ইলেকট্রিশিয়ান
ELECTRICIAN

NSQF স্তর - 4

1ম বছর / Year

ব্যবসা তত্ত্ব
(Trade Theory)

সেক্টর : শক্তি
Sector : Power

(সংশোধিত সিলেবাস অনুযায়ী জুলাই 2022 - 1200 ঘন্টা)
(As per revised syllabus July 2022 - 1200 hrs)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Directorate General of Training

প্রশিক্ষণ মহা নির্দেশালয়
দক্ষতা উন্নয়ন ও উদ্যোক্তা মন্ত্রণালয়
ভারত সরকার

জাতীয় নির্দেশাত্মক মাধ্যম প্রতিষ্ঠান, চেন্নাই

পোস্ট বক্স নম্বর 3142, CTI ক্যাম্পাস, গিন্ডি, চেন্নাই - 600 032.

সেক্টর : শক্তি

সময়কাল : 2 বর্ষ

ট্রেড : ইলেকট্রিশিয়ান - ১ম বছর - ব্যবসা তত্ত্ব - এন.এস.কিউ. এফ. লেভেল -৪ (সংশোধিত ২০২২)

বিকশিত ও প্রকাশিত

জাতীয় নির্দেশাত্মক মাধ্যম প্রতিষ্ঠান
পোস্ট বক্স নং 3142 গিন্ডি,
চেন্নাই - 600 032. ভারত
ইমেইল: chennai-nimi@nic.in
ওয়েবসাইট: www.nimi.gov.in

কপিরাইট © 2023 জাতীয় নির্দেশাত্মক মাধ্যম প্রতিষ্ঠান, চেন্নাই

প্রথম সংস্করণ : এপ্রিল, 2023 অনুলিপি :1000

Rs./-

সমস্ত অধিকার সংরক্ষিত

জাতীয় নির্দেশাত্মক মাধ্যম প্রতিষ্ঠান চেন্নাই থেকে লিখিত অনুমতি ছাড়া এই প্রকাশনার কোন অংশ ফটোকপি, রেকর্ডিং বা কোন তথ্য সঞ্চয় স্থান এবং পুনরুদ্ধার ব্যবস্থা সহ কোন প্রকার বা কোন উপায়ে ইলেকট্রনিক বা যান্ত্রিকভাবেউৎপাদন বা প্রেরণ করা যাবে না।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ভূমিকা

ভারত সরকার ২০২২ সালের মধ্যে ৩০ কোটি লোককে দক্ষতা প্রদানের একটি উচ্ছাভিলাষী লক্ষ্য নির্ধারণ করেছে,প্রতি চারজন ভারতীয়দের মধ্যে একজন, তাদের জাতীয় দক্ষতা উন্নয়নীতির অংশ হিসেবে তাদের চাকরি সুরক্ষিত করতে সহায়তা করার জন্য। উদ্যোগিক প্রশিক্ষণ সংস্থান (আই.টি.আই) এই প্রক্রিয়ায় বিশেষ করে দক্ষ জনশক্তি প্রদানের ক্ষেত্রে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। এটি মাথায় রেখে এবং প্রশিক্ষণার্থীদের বর্তমান শিল্প প্রাসঙ্গিক দক্ষতা প্রশিক্ষণ প্রদানের জন্য আই.টি.আই. পাঠক্রমটি সম্প্রতি বিভিন্ন স্টেকহোল্ডারদের সমন্বয়ে আপডেট করা হয়েছে । যেমন শিল্প উদ্যোক্তা ,শিক্ষাবিদ এবং আই.টি.আই. এর প্রতিনিধিরা।

জাতীয় নির্দেশাত্মক মাধ্যম প্রতিষ্ঠান চেন্নাই (NIMI)এখন সংশোধিত পাঠক্রমের জন্য নির্দেশনা মূলক উপাদান নিয়ে এসেছে **ইলেকট্রিশিয়ান - ১ম বছর - ব্যবসা তত্ত্ব** (সংশোধিত ২০২২) অধীনে সেক্টর **শক্তি** সেক্টরে বার্ষিক প্যাটার্নের অধীনে এন.এস.কিউ. এফ. লেভেল -৪ (সংশোধিত ২০২২) ব্যবসা ব্যবহারিক প্রশিক্ষণার্থীদের একটি আন্তর্জাতিক সমতা মান পেতে সাহায্য করবে যেমন তাদের দক্ষতার দক্ষতা এবং দক্ষতা বিশ্বজুড়ে যথাযথভাবে স্বীকৃত হবে এবং এটি পূর্বের শিক্ষার স্বীকৃতি সুযোগকেও বাড়িয়ে তুলবে। এন.এস.কিউ.এফ (NSQF) লেভেল-৪ (সংশোধিত ২০২২) প্রশিক্ষণার্থীরাও আজীবন শিক্ষা ও দক্ষতা উন্নয়নের সুযোগ পাবেন।আমার কোন সন্দেহ নেই যে এন.এস.কিউ.এফ স্থর- ৪ (সংশোধিত ২০২২) এর সাথে উদ্যোগিক প্রশিক্ষণ সংস্থানের (আই.টি.আই) প্রশিক্ষক, প্রশিক্ষণার্থীরা এবং সমস্ত স্টেকহোল্ডার এই নির্দেশমূলক মিডিয়া প্যাকেজ আই.এম.পি গুলি থেকে সর্বাধিক সুবিধা লাভ করবে এবং জাতীয় নির্দেশাত্মকমাধ্যম প্রতিষ্ঠান চেন্নাই (NIMI) এর প্রচেষ্টা বৃত্তিমূলক প্রশিক্ষণের মান উন্নত করতে দেশে অনেক দূর এগিয়ে যাবে ।

জাতীয় নির্দেশাত্মক মাধ্যম প্রতিষ্ঠান চেন্নাই (NIMI) এর নির্বাহী পরিচালক ও কর্মীরা এবং মিডিয়া ডেভেলপমেন্ট কমিটির সদস্যরা তাদের অবদানের জন্য প্রশংসার দাবিদার।

জয় হিন্দ

অতিরিক্ত সচিব/ মহা পরিচালক(প্রশিক্ষণ)
দক্ষতা উন্নয়ন ও উদ্যোক্তা মন্ত্রণালয়
ভারত সরকার।

নতুনদিল্লি - ১১০০০১

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

পরিচয়

জাতীয় নির্দেশাত্মক মাধ্যম প্রতিষ্ঠান চেন্নাইতে (NIMI) তৎকালীন ডিরেক্টরের জেনারেল অফ এমপ্লয়মেন্ট এন্ড ট্রেনিং, (ডি.জি.ই এন্ড টি) শ্রম ও কর্মসংস্থান মন্ত্রক (বর্তমানে প্রশিক্ষক মহা পরিচালক দক্ষতা উন্নয়ন ও উদ্যোক্তা মন্ত্রকের অধীনে) সরকার দ্বারা প্রতিষ্ঠিত হয়েছিল। ভারতের সরকারের প্রযুক্তিগত সহায়তায় ফেডারেল রিপাবলিক অফ জার্মানির এই ইনস্টিটিউটের প্রধান উদ্দেশ্য হল কারিগর এবং শিক্ষানবিস প্রশিক্ষণ প্রকল্পের অধীনে নির্ধারিত পাঠক্রম অনুসারে বিভিন্ন ব্যবসা।র জন্য নির্দেশমূলক উপকরণ তৈরি করা এবং সরবরাহ করা।

ভারতে এন.সি.ভি.টি./ এন.এ.সির অধীনে বৃত্তিমূলক প্রশিক্ষণের মূল উদ্দেশ্যকে মাথায় রেখে নির্দেশমূলক উপকরণ তৈরি করা হয়েছে,যা একজন ব্যক্তিকে চাকরি করার দক্ষতা অর্জনে সহায়তা করা নির্দেশমূলক উপকরণগুলির নির্দেশমূলক মিডিয়া প্যাকেজে (আই.এম.পি.এস) আকারে তৈরি করা হয়। একটি আই.এম.পি.এস সিদ্ধান্তিক বই ব্যবহারিক বই পরীক্ষা এবং অ্যাসাইনমেন্ট বই প্রশিক্ষক গাইড অডিও ভিজুয়াল এইড(ওয়াল চার্ট এবং স্বচ্ছতা) এবং অন্যান্য সহায়তা সামগ্রী নিয়ে গঠিত।

ব্যবসা ব্যবহারিক বইটি কার্যশালায় প্রশিক্ষনার্থীদের দ্বারা সম্পন্ন করা অনুশীলনের সিরিজ গুলি নিয়ে গঠিত এই অনুশীলনে নির্ধারিত পাঠক্রমের সমস্ত দক্ষতাকে কভার করা হয়েছে তা নিশ্চিন্ত করার জন্য ডিজাইন করা হয়েছে ব্যবসায় থিওরি বইটি সিদ্ধান্তিক বইটি প্রশিক্ষণের দিকে চাকরি করতে সক্ষম করার জন্য প্রয়োজনীয় তাত্ত্বিক জ্ঞান প্রদান করে। পরীক্ষা এবং এসাইনমেন্ট গুলি একজন প্রশিক্ষনার্থীর কর্ম ক্ষমতা মূল্যায়নের জন্য প্রশিক্ষককে অ্যাসাইনমেন্ট দিতে সক্ষম করবে। দেওয়াল চাট এবং স্বচ্ছতা অনন্য কারণে তারা শুধুমাত্র প্রশিক্ষককে একটি বিশেষ কার্যকর ভাবে উপস্থাপন করতে সাহায্য করে না বরং তাকে বোঝার মূল্যায়ন করতে ও সাহায্য করে। তার নির্দেশের সময়সূচি পরিকল্পনা করতে, কাঁচামালের প্রয়োজনীয়তা প্রতিদিনের পাঠএবং প্রদর্শনের পরিকল্পনা করতে সক্ষম করে।

একটি ফলপ্রস পদ্ধতিতে দক্ষতা সঞ্চালনের জন্য নির্দেশমূলক ভিডিওগুলি অনুশীলনের কিউআর কোড এর সাথে এই নির্দেশমূলক উপাদানটিতে এমবেড করা হয়েছে যাতে অনুশীলনে প্রদত্ত পদ্ধতিগতব্যবহারিক পদক্ষেপের সাথে দক্ষতা স্বীকার সংহত করা যায়, নির্দেশমূলক ভিডিওগুলি ব্যবহারিক প্রশিক্ষণের মানকে উন্নত করবে এবং প্রশিক্ষণাতিদের মনোযোগ নিবদ্ধ করতে এবং নির্বিঘ্নে দক্ষতা সম্পাদন করতে অনুপ্রাণিত করবে

আইএমপি গুলিকার্যকর টিম ওয়ার্কের জন্য প্রয়োজনীয় জটিল দক্ষতাগুলির সাথেও কাজ করে। সিলেবাসে নির্ধারিত অলাইড ব্যবসার গুরুত্বপূর্ণ দক্ষতার ক্ষেত্রেগুলিকে অন্তর্ভুক্ত করার জন্য প্রয়োজনীয় যত্ন নেয়া হয়েছে।

একটি ইনস্টিটিউট একটি সম্পূর্ণ নির্দেশনামূলক মিডিয়া প্যাকেজের উপলব্ধতা প্রশিক্ষক এবং ব্যবস্থাপনা উভয়কেই কার্যকর প্রশিক্ষণ দিতে সহায়তা করে।

আইএমপি গুলি হল নিমির কর্মী সদস্যদের এবং মিডিয়া ডেভেলপমেন্ট কমিটির সদস্যদের সম্মিলিত প্রচেষ্টার ফলাফল যা বিশেষভাবে সরকারি ও বেসরকারি খাতে শিল্প প্রশিক্ষণ মহাপরিচালক (ডিজিটি) সরকারি ও বেসরকারি আইটিআইয়ের অধীনে বিভিন্ন প্রশিক্ষণ প্রতিষ্ঠান থেকে নেয়া হয়েছে।

নিমি এই সুযোগে বিভিন্ন রাজ্য সরকারের কর্মসংস্থান এবং প্রশিক্ষণের পরিচালক, সরকারি ও বেসরকারি উভয় ক্ষেত্রেই শিল্পের প্রশিক্ষণ বিভাগ, ডিজিটি এবং ডিজিটির ফিল্ড ইনস্টিটিউট এর আধিকারিক, প্রুফ রিডার পৃথক মিডিয়া ডেভেলপারদের আন্তরিক ধন্যবাদ জানাতে চায়। সমন্বয়কারী ,কিন্তু যাদের সক্রিয় সমর্থনের ছাড়া নিমি এই উপকরণ গুলি বের করতে সক্ষম হবে না

চেন্নাই - ৬০০০৩২

নির্বাহ পরিচালক

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

স্বীকৃতি

জাতীয় নর্িদশোত্মক মাধ্যম প্রতষ্ি ঠান চন্নেই (নমি)িএই আইএনপ প্রিকাশরে জন্য নম্নিলখিতি মডিয়িা বকিাশকারী এবং তাদরে পৃষ্ঠপোষক সংস্থার দ্বারা প্রসারতি সহযোগতিা এবং অবদানরে জন্য আন্তরকিভাবে ধন্যবাদ জানায় (ব্যবসা তত্ত্ব) এর বাণজ্যিরে এর জন্য **শক্তি** সক্টের অধীনে **ইলকেট্রশিয়িান** এন.এস. কডি. এফ. লভেলে -৪ (সংশোধতি ২০২২) আইটআিই-এর জন্য সক্টের।

মিডিয়া ডেভেলপমেন্ট কমিটির সদস্যরা

শ্রী টি. মুথু	-	অধ্যক্ষ (অব.), MDC সদস্য, NIMI, চেন্নাই
শ্রী সি.সি. জোসে	-	ট্রেনিং অফিসার (অব.), MDC সদস্য, NIMI, চেন্নাই
শ্রী কে. লক্ষ্মণন	-	সহকারী প্রশিক্ষণ কর্মকর্তা (অব.), MDC সদস্য, NIMI, চেন্নাই।
শ্রী ডিএস ভারাদারাজুলু	-	ডিডি/প্রিন্সিপাল, (অব.), Govt. I.T.I, আমবাত্তুর, চেন্নাই - 98।

নিমি সমন্বয়কারী

শ্রী নির্মাল্য নাথ	-	উপ পরিচালক, NIMI - চেন্নাই- 32.
শ্রী শুভঙ্কর ভৌমিক	-	সহকারী ম্যানেজার, NIMI - চেন্নাই- 32.

নিমি ডাটা এন্ট্রি ,সি.এ.ডি, ডি.টি.পি অপারেটরদের এই নির্দেশমূলক উপাদানের বিকাশের প্রক্রিয়ায় তাদের চমৎকার এবং নিবেদিত পরিষেবার জন্য তাদের প্রশংসা রেকর্ড করে।

নিমি ধন্যবাদ সহ স্বীকার করে, এই নির্দেশমূলক উপাদানের উন্নয়নে অবদান রাখা অন্যান্য সমস্ত কর্মীদের দ্বারা দেওয়া অমূল্য প্রচেষ্টাকে।

নিমি অন্য সকলের কাছে কৃতজ্ঞ যারা এই আইএনটি বিকাশে প্রত্যক্ষ বা পরোক্ষভাবে সাহায্য করেছেন।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ব্যবসা পরিচিতি

ব্যবহারিক বাণিজ্য

ব্যবসায় ব্যবহারিক ম্যানুয়ালটি ব্যবহারিক কর্মশালায় ব্যবহার করার উদ্দেশ্যে করা হয়েছে এটি কোর্স চলাকালীন প্রশিক্ষণাতীদের দ্বারা সম্পন্ন করা ব্যবহারিক অনুশীলনের একটি সিরিজ নিয়ে গঠিত **ইলেকট্রিশিয়ান** অনুশীলন সম্পাদনে সহায়তা করার জন্য নির্দেশাবলী / তথ্য দ্বারা পরিপূরক এবং সমর্থিত বাণিজ্য। এই অনুশীলনগুলি স্তর-৪ (সংশোধিত ২০২২) পাঠক্রমের সাথে সম্মতিতে সমস্ত দক্ষতা গুলিকে কভার করা হয়েছে তা নিশ্চিত করার জন্য ডিজাইন করা হয়েছে। পাওয়ার সেক্টর ট্রেড প্রাকটিক্যালের অধীনে প্রথম বছরের ইলেকট্রিশিয়ান ট্রেডের পাঠ্যক্রমটি বারোটি মডিউলে বিভক্ত৷ বিভিন্ন মডিউলের জন্য সময় বরাদ্দ নীচে দেওয়া হয়েছে৷ :

মডিউল 1	-	নিরাপত্তা অনুশীলন এবং হাত সরঞ্জাম
মডিউল 2	-	তার, জয়েন্টস – সোল্ডারিং - U.G. তারগুলি
মডিউল 3	-	মৌলিক বৈদ্যুতিক অনুশীলন
মডিউল 4	-	ম্যাগনেটিজম এবং ক্যাপাসিটার
মডিউল 5	-	এসি সার্কিট
মডিউল 6	-	সেল এবং ব্যাটারি
মডিউল 7	-	বেসিক ওয়্যারিং প্র্যাকটিস
মডিউল 8	-	ওয়্যারিং ইনস্টলেশন এবং আর্থিং
মডিউল 9	-	আলোকসজ্জা
মডিউল 10	-	পরিমাপ যন্ত্র
মডিউল 11	-	গার্হস্থ্য যন্ত্রপাতি
মডিউল 12	-	ট্রান্সফরমার

সব ফ্লোরে দক্ষতা প্রশিক্ষণের পরিকল্পনা করা হয়েছে কিছু ব্যবহারই প্রকল্পকে কেন্দ্র করে একের পর এক ব্যবহারিক অনুশীলনের মাধ্যমে যাইহোক এমন কিছু উদাহরণ রয়েছে যেখানে স্বতন্ত্র অনুশীলন প্রকল্পের একটি অংশ গঠন করে না

ব্যবহারিক ম্যানুয়ালটি তৈরি করার সময় প্রতিটি অনুশীলন প্রস্তুত করার জন্য একটি আন্তরিক প্রচেষ্টা করা হয়েছিল যা গড় থেকে কম প্রশিক্ষনার্থীর পক্ষে ও বোঝা এবং পরিচালন করা সহজ হবে। তবে উন্নয়ন দল স্বীকার করে যে আরো উন্নতির সুযোগ রয়েছে। নিমি ম্যানুয়ালটি উন্নত করবার জন্য উন্নত করবার জন্য অভিজ্ঞ প্রশিক্ষণ অনুষদের পরামর্শের অপেক্ষায় রয়েছে

বাণিজ্য তত্ত্ব

বাণিজ্য তত্ত্বের ম্যানুয়াল কোর্সের জন্য তাত্ত্বিক তত্ত্ব নিয়ে গঠিত - ১ **ইলেকট্রিশিয়ান** শক্তি বাণিজ্য তত্ত্ব এনএসকিউ স্তর -৪ (সংশোধিত ২০২২) বিষয়বস্তু গুলি এনএসকিউ স্তর -৪ (সংশোধিত ২০২২) ব্যবসা থিওরির পাঠক্রমের মধ্যে থাকা ব্যবহারিক অনুশীলন অনুসারে ক্রমানুসারে প্রতিটি অনুশীলনে যতটা সম্ভব দক্ষতার সাথে তাত্ত্বিক দিকগুলিকে সংযুক্ত করার চেষ্টা করা হয়েছে।এই পারস্পরিক সম্পর্কটি প্রশিক্ষনার্থীদের দক্ষতা সম্প্রদানের জন্য উপলব্ধি ক্ষমতা বিকাশে সহায়তা করার জন্য বজায় রাখা হয়।

ব্যবসা সিদ্ধান্তিক শেখাতে হবে এবং শিখতে হবে সেই সাথে সংশ্লিষ্ট অনুশীলনের সাথে শিখতে হবে যা ব্যবসা ব্যবহারিক ম্যানুয়ালটিতে রয়েছে। সংশ্লিষ্ট ব্যবহারিক অনুশীলন সম্পর্কে ইঙ্গিত গুলি এই ম্যানুয়ালটি প্রতিটি পাতায় দেয়া হয়েছে।

সপ ফ্লোরে সংশ্লিষ্ট দক্ষতাগুলি সম্পন্ন করার আগে প্রতিটি অনুশীলনের সাথে কমপক্ষে একটি ক্লাসের সাথে সংযুক্ত ব্যবসায় সিদ্ধান্তিক শেখানোয় /শেখানো বাঞ্ছনীয় হবে ।বাণিজ্য তত্ব প্রতিটি অনুশীলনের একটি সমন্বিত অংশ হিসেবে বিবেচনা করা হয়।

উপাদানটি স্ব-শিক্ষার উদ্দেশ্যে নয় এবং শ্রেণিকক্ষের নির্দেশের পরিপূরক হিসেবে বিবেচনা করা উচিত।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

বিষয়বস্তু

ব্যায়াম নং	ব্যায়াম শিরোনাম	শিক্ষার ফলাফল	পৃষ্ঠা নং
	মডিউল 1 : নিরাপত্তা অনুশীলন এবং হাত সরঞ্জাম (Safety practice and hand tools)		
1.1.01	ITI-এর সংগঠন এবং ইলেকট্রিশিয়ান ট্রেডের সুযোগ (Organization of ITI's and scope of the electrician trade)	1	1
1.1.02 & 1.1.03	**নিরাপত্তা নিয়ম - নিরাপত্তা সংকেত - বিপদ (Safety rules - Safety signs -Hazards)**		3
1.1.04 & 1.1.05	**আগুন - প্রকার – নির্বাপক (Fire - Types - Extinguishers)**		7
1.1.06 & 1.1.07	**উদ্ধার অভিযান - প্রাথমিক চিকিৎসা - কৃত্রিম শ্বাসপ্রশ্বাস (Rescue operations - First aid treatment - Artificial)**		11
1.1.08	**বর্জ্য পদার্থ নিষ্পত্তি (Disposal of waste material)**		15
1.1.09	**ব্যক্তিগত সুরক্ষামূলক সরঞ্জাম (PPE) (Personal Protective Equipment)**		17
1.1.10	**কর্মশালার পরিচ্ছন্নতা এবং রক্ষণাবেক্ষণের জন্য নির্দেশিকা (Guidelines for cleanliness of workshop and maintenance)**		22
1.1.11 -16	**ট্রেড হ্যান্ড টুলস - স্পেসিফিকেশন - স্ট্যান্ডার্ড এনইসি কোড 2011- ভারী বোঝা (Trade hand tools - specification - standards - NEC code 2011 - lifting of heavy loads)**		24
	মডিউল 2 : তার, জয়েন্টস – সোল্ডারিং - U.G. তারগুলি (Wires, Joints - Soldering - U.G. Cables)		
1.2.17 - 1.2.19	**বিদ্যুতের মৌলিক - কন্ডাক্টর - ইনসুলেটর - তারের আকার পরিমাপ – ক্রিম্পিং (Fundamental of electricity - conductors - insulators - wire size measurement-crimping)**	2	34
1.2.20 - 1.2.22	**তারের জয়েন্টগুলি - প্রকারগুলি - সোল্ডারিং পদ্ধতি (Wire joints - Types -Soldering methods)**		49
1.2.23 - 1.2.26	ভূগর্ভস্থ (UG) তারের - নির্মাণ - উপকরণ - প্রকার - জয়েন্টগুলি - পরীক্ষা (Under ground (UG) cables-construction-materials-types-joints-testing)		55
	মডিউল 3 : মৌলিক বৈদ্যুতিক অনুশীলন (Basic Electrical Practice)		
1.3.27	**ওহমের আইন - সাধারণ বৈদ্যুতিক সার্কিট এবং সমস্যা (Ohm's law - simple electrical circuits and problems)**	3	62
1.3.28	ওহমের আইন - সাধারণ বৈদ্যুতিক সার্কিট এবং সমস্যা (Kirchhoff's law and its applications)		66
1.3.29 & 1.3.30	DC সিরিজ এবং সমান্তরাল সার্কিট (DC series and parallel circuits)		68
1.3.31 & 1.3.32	সিরিজ এবং সমান্তরাল নেটওয়ার্কে খোলা এবং শর্ট সার্কিট (Open and short circuit in series and parallel network)		71
1.3.33	প্রতিরোধের আইন এবং বিভিন্ন ধরণের প্রতিরোধক (Laws of resistance and various types of resistors)		74

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

ব্যায়াম নং	ব্যায়াম শিরোনাম	শিক্ষার ফলাফল	পৃষ্ঠা নং
1.3.34	বৈদ্যুতিক অনুশীলন হুইটস্টোন সেতু - নীতি এবং এর প্রয়োগের (Wheatstone bridge - principle and its application)		80
1.3.35 & 1.3.36	প্রতিরোধের উপর তাপমাত্রার পরিবর্তনের প্রভাব (Effect of variation of temperature on resistance)		81
1.3.37	সিরিজ এবং সমান্তরাল সমন্বয় (Series and parallel combination circuit)		83
	মডিউল 4 : ম্যাগনেটিজম এবং ক্যাপাসিটার (Magnetism and Capacitors)		
1.4.38	চৌম্বক পদ, চৌম্বক উপাদান এবং চুম্বকের বৈশিষ্ট্য (Magnetic terms, magnetic material and properties of magnet)	3	84
1.4.39 & 1.4.40	তড়িৎ চুম্বকত্বের নীতি ও আইন (Principles and laws of electro magnetism)		87
1.4.41 & 1.4.42	চৌম্বকীয় সার্কিট - স্ব এবং পারস্পরিকভাবে প্ররোচিত emfs (The magnetic circuits - self and mutually induced emfs)		88
1.4.43 & 1.4.44	**ক্যাপাসিটার - প্রকার - ফাংশন, গ্রুপিং এবং ব্যবহার (Capacitors - types - functions, grouping and uses)**		92
	মডিউল 5 : এসি সার্কিট (AC Circuits)		
1.5.45	পরিবর্তনশীল প্রবাহ কারেন্ট - শর্তাবলী এবং সংজ্ঞা - ভেক্টর ডায়াগ্রাম (Alternating current-terms & definitions-vector diagrams)	3	98
1.5.46	সিরিজ অনুরণন সার্কিট (Series resonance circuit)		111
1.5.47	R-L, R-C এবং R-L-C সমান্তরাল সার্কিট (R-L, R-C and R-L-C parallel circuits)		113
1.5.48	ইলেকট্রিশিয়ান - এসি সার্কিট সমান্তরাল অনুরণন সার্কিট (Parallel resonance circuits)		116
1.5.49	**এসি সিঙ্গেল ফেজ সিস্টেমে পাওয়ার, এনার্জি এবং পাওয়ার ফ্যাক্টর (Power, energy and power factor in AC single phase system - Problems)**		118
1.5.50 & 1.5.51	পাওয়ার ফ্যাক্টর - পাওয়ার ফ্যাক্টরের উন্নতি (Power factor - Improvement of power factor)		122
1.5.52 - 1.5.56	3-ফেজ AC মৌলিক (3-Phase AC fundamentals)		125
	মডিউল 6 : সেল এবং ব্যাটারি (Cells and Batteries)		
1.6.57	**প্রাথমিক কোষ এবং সেকেন্ডারি কোষ (Primary cells and secondary cells)**	4	135
1.6.58	**কোষের গ্রুপিং (Grouping of cells)**		143
1.6.59	**ব্যাটারি চার্জ করার পদ্ধতি - ব্যাটারি চার্জার (Battery charging method - Battery charger)**		144
1.6.60	**ব্যাটারির যত্ন এবং রক্ষণাবেক্ষণ (Care and maintenance of batteries)**		147
1.6.61	সোলার সেল (Solar cells)		149

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ব্যায়াম নং	ব্যায়াম শিরোনাম	শিক্ষার ফলাফল	পৃষ্ঠা নং
	মডিউল 7 : বেসিক ওয়্যারিং প্র্যাকটিস (Basic Wiring Practice)		
1.7.62	B.I.S. বৈদ্যুতিক আনুষাঙ্গিক জন্য (B.I.S. Symbols used for electrical accessories)	5	150
1.7.63	গৃহস্থালী ওয়্যারিং এর উদ্দেশ্য পাড়ার নীতি (Principle of laying out of domestic wiring)		168
1.7.64 & 1.7.65	টেস্ট বোর্ড, এক্সটেনশন বোর্ড এবং তারের কালার কোড (Test board, Extension board and colour code of cables)		175
1.7.66 - 1.7.68	বিশেষ তারের সার্কিট - টানেল, করিডোর, গোডাউন এবং হোস্টেল ওয়্যারিং (Special wiring circuits - Tunnel, corridor, godown and hostel wiring)		186
	মডিউল 8 : ওয়্যারিং ইনস্টলেশন এবং আর্থিং (Wiring Installation and Earthing)		
1.8.69	MCB DB সুইচ এবং ফিউজ বক্স সহ প্রধান বোর্ড (Main board with MCB DB Switch and fuse box)	5	188
1.8.70	এনার্জি মিটার বোর্ড মাউন্ট করার জন্য NE অনুশীলন কোড এবং IE নিয়ম (NE code of practice and IE Rules for mounting energy meter board)		191
1.8.71 - 1.8.73	তারের ইনস্টলেশনের জন্য লোড, তারের চিত্র , উপাদানের বিল এবং খরচের অনুমান (Estimation of load, cable size, bill of material and cost for a wiring installation)		192
1.8.74	**একটি গার্হস্থ্য ওয়্যারিং ইনস্টলেশন পরীক্ষা করা - ত্রুটির অবস্থান - প্রতিকার (Testing a domestic wiring installation - location of faults - Remedies)**		199
1.8.75 - 1.8.77	আর্থিং - প্রকার - শর্তাবলী - মেগার - আর্থ রেজিস্ট্যান্স টেস্টার (Earthing - Types - Terms - Megger - Earth resistance Tester)	6	203
	মডিউল 9 : আলোকসজ্জা (Illumination)		
1.9.78	আলোকসজ্জা শর্তাবলী – আইন (Illumination terms - Laws)	7	212
1.9.79	লো ভোল্টেজ ল্যাম্প - সিরিজের বিভিন্ন ওয়াটের ল্যাম্প (Low voltage lamps - different wattage lamps in series)		215
1.9.80	বিভিন্ন বাতি নির্মাণের বিবরণ (Construction details of various lamps)		216
1.9.81	সাজসজ্জার জন্য আলো - সিরিয়াল সেট ডিজাইন - ফ্ল্যাশার (Lighting for decoration - Serial set design - Flasher)		227
1.9.82	কেস লাইট এবং ফিটিংস দেখান - লুমেনস দক্ষতার গণনা (Show case lights and fittings - calculation of lumens efficiency)		230
	মডিউল 10 : পরিমাপ যন্ত্র (Measuring Instruments)		
1.10.83	যন্ত্র - দাঁড়িপাল্লা - শ্রেণিবদ্ধকরণ - বাহিনী - MC এবং MI মিটার (Instruments - Scales - Classfication - Forces - MC and MI meter)	8	232
1.10.84	ওয়াটমিটার (Wattmeters)		243
1.10.85 & 1.10.86	3-ফেজ ওয়াটমিটার (3-phase Wattmeter)		245
1.10.87	টং - পরীক্ষক (বাতা - অ্যামিটারে) (Tong - tester (clamp - on ammeter))		262

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ব্যায়াম নং	ব্যায়াম শিরোনাম	শিক্ষার ফলাফল	পৃষ্ঠা নং
1.10.88 & 1.10.89	স্মার্টমিটার - স্বয়ংক্রিয় মিটার রিডিং - সরবরাহের প্রয়োজনীয়তা (Smartmeters - Automaticmeter reading - supply requirements)		264
1.10.90 - 1.10.92	এমসি ভোল্টমিটারের পরিসরের প্রসারণ - লোডিং প্রভাব - ভোল্টেজ ড্রপ (Extension of range of MC voltmeters-loading effect 9-voltage drop effect)		266
	মডিউল 11 : গার্হস্থ্য যন্ত্রপাতি (Domestic Appliances)		
1.11.93,94 & 97	**নিরপেক্ষ (Neutral) এবং আরথিং ধারণা - রান্নার পরিসীমা (Concept of Neutral and Earth - Cooking range)**	10	272
1.11.95	ইন্ডাকশন হিটা র (Induction Heater)	10	285
1.11.96	খাদ্য মিক্সার (Food mixer)		287
	মডিউল 12 : ট্রান্সফরমার (Transformer)		
1.12.98	ট্রান্সফরমার - নীতি - শ্রেণীবিভাগ - EMF সমীকরণ (Transformer - Principle - Classification - EMF Equation)	11	294
1.12.99 & 100	ট্রান্সফরমারের ক্ষতি - OC এবং SC পরীক্ষা - দক্ষতা - ভোল্টেজ নিয়ন্ত্রণের (Transformer losses - OC and SC test - efficiency - Voltage Regulation)		307
1.12.101	দুটি একক ফেজ ট্রান্সফরমারের সমান্তরাল অপারেশন (Parallel operation of two single phase transformers)		311
1.12.102 & 103	তিন ফেজ ট্রান্সফরমার - সংযোগ (Three Phase transformer - Connections)		314
1.12.104	ট্রান্সফরমারের কুলিং - ট্রান্সফরমার তেল এবং পরীক্ষা (Cooling of transformer - Transformer oil and testing)		319
1.12.105	ছোট ট্রান্সফরমার উইন্ডিং - উইন্ডিং মেশিন (Small transformer winding - Winding machine)		323
1.12.106	তিন-ফেজ ট্রান্সফরমারের সাধারণ রক্ষণাবেক্ষণ (General maintenance of three-phase transformers)		327
	প্রকল্পের কাজ (Project work)		329

শিখন / মূল্যায়নযোগ্য ফলাফল

এই বইটি সম্পূর্ণ হলে আপনি সক্ষম হবেন

নং.	শিক্ষার ফলাফল	ব্যায়াম নং
1	Prepare profile with an appropriate accuracy as per drawing following safety precautions. **(NOS: PSS/N2001)**	1.1.01 - 1.1.16
2	Prepare electrical wire joints, carry out soldering, crimping and measure insulation resistance of underground cable. **(NOS: PSS/N0108)**	1.2.17 - 1.2.26
3	Verify characteristics of electrical and magnetic circuits. **(NOS: PSS/N6001, PSS/N6003)**	1.3.27 - 1.5.56
4	Install, test and maintenance of batteries and solar cell.**(NOS: PSS/N6001)**	1.6.57 - 1.6.61
5	Estimate, Assemble, install and test wiring system. **(NOS: PSS/N6001)**	1.7.62 - 1.8.74
6	Plan and prepare Earthing installation. **(NOS: PSS/N6002)**	1.8.75 - 1.8.77
7	Plan and execute electrical illumination system and test. **(NOS: N/A)**	1.9.78 - 1.9.82
8	Select and perform measurements using analog / digital instruments and install/ diagnose smart meters. **(NOS: PSS/N1707)**	1.10.83 - 1.10.89
9	Perform testing, verify errors and calibrate instruments. **(NOS: N/A)**	1.10.90 - 1.10.92
10	Plan and carry out installation, fault detection and repairing of domestic appliances. **(NOS: PSS/N6003)**	1.11.93 - 1.11.97
11	Execute testing, evaluate performance and maintenance of transformer. **(NOS: PSS/N2406, PSS/N2407)**	1.12.98 - 1.12.106

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

QR CODE

MODULE 1

Ex. No. 1.1.02 - 03

Ex. No. 1.1.04 - 05

Ex. No. 1.1.06 - 07

Ex. No. 1.1.08

Ex. No. 1.1.09

Ex. No. 1.1.10

Ex. No. 1.1.11 - 1.1.16

MODULE 2

Ex. No. 1.2.17 - 1.2.19

Ex. No. 1.2.20 - 1.2.22

MODULE 3

Ex. No. 1.3.27

MODULE 4

Ex. No. 1.4.43 - 1.4.44

MODULE 5

Ex. No. 1.5.49

MODULE 6

Ex. No. 1.6.57

Ex. No. 1.6.58

Ex. No. 1.6.59

Ex. No. 1.6.49

MODULE 8

Ex. No. 1.8.74

MODULE 11

Ex. No. 1.11.93, 94 & 97

MODULE 12

Ex. No. 1.12.104

Ex. No. 1.12.105

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

SYLLABUS

Duration	Reference Learning Outcome	Professional Skills (Trade Practical) With Indicative Hours	Professional Knowledge (Trade Theory)
Professional Skill 40 Hrs.; Professional Knowledge 10 Hrs.	Prepare profile with an appropriate accuracy as per drawing following safety precautions. **(NOS: PSS/N2001)**	1. Visit various sections of the institutes and location of electrical installations. (01hrs.) 2. Identify safety symbols and hazards. (02Hrs.) 3. Preventive measures for electrical accidents and practice steps to be taken in such accidents. (03hrs.) 4. Practice safe methods of fire fighting in case of electrical fire. (02hrs.) 5. Use of fire extinguishers. (03Hrs.)	Scope of the electrician trade. Safety rules and safety signs. Types and working of fire extinguishers. (03 hrs.)
		6. Practice elementary first aid. (02hrs.) 7. Rescue a person and practice artificial respiration. (01Hrs.) 8. Disposal procedure of waste materials. (01Hrs.) 9. Use of personal protective equipment. (01hrs.) 10. Practice on cleanliness and procedure to maintain it. (02 hrs.)	First aid safety practice. Hazard identification and prevention. Personal safety and factory safety. Response to emergencies e.g. power failure, system failure and fire etc. (03 hrs.)
		11. Identify trade tools and machineries. (03Hrs.) 12. Practice safe methods of lifting and handling of tools & equipment. (03Hrs.) 13. Select proper tools for operation and precautions in operation. (03Hrs.) 14. Care & maintenance of trade tools. (03Hrs.)	Concept of Standards and advantages of BIS/ISI. Trade tools specifications. Introduction to National Electrical Code-2011. (02 hrs.)
		15. Operations of allied trade tools. (05 Hrs.) 16. Workshop practice on filing and hacksawing. (05Hrs.)	Allied trades: Introduction to fitting tools, safety precautions. Description of files, hammers, chisels hacksaw frames, blades, their specification and grades. Types of drills, description & drilling machines. (02 hrs.)
Professional Skill 95 Hrs.; Professional Knowledge 20 Hrs.	Prepare electrical wire joints, carry out soldering, crimping and measure insulation resistance of underground cable. **(NOS: PSS/N0108)**	17. Prepare terminations of cable ends (03 hrs.) 18. Practice on skinning, twisting and crimping. (08 Hrs.) 19. Identify various types of cables and measure conductor size using SWG and micrometer. (06Hrs.)	Fundamentals of electricity, definitions, units & effects of electric current. Conductors and insulators. Conducting materials and their comparison. (06 hrs.)
		20. Make simple twist, married, Tee and western union joints. (15 Hrs.)	Joints in electrical conductors. Techniques of soldering.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

		21. Make britannia straight, britannia Tee and rat tail joints. (15Hrs.) 22. Practice in Soldering of joints / lugs. (12 Hrs.)	Types of solders and flux. (07 hrs.)
		23. Identify various parts, skinning and dressing of underground cable. (10Hrs.) 24. Make straight joint of different types of underground cable. (10Hrs.) 25. Test insulation resistance of underground cable using megger. (06 hrs.) 26. Test underground cables for faults and remove the fault. (10Hrs.)	Underground cables: Description, types, various joints and testing procedure. Cable insulation & voltage grades Precautions in using various types of cables. (07 hrs.)
Professional Skill 160 Hrs.; Professional Knowledge 36 Hrs.	Verify characteristics of electrical and magnetic circuits. **(NOS: PSS/N6001, PSS/N6003)**	27. Practice on measurement of parameters in combinational electrical circuit by applying Ohm's Law for different resistor values and voltage sources and analyse by drawing graphs. (08 Hrs.) 28. Measure current and voltage in electrical circuits to verify Kirchhoff's Law (08Hrs.) 29. Verify laws of series and parallel circuits with voltage source in different combinations. (05Hrs.) 30. Measure voltage and current against individual resistance in electrical circuit (05hrs.) 31. Measure current and voltage and analyse the effects of shorts and opens in series circuit. (05 Hrs.) 32. Measure current and voltage and analyse the effects of shorts and opens in parallel circuit. (05 Hrs.)	Ohm's Law; Simple electrical circuits and problems. Kirchoff's Laws and applications. Series and parallel circuits. Open and short circuits in series and parallel networks.(04 hrs.)
		33. Measure resistance using voltage drop method. (03Hrs.) 34. Measure resistance using wheatstone bridge. (02 Hrs.) 35. Determine the thermal effect of electric current. (03Hrs.) 36. Determine the change in resistance due to temperature. (02Hrs.) 37. Verify the characteristics of series parallel combination of resistors. (03Hrs.)	Laws of Resistance and various types of resistors. Wheatstone bridge; principle and its applications. Effect of variation of temperature on resistance. Different methods of measuring the values of resistance. Series and parallel combinations of resistors. (04 hrs.)
		38. Determine the poles and plot the field of a magnet bar. (05Hrs.) 39. Wind a solenoid and determine the magnetic effect of electric current. (05Hrs.)	Magnetic terms, magnetic materials and properties of magnet. Principles and laws of electro-magnetism. Self and mutually induced EMFs.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

		40. Determine direction of induced emf and current. (03hrs.) 41. Practice on generation of mutually induced emf. (03hrs.) 42. Measure the resistance, impedance and determine inductance of choke coils in different combinations. (05Hrs.) 43. Identify various types of capacitors, charging / discharging and testing. (05 Hrs.) 44. Group the given capacitors to get the required capacity and voltage rating. (05 Hrs.)	Electrostatics: Capacitor- Different types, functions, grouping and uses. (08 hrs.)
		45. Measure current, voltage and PF and determine the characteristics of RL, RC and RLC in AC series circuits. (06Hrs.) 46. Measure the resonance frequency in AC series circuit and determine its effect on the circuit. (05hrs.) 47. Measure current, voltage and PF and determine the characteristics of RL, RC and RLC in AC parallel circuits. (06Hrs.) 48. Measure the resonance frequency in AC parallel circuit and determine its effects on the circuit. (05hrs.) 49. Measure power, energy for lagging and leading power factors in single phase circuits and compare characteristic graphically. (06Hrs.) 50. Measure Current, voltage, power, energy and power factor in three phase circuits. (05hrs.) 51. Practice improvement of PF by use of capacitor in three phase circuit.(03Hrs.)	Inductive and capacitive reactance, their effect on AC circuit and related vector concepts. Comparison and Advantages of DC and AC systems. Related terms frequency, Instantaneous value, R.M.S. value Average value, Peak factor, form factor, power factor and Impedance etc. Sine wave, phase and phase difference. Active and Reactive power. Single Phase and three-phase system. Problems on A.C. circuits. (10 hrs.)
		52. Ascertain use of neutral by identifying wires of a 3-phase 4 wire system and find the phase sequence using phase sequence meter. (07Hrs.) 53. Determine effect of broken neutral wire in three phase four wire system.(04hrs.) 54. Determine the relationship between Line and Phase values for star and delta connections. (07Hrs.) 55. Measure the Power of three phase circuit for balanced and unbalanced loads. (10Hrs.) 56. Measure current and voltage of two phases in case of one phase is short-circuited in three phase four wire system and compare with healthy system. (07hrs.)	Advantages of AC poly-phase system. Concept of three-phase Star and Delta connection. Line and phase voltage, current and power in a 3 phase circuits with balanced and unbalanced load. Phase sequence meter. (10 hrs.)

NOT TO BE REPUBLISHED

Professional Skill 50 Hrs.; Professional Knowledge 10 Hrs.	Install, test and maintenance of batteries and solar cell. **(NOS: PSS/N6001)**	57. Use of various types of cells. (08 Hrs.) 58. Practice on grouping of cells for specified voltage and current under different conditions and care. (12 Hrs.) 59. Prepare and practice on battery charging and details of charging circuit. (12 Hrs.) 60. Practice on routine, care/ maintenance and testing of batteries. (08 Hrs.) 61. Determine the number of solar cells in series / parallel for given power requirement. (10 Hrs.)	Chemical effect of electric current and Laws of electrolysis. Explanation of Anodes and cathodes. Types of cells, advantages / disadvantages and their applications. Lead acid cell; Principle of operation and components. Types of battery charging, Safety precautions, test equipment and maintenance. Basic principles of Electro-plating and cathodic protection Grouping of cells for specified voltage and current. Principle and operation of solar cell. (10 Hrs.)
Professional Skill 200 Hrs.; Professional Knowledge 42 Hrs.	Estimate, Assemble, install and test wiring system. **(NOS: PSS/N6001)**	62. Identify various conduits and different electrical accessories. (8 Hrs.) 63. Practice cutting, threading of different sizes & laying Installations. (17 Hrs.) 64. Prepare test boards / extension boards and mount accessories like lamp holders, various switches, sockets, fuses, relays, MCB, ELCB, MCCB etc. (25 Hrs.)	I.E. rules on electrical wiring. Types of domestic and industrial wirings. Study of wiring accessories e.g. switches, fuses, relays, MCB, ELCB, MCCB etc. Grading of cables and current ratings. Principle of laying out of domestic wiring. Voltage drop concept. (14 Hrs.)
		65. Draw layouts and practice in PVC Casing-capping, Conduit wiring with minimum to more number of points of minimum 15 mtr length. (15 Hrs.) 66. Wire up PVC conduit wiring to control one lamp from two different places. (15 Hrs.) 67. Wire up PVC conduit wiring to control one lamp from three different places. (15 Hrs.) 68. Wire up PVC conduit wiring and practice control of sockets and lamps in different combinations using switching concepts. (15 Hrs.)	PVC conduit and Casing-capping wiring system. Different types of wiring - Power, control, Communication and entertainment wiring. Wiring circuits planning, permissible load in sub-circuit and main circuit. (14 Hrs.)
		69. Wire up the consumers main board with MCB & DB's switch and distribution fuse box. (15 Hrs.) 70. Prepare and mount the energy meter board. (15 Hrs.) 71. Estimate the cost/bill of material for wiring of hostel/ residential building and workshop. (15 Hrs.)	Estimation of load, cable size, bill of material and cost. Inspection and testing of wiring installations. Special wiring circuit e.g. godown, tunnel and workshop etc. (14 Hrs.)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

		72. Practice wiring of hostel and residential building as per IE rules. (15 Hrs.) 73. Practice wiring of institute and workshop as per IE rules. (15 Hrs.) 74. Practice testing / fault detection of domestic and industrial wiring installation and repair. (15Hrs.)	
Professional Skill 25 Hrs.; Professional Knowledge 07 Hrs.	Plan and prepare Earthing installation. **(NOS: PSS/N6002)**	75. Prepare pipe earthing and measure earth resistance by earth tester / megger. (10 Hrs.) 76. Prepare plate earthing and measure earth resistance by earth tester / megger. (10 Hrs.) 77. Test earth leakage by ELCB and relay. (5 Hrs.)	Importance of Earthing. Plate earthing and pipe earthing methods and IEE regulations. Earth resistance and earth leakage circuit breaker. (5 Hrs.)
Professional Skill 45Hrs.; Professional Knowledge 10Hrs.	Plan and execute electrical illumination system and test. **(NOS: N/A)**	78. Install light fitting with reflectors for direct and indirect lighting. (10 Hrs.) 79. Group different wattage of lamps in series for specified voltage. (5 Hrs.) 80. Practice installation of various lamps e.g. fluorescent tube, HP mercury vapour, LP mercury vapour, HP sodium vapour, LP sodium vapour, metal halide etc. (18 Hrs.) 81. Prepare decorative lamp circuit to produce rotating light effect/running light effect. (6 Hrs.) 82. Install light fitting for show case lighting. (6 Hrs.)	Laws of Illuminations. Types of illumination system. Illumination factors, intensity of light. Type of lamps, advantages/ disadvantages and their applications. Calculations of lumens and efficiency. (10 hrs.)
Professional Skill 50 Hrs.; Professional Knowledge 08 Hrs.	Select and perform measurements using analog / digital instruments and install/ diagnose smart meters. **(NOS: PSS/N1707)**	83. Practice on various analog and digital measuring Instruments. (5 Hrs.) 84. Practice on measuring instruments in single and three phase circuits e.g. multi-meter, Wattmeter, Energy meter, Phase sequence meter and Frequency meter etc. (12Hrs.) 85. Measure power in three phase circuit using two wattmeter methods. (8 Hrs.) 86. Measure power factor in three phase circuit by using power factor meter and verify the same with voltmeter, ammeter and wattmeter readings. (10Hrs.) 87. Measure electrical parameters using tong tester in three phase circuits. (08Hrs.) 88. Demonstrate Smart Meter, its physical components and Communication components. (03 Hrs.) 89. Perform meter readings, install and diagnose smart meters. (04 Hrs.)	Classification of electrical instruments and essential forces required in indicating instruments. PMMC and Moving iron instruments. Measurement of various electrical parameters using different analog and digital instruments. Measurement of energy in three phase circuit. Automatic meter reading infrastructures and Smart meter. Concept of Prosumer and distributed generation. Electrical supply requirements of smart meter, Detecting/clearing the tamper notifications of meter. (08 hrs.)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Professional Skill 25 Hrs.; Professional Knowledge 05Hrs.	Perform testing, verify errors and calibrate instruments. **(NOS: N/A)**	90. Practice for range extension and calibration of various measuring instruments. (10 Hrs.) 91. Determine errors in resistance measurement by voltage drop method. (8 hrs) 92. Test single phase energy meter for its errors. (7 Hrs.)	Errors and corrections in measurement. Loading effect of voltmeter and voltage drop effect of ammeter in circuits. Extension of range and calibration of measuring instruments. (05 hrs.)
Professional Skill 75 Hrs.; Professional Knowledge 10 Hrs.	Plan and carry out installation, fault detection and repairing of domestic appliances. **(NOS: PSS/N6003)**	93. Dismantle and assemble electrical parts of various electrical appliances e.g. cooking range, geyser, washing machine and pump set. (25 Hrs.) 94. Service and repair of electric iron, electric kettle, cooking range and geyser. (12 Hrs.) 95. Service and repair of induction heater and oven. (10 Hrs.) 96. Service and repair of mixer and grinder. (10 Hrs.) 97. Service and repair of washing machine. (13Hrs.)	Working principles and circuits of common domestic equipment and appliances. Concept of Neutral and Earth. (10 hrs.)
Professional Skill 75 Hrs.; Professional Knowledge 12 Hrs.	Execute testing, evaluate performance and maintenance of transformer. **(NOS: PSS/ N2406, PSS/ N2407)**	98. Verify terminals, identify components and calculate transformation ratio of single-phase transformers. (8 Hrs.) 99. Perform OC and SC test to determine and efficiency of single-phase transformer. (12Hrs.) 100 Determine voltage regulation of single-phase transformer at different loads and power factors. (12 Hrs.) 101 Perform series and parallel operation of two single phase transformers. (12 Hrs.) 102 Verify the terminals and accessories of three phase transformer HT and LT side. (6Hrs.)	Working principle, construction and classification of transformer. Single phase and three phase transformers. Turn ratio and e.m.f. equation. Series and parallel operation of transformer. Voltage Regulation and efficiency. Auto Transformer and instrument transformers (CT & PT). (12 Hrs.)
		103Perform 3 phase operation (i) delta-delta, (ii) delta-star, (iii) star-star, (iv) star-delta by use of three single phase transformers. (6 Hrs.) 104Perform testing of transformer oil. (6 Hrs.) 105Practice on winding of small transformer. (8 Hrs.) 106Practice of general maintenance of transformer. (5 Hrs.)	Method of connecting three single phase transformers for three phase operation. Types of Cooling, protective devices, bushings and termination etc. Testing of transformer oil. Materials used for winding and winding wires in small transformer. (06 Hrs.)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

শক্তি (Power) অনুশীলনের জন্য সম্পর্কিত এক্সারসাইজ 1.1.01

ইলেকট্রিশিয়ান - নিরাপত্তা অনুশীলন এবং হাত সরঞ্জাম

ITI-এর সংগঠন এবং ইলেকট্রিশিয়ান ট্রেডের সুযোগ (Organization of ITI's and scope of the electrician trade)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি জানতে সক্ষম হবেন ।

- **শিল্প প্রশিক্ষণ ইনস্টিটিউট (আইটিআই) সম্পর্কে সংক্ষিপ্ত ভূমিকা**
- **ইনস্টিটিউটের গঠনগত কাঠামো সম্পর্কে অবগত হওয়া।.**

ইন্ডাস্ট্রিয়াল ট্রেনিং ইনস্টিটিউটের (আইটিআই) সংক্ষিপ্ত পরিচিতি (Brief introduction of industrial Training Institude (ITI'S)

শিল্প প্রশিক্ষণ ইনস্টিটিউট(ITI) দেশের অর্থনীতিতে বিশেষ করে দক্ষ জনশক্তি (Power)(Man Power) সরবরাহের ক্ষেত্রে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

ডিরেক্টরেট জেনারেল অফ ট্রেনিং (DGT) এর অধীনে দক্ষতা উন্নয়ন ও উদ্যোক্তা মন্ত্রক (MSDE)অর্থনীতি/শ্রম বাজারের উপর ভিত্তি করে বিভিন্ন সেক্টরে বৃত্তিমূলক প্রশিক্ষণের একটি পরিসর চালু করে। বৃত্তিমূলক প্রশিক্ষণ কর্মসূচির তত্ত্বাবধানে বিতরণ করা হয়ন্যাশনাল কাউন্সিল অফ ভোকেশনাল ট্রেনিং (NCVT)।কারিগর প্রশিক্ষণ প্রকল্প (CTS) এবং শিক্ষানবিশ প্রশিক্ষণ প্রকল্প (ATS) এবং দুটি

প্রচারমূলক বৃত্তিমূলক প্রশিক্ষণের জন্য NCVT-এর অগ্রগামী ভুমিকা পালান করে।

তারা 1 বা 2 বছর মেয়াদী ইঞ্জিনিয়ারিং এবং নন-ইঞ্জিনিয়ারিং সহ 132 টি ট্রেডের প্রশিক্ষণ দিচ্ছে। ITI-তে ভর্তির জন্য ন্যূনতম যোগ্যতা 8th, 10ম এবং 12 তম পাস ট্রেড এবং ভর্তি প্রক্রিয়া প্রতি বছর অনুষ্ঠিত হবে।

প্রতি বছরের শেষে, অল ইন্ডিয়া ট্রেড টেস্ট (AITT) মাল্টিপল চয়েস টাইপ প্রশ্নে পরিচালিত হয়। পাস করার পরে, জাতীয় বাণিজ্য শংসাপত্র (এনটিসি), ডিজিটি দ্বারা প্রদান করা হয় যা আন্তর্জাতিকভাবে অনুমোদিত এবং স্বীকৃত। 2017 সালে, কিছু ট্রেডের জন্য তারা প্রবর্তন এবং বাস্তবায়ন করেছে জাতীয় দক্ষতা যোগ্যতা ফ্রেম কাজ (NSQF)লেভেল 4 এবং লেভেল 5 সহ।

'এনটিসি' সার্টিফিকেট সহ শিক্ষামূলক প্রশিক্ষণ শেষ করার পর, তাদের শিক্ষানবিশ আইন 1961 এর অধীনে নিজ নিজ ট্রেডে এক বা দুই বছরের জন্য শিক্ষানবিশ প্রশিক্ষণ (ATS) নিতে হবে, বিভিন্ন সরকারি ও বেসরকারি প্রতিষ্ঠানে উপবৃত্তি সহ। শিক্ষানবিশ প্রশিক্ষণ শেষে, সর্বভারতীয় শিক্ষানবিশ পরীক্ষা নেওয়া হবে এবং শিক্ষানবিশ শংসাপত্র প্রদান করা হবে। তারা ভারতে/বিদেশে বেসরকারী বা সরকারী প্রতিষ্ঠানে চাকরির সুযোগ পেতে পারে বা তারা সহায়ক সরকারী ঋণ নিয়ে উত্পাদন বা পরিষেবা খাতে ছোট আকারের শিল্প শুরু করতে পারে।

আইটিআই-এর সাংগঠনিক কাঠামো: বেশিরভাগ আইটিআই-এ, ইনস্টিটিউটের প্রধান তার অধীনে একজন উপাধ্যক্ষ (ভিপি) অধ্যক্ষ। তারপর প্রশিক্ষণ কর্মকর্তা (TO)/ গ্রুপ প্রশিক্ষক (GI) যারা ব্যবস্থাপনা এবং তত্ত্বাবধায়ক স্টাফ। তারপর অ্যাসিস্ট্যান্ট ট্রেনিং অফিসার (ATO), জুনিয়র ট্রেনিং অফিসার (JTO), এবং ভোকেশনাল ইন্সট্রাক্টররা (VI) প্রতিটি ট্রেড এবং ওয়ার্কশপ ক্যালকুলেশন, ইঞ্জিনিয়ারিং ড্রয়িং, এমপ্লয়্যাবিলিটি স্কিলস ইত্যাদির জন্য ট্রেনিং অফিসারের অধীনে থাকে। প্রশাসনিক স্টাফ, হোস্টেল সুপারিনটেনডেন্ট (H.S) শারীরিক শিক্ষা প্রশিক্ষক (পিইটি), লাইব্রেরি ইনচার্জ, ফার্মাসিস্ট ইত্যাদি প্রতিষ্ঠানের প্রধানের অধীনে থাকবেন।

ইলেকট্রিশিয়ান ট্রেডের সুযোগ (Scope of the electrician trade)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি জানতে সক্ষম হবেন ।

- **ইলেকট্রিশিয়ান জেনারেল এবং ইলেক্ট্রিক্যাল ফিটার এবং তাদের NCO এর দায়িত্ব ব্যাখ্যা করুন**
- **ইলেকট্রিশিয়ানের মূল দক্ষতা এবং ক্যারিয়ারের পথ বর্ণনা করুন**
- **কাজের সুযোগ এবং স্ব-কর্মসংস্থানের সুযোগ তালিকাভুক্ত করুন।**

ইলেকট্রিশিয়ান ট্রেডে স্বাগতম (Welcome to the electrician trade) :- কারিগর প্রশিক্ষণ প্রকল্পের (CTS) অধীনে ইলেকট্রিশিয়ান ট্রেড হল আইটিআই-এর নেটওয়ার্কের মাধ্যমে দেশব্যাপী চালু করা অন্যতম জনপ্রিয় ব্যবসা। এই ট্রেড (Trade) দুই বছর মেয়াদী।

এটি প্রধানত কার্যক্ষেত্রে (Domain) এলাকা এবং মূল এলাকা নিয়ে গঠিত। ডোমেইন এলাকা ট্রেড ব্যবহারিক এবং ট্রেড তত্ত্ব(Trade) এবং কোর এলাকা ওয়ার্কশপের গণনা এবং বিজ্ঞান, ইঞ্জিনিয়ারিং ড্রয়িং এবং নিয়োগযোগ্যতা দক্ষতা যা সহজ এবং জীবনের দক্ষতা প্রদান করে। ন্যাশনাল কোড অফ অকুপেশন (NCO) এর উপর ভিত্তি করে ইলেকট্রিশিয়ান বাণিজ্যে দুটি পেশাদার শ্রেণিবিন্যাস রয়েছে

i ইলেকট্রিশিয়ান জেনারেল (NCO - 2015 রেফারেন্স হল 7411.0100)

ii বৈদ্যুতিক ফিটার (NCO - 2015 রেফারেন্স হল 7412.0200)

ইলেকট্রিশিয়ানের দায়িত্ব (Duties of electrician trade): জেনারেল এবং ইলেকট্রিক্যাল- ফিটার, ইলেকট্রিশিয়ান-

জেনারেল কারখানা, ওয়ার্কশপ, পাওয়ার হাউস, ব্যবসা এবং আবাসিক প্রাঙ্গনে বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতি, সরঞ্জাম এবং জিনিসপত্র স্থাপন করা রক্ষণাবেক্ষণ এবং মেরামত করে। বৈদ্যুতিক সার্কিট,স্থাপিত করা (Installation) ইত্যাদি নির্ধারণের জন্য অঙ্কন এবং অন্যান্য বৈশিষ্ট্যগুলি অধ্যয়ন করে। বৈদ্যুতিক মোটর, ট্রান্সফরমার (Transformer), সুইচবোর্ড, মাইক্রোফোনের অবস্থান এবং ইনস্টলেশন , লাউড-স্পিকার এবং অন্যান্য বৈদ্যুতিক সরঞ্জাম, জিনিসপত্র এবং আলোর ফিক্সচার, সংযোগ এবং সোল্ডার টার্মিনাল তৈরি করে। বৈদ্যুতিক ইনস্টলেশন এবং সরঞ্জাম পরীক্ষা করে এবং মেগার, টেস্ট ল্যাম্প ইত্যাদি ব্যবহার করে ত্রুটিগুলি সনাক্ত করে।

ত্রুটিপূর্ণ ওয়্যারিং, পুড়ে যাওয়া ফিউজ এবং ত্রুটিপূর্ণ অংশ মেরামত বা প্রতিস্থাপন করে এবং ফিটিং এবং ফিক্সচারগুলিকে কাজের ক্রমে রাখে। আর্মেচার উইন্ডিং করতে পারে, তার এবং তারগুলি আঁকতে পারে এবং সহজ তারের যোগদান করতে পারে। বৈদ্যুতিক মোটর, পাম্প ইত্যাদি পরিচালনা, উপস্থিতি এবং রক্ষণাবেক্ষণ করতে পারে। NCO - 2015 রেফারেন্স হল 7411.0100

কাজের রেকর্ড ক্লাস যেখানে অভিজ্ঞ যেমন কারখানা, পাওয়ার-হাউস, জাহাজ ইত্যাদি, বৈদ্যুতিক মেরামত বা ত্রুটি সনাক্তকরণে অভিজ্ঞ কিনা, বৈদ্যুতিক সরঞ্জামের অভিজ্ঞতার বিবরণ যেমন শব্দ রেকর্ডিং যন্ত্র, বায়ু পরিশোধন প্ল্যান্ট, গরম করার যন্ত্র ইত্যাদি ব্যবহার করা হয়েছে কিনা। অঙ্কন কাজ করতে, উচ্চ উত্তেজনা বা নিম্ন উত্তেজনা সরবরাহ ব্যবস্থায় অভ্যস্ত হোক না কেন এবং এর অধীনে জারি করা যোগ্যতার শংসাপত্রের দখলে থাকলে

বিদ্যুৎ আইন।

বৈদ্যুতিক ফিটার বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতি এবং সরঞ্জাম যেমন মোটর, ট্রান্সফরমার (Transformer), জেনারেটর, সুইচ গিয়ার, ফ্যান ইত্যাদি ফিট করে এবং একত্রিত করে, ফিটিংস, তারের এবং সমাবেশগুলির অধ্যয়ন অঙ্কন এবং তারের ডায়াগ্রাম।

বিভিন্ন সরঞ্জাম যেমন বাস বার, প্যানেল বোর্ড, বৈদ্যুতিক পোস্ট, ফিউজ বক্সের সুইচ গিয়ার, মিটার, রিলে ইত্যাদি, নন-কন্ডাক্টর ব্যবহার করে, ফিডার লাইনে বৈদ্যুতিক প্রবাহ প্রাপ্তি এবং বিতরণের জন্য প্রয়োজনীয় ইনসুলেট এবং উত্তোলন সরঞ্জাম স্থাপন করে।

সম্পন্ন কাজের রেকর্ড প্রকৃতি; যদি জেনারেটর, মোটর, ট্রান্সফরমার (Transformer), রিলে সুইচগিয়ার, গৃহস্থালী যন্ত্রপাতি ইত্যাদি মেরামত বা একত্রিতকরণে বিশেষজ্ঞ, পাওয়ার হাউস এবং বিতরণ কেন্দ্রে কাজ করার অভিজ্ঞতা এবং ইলেকট্রিশিয়ানের দক্ষতার শংসাপত্রের দখলে থাকলে

ইলেকট্রিশিয়ানের মূল দক্ষত(Key Skill of Electrician)

ইলেকট্রিশিয়ান বাণিজ্যে পাশ করার পর তারা পারছে

- প্রযুক্তিগত পরামিতি নথির ব্যাখ্যা, পরিকল্পনা এবং জৈব কাজের প্রক্রিয়া পড়ুন এবং ব্যাখ্যা করুন, প্রয়োজনীয় উপকরণ এবং সরঞ্জাম সনাক্ত করুন
- চাকরি করার সময় পেশাদার দক্ষতা জ্ঞান এবং নিয়োগযোগ্যতা দক্ষতা প্রয়োগ করুন।
- কাজ/সমাবেশে কাজ/সমাবেশে ত্রুটি চিহ্নিতকরণ এবং সংশোধন করার জন্য অঙ্কন অনুযায়ী কাজ/সমাবেশ চেক করা।
- গৃহীত কাজের সাথে সম্পর্কিত প্রযুক্তিগত পরামিতি নথিভুক্ত করুন

বর্তমানে ইলেক্ট্রিশিয়ান সিলেবাস আবার সংশোধিত এবং ক্রমানুসারে জাতীয় দক্ষতা যোগ্যতা ফ্রেমওয়ার্ক NSQF - লেভেল 5 এবং আগস্ট 2017 থেকে প্রয়োগ করা হয়েছে

ক্যারিয়ারের অগ্রগতির পথ (Carrier Progress Pathway)

ইলেকট্রিশিয়ান ট্রেড পাস করার পর প্রশিক্ষণার্থী উচ্চ সেকেন্ডারি সার্টিফিকেট অর্জনের জন্য ন্যাশনাল ইনস্টিটিউট অফ ওপেন স্কুলিং (এনআইওএস) এর মাধ্যমে 10+2 পরীক্ষায় অংশগ্রহণ করতে পারে এবং সাধারণ কারিগরি শিক্ষার জন্য আরও যেতে পারে।

- ল্যাটারাল এন্ট্রির মাধ্যমে প্রকৌশলের বিজ্ঞাপিত শাখায় ডিপ্লোমা কোর্সে ভর্তি হতে পারে।
- বিভিন্ন ধরনের শিল্পে শিক্ষানবিশ প্রশিক্ষণে যোগ দিতে এবং ন্যাশনাল অ্যাপ্রেন্টিসশিপ সার্টিফিকেট (NAC) পেতে পারে
- সরাসরি ওয়্যারম্যান 'বি' লাইসেন্স পাওয়ার জন্য যোগ্য, যা ইলেকট্রিক্যাল লাইসেন্সিং বোর্ড কর্তৃপক্ষ দ্বারা জারি করা হয় যা চাকরির সুযোগ: ভালো সংখ্যক আছে

ইলেকট্রিশিয়ানের চাকরির সুযোগ (Job Opportunities) :

- স্থানীয় বিদ্যুৎ বোর্ড, রেলওয়ে, টেলিফোন বিভাগ, বিমানবন্দর এবং অন্যান্য সরকারি ও আধা-সরকারি প্রতিষ্ঠানে ইলেকট্রিশিয়ান নেওয়া হয়ে থাকে।
- কারখানায় ইলেকট্রিশিয়ান (সরকারি/বেসরকারি) অডিটোরিয়াম এবং সিনেমা হলগুলিতে বৈদ্যুতিক সরঞ্জাম ইনস্টল, পরীক্ষা এবং রক্ষণাবেক্ষনের জন্য নেওয়া হয়ে।
- কারখানা ও দোকানে বৈদ্যুতিক মোটরের ওয়াইন্ডার কাজ হিসাবে ইলেকট্রিশিয়ান নেওয়া হয় ।
- বৈদ্যুতিক দোকানে বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতি মেরামতকারী।
- হোটেল, রিসর্ট হাসপাতাল এবং ফ্ল্যাটে বৈদ্যুতিক সরঞ্জাম এবং সার্কিট ইনস্টল, পরিষেবা এবং রক্ষণাবেক্ষণের জন্য ইলেকট্রিশিয়ান লাগে।

স্ব-কর্মসংস্থানের সুযোগ (Self employment opportunities) :

- গ্রামীণ ও শহরাঞ্চলে বৈদ্যুতিক সুইচ গিয়ার এবং মোটর মেরামতের জন্য পরিষেবা কেন্দ্র।
- হোটেল/রিসর্ট/হাসপাতাল/ব্যাঙ্ক ইত্যাদিতে ওয়্যারিং ইনস্টলেশনের রক্ষণাবেক্ষণ ঠিকাদার। • বৈদ্যুতিক প্যানেলের জন্য উপ-সমাবেশের প্রস্তুতকারক হিসাবে।
- গার্হস্থ্য তারের (Wiring) এবং শিল্প তারের (Wiring)জন্য ঠিকাদার ।
- গার্হস্থ্য যন্ত্রপাতি পরিষেবা, রক্ষণাবেক্ষণ এবং মেরামতি।
- নির্দিষ্ট ক্ষেত্রে অতিরিক্ত প্রশিক্ষণের মাধ্যমে অডিও/ রেডিও/টিভি মেকানিক হতে পারে।

© NIMI NOT TO BE PUBLISHED

শক্তি (Power) অনুশীলনের জন্য সম্পর্কিত এক্সারসাইজ 1.1.02&03

ইলেকট্রিশিয়ান - নিরাপত্তা অনুশীলন এবং হাত সরঞ্জাম

নিরাপত্তা নিয়ম - নিরাপত্তা সংকেত - বিপদ (Safety rules - Safety signs - Hazards)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি জানতে সক্ষম হবেন ।

- **নিরাপত্তা বিধি গ্রহণের প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা করা হবে।**
- **ইলেক্ট্রিশিয়ান দ্বারা অনুসরণ করা নিরাপত্তা নিয়মগুলি তালিকাভুক্ত করা হবে।**
- **বৈদ্যুতিক শক/আঘাতের জন্য একজন ব্যক্তির কীভাবে চিকিত্সা করা যায় তা ব্যাখ্যা করা হবে।**

নিরাপত্তা নিয়মের প্রয়োজনীয়তা (Necessity of safety rules) নিরাপত্তা সচেতনতা যে কোনো কাজের জন্য প্রয়োজনীয় মনোভাবগুলির মধ্যে একটি। একজন দক্ষ ইলেকট্রিশিয়ানের সবসময় নিরাপদ কাজের অভ্যাস গড়ে তোলার চেষ্টা করা উচিত। নিরাপদ কাজের অভ্যাস সবসময় জনশক্তি (POWER), অর্থ এবং উপাদান সংরক্ষণ করে। অনিরাপদ কাজের অভ্যাস সবসময় উৎপাদন ও লাভের ক্ষতি, ব্যক্তিগত আঘাত এমনকি মৃত্যু পর্যন্ত হতে পারে। দুর্ঘটনা এবং বৈদ্যুতিক শক এড়াতে নীচে দেওয়া নিরাপত্তা ইঙ্গিতগুলি ইলেকট্রিশিয়ানের অনুসরণ করা উচিত,কারণ তার চাকরিতে প্রচুর পেশাগত বিপদ জড়িত।

তালিকাভুক্ত নিরাপত্তা নিয়মগুলি প্রতিটি ইলেকট্রিশিয়ানের শেখা, মনে রাখা এবং অনুশীলন করা উচিত। এখানে একজন ইলেকট্রিশিয়ানের বিখ্যাত প্রবাদটি মনে রাখা উচিত, "বিদ্যুৎ একটি ভাল চাকর কিন্তু একটি খারাপ প্রভু।"

নিরাপত্তার বিধান (Safety rules)

- শুধুমাত্র যোগ্য ব্যক্তিদের বৈদ্যুতিক কাজ করা উচিত।
- চালু বর্তনীতে কাজ করবেন না;
- বৈদ্যুতিক বর্তনীতে কাজ করার সময় কাঠের বা পিভিসি ইনসুলেটেড হ্যান্ডেল স্ক্রু ড্রাইভার ব্যবহার করুন। • সোল্ডারিং করার সময়, তাদের স্ট্যান্ডে গরম সোল্ডারিং বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি রাখুন।
- সার্কিট সুইচ বন্ধ করার পরেই ফিউজগুলি প্রতিস্থাপন করুন বা সারান।
- ভাঙ্গন থেকে বাতি রক্ষা করতে এবং গরম বাল্বের সংস্পর্শে আসা দাহ্য পদার্থ এড়াতে ল্যাম্প গার্ড সহ এক্সটেনশন কর্ড ব্যবহার করুন।
- সকেট, প্লাগ, সুইচ এবং যন্ত্রপাতির মতো আনুষাঙ্গিকগুলি শুধুমাত্র তখনই ব্যবহার করুন যখন সেগুলি ভাল অবস্থায় থাকে এবং নিশ্চিত হন যে সেগুলিতে BIS (ISI) এর চিহ্ন রয়েছে৷ বিআইএস (আইএসআই) চিহ্নিত আনুষাঙ্গিক ব্যবহারের প্রয়োজনীয়তা প্রমিতকরণের অধীনে ব্যাখ্যা করা হয়েছে।
- সুইচ প্যানেল, কন্ট্রোল গিয়ার ইত্যাদি কাজ করার সময়/ অপারেটিং করার সময় রাবার ম্যাটের উপর দাঁড়ান।
- মইটি (Ladder) শক্ত মাটিতে রাখুন।
- খুঁটি বা উঁচু জায়গায় কাজ করার সময় সবসময় নিরাপত্তা বেল্ট ব্যবহার করুন।
- ঘূর্ণায়মান মেশিনের কোনো চলমান অংশে হাত রাখবেন না।
- শুধুমাত্র অপারেশন পদ্ধতি সনাক্ত করার পরে, যে কোন মেশিন বা যন্ত্রপাতি পরিচালনা করুন।
- 3-পিন সকেট এবং প্লাগ সহ সমস্ত বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতির জন্য সর্বদা আর্থ সংযোগ ব্যবহার করুন।
- মৃত সার্কিটগুলিতে কাজ করার সময় ফিউজ গ্রিপগুলি সরিয়ে ফেলুন; তাদের নিরাপদ হেফাজতে রাখুন এবং সুইচবোর্ডে 'মেন অন লাইন' বোর্ডও প্রদর্শন করুন।
- জলের পাইপ লাইনের সাথে আর্থিং সংযোগ করবেন না।
- HV লাইন/সরঞ্জাম এবং ক্যাপাসিটারগুলিতে কাজ করার আগে স্ট্যাটিক ভোল্টেজ ডিসচার্জ করুন।

নিরাপত্তা অনুশীলন - প্রাথমিক চিকিৎসা (Safety practice- Firstaid)

বৈদ্যুতিক শক (Electric shock)

আমরা সচেতন যে শকের তীব্রতার প্রধান কারণ হল তড়িৎপ্রবাহ মাত্রা এবং যোগাযোগের সময়কাল। এছাড়াও, অন্যান্য কারণগুলি শকের তীব্রতায় অবদান রাখে:

- ব্যক্তির বয়স
- শরীরের প্রতিরোধ ক্ষমতা
- নিরোধক পাদুকা না পরা বা ভেজা পাদুকা না পরা
- আবহাওয়ার অবস্থা
- ভেজা বা শুকনো মেঝে
- প্রধান ভোল্টেজ ইত্যাদি

যদি চিকিৎসা সহায়তা হাতের কাছে থাকে, চিকিৎসা সহায়তার জন্য পাঠান, তারপর জরুরী চিকিৎসা চালিয়ে যান। আপনি একা থাকলে অবিলম্বে চিকিৎসা চালিয়ে যান। নিশ্চিত করুন যে ব্যাক্তি (Victein) সরবরাহের সাথে যোগাযোগে নেই।

বৈদ্যুতিক শকের প্রভাব (Effects of electric shock)

খুব নিম্ন স্তরে কারেন্টের প্রভাব শুধুমাত্র একটি অপ্রীতিকর ঝনঝন সংবেদন হতে পারে, তবে এটি নিজেই কিছু ব্যক্তির ভারসাম্য হারাতে এবং পড়ে যাওয়ার জন্য যথেষ্ট হতে পারে।

বৈদ্যুৎ এর উচ্চ স্তরে যে ব্যক্তি শক (Shock) গ্রহন করে তার পা থেকে ছিটকে যেতে পারে এবং প্রচন্ড ব্যথা অনুভব করতে পারে এবং সম্ভবত সংস্পর্শের স্থানে সামান্য পোড়াও হতে পারে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

একটি অতিরিক্ত শক এ এছাড়াও সংযোগ স্থানে বিন্দুতে চামড়া জ্বলন্ত কারণ হতে পারে.

বৈদ্যুতিক শক চিকিৎসা (Treatment of Electric shock)

দ্রুত চিকিৎসা জরুরি।

পিঠে পোড়া/আঘাতের ক্ষেত্রে নেলসনের পদ্ধতি অনুসরণ করুন

যদি মুখ শক্তভাবে বন্ধ থাকে তবে Schafer's বা Holgen-Nelson পদ্ধতি ব্যবহার করুন।

বৈদ্যুতিক পোড়া জন্য চিকিৎসা (Treatment of Electric burn) :-

বৈদ্যুতিক শক প্রাপ্ত একজন ব্যক্তি যখন কারেন্ট শরীরের মধ্য দিয়ে যায় তখনও জ্বলতে পারে।

শ্বাস-প্রশ্বাস পুনরুদ্ধার না হওয়া পর্যন্ত এবং রোগী স্বাভাবিকভাবে শ্বাস-প্রশ্বাস না নেওয়া পর্যন্ত ভুক্তভোগীকে প্রাথমিক চিকিৎসা দিয়ে সময় নষ্ট করবেন না। অন্যত্র সুচিকিৎসা জন্য পাঠাতে হবে।

পোড়া খুব বেদনাদায়ক। শরীরের একটি বড় অংশ পুড়ে গেলে, বাতাস ব্যাতিত চিকিৎসা দিতে হবে, যেমন- পরিষ্কার কাগজ বা একটি পরিষ্কার কাপড় দিয়ে ঢেকে, পরিষ্কার জলে ভিজিয়ে রাখুন। এটি ব্যথা উপশম করে।

প্রচুর রক্তক্ষরণ (Severe bleeding)

যে কোনও ক্ষত যা প্রচুর পরিমাণে রক্তপাত হয়, বিশেষত কব্জি, হাত বা আঙ্গুলগুলিতে অবশ্যই গুরুতর হিসাবে বিবেচিত হবে এবং পেশাদার ও অধিক মনোযোগ দিতে হবে।

অবিলম্বে ব্যবস্থা (Immediate action)

সর্বদা গুরুতর রক্তপাতের ক্ষেত্রে -

- রোগীকে শুয়ে বিশ্রাম নিতে দিন ।
- যদি সম্ভব হয়, আহত অংশটি শরীরের স্তরের উপরে উঠান (চিত্র 1) - ক্ষতটিতে চাপ দিন
- চিকিৎসা সহায়তার জন্য কল করুন

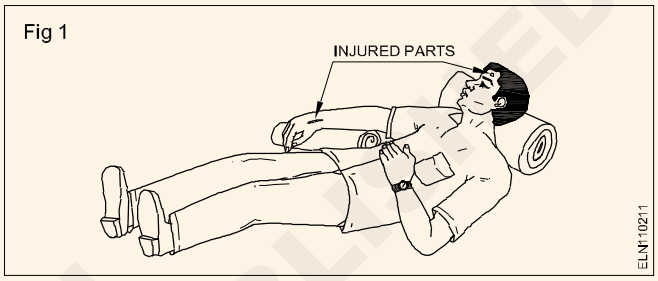
তীব্র রক্তপাত নিয়ন্ত্রণ করতে (To control severe bleeding)

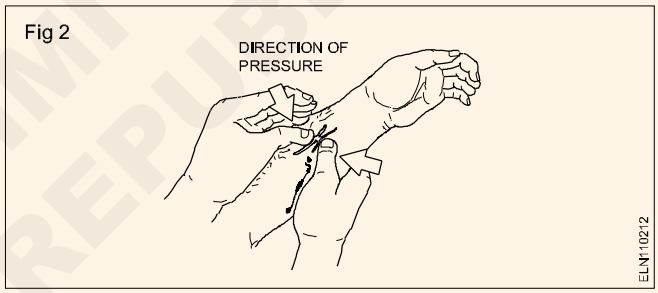
ক্ষতের পাশে একসাথে চেপে ধরুন। যতক্ষণ রক্তপাত বন্ধ না হচ্ছে, প্রয়োজন ততক্ষণ চাপ প্রয়োগ করুন। রক্তপাত বন্ধ হয়ে গেলে, ক্ষতটির উপর একটি ড্রেসিং করুন এবং নরম উপাদানের প্যাড দিয়ে ঢেকে দিন। (চিত্র 2)

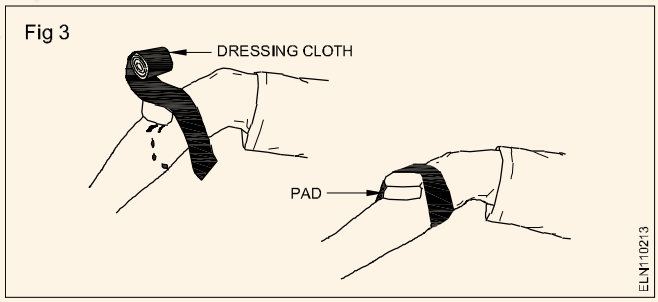
পেটের ক্ষতের জন্য যা একটি অধ্যায় লো হাতিয়ারের উপর পড়ার কারণে হতে পারে, রোগীকে ক্ষতের উপর বাঁকিয়ে রাখুন যাতে অভ্যন্তরীণ রক্তপাত বন্ধ হয়।

বড় ক্ষত (Large Wound)

জায়গায় দৃঢ়ভাবে একটি পরিষ্কার প্যাড এবং ব্যান্ডেজ প্রয়োগ করুন। রক্তপাত খুব তীব্র হলে একাধিক ড্রেসিং প্রয়োগ করুন। (চিত্র 3)







নিরাপত্তা অনুশীলন - নিরাপত্তা লক্ষণ (Safety Practice – Safety Signs)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি জানতে সক্ষম হবেন ।

- **নিয়োগকর্তা এবং কর্মচারীদের দায়িত্বগুলি বর্ণনা করা হবে।**
- **নিরাপত্তার মনোভাব বর্ণনা করুন এবং নিরাপত্তা লক্ষণের চারটি মৌলিক শ্রেণির তালিকা করুন.**

দায়িত্ব (Responsibilites)

নিরাপত্তা শুধু ঘটবে না - এটিকে সংগঠিত করতে হবে এবং কাজ-প্রক্রিয়ার মধ্যে অর্জন করতে হবে যা এটি একটি অংশ গঠন করে। আইনে বলা হয়েছে যে একজন নিয়োগকর্তা এবং তার কর্মচারী উভয়েরই এক্ষেত্রে দায়িত্ব রয়েছে।

নিয়োগকর্তার দায়িত্ব (Employer's responsibilities)

একটি ফার্ম কাজের পরিকল্পনা ও সংগঠিত করার জন্য, লোকেদের প্রশিক্ষণ, দক্ষ ও যোগ্য কর্মীদের নিযুক্ত করা, প্ল্যান্ট এবং সরঞ্জাম রক্ষণাবেক্ষণ, এবং পরীক্ষা, পরিদর্শন এবং রেকর্ড রাখার জন্য যে প্রচেষ্টা করে - এই সমস্তই কর্মক্ষেত্রে নিরাপত্তায় অবদান রাখে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

নিয়োগকর্তা প্রদত্ত সরঞ্জাম, কাজের অবস্থা, কর্মচারীদের কি করতে বলা হয়েছে এবং প্রদত্ত প্রশিক্ষণের জন্য দায়ী থাকবে।

কর্মচারীর দায়িত্ব (Employee's responsibilities)

আপনি যেভাবে সরঞ্জাম ব্যবহার করেন, আপনি কীভাবে আপনার কাজ করেন, আপনার প্রশিক্ষণের ব্যবহার এবং নিরাপত্তার প্রতি আপনার সাধারণ মনোভাবের জন্য আপনি দায়ী থাকবেন।

আপনার কর্মজীবনকে নিরাপদ করতে নিয়োগকর্তা এবং অন্যান্য লোকেরা অনেক কিছু করে থাকে; কিন্তু সবসময় মনে রাখবেন আপনি আপনার নিজের কাজ যা অন্যদের উপর তাদের প্রভাবের জন্য দায়ী। আপনি এই দায়িত্ব হালকাভাবে নেবেন না.

কর্মক্ষেত্রে নিয়ম এবং পদ্ধতি (Rules and Procedure at work)

আইন অনুসারে আপনাকে যা করতে হবে তা প্রায়শই আপনার নিয়োগকর্তার দ্বারা নির্ধারিত বিভিন্ন নিয়ম ও পদ্ধতিতে অন্তর্ভুক্ত থাকে। সেগুলি লিখে রাখা যেতে পারে, কিন্তু প্রায়শই না, একটি ফার্ম যেভাবে কাজ করে - আপনি আপনার কাজ করার সময় অন্যান্য কর্মীদের কাছ থেকে এগুলি শিখবেন। তারা ইস্যু এবং সরঞ্জামগুলির ব্যবহার, প্রতিরক্ষামূলক পোশাক এবং সরঞ্জাম, রিপোর্টিং পদ্ধতি, জরুরী ড্রিল, সীমাবদ্ধ এলাকায় অ্যাক্সেস এবং অন্যান্য অনেক বিষয়ে নিয়ন্ত্রণ করতে পারে। এই ধরনের নিয়ম অপরিহার্য; তারা কাজের দক্ষতা এবং নিরাপত্তা অবদান.

নিরাপত্তা চিহ্ন (Safety signs)

আপনি যখন একটি নির্মাণ সাইটে আপনার কাজ করতে যান আপনি বিভিন্ন চিহ্ন এবং বিজ্ঞপ্তি দেখতে পাবেন। এর মধ্যে কিছু আপনার পরিচিত হবে - উদাহরণস্বরূপ একটি 'ধূমপান করবেন না' চিহ্ন; অন্যান্য

আপনি হয়তো আগে দেখেননি। তারা কী বোঝায় তা শিখতে হবে - এবং সেগুলি লক্ষ্য করা আপনার উপর নির্ভর করে। তারা সম্ভাব্য বিপদ সম্পর্কে সতর্ক করে, এবং উপেক্ষা করা উচিত নয়।

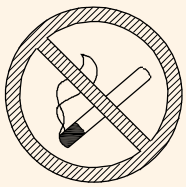
নিরাপত্তা লক্ষণ চারটি পৃথক বিভাগে পড়ে। এগুলি তাদের আকৃতি এবং রঙ দ্বারা স্বীকৃত হতে পারে। কখনও কখনও তারা শুধুমাত্র একটি প্রতীক হতে পারে; অন্যান্য লক্ষণগুলির মধ্যে অক্ষর বা চিত্র অন্তর্ভুক্ত থাকতে পারে এবং অতিরিক্ত তথ্য প্রদান করতে পারে যেমন একটি বাধার ক্লিয়ারেন্স উচ্চতা বা একটি ক্রেনের নিরাপদ কাজের লোড।

লক্ষণগুলির চারটি মৌলিক বিভাগ নিম্নরূপ:

- নিষিদ্ধ লক্ষণ (চিত্র 1 এবং চিত্র 5)
- বাধ্যতামূলক চিহ্ন (চিত্র 2 এবং চিত্র 6)
- সতর্কতা চিহ্ন (চিত্র 3 এবং চিত্র 7)
- তথ্য চিহ্ন (চিত্র 4)

নিষেধাজ্ঞারলক্ষণ (Prohibition signs)

Fig 1



SHAPE	Circular.
COLOUR	Red border and cross bar. Black symbol on white background.
MEANING	Shows it must not be done.
Example	No smoking.

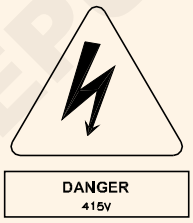
বাধ্যতামূলক লক্ষণ (Mandatory signs)

Fig 2

SHAPE	Circular.
COLOUR	White symbol on blue background
MEANING	Shows what must be done.
Example	Wear hand protection.

সতর্ক সংকেত (Warning signs)

Fig 3



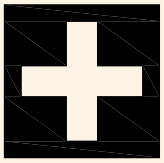
SHAPE	Circular.
COLOUR	Yellow background with black border and symbol.
MEANING	Warns of hazard or danger.
Example	Caution, risk of electric shock.

নিষেধাজ্ঞার লক্ষণ (Prohibition signs)

Fig 5

তথ্য লক্ষণ (Information signs)

Fig 4



SHAPE	Square or oblong.
COLOUR	White symbols on green background.
MEANING	Indicates or gives information of safety provision
Example	First aid point.

DO NOT REPUBLISH © NIMI

বাধ্যতামূলক লক্ষণ (Mandatory signs)

Fig 6

সতর্ক সংকেত (Warning signs)

Fig 7

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ইলেকট্রিশিয়ান - নিরাপত্তা অনুশীলন এবং হাত সরঞ্জাম

আগুন - প্রকার – নির্বাপক (Fire - Types - Extinguishers)

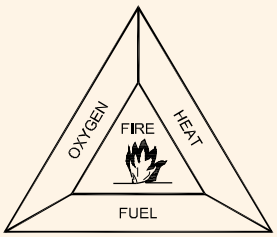
উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি জানতে সক্ষম হবেন।

- **একটি ওয়ার্কশপে আগুন লাগার প্রভাব এবং আগুনের কারণগুলি বর্ণনা করা হবে**
- **বিভিন্ন ধরনের অগ্নি নির্বাপক যন্ত্রের পার্থক্য করা যায়**
- **আগুনের শ্রেণীবিভাগ এবং আগুন নেভানোর প্রাথমিক উপায়গুলি বলুন**
- **আগুনের শ্রেণির উপর ভিত্তি করে সঠিক ধরনের অগ্নি নির্বাপক যন্ত্র ব্যবহার করা হবে তা নির্ধারণ করুন**
- **অগ্নিকাণ্ডের ক্ষেত্রে গৃহীত সাধারণ পদ্ধতি বর্ণনা করুন**
- **অগ্নি নির্বাপক যন্ত্রের অপারেশন এবং আগুন নিভানোর পদ্ধতি বর্ণনা করুন।**

আগুন (Fire) আগুন প্রতিরোধ করা কি সম্ভব? হ্যাঁ, আগুন লাগার কারণ তিনটি কারণের যে কোনো একটিকে নির্মূল করে আগুন প্রতিরোধ করা যায়।

আগুন অবিরত জ্বলতে থাকার জন্য নিম্নলিখিত তিনটি কারণের সংমিশ্রণে উপস্থিত থাকতে হবে। (চিত্র 1)

Fig 1



জ্বালানী (Fuel) কোনো পদার্থ, তরল, কঠিন বা গ্যাস পুড়ে যাবে, যদি অক্সিজেন থাকে এবং যথেষ্ট উচ্চ তাপমাত্রা থাকে।

তাপ (Heat) প্রতিটি জ্বালানি একটি নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় জ্বলতে শুরু করবে। এটি পরিবর্তিত হয় এবং জ্বালানীর উপর নির্ভর করে। কঠিন এবং তরলগুলি উত্তপ্ত হলে বাষ্প ছেড়ে দেয় এবং এই বাষ্পই জ্বলে ওঠে।

অক্সিজেন (Oxygen) আগুন জ্বালানোর জন্য সাধারণত পর্যাপ্ত পরিমাণে বাতাসে উপস্থিত থাকে।

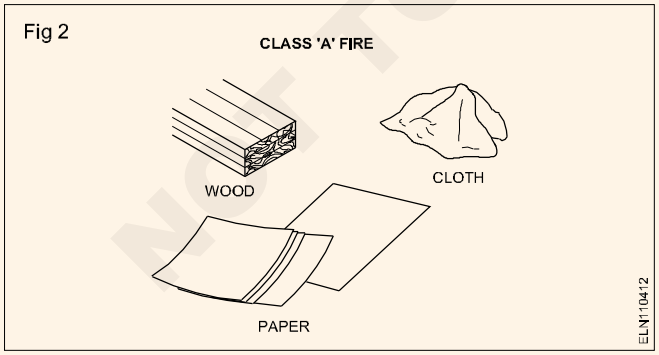
আগুন নির্বাপণ এই উপাদানগুলির যেকোনও একটিকে বিচ্ছিন্ন বা অপসারণ করলে আগুন নিভে যাবে। এটি অর্জনের তিনটি মৌলিক উপায় রয়েছে।

- জ্বালানীর আগুন ক্ষুধার্ত এই উপাদানটি দূর করে।
- Smothering - যেমন. ফেনা, বালি ইত্যাদি দিয়ে কম্বল দিয়ে আগুনকে অক্সিজেন সরবরাহ থেকে বিচ্ছিন্ন করুন।
- শীতল - তাপমাত্রা কমাতে জল ব্যবহার করুন।

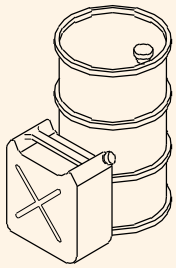
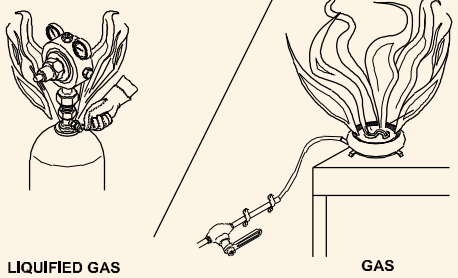
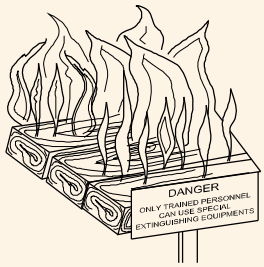
এই কারণগুলির যে কোনও একটিকে সরিয়ে দিলে আগুন নিভে যাবে।

আগুনের শ্রেণীবিভাগ (Classification of fires) জ্বালানীর প্রকৃতি অনুসারে আগুনকে চার প্রকারে শ্রেণীবদ্ধ করা হয়।

বিভিন্ন ধরণের আগুন (চিত্র 2, চিত্র 3 চিত্র 4 এবং চিত্র 5) বিভিন্ন উপায়ে এবং বিভিন্ন নির্বাপক এজেন্টের সাথে মোকাবিলা করতে হয়।

গ্নশি্রণেীবভিাগ এবং জ্বালানী	নর্িবাপক পদ্ধতি
Fig 2  	সবচয়েে কার্যকর অর্থাৎ, জল দয়িে ঠান্ডা করা। আগুনরে গোড়ায় জলরে জটে স্প্রে করতে হবে এবং তারপর ধীরে ধীরে উপররে দকিে নয়িে যতেে হবে।

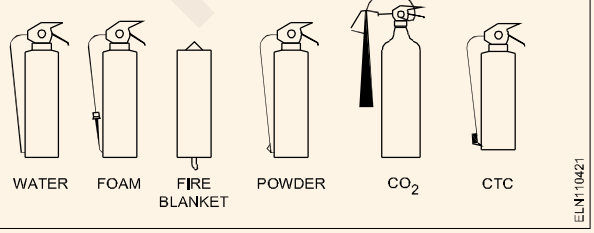
NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 3 CLASS 'B' FIRE  FLAMMABLE LIQUIDS AND LIQUIFIABLE SOLIDS ELN110413	smothered করা উচতি: - লক্ষ্য হল জ্বলন্ত তরল সমগ্র পৃষ্ঠ আবরণ. এর ফলে আগুনে অক্সজিনেরে সরবরাহ বন্ধ হয়ে যায়। জ্বলন্ত তরল পদার্থে কখনই জল ব্যবহার করা উচতি নয়। এই ধরনরে আগুনে ফোম, শুকনো পাউডার বা CO2 ব্যবহার করা যতেে পারে।
Fig 4 CLASS 'C' FIRE  LIQUIFIED GAS GAS ELN110414	তরল গ্যাস মোকাবলোয় চরম সতর্কতা প্রয়োজন। পুরো আশপোশে বস্ফিোরণ এবং হঠাৎ আগুন ছড়য়িে পড়ার ঝুঁকি রয়ছে। যদি একটি সলিন্ডিার থকেে সংযোগ দওেয়া একটি যন্ত্রে আগুন ধরে যায় - গ্যাস সরবরাহ বন্ধ করুন। সবচয়েে নরিাপদ কোর্স হল একটি অ্যালার্ম বাজানো এবং প্রশক্ষিতি কর্মীদরে দ্বারা মোকাবলো করার জন্য আগুন ছড়েে দওেয়া। এই ধরনরে আগুনে শুকনো পাউডার আগুন নভোনোর কাজে ব্যবহার করা হয়।
Fig 5 CLASS 'D' FIRE  METALS ELN110415	এখন বশিষে পাউডার তরৈি করা হয়ছে যা এই ধরনরে আগুন নয়িন্ত্রণ এবং/অথবা নভিয়িে দতিে সক্ষম। ধাতব আগুন মোকাবলো করার সময় অগ্নি নরি্বাপক এজন্টেরে মান পরসীমা অপর্যাপ্ত বা বপিজ্জনক। বদ্যৈুতকি সরঞ্জামে আগুন। হ্যালন, কার্বন ডাই অক্সাইড, শুকনো পাউডার এবং বাষ্পীভূত তরল (CTC) নরি্বাপক যন্ত্রগুলি বদ্যৈুতকি সরঞ্জামগুলতিে আগুন মোকাবলো করতে ব্যবহার করা যতেে পারে। ফনো বা তরল (যমেন জল) নরি্বাপক যন্ত্রগুলকিে কোনো অবস্থাতইে বদ্যৈুতকি সরঞ্জামগুলতিে ব্যবহার করা উচতি নয়।

অগ্নি নির্বাপক যন্ত্রের প্রকারভেদ (Types of Fire Extinguisher)

বিভিন্ন শ্রেণীর অগ্নিকাণ্ড মোকাবেলা করার জন্য বিভিন্ন ধরনের অগ্নি নির্বাপক যন্ত্র বিভিন্ন নির্বাপক 'এজেন্ট'-এর সাথে পাওয়া যায়। (চিত্র 6)

Fig 6



ELN110421

জল ভর্তি নির্বাপক যন্ত্র (Water filled Extinguisher) অপারেশন দুটি পদ্ধতি আছে. (চিত্র 7)

- গ্যাস কার্টিজের ধরন
- সংরক্ষিত চাপ প্রকার

অপারেশনের উভয় পদ্ধতির সাথে, স্রাবটি প্রয়োজনীয় হিসাবে বিঘ্নিত হতে পারে, বিষয়বস্তু সংরক্ষণ এবং অপ্রয়োজনীয় জল ক্ষতি প্রতিরোধ করা যেতে পারে।

ফোম নির্বাপক (Foam Extinguisher)(চিত্র 8) এগুলি সঞ্চিত চাপ বা গ্যাস কার্টিজ ধরণের হতে পারে। জন্য সবচেয়ে উপযুক্ত

- দাহ্য তরল আগুন
- চলমান তরল আগুন (Running liquid fires)
- যেখানে বৈদ্যুতিক সরঞ্জাম জড়িত সেখানে আগুনে চলমান তরল আগুন ব্যবহার করা উচিত নয়।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 7

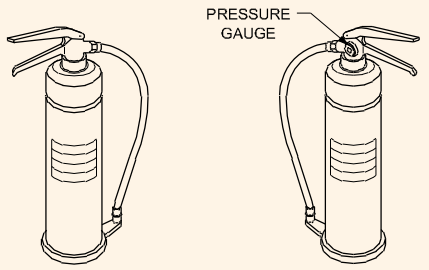
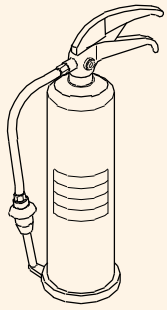
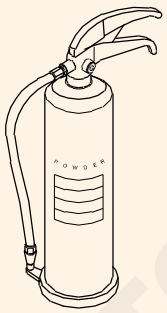


Fig 8



শুকনো পাউডার নির্বাপক (Dry power extinguisher) (চিত্র 9) শুকনো পাউডার লাগানো এক্সটিংগুইশার গ্যাস কার্টিজ বা সঞ্চিত চাপের ধরনের হতে পারে। চেহারা এবং অপারেশন পদ্ধতি জল-ভরা এক হিসাবে একই. প্রধান স্বতন্ত্র বৈশিষ্ট্য হল কাঁটা আকৃতির অগ্রভাগ। ডি ক্লাসের আগুন মোকাবেলা করার জন্য পাউডার তৈরি করা হয়েছে।

Fig 9



কার্বন ডাই অক্সাইড(CO2)(Carbon dioxide) এই প্রকারটি সহজেই স্বতন্ত্র আকৃতির নির্গমন হন শিং দ্বারা আলাদা করা যায়। (চিত্র 10)।

Fig 10

ক্লাস বি আগুনের জন্য উপযুক্ত। সর্বোত্তম উপযুক্ত যেখানে জামা (Deposits) দ্বারা দূষণ এড়াতে হবে। খোলা বাতাসে সাধারণত কার্যকর নয়।

সর্বদা ব্যবহারের আগে পাত্রে অপারেটিং নির্দেশাবলী পরীক্ষা করুন। অপারেশনের বিভিন্ন গ্যাজেট যেমন - প্লাঞ্জার, লিভার, ট্রিগার ইত্যাদি সহ উপলব্ধ।

অগ্নিকাণ্ডের ক্ষেত্রে সাধারণ পদ্ধতি:

- একটি অ্যালার্ম তুলুন।
- সমস্ত যন্ত্রপাতি এবং বিদ্যুৎ (গ্যাস এবং বিদ্যুৎ) বন্ধ করুন।
- দরজা এবং জানালা বন্ধ করুন, কিন্তু লক বা খীল লাগাবেন না। এটি আগুনে দেওয়া অক্সিজেনকে সীমিত করবে এবং এর বিস্তার রোধ করবে।
- আপনি যদি নিরাপদে তা করতে পারেন তবে আগুনের সাথে মোকাবিলা করার চেষ্টা করুন। ফাঁদ পেতে ঝুঁকি না.
- যে কেউ অগ্নিকাণ্ডের সাথে জড়িত নয় তাদের জরুরী বহির্গমন ব্যবহার করে শান্তভাবে চলে যেতে হবে এবং নির্ধারিত সমাবেশ পয়েন্টে যেতে হবে।
- বিশ্লেষণ করুন এবং আগুনের ধরন সনাক্ত করুন। সারণি 1 দেখুন।

টেবিল 1

ক্লাস 'এ' (Class) - A	কাঠ, কাগজ, কাপড় কঠনি উপাদান
ক্লাস 'বি' (Class) - B	তলে ভত্তিকি আগুন (গ্রীস পট্রেল, তলে) তরলযোগ্য গ্যাস
ক্লাস সি' (Class) - C	গ্যাস এবং তরল গ্যাস
ক্লাস 'ডি' (Class) - D	ধাতু এবং বদ্যৈুতকি সরঞ্জাম

দূর থেকে ব্যবহারের জন্য অগ্নি নির্বাপক যন্ত্র তৈরি করা হয়। সতর্কতা :-

- **আগুন নিভানোর সময়, আগুন জ্বলতে পারে**
- **আতঙ্কিত হবেন না কারণ এটি অবিলম্বে বন্ধ করা হয়েছে।**
- **আপনি অগ্নি নির্বাপক যন্ত্র ব্যবহার করার পরে যদি আগুন ভালভাবে না নেভে তাহলে নিজেকে অগ্নি বিন্দু থেকে দূরে সরিয়ে নিন।**
- **যেখানে বিষাক্ত ধোঁয়া নির্গত হচ্ছে সেখানে আগুন নেভানোর চেষ্টা করবেন না এটি পেশাদারদের জন্য ছেড়ে দিন।**
- **মনে রাখবেন সম্পত্তির চেয়ে আপনার জীবন বেশি গুরুত্বপূর্ণ। তাই নিজেকে বা অন্যকে ঝুঁকির মধ্যে রাখবেন না।**

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

নির্বাপক যন্ত্রের সহজ অপারেশন মনে রাখার জন্য। মনে রাখবেন **P.A.S.S.** এটি আপনাকে অগ্নি নির্বাপক যন্ত্র ব্যবহার করতে সাহায্য করবে।

P – টানার জন্য (For Pull)

A – লক্ষ্য স্থির করার জন্য (For Aiem)

S – নির্গমন জন্য চাপ দেওয়া (For Squeeze)

S - লক্ষ্য বস্তুর উপর ছড়িয়ে দেওয়া (For Sweep)

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

ইলেকট্রিশিয়ান - নিরাপত্তা অনুশীলন এবং হাত সরঞ্জাম

উদ্ধার অভিযান - প্রাথমিক চিকিৎসা - কৃত্রিম শ্বাসপ্রশ্বাস (Rescue operation - First aid treatment - Artificial respiration)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি জানতে সক্ষম হবেন ।

- **একটি লাইভ তারের সংস্পর্শে থাকা একজন ব্যক্তিকে কীভাবে উদ্ধার করা যায় তা ব্যাখ্যা করুন। প্রাথমিক চিকিৎসা এবং এর মূল লক্ষ্যগুলি বর্ণনা করুন।**
  প্রাথমিক চিকিৎসার(First Aid) ABC ব্যাখ্যা কর হবে।
- **সংক্ষিপ্তভাবে কিভাবে বলুন, একজন রোগীকে(victim) কিভাবে প্রাথমিক চিকিৎসা দিতে হয়।**
- **বৈদ্যুতিক শক/আঘাতের কারণে আক্রান্ত ব্যক্তির কীভাবে চিকিৎসা করা যায় তা ব্যাখ্যা করুন।**

বৈদ্যুতিক শকের তীব্রতা নির্ভর করবে কারেন্টের স্তর যা শরীরের মধ্য দিয়ে যায় এবং যোগাযোগের সময়কালের উপর। দেরি না করে এখুনি কাজ করুন। নিশ্চিত করুন যে বৈদ্যুতিক প্রবাহ সংযোগ বিচ্ছিন্ন করা হয়েছে। যদি আক্রান্ত ব্যক্তি এখনও সরবরাহের সংস্পর্শে থাকে - হয় বন্ধ করে বা প্লাগটি সরিয়ে বা তারের মুক্ত করে টেনে যোগাযোগ বিছন্ন করে দিন।

যদি না হয়, শুকনো কাঠ, রাবার বা প্লাস্টিক বা সংবাদপত্রের মতো কিছু অন্তরক উপাদানের উপর দাঁড়ান এবং তারপরে তার শার্টের হাতা ধরে টানুন। যাইহোক, আপনাকে নিজেকে নিরোধক করতে হবে এবং ব্যক্তিকে ধাক্কা দিয়ে বা টেনে মুক্ত করে যোগাযোগ বিছন্ন করে দিতে হবে। (চিত্র ১ ও ২)

Fig 1

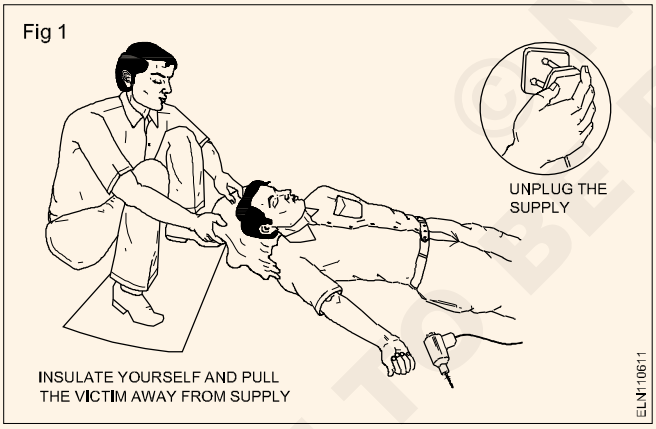
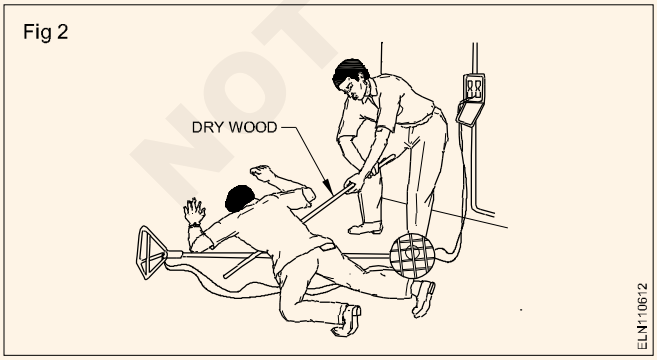


Fig 2



যে কোনো ক্ষেত্রে আক্রান্ত ব্যক্তি সাথে সরাসরি যোগাযোগ এড়িয়ে চলুন। রাবার গ্লাভস পাওয়া না গেলে শুকনো উপাদানে আপনার হাতে জরিয়ে নিন ।

আপনি যদি অন্তারিকহীন(Un –Insulated) থাকেন, তাহলে সার্কিটটি মৃত না হওয়া পর্যন্ত বা আক্রান্ত বাক্তিটিকে সরঞ্জাম থেকে দূরে সরিয়ে না দেওয়া পর্যন্ত আপনার খালি হাতে আক্রান্ত বাক্তিটিকে স্পর্শ করবেন না।

আক্রান্ত বাক্তি যদি উচ্চতায় থাকে, তাহলে তাকে পতন থেকে বাঁচাতে বা তাকে নিরাপদে নামিয়ে আনার জন্য প্রচেষ্টা নিতে হবে।

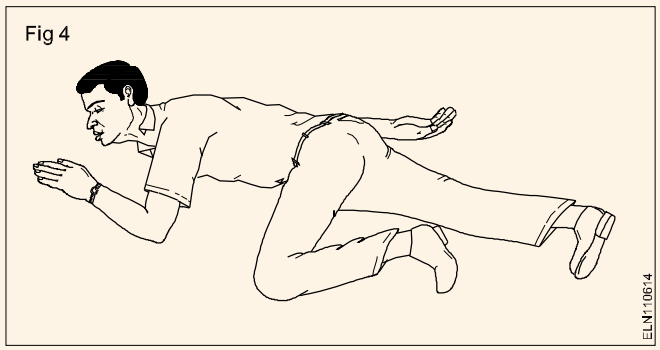
ক্ষতিগ্রস্থ ব্যক্তির উপর বৈদ্যুতিক পোড়া একটি বড় এলাকা জুড়ে নেওয়া যাবে না, পরে তা গভীরভাবে বসে থাকতে পারে। আপনি যা করতে পারেন তা হল জুড়ে যাওয়া জায়গাটিকে একটি পরিষ্কার, জীবাণুমুক্ত ড্রেসিং দিয়ে ঢেকে দেওয়া এবং শকের জন্য চিকিৎসা করা। যত দ্রুত সম্ভব বিশেষজ্ঞের সাহায্য নিন।

আহত ব্যক্তি যদি অজ্ঞান হয়ে থাকেন কিন্তু শ্বাস নিচ্ছেন, তাহলে ঘাড়, বুক এবং কোমরের কাপড় ঢিলা করুন (চিত্র 3) এবং আহত ব্যক্তিকে পুনরুদ্ধারের অবস্থানে রাখুন।

Fig 3

শ্বাস-প্রশ্বাস এবং নাড়ির হার নিয়মিত পরীক্ষা করুন। আহত ব্যক্তিকে পুনরুদ্ধারের অবস্থানে উষ্ণ এবং আরামদায়ক অবস্থাতে রাখুন। সাহায্যের জন্য দ্রুত যোগাযোগ বা লোক পাঠান। (চিত্র 4)

Fig 4



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

অচেতন ব্যক্তিকে কিছু খাওয়া বা পান করাবেন না। অজ্ঞান ব্যক্তিকে অযত্নে(unattended) ছেড়ে দেবেন না।

যদি আহত ব্যক্তি শ্বাস-প্রশ্বাস না নেয় - আহত ব্যক্তি কে পুনরুজ্জীবিত করার জন্য অবিলম্বে কাজ করুন - সময় নষ্ট করবেন না।

মৌলিক প্রাথমিক চিকিৎসা(Basic first aid treatment)

প্রাথমিক চিকিৎসা হল একজন গুরুতর আহত বা অসুস্থ ব্যক্তিকে দেওয়া তাৎক্ষণিক যত্ন এবং সহায়তা হিসাবে সংজ্ঞায়িত করা হয়, প্রাথমিকভাবে জীবন বাঁচাতে, আরও অবনতি বা আঘাত রোধ করতে, - আহত কে নিরাপদ স্থানে স্থানান্তর করার পরিকল্পনা, সর্বোত্তম সম্ভাব্য আরাম প্রদান এবং অবশেষে তাদের পৌঁছাতে সহায়তা করা চিকিৎসা জন্য।

সমস্ত উপলব্ধ কেন্দ্র / হাসপাতালে পৌঁছাতে সহায়তা করার জন্য। । নাগালের মধ্যে উপলব্ধ সমস্ত সংস্থান ব্যবহার করে এটি একটি তাৎক্ষণিক জীবন রক্ষাকারতাবাবস্থা করতে হবে।

প্রাথমিক চিকিৎসার মূল লক্ষ্য তিনটি মূল পয়েন্টে সংক্ষিপ্ত করা যেতে পারে:-

জীবন রক্ষা করুন (Preserve life) যদি রোগী শ্বাস নিচ্ছেন, একজন প্রাথমিক সাহায্যকারী সাধারণত তাদের পুনরুদ্ধারের অবস্থানে রাখেন, রোগী তাদের পাশে ঝুঁকে পড়েন, যার প্রভাবও গলবিল থেকে জিহ্বা পরিষ্কার করে। এটি অচেতন রোগীদের মৃত্যুর একটি সাধারণ কারণ ও এড়ায়, যা পেটের (stomach) ভিতরে গিলে ফেলে শ্বাসরোধ করে।

- **আরও ক্ষতি প্রতিরোধ করুন (Prevent further harm)** এছাড়াও কখনও কখনও অবস্থার অবনতি, বা আরও আঘাতের ঝুঁকি প্রতিরোধ করাও বলা হয়।
- **পুনরুদ্ধারের দ্রুত উন্নীত করা (Promote recovery)** প্রাথমিক চিকিৎসার মধ্যে অসুস্থতা বা আঘাত থেকে পুনরুদ্ধারের প্রক্রিয়া শুরু করার চেষ্টা করাও জড়িত, এবং কিছু ক্ষেত্রে একটি চিকিত্সা সম্পূর্ণ করা জড়িত হতে পারে, যেমন একটি ছোট ক্ষতস্থানে প্লাস্টার লাগানোর ক্ষেত্রে হয়ে থাকে ।

প্রশিক্ষণ(Training)

মৌলিক নীতিগুলি, যেমন একটি আঠালো ব্যান্ডেজ ব্যবহার করতে জানা বা রক্তপাতের উপর সরাসরি চাপ প্রয়োগ করা, প্রায়শই জীবনের অভিজ্ঞতার মাধ্যমে সাময়িক ভাবে অর্জিত হয়। যাইহোক, কার্যকর, জীবন রক্ষাকারী প্রাথমিক চিকিৎসার জন্য নির্দেশনা এবং ব্যবহারিক প্রশিক্ষণের প্রয়োজন।

প্রাথমিক চিকিৎসার ABC (ABC of first aid)

ABC মানে হল এয়ারওয়ে (Airway), ব্রীথিং(Breathing) এবং সার্কুলেশন (Circulation)।

- এয়ারওয়ে(Airway) :- এটি পরিষ্কার কিনা তা নিশ্চিত করার জন্য প্রথমে শ্বাসনালীতে মনোযোগ আনতে হবে। বাধা (শ্বাসরোধ) একটি প্রাণঘাতী জরুরি অবস্থা।
- **শ্বাসপ্রশ্বাস(Breathing)** শ্বাস-প্রশ্বাস বন্ধ হয়ে গেলে আক্রান্ত ব্যক্তি শীঘ্রই মারা যেতে পারে। তাই শ্বাস-প্রশ্বাসের জন্য সহায়তা প্রদানের উপায় (First Aid) একটি গুরুত্বপূর্ণ পরবর্তী পদক্ষেপ। প্রাথমিক চিকিৎসায় (first Aid) বেশ কিছু পদ্ধতি রয়েছে।
- **সংবহন/সঞ্চালন(Circulation)** মানুষকে বাঁচিয়ে রাখতে রক্ত সঞ্চালন অত্যাবশ্যক। প্রাথমিক সাহায্যকারীরা এখন সিপিআর(CPR) পদ্ধতির মাধ্যমে সরাসরি বুকে কম্প্রেশনে (compression) যাওয়ার জন্য প্রশিক্ষিত পদ্ধতির প্রয়োগ করতে হবে ।

আতঙ্কিত (Panic) হওয়ার জন্য নয় (Not to get Panic)

আতঙ্ক হল এমন একটি আবেগ যা পরিস্থিতিকে আরও খারাপ করে তুলতে পারে। মানুষ প্রায়ই ভুল করে কারণ তারা আতঙ্কিত হয়।

মেডিকেল ইমার্জেন্সি কল করুন(Call medical emergencies)

পরিস্থিতি যদি দাবি করে, দ্রুত চিকিৎসা সহায়তার জন্য কল করুন। দ্রুত তর পন্থা জীবন বাঁচাতে পারে।

পারিপার্শ্বিকতা গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে(Surrounding play vital role)

বিভিন্ন আশেপাশের জন্য ভিন্ন পদ্ধতির প্রয়োজন। তাই প্রাথমিক সাহায্যকারীদের (first aider) উচিত আশেপাশের অবস্থা ভালোভাবে অধ্যয়ন করা।

কোন ক্ষতি না করা (Do no Harm)

প্রায়শই উত্সাহের সাথে প্রাথমিক চিকিত্সা অনুশীলন করা হয় যেমন, আহত ব্যাক্তিকে অচেতন অবস্থায় জল পান করানো , জমাট রক্ত (যা রক্তপাত কমাতে প্লাগ হিসেবে কাজ করে), ফ্র্যাকচার সংশোধন করা, আহত অংশগুলোকে ভুলভাবে পরিচালনা করা ইত্যাদি আরও জটিলতার দিকে নিয়ে যায়।

আশ্বাস(Reassurance)

তার সাথে উৎসাহজনক ভাবে কথা বলে আহত বাক্তি কে আশ্বস্ত করুন।

রক্তপাত বন্ধ করুন(Stop The Bleeding)

আক্রান্ত ব্যক্তির রক্তপাত হলে, আহত অংশের উপর চাপ প্রয়োগ করে রক্তপাত বন্ধ করার চেষ্টা করুন।

গোল্ডেন ঘন্টা/সুবর্ণ সময় (Golden Hours)

ভারতে বিধ্বংসী চিকিৎসা সমস্যা সমাধানে যেমন চিকিৎসার জন্য হাসপাতালগুলিতে উপলব্ধ সেরা প্রযুক্তি রয়েছে। মাথায় আঘাত, মাল্টিপল ট্রমাটা, হার্ট অ্যাটাক, স্ট্রোক ইত্যাদি, কিন্তু রোগীরা প্রায়ই খারাপ করে, কারণ তারা সময়মতো সেই প্রযুক্তিতে আসতে (অ্যাক্সেস) পারে না।

এই অবস্থা থেকে মৃত্যুর ঝুঁকি, প্রথম 30 মিনিটে সবচেয়ে বেশি, প্রায়ই তাতখানিকভাবে। এই সময়কালকে গোল্ডেন পিরিয়ড বলা হয়।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

স্বাস্থ্যবিধি বজায় রাখুন(Maintain The Hygiene)

সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ, রোগীকে প্রাথমিক চিকিৎসা দেওয়ার আগে প্রাথমিক সাহায্যকারীকে হাত ধুয়ে শুকিয়ে নিতে হবে।

CPR (কার্ডিও-পালমোনারি রিসাসিটেশন) জীবনরক্ষা করতে পারে[CPR(Cardio Pulmanary Resuscitation) can be life sustaining

সিপিআর(CPR) জীবন টেকসই হতে পারে। যদি কেউ পিআর-এ প্রশিক্ষিত হন এবং ব্যক্তিটি দম বন্ধ হয়ে যায় বা শ্বাস নিতে অসুবিধা হয়, অবিলম্বে সিপিআর শুরু করুন।

জরুরি পরিষেবাতে কল করুন(Call emergency Service)

জরুরি নম্বর পরিবর্তিত হয় - পুলিশ ও ফায়ারের জন্য 100, অ্যাম্বুলেন্সের জন্য 108।

আপনার অবস্থান রিপোর্ট করুন(Report your location)

জরুরী প্রেরক প্রথম জিনিসটি জিজ্ঞাসা করবে যে আপনি কোথায় আছেন, যাতে জরুরি পরিষেবাগুলি যত তাড়াতাড়ি সম্ভব সেখানে পৌঁছাতে পারে। সঠিক রাস্তার ঠিকানা দিন, যদি আপনি সঠিক ঠিকানা সম্পর্কে নিশ্চিত না হন তবে আনুমানিক তথ্য দিন।

প্রেরককে আপনার ফোন নম্বর দিন(Give the dispatcher your phone number)

এই তথ্য প্রেরণকারীর জন্যও অপরিহার্য, যাতে তিনি প্রয়োজনে আবার কল করতে সক্ষম হন।

প্রাথমিক সাহায্যকারীদের(First Aider)জন্য গুরুত্বপূর্ণ নির্দেশিকা(Important Guide line for first aiders)

পরিস্থিতি মূল্যায়ন করুন (Evaluate the situation)

এমন কিছু আছে যা প্রথম সাহায্যকারীকে ঝুঁকিতে ফেলতে পারে। আগুন, বিষাক্ত ধোঁয়া, গ্যাস, একটি অস্থির(Unstable) বিল্ডিং, বিদ্যুৎবাহী তার বা অন্য কোনও বিপজ্জনক পরিস্থিতির মতো দুর্ঘটনার মুখোমুখি হলে, প্রথম সাহায্যকারীকে এমন পরিস্থিতিতে তাড়াহুড়ো না করার জন্য খুব সতর্ক থাকতে হবে, যা মারাত্মক হতে পারে।

A-B-Cs মনে রাখবেন(Remember A- B-Cs)

প্রাথমিক চিকিৎসার এবিসি(ABC) তিনটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয় উল্লেখ করে, যেগুলি প্রাথমিক সাহায্যকারীদের সন্ধান করতে হবে।

- **এয়ারওয়ে(Airway)** ব্যক্তির একটি অবাধ ও বাধাহিন শ্বাসন্ালির পথ আছে?
- **শ্বাস(Breathing)** মানুষ কি শ্বাস নিচ্ছে?
- **প্রচলন(Ciculation)** ব্যক্তির কি প্রধান পালস পয়েন্টে একটি স্পন্দন দেখায় (কব্জি, ক্যারোটিডধমনী,কুঁচকি)। জরুরি পরিসেবা কেন্দ্রে কল কারুন(Call emergency services)

সাহায্যের জন্য কল করুন বা অন্য কাউকে যত তাড়াতাড়ি সম্ভব সাহায্যের জন্য কল করতে বলুন। দুর্ঘটনাস্থলে একা থাকলে, সাহায্যের জন্য ডাকার আগে শ্বাস-প্রশ্বাস স্থাপন করার চেষ্টা করুন এবং আক্রান্ত বাক্তিকে একা একা ছেড়ে দেবেন না।

দায়িত্বশীলতা নির্ধারণ করুন (Determine responsiveness)

যদি কোনো ব্যক্তি অজ্ঞান থাকে, তাহলে আলতো করে ঝাঁকুনি দিয়ে এবং কথা বলে তাকে জাগানোর চেষ্টা করুন।

যদি ব্যক্তিটি প্রতিক্রিয়াহীন থেকে যায়, সাবধানে তাদের পাশে (পুনরুদ্ধারের অবস্থান) রোল করুন এবং তার শ্বাসনালী (Airway) খুলুন।

- মাথা এবং ঘাড় সারিবদ্ধ রাখুন।
- তার মাথা ধরে রাখার সময় সাবধানে তাদের পিঠের উপর রোল (উপর নীচ) করুন।
- চিবুক তুলে শ্বাসনালী (Airway) খুলুন (চিত্র 1)।

শ্বাস-প্রশ্বাসের লক্ষণগুলির জন্য দেখুন, শুনুন এবং অনুভব করুন(Look,listn and feel for sings of breathing)

আক্রান্ত বাক্তির বুকে উত্থান এবং পতন হওয়ার তীক্ষ্ণা সন্ধান করুন, শ্বাস-প্রশ্বাসের শব্দ শুনুন।

- **শকচিকিৎসা(Treat Shock)** শক শরীর থেকে রক্ত প্রবাহের ক্ষতির কারণ হতে পারে, প্রায়শই শারীরিক এবং মাঝে মাঝে মানসিক ট্রমা অনুসরণ করতে হবে ।
- **শ্বাসরোধের শিকার(Choking Viktim)** দম বন্ধ হয়ে যাওয়ার কারণে কয়েক মিনিটের মধ্যে মৃত্যবা মস্তিষ্কের স্থায়ী ক্ষত হতেপারে। সাহায্য না আসা পর্যন্ত শিকারের সাথে থাকুন

সহায়তা না আসা পর্যন্ত আহত ব্যাক্তি (victim) জন্য শান্ত উপস্থিতি হওয়ার চেষ্টাকরুন। অচেতনতা (Coma)(Unconsciousness)

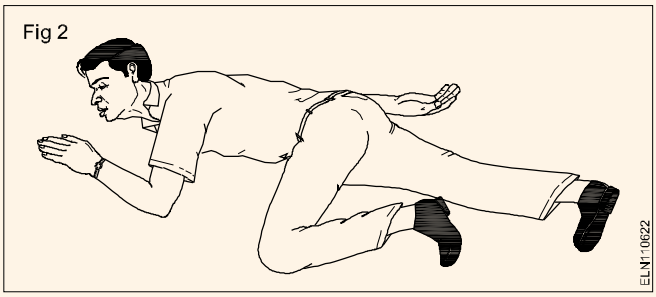
অচেতনকে কোমা(Coma) নামেও উল্লেখ করা হয়, এটি একটি গুরুতর জীবন-হানীর অবস্থা, যখন একজন ব্যক্তি সম্পূর্ণ অজ্ঞান হয়ে শুয়ে পড়ে এবং ডাকে সাড়া দেয় না, বাহ্যিক উদ্দীপনা । কিন্তু মৌলিক হৃৎপিণ্ড, শ্বাস-প্রশ্বাস, রক্ত সঞ্চালন এখনও অক্ষত থাকতে পারে, অথবা সেগুলোও ব্যর্থ হতে পারে। অযত্ন হলেএটি মৃত্যুর কারণ হতে পারে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

প্রাথমিক চিকিৎসা(First Aid)

- জরুরী নম্বরে কল করুন।
- ব্যক্তির শ্বাসনালী, শ্বাসপ্রশ্বাস এবং নাড়ি ঘন ঘন পরীক্ষা করুন। প্রয়োজনে রেসকিউ(Rscue) শ্বাস এবং সিপিআর(CPR) শুরু করুন।
- যদি ব্যক্তিটি শ্বাস নিচ্ছেন এবং পিঠের উপর শুয়ে আছেন এবং মেরুদণ্ডের আঘাতকে বাতিল করার পরে, সাবধানে ব্যক্তিটিকে পাশের দিকে, বিশেষত বাম দিকে ঘুরিয়ে দিন।

উপরের দিকে পা বাঁকান যাতে নিতম্ব এবং হাঁটু উভয়ই সম কোণে (Right angle) থাকে। শ্বাসনালী খোলা রাখতে মাথাটি আস্তে আস্তে পিছনে কাত করুন (চিত্র 2)। যদি শ্বাস প্রশ্বাস বা স্পন্দন যেকোন সময় বন্ধ হয়ে যায়, তাহলে ব্যক্তিকে ঘুরিয়ে CPR শুরু করুন।



- যদি মেরুদণ্ডের আঘাত থাকে, তাহলে আহত ব্যাক্তি(VIktim) অবস্থান সাবধানে মূল্যায়ন করতে হতে পারে। যদি ব্যক্তি বমি করে, তবে একবারে পুরো শরীরটি পাশে ঘুরিয়ে দিন। ঘোরানোর সময় মাথা এবং শরীরকে একই অবস্থানে রাখতে ঘাড় এবং পিঠকে একই সরল রেখায় করুন।
- চিকিৎসা সহায়তা না আসা পর্যন্ত ব্যক্তিকে উষ্ণ রাখুন।
- আপনি যদি একজন ব্যক্তিকে অজ্ঞান হতে দেখেন, তাহলে পতন রোধ করার চেষ্টা করুন। ব্যক্তিকে মেঝেতে শুইয়ে রাখুন এবং পায়ের স্তর উপরে তুলে রাখুন।

প্রাথমিক চিকিৎসা (first Aid)

রোগীকে উষ্ণ এবং মানসিক বিশ্রামে রাখুন। ভাল বায়ু সঞ্চালন এবং আরাম নিশ্চিত করুন। . রোগীকে নিরাপদ স্থানে/হাসপাতালে স্থানান্তরের জন্য সাহায্যের জন্য কল করুন।

- **উষ্ণতা (Warmth)** আক্রান্ত বাক্তিকে উষ্ণ রাখুন তবে তাদের অতিরিক্ত গরম হতে দেবেন না।• বায়ু (Air) আক্রান্ত বাক্তির শ্বাসনালীতে সতর্ক দৃষ্টি রাখু যাতে সাভাবিক বায়ু চলাচল করে।
- **বিশ্রাম (rest)** আক্রান্ত বাক্তিকে স্থির রাখুন এবং পছন্দ মত করে বসা বা শুয়েইয়ে রাখুন। আক্রান্ত ব্যক্তি যদি খুব চঞ্চল হয়, তাহলে তাদের পা উঁচু করে শুইয়ে দিন যাতে সর্বোচ্চ রক্ত এবং তার সর্বোচ্চ অক্সিজেন মস্তিষ্কে পাঠানো হয়।

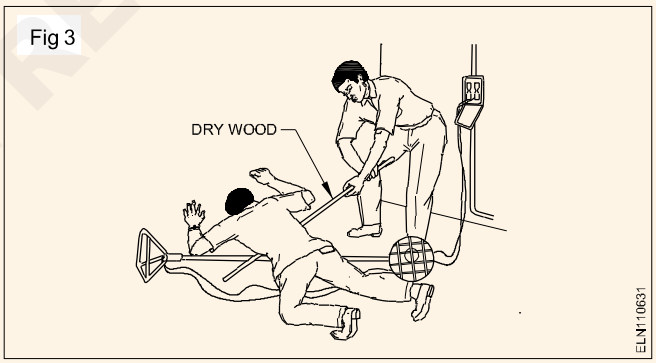
বৈদ্যুতিক শক চিকিৎসা(Treatment of electric shock)

দ্রুত চিকিৎসা জরুরি(Prompt Treatment is essential)

যদি সহায়তা বাক্তি হাতের কাছে থাকে, চিকিৎসা সহায়তার জন্য পাঠান, তারপর জরুরী চিকিৎসা চালিয়ে যান।

আপনি একা থাকলে, আপদকালিন চিকিৎসা চালিয়ে যান।

বিদ্যুৎ সরবরাহ বন্ধ আবিলম্বে করতে হবে। এটি অযথা বিলম্ব না করে করা যায়। অন্যথায়, কাঠের বার, দড়ি, একটি স্কার্ফ, আক্রান্ত বাক্তির কোট-টেইল, পোশাকের যে কোনও শুকনো জিনিস, একটি বেল্ট, ঘূর্ণিত সংবাদপত্র, অ-পরিবাহী পদার্থের মতো শুকনো অ-পরিবাহী সামগ্রী ব্যবহার করে চালু পরিবাহির (live Conductor) সংস্পর্শ থেকে আক্রান্তা বাক্তিকে সরিয়ে দিন। (ধাতব পায়ের পাতার মোজা বিশেষ, পিভিসি টিউবিং, বেকেলাইজড পেপার (bekelised paper), টিউব ইত্যাদি)(চিত্র 3)অ করা যেতে পারে। সরাসরি আক্রাত বাক্তিকে হাত দিয়ে ছোঁবেন না । হাত কে কোন শুকনো জিনিস , রাবার গ্লভেস আর বেতিরেকে ব্যাবহার করুন।



NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

বর্জ্য পদার্থ নিষ্পত্তি (Disposal of waste materials)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি জানতে সক্ষম হবেন ।

- **বর্জ্য পদার্থ সম্পর্কে বিবরন।**
- **বর্জ্য পদার্থের ধরন এবং বর্জ্যের উৎস বর্ণনা করা হবে।**
- **কর্মশালায়(Wrok shop) এ বর্জ্য পদার্থ তালিকাভুক্ত করার উপাই।**
- **বর্জ্য পদার্থ নিষ্পত্তির পদ্ধতি ব্যাখ্যা কর হবে।**

বর্জ্য(waste)

বর্জ্য অবাঞ্ছিত বা অব্যবহারযোগ্য উপকরণ। বর্জ্য হল এমন কোন পদার্থ যা প্রাথমিক ব্যবহারের পরে ফেলে দেওয়া হয়, অথবা তা মূল্যহীন, ত্রুটিপূর্ণ এবং কোন কাজে লাগে না।

বর্জ্যকে ব্রিস্তিতভাবে নিম্নরূপ শ্রেণীবদ্ধ করা যেতে পারে।

a গ্রামীণ বর্জ্য (Rural Waste)

b শহুরে বর্জ্য (Urban Waste)

i) কঠিন বর্জ্য (Solid Waste)

ii) তরল বর্জ্য (Liquid Waste)

a গ্রামীণ বর্জ্য (Rural Waste)

গ্রামীণ বর্জ্য হল কৃষি ও দুগ্ধজাত বর্জ্য।

b শহুরে বর্জ্য (Urban waste)

এটি গৃহস্থালির জিনিসপত্র বা পৌরসভার সীমার মধ্যে শিল্প থেকে বর্জ্য এটিকে আবার দুই প্রকারে শ্রেণীবদ্ধ করা যেতে পারে।

i কঠিন বর্জ্য(Solid Waste)

কঠিন বর্জ্য হল কঠিন উপাদান (শিল্প থেকে) যেমন সংবাদপত্র, ক্যান, বোতল, ভাঙা কাঁচ, প্লাস্টিকের পাত্র, পলিথিন ব্যাগ ইত্যাদি।

ii তরল বর্জ্য(Liquid Waste)

এটি জল ভিত্তিক বর্জ্য. যা বর্জ্যের প্রধান উপকরণ জল এর দ্বারা উত্পাদিত পরিবাহিত হয়। বর্জ্যের উৎস(Source of waste)

iii শিল্প বর্জ্য(Industrial Waste)

এতে কঠিনের পাশাপাশি তরল বর্জ্য থাকে এবং বিভিন্ন পদার্থের প্রক্রিয়াকরণের মাধ্যমে উতপাদিত্যা হয়।

ii ঘরোয়া বর্জ্য(Domestic Waste)

এতে সমস্ত আবর্জনা, আবর্জনা, ধূলিকণা, পয়ঃনিষ্কাশন বর্জ্য ইত্যাদি রয়েছে। এতে দাহ্য এবং অ দাহ্য পদার্থ রয়েছে। এসব বর্জ্য প্রকাশ্যে অপসারণ করলে নানা ক্ষতিকর প্রভাব পড়ে।

iii কৃষি বর্জ্য(Agriculture Waste)

এতে শস্য ও গবাদি পশু ইত্যাদি থেকে উৎপাদিত বর্জ্য অন্তর্ভুক্ত। পাতলা বর্জ্যের উন্মুক্ত নিষ্পত্তি মানুষ ও অন্যান্য প্রাণীর স্বাস্থ্যের জন্য সমস্যার সৃষ্টি করে।

iv ব্যাবহিত পাওয়ার প্লান্ট দ্বারা উত্পাদিত ছাই।

v হাসপাতালের বর্জ্য হল সবচেয়ে ক্ষতিকর বর্জ্যে অণুজীব থাকে যা সংক্রামক এবং অসংক্রামক উভয় রোগের কারণ হয়।

কর্মশালায় বর্জ্য পদার্থ তালিকাভুক্ত করুন (চিত্র 1)(List out the waste material in work shop)

- তৈলাক্ত বর্জ্য যেমন লুব্রিকেটিং তেল, কুল্যান্ট ইত্যাদি।
- তুলার বা তুলা জাত বর্জ্য।
- বিভিন্ন উপকরণের মেটাল চিপ।
- বৈদ্যুতিক বর্জ্য যেমন ব্যবহৃত এবং ক্ষতিগ্রস্ত জিনিসপত্র, তার, আন্তরক তারCable) , পাইপইত্যাদি। বর্জ্য নিষ্পত্তির পদ্ধতি (চিত্র 2)(Methods of disposal of waste)

নিষ্পত্তি প্রক্রিয়া (ডিস্পসাল প্রসেস):- এটি বর্জ্য ব্যবস্থাপনার চূড়ান্ত ধাপ। এই নিষ্পত্তি পয়েন্ট বা সাইট থেকে, উপকরণ নির্বাচন করা হয় নিচের ধাপ হিসছের।

- রিসাইক্লিং(Recycling).
- পচিয়ে ফেলা।(Composing).
- ভাগাড় (Land Fill)
- পুড়িয়ে ফেলা (Incineration)
- বর্জ্য কম্প্যাকশন(Waste Compaction)
- পুনঃব্যবহার (Reuse)
- পশুর খাদ্য(Animal Foods)
- ফায়ার কাঠ (Fire Wood)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1

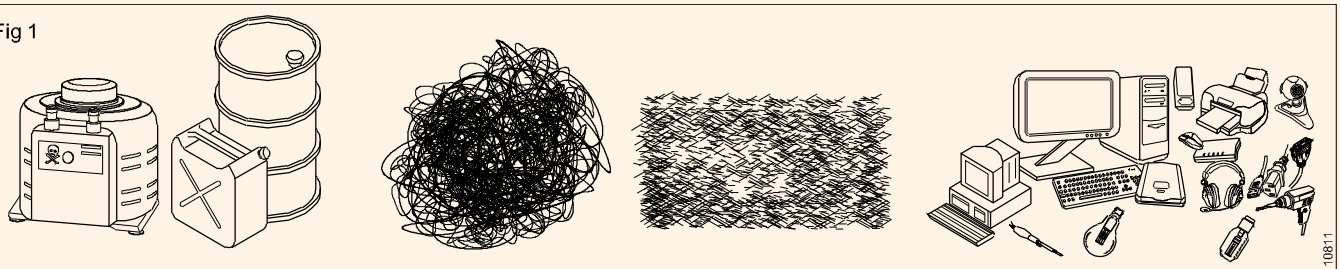


Fig 2

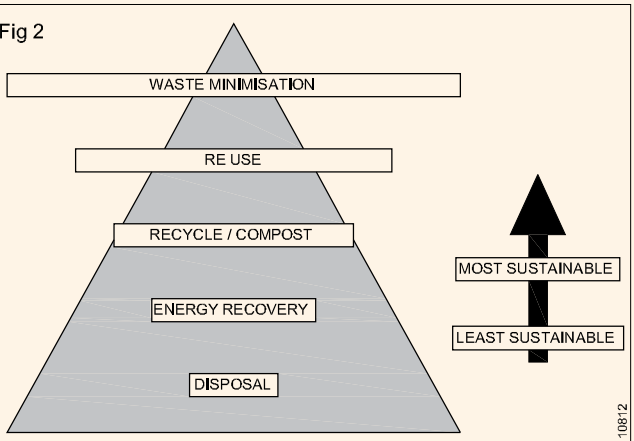
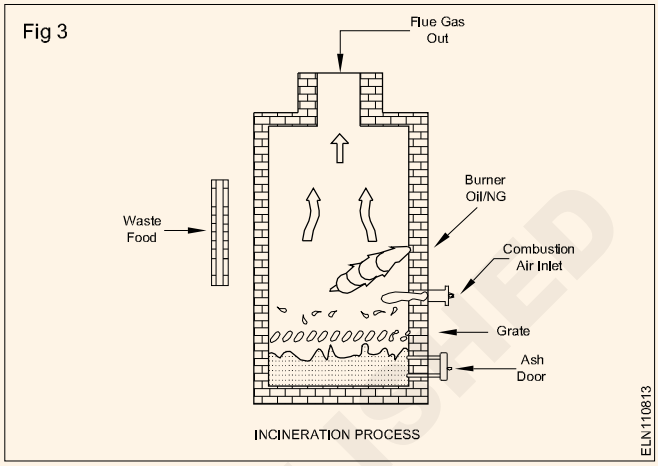


Fig 3



পুনঃ ব্যবহার (Recycling)

পুনর্ব্যবহারযোগ্য বর্জ্য ব্যবস্থাপনার সবচেয়ে সুপরিচিত পদ্ধতিগুলির মধ্যে একটি। এটি ব্যয়বহুল নয় এবং আপনার দ্বারা সহজেই করা যেতে পারে। আপনি যদি পুনর্ব্যবহার করেন তবে আপনি প্রচুর শক্তি (Power), সংস্থান, সংরক্ষণ করবেন এবং এর ফলে দূষণ হ্রাস করবেন।

পচিয়ে ফেলা(Composting)

এটি একটি প্রাকৃতিক প্রক্রিয়া যা সম্পূর্ণরূপে বিপজ্জনক উপজাত থেকে মুক্ত। এই প্রক্রিয়াটি জৈব যৌগগুলিতে উপাদানগুলিকে ভেঙে ফেলার সাথে জড়িত যা সার হিসাবে ব্যবহার করা যেতে পারে।

ভাগাড় (Landfill)

এই প্রক্রিয়ায়, বর্জ্য পুনঃব্যবহার করা যাবে না বা পুনঃব্যবহার উপযোগী বা পৃথক করা যাবে না এবং আলাদা করে পাতলা স্তর হিসাবে ছড়িয়ে দেওয়া যাবে শহরের কিছু নিচু ও বসবাস হীনএলাকায়।

পুড়িয়ে ফেলা (Incineration) (চিত্র 3)

আবর্জনাকে দাহ্য পদার্থ, ছাই, বর্জ্য গ্যাস এবং তাপে হ্রাস করার জন্য এটি নিয়ন্ত্রিত দহনের প্রক্রিয়া। এটি প্রক্রিয়া করন করা হয় এবং পরিবেশে ছেড়ে দেওয়া হয় (চিত্র 3)। এটি 90% বর্জ্যের পরিমাণ হ্রাস করে, কিছু সময় তাপ উৎপন্ন হয় যা বৈদ্যুতিক শক্তি (Power) উত্পাদন করতে ব্যবহৃত হয়।

বর্জ্য কম্প্যাকশন(Waste Compaction)

ক্যান এবং প্লাস্টিকের বোতলগুলির মতো বর্জ্য পদার্থগুলিকে ব্লকে(Blocck) পরিবর্তিত করে এবং পুনর্ব্যবহারের জন্য পাঠায়। এই প্রক্রিয়ার জন্য স্থান প্রয়োজন, এইভাবে পরিবহন এবং অবস্থান প্রয়োজন কঠিন করে তোলে।

পুনরায় ব্যবহার করুন(Reuse)

সঠিকভাবে নিক্ষেপের বিষয়টি সতর্কতার সাথে বিবেচনা করে বর্জ্য নিষ্পত্তির পরিমাণ হ্রাস করা যেতে পারে। বর্জ্য বাতিল করার আগে সেগুলি ধুয়ে এবং পুনরায় ব্যবহার করার সম্ভাবনার জন্য চিন্তা করুন এবং তা আবার ব্যবহার করুন।

পশুর খাদ্য(Animal Feed)

সবজির খোসা এবং খাবারের বর্জ্যগুলি ছোট প্রাণী যেমন ল্যামস্টার খরগোশ ইত্যাদি খাওয়ানোর জন্য ধরে রাখা যেতে পারে। কুকুরকে অন্যা প্রানিদের খাওয়ানোর মাধ্যমে বড় মাংসের হাড়গুলি ব্যাপকভাবে পুনরায় ব্যবহার করা হবে।

আগুন কাঠ(Fire Wood)

যখন আসবাবপত্র আছে বা প্রতিস্থাপন করা হয় তখন অল্প পরিমাণ বর্জ্য নিষ্পত্তি পুনরায় ব্যবহার করা যেতে পারে। আসবাবপত্র ডিকার্ড করার আগে, এটি আরও অর্থপূর্ণ প্রক্রিয়ায় কেটে নিন এবং আগুনের কাঠ হিসাবে ব্যবহার করুন।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

শক্তি (Power) অনুশীলনের জন্য সম্পর্কিত এক্সারসাইজ 1.1.09

ইলেকট্রিশিয়ান - নিরাপত্তা অনুশীলন এবং হাত সরঞ্জাম

ব্যক্তিগত সুরক্ষামূলক সরঞ্জাম (Personal Protective Equipment (PPE))

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি জানতে সক্ষম হবেন ।

- **ব্যক্তিগত সুরক্ষামূলক সরঞ্জাম (পিপিই) এবং এর উদ্দেশ্য সম্পর্কে আবগত হওয়া**
- **পেশাগত স্বাস্থ্য সুরক্ষা, স্বাস্থ্যবিধি ব্যাখ্যা করা হবে।**
- **পেশাগত বিপদ (Hazrds) ব্যাখ্যা করা হবে।**
- **বিপদের (Hazards) জন্য সবচেয়ে সাধারণ ধরনের ব্যক্তিগত সুরক্ষামূলক সরঞ্জামের তালিকা প্রস্তুত করা হবে।**

ব্যক্তিগত সুরক্ষামূলক সরঞ্জাম (পিপিই)(Personal Protective Equipment)

কর্মক্ষেত্রে বিপদ থেকে রক্ষা করার জন্য শেষ অবলম্বন হিসাবে কর্মীদের দ্বারা ব্যবহৃত বা পরিধান করা ডিভাইস, সরঞ্জাম বা পোশাক। যেকোন নিরাপত্তা প্রচেষ্টার প্রাথমিক পন্থা হ'ল ব্যক্তিগত সুরক্ষামূলক সরঞ্জাম (পিপিই) ব্যবহারের মাধ্যমে শ্রমিকদের রক্ষা করার পরিবর্তে প্রকৌশল পদ্ধতির মাধ্যমে শ্রমিকদের বিপদ দূর করা বা নিয়ন্ত্রণ করা উচিত।

এমন পরিস্থিতিতে যেখানে বিপদ নিয়ন্ত্রণের জন্য কোনো কার্যকরী প্রকৌশল পদ্ধতি চালু করা সম্ভব নয়, শ্রমিককে উপযুক্ত ধরনের(PPE) ব্যবহার করতে হবে।

কারখানা আইন, 1948 এবং অন্যান্য শ্রম আইন 1996-এ উপযুক্ত ধরনের পিপিই কার্যকরভাবে ব্যবহারের জন্য বিধান রয়েছে। পিপিই ব্যবহার একটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয়।

কর্মক্ষেত্রে নিরাপত্তা নিশ্চিত করার উপায় এবং ব্যক্তিগত সুরক্ষামূলক সরঞ্জাম (PPE) কার্যকরভাবে ব্যবহার করা।

- শ্রমিকরা তাদের নির্দিষ্ট এলাকায় কর্মক্ষেত্রের নিরাপত্তার তদারকিকারী নিয়ন্ত্রক সংস্থার কাছ থেকে আপ-টু-ডেট নিরাপত্তা তথ্য পেতে পারেন।
- কর্মক্ষেত্রে থাকতে পারে এমন সমস্ত উপলব্ধ পাঠ্য সংস্থান ব্যবহার করা এবং PPE কীভাবে সর্বোত্তম ব্যবহার করা যায় সে সম্পর্কে প্রযোজ্য সুরক্ষা তথ্যের জন্য জেনে নেওয়া।
- যখন গগলস, গ্লাভস বা বডিস্যুটের মতো সবচেয়ে সাধারণ ধরনের ব্যক্তিগত সুরক্ষামূলক সরঞ্জামের কথা আসে, তখন এই আইটেমগুলি অনেক কম কার্যকর হয় যদি সেগুলি সর্বদা পরিধান না করা হয়, বা যখনই কোনও কাজের প্রক্রিয়ায় একটি নির্দিষ্ট বিপদ থাকে। অধ্যায় বাহিকভাবে PPE ব্যবহার করা কিছু সাধারণ ধরনের শিল্প দুর্ঘটনা এড়াতে সাহায্য করবে।
- কর্মক্ষেত্রের বিপদ থেকে কর্মীদের রক্ষা করার জন্য ব্যক্তিগত সুরক্ষামূলক সরঞ্জাম সবসময় যথেষ্ট নয়। আপনার কাজের ক্রিয়াকলাপের সামগ্রিক প্রেক্ষাপট সম্পর্কে আরও জানলে চাকরিতে স্বাস্থ্য এবং নিরাপত্তার জন্য বিপদ হতে পারে এমন যেকোনো কিছু থেকে সম্পূর্ণরূপে রক্ষা করতে সাহায্য করতে পারে।
- PPE এর মান আছে এবং ব্যবহারকারীকে পর্যাপ্তভাবে রক্ষা করে তা নিশ্চিত করতে গিয়ারের পুঙ্খানুপুঙ্খভাবে পরিদর্শন করা উচিত।

PPE-এর শ্রেণীবিভাগ(Categories of PPEs)

বিপদের প্রকৃতির উপর নির্ভর করে, পিপিইকে(PPE) বিস্তৃতভাবে নিম্নলিখিত দুটি বিভাগে ভাগ করা হয়েছে:

1 **নন-শ্বসন(Non –Respiratory)** যেগুলি শরীরের বাইরে থেকে আঘাতের বিরুদ্ধে সুরক্ষার জন্য ব্যবহৃত হয়, যেমন মাথা, চোখ, মুখ, হাত, বাহু, পা, পা এবং শরীরের অন্যান্য অংশগুলিকে রক্ষা করার জন্য.

2 **শ্বাসযন্ত্র(Respiratory)** দূষিত বায়ু শ্বাসের কারণে ক্ষতি থেকে সুরক্ষার জন্য ব্যবহৃত হয়।

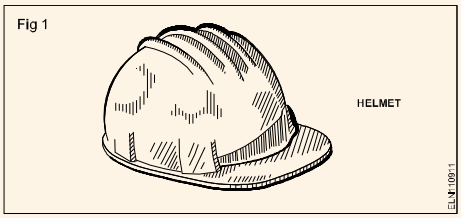
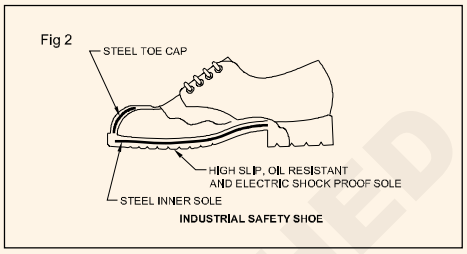
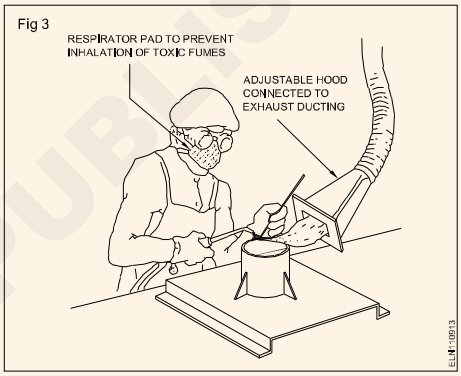
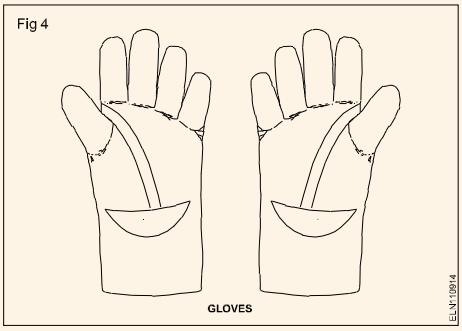
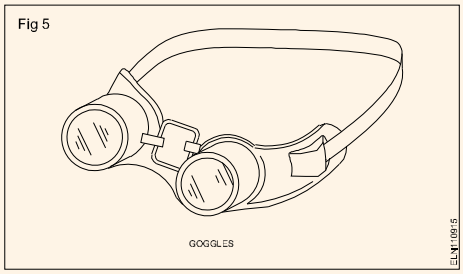
'পার্সোনাল প্রোটেক্টিভ ইকুইপমেন্ট'-এর নির্দেশিকা জারি করা হয়েছে প্লান্ট(Plant) ব্যবস্থাপনার সুবিধার্থে একটি কার্যকর কর্মসূচি বজায় রাখার জন্য ব্যক্তিদের বিপদ থেকে রক্ষা করার জন্য, যা সারণী 1 এ তালিকাভুক্ত প্রকৌশল পদ্ধতি দ্বারা নির্মূল বা নিয়ন্ত্রণ করা যায়।

টেবিল 1

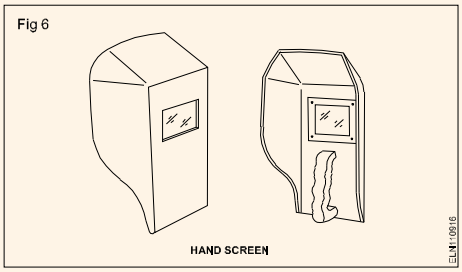
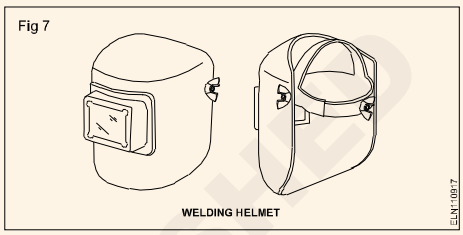
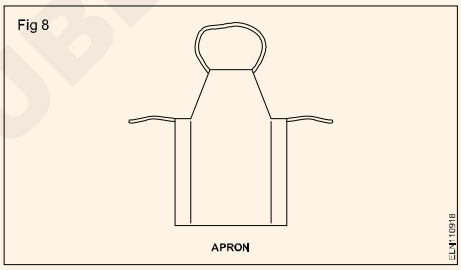
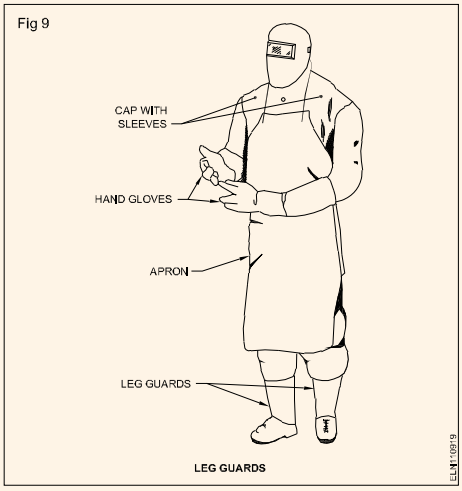
নং	শরিোনাম
PPE1	হলেমটে
PPE2	নরিাপত্তা পাদুকা
PPE3	শ্বাসযন্ত্ররেপ্রতরিক্ষামূলকসরঞ্জাম
PPE4	বাহু এবং হাত সুরক্ষা
PPE5	চোখ এবং মুখ সুরক্ষা
PPE6	প্রতরিক্ষামূলক পোশাক এবং আচ্ছাদন
PPE7	কান সুরক্ষা
PPE8	নরিাপত্তা বল্টে এবং বর্ম

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ব্যক্তিগত সুরক্ষামূলক সরঞ্জাম এবং তাদের ব্যবহার এবং বিপদগুলি নিম্নরূপ:-

সুরক্ষার প্রকার	বপিত্তি	পপিহি ব্যবহার করতে হবে
মাথা সুরক্ষা (চত্রি 1)	1. পতনশীল বস্তু 2. বস্তুর বরিুদ্ধে আঘাত করা 3. স্প্যাটার	
পা সুরক্ষা (চত্রি 2)	1. হট স্প্যাটার 2. পতনশীল বস্তু 3. ভজো এলাকা কাজ	 **চামড়া লগে গার্ড**
নাক (চত্রি 3)	1. ধূলকিণা 2. ধোঁয়া/গ্যাস/বাষ্প	
হাত সুরক্ষা (চত্রি 4)	1. সরাসরি যোগাযোগরে কারণে তাপে পোড়া 2. হাতাহাতি মাঝারি তাপ 3. বদ্যৈুতকি শক	 **দস্তানা**
আই সুরক্ষা (চত্রি 5)	1. উড়ন্ত ধূলকিণা 2. অতবিগেুনী রশ্মি, IR রশ্মি তাপ এবং দৃশ্যমান বকিরিণরে উচ্চ পরমিাণ হলে।	 **গুগলস**

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

মুখ সুরক্ষা (চিত্র 6, চিত্র 7)	1. ওয়েল্ডিং, গ্রাইন্ডিং থেকে উৎপন্ন ঝলক(spark). 2. ওয়েল্ডিং ছিটকানো বৈদ্যুতিক ইস্ত্ররি গুড়ো। 3. UV রশ্মি থেকে মুখরে সুরকর।।	**ওয়েল্ডারদের জন্য স্ক্রীন সহ ইয়ার মাফ হেলমেট সহ বা ছাড়াই ফেস শিল্ড, হেড শিল্ড।** Fig 6 
কানরে সুরক্ষা (চিত্র 7)	1. উচ্চ শব্দ স্তর।	Fig 7  **কানরে মাফ(Muff) দিয়ে হেড শিল্ড.**
শরীর সুরক্ষা (চিত্র 8, চিত্র 9)	1. গরম কণা(Hot particles)	Fig 8  **দেহরক্ষী(Body guard)** Fig 9 

PPE এর সঠিক ব্যবহার(Proper use of PPEs)

সঠিক প্রকারের পিপিই নির্বাচন করার পর, শ্রমিকের এটি পরিধান করা অপরিহার্য। প্রায়ই কর্মী পিপিই ব্যবহার এড়িয়ে যান। এটা একেবারে করা উচিত হবে না।

পেশাগত স্বাস্থ্য ঝুঁকি এবংনিরাপত্তা (occupational health hazard and safety)

নিরাপত্তা (Safety)

নিরাপত্তা মানে ক্ষতি, বিপদ, বিপদের ঝুঁকি, দুর্ঘটনা, আঘাত বা ক্ষতি থেকে স্বাধীনতা বা সুরক্ষা।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

পেশাগত স্বাস্থ্য ও নিরাপত্তা (Occupatianal Health hazard and Safety)

- পেশাগত স্বাস্থ্য এবং নিরাপত্তা কাজ বা কর্মসংস্থানে নিযুক্ত ব্যক্তিদের নিরাপত্তা, স্বাস্থ্য এবং কল্যাণ রক্ষার সাথে সম্পর্কিত।
- লক্ষ্য হল একটি নিরাপদ কাজের পরিবেশ প্রদান করা এবং বিপদ প্রতিরোধ করা।
- এটি সহকর্মী, পরিবারের সদস্য, নিয়োগকর্তা, গ্রাহক, সরবরাহকারী, আশেপাশের সম্প্রদায় এবং জনসাধারণের অন্যান্য সদস্যদের রক্ষা করতে পারে যারা কর্মক্ষেত্রের পরিবেশ দ্বারা প্রভাবিত হয়।

পেশাগত স্বাস্থ্য এবং নিরাপত্তা প্রয়োজন(Need of occupatianal Health hazard and Safety)

- কর্মীদের স্বাস্থ্য এবং নিরাপত্তা একটি কোম্পানির মসৃণ এবং সফল কার্যকারিতার একটি গুরুত্বপূর্ণ দিক।
- কর্মীদের মনোবল উন্নত করা।
- অনুপস্থিতি হার হ্রাস করা।
- উৎপাদনশীলতা বাড়ানো।
- কাজ-সম্পর্কিত আঘাত এবং অসুস্থতার সম্ভাবনা হ্রাস করা।
- উৎপাদিত পণ্য এবং/অথবা উপস্থাপিত পরিষেবার গুণমান বৃদ্ধি করা।

পেশাগত (শিল্প) স্বাস্থ্যবিধি (Occupatianal(Industrial) Hygiens)

• পেশাগত স্বাস্থ্যবিধি হল কর্মক্ষেত্রের বিপদ (বা) পরিবেশগত কারণ (বা) চাপের প্রত্যাশা, স্বীকৃতি, মূল্যায়ন এবং নিয়ন্ত্রণ

• যা কর্মীদের মধ্যে অসুস্থতা, প্রতিবন্ধী স্বাস্থ্য এবং সুস্থতা (বা) উল্লেখযোগ্য অস্বস্তি এবং অদক্ষতার কারণ হতে পারে।

মূল্যায়ন (পরিমাপ ও মূল্যায়ন)(Evaluation Measurement & Assessment)যন্ত্র, বায়ু নমুনা এবং বিশ্লেষণ দ্বারা বিপদ পরিমাপ করা বা গণনা করা, মানগুলির সাথে তুলনা করা এবং পরিমাপ করা বা গণনা করা বিপদ অনুমোদিত মানের চেয়ে বেশি বা কম কিনা তা বিচার করা।

কর্মক্ষেত্রের বিপদ নিয়ন্ত্রণ(Control of workplace hazerds):- প্রকৌশল এবং প্রশাসনিক নিয়ন্ত্রণ, চিকিৎসা পরীক্ষা, ব্যক্তিগত সুরক্ষামূলক সরঞ্জামের (পিপিই) ব্যবহার, শিক্ষা, প্রশিক্ষণ এবং তত্ত্বাবধানের মতো ব্যবস্থাগুলি মাধ্যমে সুরক্ষা ব্যবস্থা গ্রহণ করতে হবে।

পেশাগত স্বাস্থ্যের ঝুঁকির প্রকারগুলি (types of occupational health hazards)

- শারীরিক বিপদ(Physical hazards)
- রাসায়নিক বিপত্তি(Chemical Hazards)
- জৈবিক বিপদ(Biological hazards)
- শারীরবৃত্তীয় বিপদ(Physiological Hazards)
- যান্ত্রিক বিপদ(Mechanical Hazards)
- বৈদ্যুতিক বিপদ(Electrical Hazards
- কর্মদক্ষতা বিপদ(Ergonomic Hazards)

1 শারীরিক বিপদ প্রকার নিম্নরূপ (Physical hazards):-

- গোলমাল(Noise)
- তাপ এবং ঠান্ডা চাপ(Heat and cold stress)
- আলোকসজ্জা ইত্যাদি,(Illumiation etc)

2 রাসায়নিক বিপত্তি প্রকার নিম্নরূপ (Chemical Hazards)

- দাহ্য(Inflemmable)
- বিস্ফোরক(Explosive)

3. জৈবিক বিপদ প্রকার নিম্নরূপ(Biological hazards) :-

.ব্যাকটেরিয়া(Bacteria)

• ভাইরাস(Virus)

4 শারীরবৃত্তীয় প্রকার নিম্নরূপ(Physiological Hazards) :-

- বার্ধক্য(Old age)
- সেক্স(Sex)
- রুগ্ন স্বাস্থ(Ill leath)
- অসুস্থতা(Sickness)
- ক্লান্তি(Fatigue)

5 মনস্তাত্ত্বিক বিপদ প্রকার নিম্নরূপ(Psycological Hazards)

- ভুল মনোভাব(Wrong attitude)
- ধূমপান(Smoking)
- মদ্যপান(Alcoholisim)
- অদক্ষ(Unskilled)
- মানসিক অশান্তি(Emotional disturbances)

i হিংসা(violence)

ii গুন্ডামি(bullying)

iii যৌন হয়রানি(Sxsual harassment)

6 যান্ত্রিক (Mechanical hazards)

ইহা আবার নিম্নরূপ

- নিরাপত্তাহীন যন্ত্রপাতি(Unguarded machinery)
- কোন বেড়া নেই(No facing)

7 বৈদ্যুতিক বিপদ (Electrical hazards)

- আর্থিং নেই(No earthing)
- শর্ট সার্কিট(Short circuiting)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- ফিউজ বা কাটা ডিভাইস ইত্যাদি নেই(No fuse or cut off device etc)

8 কর্মদক্ষতা বিপদ (Ergonomic Hazards)

ইহা আবার নিম্নরূপ

- দুর্বল ম্যানুয়াল হ্যান্ডলিং কৌশল(Poor manual handling technique)
- যন্ত্রপাতির ভুল লেআউট(Wrong layout of machinery)
- ভুল নকশা(Wrong Design)
- বাজে গৃহস্থালি(Poor housekeeping)

নিরাপত্তা স্লোগান

একজন নিরাপত্তা নিয়ম ভঙ্গকারী, একজন দুর্ঘটনার নির্মাতা

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ইলেকট্রিশিয়ান - নিরাপত্তা অনুশীলন এবং হাত সরঞ্জাম

কর্মশালার পরিচ্ছন্নতা এবং রক্ষণাবেক্ষণের জন্য নির্দেশিকা (Guidelines for cleanliness of workshop and maintenance)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি জানতে সক্ষম হবেন ।

- **কর্মশালা পরিষ্কারের প্রয়োজনীয়তা বর্ণনা করা হবে।**
- **কারখানার মেঝে পরিষ্কার এবং রক্ষণাবেক্ষণের সুবিধার তালিকা করা হবে।**
- **কর্মশালায় সাধারণ পরিচ্ছন্নতার পদ্ধতি বর্ণনা করা হবে।**
- **পরিষ্কার প্রক্রিয়ার বিভিন্ন পদ্ধতি তালিকাভুক্ত করা হবে।**
- **5s এর কৌশল এবং তাদের বর্ণনার ধারণা বর্ণনা করা হবে।**
- **5s এর কৌশলগুলির সুবিধার তালিকা প্রস্তুত করা হবে।**

পরিষ্কারের প্রক্রিয়া (Cleaning proceses)

পরিচ্ছন্নতা হল পরিবেশ থেকে অবাঞ্ছিত পদার্থ, দূষিত পদার্থ বা দূষক অপসারণের প্রক্রিয়া বা ময়লা প্রতিরোধ করা এইভাবে হওয়া উচিত - সবুজ ও সুন্দর পরিষ্কারের উদাহারন হয়।

'গ্রিন-ক্লিনিং' মানে পরিষ্কার করার প্রক্রিয়াকে আরও সঠিকভাবে পরিষ্কার করা এবং পরিষ্কার করে তা রক্ষা করার প্রয়োজন।

পরিচ্ছন্নতা দূষণ অপসারণ সম্পর্ক, এটি যোগ করা হয় না।

ওয়ার্কশপ পরিষ্কারের প্রয়োজনীয়তা(Necessity of cleaning of work shop)

একটি পরিচ্ছন্ন কর্মক্ষেত্র কর্মীদের নিরাপত্তা এবং স্বাস্থ্য নিশ্চিত করে এবং একটি পরিষ্কার, নিরাপদ কাজের পরিবেশ নিশ্চিত করার জন্য পদক্ষেপ গ্রহণের মাধ্যমে আঘাত প্রতিরোধ করা যেতে পারে।

কর্মক্ষেত্র পরিষ্কার করার কারণ সমূহ(Reasons for cleaning the workshop)

- কর্মক্ষেত্রে স্লিপ এবং পড়ে যাওয়া রোধ করার জন্য মূলত শুকনো মেঝে পরিষ্কার করা।
- জীবাণুনাশক জীবাণু এবং অসুস্থতা ছড়াতে বাধা দেয়, কারণ এটি তাদের ট্র্যাকের সম্পাদন স্থানে জীবাণু বন্ধ করে দেবে।
- সঠিক বায়ু পরিশোধন ধূলিকণা এবং বাষ্পের মতো বিপজ্জনক পদার্থের বস্তুর মাত্রা হ্রাস করে।
- আলোর ফিক্সচার (পরিধারক) পরিষ্কার করা আলোর দক্ষতা উন্নত করে।
- সবুজ ও সঠীক পরিষ্কারের পণ্য ব্যবহার করা যা কর্মচারী এবং পরিবেশ উভয়ের জন্যই নিরাপদ।
- বর্জ্য এবং পুনর্ব্যবহারযোগ্য উপকরণের সঠিক নিষ্পত্তি কাজের জায়গাগুলিকে পরিষ্কার রাখে।

দোকানের মেঝে রক্ষণাবেক্ষণের সুবিধা (Benefits of a shop floor maintenace)

- উত্পাদনশীলতা উন্নত করা যেতে পারে.
- অপারেটরের দক্ষতা উন্নত করে।
- প্রতিস্থাপন চালনা এবং সমাপ্ত পণ্য সঠিক স্থানে সরিয়ে কাজের গতি উন্নত করে।
- স্ক্র্যাপ হ্রাস করে।
- উত্পাদন প্রক্রিয়া কার্যকরভাবে নিয়ন্ত্রণ করা যেতে পারে।
- ভাল মেশিন এবং ভালো টুল পর্যবেক্ষণ কারণে ডাউনটাইম কাজ করার সময় হ্রাস।
- বর্ণনামূলক প্রক্রিয়ার ভাল নিয়ন্ত্রণ করা যায়।

সাধারণ পরিচ্ছন্নতার পদ্ধতি (Common cleaning Procedure)

- পরিষ্কার করা শুরু করার আগে, পণ্য এবং সরঞ্জামের লেবেল এবং ব্যবহারের নির্দেশাবলী পড়ুন।
- প্রস্তাবিত পার্সোনাল পটেক্টিভ ইকুইপমেন্ট (PPE) যেমন রাবার বা সার্জিক্যাল টাইপ গ্লাভস, গগলস, ডাস্ট মাস্ক বা রেসপিরেটর, ইয়ারপ্লাগ ইত্যাদি পড়ুন বা ব্যাবহার করে পরিষ্কার করুন ।
- মাটি, দূষক বা দূষক প্রতিরোধ বা অপসারণের জন্য পরিষ্কার করা আবশ্যক।
- কম বিষাক্ত পণ্য নির্বাচন করুন এবং ব্যবহার করুন এবং এই সিস্টেমটি "স্ট্যান্ডার্ড অপারেটিং প্রসিডিউরস" (SOPs) নামে পরিচিত।
- SOPs হল নমনের (Bendin)জন্য সামগ্রিক অপারেশন এবং রক্ষণাবেক্ষণ পরিকল্পনার অংশ। পরিষ্কার করার অন্যান্য বিভিন্ন পদ্ধতি গুলি হলো নিম্নরুপ :-

- ছিটানো(Sprinkling)
- স্প্রে করাSpraying)
- যান্ত্রিক পরিষ্কার করার প্রক্রিয়া(Power Work Process)
- চাপে ফুটন্ত প্রক্রিয়া(Boling Under Pressure)

© NIMI NOT TO BE PUBLISHED

- কার্বন ডাই অক্সাইড পরিষ্কার করা(Carbon dioxide cleaning)
- পূর্বে কার পরিষ্কার(Pre Cleaning)
- প্রধান পরিষ্কার(Main Cleaning)
- ধুয়ে ফেলা(Rinseing)
- শুকানো ইত্যাদি(Drying etc)

মান উন্নয়নের জন্য, পরিষ্কার করার উপায়স্ট্যান্ডার্ড অপারেটিং পদ্ধতি (এসওপি)লিখিত নির্দেশিকাগুলির একটি সেট হিসাবে ক্লিনারদের অবশ্যই প্রদান করতে হবে যার মধ্যে রয়েছে নিম্নে কার্যত হলো।

1 পরিষ্কার করার পদ্ধতি(Cleaning Procedures)

2 রাসায়নিক হ্যান্ডলিং এবং ট্র্যাকিং প্রয়োজনীয়তা(Chemical handling and tracking requirements)

3 কমিউনিকেশন প্রোটোকল(Communication protocols)

4 প্রশিক্ষণ এবং পরিদর্শন প্রোগ্রাম(Training and inspection programs)

5 রিপোর্টিং এবং রেকর্ড রাখার পদ্ধতি(Reporting and record keeping procedures)

উপরের নির্দেশিকাগুলি সমস্ত পরিচ্ছন্নতা কর্মী এবং ব্যবহারকারীদের জন্য উপলব্ধ করা হল যা মানা উচিত।

সবুজায়ন পরিচ্ছন্নতার জন্য প্রস্তাবিত কার্যক্রম(Recommended activites of green cleaning)

- স্থানীয় ভাষায় লিখিতভাবে পরিষ্কার কর্মীদের সহজে বোধগম্য নির্দেশনা প্রদান করুন
- উপযুক্ত প্রযুক্তি ব্যবহার করুন (মোটা স্প্রে, স্বয়ংক্রিয় রাসায়নিক ডিসপেনসার ইত্যাদি)।

  নষ্ট করা (Expended)বা খালি দ্রবণ পাত্রে সঠিকভাবে ধুয়ে ফেলা এবং নিষ্পত্তি করার জন্য নির্দেশ প্রদান করুন।
- সম্ভব হলে পরিষ্কার করার রাসায়নিক ব্যবহার করার প্রয়োজনীয়তা হ্রাস করুন, ছোট করুন বা বাদ দিন। 5 রকমের ধাপ (5s) – ধারণা :-5stpes (5s- concept) হল একটি মানুষ-ভিত্তিক এবং অনুশীলন-ভিত্তিক পদ্ধতি।

5s আশা করছে সবাই এতে অংশগ্রহণ করবে। এটি সংস্থার ক্রমাগত উন্নতির জন্য একটি মৌলিক প্রয়োজনীয়

নাম (5s) 5টি ধাপ হচ্ছে ।

ধাপ 1: SEIRI (বাছাই করা)

ধাপ 2: SEITON (সঠিক বিন্যাস)

ধাপ 3: SEISO (উজ্জ্বল ও সঠিক পরিচ্ছন্নতা)

ধাপ 4: SEIKTSU (গুনগতমান)

ধাপ 5: SHITSURE (আত্ম-শৃঙ্খলা)

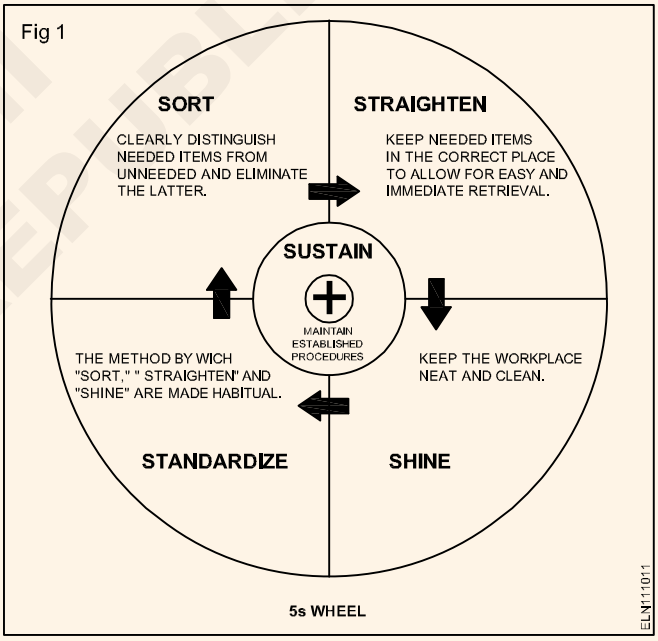
চিত্র 1 5s ধারণা চাকা দেখায়. যে -

তালিকাটি বর্ণনা করে কিভাবে কার্যকারিতা এবং কার্যকারিতার জন্য একটি কাজের স্থান সংগঠিত করা যায় ব্যবহৃত আইটেম সনাক্তকরণ এবং সংরক্ষণ করে, এলাকা এবং বস্তুগুলি বজায় রাখা এবং নতুন উপদেশগুলি বজায় রাখা।

5s এর সুবিধা (Benefits of 5S)

- কাজের জায়গা আরও পরিষ্কার এবং ভালভাবে সংগঠিত করা হয়।
- কাজের জায়গায় কাজ করা সহজ হয়ে যায়।
- খরচ হ্রাস.
- মানুষ আরো সুশৃঙ্খল হতে থাকে।
- বিলম্ব এড়ানো হয়।
- কম অনুপস্থিতি।
- মেঝে জায়গা ভাল ব্যবহার.
- কম দুর্ঘটনা।
- গুণমান ইত্যাদি সহ উচ্চ উত্পাদনশীলতা বজায় রাখতে।

Fig 1



5s WHEEL

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ইলেকট্রিশিয়ান - নিরাপত্তা অনুশীলন এবং হাত সরঞ্জাম

ট্রেড হ্যান্ড টুলস - স্পেসিফিকেশন - স্ট্যান্ডার্ড এনইসি কোড 2011 - ভারী বোঝা (Trade hand tools - specification - standards -NEC code 2011 - lifting of heavy loads)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি জানতে সক্ষম হবেন ।

- **একজন ইলেকট্রিশিয়ানের জন্য প্রয়োজনীয় সরঞ্জামগুলির তালিকা প্রস্তুত করুন।**
- **টুলগুলি নির্দিষ্ট করুন এবং প্রতিটি টুলের ব্যবহার উল্লেখ করা থাকবে।**

এটি গুরুত্বপূর্ণ যে কোন ইলেকট্রিশিয়ান তার কাজের জন্য সঠিক সরঞ্জাম ব্যবহার করা। কাজের নির্ভুলতা এবং কাজের গতি সঠিক সরঞ্জাম ব্যবহারের উপর নির্ভর করে।

ইলেক্ট্রিশিয়ান দ্বারা সর্বাধিক ব্যবহৃত সরঞ্জামগুলি নীচে তালিকাভুক্ত করা হয়েছে।

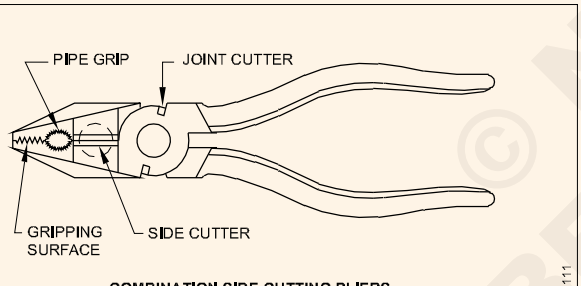
1 প্লায়ার্স(Pliers)

বৈদ্যুতিক কাজের জন্য ব্যবহৃত প্লায়ারগুলি ইনসুলেটেড গ্রিপ(Insulated grip) হবে।

পাইপ গ্রিপ, সাইড কাটার এবং ইনসুলেটেড হ্যান্ডেল সহ কম্বিনেশন প্লায়ার।3650 পর্যন্ত (চিত্র 1)

মার্ক 150 মিমি, 200 মিমি ইত্যাদি হয়।

Fig 1



COMBINATION SIDE CUTTING PLIERS
(ENGINEER'S PLIERS, COMBINATION PLIERS)

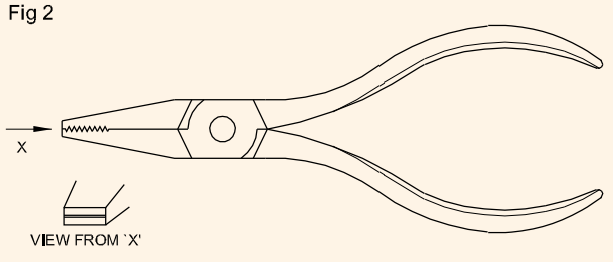
এটি নকল ইস্পাত দিয়ে তৈরি। ওয়্যারিং অ্যাসেম্বলি এবং মেরামতের কাজে ছোট বিশেষ ও দৃঢ়ভাবে কাটা, মোচড়ানো, টানা, ধরে রাখা এবং আঁকড়ে ধরার জন্য এটি ব্যবহৃত হয়।

2 চ্যাপ্টা নাকের প্লাইয়ার(Flat nose pliers) 3552 পর্যন্ত (চিত্র 2)

চিত্র বা মার্ক100 মিমি, 150 মিমি, 200 মিমি ইত্যাদি।

ফ্ল্যাট নোজ প্লায়ার ফ্ল্যাট বস্তু যেমন পাতলা প্লেট ইত্যাদি অধ্যায় র জন্য ব্যবহার করা হয়।

Fig 2

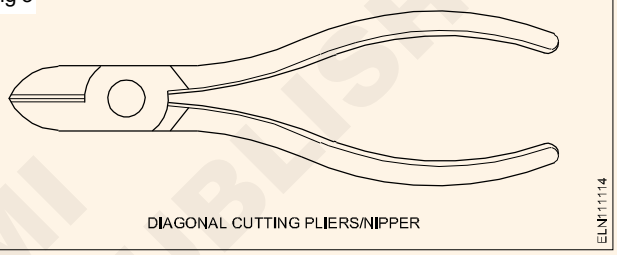


FLAT NOSE PLIERS

3 সাইড কাটিং প্লায়ার(ডায়াগোনাল কাটিং প্লায়ার) BIS 4378 (চিত্র 3) সাইজ 100 মিমি, 150 মিমি ইত্যাদি।

এটি ছোট ব্যাসের (4 মিমি ব্যাসের কম) তামা এবং অ্যালুমিনিয়ামের তার কাটার জন্য ব্যবহৃত হয়।

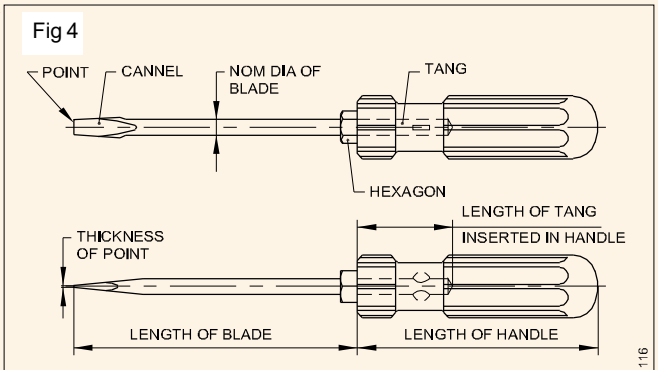
Fig 3



4 স্ক্রু ড্রাইভার(Screw Driver) BIS 844 (চিত্র 4)

বৈদ্যুতিক কাজের জন্য ব্যবহৃত স্ক্রু ড্রাইভারগুলিতে সাধারণত প্লাস্টিকের হাতল থাকে এবং স্টেমটি অন্তরক হাতা দিয়ে আবৃত থাকে। স্ক্রু ড্রাইভারের চিত্র ব্লেডের দৈর্ঘ্য মিমি এবং নামমাত্র স্ক্রু ড্রাইভারের পয়েন্ট সাইজ (ব্লেডের ডগা পুরুত্ব) এবং স্টেমের ব্যাস দ্বারা নির্দিষ্ট করা হয়।

Fig 4



NOMENCLATURE FOR SCREWDRIVERS

যেমন 150 মিমি x 0.6 মিমি x 4 মিমি

200 মিমি x 0.8 মিমি x 5.5 মিমি ইত্যাদি

স্ক্রু ড্রাইভারের হাতল হয় কাঠ বা সেলুলোজ অ্যাসিটেট দিয়ে তৈরি যা খুব ভালো অন্তরক।

5 নিয়ন পরীক্ষক (Neon tester) BIS 5579 - 1985 (চিত্র 5)

এটি এর কাজের ভোল্টেজ পরিসীমা 100 থেকে 250 ভোল্টের সাথে নির্দিষ্ট করা হয়েছে তবে 500 V পর্যন্ত করা হয়েছে যার ফলে এর কর্ম দক্ষতা বৃদ্ধি পায় ।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

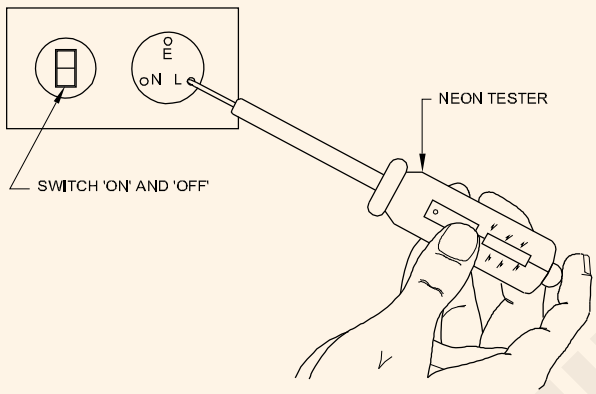
এটি নিয়ন গ্যাসে ভরা একটি কাচের নল এবং প্রান্তে ইলেক্ট্রোড নিয়ে গঠিত। সর্বাধিক ভোল্টেজে 300 মাইক্রো-amps-এর মধ্যে কারেন্ট সীমাবদ্ধ করতে, একটি উচ্চ মানের প্রতিরোধক(Resistance) ইলেক্ট্রোডগুলির একটির সাথে সিরিজে সংযুক্ত করা হয়।

6 ইলেকট্রিশিয়ানের ছুরি(Electrician knife) (ডাবল ব্লেড) (ছবি 6)

ছুরির চিত্র তার বৃহত্তম ফলক দৈর্ঘ্য দ্বারা নির্দিষ্ট করা হয়. 50 মিমি, 75 মিমি ইত্যাদি।

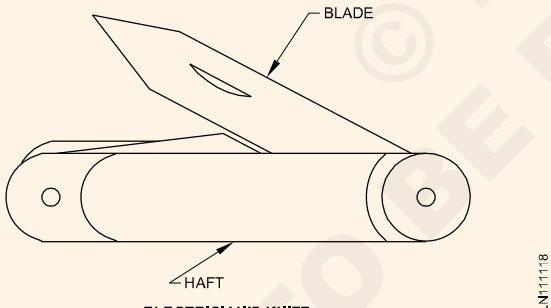
এটি তারের নিরোধক চামড়া এবং তারের পৃষ্ঠ পরিষ্কার করার জন্য ব্যবহৃত হয়। অধ্যায় লো ব্লেডগুলির মধ্যে একটি তারের স্কিনিংয়ের জন্য ব্যবহৃত হয়।

Fig 5



NEON TESTER

Fig 6



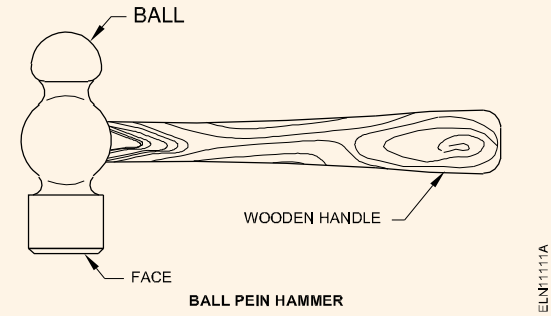
ELECTRICIAN'S KNIFE

7 হাতুড়ি বল পেন (চিত্র 7)

হাতুড়ির চিত্র ধাতব মাথার ওজন দ্বারা প্রকাশ করা হয়। যেমন 125 গ্রাম, 250 গ্রাম ইত্যাদি

হাতুড়িটি বিশেষ স্টিলের তৈরি এবং স্ট্রাইকিং ফেস টেম্পারড। পেরেক কাটা, সোজা করা এবং বাঁকানোর কাজে ব্যবহৃত হয়। হাতল শক্ত কাঠের তৈরি।

Fig 7



BALL PEIN HAMMER

8 ট্রাই-স্কোয়ার (ইঞ্জিনিয়ারের বর্গ)(চিত্র 8) থেকে 2103

এটি তার ফলকের দৈর্ঘ্য দ্বারা নির্দিষ্ট করা হয়।

যেমন 50 মিমি x 35 মিমি

100 মিমি x 70 মিমি

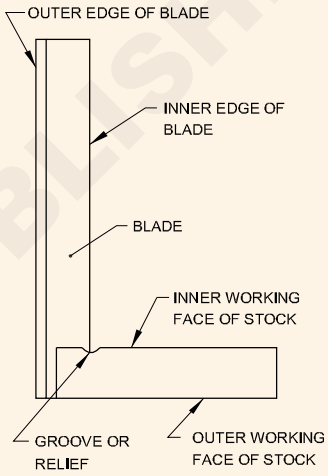
150 মিমি x 100 মিমি ইত্যাদি

এটি একটি হাতুড়ি হিসাবে ব্যবহার করবেন না.

9 শক্ত ছেনি (চিত্র 9)

এটিতে একটি কাঠের হ্যান্ডেল এবং 150 মিমি দৈর্ঘ্যের একটি ঢালাই ইস্পাত ব্লেড রয়েছে। এর চিত্র ব্লেডের প্রস্থ অনুযায়ী পরিমাপ করা হয় যেমন। 6 মিমি, 12 মিমি, 18 মিমি, 25 মিমি। এটি কাঠে চিপিং, স্ক্র্যাপিং এবং খাঁজ কাটার জন্য ব্যবহৃত হয়।

Fig 8



TRY-SQUARE

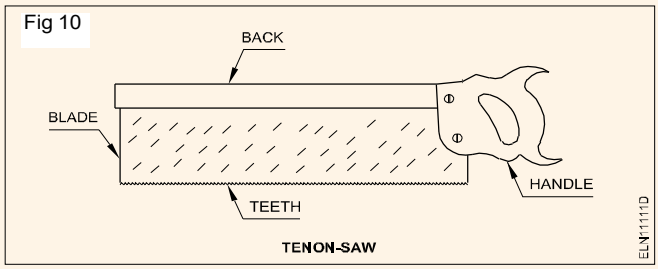
Fig 9

FIRMER CHISEL

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

10 টেনন করাত (Tenon-saw) (চিত্র 10) TO 5123, TO 5130, TO 5031

সাধারণত একটি টেনন-স-এর দৈর্ঘ্য হবে 250 বা 300 মিমি। এবং প্রতি 25.4 মিমিতে 8 থেকে 12টি দাঁত থাকে এবং ব্লেডের প্রস্থ 10 সেমি। এটি পাতলা, কাঠের জিনিসপত্র যেমন কাঠের ব্যাটেন, কেসিং ক্যাপিং, বোর্ড এবং গোল ব্লক কাটাতে ব্যবহৃত হয়।



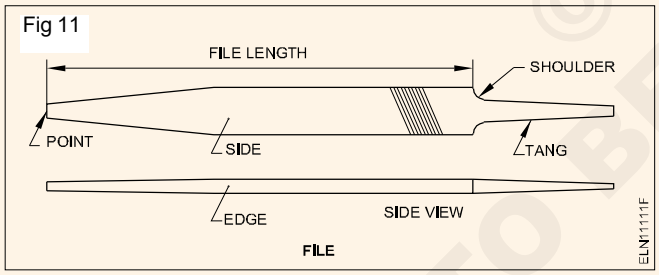
11 ফাইল (Filles) (চিত্র 11) BIS 1931

এগুলি তাদের নামমাত্র দৈর্ঘ্য দ্বারা নির্দিষ্ট করা হয়।

যেমন 150 মিমি, 200 মিমি, 250 মিমি 300 মিমি ইত্যাদি।

এই ফাইলগুলিতে শুধুমাত্র ফরোয়ার্ড স্ট্রোকে কাটার জন্য ডিজাইন করা বিভিন্ন সংখ্যক দাঁত রয়েছে। এগুলি বিভিন্ন দৈর্ঘ্য এবং বিভাগে পাওয়া যায় (যেমন ফ্ল্যাট, অর্ধ গোলাকার, গোলাকার, বর্গাকার, ত্রিভুজাকার), গ্রেড যেমন রুক্ষ (rough), বাস্টার্ড সেকেন্ড কাট এবং মসৃণ (smooth) এবং একক এবং ডাবল কাটের মতো কাট হয়ে থাকে।

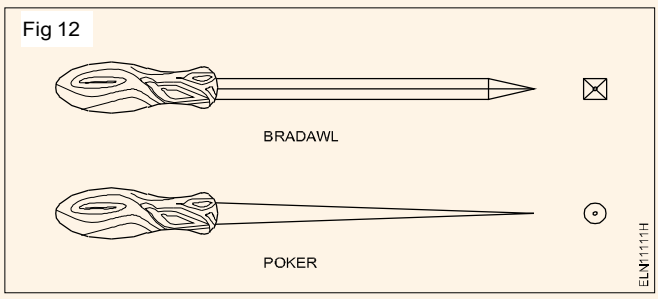
এই ফাইলগুলি ধাতু থেকে উপাদানের সূক্ষ্ম চিপ অপসারণ করতে ব্যবহৃত হয়। ফাইলের বডি ঢালাই ইস্পাত দিয়ে তৈরি এবং ট্যাং ছাড়া শক্ত হয়।



12 ব্র্যাডল স্কোয়ার নির্দেশিত (Bradawl square pointd) (চিত্র 12) BIS 10375 - 1982

এটি তার দৈর্ঘ্য এবং ব্যাস দ্বারা নির্দিষ্ট করা হয় যেমন. 150 মিমি x 6 মিমি।

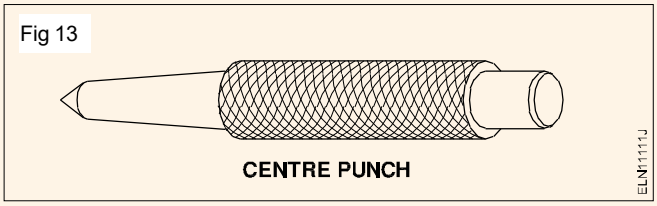
এটি একটি দীর্ঘ অধ্যায় লো মুখযুক্ত হাতিয়ার যা স্ক্রুগুলির বিন্দু বা স্থান ঠিক করার জন্য কাঠের জিনিসগুলিতে পাইলট গর্ত তৈরি করতে ব্যবহৃত হয়।



13 কেন্দ্র পাঞ্চ (Center Punch) (চিত্র 13) BIS 7177

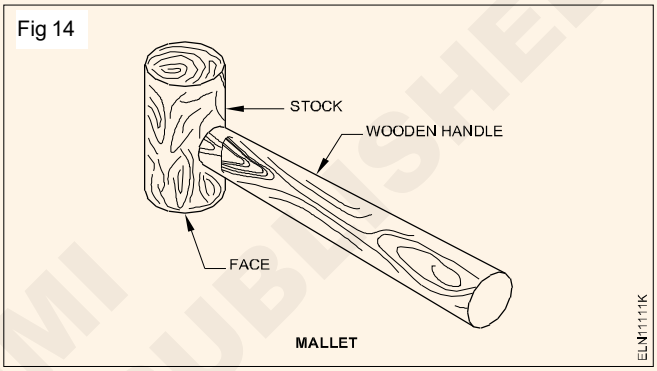
মাপ তার দৈর্ঘ্য এবং শরীরের ব্যাস দ্বারা দেওয়া হয়. যেমন 100 মিমি x 8 মিমি। কেন্দ্র পাঞ্চের অগ্রভাগের কোণ হল 90°।

এটি ধাতুগুলিতে প্রাথমিক গর্তগুলি চিহ্নিত এবং পাঞ্চ করার জন্য ব্যবহৃত হয়। এটি টুল স্টিল দিয়ে তৈরি এবং শেষগুলি শক্ত এবং টেম্পারড হয়।



14 ম্যালেট (mallet) (চিত্র 14)

ম্যালেটটি মাথার ব্যাস বা ওজন দ্বারা নির্দিষ্ট করা হয়।



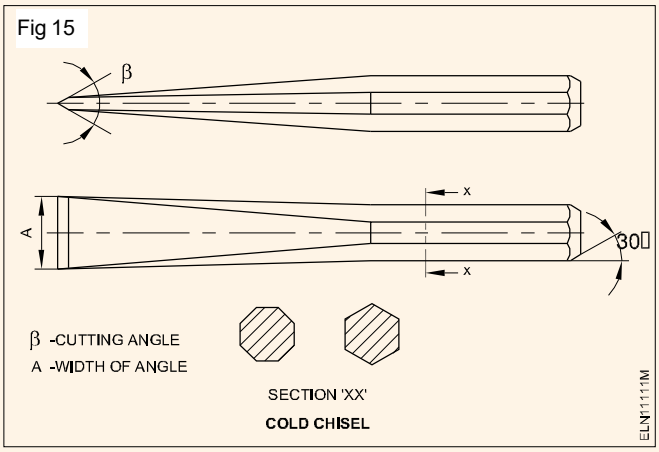
যেমন 50 মিমি x 150 মিমি

75 মিমি x 150 মিমি বা 500 গ্রাম, 1 কেজি।

এটি শক্ত কাঠ বা নাইলন দিয়ে তৈরি। এটি শক্ত ছেনি (firmer chisel) চালানোর জন্য এবং পাতলা ধাতব শীট সোজা এবং বাঁকানোর জন্য ব্যবহৃত হয়। এছাড়াও, এটি মোটর সমাবেশের (assembling) কাজে ব্যবহৃত হয়।

15 ফ্লাট কোল্ড ছেনি (Flat Cold Chisel) (চিত্র 15) BIS 402

এর চিত্র নামমাত্র প্রস্থ এবং দৈর্ঘ্য দ্বারা দেওয়া হয়।



অর্থাৎ 14 মিমি x 100 মিমি

15 মিমি x 150 মিমি

20 মিমি x 150 মিমি

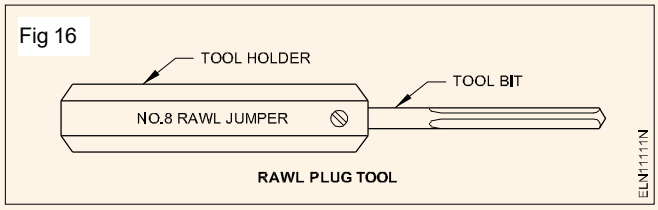
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

একটি ঠান্ডা ছেনি এর শরীরের আকৃতি বৃত্তাকার বা ষড়ভুজ হতে পারে।

ঠান্ডা ছেনি উচ্চ কার্বন ইস্পাত দ্বারা তৈরি করা হয়. এর কাটিং-এজ প্রান্ত কোণ 35° থেকে 45° পর্যন্ত পরিবর্তিত হয়। ছেনি এর কাটিং প্রান্ত শক্ত এবং টেম্পারড হয়. দেয়ালে গর্ত ইত্যাদি তৈরিতে এই ছেনি ব্যবহার করা হয়।

16 রাল প্লাগ টুল এবং বিট (Rawl plug tool and bit) (চিত্র 16)

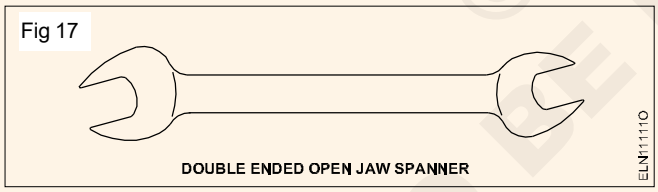
এর চিত্র সংখ্যার উপর নির্ভর করে। সংখ্যা বাড়ার সাথে সাথে প্লাগের পাশাপাশি বিটের পুরুত্বও কমতে থাকে। যেমন নং 8, 10, 12, 14 ইত্যাদি।



একটি রয়েল (rawl) প্লাগ টুলের দুটি অংশ থাকে, যেমন টুল বিট এবং টুল হোল্ডার। টুল বিট টুল স্টিলের তৈরি এবং ধারকটি হালকা ইস্পাত দিয়ে তৈরি। এটি ইট, কংক্রিট দেয়াল এবং ছাদে গর্ত তৈরিতে ব্যবহৃত হয়। আনুষাঙ্গিক যন্ত্রপাতি আতকাতে দেওয়ালে সRawl প্লাগ ঢোকানো হয়।

17 স্প্যানার: ডবল এন্ড (Spanner: Double ended)(চিত্র 17) BIS 2028

একটি স্প্যানারের চিত্র নির্দেশিত হয় যাতে নাট(Nut) এর উপর মাপসই করা যায়। স্প্যানার অনেক মাপ এবং চিত্র পাওয়া যায়।



ডাবল-এন্ডেড স্প্যানারগুলিতে নির্দেশিত মাপগুলি হল।

10-11 মিমি

12-13 মিমি

14-15 মিমি

16-17 মিমি

18-19 মিমি

20-22 মিমি।

নাট এবং বোল্টের আলগা এবং শক্ত করার জন্য, স্প্যানার সেট ব্যবহার করা হয়। এটি ঢালাই ইস্পাত (cast iron) দিয়ে তৈরি। এগুলি অনেক মাপের পাওয়া যায় এবং একক বা ডবল প্রান্ত থাকতে পারে।

18 হ্যাকস ফ্রেম এবং ফলক (Hacksaw frame and blade)

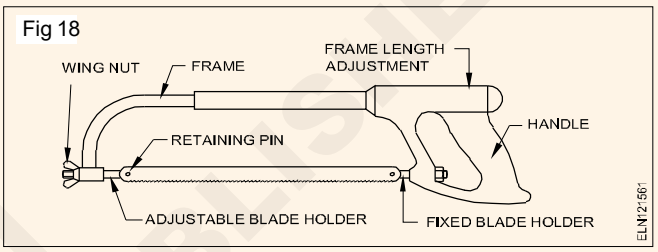
বিভিন্ন অংশের ধাতু কাটার জন্য একটি ব্লেডের সাথে হ্যান্ড হ্যাকসও ব্যবহার করা হয়। এটি স্লট এবং কোনা কাটাতেও ব্যবহৃত হয়।

হ্যাকস ফ্রেমের প্রকারভেদ (Types of haksaw frame)

বোল্ড ফ্রেম (bold frame): শুধুমাত্র একটি নির্দিষ্ট মান দৈর্ঘ্যের ফলক (blade) লাগানো যেতে পারে।

সামঞ্জস্যযোগ্য ফ্রেম (ফ্ল্যাট) (Adjustable frame (flat): বিভিন্ন স্ট্যান্ডার্ড দৈর্ঘ্যের ব্লেড লাগানো যেতে পারে।

সামঞ্জস্যযোগ্য ফ্রেম টিউবুলার টাইপ (Adjustable frame tubular type) (চিত্র 18):এটি সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত টাইপ। করাত করার সময় এটি একটি ভাল গ্রিপ এবং নিয়ন্ত্রণ দেয়।



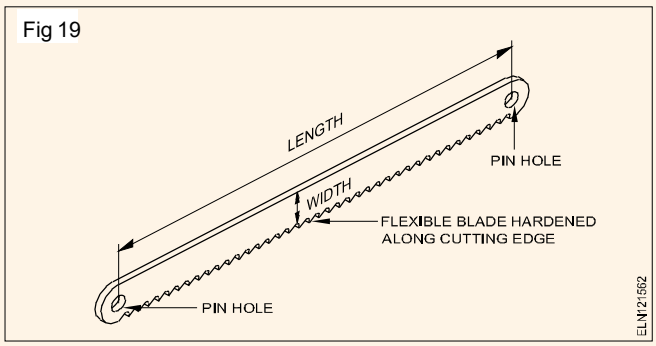
হ্যাকস ব্লেড (Hacksaw blades): হ্যাকসো ব্লেড হল একটি পাতলা, সরু, স্টিলের ব্যান্ড এবং দাঁত সহ দুটি পিনের ছিদ্র। এটি একটি হ্যাকস ফ্রেমের সাথে ব্যবহার করা হয়। এই ব্লেডগুলি হয় কম খাদ ইস্পাত (las) বা উচ্চ গতির ইস্পাত (hss) দিয়ে তৈরি এবং 250 মিমি এবং 300 মিমি প্রমিত দৈর্ঘ্যে পাওয়া যায়।

সঠিকভাবে কাজ করার জন্য, এটি শক্ত নির্মাণের ফ্রেম থাকা প্রয়োজন।

হ্যাকসো ব্লেডের প্রকারভেদ

অল-হার্ড ব্লেড: পিনের গর্তের মধ্যে প্রস্থ ব্লেডের দৈর্ঘ্য বরাবর শক্ত হয়।

নমনীয় ব্লেড:এই ধরনের ব্লেডের জন্য শুধুমাত্র দাঁত শক্ত হয়। তাদের নমনীয়তার কারণে, এই ব্লেডগুলি বাঁকা রেখা বরাবর কাটার জন্য উপযোগী (চিত্র 19)।



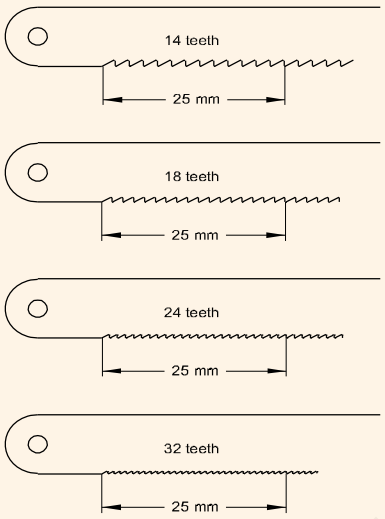
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

হ্যাকসোর জন্য করাত ব্লেডগুলি ছোট এবং বড় দাঁত কাটার সাথে পাওয়া যায়, যা তাদের কাটতে হবে এমন উপাদানের ধরন এবং আকারের উপর নির্ভর করে। দাঁতের চিত্র সরাসরি সম্পর্কিত

তাদের পিচ, যা কাটিং প্রান্তের প্রতি 25 মিমি দাঁতের সংখ্যা দ্বারা নির্দিষ্ট করা হয়। হ্যাকস ব্লেডগুলি এর পিচে পাওয়া যায়: (চিত্র 20)

- প্রতি 25 মিমিতে 14টি দাঁত
- প্রতি 25 মিমিতে 18টি দাঁত
- প্রতি 25 মিমিতে 24টি দাঁত
- প্রতি 25 মিমিতে 32টি দাঁত।

Fig 20



মানদণ্ড এবং মান নির্ধারণ (Standard and Standarisation)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি জানতে সক্ষম হবেন ।

- **স্ট্যান্ডার্ডাইজেশন এবং স্ট্যান্ডার্ড বলতে কী বোঝায় তা বলা হবে।**
- **বিভিন্ন স্ট্যান্ডার্ড প্রতিষ্ঠানের নাম উল্লেখ করা হবে।**
- **বৈদ্যুতিক কোড 2011 এর মৌলিক ধারণাটি পরানো এবং ব্যাখ্যা করা হবে।**
- **অনুপযুক্ত উত্তোলন পদ্ধতি দ্বারা সৃষ্ট আঘাতের প্রকারগুলি বর্ণনা করা।**
- **ভারী সরঞ্জামগুলি সরানোর জন্য অনুসরণ করা পদ্ধতি বর্ণনা করা।**

মান নির্ধারণ (Strandarisation) ব্যবহারকারী এবং প্রস্তুতকারকের সুবিধার জন্য নির্দিষ্ট ক্রিয়াকলাপের জন্য একটি সুশৃঙ্খল পদ্ধতির নিয়ম প্রণয়ন এবং প্রয়োগের প্রক্রিয়া হিসাবে সংজ্ঞায়িত করা যেতে পারে, এবং বিশেষত কার্যকরী অবস্থা এবং নিরাপত্তার প্রয়োজনীয়তা বিবেচনা করে সর্বোত্তম সামগ্রিক অর্থনীতির প্রয়োজন অনুযায়ী করা হয়ে থাকে।

এটি বিজ্ঞান, কৌশল এবং অভিজ্ঞতার একত্রিত ফলাফলের উপর ভিত্তি করে। এটি কেবল বর্তমানের জন্য নয়, ভবিষ্যতের উন্নয়নের জন্য এবং অগ্রগতির সাথে তাল মিলিয়ে চলার জন্যও ভিত্তি নির্ধারণ করে।

যে কোনো দেশে উৎপাদিত উপকরণ/সরঞ্জাম/যন্ত্রপাতি নির্দিষ্ট মানের হতে হবে। এই প্রয়োজন মেটাতে, ইন্টারন্যাশনাল অর্গানাইজেশন ফর স্ট্যান্ডার্ডাইজেশন (ISO) শুরু হয়েছে এবং ISO নম্বর সহ কোড করা বেশ কয়েকটি বুকলেটের মাধ্যমে পরিমাপ, প্রযুক্তি এবং চিহ্ন, পণ্য এবং প্রক্রিয়া, ব্যক্তি এবং পণ্যগুলির সুরক্ষার ইউনিটগুলি নির্দিষ্ট করে।

স্ট্যান্ডার্ডকে মৌখিকভাবে, লিখিতভাবে বা অন্য কোনো গ্রাফিকাল পদ্ধতির মাধ্যমে বা একটি একক নির্দিষ্ট বৈশিষ্ট্য নির্ধারণ বা নির্দিষ্ট করার জন্য নির্দিষ্ট সময়ের মধ্যে পরিবেশন করার জন্য একটি মডেল, নমুনা বা প্রতিনিধিত্বের অন্যান্য ভৌত উপায়ের মাধ্যমে প্রতিষ্ঠিত একটি সূত্র হিসাবে সংজ্ঞায়িত করা যেতে পারে। বা পরিমাপের ভিত্তি, বাস্তব বস্তু, একটি ক্রিয়া, প্রক্রিয়া, পদ্ধতি, অনুশীলন, ক্ষমতা, কার্যক্রম, কর্তব্য, দায়িত্বের অধিকার, একটি আচরণ, একটি মনোভাবের ধারণা বা সামগ্রিকতার অনুমান করা।

স্থানীয় এবং আন্তর্জাতিক বাজারে ভারতীয় পণ্য বিক্রি করার জন্য নির্দিষ্ট মানসম্মত পদ্ধতি অপরিহার্য। স্ট্যান্ডার্ডটি ব্যুরো অফ ইন্ডিয়ান স্ট্যান্ডার্ড BIS (ISI) তাদের বুকলেটের মাধ্যমে বিভিন্ন পণ্যের জন্য নির্দিষ্ট করে। BIS শুধুমাত্র একটি ভাল প্রত্যয়িত করে যে পণ্যটির সঠিক স্পেসিফিকেশন (মাপজোক) পূরণ করে এবং প্রয়োজনীয় পরীক্ষায় উত্তীর্ণ হয়। প্রস্তুতকারক শুধুমাত্র BIS সার্টিফিকেশনের পরে পণ্যের উপর BIS(ISI) চিহ্ন ব্যবহার করার অনুমতি দেয়।

এগুলি বিশ্বের বিভিন্ন দেশে প্রমিতকরণের (Standarisation) জন্য বেশ কয়েকটি সংস্থা।

স্ট্যান্ডার্ড সংস্থা এবং সংশ্লিষ্ট দেশগুলি নীচে দেওয়া হল: BIS - ব্যুরো অফ ইন্ডিয়ান স্ট্যান্ডার্ড (ISI) – ভারত (Bureau of Indian Standard- India)

(ISO) - আন্তর্জাতিক মান সংস্থা (International Standard Organization)

(JIS) - জাজলজ ইন্ডাস্ট্রিয়াল স্ট্যান্ডার্ড – জাপান (Japanese Industrial Standard- Japan)

(BSI) - ব্রিটিশ স্ট্যান্ডার্ড ইনস্টিটিউশন (British Standards Institution)

(BS(S))- ব্রিটেন (British Standard- Bretain)

(DIN) - জার্মান শিল্প মান – জার্মানি (Deutsches Institut für Normung- Germany)

(GOST) – রাশিয়ান

NOT TO BE PUBLISHED

(ASA) - আমেরিকান স্ট্যান্ডার্ড অ্যাসোসিয়েশন – আমেরিকা (American Standard Association- America)

BIS(ISI) সার্টিফিকেশন মার্ক স্কিমের সুবিধা:

BIS(ISI) সার্টিফিকেশন মার্ক স্কিম থেকে অর্থনীতির বিভিন্ন সেক্টরে বেশ কিছু সুবিধা পাওয়া যায়।

নির্মাতাদের কাছে (To Manufacturers)

- উৎপাদন প্রক্রিয়ার সুবিন্যস্তকরণ এবং মান নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থা প্রবর্তন।
- বিআইএস দ্বারা মান নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থার স্বাধীন নিরীক্ষা প্রদান।
- মান নির্ধারণ দ্বারা সঞ্চিত উৎপাদিত বস্তু অর্থনীতির সফলতা নির্ভর করে।
- অভ্যন্তরীণ এবং বিদেশী উভয় ক্ষেত্রেই বাজারে পণ্যের আরও ভাল মান তুলে ধরে।
- পুরো-বিক্রেতা, খুচরা বিক্রেতা এবং মজুতদারদের জন্য উপভোক্তার আস্থা এবং সদিচ্ছা বহন করে।
- সংগঠিত ক্রেতা, কেন্দ্রীয় ও রাজ্য সরকারের এজেন্সি, স্থানীয় সংস্থা, সরকারী ও বেসরকারী সেক্টরের উদ্যোগ ইত্যাদি দ্বারা ISI-চিহ্নিত পণ্যের জন্য অগ্রাধিকার। কিছু সংগঠিত ক্রেতা আইএসআই-চিহ্নিত পণ্যগুলির জন্য আরও বেশি দাম অফার করে।
- ইন্ডাস্ট্রিয়াল ডেভেলপমেন্ট ব্যাঙ্ক অফ ইন্ডিয়া (IDBI) এবং জাতীয়করণকৃত ব্যাঙ্কগুলি দ্বারা প্রদত্ত আর্থিক প্রণোদনা (Incentive) প্রদান করে।

ভোক্তাদের কাছে (To Consumers)

- একটি স্বাধীন প্রযুক্তিগত, জাতীয় সংস্থা দ্বারা ভারতীয় মানগুলির সাথে সামঞ্জস্য
- একটি আদর্শ পণ্য চয়ন করতে সহায়তা করে।
- আইএসআই-চিহ্নিত পণ্যগুলি নিম্নমানের পাওয়া গেলে বিনামূল্যে পরিবর্তন করা যেতে পারে বা করা হয়।
- শোষণ এবং প্রতারণা থেকে সুরক্ষা প্রদান করে।
- জীবন ও সম্পত্তির বিপদের বিরুদ্ধে নিরাপত্তার নিশ্চয়তা

জাতীয় বৈদ্যুতিক কোডের ভূমিকা – 2011 (Introduction to National Electrica Code – 2011)

জাতীয় বৈদ্যুতিক কোড – 2011 (National Electrica Code – 2011)

জাতীয় বৈদ্যুতিক কোড বৈদ্যুতিক ইনস্টলেশন অনুশীলন সম্পর্কিত বিভিন্ন দিকগুলির সাথে সিদ্ধান্ত নেওয়ার জন্য বেশ কয়েকটি ভারতীয় মান বর্ণনা করে। তাই এটি সুপারিশ করা হয় যে কোডের পৃথক অংশ/বিভাগ প্রাসঙ্গিক ভারতীয় মানগুলির সাথে একত্রে পড়া উচিত।

এখানে ৪টি অংশ রয়েছে এবং প্রতিটি অংশে কয়েকটি বিভাগ রয়েছে। প্রতিটি বিভাগ বৈদ্যুতিক আইটেম/যন্ত্র, সরঞ্জাম ইত্যাদির বর্ণনা উল্লেখ করে।

এখানে, অংশ - 1-এর 20টি বিভাগ বর্ণনা করা হয়েছে যে কোন দিকটি এটি বর্ণনা করে অংশ 1-এ, 20টি বিভাগ রয়েছে। প্রতিটি বিভাগের রেফারেন্স নীচে দেওয়া হয়

অধ্যায় 1পার্ট 1/ কোডের বিভাগ 1 NEC এর সুযোগ বর্ণনা করে।

অধ্যায় 2 রেফারেন্স সহ আইটেমগুলির সংজ্ঞা বর্ণনা করে।

অধ্যায় 3 ডায়াগ্রাম (diagram), অক্ষর চিহ্ন এবং চিহ্নগুলির জন্য গ্রাফিকাল চিহ্নগুলি বর্ণনা করে যা আরও বিশদ বিবরণের জন্য উল্লেখ করা যেতে পারে।

অধ্যায় 4 ইলেক্ট্রো টেকনোলজিতে ডায়াগ্রাম, চার্ট এবং টেবিল তৈরি এবং কন্ডাক্টর চিহ্নিত করার জন্য নির্দেশিকাগুলির বর্ণনা করে।

অধ্যায় 5 ইলেক্ট্রো প্রযুক্তিতে পরিমাপের ইউনিট এবং সিস্টেমগুলি বর্ণনা করে।

অধ্যায় 6 AC এবং DC ডিস্ট্রিবিউশন ভোল্টেজের মান বর্ণনা করে প্রবাহ মাত্রার মান এবং স্ট্যান্ডার্ড সিস্টেম ফ্রিকোয়েন্সির মান উল্লেখ করে।

অধ্যায় 7 বৈদ্যুতিক ইনস্টলেশনের নকশা এবং সম্পাদনের মৌলিক নীতিগুলি গণনা করে।

অধ্যায় 8 ভবনগুলির বৈশিষ্ট্য এবং তাদের মধ্যে বৈদ্যুতিক ইনস্টলেশন মূল্যায়নের জন্য নির্দেশিকা বর্ণনা করে।

অধ্যায় 9 বৈদ্যুতিক তারের ইনস্টলেশনের জন্য প্রয়োজনীয় নকশা এবং নির্মাণের প্রয়োজনীয়তা বর্ণনা করে।

অধ্যায় 10 সার্কিট ক্যালকুলেটরগুলির সাথে সম্পর্কিত নির্দেশিকা এবং সাধারণ প্রয়োজনীয়তাগুলি বর্ণনা করে।

অধ্যায় 11 বৈদ্যুতিক শক্তি (Power) ব্যবহার করে এমন বিল্ডিং পরিষেবাগুলির সাথে সম্পর্কিত ইনস্টলেশন কাজের প্রয়োজনীয়তাগুলি বর্ণনা করে।

অধ্যায় 12 সরঞ্জাম নির্বাচনের জন্য সাধারণ মানদণ্ড বর্ণনা করে।

অধ্যায় 13 ইনস্টলেশনের সাধারণ নীতিগুলি বর্ণনা করে এবং কমিশন করার আগে প্রাথমিক পরীক্ষায় গাইড লাইনগুলি অন্তর্ভুক্ত করে।

অধ্যায় 14 বৈদ্যুতিক ইনস্টলেশনে আর্থিংয়ের সাথে সম্পর্কিত সাধারণ প্রয়োজনীয়তাগুলি বর্ণনা করে। পৃথক ইনস্টলেশনে আর্থিংয়ের জন্য নির্দিষ্ট প্রয়োজনীয়তা কোডের নিজ নিজ অংশে বর্ণনা করা হয়েছে।

অধ্যায় 15 ভবনগুলির জন্য বজ্র প্রতিরক্ষামূলক সিস্টেমের মৌলিক বৈদ্যুতিক দিক এবং সিস্টেমের অংশ গঠনকারী বৈদ্যুতিক ইনস্টলেশনের নির্দেশিকাগুলি বর্ণনা করে।

অধ্যায় 16 ভবনগুলির কম ভোল্টেজ বৈদ্যুতিক ইনস্টলেশনের সুরক্ষা ও প্রয়োজনীয়তাগুলিকে বর্ণনা করে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

অধ্যায় 17 কম পাওয়ার ফ্যাক্টরের কারণ বর্ণনা করে এবং উপভক্তাকে তা একই উন্নতি করতে ক্যাপাসিটর ব্যবহারের জন্য নির্দেশিকা প্রদান করে।

অধ্যায় 18 শক্তি (Power) সংরক্ষণের দৃষ্টিকোণ এবং শক্তি (Power) নিরীক্ষার দিকনির্দেশনা থেকে সরঞ্জাম নির্বাচনের জন্য বিবেচনা করা দিকগুলি বর্ণনা করে।

অধ্যায় 19 বৈদ্যুতিক কাজের নিরাপত্তা পদ্ধতি এবং অনুশীলনের নির্দেশিকা বর্ণনা করে।অধ্যায় 20 বৈদ্যুতিক প্রকৌশল কাজে ঘন ঘন রেফার করা টেবিল দেয়।

উপরের বর্ণনাটি হল ১ম অংশ শুধুমাত্র আপনি অন্যান্য বৈদ্যুতিক ইনস্টলেশন, আইটেম ডিভাইস এবং সরঞ্জামগুলির জন্য অবশিষ্ট অংশ এবং বিভাগ উল্লেখ করতে পারেন।

লোড উত্তোলন এবং পরিচালনা (Lifting and Handling of Loads)

অনেক দুর্ঘটনার রিপোর্ট করা হয় লোড ওঠানো এবং বহন করার সময় আঘাতের কারণে। একজন ইলেক্ট্রিশিয়ানকে মোটর ইনস্টল করতে, ভারী তারগুলি স্থাপন করতে, তারের কাজ করতে হতে পারে, যার জন্য প্রচুর পরিমাণে ভার তোলা এবং বহন করতে হতে পারে। ভুল উত্তোলন কৌশলের ফলে আঘাত হতে পারে।

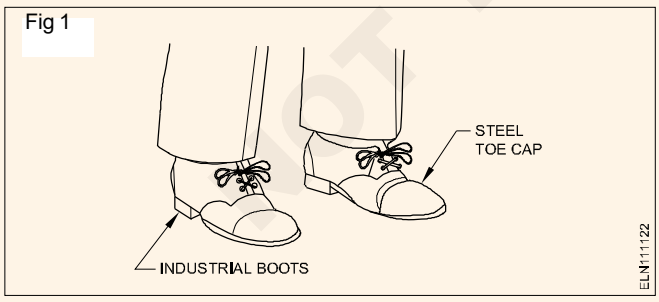
আঘাতের জন্য একটি লোড অগত্যা খুব ভারী হতে হবে না। উত্তোলনের ভুল উপায়ে লোড ভারী না হওয়া সত্ত্বেও পেশী এবং জয়েন্টগুলিতে আঘাত হতে পারে।

উত্তোলন এবং বহন করার সময় আরও আঘাতের কারণ হতে পারে একটি বস্তুর উপর থেকে ছিটকে পড়া এবং একটি বোঝা সহ একটি বস্তু পড়ে যাওয়া বা আঘাত করার কারণে।

পা বা হাত পিষে যাওয়া (Crushing of feet or Hands)

পা বা হাত এমনভাবে স্থাপন করা উচিত যাতে তারা বোঝা দ্বারা আটকা না যায়। কাঠের ওয়েজগুলি ভারী বোঝা বাড়াতে এবং কমানোর সময় ব্যবহার করা যেতে পারে যাতে আঙ্গুল এবং হাত চাপা না পড়ে এবং দুমড়ে না যায়।

স্টিলের পায়ের আঙুলের ক্যাপযুক্ত সেফটি জুতা পা রক্ষা করবে। (চিত্র 1)



উত্তোলনের প্রস্তুতি (Preparing to lift):যে লোডটি প্রথমে বহন করার জন্য যথেষ্ট হালকা বলে মনে হয় তা ধীরে ধীরে ভারী হয়ে উঠবে, আপনাকে এটিকে যদি বেশিদূর বহন করতে হয়।

যে ব্যক্তি ভার বহন করে তার সর্বদা এটির উপর বা চারপাশে লক্ষ রাখা উচিত। একজন ব্যক্তি যে ওজন তুলতে পারে তা নিম্নলিখিত পয়েন্ট অনুসারে পরিবর্তিত হবে:

- বয়স (Age)

- শরীর (Physique), এবং

- শর্ত (Condition)

এটাও নির্ভর করবে কেউ ভারী ভার তুলতে এবং পরিচালনা করতে অভ্যস্ত কিনা। কোন বস্তুকে উত্তোলন ও বহন করা কঠিন করে তোলার কারন নিম্নরুপ।

1 ওজনই একমাত্র কারণ নয় যা উত্তোলন এবং বহন করা কঠিন করে তোলে।

2 চিত্র এবং আকৃতি একটি বস্তুকে পরিচালনা করতে বিশ্রী করে তুলতে পারে।

3 উচ্চ লোডের জন্য বাহুগুলিকে শরীরের সামনে প্রসারিত করতে হবে, পিঠে এবং পেটে আরও চাপ দিন।

4 হ্যান্ড হোল্ড বা প্রাকৃতিক হ্যান্ডলিং পয়েন্টের অনুপস্থিতি বস্তুটিকে তুলতে এবং বহন করা কঠিন করে তুলতে পারে।

সঠিক ম্যানুয়াল উত্তোলন কৌশল (correct manual lifting technique)

1 লোডের কাছে চৌকোভাবে, যাওয়ার দিকে মুখ করে এগতে হবে।

2 লিফ্টটি উত্তোলককে একটি ভারসাম্যপূর্ণ স্কোয়াটিং পজিশনে শুরু করা উচিত, পাগুলিকে কিছুটা দূরে রেখে এবং শরীরের কাছাকাছি রেখে ভার উত্তোলন করা উচিত।

3 নিশ্চিত করুন যে একটি নিরাপদ দৃঢ় হ্যান্ড গ্রিপ প্রাপ্ত হয়েছে। ওজন নেওয়ার আগে, পিঠ সোজা করা উচিত এবং যতটা সম্ভব উল্লম্ব অবস্থানের কাছাকাছি রাখা উচিত। (চিত্র 2)

4 বোঝা বাড়াতে, প্রথমে পা সোজা করুন। এটি নিশ্চিত করে যে উত্তোলনের স্ট্রেন সঠিকভাবে প্রেরণ করা হচ্ছে এবং শক্তিশালী উরুর পেশী এবং হাড় দ্বারা নেওয়া হচ্ছে।

5 সোজা করার সময় লোডের দিকে না নেমে সরাসরি সামনের দিকে তাকান, এবং পিছনে সোজা রাখুন; এটি ঝাঁকুনি বা স্ট্রেন ছাড়াই একটি মসৃণ, স্বাভাবিক চলাচল নিশ্চিত করবে (চিত্র 3)

6 লিফট সম্পূর্ণ করতে, শরীরের উপরের অংশ উল্লম্ব অবস্থানে বাড়ান। যখন একটি লোড একজন ব্যক্তির সর্বোচ্চ উত্তোলন ক্ষমতার কাছাকাছি থাকে তখন সোজা হওয়ার আগে নিতম্বের উপর সামান্য ঝুঁকে (ভারের ভারসাম্য রক্ষা করতে) প্রয়োজন হবে। (চিত্র 4)

ভারটি শরীরের কাছাকাছি ভালভাবে রেখে, যেখানে এটি স্থাপন করা হবে সেখানে নিয়ে যান। বাঁক নেওয়ার সময়, কোমর থেকে মোচড় এড়ান - পুরো শরীরকে এক টানে ঘুরিয়ে দিন।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

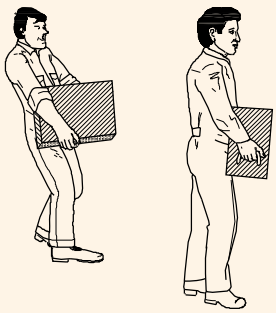
Fig 2

ELN111124

Fig 3

ELN111125

Fig 4



ELN111126

ড্রিল এবং ড্রিলিং মেশিন (Drills and drilling machines)

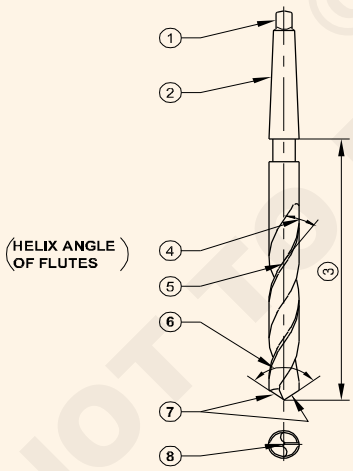
উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি জানতে সক্ষম হবেন ।

- **ড্রিলের কার্যাবলী বর্ণনা করুন**
- **একটি ড্রিলের অংশগুলির নাম দিন**
- **ড্রিল বিট হোল্ডারদের নাম দিন**
- **কাউন্টারসাঙ্কিং বিটের ব্যবহার বর্ণনা করুন।**

ড্রিল: ড্রিলিং পদ্ধতি হল একটি ড্রিল ব্যবহার করে ওয়ার্কপিসে গর্ত তৈরি করার একটি প্রক্রিয়া।

একটি ড্রিলের অংশ(চিত্র 1)

Fig 1



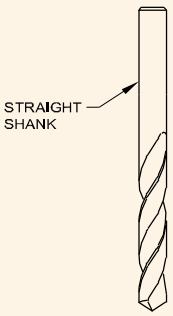
ELN122111

- ট্যাং (1) (Tang)
- শ্যাঙ্ক (2) (shank)
- শরীর (3) (Body)
- ধার (4) (Flute)
- জমি (5) (Land)
- বিন্দু কোণ (6) (Point Angle)
- ঠোঁট কাটা (7) (Calling Lip)
- চিজেল প্রান্ত (8) (Chisel edge)

ট্যাং: ট্যাং হল সেই অংশ যা ড্রিলিং মেশিন স্পিন্ডেলের স্লটে ফিট করে।

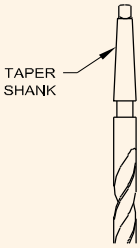
শ্যাঙ্ক:এটি মেশিনে লাগানো ড্রিলের ড্রাইভিং শেষ। শাঁস দুই প্রকার।

Fig 2



ELN122112

Fig 3



ELN122113

- **ট্যাপার শ্যাঙ্ক:** বড় ব্যাসের ড্রিলের জন্য।
- **স্ট্রেইট শ্যাঙ্ক:** ছোট ব্যাসের ড্রিলের জন্য।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

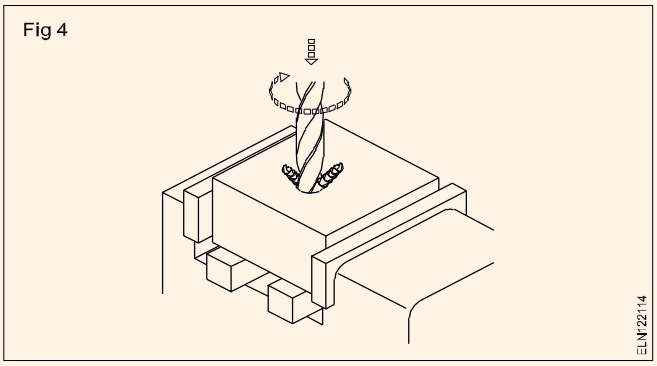
শ্যাঙ্ক সমান্তরাল বা টেপারড হতে পারে। (চিত্র 2 এবং 3) সমান্তরাল বা সোজা ঠোঁট সহ ড্রিলগুলি 12 মিমি (1/2 ইঞ্চি) ব্যাস পর্যন্ত ছোট আকারে তৈরি করা হয় এবং বাঁশির ব্যাস সমান।

টেপার শ্যাঙ্ক ড্রিলগুলি 3 মিমি (1/8 ইঞ্চি) ব্যাস থেকে 50 মিমি (2 ইঞ্চি) ব্যাস পর্যন্ত আকারে তৈরি করা হয়।

শরীর: শরীর হল বিন্দু এবং শ্যাঙ্কের মধ্যবর্তী অংশ।

Hellical groove হল সর্পিল খাঁজ যা ড্রিলের দৈর্ঘ্য পর্যন্ত চলে।

- কাটিং প্রান্ত গঠন করে।
- চিপগুলিকে বক্র করতে এবং তাদের বেরিয়ে আসতে সাহায্য করে। (চিত্র 4)



- কুল্যান্ট কাটিং প্রান্ত প্রবাহ করে কাটিং এর তাপ কমিয়ে দেয়।

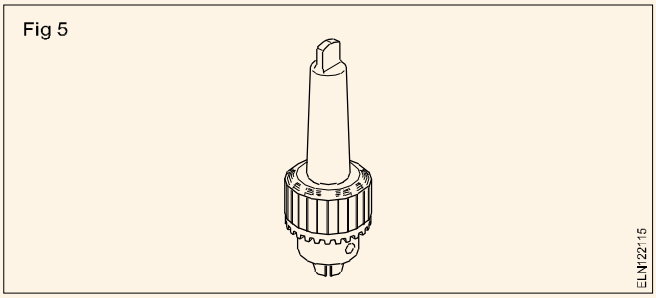
জমি/মার্জিন: জমি/মার্জিন হল সরু ফালা যা ফুলুট পুরো দৈর্ঘ্য পর্যন্ত বিস্তৃত। ড্রিলের ব্যাস জমি/মার্জিন জুড়ে পরিমাপ করা হয়।

Body ক্লিয়ারেন্স:বডি ক্লিয়ারেন্স হ'ল শরীরের অংশ যা ড্রিল এবং গর্তের মধ্যে ঘর্ষণ কমাতে ব্যাস হ্রাস করা হয়।

ওয়েব: ওয়েব হল ধাতব কলাম যা groove আলাদা করে। এটি ধীরে ধীরে শ্যাঙ্কের দিকে পুরুত্বে বৃদ্ধি পায়।

ড্রিল বিট ধারক (Drill bit holder)

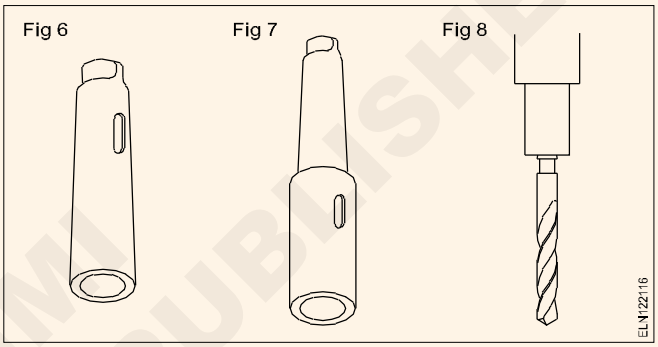
ড্রিল চাক: ড্রিল চাক সোজা শ্যাঙ্ক ভিত্তিতে জন্য প্রধান স্পিনডাল সংযুক্ত করা হয়. (চিত্র 5)



হাতা:এটি বিট টেপার এবং স্পিন্ডেল টেপার হোলের সাথে মেলানর জন্য ব্যবহার করা হয়। (চিত্র 6)

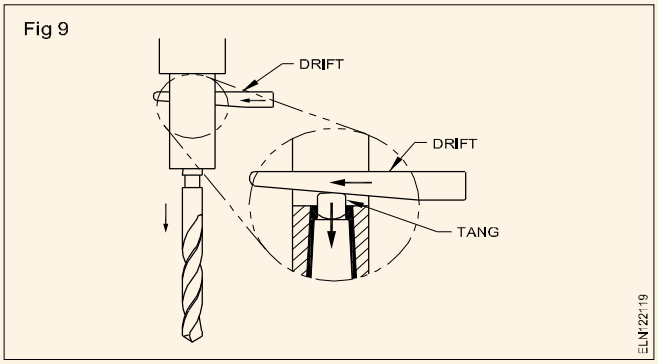
সকেট: এটি ব্যবহার করা হয় যখন প্রধান স্পিনডাল দৈর্ঘ্য খুব ছোট হয়, এবং ড্রিল বিট ঘন ঘন পরিবর্তন করা হয়। (চিত্র 7)

ট্যাপার শ্যাঙ্ক ড্রিলগুলি মেশিনে টেপার সকেটে রাখা হয়। (চিত্র 8)



টেপার শ্যাঙ্ক ড্রিলের ট্যাং ড্রিলিং কাজ শেষে সকেট থেকে ড্রিলটিকে সহজে অপসারণ করতে সক্ষম করে। এটি একটি ড্রিফট ব্যবহার করে করা হয়. (চিত্র 9) ট্যাংটি ড্রিলটিকে সকেটে ঘোরানো থেকে রোধ করতেও কাজ করে।

একটি কুল্যান্ট ব্যবহার: একটি কুল্যান্ট কাটিং টুল এবং কাজ ঠান্ডা ব্যবহার করা হয়.



ড্রিলিং মেশিন (Drilling Machine)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি জানতে সক্ষম হবেন ।

- **হ্যান্ড ড্রিলিং মেশিনের ধরন এবং তাদের ব্যবহার বর্ণনা করুন**
- **বেঞ্চ এবং পিলার ড্রিলিং মেশিনের অংশগুলি বর্ণনা করুন**
- **মেশিন ভাইস বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা**

শক্ত পাঞ্চ ব্যবহার করে শীট মেটালে গর্ত করা একটি ধীর এবং অদক্ষ প্রক্রিয়া। ভারী উপাদান দিয়ে কাজ করার সময় গর্ত ড্রিল করা প্রয়োজন।

গর্তগুলি হাত দ্বারা বা মেশিন দ্বারা ড্রিল করা যেতে পারে। হাত দিয়ে ড্রিলিং করার সময়, একটি হ্যান্ড ড্রিলিং মেশিন (চিত্র 1) বা বৈদ্যুতিক হ্যান্ড ড্রিলিং মেশিন (চিত্র 2) ব্যবহার করা হয়।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

টুইস্ট ড্রিলগুলি ছিদ্র করার জন্য একটি কাটিং সরঞ্জাম হিসাবে ব্যবহৃত হয়। হ্যান্ড ড্রিলটি 6.5 মিমি ব্যাস পর্যন্ত ছিদ্র করার জন্য ব্যবহৃত হয়।

পোর্টেবল ইলেকট্রিক হ্যান্ড ড্রিলিং মেশিন একটি খুব জনপ্রিয় এবং দরকারী পাওয়ার টুল। এটা বিভিন্ন চিত্র এবং ক্ষমতা আকারে পাওয়া যায়।

চিত্র 2 এ দেখানো হ্যান্ডেলটিকে পিস্তল গ্রিপ হ্যান্ডেল বলা হয়।

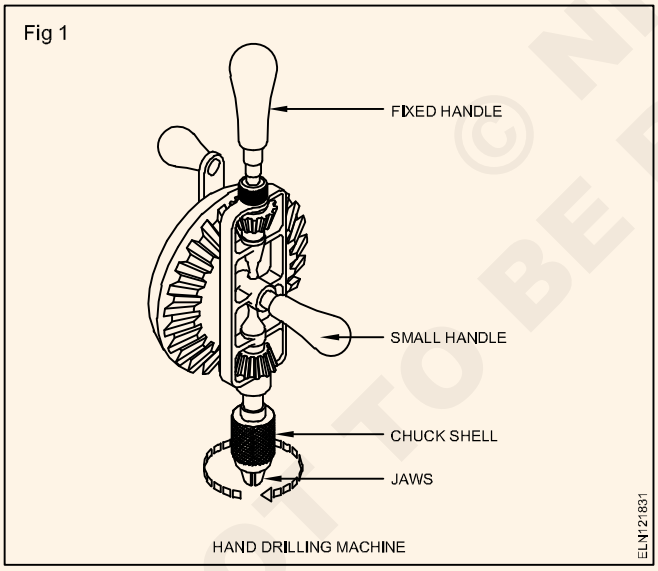
একটি বৈদ্যুতিক হ্যান্ড মেশিনের অংশগুলি চিত্র 2 এ দেখানো হয়েছে।

সতর্কতা অবলম্বন: নিশ্চিত করুন যে গর্তগুলি সঠিকভাবে অবস্থিত এবং একটি কেন্দ্র পাঞ্চ দিয়ে দাগ দেওয়া হয়েছে।

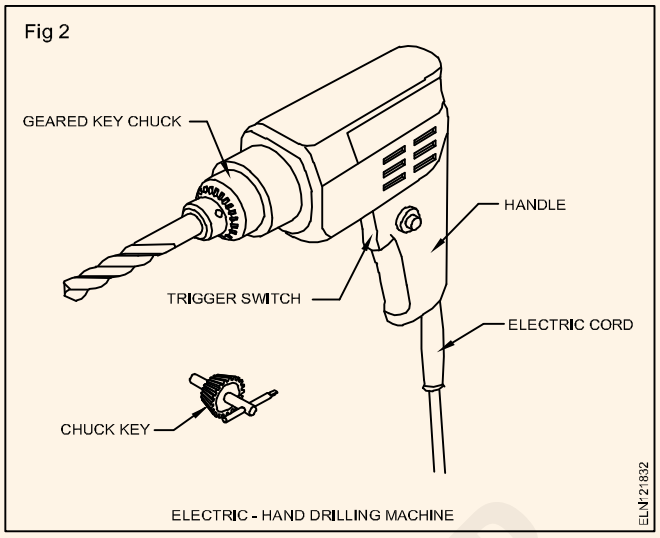
নিশ্চিত করুন যে ড্রিলটি বাঁক (ঘূর্ণায়মান) দ্বারা চাকের মধ্যে সঠিকভাবে কেন্দ্রীভূত হয়েছে। ওয়াস বা 'G' ক্ল্যাম্পের মতো হোল্ডিং ডিভাইসে কাজটি সঠিকভাবে মাউন্ট করা হয়েছে তা নিশ্চিত করুন।

ধাতুতে বিন্দুটি শুরু হওয়ার পরে ড্রিলের কেন্দ্রীকরণ পরীক্ষা করুন। প্রয়োজনে একটি কেন্দ্র পাঞ্চ দিয়ে গর্তটি স্থানান্তর করুন। হালকা, এমনকি চাপ দিয়ে ড্রিল করুন।

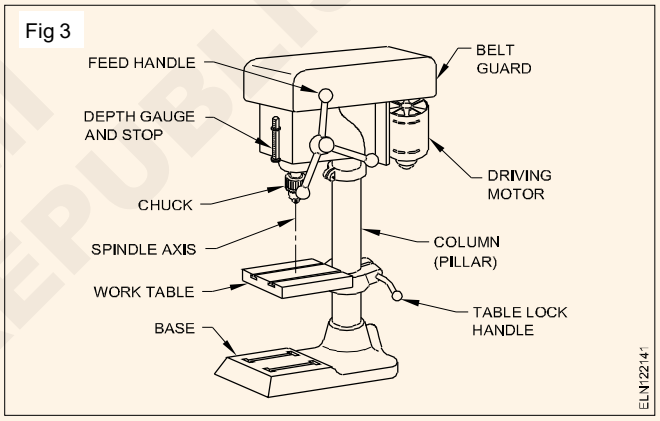
বৈদ্যুতিক ড্রিল মেশিনের প্রকারভেদ (Types of electrical Drill Machine): কিছু বৈদ্যুতিক ড্রিলি মেশিন এর প্রকারভেদ নিচে দেওয়া হল।



- সংবেদনশীল বেঞ্চ ড্রিলিং মেশিন (Sensitive bench Drilling Machine)
- পিলার ড্রিলিং মেশিন (Piller Drilling Machine)
- রেডিয়াল আর্ম ড্রিলিং মেশিন। (রেডিয়াল ড্রিলিং মেশিন) (যেহেতু আপনি এখন কলাম এবং রেডিয়াল ধরণের ড্রিলিং মেশিন ব্যবহার করার সম্ভাবনা নেই, শুধুমাত্র সংবেদনশীল এবং পিলার টাইপ ড্রিল মেশিনগুলি এখানে ব্যাখ্যা করা হয়েছে।)



সংবেদনশীল বেঞ্চ ড্রিলিং মেশিন (Sensitive bench drilling machine): সবচেয়ে সহজ ধরনের সংবেদনশীল বেঞ্চ ড্রিলিং মেশিনটি (চিত্র 3) এর বিভিন্ন অংশ চিহ্নিত করে দেখানো হয়েছে। এই মেশিন হালকা ডিউটি কাজের জন্য ব্যবহার করা হয়. (চিত্র 3)



এই মেশিনটি 12.5 মিমি ব্যাস পর্যন্ত গর্ত ড্রিলিং করতে সক্ষম। ড্রিলগুলি চাকের মধ্যে বা সরাসরি মেশিনের স্পিনডাল টির টেপারড গর্তে লাগানো হয়।

পিলার ড্রিলিং মেশিন (Peller Drill Machine): এটি সংবেদনশীল বেঞ্চ ড্রিলিং মেশিনের একটি বর্ধিত সংস্করণ। এই ড্রিলিং মেশিনগুলি মেঝেতে মাউন্ট করা হয় এবং একটা শক্তিশালী বৈদ্যুতিক মোটর দ্বারা চালিত হয়। এগুলি বড় ও ভারী দায়িত্বের কাজে ব্যবহৃত হয়। পিলার ড্রিলিং মেশিন বিভিন্ন আকারে পাওয়া যায়। বড় মেশিনে কাজ সেট করার জন্য টেবিল সরানোর জন্য একটি র্যাক এবং পিনিয়ন মেকানিজম দেওয়া হয়।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

বিদ্যুতের মৌলিক (Fundamental of electricity)- কন্ডাক্টর - ইনসুলেটর - তারের আকার পরিমাপ – ক্রিম্পিং (Fundamental of electricity - conductors - insulators - wire size measurement - crimping)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **বিদ্যুৎ এবং পরমাণুর সংজ্ঞা দাও ।**
- **পারমাণবিক গঠন সম্পর্কে ব্যাখ্যা কর ।**
- **বিদ্যুতের মৌলিক পদ এবং সংজ্ঞা নির্ধারণ করুন ।**
- **কন্ডাক্টর, ইনসুলেটর, তারগুলি - আকার পরিমাপের পদ্ধতিগুলি বর্ণনা করুন।**

ভূমিকা (Introduction): বর্তমান দিনে বিদ্যুতশক্তি সবচেয়ে দরকারী উত্সগুলির মধ্যে একটি। অত্যাধুনিক যন্ত্রপাতি ও আধুনিক বিশ্ব পরিচালনার ক্ষেত্রে বিদ্যুৎ অত্যন্ত প্রয়োজনীয়।

গতিশীল বিদ্যুৎকে তড়িৎ প্রবাহ(Electric current) বলে। যেখানে যে প্রকার বিদ্যুৎ চলে না অর্থাৎ স্থির থাকে তাকে স্থির তড়িৎ(Static electricity) বলে।

স্থির তড়িৎ এর উদাহরণ ;

- একটি কার্পেট ঘরের দরজার নব থেকে শক পাওয়া যায় ।
- চিরুনিতে ছোট কাগজের বিটের আকর্ষণ।

পদার্থের গঠন(Structure of matter) : বিদ্যুৎ, পদার্থের কিছু মৌলিক বিশয়ের উপর নির্ভর করে যা মূলত পরমাণু (ইলেকট্রন এবং প্রোটন) সম্পর্কিত । সমস্ত পদার্থ এই বৈদ্যুতিক মুল উপাদান দিয়ে তৈরি, এবং তাই, সমস্ত পদার্থকে 'বৈদ্যুতিক' পদার্থ বলা হয়।

পরমাণু(atom): বস্তুকে এমন কিছু হিসাবে সংজ্ঞায়িত করা হয় যার ভর আছে এবং স্থান দখল করে। অণু(Molecules) নামক ক্ষুদ্র, অদৃশ্য কণা দিয়ে একটি পদার্থ তৈরি হয়। একটি অণু একটি পদার্থের ক্ষুদ্রতম কণা যা পদার্থের বৈশিষ্ট্য রয়েছে। রাসায়নিক উপায়ে প্রতিটি অণুকে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র অংশে ভাগ করা যায়। একটি অণুর ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র অংশগুলিকে পরমাণু বলা হয়।

মূলত, একটি পরমাণুতে তিন ধরণের উপ-পরমাণু কণা থাকে যা বিদ্যুতের সাথে প্রাসঙ্গিক। তারা হল ইলেকট্রন, প্রোটন এবং নিউট্রন। প্রোটন এবং নিউট্রন পরমাণুর কেন্দ্রে বা নিউক্লিয়াসে অবস্থিত এবং ইলেকট্রনগুলি কক্ষপথে নিউক্লিয়াসের চারপাশে ভ্রমণ করে।

পারমাণবিক গঠন(Atomic structure);

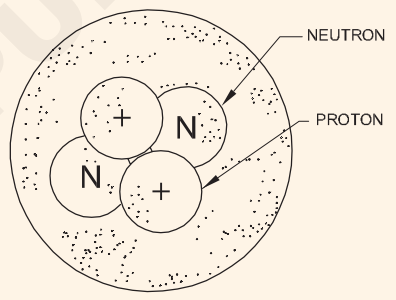
নিউক্লিয়াস: নিউক্লিয়াস হল পরমাণুর কেন্দ্রীয় অংশ। এটিতে চিত্র 1 এ দেখানো, সমান সংখ্যায় প্রোটন এবং নিউট্রন রয়েছে।

প্রোটন: প্রোটনে ধনাত্মক বৈদ্যুতিক চার্জ আছে. (চিত্র 1) এটি ইলেকট্রনের চেয়ে প্রায় 1840 গুণ বেশি ভারী এবং এটি নিউক্লিয়াসের স্থায়ী অংশ; প্রোটন বৈদ্যুতিক শক্তির প্রবাহ বা স্থানান্তরে সক্রিয় অংশ নেয় না।

ইলেকট্রন:এটি একটি ছোট কণা যা একটি পরমাণুর নিউক্লিয়াসের চারপাশে ঘোরে (চিত্র 2 এ দেখানো হয়েছে)। এটিতে ঋণাত্মক বৈদ্যুতিক চার্জ আছে. প্রোটনের চেয়ে ইলেকট্রন ব্যাসে তিনগুণ বড়। একটি পরমাণুতে প্রোটনের সংখ্যা ইলেকট্রনের সংখ্যার সমান।

নিউট্রন: একটি নিউট্রন আসলে নিজেই একটি কণা, এবং বৈদ্যুতিকভাবে নিরপেক্ষ। যেহেতু নিউট্রন বৈদ্যুতিকভাবে নিরপেক্ষ, তাই তারা পরমাণুর বৈদ্যুতিক প্রকৃতির জন্য খুব বেশি গুরুত্বপূর্ণ নয়।

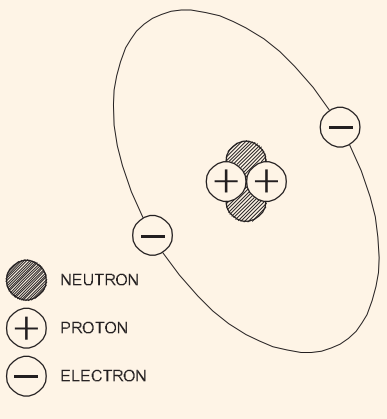
Fig 1



NUCLEUS OF AN ATOM

EL20N121711

Fig 2



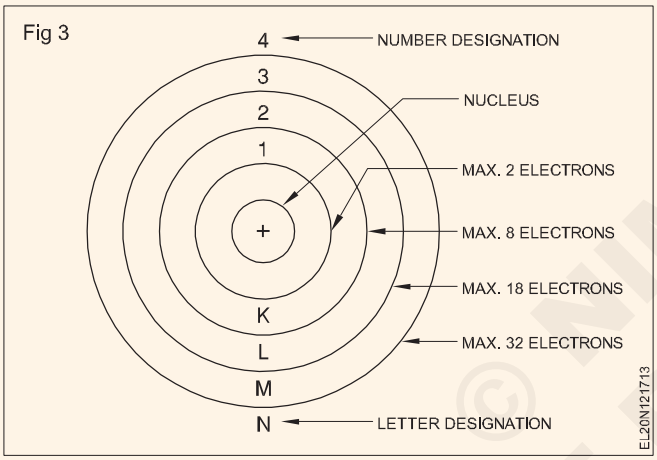
EL20N121712

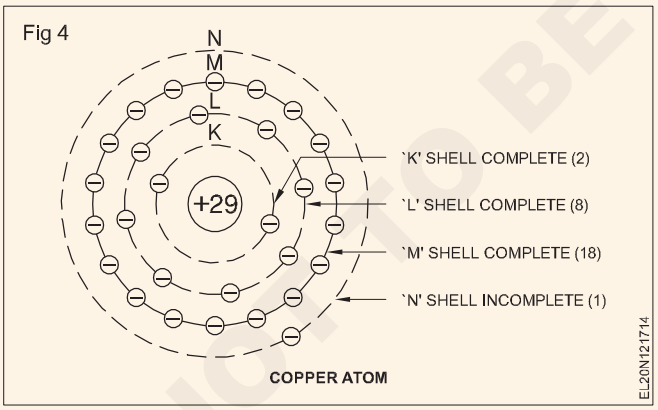
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

শক্তি শেল (Energy shells)

একটি পরমাণুতে, ইলেকট্রনগুলি নিউক্লিয়াসের চারপাশে শেলগুলিতে সাজানো থাকে। একটি শেল হল এক বা একাধিক ইলেক্ট্রনের কক্ষপথ বা শক্তি স্তর। প্রধান শেল স্তরগুলি সংখ্যা দ্বারা বা নিউক্লিয়াসের নিকটবর্তী 'K' দিয়ে শুরু হওয়া অক্ষর দ্বারা চিহ্নিত করা হয় এবং বর্ণানুক্রমিকভাবে বাইরের দিকে অব্যাহত থাকে। প্রতিটি শেলের মধ্যে সর্বাধিক ইলেকট্রন সংখ্যার নির্দিষ্ট লীমীট থাকে। চিত্র 3 এনার্জি শেল স্তর এবং এতে থাকা সর্বোচ্চ সংখ্যক ইলেকট্রনের মধ্যে সম্পর্ককে চিত্রিত করে।

একটি প্রদত্ত পরমাণুর জন্য মোট ইলেকট্রন সংখ্যা জানা থাকলে, প্রতিটি শেলে ইলেকট্রনের অবস্থান সহজেই নির্ধারণ করা যেতে পারে। প্রতিটি শেল স্তর, প্রথমটি দিয়ে শুরু করে, ক্রম অনুসারে সর্বাধিক সংখ্যক ইলেকট্রন দিয়ে পূর্ণ হয়। উদাহরণস্বরূপ, একটি তামার পরমাণু যার 29 টি ইলেকট্রন রয়েছে তার প্রতিটি শেলে বেশ কয়েকটি ইলেকট্রন সহ চারটি শেল থাকবে যেমন চিত্র 4 এ দেখানো হয়েছে।





একইভাবে, একটি অ্যালুমিনিয়াম পরমাণুতে 13 টি ইলেকট্রন রয়েছে যার 3 টি শেল রয়েছে যেমন চিত্র 5 এ দেখানো হয়েছে।

ইলেক্ট্রন বিতরণ(Electron distribution): পরমাণুর রাসায়নিক এবং বৈদ্যুতিক আচরণ নির্ভর করে কিভাবে বিভিন্ন শেল এবং উপ-শেল গুলি কিভাবে ভরা রয়েছে তার উপর। রাসায়নিকভাবে সক্রিয় পরমাণুগুলির একটি সম্পূর্ণ ভরা শেল থেকে একটি ইলেকট্রন বেশি বা একটি কম থাকে। যে পরমাণুর বাইরের শেলটি ঠিক পূর্ণ থাকে তা রাসায়নিকভাবে নিষ্ক্রিয়। তাদের জড় উপাদান বলা হয়। সমস্ত জড় উপাদান গ্যাস এবং অন্যান্য উপাদানের সাথে রাসায়নিকভাবে একত্রিত হয় না।

কন্ডাক্টর, ইনসুলেটর এবং সেমিকন্ডাক্টর

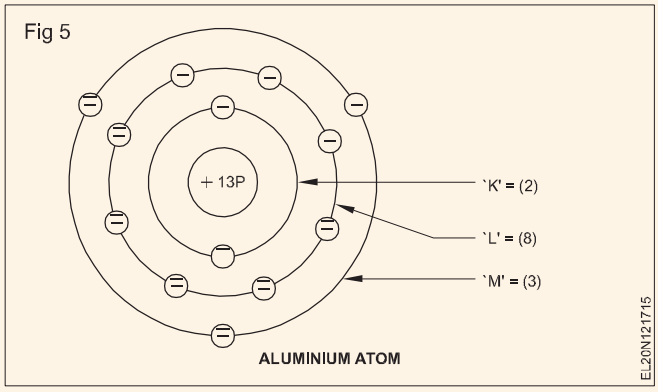
কন্ডাক্টর: কন্ডাকটর হল এমন একটি উপাদান যাতে অনেকগুলি ভ্যালেন্স(Valance) ইলেকট্রন থাকে যা ইলেকট্রনকে সহজেই উক্ত উপাদানের মধ্য প্রবাহ হতে অনুমতি দেয়। সাধারণত, কন্ডাক্টরগুলিতে এক, দুই বা তিনটি ইলেকট্রনের অনেকগুলি ভ্যালেন্স শেল থাকতে পারে। বেশিরভাগ ধাতুই পরিবাহী(Conductor)।

কিছু সাধারণ ভাল কন্ডাক্টর হল কপার, অ্যালুমিনিয়াম, জিঙ্ক, সীসা, টিন, ইউরেকা, নাইক্রম ইত্যাদি, যেখানে সিলভার এবং সোনা খুব ভাল কন্ডাক্টর ।

অন্তরক (Insulators): ইনসুলেটর হল এমন একটি উপাদান যেখানে অল্প কিছু মুক্ত ইলেকট্রন থাকে, এবং ইলেকট্রনের প্রবাহকে প্রতিরোধ করে। সাধারণত, ইনসুলেটরগুলিতে পাঁচ, ছয় বা সাতটি ইলেকট্রনের বিশিষ্ট ভ্যালেন্স শেল থাকে। কিছু সাধারণ অন্তরক হল বায়ু, কাচ, রাবার, প্লাস্টিক, কাগজ, চীনামাটির বাসন, পিভিসি, ফাইবার, মাইকা ইত্যাদি।

অর্ধপরিবাহী(Semicoductors): অর্ধপরিবাহী এমন একটি উপাদান যার মধ্যে কন্ডাক্টর এবং ইনসুলেটর উভয়ের কিছু বৈশিষ্ট্য রয়েছে। সেমিকন্ডাক্টরের চারটি ইলেকট্রনযুক্ত ভ্যালেন্স শেল থাকে।

বিশুদ্ধ অর্ধপরিবাহী পদার্থের সাধারণ উদাহরণ হল সিলিকন এবং জার্মেনিয়াম। আধুনিক ইলেকট্রনিক উপাদান যেমন ডায়োড, ট্রানজিস্টর এবং ইন্টিগ্রেটেড সার্কিট চিপ তৈরি করতে বিশেষভাবে প্রস্তুত করা সেমিকন্ডাক্টর ব্যবহার করা হয়।



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

সাধারণ বৈদ্যুতিক সার্কিট এবং এর উপাদান (Simple electrical circuit and its elements)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি জানতে সক্ষম হবেন ;

- **একটি সাধারণ বৈদ্যুতিক সার্কিট বর্ণনা করুন ।**
- **বিদ্যুৎ এবং এর একক এবং পরিমাপের পদ্ধতি ব্যাখ্যা কর (অ্যামিটার) ।**
- **ইএমএফ(EMF), বিভব পার্থক্য, তাদের একক এবং পরিমাপের পদ্ধতি (ভোল্টমিটার) ব্যাখ্যা কর ।**
- **প্রতিরোধ(Resistance) এবং এর একক এবং বিদ্যুতের পরিমাণ ব্যাখ্যা কর।**

সাধারণ বৈদ্যুতিক সার্কিট

একটি সাধারণ বৈদ্যুতিক সার্কিট হল এমন একটি মাধ্যম যেখানে কারেন্ট উৎস থেকে লোডের দিকে প্রবাহিত হয় এবং পথটি সম্পূর্ণ করার জন্য উৎসে ফিরে আসে।

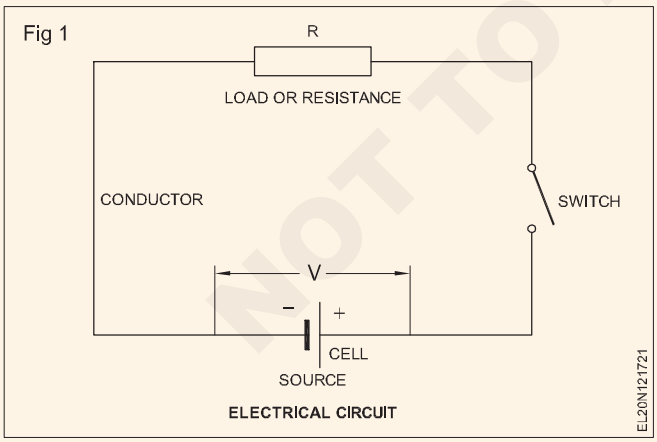
একটি সাধারণ বৈদ্যুতিক সার্কিট চিত্র 1 এ দেখানো হয়েছে

বিদ্যুত্প্রবাহ

চিত্র 2 একটি সাধারণ সার্কিট দেওয়া হয়েছে যা শক্তির উত্স হিসাবে একটি ব্যাটারি এবং প্রতিরোধ হিসাবে একটি বাতি(Lamp) নিয়ে গঠিত। এই সার্কিটে, যখন সুইচ বন্ধ(Close) থাকে, তখন বাতি জ্বলে কারণ বৈদ্যুতিক প্রবাহ উৎসের (ব্যাটারি) +ve টার্মিনাল থেকে বাতির মাধ্যমে প্রবাহিত হয় এবং উৎসের –ve টার্মিনালে ফিরে আসে।

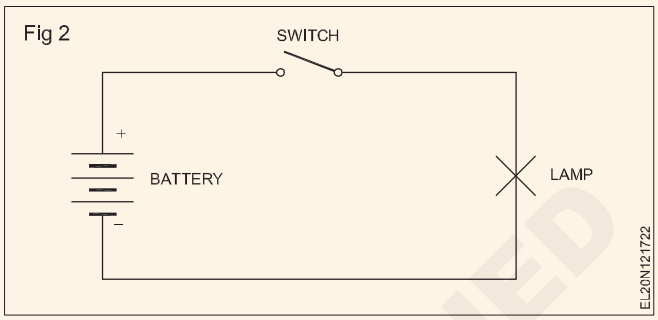
বৈদ্যুতিক প্রবাহ মুক্ত ইলেকট্রনের প্রবাহ ছাড়া আর কিছুই নয়। আসলে ইলেকট্রন প্রবাহ ব্যাটারির নেতিবাচক(negative) টার্মিনাল থেকে বাতির দিকে এবং ব্যাটারির ইতিবাচক(positive) টার্মিনালে ফিরে আসে।

এই কারনে ব্যাটারির +ve টার্মিনাল থেকে বাতির দিকে এবং ব্যাটারির -ve টার্মিনালে ফিরে আসা প্রচলিতভাবে(Conventional) কারেন্ট প্রবাহের দিক ধরা হয়। সুতরাং, আমরা এই সিদ্ধান্তে আসতে পারি যে প্রচলিত তড়িৎ প্রবাহ ইলেকট্রনের প্রবাহের দিকের বিপরীত। সমগ্র বই জুড়ে আমরা বুঝব, তড়িৎ প্রবাহ উৎসের +ve টার্মিনাল থেকে লোডে নেওয়া হয় এবং তারপরে উৎসের -ve টার্মিনালে ফিরে আসে।



অ্যাম্পিয়ার

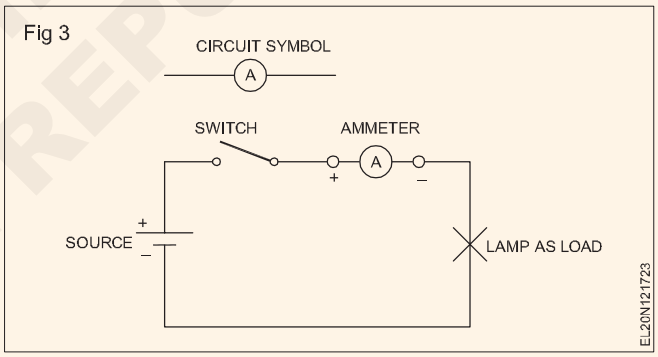
কারেন্টের একক (সংক্ষেপে। হিসাবে) অ্যাম্পিয়ার (প্রতীক A)। যদি 6.24 x 1018 ইলেকট্রন প্রতি সেকেন্ডে একটি কন্ডাক্টরের মধ্য দিয়ে যায় তাহলে এক ভোল্টের বিভব পার্থক্যের সাথে এক ওহম প্রতিরোধ ক্ষমতা থাকলে এক অ্যাম্পিয়ার কারেন্ট কন্ডাক্টরের মধ্য দিয়ে চালিত হয় ।



অ্যামিটার

আমরা জানি ইলেকট্রন চোখে দেখা যায় না এবং কোনো মানুষ ইলেকট্রন গণনা করতে পারে না। তাই ammeter নামক একটি যন্ত্র একটি Circuit এর Current পরিমাপ করতে ব্যবহৃত হয়।

অ্যামিমিটার অ্যাম্পিয়ারে কারেন্টের প্রবাহ পরিমাপ করে বলে এটি চিত্র 3-তে দেখানো রেজিস্ট্যান্স (লোড) এর সাথে সিরিজে সংযুক্ত করা উচিত।



ইলেক্ট্রো মোটিভ ফোর্স (EMF)

একটি সার্কিটে ইলেকট্রনগুলি প্রবাহিত করার জন্য- অর্থাৎ কারেন্টকে প্রবাহিত করতে, বৈদ্যুতিক শক্তির উত্স প্রয়োজন। টর্চের আলোতে, ব্যাটারি হল বৈদ্যুতিক শক্তির উৎস।

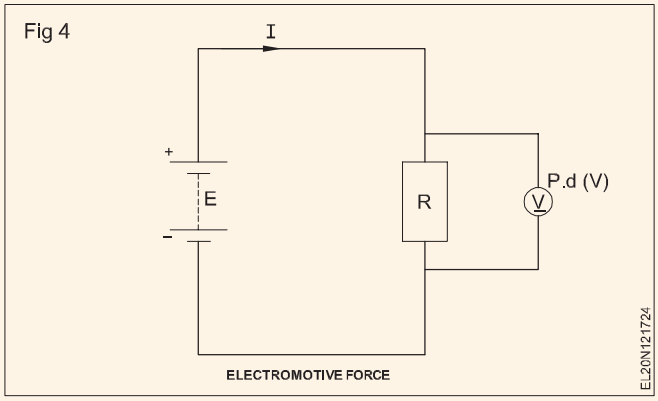
ব্যাটারির মধ্যে ঋণাত্মক(Negetive) টার্মিনালে অতিরিক্ত ইলেকট্রন থাকে যেখানে ধনাত্তক(Positive) টার্মিনালে ইলেকট্রনের ঘাটতি থাকে। ব্যাটারিতে একটি ইলেক্ট্রোমোটিভ ফোর্স (emf) আছে যা বৈদ্যুতিক সার্কিটের বদ্ধ পথে মুক্ত ইলেকট্রন চালাতে পারে । ব্যাটারির দুটি টার্মিনালের মধ্যে ইলেকট্রন সংখ্যার পার্থক্য এই emf তৈরি করে।

সহজ ভাষায়,

ইলেক্ট্রোমোটিভ ফোর্স (ইএমএফ) হল বৈদ্যুতিক শক্তি/চাপ , যা প্রাথমিকভাবে বৈদ্যুতিক উত্সে পাওয়া যায়, যা একটি পরিবাহীতে মুক্ত ইলেকট্রনগুলিকে স্থানান্তরিত করে।

এর একক হল 'ভোল্ট'(Volt) ।

NOT TO BE REPUBLISHED



এটি 'E' অক্ষর দ্বারা চিহ্নিত করা হয় ।

এটা কোনো মিটার দিয়ে পরিমাপ করা যায় না। এটি শুধুমাত্র সূত্র E = বিভব পার্থক্য (P.D) +Voltage. ড্রপ ব্যবহার করে এটির মান বের করা যেতে পারে ।

= pd + V. ড্রপ

E = V + IR

সার্কিটে ইলেকট্রন চালানোর জন্য ইলেক্ট্রোমোটিভ ফোর্স অপরিহার্য ।

সিস্টেম ইন্টারন্যাশনাল (SI)অনুসারে ইলেক্ট্রোমোটিভ বলের একক হল ভোল্ট (প্রতীক 'E')বিভব পার্থক্য (PD) ।

একটি সার্কিটে দুটি বিন্দু মধ্যেভোল্টেজ এবং চাপের পার্থক্যকে বিভব পার্থক্য (p.d) বলা হয় এবং ভোল্টে পরিমাপ করা হয়। একটি সার্কিটে, যখন কারেন্ট প্রবাহিত হয়, তখন রোধ/লোডের টার্মিনাল জুড়ে একটি বিভব প্রভেদ থাকবে।

চিত্র 4-এ দেখানো সার্কিটে, যখন সুইচটি খোলা(Open) অবস্থায় থাকে, তখন কোষের(Cell) টার্মিনাল এর মধ্যেকার ভোল্টেজকে বলা হয় ইলেক্ট্রোমোটিভ ফোর্স (E) যেখানে সুইচটি বন্ধ (Close) অবস্থায় থাকে, সেল জুড়ে ভোল্টেজকে বিভব পার্থক্য বলা হয়। (p.d) যা পূর্বে পরিমাপ করা ইলেক্ট্রোমোটিভ শক্তির চেয়ে কম হবে। এটির মুল কারণ হল যে কোষের অভ্যন্তরীণ প্রতিরধের ফলে কোষের অভ্যন্তরে কিছুটা ভোল্টেজ ড্রপ হয়, যখন কোষটি কারেন্ট সরবরাহ করে।

যে বল সার্কিটে কারেন্ট প্রবাহিত করে তাকে ইএমএফ বলে। এর প্রতীক হল E এবং এর একক হল ভোল্ট (V)। এটির মান হিসাব করে বের করা যেতে পারে ।

EMF = সরবরাহের উৎসের টার্মিনালে ভোল্টেজ + সরবরাহের উৎসে ভোল্টেজ ড্রপ বা,

emf = VT + IR

টার্মিনাল ভোল্টেজ (p.d)

এটি সরবরাহের উৎসের টার্মিনালে উপলব্ধ ভোল্টেজ। এর প্রতীক VT । এর এককটিও ভোল্ট এবং এটি একটি ভোল্টমিটার দ্বারা পরিমাপ করা হয়। এটি, সরবরাহের উত্সের ভোল্টেজ ড্রপকে emf থেকে বাদ দিলে পাওয়া যায় ।

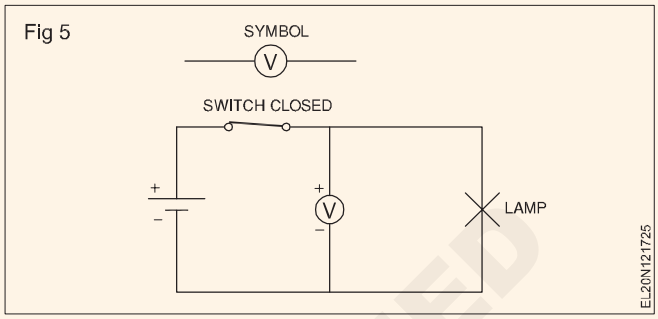
যেমন

VT = EMF - IR

তাই EMF সর্বদা p.d [E.M.F>p থেকে বড়। ঘ]

ভোল্টমিটার:বৈদ্যুতিক ভোল্টেজ একটি ভোল্টমিটার দিয়ে পরিমাপ করা হয়। ভোল্টমিটার সংযোগটি জুড়ে রয়েছে বা এটি একটি সমান্তরাল সংযোগ (চিত্র 5)।

প্রতিরোধ (Resistance): রেজিস্ট্যান্স হল সার্কিট উপাদান দ্বারা প্রদত্ত কারেন্ট প্রবাহের বিরোধিতা । যেকোনো কন্ডাকটরের প্রতিরোধ লোড কারেন্টের প্রবাহকে নিয়ন্ত্রন করে।



একটি সার্কিটে প্রতিরোধের অনুপস্থিতিতে, কারেন্ট একটি অস্বাভাবিক উচ্চ মানে পৌঁছাবে যা সার্কিটকেই বিপন্ন অথবা সম্পূর্ণ রূপে নষ্ট করতে পারে ।

ওহম(Ohm): বৈদ্যুতিক প্রতিরোধের একক (সংক্ষেপে R হিসাবে) ওহম (চিহ্ন Ω)।প্রতিরোধের পরিমাপের জন্য যে মিটার ব্যবহার করা হয়, তাকে ওহম মিটার বলে ।

একটি মাঝারি প্রতিরোধের ওহমিক মান একটি ওহমিটার বা একটি Wheatstone সেতু(Bridge) দ্বারা পরিমাপ করা হয়।

আন্তর্জাতিক ওহম (International ohm) : বরফ গলে যাওয়ার তাপমাত্রায় (অর্থাৎ, 0°C), 14.4521 গ্রাম ভরে, ধ্রুবক ক্রস-বিভাগীয় এলাকা (1 বর্গ মিমি) তাপমাত্রায় পারদের এক কলাম দ্বারা একটি অপরিবর্তনীয় কারেন্ট (ডিসি) কে দেওয়া প্রতিরোধ হিসাবে এটি সংজ্ঞায়িত করা হয়। এবং দৈর্ঘ্য 106.3 সেমি।

আন্তর্জাতিক অ্যাম্পিয়ার (International ampre)

একটি আন্তর্জাতিক অ্যাম্পিয়ারকে সেই অপরিবর্তনীয় কারেন্ট (DC) হিসাবে সংজ্ঞায়িত করা যেতে পারে যা জলে সিলভার নাইট্রেটের দ্রবণের মধ্য দিয়ে যাওয়ার সময় ক্যাথোডে প্রতি সেকেন্ডে 1.118 মিলিগ্রাম হারে রূপা(Silver) জমা করে।

আন্তর্জাতিক ভোল্ট (International volt)

এটি বিভব পার্থক্য হিসাবে সংজ্ঞায়িত করা হয় যা একটি পরিবাহীর উপর প্রয়োগ করা হলে যার রোধ এক আন্তর্জাতিক ওহম এবং এক আন্তর্জাতিক অ্যাম্পিয়ারের কারেন্ট প্রবাহ করে। এর মান 1.00049V এর সমান।

পরিবাহিতা (Conductance)

এটি পরিবাহীর এমন একটি বৈশিষ্ট্য যার দরুন উক্ত পরিবাহির মধ্যে দিয়ে তড়িৎ প্রবাহ পরিচালিত হয় । অন্য কথায়, পরিবাহিতা হল প্রতিরোধের বিপরিত। এর চিহ্ন হল G (G = 1/R) এবং এর একক হল mho ভাল পরিবাহীর Conductance বেশি থাকে ।

NOT TO BE REPUBLISHED

এবং অন্তরক এর খুবই কম পরিবাহিতা আছে। এইভাবে, যদি একটি তারের R Ω রোধ থাকে তবে এর পরিবাহিতা হবে 1/R ।

বিদ্যুতের পরিমাণ (Quantity of electricity)

যেহেতু বিদ্যুতের প্রবাহের হারের পরিপ্রেক্ষিতে কারেন্ট পরিমাপ করা হয়, তাই একটি নির্দিষ্ট সময়ে সার্কিটের যেকোনো অংশের মধ্য দিয়ে যাওয়া বিদ্যুতের পরিমাণ (Q) বোঝাতে আরেকটি ইউনিট প্রয়োজন। এই এককে বলা হয় কুলম্ব (C)। এটি Q অক্ষর দ্বারা চিহ্নিত করা হয় ।

বিদ্যুতের পরিমাণ =কারেন্ট ইন অ্যাম্পিয়ার (I) x সময় সেকেন্ডে (t) বা

Q = I x t

কুলম্ব

এটি এক সেকেন্ডে এক অ্যাম্পিয়ার কারেন্ট দ্বারা স্থানান্তরিত বিদ্যুতের পরিমাণ। উপরের এককের আরেকটি নাম হল অ্যাম্পিয়ার-সেকেন্ড। বিদ্যুতের পরিমাণের একটি বড় ইউনিট হল অ্যাম্পিয়ার-আওয়ার (A.h)

বৈদ্যুতিক সরবরাহের প্রকার (Types of electrical supply)

উদ্দেশ্য:এই পাঠের শেষে, আপনিজানতে সক্ষম হবেন

- **বৈদ্যুতিক সরবরাহের পার্থক্য ব্যাখ্যা কর ।**
- **অল্টারনেটিং কারেন্ট এবং ডাইরেক্ট কারেন্টের মধ্যে পার্থক্য করুন ।**
- **ডিসি উৎসে পোলারিটি সনাক্তকরণ পদ্ধতি ব্যাখ্যা কর ।**
- **বৈদ্যুতিক প্রবাহের প্রভাব বর্ণনা করুন ।**

বৈদ্যুতিক সরবরাহের প্রকার (ভোল্টেজ)

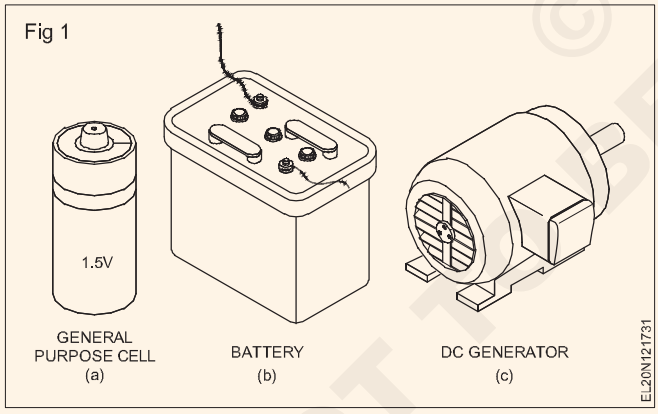
বিভিন্ন প্রযুক্তিগত প্রয়োজনীয়তার জন্য দুই ধরনের বৈদ্যুতিক সরবরাহ ব্যবহার করা হয়। অল্টারনেটিং কারেন্ট সাপ্লাই (AC) এবং ডাইরেক্ট কারেন্ট সাপ্লাই (DC)।

⎓ DC এই চিহ্ন দ্বারা প্রতিনিধিত্ব করা হয়।

~AC এই চিহ্ন দ্বারা প্রতিনিধিত্ব করা হয়

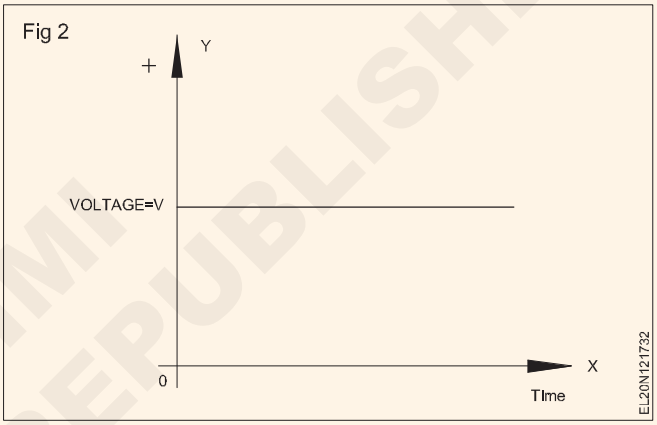
ডিসি সরবরাহ

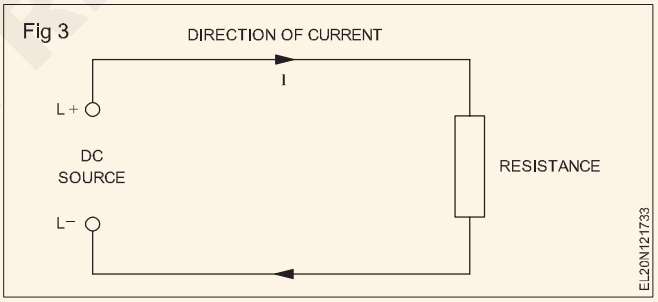
DC সরবরাহের সবচেয়ে সাধারণ উৎস হল কোষ/ব্যাটারি (Figs 1a এবং 1b) এবং DC জেনারেটর (ডাইনামো)। (চিত্র 1C)



ডি সি ভোল্টেজ এর দিক অর্থাৎ Polarity সর্বদা অপরিবর্তিত থাকে এবং এটি স্যুইচ অন করার মুহূর্ত থেকে বন্ধ হওয়ার মুহূর্ত পর্যন্ত একই প্রশস্ততায় থাকে। ভোল্টেজ উৎসের পোলারিটি পরিবর্তন হয় না। (চিত্র 2)

ডি সি ভোল্টেজের পোলারিটি (সাধারণত ডিসি ভোল্টেজ নামে পরিচিত) ধনাত্মক (+ve) এবং ঋণাত্মক (–ve)। কারেন্টের প্রচলিত প্রবাহের দিকটি উৎসের বাইরে ধনাত্মক থেকে ঋণাত্মক টার্মিনালে দেখান হয়। (চিত্র 3)





সুতরাং, সুইচ অন হওয়ার মুহূর্ত থেকে বন্ধ হওয়ার মুহূর্ত পর্যন্ত ডি সি কারেন্ট এর মান একই থাকে।

এসি সাপ্লাই /পরিবর্তী তড়িৎ প্রবাহ

এসি সরবরাহের উৎস হল এসি জেনারেটর (অল্টারনেটর)। (চিত্র 4a) ট্রান্সফরমার (চিত্র 4b)

এ সি ভোল্টেজ

এসি সরবরাহের উত্সগুলি তাদের পোলারিটি/দিক ক্রমাগত পরিবর্তন করে, এবং ফলস্বরূপ ভোল্টেজের মান এবং অভিমুখের ক্রমাগত পরিবর্তন হয় । বিদ্যুৎ কেন্দ্রগুলি দ্বারা আমাদের বাড়িতে সরবরাহ করা ভোল্টেজ পর্যায়ক্রমে পরিবর্তন হয় অর্থাৎএ সি । চিত্র 5 সময়ের সাথে সাথে একটি সাইনোসয়েডাল এ সি ভোল্টেজ দেখায় (তরঙ্গ-ফর্ম)।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 4

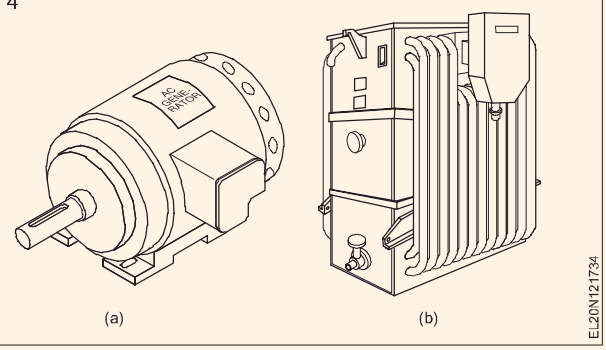
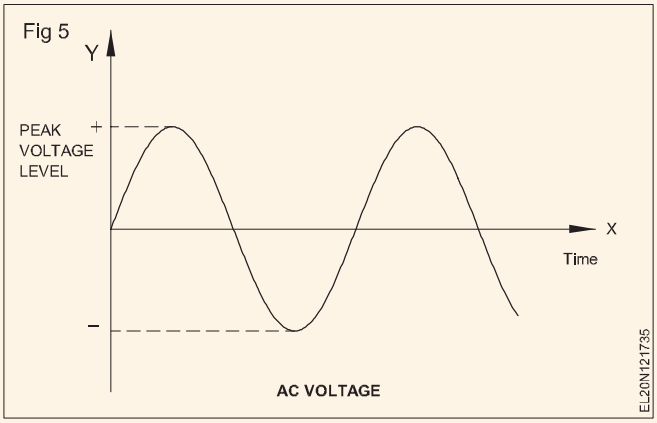


Fig 5

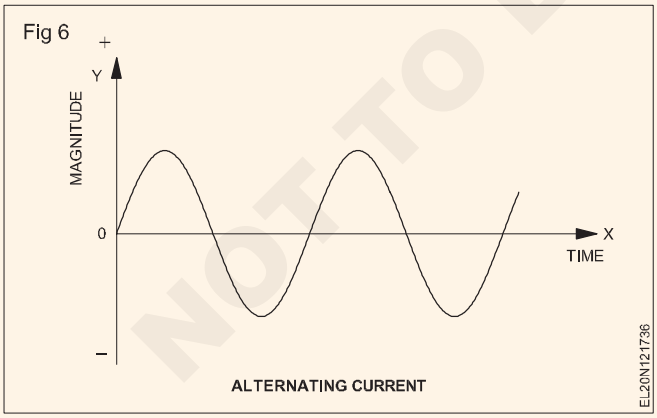


এসি সরবরাহকে ভোল্টেজের কার্যকরী মান (আর এম এস) দ্বারা প্রকাশ করা হয় এবং এক সেকেন্ডে এটি কতবার পরিবর্তিত হয় তাকে ফ্রিকোয়েন্সি বলে। ফ্রিকোয়েন্সিকে 'F' দ্বারা প্রকাশ করা হয় এবং এর একক হার্টজে (Hz)।

এসি সাপ্লাই টার্মিনালগুলিকে ফেজ/লাইন(L) এবং নিউট্রাল (N) হিসাবে চিহ্নিত করা হয়েছে।

ভোল্টেজ প্রয়োগের কারণে বৈদ্যুতিক সার্কিটে কারেন্ট প্রবাহ হয়। যদি একটি বৈদ্যুতিক সার্কিটে একটি অল্টারনেটিং ভোল্টেজ প্রয়োগ করা হয়, একটি অল্টারনেটিং কারেন্ট (সাধারণত এসি কারেন্ট নামে পরিচিত) প্রবাহিত হবে। (চিত্র 6)

Fig 6

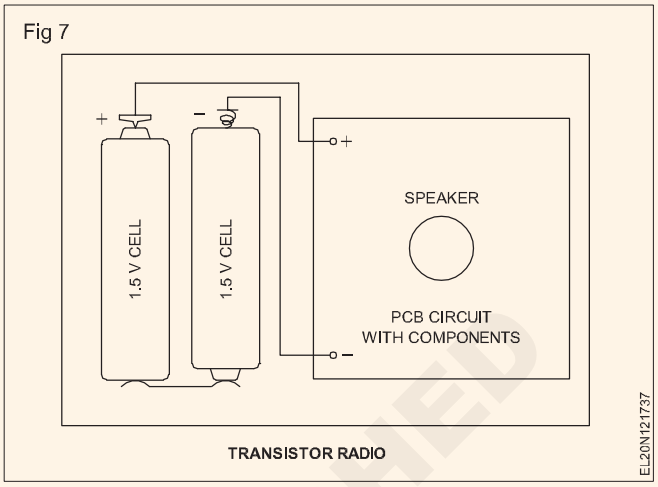


ডিসিতে পোলারিটি পরীক্ষা (Polarity test in dc)

পোলারিটি

একটি DC সরবরাহ উত্সের পোলারিটি পসিটিভ বা নেগেটিভ হিসাবে চিহ্নিত করা উচিত। কিভাবে একটি বৈদ্যুতিক ডিভাইস সরবরাহের সাথে সংযুক্ত করা হবে তা নির্দেশ করতে আমরা পোলারিটি শব্দটি ব্যবহার করতে পারি। উদাহরণস্বরূপ, একটি ট্রানজিস্টর রেডিওতে নতুন কোষ (Cell) স্থাপন করার সময় আমাদের অবশ্যই কোষগুলিকে সঠিকভাবে রাখতে হবে যাতে একটি কোষের পসিটিভ টার্মিনাল রেডিওর পসিটিভ টার্মিনালের সাথে সংযোগ করে এবং অন্য কোষের নেগেটিভ টার্মিনালটি রেডিওর নেগেটিভ টার্মিনালের সাথে সংযোগ করে। চিত্র 7 এ দেখানো হয়েছে।

Fig 7



পোলারিটির গুরুত্ব (Importance of polarity)

ডাইরেক্ট কারেন্ট সাপ্লাই স্থির পোলারিটি, ধনাত্মক এবং ঋণাত্মক + এবং – হিসাবে চিহ্নিত। যে বৈদ্যুতিক ডিভাইসগুলির টার্মিনালগুলিতে ধনাত্মক এবং ঋণাত্মক সনাক্তকরণ রয়েছে তাদের মেরুকরণ করা হয়। এই জাতীয় ডিভাইসগুলিকে ভোল্টেজের উত্সের সাথে সংযুক্ত করার সময় (যেমন একটি ব্যাটারি বা ডিসি সরবরাহ)

আমাদের অবশ্যই সঠিক পোলারিটি চিহ্নগুলি পর্যবেক্ষণ করতে হবে। যে ডিভাইসের ধনাত্মক টার্মিনাল উৎসের ধনাত্মকটার্মিনাল সংযুক্ত করা আবশ্যক, এবং ঋণাত্মক টার্মিনাল ঋণাত্মক । যদি পোলারিটি সঠিকভাবে পর্যবেক্ষণ না করা হয় (অর্থাৎ, যদি +ve -ve এর সাথে সংযুক্ত থাকে) ডিভাইসটি কাজ করবে না এবং ক্ষতিগ্রস্ত হতে পারে।

বৈদ্যুতিক প্রবাহের প্রভাব

যখন একটি বর্তনীর মধ্য দিয়ে বৈদ্যুতিক প্রবাহ প্রবাহিত হয়, তখন তার প্রভাব দ্বারা বিচার করা হয়, যা নীচে দেওয়া হল।

1 রাসায়নিক প্রভাব

ইলেক্ট্রোলাইট নামক একটি তরল পরিবাহী (অর্থাৎ অম্লযুক্ত জল) এর মধ্য দিয়ে বৈদ্যুতিক প্রবাহ হলে রাসায়নিক ক্রিয়াকলাপের কারণে এটি তার উপাদানগুলিতে রাসায়নিক পরিবর্তন ঘটে। এই প্রভাবের ব্যবহারিক প্রয়োগ ইলেক্ট্রোপ্লেটিং, ব্লক তৈরি, ব্যাটারি চার্জিং, ধাতব শোধনাগার ইত্যাদিতে ব্যবহৃত হয়।

2 গরম করার প্রভাব (Heating effect)

যখন একটি পরিবাহীতে বৈদ্যুতিক চাপ প্রয়োগ করা হয়, তখন ইলেকট্রনের প্রবাহ পরিবাহীর প্রতিরোধের দ্বারা বাধাপ্রাপ্ত হয় এবং এইভাবে কিছু তাপ উৎপন্ন হয়। উত্পাদিত তাপ পরিস্থিতি অনুযায়ী বেশি বা কম হতে পারে, তবে কিছু তাপ সর্বদা উত্পাদিত হয়। বৈদ্যুতিক প্রেস, হিটার, বৈদ্যুতিক বাতি ইত্যাদি ব্যবহারে এই প্রভাবের প্রয়োগ।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

3 চৌম্বকীয় প্রভাব (Magnetic effect)

যখন একটি চৌম্বক কম্পাস একটি কারেন্ট বহনকারী তারের নীচে স্থাপন করা হয়, তখন এটি বিচ্যুত হয়। এটি দেখায় যে কারেন্ট এবং চুম্বকত্বের মধ্যে কিছু সম্পর্ক রয়েছে। কারেন্ট বহনকারী তারটি চুম্বক হয়ে ওঠে না কিন্তু তার চারপাশে একটি চৌম্বক ক্ষেত্র তৈরি করে। যদি এই তারটি একটি লোহার কোরের (যেমন, বার) উপর জড়ানোহয় তবে এটি একটি ইলেক্ট্রো-চুম্বক হয়ে যায়। বৈদ্যুতিক প্রবাহের এই প্রভাব বৈদ্যুতিক বিল, মোটর, পাখা, বৈদ্যুতিক যন্ত্র ইত্যাদিতে প্রয়োগ করা হয়।

4 গ্যাস ionization প্রভাব

যখন ইলেকট্রনগুলি একটি কাচের টিউবে সিল করা একটি নির্দিষ্ট গ্যাসের মধ্য দিয়ে যায়, তখন এটি আয়নিত হয়ে আলোক রশ্মি নির্গত করতে শুরু করে, যেমন ফ্লুরোসেন্ট টিউবে, পারদ বাষ্পের আলো, সোডিয়াম বাষ্পের আলো, নিয়ন ল্যাম্প ইত্যাদি।

5 বিশেষ রশ্মি

এক্স-রে এবং লেজার রশ্মির মতো বিশেষ রশ্মিও বৈদ্যুতিক প্রবাহের মাধ্যমে তৈরি করা যেতে পারে।

6 শক প্রভাব

মানবদেহে কারেন্ট প্রবাহের ফলে অনেক ক্ষেত্রে মারাত্মক শক বা এমনকি মৃত্যুও হতে পারে। যদি এই কারেন্ট প্রবাহ একটি নির্দিষ্ট মানে নিয়ন্ত্রণ করা হয়, তাহলে কারেন্টের এই প্রভাব মানসিক রোগীদের চিকিৎসার জন্য মস্তিষ্কে হালকা শক দিতে ব্যবহার করা যেতে পারে।

পরিচালনা উপকরণ এবং তাদের তুলনা (Conducting materials and their comparison)

উদ্দেশ্য:এই পাঠের শেষে, আপনি জানতে সক্ষম হবেন

- **পরিবাহী এবং অন্তরক পদার্থের মধ্যে পার্থক্য করুন ।**
- **পরিবাহী পদার্থের বৈদ্যুতিক বৈশিষ্ট্যগুলি বর্ণনা করুন ।**
- **তামা এবং অ্যালুমিনিয়াম কন্ডাক্টরের বৈশিষ্ট্যগুলি বর্ণনা করুন • নিরোধক উপকরণগুলির (Insulating materials) প্রকার এবং বৈশিষ্ট্যগুলি বর্ণনা করুন৷**
- **SWG ব্যবহার করে তারের আকার পরিমাপের পদ্ধতি বর্ণনা করুন • outside মাইক্রোমিটার দ্বারা তারের আকার পরিমাপের পদ্ধতি ব্যাখ্যা করুন ।**

CONDUCTORS AND INSULATORS

উচ্চ ইলেকট্রন গতিশীলতা (অনেক মুক্ত ইলেকট্রন) সহ পদার্থকে পরিবাহী বলা হয়।

যে সকল পদার্থে অনেক মুক্ত ইলেকট্রন থাকে এবং বৈদ্যুতিক প্রবাহ ভালোভাবে করতে সক্ষম সেগুলিকে পরিবাহী বলা হয়।

উদাহরণ- রূপা, তামা, অ্যালুমিনিয়াম এবং বেশিরভাগ অন্যান্য ধাতু।

কম ইলেকট্রন গতিশীলতা (কয়েকটি (বা) কোন মুক্ত ইলেকট্রন নেই) এমন পদার্থকে ইনসুলেটর বলা হয় ।

যে সকল পদার্থের মধ্যে মাত্র কয়েকটি ইলেকট্রন আছে এবং সেগুলোর মধ্য দিয়ে কারেন্ট যেতে দিতে অক্ষম তাদেরকে ইনসুলেটর বলা হয়।

উদাহরণ- কাঠ, রাবার, পিভিসি, চীনামাটির বাসন, মাইকা, শুকনো কাগজ এবং ফাইবারগ্লাস।

তামা এবং অ্যালুমিনিয়াম

বৈদ্যুতিক কাজে, বেশিরভাগ তামা এবং অ্যালুমিনিয়াম কন্ডাক্টর ব্যবহৃত হয়। যদিও রৌপ্য তামার চেয়ে উত্তম পরিবাহী, তবে উচ্চ মূল্যের কারণে এটি সাধারণ কাজে ব্যবহৃত হয় না।

বৈদ্যুতিক কাজে ব্যবহৃত তামাটি অত্যন্ত উচ্চ মাত্রার বিশুদ্ধতার সাথে তৈরি করা হয়, বলতে 99.9 শতাংশ।

তামার বৈশিষ্ট্য

1 এটির রৌপ্যর পরে সেরা পরিবাহিতা আছে.

2 অন্যান্য ধাতুর তুলনায় এটির প্রতি ইউনিট এলাকায় সর্বাধিক Current density রয়েছে। তাই প্রদত্ত দৈর্ঘ্যের জন্য প্রদত্ত কারেন্ট বহন করার জন্য প্রয়োজনীয় আয়তন কম হলেই চলে ।

3 এটিকে পাতলা তার এবং শীট এর আকারে ব্যবহার করা যায় ।

4 এটি বায়ুমণ্ডলীয় Corrosion এ সহজে নষ্ট হয় না তাই, এটি একটি দীর্ঘ সময়ের জন্য ব্যবহার করতে পারেন ।

5 ইলেক্ট্রোলাইটিক অ্যাকশন প্রতিরোধ করার জন্য কোন বিশেষ বিধান ছাড়াই এটি যোগ করা যেতে পারে।

6 এটি টেকসই এবং একটি উচ্চ স্ক্র্যাপ মান আছে। তামার পরে, অ্যালুমিনিয়াম হল বৈদ্যুতিক পরিবাহকের জন্য ব্যবহৃত ধাতু।

অ্যালুমিনিয়ামের বৈশিষ্ট্য

1 এটির ভাল পরিবাহিতা রয়েছে, তামার পরে। তামার সাথে তুলনা করলে, এর 60.6 শতাংশ পরিবাহিতা রয়েছে। তাই, একই Current ক্ষমতার জন্য, অ্যালুমিনিয়াম তারের ক্রস-সেকশনটি তামার তারের চেয়ে বড় হওয়া উচিত।

2 এটি ওজনে হালকা।

3 এটিকে পাতলা তার এবং শীট এর আকারে ব্যবহার করা যায় ।কিন্তু ক্রস- সেক্শনাল এরিয়া হ্রাসেএটি অপেক্ষাকৃত দুর্বল হয়ে যায় ।

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

4 অ্যালুমিনিয়াম কন্ডাক্টর joint করার সময় অনেক সতর্কতা অনুসরণ করা প্রয়োজন।

5 অ্যালুমিনিয়ামের গলনাঙ্ক কম, তাই তাপ উৎপন্ন হওয়ার কারণে আলগা সংযোগ বিন্দুতে এটি ক্ষতিগ্রস্ত হতে পারে।

6 এটি তামার চেয়ে সস্তা।

অ্যালুমিনিয়ামের তুলনায় তামার বৈশিষ্ট্য দেখায়।

1 নং টেবিল

কন্ডাকটর উপকরণের বৈশিষ্ট্য

ক্রম না	সম্পত্তি	তামা (সঙ্গে)	অ্যালুমি নিয়াম(আল)
1	রঙ	লালচে	সাদা বাদামী
2	তড়িৎ পরিবাহিতা MHO/মিটারে	56	35
3	20° সেন্টিগ্রেডে প্রতিরোধ ক্ষমতা ওহম/মিটার (1 মিমি 2 এ ক্রসসেকশনাল বিভাগীয় এলাকা)	0.01786	0.0287
4	গলনাঙ্ক	1083°C	660°C
5	ঘনত্ব kg/cm3 এ	8.93	2.7
6	20°C প্রতি °C এ প্রতিরোধের তাপ মাত্রা সহগ রৈখিক 17 x 10-6 23 x 10-6	0.00393	0.00403
7	সম্প্রসারণের গুণাঙ্ক 20°C প্রতি °C এ	17 x 10^{-6}	23 x 10^{-6}
8	প্রসার্য শক্তি 220 70 Nw/mm2	220	70

নিরোধক উপকরণের (Insulating materials) বৈশিষ্ট্য

নিরোধক উপকরণের দুটি মৌলিক বৈশিষ্ট্য হল অন্তরণ প্রতিরোধ ক্ষমতা(Insulation resistance) এবং অন্তরক শক্তি(Dielectric strength)। তারা একে অপরের থেকে সম্পূর্ণ আলাদা এবং বিভিন্ন উপায়ে পরিমাপ করা হয়।

অন্তরণ প্রতিরোধ (Insulation resistance)

Megohmmeter (Megger) হল ইনসুলেশন প্রতিরোধের পরিমাপের জন্য ব্যবহৃত যন্ত্র। এটি নিরোধকের ক্ষতি না করেই মেগোহমের উচ্চ প্রতিরোধের মান পরিমাপ করে। পরিমাপ নিরোধক অবস্থার মূল্যায়ন করার জন্য একটি গাইড হিসাবে কাজ করে।

অন্তরক শক্তি (Dielectric strength)

এটি নিরোধক স্তর ভেঙ্গে না গিয়ে কতটা বিভব পার্থক্য সহ্য করতে পারে তার পরিমাপ। বিভব পার্থক্য যা ভাঙ্গনের কারণ হয় তাকে নিরোধকের ব্রেকডাউন ভোল্টেজ বলে।

প্রতিটি বৈদ্যুতিক যন্ত্র কোনো না কোনো নিরোধক দ্বারা সুরক্ষিত। নিরোধক উপকরণগুলির পছন্দসই বৈশিষ্ট্যগুলি হল:

- উচ্চ অন্তরক শক্তি (High dielectric strength)
- তাপমাত্রা প্রতিরোধের (Resistance to temperature)
- নমনীয়তা (Flexibility)
- যান্ত্রিক শক্তি. (Mechanical strength)

কোনো একক উপাদানে প্রতিটি অ্যাপ্লিকেশনের জন্য প্রয়োজনীয় সমস্ত বৈশিষ্ট্য নেই। অতএব, অনেক ধরণের অন্তরক উপকরণ তৈরি করা হয়েছে।

তারের পরিমাপ –Outside মাইক্রোমিটার- স্ট্যান্ডার্ড Wire গেজ

তারের পরিমাপের প্রয়োজনীয়তা ;

একটি সঠিক অনুমানের মধ্যে বিভিন্ন লোডের Current এর পরিমান নির্ণয়, তারের প্রকারের সঠিক নির্বাচন, তারের আকার এবং প্রয়োজনীয় পরিমাণ অন্তর্ভুক্ত থাকে। যে কোনো ত্রুটি বা ত্রুটিপূর্ণ তারের, অগ্নি দুর্ঘটনা এবং বাড়ির মালিক এবং ইলেকট্রিশিয়ান উভয়ের জন্য অসুখের কারণ হবে। কোরের ক্রস-সেকশনের ক্ষেত্রফল, কন্ডাক্টরের একক স্ট্র্যান্ডের ব্যাস এবং স্ট্র্যান্ডেড কন্ডাক্টরের প্রতিটি কোরে কন্ডাক্টরের সংখ্যা সম্পর্কে সঠিক জ্ঞান একজন ওয়্যারম্যানের ক্যারিয়ারে সফল হওয়ার জন্য অপরিহার্য।

Table 1 - Conversion table SWG to mm/inch

SWG No.	mm	inch
0	8.23	0.324
1	7.62	0.300
2	7.01	0.276
3	6.40	0.252
4	5.89	0.234
5	5.38	0.212
6	4.88	0.192
7	4.47	0.176
8	4.06	0.160
9	3.66	0.144
10	3.25	0.128
11	2.95	0.116
12	2.64	0.104
13	2.34	0.092
14	2.03	0.080
15	1.83	0.072
16	1.63	0.064
17	1.42	0.056

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

18	1.22	0.048
19	1.02	0.040
20	0.91	0.036
21	0.81	0.032
22	0.71	0.028
23	0.61	0.024
24	0.56	0.022
25	0.51	0.020
26	0.46	0.018
27	0.42	0.0164
28	0.38	0.0148
29	0.34	0.0136
30	0.31	0.0124
31	0.29	0.0116
32	0.27	0.0108
33	0.25	0.0100
34	0.23	0.0092
35	0.21	0.0084
36	0.19	0.0076

কন্ডাক্টরের আকার পরিমাপ করতে, একজন ইলেকট্রিশিয়ান আরও সঠিক ফলাফলের জন্য সাধারণত একটি স্ট্যান্ডার্ড তারের গেজ বা Outside মাইক্রোমিটার ব্যবহার করতে পারেন।

স্ট্যান্ডার্ড ওয়্যার গেজ (SWG)

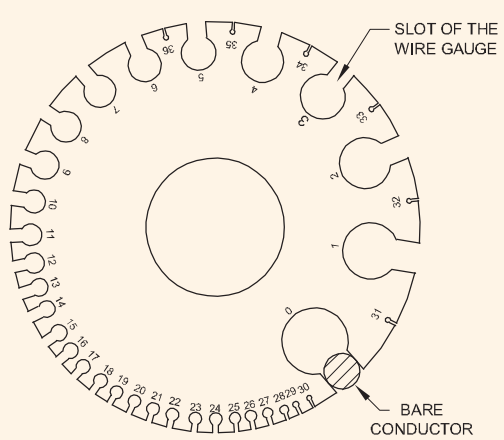
কন্ডাকটরের আকার স্ট্যান্ডার্ড Wire গেজ নম্বর দ্বারা পরিমাপ করা হয়। মান অনুযায়ী প্রতিটি সংখ্যা ইঞ্চি বা মিমি এ একটি বরাদ্দ ব্যাস আছে. এটি সারণি 1-এ দেওয়া হয়েছে। চিত্র 1-এ দেখানো স্ট্যান্ডার্ড ওয়্যার গেজটি SWG সংখ্যায় 0 থেকে 36 পর্যন্ত তারের আকার পরিমাপ করতে পারে। এটি লক্ষ করা উচিত যে তারের গেজের সংখ্যা যত বেশি হবে তারের ব্যাস তত ছোট হবে।

উদাহরণস্বরূপ, SWG নং 0 (শূন্য) 0.324 ইঞ্চি বা 8.23 মিমি ব্যাসের সমান যেখানে SWG নং 36 0.0076 ইঞ্চি বা 0.19 মিমি ব্যাসের সমান।

তারের পরিমাপ করার সময়, তারটি পরিষ্কার করা উচিত এবং তারপর SWG নম্বর নির্ধারণ করতে তারের গেজের স্লটে ঢোকানো উচিত।

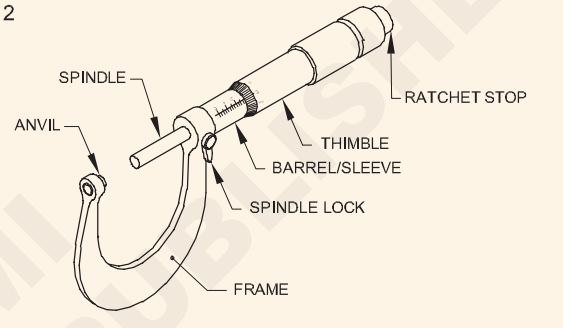
Outside মাইক্রোমিটার দ্বারা তারের আকার পরিমাপ: একটি মাইক্রোমিটার হল একটি নির্ভুল যন্ত্র যা একটি কাজকে পরিমাপ করতে ব্যবহৃত হয়, সাধারণত 0.01 মিমি নির্ভুলতার মধ্যে।

Fig 1



বাইরের পরিমাপ নিতে ব্যবহৃত মাইক্রোমিটারগুলি Outside মাইক্রোমিটার হিসাবে পরিচিত। (চিত্র 2)

Fig 2



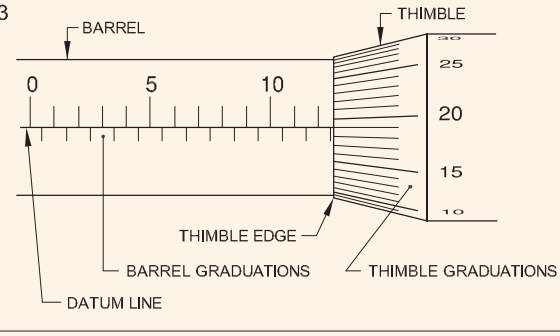
মাইক্রোমিটারের নীতি: মাইক্রোমিটার Screw এবং NUT এর নীতিতে কাজ করে। একটি ঘূর্ণনের সময় Spindle টির অনুদৈর্ঘ্য Movement Screw এর সমান । পিচ বা এর ভগ্নাংশের দূরত্বে টাকুটির গতিবিধি ব্যারেল এবং থিম্বলের উপর সঠিকভাবে পরিমাপ করা যেতে পারে।

Graduations: মেট্রিক মাইক্রোমিটারে স্পিন্ডেল থ্রেডের পিচ 0.5 মিমি।

এইভাবে, থিম্বলের এক ঘূর্ণনে, টাকুটি 0.5 মিমি অগ্রসর হয়।

মাইক্রোমিটারের বাইরে 0-25 মিমি, ব্যারেলের উপর 25 মিমি লম্বা ডেটাম লাইন চিহ্নিত করা হয়। (চিত্র 3) এই লাইনটি আরও মিলিমিটার এবং অর্ধ মিলিমিটারে (অর্থাৎ 1 মিমি এবং 0.5 মিমি) graduations হয়েছে। graduations গুলি ব্যারেলে 0, 5, 10, 15, 20 এবং 25 মিমি হিসাবে সংখ্যা করা হয়েছে

Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

থিম্বলের বেভেল প্রান্তের পরিধি 50টি বিভাগে বিভক্ত এবং ঘড়ির কাঁটার দিকে 0-5-10-15... 45-50 চিহ্নিত করা হয়েছে।

থিম্বলের এক ঘূর্ণনের সময় টাকু দ্বারা সরানো দূরত্ব হল 0.5 মিমি। থিম্বলের এক বিভাগের Movement

= 0.5 x 1/50 = 0.01 মিমি।

এই মানটিকে মাইক্রোমিটারের সর্বনিম্ন গণনা বলা হয়।

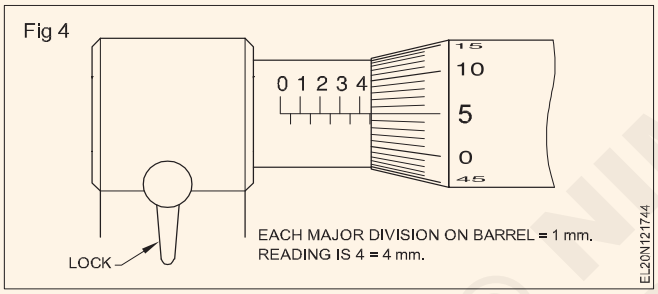
মাইক্রোমিটারের বাইরে একটি মেট্রিকের নির্ভুলতা বা সর্বনিম্ন গণনা হল 0.01 মিমি।

Outside মাইক্রোমিটারগুলি 0 থেকে 25 মিমি, 25 থেকে 50 মিমি, ইত্যাদি রেঞ্জে পাওয়া যায়। ইলেকট্রিশিয়ানের জন্য, তারের আকার 0 থেকে 25 মিমি পড়ার জন্য শুধুমাত্র উপযুক্ত।

মাইক্রোমিটার দ্বারা পরিমাপ

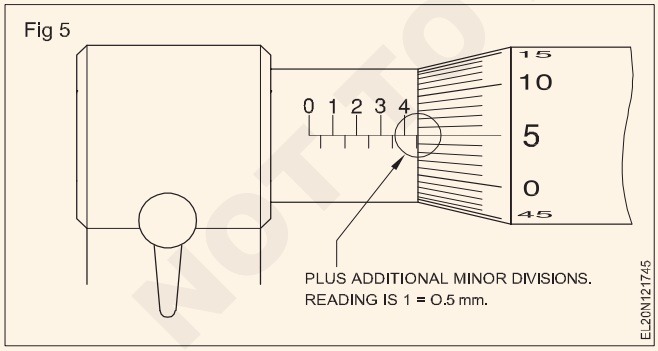
কিভাবে একটি Outside মাইক্রোমিটার দ্বারা পরিমাপ করতে হয় ?

a একটি ব্যারেল স্কেল Read করুন, সম্পূর্ণ মিলিমিটারের সংখ্যা যা থিম্বলের বেভেল প্রান্ত থেকে সম্পূর্ণরূপে দৃশ্যমান। এটি 4 মিমি পড়া। (চিত্র 4)



b এর সাথে যেকোন অর্ধ মিলিমিটার যোগ করুন যা থিম্বলের বেভেল প্রান্ত থেকে সম্পূর্ণভাবে দৃশ্যমান এবং পুরো মিলিমিটার রিডিং থেকে দূরে।

চিত্রটি 4 মিমি চিহ্নের পরে একটি ডিভিশন (চিত্র 5) মিমি পড়ে। তাই আগের রিডিংয়ে 0.5 মিমি যোগ করতে হবে।



c আগের দুটি Reading এর সাথে থিম্বল রিডিং যোগ করুন।

চিত্রটি দেখায় যে থিম্বলের 5 তম ডিভিশন ব্যারেলের ডেটাম লাইনের সাথে মিলে যাচ্ছে। অতএব, থিম্বলের রিডিং হল 5 x 0.01 মিমি = 0.05 মিমি। (চিত্র 5)

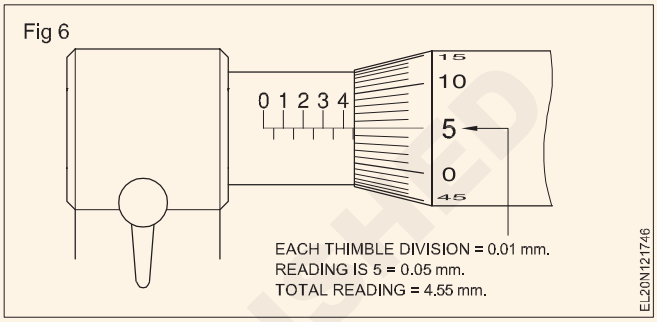
মাইক্রোমিটারের মোট রিডিং।

a 4.00 মিমি

b 0.50 মিমি

c 0.05 মিমি।

মোট রিডিং = 4.55 মিমি (চিত্র 6)



মাইক্রোমিটার ব্যবহার করার সময় যেসব সতর্কতা অবলম্বন করতে হবে;

পরিমাপের জন্য মাইক্রোমিটার ব্যবহার করার আগে, মাইক্রোমিটারে কোনও ত্রুটি নেই তা নিশ্চিত করা প্রয়োজন। ত্রুটি খুঁজে পেতে, Ratchet ব্যবহার করে পরিমাপ পৃষ্ঠের jaws বন্ধ করুন। মাইক্রোমিটার read করুন । যদি থিম্বল শূন্য ডেটামের সাথে মিলিত হয়

ব্যারেলের লাইন, ত্রুটি শূন্য। যদি এটি উচ্চতর মান হয় , ত্রুটিটি +ve হয়; এবং যদি এটি কম মান হয় শূন্য এবং পঠিত মানের মধ্যে পার্থক্য -ve ত্রুটি।

-ve ত্রুটি থাকলে তা মোট পাঠের সাথে যোগ করতে হবে এবং +ve ত্রুটি থাকলে মোট পাঠ থেকে মানটি বিয়োগ করতে হবে।

অ্যানভিল এবং স্পিন্ডেলের মুখগুলি অবশ্যই ধুলো, ময়লা এবং গ্রীস থেকে মুক্ত হতে হবে। মাইক্রোমিটার read করার সময়, স্পিন্ডেলটি রিডিংয়ের সাথে লক করে রাখতে হবে। মাইক্রোমিটারটি মোটামুটিভাবে ফেলে দেবেন না বা roughly ব্যবহার করবেন না।

केबल्सचे स्किनिंग (Skinning of cables)

उद्दिष्ट: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल
- **केबल स्किनिंगची पद्धत सांगा.**

ॲल्युमिनियम केबल्स वापरताना खालील गोष्टींबाबत योग्य ती काळजी घेणे आवश्यक आहे.

- हाताळणी
- केबल्सचे स्किनिंग
- केबलच्या टोकांना जोडणे

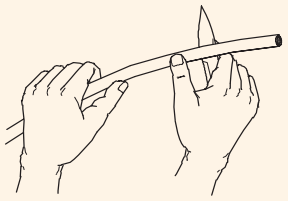
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

हाताळणी: लक्षात ठेवा की तांबे कंडक्टरच्या तुलनेत ॲल्युमिनियम कंडक्टरमध्ये कमी तन्य शक्ती आणि थकवा कमी प्रतिकार असतो. त्यामुळे केबल टाकताना ॲल्युमिनियम कंडक्टर वाकणे किंवा वळवणे शक्यतो टाळावे.

केबल्स kinning: केबल्स पासून पृथक् स्किनिंग करताना, knicks आणि scratches टाळावे. अंजीर 1 मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे, इन्सुलेशनला रिंग केले जाऊ नये कारण चाकूने इन्सुलेशन वाजवताना ॲल्युमिनियम कंडक्टरला घट्ट बसण्याचा धोका असतो.

अंजीर 2 मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे चाकूचा वापर कोरच्या अक्षाच्या 20° कोनात केल्याने कंडक्टरला ठोकणे टाळले जाईल.

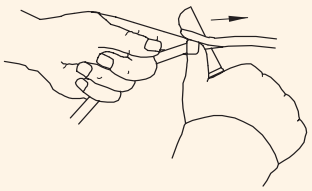
Fig 1



WRONG METHOD

EL20N121751

Fig 2



RIGHT METHOD

EL20N121752

Cable এর Ending- crimping Tool (Cable end termination - crimping tool)

উদ্দেশ্য:এই পাঠের শেষে, আপনি জানতে সক্ষম হবেন:

- **যথাযথ Ending এর প্রয়োজনীয়তা বর্ণনা করুন ।**
- **বিভিন্ন ধরনের Termination এর তালিকা করুন ।**
- **ক্রিম্পিং টুলের অংশ এবং তাদের কার্যাবলী বর্ণনা করুন ।**
- **ক্রিমিং Termination এর সুবিধাগুলি বর্ণনা করু**

Termination এর প্রয়োজনীয়তা

বৈদ্যুতিক সংযোগ প্রদানের জন্য বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতি, আনুষাঙ্গিক এবং সরঞ্জাম ইত্যাদিতে তারগুলি কানেকশন করা হয়। ভাল বৈদ্যুতিক ধারাবাহিকতা প্রদানের জন্য সমস্ত Termination এবং এমনভাবে করা উচিত যাতে অন্যান্য ধাতব অংশ এবং অন্যান্য তারের সাথে যোগাযোগ প্রতিরোধ করা যায়।

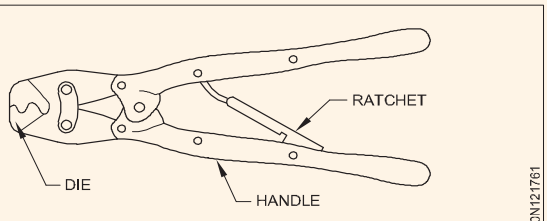
ঢিলেঢালা Termination হলে সেই Termination এ উচ্চতর প্রতিরোধের কারণে কেবল, প্লাগ এবং অন্যান্য সংযোগ বিন্দুগুলি অতিরিক্ত উত্তাপের দিকে পরিচালিত হয়। অতিরিক্ত গরমের কারণেও আগুন লাগতে পারে। ভুল যেমন Termination অতিরিক্ত বা বর্ধিত কন্ডাক্টর যন্ত্রের ধাতব অংশ স্পর্শ করার ফলে সরঞ্জামের সংস্পর্শে আসা ব্যক্তিকে শক দিতে পারে।

উপসংহারে, আমরা বলতে পারি যে ভুল টার্মিনেটিং পয়েন্ট এবং তারের অতিরিক্ত গরম, শর্ট সার্কিট এবং আর্থ লিকেজ হতে পারে।

Termination এর প্রকারভেদ

ক্রিম্প সংযোগ: এই ধরনের সংযোগে কন্ডাক্টরটিকে একটি ক্রাইম্প টার্মিনালে ঢোকানো হয় এবং তারপরে একটি ক্রিম্পিং টুল দিয়ে ক্রাইম্প করা হয় (চিত্র 1)।

Fig 1

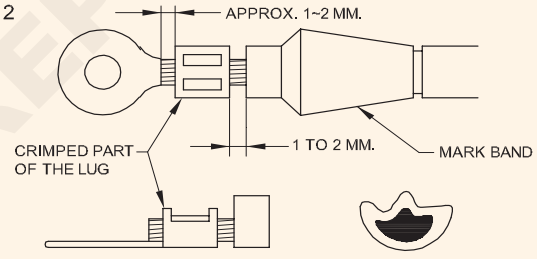


CRIMPING TOOL

EL20N121761

কন্ডাক্টরের ব্যাস এবং সংযোগকারী screw টার্মিনালের মাত্রার সাথে মেলে এমন একটি ক্রিম্প টার্মিনাল বেছে নেওয়া গুরুত্বপূর্ণ। (চিত্র ২ ও ৩)

Fig 2

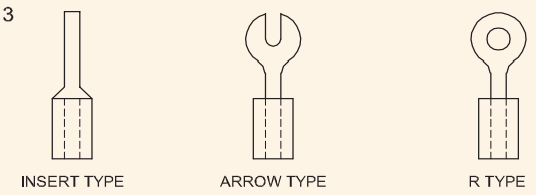


CRIMP TERMINAL CONNECTION

EL20N121762

স্ক্রু সেটিং করুন: কন্ডাকটরটি টার্মিনাল ব্লক এবং ওয়াশারের

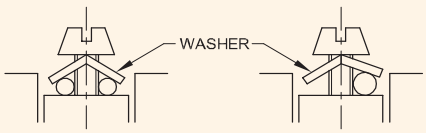
Fig 3



VARIOUS KINDS OF CRIMP TERMINALS

EL20N121763

Fig 4



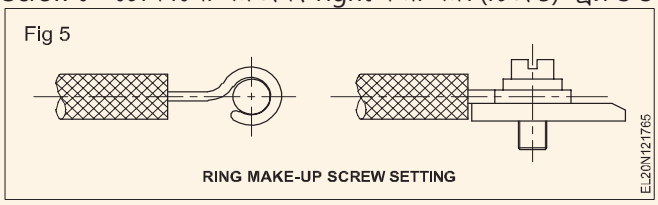
INSERT AND SCREW SETTING

EL20N121764

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

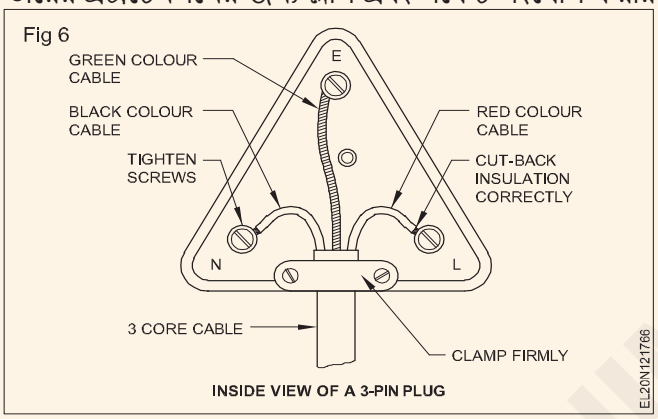
বিশেষ ফর্ম (চিত্র 4) এর মধ্যে ঢোকানো হয় এবং তারপরে স্ক্রুটি Tigth করা হয়।

লুপ/রিং কন্ডাক্টর সহ টার্মিনালগুলিতে Screw করুন : Screw ব্যাসের আকারের সাথে মেলে এমন কন্ডাকটরের খালি অংশে ঘড়ির কাঁটার দিকে একটি লুপ তৈরি করা হয়। তারপর লুপটি Screw তে ঢোকানো হয় এবং Tight করা হয়। (চিত্র 5) স্ট্র্যান্ডড



কন্ডাক্টরের ক্ষেত্রে, স্ট্র্যান্ডগুলিকে নষ্ট হওয়া রোধ করতে লুপের সোল্ডারিং অপরিহার্য।

তারের এক্সটেনশনের জন্য প্লাগ এবং সকেট সংযোগ করার



সময়, লাইন (L), নিউট্রাল (N) এবং আর্থ (E) টার্মিনালগুলিকে অবশ্যই সঠিকভাবে চিহ্নিত করতে হবে। (চিত্র 6)

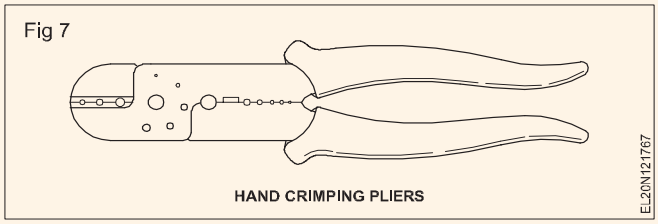
Crimping এবং crimping টুল

তারের প্রান্তগুলি সোল্ডারিং প্রক্রিয়া বা যান্ত্রিক উপায়ে কম্প্রেশন বা ক্রিম্প ফিটিং দ্বারা লাগস সহ Termination এর জন্য প্রস্তুত করা যেতে পারে।

ক্রিম্প কম্প্রেশন ফিটিং-এ, একটি রিং-টঙ্গুড টার্মিনাল (লাগ) একটি উত্তাপযুক্ত মাল্টিস্ট্র্যান্ড তারের খালি প্রান্তে সংকুচিত করা হয়। প্রক্রিয়াটিকে ক্রিম্পিং বলা হয় এবং ব্যবহৃত সরঞ্জামটিকে ক্রিম্পিং প্লায়ার্স বা ক্রিম্পিং টুল বলা হয়।

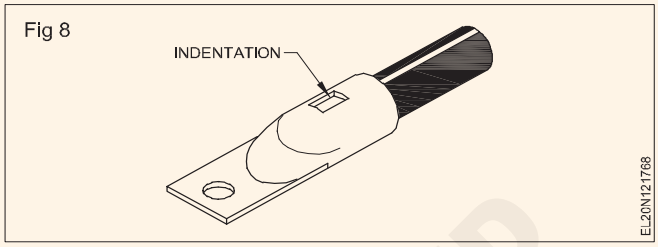
চাপের প্রধান উদ্দেশ্য হল কন্ডাকটরের যোগাযোগের পৃষ্ঠগুলির মধ্যে উপযুক্ত কম প্রতিরোধের প্রতিষ্ঠা এবং বজায় রাখা। অনুপযুক্ত ক্রিম্পিং যোগাযোগ প্রতিরোধের বৃদ্ধি তৈরি করবে এবং বৈদ্যুতিক লোড বহন করার সময় অতিরিক্ত উত্তাপ সৃষ্টি করবে।

Crimping সরঞ্জাম



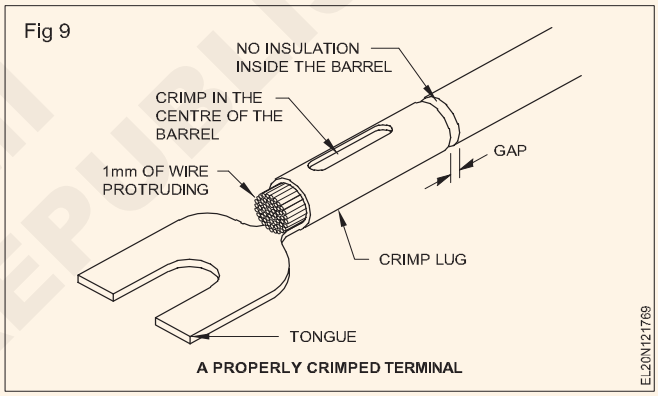
চিত্র 7-এ চিত্রিত ক্রিম্পিং প্লায়ারগুলি এমন এক ধরণের। যা 0.5 থেকে 6 মিমি তারের মধ্যে ক্রিম্পিং করা হয়।

হাতল গুলিকে চেপে দিয়ে টুলটি চালিত হয়। Jaw গুলি একসাথে সরে যায়, আঁকড়ে ধরে এবং তারপর ফিটিংটি ক্রিম্পিং করে। নির্দিষ্ট ক্রিম্পিং লাগের সাথে মেলে এমন ক্রিম্পিং টুল ব্যবহার করলে সঠিকভাবে কার্যকর করা ক্রিম্পের জন্য সঠিক ক্রাইম্পিং বল পাওয়া যাবে। সঠিকভাবে সঞ্চালিত ক্রাইম্প লাগের উপরের অংশকে ইন্ডেন্ট করবে এবং



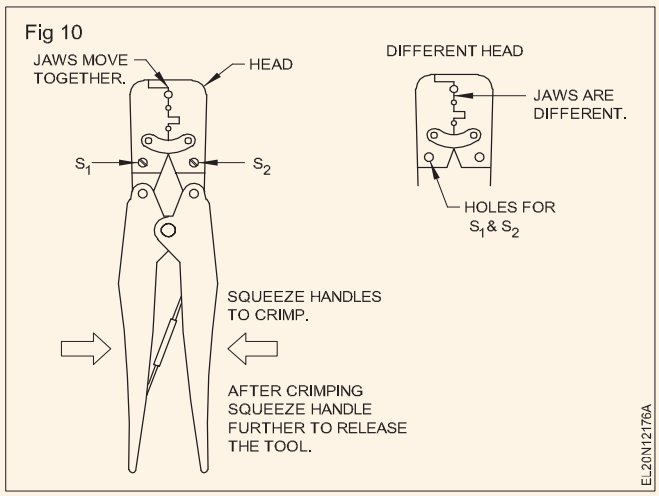
ইন্ডেন্টেশনটি কন্ডাক্টরটিকে সুরক্ষিতভাবে ধরে রাখবে, যেমন চিত্র 8 এ দেখানো হয়েছে।

যদি টার্মিনাল খুব গভীর একটি ক্রিম্প থাকে, জয়েন্টের শক্তি হ্রাস করা হয়। খুব অগভীর একটি ক্রিম্পিং এর সঙ্গে, বৈদ্যুতিক



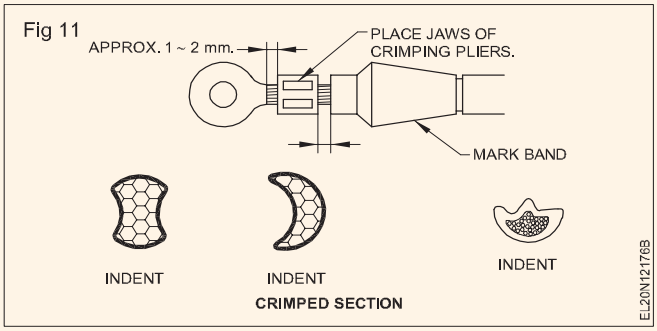
যোগাযোগ এর একটি উচ্চ প্রতিরোধের আছে. সঠিক crimping টুল নির্বাচন অপরিহার্য. একটি সঠিকভাবে ক্রিম্পিং করা টার্মিনাল চিত্র 9 এ দেখানো হয়েছে।

চিত্র 10 অন্য ধরনের ক্রিমিং টুল দেখায়, যা 26 থেকে 10 SWG পর্যন্ত ক্রিম্পিং করে।



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

S1 এবং S2 Screw খুলে মাথা এবং jaw অপসারণ করা যেতে পারে। বিভিন্ন আকৃতির jaw সহ একটি মাথা তখন টুলে সুরক্ষিত হতে পারে। চোয়ালের আকৃতি ক্রিম্প (ইন্ডেন্ট) এর আকৃতি



নির্ধারণ করে। কিছু ক্রিম্প বিভাগ চিত্র 11 এ দেখানো হয়েছে।

নিরাপত্তা (SAFETY)

এই ধরনের ক্রিম্পিং টুল ব্যবহার করার সময় খেয়াল রাখতে হবে যেন আঙুল আটকে না যায়।

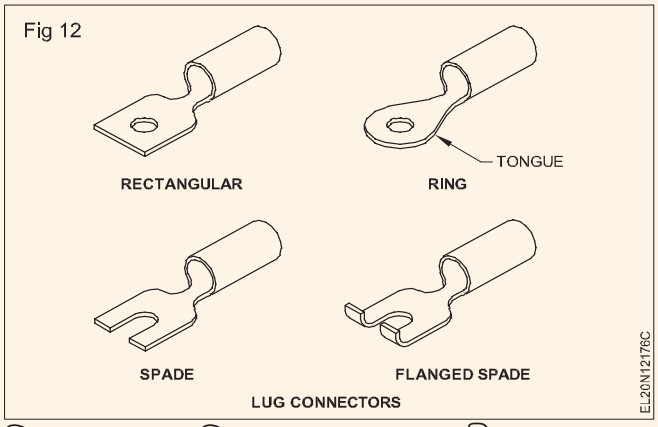
টার্মিনাল প্রকার (Types of terminal)

লাগ সংযোগকারী নির্বাচন করার সময় যান্ত্রিক এবং বৈদ্যুতিক উভয় প্রয়োজনীয়তা বিবেচনা করা গুরুত্বপূর্ণ।

কারণগুলি হল: (The factors are)

- Tongue এর ধরন, যেমন, আয়তক্ষেত্রাকার, রিং, ডিগ , ইত্যাদি
- যান্ত্রিক আকার, যেমন, Tongue এর আকার এবং বেধ, থিকনেস আকার ইত্যাদি নির্বাচিত তারের জন্য ।
- বৈদ্যুতিক বিবেচনা, যেমন বর্তমান বহন ক্ষমতা, যা কিছু যান্ত্রিক মাত্রাও(Mechanical dimensions) নির্ধারণ করতে পারে।

লাগের জন্য বৈদ্যুতিক এবং যান্ত্রিক প্রয়োজনীয়তা এবং লাগের বেস উপাদান তারের উপাদান দ্বারা নির্ধারিত হয় এবং সংযোগের স্থানটি সর্বনিম্ন Tongue এর আকার এবং ব্যারেলের আকার নির্ধারণ করবে। সর্বাধিক ব্যবহৃত বেস উপকরণ হল তামা এবং পিতল। নিকেল, অ্যালুমিনিয়াম এবং ইস্পাতও ব্যবহার করা হয়, তবে কম ঘন ঘন (Less frequently)



চিত্র 12 দেখায় কিছু লাগ সংযোগকারী যা সাধারণত অনুশীলন (Practice) টার্মিনালে ব্যবহৃত হয়। সেগুলো হল রিং, আয়তক্ষেত্রাকার, ডিগ, ফ্ল্যাঞ্জযুক্ত ডিগ ইত্যাদি।

Crimping Tools ব্যবহার এর সতর্কতা

কাজ অথবা সরঞ্জামকে এমন ভাবে পরিচালনা করবেন না যাতে সেটি হাতের থেকে পড়ে গিয়ে , হাতুড়ি ইত্যাদি বা টুলের ক্ষতি করতে পারে। ক্রিম্পিং টুল পরিবর্তন করবেন না, যেমন, ডাই এর আকৃতি পরিবর্তন ইত্যাদি।

মেটাল চিপগুলিকে টুলের কাজের অবস্থানে লেগে থাকতে দেবেন না, বিশেষ করে ক্রিম্পিং অংশে প্রতিস্থাপনযোগ্য ডাইয়ের নীচের পৃষ্ঠে।

ক্রিম্পিং টুলে কোনো পিন, স্প্রিং ইত্যাদি ক্ষতিগ্রস্ত হলে তা অবিলম্বে মেরামত করুন। ক্রিম্পিং করার ঠিক আগে অ্যালুমিনিয়াম কন্ডাক্টরের প্রান্তে অক্সাইড ইনহিবিটিং গ্রীস প্রয়োগ করুন।

Crimping Termination এর সুবিধা

1 একটি সঠিকভাবে তৈরি ক্রাইম্প বৈদ্যুতিক পরিবাহিতা এবং যান্ত্রিক শক্তিতে ভাল।

2 কম ব্যয়বহুল।

3 যখন লাগ সংযোগকারীর মাধ্যমে একই আকারের তারগুলি joint করা হয়, তখন ক্রিম্পিং প্রক্রিয়া সোল্ডারিংয়ের চেয়ে দ্রুত হয়।

তারের নিরোধক - ভোল্টেজ গ্রেডিং (Cable insulation - voltage grading)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি জানতে সক্ষম হবেন ।

- **তারের নির্বাচনের জন্য প্রধান শর্তগুলি তালিকাভুক্ত করুন ।**
- **রাষ্ট্রীয় ভোল্টেজ গ্রেডিং।**

তারের নির্বাচন (Selection of cable)

ক্রস-সেকশন তারের একটি নির্দিষ্ট এলাকার কারেন্ট বহন ক্ষমতা নিম্নলিখিত বিষয়গুলির উপর নির্ভর করে।

- কন্ডাক্টরের প্রকার (ধাতু)
- নিরোধক প্রকার (Type of insulations)
- তার conduit pipe বা খোলা পৃষ্ঠে সঞ্চালিত হয়
- Single and three ফেজ সার্কিট
- সুরক্ষার প্রকার – open or close অতিরিক্ত current সুরক্ষা
- পরিবেষ্টিত তাপমাত্রা (Ambient temperature)
- গুচ্ছ এর মধ্যে তারের সংখ্যা

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- সার্কিটের দৈর্ঘ্য (অনুমতিযোগ্য ভোল্টেজ ড্রপ) - এটি পরবর্তী পর্যায়ে আলোচনা করা হবে। উপরের বিষয়গুলির উপর নির্ভর করে তারের Current রেটিং অনেকাংশে পরিবর্তিত হতে পারে। ভোল্টেজ গ্রেডিং এর শ্রেণীবিভাগ

ভোল্টেজ হিসাবে শ্রেণীবদ্ধ করা হয় এই ভাবে

1 কম ভোল্টেজ (L.V): সাধারণত 0 থেকে 250 ভোল্টের মধ্যে, 250V এর বেশি হয় না।

2 মাঝারি ভোল্টেজ (M.V): 250V অতিক্রম করে কিন্তু 250 থেকে 650 ভোল্টের মধ্যে 650V এর বেশি নয় ।

3 উচ্চ ভোল্টেজ (H.V): 650V অতিক্রম করে কিন্তু 33000V এর বেশি নয়। (650-33000 ভোল্ট)

4 অতিরিক্ত উচ্চ ভোল্টেজ: 33000V এর উপরে সমস্ত ভোল্টেজ এই বিভাগের অধীনে আসে।

TABLE

Various types of electrical cables

Type of code	Voltage grade	Range of cross section in (mm^2)	Application	B.I.S. applicable
A.Wiring cable				
1 industrial	PVC insulated 694 part II	250/440,650/	1.5 to 50	Domestic/
a) non-sheathed single core	1100	Domestic/industrial wiring in batten.	wiring in conduits.	
b) PVC sheathed				
i) single core	-do-	-do-	-do-	
ii) flat twin-core	-do-	1.5 to 16 power plug.	Domestic wiring for	
iii) flat twin-core ECC and 3-core	250/440	1.5 to 50	Domestic/industrial wiring on batten.	
iv) circular 2,3 or 4 core	650/1100V	1.5 to 300	Sub-main/industrial.	
c)non-sheathed single core and twisted twin flexible copper	250/400 650/1100	4 to 5 applicances.	Temporary wiring interconnections, household	694 part I 694 part I&II
d)PVC sheathed circular twin, 3 and 4 core flexible copper	-do-	-do-		
e)Single extrusion	-do-	1.5 to 50 on batten	Domestic wiring	694 part I,II
2 Polythene insulated and PVC sheathed with aluminium conductor				
a) single core flat & circular twin core	250/440	1.5 to 50	Domestic wiring on batten	1596
b) flat twin with ECC & circular	-do-	1.5 to 10	-do-	1596
3 Lead alloy sheathed		Aluminium Copper		
i) single core	250/440	1.5 to 50 1.5 to 50	Industrial wiring in damp corrosive atmosphere.	434 part I,II
ii) 2,3 and 4-core circular	650/1100	70 to 625 64.5 to 645		
iii) twin & 3 core flat (ECC)	250/440	1.5 to 16 1.5 to 16		

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Type of code	Voltage grade	Range of cross section in (mm^2)	Application	B.I.S. applicable
4 TRS sheathed i) single core ii) 2,3 and 4-core circular iii) Twin & 3 core flat (ECC) e) TRS sheathed flexible f) Fire resisting asbestos sheathed g) Poly Phropene sheathed flexible	 -do- -do- 250/440 650/1100 -do- -do-	 1.5 to 50 0.5 to 50 batten,industrial wiring 1.5to625,64.5-645 1.5 to 16 1.5 to 16 equipments	 Wiring residential on Residential batten Welding cables in fire hazards. Training cable for lifts and other mobile	 434 part I,II -do- -do- -do-
5 Weather-proof cables a)VIR insulated cotton, braided and treated with weather resistance compound b)PVC insulated PVC sheathed c)Polythene insulated, taped braided and compounded	250/440 650/1100 -do- -do-	1.50 to 50 -do- -do-	 Service connection and other outdoor application.	 434 part I,II 3035 part I 3035 part II
6 Power cables heavy duty 1.1kV grade PVC insulated PVC sheathed cable a)Unarmoured/armoured i) Single core ii) Twin core iii) Three-core iv) Three and a half core v) Four core	 650/1100 650/1100 -do- -do- -do-	 1.5 to 1000 1.5 to 500 1.5 to 400 16 to 400 1.5 to 50 copper is banned for such applications	 Armoured cable in singlecore not available. Unarmoured power cables are used only in protected places. Use of	 1554 Part I/76
7 Paper insulated, lead, covered, single core, unarmoured. a) Twin-core, armoured b) Three and three and half, armoured.	1.1kV -do- -do- -do-	6 to 625 6 to 625 -do- -do- -do- -do- -do- -do- sheathed.	Dry places, heavy duty, hazardous applications underground. Dry places for cotton braided, otherwise metal	692-73 693-1965
8 Varnished cambric insulated	-do-			

\N.B 1 যেখানে মূল উপাদান উল্লেখ করা হয় না, এটি অ্যালুমিনিয়াম।

2 ECC - পৃথিবীর ধারাবাহিকতা পরিবাহী।

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

তারের জয়েন্টগুলি - প্রকারগুলি - সোল্ডারিং পদ্ধতি (Wire joints - Types - Soldering methods)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **বিভিন্ন ধরনের তারের জয়েন্ট এবং তাদের ব্যবহার বর্ণনা করুন**
- **সোল্ডারিং এর প্রয়োজনীয়তা এবং সোল্ডারিং এর প্রকারগুলি বর্ণনা করুন**
- **উদ্দেশ্য এবং প্রবাহের প্রকারগুলি বর্ণনা করুন।**
- **সোল্ডারিং এর বিভিন্ন পদ্ধতি এবং সোল্ডারিং এর কৌশল ব্যাখ্যা করুন**
- **সোল্ডারিং অ্যালুমিনিয়াম কন্ডাকটরের জন্য ব্যবহৃত সোল্ডার এবং ফ্লাক্সের ধরন ব্যাখ্যা করুন।**

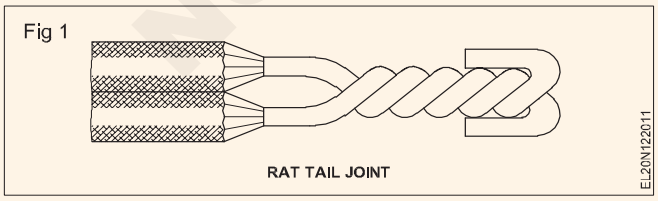
জয়েন্টের সংজ্ঞা:একটি বৈদ্যুতিক পরিবাহীতে একটি জয়েন্ট মানে দুই বা ততোধিক কন্ডাক্টরকে একত্রে সংযুক্ত/বেঁধে দেওয়া বা আন্তঃবিন্যাস করা যাতে ইউনিয়ন/জাংশনটি বৈদ্যুতিক এবং যান্ত্রিকভাবে সুরক্ষিত হয়।

জয়েন্টের প্রকার:বৈদ্যুতিক কাজে, প্রয়োজনের ভিত্তিতে বিভিন্ন ধরনের জয়েন্ট ব্যবহার করা হয়। একটি যৌথ দ্বারা সঞ্চালিত পরিষেবাটি ব্যবহার করার ধরন নির্ধারণ করে।

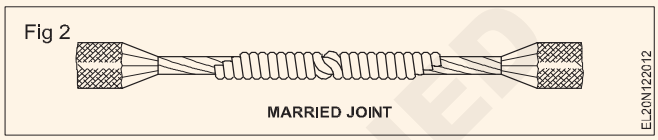
কিছু সাধারণভাবে ব্যবহৃত জয়েন্টগুলি নীচে তালিকাভুক্ত করা হয়েছে।

- শূকর-লেজ বা ইঁদুর-লেজ
- জোড়া জোড়া
- বিবাহিত যৌথ
- টি জয়েন্ট
- ব্রিটানিয়া সোজা জয়েন্ট
- ব্রিটানিয়া টি জয়েন্ট
- ওয়েস্টার্ন ইউনিয়ন জয়েন্ট
- স্কার্ফড জয়েন্ট
- একক আটকে থাকা কন্ডাক্টরে জয়েন্টে ট্যাপ করুন

পিগ-টেইল/ইঁদুর-টেইল/টুইস্টেড জয়েন্ট:(চিত্র 1) এই জয়েন্টটি এমন টুকরোগুলির জন্য উপযুক্ত যেখানে কন্ডাক্টরের উপর কোন যান্ত্রিক চাপ নেই, যেমনটি জংশন বক্স বা নালী আনুষাঙ্গিক বাক্সে পাওয়া যায়। যাইহোক, জয়েন্ট ভাল বৈদ্যুতিক পরিবাহিতা বজায় রাখা উচিত।



বিবাহিত যুগ্ম:(চিত্র 2) একটি বিবাহিত জয়েন্ট এমন জায়গায় ব্যবহার করা হয় যেখানে প্রশংসনীয় বৈদ্যুতিক পরিবাহিতা প্রয়োজন, সাথে কম্প্যাক্টনেস।

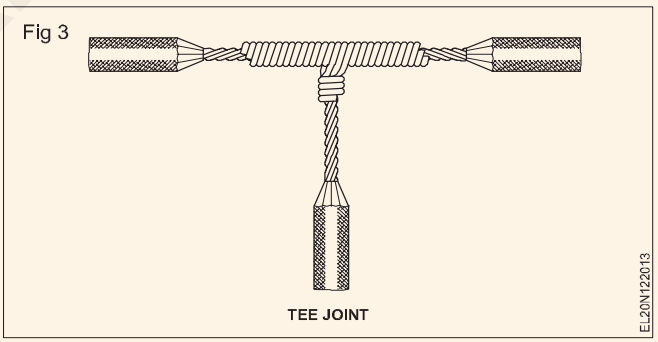


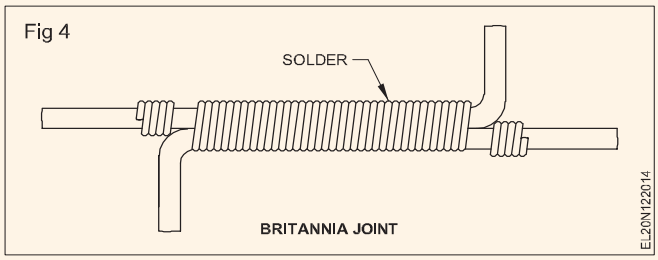
যান্ত্রিক শক্তি কম হওয়ায় এই জয়েন্টটি এমন জায়গায় ব্যবহার করা যেতে পারে যেখানে প্রসার্য চাপ খুব বেশি নয়।

টি জয়েন্ট(চিত্র 3): এই জয়েন্টটি ওভারহেড ডিস্ট্রিবিউশন লাইনে ব্যবহার করা যেতে পারে যেখানে পরিষেবা সংযোগের জন্য বৈদ্যুতিক শক্তি ট্যাপ করা হয়।

ব্রিটানিয়া যৌথ: (চিত্র 4) এই জয়েন্টটি ওভারহেড লাইনে ব্যবহৃত হয় যেখানে যথেষ্ট প্রসার্য শক্তি প্রয়োজন।

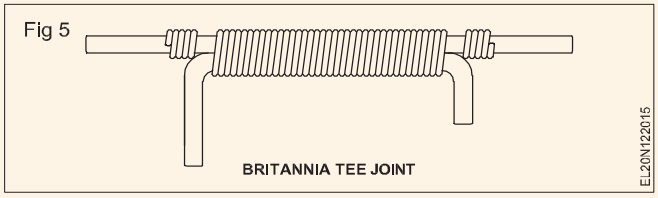
এটি ভিতরে এবং বাইরের উভয় তারের জন্যও ব্যবহৃত হয় যেখানে 4 মিমি বা তার বেশি ব্যাসের একক কন্ডাক্টর ব্যবহার করা হয়।





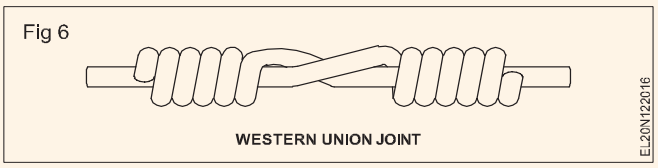
ব্রিটানিয়া টি জয়েন্ট: এই জয়েন্টটি (চিত্র 5-এ দেখানো হয়েছে) পরিষেবা লাইনের লম্ব বৈদ্যুতিক শক্তিকে ট্যাপ করার জন্য ওভারহেড লাইনের জন্য ব্যবহার করা হয়।

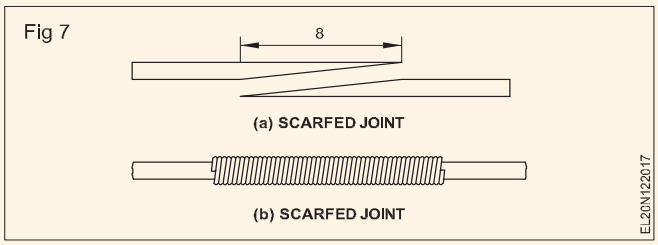
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



ওয়েস্টার্ন ইউনিয়ন জয়েন্ট (চিত্র 6):এই জয়েন্টটি তারের দৈর্ঘ্য প্রসারিত করার জন্য ওভারহেড লাইনে ব্যবহৃত হয় যেখানে জয়েন্টটি যথেষ্ট প্রসার্য চাপের শিকার হয়।

স্কার্ফেড জয়েন্ট (চিত্র 7):এই জয়েন্টটি বড় একক কন্ডাক্টরগুলিতে ব্যবহৃত হয় যেখানে ভাল চেহারা এবং কম্প্যাক্টনেস প্রধান বিবেচ্য বিষয়, এবং যেখানে জয়েন্টটি প্রশংসনীয় প্রসার্য চাপের শিকার হয় না যেমন আর্থ কন্ডাকটরগুলি ইনডোর ওয়্যারিংয়ে ব্যবহৃত হয়।

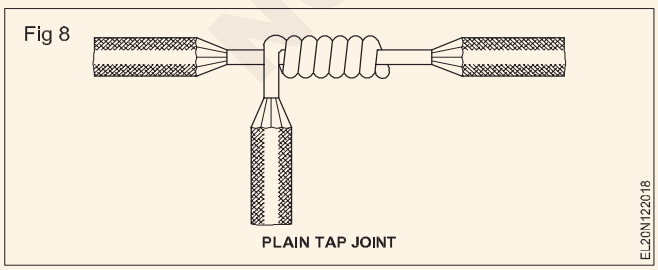




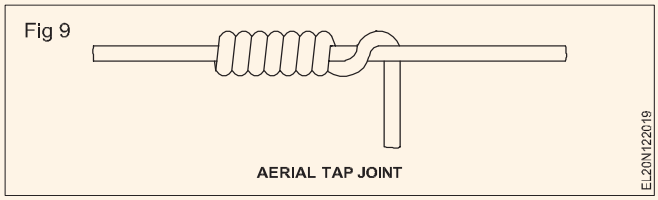
2 মিমি বা তার কম ব্যাসের একক স্ট্র্যান্ডেড কন্ডাক্টরে ট্যাপ জয়েন্টগুলি:সংজ্ঞা অনুসারে, একটি টোকা হল একটি তারের শেষের সংযোগ যা অন্য তারের সাথে কিছু বিন্দুতে। নিম্নলিখিত ধরণের ট্যাপগুলি সাধারণত ব্যবহৃত হয়।

- সমতল
- বায়বীয়
- গিঁট
- ক্রস
- ডাবল
- ডুপ্লেক্স

প্লেইন ট্যাপ জয়েন্ট: (চিত্র 8) এই জয়েন্টটি সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত হয় এবং দ্রুত তৈরি হয়। সোল্ডারিং জয়েন্টটিকে আরও নির্ভরযোগ্য করে তোলে।



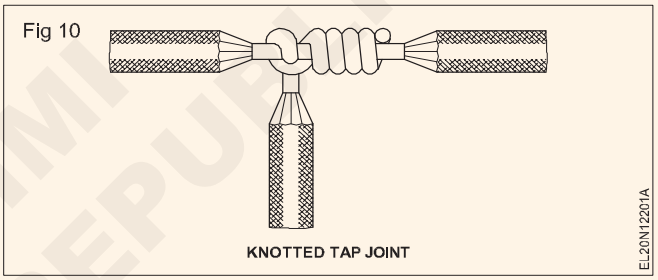
এরিয়াল ট্যাপ জয়েন্ট: (চিত্র 9) এই জয়েন্টটি যথেষ্ট নড়াচড়ার সাপেক্ষে তারের জন্য তৈরি করা হয়েছে এবং এটি এই উদ্দেশ্যে সোল্ডারিং ছাড়াই রেখে দেওয়া হয়েছে। এই জয়েন্ট শুধুমাত্র নিম্ন বর্তমান সার্কিট জন্য উপযুক্ত. এটি প্লেইন ট্যাপ জয়েন্টের মতোই যে এটিতে একটি দীর্ঘ বা সহজ মোচড় রয়েছে যা মূল তারের উপর ট্যাপ তারের চলাচলের অনুমতি দেয়।



গিঁটযুক্ত ট্যাপ জয়েন্ট: (চিত্র 10) একটি গিঁটযুক্ত ট্যাপ জয়েন্টকে যথেষ্ট প্রসার্য চাপ নেওয়ার জন্য ডিজাইন করা হয়েছে।

সোল্ডারিং - সোল্ডারের প্রকার, ফ্লাক্স এবং সোল্ডারিং পদ্ধতি

সোল্ডারিং: সোল্ডারিং হল দুটি ধাতব প্লেট বা কন্ডাক্টরকে না গলিয়ে একত্রিত করার প্রক্রিয়া, যার গলনাঙ্কের চেয়ে কম গলনাঙ্ক



সোল্ডার করা ধাতু গলিত সোল্ডার দুটি পৃষ্ঠের সাথে যুক্ত করা হয় যাতে তারা সোল্ডারের একটি পাতলা ফিল্ম দ্বারা সংযুক্ত থাকে যা পৃষ্ঠের মধ্যে প্রবেশ করেছে।

সোল্ডারিং এর প্রয়োজনীয়তা:তার এবং তারের জয়েন্টগুলির অভিভাবক কন্ডাকটরের মতো একই বৈদ্যুতিক পরিবাহিতা এবং যান্ত্রিক শক্তি থাকা উচিত। এটি একটি নিছক যান্ত্রিক জয়েন্ট দ্বারা অর্জন করা যাবে না। যেমন তারের জয়েন্টগুলি ভাল যান্ত্রিক শক্তি, বৈদ্যুতিক পরিবাহিতা এবং ক্ষয় এড়াতে সোল্ডার করা হয়।

উপাধি	গঠন	কাজের তাপমাত্রা।	ব্যবহা সমূহ
Electrician's solder	Tin-60% Lead-40%	185°C. or 365°F.	Tinning and soldering electrical joints etc.

তামার জন্য ব্যবহৃত সোল্ডার: সোল্ডারিং এ বন্ডিং এজেন্ট হিসাবে ব্যবহৃত ধাতব সংকর ধাতুকে সোল্ডার বলে। নরম সোল্ডারিংয়ের জন্য ব্যবহৃত সোল্ডারগুলি বেশিরভাগ টিন এবং সীসার একটি খাদ (মিশ্রণ) নিয়ে গঠিত।

সোল্ডার পছন্দকে প্রভাবিত করে এমন ফ্যাক্টর

সোল্ডারের পছন্দকে প্রভাবিত করে এমন কারণগুলি হল:

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- গলনাঙ্ক
- দৃঢ়ীকরণ পরিসীমা
- শক্তি
- কঠোরতা
- সীলযোগ্যতা
- মূল্য।

প্রবাহ: ফ্লাক্স একটি পদার্থ যা কন্ডাক্টরের পৃষ্ঠে অক্সাইড দ্রবীভূত করতে এবং সোল্ডারিং প্রক্রিয়া চলাকালীন ডি-অক্সিডাইজেশন থেকে রক্ষা করতে ব্যবহৃত হয়।

ফ্লাক্সের সাধারণ বৈশিষ্ট্য: প্রবাহের উদ্দেশ্য হল

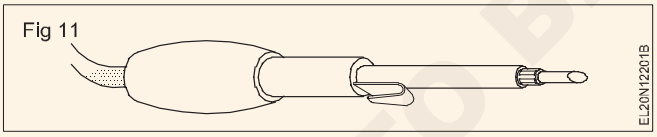
- অক্সাইড, সালফাইড ইত্যাদি দ্রবীভূত করে যার ফলে সোল্ডারিং পৃষ্ঠ অক্সাইড এবং ময়লা মুক্ত হয়
- সোল্ডারিং অপারেশনের সময় পুনরায় অক্সিডেশন প্রতিরোধ করে যার ফলে সোল্ডারটি সোল্ডার করার জন্য পৃষ্ঠের সাথে লেগে থাকে।
- পৃষ্ঠের টানের মাধ্যমে সোল্ডারের প্রবাহকে সহজতর করুন যাতে সোল্ডারটি সোল্ডার করার জন্য পৃষ্ঠের মধ্যে প্রবাহিত হয়।

সোল্ডারের ধরন প্রায়শই সোল্ডারিংয়ের জন্য ব্যবহার করা ফ্লাক্স নির্ধারণ করে। নিচের টেবিলে সোল্ডারিং এর জন্য ব্যবহৃত ফ্লাক্সের তালিকা রয়েছে।

ক্রম না.	উপযুক্ত প্রবাহ	ধাতু/চাকরি - এর জন্য ব্যবহৃত	সোল্ডার প্রকার
1	সাল অ্যামোনিয়া রোসিন (সম্পূর্ণ অ্যাসিড-মুক্ত নয়)	তামা, পিতল, টিনের প্লেট, বন্দুক-ধাতু: পরিষ্কার এবং সূক্ষ্ম সোল্ডারিং কাজের জন্য।	মোটা ঝাল
2	রোজিন	বৈদ্যুতিক পরিবাহী যোগদান	ইলেকট্রিশিয়ানের সোল্ডার
3	ট্যালো - (টারপেনটাইন, অ্যাসিড মুক্ত)	বৈদ্যুতিক পরিবাহী যোগদানের জন্য, সোল্ডারিংয়ের জন্য	ইলেকট্রিশিয়ানের সূক্ষ্ম সোল্ডার

সোল্ডারিং পদ্ধতি

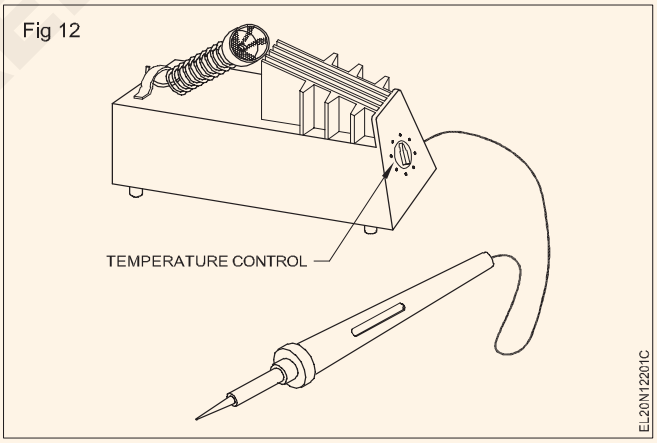
সোল্ডারিং লোহার সাথে সোল্ডারিং:সোল্ডারিংয়ের সবচেয়ে সাধারণ পদ্ধতি হল সোল্ডারিং লোহার সাথে যেমন চিত্র 11 এ দেখানো হয়েছে। এটি বেশিরভাগ ধরণের নরম সোল্ডারিং কাজের জন্য ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়।



এই টুল সহজ এবং সস্তা. সোল্ডারিং আয়রন বিভিন্ন আকার এবং মডেলের মধ্যে পাওয়া যায়।

তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রিত সোল্ডারিং

প্রিন্টেড সার্কিট বোর্ডে ক্ষুদ্রাকৃতির উপাদান সোল্ডার করার জন্য, চিত্র 12-এ দেখানো হিসাবে একটি তাপমাত্রা-নিয়ন্ত্রিত সোল্ডারিং লোহা ব্যবহার করা হয়। সোল্ডারিং লোহাকে দেওয়া বৈদ্যুতিক সরবরাহ কম ভোল্টেজের, এবং মূল সরবরাহ থেকে সম্পূর্ণ বিচ্ছিন্ন। কম ভোল্টেজ ব্যবহারকারীর জীবনকে বিপন্ন করে না এবং সংবেদনশীল ইলেকট্রনিক উপাদানগুলিও নষ্ট করবে না। নিয়ন্ত্রিত তাপমাত্রা ব্যবহারকারীর জন্য কাজ সহজ করে তোলে।

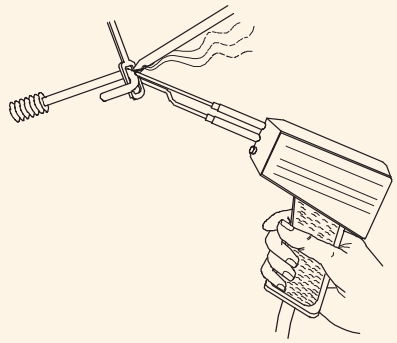


সোল্ডারিং বন্দুক দিয়ে সোল্ডারিং:চিত্র 13-এ দেখানো এই পদ্ধতিটি পৃথক সোল্ডারিংয়ের জন্য ব্যবহৃত হয়, যেমন, সার্ভিসিং এবং মেরামত কাজের জন্য।

এই পদ্ধতির নীতি হল যে একটি তারের কুণ্ডলীর মধ্য দিয়ে একটি বৈদ্যুতিক প্রবাহ তা গরম করে। তাপমাত্রা পরীক্ষা করা কঠিন, এবং অতিরিক্ত উত্তাপ সহজেই ঘটতে পারে। এই অসুবিধা।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 13



SOLDERING WITH A SOLDERING GUN

EL20N12201D

একটি শিখা সঙ্গে সোল্ডারিং:একটি শিখা সহ সোল্ডারিং ব্যবহার করা হয় যখন একটি সোল্ডারিং লোহার তাপ ক্ষমতা অপর্যাপ্ত হয়।

চিত্র 14-এ দেখানো এই পদ্ধতিটি দ্রুত গরম করার অনুমতি দেয় এবং প্রাথমিকভাবে বৃহত্তর কাজের জন্য ব্যবহৃত হয়, যেমন পাইপিং এবং তারের কাজ, গাড়ির বডি মেরামত এবং বিল্ডিং ব্যবসায় কিছু অ্যাপ্লিকেশন।

Fig 14

SOLDERING WITH BLOWLAMP

EL20N12201E

এই পদ্ধতিতে শিখার দক্ষ ব্যবস্থাপনা প্রয়োজন।

ডিপ সোল্ডারিং: চিত্র 15-এ দেখানো এই পদ্ধতিটি প্রিন্টেড সার্কিট বোর্ডে (P.C.B.) কম্পোনেন্ট সোল্ডারিংয়ের মতো পরিমাণ উৎপাদন এবং টিনিং কাজের জন্য ব্যবহৃত হয়। সোল্ডার করা বা টিন করা উপাদানগুলিকে গলিত সোল্ডারের স্নানে ডুবানো হয়, যা বৈদ্যুতিকভাবে উত্তপ্ত হয়।

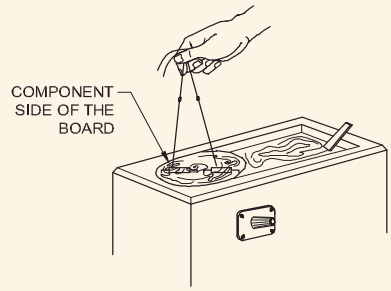
তাপমাত্রা খুব নিখুঁতভাবে নিয়ন্ত্রণ করা যায়।

মেশিন সোল্ডারিং:এই পদ্ধতিটি পরিমাণ উৎপাদনের জন্য ব্যবহৃত হয়, এবং এই নীতির উপর ভিত্তি করে যে গলিত সোল্ডার বা তেল এবং গলিত সোল্ডারের মিশ্রণ দ্রুত গতিতে সেট করা হয়, এইভাবে অক্সাইড ফিল্মটি ভেঙে যায়। সোল্ডারটি সোল্ডার করার জন্য উপাদানের শেষের সাথে সরাসরি যোগাযোগে আসে।

সোল্ডারিং কৌশল: সোল্ডারিং নিম্নলিখিত প্রধান ক্রিয়াকলাপ জড়িত।

- সোল্ডারিং লোহা টিন করা
- সোল্ডার করা অংশ পরিষ্কার করা
- সোল্ডার প্রয়োগ করা

Fig 15



DIP SOLDERING

EL20N12201F

সোল্ডারিং লোহা টিন করা: সোল্ডারকে সোল্ডারিং লোহার ডগায় লেগে থাকতে, ডগাটির পৃষ্ঠকে সোল্ডারের সাথে প্রলেপ দিতে হবে এবং এই অপারেশনটি টিনিং নামে পরিচিত।

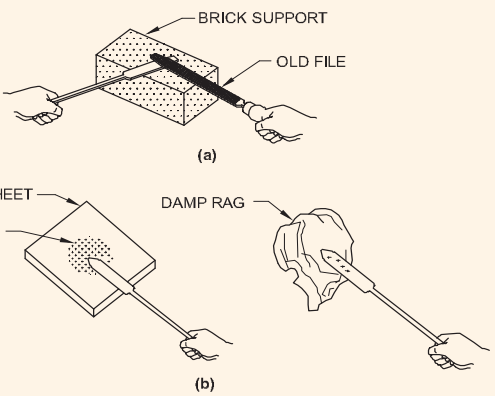
প্রথমে টিপটি একটি কাপড় দিয়ে পরিষ্কার করা হয় এবং প্রত্যক্ষ বা পরোক্ষভাবে গরম করা হয়। টিপ তারপর দাঁড়িপাল্লা অপসারণ করা হয়, এবং একটি কাপড় দিয়ে আবার মুছে ফেলা হয়.

টিনিংয়ের জন্য সঠিক তাপমাত্রা গরম করার সময় টিপের রঙের পরিবর্তন দ্বারা বিচার করা যেতে পারে। তামার ডগাটির পৃষ্ঠ অবিলম্বে কলঙ্কিত হলে, তাপমাত্রা বেশি থাকে এবং সাময়িকভাবে তাপের উত্স প্রত্যাহার করে সামান্য ঠান্ডা করা প্রয়োজন। একটি সঠিকভাবে উত্তপ্ত টিপ ধীরে ধীরে কলঙ্কিত হয়।

সোল্ডারিং লোহার ডগা সঠিক তাপমাত্রায় পৌঁছানোর পরে, একটি টিনের প্লেটে অল্প পরিমাণে সোল্ডার এবং ফ্লাক্স রাখুন এবং মিশ্রণটির উপর বিট ঘষুন। সোল্ডারটি টিপের পৃষ্ঠের সাথে সমানভাবে লেগে থাকা উচিত। একটি পরিষ্কার স্যাঁতসেঁতে কাপড় দিয়ে অতিরিক্ত ঝাল মুছে ফেলুন।

টিনিংয়ের পুরো প্রক্রিয়াটি চিত্র 16a এবং 16b এ দেখানো হয়েছে।

Fig 16



EL20N12201G

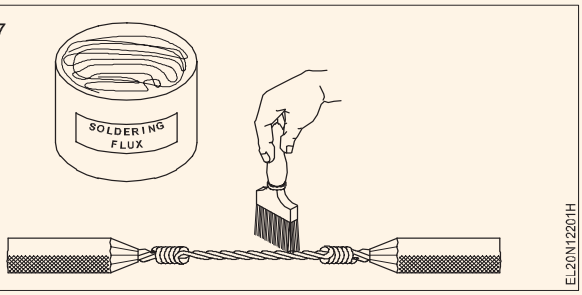
সঠিকভাবে টিন করা হলে পৃষ্ঠটি একটি উজ্জ্বল রূপালী চেহারা উপস্থাপন করবে।

সোল্ডার করা পৃষ্ঠ পরিষ্কার করা: নিখুঁত সোল্ডারিংয়ের জন্য সোল্ডার করা অংশগুলি ভালভাবে পরিষ্কার করা উচিত। আঁশ, ময়লা, তেল এবং গ্রীস সম্পূর্ণরূপে মুছে ফেলা উচিত বা স্যান্ডপেপার দিয়ে ঘষে। পরিষ্কার করার অবিলম্বে, অক্সিডাইজেশন এড়াতে ফ্লাক্স পৃষ্ঠের উপর প্রয়োগ করা উচিত।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ফ্লাক্স প্রয়োগ করা:যে রোজিনটিকে ফ্লাক্স হিসাবে সুপারিশ করা হয়েছে তা সোল্ডার করার জন্য পৃষ্ঠের উপর ছিটিয়ে দেওয়া যেতে পারে বা চিত্র 17 এ দেখানো হিসাবে ব্রাশ দিয়ে প্রয়োগ করা যেতে পারে।

Fig 17



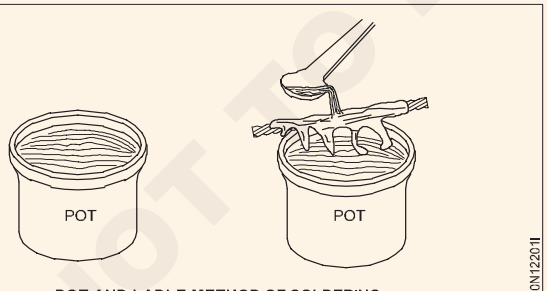
সোল্ডার প্রয়োগ করা:সোল্ডার প্রয়োগ করার পরিমাণ কাজের আকারের উপর নির্ভর করে। 2 মিমি বা তার থেকে কম ব্যাসের তারে প্রিন্টেড সার্কিট বোর্ডের সোল্ডারিং বা সোল্ডারিং জয়েন্টগুলির মতো ছোট কাজের জন্য, একটি বৈদ্যুতিক সোল্ডারিং লোহা ব্যবহার করা হয় যেখানে বড় আকারের তারের সোল্ডারিং জয়েন্টগুলির জন্য, পাত্র এবং ল্যাডেল ব্যবহার করা হয়।

সোল্ডারিং সতর্কতা:সোল্ডারটি পৃষ্ঠের উপর দিয়ে প্রবাহিত হওয়ার সাথে সাথে লোহাটি সরান। অত্যধিক গরম ক্ষতি করতে পারে:

- তার এবং এর নিরোধক
- উপাদান সোল্ডার করা হচ্ছে
- সংলগ্ন উপাদান।

পাত্র এবং মই দিয়ে সোল্ডারিং (চিত্র 18): ভূগর্ভস্থ তারের সংযোগের মতো বড় আকারের কাজের জন্য, একটি গলিত পাত্র এবং মই ব্যবহার করা হয়। সোল্ডারটি পাত্রে রাখা হয় এবং ব্লোল্যাম্প বা কাঠকয়লা দ্বারা উত্তপ্ত করা হয়। প্রাথমিকভাবে সোল্ডার করা পৃষ্ঠটি পরিষ্কার করা হয় এবং একটি প্রবাহের আবরণ দেওয়া হয়।

Fig 18



POT AND LADLE METHOD OF SOLDERING

তারপরে সোল্ডার করার জন্য পৃষ্ঠটি দ্রুত পর্যায়ক্রমে গলিত সোল্ডার ঢেলে গরম করা হয়। ড্রিপিং সোল্ডার একটি পরিষ্কার ট্রেতে সংগ্রহ করা হয়। বেশ কিছু ঢালার পরে, পৃষ্ঠটি গলিত সোল্ডারের মতো একই তাপমাত্রা অর্জন করে। ফ্লাক্স আবার প্রয়োগ করা হয় এবং সোল্ডারটি ধীরে ধীরে পৃষ্ঠে ঢেলে দেওয়া হয় কারণ এটি একটি সমান স্তর তৈরি করে। ট্রেতে সংগৃহীত অতিরিক্ত সোল্ডার বন্দরে পুনরায় গলে যায়।

অ্যালুমিনিয়াম তারের সোল্ডারিং: সোল্ডারিং অ্যালুমিনিয়াম কন্ডাক্টর সোল্ডারিং কপার কন্ডাক্টরের চেয়ে কঠিন অক্সাইড ফিল্মের অত্যন্ত দৃঢ়, অবাধ্য এবং স্থিতিশীল প্রকৃতির কারণে যা বাতাসের সংস্পর্শে থাকা যে কোনও অ্যালুমিনিয়ামের সাথে সাথে তৈরি হয়।

এই অক্সাইড ফিল্মটি সোল্ডারকে পৃষ্ঠকে ভেজাতে দেয় না এবং কৈশিক ক্রিয়া দ্বারা সোল্ডারকে অভ্যন্তরীণ পৃষ্ঠে প্রবেশ করতে বাধা দেয়। তাই অ্যালুমিনিয়াম সোল্ডারিংয়ের জন্য বিশেষ সোল্ডার এবং ফ্লাক্স ব্যবহার করা হয়।

সোল্ডার: অ্যালুমিনিয়াম কন্ডাক্টরের সাথে যোগদানের জন্য একটি বিশেষ নরম সোল্ডার ব্যবহার করা হয় যার অল্প শতাংশ জিঙ্ক থাকে। (সফ্ট সোল্ডার হল অ্যালয়েস যার গলনাঙ্ক 3000C এর নিচে থাকে।) IS 5479-1985 নরম সৈন্যদের রাসায়নিক গঠন এবং অ্যালুমিনিয়াম কন্ডাক্টর সোল্ডার করার জন্য তাদের গ্রেডের বিবরণ দেয়। বিস্তারিত সারণী 1 এ দেওয়া আছে।

এই ছোট দস্তা উপাদানের বস্তু যা অ্যালুমিনিয়াম সোল্ডারগুলির একটি সাধারণ বৈশিষ্ট্য হল একটি অ্যালুমিনিয়াম পৃষ্ঠের সাথে সোল্ডারের অ্যালোয়িং সহজতর করা। 51% সীসা, 31% টিন, 9% জিঙ্ক এবং 9% ক্যাডমিয়াম সহ সোল্ডারের একটি সাধারণ সংমিশ্রণ 'ALCA P' সোল্ডার সোল্ডারিং অ্যালুমিনিয়াম কন্ডাক্টরের জন্য বাজারে পাওয়া যায়। এছাড়াও, অ্যালুমিনিয়াম কন্ডাক্টর সোল্ডার করার জন্য কের-আল-লাইট নামে একটি বিশেষ সোল্ডারও পাওয়া যায়।

প্রবাহ: সোল্ডারিং অ্যালুমিনিয়াম কন্ডাক্টরগুলিতে, প্রতিক্রিয়া ধরণের জৈব ফ্লাক্স, ক্লোরাইড মুক্ত এবং নরম সোল্ডারিংয়ের জন্য উপযুক্ত ব্যবহার করা হয়।

অক্সাইড ফিল্ম অপসারণকে প্রভাবিত করতে এবং অবিলম্বে ডি-অক্সিডাইজড পৃষ্ঠকে টিনিং করতে সক্ষম করার জন্য গলিত সোল্ডার ছড়িয়ে দিতে সহায়তা করার জন্য জৈব প্রবাহের গঠন প্রায় 250 ডিগ্রি সেলসিয়াস তাপমাত্রায় পচে যায়।

জৈব ফ্লাক্সের প্রধান অসুবিধা হল যে এটি একটি তাপমাত্রায় চার হয়ে যায়। 360 ডিগ্রি সেলসিয়াসের উপরে এইভাবে সৃষ্ট চারিং ফ্লাক্সকে অকার্যকর করে তোলে এবং পোড়া ফ্লাক্সের অবশিষ্টাংশের কারণে জয়েন্টে শূন্যতা তৈরির বিপদের জন্ম দেয়। এই কারণে, এটা অপরিহার্য যে তাপমাত্রা. অপারেশন চলাকালীন এই সোল্ডারটি 360 ডিগ্রি সেলসিয়াসের মধ্যে ভালভাবে বজায় রাখা হয়। অ্যালুমিনিয়াম কন্ডাক্টর যুক্ত করার জন্য ব্যবহৃত ফ্লাক্সের বাণিজ্যিক নাম হল কাইনাল ফ্লাক্স এবং আইর নং 7।

সোল্ডারিং অ্যালুমিনিয়াম তারের পদ্ধতি: অ্যালুমিনিয়াম কেবলগুলিকে স্ট্যান্ডার্ড কপার লগে সোল্ডার করার পদ্ধতিটি কিনালের ফ্লাক্স এবং কের-আল-লাইট বিশেষ সোল্ডারকে নিযুক্ত করে নীচে ব্যাখ্যা করা হয়েছে।

NOT TO BE REPUBLISHED

স্বাভাবিক পদ্ধতিতে জয়েন্টিংয়ের প্রস্তুতিতে তারের ফালা।

স্ট্র্যান্ডগুলি ছড়িয়ে দিন যাতে তারের সাধারণ ঢিলা এবং সামান্য স্থানচ্যুতি ঘটে এবং তারের ব্রাশ দিয়ে পৃষ্ঠটি পরিষ্কার করুন।

কন্ডাক্টরের ফ্যান-আউট প্রান্তে ভালভাবে ব্রাশ করে অল্প পরিমাণে ফ্লাক্স প্রয়োগ করুন এবং গলিত সোল্ডারের একটি সম্পূর্ণ ল্যাডল দিয়ে ফ্লাক্সড কন্ডাক্টরটিকে বেস্ট করুন (আদ্র করুন)।

আরও ফ্লাক্স প্রয়োগ করুন এবং গলিত সোল্ডার দিয়ে আবার বেস্ট করুন। ফ্লাক্স এবং সোল্ডারের বারবার বিকল্প প্রয়োগ করা চালিয়ে যান যতক্ষণ না তারের একটি উজ্জ্বল টিনযুক্ত পৃষ্ঠটি নিস্তেজ দাগ থেকে মুক্ত হয়।

চূড়ান্ত বাস্টিংয়ের পরে, একটি পরিষ্কার এবং শুকনো কাপড় দিয়ে স্ট্র্যান্ডগুলি থেকে উদ্‌বৃত্ত ধাতু মুছুন।

লগের ভিতরের পৃষ্ঠটি ফ্লাক্স করুন এবং গলিত সোল্ডার দিয়ে এটি পূরণ করুন।

লগের ভিতরে তারের টিন করা প্রান্তটি ঢোকান এবং কাঁপানো ছাড়াই তার এবং লগ উভয়কে শক্তভাবে ধরে রাখুন।

অতিরিক্ত সোল্ডার অপসারণের জন্য গলিত সোল্ডার দিয়ে লগটিকে ঠান্ডা হতে দিন এবং পৃষ্ঠটিকে দ্রুত বেস্ট করুন।

একটি পরিষ্কার কাপড় দিয়ে লগের পৃষ্ঠটি মুছুন।

ব্যবহারের আগে গ্রাফাইট কন্ডাক্টিং গ্রীসের একটি আবরণ লাগান।অ্যালুমিনিয়াম সোল্ডার করার সময় অনুসরণ করা সতর্কতা

সমস্ত পৃষ্ঠতল সাবধানে পরিষ্কার করা আবশ্যক।

যখন আটকে থাকা কন্ডাক্টরগুলির মধ্যে একটি জয়েন্ট তৈরি করা হয়, তখন পৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল বাড়ানোর জন্য স্ট্র্যান্ডগুলিকে অবশ্যই 'পদক্ষেপ' করতে হবে।

তাপ প্রয়োগ করার আগে পৃষ্ঠটি অবশ্যই প্রবাহিত করা উচিত।

নিরাপত্তা

জয়েন্টিং অপারেশন চলাকালীন প্রবাহ উত্তপ্ত হলে প্রচুর ধোঁয়া বন্ধ হয়ে যায়। এই ধোঁয়াগুলিতে অল্প পরিমাণে ফ্লোরিন থাকে এবং তাই তাদের শ্বাস না নেওয়ার পরামর্শ দেওয়া হয়।

যেহেতু জয়েন্টিং অপারেশনের সময় ধূমপানের ফলে বিষাক্ত ধোঁয়া নিঃশ্বাসে প্রবেশ করে, সোল্ডারিংয়ের সময় ধূমপান এড়ানো উচিত।

1 নং টেবিল

শ্রেণী	মিশ্র উপাদানের %			গলে যাওয়া	ফ্লাক্স টাইপ	অ্যাপ্লিকেশন
	Zinc	Lead	Tin	in °C		
SnPb53Zn	1.75–2.25	52–54	45.71–45.21	170–215	জৈব	বৈদ্যুতিক তারের কন্ডাক্টর
SnPb58Zn	1.75–2.25	57–59	40.66–40.6	175–220		-করুন-

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ভূগর্ভস্থ (UG) তারের - নির্মাণ - উপকরণ - প্রকার - জয়েন্টগুলি - পরীক্ষা (Under ground (UG) cables - construction - materials - types - joints - testing)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **সংজ্ঞায়িত এবং তারের**
- **UG তারের নির্মাণ ব্যাখ্যা**
- **তারগুলিতে ব্যবহৃত নিরোধক উপকরণগুলির তালিকা এবং বর্ণনা করুন**
- **তালিকা করুন এবং 3 ফেজ পরিষেবার জন্য ব্যবহৃত UG তারের প্রকারগুলি বর্ণনা করুন • তারের জয়েন্টগুলির ধরন এবং বিছানোর পদ্ধতিগুলি বর্ণনা করুন**
- **তারের ত্রুটি এবং পরীক্ষার পদ্ধতি এক্সপ্যালিন।**

আন্ডার গ্রাউন্ড (UG) তারের

"একটি তারের এমনভাবে প্রস্তুত করা হয়েছে যে এটি চাপ সহ্য করতে পারে এবং এটি স্থল স্তরের নীচে ইনস্টল করা যেতে পারে এবং সাধারণত দুটি বা ততোধিক কন্ডাক্টর প্রতিটি কন্ডাক্টরে পৃথক

সুবিধাদি

- ঝড় বা বজ্রপাতের মাধ্যমে ক্ষতির সম্ভাবনা কম।
- কম রক্ষণাবেক্ষণ খরচ.
- দোষের সম্ভাবনা কম।

ডিসুবিধা

যাইহোক, তাদের প্রধান অপূর্ণতা/অসুবিধা হয়

- UG তারের সিস্টেমের প্রাথমিক খরচ ভারী।
- জয়েন্টের খরচ বেশি।
- O.H লাইনের তুলনায় উচ্চ ভোল্টেজে নিরোধক সমস্যা প্রবর্তন করুন।

এই কারণগুলির জন্য UG তারগুলি নিযুক্ত করা হয় যেখানে O.H লাইনগুলি যেমন (i) ঘনবসতিপূর্ণ এলাকায় ব্যবহার করা অযৌক্তিক, যেখানে পৌর কর্তৃপক্ষ নিরাপত্তার কারণে O.H লাইন নিষিদ্ধ করে।

ii উদ্ভিদের চারপাশে

iii সাবস্টেশনে,

iv যেখানে রক্ষণাবেক্ষণের শর্তগুলি O.H নির্মাণ ব্যবহারের অনুমতি

দেয় না।UG তারের সাধারণ নির্মাণ

একটি ভূগর্ভস্থ তারের মধ্যে মূলত এক বা একাধিক কন্ডাক্টর থাকে যা উপযুক্ত নিরোধক দ্বারা আবৃত থাকে এবং একটি সুরক্ষা কভার দ্বারা বেষ্টিত থাকে।

তারের জন্য প্রয়োজনীয়তা প্রয়োজনীয়তা

সাধারণভাবে, একটি তারের অবশ্যই নিম্নলিখিত প্রয়োজনীয় প্রয়োজনীয়তাগুলি পূরণ করতে হবে।

i তারের মধ্যে ব্যবহৃত কন্ডাকটর টিন করা স্ট্র্যান্ডেড তামা বা উচ্চ পরিবাহিতা অ্যালুমিনিয়াম হওয়া উচিত। (তারের স্ট্র্যান্ডগুলি নমনীয়তা দেয় এবং আরও কারেন্ট বহন করে)।

ii কন্ডাক্টরের মাপ নির্বাচন করা উচিত, যাতে তারটি অতিরিক্ত গরম না করেই পছন্দসই লোড কারেন্ট বহন করে এবং ভোল্টেজ ড্রপকে একটি অনুমোদিত মান পর্যন্ত সীমাবদ্ধ করে।

iii পরিকল্পিত ভোল্টেজের নিরাপত্তা এবং নির্ভরযোগ্যতা নিশ্চিত করতে তারের অবশ্যই নিরোধকের যথাযথ পুরুত্ব থাকতে হবে।

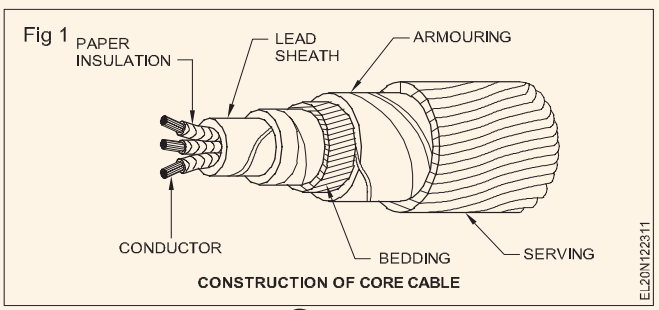
iv তারের অবশ্যই উপযুক্ত যান্ত্রিক সুরক্ষা প্রদান করতে হবে যাতে এটি বিছানোর সময় রুক্ষ ব্যবহার সহ্য করতে পারে।

v কেবলগুলিতে ব্যবহৃত উপকরণগুলি সম্পূর্ণ রাসায়নিক এবং শারীরিক স্থিতিশীলতা সহ হওয়া উচিত।

তারের নির্মাণ

চিত্র 1 একটি 3-কোর তারের সাধারণ নির্মাণ দেখায়। বিভিন্ন অংশ হল:

Fig 1



CONSTRUCTION OF CORE CABLE

i কোর বা কন্ডাক্টর:একটি তারের জন্য এক বা একাধিক কোর (কন্ডাক্টর) থাকতে পারে যা এটির উদ্দেশ্যে করা পরিষেবার ধরণের উপর নির্ভর করে। উদাহরণস্বরূপ, চিত্র 1 এ দেখানো 3 কন্ডাক্টর কেবলটি 3-ফেজ পরিষেবার জন্য ব্যবহৃত হয়। কন্ডাক্টরগুলি টিন করা তামা বা অ্যালুমিনিয়াম দিয়ে তৈরি এবং সাধারণত তারের নমনীয়তা প্রদান করার জন্য এবং উচ্চ পরিবাহিতা থাকার

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

জন্য আটকে থাকে।

ii অন্তরণ:প্রতিটি কোর বা কন্ডাকটরকে একটি উপযুক্ত বেধের নিরোধক প্রদান করা হয়, স্তরের পুরুত্ব তারের দ্বারা প্রতিরোধ করা ভোল্টেজের উপর নির্ভর করে। নিরোধকের জন্য সাধারণত ব্যবহৃত উপকরণগুলি হল গর্ভধারণ করা কাগজ, বার্নিশযুক্ত ক্যামব্রিক বা রাবার খনিজ যৌগ। ক্ষতি প্রতিরোধ করার জন্য ক্যামব্রিকের স্তরগুলিতে পেট্রোলিয়াম জেলি প্রয়োগ করা হয়।

iii ধাতব আবরণ: মাটি এবং বায়ুমণ্ডলে আর্দ্রতা, গ্যাস বা অন্যান্য ক্ষতিকারক তরল (অ্যাসিড বা ক্ষার) থেকে তারকে রক্ষা করার জন্য, চিত্র 1-এ দেখানো ইনসুলেশনের উপরে সীসা বা অ্যালুমিনিয়ামের একটি ধাতব আবরণ দেওয়া হয়। ধাতব আবরণ সাধারণত একটি হয়। সীসা বা সীসা খাদ।

iv কাগজের বেল্ট: সংকীর্ণ কাগজের টেপের স্তরটি গোষ্ঠীবদ্ধ উত্তাপযুক্ত কোরের চারপাশে ক্ষতবিক্ষত। কোরগুলির ফাঁকটি তন্তুযুক্ত অন্তরক উপাদান (পাট ইত্যাদি) দিয়ে ভরা হয়।

v বিছানাপত্র: ধাতব খাপের উপরে বিছানার একটি স্তর প্রয়োগ করা হয় যাতে পাট বা হেসিয়ান টেপের মতো একটি তন্তুযুক্ত উপাদান থাকে। বিছানাপত্রের উদ্দেশ্য হল ধাতব আবরণকে ক্ষয় থেকে রক্ষা করা এবং আরমারিংয়ের কারণে যান্ত্রিক আঘাত থেকে।

vi আর্মারিং: বিছানার উপরে, আরমারিং প্রদান করা হয় যা গ্যালভানাইজড স্টিলের তার বা ইস্পাত টেপের এক বা দুটি স্তর নিয়ে গঠিত। এর উদ্দেশ্য হল পাড়ার সময় এবং পরিচালনার সময় যান্ত্রিক আঘাত থেকে তারকে রক্ষা করা। কিছু তারের ক্ষেত্রে আর্মারিং করা যাবে না।

vii পরিবেশন: বায়ুমণ্ডলীয় অবস্থা থেকে আর্মারিং রক্ষা করার জন্য, বেডিংয়ের মতো আঁশযুক্ত উপাদানের একটি স্তর (যেমন পাট) আর্মারিংয়ের উপরে দেওয়া হয়। এটি পরিবেশন হিসাবে পরিচিত।

এখানে উল্লেখ করা অপ্রয়োজনীয় হতে পারে যে বিছানা, আরমারিং এবং পরিবেশন শুধুমাত্র কন্ডাকটর নিরোধক সুরক্ষার জন্য এবং ধাতব আবরণকে যান্ত্রিক আঘাত থেকে রক্ষা করার জন্য কেবলগুলিতে প্রয়োগ করা হয়।
তারের মধ্যে ব্যবহৃত প্রধান অন্তরক উপকরণ হয়

i আমি রাবার

ii ভলকানাইজড ইন্ডিয়া রাবার

iii অন্তঃসত্ত্বা কাগজ

iv বার্নিশ ক্যামব্রিক এবং

v পলিভিনাইল ক্লোরাইড।

তারের শ্রেণীবিভাগ

ভূগর্ভস্থ পরিষেবার জন্য তারগুলিকে দুটি উপায়ে শ্রেণীবদ্ধ করা যেতে পারে (i) তাদের তৈরিতে ব্যবহৃত নিরোধক উপাদানের ধরন (ii) যে ভোল্টেজের জন্য তারা তৈরি করা হয়। যাইহোক, শ্রেণীবিভাগের পরবর্তী পদ্ধতিটি সাধারণত পছন্দ করা হয়

i লো-টেনশন (L.T) তারগুলি - 1100 V পর্যন্ত

ii হাই-টেনশন (H.T) তারগুলি - 11,000 V পর্যন্ত

iii সুপার-টেনশন (S.T কেবল - 22 KV থেকে 33 KV পর্যন্ত

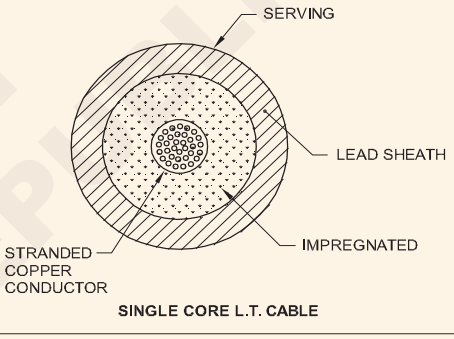
iv অতিরিক্ত উচ্চ-টেনশন (E.H.T) তারগুলি - 33 থেকে 66 KV পর্যন্ত

v অতিরিক্ত সুপার ভোল্টেজ ক্যাবল - 132 KV এর বেশি

একটি তারের জন্য একটি বা একাধিক কোর থাকতে পারে যা পরিষেবার ধরণের উপর নির্ভর করে। এটা হতে পারে (i) একক-কোর (ii) দুই-কোর (iii) তিন-কোর (iv) চার-কোর ইত্যাদি অপারেটিং ভোল্টেজ এবং লোড চাহিদা।

একক কোর কম টান তারের: চিত্র 2 একটি একক-কোর নিম্ন টেনশন তারের নির্মাণগত বিবরণ দেখায়। তারের সাধারণ নির্মাণ রয়েছে কারণ কম ভোল্টেজের (6600 V পর্যন্ত) তারের মধ্যে স্ট্রেসগুলি সাধারণত ছোট হয়। এটি টিনযুক্ত আটকে থাকা তামার (বা অ্যালুমিনিয়াম) একটি বৃত্তাকার কোর নিয়ে গঠিত যা গর্ভবতী কাগজের স্তর দ্বারা উত্তাপযুক্ত।

Fig 2



SINGLE CORE L.T. CABLE

3-ফেজ পরিষেবার জন্য তারগুলি

অনুশীলনে, ভূগর্ভস্থ তারগুলি সাধারণত 3-ফেজ পাওয়ার সরবরাহ করতে হয়। উদ্দেশ্যে, হয় তিন-কোর তার বা তিনটি একক কোর তার ব্যবহার করা যেতে পারে। 66 কেভি পর্যন্ত ভোল্টেজের জন্য, অর্থনৈতিক কারণে 3-কোর তারের (অর্থাৎ, মাল্টি-কোর নির্মাণ) পছন্দ করা হয়। নিম্নলিখিত ধরনের তারগুলি সাধারণত 3-ফেজ পরিষেবার জন্য ব্যবহৃত হয়।

1 বেল্টযুক্ত তার – 11 KV পর্যন্ত

2 স্ক্রীন করা তারগুলি - 22 KV থেকে 66 KV পর্যন্ত

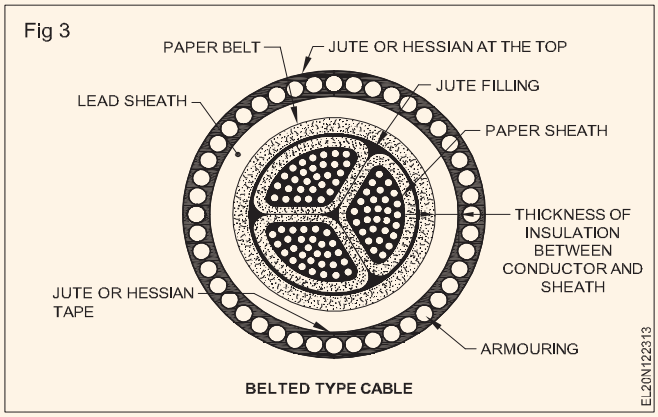
3 টি প্রেসার ক্যাবল – 66 কেভির বেশি

1 **বেল্ট করা তার:**এই তারগুলি 11 কেভি পর্যন্ত ভোল্টেজের জন্য ব্যবহৃত হয় কিন্তু অসাধারণ ক্ষেত্রে তাদের ব্যবহার 22 কেভি পর্যন্ত প্রসারিত হয়। (চিত্র 3)

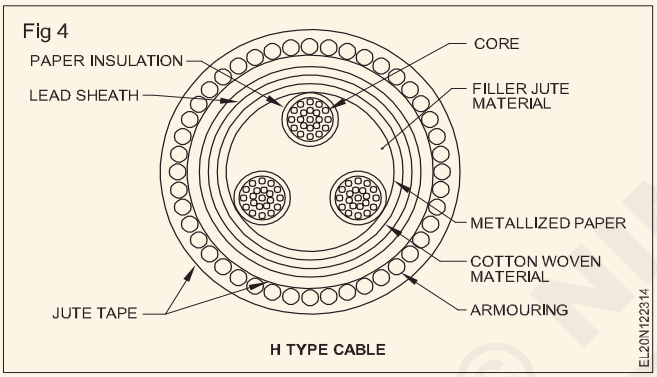
2 স্ক্রীন করা তারের

এই তারগুলি 33 কেভি পর্যন্ত ব্যবহারের জন্য বোঝানো হয় তবে বিশেষ ক্ষেত্রে তাদের ব্যবহার 66 কেভি পর্যন্ত অপারেটিং ভোল্টেজগুলিতে বাড়ানো যেতে পারে। দুটি প্রধান ধরনের স্ক্রীন করা তারগুলি হল H-টাইপ তার এবং S.L. টাইপ তারের।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



i এইচ-টাইপ ক্যাবল: এই ধরনের তারের প্রথম ডিজাইন করেন H. Horchstadter এবং তাই এই নামকরণ করা হয়। চিত্র 4 একটি সাধারণ 3-কোর, H-টাইপ তারের নির্মাণগত বিবরণ দেখায়। প্রতিটি কোর গর্ভবতী কাগজের স্তর দ্বারা উত্তাপিত হয়। প্রতিটি কোরের অন্তরণ একটি ধাতব পর্দা দিয়ে আবৃত থাকে যা সাধারণত একটি ছিদ্রযুক্ত অ্যালুমিনিয়াম ফয়েল দিয়ে থাকে।



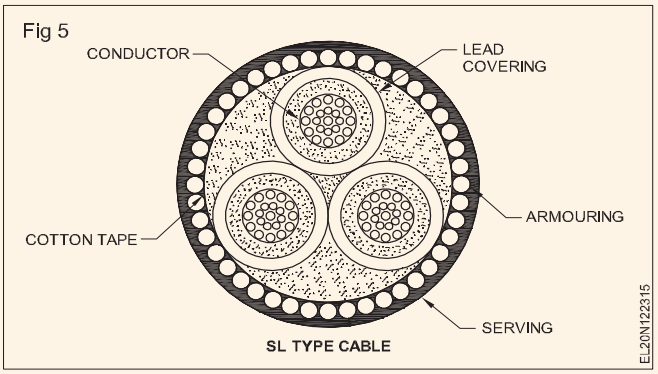
সুবিধাদি:

- ডাইইলেকট্রিক এ এয়ার পকেট বা ভোল্ডের সম্ভাবনা বাদ দেওয়া হয়
- ধাতব পর্দা তারের তাপ অপসারণ ক্ষমতা বাড়ায়

(ii)এস.এল. টাইপ তারেরচিত্র 5 3-কোর S.L (পৃথক সীসা) টাইপ তারের নির্মাণগত বিবরণ দেখায়। এটি মূলত এইচ-টাইপ ক্যাবল কিন্তু প্রতিটি কোর ইনসুলেশনের বৃত্তাকার স্ক্রীনটি নিজস্ব সীসা খাপ দ্বারা আবৃত থাকে। কোন সামগ্রিক সীসা খাপ নেই কিন্তু শুধুমাত্র armouring এবং পরিবেশন করা হয়.

Htype তারের তুলনায় S.L টাইপ তারের দুটি প্রধান সুবিধা রয়েছে। একটি পৃথক খাপ কোরেটো-কোর ভাঙ্গনের সম্ভাবনা কমিয়ে দেয়। সামগ্রিক সীসা খাপ নির্মূল করার কারণে তারের বাঁকানো সহজ হয়ে যায়।

অসুবিধা হল যে S.L এর তিনটি সীসা খাপ। তারের H-তারের একক খাপের চেয়ে অনেক পাতলা



3 চাপ তারের

66 কেভির বেশি ভোল্টেজের জন্য, কঠিন ধরণের তারগুলি অবিশ্বস্ত কারণ শূন্যতার উপস্থিতির কারণে নিরোধক ভেঙে যাওয়ার আশঙ্কা রয়েছে। যখন অপারেটিং ভোল্টেজগুলি 66 কেভির বেশি হয়, তখন চাপের তারগুলি ব্যবহার করা হয়। দুই ধরনের চাপের তার যেমন তেল ভর্তি তার এবং গ্যাস চাপের তারগুলি সাধারণত ব্যবহৃত হয়।

i তেল ভর্তি তার।এই ধরনের তারে, তেল সঞ্চালনের জন্য তারের মধ্যে নালীগুলির চ্যানেল সরবরাহ করা হয়। চাপে থাকা তেল (এটি একই তেল যা গর্ভধারণের জন্য ব্যবহৃত হয়) তারের রুট বরাবর উপযুক্ত দূরত্বে (বলুন 500 মিটার) বাহ্যিক জলাধারগুলির মাধ্যমে চ্যানেলে ক্রমাগত সরবরাহ করা হয়। চাপের অধীনে তেল কাগজের নিরোধকের স্তরগুলিকে সংকুচিত করে এবং স্তরগুলির মধ্যে তৈরি হতে পারে এমন কোনও শূন্যতায় বাধ্য হয়। শূন্যতা দূর করার কারণে, তেল ভর্তি তারগুলি উচ্চ ভোল্টেজের জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে, যার পরিসর 66 KV থেকে 230 KV পর্যন্ত।

তেল ভরা তারগুলি তিন প্রকার যেমন

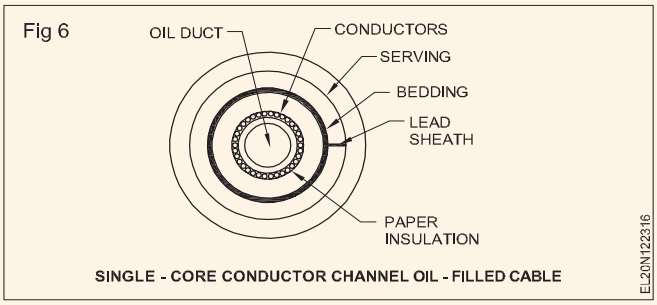
i একক-কোর কন্ডাক্টর চ্যানেল

ii সিঙ্গেল-কোর শিথ চ্যানেল এবং

iii তিন-কোর ফিলার-স্পেস চ্যানেল।

i একক-কোর কন্ডাক্টর চ্যানেল

চিত্র 6 একটি একক-কোর কন্ডাকটর চ্যানেল, তেল-ভরা তারের নির্মাণগত বিবরণ দেখায়।

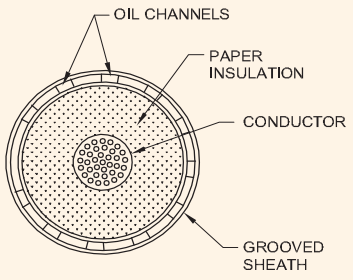


© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ii একক-কোর খাপ চ্যানেল (চিত্র 7)

এই ধরনের তারে, কন্ডাকটর কঠিন তারের মতোই শক্ত এবং কাগজের উত্তাপযুক্ত। তবে ধাতব আবরণে তেলের নালী দেওয়া হয়।

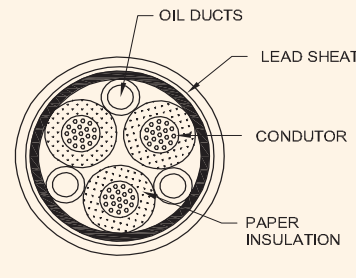
Fig 7



OIL - FILLED CABLES

iii 3-কোর তেল ভর্তি তার (চিত্র 8):তেলের নালীগুলি ফিলার স্পেসে অবস্থিত। এই চ্যানেলগুলি ছিদ্রযুক্ত ধাতু-রিবনের টিউব দ্বারা গঠিত এবং পৃথিবীর সম্ভাবনাময়।

Fig 8



THREE CORE OIL FILLED CABLES

সুবিধাদি

a একটি voids গঠন এবং ionization এড়ানো হয়.

b অনুমোদিত তাপমাত্রা পরিসীমা এবং অন্তরক শক্তি বৃদ্ধি করা হয়।

c যদি ফুটো হয়, তবে সীসার খাপের ত্রুটিটি একবারে নির্দেশিত হয় এবং মাটির ত্রুটির সম্ভাবনা হ্রাস পায়।

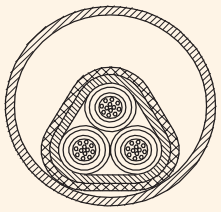
অসুবিধা

a একটি উচ্চ প্রাথমিক খরচ এবং পাড়ার জটিল সিস্টেম

ii গ্যাসের চাপের তার। চাপ বাড়ার সাথে সাথে শূন্যের ভিতরে আয়নাইজেশন স্থাপনের জন্য প্রয়োজনীয় ভোল্টেজ বৃদ্ধি পায়। অতএব, যদি সাধারণ কেবলটি যথেষ্ট উচ্চ চাপের শিকার হয়, তবে আয়নকরণ সম্পূর্ণভাবে বাদ দেওয়া যেতে পারে। একই সময়ে, বর্ধিত চাপ রেডিয়াল সংকোচন তৈরি করে যা যেকোনো শূন্যস্থান বন্ধ করে দেয়। এটি গ্যাস চাপ তারের অন্তর্নিহিত নীতি।

চিত্র 9 Hockstadter, Vogal এবং Bowden দ্বারা ডিজাইন করা বহিরাগত চাপ তারের বিভাগ দেখায়। তারের নির্মাণ একটি সাধারণ কঠিন প্রকারের মতোই, তবে এটি ত্রিভুজাকার আকৃতির এবং সীসার খাপের পুরুত্ব শক্ত তারের 75%। ত্রিভুজাকার অংশটি ওজন হ্রাস করে এবং কম তাপীয় প্রতিরোধ দেয় তবে ত্রিভুজাকার আকৃতির প্রধান কারণ হল সীসার আবরণ একটি চাপ ঝিল্লি হিসাবে কাজ করে। খাপটি একটি পাতলা ধাতব টেপ দ্বারা সুরক্ষিত। তারের একটি গ্যাস টাইট ইস্পাত পাইপ পাড়া হয়.

Fig 9



EXTERNAL PRESSURE CABLE

পাইপটি 12 থেকে 15 বায়ুমণ্ডলের চাপে শুকনো নাইট্রোজেন গ্যাসে পূর্ণ হয়। গ্যাসের চাপ রেডিয়াল সংকোচন তৈরি করে এবং কাগজের নিরোধকের স্তরগুলির মধ্যে তৈরি হওয়া শূন্যতাগুলিকে বন্ধ করে দেয়।

সুবিধাদি:

a একটি তারগুলি বেশি লোড কারেন্ট বহন করতে পারে

b একটি সাধারণ তারের চেয়ে উচ্চ ভোল্টেজে কাজ করে।

c রক্ষণাবেক্ষণের খরচ কম এবং নাইট্রোজেন গ্যাস যেকোনো শিখা নিভিয়ে দিতে সাহায্য করে।

অসুবিধা:

সামগ্রিক খরচ অনেক বেশি।

আরও তারগুলিকে তাদের নিরোধক ব্যবস্থা অনুসারে নিম্নরূপ শ্রেণীবদ্ধ করা হয়েছে: পিভিসি ইনসুলেটেড কেবল (পলি ভিনাইল ক্লোরাইড) এমআই কেবল (খনিজ নিরোধক) পিআইএলসি তারগুলি (কাগজের উত্তাপযুক্ত সীসা আচ্ছাদিত)

XLPE তারগুলি (ক্রস লিঙ্কড পলি ইথিলিন)

পিআইএলসিডিটিএ তারগুলি (কাগজের উত্তাপযুক্ত সীসা আচ্ছাদিত ডাবল টেপ আর্মার্ড)এবং তারের ডিম্বপ্রসর পদ্ধতি

ভূগর্ভস্থ তারের (UG)

ইনস্টলেশনের নির্ভরযোগ্যতা ফিটিংস (যেমন) তারের এবং বাক্স, জয়েন্ট, শাখা সংযোগকারী ইত্যাদির যথাযথ স্থাপন এবং সংযুক্তির উপর নির্ভর করে।

ইউজি ক্যাবল স্থাপনের পদ্ধতি

ভূগর্ভস্থ তারের পাড়ার পদ্ধতিগুলি নিম্নরূপ

1 মাটিতে সরাসরি শুয়ে থাকা

2 নালীতে পাড়া

3 বাতাসে র‍্যাকের উপর শুয়ে থাকা।

4 একটি তারের টানেলের ভিতরে র‍্যাকের উপর শুয়ে থাকা।

5 ভবন বা কাঠামো বরাবর পাড়া।

তারগুলি পরিচালনা করার সময় সতর্কতা

1 তারের মেঝেতে টেনে আনতে বাধা দিন।

2 তারের kinking প্রতিরোধ.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

3 নালীতে তারের বিছানোর পর তা অবিলম্বে ঢেকে দিতে হবে বা ঝুলিয়ে দিতে হবে। তারের সংযোগ পদ্ধতি: এই প্রক্রিয়াটি নিম্নলিখিত ধাপগুলি নিয়ে গঠিত। নিরোধক অপসারণের জন্য তারের একটি সঠিক পরিমাপ।

b অন্তরণ অপসারণ.

c উচ্চ গ্রেড টেপ এবং হাতা সঙ্গে মূল নিরোধক প্রতিস্থাপন. d হাতা/বিভক্ত হাতা দিয়ে তারের প্রান্ত এবং কন্ডাকটর জয়েন্টগুলি সাজানো। e তারের মধ্যে বিভাজক প্রদান.

f জয়েন্টের চারপাশে একটি ঢালাই লোহা বা অন্য কোন প্রতিরক্ষামূলক শেল ঠিক করা এবং গলিত বিটুমিন যৌগ দিয়ে জয়েন্ট বাক্সগুলি পূরণ করা।

g ঢালাই লোহার জয়েন্ট বাক্স বা ঢালাই রজন কিট জয়েন্ট বাক্সের ক্ষেত্রে টেপ নিরোধক ক্ষেত্রে জয়েন্টে আর্দ্রতা রোধ করতে তারের সীসার খাপে প্লাম্বিং ধাতব হাতা বা পিতলের গ্রন্থি।

সরাসরি জয়েন্টগুলোতে মাধ্যমে

গুণমান এবং সঠিক তার, তারের আনুষাঙ্গিক, সঠিক জয়েন্টিং কৌশল নির্বাচনের উপর জোর দেওয়া উচিত।

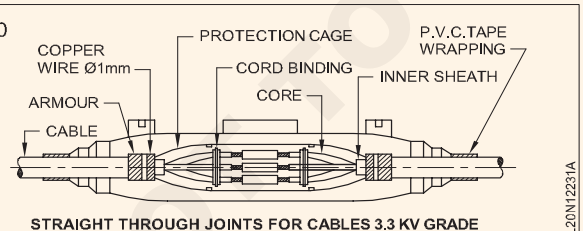
পিআইএলসি তারের জন্য: কাগজের উত্তাপযুক্ত সীসা চাদরযুক্ত তারের জন্য, ভোল্টেজ গ্রেড 11 কেভি পর্যন্ত স্লিভ জয়েন্ট বা ক্রিমিং জয়েন্টগুলি ব্যবহার করে সোজা জয়েন্টগুলি তৈরি করা হয়। 11 কেভির উপরে, যৌগ ভরা তামা বা পিতলের হাতা, ঢালাই আয়রন সহ, ফাইবার গ্লাস সুরক্ষা বাক্স ব্যবহার করা হয়।

চিত্র 10 যেমন একটি জয়েন্ট দেখায়।

টি জয়েন্ট:এই জয়েন্টগুলি 11 কেভি পর্যন্ত সীমাবদ্ধ থাকবে।

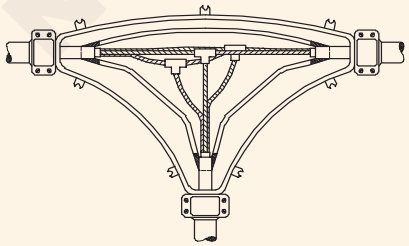
এই জয়েন্টগুলি হয় ঢালাই রজন কিট বা C.I ব্যবহার করে তৈরি করা হয়। পিআইএলসি তারের জন্য হাতা সহ বা ছাড়া বাক্স এবং পিভিসি এবং এক্সএলপিই তারের জন্য কাস্ট রেজিন কিট। (চিত্র 11)

Fig 10



STRAIGHT THROUGH JOINTS FOR CABLES 3.3 KV GRADE

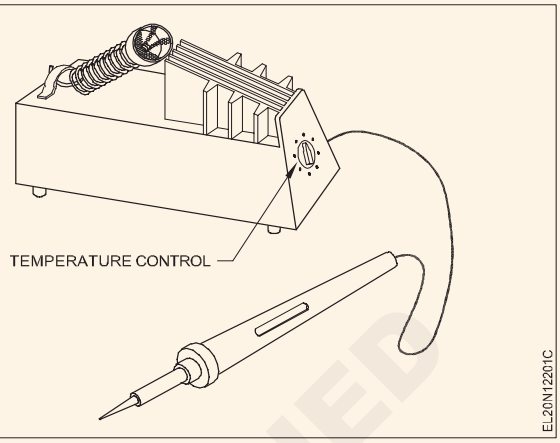
Fig 11



TEE JOINT OF 11 kV PAPER INSULATED CABLE

ত্রি-furcating শেষ সংযোগ: এয়ার ব্রেক সুইচ ইত্যাদির সাথে UG তারের সংযোগ করতে ট্রাই-ফার্কেটিং বক্স ব্যবহার করা হয়। এগুলি হয় 1.1 কেভি পর্যন্ত ঢালাই রজন বা 11 কেভি বা তার উপরে ঢালাই লোহার প্রকার হতে পারে। এই ধরনের বাক্স চিত্র 12 এ দেখানো হয়েছে।

Fig 12



যৌগগুলি প্রস্তুত এবং পূরণ করার পদ্ধতি

- গরম ঢালা
- ঠান্ডা ঢালা

গরম ঢালা যৌগ:গরম ঢালার জন্য গলানোর তাপমাত্রা 90°C এবং ঢালা তাপমাত্রা 180°C - 190°C এর একটি বিটুমিনাস যৌগ ব্যবহার করা হয়।

ঠান্ডা ঢালা যৌগ:পিভিসি তারের জয়েন্টিংয়ের জন্য ঢালাই রজন সিস্টেম ব্যবহার করে ঠান্ডা ঢালা ব্যবহার করা হয়। এটি 11 কেভি গ্রেড ক্যাবল পর্যন্ত অ্যাপ্লিকেশনের জন্য তৈরি করা হয়েছে। যৌগটি একটি রজন বেস এবং একটি পলিমাইনো হার্ডেনার নিয়ে গঠিত। প্রস্তুতকারকের সুপারিশ অনুসারে দুটি উপাদান তরল সাইটে মিশ্রিত করা হয়।

তারের ত্রুটি এবং পরীক্ষার পদ্ধতির প্রকার

তারের মধ্যে ঘটতে পারে এমন সাধারণ ত্রুটিগুলি হল:

1 স্থল দোষ।তারের নিরোধক ভাঙ্গন হতে পারে যার ফলে তারের মূল থেকে সীসা খাপ বা পৃথিবীতে কারেন্ট প্রবাহিত হতে পারে। একে "গ্রাউন্ড ফল্ট" বলা হয়।

2 শর্ট সার্কিট ত্রুটি.দুটি কন্ডাক্টরের মধ্যে নিরোধক ত্রুটিপূর্ণ হলে, তাদের মধ্যে একটি বর্তমান প্রবাহ। একে "শর্ট সার্কিট ফল্ট" বলা হয়।

স্থল এবং শর্ট সার্কিট ত্রুটি সনাক্ত করার জন্য পদ্ধতি।

গ্রাউন্ড এবং শর্ট সার্কিট ফল্ট স্থানীয়করণের জন্য ব্যবহৃত পদ্ধতিগুলি ওপেন সার্কিট ফল্ট স্থানীয়করণের জন্য ব্যবহৃত পদ্ধতিগুলির থেকে পৃথক।

মাল্টি কোর ক্যাবলের ক্ষেত্রে প্রথমত, পৃথিবীর প্রতিটি কোরের অন্তরণ প্রতিরোধের পরিমাপ করা বাঞ্ছনীয় এবং কোরের মধ্যেও। এটি আমাদেরকে গ্রাউন্ড ফল্টের ক্ষেত্রে আর্থযুক্ত কোরটি বাছাই করতে সক্ষম করে; এবং একটি শর্ট সার্কিট ত্রুটির ক্ষেত্রে শর্ট করা কোরগুলিকে বাছাই করা। লুপ পরীক্ষা স্থল শর্ট সার্কিট ত্রুটি অবস্থানের জন্য ব্যবহার করা

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

হয়. এই পরীক্ষাগুলি শুধুমাত্র তখনই ব্যবহার করা যেতে পারে যদি একটি শব্দ তারের সাথে ত্রুটিপূর্ণ তার বা তারের সাথে সঞ্চালিত হয়।

লুপ পরীক্ষাগুলি একটি হুইটস্টোন সেতুর নীতিতে কাজ করে। এই পরীক্ষাগুলির সুবিধা হল যে তাদের সেটআপটি এমন যে ব্যাটারি সার্কিটে ত্রুটির প্রতিরোধের সাথে সংযুক্ত থাকে এবং তাই ফলাফলকে প্রভাবিত করে না। যাইহোক, ফল্ট প্রতিরোধ ক্ষমতা বেশি হলে, সংবেদনশীলতা বিরূপভাবে প্রভাবিত হয়। এই বিভাগে শুধুমাত্র দুই ধরনের পরীক্ষা যেমন, মারে এবং ভার্লে লুপ পরীক্ষা বর্ণনা করা হচ্ছে।

মারে লুপ টেস্ট. এই পরীক্ষার সংযোগটি চিত্র 13a-এ দেখানো হয়েছে গ্রাউন্ড ফল্টের সাথে সম্পর্কিত এবং চিত্র 13b শর্ট সার্কিট ত্রুটির সাথে সম্পর্কিত।

উভয় ক্ষেত্রেই, তারের কন্ডাক্টর দ্বারা গঠিত লুপ সার্কিটটি মূলত P, Q, R এবং X প্রতিরোধের সমন্বয়ে গঠিত একটি গমের পাথরের সেতু। G হল ভারসাম্য নির্দেশ করার জন্য একটি গ্যালভানোমিটার,

রেসিস্টর P, Q অনুপাত বাহু গঠন করে দশক প্রতিরোধের বাক্স বা স্লাইড তার হতে পারে। ভারসাম্য অবস্থার অধীনে:

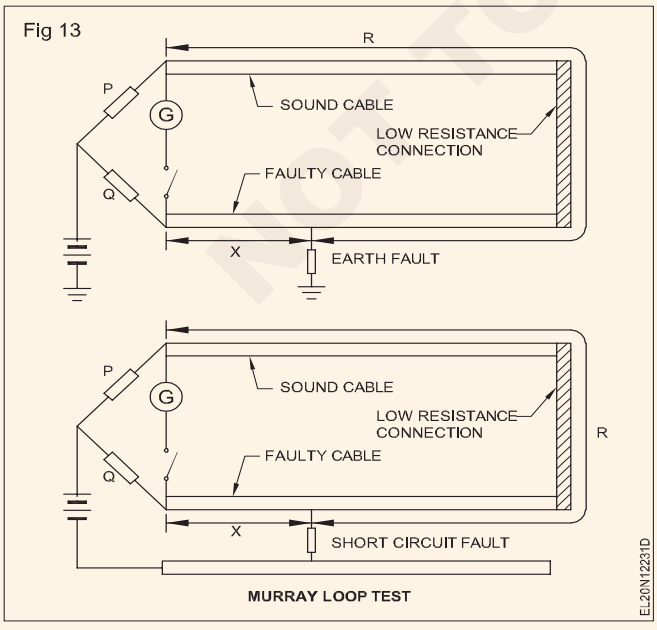
$$\frac{X}{R}=\frac{Q}{P} \text{ or } \frac{X}{R+X}=\frac{Q}{P+Q}$$

$$\therefore X=\frac{Q}{P+Q}(R+X)$$

যেখানে (R+X) হল শব্দ তার এবং ত্রুটিপূর্ণ তার দ্বারা গঠিত মোট লুপ প্রতিরোধ। যখন কন্ডাক্টরগুলির একই ক্রস-বিভাগীয় এলাকা এবং একই প্রতিরোধ ক্ষমতা থাকে,

প্রতিরোধ দৈর্ঘ্যের সমানুপাতিক। যদি l1 পরীক্ষার প্রান্ত থেকে ফল্টের দৈর্ঘ্য উপস্থাপন করে এবং 'l' প্রতিটি তারের দৈর্ঘ্য হয়। তারপর

$$l_1=\frac{Q}{P+Q}\cdot 2l$$



উপরের সম্পর্কটি দেখায় যে তারের দৈর্ঘ্য জানা গেলে ফল্টের অবস্থানটি অবস্থিত হতে পারে। এছাড়াও, ফল্ট রেজিস্ট্যান্স ভারসাম্যের অবস্থাকে পরিবর্তন করে না কারণ এর রেজিস্ট্যান্স ব্যাটারি সার্কিটে প্রবেশ করে তাই শুধুমাত্র ব্রিজ সার্কিটের সংবেদনশীলতাকে প্রভাবিত করে। যাইহোক, যদি ফল্ট প্রতিরোধের মাত্রা বেশি হয়, তাহলে সংবেদনশীলতা হ্রাসের কারণে ভারসাম্যের অবস্থা পেতে অসুবিধা হতে পারে এবং তাই ত্রুটির অবস্থানের সঠিক নির্ণয় সম্ভব নাও হতে পারে।

এই ধরনের ক্ষেত্রে, লাইনের উপর তারের নিরোধক রেটিং এর সাথে সামঞ্জস্য রেখে একটি উচ্চ প্রত্যক্ষ বা বিকল্প ভোল্টেজ প্রয়োগ করে ফল্টের প্রতিরোধ ক্ষমতা হ্রাস করা যেতে পারে যাতে ফল্টের পয়েন্টে অন্তরণকে কার্বনাইজ করা যায়।

ভার্লে লুপ পরীক্ষা। এই পরীক্ষায় আমরা তারের জ্ঞাত দৈর্ঘ্য এবং প্রতি ইউনিট দৈর্ঘ্য এর প্রতিরোধের থেকে এটি গণনা করার পরিবর্তে পরীক্ষামূলকভাবে মোট লুপ প্রতিরোধের নির্ধারণ করতে পারি। গ্রাউন্ড ফল্টের জন্য প্রয়োজনীয় সংযোগগুলি চিত্র 14a এবং শর্ট সার্কিট ফল্টের জন্য চিত্র 14b-এ দেখানো হয়েছে। সমস্যার চিকিত্সা, উভয় ক্ষেত্রেই অভিন্ন।

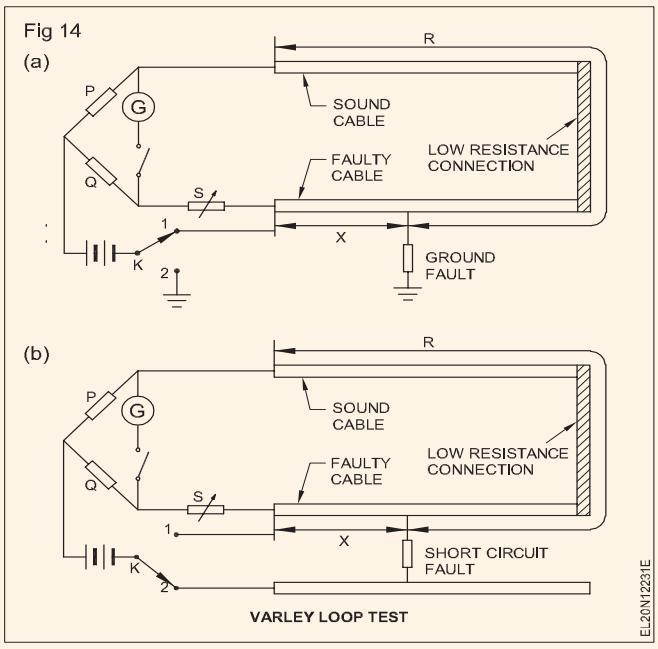
এই সার্কিটে একটি সিঙ্গেল পোল ডাবল থ্রো সুইচ A ব্যবহার করা হয়। সুইচ কে প্রথমে 'l' অবস্থানে নিক্ষেপ করা হয় এবং প্রতিরোধ 'S' বৈচিত্র্যময় এবং ভারসাম্য প্রাপ্ত হয়।

প্রতিরোধের পরিমাপ

ভারসাম্যের জন্য S-এর মান S ধরা যাক। Wheatstone ব্রিজের চারটি বাহু হল P, Q, R + X, S1 ভারসাম্যে:

এটি R + X নির্ধারণ করে অর্থাৎ P, Q এবং S1 হিসাবে মোট লুপ প্রতিরোধের পরিচিত।

$$\frac{R+X}{S_1}=\frac{P}{Q}$$



NOT TO BE REPUBLISHED ©NIMI

সুইচ K তারপর '2' অবস্থানে নিক্ষেপ করা হয় এবং সেতুটি পুনরায় ভারসাম্যপূর্ণ হয়। ব্যালেন্সের জন্য S-এর নতুন মান S2 হোক। সেতুর চারটি হাত এখন P, Q, R, X + S2। ভারসাম্যে

$$\frac{R}{X+S_2}=\frac{P}{Q}$$

$$\frac{R+X+S_2}{X+S_2}=\frac{P+Q}{Q} \text{ or } X=\frac{(R+X)Q-S_2P}{P+Q}$$

সুতরাং, X এই সমীকরণ থেকে P, Q, S2 এর পরিচিত মান এবং Eqn থেকে নির্ধারিত R+X (2টি তারের মোট রোধ) থেকে জানা যায়। X এর মান জেনে, ফল্টের অবস্থান নির্ধারণ করা হয়। এখন

$$\frac{X}{R+X}=\frac{l_1}{2l} \text{ or } l_1=\frac{X}{R+X}2l$$

l1 = পরীক্ষার শেষ থেকে ফল্টের দৈর্ঘ্য এবং

l = পরিবাহীর মোট দৈর্ঘ্য।

মুরারি লুপ টেস্ট এবং ভার্লি লুপ টেস্টের সমীকরণগুলি তখনই বৈধ হয় যখন কেবলের বিভাগগুলি লুপ জুড়ে অভিন্ন থাকে। ত্রুটিপূর্ণ এবং শব্দ তারের ক্রস-সেকশন ভিন্ন হলে বা ত্রুটিপূর্ণ তারের ক্রস-সেকশনটি সম্পূর্ণ দৈর্ঘ্যের সমান না হলে সংশোধনগুলি অবশ্যই প্রয়োগ করতে হবে।

যেহেতু তাপমাত্রা প্রতিরোধের মানকে প্রভাবিত করে, তাই দুটি তারের তাপমাত্রা ভিন্ন হলে এই অ্যাকাউন্টে সংশোধন অবশ্যই প্রয়োগ করতে হবে। তারের প্রচুর সংখ্যক জয়েন্ট থাকলে সংশোধনগুলিও প্রয়োগ করতে হতে পারে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

সাধারণ বৈদ্যুতিক সার্কিট এবং সমস্যা (Ohm's law - simple electrical circuits and problems)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি সক্ষম হবেন

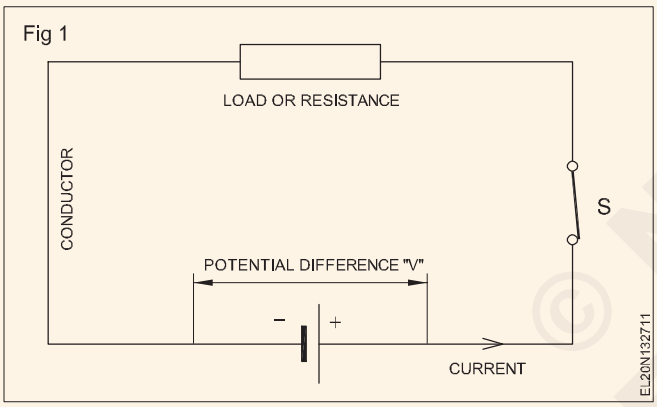
- **ওহমের সূত্র বর্ণনা করুন**
- **একটি বৈদ্যুতিক সার্কিটে ওহমের সূত্র প্রয়োগ করুন**
- **বৈদ্যুতিক শক্তি এবং শক্তি সংজ্ঞায়িত করুন এবং সম্পর্কিত সমস্যাগুলি গণনা করুন.**

সাধারণ বৈদ্যুতিক সার্কিট

চিত্র 1-এ দেখানো সাধারণ বৈদ্যুতিক সার্কিটে, কারেন্ট ব্যাটারির ইতিবাচক টার্মিনাল থেকে সুইচের মাধ্যমে তার পথ সম্পূর্ণ করে এবং ব্যাটারির নেতিবাচক টার্মিনালে লোড ফিরে আসে।

চিত্র 1 এ দেখানো সার্কিটটি একটি ক্লোজড সার্কিট। একটি সার্কিটকে স্বাভাবিকভাবে কাজ করার জন্য নিম্নলিখিত তিনটি বিষয় অপরিহার্য।

Fig 1



- ইলেক্ট্রোমোটিভ ফোর্স (EMF) সার্কিটের মাধ্যমে ইলেকট্রন চালনা করার জন্য।
- কারেন্ট (I), ইলেকট্রনের প্রবাহ।
- প্রতিরোধ (R) - ইলেকট্রনের প্রবাহ সীমিত করার বিরোধিতা।

ওম এর আইন

ওহমের সূত্র বলে যে যেকোন বৈদ্যুতিক ক্লোজ সার্কিটে, কারেন্ট (I) ভোল্টেজের (V) সাথে সরাসরি সমানুপাতিক এবং এটি স্থির তাপমাত্রায় প্রতিরোধের 'R'-এর বিপরীতভাবে সমানুপাতিক।

$$I \propto \frac{V}{R}$$

এর মানে I = V/R

V = 'ভোল্ট'-এ সার্কিটে প্রয়োগ করা ভোল্টেজ

I = 'Amp' এ সার্কিটের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত কারেন্ট

R = ওহম (Ω) এ সার্কিটের প্রতিরোধ

উপরের সম্পর্কটিকে চিত্র 2-এ দেখানো একটি ত্রিভুজ হিসাবে উল্লেখ করা যেতে পারে। এই ত্রিভুজটিতে আপনি যে মানটি খুঁজে পেতে চান না কেন, এটির উপর থাম্বটি রাখুন তারপর অন্যান্য কারণগুলির অবস্থান আপনাকে প্রয়োজনীয় মান দেবে।

Fig 2

উদাহরণস্বরূপ, 'V' খোঁজার জন্য V মানটি বন্ধ করুন তারপর, পাঠযোগ্য

$$I = \frac{V}{R}$$

মান হল IR তাই, V = IR

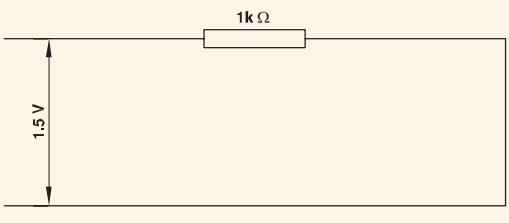
R = V/I

I = V/R

উদাহরণ 1

চিত্র 3 এ দেখানো সার্কিটে কত কারেন্ট (I) প্রবাহিত হয়।

Fig 3



দেওয়া:

ভোল্টেজ (V) = 1.5 ভোল্ট

প্রতিরোধ (R) = 1 kOhm

= 1000 ওহম

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

$$I = \frac{V}{R}$$

Solution:

$$I = \frac{1.5\ V}{1000\ Ohms} = 0.0015\ a$$

বৈদ্যুতিক শক্তি (P) এবং শক্তি (E): ভোল্টেজ (V) এবং বর্তমান (I) এর গুণফলকে বৈদ্যুতিক শক্তি বলে। বৈদ্যুতিক শক্তি (P) = ভোল্টেজ x বর্তমান P=V x I

বৈদ্যুতিক শক্তির একক হল 'ওয়াট' এটি 'P' অক্ষর দ্বারা চিহ্নিত করা হয় এটি ওয়াট মিটার দ্বারা পরিমাপ করা হয়। নিম্নলিখিত সূত্রগুলি শক্তির সূত্র (P) থেকেও নেওয়া যেতে পারে

i P = V X I

= IR x I P

$$P = I^2R$$

ii P = V X

$$= V \times \frac{V}{R}$$

$$P = \frac{V^2}{R}$$

বৈদ্যুতিক শক্তি (E)

শক্তি (P) এবং সময় (t) এর গুণফলকে বৈদ্যুতিক শক্তি (E) বৈদ্যুতিক শক্তি (E) = শক্তি x সময় বলা হয়

E = P x t

= (V x I) x t

E = V x I x t

বৈদ্যুতিক শক্তির একক হল "ওয়াট ঘন্টা" (Wh)

বৈদ্যুতিক শক্তির বাণিজ্যিক একক হল "কিলো ওয়াট আওয়ার" (KWH) বা

এককB.O.T (বোর্ড অফ ট্রেড) ইউনিট / KWH/ইউনিট

একটি B.O.T (বোর্ড অফ ট্রেড) ইউনিটকে সংজ্ঞায়িত করা হয়েছে যে এক হাজার ওয়াট বাতি এক ঘন্টা সময়ের জন্য ব্যবহার করা হয়, এটি এক কিলোওয়াট ঘন্টা (1kWH) শক্তি খরচ করে। একে "ইউনিট"ও বলা হয়

শক্তি = 1000W x 1Hr = 1000WH (বা) 1kWH

উদাহরণ- ১

90 মিনিটের জন্য ব্যবহৃত 750W/250V হিসাবে রেট করা একটি বৈদ্যুতিক লোহাতে কত বৈদ্যুতিক শক্তি খরচ হয়

প্রদত্ত:

পাওয়ার (P) = 750W

ভোল্টেজ (V) = 250V

সময় = 90 মিনিট (বা) 1.5 ঘন্টা

অনুসন্ধান:

বৈদ্যুতিক শক্তি (E) =?

সমাধান:

তড়িৎ শক্তি (E) = P x t

=750 w x 1.5 ঘন্টা

= 1125 WH (বা)

E = 1.125 kWH

কাজ, শক্তি এবং শক্তি

কাজ, শক্তি এবং শক্তির কাজকে বলা হয়, যখন একটি বল (F) একটি দেহকে এক দূরত্ব (গুলি) থেকে অন্য (অথবা) স্থানচ্যুত করে।

কাজ সম্পন্ন = বল x দূরত্ব সরানো হয়েছে

w.d = F x S

এটি সাধারণত "W" হিসাবে চিহ্নিত করা হয়

সম্পন্ন কাজের একক হল

i ইন ফুট পাউন্ড সেকেন্ড (এফপিএস) সিস্টেম হল "ফুট পাউন্ড (আইবি. ফুট)"

ii সেন্টিমিটার গ্রাম সেকেন্ড (C.G.S) সিস্টেমে "গ্রাম সেন্টিমিটার (gm.cm)" বা 1 gm.cm = 1 ডাইন

1 quilt = 107 ergs

সম্পন্ন কাজের ক্ষুদ্রতম একক হল "এর্গ"

iii মিটারে - কিলোগ্রাম - দ্বিতীয় (M.K.S.) সিস্টেম হল "কিলোগ্রাম মিটার (কেজি-এম)' 1 কিলোগ্রাম = 9.81 নিউটন

iv আন্তর্জাতিক ইউনিটের সিস্টেমে (S.I. ইউনিট) হল 'জুল' 1 জুল = 1 নিউটন মিটার (Nw-M)

শক্তি (P)

কাজ করার হারকে বলা হয় পাওয়ার (P)

শক্তি (P) = কাজ সম্পন্ন / সময় নেওয়া

$$P = \frac{F \times S}{t}$$

এর একক Lb. FPS সিস্টেমে ফুট/সেকেন্ড

gm-cm/sec C.G.S-এ আছে পদ্ধতি

(বা)

ডাইন/সেকেন্ড

(বা)

M.K.S সিস্টেমে Kg-M/sec (বা) NW - M/sec

(1 কেজি = 9.81 নিউটন)

জুল/সেকেন্ড (S.I)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

1 জুল/সেকেন্ড = 1 ওয়াট

বৈদ্যুতিক শক্তি = VI ওয়াট

যান্ত্রিক শক্তির একক হল "হর্স পাওয়ার" (H.P)

হর্স পাওয়ার (এইচপি) আরও দুটি ভাগে বিভক্ত:

তারা হল:

নির্দেশিত হর্স পাওয়ার - (IHP)

ব্রেক হর্স পাওয়ার - (BHP) ।

নির্দেশিত হর্স পাওয়ার (IHP)।

ইঞ্জিন (বা) পাম্প (বা) মোটরের অভ্যন্তরে বিকশিত শক্তিকে বলা হয় ইন্ডিকেটেড হর্স পাওয়ার (IHP)

ব্রেক হর্স পাওয়ার (BHP)

ইঞ্জিন/মোটর/পাম্পের শ্যাফটে যে দরকারী হর্স পাওয়ার পাওয়া যায় তাকে বলা হয় ব্রেক হর্স পাওয়ার (BHP)

সুতরাং, IHP সর্বদা এর চেয়ে বড়

ঘর্ষণ ক্ষতির কারণে BHP

আইএইচপি > বিএইচপি

যান্ত্রিক এবং বৈদ্যুতিক শক্তির মধ্যে সম্পর্ক

(যেমন) 1 HP (ব্রিটিশ) = 746 ওয়াট

1 HP (মেট্রিক) = 735.5 ওয়াট

এক এইচপি (মেট্রিক)

এক সেকেন্ডে 75 কেজি থেকে এক মিটার দূরত্বে একটি দেহ/পদার্থকে স্থানান্তরিত করার জন্য যে পরিমাণ যান্ত্রিক শক্তির প্রয়োজন তাকে এক এইচপি (মেট্রিক) বলে।

HP (মেট্রিক) = 75kg - M/Sec

ওয়ান এইচপি (ব্রিটিশ)

এক সেকেন্ডে 550lb শক্তির একটি দেহ/পদার্থকে এক ফুট (ফুট) দূরত্বে সরাতে/স্থানান্তর করার জন্য যে পরিমাণ যান্ত্রিক শক্তি প্রয়োজন তাকে বলা হয় ওয়ান এইচপি (ব্রিটিশ)

1 HP (ব্রিটিশ) = 550 lb. ফুট/সেকেন্ড

শক্তি

কাজ করার ক্ষমতাকে বৈদ্যুতিক শক্তি বলে

(বা)

শক্তি এবং সময়ের গুণফলকে বৈদ্যুতিক শক্তি বলা হয়

(যেমন) শক্তি = শক্তি x সময়

= VI x t

শক্তির S.I একক হল "জুল"

(যেমন) শক্তি = (জুল/সেকেন্ড) x সেকেন্ড

$$= \frac{\text{Joulle}}{\text{Sec}} \times \text{Sec} = \text{joule}$$

(যেমন) সম্পন্ন কাজের একক এবং শক্তির S.I একই (জুল)

শক্তিকে দুটি প্রধান শ্রেণীতে ভাগ করা যায় (যেমন)

(i) সম্ভাব্য শক্তি (যেমন লোড করা বন্দুক, শক্তি (বসন্তে সঞ্চিত)

(ii) গতিশক্তি (যেমন গাড়ি চলা, বৃষ্টিপাত ইত্যাদি)।

উদাহরণ

একটি বাড়িতে, নিম্নলিখিত বৈদ্যুতিক লোডগুলি প্রতিদিন ব্যবহৃত হয়:

(i) 40W টিউব লাইটের 5 নম্বর প্রতিদিন 5 ঘন্টা ব্যবহার করা হয়

(ii) 80W এর 4টি ফ্যান প্রতিদিন 8 ঘন্টা ব্যবহার করা হয়

(iii) 120W টিভি রিসিভারের 1 নম্বর 5 ঘন্টা/দিনের জন্য ব্যবহৃত হয়

(iv) 4 ঘন্টা / দিন ব্যবহার করা 60W এর 4 টি ল্যাম্প

প্রতিদিন ইউনিটে মোট খরচ হওয়া শক্তি এবং জানুয়ারি মাসের বৈদ্যুতিক বিলের খরচ গণনা করুন যদি শক্তির খরচ 1.50/ইউনিট হয়

দেওয়া

প্রতিদিন বিশদ লোড করুন

বৈদ্যুতিক ডিভাইস	পাওয়ার নম্বর	ঘন্টায় সময়
(i) টিউব লাইট - 40W	- 5 -	5 ঘন্টা/দিন
(ii) ভক্ত - 80W	- 4 -	8 ঘন্টা/দিন
(iii) T.V. - 120W	- 1 -	6 ঘন্টা/দিন
(iv) ল্যাম্প - 60W	- 4 -	4 ঘন্টা/দিন

শক্তির খরচ - 1.50 টাকা/ইউনিট

অনুসন্ধান:

(i) প্রতিদিন ইউনিটে শক্তি খরচ =?

(ii) জানুয়ারী মাসের জন্য শক্তির খরচ =?

সমাধান

শক্তি খরচ/দিন

1. টিউব লাইট = 40W x 5 x 5 ঘন্টা/দিন

$$= \frac{1000\ wh}{1000} = 1Kwh/day$$

2. ফ্যান = 80W x 4x8 ঘন্টা/দিন

$$= \frac{2560}{1000} = 2.56Kwh/day$$

3. T.V. = 120W x 1x6 ঘন্টা/দিন

$$= \frac{720\ wh}{1000} = 0.72Kwh/day$$

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

4. ল্যাম্প = 60W x 4x4 ঘন্টা/দিন

$$= \frac{960}{1000} = Kwh = \frac{0.96 kwh/day}{5.24 kwh/day}$$

(i) প্রতিদিন ইউনিটে মোট শক্তি খরচ = 5.24 ইউনিট

(ii) মোট শক্তি খরচ

জানুয়ারী মাস (অর্থাৎ 31 দিন)

= 5.24 x 31

= 162.44 ইউনিট

শক্তির খরচ = টাকা। জানুয়ারি মাসের জন্য 1.50/ইউনিট
মোট বৈদ্যুতিক বিল

= 162.44 x 1.50

= Rs.243.66

মাসের জন্য বিদ্যুৎ বিল

= Rs. 244/

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

Kirchhoff এর আইন এবং এর প্রয়োগ(Kirchhoff's law and its applications)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

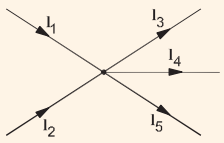
- **Kirchhoff এর প্রথম আইন রাষ্ট্রসার্কিট কারেন্ট খুঁজে বের করতে**
- **Kirchhoff এর প্রথম সূত্র প্রয়োগ করুন**
- **Kirchhoff-এর দ্বিতীয় আইনটি বলুন এবং শাখাগুলিতে ভোল্টেজ ড্রপ খুঁজে পেতে একই প্রয়োগ করুন**
- **Kirchhoff এর আইন প্রয়োগ করে সমস্যার সমাধান করুন।**

কির্চফের আইনগুলি একটি জটিল নেটওয়ার্কের সমতুল্য প্রতিরোধ এবং বিভিন্ন পরিবাহীতে প্রবাহিত কারেন্ট নির্ধারণে ব্যবহৃত হয়।

Kirchhoff এর আইন

Kirchhoff এর প্রথম সূত্র: স্রোতের প্রতিটি সংযোগস্থলে, আগত স্রোতের যোগফল বহির্গামী স্রোতের সমষ্টির সমান। (চিত্র 1) (বা) একটি বিন্দু/নোডে মিলিত সমস্ত শাখা প্রবাহের বীজগণিত যোগফল শূন্য

Fig 1



CURRENT DIRECTION

EL20N132811

যদি সমস্ত প্রবাহিত স্রোতের ইতিবাচক লক্ষণ থাকে এবং সমস্ত বহিঃপ্রবাহিত স্রোতের নেতিবাচক লক্ষণ থাকে, তবে আমরা বলতে পারি যে

$$I_1 + I_2 + = I_3 + I_4 + I_5$$

$$+ I_1 + I_2 - I_3 - I_4 - I_5 = 0$$

উপরের উদাহরণে জংশনে (নোড) প্রবাহিত সমস্ত স্রোতের যোগফল শূন্যের সমান।

$$\sum I = 0$$

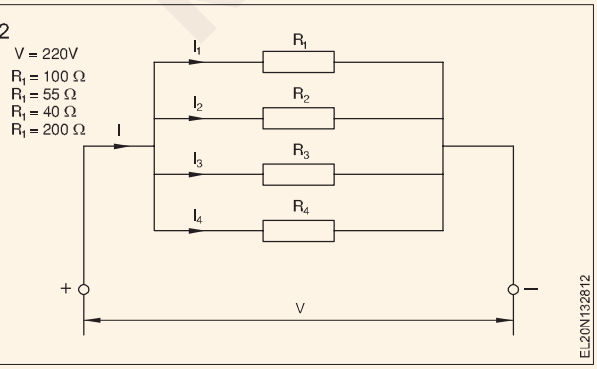
$$I = I_1 + I_2 + I_3 + ...$$

উদাহরণ: সার্কিটে প্রদর্শিত কারেন্ট খুঁজে বের করতে Kirchhoff এর প্রথম সূত্র প্রয়োগ করুন.. (চিত্র 2)

বর্তমান খুঁজুন

$$I, I_1, I_2, I_3, I_4$$

Fig 2



EL20N132812

সমাধান

$$I_1 = \frac{V}{R_1} = \frac{220\ V}{100\ ohms} = 2.2A$$

$$I_2 = \frac{V}{R_2} = \frac{220\ V}{55\ ohms} = 4A$$

$$I_3 = \frac{V}{R_3} = \frac{220\ V}{40\ ohms} = 5.5A$$

$$I_4 = \frac{V}{R_4} = \frac{220\ V}{200\ ohms} = 1.1A$$

$$I = I_1 + I_2 + I_3 + I_4$$

$$= 2.2A + 4A + 5.5A + 1.1A = 12.8A$$

হিসাব চেক করছে

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}$$

$$= \frac{1}{100} + \frac{1}{55} + \frac{1}{40} + \frac{1}{200}$$

$$= \frac{22 + 40 + 55 + 11}{2200} = \frac{128}{2200} = \frac{16}{275}$$

$$\frac{1}{R_{TOT}} = \frac{16}{275}$$

$$R_{TOT} = 17.19\ ohms$$

Kirchhoff এর দ্বিতীয় সূত্র : ক্লোজ সার্কিটে, প্রয়োগকৃত টার্মিনাল ভোল্টেজ V ভোল্টেজ ড্রপ V1 V2 এর সমষ্টি সমান। (চিত্র 3)

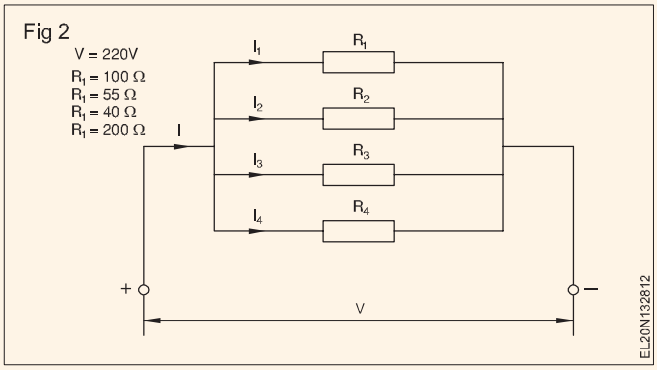
যদি সমস্ত উত্পন্ন ভোল্টেজগুলিকে ধনাত্মক হিসাবে নেওয়া হয় এবং সমস্ত ভোল্টেজগুলিকে নেতিবাচক হিসাবে নেওয়া sহয়, তবে এটি বলা যেতে পারে যে:

প্রতিটি বন্ধ সার্কিটে সমস্ত ভোল্টেজের যোগফল শূন্যের সমান।

$$\sum V = 0$$

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2



© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

ডিসি সিরিজ এবং সমান্তরাল সার্কিট(DC series and parallel circuits)

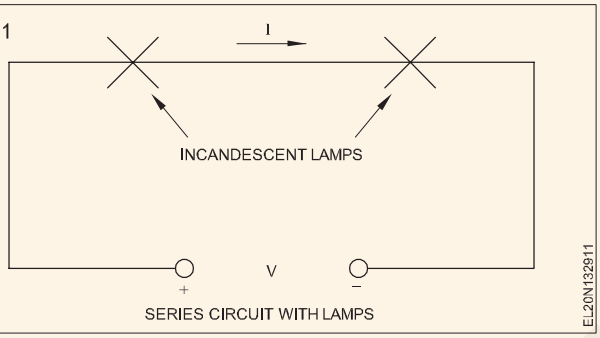
উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **সিরিজ সার্কিটের বৈশিষ্ট্যগুলি বর্ণনা করুন এবং প্রতিটি প্রতিরোধক জুড়ে বর্তমান এবং ভোল্টেজ নির্ধারণ করুন**
- **সিরিজ সার্কিটে মোট ভোল্টেজের উৎস নির্ধারণ করুন**
- **EMF সম্ভাব্য পার্থক্য এবং টার্মিনাল ভোল্টেজের মধ্যে সম্পর্ক বর্ণনা করুন।**

সিরিজ সার্কিট

একাধিক প্রতিরোধক যদি একটি চেইনের মতো একে একে সংযুক্ত থাকে এবং কারেন্টের একটি মাত্র পথ থাকে তবে তাকে সিরিজ সার্কিট বলে। চিত্র 1-এ দেখানো উপায়ে দুটি ভাস্বর বাতি সংযোগ করা সম্ভব। এই সংযোগটিকে একটি সিরিজ সংযোগ বলা হয়, যেখানে দুটি ল্যাম্পে একই কারেন্ট প্রবাহিত হয়।

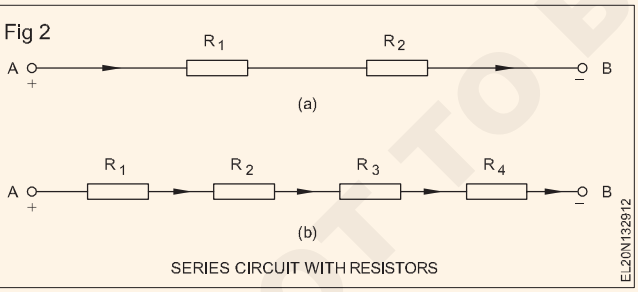
Fig 1



SERIES CIRCUIT WITH LAMPS

চিত্র 2-এ ল্যাম্পগুলি প্রতিরোধক দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়েছে। চিত্র 2 (a) দেখায় যে দুটি প্রতিরোধক বিন্দু A এবং বিন্দুর মধ্যে সিরিজে সংযুক্ত রয়েছে। চিত্র 2(b) দেখায় যে চারটি প্রতিরোধক সিরিজে রয়েছে। অবশ্যই, একটি সিরিজ সংযোগে যে কোনো সংখ্যক প্রতিরোধক থাকতে পারে। এই ধরনের সংযোগ কারেন্ট প্রবাহের জন্য শুধুমাত্র একটি পথ প্রদান করে।

Fig 2



SERIES CIRCUIT WITH RESISTORS

সিরিজ সার্কিট মধ্যে বর্তমান

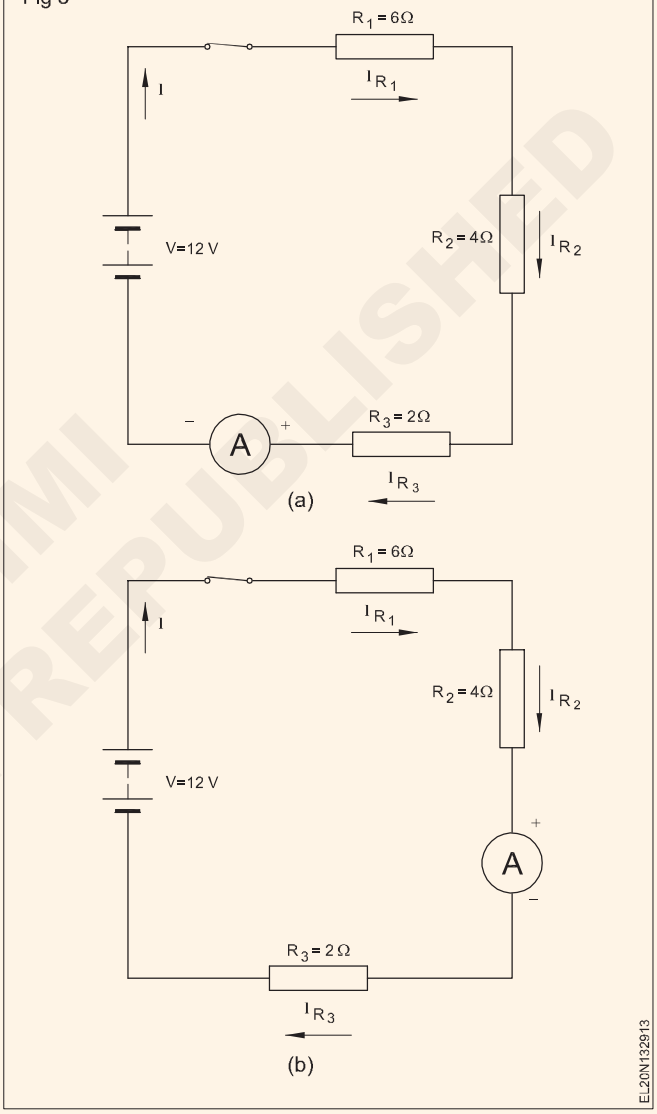
সিরিজ সার্কিটের যেকোনো বিন্দুতে কারেন্ট একই থাকবে। ডুমুর 3a এবং 3b এ দেখানো একটি প্রদত্ত সার্কিটের যেকোনো দুটি বিন্দুতে কারেন্ট পরিমাপ করে এটি যাচাই করা যেতে পারে। অ্যামিটারগুলি একই রিডিং দেখাবে।

একটি সিরিজ সার্কিট বর্তমান সম্পর্ক হয়

$$I = I_{R1} = I_{R2} = I_{R3}$$ (Refer Fig 3a & 3B)

আমরা উপসংহারে আসতে পারি যে একটি সিরিজ সার্কিটে কারেন্ট প্রবাহের জন্য একটি মাত্র পথ রয়েছে। অতএব, সার্কিট জুড়ে কারেন্ট একই।

Fig 3



একটি সিরিজ সার্কিটের মোট রোধ সিরিজ সার্কিটের চারপাশে পৃথক প্রতিরোধের সমষ্টির সমান। এই বিবৃতি হিসাবে লেখা যেতে পারে

$$R = R_1 + R_2 + R_3 + ...R_n$$

যেখানে R হল মোট রোধ

$R_1, R_2, R_3, ...R_n$ রোধগুলি সিরিজে সংযুক্ত।

যখন একটি বর্তনীতে সিরিজে একই মানের একাধিক রোধ থাকে, তখন মোট রোধ হয় R = r x N

যেখানে 'r' হল প্রতিটি রোধের মান এবং N হল সিরিজের রোধের সংখ্যা।

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

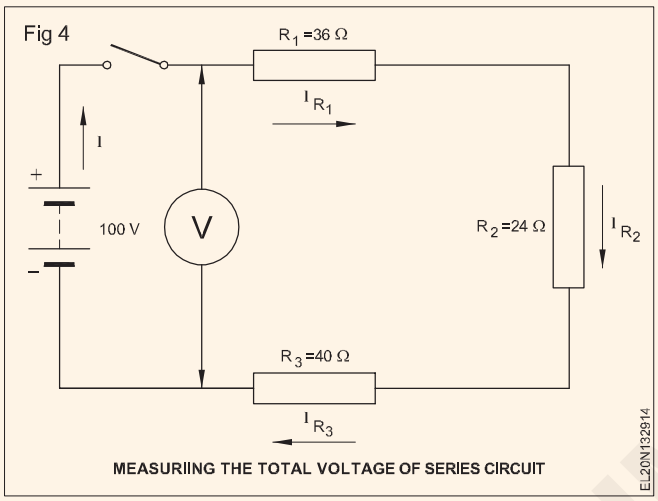
সিরিজ সার্কিট মধ্যে ভোল্টেজ

ডিসি সার্কিটে ভোল্টেজ লোড প্রতিরোধক জুড়ে বিভক্ত হয়, রোধের মানের উপর নির্ভর করে যাতে পৃথক লোড ভোল্টেজের যোগফল উৎস ভোল্টেজের সমান হয়।

যেহেতু সোর্স ভোল্টেজ বিভাজন/ড্রপ হয় সিরিজ প্রতিরোধের মানের উপর নির্ভর করে

$$V = V_{R1} + V_{R2} + V_{R3} + ...R_{RH}$$

একটি সিরিজ সার্কিটের মোট ভোল্টেজ অবশ্যই ভোল্টেজের উৎস জুড়ে পরিমাপ করতে হবে, যেমন চিত্র 4 এ দেখানো হয়েছে।



MEASURIING THE TOTAL VOLTAGE OF SERIES CIRCUIT

যখন ওহমের সূত্র একটি প্রয়োগিত ভোল্টেজ V এবং মোট রোধ R সহ সম্পূর্ণ সার্কিটে প্রয়োগ করা হয়, তখন আমাদের বর্তনীতে কারেন্ট থাকে

$$I = \frac{V}{R}$$

ডিসি সিরিজ সার্কিটগুলিতে ওহমের আইনের প্রয়োগ

সিরিজ সার্কিটে ওহমের সূত্র প্রয়োগ করে, বিভিন্ন স্রোতের মধ্যে সম্পর্ককে নিম্নরূপ বলা যেতে পারে

$$I = I_{R1} = I_{R2} = I_{R3}$$

এই হিসাবে বিবৃত করা যেতে পারে

$$\frac{V}{R} = \frac{V_{R1}}{R_1} = \frac{V_{R2}}{R_2} = \frac{V_{R3}}{R_3}$$

আপনি একটি সিরিজ সার্কিটে কারেন্ট গণনা করতে উপরের যে কোনো সূত্র ব্যবহার করতে পারেন।

$$V = V_{R1} + V_{R2} + V_{R3}$$

$$\text{i.e } IR = R_1I_{R1} + R_2I_{R2} + R_3I_{R3}$$

এবং মোট প্রতিরোধ $R = R_1 + R_2 + R_3$

সিরিজ সংযোগ ব্যবহার

1 টর্চের আলো, গাড়ির ব্যাটারি ইত্যাদিতে 1 কোষ।

2 সাজসজ্জার উদ্দেশ্যে ব্যবহৃত মিনি-ল্যাম্পের 2 ক্লাস্টার।

3 সার্কিটে ফিউজ।

4 মোটর স্টার্টার ওভারলোড কয়েল.

5 একটি ভোল্টমিটারের গুণক রোধ।

সংজ্ঞা

ইলেক্ট্রোমোটিভ ফোর্স (emf)

আমরা দেখেছি যে একটি কোষের ইলেক্ট্রোমোটিভ ফোর্স (emf) হল ওপেন সার্কিট ভোল্টেজ, এবং সম্ভাব্য পার্থক্য (PD) হল কোষ জুড়ে ভোল্টেজ যখন এটি একটি কারেন্ট সরবরাহ করে। সম্ভাব্য পার্থক্য সবসময় emf থেকে কম হয়।

সম্ভাব্য পার্থক্য

PD = emf – ঘরে ভোল্টেজ ড্রপ

সম্ভাব্য পার্থক্যকে অন্য একটি শব্দ দ্বারাও বলা যেতে পারে, টার্মিনাল ভোল্টেজ, যেমনটি নীচে ব্যাখ্যা করা হয়েছে।

টার্মিনাল ভোল্টেজ

এটি সরবরাহের উৎসের টার্মিনালে উপলব্ধ ভোল্টেজ। এর প্রতীক VT। এর এককও ভোল্ট। এটি সরবরাহের উত্সে ভোল্টেজ ড্রপ বিয়োগ করে emf দ্বারা দেওয়া হয়,

যেমন VT = emf – IR

যেখানে। হল কারেন্ট এবং R হল উৎসের রোধ।

ভোল্টেজ ড্রপ (IR ড্রপ)

একটি সার্কিটে প্রতিরোধের কারণে যে ভোল্টেজ হারিয়ে যায় তাকে ভোল্টেজ ড্রপ বা আইআর ড্রপ বলে।

ডিসি সমান্তরাল সার্কিট (DC Parallel circuit)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **একটি সমান্তরাল সার্কিট ব্যাখ্যা কর**
- **একটি সমান্তরাল সার্কিটে ভোল্টেজ নির্ধারণ করুন**
- **একটি সমান্তরাল সার্কিটে কারেন্ট নির্ধারণ করুন**
- **একটি সমান্তরাল সার্কিটে মোট রোধ নির্ধারণ করুন**
- **একটি সমান্তরাল সার্কিটের প্রয়োগ বর্ণনা করুন।**

একটি বৈদ্যুতিক বর্তনীতে, কারেন্টের একাধিক পথ থাকলে এবং প্রতিটি শাখায় সমান ভোল্টেজ থাকলে তাকে সমান্তরাল সার্কিট বলে।

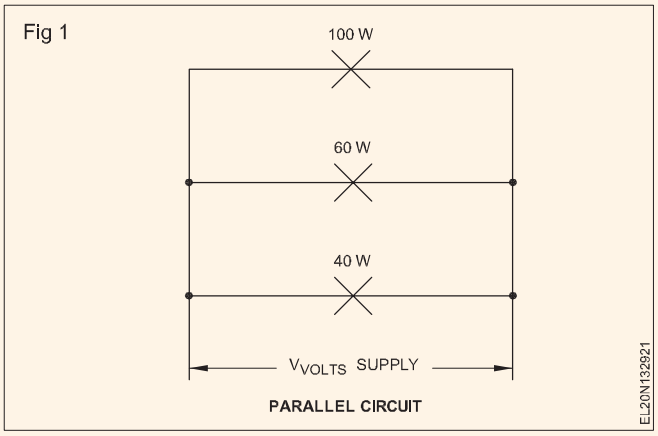
চিত্র 1-এ দেখানো তিনটি ভাস্বর বাতি সংযোগ করা সম্ভব। এই সংযোগটিকে সমান্তরাল সংযোগ বলা হয় যেখানে তিনটি ল্যাম্প জুড়ে একই উৎস ভোল্টেজ প্রয়োগ করা হয়।

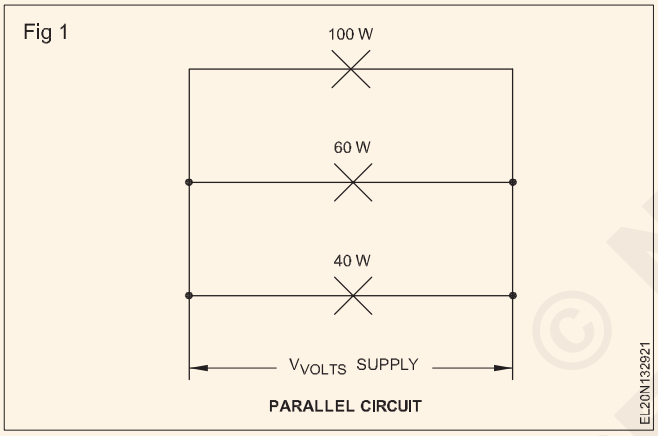
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

সমান্তরাল সার্কিটে ভোল্টেজ

চিত্র 1-এর বাতিগুলি চিত্র 2-এ রোধ দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়েছে। আবার প্রতিরোধক জুড়ে প্রয়োগ করা ভোল্টেজ একই এবং সরবরাহ ভোল্টেজের সমান।

আমরা উপসংহারে আসতে পারি যে সমান্তরাল সার্কিট জুড়ে ভোল্টেজ সরবরাহ ভোল্টেজের সমান।





গাণিতিকভাবে একে V = V1 = V2 = V3 হিসাবে প্রকাশ করা যেতে পারে।

সমান্তরাল সার্কিটে কারেন্ট

আবার চিত্র 2 উল্লেখ করে এবং ওহমের সূত্র প্রয়োগ করে, সমান্তরাল বর্তনীতে পৃথক শাখা প্রবাহ নির্ণয় করা যেতে পারে।

$$\text{Current in resistor } R_1 = I_1 = \frac{V_1}{R_1} = \frac{V}{R_1}.$$

$$\text{Current in resistor } R_2 = I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{V}{R_2}$$

$$\text{Current in resistor } R_3 = I_3 = \frac{V_3}{R_3} = \frac{V}{R_3}$$

$$\text{as } V_1 = V_2 = V_3.$$

চিত্র 2 পড়ুন যেখানে শাখা স্রোত I1, I2 এবং I3 যথাক্রমে R1, R2 এবং R3 প্রতিরোধী শাখায় প্রবাহিত হতে দেখানো হয়েছে।

সমান্তরাল সার্কিটে মোট তড়িৎ । হল পৃথক শাখা প্রবাহের সমষ্টি।

গাণিতিকভাবে একে এভাবে প্রকাশ করা যায়

$$I = I_1 + I_2 + I_3 + \ldots\ldots\ldots + I_n$$

সমান্তরাল সার্কিটে প্রতিরোধ

একটি সমান্তরাল সার্কিটে, পৃথক শাখা প্রতিরোধগুলি বর্তমান প্রবাহের বিরোধিতা করে যদিও শাখা জুড়ে ভোল্টেজ একই হবে।

সমান্তরাল বর্তনীতে মোট রোধ R ohms হোক।

ওহমের সূত্র প্রয়োগের মাধ্যমে

আমরা লিখতে পারি

$$R = \frac{V}{I} \text{ ohms or } I = \frac{V}{R} \text{ amps.}$$

কোথায়

R হল ওহমের সমান্তরাল সার্কিটের মোট রোধ

V হল ভোল্টে প্রয়োগকৃত উৎস ভোল্টেজ, এবং

আমি অ্যাম্পিয়ারে সমান্তরাল সার্কিটে মোট কারেন্ট।

আমরাও দেখেছি

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

$$\text{or } \frac{V}{R} = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_3}$$

যেহেতু V সমীকরণ জুড়ে একই এবং উপরের সমীকরণটিকে V দ্বারা ভাগ করলে আমরা লিখতে পারি

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

উপরের সমীকরণটি প্রকাশ করে যে একটি সমান্তরাল বর্তনীতে, মোট প্রতিরোধের পারস্পরিক অংশ পৃথক শাখা প্রতিরোধের পারস্পরিক যোগফলের সমান।

সমান্তরাল সার্কিট অ্যাপ্লিকেশন

বাড়িতে ব্যবহৃত বৈদ্যুতিক সিস্টেম অনেক সমান্তরাল সার্কিট নিয়ে গঠিত।

একটি অটোমোবাইল বৈদ্যুতিক সিস্টেম লাইট, হর্ন, মোটর, রেডিও ইত্যাদির জন্য সমান্তরাল সার্কিট ব্যবহার করে। এই ডিভাইসগুলির প্রতিটি অন্যদের থেকে স্বাধীনভাবে কাজ করে।

ব্যক্তিগত টেলিভিশন সার্কিট বেশ জটিল। যাইহোক, জটিল সার্কিটগুলি প্রধান শক্তি উৎসের সমান্তরালে সংযুক্ত থাকে। এই কারণেই টেলিভিশন রিসিভারের অডিও বিভাগটি এখনও কাজ করতে পারে যখন ভিডিও (ছবি) নিষ্ক্রিয় থাকে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

সিরিজ এবং সমান্তরাল নেটওয়ার্কে খোলা এবং শর্ট সার্কিট (Open and short cir cuit in series and parallel network)

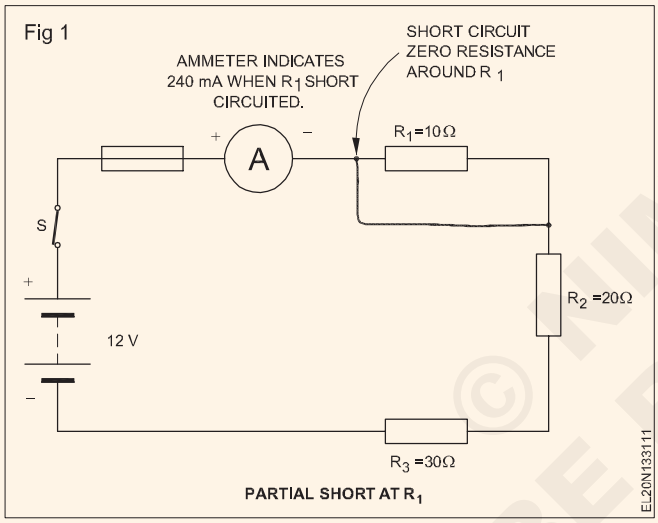
উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি সক্ষম হবেন

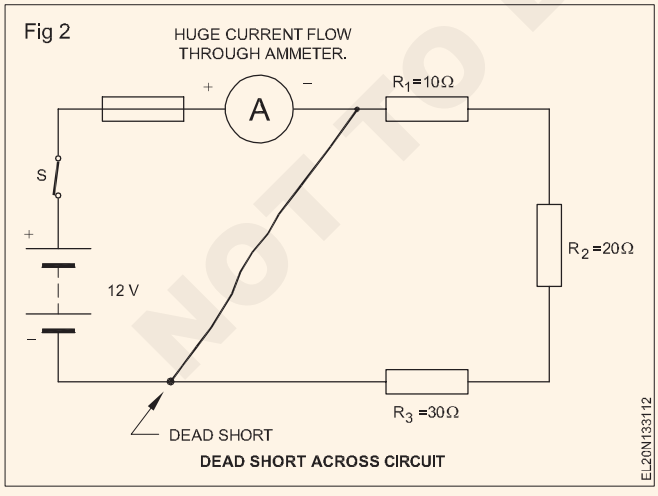
- **সিরিজ সার্কিটে শর্ট সার্কিট এবং সিরিজ সার্কিটে এর প্রভাব সম্পর্কে বর্ণনা করুন**
- **সিরিজ সার্কিটে একটি খোলা বর্তনীর প্রভাব এবং এর কারণগুলি বর্ণনা করুন**
- **সমান্তরাল সার্কিটে শর্টস এবং খোলার প্রভাব বর্ণনা করুন।**

শর্ট সার্কিট

একটি শর্ট সার্কিট হল সাধারণ সার্কিট প্রতিরোধের তুলনায় শূন্য বা খুব কম প্রতিরোধের পথ।

একটি সিরিজ সার্কিটে, শর্ট সার্কিট যথাক্রমে চিত্র 1 এবং চিত্র 2 এ দেখানো হিসাবে আংশিক বা সম্পূর্ণ (মৃত শর্ট) হতে পারে।





শর্ট সার্কিট কারেন্টের বৃদ্ধি ঘটায় যা সিরিজ সার্কিটের ক্ষতি বা ক্ষতি করতে পারে।শর্ট

সার্কিটের কারণে প্রভাব

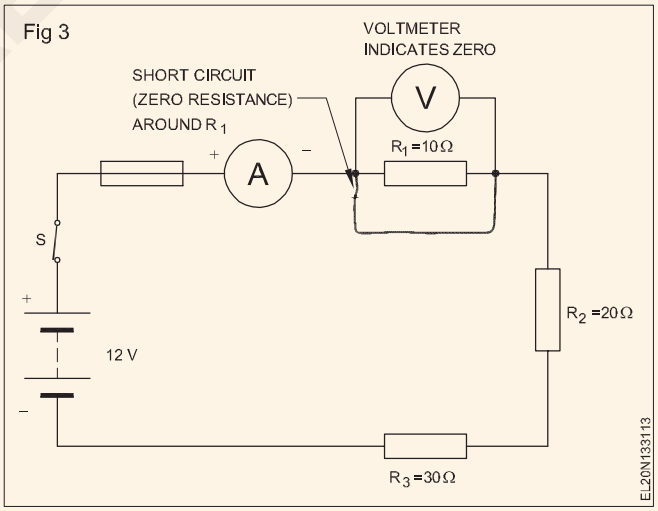
শর্ট সার্কিটের কারণে অতিরিক্ত কারেন্ট সার্কিটের উপাদান, বিদ্যুতের উৎসের ক্ষতি করতে পারে বা সংযোগকারী তারের নিরোধক পুড়িয়ে দিতে পারে। কন্ডাক্টরগুলিতে উৎপন্ন তীব্র তাপের কারণেও আগুনের সৃষ্টি হয়।

শর্ট সার্কিটের বিপদের বিরুদ্ধে সুরক্ষা

শর্ট সার্কিটের বিপদগুলি সার্কিটের সাথে সিরিজে ফিউজ এবং সার্কিট ব্রেকারগুলির মাধ্যমে প্রতিরোধ করা যেতে পারে।

শর্ট সার্কিট সনাক্ত করা হচ্ছে

যখন সার্কিটের অ্যামিমিটার অত্যধিক কারেন্ট নির্দেশ করে তখন এটি সার্কিটে একটি শর্ট সার্কিট নির্দেশ করে। প্রতিটি উপাদান (প্রতিরোধক) এবং সার্কিট উত্স জুড়ে একটি ভোল্টমিটার সংযোগ করে সার্কিটে শর্টের অবস্থান সনাক্ত করা যেতে পারে। যদি ভোল্টমিটার শূন্য ভোল্ট বা উপাদান জুড়ে হ্রাস ভোল্টেজ নির্দেশ করে তবে এটি চিত্র 3 এ দেখানো হিসাবে শর্ট সার্কিট করা হয়।

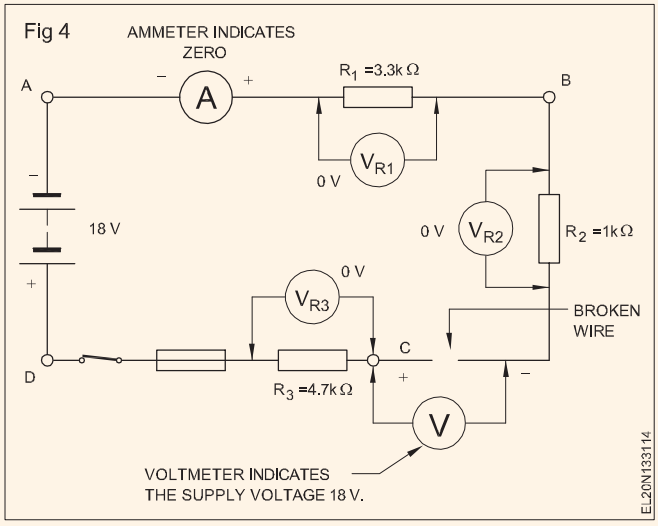


সিরিজ সার্কিটে ওপেন সার্কিট

যখনই একটি সার্কিট ভেঙ্গে যায় বা অসম্পূর্ণ থাকে এবং সার্কিটে কোন ধারাবাহিকতা থাকে না তখনই একটি ওপেন সার্কিটের ফলাফল হয়।

একটি সিরিজ সার্কিটে, ওপেন সার্কিট মানে কারেন্টের জন্য কোন পথ নেই এবং সার্কিটের মধ্য দিয়ে কোন কারেন্ট প্রবাহিত হয় না। বর্তনীর যেকোন অ্যামিমিটার চিত্র 4-এ দেখানো কোনো কারেন্ট নির্দেশ করবে না।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



সিরিজ সার্কিটে ওপেন সার্কিটের কারণ

ওপেন সার্কিট, সাধারণত, সুইচের অনুপযুক্ত যোগাযোগ, পুড়ে যাওয়া ফিউজ, সংযোগের তারে ভাঙা এবং পোড়া প্রতিরোধক ইত্যাদির কারণে ঘটে।

সিরিজ সার্কিটে খোলার প্রভাব

a একটি সার্কিটে কোন কারেন্ট প্রবাহিত হয় না।

b সার্কিটের কোনো যন্ত্র কাজ করবে না।

c মোট সরবরাহ ভোল্টেজ/ উৎস ভোল্টেজ খোলা জুড়ে প্রদর্শিত হয়.

সার্কিটে বিরতির অবস্থান নির্ধারণ করা হয়েছে

সরবরাহ ভোল্টেজ মিটমাট করতে পারে এমন একটি পরিসরে একটি ভোল্টমিটার ব্যবহার করুন; পালাক্রমে প্রতিটি সংযোগকারী তার জুড়ে এটি সংযুক্ত করুন। চিত্র 4 এ দেখানো তারের একটি খোলা থাকলে, ভোল্টমিটারে সম্পূর্ণ সরবরাহ ভোল্টেজ নির্দেশিত হয়। কারেন্টের অনুপস্থিতিতে, কোন প্রতিরোধক জুড়ে কোন ভোল্টেজ ড্রপ নেই। অতএব, ভোল্টমিটারটি অবশ্যই খোলা জুড়ে পূর্ণ সরবরাহ ভোল্টেজ পড়তে হবে। সার্কিটের অংশ

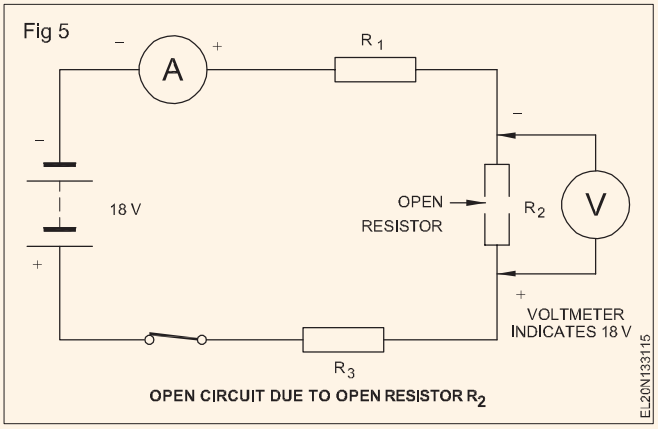
ভোল্টমিটার রিডিং

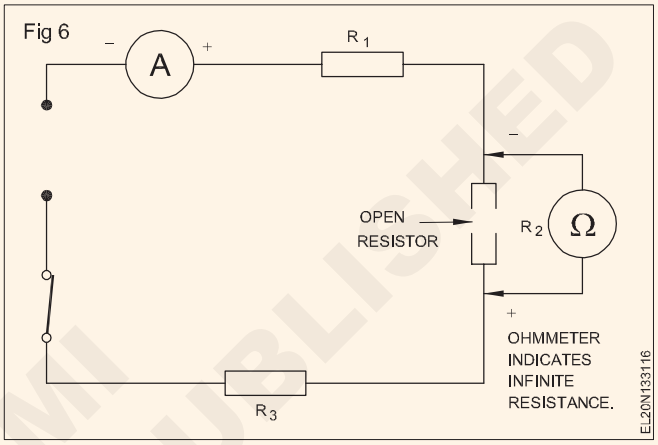
= 18V – VR1 – VR2 – VR3

\u003d 18 V - O V - O V - O V \u003d 18 V।

যদি একটি ত্রুটিপূর্ণ প্রতিরোধকের কারণে সার্কিটটি খোলা থাকে, যেমন চিত্র 5-এ দেখানো হয়েছে (প্রতিরোধক সাধারণত জ্বলে গেলে খোলে), এই রোধ R2 জুড়ে সংযুক্ত হলে ভোল্টমিটারটি 18 V নির্দেশ করবে।

বিকল্পভাবে, একটি ওহমিটার ব্যবহার করে ওপেন সার্কিট পাওয়া যেতে পারে। ভোল্টেজ অপসারণের সাথে, ওহমিটার কোন ধারাবাহিকতা (অসীম প্রতিরোধ) দেখাবে না, যখন ভাঙা তার বা খোলা রোধ জুড়ে সংযুক্ত থাকে। (চিত্র 6)





শর্ট এবং সমান্তরাল সার্কিটে খোলে

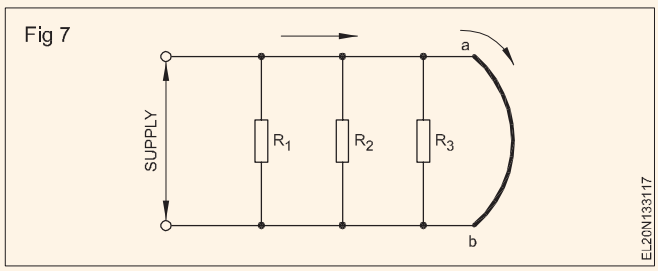
বৈদ্যুতিক সার্কিটে যে দুটি সম্ভাব্য ত্রুটি ঘটতে পারে সেগুলো হল:

- শর্ট সার্কিট
- খণ্ডিত বর্তনী

সমান্তরাল সার্কিটে শর্ট:

চিত্র 7 বিন্দু 'a' এবং 'b' এর মধ্যে ছোট একটি সমান্তরাল সার্কিট দেখায়। এর ফলে সার্কিট রেজিস্ট্যান্স প্রায় শূন্যে নেমে আসে।

অতএব, 'ab' জুড়ে ভোল্টেজ ড্রপ প্রায় শূন্য হবে (ওহমস আইন অনুসারে)।



এইভাবে, R1, R2, R3 প্রতিরোধকগুলির মাধ্যমে কারেন্ট নগণ্য হবে এবং তাদের স্বাভাবিক কারেন্ট নয়।

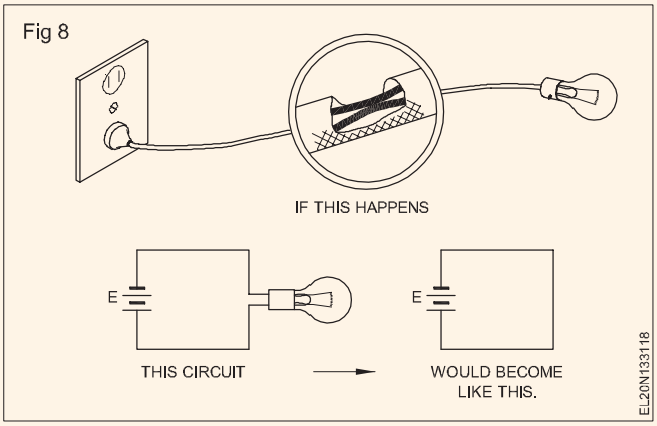
এর ফলে শর্ট সার্কিটের মধ্য দিয়ে স্বাভাবিক কারেন্টের শতগুণ ক্রমানুসারে খুব বেশি কারেন্ট প্রবাহিত হবে।

DO NOT TO BE REPUBLISHED

একটি শর্ট সার্কিট বিদ্যমান যখন বিদ্যুৎ উৎসের ধনাত্মক টার্মিনাল থেকে বিদ্যুৎ সংযোগকারী তারের মাধ্যমে প্রবাহিত হতে পারে এবং কোনো লোডের মধ্য দিয়ে না গিয়ে শক্তির উৎসের নেতিবাচক টার্মিনালে ফিরে যেতে পারে। (চিত্র 8)

শর্ট সার্কিটের কারণে সার্কিটের উপাদান যেমন ক্যাবল, সুইচ ইত্যাদি পুড়ে যেতে পারে।

Fig 8



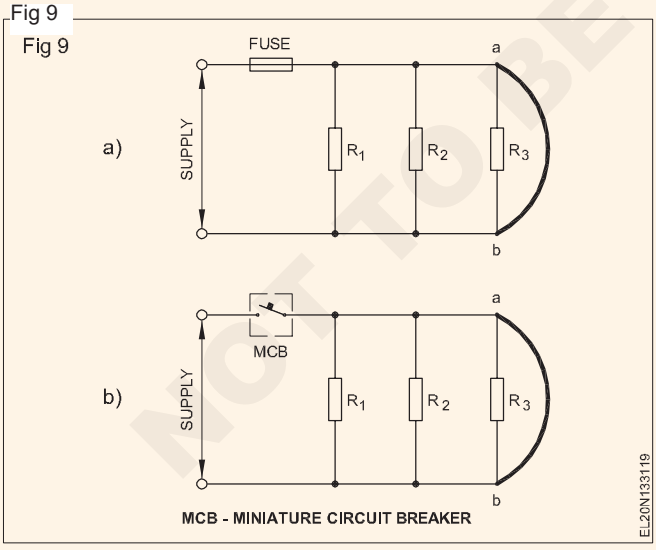
সার্কিটের উপাদানগুলি পুড়ে যাওয়া এড়াতে সার্কিট খোলার জন্য 'ফিউজ', সার্কিট ব্রেকার ইত্যাদির মতো সুরক্ষা ডিভাইস ব্যবহার করা হয়। (ডুমুর 9a এবং 9b)।

একটি সমান্তরাল সার্কিট রক্ষা করার জন্য একটি ফিউজের জন্য, এটি সার্কিটে স্থাপন করা উচিত যেখানে মোট কারেন্ট প্রবাহিত হয় অন্যথায় প্রতিটি শাখায় একটি ফিউজ থাকতে হবে। (চিত্র 10(a&b))

একটি সমান্তরাল সার্কিটে খোলে

চিত্র 11-এ দেখানো হিসাবে A বিন্দুতে সাধারণ লাইনে একটি

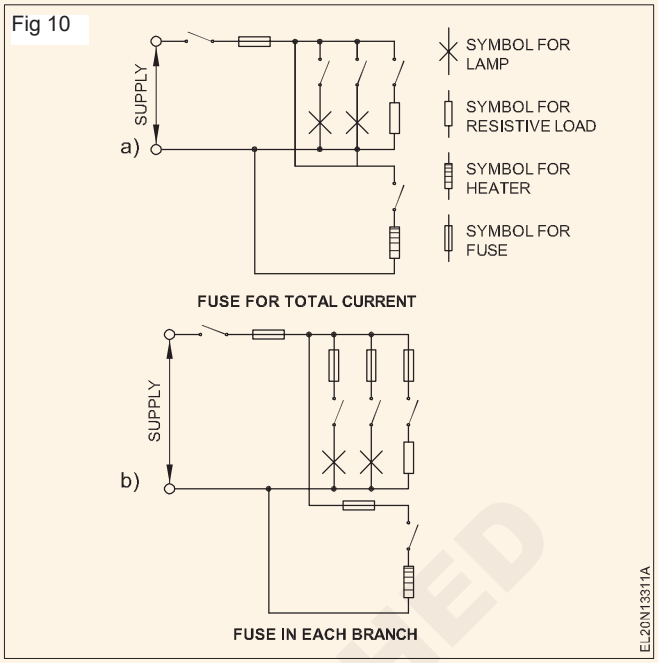
Fig 9



খোলার ফলে সেই বর্তনীতে কোনও কারেন্ট প্রবাহ হয় না যেখানে B বিন্দুতে শাখায় খোলা থাকলে শুধুমাত্র সেই শাখায় কোনও কারেন্ট প্রবাহ হয় না। (চিত্র 12)

যাইহোক, R1 এবং R3 শাখায় বিদ্যুৎ প্রবাহ চলতে থাকবে যতক্ষণ না তারা ভোল্টেজ উৎসের সাথে সংযুক্ত থাকবে।

Fig 10



উৎসের সম্পূর্ণ ভোল্টেজ খোলা সার্কিট টার্মিনালগুলিতে পাওয়া যাবে। খোলা টার্মিনালগুলির সাথে হস্তক্ষেপ করা বিপজ্জনক।

Fig 11

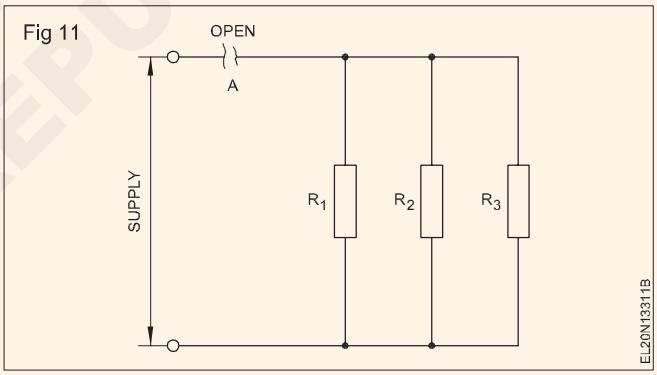
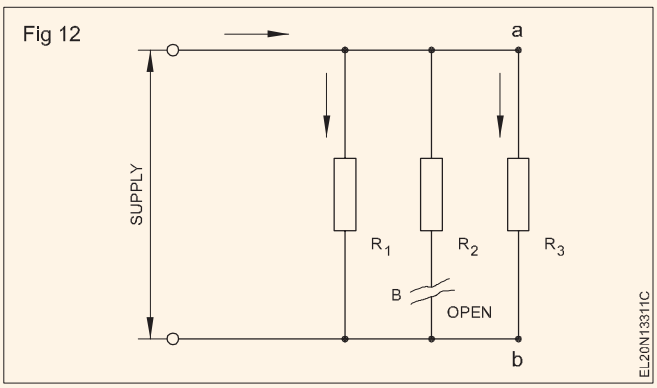


Fig 12



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

প্রতিরোধের আইন এবং বিভিন্ন ধরণের প্রতিরোধক (Laws of resistance and vaious types of resistors)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি সক্ষম হবেন

- **প্রতিরোধের নিয়মগুলি বর্ণনা করুন, বিভিন্ন পদার্থের প্রতিরোধের তুলনা করুন**
- **একটি পরিবাহীর প্রতিরোধ এবং ব্যাসের মধ্যে সম্পর্ক বর্ণনা করুন**
- **প্রদত্ত ডেটা (যেমন, মাত্রা ইত্যাদি) থেকে একটি পরিবাহীর রোধ এবং ব্যাস গণনা করুন**
- **বিভিন্ন ধরনের প্রতিরোধক ব্যাখ্যা কর।**

প্রতিরোধের আইন: একটি পরিবাহী দ্বারা দেওয়া প্রতিরোধ R নিম্নলিখিত কারণগুলির উপর নির্ভর করে।

- কন্ডাকটরের রোধ তার দৈর্ঘ্যের সাথে সরাসরি পরিবর্তিত হয়।
- কন্ডাক্টরের রোধ তার ক্রস-বিভাগীয় এলাকার বিপরীতভাবে সমানুপাতিক।
- কন্ডাক্টরের রোধ নির্ভর করে এটি যে উপাদান দিয়ে তৈরি হয় তার উপর।
- এটি পরিবাহীর তাপমাত্রার উপরও নির্ভর করে

আপাতত শেষ ফ্যাক্টরটিকে উপেক্ষা করে আমরা বলতে পারি

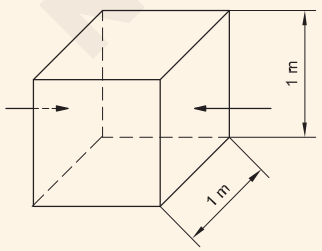
$$R = \frac{\rho L}{a}$$

যেখানে 'ρ' (rho - গ্রীক বর্ণমালা) - কন্ডাকটরের উপাদানের প্রকৃতির উপর নির্ভর করে একটি ধ্রুবক, এবং এটি এর নির্দিষ্ট প্রতিরোধ বা প্রতিরোধ ক্ষমতা হিসাবে পরিচিত।

যদি দৈর্ঘ্য এক মিটার হয় এবং ক্ষেত্রফল, 'a' = 1 m2, তাহলে R = rl

সুতরাং, একটি উপাদানের নির্দিষ্ট প্রতিরোধকে 'সেই উপাদানের একটি মিটার ঘনকের বিপরীত মুখের মধ্যে প্রতিরোধ' হিসাবে সংজ্ঞায়িত করা যেতে পারে। (অথবা, কখনও কখনও, একক ঘনকটিকে সেই উপাদানের সেন্টিমিটার ঘনক্ষেত্রে নেওয়া হয়) (চিত্র 1)

Fig 1



EL20N133311

We have $\rho = \frac{aR}{L}$

In the SI system of units

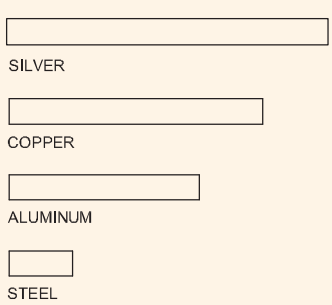
$$\rho = \frac{a \text{ metre}^2 \times R \text{ ohm}}{L \text{ metre}}$$

$$= \frac{aR}{L} \text{ ohm} - \text{metre}$$

তাই নির্দিষ্ট প্রতিরোধের একক ওহম মিটার (Ωm)।

বিভিন্ন উপকরণের প্রতিরোধের তুলনা: চিত্র 2 বিদ্যুতের পরিবাহী হিসাবে আরও গুরুত্বপূর্ণ উপাদানগুলির কিছু আপেক্ষিক ধারণা দেয়। দেখানো সমস্ত কন্ডাক্টরের একই ক্রস-বিভাগীয় এলাকা এবং একই পরিমাণ প্রতিরোধের আছে। রৌপ্য তারটি দীর্ঘতম যখন তামার তারটি সামান্য ছোট এবং অ্যালুমিনিয়ামের তারটি এখনও ছোট। রূপালী তার ইস্পাতের তারের চেয়ে 5 গুণ বেশি লম্বা।

Fig 2



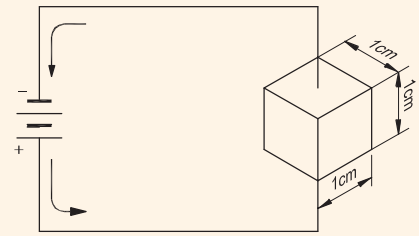
THE CONDUCTANCE OF DIFFERENT MATERIALS

EL20N133312

যেহেতু বিভিন্ন ধাতুর ভিন্ন পরিবাহী রেটিং আছে, তাই তাদের অবশ্যই ভিন্ন প্রতিরোধের রেটিং থাকতে হবে। বৈদ্যুতিক বর্তনীতে প্রতিটি ধাতুর একটি আদর্শ অংশ নিয়ে পরীক্ষা করে বিভিন্ন ধাতুর প্রতিরোধের রেটিং পাওয়া যায়। আপনি যদি প্রতিটি সাধারণ ধাতুর একটি টুকরোকে একটি আদর্শ আকারে কাটান এবং তারপরে টুকরোগুলিকে একটি ব্যাটারির সাথে সংযুক্ত করেন, এক সময়ে, আপনি দেখতে পাবেন যে বিভিন্ন পরিমাণে কারেন্ট প্রবাহিত হবে। (চিত্র 3)

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Fig 3

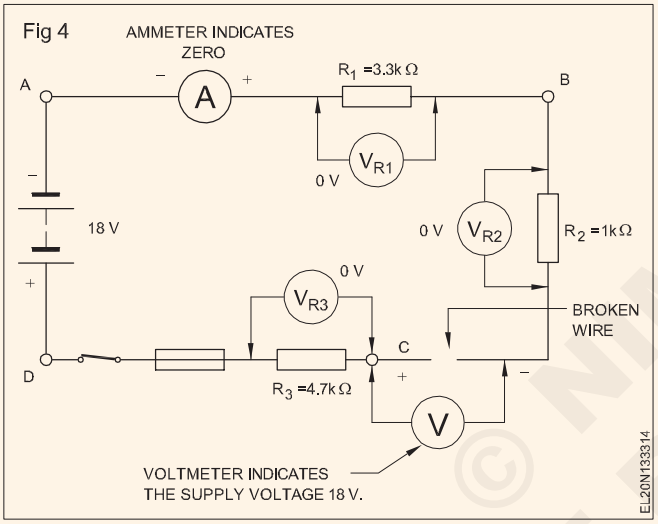


SPECIFIC RESISTANCE CIRCUIT

EL20N133313

বার গ্রাফ (চিত্র 4) তামার তুলনায় কিছু সাধারণ ধাতুর প্রতিরোধ দেখায়। রৌপ্য তামার চেয়ে ভাল পরিবাহী কারণ এর প্রতিরোধ ক্ষমতা কম। নিক্রোমের তামার চেয়ে 60 গুণ বেশি প্রতিরোধ ক্ষমতা রয়েছে এবং তামা নিক্রোমের চেয়ে 60 গুণ বেশি কারেন্ট পরিচালনা করবে, যদি তারা একই ব্যাটারির সাথে সংযুক্ত থাকে, এক সময়ে।

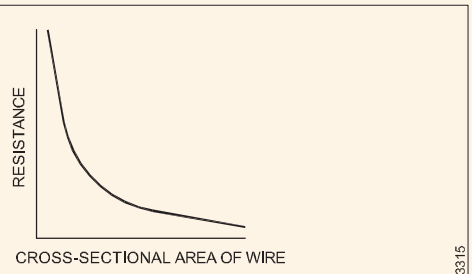
Fig 4



EL20N133314

সাধারণভাবে, আমরা বলতে পারি যে একটি পরিবাহীর প্রদত্ত দৈর্ঘ্যের রোধ তার ক্রসবিভাগীয় ক্ষেত্রফলের বিপরীতভাবে সমানুপাতিক (চিত্র 5)

Fig 5



INCREASING THE CROSS-SECTIONAL AREA OF A WIRE DECREASES ITS RESISTANCE

EL20N133315

প্রতিরোধকে প্রভাবিত করে এমন অন্য উপাদান হল উপাদানের প্রকৃতি। অতএব, আমরা এখন বলতে পারি যে একটি তারের প্রতিরোধ

$$= \frac{\text{length}}{\text{area}} \times (\text{a constant})\ \rho\ \text{given material}$$

$$R(\text{ohms}) = \frac{L\ (\text{metres})}{\text{a metre}^2} \times \rho$$

যাতে ρ = Ra ÷ L ওহম/ মিটার

যেখানে ρ (গ্রিক অক্ষর, উচ্চারিত 'rho') ধ্রুবককে প্রতিনিধিত্ব করে।

L হল মিটারে তারের দৈর্ঘ্য

a হল বর্গ মিটার এলাকা।

আমরা এই সমস্তকে একটি সাধারণ বিবৃতিতে কমাতে পারি: তার যত বড় হবে, তার প্রতিরোধক কম হবে; তারের ক্রস-বিভাগীয় এলাকা যত কম, এর প্রতিরোধ ক্ষমতা তত বেশি।

আমরা সার্বজনীন নিয়মের সাথে সংক্ষিপ্ত করতে পারি: যেকোনো ধাতব পরিবাহীর বৈদ্যুতিক প্রতিরোধ তার ক্রস-বিভাগীয় ক্ষেত্রফলের বিপরীতভাবে সমানুপাতিক।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

প্রতিরোধক (Resistors)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি সক্ষম হবেন

- **বিভিন্ন ধরনের প্রতিরোধকের নির্মাণ ও বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা কর**

প্রতিরোধক: এগুলি বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক সার্কিটে ব্যবহৃত সবচেয়ে সাধারণ প্যাসিভ উপাদান। একটি রোধ ওহমস (প্রতিরোধ) এর একটি নির্দিষ্ট মান দিয়ে তৈরি করা হয়। বর্তনীতে একটি প্রতিরোধক ব্যবহার করার উদ্দেশ্য হল একটি নির্দিষ্ট মানের মধ্যে বর্তমানকে সীমাবদ্ধ করা বা একটি পছন্দসই ভোল্টেজ ড্রপ (IR) প্রদান করা। প্রতিরোধকের পাওয়ার রেটিং ভগ্নাংশের ওয়াল্ট থেকে শত শত ওয়াট পর্যন্ত হতে পারে।

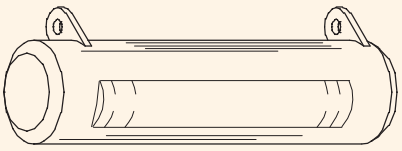
পাঁচ ধরনের প্রতিরোধক আছে

1 তারের ক্ষত প্রতিরোধক
2 কার্বন রচনা প্রতিরোধক
3 মেটাল ফিল্ম প্রতিরোধক
4 কার্বন ফিল্ম প্রতিরোধক
5 বিশেষ প্রতিরোধক

1 তারের ক্ষত প্রতিরোধক

ওয়্যার-ওয়াউন্ড রেজিস্টর তৈরি করা হয় রেজিস্ট্যান্স তার ব্যবহার করে (নিকেল-ক্রোম অ্যালয় যাকে নিক্রোম বলা হয়) একটি অন্তরক কোরের চারপাশে মোড়ানো, যেমন সিরামিক চীনামাটির বাসন, বেকেলাইট প্রেসড পেপার ইত্যাদি। চিত্র 1, এই ধরনের রোধ দেখায়। তারের ক্ষত প্রতিরোধক উচ্চ বর্তমান প্রয়োগের জন্য ব্যবহৃত হয়। এগুলি এক ওয়াট থেকে 100 ওয়াট বা তার বেশি ওয়াটের রেটিংগুলিতে পাওয়া যায়।

Fig 1



WIRE-WOUND FIXED RESISTOR

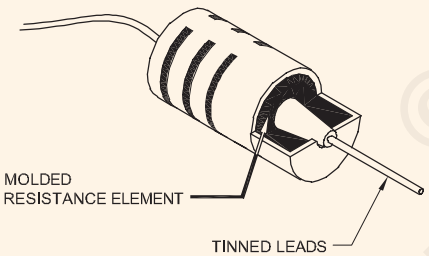
EL20N133321

2 কার্বন রচনা প্রতিরোধক

এগুলি সূক্ষ্ম কার্বন বা গ্রাফাইট দিয়ে তৈরি হয় যা কাঙ্খিত প্রতিরোধের মানের জন্য প্রয়োজনীয় অনুপাতে বাইন্ডার হিসাবে গুঁড়া অন্তরক উপাদানের সাথে মিশ্রিত হয়। চিত্র 2 কার্বন সংমিশ্রণ প্রতিরোধকের নির্মাণ দেখায়।

কার্বন প্রতিরোধক 1 ওহম থেকে 22 মেগোহমের মান পাওয়া যায়।

Fig 2



CARBON COMPOSITION RESISTOR

EL20N133322

3 টি ধাতব ফিল্ম প্রতিরোধক (চিত্র 3)

ধাতব ফিল্ম প্রতিরোধক দুটি প্রক্রিয়া দ্বারা নির্মিত হয়। পুরু ফিল্ম প্রতিরোধকগুলিকে ধাতব যৌগ এবং গুঁড়ো কাচ দিয়ে আটকানো হয় যা সিরামিক বেসে ছড়িয়ে পড়ে এবং তারপর ব্যাক করা হয় (চিত্র 3)।

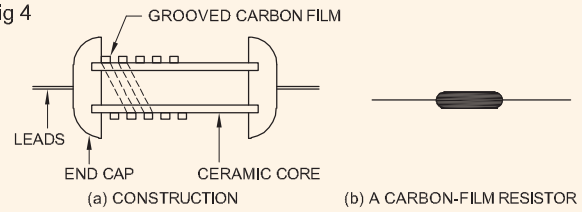
মেটাল ফিল্ম প্রতিরোধক 1 ওহম থেকে 10 MΩ, 1W পর্যন্ত পাওয়া যায়।

Fig 3

METAL FILM RESISTOR

EL20N133323

Fig 4



CARBON – FILM RESISTOR

EL20N133324

4 কার্বন ফিল্ম প্রতিরোধক (চিত্র 4)

এই প্রকারে, কার্বন ফিল্মের একটি পাতলা স্তর সিরামিক বেস/টিউবে জমা হয়। একটি বিশেষ প্রক্রিয়া দ্বারা ফয়েলের দৈর্ঘ্য বাড়ানোর জন্য পৃষ্ঠের উপর একটি সর্পিল খাঁজ কাটা হয়।

কার্বন ফিল্ম প্রতিরোধক 1 ওহম থেকে 10 মেগ ওহম এবং 1 ওয়াট পর্যন্ত পাওয়া যায় এবং 85°C থেকে 155°C পর্যন্ত কাজ করতে পারে।

রোধকে তাদের ফাংশনের ক্ষেত্রে

1 ফিক্সড রোধ হিসাবে শ্রেণীবদ্ধ করা যেতে পারে

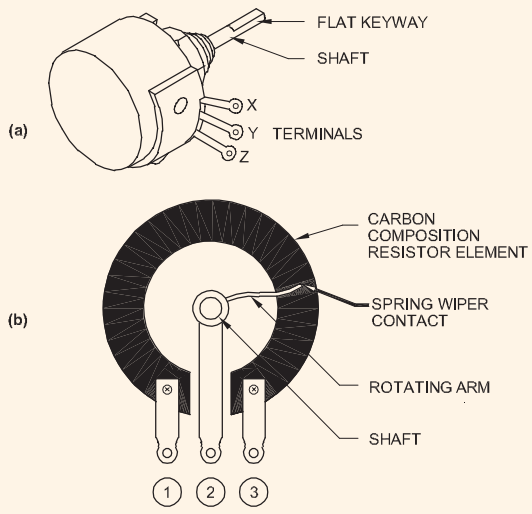
2 পরিবর্তনশীল প্রতিরোধক

স্থির প্রতিরোধক:স্থির প্রতিরোধক হল একটি যেখানে প্রতিরোধের নামমাত্র মান স্থির করা হয়। এই প্রতিরোধক সীসা জোড়া সঙ্গে প্রদান করা হয়. (চিত্র 1 থেকে 4)

পরিবর্তনশীল প্রতিরোধক (চিত্র 5):পরিবর্তনশীল প্রতিরোধক হল যাদের মান পরিবর্তন করা যায়। পরিবর্তনশীল প্রতিরোধকের মধ্যে সেই উপাদানগুলিকে অন্তর্ভুক্ত করে যেখানে স্লাইডিং পরিচিতিগুলির সাহায্যে বিভিন্ন স্তরে প্রতিরোধের মান সেট করা যায়। এগুলি পটেনশিও মিটার প্রতিরোধক হিসাবে পরিচিত বা কেবল একটি পটেনশিও মিটার হিসাবে পরিচিত।

রোধ তাপমাত্রা, ভোল্টেজ, আলোর উপর নির্ভর করে: বিশেষ প্রতিরোধকও উত্পাদিত হয় যার রোধ তাপমাত্রা, ভোল্টেজ এবং আলোর সাথে পরিবর্তিত হয়।

Fig 5



VARIABLE CARBON-RESISTANCE (a) EXTERNAL VIEW
(b) INTERNAL VIEW OF CIRCULAR RESISTANCE ELEMENT

EL20N133325

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

প্রতিরোধক জন্য চিহ্নিতকরণ কোড (Marking Codes for resistors)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি সক্ষম হবেন

- **প্রতিরোধকগুলিতে রঙের কোডেড চিহ্নিতকরণ ব্যাখ্যা করুন**
- **প্রতিরোধের মানগুলির জন্য অক্ষর এবং অঙ্কের কোডগুলি ব্যাখ্যা করুন**
- **প্রতিরোধকদের সহনশীলতার মান উল্লেখ করুন।**

রঙ কোডেড প্রতিরোধকের প্রতিরোধ এবং সহনশীলতা মান: বাণিজ্যিকভাবে, প্রতিরোধকের মান এবং সহনশীলতার মান রঙের কোড (বা) অক্ষর এবং ডিজিটাল কোড দ্বারা চিহ্নিত করা হয়।

IS 8186 অনুসারে দুটি উল্লেখযোগ্য চিত্র এবং সহনশীলতার মান নির্দেশ করার জন্য রঙের কোডগুলি সারণি 1 এ দেওয়া হয়েছে।

1 নং টেবিল

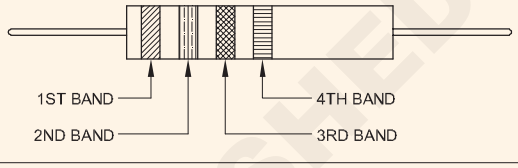
দুটি উল্লেখযোগ্য পরিসংখ্যানের মান এবং রঙের সাথে সম্পর্কিত সহনশীলতা

রঙ	প্রথম ব্যান্ড/ ডট	দ্বিতীয় ব্যান্ড/ ডট	তৃতীয় ব্যান্ড/ ডট	চতুর্থ ব্যান্ড/ডট
	প্রথম চিত্র	দ্বিতীয় চিত্র	গুণক	সহনশীলতা
সলিভার	-----	-----	10-2	± 10 %
সোনা	----	----	10-1	± 5%
কালো	---	0	1	----
বাদামী	1	1	10	----
লাল	2	2	10-2	± 1%
কমলা	3	3	10-3	± 2%
হলুদ	4	4	10-4	---
সবুজ	5	5	10-5	---
নীল	6	6	10-6	---
ভায়োলেট	7	7	10-7	---
ধূসর	8	8	10-8	---
সাদা	9	9	10-9	---
কোনোটিই নয়	---	----	----	± 20%

দুটি উল্লেখযোগ্য পরিসংখ্যান এবং সহনশীলতা কালার কোডেড রেজিস্টরের গায়ে 4 ব্যান্ড রঙের প্রলেপ রয়েছে চিত্র 1-এর মতো।

প্রথম ব্যান্ডটি উপাদান প্রতিরোধকের এক প্রান্তের সবচেয়ে কাছের হতে হবে। দ্বিতীয়, তৃতীয় এবং চারটি রঙের ব্যান্ড চিত্র 1 এ দেখানো হয়েছে।

Fig 1



প্রথম দুটি রঙের ব্যান্ড প্রতিরোধের সংখ্যাসূচক মানের প্রথম দুটি সংখ্যা নির্দেশ করে। তৃতীয় রঙের ব্যান্ড গুণক নির্দেশ করে। প্রকৃত প্রতিরোধের মান পেতে প্রথম দুটি সংখ্যা গুণক দ্বারা গুণ করা হয়। চতুর্থ রঙের ব্যান্ড শতাংশে সহনশীলতা নির্দেশ করে।

উদাহরণ

প্রতিরোধের মান: যদি একটি রোধের রঙের ব্যান্ড ক্রমানুসারে থাকে- লাল, সবুজ, কমলা এবং সোনা, তাহলে

প্রতিরোধকের মান +5% সহনশীলতার সাথে 27,000 ওহম।

প্রথম রঙ	দ্বিতীয় রঙ	তৃতীয় রঙ	চতুর্থ রঙ
লাল 2	ভায়োলেট 7	কমলা 1000(103)	সোনা ±5%

সহনশীলতা মান: চতুর্থ ব্যান্ড (সহনশীলতা) রোধ পরিসীমা নির্দেশ করে যার মধ্যে প্রকৃত মান পড়ে। উপরের উদাহরণে, সহনশীলতা ±5%। 27000 এর ±5% হল 1350 ওহম। অতএব, রোধের মান হল 25650 ওহম এবং 28350 ওহমের মধ্যে যেকোনো মান। সহনশীলতা (নির্ভুলতা) এর কম মান সহ প্রতিরোধকগুলি প্রতিরোধকের স্বাভাবিক মানের চেয়ে ব্যয়বহুল।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

নিম্ন এবং মাঝারি প্রতিরোধের পরিমাপের পদ্ধতি (Methods of measuring low and medium resistance)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি সক্ষম হবেন
- **প্রতিরোধের পরিমাপের বিভিন্ন পদ্ধতি বর্ণনা করুন**
- **অ্যামিটার ও ভোল্টমিটার পদ্ধতি বর্ণনা কর।**

কম প্রতিরোধের পরিমাপের পদ্ধতি: নিম্ন প্রতিরোধের পরিমাপ করতে নিম্নলিখিত তিনটি পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়।

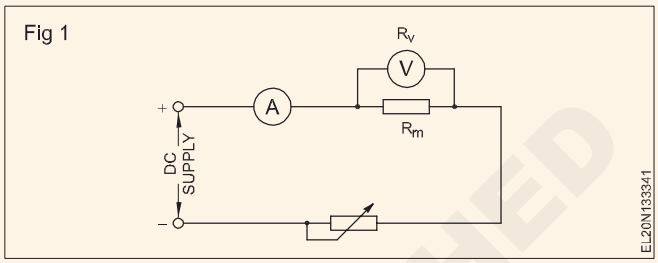
- ভোল্টমিটার এবং অ্যামিটার পদ্ধতি।
- পটেনটিওমিটার ব্যবহার করে স্ট্যান্ডার্ডের সাথে অজানার তুলনা।
- কেলভিন সেতু
- শান্ট টাইপ ওহমিটার

অ্যামিটার এবং ভোল্টমিটার পদ্ধতি: এই পদ্ধতি, যা সব থেকে সহজ, কম প্রতিরোধের পরিমাপের জন্য খুব সাধারণভাবে ব্যবহৃত হয়।

চিত্র 1-এ, Rmis যে রোধ পরিমাপ করতে হবে এবং V হল একটি উচ্চ প্রতিরোধের ভোল্টমিটার Rv-এর। একটি স্থির প্রত্যক্ষ কারেন্ট সরবরাহ থেকে একটি কারেন্ট একটি উপযুক্ত অ্যামিটার সহ সিরিজে R এর মধ্য দিয়ে যায়। তারপর অজানা প্রতিরোধের মধ্য দিয়ে কারেন্টকে অ্যামিটার A দ্বারা পরিমাপ করা একই রকম বলে ধরে নিলে, সূত্রটি দেওয়া হয়

$$R_m = \frac{\text{Voltmeter reading}}{\text{Ammeter reading}}$$

Fig 1



Rm = পরিমাপিত মান

মাঝারি প্রতিরোধের: মাঝারি প্রতিরোধের পরিমাপ করতে নিম্নলিখিত তিনটি পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়।

- সিরিজের ধরন ওহমিটার
- ভোল্টমিটার এবং অ্যামিটার পদ্ধতি
- Wheatstone সেতু পদ্ধতি

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ওহমিটার (Ohmmeter)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি সক্ষম হবেন
- **একটি সিরিজ টাইপ ওহমিটারের নীতি, নির্মাণ এবং ব্যবহার ব্যাখ্যা করুন**
- **শান্ট টাইপ ওহমিটারের নীতি, নির্মাণ এবং ব্যবহার ব্যাখ্যা করুন।**

প্রতিরোধের পরিমাপ

কেলভিন ব্রিজ, হুইটস্টোন ব্রিজ, স্লাইড ওয়্যার ব্রিজ, পোস্ট অফিস বক্স এবং ওহমিটারের মতো যন্ত্র দ্বারা মাঝারি প্রতিরোধের পরিমাপ করা যেতে পারে।

যাইহোক, উচ্চ প্রতিরোধের পরিমাপের জন্য, মেগোহমিটার বা মেগারের মত যন্ত্র ব্যবহার করা হয়।

ওহমিটার

ওহমিটার একটি যন্ত্র যা প্রতিরোধ পরিমাপের জন্য ব্যবহৃত হয়। দুই ধরনের ওহমিটার রয়েছে: সিরিজ ওহমিটার মাঝারি প্রতিরোধ পরিমাপের জন্য এবং শান্ট টাইপ ওহমিটার নিম্ন এবং মাঝারি প্রতিরোধ পরিমাপের জন্য ব্যবহৃত হয়। এটির মৌলিক আকারে ওহমিটার একটি অভ্যন্তরীণ শুষ্ক কোষ, একটি PMMC মিটার আন্দোলন এবং একটি বর্তমান সীমিত প্রতিরোধ নিয়ে গঠিত।

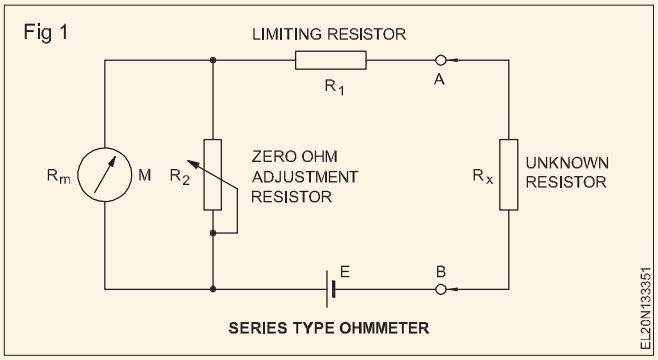
একটি সার্কিটে ওহমিটার ব্যবহার করার আগে, প্রতিরোধের পরিমাপের জন্য, সার্কিটে কারেন্ট বন্ধ করে দিতে হবে এবং সার্কিটের যেকোনো ইলেক্ট্রোলাইটিক ক্যাপাসিটরকেও ডিসচার্জ করতে হবে। মনে রাখবেন ওহমিটারের সরবরাহের নিজস্ব উৎস রয়েছে।

সিরিজ টাইপ ওহমিটার: নির্মাণ

চিত্র 1 এ দেখানো একটি সিরিজ টাইপ ওহমিটারে মূলত একটি PMMC (স্থায়ী চুম্বক মুভিং কয়েল) ('d' Arsonval) আন্দোলন 'M', একটি সীমিত প্রতিরোধের R1 এবং একটি ব্যাটারি 'E' এবং এক জোড়া টার্মিনাল A এবং B থাকে অজানা রোধ 'Rx' সংযুক্ত করতে হবে। মিটার 'M'-এর সমান্তরালে সংযুক্ত শান্ট রেজিস্ট্যান্স R2 পয়েন্টারের শূন্য অবস্থান সামঞ্জস্য করার জন্য ব্যবহৃত হয়।

কাজ করছে

যখন টার্মিনাল A এবং B ছোট করা হয় (অজানা প্রতিরোধক Rx = শূন্য), সার্কিটে সর্বাধিক কারেন্ট প্রবাহিত হয়। শান্ট রেজিস্ট্যান্স R2 সামঞ্জস্য করে পূর্ণ স্কেল কারেন্ট (Ifsd) পড়ার জন্য মিটার তৈরি করা হয়েছে। পয়েন্টারের পূর্ণ-স্কেল বর্তমান অবস্থান স্কেলে শূন্য (0) ওহম চিহ্নিত করা হয়েছে।



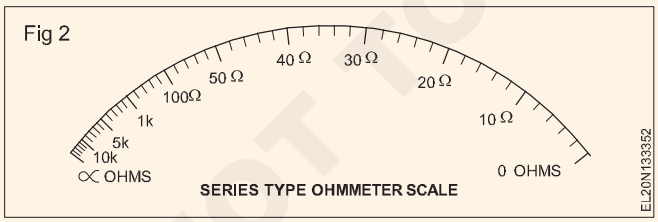
যখন ওহমিটার লিড (A & B টার্মিনাল) খোলা থাকে, তখন মিটার চলাচলের মধ্য দিয়ে কোন কারেন্ট প্রবাহিত হয় না। অতএব, মিটারটি বিচ্যুত হয় না এবং পয়েন্টারটি ডায়ালের বাম দিকে থাকে। ডায়ালের বাম দিকে অসীম ( ) রেজিস্ট্যান্স হিসেবে চিহ্নিত করা হয়েছে যার অর্থ যে টেস্ট লিডগুলির মধ্যে অসীম প্রতিরোধ (ওপেন সার্কিট) রয়েছে।

ইন্টারমিডিয়েট মার্কিং যন্ত্রের টার্মিনাল A এবং B এর সাথে Rx এর বিভিন্ন পরিচিত মান সংযুক্ত করে ডায়ালে (স্কেল) স্থাপন করা যেতে পারে।

ওহমিটারের নির্ভুলতা ব্যাটারির অবস্থার উপর নির্ভর করে। অভ্যন্তরীণ ব্যাটারির ভোল্টেজ ব্যবহার বা স্টোরেজ সময়ের কারণে ধীরে ধীরে হ্রাস পেতে পারে। যেমন পূর্ণ-স্কেল কারেন্ট কমে যায় এবং টার্মিনাল A এবং B ছোট হলে মিটার শূন্য পড়ে না।

চিত্র 1-এ পরিবর্তনশীল শান্ট প্রতিরোধক R2 নির্দিষ্ট সীমার মধ্যে ব্যাটারি ভোল্টেজ হ্রাসের প্রভাবকে প্রতিহত করার জন্য একটি সমন্বয় প্রদান করে। যদি ব্যাটারির ভোল্টেজ একটি নির্দিষ্ট মানের নিচে নেমে যায়, তাহলে R2 সামঞ্জস্য করলে পয়েন্টারটিকে শূন্যের অবস্থানে নাও আসতে পারে, এবং তাই, ব্যাটারিটি একটি ভাল দিয়ে প্রতিস্থাপন করা উচিত।

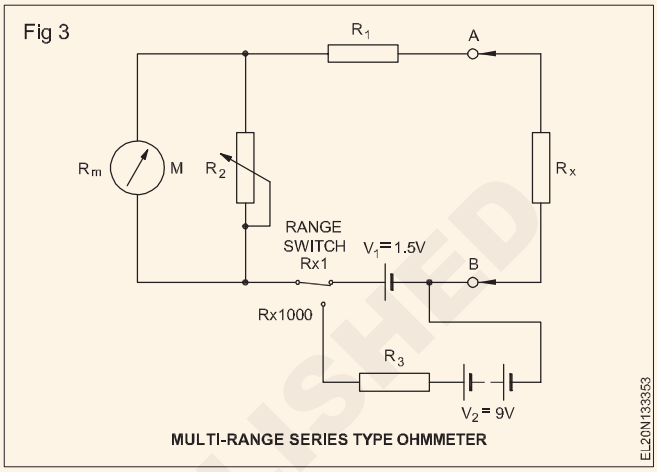
চিত্র 2 এ দেখানো হয়েছে, মিটার স্কেল ডান প্রান্তে শূন্য ওহম এবং বাম প্রান্তে অসীম ওহম চিহ্নিত করা হবে



এই ওহমিটারের একটি অ-রৈখিক স্কেল রয়েছে কারণ প্রতিরোধ এবং কারেন্টের মধ্যে বিপরীত সম্পর্কের কারণে। এর ফলে শূন্য প্রান্তের কাছে একটি প্রসারিত স্কেল এবং অসীম প্রান্তে একটি জনাকীর্ণ স্কেল দেখা যায়।

শান্ট টাইপ ওহমিটার

চিত্র 3 একটি শান্ট টাইপ ওহমিটারের সার্কিট ডায়াগ্রাম দেখায়। এই মিটারে ব্যাটারি 'E' শূন্য-ওহম, সমন্বয় প্রতিরোধক R1 এবং PMMC মিটার মুভমেন্টের সাথে সিরিজে রয়েছে। A এবং B টার্মিনাল জুড়ে সংযুক্ত অজানা রোধ Rx মিটারের সাথে একটি সমান্তরাল সার্কিট গঠন করে। স্টোরেজের সময় ব্যাটারি নিষ্কাশন এড়াতে, সুইচ S একটি স্প্রিং-লোডেড, পুশ-বোতামের ধরনের।



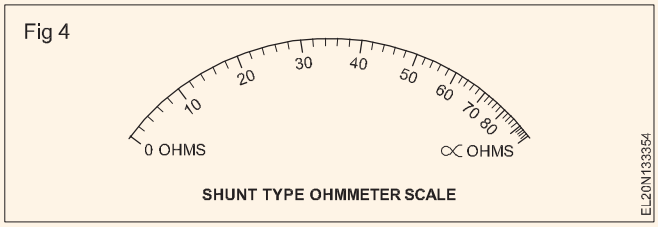
কাজ করছে

যখন টার্মিনাল A এবং B ছোট করা হয় (অজানা রোধ Rx = শূন্য ওহম), মিটার কারেন্ট শূন্য হয়। অন্যদিকে, যদি অজানা রোধ Rx =∝= (A এবং B খোলা রেখে) কারেন্ট শুধুমাত্র মিটারের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হয় এবং R1 মানটি সঠিকভাবে নির্বাচন করে, পয়েন্টারটিকে তার সম্পূর্ণ স্কেল পড়ার জন্য তৈরি করা যেতে পারে।

শান্ট টাইপ ওহমিটার, তাই, স্কেলের বাম দিকে শূন্য চিহ্ন রয়েছে (কোনও কারেন্ট নেই) এবং স্কেলের ডান দিকে অসীম চিহ্ন রয়েছে (ফুল স্কেল ডিফ্লেকশন কারেন্ট) যেমন চিত্র 4 এ দেখানো হয়েছে। পরিমাপ করার সময় মধ্যবর্তী মানগুলির রোধ বর্তমান প্রবাহ মিটার প্রতিরোধ এবং অজানা প্রতিরোধের বিপরীতভাবে সমানুপাতিক অনুপাতে ভাগ করে। তদনুসারে, পয়েন্টার একটি মধ্যবর্তী অবস্থান নেয়।

ব্যবহার করুন

এই ধরনের ওহমিটার কম মানের প্রতিরোধক পরিমাপের জন্য বিশেষভাবে উপযুক্ত।



DO NOT TO BE REPUBLISHED

হুইটস্টোন সেতু - নীতি এবং এর প্রয়োগের (Wheatstone bridge - principle and its application)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি সক্ষম হবেন

- **রাষ্ট্রীয় wheatstone সেতু সার্কিট, নির্মাণ, ফাংশন এবং ব্যবহার.**
- **wheatstone সেতু দ্বারা অজানা প্রতিরোধের নির্ধারণ.**

Wheatstone Bridge দ্বারা অজানা প্রতিরোধ নির্ধারণের জন্য

- সেতু সংযোগের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত কারেন্ট শূন্য হওয়া উচিত।
- অন্য তিনটি প্রতিরোধের মানগুলি সুনির্দিষ্টভাবে জানা উচিত।

সেতু সংযোগ মাধ্যমে কোন বর্তমান প্রবাহ খুঁজে কিভাবে? গ্যালভানোমিটার নামে পরিচিত একটি যন্ত্র, যা এমনকি কয়েক মাইক্রো অ্যাম্পিয়ার (একটি অ্যাম্পিয়ারের মিলিয়নতম) প্রবাহ নির্দেশ করতে পারে। গ্যালভানোমিটার রয়েছে যা 25 মাইক্রোঅ্যাম্পিয়ারের জন্য সম্পূর্ণ স্কেল বিচ্যুতি দেয়।

পেশাদার হুইটস্টোন সেতুগুলিতে, গ্যালভানোমিটার একটি সমান্তরাল প্রতিরোধ এবং সুইচের সাথে সরবরাহ করা হয়। সেতু সংযোগ শুধুমাত্র একটি পুশ বোতাম টিপে তৈরি করা হয়. এটি ব্যবহারকারীকে মিটারের একটি ক্ষণস্থায়ী বিচ্যুতি পরীক্ষা করতে সক্ষম করে। অত্যধিক বিচ্যুতির ক্ষেত্রে, পরিবর্তনশীল প্রতিরোধকের সমন্বয় করা হয়। গ্যালভানোমিটারের শান্ট রোধকে খোলা রেখে পরিবর্তনশীল প্রতিরোধের চূড়ান্ত এবং সুনির্দিষ্ট সমন্বয় করা হয়।

সেতুর তিনটি বাহু স্ট্যান্ডার্ড/নির্ভুল প্রতিরোধক দিয়ে তৈরি। Wheatstone সেতু দ্বারা তৈরি পরিমাপের নির্ভুলতা বাড়ানোর জন্য যোগাযোগের প্রতিরোধ খুব কম রাখা হয়েছে।

সংক্ষেপে, গ্যালভানোমিটারের ব্যবহার নিশ্চিত করা হয় যে সেতু সংযোগের মধ্য দিয়ে কারেন্ট শূন্য হয়, অর্থাৎ, উভয় সমান্তরাল শাখায় সেতু সংযোগকারী দ্বারা সংযুক্ত ইকুপোটেন্সিয়াল পয়েন্ট রয়েছে।

এই ব্যবস্থাটি এর উদ্ভাবকের নামে নামকরণ করা হয়েছে এবং একে Wheatstone Bridge বলা হয়। হুইটস্টোন ব্রিজটি প্রায় 1.0 ওহম থেকে 1.0 মেগোহমের পরিসরে পরিমাপের জন্য ব্যবহৃত হয়। চিত্র 1-এ, প্রতিরোধক P, Q এবং S যন্ত্রের অভ্যন্তরীণ। R হল পরিমাপ করা অজানা মানের প্রতিরোধক।

The instrument is adjusted until the ratio $\frac{Q}{P} = \frac{R}{S}$

এটি গ্যালভানোমিটারে একটি শূন্য রিডিং দ্বারা নির্দেশিত হয় যার সুইচ বন্ধ অবস্থায় থাকে।

P এবং Q রোধকে অনুপাত বাহু বলা হয়। P এবং Q মানগুলির একটি পরিসর দেওয়ার জন্য ধাপে বৈচিত্র্যময় এবং 'S' এর প্রতিরোধের মান দশক প্রতিরোধের S দ্বারা সেট করা হয়। (চিত্র 2)

S হল পরিবর্তনশীল রোধ। চার দশকের প্রতিরোধ সিরিজে সংযুক্ত। চার-দশকের প্রতিরোধের একককে উপযুক্তভাবে

Fig 1

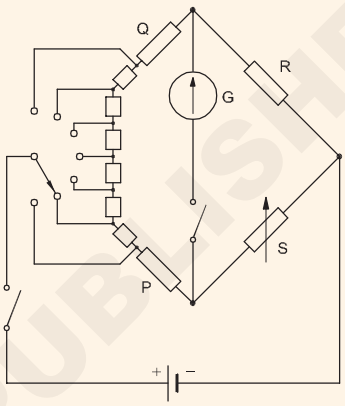
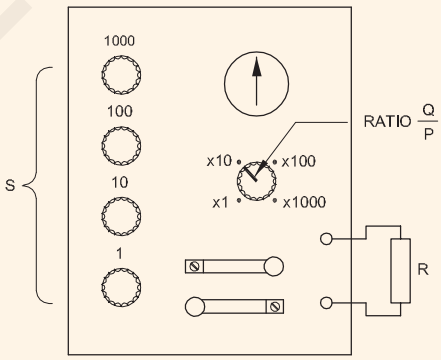


Fig 2



$R = \frac{Q}{P}$ multiplied by S.

The ratio $\frac{Q}{P}$ is arranged to be 1, 10, 100 or 1,000 for ease of calculation.

সেট করে S-এর মান 1.0 ওহম থেকে 9999 ওহম পর্যন্ত এক ওহমের ধাপে সেট করা যেতে পারে।

যেমন, P = 10-ohm, Q = 100-ohm, S = 7ohm।

Then, $R_X = \frac{SXQ}{P} = \frac{7X100}{10} = 70\Omega$

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

প্রতিরোধের উপর তাপমাত্রার পরিবর্তনের প্রভাব (Effect of variation of temperature on resistance)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি সক্ষম হবেন

- **একটি পরিবাহীর বৈদ্যুতিক প্রতিরোধ কোন বিষয়গুলির উপর নির্ভর করে তা ব্যাখ্যা করুন**
- **প্রতিরোধের তাপমাত্রা সহ-দক্ষতা বর্ণনা করুন।**

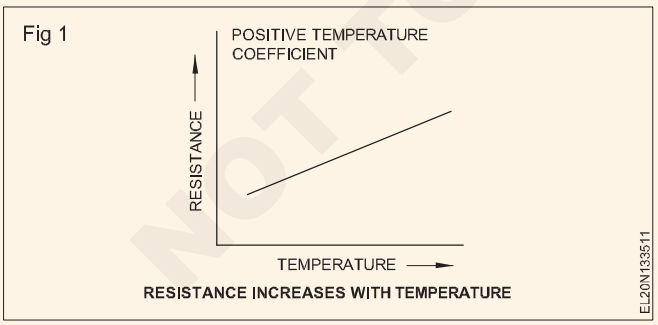
উপাদানের প্রতিরোধ ক্ষমতা মূলত তাপমাত্রার উপর নির্ভর করে এবং উপাদান অনুযায়ী পরিবর্তিত হয়।

যখন রোধ r একটি ধ্রুবক হয় পরিবাহীর উপাদানের প্রকৃতির উপর নির্ভর করে এবং এটির নির্দিষ্ট প্রতিরোধ বা রোধ হিসাবে পরিচিত। তাপমাত্রার উপর প্রতিরোধের নির্ভরতা নীচে বিস্তারিতভাবে ব্যাখ্যা করা হয়েছে:

প্রতিরোধের উপর তাপমাত্রার প্রভাব: প্রকৃতপক্ষে, প্রতিরোধের আপেক্ষিক মানগুলি যা পূর্বে দেওয়া হয়েছিল ধাতুগুলির ক্ষেত্রে প্রযোজ্য হয় যখন তারা প্রায় ঘরের তাপমাত্রায় থাকে। উচ্চ বা নিম্ন তাপমাত্রায়, সমস্ত পদার্থের প্রতিরোধ ক্ষমতা পরিবর্তিত হয়। বেশিরভাগ ক্ষেত্রে, যখন একটি উপাদানের তাপমাত্রা বেড়ে যায়, তখন এর প্রতিরোধ ক্ষমতাও বেড়ে যায়। কিন্তু কিছু অন্যান্য উপাদানের সাথে, তাপমাত্রা বৃদ্ধির ফলে প্রতিরোধ ক্ষমতা কমে যায়।

তাপমাত্রা পরিবর্তনের প্রতিটি ডিগ্রী দ্বারা যে পরিমাণ প্রতিরোধের দ্বারা প্রভাবিত হয় তাকে তাপমাত্রা সহগ বলে। এবং ধনাত্মক এবং নেতিবাচক শব্দগুলি ব্যবহার করা হয় তা দেখানোর জন্য যে রোধ তাপমাত্রার সাথে উপরে যায় বা নিচে যায়।

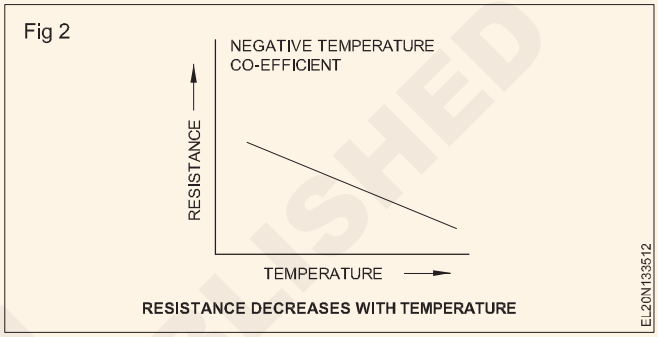
তাপমাত্রা বৃদ্ধির সাথে সাথে উপাদানটির প্রতিরোধ ক্ষমতা বেড়ে গেলে, এটির একটি ইতিবাচক তাপমাত্রা সহগ থাকে। এটি খাঁটি ধাতু যেমন রূপা, তামা, অ্যালুমিনিয়াম, পিতল ইত্যাদির ক্ষেত্রে উপযুক্ত। (চিত্র 1)



নির্দিষ্ট কিছু সংকর ধাতু যেমন ইউরেকা, ম্যাঙ্গানিন ইত্যাদির ক্ষেত্রে তাপমাত্রা বৃদ্ধির কারণে প্রতিরোধ ক্ষমতা বৃদ্ধি পায় তুলনামূলকভাবে কম এবং অনিয়মিত।

তাপমাত্রা বৃদ্ধির সাথে সাথে যখন একটি উপাদানের প্রতিরোধ ক্ষমতা কমে যায়, তখন এটির একটি নেতিবাচক তাপমাত্রা সহগ থাকে। (চিত্র 2)

এটি ইলেক্ট্রোলাইট, ইনসুলেটর যেমন কাগজ, রাবার, কাচ, মাইকা ইত্যাদি এবং কার্বনের মতো আংশিক পরিবাহকের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য।



একটি পরিবাহীর তাপমাত্রা সহগ (a aa aa) প্রতিরোধের: একটি ধাতব পরিবাহী, 0°C-তে R0-এর রোধ সহ, t°C-তে উত্তপ্ত করা হোক এবং এই তাপমাত্রায় এর রোধ Rt হোক। তারপর, তাপমাত্রার স্বাভাবিক পরিসীমা বিবেচনা করে, এটি পাওয়া যায় যে প্রতিরোধের বৃদ্ধি নির্ভর করে:

- সরাসরি এর প্রাথমিক প্রতিরোধের উপর
- সরাসরি তাপমাত্রা বৃদ্ধির উপর

কন্ডাকটরের উপাদানের প্রকৃতির উপর

তাই (Rt Ro) = Ro t α .... (i)

যেখানে α (আলফা) ধ্রুবক এবং পরিবাহীর প্রতিরোধের তাপমাত্রা সহগ হিসাবে পরিচিত।

পুনর্বিন্যাস Eq.(i), আমরা পাই\

$$\alpha = \frac{R_t - R_0}{R_0 \times t} = \frac{\Delta R}{R_0 \times t}$$

যদি Ro= 1Ω, t = 1°C হয়, তাহলে $\alpha = \Delta R = Rt\ Ro$।

তাই, একটি উপাদানের তাপমাত্রা-গুণকে এভাবে সংজ্ঞায়িত করা যেতে পারে: তাপমাত্রায় °C বৃদ্ধিতে ওহমের প্রতিরোধের পরিবর্তন।

Eq.(i), থেকে আমরা দেখতে পাই যে RT = Ro (1+α t) .... (ii)

প্রারম্ভিক তাপমাত্রার উপর α-এর নির্ভরতার পরিপ্রেক্ষিতে, প্রদত্ত তাপমাত্রা থেকে তাপমাত্রায় প্রতি ওহম প্রতি ডিগ্রী সেন্টিগ্রেড পরিবর্তনের সাথে প্রতিরোধের পরিবর্তন হিসাবে আমরা একটি নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় প্রতিরোধের তাপমাত্রা সহগকে সংজ্ঞায়িত করতে পারি।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

যদি Rois না দেওয়া হয়, t1°C-এ পরিচিত রোধ R1 এবং t2°C-তে অজানা রোধ R2-এর মধ্যে সম্পর্ক নিম্নরূপ পাওয়া যাবে:

R2 = Ro (1 +αo t2) এবং

R1 = Ro (1 + αot1)।

$$\text{Therefore } \frac{R_2}{R_1} = \frac{1+\alpha_0 t_2}{1+\alpha_0 t_1}$$

প্রতিরোধকতা এবং তাপমাত্রা সহগ

উপাদান ধাতু-Alloys	20°C x 10–4 তে ওহম-মটিারে প্রতরিোধ ক্ষমতা	20°C x 10–4 এ তাপমাত্রা সহগ
অ্যালুমনিয়িাম	2.8	40.3
পতিল	6 8	20
কার্বন	3000 7000	-(5)
ধ্রুবক বইউরকো	49	(+0.160-0.4)
তামা (অ্যানলিড)	1.72	৩৯.৩
জার্মান রৌপ্য	20.2	2.7
লোহা	৯.৮	65
ম্যাঙ্গানজি (84% Cu; 25% Mn; 4% Ni)	৪৪ ৪৮	0.15
বুধবার	95.8	৮.৯
নক্রিোম (60% Cu; 25% Fe; 15% Cr)	108.5	1.5
নকিলে	7.8	54
প্লাটনিাম	9 15.5	36.7
সলিভার	1.64	38
টংস্টনে	5.5	47

অন্তরক

অন্তরক	20°C এ প্রতরিোধ ক্ষমতা ইনোহম-মটিার	20°C এ তাপমাত্রা সহগ
অ্যাম্বার	5 x 1014	1012
বকেলোইট	1010	
গ্লাস	10 10 1012	
মাইকস	10 15	
রাবার	10 16	
শলোক	10 14	
সালফার	10 15	

উদাহরণ: একটি ফিল্ড কয়েলের রোধ 25°C এ 55 ohms এবং 75°C এ 65 ohms পরিমাপ করে। 0°C এ পরিবাহীর তাপমাত্রা সহগ নির্ণয় কর।

Rt = Ro (1 + αot)

R25 = 55 = Ro (1 + 25αo) Eqn.1

R75 = 65 = Ro (1 + 75αo) Eqn.2

Eqn.2 কে Eqn.1 দ্বারা ভাগ করলে আমরা পাই

$$\frac{R_{75}}{R_{25}} = \frac{65}{55} = \frac{1+75\alpha_0}{1+25\alpha_0}$$

$$\frac{13}{11} = \frac{1+75\alpha_0}{1+25\alpha_0}$$

ক্রস গুন, আমরা পেতে

13[1 + 25αo] = 11[1 + 75αo)

13 + 325αo = 11 + 825αo

13 -11 = 825αo 325αo

2 = 500αo

$$a_o = \frac{2}{500} = 0.004 \text{ per °C.}$$

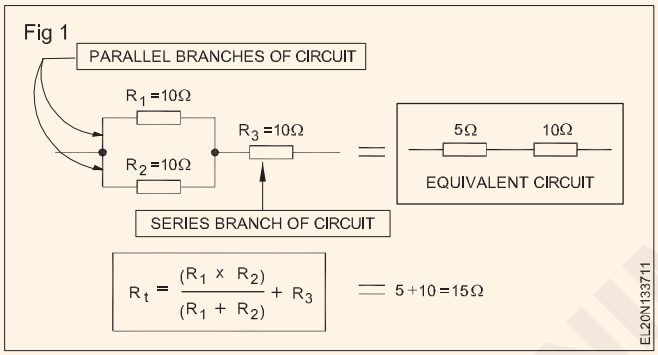
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

সিরিজ এবং সমান্তরাল সমন্বয় সার্কিট (Series and parallel combination circuit)

উদ্দেশ্য:এই পাঠের শেষে, আপনি সক্ষম হবেন
- **সিরিজ-সমান্তরাল সার্কিট সমস্যা সমাধান করুন।**

সিরিজ সমান্তরাল সার্কিট গঠন

সিরিজ সার্কিট এবং সমান্তরাল সার্কিট ছাড়াও, তৃতীয় ধরনের সার্কিট বিন্যাস হল সিরিজ-সমান্তরাল সার্কিট। এই সার্কিটে, সিরিজে কমপক্ষে একটি রোধ এবং দুটি সমান্তরালভাবে সংযুক্ত থাকে। সিরিজ-সমান্তরাল সার্কিটের দুটি মৌলিক বিন্যাস এখানে দেখানো হয়েছে। একটিতে, রোধ R1 এবং R2 সমান্তরালভাবে সংযুক্ত থাকে এবং এই সমান্তরাল সংযোগটি, ঘুরে, প্রতিরোধ R3 এর সাথে সিরিজে সংযুক্ত থাকে। (আকার 1)



এইভাবে, R1 এবং R2 সমান্তরাল উপাদান গঠন করে এবং R3 একটি সিরিজ সমান্তরাল সার্কিটের সিরিজ উপাদান। যেকোন সিরিজ-সমান্তরাল সার্কিটের মোট রেজিস্ট্যান্স এটিকে একটি সাধারণ সিরিজ সার্কিটে হ্রাস করে পাওয়া যেতে পারে। উদাহরণস্বরূপ, R1 এবং R2 এর সমান্তরাল অংশকে একটি সমতুল্য 5-ওহম রোধে (সমান্তরালে দুটি 10-ওহম প্রতিরোধক) কমানো যেতে পারে।

তারপরে এটিতে 10-ওহম প্রতিরোধকের (R3) সাথে সিরিজে একটি 5-ওহম প্রতিরোধকের সমতুল্য সার্কিট রয়েছে, যা সিরিজ-সমান্তরাল সংমিশ্রণের জন্য 15 ওহমের মোট প্রতিরোধ দেয়।

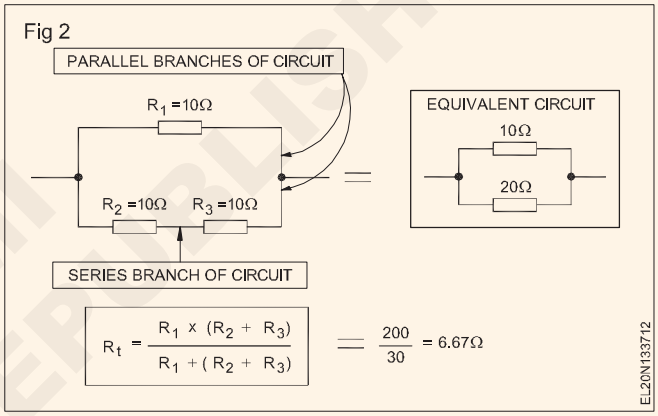
একটি দ্বিতীয় মৌলিক সিরিজ-সমান্তরাল বিন্যাস চিত্র 2 এ দেখানো হয়েছে যেখানে মূলত এটির একটি সমান্তরাল সার্কিটের দুটি শাখা রয়েছে। যাইহোক, শাখাগুলির একটিতে এটির R2 এবং R3 সিরিজে দুটি প্রতিরোধ রয়েছে। এই সিরিজের -সমান্তরাল সার্কিটের মোট প্রতিরোধের জন্য প্রথমে R2 এবং R3 কে একটি সমতুল্য 20-ওহম রেজিস্ট্যান্সে একত্রিত করুন। মোট রোধ তখন 20 ওহম ইন 10 ohms, বা 6.67 ohms এর সাথে সমান্তরাল।

কম্বিনেশন সার্কিট

একটি সিরিজ-সমান্তরাল সমন্বয় খুব জটিল বলে মনে হচ্ছে।

যাইহোক, একটি সহজ সমাধান হল সার্কিটকে সিরিজ/অথবা সমান্তরাল গোষ্ঠীতে বিভক্ত করা, এবং সমস্যাগুলি সমাধান করার সময়, প্রতিটি পৃথকভাবে মোকাবেলা করা যেতে পারে। প্রতিটি গোষ্ঠী একটি প্রতিরোধ দ্বারা প্রতিস্থাপিত হতে পারে, যার মান সমস্ত প্রতিরোধের সমষ্টির সমান।

প্রতিটি সমান্তরাল গোষ্ঠী সেই গোষ্ঠীর সম্মিলিত প্রতিরোধের সমতুল্য একটি প্রতিরোধের মান দ্বারা প্রতিস্থাপিত হতে পারে। প্রতিটি উপাদানের জন্য কারেন্ট, ভোল্টেজ এবং রেজিস্ট্যান্স নির্ধারণের জন্য সমতুল্য সার্কিট প্রস্তুত করতে হবে।

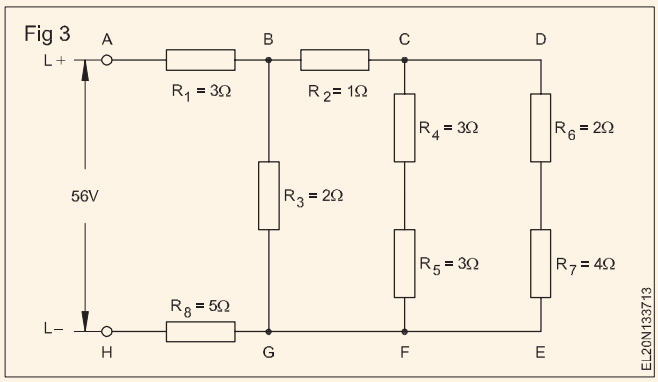


আবেদন

সিরিজ-সমান্তরাল সার্কিটগুলি একটি অ-মানক প্রতিরোধের মান তৈরি করতে ব্যবহার করা যেতে পারে যা বাজারে পাওয়া যায় না এবং ভোল্টেজ বিভাজক সার্কিটে ব্যবহার করা যেতে পারে।

অ্যাসাইনমেন্ট

চিত্র 3 এ দেখানো সার্কিটের সম্মিলিত প্রতিরোধ নির্ণয় করুন।



চৌম্বক পদ, চৌম্বক উপাদান এবং চুম্বকের বৈশিষ্ট্য (Magnetic terms, magnetic material and properties of magnet)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন
- **বিভিন্ন ধরণের চুম্বক বর্ণনা করুন এবং চৌম্বকীয় উপাদানের শ্রেণীবিভাগ বর্ণনা করুন**
- **চুম্বকের শ্রেণীবিভাগ বর্ণনা করুন।**

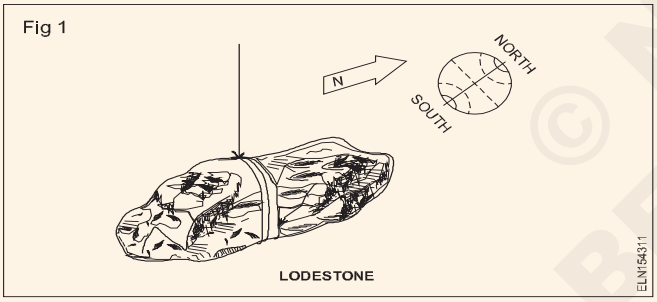
চুম্বকত্ব এবং চুম্বক: চুম্বকত্ব এমন একটি শক্তি যা কিছু পদার্থের উপর কাজ করে এবং অন্যান্য পদার্থের উপর নয়। এই শক্তির অধিকারী ভৌত যন্ত্রগুলোকে চুম্বক বলে। চুম্বক লোহা এবং ইস্পাত আকর্ষণ করে, এবং যখন ঘোরানো যায় তখন তারা উত্তর মেরুর সাপেক্ষে একটি নির্দিষ্ট অবস্থানে চলে যায়।

চুম্বকের শ্রেণীবিভাগ

চুম্বক দুটি গ্রুপে শ্রেণীবদ্ধ করা হয়।

- প্রাকৃতিক চুম্বক
- কৃত্রিম চুম্বক

লোডেস্টোন (একটি লোহার যৌগ) একটি প্রাকৃতিক চুম্বক যা শতাব্দী আগে আবিষ্কৃত হয়েছিল। (আকার 1)



কৃত্রিম চুম্বক দুই ধরনের হয়। অস্থায়ী এবং স্থায়ী চুম্বক।

অস্থায়ী চুম্বক বা ইলেক্ট্রোম্যাগনেট: চৌম্বকীয় উপাদানের একটি টুকরো, বলুন, নরম লোহাকে একটি সোলেনয়েডের একটি শক্তিশালী চৌম্বক ক্ষেত্রে স্থাপন করা হলে এটি আবেশের মাধ্যমে চুম্বকীয় হয়ে যায়। যতক্ষণ সোলেনয়েডে বিদ্যুৎ প্রবাহ চলতে থাকে ততক্ষণ নরম লোহা নিজেই একটি অস্থায়ী চুম্বক হয়ে যায়। যত তাড়াতাড়ি চৌম্বক ক্ষেত্র উত্পাদনকারী উত্স সরানো হয়, নরম লোহার টুকরা তার চুম্বকত্ব হারাবে।

স্থায়ী চুম্বক: যদি পূর্ববর্তী ক্ষেত্রের মতো একই প্রবর্তক ক্ষেত্রে নরম লোহার জন্য ইস্পাত প্রতিস্থাপিত হয়, অবশিষ্ট চুম্বকত্বের কারণে, চুম্বকীয় ক্ষেত্রটি সরানোর পরেও ইস্পাত স্থায়ী চুম্বক হয়ে যাবে। ধরে রাখার এই সম্পত্তিটিকে ধারণক্ষমতা বলা হয়। এইভাবে, স্থায়ী চুম্বকগুলি ইস্পাত, নিকেল, অ্যালনিকো, টাংস্টেন থেকে তৈরি করা হয় যার সবগুলিরই উচ্চ ধারণক্ষমতা রয়েছে।

চৌম্বক পদার্থের শ্রেণীবিভাগ

নিম্নলিখিত হিসাবে উপাদান তিনটি গ্রুপে শ্রেণীবদ্ধ করা যেতে পারে.

ফেরোম্যাগনেটিক পদার্থ: যে সকল পদার্থ চুম্বক দ্বারা প্রবলভাবে আকৃষ্ট হয় তাদেরকে ফেরোম্যাগনেটিক পদার্থ বলে। কিছু উদাহরণ হল লোহা, নিকেল, কোবাল্ট, ইস্পাত এবং তাদের সংকর ধাতু।

প্যারাম্যাগনেটিক পদার্থ: যে সকল পদার্থ সাধারণ শক্তির চুম্বক দ্বারা সামান্য আকৃষ্ট হয় তাদেরকে প্যারাম্যাগনেটিক পদার্থ বলে। শক্তিশালী চুম্বক দিয়ে তাদের আকর্ষণ সহজেই লক্ষ্য করা যায়। সংক্ষেপে, প্যারাম্যাগনেটিক পদার্থগুলি ফেরোম্যাগনেটিক পদার্থের আচরণে অনুরূপ। কিছু উদাহরণ হল অ্যালুমিনিয়াম, ম্যাঙ্গানিজ, প্ল্যাটিনাম, তামা ইত্যাদি।

ডায়ম্যাগনেটিক পদার্থ: যারাযে সকল পদার্থ শুধুমাত্র শক্তিশালী শক্তির চুম্বক দ্বারা সামান্য বিতাড়িত হয় সেগুলিকে ডায়ম্যাগনেটিক পদার্থ বলা হয়। কিছু উদাহরণ হল বিসমাথ, সালফার, গ্রাফাইট, কাচ, কাগজ, কাঠ ইত্যাদি। বিসমাথ হল ডায়ম্যাগনেটিক পদার্থের মধ্যে সবচেয়ে শক্তিশালী।

এমন কোন পদার্থ নেই যাকে সঠিকভাবে অ-চৌম্বক বলা যেতে পারে। এটিও লক্ষ করা যেতে পারে যে জল একটি ডায়ম্যাগনেটিক উপাদান, এবং বায়ু একটি প্যারাম্যাগনেটিক পদার্থ।

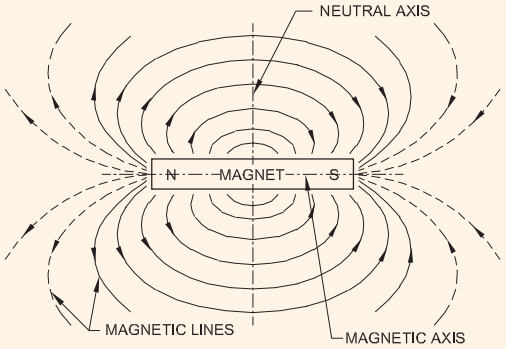
চুম্বকের চৌম্বক পদ এবং বৈশিষ্ট্য (Magnetic terms and properties of magnet)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন
- **চৌম্বক ক্ষেত্র, চৌম্বক রেখা, চৌম্বক অক্ষ, চৌম্বক নিরপেক্ষ অক্ষ এবং একক মেরু শব্দগুলি সংজ্ঞায়িত করুন**
- **চুম্বকের বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা কর**
- **একটি স্থায়ী চুম্বকের প্রয়োগ, যত্ন এবং রক্ষণাবেক্ষণ বর্ণনা করুন।**

চৌম্বকক্ষেত্র: চুম্বকত্বের বলকে চৌম্বক ক্ষেত্র বলা হয়। এই ক্ষেত্রটি চুম্বক থেকে সমস্ত দিকে প্রসারিত হয়েছে, যেমনটি চিত্র 1-এ দেখানো হয়েছে। এই চিত্রে, চুম্বক থেকে প্রসারিত রেখাগুলি চৌম্বক ক্ষেত্রের প্রতিনিধিত্ব করে।
চুম্বকের চারপাশে যে স্থানটিতে চুম্বকের প্রভাব সনাক্ত করা যায় তাকে চৌম্বক ক্ষেত্র বলে।

চৌম্বক রেখা: বল চৌম্বক রেখা (ফ্লাক্স) ক্রমাগত লুপ বলে ধরে নেওয়া হয়, ফ্লাক্স লাইন চুম্বকের মাধ্যমে চলতে থাকে। তারা খুঁটিতে থামে না। একটি বার চুম্বকের চারপাশে চৌম্বক রেখাগুলি চিত্র 1 এ দেখানো হয়েছে।

Fig 1

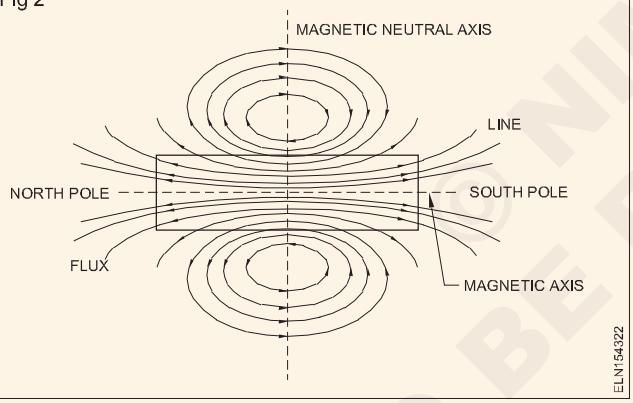


MAGNETIC FIELD OF A MAGNET. THE FLUX IS MOST DENSE AT THE POLES.

চৌম্বক অক্ষ: চুম্বকের দুই মেরুতে যে কাল্পনিক রেখা যুক্ত হয় তাকে চৌম্বক অক্ষ বলে। এটি চৌম্বক বিষুবরেখা নামেও পরিচিত।

চৌম্বক নিরপেক্ষ অক্ষ (চিত্র 2): যে কাল্পনিক রেখাগুলি চৌম্বক অক্ষের লম্ব এবং চুম্বকের কেন্দ্রের মধ্য দিয়ে যায় তাদেরকে চৌম্বক নিরপেক্ষ অক্ষ বলে।

Fig 2



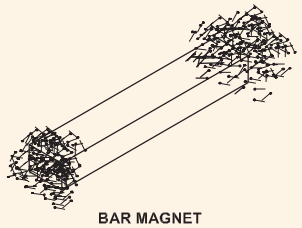
ইউনিট পোল: একটি ইউনিট পোলকে সেই মেরু হিসাবে সংজ্ঞায়িত করা যেতে পারে যেটিকে, একটি সমান এবং অনুরূপ মেরু থেকে এক মিটার দূরে রাখলে, এটি 10 নিউটন শক্তি দিয়ে বিকর্ষণ করে।

চুম্বকের বৈশিষ্ট্য

চুম্বকের বৈশিষ্ট্য নিম্নে দেওয়া হল।

আকর্ষণীয় সম্পত্তি: একটি চুম্বকের চৌম্বকীয় পদার্থ (যেমন লোহা, নিকেল এবং কোবাল্ট) আকর্ষণ করার বৈশিষ্ট্য রয়েছে এবং এর আকর্ষণ শক্তি এর মেরুতে সবচেয়ে বেশি। (চিত্র 3)

Fig 3



BAR MAGNET

নির্দেশমূলক সম্পত্তি: যদি একটি চুম্বক অবাধে স্থগিত করা হয়, তবে এর খুঁটিগুলি সর্বদা উত্তর এবং দক্ষিণ দিকে নিজেদের সেট করতে থাকে। (চিত্র 4)

আনয়ন সম্পত্তি: একটি চুম্বক আবেশ দ্বারা কাছাকাছি একটি চৌম্বক পদার্থে চুম্বকত্ব উত্পাদন করার সম্পত্তি আছে। (চিত্র 5)

Fig 4

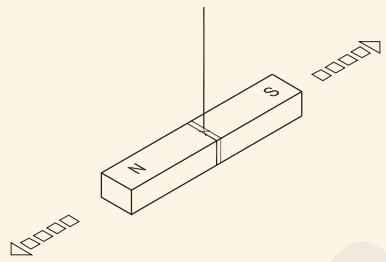
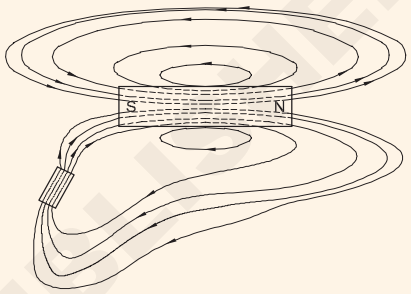


Fig 5



SOFT IRON PROVIDES A PATH FOR MAGNETIC LINES OF FORCE.

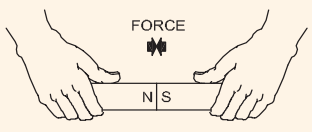
চুম্বকীয় বৈশিষ্ট্য: যদি একটি চুম্বককে গরম করা, হাতুড়ি ইত্যাদি মোটামুটিভাবে পরিচালনা করা হয় তবে এটি তার চুম্বকত্ব হারাবে।

শক্তির বৈশিষ্ট্য: প্রতিটি চুম্বকের দুটি মেরু থাকে। চুম্বকের দুই মেরুতে সমান মেরু শক্তি থাকে।

স্যাচুরেশন বৈশিষ্ট্য: যদি উচ্চতর শক্তির একটি চুম্বক আরও চুম্বককরণের শিকার হয়, তবে এটি ইতিমধ্যেই সম্পৃক্ত হওয়ার কারণে এটি কখনই আরও চুম্বককরণ অর্জন করবে না।

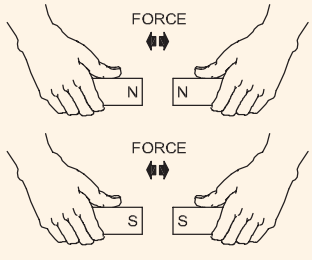
আকর্ষণ এবং বিকর্ষণ বৈশিষ্ট্য: খুঁটির বিপরীতে (অর্থাৎ উত্তর ও দক্ষিণ) একে অপরকে আকর্ষণ করে, (ছবি 6) যখন খুঁটির মতো (উত্তর/উত্তর এবং দক্ষিণ/দক্ষিণ) একে অপরকে বিকর্ষণ করে। (চিত্র 7)

Fig 6



ATTRACTION

Fig 7



REPULSION

NOT TO BE REPUBLISHED

চুম্বকের আকার: চুম্বক বিভিন্ন আকারে পাওয়া যায়, যার প্রান্তে চুম্বকত্ব কেন্দ্রীভূত থাকে যা খুঁটি নামে পরিচিত। সাধারণ শেয়ার এখানে তালিকাভুক্ত করা হয়.

- বার চুম্বক
- হর্সশু চুম্বক
- রিং চুম্বক
- নলাকার ধরনের চুম্বক
- বিশেষ আকৃতির চুম্বক

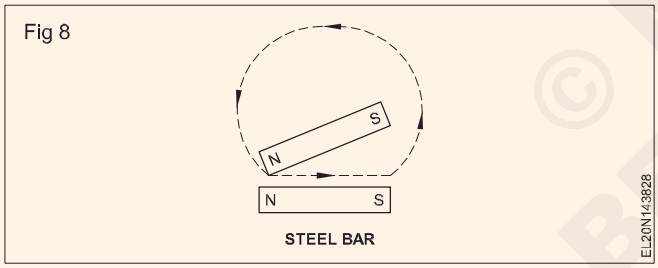
চুম্বককরণের পদ্ধতি: একটি উপাদান চুম্বককরণের তিনটি প্রধান পদ্ধতি আছে।

- স্পর্শ পদ্ধতি
- বৈদ্যুতিক প্রবাহের মাধ্যমে
- আনয়ন পদ্ধতি।

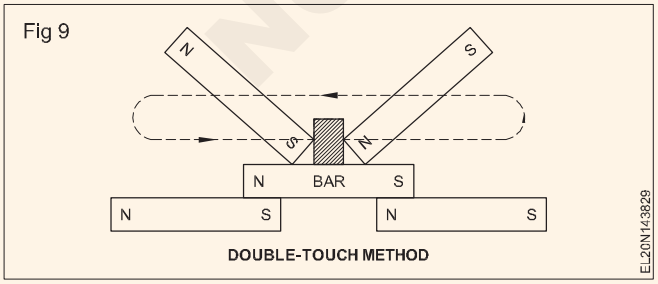
স্পর্শ পদ্ধতি: এই পদ্ধতিটি আরও বিভক্ত করা যেতে পারে:

- একক স্পর্শ পদ্ধতি
- ডবল টাচ পদ্ধতি, এবং

একক স্পর্শ পদ্ধতি: সিঙ্গেল টাচ পদ্ধতিতে, চুম্বকীয় স্টীল বারকে চুম্বকের যেকোনো একটি খুঁটিতে ঘষে অন্য খুঁটি থেকে দূরে রেখে ঘষে দেওয়া হয়। চিত্র 8-এ দেখানো হিসাবে ঘষা শুধুমাত্র একটি দিকে করা হয়। বারটির চুম্বককরণ প্ররোচিত করার জন্য প্রক্রিয়াটি বহুবার পুনরাবৃত্তি করা উচিত।

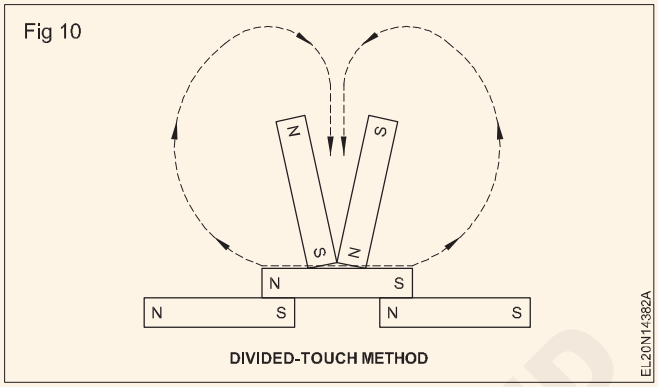


ডাবল টাচ পদ্ধতি: এই পদ্ধতিতে চুম্বক করার জন্য স্টিলের বারটি চুম্বকের দুটি বিপরীত মেরু প্রান্তের উপরে স্থাপন করা হয় এবং ঘষা চুম্বকগুলিকে দণ্ডের মাঝখানে একটি ছোট কাঠের টুকরা দিয়ে একসাথে স্থাপন করা হয়, যেমনটি চিত্র 9-এ দেখানো হয়েছে। ইস্পাত দণ্ডের পৃষ্ঠ থেকে কখনই উত্তোলন করা হয়নি, তবে বার বার ঘষা হয়েছে প্রান্ত থেকে শেষ পর্যন্ত, অবশেষে কেন্দ্রে যেখানে ঘষা শুরু হয়েছিল সেখানে শেষ হয়

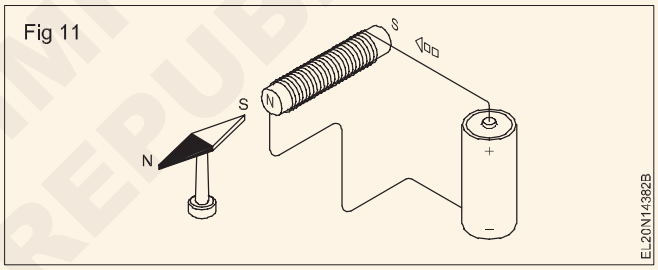


বিভক্ত স্পর্শ পদ্ধতি: এখানে ঘষা চুম্বকের দুটি ভিন্ন মেরু পূর্বের ক্ষেত্রের মতো স্থাপন করা হয়েছে। তারপরে তারা ইস্পাত বারের পৃষ্ঠ বরাবর বিপরীত প্রান্তে সরানো হয়। ঘষা চুম্বক তারপর ইস্পাত বারের পৃষ্ঠ থেকে উত্তোলন করা হয় এবং বারের কেন্দ্রে আবার স্থাপন করা হয়। চিত্র 10 এ দেখানো হিসাবে পুরো প্রক্রিয়াটি বারবার পুনরাবৃত্তি হয়।

এইভাবে চুম্বককৃত ইস্পাত বার একটি স্থায়ী চুম্বক হয়ে যায় কিন্তু চুম্বককরণের মাত্রা খুবই কম।

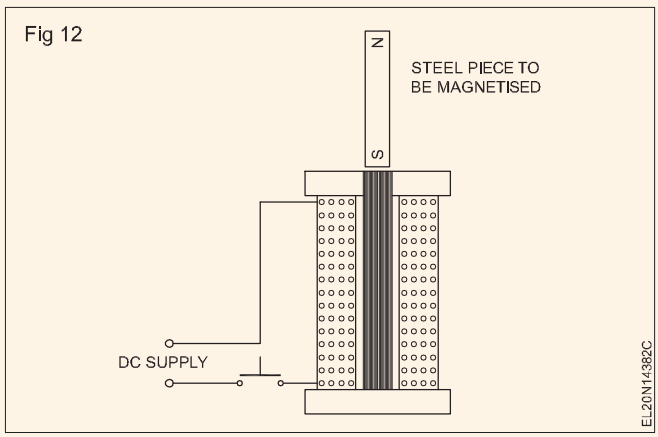


বৈদ্যুতিক প্রবাহ দ্বারা: চুম্বকীয় দণ্ডটি একটি উত্তাপযুক্ত তামার তার দিয়ে ক্ষতবিক্ষত হয় এবং তারপর একটি ব্যাটারি থেকে একটি শক্তিশালী বৈদ্যুতিক প্রবাহ (ডিসি) কিছু সময়ের জন্য তারের মধ্য দিয়ে যায়। স্টিলের বারটি তখন অত্যন্ত চুম্বকীয় হয়ে যায়। এই ধরনের ব্যবস্থা দ্বারা তৈরি চুম্বক একটি ইলেক্ট্রোম্যাগনেট বলা হয় এবং সাধারণত পরীক্ষাগারে ব্যবহৃত হয়। (চিত্র 11)



আনয়ন পদ্ধতি: এটি স্থায়ী চুম্বক তৈরির একটি বাণিজ্যিক পদ্ধতি। এই পদ্ধতিতে একটি পোল চার্জার ব্যবহার করা হয় যার একটি কয়েল রয়েছে এবং এর ভিতরে একটি লোহার কোর রয়েছে যা চিত্র 12-এ দেখানো হয়েছে। একটি পুশ-বোতাম সুইচের মাধ্যমে সরাসরি বিদ্যুৎ সরবরাহ কয়েলে দেওয়া হয়। চুম্বকীয় করা ইস্পাতের টুকরাটি কয়েলের ভিতরে রাখা লোহার কোরের উপর স্থাপন করা হয়,

এবং সরাসরি কারেন্ট কয়েলের মধ্য দিয়ে যায়। লোহার কোর এখন একটি শক্তিশালী চুম্বক হয়ে উঠেছে।



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

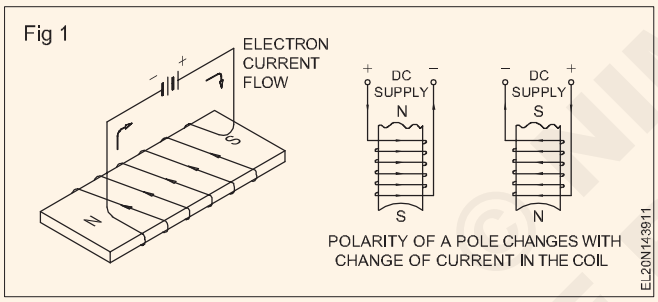
তড়িৎ চুম্বকত্বের নীতি ও আইন (Principles and laws of electro magnetism)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

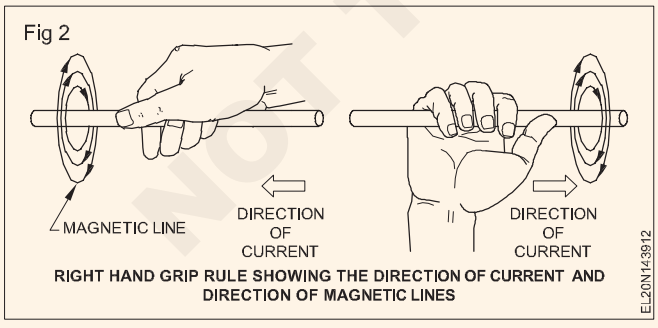
- **ইলেক্ট্রোম্যাগনেটিজম বলতে কী বোঝায় তা ব্যাখ্যা কর**
- **ডান হাতের মুঠির নিয়ম, কর্কস্ক্রু নিয়ম এবং ডান হাতের তালুর নিয়ম.**

ইলেক্ট্রোম্যাগনেটিজম: তারের কুণ্ডলীর মধ্য দিয়ে কারেন্ট যাওয়ার সময়, কয়েলের চারপাশে একটি চৌম্বক ক্ষেত্র তৈরি হয়। কারেন্ট বহনকারী তারের কুণ্ডলীতে নরম লোহার দন্ড রাখলে লোহার দন্ড চুম্বকীয় হয়ে যায়। এই প্রক্রিয়াটি 'ইলেক্ট্রোম্যাগনেটিজম' নামে পরিচিত। যতক্ষণ বর্তনীতে কারেন্ট প্রবাহিত হয় ততক্ষণ নরম লোহার দন্ড চুম্বক হিসাবে থাকে। কয়েল থেকে কারেন্ট বন্ধ হয়ে গেলে এটি তার চুম্বকত্ব হারায়।

এই ইলেক্ট্রোম্যাগনেটের পোলারিটি এর মধ্য দিয়ে প্রবাহিত কারেন্টের দিকের উপর নির্ভর করে। যদি স্রোতের দিক পরিবর্তন করা হয়, তাহলে চৌম্বক ক্ষেত্রের মেরুতাও চিত্র 1-এ দেখানো হিসাবে পরিবর্তিত হবে।



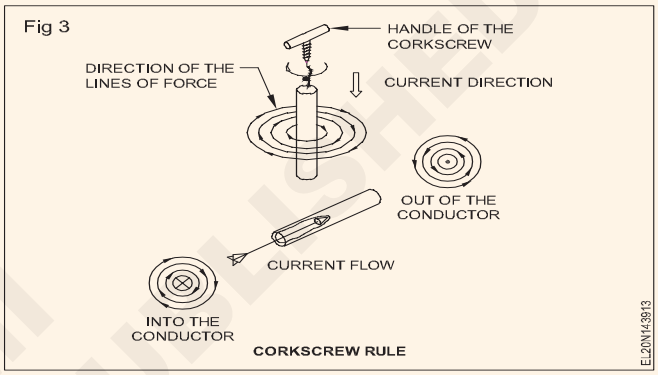
ডান হাত ধরার নিয়মচৌম্বক ক্ষেত্রের দিক নির্ধারণ করতে ব্যবহার করা যেতে পারে। আপনি যদি তারের চারপাশে আপনার আঙ্গুলগুলিকে আপনার বুড়ো আঙ্গুল দিয়ে কারেন্ট প্রবাহের দিকে নির্দেশ করেন তবে আপনার আঙ্গুলগুলি চৌম্বক ক্ষেত্রের দিকে নির্দেশ করবে যেমন চিত্র 2 এ দেখানো হয়েছে।

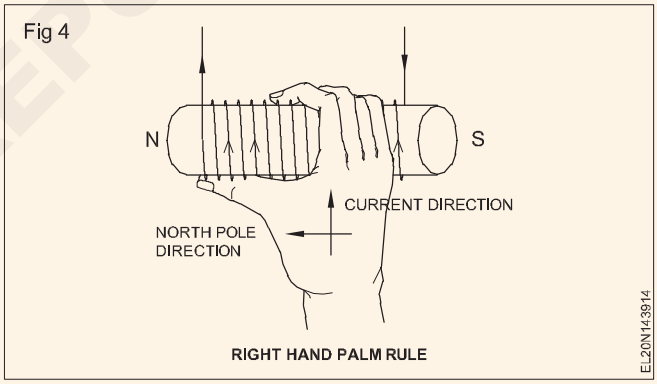


একটি ডান হাত কর্কস্ক্রু অনুমানতারের বরাবর হতে হবে যাতে স্রোতের দিকে অগ্রসর হতে পারে। হ্যান্ডেলের গতি কন্ডাকটরের চারপাশে শক্তির চৌম্বক রেখার দিক নির্দেশ করে (চিত্র 3)

চৌম্বক ক্ষেত্রের দিকটি ডান হাতের তালুর নিয়ম থেকে পাওয়া যায় (চিত্র 4)

ডান হাতের তালুর নিয়ম:সোলেনয়েডের উপর ডান হাতের তালু এমনভাবে ধরুন যে আঙ্গুলগুলি সোলেনয়েড কন্ডাক্টরে কারেন্টের দিকে নির্দেশ করে তারপর থাম্বটি সোলেনয়েডের চৌম্বক ক্ষেত্রের (উত্তর মেরু) দিক নির্দেশ করে।





অস্থায়ী চুম্বকের জন্য চৌম্বকীয় উপকরণ:ইলেক্ট্রোম্যাগনেটগুলি সাধারণত অস্থায়ী চুম্বক হিসাবে পরিচিত। এই ধরনের চুম্বকগুলির চৌম্বকীয় শক্তি তাদের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত কারেন্টের পরিবর্তনের মাধ্যমে পরিবর্তিত হতে পারে। চুম্বকীয় কোর হিসেবে ইলেক্ট্রোম্যাগনেটে নরম লোহা ব্যবহার করা হয়। সিলিকন ইস্পাত বড় চুম্বকগুলিতে খুব বেশি ব্যবহৃত হয় (2.4% সিলিকন সহ ইস্পাত)। আজকাল অন্যান্য ধাতু পছন্দ

permalloy, mumetal এছাড়াও কিছু অ্যাপ্লিকেশনের জন্য ব্যবহার করা হয়. পারম্যালয় লোহা এবং নিকেলের একটি সংকর ধাতু যা খুব দুর্বল চৌম্বক ক্ষেত্রের দ্বারা চৌম্বকীয় হতে পারে এবং টেলিফোনের জন্য উপযোগী।

মুমেটাল হল নিকেল, তামা, ক্রোমিয়াম এবং লোহার একটি সংকর। এটির খুব উচ্চ ব্যাপ্তিযোগ্যতা এবং প্রতিরোধ ক্ষমতা রয়েছে। এডি কারেন্ট লস খুবই কম। এটি ইন্সট্রুমেন্ট ট্রান্সফরমারে এবং চৌম্বকীয় ক্ষেত্র স্ক্রীন করার জন্য ব্যবহৃত হয়।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

চৌম্বকীয় সার্কিট - স্ব এবং পারস্পরিকভাবে প্ররোচিত emfs (The magnetic circuits - self and mutually induced emfs)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **একটি চৌম্বক বর্তনীতে চৌম্বকীয় পদগুলিকে সংজ্ঞায়িত করুন (যেমন M.M.F., অনিচ্ছা, প্রবাহ, ক্ষেত্রের শক্তি, প্রবাহের ঘনত্ব, ব্যাপ্তিযোগ্যতা, আপেক্ষিক ব্যাপ্তিযোগ্যতা)**
- **রাষ্ট্র হিস্টেরেসিস।**

ম্যাগনেটোমোটিভ ফোর্স (এমএমএফ): কোরে সেট করা ফ্লাক্স ঘনত্বের পরিমাণ পাঁচটি বিষয়ের উপর নির্ভর করে - বর্তমান, বাঁক সংখ্যা, চৌম্বকীয় কোরের উপাদান, কোরের দৈর্ঘ্য এবং কোরের ক্রস-বিভাগীয় এলাকা। আমরা যত বেশি কারেন্ট এবং তারের যত বাঁক ব্যবহার করব, তত বেশি চৌম্বকীয় প্রভাব হবে। আমরা বাঁক এবং প্রবাহের এই পণ্যটিকে চুম্বকীয় শক্তি (mmf) বলি, যা ইলেক্ট্রোমোটিভ ফোর্স (emf) এর মতো।

MMF = NI অ্যাম্পিয়ার-বাঁক

যেখানে mmf - অ্যাম্পিয়ার টার্নে ম্যাগনেটোমোটিভ বল

N - কোরে মোড়ানো মোড়ের সংখ্যা

আমি - কুণ্ডলীতে বর্তমান, অ্যাম্পিয়ারে, A।

যদি 200 টার্ন বিশিষ্ট একটি কয়েলের মধ্য দিয়ে এক অ্যাম্পিয়ার কারেন্ট প্রবাহিত হয় তবে mmf হল 200 অ্যাম্পিয়ার টার্ন।

অনিচ্ছা: চৌম্বকীয় বর্তনীতে বৈদ্যুতিক প্রতিরোধের সাথে সাদৃশ্যপূর্ণ কিছু আছে এবং তাকে অনিচ্ছা বলা হয়, (প্রতীক S)। মোট ফ্লাক্স অনিচ্ছার বিপরীতভাবে সমানুপাতিক এবং তাই যদি আমরা এমপিয়ার বাঁক দ্বারা mmf নির্দেশ করি। আমরা লিখতে পারি

$\phi = \frac{NI}{S}$ Where ϕ is flux and reluctances $S = \frac{\ell}{\mu_o \mu_r a}$

যেখানে এস - অনিচ্ছা

l - মিটারে চৌম্বক পথের দৈর্ঘ্য

μo - খালি স্থানের ব্যাপ্তিযোগ্যতা

μr - আপেক্ষিক ব্যাপ্তিযোগ্যতা

a - চৌম্বক পথের ক্রস-বিভাগীয় এলাকা বর্গ মিমি।

অনিচ্ছার একক হল অ্যাম্পিয়ার টার্নস/ডব্লিউবি।

চৌম্বক প্রবাহ: একটি চৌম্বক বর্তনীতে চৌম্বকীয় প্রবাহ হল চৌম্বকীয় কোরের ক্রস-সেকশনে ফ্লাক্সের দিক থেকে ডান কোণে বিদ্যমান মোট লাইনের সংখ্যার সমান। এর প্রতীক হল Ø এবং SI ইউনিট হল ওয়েবার।

ছিল $\phi = \frac{NI}{S}$ $= \frac{NIa\mu_o\mu_r}{\ell}$

ϕ - মোট প্রবাহ

N - বাঁক সংখ্যা

আমি - অ্যাম্পিয়ারে কারেন্ট

S - অনিচ্ছা μo - মুক্ত স্থানের ব্যাপ্তিযোগ্যতা

μr - আপেক্ষিক ব্যাপ্তিযোগ্যতা

একটি - চৌম্বকীয় পথ আড়াআড়ি-বিভাগীয় এলাকা m2

এ - মিটারে চৌম্বক পথের দৈর্ঘ্য।

ফ্লাক্স ঘনত্ব (B):চৌম্বকীয় কোরের ক্রস বিভাগীয় এলাকার প্রতি বর্গ মিটারের মোট রেখার বলকে ফ্লাক্স ডেনসিটি বলা হয় এবং এটিকে B চিহ্ন দ্বারা উপস্থাপিত করা হয়। এর SI ইউনিট (MKS সিস্টেমে) হল টেসলা (ওয়েবার প্রতি মিটার বর্গ)।

যেখানে ϕ - ওয়েবারে মোট প্রবাহ

A - বর্গ মিটারে কোরের ক্ষেত্রফল

B - ওয়েবার/মিটার বর্গক্ষেত্রে প্রবাহের ঘনত্ব।

ব্যাপ্তিযোগ্যতা:চৌম্বকীয় পদার্থের ব্যাপ্তিযোগ্যতাকে সেই উপাদানে তৈরি হওয়া ফ্লাক্সের সাথে বাতাসে সৃষ্ট প্রবাহের অনুপাত হিসাবে সংজ্ঞায়িত করা হয়, তবে শর্ত থাকে যে mmf এবং চৌম্বকীয় সার্কিটের মাত্রা একই থাকে। এর প্রতীক μ এবং

μ = B/H

যেখানে B হল প্রবাহের ঘনত্ব

H হল চুম্বকীয় শক্তি। একটি অনুপাত হওয়ায় এর কোনো একক নেই এবং এটি একটি নিছক সংখ্যা হিসেবে প্রকাশ করা হয়। বায়ুর ব্যাপ্তিযোগ্যতা = বায়ু = একতা। লোহা এবং ইস্পাতের আপেক্ষিক ব্যাপ্তিযোগ্যতা μr 50 থেকে 2000 পর্যন্ত। একটি প্রদত্ত উপাদানের ব্যাপ্তিযোগ্যতা তার প্রবাহের ঘনত্বের সাথে পরিবর্তিত হয়।

হিস্টেরেসিস: চৌম্বকীয় পদার্থের জন্য B এবং H এর মধ্যে গ্রাফিকাল সম্পর্ক বিবেচনা করুন। যেহেতু μ = B/H, গ্রাফিকাল সম্পর্ক দেখায় কিভাবে একটি উপাদানের ব্যাপ্তিযোগ্যতা চৌম্বকীয় তীব্রতা H এর সাথে পরিবর্তিত হয়।

অনুমান করুন যে চৌম্বকীয় কোর প্রাথমিকভাবে সম্পূর্ণ

চুম্বককৃত আমরা যেমন কারেন্ট বাড়াই, $H = \frac{NI}{\ell}$

NOT TO BE REPUBLISHED

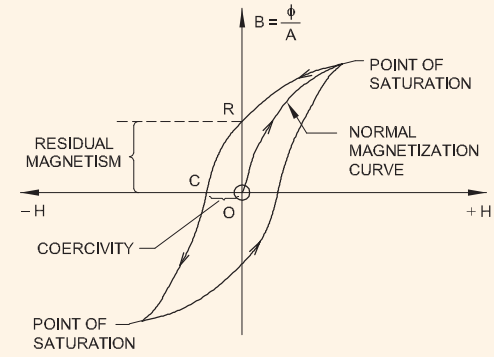
বাড়বে এবং ফ্লাক্সের ঘনত্ব বৃদ্ধি পাবে, B. যেহেতু বাঁকের সংখ্যা এবং একটি কুণ্ডলীর কোরের দৈর্ঘ্য স্থির করা হয়েছে, তাই H কারেন্ট বা অ্যামিটার রিডিংয়ের সাথে সরাসরি সমানুপাতিক। ফ্লাক্সের ঘনত্ব একটি ফ্লাক্স মিটারের প্রোবটিকে কোরে ড্রিল করা একটি ছোট গর্তে ঢুকিয়ে পরিমাপ করা যেতে পারে।

B এবং H এর মানের একটি প্লট সাধারণ চুম্বকীয়করণ বক্ররেখা দেয়, যেমন চিত্র 1-এ দেখানো হয়েছে। স্পষ্টতই একটি রৈখিক অংশ রয়েছে যেখানে B তুলনামূলকভাবে H-এর সমানুপাতিক। কিন্তু তারপরে সম্পৃক্ততার একটি শর্ত ঘটে যখন H-এর একটি খুব বড় বৃদ্ধি হয়। উল্লেখযোগ্যভাবে B বৃদ্ধির প্রয়োজন। বক্ররেখার এই বিন্দুটিকে বলা হয়সম্পৃক্তি বিন্দু.

এখন যদি কারেন্ট ধীরে ধীরে শূন্যের দিকে কমানো হয়, তাহলে H শূন্যে ফিরে আসে, কিন্তু B তা করে না। মূলটি ধারণক্ষমতা প্রদর্শন করে এবং কিছু অবশিষ্ট চুম্বকত্ব ধরে রাখে। ধারণক্ষমতা দূরত্ব OR দ্বারা প্রতিনিধিত্ব করা হয়।

যদি কুণ্ডলীর সাথে সংযোগগুলি বিপরীত হয়, এবং কারেন্ট আবার বাড়ানো হয়, তাহলে দেখা যায় যে কোরের চুম্বকত্বকে

Fig 1



HYSTERESIS LOOP FOR MATERIAL USED IN AN AC CIRCUIT

শূন্যে নামিয়ে আনতে একটি নির্দিষ্ট পরিমাণ H এর প্রয়োজন। একে বলা হয় জবরদস্তি এবং দূরত্ব OC দ্বারা প্রতিনিধিত্ব করা হয়।

অধিকন্তু, বিপরীত দিকে কারেন্টের যে কোনো বৃদ্ধি বিপরীত দিকে আগের মতই মূলের চুম্বকত্বকে বাড়িয়ে দেয়, যতক্ষণ না আবার সম্পৃক্ততা ঘটে।

ইলেক্ট্রোম্যাগনেট অ্যাপ্লিকেশন - ইলেক্ট্রোম্যাগনেটিক আনয়ন (Electromagnet applications - Electromagnetic induction)

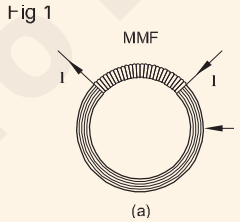
উদ্দেশ্য:এই পাঠের শেষে, আপনি সক্ষম হবেন

- **চৌম্বক বর্তনী এবং বৈদ্যুতিক বর্তনী তুলনা**
- **একটি ইলেক্ট্রোম্যাগনেটের প্রয়োগগুলি বর্ণনা করুন (বেল এবং বাজার টিউবলাইট চোক)**
- **ইলেক্ট্রোম্যাগনেটিক আবেশের নীতি এবং আইনগুলি বর্ণনা করুন**
- **কাউন্টার EMF-প্ররোচিত বিক্রিয়া-সময় ধ্রুবক সম্পর্কে ব্যাখ্যা করুন।**

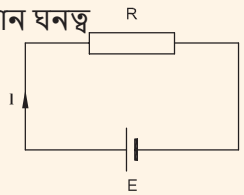
চৌম্বক এবং বৈদ্যুতিক সার্কিটের মধ্যে তুলনা সাদৃশ্য (চিত্র 1a এবং 1b)

ম্যাগনেটিক কারেন্ট	বৈদ্যুতিক স্রোত
1. $\text{Flux} = \frac{\text{mmf}}{\text{reluctance}}$	গণনা
2 M.M.F (অ্যাম্পিয়ার-টার্ন)	ই.এম.এফ. (ভোল্ট)
3 ফ্লাক্স ϕ (ওয়েবার্স)চিত্র	বর্তমান। (অ্যাম্পিয়ার)চিত্রবর্তমান ঘনত্ব
4 ফ্লাক্স ঘনত্ব B (Wb/m2)	(A/m2)
5 $\text{Reluctance } S = \frac{\ell}{\mu_A}$ or $S = \frac{\ell}{\mu_0\mu_r a}$	গণনা
6 পারমিয়েন্স = (1/অনিচ্ছা)	পরিবাহিতা (= 1/প্রতিরোধ)
7 অনিচ্ছুকতা μoμrA	প্রতিরোধ ক্ষমতা
8 ব্যাপ্তিযোগ্যতা (=1/অনিচ্ছা)	পরিবাহিতা (=1/প্রতিরোধীতা)

Fig 1



(a)



(b)

ইলেক্ট্রোম্যাগনেটের ব্যবহারিক প্রয়োগ:ইলেক্ট্রোম্যাগনেটগুলি সমস্ত ধরণের বৈদ্যুতিক মেশিন তৈরিতে ব্যবহৃত হয়, যেমন মোটর, জেনারেটর, ট্রান্সফরমার, রূপান্তরকারী, কিছু বৈদ্যুতিক পরিমাপ যন্ত্র, প্রতিরক্ষামূলক রিলে, চিকিৎসার উদ্দেশ্যে (যেমন চোখ থেকে লোহার টুকরো অপসারণ করা) এবং অন্যান্য অনেক বৈদ্যুতিক যন্ত্র যেমন বেল, বাজার, সার্কিট-ব্রেকার, রিলে, টেলিগ্রাফিক সার্কিট, লিফট এবং অন্যান্য শিল্প ব্যবহার।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

একটি ঘণ্টা

b Buzzers

c সার্কিট-ব্রেকার

d রিলে

e টেলিগ্রাফিক সার্কিট f লিফট

g শিল্প ব্যবহার

ইলেক্ট্রোম্যাগনেটিক আনয়নের নীতি ও আইন

ফ্যারাডে ইলেক্ট্রোম্যাগনেটিক ইন্ডাকশনের আইনগুলি বিকল্প কারেন্ট বহনকারী কন্ডাক্টরের জন্যও প্রযোজ্য।

ফ্যারাডেসের ইলেক্ট্রোম্যাগনেটিক ইন্ডাকশনের সূত্র

ফ্যারাডে এর প্রথম সূত্র বলে যে যখনই চৌম্বকীয় প্রবাহ একটি সার্কিটের সাথে সংযুক্ত থাকে, তখন একটি ইএমএফ সর্বদা এতে প্রবর্তিত হয়।

দ্বিতীয় আইনে বলা হয়েছে যে প্ররোচিত emf এর মাত্রা ফ্লাক্স লিঙ্কেজ পরিবর্তনের হারের সমান।

গতিশীলভাবে প্ররোচিত EMF

তদনুসারে প্ররোচিত ইএমএফ হয় একটি স্টেশনারি চৌম্বক ক্ষেত্রের কন্ডাকটরকে সরানোর মাধ্যমে বা একটি স্টেশনারি পরিবাহীর উপর চৌম্বকীয় প্রবাহ পরিবর্তন করে উত্পাদিত হতে পারে। কন্ডাকটর যখন নড়াচড়া করে এবং emf উৎপন্ন করে, তখন emf কে গতিশীলভাবে প্ররোচিত emf Ex বলা হয়। জেনারেটর

স্ট্যাটিক্যালি ইনডিউসড ইএমএফ

যখন ফ্লাক্স পরিবর্তন করে emf উৎপন্ন করে তখন emf কে স্ট্যাটিকালি ইনডিউসড emf বলা হয় যেমন নিচে ব্যাখ্যা করা হয়েছে। যেমন: ট্রান্সফরমার।

স্থিতিশীলভাবে প্ররোচিত emf:ফ্যারাডে এর তড়িৎ চৌম্বকত্বের নিয়ম মেনে চৌম্বক ক্ষেত্র পরিবর্তনের কারণে একটি স্টেশনারি পরিবাহীতে প্ররোচিত ইএমএফ উৎপন্ন হলে, প্ররোচিত ইএমএফকে স্ট্যাটিকালি ইনডিউসড ইএমএফ বলা হয়।

নীচে বর্ণিত হিসাবে দুটি ধরণের স্ট্যাটিকালি প্ররোচিত emf রয়েছে:

1স্ব-প্ররোচিত emfএকই কয়েল দিয়ে উত্পাদিত হয়

পার্শ্ববর্তী কুণ্ডলীতে উত্পাদিত 2 পারস্পরিক প্ররোচিত emf

স্ব-আবেশ:একটি সার্কিটে ইলেক্ট্রোমোটিভ শক্তির উৎপাদন, যখন একই সার্কিটে কারেন্ট প্রবর্তনের পরিবর্তনের ফলে সার্কিটের সাথে সংযুক্ত চৌম্বকীয় প্রবাহ পরিবর্তিত হয়।

ফ্যারাডে আইন অনুসারে, একটি ইএমএফ কন্ডাকটরে প্ররোচিত হয়। একইভাবে, যখন চৌম্বক ক্ষেত্রটি ভেঙে যায়, তখন ফ্লাক্স লাইনগুলি আবার কন্ডাকটরের মধ্য দিয়ে কেটে যায় এবং একটি ইএমএফ আবার প্ররোচিত হয়। একে বলা হয় সেলফ ইন্ডাকশন।

পারস্পরিক আবেশাঙ্ক:যখন দুই বা ততোধিক কুণ্ডলী একটি সাধারণ চৌম্বকীয় প্রবাহ দ্বারা চৌম্বকীয়ভাবে একত্রে সংযুক্ত থাকে, তখন তাদের পারস্পরিক আবেশের বৈশিষ্ট্য বলা হয়। এটি ট্রান্সফরমার, মোটর জেনারেটর এবং অন্য কোনো বৈদ্যুতিক উপাদানের মৌলিক অপারেটিং প্রিন্সিপাল যা অন্য চৌম্বক ক্ষেত্রের সাথে যোগাযোগ করে। এটি একটি কুণ্ডলীতে প্রবাহিত কারেন্টের উপর পারস্পরিক আনয়নকে সংজ্ঞায়িত করতে পারে যা একটি সংলগ্ন কয়েলে একটি ভোল্টেজ প্ররোচিত করে।

আবেশ:ইন্ডাকট্যান্স (L) হল একটি বৈদ্যুতিক সার্কিট বা যন্ত্রের বৈদ্যুতিক সম্পত্তি যা একটি সার্কিটে তড়িৎ প্রবাহের মাত্রার কোনো পরিবর্তনের বিরোধিতা করে।

একটি সার্কিটে ইন্ডাকট্যান্স প্রদানের জন্য ব্যবহৃত ডিভাইসগুলিকে ইন্ডাক্টর বলে। ইন্ডাক্টরগুলি চোক, কয়েল এবং চুল্লি হিসাবেও পরিচিত। Inductors সাধারণত তারের কয়েল হয়.

আবেশ নির্ণয়কারী উপাদান:একটি সূচনাকারীর আবেশ প্রাথমিকভাবে চারটি কারণ দ্বারা নির্ধারিত হয়।

- কোর মিঃ এর কোর ব্যাপ্তিযোগ্যতার প্রকার।
- কয়েল 'N'-এ তারের বাঁকের সংখ্যা।
- তারের মোড়ের মধ্যে ফাঁক (স্পেসিং ফ্যাক্টর)।
- ক্রস-বিভাগীয় এলাকা (কয়েল কোরের ব্যাস) 'a' বা 'd'।

হেনরি:একটি কন্ডাক্টর বা কয়েলের একটি হেনরির একটি আবেশ থাকে যদি একটি কারেন্ট যা প্রতি সেকেন্ডে এক অ্যাম্পিয়ার হারে পরিবর্তিত হয় 1 ভোল্টের একটি প্ররোচিত ভোল্টেজ (cemf) উৎপন্ন করে।

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

কাউন্টার ইএমএফ - প্রবর্তক প্রতিক্রিয়া (Electromagnet applications - Electromagnetic induction)

উদ্দেশ্য:এই পাঠের শেষে, আপনি সক্ষম হবেন

- **Counter EMF (CEMF) শব্দটি ব্যাখ্যা কর**
- **ইন্ডাকটিভ বিক্রিয়া সম্পর্কে ব্যাখ্যা কর**
- **ওমিক রেজিস্ট্যান্স এবং কয়েলের প্রতিবন্ধকতার মধ্যে পার্থক্যের কারণ বর্ণনা করুন।**

কাউন্টার EMF এবং LENZ এর আইন:একটি কন্ডাক্টর বা কয়েলে তার নিজস্ব চৌম্বক ক্ষেত্র দ্বারা প্রবর্তিত ভোল্টেজকে কাউন্টার ইলেক্ট্রোমোটিভ ফোর্স (সিএমএফ) বলে। যেহেতু প্ররোচিত emf (ভোল্টেজ) সর্বদাই উৎস ভোল্টেজের ক্রিয়াকে বিরোধিতা করে, বা প্রতিহত করে, তাই এটিকে cemf বলা হয়। কাউন্টার ইলেক্ট্রোমোটিভ ফোর্সকে কখনও কখনও ব্যাক ইলেক্ট্রোমোটিভ ফোর্স (bemf) বলা হয়।

যে কোনো ধরনের ইন্ডাকটিভ সার্কিটে বর্তমান পরিবর্তনের দিক এবং প্ররোচিত ভোল্টেজের মধ্যে একটি গুরুত্বপূর্ণ সম্পর্ক রয়েছে। লেঞ্জের আইন বলে যে একটি সিএমএফ সর্বদা একটি পোলারিটি থাকে যা এটি তৈরিকারী শক্তির বিরোধিতা করে।

একটি সূচনাকারীর ইন্ডাকট্যান্স রেটিং বর্তমান প্রবাহের পরিবর্তনের জন্য একটি কাউন্টার ভোল্টেজ তৈরি করার ক্ষমতাকে বোঝায়। একটি হেনরি (1H - SI ইউনিট) একটি কয়েল n এর আবেশকে প্রতিনিধিত্ব করে যা প্রতি সেকেন্ডে এক অ্যাম্পিয়ারের বর্তমান পরিবর্তন (1 A/s) এক ভোল্ট (1V) এর একটি cemf তৈরি করবে।

প্রবর্তক প্রতিক্রিয়া:ইন্ডাকটিভ ইফেক্ট দ্বারা একটি এসি কারেন্ট প্রবাহের বিরোধিতাকে বলা হয় ইন্ডাকটিভ রিঅ্যাক্ট্যান্স। ইন্ডাকটিভ রিঅ্যাক্ট্যান্স হল ইন্ডাক্টরের cemf এর ফলাফল।

ঘূর্ণিস্রোতকন্ডাক্টর এবং অন্যান্য আশেপাশের ধাতব অংশগুলিতে ভোল্টেজের কারণে ঘটে। এগুলি সরবরাহের ফ্রিকোয়েন্সির সাথে সরাসরি সমানুপাতিক। এই স্রোত দ্বারা উত্পাদিত তাপ সার্কিটের কার্যকর প্রতিরোধ ক্ষমতা বাড়ায়।

একটি এসি সার্কিটে উপস্থিত ইন্ডাকট্যান্সের প্রভাব:বৈদ্যুতিক প্রকৌশলে কয়েলের বিভিন্ন ব্যবহার রয়েছে যেমন

- বৈদ্যুতিক মেশিন বা চুম্বক মধ্যে উত্তেজনা কয়েল
- ডিভাইস স্যুইচিং রিলে কয়েল
- কারেন্ট ইত্যাদি সীমিত করার জন্য চোক কয়েল

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ক্যাপাসিটার - প্রকার - ফাংশন, গ্রুপিং এবং ব্যবহার(Capacitors - types - fuctions, grouping and uses)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **ক্যাপাসিটর এর নির্মাণ এবং চার্জিং বর্ণনা করা হবে।**
- **ক্যাপাসিট্যান্স এবং নির্ণয়কারী উপাদানগুলি ব্যাখ্যা করা হবে।**
- **ক্যাপাসিটরের বিভিন্ন প্রকার এবং প্রয়োগ বর্ণনা করা হয়।**

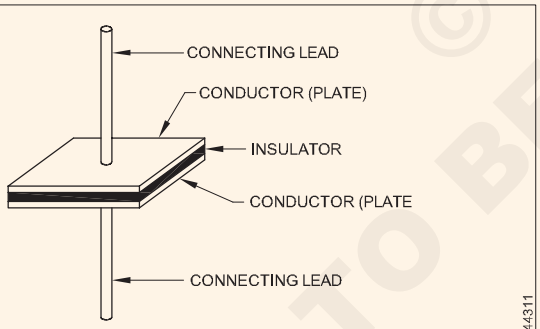
ক্যাপাসিটর (Capacitor)

ক্যাপাসিটর একটি নিষ্ক্রিয় দুই টার্মিনাল বৈদ্যুতিক/ইলেকট্রনিক উপাদান যা ইলেক্ট্রোস্ট্যাটিক ক্ষেত্রের আকারে সম্ভাব্য শক্তি (Power) সঞ্চয় করে

ক্যাপাসিটরের প্রভাবকে ক্যাপাসিট্যান্স বলা হয়। এটি দুটি পরিবাহী প্লেট নিয়ে গঠিত যা একটি অন্তরক উপাদান দ্বারা পৃথক করা হয় যাকে ডাইলেকট্রিক বলা হয়। সহজ ভাষায়, ক্যাপাসিটর হল একটি ডিভাইস যা বৈদ্যুতিক চার্জ সংরক্ষণের জন্য ডিজাইন করা হয়েছে।

নির্মাণ (Construction): একটি ক্যাপাসিটর হল একটি বৈদ্যুতিক যন্ত্র যা দুটি সমান্তরাল পরিবাহী প্লেটের সমন্বয়ে গঠিত, যা অন্তরক নামক একটি অন্তরক উপাদান দ্বারা পৃথক করা হয়। সংযোগকারী লিডগুলি সমান্তরাল প্লেটের সাথে সংযুক্ত থাকে। (চিত্র 1)

Fig 1



SIMPLE CAPACITOR. THE PLATES OF A CAPACITOR ARE ALWAYS INSULATED FROM EACH OTHER

ফাংশন (Function): একটি ক্যাপাসিটরে বৈদ্যুতিক চার্জ দুটি কন্ডাক্টর বা প্লেটের মধ্যে একটি ইলেক্ট্রোস্ট্যাটিক ক্ষেত্রের আকারে সংরক্ষণ করা হয়, এটি চার্জ করার সময় ডাইইলেকট্রিক উপাদানের শক্তি (Power)কে বিকৃত ও সঞ্চয় করার ক্ষমতার কারণে এবং সেই চার্জটি দীর্ঘ সময়ের জন্য বা বর্তনী বন্ধ না হওয়া পর্যন্ত ধরে রাখে। একটি রোধ বা তারের মাধ্যমে নিষ্কাশন করা হয়। চার্জের একক হল কুলম্ব এবং এটিকে 'C' অক্ষর দ্বারা চিহ্নিত করা হয়।

ক্যাপাসিট্যান্স(Capacitance): বৈদ্যুতিক চার্জ আকারে শক্তি (Power) সঞ্চয় করার ক্ষমতা বা ক্ষমতাকে ক্যাপাসিট্যান্স বলে। ক্যাপাসিট্যান্স প্রতিনিধিত্ব করতে ব্যবহৃত চিহ্নটি হল C।

ক্যাপাসিট্যান্সের একক (Unit of capacitance): ক্যাপাসিট্যান্সের ভিত্তি একক হল ফ্যারাড। ফ্যারাডের সংক্ষিপ্ত রূপ হল "F"। ওয়ান ফ্যারাড হল সেই পরিমাণ ক্যাপাসিট্যান্স যা 1 কুলম্ব চার্জ সঞ্চয় করে যখন ক্যাপাসিটরটি 1 V এ চার্জ করা হয়। অন্য কথায়, একটি ফ্যারাড হল একটি কুলম্ব প্রতি ভোল্ট (C/V)।

ফ্যারাড (Farad)

একটি ফ্যারাড হল ক্যাপাসিট্যান্সের একক (C), এবং একটি কুলম্ব হল চার্জের একক (Q), এবং একটি ভোল্ট হল ভোল্টেজের একক (V)। অতএব, ক্যাপাসিট্যান্স গাণিতিকভাবে প্রকাশ করা যেতে পারে

$$\text{as } C = \frac{Q}{V}$$

ক্যাপাসিটিভ বিক্রিয়া (Capacitive Reactance)

প্রতিরোধক এবং ইন্ডাক্টরের মতো, একটি ক্যাপাসিটরও এসি কারেন্ট প্রবাহের বিরোধিতা করে। একটি ক্যাপাসিটর দ্বারা তড়িৎ প্রবাহের প্রস্তাবিত এই বিরোধিতাকে ক্যাপাসিটিভ বিক্রিয়া সংক্ষেপে XC বলা হয়।

ক্যাপাসিটিভ প্রতিক্রিয়া, XC গাণিতিকভাবে উপস্থাপন করা যেতে পারে হিসাবে;

পাসিট্যান্স নির্ধারণকারী ফ্যাক্টর (Factors determining capacitance): একটি ক্যাপাসিটরের ক্যাপাসিট্যান্স চারটি বিষয় দ্বারা নির্ধারিত হয়।

— প্লেটের ক্ষেত্রফল ($C \alpha A$)

— প্লেটগুলির মধ্যে দূরত্ব ($C \alpha d$)

- অন্তরক উপাদানের প্রকার
- তাপমাত্রা
- প্লেটের প্রতিরোধ

ক্যাপাসিটারের প্রকারভেদ (Types of capacitor) :ক্যাপাসিটারগুলি বিভিন্ন ধরণের, চিত্র এবং মানগুলিতে তৈরি করা হয়। কিছু মান নির্ধারিত হয়; অন্যদের মধ্যে মান পরিবর্তনশীল।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

স্থির ক্যাপাসিটার

সিরামিক ক্যাপাসিটার:সিরামিক ডাইলেকট্রিকগুলি খুব উচ্চ অন্তরক ধ্রুবক প্রদান করে (1200টি সাধারণ)। ফলস্বরূপ, তুলনামূলকভাবে উচ্চ ক্যাপাসিট্যান্স মান একটি ছোট শারীরিক আকারে অর্জন করা যেতে পারে।

সিরামিক ক্যাপাসিটারগুলি চিত্র 2a) এবং (b) এ চিত্রিত করা হয়েছে। এই ডিস্কগুলি প্লেটের প্রতিটি পাশে সিলভার ডিপোজিট সহ একটি অন্তরক হিসাবে সিরামিক ব্যবহার করে তৈরি করা হয়। এগুলি ক্যাপাসিট্যান্সের ছোট মানের জন্য ব্যবহৃত হয় এবং একটি সাধারণ টিভি সেটের সার্কিট্রিতে কয়েক ডজন থাকতে পারে।

সিরামিক ক্যাপাসিটারগুলি সাধারণত 1µF থেকে 2.2µF পর্যন্ত ক্যাপাসিট্যান্স মানগুলিতে 6 KV পর্যন্ত ভোল্টেজ রেটিং সহ পাওয়া যায়।

মাইকা ক্যাপাসিটার:দুই ধরনের মাইকা ক্যাপাসিটর আছে, স্তূপীকৃত ফয়েল যেমন চিত্র 2(c) এ দেখানো হয়েছে। এটি ধাতব ফয়েলের বিকল্প স্তর এবং অভ্রের পাতলা শীট নিয়ে গঠিত। ধাতু ফয়েল প্লেট গঠন করে, প্লেটের ক্ষেত্রফল বাড়ানোর জন্য বিকল্প ফয়েল শীটগুলি একসাথে সংযুক্ত করে, এইভাবে ক্যাপাসিট্যান্স বৃদ্ধি পায়।

মাইকা ফয়েল-স্ট্যাকটি একটি অন্তরক উপাদান যেমন বেকেলাইটে আবদ্ধ, যেমন চিত্রের 2d চিত্রে দেখানো হয়েছে।

Mica ক্যাপাসিটর 1 pF থেকে 0.1 pF পর্যন্ত ক্যাপাসিট্যান্স মান এবং 100 থেকে 2500 V DC পর্যন্ত ভোল্টেজ রেটিং সহ উপলব্ধ।

ইলেক্ট্রোলাইটিক ক্যাপাসিটার:ইলেক্ট্রোলাইটিক ক্যাপাসিটারগুলি পোলারাইজ করা হয় যাতে একটি প্লেট ধনাত্মক এবং অন্যটি ঋণাত্মক হয়।

এই ক্যাপাসিটারগুলি 200,000µF পর্যন্ত উচ্চ ক্যাপাসিট্যান্স মানগুলির জন্য ব্যবহার করা হয়, তবে তাদের তুলনামূলকভাবে কম ব্রেকডাউন ভোল্টেজ রয়েছে (350 V একটি সাধারণ সর্বাধিক) এবং উচ্চ পরিমাণে ফুটো।

ইলেক্ট্রোলাইটিক ক্যাপাসিটর দুটি প্রকারে পাওয়া যায়: অ্যালুমিনিয়াম এবং ট্যানটালাম। একটি ইলেক্ট্রোলাইটিক ক্যাপাসিটরের মৌলিক নির্মাণ চিত্র 2(e) এবং (f) এ দেখানো হয়েছে।

কাগজ/প্লাস্টিকের ক্যাপাসিটার:বিভিন্ন ধরণের প্লাস্টিক-ফিল্ম ক্যাপাসিটর এবং পুরানো কাগজের অন্তরক ক্যাপাসিটর রয়েছে। পলিকার্বোনেট, প্যারিলিন, পলিয়েস্টার, পলিস্টেরিন, পলিপ্রোপিলিন, মাইলার এবং কাগজ ব্যবহার করা হয়ে থাকে সাধারণ অন্তরক পদার্থ। এই ধরনের কিছু ক্যাপাসিট্যান্স মান 100µF পর্যন্ত আছে।

চিত্র 3a অনেক প্লাস্টিক-ফিল্ম এবং কাগজের ক্যাপাসিটারে ব্যবহৃত একটি সাধারণ মৌলিক নির্মাণ দেখায়। চিত্র 3b এক ধরণের প্লাস্টিক-ফিল্ম ক্যাপাসিটরের জন্য একটি নির্মাণ দৃশ্য দেখায়।

Fig 2

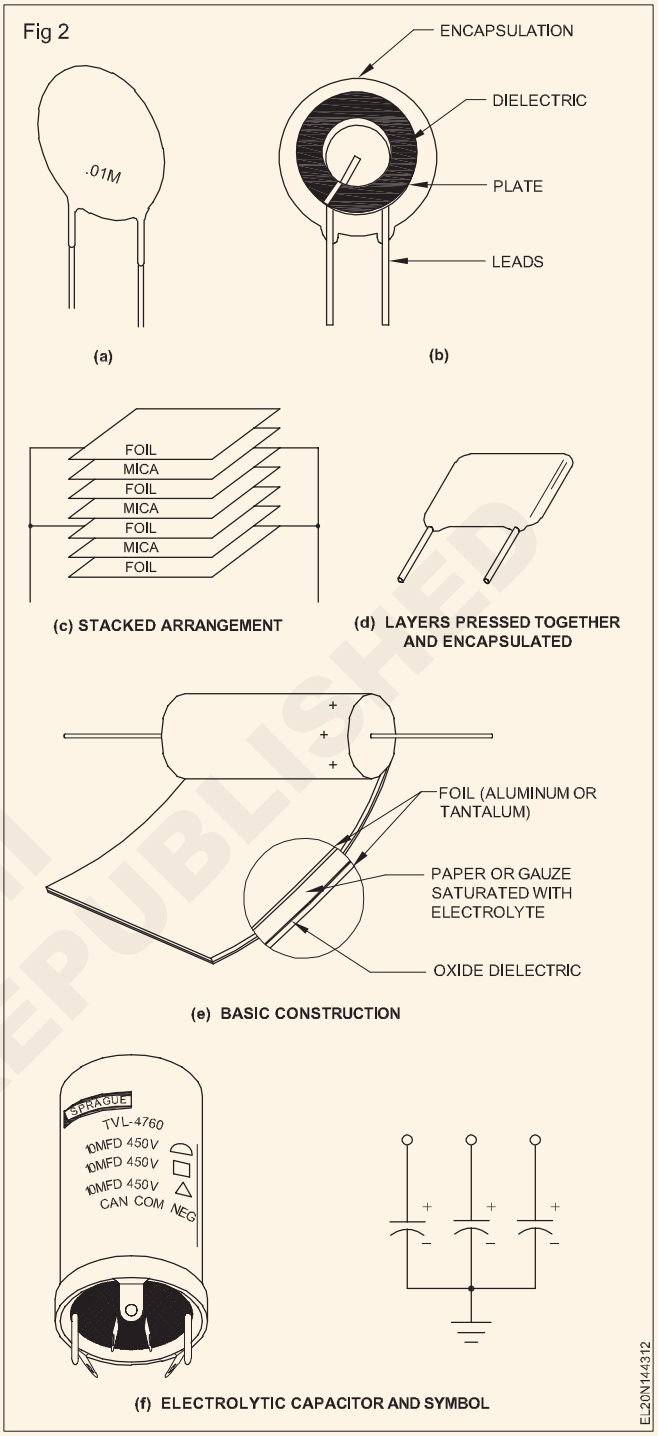
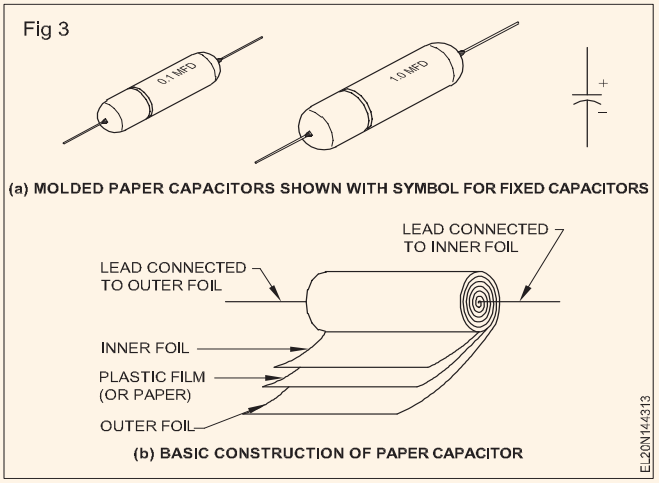


Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

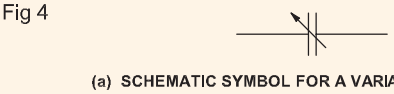
পরিবর্তনশীল ক্যাপাসিটার

পরিবর্তনশীল ক্যাপাসিটারগুলি একটি সার্কিটে ব্যবহার করা হয় যখন ক্যাপাসিট্যান্স মান ম্যানুয়ালি বা স্বয়ংক্রিয়ভাবে পরিবর্তন করার প্রয়োজন হয়। উদাহরণস্বরূপ, রেডিও বা টিভি টিউনারগুলিতে। পরিবর্তনশীল বা সামঞ্জস্যযোগ্য ক্যাপাসিটারগুলির প্রধান প্রকারগুলি এখন আলোচনা করা হয়েছে।

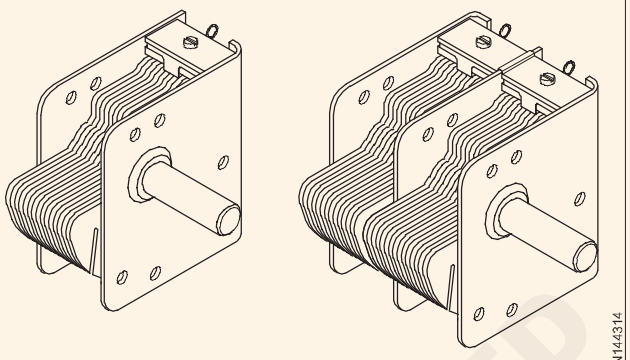
এয়ার ক্যাপাসিটর:এয়ার ডাইলেক্ট্রিক সহ পরিবর্তনশীল ক্যাপাসিটর, যেমন চিত্র 4(b) তে দেখানো একটি, কখনও কখনও ফ্রিকোয়েন্সি নির্বাচনের প্রয়োজনীয় অ্যাপ্লিকেশনগুলিতে টিউনিং ক্যাপাসিটর হিসাবে ব্যবহৃত হয়। এই ধরনের ক্যাপাসিটর একাধিক প্লেট দিয়ে তৈরি করা হয় যা একসাথে যুক্ত করা হয়। প্লেটের একটি সেট অন্যটির সাপেক্ষে সরানো যেতে পারে, এইভাবে কার্যকর প্লেট এলাকা এবং ক্যাপাসিট্যান্স পরিবর্তন করে। চলমান প্লেটগুলি যান্ত্রিকভাবে একসাথে সংযুক্ত থাকে যাতে একটি শ্যাফ্ট ঘোরার সময় তারা নড়াচড়া করে।

একটি পরিবর্তনশীল ক্যাপাসিটরের জন্য পরিকল্পিত প্রতীক চিত্র 4(a) এ দেখানো হয়েছে।

Fig 4



(a) SCHEMATIC SYMBOL FOR A VARIABLE CAPACITOR



(b) SINGLE AND TWO-GANG VARIABLE CAPACITORS WITH AIR DIELECTRIC

EL20N144314

ধরন এবং রেটিং সহ ক্যাপাসিটরের প্রয়োগ - চার্ট।

টাইপ	ক্যাপাসিট্যান্স	ভোল্টেজ WVDC (ওয়ার্কিং ভোল্টেজ ডিসি)	অ্যাপ্লিকেশন
ডিস্ক এবং টিউব সিরামিক	1pF - 1μF	50-500	জেনারেল, ভিএইচএফ।
কাগজ	0.001-1μF	200-1600	মোটর, পাওয়ার সাপ্লাই।
পলিয়েস্টার	0.001-1μF	100-600	বিনোদন
ইলেক্ট্রোলাইটিক	1-500,000μF	5-500	ইলেকট্রনিক্স
অ্যালুমিনিয়াম	0.1-1000μF	3-125	পাওয়ার সাপ্লাই, ফিল্টার।
ইলেক্ট্রোলাইটিক	330pF-0.05μF	50-100	ছোট স্থান প্রয়োজন, উচ্চ নির্ভরযোগ্যতা, কম ফুটো.
ট্যান্টালাম	5-820pF	50-500	উচ্চ তরঙ্গ.
মাইকা	1-5 থেকে 16-100pF 10-365pF	200	উচ্চ তরঙ্গ
সিলভার-মিকা		50	রেডিও, টিভি, যোগাযোগ।
পরিবর্তনশীল-সিরামিক এয়ার			ব্রডকাস্ট রিসিভার

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ক্যাপাসিটারের গ্রুপিং (Grouping of Capacitor)(Grouping of capacitors)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **গ্রুপিং ক্যাপাসিটর সংযোগের পদ্ধতির এবং প্রয়োজনীয়তা জানান হবে**
- **সমান্তরাল এবং সিরিজে ক্যাপাসিটর সংযোগের শর্তগুলি বর্ণনা করা হবে**
- **সমান্তরাল এবং সিরিজের সংমিশ্রণে ক্যাপাসিট্যান্স এবং ভোল্টেজের মান ব্যাখ্যা করা হবে।**

ক্যাপাসিটরগুলির গ্রুপিংয়ের প্রয়োজনীয়তা:নির্দিষ্ট কিছু ক্ষেত্রে, আমরা ক্যাপাসিট্যান্সের একটি প্রয়োজনীয় মান এবং একটি প্রয়োজনীয় ভোল্টেজ রেটিং পেতে সক্ষম হতে পারি না। এই ধরনের ক্ষেত্রে, উপলব্ধ ক্যাপাসিটর থেকে প্রয়োজনীয় ক্যাপাসিট্যান্স পেতে এবং ক্যাপাসিটর জুড়ে শুধুমাত্র নিরাপদ ভোল্টেজ দেওয়ার জন্য, ক্যাপাসিটরগুলিকে বিভিন্ন ফ্যাশনে গ্রুপ করতে হবে। ক্যাপাসিটারের এই ধরনের গ্রুপিং খুবই প্রয়োজনীয়।

গ্রুপিং পদ্ধতি:গ্রুপিং এর দুটি পদ্ধতি আছে।

- সমান্তরাল গ্রুপিং
- সিরিজ গ্রুপিং

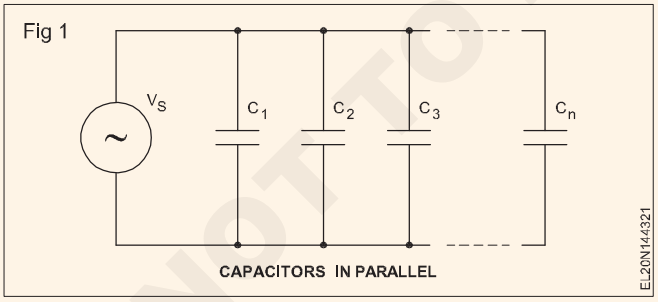
সমান্তরাল গ্রুপিং

সমান্তরাল গ্রুপিং জন্য শর্ত

- ক্যাপাসিটরের ভোল্টেজ রেটিং সাপ্লাই ভোল্টেজ বনামের চেয়ে বেশি হওয়া উচিত।
- পোলারাইজড ক্যাপাসিটার (ইলেক্ট্রোলাইটিক ক্যাপাসিটর) এর ক্ষেত্রে পোলারিটি বজায় রাখা উচিত।

সমান্তরাল গোষ্ঠীকরণের প্রয়োজনীয়তা:এক ইউনিটে যা পাওয়া যায় তার চেয়ে উচ্চ ক্যাপাসিট্যান্স অর্জনের জন্য ক্যাপাসিটারগুলি সমান্তরালভাবে সংযুক্ত থাকে।

সমান্তরাল গ্রুপিংয়ের সংযোগ:ক্যাপাসিটরগুলির সমান্তরাল গোষ্ঠীকরণ চিত্র 1-এ দেখানো হয়েছে এবং সমান্তরাল বা সমান্তরালে কোষে প্রতিরোধের সংযোগের সাথে সাদৃশ্যপূর্ণ।



মোট ক্যাপাসিট্যাঙ্কe: যখন ক্যাপাসিটরগুলি সমান্তরালভাবে সংযুক্ত থাকে, তখন মোট ক্যাপাসিট্যান্স হল পৃথক ক্যাপাসিট্যান্সের সমষ্টি, কারণ কার্যকর প্লেট এলাকা বৃদ্ধি পায়। মোট সমান্তরাল ক্যাপাসিট্যান্সের গণনা একটি সিরিজ সার্কিটের মোট রোধের গণনার সাথে সাদৃশ্যপূর্ণ।

সমান্তরাল ক্যাপাসিট্যান্সের জন্য সাধারণ সূত্র: পৃথক ক্যাপাসিট্যান্স যোগ করে সমান্তরাল ক্যাপাসিটরগুলির মোট ক্যাপাসিট্যান্স পাওয়া যায়।

CT = C1 + C2 + C3 +.....+ Cn

যেখানে CT হল মোট ক্যাপাসিট্যান্স,

C1, C2, C3 ইত্যাদি সমান্তরাল ক্যাপাসিটর।

সমান্তরাল গোষ্ঠীতে প্রয়োগ করা ভোল্টেজটি সমান্তরাল গ্রুপের সমস্ত ক্যাপাসিটরের জন্য সর্বনিম্ন ব্রেকডাউন ভোল্টেজের বেশি হওয়া উচিত নয়। উদাহরণ: ধরুন তিনটি ক্যাপাসিটর সমান্তরালভাবে সংযুক্ত, যেখানে দুটির ব্রেকডাউন ভোল্টেজ 250 V এবং একটির একটি

200 V এর ব্রেকডাউন ভোল্টেজ, তারপর কোন ক্যাপাসিটরের ক্ষতি না করেই সমান্তরাল গোষ্ঠীতে সর্বাধিক ভোল্টেজ প্রয়োগ করা যেতে পারে তা হল 200 ভোল্ট।

প্রতিটি ক্যাপাসিটরের ভোল্টেজ প্রয়োগকৃত ভোল্টেজের সমান হবে।

সমান্তরাল গ্রুপিংয়ে চার্জ সংরক্ষিত: যেহেতু সমান্তরাল-গ্রুপযুক্ত ক্যাপাসিটর জুড়ে ভোল্টেজ একই এবং বড় ক্যাপাসিটর বেশি চার্জ সঞ্চয় করে। ক্যাপাসিটারের মান সমান হলে, তারা সমান পরিমাণ চার্জ সঞ্চয় করে। ক্যাপাসিটার গুলি দ্বারা সংরক্ষিত মোট চার্জটি উৎস থেকে সরবরাহ করা মোট চার্জের সমান।

QT = Q1 + Q2 + Q3 + ... + Qn

যেখানে QT হল মোট চার্জ

Q1, Q2, Q3.....ইত্যাদি। সমান্তরালভাবে ক্যাপাসিটারের পৃথক চার্জ। Q = CV সমীকরণ ব্যবহার করা হয়ে থাকে

মোট চার্জ QT = CT.Vs

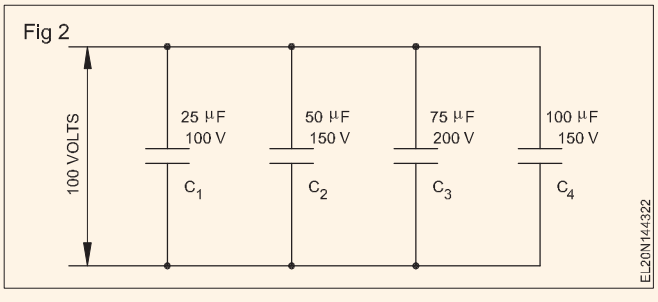
যেখানে VS হল সাপ্লাই ভোল্টেজ।

আবার CT VS = C1 VS + C2 VS + C3VS

যেহেতু সমস্ত VS পদ সমান, সেগুলি বাতিল করা যেতে পারে।

অতএব, CT = C1 + C2 + C3

প্রশ্ন 1:চিত্র 2 এ দেওয়া সার্কিটের মোট ক্যাপাসিট্যান্স, পৃথক চার্জ এবং সার্কিটের মোট চার্জ গণনা করা হয়েছে।



NOT TO BE REPUBLISHED

সমাধান

মোট ক্যাপাসিট্যান্স = CT

CT = C1 + C2 + C3 + C4

CT = 250 মাইক্রো ফ্যারাড।

ব্যক্তিগত চার্জ = Q = CV

Q1 = C1V

= 25 x 100 x 10–6 [যেখানে C1 = 25μF, V= 100V]

= 2500 x 10–6

= 2.5 x 10–3 কুলম্ব।

Q2 = C2V

= 50 x 100 x 10–6 [যেখানে C2 = 50μF, V= 100V]

= 5000 x 10–6

= 5 x 10–3 কুলম্ব।

Q3 = C3V [যেখানে C3 = 50μF, V= 200V]

= 75 x 100 x 10–6

= 7500 x 10–6

= 7.5 x 10-3 কুলম্ব।

Q4 = C4V

= 100 x 100 x 10-6 Q3 = C4V [যেখানে C4 = 50μF, V= 200V]

= 10000 x 10-6

= 10 x 10-3 কুলম্ব।

মোট চার্জ = Qt = Q1 + Q2 + Q3 + Q4

= (2.5x10-3) + (5x10-3) + (7.5x10-3) + (10x10-3)

= (2.5+5+7.5+10) x 10-3

= 25 x 10-3 কুলম্ব। অথবা QT = CTV

= 250 x 10-6x 100

= 25 x 10-3 কুলম্ব।

শ্রেণি গোষ্ঠীকরন (Series Grouping)

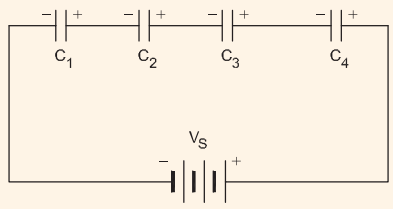
সিরিজে ক্যাপাসিটরগুলির গ্রুপিংয়ের প্রয়োজনীয়তা: সিরিজে ক্যাপাসিটর গ্রুপ করার ফলে সার্কিটের মোট ক্যাপাসিট্যান্স কমে যায়। আরেকটি কারণ হল যে সিরিজের দুই বা ততোধিক ক্যাপাসিটর একটি পৃথক ক্যাপাসিটরের তুলনায় উচ্চ সম্ভাব্য পার্থক্য সহ্য করতে পারে।

শ্রেণি গোষ্ঠীকরনের জন্য শর্ত

- যদি বিভিন্ন ভোল্টেজ রেটিং ক্যাপাসিটারগুলিকে সিরিজে সংযুক্ত করতে হয়, তবে প্রতিটি ক্যাপাসিটরের জুড়ে ভোল্টেজের ড্রপ তার ভোল্টেজ রেটিং থেকে কম হয় কিনা তা খেয়াল রাখুন।
- পোলারাইজড ক্যাপাসিটরের ক্ষেত্রে পোলারিটি বজায় রাখতে হবে। সিরিজ গ্রুপিং-এ

সিরিজ গ্রুপিং মধ্যে সংযোগ: ক্যাপাসিটরের সিরিজ গ্রুপিং, যেমন চিত্র 3-এ দেখানো হয়েছে সিরিজ বা সিরিজের কোষে প্রতিরোধের সংযোগের সাথে সাদৃশ্যপূর্ণ।

Fig 3



SERIES CONNECTION OF CAPACITORS

EL20N144323

মোট ক্যাপাসিট্যান্স: যখন ক্যাপাসিটরগুলি শ্রেণী সমবায়ে সংযুক্ত থাকে, তখন মোট ক্যাপাসিট্যান্স ক্ষুদ্রতম ক্যাপাসিট্যান্স মানের থেকে কম হয়, কারণ

- কার্যকর প্লেট বিচ্ছেদ বেধ বৃদ্ধি পায়।
- এবং কার্যকর প্লেট এলাকা ছোট প্লেট দ্বারা সীমিত।

মোট সিরিজ ক্যাপাসিট্যান্সের গণনা সমান্তরাল প্রতিরোধকের মোট প্রতিরোধের গণনার সাথে সাদৃশ্যপূর্ণ।

শ্রেণী সবায়ে যুক্ত ধারকের জন্য সাধারণ সূত্র:সূত্র ব্যবহার করে সিরিজ ক্যাপাসিটরগুলির মোট ক্যাপাসিট্যান্স গণনা করা যেতে পারে

$$C_T = \frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \ldots\ldots + \frac{1}{C_n}}$$

or

$$\frac{1}{C_T} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \ldots\ldots + \frac{1}{C_n}$$

যদি সিরিজে দুটি ক্যাপাসিটর থাকে

$$C_T = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$$

সিরিজে তিনটি ক্যাপাসিটর থাকলে

$$C_T = \frac{C_1 C_2 C_3}{(C_1 C_2) + (C_2 C_3) + (C_3 C_1)}$$

যদি সিরিজে `n' সমান ক্যাপাসিটার থাকে

$$C_T = \frac{C}{n}$$

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

প্রতিটি ক্যাপাসিটর জুড়ে সর্বোচ্চ ভোল্টেজ: সিরিজ গ্রুপিংয়ে, ক্যাপাসিটরগুলির মধ্যে প্রয়োগকৃত ভোল্টেজের বিভাজন সূত্র অনুসারে পৃথক ক্যাপাসিট্যান্স মানের উপর নির্ভর করে

$$V = \frac{Q}{C}$$

পারস্পরিক বিপরীত সম্পর্কের কারণে বৃহত্তম মানের ক্যাপাসিটরের সবচেয়ে কম ভোল্টেজ থাকবে।

একইভাবে, ক্ষুদ্রতম ক্যাপাসিট্যান্সের মানে সবচেয়ে বেশি ভোল্টেজ থাকবে।

একটি সিরিজ সংযোগে যেকোনো পৃথক ক্যাপাসিটরের জুড়ে ভোল্টেজ নিম্নলিখিত সূত্র ব্যবহার করে নির্ধারণ করা যেতে পারে।

$$V_X = \frac{C_T}{C_X} \times V_S$$

যেখানে দেওয়া আছে

Vx - প্রতিটি ক্যাপাসিটরের পৃথক ভোল্টেজ

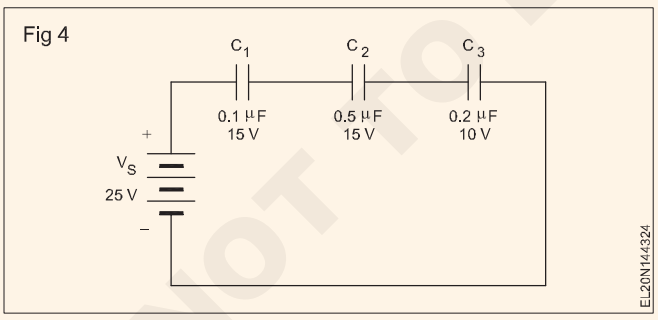
Cx - প্রতিটি ক্যাপাসিটরের স্বতন্ত্র ক্যাপাসিট্যান্স

Vs - সরবরাহ ভোল্টেজ।

ক্যাপাসিট্যান্স অসম হলে সম্ভাব্য বিভব পার্থক্য সমানভাবে বিভক্ত হয় না। যদি ক্যাপাসিট্যান্সগুলি অসম হয় তবে আপনাকে অবশ্যই সতর্ক থাকতে হবে যে কোনও ক্যাপাসিটরের ব্রেকডাউন ভোল্টেজ তার মাত্রা অতিক্রম করবে না।

প্রশ্ন 2:চিত্র 4-এ প্রতিটি ক্যাপাসিটর জুড়ে ভোল্টেজ খুঁজুন।

চিত্র 4



মোট ক্যাপাসিট্যান্স: CT

$$\frac{1}{C_T} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$$

$$\frac{1}{C_T} = \frac{1}{0.1} + \frac{1}{0.5} + \frac{1}{0.2} \text{ macro farad}$$

$$\frac{1}{C_T} = \frac{10}{1} + \frac{2}{1} + \frac{5}{1}$$

$$\frac{1}{C_T} = \frac{17}{1} \text{ and CT} = 0.0588 \text{ micro farad}$$

$$V_1 = \frac{C_T}{C_1} \times V_S$$

$$V_1 = 14.71\ V_s$$

$$V_2 = \frac{C_T}{C_2} \times V_S$$

$$V_2 = \frac{0.0588}{0.5} \times 25$$

$$V_2 = 2.94 \text{ volts}$$

$$V_3 = \frac{C_T}{C_3} \times V_S$$

$$V_3 = \frac{0.0588}{0.2} \times 25$$

$$V_3 = 7.35 \text{ volts}$$

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

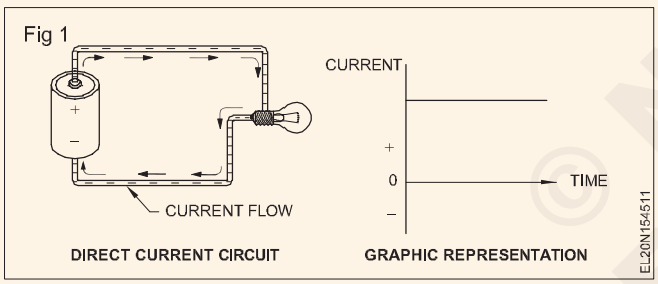
পরিবর্তনশীল প্রবাহ কারেন্ট - শর্তাবলী এবং সংজ্ঞা - ভেক্টর ডায়াগ্রাম (Alternating current - terms & definitions - vector diagrams)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি জানতে সক্ষম হবেন

- **প্রত্যক্ষ কারেন্টের বৈশিষ্ট্যগুলি বর্ণনা করুন**
- **AC অপেক্ষা DC-এর সুবিধাগুলি তালিকাভুক্ত করুন।**
- **DC এবং AC র বৈশিষ্ট্য তুলনা করুন**
- **অল্টারনেটিং কারেন্টের উপাদানের ব্যাখ্যা এবং ব্যবহৃত শর্তাবলী বিবরন করুন**
- **DC এর তুলনায় AC এর সুবিধাগুলি বর্ণনা করুন।.**

সমপ্রবাহ ও প্রবাহ মাত্রা (DC):বৈদ্যুতিক প্রবাহকে একটি বর্তনীর মধ্যে সার্কিটে ইলেকট্রনের প্রবাহ হিসাবে সংজ্ঞায়িত করা যেতে পারে। ইলেকট্রন তত্ত্বের উপর ভিত্তি করে, ইলেকট্রনগুলি একটি ভোল্টেজ উৎসের ঋণাত্মক (-) মেরু থেকে ধনাত্মক (+) মেরুতে প্রবাহিত হয়।

ডাইরেক্ট কারেন্ট (DC) হল সেই কারেন্ট যা একটি সার্কিটে শুধুমাত্র এক দিকে প্রবাহিত হয়। (চিত্র 1) এই ধরনের সার্কিটে কারেন্ট একটি DC ভোল্টেজ উৎস থেকে সরবরাহ করা হয়। যেহেতু একটি DC উৎসের মেরুগুলি স্থির থাকে, তাই এটি দ্বারা উত্পাদিত কারেন্ট শুধুমাত্র একটি দিকে প্রবাহিত হয়।



এসির থেকে ডিসির সুবিধা (Advantages of DC over AC)

1 DC-তে ট্রান্সমিশনের জন্য শুধুমাত্র দুটি তারের প্রয়োজন, যখন একটি 3 ফেজ এসি-তে 4টি তারের প্রয়োজন হতে পারে।

2 DC এর সাথে সম্পর্কিত করোনার ক্ষতি (corona loss) নগণ্য যখন AC এর জন্য এটি তার কম্পাঙ্কের সাথে বৃদ্ধি পায়।

3 এসি-তে ত্বকের প্রভাব পরিলক্ষিত হয় যার ফলে ট্রান্সমিশন কন্ডাকটর ডিজাইনে সমস্যা দেখা দেয়।

4 কোন প্রবর্তক (inductive) এবং ক্যাপাসিটিভ ক্ষতি নেই।

এসি এবং ডিসির তুলনা

শক্তি (Power)র পরিমাণ যা বহন করা যায়	**পরিবরতিত বিদ্যুৎ (AC)**	
	দীর্ঘ শহরের দূরত্বে স্থানান্তর করা নিরাপদ এবং আরও শক্তি (Power) সরবরাহ করতে পারে।	DC এর ভোল্টেজ খুব বেশি দূর যেতে পারে না যতক্ষণ এবং এটি শক্তি (Power) হারাতে শুরু করে।
ইলেকট্রন প্রবাহের দিক কারণ	তারের বরাবর ঘোরানো চুম্বক	তারের বরাবর অবিচলিত চুম্বকত্ব।
ফ্রিকোয়েন্সি	দেশের উপর নির্ভর করে এসি কারেন্টের ফ্রিকোয়েন্সি 50Hz বা 60Hz হয়।	সরাসরি প্রবাহের ফ্রিকোয়েন্সি শূন্য।
অভিমুখ	এটি যখন তার দিক বিপরীত একটি সার্কিটে প্রবাহিত	এটি সার্কিটে এক দিকে প্রবাহিত হয়
কারেন্ট	এটি সময়ের সাথে পরিবর্তিত মাত্রার প্রবাহমাত্রা ।	এটি ধ্রুবক মাত্রার প্রবাহমাত্রা
ইলেকট্রন প্রবাহ	ইলেক্ট্রনগুলি সুইচইন দিকনির্দেশ রাখে - সামনে এবং পিছনে।	ইলেকট্রন এক দিকে বা 'সামনে' অবিচলিতভাবে চলে।

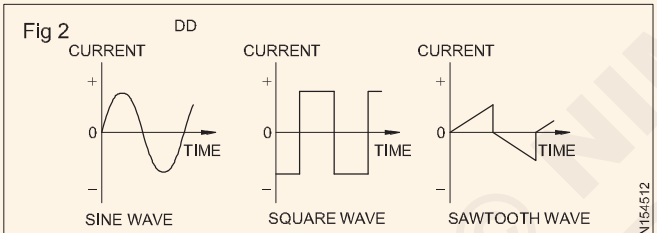
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

থেকে প্রাপ্ত	এসি জেনারেটর এবং মেইন	সেল বা ব্যাটারি।
প্যাসিভ প্যারামিটার	প্রতিবন্ধকতা।	শুধুমাত্র প্রতিরোধ।
পাওয়ার ফ্যাক্টর	0 থেকে 1 এর মধ্যে রয়েছে	শূন্য
প্রকারভেদ	সাইনুসয়েডাল, ট্র্যাপিজয়েডাল, ত্রিভুজাকার, বর্গক্ষেত্র	বিশুদ্ধ

অল্টারনেটিং কারেন্ট (AC): একটি অল্টারনেটিং কারেন্ট (এসি) সার্কিট হল এমন একটি যেখানে কারেন্ট প্রবাহের দিক এবং প্রশস্ততা নিয়মিত বিরতিতে পরিবর্তিত হয়। এই ধরনের সার্কিটে কারেন্ট সরবরাহ করা হয় এসি ভোল্টেজ উৎস থেকে। একটি এসি উৎসের পোলারিটি নিয়মিত বিরতিতে পরিবর্তিত হয় যার ফলে সার্কিট কারেন্ট প্রবাহের বিপরীত হয়।

অল্টারনেটিং কারেন্ট সাধারণত মান এবং দিক উভয়েরই পরিবর্তন হয়। কারেন্ট শূন্য থেকে কিছু সর্বোচ্চ মান পর্যন্ত বৃদ্ধি পায় এবং তারপর এক দিকে প্রবাহিত হওয়ার সাথে সাথে শূন্যে ফিরে আসে। এই একই প্যাটার্ন তারপর পুনরাবৃত্তি হয় যখন এটি বিপরীত দিকে প্রবাহিত হয়। তরঙ্গ-ফর্ম বা সঠিক পদ্ধতিতে যে কারেন্ট বাড়ে এবং হ্রাস পায় তা AC ভোল্টেজের উৎসের ধরন দ্বারা নির্ধারিত হয়। (চিত্র 2)

Fig 2



বিকল্প কারেন্ট প্রজন্ম: যেখানে প্রচুর পরিমাণে বৈদ্যুতিক শক্তি (Power) প্রয়োজন সেখানে বিকল্প কারেন্ট ব্যবহার করা হয়। গার্হস্থ্য এবং বাণিজ্যিক উদ্দেশ্যে সরবরাহ করা বৈদ্যুতিক শক্তি (Power)র প্রায় সবই বিকল্প প্রবাহ।

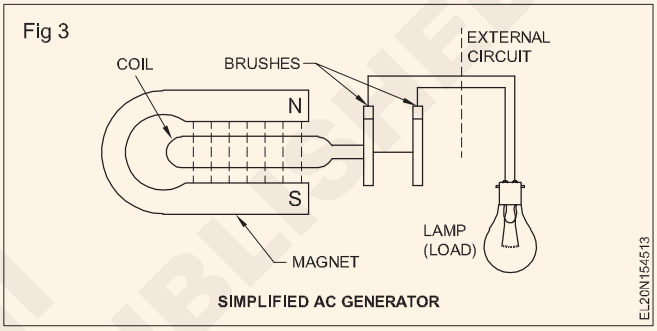
এসি ভোল্টেজ ব্যবহার করা হয় কারণ এটি তৈরি করা অনেক সহজ এবং সস্তা, এবং যখন দীর্ঘ দূরত্বে প্রেরণ করা হয়, তখন পাওয়ার লস কম হয়।

বিকল্প কারেন্ট ডিসি থেকে বেশি ভোল্টেজে উৎপন্ন হতে পারে। ভোল্টেজের কিছু আদর্শ মান হল 1.1KV, 2.2। কম ক্ষমতার জন্য KV, 3.3KV। দীর্ঘ দূরত্বে সংক্রমণের জন্য মানগুলি 66 000, 110 000, 220 000, 400 000 ভোল্টে বাড়ানো হয়। লোড এলাকায়, ভোল্টেজ 240V এবং 415V এর কাজের মানগুলিতে হ্রাস পায়।

একটি জেনারেটর একটি মেশিন যা যান্ত্রিক শক্তি (Power)কে বৈদ্যুতিক শক্তি (Power)তে রূপান্তর করতে চুম্বকত্ব ব্যবহার করে। জেনারেটরের নীতি, সহজভাবে বলা হয়েছে যে, যখনই কন্ডাকটরকে চৌম্বক ক্ষেত্রের মধ্য দিয়ে সরানো হয় তখন একটি পরিবাহীতে একটি ভোল্টেজ প্রবর্তিত হয় যাতে চৌম্বকীয় বলের রেখাগুলি কাটা যায়।

একটি এসি জেনারেটর তারের একটি লুপকে একটি চৌম্বক ক্ষেত্রের মধ্যে ঘুরিয়ে দিয়ে একটি এসি ভোল্টেজ তৈরি করে। তার এবং চৌম্বক ক্ষেত্রের মধ্যে এই আপেক্ষিক গতি তারের প্রান্তের মধ্যে একটি ভোল্টেজ প্ররোচিত করে। এই ভোল্টেজটি ম্যাগনিটিউড এবং পোলারিতে পরিবর্তিত হয় কারণ লুপটি চৌম্বক ক্ষেত্রের মধ্যে ঘোরানো হয়। (চিত্র 3)

Fig 3



লুপ ঘুরানোর জন্য প্রয়োজনীয় বল বিভিন্ন উত্স থেকে প্রাপ্ত করা যেতে পারে। উদাহরণস্বরূপ, খুব বড় এসি জেনারেটরগুলি স্টিম টারবাইন দ্বারা বা জলের চলাচলের দ্বারা ঘোরানো হয়।

আর্মেচার কয়েলে প্রবর্তিত এসি ভোল্টেজ স্লিপ রিংগুলির একটি সেটের সাথে সংযুক্ত থাকে যেখান থেকে বহিরাগত সার্কিট ব্রাশের একটি সেটের মাধ্যমে ভোল্টেজ গ্রহণ করে। একটি শক্তিশালী চৌম্বক ক্ষেত্র তৈরি করতে একটি ইলেক্ট্রোম্যাগনেট ব্যবহার করা হয়।

সাইন তরঙ্গ: চৌম্বক ক্ষেত্রে ঘূর্ণায়মান একটি কুণ্ডলী দ্বারা উত্পন্ন ভোল্টেজ তরঙ্গ-ফর্মের আকৃতিকে সাইন ওয়েভ বলে। উত্পন্ন সাইন ওয়েভ ভোল্টেজ ভোল্টেজ মান এবং পোলারিটি উভয় ক্ষেত্রেই পরিবর্তিত হয়।

যদি কুণ্ডলীটি একটি ধ্রুবক গতিতে ঘোরানো হয়, প্রতি সেকেন্ডে বল কাটার চৌম্বক রেখার সংখ্যা কয়েলের অবস্থানের সাথে পরিবর্তিত হয়। কুণ্ডলীটি যখন চৌম্বক ক্ষেত্রের সমান্তরালে চলে, তখন এটি কোনো বল রেখা কাটে না।

অতএব, এই মুহূর্তে কোন ভোল্টেজ তৈরি হয় না। কয়েলটি যখন চৌম্বক ক্ষেত্রের দিকে সমকোণে চলে, তখন এটি সর্বোচ্চ সংখ্যক বল রেখাকে কেটে দেয়। অতএব, এই মুহূর্তে সর্বোচ্চ বা সর্বোচ্চ ভোল্টেজ তৈরি হয়। এই দুটি বিন্দুর মধ্যে ভোল্টেজ সেই কোণের সাইন অনুসারে পরিবর্তিত হয় যেখানে কুণ্ডলীটি বলের রেখাগুলিকে কাটে।

কুণ্ডলীটি চিত্র 4-এ পাঁচটি নির্দিষ্ট অবস্থানে দেখানো হয়েছে। এগুলি মধ্যবর্তী অবস্থান যা কয়েল অবস্থানের একটি সম্পূর্ণ বিপ্লবের সময় ঘটে। গ্রাফটি দেখায় যে লুপের একটি ঘূর্ণনের সময় ভোল্টেজ কীভাবে বৃদ্ধি পায় এবং পরিমাণে হ্রাস পায়।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

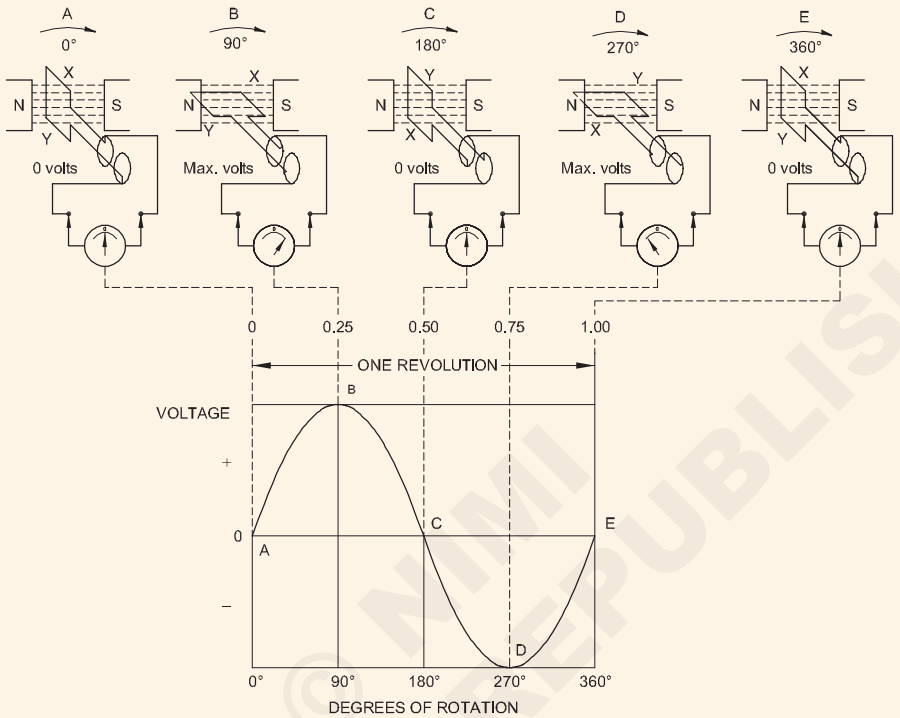
লক্ষ্য করুন যে ভোল্টেজের দিক প্রতিটি অর্ধ-চক্রকে বিপরীত করে। এর কারণ হল, কয়েলের প্রতিটি ঘূর্ণনের জন্য, প্রতিটি দিককে প্রথমে নীচে এবং তারপরে ক্ষেত্রের মধ্য দিয়ে উপরে যেতে হবে।

সাইন ওয়েভ হল সবচেয়ে মৌলিক এবং বহুল ব্যবহৃত এসি তরঙ্গ-ফর্ম। স্ট্যান্ডার্ড এসি জেনারেটর (অল্টারনেটর) সাইন ওয়েভ-ফর্মের একটি ভোল্টেজ তৈরি করে। এসি সাইন ওয়েভ ভোল্টেজ বা ভোল্টেজ উল্লেখ করার সময় ব্যবহৃত কিছু গুরুত্বপূর্ণ বৈদ্যুতিক বৈশিষ্ট্য এবং পদকারেন্ট নিম্নরূপ।

সাইকেল: একটি চক্র হল বিকল্প ভোল্টেজ বা কারেন্টের একটি সম্পূর্ণ তরঙ্গ। আউটপুট ভোল্টেজের একটি চক্র তৈরির সময়, ভোল্টেজের পোলারিটিতে দুটি পরিবর্তন হয়।

একটি সম্পূর্ণ চক্রের এই সমান কিন্তু বিপরীত অর্ধেকগুলিকে বিকল্প হিসাবে উল্লেখ করা হয়। ইতিবাচক এবং নেতিবাচক পদগুলি একটি বিকল্প থেকে অন্যটি আলাদা করতে ব্যবহৃত হয়। (চিত্র 5)

Fig 4

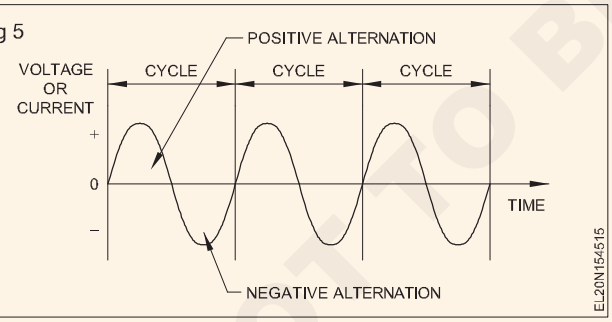


GENERATION OF AN ALTERNATING VOLTAGE: AS THE LOOP ROTATES THROUGH THE MAGNETIC FIELD. THE AMOUNT AND POLARITY OFTHE VOLTAGE CHANGES WITH ANGLE AND DIRECTION OF MOTION.

EL20N154514

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 5



EL20N154515

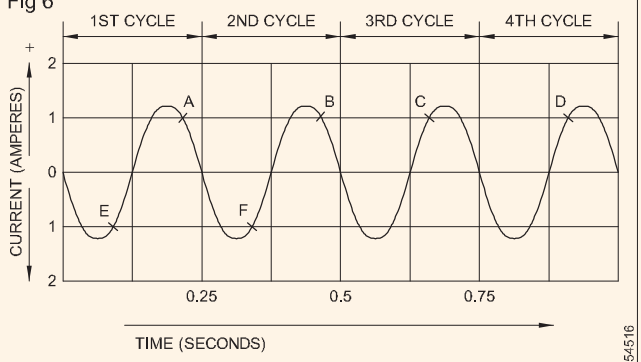
সময়কাল: একটি সম্পূর্ণ চক্র তৈরি করতে যে সময় লাগে তাকে তরঙ্গ আকারের সময়কাল বলে। চিত্র 6-এ, একটি চক্র সম্পূর্ণ করতে 0.25 সেকেন্ড সময় লাগে। অতএব, সেই তরঙ্গ-রূপের সময়কাল (T) হল 0.25 সেকেন্ড।

ফ্রিকোয়েন্সি: একটি AC সাইন ওয়েভের ফ্রিকোয়েন্সি হল প্রতি সেকেন্ডে উৎপন্ন চক্রের সংখ্যা। (চিত্র 6) ফ্রিকোয়েন্সির একক হার্জ (Hz)। উদাহরণস্বরূপ, আপনার বাড়িতে 240V AC-এর ফ্রিকোয়েন্সি 50 Hz।

তাত্ক্ষণিক মান: যে কোনো নির্দিষ্ট তাৎক্ষণিক একটি বিকল্প পরিমাণের মানকে তাত্ক্ষণিক মান বলে। সাইন ওয়েভ ভোল্টেজের তাত্ক্ষণিক মান চিত্র 7-এ দেখানো হয়েছে। এটি 1µs এ 3.1 ভোল্ট, 2.5µs এ 7.07 V, 5µs এ 10V, 10µs এ 0V, -11 µs এ 3.1 ভোল্ট ইত্যাদি।

সর্বোচ্চ মান বা সর্বোচ্চ মান: সাইন তরঙ্গের প্রতিটি পরিবর্তন তাত্ক্ষণিক মানের একটি সংখ্যা দিয়ে গঠিত। এই মানগুলি একটি অবিচ্ছিন্ন তরঙ্গ-ফর্ম গঠনের জন্য অনুভূমিক রেখার উপরে এবং নীচে বিভিন্ন উচ্চতায় প্লট করা হয়। (চিত্র 8)

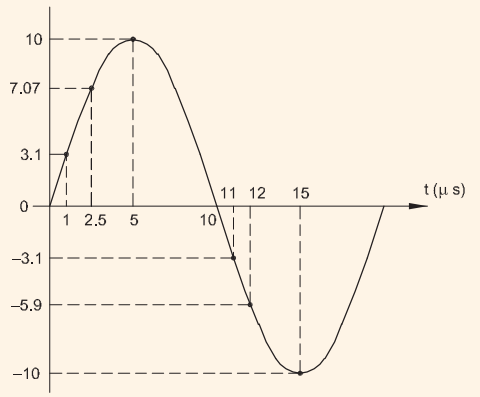
Fig 6



CYCLE, PERIOD, AND FREQUENCY. THE WAVEFORM HAS A PERIOD OF 0.25 SECONDS AND FOUR CYCLES PER SECOND.

EL20N154516

Fig 7



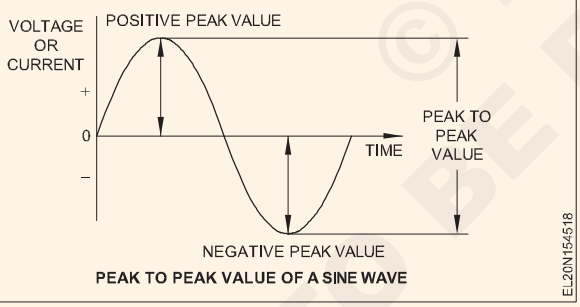
EXAMPLE OF INSANTANEOUS VALUES OF A SINE WAVE VOLTAGE

সাইন ওয়েভের সর্বোচ্চ মান সর্বোচ্চ ভোল্টেজ বা কারেন্ট মানকে বোঝায়। লক্ষ্য করুন যে দুটি সমান শীর্ষ মান একটি চক্রের সময় ঘটে।

পিক-টু-পিক মান:সাইন ওয়েভের পিক-টু-পিক মান এক শিখর থেকে অন্য শিখর পর্যন্ত তার মোট সামগ্রিক মানকে বোঝায়। (চিত্র 8) এটি সর্বোচ্চ মূল্যের দুই গুণের সমান।

কার্যকরী মান: একটি অল্টারনেটিং কারেন্টের কার্যকরী মান হল সেই মান যা একটি স্থির প্রত্যক্ষ কারেন্টের একটি নির্দিষ্ট মানের হিসাবে একই গরম করার প্রভাব তৈরি করবে। অন্য কথায়, একটি বিকল্প কারেন্টের কার্যকর মান 1 অ্যাম্পিয়ার, যদি এটি 1 অ্যাম্পিয়ার প্রত্যক্ষ কারেন্ট দ্বারা উত্পাদিত তাপের সমান হারে তাপ উৎপন্ন করে, উভয়ই প্রতিরোধের একই মান দিয়ে প্রবাহিত হয়।

Fig 8



PEAK TO PEAK VALUE OF A SINE WAVE

একটি বিকল্প কারেন্ট বা ভোল্টেজের কার্যকরী মানের আরেকটি নাম হল রুট গড় বর্গ (rms) মান। এই শব্দটি মান গণনা করার জন্য ব্যবহৃত একটি পদ্ধতি থেকে উদ্ভূত হয়েছিল। rms নিম্নরূপ গণনা করা হয়.

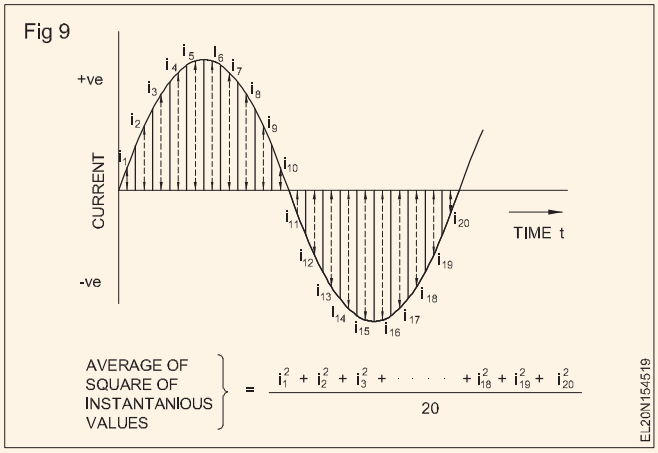
একটি চক্রের জন্য তাত্ক্ষণিক মানগুলি সমান সময়ের জন্য নির্বাচিত হয়। প্রতিটি মান বর্গ করা হয়, এবং বর্গগুলির গড় গণনা করা হয় (মানগুলি বর্গ করা হয় কারণ গরম করার প্রভাব কারেন্ট বা ভোল্টেজের বর্গ হিসাবে পরিবর্তিত হয়)। এর বর্গমূল হল rms মান। (চিত্র 9)

এই পদ্ধতিটি ব্যবহার করে, এটি প্রমাণ করা যেতে পারে যে একটি সাইন তরঙ্গ প্রবাহের কার্যকর মান সর্বদা তার সর্বোচ্চ মানের 0.707 গুণের সমান। সাইন ওয়েভের কার্যকরী মান গণনা করার জন্য একটি সহজ সমীকরণ হল:

ভোল্টেজের জন্য, V = 0.707 Vm

বর্তমানের জন্য, I = 0.707 Im

Fig 9

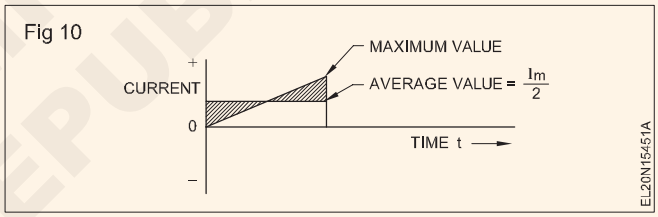


যেখানে সাবস্ক্রিপ্ট m সর্বোচ্চ মান বোঝায়।

যখন একটি বিকল্প কারেন্ট বা ভোল্টেজ নির্দিষ্ট করা হয়, এটি সর্বদা কার্যকর মান বা RMS ভালভকে বোঝানো হয়, যদি না অন্যথায় বলা হয়। স্ট্যান্ডার্ড এসি মিটার শুধুমাত্র কার্যকর মান নির্দেশ করে।

গড় মূল্য: এটি একটি অর্ধ চক্রের জন্য গড় মান জানতে কখনও কখনও দরকারী। যদি চিত্র 10-এর মতো পুরো অর্ধচক্রে একই হারে কারেন্ট পরিবর্তন করা হয়, গড় মান হবে সর্বোচ্চ মানের অর্ধেক।

Fig 10



এটি নির্ধারণ করা হয়েছে যে গড় মান সাইন ওয়েভ-ফর্মের সর্বোচ্চ মানের 0.637 গুণের সমান, অর্থাৎ

ভোল্টেজের জন্য, Vav = 0.637 V_m

বর্তমানের জন্য, Iav = 0.637I_m

যেখানে সাবস্ক্রিপ্ট av গড় মান বোঝায় এবং সাবস্ক্রিপ্ট m সর্বোচ্চ মান বোঝায়।

ফর্ম ফ্যাক্টর (kf):ফর্ম ফ্যাক্টরকে অর্ধ চক্রের গড় মানের কার্যকরী মানের অনুপাত হিসাবে সংজ্ঞায়িত করা হয়।

সাইনোসয়েডাল এসির জন্য

$$k_f = \frac{0.707\ I_m}{0.6637\ I_m} = 1.11$$

যেখানে সাবস্ক্রিপ্ট m সর্বোচ্চ মান বোঝায়।

DC এর উপর AC এর সুবিধাঃ

1 এসি ভোল্টেজ সহজে বাড়ানো বা কমানো যেতে পারে। এটি সংক্রমণ উদ্দেশ্যে এটি আদর্শ করে তোলে।

2 ন্যূনতম ক্ষতি সহ উচ্চ ভোল্টেজ এবং কম স্রোতে প্রচুর পরিমাণে শক্তি (Power) প্রেরণ করা যেতে পারে।

3 যেহেতু কারেন্ট কম, ছোট ট্রান্সমিশন তারগুলি ইনস্টলেশন এবং রক্ষণাবেক্ষণ খরচ কমাতে ব্যবহার করা যেতে পারে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

4 ডিসি থেকে এসি তৈরি করা সহজ।

5 টি এসি জেনারেটর ডিসি থেকে বেশি দক্ষতা নেয়।

6 দীর্ঘ দূরত্বে এসির জন্য নগণ্য ট্রান্সমিশনের সময় শক্তি (Power)র ক্ষতি। 7 এসি সহজেই ডিসিতে রূপান্তরিত হতে পারে।

8 এটি ট্রান্সফরমার (Transformer) ব্যবহার করে সহজেই স্টেপআপ বা স্টেপডাউন করতে পারে

নিরপেক্ষ এবং আর্থ কন্ডাক্টর (Neutral and earth conductors)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি জানতে সক্ষম হবেন

- **আর্থিং এর উদ্দেশ্য বর্ণনা কর**
- **দুই ধরনের আর্থিং বর্ণনা কর**
- **'নিরপেক্ষ' এবং 'আর্থ তারের' মধ্যে পার্থক্য করুন.**

আর্থিং: আর্থিং এর গুরুত্ব এই সত্যে নিহিত যে এটি নিরাপত্তার সাথে সম্পর্কিত। বৈদ্যুতিক সিস্টেমের নকশায় সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ, কিন্তু কম বোঝার মতো একটি বিবেচনা হল আর্থিং (গ্রাউন্ডিং)। 'আর্থিং' শব্দটি এসেছে এই সত্য থেকে যে কৌশলটি নিজেই পৃথিবী বা মাটির সাথে একটি কম-প্রতিরোধী সংযোগ তৈরি করে। পৃথিবীকে একটি বৃহৎ পরিবাহী হিসাবে বিবেচনা করা যেতে পারে যা শূন্য সম্ভাবনার।

আর্থিং এর উদ্দেশ্য:আর্থিংয়ের উদ্দেশ্য হ'ল বিপজ্জনক বা অতিরিক্ত ভোল্টেজের সম্ভাবনা বাদ দিয়ে কর্মীদের, সরঞ্জাম এবং সার্কিটগুলিকে সুরক্ষা প্রদান করা।

একটি বৈদ্যুতিক সিস্টেমের আর্থিংয়ের দুটি স্বতন্ত্র বিবেচনা রয়েছে: তারের সিস্টেমের কন্ডাক্টরগুলির একটির আর্থিং এবং বৈদ্যুতিক তার বা সরঞ্জাম রয়েছে এমন সমস্ত ধাতব ঘেরের আর্থিং। আর্থিং দুই ধরনের হয়:

- সিস্টেম আর্থিং
- যন্ত্রপাতি আর্থিং।

সিস্টেম আর্থিং: এর মধ্যে রয়েছে বৈদ্যুতিক ব্যবস্থার একটি তারের আর্থিং, যেমন নিরপেক্ষ, স্বাভাবিক অপারেটিং অবস্থার অধীনে আরথিং সর্বোচ্চ ভোল্টেজ সীমাবদ্ধ করতে।

যন্ত্রপাতি আর্থিং: এটি সিস্টেম আর্থিং ইলেক্ট্রোডে বৈদ্যুতিক সরঞ্জামের সমস্ত নন-কারেন্ট বহনকারী ধাতব অংশগুলির একসাথে একটি স্থায়ী এবং অবিচ্ছিন্ন বন্ধন (অর্থাৎ একসাথে সংযোগ করা)।

আর্থিং ইলেক্ট্রোড কি?: আরথিং সাধারণ ভরের সাথে বৈদ্যুতিকভাবে সংযুক্ত একটি ধাতব প্লেট, পাইপ বা অন্যান্য পরিবাহীকে আর্থিং ইলেক্ট্রোড বলা হয়। আর্থ ইলেক্ট্রোডগুলি উত্পাদন স্টেশনগুলিতে সরবরাহ করা হবে,

সাবস্টেশন এবং ভোক্তা প্রাঙ্গণ (IS: 3043- 1966 এর প্রয়োজনীয়তা অনুসারে)।

একক ফেজ সিস্টেমে ব্যবহৃত নিরপেক্ষ (Neutral)হল উৎসে লোড কারেন্টের জন্য রিটার্ন পাথ প্রদান করা। প্রয়োজনীয়তা অনুসারে সাবস্টেশনে একক ফেজ বিতরণে নিরপেক্ষ (Neutral)পরিবেশনের জন্য নিরপেক্ষ (Neutral)আর্থিংয়ের বিভিন্ন পদ্ধতি সরবরাহ করা হয়।

একটি 'পৃথিবী তার' কি?আরথিং সাথে সংযুক্ত একটি পরিবাহী এবং সাধারণত সংশ্লিষ্ট লাইন কন্ডাক্টরের সান্নিধ্যে অবস্থিত যা সরঞ্জাম আর্থিংয়ের জন্য ব্যবহৃত হয় তাকে আর্থ ওয়্যার বলে।

যন্ত্রপাতি আর্থিং এর উদ্দেশ্য:পৃথিবীতে কারেন্ট বহন করার উদ্দেশ্যে নয় এমন ধাতব কাজকে সংযুক্ত করার মাধ্যমে, ফুটো কারেন্টের জন্য একটি পথ দেওয়া হয় যা সনাক্ত করা যেতে পারে, এবং প্রয়োজনে নিম্নলিখিত ডিভাইসগুলি দ্বারা বাধা দেওয়া হয়।

- ফিউজ - সার্কিট ব্রেকার।

ভেক্টর ডায়াগ্রামের ব্যবহার (Use of vector diagram)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি জানতে সক্ষম হবেন

- **স্কেলার এবং ভেক্টর পরিমাণের মধ্যে পার্থক্য করুন।.**

স্কেলার এবং ভেক্টরের পরিমাণ এবং ফাসারের সংজ্ঞা

স্কালের পরিমাণ: একটি স্কেলার পরিমাণ হল এমন একটি পরিমাণ যা শুধুমাত্র মাত্রা দ্বারা নির্ধারিত হয়, যেমন শক্তি (Power), আয়তন, তাপমাত্রা ইত্যাদি।

ভেক্টর রাশি: একটি ভেক্টর পরিমাণ হল একটি পরিমাণ যা একটি তীরের মাথা সহ সরল রেখা দ্বারা এটির মাত্রা এবং দিক নির্দেশ করে। যেমন, - বল, বেগ, ওজন।

ফাসার Phasor: হল একটি ভেক্টর যা একটি ধ্রুবক কৌণিক বেগে আবর্তিত হয়। একটি তীরের মাথা সহ একটি সরল রেখা গ্রাফিকভাবে a এর মাত্রা এবং পর্যায়কে উপস্থাপন করতে ব্যবহৃত হয়

ভেক্টর ডায়াগ্রামের ব্যবহার: পরিবর্তন যা ঘটে একটি চক্রের সময় একটি বিকল্প ভোল্টেজ এবং/অথবা বর্তমানের মানও ভেক্টর ডায়াগ্রাম ব্যবহার করে দেখানো যেতে পারে। একটি ভেক্টর হল একটি লাইন সেগমেন্ট যার একটি সংজ্ঞায়িত দৈর্ঘ্য

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

এবং দিক রয়েছে। একটি ভেক্টর ডায়াগ্রাম হল দুই বা ততোধিক ভেক্টরকে একত্রিত করে তথ্য জানাতে। স্কেলে আঁকা ভেক্টর ডায়াগ্রামগুলি বর্তমান এবং/অথবা ভোল্টেজের তাত্ক্ষণিক মান নির্ধারণ করতে ব্যবহার করা যেতে পারে।

স্কালের পরিমাণ	ভেক্টর রাশি
1. স্কেলার পরিমাণ শুধুমাত্র মাত্রা দ্বারা উপস্থাপন করা যেতে পারে, উদাহরণস্বরূপ - শক্তি (Power), আয়তন ইত্যাদি।	ভেক্টরের পরিমাণ অবশ্যই বিশালতা এবং দিক নির্দেশ করে, উদাহরণস্বরূপ - বল বেগ ইত্যাদি।
2. স্কেলার পরিমাণের যোগ এবং বিয়োগ বীজগণিতভাবে করা যেতে পারে	ভেক্টর রাশির যোগ এবং বিয়োগ বীজগণিতভাবে করা যায় না কিন্তু ভেক্টর যোগফল দ্বারা

এসি সহজ (AC simple circuit)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি জানতে সক্ষম হবেন

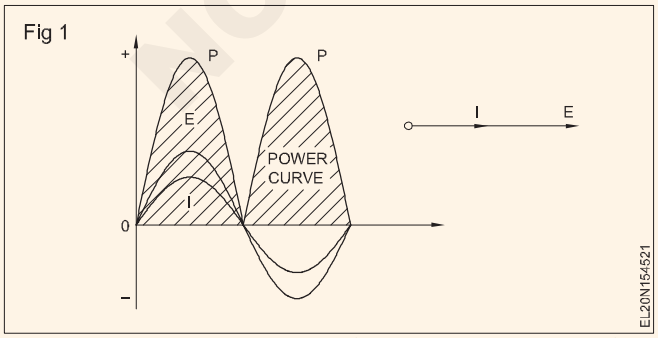
- **বিশুদ্ধ রেজিস্ট্যান্স সার্কিটে ভোল্টেজ, কারেন্ট এবং পাওয়ারের মধ্যে স্টেট ফেজ সম্পর্ক**
- **বিশুদ্ধ ইন্ডাকট্যান্স সার্কিটে ভোল্টেজ, কারেন্ট এবং পাওয়ারের মধ্যে স্টেট ফেজ সম্পর্ক**
- **বিশুদ্ধ ক্যাপাসিট্যান্স সার্কিটে ভোল্টেজ, কারেন্ট এবং পাওয়ারের মধ্যে স্টেট ফেজ সম্পর্ক।.**

বিশুদ্ধ প্রতিরোধের সার্কিট: একটি বিশুদ্ধ রেজিস্ট্যান্স সার্কিট হল এমন একটি যা ইনডাক্ট্যান্স বা ক্যাপাসিট্যান্স নেই। অত:পর, সার্কিটের মধ্য দিয়ে কারেন্ট চলে গেলে। বর্তমানের কোনো পরিবর্তন দ্বারা কোনো ব্যাক ইএমএফ সেটআপ করা হবে না। ডিসি সার্কিটের মতোই ওমিক ড্রপ কাটিয়ে উঠতে প্রয়োগ করা ভোল্টেজ প্রয়োজন। সুতরাং, আমাদের আছে, কার্যকর মান ব্যবহার করে.

$$I = \frac{E}{R}$$

কারেন্ট যেহেতু ভোল্টেজের সমানুপাতিক, সেহেতু কারেন্টের ওয়েভ ফর্ম ভোল্টেজের মতোই। যখন ভোল্টেজ শূন্য হয় তখন কারেন্টও শূন্য হয়। দুই

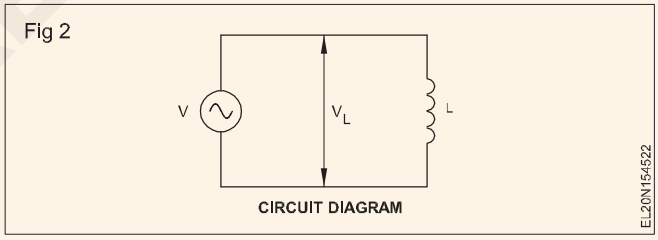
পরিমাণ একে অপরের সাথে ফেজ হয়.চিত্র 1 একটি কারেন্ট তরঙ্গ দেখায়, I, একটি ভোল্টেজ তরঙ্গের সাথে ফেজে, E প্রতিটি তাত্ক্ষণিক শক্তি (Power) পাওয়ার জন্য কারেন্ট এবং ভোল্টেজকে একসাথে গুণ করা হয়। এই পণ্যগুলির সাথে একটি নতুন বক্ররেখা p, প্লট করা যেতে পারে। প্রথমার্ধ চক্রের সময় পাওয়ার কার্ভ ইতিবাচক কারণ কারেন্ট এবং ভোল্টেজ উভয়ই ধনাত্মক। দ্বিতীয় অর্ধ-চক্রের সময় কারেন্ট এবং ভোল্টেজ উভয়ই ঋণাত্মক, তাই তাদের পণ্য আবার ধনাত্মক হবে।



একটি বিশুদ্ধ প্রতিরোধের সার্কিটে শক্তি (Power) কার্যকর ভোল্টেজ এবং কারেন্টের গুণফল দ্বারা দেওয়া হয়। অর্থাৎ P = E.I.

শুধুমাত্র বিশুদ্ধ আবেশ সঙ্গে সার্কিট

বিশুদ্ধ ইন্ডাকট্যান্স সহ একটি সার্কিট কখনোই তৈরি হতে পারে না, কারণ উৎস, সংযোগকারী তার এবং ইন্ডাক্টর সকলেরই কিছু প্রতিরোধ ক্ষমতা থাকে। যাইহোক, যদি এই প্রতিরোধগুলি খুব ছোট হয় এবং বর্তনী প্রবাহের উপর ইন্ডাকট্যান্সের তুলনায় অনেক কম প্রভাব ফেলে, তবে সার্কিটটিকে শুধুমাত্র ইন্ডাকট্যান্স ধারণকারী হিসাবে বিবেচনা করা যেতে পারে। (চিত্র 2)



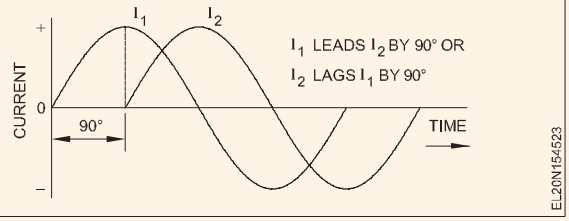
পর্যায় পার্থক্য: যদি দুটি পর্যায়ক্রমিক পরিমাণ বিভিন্ন সময়ে শূন্য মান অতিক্রম করার পরে একই দিকে সর্বাধিক মান অর্জন করে, তবে তাদের একটি ফেজ পার্থক্য রয়েছে বলে বলা হয়।

পর্যায় পার্থক্য একটি চক্রের ভগ্নাংশে প্রকাশ করা যেতে পারে। আরও নির্ভুলতার জন্য, ধাপের (Step) পার্থক্য ডিগ্রীতে দেওয়া হয়। 'লিড' এবং 'ল্যাগ' শব্দ দুটি ভোল্টেজ বা কারেন্টের সময় আপেক্ষিক অবস্থানগুলি বর্ণনা করতে ব্যবহৃত হয় যা ফেজে নেই। যে সময় এগিয়ে থাকে তাকে নেতৃত্ব বলা হয়, আর যে পিছিয়ে থাকে। (চিত্র 3)

যখন একটি ভোল্টেজ বা কারেন্টের সর্বোচ্চ এবং সর্বনিম্ন বিন্দু অন্য ভোল্টেজ বা কারেন্টের সংশ্লিষ্ট বিন্দুর আগে ঘটে, তখন দুটি পর্যায় থেকে বেরিয়ে যায়। যখন এই ধরনের একটি ফেজ পার্থক্য বিদ্যমান, ভোল্টেজ বা কারেন্টের একটি সীসা, এবং অন্য ল্যাগ.

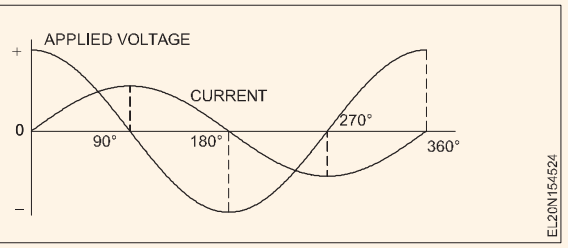
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 3



কারেন্ট এবং ভোল্টেজের মধ্যে ফেজ সম্পর্কশুধুমাত্র ইন্ডাকট্যান্স সহ একটি সার্কিট : যখন এসি ভোল্টেজ একটি ইন্ডাকটিভ সার্কিটে প্রয়োগ করা হয়, তখন কারেন্ট প্রয়োগকৃত ভোল্টেজ থেকে এক চতুর্থাংশ চক্র বা 90° পিছিয়ে থাকে। (চিত্র 4)

Fig 4



একটি বিশুদ্ধভাবে প্রবর্তক বর্তনীতে, কারেন্ট প্রয়োগকৃত ভোল্টেজ থেকে 90° পিছিয়ে থাকে। এটি চিত্র 9-এ তরঙ্গ-রূপ হিসাবে চিত্রিত হয়েছে। এটিকে ভোল্টেজ লিড কারেন্ট হিসাবেও বলা যেতে পারে। উভয় অভিব্যক্তির ভেক্টর চিত্র চিত্র 5 এবং 6 এ দেওয়া হয়েছে।

Fig 5

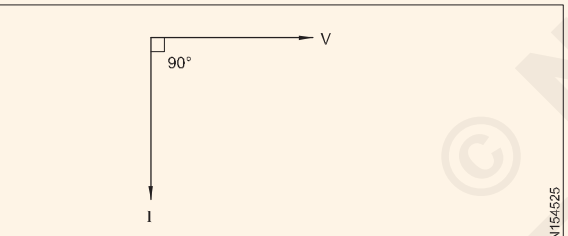
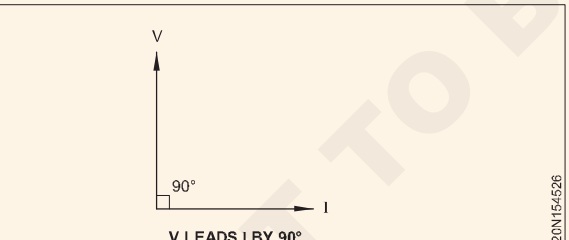


Fig 6



ইন্ডাকটিভ রিঅ্যাক্ট্যান্স: সিএমএফ কারেন্ট প্রবাহকে সীমিত করার জন্য একটি প্রতিরোধের মতো কাজ করে। কিন্তু cemf কে ভোল্টের পরিপ্রেক্ষিতে আলোচনা করা হয়েছে, তাই কারেন্ট গণনা করতে ওহমের সূত্রে এটি ব্যবহার করা যাবে না। তবে ohms এর পরিপ্রেক্ষিতে cemf এর প্রভাব দেওয়া যেতে পারে। এই প্রভাবকে বলা হয় ইন্ডাকটিভ রিঅ্যাক্ট্যান্স, এবং সংক্ষেপে XL বলা হয়। যেহেতু একটি আবেশক দ্বারা উত্পন্ন cemf সূচনাকারীর ইন্ডাকট্যান্স (L) এবং কারেন্টের ফ্রিকোয়েন্সি (f) দ্বারা নির্ধারিত হয়, তাই প্রবর্তক বিক্রিয়াকেও এই জিনিসগুলির উপর নির্ভর করতে হবে। প্রবর্তক বিক্রিয়া সমীকরণ দ্বারা গণনা করা যেতে পারে

$XL = 2\pi fL$

যেখানে XL হল ohms-এ প্রবর্তক বিক্রিয়া; f হল প্রতি সেকেন্ডে চক্রের কারেন্টের ফ্রিকোয়েন্সি; এবং L হল হেনরিসের আবেশ। 2π একত্রে পরিমাণ আসলে বর্তমানের পরিবর্তনের হারকে প্রতিনিধিত্ব করে, সাধারণত গ্রীক অক্ষর `ω' (ওমেগা) দ্বারা চিহ্নিত করা হয়।

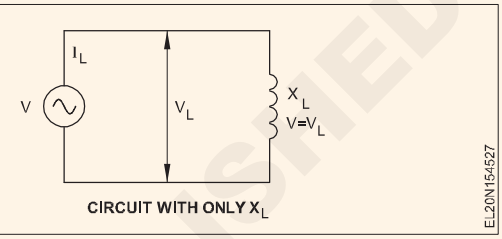
যেহেতু $2\pi = 2(3.14) = 6.28$, Eqn I একইভাবে হয়ে যায়

$$L = \frac{X_L}{6.28\,f}$$

$$f = \frac{X_L}{6.28\,L}$$

শুধুমাত্র ইন্ডাকট্যান্স সম্বলিত একটি সার্কিটে, ওহমের সূত্র R এর জন্য XL প্রতিস্থাপন করে কারেন্ট এবং ভোল্টেজ খুঁজে বের করতে ব্যবহার করা যেতে পারে। (চিত্র 7)

Fig 7



$$I_L = \frac{V_L}{X_L}$$

$$X_L = \frac{V_L}{I_L}$$

$$V_L = I_L X_L$$

যেখানে I_L = আবরণের মাধ্যমে কারেন্ট, অ্যাম্পিয়ারে

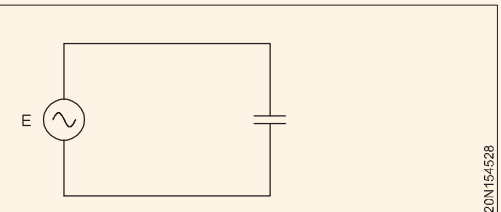
V_L = ভোল্টেজ জুড়ে ভোল্টেজ

X_L = ohms মধ্যে আবেশী বিক্রিয়া

বিশুদ্ধ ক্যাপাসিট্যান্স সার্কিট

চিত্র 8 একটি ক্যাপাসিটরের প্লেটে প্রয়োগ করা একটি বিকল্প emf E দেখায়। যখন ভোল্টেজ শূন্য মান থেকে 0 এ শুরু হয়।

Fig 8

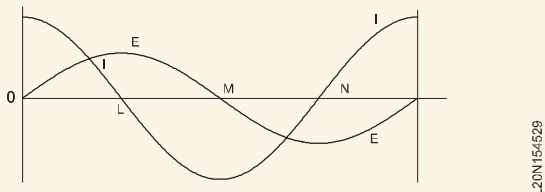


চিত্র 9 এবং ইতিবাচকভাবে বৃদ্ধি পায়, কারেন্ট ক্যাপাসিটরের মধ্যে প্রবাহিত হয় এবং এই কারেন্টটিও ইতিবাচক। যতক্ষণ পর্যন্ত ক্যাপাসিটরের প্লেট জুড়ে emf বৃদ্ধি পায়, ততক্ষণ ক্যাপাসিটরে কারেন্ট প্রবাহিত হয়।

যখন তাত্ক্ষণিক L-এ পৌঁছানো হয়, তখন emf-এর বৃদ্ধি বন্ধ হয়ে যায় এবং কারেন্ট শূন্যে নেমে আসে। L এবং M-এর মধ্যে emf কমে যায় এবং ক্যাপাসিটর থেকে কারেন্ট প্রবাহিত হয় তাই ক্যাপাসিটর ডিসচার্জ হয়ে যায় এবং কারেন্ট তার দিক উল্টে দিলে কারেন্টের চিহ্ন নেতিবাচক হয়ে যায়। কারেন্টের

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 9

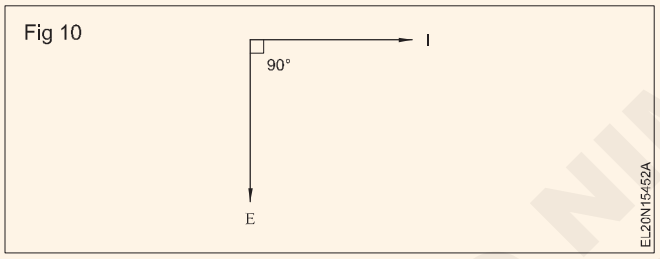


এই রিভার্সাল কারেন্ট ওয়েভ। দ্বারা চিত্র 5 এ দেখানো হয়েছে যে ভোল্টেজ ওয়েভ E M এ শূন্যের মধ্য দিয়ে যাওয়ার পরে emf ঋণাত্মক এবং ক্যাপাসিটরের চার্জ বিপরীত হয়, তাই, কারেন্টটি নেতিবাচক দিকে থাকে। এটি অব্যাহত থাকে যতক্ষণ না ইএমএফ নেতিবাচক দিক দিয়ে তার সর্বোচ্চ মান পৌঁছায়। তাত্ক্ষণিক N এ,

কারেন্ট রিভার্স এবং আবার ধনাত্মক চার্জিং হয়ে যায় এবং ক্যাপাসিটরের ডিসচার্জিং চলতে থাকে যতক্ষণ না বিকল্প ইএমএফ তার প্লেট জুড়ে উপস্থিত থাকে।

চিত্র 9 দেখায় যে একটি ক্যাপাসিটরে প্রয়োগ করা বিকল্প ইএমএফ ক্যাপাসিটরে কারেন্টকে 90° দ্বারা প্রয়োগ করা ইএমএফকে নেতৃত্ব দেয়। এটি চিত্র 10 এ phasors দ্বারা দেখানো হয়েছে।

Fig 10



ক্যাপাসিটিভ বিক্রিয়া:ক্যাপাসিটর দ্বারা তড়িৎ প্রবাহের বিরোধিতাকে ক্যাপাসিটিভ বিক্রিয়া বলা হয় এবং সংক্ষেপে Xc বলা হয়। ক্যাপাসিটিভ প্রতিক্রিয়া গণনা করা যেতে পারে:

যেখানে 2π প্রায় 6.28

F হল Hz-এ কম্পাঙ্ক

C হল ক্যাপাসিট্যান্স ফ্যারাড এবং ω = 2πf

এর প্রবর্তক প্রতিকূলের মতো - আবেশী বিক্রিয়া, ক্যাপাসিটিভ বিক্রিয়া ওহমে প্রকাশ করা হয়। ওহমের সূত্র শুধুমাত্র ক্যাপাসিটিভ বিক্রিয়া সম্বলিত সার্কিটেও প্রয়োগ করা যেতে পারে।

উদাহরণ 1

একটি 10 µF ক্যাপাসিটর একটি 250 V, 50 Hz সরবরাহ জুড়ে সংযুক্ত। গণনা কর (a) ক্যাপাসিটরের রোধ এবং (b) কারেন্ট।

সমাধান:

প্রতিক্রিয়া

$$X_C = \frac{1}{2\pi fC}$$

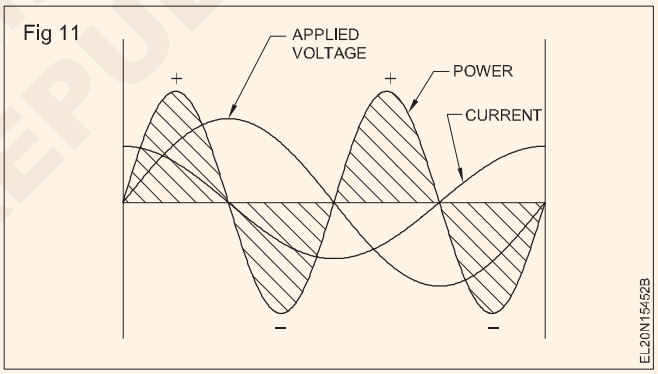
$$= \frac{1}{2 \times 3.14 \times 50 \times 10 \times 10^{-6}}$$

$$\text{Current} = \frac{250}{318.3} = 0.785A$$

শুধুমাত্র একটি ক্যাপাসিট্যান্স ধারণকারী একটি সার্কিটের গড় শক্তি (Power) শূন্য। এটি কারেন্ট এবং ভোল্টেজ কার্ভ (চিত্র 11) থেকে পাওয়ার বক্ররেখা প্লট করে দেখানো হতে পারে যেমনটি শুধুমাত্র ইন্ডাকট্যান্স সহ একটি সার্কিটের জন্য করা হয়েছিল।

চিত্র 11 একটি সম্পূর্ণরূপে ক্যাপাসিটিভ সার্কিটের জন্য পাওয়ার বক্ররেখা।

Fig 11



সিরিজে R & L সহ A.C সার্কিট (A.C. circuit with R & L in series)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি জানতে সক্ষম হবেন

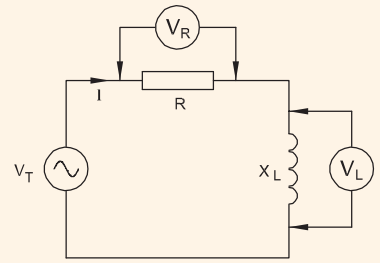
- **ভোল্টেজ এবং কারেন্ট সম্পর্ক বর্ণনা করুন**
- **সিরিজে RL সহ একটি সিরিজ সার্কিটের প্রতিবন্ধকতা নির্ধারণ করুন**
- **একটি সিরিজ সার্কিটে শক্তি (Power) গণনা করুন (সিরিতে RL সহ)**
- **আরএল সিরিজ সার্কিটে পাওয়ার ফ্যাক্টর গণনা করুন।.**

যখন রেজিস্ট্যান্স এবং ইন্ডাকট্যান্স সিরিজে সংযুক্ত থাকে, অথবা রেজিস্ট্যান্স সহ একটি কয়েলের ক্ষেত্রে, rms কারেন্ট IL উভয় XL দ্বারা সীমাবদ্ধ থাকে, এবং R তবে কারেন্ট I. XL এবং R-এ একই থাকে যেহেতু তারা সিরিজে থাকে, ভোল্টেজ R জুড়ে ড্রপ হল VR = IR এবং XL জুড়ে ভোল্টেজ ড্রপ হল VL = IXL। XL এর মাধ্যমে কারেন্ট। অবশ্যই VL 90° পিছিয়ে থাকবে কারণ এটি একটি ইন্ডাকট্যান্স এবং এর স্ব-প্ররোচিত ভোল্টেজের মাধ্যমে বর্তমানের মধ্যে ফেজ কোণ। কারেন্ট। এর মাধ্যমে R, এবং এর IR ভোল্টেজ ড্রপ, ফেজ এ এবং তাই ফেজ কোণ 0°।

এখন আসুন বিশুদ্ধ রোধ এবং বিশুদ্ধ ইন্ডাকট্যান্স সম্বলিত একটি সিরিজ সার্কিটে ফ্যাসার উপস্থাপনের নীতিটি প্রয়োগ করি। (চিত্র 1)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1

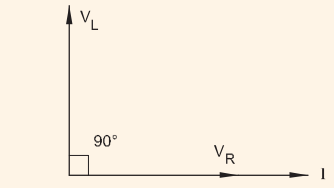


CIRCUIT WITH R & L IN SERIES

EL20N154531

যেহেতু আমরা একটি সিরিজ সার্কিট বিবেচনা করছি, এটি সুবিধাজনক যদি আমরা অনুভূমিক রেফারেন্স অবস্থানে কারেন্ট ফাসার আঁকি কারণ এটি রোধ এবং সূচনাকারী উভয়ের জন্যই 'সাধারণ'। এই ফাসারের উপর চাপানো হল রোধ VR জুড়ে ভোল্টেজ ফ্যাসার। কারণ একটি বিশুদ্ধ রোধে কারেন্ট এবং ভোল্টেজ সবসময় একে অপরের সাথে পর্যায়ক্রমে থাকে। (চিত্র 2)

Fig 2



VECTOR DIAGRAM OF R & L SERIES CIRCUIT

EL20N154532

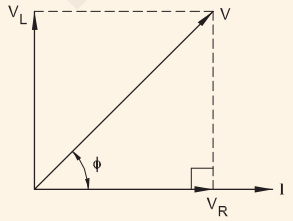
একইভাবে, ইনডাক্টর VL জুড়ে ভোল্টেজের ফ্যাসারটি কারেন্ট I থেকে 90° এগিয়ে অন্য কথায় কারেন্ট ফ্যাসারকে নেতৃত্ব দেয়। এর কারণ, আমরা জানি, কারেন্ট সর্বদা একটি বিশুদ্ধ ইন্ডাকট্যান্সে ইন্ডাকটর ভোল্টেজ থেকে 90° পিছিয়ে থাকে।

যাইহোক, এই দুটি ভোল্টেজ একে অপরের সাথে ফেজের বাইরে 90°। এর মানে হল যে সিরিজের সংমিশ্রণ জুড়ে মোট ভোল্টেজ শুধুমাত্র ভিএল-এ বীজগাণিতিকভাবে VR যোগ করে পাওয়া যাবে না। আমাদের অবশ্যই তাদের মধ্যে কোণ বিবেচনা করতে হবে।

প্রয়োগকৃত ভোল্টেজ V হল (phasor) VR এবং VL এর সমষ্টি যার সাথে ফেজ কোণ যোগ করা হয়েছে।

এই phasor সংযোজন সহজভাবে একটি সমান্তরালগ্রাম (এই ক্ষেত্রে একটি বর্গ) নির্মাণ এবং তির্যক অঙ্কন দ্বারা বাহিত করা যেতে পারে। এটি চিত্র 3-এ দেখানো হয়েছে। স্পষ্টতই, ফাসার যোগফল V-এর বীজগাণিতিক যোগফল VL এবং VR-এর চেয়ে কম। এছাড়াও, যেহেতু V একটি সমকোণী ত্রিভুজের কর্ণ, V দ্বারা দেওয়া হয়

Fig 3



PHASOR DIAGRAM OF R & L SERIES CIRCUIT

EL20N154533

$V^2 = V_R^2 + V_L^2$

একটি সিরিজ আরএল সার্কিটের প্রতিবন্ধকতা: একটি সিরিজ, RL সার্কিটে কারেন্টের সম্পূর্ণ বিরোধিতাকে ইম্পিড্যান্স Z বলা হয়। এটি কারেন্ট I-এর সাথে মোট প্রয়োগকৃত ভোল্টেজ V-এর অনুপাত। ইম্পিড্যান্স ওহমস-এ পরিমাপ করা হয় যেমন রেজিস্ট্যান্স এবং ইনডাকটিভ বিক্রিয়া। কিন্তু, নিম্নলিখিত দ্বারা দেখানো হয়েছে, প্রতিবন্ধকতা হল প্রতিরোধ এবং বিক্রিয়ার ভেক্টর সমষ্টি।

একটি সিরিজের জন্য `ভোল্টেজ ত্রিভুজ' বিবেচনা করুন, RL সার্কিট, যেমন চিত্র 4

-এ দেখানো হয়েছে। $V^2 = V_R^2 + V_L^2$ এবং $V_R = IR$ এবং $V_L = IX_L$

$$\text{then } V = \sqrt{(IR)^2 + (IX_L)^2}$$

$$= \sqrt{I^2R^2 + (I^2X_L)^2}$$

$$= \sqrt{I^2(R^2 + X_L^2)}$$

$$= I\sqrt{R^2 + X_L^2} \text{ and } \frac{V}{I} = \sqrt{R^2 + X_L^2}$$

But $\frac{V}{I}$ is the impedance Z.

Therefore, $Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$ ohms

যেখানে Z = হল ohms

R-এর প্রতিবন্ধকতা হল ohms

X_L-এ রোধ হল ওহমের মধ্যে প্রবর্তক বিক্রিয়া

পাওয়ার ফ্যাক্টর: উৎসকে যে আপাত শক্তি (Power) সরবরাহ করতে হবে তার তুলনায় একটি AC সার্কিটে সরবরাহ করা প্রকৃত শক্তি (Power)র অনুপাতকে লোডের পাওয়ার ফ্যাক্টর বলা হয়।

আমরা যদি কোন শক্তি (Power) ত্রিভুজ পরীক্ষা করি, আমরা দেখতে পাই যে প্রকৃত শক্তি (Power)র সাথে আপাত শক্তি (Power)র অনুপাত হল কোণের কোসাইন Ø।

$$\text{Power factor} = \frac{W}{VA} = \text{Cos}\,\phi$$

power factor must also be equal to $\frac{V_R}{V}$ and to $\frac{R}{Z}$

$$\text{Power factor (PF)} = \frac{W}{VA} = \frac{V_R}{V} = \frac{R}{Z}$$

শুধুমাত্র বিশুদ্ধ রেজিস্ট্যান্স ধারণকারী একটি সার্কিটের পাওয়ার ফ্যাক্টর কি হওয়া উচিত? হিসাবেকারেন্ট এবং ভোল্টেজের মধ্যে ফেজ কোণ Ø হল $\phi = 0$।

Cos ϕ = 1 এবং PF = 1।

একইভাবে, শুধুমাত্র বিশুদ্ধ ইন্ডাকট্যান্স বা বিশুদ্ধ ক্যাপাসিট্যান্স ধারণকারী সার্কিটের পাওয়ার ফ্যাক্টর শূন্য।

Cos ϕ = Cos 90° = শূন্য।

উদাহরণ:একটি ইন্ডাকটিভ সার্কিটে 0.015 হেনরির ইন্ডাকট্যান্স সহ সিরিজে 2 ওহম প্রতিরোধ ক্ষমতা রয়েছে। প্রতি সেকেন্ড সাপ্লাই মেইন 200 ভোল্ট 50 চক্র জুড়ে সংযুক্ত হলে (i) কারেন্ট এবং (ii) পাওয়ার ফ্যাক্টর খুঁজুন।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

$X_L = 2\pi fL = 2x3.142x50x0.015 = 4.71$ ohms

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \sqrt{(2)^2 + (4.71)^2}$$

$$= \sqrt{4 + 17.39} = \sqrt{26.19}$$

i $I = \frac{200}{5.11} = 39.13$ amps

ii Power factor $= \frac{R}{Z} = \frac{2}{5.11} = 0.39$

এসি সিঙ্গেল ফেজ সার্কিটে পাওয়ার এবং পাওয়ার ফ্যাক্টর (Power and power factor in AC single phase circuit)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি জানতে সক্ষম হবেন

- **প্রদত্ত প্রাসঙ্গিক মান থেকে একটি একক-ফেজ এসি সার্কিটের পাওয়ার এবং পাওয়ার ফ্যাক্টর গণনা করুন।.**

বিশুদ্ধ প্রতিরোধের সার্কিটে শক্তি (Power):নিম্নলিখিত সূত্র ব্যবহার করে শক্তি (Power) গণনা করা যেতে পারে।

1 $P = V_R x I_R$ ওয়াট

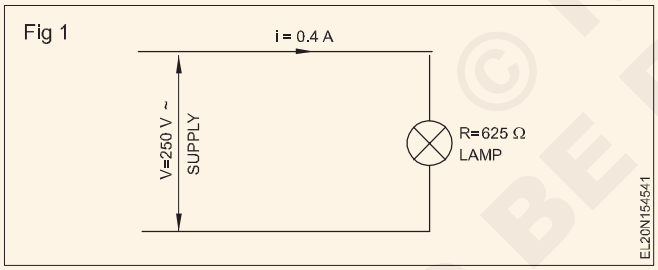
2 $P = I^2_R R$ ওয়াট

3 $p=E^2/R$ ওয়াট

উদাহরণ 1: 250V রেট দেওয়া একটি ভাস্বর বাতি দ্বারা নেওয়া শক্তি (Power) গণনা করুন যখন এটি 0.4A এর কারেন্ট বহন করে যদি প্রতিরোধের 625 ওহম হয়। (চিত্র 1)

$P= V_R \times I_R$

Fig 1



= 250 x 0.4

= 100 ওয়াট।

or $P = \frac{E^2}{R} = \frac{250^2}{625}$

$P = \frac{250 \times 250}{625}$

= 100 watts.

যেহেতু কারেন্ট এবং ভোল্টেজ ফেজ এ, ফেজ কোণ শূন্য এবং পাওয়ার ফ্যাক্টর হল একতা। অতএব, শক্তি (Power) ভোল্টেজ এবং কারেন্ট নিজেই গণনা করা যেতে পারে।

বিশুদ্ধ আবেশে শক্তি (Power):যদি একটি AC সার্কিটে শুধুমাত্র ইন্ডাকট্যান্স থাকে, তাহলে ভোল্টেজ এবং কারেন্ট ফেজের বাইরে 90°, এবং ভোল্টেজ এবং কারেন্টের তাৎক্ষণিক মানের সার্কিট ধনাত্মক এবং ঋণাত্মক শক্তি (Power) দেয়। নেট ফলাফল হল একটি বিশুদ্ধ ইন্ডাকটিভ সার্কিটে ব্যবহৃত শক্তি (Power) শূন্য।

বিশুদ্ধ ক্যাপাসিট্যান্সে শক্তি (Power):যদি একটি AC সার্কিটে শুধুমাত্র ক্যাপাসিটর থাকে, তাহলে ভোল্টেজ এবং কারেন্ট 90° হয়। আউট অফ ফেজ এবং ভোল্টেজ এবং কারেন্টের তাৎক্ষণিক মানের গুণফল ধনাত্মক এবং ঋণাত্মক উভয় শক্তি (Power) দেয়। নেট ফলাফল হল একটি বিশুদ্ধ ক্যাপাসিটিভ সার্কিটে ব্যবহৃত শক্তি (Power) শূন্য।

বেশির ভাগ শিল্প প্রতিষ্ঠানের পিএফ পিএফ অনেক পিছিয়ে থাকে কারণ প্রচুর সংখ্যক এসি ইন্ডাকশন মোটর সহজাতভাবে ইন্ডাকটিভ।

কম পাওয়ার ফ্যাক্টরের প্রভাব

প্রদত্ত পরিমাণের সত্যিকারের শক্তি (Power)র জন্য যদি লোডের পাওয়ার ফ্যাক্টর একতার চেয়ে কম হয় তবে এটি সরবরাহ করার জন্য উচ্চতর কারেন্ট প্রয়োজন। এই উচ্চতর কারেন্টের অর্থ হল মোটর পরিবেশনকারী ফিডার তারগুলিতে আরও শক্তি (Power) অপচয় হয়। প্রকৃতপক্ষে, যদি একটি শিল্প ইনস্টলেশনের পাওয়ার ফ্যাক্টর সামগ্রিকভাবে 85% (0.85) এর কম থাকে, তাহলে বৈদ্যুতিক ইউটিলিটি কোম্পানি দ্বারা একটি 'পাওয়ার ফ্যাক্টর পেনাল্টি' মূল্যায়ন করা হয়। এই কারণেই বড় ইনস্টলেশনে পাওয়ার ফ্যাক্টর সংশোধন প্রয়োজন।

ক্ষমতা ফ্যাক্টর সংশোধন:একটি লোডে সরবরাহ করা কারেন্টের সবচেয়ে দক্ষ ব্যবহার করার জন্য আমরা একটি উচ্চ PF বা একটি PF চাই যা একতার কাছে যায়।

একটি কম পিএফ সাধারণত বড় ইন্ডাকশন লোডের কারণে হয় যেমন ডিসচার্জ ল্যাম্প, ইন্ডাকশন মোটর, ট্রান্সফরমার (Transformer) ইত্যাদি যা একটি ল্যাগিং কারেন্ট গ্রহণ করে এবং তাপ উৎপন্ন করে যা কোন দরকারী কাজ না করেই জেনারেটিং স্টেশনে ফিরে আসে কারণ এটির উন্নতি বা সংশোধন করা অপরিহার্য। কম পিএফ যাতে কারেন্টকে যতটা সম্ভব ভোল্টেজের সাথে পর্যায়ক্রমে আনতে পারে। এটি হল ফেজ কোণ θ যতটা সম্ভব ছোট করা হয়। এটি সাধারণত একটি ক্যাপাসিটর লোড স্থাপন করে করা হয় যা একটি অগ্রণী কারেন্ট তৈরি করে।

ক্যাপাসিটরকে ইন্ডাকটিভ লোডের সাথে সমান্তরালভাবে সংযুক্ত করতে হবে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

R - C সিরিজ সার্কিট (R - C Series circuit)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি জানতে সক্ষম হবেন

- **R-C সিরিজের সার্কিটে ক্যাপাসিটিভ বিক্রিয়ায় ফ্রিকোয়েন্সির প্রভাব বর্ণনা করুন**
- **পাওয়ার ফ্যাক্টর গণনা করুন**
- **পাওয়ার ফ্যাক্টর এবং ফেজ কোণ নির্ধারণ করুন**
- **চার্জিং এবং ডিসচার্জ করার সময় R-C সময় ধ্রুবক বলুন।.**

ক্যাপাসিট্যান্স সহ একটি সার্কিটে, যখন সরবরাহের ফ্রিকোয়েন্সি (f) বৃদ্ধি পায় তখন ক্যাপাসিটিভ বিক্রিয়া (XC) হ্রাস পায়

$$X_C \propto \frac{1}{f}$$

ক্যাপাসিটিভ বিক্রিয়া XC বাড়ালে সার্কিট কারেন্ট কমে যায়।

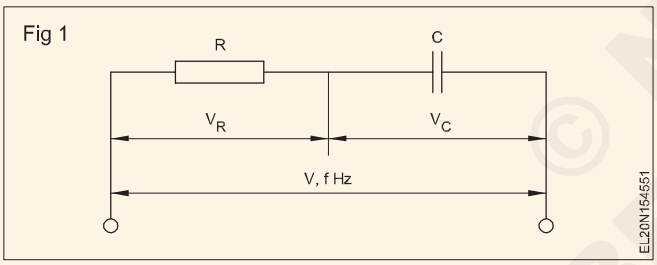
$$I \propto \frac{1}{X_C}$$

অতএব, ফ্রিকোয়েন্সি (f) বৃদ্ধির ফলে ক্যাপাসিটিভ সার্কিটে সার্কিট কারেন্ট বৃদ্ধি পায়। যখন একটি সার্কিটে রেজিস্ট্যান্স (R), ক্যাপাসিট্যান্স (C) এবং ফ্রিকোয়েন্সি f পরিচিত হয়, তখন পাওয়ার ফ্যাক্টর cos θ নিম্নরূপ নির্ধারণ করা যেতে পারে। (চিত্র 1)

$$X_C = \frac{1}{2\pi fC}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X_C^2}$$

Fig 1



$$\text{Power factor, } \cos\theta = \frac{R}{Z}$$

একটি ক্যাপাসিটিভ সার্কিটে ক্যাপাসিটিভ রিঅ্যাক্ট্যান্স XC সূত্র দিয়ে নির্ধারণ করা যেতে পারে

$$X_C = \frac{1}{2\pi fC}$$

where X_c = capacitive reactance in ohm
f = frequency in Hz
C = Capacitance in farad

একটি R-C সিরিজের সার্কিটে ব্যবহৃত শক্তি (Power) P = VI cos θ সূত্র ব্যবহার করে নির্ধারণ করা যেতে পারে যেখানে P = ওয়াটের শক্তি (Power)

আমি = অ্যাম্পিয়ারে কারেন্ট

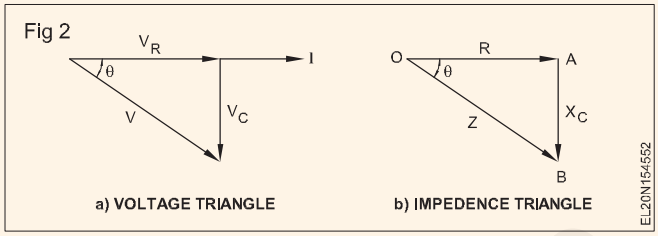
cos θ = পাওয়ার ফ্যাক্টর।

ভোল্টেজের ভেক্টর ডায়াগ্রাম এবং pf কোণ θ নির্ধারণ করতে তাদের ব্যবহার। (চিত্র 2)

V^R = R জুড়ে IR ড্রপ (I এর সাথে ধাপে)

V^C = IX^C ক্যাপাসিটর জুড়ে ড্রপ (I 90° পিছিয়ে)

Fig 2



$$V = \sqrt{V_R^2 + V_C^2} = \sqrt{(IR)^2 + (IX_C)^2} = I\sqrt{R^2 + X_C^2}$$

$$\therefore I = \frac{V}{\sqrt{R^2 + X_C^2}} = \frac{V}{Z}$$

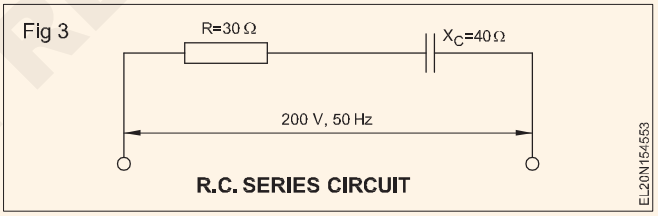
$$\therefore Z = \sqrt{R^2 + X_C^2}$$ where Z is the impedance of the circuit.

পাওয়ার ফ্যাক্টর, cos θ = R/Z.

pf cos θ থেকে কোণ θ ত্রিকোণমিতিক টেবিলের উল্লেখ করে জানা যায়।

উদাহরণ 2: ডায়াগ্রামে দেখানো RC সিরিজের সার্কিটে (চিত্র 3) নিম্নলিখিতগুলি পান।

Fig 3



- ohms মধ্যে প্রতিবন্ধকতা
- amps মধ্যে কারেন্ট
- ওয়াট মধ্যে সত্য শক্তি (Power)
- var এ প্রতিক্রিয়াশীল শক্তি (Power)
- ভোল্ট এম্পে আপাত শক্তি (Power) I
- পাওয়ার ফ্যাক্টর

সলিউশন

1 প্রতিবন্ধকতা (Z)

$$= \sqrt{R^2 + X_C^2} = \sqrt{30^2 + 40^2} = \sqrt{2500} = 50\Omega$$

2 Current $I = \frac{V}{Z} = \frac{200}{50} = 4A$

3 সত্যিকারের শক্তি (Power) W = I2R = 42 x 30 = 480W (ক্যাপাসিটোয়ার = শূন্য দ্বারা ব্যবহৃত শক্তি (Power)) VC = IXC = 4 x 40 = 160 V

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

4 প্রতিক্রিয়াশীল শক্তি (Power) VAR = $V_C I$ = 160 x 4 = 640 VAR

5 আপাত শক্তি (Power) VI = 200 x 4 = 800 VA

$$PF \square \cos\theta = \frac{R}{Z} = \frac{30}{50} = 0.6$$

আরএলসি সিরিজ সার্কিট (R.L.C Series circuit)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি জানতে সক্ষম হবেন

- **ভোল্টেজের ভেক্টর ডায়াগ্রাম আঁকুন**
- **প্রতিবন্ধকতা নির্ধারণ করুন**
- **সমস্যা সমাধান.**

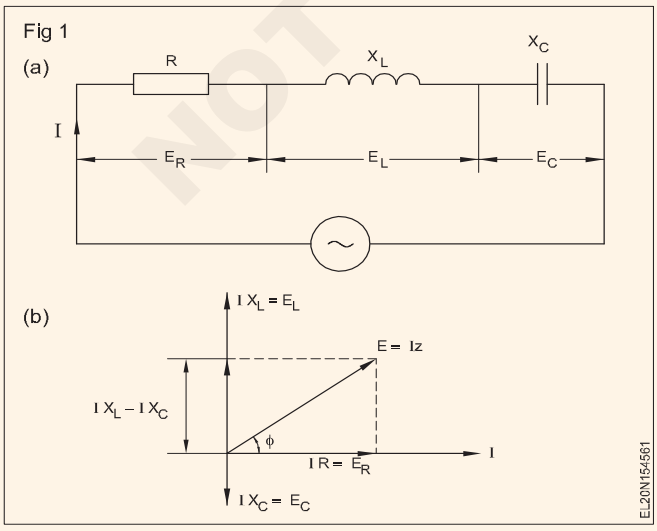
সিরিজে রেজিস্ট্যান্স, ইনডাক্টেন্স এবং ক্যাপাসিট্যান্স (চিত্র 1a) দেখায় রেজিস্ট্যান্স R, ইনডাকটিভ রিঅ্যাক্ট্যান্স XL এবং ক্যাপাসিটিভ রিঅ্যাক্ট্যান্স Cx, সিরিজে সংযুক্ত। সার্কিট জুড়ে ভোল্টেজ হল E, ফ্রিকোয়েন্সি f এবং কারেন্ট হল I।

যেহেতু এটি একটি সিরিজ সার্কিট, তাই সার্কিটের সমস্ত অংশে কারেন্ট একই, এবং সুবিধার জন্য বর্তনী ফ্যাসার। সার্কিট ফাসার ডায়াগ্রামে অনুভূমিকভাবে বিছিয়ে দেওয়া হয়। রেজিস্ট্যান্স জুড়ে ভোল্টেজ E R - IR কারেন্টের সাথে পর্যায়ক্রমে এবং কারেন্ট ফ্যাসার বরাবর স্কেলে টানা হয়। ইন্ডাকট্যান্স জুড়ে ভোল্টেজ E_L - IX_L কারেন্ট এবং লিডিং এর সমকোণে টানা হয়। ক্যাপাসিটর জুড়ে ভোল্টেজ E_c = IX_c কারেন্ট এবং ল্যাগিংয়ের সাথে সমকোণে টানা হয়।

ইন্ডাকট্যান্স জুড়ে ভোল্টেজ এবং ক্যাপাসিট্যান্স জুড়ে বিরোধিতা চিত্র 1 (b) যাতে এই দুটির ফলাফল ভোল্টেজ তাদের গাণিতিক পার্থক্য। চিত্রে (1b) IX Lকে IX C-এর থেকে বড় দেখানো হয়েছে তাই, সরাসরি IX L আকারে বিয়োগ করা হয়েছে। লাইন ভোল্টেজটি অবশ্যই তিনটি ভোল্টেজের ফ্যাসার সমষ্টি হতে হবে এবং এটি একটি সমকোণী ত্রিভুজের কর্ণ এবং এটি একটি সমকোণী ত্রিভুজের কর্ণ যার IR এবং IX L - IX c বাহু। অতএব,

$$E = \sqrt{(IR)^2 + (IX_L - IX_C)^2}$$

$$= I\sqrt{(R)^2 + (X_L - X_C)^2}$$



= IZ

$$\therefore Z = \sqrt{(R)^2 + (X_L - X_C)^2}$$

$$\text{And } I = \frac{E}{Z}$$

The phase angle is found by

$$\tan\phi \frac{X_L - X_C}{R}$$

উদাহরণ:একটি সিরিজ সার্কিট 20 ohms একটি প্রতিরোধের গঠিত। 0.2 হেনরি এবং 100 MFD এর একটি ক্যাপাসিট্যান্স 220 ভোল্ট 50 HZ সরবরাহের সাথে সংযুক্ত। হিসাব করুন

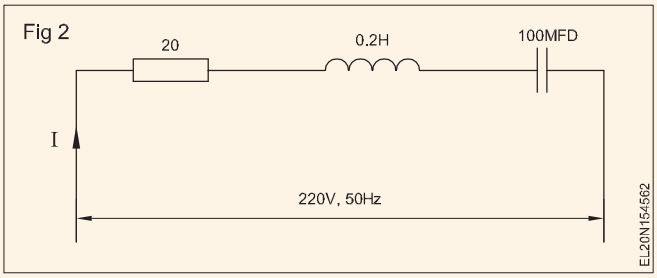
a সার্কিটের একটি প্রতিবন্ধকতা

b সার্কিটে প্রবাহিত কারেন্ট

c সার্কিটের পাওয়ার ফ্যাক্টর

d শক্তি (Power) সার্কিটে খরচ হয় প্রতিটি উপাদানে

e H উপাদানে ভোল্টেজ ড্রপ (চিত্র 2)



সমাধান:

R = 20 ohms

এল = 0.2 হেনরি

C = 100 MFD

V = 220V

F = 50 Hz

প্রবর্তক বিক্রিয়া XL = 2π x 50 x 0.2 = 62.8 ohms

ক্যাপাসিট্যান্স বিক্রিয়া Xc.

NOT TO BE REPUBLISHED

b`সার্কিটে কারেন্ট I = V/Z = 220/36.7 = 5.99 amps

c পাওয়ার ফ্যাক্টর = cos = R/Z = 20/36.7 = 0.54 (ল্যাগ)

d পাওয়ার P = VI Cos = 220 x 5.99 x 0.54 ওয়াট

পি = 711.61 ওয়াট

R = IR = 5.99 x 20 = 119.8V এ E ভোল্টেজ ড্রপ

L = IXL = 5.99 x 62.8 = 376.17V এ ভোল্টেজ কমেছে

C = IXC = 5.99 x 32 = 191.68V এ ভোল্টেজ কমে যায়।

অনুরণন সার্কিট: যখন X L এবং X C এর মান সমান হয়, তখন তাদের জুড়ে ভোল্টেজ ড্রপ সমান হবে এবং তাই তারা একে অপরকে বাতিল করে। ভোল্টেজ ড্রপ V L এবং V C এর মান প্রয়োগকৃত ভোল্টেজের চেয়ে অনেক বেশি হতে পারে। সার্কিটের প্রতিবন্ধকতা প্রতিরোধের মানের সমান হবে। প্রয়োগকৃত ভোল্টেজের সম্পূর্ণ মান R জুড়ে প্রদর্শিত হয় এবং সার্কিটে কারেন্ট শুধুমাত্র প্রতিরোধের মান দ্বারা সীমাবদ্ধ। রেডিও/টিভি টার্নিং সার্কিটের মতো ইলেকট্রনিক সার্কিটে এই ধরনের সার্কিট ব্যবহার করা হয়। যখন X L = X C সার্কিটটিকে অনুরণনে বলা হয়। সিরিজ রেজোন্যান্ট সার্কিটে কারেন্ট সর্বাধিক হবে বলে একে গ্রহণকারী সার্কিটও বলা হয়। L এবং C এর পরিচিত মানের জন্য যে কম্পাঙ্কে এটি ঘটে তাকে অনুরণিত ফ্রিকোয়েন্সি বলা হয়। এই মানটি নিম্নরূপ গণনা করা যেতে পারে যখন $X_C = X_L$

$$2\pi fL = \frac{1}{2\pi fC}$$

তাই অনুরণন ফ্রিকোয়েন্সি fr = $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

দ্রষ্টব্য: পাওয়ার ফ্যাক্টর কোণ সাধারণত থিটা দ্বারা চিহ্নিত করা হয়। এই পাঠ্যের কিছু পৃষ্ঠায় এটি Phi দ্বারা চিহ্নিত করা হয়েছে। যেমন এই পদগুলি এই টেক্সট বিকল্পভাবে ব্যবহার করা হয়.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

সিরিজ অনুরণন সার্কিট (Series resonance circuit)

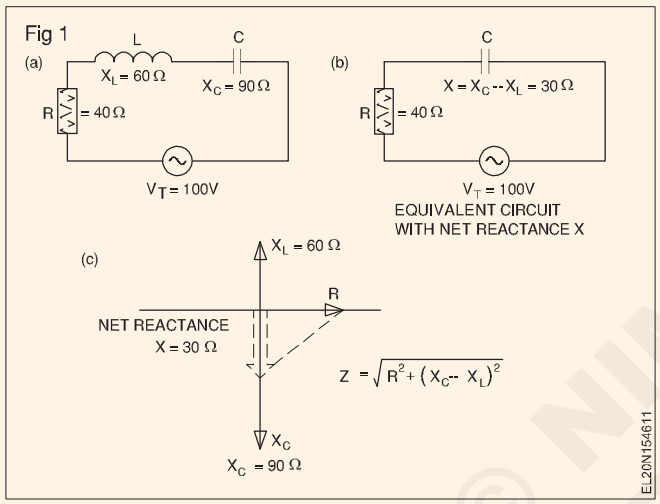
উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি জানতে সক্ষম হবেন

- **সিরিজ রেজোন্যান্স সার্কিটের প্রতিবন্ধকতা ব্যাখ্যা কর**
- **সিরিজের অনুরণন এবং এর অভিব্যক্তির শর্ত বর্ণনা করুন**
- **অনুরণন ফ্রিকোয়েন্সি এবং এর সূত্র বর্ণনা করুন।.**

সিরিজ অনুরণন সার্কিট

সিরিজ রেজোন্যান্স সার্কিটের প্রতিবন্ধকতা

একটি সাধারণ সিরিজ এলসি সার্কিট চিত্র 1 এ দেখানো হয়েছে। এই সিরিজের এলসি সার্কিটে,



- রেজিস্ট্যান্স R হল ওহমস-এ সিরিজ সার্কিটের (অভ্যন্তরীণ রেজিস্ট্যান্স) মোট রোধ,
- X_L হল ওহমের মধ্যে প্রবর্তক বিক্রিয়া, এবং
- X_C হল ওহমের মোট ক্যাপাসিটিভ বিক্রিয়া।

চিত্র 1a-এর সার্কিটে, যেহেতু ক্যাপাসিটিভ বিক্রিয়া (90Ω) ইন্ডাকটিভ বিক্রিয়া (60Ω) থেকে বড়, তাই সার্কিটের নেট বিক্রিয়া ক্যাপাসিটিভ হবে। এটি চিত্র 1b এ দেখানো হয়েছে

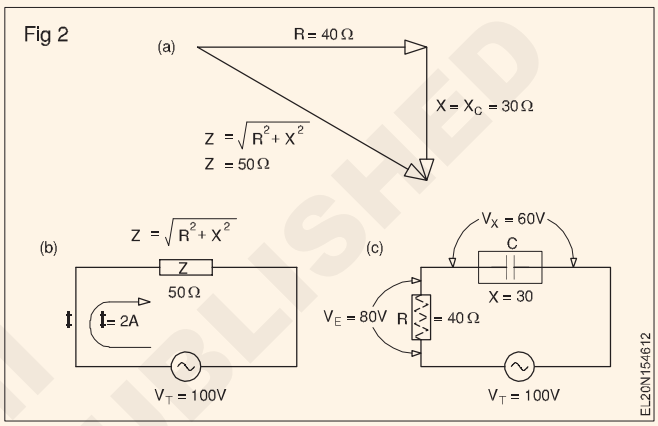
> **দ্রষ্টব্য: যদি ক্যাপাসিটিভ বিক্রিয়াটি ইন্ডাকটিভ রিঅ্যাক্ট্যান্সের চেয়ে ছোট হয় তবে সার্কিটের নেট রিঅ্যাক্ট্যান্স ইন্ডাকটিভ হতো।**

যদিও বিক্রিয়া এবং প্রতিরোধের পরিমাপের একক একই (ওহমস) তবে R, XL এবং XC এর সরল যোগ দ্বারা সার্কিটের প্রতিবন্ধকতা, Z দেওয়া হয় না। এর কারণ হল, XL হল R-এর সাথে ফেজের বাইরে +90° এবং XC হল R-এর সাথে ফেজের বাইরে -90°।

তাই বর্তনীর প্রতিবন্ধক Z হল প্রতিরোধী এবং প্রতিক্রিয়াশীল উপাদানগুলির ফ্যাসার সংযোজন যেমন চিত্র 1c-এ ডটেড লাইন দ্বারা দেখানো হয়েছে। অতএব, সার্কিটের ইম্পিডেন্স Z দ্বারা দেওয়া হয়,

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_C - X_L)^2}$$

চিত্র 2(a) সার্কিটের জন্য, মোট প্রতিবন্ধক Z হল,



$$Z = \sqrt{R^2 + (X_C - X_L)^2}$$

$$Z = \sqrt{40^2 + 30^2}$$

Z = 50Ω, ক্যাপাসিটিভ (কারণ $X_C > X_L$)

সার্কিটের মাধ্যমে কারেন্ট। দেওয়া হয়,

অতএব, উপাদান জুড়ে ভোল্টেজ ড্রপ হবে,

V_R = R = I.R = 2x40 = 80 ভোল্ট জুড়ে ভোল্টেজ ড্রপ

V_L = L = I.XL = 2x60 = 120 ভোল্ট জুড়ে ভোল্টেজ ড্রপ

V_C = I.X_C = 2x90 = 180 ভোল্ট জুড়ে VC = ভোল্টেজ ড্রপ।

যেহেতু V_L এবং V_C বিপরীত মেরুত্বের, তাই নেট রিঅ্যাকটিভ ভোল্টেজ V_X হল = 180 - 120 = 60V যেমন চিত্র 2 এ দেখানো হয়েছে।

লক্ষ্য করুন যে প্রয়োগকৃত ভোল্টেজ প্রতিক্রিয়াশীল উপাদান X এবং প্রতিরোধী উপাদান জুড়ে ভোল্টেজ ড্রপের সমষ্টির সমান নয়। এটি আবার কারণ ভোল্টেজ ড্রপ ফেজ না হয়. কিন্তু V_R এবং V_X-এর phasor যোগফল নিচে দেওয়া ভোল্টেজের সমান হবে,

$$V_T = \sqrt{V_R^2 + V_X^2}$$

$$= \sqrt{V_R^2 + (V_L - V_C)^2}$$

$$= \sqrt{80^2 + 60^2} = 100 \text{ volts (applied voltage)}$$

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

সার্কিটের ফেজ কোণ θ দ্বারা দেওয়া হয়,

$$\theta = \tan^{-1}\frac{X_C - X_L}{R}$$

যে অবস্থায় RLC সিরিজ সার্কিটের মাধ্যমে প্রবাহ সর্বাধিক হয় সেই সূত্র থেকে,

এটা স্পষ্ট যে মোট বাধা

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_C - X_L)^2}$$

সার্কিটের ance Z সম্পূর্ণরূপে প্রতিরোধী হয়ে উঠবে যখন,

প্রতিক্রিয়া $X_L = X_C$

এই অবস্থায়, সার্কিটের ইম্পিড্যান্স Z শুধুমাত্র বিশুদ্ধভাবে প্রতিরোধী নয়, সর্বনিম্নও হবে।

যেহেতু L এবং C এর বিক্রিয়াটি ফ্রিকোয়েন্সি নির্ভর, কিছু নির্দিষ্ট ফ্রিকোয়েন্সিতে fr বলুন, প্রবর্তক বিক্রিয়া XL ক্যাপাসিটিভ বিক্রিয়া XC এর সমান হয়ে যায়। এই ধরনের ক্ষেত্রে, যেহেতু সার্কিটের প্রতিবন্ধকতা সম্পূর্ণরূপে প্রতিরোধী এবং সর্বনিম্ন হবে, তাই সার্কিটের মধ্য দিয়ে প্রবাহ সর্বাধিক হবে এবং রোধ R দ্বারা বিভক্ত প্রয়োগকৃত ভোল্টেজের সমান হবে।

সিরিজ অনুরণন

উপরের আলোচনা থেকে দেখা যায় যে একটি সিরিজ RLC সার্কিটে,

Impedance $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$

Curremt $I = \frac{V}{Z}$

Phase angle $\theta = \tan^{-1}\frac{X_L - X_C}{R}$

যদি এই ধরনের একটি সিরিজ এলসি সার্কিটে দেওয়া সংকেতের ফ্রিকোয়েন্সি 0 Hz থেকে বৃদ্ধি করা হয়, ফ্রিকোয়েন্সি বাড়ানোর সাথে সাথে ইন্ডাকটিভ বিক্রিয়া ($X_L = 2\pi fL$) রৈখিকভাবে বৃদ্ধি পায় এবং ক্যাপাসিটিভ বিক্রিয়া ($X_C = 1/2\pi fL$) দ্রুতগতিতে হ্রাস পায়।

রেজোন্যান্স ফ্রিকোয়েন্সি, fr নামক একটি নির্দিষ্ট কম্পাঙ্কে, X_L এবং X_C এর যোগফল শূন্য হয়ে যায় ($X_L - X_C = 0$)।

উপরে থেকে, অনুরণিত ফ্রিকোয়েন্সিতে,

- নেট বিক্রিয়া, X = 0 (যেমন, $X_L = X_C$)
- সার্কিটের প্রতিবন্ধকতা সর্বনিম্ন, সম্পূর্ণরূপে প্রতিরোধী এবং R এর সমান
- সার্কিটের মাধ্যমে কারেন্ট। সর্বাধিক এবং V/R এর সমান
- সার্কিট কারেন্ট, । প্রয়োগকৃত ভোল্টেজ V (যেমন ফেজ কোণ = 0) সহ ইন-ফেজ।

রেজোন্যান্স ফ্রিকোয়েন্সি নামক এই নির্দিষ্ট ফ্রিকোয়েন্সিতে, সিরিজ RLC কে সিরিজ রেজোন্যান্সের অবস্থায় বলা হয়।

সেই ফ্রিকোয়েন্সিতে অনুরণন ঘটে যখন,

XL = XC বা $2\pi fL = 1/2\pi fC$

অতএব, অনুরণন ফ্রিকোয়েন্সি, fr দ্বারা দেওয়া হয়,

$$f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \quad \text{.....[1]}$$

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

R-L, R-C এবং R-L-C সমান্তরাল সার্কিট (R-L, R-C and R-L-C parallel circuits)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি জানতে সক্ষম হবেন

- **ভর্তি ত্রিভুজ এবং পরিবাহিতা, ধারনা এবং ভর্তির মধ্যে সম্পর্ক ব্যাখ্যা করুন**
- **সংবেদনশীলতা, পরিবাহিতা এবং ভর্তি ব্যাখ্যা করুনপ্রতীক দ্বারা।.**

R-L সমান্তরাল সার্কিট:যখন একটি AC ভোল্টেজ জুড়ে সমান্তরালভাবে বেশ কয়েকটি প্রতিবন্ধকতা সংযুক্ত থাকে, তখন সার্কিট দ্বারা নেওয়া মোট কারেন্ট হল শাখা প্রবাহের ফ্যাসার যোগফল (চিত্র 1)।

মোট কারেন্ট বের করার জন্য দুটি পদ্ধতি রয়েছে।

- ভর্তি পদ্ধতি
- Phasor পদ্ধতি

ভর্তি পদ্ধতি

যে কোন শাখায় কারেন্ট L=E/Z

$$= E \times \left|\frac{1}{Z}\right| \text{ where } \left|\frac{1}{Z}\right|$$

সার্কিটের ভর্তি বলা হয় অর্থাৎ, ভর্তি হল প্রতিবন্ধকতার পারস্পরিক। ভর্তিকে 'Y' দ্বারা চিহ্নিত করা হয় (চিত্র 2)।

$$I = E \times \left|\frac{1}{Z}\right| = EY \quad \text{or} \quad Y = \frac{I}{E}$$

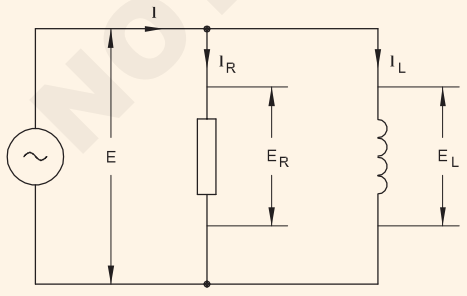
$$\therefore \text{Total admittance } (Y_T) = \frac{\text{total current}}{\text{common applied voltage}}$$

$$= \frac{\text{phasor sum of branch currents}}{\text{common applied voltage}}$$

= পৃথক ভর্তির পর্যায় যোগফল

দ্রষ্টব্য: সাপ্লাই ভোল্টেজকে V বা E হিসাবে বিনিময়যোগ্যভাবে উল্লেখ করা হয়।

Fig 1



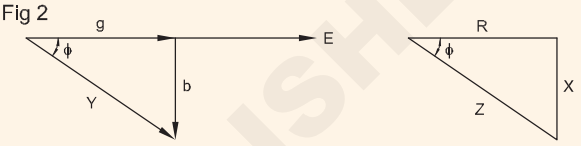
R.L. PARALLEL CIRCUIT

EL20N154711

একটি ভর্তি দুটি উপাদানে সমাধান করা যেতে পারে.

- প্রয়োগকৃত ভোল্টেজ সহ পর্যায়ক্রমে একটি উপাদান যাকে g দ্বারা নির্দেশিত পরিবাহিতা বলা হয়।
- প্রয়োগকৃত ভোল্টেজ সহ চতুর্ভুজের একটি উপাদান (সমকোণে) সাসেপ্যান্স নামক, যাকে b দ্বারা চিহ্নিত করা হয়।

Fig 2



a) ADMITTANCE TRIANGLE b) IMPEDANCE TRIANGLE

EL20N154712

$$g = Y \cos\phi = \frac{1}{Z} \times \frac{R}{Z}$$

$$= \frac{R}{Z^2} = \frac{R}{R^2 + Z^2}$$

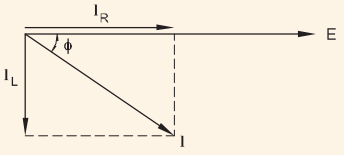
$$b = Y \sin\phi = \frac{1}{Z} \times \frac{X}{Z} = \frac{X}{Z^2}$$

$$= \frac{X}{R^2 + X^2}$$

ভর্তি, পরিবাহিতা এবং ধারণক্ষমতার একককে বলা হয় mho প্রতীক ʊ।

শাখা প্রবাহ এবং সরবরাহ ভোল্টেজের মধ্যে সম্পর্ক:একটি R-L সমান্তরাল সার্কিটে, রোধ (ER) এবং ইন্ডাক্টর (EL) জুড়ে ভোল্টেজ একই এবং সরবরাহ ভোল্টেজ E এর সমান। তাই E হল রেফারেন্স ভেক্টর। ER এর সাথে ফেজে রেসিস্টরের মাধ্যমে কারেন্ট (IR) হল E। (চিত্র 3) ইন্ডাক্টরের মাধ্যমে কারেন্ট (IL) EL 90o দ্বারা E হল। সংক্ষেপে, রেজিস্টর IR এর মাধ্যমে কারেন্ট পর্যায়ক্রমে এবং ইন্ডাক্টর IL এর মাধ্যমে কারেন্ট, ফলিত ভোল্টেজ (E) এর সাথে 90° পিছিয়ে থাকে। R-L সমান্তরাল সার্কিটের পাওয়ার ফ্যাক্টর হল cos ϕ যেখানে φ হল মোট কারেন্ট এবং ফলিত ভোল্টেজের মধ্যে কোণ।

Fig 3



EL20N154713

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

অ্যাসাইনমেন্ট:15 ohms প্রতিরোধের একটি কুণ্ডলী এবং 0.05 H সমান্তরালভাবে 40 ওহমের একটি নন-ইন্ডাকটিভ রোধের সাথে সংযুক্ত। 50 Hz এ 200 V এর ভোল্টেজ হলে মোট কারেন্ট নির্ণয় করুন। প্রয়োগ করা হয়. ফাসার ডায়াগ্রাম দাও।

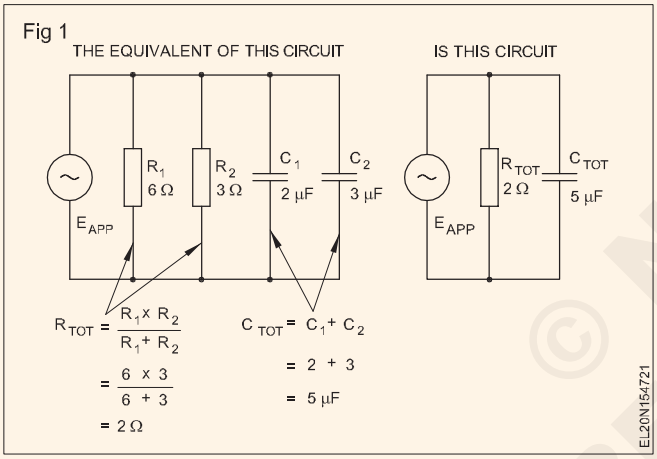
এসি প্যারালাল সার্কিট (R এবং C) (AC Parallel circuit (R and C))

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি জানতে সক্ষম হবেন

- **সমান্তরাল সার্কিটে শাখা প্রবাহ, ভোল্টেজের মধ্যে সম্পর্ক বর্ণনা করুন**
- **ভর্তি পদ্ধতির মাধ্যমে আরসি সমান্তরাল সার্কিটের সমস্যা সমাধান করুন**
- **A.C সিরিজ এবং সমান্তরাল সার্কিটের বৈশিষ্ট্যের তুলনা করুন**
- **R-L-C সমান্তরাল সার্কিট ভেক্টর ডায়াগ্রামটি বর্ণনা করুন.**

সমান্তরাল আরসি সার্কিট: একটি সমান্তরাল RC সার্কিটে, এক বা একাধিক প্রতিরোধী লোড এবং এক বা একাধিক ক্যাপাসিটিভ লোড একটি ভোল্টেজের উৎস জুড়ে সমান্তরালভাবে সংযুক্ত থাকে। অতএব, প্রতিরোধী শাখা, শুধুমাত্র প্রতিরোধ এবং ক্যাপাসিটিভ শাখা, শুধুমাত্র ক্যাপাসিট্যান্স ধারণকারী। (চিত্র 1) ভোল্টেজের উৎস থেকে প্রবাহিত কারেন্ট শাখাগুলির মধ্যে বিভক্ত হয়; তাই বিভিন্ন শাখায় বিভিন্ন প্রবাহমাত্রা রয়েছে। কারেন্ট, তাই, একটি সাধারণ পরিমাণ নয়, কারণ এটি সিরিজ RC সার্কিটে রয়েছে।

Fig 1



ভোল্টেজ, বৈদ্যুতিক একক বিশেষ:একটি সমান্তরাল RC সার্কিটে, অন্য যেকোনো সমান্তরাল সার্কিটের মতো, প্রয়োগ করা ভোল্টেজ সরাসরি প্রতিটি শাখা জুড়ে থাকে। শাখা ভোল্টেজগুলি একে অপরের সমান। সুতরাং, আপনি যদি সার্কিট ভোল্টেজগুলির যে কোনও একটি জানেন, আপনি সার্কিট ভোল্টেজগুলির যে কোনও একটি জানেন, আপনি তাদের সমস্ত জানেন।

শাখা কারেন্ট:একটি সমান্তরাল RC সার্কিটের প্রতিটি শাখায় কারেন্ট অন্যান্য শাখার কারেন্ট থেকে স্বাধীন। একটি শাখার মধ্যে কারেন্ট শুধুমাত্র শাখা জুড়ে ভোল্টেজ এবং এর মধ্যে থাকা রোধ বা ক্যাপাসিটিভ প্রতিক্রিয়ার উপর নির্ভর করে। (চিত্র 2)

প্রতিরোধী শাখায় কারেন্ট সমীকরণ থেকে গণনা করা হয়: $I_R = E_{APP}/R$। ক্যাপাসিটিভ শাখায় কারেন্ট সমীকরণের সাথে পাওয়া যায়: $I_C = E_{APP}/X_C$।

প্রতিরোধী শাখায় কারেন্ট শাখা ভোল্টেজের সাথে পর্যায়ক্রমে থাকে, যখন ক্যাপাসিটিভ শাখায় কারেন্ট শাখা ভোল্টেজকে 90 ডিগ্রি এগিয়ে নিয়ে যায়। যেহেতু দুটি শাখার ভোল্টেজ একই, ক্যাপাসিটিভ শাখায় (I_C) কারেন্ট অবশ্যই 90 ডিগ্রী দ্বারা প্রতিরোধী শাখায় (I_R) কারেন্টকে নেতৃত্ব দেবে। (চিত্র 3)

প্রতিবন্ধকতা:একটি সমান্তরাল RC সার্কিটের প্রতিবন্ধকতা রোধকারী শাখার প্রতিরোধ এবং ক্যাপাসিটিভ শাখার ক্যাপাসিটিভ বিক্রিয়া দ্বারা প্রদত্ত কারেন্ট প্রবাহের সম্পূর্ণ বিরোধিতাকে প্রতিনিধিত্ব করে। একটি সমান্তরাল RL সার্কিটের প্রতিবন্ধকতার মতো, এটি একটি সমীকরণের সাহায্যে গণনা করা যেতে পারে যা দুটি সমান্তরাল প্রতিরোধের মোট প্রতিরোধের জন্য ব্যবহৃত সমীকরণের অনুরূপ।

Fig 2

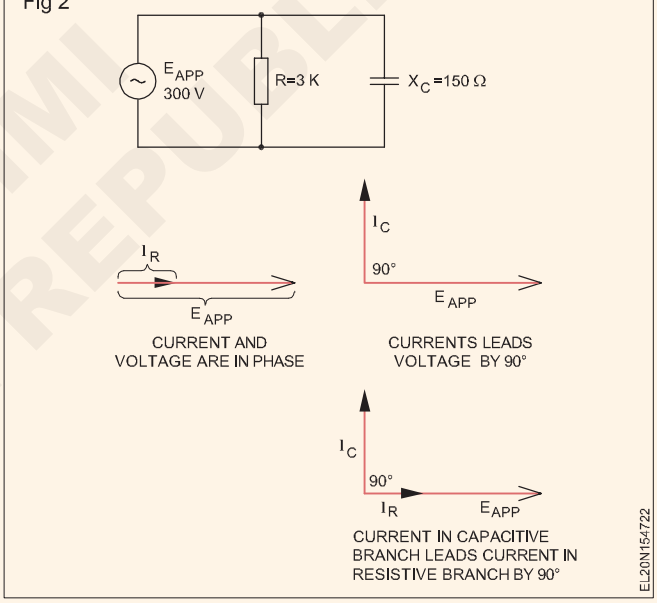
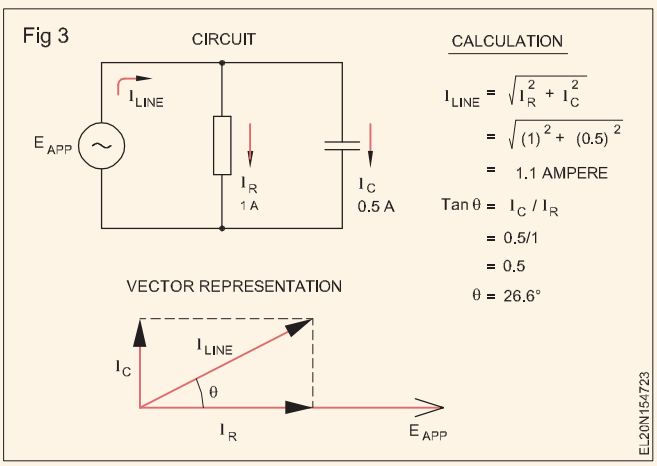


Fig 3



যাইহোক, আপনি যেমন সমান্তরাল RL সার্কিটের জন্য শিখেছেন, দুটি ভেক্টর পরিমাণ সরাসরি যোগ করা যাবে না,

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ভেক্টর যোগ অবশ্যই ব্যবহার করতে হবে। অতএব, একটি সমান্তরাল RC সার্কিটের প্রতিবন্ধকতা গণনার সমীকরণ হল

$$Z = \frac{RX_C}{\sqrt{R^2 + X_C{}^2}}$$

যেখানে $\sqrt{R^2 + X_C{}^2}$ প্রতিরোধের ভেক্টর যোগ করা হয় এবং ক্যাপাসিটিভ বিক্রিয়া।

যেসব ক্ষেত্রে আপনি প্রয়োগকৃত ভোল্টেজ এবং সার্কিট লাইন কারেন্ট জানেন, সেখানে ওহমের সূত্র ব্যবহার করে প্রতিবন্ধকতা খুঁজে পাওয়া যেতে পারে:

$$Z = \frac{E_{APP}}{I_{LINE}}$$

একটি সমান্তরাল RC সার্কিটের প্রতিবন্ধকতা সর্বদা পৃথক শাখাগুলির প্রতিরোধ বা ক্যাপাসিটিভ প্রতিক্রিয়ার চেয়ে কম হয়।

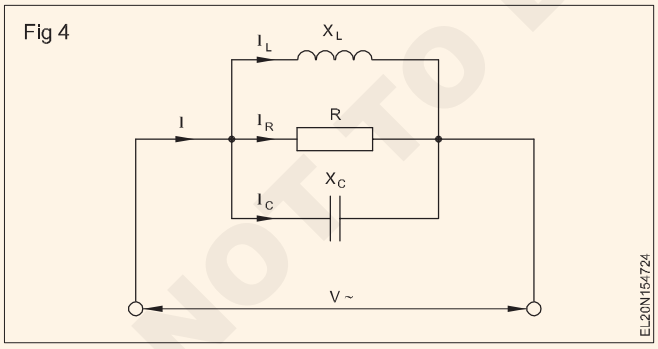
XC এবং R-এর আপেক্ষিক মান নির্ধারণ করে যে সার্কিট লাইন কারেন্ট কতটা ক্যাপাসিটিভ বা প্রতিরোধী। যেটি সবচেয়ে ছোট, এবং সেইজন্য, আরও শাখা প্রবাহকে প্রবাহিত করতে দেয়, সেটি হল নির্ধারক ফ্যাক্টর।

এইভাবে, যদি XC R-এর চেয়ে ছোট হয়, ক্যাপাসিটিভ শাখায় কারেন্ট প্রতিরোধী শাখার কারেন্টের চেয়ে বড় হয় এবং লাইন কারেন্ট আরও ক্যাপাসিটিভ হতে থাকে।

বিপরীত সত্য যদি R XC থেকে ছোট হয়। যখন XC বা R অন্যটির থেকে 10 বা তার বেশি গুণ বেশি হয়, তখন সার্কিটটি সমস্ত ব্যবহারিক উদ্দেশ্যে কাজ করবে যেন দুটির মধ্যে বড় শাখাটির অস্তিত্ব নেই।

R, L এবং C সমান্তরাল সার্কিট - ভেক্টর ডায়াগ্রাম

R, XL এবং XC এর সমান্তরাল সংযোগ: XL এবং XC একে অপরের বিরোধিতা করে, অর্থাৎ IL এবং IC বিরোধী, এবং আংশিকভাবে একে অপরের বিরোধিতা করে (চিত্র 4)।



$I_X = I_C - I_L$ বা $I_L - I_C$, ক্যাপাসিটিভ বা ইনডাকটিভ কারেন্ট প্রাধান্য পায় কিনা তার উপর নির্ভর করে। গ্রাফিক সমাধান:যখন $I_L > I_C$

1 V সাধারণ মান হিসাবে

2 I_R এর সাথে পর্যায়ে V

3 I_C 90° এগিয়ে যায়

4 I_L 90° পিছিয়ে

5 $I_X = I_L - I_C$

6 আমি ফলস্বরূপ

ϕ এই ক্ষেত্রে ইন্ডাকটিভ, আমি ল্যাগ (চিত্র 5)

বিশেষ ক্ষেত্রে:XL এবং XC সমানভাবে বড় - IL এবং IC একে অপরকে বাতিল করে। Z = R; সমান্তরাল অনুরণন ঘটে। বিক্রিয়ায় কারেন্ট মোট স্রোতের চেয়ে বেশি হতে পারে।

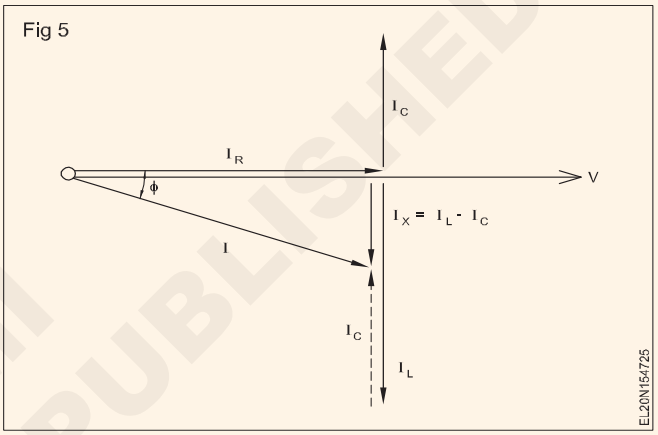
অনুরণিত ফ্রিকোয়েন্সি গণনা সিরিজ সংযোগের জন্য একই।উদাহরণ:চিত্র 6-এ সার্কিটের জন্য IT, Z এবং পাওয়ার ফ্যাক্টরের মান গণনা করুন। দেওয়া

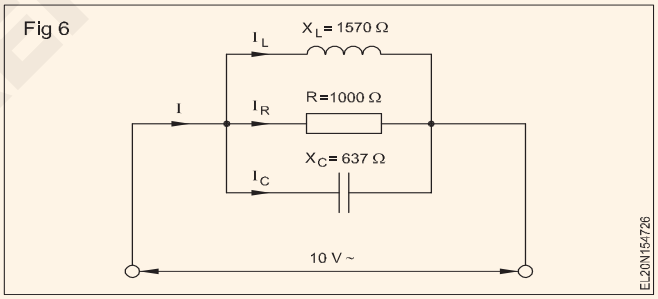
V_t = 10V

R = 1000 Ω

X_L = 1570 Ω

X_C = 637 Ω





Known: Ohm's Law

$$I_T = \sqrt{(I_C - I_L)^2 + I_R{}^2}$$

Solution

$$I_C = \frac{10\ V}{637\ \Omega} = 0.0157\ A = 15.7\ mA$$

$$I_L = \frac{10\ V}{1570\ \Omega} = 0.0064\ A = 6.4\ mA$$

$$I_R = \frac{10\ V}{1000\ \Omega} = 0.01 = 10\ mA$$

$$I_T = \sqrt{(0.0157 - 0.0064)^2 + (0.01)^2}$$
$$= 0.0137A = 13.7\ mA$$

$$Z = \frac{10V}{0.0137\ A} = 730\ \Omega$$

$$P.F = \frac{Z}{R} \quad Y = \frac{1}{Z} \text{ and } g = \frac{1}{R}$$

$$= \frac{730}{1000} = 0.73$$

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

সমান্তরাল অনুরণন সার্কিট (Parallel resonance circuits)

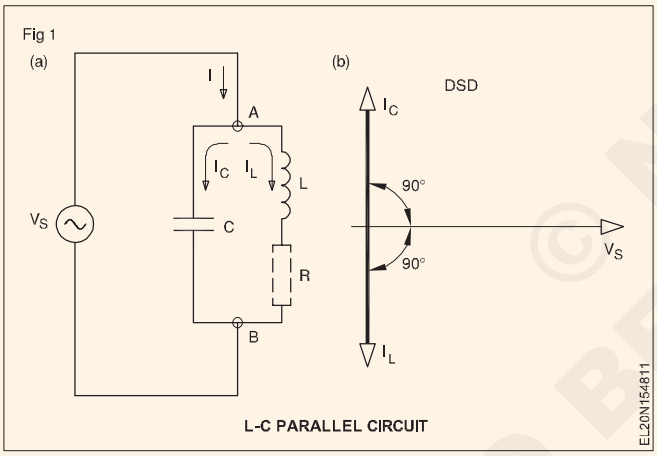
উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি জানতে সক্ষম হবেন

- **অনুরণনে R-L-C সমান্তরাল সার্কিটের বৈশিষ্ট্যগুলি বর্ণনা করুন**
- **সমান্তরাল এলসি সার্কিটে ব্যান্ড-প্রস্থ শব্দটি ব্যাখ্যা করুন**
- **সমান্তরাল এলসি সার্কিটে স্টোরেজ ক্রিয়া ব্যাখ্যা কর**
- **সমান্তরাল এলসি সার্কিটের কয়েকটি অ্যাপ্লিকেশনের তালিকা করুন**
- **সিরিজ এবং সমান্তরাল অনুরণন সার্কিটের বৈশিষ্ট্য তুলনা করুন।.**

সমান্তরাল অনুরণন

চিত্র 1-এ যে সার্কিটটি সমান্তরালভাবে সংযুক্ত একটি ইন্ডাক্টর এবং একটি ক্যাপাসিটর রয়েছে তাকে সমান্তরাল এলসি সার্কিট বা সমান্তরাল অনুরণন বর্তনী বলা হয়। বিন্দুযুক্ত রেখায় দেখানো রোধ Rটি কুণ্ডলী L-এর অভ্যন্তরীণ DC রোধ নির্দেশ করে। প্রবর্তক বিক্রিয়াটির তুলনায় R-এর মান এতই ছোট হবে যে এটিকে অবহেলা করা যেতে পারে।

চিত্র 1a থেকে, এটি দেখা যায় যে L এবং C জুড়ে ভোল্টেজ একই এবং ইনপুট ভোল্টেজ V_S এর সমান।



Kirchhoff এর আইন দ্বারা, জংশন A এ,

$I = I_L + I_C$.

ইন্ডাকট্যান্স IL (রেজিস্ট্যান্স Rকে অবহেলা করে) এর মাধ্যমে কারেন্ট, VS থেকে 90° পিছিয়ে যায়। ক্যাপাসিটর IC এর মাধ্যমে কারেন্ট, ভোল্টেজ VS কে 90° এগিয়ে নিয়ে যায়। এইভাবে, চিত্র 1b-এর ফাসার ডায়াগ্রাম থেকে দেখা যায়, দুটি প্রবাহমাত্রা একে অপরের সাথে পর্যায় থেকে বেরিয়ে গেছে। তাদের মাত্রার উপর নির্ভর করে, তারা একে অপরকে সম্পূর্ণ বা আংশিকভাবে বাতিল করে।

যদি $X_C < X_L$, তাহলে $I_C > I_L$ হয় এবং সার্কিট ক্যাপাসিটিভভাবে কাজ করে।

যদি $X_L < X_C$ হয়, তাহলে $I_L > I_C$ হয় এবং সার্কিটটি ইন্ডাকটিভভাবে কাজ করে।

যদি $X_L = X_C$, তাহলে $I_L = I_C$, এবং তাই, সার্কিটটি সম্পূর্ণরূপে প্রতিরোধক হিসাবে কাজ করে।

সার্কিটে জিরো কারেন্ট মানে সমান্তরাল এলসির প্রতিবন্ধকতা অসীম। এই অবস্থা যেখানে, একটি নির্দিষ্ট ফ্রিকোয়েন্সির জন্য, fr, $X_C = X_L$ এর মান, সমান্তরাল LC সার্কিটকে সমান্তরাল অনুরণনে বলা হয়।

একটি সমান্তরাল অনুরণন সার্কিটের জন্য, অনুরণনে, সংক্ষিপ্তকরণ,

$X_L = X_C$,

$Zp = \infty$

$I_L = I_C$

$$f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

$$I = \frac{V}{Z_P} \approx 0$$

একটি সমান্তরাল রেজোন্যান্স সার্কিটে, একটি বিশুদ্ধ L(কোন প্রতিরোধ) এবং একটি বিশুদ্ধ C (ক্ষতি-কম) সহ, অনুরণনে প্রতিবন্ধকতা অসীম হবে। ব্যবহারিক সার্কিটে, যত ছোটই হোক না কেন, ইন্ডাক্টরের কিছুটা প্রতিরোধ থাকবে। এই কারণে, অনুরণনে, শাখা প্রবাহের ফাসার যোগফল শূন্য হবে না তবে একটি ছোট মান। থাকবে।

এই ছোট কারেন্ট । প্রয়োগকৃত ভোল্টেজের সাথে ফেজে থাকবে এবং সার্কিটের প্রতিবন্ধকতা খুব বেশি হবে যদিও অসীম নয়।

সংক্ষেপে বলা যায়, অনুরণনে সমান্তরাল অনুরণন সার্কিটের তিনটি প্রধান বৈশিষ্ট্য হল,

– সার্কিট কারেন্ট এবং প্রয়োগকৃত ভোল্টেজের মধ্যে ফেজ পার্থক্য শূন্য

– সর্বোচ্চ প্রতিবন্ধকতা

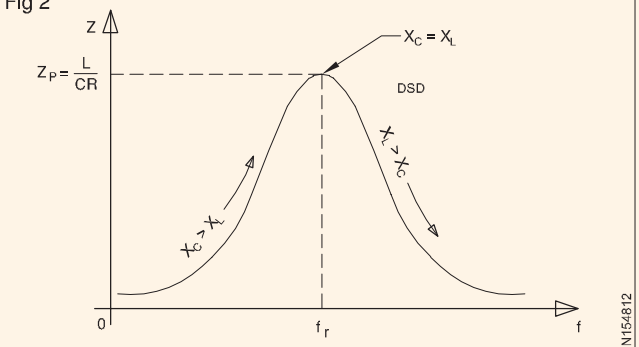
- ন্যূনতম লাইন কারেন্ট।

ফ্রিকোয়েন্সি সহ একটি সমান্তরাল অনুরণন সার্কিটের প্রতিবন্ধকতার তারতম্য চিত্র 2 এ দেখানো হয়েছে।

চিত্র 2-এ, যখন সমান্তরাল রেজোন্যান্স সার্কিটে ইনপুট সিগন্যাল ফ্রিকোয়েন্সি রেজোন্যান্ট ফ্রিকোয়েন্সি fr থেকে দূরে সরে যায়, তখন সার্কিটের প্রতিবন্ধকতা কমে যায়। অনুরণনে প্রতিবন্ধক Zp দেওয়া হয়,

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2



FREQUENCY VERSES IMPEDENCE OF A PARALLEL RESONANT CIRCUIT

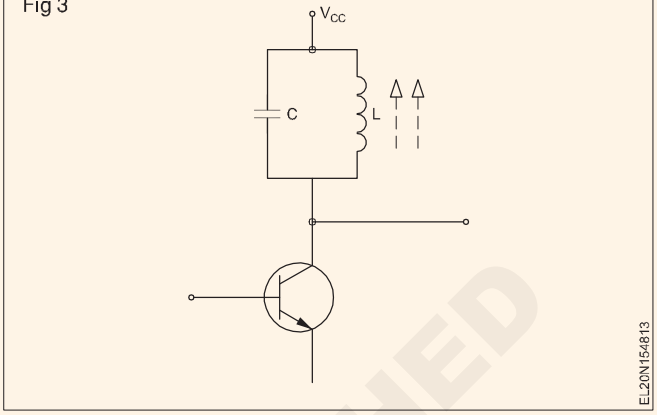
$$Z_P = \frac{L}{CR}$$

অনুরণনে, যদিও সার্কিট কারেন্ট ন্যূনতম, IL এবং IC এর মাত্রা লাইন কারেন্টের চেয়ে অনেক বেশি হবে। তাই, একটি সমান্তরাল অনুরণন সার্কিটকে কারেন্ট ম্যাগনিফিকেশন সার্কিটও বলা হয়।

সমান্তরাল অনুরণন সার্কিট প্রয়োগ

প্যারালাল রেজোন্যান্স সার্কিট বা ট্যাঙ্ক সার্কিট সাধারণত প্রায় সব হাই ফ্রিকোয়েন্সি সার্কিটে ব্যবহৃত হয়। ট্যাঙ্ক সার্কিটগুলি ক্লাস-সি পরিবর্ধকগুলিতে সংগ্রাহক লোড হিসাবে ব্যবহৃত হয় একটি প্রতিরোধক লোডের পরিবর্তে চিত্র 3 এ দেখানো হয়েছে।

Fig 3



নীচের সারণী তাদের অনুরণিত ফ্রিকোয়েন্সি fr এর উপরে এবং নীচের ফ্রিকোয়েন্সিতে সিরিজ রেজোন্যান্ট এবং সমান্তরাল রেজোন্যান্ট সার্কিটের মধ্যে তুলনা করে

সম্পত্তি	সিরিজ বর্তনী	সিরিজ বর্তনী
	অনুরণিত ফ্রিকোয়েন্সিতে	
অনুরণিত ফ্রিকোয়েন্সি, fr প্রতিক্রিয়া প্রতিবন্ধকতা কারেন্ট গুণমান ফ্যাক্টর ব্যান্ডউইথ	$= \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ $X_L = X_C$ সর্বনিম্ন (Zr = R) সর্বোচ্চ	$= \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ $X_L = X_C$ সর্বোচ্চ (Z_r = L/CR) সর্বনিম্ন $\frac{X_L}{R}$ $\frac{X_L}{R}$
	অনুরণিত ফ্রিকোয়েন্সির উপরে	
প্রতিক্রিয়া প্রতিবন্ধকতা ফেজ পার্থক্য প্রতিক্রিয়ার ধরন	$X_L > X_C$ বাড়ে কারেন্ট প্রয়োগকৃত ভোল্টেজ থেকে পিছিয়ে আছে। প্রবর্তক	$X_C > X_L$ কমে যায় কারেন্ট ফলিত ভোল্টেজের দিকে পরিচালিত করে। ক্যাপাসিটিভ
	অনুরণিত ফ্রিকোয়েন্সির নীচে	
প্রতিক্রিয়া প্রতিবন্ধকতা ফেজ পার্থক্য প্রতিক্রিয়ার ধরন	$X_C > X_L$ বাড়ে কারেন্ট ফলিত ভোল্টেজের দিকে পরিচালিত করে ক্যাপাসিটিভ	$X_L > X_C$ কমে যায় কারেন্ট প্রযোজ্য ভোল্টেজ থেকে পিছিয়ে থাকে প্রবর্তক

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

এসি সিঙ্গেল ফেজ সিস্টেমে পাওয়ার, এনার্জি এবং পাওয়ার ফ্যাক্টর – সমস্যার
(Power, energy and power factor in AC single phase system - Problems)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি জানতে সক্ষম হবেন

- **একক ফেজ সার্কিটে পাওয়ার এবং পাওয়ার ফ্যাক্টরের মধ্যে সম্পর্ক বর্ণনা করুন**
- **একটি সরাসরি রিডিং মিটার ব্যবহার করে পাওয়ার ফ্যাক্টর পরিমাপের জন্য সংযোগ চিত্রটি বর্ণনা করুন**
- **A.C সার্কিটে P.F এবং পাওয়ার সম্পর্কিত সমস্যা গণনা করুন।.**

একটি DC সার্কিটের শক্তি (Power) সূত্র ব্যবহার করে গণনা করা যেতে পারে।

- $P = E \times I$ ওয়াট
- $P = E^2/R$ ওয়াট।

এসি সার্কিটে উপরোক্ত সূত্রের ব্যবহার প্রকৃত শক্তি (Power) প্রদান করবে শুধুমাত্র যদি সার্কিটে বিশুদ্ধ রোধ থাকে। উল্লেখ্য, বিক্রিয়ার প্রভাব এসি সার্কিটে উপস্থিত থাকে।

এসি সার্কিটে পাওয়ার: এসি সার্কিটে তিন ধরনের পাওয়ার থাকে।

- সক্রিয় শক্তি (Power) (সত্যিকারের শক্তি (Power))
- প্রতিক্রিয়াশীল শক্তি (Power)
- আপাত শক্তি (Power)

সক্রিয় শক্তি (Power) (সত্য শক্তি (Power)):একটি এসি সার্কিটে সক্রিয় শক্তি (Power)র গণনা সরাসরি কারেন্ট সার্কিটের থেকে আলাদা। পরিমাপ করা সক্রিয় শক্তি (Power) হল $V \times I \times \text{Cos } \theta$ এর গুণফল যেখানে $\text{Cos } \theta$ হল পাওয়ার ফ্যাক্টর (কারেন্ট এবং ভোল্টেজের মধ্যে ফেজ কোণের কোসাইন)। এটি নির্দেশ করে যে একটি লোডের সাথে যা সম্পূর্ণরূপে প্রতিরোধী নয় এবং যেখানে কারেন্ট এবং ভোল্টেজ ফেজে নেই, শুধুমাত্র কারেন্টের সেই অংশটি যা ভোল্টেজের সাথে ফেজে রয়েছে তা শক্তি (Power) উৎপন্ন করবে। এটি একটি ওয়াটমিটার দিয়ে পরিমাপ করা যেতে পারে।

প্রতিক্রিয়াশীল শক্তি (Power) (Pr):প্রতিক্রিয়াশীল শক্তি (Power) (ওয়াটলেস শক্তি (Power)) সহ

$P_r = V \times I \times \text{Sin } \theta$

ভোল্টেজ সহ কারেন্টের শুধুমাত্র সেই অংশ যা ফেজের বাইরে 90° (90° ফেজ শিফট) এই ক্ষেত্রে ব্যবহার করা হয়। অন্যদিকে ক্যাপাসিটর এবং ইন্ডাক্টরগুলি বিকল্পভাবে শক্তি (Power) সঞ্চয় করে এবং উত্সে ফেরত দেয়। এই ধরনের স্থানান্তরিত শক্তি (Power)কে ভোল্ট/অ্যাম্পিয়ার প্রতিক্রিয়াশীল বা ভার্সে পরিমাপ করা প্রতিক্রিয়াশীল শক্তি (Power) বলে। সত্যিকারের শক্তি (Power)র বিপরীতে, রিএসিটিভ শক্তি (Power) কোন দরকারী কাজ করতে পারে না।

আপাত শক্তি (Power): আপাত শক্তি (Power), $P_a = V \times I$. পরিমাপটি ভোল্টমিটার এবং অ্যামিটার দিয়ে সরাসরি প্রবাহের মতোই করা যেতে পারে।

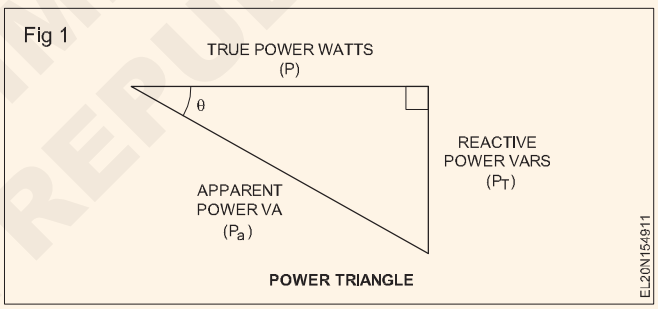
এটি কেবলমাত্র মোট প্রয়োগকৃত ভোল্টেজ এবং মোট সার্কিট কারেন্টের গুণফল এবং এর একক হল ভোল্ট-অ্যাম্পিয়ার (VA)।

শক্তি (Power) ত্রিভুজ:একটি শক্তি (Power) ত্রিভুজ এসি সার্কিটে তিনটি ভিন্ন ধরণের শক্তি (Power) সনাক্ত করে।

- ওয়াটের প্রকৃত শক্তি (Power) (P)
- ভার্সে প্রতিক্রিয়াশীল শক্তি (Power) (P_r)
- আপাত শক্তি (Power) VA (P_a)

শক্তি (Power) ত্রিভুজ উল্লেখ করে তিন ধরনের শক্তি (Power) র মধ্যে সম্পর্ক পাওয়া যেতে পারে। (চিত্র 1)

Fig 1



অতএব

$P_a^2 = P^2 + P_r^2$ ভোল্ট-অ্যাম্পিয়ার (VA)

যেখানে 'Pa' হল ভোল্ট-অ্যাম্পিয়ারে আপাত শক্তি (Power) (VA)

'P' হল ওয়াটের প্রকৃত শক্তি (Power) (W)

P_q হল ভোল্ট-অ্যাম্পিয়ার বিক্রিয়ায় প্রতিক্রিয়াশীল শক্তি (Power)। (ভিএআর)

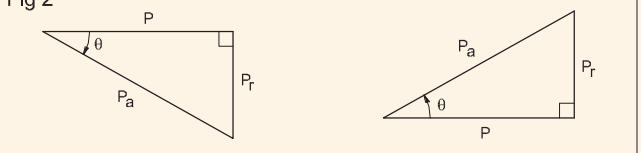
পাওয়ার ফ্যাক্টর: উৎসকে যে আপাত শক্তি (Power) সরবরাহ করতে হবে তার তুলনায় একটি AC সার্কিটে সরবরাহ করা প্রকৃত শক্তি (Power)র অনুপাতকে লোডের পাওয়ার ফ্যাক্টর বলা হয়। যদি আমরা কোন শক্তি (Power) ত্রিভুজ পরীক্ষা করি (চিত্র 2), আপনি দেখতে পাবেন যে প্রকৃত শক্তি (Power)র সাথে আপাত শক্তি (Power)র অনুপাত হল কোণ θ এর কোসাইন।

$$\text{Power factor} = \frac{P}{P_a} = \text{Cos } \theta$$

DO NOT COPY OR REPUBLISH

সমীকরণ থেকে, আপনি লক্ষ্য করতে পারেন যে তিনটি শক্তি (Power) সম্পর্কিত এবং একটি সমকোণী শক্তি (Power) ত্রিভুজে উপস্থাপন করা যেতে পারে, যেখান থেকে পাওয়ার ফ্যাক্টরটি প্রকৃত শক্তি (Power) এবং আপাত শক্তি (Power)র অনুপাত হিসাবে পাওয়া যেতে পারে। ইনডাকটিভ লোডের জন্য, পাওয়ার ফ্যাক্টরকে ক্যাপাসিটিভ লোডে লিডিং পাওয়ার ফ্যাক্টর থেকে আলাদা করার জন্য ল্যাগিং বলা হয়। (চিত্র 2)

Fig 2



(a) POWER TRIANGLE FOR A SERIES OR PARALLEL RL CIRCUIT.

(b) POWER TRIBNGLE FOR A SERIES OR PARALLEL RC CIRCUIT.

POWER TRIANGLES SHOWING THAT $\frac{P}{P_a}$ =COS θ

EL20N154912

একটি সার্কিটের পাওয়ার ফ্যাক্টর নির্ধারণ করে যে প্রদত্ত প্রকৃত শক্তি (Power) প্রদানের জন্য উৎস থেকে কতটা কারেন্ট প্রয়োজন। একটি কম পাওয়ার ফ্যাক্টরযুক্ত একটি সার্কিটের জন্য একটি ইউনিটি পাওয়ার ফ্যাক্টর সার্কিটের চেয়ে উচ্চ কারেন্ট প্রয়োজন।

একক ফেজ শক্তি (Power)

প্রকৃত শক্তি (Power) এবং সময়ের গুণফলকে শক্তি (Power) বলা হয়। (যেমন) শক্তি (Power) = T শক্তি (Power) x সময়

= ভোল্টেজ x কারেন্ট x পাওয়ার ফ্যাক্টর x সময়

= VI Cos θ x t (সময় ঘণ্টায়)

শক্তি (Power)র একক হল ওয়াট ঘন্টা এবং বাণিজ্যিক একক 'KWH' (বা) ইউনিটে উপস্থাপন করা হয়। (বাণিজ্য ইউনিটের বোর্ড। B.O.T)

শক্তি (Power) নিম্নলিখিত কারণগুলির উপর নির্ভর করে:

- ভোল্টেজ, বৈদ্যুতিক একক বিশেষ
- কারেন্ট
- পাওয়ার ফ্যাক্টর (লোড)
- সময়

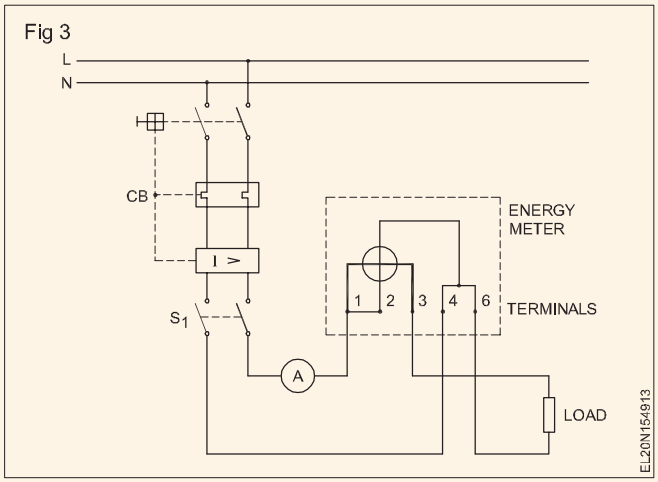
একক ফেজ শক্তি (Power) শক্তি (Power) মিটার দ্বারা পরিমাপ করা যেতে পারে. এটিতে 4টি টার্মিনাল রয়েছে (আগত 2 এবং বহির্গামী 2টি সাধারণ নিরপেক্ষ)

সংযোগটি চিত্র 3 এ দেখানো হয়েছে।

এসি প্যারালাল সার্কিটের সমস্যা

অনুশীলনে সমস্ত শিল্প এবং গার্হস্থ্য বৈদ্যুতিক সার্কিট সমান্তরালভাবে সংযুক্ত থাকে কারণ আমরা ধ্রুবক ভোল্টেজ সিস্টেম অনুসরণ করি। একটি সমান্তরাল সার্কিটে, যেকোনো শাখা সার্কিট জুড়ে ভোল্টেজ সরবরাহ ভোল্টেজের সমান। যাইহোক, শাখা স্রোতের গাণিতিক যোগফল মোট স্রোতের সমান হয় না। এটি সত্য কারণ শাখার কারেন্ট মানগুলি ফেজ-এর বাইরে হতে পারে কারণ সংযুক্ত লোডগুলি প্রতিরোধক, প্রবর্তক, (ভি লিড I) বা ক্যাপাসিটিভ (আই লিড V) হতে পারে।

Fig 3



অতএব, মোট কারেন্ট অবশ্যই শাখা প্রবাহের ভেক্টর যোগ বা বিয়োগ করে গাণিতিকভাবে (ভর্তি পদ্ধতি) বা গ্রাফিকভাবে (ভেক্টর পদ্ধতি) পেতে হবে।

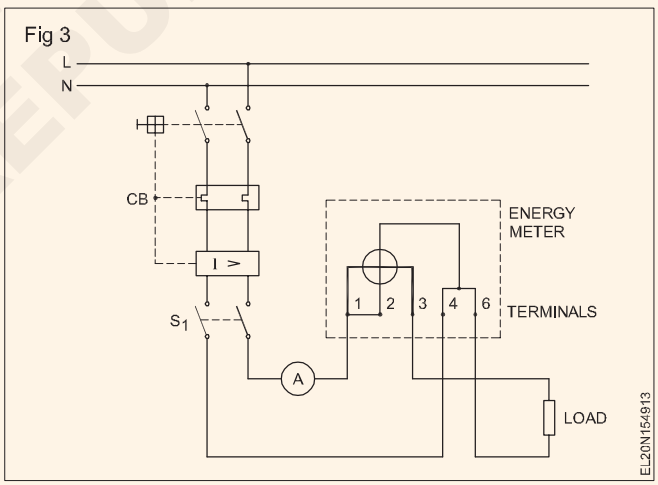
উদাহরণ 1

শাখায় R এবং XL সহ সমান্তরাল সার্কিট

এখন একটি সমান্তরাল সার্কিট বিবেচনা করুন যার একটি শাখা একটি বিশুদ্ধ প্রতিরোধ এবং অন্য শাখাটি বিশুদ্ধ ইন্ডাকট্যান্স বিশিষ্ট।

চিত্র 4 এ দেখানো সার্কিটের জন্য নিম্নলিখিত নির্ধারণ করুন।

Fig 3



i শাখা প্রবাহমাত্রা ।

ii ভেক্টর ডায়াগ্রাম আঁক।

iii মোট কারেন্ট।

iv পাওয়ার ফ্যাক্টর কোণ এবং পাওয়ার ফ্যাক্টর।

v সম্মিলিত প্রতিবন্ধকতা।

vi সার্কিটের শক্তি (Power)।

সমাধান

i The branch current $I_1 = \frac{V}{R_1}$

$= \frac{240}{60} = 4$ amps

NOT TO BE REPUBLISHED

বিশুদ্ধ প্রতিরোধক, তাই, ভোল্টেজের সাথে ফেজে। শাখা কারেন্ট I2 গণনা করতে প্রথমে ইন্ডাকটিভ রিঅ্যাক্ট্যান্স X_L বের করুন।

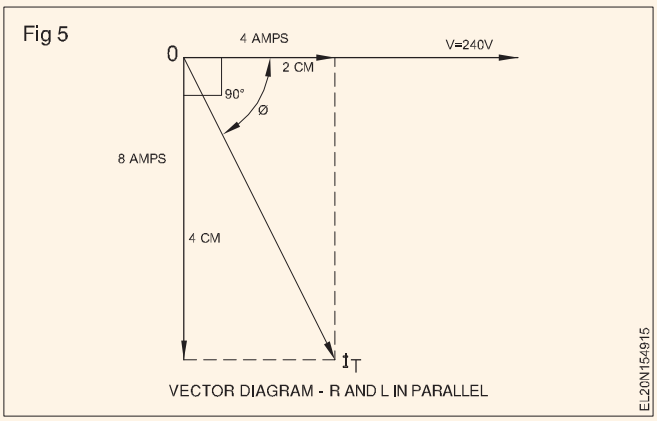
$$X_L = 2\pi FL = 2 \times \frac{22}{7} \times 50 \times 0.0955$$

$$= 30 \text{ ohms.}$$

$$\text{So the branch current } I_L = \frac{V}{X_L} = \frac{240}{30} = 8 \text{ amps.}$$

বিশুদ্ধ প্রবর্তক, তাই, প্রয়োগকৃত ভোল্টেজকে 90o দ্বারা পিছিয়ে দেয়।

ii নিয়ম অনুসরণ করে ভেক্টর ডায়াগ্রাম আঁকুন: স্কেল 1 সেমি = 2 amps। (চিত্র 5)



মোট কারেন্ট আইটি খুঁজে পেতে সমান্তরালগ্রামটি সম্পূর্ণ করুন।

কোণ ø এবং $0I_T$ এর দৈর্ঘ্য পরিমাপ করুন।

iii পরিমাপ কোণ হল 63° 26′

পাওয়ার ফ্যাক্টর = Cos 63° 26′

= ০.৪৪৭ পিছিয়ে।

iv 0IT এর দৈর্ঘ্য = 4.47 সেমি।

তাই, IT = 4.47 x 2 = 8.94 amps.

সার্কিটের সম্মিলিত প্রতিবন্ধকতা = Z।

v সার্কিট দ্বারা নেওয়া শক্তি (Power)

P = VI cos ø

= I12R = 240 x 8.94 x 0.447

= 42 x 60 = 959 ওয়াট প্রায়। 960 ওয়াট।

উদাহরণ 2

চিত্র 6-এ, R, XL এবং XC সহ সমান্তরাল সার্কিট

উল্লেখিত জিনিস গুলো খুঁজো.

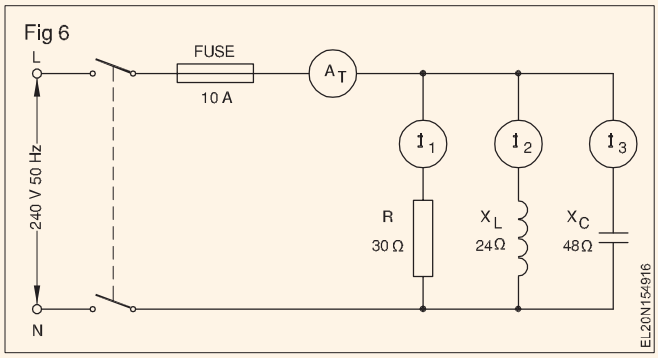
i প্রতিটি শাখার পরিবাহিতা এবং সংবেদনশীলতা।

ii মোট G, B এবং Y।

iii শাখা প্রবাহমাত্রা ।

iv PF এবং PF কোণ।

v সার্কিট দ্বারা নেওয়া শক্তি (Power)।



i Conductance in branch circuits

$$g_1 = \frac{R_1}{Z_1^2} = \frac{30}{30^2} = \frac{1}{30}$$

= 0.0333 siemens

$$g_2 = \frac{R_2}{Z_2^2} = \frac{0}{24^2} = 0$$

$$g_3 = \frac{R_3}{Z_3^2} = \frac{0}{48^2} = 0$$

Susceptance in branch circuits

$$b_1 = \frac{X_1}{Z_1^2} = \frac{0}{30^2} = 0$$

$$b_2 = \frac{X_2}{Z_2^2} = \frac{24}{24^2} = \frac{1}{24}$$

= 0.04167 siemens

$$b_3 = \frac{-X_3}{Z_1^2} = \frac{-48}{-48^2} = -\frac{1}{48}$$

= - 0.02083 siemens

Total susceptance $B = b_1 + b_2 + b_3$

= 0 + 0.04167 + (– 0.02083)

= 0.02084 Siemens.

$$Y = \sqrt{G^2 + B^2}$$

$$= \sqrt{0.333^2 + 0.02084^2}$$

= 0.03928 Siemens.

iii The branch current $I_1 = \frac{V}{Z_1}$

$$= \frac{V}{R} = \frac{240}{30} = 8 \text{ amps in phase with V}$$

The branch current $I_2 = \frac{V}{Z_2}$

$$\frac{V}{X_L} = \frac{240}{24} = 10 \text{ amps lagging 90° with V}$$

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

The branch current $I_3 = \frac{V}{X_3}$

$= \frac{240}{48}$ = 5 amps lagging 90° with V

Total current

$I_T = \sqrt{I_1^2 + (I_2 - I_3)^2}$

$= \sqrt{8^2 + (10-5)^2} = \sqrt{89}$

= 9.43 amps

Alternatively

I_T = VY = 240 X 0.03928

= 9.43 amps.

iv Power factor $= \frac{G}{Y} = \frac{I_R}{I_T}$

$= \frac{0.0333}{0.03929} = \frac{8}{9.43}$

= 0.848.

v Power factor angle = 32° lagging.

Power taken by the circuit = VIcos ø

= 240 x 9.43 x 0.848

= 1919 watts.

Total impedance = Z = $\frac{1}{Y}$

$\frac{1}{0.03929}$ = 25.5.ohms

Check these answers with the answers obtained by the vector method.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

পাওয়ার ফ্যাক্টর - পাওয়ার ফ্যাক্টরের উন্নতি (Power factor - improvement of power factor)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি জানতে সক্ষম হবেন

- **পাওয়ার ফ্যাক্টর সংজ্ঞায়িত করুন - কম পাওয়ার ফ্যাক্টরের কারণ ব্যাখ্যা করুন**
- **একটি সার্কিটে কম পাওয়ার ফ্যাক্টর এবং উচ্চ পাওয়ার ফ্যাক্টরের সুবিধার অসুবিধাগুলি তালিকাভুক্ত করুন**
- **একটি এসি সার্কিটে পাওয়ার ফ্যাক্টর উন্নত করার পদ্ধতিগুলি ব্যাখ্যা করুন**
- **শিল্পে পাওয়ার ফ্যাক্টর উন্নতির গুরুত্ব ব্যাখ্যা করুন**
- **অগ্রণী, পিছিয়ে থাকা এবং শূন্য পিএফের মধ্যে পার্থক্য করুন**
- **বৈদ্যুতিক সরঞ্জামের জন্য ISI 7752 (Part I) 1975 অনুযায়ী প্রস্তাবিত পাওয়ার ফ্যাক্টরটি বর্ণনা করুন।.**

পাওয়ার ফ্যাক্টর (P.F.)

পাওয়ার ফ্যাক্টরকে প্রকৃত শক্তি (Power)র সাথে আপাত শক্তি (Power)র অনুপাত হিসাবে সংজ্ঞায়িত করা হয় এবং এটি Cos θ দ্বারা চিহ্নিত করা হয়।

$$\text{i. e. Power Factor} = \frac{\text{True Power } (W_T)}{\text{Apparent Power } (W_a)} = \text{Cos } \theta$$

$$\text{or Cos } \theta = \frac{W_T}{V \times I}$$

যেখানে WT হল আসল শক্তি (Power) (সত্যিকারের শক্তি (Power)) এবং এটিকে ওয়াট বা কখনও কখনও কিলোওয়াটে (কিলোওয়াট) পরিমাপ করা হয়। একইভাবে, VI পণ্যটিকে ভোল্ট অ্যাম্পিয়ারে পরিমাপ করা আপাত শক্তি (Power) বা কখনও কখনও কেভিএ হিসাবে লেখা কিলো-ভোল্ট অ্যাম্পিয়ার হিসাবে পরিচিত।

কম পাওয়ার ফ্যাক্টরের প্রধান কারণ হল সার্কিটে প্রবাহিত প্রতিক্রিয়াশীল শক্তি (Power)। প্রতিক্রিয়াশীল শক্তি (Power) বেশিরভাগই ক্যাপাসিটিভ লোডের পরিবর্তে ইন্ডাকটিভ লোডের কারণে।

পাওয়ার ফ্যাক্টর এবং সার্কিটের প্রকারের তারতম্য

বিভিন্ন সার্কিটে পাওয়ার ফ্যাক্টরের বিভিন্ন শর্ত নিচে দেওয়া হল।ঐক্য শক্তি (Power) ফ্যাক্টর

ইউনিটি পাওয়ার ফ্যাক্টর সহ একটি সার্কিটে সমান বাস্তব এবং আপাত শক্তি (Power) থাকবে, যাতে কারেন্ট ভোল্টেজের সাথে পর্যায়ক্রমে থাকে এবং তাই, কিছু দরকারী কাজ করা যেতে পারে। (চিত্র 1a)

লিডিং পাওয়ার ফ্যাক্টর

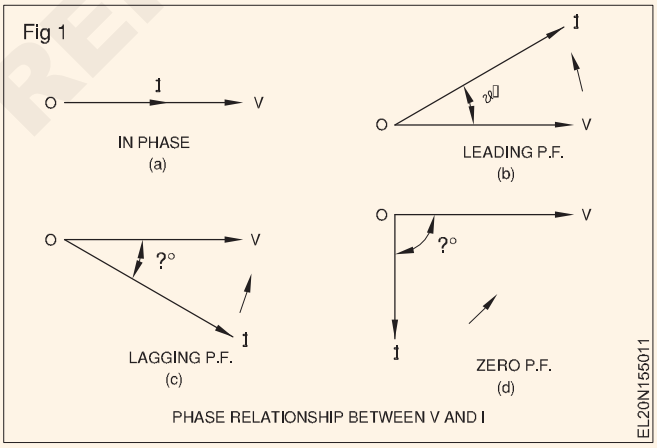
একটি বর্তনীতে একটি লিডিং পাওয়ার ফ্যাক্টর থাকবে যদি কারেন্ট লিড ভোল্টেজকে Ø বৈদ্যুতিক ডিগ্রী কোণে করে এবং প্রকৃত শক্তি (Power) আপাত শক্তি (Power)র চেয়ে কম হয়। বেশিরভাগ ক্যাপাসিটিভ সার্কিট এবং সিঙ্ক্রোনাস মোটরগুলি অতিরিক্ত উত্তেজনায় চালিত শক্তি (Power)র প্রধান উপাদানের জন্য অবদান রাখে। (চিত্র 1বি)

ল্যাগিং পাওয়ার ফ্যাক্টর

এই ধরনের একটি সার্কিটে প্রকৃত শক্তি (Power) আপাত শক্তি (Power)র চেয়ে কম এবং তড়িৎ ডিগ্রীতে কারেন্ট একটি কোণ দ্বারা ভোল্টেজের পিছনে থাকে। ইন্ডাকশন মোটর এবং ইন্ডাকশন ফার্নেসের মতো বেশিরভাগ ইন্ডাকটিভ লোড ল্যাগিং পাওয়ার ফ্যাক্টরের জন্য দায়ী। (চিত্র 1 গ)

জিরো পাওয়ার ফ্যাক্টর

যখন কারেন্ট এবং ভোল্টেজের মধ্যে ফেজ পার্থক্য 90° থাকে, তখন সার্কিটে শূন্য পাওয়ার ফ্যাক্টর থাকবে এবং কোন দরকারী কাজ করা যাবে না। বিশুদ্ধ ইন্ডাকটিভ বা বিশুদ্ধ ক্যাপাসিটিভ সার্কিট শূন্য পাওয়ার ফ্যাক্টরের জন্য দায়ী। (চিত্র 1d)



পাওয়ার ফ্যাক্টর এক বা একের কম হতে পারে কিন্তু কখনোই একের বেশি হতে পারে না।

সারণি 1 ব্যবহার করা সবচেয়ে সাধারণ বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতি, ওয়াটের শক্তি (Power) এবং গড় পাওয়ার ফ্যাক্টর দেখায়।

কম পাওয়ার ফ্যাক্টরের কারণ

নিচের কারণগুলো হল।

i শিল্প এবং গার্হস্থ্য ক্ষেত্রে, ইন্ডাকশন মোটর ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়। ইন্ডাকশন মোটর সবসময় ল্যাগিং কারেন্ট নেয় যার ফলে কম পাওয়ার ফ্যাক্টর হয়।

NOT TO BE REPUBLISHED ©NIMI

ii ইন্ডাস্ট্রিয়াল ইন্ডাকশন ফার্নেসের কম পাওয়ার ফ্যাক্টর থাকে।

iii সাবস্টেশনের ট্রান্সফরমার (Transformer)গুলিতে ইন্ডাকটিভ লোড এবং ম্যাগনেটাইজিং স্রোতের কারণে পাওয়ার ফ্যাক্টর পিছিয়ে থাকে।

iv ফ্লুরোসেন্ট টিউব, মিক্সার, ফ্যান ইত্যাদির মতো বাড়িতে ইন্ডাকটিভ লোড।

নিম্ন শক্তি (Power) ফ্যাক্টরের অসুবিধাগুলি নিম্নরূপ।

a একটি প্রদত্ত প্রকৃত শক্তি (Power)র জন্য, একটি কম পাওয়ার ফ্যাক্টর বর্ধিত কারেন্ট সৃষ্টি করে, যার ফলে, ক্যাবল, জেনারেটর, ট্রান্সমিশন এবং ডিস্ট্রিবিউশন লাইন এবং ট্রান্সফরমার (Transformer)গুলির ওভারলোডিং হয়।

b প্রয়োগের পয়েন্টে লাইন ভোল্টেজ হ্রাস (ভোল্টেজ ড্রপ এ ভোল্টেজ ড্রপ) এবং সরবরাহ ব্যবস্থায় ভোল্টেজ ড্রপ এবং পাওয়ার লসের কারণে।

c দন্ডিত বিদ্যুতের হার (বর্ধিত বিদ্যুৎ বিল)।

হাই-পাওয়ার ফ্যাক্টরের সুবিধাগুলো নিম্নরূপ।

একটি প্রদত্ত লোডের জন্য উচ্চতর PF হিসাবে, কারেন্টকে হ্রাস করে, সেখানে থাকবে:

a বিদ্যমান জেনারেটরগুলিতে অতিরিক্ত লোড সংযোগ করার এবং একই লাইনের মাধ্যমে অতিরিক্ত শক্তি (Power) প্রেরণের একটি সম্ভাবনা

b লাইনে কম লোকসান এবং ভোল্টেজ ড্রপ; এর ফলে, ট্রান্সমিশন দক্ষতা বেশি এবং প্রয়োগের বিন্দুতে ভোল্টেজ বেশি ড্রপ ছাড়াই স্বাভাবিক হবে

c স্বাভাবিক ভোল্টেজ গাছপালা এবং যন্ত্রপাতি পরিচালনার দক্ষতা উন্নত করে

d হ্রাস নির্দিষ্ট সময়ের মধ্যে প্রদত্ত লোডের জন্য বিদ্যুৎ বিল।

পাওয়ার ফ্যাক্টর উন্নত করার পদ্ধতি

একটি সার্কিটের পাওয়ার ফ্যাক্টর উন্নত করতে, দুটি পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়:

i আমি যে লাইনে পিএফ উন্নত করতে হবে সেখানে অতিরিক্ত উত্তেজনা সহ একটি হালকা লোডেড সিঙ্ক্রোনাস মোটর চালাতে হবে

ii লোডের সাথে সমান্তরালভাবে ক্যাপাসিটর সংযোগ করা।

সাধারণত, ভারতীয় কারখানায় ক্যাপাসিটর পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়।

সিঙ্ক্রোনাস কনডেন্সার পদ্ধতি

সিঙ্ক্রোনাস মোটর নির্দিষ্ট কিছু শিল্পে এবং সেইসাথে একটি যান্ত্রিক লোড চালানোর জন্য এবং পাওয়ার ফ্যাক্টর সংশোধন করার জন্য শেষ সাবস্টেশন গ্রহণে ব্যবহৃত হয়। একটি অতিরিক্ত উত্তেজিত সিঙ্ক্রোনাস মোটর অন্যান্য লোড দ্বারা নেওয়া ল্যাগিং কারেন্টকে ক্ষতিপূরণ দিতে অগ্রণী কারেন্ট আঁকে। একটি সিঙ্ক্রোনাস মোটর দ্বারা গৃহীত অগ্রণী ভোল্ট-অ্যাম্পিয়ার প্রতিক্রিয়াশীল শক্তি (Power), যখন অতিরিক্ত উত্তেজিত হয় তখন তা প্রবর্তক লোডের কারণে পিওর রিঅ্যাকটিভ ল্যাগিং ভোল্টেজের বিপরীত হবে, এবং এর ফলে, পাওয়ার ফ্যাক্টরকে উন্নত করতে ভোল্ট-অ্যাম্পিয়ার প্রতিক্রিয়াশীল উপাদানকে হ্রাস করে।

কনডেন্সার পদ্ধতি

PF উন্নতির জন্য ব্যবহৃত ক্যাপাসিটারগুলি সরবরাহের সমান্তরালে সংযুক্ত থাকে। তিন-ফেজ সার্কিটে ক্যাপাসিটারগুলি লোড লাইন জুড়ে ডেল্টায় সংযুক্ত থাকে। এখন স্বয়ংক্রিয় ডিভাইস পাওয়া যায় যা কম পাওয়ার ফ্যাক্টর সনাক্ত করতে এবং পাওয়ার ফ্যাক্টর উন্নত করার জন্য লাইনের ক্যাপাসিটারগুলির প্রয়োজনীয় ক্ষমতা চালু করতে সরবরাহ লাইনের সাথে সংযুক্ত করা যেতে পারে।

সাধারণত এই ক্যাপাসিটারগুলি সঞ্চিত শক্তি (Power) নিষ্কাশনের জন্য স্রাব প্রতিরোধের সাথে সরবরাহ করা হয়। যাইহোক, শক এড়াতে কোন ক্যাপাসিটর টার্মিনাল স্পর্শ করা উচিত নয়।

একক ফেজ বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতি এবং সরঞ্জামের জন্য পাওয়ার ফ্যাক্টর (রেফারেন্স IS 7752 (প্রথম অংশ) - 1975)

নং	যন্ত্র/সরঞ্জাম	পাওয়ার আউটপুট		গড় প্রাকৃতিক
		Min.(W)	Max.(W)	পাওয়ার ফ্যাক্টর
1	নয়িন সাইন	500	5000	0.5 থকেে 0.55
2	উইন্ডো ধরনরে এয়ার কন্ডশিনার	750	2000*	0.75 থকেে 0.85 0.68 থকেে 0.82 0.62 থকেে 0.65
3	মক্সিার	150	450	0.8
4	কফি পষেকদন্ত	200	400	0.75
5	রফ্রেজিারটের	200	800	0.65
6	ফ্রজিার	500	1000	0.7

অ্যাসাইনমেন্ট

একটি কারখানায় 0.6 পিএফ ল্যাগিং এ 100 কিলোওয়াট লোড হচ্ছে। একটি সিঙ্ক্রোনাস মোটর ফ্যাক্টরিতে সংযুক্ত থাকে এবং পাওয়ার ফ্যাক্টর উন্নত করার জন্য অতিরিক্ত উত্তেজিত হয়ে চালানো হয়। সিঙ্ক্রোনাস মোটরটি 30 কিলোওয়াট এবং 0.8 পিএফ লিডিং এ কাজ করছে। নিম্নলিখিত গণনা করুন:

i ওয়াটের আসল শক্তি (Power), 0.6p.f ল্যাগিং-এ ফ্যাক্টরি লোডের জন্য VAR-এ অ্যাস্পারেন্ট পাওয়ার।

ii ওয়াটের প্রকৃত শক্তি (Power), ভোল্ট-অ্যাম্পিয়ারে আপাত শক্তি (Power) এবং 0.8P.F ল্যাগিং-এ সিনকোরোনাস মোটরের জন্য VAR-তে অগ্রণী প্রতিক্রিয়াশীল শক্তি (Power)।

iii ওয়াটের প্রকৃত শক্তি (Power), ভিএআর-এ প্রতিক্রিয়াশীল শক্তি (Power) এবং ভোল্টে আপাত শক্তি (Power) - অ্যাম্পিয়ার এবং ফিডার লাইন দ্বারা সরবরাহ করা পিএফ।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

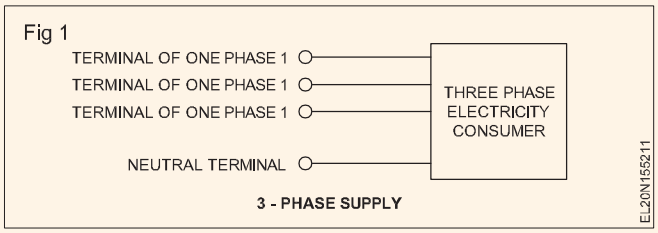
3-ফেজ AC মৌলিক (3-Phase AC fundamentals)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি জানতে সক্ষম হবেন

- **একক লুপ সহ 3-ফেজ সিস্টেমের প্রজন্মকে স্টেট করুন এবং বর্ণনা করুন**
- **সিঙ্গেল-ফেজ সিস্টেমের উপর 3-ফেজ সিস্টেমের সুবিধাগুলি বর্ণনা করুন**
- **স্টেট করুন এবং 3-ফেজ, 3-ওয়্যার এবং 4-ওয়্যার সিস্টেম ব্যাখ্যা করুন**
- **ফেজ এবং লাইন ভোল্টেজের মধ্যে সম্পর্ক বর্ণনা করুন এবং ব্যাখ্যা করুন।.**

একটি তিন-ফেজ পাওয়ার ভোক্তাকে তিনটি ফেজের টার্মিনাল সরবরাহ করা হয়। (চিত্র 1)

Fig 1



থ্রি-ফেজ এসি সাপ্লাইয়ের একটি বড় সুবিধা হল যে এটি একটি ঘূর্ণায়মান চৌম্বক ক্ষেত্র তৈরি করতে পারে যখন স্থির তিন-ফেজ কয়েলের একটি সেট সরবরাহ থেকে শক্তি (Power) প্রাপ্ত হয়। এটি বেশিরভাগ আধুনিক ঘূর্ণায়মান মেশিন এবং বিশেষত, তিন ফেজ ইন্ডাকশন মোটরের জন্য মৌলিক অপারেটিং নীতি।

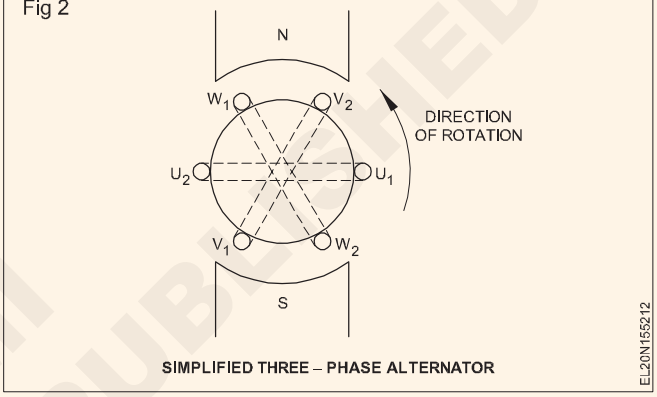
আরও,আলো লোড তিনটি পর্যায় এবং নিরপেক্ষ (Neutral)যে কোনো একটি মধ্যে সংযুক্ত করা যেতে পারে.

পুনঃমূল্যায়ন:উপরোক্ত দুটি সুবিধার পাশাপাশি একক-ফেজ সিস্টেমের তুলনায় পলিফেজ সিস্টেমের সুবিধাগুলি নিম্নরূপ।

- 3-ফেজ মোটরগুলি অভিন্ন টর্ক তৈরি করে যেখানে একক ফেজ মোটরগুলি কেবল স্পন্দিত টর্ক তৈরি করে
- বেশিরভাগ 3-ফেজ মোটরগুলি স্ব-শুরু হয় যেখানে একক ফেজ মোটর নয়
- 3-ফেজ মোটরগুলির পাওয়ার ফ্যাক্টরগুলি একক ফেজ মোটরের তুলনায় যুক্তিসঙ্গতভাবে বেশি
- একটি নির্দিষ্ট আকারের জন্য 3-ফেজ মোটরগুলিতে পাওয়ার আউটপুট বেশি যেখানে একক ফেজ মোটরগুলিতে পাওয়ার আউটপুট কম।
- প্রদত্ত শক্তি (Power)র জন্য 3-ফেজ ট্রান্সমিশনের জন্য কপার প্রয়োজন এবং একক ফেজ সিস্টেমের তুলনায় দূরত্ব কম।
- 3-ফেজ মোটর যেমন কাঠবিড়ালি খাঁচা ইন্ডাকশন মোটর নির্মাণে শক্তিশালী এবং আরও কম রক্ষণাবেক্ষণ মুক্ত।

তিন-ফেজ প্রজন্ম:থ্রি-ফেজ ভোল্টেজ তৈরি করতে, সিঙ্গেলফেজ ভোল্টেজ তৈরির জন্য ব্যবহৃত একটি অনুরূপ পদ্ধতি ব্যবহার করা হয় তবে পার্থক্যের সাথে যে, এবার তিনটি তারের লুপ U1, U2, V1, V2 এবং W1, W2 একটি স্থির কৌণিক গতিতে ঘোরে। অভিন্ন চৌম্বক ক্ষেত্রের একই অক্ষ। U1, U2, V1, V2 এবং W1, W2, স্থায়ীভাবে একে অপরের সাপেক্ষে 120o অবস্থানে স্থানচ্যুত হয়। (চিত্র 2)

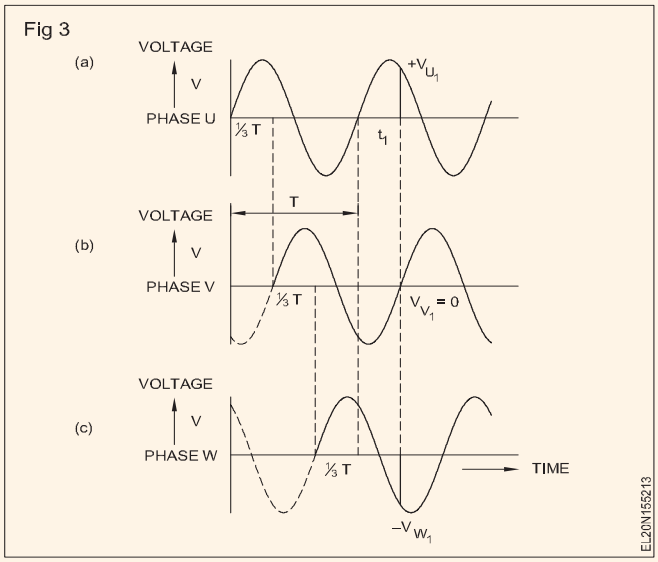
Fig 2



প্রতিটি তারের লুপের জন্য, বিকল্প ভোল্টেজ জেনারেটরের মতো একই ফলাফল পাওয়া যায়। এর মানে হল প্রতিটি তারের লুপে একটি বিকল্প ভোল্টেজ প্রবর্তিত হয়। যাইহোক, যেহেতু তারের লুপগুলি একে অপরের থেকে 120o দ্বারা স্থানচ্যুত হয়, এবং একটি সম্পূর্ণ বিপ্লব (360o), এক সময় নেয়, তাই তিনটি প্ররোচিত বিকল্প ভোল্টেজগুলি একে অপরের সাপেক্ষে একটি সময়ের এক তৃতীয়াংশ দ্বারা সময়ের মধ্যে বিলম্বিত হয়।

120o দ্বারা তিনটি তারের লুপের স্থানিক স্থানচ্যুতির কারণে, তিনটি পর্যায়ক্রমিক ফেজ ভোল্টেজের ফলাফল, যা একে অপরের সাপেক্ষে একটি সময়ের এক তৃতীয়াংশ, T দ্বারা স্থানচ্যুত হয়। (চিত্র 3)

Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

তিনটি ধাপের (Step) মধ্যে পার্থক্য করার জন্য, (ভারী কারেন্ট) বৈদ্যুতিক প্রকৌশলে তাদের U, V এবং W বড় অক্ষর দ্বারা বা লাল, হলুদ এবং নীল রঙের কোড দ্বারা মনোনীত করা একটি সাধারণ অভ্যাস। একটি সময়ে 0, U ইতিবাচকভাবে ক্রমবর্ধমান ভোল্টেজ সহ শূন্য ভোল্টের মধ্য দিয়ে যাচ্ছে। (চিত্র 3a) V তার শূন্য ক্রসিং 1/3 পরবর্তী সময়ের সাথে অনুসরণ করে (চিত্র 3b), এবং এটি V এর ক্ষেত্রে W এর ক্ষেত্রে প্রযোজ্য। (চিত্র 3c)

তিন-ফেজ নেটওয়ার্কে, তিন-ফেজ ভোল্টেজ সম্পর্কে নিম্নলিখিত বিবৃতি তৈরি করা যেতে পারে।

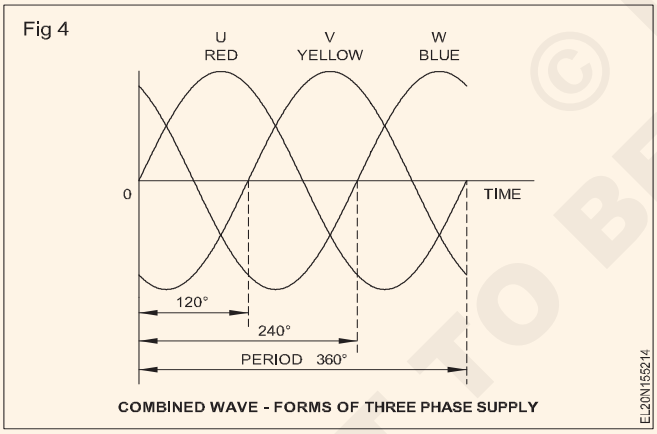
- তিন-ফেজ ভোল্টেজের একই ফ্রিকোয়েন্সি থাকে।
- তিন-ফেজ ভোল্টেজগুলির একই সর্বোচ্চ মান রয়েছে।
- তিন-ফেজ ভোল্টেজগুলি একে অপরের সাপেক্ষে সময়ের এক তৃতীয়াংশ দ্বারা স্থানচ্যুত হয়।
- সময়ের প্রতিটি মুহূর্তে, তিনটি ভোল্টেজের তাত্ক্ষণিক যোগফল

$$V_U + V_V + V_W = 0_I$$

সত্য যে তাত্ক্ষণিক ভোল্টেজের যোগফল শূন্য। T_1 সময়ে, U-এর তাত্ক্ষণিক মান V_U থাকে। একই সময়ে, $V_V = 0$, এবং W এর তাত্ক্ষণিক মান হল V_{WI} কারণ V_U এবং V_W একই মান আছে কিন্তু চিহ্নে বিপরীত, এটি অনুসরণ করে

$$V_{U1} + V_{V1} + V_{W1} = 0_I$$

একই প্রশস্ততা এবং কম্পাঙ্কের তিনটি ভোল্টেজ চিত্র 4 এ একসাথে দেখানো হয়েছে।



COMBINED WAVE - FORMS OF THREE PHASE SUPPLY

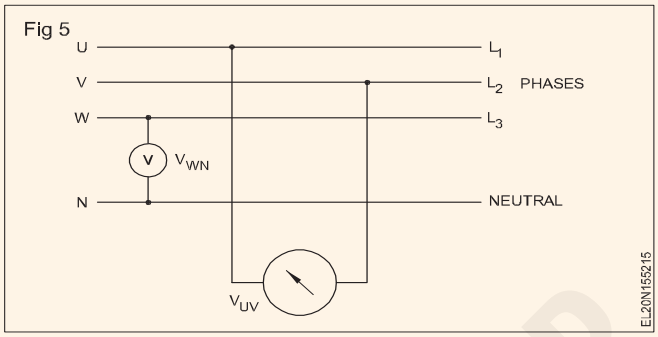
তিন-ফেজ নেটওয়ার্ক:একটি তিন-ফেজ নেটওয়ার্ক তিনটি লাইন বা পর্যায় নিয়ে গঠিত। চিত্র 5-এ, এগুলি বড় অক্ষর U, V এবং W দ্বারা নির্দেশিত হয়েছে।

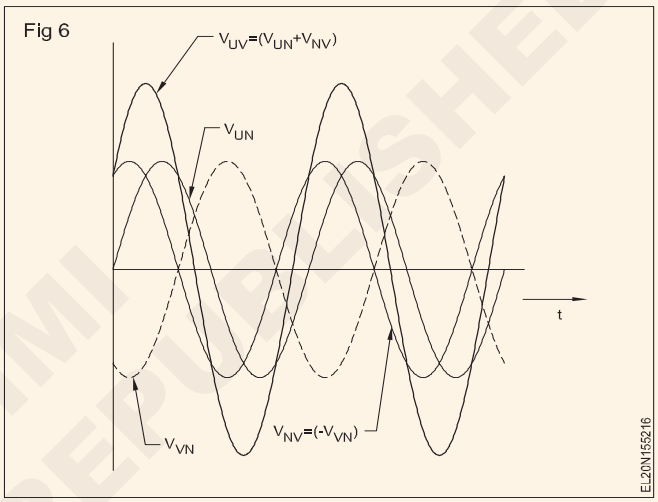
স্বতন্ত্র পর্যায়গুলির রিটার্ন লিড একটি সাধারণ নিরপেক্ষ (Neutral)পরিবাহী এন নিয়ে গঠিত, যা পরে আরও বিশদে বর্ণনা করা হয়েছে। ভোল্টমিটারগুলি U, V এবং W এবং নিরপেক্ষ (Neutral)রেখা N এর মধ্যে সংযুক্ত থাকে। তারা তিনটি পর্যায় এবং নিরপেক্ষের মধ্যে ভোল্টেজের RMS (কার্যকর) মান নির্দেশ করে।

এই ভোল্টেজগুলিকে ফেজ ভোল্টেজ VUN, VVN এবং VWN হিসাবে মনোনীত করা হয়েছে।

স্বতন্ত্র, ফেজ ভোল্টেজ সব একই মাত্রা আছে. তারা কেবল সময়ের এক তৃতীয়াংশ দ্বারা একে অপরের থেকে বাস্তুচ্যুত হয়। (চিত্র 6)

পৃথক তাত্ক্ষণিক, সর্বোচ্চ এবং RMS মানগুলি একক-ফেজ বিকল্প ভোল্টেজের মতোই।





লাইন এবং ফেজ ভোল্টেজ: যদি একটি ভোল্টমিটার সরাসরি লাইন U এবং লাইন V (চিত্র 7) এর মধ্যে সংযুক্ত থাকে, তাহলে V_{UV}-এর RMS মান পরিমাপ করা হয় এবং এটি তিনটি ফেজ ভোল্টেজের যে কোনো থেকে আলাদা।

এর মাত্রা ফেজ ভোল্টেজের সাথে সরাসরি সমানুপাতিক। সম্পর্কটি চিত্র 6-এ দেখানো হয়েছে, যেখানে V_{UV}-এর সময়-প্রকরণ তরঙ্গ-রূপ এবং ফেজ ভোল্টেজ VUN এবং V_{VN} আঁকা হয়েছে। V_{UV}-এর একটি সাইনোসয়েডাল তরঙ্গ-ফর্ম এবং ফেজ ভোল্টেজের মতো একই ফ্রিকোয়েন্সি রয়েছে। যাহোক,

V_{UV}-এর উচ্চ শিখর মান রয়েছে কারণ এটি ফেজ ভোল্টেজ V_{UN} এবং V_{VN} থেকে গণনা করা হয়। একটি নির্দিষ্ট সময়ে V_{UN} এবং V VN-এর বিভিন্ন ইতিবাচক এবং নেতিবাচক তাত্ক্ষণিক মানগুলি V_{UV}-এর তাত্ক্ষণিক মান তৈরি করে। V_{UV} হল দুই-ফেজ ভোল্টেজ VUN এবং V_{NV}-এর ফাসার যোগফল। ফেজ-ডিসপ্লেসড অল্টারনেটিং ভোল্টেজের এই সংমিশ্রণকে বলা হয় ফ্যাসার সংযোজন।

ফেজ থেকে ফেজ জুড়ে ভোল্টেজকে লাইন ভোল্টেজ বলে।

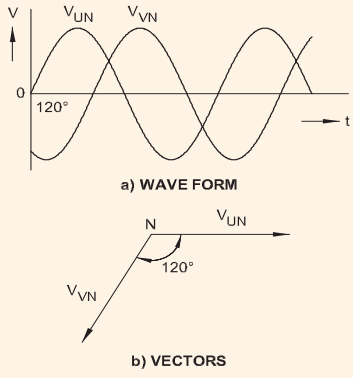
লাইন এবং ফেজ ভোল্টেজের মধ্যে সম্পর্ক: একটি জেনারেটরে পর্যায়গুলির জোড়া একত্রিত করার সম্ভাবনা হল তিন-ফেজ বিদ্যুতের একটি মৌলিক বৈশিষ্ট্য। এই সম্পর্কের

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

বোধগম্যতা নিম্নলিখিত দৃষ্টান্তমূলক উদাহরণ অধ্যয়ন করে উন্নত করা হবে যা খুব সহজ উপায়ে ফেজ পার্থক্যের ধারণাকে ব্যাখ্যা করে।

ফেজ ভোল্টেজ VUN এবং VVN পর্যায়ক্রমে একটি পিরিয়ডের এক তৃতীয়াংশ দ্বারা বা দুটি ফ্যাসারের মধ্যে 120o দ্বারা পৃথক করা হয়। (চিত্র 7)

Fig 7



দুই-ফেজ ভোল্টেজ VUN এবং V_{NV}-এর phasor যোগফল জ্যামিতিকভাবে প্রাপ্ত করা যেতে পারে, এবং ফলে প্রাপ্ত phasor হল V_{UV}= V_{UN} + V_{NV} সম্পর্কের মাধ্যমে লাইন ভোল্টেজ V_{UV}।

মনে রাখবেন যে লাইন ভোল্টেজ V_{UV} পাওয়ার জন্য U টার্মিনাল থেকে সাধারণ বিন্দু N থেকে V টার্মিনাল পর্যন্ত পরিমাপ করা হয়, একটি তারকা (star) সংযোগের জন্য।

এই সত্যটি চিত্র 8-এ চিত্রিত করা হয়েছে। ফাসার V_{UN} এবং V_{VN} (চিত্র 7) দিয়ে শুরু করে, phasor V_{VN} = V_{NV} N বিন্দু থেকে উৎপন্ন হয়। VUN এবং VNV বাহু বিশিষ্ট সমান্তরালগ্রামের কর্ণ হল রেখার ভোল্টেজের প্রতিনিধিত্বকারী ফাসার। VUV.

সুতরাং, এটি উপসংহারে পৌঁছানো যেতে পারে যে একটি জেনারেটরে লাইন ভোল্টেজ VL একটি গুণিতক ফ্যাক্টর দ্বারা ফেজ ভোল্টেজ VP এর সাথে সম্পর্কিত। এই ফ্যাক্টর 3 দেখানো যেতে পারে, যাতে

$V_L = \sqrt{3} \times V_P$

একটি থ্রি-ফেজ জেনারেটিং সিস্টেমে, লাইন ভোল্টেজ সবসময় ফেজ থেকে নিউট্রাল ভোল্টেজের 3 গুণ হয়। ফেজ ভোল্টেজের সাথে লাইন ভোল্টেজ সম্পর্কিত ফ্যাক্টর হল 3।

এটি দেখানো হয়েছিল যে লাইন ভোল্টেজ ফেজ ভোল্টেজের চেয়ে বেশি। এখানে একটি সংখ্যাসূচক উদাহরণ।

তিন-ফেজ সিস্টেমে RMS ফেজ ভোল্টেজ হল 240V।

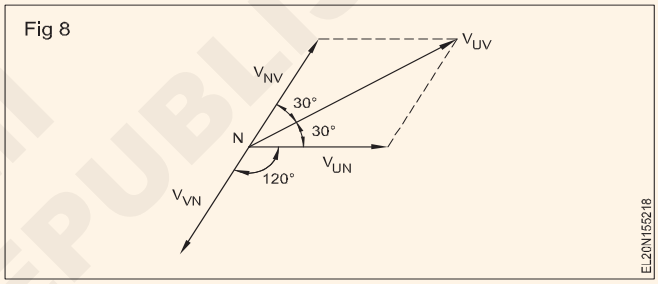
যেহেতু লাইন ভোল্টেজ থেকে ফেজ ভোল্টেজের অনুপাত √3 হল RMS লাইন ভোল্টেজ

$V_L = \sqrt{3} \times V_P = \sqrt{3} \times 240$

$= 415.68V$

বা বৃত্তাকার নিচে, $V_L = 415V_I$

Fig 8



3-ফেজ এসি-তে সংযোগ ব্যবস্থা (Systems of connection in 3-phase AC)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি জানতে সক্ষম হবেন

- **সংযোগের নক্ষত্র ও ব-দ্বীপ ব্যবস্থা ব্যাখ্যা কর**
- **একটি তারকা (star) সংযোগ ডেল্টা সংযোগে লাইন এবং ফেজ ভোল্টেজ এবং কারেন্টের মধ্যে স্টেট ফেজ সম্পর্ক**
- **স্টার এবং ডেল্টা সংযোগে ফেজ এবং ভোল্টেজ এবং কারেন্টের মধ্যে সম্পর্ক বর্ণনা করুন.**

3-ফেজ সংযোগের পদ্ধতি: যদি একটি তিন-ফেজ লোড একটি তিন-ফেজ নেটওয়ার্কের সাথে সংযুক্ত থাকে, তাহলে দুটি মৌলিক সম্ভাব্য কনফিগারেশন রয়েছে। একটি হল 'স্টার সংযোগ' (প্রতীক Y) এবং অন্যটি হল 'ডেল্টা সংযোগ' (প্রতীক Δ)।

তারকা (star) সংযোগ: চিত্র 1-এ তিন-ফেজ লোডকে তিনটি সমান মাত্রার রোধ হিসাবে দেখানো হয়েছে। প্রতিটি পর্যায় থেকে, যে কোনো সময়ে, সরঞ্জামের টার্মিনাল পয়েন্ট U, V, W, এবং তারপরে লোড প্রতিরোধের পৃথক উপাদানগুলির মাধ্যমে একটি পথ রয়েছে। সমস্ত উপাদান একটি বিন্দু N এর সাথে সংযুক্ত: `তারকা (star) বিন্দু'। এই তারকা (star) বিন্দুটি নিরপেক্ষ (Neutral)পরিবাহী N-এর সাথে সংযুক্ত। ফেজ প্রবাহমাত্রা iU, iV, এবং iW পৃথক উপাদানগুলির মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হয় এবং একই কারেন্ট সরবরাহ লাইনের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হয়, যেমন একটি তারকা (star) সংযুক্ত সিস্টেমে, সরবরাহ লাইন কারেন্ট (IL) = ফেজ কারেন্ট (আইপি)।

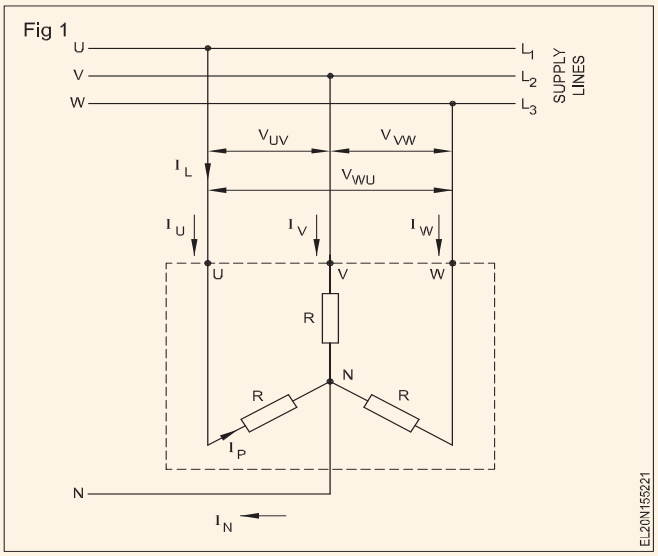
প্রতিটি পর্যায়ের সম্ভাব্য পার্থক্য, অর্থাৎ, একটি লাইন থেকে তারকা (star) বিন্দু পর্যন্ত, ফেজ ভোল্টেজ বলা হয় এবং VP হিসাবে মনোনীত। যেকোনো দুটি লাইনের সম্ভাব্য পার্থক্যকে লাইন ভোল্টেজ VL বলা হয়। অতএব, একটি তারকা (star) সংযোগের প্রতিটি প্রতিবন্ধকতা জুড়ে ভোল্টেজ হল ফেজ ভোল্টেজ VP। লাইন ভোল্টেজ VL লোড টার্মিনাল U-V, V-W এবং W-U জুড়ে প্রদর্শিত হয় এবং চিত্র 1 এ VUV, VVW এবং VWU হিসাবে মনোনীত করা হয়েছে। একটি তারকা (star)-

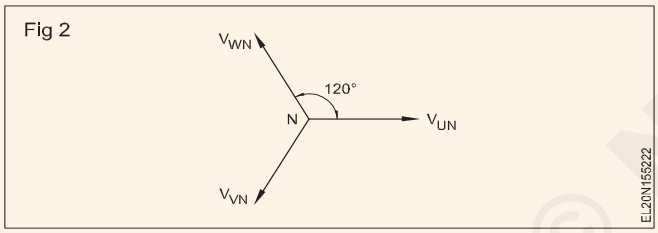
NOT TO BE REPUBLISHED

সংযুক্ত সিস্টেমে লাইন ভোল্টেজ একটি ফেজের ধনাত্মক মানের ফ্যাসার যোগফলের সমান হবে ভোল্টেজ এবং অন্যান্য ফেজ ভোল্টেজের ঋণাত্মক মান যা দুটি লাইন জুড়ে বিদ্যমান (চিত্র 2)।

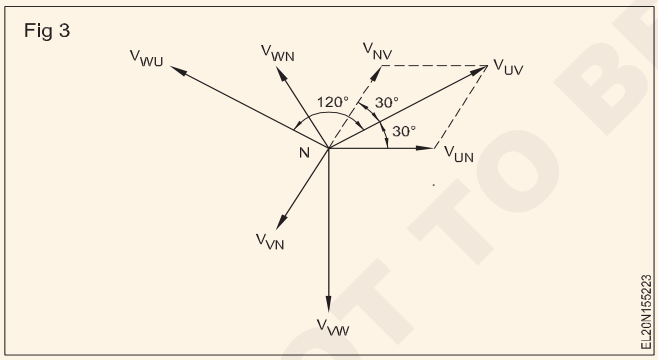
এইভাবে $V_L = V_{UV}$ = (phasor V_{UN}) (phasor V_{VN})

= phasor $V_{UN} + V_{VNI}$





ফাসার ডায়াগ্রামে (চিত্র 3)



$$V_L = V_{UV} = V_{UN} \text{ Cos } 30° + V_{NV} \text{ Cos } 30°$$

But Cos 30° = $\frac{\sqrt{3}}{2}$.

Thus as $V_{UN} = V_{VN} = V_P$

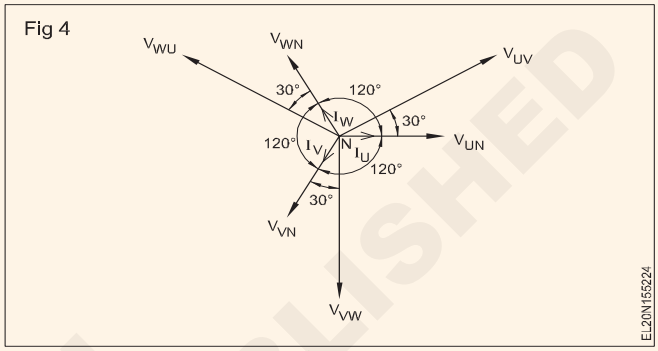
$V_L = \sqrt{3}\, V_P$.

This same relationship is applied to V_{UV}, $V_{VW}$and V_{WU}.

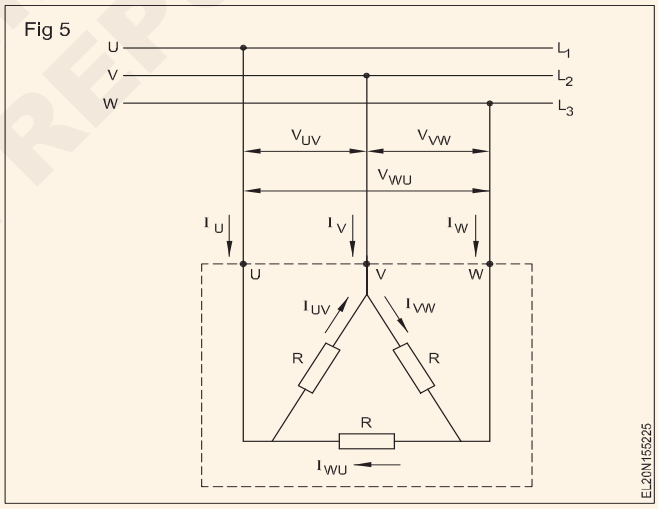
থ্রি-ফেজ স্টার সংযোগে, লাইন ভোল্টেজ সবসময় ফেজ থেকে নিউট্রাল ভোল্টেজের 3 গুণ হয়। ফেজ ভোল্টেজের সাথে লাইন ভোল্টেজ সম্পর্কিত ফ্যাক্টর হল 3 (চিত্র 3)।

একটি তারকা (star) সংযোগে ভোল্টেজ এবং কারেন্ট সম্পর্ক ফ্যাসার ডায়াগ্রামে দেখানো হয়েছে। (চিত্র 4) ফেজ ভোল্টেজগুলি একে অপরের সাপেক্ষে ফেজে 120o স্থানচ্যুত হয়।

থেকে প্রাপ্ত হয় সংশ্লিষ্ট লাইন ভোল্টেজ। লাইন ভোল্টেজ একে অপরের সাপেক্ষে ধাপে 1200 স্থানচ্যুত হয়। যেহেতু আমাদের উদাহরণের লোডগুলি সম্পূর্ণরূপে প্রতিরোধী প্রতিবন্ধকতা দ্বারা সরবরাহ করা হয়েছে, ফেজ প্রবাহমাত্রা IP (IU, IV, IW) ফেজ ভোল্টেজ VP (VUN, VVN এবং VWN) এর সাথে পর্যায়ক্রমে রয়েছে। একটি তারকা (star) সংযোগে, প্রতিটি ফেজ কারেন্ট লোড রেজিস্ট্যান্স R. ডেল্টা সংযোগের ফেজ ভোল্টেজের অনুপাত দ্বারা নির্ধারিত হয়:



একটি তিন ফেজ নেটওয়ার্কে একটি তিন-ফেজ লোড সংযোগ করার জন্য একটি দ্বিতীয় সম্ভাব্য ব্যবস্থা আছে। এটি ডেল্টা বা জাল সংযোগ (Δ)। (চিত্র 5)



লোড প্রতিবন্ধকতা একটি ত্রিভুজের বাহু তৈরি করে। টার্মিনাল U, V এবং W L_1, L_2 এবং L_3 এর সরবরাহ লাইনের সাথে সংযুক্ত।

একটি তারকা (star) সংযোগের বিপরীতে, একটি ডেল্টা সংযোগে লাইন ভোল্টেজ প্রতিটি লোড পর্যায় জুড়ে প্রদর্শিত হয়।

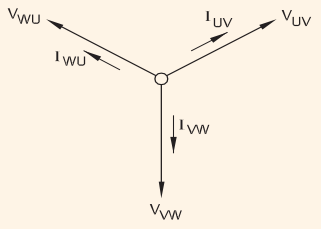
V_{UV}, $V_{VW}$and V_{WU} চিহ্ন সহ ভোল্টেজগুলি তাই লাইন ভোল্টেজ। একটি ব-দ্বীপ বিন্যাসের উপাদানগুলির মাধ্যমে ফেজ প্রবাহমাত্রা গুলি I_{UV}, I_{VW} এবং I_{WU} দ্বারা গঠিত। সরবরাহ লাইন থেকে প্রবাহমাত্রা গুলি হল I_U, I_V এবং I_{WU}, এবং সংযোগের বিন্দুতে এক-লাইন কারেন্ট বিভক্ত হয়ে দুটি ফেজ প্রবাহমাত্রা তৈরি করে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ডেল্টা সংযোগের ভোল্টেজ এবং কারেন্ট সম্পর্ক একটি চিত্রের সাহায্যে ব্যাখ্যা করা যেতে পারে। লাইন ভোল্টেজ V_{UV}, V_{VW} এবং V_{WU} সরাসরি লোড প্রতিরোধক জুড়ে থাকে এবং এই ক্ষেত্রে, ফেজ ভোল্টেজ লাইন ভোল্টেজের মতোই। phasors V_{UV}, V_{VW} এবং V_{WU} হল লাইন ভোল্টেজ। ব-দ্বীপ সংযোগের ক্ষেত্রে এই ব্যবস্থা ইতিমধ্যে দেখা গেছে।

বিশুদ্ধভাবে প্রতিরোধী লোডের কারণে, সংশ্লিষ্ট ফেজ প্রবাহমাত্রা লাইন ভোল্টেজের সাথে পর্যায়ক্রমে থাকে। (চিত্র 6)

Fig 6



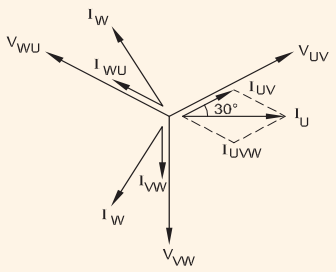
রেজিস্ট্যান্স R এর সাথে লাইন ভোল্টেজের অনুপাত দ্বারা তাদের মাত্রা নির্ধারণ করা হয়।

অন্যদিকে, লাইন প্রবাহমাত্রা I_U, I_V এবং I_W এখন ফেজ প্রবাহমাত্রা থেকে যৌগিক হয়। একটি লাইন কারেন্ট সর্বদা উপযুক্ত ফেজ স্রোতের ফ্যাসার যোগফল দ্বারা দেওয়া হয়। এটি চিত্র 7 এ দেখানো হয়েছে। লাইন কারেন্ট IU হল ফেজ প্রবাহমাত্রা IUVand IUW এর ফ্যাসার যোগফল। (এছাড়াও চিত্র 7 দেখুন)

Hence, $I_U = I_{UV}\text{Cos } 30° + I_{UW}\text{Cos } 30°$

But $\text{Cos } 30° = \frac{\sqrt{3}}{2}$.

Fig 7



Thus $I_L = \sqrt{3}\, Iph$

এইভাবে, একটি সুষম ডেল্টা সংযোগের জন্য, লাইন কারেন্টের সাথে ফেজ কারেন্টের অনুপাতগণনা √3.

সুতরাং, লাইন কারেন্ট = √3 X এক্স ফেজ কারেন্ট।

সুষম লোড সহ তারকা (star) এবং ডেল্টা সংযোগের প্রয়োগ

একটি গুরুত্বপূর্ণ অ্যাপ্লিকেশন হল `স্টার-ডেল্টা চেঞ্জ ওভার সুইচ' বা স্টার-ডেল্টা স্টার্টার।

তারকা (star) সংযোগের আবেদন:অল্টারনেটর এবং ডিস্ট্রিবিউশন ট্রান্সফরমারের দ্বিতীয়, তাদের তিনটি, একক-ফেজ কয়েল তারার মধ্যে পরস্পরের সাথে সংযুক্ত থাকে।

অ্যাসাইনমেন্ট: তিনটি অভিন্ন কয়েল, প্রতিটি 10 ওহম এবং ইন্ডাকট্যান্স 20mH একটি 400-V, 50Hz, তিন-ফেজ সরবরাহ জুড়ে ডেল্টা সংযুক্ত। লাইন কারেন্ট গণনা করুন।

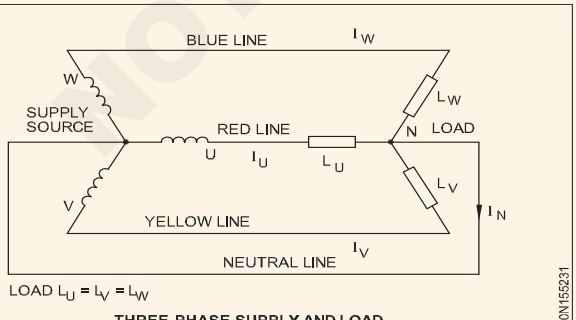
3-ফেজ সিস্টেমে নিরপেক্ষ (Neutral in 3-phase system)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি জানতে সক্ষম হবেন

- **একটি 3-ফেজ তারকা (star) সংযোগের নিরপেক্ষভাবে কারেন্ট ব্যাখ্যা করুন**
- **আর্থিংকে নিরপেক্ষ (Neutral)বলুন।.**

নিরপেক্ষ:থ্রি-ফেজ স্টার সংযোগে, তারকা (star) বিন্দু নিরপেক্ষ (Neutral)বিন্দু হিসাবে পরিচিত, এবং নিরপেক্ষ (Neutral)বিন্দুর সাথে সংযুক্ত পরিবাহীকে নিরপেক্ষ (Neutral) পরিবাহী (চিত্র 1) হিসাবে উল্লেখ করা হয়।

Fig 1



THREE-PHASE SUPPLY AND LOAD

নিরপেক্ষ (Neutral)পরিবাহীতে কারেন্ট:একটি তারকা (star)-সংযুক্ত, চার-তারের সিস্টেমে, নিরপেক্ষ (Neutral) পরিবাহী N কে অবশ্যই I_U, I_V এবং I_W প্রবাহের সমষ্টি বহন করতে হবে। কেউ, তাই, ধারণা পেতে পারে যে কন্ডাক্টরের একটি বিশেষভাবে উচ্চ কারেন্ট বহন করার জন্য পর্যাপ্ত এলাকা থাকতে হবে। যাইহোক, এটি এমন নয়, কারণ এই কন্ডাক্টরটি শুধুমাত্র তিনটি স্রোতের ফ্যাসার যোগফল বহন করতে হবে।

$I_N = I_U, I_V$ এবং IW এর phasor যোগফল

চিত্র 2 এমন পরিস্থিতির জন্য এই ফ্যাসার সংযোজন দেখায় যেখানে লোডগুলি ভারসাম্যপূর্ণ এবং প্রবাহমাত্রা সমান। ফলাফল হল নিরপেক্ষ (Neutral)রেখা IN-এ কারেন্ট শূন্য।

অতএব, একটি সুষম লোডের জন্য নিরপেক্ষ (Neutral) পরিবাহী কোন কারেন্ট বহন করে না।

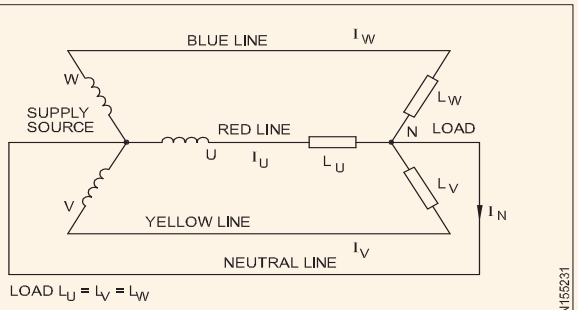
নিরপেক্ষ (Neutral)পরিবাহীর আর্থিং:বাণিজ্যিক এবং গার্হস্থ্য গ্রাহকদের বৈদ্যুতিক শক্তি (Power) সরবরাহ তিন-ফেজ বিদ্যুতের একটি গুরুত্বপূর্ণ প্রয়োগ। 'লো ভোল্টেজ ডিস্ট্রিবিউশন'-এর জন্য - সহজ ক্ষেত্রে, যেমন বিল্ডিংগুলিতে আলো এবং বিদ্যুৎ সরবরাহ - দুটি প্রয়োজনীয়তা রয়েছে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

1 ব্যয়বহুল কন্ডাক্টর উপাদান সংরক্ষণ করার জন্য সর্বোচ্চ সম্ভাব্য ভোল্টেজে কিন্তু কম কারেন্ট সহ কন্ডাক্টর ব্যবহার করা বাঞ্ছনীয়।

2 নিরাপত্তার কারণে, কন্ডাক্টর এবং আরথিং মধ্যে ভোল্টেজ 250V এর বেশি হওয়া উচিত নয়।

Fig 1



THREE-PHASE SUPPLY AND LOAD

মানদণ্ড 2 অনুসারে একটি ভোল্টেজ বন্টন ব্যবস্থা, শুধুমাত্র 250 V এর নিচে একটি নিম্ন লাইন ভোল্টেজের সাথেই সম্ভব। যাইহোক, এটি মানদণ্ড 1 এর বিপরীত। অন্যদিকে, একটি তারকা (star) সংযোগের সাথে, 415V এর একটি লাইন ভোল্টেজ পাওয়া যায়। এই ক্ষেত্রে, সরবরাহ লাইন এবং নিরপেক্ষ (Neutral)পরিবাহীর মধ্যে শুধুমাত্র 240V আছে। মানদণ্ড 1 সন্তুষ্ট এবং, 2 মেনে চলার জন্য, নিরপেক্ষ (Neutral) পরিবাহী আর্থযুক্ত।

ভারতীয় বিদ্যুৎ বিধি: আই.ই. নিয়মগুলি জোর দেয় যে নিরপেক্ষ (Neutral)পরিবাহীকে অবশ্যই আরথিং সাথে দুটি পৃথক এবং স্বতন্ত্র সংযোগ দ্বারা আর্থ করা উচিত। বিধি নং 61(1)(a), বিধি নং 67(1)(a) এবং বিধি নং 32 ভোক্তার প্রাঙ্গনে সরবরাহ শুরু করার সময় নিরপেক্ষ (Neutral)সনাক্তকরণের উপর জোর দেয় এবং এর ব্যবহার রোধ করে নিরপেক্ষ (Neutral) পরিবাহী মধ্যে কাটা আউট বা লিঙ্ক. বিআইএস নিউট্রাল আর্থিং পদ্ধতি নির্ধারণ করে। (IS 3043- 1966 এর কোড নং 17.4)

নিরপেক্ষ (Neutral)কন্ডাক্টরের ক্রস-বিভাগীয় এলাকা: একটি 3-ফেজ, 4-তারের সিস্টেমে নিরপেক্ষ (Neutral) কন্ডাক্টরের একটি ছোট ক্রস-সেকশন থাকা উচিত। (সাপ্লাই লাইনের ক্রস-সেকশনের অর্ধেক)।

স্টার এবং ডেল্টা সংযোগে শক্তি (Power) (Power in star and delta connections)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি জানতে সক্ষম হবেন

- **AC 3 ফেজ ϕ এ সক্রিয়, আপাত এবং প্রতিক্রিয়াশীল শক্তি (Power) ব্যাখ্যা করুন**
- **ভারসাম্যহীন এবং ভারসাম্য লোডের আচরণ ব্যাখ্যা করুন**
- **আর্থিংকে নিরপেক্ষ (Neutral)বলুন।**
- **3-ফেজ স্টার এবং ডেল্টা সংযুক্ত সুষম লোডে শক্তি (Power) নির্ধারণ করুন।**

চিত্র 1 একটি তারকা (star) সংযোগে তিনটি প্রতিরোধের লোড দেখায়। তাই শক্তি (Power) একক ফেজ শক্তি (Power) হিসাবে তিন গুণ হিসাবে মহান হতে হবে.

$$P = 3V_p I_p.$$

যদি VPand IPin পরিমাণগুলি পৃথক পর্যায়গুলি যথাক্রমে VL এবং IL দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়, আমরা পাই:

$$P = 3\frac{V_L}{\sqrt{3}} I_L.$$

(Because $V_P = V_L$, $\sqrt{3}$ and $I_p = I_L$)

Since $3 = \sqrt{3} \times \sqrt{3}$, this equation can be simplified to the form

$$P = \sqrt{3}\, V_L I_L$$

উল্লেখ্য রেজিস্ট্যান্স সার্কিটের পাওয়ার ফ্যাক্টর হল একতা। তাই পাওয়ার ফ্যাক্টর বিবেচনায় নেওয়া হয় না।

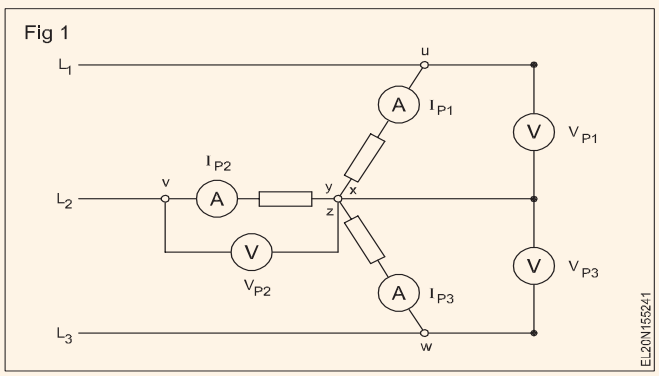
এই বিশুদ্ধভাবে প্রতিরোধী লোডের শক্তি (Power) (ϕ=0o, cosϕ= 1) সম্পূর্ণরূপে সক্রিয় শক্তি (Power) যা তাপে রূপান্তরিত হয়। সক্রিয় শক্তি (Power)র একক হল ওয়াট (W)।

শেষ সূত্রটি দেখায়, একটি তারকা (star)-সংযুক্ত লোড সার্কিটে তিন-ফেজ শক্তি (Power) লাইনের পরিমাণ থেকে গণনা করা যেতে পারে এবং ফেজের পরিমাণ পরিমাপের প্রয়োজন নেই।

P = 3 x V x I (বিশুদ্ধ প্রতিরোধী লোডের জন্য সূত্রটি ভাল ধারণ করে) এটি সর্বদা সম্ভব, বাস্তবে, রেখার পরিমাণ পরিমাপ করা কিন্তু তারকা (star) বিন্দুর অ্যাক্সেসযোগ্যতা সর্বদা নিশ্চিত করা যায় না, এবং তাই পরিমাপ করা সবসময় সম্ভব হয় না ফেজ ভোল্টেজ।

একটি ডেল্টা-সংযুক্ত লোড সহ তিন-ফেজ শক্তি (Power): চিত্র 2 ব-দ্বীপে সংযুক্ত তিনটি প্রতিরোধের লোড দেখায়। তিনবার ফেজ পাওয়ার বিলুপ্ত হবে।

Fig 1



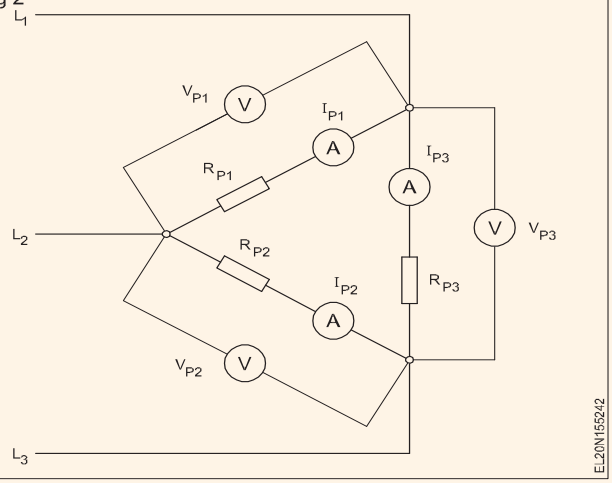
$$P = 3P_p = 3V_p I_p$$

Since, $V_L = V_P$

$$I_L = \sqrt{3} I_P \text{ and } I_P = \frac{I_L}{\sqrt{3}}$$

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2



যদি আমরা তারকা (star) এবং ব-দ্বীপ সংযোগের জন্য দুটি শক্তি (Power) সূত্র তুলনা করি, আমরা দেখতে পাব যে একই সূত্র উভয় ক্ষেত্রেই প্রযোজ্য। অন্য কথায়, লোডটি যেভাবে সংযুক্ত করা হয়েছে তা ব্যবহার করা সূত্রের উপর কোন প্রভাব ফেলে না, ধরে নিই যে লোডটি ভারসাম্যপূর্ণ।

সক্রিয়, প্রতিক্রিয়াশীল এবং আপাত শক্তি (Power): আপনি ইতিমধ্যেই AC সার্কিট তত্ত্ব থেকে জানেন, লোড সার্কিট যেগুলিতে রোধ এবং ইন্ডাকট্যান্স, বা প্রতিরোধ এবং ক্যাপাসিট্যান্স উভয়ই থাকে, ভোল্টেজ এবং কারেন্টের মধ্যে বিদ্যমান ফেজ পার্থক্যের কারণে সক্রিয় এবং প্রতিক্রিয়াশীল শক্তি (Power) উভয়ই গ্রহণ করে। শক্তি (Power)র এই দুটি উপাদানকে জ্যামিতিকভাবে যুক্ত করা হলে আমরা আপাত শক্তি (Power) পাই। তিন-ফেজ সিস্টেমের প্রতিটি ধাপে অবিকল একই ঘটে। এখানে আমাদের প্রতিটি ফেজে ভোল্টেজ এবং কারেন্টের মধ্যে ফেজ পার্থক্য f বিবেচনা করতে হবে।

ফ্যাক্টর 3 প্রয়োগ করে, তিনটি ফেজ সিস্টেমে শক্তি (Power) র উপাদানগুলি প্রাপ্ত সূত্রগুলি থেকে অনুসরণ করেএকক ফেজ, এসি সার্কিট, যথা:

Apparent power	S=VI	$S = \sqrt{3} V_L I_L$	VA
Active power	P=VI Cosϕ	$P = \sqrt{3}\ V_L I_L \cos \varnothing$	W
Reactive power	Q=VI sinϕ	$Q = \sqrt{3} V_L I_L \sin \varnothing$	var

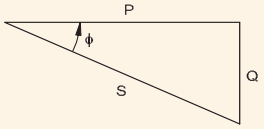
অবশেষে, একক-ফেজ এসি সার্কিটে পাওয়া সুপরিচিত সম্পর্কগুলি তিন-ফেজ সার্কিটের ক্ষেত্রেও প্রযোজ্য।

$$\text{Cos}\,\phi = \frac{\text{active power}}{\text{apparent power}} = \frac{P}{S}$$

$$\text{Sin}\,\phi = \frac{\text{reactive power}}{\text{apparent power}} = \frac{Q}{S}$$

এটি চিত্র 3 থেকেও দেখা যেতে পারে।

Fig 3

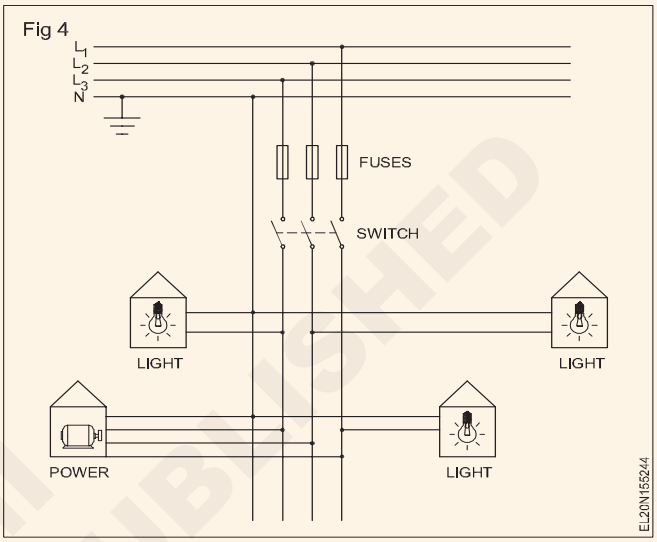


Cos ϕ কে পাওয়ার ফ্যাক্টর বলা হয়, যখন sin ϕ কে কখনও কখনও প্রতিক্রিয়াশীল পাওয়ার ফ্যাক্টর বলা হয়।

ভারসাম্যহীন লোড:বৈদ্যুতিক শক্তি (Power) সরবরাহের জন্য সবচেয়ে সুবিধাজনক বিতরণ ব্যবস্থা হল 415/240 V চার-তারের, তিন-ফেজ এসি সিস্টেম।

এটি একই সাথে ব্যবহারকারীদের কাছে তিন-ফেজ, পাশাপাশি একক-ফেজ কারেন্ট সরবরাহ করার সম্ভাবনা সরবরাহ করে। প্রদত্ত উদাহরণের মতো ভবনগুলিতে সরবরাহ ব্যবস্থা করা যেতে পারে। (চিত্র 4)

Fig 4



পৃথক ঘরগুলি ফেজ ভোল্টেজগুলির একটি ব্যবহার করে। L_1, L_2 এবং L_3 থেকে N ক্রমানুসারে (আলোক প্রবাহ) বিতরণ করা হয়। যাইহোক, বড় লোড (যেমন থ্রি-ফেজ এসি মোটর) লাইন ভোল্টেজ (ভারী কারেন্ট) দিয়ে খাওয়ানো হতে পারে।

যাইহোক, নির্দিষ্ট কিছু সরঞ্জাম যার জন্য একক বা দুই ফেজ সরবরাহ প্রয়োজন সেগুলি পৃথক ফেজগুলির সাথে সংযুক্ত করা যেতে পারে যাতে পর্যায়গুলি ভিন্নভাবে লোড করা হবে এবং এর অর্থ হল চার-তারের, তিন-ফেজ নেটওয়ার্কের পর্যায়গুলির ভারসাম্যহীন লোডিং হবে।

একটি তারকা (star) সংযোগে সুষম লোড:একটি তারকা (star) সংযোগে, প্রতিটি ফেজ কারেন্ট ফেজ ভোল্টেজ এবং লোড ইম্পিডেন্স `Z' অনুপাত দ্বারা নির্ধারিত হয়। এই সত্য এখন একটি সংখ্যাসূচক উদাহরণ দ্বারা নিশ্চিত করা হবে.

10 ওহমের প্রত্যেকটি প্রতিবন্ধক `Z' সমন্বিত একটি তারকা (star)-সংযুক্ত লোড, লাইন ভোল্টেজ VL = 415V সহ একটি তিন-ফেজ নেটওয়ার্কের সাথে সংযুক্ত। (চিত্র 5)

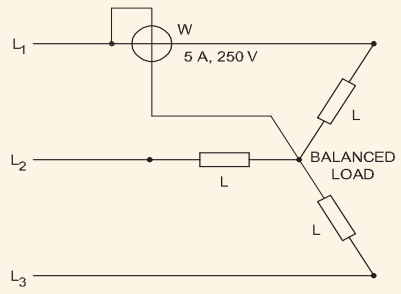
একটি তারকা (star) সংযোগের ব্যবস্থার কারণে, ফেজ ভোল্টেজ হল 240V (415/3)।

সরবরাহ থেকে নেওয়া তিনটি লোড স্রোতের একই মাত্রা রয়েছে যেহেতু তারা সংযুক্ত লোডটি ভারসাম্যপূর্ণ, এবং সেগুলি দেওয়া হয়

$I_U = I_V = I_W = V_P \div Z_I$

NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 6



শক্তি (Power) পরিমাপ: তিন ফেজ সিস্টেমে পাওয়ার পাওয়ার জন্য ব্যবহৃত ওয়াটমিটারের সংখ্যা নির্ভর করে লোডটি ভারসাম্যপূর্ণ কিনা এবং নিরপেক্ষ (Neutral)বিন্দু, যদি একটি থাকে, অ্যাক্সেসযোগ্য কিনা তার উপর।

- নিরপেক্ষ (Neutral)বিন্দু সহ একটি তারকা (star)-সংযুক্ত সুষম লোডে শক্তি (Power) পরিমাপ একটি একক ওয়াটমিটার দ্বারা সম্ভব।
- একটি তারকা (star) বা ব-দ্বীপ-সংযুক্ত, সুষম বা ভারসাম্যহীন লোড (নিরপেক্ষ (Neutral)সহ বা ছাড়া) দুটি ওয়াটমিটার পদ্ধতিতে শক্তি (Power) পরিমাপ করা সম্ভব।

একক ওয়াটমিটার পদ্ধতি: চিত্র 6 একটি স্টার-সংযুক্ত, ভারসাম্যপূর্ণ লোডের থ্রি-ফেজ পাওয়ার পরিমাপ করার জন্য সার্কিট ডায়াগ্রাম দেখায় যে নিরপেক্ষ (Neutral)বিন্দুতে প্রবেশযোগ্য ওয়াটমিটারের কারেন্ট কয়েলটি একটি লাইনের সাথে সংযুক্ত রয়েছে এবং সেই লাইন এবং নিরপেক্ষ (Neutral) বিন্দুর মধ্যে ভোল্টেজ কয়েল। ওয়াটমিটার রিডিং ফেজ প্রতি শক্তি (Power) দেয়। তাই মোট তিনগুণ ওয়াটমিটার রিডিং।

পাওয়ার/ফেজ = 3VPIP Cos θ = 3P = 3W।

শক্তি (Power) পরিমাপের দুই-ওয়াটমিটার পদ্ধতি (The two-wattmeter method of measuring power)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি জানতে সক্ষম হবেন

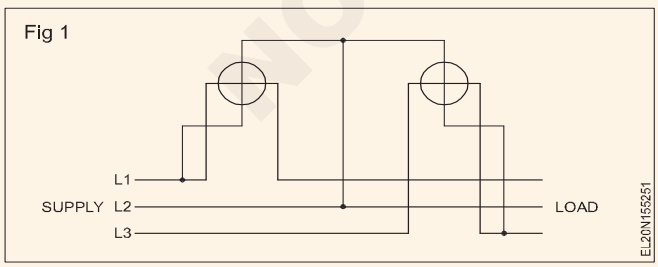
- **দুটি একক ফেজ ওয়াটমিটার ব্যবহার করে 3-ফেজ শক্তি (Power) পরিমাপ করুন**
- **মিটার রিডিং থেকে পাওয়ার ফ্যাক্টর গণনা করুন**
- **থ্রি-ফেজ, তিন তারের সিস্টেমে শক্তি (Power) পরিমাপের 'টু-ওয়াটমিটার' পদ্ধতি ব্যাখ্যা কর।**

তিন-ফেজ, তিন-তারের সিস্টেমে পাওয়ার সাধারণত 'টু-ওয়াটমিটার' পদ্ধতি দ্বারা পরিমাপ করা হয়। এটি সুষম বা ভারসাম্যহীন লোডের সাথে ব্যবহার করা যেতে পারে এবং পর্যায়গুলির সাথে আলাদা সংযোগের প্রয়োজন নেই। এই পদ্ধতিটি অবশ্য ফোর-ওয়্যার সিস্টেমে ব্যবহৃত হয় না কারণ চতুর্থ তারে কারেন্ট প্রবাহিত হতে পারে, যদি লোড ভারসাম্যহীন হয় এবং ধারণা করা হয় যে $I_U + I_V + I_W = 0$ বৈধ হবে না।

দুটি ওয়াটমিটার সরবরাহ ব্যবস্থার সাথে সংযুক্ত রয়েছে যেমন চিত্র 1-এ দেখানো হয়েছে। দুটি ওয়াটমিটারের কারেন্ট কয়েল দুটি লাইনে সংযুক্ত রয়েছে এবং ভোল্টেজ কয়েলগুলি একই দুটি লাইন থেকে তৃতীয় লাইনে সংযুক্ত রয়েছে। তারপরে দুটি রিডিং যোগ করে মোট শক্তি (Power) পাওয়া যায়:

$P_T = P_1 + P_2$।

Fig 1



সিস্টেমের মোট তাৎক্ষণিক শক্তি (Power) বিবেচনা করুন PT= P1+ P2+ P3 যেখানে P1, P2 এবং P3 হল তিনটি পর্যায়ের প্রতিটিতে শক্তি (Power)র তাত্ক্ষণিক মান।

$P_T = V_{UN} i_U + V_{VN} i_V + V_{WN} I_W$

Since there is no fourth wire, $i_U + i_V + i_W = 0$; $i_V = -(i_U + i_W)$.

$$P_T = V_{UN} i_U - V_{VN}(i_U + i_W) + V_{WN} i_W$$
$$= i_U(V_{UN} - V_{VN}) + i_W(V_{WN} - V_{UN})$$
$$= i_U V_{UV} + i_W V_{WV}$$

এখন iUVUV হল প্রথম ওয়াটমিটারে তাত্ক্ষণিক শক্তি (Power), এবং iWVWV হল দ্বিতীয় ওয়াটমিটারে তাত্ক্ষণিক শক্তি (Power)। সুতরাং, মোট গড় শক্তি (Power) হল দুটি ওয়াটমিটার দ্বারা পড়া গড় শক্তি (Power)র সমষ্টি।

এটা সম্ভব যে ওয়াটমিটারগুলি সঠিকভাবে সংযুক্ত হলে, তাদের মধ্যে একটি নেতিবাচক মান পড়ার চেষ্টা করবে কারণ সেই যন্ত্রের ভোল্টেজ এবং কারেন্টের মধ্যে বড় ফেজ কোণ রয়েছে। কারেন্ট কয়েল বা ভোল্টেজ কয়েলটিকে অবশ্যই বিপরীত করতে হবে এবং মোট শক্তি (Power) পাওয়ার জন্য অন্যান্য ওয়াটমিটার রিডিংয়ের সাথে মিলিত হলে রিডিংটিকে একটি নেতিবাচক চিহ্ন দেওয়া হবে।

ইউনিটি পাওয়ার ফ্যাক্টরে, দুটি ওয়াটমিটারের রিডিং সমান হবে। মোট শক্তি (Power) = 2 x এক ওয়াটমিটার রিডিং।

যখন পাওয়ার ফ্যাক্টর = 0.5, তখন ওয়াটমিটারের একটির রিডিং শূন্য হয় এবং অন্যটি মোট পাওয়ার রিড করে।

পাওয়ার ফ্যাক্টর 0.5 এর কম হলে, ওয়াটমিটারগুলির একটি নেতিবাচক ইঙ্গিত দেবে। ওয়াটমিটার পড়ার জন্য, চাপের কয়েল বা কারেন্ট কয়েল সংযোগটি বিপরীত করুন।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ওয়াটমিটারটি তখন একটি ইতিবাচক রিডিং দেবে তবে মোট শক্তি (Power) গণনার জন্য এটি অবশ্যই নেতিবাচক হিসাবে নেওয়া উচিত।

যখন পাওয়ার ফ্যাক্টর শূন্য হয়, তখন দুটি ওয়াটমিটারের রিডিং সমান কিন্তু বিপরীত চিহ্নের।

শক্তি (Power) পরিমাপের দুই-ওয়াটমিটার পদ্ধতিতে পাওয়ার ফ্যাক্টর গণনা

আপনি আগের পাঠে যেমন শিখেছেন, 3-ফেজ, 3-ওয়্যার সিস্টেমে শক্তি (Power) পরিমাপের দুটি ওয়াটমিটার পদ্ধতিতে মোট শক্তি (Power) $P_T = P_1 + P_2$।

দুটি ওয়াটমিটার থেকে প্রাপ্ত রিডিং থেকে, প্রদত্ত সূত্র থেকে ট্যান ϕ গণনা করা যেতে পারে

$$\tan\phi = \frac{\sqrt{3}(P_1 - P_2)}{(P_1 + P_2)} = \frac{\sqrt{3}(W_1 - W_2)}{(W_1 + W_2)}$$

rom যা ϕ এবং লোডের পাওয়ার ফ্যাক্টর পাওয়া যেতে পারে।

উদাহরণ 1: একটি ভারসাম্যপূর্ণ তিন ফেজ সার্কিটে পাওয়ার ইনপুট পরিমাপের জন্য সংযুক্ত দুটি ওয়াটমিটার যথাক্রমে 4.5 KW এবং 3 KW নির্দেশ করে। সার্কিটের পাওয়ার ফ্যাক্টর নির্ণয় কর।

Solution

$$\tan\phi = \frac{\sqrt{3}(P_1 - P_2)}{(P_1 + P_2)}$$

$P_1 = 4.5$ KW

$P_2 = 3$ KW

$P_1 + P_2 = 4.5 + 3 = 7.5$ KW

$P_1 - P_2 = 4.5 - 3 = 1.5$ KW

$$\tan\phi = \frac{\sqrt{3} \times 1.5}{7.5} = \frac{\sqrt{3}}{5} = 0.3464$$

$\phi = \tan^{-1} 0.3464 = 19^0 6'$

Power factor Cos $19^0 6' = 0.95$

পর্যায়-ক্রম নির্দেশক (মিটার) (Phase-sequence indicator (Meter))

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি জানতে সক্ষম হবেন

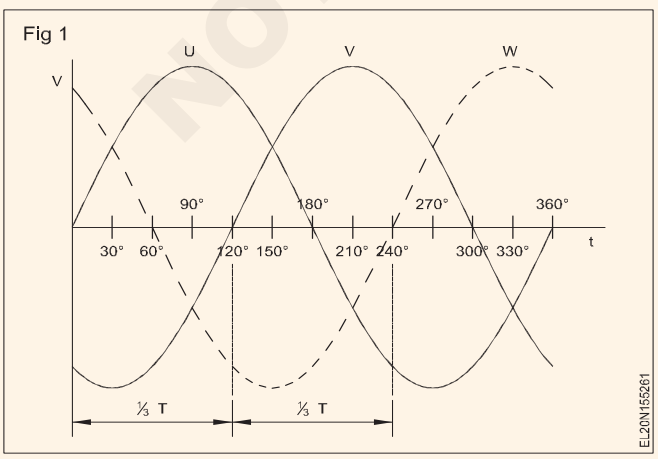
- **·একটি ফেজ-সিকোয়েন্স সূচক ব্যবহার করে 3-ফেজ সরবরাহের ফেজ সিকোয়েন্স খুঁজে বের করার পদ্ধতি বর্ণনা কর**
- **ল্যাম্প ব্যবহার করে ফেজ সিকোয়েন্স বের করার পদ্ধতি ব্যাখ্যা কর।**

পর্যায় ক্রম

একটি থ্রি-ফেজ অল্টারনেটরে 120o দূরে অবস্থিত কয়েলের তিনটি সেট থাকে এবং এটির আউটপুট একটি তিন-ফেজ ভোল্টেজ যা চিত্র 1 এ দেখানো হয়েছে। একটি তিন-ফেজ ভোল্টেজ তিনটি ভোল্টেজ তরঙ্গ নিয়ে গঠিত, 120 বৈদ্যুতিক ডিগ্রী আলাদা।

একটি সময়ে 0, ফেজ U ইতিবাচকভাবে ক্রমবর্ধমান ভোল্টেজ সহ শূন্য ভোল্টের মধ্য দিয়ে যাচ্ছে। (চিত্র 1) V পরবর্তী সময়ের 1/3 এর শূন্য ক্রসিং এর সাথে অনুসরণ করে এবং এটি V এর ক্ষেত্রে W এর ক্ষেত্রে প্রযোজ্য। এখানে প্রদত্ত চিত্রে পর্যায় ক্রম হল U, V, W।

Fig 1



সঠিক ফেজ সিকোয়েন্সের গুরুত্ব: সঠিক ফেজ সিকোয়েন্স বিভিন্ন থ্রি-ফেজ সিস্টেমের নির্মাণ এবং সংযোগে গুরুত্বপূর্ণ। উদাহরণস্বরূপ, সঠিক ফেজ ক্রম গুরুত্বপূর্ণ যখন তিনটি আউটপুট

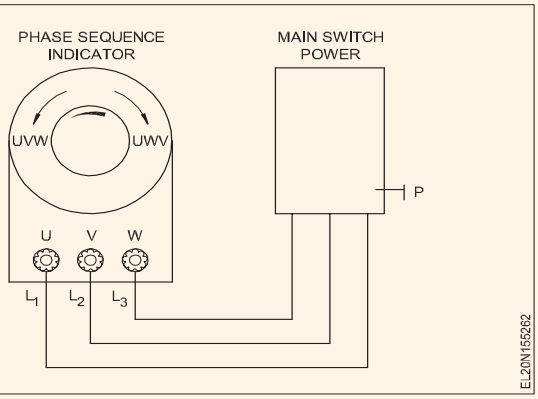
ফেজ অল্টারনেটর অবশ্যই একটি সাধারণ ভোল্টেজ সিস্টেমের সাথে সমান্তরাল হতে হবে। একটি অল্টারনেটরের ফেজ 'U' অবশ্যই অন্য অল্টারনেটরের ফেজ 'U' এর সাথে সংযুক্ত থাকতে হবে। ফেজ `V' থেকে ফেজ `V' এবং ফেজ `W' থেকে ফেজ `W' একইভাবে একে অপরের সাথে সংযুক্ত থাকতে হবে।

একটি ইন্ডাকশন মোটরের ক্ষেত্রে, সিকোয়েন্সের রিভার্সালের ফলে মোটর ঘূর্ণনের দিক বিপরীত হয় যা মেশিনটিকে ভুল পথে চালিত করবে।

পর্যায়-ক্রম নির্দেশক (মিটার):একটি ফেজ-সিকোয়েন্স ইন্ডিকেটর (মিটার) একটি তিন-ফেজ সিস্টেমের সঠিক ফেজ-সিকোয়েন্স নিশ্চিত করার একটি উপায় প্রদান করে। ফেজ সিকোয়েন্স ইন্ডিকেটরটিতে 3টি টার্মিনাল 'UVW' থাকে যার সাথে সরবরাহের তিন-পর্যায় সংযুক্ত থাকে। যখন সূচকে সরবরাহ করা হয় তখন নির্দেশকের একটি ডিস্ক ঘড়ির কাঁটার দিকে বা বিপরীত দিকের দিকে চলে। ডিস্ক আন্দোলনের দিক নির্দেশকের উপর একটি তীরচিহ্ন দিয়ে চিহ্নিত করা হয়। তীরের মাথার নীচে সঠিক ক্রমটি চিহ্নিত করা হয়েছে। (চিত্র 2)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

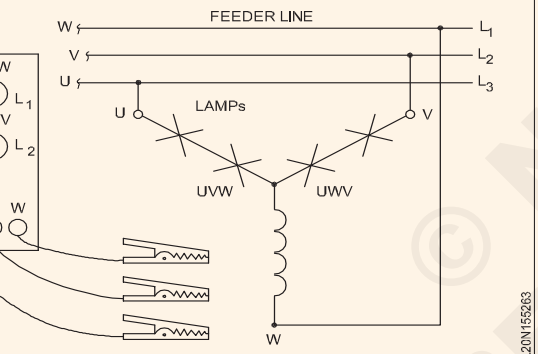
Fig 2



তিন-ফেজ সিস্টেমের ফেজ সিকোয়েন্স তিনটি পর্যায়ের যে কোনো দুটির সংযোগ বিনিময় করে বিপরীত হতে পারে।

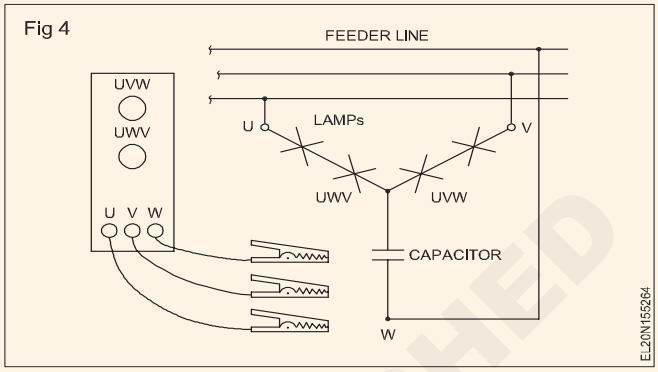
চোক এবং ল্যাম্প ব্যবহার করে ফেজ-সিকোয়েন্স ইন্ডিকেটর: ফেজ-সিকোয়েন্স ইন্ডিকেটরটিতে চারটি ল্যাম্প থাকে এবং একটি ইন্ডাকটর থাকে যা একটি তারকা (star) গঠনে (Y) যুক্ত থাকে। একটি পরীক্ষার সীসা `Y' এর প্রতিটি পায়ের সাথে সংযুক্ত থাকে। একটি বাতি UV-W লেবেলযুক্ত, এবং অন্যটি U W-V লেবেলযুক্ত। যখন তিনটি সীসা একটি তিন-ফেজ লাইনের সাথে সংযুক্ত থাকে, তখন উজ্জ্বল বাতি ফেজ ক্রম নির্দেশ করে। (চিত্র 3)

Fig 3



ক্যাপাসিটর এবং ল্যাম্প ব্যবহার করে ফেজ-সিকোয়েন্স ইন্ডিকেটর: ফেজ-সিকোয়েন্স ইন্ডিকেটরটিতে চারটি ল্যাম্প এবং একটি ক্যাপাসিটর থাকে যা একটি তারকা (star) গঠনে (Y) সংযুক্ত থাকে। একটি পরীক্ষার সীসা `Y' এর প্রতিটি পায়ের সাথে সংযুক্ত থাকে। এক জোড়া বাতিকে U-V-W লেবেল করা হয়, এবং অন্য জোড়াকে U-W-V লেবেল করা হয়। যখন তিনটি সীসা একটি 3-ফেজ লাইনের সাথে সংযুক্ত থাকে, উজ্জ্বলতরবাতি ফেজ ক্রম নির্দেশ করে। (চিত্র 4)

Fig 4



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

প্রাথমিক কোষ এবং সেকেন্ডারি কোষ (Primary cells and secondary cells)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি সক্ষম হবেন

- **বৈদ্যুতিক প্রবাহের রাসায়নিক প্রভাব বল**
- **ইলেক্ট্রোলাইসিসের নিয়মগুলি বর্ণনা করুন**
- **ইলেক্ট্রোপ্লেটিং এর মূল নীতিগুলি বর্ণনা করুন**
- **প্রাথমিক কোষের নীতি ও গঠন বর্ণনা করুন**
- **গৌণ কোষের নীতি এবং নির্মাণ (লিড অ্যাসিড, নিকেল বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি এবং নিকেল ক্যাডমিয়াম) বর্ণনা করুন**
- **প্রাথমিক কোষ এবং সেকেন্ডারি কোষ তুলনা করুন।**

বৈদ্যুতিক প্রবাহের রাসায়নিক প্রভাব

'এমন কিছু তরল আছে যেখানে রাসায়নিক পরিবর্তনের সাথে বৈদ্যুতিক প্রবাহের উত্তরণ ঘটে।' এই প্রভাবকে বৈদ্যুতিক প্রবাহের রাসায়নিক প্রভাব বলা হয়।

বৈ দ্যুতিক প্রবাহের রাসায়নিক প্রভাবের প্রয়োগ দৈনন্দিন জীবনে পরিলক্ষিত হতে পারে; যেমন, ধাতব বস্তুর উপর নিকেল বা তামার প্রলেপ, একটি কোষ দ্বারা E.M.F উৎপাদন ইত্যাদি। যদি একটি ব্যাটারির ধনাত্মক এবং ঋণাত্মক টার্মিনাল থেকে নেওয়া দুটি সীসা লবণাক্ত জলে নিমজ্জিত হয়,

তারপর বুদবুদের উৎপাদন সীসার প্রান্তে দেখা যায়; এটি সমস্ত বৈদ্যুতিক প্রবাহের রাসায়নিক প্রভাবের কারণে।

ইলেক্ট্রোলাইসিস

তরল বা দ্রবণের মাধ্যমে বৈদ্যুতিক প্রবাহের কারণে রাসায়নিক পরিবর্তনের প্রক্রিয়াকে ইলেক্ট্রোলাইসিস বলে।

ইলেক্ট্রোলাইট

যে তরল বা দ্রবণে বৈদ্যুতিক প্রবাহের কারণে রাসায়নিক পরিবর্তন ঘটে তাকে ইলেক্ট্রোলাইট বলে; যেমন, লবণাক্ত জল, অম্লীয় বা মৌলিক দ্রবণ ইত্যাদি।

ইলেকট্রোড (অ্যানোড এবং ক্যাথোড)

'দুটি কন্ডাক্টর প্লেট তরলে নিমজ্জিত হয়ে এর মধ্য দিয়ে কারেন্টের একটি পথ তৈরি করে, তারা ইলেক্ট্রোড নামে পরিচিত। যে ইলেক্ট্রোডের মাধ্যমে বিদ্যুৎ তরলে প্রবেশ করে তাকে ধনাত্মক ইলেক্ট্রোড বা অ্যানোড বলা হয়, আর অন্যটি যেটির মাধ্যমে তরল (ইলেক্ট্রোলাইট) ত্যাগ করে তাকে ঋণাত্মক ইলেক্ট্রোড বা ক্যাথোড বলে।

আয়ন

ইলেক্ট্রোলাইসিসের সময়, ইলেক্ট্রোলাইটের অণুগুলি তাদের উপাদানগুলিতে বিভক্ত হয় যাকে আয়ন বলা হয়। যখন একটি p.d. দুটি ইলেক্ট্রোড জুড়ে প্রয়োগ করা হয়, ধনাত্মক চার্জযুক্ত আয়নগুলি (বিড়াল আয়ন) ক্যাথোডের দিকে এবং নেতিবাচক চার্জযুক্ত আয়নগুলি (একটি আয়ন) অ্যানোডের দিকে চলে যায়। যেকোন ইলেক্ট্রোডে পৌঁছালে, একটি আয়ন তার চার্জ ছেড়ে দেয় এবং আয়ন হতে থেমে যায়। পরমাণুকে আয়নে রূপান্তরিত করার প্রক্রিয়াকে আয়নকরণ বলে।

ইলেক্ট্রোকেমিক্যাল সমতুল্য: এক কুলম্ব বিদ্যুতের দ্বারা তড়িৎ বিশ্লেষণের সময় মুক্ত বা জমা হওয়া পদার্থের ভরকে সেই পদার্থের তড়িৎ রাসায়নিক সমতুল্য (ECE) বলা হয়।

রূপার ECE হল 1.1182 মিলিগ্রাম/কুলম্ব।

কুলম্ব: কুলম্ব (C) হল বৈদ্যুতিক চার্জের একক (Q) বা বিদ্যুতের পরিমাণ। কুলম্ব হল অ্যাম্পিয়ারে কারেন্ট এবং সেকেন্ডে সময়ের গুণফল।

ফ্যারাডে এর ইলেক্ট্রোলাইসিসের আইন

1. প্রথম আইন: ইলেক্ট্রোলাইসিসের সময় যে কোনও ইলেক্ট্রোডে মুক্ত বা জমা হওয়া পদার্থের ভর ইলেক্ট্রোলাইটের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত বিদ্যুতের পরিমাণের সমানুপাতিক। যে কোনো ইলেক্ট্রোডে মুক্ত পদার্থের ভর বেশি হবে, যদি বেশি কারেন্ট চলে যায় বা ইলেক্ট্রোলাইটের মধ্য দিয়ে বেশি সময়ের জন্য কারেন্ট চলে যায়। গণমুক্তি হলে ম

$$m \propto I$$

$$m \propto t \quad \text{-----(i)}$$

$$m \propto I \cdot t \quad \text{-----(ii)}$$

$$m = Z \cdot I \cdot t$$

কোথায়, আমি = কারেন্ট, অ্যাম্পিয়ার

t = সময়, সেকেন্ড

m = মুক্ত পদার্থের ভর, গ্রাম

Z = ধ্রুবক

এখানে, ধ্রুবক Z ইলেক্ট্রো-কেমিক্যাল সমতুল্য (ECE) হিসাবে পরিচিত।

2. দ্বিতীয় আইন- 'যখন একই পরিমাণ বিদ্যুত বিভিন্ন ইলেক্ট্রোলাইটের মধ্য দিয়ে যায়, তখন বিভিন্ন ইলেক্ট্রোডে মুক্ত হওয়া উপাদানের পরিমাণ তাদের ইলেক্ট্রো-রাসায়নিক সমতুল্যের সমানুপাতিক হয়।

$$\text{Mass} \propto E.C.E$$

$$M \propto Z$$

যেখানে Z = তড়িৎ-রাসায়নিক সমতুল্য

ফ্যারাডে এর তড়িৎ বিশ্লেষণের নিয়ম অনুসারে

m = Z। আই.টি

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

যেখানে, m = পদার্থের ভর গ্রামে মুক্ত

z= গ্রাম I = অ্যাম্পিয়ারে তড়িৎ পদার্থের সমতুল্য তড়িৎ রাসায়নিক

t= সেকেন্ডে সময় নোট করুন। ভর জমা m = আয়তন x ঘনত্ব

Note. Mass deposited m = Volume x Density

$$\text{Equivalent weight} = \frac{\text{Atomic weight}}{\text{Valency}}$$

$$\text{E.C.E.of nickel} = \frac{\text{Equivalent wt.of nickel}}{\text{Equivalent wt.of silver}} \times \text{E.C.E.of silver}$$

উপাদানগুলির ইলেকরো-রাসায়নিক সমতুল্যের জন্য টেবিল

নাম উপাদান	পরমাণু ওজন	ভ্যালেন্সি	ইলেক্ট্রো রাসায়নিক সমতুল্য mg/c	রাসায়নিক সমতুল্য g/c
হাইড্রোজেন	1.008	1	0.01045	1.008
অ্যালুমিনিয়াম	27.1	3	0.0936	9.03
তামা	63.57	2	0.3293	31.78
সিলভার	107.88	1	1.118	107.88
দস্তা	65.38	2	0.3387	32.69
নিকেল করা	58.68	2	0.304	29.34
ক্রোমিয়াম	52.0	3	0.18	17.33
বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি	55.85	2	0.2894	27.925
সীসা	207.21	2	1.0738	103.6
বুধ	200.6	1	2.0791	200.6
সোনা	197.0	1	2.0438	197

বিঃদ্রঃ.(mg/c = মিলি-গ্রাম প্রতি কুলম্ব)

তড়িৎ বিশ্লেষণের প্রয়োগ

তড়িৎ বিশ্লেষণের প্রধান প্রয়োগগুলি নিম্নরূপ:

1. ইলেক্ট্রোপ্লেটিং
2. ধাতুর ইলেক্ট্রো-রিফাইনিং
3. ইলেক্ট্রোলাইটিক ক্যাপাসিটর
4. ইলেক্ট্রোটাইপিং
5. ধাতু নিষ্কাশন.

ইলেক্ট্রোপ্লেটিং

তড়িৎ বিশ্লেষণের মাধ্যমে একটি ধাতুকে অন্য ধাতুর পৃষ্ঠে জমা করার প্রক্রিয়াটিকে ইলেক্ট্রোপ্লেটিং বলা হয়। ইলেক্ট্রোপ্লেটিং সমস্ত ধরণের পণ্যকে একটি আকর্ষণীয় চেহারা এবং ফিনিস দেওয়ার জন্য ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়। এই প্রক্রিয়ায় নিকৃষ্ট ধাতুগুলিকে দামি ধাতু (যেমন রূপা, নিকেল, সোনা, ক্রোমিয়াম ইত্যাদি) দিয়ে প্রলেপ দেওয়া হয় যাতে একটি আকর্ষণীয় চকচকে চেহারা এবং মরিচা প্রতিরোধী পৃষ্ঠ থাকে।

ইলেক্ট্রোপ্লেটিং জন্য শর্ত

একটি নিবন্ধ ইলেক্ট্রোপ্লেট করার আগে নিম্নলিখিত শর্তগুলি অবশ্যই পূরণ করতে হবে।

i ইলেক্ট্রোপ্লেট করা জিনিসটির অবশ্যই একটি রাসায়নিকভাবে পরিষ্কার করা পৃষ্ঠ থাকতে হবে, অর্থাৎ, এটিতে কোনও ধরণের ময়লা, মরিচা এবং চর্বিযুক্ত পৃষ্ঠ থাকা উচিত নয়।

ii প্রলেপ দেওয়া নিবন্ধটি একটি ক্যাথোড গঠন করা উচিত।

iii ইলেক্ট্রোলাইসিসের সময় ক্রমাগত দ্রবণের ঘনত্ব বজায় রাখার জন্য অ্যানোডটি অবশ্যই ধাতুর হতে হবে।

iv যে ধাতুটি প্রলেপ দিতে হবে তা ইলেক্ট্রোলাইটের দ্রবণে থাকতে হবে।

ইলেক্ট্রোলাইটটি একটি কাঠের চাঙ্গা সিমেন্ট কংক্রিটের ট্যাঙ্কে থাকে যা "ভ্যাট" নামে পরিচিত। অ্যানোড এবং সেইসাথে প্রলেপ দেওয়া জিনিসগুলি পরিবাহী তারের মাধ্যমে ঝুলানো হয় যাতে দ্রবণে ডুব দেওয়া যায়। কারেন্টের মান নিবন্ধের পৃষ্ঠের অংশে জমা হওয়া ধাতু অনুসারে সামঞ্জস্য করা হয়। এর জন্য প্রয়োজনীয় সময়

ইলেক্ট্রোপ্লেটিং গণনা করা যেতে পারে যদি আমরা সূত্র দিয়ে জমা ধাতুর ভর এবং ECE জানি

$$M = ZIt$$

$$\text{Therefore, Time } t = \frac{M}{IZ}$$

we know M = ZIt ------ (1)

$$I = \frac{M}{Zt} \text{ and } Z = \frac{M}{It} \text{ mg / Coulomb}$$

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

We know Volume = Area x Thickness ------(2)

$$\text{Area} = \frac{\text{Volume}}{\text{Thickness}} \text{ and}$$

$$\text{Thickness} = \frac{\text{Volume}}{\text{Area}}$$

Mass = Volume x Density ----- (3)

$$\text{Volume} = \frac{\text{Mass}}{\text{Density}} \text{ cc}$$

$$\text{Density} = \frac{\text{Mass}}{\text{Volume}} \text{ gm /cc}$$

উদাহরণ 1: 0.5A এর DC কারেন্ট দ্বারা 3 মিনিট 20 সেকেন্ডে ক্যাথোডে 111.83 মিলিগ্রাম রৌপ্য জমা হলে, রূপার ECE গণনা করুন।

সমাধান:

t = 3 মিনিট 20 s = 200 s

M = 111.83 mg

ফ্যারাডে আইন থেকে,

M = SIT

$$Z = \frac{M}{It} = \frac{111 .83}{0 .5 \times 200}$$

= 1.1183 mg/ C

কলাই জন্য কারেন্ট প্রয়োজন

নিম্নচাপের সরাসরি কারেন্ট (ডিসি) সরবরাহ সর্বদা ইলেক্ট্রোপ্লেটিং উদ্দেশ্যে ব্যবহৃত হয়। প্রলেপের হার এবং ইলেক্ট্রোলাইটের প্রকৃতির উপর নির্ভর করে ব্যবহৃত চাপ 1 থেকে 16 V পর্যন্ত পরিবর্তিত হয়।

ইলেক্ট্রোপ্লেটিং এ ক্যাথোডিক সুরক্ষা

ক্যাথোডিক সুরক্ষা (সিপি) হল একটি কৌশল যা একটি ধাতু পৃষ্ঠের ক্ষয় নিয়ন্ত্রণ করতে এটিকে একটি ইলেক্ট্রোকেমিক্যাল কোষের ক্যাথোড হিসাবে তৈরি করে। সুরক্ষার একটি সহজ পদ্ধতি অ্যানোড হিসাবে কাজ করার জন্য আরও সহজে ক্ষয়প্রাপ্ত বলি ধাতুর সাথে সুরক্ষিত ধাতুকে সংযুক্ত করে।

বলির ধাতু তখন সুরক্ষিত ধাতুর পরিবর্তে ক্ষয় হয়ে যায়। দীর্ঘ পাইপ লাইনের মতো কাঠামোর জন্য যেখানে প্যাসিভ গ্যালভানিক ক্যাথোডিক সুরক্ষা পর্যাপ্ত নয় পর্যাপ্ত কারেন্ট সরবরাহ করতে একটি বাহ্যিক ডিসি বৈদ্যুতিক শক্তি (Power) র উত্স ব্যবহার করা হয়।

সিপি সিস্টেমটি ধাতব কাঠামোর বিস্তৃত পরিসরের স্টিল ওয়াটার, ফুয়েল পাইপ লাইন, স্টোরেজ ট্যাঙ্ক ওয়াটার হিটার, স্টিলের তারের পাইপ, তেল প্ল্যাটফর্ম, তেলের কূপের আবরণ, বায়ু খামার ইত্যাদি রক্ষা করে। আরেকটি সাধারণ প্রয়োগ হল গ্যালভানাইজড স্টিলে যাতে একটি বলির আবরণ থাকে। ইস্পাত অংশে দস্তা তাদের মরিচা থেকে রক্ষা করে। CP সুরক্ষা কিছু ক্ষেত্রে স্ট্রেস জারা ক্র্যাকিং প্রতিরোধ করতে পারে.

কোষের প্রকার

কোষ: একটি কোষ হল একটি ইলেক্ট্রোকেমিক্যাল ডিভাইস যা বিভিন্ন পদার্থ এবং একটি ইলেক্ট্রোলাইট দিয়ে তৈরি দুটি ইলেক্ট্রোড নিয়ে গঠিত। ইলেক্ট্রোড এবং ইলেক্ট্রোলাইটের মধ্যে রাসায়নিক বিক্রিয়া একটি ভোল্টেজ তৈরি করে।

কোষ হিসাবে শ্রেণীবদ্ধ করা হয়

- শুষ্ক কোষ
- ভেজা কোষ।

একটি শুষ্ক কোষ একটি পেস্ট বা জেল ইলেক্ট্রোলাইট আছে যে এক. নতুন ডিজাইন এবং উত্পাদন কৌশলগুলির সাহায্যে, একটি কোষকে সম্পূর্ণরূপে (হারমেটিকভাবে) সিল করা সম্ভব। সম্পূর্ণ সিল এবং গ্যাস বিল্ড আপের রাসায়নিক নিয়ন্ত্রণের সাথে, শুষ্ক কোষে তরল ইলেক্ট্রোলাইট ব্যবহার করা সম্ভব। আজ 'শুষ্ক কোষ' শব্দটি এমন একটি কোষকে বোঝায় যা ইলেক্ট্রোলাইট ফুটো ছাড়াই যেকোনো অবস্থানে পরিচালিত হতে পারে।

ভেজা কোষগুলি এমন কোষ যা একটি খাড়া অবস্থানে পরিচালনা করতে হবে। চার্জ বা স্রাবের সময় উত্পন্ন গ্যাসগুলিকে পালাতে দেওয়ার জন্য এই কোষগুলিতে ভেন্ট রয়েছে। সবচেয়ে সাধারণ ভেজা কোষ হল সীসা-অ্যাসিড কোষ।

কোষগুলিকে আরও প্রাথমিক এবং সেকেন্ডারি কোষ হিসাবে শ্রেণীবদ্ধ করা হয়।

প্রাথমিক কোষ:প্রাথমিক কোষ হল সেই কোষ যা রিচার্জেবল নয়। অর্থাৎ স্রাবের সময় যে রাসায়নিক বিক্রিয়া ঘটে তা বিপরীত হয় না। বিক্রিয়ায় ব্যবহৃত রাসায়নিকগুলি সমস্ত রূপান্তরিত হয় যখন কোষটি সম্পূর্ণরূপে নিঃসৃত হয়। তারপর এটি একটি নতুন কোষ দ্বারা প্রতিস্থাপিত করা আবশ্যক.

প্রাথমিক কোষের প্রকার:

- ভোল্টাইক কোষ
- কার্বন-দস্তা কোষ (লেকলাঞ্চ কোষ এবং শুষ্ক কোষ)
- ক্ষারীয় কোষ
- পারদ কোষ
- সিলভার অক্সাইড কোষ
- লিথিয়াম কোষ

শুষ্ক কোষ (কার্বন-জিঙ্ক কোষ):লেক্লানচে ধরনের কোষ থেকে তরল ইলেক্ট্রোলাইট ছড়িয়ে পড়ার বিপদের ফলে শুষ্ক কোষ নামক আরেকটি শ্রেণীর কোষের উদ্ভাবন ঘটে।

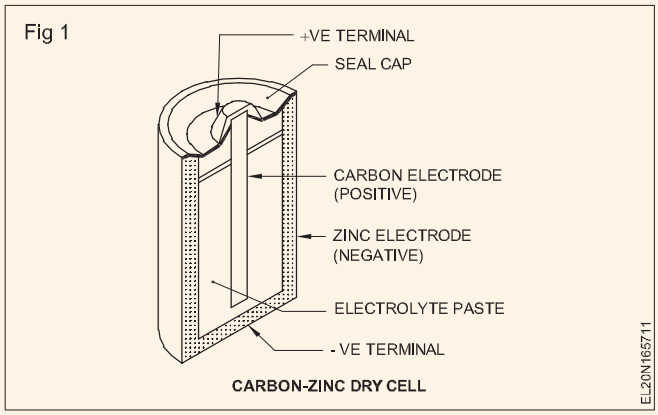
শুষ্ক কোষের সবচেয়ে সাধারণ এবং কম ব্যয়বহুল প্রকার হল কার্বন-দস্তার ধরন (চিত্র 1)। এই কোষে একটি দস্তার ধারক থাকে যা ঋণাত্মক ইলেক্ট্রোড হিসেবে কাজ করে। কেন্দ্রে একটি কার্বন রড রয়েছে যা ধনাত্মক ইলেক্ট্রোড। ইলেক্ট্রোলাইটটি অ্যামোনিয়াম ক্লোরাইড ধারণকারী একটি দ্রবণ দিয়ে তৈরি একটি আর্দ্র পেস্টের চিত্র নেয়।

সমস্ত প্রাথমিক কোষের মতো, রাসায়নিক বিক্রিয়ার অংশ হিসাবে একটি ইলেক্ট্রোড পচে যায়। এই কোষে নেগেটিভ জিঙ্ক কন্টেইনার ইলেক্ট্রোড ব্যবহার করা হয়। ফলস্বরূপ, দীর্ঘ সময়ের জন্য সরঞ্জামগুলিতে রেখে যাওয়া কোষগুলি ফেটে

© TVET RESOURCE PUBLISHED

যেতে পারে, ইলেক্ট্রোলাইট ছড়িয়ে পড়তে পারে এবং পার্শ্ববর্তী অংশগুলির ক্ষতি করতে পারে।

কার্বন-দস্তা কোষগুলি সাধারণ মান মাপের একটি পরিসরে উত্পাদিত হয়। এর মধ্যে রয়েছে 1.5 V AA, C এবং D কোষ। (AA পেন টাইপ সেল, `C' মাঝারি চিত্র এবং 'D' বড়/ইকোনমি চিত্র)।



ব্যবহারসমূহ:প্রাথমিক কোষগুলি ঘড়ি, স্মোক অ্যালার্ম, কার্ডিয়াক পেসমেকার, টর্চ, শ্রবণযন্ত্র, ট্রানজিস্টর রেডিও ইত্যাদি থেকে শুরু করে ইলেকট্রনিক পণ্যগুলিতে ব্যবহৃত হয়।

অভ্যন্তরীণ প্রতিরোধ:কোষের লোড পরিবর্তিত হওয়ার সাথে সাথে একটি সেল থেকে আউটপুট ভোল্টেজ পরিবর্তিত হয়। একটি কক্ষের উপর লোড বলতে কোষ থেকে টানা কারেন্টের পরিমাণ বোঝায়। লোড বাড়ার সাথে সাথে ভোল্টেজ আউটপুট কমে যায়। আউটপুট ভোল্টেজের পরিবর্তন কোষের অভ্যন্তরীণ প্রতিরোধের কারণে ঘটে। যেহেতু উপাদানগুলি থেকে কোষ তৈরি করা হয় তা নিখুঁত পরিবাহী নয়, তাদের প্রতিরোধ ক্ষমতা রয়েছে। বাহ্যিক সার্কিটের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত কারেন্টও কোষের অভ্যন্তরীণ প্রতিরোধের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হয়।

একটি সাধারণ কোষের ত্রুটি:একটি সাধারণ ভোল্টাইক কোষের সাহায্যে, কিছু সময়ের পরে স্রোতের শক্তি (Power) ধীরে ধীরে হ্রাস পায়। এই ত্রুটি প্রধানত দুটি কারণে হয়।

• স্থানীয় কর্ম

• মেরুকরণ

স্থানীয় কর্ম:একটি সাধারণ ভোল্টাইক কোষে, হাইড্রোজেনের বুদবুদগুলিকে উন্মুক্ত বর্তনীতেও জিঙ্ক প্লেট থেকে বিবর্তিত হতে দেখা যায়। এই প্রভাবকে স্থানীয় ক্রিয়া বলা হয়। এটি বাণিজ্যিক জিঙ্কে কার্বন, বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি, সীসা ইত্যাদির মতো অমেধ্য উপস্থিতির কারণে। এটি দস্তা প্লেটে ছোট স্থানীয় কোষ গঠন করে এবং কোষের কারেন্ট শক্তি (Power) হ্রাস করে।

স্থানীয় ক্রিয়াটি পারদের সাথে জিঙ্ক প্লেটকে একত্রিত করে প্রতিরোধ করা হয়। এটি করার জন্য, দস্তা প্লেটটি অল্প সময়ের জন্য পাতলা সালফিউরিক অ্যাসিডে নিমজ্জিত হয় এবং তারপরে, পারদ তার পৃষ্ঠের উপর ঘষা হয়।

মেরুকরণ: কারেন্ট প্রবাহিত হওয়ার সাথে সাথে, H2 এর বুদবুদগুলি তামার প্লেটে বিবর্তিত হয় যার উপর তারা ধীরে ধীরে একটি পাতলা স্তর তৈরি করে। এর কারণে কারেন্ট শক্তি (Power) হ্রাস পায় এবং অবশেষে সম্পূর্ণভাবে বন্ধ হয়ে যায়। এই প্রভাবকে কোষের মেরুকরণ বলা হয়।

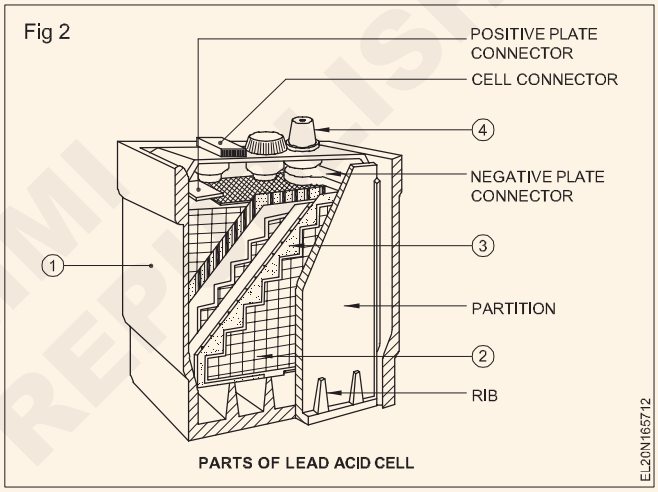
কিছু রাসায়নিক ব্যবহার করে পোলারাইজেশন প্রতিরোধ করা যেতে পারে যা প্লেটে জমা হওয়ার আগে হাইড্রোজেনকে জলে অক্সিডাইজ করবে। মেরুকরণ অপসারণ করতে ব্যবহৃত রাসায়নিকগুলিকে ডি-পোলারাইজার বলা হয়।

সেকেন্ডারি সেল:একটি কোষ যা একটি ডিসচার্জ মোডের বিপরীত দিকে বৈদ্যুতিক প্রবাহ পাঠিয়ে রিচার্জ করা যায় তাকে সেকেন্ডারি সেল বলে। সেকেন্ডারি সেলকে স্টোরেজ সেলও বলা হয় কারণ এটি চার্জ হওয়ার পরে এটি ব্যবহার বা নিষ্কাশন না হওয়া পর্যন্ত শক্তি (Power) সঞ্চয় করে।

গৌণ কোষের প্রকার

- সীসা অ্যাসিড কোষ
- ক্ষারীয় কোষ বা নিকেল-বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি কোষ

সীসা অ্যাসিড কোষের অংশ (চিত্র 2)



1 ধারক

2 প্লেট

3 বিভাজক

4 পোস্ট টার্মিনাল

ধারক:সক্রিয় প্লেট, বিভাজক এবং ইলেক্ট্রোলাইট মিটমাট করার জন্য পাত্রটি শক্ত রাবার, কাচ বা সেলুলয়েড দিয়ে তৈরি। প্লেটগুলি পাত্রের নীচে প্রদত্ত পাঁজরের উপর বিশ্রাম নেয় এবং পাঁজরের মধ্যবর্তী স্থানটি পলল চেম্বার হিসাবে পরিচিত।

প্লেট:পজিটিভ প্লেট দুই প্রকার।

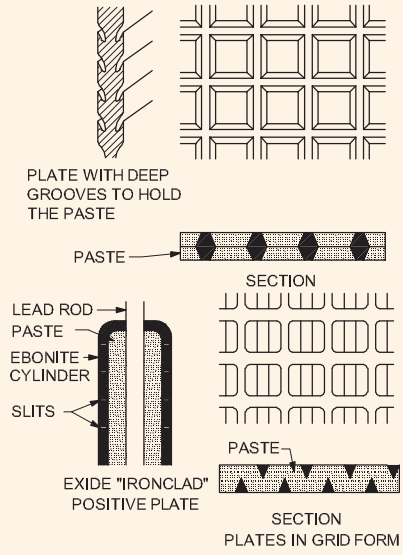
- প্লান্ট প্লেট বা গঠিত প্লেট
- ফাউর প্লেট

প্লান্ট প্লেট:এগুলি বারবার চার্জিং এবং ডিসচার্জিং প্রক্রিয়া দ্বারা প্রস্তুত করা হয়। এগুলি শুরুতে খাঁটি সীসা দিয়ে তৈরি যা চার্জের পরে সীসা পারক্সাইডে পরিবর্তিত হয়।

ফাউরপ্লেট:পেস্ট করা বা ফাউর প্লেটগুলি আয়তক্ষেত্রাকার সীসা গ্রিড দিয়ে তৈরি যার মধ্যে সক্রিয় উপাদান যেমন, সীসা পারক্সাইড (Pb O2) পেস্ট আকারে ভরা হয় (চিত্র 3)।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 3

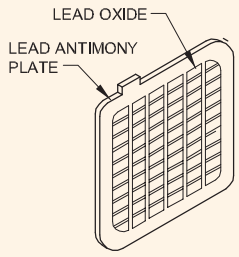


CONSTRUCTION OF PASTED-TYPE ACCUMULATOR PLATES

EL20N165713

নেতিবাচক প্লেটগুলি আয়তক্ষেত্রাকার সীসা গ্রিড দিয়ে তৈরি, এবং সক্রিয় উপাদান হল স্পঞ্জি সীসা (Pb) যা একটি পেস্টের আকারে (চিত্র 4)।

Fig 4



SINGLE LEAD PLATE

EL20N165714

বিভাজক:এগুলি রাসায়নিকভাবে চিকিত্সা করা ছিদ্রযুক্ত কাঠ বা রাবারের পাতলা শীট দিয়ে তৈরি। এগুলি ইতিবাচক এবং নেতিবাচক প্লেটের মধ্যে ছোট এড়াতে ব্যবহৃত হয় (চিত্র 5)।

পোস্ট টার্মিনাল:প্লেট সংযোগকারী (চিত্র 6) থেকে ঢালাই করা প্লেটের প্রতিটি গ্রুপ থেকে উপরের দিকে প্রসারিত একটি ছোট মেরু পোস্ট টার্মিনাল গঠন করে।

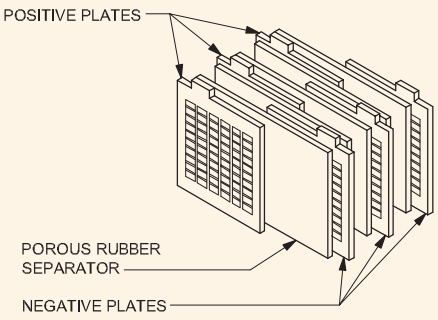
ইলেক্ট্রোলাইট:একটি সীসা অ্যাসিড কোষে ব্যবহৃত ইলেক্ট্রোলাইট হল পাতলা সালফিউরিক অ্যাসিড (H2SO4)। ইলেক্ট্রোলাইটের নির্দিষ্ট মাধ্যাকর্ষণ হল 1.24 থেকে 1.28। এটি প্রস্তুতকারকের স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী পরিবর্তিত হয়।

কাজ নীতি

সেকেন্ডারি সেলের শুরুতে কোন উল্লেখযোগ্য ইলেক্ট্রোকেমিক্যাল শক্তি (Power) নেই। শক্তি (Power) প্রথমে গৌণ কোষে চার্জ করা আবশ্যক। তারপর কোষ পর্যন্ত সঞ্চিত শক্তি (Power) ধরে রাখে

এটা ব্যবহার করা হয়. অর্থাৎ উভয় কোষের ইলেক্ট্রোডই মূলত সীসা সালফেট (Pb SO4)। যখন কোষটি চার্জ করা হয়, এতে রাসায়নিক বিক্রিয়ার কারণে, সীসা সালফেট ইলেকট্রোড নরম বা স্পঞ্জ সীসাতে পরিবর্তিত হয়, (Pb - নেতিবাচক প্লেট) এবং অন্যান্য ইলেকট্রোড সীসা পেরোক্সাইডে (Pb O2 - পজিটিভ প্লেট) পরিবর্তিত হয়।

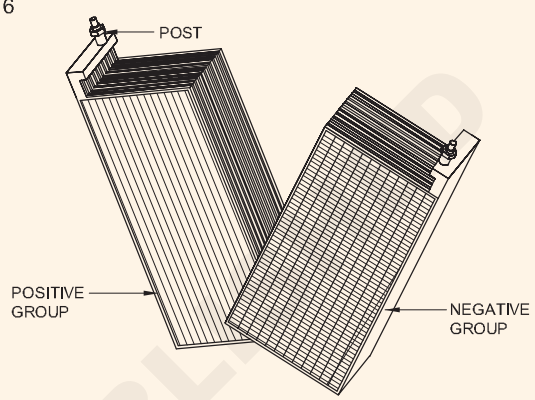
Fig 5



ARRANGEMENT OF PLATES AND SEPARATORS

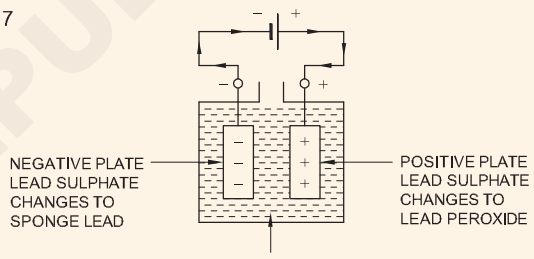
EL20N165715

Fig 6



EL20N165716

Fig 7



DURING CHARGING PROCESS

EL20N165717

একই সময়ে ইলেক্ট্রোলাইট দ্রবণ শক্তিশালী হয় এবং শক্তিশালী সালফিউরিক অ্যাসিড (H2SO4) (চিত্র 7) হয়।

একটি সম্পূর্ণ চার্জড সেলের ভোল্টেজ 2.1 থেকে 2.6V এবং ডিসচার্জের পরে ভোল্টেজ 1.8V-এ নেমে আসে।

ক্ষমতা:একটি স্টোরেজ সেলের ক্ষমতার একক হল অ্যাম্পিয়ার-আওয়ার (AH)। এটি অ্যাম্পিয়ারে একটি সেল/ব্যাটারির রেট করা বর্তমানের গুণফল এবং ঘন্টার মধ্যে যে সময়ে এটি সেই রেট করা কারেন্ট ডিসচার্জ করতে পারে,

ক্ষমতা = কারেন্ট x সময় - AH

তাপমাত্রা এবং নির্দিষ্ট মাধ্যাকর্ষণ:ইলেক্ট্রোলাইটের তাপমাত্রা 27°C এবং নির্দিষ্ট মাধ্যাকর্ষণ 1.250 ± 0.010-এ রাখতে হবে।

অতিরিক্ত তাপমাত্রা পজিটিভ প্লেটের আরও সালফেশন এবং বাকলিংয়ের কারণ হবে।

ত্রুটি

- কঠিন সালফেশন
- বকলিং
- আংশিক সংক্ষিপ্ত

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

কঠিন সালফেশন:ওভার ডিসচার্জিং বা সেলটিকে দীর্ঘ সময়ের জন্য ডিসচার্জ অবস্থায় ফেলে রাখা উভয় ইলেক্ট্রোডে সালফেশন সৃষ্টি করে এবং উচ্চ অভ্যন্তরীণ প্রতিরোধের প্রস্তাব দেয়। ট্রিকল চার্জ নামক কম হারে দীর্ঘ সময়ের জন্য সেল রিচার্জ করে সালফেশন (হার্ড) অপসারণ করা যেতে পারে।

বাকলিং:অতিরিক্ত চার্জিং এবং ডিসচার্জিং, অনুপযুক্ত ইলেক্ট্রোলাইট এবং তাপমাত্রার কারণে ইলেক্ট্রোডের নমনকে বাকলিং বলা হয়।

আংশিক সংক্ষিপ্ত: ধনাত্মক এবং ঋণাত্মক ইলেক্ট্রোডের শর্ট সার্কিট করে প্লেট (ইলেক্ট্রোড) থেকে পলি পড়ে চার্জিং এবং ডিসচার্জিং উভয় সময়কালে নির্দিষ্ট কোষের অতিরিক্ত উত্তাপ সৃষ্টি করে। এই ধরনের একটি ঘর একটি নতুন সঙ্গে প্রতিস্থাপিত হতে পারে.

দক্ষতা: এটা দুইভাবে বিবেচনা করা হয়।

- অ্যাম্পিয়ার-আওয়ার (AH) দক্ষতা
- ওয়াট-আওয়ার (WH) দক্ষতা

$$\text{AH efficiency} = \frac{\text{Output in AH discharge}}{\text{Input in AH charge}}$$

ওয়াট-ঘন্টা কার্যকারিতা সবসময় অ্যাম্পিয়ার-ঘন্টার দক্ষতার চেয়ে কম কারণ স্রাবের সময় সম্ভাব্য পার্থক্য চার্জের সময় তার চেয়ে কম।

$$\text{Watt - hour efficiency} = \frac{\text{AH efficiency} \times \text{Average volts on discharge}}{\text{Average volts on charge}}$$

চার্জ এবং স্রাব চক্রের সময় কোষে যে রাসায়নিক ক্রিয়া ঘটে তা আপনার রেফারেন্সের জন্য নীচে দেওয়া হয়েছে।

During discharge

positive plate

Lead peroxide + Hydrogen + Sulphuric Acid → Lead sulphate + water

PbO_2 + H_2 + H_2SO_4 → $PbSO_4$ + $2H_2O$

Negative plate

Pure lead + Sulphate = Lead sulphate

Pb + SO_4 = $PbSO_4$

During charge

positive plate

Lead sulphate + Sulphate + Water → Lead peroxide + Sulphuric acid

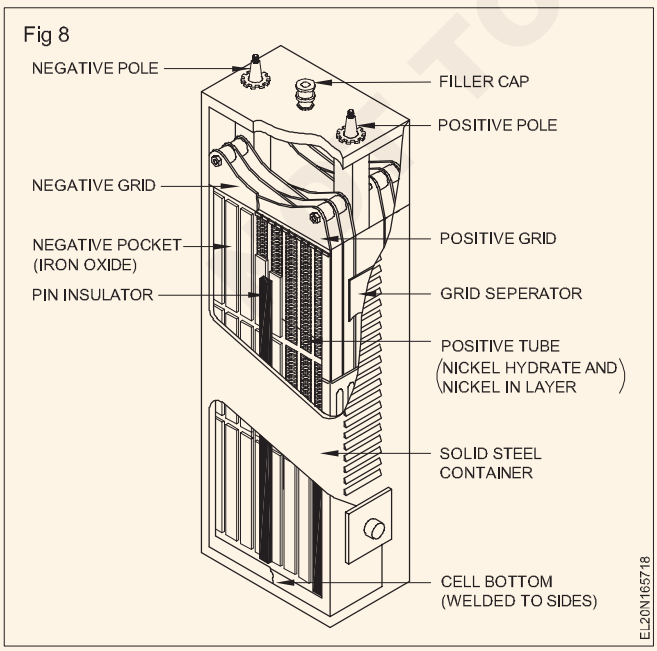
$PbSO_4$ + SO_4 + $2H_2O$ → PbO_2 + $2H_2SO_4$

Negative plate

Lead sulphate + Hydrogen → Lead + Sulphuric acid

$PbSO_4$ + H_2 → Pb + H_2SO_4

নিকেল বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি সেল (চিত্র 8)



অংশ

- পজিটিভ প্লেট
- নেতিবাচক প্লেট
- ইলেক্ট্রোলাইট
- ধারক
- বিভাজক

পজিটিভ প্লেটটি নিকেল হাইড্রোক্সাইড(Ni(OH)4) টিউব এবং ছিদ্রযুক্ত স্টিলের ফিতা দিয়ে সর্পিলভাবে তৈরি এবং স্টিলের পাঁজর দ্বারা একত্রে আটকে থাকে এবং পুরো অংশটি নিকেল-ধাতুপট্টাবৃত।

নেতিবাচক প্লেটটি সূক্ষ্ম ছিদ্র সহ একটি নিকেল ইস্পাত ফালা দিয়ে তৈরি। ইলেক্ট্রোলাইট হল পটাসিয়াম হাইড্রোক্সাইড (KOH) এর 21% দ্রবণ এবং কিছু পরিমাণ লিথিয়াম হাইড্রেট (LiOH)।

ধারকটি নিকেল-ধাতুপট্টাবৃত ইস্পাত দিয়ে তৈরি। বিভাজকগুলি শক্ত রাবারের স্ট্রিপ দিয়ে তৈরি এবং নিকেল-ধাতুপট্টাবৃত পাত্রে রাখা হয়।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

রাসায়নিক পরিবর্তন:স্রাবের সময়, পটাসিয়াম হাইড্রক্সাইড (KOH) কে এবং (OH) আয়নগুলিতে বিভক্ত হয়। অর্থাৎ পটাসিয়াম এবং হাইড্রক্সাইড আয়নগুলিতে। ওহ, আয়ন নেতিবাচক দিকে ভ্রমণ করে এবং বৈদ্যুতিক ইস্ত্রিকে অক্সিডাইজ করে। K আয়নগুলি অ্যানোডে যায় এবং Ni (OH)1 থেকে Ni (OH)2 কমিয়ে দেয়। চার্জ করার সময়, বিপরীত প্রতিক্রিয়া সঞ্চালিত হয়। চার্জিং এবং ডিসচার্জিংয়ের সময় রাসায়নিক পরিবর্তনগুলি একটি বিপরীত সমীকরণ দ্বারা প্রতিনিধিত্ব করা যেতে পারে।

এটি সমীকরণ থেকে দেখা যায় যে ইলেক্ট্রোলাইট কেবলমাত্র এক প্লেট থেকে অন্য প্লেটে OH আয়ন স্থানান্তরের উত্স হিসাবে কাজ করে। এটি কোনো রাসায়নিক পরিবর্তনে অংশ নেয় না। ফলস্বরূপ, ঘনত্ব একটি সাধারণ সীসা অ্যাসিড কোষের মতো একই পরিমাণে পরিবর্তিত হয় না। এইভাবে, কর্মের সময় ইলেক্ট্রোলাইটের ঘনত্ব প্রায় একই থাকে।

চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য:সম্পূর্ণরূপে চার্জ করা হলে কোষের ইএমএফ হয় 1.4V, এবং এটি স্রাবের সময় 1.2-এ পৌঁছায়। যদি ভোল্টেজ 1.15 এর নিচে পড়ে, সেলটি সম্পূর্ণরূপে নিষ্কাশন করা হয়।

- প্লেটগুলির যান্ত্রিক শক্তি (Power) ভাল কারণ তারা ইস্পাত দিয়ে তৈরি।
- কোষটি ভারী চার্জ এবং স্রাব প্রবাহমাত্রা সহ্য করতে পারে এবং ছেড়ে দিলেও এটি খারাপ হয় না।
- এটি যান্ত্রিক শক্তি (Power), স্থায়িত্ব এবং দৃঢ়তা একটি সীসা অ্যাসিড কোষ থেকে উচ্চতর.

অধিকন্তু, সীসা-অ্যাসিড কোষের তুলনায়, ক্ষারীয় কোষগুলি কম তাপমাত্রায় অনেক ভালোভাবে কাজ করে, অস্বস্তিকর ধোঁয়া নির্গত করে না, খুব কম স্ব-স্রাব থাকে এবং তাদের প্লেটগুলি ফিতে বা গন্ধ পায় না।

রাসায়নিক কর্ম

$$Ni(OH)_4 + KOH + Fe \rightleftharpoons Ni(OH)_2 + KOH + Fe(OH)_2$$

Hydrated Ferrous — Potassium — Ferrous — Nickel

তুলনা: লিড-অ্যাসিড কোষ এবং এডিসন কোষ

নং.	বিশেষ	সীসা-অ্যাসিড কোষ	নিকেল বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি সেল
1	ইতিবাচক প্লেট	PbO, সীসা পারক্সাইড	নিকেল হাইড্রক্সাইড Ni (OH)4 বা নিকেল অক্সাইড (NiO2)
2	নেতিবাচক প্লেট	স্পঞ্জ সীসা	বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি
3	ইলেক্ট্রোলাইট	পাতলা H2SO4	KOH
4	গড় emf	2.1 ভি/সেল	1.2 ভি/সেল
5	অভ্যন্তরীণ প্রতিরোধ	তুলনামূলক কম	তুলনামূলক উচ্চ প্রতিরোধের
6	দক্ষতা: Amp-ঘন্টা ওয়াট-ঘন্টা	90 - 95% 72 - 80%	প্রায় 80% প্রায় 60%
7	খরচ	ক্ষারীয় কোষের তুলনায় তুলনামূলকভাবে কম	Pb-অ্যাসিড কোষের প্রায় দ্বিগুণ (সহজ রক্ষণাবেক্ষণ)
8	জীবন	প্রায় 1250 দেয় চার্জ এবং স্রাব	অন্তত পাঁচ বছর
9	শক্তি (Power)	অনেক যত্ন এবং রক্ষণাবেক্ষণ প্রয়োজন. অসম্পূর্ণ চার্জ বা স্রাবের কারণে প্রায়ই সালফেশন ঘটে।	দৃঢ়, যান্ত্রিকভাবে শক্তিশালী, কম্পন, আলো, চার্জ এবং স্রাবের সীমাহীন হার সহ্য করতে পারে। ক্ষয়কারী তরল এবং ধোঁয়া থেকে মুক্ত, স্রাব করা যেতে পারে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

নিকেল বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি সেলের সুবিধা ও অসুবিধা

একটি সুবিধা

i এটি ভারী চার্জ এবং স্রাব প্রবাহমাত্রা সহ্য করতে পারে এবং খারাপ হয় না।

ii এটি নির্মাণে শক্তিশালী এবং এইভাবে এটি মোটামুটিভাবে ব্যবহার করা যেতে পারে।

iii এটি ওজনে হালকা এবং তাই এটি বহনযোগ্য।

iv এটি দীর্ঘ সময়ের জন্য ছেড়ে দেওয়া যেতে পারে।

v এটি উচ্চ তাপমাত্রায়ও কাজ করতে পারে।

vi এটি উচ্চ তাপমাত্রায়ও ব্যবহৃত হয়।

vii এটি বৈদ্যুতিক চালিত যানবাহন, সুইচ-গিয়ার অপারেশন ইত্যাদিতে ব্যবহৃত হয়।

বি অসুবিধা

i এর EMF স্থির থাকে না।

ii এর কার্যক্ষমতা সীসা-অ্যাসিড কোষের চেয়ে কম।

iii এটি একটি উচ্চ অভ্যন্তরীণ প্রতিরোধের আছে.

iv এর EMF সীসা অ্যাসিড কোষের তুলনায় কম।

v তাপমাত্রা বাড়ানো হলে, এর EMF কিছুটা কমবে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

কোষের গ্রুপিং (Grouping of cells)

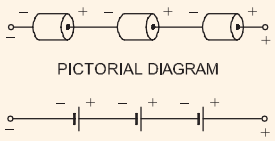
উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি সক্ষম হবেন

- **সিরিজ এবং সমান্তরালভাবে সংযুক্ত কোষগুলির উদ্দেশ্য বর্ণনা করুন**
- **সিরিজ সংযোগ ব্যাখ্যা করুন,সমান্তরাল সংযোগ এবং কোষের সিরিজ-সমান্তরাল সংযোগ।**

কোষের গ্রুপিং:প্রায়শই একটি বৈদ্যুতিক সার্কিটে একটি ভোল্টেজ বা কারেন্টের প্রয়োজন হয় যা একটি একক কোষ একা সরবরাহ করতে সক্ষম নয়। এই ক্ষেত্রে বিভিন্ন সিরিজ এবং সমান্তরাল বিন্যাসে কোষের গ্রুপগুলিকে সংযুক্ত করা প্রয়োজন।

সিরিজ সংযোগ:এক কোষের ধনাত্মক টার্মিনালকে পরবর্তী কোষের ঋণাত্মক টার্মিনালের সাথে সংযুক্ত করে কোষগুলো সিরিজে সংযুক্ত থাকে (চিত্র 1)।

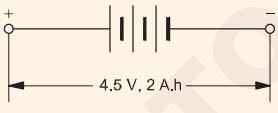
Fig 1



একটি একক কোষ থেকে পাওয়া যায় এমন উচ্চতর ভোল্টেজ পাওয়ার জন্য অভিন্ন কোষগুলি সিরিজে সংযুক্ত থাকে। কোষের এই সংযোগের সাথে, আউটপুট ভোল্টেজ সমস্ত কোষের ভোল্টেজের সমষ্টির সমান। যাইহোক, অ্যাম্পিয়ার আওয়ার (AH) রেটিং একটি একক ঘরের সমান থাকে।

উদাহরণ:ধরুন তিনটি 'ডি' ফ্ল্যাশলাইট সেল সিরিজে সংযুক্ত আছে (চিত্র 2)। প্রতিটি সেলের রেটিং 1.5 V এবং 2 AH এই ব্যাটারির ভোল্টেজ এবং অ্যাম্পিয়ার আওয়ার রেটিং হবে:

Fig 2



V ব্যাটারি = V প্রতি সেল x কোষের সংখ্যা

= (1.5V) (3)

= 4.5 ভি

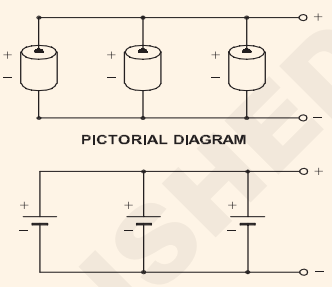
AH ব্যাটারি রেটিং = 1 সেলের AH রেটিং

= 2 এএইচএস

সমান্তরাল সংযোগ:সমস্ত ইতিবাচক টার্মিনাল এবং সমস্ত নেতিবাচক টার্মিনালকে একসাথে সংযুক্ত করে কোষগুলি সমান্তরালভাবে সংযুক্ত থাকে (চিত্র 3)।

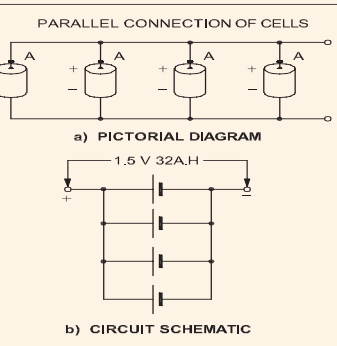
উচ্চতর আউটপুট কারেন্ট বা অ্যাম্পিয়ার-আওয়ার রেটিং পেতে অভিন্ন কোষগুলি সমান্তরালভাবে সংযুক্ত থাকে। কোষের এই সংযোগের সাথে, আউটপুট অ্যাম্পিয়ার আওয়ার রেটিং সমস্ত কোষের অ্যাম্পিয়ার আওয়ার রেটিংগুলির সমষ্টির সমান। যাইহোক, আউটপুট ভোল্টেজ একটি একক ঘরের ভোল্টেজের মতোই থাকে।

Fig 3



অ্যাসাইনমেন্ট:ধরুন চারটি কোষ সমান্তরালভাবে সংযুক্ত (চিত্র 4)। প্রতিটি কক্ষের রেটিং 1.5 V এবং 8 AHS। এই ব্যাটারির ভোল্টেজ এবং অ্যাম্পিয়ার-আওয়ার রেটিং হবে:

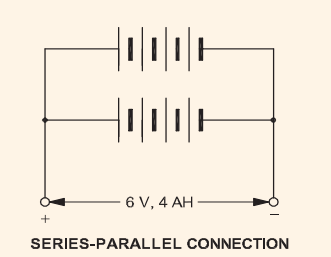
Fig 4



সিরিজ-সমান্তরাল সংযোগ: কখনও কখনও সরঞ্জামের একটি অংশের প্রয়োজনীয়তা একটি একক কক্ষের ভোল্টেজ এবং অ্যাম্পিয়ার আওয়ার রেটিং উভয়কেই অতিক্রম করে। এই ক্ষেত্রে কোষগুলির একটি সিরিজ-সমান্তরাল গ্রুপিং ব্যবহার করা আবশ্যক (চিত্র 5)।

ভোল্টেজ রেটিং পেতে যে কক্ষগুলিকে সিরিজে সংযুক্ত করতে হবে তা প্রথমে গণনা করা হয় এবং তারপরে প্রয়োজনীয় অ্যাম্পিয়ার-ঘন্টা রেটিং এর জন্য সিরিজ সংযুক্ত ঘরগুলির সমান্তরাল সারির সংখ্যা গণনা করা হয়।

Fig 5



NOT TO BE REPUBLISHED © COMPANY

ব্যাটারি চার্জ করার পদ্ধতি - ব্যাটারি চার্জার (Battery charging method - Battery charger)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি সক্ষম হবেন

- **একটি ব্যাটারি চার্জ করার প্রয়োজনীয়তা বর্ণনা করুন।**
- **ইলেকটোলাইটের প্রস্তুতি বর্ণনা কর**
- **একটি হাইড্রোমিটার এবং উচ্চ-হারের ডিসচার্জ পরীক্ষকের ব্যবহার বর্ণনা করুন**
- **একটি ব্যাটারি চার্জ এবং ডিসচার্জ করার সময় অনুসরণ করা সতর্কতাগুলি বর্ণনা করুন**
- **সেকেন্ডারি সেলগুলির বিভিন্ন ধরণের চার্জিং পদ্ধতি বর্ণনা করুন**
- **ব্যাটারি চার্জারের উদ্দেশ্য, নির্মাণ এবং কাজের নীতি ব্যাখ্যা করুন।**

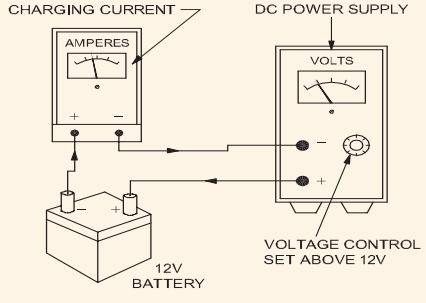
চার্জ করার প্রয়োজনীয়তা:স্রাবের সময়, রাসায়নিক বিক্রিয়ার কারণে, সক্রিয় ইলেক্ট্রোডগুলি ছোট হয়ে যায় এবং অভ্যন্তরীণ প্রতিরোধের উচ্চ হয়ে যায় যার ফলে কম আউটপুট হয়। ক্রিয়াটি বিপরীত করতে, স্রাবের বিপরীত দিকে ব্যাটারি বা সেলের মাধ্যমে একটি কারেন্ট (ডিসি) পাঠান। এই প্রক্রিয়াটিকে চার্জিং বলা হয়। ব্যাটারি চার্জারের মাধ্যমে চার্জিং করা যায়।

ব্যাটারি চার্জার: যখন একটি রিচার্জেবল ব্যাটারিতে রাসায়নিক বিক্রিয়া শেষ হয়ে যায়, তখন ব্যাটারিটিকে ডিসচার্জ বলা হয় এবং এটি আর বৈদ্যুতিক প্রবাহের রেটযুক্ত প্রবাহ তৈরি করতে পারে না। এই ব্যাটারিটি রিচার্জ করা যেতে পারে, তবে এটি ব্যাটারি থেকে যে দিকে প্রবাহিত হয়েছিল তার বিপরীত দিকে এটির মধ্য দিয়ে প্রবাহিত করার জন্য বাইরের উত্স থেকে প্রত্যক্ষ কারেন্ট পাস করে। ব্যাটারি চার্জ করার সময়, চার্জারের নেতিবাচক লিড অবশ্যই ব্যাটারির নেতিবাচক সীসার সাথে এবং চার্জারের ধনাত্মক সীসাকে ব্যাটারির ধনাত্মক সীসার সাথে সংযুক্ত করতে হবে।

একটি সাধারণ পরিবর্তনশীল-ভোল্টেজ ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই একটি ব্যাটারি চার্জার হিসাবে ভাল কাজ করে।

চার্জিং কারেন্ট: কোনো ব্যাটারি চার্জ করার সময়, প্রস্তুতকারকের দ্বারা প্রস্তাবিত মান অনুযায়ী চার্জিং কারেন্ট সেট করা গুরুত্বপূর্ণ। এই কারেন্ট চার্জারের আউটপুট ভোল্টেজের সামঞ্জস্য দ্বারা সেট করা হয় এবং চার্জার এবং ব্যাটারির সাথে সিরিজে সংযুক্ত একটি অ্যামিটার দ্বারা পড়া হয় (চিত্র 1)। যখন ব্যাটারি এবং চার্জার একই ভোল্টেজে থাকে, তখন কোন কারেন্ট প্রবাহিত হয় না। চার্জার ভোল্টেজ একটি কারেন্ট প্রবাহ তৈরি করতে ব্যাটারির চেয়ে বেশি মান সেট করা হয়।

Fig 1



ব্যাটারি বা সেল চার্জ করার আগে ব্যাটারির অবস্থা নিশ্চিত করতে নিম্নলিখিত পয়েন্টগুলি পর্যবেক্ষণ করতে হবে।

1 ইলেক্ট্রোলাইটের নির্দিষ্ট মাধ্যাকর্ষণ

ব্যাটারির প্রতিটি কক্ষের 2 ভোল্টেজ

প্রতিটি সেলের 3 অ্যাম্পিয়ার ঘন্টা ক্ষমতা।

ইলেক্ট্রোলাইট

একটি কোষে ব্যবহৃত ইলেক্ট্রোলাইট হল পাতলা সালফিউরিক অ্যাসিড যার একটি নির্দিষ্ট মাধ্যাকর্ষণ 1.21 এবং 1.3 এর মধ্যে থাকে।

আপেক্ষিক গুরুত্ব

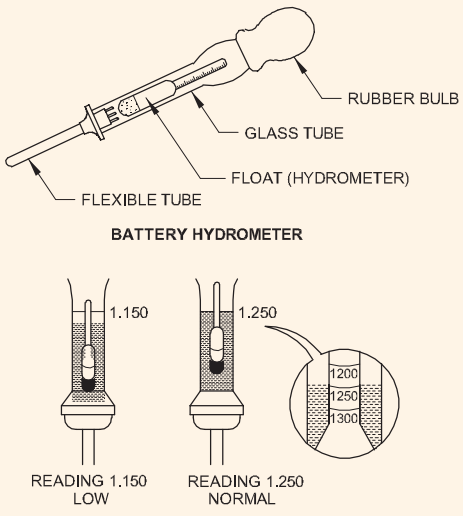
একটি নির্দিষ্ট আয়তনের তরলের ভরের সাথে জলের একই আয়তনের ভরের অনুপাত 4°C, যাকে তরলের নির্দিষ্ট মাধ্যাকর্ষণ বলে।

$$\text{Specific gravity} = \frac{\text{(mass of given volume of liquid)}}{\text{(Mass of the same volume of water at 4°C)}}$$

কোষের অবস্থা পরীক্ষা করার জন্য যন্ত্র:

হাইড্রোমিটার:একটি ইলেক্ট্রোলাইটের নির্দিষ্ট মাধ্যাকর্ষণ একটি হাইড্রোমিটার (চিত্র 2) দিয়ে পরিমাপ করা হয়।

Fig 2



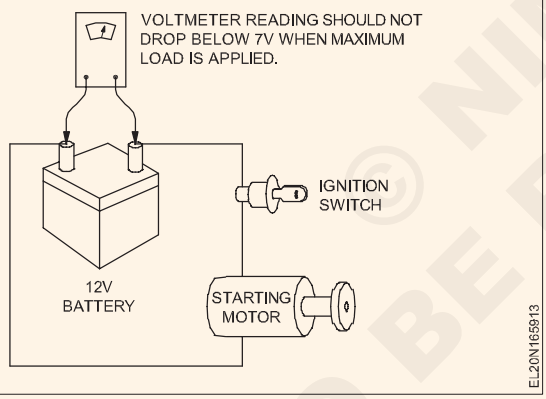
NOT TO BE REPUBLISHED

ব্যাটারির চার্জযুক্ত অবস্থা ব্যাটারি হাইড্রোমিটারের মাধ্যমে পরীক্ষা করা যেতে পারে। এই যন্ত্রটি ব্যাটারি ইলেক্ট্রোলাইটের আপেক্ষিক ঘনত্ব পরিমাপ করে। যেহেতু ইলেক্ট্রোলাইটের শক্তি (Power) প্রতিটি কোষের চার্জের অবস্থার সাথে সরাসরি পরিবর্তিত হয়, তাই কতটা শক্তি (Power) পাওয়া যায় তা নির্ধারণ করতে প্রতিটি কোষের ইলেক্ট্রোলাইটে সালফিউরিক অ্যাসিডের কোন নির্দিষ্ট মাধ্যাকর্ষণ থাকে তা খুঁজে বের করতে হবে।

কোষের অবস্থা	হাইড্রোমিটার রিডিং
চার্জ সম্পূর্ণ	1.26
50% চার্জ	1.20
ডিসচার্জ	1.15

প্রাথমিক কোষের মতো সীসা-অ্যাসিড ব্যাটারির ভোল্টেজ পরীক্ষা লোডের অধীনে করা উচিত। একটি গাড়ির ব্যাটারির একটি সাধারণ লাইট লোড ভোল্টেজ পরীক্ষা করতে, হেডলাইট চালু না থাকা এবং ছাড়াই ব্যাটারির আউটপুট ভোল্টেজের মান পরীক্ষা করুন। স্টার্টিং মোটর (Fig3) চালানোর সময় ব্যাটারির ভোল্টেজ পরিমাপ করে সর্বাধিক লোড ভোল্টেজ পরীক্ষা করা যেতে পারে। একটি 12V ব্যাটারির ক্ষেত্রে, 7V এর নিচে ব্যাটারির আউটপুট ভোল্টেজের একটি ড্রপ ইঙ্গিত করে যে ব্যাটারিটি ত্রুটিপূর্ণ বা সম্পূর্ণরূপে চার্জ করা হয়নি।

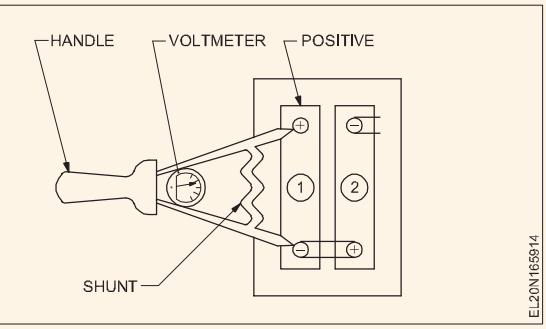
Fig 3



উচ্চ হারের স্রাব পরীক্ষক:এই পরীক্ষার মাধ্যমে কোষের অভ্যন্তরীণ অবস্থা নির্ণয় করা হয়। একটি নিম্ন পরিসর (0-3V) ভোল্টমিটার একটি কম প্রতিরোধের দ্বারা বন্ধ করা হয় (চিত্র 4)। দুটি টার্মিনাল

প্রোডগুলি পরীক্ষার জন্য একটি সেলের টার্মিনালগুলিতে চাপানো হয়। একটি সম্পূর্ণ চার্জ করা সেল যা ভাল অবস্থায় রয়েছে তা সম্পূর্ণ চার্জের পরিসরে পড়ে।

Fig 4



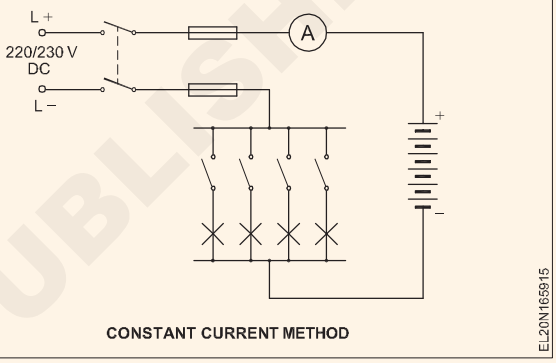
মিটারের তিনটি রঙ যথাক্রমে লাল, হলুদ এবং সবুজ সম্পূর্ণরূপে নিঃসৃত হওয়ার জন্য লাল, অর্ধেক চার্জের জন্য হলুদ, কোষের সম্পূর্ণ চার্জযুক্ত অবস্থার জন্য সবুজ।

সেকেন্ডারি সেল চার্জ করার পদ্ধতি হল:

- ধ্রুবক কারেন্ট পদ্ধতি
- ধ্রুব সম্ভাব্য পদ্ধতি
- সংশোধনকারী পদ্ধতি।

ধ্রুব কারেন্ট পদ্ধতি: এই পদ্ধতিটি ব্যবহার করা হয় যেখানে সরবরাহ উচ্চ ভোল্টেজ DC 220 V, 110 V, ইত্যাদি। কিন্তু ব্যাটারি কম ভোল্টেজ 6 V, 12 V, ইত্যাদি। ব্যাটারির emf সাপ্লাই ভোল্টেজের তুলনায় ছোট তাই a ল্যাম্প-লোড বা একটি পরিবর্তনশীল প্রতিরোধক ব্যাটারির সাথে সিরিজে সংযুক্ত থাকে (চিত্র 5)। এটি শক্তি (Power)র ক্ষতি ঘটায়, তাই পদ্ধতিটি অকার্যকর

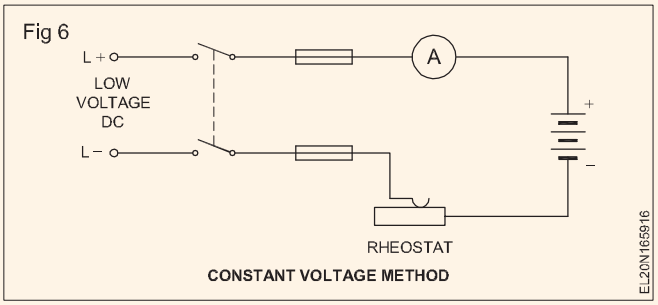
Fig 5



ব্যবহার করুন:ধ্রুবক কারেন্ট রেটিং এ অধিক সংখ্যক কক্ষ চার্জ করার জন্য।

ধ্রুব সম্ভাব্য পদ্ধতি:এই পদ্ধতিতে, ভোল্টেজ প্রতি কক্ষে প্রায় 2.3 V একটি নির্দিষ্ট মান বজায় রাখা হয়; চার্জিং এগিয়ে যাওয়ার সাথে সাথে কারেন্ট হ্রাস পায়। একটি পরিবর্তনশীল প্রতিরোধক সিরিজে সংযুক্ত থাকে, তাই প্রতি কক্ষে 2.5 থেকে 2.6 V ভোল্টেজের উৎস প্রয়োজন। একটি 12 V মোটর কার ব্যাটারির জন্য, চার্জিং ডায়নামো প্রায় 15 V এর হয়। ধ্রুবক কারেন্ট পদ্ধতির তুলনায় চার্জ করার জন্য কম শক্তি (Power) অপচয় হয় এবং কম সময় লাগে। চিত্র 6 ব্যাটারি চার্জ করার একটি ধ্রুবক সম্ভাব্য পদ্ধতির সংযোগ দেখায়।

Fig 6

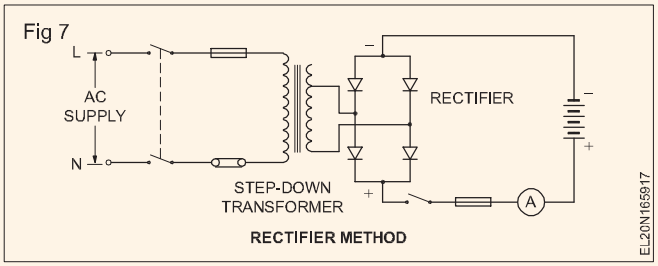


ব্যবহার করুন:ধ্রুবক ভোল্টেজ রেটিং ব্যাটারি চার্জ করার জন্য.

সংশোধনকারী পদ্ধতি:ব্যাটারি চার্জ করার জন্য একটি সংশোধনকারী সাধারণত একটি সেতুর আকারে সংযুক্ত

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ডায়োড দিয়ে তৈরি হয় (চিত্র 7)। একটি ট্রান্সফরমার (Transformer) AC ভোল্টেজকে ডায়োডের জন্য উপযুক্ত হিসাবে নামাতে ব্যবহৃত হয়। অ্যামিটার, ভোল্টমিটার, সুইচ এবং ফিউজগুলিও রেকটিফায়ার সেটে ব্যবহৃত হয়।



অস্ত্রোপচার:যখন ব্যাটারিটি খুব কম হারে চার্জ করা হয়, যা দীর্ঘ সময়ের জন্য স্বাভাবিক হারের 2 থেকে 3%, তখন এটিকে ট্রিকল চার্জ বলা হয়।

ব্যবহার করুন:কেন্দ্রীয় বা সাব-স্টেশন ব্যাটারির জন্য এবং জরুরী আলো ব্যবস্থার জন্য।

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

ব্যাটারির যত্ন এবং রক্ষণাবেক্ষণ (Care and maintenance of batteries)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি সক্ষম হবেন

- **ব্যাটারির যত্ন এবং রক্ষণাবেক্ষণ এবং ইনস্টলেশনের জন্য নির্দেশিকাগুলি বর্ণনা করুন**
- **ব্যাটারি চার্জ করা এবং ডিসচার্জ করার সময় অনুসরণ করা সতর্কতা বর্ণনা করুন.**

ব্যাটারি ইনস্টলেশনের জন্য নির্দেশিকা

আবাসিক ভবনে ব্যাটারি স্থাপনের সময় নিম্নলিখিত নির্দেশিকাগুলি অনুসরণ করতে হবে।

- ব্যাটারি ইনস্টল করা অবস্থান তাপ উত্স এবং শিখা থেকে মুক্ত হওয়া উচিত।
- অতিরিক্ত ভোল্টেজ ড্রপ রোধ করতে ব্যাটারি সংযোগের তারগুলি যতটা সম্ভব ছোট হওয়া উচিত।
- ব্যাটারি সংযোগ করার আগে, সঠিক ইনস্টলেশন নিশ্চিত করতে ইতিবাচক এবং নেতিবাচক খুঁটিগুলি অবশ্যই সাবধানে পরীক্ষা করা উচিত।
- অনুমোদিত এবং প্রশিক্ষিত ব্যক্তি শুধুমাত্র ইনস্টলেশনের জন্য অনুমতি দেওয়া আবশ্যক.
- যদি রিমোট কন্ট্রোলের মতো আনুষাঙ্গিকগুলিতে ইনস্টল করা ব্যাটারিগুলি প্রথমে ব্যাটারি বর্ণনাটি খুলুন, ব্যাটারিগুলি সঠিকভাবে +ve এবং -ve প্রান্তে ঢোকান তারপর ব্যাটারি বর্ণনাটি বন্ধ করুন এবং এটি বন্ধ করতে টিপুন।
- ব্যাটারিগুলিকে তাপ (বা) শিখায় প্রকাশ করবেন না।
- ব্যাটারি ইনস্টল করার সময় প্রস্তুতকারকের নির্দেশ অবশ্যই অনুসরণ করতে হবে।
- স্থানীয়, রাজ্য এবং জাতীয় বিদ্যুৎ কোড অনুসরণ করুন।
- একটি ব্যাটারি ব্যাঙ্ক ইনস্টল করার সময় সর্বদা সতর্ক থাকুন, কারণ শক বিপদ উপস্থিত হতে পারে।

ব্যাটারির যত্ন এবং রক্ষণাবেক্ষণ:সীসা অ্যাসিড ব্যাটারি সঠিকভাবে কাজ করতে হলে সঠিক অবস্থার অধীনে পরিচালনা করা আবশ্যক। সঠিক অবস্থা বজায় রাখতে এবং এইভাবে ব্যাটারির আয়ু দীর্ঘায়িত করার জন্য নিয়মিত রক্ষণাবেক্ষণ প্রয়োজন।

2V ব্যাটারির জন্য 1.75 V ভোল্টেজের ন্যূনতম মানের বাইরে ব্যাটারিটি ডিসচার্জ করা উচিত নয়।

ব্যাটারি দীর্ঘ সময়ের জন্য ডিসচার্জ অবস্থায় রাখা উচিত নয়। ইলেক্ট্রোলাইটের স্তর সর্বদা প্লেটের উপরে সর্বনিম্ন 10 থেকে 15 মিমি রাখতে হবে শুধুমাত্র পাতিত জল যোগ করে।

ব্যাটারি কখনই উচ্চ হারে চার্জ করা এবং ডিসচার্জ করা উচিত নয় যা প্লেটের কাঠামোকে দুর্বল করে। এটি প্রস্তুতকারকের নির্দেশ অনুসারে করা উচিত।

ব্যাটারি ডিসচার্জের পরে যত তাড়াতাড়ি সম্ভব রিচার্জ করা উচিত। একটি ডিসচার্জ ব্যাটারি উচ্চ হারের ডিসচার্জ পরীক্ষকের সাথে পরীক্ষা করা উচিত নয়।

উচ্চ হারের ডিসচার্জ পরীক্ষক শুধুমাত্র চার্জ করা ব্যাটারিতে এবং দশ সেকেন্ডের কম সময়ের জন্য ব্যবহার করা উচিত।

ব্যাটারি চার্জ করার আগে এবং পরে ইলেক্ট্রোলাইটের নির্দিষ্ট মাধ্যাকর্ষণ নিয়মিত পরীক্ষা করা উচিত।

ব্যাটারি চার্জিং রুম সবসময় ভাল বায়ুচলাচল করা উচিত যাতে গ্যাসগুলি অবাধে পালাতে পারে।

ব্যাটারি টার্মিনাল অবশ্যই জারা থেকে মুক্ত হতে হবে। টার্মিনাল সবসময় পরিষ্কার রাখতে হবে এবং পেট্রোলিয়াম জেলি লাগাতে হবে।

ব্যাটারির উপর ইলেক্ট্রোলাইট ছড়িয়ে পড়ার ফলে ক্ষয় হয় এবং এটি সোডা জল বা অ্যামোনিয়া জল দিয়ে পরিষ্কার করা উচিত।

যদি ব্যাটারি দীর্ঘ সময়ের জন্য ব্যবহার না করা হয় তবে ব্যাটারিটি ট্রিকল চার্জে রাখা উচিত।

গ্যাসের মুক্ত মুক্তির জন্য চার্জ করার সময় ভেন্ট প্লাগগুলি খোলা রাখা উচিত।

অতিরিক্ত চার্জ করা এবং উচ্চ হারে ডিসচার্জ করা এড়িয়ে চলুন। এর ফলে প্লেটগুলি তাদের অবস্থান থেকে বাঁকানো এবং বাকল হয়ে যায়।

সতর্কতা:নিশ্চিত করুন যে চার্জের সময় সেলের তাপমাত্রা নির্মাতার নির্দেশ অনুসারে নির্দিষ্ট সীমা (43°C) অতিক্রম না করে।

100°F (38°C) তে সঞ্চিত একটি সম্পূর্ণ চার্জযুক্ত ব্যাটারি 90 দিনের মধ্যে প্রায় সমস্ত চার্জ হারাবে। 60°F(15°C) তে সঞ্চিত একই ব্যাটারি 90 দিনের একই সময়ের মধ্যে তার চার্জ কিছুটা হারাবে। উচ্চ তাপমাত্রা চার্জিং হার হ্রাস করে এবং জীবনকে ছোট করে।

ফিনিশ রেট নামে পিরিয়ডের শেষে চার্জ করার হার সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ। এটি প্রস্তুতকারকের দ্বারা প্রস্তাবিত মান অতিক্রম করা উচিত নয়।

রিচার্জ করার সময়, সীসা অ্যাসিড ব্যাটারি দাহ্য গ্যাস তৈরি করে। একটি দুর্ঘটনাজনিত স্পার্ক এই গ্যাসগুলিকে জ্বালাতে পারে, যার ফলে ব্যাটারির ভিতরে বিস্ফোরণ ঘটতে পারে। এই ধরনের বিস্ফোরণ ব্যাটারির কেস ভেঙ্গে এলাকার মানুষ ও যন্ত্রপাতির উপর এসিড নিক্ষেপ করতে পারে।

অনুপযুক্ত জল যেমন ট্যাপের জল, কূপের জল, মিনারেল ওয়াটার বা অ্যাসিড দিয়ে কোষকে টপ আপ করবেন না যা হার্ড সালফেশন সৃষ্টি করবে এবং অভ্যন্তরীণ প্রতিরোধ বাড়াবে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

টার্মিনাল পোস্ট এবং ব্যাটারির ধাতব অংশ যেমন এমরি বা স্যান্ডপেপারের জন্য অনুপযুক্ত পরিষ্কারের এজেন্ট এড়িয়ে চলুন। শুধুমাত্র সুপারিশকৃত পরিষ্কারের এজেন্ট ব্যবহার করুন যেমন বেকিং সোডা জল (উষ্ণ), অ্যামোনিয়া জল, এবং সুতির কাপড় দিয়ে বা পুরানো ব্রাশ দিয়ে মুছুন।

সীসা অ্যাসিড কোষ এবং ব্যাটারির সাথে কাজ করার সময় সর্বদা নিরাপত্তা চশমা পরেন। যদি অ্যাসিড পোশাক বা ত্বকের সংস্পর্শে আসে, অবিলম্বে পরিষ্কার জল দিয়ে ধুয়ে ফেলুন। তারপর চোখ বাদে সাবান ও জল দিয়ে ধুয়ে ফেলুন। ব্যাটারি পরিচালনা করার পরে আপনার হাত সাবান এবং জলে ধুয়ে নিন

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

সোলার সেল (Solar cells)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি সক্ষম হবেন

- **শক্তি (Power)র জন্য প্রাকৃতিক সম্পদ ব্যবহার করার প্রয়োজনীয়তা বর্ণনা করুন**
- **সোলার সেল /ফটো ভোল্টাইক সেল সম্পর্কে বলুন**
- **সৌর কোষের মৌলিক নীতি, নির্মাণ এবং বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা কর।**

তাপ শক্তি (Power)

খাবার রান্না করার পাশাপাশি ঠান্ডা জলবায়ুতে উষ্ণ রাখার জন্য মানুষের জন্য সবচেয়ে বেশি চাওয়া হয় তাপ শক্তি (Power)। তবে আগুনের জ্বালানি হিসেবে কাঠের ব্যবহার বন উজাড় হয়ে খরায় পরিণত হয়েছে।

জ্বালানির সন্ধানে লোকটিকে কয়লা এবং তারপর তেল ব্যবহার করতে পরিচালিত করে। যাইহোক, এই পণ্যগুলি দ্রুত হ্রাস পাচ্ছে এবং কয়েকশ বছর পরে উভয়ই পৃথিবী থেকে সম্পূর্ণরূপে বিলুপ্ত হতে পারে। তাই এটি অপরিহার্য যে মানব জাতির উচিত প্রকৃতি থেকে শক্তি (Power)র বিকল্প উৎস খুঁজে বের করা।

তাই প্রাকৃতিক সম্পদের ব্যবহার যেমন সূর্য থেকে তাপ বেশ কিছু বিজ্ঞানীর ধারণা এবং শক্তি (Power) সংকটের অন্যতম সমাধান হল সৌর কোষের উদ্ভাবন।

সোলার সেল / ফটোভোলটাইক সেল

একটি সৌর কোষ, বা ফটোভোলটাইক সেল, একটি বৈদ্যুতিক যন্ত্র যা আলোর শক্তি (Power)কে ফটোভোলটাইক প্রভাব দ্বারা সরাসরি বিদ্যুতে রূপান্তর করে, যা একটি ভৌত এবং রাসায়নিক ঘটনা। এটি ফটোইলেক্ট্রিক সেলের একটি রূপ, যাকে এমন একটি যন্ত্র হিসাবে সংজ্ঞায়িত করা হয় যার বৈদ্যুতিক বৈশিষ্ট্য যেমন কারেন্ট, ভোল্টেজ বা প্রতিরোধ, আলোর সংস্পর্শে এলে পরিবর্তিত হয়। সৌর কোষ হল ফটোভোলটাইক মডিউলগুলির বিল্ডিং ব্লক, অন্যথায় সৌর প্যানেল হিসাবে পরিচিত।

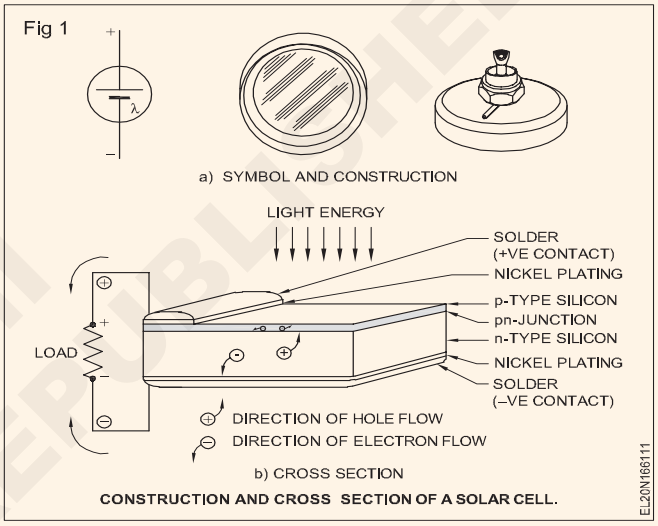
উৎস সূর্যালোক বা কৃত্রিম আলো তা নির্বিশেষে সৌর কোষগুলিকে ফটোভোলটাইক হিসাবে বর্ণনা করা হয়। এগুলি ফটো-ডিটেক্টর (উদাহরণস্বরূপ ইনফ্রারেড ডিটেক্টর), দৃশ্যমান সীমার কাছাকাছি আলো বা অন্যান্য ইলেক্ট্রোম্যাগনেটিক বিকিরণ সনাক্তকরণ বা আলোর তীব্রতা পরিমাপ করার জন্য ব্যবহৃত হয়।

একটি ফটোভোলটাইক (PV) কোষের ক্রিয়াকলাপের জন্য 3টি মৌলিক বৈশিষ্ট্যের প্রয়োজন:

- আলোর শোষণ, ইলেকট্রন-গর্ত জোড়া নিষ্কাশন তৈরি করা।
- বিপরীত ধরনের চার্জ বাহক বিচ্ছেদ.
- একটি বহিরাগত সার্কিট যারা বাহক পৃথক নিষ্কাশন.

সৌর কোষগুলি মূলত একটি বড় ফটো ডায়োড যা ফটো ভোল্টাইক ডিভাইস হিসাবে কাজ করার জন্য এবং যতটা সম্ভব আউটপুট পাওয়ার দেওয়ার জন্য ডিজাইন করা হয়েছে। যখন এই কোষগুলি সূর্যের আলোক রশ্মির প্রভাবে থাকে, তখন তারা প্রায় 100 মেগাওয়াট/সেমি 2 শক্তি (Power) দেয়।

চিত্র 1 একটি সাধারণ শক্তি (Power)র সৌর কোষের নির্মাণ, প্রতীক এবং ক্রস বিভাগ দেখায়। উপরের পৃষ্ঠটি পি-টাইপ উপাদানের একটি অত্যন্ত পাতলা স্তর নিয়ে গঠিত যার মাধ্যমে আলো জংশনে প্রবেশ করতে পারে।



P-টাইপ উপাদানের চারপাশে নিকেল-ধাতুপট্টাবৃত রিং হল ইতিবাচক আউটপুট টার্মিনাল, এবং নীচের প্রলেপ হল নেতিবাচক আউটপুট টার্মিনাল। বাণিজ্যিকভাবে উত্পাদিত সৌর কোষগুলি উপলব্ধ পৃষ্ঠ অঞ্চলগুলির দক্ষ কভারেজের জন্য ফ্ল্যাট স্ট্রিপ আকারে উপলব্ধ হবে।

বিভিন্ন উত্পাদন মান অনুযায়ী, আউটপুট শক্তি (Power) 50mw/cm2 থেকে 125mw/cm2 পর্যন্ত পরিবর্তিত হয়। গ্রাফটি একটি সৌর কোষের বৈশিষ্ট্য দেখায় যা 100mw/cm2 দেয়। বৈশিষ্ট্যগত বক্ররেখা বিবেচনা করে এটা স্পষ্ট যে সেলটি 50mA এর আউটপুট কারেন্ট সরবরাহ করবে যখন আউটপুট টার্মিনালগুলি শর্ট সার্কিট করা হয় তখন আউটপুট ভোল্টেজ শূন্য হবে।

অন্যদিকে, সেলের ওপেন সার্কিটেড ভোল্টেজ হবে 0.55mv কিন্তু আউটপুট কারেন্ট শূন্য। অতএব, আবার আউটপুট শক্তি (Power) শূন্য। সর্বাধিক আউটপুট শক্তি (Power)র জন্য ডিভাইসটিকে অবশ্যই বৈশিষ্ট্যের হাঁটুতে চালিত করতে হবে। সৌর কোষে উচ্চ তাপমাত্রায় আউটপুট শক্তি (Power) হ্রাস পায়।

প্রয়োজনীয় আউটপুট ভোল্টেজ তৈরি করতে বেশ কয়েকটি কক্ষকে সিরিজে সংযুক্ত করতে হবে এবং প্রয়োজনীয় আউটপুট কারেন্ট অনুযায়ী সমান্তরাল গোষ্ঠীর সংখ্যা প্রদান করতে হবে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

B.I.S. বৈদ্যুতিক আনুষাঙ্গিক জন্য (B.I.S. Symbols used for electrical accessories)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

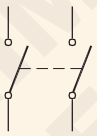
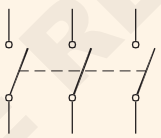
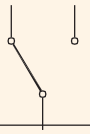
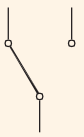
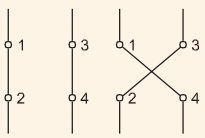
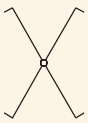
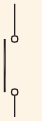
- **বৈদ্যুতিক তারের ডায়াগ্রামে ব্যবহৃত বিভিন্ন BIS চিহ্নের ব্যাখ্যা করুন।**

ইলেক্ট্রোটেকনিক্যাল ইঞ্জিনিয়ারিং-এ প্রতীকগুলি লেআউট এবং তারের সার্কিটে বৈদ্যুতিক অংশ বা সার্কিটের কাজকে উপস্থাপন করতে ব্যবহৃত হয়।

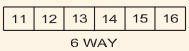
যেহেতু প্রকৃত ডিভাইসের অঙ্কন খুবই শ্রমসাধ্য এবং একেকজন একেকভাবে একেকভাবে আঁকেন, তাই প্রমিত প্রতীক ব্যবহার করা হয়। প্রতীকগুলির সাহায্যে, একটি বৈদ্যুতিক বর্তনীকে সহজেই উপস্থাপন করা যায় এবং সেই সাথে সুনির্দিষ্টভাবে বর্ণনা করা যায়।

B.I.S. দ্বারা সুপারিশকৃত প্রমিত চিহ্নের কয়েকটি উদাহরণ তারের জন্য ব্যবহৃত 2032 (বিভিন্ন অংশ) এখানে দেওয়া আছে।

B.I.S. SYMBOLS FOR WIRING SCHEMES

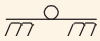
Sl.No.	Description	Symbols used in the circuit diagram	Symbols used in layout
1O	ne-way switch, single pole		
2O	ne-way switch, two poles		
3O	ne-way switch, three poles		
4M	ulti-position switch single pole		
5T	wo-way switch		
6I	ntermediate switch		
7	Push-button or bell-push		

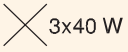
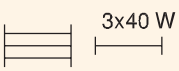
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Sl.No.	Description	Symbols used in the circuit diagram	Symbols used in layout
8	Socket outlets, 6A		
9	Socket outlets, 16A		
10	Lamp or outlet for lamp		
11	Fuse		
12	Bell		
13	Buzzer		
14	Earth point		
15	Circuit breaker		
16	Terminal strip		N.A
17	Link (closed)		N.A
18	Plug and socket (male and female)		N.A
19	Ceiling rose		N.A
	N.A: Not applicable		

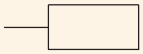
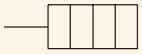
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

The B.I.S. Symbols used in the wiring is given here.

ITEMS	SYMBOLS
I Wiring	
1 General wiring	
2 Wiring on the surface	
3 Wiring under the surface	
4 Wiring in conduit	
a Conduit on the surface	
b Conduit concealed	
The type of conduit may be indicated, if necessary.	
5 Wiring going upwards	
6 Wiring going downwards	
7 Wiring passing vertically through a room	
II Fuse-boards	
1 Lighting circuit fuse-boards	
a Main fuse-board without switches	
b Main fuse-board with switches	
c Distribution fuse-board without switches	
d Distribution fuse-board with switches	
2 Power circuit fuse-boards	
a Main fuse-board without switches	
b Main fuse-board with switches	
c Distribution fuse-board without switches	
d Distribution fuse-board with switches	
III Switches and switch outlets	
1 Single pole pull-switch	
2 Pendent switch	
IV Socket outlets	
1 Combined switch and socket outlet, 6A	

ITEMS	SYMBOLS
2 Combined switch and socket outlet, 16A	
3 Interlocking switch and socket outlet, 6A	
4 Interlocking switch and socket outlet 16A	
V Lamps	
1 Group of three 40 W lamps	
2 Lamp,mounted on a wall or light bracket	
3 Lamp, mounted on ceiling	
4 Counterweight lamp fixture	
5 Chain lamp fixture	
6 Pendent lamp fixture	
7 Lamp fixture with built-in switch	
8 Lamp fed from variable voltage supply	
9 Emergency lamp	
10 Panic lamp	
11 Bulk-head lamp	
12 Watertight light fitting	
13 Batten lamp-holder (Mounted on the wall)	
14 Projector	
15 Spotlight	
16 Floodlight	
17 Fluorescent lamp	
18 Group of three 40W fluorescent lamps	

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

ITEMS	SYMBOLS
VI Electrical appliances	
1G eneral If necessary, use designation to specify.	
2 Heater	
VII Bells, buzzers and sirens	
1S iren	
2 Horn or hooter	
3I ndicator (at `N' insert number of ways)	
VIII Fans	
1C eiling fan	
2 Bracket fan	

ITEMS	SYMBOLS
3E xhaust fan	
4F an regulator	
IX Telecommunication apparatus	
1A erial	
2 Loudspeaker	
3R adio receiving set	
4 Television receiving set	

তারের আনুষাঙ্গিক, IE নিয়ম (Wiring accessories, IE Rules)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি সক্ষম হবেন

- **ঘরোয়া ওয়্যারিং-এ নিয়োজিত আনুষাঙ্গিকগুলির শ্রেণীবিন্যাস, নির্দিষ্টকরণ, সনাক্তকরণ এবং ব্যবহার করা**
- **নিরাপত্তা এবং বৈদ্যুতিক সরবরাহ সম্পর্কিত IE নিয়মগুলি বর্ণনা করুন।**

বৈদ্যুতিক জিনিসপত্র:একটি বৈদ্যুতিক গার্হস্থ্য আনুষঙ্গিক একটি মৌলিক অংশ যা হয় সুরক্ষা এবং সামঞ্জস্য বা বৈদ্যুতিক সার্কিট নিয়ন্ত্রণের জন্য বা এই ফাংশনগুলির সংমিশ্রণের জন্য তারের মধ্যে ব্যবহৃত হয়।

আনুষাঙ্গিক রেটিং: আনুষাঙ্গিক মান কারেন্ট রেটিং হল 6, 16 এবং 32 amps. B.I.S অনুযায়ী ভোল্টেজ রেটিং হল 240V AC 1293-1988।

আনুষাঙ্গিক মাউন্টিং: আনুষাঙ্গিক হয় পৃষ্ঠ বা গোপন (ফ্লাশ টাইপ) উপর মাউন্ট করার জন্য ডিজাইন করা হয়েছে.

সারফেস মাউন্টিং টাইপ: আনুষাঙ্গিক একটি বসার ব্যবস্থা করা হয় যাতে মাউন্ট করা হলে তারা যে পৃষ্ঠের উপরে মাউন্ট করা হয় তার সম্পূর্ণ উপরে প্রজেক্ট করে।

ফ্লাশ-মাউন্টিং প্রকার: এই আনুষাঙ্গিকগুলি পিছনে মাউন্ট করার জন্য ডিজাইন করা হয়েছে বা একটি সুইচ প্লেটের সাথে সংযুক্ত করা হয়েছে, প্লেটের পিছনে দেওয়াল বা সুইচ বক্সের পৃষ্ঠের সাথে ফ্লাশ করা হচ্ছে।

তারের ইনস্টলেশনে ব্যবহৃত বৈদ্যুতিক আনুষাঙ্গিকগুলি তাদের ব্যবহার অনুসারে শ্রেণিবদ্ধ করা হয়।

- আনুষাঙ্গিক নিয়ন্ত্রণ
- হোল্ডিং আনুষাঙ্গিক
- নিরাপত্তা আনুষাঙ্গিক
- আউটলেট আনুষাঙ্গিক
- সাধারণ জিনিসপত্র

তাদের ফাংশন এবং ব্যবহারের জায়গা অনুযায়ী সুইচের ধরন

1 একক মেরু, একমুখী সুইচ

2 একক মেরু, দ্বিমুখী সুইচ

3 মধ্যবর্তী সুইচ

4 বেল-পুশ বা পুশ-বোতাম সুইচ

5 টান বা সিলিং সুইচ

6 টি ডাবল পোল সুইচ (DP সুইচ)

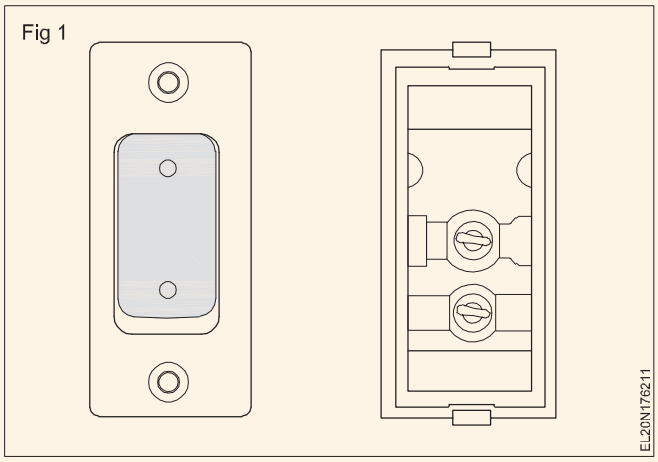
7 বৈদ্যুতিক ইস্ত্রির আবৃত ডবল পোল, (ICDP) সুইচ।

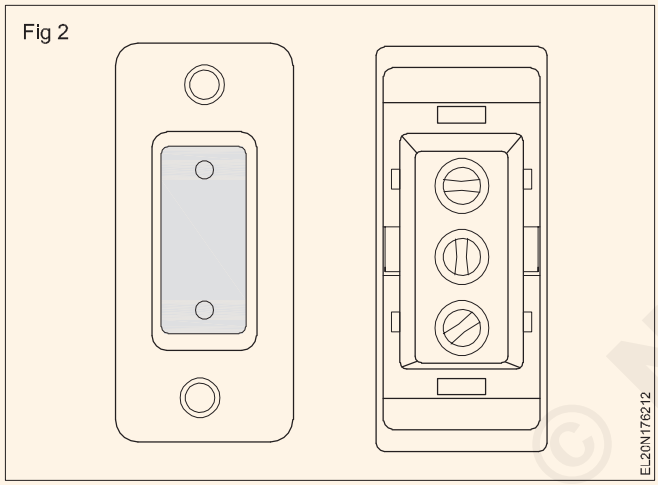
8 লৌহ পরিহিত ট্রিপল - পোল (ICTP) সুইচ। উপরের 1,2,3,4 এবং 6 এর মধ্যে সারফেস মাউন্টিং টাইপ বা ফ্লাশ-মাউন্টিং টাইপ হতে পারে।

একক মেরু, একমুখী সুইচ:এটি একটি দ্বি-টার্মিনাল ডিভাইস, শুধুমাত্র একটি সার্কিট তৈরি এবং ভাঙতে সক্ষম। এটি আলো বা পাখা বা 6 amps সকেট নিয়ন্ত্রণের জন্য ব্যবহৃত হয়। (চিত্র 1)

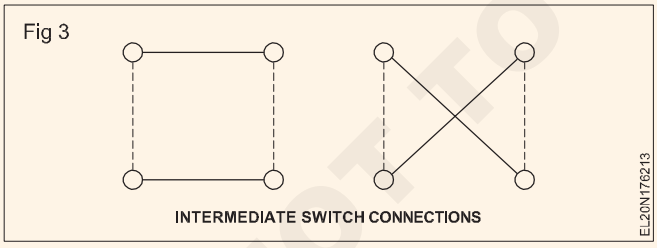
NOT TO BE REPUBLISHED

দ্বি-মুখী সুইচ:এটি একটি তিনটি টার্মিনাল ডিভাইস যা একটি একক অবস্থান থেকে দুটি সংযোগ তৈরি বা ভাঙতে সক্ষম (চিত্র 2)। এই সুইচগুলি সিঁড়ির আলোতে ব্যবহৃত হয় যেখানে একটি বাতি দুটি ভিন্ন জায়গা থেকে নিয়ন্ত্রিত হয়।



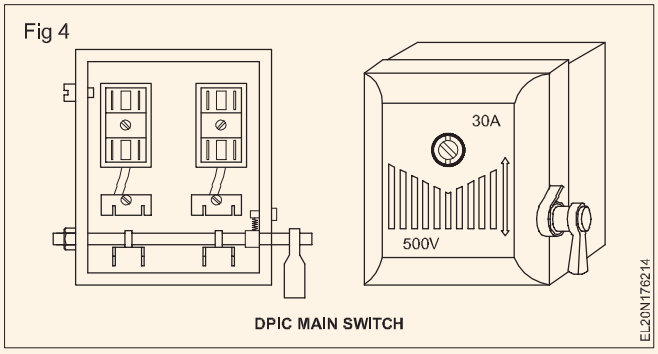


মধ্যবর্তী সুইচ:এটি একটি চার-টার্মিনাল ডিভাইস যা দুটি অবস্থান থেকে দুটি সংযোগ তৈরি বা ভাঙতে সক্ষম (চিত্র 3)। তিনটি বা ততোধিক অবস্থান থেকে একটি বাতি নিয়ন্ত্রণ করতে এই সুইচটি 2-ওয়ে সুইচের সাথে ব্যবহার করা হয়।



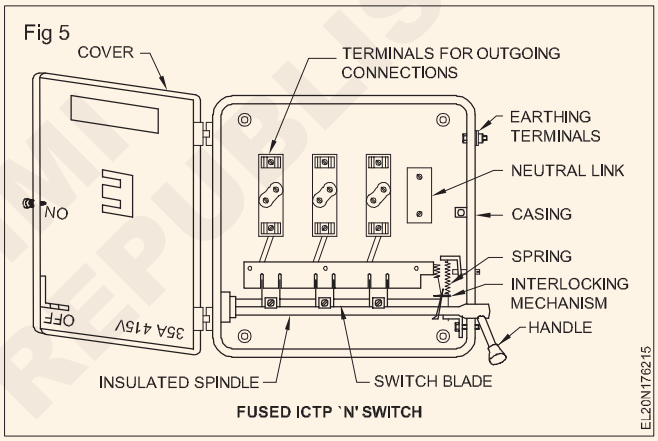
বেল-পুশ বা পুশ-বোতাম সুইচ:এটি একটি স্প্রিং-লোড বোতাম সহ একটি দুই-টার্মিনাল ডিভাইস। ধাক্কা দিলে এটি সাময়িকভাবে সার্কিটকে `তৈরি করে' এবং মুক্তি পেলে `ব্রেক' অবস্থান অর্জন করে।

বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি - ক্ল্যাড ডাবল পোল (ICDP) প্রধান সুইচ: এই সুইচটিকে DPIC সুইচ হিসাবেও উল্লেখ করা হয় এবং এটি প্রধানত প্রধান সরবরাহ নিয়ন্ত্রণ করতে একক ফেজ ঘরোয়া ইনস্টলেশনের জন্য ব্যবহৃত হয়। এটি একই সাথে সরবরাহের ফেজ এবং নিরপেক্ষ (Neutral)নিয়ন্ত্রণ করে (চিত্র 4)।



সুইচের কারেন্ট রেটিং 16 amps থেকে 32 amperes পরিবর্তিত হয়।

বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি - ক্ল্যাড ট্রিপল পোল (ICTP) প্রধান সুইচ: এটিকে TPIC সুইচ হিসাবেও উল্লেখ করা হয় এবং এটি বড় ঘরোয়া ইনস্টলেশনে ব্যবহৃত হয় এবং এছাড়াও 3-ফেজ পাওয়ার সার্কিটে, সুইচটিতে 3টি ফিউজ ক্যারিয়ার থাকে, প্রতিটি ফেজের জন্য একটি। নিরপেক্ষ (Neutral)সংযোগও সম্ভব কারণ কিছু সুইচ কেসিংয়ের ভিতরে একটি নিরপেক্ষ (Neutral)লিঙ্ক দিয়ে দেওয়া হয় (চিত্র 5)।



সুইচের কারেন্ট রেটিং 16 থেকে 400 amps পর্যন্ত পরিবর্তিত হয়।

আনুষাঙ্গিক হোল্ডিং

প্রদীপধারী:একটি প্রদীপ ধারক একটি বাতি রাখা ব্যবহার করা হয়. আগে, পিতলের হোল্ডারগুলি সর্বাধিক ব্যবহৃত হত তবে আজকাল এগুলি বেকেলাইট হোল্ডার দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়েছে। এই কঠিন বা ফাঁপা বসন্ত যোগাযোগ টার্মিনাল থাকতে পারে. চার ধরনের বাতিধারী প্রধানত পাওয়া যায়।

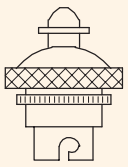
- বেয়নেট ক্যাপ ল্যাম্প হোল্ডার
- স্ক্রু টাইপ হো ল্ডার
- এডিসন স্ক্রু টাইপ ল্যাম্প হোল্ডার
- গোলিয়াথ এডিসন স্ক্রু টাইপ ল্যাম্প হোল্ডার

বেয়োনেট ক্যাপ (BC) বাতিধারী:এই প্রকারে, বাল্বটি স্লটে লাগানো হয়, এবং ল্যাম্প ক্যাপে দুটি পিনের মাধ্যমে অবস্থানে রাখা হয়। এটিতে কঠিন বা ফাঁপা স্প্রিং কন্টাক্ট টার্মিনাল রয়েছে এবং সুইচের মাধ্যমে সরবরাহ প্রধানগুলি এই পরিচিতির সাথে সংযুক্ত থাকে। বিসি প্রকারে সব ধরনের হোল্ডারের বৃত্তাকার নির্মাণে দুটি খাঁজ রয়েছে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

পেন্ডেন্ট বাতিধারী: এই ধারক (চিত্র 6) এমন জায়গায় ব্যবহার করা হয় যেখানে ল্যাম্পগুলি ঝুলন্ত অবস্থায় প্রয়োজন। এই হোল্ডারগুলি হয় পিতল বা বেকেলাইট দিয়ে তৈরি। এই ধারকটির একটি বিস্ফোরিত দৃশ্য ধারকের অংশগুলি দেখায়। এই ধারকগুলি সিলিং থেকে বাতিগুলিকে স্থগিত করার জন্য সিলিং গোলাপের সাথে ব্যবহার করা হয়।

Fig 6



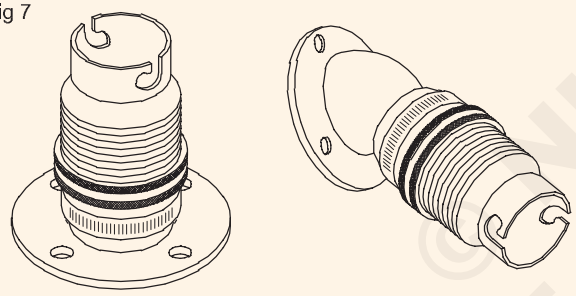
EXPLODED VIEW OF PENDENT HOLDER

EL20N176216

ব্যাটেন বাতিধারী: সোজা ব্যাটেন হোল্ডার (চিত্র 7a) একটি সমতল পৃষ্ঠে গোলাকার ব্লক, কাঠের বোর্ড ইত্যাদিতে ব্যবহার করা হয়। এই হোল্ডারগুলি হয় পিতল বা বেকেলাইট দিয়ে তৈরি।

কোণ ধারক:কোণ নীচের ধারক, (চিত্র 7b) হল একটি নির্দিষ্ট কোণে বাতি ধরে রাখা। এগুলি হয় পিতল বা বেকেলাইট দিয়ে তৈরি। এগুলি বিজ্ঞাপন বোর্ড, উইন্ডো প্রদর্শন, রান্নাঘর ইত্যাদির জন্য ব্যবহৃত হয়।

Fig 7



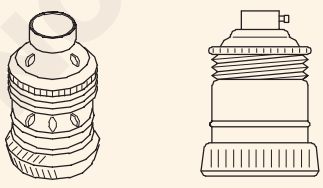
(a) BRASS BATTEN HOLDER (b) ANGLE HOLDER

EL20N176217

এডিসন স্ক্রু-টাইপ ল্যাম্প হোল্ডার: এই প্রকারে, হোল্ডারকে ভিতরের স্ক্রু থ্রেড দেওয়া হয় এবং স্ক্রু করে বাতিটি এতে লাগানো হয়। এটির একটি কেন্দ্রের যোগাযোগ রয়েছে যা লাইভ তারের সাথে সংযুক্ত এবং স্ক্রুড ক্যাপটি নিরপেক্ষ (Neutral)তারের সাথে সংযুক্ত।

200W এর বেশি এবং 300W এর বেশি নয় এমন বাতির জন্য, এডিসন স্ক্রু-টাইপ হোল্ডার ব্যবহার করা হয়। (চিত্র 8)।

Fig 8

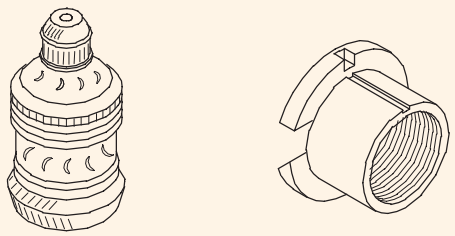


EDISON SCREW TYPE HOLDER

EL20N176218

গোলিয়াথ এডিসন স্ক্রু (GES) টাইপ হোল্ডার (চিত্র 9): এই ধরনের হোল্ডারের বর্ণনা চীনামাটির ডিস্ক দিয়ে তৈরি। এই ধরনের হোল্ডার স্টুডিও, হেডলাইট, ফ্লাডলাইট, ফোকাসিং লাইট ইত্যাদিতে ব্যবহার করা হয়।

Fig 9



GOLIATH EDISON SCREW LAMP HOLDER

EL20N176219

এই হোল্ডারগুলি 300W এর বেশি ল্যাম্পের জন্য ব্যবহৃত হয়।

একটি বাতিধারীর স্পেসিফিকেশন: ল্যাম্প-হোল্ডারগুলি নির্দিষ্ট করার সময়, নির্মাণের জন্য ব্যবহৃত উপাদানের ধরন, গ্রিপিংয়ের ধরন, মাউন্ট করার ধরন, কাজের কারেন্ট এবং ভোল্টেজগুলিও উল্লেখ করা উচিত।

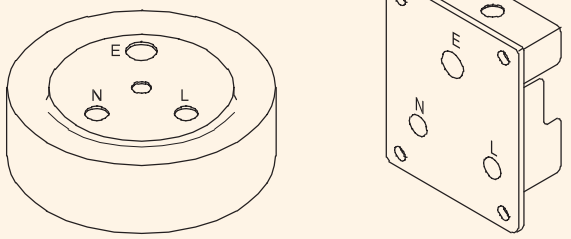
সকেট আউটলেট কারেন্ট রেটিং: স্ট্যান্ডার্ড রেটিং হবে 6,16 এবং 32 অ্যাম্পিয়ার এবং 240 ভোল্ট।

দুই-পিন সকেট: এই সকেটটিকে 6A, 250V হিসাবে রেট করা হয়েছে, যেখানে আর্থ সংযোগ ছাড়াই কেবল দুটি পিন রয়েছে। এগুলি শুধুমাত্র ডাবল ইনসুলেটেড যন্ত্রপাতি (পিভিসি বা ইনসুলেটেড বডি থাকা) জন্য উপযুক্ত।

দুই-পিন প্লাগ শীর্ষ: এটি সকেট থেকে সরবরাহ নেওয়ার জন্য ব্যবহৃত হয়। এটি একই আকারের দুটি পিন পেয়েছে।

তিন-পিন সকেট: এই ধরনের সকেট আলো এবং পাওয়ার সার্কিটের জন্য উপযুক্ত। এই সকেটগুলিকে 6A, 250V বা 16A, 250V হিসাবে রেট দেওয়া হয়েছে এবং সারফেস-মাউন্টিং টাইপ এবং ফ্লাশ টাইপ (চিত্র 10) হিসাবে উপলব্ধ। লাইন (L) নিরপেক্ষ (Neutral)(N) এবং আর্থ (E) হিসাবে চিহ্নিত তিনটি টার্মিনাল রয়েছে।

Fig 10

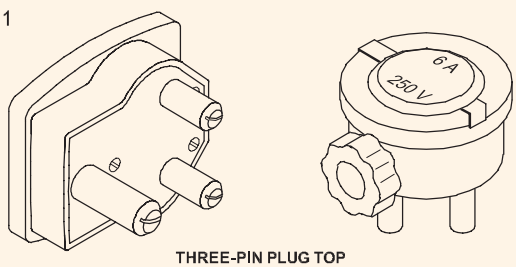


3-PIN 16 AMP SOCKET WITH TOP COVER FLUSH TYPE SOCKET

EL20N17621A

থ্রি-পিন প্লাগ টপ: এটি সকেট থেকে সরবরাহ নেওয়ার জন্য ব্যবহৃত হয়। এতে তিনটি পিন রয়েছে। দুটি আকারে একই রকম এবং তৃতীয়টি বড় এবং দীর্ঘ যা আরথিং জন্য (চিত্র 11)। এগুলিকে 6A,250V বা 16A, 250V হিসাবেও রেট করা হয়েছে। এগুলি বেকেলাইট, পিভিসি উপকরণ দিয়ে তৈরি।

Fig 11



THREE-PIN PLUG TOP

EL20N17621B

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

সাধারণ আনুষাঙ্গিক: কিছু জিনিসপত্র সাধারণ এবং বিশেষ উদ্দেশ্যে ব্যবহার করা হয় যেমন:

- যন্ত্রপাতি সংযোগকারী (বা) বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি সংযোগকারী

– অ্যাডাপ্টার – সিলিং গোলাপ

a একটি দুই প্লেট

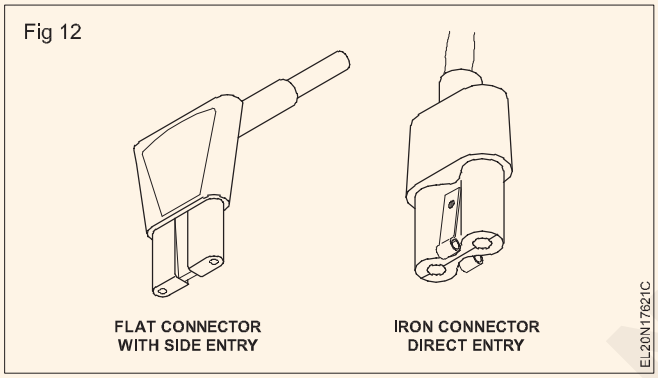
b তিন-প্লেট

- সংযোগকারী

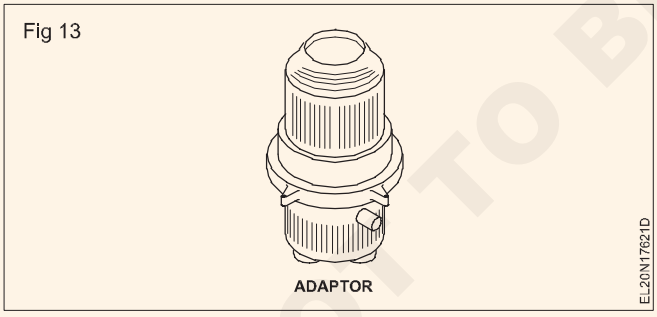
- বিতরণ বোর্ড

- নিরপেক্ষ (Neutral)লিঙ্ক।

যন্ত্রপাতি সংযোগকারী বা বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি সংযোগকারী: এগুলি বৈদ্যুতিক কেটল, বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি, হটপ্লেট, হিটার ইত্যাদিতে কারেন্ট সরবরাহ করতে মহিলা সংযোগকারী হিসাবে ব্যবহৃত হয়। এটি বেকেলাইট বা চীনামাটির ডিস্ক দিয়ে তৈরি। এগুলিকে 16A, 250V (চিত্র 12) হিসাবে রেট দেওয়া হয়েছে।



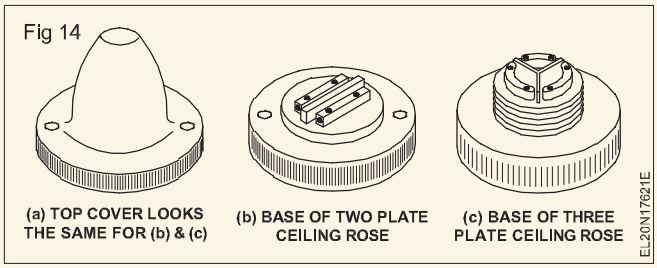
অ্যাডাপ্টার (চিত্র 13): এগুলি ছোট যন্ত্রপাতিগুলির জন্য একটি বাতি ধারক থেকে সরবরাহ নেওয়ার জন্য ব্যবহৃত হয়। এগুলি বেকেলাইট দিয়ে তৈরি। এগুলি 6 A 250 V পর্যন্ত রেটিং পাওয়া যায়।



সিলিং গোলাপ: সিলিং গোলাপ ফ্যান, পেন্ডেন্টহোল্ডার, টিউব লাইট ইত্যাদিতে বিদ্যুৎ সরবরাহের জন্য তারের থেকে ট্যাপিং পয়েন্ট সরবরাহ করতে ব্যবহৃত হয়। সাধারণত নমনীয় তারগুলি সিলিং গোলাপ থেকে ট্যাপ করার জন্য ব্যবহার করা হয়।

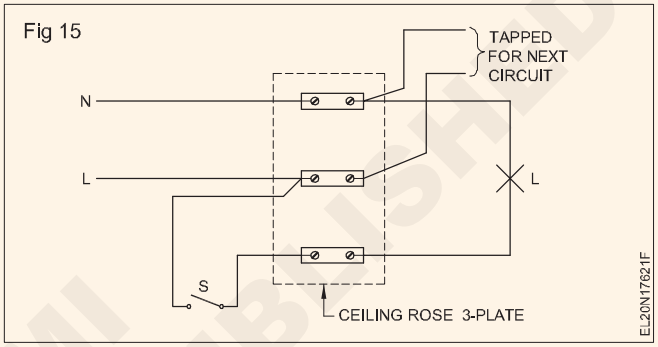
দুই-প্লেট সিলিং গোলাপ (চিত্র 14a এবং b): এটি বেকেলাইট দিয়ে তৈরি এবং এতে 2টি টার্মিনাল (ফেজ এবং নিরপেক্ষ) রয়েছে যা একটি বেকেলাইট সেতু দ্বারা একে অপরের থেকে বিচ্ছিন্ন। টুপ্লেট সিলিং গোলাপ 6A, 250V কারেন্ট ক্ষমতার জন্য ব্যবহৃত হয়।

তিন-প্লেট সিলিং গোলাপ: এই ধরনের সিলিং গোলাপে 3টি টার্মিনাল রয়েছে যা একটি বেকেলাইট সেতু দ্বারা একে অপরের থেকে পৃথক করা হয়। এটি দুটি উদ্দেশ্যে ব্যবহার করা যেতে পারে। (চিত্র 14c)



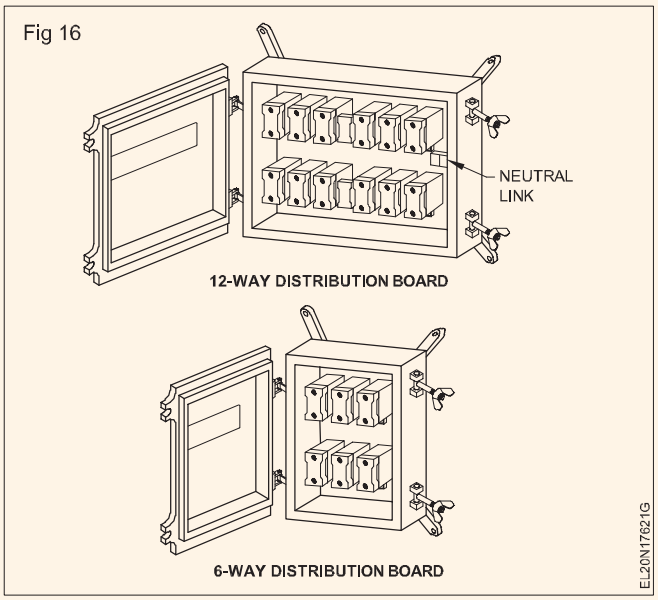
- গুচ্ছ আলো নিয়ন্ত্রণ

– ফেজ তারের জন্য ট্যাপিং প্রদান করতে (চিত্র 15)।



এই সিলিং গোলাপ 6A, 250V রেটিং পাওয়া যায়

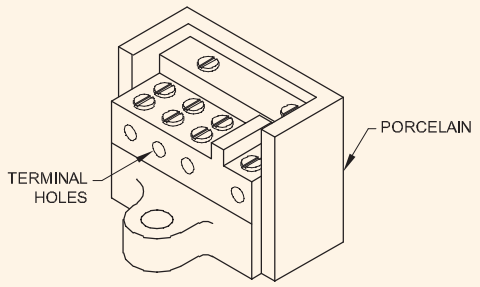
বিতরণ বোর্ড (চিত্র 16): এগুলি ব্যবহার করা হয় যেখানে মোট লোড বেশি এবং কয়েকটি সার্কিটে বিভক্ত করা হয়। এইগুলি ব্যবহার করা হয় যেখানে লোড 800W এর বেশি হয়। বোর্ডে ফিউজের সংখ্যা সার্কিটের সংখ্যা অনুযায়ী, এবং একটি নিরপেক্ষ (Neutral)লিঙ্কও দেওয়া হয় যাতে বিভিন্ন সার্কিটের জন্য নিরপেক্ষ (Neutral)তার নেওয়া যায়। এই সমস্ত শাখা ফিউজগুলি একটি ধাতব বাক্সে আবদ্ধ। এই বোর্ডগুলি দ্বি-মুখী, তিন-মুখী, 4,6,12-উপায় ধরনের হিসাবে উপলব্ধ।



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

নিরপেক্ষ (Neutral)লিঙ্ক: ওয়্যারিং ইনস্টলেশনের একটি তিন-ফেজ সিস্টেমে, পর্যায়গুলি সুইচের মাধ্যমে নিয়ন্ত্রিত হয়, এবং নিরপেক্ষকে নিরপেক্ষ (Neutral)লিঙ্ক বলে একটি লিঙ্কের মাধ্যমে ট্যাপ করা হয়। (চিত্র 17)। রেটিংগুলি হল 16A, 32A, 63A, 100A নিরপেক্ষ (Neutral)লিঙ্ক।

Fig 17



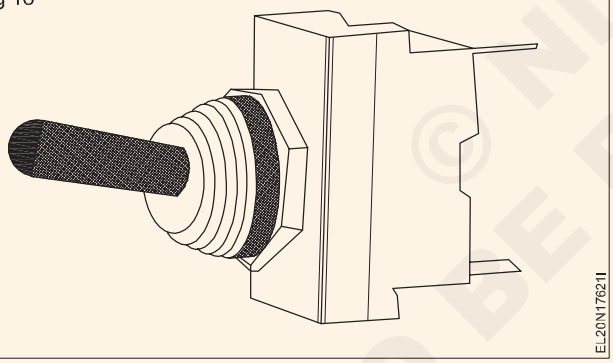
NEUTRAL LINK

BIS 1293-1988 অনুযায়ী 250V এবং 5 বা 15 amps এর পরিবর্তে 1991 সাল থেকে আনুষাঙ্গিকগুলির রেটিং 240V এবং 6 বা 16 amps হবে।

টগল সুইচ (চিত্র 18)

এটি একটি প্রজেক্টিং লিভারের মাধ্যমে চালিত একটি বৈদ্যুতিক সুইচ যা উপরের দিকে এবং নীচের দিকে সরানো যায় এবং একে স্ন্যাপ সুইচও বলা হয়।

Fig 18



মডুলার সুইচ (চিত্র 19)

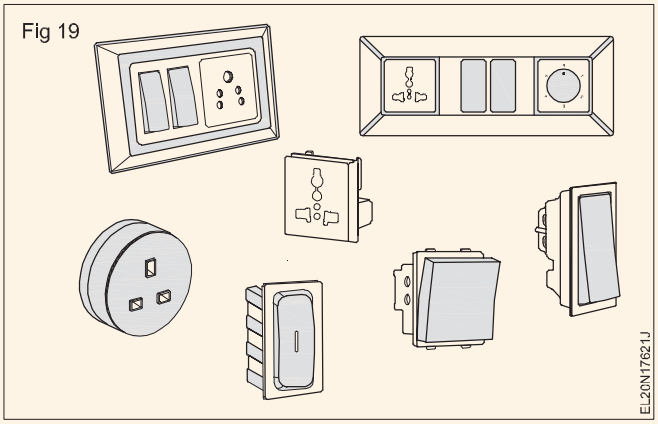
বিভিন্ন চিত্র এবং রঙের মডুলার সুইচের সর্বশেষ সংস্করণ এবং সকেট সংযুক্ত এবং সূচক সহ সুইচ বাজারে পাওয়া যায়

ভারতীয় বিদ্যুৎ বিধি - নিরাপত্তার প্রয়োজনীয়তা

IE নিয়ম 1956 ভারতীয় বিদ্যুৎ আইন 1910 এর 37 অধ্যায় র অধীনে তৈরি করা হয়েছিল। এখন এটি বিদ্যুৎ আইন 2003 কার্যকর হওয়ার পরে নতুনভাবে সংজ্ঞায়িত করা হয়েছে। কেন্দ্রীয় বিদ্যুৎ কর্তৃপক্ষ (নিরাপত্তা এবং বৈদ্যুতিক সরবরাহ সম্পর্কিত ব্যবস্থা) রেগুলেশন (CEAR) 2010 যা কার্যকর হয়েছে 20শে সেপ্টেম্বর 2010, ভারতীয় বিদ্যুৎ বিধি 1956 এর জায়গায়।

নিরাপত্তার বিধান: নিরাপত্তা বিধিগুলির মধ্যে, নিম্নলিখিতগুলি গুরুত্বপূর্ণ এবং প্রকৃতপক্ষে মনোযোগের প্রয়োজন। ভারতীয় বিদ্যুৎ বিধি 1956-এর প্রতিটি নিয়ম প্রত্যক্ষ বা পরোক্ষভাবে নিরাপত্তার সাথে সম্পর্কিত।

Fig 19



নিয়ম 32: সুইচগুলি লাইভ কন্ডাক্টরে থাকা উচিত। নিরপেক্ষ (Neutral)পরিবাহীতে গ্যাং সুইচ ছাড়া অন্য কোন কাটআউট, লিঙ্ক বা সুইচ ঢোকানো হবে না। কন্ডাক্টর চিহ্নিত করার সময় তারের অনুশীলনের কোড অনুসরণ করা হবে।

নিয়ম 50: নিম্নলিখিত বিধানগুলি পালন না করা পর্যন্ত শক্তি (Power) সরবরাহ, রূপান্তর, রূপান্তর বা ব্যবহার করা হবে না। ট্রান্সফরমারের গৌণ দিকে একটি উপযুক্ত লিঙ্কযুক্ত সুইচ বা সার্কিট ব্রেকার স্থাপন করা হয়। প্রতিটি সার্কিট একটি উপযুক্ত কাট-আউট দ্বারা সুরক্ষিত। প্রতিটি মোটর বা মোটর গ্রুপে সরবরাহ একটি লিঙ্কযুক্ত সুইচ বা সার্কিট ব্রেকার দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়। কোন জীবন্ত অংশ যাতে উন্মুক্ত না হয় তা নিশ্চিত করার জন্য পর্যাপ্ত সতর্কতা নেওয়া হয়।

উচ্চ এবং অতিরিক্ত উচ্চ ভোল্টেজ ইনস্টলেশনের ক্ষেত্রে বিশেষ বিধান

নিয়ম 63: যে কোনো উচ্চ ভোল্টেজ ইনস্টলেশনকে শক্তিশালী করার আগে ইন্সপেক্টরের অনুমোদন প্রয়োজন।

নিয়ম 65: ইন্সটলেশন এনার্জাইজ করার আগে অবশ্যই নির্ধারিত পরীক্ষার সাপেক্ষে হতে হবে।

নিয়ম 66: কন্ডাক্টরগুলিকে একটি ধাতব আবরণে আবদ্ধ করতে হবে এবং সরঞ্জামগুলিকে ওভারলোডিং থেকে রক্ষা করার জন্য উপযুক্ত সার্কিট ব্রেকার সরবরাহ করতে হবে।

বিধি 68: বহিরঙ্গন ধরণের সাব-স্টেশনের ক্ষেত্রে ট্রান্সফরমারের চারপাশে 1.8 মিটারের কম উচ্চতার ধাতব বেড়া তৈরি করা উচিত।

OH লাইন পরিপ্রেক্ষিতে বিধান

নিয়ম 77: রাস্তা জুড়ে মাটির উপরে সর্বনিম্ন কন্ডাক্টরের ক্লিয়ারেন্স। • নিম্ন এবং মাঝারি ভোল্টেজ লাইন - 5.8 মি।

- উচ্চ ভোল্টেজ লাইন - 6.1 মি।
- একটি রাস্তা বরাবর মাটির উপরে সর্বনিম্ন কন্ডাকটর ক্লিয়ারেন্স। নিম্ন এবং মাঝারি ভোল্টেজ লাইন - 5.5 মি।
- উচ্চ ভোল্টেজ লাইন - 5.8 মি।
- রাস্তার পাশাপাশি বা জুড়ে ব্যতীত মাটির উপরে সর্বনিম্ন কন্ডাকটর ক্লিয়ারেন্স। নিম্ন, মাঝারি এবং উচ্চ ভোল্টেজ লাইন 11 কেভি পর্যন্ত খালি হলে - 4.6 মি।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- নিম্ন, মাঝারি এবং উচ্চ পর্যন্ত এবং 11KV সহ, যদি উত্তাপ থাকে - 4.0 মি। • 11 কেভির উপরে উচ্চ ভোল্টেজ - 5.2 মি।

নিয়ম 79: বিল্ডিং থেকে নিম্ন এবং মাঝারি ভোল্টেজ লাইনের ক্লিয়ারেন্স, • উল্লম্ব ক্লিয়ারেন্স - 2.5 মি।

• অনুভূমিক ছাড়পত্র - 1.2 মি।

নিয়ম 80: উচ্চ এবং অতিরিক্ত উচ্চ ভোল্টেজ বিল্ডিং থেকে ক্লিয়ারেন্স. উল্লম্ব ক্লিয়ারেন্স উচ্চ ভোল্টেজ 33KV পর্যন্ত - 3.7 মি।

- 33KV-এর উপরে অতিরিক্ত উচ্চ ভোল্টেজ - 3.7 মিটার, এর প্রতি 33KV অংশের জন্য 0.3 মি।
- উচ্চ এবং অতিরিক্ত উচ্চ ভোল্টেজের বিল্ডিং থেকে ক্লিয়ারেন্স - পিচ করা ছাদ। 11KV পর্যন্ত উল্লম্ব ক্লিয়ারেন্স - 1.2 মি।
- 11KV থেকে 33KV পর্যন্ত - 2.2 মি।
- 33KV - 2m এর উপরে। প্লাস এর প্রতি 33KV অংশের জন্য 0.3m।

নিয়ম 85: সমর্থনগুলির মধ্যে সর্বাধিক ব্যবধান। পরিদর্শকের পূর্বানুমতি ব্যতীত এটি 65 মিটারের বেশি হবে না। অভ্যন্তরীণ তারের ক্ষেত্রে ভারতীয় বিদ্যুতের নিয়ম:

1 গার্হস্থ্য ওয়্যারিংয়ে ব্যবহৃত কন্ডাকটরের ন্যূনতম চিত্র তামায় 1/1.12 মিমি বা অ্যালুমিনিয়াম তারে 1/1.40 মিমি (1.5 মিমি) এর কম হওয়া উচিত নয়।

2 নমনীয় তারের জন্য সর্বনিম্ন চিত্র হল 14/0.193 মিমি।

3 যে উচ্চতায় মিটার বোর্ড, প্রধান সুইচ বোর্ড মাটির স্তর থেকে 1.5 মিটার লাগানো হবে।

4 কেসিংটি স্থল স্তর থেকে 3.0 মিটার উচ্চতায় চালানো হবে।

5 হালকা বন্ধনী স্থল স্তর থেকে 2 থেকে 2.5 মিটার উচ্চতায় স্থির করা উচিত।

6 একটি সাব সার্কিটে সর্বাধিক পয়েন্টের সংখ্যা 10।

7 একটি সাব সার্কিটে সর্বাধিক লোড হল 800W। আই.ই.

সম্পর্কিত নিয়ম - ভোল্টেজ ড্রপ ধারণা:

1 I.E. নিয়ম 48: একটি ইনস্টলেশন এবং মাটির তারের মধ্যে নিরোধক প্রতিরোধের মান এমন হওয়া উচিত যে লিকেজ কারেন্ট অংশের 1/50000 বা F.L এর 0.02 শতাংশের বেশি না হতে পারে। কারেন্ট

2 একটি লাইটিং সার্কিটে অনুমোদিত ভোল্টেজ ড্রপ সাপ্লাই ভোল্টেজ প্লাস এক ভোল্টের 2%।

3 একটি পাওয়ার ইন্ডাস্ট্রিয়াল সার্কিটে সর্বাধিক অনুমোদিত ভোল্টেজ ড্রপ ঘোষিত সরবরাহ ভোল্টেজের 5% এর বেশি হওয়া উচিত নয়।

4 কোনো তারের ইনস্টলেশনের অন্তরণ প্রতিরোধের 1MΩ এর কম হওয়া উচিত নয়।

5 আরথিং রোধ এক ওহমের মান অতিক্রম করা উচিত নয়।

আই.ই. পাওয়ার ওয়্যারিং সংক্রান্ত নিয়ম:

1 পাওয়ার সাব সার্কিটে লোড সাধারণত 3000 ওয়াটের মধ্যে সীমাবদ্ধ থাকে এবং প্রতিটি সাব সার্কিটে আউটলেটের সংখ্যা দুটি।

2 পাওয়ার ওয়্যারিং-এ ব্যবহৃত সমস্ত সরঞ্জাম বৈদ্যুতিক ইস্ত্রির আবৃত নির্মাণ এবং তারগুলি সাঁজোয়া তারের বা নালী ধরনের হতে হবে।

3 মোটর এবং স্টার্টার, সুইচ এবং মোটরের টার্মিনাল বাক্সের মধ্যে সংযোগের জন্য ব্যবহৃত নমনীয় নালীর দৈর্ঘ্য 1.25 মিটারের বেশি হবে না

4 প্রতিটি মোটর, তার চিত্র নির্বিশেষে এটির কাছাকাছি একটি সুইচ ফিউজ দেওয়া হবে।

5 কন্ডাক্টরের ন্যূনতম ক্রস-বিভাগীয় এলাকা, যা কপার কন্ডাক্টর তারের জন্য 1.25 মিমি এবং অ্যালুমিনিয়াম কন্ডাকটর তারের জন্য 1.50 মিমি পাওয়ার মাইনিংয়ের জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে (আইএসআই সুপারিশগুলি পড়ুন)। তাই মোটর তারের জন্য 3/0.915 মিমি তামা বা 1/1.80 মিমি অ্যালুমিনিয়ামের চেয়ে কম আকারের VIR বা PVC তারগুলি ব্যবহার করা যাবে না।

সার্কিট ব্রেকার (CB) - মিনিয়েচার সার্কিট ব্রেকার (MCB)- মোল্ডেড কেস সার্কিট ব্রেকার (MCCB) (Circuit Breaker (CB) - Miniature Circuit Breaker (MCB)- Moulded Case Circuit Breaker (MCCB))

উদ্দেশ্য:এই পাঠের শেষে, আপনি সক্ষম হবেন

- **ক্ষুদ্রাকৃতি সার্কিট ব্রেকারের ধরন, কাজের নীতি এবং অংশ ব্যাখ্যা কর। • MCB এর সুবিধা এবং অসুবিধাগুলি বর্ণনা করুন**
- **MCB-এর শ্রেণীবিভাগ এবং অ্যাপ্লিকেশনগুলি বর্ণনা করুন।**
- **MCCB-এর প্রয়োগ, সুবিধা এবং অসুবিধাগুলি বর্ণনা করুন।**

সার্কিট ব্রেকার

একটি সার্কিট ব্রেকার হল একটি যান্ত্রিক সুইচিং ডিভাইস যা স্বাভাবিক অবস্থায় প্রবাহমাত্রা তৈরি, বহন এবং ভাঙতে সক্ষম এবং শর্ট সার্কিটের মতো অস্বাভাবিক পরিস্থিতিতে প্রবাহমাত্রা ভাঙতে সক্ষম।

ক্ষুদ্র সার্কিট ব্রেকার (MCB)

একটি মিনিয়েচার সার্কিট ব্রেকার হল একটি কমপ্যাক্ট যান্ত্রিক যন্ত্র যা একটি সার্কিট তৈরি এবং ভাঙার জন্য উভয়ই স্বাভাবিক অবস্থায় এবং অস্বাভাবিক পরিস্থিতিতে যেমন ওভার কারেন্ট এবং শর্ট সার্কিট।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

MCB এর প্রকারভেদ

MCB গুলি অপারেশনের তিনটি ভিন্ন নীতি যেমন একটি তাপীয়

a চৌম্বক দিয়ে তৈরি করা হয়

b চৌম্বক জলবাহী এবং

c সহকারী দ্বিধাতু

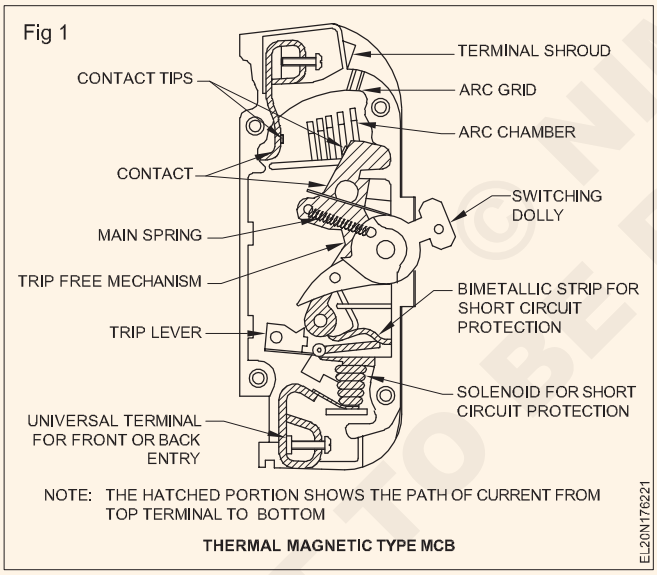
তিনটি MCB এর মধ্যে তাপীয় চৌম্বক MCB নিচে আলোচনা করা হল

তাপীয় চৌম্বক MCB

সুইচিং মেকানিজম ফেনোলিক ঢালাই উচ্চ যান্ত্রিকভাবে শক্তিশালী সুইচিং ডলি সহ একটি ঢালাই আবাসনে রাখা হয়। এই ধরনের MCB বাইমেটালিক ওভারলোড রিলিজ (চিত্র 1) দিয়েও প্রদান করা হয়।

বৈদ্যুতিক প্রবাহ রূপালী গ্রাফাইটের চলন্ত এবং স্থির যোগাযোগের দুটি যোগাযোগের টিপসের মাধ্যমে একটি করে।

দুটি পরিচিতির মধ্যবর্তী ফাঁকে চাপ নিয়ন্ত্রণ এবং দ্রুত দমনের জন্য ডি-আয়নাইজিং আর্ক চুটস যুক্ত একটি আর্কিং চেম্বার সরবরাহ করা হয়েছে। এটিতে ধাতব গ্রিড দ্বারা বন্ধ একটি পাঁজরযুক্ত খোলা রয়েছে যা বায়ুচলাচল এবং গ্যাসগুলিকে অব্যাহতি দেয়।



ওভার-লোড এবং শর্ট সার্কিটের বিরুদ্ধে সুরক্ষার জন্য, MCB-এর তাপীয় চৌম্বকীয় রিলিজ ইউনিট রয়েছে। বাইমেটালিক স্ট্রিপ, শর্ট সার্কিট প্রবাহমাত্রা দ্বারা ওভারলোডের যত্ন নেওয়া হয় এবং 100% এর বেশি লোড সোলেনয়েড দ্বারা যত্ন নেওয়া হয়।

কাজ করছে

বাইমেটালিক স্ট্রিপ যখন তাপমাত্রা বৃদ্ধির কারণে স্বাভাবিক রেটেড কারেন্ট 130% এর বেশি বৃদ্ধির কারণে নমনীয় হয় তখন একটি আর্মেচার বহনকারী একটি ট্রিপ লিভারকে ঘোরায় যাতে এটি একটি সোলেনয়েডের ক্ষেত্রেও আনা হয়। সোলেনয়েডটি প্রায় 700% ওভারলোড বা তাত্ক্ষণিক শর্ট সার্কিট কারেন্টে আর্মেচারটিকে সম্পূর্ণ অবস্থানে আকৃষ্ট করার জন্য ডিজাইন করা হয়েছে।

কারেন্ট ওয়াইজের প্রাথমিক অংশের জন্য (১৩০% থেকে ৪০০%) সার্কিট ব্রেকারের ট্রিপিং তাপীয় অ্যাকশনের কারণে হয়, 400 থেকে 700% ট্রিপিং হয় সম্মিলিত তাপ ও চৌম্বকীয় ক্রিয়া এবং 700% এর বেশি সম্পূর্ণ চৌম্বক ক্রিয়ার কারণে।

MCBs এর বিভাগ

Indo Kopp-এর মতো কিছু নির্মাতারা 'L' সিরিজ, 'G' সিরিজ এবং 'DC' সিরিজ নামে তিনটি ভিন্ন বিভাগে MCB তৈরি করে।

'এল' সিরিজ MCBs

'L' সিরিজের MCBগুলি প্রতিরোধী লোড সহ সার্কিটগুলিকে রক্ষা করার জন্য ডিজাইন করা হয়েছে। এগুলি গিজার (geyser), ওভেন এবং সাধারণ আলো ব্যবস্থার মতো সরঞ্জামগুলির সুরক্ষার জন্য আদর্শ।

'জি সিরিজের এমসিবি

'G' সিরিজের MCB গুলি ইন্ডাকটিভ লোড সহ সার্কিটগুলিকে সুরক্ষিত করার জন্য ডিজাইন করা হয়েছে। জি সিরিজের এমসিবিগুলি মোটর, এয়ার কন্ডিশনার, হ্যান্ড টুলস, হ্যালোজেন ল্যাম্প ইত্যাদি সুরক্ষার জন্য উপযুক্ত।

'DC' সিরিজ MCBs 'DC'

সিরিজ MCB 220V DC পর্যন্ত ভোল্টেজের জন্য উপযুক্ত এবং 6kA পর্যন্ত ব্রেকিং ক্ষমতা রয়েছে। ট্রিপিং বৈশিষ্ট্যগুলি 'L' এবং 'G' সিরিজের অনুরূপ। তারা ডিসি কন্ট্রোল, লোকোমোটিভ, ডিজেল জেনারেটর সেট ইত্যাদিতে ব্যাপক প্রয়োগ খুঁজে পায়।

MCB এর সুবিধা

1 ট্রিপিং চরিত্রগত সেটিং উত্পাদনের সময় করা যেতে পারে এবং এটি পরিবর্তন করা যাবে না।

2 তারা একটি স্থায়ী ওভারলোডের জন্য ভ্রমণ করবে কিন্তু ক্ষণস্থায়ী ওভারলোডের জন্য নয়।

3 ত্রুটিপূর্ণ সার্কিট সহজে সনাক্ত করা হয়.

4 সরবরাহ দ্রুত পুনরুদ্ধার করা যেতে পারে.

5 টেম্পার প্রমাণ।

6 একাধিক ইউনিট উপলব্ধ।

অসুবিধা

1 ব্যয়বহুল।

2 আরো যান্ত্রিকভাবে চলমান অংশ।

3 সন্তোষজনক অপারেশন নিশ্চিত করার জন্য তাদের নিয়মিত পরীক্ষার প্রয়োজন।

4 তাদের বৈশিষ্ট্য পরিবেষ্টিত তাপমাত্রা দ্বারা প্রভাবিত হয়।

মোল্ডেড কেস সার্কিট ব্রেকার (MCCB)

মোল্ডেড কেস সার্কিট ব্রেকারগুলি থার্মো ম্যাগনেটিক টাইপ MCB-এর অনুরূপ, এগুলি 500V 3-ফেজে 100 থেকে 800amp এর উচ্চ রেটিংগুলিতে পাওয়া যায়।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

MCCB-তে, তাপীয় এবং চৌম্বকীয় রিলিজগুলি সামঞ্জস্যযোগ্য। MCCB-তে রিমোট ট্রিপিং এবং ইন্টারলকিংয়ের জন্য একটি শান্ট রিলিজও অন্তর্ভুক্ত করা হয়েছে। MCCBs আন্ডার ভোল্টেজ রিলিজ প্রদান করা হয়. MCCB দুই প্রকার।

1 তাপীয় চৌম্বকীয় প্রকার।

2 সম্পূর্ণ চৌম্বক প্রকার (চিত্র 2)।

MCCB এর সুবিধা

1 MCCBs ফিউজ সুইচ ইউনিটের তুলনায় অনেক কম জায়গা দখল করে।

2 MCCBs উচ্চ ত্রুটিগুলির বিরুদ্ধে সমান পরিমাণে সুরক্ষা প্রদান করে যেমন সুইচ গিয়ারগুলিতে HRC ফিউজ রয়েছে।

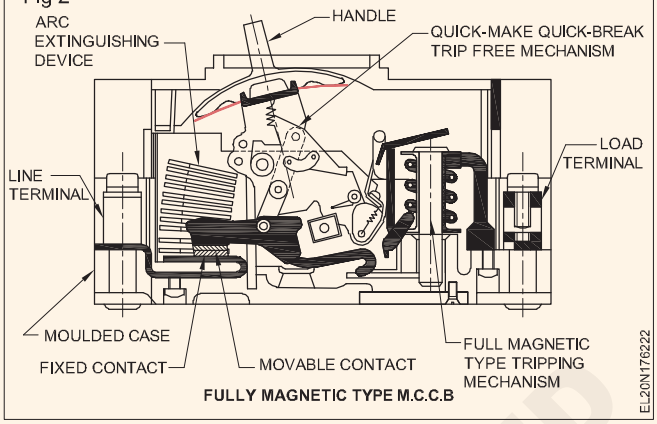
অসুবিধা

1 MCCB অনেক বেশি ব্যয়বহুল।

2 লিক প্রমাণ পরিস্থিতি প্রয়োজন.

3 কম অন্তরণ প্রতিরোধের সংবেদনশীলতা.

Fig 2



ELCB - প্রকার - কাজের নীতি - স্পেসিফিকেশন (ELCB - types - working principle - specification)

উদ্দেশ্য:এই ব্যায়াম শেষে, আপনি সক্ষম হবেন

- **আর্থ লিকেজ সার্কিট ব্রেকার (ELCB) এর কাজের নীতি, বিভিন্ন প্রকার এবং নির্মাণ ব্যাখ্যা কর**
- **ELCB এর প্রযুক্তিগত বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করুন।**

ভূমিকা

বৈদ্যুতিক শক সংবেদন মানুষের শরীরের মধ্য দিয়ে পৃথিবীতে বৈদ্যুতিক প্রবাহের কারণে ঘটে। যখন একজন ব্যক্তি বৈদ্যুতিকভাবে জীবন্ত বস্তুর সংস্পর্শে আসে যেমন ওয়াটার হিটার, ওয়াশিং মেশিনের বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি ইত্যাদি, এই স্রোতের কারণে ক্ষতির পরিমাণ নির্ভর করে তার মাত্রা এবং সময়কালের উপর।

এই ধরনের কারেন্টকে লিকেজ কারেন্ট বলা হয় যা মিলি-অ্যাম্পে আসে। এই লিকেজ কারেন্ট মাত্রায় খুবই ছোট, তাই ফিউজ/এমসিবি দ্বারা শনাক্ত না হওয়াই বিদ্যুতের কারণে আগুনের প্রধান কারণ।

পৃথিবীতে লিকেজ কারেন্টের ফলে শক্তি (Power)র অপচয় হয় এবং বিদ্যুতের জন্য অত্যধিক বিলিং আসলে ব্যবহৃত হয় না।

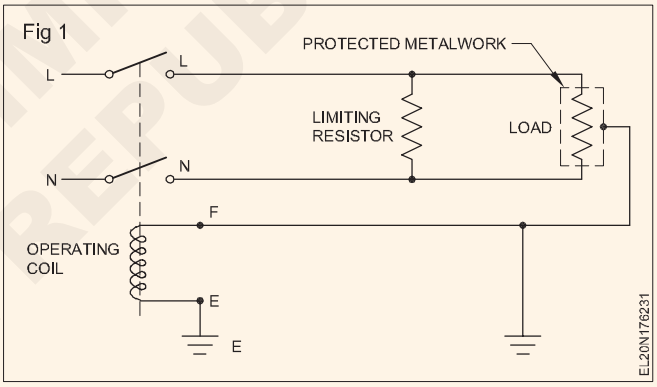
এই অবশিষ্ট কারেন্ট সার্কিট ব্রেকার (RCCB) কে জনপ্রিয়ভাবে আর্থ লিকেজ সার্কিট ব্রেকার (ELCB) বলা হয়।

মূলত, ইএলসিবি দুটি প্রকারের হয় যথা ভোল্টেজ চালিত ইএলসিবি এবং কারেন্ট পরিচালিত ইএলসিবি।

ভোল্টেজ চালিত ELCB

এই ডিভাইসটি একটি সার্কিট তৈরি এবং ভাঙ্গার জন্য ব্যবহৃত হয়। ইনস্টলেশনের সুরক্ষিত ধাতব কাজ এবং আরথিং সাধারণ ভরের মধ্যে সম্ভাব্য পার্থক্য 24V ছাড়িয়ে গেলে এটি স্বয়ংক্রিয়ভাবে সার্কিটটি ট্রিপ করে বা ভেঙে যায়। এই ভোল্টেজ সংকেত রিলেকে কাজ করবে (চিত্র 1)।

Fig 1



ভোল্টেজ চালিত ELCB গুলি ব্যবহার করা হয় যেখানে সরাসরি আর্থিং দ্বারা IEE ওয়্যারিং রেগুলেশনের প্রয়োজনীয়তাগুলি পূরণ করা বাস্তবসম্মত নয় বা যেখানে অতিরিক্ত সুরক্ষা বাঞ্ছনীয়।

কারেন্ট পরিচালিত ELCB

এই ডিভাইসটি একটি সার্কিট তৈরি এবং ভাঙ্গার জন্য এবং একটি সার্কিট স্বয়ংক্রিয়ভাবে ভাঙ্গার জন্য ব্যবহৃত হয় যখন সমস্ত কন্ডাক্টরের ভেক্টর যোগফল শূন্য থেকে পূর্বনির্ধারিত পরিমাণে পৃথক হয়। কারেন্ট পরিচালিত ELCBগুলি অপারেশনে অনেক বেশি নির্ভরযোগ্য, ইনস্টল করা এবং রক্ষণাবেক্ষণ করা সহজ।

কারেন্ট পরিচালিত ELCB নির্মাণ

এটি উচ্চ ব্যাপ্তিযোগ্য চৌম্বকীয় উপাদান দিয়ে তৈরি একটি টরয়েড রিং নিয়ে গঠিত। এটির দুটি প্রাথমিক উইন্ডিং রয়েছে যা প্রতিটি ফেজ এবং ইনস্টলেশনের নিরপেক্ষ (Neutral) মাধ্যমে প্রবাহিত কারেন্ট বহন করে। সেকেন্ডারি উইন্ডিং একটি অত্যন্ত সংবেদনশীল ইলেক্ট্রো - ম্যাগনেটিক ট্রিপ রিলে

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

এর সাথে সংযুক্ত থাকে যা ট্রিপ মেকানিজম পরিচালনা করে।

কাজ নীতি

রেসিডুয়াল কারেন্ট ডিভাইস (আরসিডি) হল একটি সার্কিট ব্রেকার যা ক্রমাগত নিরপেক্ষের সাথে ফেজের বর্তমানের তুলনা করে। উভয়ের মধ্যে পার্থক্যকে বলা হয় অবশিষ্ট প্রবাহমাত্রা যা পৃথিবীতে প্রবাহিত হয়। অবশিষ্ট কারেন্ট ডিভাইসের উদ্দেশ্য হল অবশিষ্ট কারেন্ট নিরীক্ষণ করা এবং সার্কিটটি যদি পূর্বনির্ধারিত স্তর থেকে উঠে যায় (চিত্র 2 এবং 3) তা বন্ধ করা।

Fig 2

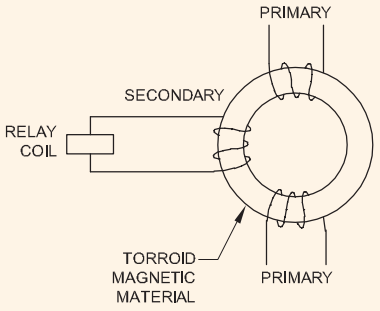
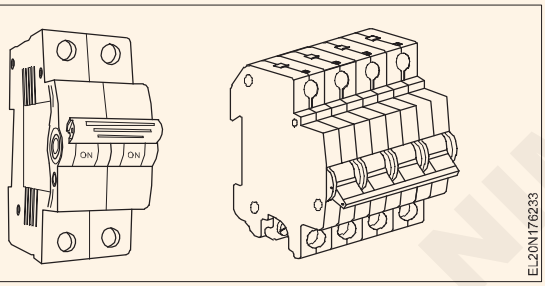


Fig 3



প্রধান যোগাযোগগুলি একটি স্প্রিং এর চাপের বিরুদ্ধে বন্ধ থাকে যা ডিভাইসটি ট্রিপ করার সময় তাদের খুলতে শক্তি (Power) প্রদান করে। পর্যায় এবং নিরপেক্ষ (Neutral)কারেন্ট একটি চৌম্বক বর্তনীতে বিপরীত দিকের অভিন্ন কয়েলের মধ্য দিয়ে যায়, যাতে প্রতিটি কয়েল সমান কিন্তু বিপরীত সংখ্যক অ্যাম্পিয়ার বাঁক প্রদান করবে যখন কোন অবশিষ্ট কারেন্ট থাকবে না।

বিপরীত অ্যাম্পিয়ার বাঁকগুলি বাতিল হবে এবং চৌম্বকীয় সার্কিটে কোন চৌম্বকীয় প্রবাহ স্থাপন করা হবে না।

একটি সুস্থ সার্কিটে পর্যায়ক্রমে কারেন্টের যোগফল নিরপেক্ষ (Neutral)কারেন্টের সমান এবং সমস্ত কারেন্টের ভেক্টর যোগফল শূন্যের সমান। সার্কিটে যদি কোনো নিরোধক ত্রুটি থাকে তাহলে লিকেজ কারেন্ট পৃথিবীতে প্রবাহিত হয়। এই অবশিষ্ট কারেন্ট ফেজ কয়েলের মাধ্যমে সার্কিটে যায় কিন্তু আরথিং পথ দিয়ে ফিরে আসে এবং নিরপেক্ষ (Neutral)কয়েল এড়িয়ে যায়, যা কম কারেন্ট বহন করবে।

সুতরাং, ফেজ অ্যাম্পিয়ার বাঁক নিরপেক্ষ (Neutral)অ্যাম্পিয়ার বাঁককে ছাড়িয়ে যায় এবং একটি বিকল্প চৌম্বকীয় প্রবাহ কোরে পরিণত হয়। একই ম্যাগনেটিক সার্কিটের সেকেন্ডারি কয়েলের ক্ষতের সাথে ফ্লাক্স সংযোগ করে এতে একটি ইএমএফ আনয়ন করে। এই ইএমএফের মান অবশিষ্ট কারেন্টের উপর নির্ভর করে, তাই এটি ট্রিপিং সিস্টেমে একটি কারেন্ট চালায় যা তাদের এবং নিরপেক্ষ (Neutral)কারেন্টের মধ্যে পার্থক্যের উপর নির্ভর করে।

যখন ট্রিপিং কারেন্ট একটি পূর্বনির্ধারিত স্তরে পৌঁছায় তখন সার্কিট ব্রেকার ট্রিপ করে এবং প্রধান পরিচিতিগুলি খুলে দেয় এবং এইভাবে সার্কিটকে বাধা দেয়।

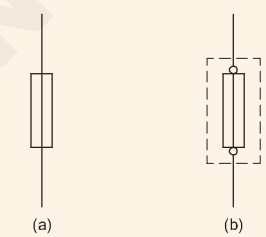
ফিউজ (Fuses)

উদ্দেশ্য:এই পাঠের শেষে, আপনি সক্ষম হবেন

- **একটি সার্কিটে ফিউজের উদ্দেশ্য ব্যাখ্যা কর**
- **বিভিন্ন ধরনের ফিউজ এবং তাদের ব্যবহার শ্রেণীবদ্ধ করুন।**

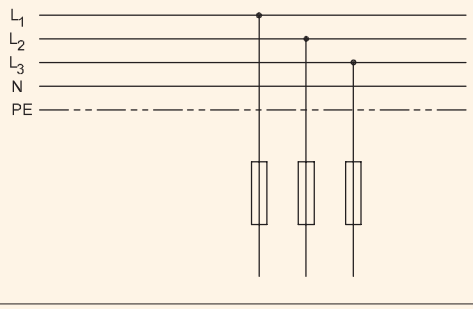
ফিউজের উদ্দেশ্য: ফিউজ হল একটি নিরাপত্তা যন্ত্র যা অতিরিক্ত কারেন্টের বিরুদ্ধে সার্কিটকে রক্ষা করার উদ্দেশ্যে ব্যবহৃত হয়। অত্যধিক কারেন্টের ক্ষেত্রে, ফিউজ উপাদানটি গলে যায় এবং সার্কিটটি খুলে দেয় যার ফলে এটি ক্ষতি থেকে রক্ষা করে। চিহ্ন: ইলেক্ট্রো-টেকনিক্যাল ডায়াগ্রামে বৈদ্যুতিক ফিউজ চিত্রিত করতে ব্যবহৃত গ্রাফিকাল চিহ্নগুলি। • একটি ফিউজের সাধারণ প্রতীক (চিত্র 1)

Fig 1



ফিউজ বসানো: বৈদ্যুতিক ইনস্টলেশনে, ফিউজগুলি সর্বদা লাইভ তারের সাথে সংযুক্ত থাকে (চিত্র 2) এবং কখনই নিরপেক্ষ (Neutral)N এর সাথে থাকে না।

Fig 2



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

গার্হস্থ্য ওয়্যারিংয়ে ব্যবহৃত ফিউজের ধরন:

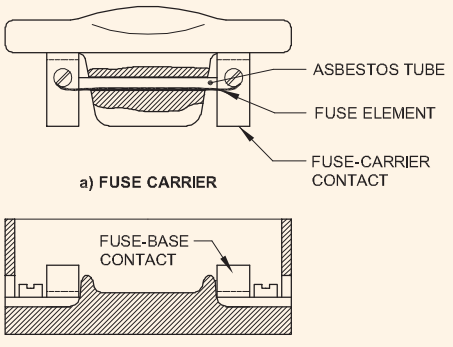
- রি-ওয়ারেবল টাইপ (200A পর্যন্ত)
- কার্টিজের ধরন (1250A পর্যন্ত)

রিওয়ারেবল টাইপ ফিউজ (চিত্র 3):এই ধরনের ফিউজের ফিউজ উপাদানে একটি তার থাকে যা প্রয়োজনে প্রতিস্থাপন করা যেতে পারে।

এই ফিউজগুলি নির্মাণে সহজ এবং প্রাথমিক খরচের পাশাপাশি পুনর্নবীকরণ খরচ খুবই কম। এই ধরনের ফিউজ উপাদানগুলি হল টিনযুক্ত তামার তার, সীসা এবং টিনের খাদ বা অ্যালুমিনিয়ামের তার (সারণী 1)।

কারেন্ট রেটিংয়ের দ্বিগুণের সমান কারেন্ট বহন করার সময় ফিউজ উপাদানটি প্রায় 2 মিনিট পরে গলে যাবে।-

Fig 3



রিওয়ারেবল টাইপ ফিউজের অসুবিধা:

- পরিবেষ্টিত তাপমাত্রার ওঠানামা দ্বারা প্রভাবিত।
- বহিরাগত ফ্ল্যাশ বা ফুঁ উপর চাপ.
- দুর্বল ফেটে যাওয়ার ক্ষমতা (শর্ট-সার্কিট অবস্থায়)।
- মানুষের ভুল দ্বারা ভুল রেটিং সম্ভব।

রিওয়ারেবল-টাইপ ফিউজ16A পর্যন্ত রেটেড কারেন্ট ব্যবহার করা উচিত নয় যেখানে শর্ট সার্কিটের মাত্রা 2 KA, (I.S. 2086-963) ছাড়িয়ে যায়।

কার্টিজ ফিউজ:কার্টিজ ফিউজগুলি পুনর্ব্যবহারযোগ্য ফিউজগুলির অসুবিধাগুলি কাটিয়ে উঠতে তৈরি করা হয়েছে। কার্টিজ ফিউজ উপাদানগুলি একটি এয়ার টাইট চেম্বারে আবদ্ধ থাকায়, অবনতি ঘটে না। আরও একটি কার্টিজ ফিউজের রেটিং সঠিকভাবে চিহ্নিত করা যেতে পারে। যাইহোক, কার্টিজ ফিউজ প্রতিস্থাপনের খরচ রিওয়্যারযোগ্য ফিউজের চেয়ে বেশি।

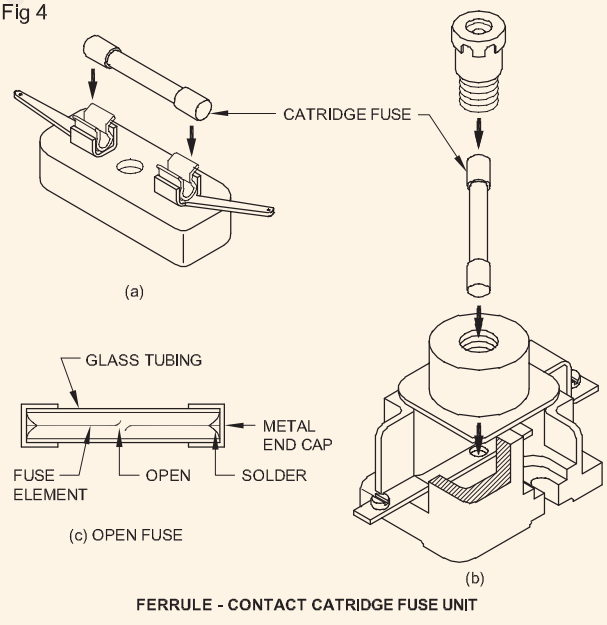
- ফেরুল-কন্টাক্ট কার্টিজ ফিউজ (চিত্র 4)।

ফেরুল-কন্টাক্ট কার্টিজ ফিউজ:এই ধরনের, বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক সার্কিট রক্ষা করার জন্য ব্যবহৃত হয়। এগুলি 25, 50, 100, 200, 250, 500 মিলিঅ্যাম্পিয়ারে পাওয়া যায় এবং এছাড়াও 1,2,5,6,10,16 এবং 32 অ্যাম্পিয়ার ক্ষমতায়।

1 নং টেবিল

জন্য কারেন্ট রটেং	আনুমানিক-ফডিজং কারেন্ট	টনি করা তামার তার		Alumi-nium wire dia. in
		S.W.G.	ব্ যা স মমি	
1.5	3	40	.12192	--
2.5	4	39	.13208	--
3.0	5	38	.1524	.195
4.0	6	37	.17272	--
5.0	8	35	.21336	--
5.5	9	34	.23368	--
6.0	10	33	.254	.307
7.0	11	32	.27432	--
8.0	12	31	.29464	--
8.5	13	30	.31496	--
9.5	15	--	----	.400
10.0	16	29	.34544	--
12.0	18	28	.37592	--
13.0	20	--	----	.475
13.5	25	--	----	.560
14.0	28	26	.4572	--
15.0	30	25	.508	.630

Fig 4



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

সাধারণত কারেন্ট রেটিং ক্যাপের একপাশে লেখা থাকে এবং প্রতিস্থাপনের সময় একই ক্ষমতার ফিউজ ব্যবহার করা উচিত। এর বডি কাঁচের তৈরি এবং ফিউজ তার দুটি ধাতব ক্যাপের মধ্যে সংযুক্ত।

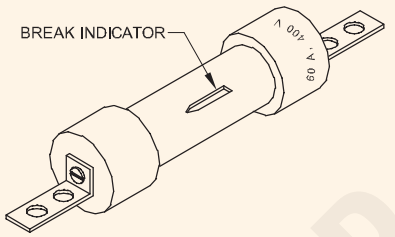
এই ফিউজটি ফিউজ সকেটে প্লাগ করা যেতে পারে (চিত্র 4a) অথবা এটি একটি স্ক্রু, টাইপ ফিউজ হোল্ডার (চিত্র 4b) দিয়ে একটি ফিউজ বেসে লাগানো যেতে পারে।

উচ্চ ফাটানোর ক্ষমতা (HRC) ফিউজ (চিত্র 5):এগুলি আকৃতিতে নলাকার এবং একটি রাসায়নিকভাবে চিকিত্সা করা ফিলিং পাউডার বা সিলিকা দিয়ে ভরা একটি সিরামিক বডি দিয়ে তৈরি হয় যাতে কোনও আগুনের ঝুঁকি ছাড়াই দ্রুত আর্কিং নিভিয়ে দেওয়া হয়।

সাধারণত একটি রৌপ্য খাদকে ফিউজিং উপাদান হিসাবে ব্যবহার করা হয় এবং যখন এটি অতিরিক্ত স্রোতের কারণে গলে যায়, তখন এটি চারপাশের বালি/পাউডারের সাথে একত্রিত হয় এবং একটি চাপ, স্পার্ক বা গ্যাস তৈরি না করেই ছোট ছোট গ্লোবুল তৈরি করে। HRC ফিউজ 0.013 সেকেন্ডের মধ্যে একটি শর্ট সার্কিট সার্কিট খুলতে পারে। ফিউজ প্রস্ফুটিত হয়েছে তা দেখানোর জন্য এটির একটি সূচক রয়েছে।

যেহেতু এইচআরসি ফিউজগুলি খুব উচ্চ ত্রুটিপূর্ণ কারেন্ট সহ সার্কিট খুলতে সক্ষম, তাই প্রতিস্থাপনের খরচ বেশি হলেও উচ্চ শক্তি (Power)র সার্কিটে এগুলি পছন্দ করা হয়।

Fig 5



রিলে - প্রকার - চিহ্ন (Relays - types - symbols)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি সক্ষম হবেন

- **একটি রিলে সংজ্ঞায়িত করুন এবং রিলে শ্রেণীবদ্ধ করুন**
- **অপারেটিং ফোর্স এবং ফাংশন অনুযায়ী রিলে শ্রেণীবদ্ধ করুন • রিলে ব্যর্থতার কারণগুলি বর্ণনা করুন।**

রিলে: রিলে হল এমন একটি ডিভাইস যা প্রধান সার্কিটে পূর্বনির্ধারিত অবস্থার অধীনে একটি সহায়ক সার্কিট খোলে বা বন্ধ করে।

রিলে ব্যাপকভাবে ইলেকট্রনিক্স, বৈদ্যুতিক প্রকৌশল এবং অন্যান্য অনেক ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয়।

এমন রিলে রয়েছে যা ভোল্টেজ, কারেন্ট, তাপমাত্রা, ফ্রিকোয়েন্সি বা এই অবস্থার কিছু সংমিশ্রণের অবস্থার প্রতি সংবেদনশীল।

নীচে বর্ণিত হিসাবে রিলেগুলিকে তাদের প্রধান অপারেটিং শক্তি (Power) অনুসারে শ্রেণীবদ্ধ করা হয়েছে।

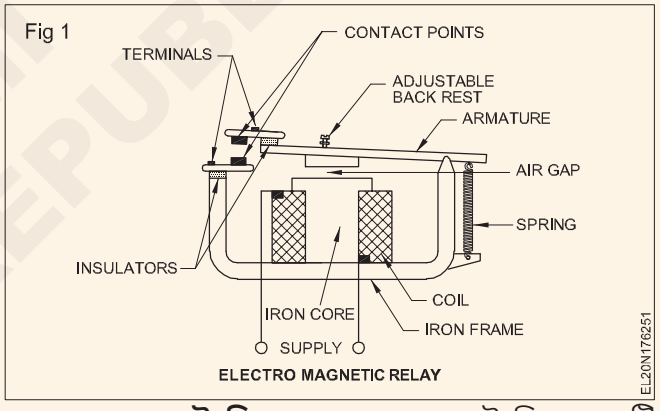
- ইলেক্ট্রোম্যাগনেটিক রিলে
- তাপীয় রিলে

ইলেক্ট্রোম্যাগনেটিক রিলে: একটি রিলে সুইচ অ্যাসেম্বলি হল চলমান এবং স্থির কম-প্রতিরোধী পরিচিতির সংমিশ্রণ যা একটি সার্কিট খুলতে বা বন্ধ করে। স্থির পরিচিতিগুলি স্প্রিংস বা বন্ধনীতে মাউন্ট করা হয়, যার কিছু নমনীয়তা রয়েছে। চলমান পরিচিতিগুলি একটি স্প্রিং বা একটি কব্জা বাহুতে মাউন্ট করা হয় যা রিলেতে ইলেক্ট্রোম্যাগনেট দ্বারা সরানো হয় (চিত্র 1)।

এই গ্রুপের অধীনে অন্যান্য ধরণের রিলেগুলি নিম্নরূপ।

কারেন্ট সেন্সিং রিলে: একটি কারেন্ট সেন্সিং রিলে কাজ করে যখনই কয়েলের কারেন্ট একটি ঊর্ধ্ব সীমায় পৌঁছায়। পিক আপ (চালতে হবে) এবং নন-পিক আপ (চালনা করা উচিত নয়) এর জন্য নির্দিষ্ট করা বর্তমানের মধ্যে পার্থক্য সাধারণত নিবিড়ভাবে নিয়ন্ত্রিত হয়। কারেন্টের পার্থক্য ড্রপ আউট (রিলিজ করা আবশ্যক) এবং নন-ড্রপ আউট (মুক্ত করা উচিত নয়) এর জন্যও নিবিড়ভাবে নিয়ন্ত্রণ করা যেতে পারে।

Fig 1



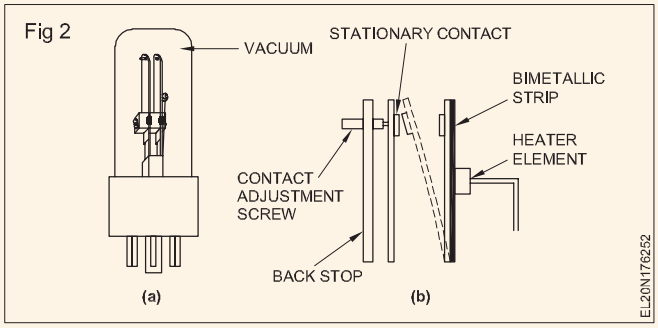
আন্ডার-কারেন্ট রিলে: আন্ডার-কারেন্ট রিলে একটি অ্যালার্ম বা প্রতিরক্ষামূলক রিলে। এটি বিশেষভাবে কাজ করার জন্য ডিজাইন করা হয়েছে যখন কারেন্ট একটি পূর্বনির্ধারিত মানের নিচে পড়ে।

ভোল্টেজ সেন্সিং রিলে: একটি ভোল্টেজ সেন্সিং রিলে ব্যবহার করা হয় যেখানে আন্ডার ভোল্টেজ বা ওভার-ভোল্টেজের কারণে যন্ত্রপাতির ক্ষতি হতে পারে। উদাহরণস্বরূপ, এই ধরনের রিলেগুলি ভোল্টেজ স্টেবিলাইজারগুলিতে ব্যবহৃত হয়। হয় একটি ট্রান্সফরমার (Transformer) থেকে প্রাপ্ত একটি আনুপাতিক এসি ভোল্টেজ বা এই উদ্দেশ্যে ব্যবহৃত একটি ট্রান্সফরমার (Transformer) এবং রেকটিফায়ার থেকে প্রাপ্ত একটি আনুপাতিক ডিসি।

তাপীয় রিলে: একটি তাপীয় রিলে (চিত্র 2) এমন একটি যা তাপমাত্রার পরিবর্তনের মাধ্যমে কাজ করে। বাইমেটালিক রিলেগুলির বেশিরভাগই যেখানে বাইমেটালিক উপাদান তার চিত্র পরিবর্তন করে, তাপমাত্রার পরিবর্তনের প্রতিক্রিয়া হিসাবে এই গ্রুপের অধীনে আসে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

গরম করার উপাদানটির প্রয়োজনীয় তাপমাত্রায় পৌঁছাতে সময় লাগে এবং দ্বিধাতুর উপাদানের তাপমাত্রা বাড়াতে আরও সময় লাগে। অতএব, তাপীয় রিলেগুলি প্রায়ই সময়-বিলম্বের রিলে হিসাবে ব্যবহৃত হয়।



রিলে ব্যর্থতার কারণ:রিলে ব্যর্থতা সাধারণত অংশগুলির ধীরে ধীরে অবনতির কারণে ঘটে। এই অবনতি বৈদ্যুতিক, যান্ত্রিক বা রাসায়নিক প্রকৃতির হতে পারে।

পরিবেশগত শিরকগুলি যা শারীরিক ভাঙ্গনে অবদান রাখে তার মধ্যে রয়েছে বড় তাপমাত্রার পরিবর্তন, শক, কম্পন এবং ভোল্টেজ বা কারেন্ট পরিবর্তন। অতএব, রিলেগুলির নির্ভরযোগ্য কর্মক্ষমতা নিশ্চিত করার জন্য এই কারণগুলি বিবেচনা করা গুরুত্বপূর্ণ।

সাধারণভাবে, যখন একটি রিলে ব্যর্থ হয়, নিম্নলিখিতটি সন্ধান করুন।

1 অনুপযুক্ত নিয়ন্ত্রণ ভোল্টেজ।

2 পরিচিতি বা চলমান অংশে ময়লা, গ্রীস বা আঠা।

3 অংশের অত্যধিক গরম করা: কুণ্ডলী বা ভিত্তির উপর বিবর্ণতা বা পোড়া নিরোধক।

4 চলমান অংশের নমন.

5 ধাতব অংশে ক্ষয় বা জমা।

6 চলন্ত অংশে অত্যধিক পরিধান.

7 আলগা সংযোগ.

8 অনুপযুক্ত বসন্ত টান.

9 অনুপযুক্ত নিয়ন্ত্রণ চাপ।

10 সময় বিলম্ব ডিভাইসের অনুপযুক্ত কাজ.

গার্হস্থ্য তারের ধরন (Types domestic wiring)

উদ্দেশ্য:এই পাঠের শেষে, আপনি সক্ষম হবেন

- **গার্হস্থ্য ইনস্টলেশনে ব্যবহৃত তারের প্রকারগুলি বর্ণনা করুন।**

আমিভূমিকা

গৃহীত তারের ধরন বিভিন্ন কারণের উপর নির্ভর করে যেমন। অবস্থানের স্থায়িত্ব, নিরাপত্তা, চেহারা, খরচ এবং ভোক্তার বাজেট ইত্যাদি।

তারের প্রকারভেদ

ঘরোয়া ইনস্টলেশনে ব্যবহৃত অভ্যন্তরীণ ওয়্যারিংগুলির প্রকারগুলি নিম্নরূপ।

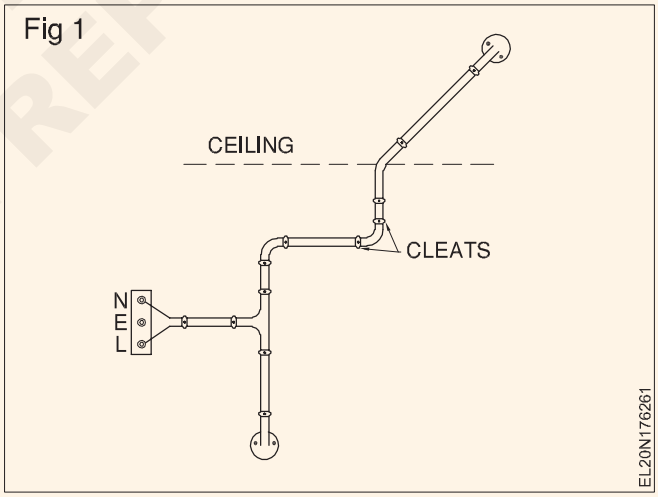
- ক্লিট তারের (শুধুমাত্র অস্থায়ী তারের জন্য)
- CTS/TRS (ব্যাটেন) ওয়্যারিং
- মেটাল/পিভিসি কন্ডুইট ওয়্যারিং, হয় পৃষ্ঠে বা দেয়ালে লুকানো।
- পিভিসি কেসিং এবং ক্যাপিং ওয়্যারিং

পরিষ্কার তারের

এই সিস্টেম চীনামাটির ডিস্ক ক্লিটে সমর্থিত উত্তাপযুক্ত তার ব্যবহার করে (চিত্র 1)।

ক্লিট ওয়্যারিং শুধুমাত্র অস্থায়ী ইনস্টলেশনের জন্য সুপারিশ করা হয়। এই ক্লিটগুলি জোড়ায় তৈরি করা হয় যার নীচে এবং উপরের অর্ধাংশ রয়েছে (চিত্র 2)। নীচের অর্ধেক তারের গ্রহণের জন্য খাঁজকাটা এবং উপরের অর্ধেক তারের গ্রিপের জন্য।

প্রারম্ভিকভাবে নীচে এবং উপরের ক্লিটগুলি বিন্যাস অনুসারে আলগাভাবে দেওয়ালে স্থির করা হয়। তারপর ক্যাবলটি ক্লিট গ্রুভের মধ্য দিয়ে টানা হয় এবং এটি টানিয়ে টানানো হয় এবং

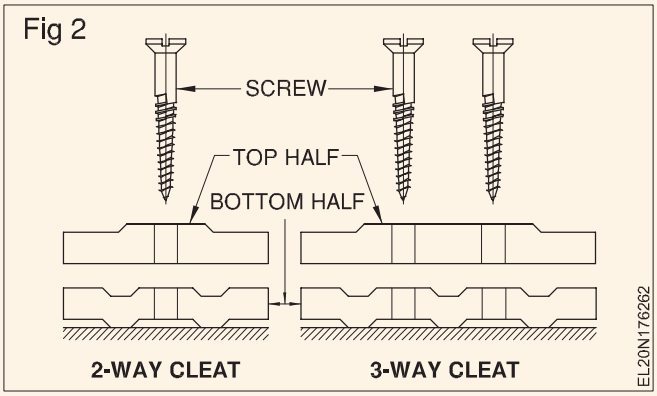


স্ক্রু দিয়ে ক্লিটগুলিকে শক্ত করা হয়।

ক্লিট তিন ধরনের হয়, এক, দুই বা তিনটি খাঁজ থাকে, যাতে এক, দুই বা তিনটি তার পাওয়া যায়।

প্রাথমিক খরচ এবং শ্রম বিবেচনা করে ক্লিট ওয়্যারিং হল সবচেয়ে সস্তা ওয়্যারিংগুলির মধ্যে একটি এবং অস্থায়ী তারের জন্য সবচেয়ে উপযুক্ত। এই তারের দ্রুত ইনস্টল করা যেতে পারে, সহজে পরিদর্শন এবং পরিবর্তন করা যেতে পারে। যখন প্রয়োজন হয় না তখন এই তারের তারগুলি, ক্লিট এবং আনুষাঙ্গিক ক্ষতি ছাড়াই ভেঙে ফেলা যেতে পারে। এই ধরনের ওয়্যারিং অর্ধদক্ষ ব্যক্তিদের দ্বারা করা যেতে পারে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



পাওয়ার তারের প্রকারভেদ (Types of Power wiring)

উদ্দেশ্য:এই পাঠের শেষে, আপনি সক্ষম হবেন

- **বৈদ্যুতিক তারের ধরন এবং তাদের প্রয়োগ ব্যাখ্যা কর**
- **প্রতিটি প্রকারের সুবিধা এবং অসুবিধাগুলি বর্ণনা করুন।**

নিরাপত্তার প্রয়োজনীয়তা, খরচের অর্থনীতি, সহজ রক্ষণাবেক্ষণ এবং সমস্যা সমাধানের জন্য অনেক ওয়্যারিং সিস্টেম তৈরি করা হয়েছে। প্রযুক্তিগত প্রয়োজনীয়তা অনুসারে একটি নির্দিষ্ট সিস্টেম বেছে নেওয়া যেতে পারে তবে সিস্টেমটি স্থানীয় বিদ্যুৎ কর্তৃপক্ষের দ্বারা অনুমোদিত হতে হবে। যেকোন ওয়্যারিং সিস্টেমের জন্য নিম্নলিখিত মৌলিক প্রয়োজনীয়তা রয়েছে। তারা হল:

i নিরাপত্তার জন্য, সুইচগুলিকে লাইভ ফেজ ওয়্যার নিয়ন্ত্রণ করা উচিত। অর্ধেক তার নামে পরিচিত সুইচের দ্বিতীয় টার্মিনালটি তারের মাধ্যমে যন্ত্র বা সকেটের সাথে সংযুক্ত করা উচিত। নিরপেক্ষটি সরাসরি যন্ত্র, সকেট বা বাতির সাথে সংযুক্ত হতে পারে।

ii নিরাপত্তার জন্য, ফিউজগুলি শুধুমাত্র লাইভ/ফেজ তারের মধ্যে স্থাপন করা উচিত।

iii রেট দেওয়া ভোল্টেজ সরবরাহ করার জন্য, সমস্ত ল্যাম্প এবং যন্ত্রপাতিগুলিতে সমান্তরাল সংযোগ দেওয়া উচিত।

তারের সিস্টেমের ধরন: মেইন থেকে বিভিন্ন শাখায় ট্যাপ সাপ্লাই করার জন্য তিন ধরনের ওয়্যারিং সিস্টেম ব্যবহার করা হয়। অনুসরণ হিসাবে তারা.

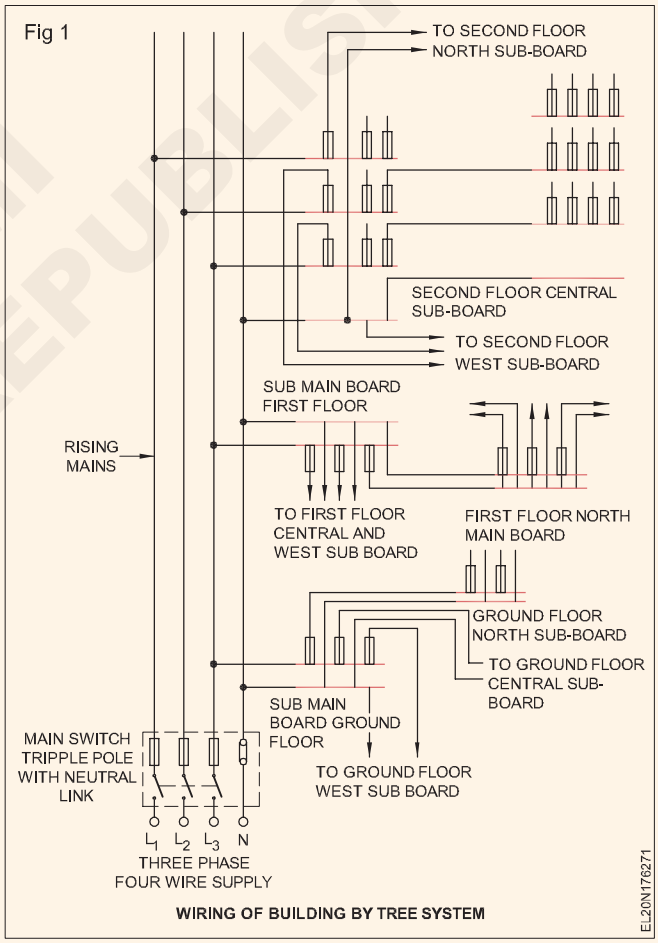
1 গাছের ব্যবস্থা

2 রিং প্রধান সিস্টেম

3 ডিস্ট্রিবিউশন বোর্ড সিস্টেম

বৃক্ষ ব্যবস্থা:এই সিস্টেমে, বাস বারের আকারে তামা বা অ্যালুমিনিয়াম স্ট্রিপগুলি প্রধান সরবরাহকে রাইজিং মেইনগুলির সাথে সংযুক্ত করতে ব্যবহৃত হয় (চিত্র 1)। এই সিস্টেমটি বহুতল বিল্ডিংয়ের জন্য উপযুক্ত এবং অর্থনীতির উদ্দেশ্যে একটি সুবিধাজনক স্থানে এবং লোড সেন্টারে বাস বার ট্রাঙ্কিং স্পেস প্রদান করা হয়।

প্রতিটি তলায় চলমান প্রধান সঠিক তারের সমাপ্তির মাধ্যমে সাব-মেইন বোর্ডের সাথে সংযুক্ত থাকে। প্রতিটি তলায় একাধিক ফ্ল্যাট থাকলে ফ্ল্যাটের জন্য পৃথক প্রধান সুইচগুলি একটি বিতরণ নেটওয়ার্কের মাধ্যমে সাব-মেইন বোর্ড থেকে তাদের সরবরাহ পায় যার মধ্যে প্রতিটি ফ্ল্যাটের জন্য একটি শক্তি (Power) মিটার থাকতে পারে।



তবে ফ্ল্যাটের মধ্যে গৃহীত ব্যবস্থাই হবে বিতরণ বোর্ড ব্যবস্থা।সুবিধাদি

1 ইনস্টলেশনের জন্য প্রয়োজনীয় তারের দৈর্ঘ্য কম হয়ে যাবে। তাই খরচও কম।

2 এই সিস্টেমটি উঁচু ভবনের জন্য উপযুক্ত।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

অসুবিধা

1 ট্রি সিস্টেমের সবচেয়ে দূরতম প্রান্তে থাকা যন্ত্রপাতিগুলির ভোল্টেজটি নিকটতম প্রান্তের সাথে সংযুক্ত একটির তুলনায় কম হতে পারে যদি বাসের বারগুলির চিত্র পর্যাপ্ত আকারের না হয়।

2 ফিউজগুলি বিভিন্ন স্থানে অবস্থিত হওয়ায়, ত্রুটির অবস্থান সমস্যাজনক হয়ে ওঠে।

রিং প্রধান সিস্টেম:এই সিস্টেমে 4 বা 6 বর্গ মিমি আকারের দুটি জোড়া তারের রয়েছে যা ঘরের মধ্য দিয়ে চলে এবং মূল বা সাব-বোর্ডে (চিত্র 2 এবং 3) ফিরিয়ে আনা হয়।

ফিউজ এবং কন্ট্রোলিং সুইচের মাধ্যমে তারের জোড়া থেকে সকেট বা সিলিং গোলাপের জন্য ট্যাপিং নেওয়া হয়। ব্যবহৃত তামার সঞ্চয় হতে পারে কারণ কারেন্ট উভয় দিক থেকে খাওয়ানো যেতে পারে। যেহেতু এই সিস্টেমের জন্য বিশেষ সকেট বা ফিউজ সহ প্লাগ লাগে তা ব্যয়বহুল হয়ে ওঠে; এবং তাই ভারতে খুব কমই ব্যবহৃত হয়।

Fig 2

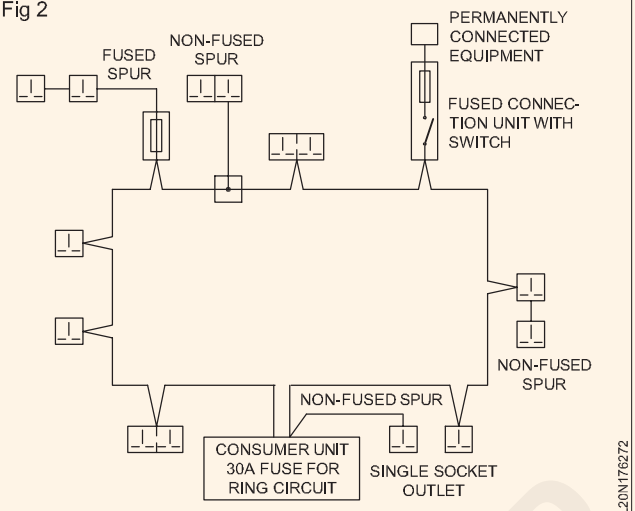
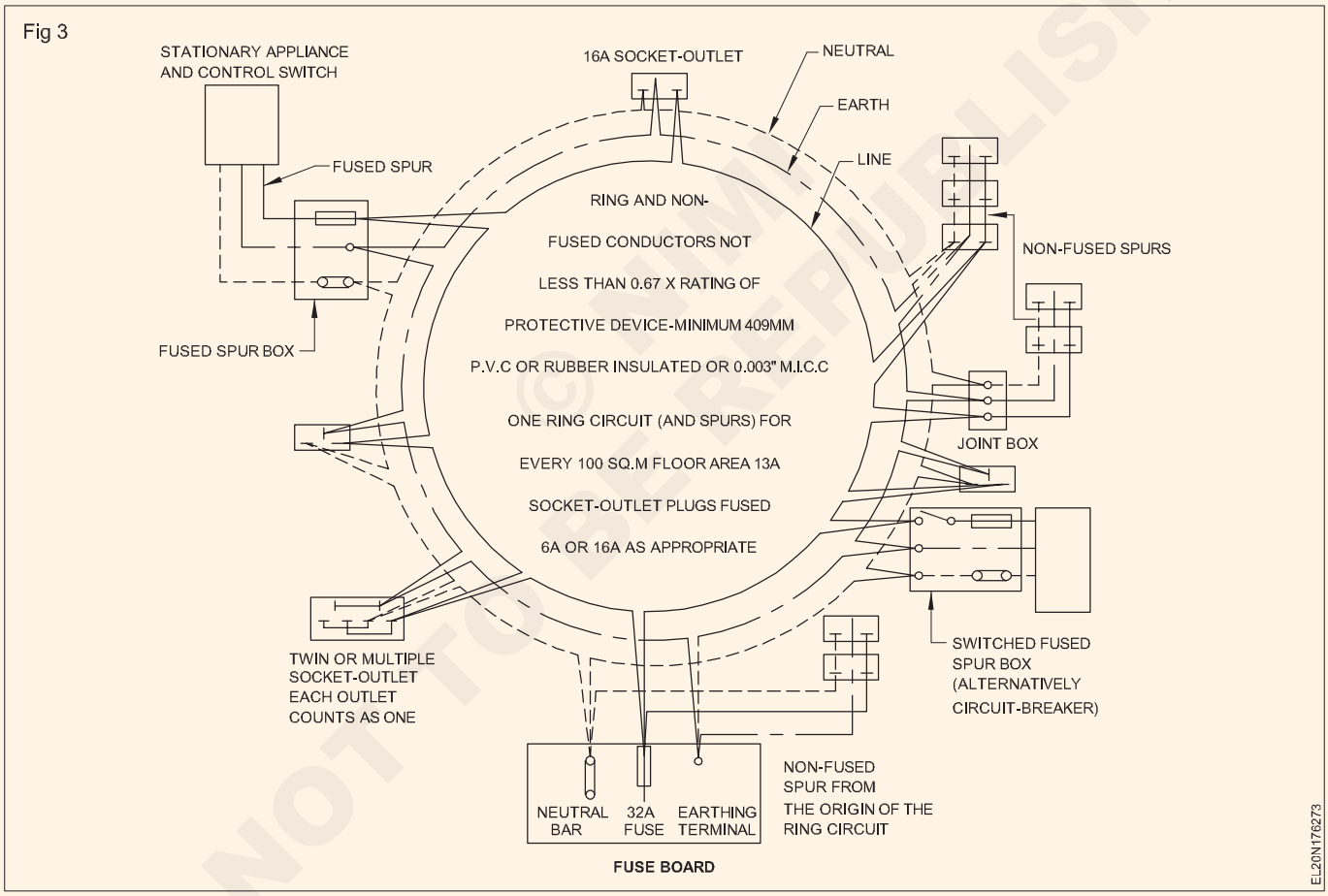


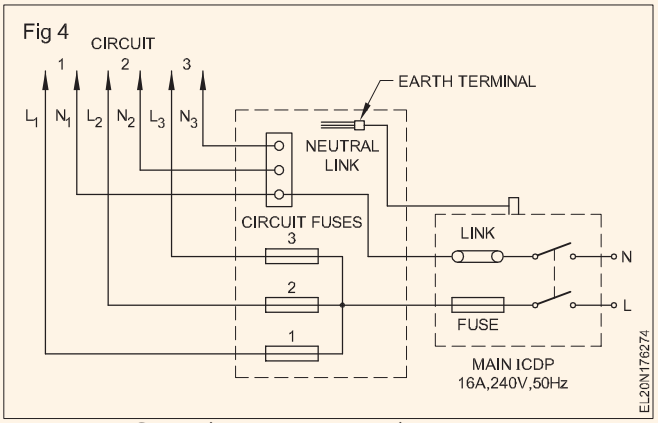
Fig 3



আইইই রেগুলেশন অনুযায়ী প্রতি 100 বর্গ মিটার ফ্লোর এরিয়া বা তার অংশের জন্য একটি রিং সার্কিট থাকতে হবে। শাখা লাইন (স্পার্স) থেকে পাওয়ার প্লাগের সংখ্যা দুটির বেশি হওয়া উচিত নয় এবং মোট কারেন্ট 30 amps-এর বেশি হওয়া উচিত নয়। স্বতন্ত্র পাওয়ার প্লাগের জন্য সুরক্ষা পৃথক পাওয়ার প্লাগের সাথে অন্তর্নির্মিত ফিউজ বা MCB টাইপ সুইচ এবং সকেট বিন্যাস দ্বারা প্রদান করা যেতে পারে।

বিতরণ বোর্ড সিস্টেম: এটি সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত সিস্টেম। এই সিস্টেমটি সিস্টেমের সাথে সংযুক্ত যন্ত্রপাতিগুলিকে একই ভোল্টেজ থাকতে সক্ষম করে। প্রধান সুইচটি উপযুক্ত তারের মাধ্যমে বিতরণ বোর্ডের সাথে সংযুক্ত থাকে। ডিস্ট্রিবিউশন বোর্ডে ইনস্টলেশনের জন্য প্রয়োজনীয় সার্কিটের সংখ্যার উপর নির্ভর করে অনেকগুলি ফিউজ রয়েছে এবং প্রতিটি ফেজের ফেজ এবং নিরপেক্ষ (Neutral)কেবল বিতরণ বোর্ড থেকে নেওয়া হয় (চিত্র 4)।

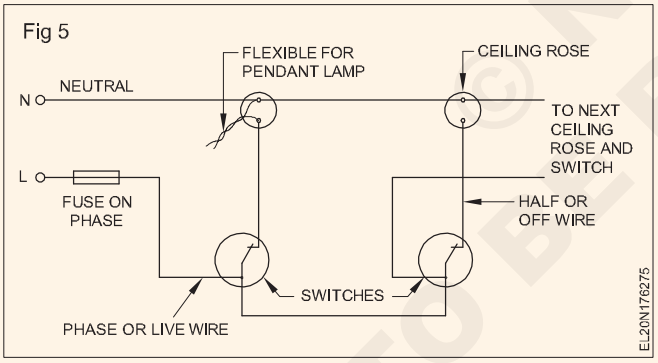
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



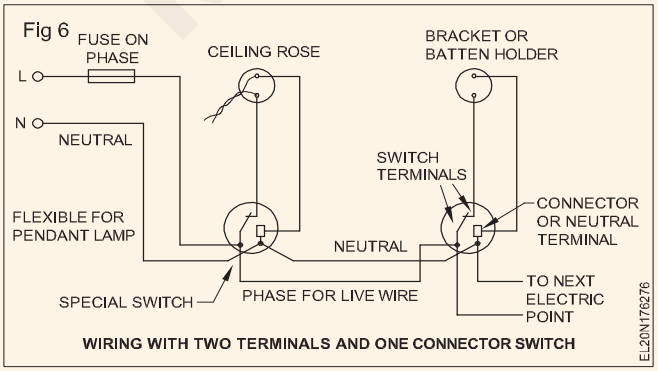
যেহেতু প্রতিটি সার্কিটে 800 ওয়াট পর্যন্ত শক্তি (Power) থাকতে পারে, তাই ডিস্ট্রিবিউশন বোর্ডের সার্কিট ফিউজ থেকে যে ফেজ তারটি নেওয়া হয় তা নিম্নলিখিত যে কোনও একটি উপায়ে একই সার্কিটের অন্যান্য আলোর সুইচ বা ফ্যানের সুইচগুলিতে লুপ করা হয়।

তারের রুটে সুইচ, সিলিং গোলাপ এবং জয়েন্ট বাক্স ছাড়া কোন জয়েন্ট অনুমোদিত নয়।

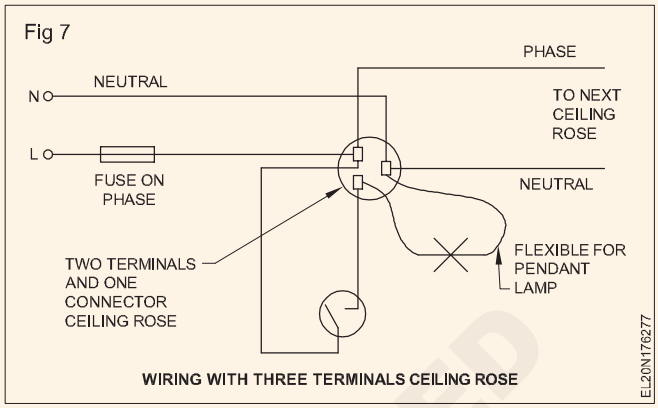
a একটি সুইচ এবং সিলিং গোলাপ থেকে লুপিং আউট:চিত্র 5 পদ্ধতিতে সহজ লুপিং দেখায় যা সাধারণত ব্যবহৃত হয়। সুইচের টার্মিনালের সাথে সংযুক্ত ফেজ ওয়্যারটি পরবর্তী সুইচের সাথে লুপ করা হয় এবং একইভাবে, যেখানে নিরপেক্ষ (Neutral)তারগুলি সিলিং গোলাপ থেকে একসাথে লুপ করা হয় (চিত্র 5)। এই সিস্টেমে তারের খরচ খুব বেশি।



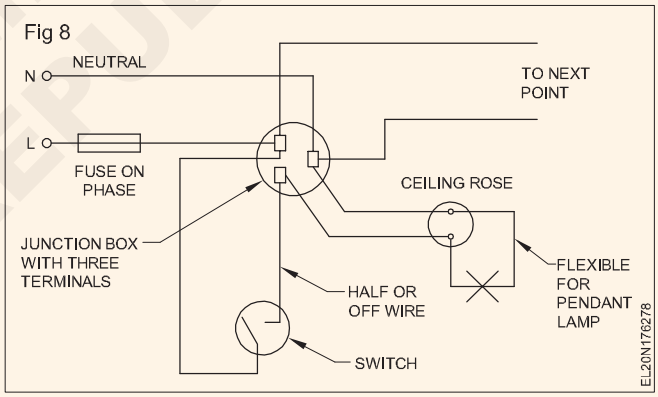
b সুইচ থেকে লুপ আউট করা: এই সিস্টেমে দুটি টার্মিনাল এবং একটি সংযোগকারী (চিত্র 6) বিশিষ্ট বিশেষ সুইচ ব্যবহার করা হয়। তারগুলি লুপ করার জন্য ফেজ এবং নিরপেক্ষ (Neutral)তারগুলি উভয়ই সুইচে নেওয়া হয়। যেহেতু এই আনুষাঙ্গিকগুলি সাধারণত ভারতে তৈরি হয় না এই ধরনের সিস্টেম ব্যবহার করা হয় না।



গ 3-প্লেট সিলিং গোলাপ থেকে লুপ আউট: এই ধরনের সিস্টেমে, তিনটি টার্মিনাল সিলিং গোলাপ ব্যবহার করা প্রয়োজন। যেহেতু এই সিস্টেমটি (a) এর তুলনায় কম তার ব্যবহার করে, তাই এই সিস্টেমটি ভারতের কিছু অংশে ব্যবহার করা হচ্ছে। (চিত্র 7)



d জংশন বক্স দিয়ে লুপ আউট করা:এই সিস্টেমে ডিস্ট্রিবিউশন বোর্ড থেকে একজোড়া কন্ডাক্টরকে জংশন বক্সে আনা হয় এবং ট্যাপিংগুলিকে সুইচগুলিতে নেওয়া হয়, দুটি প্লেট সিলিং গোলাপের পাশাপাশি জংশন বক্সের অন্যান্য পয়েন্টগুলি। এই পদ্ধতিটি লজগুলির জন্য লাভজনক হতে পারে যেখানে একটি সাধারণ করিডোরের উভয় পাশে সারি কক্ষ তৈরি করা হয়। (চিত্র 8)



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

গৃহস্থালী ওয়্যারিং এর উদ্দেশ্য (Principle of laying out of domestic wiring)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **লেআউট, ইন্সটলেশন প্ল্যান, সার্কিট-ডায়াগ্রাম, ওয়্যারিং ডায়াগ্রাম ব্যাখ্যা করুন এবং তাদের ব্যবহার বর্ণনা করুন**
- **বি.আই.এস. তারের ইনস্টলেশন সংক্রান্ত প্রবিধান.**

বৈদ্যুতিক তারের কাজে, ইলেকট্রিশিয়ানকে তারের ইনস্টলেশনের একটি বিন্যাস এবং প্রাথমিকভাবে একটি ইনস্টলেশন পরিকল্পনা সরবরাহ করা হয়।

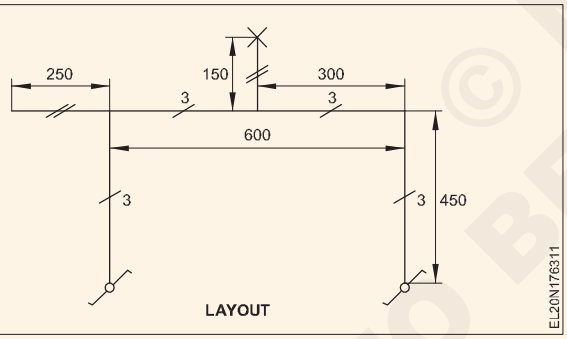
বিন্যাস এবং ইনস্টলেশন পরিকল্পনার ভিত্তিতে, ইলেক্ট্রিশিয়ানকে কাজ শুরু করার আগে সার্কিট এবং তারের ডায়াগ্রামগুলি আঁকতে হবে কাজটি পদ্ধতিগতভাবে সম্পাদনের জন্য।

ওয়্যারিং ইনস্টলেশন অঙ্কনে ব্যবহৃত পদগুলি এখানে ব্যাখ্যা করা হয়েছে।

বিন্যাস চিত্র: কিছু গ্রাহক তাদের প্রয়োজনীয়তা লিখিতভাবে দেন। কিন্তু কয়েকজন ইলেকট্রিশিয়ানকে লেআউট ডায়াগ্রাম আকারে দিতে পারে।

লেআউট ডায়াগ্রাম (চিত্র 1) ওয়্যারিং ডায়াগ্রামের একটি সরলীকৃত সংস্করণ। এর উদ্দেশ্য হল পাঠককে দ্রুত এবং সঠিকভাবে জানিয়ে দেওয়া যে সার্কিটটি কী জন্য ডিজাইন করা হয়েছে সার্কিটে নিজেই কোনও তথ্য না দিয়ে।

Fig 1



এই ধরণের লেআউট ডায়াগ্রামটি একটি বিল্ডিংয়ের স্থাপত্য চিত্র, পরিকল্পনা ইত্যাদি প্রস্তুত করার জন্য ব্যবহৃত হয়।

একটি লেআউট ডায়াগ্রামে, তারের সারফেস বা লুকানো আছে কিনা, এবং রান `আপ' বা `ডাউন', রানে থাকা তারের সংখ্যা, মাত্রা, এবং উপযুক্ত I.S সহ আনুষাঙ্গিক বিশদ বিবরণ দিয়ে নির্দেশ করা প্রয়োজন। প্রতীক

ইনস্টলেশন পরিকল্পনা (চিত্র 2): এই প্ল্যানটি একটি ইনস্টলেশনে আনুষাঙ্গিকগুলির শারীরিক অবস্থান দেখায় এবং ইনস্টলেশনের চূড়ান্ত চেহারাও দেয়।

সার্কিট ডায়াগ্রাম (চিত্র 3): এটি একটি নির্দিষ্ট কাজের জন্য সার্কিটের পরিকল্পিত সংযোগগুলিকে সহজতম আকারে দেখায়, গ্রাফিকাল চিহ্নগুলিকে অন্তর্ভুক্ত করে।

সার্কিট ডায়াগ্রামের উদ্দেশ্য হল সার্কিটের বিভিন্ন আনুষাঙ্গিকগুলির কার্যকারিতা ব্যাখ্যা করা। চিত্র 3 দুটি ভিন্ন জায়গা থেকে একটি বাতি নিয়ন্ত্রণ করার জন্য একটি সার্কিট ডায়াগ্রামের একটি উদাহরণ।

Fig 2

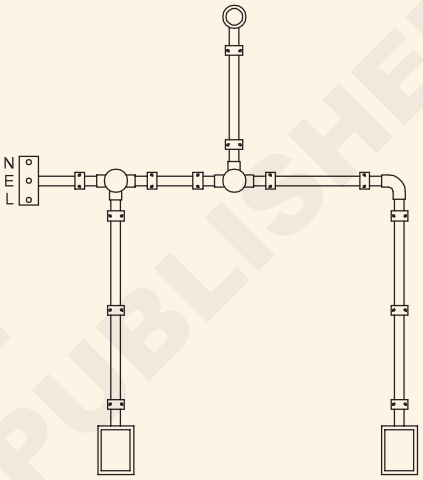
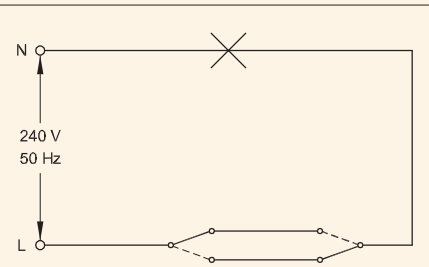
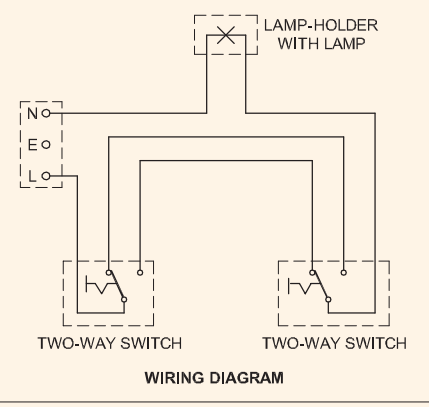


Fig 3



ওয়্যারিং ডায়াগ্রাম (চিত্র 4): এটি সেই চিত্র যেখানে চিত্রের উপাদানগুলির অবস্থান তাদের প্রকৃত শারীরিক অবস্থানের সাথে সাদৃশ্য বহন করে।

Fig 4



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

চিত্র 4 এছাড়াও দুটি ভিন্ন জায়গা থেকে একটি বাতিকে তাদের প্রকৃত অবস্থান সহ নিয়ন্ত্রণ করার জন্য তারের পরিকল্পনা দেখায়।

তার নিজের ভালোর জন্য এবং পরবর্তী পর্যায়ে ত্রুটিগুলির দ্রুত অবস্থানের সুবিধার্থে, গ্রাহকের উচিত ইলেকট্রিশিয়ানকে তারের কাজ শেষ হওয়ার শীঘ্রই তারের ডায়াগ্রামের একটি অনুলিপি দেওয়ার জন্য জোর দেওয়া।

B.I.S. প্রবিধান এবং N.E. তারের ইনস্টলেশন সংক্রান্ত কোড

ওয়্যারিং ইনস্টলেশন শেলটি সাধারণত ভারতীয় বিদ্যুৎ আইন 1910 এর প্রয়োজনীয়তাগুলির সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ করা হয়, যেমন সময়ে সময়ে আপডেট করা হয় এবং ভারতীয় বিদ্যুৎ বিধি 1956, এর অধীনে প্রণীত, এবং সংশ্লিষ্ট এলাকার বৈদ্যুতিক সরবরাহ কর্তৃপক্ষের প্রাসঙ্গিক প্রবিধানগুলিও। (রাজ্য সরকার).

নিচে B.I.S এর কিছু নির্যাস দেওয়া হল। (ভারতীয় মান ব্যুরো) তারের ইনস্টলেশন সংক্রান্ত প্রবিধান। সমস্ত B.I.S. জাতীয় বৈদ্যুতিক কোড (NEC) দ্বারা প্রবিধানগুলি সুপারিশ করা হয়।

B.I.S. তারের ইনস্টলেশন সংক্রান্ত প্রবিধান

ওয়্যারিং: একটি আবাসিক বিল্ডিং এ নিম্নলিখিত ধরনের তারের যে কোন একটি ব্যবহার করা যেতে পারে।

- শক্ত রাবার-চাপযুক্ত বা পিভিসি-চাপযুক্ত বা ব্যাটেন তারের।
- ধাতু-চাপযুক্ত তারের ব্যবস্থা
- কন্ডুইট ওয়্যারিং সিস্টেম: একটি অনমনীয় ইস্পাত নালী ওয়্যারিং খ অনমনীয় নন-মেটালিক কন্ডুইট ওয়্যারিং
- কাঠের আবরণ ওয়্যারিং

সাব সার্কিট এবং পাওয়ার সার্কিটে অনুমোদিত লোড

সাব-সার্কিট- বিভিন্ন প্রকার: সাব-সার্কিটগুলিকে নিম্নলিখিত দুটি গ্রুপে ভাগ করা যেতে পারে:

- লাইট এবং ফ্যান সাব সার্কিট
- পাওয়ার সাব সার্কিট।

প্রধান সুইচের পরে, সরবরাহ একটি বিতরণ বোর্ডে আনা হবে। আলো এবং পাওয়ার সার্কিটের জন্য পৃথক বিতরণ বোর্ড ব্যবহার করা হবে।

লাইট এবং ফ্যান সাব সার্কিট: লাইট এবং ফ্যান একটি সাধারণ সার্কিটে তারযুক্ত হতে পারে। প্রতিটি সাব সার্কিটে মোট দশ পয়েন্টের বেশি লাইট, ফ্যান এবং 6A সকেটআউটলেট থাকবে না। প্রতিটি সাব-সার্কিটের লোড 800 ওয়াটের মধ্যে সীমাবদ্ধ থাকবে। যদি পাখার জন্য একটি পৃথক সার্কিট ইনস্টল করা হয়, তাহলে সেই সার্কিটে ফ্যানের সংখ্যা দশের বেশি হবে না।

পাওয়ার সাব-সার্কিট: প্রতিটি পাওয়ার সাব-সার্কিটের লোড সাধারণত 3000 ওয়াটের মধ্যে সীমাবদ্ধ হওয়া উচিত। কোনো অবস্থাতেই প্রতিটি সাব-সার্কিটে দুটির বেশি আউটলেট থাকবে না।

কোনো পাওয়ার সাব-সার্কিটের লোড 3000 ওয়াটের বেশি হলে, সেই সাব-সার্কিটের জন্য ওয়্যারিং সরবরাহ কর্তৃপক্ষের সাথে পরামর্শ করে করা হবে।

আলো:একটি সুইচ সেই এলাকার সাধারণ আলো নিয়ন্ত্রণের জন্য যে কোনও এলাকায় সাধারণ প্রবেশপথের পাশে দেওয়া হবে। সুইচগুলি ব্যবহারযোগ্য প্রাচীরের জায়গায় স্থির করা উচিত এবং সম্পূর্ণ খোলা অবস্থায় দরজা বা জানালা দ্বারা বাধা দেওয়া উচিত নয়। এগুলি মেঝে স্তরের উপরে 1.3 মিটার পর্যন্ত যে কোনও উচ্চতায় ইনস্টল করা যেতে পারে।

রান্নাঘরে হালকা ফিটিংগুলি এমনভাবে স্থাপন করা উচিত যাতে সমস্ত কাজের পৃষ্ঠগুলি ভালভাবে আলোকিত হয় এবং সাধারণ ব্যবহারের সময় তাদের উপর কোনও ছায়া পড়ে না।

বাথরুমের জন্য, বাথরুমের বাইরে অবস্থিত সুইচের সাথে সিলিং লাইটিং ব্যবহার করার পরামর্শ দেওয়া হয়।

এটা বাঞ্ছনীয় যে সমস্ত ধাপ, ওয়াকওয়ে, ড্রাইভওয়ে, বারান্দা, কারপোর্ট, টেরেস, ইত্যাদি আলোর জন্য আলোর সুবিধা প্রদান করা হয়, প্রতিটির জন্য সুইচগুলি একটি সুবিধাজনক জায়গায় দেওয়া হয়। যদি সুইচগুলি বাইরে ইনস্টল করা থাকে তবে সেগুলি আবহাওয়ারোধী হওয়া উচিত।

বাইরের আলোর জন্য জলরোধী আলোর ফিটিং ব্যবহার করা উচিত।

সকেট-আউটলেট: সমস্ত প্লাগ এবং সকেট-আউটলেট 3পিন ধরনের হতে হবে, সকেটের উপযুক্ত পিন স্থায়ীভাবে আর্থিং সিস্টেমের সাথে সংযুক্ত থাকবে।

সমস্ত কক্ষে পর্যাপ্ত সংখ্যক সকেট-আউটলেটগুলি যথাযথভাবে স্থাপন করতে হবে যাতে দীর্ঘ দৈর্ঘ্যের নমনীয় কর্ডের ব্যবহার এড়ানো যায়।

সমস্ত আলো এবং ফ্যান সাব-সার্কিটে শুধুমাত্র 3-পিন, 6A সকেট-আউটলেট ব্যবহার করা হবে। 3 পিন, 16A সকেট-আউটলেটগুলি পৃথক সুইচ দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হবে যা অবিলম্বে এটির পাশে অবস্থিত হবে। 6A সকেট-আউটলেটগুলির জন্য, যদি মেঝে স্তর থেকে 130 সেমি উচ্চতায় ইনস্টল করা হয়, এমন পরিস্থিতিতে যেখানে একটি সকেট-আউটলেট শিশুদের জন্য অ্যাক্সেসযোগ্য, শাটারযুক্ত বা ইন্টারলকড সকেট-আউটলেটগুলি ব্যবহার করার পরামর্শ দেওয়া হয়।

ডাইনিং রুম, বেডরুম, লিভিং রুম এবং স্টাডি রুম, যদি প্রয়োজন হয়, প্রতিটিতে কমপক্ষে একটি 3-পিন, 16A সকেট আউটলেট সরবরাহ করা হবে।

130 সেন্টিমিটারের কম উচ্চতায় বাথরুমে কোনো সকেট-আউটলেট দেওয়া যাবে না।

ভক্ত: সিলিং ফ্যানগুলি সিলিং গোলাপের সাথে বা বিশেষ সংযোগকারী বাক্সের সাথে সংযুক্ত করা উচিত। সমস্ত সিলিং ফ্যানকে এর রেগুলেটর ছাড়াও একটি সুইচ প্রদান করা হবে।

হুক বা শেকল থেকে ফ্যানগুলিকে হুক বা শেকলের মধ্যে ইনসুলেটর সহ এবং হুক এবং সাসপেনশন রডগুলির মধ্যে ইনসুলেটর সহ সাসপেন্ড করা হবে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

অন্যথায় নির্দিষ্ট করা না থাকলে, সমস্ত সিলিং ফ্যান মেঝে থেকে 2.75 মিটারের কম উপরে ঝুলতে হবে।

নমনীয় কর্ড:নমনীয় কর্ড শুধুমাত্র নিম্নলিখিত উদ্দেশ্যে ব্যবহার করা হবে.

- দুল জন্য
- ফিক্সচার এর তারের জন্য
- পরিবহনযোগ্য এবং হাতে ধরা যন্ত্রপাতির সংযোগের জন্য

B.I.S-তে সুপারিশকৃত আনুষাঙ্গিক এবং তারের মাউন্টিং স্তর এবং N.E.C.

প্রধান এবং শাখা বিতরণ বোর্ডের উচ্চতা মেঝে স্তর থেকে 2 মিটারের বেশি হওয়া উচিত নয়। 1 মিটার সামনের ছাড়পত্রও প্রদান করা উচিত।

সমস্ত আলোর ফিটিং মেঝে থেকে 2.25 মিটারের কম উচ্চতায় হওয়া উচিত। মেঝে স্তর থেকে 1.3 মিটার উচ্চতায় একটি সুইচ ইনস্টল করা হবে। সকেট-আউটলেটগুলি ইচ্ছামত মেঝে থেকে 0.25 বা 1.3 মিটার উপরে ইনস্টল করা হবে।

সিলিং ফ্যানের নীচের বিন্দু এবং মেঝের মধ্যে ক্লিয়ারেন্স 2.4 মিটারের কম হবে না। ফ্যানের ব্লেডের সিলিং এবং প্লেনের মধ্যে ন্যূনতম ক্লিয়ারেন্স 300 মিমি এর কম হবে না। তারগুলি মাটির স্তর থেকে যে কোনও পছন্দসই উচ্চতায় চালানো হবে এবং কাঠের আবরণ এবং ক্যাপিং এবং T.R.S এর ক্ষেত্রে মেঝে দিয়ে যাওয়ার সময়। ওয়্যারিং, এটি ফ্লোর লেভেল থেকে 1.5 মিটার উপরে ভারী গেজ নালীতে বহন করা হবে।

তথ্যসূত্র

আই.এস. 732-1963

আই.এস. 4648-1968

N.E. কোড

একটি প্রদত্ত তারের ইনস্টলেশন এবং ভোল্টেজ ড্রপ ধারণার জন্য তারের ধরন এবং চিত্র নির্বাচন (Selection of the type and size of cable for a given wiring installation and voltage drop concept)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি সক্ষম হবেন

- একটি বর্তনীর জন্য তারের নির্বাচন করার জন্য বিবেচিত বিষয়গুলি বর্ণনা করুন
- উপাদানগুলি প্রয়োগ করুন এবং তার নির্বাচন করুন।

একটি প্রদত্ত সার্কিটের জন্য তারের ধরন এবং চিত্র নির্ধারণ করার জন্য, নিম্নলিখিত পয়েন্টগুলি বিবেচনায় নেওয়া উচিত।

- সার্কিটের অবস্থান এবং তারের প্রকারের জন্য তারের প্রকারের উপযুক্ততা।
- তারের কারেন্ট বহন ক্ষমতার উপর নির্ভর করে তারের চিত্র ।
- তারের দৈর্ঘ্য এবং তারের মধ্যে অনুমোদিত ভোল্টেজ ড্রপের উপর নির্ভর করে তারের চিত্র ।
- অর্থনীতির উপর ভিত্তি করে তারের ন্যূনতম চিত্র ।

সার্কিটের অবস্থান এবং তারের ধরন তারের প্রকার নির্ধারণ করে।

ইনস্টলেশনটি শিল্প বা গার্হস্থ্য ব্যবহারের জন্য এবং বায়ুমণ্ডল স্যাঁতসেঁতে বা ক্ষয়কারী কিনা তা বিবেচনা করা প্রয়োজন। সেই অনুযায়ী, তারের ধরন নির্বাচন করতে হবে।

আরও তারের ধরন ইনস্টলেশনের জন্য উপযুক্ত তারের ধরন নির্ধারণ করে।

তারের কারেন্ট বহন ক্ষমতা তারের চিত্র নির্ধারণ করে।

এতে, প্রথম ধাপ হল সার্কিটে প্রত্যাশিত কারেন্ট খুঁজে বের করা যখন টোটাল কানেক্টেড লোড সম্পূর্ণভাবে চালু হয়। এই কারেন্ট হল সর্বাধিক কারেন্ট যা সার্কিটের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হবে যদি একই সময়ে সমস্ত লোড কাজ করে। কিন্তু বাস্তব পরিস্থিতিতে তা হয় না।

বৈচিত্র্য ফ্যাক্টর

আলো স্থাপনের ক্ষেত্রে একটি ঘরোয়া ইনস্টলেশনের সমস্ত বাতি একই সময়ে 'চালু' নাও হতে পারে। সুতরাং, এটি অনুমান করা হয় যে আলোর মাত্র দুই তৃতীয়াংশ (বলুন 66%) শুধুমাত্র একটি নির্দিষ্ট সময়ে 'চালু' হবে। এটি 'বৈচিত্র্য ফ্যাক্টর' নামে একটি ফ্যাক্টর প্রবর্তন করে।

যখন সংযুক্ত লোডকে বৈচিত্র্যের ফ্যাক্টর দ্বারা গুণ করা হয় তখন আপনি একটি লোড মান পান যা স্বাভাবিক কাজের লোড হিসাবে বলা যেতে পারে। এই বৈচিত্র্যের ফ্যাক্টর ব্যবহার প্রযুক্তিবিদকে সংযুক্ত লোডের উপর ভিত্তি করে গণনা করা তার চেয়ে কম আকারের তার ব্যবহার করতে সক্ষম করে।

কাজের লোডের উপর ভিত্তি করে প্রতিটি সার্কিটে কারেন্ট গণনা করতে হবে এবং কারেন্ট বহন করার জন্য উপযুক্ত তারের চিত্র বেছে নিতে হবে।

তারের মধ্যে ভোল্টেজ ড্রপ

যেকোন কারেন্ট বহনকারী কন্ডাক্টরে তার অভ্যন্তরীণ প্রতিরোধের কারণে ভোল্টেজ ড্রপ হয়। BIS 732 অনুযায়ী প্রাঙ্গনে এই ভোল্টেজ ড্রপটি সাধারণ সরবরাহের ভোল্টেজের 3 শতাংশের বেশি হওয়া উচিত নয় যখন গ্রাহক সরবরাহ পয়েন্ট এবং ইনস্টলেশনের যেকোনো পয়েন্টের মধ্যে পরিমাপ করা হয় যখন কন্ডাক্টরগুলি পরিষেবার স্বাভাবিক অবস্থায় সর্বাধিক কারেন্ট বহন করে।

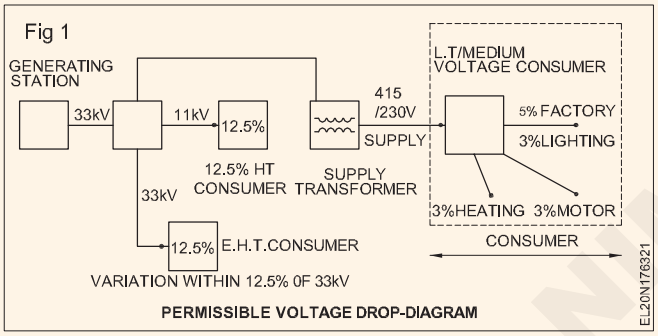
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

অ্যালুমিনিয়াম তারের জন্য টেবিল 3 এবং 4 এবং তামার তারের জন্য 5টি বিভিন্ন তারের জন্য ভোল্টেজ ড্রপ এবং তারের দৈর্ঘ্যের মধ্যে সম্পর্ক দেয়। যদি তারের মধ্যে পাওয়া ভোল্টেজ ড্রপ 3% ভোল্টেজ ড্রপের নির্ধারিত সীমা অতিক্রম করে, তবে প্রযুক্তিবিদকে সীমার মধ্যে ভোল্টেজ ড্রপ বজায় রাখার জন্য পরবর্তী বড় আকারের তারটি বেছে নিতে হবে।

সার্কিটে ভোল্টেজ ড্রপ এড়াতে তারের চিত্র বাড়ানো হলে, তারের রেটিং হবে কারেন্ট যা সার্কিট বহন করার জন্য ডিজাইন করা হয়েছে। প্রতিটি সার্কিট বা সাবসার্কিটে কাঙ্ক্ষিত সুরক্ষা নিশ্চিত করতে লোড বা তারের রেটিং যেটি ন্যূনতম হয় তার সাথে মেলে ফিউজ নির্বাচন করা হবে (BIS 732)।

গ্রাহকের কাছে সরবরাহের ঘোষিত ভোল্টেজ

অন্যদিকে IE বিধি নং 54 অনুযায়ী, গ্রাহকের কাছে সরবরাহ শুরু করার সময় ভোল্টেজ ঘোষিত ভোল্টেজ থেকে নিম্ন বা মাঝারি ভোল্টেজের ক্ষেত্রে 5 শতাংশের বেশি বা 12 শতাংশের বেশি পরিবর্তিত হওয়া উচিত নয়। উচ্চ বা অতিরিক্ত উচ্চ ভোল্টেজের ক্ষেত্রে (চিত্র 1)।



এই পর্যায়ে এটি মনে রাখা ভাল যে যখন একটি পরিবাহীর মধ্য দিয়ে বিদ্যুৎ প্রবাহিত হয়, তখন পরিবাহী দ্বারা প্রদত্ত প্রতিরোধ তাপ উৎপন্ন করে। তাপ বৃদ্ধি তারের প্রতিরোধের সমানুপাতিক যা তারের ক্রস বিভাগীয় এলাকার উপর নির্ভর করে। যেহেতু অত্যধিক উত্তাপের ক্ষতি, অন্তরণ, কন্ডাক্টরের চিত্র অবশ্যই পর্যাপ্ত হতে হবে যাতে এটি ঘটতে না পারে।

তারের চিত্র নির্বাচন করার সময়, ভোল্টেজ ড্রপ অন্য যেকোনো মানদণ্ডের চেয়ে আরও গুরুতর সীমাবদ্ধতা। অতএব, অনুমতিযোগ্য ভোল্টেজ ড্রপ নিশ্চিত করার পরেই কেবলমাত্র তারের চিত্র নির্বাচন করার পরামর্শ দেওয়া হয়। অত্যধিক ভোল্টেজ ড্রপ গরম করার যন্ত্র, আলো এবং বৈদ্যুতিক মোটরগুলির কার্যক্ষমতাকে ব্যাহত করে।

ভোল্টেজ ড্রপের গণনা

ডিসি এবং একক-ফেজ এসি দুই-তারের সার্কিটে

ভোল্টেজ ড্রপ = কারেন্ট x তারের মোট প্রতিরোধ

= 2 এবং

যেখানে আমি কারেন্ট এবং

R হল শুধুমাত্র একটি পরিবাহীর রোধ

যেখানেই ভোল্টেজ ড্রপ প্রতি তারের মিটারে 1 ভোল্ট ড্রপ হিসাবে দেওয়া হয়, সেখানে আমাদের ধরে নিতে হবে যে উভয় (লিড এবং রিটার্ন) কেবলগুলিকে বিবেচনায় নেওয়া হয়েছে এবং তারটি তার রেট করা কারেন্ট বহন করে। এই ধরনের ক্ষেত্রে Y amps-এর কারেন্টের জন্য তারের X মিটার দৈর্ঘ্যের ভোল্টেজ ড্রপ দেওয়া হিসাবে গণনা করা হয়।

$$\left\{\begin{matrix}\text{Voltage}\\ \text{drop}\end{matrix}\right\} = \frac{\left\{\begin{matrix}\text{Length of}\\ \text{the cable}\end{matrix}\right\} \times \left\{\begin{matrix}\text{Actual current}\\ \text{of the load}\end{matrix}\right\}}{\left\{\begin{matrix}\text{Metre length of}\\ \text{the cable per one}\\ \text{volt drop}\end{matrix}\right\} \times \left\{\begin{matrix}\text{Rated current}\\ \text{of the cable}\end{matrix}\right\}}$$

$$= \frac{XY}{\left\{\begin{matrix}\text{Metre length of}\\ \text{the cable per one}\\ \text{volt drop}\end{matrix}\right\} \times \left\{\begin{matrix}\text{Rated current}\\ \text{of the cable}\end{matrix}\right\}}$$

3-ফেজ সার্কিট

ভোল্টেজ ড্রপ = 1.73 x I R = 3 √ IR

যেখানে আমি লাইন কারেন্ট

R হল শুধুমাত্র একটি কোরের রোধ।

উপরের পয়েন্টগুলি নিম্নলিখিত উদাহরণগুলির মাধ্যমে ব্যাখ্যা করা যেতে পারে।

উদাহরণ 1

একটি গেস্ট হাউস ইনস্টলেশনে নিম্নলিখিত লোডগুলি নিরপেক্ষ (Neutral)সহ তিনটি ফেজ 415 V সরবরাহের সাথে সংযুক্ত থাকে। এই ইনস্টলেশনের জন্য তারের একটি সঠিক চিত্র নির্বাচন করুন.

1 লাইটিং - টংস্টেন লাইটিং এর 3 সার্কিট মোট 2860 ওয়াট

2 পাওয়ার 3 x 30A রিং সার্কিট থেকে 16A সকেট আউটলেটের জন্য

a একটি 1 x 7 কিলোওয়াট ওয়াটার হিটার (তাত্ক্ষণিক)

b 2 x 3 KW ইমারসন হিটার (থার্মোস্ট্যাটিক নিয়ন্ত্রিত)

c রান্নার যন্ত্রপাতি: 1 x 3 KW কুকার

1 x 10.7 KW কুকার

প্রতিটি সার্কিটের অ্যাম্পিয়ারে কারেন্ট চাহিদা সারণী 1 উল্লেখ করে গণনা করা হয়। বৈচিত্র্যের ফ্যাক্টর বিবেচনা করে কারেন্ট গ্রহণের হিসাব করুন।

ঘোষিত ভোল্টেজকে 240 ভোল্ট এবং একটি সার্কিটে দীর্ঘতম রানের দৈর্ঘ্য 50 মিটার হিসাবে অনুমানযোগ্য ভোল্টেজ 3% হারে কমে যায়

$$= \frac{3 \times 240}{100} = 7.2 \text{ Volts}$$

যদি নির্বাচিত কন্ডাক্টরের চিত্র 35.0 sq.mm হয় যা 69 amps বহন করতে পারে, 69 অ্যাম্পিয়ার রেটিং এ ভোল্টেজ ড্রপ হবে প্রতি 7.2 মিটার তারের জন্য 1 ভোল্ট।

NOT TO BE REPUBLISHED

50 মিটার তারের জন্য 69 amps কারেন্ট রেটিং = 50 / 7.2 ভোল্টে ভোল্টেজ ড্রপ চালান। 65 amps জন্য ভোল্টেজ ড্রপ

$$= \frac{50 \times 65}{7.2 \times 69} = 6.54 \text{ Volts}$$

যেহেতু সার্কিটে প্রকৃত ভোল্টেজ ড্রপ, অর্থাৎ 6.54 ভোল্ট, অনুমোদনযোগ্য মানের মধ্যে, 7.2 ভোল্ট, নির্বাচিত তারটি ইনস্টলেশনের জন্য উপযুক্ত।

Table 1

Sl. No	Demand description	Current Demand (Ampere)	Diversity Factor (Table 2)	Current allowing for Diversity (Ampere)
1	Lighting	11.9	75%9	.00
2	Power i ii iii3	30 30 0	100% 80% 60%	30 24 72.00 18
3	Water heaters (inst)	29.21	00%2	9.2
4	Water heaters (thermo)	2 5.00	100%	25.00
5	Cooker i ii	12.5 44.5	80% 100%4	10.00 4.5
Total current		= 213.1		189.7

Total current demand (allowing diversity) = 189.7 amps
Load spread over 3 phases = 189.7/3 = 63.23 amps, say 65 amps per phase.

ধাতব নালী পাইপ - কাটা, থ্রেডিং এবং বাঁকানোর পদ্ধতি (Metal conduit pipe - methods of cutting, threading and bending)

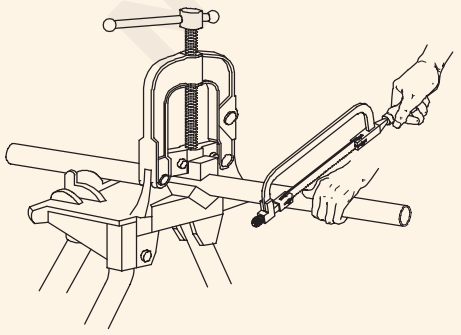
উদ্দেশ্য:এই পাঠের শেষে, আপনি সক্ষম হবেন

- **একটি ধাতব নালী পাইপ কাটার পদ্ধতিগুলি বর্ণনা করুন**
- **থ্রেডিংয়ের উদ্দেশ্য এবং প্রক্রিয়া বর্ণনা করুন এবং নালী পাইপের সতর্কতাগুলি তালিকাভুক্ত করুন**
- **নালী ইনস্টলেশনে ব্যবহৃত বিভিন্ন আনুষাঙ্গিক তালিকা করুন**
- **নালী পাইপ বাঁকানোর উদ্দেশ্য এবং পদ্ধতিগুলি বর্ণনা করুন এবং সতর্কতাগুলি তালিকাভুক্ত করুন।**

কাটিং: অনমনীয় এবং মধ্যবর্তী নালী একটি হ্যাকস (চিত্র 1) বা একটি পাইপ কাটার (চিত্র 2) দিয়ে কাটা যেতে পারে। যেকোনও পদ্ধতিতে, কাটার আগে নালীটিকে অবশ্যই একটি পাইপের মধ্যে লক করে রাখতে হবে।

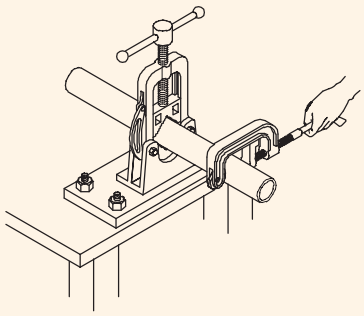
কাটার পরে (চিত্র 1 এবং 2) নালীটির ভিতরের প্রান্তটি একটি অর্ধ গোলাকার ফাইল (চিত্র 3) বা একটি বন্ধনীতে লাগানো একটি পাইপ রিমার দিয়ে মসৃণ করতে হবে।

Fig 1



EL20N176331

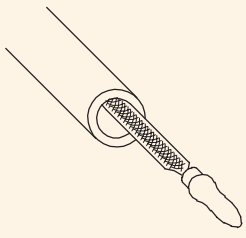
Fig 2



CUTTING A PIPE USING A PIPE CUTTER

EL20N176332

Fig 3



DEBURRING PROCESS

EL20N176333

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

থ্রেডিং: ডাই এবং ডাই স্টক ব্যবহার করে নালী থ্রেড করা হয়। থ্রেড কাটা শুরু করার আগে নালীর শেষ প্রান্তে কাটা তেল প্রয়োগ করুন। প্রয়োজনের চেয়ে দীর্ঘ থ্রেড কাটলে উন্মুক্ত থ্রেডগুলি ক্ষয় সাপেক্ষে চলে যাবে।

বৈদ্যুতিক নিরোধক এমন কোনো লুব্রিকেন্ট ব্যবহার করবেন না, কারণ এটি নালী সমাবেশের প্রতিরোধ ক্ষমতা বাড়িয়ে দিতে পারে এবং সার্কিট প্রতিরক্ষামূলক আর্থিং কন্ডাক্টর হিসেবে এর ব্যবহারকে প্রভাবিত করতে পারে।

নালী পাইপ থ্রেড করার সময় সতর্কতা অবলম্বন করা উচিত

1 থ্রেড করা নালী শেষ চেম্ফার.

2 কন্ডুইট পাইপ থ্রেড করার সময় ঘন ঘন একটি লুব্রিকেন্ট প্রয়োগ করুন। এটি ডাইকে আরও সহজে কাটতে এবং ডাইকে অধ্যায় লো থাকতে সাহায্য করে।

3 ডাই স্টকের বিপরীত বাঁকগুলি কাটা চিপগুলি ভেঙে ফেলার জন্য এবং ডাইয়ের কাটিয়া প্রান্তগুলি পরিষ্কার করার জন্য প্রয়োজনীয়।

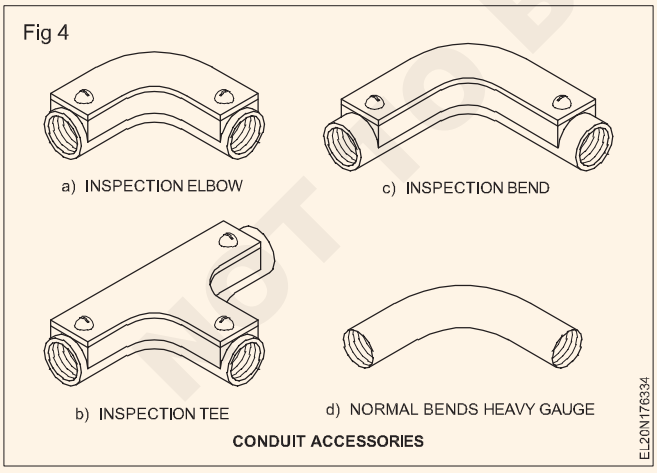
4 ডাই থেকে ধাতু burrs অপসারণ শুধুমাত্র একটি ব্রাশ ব্যবহার করুন. আপনার হাত ব্যবহার করবেন না।

কনুই, বাঁক এবং টিসের মতো কন্ডুইট ফিটিং:এই সমস্ত জিনিসপত্র দুটি বিভাগে পাওয়া যায়।

- স্বাভাবিক
- পরিদর্শন প্রকার

তারা ঢালাই বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি থেকে তৈরি করা হয়।

কনুই ছোট বাঁকের জন্য উপযুক্ত যেখানে বাঁকগুলি দীর্ঘ বাঁকের জন্য উপযুক্ত। সাধারণভাবে, যেখানে প্রাচীর এবং ছাদের মধ্যে একটি নালী চলে, সেখানে কনুই ব্যবহার করা হয়। (চিত্র 4a, b এবং d)

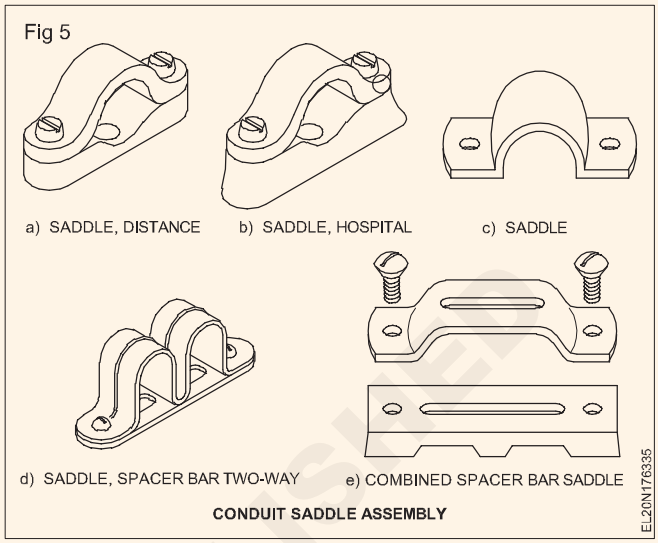


সুইচ-ড্রপ এবং ডাইভারশনে টিস ব্যবহার করা হয়। এই আনুষাঙ্গিক বিভিন্ন ধরনের (চিত্র 4c)।

দেয়ালের উপরিভাগে নালীকে বেঁধে রাখার জন্য নালী স্যাডল ব্যবহার করা হয়। এই স্যাডলগুলি নীচের যে কোনও একটি বেসের সাথে ব্যবহার করা যেতে পারে। তারা হল:

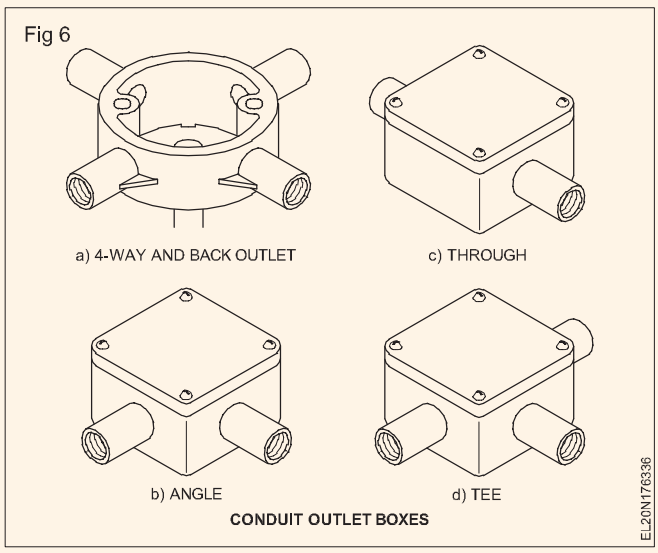
- শীট মেটাল থেকে তৈরি স্পেসার
- কাঠ বা পিভিসি থেকে তৈরি দূরত্বের টুকরা
- হাসপাতালের টুকরা কাঠ বা পিভিসি থেকে তৈরি।

স্যাডল সহ এই বেস ফিটিংগুলির বিভিন্ন ধরণের চিত্র 5 এ দেখানো হয়েছে।



ধাতব নালী বাক্স:ঢালাই বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি বা পাত ধাতুর ধাতব নালী বাক্সে অনমনীয় নালীগুলির সমাপ্তি করা হয়। বাজারে বাণিজ্যিকভাবে বিভিন্ন চিত্র ও মাপের বাক্স পাওয়া যায়। বৃত্তাকার, বর্গাকার, আয়তক্ষেত্রাকার এবং ষড়ভুজ আকারের জংশন বাক্সগুলি একমুখী, 2-উপায়, 3-উপায় এবং 4-পথের আউটলেটগুলির জন্য তৈরি করা হয়।

এই আউটলেটগুলি পরিস্থিতির জন্য প্রয়োজনীয় হিসাবে সোজা, কৌণিক বা স্পর্শক হতে পারে। অর্ডার করার সময়, স্পেসিফিকেশনে সেই উপাদান থাকা উচিত যা দিয়ে বাক্সটি তৈরি করা হবে, কন্ডুইটের মাপ লাগানো হবে, উপায়ের সংখ্যা, আকৃতি এবং আউটলেটের অবস্থান। (চিত্র 6)



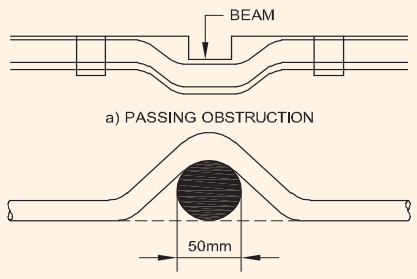
NOT TO BE REPUBLISHED

নালী পাইপ নমন: একটি বাধা (চিত্র 7) অতিক্রম করতে বা 900 (চিত্র 8) এর চেয়ে কম বা বেশি একটি কোণ ঘুরিয়ে দিতে এটিকে প্রায়শই সেট করা বা বাঁকানো প্রয়োজন। বাঁকটি নালী ইনস্টলেশনের লাইনে কিছুটা অফসেট হতে পারে। এটি প্রয়োজনীয় হিসাবে সঠিক নমন দ্বারা ম্যানিপুলেট করা যেতে পারে।

নমন একটি সাধারণ নমন ব্লক ব্যবহার করে বা একটি হিকি দ্বারা বা একটি নমন মেশিনের সাহায্যে করা যেতে পারে। অধিকন্তু, গোপন কন্ডুইট ওয়্যারিংয়ে, B.I.S. বাঁক এবং কনুই ব্যবহার করার অগ্রাধিকারে নালী পাইপ বাঁকানোর সুপারিশ করে।

নমন নলী জন্য নমন ব্লক ব্যবহার: বাঁকানো ব্লক (চিত্র 9) সেগুন কাঠ বা শক্তিশালী দেশীয় কাঠ দিয়ে তৈরি করা হয় এবং নালীটি বাঁকানোর জন্য উপযুক্ত গর্ত থাকা উচিত। নালীটির বাঁকানো অংশে খিঁচুনি এড়াতে প্রান্তগুলিকে চ্যামফার্ড করা হয়। মসৃণ বাঁক পেতে বাঁকানোর আগে হালকা গেজ নালীগুলিকে বালি দিয়ে পূর্ণ করতে হবে এবং উত্তপ্ত করতে হবে।

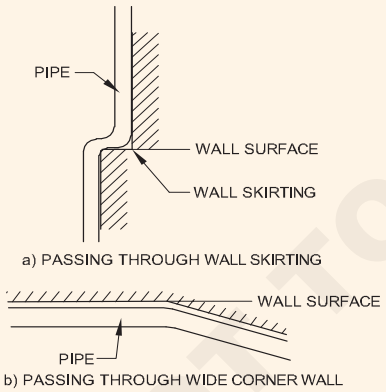
Fig 7



OFFSETTING THE CONDUIT RUN

EL20N176337

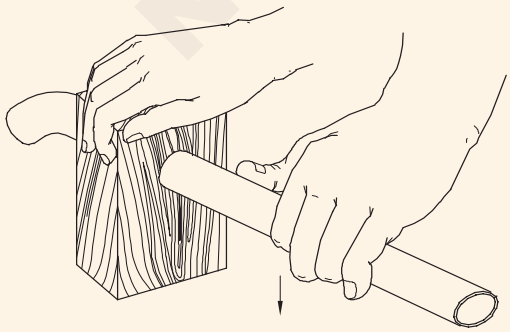
Fig 8



CONDUIT RUN THROUGH OFFSET WALL SURFACE

EL20N176338

Fig 9

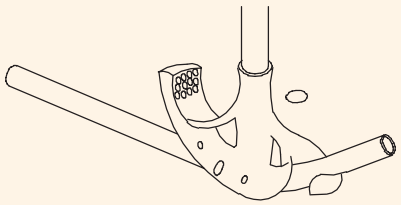


BENDING CONDUIT WITH THE BENDING BLOCK

EL20N176339

নমন নল জন্য হিকি ব্যবহার: একটি হিকি একটি বিশেষ নমন টুল (চিত্র 10) এবং এটি নকল ইস্পাত বা খাদ ইস্পাত দিয়ে তৈরি। একটি নির্দিষ্ট আকারের পাইপের জন্য সেই আকারের হিকি প্রয়োজন। পাইপ বাঁকানো হিকি ব্যবহার করে ঠান্ডা বা গরম করা যেতে পারে।

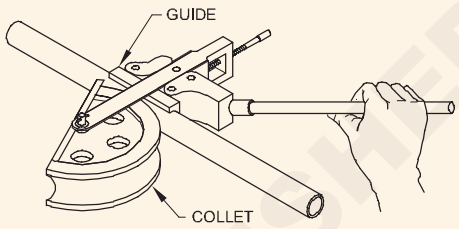
Fig 10



BENDING CONDUIT WITH THE HICKEY

EL20N17633A

Fig 11



BENDING CONDUIT WITH THE BENDING MACHINE

EL20N17633B

নমন নলী জন্য নমন মেশিন ব্যবহার: বাজারে বিভিন্ন ধরনের নমন মেশিন পাওয়া যায়। এগুলি হয় হাত দ্বারা (চিত্র 11) বা জলবাহী চাপ দ্বারা পরিচালিত হতে পারে। প্রতিটি আকারের নালীর জন্য, গাইড এবং কোলেট পরিবর্তন করতে হবে।

বাঁকানোর সময় সতর্কতা অবলম্বন করতে হবে

- বাঁকানোর সময় চাপ সহ্য করার জন্য ব্যবহৃত পাইপটি যান্ত্রিকভাবে শক্তিশালী হওয়া উচিত।
- বাঁকানোর সহজ পদ্ধতিগুলির মধ্যে একটি হল মেঝেতে বাঁকানো বক্ররেখা আঁকা এবং সেই অনুযায়ী পাইপ বাঁকানো।
- যখন একটি কাঠের ব্লক বাঁকানোর জন্য ব্যবহার করা হয়, তখন ব্লকের ছিদ্র খোলার উভয় পাশে চেম্ফার করুন।
- নিশ্চিত করুন যে বাঁকানোর সময় নালীটি মোচড় না দেয়।
- ডায়া অনুযায়ী সঠিক মাপের হিকি ব্যবহার করুন। বাঁকানো পাইপের।
- ম্যানুয়াল গরম বাঁকানোর সময় ভেজা বালি ব্যবহার করবেন না কারণ গরম করার সময় উত্পন্ন বাষ্প বিস্ফোরণ ঘটাতে পারে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

টেস্ট বোর্ড, এক্সটেনশন বোর্ড এবং তারের কালার কোড (Test board, Extension board and colour code of cables)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **পরীক্ষা বোর্ড ব্যবহারের পদ্ধতি ব্যাখ্যা কর**
- **কেবলগুলিতে ব্যবহৃত সাধারণ রঙের কোডগুলি বর্ণনা করুন।**

পরীক্ষা বোর্ড: একটি পরীক্ষা বোর্ড হল একটি বৈদ্যুতিক সুইচ বোর্ড, যা নিম্নলিখিত পরীক্ষাগুলি পরিচালনার জন্য ব্যবহৃত হয়।

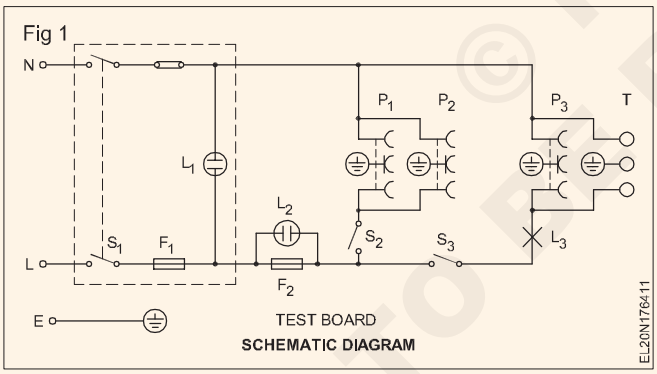
- **অধ্যায় বাহিকতা পরীক্ষা** (একটি বাতি দিয়ে সিরিজে সংযুক্ত লোড)

  উদাহরণ:ফ্যানের উইন্ডিং, চোকের অবস্থা এবং টিউব লাইট স্টার্টার ইত্যাদি পরীক্ষা করা।

- **সরাসরি পরীক্ষা**

  উদাহরণ: সঠিক কার্যকারিতার জন্য 1000 ওয়াট বা নিম্ন রেটিং এর বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতি পরীক্ষা করা।

চিত্র 1 সমস্ত আউটলেট এবং নিয়ন্ত্রণ সহ একটি পরীক্ষা বোর্ডের পরিকল্পিত চিত্রের উত্স। সকেট P1 এবং P2 সরাসরি, একক-ফেজ সরবরাহ সরবরাহ করে যেখানে সকেট P3 এবং টার্মিনাল ব্লক T ল্যাম্প L3 এর সাথে সিরিজে একটি একক-ফেজ সরবরাহ সরবরাহ করে।



অধ্যায় বাহিকতা পরীক্ষা: একটি অধ্যায় বাহিকতা পরীক্ষা করার সময়, পরীক্ষা করা যন্ত্রটি সকেট P3 বা টার্মিনাল T-এর সাথে সংযুক্ত থাকে যা ল্যাম্প L3 এর সাথে সিরিজে থাকে এবং S3 সুইচ দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়। সাধারণত এই পরীক্ষাটি ইলেক্ট্রিশিয়ান দ্বারা করা হয় যাতে যন্ত্রটি ওপেন সার্কিটেড নাকি শর্ট সার্কিট করা হয়। একটি কম ওয়াটের, যন্ত্র সংযুক্ত হলে, বাতি L3-কে ম্লান করে দেবে, এবং একটি উচ্চ ওয়াটের যন্ত্র বাতিটিকে উজ্জ্বল করে তুলবে।

প্রদীপের উজ্জ্বলতা অনুযায়ী, যন্ত্রের আচরণ, সেইসাথে যন্ত্রের ওয়াট এবং বাতি এবং যন্ত্রের অবস্থা বিচার করা যেত। 'কোন আলো নেই' হয় ওপেন সার্কিট বা যন্ত্রের উচ্চ প্রতিরোধ নির্দেশ করে। একইভাবে, একটি চোক কয়েল এবং একটি টিউব লাইটের একটি স্টার্টার পরীক্ষা করা যেতে পারে। (স্টার্টারের সাথে L3 ল্যাম্পের ঝিকিমিকি ইঙ্গিত দেয় যে স্টার্টারটি ভাল।)

এইভাবে, টেস্টিং বোর্ড একটি অধ্যায় বাহিকতা পরীক্ষক হিসাবেও কাজ করে।

সরাসরি পরীক্ষা: সকেট P1 বা P2 এর সাথে সরাসরি অ্যাপ্লায়েন্স সংযোগ করে, মেরামতের পরে যন্ত্রের কার্যকারিতা যাচাই করা যেতে পারে।

ফিউজ: যদি নির্দেশক বাতি L1 জ্বলে না, তবে এটি কোন সরবরাহ নির্দেশ করে। অন্যদিকে, স্বাভাবিক অবস্থায়, নির্দেশক বাতি L2 জ্বলবে না, এবং ফিউজ F2 খোলা থাকলেই এটি জ্বলে।

এইভাবে, পরীক্ষা বোর্ড হল একটি সস্তা এবং সহজ পরীক্ষার সেট যা একজন ইলেক্ট্রিশিয়ান তার কাজের সময় তার রুটিন চেকগুলি চালানোর জন্য ব্যবহার করা সহজ।

তারের রঙ শনাক্তকরণ: তারের রঙ তাদের কার্যকারিতা নির্দেশ করে। সারণী 1 রঙ কোড এবং এন.ই. দ্বারা সুপারিশকৃত আলফা-সংখ্যাসূচক স্বরলিপি দেয়। কোড।

সরঞ্জাম/যন্ত্র/ইনস্টলেশনে কন্ডাক্টর চিহ্নিত করার জন্য নিয়ম প্রযোজ্য।

Table 1

Alpha-numeric notation and colours

Designation of		Identification by	
		alphac	olour
Supply AC system	Phase 1 Phase 2 Phase 3 NeutralN	1R L2 L3	ed Yellow Blue Black
Apparatus AC system	Phase 1 Phase 2 Phase 3 NeutralN	UR VY W	ed ellow Blue Black
Supply DC system	Positive Negative Mid-wire	L+ L- MB	Red Blue lack
Supply ACP system (Single phase)	hase NeutralN	LR	ed Black
Protective conductor	Earth	PE	Green and y ellow
Earth		E	Colour of the bare conductor.

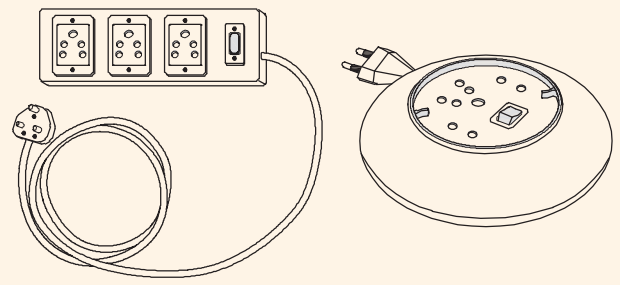
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

এক্সটেনশন বোর্ড (চিত্র 2)

এক্সটেনশন বোর্ডগুলি বহনযোগ্য বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতি/ মেশিনগুলি পরিচালনা করতে ব্যবহৃত হয়। এটি ব্যবহার করা হয় যেখানে একটি সময়ে অধিক সংখ্যক সকেটের প্রয়োজন হয়।

এক্সটেনশন বোর্ডগুলি বিভিন্ন আকারে পাওয়া যায় পিভিসি (বা) প্লাস্টিকের বাক্সে 2 কোর (বা) 3 কোর কেবল এবং ছাঁচযুক্ত প্লাগ সহ দেওয়া হয়। এক্সটেনশন বোর্ডগুলি 6A এবং 16A রেটিংগুলিতে উপলব্ধ।

Fig 2



EL20N1764I2

কন্‌ডুইট ওয়্যারিং - কন্‌ডুইটের প্রকার - নন-মেটালিক কন্‌ডুইট (PVC) Conduit wiring - types of conduits - non-metallic conduits (PVC)

উদ্দেশ্য:এই পাঠের শেষে, আপনি সক্ষম হবেন

- **ওয়্যারিং-এ ব্যবহৃত বিভিন্ন ধরনের নালীগুলির মধ্যে পার্থক্য করুন**
- **অ-ধাতব নালী ওয়্যারিং-এ ব্যবহৃত বিভিন্ন ধরনের আনুষাঙ্গিক বর্ণনা করুন.**

সাধারণভাবে, নালীকে একটি টিউব বা চ্যানেল হিসাবে সংজ্ঞায়িত করা হয়, যা বৈদ্যুতিক ইনস্টলেশনে সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত হয়। যখন তারগুলি নালী দিয়ে টানা হয় এবং আউটলেট বা সুইচ পয়েন্টে বন্ধ করা হয়, তখন তারের ব্যবস্থাকে কন্‌ডুইট ওয়্যারিং বলা হয়।

নালীর প্রকারভেদ

ওয়্যারিং এর জন্য চার ধরনের কন্‌ডুইট ব্যবহার করা হয়।

- অনমনীয় ইস্পাত নালী
- অনমনীয় অ ধাতব নালী
- নমনীয় নালী
- নমনীয় অ ধাতব নালী.

অ ধাতব নালী

এগুলি ফাইবার, অ্যাসবেস্টস, পলিভিনাইল ক্লোরাইড (পিভিসি), উচ্চ ঘনত্বের পলিথিন (এইচডিপি) বা পলি ভিনাইল (পিভি) দিয়ে তৈরি। উপরেরগুলির মধ্যে, পিভিসি নলগুলি তাদের আর্দ্রতা এবং রাসায়নিক বায়ুমণ্ডলের উচ্চ প্রতিরোধ, উচ্চ অন্তরক শক্তি (Power), কম ওজন এবং কম খরচের কারণে জনপ্রিয়। এই নলগুলি ক্ষতিকারক প্রভাব ছাড়াই চুন, কংক্রিট বা প্লাস্টারে সমাহিত হতে পারে।

যাইহোক, হালকা গেজ (1.5 মিমি প্রাচীরের বেধের কম) পিভিসি পাইপগুলি যান্ত্রিক প্রভাবের বিরুদ্ধে ধাতব নালীগুলির মতো শক্তিশালী নয়। বিশেষ PVC পাইপ যা ভারী গেজ এবং উচ্চ প্রভাব প্রতিরোধী বাজারে পাওয়া যায় যেগুলি ভারী যান্ত্রিক প্রভাব সহ্য করতে পারে কারণ পাইপের পুরুত্ব 2 মিমি-এর বেশি।

85oC পর্যন্ত তাপমাত্রা সহ্য করার জন্য বিশেষ বেস উপাদানযুক্ত কিছু PVC ভারী গেজ কন্‌ডুইট আছে। এই PVC কন্‌ডুইটগুলি 3 মিটার দৈর্ঘ্যে পাওয়া যায়।

নালী ওয়্যারিং সিস্টেমে তারতম্য

ধাতব বা অ ধাতব প্রকারের জন্য নীচে বর্ণিত দুটি ধরণের নালী তারের ব্যবস্থা রয়েছে।

- প্রাচীর পৃষ্ঠের উপর করা সারফেস নালী তারের সিস্টেম.
- কংক্রিট, প্লাস্টার বা প্রাচীরের ভিতরে করা গোপন (রিসেসড) নালী ওয়্যারিং সিস্টেম।নালী ধরনের নির্বাচন

ধাতব বা পিভিসি কন্‌ডুইটগুলি বৈদ্যুতিক ইনস্টলেশনগুলিতে সমানভাবে জনপ্রিয়। নালী ধরনের নির্বাচন নিম্নলিখিত মানদণ্ডের উপর নির্ভর করে।

- অবস্থানের ধরন, আউটডোর বা ইনডোর
- বায়ুমণ্ডলের প্রকার, শুষ্ক বা স্যাঁতসেঁতে বা বিস্ফোরক বা ক্ষয়কারী
- প্রত্যাশিত কাজের তাপমাত্রা
- যান্ত্রিক প্রভাবের কারণে শারীরিক ক্ষতির এক্সপোজার
- নালি সঞ্চালিত অনুমোদিত ওজন
- আনুমানিক খরচ.

ধাতব নালীগুলির সাথে বিশেষ সতর্কতা

1 যদি নালীগুলি যান্ত্রিক ক্ষতির জন্য দায়ী থাকে তবে সেগুলিকে পর্যাপ্তভাবে সুরক্ষিত করা উচিত।

2 নন-ধাতু নলগুলি নিম্নলিখিত অ্যাপ্লিকেশনগুলির জন্য ব্যবহার করা হবে না।

3 দাহ্য নির্মাণের গোপন/অগম্য স্থানে যেখানে পরিবেষ্টিত তাপমাত্রা 60oC ছাড়িয়ে যায়।

4 যেখানে পরিবেষ্টিত তাপমাত্রা 5oC এর কম।

5 ফ্লুরোসেন্ট জিনিসপত্র এবং অন্যান্য ফিক্সচার সাসপেনশন জন্য

6 সূর্যালোক উন্মুক্ত এলাকায়.

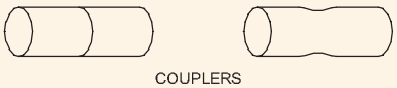
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

পিভিসি জিনিসপত্র এবং আনুষাঙ্গিক

কাপলার (চিত্র 1)

সাধারনত পুশ টাইপ কাপলার ব্যবহার করা হয় এবং নালীটি ফিটিংসের অভ্যন্তরের দিকে ঠেলে দিতে হবে। তারের পরিদর্শনে সহায়তা করার জন্য ইন্সপেকশন টাইপ কাপলারগুলি সরল নালীতে ব্যবহার করা হয়।

Fig 1



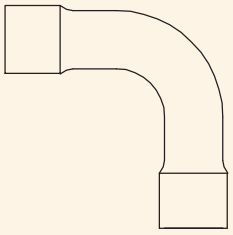
TYPES OF COUPLERS

EL20N176421

কনুই (চিত্র 2)

যেকোনো কনুইয়ের অক্ষটি একটি বৃত্তের চতুর্ভুজ এবং প্রতিটি প্রান্তের একটি সরল অংশ হবে। কনুই কাছাকাছি দেয়াল বা ছাদ এবং দেয়ালের তীক্ষ্ণ প্রান্তে ব্যবহার করা হয়।

Fig 2



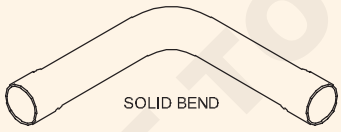
ELBOWS

EL20N176422

বাঁক (চিত্র 3)

একটি বাঁক একটি নালীর পালাক্রমে 90oC একটি ডাইভারশন দেয় এবং একটি সাধারণ বাঁক একটি বড় ঝাড়ু হবে। পরিদর্শন প্রকারের বাঁকগুলি কোণে পরিদর্শনে এবং তারগুলি আঁকার জন্য ব্যবহার করা হয়।

Fig 3



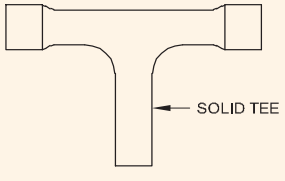
BENDS

EL20N176423

বাঁক (চিত্র 4)

একটি বাঁক একটি নালীর পালাক্রমে 90oC একটি ডাইভারশন দেয় এবং একটি সাধারণ বাঁক একটি বড় ঝাড়ু হবে। পরিদর্শন প্রকারের বাঁকগুলি কোণে পরিদর্শনে এবং তারগুলি আঁকার জন্য ব্যবহার করা হয়।

Fig 4



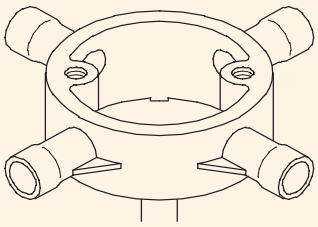
TEE

EL20N176424

Tees প্রধান লাইন থেকে সুইচ পয়েন্ট বা আলো বিন্দুতে ডাইভারশন নিতে ব্যবহৃত হয়। এটি একটি সাধারণ প্রকার বা একটি পরিদর্শন প্রকার হতে পারে। প্রয়োজনে পরিদর্শনে সহায়তা করার জন্য পরিদর্শন টাইপ টি ব্যবহার করা হয়।

বৃত্তাকার বাক্স (চিত্র 5)

Fig 5



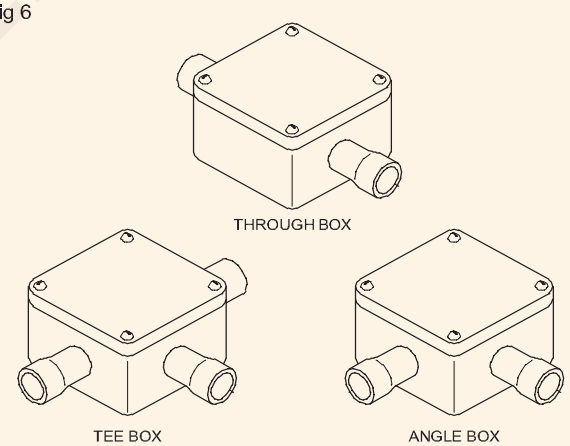
CIRCULAR BOXES

EL20N176425

ছোট বৃত্তাকার বাক্সে বর্ণনাগুলি ঠিক করার জন্য 2.8 মিমি-এর কম ব্যাসের দুটি মেশিন স্ক্রু দেওয়া উচিত। বড় বৃত্তাকার বাক্সে বর্ণনা ঠিক করার জন্য 4 মিমি ব্যাসের কম নয় এমন চারটি মেশিনের স্ক্রু রয়েছে যাতে 10 মিমি থ্রেডেড অংশ থাকে না।

এগুলি এককভাবে, দ্বিমুখী, তিন-মুখী এবং চার-পথের পাশাপাশি ব্যাক আউটলেট প্রকারে পাওয়া যায় যা তারের প্রয়োজন অনুসারে ব্যবহার করা যেতে পারে। ছাদের স্ল্যাবগুলিতে ব্যবহৃত জংশন বাক্সগুলির ন্যূনতম গভীরতা 65 মিমি হতে হবে। বৃত্তাকার বাক্সের আবরণটি বাক্সের মতো একই উপাদান দিয়ে তৈরি করা উচিত এবং ন্যূনতম 1.6 মিমি পুরুত্ব থাকতে হবে। উপরোক্ত ছাড়াও অন্যান্য বিভিন্ন প্রকার জংশন বক্স হিসাবে ব্যবহৃত হয়। (চিত্র 6)

Fig 6



TYPES OF BOXES (JUNCTION BOXES)

EL20N176426

পিভিসি নালী পাইপ কাটা, যোগদান এবং বাঁকানোর পদ্ধতি

নালী ওয়্যারিং করার সময়, এটি অপরিহার্য হয়ে ওঠে, দৈর্ঘ্য বাড়াতে বা কমাতে হবে। আরও প্রয়োজনীয় পরিস্থিতি অনুযায়ী নালীটি বাঁকতে হবে।

পিভিসি নালী কাটা

একটি পিভিসি নালী একটি বেঞ্চের কোণে ধরে এবং একটি হ্যাকস ব্যবহার করে সহজেই কাটা যায়। ছুরির ব্লেড/এমেরি শীটের সাহায্যে বা কখনও কখনও একটি রিমার ব্যবহার করে কাটা এবং দাগের যে কোনও রুক্ষতা মুছে ফেলা উচিত। PVC

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

কন্‌ডুইট পাইপ ইনস্টল করার আগে তারের অঙ্কন প্রক্রিয়া চলাকালীন তারের ক্ষতি এড়াতে পাইপের ভিতরের burrs অপসারণ করার জন্য খুব যত্ন নেওয়া উচিত।

জিনিসপত্র সঙ্গে যোগযোগ নালী

সবচেয়ে সাধারণ জয়েন্টিং পদ্ধতি একটি পিভিসি দ্রাবক আঠালো ব্যবহার করে। আঠালো প্রয়োগ করার আগে, আনুষঙ্গিক অংশের ভিতরের পৃষ্ঠ এবং পিভিসি পাইপের বাইরের পৃষ্ঠটি এমেরি শীট দিয়ে পরিষ্কার করতে হবে যাতে আরও ভাল গ্রিপ থাকে। আঠালো নালী ফিটিং এর প্রাপ্ত অংশে প্রয়োগ করা উচিত, এবং একটি মোট কভারেজ নিশ্চিত করার জন্য নালীটি এতে পেঁচানো উচিত।

সাধারণত, জয়েন্টটি দুই মিনিটের পরে ব্যবহারের জন্য যথেষ্ট শক্ত হয় যদিও সম্পূর্ণ আনুগত্য কয়েক ঘন্টা সময় নেয়। একটি শব্দ সংযোগ নিশ্চিত করার জন্য, টিউব এবং জিনিসপত্র পরিষ্কার এবং ধুলো এবং তেল থেকে মুক্ত হতে হবে।

যেখানে সম্প্রসারণের সম্ভাবনা থাকে এবং সামঞ্জস্য করা প্রয়োজন হয় সেখানে একটি ম্যাস্টিক আঠালো ব্যবহার করা উচিত। এটি একটি নমনীয় আঠালো যা একটি আবহাওয়ারোধী জয়েন্ট তৈরি করে, যা পৃষ্ঠের ইনস্টলেশনের জন্য এবং তাপমাত্রার বিস্তৃত তারতম্যের জন্য আদর্শ। এটি ম্যাস্টিক আঠালো ব্যবহার করার পরামর্শ দেওয়া হয় যেখানে দৈর্ঘ্যের ৪ মিটারের বেশি পৃষ্ঠে সোজা রান রয়েছে।

বহিরঙ্গন সিস্টেমে যতদূর সম্ভব নালী ফিটিংস এড়ানো উচিত।

নালী মধ্যে bends

নন-মেটালিক সিস্টেমের সমস্ত বাঁকগুলি হয় পাইপগুলিকে বাঁকিয়ে উপযুক্ত গরম করে বা বাঁকানো কনুই বা অনুরূপ জিনিসপত্রের মতো উপযুক্ত জিনিসপত্র সন্নিবেশ করে তৈরি করা হবে। সলিড টাইপ ফিটিং recessed তারের জন্য ব্যবহার করা হবে.

সলিড টাইপ/ইন্সপেকশন টাইপ ফিটিং সারফেস কন্‌ডুইট ওয়্যারিং এর জন্য ব্যবহার করা হবে। নালীগুলির সর্বনিম্ন নমন ব্যাসার্ধ 7.5 সেমি হতে হবে। পাইপগুলি বাঁকানোর সময় সাবধানতা অবলম্বন করা উচিত যাতে কনড্যুইট পাইপগুলি ক্ষতিগ্রস্ত বা ফাটল না হয় এবং অভ্যন্তরীণ ব্যাস কার্যকরভাবে হ্রাস না হয়।

রিসেসড কন্‌ডুইট ওয়্যারিং-এ, প্রান্তে ব্যতীত অন্য কোন নালী বাঁকানো, পাইপগুলিকে প্রয়োজনীয় কোণে বাঁকিয়ে এবং অল্প ব্যবধানে ক্ল্যাম্পিং করে তৈরি করা হবে। এর ব্যাপারে

ছাদের স্ল্যাবে পাড়া নালি, এটি উপযুক্ত ধাতব ক্ল্যাম্পের সাথে ইস্পাত শক্তি (Power)বৃদ্ধি বারগুলির সাথে আটকানো বা বাঁধা যেতে পারে।

দেয়ালে ছিদ্রযুক্ত নালীগুলির ক্ষেত্রে, চেসিসটি প্রয়োজনীয় আকারে তৈরি করা উচিত এবং উপযুক্ত ক্ল্যাম্পের সাথে খাঁজে স্থির নালি। পৃষ্ঠের নালী সিস্টেমের জন্য নমনের ক্ষেত্রে, বাঁকানো হয় ঠান্ডা অবস্থায় বা সঠিক গরম করার মাধ্যমে করা যেতে পারে।

ঠান্ডা আবহাওয়ায় পিভিসি নালী বাঁকানো (চিত্র 7)

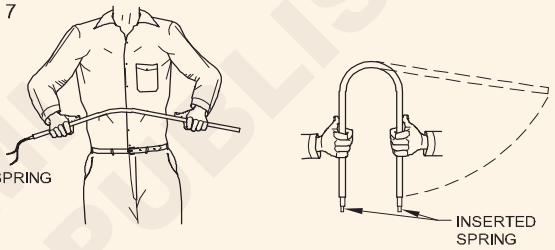
ঠাণ্ডা আবহাওয়ায় যেখানে মোড়ের প্রয়োজন হয় সেখানে নালীটি সামান্য গরম করা প্রয়োজন হতে পারে। এটি করার সবচেয়ে সহজ উপায়গুলির মধ্যে একটি হল হাত বা একটি কাপড় দিয়ে নালীটি ঘষা। পিভিসি বাঁক তৈরি করার জন্য যথেষ্ট সময় তৈরি করা তাপ ধরে রাখবে। যাতে বাঁকটি সঠিক কোণে বজায় থাকে, নালীটিকে যত তাড়াতাড়ি সম্ভব স্যাডল করা উচিত।

উত্তাপ দ্বারা নালী বাঁক

বাঁকানো নালীর টুকরোটি প্রথমে কাটা হয় এবং পরিদর্শন করা হয় যে কোনও তীক্ষ্ণ প্রান্ত বা ছিদ্র বাকি আছে কিনা। এই ধরনের ক্ষেত্রে উপযুক্ত এমরি শীট ব্যবহার করে এটি মসৃণ করা উচিত। তারপর নালাটি নদীর বালি দিয়ে ভরাট করা হয়। শেষ সিল করা হয়

উপযুক্ত ডামি বর্ণনা সহ। যে অংশে বাঁক তৈরি করা হবে সেটিকে তার গলনাঙ্কের নিচে তাপমাত্রায় সমানভাবে (চিত্র 8a) গরম করতে হবে।

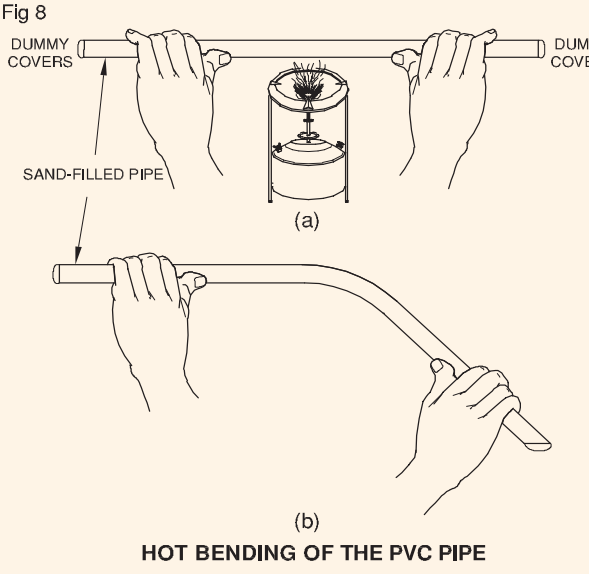
Fig 7



BENDING OF PVC PIPE BY HAND

তারপর হাতের জ্বালা এড়াতে উত্তপ্ত অংশ থেকে পর্যাপ্ত ফাঁক রেখে এবং অভিন্ন চাপ প্রয়োগ করে উভয় দিক ধরে প্রয়োজনীয় কোণ বাঁকানো হয় (চিত্র 8b)। বাঁকানোর সময় নালীগুলিতে খিঁচুনি এড়াতে যত্ন নেওয়া উচিত।

Fig 8



HOT BENDING OF THE PVC PIPE

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

পিভিসি কন্ডুইট ওয়্যারিং-এ প্রথম ধাপ হল নালীর সঠিক মাপ নির্বাচন করা। নালী চিত্র তারের চিত্র এবং একটি নির্দিষ্ট বিভাগে আঁকা তারের সংখ্যা দ্বারা নির্ধারিত হয়. এই তথ্য তারের বিন্যাস এবং তারের ডায়াগ্রাম থেকে প্রাপ্ত করা যেতে পারে।

একটি নন-মেটালিক কন্ডুইট পাইপ, ওয়্যারিংয়ে ব্যবহৃত হয়, এর ব্যাস ন্যূনতম 20 মিমি হওয়া উচিত। যেখানে প্রচুর পরিবাহী আঁকতে হবে, সেখানে ব্যাসের চিত্র পরিবাহীর চিত্র এবং পরিবাহীর সংখ্যার উপর নির্ভর করে। সারণি 1 সংখ্যা এবং কন্ডাক্টরের আকারের বিশদ বিবরণ দেয় যা a এর প্রতিটি আকারে আঁকা যেতে পারেধাতব নালী।

যখন 2.5 বর্গ মিমি 650 V গ্রেডের ছয়টি সংখ্যার একক কোর তারগুলি একটি একক রানে আঁকতে হয়, আমরা টেবিল অনুযায়ী 25 মিমি নন-মেটালিক নালী ব্যবহার করতে পারি।

যখন 6 বর্গ মি.মি. 650 V সিঙ্গেল কোর 6 ক্যাবল একটি একক পাইপে টানতে হবে আমরা 32 মিমি পিভিসি পাইপ ব্যবহার করতে পারি। নিম্নে 650/ 1100V ভোল্ট গ্রেডের একক কোর তারের সর্বাধিক অনুমোদিত সংখ্যা রয়েছে যা অনমনীয় নন-মেটালিক কন্ডুইটে আঁকা হতে পারে (টেবিল1)।

1 নং টেবিল

সর্বাধিক সংখ্যক পিভিসি ইনসুলেটেড 650 V/1100 V গ্রেড অ্যালুমিনিয়াম/তামার কন্ডাক্টর তারের ড্রয়িং IS: 694-1990-এর সাথেসামঞ্জস্যপূর্ণ নালীগুলির মাধ্যমে।

নামমাত্র ক্রস এর বিভাগীয় এলাকা sq.mm মধ্যে পরিবাহী	20 mm		25 mm		32 mm		38 mm		51 mm		70 mm	
	S*	B*	S	B	S	B	S	B	S	B	S	B
1.50	5	4	10	8	18	12	–	–	–	–	–	–
2.50	5	3	8	6	12	10	–	–	–	–	–	–
4	3	2	6	5	10	8	–	–	–	–	–	–
6	2	–	5	4	8	7	–	–	–	–	–	–
10	2	–	4	3	6	5	8	6	–	–	–	–
16	–	–	2	2	3	3	6	5	10	7	12	8
25	–	–	–	–	3	2	5	3	8	6	9	7
35	–	–	–	–	–	–	3	2	6	5	8	6
50	–	–	–	–	–	–	–	–	5	3	6	5
70	–	–	–	–	–	–	–	–	4	3	5	4

*** উপরের টেবিলটি তারের একযোগে অঙ্কন করার জন্য কন্ডুইটের সর্বাধিক ক্ষমতা দেখায়।**

*** 'S' শিরোনামযুক্ত কলামগুলি প্রযোজ্য নালীগুলির রানের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য যেগুলির বাক্সগুলির মধ্যে ড্রয়ের মধ্যে দূরত্ব 4.25 মিটারের বেশি নয় এবং যা 15 ডিগ্রির বেশি কোণে সরল থেকে বিচ্যুত হয় না। 'B' শিরোনাম কলামগুলি 15 ডিগ্রির বেশি কোণে সরল থেকে বিচ্যুত নালীর রানগুলিতে প্রযোজ্য।**

*** নালী মাপ হল নামমাত্র বাহ্যিক ব্যাস।**

পিভিসি চ্যানেল (কেসিং এবং ক্যাপিং) ওয়্যারিং (PVC Channel (casing and capping) wiring)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি সক্ষম হবেন

- **চ্যানেল ওয়্যারিং সিস্টেমের ব্যবহারের সীমাবদ্ধতা এবং নিয়মগুলি বর্ণনা করুন।**
- **চার্ট থেকে তারের চিত্র এবং সংখ্যা অনুসারে চ্যানেলের চিত্র নির্বাচন করুন**
- **PVC চ্যানেলে নিরপেক্ষ, বাঁক এবং জংশন তৈরির পদ্ধতি ব্যাখ্যা করুন।**

ভূমিকা: চ্যানেল (কেসিং এবং ক্যাপিং) ওয়্যারিং হল তারের একটি সিস্টেম যেখানে বর্ণনা সহ পিভিসি/ধাতব চ্যানেলগুলি তারগুলি আঁকার জন্য ব্যবহার করা হয়। ওয়্যারিংয়ের এই সিস্টেমটি অভ্যন্তরীণ পৃষ্ঠের তারের কাজের জন্য উপযুক্ত। এই সিস্টেমটি একটি ভাল চেহারা দিতে এবং বিদ্যমান তারের ইনস্টলেশনের সম্প্রসারণের জন্য গৃহীত হয়। পিভিসি ইনসুলেটেড তারগুলি সাধারণত কেসিং এবং ক্যাপিং সিস্টেমে তারের জন্য ব্যবহৃত হয়। একে অন্যথায় 'ওয়্যারওয়ে' বলা হয়।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

চ্যানেল এবং শীর্ষ বর্ণনা একই উপাদান হতে হবে PVC বা অ্যানোডাইজড অ্যালুমিনিয়াম। আবরণটি বর্গাকার বা আয়তক্ষেত্রাকার। ক্যাপিং টাইপ স্লাইড হবে

পিভিসি তারের উপায়ের ক্ষেত্রে ডবল গ্রুভিং সহ। ধাতব ওয়্যারওয়ের জন্য প্লেইন টাইপ ক্যাপিং ব্যবহার করা হয়।

একটি চ্যানেল ওয়্যারিংয়ের একমাত্র অসুবিধা হল এটি দাহ্য এবং আগুনের ঝুঁকি।

মাত্রা: চ্যানেলের মাপ, প্রতিটি আকারে সর্বোচ্চ কতগুলি তারের অঙ্কন করা যেতে পারে তা নীচের সারণী 1 এ দেওয়া আছে।

চ্যানেলের পুরুত্ব 1.2 মিমি ± 0.1 মিমি হওয়া উচিত।

Table 1

Nominal cross sectional area of conductor in sq.mm	10/15mm x 10mm size channel	20mm x 10mm size channel	25mm x 10mm size channel	30mm x 10mm size channel	40mm x 20mm size channel	50mm x 20mm size channel
wires	No. of wires	No. of wires	No. of wires	No. of wires	No. of wires	No. of
1.5	3	5	6	8	12	18
2.5	2	4	5	6	9	15
4	2	3	4	5	8	12
6	-	2	3	4	6	9
10	-	1	2	3	5	8
16	-	-	1	2	4	6
25	-	-	-	1	3	5
35	-	-	-	-	2	4
50	-	-	-	-	1	3
70	-	-	-	-	1	2

সতর্কতা

1 নিরপেক্ষ (Neutral)(নেতিবাচক) তারগুলি উপরের চ্যানেলে এবং ফেজ (পজিটিভ) নীচের চ্যানেলে বহন করা উচিত।

2 ফেজ (ধনাত্মক) এবং নিরপেক্ষ (Neutral)(নেতিবাচক) মধ্যে তারের ক্রসিং এড়ানো উচিত।

3 দেয়ালের মধ্য দিয়ে তারগুলি অতিক্রম করার জন্য চীনামাটির ডিস্ক বা পিভিসি পাইপ ব্যবহার করা উচিত।

পিভিসি চ্যানেল ইনস্টলেশন: ফ্ল্যাট হেডেড স্ক্রু এবং রলপ্লাগ দিয়ে চ্যানেলটি প্রাচীর/সিলিংয়ে স্থির করা উচিত। এই স্ক্রুগুলি 60 সেমি ব্যবধানে স্থির করা হবে। জয়েন্টগুলির উভয় পাশে এই দূরত্ব শেষ বিন্দু থেকে 15 সেন্টিমিটারের বেশি হবে না। ইস্পাত জয়েন্টগুলির নীচে চ্যানেলটি 1.2 মিমি (18SWG) পুরুত্বের কম নয় এবং প্রস্থ 19 মিমি-এর কম নয় এমন এমএস ক্লিপ দিয়ে ঠিক করা উচিত।

মেঝে/ওয়াল ক্রসিং: কন্ডাক্টর মেঝে/প্রাচীরের মধ্য দিয়ে যাওয়ার সময় একই স্টিলের নালী/পিভিসি নালীতে উভয় প্রান্তে সঠিকভাবে ঝোপ করা উচিত। নালীগুলিকে মেঝে স্তর থেকে 20 সেমি উপরে এবং সিলিং স্তরের 2.5 সেমি নীচে বহন করতে হবে এবং সঠিকভাবে চ্যানেলে শেষ করতে হবে।

পিভিসি/মেটাল চ্যানেলের জয়েন্টগুলি: যতদূর সম্ভব সোজা রানে ওয়্যারওয়ে একক টুকরা হওয়া উচিত। সমস্ত জয়েন্টগুলি স্কার্ফ করা বা অনুদৈর্ঘ্য বিভাগে তির্যকভাবে কাটা উচিত। অধ্যায় শেষ মসৃণভাবে ফাইল করা হবে কিন্তু কোনো ফাঁক ছাড়া যোগদান করা হবে. PVC কভারের জয়েন্টগুলি যেন সেই চ্যানেলগুলিকে ওভারল্যাপ না করে সেদিকে খেয়াল রাখতে হবে।

উচ্চ-গ্রেডের PVC/অ্যালুমিনিয়াম খাদের মতো মানক আনুষাঙ্গিক যেমন কনুই, টিজ, 3 উপায়/4 উপায় জংশন বক্স ইত্যাদি ব্যবহার করে জয়েন্টগুলি করা হবে। পিভিসি চ্যানেলে জয়েন্ট, কনুই, টিজ, ক্রস ইত্যাদির জন্য আলাদা চ্যানেল বর্ণনা পাওয়া যায়। একটি ভাল চেহারা দিতে চ্যানেল ঠিক করার পরে এইগুলি ঠিক করা যেতে পারে। একটি মোড়ের ভিতরে তারের বক্রতার ব্যাসার্ধ তার সামগ্রিক ব্যাসের 6 গুণের বেশি হওয়া উচিত।

পিভিসি চ্যানেলের ক্ষেত্রে, জয়েন্টগুলি তৈরি করা তুলনামূলকভাবে সহজ। দুটি টুকরা প্রয়োজনীয় কোণে স্থাপন করে জয়েন্টগুলি চিহ্নিত করুন। প্রতিটি টুকরা কাটা এবং অপসারণ করা অবস্থান চিহ্নিত করুন. ফাঁকবিহীন জয়েন্ট পেতে লাইনগুলি কেটে নিন এবং প্রান্তগুলি ফাইল করুন।

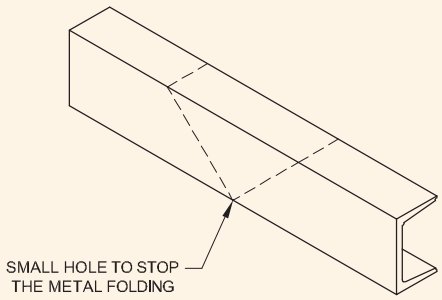
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

একটি সমকোণ উল্লম্ব বাঁক তৈরি করা

1 চিত্র 1-এ দেখানো হিসাবে সমস্ত দিকের বাঁকের অবস্থান চিহ্নিত করুন। প্রস্থ 'Y' কে কাটার জন্য তির্যক দৈর্ঘ্য 'Y' এর সমান করতে হবে।

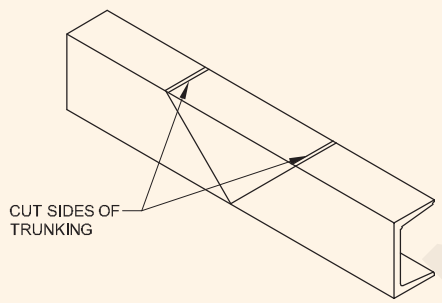
2 চ্যানেল ভাঁজ বন্ধ করতে বাঁকের বিন্দুতে কোণে ছোট গর্ত ড্রিল করুন (চিত্র 1)।

Fig 1



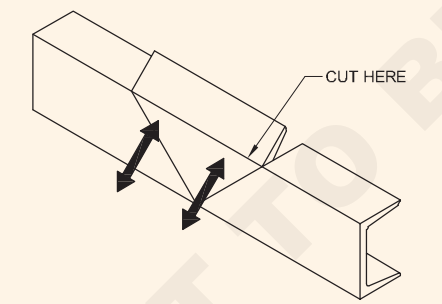
3 সমর্থনের জন্য ট্রাঙ্কিংয়ের ভিতরে কাঠের ব্লক রাখুন। ট্রাঙ্কিংয়ের দিকগুলি কাটা (চিত্র 2)।

Fig 2



4 কাটা, ফাইল এবং ব্রেক-অফ বর্জ্য (চিত্র 3)।

Fig 3



5 আকারে বাঁকানোর জন্য সমস্ত প্রান্ত মসৃণ ফাইল করুন (চিত্র 4)।

6 PVC স্ক্র্যাপ থেকে 'L' প্লেট তৈরি করুন (চিত্র 5)।

7 'L' প্লেট দিয়ে সমাবেশ করুন এবং সুরক্ষিত করুন এবং উপযুক্ত আঠালো দিয়ে পেস্ট করুন (চিত্র 6)

I90° বাঁক তৈরি করা

1 বাঁকের অবস্থান চিহ্নিত করুন (চিত্র 7a এবং b)।

2 লাকডাচে তুকডে আধারাসাঠী টূंकिंगमध्ये ठेवा आणि हॅकसॉने कट करा.

Fig 4

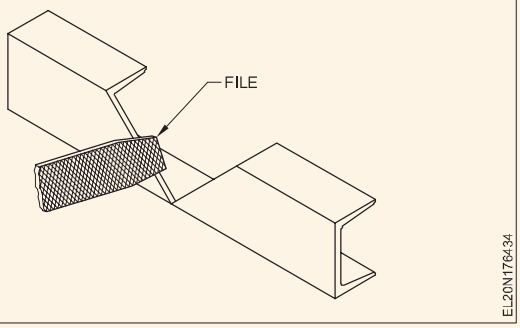


Fig 5

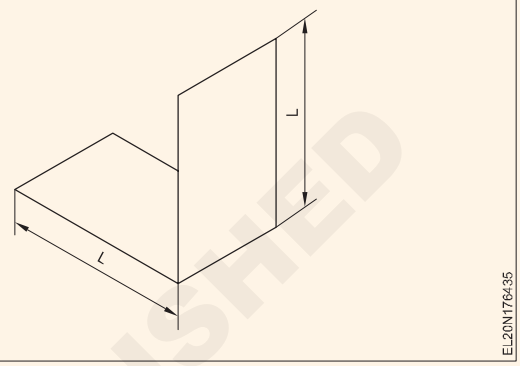


Fig 6

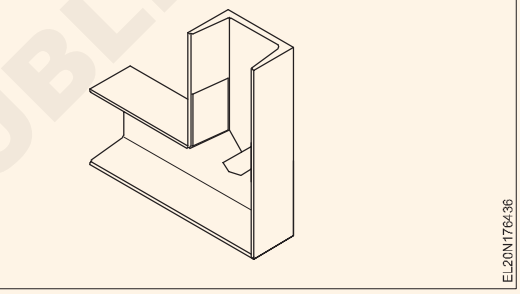
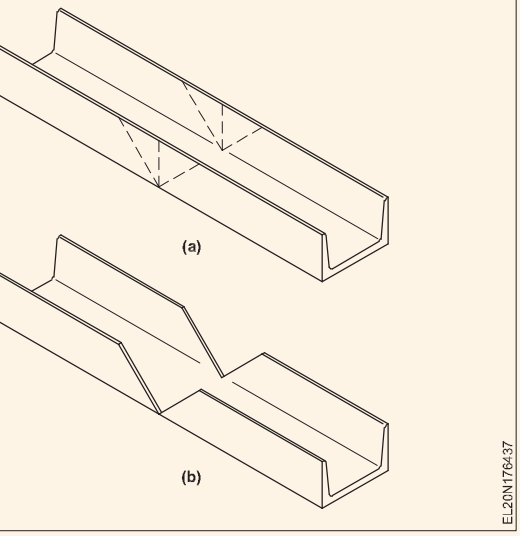


Fig 7



3 বিভাগ কাঢा आणि सहजतेने फाइल करा.

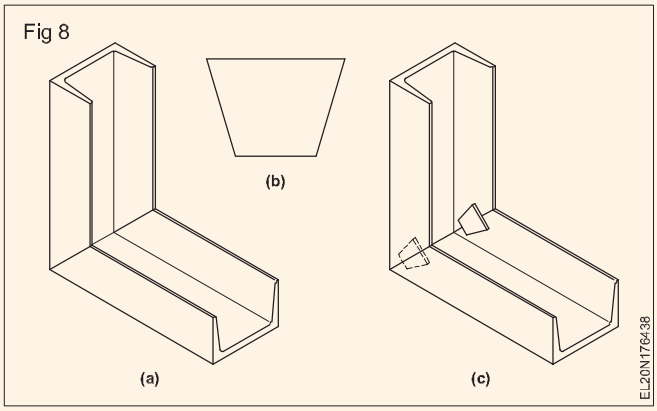
4 आकार वाकवा आणि आवश्यकतेनुसार फिट समायोजित करा (चित्र 8a, b c).

5 पीव्हीसी स्क्रॅपमधून फिश प्लेट्स बनवा (चित्र 8b).

6 ফিশ প্লেট দিয়ে সমাবেশ তৈরি করুন এবং সুরক্ষিত করুন (চিত্র 8)।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 8



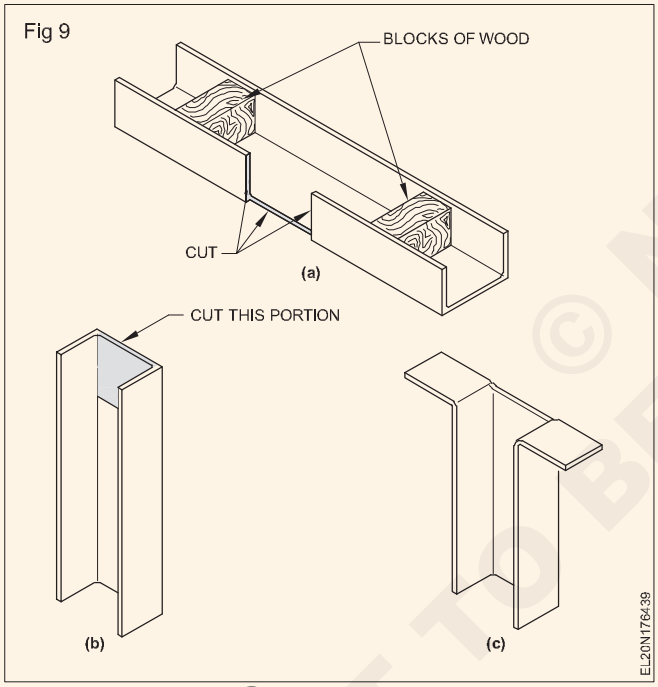
একটি টি জংশন তৈরি করা

1 প্রস্থ পরিমাপ করতে ট্রাঙ্কিংয়ের আরেকটি অংশ ব্যবহার করে টি-এর অবস্থান চিহ্নিত করুন

2 টি-এর জন্য জায়গা কেটে নিন (চিত্র 9a)। কাঠের ব্লকগুলি কাটা অংশটিকে সমর্থন করার জন্য ব্যবহার করা উচিত।

3 অন্য একটি অংশে দুটি পা (চিত্র 9c) তৈরি করতে বিভাগটি (চিত্র 9b) কেটে দিন।

Fig 9

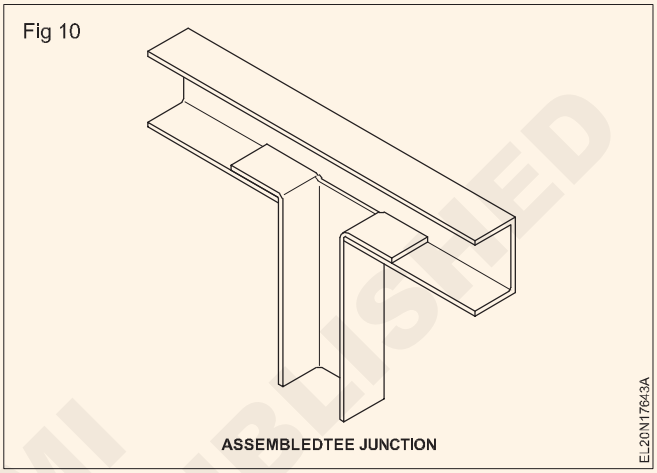


4 ফাইল প্রান্ত মসৃণ এবং burrs অপসারণ. ফিট চেক করুন এবং প্রয়োজনীয় হিসাবে সামঞ্জস্য করুন।

5 উপযুক্ত আঠালো ব্যবহার করে টি জংশন তৈরি করুন, একত্রিত করুন এবং সুরক্ষিত করুন (চিত্র 10)।

তারের ইনস্টলেশন:সরাসরি কারেন্ট বা বিকল্প কারেন্ট বহনকারী তারগুলিকে সর্বদা আলাদাভাবে গুছাতে হবে যাতে বহির্গামী এবং ফেরত তারগুলি একই চ্যানেলে টানা হয়। উপযুক্ত বিরতিতে চ্যানেলের ভিতরে তারগুলি ধরে রাখার জন্য ক্ল্যাম্প সরবরাহ করা উচিত, যাতে চ্যানেলের আবরণ খোলার সময়, তারগুলি পড়ে না যায়।

Fig 10



বর্ণনা সংযুক্তি: ভিতরে সমস্ত তারগুলি আঁকার পরে বর্ণনাটি পৃথক বিভাগে চ্যানেলের সাথে সংযুক্ত করা উচিত। কেসিংয়ে (চ্যানেল) পিভিসি ক্যাপিং (বর্ণনা) ঠিক করার জন্য কোনও স্ক্রু বা পেরেক ব্যবহার করা হবে না। ক্যাপিং (বর্ণনা) খাঁজের মধ্যে দিয়ে স্লাইড করা উচিত। ধাতব ক্যাপিং (বর্ণনা) ক্যাডমিয়াম ধাতুপট্টাবৃত স্ক্রু ব্যবহার করে স্থির করা হবে যাতে অক্ষীয় ব্যবধান 30 সেন্টিমিটারের বেশি না হয়। আর্থ কন্টিনিউটি কন্ডাক্টর: ইন্সটলেশনের সমস্ত ধাতব বাক্সের আর্থিং এবং সকেটের আর্থপিনের সাথে সংযোগের জন্য কেসিং এবং ক্যাপিং (চ্যানেল) এর ভিতরে আর্থ কন্টিনিউটি কন্ডাকটর টানতে হবে।

পাওয়ার ওয়্যারিং (Power wiring)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি সক্ষম হবেন

- **শক্তি (Power), নিয়ন্ত্রণ, যোগাযোগ এবং বিনোদন ওয়্যারিং রাজ্য**

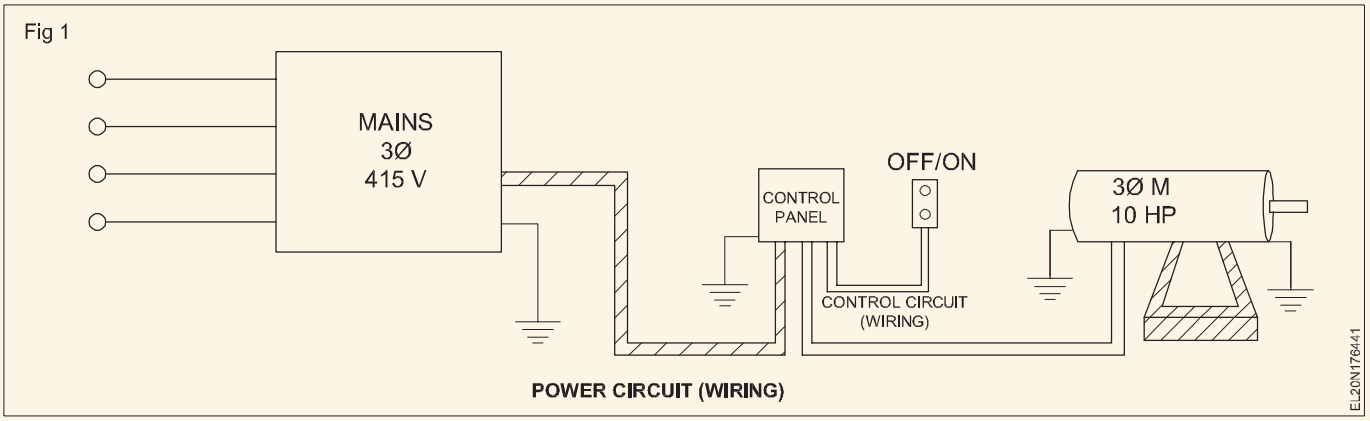
একটি প্যানেল ওয়্যারিং ডায়াগ্রাম সাধারণত ডিভাইস ইনস্টল বা সার্ভিসিং করতে সাহায্য করার জন্য ডিভাইসের আপেক্ষিক অবস্থান এবং ডিভাইস এবং টার্মিনালগুলির বিন্যাস সম্পর্কে তথ্য দেয়। সাধারনত, সমস্ত কন্ট্রোল প্যানেল/বাণিজ্যিক/ইন্ডাস্ট্রিয়াল ওয়্যারিং-এ দুটি বিভাগ যেমন কন্ট্রোল ওয়্যারিং এবং পাওয়ার ওয়্যারিং থাকে।

চিত্র 1 একটি মোটর তারের সাধারণ বিন্যাস চিত্র দেখায়। পাওয়ার সোর্সের কাছাকাছি ইনস্টল করা সমস্ত কন্ট্রোল এবং প্রতিরক্ষামূলক ডিভাইসের সমন্বয়ে গঠিত কন্ট্রোল প্যানেল এবং লোড যেমন ফার্নেস, কম্প্রেসার ইত্যাদি, পাওয়ার সোর্স/প্যানেল বোর্ড থেকে দূরে ইনস্টল করা হয়।

পাওয়ার ওয়্যারিং হল একটি উচ্চ কারেন্ট বহনকারী সার্কিট যা OLR এবং ফিউজ ইত্যাদির মতো প্রতিরক্ষামূলক যন্ত্রগুলির মাধ্যমে মোটর/চুল্লির মতো লোড সংযোগ/বিচ্ছিন্ন করার জন্য তারযুক্ত।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1



IE নিয়মে উল্লেখিত নির্দেশিকা এবং নিয়ম অনুযায়ী পাওয়ার ওয়্যারিং করতে হবে। তারের চিত্র লোড কারেন্টের উপর নির্ভর করে এবং এটি লোড অনুযায়ী পরিবর্তিত হয়।

পাওয়ার এবং কন্ট্রোল ক্যাবল একক নালীতে চালানো উচিত নয়। যেহেতু কারেন্ট বিকিরণ নিয়ন্ত্রণ তারকে প্রভাবিত করে, তাই নিয়ন্ত্রণ এবং পাওয়ার তারের জন্য একটি পৃথক নালী সরবরাহ করতে হবে।

তারের নিয়ন্ত্রণ

কন্ট্রোল ওয়্যারিং হল একটি সার্কিট যা কন্ট্রোল ডিভাইস এবং আলোর মধ্যে কমান্ড এবং অন্যান্য তথ্য যোগাযোগের জন্য তারযুক্ত।

কন্ট্রোল ওয়্যারিং বিভিন্ন নিয়ন্ত্রণের উদ্দেশ্যে কন্ট্রোল সার্কিটকে সক্ষম করে। একটি মোটর কন্ট্রোল ইউনিটে, কন্ট্রোল সার্কিটটি তারযুক্ত এবং মোটরের কাছে রাখা হয়। অন্যান্য সিস্টেমে যেমন ফায়ার অ্যালার্ম, ফায়ার ডিটেক্টর ইত্যাদি। কন্ট্রোল সার্কিট কম কারেন্ট বহনকারী কন্ডুটারের সাথে আলাদাভাবে তারযুক্ত এবং সহজ রক্ষণাবেক্ষণের জন্য আলাদাভাবে টানা হয়।

ফায়ার অ্যালার্ম

ফায়ার অ্যালার্ম সিস্টেমের উদ্দেশ্য হল যে কোনও অগ্নিকাণ্ডের ক্ষেত্রে একটি তাত্ক্ষণিক অ্যালার্ম প্রদান করা এবং প্রাণহানি রোধ করা, এছাড়াও অগ্নিনির্বাপক কর্মীদের তাত্ক্ষণিক মনোযোগ সুরক্ষিত করা।

ফায়ার ডিটেক্টর

তিনটি প্রধান অগ্নি সনাক্তকরণ পদ্ধতির মধ্যে রয়েছে তাপ, শিখা বা ধোঁয়ার উপস্থিতি অনুধাবন করা। তৃতীয় পদ্ধতিটি একটি দাহ্য গ্যাস আবিষ্কারক, যা প্রযুক্তিগতভাবে অগ্নি সনাক্তকারী নয় এবং এটির ব্যবহার এমন জায়গায় সীমাবদ্ধ যেখানে দাহ্য গ্যাসের উপস্থিতির সম্ভাবনা রয়েছে।

I আমি তাপ আবিষ্কারক

তাপ সনাক্তকরণের জন্য তিনটি মৌলিক অপারেটিং নীতি হল:

a একটি ফিউশন ডিটেক্টর (একটি ধাতু গলে যাওয়া)

b তাপ সম্প্রসারণ আবিষ্কারক

c বৈদ্যুতিক সেন্সিং

II স্মোক ডিটেক্টর

তিন ধরনের স্মোক ডিটেক্টর রয়েছে

1 আয়োনাইজেশন ডিটেক্টর

2 হালকা - বিক্ষিপ্ত স্মোক ডিটেক্টর

3 অবসকিউরেশন স্মোক ডিটেক্টর।

III দাহ্য গ্যাস আবিষ্কারক

একটি দাহ্য গ্যাস আবিষ্কারক বায়ুমণ্ডলে দাহ্য গ্যাসের পরিমাণ পরিমাপ করার জন্য ডিজাইন করা হয়েছে। গ্যাসের মিশ্রণটি একটি অনুঘটক পৃষ্ঠের উপর টানা হয় যেখানে অক্সিডেশন অর্থাৎ দহন ঘটে। দহন পৃষ্ঠের তাপমাত্রা বৃদ্ধির কারণ হয় যা এর বৈদ্যুতিক প্রতিরোধের হ্রাস দ্বারা পরিমাপ করা হয়। পেন্টেন বা হেপটেনকে রেফারেন্স গ্যাস হিসাবে বিবেচনা করে যন্ত্রগুলিকে ক্রমাঙ্কিত করা হয়। রিডিংগুলি নিম্ন বিস্ফোরক সীমার শতাংশের পরিপ্রেক্ষিতে প্রদর্শিত হয়।

ফায়ার অ্যালার্ম সিস্টেমের জন্য কন্ট্রোল প্যানেল

কন্ট্রোল প্যানেল হল সিস্টেমের হার্ট যার মাধ্যমে ফায়ার অ্যালার্ম সিস্টেমকে পর্যবেক্ষণ করা হয় এবং প্যানেলে কোনো ইঙ্গিত/সংকেত জানানো হলে অ্যালার্ম শুরু করা হয়।

ফায়ার অ্যালার্ম সিস্টেমের কাজ প্রতি মাসে একবার নিয়মিত পরীক্ষা করা উচিত

কন্ট্রোল প্যানেলের বৈশিষ্ট্য হল পাওয়ার সাপ্লাই, ব্যাটারি চার্জিং ইউনিট এবং কন্ট্রোল কার্ড।

যোগাযোগ ওয়্যারিং

এটি তারের ধরণের যা ভয়েস, ডেটা, ছবি এবং ভিডিও ইত্যাদি পছন্দসই জায়গায় প্রেরণ করতে ব্যবহৃত হয়।

কিছু উদাহরণ হল

- টেলিফোন তারের
- ইন্টারনেট / ল্যান নেটওয়ার্ক ওয়্যারিং
- কেবল টিভি এবং অন্যান্য বিনোদন ওয়্যারিং
- ডেটা এবং নিরাপত্তা পরিষেবা ওয়্যারিং
- টেলেক্স/ফ্যাক্স মেশিনের ওয়্যারিং

NOT TO BE REPUBLISHED

সাধারণ ফোনের তারের চেয়ে দ্রুত এবং আরও নির্ভরযোগ্য, কম খরচে, উচ্চ প্রযুক্তির তামার তারের আধুনিক বাড়ির প্রতিটি ঘরে পরিবেশন করা উচিত। ভয়েস, ডেটা এবং অন্যান্য পরিষেবাগুলি যেখান থেকে তারা ঘরে প্রবেশ করে সেখান থেকে প্রতিটি ঘরে এবং যে কোনও এক ঘর থেকে অন্য কোনও ঘরে নিয়ে যেতে হবে।

যোগাযোগের তারের প্রয়োজনীয়তা

আনশিল্ডেড টুইস্টেড পেয়ার (UTP) কপার ইনফরমেশন ওয়্যারিং যাকে প্রায়ই স্ট্রাকচার্ড ওয়্যারিং বলা হয় আজ অফিস, স্কুল এবং কারখানায় লোকাল এরিয়া নেটওয়ার্ক (LAN) প্রদানের জন্য ব্যবহার করা হয়, যা কম্পিউটারগুলিকে একে অপরের সাথে কথা বলতে এবং ইন্টারনেট এবং উচ্চ-গতির কম্পিউটার গ্রহণ ও পাঠাতে দেয়। সুবিধার বাইরে ডেটা।

শিক্ষিত বাড়ি ক্রেতা-এবং গৃহনির্মাতারা উপলব্ধি করেন যে ইনস্টলেশন সাশ্রয়ী হলে সামনে সবচেয়ে উন্নত ওয়্যারিং প্রযুক্তি ব্যবহার করা ভাল।

বাড়ির মালিকের ভবিষ্যত প্রয়োজনীয়তা অনুমান করা ভাল যে বাড়িটি নির্মাণের সময় একটি অত্যাধুনিক সিস্টেমের সাথে তারের সংযোগ স্থাপন করা এবং একই সাথে একটি শক্তিশালী বিপণন সরঞ্জাম দিয়ে নিজেকে সজ্জিত করা।

অতীতের ফোন ওয়্যারিং, প্রায়শই কোয়াড ওয়্যারিং হিসাবে উল্লেখ করা হয় কারণ এতে চারটি তামার তার রয়েছে, এখন অপ্রচলিত। ক্যাট 5 বা উচ্চ গতির তারের চারটি পাকানো তারের জোড়া বা আটটি তার রয়েছে।

কপার UTP ওয়্যারিং

কপার UTP ওয়্যারিং-এ আটটি রঙ-কোডেড কন্ডাক্টর থাকে (তামার তারের চারটি পেঁচানো জোড়া)। এটি পুরানো আমলের কোয়াড ওয়্যারিংয়ের তুলনায় ব্যাপকভাবে বর্ধিত ব্যান্ডউইথ অফার করে।

তারের ছোট (প্রায় 3/16 ইঞ্চি ব্যাস), সস্তা এবং টানা সহজ, যদিও এটি যত্ন সহকারে পরিচালনা করা আবশ্যক।

সুবিধাদি

আধুনিক তামার UTP ওয়্যারিং নিম্নলিখিত সুবিধা প্রদান করে:

বৈচিত্র্য

ইন্টারনেট এবং কম্পিউটার যোগাযোগ, সেইসাথে সাধারণ ফোন সংকেত, আধুনিক, সস্তা, উচ্চ-গতির, UTP তারের মাধ্যমে সারা বাড়িতে বহন করা যেতে পারে। (অনেক সংখ্যক টিভি চ্যানেলের পরিষেবা দেওয়ার জন্য, কোয়াডশিল্ডেড RG-6-এর মতো উচ্চ-মানের কোক্সিয়াল কেবল চালানোর পরামর্শ দেওয়া হয়।)

আরও ফোন নম্বর

বেশ কয়েকটি ফোন নম্বর সারা বাড়িতে উপলব্ধ করা যেতে পারে। প্রকৃতপক্ষে, ভয়েস পরিষেবার জন্য খুব কম ব্যান্ডউইথের প্রয়োজন হয় এবং পৃথক সংখ্যা যোগ করা প্রায় তুচ্ছ।

চিত্র 1 হল একটি ছোট, দুই-বেডরুম, একতলা বাড়ির একটি সরলীকৃত পরিকল্পনা। নোট করুন যে সমস্ত তারের একটি একক বিতরণ ডিভাইস থেকে তারকা (star) প্যাটার্ন বিকিরণ করে এবং রান্নাঘর এবং বারান্দা সহ প্রতিটি প্রধান ঘরে একাধিক আউটলেট রয়েছে।

বিনোদন ওয়্যারিং

এটি এক ধরনের ওয়্যারিং যা মূলত বিনোদন বা শিথিলকরণের উদ্দেশ্যে ব্যবহৃত হয়। উদাহরণ হোম থিয়েটার ওয়্যারিং। ওয়্যারিংয়ের প্রকৃতি এবং গুণমান শুধুমাত্র হোম থিয়েটার রুমের নিরাপত্তার স্তর নির্ধারণ করবে না, কিন্তু সমানভাবে গুরুত্বপূর্ণ, আপনার সিস্টেমের উপাদানগুলির ভিডিও এবং শব্দের মানের উপর একটি লক্ষণীয় প্রভাব ফেলবে।

হোম থিয়েটার ওয়্যারিং বেসিকস: নিরাপত্তা, পরিকল্পনা, বাজেট

যখন হোম থিয়েটার ওয়্যারিংয়ের কথা আসে, তখন নির্দেশক নীতি হল...

- এটা নিরাপদ করুন
- এটি একবার করুন
- সঠিক ভাবে করুন

নিরাপত্তা:এটি যেকোনো ইনস্টলেশনের একটি সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ দিক। সাব-স্ট্যান্ডার্ড ক্যাবল ব্যবহার করে তারের সংরক্ষণ করবেন না।

ইন-ওয়াল ইনস্টলেশনের সাথে, বিশেষভাবে প্রত্যয়িত তারগুলি (UL-রেটেড CL3 তারগুলি) ব্যবহার করা উচিত যা আগুন, রাসায়নিক, ঘর্ষণ এবং তাপমাত্রার চরম প্রতিরোধের জন্য জাতীয় মান মেনে চলে।

পরিকল্পনা: পরিকল্পনা হল ভবিষ্যতের ইনস্টলেশন প্রুফিং করার মূল চাবিকাঠি এবং পরে ব্যয়বহুল পরিবর্তনগুলি এড়ানো।

AV (অডিও ভিডিও) সরঞ্জাম এবং স্পীকার বসানোর জন্য ঘরের আলোর প্রয়োজনীয়তা, নেটওয়ার্কিং, সম্ভাব্য ভবিষ্যৎ সংযোজন ইত্যাদির যত্ন নিতে হবে এইগুলি রুমের বিভিন্ন অডিও/ভিডিও পয়েন্টের পরিমাণ এবং স্থান নির্ধারণের পাশাপাশি বৈদ্যুতিক হোম থিয়েটার ইনস্টলেশনের জন্য প্রয়োজন।

অবশেষে, প্রয়োজনীয় তারের দৈর্ঘ্য অনুমান করার সময়, আপনার তারের রান সম্পূর্ণ করার জন্য শুধুমাত্র রৈখিক দৈর্ঘ্য গণনা করবেন না; সম্ভাব্য ত্রুটিগুলি বর্ণনা করার জন্য কমপক্ষে 20% অতিরিক্ত এবং সমাপ্তির জন্য শিথিলতার অনুমতি দিন।

হোম থিয়েটার স্পিকার ওয়্যারিং

অনেকেই বুঝতে ব্যর্থ হন যে হোম থিয়েটার ওয়্যারিং স্পিকার পারফরম্যান্সের উপর লক্ষণীয় প্রভাব ফেলতে পারে। অনুপযুক্ত স্পিকার তারের ব্যবহার বা একটি ভুল তারের ইনস্টলেশনের মাধ্যমে সর্বশ্রেষ্ঠ স্পিকারগুলি তাদের সেরা শোনাবে না। বিশেষ করে, সেরা স্পিকারের পারফরম্যান্সের

NOT TO BE PUBLISHED

জন্য সঠিক স্পিকারের তারের বেধ নির্বাচন করা অপরিহার্য।

একই সময়ে, মনে রাখবেন যে কিছু স্পিকার নির্মাতারা তাদের স্পিকারের সাথে অ-মানক সংযোগকারী ব্যবহার করে; এই পরিস্থিতিতে, ঐচ্ছিক থার্ডপার্ট স্পিকার ওয়্যার এবং সংযোগকারীর ব্যবহার সবসময় একটি বিকল্প নাও হতে পারে যদি না আপনি আপনার ওয়্যারিং স্প্লাইস করার চরম পথটি গ্রহণ করেন।

হোম থিয়েটার সাউন্ডে বিস্ফোরক প্রভাব সরবরাহ করার জন্য স্পিকারের ক্ষমতাকে প্রভাবিত করে।একক রুম ইনস্টলেশন

মোটা তারটি মানের মিউজিক সিস্টেমে সূক্ষ্ম বাদ্যযন্ত্রের বিস্তারিত আনতে সাহায্য করবে, পাশাপাশি চারপাশের শব্দের বিস্ফোরক প্রভাবগুলি সরবরাহ করবে।

যে পরিস্থিতিতে দীর্ঘ স্পিকার তারের রান এড়ানো যায় না, মোটা তার সামগ্রিক প্রতিরোধ কমাতে সাহায্য করে, এবং তাই পরিবর্ধক লোড - কম অপারেটিং তাপমাত্রার দিকে পরিচালিত করে। এর ফলে শব্দের গুণমান উন্নত হবে এবং দীর্ঘমেয়াদী স্থিতিশীলতা আসবে।

একটি পরিমিত মূল্যের হোম-থিয়েটার-ইন-এ-বক্স প্যাকেজ সেট আপ করার পরে, আপনি ভবিষ্যতে কোনো সময় আপগ্রেড করার পরিকল্পনা না করলে আরও ব্যয়বহুল মোটা তারের জন্য যাবেন না; এই ক্ষেত্রে গেজ 16 স্পিকার ওয়্যার ব্যবহার করাই যথেষ্ট।

সংযোগ বেসিক

স্পিকার এবং অ্যামপ্লিফায়ার/রিসিভার সাধারণত দুই ধরনের সংযোগকারীর মধ্যে একটি দিয়ে সজ্জিত থাকে - স্প্রিং টার্মিনাল বা বাইন্ডিং পোস্ট সংযোগকারী।

প্রতিটি স্পীকার সংযোগে এই ধরনের দুটি টার্মিনাল (+) এবং (-) চিহ্নিত করা আছে যা আপনাকে দুটি লিডকে আলাদা করতে সাহায্য করবে। আপনার হোম থিয়েটার ওয়্যারিং বরাবর সঠিক পোলারিটি বজায় রাখা

গুরুত্বপূর্ণ এই কারণে, স্পিকার ওয়্যার এবং টার্মিনালগুলি সাধারণত -ve টার্মিনালের জন্য কালার কোডেড কালো এবং +ve পাশের জন্য লাল হয়।

স্প্রিং টার্মিনাল শুধুমাত্র পিন সংযোগকারী বা টিন করা বেস তারের প্রান্ত গ্রহণ করবে। পরিবর্তে, বাইন্ডিং পোস্টগুলি পিন, কলা প্লাগ বা কোদাল সহ অনেক ধরণের সংযোগ গ্রহণ করে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

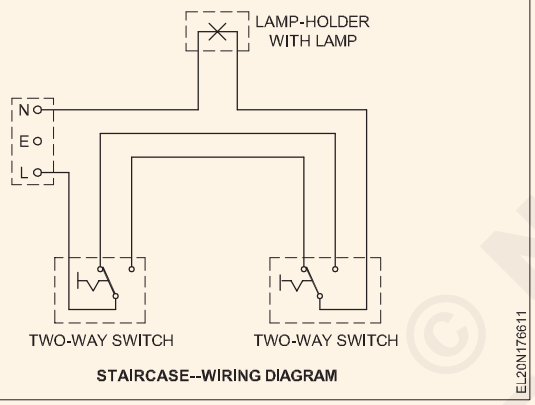
বিশেষ তারের সার্কিট - টানেল, করিডোর, গোডাউন এবং (Special wiring circuits - Tunnel, corridor, godown and hostel wiring)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **গোডাউন, টানেল এবং করিডোর, ব্যাঙ্ক/হোস্টেল ওয়্যারিংগুলির মধ্যে পার্থক্য উল্লেখ করুন**
- **টানেলের আলো / করিডোর / ব্যাঙ্ক / হোস্টেল সার্কিটগুলি আঁকুন**
- **উপরের সার্কিটের জন্য মোড চার্ট প্রস্তুত করুন।**

সিঁড়ি ওয়্যারিং: ওয়্যারিং-এ শুরু করার জন্য একটি সাধারণ তারের সার্কিটে একটি সুইচ দিয়ে নিয়ন্ত্রিত একটি বাতি। যাইহোক, একটি বাতি দুটি ভিন্ন স্থান থেকে দুটি সুইচ দিয়ে নিয়ন্ত্রিত হয়, যা একেবারে মৌলিক তারের মধ্যে একটি সিঁড়ি তারের বলে পরিচিত। চিত্র 1 এই ধরনের একটি তারের দেখায় যেখানে দুটি ডাবল মেরু সুইচ পৃথকভাবে একটি বাতি নিয়ন্ত্রণ করতে ব্যবহৃত হয়।

Fig 1



STAIRCASE--WIRING DIAGRAM

গোডাউনের ওয়্যারিংয়ের ক্ষেত্রে আমরা দেখেছি যে আপনি গোডাউনের ভিতরে যাওয়ার সময়, আপনার পিছনের আলো নিভে যাওয়ার সময় আপনি আপনার সামনে একটি বাতি জ্বালাতে পারেন। গোডাউন থেকে বের হওয়ার সময় বিপরীত ক্রমে একই প্রক্রিয়া ঘটে।

কিন্তু টানেলের ক্ষেত্রে যেখানে অন্ধকার বেশি সেখানে একটি আলো পর্যাপ্ত আলোকসজ্জা দেওয়ার জন্য যথেষ্ট হবে না। সুতরাং, একটি টানেলের জন্য তারের সার্কিটটি একটি সময়ে 'চালু' হওয়ার জন্য কমপক্ষে দুটি আলো প্রয়োজন যখন একজন ব্যক্তি একটি টানেলের ভিতরে চলে যায় এবং বাইরে যায়।

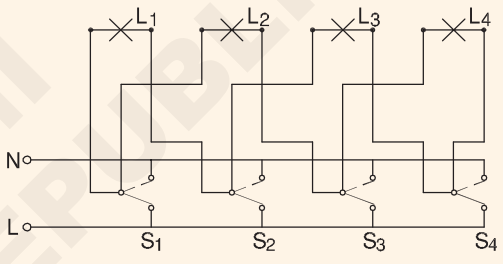
যেখানে করিডোরের তারের ক্ষেত্রে করিডোরে বিভিন্ন ব্যক্তির দখলে থাকা বেশ কয়েকটি কক্ষ থাকতে পারে। যখন কেউ তার ঘরের দিকে চলে যায়, তখন তার জন্য সামনের আলোর প্রয়োজন হয়। যে মুহূর্তে সে রুমটি খুঁজে পায় এবং এটি খুলবে, তার হয়তো করিডোরের আলোর প্রয়োজন হবে না। অতঃপর অগ্রগামী ব্যক্তির পিছনে ফেলে আসা আলো নিভিয়ে দেওয়ার ব্যবস্থা থাকতে হবে এবং একই সঙ্গে তার ঘরের সামনের আলো নিভিয়ে দেওয়ার ব্যবস্থা থাকতে হবে। এই ধরনের ব্যবস্থা করিডোর তারের মধ্যে অন্তর্ভুক্ত করা হয়। টানেল লাইটিং সার্কিট (চিত্র 2)

টানেল ওয়্যারিং-এ একজন ব্যক্তি টানেলের পাশ দিয়ে হাঁটতে পারে সে অধ্যায় বাহিকভাবে সামনের দুটি বাতির পিছনে এবং একটি সুইচ দিয়ে পিছনে একটি বাতি নিভিয়ে দিতে পারে।

সমস্ত সুইচ দ্বিমুখী সুইচ।

সতর্কতা: এই সার্কিটটি IE নিয়ম অনুসারে নয় কারণ ফেজ এবং নিউট্রাল একই সুইচে আসে। তাই তারের সংযোগের সময় যত্ন নেওয়া উচিত।

Fig 2



TUNNEL WIRING - SCHEMATIC DIAGRAM

সুইচগুলির অপারেশন মোড এবং এর ফলে আলোর অবস্থান নীচে দেখানো হয়েছে।

টানেল তারের জন্য মোড চার্ট

চিত্র

করিডোর ওয়্যারিং (চিত্র 3)

এই সার্কিটে, একটি সেটে প্রথম সুইচ পরিচালনা করলে প্রথম আলো জ্বলে ওঠে যখন প্রথম সেটের দ্বিতীয় সুইচটি প্রথম আলোর সুইচ বন্ধ করে দেয়। এই ক্রমটি মোড চার্টে বর্ণিত হিসাবে চলে।

Fig 3

SWITCHES				LIGHTS			
S_1	S_2	S_3	S_4	L_1	L_2	L_3	L_4
✓	✗	✗	✗	✓	✓	✗	✗
✓	✓	✗	✗	✗	✓	✓	✗
✓	✓	✓	✗	✗	✗	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗

EL20N176613

MODE CHART FOR TUNNEL WIRING

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

সুইচ ল্যাম্প চার্ট

চিত্রগোডাউন লাইটিং সার্কিট

আসুন আমরা একটি গোডাউন লাইটিং সার্কিট (চিত্র 4) বিবেচনা করি যেখানে চারটি বাতি L1, L2, L3 এবং L4 রয়েছে যেগুলিকে এমনভাবে নিয়ন্ত্রিত করতে হবে যে যদি কেউ একটি গোডাউনে উভয় দিকে চলে যায় তবে সে সামনের দিকে একের পর এক আলো চালু করতে পারে। আগে যে বাতি জ্বালানো হয়েছিল তা বন্ধ হয়ে যায়। একটি আয়োজনে। S1 হল একটি একমুখী সুইচ, S2, S3 এবং S4 হল দ্বিমুখী সুইচ।

Fig 3

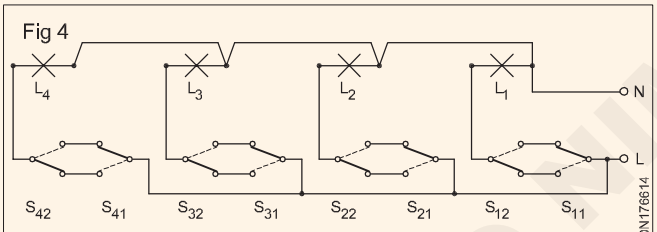
SWITCHES				LIGHTS			
S_1	S_2	S_3	S_4	L_1	L_2	L_3	L_4
✓	✗	✗	✗	✓	✓	✗	✗
✓	✓	✗	✗	✗	✓	✓	✗
✓	✓	✓	✗	✗	✗	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗

MODE CHART FOR TUNNEL WIRING

EL20N176613

গোডাউন থেকে ফেরার সময় লোকটি যখন আলো 4টি বন্ধ করে দেয়, তখন আলো 3টি অন থাকবে এবং তার ফিরে আসার জন্য আলো দেবে। যখন তিনি গোডাউন থেকে বের হন তখন S1 সুইচ দিয়ে সমস্ত আলো 'অফ' করা যেতে পারে।

Fig 4



SCHEMATIC DIAGRAM OF CORRIDOR WIRING

EL20N176614

Fig 5

SWITCHES								LAMPS			
1st SET		2nd SET		3rd SET		4th SET					
S_{11}	S_{12}	S_{21}	S_{22}	S_{31}	S_{32}	S_{41}	S_{42}	L_1	L_2	L_3	L_4
ON	–	–	–	–	–	–	–	✓	✗	✗	✗
ON	OFF	–	–	–	–	–	–	✗	✗	✗	✗
ON	OFF	ON	–	–	–	–	–	✗	✓	✗	✗
ON	OFF	ON	OFF	–	–	–	–	✗	✗	✗	✗
ON	OFF	ON	OFF	ON	–	–	–	✗	✗	✓	✗
ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	–	–	✗	✗	✗	✗
ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	–	✗	✗	✗	✓
ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	✗	✗	✗	✗

MODE CHART FOR CORRIDOR WIRING

EL20N176615

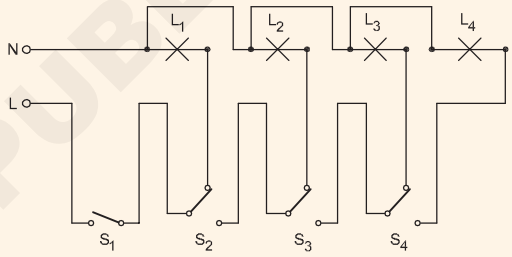
নিচের চার্টটি সুইচ এবং লাইটের অপারেশন মোড দেয়। প্রশিক্ষণার্থীদের রিটার্ন মোড চার্ট তৈরি করার পরামর্শ দেওয়া হচ্ছে।

গোডাউন তারের জন্য মোড চার্ট

সুইচ লাইট

S1 S2 S3 S4 L1 L2 L3 L4 অন অফ অফ অফ অফ - - - অন অফ অফ অফ - অন - অন অফ অফ - অন - অন অফ অফ - - অন - অন অন অন অন - - - অন

Fig 6



CIRCUIT DIAGRAM

EL20N176616

মধ্যবর্তী সুইচ - আলোর সার্কিটে অ্যাপ্লিকেশন (Intermediate switch - Application in lighting circuit)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি সক্ষম হবেন

- **মধ্যবর্তী সুইচ ব্যবহার করে একটি আলো সার্কিটের ডায়াগ্রাম আঁকুন।**

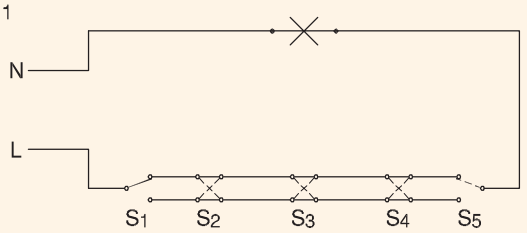
একটি মধ্যবর্তী সুইচ হল একটি বিশেষ ধরনের সুইচ যাতে সংযোগের জন্য চারটি টার্মিনাল থাকে। এই সুইচটি সাধারণত সিঁড়ি, করিডোর, শয়নকক্ষের আলোর মুখোমুখি হওয়ার মতো তিন বা ততোধিক অবস্থান থেকে একটি বাতি বা লোড নিয়ন্ত্রণ করতে ব্যবহৃত হয়।

স্কিম্যাটিক ডায়াগ্রাম (চিত্র 1) হল দুটি দ্বিমুখী সুইচ ব্যবহার করে পাঁচটি স্থান থেকে একটি বাতি নিয়ন্ত্রণ করার জন্য এবং তিনটি মধ্যবর্তী সুইচ নীচে দেওয়া হল।

স্কিম্যাটিক ডায়াগ্রামে (চিত্র 2) একটি নিরাপত্তা নিয়ন্ত্রণ সুইচ হিসাবে একটি মাস্টার কন্ট্রোল সহ 3টি অবস্থান থেকে একটি বাতি নিয়ন্ত্রণ করার জন্য। S1, S2 এবং S3 সুইচ দ্বারা বাতিটি তিনটি স্থান থেকে স্বাধীনভাবে নিয়ন্ত্রিত হয়। যখন মাস্টার সুইচ 'M' 'চালু' হয় তখন বাতি স্থায়ীভাবে 'চালু' থাকে এবং S1, S2 এবং S3 সুইচ দ্বারা নিয়ন্ত্রণ করা যায় না।

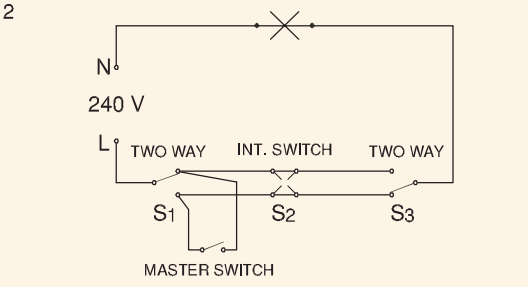
মধ্যবর্তী সুইচগুলি ব্যয়বহুল হওয়ায় দুটি সংখ্যার দ্বিমুখী সুইচগুলি একটি সাধারণ বারের মাধ্যমে সংযুক্ত করা যেতে পারে এবং একটি মধ্যবর্তী সুইচ হিসাবে ব্যবহার করা যেতে পারে। এই সার্কিট 3টি জায়গা থেকে একটি বাতি নিয়ন্ত্রণ করে।

Fig 1



EL20N176621

Fig 2



EL20N176622

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

MCB DB সুইচ এবং ফিউজ বক্স সহ প্রধান বোর্ড (Main board with MCB DB Switch and fuse box)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি সক্ষম হবেন

- **প্রধান বোর্ড এবং ডিস্ট্রিবিউশন ফিউজ বক্স সংক্রান্ত I E প্রবিধান/ B I S সুপারিশ/ NE কোড অফ প্র্যাকটিস উল্লেখ করুন।**

প্রধান সরবরাহের অভ্যর্থনা এবং বিতরণ

প্রবেশের বিন্দুতে সরবরাহ প্রধানের প্রতিটি লাইভ কন্ডাক্টরে একটি সার্কিট ব্রেকার বা ফিউজ সহ একটি লিঙ্কযুক্ত সুইচ থাকতে হবে।

নিরপেক্ষ (Neutral)তারের সুইচ বা ফিউজ ইউনিট আকারে কোনো বিরতি থাকা উচিত নয়। প্রধান সুইচে, নিরপেক্ষ (Neutral)পরিবাহী স্পষ্টভাবে চিহ্নিত করা উচিত।

প্রধান সুইচগিয়ারটি এমন একটি জায়গায় থাকা উচিত যেখানে এটি অ্যাক্সেসযোগ্য এবং পরিষেবা লাইনের সমাপ্তির বিন্দুর কাছাকাছি হওয়া উচিত।

প্রধান সুইচ এবং সুইচবোর্ড

রেফারেন্স BIS 732-1963 এবং NE কোড।

সমস্ত প্রধান সুইচগুলি হয় ধাতু-পরিচ্ছন্ন আবদ্ধ প্যাটার্নের হতে হবে বা যে কোনও উত্তাপযুক্ত ঘের প্যাটার্নের হতে হবে যা সরবরাহের প্রবেশের বিন্দুর কাছাকাছি স্থির করা হবে।

অবস্থান

গ্যাসের চুলা বা সিঙ্কের উপরে বা ওয়াশিং রুম বা লন্ড্রিতে বা বাথরুম, ল্যাভেটরি, টয়লেট বা রান্নাঘরে কোনও ওয়াশিং ইউনিটের 2.5 মিটারের মধ্যে সুইচবোর্ড স্থাপন করা যাবে না।

বায়ুমণ্ডলীয় আবহাওয়ার সংস্পর্শে আসতে পারে এমন জায়গায় অনিবার্যভাবে স্থির সুইচবোর্ডের ক্ষেত্রে, বাইরের আবরণটি আবহাওয়ারোধী হতে হবে এবং তারগুলি যে পদ্ধতিতে চালিত হয় সে অনুযায়ী গ্রন্থি বা বুশিং বা স্ক্রুযুক্ত নালী পাওয়ার জন্য অভিযোজিত হতে হবে।

ধাতু-পরিহিত সুইচগিয়ারগুলিকে নিম্নোক্ত ধরণের বোর্ডগুলির মধ্যে যেকোনো একটিতে বসানো উচিত।

Hinged টাইপ ধাতু বোর্ড

এগুলির মধ্যে 2 মিমি পুরু শীট মেটালের তৈরি একটি বাক্স থাকবে এবং পিছনের তারের পরীক্ষা করার জন্য বোর্ডটিকে খোলার জন্য দোলাতে সক্ষম করার জন্য একটি কব্জাযুক্ত বর্ণনা দেওয়া হবে।

জয়েন্টগুলোতে ঢালাই করা হবে। বোর্ডটি র‍্যাগ বল্টু, প্লাগ বা কাঠের গুটিগুলির মাধ্যমে দেওয়ালে সুরক্ষিতভাবে স্থির করতে হবে এবং একটি লকিং ব্যবস্থা এবং একটি আর্থিং স্টাড প্রদান করতে হবে। ধাতব বোর্ডের মধ্য দিয়ে যাওয়া সমস্ত তারগুলি ঝোপ করা উচিত। বিকল্পভাবে, হিংড টাইপ ধাতব বোর্ডগুলি চ্যানেল বা কোণ বৈদ্যুতিক ইস্ত্রির ফ্রেমে লাগানো শীট আচ্ছাদন দিয়ে তৈরি করা উচিত।

এই ধরনের বোর্ডগুলি কম ভোল্টেজে সরবরাহের সাথে সংযুক্ত মেটালক্ল্যাড সুইচগিয়ারগুলি মাউন্ট করার জন্য ছোট সুইচবোর্ডগুলির জন্য বিশেষভাবে উপযুক্ত।

স্থির ধরনের ধাতব বোর্ড

এগুলির মধ্যে একটি কোণ বা চ্যানেল বৈদ্যুতিক ইস্ত্রির ফ্রেম থাকবে দেওয়ালে বা মেঝেতে স্থির করা হবে এবং প্রয়োজনে উপরের দেওয়ালে সমর্থিত হবে। সুইচবোর্ডের সামনে এক মিটার পরিষ্কার দূরত্ব থাকতে হবে।

এই ধরনের বোর্ডগুলি বড় সুইচবোর্ডের জন্য বিশেষভাবে উপযোগী যাতে বেশি সংখ্যক সুইচগিয়ার বা উচ্চ ক্ষমতার মেটালক্ল্যাড সুইচগিয়ার বা উভয়ই মাউন্ট করা যায়।

সেগুন কাঠের বোর্ড

একটি একক ফেজ 240 ভোল্ট সরবরাহের সাথে সংযুক্ত ছোট ইনস্টলেশনের জন্য, সেগুন কাঠের বোর্ডগুলি প্রধান বোর্ড বা সাব-বোর্ড হিসাবে ব্যবহার করা যেতে পারে। এগুলি পাকা সেগুন বা অন্যান্য টেকসই কাঠের হতে হবে যাতে শক্ত পিঠের সমস্ত জয়েন্টগুলি ডভেটেইলযুক্ত অনুমোদিত মানের বার্নিশ দিয়ে গর্ভবতী।

IS:347-1952 এর সাথে সঙ্গতিপূর্ণ এবং 6.5 মিমি পুরুত্বের কম নয় এমন ভাল অন্তরক বার্নিশ দিয়ে ভিতরে এবং বাইরে উভয়ই পুঙ্খানুপুঙ্খভাবে সুরক্ষিত, আগত এবং বহির্গামী তারগুলি সংযুক্ত করার জন্য পিছনে সরবরাহ করা হবে। সেগুন কাঠের বোর্ড এবং কভারের মধ্যে স্পষ্ট দূরত্ব 2.5 সেন্টিমিটারের কম হবে না,

বোর্ডের রিসেসিং

যেখানে নির্দিষ্ট করা আছে, সুইচবোর্ডগুলো দেয়ালে ঢোকানো হবে। সামনের অংশটি সেগুন কাঠের একটি কব্জাযুক্ত প্যানেল বা অন্যান্য উপযুক্ত উপকরণ, যেমন বেকেলাইট, বা লকিং ব্যবস্থা সহ সেগুন কাঠের ফ্রেমে অবিচ্ছিন্ন কাঁচের দরজা দিয়ে লাগানো হবে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

যন্ত্রের ব্যবস্থা

একটি সুইচবোর্ডের সামনের অংশে থাকা সরঞ্জামগুলিকে এমনভাবে সাজানো হবে যাতে সুইচগুলির হেরফের, ফিউজ পরিবর্তন বা অপারেশনের মতো লাইভ যন্ত্রাংশের সাথে অসাবধানতাবশত ব্যক্তিগত যোগাযোগের সম্ভাবনা থাকে না। প্যানেলের যেকোনো প্রান্তের বাইরে কোনো যন্ত্রপাতি প্রজেক্ট করবে না।

প্যানেলের যেকোনো প্রান্তের 2.5 সেন্টিমিটারে কোনো ফিউজ বডি মাউন্ট করা যাবে না এবং প্যানেলের যে কোনো প্রান্ত থেকে 1.3 সেন্টিমিটারের কাছাকাছি ছিদ্র করা হবে এমন গর্ত ছাড়া অন্য কোনো গর্ত থাকবে না।

প্রতিটি ক্ষেত্রে যেখানে সুইচ এবং ফিউজগুলি একই খুঁটিতে লাগানো থাকে, এই ফিউজগুলিকে এমনভাবে সাজানো হবে যাতে তাদের নিজ নিজ সুইচগুলি 'অফ' অবস্থানে থাকলে ফিউজগুলি লাইভ না থাকে।

ইনস্ট্রুমেন্ট সার্কিটের ফিউজ ব্যতীত অন্য কোনো ফিউজ সুইচবোর্ড প্যানেল বা ফ্রেমের পিছনে বা পিছনে স্থির করা যাবে না।

যন্ত্রপাতি চিহ্নিতকরণ

যেখানে একটি বোর্ড 250 ভোল্টের বেশি ভোল্টেজের সাথে সংযুক্ত থাকে, সেখানে মাউন্ট করা সমস্ত যন্ত্রপাতি নিম্নলিখিত রঙে চিহ্নিত করা হবে যাতে বিভিন্ন খুঁটি বা পর্যায়গুলি নির্দেশ করা যায় যেগুলির সাথে যন্ত্রপাতি বা এর বিভিন্ন টার্মিনালগুলি সংযুক্ত থাকতে পারে।

বিবর্তিত বিদ্যুৎ

তিনটি পর্যায় - লাল, হলুদ এবং নীল।

নিরপেক্ষ (Neutral) - কালো।

যেখানে থ্রি-ফেজ, 4-ওয়্যার ওয়্যারিং করা হয়, সেখানে নিউট্রাল এক রঙে এবং বাকি তিনটি তার অন্য রঙে হবে।

যেখানে একটি বোর্ডে একাধিক সুইচ থাকে, সেখানে এই ধরনের প্রতিটি সুইচ ইন্সটলেশনের কোন বিভাগটি নিয়ন্ত্রণ করে তা নির্দেশ করার জন্য চিহ্নিত করা হবে। প্রধান সুইচটিকে এমনভাবে চিহ্নিত করতে হবে এবং যেখানে বিল্ডিংয়ে একাধিক প্রধান সুইচ রয়েছে, প্রতিটি সুইচটি ইনস্টলেশনের কোন বিভাগটি নিয়ন্ত্রণ করে তা নির্দেশ করার জন্য চিহ্নিত করা হবে।

প্রধান এবং শাখা বিতরণ বোর্ড

প্রধান এবং শাখা বিতরণ বোর্ড এখানে উল্লিখিত যেকোনো ধরনের হতে হবে।

প্রধান বিতরণ বোর্ড প্রতিটি সার্কিটের প্রতিটি খুঁটিতে একটি সুইচ বা সার্কিট-ব্রেকার, ফেজ বা লাইভ কন্ডাক্টরের একটি ফিউজ এবং প্রতিটি সার্কিটের নিরপেক্ষ (Neutral)বা আর্থযুক্ত কন্ডাকটরের একটি লিঙ্ক প্রদান করতে হবে। সুইচ সবসময় লিঙ্ক করা উচিত.

প্রতিটি সার্কিটের লাইভ কন্ডাক্টরের উপর শাখা বিতরণ বোর্ডগুলিকে একটি ফিউজ সরবরাহ করা হবে এবং আর্থযুক্ত নিরপেক্ষ (Neutral)কন্ডাকটর একটি সাধারণ লিঙ্কের সাথে সংযুক্ত থাকবে এবং পরীক্ষার উদ্দেশ্যে পৃথকভাবে সংযোগ বিচ্ছিন্ন করতে সক্ষম হবে। প্রতিটি শাখা বিতরণ বোর্ডে একই ক্ষমতার একটি অতিরিক্ত সার্কিট প্রদান করা হবে। লাইট এবং ফ্যান একটি সাধারণ সার্কিটে তারযুক্ত হতে পারে। এই ধরনের সাব সার্কিটে মোট দশ পয়েন্টের বেশি লাইট, ফ্যান এবং সকেট আউটলেট থাকবে না। এই ধরনের সার্কিটের লোড 800 ওয়াটের মধ্যে সীমাবদ্ধ থাকবে। যদি একটি পৃথক ফ্যান সার্কিট গৃহীত হয়, তাহলে সার্কিটে ফ্যানের সংখ্যা দশের বেশি হবে না।

পাওয়ার সাব-সার্কিট

এই সার্কিটগুলির জন্য লোড ডিজাইন অনুযায়ী আউটলেট সরবরাহ করা হবে তবে কোনও ক্ষেত্রেই প্রতিটি সার্কিটে দুটির বেশি আউটলেট থাকবে না। প্রতিটি পাওয়ার সাব-সার্কিটের লোড 3000 ওয়াটের মধ্যে সীমাবদ্ধ করা উচিত।

বিতরণ বোর্ড স্থাপন

- ডিস্ট্রিবিউশন ফিউজ-বোর্ডগুলি যতটা সম্ভব লোডের কেন্দ্রের কাছাকাছি অবস্থিত হবে যা তারা নিয়ন্ত্রণ করতে চায়।
- ডিস্ট্রিবিউশন বোর্ডগুলি মেঝে স্তর থেকে 2 মিটারের বেশি নয় এমন উচ্চতায় স্থির করা উচিত।
- এগুলি উপযুক্ত স্টাঞ্চিয়ন বা দেয়ালে স্থির করা হবে এবং ফিউজ প্রতিস্থাপনের জন্য অ্যাক্সেসযোগ্য হবে।
- এগুলি হয় ধাতু-ক্ল্যাড টাইপ বা অল-ইনসুলেটেড টাইপের হতে হবে। তবে, যদি আবহাওয়া বা স্যাঁতসেঁতে পরিস্থিতির সংস্পর্শে আসে, তবে সেগুলি আবহাওয়ারোধী ধরণের হতে হবে এবং, যদি বিস্ফোরক ধুলো, বাষ্প বা গ্যাসের সংস্পর্শে স্থাপন করা হয়, তবে সেগুলি শিখা প্রতিরোধী ধরণের হতে হবে।
- যেখানে কম ভোল্টেজের সার্কিট খাওয়ানোর জন্য দুটি বা ততোধিক ডিস্ট্রিবিউশন ফিউজ-বোর্ড থাকে এবং মাঝারি ভোল্টেজে সরবরাহ থেকে খাওয়ানো হয়, এই বিতরণ বোর্ডগুলি হবে:
  - 2 মিটারের কম দূরত্বে স্থির; বা
  - এমনভাবে সাজানো হয়েছে যাতে একবারে দুটি খোলা সম্ভব না হয়, যথা, সেগুলি আন্তঃলক করা হয় এবং ধাতব কেসটি 'ডেঞ্জার 415 ভোল্ট' চিহ্নিত করা হয়; বা
  - শুধুমাত্র অনুমোদিত ব্যক্তিদের জন্য অ্যাক্সেসযোগ্য একটি কক্ষ বা ঘেরে ইনস্টল করা।
- সমস্ত ডিস্ট্রিবিউশন বোর্ডগুলিকে 'লাইটিং' বা 'পাওয়ার' হিসাবে চিহ্নিত করা হবে এবং ভোল্টেজ এবং সরবরাহের পর্যায়গুলির সংখ্যা দিয়েও চিহ্নিত করা হবে। প্রত্যেককে একটি সার্কিট তালিকা প্রদান করা হবে যাতে নিয়ন্ত্রণ সহ প্রতিটি সার্কিটের বিবরণ, কারেন্ট রেটিং এবং ফিউজ-এলিমেন্টের চিত্র ।

বিতরণ বোর্ডের ওয়্যারিং

ওয়্যারিং শাখা বিতরণ বোর্ডে, গ্রাসকারী ডিভাইসগুলির মোট লোডকে শাখা সার্কিটের মধ্যে যতদূর সম্ভব সমানভাবে ভাগ করা হবে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

তারগুলিকে শুধুমাত্র সোল্ডার করা বা ঢালাই করা বা ক্রিম করা লাগস দ্বারা উপযুক্ত হাতা বা লাগা বা ফেরুল ব্যবহার করে একটি টার্মিনালের সাথে সংযুক্ত করা হবে যদি না টার্মিনালটি এমন আকারের হয় যাতে তারের স্ট্র্যান্ডগুলিকে কেটে না দিয়ে নিরাপদে ক্ল্যাম্প করা সম্ভব হয়।

ফিউজ

a একটি ফিউজ ক্যারিয়ারের জন্য ক্যারিয়ার ডিজাইন করা হয়েছে তার চেয়ে বেশি রেটিং এর ফিউজ উপাদান লাগানো যাবে না।

b একটি ফিউজের কারেন্ট রেটিং ফিউজ দ্বারা সুরক্ষিত সার্কিটের ক্ষুদ্রতম তারের কারেন্ট রেটিং অতিক্রম করবে না।

c প্রতিটি ফিউজের নিজস্ব ক্ষেত্রে বা আবরণে বা একটি সংলগ্ন সুস্পষ্ট অবস্থানে থাকবে, এটি নিয়ন্ত্রণ করে এমন সার্কিটের সুরক্ষার জন্য এটির উপযুক্ত কারেন্ট রেটিং এর একটি অনির্দিষ্ট ইঙ্গিত।

কন্ডাকটরের চিত্র নির্বাচন

সার্কিটগুলির কন্ডাক্টরের চিত্র টি এমনভাবে নির্বাচন করা উচিত যে একটি পাবলিক সাপ্লাইতে ভোল্টেজের টার্মিনাল থেকে (বা একটি প্রাইভেট জেনারেশন প্ল্যান্টের বিভিন্ন সার্কিট নিয়ন্ত্রণকারী প্রধান সুইচবোর্ডের বাস-বার থেকে) ইনস্টলেশনের যে কোনও বিন্দুতে ভোল্টেজ কমে যায়। গ্রাহকের টার্মিনালে ভোল্টেজের 3 শতাংশের বেশি নয়।

প্রতিটি সার্কিট বা সাব-সার্কিটে, পছন্দসই উত্পাদন নিশ্চিত করতে তারের রেটিং মেলে ফিউজ নির্বাচন করা হবে।

সমস্ত কন্ডাক্টর তামা বা অ্যালুমিনিয়ামের হতে হবে। ফ্যান এবং হালকা তারের জন্য চূড়ান্ত সাব-সার্কিটের কন্ডাক্টরের নামমাত্র ক্রস-বিভাগীয় এলাকা 1.00 mm2 তামা এবং 1.50 mm2 অ্যালুমিনিয়ামের কম নয়। পাওয়ার ওয়্যারিংয়ের জন্য কন্ডাক্টরগুলির ক্রস-বিভাগীয় অঞ্চলগুলি 2.5 mm2 তামা, 4.00 mm2 অ্যালুমিনিয়ামের কম হবে না। সর্বনিম্ন ক্রস নমনীয় কর্ডের কন্ডাক্টরের বিভাগীয় ক্ষেত্রফল 0.50 mm2 তামা হতে হবে।শাখা সুইচ

যেখানে সরবরাহটি তিন-তার বা চার-তারের উত্স থেকে প্রাপ্ত হয় এবং দুই-তারের সিস্টেমে বিতরণ করা হয়, সেখানে সমস্ত শাখা সুইচ সার্কিটের বাইরের বা লাইভ কন্ডাক্টরে স্থাপন করা হবে এবং কোনও একক-ফেজ সুইচ বা ফিউজ থাকবে না। সার্কিটের মধ্যম তার, আর্থ বা আর্থযুক্ত নিরপেক্ষ (Neutral) পরিবাহীতে ঢোকানো হবে।

দেয়াল এবং মেঝে মাধ্যমে ক্ষণস্থায়ী

যেখানে কন্ডাক্টরগুলি দেয়ালের মধ্য দিয়ে যায় সেখানে কন্ডাক্টরটিকে একটি শক্ত ইস্পাত নালীতে বা একটি অনমনীয় ননমেটালিক নালীতে বা এমন আকারের একটি চীনামাটির ডিস্ক নলের মধ্যে বহন করতে হবে যা সহজে আঁকার অনুমতি দেয়। নালীটির শেষটি চীনামাটির ডিস্ক, কাঠ বা ঝোপঝাড় দিয়ে ঝোপঝাড় করা উচিত। অন্যান্য উপযুক্ত উপাদান। এই ইস্পাত নালী মাটিযুক্ত এবং নিরাপদে ঝোপ করা হবে।

যেখানে একটি প্রাচীরের টিউব একটি বিল্ডিংয়ের বাইরে চলে যায় যাতে আবহাওয়ার সংস্পর্শে আসে, বাইরের প্রান্তটি বেল মুখ দিয়ে নিচের দিকে ঘুরিয়ে দিতে হবে এবং খোলা প্রান্তে সঠিকভাবে ঝোপঝাড় করতে হবে।

দেয়াল এবং সিলিং ফিক্সিং

সাধারণ দেয়াল বা সিলিংয়ের প্লাগগুলি ভাল পাকা সেগুন বা অন্য উপযুক্ত শক্ত কাঠের হতে হবে যার দৈর্ঘ্য 5 সেন্টিমিটারের কম নয় এবং ভিতরের প্রান্তে 2.5 সেমি বর্গক্ষেত্র এবং বাইরের প্রান্তে 2 সেমি বর্গক্ষেত্র হতে হবে। এগুলিকে পৃষ্ঠের 6.5 সেন্টিমিটারের মধ্যে দেয়ালে সিমেন্ট করা হবে, বাকি অংশটি প্লাস্টার দিয়ে পৃষ্ঠের প্রকৃতি অনুসারে শেষ করা হবে।

নতুন ভবনের ক্ষেত্রে, যেখানেই সম্ভব, প্লাস্টার করার আগে দেয়ালে সেগুন কাঠের প্লাগ লাগিয়ে দিতে হবে। পরিচ্ছন্নতা অর্জনের জন্য, দেয়াল বা সিলিং প্লাগিং একটি উপযুক্ত ধরনের অ্যাসবেস্টস, ধাতব বা ফাইবার ফিক্সিং প্লাগ দ্বারা করা যেতে পারে।

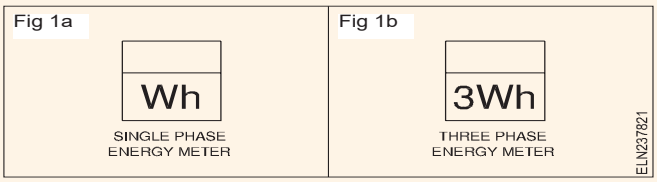
NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

MCB DB সুইচ এবং ফিউজ বক্স সহ প্রধান বোর্ড (Main board with MCB DB Switch and fuse box)

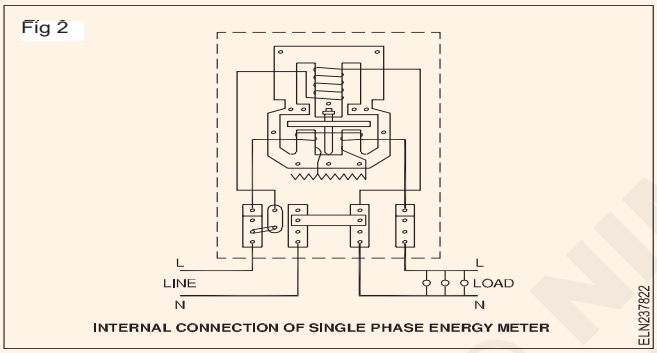
উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি সক্ষম হবেন

- **এনার্জি মিটার মাউন্ট করার সাথে সম্পর্কিত BIS সুপারিশগুলি বর্ণনা করুন।**

শক্তি (Power) মিটারের জন্য BIS চিহ্নগুলি চিত্র 1a এবং 1b-এ দেওয়া হয়েছে



একক ফেজ এবং তিন ফেজ মিটারের অভ্যন্তরীণ সার্কিট ডায়াগ্রাম যথাক্রমে চিত্র 2 এবং 3।



পূর্বের গার্হস্থ্য ইনস্টলেশনগুলিতে পরিষেবার মেইনগুলিকে ভোক্তা প্রাঙ্গনের ভিতরে আনা হয়েছিল এবং প্রথমে IC কাটআউটগুলির সাথে সংযুক্ত করা হয়েছিল, তারপরে শক্তি (Power) মিটার এবং ভোক্তার প্রধান সুইচের সাথে (চিত্র 4a এবং 4b) তবে, বিদ্যুতের চুরি এড়াতে, কিছু বিদ্যুৎ বোর্ড জোর দেয় পরিষেবা সংযোগগুলি প্রথমে এনার্জি মিটারের সাথে, তারপর। C কাটআউটের সাথে এবং তারপরে ভোক্তার প্রধান সুইচের সাথে সংযুক্ত করা উচিত। সমস্ত ক্ষেত্রে নিরপেক্ষ (Neutral)শক্তি (Power) মিটারের বহির্গামী টার্মিনাল থেকে গ্রাহক প্রধান সুইচের সাথে সরাসরি সংযুক্ত হওয়া উচিত। (চিত্র 4b)

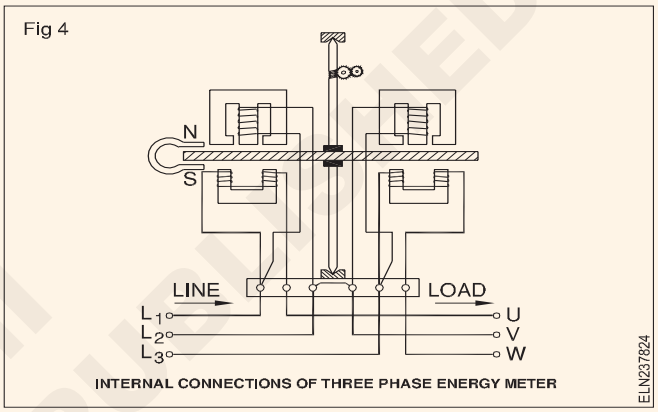
শক্তি (Power) মিটার ইনস্টল করার সময় সতর্কতা

- শুধুমাত্র স্থানীয় বিদ্যুৎ বোর্ড কর্তৃপক্ষ দ্বারা পরীক্ষিত এবং অনুমোদিত শক্তি (Power) মিটার ব্যবহার করা উচিত।
- এনার্জি মিটার শুধুমাত্র উল্লম্ব অবস্থানে ব্যবহার করা উচিত।
- ইনকামিং এবং আউটগোয়িং সাপ্লাইয়ের জন্য সংযোগগুলি প্রস্তুতকারকের নির্দেশাবলী/সংযোগ ডায়াগ্রাম অনুসারে তৈরি করা উচিত যা শক্তি (Power) মিটারের টার্মিনাল প্লেটের ভিতরের দিকে উপলব্ধ হবে।

এনার্জি মিটার স্থাপনের জন্য NE অনুশীলনের কোড এবং IE নিয়ম

বিল্ডিংয়ের মালিক এবং সরবরাহ কর্তৃপক্ষের অনুমোদিত প্রতিনিধি উভয়ের কাছে সহজেই অ্যাক্সেসযোগ্য এমন জায়গায় এনার্জি মিটার স্থাপন করতে হবে।

এটি এমন উচ্চতায় ইনস্টল করা উচিত যেখানে মিটার রিডিং নোট করা সুবিধাজনক; এটি মাটি থেকে 1 মিটার



নীচে ইনস্টল করা উচিত নয়। এনার্জি মিটারগুলিকে হয় একটি প্রতিরক্ষামূলক আবরণ দেওয়া উচিত, সেগুলিকে সম্পূর্ণরূপে আবদ্ধ করে রাখা উচিত, কাচের জানালাটি ব্যতীত যার মাধ্যমে রিডিংগুলি নোট করা হয় বা এটিকে লক করার ব্যবস্থা সহ কব্জাযুক্ত বা স্লাইডিং দরজা সহ একটি সম্পূর্ণ ঘেরা প্যানেলের ভিতরে মাউন্ট করা উচিত।

ভোক্তার প্রাঙ্গনে স্থাপিত যেকোনো মিটার উপযুক্ত ক্ষমতার হতে হবে এবং সম্পূর্ণ লোডের এক দশমাংশের বেশি এবং সম্পূর্ণ লোড পর্যন্ত সমস্ত লোডে ত্রুটির সীমা সম্পূর্ণ নির্ভুলতার 3% উপরে বা নীচে না হলে তা সঠিক বলে বিবেচিত হবে। .

কোনো মিটার কোনো লোড ছাড়া নিবন্ধন করা হবে না.

সাধারণ নির্দেশনা:এনার্জি মিটারের বডিটি ইন্সটলেশনের কারেন্ট ক্ষমতার উপর নির্ভর করে সঠিক আকারের আর্থ কন্টিনিউটি কন্ডাকটর ব্যবহার করে আরথিং সাধারণ ভরের সাথে আর্থ করা উচিত।

বহুতল বিল্ডিংগুলির জন্য যেগুলিতে একাধিক অফিস বা বাণিজ্যিক কেন্দ্র বা বিভিন্ন এলাকা দখলকারী ফ্ল্যাট রয়েছে, তাদের প্রত্যেকের জন্য বৈদ্যুতিক লোড আলাদাভাবে মিটার করা হয়। এই ধরনের ক্ষেত্রে, সমস্ত শক্তি (Power) মিটার একটি মিটার ঘরে অবস্থিত যা সাধারণত নিচতলায় অবস্থিত।

তারের ইনস্টলেশনের জন্য লোড, তারের চিত্র , উপাদানের বিল এবং (Estimation of load, cable size, bill of material and cost for a wiring installation)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি সক্ষম হবেন

- **লোড (গুলি) গণনা করুন এবং উপ(শাখা) সার্কিটের সংখ্যা নির্বাচন করুন**
- **একটি সার্কিটে লোড অনুমান করুন**
- **শাখা প্রধান সার্কিট এবং সরবরাহ ব্যবস্থার জন্য সঠিক তারের চিত্র নির্বাচন করুন**
- **প্রদত্ত ওয়্যারিং ইনস্টলেশনের জন্য অনুমান করুন এবং আনুষাঙ্গিক তালিকা আউট করুন।**

প্রতিটি বাড়িতে ন্যূনতম দুটি লাইটিং সাব-সার্কিট সরবরাহ করতে হবে যাতে একটি সাব-সার্কিটের ত্রুটির ক্ষেত্রে পুরো বাড়িটি সম্পূর্ণ অন্ধকারে নিমজ্জিত না হয়।

পাওয়ার সার্কিটের লোড 3000 ওয়াটের মধ্যে সীমাবদ্ধ করা উচিত যেখানে দুটি সকেটের বেশি আউটলেট নেই।

লোড প্রয়োজনীয়তা অনুমান

গার্হস্থ্য বাসস্থানে বৈদ্যুতিক ইনস্টলেশন মূলত আলো এবং ফ্যানের লোড এবং বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতি এবং গ্যাজেটগুলির জন্য পরিকল্পিত। যে কোন শাখা সার্কিট দ্বারা কারেন্ট বহন করা হবে তা অনুমান করার ক্ষেত্রে, প্রকৃত মানগুলি জানা না থাকলে, এইগুলি নিম্নলিখিত প্রস্তাবিত রেটিংগুলির উপর ভিত্তি করে গণনা করা হবে।

আইটমে	প্রস্তাবতি রটেিং (ওয়াটে)
ভাস্বর প্রদীপ	
সলিিং ফ্যান	
টবেলি ফ্যান	
6 A, 3-পনি সকটে-আউটলটে পয়ন্টে	
প্রতপ্রিভ টউিব	
পাওয়ার সকটে আউটলটে (16এ)	

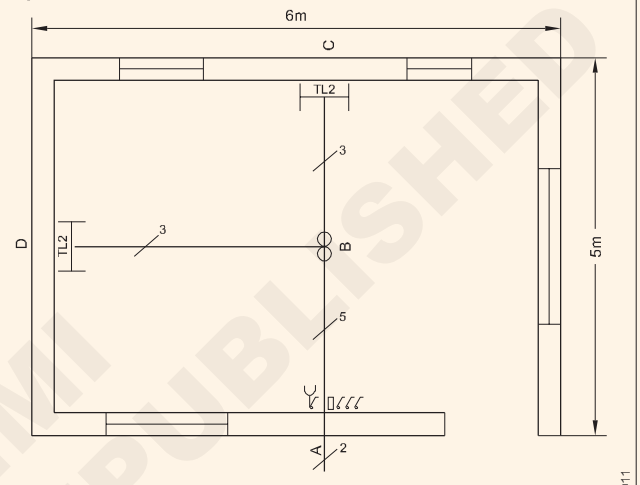
উদাহরণ

2টি ল্যাম্প 1 ফ্যান একটি 6A সকেট আউটলেট সহ একটি অফিস কক্ষের জন্য পিভিসি চ্যানেলের ওয়্যারিংয়ের জন্য উপাদানের মূল্য অনুমান করুন।

উপাদানের মূল্য অনুমান করার জন্য ইলেকট্রিশিয়ানকে এই পদক্ষেপগুলি অনুসরণ করতে হবে: তারের ধরন নির্ধারণ করা হবে- PVC চ্যানেল (কেসিং এবং ক্যাপিং - দেওয়া)। বৈদ্যুতিক পয়েন্ট/লোডের অবস্থান প্রয়োজন অনুযায়ী সিদ্ধান্ত নিতে হবে। অফিসের লেআউট প্রস্তুত করতে হবে (চিত্র 1)।

প্রদত্ত উদাহরণে মোট লোড গণনা করা হবে

Fig 1



LAYOUT DIAGRAM OF AN OFFICE ROOM

i টিউব 2nos x 40 W = 80 W

ii Fan1no x 60 W = 60 W

iii 6A সকেট 1 no = 100 W

240W

ঘরের জন্য সার্কিট/সংযোগ ডায়াগ্রাম তৈরি করতে হবে।

লেআউট এবং সার্কিট ডায়াগ্রামের উপর ভিত্তি করে প্রয়োজনীয় পিভিসি চ্যানেলের দৈর্ঘ্য গণনা করুন।

1) পিভিসি চ্যানেলের দৈর্ঘ্য

ছাদ = 5 +3 = 8 মি

2) উল্লম্ব ড্রপ = 0.5 +0.5 +2.0 = 3.0 মি

মোট = 8+ 3.0 = 11.0 মি

3) 10% সহনশীলতা = 1.1 মি

যোগ করুন 12.1 মি

লেআউট, সার্কিট ডায়াগ্রাম এবং লোডের উপর ভিত্তি করে তারের দৈর্ঘ্য এবং তারের চিত্র গণনা করুন। প্রদত্ত উদাহরণে, মোট লোড হল 240W মোট লোড দ্বারা নেওয়া কারেন্ট

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

$$I = \frac{P}{V \times Cos\theta} = \frac{240}{240 \times 0.8} = 1.25A$$

তাই [illegible] sqmm তার যথেষ্ট। তবে যেহেতু এই ওয়্যারিংটি বাণিজ্যিক ওয়্যারিংয়ের ক্যাটাগরিতে আসে, সেফ-সাইডের জন্য, আমরা 1.5 বর্গ মিমি পিভিসি ইনসুলেটেড কপার নমনীয় তার বেছে নিতে পারি।

অনুমান করুন উল্লম্ব ড্রপ টিউব লাইটের জন্য 0.5 মিটার এবং সুইচ বোর্ডের জন্য 2 মিটার তাহলে তারের দৈর্ঘ্য প্রয়োজন

A থেকে B পর্যন্ত এবং

উল্লম্ব ড্রপ = (2.5 +2) m x 5 = 22.5 m

B থেকে C পর্যন্ত এবং

উল্লম্ব ড্রপ = (2.5 +0.5) m x 3 = 9m

বি থেকে ডি

উল্লম্ব ড্রপ = (3 +0.5) m x 3 = 10.5m

মোট দৈর্ঘ্য = 22.5 + 9 +10.5 = 42 মি

যোগ করুন 10%

টেলিরেন্স = 42 + 4.2 = 46 মি

একটি পিভিসি চ্যানেলে সর্বাধিক সংখ্যক তারের রান 5 তাই 19 মিমি x 10 মিমি পিভিসি চ্যানেল ব্যবহার করা যেতে পারে।

সম্পূর্ণ স্পেসিফিকেশন সহ প্রয়োজনীয় বৈদ্যুতিক জিনিসপত্রের তালিকা প্রস্তুত করতে হবে। এছাড়াও কারেন্ট বাজারের হার অনুযায়ী উপকরণের মূল্য গণনা করুন।

এবং না	আনুষাঙ্গিক	দৈর্ঘ্য	ইউনিট মূল্য	মূল্য
1	পিভিসি চ্যানেল 19 মিমি x10 মিমি	12 মি		
2	1.5 বর্গ মিমি পিভিসি ইনসুলেটেড কপার নমনীয় 650V	46 মি		
3	ফ্লাশ টাইপ SPT সুইচ 6 A 250 V	4 নং		
4	ফ্লাশ টাইপ সকেট 6 A 250V	1নং		
5	কাঠের সুইচ বোর্ড 250mm x 150mm	1নং		
6	টিউব লাইট ফিটিং সম্পূর্ণ সেট 250V 4 ফুট 40W	2 না		
7	সিলিং ফ্যান 250V, 1200 মিমি সুইপ	1 নং		
8	বৈদ্যুতিক ফ্যান নিয়ন্ত্রক 250V, 60W	1 নং		
9	কাঠের স্ক্রু 15 x 4 মিমি, 25 x 5 মিমি, 30 x 6	25 নম্বর প্রতিটি		
10	মিমি পিভিসি ইনসুলেশন টেপ 19 মিমি প্রস্থ 9	1নং		
11	মি দৈর্ঘ্য সিলিং গোলাপ 3 প্লেট 250 V , 6A	3 না		
মোট	প্রয়োজনীয় উপাদান খরচ			

3 ফেজ গার্হস্থ্য এবং বাণিজ্যিক তারের জন্য অনুমান (Estimation for 3 phase domestic and commercial wiring)

উদ্দেশ্য:এই পাঠের শেষে, আপনি সক্ষম হবেন

- **3-ফেজ ওয়্যারিং ইনস্টলেশনের সাথে সম্পর্কিত নির্দিষ্ট নিয়ম**
- **লোড গণনা, লোড বিতরণ, লেআউট ডায়াগ্রাম, তারের ডায়াগ্রাম, তারের নির্বাচন, নালী নির্বাচন, নালী দৈর্ঘ্যের গণনা, তারের দৈর্ঘ্য, প্রয়োজনীয় জিনিসপত্র এবং তারের খরচ দ্বারা তারের অনুমান করুন।**

তারের অনুমান

চিত্র 1 স্থল স্তর থেকে উল্লম্ব এবং নিচের ড্রপ এবং সুইচ অবস্থান পরিমাপ দেখায়।

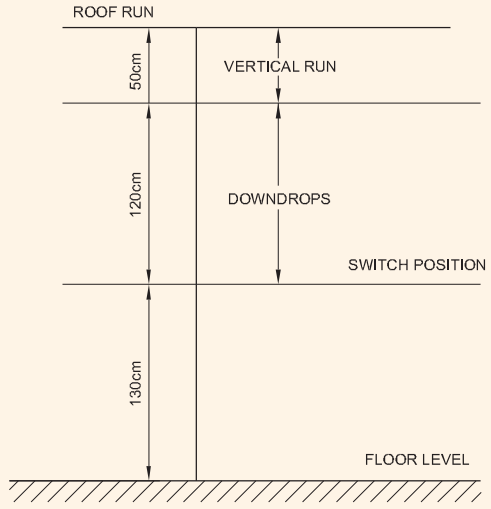
চপ্রতিটি ঘরে আলো, পাখা এবং পাওয়ার পয়েন্টের গ্রাহকের প্রয়োজনীয়তা অধ্যয়ন করুন (চিত্র 2)। প্রদত্ত পদ্ধতি অনুযায়ী প্রয়োজনীয় নালী দৈর্ঘ্য গণনা করতে হবে।

NE কোড সুপারিশ করে যে তারের অনুভূমিক রান 2.5m (250cm) উচ্চতায় হওয়া উচিত এবং মেঝে স্তর থেকে সুইচগুলির উচ্চতা 130cm হওয়া উচিত। এখানে ছাদের উচ্চতার উদাহরণটি মেঝে স্তর থেকে 3m (300cm)। সমস্ত ক্ষেত্রে কক্ষের মাত্রা অনুমানের জন্য উপলব্ধ হওয়া উচিত।

উল্লম্ব রান: যেমন সমস্ত উল্লম্ব রান L 2 পর্বের জন্য নীচে (চিত্র 4 পড়ুন) হিসাবে গণনা করা যেতে পারে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1



VERTICAL RUN AND DOWN DROPS

নির্বাচিত নালীর দৈর্ঘ্য =

ছাদের উচ্চতা - (ডাউন ড্রপ + সুইচের উচ্চতা)

x উল্লম্ব রানের সংখ্যা

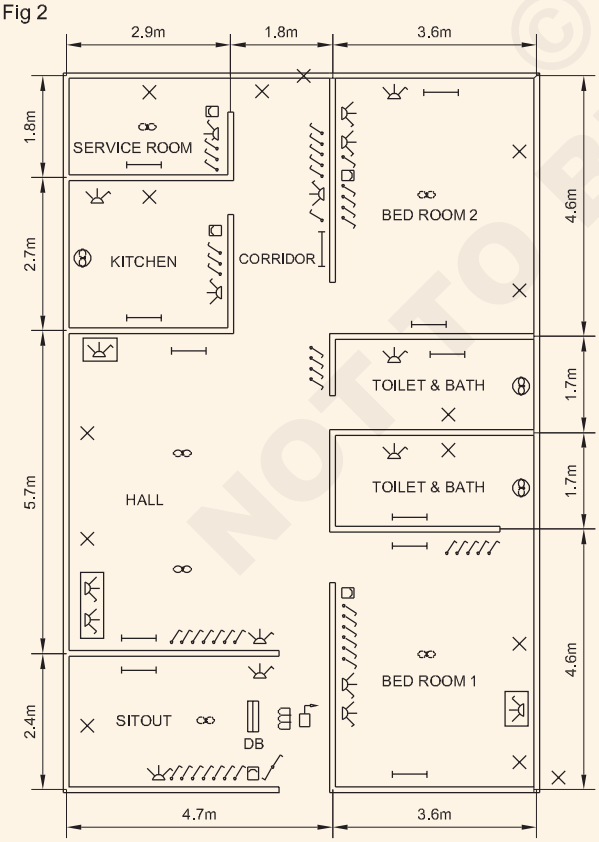
= 3m - (1.20m + 1.30m) x উল্লম্ব উচ্চতার সংখ্যা

= (3m- 2.5m) x উল্লম্ব উচ্চতার সংখ্যা

= 0.5m x উল্লম্ব উচ্চতার সংখ্যা (Eqn. 1)

ছাদের উচ্চতা এবং নালী পরিবর্তনের অনুভূমিক সঞ্চালনের উচ্চতার মধ্যে পার্থক্য থাকলে মান 0.5m পরিবর্তিত হবে।

Fig 2

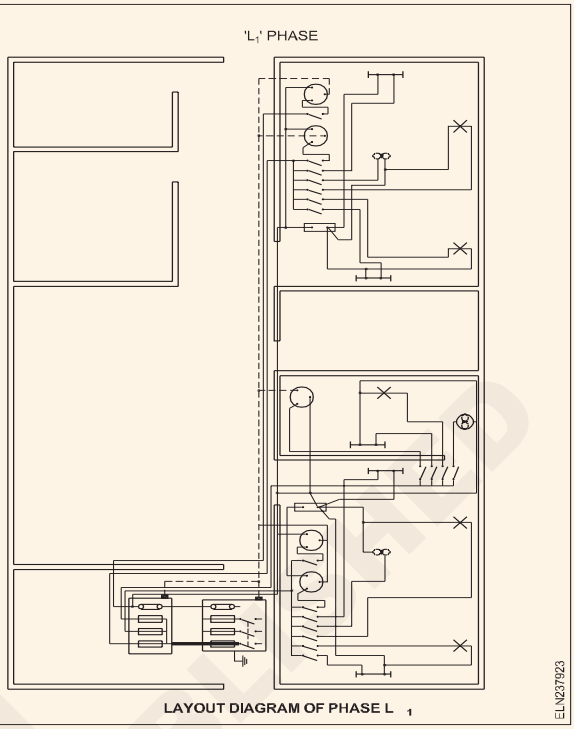


ACCESSORIES POSITION DIAGRAM

ডাউন ড্রপের জন্য প্রয়োজনীয় নালীর দৈর্ঘ্য

এটি নিম্নরূপ গণনা করা যেতে পারে:

Fig 3



নির্বাচিত নালীর দৈর্ঘ্য = অনুভূমিক দৌড়ে নালীটির উচ্চতা - সুইচের অবস্থানের উচ্চতা x সুইচের জন্য নিচের ড্রপের সংখ্যা

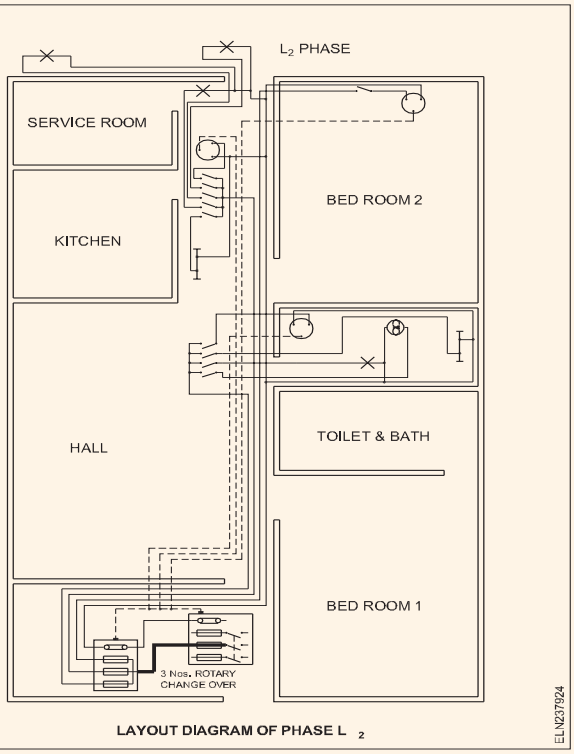
= (2.5m - 1.3m) x সুইচের জন্য ডাউন ড্রপের সংখ্যা

= 1.2m x সুইচের নিচে নেমে যাওয়ার সংখ্যা

ছাদের রানের জন্য প্রয়োজনীয় নালীর দৈর্ঘ্য

এটি নীচে হিসাবে গণনা করা যেতে পারে

Fig 4



LAYOUT DIAGRAM OF PHASE L 2

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

নির্বাচিত নালীর দৈর্ঘ্য = প্রতিটি ক্ষেত্রে নেওয়া ছাদ চালানোর প্রকৃত দৈর্ঘ্যের সমষ্টি। প্রতিটি আকারের জন্য মোট প্রয়োজন গণনা করা হয়.

অনুভূমিক রানের জন্য প্রয়োজনীয় নালীর দৈর্ঘ্য

নির্বাচিত কন্ডুইটের দৈর্ঘ্য = প্রতিটি ক্ষেত্রে নেওয়া অনুভূমিক রানের প্রকৃত দৈর্ঘ্যের যোগফল।

প্রধান সুইচ এবং ডিবির মধ্যে দূরত্বের জন্য প্রয়োজনীয় নালীর দৈর্ঘ্য গণনা করতে হবে। বেশিরভাগ ক্ষেত্রেই প্রাচীরের পুরুত্ব বিবেচনায় নিতে হয়।

উদাহরণ: (ফেজ L1 এর সাপেক্ষে লেআউট এবং ওয়্যারিং ডায়াগ্রামটি পড়ুন) প্রধান সুইচ এবং ডিবি ব্যতীত সমস্ত ক্ষেত্রে ব্যবহৃত কেবল হল 1/1.12 তামার তার এবং সর্বাধিক সংখ্যক তারের 19 মিমি নালীতে 7টি তারের মিটমাট করা যায়। তাই 19 মিমি পিভিসি কন্ডুইট বেছে নেওয়া হয়েছে।

1 উল্লম্ব দৌড়ের জন্য নালীর দৈর্ঘ্য

উল্লম্ব দৌড়ের জন্য দৈর্ঘ্য = 0.5 মি x উল্লম্ব উচ্চতার সংখ্যা

লেআউটের একটি যত্নশীল অধ্যয়ন নির্দেশ করে যে 8টি উল্লম্ব আছে উচ্চতা রান

= 0.5m x 8 = 4m 19mm PVC নালী

2 ডাউন ড্রপের জন্য প্রয়োজনীয় নালীর দৈর্ঘ্য

ডাউন ড্রপের দৈর্ঘ্য = 1.2 মি x ডাউন ড্রপের সংখ্যা

লেআউটের একটি যত্নশীল অধ্যয়ন নির্দেশ করে যে 9 ডাউন ড্রপ আছে = 1.2 মি x 9 = 10.8 মি

3 ছাদের রানের জন্য প্রয়োজনীয় নালীর দৈর্ঘ্য

নালীর দৈর্ঘ্য = 2.35m + 2.35m + 2.35m + 2.35m + 1.45m + 0.9m = 9.75m

4 অনুভূমিক রানের জন্য প্রয়োজনীয় নালীটির দৈর্ঘ্য

নালীর দৈর্ঘ্য = 4.7m + 3.6m + 1m + 1m + 1.2m + 4.7m + 2.4m + 1.35m + 1.2m + 2m + 2.35m + 5.7m + 2.9m + 2.9m + 1.35m + 27. মি + 1.45 মি + 1.8 মি + 1.45 মি = 48.25 মি

5 প্রধান সুইচ এবং DB এর জন্য প্রয়োজনীয় নালীর দৈর্ঘ্য

যদি পৃথক ফেজ লাইনটি 19 মিমি পিভিসি কন্ডুইটের মাধ্যমে আঁকতে হয় তবে অন্য দিকে যদি তিনটি ফেজ কেবলই একক পাইপের মাধ্যমে আঁকতে হয় তবে আলাদাভাবে গণনা করতে হবে।

ধরে নিই যে পৃথক পর্যায়গুলি পৃথক নালীগুলির মাধ্যমে আঁকা হবে 19 মিমি পিভিসি নালীটি যথাক্রমে 1/2.8 বা 7/1.06 অ্যালুমিনিয়াম এবং তামার তারগুলি পর্যন্ত আকারের দুটি তারগুলি আঁকতে যথেষ্ট হবে।

প্রধান সুইচ এবং ডিবির মধ্যে দূরত্বের জন্য প্রয়োজনীয় নালীর দৈর্ঘ্য: নালীর দৈর্ঘ্য = দেয়ালের বেধ + সংযোগের জন্য ভাতা = 0.36m + 0.5m + 0.5m = 1.36m

লেআউট এবং ওয়্যারিং ডায়াগ্রাম অনুযায়ী ওয়্যারিং ফেজ L1 এর জন্য PVC কন্ডুইটের মোট দৈর্ঘ্য 19 মিমি

= উল্লম্ব রান + ডাউন ড্রপ + ছাদ রান + অনুভূমিক রান + সুইচ DB

= 4m + 10.8m + 9.75m + 48.25m + 1.36m = 74

10% অপচয় ধরে নিলে, 19 মিমি পিভিসি কন্ডুইটের মোট প্রয়োজনীয় দৈর্ঘ্য হবে 73.81 মি + 7.3 মি = 81.11 মি বা 80 মি

তারের ফেজ L1 এর জন্য প্রয়োজনীয় তারের দৈর্ঘ্যের গণনা: তারের দৈর্ঘ্য নির্ভুলভাবে গণনার জন্য লেআউট এবং তারের ডায়াগ্রাম উল্লেখ করা উচিত। এই ক্ষেত্রে নির্বাচিত তার হল 1 sq.mm তামার তার।

ফেজ L1 এ পাওয়ার সার্কিটের জন্য প্রয়োজনীয় তারের দৈর্ঘ্য। নির্বাচিত তারটি হল 4 sq.mm তামার তার যা 24 amps বহন করতে পারে

তারের মোট দৈর্ঘ্য = (1.2m + 0.36m + 2.4m

Cable required = For outside runs ($(L_1 + L_2 + L_3 + L_4)$ down drop + Horizontal run + switch board to outside wall (thickness of wall)
+ DB to switch board (DD + HR + DD)
+ Switch board to L_5 + (DD + HR)
+ L_5 to F_1 (VR + RR)
+ L_5 to L_6 L_7 (HR + HR)
+ DB to SB_2 (DD + HR + DD)
+ SB_2 to L_9 (DD + HR)
+ L_9 to F_2 (VR + RR)
+ SB_2 to S_3, S_4 (DD + HR + DD)
+ L_9 to L_{10} (HR)
+ L_{10} junction to F_3 (VR + RR)
+ L_{10} junction to L_{11} (HR)
+ S_3, S_4 to S_5 (DD + HR + DD)
+ From DB to S_8 (DD + HR +DD)
+ From S_8 to L_{12} (DD + HR)
+ L_{12} to F_5 (HR)
+ S_8 to F_4 (DD + HR + DD)
+ S_8 to L_{13} (DD + HR)
+ S_8 to S_9 (DD + HR + DD)
+ S_8 to S_7 (DD + HR + DD)
+ S_9 to F_6 (DD + RR)
+ F_6 to L_{15}
+ F_6 to L_{14}

=	+ (3.6m + 1m)2 + (4.7m + 1m)3	26.3m
	+ (0.36M+ 0.5m) x 5 + (1.2m + 3m + 1.2m)2	15.1m
	+ (1.2m + 3m + 1.2m)2	10.8m
	+ (1.2m + 4m + 1.2m)5	32.0m
	+ (0.5m + 2.35m)2	5.7m
	+ (1.2m + 2.35m)3 + 2.35m x 2	15.35m
	+ (1.2m + m2 + 1.2m)2	8.8m
	+ (1.2m + 4m + 2m)6	43.2m
	+ (0.5m + 2.35m)2	5.7m
	+ (1.2m + 1.5m)2	5.4m
	+ (1.2m + 4m + 2m + 1.2m)2	14.8m
	+ 2m x 4	8.0m
	+ (0.5m + 2.35m)2	5.7m
	+ (2m + 2.5m)2	9.0m
	+ (1.2m + 5m + 1.2m)2	14.8m
	+ (1.2m + 4m + 5.7m + 2.9m + 2m + 1.2m)2	34.0m
	+ (1.2m + 1.4m + 1.5m)3	12.3m
	+ (1.5m + 1.35m)2	5.7m
	+ (1.35m x 3m) + (1.35m x 2m)	6.75m
	+ (1.35m + 1.45m + 1.2m)2	8.00m
	+ (1.2m + 1.4m + 0.9m + 1.2m)2	9.4m
	+ (1.2m + 1.45m + 1.2m)2	7.7m
	+ (1.2m + 1.45m)3	7.95m
	+ 0.9m x 2m	1.8m
	+ 0.9m x 2m	1.8m
		325.95m
	Add 10%	32.59m
	Say 360m of 1 sq.mm copper	358.54m

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

+ 3.6m+2.4m + 1.2m) 2

= 11.16m x 2 = 22.32m

অপচয়ের জন্য 10% যোগ করুন = 2.2m

24.52 মি

বলুন 4 sq.mm তামার তারের 25m প্রয়োজন।

L2 এবং L3 পর্যায়গুলিতে সার্কিটগুলির জন্য একইভাবে গণনা করা উচিত। সম্পূর্ণ ওয়্যারিং এর জন্য আনুষাঙ্গিক তালিকা প্রস্তুত করার পর যে কোন স্থানীয় বৈদ্যুতিক ডিলার থেকে আনুষাঙ্গিক মূল্য প্রাপ্ত করা যেতে পারে।

প্রশিক্ষককে প্রশিক্ষণার্থীদের সাথে শ্রমের খরচ সহ কাজটি সম্পূর্ণ করার জন্য প্রয়োজনীয় সময়গুলি সম্পর্কে আলোচনা করার জন্য অনুরোধ করা হচ্ছে।

তারের মোট খরচ নিম্নলিখিত উপাদানগুলি নিয়ে গঠিত।

তারের মোট খরচ = আনুষাঙ্গিক খরচ

+ তারের খরচ

+ নালী খরচ

+ হার্ডওয়্যার আইটেম খরচ

+ শ্রম খরচ

ওয়ার্কশপের তারের জন্য খরচের অনুমান (Estimation of cost for workshop wiring)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি সক্ষম হবেন

- সম্পূর্ণ লোড কারেন্ট এবং তারের চিত্র গণনা করুন
- কর্মশালার তারের জন্য খরচ অনুমান
- প্রয়োজনীয় উপাদান সারণী করুন।

প্রশিক্ষণার্থীদের ওয়ার্কশপের তারের জন্য উপকরণের খরচ অনুমান করার নির্দেশ দেওয়া যেতে পারে। প্রশিক্ষণার্থী এবং প্রশিক্ষক রেফারেন্সের জন্য কিছু নির্দেশিকা নীচে দেওয়া হল।

প্রশিক্ষণার্থীর রেফারেন্সের জন্য একটি নমুনা প্রয়োজনীয়তা নীচে দেওয়া হয়েছে

1 ওয়ান 5HP, 415V 3 ফেজ মোটর

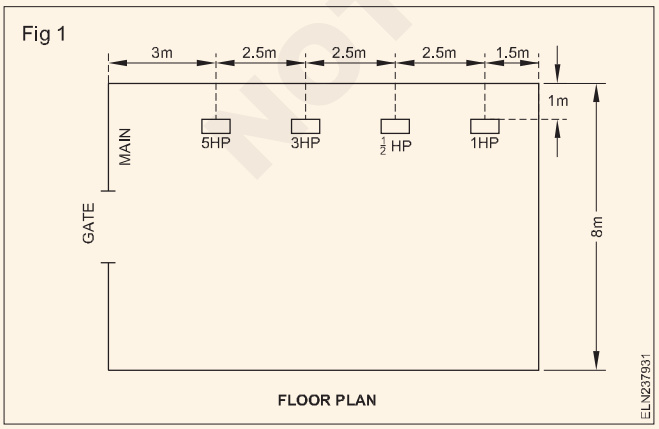
2 One 3HP, 415V 3 ফেজ মোটর

3 One ½ HP, 240V 1 ফেজ মোটর

4 এক 1HP, 415V 3 ফেজ মোটর

মোটরগুলিকে সারিতে সাজাতে হবে (চিত্র 1)।

Fig 1



মূল সুইচ, মোটর সুইচ এবং স্টার্টারগুলি স্থল স্তর থেকে 1.5 মিটারের বেশি উচ্চতায় স্থাপন করতে হবে এবং ভূমি স্তর থেকে অনুভূমিক দৌড়ের উচ্চতা হবে 2.5 মিটার।

তারের আকারের জন্য গণনা: মোটর কার্যকারিতা 85% এবং সমস্ত মোটরের জন্য পাওয়ার ফ্যাক্টর 0.8 এবং সরবরাহ ভোল্টেজ 400V অনুমান করা হচ্ছে।

$$\text{FL current of 5HP motor} = \frac{5 \times 735.5}{\sqrt{3} \times 400 \times 0.85 \times 0.8} = 7.8\text{A}$$

$$\text{FL current of 3HP motor} = \frac{3 \times 735.5}{\sqrt{3} \times 400 \times 0.85 \times 0.8} = 4.68\text{ A}$$

$$\text{FL current of ½ HP motor} = \frac{0.5 \times 735.5}{240 \times 0.85 \times 0.8} = 2.25\text{ A}$$

$$\text{FL current of 1HP motor} = \frac{1 \times 735.5}{\sqrt{3} \times 400 \times 0.85 \times 0.8} = 1.56\text{ A}$$

মেইন সুইচ এবং মিটার থেকে মেইন সুইচে তারের উচ্চ রেটিং এর একটি মোটরের স্টার্টিং কারেন্ট এবং অন্য মোটরগুলির সম্পূর্ণ লোড কারেন্ট পরিচালনা করতে সক্ষম হওয়া উচিত।

যেমন, 15.6+4.68+2.35+1.56 = 24.19A

প্রতিটি মোটরের প্রারম্ভিক কারেন্ট তাদের সম্পূর্ণ লোড কারেন্টের দুই গুণ হবে বলে ধরে নিলে সারণী 1 নির্দেশনার জন্য প্রতিটি মোটরের তারের চিত্র দেয়।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ক্রম না.	মোটর	FL কারেন্ট ভিতর টা এম্প	শুরু হচ্ছে কারেন্ট এম্পে IS= 2IL	প্রস্তাবিত তারের চিত্র
1	5HP মোটর	7.5	15.6 2.5 মিমি 2	2.0mm2 কপার কন্ডাক্টর ক্যাবল (17A) বা কন্ডাক্টর ক্যাবল (16A)
2	3HP মোটর	৪.৬৮	9.36	2.0mm2 কপার কন্ডাক্টর ক্যাবল (17A)
3	1/2 এইচপি	2.25	4.5	1.0mm2 কপার কন্ডাক্টর ক্যাবল (11A) ন্যূনতম প্রস্তাবিত তার
4	মোটর 1HP মোটর	1.56	3.12	1.0mm2 কপার কন্ডাক্টর ক্যাবল (11A) ন্যূনতম প্রস্তাবিত তার

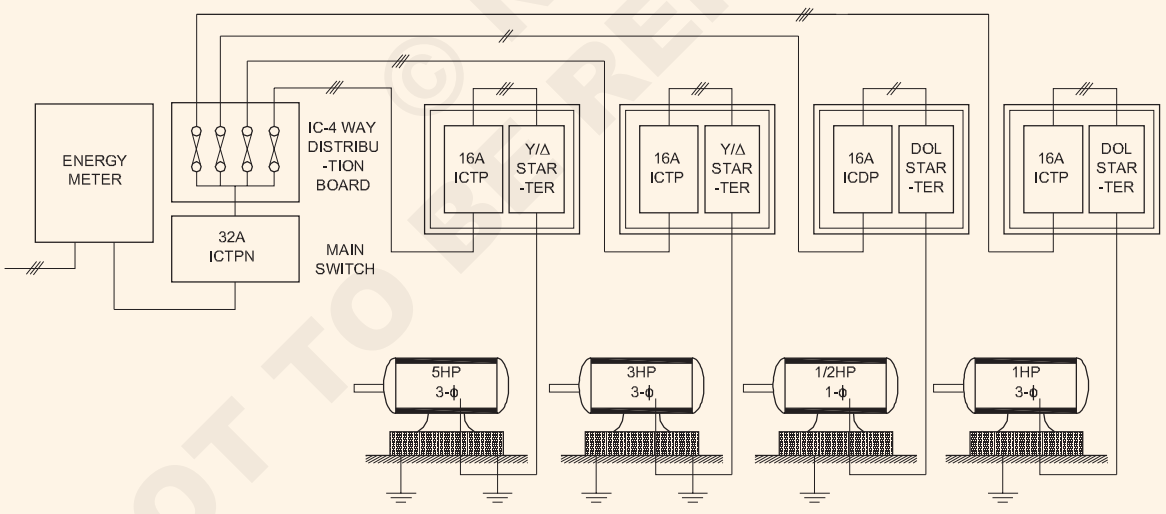
সারণী উল্লেখ করে তারের ধরন এবং গেজ নির্বাচন করতে হবে - 1

প্রশিক্ষণার্থীদের রেফারেন্সের জন্য উপযুক্ত সুইচ এবং বিতরণ বোর্ড নির্বাচন করার জন্য কিছু নির্দেশিকা দেওয়া হয়েছে।

- ফিউজ সহ একটি 32A, 415V ICTP সুইচ প্রধান সুইচ হিসাবে ব্যবহার করা যেতে পারে।
- 16A, 415V, ফিউজ সহ ICTP সুইচগুলি 5HP, 3HP, এবং 1HP মোটরের জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে।
- ফিউজ সহ 16A, 240V, ICDP সুইচ ½ HP মোটরের জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে।
- 415V, 4 উপায়, 16A প্রতি উপায়ে নিরপেক্ষ (Neutral) লিঙ্ক সহ IC বিতরণ বোর্ড বিদ্যুৎ বিতরণের জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে।

পাওয়ার তারের একক সাধারণ লাইন ডায়াগ্রাম (চিত্র 2)

Fig 2



SINGLE LINE DIAGRAM OF POWER WIRING IN WORKSHOP

নালীর চিত্র এবং দৈর্ঘ্যের জন্য গণনা:

3টি কেবল রানের জন্য 19 মিমি ভারী গেজ নালী ব্যবহার করা উচিত এবং 6টি তারের রানের জন্য 24.4 মিমি ভারী গেজ নালী ব্যবহার করা উচিত।

- 19 মিমি ভারী গেজ নালী

প্রধান বোর্ড থেকে 5HP মোটর স্টার্টার পর্যন্ত দৈর্ঘ্য = 1+1+3+1 = 6.0 মি

প্রধান বোর্ড থেকে 3HP মোটর স্টার্টার পর্যন্ত দৈর্ঘ্য = 1+1+5.5+1 = 8.5 মি

প্রধান বোর্ড থেকে ½ HP মোটর বেস = 1+1+8+1+1.5+1.5 = 14.0m দৈর্ঘ্য প্রধান বোর্ড থেকে 1HP মোটর বেস = 1+1+10.5+1+1.5+1.5 = 16.5m মোট = 45.0 মি

10% অপচয় = 4.5 মি

মোট দৈর্ঘ্য = 49.5 মি, বলুন 50.0 মি

- 25.4 মিমি ভারী গেজ নালী।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

মিটার থেকে প্রধান সুইচ পর্যন্ত দৈর্ঘ্য = 0.75 মি

5HP মোটর স্টার্টার থেকে 5HP মোটর বেস পর্যন্ত দৈর্ঘ্য (1.5 +1.5) 3.0 মি

3HP মোটর স্টার্টার থেকে মোটর বেস পর্যন্ত দৈর্ঘ্য = 3.0 মি

মোট = 6.75 মি

10% অপচয় = 0.67 মি মোট = 7.42 মি, বলুন 8.0 মি

- 5HP এবং 3 HP মোটরের জন্য 25.4 মিমি নমনীয় নালী (0.75+0.75) = 1.5, বলুন 2.0m
- 1/2 HP এবং 1 HP মোটরের জন্য 19mm নমনীয় নালী (0.75+0.7) = 1.5,

বলুনতারের দৈর্ঘ্যের জন্য গণনা:

প্রধান বোর্ড থেকে 5HP মোটর টার্মিনাল পর্যন্ত 2.0mm2 কপার কন্ডাক্টর = 3(1+1+3+1) + 6(1.5+1.5+0.75) = 40.5m

15% অপচয় এবং শেষ সংযোগ = 7.2 মিটার

মোট = 47.7m, বলুন = 48.0 মি

প্রধান বোর্ড থেকে 1/2 HP মোটর টার্মিনাল পর্যন্ত 1.0mm2 কপার কন্ডাক্টর = 2(1+1+8+1+1.5+1.5+0.75) = 29.5 মি

15% অপচয় এবং শেষ সংযোগ = 7.76m

মোট = 37.26m, বলুন 38m

প্রশিক্ষণার্থীদের উপকরণের তালিকা সারণি করার জন্য নির্দেশ দেওয়া যেতে পারে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

একটি গার্হস্থ্য ওয়্যারিং ইনস্টলেশন পরীক্ষা করা - ত্রুটির অবস্থান - প্রতিকার (Testing a domestic wiring installation - location of faults - Remedies)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি সক্ষম হবেন

- **ওয়্যারিং ইন্সটলেশনে যে ধরনের পরীক্ষা করা হবে তা বর্ণনা করুন এবং সেগুলি পরিচালনার পদ্ধতি ব্যাখ্যা করুন**
- **ইনস্টলেশনের অবস্থা এবং অবস্থার উন্নতির পদ্ধতি নির্ধারণ করুন।**

পরিদর্শন এবং পরীক্ষার সাধারণ প্রয়োজনীয়তা (রেফঃ B.I.S.732- (পার্ট III) 1982।)

একটি সম্পূর্ণ ইনস্টলেশন বা বিদ্যমান ইনস্টলেশনের সংযোজন পরিষেবায় আনার আগে, ভারতীয় বিদ্যুৎ বিধি, 1956 অনুসারে পরিদর্শন এবং পরীক্ষা করা হবে। ত্রুটিগুলি পাওয়া গেলে, যত তাড়াতাড়ি সম্ভব তা সংশোধন করা হবে, এবং ইনস্টলেশন পুনরায় পরীক্ষা করা হয়েছে।

একটি আলো সার্কিটে পরিদর্শন করা আইটেম আলো সার্কিট: নিম্নলিখিত নিশ্চিত করার জন্য আলোর সার্কিটগুলি পরীক্ষা করা হবে।

- নিরপেক্ষ (Neutral)লিঙ্কগুলি ডাবল পোল সুইচ-ফিউজগুলিতে সরবরাহ করা হয় যা আলো নিয়ন্ত্রণের জন্য ব্যবহৃত হয় এবং নিরপেক্ষে কোনও ফিউজ দেওয়া হয় না।
- লাইটিং সার্কিটের প্লাগ পয়েন্টগুলি সবকটি 3-পিন ধরণের, তৃতীয় পিনটি উপযুক্তভাবে আর্থযুক্ত।
- প্লাগ পয়েন্ট, ফিক্সচার এবং সরঞ্জামগুলির জন্য আর্থিং প্রদানের জন্য আলোক ইনস্টলেশনে একটি পৃথক আর্থ ওয়্যার চালানো হয়।
- যথোপযুক্ত সংযোগকারী এবং সংযোগ বাক্স ব্যবহার করা হয় যেখানে কন্ডাক্টরগুলিতে জয়েন্টগুলি তৈরি করা হয় বা যখন কন্ডাক্টরের ক্রস-ওভার হয়।
- ডিস্ট্রিবিউশন বোর্ডে পরিষ্কার এবং স্থায়ী পরিচয় চিহ্ন আঁকা হয়।
- পোলারিটি চেক করা হয়েছে, সমস্ত ফিউজ এবং সিঙ্গেল পোল সুইচ শুধুমাত্র ফেজ কন্ডাক্টরের সাথে সংযুক্ত থাকে এবং তারের সকেট-আউটলেটের সাথে সঠিকভাবে সংযুক্ত থাকে।
- তারের সীসাগুলিকে ঘেরা নালীগুলির প্রান্তে ইবোনাইট বা অন্যান্য উপযুক্ত ঝোপ দেওয়া হয়।
- সঠিক টার্মিনাল সংযোগকারীগুলি তারের (কন্ডাক্টর এবং আর্থ লিড) বন্ধ করার জন্য ব্যবহার করা হয় এবং সমস্ত স্ট্র্যান্ড টার্মিনালগুলিতে ঢোকানো হয়।
- একটি নালীতে তারের সংখ্যা BIS 732 এর দ্বিতীয় অংশের বিধানের সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ

ইনস্টলেশন পরীক্ষা:পরিদর্শন করার পরে, একটি ইনস্টলেশন বা বিদ্যমান ইনস্টলেশন পরিষেবাতে যোগ করার আগে নিম্নলিখিত পরীক্ষাগুলি করা হবে।

1 অধ্যায় বাহিকতা বা ওপেন সার্কিট পরীক্ষা
2 পোলারিটি পরীক্ষা
3 পৃথিবী এবং স্থল পরীক্ষা
4 নিরোধক এবং ফুটো পরীক্ষা:
   - কন্ডাক্টরের মধ্যে
   - কন্ডাক্টর এবং আরথিং মধ্যে।

অধ্যায় বাহিকতা বা ওপেন সার্কিট পরীক্ষা: পৃথক সাব-সার্কিটগুলিতে তারের অধ্যায় বাহিকতা পরীক্ষা করার জন্য এই পরীক্ষাটি করা হয়।

এই পরীক্ষাটি পরিচালনা করার আগে, প্রধান এবং সমস্ত বিতরণ সার্কিট ফিউজগুলি সরানো উচিত।

পৃথক সার্কিটের ফেজ এবং নিরপেক্ষ (Neutral)ডিস্ট্রিবিউশন বোর্ড থেকে চিহ্নিত করা উচিত এবং আলাদা করা উচিত।

সমস্ত বাল্বগুলি অবস্থানে রাখুন, ফ্যানগুলিকে নিজ নিজ সিলিং গোলাপ, নিয়ন্ত্রক এবং সুইচগুলির সাথে সংযুক্ত করুন, ফেজ এবং নিরপেক্ষ (Neutral)সংযোগ করে সমস্ত সকেটের আউটলেটগুলি সংক্ষিপ্ত করুন।

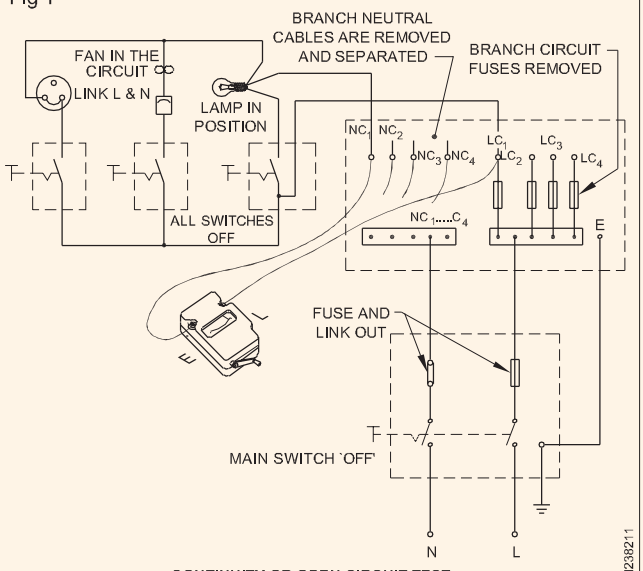
মেগার টার্মিনাল E এবং L কে পৃথক সার্কিট ফেজ এবং নিরপেক্ষ (Neutral)(চিত্র 1) এর সাথে সংযুক্ত করুন এবং মেগে ঘোরান

একের পর এক সুইচগুলি চালু এবং বন্ধ করে, মেগারকে বিকল্পভাবে শূন্য পড়া এবং অসীম দেখাতে হবে। সঠিক পরীক্ষার ফলাফল নিশ্চিত করতে দ্বি-মুখী সুইচগুলি বিকল্পভাবে পরিচালনা করতে হতে পারে।

যদি মেগার সুইচের `চালু' অবস্থায় কোনো অধ্যায় বাহিকতা না দেখায়, তাহলে নির্দিষ্ট সার্কিটটি খোলা বলে গণ্য হবে। অন্যদিকে, মেগার যদি সুইচের `চালু' এবং `বন্ধ' উভয় অবস্থানেই অধ্যায় বাহিকতা দেখায়, তাহলে এটি নির্দিষ্ট সার্কিটে শর্ট নির্দেশ করে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1



CONTINUITY OR OPEN CIRCUIT TEST

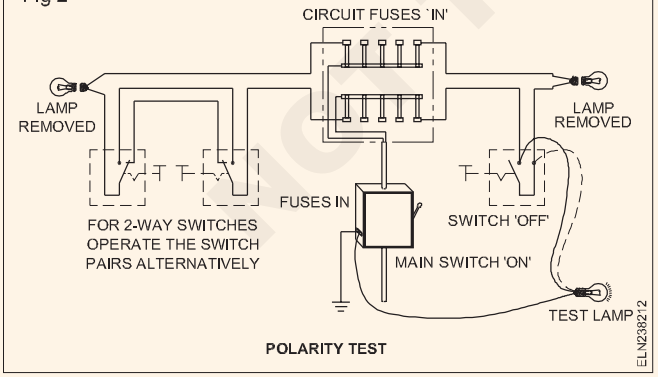
সকেট পয়েন্টে সমস্ত শর্টিং লিঙ্কগুলি সরিয়ে ফেলতে এবং সাপ্লাইটি 'চালু' করার আগে ফেজটিকে ফিউজের সাথে সংযুক্ত করতে এবং লিঙ্কে নিরপেক্ষ (Neutral)করতে মনে রাখবেন

পোলারিটি পরীক্ষা:সুইচগুলি ফেজ/লাইভ কেবলে সংযুক্ত আছে কিনা তা পরীক্ষা করার জন্য এই পরীক্ষাটি পরিচালিত হয়।

এই পরীক্ষাটি পরিচালনা করার জন্য, ল্যাম্পধারীদের থেকে বাতিগুলি সরানো হয়, ফ্যানের নিয়ন্ত্রকগুলিকে 'বন্ধ' অবস্থানে রাখা হয় এবং প্রধান এবং বিতরণ বোর্ডগুলিতে ফিউজগুলি ঢোকানো হয়।

সুইচ বর্ণনাগুলি সরান এবং সরবরাহটি 'চালু' করুন। টেস্ট ল্যাম্পের এক প্রান্ত আর্থ কন্টিনিউটি কন্ডাক্টরের সাথে এবং টেস্ট ল্যাম্পের অন্য প্রান্তটি বিকল্পভাবে সুইচ টার্মিনালের সাথে সংযুক্ত করুন (চিত্র 2)।

Fig 2



POLARITY TEST

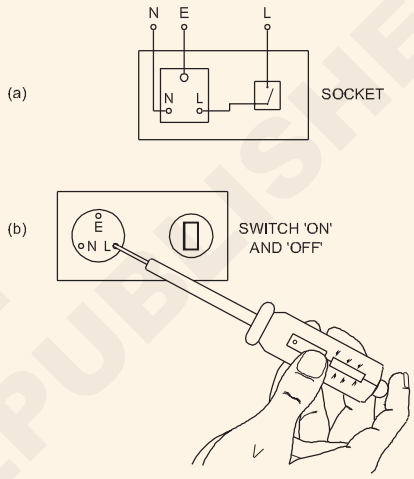
পরীক্ষা বাতির আলো ইঙ্গিত করে যে ফেজ বা লাইভ কেবলটি সুইচ দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়।

- ফেজ ওয়্যারটি সকেটের ডান পাশের গর্তের (চিত্র 3a) সাথে সংযুক্ত কিনা তা যাচাই করার জন্য সকেটগুলিতে আরও একটি পোলারিটি পরীক্ষা করা উচিত।
- সুইচ ফেজ তার নিয়ন্ত্রণ করে।

  এই পরীক্ষার জন্য, চিত্র 3b-এ দেখানো সকেটের ডানদিকের গর্তে একটি নিয়ন পরীক্ষক ঢোকানো যেতে পারে এবং কন্ট্রোল সুইচটি 'চালু' করা হয়েছে। সুইচ 'চালু' হলে নিয়ন পরীক্ষকের আলো এবং সুইচ 'বন্ধ' হলে আলো নেই সঠিক পোলারিটি নির্দেশ করে। নিরাপত্তা পরিমাপ হিসাবে সমস্ত পুরানো বা নতুন তারের ইনস্টলেশনে এই পরীক্ষাটি আবশ্যক

তারের ইনস্টলেশন ইনসুলেশন পরীক্ষা(UP TO 732 (2য় খণ্ড) - 1982।)

Fig 3



POLARITY TEST ON SOCKETS

নিম্নলিখিত পরীক্ষা করা হবে

কন্ডাক্টর এবং আরথিং মধ্যে অন্তরণ প্রতিরোধের: এই পরীক্ষার জন্য, প্রধান সুইচটি 'বন্ধ' করুন এবং প্রধান ফিউজ-ক্যারিয়ারটি সরান। সমস্ত ডিস্ট্রিবিউশন ফিউজ 'IN' হওয়া উচিত; দ্য

ল্যাম্পগুলি তাদের ধারকগুলিতে থাকা উচিত এবং ফ্যান এবং লাইটের সমস্ত সুইচগুলি 'IN' অবস্থানে থাকা উচিত। সকেট থেকে সমস্ত যন্ত্রপাতি আনপ্লাগ করুন, এবং একটি জাম্পার তার দিয়ে সকেটের ফেজ এবং নিরপেক্ষ (Neutral) ছোট করুন।

প্রধান সুইচের বহির্গামী টার্মিনালগুলিতে ফেজ এবং নিরপেক্ষ (Neutral)তারগুলিকে একত্রে সংযুক্ত করুন এবং মেগার টার্মিনালের সীসাটিকে ছোট করা তারগুলির সাথে সংযুক্ত করুন। (চিত্র 4) মেগারের অন্য সীসাটিকে আর্থ সংযোগের সাথে সংযুক্ত করুন এবং মেগারটিকে তার রেট করা গতিতে ঘোরান।

এইভাবে প্রাপ্ত রিডিং এই তিনটি পদ্ধতিতে প্রাপ্ত মানগুলির সর্বনিম্ন থেকে কম হওয়া উচিত নয়।

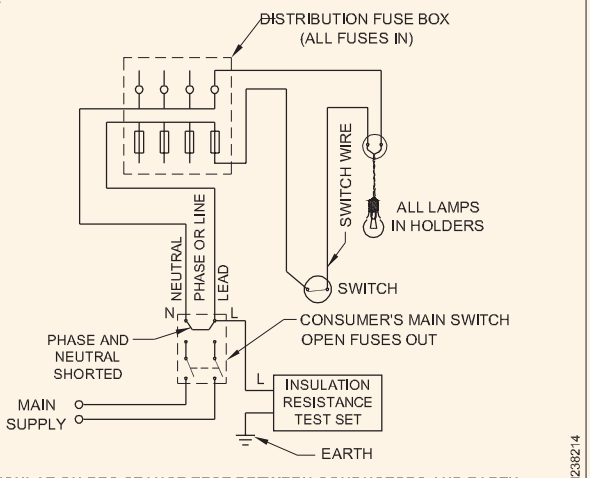
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

পদ্ধতি 1 - **স্ট্যান্ডার্ডB.I.S অনুযায়ী মান.**

অন্তরণ প্রতিরোধের মান মান

$$= \frac{50}{\text{No.of points in the circuit}} \text{Mega ohms}$$

Fig 4



INSULATION RESISTANCE TEST BETWEEN CONDUCTORS AND EARTH

যেখানে সুইচ, ল্যাম্প-ধারক এবং সকেট পৃথক পয়েন্ট হিসাবে নেওয়া হয়। যদি, পিভিসি ইনসুলেটেড ক্যাবলে ওয়্যারিং করা হয়, 50 12.5 দ্বারা প্রতিস্থাপিত করা উচিত।

পদ্ধতি 21- আই.ই. নিয়মগুলি বলে যে একটি ইনস্টলেশনে লিকেজ কারেন্ট ইনস্টলেশনের সম্পূর্ণ লোড কারেন্টের 1/5000 তম অংশের বেশি হওয়া উচিত নয়

এই প্রয়োগ, অন্তরণ প্রতিরোধের মান

$$= \frac{\text{Supply voltage in volts}}{\text{Leakage current}} \text{ohms}$$

$$= \frac{\text{Supply voltage in volts x 5000}}{\text{Full load current of the insatallation}}$$

তাই অন্তরণ প্রতিরোধের

$$= \text{Full load current of the installation x } \frac{1}{5000}$$

Hence the insulation resistance

$$= \frac{\text{Supply voltage in volts x 5000 x } 10^{-6}}{\text{Full load current of the installation}} \text{ Megaohms}$$

পদ্ধতি 3- **থাম্ব রুল**

একটি ইনস্টলেশনের পরিমাপ করা অন্তরণ প্রতিরোধের এক মেগোহমের কম হওয়া উচিত নয়।

কন্ডাক্টরগুলির মধ্যে অন্তরণ প্রতিরোধের:এই পরীক্ষার জন্য, মেইনগুলি বন্ধ করুন এবং ফিউজ-ক্যারিয়ারগুলি সরান।

তাদের ধারক থেকে সমস্ত বাতি সরান, সমস্ত যন্ত্রপাতি সংযোগ বিচ্ছিন্ন করুন এবং সমস্ত সুইচগুলি চালু অবস্থায় রাখুন।

সমস্ত বিতরণ ফিউজ অবস্থানে রাখুন।

মেগারের একটি টেস্ট প্রোডকে ফেজ ক্যাবলের সাথে এবং অন্যটিকে নিউট্রালের সাথে সংযুক্ত করুন (চিত্র 5)।

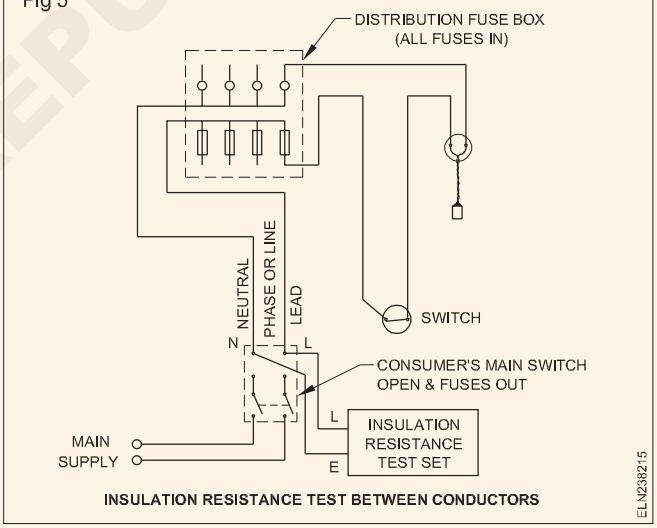
Megger ঘোরান এবং megohms মধ্যে অন্তরণ প্রতিরোধের পরিমাপ.

মেগোহমের রিডিং তিনটি পদ্ধতির যেকোনো একটিতে প্রাপ্ত রিডিংয়ের সর্বনিম্ন থেকে কম হওয়া উচিত নয়, যা 'পরিবাহী এবং আরথিং মধ্যে অন্তরণ প্রতিরোধের অধীনে বলা হয়েছে।

পরিদর্শন, পরীক্ষা এবং তারের ইনস্টলেশনের অবস্থার উন্নতি

নীচে দেওয়া টেবিলটি পরীক্ষার ফলাফল এবং তারের

Fig 5



INSULATION RESISTANCE TEST BETWEEN CONDUCTORS

ইনস্টলেশনের অবস্থার উন্নতি অবস্থার উন্নতির **জন্য পরীক্ষার ফলাফল এবং পদ্ধতি**

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

এস. না	পরীক্ষা পরিচালিত	পরীক্ষার ফলাফল	উন্নতির পদ্ধতি
1	অধ্যায় বাহিকতা বাখোলা সার্কিট পরীক্ষা	ক) শূন্য পড়া খ) কিলোহমস বা মেগোহমসের পরিপ্রেক্ষিতে উচ্চতর পড়া	ক) ঠিক আছে খ) সার্কিটে প্রতিটি পৃথক সুইচ পরিচালনা করুন। যেখানে রিডিং উচ্চতর মানের দিকে যায়, সেখানে একটি ওপেন সার্কিট হবে, হয় ফিউজড বাল্ব দ্বারা বা টার্মিনালগুলিতে আলগা সংযোগ বা তারে ভাঙার মাধ্যমে সাবসার্কিট সনাক্ত করার পরে, ত্রুটি সনাক্ত করা এবং সংশোধন না হওয়া পর্যন্ত ছোট অঞ্চলে তারের অধ্যায় বাহিকতা পরীক্ষা করুন। যেখানে 2-উপায় সুইচগুলি সম্মুখীন হয়, সেখানে ত্রুটি সনাক্ত করতে সুইচগুলি একের পর এক চালান।
2	পোলারিটি পরীক্ষা	ক) পোলারিটি ভুল ছিল সর্বত্র ইনস্টলেশন খ) পোলারিটি এক বা দুটি সকেটে ভুল পাওয়া গেছে	ক) মেইন বন্ধ করুন। ফিউজ-ক্যারিয়ার সরান। ।CDP সুইচ বা DB এ আউটপুট টার্মিনাল পরিবর্তন করুন খ) দেখুন যে ফেজটি সকেটের ডান পাশের টার্মিনালের সাথে সংযুক্ত রয়েছে
4	নিরোধক কন্ডাক্টরের মধ্যে পরীক্ষাlandearth (বা) ফেজ মধ্যে এবং নিরপেক্ষ	ক) 1 মেগোহম বা তার বেশি খ) 1 মেগোহম এর কম	ক) ঠিক আছে। সূত্র দ্বারা নিরোধক প্রতিরোধের মান পরীক্ষা করুনগণনা PVC তারযুক্ত ইনস্টলেশনের জন্য 12.5 দ্বারা 50 প্রতিস্থাপন করুন। যদি নিরোধক প্রতিরোধের পরিমাপ করা মান গণনা করা মানের সমান বা তার বেশি হয়, তাহলে নিরোধক ঠিক আছে। খ) অন্যথায় অঞ্চলটি বিভাগীয়করণ করে এবং ত্রুটিপূর্ণ কেবলটি একটি ভাল দিয়ে প্রতিস্থাপন করে ত্রুটিটি সনাক্ত করুন। তবে, প্রাপ্ত মানগুলি পর্যাপ্ত পরিমাণে বেশি না হলে, ডিস্ট্রিবিউশন ফিউজ-বোর্ডের সমস্ত ফিউজ প্রত্যাহার করুন এবং আবার পরীক্ষা করুন। এই পরীক্ষায় প্রধান সুইচ এবং ডিস্ট্রিবিউশন ফিউজ-বোর্ডের মধ্যে ইনস্টলেশনের শুধুমাত্র সেই অংশ অন্তর্ভুক্ত করা হবে। যদি এই বিভাগে ত্রুটি না থাকে, তাহলে ডিস্ট্রিবিউশন ফিউজ-বোর্ডে যান এবং ত্রুটিপূর্ণ সার্কিট বা সার্কিট আবিষ্কার না হওয়া পর্যন্ত প্রতিটি শাখা সার্কিট পরীক্ষা করুন।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

আর্থিং - প্রকার - শর্তাবলী - মেগার - আর্থ রেজিস্ট্যান্স টেস্টার (Earthing - Types - Terms - Megger - Earth resistance Tester)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি সক্ষম হবেন

- **সিস্টেম এবং সরঞ্জাম আর্থিং এর কারণ ব্যাখ্যা করুন**
- **আর্থিং সম্পর্কিত পরিভাষা সংজ্ঞায়িত করুন**
- **B.I.S অনুযায়ী পাইপ আর্থিং এবং প্লেট আর্থিং প্রস্তুত করার পদ্ধতিগুলি বর্ণনা করুন এবং ব্যাখ্যা করুন সুপারিশ**
- **আর্থ ইলেক্ট্রোডের প্রতিরোধ ক্ষমতাকে গ্রহণযোগ্য মান পর্যন্ত কমানোর পদ্ধতি ব্যাখ্যা কর।**

আর্থিং

একটি কম প্রতিরোধী কন্ডাক্টরের মাধ্যমে বৈদ্যুতিক সরঞ্জাম এবং সিস্টেমের অ-পরিবাহী ধাতব বডি/অংশগুলিকে আরথিং সাথে সংযুক্ত করাকে আর্থিং বলে।

বৈদ্যুতিক ইনস্টলেশনের আর্থিং দুটি প্রধান বিভাগের অধীনে আনা যেতে পারে।

- সিস্টেম আর্থিং
- যন্ত্রপাতি আর্থিং

সিস্টেম আর্থিং: কারেন্ট বহনকারী কন্ডাক্টরের সাথে যুক্ত আর্থিং সাধারণত সিস্টেমের নিরাপত্তার জন্য অপরিহার্য, এবং এটি সাধারণত সিস্টেম আর্থিং নামে পরিচিত

সিস্টেম আর্থিং তৈরি করা হয় স্টেশন এবং সাবস্টেশনে।

সিস্টেম আর্থিং এর উদ্দেশ্য হল:

- শূন্য রেফারেন্স সম্ভাব্যতায় স্থল বজায় রাখুন, যার ফলে প্রতিটি লাইভ কন্ডাক্টরের ভোল্টেজ আরথিং সাধারণ ভরের সম্ভাব্যতার ক্ষেত্রে এমন একটি মানের মধ্যে সীমাবদ্ধ থাকে যা প্রয়োগ করা নিরোধকের স্তরের সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ।
- সিস্টেমকে রক্ষা করুন যখন কোনও ত্রুটি ঘটে যার বিরুদ্ধে আর্থিংকে সুরক্ষা দেওয়ার জন্য ডিজাইন করা হয়েছে, প্রতিরক্ষামূলক গিয়ারগুলিকে চালিত করার জন্য এবং উদ্ভিদের ত্রুটিযুক্ত অংশটিকে ক্ষতিকারক করে।

যন্ত্রপাতি আর্থিং: নন-কারেন্ট বহনকারী ধাতুর কাজ এবং কন্ডাকটরের আর্থিং যা মানুষের জীবন, প্রাণী এবং সম্পত্তির নিরাপত্তার জন্য অপরিহার্য, এটি সাধারণত সরঞ্জাম আর্থিং নামে পরিচিত।.

পরিভাষা

প্রশিক্ষণার্থীদের আরও বিশদ বিবরণের জন্য আর্থিং ইনস্টলেশন সম্পর্কিত স্ট্যান্ডার্ড সুরক্ষা নিয়মের জন্য আন্তর্জাতিক ইলেক্ট্রো টেকনিক্যাল কমিশন (আইইসি 60364-5-54) ওয়েবসাইট দেখার জন্য নির্দেশ দেওয়া যেতে পারে।

মৃত: ডেড' মানে আরথিং সম্ভাব্যতা বা সম্বন্ধে এবং যে কোনো লাইভ সিস্টেম থেকে সংযোগ বিচ্ছিন্ন।

পৃথিবী: আর্থ ইলেক্ট্রোডের মাধ্যমে আরথিং সাধারণ ভরের সাথে সংযোগ। একটি বস্তুকে 'মাটি' বলা হয় যখন এটি একটি আর্থ ইলেক্ট্রোডের সাথে বৈদ্যুতিকভাবে সংযুক্ত থাকে; এবং কন্ডাক্টরকে 'কঠিনভাবে মাটিযুক্ত' বলা হয় যখন এটি একটি আর্থ ইলেক্ট্রোডের সাথে বৈদ্যুতিকভাবে সংযুক্ত থাকে

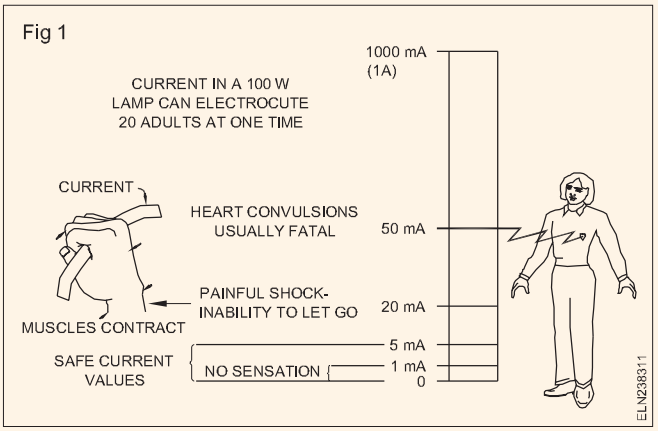
পৃথিবী - অধ্যায় বাহিকতাকন্ডাকটর (ECC): যে পরিবাহী বৈদ্যুতিক সিস্টেম/সরঞ্জামের অ-পরিবাহী ধাতব অংশ/বডিকে আর্থ ইলেক্ট্রোডের সাথে সংযুক্ত করে তাকে আর্থ কন্ডাক্টর বলে।

আর্থ ইলেক্ট্রোড: আরথিং সাধারণ ভরের সাথে বৈদ্যুতিকভাবে সংযুক্ত একটি ধাতব প্লেট, পাইপ বা অন্যান্য পরিবাহী।

আরথিং দোষ: একটি বৈদ্যুতিক সিস্টেমের লাইভ অংশ দুর্ঘটনাক্রমে আরথিং সাথে সংযুক্ত হচ্ছে। লিকেজ কারেন্ট: অপেক্ষাকৃত ছোট মানের একটি কারেন্ট, যা পরিবাহী অংশ/তারের নিরোধকের মধ্য দিয়ে যায়।

চিত্র 1 কারেন্টের মাত্রা এবং এর প্রভাব দেখায়

Fig 1



আর্থিং এর কারণঃ আর্থিংয়ের মূল কারণ হ'ল মানুষ এবং গবাদি পশুর শক হওয়ার ঝুঁকি প্রতিরোধ বা হ্রাস করা। একটি বৈদ্যুতিক ইনস্টলেশনে একটি সঠিকভাবে মাটিযুক্ত ধাতব অংশ থাকার কারণ হল আরথিং ফুটো স্রোতের জন্য একটি কম প্রতিরোধের নিঃসরণ পথ প্রদান করা যা অন্যথায়

ধাতব অংশ স্পর্শ করা ব্যক্তি বা প্রাণীর জন্য ক্ষতিকারক বা মারাত্মক প্রমাণিত হবে।

সারণি 1 যোগাযোগের নির্দিষ্ট এলাকায় শরীরের প্রতিরোধ দেখায়।

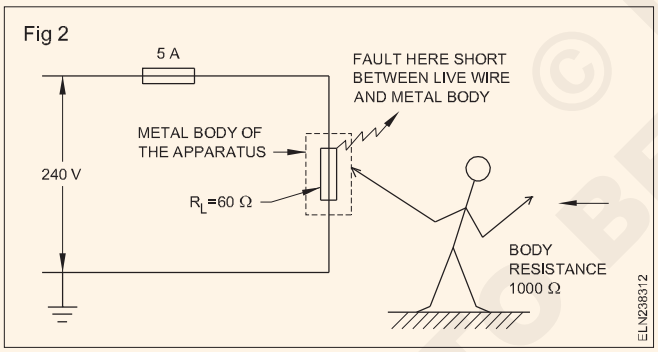
1 নং টেবিল

ত্বকরে অবস্থা বা এলাকা	প্রতরিোধরে মান
শুষ্ক ত্বক	100,000 থকেে 600,000 ওহম
ভজো ত্বক	1,000 ওহম
অভ্যন্তরীণ শরীর-হাত	পা থকেে 400 থকেে 600 ওহম
কানে কানে	প্রায় 100 ওহম

কেস 1: যন্ত্রের মেটাল বডি যখন এটি মাটির হয় নাd

60 ohms লোড প্রতিরোধী একটি যন্ত্রপাতির সাথে সংযুক্ত একটি 240V AC সার্কিট বিবেচনা করা যাক। অনুমান করুন যে তারের ত্রুটিপূর্ণ নিরোধক ধাতব দেহকে জীবন্ত করে তোলে এবং ধাতব দেহ আর্থযুক্ত হয় না।

যখন একজন ব্যক্তি, যার শরীরের প্রতিরোধ ক্ষমতা 1000 ওহম, সে যখন 240V তে থাকা যন্ত্রের ধাতব অংশের সংস্পর্শে আসে, তখন একটি ফুটো কারেন্ট ব্যক্তির শরীরের মধ্য দিয়ে যেতে পারে (চিত্র 2)।



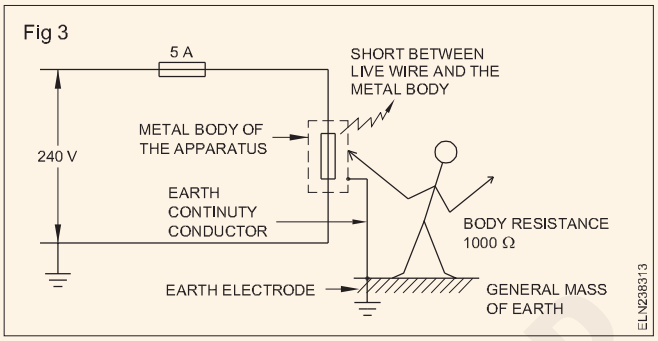
$$\text{The value of current through the body} = \frac{V}{R_{Body}}$$

$$= \frac{240}{1000} = 0.24 \text{ amps or } 240 \text{ milliamps.}$$

এই প্রবাহমাত্রা , সারণি 1 থেকে বিচার করা যেতে পারে, অত্যন্ত বিপজ্জনক, এবং এটি মারাত্মক হতে পারে। অন্যদিকে, সার্কিটে 5 amps ফিউজ 240 মিলিঅ্যাম্পিয়ারের এই অতিরিক্ত লিকেজ কারেন্টের জন্য ফুঁ দেবে না। যেমন মেটাল বডিতে 240V সাপ্লাই থাকবে এবং এটি স্পর্শ করলে যে কোনো ব্যক্তি ইলেক্ট্রিসিউট হতে পারে।

কেস 2: **যন্ত্রের মেটাল বডি যখন মাটিযুক্ত।**

যদি যন্ত্রের ধাতব অংশটি আর্থেড হয় (চিত্র 3), যে মুহূর্তে ধাতব বডিটি লাইভ তারের সংস্পর্শে আসে, সেই মুহূর্তে ধাতব বডির মধ্য দিয়ে উচ্চ পরিমাণে লিকেজ কারেন্ট পৃথিবীতে প্রবাহিত হবে।



ধরে নিই যে মূল তার, ধাতব বস্তু, আরথিং অধ্যায় বাহিকতা পরিবাহী এবং আরথিং সাধারণ ভরের প্রতিরোধের যোগফল 10 ওহম

$$\text{the leakage current} = \frac{V}{R_{Total}} = 240/10 = 24 \text{ amps.}$$

এই লিকেজ কারেন্ট ফিউজ রেটিং থেকে 4.8 গুণ বেশি, এবং তাই, ফিউজ ফুঁ দিয়ে মেইন থেকে সরবরাহ বিচ্ছিন্ন করবে। ব্যক্তি দুটি কারণে ধাক্কা পাবে না। ফিউজটি চালিত হওয়ার আগে, ধাতুর দেহ এবং পৃথিবী একই শূন্য সম্ভাবনার মধ্যে থাকে এবং ব্যক্তি জুড়ে, সম্ভাবনার কোন পার্থক্য নেই। অল্প সময়ের মধ্যে (মিলি

সেকেন্ড) ত্রুটিপূর্ণ সার্কিটটি খুলতে ফিউজ ফুঁ দেওয়ার সময়, যদি আর্থ সার্কিটের প্রতিরোধ যথেষ্ট কম থাকে।

উপরোক্ত দুটি ক্ষেত্রে অধ্যয়ন করে, এটি স্পষ্ট যে একটি সঠিকভাবে মাটিযুক্ত ধাতব পদার্থ ব্যক্তিদের শক বিপদ দূর করে এবং মাটির ত্রুটির ক্ষেত্রে দ্রুত ফিউজ ফুঁ দিয়ে সিস্টেমে আগুনের ঝুঁকি এড়ায়।

আর্থ ইলেক্ট্রোডের প্রকারভেদ

রড এবং পাইপ ইলেক্ট্রোড (চিত্র 4): এই ইলেক্ট্রোডগুলি ধাতব রড বা পাইপ দিয়ে তৈরি করা উচিত যাতে একটি পরিষ্কার পৃষ্ঠ থাকে যা পেইন্ট, এনামেল বা অন্যান্য খারাপভাবে পরিচালনাকারী উপাদান দ্বারা আবৃত নয়।

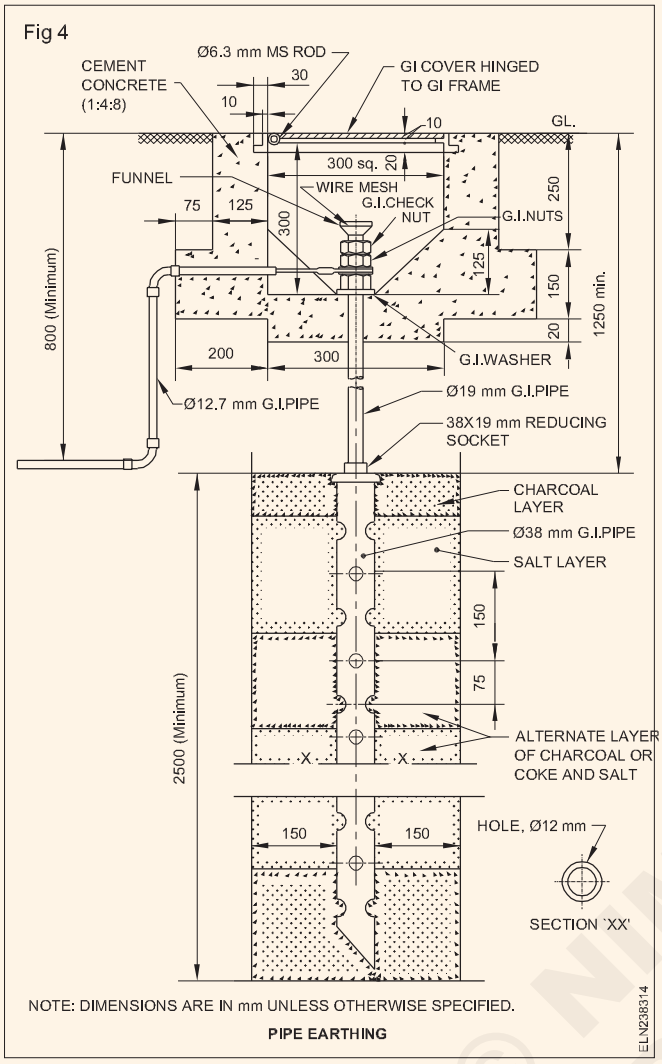
ইস্পাত বা গ্যালভানাইজড বৈদ্যুতিক ইস্ত্রির রড ইলেক্ট্রোডের ব্যাস কমপক্ষে 16 মিমি এবং তামার ব্যাস কমপক্ষে 12.5 মিমি হতে হবে।

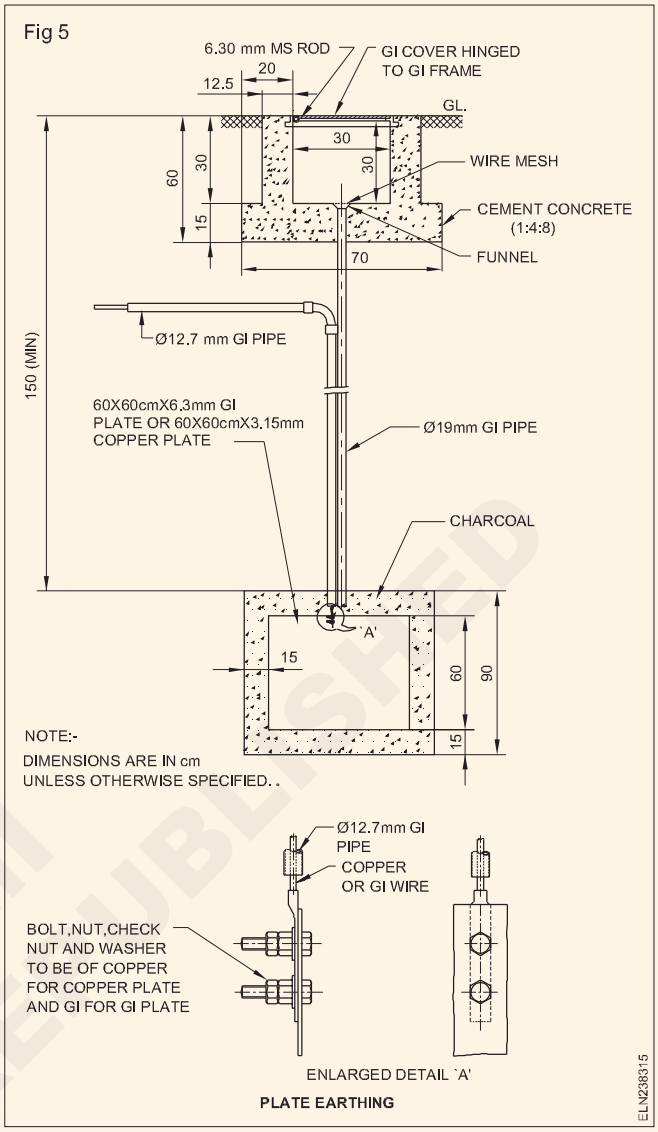
পাইপ ইলেক্ট্রোডগুলি গ্যালভানাইজড বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি বা ইস্পাত দিয়ে তৈরি হলে 38 মিমি অভ্যন্তরীণ ব্যাস এবং ঢালাই বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি দিয়ে তৈরি হলে 100 মিমি অভ্যন্তরীণ ব্যাসের কম হবে না।

ইলেক্ট্রোডগুলি, যতদূর সম্ভব, স্থায়ী আর্দ্রতা স্তরের নীচে পৃথিবীতে এম্বেড করা উচিত।

রড এবং পাইপ ইলেক্ট্রোডের দৈর্ঘ্য 2.5 মিটারের কম হবে না।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED





যেখানে পাথরের সম্মুখীন হয়েছে তা ব্যতীত, পাইপ এবং রডগুলি কমপক্ষে 2.5 মিটার গভীরতায় চালিত করা উচিত। ইলেক্ট্রোডগুলির দৈর্ঘ্য কমপক্ষে 2.5 মিটার হতে হবে এবং উল্লম্ব থেকে 300 এর বেশি প্রবণতা হবে না।

প্লেট ইলেক্ট্রোড (চিত্র 5): প্লেট ইলেক্ট্রোডগুলি, যখন গ্যালভানাইজড বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি বা ইস্পাত দিয়ে তৈরি, তখন 6.3 মিমি পুরুত্বের কম হবে না। তামার প্লেট ইলেক্ট্রোড 3.15 মিমি পুরুত্বের কম হবে না। প্লেট ইলেক্ট্রোডগুলি একটি আকারের হতে হবে, কমপক্ষে 60 সেমি বাই 60 সেমি।

প্লেট ইলেক্ট্রোডগুলিকে এমনভাবে কবর দিতে হবে যাতে উপরের প্রান্তটি মাটির পৃষ্ঠ থেকে 1.5 মিটারের কম গভীরতায় না থাকে।

যেখানে একটি প্লেট ইলেক্ট্রোডের রোধ প্রয়োজনীয় মানের চেয়ে বেশি, সেখানে দুটি বা ততোধিক প্লেট সমান্তরালভাবে ব্যবহার করা হবে। এই ক্ষেত্রে, দুটি প্লেট একে অপরের থেকে 8.0 মিটারের কম হবে না।

প্লেটগুলি উল্লম্বভাবে সেট করা উচিত।

প্লেট ইলেক্ট্রোডগুলি তৈরি করা স্টেশন এবং সাবস্টেশনগুলিতে সুপারিশ করা হয়।

প্রয়োজনে, প্লেট ইলেক্ট্রোডগুলিতে একটি গ্যালভানাইজড বৈদ্যুতিক ইস্ত্রির জলের পাইপ উল্লম্বভাবে এবং ইলেক্ট্রোডের সংলগ্ন পুঁতে থাকতে হবে। পাইপের একটি প্রান্ত মাটির পৃষ্ঠ থেকে কমপক্ষে 5 সেমি উপরে থাকতে হবে এবং এটি 10 সেন্টিমিটারের বেশি হওয়া উচিত নয়। পাইপের অভ্যন্তরীণ ব্যাস কমপক্ষে 5 সেমি হতে হবে এবং 10 সেন্টিমিটারের বেশি হওয়া উচিত নয়। পাইপের দৈর্ঘ্য, যদি আরথিং পৃষ্ঠের নীচে থাকে তবে এমন হতে হবে যে এটি প্লেটের কেন্দ্রে পৌঁছাতে সক্ষম হবে। কোন অবস্থাতেই, তবে, এটি প্লেটের নীচের প্রান্তের গভীরতার চেয়ে বেশি হবে না।

তবে, এটি প্লেটের নীচের প্রান্তের গভীরতার চেয়ে বেশি হবে না।

একটি গ্রহণযোগ্য মান একটি আর্থ ইলেক্ট্রোড প্রতিরোধের হ্রাস করার পদ্ধতি:

পাথুরে বা বালুকাময় এলাকায় যেখানে আর্দ্রতা খুবই কম সেখানে আর্থ ইলেক্ট্রোড প্রতিরোধ ক্ষমতা বেশি পাওয়া যায়।

আর্থ ইলেক্ট্রোড প্রতিরোধকে একটি গ্রহণযোগ্য মানতে নামিয়ে আনার জন্য নিম্নলিখিত পদ্ধতিগুলি সুপারিশ করা হয়েছে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

1 পৃথিবীতে রড বা পাইপ বা প্লেট ইনস্টল করার পরে, আর্থ পিট (রড / পাইপ / প্লেটের চারপাশের এলাকা) মাটির প্রতিরোধের কম মান পেতে কোক এবং সাধারণ লবণের স্তর দিয়ে চিকিত্সা করা উচিত।

2 বারবার ব্যবধানে মাটির গর্তে জল ঢালা আরথিং ইলেক্ট্রোড প্রতিরোধ ক্ষমতা কমিয়ে দেয়।

3 সমান্তরালভাবে বেশ কয়েকটি আর্থ ইলেক্ট্রোড সংযোগ করলে আর্থ ইলেক্ট্রোড প্রতিরোধ ক্ষমতা হ্রাস পায়।

4 আর্থ কানেকশন সোল্ডার করা বা নন-লৌহঘটিত ক্ল্যাম্প ব্যবহার করলে আর্থ ইলেক্ট্রোড প্রতিরোধ ক্ষমতা কমে যায়।

অন্তরণ প্রতিরোধের পরীক্ষক (মেগার) (Insulation resistance tester (Megger)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

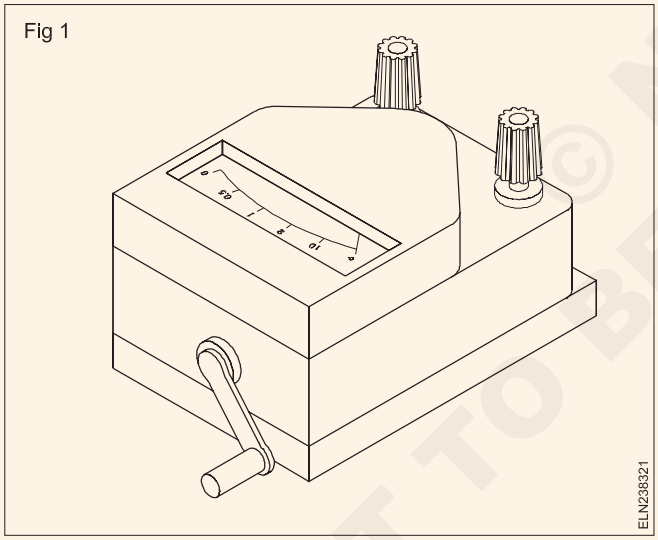
- **একটি নিরোধক পরীক্ষকের কাজের নীতি বর্ণনা করুন (মেগার)**
- **মেগার নির্মাণ ও কাজ ব্যাখ্যা কর**
- **একটি নিরোধক পরীক্ষকের ব্যবহার যেমন ইনসুলেশন পরীক্ষা, ধারাবাহিকতা পরীক্ষা ইত্যাদি বর্ণনা করুন।**
- **একটি নিরোধক পরীক্ষক ব্যবহার করার সময় পালন করা নিরাপত্তা সতর্কতাগুলি বলুন।**

মেগোহ্যামিটারের প্রয়োজনীয়তা

সাধারণ ওহমিটার এবং প্রতিরোধের সেতুগুলি সাধারণত প্রতিরোধের অত্যন্ত উচ্চ মান পরিমাপের জন্য ডিজাইন করা হয় না। এই উদ্দেশ্যে ডিজাইন করা যন্ত্রটি হল মি

নির্মাণ

Fig 1

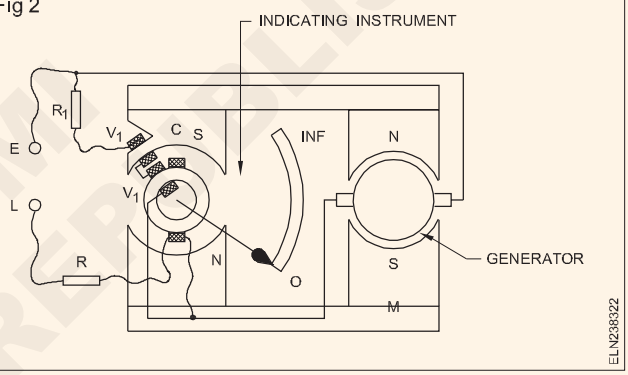


মেগোহমিটারে রয়েছে (1) একটি ছোট ডিসি জেনারেটর, (2) উচ্চ প্রতিরোধের পরিমাপ করার জন্য একটি মিটার ক্যালিব্রেট করা এবং (3) একটি ক্র্যাঙ্কিং সিস্টেম। (চিত্র 2)

একটি জেনারেটর যাকে সাধারণত ম্যাগনেটো বলা হয় প্রায়শই বিভিন্ন ভোল্টেজ তৈরি করার জন্য ডিজাইন করা হয়। আউটপুট 500 ভোল্টের মতো কম বা 1 মেগাভোল্টের মতো বেশি হতে পারে। megohmmeter দ্বারা সরবরাহ করা কারেন্ট 5 থেকে 10 মিলিঅ্যাম্পিয়ারের ক্রমানুসারে। মিটার স্কেলটি ক্রমাঙ্কিত: কিলো-ওহমস (K Ω) এবং মেগোহমস (MΩ)।

কাজ নীতি,

Fig 2



স্থায়ী চুম্বক জেনারেটর এবং মিটারিং ডিভাইস উভয়ের জন্য ফ্লাক্স সরবরাহ করে। ভোল্টেজ কয়েলগুলি জেনারেটর টার্মিনাল জুড়ে সিরিজে সংযুক্ত থাকে। কারেন্ট কয়েলটি এমনভাবে সাজানো হয়েছে যাতে এটি পরিমাপ করা প্রতিরোধের সাথে সিরিজে থাকে। অজানা প্রতিরোধ টার্মিনাল L এবং E এর মধ্যে সংযুক্ত।

যখন চুম্বকের আর্মেচার ঘোরানো হয়, তখন একটি ইএমএফ উৎপন্ন হয়। এর ফলে কারেন্ট কয়েলের মধ্য দিয়ে কারেন্ট প্রবাহিত হয় এবং রেজিস্ট্যান্স পরিমাপ করা হয়। কারেন্টের পরিমাণ রেজিস্ট্যান্সের মান এবং জেনারেটরের আউটপুট ভোল্টেজ দ্বারা নির্ধারিত হয়।

মিটার মুভমেন্টে যে ঘূর্ণন সঁচারক বল প্রয়োগ করা হয় তা কারেন্ট কয়েলের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত কারেন্টের মানের সমানুপাতিক।

কারেন্ট কয়েলের মাধ্যমে প্রবাহ, যা স্থায়ী চুম্বকের প্রভাবে থাকে, ঘড়ির কাঁটার দিকে টর্ক তৈরি করে। ভোল্টেজ কয়েল দ্বারা উত্পাদিত ফ্লাক্স প্রধান ফিল্ড ফ্লাক্সের সাথে বিক্রিয়া করে, এবং ভোল্টেজ কয়েলগুলি ঘড়ির কাঁটার বিপরীতে ঘূর্ণন সঙ্কোচন তৈরি করে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

একটি প্রদত্ত আর্মেচার গতির জন্য, ভোল্টেজ কয়েলের মাধ্যমে কারেন্ট ধ্রুবক থাকে এবং কারেন্ট কয়েলের শক্তি (Power) পরিমাপ করা প্রতিরোধের মানের সাথে বিপরীতভাবে পরিবর্তিত হয়। ভোল্টেজ কয়েলগুলি ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে ঘোরার কারণে, তারা বৈদ্যুতিক ইস্ত্রির কোর থেকে দূরে সরে যায় এবং কম টর্ক উৎপন্ন করে।

প্রতিরোধের প্রতিটি মানের জন্য একটি বিন্দুতে পৌঁছানো হয় যেখানে কারেন্ট এবং ভোল্টেজ কয়েলের টর্ক ভারসাম্য বজায় রাখে, প্রতিরোধের একটি সঠিক পরিমাপ প্রদান করে। যেহেতু ইন্সট্রুমেন্টে পয়েন্টারকে শূন্যে আনার জন্য একটি নিয়ন্ত্রণকারী টর্ক নেই, যখন মিটারটি ব্যবহার করা হয় না, তখন পয়েন্টারের অবস্থান স্কেলে যে কোনও জায়গায় হতে পারে।

আর্মেচারটি যে গতিতে ঘোরে তা মিটারের নির্ভুলতাকে প্রভাবিত করে না, কারণ ভোল্টেজের প্রদত্ত পরিবর্তনের জন্য উভয় সার্কিটের মাধ্যমে কারেন্ট একই পরিমাণে পরিবর্তিত হয়। যাইহোক, অবিচলিত ভোল্টেজ পেতে স্লিপ গতিতে হ্যান্ডেলটি ঘোরানোর পরামর্শ দেওয়া হয়।

যেহেতু megohmmeters প্রতিরোধের খুব উচ্চ মান পরিমাপ করার জন্য ডিজাইন করা হয়েছে, তারা প্রায়শই নিরোধক পরীক্ষার জন্য ব্যবহৃত হয়।

পরিমাপের জন্য সংযোগ

লাইন এবং আরথিং মধ্যে নিরোধক প্রতিরোধের পরীক্ষা পরিচালনা করার সময়, নিরোধক পরীক্ষকের টার্মিনাল 'E' আর্থ কন্ডাক্টরের সাথে সংযুক্ত করা উচিত।

সতর্কতা

- একটি লাইভ সিস্টেমে একটি megohmmeter ব্যবহার করা উচিত নয়।
- মেগোহমিটারের হ্যান্ডেলটি শুধুমাত্র ঘড়ির কাঁটার দিকে বা নির্দিষ্টভাবে ঘোরানো উচিত।
- স্লিপ গতিতে হ্যান্ডেল ঘোরান।

একটি megohmmeter ব্যবহার

- নিরোধক প্রতিরোধের পরীক্ষা করা হচ্ছে
- অধ্যায় বাহিকতা পরীক্ষা করা হচ্ছে।

মেগারের স্পেসিফিকেশন:

আজকাল ইলেকট্রনিকভাবে চালিত, মেগার পাওয়া যায়, যাকে সাধারণ অ্যাপ্লিকেশনের জন্য পুশ-বাটন টাইপ বলা হয় এবং শিল্প অ্যাপ্লিকেশনের জন্য মোটর চালিত মেগারও পাওয়া যায়। তাই একটি মেগার মূলত এটি দ্বারা উত্পন্ন ভোল্টেজের উপর ভিত্তি করে নির্দিষ্ট করা হয়।

উদাহরণ: 250 V, 500V, 1KV, 2.5KV, 5KV।

পৃথিবী প্রতিরোধের পরীক্ষক (Earth resistance tester)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **আর্থ ইলেক্ট্রোডের জন্য একটি সাইট নির্বাচন করার সময় অনুসরণ করা সতর্কতাগুলি বর্ণনা করুন**
- **আর্থ রেজিস্ট্যান্স টেস্টার সংজ্ঞায়িত করুন**
- **একটি আর্থ রেজিস্ট্যান্স টেস্টারের মূল নির্মাণ এবং কাজ ব্যাখ্যা করুন**
- **আরথিং প্রতিরোধের পরিমাপের পদ্ধতি ব্যাখ্যা করুন**
- **আর্থিং সংক্রান্ত IE নিয়মগুলি বলুন**

আর্থ ইলেক্ট্রোডের জন্য সাইট নির্বাচন করার সময় অনুসরণ করা সতর্কতা: যাইহোক, এমনকি আর্থ ইলেক্ট্রোড, হয় রড বা প্লেট টাইপ, নির্দিষ্ট সুপারিশ অনুযায়ী সঠিকভাবে পৃথিবীতে রোপণ করা হলে উচ্চ প্রতিরোধ ক্ষমতা পাওয়া যায় যার ফলে নিরাপত্তা ব্যর্থ হয়। আর্থ ইলেক্ট্রোড প্রতিরোধের একটি যুক্তিসঙ্গত স্তরে রাখা যেতে পারে.

আর্থইলেক্ট্রোড প্রতিরোধের পরিমাপের প্রয়োজনীয়তা: আর্থ ইলেক্ট্রোড প্রতিরোধের গ্রহণযোগ্য মান নিশ্চিত করার একমাত্র উপায় হল আর্থ রেজিস্ট্যান্স টেস্টার ব্যবহার করে প্রতিরোধের পরিমাপ করা।

পৃথিবী প্রতিরোধের পরীক্ষক: এটি একটি বৈদ্যুতিক পরিমাপ যন্ত্র যা আরথিং যেকোনো দুটি বিন্দুর মধ্যে রোধ পরিমাপ করতে ব্যবহৃত হয়। একে আর্থ টেস্টারও বলা হয়।

নীতি: আর্থ পরীক্ষক সম্ভাব্য পদ্ধতির পতনের নীতিতে কাজ করে। এই পদ্ধতিতে দুটি সহায়ক ইলেক্ট্রোড B এবং C একটি সরল রেখায় স্থাপন করা হয় (চিত্র 1)।

lamps মাত্রার একটি অল্টারনেটিং কারেন্ট ইলেক্ট্রোড A এর মধ্য দিয়ে ইলেক্ট্রোড সি থেকে আরথিং মাধ্যমে প্রেরণ করা হয় এবং ইলেক্ট্রোড A এবং B জুড়ে সম্ভাব্যতা পরিমাপ করা হয়।

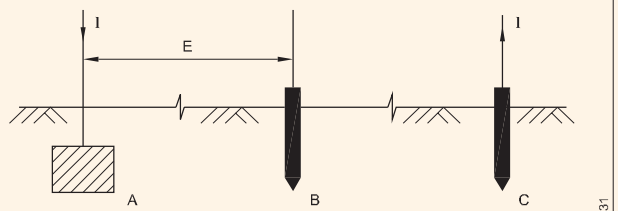
ইলেক্ট্রোড B এবং C এর প্রতিরোধ পরিমাপের ফলাফলকে প্রভাবিত করে না।

এটি A থেকে পর্যাপ্ত দূরত্বে ইলেক্ট্রোড C স্থাপন করে অর্জন করা হয় যাতে A এবং C এর প্রতিরোধের ক্ষেত্রগুলি বেশ স্বাধীন হয়। ইলেক্ট্রোড A এবং C এর মধ্যে 15 মিটারের বেশি দূরত্বকে যথেষ্ট দূরত্ব হিসাবে বিবেচনা করা হয়।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

মাটি পরীক্ষকের নির্মাণ এবং কাজ: আর্থ টেস্টারে মূলত একটি হ্যান্ড ড্রাইভ জেনারেটর থাকে যা টেস্টিং কারেন্ট এবং সরাসরি রিডিং ওহমিটার (চিত্র 2)

Fig 1

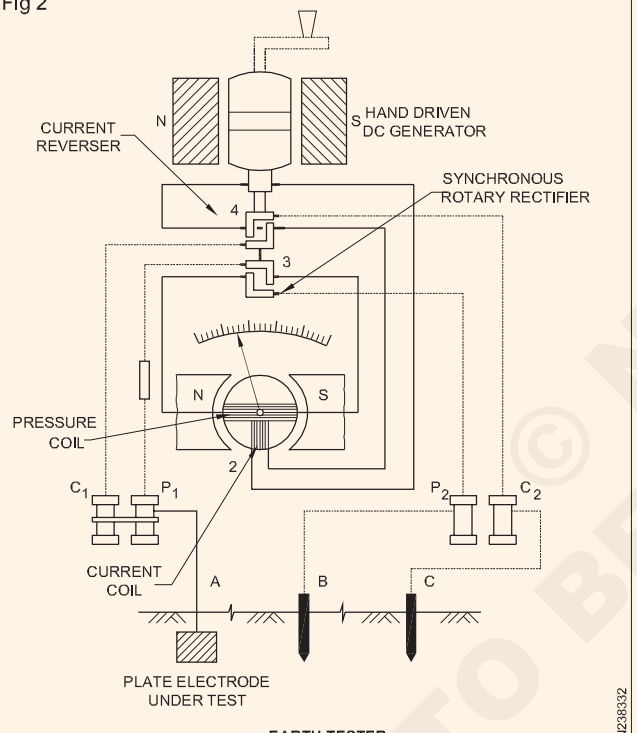


FALL OF POTENTIAL METHOD

সরবরাহ করে।

এই যন্ত্রের ওহমিটার বিভাগে দুটি কয়েল (সম্ভাব্য এবং কারেন্ট

Fig 2



EARTH TESTER

কয়েল) একে অপরের সাথে 90o এ রাখা হয় এবং একই স্পিনডাল তে বসানো হয়। পয়েন্টার স্পিনডাল সংযুক্ত করা হয়. কারেন্ট কয়েল টেস্ট সার্কিটে কারেন্টের সমানুপাতিক কারেন্ট বহন করে যেখানে পটেনশিয়াল কয়েল টেস্টের অধীনে থাকা রোধ জুড়ে সম্ভাব্যতার সমানুপাতিক কারেন্ট বহন করে।

এইভাবে, যন্ত্রের কারেন্ট কয়েলটি সম্ভাব্য পদ্ধতির পতনে অ্যামিটার হিসাবে কাজ করে এবং চাপের কয়েলটি ভোল্টমিটার হিসাবে কাজ করে। যেহেতু ওহমিটার সুচের বিচ্যুতি দুটি কয়েলে কারেন্টের অনুপাতের সমানুপাতিক, তাই মিটার সরাসরি রেজিস্ট্যান্স রিডিং দেয়।

ইলেক্ট্রোড রেজিস্ট্যান্স পরিমাপে ডিসি ব্যবহার করা হলে ইলেক্ট্রোলাইটিক ইএমএফ-এর প্রভাব পরিমাপে হস্তক্ষেপ করে এবং রিডিং ভুল হতে পারে। এটি এড়াতে, ইলেক্ট্রোডগুলিতে সরবরাহ এসি হওয়া উচিত।

এই সুবিধার জন্য হ্যান্ড জেনারেটর দ্বারা উত্পাদিত ডিসি একটি কারেন্ট রিভার্সারের মাধ্যমে এসি-তে পরিবর্তন করা হয়। পর্যায়ক্রমে তড়িৎ প্রবাহ ইলেক্ট্রোডের মধ্য দিয়ে যাওয়ার পর, পরিমাপটি একটি ওহমিটার দ্বারা করা উচিত যার জন্য ডিসি সরবরাহ প্রয়োজন।

অল্টারনেটিং ভোল্টেজ পরিবর্তন করতে, যন্ত্রের বাইরে সরাসরি ভোল্টেজের ভিতরে ড্রপ করতে, একটি সিঙ্ক্রোনাস রোটারি রেকটিফায়ার ব্যবহার করা হয় (চিত্র 2)

কখনও কখনও মিটার সুই পরিমাপের সময় কম্পিত হয় কারণ উত্পন্ন কম্পাঙ্কের মতো একই কম্পাঙ্কের শক্তিশালী বিকল্প প্রবাহমাত্রা পরিমাপ বর্তনীতে প্রবেশ করে।

এই ধরনের ক্ষেত্রে যন্ত্রের হ্যান্ডেল ঘূর্ণন গতি বৃদ্ধি বা হ্রাস হতে পারে। সাধারণভাবে, এই যন্ত্রগুলি এমনভাবে ডিজাইন করা হয়েছে যাতে রিডিংগুলি শক্তিশালী প্রবাহমাত্রা বা ইলেক্ট্রোলাইটিক emfs দ্বারা প্রভাবিত হয় না।

মাটি প্রতিরোধের পরিমাপের পদ্ধতি: আর্থ ইলেক্ট্রোড প্রতিরোধের পরিমাপ করতে, আর্থ ইলেক্ট্রোডটি ইনস্টলেশন থেকে সংযোগ বিচ্ছিন্ন করা হয়। তারপর দুটি স্পাইক (কারেন্ট এবং প্রেসার স্পাইক) পরীক্ষাধীন প্রধান ইলেক্ট্রোড থেকে যথাক্রমে 25 মিটার এবং 12.5 মিটার দূরত্বে একটি সরল রেখায় মাটিতে চালিত করতে হবে। চাপ এবং কারেন্ট স্পাইক এবং প্রধান ইলেক্ট্রোডকে যন্ত্রের সাথে সংযুক্ত করতে হবে (চিত্র 1)

আর্থ টেস্টারকে অনুভূমিকভাবে স্থাপন করতে হবে এবং একটি রেটযুক্ত গতিতে ঘোরানো হয় (সাধারণত 160 r.p.m.)। পরীক্ষার অধীনে ইলেক্ট্রোডের প্রতিরোধ সরাসরি ক্যালিব্রেটেড ডায়ালে পড়া হয়। সঠিক পরিমাপ নিশ্চিত করার জন্য, স্পাইকগুলি পরীক্ষার অধীনে ইলেক্ট্রোডের চারপাশে একটি ভিন্ন অবস্থানে স্থাপন করা হয়, দূরত্বটি প্রথম পড়ার মতোই রাখা হয়।

আই.ই. আর্থিং সংক্রান্ত নিয়ম

আর্থিং সাধারণত ভারতীয় ইলেক্ট্রিসিটি রুলস 1956 এর প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী করা হবে, যেমন সময়ে সময়ে সংশোধিত হয়, এবং সংশ্লিষ্ট বিদ্যুৎ সরবরাহ কর্তৃপক্ষের প্রাসঙ্গিক নিয়মাবলী। নিম্নলিখিত ভারতীয় ইলেক্ট্রিসিটি নিয়মগুলি বিশেষভাবে সিস্টেম এবং যন্ত্রপাতি আর্থিং উভয়ের ক্ষেত্রেই প্রযোজ্য: 32,51,61,62,67,69,88(2) এবং 90।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

বিধি নং. 32: **আর্থযুক্ত এবং আর্থযুক্ত নিরপেক্ষ (Neutral)কন্ডাক্টর এবং সুইচ এবং কাট-আউটগুলির অবস্থান সনাক্তকরণ।**

যেখানে কন্ডাক্টরগুলির মধ্যে একটি দুই-তারের সিস্টেমের একটি আর্থেড কন্ডাক্টর বা মাল্টিওয়্যার সিস্টেমের একটি আর্থেড নিউট্রাল কন্ডাক্টর বা একটি কন্ডাক্টর রয়েছে যা এর সাথে সংযুক্ত করতে হবে, নিম্নলিখিত শর্তগুলির সাথে কম্পাইল করা হবে

1 স্থায়ী প্রকৃতির একটি ইঙ্গিত আর্থযুক্ত বা আর্থযুক্ত নিরপেক্ষ (Neutral)পরিবাহীর মালিক, বা কন্ডাকটর যেটির সাথে সংযুক্ত করতে হবে, এই ধরনের একটি পরিবাহীকে যেকোনো জীবন্ত পরিবাহী থেকে আলাদা করতে সক্ষম করার জন্য প্রদান করা হবে। এই ধরনের ইঙ্গিত প্রদান করা হবে:

a একটি যেখানে আর্থযুক্ত বা মাটিযুক্ত নিরপেক্ষ পরিবাহীসরবরাহকারীর সম্পত্তি, বিন্দুতেবা কাছাকাছিসরবরাহ শুরু

b যেখানে ভোক্তার সিস্টেমের অংশ গঠনকারী একটি কন্ডাক্টর সরবরাহকারীর আর্থযুক্ত বা আর্থযুক্ত নিরপেক্ষ (Neutral)পরিবাহীর সাথে সংযোগ করতে হবে যেখানে এই ধরনের সংযোগ করা হবে।

2 আর্থযুক্ত বা আর্থযুক্ত নিউট্রাল কন্ডাক্টর এবং লাইভ কন্ডাক্টরগুলিতে একই সাথে কাজ করার ব্যবস্থা করা লিঙ্কযুক্ত সুইচ ব্যতীত অন্য কোনও কাট-আউট, লিঙ্ক বা সুইচ দুটি-ওয়্যার সিস্টেমের যে কোনও আর্থযুক্ত বা মাটিযুক্ত নিরপেক্ষ (Neutral)পরিবাহীতে ঢোকানো বা ঢোকানো হবে না মাল্টি-ওয়্যার সিস্টেমের যেকোন আর্থযুক্ত বা মাটিযুক্ত নিরপেক্ষ (Neutral)কন্ডাক্টর বা নিম্নলিখিত ব্যতিক্রমগুলির সাথে এর সাথে সংযুক্ত যে কোনও কন্ডাক্টর:

a পরীক্ষার উদ্দেশ্যে বা একটি লিঙ্ক

b একটি জেনারেটর বা ট্রান্স প্রাক্তন নিয়ন্ত্রণে ব্যবহারের জন্য একটি সুইচ।

বিধি নং 51: **মাঝারি, উচ্চ বা অতিরিক্ত উচ্চ ভোল্টেজ ইনস্টলেশনের জন্য**

প্রযোজ্য বিধান

টা কন্ডাকটর হিসাবে কাজ করার জন্য ডিজাইন করা ব্যতীত ইনস্টলেশনের সাথে সংযুক্ত, সমর্থনকারী বা যুক্ত সমস্ত ধাতব কাজ, পরিদর্শক দ্বারা প্রয়োজনীয় বিবেচনা করা হলে, মাটির সাথে সংযুক্ত করা হবে।

বিধি নং 61: **আরথিং সাথে সংযোগ**

1 নিম্নোক্ত বিধানগুলি নিম্ন ভোল্টেজে সিস্টেমের আরথিং সাথে সংযোগের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য হবে যেখানে পর্যায় বা বাইরের মধ্যে ভোল্টেজ সাধারণত 125 ভোল্ট এবং মাঝারি ভোল্টেজে সিস্টেমের বেশি হয়।

a থ্রি-ফেজ ফোর-ওয়্যার সিস্টেমের নিরপেক্ষ (Neutral)কন্ডাক্টরে এবং দুই-ফেজ থ্রি-ওয়্যার সিস্টেমের মাঝামাঝি কন্ডাক্টরকে জেনারেটিং স্টেশন এবং সাবস্টেশনে আরথিং সাথে দুটির কম আলাদা এবং স্বতন্ত্র সংযোগ দ্বারা আর্থ করা হবে। . এটি বিতরণ ব্যবস্থা বা পরিষেবা লাইন বরাবর এক বা একাধিক পয়েন্টে আর্থ করা যেতে পারে এবং ভোক্তার প্রাঙ্গনে হতে পারে এমন আরথিং সাথে যে কোনও সংযোগ রয়েছে।

b এককেন্দ্রিক তারের বৈদ্যুতিক সিপলাই লাইন সমন্বিত একটি সিস্টেমের ক্ষেত্রে, এই ধরনের তারের বাহ্যিক পরিবাহীকে আরথিং সাথে দুটি পৃথক এবং স্বতন্ত্র সংযোগ দ্বারা আর্থ করা হবে।

c গ আরথিং সাথে সংযোগের মধ্যে একটি লিঙ্ক অন্তর্ভুক্ত থাকতে পারে যার মাধ্যমে সংযোগটি অস্থায়ীভাবে পরীক্ষার উদ্দেশ্যে বা একটি ত্রুটি সনাক্ত করার জন্য বিঘ্নিত হতে পারে।

d একটি বিকল্প কারেন্ট সিস্টেমের ক্ষেত্রে, আরথিং সাথে কোন প্রতিবন্ধকতা (শুধুমাত্র সুইচগিয়ার বা ইন্সট্রুমেট পরিচালনার জন্য প্রয়োজনীয় যা ছাড়া), কাট-আউট বা সার্কিট-ব্রেকার, এবং এর ফলে কোন প্রতিবন্ধকতা ঢোকানো যাবে না। আরথিং সাথে সংযোগের মধ্য দিয়ে যাওয়া কারেন্ট (যদি থাকে) স্বাভাবিক কিনা তা নিশ্চিত করার জন্য করা পরীক্ষা, সরবরাহকারী দ্বারা যথাযথভাবে রেকর্ড করা হবে।একটি যেখানে আর্থযুক্ত বা মাটিযুক্ত নিরপেক্ষ (Neutral)পরিবাহী সরবরাহকারীর সম্পত্তি, এ বা

e কোনো ব্যক্তি তার মালিকের এবং পরিদর্শকের সম্মতি ব্যতীত তার মালিকানাধীন নয় এমন কোনো জলপ্রধানের সাহায্যে আরথিং সাথে সংযোগ স্থাপন করবে না বা তার সাথে যোগাযোগ রাখবে না।

f পূর্বোক্ত হিসাবে আরথিং সাথে সংযুক্ত বিকল্প কারেন্ট সিস্টেমগুলি বৈদ্যুতিকভাবে আন্তঃসংযুক্ত হতে পারে। তবে শর্ত থাকে যে আরথিং সাথে প্রতিটি সংযোগ সংশ্লিষ্ট বৈদ্যুতিক সরবরাহ লাইনের ধাতব আবরণ এবং ধাতব আর্মারিং (যদি থাকে) এর সাথে আবদ্ধ থাকে।

NOT TO BE REPUBLISHED

2 প্রতিটি জেনারেটরের ফ্রেম, স্থির মোটর, এবং এখন পর্যন্ত ব্যবহারযোগ্য, বহনযোগ্য মোটর, এবং সমস্ত ট্রান্সফরমারের ধাতব অংশ (কন্ডাকটর হিসাবে অভিপ্রেত নয়) এবং শক্তি (Power) নিয়ন্ত্রণ বা নিয়ন্ত্রণের জন্য ব্যবহৃত অন্য কোনও যন্ত্রপাতি এবং সমস্ত মাঝারি ভোল্টেজ শক্তি (Power) খরচ করে যন্ত্রটি মালিক দ্বারা আরথিং সাথে দুটি পৃথক এবং স্বতন্ত্র সংযোগ দ্বারা আর্থ করা হবে।

3 সমস্ত ধাতব আবরণ বা ধাতব আবরণ যে কোন বৈদ্যুতিক সরবরাহ-লাইন বা যন্ত্রের মধ্যে রয়েছে বা রক্ষা করে তা আরথিং সাথে সংযুক্ত থাকতে হবে এবং সমস্ত জংশন-বাক্স এবং অন্যান্য খোলার জুড়ে এমনভাবে যুক্ত এবং সংযুক্ত থাকতে হবে যাতে তাদের পুরো দৈর্ঘ্য জুড়ে ভাল যান্ত্রিক এবং বৈদ্যুতিক সংযোগ তৈরি করা যায়:

তবে শর্ত থাকে যে যেখানে সরবরাহ কম ভোল্টেজে থাকে, এই উপ-বিধি বিচ্ছিন্ন প্রাচীরের টিউব বা বন্ধনী, ইলেক্ট্রোলাইয়ার, সুইচ, সিলিং ফ্যান বা অন্যান্য জিনিসপত্রের (পোর্টেবল হ্যান্ড ল্যাম্প এবং বহনযোগ্য এবং পরিবহনযোগ্য যন্ত্রপাতি ব্যতীত) প্রযোজ্য হবে না যদি না মাটি সরবরাহ করা হয়। টার্মিনাল

আরও শর্ত থাকে যে যেখানে সরবরাহ কম ভোল্টেজে আছে এবং যেখানে ইনস্টলেশনগুলি হয় নতুন বা সংস্কার করা হয়েছে, সমস্ত প্লাগ সকেট থ্রি-পিন টাইপের হতে হবে এবং তৃতীয় পিনটি স্থায়ীভাবে এবং দক্ষতার সাথে মাটিযুক্ত হতে হবে।

4 সমস্ত আর্থিং সিস্টেম, ইলেকট্রিক সাপ্লাই লাইন বা যন্ত্রগুলিকে শক্তিশালী করার আগে, দক্ষ আর্থিং নিশ্চিত করার জন্য বৈদ্যুতিক প্রতিরোধের জন্য পরীক্ষা করা উচিত।

5 এছাড়াও, সরবরাহকারীর অন্তর্গত সমস্ত আর্থিং সিস্টেমগুলি প্রতি দুই বছরে একবার শুষ্ক মৌসুমে একটি শুষ্ক দিনে প্রতিরোধের জন্য পরীক্ষা করা হবে।

6 প্রতিটি আর্থ পরীক্ষার একটি রেকর্ড এবং তার ফলাফল সরবরাহকারী দ্বারা পরীক্ষার দিন থেকে কম দুই বছরের জন্য রাখা হবে এবং প্রয়োজনে পরিদর্শকের কাছে উপলব্ধ থাকবে।

বিধি নং 62: **মাঝারি ভোল্টেজ এ সিস্টেম**

যেখানে একটি মাঝারি ভোল্টেজ সরবরাহ ব্যবস্থা নিযুক্ত করা হয়, সেখানে পৃথিবী এবং একই সিস্টেমের অংশ গঠনকারী কোনো পরিবাহীর মধ্যে ভোল্টেজ স্বাভাবিক অবস্থায় কম ভোল্টেজের বেশি হবে না।

নিয়ম নং 67: **আরথিং সাথে সংযোগ**

1 নিম্নোক্ত বিধানগুলি উচ্চ বা অতিরিক্ত-উচ্চ ভোল্টেজে ব্যবহারের জন্য তিন-ফেজ সিস্টেমের আর্থের সাথে সংযোগের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য হবে:

আর্থযুক্ত নিউট্রাল বা আর্থযুক্ত কৃত্রিম নিরপেক্ষ (Neutral)বিন্দুর সাথে ডেল্টা-সংযুক্ত সিস্টেমের সাথে তারকা (star)-সংযুক্তের ক্ষেত্রে

a নিরপেক্ষ (Neutral)বিন্দুকে আরথিং সাথে দুটি পৃথক এবং স্বতন্ত্র সংযোগ দ্বারা আর্থ করা হবে, প্রত্যেকটির নিজস্ব ইলেক্ট্রোড জেনারেটিং স্টেশনে এবং সাব-স্টেশনে থাকবে এবং অন্য কোনো স্থানে আর্থ করা যেতে পারে, তবে শর্ত থাকে যে কোনো বর্ণনার হস্তক্ষেপ না হয়। যেমন আর্থিং দ্বারা সৃষ্ট;

b নিরপেক্ষ (Neutral)সংযোগগুলিতে প্রশংসনীয় হারমোনিক কারেন্ট প্রবাহিত হওয়ার ক্ষেত্রে যাতে যোগাযোগ সার্কিটে হস্তক্ষেপ ঘটাতে পারে, জেনারেটর বা ট্রান্সফরমার (Transformer) নিরপেক্ষ (Neutral)একটি উপযুক্ত প্রতিবন্ধকতার মাধ্যমে আর্থ করা হবে।

2 এককেন্দ্রিক তারের বৈদ্যুতিক সরবরাহ লাইন সমন্বিত একটি সিস্টেমের ক্ষেত্রে, বাহ্যিক পরিবাহীটি আরথিং সাথে সংযুক্ত হতে হবে।

3 যেখানে আর্থিং সীসা এবং আর্থ সংযোগ শুধুমাত্র উচ্চ বা অতিরিক্ত-উচ্চ ভোল্টেজ ওভারহেড লাইনের নীচে স্থাপন করা আর্থিং গার্ডের সাথে ব্যবহার করা হয় যেখানে তারা একটি টেলিযোগাযোগ লাইন বা রেললাইন অতিক্রম করে এবং যেখানে এই ধরনের লাইনগুলি এক ধরনের আর্থ লিকেজ রিলে দিয়ে সজ্জিত থাকে। এবং পরিদর্শক দ্বারা অনুমোদিত সেটিং, প্রতিরোধ 25 ohms অতিক্রম করা হবে না

নিয়ম নং 69: **পোল টাইপ সাবস্টেশন**

1 যেখানে প্ল্যাটফর্ম টাইপ নির্মাণ একটি পোল টাইপ সাবস্টেশনের জন্য ব্যবহার করা হয় এবং প্ল্যাটফর্মে একজন ব্যক্তির দাঁড়ানোর জন্য পর্যাপ্ত জায়গা সরবরাহ করা হয়, সেই প্ল্যাটফর্মের চারপাশে একটি উল্লেখযোগ্য হ্যান্ড রেল তৈরি করা হবে এবং যদি হ্যান্ড রেলটি ধাতুর হয় তবে তা হবে আরথিং সাথে সংযুক্ত:

তবে শর্ত থাকে যে কাঠের সাপোর্ট এবং কাঠের প্ল্যাটফর্মে পোল টাইপ সাবস্টেশনের ক্ষেত্রে ধাতব হ্যান্ড্রাইল মাটির সাথে সংযুক্ত থাকবে না।

NOT TO BE REPUBLISHED

নিয়ম নং 88: **পাহারা দিচ্ছে**

1 প্রতিটি গার্ড-ওয়্যার প্রতিটি বিন্দুতে আরথিং সাথে সংযুক্ত থাকবে যেখানে এর বৈদ্যুতিক অধ্যায় বাহিকতা ভেঙ্গে গেছে।

নিয়ম নং 90: **আর্থিং**

1 ওভারহেড লাইনের সমস্ত ধাতব সমর্থন এবং এর সাথে সংযুক্ত ধাতব জিনিসপত্র স্থায়ীভাবে এবং দক্ষতার সাথে আর্থ করা হবে। এই উদ্দেশ্যে, একটি অবিচ্ছিন্ন আর্থ তার সরবরাহ করা হবে এবং প্রতিটি মেরুতে সুরক্ষিতভাবে বেঁধে দেওয়া হবে এবং প্রতি মাইল বা 1.601 কিলোমিটারে চারটি পয়েন্টে সাধারণত সংযুক্ত করা হবে, বিন্দুগুলির মধ্যে ব্যবধান যতটা সম্ভব প্রায় সমান হবে। বিকল্পভাবে, এর সাথে সংযুক্ত প্রতিটি সমর্থন এবং ধাতব ফিটিং দক্ষতার সাথে মাটি করা হবে।

2 প্রতিটি স্টে-ওয়্যার একইভাবে আর্থ করা হবে যদি না মাটি থেকে 10 ফুটের কম উচ্চতায় একটি ইনসুলেটর স্থাপন করা না হয়।

ELCB এবং রিলে এর বিশদ বিবরণ ইতিমধ্যে পাঠ 1.7.62 এ আলোচনা করা হয়েছে

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

আলোকসজ্জা শর্তাবলী – আইন (Illumination terms - Laws)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **আলোকসজ্জায় ব্যবহৃত বিভিন্ন পরিভাষা বর্ণনা করুন এবং ব্যাখ্যা করুন**
- **রাষ্ট্রীয় বৈশিষ্ট্য এবং ভাল আলোকসজ্জার সুবিধা**
- **আলোকসজ্জার নিয়মগুলি বর্ণনা করুন এবং ব্যাখ্যা করুন.**

সংজ্ঞা

আলোকসজ্জা সম্পর্কিত কয়েকটি প্রধান পদ নীচে সংজ্ঞায়িত করা হয়েছে।

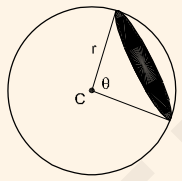
আলোকিত প্রবাহ(F বা F): আলোকিত শরীর থেকে নির্গত আলোর প্রবাহ হল আলোক তরঙ্গ আকারে প্রতি সেকেন্ডে বিকিরণ করা শক্তি (Power)। আলোকিত প্রবাহের একক হল `লুমেন'(lm)।

আলোকিত তীব্রতা (I): একটি প্রদত্ত দিকে আলোর উত্সের উজ্জ্বল তীব্রতা হল প্রতি ইউনিট কঠিন কোণে আলোর উত্স দ্বারা প্রদত্ত আলোকিত প্রবাহ। গোলকের কেন্দ্রে r ব্যাসার্ধের গোলকের পৃষ্ঠে একটি ক্ষেত্রফল r2 দ্বারা সাবটেন্ড করা কোণ হল একক কঠিন কোণ। SI-তে, আলোকিত তীব্রতার একক হল ক্যান্ডেলা।

ক্যান্ডেলা: এটি একটি মোমবাতি শক্তি (Power)র উত্স দ্বারা একটি নির্দিষ্ট দিকে নির্গত আলোর পরিমাণ। এসআই বেস ইউনিট হল ক্যান্ডেলা (সিডি)। 1 ক্যান্ডেলা = 0.982 আন্তর্জাতিক মোমবাতি।

লুমেন(lm): এটি আলোকিত প্রবাহের একক। এটির ফোকাসে একটি ক্যান্ডেলার উত্স থেকে একটি স্টেরডিয়ানে থাকা আলোর পরিমাণ হিসাবে এটি সংজ্ঞায়িত করা হয়। (চিত্র 1)

Fig 1



ELN2486 11

যদি ছায়াযুক্ত এলাকা = r2 এবং একটি ক্যান্ডেলার উৎস C কেন্দ্রে থাকে, তাহলে কঠিন কোণের মধ্যে থাকা আলো একটি লুমেন।

বৈদ্যুতিক বাতির আলোর আউটপুট লুমেনে পরিমাপ করা হয় এবং তাদের উজ্জ্বল কার্যক্ষমতা প্রতি ওয়াট (lm/w) লুমেনে প্রকাশ করা হয়।

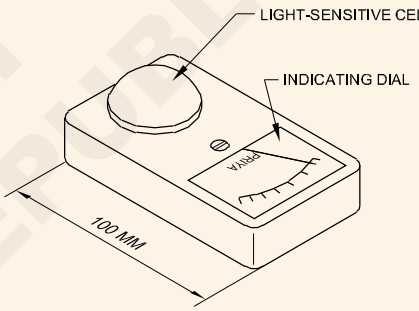
আলোকসজ্জা বা আলোকসজ্জা (E): একটি পৃষ্ঠের আলোকসজ্জাকে সংজ্ঞায়িত করা হয় প্রতি একক এলাকায় লম্বভাবে এটিতে পৌঁছানো আলোকিত প্রবাহ। মেট্রিক একক হল লুমেন/m2 বা লাক্স (lx)।

লাক্স: এটি আলোর মোট আউটপুট। লুমেন প্রতি বর্গ মিটার (1m/m2) বা লাক্স হল কেন্দ্রে একটি প্রমিত মোমবাতি দ্বারা এক মিটার ব্যাসার্ধের একটি ফাঁপা গোলকের ভিতরের পৃষ্ঠে আলোকসজ্জার তীব্রতা। কখনও কখনও এটি মিটার-মোমবাতি নামেও পরিচিত।

আলোক প্রকৌশলীরা আলোক পরিমাপের জন্য একটি পকেট-আকারের যন্ত্র ব্যবহার করেন যাকে বলা হয় 'লাইটমিটার'; এবং লাক্সে পড়া স্কেল থেকে পড়া হয় (চিত্র 2)।

সঠিক আলোকসজ্জার জন্য যে বিষয়গুলো দেখতে হবে: সঠিক এবং একটি ভাল আলোকসজ্জার পরিকল্পনা করার সময় নিম্নলিখিত গুরুত্বপূর্ণ বিষয়গুলি বিবেচনা করা উচিত

Fig 2



TYPICAL POCKET-SIZE LIGHT-METER FOR MEASURING ILLUMINANCE.

ELN2486 12

কাজের প্রকৃতি: কাজের ধরন বিবেচনা করে পর্যাপ্ত এবং উপযুক্ত আলোর ব্যবস্থা করতে হবে। উদাহরণস্বরূপ, একটি সূক্ষ্ম কাজ যেমন রেডিও এবং টিভি অ্যাসেম্বলিং ইত্যাদির জন্য কাজের উত্পাদন বাড়ানোর জন্য ভাল আলোকসজ্জার প্রয়োজন হয় যেখানে স্টোরেজ, গ্যারেজ ইত্যাদির মতো রুক্ষ কাজের জন্য খুব কম আলোকসজ্জার প্রয়োজন হয়।

অ্যাপার্টমেন্টের নকশা: আলোকসজ্জার পরিকল্পনা করার সময় অ্যাপার্টমেন্টের নকশা অবশ্যই খেয়াল রাখতে হবে। এর অর্থ হল আলোকসজ্জার উত্স দ্বারা নির্গত আলো দখলকারী বা শ্রমিকদের চোখে আঘাত করা উচিত নয়।

খরচ: এটি একটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয় যা বিশেষ উদ্দেশ্যে একটি আলোকসজ্জা পরিকল্পনা করার সময় বিবেচনা করা উচিত

রক্ষণাবেক্ষণ ফ্যাক্টর:আলোকসজ্জার পরিকল্পনা করার সময়, আলোর উত্সে ধুলো বা ধোঁয়া জমার কারণে আলোর হ্রাসের পরিমাণ এবং কত সময় পরে পরিষ্কার-পরিচ্ছন্নতা প্রয়োজন তাও বিবেচনায় রাখতে হবে। যেখানে ধোঁয়া লেগে থাকার কারণে আলোর ব্যাপক ক্ষতি হওয়ার সম্ভাবনা থাকে, সেখানে প্রথম থেকেই অতিরিক্ত আলোর ব্যবস্থা করতে হবে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ভাল আলোকসজ্জা বৈশিষ্ট্য

একটি আলোকসজ্জা উত্সের নিম্নলিখিত বৈশিষ্ট্য থাকা উচিত।

i এতে পর্যাপ্ত আলো থাকা উচিত।

ii এটা চোখ আঘাত করা উচিত নয়।

iii এটি চোখের উজ্জ্বলতা তৈরি করা উচিত নয়।

iv এটি এমন জায়গায় ইনস্টল করা উচিত যাতে এটি অভিন্ন আলো দেয়।

v প্রয়োজন অনুযায়ী সঠিক টাইপের হতে হবে।

vi এর উপযুক্ত শেড এবং রিফেলেক্টর থাকতে হবে।

ভালো আলোকসজ্জার সুবিধা

i এটি কর্মশালায় উৎপাদন বাড়ায়।

ii এটি দুর্ঘটনার সম্ভাবনা হ্রাস করে।

iii এটি চোখকে চাপ দেয় না।

iv এটি উপাদানের অপচয় বা ক্ষতি হ্রাস করে।

v এটি ভবনের অভ্যন্তরীণ সজ্জা বৃদ্ধি করে।

vi এটি মনে মসৃণ প্রভাব দেয়।

আলোকসজ্জার আইন

বিপরীত বর্গ আইন: যদি একটি গোলকের অভ্যন্তরীণ ব্যাসার্ধ 1 মিটার থেকে r মিটারে বৃদ্ধি করা হয়, তবে এর পৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল 4π থেকে $4\pi r2$ বর্গ মিটারে বৃদ্ধি পায়। সাথে ইউনিফর্ম

কেন্দ্রে একটি ক্যান্ডেলার আলোর বিন্দু উৎস, r মিটার ব্যাসার্ধের গোলকের প্রতি বর্গ মিটারে লুমেনের সংখ্যা।

$$\frac{4\pi}{4\pi r^2} = \frac{1}{r^2}$$

তাই একটি পৃষ্ঠের আলোকসজ্জা উৎস থেকে তার দূরত্বের বর্গক্ষেত্রের বিপরীতভাবে সমানুপাতিক। একে বলা হয় ইনভার্স স্কোয়ার ল অফ ইলুমিনেশন

প্রদীপের প্রকারভেদ (Types of lamps)

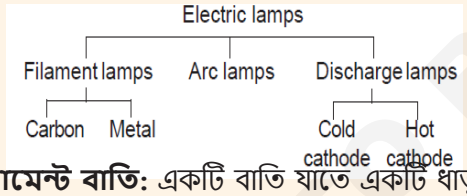
উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **প্রদীপের ধরন তালিকাভুক্ত করুন**
- **বিভিন্ন ধরনের বাতি ব্যাখ্যা কর**
- **টংস্টেন ফিলামেন্ট বাতির নির্মাণ ও কাজ ব্যাখ্যা কর।**

প্রদীপের প্রকারভেদএখন

অনেক ধরনের বৈদ্যুতিক বাতি পাওয়া যায়। তারা নির্মাণ এবং অপারেশন নীতিতে ভিন্ন।

তারা খুব উচ্চ তাপমাত্রায় ফিলামেন্ট গরম করার ফলে আলো দেয়। বাতিগুলিকে নিম্নরূপ শ্রেণীবদ্ধ করা যেতে পারেচিত্র



ফিলামেন্ট বাতি: একটি বাতি যাতে একটি ধাতু, কার্বন বা অন্যান্য ফিলামেন্ট বৈদ্যুতিক প্রবাহের মাধ্যমে ভাস্বর হয়।

ভ্যাকুয়াম ল্যাম্প: একটি ফিলামেন্ট বাতি যেখানে ফিলামেন্ট একটি ভ্যাকুয়ামে কাজ করে।গ্যাস ভর্তি বাতি:একটি ফিলামেন্ট বাতি যেখানে ফিলামেন্ট একটি নিষ্ক্রিয় গ্যাসে কাজ করে।

হ্যালোজেন বাতি: একটি টাংস্টেন ফিলামেন্ট বাতি যেখানে টংস্টেন ফিলামেন্ট একটি নিষ্ক্রিয় গ্যাস এবং আয়োডিন বা ব্রোমিনের হ্যালোজেন দ্বারা ভরা অপেক্ষাকৃত ছোট জায়গায় কাজ করে।

চাপ বাতি: একটি বৈদ্যুতিক বাতি যাতে আলো একটি চাপ দ্বারা নির্গত হয়।

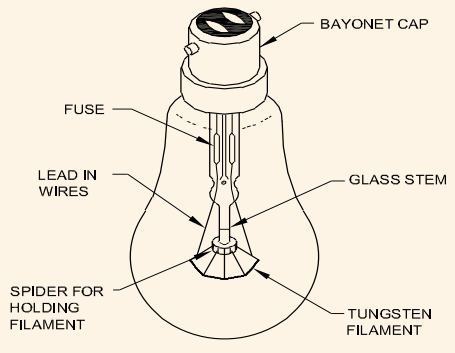
ডিসচার্জ বাতি: একটি বৈদ্যুতিক বাতি যেখানে গ্যাস বা বাষ্পে দুটি ইলেক্ট্রোডের মধ্যে বিদ্যুতের স্রাবের মাধ্যমে আলো পাওয়া যায়।

টংস্টেন ফিলামেন্ট বাতি: এই বাতিতে মূলত ধাতুর একটি সূক্ষ্ম তার থাকে, টাংস্টেন (ফিলামেন্ট) সমর্থিত

একটি কাচের খামে এবং কাচের বাল্ব থেকে বায়ু নির্গত হয় - তাই বলা হয়একটি ভ্যাকুয়াম বাতি।

চিত্র 1 টাংস্টেন ফিলামেন্ট বাতির অংশগুলি দেখায়

Fig 1

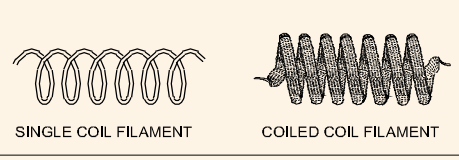


দুই ধরনের ফিলামেন্ট (চিত্র 2) হল

- একক কয়েল ফিলামেন্ট
- কুণ্ডলীকৃত কয়েল ফিলামেন্ট

একটি কুণ্ডলীকৃত কুণ্ডলী বাতির প্রধান সুবিধা হল উচ্চ আলো আউটপুট্রয্ষং

Fig 2



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

প্রত্যক্ষ এবং পরোক্ষ আলো (Direct and indirect lighting)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **প্রত্যক্ষ এবং পরোক্ষ আলো ব্যাখ্যা করুন**

সরাসরি আলোর ধরনশক্তি (Power) ব্যবহারের দৃষ্টিকোণ থেকে সর্বাধিক দক্ষতা রয়েছে তবে একদৃষ্টি সর্বদা উপস্থিত থাকে। এই ধরনের সিস্টেম বন্যা এবং শিল্প আলো জন্য ব্যবহার করা হয়.

পরোক্ষ আলোর ধরনএকদৃষ্টি এড়াতে ডিজাইন করা হয়েছে এবং নির্দিষ্ট উদ্দেশ্যে সুপারিশ করা হয়েছে।

সেমি ডাইরেক্ট টাইপএকদৃষ্টি এড়াতে ডিজাইন করা হয়েছে এবং অফিস এবং অন্যান্য নির্দিষ্ট উদ্দেশ্যে সুপারিশ করা হয়েছে।

আধা পরোক্ষ প্রকারএকদৃষ্টি এড়াতে ডিজাইন করা হয়েছে এবং নির্দিষ্ট উদ্দেশ্যে সুপারিশ করা হয়েছে।

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

লো ভোল্টেজ ল্যাম্প - সিরিজের বিভিন্ন ওয়াটের ল্যাম্প (Low voltage lamps - different wattage lamps in series)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **বিভিন্ন ভোল্টেজ ল্যাম্পের উদ্দেশ্য বর্ণনা করুন**
- **একই ভোল্টেজের কিন্তু বিভিন্ন ওয়াটেজ/কারেন্ট ল্যাম্পের গরম প্রতিরোধের গণনা এবং তুলনা করুন**
- **'হট রেজিস্ট্যান্স' পরিমাপ ও গণনা করার পদ্ধতি বর্ণনা করুন**
- **সিরিজে বিভিন্ন ওয়াটের আলোর প্রভাব বর্ণনা করুন.**

উদ্দেশ্য:বেশ কয়েকটি জায়গায় আমরা কম ভোল্টেজ সরবরাহ ব্যবহার করি যেমন 6V, 12V বা 24V, যেমন অটোমোবাইল যানবাহনে। অটোমোবাইল যানবাহনগুলি দিন এবং রাত উভয় অবস্থার জন্য একটি দক্ষ আলো ব্যবস্থা প্রদান করতে অনেকগুলি আলো দিয়ে সজ্জিত। কাঙ্ক্ষিত আলোকসজ্জা প্রদানের জন্য বিভিন্ন আলোর জন্য বিভিন্ন ওয়াটের ক্ষমতা এবং প্রকারের আলোর বাতি ব্যবহার করা প্রয়োজন।

এর মধ্য দিয়ে কারেন্ট প্রবাহ সহ কম ওয়াটের ল্যাম্পের আলোর অবস্থা: একটি বৈদ্যুতিক বাতি বৈদ্যুতিক শক্তি (Power)কে তাপ এবং আলোতে পরিবর্তন করে, যখন কারেন্ট তার ফিলামেন্টের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হয় এবং এটি ভাস্বর হয়ে ওঠে। ফিলামেন্ট টাংস্টেন তার দিয়ে তৈরি। কম ভোল্টেজের বাতিগুলি সাধারণত কম ওয়াটের হয় কারণ একটি কম ভোল্টেজে, প্রদত্ত ওয়াটেজের জন্য ফিলামেন্ট দ্বারা নেওয়া কারেন্ট ঘরোয়া আলোর তুলনায় অনেক বেশি।

সিরিজে বিভিন্ন ওয়াটের আলো: A.C. সার্কিটে বিভিন্ন ওয়াটের দুটি ল্যাম্প সমান্তরালভাবে জুড়ে থাকলে, সঠিকভাবে কাজ করার জন্য এটি একই ভোল্টেজ হওয়া উচিত। কিন্তু, যদি তারা সিরিজে সংযুক্ত থাকে তবে তাদের একই কারেন্ট রেটিং থাকা উচিত।

বাড়ির সমস্ত বাল্ব সম্ভবত সমান্তরালভাবে সংযুক্ত এবং তারা প্রয়োজনীয় কারেন্ট আঁকবে এবং সমস্ত বাতি উজ্জ্বল হয়ে উঠবে।

অসম ওয়াট এবং একই ভোল্টেজ রেটিং সহ দুটি ল্যাম্প সিরিজে সংযুক্ত থাকলে তারা তাদের মধ্যে উপলব্ধ ভোল্টেজকে ভাগ করবে।

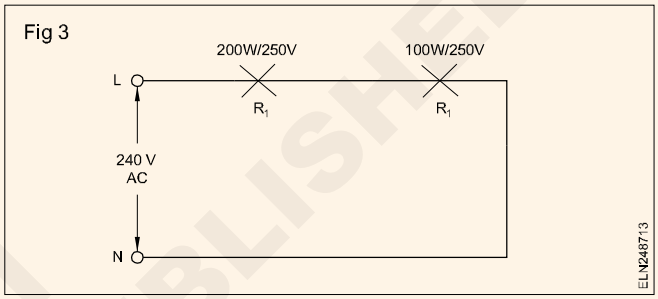
উচ্চ প্রতিরোধের এবং উচ্চ ভোল্টেজ ড্রপের কারণে কম ওয়াটের বাতিটি উজ্জ্বল হয়ে উঠবে। কম রেজিস্ট্যান্স এবং কম ভোল্টেজ ড্রপের কারণে উচ্চ ওয়াটের বাতিটি ম্লান হয়ে যাবে।

উদাহরণ

একটি সার্কিটে 200W/ 250V এবং 100W/ 250V রেট করা দুটি ল্যাম্প 240-ভোল্ট A.C সরবরাহ জুড়ে সিরিজে সংযুক্ত থাকে। (চিত্র 1)

200W (উচ্চ ওয়াটের) বাতিটি ম্লান হয়ে জ্বলবে এবং 100W (নিম্ন ওয়াটেজের) বাতি উজ্জ্বল হয়ে জ্বলবে

Fig 3



কারণ,

200W/ 250V বাতির প্রতিরোধ,

$$R_1 = \frac{V^2}{W_1} = \frac{250 \times 250}{200} = 312.5\ \Omega$$

100W/250V বাতির প্রতিরোধ,

$$R_2 = \frac{V^2}{W_2} = \frac{250 \times 250}{100} = 625\ \Omega$$

মোট প্রতিরোধ

$$\text{current } I = \frac{V}{R_T} = \frac{240}{937.5} = 0.256A$$

200W ল্যাম্পে ভোল্টেজ ড্রপ,= $IR_1 = 0.256 \times 312.5 = 80V$

100W বাতিতে ভোল্টেজ ড্রপ, = $IR_2 = 0.256 \times 625 = 160V$

পাওয়ার V X I = 240 X 0.256 = 61.4 W

তাই,

উচ্চ ভোল্টেজ ড্রপ সহ 100W বাতিটি উচ্চ প্রতিরোধের কারণে এটি উচ্চ ওয়াটজ ল্যাম্প 200W এর চেয়ে উজ্জ্বল হয়ে উঠবে যার কম ভোল্টেজ ড্রপ এবং কম প্রতিরোধ ক্ষমতা রয়েছে।

NOT TO BE REPUBLISHED

বিভিন্ন বাতি নির্মাণের বিবরণ (Construction details of various lamps)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন
- **নিয়ন সাইন টিউব নির্মাণ এবং কাজ ব্যাখ্যা**
- **নিয়ন চিহ্নের রঙের প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা কর।**

নিয়ন সাইন ল্যাম্প

গ্যাস ডিসচার্জ বাতি

একটি গ্যাস ডিসচার্জ ল্যাম্প হল এমন একটি যেখানে কিছু নিষ্ক্রিয় গ্যাস একটি কাচের টিউবে ভরা হয় যার প্রতিটি প্রান্তে দুটি ইলেক্ট্রোড বন্ধ থাকে, যা গরম করার সময় এর মাধ্যমে ইলেকট্রন প্রবাহের অনুমতি দেয়। ইলেক্ট্রনের অবিচ্ছিন্ন প্রবাহ পেতে, গ্যাসকে প্রথমে চার্জ করা হয় কিন্তু বাল্ব থেকে সরবরাহ বিচ্ছিন্ন হয়ে গেলে, গ্যাসটি নিঃসৃত হয়। এই ধরনের বাতি বৈদ্যুতিক গ্যাস ডিসচার্জ ল্যাম্প নামে পরিচিত। বৈদ্যুতিক গ্যাস ডিসচার্জ ল্যাম্প দুটি প্রধান ধরনের:

(i) ঠান্ডা ক্যাথোড বাতি

(ii) গরম ক্যাথোড বাতি

কোল্ড ক্যাথোড ল্যাম্প

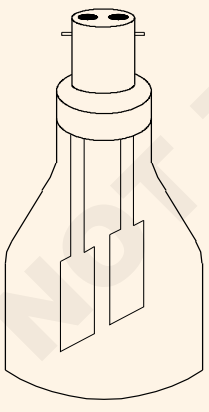
(i) নিয়ন বাতি, (ii) নিয়ন সাইন টিউব, (iii) সোডিয়াম ভ্যাপার ল্যাম্প।

গরম ক্যাথোড ল্যাম্প(i) পারদ বাষ্প বাতি (মাঝারি চাপ), এবং (ii) ফ্লুরোসেন্ট টিউব (নিম্ন চাপের পারদ বাষ্প বাতি)

গ্যাস ডিসচার্জ ল্যাম্পের প্রকারভেদ

নিয়ন ল্যাম্পএটি একটি ঠান্ডা ক্যাথোড বাতি যা চিত্র 1-এ দেখানো হয়েছে নিম্নচাপে নিয়ন গ্যাস ব্যবহার করা হয়েছে।

Fig 1



নির্মাণ

এই বাতিতে, দুটি ফ্ল্যাট বা সর্পিল ইলেক্ট্রোড একটি কাচের বাল্বে একসাথে রাখা হয় যাতে বাতিটি কম ভোল্টেজে যেমন 150 V dc বা 110 V ac এ চালিত হয়। ইলেক্ট্রোডগুলিতে সরবরাহ করার সময়, গ্যাসটি আয়নিত হয় এবং আলো নির্গত করে যা লালচে রঙের হয়। ভিতরে স্বাভাবিক অনুশীলনে একটি 2000W রেজিস্ট্যান্সও ইলেক্ট্রোডের সাথে সিরিজে সংযুক্ত থাকে যা ল্যাম্পের ক্যাপে স্থাপন করা হয়। এটি সম্ভাব্য পার্থক্যের বড় তারতম্যের কারণে বর্তমানের ওঠানামাকে কমিয়ে দেয়।

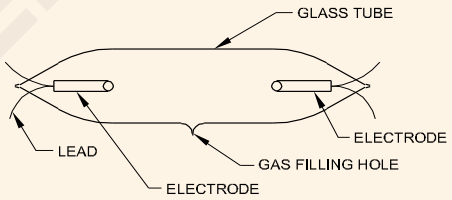
ব্যবহারসমূহ

একটি নিয়ন বাতি সাধারণত সরবরাহের উপস্থিতি নির্দেশ করার জন্য একটি সূচক বাতি হিসাবে ব্যবহৃত হয়। এটি অল্প পরিমাণে আলো দেয় এবং এটি একটি রাতের বাতি হিসাবেও ব্যবহার করা যেতে পারে। এই ধরনের একটি নিয়ন ল্যাম্প টেস্টিং পেন্সিলেও ব্যবহার করা হয় যা 0.5 ওয়াট।

নিয়ন সাইন টিউব

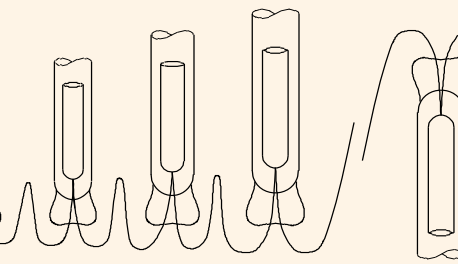
নিয়ন সাইন টিউব নির্মাণ: নিয়ন সাইন টিউব ল্যাম্পগুলি বেশিরভাগ বিজ্ঞাপনের উদ্দেশ্যে ব্যবহৃত হয়। চিত্র 2 একটি নিয়ন সাইন টিউবের নির্মাণের বিবরণ দেখায়। একটি নিয়ন সাইন টিউব কাচ দিয়ে তৈরি।

Fig 2



টিউবের দৈর্ঘ্য 1 মিটার থেকে 5 মিটার পর্যন্ত পরিবর্তিত হয় এবং ব্যাস 10 মিমি থেকে 20 মিমি পর্যন্ত পরিবর্তিত হয়। টিউবগুলি ইলেক্ট্রোডের সাথে যুক্ত থাকে যা উচ্চ ভোল্টেজে চালিত হয়। ইলেক্ট্রোডগুলি আরও দৈর্ঘ্যের জন্য বা বিভিন্ন অক্ষরের জন্য নিকেল তারের সাথে সংযুক্ত থাকে। (চিত্র 3)

Fig 3



ইলেক্ট্রোডের আকৃতি নলাকার। ইলেক্ট্রোডগুলি নিকেল, বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি বা তামা দিয়ে তৈরি। ইলেক্ট্রোড গঠিত:

- একটি কাচের খোসা
- তারের একটি সীসা

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

• একটি গ্লাস জ্যাকেট সীল

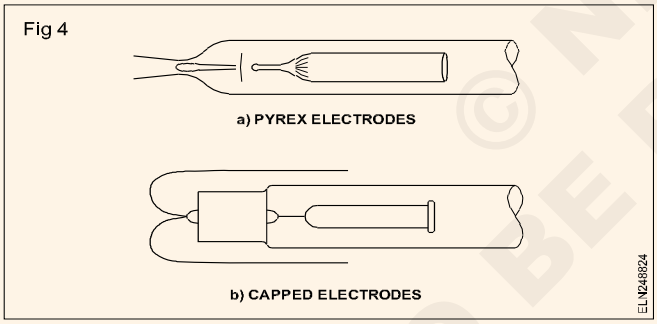
• একটি সিরামিক কলার। (তাপ প্রতিরোধী উপাদান)

ইলেক্ট্রোডগুলি টিউবের শেষে লাগানো হয় এবং ফিউজ করা হয়। নিয়ন বা হিলিয়ামের মতো নিষ্ক্রিয় গ্যাস দিয়ে পূর্ণ করার আগে টিউবটিতে একটি ভ্যাকুয়াম তৈরি হয়। এর পর তা সিলগালা করা হবে। নিয়ন সাইন টিউব টিউবের দৈর্ঘ্যের উপর নির্ভর করে 2000V থেকে 15000V পর্যন্ত কাজ করবে।

নিয়ন সাইন টিউবের কাজ: নিয়ন সাইন টিউব চালানোর জন্য একটি উচ্চ ভোল্টেজ প্রয়োজন। (চিত্র 4) এটি একটি ফুটো ফিল্ড ট্রান্সফরমার (Transformer) (টি) দ্বারা প্রাপ্ত হয় যা একই সাথে কারেন্টকে সীমাবদ্ধ করে। একটি নিয়ন টিউবের রঙ এবং তাপমাত্রা ভিতরের গ্যাসের উপর নির্ভর করে এবং আমরা বিভিন্ন ফ্লুরোসেন্ট উপকরণ ব্যবহার করে বিভিন্ন রং পেতে পারি।

ইলেক্ট্রোডগুলির মধ্যে উচ্চ ভোল্টেজ প্রয়োগ করা হলে, ধনাত্মক আয়ন এবং ইলেকট্রনগুলি যথাক্রমে ক্যাথোড এবং অ্যানোডের দিকে প্রবাহিত হয়। ইলেকট্রনের চলাচল সম্ভাবনার সাথে বৃদ্ধি পায় এবং খুব উচ্চ বেগ অর্জন করে। ইলেকট্রন চলাচলের ফলে নেটাল পরমাণুর সাথে সংঘর্ষ হয় এবং তাদের থেকে ইলেকট্রন বিচ্ছিন্ন হতে পারে। ইলেকট্রনের উচ্চ বেগ আলোকিত স্রাবের (আলো) জন্য দায়ী। একটি নিয়ন সাইন ল্যাম্পের স্ট্রাইকিং ভোল্টেজ অপারেটিং ভোল্টেজের চেয়ে প্রায় 1.5 গুণ বেশি, যা R.F দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়। দম বন্ধ করা) 'এল'। (চিত্র 4)

Fig 4



সার্কিট বর্ণনা এবং অপারেশন

স্টেপ-আপ ট্রান্সফরমার (Transformer):উচ্চ ভোল্টেজ পেতে স্টেপ-আপ ট্রান্সফরমার (Transformer) ব্যবহার করা হয়। কেন্দ্রের ট্যাপ মাটিযুক্ত। সেকেন্ডারি আউটপুট ভোল্টেজ নিয়ন বাতির সাথে সংযুক্ত।

আরএফ. চেক এলনিয়ন ল্যাম্পের সার্জ কারেন্ট সীমিত করার জন্য লিকেজ ট্রান্সফরমারের প্রাইমারির সাথে সিরিজে সংযুক্ত করা হয়। (চিত্র 4)

ক্যাপাসিটর সিস্পাওয়ার ফ্যাক্টর উন্নত করতে এটি ট্রান্সফরমারের প্রাথমিক জুড়ে সংযুক্ত থাকে।

ফায়ারম্যান সুইচ S2এটি প্রধান সুইচের সাথে সংযুক্ত এবং একটি জরুরী সুইচ হিসাবে ব্যবহৃত হয়। (চিত্র 4)

প্রধান সুইচসাধারণত 15A 250V ICDP সার্কিট নিয়ন্ত্রণ করতে ব্যবহৃত হয়।

H.T. তারেরIE নিয়ম নং 71 অনুযায়ী নিয়ন সাইন ল্যাম্পের সাথে ট্রান্সফরমারের সেকেন্ডারি সংযোগ করতে ব্যবহৃত হয়।

নিয়ন সাইন ল্যাম্পের কালার মেকানিজম:বৈদ্যুতিক প্রবাহ যখন গ্যাস বা বাষ্প দ্বারা সঞ্চালিত হয় তখন এটি উজ্জ্বল আলো তৈরি করে। বায়বীয় নিঃসরণ দ্বারা আলো তৈরির এই প্রক্রিয়ায় সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত উপাদানগুলি হল নিয়ন বা পারদ। নিয়ন স্রাব কমলা-লাল আলো দেয় যা বিজ্ঞাপনের চিহ্ন তৈরিতে খুবই জনপ্রিয়। টিউবগুলিতে নিয়নের চাপ সাধারণত Hg এর 3 থেকে 20 মিমি পর্যন্ত হয়। (পারদের মিলিমিটার)

ফ্লুরোসেন্ট পাউডার ব্যবহার করে উত্পাদিত চূড়ান্ত রঙ শুধুমাত্র পাউডারের রাসায়নিক গঠনের উপর নয়, গ্যাসের উপর, গ্যাসটি যে চাপে ভর্তি হয়েছিল, টিউবিংয়ের ব্যাস এবং অপারেটিং কারেন্টের উপরও নির্ভর করে।

কালার মকোনজিম - টবেলি

	বেসিক পাউডার	**রঙ**
1	ক্যালসিয়াম টুংস্টেট	নীল
2	ম্যাগনেসিয়াম টুংস্টেট	নীল সাদা
3	ক্যালসিয়াম সিলিকেট	গোলাপী
4	দস্তা সিলিকেট	সবুজ
5	জিঙ্ক বেরিলিয়াম সিলিকেট, সক্রিয়কারী এজেন্টের উপর নির্ভর করে	হলুদ, সাদা, গোলাপী
6	ক্যাডমিয়াম সিলিকেট	হলুদ, গোলাপী
7	ক্যাডমিয়াম বোরেট	গোলাপী

স্থাপন:সমস্ত সরঞ্জাম মাটিযুক্ত ধাতু বা উচ্চ ভোল্টেজের জন্য উপযুক্ত পাত্রে রাখতে হবে। 1.E রেগুলেশন নং 71-এ বর্ণিত অক্ষরের ধরণে 'বিপদ-উচ্চ ভোল্টেজ' একটি নোটিশ, সরঞ্জামের কাছাকাছি স্থায়ীভাবে স্থির করা

সোডিয়াম বাষ্প বাতি (Sodium vapour lamp)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **সোডিয়াম বাষ্প বাতি এবং এর প্রকারগুলি বর্ণনা করুন**
- **নিম্ন- এবং উচ্চ-চাপের সোডিয়াম বাষ্প বাতির নির্মাণ বর্ণনা করুন**
- **সার্কিটের অংশগুলির কাজগুলি বর্ণনা করুন।**

সোডিয়াম বাষ্প বাতি এবং এর প্রকারগুলি: সোডিয়াম ভ্যাপার ল্যাম্প হল একটি ঠান্ডা ক্যাথোড গ্যাস ডিসচার্জ ল্যাম্প, যা একটি হলুদ রঙের আলো দেয়। সোডিয়াম ল্যাম্পগুলি কুয়াশায় বিশেষভাবে উপযুক্ত কারণ তাদের হলুদ

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

আলো কুয়াশাকে আরও ভালভাবে ভেদ করতে পারে।

একটি সোডিয়াম বাষ্প বাতির গড় আয়ু 6000 ঘন্টার বেশি। নিচে দেওয়া সোডিয়াম ভ্যাপার ল্যাম্প দুটি ধরনের আছে:

- কম চাপ SV বাতি
- উচ্চ চাপ SV বাতি.

নির্মাণ

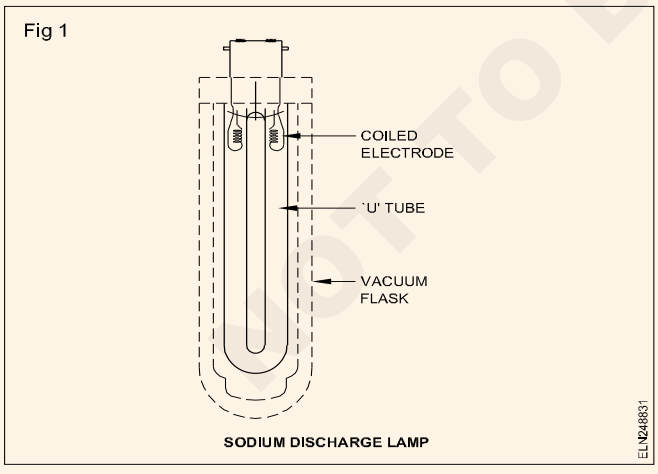
নিম্নচাপের সোডিয়াম বাষ্প বাতি: সোডিয়াম বাষ্প ল্যাম্পের কার্যক্ষমতা দ্রুত হ্রাস পায় কারণ কারেন্ট ঘনত্ব একটি নির্দিষ্ট মানের উপরে বৃদ্ধি পায়। ফলস্বরূপ, বাতিটি কম কারেন্ট ঘনত্বে পরিচালনা করতে হয় এবং এর জন্য টিউবের একটি বৃহৎ পৃষ্ঠতলের প্রয়োজন হয়।

এই বাতিটির প্রতি বর্গ সেমি প্রতি 7.5 মোমবাতির উজ্জ্বলতা রয়েছে। এই পয়েন্টগুলির কারণে এই টিউবের দৈর্ঘ্য অনেক লম্বা হতে হয়।

উপরে উল্লিখিত নিম্ন-চাপের সোডিয়াম ভ্যাপার ল্যাম্পগুলির জন্য একটি দীর্ঘ টিউব প্রয়োজন, কিন্তু ভ্যাকুয়াম ফ্লাস্ক ধরণের এই ধরনের জ্যাকেটের ব্যবহারযোগ্য আকারের সীমাবদ্ধতা থাকায়, জ্যাকেটের সাথে মানানসই লম্বা ল্যাম্প টিউবটি একটি `U' আকৃতিতে বাঁকানো হয়।

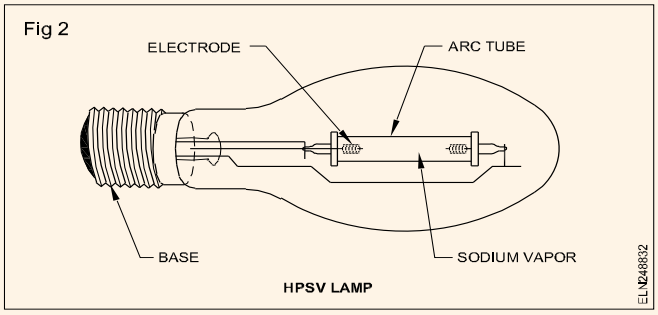
নিম্ন-চাপের সোডিয়াম বাষ্প বাতিতে একটি 'U' আকৃতির কাচের টিউব রয়েছে যা অভ্যন্তরীণভাবে ফ্লুরোসেন্ট পাউডার দিয়ে প্রলিপ্ত, যার মধ্যে সোডিয়াম একত্রে নিয়ন এবং এক শতাংশ আর্গন থাকে, আরগনের কাজটি প্রাথমিক ভোল্টেজ কমাতে ব্যবহৃত হয়।

ঠাণ্ডা বাতিতে সোডিয়াম অভ্যন্তরীণ দেয়ালে শক্ত ফোঁটা আকারে থাকে। টিউবটির উভয় প্রান্তে দুটি বেরিয়াম এবং স্ট্রন্টিয়াম প্রলিপ্ত, কুণ্ডলীকৃত টংস্টেন ইলেক্ট্রোড রয়েছে। ইলেক্ট্রোডের দুই প্রান্ত বেয়নেট ক্যাপের সাথে স্থির থাকে। (চিত্র 1 সংযোগ চিত্রটি চিত্র 3।



উচ্চ চাপ সোডিয়াম বাষ্প বাতি: একটি উচ্চ চাপ সোডিয়াম বাষ্প বাতি (চিত্র 2) অনেক বেশি কারেন্টে কাজ করে যা অনেক ছোট আর্ক টিউবের (ডিসচার্জ টিউব) মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হয়।

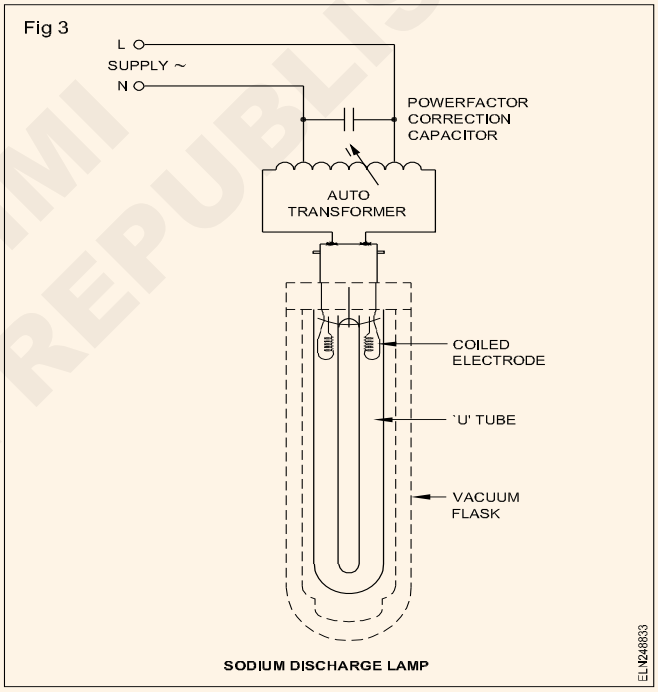
এই ডিসচার্জ টিউবটি sintered অ্যালুমিনিয়াম সিরামিক ডিসচার্জ আর্ক টিউব দিয়ে তৈরি যা প্রায় 16000C তাপমাত্রা



পর্যন্ত গরম আয়নযুক্ত সোডিয়াম বাষ্পের বিরুদ্ধে প্রতিরোধী যা 90% এর বেশি দৃশ্যমান বিকিরণ প্রেরণ করে।

ডিসচার্জ টিউবটি প্রায় অর্ধেক বায়ুমণ্ডলের চাপে কাজ করে এবং টিউবটিকে সঠিকভাবে বজায় রাখার জন্য উপবৃত্তাকার আকৃতির একটি খালি করা শক্ত কাঁচের খামে আবদ্ধ থাকে।

তাপমাত্রা বাতিটি একটি সমৃদ্ধ গোল্ডেন আলো দেয় যা রঙগুলিকে সহজেই আলাদা করতে সক্ষম করে। এই ডিসচার্জ টিউবটিতে সোডিয়াম এবং বুধ থাকে, যার সাথে আর্গন বা জেনন কম চাপে শুরু করার উদ্দেশ্যে কম চাপে যোগ করা হয়।



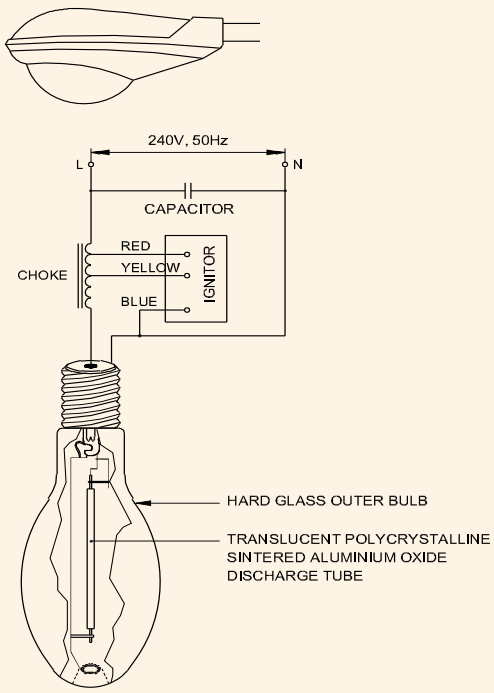
উচ্চ চাপের সোডিয়াম বাষ্প বাতিতে স্রাব (চিত্র 4) শুরু করার জন্য প্রায় 2.5 কেভির একটি ভোল্টেজ পালস প্রয়োজন। এই উচ্চ ভোল্টেজ পালস উচ্চ বাহ্যিক ইগনিটার দ্বারা বা তাপীয় স্টার্টার দ্বারা নির্মিত হয়।

লিক ট্রান্সফরমার (Transformer):সোডিয়াম ল্যাম্পের ইগনিশন ভোল্টেজ 400 থেকে 600V পর্যন্ত পরিবর্তিত হয়। একটি 'লিক ট্রান্সফরমার (Transformer)' প্রাথমিকভাবে ইগনিশন ভোল্টেজ প্রদানের দ্বৈত ভূমিকা পালন করে এবং পরবর্তীকালে যখন বাতিটি সঞ্চালন শুরু করে তখন কারেন্ট সীমিত করার জন্য একটি চোক হিসাবে কাজ করে। একটি ফুটো ট্রান্সফরমারের চিত্রটি চিত্র 5 এ দেখানো হয়েছে।

প্রাথমিক এবং সেকেন্ডারি উইন্ডিংগুলি সিরিজে সংযুক্ত এবং একটি 3-কোর জোয়ালের কেন্দ্র অঙ্গের চারপাশে স্থাপন করা

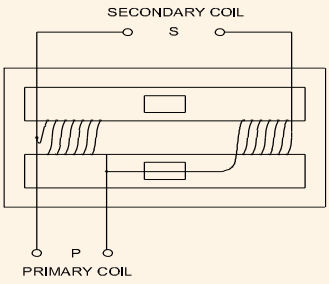
DO NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 4



HIGH PRESSURE SODIUM VAPOUR LAMP

Fig 5



LEAK TRANSFORMER

হয়। কয়েলগুলির মধ্যে, একটি আলগা বৈদ্যুতিক ইস্ত্রির কোর উভয় পাশে জোয়ালে আটকে থাকে, যা চৌম্বক ক্ষেত্রের জন্য একটি শান্ট হিসাবে কাজ করে।

নো-লোড অবস্থায়, বাতাসের ফাঁকের কারণে শান্টের প্রতিরোধ ক্ষমতা বড় হয়, ফলে চৌম্বক ক্ষেত্র জোয়ালের অঙ্গগুলির মধ্য দিয়ে চলে যায় এবং ডিভাইসটি একটি স্বয়ংক্রিয়-ট্রান্সফরমার (Transformer) হিসাবে কাজ করে। কিন্তু যখন বাতি জ্বলে এবং কারেন্ট গ্রাস করে, তখন মাধ্যমিকের কাউন্টার-অ্যাক্টিং ফিল্ডের কারণে চুম্বক ক্ষেত্রের একটি অংশ শান্টের মাধ্যমে বেরিয়ে যায়।

ডিভাইসটি এখন একটি চোক কয়েল হিসেবে কাজ করে যা ল্যাম্প ইলেক্ট্রোড জুড়ে ভোল্টেজকে প্রয়োজনীয় মান পর্যন্ত কমিয়ে দেয়।

উচ্চ চাপ পারদ বাষ্প বাতি (H.P.M.V) (High pressure mercury vapour lamp (H.P.M.V)

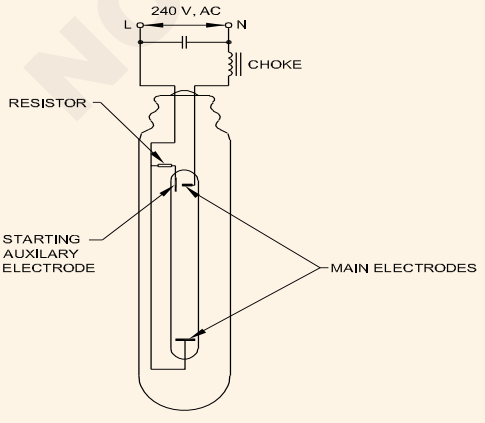
উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **ডিসচার্জ ল্যাম্পের নীতি বর্ণনা করুন**
- **একটি 'উচ্চ চাপ' পারদ বাষ্প বাতির কাজ বর্ণনা করুন**
- **বিভিন্ন ধরনের পারদ বাষ্প বাতি ব্যাখ্যা করুন।**

সমস্ত আধুনিক স্রাব আলো একটি স্বচ্ছ ঘেরে কাজ করে। প্রাথমিক স্রাব সাধারণত আর্গন বা নিয়নে আঘাত করা হয়।

স্রাব একটি বাইরের খালি নল মধ্যে আবদ্ধ একটি অভ্যন্তরীণ টিউব মধ্যে ঘটে। (চিত্র 1) গ্লাস বা কোয়ার্টজের ভিতরের টিউবটিতে পারদ এবং অল্প পরিমাণ আর্গন থাকে যা স্রাব শুরু করতে সহায়তা করে। ইলেক্ট্রোডগুলি ইলেকট্রন-নিঃসরণকারী উপাদানে সমৃদ্ধ যাতে ইলেকট্রনগুলিকে সহজে মুক্তি দেয়।

Fig 1



MA TYPE HPMV LAMP CIRCUIT

এইচপিএমভি

বাতি উচ্চ চাপে কাজ করে। স্রাব শুরু করার জন্য, একটি অক্জিলিয়ারী ইলেক্ট্রোড মূল ইলেক্ট্রোডের বেশ কাছাকাছি অবস্থিত। অক্জিলিয়ারী ইলেক্ট্রোড একটি উচ্চ প্রতিরোধকের মাধ্যমে ল্যাম্প টার্মিনালের সাথে সংযুক্ত থাকে।

উচ্চ প্রতিরোধক কারেন্টকে সীমাবদ্ধ করে। যখন সুইচ অন করা হয়, তখন প্রধান ইলেক্ট্রোডগুলির মধ্যে স্রাব শুরু করার জন্য স্বাভাবিক মেইন ভোল্টেজ যথেষ্ট নয় তবে এটি প্রধান এবং সহায়ক ইলেক্ট্রোডের মধ্যে খুব কম দূরত্বে শুরু হতে পারে।

প্রারম্ভে, উচ্চ প্রতিরোধের মধ্য দিয়ে যাওয়া স্রাব কারেন্ট আর্গন গ্যাসের মাধ্যমে প্রারম্ভিক ইলেক্ট্রোড এবং প্রধান ইলেক্ট্রোডগুলির মধ্যে একটি সম্ভাব্য পার্থক্য সৃষ্টি করে। স্রাব এখন দ্রুত ছড়িয়ে পড়ে যতক্ষণ না এটি প্রধান ইলেক্ট্রোডগুলির মধ্যে স্থান নেয়।

এরপর আর্গন স্রাব টিউবকে উষ্ণ করে এবং পারদকে বাষ্পীভূত করে। শীঘ্রই গ্যাসের উপাদান প্রধানত পারদ বাষ্প এবং আর্গন কম এবং কম প্রভাব আছে। নিঃসরণ তখন পারদ বাষ্পে সঞ্চালিত হয়।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

HPMV বাতির প্রকারভেদ

তিনটি ভিন্ন ধরনের উচ্চ-চাপ পারদ বাষ্প বাতি হল:

- এমএ টাইপ (অক্সিলারী ইলেক্ট্রোড সহ এমভি বাতি)
- MAT টাইপ (টাংস্টেন ফিলামেন্ট সহ MV বাতি)
- MB টাইপ। (অক্সিলারী ইলেক্ট্রোড সহ এমভি বাতি এবং

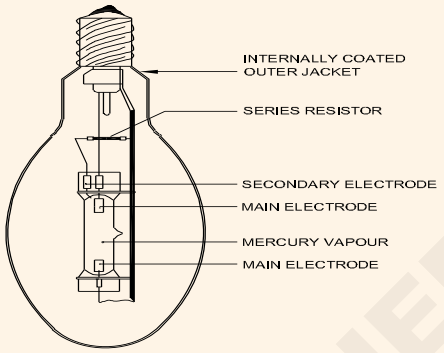
3 প্রকারের মধ্যে শুধুমাত্র MA প্রকারটি নীচে ব্যাখ্যা করা হয়েছে:

এমএ টাইপ HPMV বাতি:ডিসচার্জ টিউবটি বোরোসিলিকেট দিয়ে তৈরি যা বেশ শক্ত। প্রধান এবং সহায়ক ইলেক্ট্রোড সমন্বিত টিউবটি দেড় বায়ুমণ্ডলের অভ্যন্তরীণ চাপ দিয়ে সিল করা হয়। বাতিটির একটি স্ক্রু ক্যাপ রয়েছে এবং এটি চোকের মাধ্যমে মেইনগুলির সাথে সংযুক্ত থাকে। (চিত্র 2) বাতিটি সম্পূর্ণ আউটপুট দেওয়া শুরু করতে প্রায় 5 মিনিট সময় নেয়।

এই বাতি, একবার বন্ধ হয়ে গেলে, টিউবের ভিতরে বিকশিত চাপ ফিরে না আসা পর্যন্ত পুনরায় চালু হবে না। এটি আবার শুরু করতে প্রায় 7 মিনিট সময় নেয়। সুইচ অন রাখলে কোন ক্ষতি নেই। বাতি সবসময় উল্লম্বভাবে ঝুলানো উচিত, অন্যথায় ভিতরের টিউব ক্ষতিগ্রস্ত হবে।

400 ওয়াট বাতির জন্য দক্ষতা 45 এলএম/ওয়াট

Flg 2



MA TYPE HPMV LAMP

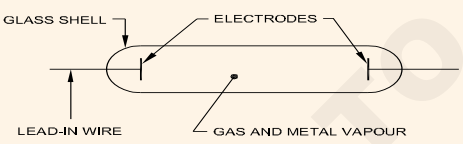
প্রতিপ্রভ বাতি (Fluorescent lamp)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **ডিসচার্জ ল্যাম্পের নীতি বর্ণনা করুন**
- **উপাদানগুলির সাথে একক টিউব ফ্লুরোসেন্ট বাতির নির্মাণ বর্ণনা করুন**
- **সার্কিটের প্রতিটি উপাদানের কার্যকারিতা বর্ণনা করুন।**

একটি ডিসচার্জ ল্যাম্পের নীতি:একটি গ্যাস-ডিসচার্জ ল্যাম্পের মূল নীতিটি চিত্র 1-এ ব্যাখ্যা করা হয়েছে। গ্যাসগুলি সাধারণত দুর্বল পরিবাহী, বিশেষ করে বায়ুমণ্ডলীয় এবং উচ্চ চাপে, তবে একটি সিল করা খামের মধ্যে দুটি ইলেক্ট্রোডের মধ্যে উপযুক্ত ভোল্টেজ (ইগনিশন ভোল্টেজ নামে পরিচিত) প্রয়োগ করা হয় যাতে গ্যাস কম থাকে। চাপ গ্যাসকে আয়নিত করে এবং কারেন্ট গ্যাসের মাধ্যমে এক ইলেক্ট্রোড থেকে অন্য ইলেক্ট্রোডে যায়।

Flg 1



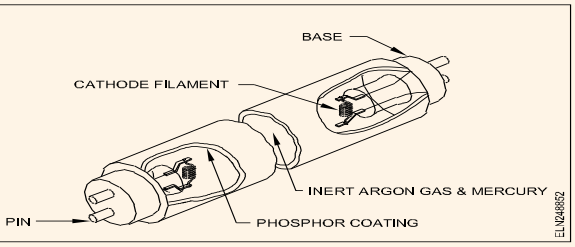
GAS-DISCHARGE LAMP

দুটি ইলেক্ট্রোডের সাথে একটি কাচের শেল ভোল্টেজের উৎসের সাথে তারের সীসার মাধ্যমে সংযুক্ত থাকে। শেলের ভিতরের স্থানটি নিম্নচাপের বাষ্পে পূর্ণ। যখন ইলেক্ট্রোডগুলিতে প্রয়োগ করা ভোল্টেজ একটি নির্দিষ্ট মান পর্যন্ত বৃদ্ধি করা হয়, তখন ভিতরের গ্যাস আয়নিত হয় এবং সঞ্চালন শুরু করে।

ফ্লুরোসেন্ট টিউব নির্মাণ: একটি ফ্লুরোসেন্ট লাইট বাল্ব মূলত দুটি বেস দ্বারা আবদ্ধ একটি কাচের নল। (চিত্র 2) ক্যাথোড নামক অভ্যন্তরীণ উপাদানগুলিতে কারেন্ট বহন করার জন্য এই বেসগুলি পিনের সাথে লাগানো থাকে। টিউবের ভিতরে থাকে পারদের মিনিট ফোঁটা এবং একটি নিষ্ক্রিয় গ্যাস।

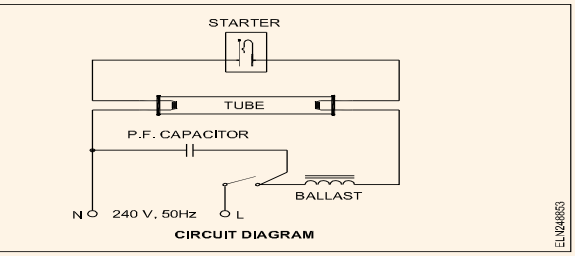
টিউবের অভ্যন্তরীণ পৃষ্ঠটি একটি ফ্লুরোসেন্ট পাউডার বা ফসফর দিয়ে লেপা হয়। অতি-বেগুনি রশ্মির সংস্পর্শে এলে এই ফসফর আলো নির্গত করে। ক্যাথোড বা ইলেক্ট্রোডগুলি বেরিয়াম এবং স্ট্রনটিয়াম অক্সাইডের মিশ্রণে আবৃত কুণ্ডলীকৃত টাংস্টেন ফিলামেন্ট দিয়ে তৈরি।

Flg 2



বর্তনী চিত্র: স্টার্টার, ব্যালাস্ট এবং টিউবের ইলেক্ট্রোডগুলির উভয় প্রান্তে সংযোগ করার পদ্ধতিটি রয়েছে (চিত্র 3)

Fig 3



CIRCUIT DIAGRAM

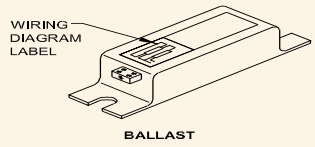
একটি ফ্লুরোসেন্ট আলো সার্কিটে বিভিন্ন অংশের ফাংশন

ব্যালাস্ট(চোক): ব্যালাস্ট মূলত একটি স্তরিত বৈদ্যুতিক ইস্ত্রির কোরে ক্ষতবিক্ষত অনেকগুলো মোড়ের কুণ্ডলী (চিত্র 4)। এটি ফ্লুরোসেন্ট টিউব কন্ডাক্টিং শুরু করতে সাপ্লাই ভোল্টেজ বাড়ায়। একবার টিউবটি সঞ্চালিত হলে, এটি টিউব

NOT TO BE REPUBLISHED

ক্যাথোডগুলিতে ভারী কারেন্টের প্রবাহকে নিয়ন্ত্রণ করে যাতে তাদের জ্বলতে না পারে।

Fig 4



শুরু: ফ্লুরোসেন্ট টিউব সার্কিটের একটি স্টার্টার দুটি কাজ করে।

- এটি ইলেক্ট্রোডগুলিকে প্রিহিটিং করার জন্য প্রথমে সার্কিটটি সম্পূর্ণ করে।
- এটি ইগনিশনের জন্য ভোল্টেজ কিক প্রদানের জন্য সার্কিট খোলে। স্টার্টার দুই ধরনের হয়।
- গ্লো-টাইপ
- তাপীয় প্রকার

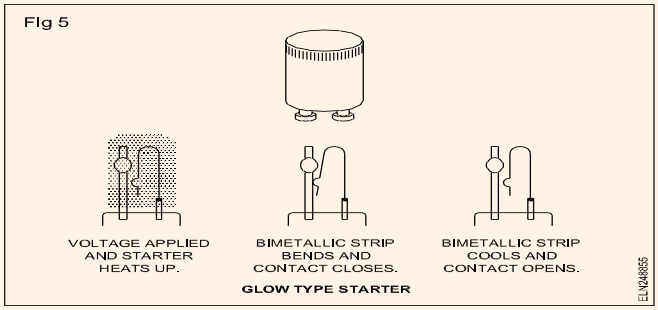
গ্লো টাইপ স্টার্টার:একটি গ্লো-টাইপ স্টার্টার সুইচ (চিত্র 5) সর্বাধিক ব্যবহৃত একটি। এটি একটি গ্যাস-ভরা কাচের টিউব নিয়ে গঠিত যেখানে দুটি ইলেক্ট্রোড রয়েছে, যার মধ্যে একটি বাইমেটালিক স্ট্রিপ। যখন স্টার্টারে ভোল্টেজ প্রয়োগ করা হয়, তখন দুটি পরিচিতির মধ্যে একটি গ্লো স্রাব ঘটে। এইভাবে বিকশিত তাপ বাইমেটালিক স্ট্রিপকে বিচ্যুত করে এবং সার্কিট বন্ধ করে দেয়।

ইলেক্ট্রোডগুলিকে প্রিহিটিং করার জন্য কারেন্ট প্রবাহিত হতে শুরু করে। একই সময়ে গ্লো ডিসচার্জ বন্ধ হয়ে যায় যার ফলে বাইমেটালিক স্ট্রিপ শীতল হয়। পরিচিতিগুলি পুনরায় খোলে এবং চোক কয়েলে প্রবর্তিত ভোল্টেজ ইগনিশন ভোল্টেজ সরবরাহ করে।

থার্মাল টাইপ স্টার্টার:স্টার্টারের একটি বাইমেটালিক স্ট্রিপ রয়েছে R প্রতিরোধের কাছাকাছি যা তাপ উৎপন্ন করে।

থার্মাল টাইপ স্টার্টারগুলি সাধারণত হাইড্রোজেন-ভরা গ্লাস বাল্ব G-এ আবদ্ধ থাকে। দুটি সুইচ ইলেক্ট্রোড E1 এবং E2 সাধারণত বন্ধ থাকে যখন বাতিটি চালু থাকে না। যখন স্বাভাবিক সরবরাহ চালু করা হয়, তখন ল্যাম্প ফিলামেন্ট ইলেক্ট্রোড A এবং B তাপীয় সুইচের মাধ্যমে একসাথে সংযুক্ত থাকে এবং তাদের মধ্য দিয়ে একটি বড় কারেন্ট চলে যায়।

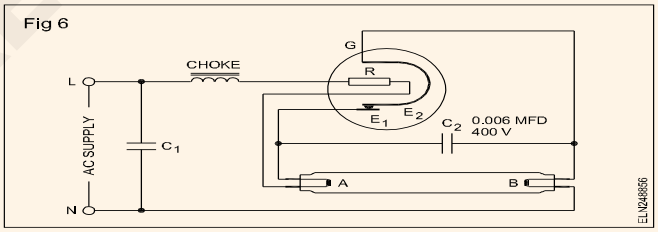
Fig 5



ফলস্বরূপ, তারা উদ্দীপিত হয়ে উত্তপ্ত হয়। এদিকে R প্রতিরোধে উত্পাদিত তাপ বাইমেটালিক স্ট্রিপ E2-এর যোগাযোগ ভেঙে দেয়। চোক দ্বারা উত্পাদিত প্রায় 1000V এর প্রবর্তক ঢেউ পারদ বাষ্পের মাধ্যমে স্রাব শুরু করার জন্য যথেষ্ট। R-এ উত্পাদিত তাপ স্যুইচ পরিচিতি E1 এবং E2 কে খোলা রাখে যেমন চিত্র 6-এ দেখানো হয়েছে। হস্তক্ষেপের প্রভাব যা বাইমেটালিক পরিচিতিগুলি খোলা এবং বন্ধ হওয়ার কারণে হতে পারে।

একটি 0.006 MFD ক্যাপাসিটর (C2) স্টার্টার কন্টাক্টের (বাইমেটাল) ইলেক্ট্রোড জুড়ে থার্মাল এবং গ্লো টাইপ স্টার্টারের ক্ষেত্রে সংযুক্ত থাকে, যেকোন রেডিও হস্তক্ষেপের প্রভাব দূর করতে যা বাইমেটালিক পরিচিতিগুলি খোলার কারণে হতে পারে।

Fig 6



হ্যালোজেন বাতি (Halogen lamp)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **ব্যাখ্যা করাহ্যালোজেন বাতি নির্মাণ**
- **ট্যাংস্টেন হ্যালোজেন পুনর্জন্ম চক্র প্রক্রিয়ার নীতি বর্ণনা করুন**

নির্মাণ: হ্যালোজেন বাতি হল সবচেয়ে উন্নত এবং বহুমুখী ভাস্বর আলো। যদিও এগুলি প্রদীপের ভাস্বর পরিবারের অন্তর্গত, তবে এগুলিকে একটি উচ্চতর মানের খাস্তা সাদা আলো, দীর্ঘ জীবন, উচ্চ দক্ষতা এবং ধ্রুবক লুমেন রক্ষণাবেক্ষণ প্রদানের জন্য ডিজাইন করা হয়েছে। তাদের ছোট আকারের কারণে, হ্যালোজেন ল্যাম্পগুলি সবচেয়ে কমপ্যাক্ট এবং আড়ম্বরপূর্ণ ফিক্সচার ডিজাইনের জন্য অনুমতি দেয়। হ্যালোজেন ল্যাম্পগুলি টাংস্টেন হ্যালোজেন পুনরুত্পাদন নীতিতে কাজ করে যা ফিলামেন্ট বাষ্পীভবন এবং বাল্ব কালো হয়ে যাওয়া দূর করে। ফলস্বরূপ, প্রারম্ভিক lumens এবং রঙ তাপমাত্রা বাতি জীবন জুড়ে বজায় রাখা হয়. ব্রোমিনের ব্যবহার, যা একটি স্বচ্ছ গ্যাস, আয়োডিনের তুলনায় 28 -33 লুমেন/ওয়াট দক্ষতা বৃদ্ধি করে কারণ ভরা গ্যাস দ্বারা আলোর শোষণ কম হয় (চিত্র 1)।

টাংস্টেন হ্যালোজেন পুনর্জন্ম চক্র প্রক্রিয়ার নীতি

1 বাতি চালু থাকলে, টাংস্টেন কণা ফিলামেন্ট থেকে বাষ্পীভূত হয়ে বাল্বের দেয়ালে লেগে যায়। একই সময়ে, হ্যালোজেন পচে গিয়ে পারমাণবিক হ্যালোজেনে পরিণত হয়।

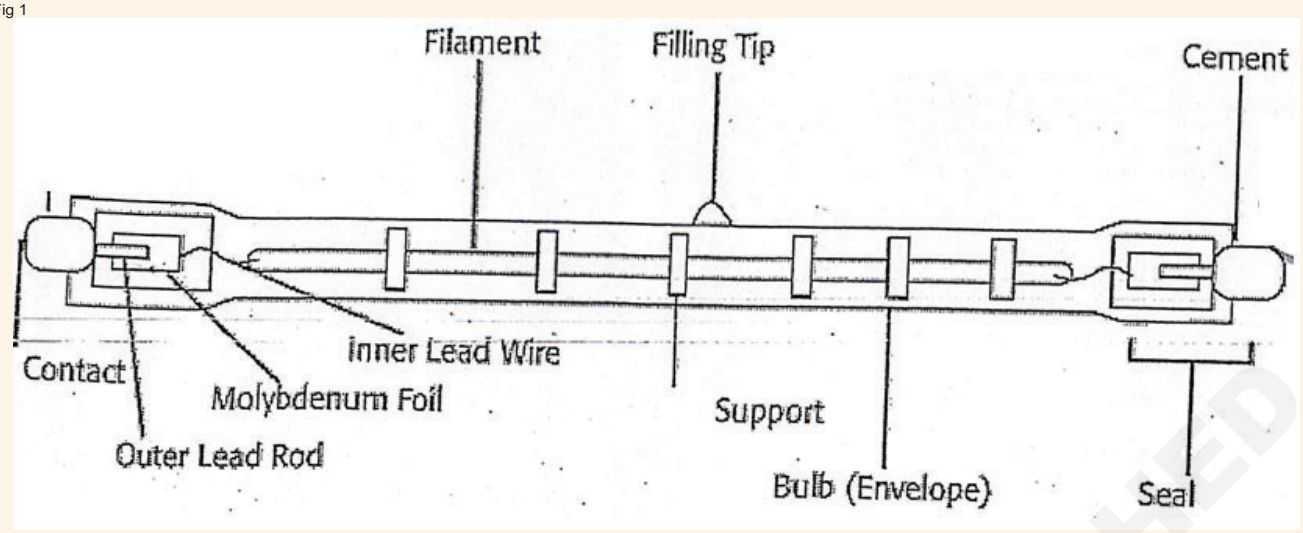
2 পারমাণবিক হ্যালোজেনগুলি বাল্বের দেয়ালে ছড়িয়ে পড়ে এবং মুক্ত টংস্টেন কণার সাথে একত্রিত হয়ে স্বচ্ছ এবং উদ্বায়ী টংস্টেন হ্যালাইডে পরিণত হয়।

3 বাল্বের দেয়ালে উচ্চ তাপমাত্রার (500° ফারেনহাইটের বেশি) কারণে, টাংস্টেন হ্যালাইড উদ্বায়ী হয় এবং ফিলামেন্টে ফিরে আসে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

একটি 0.006 MFD ক্যাপাসিটর (C2) স্টার্টার কন্টাক্টের (বাইমেটাল) ইলেক্ট্রোড জুড়ে থার্মাল এবং গ্লো টাইপ স্টার্টারের ক্ষেত্রে সংযুক্ত থাকে, যেকোনো রেডিওকে নির্মূল করতে।

Fig 1



4 উচ্চ তাপমাত্রায় ফিলামেন্টের চারপাশে টাংস্টেন হ্যালাইড পচে যাওয়ার পরে, হ্যালোজেন গ্যাস নির্গত হয়, আবার একত্রিত হওয়ার জন্য প্রস্তুত, এবং টাংস্টেন ফিলামেন্টে পুনরায় জমা হয়, যার ফলে প্রক্রিয়াটি আবার শুরু করার জন্য প্রস্তুত হয়।

হ্যালোজেন ল্যাম্পের খামটি কোয়ার্টজ গ্লাস দিয়ে তৈরি কারণ হ্যালোজেন পুনর্জন্ম চক্র প্রক্রিয়ার অনুমতি দেওয়ার জন্য উচ্চ অপারেটিং তাপমাত্রা এবং চাপ প্রয়োজন। কোয়ার্টজ বাতিটিকে তাপের প্রভাবের জন্য অত্যন্ত প্রতিরোধী করে তোলে। হ্যালোজেন ল্যাম্পের ছোট মাত্রা একটি ভাল ফোকাসড এবং সুনির্দিষ্ট আলোর জন্য আলোক রশ্মির উপর সঠিক নিয়ন্ত্রণের অনুমতি দেয়।

টংস্টেন হ্যালোজেন ল্যাম্প

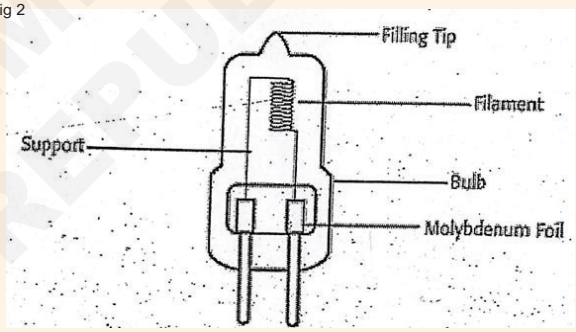
হ্যালোজেন হল ফ্লোরিন, ক্লোরিন, ব্রোমিন এবং লোডিনের মতো বায়বীয় উপাদানগুলির গ্রুপের নাম। ভাস্বর বাতিতে ফিলামেন্টের জীবন টাংস্টেনের বাষ্পীভবনের দ্বারা প্রভাবিত হয়।

এটি প্রতিরোধ করতে বাতির আর্গন গ্যাস ফিলিংয়ে অল্প পরিমাণ হ্যালোজেন গ্যাস (আয়োডিন বলুন) যোগ করা হয়। বাষ্পীভূত টংস্টেন আয়োডিন অত্যন্ত উদ্বায়ী এবং ফিলামেন্টের দিকে তাপীয় প্রসারণ ভোগ করে এবং টংস্টেন এবং হ্যালোজেনে পচে যায়।

টাংস্টেন তাই রিলিসড ফিলামেন্টে আবার জমা হয় এবং এর শক্তি (Power) পুনরুদ্ধার করে। এইভাবে, হ্যালোজেন সংযোজনের ফলে একটি পুনর্জন্ম চক্র তৈরি হয় এবং টংস্টেনের বাষ্পীভবন রোধ করা হয়। এর ফলে কার্যক্ষমতা বৃদ্ধি পায় কারণ টংস্টেন ফিলামেন্ট এখন অনেক বেশি তাপমাত্রায় উত্তপ্ত হতে পারে (চিত্র 2)।

এই পুনরুজ্জীবন চক্র বজায় রাখার জন্য, প্রাচীরের তাপমাত্রা 25000C পর্যন্ত বজায় রাখা প্রয়োজন। ল্যাম্পের খামটি তাই কোয়ার্টজ দিয়ে তৈরি যার কারণে এটিকে ছোট করা সম্ভব, কারণ ফিলিং গ্যাস এখন উচ্চ গ্যাসের চাপে পূরণ করা যেতে পারে।

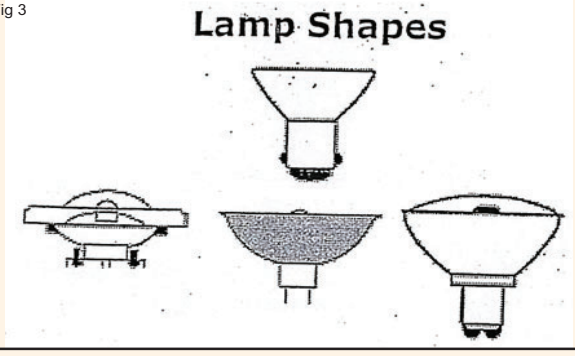
Fig 2



এই ল্যাম্পের কার্যকারিতা সমান ওয়াটাজের জন্য GLS এর তুলনায় 50% বেশি এবং জীবন মাত্র দ্বিগুণ। এই ল্যাম্পগুলিতে আরও ভাল রঙের উপস্থাপনা রয়েছে। এগুলি 500 W থেকে 5kW এর আকারে পাওয়া যায়। হ্যালোজেন বাতি অনেক ভালো দক্ষতার এবং কম আকারের কিন্তু খুব কম আয়ু সম্পন্ন টিভি ফটোগ্রাফি এবং ফিল্ম ক্যামেরার উদ্দেশ্যে তৈরি করা হয়।

চিত্র 3 হ্যালোজেন ল্যাম্পের বিভিন্ন চিত্র দেখায়।

Fig 3



NOT TO BE REPUBLISHED

কমপ্যাক্ট ফ্লুরোসেন্ট ল্যাম্প (Compact Fluorescent Lamp (CFL)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **CFL নির্মাণ ব্যাখ্যা কর**
- **CFL এর কাজের নীতি বর্ণনা কর**
- **CFL এবং টিউবের প্রকারগুলি বলুন।**

সিএফএল বাতি

নির্মাণ: একটি কমপ্যাক্ট ফ্লুরোসেন্ট ল্যাম্প (CFL), যাকে কমপ্যাক্ট ফ্লুরোসেন্ট লাইট, এনার্জি সেভিং লাইট এবং কমপ্যাক্ট ফ্লুরোসেন্ট টিউবও বলা হয়, এটি একটি ফ্লুরোসেন্ট ল্যাম্প যা একটি ভাস্বর বাতি প্রতিস্থাপন করার জন্য ডিজাইন করা হয়েছে; কিছু প্রকার আলোর ফিক্সচারে ফিট করে যা আগে ভাস্বর আলোর জন্য ব্যবহৃত হত। বাতিগুলি একটি টিউব ব্যবহার করে যা একটি ভাস্বর বাল্বের জায়গায় ফিট করার জন্য বাঁকা বা ভাঁজ করা হয় এবং বাতির গোড়ায় একটি কমপ্যাক্ট ইলেকট্রনিক ব্যালাস্ট (চিত্র 1)

Fig 1

Fig 2.3.12.01

একটি ভাস্বর বাতির চেয়ে একটি CFL-এর ক্রয় মূল্য বেশি, কিন্তু বাতির জীবদ্দশায় বিদ্যুতের খরচে তার ক্রয় মূল্য পাঁচ গুণেরও বেশি বাঁচাতে পারে।

কাজ নীতি:একটি সিএফএল বাল্বের অপারেশন নীতি অন্যান্য ফ্লুরোসেন্ট আলোর মতোই থাকে: পারদ পরমাণুর সাথে আবদ্ধ ইলেকট্রনগুলি এমন রাজ্যে উত্তেজিত হয় যেখানে তারা নিম্ন শক্তি (Power) স্তরে ফিরে আসার সাথে সাথে অতিবেগুনী আলো বিকিরণ করবে; এই নির্গত অতিবেগুনী আলো হয় দৃশ্যমান আলোতে রূপান্তরিত হয় কারণ এটি বাল্বের ফ্লুরোসেন্ট আবরণে আঘাত করে (পাশাপাশি তাপে যখন কাচের মতো অন্যান্য উপাদান দ্বারা শোষিত হয়)।

সিএফএল একটি বর্ণালী শক্তি (Power) বিতরণ বিকিরণ করে যা ভাস্বর আলোর থেকে আলাদা। উন্নত ফসফর ফর্মুলেশনগুলি সিএফএল দ্বারা নির্গত আলোর অনুভূত রঙকে উন্নত করেছে, যেমন কিছু উত্স সর্বোত্তম "নরম সাদা" সিএফএলগুলিকে মানক ভাস্বর আলোর রঙের মতো বিষয়গতভাবে রেট দেয়।

CFL এর প্রকারভেদ

দুই ধরনের CFL আছে:

1 সমন্বিত বাতি

2 নন-ইন্টিগ্রেটেড ল্যাম্প।

ইন্টিগ্রেটেড ল্যাম্প: ইন্টিগ্রেটেড ল্যাম্প টিউব এবং ব্যালাস্টকে একক ইউনিটে একত্রিত করে। এই বাতিগুলি গ্রাহকদের সিএফএল দিয়ে সহজেই ভাস্বর আলো প্রতিস্থাপন করতে দেয়। ইন্টিগ্রেটেড সিএফএল

অনেক স্ট্যান্ডার্ড ইনক্যান্ডেসেন্ট লাইট ফিক্সচারে ভাল কাজ করে, ফ্লুরোসেন্টে রূপান্তর করার খরচ কমিয়ে দেয়।

অ-ইন্টিগ্রেটেড ল্যাম্প:নন-ইন্টিগ্রেটেড সিএফএল-এ ব্যালাস্ট স্থায়ীভাবে লুমিনেয়ারে ইনস্টল করা থাকে এবং শুধুমাত্র ল্যাম্প বাল্বটি সাধারণত জীবনের শেষের দিকে পরিবর্তিত হয়। যেহেতু ব্যালাস্টগুলি আলোর ফিক্সচারে স্থাপন করা হয়, তাই এগুলি সমন্বিতগুলির তুলনায় বড় এবং দীর্ঘস্থায়ী হয় এবং বাল্বটি তার শেষ-জীবনে পৌঁছে গেলে তাদের প্রতিস্থাপনের প্রয়োজন হয় না। অ-ইন্টিগ্রেটেড সিএফএল হাউজিংগুলি আরও ব্যয়বহুল এবং পরিশীলিত উভয়ই হতে পারে।

হালকা নির্গত ডায়োড (এলইডি) (Light Emitting Diodes (LEDs)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **প্রচলিত বাল্বের বেশি LED এর সুবিধাগুলি বর্ণনা করুন।**
- **LED এর কাজের নীতি ব্যাখ্যা কর**
- **জনপ্রিয় ধরনের LED বর্ণনা করুন।**

হালকা নির্গত ডায়োড (এলইডি)

অপটিক্যাল ইলেকট্রনিক্সের নতুন ডিভাইসগুলির মধ্যে সবচেয়ে সাধারণ এবং জনপ্রিয় হল লাইট এমিটিং ডায়োড যা সংক্ষেপে LED নামে পরিচিত। এই LEDগুলি এখন প্রায় সমস্ত বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক সার্কিট এবং সরঞ্জামগুলিতে নির্দেশক হিসাবে ব্যবহৃত হয়।

ভাস্বর বাল্বের উপর LED এর সুবিধাগুলি নীচে তালিকাভুক্ত করা হয়েছে:1 LED তে গরম করার জন্য কোনো ফিলামেন্ট নেই এবং তাই আলোকিত হওয়ার জন্য কম কারেন্টের প্রয়োজন হয়। 2টি LED-এর জন্য প্রচলিত বাল্বের তুলনায় কম ভোল্টেজের স্তর প্রয়োজন (সাধারণত 1.2 থেকে 2.5 V)। 3টি এলইডি অনেক দিন স্থায়ী হয় - কয়েক বছর পর্যন্ত।

4 কারণ গরম করার জন্য কোন ফিলামেন্ট নেই, এলইডি সবসময় ঠান্ডা থাকে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

প্রচলিত বাতির তুলনায় 5টি এলইডি অনেক দ্রুত গতিতে চালু এবং বন্ধ করা যেতে পারে।

এর কাজ করার নীতি

এলইডি যদিও এলইডিও এক ধরনের ডায়োড, তবে এটি এসি থেকে ডিসি সংশোধন করার উদ্দেশ্যে ব্যবহার করা যায় না এবং করা উচিত নয়। একটি এলইডি একটি সেমিকন্ডাক্টর ডিভাইস যা বৈদ্যুতিক সরবরাহের সাথে সংযুক্ত থাকাকালীন দৃশ্যমান লিগটি নির্গত করে।

মনে রাখবেন যে একটি সাধারণ-উদ্দেশ্য ডায়োড বা একটি রেকটিফায়ার ডায়োড সঞ্চালিত হয় যখন বাধা জংশন অতিক্রম করার জন্য ইলেকট্রনগুলিতে (Si=0.7V, Ge=0.3V) শক্তি (Power) সরবরাহ করা হয়। প্রতিটি ইলেকট্রন, সরবরাহকৃত অতিরিক্ত শক্তি (Power) অর্জন করার পরে, জংশন অতিক্রম করে এবং জংশনের P পাশের গর্তে পড়ে যখন ইলেক্ট্রন একটি গর্তের সাথে পুনরায় মিলিত হয়, ইলেকট্রন এটির দ্বারা অতিরিক্ত শক্তি (Power) ছেড়ে দেয়। এই অতিরিক্ত শক্তি (Power) তাপ এবং আলোর আকারে ছড়িয়ে পড়ে।

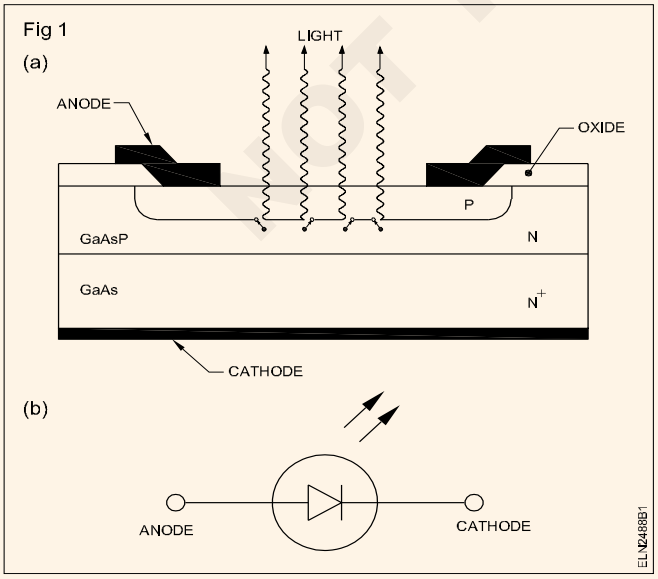
সাধারণ উদ্দেশ্য ডায়োডগুলিতে কারণ সিলিকন উপাদান স্বচ্ছ (অস্বচ্ছ) নয়, ইলেকট্রন দ্বারা উত্পাদিত আলো বাইরের পরিবেশে চলে যায় না। অতএব, এটি দৃশ্যমান নয়। কিন্তু এলইডি সিলিকনের পরিবর্তে আধা-স্বচ্ছ উপকরণ ব্যবহার করে তৈরি করা হয়।

যেহেতু এলইডি তৈরিতে ব্যবহৃত উপাদানটি অর্ধস্বচ্ছ, ইলেকট্রন দ্বারা উত্পাদিত কিছু আলো ডায়োডের পৃষ্ঠে চলে যায় এবং তাই দৃশ্যমান হয়। (চিত্র 1a)

এলইডি সাধারণত গ্যালিয়াম আর্সেনিক, গ্যালিয়াম ফসফেট বা গ্যালিয়াম আর্সেনো ফসফেট দিয়ে ডোপ করা হয়। বিভিন্ন ডোপ LED বিভিন্ন রঙের (তরঙ্গদৈর্ঘ্য) যেমন লাল, হলুদ, সবুজ, অ্যাম্বার বা এমনকি অদৃশ্য ইনফ্রারেড আলো নির্গত করে।

LED নন-ইন্টিগ্রেটেড ল্যাম্পের পরিকল্পিত প্রতীক (চিত্র 1b) হিসাবে দেখানো হয়েছে। ডিভাইস থেকে আলো বিকিরণ হয় তা নির্দেশ করার জন্য তীরগুলি ব্যবহার করা হয়।

Fig 1



LED এর প্রকারভেদ

একক রঙের এলইডি: বেশিরভাগ বাণিজ্যিকভাবে উপলব্ধ এবং সাধারণত ব্যবহৃত এলইডি একক রঙের এলইডি। এই এলইডিগুলি লাল, সবুজ, হলুদ বা কমলার মতো রঙগুলির একটি বিকিরণ করে। নীচের সারণীতে দেওয়া বিভিন্ন রঙের এলইডিগুলির বিভিন্ন ফরোয়ার্ড ভোল্টেজ থাকবে:

LED এর রঙ	লাল	কমলা	হলুদ	সবুজ
সাধারণ ফরোয়ার্ড ভোল্টেজ ড্রপ	1.8V	2V	2.1V	2.2V

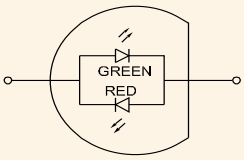
এই সাধারণ ফরোয়ার্ড ভোল্টেজ ড্রপগুলি একটি সাধারণ LED ফরোয়ার্ড কারেন্ট যদি = 20 mA হয়।

দুটি রঙের LED: এই এলইডি দুটি রঙ দিতে পারে। আসলে, এই দুটি এলইডি একটি একক প্যাকেজে রাখা এবং সংযুক্ত। (চিত্র 2)

একটি দুই রঙের এলইডিতে, দুটি এলইডি বিপরীত সমান্তরালে সংযুক্ত থাকে, যাতে একটি রঙ নির্গত হয় যখন এলইডি এক দিকে পক্ষপাতী হয় এবং যখন এলইডি অন্য দিকে পক্ষপাতী হয় তখন অন্য রঙ নির্গত হয়। এই এলইডি একক রঙের এলইডির চেয়ে বেশি ব্যয়বহুল। এই LEDগুলি +ve, -ve পোলারিটি, GO-NOGO ইঙ্গিত, নাল সনাক্তকরণ ইত্যাদি নির্দেশ করতে কার্যকর।

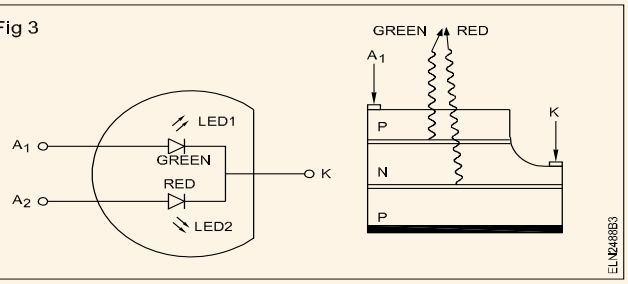
আলো ডিভাইস থেকে বিকিরণ করা হয়.

Fig 2



বহু রঙের এলইডি:এগুলি বিশেষ ধরণের এলইডি যা দুটির বেশি রঙ নির্গত করতে পারে। এই এলইডিগুলির মধ্যে একটি সবুজ এবং একটি লাল এলইডি রয়েছে যা একটি থ্রি-পিন সাধারণ ক্যাথোড প্যাকেজে মাউন্ট করা হয়েছে। (চিত্র 3)

Fig 3



আউটপুট রঙ	**লাল**	**কমলা**	**হলুদ**	**সবুজ**
LED-1 কারেন্ট	0	5mA	10mA	15mA
LED-2 কারেন্ট	15mA	3mA	2mA	0

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

এই LED একবারে শুধুমাত্র একটি LED চালু করে সবুজ বা লাল রঙ নির্গত করবে। উপরে দেওয়া সারণীতে দেখানো বিভিন্ন কারেন্ট অনুপাত সহ দুটি LED চালু করে এই LED কমলা বা হলুদ নির্গত করবে।

উচ্চ চাপের ধাতব হ্যালাইড ল্যাম্প (High pressure metal halide lamps)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **ধাতব হ্যালাইড ল্যাম্পের কাজের নীতি বর্ণনা করুন (M.H.L)**
- **M.H বাতির শুরু ব্যাখ্যা কর**
- **MH বাতির অংশ এবং এর শুরুর পদ্ধতিগুলি বর্ণনা করুন।**

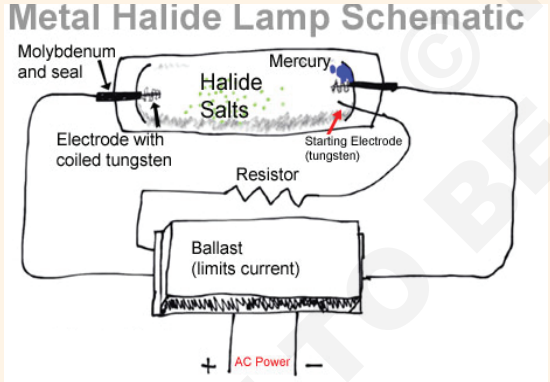
ধাতব হ্যালাইড ল্যাম্প

এই ধরনের বাতি 'MH' বাতি নামেও পরিচিত। এটি একটি এইচআইডি বাতি (উচ্চ তীব্রতা স্রাব), যার মানে এটি একটি ছোট মধ্যে বৈদ্যুতিক চাপ থেকে এর বেশিরভাগ আলো সরবরাহ করে।

স্রাব টিউব। ভালো মানের সাদা আলো এবং ভালো দক্ষতার কারণে এটি ক্রমশ জনপ্রিয় হয়ে উঠছে। MH বাতির সবচেয়ে বিশিষ্ট ব্যবহার স্টেডিয়াম এবং মাঠে। এটি শহুরে এলাকায় পার্কিং লট এবং রাস্তার আলোর জন্যও ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়।

কর্মরত অধ্যক্ষচিত্র 1 এসি সরবরাহে একটি ধাতব হ্যালোজেন ল্যাম্পের পরিকল্পিত সংযোগ চিত্র দেখায়। ব্যালাস্টের আয়ু বাড়ানোর জন্য প্রবাহমাত্রা সীমিত করার জন্য একটি প্রতিরোধক সংযুক্ত করা হয়।

Fig 1



বাতি ঠান্ডা হলে হ্যালাইড এবং পারদ ফিউজড কোয়ার্টজ টিউবে ঘনীভূত হয়। যখন বাতি চালু করা হয় তখন প্রারম্ভিক ইলেক্ট্রোডের মধ্য দিয়ে কারেন্ট চলে যায় এবং প্রধান ইলেক্ট্রোডে (চিত্র 1) অল্প দূরত্বে লাফ দেয়, এটি আর্গন গ্যাস দ্বারা সহায়তা করে। আর্গন কম তাপমাত্রায় একটি চাপ আঘাত করে।

প্রাথমিক ছোট চাপের পরে, টিউবটি উত্তপ্ত হয় এবং পারদ বাষ্পীভূত হয়। বৈদ্যুতিক আর্কগুলি একটি গ্যাসের দূরত্বের মাধ্যমে কাজ করার জন্য লড়াই করে, তবে সময়ের সাথে সাথে গ্যাসের আরও অণু আয়নিত হয়ে যায়। এটি আরও বেশি বৈদ্যুতিক প্রবাহকে আরও সহজ করে তোলে, তাই চাপটি আরও প্রশস্ত এবং গরম হয়ে যায়।

বাতিতে প্রথম চাপটি উত্তপ্ত হওয়ার সাথে সাথে এটি কঠিন পারদকে একটি বাষ্পে পরিণত করতে শুরু করে, শীঘ্রই চাপটি পারদ বাষ্পের মধ্য দিয়ে ভ্রমণ করতে সক্ষম হয় যাতে ডিসচার্জ টিউবের বিপরীত দিকে অন্য প্রধান ইলেক্ট্রোডে পৌঁছায়। এই পথে এখন কম প্রতিরোধ আছে এবং স্টার্টিং ইলেক্ট্রোডের মধ্য দিয়ে প্রবাহ বন্ধ হয়ে যায়, ঠিক যেমন একটি নদী পূর্ববর্তী চ্যানেল শুকিয়ে ন্যূনতম প্রতিরোধের পথে গতিপথ পরিবর্তন করে।

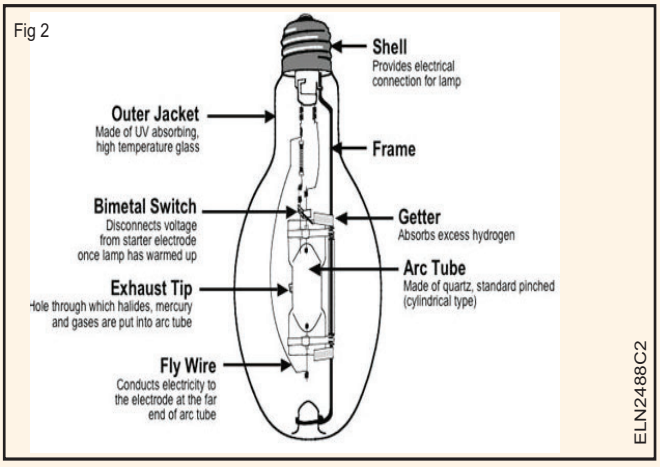
মেটাল হ্যালাইড ল্যাম্পের অংশ।

Fig.2 একটি ধাতব হ্যালাইড ল্যাম্পের ভিতরের অংশ এবং এর বিভিন্ন ফাংশন দেখায়। অভ্যন্তরীণ নলটিতে ইলেক্ট্রোড এবং বিভিন্ন ধাতব হ্যালাইড রয়েছে, সাথে পারদ এবং জড় গ্যাস রয়েছে যা মিশ্রণটি তৈরি করে। ব্যবহৃত সাধারণ হ্যালাইডগুলি হল সোডিয়াম, থ্যালিয়াম এবং স্ক্যান্ডিয়াম এবং ডিসপ্রোসিয়াম আয়োডাইডের কিছু সংমিশ্রণ। এই আয়োডাইডগুলি বাতির বর্ণালী শক্তি (Power) বিতরণ নিয়ন্ত্রণ করে এবং ব্যবহৃত বিভিন্ন আয়োডাইডের বর্ণালীকে একত্রিত করে রঙের ভারসাম্য প্রদান করে।

ভিতরের আর্ক টিউবের ভিতরে অবস্থিত দুটি ইলেক্ট্রোডের মধ্যে একটি চাপ তৈরি করে আলো উৎপন্ন হয়। অভ্যন্তরীণ আর্ক টিউবটি সাধারণত কোয়ার্টজ দিয়ে তৈরি এবং এটি একটি অত্যন্ত কঠোর পরিবেশ, যেখানে উচ্চ তাপমাত্রা 1000 ডিগ্রি সেলসিয়াসের কাছাকাছি পৌঁছে যায় এবং 3 বা 4 বায়ুমণ্ডলের চাপ থাকে।

একটি ধাতব হ্যালাইড বাতি চালু করার জন্য, একটি উচ্চ স্টার্টিং ভোল্টেজ ল্যাম্পের ইলেক্ট্রোডগুলিতে প্রয়োগ করা হয় যাতে আগে গ্যাস আয়নিত হয়

Fig 2



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

কারেন্ট প্রবাহিত হতে পারে এবং বাতি শুরু করতে পারে। বাতি থেকে নির্গত UV বিকিরণের পরিমাণ কমাতে বাইরের জ্যাকেট সাধারণত বোরোসিলিকেট গ্লাস দিয়ে তৈরি।

মেটাল হ্যালাইড ল্যাম্প শুরু হচ্ছে

একটি ধাতব হ্যালাইড ল্যাম্পের শুরুর প্রয়োজনীয়তা গুরুত্বপূর্ণ কারণ তারা ল্যাম্পের প্রয়োজনীয় ব্যালাস্টের ধরণকে প্রভাবিত করে। MH ল্যাম্প শুরু করার জন্য দুটি পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়: প্রোব স্টার্ট (স্ট্যান্ডার্ড স্টার্ট) এবং পালস স্টার্ট।

প্রোব স্টার্ট বলতে টিউবের আর্ক জ্বালানোর জন্য ব্যবহৃত পদ্ধতিকে বোঝায়। একটি ঐতিহ্যগত বা প্রোব স্টার্ট মেটাল হ্যালাইড ল্যাম্পে তিনটি ইলেক্ট্রোড থাকে - দুটি চাপ বজায় রাখার জন্য এবং তৃতীয়টি অভ্যন্তরীণ স্টার্টিং ইলেক্ট্রোড বা প্রোব।

ব্যালাস্ট থেকে একটি উচ্চ খোলা সার্কিট ভোল্টেজ আর্ক টিউবের এক প্রান্তে প্রারম্ভিক ইলেক্ট্রোড এবং অপারেটিং ইলেক্ট্রোডের মধ্যে একটি চাপ শুরু করে। একবার বাতিটি সম্পূর্ণ আউটপুটে পৌঁছালে, একটি দ্বি-ধাতুর সুইচ প্রোবটি সাজানোর জন্য বন্ধ হয়ে যায়, যার ফলে শুরুর চাপটি বন্ধ হয়ে যায়।

পালস-স্টার্ট এমএইচ ল্যাম্পগুলির একটি প্রারম্ভিক প্রোব ইলেক্ট্রোড নেই। পালস স্টার্ট সিস্টেমের একটি ইগনিটার ল্যাম্প শুরু করার জন্য সরাসরি ল্যাম্পের অপারেটিং ইলেক্ট্রোড জুড়ে একটি উচ্চ ভোল্টেজ পালস (সাধারণত 3 থেকে 5 কিলোভোল্ট) সরবরাহ করে, প্রোব স্টার্ট ল্যাম্পগুলিতে প্রয়োজনীয় প্রোব এবং দ্বি-ধাতুর সুইচকে নির্মূল করে।

প্রোব ইলেক্ট্রোড ব্যতীত, আর্ক টিউবের শেষে চিমটি (বা সীল) এলাকার পরিমাণ হ্রাস করা হয়, যা পূর্ণ চাপ বৃদ্ধি এবং তাপের ক্ষতি হ্রাস করতে দেয়। তদুপরি, একটি প্রদীপের সাথে একটি ইগনিটর ব্যবহার করা শুরু করার সময় ইলেক্ট্রোডগুলিকে দ্রুত গরম করে টাংস্টেন স্পাটারিং কমায়, বাতিটির ওয়ার্ম-আপ সময় কমিয়ে দেয়।

এমএইচ ল্যাম্পের সুবিধা

- চমৎকার রঙ রেন্ডারিং
- কমপ্যাক্ট চিত্র
- বহুমুখিতা
- উচ্চ দক্ষতা
- ইতিবাচক পরিবেশগত প্রভাব
- দীর্ঘ জীবন
- ভাল আলো গুণমান
- ডিজাইনযোগ্য রঙ

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

সাজসজ্জার জন্য আলো - সিরিয়াল সেট ডিজাইন - ফ্ল্যাশার (Lighting for decoration - Serial set design - Flasher)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **সাজসজ্জার জন্য ব্যবহৃত পদ্ধতিগুলি বর্ণনা করুন**
- **ফ্ল্যাশারের নাম এবং তাদের কার্যাবলী বর্ণনা করুন।**

ডেকোরেশন লাইট ব্যবহার

বিবাহের পার্টি, উত্সব এবং মেলার মতো বিশেষ অনুষ্ঠানের জন্য বৈদ্যুতিক আলোর সজ্জা আজকাল একটি সাধারণ বৈশিষ্ট্য। বিশেষ বৈদ্যুতিক আলো সাইন সার্কিট এই অনুষ্ঠানে অনেক রঙ, মজা এবং আনন্দ যোগ করে। বৈদ্যুতিক চিহ্ন, বিশেষ করে নিয়ন চিহ্ন, বিজ্ঞাপনে ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয় যার অসাধারণ নজরকাড়া প্রভাব রয়েছে। বৈদ্যুতিক চিহ্নগুলির সাথে সজ্জা একটি বিল্ডিংয়ের চেহারা উন্নত করে এবং জায়গাটিকে আরও আকর্ষণীয় করে তোলে।

দুটি পদ্ধতি প্রধানত প্রসাধন জন্য ব্যবহৃত হয়।

- ক্ষুদ্র লো ভোল্টেজের ভাস্বর আলো নিযুক্ত করার চিহ্ন যা পছন্দসই প্রভাব তৈরি করতে ক্রমানুসারে চালু এবং বন্ধ করা যেতে পারে।
- নিয়ন চিহ্ন বিভিন্ন রঙে নকশা তৈরি করতে আকৃতির টিউব ব্যবহার করে, রঙ টিউবে ব্যবহৃত গ্যাসের ধরন দ্বারা নির্ধারিত হয়।

ক্ষুদ্র ভাস্বর বাতি:ক্ষুদ্র ভাস্বর ল্যাম্পগুলি সাধারণত 6V, 9V, 12V এবং 16V রেটিং সহ বিভিন্ন রঙের সাথে পাওয়া যায় যা উপলব্ধ 240V সরবরাহে অপারেশনের জন্য সিরিজ বা সিরিজ সমান্তরাল সংমিশ্রণে গোষ্ঠীভুক্ত হতে পারে।

বিভিন্ন বার্তা এবং সাজসজ্জার প্রভাব পাওয়ার জন্য নিম্নলিখিত ধরণের ফ্ল্যাশার চিহ্ন ব্যবহার করা হয়।

বানান টাইপ ফ্ল্যাশার্স ব্যবহার করা হয় অক্ষরে অক্ষরে বা শব্দে শব্দে চিহ্ন লেখার জন্য, বিল্ডিং আপ বা ডাউন, প্লেইন অনঅফ ফ্ল্যাশিং, রঙ পরিবর্তনের সাথে।

স্পিড টাইপ ফ্ল্যাশারগুলি দর্শনীয় চিহ্নগুলি পরিচালনা করার জন্য ব্যবহার করা হয় যেমন আলোকিত পতাকা, - শিখা, ঘূর্ণায়মান চাকা ইত্যাদি।

স্ক্রিপ্ট টাইপ ফ্ল্যাশারগুলি নাম থেকে বোঝা যায় যখন স্ক্রিপ্ট অক্ষরে হাতের লেখার প্রভাব কাঙ্খিত হয়।

ঘূর্ণায়মান গতির ফ্ল্যাশারের একটি উদাহরণ চিত্র 1-এ দেখানো হয়েছে। চলমান আলো/ঘূর্ণায়মান আলোর গতি সামঞ্জস্য করা যেতে পারে। এই তিন-বিন্দু চলমান আলোতে (সাইন ফ্ল্যাশার)

প্রদীপের তিনটি গ্রুপ রয়েছে, প্রতিটি গ্রুপ ক্রমানুসারে, একটি ছোট ইন্ডাকশন মোটরের সাহায্যে চলমান প্রভাবের জন্য (চিত্র 2) যা এডি কারেন্টে চলছে।

Fig 1

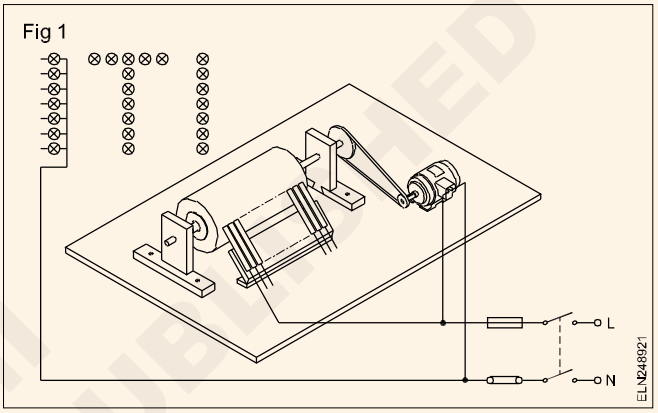
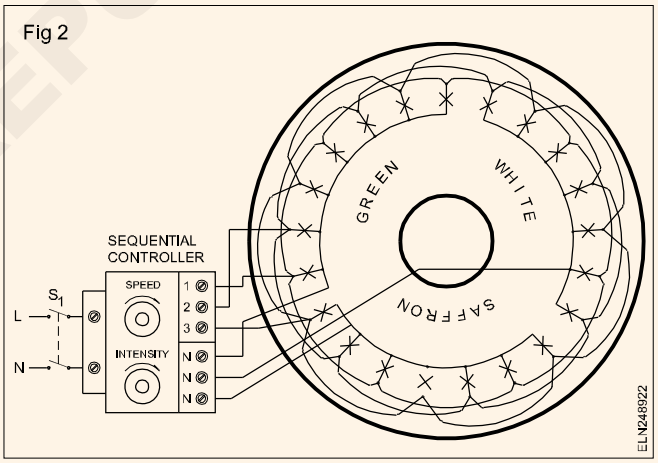


Fig 2



নীতি এবং 240V/115V 50 Hz এর সাথে সংযুক্ত। ক্যান বা ড্রামগুলি একটি খাদের উপর মাউন্ট করা হয় যা মোটর দ্বারা ঘোরানো হয়।

ক্যান বা ড্রামগুলির পরিধি এমনভাবে কাটা হয় যে ব্রাশগুলি শুধুমাত্র বিপ্লবের নির্দিষ্ট অংশের সময় যোগাযোগ করবে, এইভাবে সার্কিটটি সম্পূর্ণ করবে। আমরা 3-পয়েন্ট সাইন ফ্ল্যাশার দ্বারা তিনটি স্বাধীন সার্কিট তৈরি করতে পারি যা অধ্যায় বাহিকভাবে 'অন' এবং 'অফ' করা হয়।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

প্রদত্ত সরবরাহ ভোল্টেজের জন্য একটি আলংকারিক সিরিয়াল ল্যাম্প ডিজাইন করা (Designing a decorative serial lamp for a given supply voltage)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **একটি প্রদত্ত সরবরাহ ভোল্টেজের জন্য সিরিজে সংযুক্ত করা বাল্বের সংখ্যা গণনা করুন। সিরিয়াল সেট ডিজাইন**

আমাদের 6- বা 9-ভোল্টের বাতির সারি ডিজাইন করতে হবে। যদি এই ল্যাম্পগুলি সরাসরি 240V সরবরাহের সাথে সংযুক্ত থাকে, তাহলে ল্যাম্পগুলি অবিলম্বে ফিউজ হয়ে যাবে। অতএব, ল্যাম্পগুলিকে সিরিজে সংযুক্ত করতে হবে। হিসাবে দেখানো হিসাবে হবে

1 6 ভোল্টের বাতির জন্য

$$\text{Total No. of lamps required} = \frac{240}{6} = 40 \text{ lamps.}$$

সরবরাহে ওঠানামার জন্য 5% ভাতা নেওয়া

ভোল্টেজ, বৈদ্যুতিক একক বিশেষ

$$\text{Total No. of lamps} = 40 + (5\% \text{ of } 40)$$
$$= 40 + 2 = 42 \text{ lamps.}$$

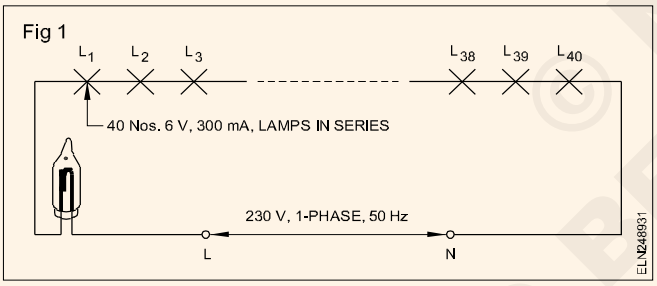
2 9 ভোল্টের বাতির জন্য

$$\text{Total No. of lamps required} = \frac{240}{9} = 26.6 \text{ or } 27 \text{ lamps}$$

সরবরাহ ভোল্টেজের ওঠানামার জন্য 5% ভাতা নেওয়া

$$\text{Total No. of lamps} = 27 + (5\% \text{ of } 27)$$
$$= 27 + 2 = 29 \text{ lamps.}$$

6V বাতি এবং সরবরাহ ভোল্টেজ 240V এর একটি সিরিজ ল্যাম্প সংযোগের সার্কিট। (চিত্র 1)



সতর্কতা

- কম ভোল্টের বাতিগুলিকে কখনই সরাসরি মেইনগুলির সাথে সংযুক্ত করবেন না।
- কখনই উন্মুক্ত তারগুলি স্পর্শ করবেন না।

উপরের ক্ষেত্রে আমরা 6V এবং 9V বাতির জন্য আলোচনা করেছি। বাজারে আমরা 6 ভোল্টের জন্য বিভিন্ন কারেন্ট রেটিং পাই। 100mA, 150mA, 300mA, 500mA। উপরের কারেন্ট রেটিংগুলির জন্য প্রদীপের আকৃতি অবশ্য একই রয়ে গেছে।

সিরিজ ল্যাম্পগুলি সন্তোষজনকভাবে কাজ করার জন্য সমস্ত ল্যাম্পের কারেন্ট রেটিং একই হওয়া উচিত।

আমরা বিভিন্ন ভোল্টেজের কিন্তু একই কারেন্ট রেটিং সহ সিরিয়াল ল্যাম্প প্রস্তুত করতে পারি।উদাহরণ

আপনার কাছে 6V এর 25টি ল্যাম্প, 300mA রেটিং এবং 20টি সংখ্যা 9V,300mA ল্যাম্প রয়েছে। আপনি কিভাবে 240V সাপ্লাই মেইন এর জন্য একটি 'সিরিয়াল ল্যাম্প' সার্কিট ডিজাইন করবেন

a একটি সমস্ত উপলব্ধ 6V ল্যাম্প ব্যবহার করে এবং বাকি 9V ল্যাম্পগুলির জন্য।

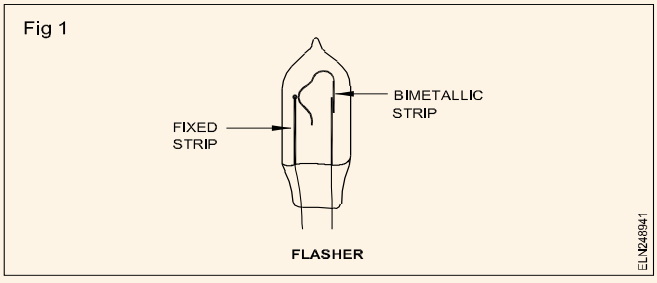
b সমস্ত উপলব্ধ 9V ল্যাম্প ব্যবহার করা এবং অবশিষ্ট 6V বাতির জন্য।

ফ্ল্যাশার (Flasher)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **সিরিজ ল্যাম্প সার্কিটে ফ্ল্যাশারের উদ্দেশ্য বর্ণনা করুন।**

ফ্ল্যাশার: কম ভোল্টেজের ল্যাম্পের সারিতে, ফিলামেন্ট ধরনের একটি ছোট বাতি (ফ্ল্যাশার) অন্যান্য ল্যাম্পের সাথে সিরিজে সংযুক্ত থাকে। এই বাতি (ফ্ল্যাশার) আলো দেয় না কিন্তু অন্য বাতির জন্য সুইচ হিসেবে কাজ করে। এই বাতিতে একটি বাইমেটাল স্ট্রিপ রয়েছে, যা একটি স্থির স্ট্রিপের সংস্পর্শে রয়েছে (চিত্র 1)।

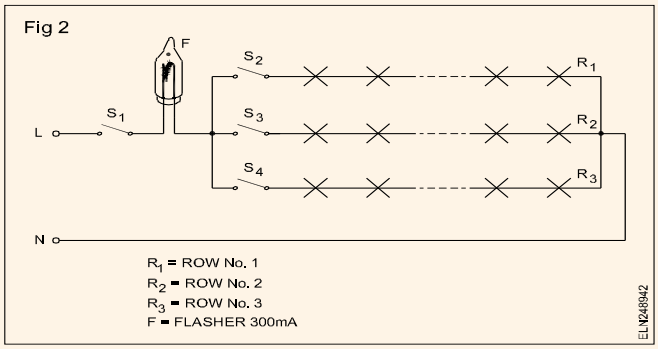


যখন ল্যাম্পের সারি সাপ্লাই জুড়ে সংযুক্ত থাকে এবং চালু করা হয়, তখন বাইমেটাল স্ট্রিপটি উত্তপ্ত হয়ে যায়, এটি যোগাযোগগুলিকে ভেঙে দেয় এবং অন্যান্য ল্যাম্পগুলিতে সরবরাহ বিচ্ছিন্ন করে, যার ফলে ল্যাম্পগুলি বন্ধ হয়ে যায়।

কয়েক সেকেন্ড পরে, বাইমেটাল স্ট্রিপ ঠান্ডা হয়ে যায় এবং যোগাযোগ করে। অন্যান্য ল্যাম্পের সরবরাহ চালু আছে এবং বাতি জ্বলছে। এটি সাজসজ্জার জন্য ব্যবহৃত প্রদীপের একটি জ্বলজ্বলে ধরনের সারি (চিত্র 2)।

(ছোট) কম ভোল্টেজ ল্যাম্পের প্রতিটি সারিতে ফ্ল্যাশারের রেটিং অবশ্যই সেই সিরিজের সার্কিটের অন্যান্য ল্যাম্পগুলির মতোই হতে হবে। যদি ল্যাম্পগুলি বিভিন্ন রেটিংয়ের হয়, তাহলে ফ্ল্যাশারটি সেই সার্কিটের সর্বনিম্ন কারেন্ট ক্ষমতার হওয়া উচিত।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



যদিও ফ্ল্যাশারটি সিরিজ সার্কিটের যে কোনও জায়গায় সংযুক্ত করা যেতে পারে, তবে এটিকে সুইচ হিসাবে বিবেচনা করে সরবরাহে (ফেজ) সংযুক্ত করা উচিত।

ফ্ল্যাশারের অপারেটিং অবস্থা পর্যবেক্ষণ দ্বারা সিদ্ধান্ত নেওয়া যেতে পারে। যদি বাইমেটাল স্ট্রিপটি একটি নির্দিষ্ট স্ট্রিপে ঢালাই করা পাওয়া যায়, তবে ফ্ল্যাশারটি কার্যকর নয় এবং যদি এটি একটি অপ্রয়োজনীয় অবস্থায় থাকে। এটি সার্কিটে সংযোগ করেও খুঁজে পাওয়া যেতে পারে এবং এর অবস্থার জন্য পরীক্ষা করা যেতে পারে, অর্থাৎ এটি কাজ করছে কি না।

যখন বেশ কয়েকটি সিরিজ ল্যাম্প সারি সমান্তরালভাবে সংযুক্ত থাকে তখন ফ্ল্যাশারটি সরবরাহের ইনপুটে সংযুক্ত করা উচিত যেমন চিত্র 2 এ দেখানো হয়েছে।

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

শো কেস লাইট এবং জিনিসপত্র - lumens দক্ষতা গণনা (Show case lights and fittings - calculation of lumens efficiency)

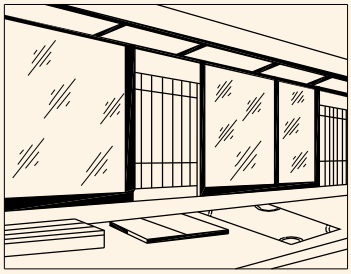
উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **আলোকসজ্জার জন্য বাল্বের প্রকারগুলি বর্ণনা করুন।**
- **প্রত্যক্ষ এবং পরোক্ষ আলো এবং শোকেস আলো ব্যাখ্যা করুন**
- **আলোকিত দক্ষতা গণনা ব্যাখ্যা করুন।**

কেস আলো দেখান: শো কেস লাইট নামক লাইটিং সিস্টেম ব্যবহার করে বেশ কিছু বাণিজ্যিক প্রতিষ্ঠান তাদের পণ্যের ভিজ্যুয়াল উপস্থাপনা ব্যবহার করে। তাদের কিছু নীচে আলোচনা করা হয়.

কাউন্টার এবং ডিলিং তাক:ব্যাঙ্কের খাঁচা এবং টিকিট অফিসে সম্পূরক ট্রফ লাইটিং ইকুইপমেন্ট সাধারণত খাঁচার উপরে থাকে যাতে কাউন্টারে দৈর্ঘ্যের দিকে আলোর ব্যান্ড তৈরি করা হয়। প্রদীপগুলিকে রক্ষা করার জন্য ট্রফগুলি ডিফিউজিং গ্লাস দিয়ে ঢেকে দেওয়া যেতে পারে বা অনুদৈর্ঘ্য লাউভার দিয়ে লাগানো যেতে পারে। 15 থেকে 18-ইঞ্চি কেন্দ্রে ষাট-ওয়াটের বাতি সাধারণত পর্যাপ্ত হবে। (চিত্র 1)

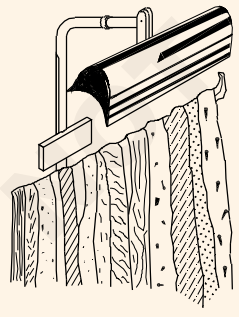
Fig 1



ELN249111

ছোট ধাতব বন্ধনী টাইপ রিফ্লেক্টর লুমিনারি বা নিয়মিত 25- বা 40-ওয়াটের টিউবুলার ল্যাম্পগুলি কার্যকরভাবে ছোট উল্লম্ব ডিসপ্লে র্যাক, স্ট্যান্ড এবং ক্যাবিনেটগুলিকে আলোকিত করে। (চিত্র 2)

Fig 2

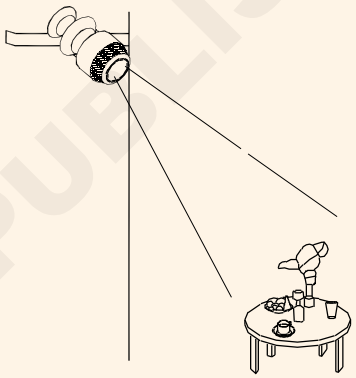


ELN249112

ছোট কমপ্যাক্ট লেন্স পোস্ট 250- এবং 400-ওয়াট উভয় আকারে উপলব্ধ, কলাম বা সিলিং বন্ধনীতে মাউন্ট করা, ছোট কাউন্টার বা টেবিল ডিসপ্লেতে বিক্রয় জোর দেয়। 10 ফুটে 12 থেকে 48 ইঞ্চি ব্যাসের স্পটটির আকারে সামঞ্জস্যযোগ্য। 10 ফুটে একটি 250-ওয়াট ইউনিট 200 থেকে 250 ফুট মোমবাতি সরবরাহ করবে, 12 থেকে 15 ইঞ্চি স্পট চিত্র সহ: 400-ওয়াট ইউনিট 350 থেকে 400 ফুট মোমবাতি। (চিত্র 3)

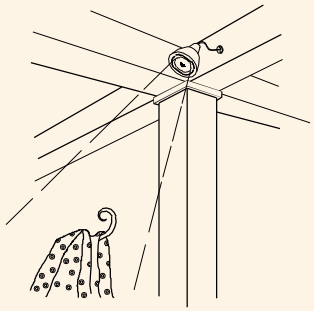
বর্ধিত উল্লম্ব পৃষ্ঠ প্রদর্শনের জন্য - রঙ্গ, টেপেস্ট্রি, ড্র্যাপারিজ, পেইন্টিং - সিলিং-এ 150- বা 200-ওয়াট লেন্স প্লেট ইউনিটের একটি সিরিজ নির্দিষ্ট প্রদর্শন অবস্থানের জন্য উপযুক্ত। বন্ধনী টাইপ প্যারাবোলিক, পালিশ করা ধাতব ট্রফ সমতুল্য ফলাফল দেয় এবং বৃহত্তর গতিশীলতায় কিছু সুবিধা রয়েছে। (চিত্র 4)

Fig 3



ELN249113

Fig 4



ELN249114

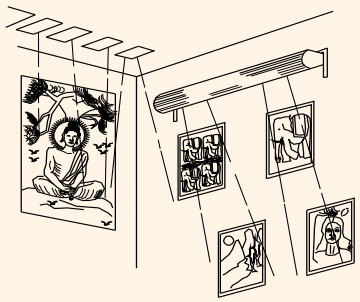
প্রয়োজনীয়তা এবং প্ররোচনা আইটেমগুলির জন্য যেমন মুদিখানা, যেখানে সমালোচনামূলক দেখার চেয়ে মনোযোগ প্রয়োজন, শেলফ লাইটিং সরঞ্জামগুলিতে কম ইঞ্জিনিয়ারিং পরিমার্জন প্রয়োজন। ঘনীভূত ট্রফ রিফ্লেক্টর যা পরিবর্তনযোগ্য বিজ্ঞাপনের অনুলিপির জন্য আলোকিত প্যানেলগুলিকে সন্তোষজনক। 30 সেমি দূরে সকেটগুলি 40 থেকে 100-ওয়াটের ল্যাম্প লাগানো যেতে পারে, যেমন শর্তগুলি নির্দেশ করে। (চিত্র 5)

কলামগুলিতে আলোক প্রদর্শনের জন্য বা অন্তর্নির্মিত তাকগুলির জন্য প্রতিটি শেলফের সামনের প্রান্ত বরাবর একটি ধাতব নোসিং কার্যকরভাবে ছোট 25-ওয়াটের

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

টিউবুলার ল্যাম্পগুলিকে লুকিয়ে রাখে যেমন স্কেচে দেখানো হয়েছে। বাতিগুলি 30 সেন্টিমিটারের বেশি দূরত্বে থাকা উচিত নয়। Lumiline ল্যাম্প, অবশ্যই, অনেক ক্ষেত্রে সমানভাবে উপযুক্ত।

Fig 5



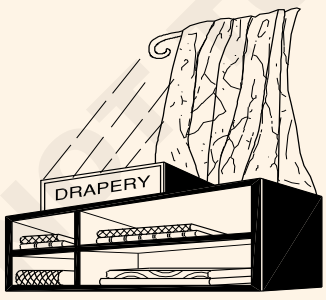
ELN249115

কাচের জিনিসপত্র এবং বোতলজাত দ্রব্যের প্রদর্শন অত্যন্ত আকর্ষণীয় এবং রঙিন হয় যদি চিত্র 5-এ দেখানো আলোর দ্বারা আলোকিত হয়। একটি ওপাল গ্লাস প্যানেল, ল্যাম্পের পিছনে থেকে সমানভাবে আলোকিত হয়, কাচের পিছনে তাদের দূরত্ব 1½ গুণের বেশি নয়। উপযুক্ত আলোকিত পটভূমি।

উইন্ডো শো কেস জন্য ব্যবহৃত সার্কেল টিউব:বৃত্তাকার টিউবগুলির জন্য ব্যালাস্টগুলি বিশেষভাবে ডিজাইন করা হয়েছে এবং পোর্টেবল ল্যাম্পের কান্ডে এবং অগভীর প্রাচীর এবং সিলিং ফিক্সচারে সমাবেশের জন্য সহজেই মানিয়ে নেওয়া যায় এবং কিছু ডিজাইনে এগুলি টিউবের বৃত্তের মধ্যে মাউন্ট করা যেতে পারে।

8¼ ইঞ্চি 22 ওয়াট, 12-ইঞ্চি 32 ওয়াটের সাথে ব্যবহারের জন্য ডিজাইন করা ব্যালাস্ট সরঞ্জাম। বৃত্তের লাইনে দুটি একক বাতি ব্যালাস্ট রয়েছে, একটি অসংশোধিত পাওয়ার ফ্যাক্টর সহ। অন্যটি হাই পাওয়ার ফ্যাক্টর সহ। পোর্টেবল লাইটিং ইকুইপমেন্টের অনেকগুলি - ড্রেসিং টেবিল, ডেস্ক ল্যাম্প, ভ্যানিটি মিরর, টাই র‍্যাক, ডিসপ্লে ইউনিট এবং বাউডোয়ার ল্যাম্প যেমন চিত্র 6 এবং 7 - যাতে 8¼ ইঞ্চি বৃত্তাকার ব্যবহার করা হবে যার ছোট পাতলা ঘাঁটি এবং সরু কান্ড রয়েছে।

Fig 6



ELN249116

Fig 7

ELN249117

বিভিন্ন ধরণের পণ্য রয়েছে যা বিভিন্ন রঙ, চিত্র , আকৃতি, সূক্ষ্মতা ইত্যাদির শোকেসে প্রদর্শিত হচ্ছে। তাই সঠিক আলোকসজ্জার মাধ্যমে পণ্যের সঠিক রঙ বা বিস্তারিত সূক্ষ্মতা বা উভয়ই পেতে বিভিন্ন শেড এবং রঙের স্তর ব্যবহার করা হবে।

শোকেসে পণ্য রাখার সময় সতর্কতা অবলম্বন করা উচিত যাতে তারের ক্ষতি না হয়। এছাড়াও, ল্যাম্পের অত্যধিক তাপের কারণে তারের এবং পণ্যদ্রব্যের ক্ষতি হওয়া উচিত নয়।

আলোকিত দক্ষতা গণনা

আলোকিত দক্ষতা: আলোকিত দক্ষতা একটি পরিমাপ কিভাবে একটি আলোর উৎস একটি দৃশ্যমান আলো তৈরি করবে। এটি আলোর উত্সের পরিমাপের একটি পরিমাণ এবং এটিকে ওয়াট-এ ল্যাম্পের শক্তি (Power)র সাথে আলোকিত প্রবাহের অনুপাত হিসাবে সংজ্ঞায়িত করা হয়। এর ইউনিট হললুমেন/ওয়াটইউনাইটেড এস.আই.

$$\text{Luminous efficiency} = \frac{\text{Luminous flux in lumen}}{\text{Power in watt}}$$

এটি গুরুত্বপূর্ণ, এটি বিদ্যুতের পরিমাণের তুলনায় কত আলো দেওয়া হচ্ছে তা বর্ণনা করে। আলোকিত দক্ষতা গণনা করার উদ্দেশ্য সাধারণ হাউস হোল্ড আলোতে বিদ্যুৎ বিলের 30% ব্যয় করে। বাড়ির প্রয়োজনে সবচেয়ে সাশ্রয়ী আলোর বিকল্পটি এনে অর্থ সাশ্রয় করা যেতে পারে। উদাহরণস্বরূপ: একটি 60w আলোর বাল্ব সাধারণত 860 টি লুমেন তৈরি করে। ভাস্বর দক্ষতা গণনা.

$$\text{So, efficiency} = \frac{\text{Luminous flux in lumen}}{\text{Power in watt}}$$

$$= \frac{860}{60} = 14.3 \text{ lumen/watt}$$

NOT TO BE REPUBLISHED

যন্ত্র - দাঁড়িপাল্লা - শ্রেণিবদ্ধকরণ - বাহিনী - MC এবং MI মিটার (Instruments - Scales - Classfication - Forces - MC and MI meter)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **যন্ত্র, অবস্থান, প্রকারগুলি বর্ণনা করুন**
- **যন্ত্রের টার্মিনাল চিহ্নগুলি বর্ণনা করুন।**
- **যন্ত্রের দাঁড়িপাল্লার ধরন বর্ণনা করুন।**

বৈদ্যুতিক পরিমাপ যন্ত্র

বৈদ্যুতিক পরিমাপ যন্ত্র (মিটার) হল একটি যন্ত্র যা বৈদ্যুতিক পরিমাণ যেমন কারেন্ট, ভোল্টেজ, প্রতিরোধ ক্ষমতা এবং শক্তি (Power) ইত্যাদি পরিমাপের জন্য ব্যবহৃত হয়।

যন্ত্রের সনাক্তকরণ

পরিমাপ করা পরিমাণ, পরিসর, নির্দিষ্ট ধরণের সরবরাহের জন্য উপযুক্ততা ইত্যাদির জন্য যন্ত্রটিকে ডায়ালে উপলব্ধ ডেটা সাবধানতার সাথে সনাক্ত করতে হবে।

কারেন্টের প্রকারভেদ:যে ধরনের সরবরাহের উপর যন্ত্রটি পরিমাপের জন্য উপযুক্ত তা নিম্নরূপ প্রতীক দ্বারা নির্দেশিত হয়।

—	সরাসরি কারেন্ট
~	বিবর্তিত বিদ্যুৎ
≂	প্রত্যক্ষ এবং বিকল্প কারেন্ট

সম্ভাব্য পরীক্ষা(ভোল্টেজ): ডায়ালের তারকা (star) চিহ্নটি নির্দেশ করে যে ভোল্টেজটি পরীক্ষা করার জন্য যন্ত্রটি সাপেক্ষে।

☆	সম্ভাব্য 500V পরীক্ষা করা হচ্ছে
☆2	500V এর উপর সম্ভাব্য পরীক্ষা যেমন, 2000V(2KV)

অবস্থান ব্যবহার করে:ডায়ালে উল্লেখিত নির্দিষ্ট অবস্থান অনুযায়ী যন্ত্র ব্যবহার করতে হবে।

⊥	অবস্থান ব্যবহার করে উল্লম্ব।
⌐	অবস্থান ব্যবহার করে অনুভূমিক.
∠60°	ব্যবহারের কোণ যেমন 600 টিল্ট কোণ।

উল্লেখিত একটি ব্যতীত অন্য যে কোনো অবস্থানে ব্যবহৃত যন্ত্র পড়ার ক্ষেত্রে ত্রুটি সৃষ্টি করতে পারে।

পরিমাপের যন্ত্রের ধরন

∩	চলন্ত কয়েল যন্ত্র
⋈	চলন্ত বৈদ্যুতিক ইস্ত্রির যন্ত্র
⋈	ইলেক্ট্রোডাইনামিক ভাগফল যন্ত্র
⊓	রেকটিফায়ার সহ চলন্ত কয়েল যন্ত্র

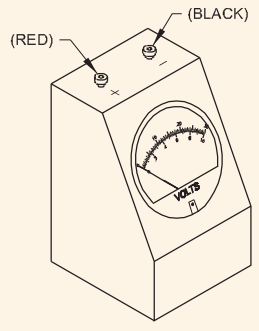
ইঙ্গিত ত্রুটি: যন্ত্র নির্দিষ্ট নির্ভুলতা মধ্যে পড়তে নির্মিত হয়. এটি ডায়ালে অন্যান্য চিহ্নের কাছাকাছি একটি সংখ্যা দ্বারা নির্দেশিত হয়।

1	ইঙ্গিত ত্রুটি ± 1%
2.5	ইঙ্গিত ত্রুটি ± 2.5%
3.5	ইঙ্গিত ত্রুটি ± 3.5%

টার্মিনাল চিহ্ন: একটি চলমান কুণ্ডলী ধরনের যন্ত্রে, টার্মিনালগুলি + এবং দিয়ে চিহ্নিত করা হয়। ইতিবাচক (+) টার্মিনালটি লাল রঙের এবং নেতিবাচক () টার্মিনালটি কালো রঙের (চিত্র 1)। এই ধরনের যন্ত্র অবশ্যই সঠিক পোলারিটির সাথে সার্কিটে সংযুক্ত থাকতে হবে। অর্থাৎ, যন্ত্রের +ve-এ সরবরাহের +ve এবং যন্ত্রের ve-এ সরবরাহের ve।

চলমান বৈদ্যুতিক ইস্ত্রির প্রকারে, টার্মিনালগুলিতে কোনও পোলারিটি চিহ্ন নেই। উভয় টার্মিনাল একই রঙের। সরবরাহের লাইন এবং নিরপেক্ষ (Neutral)সনাক্ত না করেই যন্ত্রটি সার্কিটে সংযুক্ত করা যেতে পারে

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

বৈদ্যুতিক যন্ত্রের শ্রেণীবিভাগ - অপরিহার্য শক্তি (Power), MC এবং MI মিটার
(Classification of electrical instruments - Essential forces, MC and MI meter)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **বৈদ্যুতিক প্রবাহের প্রভাব দ্বারা মান, ফাংশন এবং অপারেশন সম্পর্কিত বৈদ্যুতিক যন্ত্রগুলিকে শ্রেণিবদ্ধ করুন**
- **বৈদ্যুতিক নির্দেশক যন্ত্রের সঠিক কার্যকারিতার জন্য প্রয়োজনীয় শক্তি (Power)র ধরন ব্যাখ্যা করুন।**

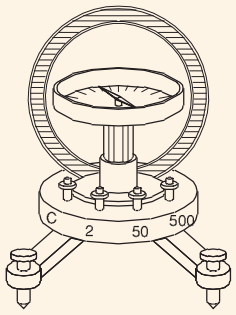
বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতি নিম্নলিখিত উপর ভিত্তি করে শ্রেণীবদ্ধ করা যেতে পারে.

- উত্পাদন মান
- ফাংশন
- যন্ত্রের উপর বৈদ্যুতিক প্রবাহের প্রভাব।

উত্পাদন মান: বৈদ্যুতিক যন্ত্রগুলি, একটি বিস্তৃত অর্থে, উৎপাদনের মান অনুসারে পরম যন্ত্র এবং সেকেন্ডারি যন্ত্রগুলিতে শ্রেণীবদ্ধ করা যেতে পারে।

পরম যন্ত্র: এই যন্ত্রগুলি বিচ্যুতি এবং যন্ত্রের ধ্রুবকগুলির পরিপ্রেক্ষিতে পরিমাপ করা পরিমাণের মান দেয়। একটি পরম যন্ত্রের একটি ভাল উদাহরণ হল স্পর্শক গ্যালভানোমিটার (চিত্র 1)।

Fig 1



ELN259231

এই যন্ত্রগুলি শুধুমাত্র স্ট্যান্ডার্ড ল্যাবরেটরিগুলিতে ব্যবহৃত হয়।

সেকেন্ডারি যন্ত্র: এই যন্ত্রগুলিতে বৈদ্যুতিক পরিমাণের মান (ভোল্টেজ, কারেন্ট, শক্তি (Power), ইত্যাদি) পরিমাপ করা হবে তা ক্যালিব্রেটেড ডায়ালের যন্ত্রগুলির বিচ্যুতি থেকে নির্ধারণ করা যেতে পারে। এই যন্ত্রগুলিকে একটি পরম যন্ত্রের সাথে বা ইতিমধ্যে ক্যালিবার করা হয়েছে এমন একটির সাথে তুলনা করে ক্রমাঙ্কিত করা উচিত। বাণিজ্যিকভাবে ব্যবহৃত সমস্ত যন্ত্রই সেকেন্ডারি যন্ত্র।

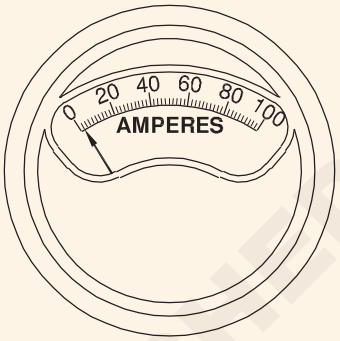
ফাংশন

সেকেন্ডারি যন্ত্রগুলিকে তাদের কার্যাবলী অনুসারে আরও শ্রেণীবদ্ধ করা হয়, অর্থাৎ, যন্ত্রটি পরিমাপ করার পরিমাণ নির্দেশ করে বা রেকর্ড করে। তদনুসারে, আমাদের কাছে নির্দেশক, সংহতকরণ এবং রেকর্ডিং যন্ত্র রয়েছে।

নির্দেশক যন্ত্র:এই যন্ত্রগুলি (চিত্র 2) সরাসরি স্নাতক ডায়ালে ভোল্টেজ, কারেন্ট শক্তি (Power) ইত্যাদির মান নির্দেশ করে। অ্যামিটার, ভোল্টমিটার এবং ওয়াটমিটার এই শ্রেণীর অন্তর্গত।

ইন্টিগ্রেটিং যন্ত্র: এই যন্ত্রগুলি মোট পরিমাণ পরিমাপ করে, হয় বিদ্যুতের পরিমাণ বা বৈদ্যুতিক শক্তি (Power), নির্দিষ্ট সময়ের মধ্যে একটি সার্কিটে সরবরাহ করা হয়। অ্যাম্পিয়ার আওয়ার মিটার এবং এনার্জি মিটার এই শ্রেণীর অন্তর্গত। চিত্র 3 কিলোওয়াট ঘন্টা/শক্তি (Power) মিটার দেখায়।

Fig 2



ELN259232

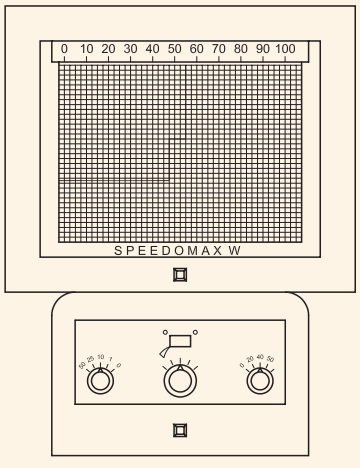
Fig 3

Energy meter

ELN259442

রেকর্ডিং যন্ত্র: এই যন্ত্রগুলি একটি নির্দিষ্ট সময়ে পরিমাপ করার পরিমাণ নিবন্ধন করে এবং একটি কলম দেওয়া হয় যা একটি গ্রাফ পেপারের উপর দিয়ে চলে। এই যন্ত্রের সাহায্যে কোনো নির্দিষ্ট তারিখ ও সময়ের জন্য পরিমাণ পরীক্ষা করা যায়। রেকর্ডিং ভোল্টমিটার, অ্যামিটার এবং পাওয়ার ফ্যাক্টর মিটার এই শ্রেণীর অন্তর্গত। চিত্র 4 যেমন একটি রেকর্ডিং যন্ত্র দেখায়.

Fig 4



ELN259234

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

বৈদ্যুতিক যন্ত্রগুলিতে ব্যবহৃত বৈদ্যুতিক প্রবাহের প্রভাব: বিদ্যুতের বিভিন্ন প্রভাব অনুসারে সেকেন্ডারি যন্ত্রগুলিকেও শ্রেণীবদ্ধ করা যেতে পারে

যার উপর তাদের অপারেশন নির্ভর করে। ব্যবহৃত প্রভাবগুলি নিম্নরূপ।

- চৌম্বক প্রভাব
- গরম করার প্রভাব
- রাসায়নিক প্রভাব
- ইলেক্ট্রোস্ট্যাটিক প্রভাব
- ইলেক্ট্রোম্যাগনেটিক আনয়ন প্রভাব

একটি নির্দেশক যন্ত্রের জন্য প্রয়োজনীয় শক্তি (Power) গুলি: নিম্নোক্ত তিনটি শক্তি (Power) তার সন্তোষজনক ক্রিয়াকলাপের জন্য একটি নির্দেশক যন্ত্রের অপরিহার্য প্রয়োজনীয়তা। তারা

- বিচ্যুতি বল
- নিয়ন্ত্রণকারী শক্তি (Power)
- স্যাঁতসেঁতে বল।

ডিফ্লেক্টিং ফোর্স বা অপারেটিং ফোর্স: এর ফলে যন্ত্রটির চলমান সিস্টেম তার 'শূন্য' অবস্থান থেকে সরে যায়, যখন যন্ত্রটি সরবরাহের সাথে সংযুক্ত থাকে। একটি যন্ত্রে এই বল পাওয়ার জন্য, বৈদ্যুতিক প্রবাহের বিভিন্ন প্রভাব, যেমন চৌম্বকীয় প্রভাব, উত্তাপ প্রভাব, রাসায়নিক প্রভাব ইত্যাদি নিযুক্ত করা হয়।

নিয়ন্ত্রণ শক্তি (Power): চলমান সিস্টেমের গতিবিধি নিয়ন্ত্রণ করতে এবং পরিমাপ করা পরিমাণের একটি প্রদত্ত মানের জন্য পয়েন্টারের ডিফ্লেকশনের মাত্রা সর্বদা একই থাকে তা নিশ্চিত করার জন্য এই বলটি অপরিহার্য। যেমন, কন্ট্রোলিং ফোর্স সর্বদা ডিফ্লেক্টিং ফোর্সের বিপরীতে কাজ করে, এবং যখন ইন্সট্রুমেন্টটি সাপ্লাই থেকে ডিসকানেক্ট হয় তখন পয়েন্টারকে জিরো পজিশনে নিয়ে আসে।

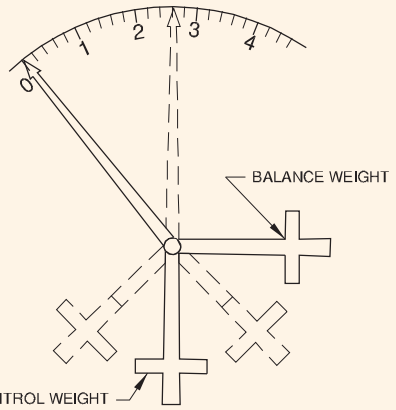
নিয়ন্ত্রক শক্তি (Power) নিম্নলিখিত যে কোনো একটি উপায় দ্বারা উত্পাদিত হতে পারে.

- মাধ্যাকর্ষণ নিয়ন্ত্রণ
- বসন্ত নিয়ন্ত্রণ

মাধ্যাকর্ষণ নিয়ন্ত্রণ: এই পদ্ধতিতে, ছোট সামঞ্জস্যযোগ্য ওজনগুলি পয়েন্টারের বিপরীত এক্সটেনশনের সাথে সংযুক্ত থাকে (চিত্র 5)। এই ওজনগুলি আরথিং মহাকর্ষীয় টান দ্বারা আকৃষ্ট হয় এবং এর ফলে প্রয়োজনীয় নিয়ন্ত্রক বল (টর্ক) উৎপন্ন হয়। মাধ্যাকর্ষণ নিয়ন্ত্রণ সহ যন্ত্রগুলি শুধুমাত্র উল্লম্ব অবস্থানে ব্যবহার করা হয়।

যখন যন্ত্রটি সরবরাহের সাথে সংযুক্ত থাকে না, তখন নিয়ন্ত্রণ ওজন এবং পয়েন্টারের বিপরীত প্রান্তে সংযুক্ত ব্যালেন্স ওজন পয়েন্টারটিকে শূন্য অবস্থানে (চিত্র 5) করে তোলে। যখন যন্ত্রটি সরবরাহের সাথে সংযুক্ত থাকে, তখন পয়েন্টারটি ঘড়ির কাঁটার দিকে চলে যায়, যার ফলে ওজনগুলি স্থানচ্যুত হয় (চিত্র 5)। মহাকর্ষীয় টানের কারণে ওজন হয়

Fig 5

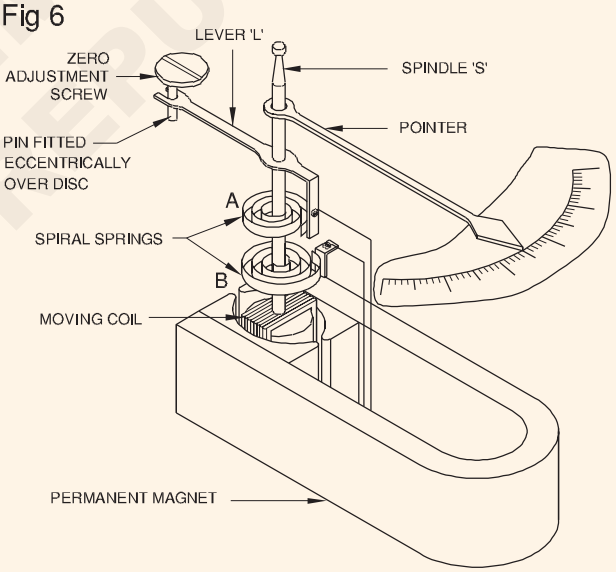


GRAVITY CONTROL

তাদের আসল উল্লম্ব অবস্থানে আসার চেষ্টা করবে, যার ফলে চলমান সিস্টেমের গতিবিধিতে একটি নিয়ন্ত্রণকারী শক্তি (Power) প্রয়োগ করবে।

বসন্ত নিয়ন্ত্রণ: স্প্রিং কন্ট্রোলের সবচেয়ে সাধারণ বিন্যাসে দুটি ফসফর ব্রোঞ্জ বা বেরিলিয়াম-কপার স্পাইরাল হেয়ার-স্প্রিংস A এবং B ব্যবহার করা হয়, যার ভেতরের প্রান্তগুলি স্পিন্ডেল S (চিত্র 6) এর সাথে সংযুক্ত থাকে। স্প্রিং B-এর বাইরের প্রান্তটি স্থির করা হয়েছে, যেখানে A-এর প্রান্তটি P-তে পিভট করা একটি লিভার `L' এর শেষের সাথে সংযুক্ত করা হয়েছে, যার ফলে প্রয়োজনে শূন্য সমন্বয় সহজে কার্যকর করা সম্ভব হবে।

Fig 6



SPRING CONTROLLED MOVING COIL INSTRUMENT

দুটি স্প্রিং এ এবং বি বিপরীত দিকে ক্ষতবিক্ষত হয় যাতে চলমান সিস্টেমটি বিচ্যুত হলে, একটি স্প্রিং বাতাসের সাথে সাথে অন্যটি খুলে যায় এবং নিয়ন্ত্রক শক্তি (Power)টি স্প্রিংসের সম্মিলিত টর্শনের কারণে হয়।

এই স্প্রিংগুলি এই ধরনের সংকর ধাতু থেকে তৈরি করা হয় যা তাদের রয়েছে:

- অ-চৌম্বকীয় বৈশিষ্ট্য (বাহ্যিক চুম্বকত্ব দ্বারা প্রভাবিত হওয়া উচিত নয়)
- নিম্ন তাপমাত্রার গুণাঙ্ক (তাপমাত্রার কারণে দীর্ঘায়িত হবে না)

NOT TO BE REPUBLISHED

- কম নির্দিষ্ট প্রতিরোধ (চলমান সিস্টেমের 'ইন' এবং 'বাইরে' বর্তমানের জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে)।

মাধ্যাকর্ষণ নিয়ন্ত্রিত যন্ত্রগুলির তুলনায় বসন্ত নিয়ন্ত্রিত যন্ত্রগুলির নিম্নলিখিত সুবিধা রয়েছে।

তারা হল:

- যন্ত্রগুলি যে কোনও অবস্থানে ব্যবহার করা যেতে পারে
- কন্ট্রোল স্প্রিংগুলি যন্ত্রের চলমান কয়েলে কারেন্টকে প্রবেশ এবং বাইরে নিয়ে যেতে সাহায্য করে।

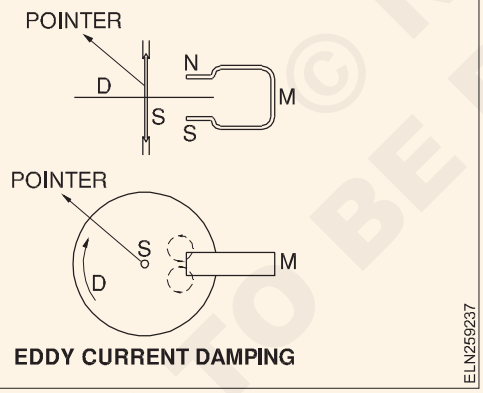
স্যাঁতসেঁতে বল: চলমান সিস্টেমটিকে দ্রুত তার চূড়ান্ত বিচ্যুত অবস্থানে বিশ্রামে আনতে এই বলটি প্রয়োজনীয়। এই ধরনের স্যাঁতসেঁতে না করে, চলমান সিস্টেমের জড়তা এবং নিয়ন্ত্রক শক্তি (Power)র সংমিশ্রণ পয়েন্টারকে (চলন্ত সিস্টেম) বিশ্রামে আসার আগে কিছু সময়ের জন্য তার চূড়ান্ত বিচ্যুত অবস্থান সম্পর্কে দোদুল্যমান করে তোলে, ফলে রিডিং নেওয়ার সময় নষ্ট হয়।

স্যাঁতসেঁতে করার দুটি পদ্ধতি, সাধারণত ব্যবহৃত হয়:

- এডি কারেন্ট স্যাঁতসেঁতে
- বায়ু ঘর্ষণ স্যাঁতসেঁতে.

এডি কারেন্ট স্যাঁতসেঁতে: চিত্র 7 এডি কারেন্ট স্যাঁতসেঁতে একটি ফর্ম দেখায়। একটি তামা বা অ্যালুমিনিয়াম ডিস্ক ডি, স্পিনডাল 'S' এর সাথে সংযুক্ত থাকে। পয়েন্টার নড়াচড়া করলে, ডিস্কও নড়ে।

Fig 7

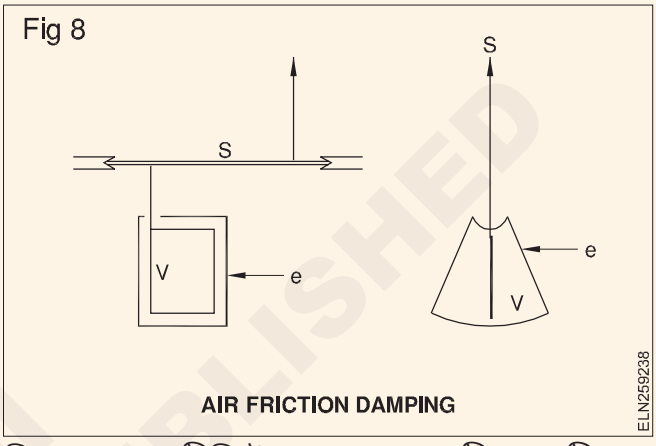


একটি স্থায়ী চুম্বক M এর খুঁটির মধ্যে বাতাসের ফাঁকে চাকতিটি সরানোর জন্য তৈরি করা হয়। চলমান চাকতিটি ফ্লাক্সকে কেটে দেয়, যার ফলে ডিস্কে এডি প্রবাহমাত্রা প্রবাহিত হয়। লেঞ্জের আইন অনুসারে, এডি কারেন্ট দ্বারা উত্পাদিত প্রবাহ ডিস্কের চলাচলের বিরোধিতা করে, যার ফলে স্যাঁতসেঁতে শক্তি (Power) কে প্রভাবিত করে।

চলন্ত কুণ্ডলী যন্ত্রের ক্ষেত্রে, চলমান কুণ্ডলী একটি পাতলা অ্যালুমিনিয়ামের পূর্বে ক্ষতবিক্ষত হয়। পূর্বে প্রবর্তিত এডি প্রবাহমাত্রা স্যাঁতসেঁতে শক্তি (Power) তৈরি করে।

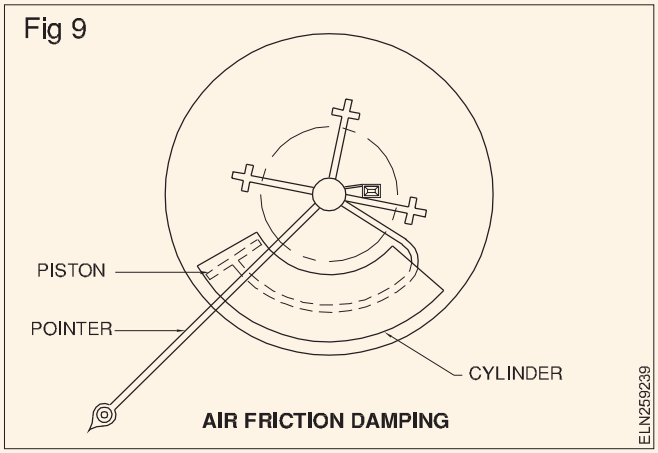
বায়ু ঘর্ষণ স্যাঁতসেঁতে: চিত্র 8 এ বায়ু ঘর্ষণ স্যাঁতসেঁতে পাওয়ার পদ্ধতি দেখায়। তদনুসারে, একটি পাতলা ধাতব ভেন V স্পিন্ডেল এস-এর সাথে সংযুক্ত থাকে এবং ভ্যানটিকে একটি সেক্টর আকৃতির বাক্স 'e'-এর ভিতরে সরানোর জন্য তৈরি করা হয় যখন পয়েন্টারটি স্নাতক স্কেলে চলে।

Fig 8



বিকল্পভাবে, একটি পিস্টনের আকারে ভেনটিকে একটি এয়ার চেম্বারের (সিলিন্ডার) ভিতরে যাওয়ার জন্য সাজানো যেতে পারে যেমন চিত্র 9 এ দেখানো হয়েছে। উপরের দুটি ক্ষেত্রে, এয়ার চেম্বারের ভিতরের বাতাস ভ্যান/পিস্টনের চলাচলের বিরোধিতা করে এবং , এর ফলে, স্যাঁতসেঁতে শক্তি (Power) তৈরি হয়।

Fig 9



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

স্থায়ী চুম্বক চলন্ত কয়েল (PMMC) যন্ত্র (Permanent magnet moving coil (PMMC) instruments)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **একটি স্থায়ী চুম্বক মুভিং কয়েল (P.M.M.C) যন্ত্রের নীতি বর্ণনা করুন**
- **একটি P.M.M.C যন্ত্রের নির্মাণ এবং পরিচালনা বর্ণনা করুন**
- **একটি P.M.M.C যন্ত্রের ব্যবহার, সুবিধা এবং অসুবিধাগুলি বর্ণনা করুন।**

মুভিং কয়েল এবং মুভিং আয়রন যন্ত্র:

যন্ত্রগুলিকে তাদের চলমান সিস্টেমের উপর ভিত্তি করে শ্রেণীবদ্ধ করা হয় সেগুলি হল:

(i) মুভিং কয়েল যন্ত্র (MC)

স্থায়ী চুম্বক মুভিং কয়েল যন্ত্র (PMMC)

ডায়নামো মিটার ধরনের যন্ত্র

(ii) মুভিং বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি ইন্সট্রুমেন্টস (MI)

আকর্ষণের ধরন

বিকর্ষণ প্রকার

ভোল্টেজ এবং কারেন্টের মতো ডিসি পরিমাণ পরিমাপ করার জন্য সর্বাধিক ব্যবহৃত যন্ত্রটি হল স্থায়ী চুম্বক চলন্ত কয়েল (PMMC) যন্ত্র।

স্থায়ী চুম্বক চলন্ত কয়েল (PMMC) যন্ত্র

ভোল্টেজ এবং কারেন্টের মতো ডিসি পরিমাণ পরিমাপ করার জন্য সর্বাধিক ব্যবহৃত যন্ত্রটি হল স্থায়ী চুম্বক চলন্ত কয়েল (PMMC) যন্ত্র।

নীতি: PMMC যন্ত্রের কাজ এই নীতির উপর ভিত্তি করে যে যখন একটি কারেন্ট-বহনকারী কন্ডাক্টর একটি চৌম্বক ক্ষেত্রে স্থাপন করা হয়, তখন এটি একটি শক্তি (Power) দ্বারা কাজ করে যা কন্ডাকটরকে সরাতে থাকে। ডিসি মোটরও এই নীতিতে কাজ করে।

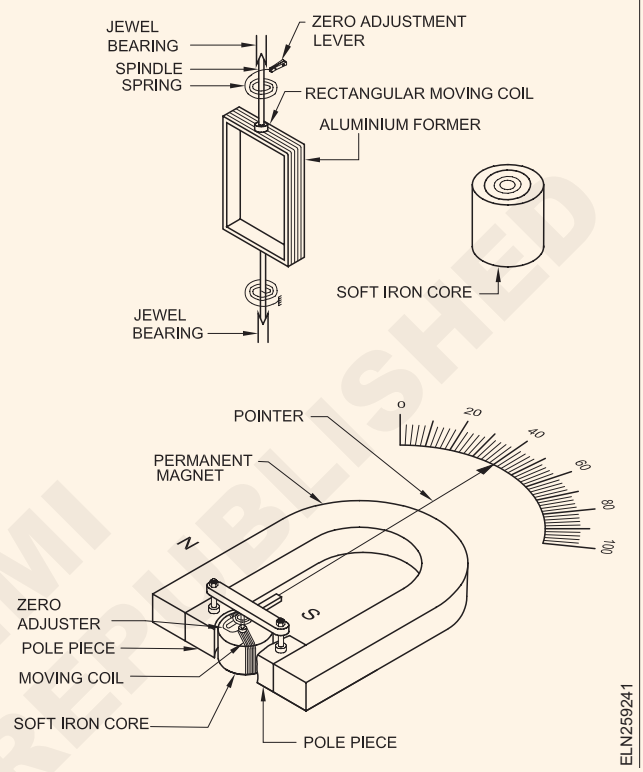
নির্মাণ: PMMC যন্ত্রটিতে একটি স্থায়ী চুম্বক এবং একটি আয়তক্ষেত্রাকার কুণ্ডলীর ক্ষত রয়েছে যা একটি পাতলা হালকা অ্যালুমিনিয়ামের পূর্বে একটি খুব সূক্ষ্ম গেজ উত্তাপযুক্ত তামার তার দিয়ে থাকে।

অ্যালুমিনিয়াম প্রাক্তন শুধুমাত্র কুণ্ডলী সমর্থন করে না, কিন্তু স্যাঁতসেঁতে জন্য এডি কারেন্টও তৈরি করে। কুণ্ডলী এবং আগেরটি উভয় পাশে স্পিনডাল দিয়ে সংযুক্ত এবং রত্নখচিত বিয়ারিং দ্বারা সমর্থিত যাতে সমাবেশটি বায়ু ফাঁকে অবাধে চলাচল করতে পারে (চিত্র 1)।

কুণ্ডলীর দুটি প্রান্ত দুটি ফসফরব্রোঞ্জ স্প্রিংসের সাথে সংযুক্ত, প্রতিটি স্পিনডাল তে একটি করে স্থির করা হয় যাতে কারেন্ট প্রবেশ করে এবং বের করে দেয়। তাপমাত্রা পরিবর্তনের প্রভাবকে নিরপেক্ষ (Neutral)করার জন্য স্প্রিংগুলি বিপরীত দিকে সর্পিল করা হয়।

ঘোড়ার নালের আকৃতির স্থায়ী চুম্বকটি 'আলনিকো' নামক একটি সংকর ধাতু দিয়ে তৈরি এবং এতে নরম বৈদ্যুতিক ইস্ত্রির খুঁটির টুকরো রয়েছে যা বাতাসের ফাঁকে অভিন্ন প্রবাহ বিতরণের জন্য আকৃতির।

Fig 1



একটি নরম বৈদ্যুতিক ইস্ত্রির কোর এমনভাবে স্থির করা হয়েছে যাতে চলন্ত কুণ্ডলীটি নরম বৈদ্যুতিক ইস্ত্রির কোর এবং খুঁটির টুকরোগুলির মধ্যে ফাঁকের মধ্যে চলে যেতে পারে। নরম বৈদ্যুতিক ইস্ত্রির কোরের কাজ হল (i) মেরুগুলির মধ্যে চৌম্বক পথের অনিচ্ছা হ্রাস করা এবং এর ফলে চৌম্বকীয় প্রবাহ বৃদ্ধি করা এবং (ii) বায়ুর ফাঁকে প্রবাহকে সমানভাবে বিতরণ করা।

পয়েন্টারটি একটি স্পিন্ডেলের সাথে সংযুক্ত থাকে এবং কয়েলটি পরিমাপ করা পরিমাণ দ্বারা বিচ্যুত হলে এটি একটি স্নাতক স্কেলে চলে যায়।

অপারেশন: যখন কয়েলের মধ্য দিয়ে বিদ্যুৎ প্রবাহিত হয়, তখন কয়েলটি চৌম্বকীয় প্রবাহের মিথস্ক্রিয়ার কারণে একটি বল অনুভব করে, যা স্থায়ী চুম্বক দ্বারা উত্পাদিত হয় এবং চলমান কুণ্ডলীতে কারেন্ট।

আমাদের কুণ্ডলীতে BLIN নিউটন চিত্র 2 এর সমান বল 'F' আছে

কোথায়

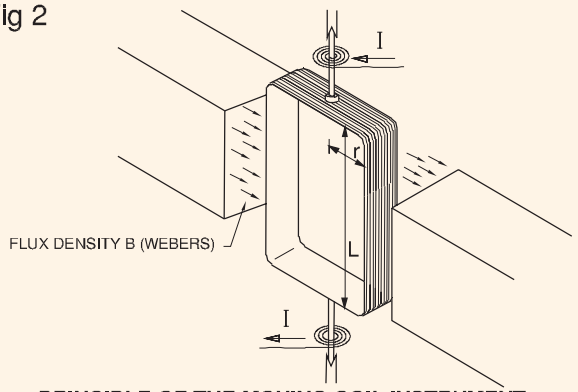
B - ওয়েবার্স/বর্গ মিটারে বাতাসের ফাঁকে প্রবাহের ঘনত্ব,

L - মিটারে বাতাসের ফাঁকে একটি কন্ডাক্টরের সক্রিয় দৈর্ঘ্য

I - কয়েল এবং N এর মধ্য দিয়ে যাওয়া অ্যাম্পিয়ারে কারেন্ট হল বাঁকের সংখ্যা।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2



PRINCIPLE OF THE MOVING COIL INSTRUMENT

কয়েলে উৎপন্ন টর্ক = মিটারে স্পিনডাল টির কেন্দ্র থেকে কন্ডাকটরের কেন্দ্রের মধ্যে X লম্ব দূরত্ব বল।

আসুন দূরত্বটিকে 'r' মিটার হিসাবে ধরে নিই

অতএব, আমরা আছে

T = Fr নিউটন মিটার

T = BL INr নিউটন মিটার।

(F = BLIN নিউটন)

কিন্তু একটি নির্দিষ্ট যন্ত্রের জন্য B, L,N এবং বিরল ধ্রুবক এবং একটি অক্ষর 'K' দ্বারা চিহ্নিত করা যেতে পারে। যেমন

টর্ক = KI

টর্ক সমানুপাতিক I

উপরের সমীকরণ থেকে আমরা অনুমান করতে পারি যে একটি PMMC যন্ত্রের ডিফ্লেক্টিং টর্ক সরাসরি কারেন্টের সমানুপাতিক, এবং সেইজন্য, PMMC যন্ত্রের স্কেলটি অভিন্ন যে স্কেলটিতে সংখ্যার মধ্যে স্থান সমান।

সুতরাং, ডিসি-তে যন্ত্রটি সংযোগ করার সময় মেরুত্ব সঠিকভাবে পর্যবেক্ষণ করা উচিত। আরও একটি AC সরবরাহের সাথে সংযুক্ত থাকাকালীন যন্ত্রটি বিচ্যুত হবে না।

PMMC যন্ত্রটি সরাসরি মিলি বা মাইক্রো অ্যাম্পিয়ার পরিমাপ করতে ব্যবহার করা যেতে পারে কারণ চলন্ত কয়েল শুধুমাত্র কম কারেন্ট বহন করতে পারে। সঠিক শান্টের সাহায্যে, এই যন্ত্রটি বড় প্রবাহমাত্রা পরিমাপ করতে ব্যবহার করা যেতে পারে এবং সঠিক সিরিজ প্রতিরোধকের সাথে, যাকে মাল্টিপ্লায়ার বলা হয়, এটি একটি ভোল্টমিটারে রূপান্তরিত হতে পারে।

সুবিধাদি: PMMC যন্ত্র

- কম শক্তি (Power) খরচ করে
- ইউনিফর্ম স্কেল আছে এবং 270° পর্যন্ত একটি চাপ ঢেকে দিতে পারে
- উচ্চ টর্ক/ওজন অনুপাত আছে।
- উপযুক্ত প্রতিরোধক সহ ভোল্টমিটার বা অ্যামিটার হিসাবে পরিবর্তন করা যেতে পারে
- দক্ষ স্যাঁতসেঁতে আছে
- বিপথগামী চৌম্বক ক্ষেত্র দ্বারা প্রভাবিত হয় না, এবং
- হিস্টেরেসিসের কারণে কোনো ক্ষতি হয় না।

অসুবিধা: PMMC যন্ত্র

- শুধুমাত্র DC-তে ব্যবহার করা যেতে পারে
- খুবই সূক্ষ্ম
- একটি চলমান বৈদ্যুতিক ইস্ত্রির যন্ত্রের তুলনায় ব্যয়বহুল
- স্থায়ী চুম্বকের চুম্বকত্ব হারানোর কারণে ত্রুটি দেখাতে পারে।

ব্যবহারসমূহ:এটি ভোল্ট মিটার এবং অ্যামিটার হিসাবে ব্যবহার করা যেতে পারে

চলন্ত-বৈদ্যুতিক ইস্ত্রির যন্ত্র (Moving-iron instruments)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **চলমান-বৈদ্যুতিক ইস্ত্রির যন্ত্রের নীতি বর্ণনা করুন - আকর্ষণ এবং বিকর্ষণ প্রকার**
- **একটি চলমান-বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি যন্ত্রের নির্মাণ এবং কাজ বর্ণনা করুন**
- **চলমান-বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি যন্ত্রের ব্যবহার, সুবিধা এবং অসুবিধাগুলি বর্ণনা করুন।**

চলন্ত-বৈদ্যুতিক ইস্ত্রির যন্ত্র: এই যন্ত্রটির নাম এই সত্য থেকে নেওয়া হয়েছে যে নরম বৈদ্যুতিক ইস্ত্রির একটি টুকরো যা স্পিনডাল এবং সূচের সাথে সংযুক্ত থাকে তা একটি চৌম্বক ক্ষেত্রের মধ্যে চলে যায়, যা কারেন্ট দ্বারা বা বিদ্যুতের পরিমাপের পরিমাণের সমানুপাতিক দ্বারা উত্পাদিত হয়। এই যন্ত্রের দুটি প্রকার রয়েছে যা ভোল্টমিটার বা অ্যামিটার হিসাবে ব্যবহৃত হয়।

তারা হল:

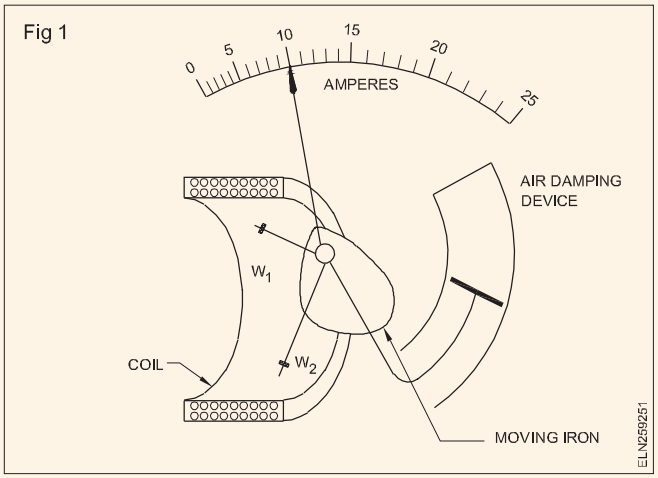
- আকর্ষণের ধরন
- বিকর্ষণ প্রকার।

কাজের মুলনীতি: আকর্ষণ প্রকারের যন্ত্রটি চৌম্বকীয় আকর্ষণের নীতিতে কাজ করে এবং বিকর্ষণ প্রকারের যন্ত্রটি একই চৌম্বক ক্ষেত্রের দ্বারা চুম্বককৃত নরম বৈদ্যুতিক ইস্ত্রির দুটি সংলগ্ন টুকরোগুলির মধ্যে চৌম্বকীয় বিকর্ষণ নীতিতে কাজ করে।

আকর্ষণ টাইপ মুভিংগাইরন যন্ত্রের নির্মাণ এবং কাজ: এই যন্ত্রটিতে একটি বায়ু কোর বিশিষ্ট একটি ইলেক্ট্রোম্যাগনেটিক কয়েল রয়েছে (চিত্র 1)। এয়ার কোরের ঠিক সামনে, একটি ডিম্বাকৃতির নরম বৈদ্যুতিক ইস্ত্রির টুকরো একটি স্পিনডাল তে বিকেন্দ্রিকভাবে পিভট করা হয়েছে (চিত্র 1)।

স্পিন্ডেলটি রত্নখচিত বিয়ারিংয়ের সাহায্যে চলাচলের জন্য মুক্ত, এবং পয়েন্টার, যা স্পিনডাল টির সাথে সংযুক্ত, এইভাবে স্নাতক স্কেলের উপর দিয়ে যেতে পারে। যখন ইলেক্ট্রোম্যাগনেটিক কয়েল সার্কিটের সাথে সংযুক্ত থাকে না, তখন নরম বৈদ্যুতিক ইস্ত্রির টুকরোটি উল্লম্বভাবে নিচে ঝুলে থাকে, মহাকর্ষীয় বলের কারণে এবং পয়েন্টারটি শূন্য রিডিং দেখায়।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



যখন ইলেক্ট্রোম্যাগনেটিক কয়েল সরবরাহের সাথে সংযুক্ত থাকে, তখন কুণ্ডলীতে তৈরি চৌম্বক ক্ষেত্রটি নরম বৈদ্যুতিক ইস্ত্রির টুকরোকে আকর্ষণ করে (চিত্র 1)। বৈদ্যুতিক ইস্ত্রির টুকরোটির পিভটিংয়ের উদ্ভটতার কারণে, বৈদ্যুতিক ইস্ত্রির টুকরোটির বর্ধিত অংশটি কুণ্ডলীর দিকে টানা হয়। এটি ঘুরে ঘুরে স্পিনডাল কে সরে যায় এবং পয়েন্টারটিকে বিচ্যুত করে।

যখন চৌম্বক ক্ষেত্রের কারেন্ট উৎপন্ন হয় তখন পয়েন্টারের বিচ্যুতির পরিমাণ বেশি হবে। আরও নরম বৈদ্যুতিক ইস্ত্রির টুকরার আকর্ষণ কয়েলের কারেন্ট দিকের উপর স্বাধীন। এই বৈশিষ্ট্যটি যন্ত্রটিকে ডিসি এবং এসি উভয় ক্ষেত্রেই ব্যবহার করতে সক্ষম করে।

বিকর্ষণ ধরনের মুভিংগাইরন যন্ত্রের নির্মাণ ও কাজ: এই যন্ত্রটিতে একটি পিতলের ববিন বি-তে একটি কুণ্ডলীর ক্ষত রয়েছে, যার ভিতরে নরম বৈদ্যুতিক ইস্ত্রির M এবং F দুটি স্ট্রিপ অক্ষীয়ভাবে সেট করা আছে (চিত্র 2a)। স্ট্রিপ F স্থির যেখানে বৈদ্যুতিক ইস্ত্রির স্ট্রিপ M স্পিনডাল S এর সাথে সংযুক্ত থাকে, যা পয়েন্টার P বহন করে।

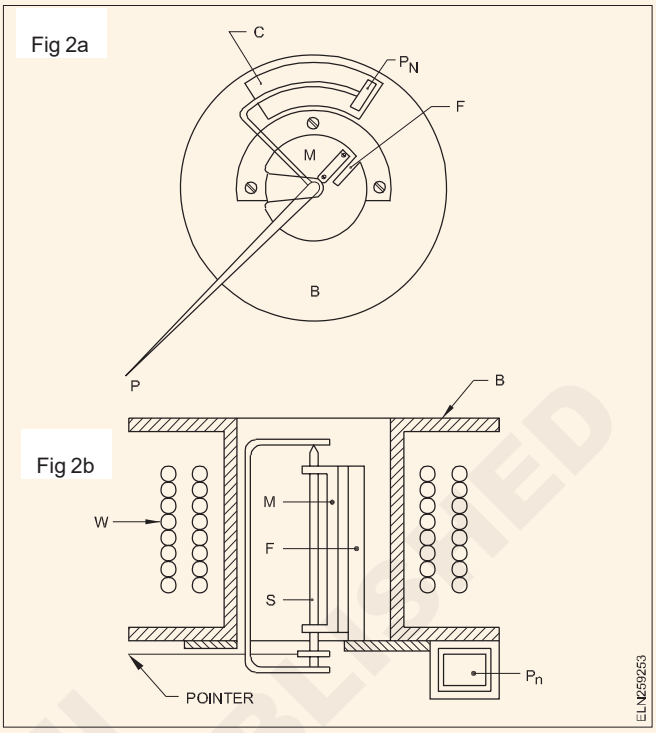
স্প্রিং কন্ট্রোল ব্যবহার করা হয়, এবং যন্ত্রটি এমনভাবে ডিজাইন করা হয়েছে যে যখন W এর মধ্য দিয়ে কোন কারেন্ট প্রবাহিত হয় না, তখন পয়েন্টারটি শূন্য অবস্থানে থাকে এবং নরম বৈদ্যুতিক ইস্ত্রির স্ট্রিপ M এবং F প্রায় স্পর্শ করে। (চিত্র 2a এবং 2b)

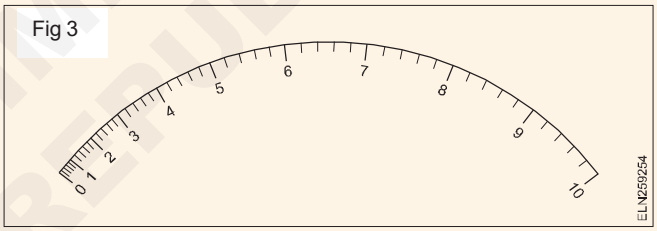
যখন যন্ত্রটি সরবরাহের সাথে সংযুক্ত থাকে, তখন কুণ্ডলী W কারেন্ট বহন করে যা ফলস্বরূপ একটি চৌম্বক ক্ষেত্র তৈরি করে। এই ক্ষেত্রটি স্থির এবং চলমান-বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি যথাক্রমে F এবং M তৈরি করে যাতে প্রান্তে একই রকম খুঁটি তৈরি হয়। অতএব, দুটি স্ট্রিপ একে অপরকে বিকর্ষণ করে।

ঘূর্ণন সঁচারক বল সেট আপ চলন্ত সিস্টেম প্রান্তের একটি বিচ্যুতি উত্পাদন. তাই, কন্ট্রোল স্প্রিং বা ওজনের টর্শনের কারণে এটি একটি নিয়ন্ত্রণকারী ঘূর্ণন সঁচারক বল তৈরি করে। চলমান সিস্টেমটি এমন একটি অবস্থানে বিশ্রামে আসে যে প্রতিবিম্বিত এবং নিয়ন্ত্রণকারী টর্ক সমান।

এই ধরনের যন্ত্রে, বায়ু স্যাঁতসেঁতে সাধারণত ব্যবহৃত হয় যা একটি নলাকার বায়ু চেম্বার C (চিত্র 2a) তে পিস্টন পিএন-এর নড়াচড়ার দ্বারা সরবরাহ করা হয়।

প্রতিফলিত টর্ক এবং স্কেলের স্নাতক: যাইহোক, চলমান-বৈদ্যুতিক ইস্ত্রির যন্ত্রগুলিতে, প্রতিবিম্বিত টর্ক কয়েলের মধ্য দিয়ে যাওয়া কারেন্টের বর্গক্ষেত্রের সমানুপাতিক। যেমন এই যন্ত্রের স্কেল অসমান হবে. এটি শুরুতে সঙ্কুচিত এবং শেষে খোলা থাকে (চিত্র 3)।





স্কেলের অভিন্নতা অর্জনের জন্য, কিছু নির্মাতারা স্থির নরম বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি (চিত্র 4a) হিসাবে জিহ্বা আকৃতির ফালা ডিজাইন করেছেন।

স্থির বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি একটি নলাকার আকারে বাঁকানো একটি জিহ্বা-আকৃতির নরম বৈদ্যুতিক ইস্ত্রির পাত নিয়ে গঠিত, যখন চলমান বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি আরেকটি নরম বৈদ্যুতিক ইস্ত্রির পাত দিয়ে তৈরি, এবং এটি এমনভাবে মাউন্ট করা হয় যাতে স্থির বৈদ্যুতিক ইস্ত্রির সমান্তরাল এবং তার সংকীর্ণ প্রান্তের দিকে যেতে পারে (চিত্র 4b))

টর্ক, যা কারেন্টের বর্গক্ষেত্রের সমানুপাতিক, স্থির বৈদ্যুতিক ইস্ত্রির সংকীর্ণ অংশ দ্বারা আনুপাতিকভাবে হ্রাস পায়, যার ফলে কম বা বেশি এমনকি টর্ক হয় এবং এর ফলে অভিন্ন স্কেল হয়।

এই যন্ত্রগুলি হয় মাধ্যাকর্ষণ বা বসন্ত নিয়ন্ত্রিত, এবং স্যাঁতসেঁতে বায়ু ঘর্ষণ পদ্ধতি দ্বারা অর্জন করা হয়

মুভিং-বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি যন্ত্রের ব্যবহার, সুবিধা এবং অসুবিধাএগুলি ভোল্টমিটার এবং অ্যামিটার হিসাবে ব্যবহৃত হয়।

কুণ্ডলী ডব্লিউ অ্যামিটারের জন্য অল্প সংখ্যক মোড়ের পুরু পরিবাহী দ্বারা ক্ষতবিক্ষত হয় এবং ভোল্টমিটারের জন্য প্রচুর পরিমাণে বাঁকযুক্ত পাতলা পরিবাহী দ্বারা ক্ষত হয়।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 4a

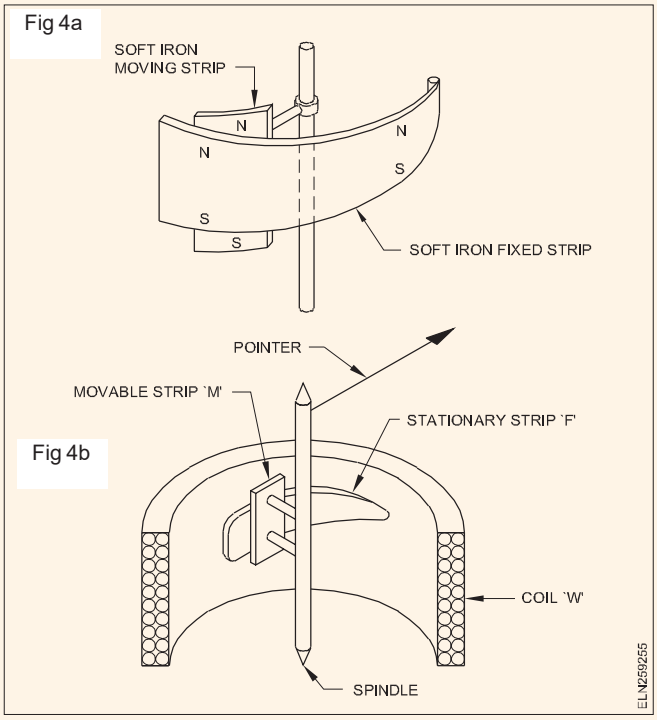


Fig 4b

সুবিধাদি

- এগুলি এসি এবং ডিসি উভয়ের জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে এবং তাই একে অপরিশোধিত যন্ত্র বলা হয়।
- ঘর্ষণ ত্রুটির একটি ছোট মান আছে কারণ টর্ক/ওজন অনুপাত বেশি।
- চলমান কুণ্ডলী যন্ত্রের তুলনায় এগুলি কম ব্যয়বহুল।
- তারা তাদের সরল নির্মাণের কারণে শক্তিশালী।
- তারা নির্ভুলতা এবং শিল্প গ্রেড উভয় সীমার মধ্যে সন্তোষজনক নির্ভুলতা স্তর আছে.
- তারা 240° আচ্ছাদিত দাঁড়িপাল্লা আছে.

অসুবিধা

- হিস্টেরেসিস, ফ্রিকোয়েন্সি পরিবর্তন, তরঙ্গ-আকৃতি এবং বিপথগামী চৌম্বকীয় ক্ষেত্রের কারণে তাদের ত্রুটি রয়েছে।
- তাদের সাধারণত অ-ইউনিফর্ম স্কেল থাকে। যাইহোক, কম বা বেশি ইউনিফর্ম স্কেল পেতে বিশেষ উত্পাদন ডিজাইন ব্যবহার করা হয়।

ডায়নামোমিটার টাইপ যন্ত্র (Dynamometer type instrument)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **ডায়নামোমিটার টাইপ যন্ত্রের নীতি বর্ণনা করুন**
- **ডায়নামোমিটার টাইপ যন্ত্রগুলির নির্মাণ এবং কাজ বর্ণনা করুন**
- **একটি ডায়নামোমিটার যন্ত্রের অভ্যন্তরীণ সংযোগগুলি ব্যাখ্যা করুন যখন ভোল্টমিটার, অ্যামিটার এবং ওয়াটমিটার হিসাবে ব্যবহার করা হয়**
- **ডায়নামোমিটার যন্ত্র ব্যবহার করার সুবিধা এবং অসুবিধাগুলি বর্ণনা করুন।**

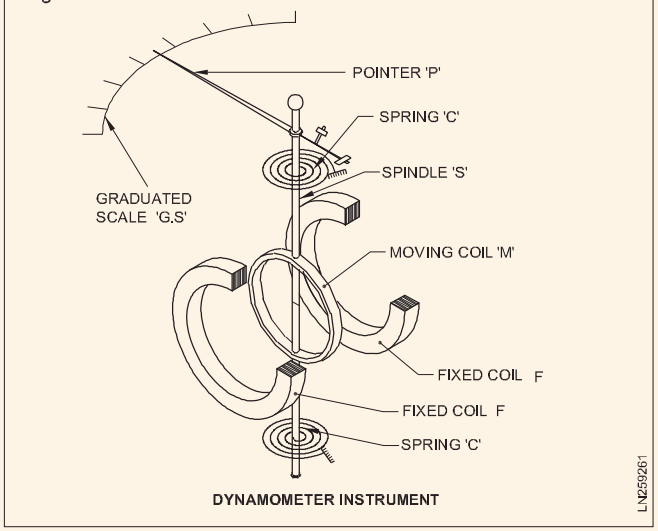
ইলেক্ট্রো-ডাইনামিক বা ডায়নামো-মিটার টাইপ যন্ত্র

কাজের নীতি: এটিযন্ত্রটি ডিসি মোটরের নীতিতে কাজ করে। অর্থাৎ, যখনই একটি কারেন্ট-বহনকারী পরিবাহীকে একটি চৌম্বক ক্ষেত্রে রাখা হয়, তখন একটি বল তৈরি হয় এবং এটি কন্ডাক্টরকে জিনম্যাগনেটিক ফিল্ড থেকে দূরে সরিয়ে দেয়। একটি ডায়নামোমিটার যন্ত্রে, চৌম্বক ক্ষেত্র একটি ইলেক্ট্রোমেট দ্বারা উত্পাদিত হয় যার নাম স্থির কয়েল।

চলমান কুণ্ডলী, হয় সিরিজে বা স্থির কয়েলের সাথে সমান্তরালে সংযুক্ত থাকে, একটি আনুপাতিক কারেন্ট বহন করে। এসি এবং ডিসি উভয় ক্ষেত্রেই এই যন্ত্রটির পরিচালনা সম্ভব এই কারণে যে যখনই এসি-তে কারেন্ট বিপরীত হয়, স্থির কয়েলে ফ্লাক্সের দিক এবং সেই সাথে চলন্ত কয়েলের দ্বারা উত্পাদিত ফ্লাক্সের দিক একই সময়ে বিপরীত হয়ে যায় টর্কের একই দিক।

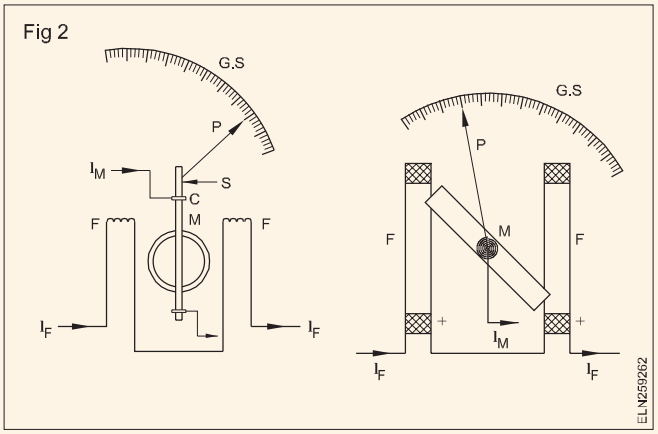
নির্মাণ: যন্ত্রের একটি সাধারণ বিন্যাস চিত্র 1-এ দেখানো হয়েছে। প্রধান চৌম্বক ক্ষেত্রটি স্থির/স্থির কয়েল দ্বারা উত্পাদিত হয়। এই কুণ্ডলীটিকে কেন্দ্রে একটি অভিন্ন ক্ষেত্র দেওয়ার জন্য এবং চলমান কুণ্ডলী প্রক্রিয়াটিকে তাদের মধ্যে স্থাপন করার অনুমতি দেওয়ার জন্য দুটি বিভাগে বিভক্ত করা হয়েছে।

Fig 1



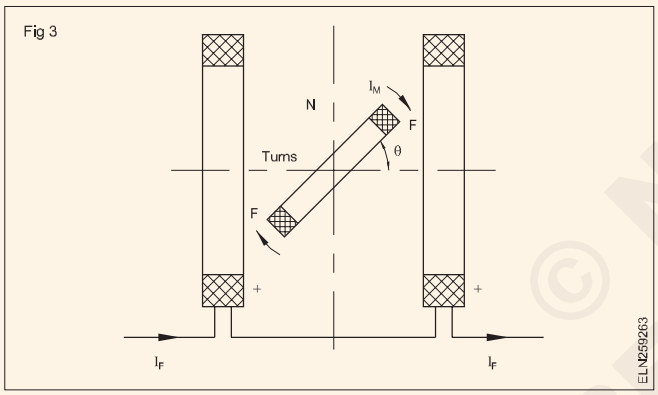
স্থির কয়েল F এবং F একে অপরের কাছাকাছি এবং সমান্তরালে স্থাপন করা হয় (চিত্র 2)। এসি সার্কিটে ব্যবহার করা হলে এয়ার কোর সেকশন হিস্টেরেসিস প্রভাব দূর করে। চলমান কুণ্ডলী `M' একটি স্পিনডাল `S'-এর উপর মাউন্ট করা হয় এবং স্পিনডাল টি রত্নখচিত বিয়ারিংয়ের সাহায্যে বায়ুর ফাঁকে চলাচলের জন্য মুক্ত।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



পয়েন্টার `P' স্প্রিন্ডেলের এক প্রান্তে সংযুক্ত থাকে এবং স্প্রিন্ডেলের প্রান্তটি স্নাতক স্কেলে `G S'-এ সরানোর জন্য তৈরি করা হয়। কন্ট্রোলিং টর্ক দুটি ফসফর-ব্রোঞ্জ স্প্রিংস `C' স্প্রিন্ডেলের সাথে সংযুক্ত। আরও স্প্রিংগুলি চলমান কুণ্ডলী থেকে কারেন্ট 'ইন' এবং `আউট' করার জন্য ব্যবহার করা হয়।

কাজ:চিত্র 3-তে দেখানো হয়েছে, স্থির কয়েলের মধ্য দিয়ে যাওয়া কারেন্টকে I_F হতে দিন এবং চলমান কয়েলের মধ্য দিয়ে কারেন্ট যাওয়া I_M হতে দিন। ক্ষেত্রের শক্তি (Power) কারেন্ট I_F এর সমানুপাতিক হবে।



স্থির এবং চলমান কয়েল দ্বারা উত্পাদিত চৌম্বক ক্ষেত্রের মিথস্ক্রিয়াগুলির কারণে প্রতিফলিত ঘূর্ণন সঁচারক বল উত্পাদিত হয় এবং তাদের দ্বারা বাহিত বর্তমানের সমানুপাতিক হবে।

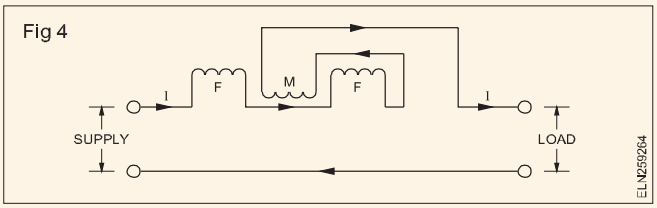
ডিফ্লেক্টিং টর্ক T_d হল I_F এবং I_M এর সমানুপাতিক যেখানে I_F হল স্থির কয়েলে কারেন্ট এবং I_M হল চলন্ত কয়েলে কারেন্ট।

উপরের টর্ক সমীকরণ থেকে, এটা স্পষ্ট যে যন্ত্রটি যখন ভোল্টমিটার বা অ্যামিটার হিসাবে ব্যবহার করা হয় তখন বর্গ আইন প্রতিক্রিয়ার কারণে অভিন্ন স্কেল থাকবে।

যাইহোক, যখন একটি ওয়াটমিটার হিসাবে ব্যবহার করা হয়, তখন যন্ত্রটির অভিন্ন স্কেল থাকবে।

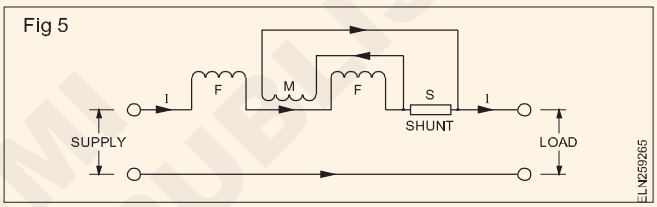
এই যন্ত্রের সংযোগের জন্য পরিবর্তনের প্রয়োজন যেমন, অ্যামিটার, ভোল্টমিটার বা ওয়াটমিটার ব্যবহারের উপর নির্ভর করে যা নীচে ব্যাখ্যা করা হয়েছে।

অ্যামিটার হিসাবে ডায়নামোমিটার যন্ত্র: এটিযন্ত্রটিকে মিলি বা মাইক্রো অ্যামিটার হিসেবে ব্যবহার করা যেতে পারে সিরিজে স্থির এবং চলমান কয়েলগুলিকে সংযুক্ত করে (চিত্র 4)।

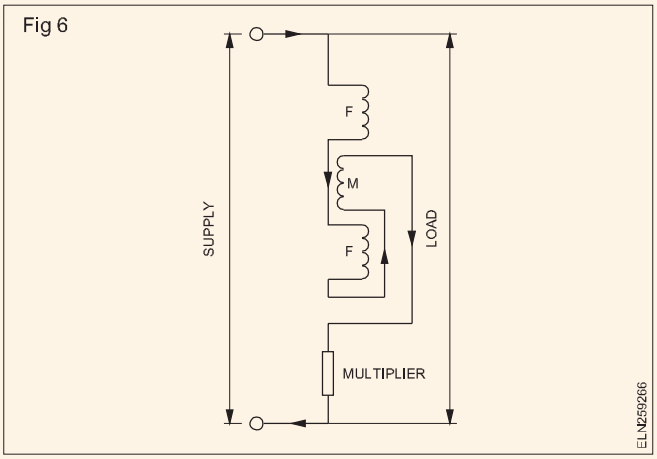


যেহেতু চলমান কয়েলটি ছোট গেজ (পাতলা) তারের দ্বারা তৈরি করা হয়, উপরের সংযোগটি ভারী প্রবাহমাত্রা পরিমাপের জন্য অনুপযুক্ত।

বড় প্রবাহমাত্রা পরিমাপ করার জন্য যখন যন্ত্রটিকে অ্যামিটার হিসাবে রূপান্তর করতে হয়, তখন চলন্ত কুণ্ডলীটি একটি শান্ট জুড়ে সংযুক্ত থাকে (চিত্র 5)। এসি এবং ডিসি উভয়ই, পরিমাপ সম্ভব।



ভোল্টমিটার হিসাবে ডায়নামোমিটার যন্ত্র: যখন এই যন্ত্রটিকে ভোল্টমিটার হিসাবে ব্যবহার করা হয়, তখন স্থির এবং চলমান কয়েলগুলি একটি উচ্চ প্রতিরোধের (মাল্টিপ্লায়ার) (চিত্র 6) সহ সিরিজে যুক্ত হয়। এই ভোল্টমিটারটি এসি এবং ডিসি উভয় ক্ষেত্রেই ব্যবহার করা যেতে পারে।



সুবিধা: এই যন্ত্রটি এসি এবং ডিসি উভয় ক্ষেত্রেই ব্যবহার করা যায়

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ডিজিটাল অ্যামিটার (Digital Ammeter)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন
- **ডিজিটাল অ্যামিটারের বৈশিষ্ট্যগুলি বর্ণনা করুন**
- **নড়াচড়া, বিশেষ অপারেশন এবং মান উল্লেখ করুন।**

ডিজিটাল অ্যামিটার

ডিজিটাল অ্যামিটার হল এমন যন্ত্র যা অ্যাম্পিয়ারে কারেন্ট পরিমাপ করে এবং ডিজিটালে প্রদর্শন করে। ব্যবহারকারীদের বৈদ্যুতিক লোডের সমস্যা সমাধানে সাহায্য করার জন্য এই যন্ত্রগুলি কারেন্ট টানা এবং কারেন্ট অধ্যায় বাহিকতা সম্পর্কে তথ্য প্রদান করে।

তাদের ইতিবাচক এবং নেতিবাচক উভয় লিড এবং কম অভ্যন্তরীণ প্রতিরোধ ক্ষমতা রয়েছে। ডিজিটাল অ্যামিটারগুলি একটি সার্কিটের সাথে সিরিজে সংযুক্ত থাকে যাতে কারেন্ট প্রবাহ মিটারের মধ্য দিয়ে যায়।

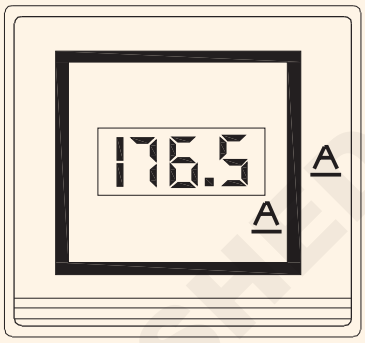
এটি A.C এবং D.C পরিমাপ করতে ব্যবহার করা যেতে পারে। অনেক ডিজিটাল অ্যামিটারে মিটারে নির্মিত একটি কারেন্ট সেন্সর অন্তর্ভুক্ত থাকে।

বৈশিষ্ট্য:

বিভিন্ন ধরণের ডিজিটাল অ্যামিটার এসি কারেন্ট এবং ডিসি কারেন্টের বিভিন্ন রেঞ্জ এবং এসি ফ্রিকোয়েন্সি পরিমাপ করতে পারে।

প্লাগ-ইন-পাওয়ার ছাড়া কাজ করার জন্য এটিতে ব্যাটারি সরবরাহ করা হয়েছে এবং কাটডোর ব্যবহারের জন্য উপযুক্ত চিত্র 1 একটি সাধারণ ডিজিটাল অ্যামিটার দেখায়।

Fig 1



TYPICAL DIGITAL AMMETER

ELN259271

মানদণ্ড:সঠিক ডিজাইন এবং কার্যকারিতা নিশ্চিত করতে ডিজিটাল অ্যামিটারের অবশ্যই একটি নির্দিষ্ট মান এবং স্পেসিফিকেশন থাকতে হবে IEC 600 51 - 2 উল্লেখ করুন।

ডিজিটাল ভোল্ট মিটার (DVM) (Digital Volt Meter (DVM))

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন
- **এনালগ এবং ডিজিটাল ভোল্টমিটারের মধ্যে পার্থক্য করুন**
- **DVM এর সুবিধার তালিকা করুন**
- **DVM এর কাজের নীতি ব্যাখ্যা করুন**

ডিজিটাল ভোল্ট মিটার (DVM):

ডিজিটাল ভোল্ট মিটার (DVM) হল একটি বৈদ্যুতিক পরিমাপ যন্ত্র যা দুটি বিন্দুর মধ্যে লাইন সম্ভাব্য পার্থক্য (P.D) পরিমাপ করতে ব্যবহৃত হয়। পরিমাপ করা ভোল্টেজ এসি বা ডিসি হতে পারে।

ডিজিটাল ভোল্টমিটারগুলি AC বা DC ভোল্টেজের মান প্রদর্শন করে যা অ্যানালগ যন্ত্রগুলির মতো একটি অবিচ্ছিন্ন স্কেলে একটি পয়েন্টার ডিফ্লেকশনের পরিবর্তে সরাসরি পৃথক সংখ্যা হিসাবে পরিমাপ করা হয়।

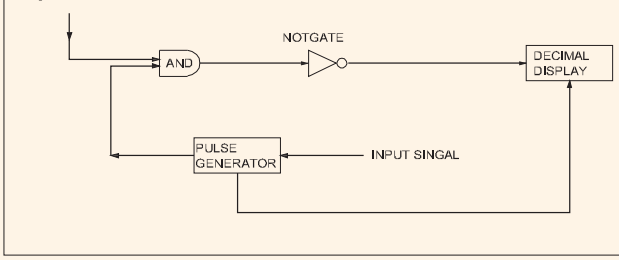
ডিজিটাল ভোল্টমিটারের সুবিধা:

- ডিভিএমগুলি পড়া সহজ কারণ এটি পরিমাপের পর্যবেক্ষণগত ত্রুটিগুলি দূর করে
- প্যারালাক্স ত্রুটি দূর করা হয়
- পড়া খুব দ্রুত নেওয়া যায়
- স্টোরেজ এবং ভবিষ্যতের গণনার জন্য আউটপুট মেমরি ডিভাইসে খাওয়ানো যেতে পারে
- আরও বহুমুখী এবং সঠিক
- কমপ্যাক্ট পোর্টেবল এবং সস্তা
- কম শক্তি (Power) প্রয়োজন

ডিজিটাল ভোল্টমিটারের কাজের নীতি:

একটি সাধারণ ডিজিটাল ভোল্টমিটারের ব্লক ডায়াগ্রাম চিত্র 1 এ দেখানো হয়েছে এতে নিম্নলিখিত ব্লকগুলি রয়েছে

Fig 1



ELN259281

1 ইনপুট সংকেত

2 পালস জেনারেটর

3 এবং গেট:

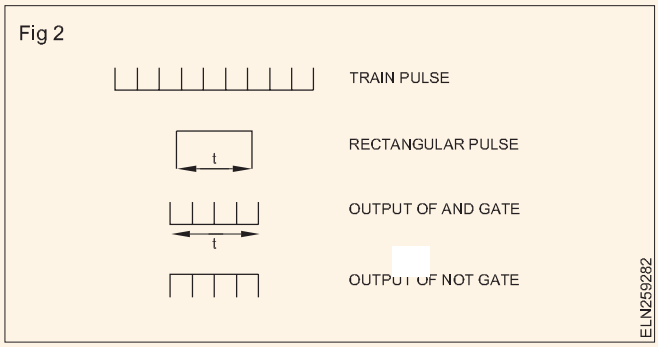
4 দশমিক ডিসপ্লে

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

কাজ (চিত্র 2)

- অজানা ভোল্টেজ সিগন্যাল পালস জেনারেটরে দেওয়া হয় যা একটি পালস তৈরি করে যার প্রস্থ ইনপুট সিগন্যালের সমানুপাতিক।

Fig 2

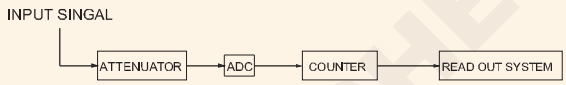


- পালস জেনারেটরের আউটপুট AND গেটের এক পায়ে দেওয়া হয়।
- AND গেটের অন্য পায়ে ইনপুট সংকেত হল ডালের ট্রেন।
- AND গেটের আউটপুট হল ধনাত্মক ট্রিগারড ট্রেন যা সময়কালের পালস জেনারেটর দ্বারা উত্পন্ন নাড়ির প্রস্থের সমান।
- এই পোস্টিটিভ ট্রিগারড ট্রেনটিকে ইনভার্টারে খাওয়ানো হয় যা এটিকে নেতিবাচক ট্রিগারড ট্রেনে রূপান্তরিত করে।
- বৈদ্যুতিন সংকেতের মেরু বদল আউটপুট একটি কাউন্টারে খাওয়ানো হয় যা সময়কালের ট্রিগারের সংখ্যা গণনা করে যা ইনপুট সংকেতের সমানুপাতিক অর্থাৎ পরিমাপের অধীনে ভোল্টেজ

এই কাউন্টারটি ভোল্টে ভোল্টেজ নির্দেশ করতে ক্রমাঙ্কিত করা যেতে পারে একটি এনালগ সংকেতকে ডালের ট্রেনে রূপান্তর করে, সংখ্যাটি ইনপুট সংকেতের সমানুপাতিক। সুতরাং একটি ডিজিটাল ভোল্টমিটার তৈরি করা যেতে পারে যে কোনো একটি A/D রূপান্তর পদ্ধতি ব্যবহার করে (চিত্র 3)

আজকাল ডিজিটাল ভোল্টমিটারগুলিও এর মাল্টিটাস্কিং বৈশিষ্ট্যের কারণে ডিজিটাল মাল্টি মিটার দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়।

Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ওয়াটমিটার (Wattmeters)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **শক্তি (Power) পরিমাপের সুবিধাগুলি সরাসরি বলুন**
- **ইন্ডাকশন টাইপ সিঙ্গেল ফেজ ওয়াটমিটারের নির্মাণ এবং কাজ ব্যাখ্যা করুন।**

পাওয়ার সাপ্লাই পরিমাপের সুবিধা

সূত্রের সাহায্যে একটি অ্যামিমিটার, একটি ভোল্টমিটার এবং একটি পাওয়ার ফ্যাক্টর মিটার ব্যবহার করে সিঙ্গেল ফেজ এসি সার্কিটে পাওয়ার গণনা করা যেতে পারে।

একক-ফেজ সার্কিটে শক্তি (Power) = EI Cos ø ওয়াট।

অন-দ্য-স্পট ট্রু পাওয়ার রিডিং পেতে, একটি ওয়াটমিটার ব্যবহার করা হয়। সার্কিটে ছড়িয়ে পড়া শক্তি (Power) মিটারের স্কেল থেকে সরাসরি পড়া যায়। ওয়াটমিটার সার্কিটের পাওয়ার ফ্যাক্টরকে বিবেচনা করে এবং সর্বদা প্রকৃত শক্তি (Power) নির্দেশ করে।

ওয়াটমিটারের প্রকারভেদ

নীচে বর্ণিত হিসাবে তিন ধরনের ওয়াটমিটার ব্যবহার করা হয়।

- ডায়নামোমিটার ওয়াটমিটার
- ইন্ডাকশন ওয়াটমিটার
- ইলেক্ট্রোস্ট্যাটিক ওয়াটমিটার

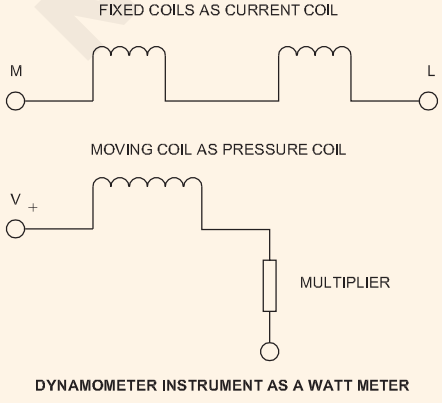
তিনটির মধ্যে, ইলেক্ট্রোস্ট্যাটিক টাইপ খুব কমই ব্যবহৃত হয়। এখানে দেওয়া তথ্য শুধুমাত্র অন্য দুই ধরনের জন্য.

ডায়নামোমিটার টাইপ, একক ফেজ ওয়াটমিটার: এই ধরনের সাধারণত একটি wattmeter হিসাবে ব্যবহৃত হয়.

ওয়াটমিটার হিসাবে ব্যবহৃত ডায়নানোমিটার: এসি এবং ডিসি উভয় সার্কিটে শক্তি (Power) পরিমাপ করার জন্য ডায়নামোমিটার সাধারণত একটি ওয়াটমিটার হিসাবে ব্যবহৃত হয় এবং এতে অভিন্ন স্কেল থাকবে।

যখন এই যন্ত্রটিকে ওয়াটমিটার হিসাবে ব্যবহার করা হয়, তখন স্থির কয়েলগুলিকে কারেন্ট কুণ্ডলী হিসাবে গণ্য করা হয়, এবং চলমান কুণ্ডলীকে প্রয়োজনীয় গুণক প্রতিরোধের সাথে চাপের কুণ্ডলী হিসাবে তৈরি করা হয় (চিত্র 1)।

Fig 1



DYNAMOMETER INSTRUMENT AS A WATT METER

সুবিধাদি

- এই যন্ত্রটি এসি এবং ডিসি উভয় ক্ষেত্রেই ব্যবহার করা যেতে পারে।
- যেহেতু এটি একটি এয়ার কোরড যন্ত্র, তাই হিস্টেরেসিস এবং এডি কারেন্ট ক্ষয়ক্ষতি দূর হয়।
- এই যন্ত্রটির আরও সঠিকতা রয়েছে।
- যখন ওয়াটমিটার হিসাবে ব্যবহার করা হয়, তখন স্কেলটি অভিন্ন হয়।

অসুবিধা

- এটি PMMC এবং চলমান বৈদ্যুতিক ইস্ত্রির যন্ত্রের চেয়ে বেশি ব্যয়বহুল।
- যখন ভোল্টমিটার বা অ্যামিটার হিসাবে ব্যবহার করা হয় তখন স্কেলটি অভিন্ন হবে না।
- এটির একটি কম টর্ক/ওজন অনুপাত রয়েছে - যেমন কম সংবেদনশীলতা রয়েছে।
- অতিরিক্ত লোড এবং যান্ত্রিক প্রভাবের জন্য সংবেদনশীল। তাই সতর্কতা অবলম্বন করা প্রয়োজন।
- এটি PMMC মিটারের চেয়ে বেশি শক্তি (Power) খরচ করে।

আমিএনডাকশন প্রকার একক ফেজ ওয়াটমিটার: এই ধরনের ওয়াটমিটার শুধুমাত্র এসি সার্কিটে ব্যবহার করা যেতে পারে যেখানে একটি ডায়নামোমিটার টাইপ ওয়াটমিটার এসি এবং ডিসি উভয় সার্কিটে ব্যবহার করা যেতে পারে।

ইন্ডাকশন টাইপ ওয়াটমিটারগুলি তখনই কার্যকর যখন সরবরাহ ভোল্টেজ এবং ফ্রিকোয়েন্সি প্রায় স্থির থাকে।

নির্মাণ: ইন্ডাকশন ওয়াটমিটারে দুটি ভিন্ন ধরনের চৌম্বকীয় কোর রয়েছে (চিত্র 2a এবং 2b)।

উভয় ধরনের একটি চাপ কুণ্ডলী চুম্বক এবং একটি কারেন্ট কুণ্ডলী চুম্বক আছে. প্রেসার কয়েল ভোল্টেজের সমানুপাতিক কারেন্ট বহন করে যেখানে কারেন্ট কয়েল লোড কারেন্ট বহন করে।

একটি পাতলা অ্যালুমিনিয়াম ডিস্ক চুম্বকের স্থানের মাঝখানে একটি স্পিনডাল তে বসানো হয় এবং এর চলাচল স্প্রিংস দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়। স্পিনডাল টি এক প্রান্তে একটি ওজনহীন পয়েন্টার বহন করে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

কাজ: চাপ এবং কারেন্ট কয়েল দ্বারা উত্পাদিত বিকল্প চৌম্বকীয় প্রবাহ অ্যালুমিনিয়াম ডিস্ককে কেটে দেয় এবং ডিস্কে এডি প্রবাহমাত্রা উৎপন্ন করে। ফ্লাক্স এবং এডি স্রোতের মধ্যে মিথস্ক্রিয়ার কারণে ডিস্কে একটি প্রতিবিম্বিত টর্ক তৈরি হয় এবং ডিস্কটি সরানোর চেষ্টা করে। স্পিন্ডেলের দুই প্রান্তের সাথে সংযুক্ত কন্ট্রোল স্প্রিংগুলি বিচ্যুতি নিয়ন্ত্রণ করে এবং পয়েন্টারটি স্নাতক স্কেলে ওয়াটের শক্তি (Power) দেখায়।

চাপের কুণ্ডলী (শান্ট) চুম্বকটিতে প্রদত্ত ছায়াযুক্ত রিংগুলিকে সামঞ্জস্য করা যেতে পারে যাতে চুম্বকের ফলস্বরূপ প্রবাহটি প্রয়োগকৃত ভোল্টেজের ঠিক 90o পিছিয়ে পর্যায়ক্রমে পিছিয়ে যায়।

Fig 2(a)

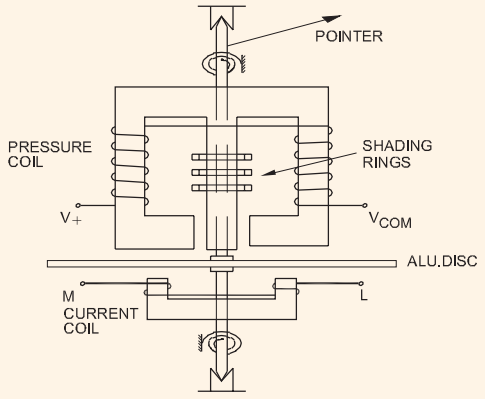
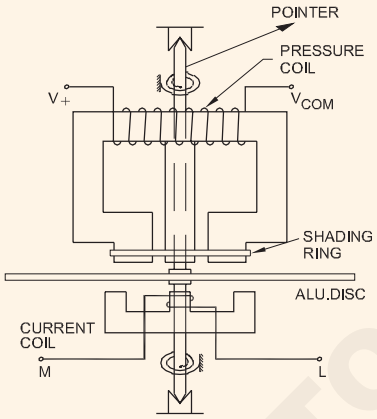


Fig 2(b)



একক ফেজ সার্কিটে ওয়াটমিটার সংযোগের পদ্ধতি - ভুল পরিমাপ কমাতে চাপ কয়েল সংযোগ।

ওয়াটমিটারের প্রেসার কয়েলের সাথে সংযোগ করার দুটি উপায় রয়েছে (চিত্র 3)।

চিত্র 3a এবং b-এ দেখানো উভয় পদ্ধতিরই নীচে বর্ণিত কারণগুলির কারণে শক্তি (Power) পরিমাপে সংশোধন প্রয়োজন।

চিত্র 3a তে দেখানো সংযোগ পদ্ধতিতে, চাপের কয়েলটি কারেন্ট কয়েলের 'সরবরাহ' দিকে সংযুক্ত থাকে এবং তাই, শক্তি (Power) পরিমাপের ত্রুটির কারণে

যে ভোল্টেজ কয়েলে প্রয়োগ করা ভোল্টেজ কারেন্ট কয়েলে ভোল্টেজ ড্রপের কারণে লোডের চেয়ে বেশি। যেমন ওয়াটমিটার কারেন্ট কয়েলে হারিয়ে যাওয়া শক্তি (Power) ছাড়াও লোড পাওয়ার পরিমাপ করে।

অন্যদিকে, চিত্র 3b-এ দেখানো সংযোগ পদ্ধতিতে, কারেন্ট কয়েল লোড কারেন্ট ছাড়াও ভোল্টেজ কয়েল দ্বারা নেওয়া ছোট কারেন্ট বহন করে, যার ফলে শক্তি (Power) পরিমাপে ত্রুটি দেখা দেয়। যেমন ওয়াটমিটার চাপের কয়েলে হারিয়ে যাওয়া শক্তি (Power) ছাড়াও লোড পাওয়ার পরিমাপ করে।

যদি লোড কারেন্ট ছোট হয়, তাহলে কারেন্ট কুণ্ডলীতে ভোল্টেজের ড্রপগুলি ছোট হবে, যাতে চিত্র 3a-এ দেখানো সংযোগের পদ্ধতিটি একটি খুব ছোট ত্রুটির পরিচয় দেয় এবং তাই, পছন্দনীয়।

অন্যদিকে, লোড কারেন্ট বড় হলে, চিত্র 3b-এ দেখানো সংযোগ পদ্ধতিতে লোড পাওয়ারের তুলনায় চাপের কুণ্ডলীতে হারিয়ে যাওয়া শক্তি (Power) নগণ্য হবে, এবং তাই, একটি খুব ছোট ত্রুটি প্রবর্তিত হয় যার ফলে এই সংযোগের পছন্দ।

Fig 3(a)

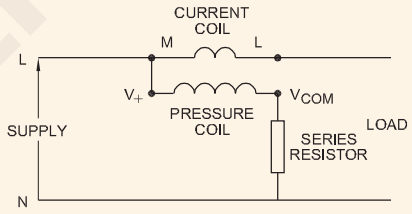
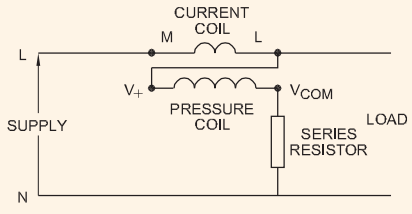


Fig 3(b)



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

3-ফেজ ওয়াটমিটার (3-Phase Wattmeter)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **বিভিন্ন ধরনের 3-ফেজ ওয়াটমিটার, তাদের সংযোগগুলি বর্ণনা করুন**
- **কীভাবে বিভিন্ন ধরণের 3-ফেজ ওয়াট মিটার সংযোগ করতে হয় তা বর্ণনা করুন।**

একক-ফেজ ওয়াটমিটারে এক সেট চাপ এবং কারেন্ট কয়েল থাকবে যা একটি একক অ্যালুমিনিয়াম ডিস্ক চালায়, যেখানে 2-এলিমেন্টে, তিন ফেজ ওয়াটমিটারে চাপের দুটি সেট এবং কারেন্ট কয়েলগুলি একটি একক অ্যালুমিনিয়াম ডিস্ক চালায় (চিত্র 1a) বা একই শ্যাফ্টে (চিত্র 1b) মাউন্ট করা দুটি অ্যালুমিনিয়াম ডিস্ক চালনা করা যার ফলে 3-ফেজ পাওয়ারের সমানুপাতিক টর্ক প্রদান করে।

Fig 1(a)

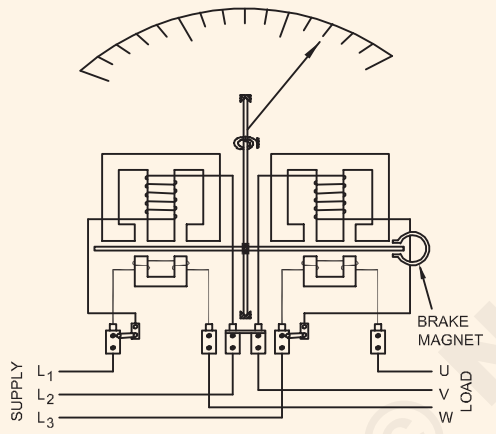
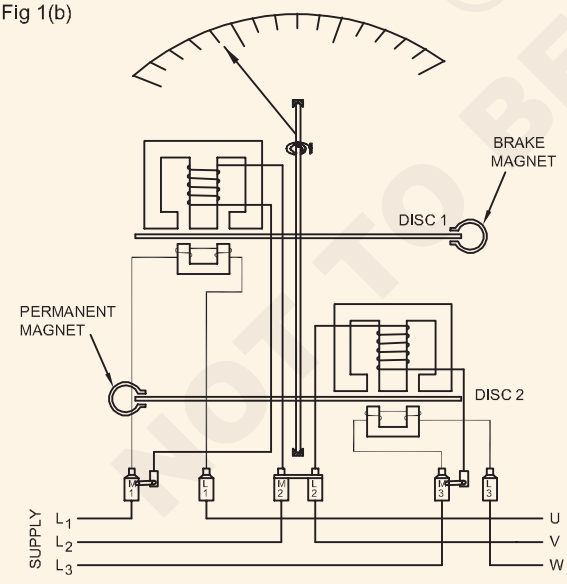


Fig 1(b)



2-ELEMENT 3-PHASE WATTMETER

অন্যদিকে, একটি 3-উপাদান, 3-ফেজ ওয়াটমিটারের তিনটি সেট চাপ এবং কারেন্ট কয়েল একে অপরের সাথে 120o এ রাখা হবে কিন্তু একটি একক অ্যালুমিনিয়াম ডিস্ক (চিত্র 2) বা বিকল্পভাবে 3 সেট চাপ এবং কারেন্ট কয়েল চালাবে। ডিস্ক একে অপরের উপর কিন্তু একই একক স্পিনডাল তে মাউন্ট করা হয়েছে (চিত্র 3)।

Fig 2

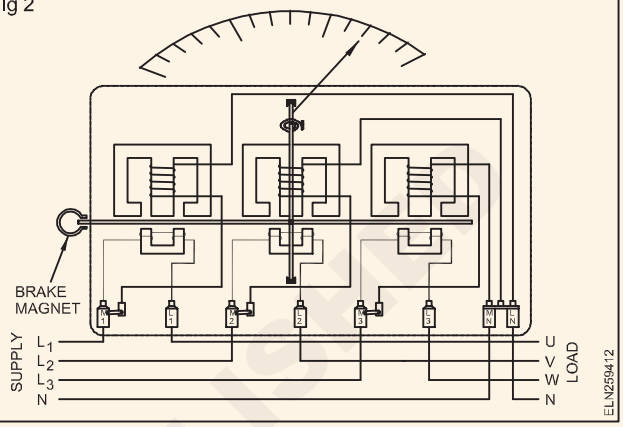
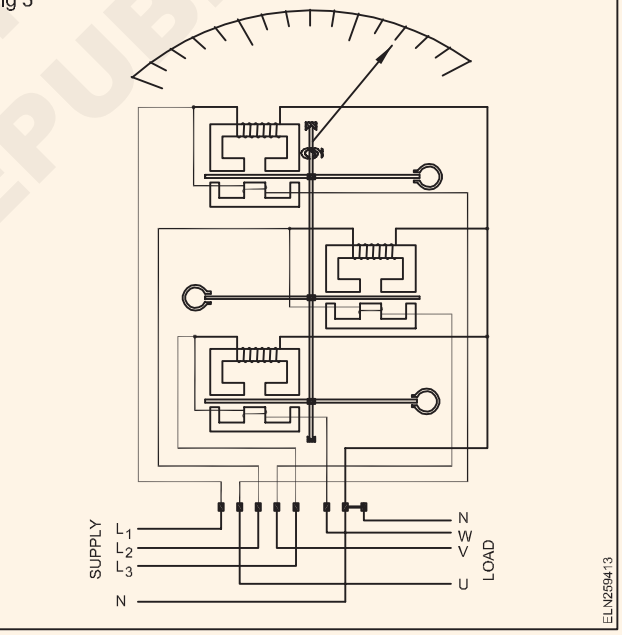


Fig 3

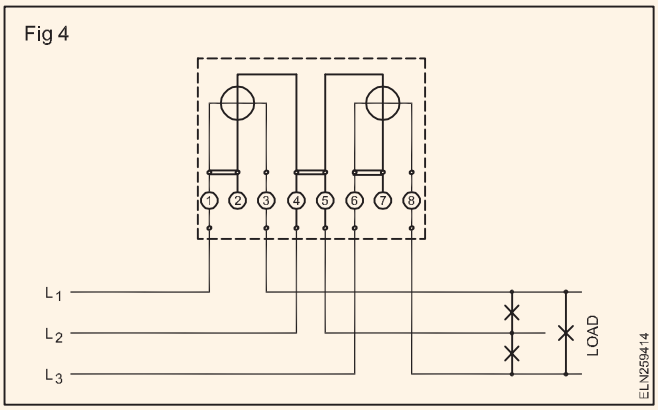
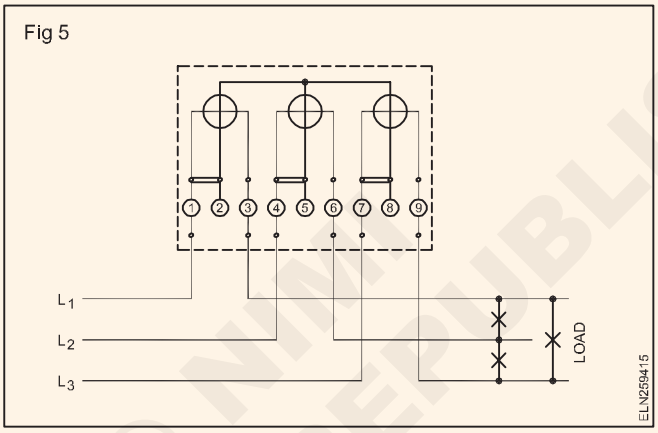
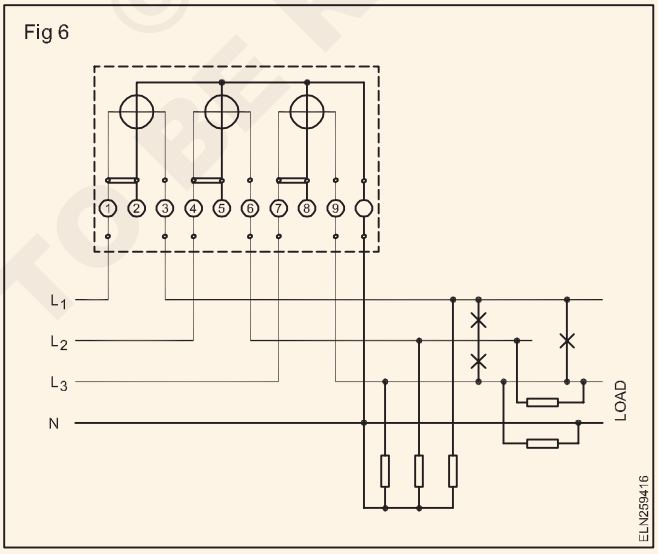


একটি ইন্ডাকশন টাইপ ওয়াটমিটারের নীতি এবং কাজ ইন্ডাকশন টাইপ এনার্জি মিটারের মতো। এনার্জি মিটার এবং ওয়াটমিটারের মধ্যে নির্মাণের একমাত্র পার্থক্য হল ওয়াটমিটারের স্পিন্ডেল স্প্রিংকন্ট্রোলড, একটি পয়েন্টার আছে কিন্তু গিয়ারের ট্রেন নেই।

যাইহোক, আগে যা শিখেছি তা সংক্ষিপ্ত করার জন্য নিচের সারণী 1-এ 3ফেজ ওয়াটমিটারের কানেকশন ডায়াগ্রাম চিত্র 4, চিত্র 5 এবং চিত্র 6 দেওয়া হয়েছে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Table 1

নং.	3-ফেজ ওয়াটমিটারের প্রকারগুলি	বর্তনী চিত্র	আবেদন
1	2-উপাদান 3-তারের প্রকার	Fig 4 	ভারসাম্যপূর্ণ এবং ভারসাম্যহীন লোড।
2	3-উপাদান 3-তারের প্রকার	Fig 5 	সুষম লোড।
3	3-উপাদান 4-তারের প্রকার	Fig 6 	ভারসাম্যহীন লোড।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ডিজিটাল ওয়াটমিটার (Digital Wattmeter)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **ব্লক ডায়াগ্রাম বর্ণনা করুন।**

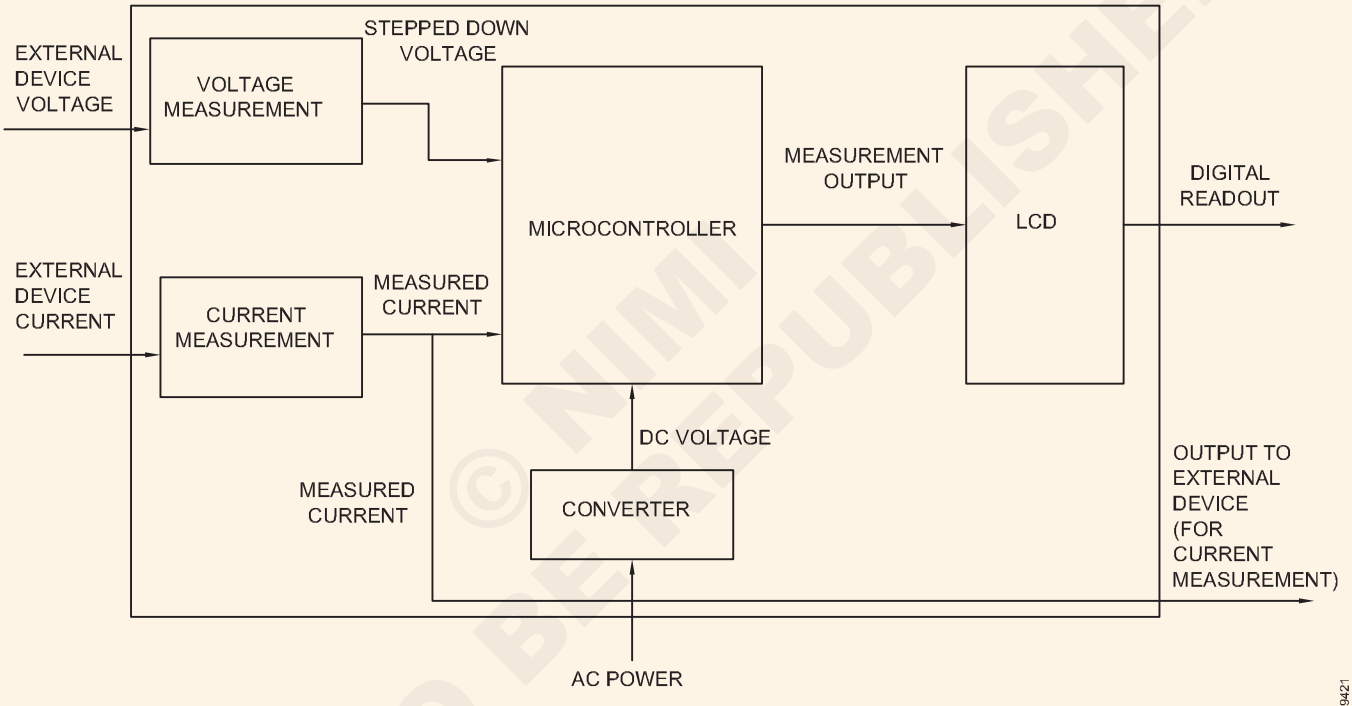
ডিজিটাল ওয়াটমিটার

ওয়াটমিটার হল একটি প্রদত্ত সার্কিটের ওয়াটের বৈদ্যুতিক শক্তি (Power) পরিমাপের একটি যন্ত্র। ইলেক্ট্রোম্যাগনেটিক ওয়াটমিটারগুলি ইউটিলিটি ফ্রিকোয়েন্সি এবং অডিও ফ্রিকোয়েন্সি এবং অডিও ফ্রিকোয়েন্সি শক্তি (Power) পরিমাপের জন্য ব্যবহৃত হয়; রেডিও ফ্রিকোয়েন্সি জন্য অন্যান্য ধরনের প্রয়োজন.

চিত্র 1 ডিজিটাল ওয়াটমিটারের ব্লক ডায়াগ্রাম দেখায়।

ডিজিটাল ওয়াটমিটার কারেন্ট এবং ভোল্টেজ ইলেকট্রনিকভাবে এক সেকেন্ডে হাজার হাজার বার পরিমাপ করে, ওয়াট নির্ধারণ করতে কম্পিউটার মাইক্রোকন্ট্রোলার চিপে ফলাফলকে গুণ করে। কম্পিউটারও পরিসংখ্যান যেমন পিক, গড়, কম ওয়াট খরচ করতে পারে। তারা ভোল্টেজ বৃদ্ধি এবং বিভ্রাটের জন্য পাওয়ার লাইন নিরীক্ষণ করতে পারে। ডিজিটাল ইলেকট্রনিক ওয়াটমিটার, শক্তি (Power) এবং অর্থ সাশ্রয় সহ গৃহস্থালী যন্ত্রপাতিগুলিতে সুবিধাজনকভাবে বিদ্যুৎ খরচ পরিমাপের জন্য জনপ্রিয় হয়ে উঠেছে।

Fig 1



BLOCK DIAGRAM OF DIGITAL WATTMETER

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

শক্তি (Power) মিটার (অ্যানালগ) (Energy meter (analog))

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **একক-ফেজ এনার্জি মিটারের নির্মাণ এবং কাজের নীতি বর্ণনা করুন**
- **অবস্থা এবং শক্তি (Power) মিটারে ক্রীপিং ত্রুটি ব্যাখ্যা করুন।**

শক্তি (Power) মিটারের প্রয়োজনীয়তা: বিদ্যুৎ বোর্ড দ্বারা সরবরাহ করা বৈদ্যুতিক শক্তি (Power)র বিল করা উচিত, প্রকৃত শক্তি (Power) খরচ করা পরিমাণের উপর ভিত্তি করে। একটি ভোক্তাকে সরবরাহ করা শক্তি (Power) পরিমাপ করার জন্য আমাদের একটি ডিভাইস দরকার। বৈদ্যুতিক শক্তি (Power) অনুশীলনে কিলোওয়াট ঘন্টায় পরিমাপ করা হয়। এর জন্য ব্যবহৃত মিটারটি একটি শক্তি (Power) মিটার।

একক-ফেজ ইন্ডাকশন টাইপ এনার্জি মিটারের নীতি: এই মিটারের অপারেশন ইন্ডাকশন নীতির উপর নির্ভর করে। দুটি কুণ্ডলী দ্বারা উত্পাদিত দুটি পর্যায়ক্রমিক চৌম্বক ক্ষেত্র একটি ডিস্কে বিদ্যুৎ প্ররোচিত করে এবং এটি (ডিস্ক) ঘোরানোর জন্য একটি টর্ক তৈরি করে। একটি কয়েল (সম্ভাব্য কয়েল) সরবরাহের ভোল্টেজের সমানুপাতিক কারেন্ট বহন করে এবং অন্যটি (কারেন্ট কয়েল) লোড কারেন্ট বহন করে। (চিত্র 1) টর্ক ওয়াটমিটারের মতো শক্তি (Power)র সমানুপাতিক।

ওয়াট-আওয়ার মিটারকে অবশ্যই শক্তি (Power) এবং সময় উভয়ই বিবেচনায় নিতে হবে। তাত্ক্ষণিক গতি এটির মধ্য দিয়ে যাওয়া শক্তি (Power)র সমানুপাতিক।

Fig 1

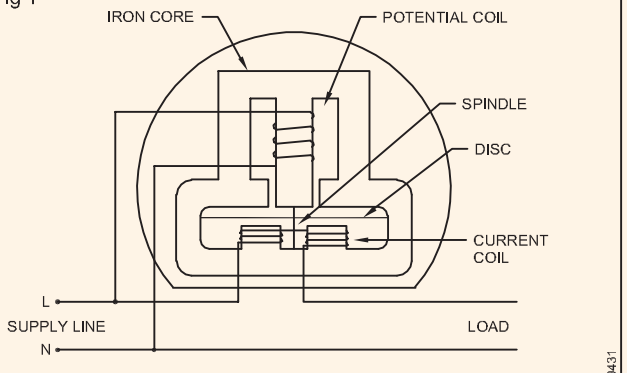


DIAGRAM OF AN INDUCTION TYPE WATT-HOUR METER

একটি নির্দিষ্ট সময়ে বিপ্লবের মোট সংখ্যা সেই সময়ের মধ্যে মিটারের মধ্য দিয়ে যাওয়া মোট শক্তি (Power) র সমানুপাতিক। এনার্জি মিটারের পার্টস এবং ফাংশন: ইন্ডাকশন টাইপ সিঙ্গেল ফেজ এনার্জি মিটারের অংশগুলি হল (চিত্র 1)।

বৈদ্যুতিক ইস্ত্রির মজ্জা: এটি পছন্দসই পথে চৌম্বকীয় প্রবাহকে নির্দেশ করার জন্য বিশেষভাবে আকৃতির। এটি শক্তি (Power)র চৌম্বক রেখাকে নির্দেশ করে, ফুটো প্রবাহ হ্রাস করে এবং চৌম্বকীয় অনিচ্ছাও হ্রাস করে।

সম্ভাব্য কয়েল (ভোল্টেজ কয়েল): সম্ভাব্য কুণ্ডলী লোড জুড়ে সংযুক্ত এবং সূক্ষ্ম তারের অনেক বাঁক দিয়ে ক্ষতবিক্ষত হয়। এটি অ্যালুমিনিয়াম ডিস্কে এডি কারেন্ট প্ররোচিত করে।

কারেন্ট কুণ্ডলী: কারেন্ট কয়েলগুলি, লোডের সাথে সিরিজে সংযুক্ত, মোটা তারের কয়েকটি বাঁক দিয়ে ক্ষতবিক্ষত হয়, যেহেতু তাদের অবশ্যই পুরো লোড কারেন্ট বহন করতে হবে।

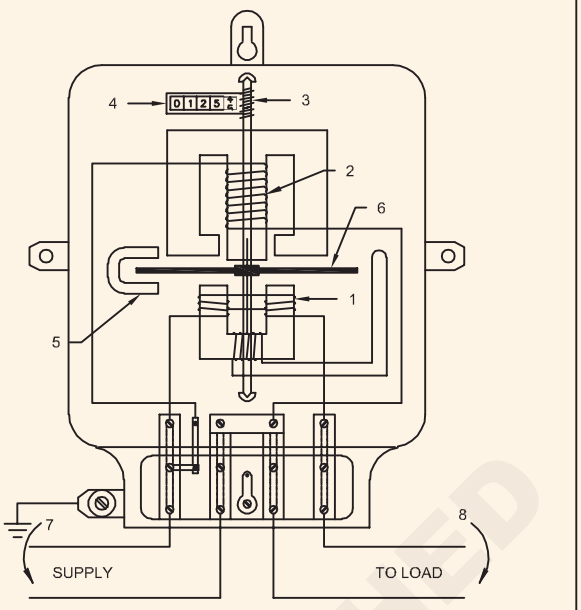
ডিস্ক: ডিস্ক হল মিটারে ঘূর্ণায়মান উপাদান, এবং এটি একটি উল্লম্ব স্পিনডাল তে মাউন্ট করা হয় যার এক প্রান্তে একটি ওয়ার্ম গিয়ার রয়েছে। ডিস্কটি অ্যালুমিনিয়াম দিয়ে তৈরি এবং সম্ভাব্য এবং কারেন্ট কুণ্ডলী চুম্বকের মধ্যে বাতাসের ফাঁকে অবস্থিত।

স্পিনডাল : স্পিনডাল প্রান্তে শক্ত ইস্পাত পিভট আছে। পিভট একটি রত্ন বহন দ্বারা সমর্থিত হয়. স্পিনডাল টির এক প্রান্তে একটি ওয়ার্ম গিয়ার রয়েছে। গিয়ার যখন ডায়ালগুলি ঘুরিয়ে দেয়, তারা মিটারের মধ্য দিয়ে যাওয়া শক্তি (Power)র পরিমাণ নির্দেশ করে।

স্থায়ী চুম্বক/ব্রেক চুম্বক: স্থায়ী চুম্বক অ্যালুমিনিয়াম ডিস্ককে উচ্চ গতিতে দৌড়াতে বাধা দেয়। এটি একটি বিরোধী টর্ক তৈরি করে যা অ্যালুমিনিয়াম ডিস্কের টার্নিং টর্কের বিরুদ্ধে কাজ করে।

শক্তি (Power) মিটারের কার্যকারিতা: অ্যালুমিনিয়াম ডিস্কের ঘূর্ণন (চিত্র 2) একটি ইলেক্ট্রোম্যাগনেট দ্বারা সম্পন্ন হয়, যা একটি সম্ভাব্য কয়েল এবং কারেন্ট কয়েল নিয়ে গঠিত। সম্ভাব্য কুণ্ডলী লোড জুড়ে সংযুক্ত করা হয়. এটি অ্যালুমিনিয়াম ডিস্কে একটি এডি কারেন্ট প্ররোচিত করে। এডি কারেন্ট একটি চৌম্বক ক্ষেত্র তৈরি করে যা কারেন্ট কয়েল দ্বারা উত্পাদিত চৌম্বক ক্ষেত্রের সাথে বিক্রিয়া করে ডিস্কে একটি ড্রাইভিং টর্ক তৈরি করে।

Fig 2



1. CURRENT COIL
2. VOLTAGE COIL
3. WORM GEAR
4. REGISTERING MECHANISM
5. PERMANENT MAGNET
6. ALUMINIUM DISC
7. SUPPLY TERMINALS
8. LOAD TERMINALS

INDUCTION TYPE ENERGY METER

অ্যালুমিনিয়াম ডিস্কের ঘূর্ণনের গতি অ্যাম্পিয়ার (কারেন্ট কয়েলে) এবং ভোল্টের (সম্ভাব্য কুণ্ডলী জুড়ে) গুণফলের সমানুপাতিক। লোড দ্বারা ব্যবহৃত মোট বৈদ্যুতিক শক্তি (Power) একটি নির্দিষ্ট সময়ের মধ্যে ডিস্ক দ্বারা তৈরি বিপ্লবের সংখ্যার সমানুপাতিক।

একটি ছোট তামার রিং (শেডিং রিং) বা কুণ্ডলী (শেডিং কয়েল) সম্ভাব্য কুণ্ডলীর নীচে বাতাসের ফাঁকে স্থাপন করা হয়, একটি ফরোয়ার্ড টর্ক তৈরি করতে, যা ঘূর্ণায়মান অ্যালুমিনিয়াম ডিস্ক দ্বারা উত্পাদিত যে কোনও ঘর্ষণকে প্রতিহত করার জন্য যথেষ্ট বড়।

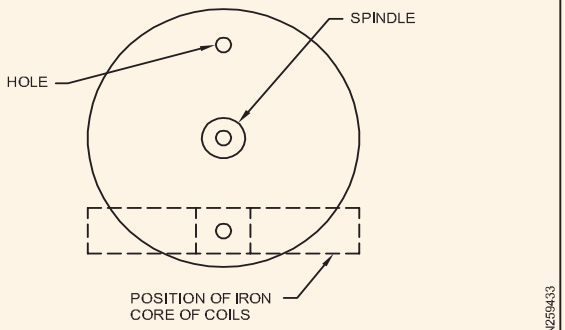
এই পাল্টা টর্ক উত্পাদিত হয় যখন অ্যালুমিনিয়াম ডিস্ক স্থায়ী চুম্বক দ্বারা প্রতিষ্ঠিত চৌম্বক ক্ষেত্রে ঘোরে। এডি প্রবাহমাত্রা , পালাক্রমে, একটি চৌম্বক ক্ষেত্র তৈরি করে যা স্থায়ী চুম্বকের ক্ষেত্রের সাথে প্রতিক্রিয়া করে, যার ফলে একটি নিরোধক ক্রিয়া ঘটে যা ডিস্কের গতির সমানুপাতিক।

ক্রীপিং ত্রুটি এবং সমন্বয়: কিছু মিটারে ডিস্কটি ক্রমাগত ঘোরে এমনকি যখন কারেন্ট কুণ্ডলীর মধ্য দিয়ে কোনো কারেন্ট প্রবাহ না থাকে অর্থাৎ যখন শুধুমাত্র চাপের কুণ্ডলীটি চালিত হয়। একে ক্রিপিং বলা হয়। লতানো হওয়ার প্রধান কারণ হল ঘর্ষণ জন্য অতিরিক্ত ক্ষতিপূরণ। ক্রিমিংয়ের অন্যান্য কারণ হল চাপের কুণ্ডলী জুড়ে অত্যধিক ভোল্টেজ, কম্পন এবং বিপথগামী চৌম্বকীয় ক্ষেত্র।

লতানো রোধ করার জন্য, দুটি ব্যাসের বিপরীত গর্ত ডিস্কে ড্রিল করা হয় (চিত্র 3)। সম্ভাব্য কুণ্ডলী চুম্বকের একটি মেরুর নীচে একটি গর্তের সাথে ডিস্কটি বিশ্রামে আসবে, এইভাবে ঘূর্ণন সর্বাধিক অর্ধেক বিপ্লবের মধ্যে সীমাবদ্ধ।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 3



ডিজিটাল এনার্জি মিটার (Digital Energy meters)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

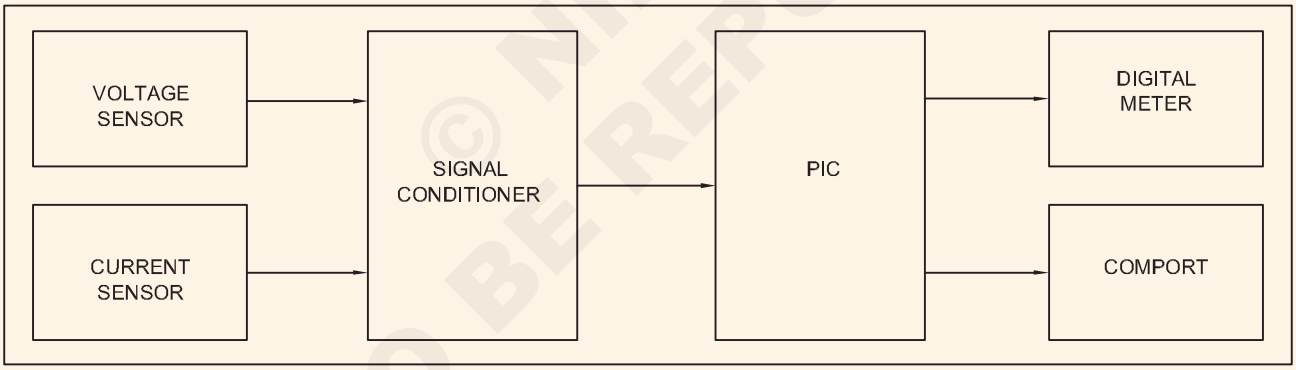
- **ব্লক ডায়াগ্রাম থেকে ডিজিটাল টাইপ এনার্জিমিটারের কার্যকরী অপারেশন বর্ণনা করুন।**

ইলেকট্রনিক (ডিজিটাল এনার্জি মিটার)

এই মিটারগুলি অত্যন্ত সমন্বিত উপাদানগুলি ব্যবহার করে শক্তি (Power) পরিমাপ করে এবং এটি তাত্ক্ষণিক ভোল্টেজ এবং কারেন্টকে ডিজিটাল কনভার্টার (ADC) থেকে উচ্চ-রেজোলিউশন সিগমা-ডেল্টা অ্যানালগ-এ ডিজিটাইজ করে, ওয়াটে তাত্ক্ষণিক শক্তি (Power) দেয়।

সময়ের সাথে একীকরণ ব্যবহৃত শক্তি (Power) দেয়, যা কিলোওয়াট ঘন্টায় পরিমাপ করা হয়। একটি ডিজিটাল মিটারের ব্লক ডায়াগ্রাম চিত্র 1 এ দেখানো হয়েছে। দুটি সেন্সর, ভোল্টেজ এবং কারেন্ট সেন্সর নিযুক্ত করা হয়েছে।

Fig 1



ভোল্টেজ সেন্সর একটি স্টেপ-ডাউন উপাদান এবং সম্ভাব্য বিভাজক নেটওয়ার্ক সেন্সর ফেজ ভোল্টেজ এবং লোড ভোল্টেজ উভয়ের চারপাশে নির্মিত।

দ্বিতীয় সেন্সর হল একটি কারেন্ট সেন্সর, যা যেকোনো সময়ে লোড দ্বারা টানা কারেন্টকে অনুধাবন করে। এটি একটি কারেন্ট ট্রান্সফরমার (Transformer) এবং অন্যান্য সক্রিয় ডিভাইসগুলির (ভোল্টেজ তুলনাকারী) চারপাশে অন্তর্নির্মিত, যা প্রক্রিয়াকরণের জন্য সংবেদিত কারেন্টকে ভোল্টেজে রূপান্তর করে। উভয় সেন্সর থেকে আউটপুট তারপর একটি সংকেত (ভোল্টেজ) কন্ডিশনারে খাওয়ানো হয় যা মাল্টিপ্লেক্সার ধারণকারী কন্ট্রোল সার্কিটে মিলিত ভোল্টেজ (বা) সংকেত স্তর নিশ্চিত করে। এটি পেরিফেরাল ইন্টারফেস কন্ট্রোলার (PIC) এর অ্যানালগ ইনপুটে উভয় সংকেতের অনুক্রমিক স্যুইচিং সক্ষম করে।

কন্ট্রোল সার্কিট একটি PIC ইন্টিগ্রেটেড সার্কিট কেন্দ্রিক. এতে দশ বিট অ্যানালগ থেকে ডিজিটাল কনভার্টার (ADC), প্রোগ্রামে নমনীয় এবং পেরিফেরাল ইন্টারফেসিংয়ের জন্য ভাল।

এডিসি অ্যানালগ সংকেতগুলিকে তার ডিজিটাল সমতুল্যে রূপান্তর করে, ভোল্টেজ এবং কারেন্ট সেন্সর উভয় সংকেতই পিআইসি-তে এমবেডেড সফ্টওয়্যারের মাধ্যমে গুণিত হয়।

শর্ট সার্কিটেড ইনপুটে ইনপুট মানের মান নির্ধারণ করে এবং সংশোধন মান ডিভাইস ক্রমাঙ্কন হিসাবে ব্যবহারের জন্য মেমরিতে এই মান সংরক্ষণ করে ত্রুটি সংশোধনটিকে অফসেট সংশোধন হিসাবে নেওয়া হয়।

পিআইসি 'সি' ভাষায় প্রোগ্রাম করা হয়। এটি প্রতি ঘন্টায় বিদ্যুতের খরচ, সেইসাথে প্রত্যাশিত চার্জ গণনা করতে প্রাপ্ত ডেটা ব্যবহার করতে উদ্দীপিত করে। এগুলি সার্কিটের সাথে সংযুক্ত লিকুইড ক্রিস্টাল ডিসপ্লেতে (LCD) প্রদর্শিত হয়।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

চিত্র 2 একটি ডিজিটাল শক্তি (Power) মিটারের চিত্র দেখায়।

Fig 2

DIGITAL TYPE

ELN259442

সুবিধাদি

ডিজিটাল ইলেকট্রনিক মিটার ইলেক্ট্রোমেকানিকাল মিটারের চেয়ে অনেক বেশি নির্ভুল। কোন চলমান অংশ নেই এবং তাই, ঘর্ষণ মত যান্ত্রিক ত্রুটি অনুপস্থিত

শক্তি (Power) মিটার (অ্যানালগ) (3-phase energy meter)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **বিভিন্ন ধরনের 3-ফেজ এনার্জি মিটারের তালিকা করুন**
- **একটি 3-ফেজ 3-ওয়্যার ইন্ডাকশন টাইপ এনার্জি মিটারের নির্মাণ এবং কাজ বর্ণনা করুন**
- **একটি 3-ফেজ 4-ওয়্যার ইন্ডাকশন টাইপ এনার্জি মিটারের নির্মাণ এবং কাজ বর্ণনা করুন**
- **একটি 3-ফেজ 3-ওয়্যার এবং 3-ফেজ 4-তারের শক্তি (Power) মিটার প্রয়োগ করুন।**

3-ফেজ শক্তি (Power) মিটার:

বিভিন্ন ধরনের এনার্জি মিটার পাওয়া গেলেও, ইন্ডাকশন টাইপ এনার্জি মিটার সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত হয় কারণ এটি নির্মাণে সহজ, খরচ কম এবং কম রক্ষণাবেক্ষণের প্রয়োজন হয়। একটি 3-ফেজ শক্তি (Power) মিটারের কার্যকারিতা একটি একক-ফেজ শক্তি (Power) মিটারের মতো।

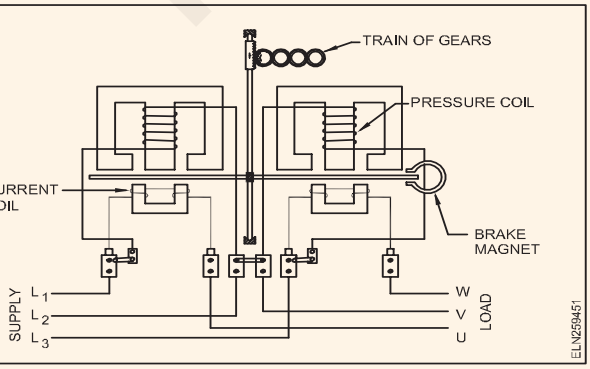
3-ফেজ এনার্জি মিটারের প্রকার

প্রধানত দুই ধরনের 3-ফেজ এনার্জি মিটার রয়েছে।

- তিন ফেজ 3-তারের শক্তি (Power) মিটার (3-ফেজ 2-উপাদান শক্তি (Power) মিটার)
- তিন ফেজ 4-তারের শক্তি (Power) মিটার (3-ফেজ 3-উপাদান শক্তি (Power) মিটার)

দুটি উপাদান 3-ফেজ শক্তি (Power) মিটার: এই শক্তি (Power) মিটারটি দুই-ওয়াটমিটার পদ্ধতিতে শক্তি (Power) পরিমাপের নীতিতে কাজ করে। এই এনার্জি মিটারে একটি কারেন্ট কয়েলের দুটি উপাদান এবং একটি সম্ভাব্য কয়েলের দুটি উপাদান ব্যবহার করা হয়। এই সমাবেশগুলি বিভিন্ন সেক্টরে একটি অনুভূমিক অবস্থানে (চিত্র 1) একটি একক অ্যালুমিনিয়াম ডিস্কের সাথে সাজানো যেতে পারে যা একটি একক ব্রেকিং চুম্বকের খুঁটির মধ্যে ঘোরে।

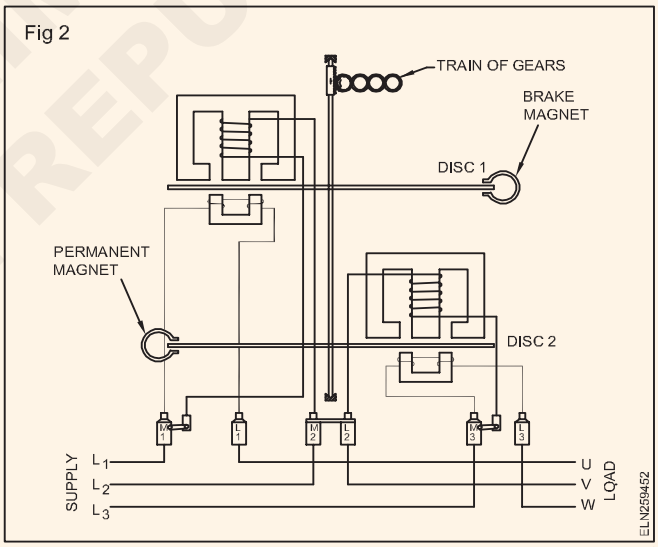
Fig 1



ELN259451

দুটি উপাদানের একটি সাধারণ স্পিনডাল তে পৃথক ড্রাইভিং ডিস্কও থাকতে পারে। এই ক্ষেত্রে তাদের পৃথক ব্রেকিং ম্যাগনেট থাকবে (চিত্র 2)। নির্মাণের সরলতার কারণে দ্বিতীয় প্রকারটি সাধারণত নির্মাতারা পছন্দ করেন।

Fig 2



ELN259452

উভয় ক্ষেত্রেই পৃথক উপাদান দ্বারা উত্পাদিত ড্রাইভিং টর্ক সংক্ষিপ্ত করা হয়। রেকর্ডিং মেকানিজম যা গিয়ারের ট্রেনের সাথে সংযুক্ত থাকে যেমন সাইক্লোমিটার বা কাউন্টার টাইপ ডায়াল উপাদানগুলির মধ্য দিয়ে যাওয়া শক্তি (Power)র যোগফল দেখায়। দুটি উপাদান শক্তি (Power) মিটার শুধুমাত্র একটি 3-ফেজ 3-তারের সিস্টেমের জন্য উপযুক্ত কিন্তু সুষম এবং ভারসাম্যহীন উভয় লোডের জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে।

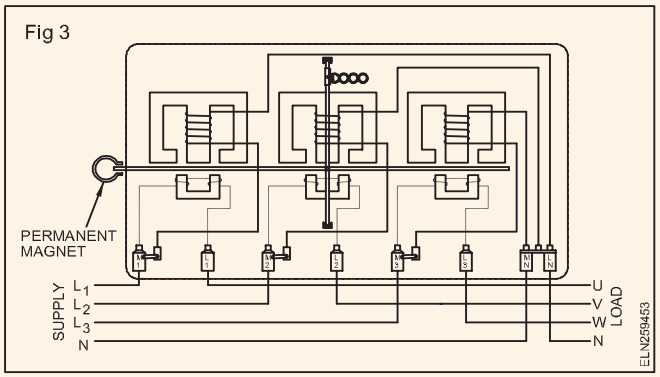
3-উপাদান 3-ফেজ শক্তি (Power) মিটার: এটি 3-ফেজ লোড সহ পাওয়ার পরিমাপের 3-ওয়াটমিটার পদ্ধতির মতো একই নীতিতে কাজ করে। এখানে 3টি ইউনিট, প্রতিটিতে একটি কারেন্ট কয়েল এবং একটি সম্ভাব্য কয়েল ব্যবহার

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

করা হয়েছে। 3টি উপাদানের সম্ভাব্য কয়েলগুলি তারার সাথে সাপ্লাই লাইনের সাথে সংযুক্ত থাকে এবং তাদের সাধারণ বিন্দুটি পাওয়ার সাপ্লাইয়ের নিরপেক্ষ (Neutral)লাইনের সাথে সংযুক্ত থাকে।

কারেন্ট কয়েলগুলি পৃথক লাইনের সাথে সিরিজে সংযুক্ত থাকে। যেমন দুই-উপাদান শক্তি (Power) মিটারের ক্ষেত্রে, এই তিনটি উপাদানকে একটি সাধারণ একক অ্যালুমিনিয়াম ডিস্কের বিভিন্ন সেক্টরে সাজানো যেতে পারে যা ড্রাইভিং ডায়ালের সাথে সংযুক্ত একটি ঘূর্ণায়মান অংশ হিসাবে কাজ করে (চিত্র 3)।

Fig 3

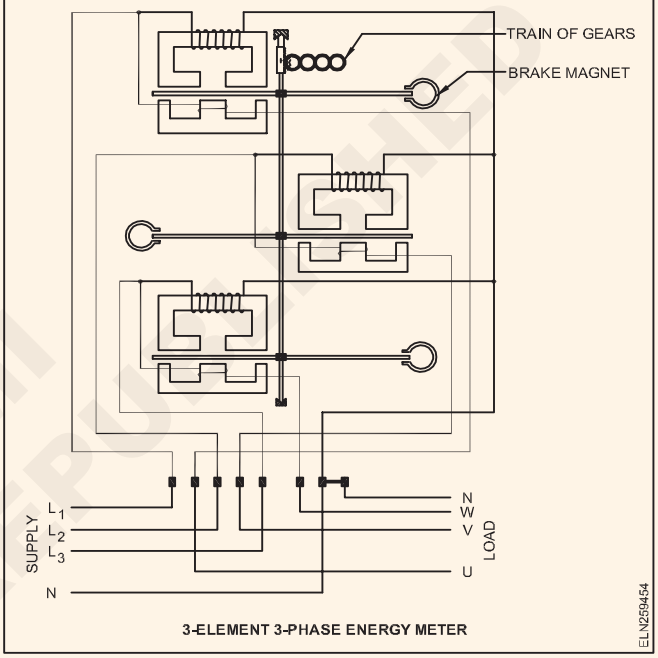


তিনটি উপাদানের তিনটি পৃথক ডিস্ক এবং ব্রেকিং ম্যাগনেট সহ একটি সাধারণ স্পিনডাল থাকতে পারে (চিত্র 4)। এখানেও 2য় টাইপ সাধারণত নির্মাণের সহজতার কারণে নির্মাতারা পছন্দ করেন। তিনটি পৃথক উপাদান দ্বারা উত্পাদিত ড্রাইভিং টর্ক সংক্ষিপ্ত করা হয় এবং রেকর্ডিং প্রক্রিয়াটি পৃথক উপাদানগুলির মধ্য দিয়ে যাওয়া শক্তি (Power)র সমষ্টি দেখায়। এই শক্তি (Power) মিটারটি 3-ফেজ 4-ওয়্যার সিস্টেমের জন্য উপযুক্ত।

3-ফেজ এনার্জি মিটারের প্রয়োগ: একটি দুই উপাদান 3ফেজ এনার্জি মিটার তিন ফেজ লোডের সাথে ব্যবহার করা হয় যেখানে একটি নিরপেক্ষ (Neutral)ব্যবহার করা হয় না যেমন একটি শিল্প বা সেচ পাম্পসেট মোটর ইত্যাদির জন্য শুধুমাত্র তিনটি ফেজ লোড থাকে বা একটি শিল্পে 11kV 3-ফেজ 3-তারের সরবরাহ থাকে .

একটি 3-ফেজ 4-তারের উপাদান শক্তি (Power) মিটার তিনটি ফেজ লোডের সাথে ব্যবহার করা হয় যেখানে সুষম বা ভারসাম্যহীন লোডগুলি পৃথক পর্যায়গুলির সাথে সংযুক্ত থাকে এবং নিরপেক্ষ (Neutral)যেমন একটি বড় গার্হস্থ্য ভোক্তার জন্য বা আলোর লোডযুক্ত শিল্পের জন্যও।

Fig 4



3-ELEMENT 3-PHASE ENERGY METER

শক্তি (Power) মিটার পরিমাপে ত্রুটি এবং সংশোধন (Errors and corrrection in energy meter measurement)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **শক্তি (Power) মিটারে ড্রাইভিং সিস্টেম এবং ব্রেকিং সিস্টেম দ্বারা সৃষ্ট ত্রুটিগুলি ব্যাখ্যা করুন**
- **এনার্জি মিটারে ত্রুটি সংশোধনের জন্য প্রদত্ত বিভিন্ন সমন্বয় ব্যাখ্যা করুন।**

ড্রাইভিং সিস্টেম দ্বারা সৃষ্ট ত্রুটি

ফ্লাক্সের ভুল মাত্রা: এটি কারেন্ট বা ভোল্টেজের অস্বাভাবিক মানের কারণে হতে পারে। শান্ট চুম্বক প্রবাহ কুণ্ডলীর প্রতিরোধের পরিবর্তনের কারণে বা অস্বাভাবিক ফ্রিকোয়েন্সির কারণে ত্রুটিতে হতে পারে।

ভুল ফেজ কোণ: বিভিন্ন ফাসারের মধ্যে সঠিক সম্পর্ক নাও থাকতে পারে। এটি অনুপযুক্ত ল্যাগ সমন্বয়, অস্বাভাবিক ফ্রিকোয়েন্সি, তাপমাত্রার সাথে প্রতিরোধের পরিবর্তন ইত্যাদির কারণে হতে পারে।

চৌম্বকীয় সার্কিটে প্রতিসাম্যের অভাব: চৌম্বকীয় সার্কিট প্রতিসাম্য না হলে, একটি ড্রাইভিং টর্ক উৎপন্ন হয় যা মিটারকে হামাগুড়ি দেয়।

ব্রেকিং সিস্টেমের কারণে ত্রুটি

তারা হল:

- ব্রেক চুম্বকের শক্তি (Power)র পরিবর্তন
- ডিস্ক প্রতিরোধের পরিবর্তন
- সিরিজ চুম্বক প্রবাহের স্ব-ব্রেকিং প্রভাব
- চলমান অংশের অস্বাভাবিক ঘর্ষণ।

এনার্জি মিটারের ত্রুটিগুলি সংশোধন করার জন্য সামঞ্জস্য প্রদান করা হয় যাতে তারা সঠিকভাবে পড়তে পারে এবং তাদের ত্রুটিগুলি গ্রহণযোগ্য সীমার মধ্যে থাকে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

প্রাথমিক হালকা লোড সমন্বয়: রেট করা ভোল্টেজ সম্ভাব্য কুণ্ডলীতে প্রয়োগ করা হয় কারেন্ট কয়েলের মাধ্যমে কোন কারেন্ট ছাড়াই এবং হালকা লোড ডিভাইসটি ঠিক করা হয় যতক্ষণ না ডিস্কটি শুরু হতে ব্যর্থ হয়। ইলেক্ট্রোম্যাগনেটকে ডিস্কের ছিদ্রগুলিকে ইলেক্ট্রোম্যাগনেটের মেরুগুলির মধ্যে একটি অবস্থান নেওয়ার জন্য সামান্য সামঞ্জস্য করা হয়।

ফুল লোড ইউনিটি পাওয়ার ফ্যাক্টর অ্যাডজাস্টমেন্ট: প্রেসার কয়েলটি রেট করা সাপ্লাই ভোল্টেজ জুড়ে সংযুক্ত থাকে এবং ইউনিটি পাওয়ার ফ্যাক্টরে রেট করা ফুল লোড কারেন্ট কারেন্ট কয়েলের মধ্য দিয়ে যায়। ব্রেক চুম্বকের অবস্থান ব্রেকিং টর্কের পরিবর্তনের জন্য সামঞ্জস্য করা হয় যাতে মিটারটি ত্রুটির প্রয়োজনীয় সীমার মধ্যে সঠিক গতিতে ঘুরতে পারে।

ল্যাগ সমন্বয় (লো পাওয়ার ফ্যাক্টর সমন্বয়): প্রেসার কয়েলটি রেট করা সাপ্লাই ভোল্টেজ জুড়ে সংযুক্ত থাকে এবং রেট করা ফুল লোড কারেন্ট কারেন্ট কয়েলের মধ্য দিয়ে 0.5 P.F এ চলে যায়। lagging মিটার সঠিক গতিতে না চলা পর্যন্ত ল্যাগ ডিভাইসটি সামঞ্জস্য করা হয়।

রেট দেওয়া সরবরাহ ভোল্টেজ: রেট করা সাপ্লাই ভোল্টেজ সামঞ্জস্য করে, রেট করা ফুল লোড কারেন্ট এবং ইউনিটি পাওয়ার ফ্যাক্টর সহ, মিটারের গতি পরীক্ষা করা হয় এবং পূর্ণ লোড ইউনিটি পাওয়ার ফ্যাক্টর এবং লো পাওয়ার ফ্যাক্টর সমন্বয়গুলি পুনরাবৃত্তি করা হয় যতক্ষণ না উভয় অবস্থার জন্য কাঙ্ক্ষিত নির্ভুলতার সীমা পৌঁছে যায়। .

হালকা লোড সমন্বয়: রেটেড সাপ্লাই ভোল্টেজ চাপের কয়েল জুড়ে প্রয়োগ করা হয় এবং ইউনিটি পাওয়ার ফ্যাক্টরে মিটারের মধ্য দিয়ে খুব কম কারেন্ট (সম্পূর্ণ লোড কারেন্টের প্রায় 5%) পাস করা হয়। হালকা লোড সমন্বয় করা হয় যাতে মিটার সঠিক গতিতে চলে।

ফুল লোড ইউনিটি পাওয়ার ফ্যাক্টর: হাল্কা লোড সামঞ্জস্য আবার করা হয় যতক্ষণ না গতি উভয় লোডের জন্য সঠিক হয় অর্থাৎ সম্পূর্ণ লোড এবং সেইসাথে হালকা লোড।

ক্রীপ সমন্বয়: হালকা লোড সামঞ্জস্যের চূড়ান্ত চেক হিসাবে, চাপ কুণ্ডলী শূন্য লোড কারেন্ট সহ রেট করা ভোল্টেজের 110 শতাংশ দ্বারা উত্তেজিত হয়। হালকা লোড সামঞ্জস্য সঠিক হলে, এই অবস্থার অধীনে মিটারটি হামাগুড়ি দেওয়া উচিত নয়।

মাল্টিমিটার (Multimeters)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **মাল্টিমিটারের নির্মাণ ব্যাখ্যা কর**
- **এনালগ মাল্টিমিটারের কাজের নীতি ব্যাখ্যা কর**
- **মাল্টিমিটার দিয়ে প্রত্যক্ষ / বিকল্প ভোল্টেজ এবং কারেন্ট পরিমাপের পদ্ধতি ব্যাখ্যা করুন**
- **মাল্টিমিটার দ্বারা প্রতিরোধের পরিমাপের পদ্ধতি ব্যাখ্যা কর**
- **সার্কিটে ভোল্টেজ, কারেন্ট এবং রেজিস্ট্যান্স পরিমাপ করার সময় যে সতর্কতা অবলম্বন করতে হবে তা ব্যাখ্যা করুন।**

এটি একটি বহনযোগ্য, বহু পরিসরের যন্ত্র। এটির একটি পূর্ণ-স্কেল প্রতিচ্ছবি নির্ভুলতা ±1.5%। AC ভোল্টেজ রেঞ্জের জন্য মাল্টিমিটারের সর্বনিম্ন সংবেদনশীলতা হল 5 K ohms/ভোল্ট এবং DC ভোল্টেজ রেঞ্জের জন্য এটি 20 K ohms/ভোল্ট। DC এর সর্বনিম্ন পরিসর অন্যান্য রেঞ্জের তুলনায় বেশি সংবেদনশীল।

চিত্র 1 সাধারণ মাল্টিমিটার দেখায়।

Fig 1

একটি মাল্টিমিটার নির্মাণ

একটি মাল্টিমিটার ভোল্ট, ওহম এবং মিলিঅ্যাম্পিয়ারে ক্রমাঙ্কিত স্কেল সহ একটি একক মিটার মুভমেন্ট ব্যবহার করে। প্রয়োজনীয় মাল্টিপ্লায়ার প্রতিরোধক এবং শান্ট প্রতিরোধক সবই কেসের মধ্যে রয়েছে। একটি নির্দিষ্ট মিটার ফাংশন এবং সেই ফাংশনের জন্য একটি নির্দিষ্ট পরিসর নির্বাচন করতে ফ্রন্ট প্যানেল নির্বাচক সুইচগুলি প্রদান করা হয়।

কিছু মাল্টিমিটারে, দুটি সুইচ ব্যবহার করা হয়, একটি ফাংশন নির্বাচন করতে এবং অন্যটি পরিসীমা। কিছু মাল্টিমিটারের এই উদ্দেশ্যে সুইচ নেই; পরিবর্তে, প্রতিটি ফাংশন এবং পরিসরের জন্য তাদের আলাদা জ্যাক রয়েছে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

মিটার কেসের ভিতরে স্থির ব্যাটারি/কোষ প্রতিরোধ পরিমাপের জন্য পাওয়ার সাপ্লাই প্রদান করে।

ডিসি অ্যামিটার এবং ভোল্টমিটারে ব্যবহৃত চলন্ত কয়েল সিস্টেমের মতোই মিটার মুভমেন্ট।

AC পরিমাপ সার্কিটে AC থেকে DC রূপান্তর করতে মিটারের ভিতরে রেকটিফায়ার সরবরাহ করা হয়।

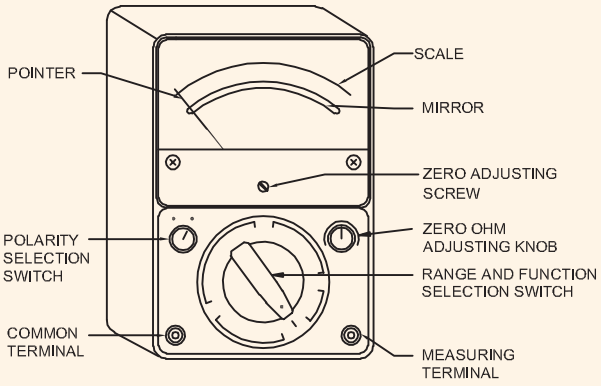
মাল্টিমিটারের অংশ

একটি স্ট্যান্ডার্ড মাল্টিমিটার প্রধান অংশ এবং নিয়ন্ত্রণ নিয়ে গঠিত (চিত্র 2)।

নিয়ন্ত্রণ করে

FUNCTION সুইচের মাধ্যমে কারেন্ট, ভোল্টেজ (AC এবং DC) বা প্রতিরোধের পরিমাপ করার জন্য মিটার সেট করা হয়েছে। চিত্র 3-এ দেওয়া উদাহরণে সুইচটি mA, AC-তে সেট করা হয়েছে।

Fig 2



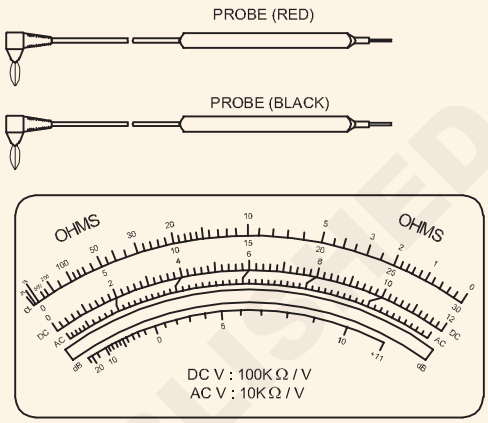
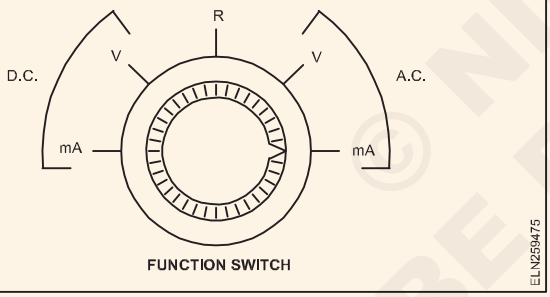
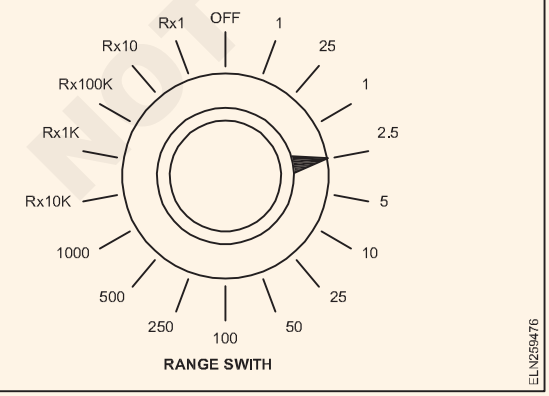


Fig 3



মিটারটি প্রয়োজনীয় কারেন্ট, ভোল্টেজ বা প্রতিরোধের পরিসরে সেট করা হয়েছে - RANGE সুইচের মাধ্যমে। চিত্র 4-এ, সুইচটি 2.5 ভোল্ট বা mA-তে সেট করা হয়েছে, FUNCTION সুইচের সেটিংয়ের উপর নির্ভর করে।

Fig 4

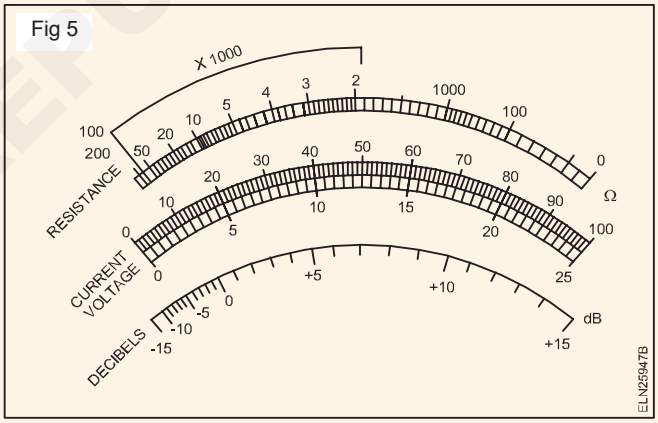


মাল্টিমিটারের স্কেল

এর জন্য পৃথক স্কেল প্রদান করা হয়:

- প্রতিরোধ
- ভোল্টেজ এবং কারেন্ট। (চিত্র 5)

Fig 5



কারেন্ট এবং ভোল্টেজের স্কেল সমানভাবে স্নাতক হয়।

ওহমিটারের স্কেল অ-রৈখিক।

স্কেলটি সাধারণত 'অগ্রসর' হয়, ডানদিকে শূন্য থাকে।

কাজের নীতি

অ্যামিটার হিসাবে কাজ করার সময় একটি সার্কিট্রি। (চিত্র 6)

fsd এ 0.05 mA এর বেশি মিটার মুভমেন্ট বাইপাস কারেন্ট জুড়ে শান্ট প্রতিরোধক। কারেন্ট পরিমাপের প্রয়োজনীয় পরিসরের জন্য রেঞ্জ সুইচের মাধ্যমে শান্ট প্রতিরোধকের একটি উপযুক্ত মান নির্বাচন করা হয়।

ভোল্টমিটার হিসাবে কাজ করার সময় একটি সার্কিট্রি। (চিত্র 7)

মিটার কয়েল জুড়ে ভোল্টেজ ড্রপ কারেন্ট এবং কয়েল রেজিস্ট্যান্সের উপর নির্ভরশীল। সার্কিট অনুযায়ী fsd-এ 50 mV-এর বেশি ভোল্টেজগুলি নির্দেশ করতে, পরিমাপের

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

প্রয়োজনীয় পরিসরের জন্য পরিসীমা সুইচের মাধ্যমে মিটার মুভমেন্টের সাথে বিভিন্ন মানের গুণক প্রতিরোধগুলি সিরিজে সংযুক্ত করা হয়।

ওহমিটার হিসাবে কাজ করার সময় একটি সার্কিট্রি। (চিত্র 8)

প্রতিরোধের পরিমাপ করতে, সীসাগুলি পরিমাপ করার জন্য বহিরাগত প্রতিরোধকের জুড়ে সংযুক্ত থাকে (চিত্র 8)। এই সংযোগটি সার্কিটটি সম্পূর্ণ করে, অভ্যন্তরীণ ব্যাটারিকে মিটার কয়েলের মাধ্যমে কারেন্ট তৈরি করতে দেয়, যার ফলে পয়েন্টারের বিচ্যুতি ঘটে, যা পরিমাপ করা বাহ্যিক প্রতিরোধের মানের সমানুপাতিক হয়।

শূন্য সমন্বয়

যখন ওহমিটার লিডগুলি খোলা থাকে, তখন পয়েন্টারটি সম্পূর্ণ বাম স্কেলে থাকে, যা অসীম (¥) প্রতিরোধ (ওপেন সার্কিট) নির্দেশ করে। যখন সীসা ছোট করা হয়, তখন পয়েন্টারটি সম্পূর্ণ ডান স্কেলে থাকে, যা শূন্য প্রতিরোধের নির্দেশ করে।

পরিবর্তনশীল প্রতিরোধকের উদ্দেশ্য হল কারেন্টকে সামঞ্জস্য করা যাতে পয়েন্টার ঠিক শূন্যে থাকে যখন লিডগুলি ছোট করা হয়। এটি বার্ধক্যজনিত কারণে অভ্যন্তরীণ ব্যাটারি ভোল্টেজের পরিবর্তনের জন্য ক্ষতিপূরণ দিতে ব্যবহৃত হয়।

একাধিক পরিসীমা

শান্ট (সমান্তরাল) প্রতিরোধকগুলি একাধিক রেঞ্জ প্রদান করতে ব্যবহৃত হয় যাতে মিটারটি খুব ছোট থেকে খুব বড় পর্যন্ত প্রতিরোধের মান পরিমাপ করতে পারে। ওহমিটার স্কেলে রিডিং রেঞ্জ সেটিং দ্বারা নির্দেশিত ফ্যাক্টর দ্বারা গুণিত হয়।

মনে রাখবেন, সার্কিটের পাওয়ার চালু থাকা অবস্থায় একটি ওহমিটারকে সার্কিটের সাথে সংযুক্ত করা উচিত নয়। ওহমিটার সংযোগ করার আগে সর্বদা পাওয়ার বন্ধ করুন।

Fig 6

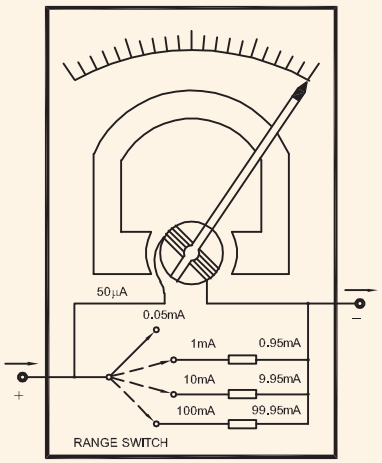


Fig 7

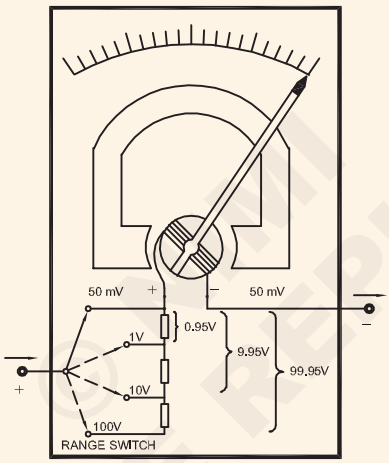
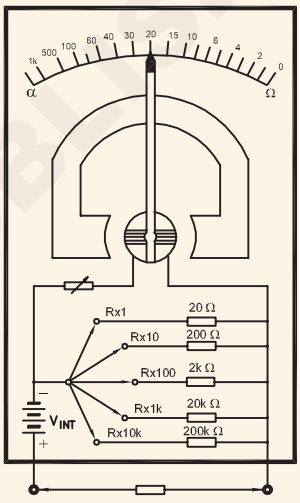


Fig 8



ডিজিটাল মাল্টিমিটার (Digital multimeters)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **ডিজিটাল মাল্টিমিটার ব্যবহার করে ভোল্টেজ পরিমাপের পদ্ধতি ব্যাখ্যা করুন**
- **তালিকা করুন এবং ডিজিটাল মাল্টিমিটারের প্রকারগুলি ব্যাখ্যা করুন**
- **ডিজিটাল মাল্টিমিটারের প্রয়োগ বর্ণনা করুন।**

ডিজিটাল multimeter

একটি ডিজিটাল মাল্টিমিটারে মিটার মুভমেন্ট একটি ডিজিটাল রিড আউট দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয় (চিত্র 1 এবং 2)। এই রিডআউটটি ইলেকট্রনিক ক্যালকুলেটরগুলিতে ব্যবহৃত একই রকম। ডিজিটাল মাল্টিমিটারের অভ্যন্তরীণ সার্কিট ডিজিটাল, ইন্টিগ্রেটেড সার্কিট দিয়ে তৈরি। অ্যানালগ-টাইপ মাল্টিমিটারের মতো, ডিজিটাল মাল্টিমিটারের সামনের প্যানেল সুইচিং ব্যবস্থা রয়েছে।

পরিমাপ করা পরিমাণটি একটি সঠিকভাবে স্থাপন করা দশমিক বিন্দু সহ একটি চার অঙ্কের সংখ্যার আকারে প্রদর্শিত হয়। যখন DC পরিমাণ পরিমাপ করা হয় তখন সংখ্যার বাম দিকে প্রদর্শিত '+ve' বা '-ve' চিহ্ন দ্বারা মেরুত্ব চিহ্নিত করা হয় যা নির্দেশ করে যে প্রোবগুলি সঠিকভাবে +ve চিহ্ন দ্বারা সংযুক্ত এবং প্রোবগুলি বিপরীতভাবে -ve চিহ্ন দ্বারা সংযুক্ত।

DMM ফাংশন:বেশিরভাগ DMM-তে পাওয়া মৌলিক ফাংশনগুলি অ্যানালগ মাল্টিমিটারের মতোই। অর্থাৎ, এটি পরিমাপ করতে পারে:

- ওহম
- ডিসি ভোল্টেজ এবং কারেন্ট
- এসি ভোল্টেজ এবং কারেন্ট

DO NOT BE REPUBLISHED

Fig 1

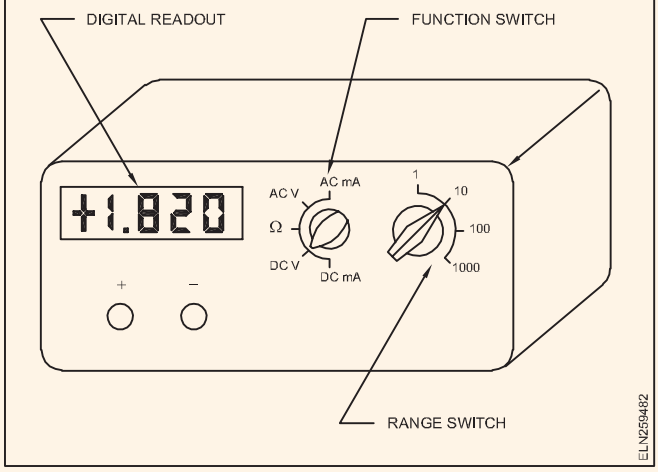
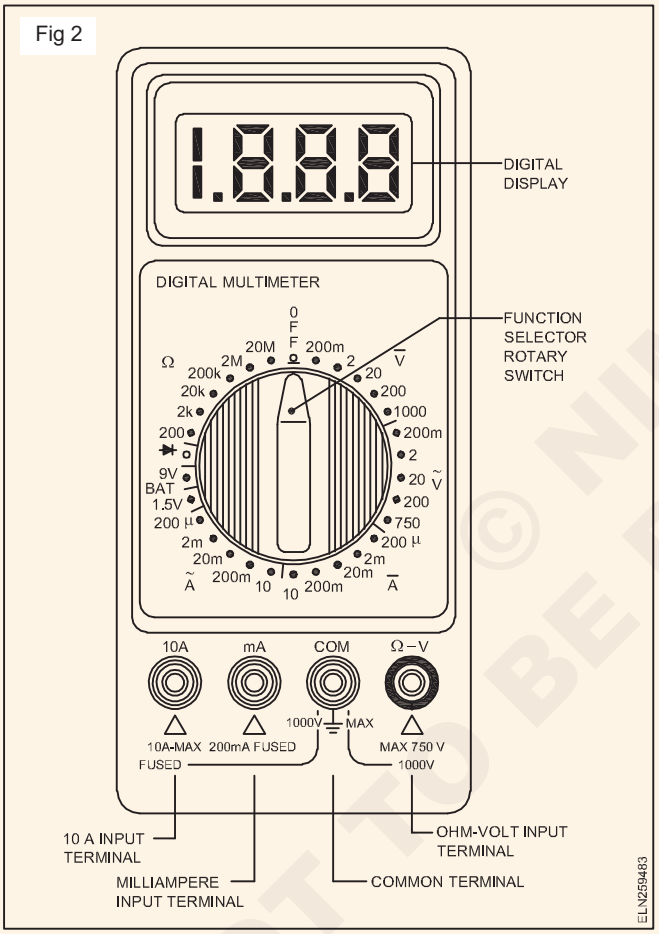


Fig 2



কিছু ডিএমএম বিশেষ ফাংশন প্রদান করে যেমন ট্রানজিস্টর বা ডায়োড পরীক্ষা, শক্তি (Power) পরিমাপ এবং অডিও পরিবর্ধক পরীক্ষার জন্য ডেসিবেল পরিমাপ।

DMM প্রদর্শন করে: DMM হয় LCD (তরল-ক্রিস্টাল ডিসপ্লে) বা LED (হালকা নির্গত ডায়োড) রিড-আউটের সাথে পাওয়া যায়। LCD হল ব্যাটারি চালিত যন্ত্রগুলিতে সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত রিড-আউট কারণ এটি খুব কম পরিমাণে কারেন্ট আঁকে।

একটি LCD রিড-আউট সহ একটি সাধারণ ব্যাটারি চালিত DMM একটি 9V ব্যাটারিতে কাজ করে যা কয়েকশ ঘন্টা থেকে 2000 ঘন্টা এবং আরও বেশি সময় ধরে চলবে। এলসিডি রিড আউটগুলির অসুবিধাগুলি হল যে (ক) দুর্বল আলোর পরিস্থিতিতে এগুলি দেখা কঠিন বা অসম্ভব এবং (খ) তারা পরিমাপের পরিবর্তনের জন্য অপেক্ষাকৃত ধীর প্রতিক্রিয়া।

অন্যদিকে, এলইডিগুলি অন্ধকারে দেখা যায় এবং পরিমাপ করা মানগুলির পরিবর্তনগুলিতে দ্রুত সাড়া দেয়। এলইডি ডিসপ্লেগুলির জন্য এলসিডিগুলির তুলনায় অনেক বেশি কারেন্টের প্রয়োজন হয় এবং তাই, বহনযোগ্য সরঞ্জামগুলিতে ব্যবহার করা হলে ব্যাটারির আয়ু কম হয়।

LCD এবং LED-DMM উভয় ডিসপ্লে সাত-সেগমেন্ট ফরম্যাটে (চিত্র 3)।

Fig 3

মাল্টিমিটার: নিরাপত্তা সতর্কতা:নিম্নলিখিত নিরাপত্তা সতর্কতা সবসময় গ্রহণ করা উচিত.

- লাইভ সার্কিটে কখনই ওহমিটার সেকশন ব্যবহার করবেন না।
- ভোল্টেজের উৎসের সাথে সমান্তরালভাবে অ্যামিটার সেকশনকে কখনই সংযুক্ত করবেন না।
- রেঞ্জ সুইচ সেটিং থেকে অনেক বেশি কারেন্ট বা ভোল্টেজ পরিমাপ করার চেষ্টা করে অ্যামিটার বা ভোল্টমিটার বিভাগগুলিকে কখনই ওভারলোড করবেন না।
- মিটার পরীক্ষার লিডগুলি ভগ্ন বা ভাঙা নিরোধকের জন্য তাদের সাথে কাজ করার আগে পরীক্ষা করুন। ক্ষতিগ্রস্থ নিরোধক পাওয়া গেলে পরীক্ষার লিডগুলি প্রতিস্থাপন করা উচিত।
- পরীক্ষার প্রোবের খালি ধাতব ক্লিপ বা টিপস স্পর্শ করা এড়িয়ে চলুন।
- যখনই সম্ভব, সার্কিটে মিটার টেস্ট লিড সংযোগ করার আগে সরবরাহটি সরিয়ে ফেলুন।

ডিজিটাল মাল্টিমিটারের অ্যাপ্লিকেশন: একটি মাল্টিমিটার বৈদ্যুতিক/ইলেকট্রনিক সার্কিট, বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতি এবং মেশিনে পরীক্ষা এবং ত্রুটি খুঁজে বের করার জন্য ব্যবহৃত হয়। একটি মাল্টিমিটার একটি বহনযোগ্য হাতের যন্ত্র যার জন্য ব্যবহৃত হয়

- সার্কিট, যন্ত্রপাতি এবং ডিভাইসের অধ্যায় বাহিকতা পরীক্ষা করা।
- উৎসে সরবরাহের উপস্থিতি পরিমাপ/পরীক্ষা করা
- ক্যাপাসিটর, ডায়োড এবং ট্রানজিস্টরের মতো উপাদান পরীক্ষা করার জন্য তাদের অবস্থা পরীক্ষা করার জন্য।
- সার্কিট দ্বারা টানা কারেন্ট পরিমাপ.
- বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতি এবং ডিভাইসের প্রতিরোধের পরিমাপ।

দ্রষ্টব্য: কিছু মিটারে উপযুক্ত সেন্সিং প্রোব সহ তাপমাত্রা পরিমাপের ব্যবস্থাও রয়েছে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ফ্রিকোয়েন্সি মিটার (Frequency meter)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **ফ্রিকোয়েন্সি মিটারের প্রকারগুলি বর্ণনা করুন**
- **একটি যান্ত্রিক অনুরণন (স্পন্দিত রিড) টাইপ ফ্রিকোয়েন্সি মিটারের নীতি, নির্মাণ এবং কাজ বর্ণনা করুন।**

পাওয়ার ফ্রিকোয়েন্সি পরিমাপের জন্য নিম্নলিখিত ধরণের ফ্রিকোয়েন্সি মিটার ব্যবহার করা হয়।

- যান্ত্রিক অনুরণন প্রকার
- বৈদ্যুতিক অনুরণন প্রকার
- ইলেক্ট্রো-ডাইনামিক টাইপ
- ইলেক্ট্রো-ডাইনামোমিটার টাইপ
- ওয়েস্টন টাইপ
- অনুপাতের ধরন
- স্যাচুরেবল কোর প্রকার

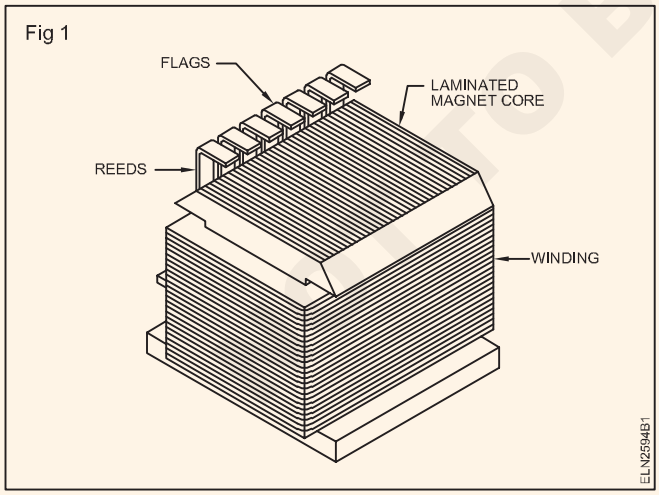
এখানে দেওয়া ব্যাখ্যাটি যান্ত্রিক অনুরণন টাইপ ফ্রিকোয়েন্সি মিটারের জন্য শুধুমাত্র নীচে নির্দেশিত হিসাবে।

প্রশিক্ষণার্থীদের অন্যান্য ধরণের ফ্রিকোয়েন্সি মিটার সম্পর্কে জানার জন্য বৈদ্যুতিক পরিমাপ যন্ত্রের বইগুলি দেখার পরামর্শ দেওয়া হয়।

যান্ত্রিক অনুরণন টাইপ ফ্রিকোয়েন্সি মিটার (কম্পন রিড টাইপ)

নীতি: চিত্র 1 এ দেখানো ভাইব্রেশন রিড টাইপ ফ্রিকোয়েন্সি মিটার প্রাকৃতিক ফ্রিকোয়েন্সির নীতিতে কাজ করে। বিশ্বের প্রতিটি বস্তুর প্রাকৃতিক ফ্রিকোয়েন্সি আছে, তার উপর নির্ভর করে এর ওজন এবং মাত্রা। যখন একটি বস্তুকে কম্পনশীল মাধ্যমে রাখা হয়, তখন এটি কম্পন শুরু করে, যদি মাধ্যমের ফ্রিকোয়েন্সি বস্তুর স্বাভাবিক ফ্রিকোয়েন্সি অর্জন করে।

Fig 1



যদি কম্পন নিয়ন্ত্রণ করা না হয়, তাহলে বস্তুটি সম্পূর্ণরূপে ধ্বংস হয়ে যেতে পারে। এই ঘটনার একটি ভাল উদাহরণ হল কম উড়ন্ত বিমানের কারণে সৃষ্ট কম্পনের কারণে জানালার কাঁচের প্যানগুলি ভেঙে যাওয়া।

নির্মাণ: মেকানিক্যাল রেজোন্যান্স টাইপ ফ্রিকোয়েন্সি মিটারে একটি ইলেক্ট্রোম্যাগনেট এবং ইলেক্ট্রোম্যাগনেটের সামনে সাজানো ধাতব রিডের একটি সেট থাকে। ফ্রিকোয়েন্সি মিটার একটি ভোল্টমিটারের মতো সরবরাহ জুড়ে সংযুক্ত থাকে, ভোল্টেজ রেটিং সম্পর্কে যত্ন নেয় (চিত্র 2)।

Fig 2(a)

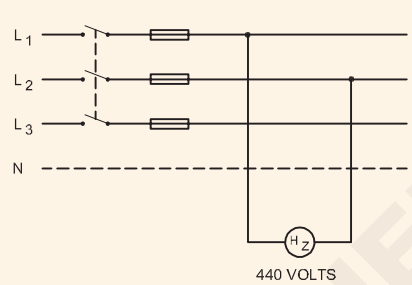
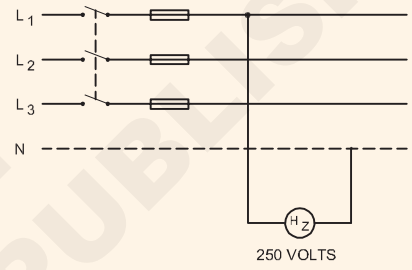
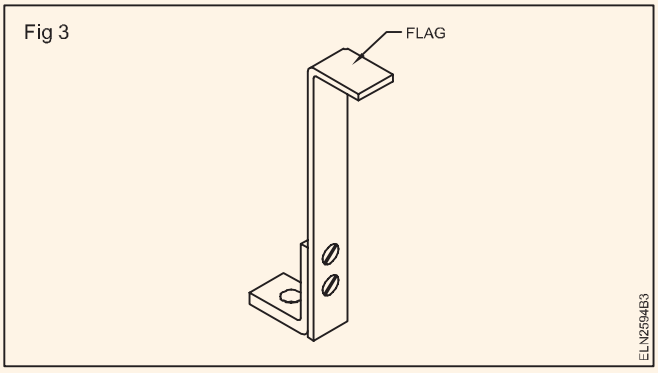


Fig 2(b)



চিত্র 3 নলটির আকৃতি দেখায় এবং এই নলগুলি প্রায় 4 মিমি চওড়া এবং 0.5 মিমি পুরু। খাগড়ার এক প্রান্ত একটি ভিত্তির উপর লাগানো থাকে এবং অন্যটি ওভারহ্যাংগিং প্রান্তটি নির্দেশক হিসাবে একটি সাদা আঁকা পৃষ্ঠ বহন করে এবং কখনও কখনও পতাকা হিসাবে উল্লেখ করা হয়। নলগুলি সারিবদ্ধভাবে সাজানো হয় এবং নলগুলির স্বাভাবিক ফ্রিকোয়েন্সি 1/2 চক্র দ্বারা পৃথক হয়। এই 1/2 চক্রের পার্থক্য নলগুলির ওজনের পার্থক্যের কারণে নলগুলির মধ্যে সম্ভব। খাগড়াগুলো একটি আরোহী ক্রমানুসারে সাজানো হয় (চিত্র 4a), এবং সাধারণত কেন্দ্র রিডের স্বাভাবিক ফ্রিকোয়েন্সি সাপ্লাই ফ্রিকোয়েন্সি (50Hz) এর মতোই।

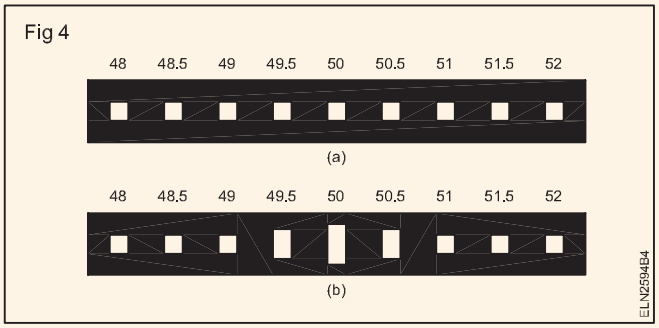
Fig 3



কাজ: যখন ফ্রিকোয়েন্সি মিটার সরবরাহের সাথে সংযুক্ত থাকে, তখন ইলেক্ট্রোম্যাগনেট একটি চৌম্বক ক্ষেত্র তৈরি করে যা সরবরাহের ফ্রিকোয়েন্সির হারে বিকল্প হয়। রিড, যার প্রাকৃতিক ফ্রিকোয়েন্সি বিকল্প চৌম্বক ক্ষেত্রের সাথে মিলে যায়, এটি সংলগ্ন নলগুলির চেয়ে বেশি কম্পন করে চিত্র 4(b)।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

এই কম্পনশীল রিডের পতাকা ফ্রিকোয়েন্সি মিটারের স্কেল মার্কিং থেকে সরবরাহের ফ্রিকোয়েন্সি নোট করা সম্ভব করে তোলে। যদিও অন্যান্য নলগুলিও কম্পিত হয়, চিত্র 4(b), তাদের মাত্রা সেই খাগড়ার তুলনায় অনেক কম হবে যার প্রাকৃতিক ফ্রিকোয়েন্সি সরবরাহের ফ্রিকোয়েন্সির সাথে ঠিক কাকতালীয়।



সুবিধাগুলি এবং অসুবিধাগুলি

রিড টাইপ ফ্রিকোয়েন্সি মিটারের নিম্নলিখিত সুবিধা রয়েছে।

ইঙ্গিতগুলি i) প্রয়োগকৃত ভোল্টেজের তরঙ্গ চিত্র এবং ii) প্রয়োগকৃত ভোল্টেজের মাত্রার থেকে স্বতন্ত্র, শর্ত থাকে যে ভোল্টেজ খুব কম না হয়। কম ভোল্টেজে রিডের পতাকা ইঙ্গিত নির্ভরযোগ্য হবে না।

অসুবিধাগুলি হল মিটার সংলগ্ন নলগুলির মধ্যে চক্র ফ্রিকোয়েন্সি পার্থক্যের অর্ধেকের বেশি পড়তে পারে না এবং নির্ভুলতা খালগুলির সঠিক টিউনিংয়ের উপর নির্ভর করে।

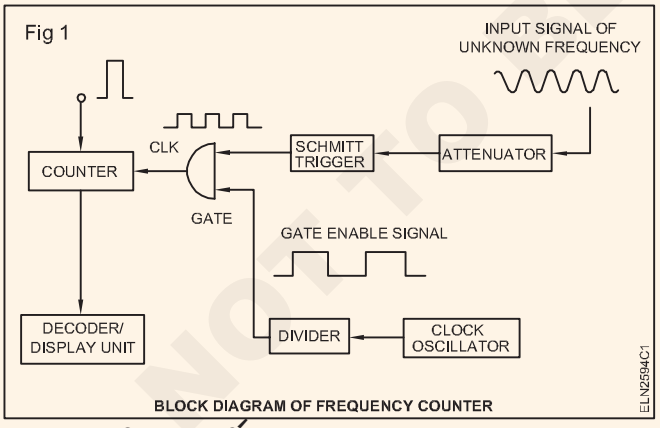
ডিজিটাল ফ্রিকোয়েন্সি মিটার (Digital Frequency Meter)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **ডিজিটাল ফ্রিকোয়েন্সি মিটারের কার্যকারিতা বর্ণনা করুন**
- **ডিজিটাল ফ্রিকোয়েন্সি মিটারের ব্লক ডায়াগ্রাম বর্ণনা কর।**

ফ্রিকোয়েন্সি কাউন্টার হল একটি ডিজিটাল যন্ত্র যা যেকোনো পর্যায়ক্রমিক তরঙ্গরূপের ফ্রিকোয়েন্সি পরিমাপ এবং প্রদর্শন করতে পারে। এটি একটি পূর্বনির্ধারিত সময়ের জন্য কাউন্টারে অজানা ইনপুট সংকেত গেট করার নীতিতে কাজ করে।

যদি অজানা ইনপুট সংকেতটি কাউন্টারে ঠিক 1 সেকেন্ডের জন্য গেট করা হয়, তাহলে কাউন্টারে অনুমোদিত গণনার সংখ্যাটি ইনপুট সংকেতের ফ্রিকোয়েন্সি হবে। কাউন্টারে অজানা ইনপুট সংকেত জমা করার অনুমতি দেওয়ার জন্য একটি AND বা একটি OR গেট নিযুক্ত করা হয় তা থেকে গেটেড শব্দটি এসেছে। চিত্র 1



ব্লক ডায়াগ্রামের বর্ণনা:

ফ্রিকোয়েন্সি কাউন্টারের ব্লক ডায়াগ্রামের সরলীকৃত রূপটি চিত্র 1-এ রয়েছে। এটির সাথে যুক্ত ডিসপ্লে/ডিকোডার সার্কিট্রি, ক্লক অসিলেটর, একটি বিভাজক এবং একটি AND গেট সহ একটি কাউন্টার রয়েছে। কাউন্টারটি সাধারণত ক্যাসকেডেড বাইনারি কোডেড ডেসিমেল (BCD) কাউন্টার দিয়ে তৈরি হয় এবং ডিসপ্লে/ডিকোডার ইউনিট বিসিডি আউটপুটকে সহজেই পর্যবেক্ষণের জন্য দশমিক ডিসপ্লেতে রূপান্তর করে।

একটি ক্লক অসিলেটর এবং একটি ডিভাইডার সার্কিট দিয়ে পরিচিত সময়কালের একটি গেট এনাবল সিগন্যাল তৈরি করা হয় এবং একটি AND গেটের এক পায়ে প্রয়োগ করা হয়।

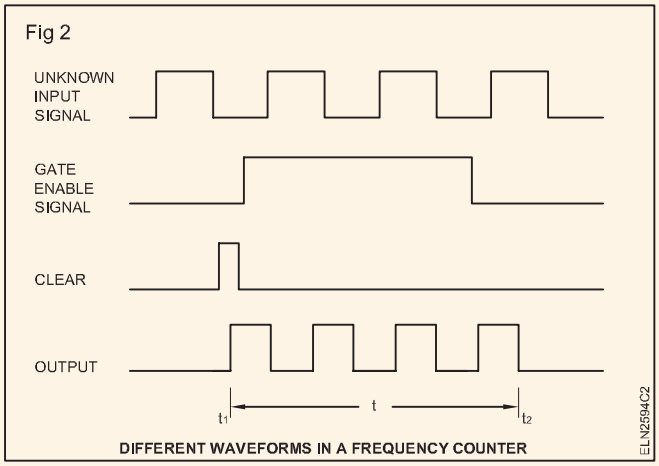
অজানা সংকেতটি AND গেটের অন্য পায়ে প্রয়োগ করা হয় এবং কাউন্টারের ঘড়ি হিসাবে কাজ করে। কাউন্টারটি অজানা সিগন্যালের প্রতিটি ট্রানজিশনের জন্য একটি গণনা অগ্রসর করে এবং পরিচিত সময়ের ব্যবধানের শেষে, কাউন্টারের বিষয়বস্তু অজানা ইনপুট সিগন্যালের সময়ের ব্যবধানে ঘটে যাওয়া সময়ের সংখ্যার সমান হবে, টি। অন্য কথায়, কাউন্টার বিষয়বস্তু অজানা ইনপুট সংকেতের কম্পাঙ্কের সমানুপাতিক হবে।

উদাহরণস্বরূপ, যদি গেট সংকেতটি ঠিক 1 সেকেন্ডের হয় এবং অজানা ইনপুট সংকেতটি একটি 600-Hz বর্গ তরঙ্গ হয়, তাহলে 1 সেকেন্ডের শেষে কাউন্টারটি 600 পর্যন্ত গণনা করবে, যা ঠিক অজানাটির ফ্রিকোয়েন্সি। ইনপুট সংকেত

চিত্র 2-এর তরঙ্গ ফর্মটি দেখায় যে কাউন্টারটিকে শূন্যে সেট করতে t0 এ কাউন্টারে একটি পরিষ্কার পালস প্রয়োগ করা হয়েছে। t1 এর আগে, GATE ENABLE সংকেত কম, এবং তাই AND গেটের আউটপুট কম হবে এবং কাউন্টারটি গণনা করা হবে না। GATE ENABLE টি 1 t0 t2 থেকে উচ্চ হয়ে যায় এবং এই সময়ের মধ্যে t= (t2 - t1) অজানা ইনপুট সিগন্যাল পালসগুলি AND গেটের মধ্য দিয়ে যাবে এবং কাউন্টার দ্বারা গণনা করা হবে

t2 এর পরে, AND গেট আউটপুট আবার কম হবে এবং কাউন্টার গণনা বন্ধ করবে। এইভাবে, কাউন্টারটি সময়ের ব্যবধানে সংঘটিত ডালের সংখ্যা গণনা করবে, GATE ENABLE SIGNAL-এর t, এবং কাউন্টারের ফলের বিষয়বস্তুগুলি ইনপুট সংকেতের ফ্রিকোয়েন্সির একটি সরাসরি পরিমাপ।

© CAMPUS NOT TO BE REPUBLISHED



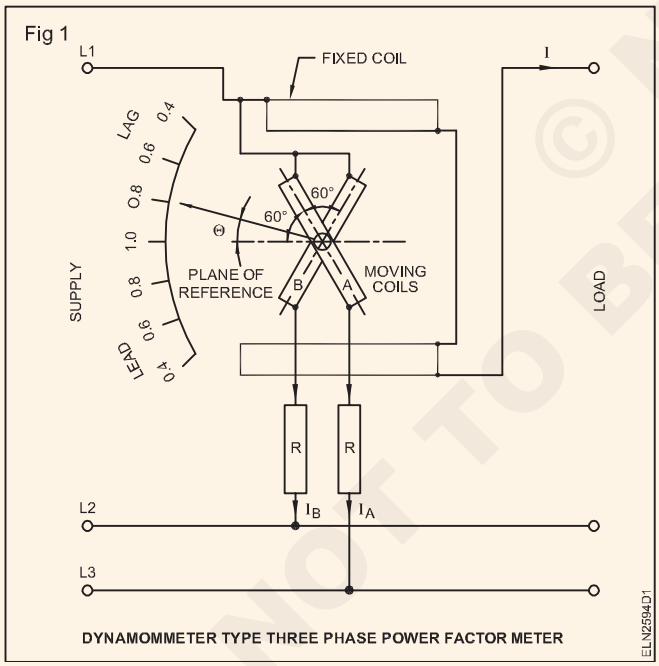
DIFFERENT WAVEFORMS IN A FREQUENCY COUNTER

পাওয়ার ফ্যাক্টর মিটার (Power factor meter)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **3-ফেজ ডায়নামোমিটার টাইপ পাওয়ার ফ্যাক্টর মিটারের নির্মাণ এবং সংযোগ ব্যাখ্যা কর**
- **একটি 3-ফেজ মুভিং বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি টাইপ পাওয়ার ফ্যাক্টর মিটারের নির্মাণ, সংযোগ এবং অপারেশন ব্যাখ্যা করুন**
- **একটি একক-ফেজ মুভিং বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি টাইপ পাওয়ার ফ্যাক্টর মিটারের নির্মাণ, সংযোগ এবং অপারেশন ব্যাখ্যা করুন।**

3-সুষম লোডের জন্য ফেজ ডায়নামোমিটার টাইপ পাওয়ার ফ্যাক্টর মিটার: চিত্র 1 সুষম লোডের জন্য ব্যবহৃত 3-ফেজ পাওয়ার ফ্যাক্টর মিটারের নির্মাণ এবং সংযোগ দেখায়।



DYNAMOMMETER TYPE THREE PHASE POWER FACTOR METER

এই মিটারে, ফিল্ড কয়েলগুলি এক ফেজ সহ লোডের সাথে সিরিজে সংযুক্ত থাকে। দুটি চলমান কয়েল 120o কোণে শক্তভাবে একে অপরের সাথে সংযুক্ত থাকে। এই কয়েল দুটি ভিন্ন পর্যায়ে সংযুক্ত করা হয়. প্রতিটি কয়েলের সাথে একটি রেজিস্ট্যান্স সিরিজে সংযুক্ত থাকে।

বিক্রিয়ার মাধ্যমে পর্যায় বিভাজনের প্রয়োজন নেই কারণ দুটি চলমান কয়েলের মধ্যে প্রয়োজনীয় পর্যায় স্থানচ্যুতি সরবরাহের মাধ্যমেই পাওয়া যেতে পারে।

মিটারের অপারেশন একক-ফেজ মিটারের মতোই। যাইহোক, এই মিটার শুধুমাত্র সুষম লোড জন্য উপযুক্ত.

যেহেতু দুটি চলমান কয়েলের প্রবাহমাত্রা উভয়ই একইভাবে ফ্রিকোয়েন্সি বা তরঙ্গ-আকৃতির পরিবর্তন দ্বারা প্রভাবিত হয়, তাই এই মিটারটি ফ্রিকোয়েন্সি এবং তরঙ্গের চিত্র থেকে স্বাধীন।

চলমান বৈদ্যুতিক ইস্ত্রির পাওয়ার ফ্যাক্টর মিটার: নিম্নলিখিত সুবিধার কারণে এই ধরনের পাওয়ার ফ্যাক্টর মিটার ডায়নামোমিটারের চেয়ে বেশি জনপ্রিয়।

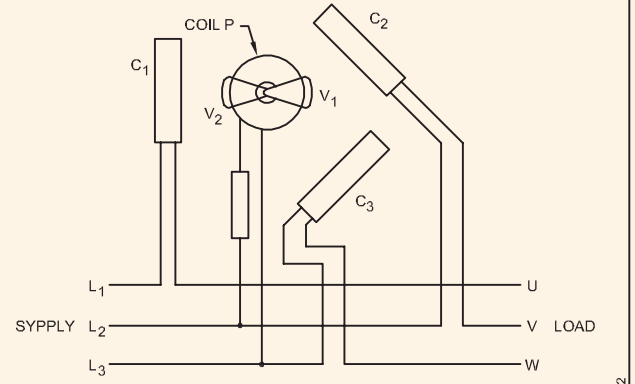
- টর্ক-ওজন অনুপাত (কর্মক্ষম শক্তি (Power)) ডায়নামোমিটার টাইপ মিটারের তুলনায় বড়।
- সমস্ত কয়েল স্থির থাকায় কোন লিগামেন্ট সংযোগের প্রয়োজন নেই।
- স্কেল 360° পর্যন্ত বাড়ানো যেতে পারে।
- এই মিটারটি নির্মাণে সহজ এবং মজবুত।
- খরচে তুলনামূলকভাবে সস্তা।

চিত্র 2 সুষম লোডের জন্য ব্যবহৃত একটি চলমান বৈদ্যুতিক ইস্ত্রির ধরণের পাওয়ার ফ্যাক্টর মিটারের নির্মাণ এবং সংযোগ দেখায়।

C_1, C_2 এবং C_3 এ তিনটি অনুরূপ কয়েল রয়েছে যা 120° ডিগ্রী দূরে রাখা হয়েছে এবং সরাসরি 3-ফেজ সরবরাহের সাথে সংযুক্ত রয়েছে (চিত্র 2) বা কারেন্ট ট্রান্সফরমারের সেকেন্ডারি মাধ্যমে। কয়েল P তিনটি কয়েল C_1, C_2 এবং C_3 এর মাঝখানে স্থাপন করা হয় এবং সরবরাহের দুটি লাইন জুড়ে একটি প্রতিরোধের সাথে সিরিজে সংযুক্ত থাকে। কুণ্ডলী P এর ভিতরে দুটি ভ্যান আছে V_1, এবং V_2 একটি অবাধে চলমান স্পিন্ডেলের প্রান্তে মাউন্ট করা হয়েছে কিন্তু একে অপরের সাথে 180° এ রাখা হয়েছে। স্পিনডাল তে ড্যাম্পিং ভ্যান এবং পয়েন্টারও রয়েছে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2



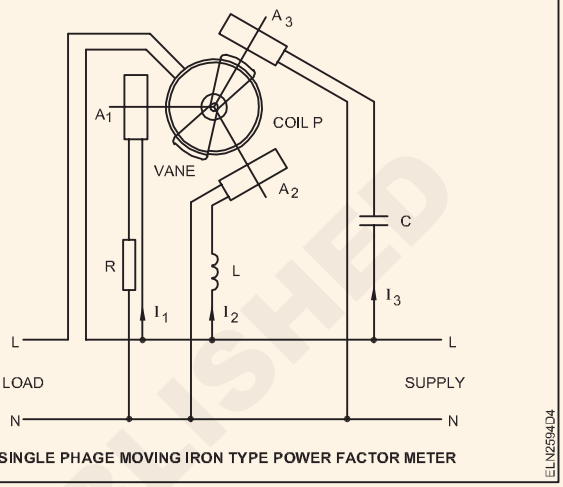
MOVING IRON TYPE POWER-FACTOR METER
FOR A BALANCED 3-PHASE LOAD

তিনটি কয়েল C_1, C_2 এবং C_3 দ্বারা উত্পাদিত ঘূর্ণমান চৌম্বক ক্ষেত্র কয়েল P দ্বারা উত্পাদিত ফ্লাক্সের সাথে মিথস্ক্রিয়া করে। এর ফলে চলমান সিস্টেমটি কারেন্টের ফেজ কোণের উপর নির্ভর করে একটি কৌণিক অবস্থান গ্রহণ করে।

একক ফেজ মুভিং বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি পাওয়ার ফ্যাক্টর মিটার: একটি সিঙ্গেল ফেজ মুভিং বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি পাওয়ার ফ্যাক্টর মিটার (চিত্র 3) একটি ক্যাপাসিটর, একটি ইন্ডাক্টর এবং একটি রোধক সমন্বিত একটি ফেজ স্প্লিটিং নেটওয়ার্ক ব্যবহার করে।

ভারসাম্যহীন লোডের জন্য 3-ফেজ পাওয়ার ফ্যাক্টর মিটার: 3-ফেজ ভারসাম্যহীন সিস্টেমে পাওয়ার ফ্যাক্টর পরিমাপের জন্য 2-এলিমেন্ট বা 3-এলিমেন্ট পাওয়ার ফ্যাক্টর মিটার প্রতিটি উপাদানের সাথে একটি কারেন্ট কয়েল এবং চাপ কয়েল ব্যবহার করা হয়। চাপ কয়েলগুলি (চলন্ত কয়েল) একক ফেজ P.F-এর মতো। মিটারগুলি একটি একক স্পিনডাল তে অন্যটির নীচে মাউন্ট করা হয়। পয়েন্টার ফলে পাওয়ার ফ্যাক্টর দেখায়।

Fig 3



SINGLE PHAGE MOVING IRON TYPE POWER FACTOR METER

একক এবং দুটি ওয়াটমিটার দ্বারা 3 ফেজ শক্তি (Power) পরিমাপ (Measurement of 3 phase power by single and two wattmeters)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **একক ওয়াটমিটার ব্যবহার করে 3 ফেজ পাওয়ার পরিমাপ ব্যাখ্যা করুন**
- **দুটি ওয়াটমিটার ব্যবহার করে 3 ফেজ শক্তি (Power)র পরিমাপ ব্যাখ্যা করুন**
- **দুটি ওয়াটমিটার পদ্ধতির শক্তি (Power) পরিমাপ দ্বারা পাওয়ার ফ্যাক্টর গণনা করুন.**

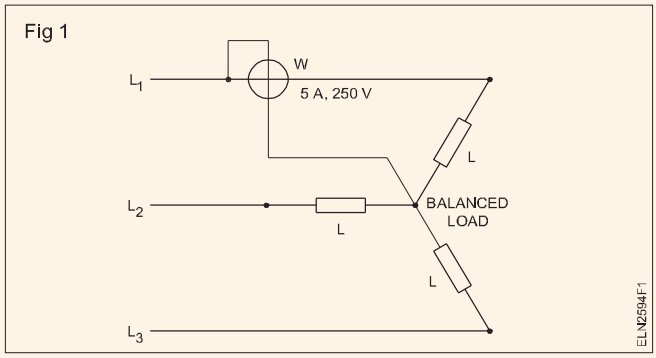
শক্তি (Power) পরিমাপ: তিন ফেজ সিস্টেমে পাওয়ার পাওয়ার জন্য ব্যবহৃত ওয়াটমিটারের সংখ্যা নির্ভর করে লোডটি ভারসাম্যপূর্ণ কিনা এবং নিরপেক্ষ (Neutral)বিন্দু, যদি একটি থাকে তবে অ্যাক্সেসযোগ্য কিনা তার উপর নির্ভর করে।

- নিরপেক্ষ (Neutral)বিন্দু সহ একটি তারকা (star)-সংযুক্ত সুষম লোডে শক্তি (Power) পরিমাপ একটি একক ওয়াটমিটার দ্বারা সম্ভব
- একটি তারকা (star) বা ব-দ্বীপ-সংযুক্ত, সুষম বা ভারসাম্যহীন লোড (নিরপেক্ষ (Neutral)সহ বা ছাড়া) দুটি ওয়াটমিটার পদ্ধতিতে শক্তি (Power) পরিমাপ করা সম্ভব

একক ওয়াটমিটার পদ্ধতি: চিত্র 1 একটি স্টার-সংযুক্ত, ভারসাম্যপূর্ণ লোডের থ্রি-ফেজ পাওয়ার পরিমাপ করার জন্য সার্কিট ডায়াগ্রাম দেখায় যা একটি লাইনের সাথে সংযুক্ত ওয়াটমিটারের কারেন্ট কুণ্ডলী এবং সেই লাইন এবং নিরপেক্ষ (Neutral)বিন্দুর মধ্যে ভোল্টেজ কয়েলটি অ্যাক্সেসযোগ্য নিরপেক্ষ (Neutral)বিন্দু দিয়ে। ওয়াটমিটার রিডিং ফেজ প্রতি শক্তি (Power) দেয়। সুতরাং, মোট তিনগুণ ওয়াটমিটার রিডিং।

$P = 3E_PI_P \cos \varphi = 3P = 3W$

Fig 1



শক্তি (Power) পরিমাপের দুই-ওয়াটমিটার পদ্ধতি

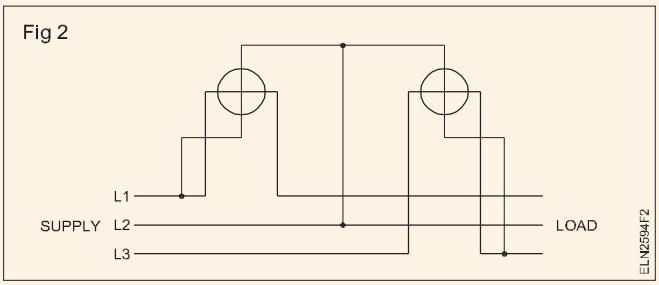
তিন-ফেজ, তিন-তারের সিস্টেমে পাওয়ার সাধারণত `টু-ওয়াটমিটার' পদ্ধতি দ্বারা পরিমাপ করা হয়। এটি সুষম বা ভারসাম্যহীন লোডের সাথে ব্যবহার করা যেতে পারে এবং পর্যায়গুলির সাথে আলাদা সংযোগের প্রয়োজন নেই। এই পদ্ধতিটি অবশ্য ফোর-ওয়্যার সিস্টেমে ব্যবহৃত হয় না কারণ চতুর্থ তারে কারেন্ট প্রবাহিত হতে পারে, যদি লোড ভারসাম্যহীন হয় এবং ধারণা করা হয় যে $I_U + I_V + I_W = 0$ বৈধ হবে না।

NOT TO BE REPUBLISHED

দুটি ওয়াটমিটার সরবরাহ ব্যবস্থার সাথে সংযুক্ত রয়েছে (চিত্র 2)। দুটি ওয়াটমিটারের কারেন্ট কয়েল দুটি লাইনে সংযুক্ত থাকে এবং ভোল্টেজ কয়েলগুলি একই দুটি লাইন থেকে তৃতীয় লাইনে সংযুক্ত থাকে। তারপরে দুটি রিডিং যোগ করে মোট শক্তি (Power) পাওয়া যায়:

$P_T = P_1 + P_2$.

সিস্টেমের মোট তাৎক্ষণিক শক্তি (Power) বিবেচনা করুন $P_T = P_1 + P_2 + P_3$ যেখানে P_1, P_2 এবং P_3 হল তিনটি পর্যায়ের প্রতিটিতে শক্তি (Power)র তাত্ক্ষণিক মান।



$P_T = V_{UN} i_U + V_{VN} i_V + V_{WN} I_W$

Since there is no fourth wire, $i_U + i_V + i_W = 0$; $i_V = -(i_U + i_W)$.

$P_T = V_{UN} i_U - V_{VN}(i_U + i_W) + V_{WN} i_W$

$= i_U(V_{UN} - V_{VN}) + i_W(V_{WN} - V_{UN})$

$= i_U V_{UV} + i_W V_{WV}$

এখন $i_U V_{UV}$ হল প্রথম ওয়াটমিটারে তাত্ক্ষণিক শক্তি (Power), এবং $i_W V_{WV}$ হল দ্বিতীয় ওয়াটমিটারে তাত্ক্ষণিক শক্তি (Power)। সুতরাং, মোট গড় শক্তি (Power) হল দুটি ওয়াটমিটার দ্বারা পড়া গড় শক্তি (Power)র সমষ্টি।

এটা সম্ভব যে ওয়াটমিটারগুলি সঠিকভাবে সংযুক্ত হলে, তাদের মধ্যে একটি নেতিবাচক মান পড়ার চেষ্টা করবে কারণ সেই যন্ত্রের ভোল্টেজ এবং কারেন্টের মধ্যে বড় ফেজ কোণ রয়েছে। কারেন্ট কয়েল বা ভোল্টেজ কয়েলটিকে অবশ্যই বিপরীত করতে হবে এবং মোট শক্তি (Power) পাওয়ার জন্য অন্যান্য ওয়াটমিটার রিডিংয়ের সাথে মিলিত হলে রিডিংটিকে একটি নেতিবাচক চিহ্ন দেওয়া হবে।

ইউনিটি পাওয়ার ফ্যাক্টরে, দুটি ওয়াটমিটারের রিডিং সমান হবে। মোট শক্তি (Power) = 2 x এক ওয়াটমিটার রিডিং।

যখন পাওয়ার ফ্যাক্টর = 0.5, তখন ওয়াটমিটারের একটির রিডিং শূন্য হয় এবং অন্যটি মোট পাওয়ার রিড করে।

পাওয়ার ফ্যাক্টর 0.5 এর কম হলে, ওয়াটমিটারগুলির একটি নেতিবাচক ইঙ্গিত দেবে। ওয়াটমিটার পড়ার জন্য, চাপের কয়েল বা কারেন্ট কয়েল সংযোগটি বিপরীত করুন। ওয়াটমিটারটি তখন একটি ইতিবাচক রিডিং দেবে তবে মোট শক্তি (Power) গণনার জন্য এটি অবশ্যই নেতিবাচক হিসাবে নেওয়া উচিত।

যখন পাওয়ার ফ্যাক্টর শূন্য হয়, তখন দুটি ওয়াটমিটারের রিডিং সমান কিন্তু বিপরীত চিহ্নের।

স্ব-মূল্যায়ন পরীক্ষা

1 তিন-ফেজ শক্তি (Power) পরিমাপের দুই-ওয়াটমিটার পদ্ধতির জন্য একটি সাধারণ ওয়্যারিং ডায়াগ্রাম আঁকুন।

শক্তি (Power) পরিমাপের দুই-ওয়াটমিটারে পাওয়ার ফ্যাক্টর গণনা

আপনি আগের পাঠে যেমন শিখেছেন, 3-ফেজ, 3-ওয়্যার সিস্টেমে শক্তি (Power) পরিমাপের দুটি ওয়াটমিটার পদ্ধতিতে মোট শক্তি (Power) $P_T = P_1 + P_2$

দুটি ওয়াটমিটার থেকে প্রাপ্ত রিডিং থেকে, প্রদত্ত সূত্র থেকে ট্যান ϕ গণনা করা যেতে পারে

$$\tan\phi = \frac{\sqrt{3}(P_1 - P_2)}{(P_1 + P_2)} = \frac{\sqrt{3}(W_1 - W_2)}{(W_1 + W_2)}$$

যা থেকে লোডের ϕ এবং পাওয়ার ফ্যাক্টর পাওয়া যেতে পারে।

উদাহরণ 1: একটি ভারসাম্যপূর্ণ তিন ফেজ সার্কিটে পাওয়ার ইনপুট পরিমাপের জন্য সংযুক্ত দুটি ওয়াটমিটার যথাক্রমে 4.5 KW এবং 3 KW নির্দেশ করে। সার্কিটের পাওয়ার ফ্যাক্টর নির্ণয় কর।

সমাধান

$$\tan\phi = \frac{\sqrt{3}(P_1 - P_2)}{(P_1 + P_2)}$$

$P_1 = 4.5$ KW

$P_2 = 3$ KW

$P_1 + P_2 = 4.5 + 3 = 7.5$ KW

$P_1 - P_2 = 4.5 - 3 = 1.5$ KW

$$\tan\phi = \frac{\sqrt{3} \times 1.5}{7.5} = \frac{\sqrt{3}}{5} = 0.3464$$

$\phi = \tan^{-1} 0.3464 = 19^0 6'$

Power factor Cos $19^0 6' = 0.95$

উদাহরণ 2:একটি ভারসাম্যপূর্ণ তিন ফেজ সার্কিটে পাওয়ার ইনপুট পরিমাপের জন্য সংযুক্ত দুটি ওয়াটমিটার যথাক্রমে 4.5 KW এবং 3 KW নির্দেশ করে। সেই ওয়াটমিটারের ভোল্টেজ কয়েলের সংযোগ বিপরীত করার পরে পরবর্তী রিডিং পাওয়া যায়। সার্কিটের পাওয়ার ফ্যাক্টর নির্ণয় কর।

সোলশন

$$\tan\phi = \frac{\sqrt{3}(P_1 - P_2)}{(P_1 + P_2)}$$

$$= \frac{\sqrt{3}(4.5 - (-3))}{(4.5 + (-3))}$$

$$= \frac{\sqrt{3}(4.5 + 3)}{(4.5 - 3)}$$

$$= \frac{\sqrt{3} \times 7.5}{1.5} = \sqrt{3} \times 5$$

$= 1.732 \times 5 = 8.66.$

$\phi = \tan^{-1} 8.66 = 83^o.27'$

since power factor (Cos $83^o 27'$) = 0.114.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

উদাহরণ 3: তিন-ফেজে পাওয়ার ইনপুট পরিমাপ করার জন্য সংযুক্ত দুটি ওয়াটমিটারের রিডিং, সুষম লোড যথাক্রমে 600W এবং 300W। লোডের মোট পাওয়ার ইনপুট এবং পাওয়ার ফ্যাক্টর গণনা করুন।

সমাধান

Total power = $P_T = P_1 + P_2$

$P_1 = 600W.$

$P_2 = 300W.$

$P_T = 600 + 300 = 900$

$$\tan\phi = \frac{\sqrt{3}(P_1 - P_2)}{(P_1 + P_2)} = \frac{\sqrt{3}(600 - 300)}{600 + 300} = \frac{\sqrt{3} \times 300}{900}$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{1}{\sqrt{3}} = 0.5774$$

$\phi = \tan^{-1}0.5774 = 30^o$

Power factor = $\text{Cos } 30^o = 0.866.$

অ্যাসাইনমেন্ট

একটি সুষম, তিন-ফেজ লোডে পাওয়ার ইনপুট পরিমাপ করার জন্য দুটি ওয়াটমিটার সংযুক্ত যথাক্রমে 25KW এবং 5KW নির্দেশ করে।

সার্কিটের পাওয়ার ফ্যাক্টর খুঁজুন যখন (i) উভয় রিডিং ধনাত্মক হয় এবং (ii) ওয়াটমিটারের চাপ কয়েলের সংযোগগুলি বিপরীত করার পরে পরবর্তী রিডিং পাওয়া যায়।

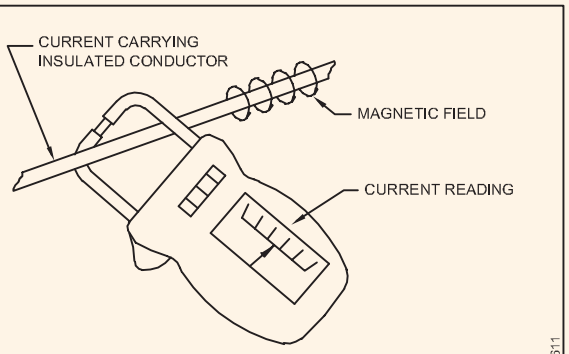
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

টং - পরীক্ষক (বাতা - অ্যামিটারে) (Tong - tester (clamp - on ammeter))

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন
- **টং-পরীক্ষকদের প্রয়োজনীয়তা বর্ণনা করুন**
- **একটি টং-টেস্টারের নির্মাণ এবং কাজ বর্ণনা করুন**
- **টং-টেস্টার ব্যবহার করার সময় সতর্কতা অবলম্বন করুন।**

একটি টং-টেস্টার হল একটি যন্ত্র যা সার্কিটকে বাধা না দিয়ে এসি কারেন্ট পরিমাপের জন্য তৈরি করা হয়েছে। এটিকে ক্লিপ-অন অ্যামিটার বা কখনও কখনও একটি ক্ল্যাম্প-অন অ্যামিটার (চিত্র 1)ও বলা হয়।

Fig 1



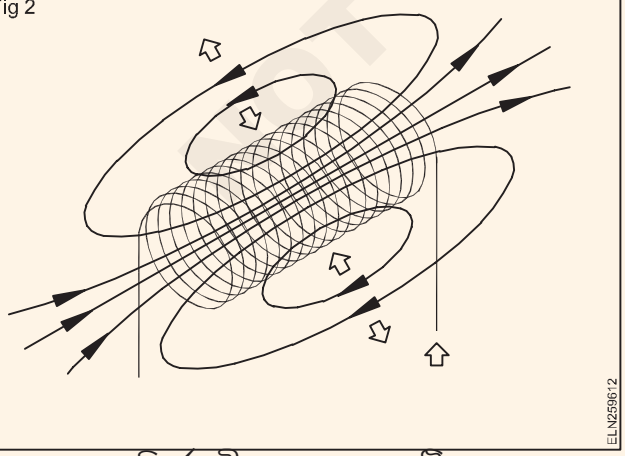
TONG-TESTER

কাজ নীতি,

যন্ত্রটি তখনই কাজ করতে পারে যখন কারেন্ট তার ডিফ্লেক্টিং সিস্টেমের মধ্য দিয়ে যায়। এটি পারস্পরিক আনয়ন নীতির অধীনে কাজ করে।

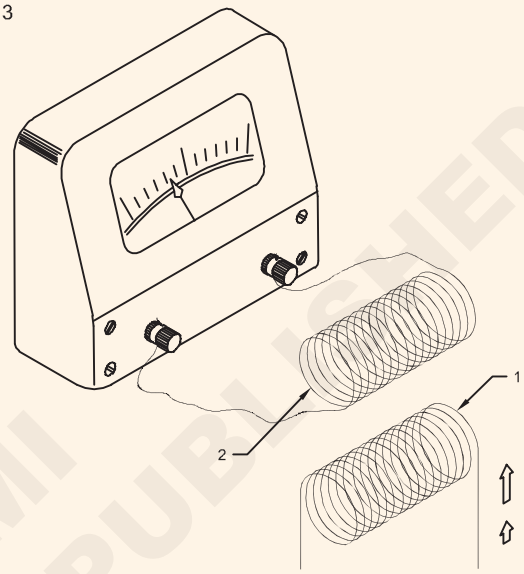
ইলেক্ট্রোম্যাগনেটিক আনয়ন:যখন একটি পরিবর্তনশীল ফ্লাক্স কয়েলের সাথে সংযুক্ত থাকে, তখন একটি ইএমএফ কুণ্ডলীতে প্রবর্তিত হয়। একটি কয়েলে তড়িৎ পরিবর্তিত চৌম্বকীয় প্রবাহের মতো পরিবর্তিত হয়। যদি কুণ্ডলীর মধ্য দিয়ে একটি বিকল্প প্রবাহ প্রবাহিত হয়, তবে উৎপন্ন চৌম্বকীয় প্রবাহও বিকল্প, অর্থাৎ ক্রমাগত পরিবর্তিত হয়। (চিত্র 2)

Fig 2



কয়েলের (1) পরিবর্তনশীল ফ্লাক্সে আরেকটি কয়েল (2) স্থাপন করলে একটি emf প্ররোচিত হবে। (চিত্র 3)

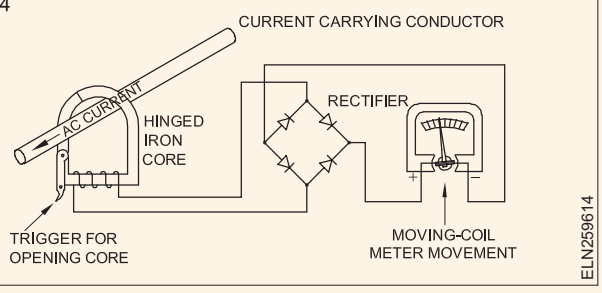
Fig 3



এই প্ররোচিত emf কারেন্ট পাঠাবে, যার ফলে মিটারের বিচ্যুতি ঘটবে। কয়েলের মধ্যে একটি চৌম্বকীয় কোর প্রবর্তন প্ররোচিত emf বৃদ্ধি করে। কয়েল (1) কে প্রাথমিক এবং কয়েল (2) কে সেকেন্ডারি বলা হয়।

নির্মাণ:চিত্র 4 একটি টং-টেস্টার (ক্ল্যাম্প-অন অ্যামিটার) সার্কিট দেখায়। স্প্লিট-কোর মিটারে স্প্লিট-কোর সহ একটি সেকেন্ডারি কয়েল এবং সেকেন্ডারির সাথে সংযুক্ত একটি রেকটিফায়ার টাইপ যন্ত্র থাকে। কন্ডাক্টরে পরিমাপ করা কারেন্ট এক টার্ন কয়েলের প্রাথমিক হিসাবে কাজ করে। এটি সেকেন্ডারি উইন্ডিং এ একটি কারেন্ট প্ররোচিত করে এবং এই কারেন্ট মিটারকে বিচ্যুত করে।

Fig 4



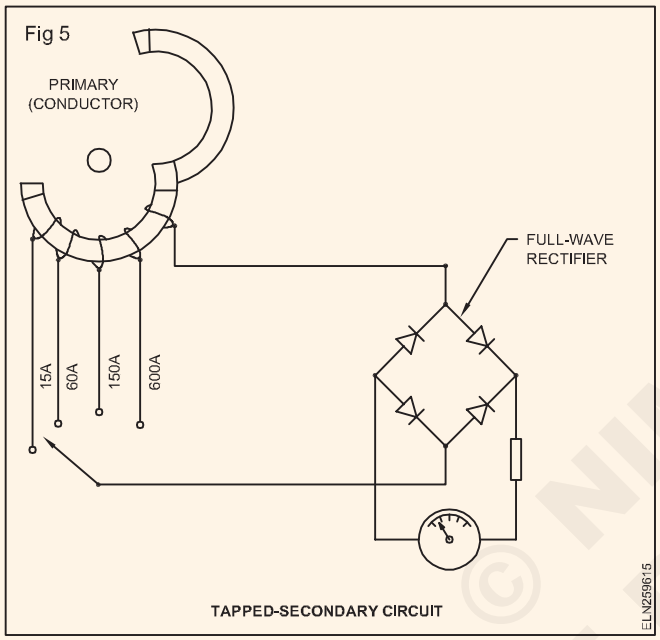
কোরটি এমনভাবে ডিজাইন করা হয়েছে যে চৌম্বক পথে কেবল একটি বিরতি রয়েছে। কবজা এবং খোলার উভয়ই শক্তভাবে ফিট হয় যখন যন্ত্রটি কন্ডাক্টরের চারপাশে বন্ধ হয়। যন্ত্রের আঁটসাঁট ফিট চৌম্বকীয় সার্কিটের প্রতিক্রিয়াতে ন্যূনতম বৈচিত্র্য নিশ্চিত করে।

© NIMI NOT TO BE PUBLISHED

ক্ল্যাম্প-অন মিটার দিয়ে কারেন্ট পরিমাপ করতে, যন্ত্রের চোয়াল খুলুন এবং কন্ডাক্টরের চারপাশে রাখুন যেখানে আপনি কারেন্ট পরিমাপ করতে চান। একবার চোয়ালগুলি জায়গায় হয়ে গেলে, তাদের নিরাপদে বন্ধ করার অনুমতি দিন। তারপর, স্কেলে নির্দেশক অবস্থান পড়ুন।

যখন কোরটি কারেন্ট-বহনকারী কন্ডাক্টরের চারপাশে আটকানো হয়, তখন কোরে প্রবর্তিত বিকল্প চৌম্বক ক্ষেত্রটি সেকেন্ডারি উইন্ডিংয়ে একটি কারেন্ট তৈরি করে। এই কারেন্ট মিটার আন্দোলনের স্কেলে একটি বিচ্যুতি ঘটায়।

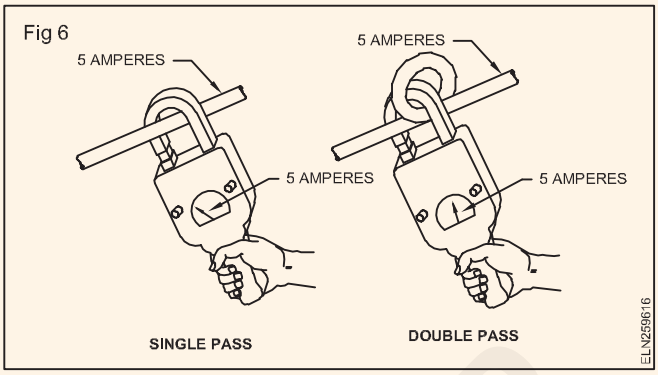
কারেন্ট পরিসর একটি `রেঞ্জ সুইচ' এর মাধ্যমে পরিবর্তন করা যেতে পারে, যা ট্রান্সফরমার (Transformer) সেকেন্ডারির ট্যাপগুলিকে পরিবর্তন করে (চিত্র 5)।



নিরাপত্তা: কারেন্ট ট্রান্সফরমারের সেকেন্ডারি উইন্ডিং সবসময় হয় শান্ট করা বা অ্যামিটারের সাথে সংযুক্ত করা উচিত; অন্যথায়, খোলা সেকেন্ডারি জুড়ে বিপজ্জনক সম্ভাব্য পার্থক্য ঘটতে পারে।

কোনো পরিমাপ নেওয়ার আগে, নিশ্চিত করুন যে ইঙ্গিতটি স্কেলে শূন্যে রয়েছে। যদি এটি না হয়, জিরো-সামঞ্জস্য স্ক্রু দ্বারা পুনরায় সেট করুন। এটি সাধারণত মিটারের নীচের দিকে অবস্থিত।

কন্ডাক্টরকে একাধিকবার কোর দিয়ে লুপ করা পরিসীমা পরিবর্তনের আরেকটি উপায়। যদি কারেন্ট মিটারের সর্বোচ্চ সীমার অনেক নিচে থাকে, তাহলে আমরা কন্ডাক্টরটিকে কোর দিয়ে দুই বা তার বেশি বার লুপ করতে পারি (চিত্র 6)।



আবেদন

1 প্রধান প্যানেল বোর্ডে ইনকামিং কারেন্ট পরিমাপের জন্য।

2 এসি ওয়েল্ডিং জেনারেটরের প্রাথমিক কারেন্ট।

3 এসি ওয়েল্ডিং জেনারেটরের সেকেন্ডারি কারেন্ট।

4 নতুন রিওয়াইন্ডেড এসি মোটর ফেজ কারেন্ট এবং লাইন কারেন্ট।

5 সব এসি মেশিনের স্টার্টিং কারেন্ট।

6 সমস্ত এসি মেশিন এবং তারের লোড কারেন্ট।

7 ভারসাম্যহীন বা ভারসাম্যপূর্ণ লোড পরিমাপের জন্য।

8 এসি, 3-ফেজ ইন্ডাকশন মোটরের ত্রুটি খুঁজে বের করার জন্য।

সতর্কতা

1 পরিমাপ মান জানা না থাকলে অ্যাম্পিয়ার পরিসীমা উচ্চ থেকে নিম্ন পর্যন্ত সেট করুন।

2 অ্যাম্পিয়ার-রেঞ্জের সুইচটি যখন ক্ল্যাম্প বন্ধ থাকে তখন পরিবর্তন করা উচিত নয়।

3 কোনো পরিমাপ নেওয়ার আগে নিশ্চিত করুন যে ইঙ্গিতটি স্কেলে শূন্যে রয়েছে।

4 কারেন্ট পরিমাপের জন্য একটি খালি কন্ডাক্টর উপর বাতা না.

5 কোরের আসন নিখুঁত হওয়া উচিত।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

স্মার্টমিটার - স্বয়ংক্রিয় মিটার রিডিং - সরবরাহের প্রয়োজনীয়তা (Smartmeters - Automatic meter reading - Supply requirements)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন
- **স্মার্ট মিটারের নির্মাণ বুঝুন**
- **স্মার্ট মিটারের কাজ ব্যাখ্যা কর।**

স্মার্ট

মিটার এখন একটি বিল্ডিং এর বিদ্যুৎ খরচ পরিমাপ করতে স্মার্টমিটার ব্যবহার করা হয়। স্মার্ট মিটার পুরানো মিটারের তুলনায় আরো বিস্তারিত ডেটা অফার করে। তারা গ্রাহকদের আপডেট পাওয়ার ব্যবহারের ডেটাও দেয়। এর মাধ্যমে তারা তাদের শক্তি (Power) ব্যবহার নিয়ন্ত্রণ করে।

স্মার্ট মিটার শুধুমাত্র শক্তি (Power) পরিমাপ করে না বরং ভোল্টেজ, ফ্রিকোয়েন্সি এবং কেভিএও পরিমাপ করে। এটি কম শক্তি (Power)র রেডিও ফ্রিকোয়েন্সি তরঙ্গের মাধ্যমে উপযুক্ত কর্তৃপক্ষের (ইবি) কাছে বেতারভাবে তথ্য সরবরাহ করে।

স্বয়ংক্রিয় মিটার রিডিং

স্বয়ংক্রিয় মিটার রিডিং বা AMR হল স্বয়ংক্রিয়ভাবে এনার্জিমিটারিং ডিভাইস থেকে খরচ, ডায়াগোনাস্টিক এবং স্ট্যাটাস ডেটা সংগ্রহ করার প্রযুক্তি এবং সেই ডেটা বিলিং, সমস্যা সমাধান এবং বিশ্লেষণের জন্য কেন্দ্রীয় ডেটা বেসে স্থানান্তর করা।

AMR যা একটি মিটারে যান্ত্রিক ডায়ালের গতিবিধিকে ডিজিটাল সিগন্যালে অনুবাদ করে কাজ করে, এর জন্য শারীরিক অ্যাক্সেস বা ভিজ্যুয়াল পরিদর্শনের প্রয়োজন হয় না

একটি AMR মিটার একটি ব্যবসায়িক গ্রাহক এবং তার শক্তি (Power) সরবরাহকারীর মধ্যে একটি সংযোগ চ্যানেল তৈরি করে কাজ করে। একটি AMR মিটারের জন্য যোগাযোগ শুধুমাত্র এক দিকে যায়, সরবরাহকারীর কাছে। শক্তি (Power) সরবরাহকারী প্রতি মাসে একবার মিটার রিডিং পাবেন, তাই ম্যানুয়াল রিডিংয়ের প্রয়োজন নেই।

স্মার্টমিটার একটি নিরাপদ জাতীয় যোগাযোগ নেটওয়ার্ক ব্যবহার করে কাজ করে। স্মার্টমিটার হল নতুন প্রজন্মের শক্তি (Power)র মিটার যখন AMR হল একটি সংযুক্ত ডিভাইস যা মিটার রিডিং প্রেরণ করে।

এই সিস্টেমগুলি ব্যবহার করার জন্য সবচেয়ে উল্লেখযোগ্য সুবিধাগুলি হল দক্ষতা বৃদ্ধি, বিভ্রাট সনাক্তকরণ, টেম্পার নোটিফিকেশন এবং হ্রাসকৃত শ্রম খরচ, স্মার্ট মিটারগুলি সাধারণত 2.4 GHZ এ বেতার সংকেত ব্যবহার করে যার সর্বোচ্চ শক্তি (Power) এক ওয়াটের কম।

স্মার্টমিটারগুলির নিম্নলিখিত ন্যূনতম মৌলিক বৈশিষ্ট্যগুলি থাকা উচিত:

- বৈদ্যুতিক শক্তি (Power) পরামিতি পরিমাপ
- দ্বিমুখী যোগাযোগ
- ইন্টিগ্রেটেড লোড সীমিত সুইচ রিলে
- ইভেন্ট কাটছাঁট, রেকর্ডিং এবং রিপোর্টিং
- পাওয়ার ইভেন্ট অ্যালার্ম
- দূরবর্তী ফার্মওয়্যার আপগ্রেড
- নেটমিটারিং (kwh) বৈশিষ্ট্য

স্মার্ট মিটারের বৈদ্যুতিক সরবরাহের প্রয়োজনীয়তা

স্মার্টমিটারের জন্য, সর্বোত্তম নিরাপত্তা মান নিশ্চিত করতে এবং ক্ষেত্রের উন্নয়নে ত্রুটির সম্ভাবনা কমানোর জন্য উপযুক্ত বিদ্যুৎ সরবরাহ নির্বাচন করা অপরিহার্য। এই কারণে, কর্তৃপক্ষের উচিত স্মার্ট এনার্জি মিটারিং সিস্টেম প্রয়োগের জন্য কিছু বিদ্যুৎ সরবরাহের প্রয়োজনীয়তা বিবেচনা করা। বিবেচনা করার জন্য কিছু কারণ নিম্নলিখিত অন্তর্ভুক্ত.

- 60 - 230V Ac স্থিতিশীল ইনপুট
- ক্ষণস্থায়ী শক্তি (Power) 6.72 ওয়াট
- 2KV এর উপরে (বা) সার্জ ভোল্টেজ সহ EMI ক্লাস B

  (ইএমআই - ইলেক্ট্রোম্যাগনেটিক হস্তক্ষেপ)

মিটারে ট্যাম্পার নোটিফিকেশন শনাক্ত করা/সাফ করা

মিটার টেম্পারিং মানে এমন কোনো কাজ করা, যার কারণে মিটার ধীরগতিতে চলে বা একেবারেই না হয় এবং এটি মূলত বৈদ্যুতিক শক্তি (Power) সরবরাহকারী কর্তৃপক্ষের কাছ থেকে বিদ্যুৎ চুরি।

ট্যাম্পার নোটিফিকেশন (বা) চুরি বিরোধী ডিভাইসটি আবাসিক এলাকার এনার্জি মিটারে ট্যাম্পার শনাক্ত করার জন্য ডিজাইন করা হয়েছে এবং এটি এসএমএসের মাধ্যমে পাওয়ার কোম্পানিকে জানানো হয়।

ডিভাইসটি একটি মাইক্রো কন্ট্রোলারের সাথে সংযুক্ত কারেন্ট সেন্সরগুলির রিডিংয়ের মাধ্যমে টেম্পারিং সনাক্ত করে।

বিদ্যুৎ কোম্পানি অবহিত করা হবে, যখন কারেন্ট সেন্সরগুলির একটি কারেন্ট শনাক্ত করবে, যখন অন্যটি নেই বা কারেন্ট সেন্সরগুলির রিডিং থেকে পার্থক্য রয়েছে। এই সিস্টেমটি 17.61 সেকেন্ডের গড় সময়ের সাথে কর্তৃপক্ষকে অবহিত করে। খবর পেয়ে বিদ্যুৎ কোম্পানি তাৎক্ষণিকভাবে লাইনের সংযোগ বিচ্ছিন্ন করে দেয়।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

একটি এলাকায় বিদ্যুৎ চুরি সনাক্ত করতে, একটি তাপমাত্রা নির্ভর ভবিষ্যদ্বাণীমূলক মডেল যা স্মার্ট মিটার ডেটা এবং বিতরণ ট্রান্সফরমার (Transformer) থেকে ডেটা ব্যবহার করে।

বিতরণ করা প্রজন্ম এবং prosumer

ডিস্ট্রিবিউটেড জেনারেশন (ডিজি) বলতে বিভিন্ন ধরনের প্রযুক্তিকে বোঝায় যা (বা) যেখানে সৌর প্যানেল এবং সম্মিলিত তাপ ও শক্তি (Power)র মতো ব্যবহার করা হবে তার কাছাকাছি বিদ্যুৎ উৎপন্ন করে। ডিস্ট্রিবিউটেড জেনারেশন হল ডিস্ট্রিবিউশন গ্রিডে অবস্থিত বিদ্যুৎ উৎপাদন।

একজন 'প্রযোজক' হল এমন একজন ব্যক্তি যিনি ভোক্তা এবং শক্তি (Power) উৎপাদন করেন। তিনি গ্রিড এবং অন্যান্য ব্যবহারকারীদের সাথে উদ্‌বৃত্ত শক্তি (Power) উত্‌পাদন এবং ভাগ করে নেন।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

এমসি ভোল্টমিটারের পরিসরের প্রসারণ - লোডিং প্রভাব - ভোল্টেজ ড্রপ
(Extension of range of MC voltmeters - loading effect - voltage drop effect)

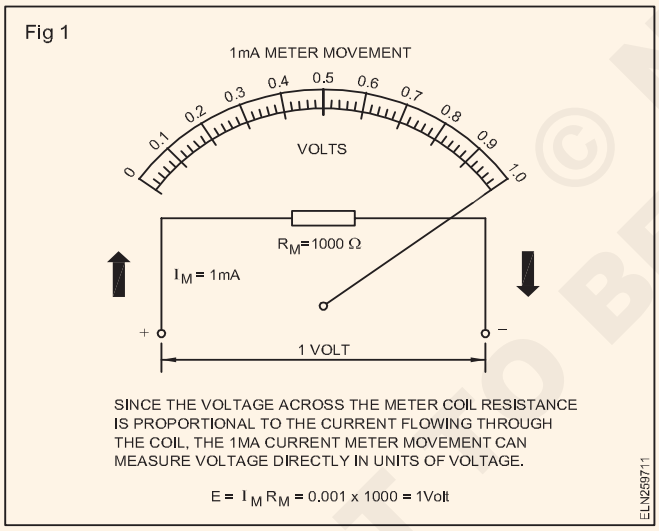
উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **একটি ভোল্টমিটারে অতিরিক্ত সিরিজ রেজিস্ট্যান্সের কাজটি বর্ণনা করুন**
- **ভোল্টেজ এবং কারেন্টের পূর্ণ-স্কেল বিচ্যুতি সম্পর্কিত মিটারের মোট প্রতিরোধের মান গণনা করুন**
- **একটি গুণকের রোধ নির্ধারণ করুন।**

মিটার চলাচল: ভোল্টেজ পরিমাপ করতে একটি মৌলিক কারেন্ট মিটার আন্দোলন নিজেই ব্যবহার করা যেতে পারে। আপনি জানেন যে প্রতিটি মিটার কয়েলের একটি নির্দিষ্ট রোধ থাকে এবং সেইজন্য, যখন কয়েলের মধ্য দিয়ে বিদ্যুৎ প্রবাহিত হয়, তখন এই প্রতিরোধের জুড়ে একটি ভোল্টেজ ড্রপ তৈরি হবে। ওহমের সূত্র অনুসারে, ভোল্টেজ ড্রপ (E) প্রতিরোধের কুণ্ডলী R (E = IR) এর মধ্য দিয়ে প্রবাহিত কারেন্টের সমানুপাতিক হবে।

উদাহরণস্বরূপ, চিত্র 1-এ আপনার 0-1 মিলিঅ্যাম্পিয়ার মিটার মুভমেন্ট আছে যার কয়েল রেজিস্ট্যান্স 1000 ওহম। যখন 1 মিলিঅ্যাম্পিয়ার মিটার কয়েলের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হয় এবং f.s.d সৃষ্টি করে কয়েল রেজিস্ট্যান্স জুড়ে বিকশিত ভোল্টেজ হবে:

Fig 1



$$E = I_M R_M = 0.001 \times 1000 = 1 \text{ volt.}$$

কয়েলের মধ্য দিয়ে যদি মাত্র অর্ধেক কারেন্ট (0.5 মিলিঅ্যাম্পিয়ার) প্রবাহিত হয়, তাহলে কয়েল জুড়ে ভোল্টেজ হবে:

$$E = I_M R_M = 0.0005 \times 1000 = 0.5 \text{ volt.}$$

এটি দেখা যায় যে কয়েল জুড়ে বিকশিত ভোল্টেজ কয়েলের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত কারেন্টের সমানুপাতিক। এছাড়াও, কয়েলের মধ্য দিয়ে যে কারেন্ট প্রবাহিত হয় তা কয়েলে প্রয়োগ করা ভোল্টেজের সমানুপাতিক। অতএব, কারেন্টের এককের পরিবর্তে ভোল্টেজের এককগুলিতে মিটার স্কেলকে ক্রমাঙ্কন করে, একটি সার্কিটের বিভিন্ন অংশে ভোল্টেজ পরিমাপ করা যেতে পারে।

যদিও একটি কারেন্ট মিটার মুভমেন্ট সহজাতভাবে ভোল্টেজ পরিমাপ করতে পারে, তবে এর উপযোগিতা সীমিত কারণ মিটারের কয়েলটি যে কারেন্ট পরিচালনা করতে পারে, সেইসাথে এর কয়েলের প্রতিরোধ ক্ষমতা খুবই কম। উদাহরণস্বরূপ, উপরের উদাহরণে 1 মিলিঅ্যাম্পিয়ার মিটার মুভমেন্ট দিয়ে আপনি যে সর্বোচ্চ ভোল্টেজ পরিমাপ করতে পারেন তা হল 1 ভোল্ট। প্রকৃত অনুশীলনে, 1 ভোল্টের বেশি ভোল্টেজ পরিমাপের প্রয়োজন হবে।

গুণক প্রতিরোধক: যেহেতু একটি বেসিক কারেন্ট মিটার মুভমেন্ট শুধুমাত্র খুব ছোট ভোল্টেজ পরিমাপ করতে পারে, তাই মিটার মুভমেন্টের ভোল্টেজ রেঞ্জ একটি রেজিস্টর যোগ করে সিরিজে বাড়ানো যেতে পারে। এই রোধের মান অবশ্যই এমন হতে হবে যে, মিটার কয়েল রেজিস্ট্যান্সে যোগ করা হলে, মোট রেজিস্ট্যান্স যেকোন প্রয়োগকৃত ভোল্টেজের জন্য মিটারের পূর্ণ-স্কেল কারেন্ট রেটিং কারেন্টকে সীমাবদ্ধ করে।

উদাহরণস্বরূপ, ধরুন একজন 10 ভোল্ট পর্যন্ত ভোল্টেজ পরিমাপ করতে 1-মিলিঅ্যাম্পিয়ার, 1000-ওহমস মিটার মুভমেন্ট ব্যবহার করতে চান। ওহমের সূত্র থেকে, এটি দেখা যায় যে, যদি আন্দোলনটি 10-ভোল্টের উৎস জুড়ে সংযুক্ত থাকে, তাহলে 10 মিলিঅ্যাম্পিয়ার আন্দোলনের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হবে এবং সম্ভবত মিটারটি নষ্ট করবে (I = E/R = 10/1000 = 10 মিলিঅ্যাম্পিয়ার)।

কিন্তু মিটার কারেন্ট 1 মিলিঅ্যাম্পিয়ারে সীমাবদ্ধ হতে পারে যদি মিটার রেজিস্ট্যান্স (R_M) এর সাথে সিরিজে একটি গুণক রোধ (R_{MULT}) যোগ করা হয়। যেহেতু সর্বাধিক মাত্র 1 মিলিঅ্যাম্পিয়ার মিটারের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হতে পারে, তাই গুণক রোধ এবং মিটারের মোট প্রতিরোধের ($R_{TOT} = R_{MULT} + R_M$) মিটার কারেন্টকে এক মিলিঅ্যাম্পিয়ারে সীমাবদ্ধ করতে হবে। ওহমের আইন দ্বারা, মোট প্রতিরোধ হয়

$$R_{TOT} = E_{MAX}/I_M = 10 \text{ volts}/0.001 \text{ ampere}$$
$$= 10{,}000 \text{ ohms.}$$

কিন্তু এটি সম্পূর্ণ প্রতিরোধের প্রয়োজন। অতএব, গুণক রোধ হল

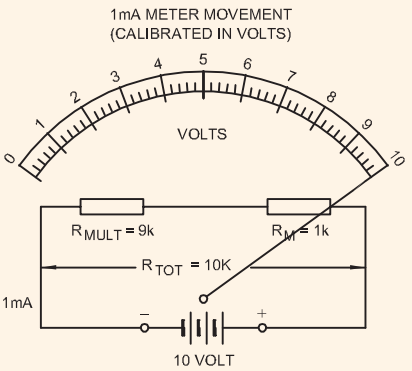
$$R_{MULT} = R_{TOT} - R_M = 10000 - 1000 = 9000 \text{ ohms.}$$

মৌলিক 1-মিলিঅ্যাম্পিয়ার, 1000-ওহমস মিটারের গতি এখন 0-10 ভোল্ট পরিমাপ করতে পারে, কারণ 10 ভোল্ট অবশ্যই একটি পূর্ণ-স্কেল বিচ্যুতি ঘটাতে হবে। যাইহোক, মিটার স্কেলটি এখন 0-10 ভোল্ট থেকে পুনরায় ক্রমাঙ্কিত করা আবশ্যক,

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

অথবা, যদি পূর্ববর্তী স্কেলটি ব্যবহার করা হয় তবে সমস্ত রিডিং 10 দ্বারা গুণ করা উচিত (চিত্র 2)।

Fig 2



গুণনীয়ক (M.F)

$$MF = \frac{\text{Proposed voltmeter range (V)}}{\text{Voltage drop across MC at FSD}} = \frac{V}{v}$$

M F ব্যবহার করে গুণক প্রতিরোধের গণনা করা হচ্ছে

$$R_{MULT} = (MF - 1)\, R_M$$

ছিল

R_{MULT} = গুণক প্রতিরোধ

M F = গুণনীয়ক

R_M = মিটার প্রতিরোধ

উদাহরণ: একটি 1 mA মিটারের 1000 ওহমের একটি কুণ্ডলী প্রতিরোধ ক্ষমতা রয়েছে। 100V পরিমাপের জন্য গুণক রোধের কোন মান প্রয়োজন?

$$MF = \frac{V}{v}$$

$$v = I_{MM} \times R$$

$$= 1 \times 10^{-3} \times 1000 = 1V$$

$$MF = \frac{V}{v} = \frac{100}{1} = 100$$

$$R_{MULT} = (MF - 1)R_M = (100 - 1)1000$$

$$= 99{,}000 \text{ ohms.}$$

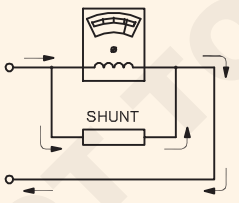
MC অ্যামিটারের পরিসরের প্রসারণ (Extension of range of MC ammeters)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **একটি অ্যামিটারের পরিসর প্রসারিত করার জন্য একটি শান্ট প্রতিরোধের গণনা করুন**
- **শান্টের জন্য ব্যবহৃত উপাদানটির নাম দিন**
- **স্ট্যান্ডার্ড শান্টে টার্মিনালের ব্যবহার প্রয়োগ করুন।**

শান্টস: বেসিক মিটারের চলন্ত কয়েলগুলি নিজে থেকে বড় প্রবাহমাত্রা বহন করতে পারে না, কারণ সেগুলি সূক্ষ্ম তার দিয়ে তৈরি। চলন্ত কুণ্ডলী যা তার চেয়ে বড় একটি কারেন্ট পরিমাপ বহন করতে পারে, একটি কম রোধ, যাকে SHUNT বলা হয়, যন্ত্র টার্মিনাল জুড়ে সংযুক্ত থাকে (চিত্র 1)।

Fig 1



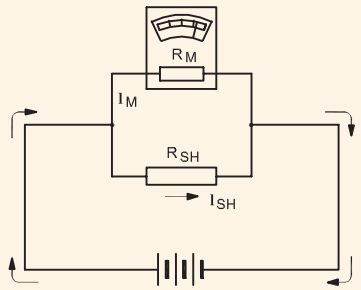
শান্ট, তাই, শুধুমাত্র মৌলিক মিটার দ্বারা পরিমাপ করা যেতে পারে তার চেয়ে অনেক বেশি প্রবাহমাত্রা পরিমাপ করা সম্ভব করে তোলে।

শান্ট সমীকরণ: একটি মিটার এবং শান্টের সংমিশ্রণ চিত্র 2-এ দেখানো সমান্তরাল সার্কিটের সাথে অভিন্ন। শীর্ষ রোধ R_2 লেবেল করার পরিবর্তে, এটিকে R_M লেবেল করা যেতে পারে, যা চলমান কয়েলের প্রতিরোধের প্রতিনিধিত্ব করে। শান্টের প্রতিরোধের প্রতিনিধিত্ব করতে প্রতিরোধক R_1-কে R_{SH} লেবেল করা যেতে পারে। I_{R1} এবং I_{R2} তারপর I_{SH} এবং I_M হয়ে যায় শান্ট এবং মিটারের মধ্য দিয়ে কারেন্ট প্রবাহ নির্দেশ করতে। এর মানে হল $I_{R1}R_1 = I_{R2}R_2$ সমীকরণটি এখন $I_{SH}R_{SH} = I_MR_M$. হিসাবে লেখা যেতে পারে।

অতএব, এই মানগুলির মধ্যে তিনটি জানা থাকলে, চতুর্থটি গণনা করা যেতে পারে। যেহেতু শান্ট প্রতিরোধের R_{SH} সর্বদা অজানা পরিমাণ, মৌলিক সমীকরণ

$$I_{SH}R_{SH} = I_MR_M \text{ becomes } R_{SH} = \frac{I_MR_M}{I_{SH}}$$

Fig 2



এই সমীকরণ থেকে, কারেন্ট মিটারের পরিসরকে যেকোনো মান পর্যন্ত প্রসারিত করতে শান্ট গণনা করা যেতে পারে,

যেখানে R_{SH} = শান্ট প্রতিরোধ

I_M = মিটার কারেন্ট

R_M = চলন্ত কয়েল যন্ত্রের প্রতিরোধ

I_{SH} = শান্টের মাধ্যমে কারেন্ট প্রবাহ।

NOT TO BE REPUBLISHED

শান্টের (I_{SH}) মাধ্যমে কারেন্টের মান হল আপনি যে মোট কারেন্ট পরিমাপ করতে চান এবং মিটারের প্রকৃত পূর্ণ-স্কেল বিচ্যুতির মধ্যে পার্থক্য।

$I_{SH} = I - I_M$ যখোনে I = মোট কারেন্ট।

মিটার এবং শান্ট সমান্তরালভাবে R1 এবং R2 এর মত কাজ করে। তাই,

$$R_{SH} = \frac{I_M R_M}{I_{SH}}$$

শান্ট প্রতিরোধের গণনা:অনুমান করুন যে একটি এক মিলিঅ্যাম্পিয়ার মিটার আন্দোলনের পরিসীমা 10 মিলিঅ্যাম্পিয়ারে প্রসারিত করতে হবে এবং চলন্ত কুণ্ডলীটির 27 ওহম প্রতিরোধ ক্ষমতা রয়েছে। মিটারের পরিসর 10 মিলিঅ্যাম্পিয়ারে প্রসারিত করার অর্থ হল 10 মিলিঅ্যাম্পিয়ার সামগ্রিক সার্কিটে প্রবাহিত হবে যখন পয়েন্টারটি সম্পূর্ণ স্কেলে বিচ্যুত হবে। (চিত্র 3)

I_M = 1 mA (0.001 A)

I = পরিমাপ করা কারেন্ট = 10mA

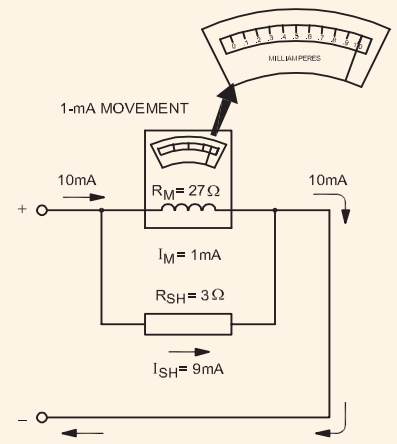
R_M = 27 Ohms

$I_{SH} = I - I_M$ = 10 mA – 1 mA

= 9 mA (0.009 A)

$$R_{SH} = \frac{I_M R_M}{I_{SH}} = \frac{0.001 \times 27}{0.009} = 3 \text{ ohms.}$$

Fig 3

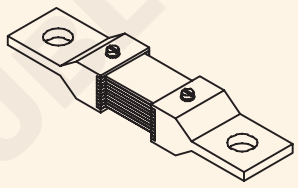


THE RANGE OF THIS 1-MILLIAMPERE METER MOVEMENT WAS EXTENDED TO 10 MILLIAMPERES BY USING THE SHUNT EQUATION $R_{SH} = \frac{I_M R_M}{I_{SH}}$

ELN259725

শান্ট উপাদান: শান্টের প্রতিরোধের তাপমাত্রার কারণে তারতম্য হওয়া উচিত নয়। শান্ট সাধারণত ম্যাঙ্গানিন দিয়ে তৈরি হয় যার প্রতিরোধের নগণ্য তাপমাত্রা সহগ থাকে। একটি সুইচ বোর্ড যন্ত্রের উচ্চ কারেন্ট শান্ট চিত্র 4 এ দেখানো হয়েছে।

Fig 4



HIGH CURRENT SHUNT FOR A SWITCHBOARD INSTRUMENT

ELN259726

এমআই অ্যামিটার এবং ভোল্টমিটারের ক্রমাঙ্কন (Calibration of MI Ammeter and Voltmeter)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **'ক্রমাঙ্কন' শব্দটি সংজ্ঞায়িত করুন**
- **ভোল্টমিটার এবং অ্যামিটারের ক্রমাঙ্কন ব্যাখ্যা কর।**

ক্রমাঙ্কন

অনেক শিল্প ক্রিয়াকলাপে, একটি সন্তোষজনক পণ্য নিশ্চিত করার জন্য মূল নকশা দ্বারা নির্ধারিত নির্ভুলতা প্রদানের জন্য পরিমাপ যন্ত্রগুলিকে অবশ্যই বিশ্বাস করতে হবে। এই আস্থা একটি পর্যায়ক্রমিক পরীক্ষা এবং প্রয়োজনীয় কর্মক্ষমতা যাচাই করার জন্য যন্ত্রের সমন্বয় দ্বারা প্রদান করা হয়. এই ধরনের রক্ষণাবেক্ষণকে ক্রমাঙ্কন বলা হয়।

মান

ক্রমাঙ্কন শুরু করার আগে, আপনার কাছে অবশ্যই পরিমাপ করা পরিমাণের সঠিকভাবে পরিচিত মান থাকতে হবে যার সাথে যন্ত্রটি ক্যালিব্রেট করা হচ্ছে দ্বারা তৈরি পরিমাপের তুলনা করতে হবে। সুতরাং, একটি যন্ত্রের জন্য যা 1 মিলি অ্যাম্পিয়ারের কারেন্ট পরিমাপ করার কথা, তুলনা করার জন্য, আপনার অবশ্যই কারেন্টের একটি উত্স থাকতে হবে যা কমপক্ষে সেই সীমার মধ্যে বা তার চেয়ে ভাল পরিচিত। তবেই আপনি বলতে পারবেন যে যন্ত্রটি সন্তোষজনকভাবে কাজ করে কিনা।

যন্ত্রের ক্রমাঙ্কনের জন্য ব্যবহৃত একটি খুব সঠিকভাবে পরিচিত পরিমাণ একটি মান হিসাবে পরিচিত।

ক্রমাঙ্কন মান

পরিমাণ	স্ট্যান্ডার্ড
ভোল্টেজ,	স্ট্যান্ডার্ড সেল, উচ্চ নির্ভুলতা উৎস
কারেন্ট	ভোল্টেজ স্ট্যান্ডার্ড এবং স্ট্যান্ডার্ড রেজিস্ট্যান্স স্ট্যান্ডার্ড মিলি ভোল্ট সোর্স, গ্যাস ভরা/ পারদ ভরা থার্মোমিটার।

ডিসি এবং এসি মিটার ক্যালিব্রেটিং (অ্যামিটার এবং ভোল্টমিটার)

ডিসি এবং এসি মিটার উভয়ই মূলত একইভাবে ক্রমাঙ্কিত হয়। একটি ডিসি মিটার ক্রমাঙ্কন করতে, একটি খুব সঠিক ডিসি কারেন্ট উত্স মিটারের সাথে সংযুক্ত থাকে। কারেন্ট উৎসের

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

আউটপুট অবশ্যই পরিবর্তনশীল হতে হবে এবং উৎসের আউটপুট কারেন্ট নিরীক্ষণের জন্য কিছু উপায় অবশ্যই উপলব্ধ থাকতে হবে। অনেক উত্স এই উদ্দেশ্যে অন্তর্নির্মিত মিটার আছে.

কারেন্ট উত্সের আউটপুট খুব ছোট ধাপে পরিবর্তিত হয়, এবং প্রতিটি ধাপে মিটারের স্কেলটি ক্যালিব্রেট করা হয় তা পর্যবেক্ষণ ডিভাইসের রিডিংয়ের সাথে মিল রেখে চিহ্নিত করা হয়। মিটারের পুরো স্কেলটি ক্রমাঙ্কিত না হওয়া পর্যন্ত এই পদ্ধতিটি অব্যাহত থাকে।

একটি AC মিটার ক্যালিব্রেট করার জন্য একই পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়, একটি 50/60 কাপ সাইন ওয়েভ বেশিরভাগই ব্যবহৃত হয়। এছাড়াও, আপনি জানেন যে একটি a-c মিটার একটি সাইন তরঙ্গের গড় মান পড়ে, তবে মিটারের জন্য rms মান নির্দেশ করা বাঞ্ছনীয়। অতএব, rms সমতুল্য গণনা করা হয় এবং স্কেলে চিহ্নিত করা হয়।

থার্মোকল মিটারগুলি সাইন ওয়েভের ভিত্তিতে ক্রমাঙ্কিত হয়। কিন্তু ক্রমাঙ্কন করা হয় ফ্রিকোয়েন্সিতে যে মিটার ব্যবহার করা হবে। অত্যন্ত উচ্চ ফ্রিকোয়েন্সিতে এটি ব্যবহার করা হয়, ত্বকের প্রভাব হিসাবে পরিচিত একটি ঘটনা ঘটে।

এই ফ্রিকোয়েন্সিতে, একটি তারের কারেন্ট তারের পৃষ্ঠে ভ্রমণ করে, উচ্চতর ফ্রিকোয়েন্সি, কারেন্ট তারের পৃষ্ঠের কাছাকাছি চলে যায়। এই প্রভাবটি থার্মোকল হিটার তারের প্রতিরোধ ক্ষমতা বাড়ায় কারণ তারের ব্যাস কার্যত ছোট হয়ে যায়।

এইভাবে, হিটার তারের প্রতিরোধের ফ্রিকোয়েন্সি সঙ্গে পরিবর্তিত হয়। যেহেতু হিটার তারের রোধ ফ্রিকোয়েন্সির সাথে পরিবর্তিত হয়, তাই থার্মোকল মিটারগুলি নির্দিষ্ট ফ্রিকোয়েন্সিতে ক্রমাঙ্কিত করা আবশ্যক।

পরিমাপের কাজে অ্যামিটার ব্যবহার করার সময় সতর্কতা অবলম্বন করতে হবে

1 EMF এর উৎস জুড়ে একটি অ্যামিটারকে কখনোই সংযুক্ত করবেন না। কম প্রতিরোধের কারণে এটি ক্ষতিকারক উচ্চ প্রবাহমাত্রা আঁকবে এবং সূক্ষ্ম আন্দোলনকে ক্ষতিগ্রস্ত করবে। সর্বদা কারেন্ট সীমিত করতে সক্ষম এমন একটি লোডের সাথে সিরিজে একটি অ্যামিটার সংযুক্ত করুন।

2 সঠিক পোলারিটি পর্যবেক্ষণ করুন। বিপরীত পোলারিটি মিটারকে যান্ত্রিক স্টপের বিরুদ্ধে বিচ্যুত করে এবং এটি পয়েন্টারটিকে ক্ষতিগ্রস্ত করতে পারে।

মিটার নির্ভুলতা

মিটার	সাধারণ নির্ভুলতা
চলন্ত কুণ্ডলী	0.1 to 2%
চলন্ত বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি	5%
রেকটিফায়ার টাইপ মুভিং কয়েল	5%
থার্মোকল	1 to 3%

ভোল্টমিটারের লোডিং প্রভাব এবং সার্কিটে অ্যামিটারের ভোল্টেজ ড্রপ প্রভাব
(Loading effect of voltmeter and voltage drop effect of ammeter in circuits)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **'গুণক' শব্দটি সংজ্ঞায়িত করুন**
- **ভোল্টমিটারের লোডিং প্রভাব বিশ্লেষণ করুন**
- **প্রতিরোধ পরিমাপে অ্যামিটার জুড়ে ভোল্টেজ ড্রপের প্রভাব বিশ্লেষণ করুন।**

মাল্টিপিলার

P.M.M.C এর ক্ষেত্রে যন্ত্র, আমরা দেখেছি যে চলন্ত কয়েলে সূক্ষ্ম গেজ তামার তার থাকে। এই তামার তার শুধুমাত্র মিলি বা মাইক্রো অ্যাম্পিয়ারের ক্রমে খুব কম কারেন্ট বহন করতে পারে।

গ্রহণযোগ্য কারেন্ট যা যন্ত্রটিকে সম্পূর্ণ স্কেল পড়তে সক্ষম করে তাকে ফুল স্কেল ডিফ্লেকশন কারেন্ট বা F.S.D বলে। কারেন্ট যখন এমন P.M.M.C. যন্ত্রটিকে একটি ভোল্টমিটার হিসাবে রূপান্তর করতে হবে, চলন্ত কয়েলটিকে সিরিজে একটি উচ্চ প্রতিরোধের সাথে সংযুক্ত করতে হবে যাতে কারেন্ট F.S.D এর মধ্যে সীমাবদ্ধ করা যায়। কারেন্ট মূল্য. এই সিরিজ রেজিস্ট্যান্সকে মাল্টিপ্লায়ার রেজিস্ট্যান্স বলে।

আসুন আমরা অধ্যয়ন করি কিভাবে ভোল্টমিটারের সংবেদনশীলতা ভোল্টমিটার দ্বারা সার্কিটে লোডিং প্রভাব সৃষ্টি করে।

একটি ভোল্টমিটারের লোডিং প্রভাব: একটি নির্দিষ্ট ভোল্টেজ পরিমাপের জন্য একটি মিটার নির্বাচন করার সময় একটি ভোল্টমিটারের সংবেদনশীলতা একটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয়। একটি কম সংবেদনশীলতা ভোল্টমিটার কম-প্রতিরোধী সার্কিটে ভোল্টেজ পরিমাপ করার সময় প্রায় সঠিক রিডিং দিতে পারে, তবে উচ্চ প্রতিরোধের সার্কিটে খুব বেশি ত্রুটি তৈরি করা নিশ্চিত। এটি এই কারণে যে ভোল্টমিটার, যখন একটি উচ্চ প্রতিরোধের সার্কিট জুড়ে সংযুক্ত থাকে, তখন সার্কিটের সেই অংশের জন্য একটি শান্ট হিসাবে কাজ করে এবং এর ফলে, সার্কিটের সেই অংশের সমতুল্য প্রতিরোধকে হ্রাস করে।

এইভাবে, মিটারটি তখন মিটার সংযুক্ত হওয়ার আগে আসলে যা ছিল তার চেয়ে ভোল্টেজ ড্রপের একটি কম ইঙ্গিত দেবে। এই প্রভাবটিকে ভোল্টমিটারের লোডিং প্রভাব বলা হয় এবং এটি মূলত ভোল্টমিটারের কম সংবেদনশীলতার কারণে ঘটে।

ওহমস/ভোল্ট রেটিং এর উচ্চ সংবেদনশীলতা সহ মিটার সবচেয়ে নির্ভরযোগ্য ফলাফল দেয়। সংবেদনশীলতার ফ্যাক্টরটি উপলব্ধি করা গুরুত্বপূর্ণ, বিশেষ করে যখন উচ্চ-প্রতিরোধী সার্কিটে ভোল্টেজ পরিমাপ করা হয়। তাই ভোল্টমিটার ব্যবহার করার সময় নিম্নলিখিত পয়েন্টগুলি অনুসরণ করা প্রয়োজন।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- একটি মাল্টি-রেঞ্জ ভোল্টমিটার ব্যবহার করার সময়, সর্বদা সর্বোচ্চ ভোল্টেজ পরিসীমা ব্যবহার করুন এবং তারপর একটি ভাল আপ-স্কেল (মধ্য-স্কেলের উপরে) রিডিং প্রাপ্ত না হওয়া পর্যন্ত রেঞ্জটি হ্রাস করুন।
- সর্বদা লোডিং প্রভাব সম্পর্কে সচেতন থাকুন। উচ্চ সংবেদনশীলতার ভোল্টমিটার এবং ভোল্টমিটারে সর্বোচ্চ পরিসরের ভোল্টমিটার ব্যবহার করে এই প্রভাব কমানো যেতে পারে।
- মিটার পড়ার আগে, মাল্টি-স্কেল ইন্সট্রুমেন্টে এমন একটি পরিসর নির্বাচন করার চেষ্টা করুন যাতে প্রাপ্ত রিডিং মধ্য-স্কেলের উপরে হয়। ইঙ্গিতটি স্কেলের নিম্ন প্রান্তে থাকলে পরিমাপের নির্ভুলতা হ্রাস পায়।

রেজিস্ট্যান্স পরিমাপে অ্যামিটার জুড়ে ভোল্টেজ ড্রপের প্রভাব: প্রতিরোধ পরিমাপের অ্যামিমিটার/ভোল্টমিটার পদ্ধতি খুবই জনপ্রিয় কারণ এর জন্য প্রয়োজনীয় যন্ত্রটি সাধারণত পরীক্ষাগারে পাওয়া যায়। এই পদ্ধতিতে, মিটারের দুই ধরনের সংযোগ সম্ভব (চিত্র 1a এবং b)।

Fig 1a

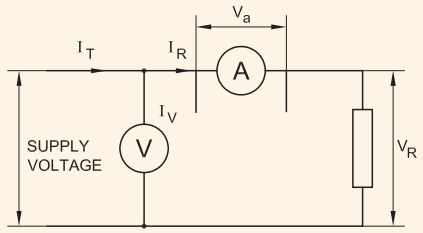
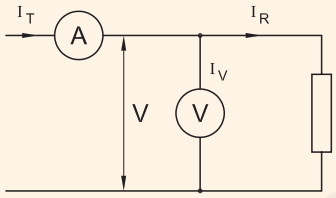


Fig 1b



ELN259737

উভয় ক্ষেত্রেই, যদি অ্যামিটার এবং ভোল্টমিটারের রিডিং নেওয়া হয়, তাহলে প্রতিরোধের পরিমাপিত মান দেওয়া হয়

$$R_m \frac{\text{Voltmeter reading}}{\text{Ammeter reading}} = \frac{V}{I}$$

রেজিস্ট্যান্স Rm-এর পরিমাপিত মান, প্রকৃত মানের R-এর সমান হবে, যদি অ্যামিটারের রেজিস্ট্যান্স শূন্য হয় এবং ভোল্টমিটারের রেজিস্ট্যান্স অসীম হয়, যাতে সার্কিটের অবস্থা অব্যহত হয়।

যাইহোক, বাস্তবে এটি সম্ভব নয়, এবং তাই, উভয় পদ্ধতিই ভুল ফলাফল দেয়। কিন্তু পরিমাপের ত্রুটি প্রতিরোধের বিভিন্ন মানের অধীনে হ্রাস করা যেতে পারে যা নীচে ব্যাখ্যা করা হয়েছে।

সার্কিট (চিত্র 1a): এই সার্কিটে, অ্যামিটার রোধের মাধ্যমে বর্তমানের প্রকৃত মান পরিমাপ করে। কিন্তু ভোল্টমিটার রেজিস্ট্যান্স জুড়ে সত্যিকারের ভোল্টেজ পড়তে পারে না। অন্যদিকে, ভোল্টমিটার প্রতিরোধের জুড়ে ভোল্টেজ ড্রপ এবং অ্যামিটারও পরিমাপ করে।

Let R_a be the resistance of the ammeter.

Then the voltage drop across the ammeter $V_a = IR_a$

$$R_{mt} = \frac{V}{I} = \frac{V_R + V_a}{I_R} = \frac{IR + IR_a}{I_R}$$

$$= R + R_a \text{ .....Eqn.(1)}$$

true value of resistance $R = R_{m1} - R_a$ ... Eqn.(2)

সমীকরণ 2 থেকে, এটা স্পষ্ট যে প্রতিরোধের পরিমাপিত মান প্রকৃত মানের থেকে বেশি। উপরোক্ত সমীকরণ থেকে এটাও স্পষ্ট যে, সত্যিকারের মান পরিমাপিত মানের সমান হবে শুধুমাত্র যদি অ্যামিটারের রেজিস্ট্যান্স Ra শূন্য হয়।

$$\text{Relavtive error } e_r = \frac{R_{m1} - R}{R}$$

$$e_r = \frac{R_{m1} - (R_{m1} - R_a)}{R}$$

$$= \frac{R_a}{R} \text{ .....Eqn.(3)}$$

উপসংহার: সমীকরণ 3 থেকে, এটা স্পষ্ট যে পরিমাপের ত্রুটিটি ছোট হবে যদি পরিমাপের অধীনে প্রতিরোধের মান অ্যামিটারের অভ্যন্তরীণ প্রতিরোধের তুলনায় বড় হয়। অতএব, চিত্র 1(a) এ দেখানো সার্কিট শুধুমাত্র উচ্চ প্রতিরোধের মান পরিমাপের জন্য সবচেয়ে উপযুক্ত।

সার্কিট (চিত্র 1b): এই সার্কিটে ভোল্টমিটার প্রতিরোধের জুড়ে ভোল্টেজের সত্যিকারের মান পরিমাপ করে কিন্তু অ্যামিটার রেজিস্ট্যান্স এবং ভোল্টমিটারের মাধ্যমে স্রোতের সমষ্টি পরিমাপ করে। RV কে ভোল্টমিটারের রেজিস্ট্যান্স হতে দিন। তারপর ভোল্টমিটারের মাধ্যমে কারেন্ট

$$I_V = \frac{V}{R_V}$$

প্রতিরোধের পরিমাপ করা মান

$$R_{m2} = \frac{V}{I} = \frac{V}{I_R + I_V}$$

$$R_{m2} = \frac{V}{\frac{V}{R} + \frac{V}{R_V}} \text{ .....Eqn.(4}$$

By multiplying the denominator and numerator by $\frac{R}{V}$, Eqn.(4) becomes

$$R_{m2} = \frac{R}{1 + \frac{R}{R_V}} \text{ .....Eqn.(4}$$

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

সমীকরণ 4 থেকে, এটা স্পষ্ট যে প্রতিরোধের প্রকৃত মান পরিমাপিত মানের সমান হলেই

• ভোল্টমিটার RV এর রোধ অসীম

• ভোল্টমিটারের রেজিস্ট্যান্সের সাথে তুলনা করলে 'R' পরিমাপ করা রোধ খুবই ছোট।

Relative error $e_r = \frac{R_{m2} - R}{R}$

By elimination process, we get

...Eqn.(5)

The value of R_{m2} is approximately equal to R.

Therefore $e_r = \frac{-R}{R_V}$ .....Eqn.(6)

উপসংহার:সমীকরণ (6) থেকে, এটা স্পষ্ট যে পরিমাপের ত্রুটিটি ছোট হবে যদি পরিমাপের অধীনে প্রতিরোধের মান ভোল্টমিটারের প্রতিরোধের তুলনায় খুব কম হয়। তাই চিত্র 1(b) তে দেখানো সার্কিটটি ব্যবহার করা উচিত যখন একটি নিম্ন মানের রোধ পরিমাপ করা উচিত।

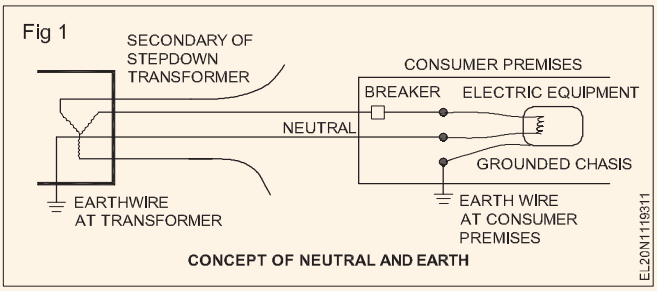
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

নিরপেক্ষ এবং আরথিং ধারণা - রান্নার পরিসী (Concept of Neutral and Earth - Cooking range)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **নিরপেক্ষ (Neutral) এবং আরথিং ধারণা বর্ণনা করা হবে**
- **ঘরোয়া যন্ত্রপাতি ব্যাখ্যা করা হবে।।**
- **রান্নার পরিসর ব্যাখ্যা করা হবে।**
- **বৈদ্যুতিক রান্নার পরিসরের অংশ ব্যাখ্যা করা হবে।**

নিরপেক্ষ (Neutral) এবং আরথিং ধারণা (চিত্র 1)



আর্থ পয়েন্ট হল ভূমির সাথে সংযুক্ত বিন্দু বা তার অর্থাৎ, ভোক্তা প্রাঙ্গনে স্থানীয়ভাবে আর্থ করা হয় যখন নিরপেক্ষ (Neutral) বিন্দু হল সেকেন্ডারি স্টেপডাউন ট্রান্সফরমারের তারকা (star) বিন্দু যা ভোক্তা প্রাঙ্গনে খাদ্য সরবরাহ করে। নিউট্রাল পয়েন্টের (নিউট্রালস ওয়্যার) ভূমিকা হল সার্কিট বন্ধ করা এবং কনজিউমার লোড কারেন্ট (রিটার্ন কারেন্ট) ট্রান্সফরমারে ফিরিয়ে আনা।

আর্থ পয়েন্ট (ভোক্তা প্রাঙ্গনে মাটির তার) স্বাভাবিক পরিস্থিতিতে কোন কারেন্ট বহন করবে না। আর্থ পয়েন্ট (আর্থ ওয়্যার) ভোক্তা যন্ত্রপাতির ধাতব চ্যাসিসকে আরথিং এর সাথে সংযুক্ত করতে এবং লাইভ তারগুলি থেকে বিচ্ছিন্ন করতে ব্যবহৃত হয়। তাই, আর্থ তার ব্যবহার করা হয় সরঞ্জাম এবং কর্মীদের নিরাপত্তা নিশ্চিত করতে।

আর্থ ওয়্যারটি (সংক্ষিপ্ত) প্রবাহমাত্রা বহন করবে যদি যন্ত্রপাতির চ্যাসিস বিদ্যুতায়িত হয়ে যায়, অর্থাৎ, একটি খালি লাইভ কন্ডাক্টর ধাতব চ্যাসিসকে স্পর্শ করে। এই সংক্ষিপ্ত প্রবাহ অবিলম্বে পথে কিছু সার্কিট ব্রেকার ট্রিপ করবে।

আর্থ ওয়্যারটি ইনসুলেটরে ইনসুলেশনের অবনতি, আর্দ্রতা এবং কার্বন জমার কারণে কম প্রবাহমাত্রা (লিকেজ) বহন করবে। এক্ষেত্রে ELCB (আর্থ লিকেজ সার্কিট ব্রেকার) বা RCCB (অবশিষ্ট কারেন্ট সার্কিট ব্রেকার) নামে একটি বিশেষ ব্রেকার যা ক্যালিব্রেট করা হয়।

ছোট স্রোতে ভ্রমণ (অবশিষ্ট উদ্দেশ্যে 6-30 mA এবং শিল্প উদ্দেশ্যে 300 mA)। সমস্ত বৈদ্যুতিক কোড ELCBs বা RCCBs-এর ব্যবহার প্রয়োগ করে না।

গৃহস্থালি যন্ত্রপাতি: গার্হস্থ্য যন্ত্রপাতি হল একটি বৈদ্যুতিক সরঞ্জাম/মেশিন যা গৃহস্থালির বিভিন্ন কাজের যেমন রান্না করা, ধোয়া এবং পরিষ্কার করা ইত্যাদির জন্য ব্যবহৃত হয়।

স্ট্যান্ডার্ড নিরাপত্তা নিয়ম: প্রশিক্ষণার্থীদের আরও বিশদ বিবরণের জন্য গার্হস্থ্য যন্ত্রপাতি সম্পর্কিত স্ট্যান্ডার্ড নিরাপত্তা নিয়মের জন্য আন্তর্জাতিক ইলেক্ট্রোটেকনিক্যাল কমিশন (IECF 60335 -part 2 - section 64) উল্লেখ করার জন্য নির্দেশ দেওয়া যেতে পারে।

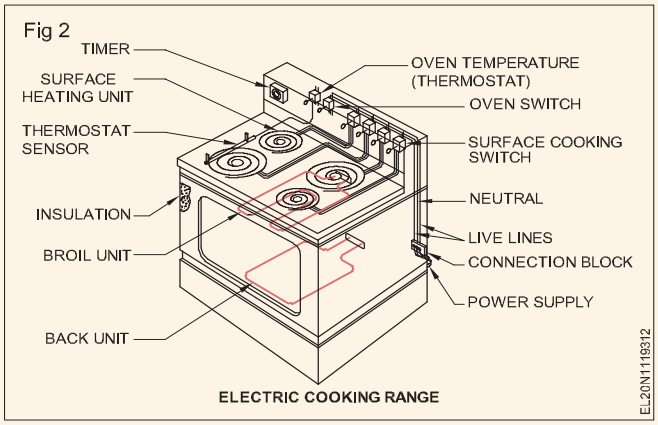
রান্নার পরিসীমা

বৈদ্যুতিক রান্নার পরিসর হল একটি ওভেন এবং হট প্লেটের সমন্বয়। বৈদ্যুতিক পরিসরটি অত্যন্ত দক্ষ গরম করার উপাদান নিয়ে গঠিত, এটি রান্নার আরও ভাল নিয়ন্ত্রণ দেয়, এতে শেলফ ওভেন, আঙুলের ডগা নিয়ন্ত্রণ এবং প্রায় প্রতিটি সম্ভাব্য রান্নাঘরের প্রয়োজনের জন্য ডিজাইন রয়েছে।

সারফেস হিটিং ইউনিটগুলি রেঞ্জের শীর্ষে সেট করা হয়েছে, এই ইউনিটগুলির জন্য বৈদ্যুতিক সংযোগগুলি রেঞ্জের শীর্ষের (চিত্র 2) মধ্যবর্তী স্থানে বহন করা হয়। ওভেন কন্ট্রোলগুলিও উপরে রাখা হয় কিন্তু আলাদা এলিভেটেড পেডেস্টালে থাকে।

রান্নার পরিসরের অংশ

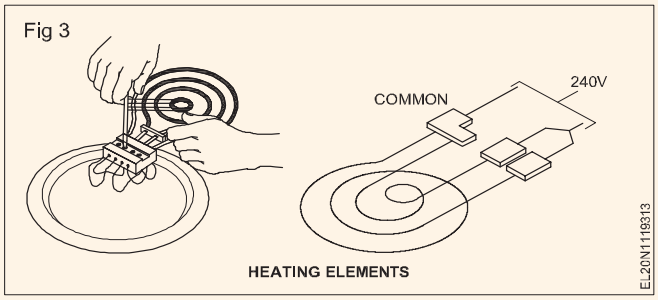
সারফেস গরম করার উপাদান: কারেন্ট রান্নার পরিসরে নাইক্রম উপাদানটি ম্যাগনেসিয়াম অক্সাইড নিরোধক একটি ধাতব টিউবে আবদ্ধ থাকে। এই আবদ্ধ পৃষ্ঠ গরম করার উপাদান (চিত্র 2) আরও দক্ষ, আরও টেকসই এবং পরিচালনা করা খুবি নিরাপদ।

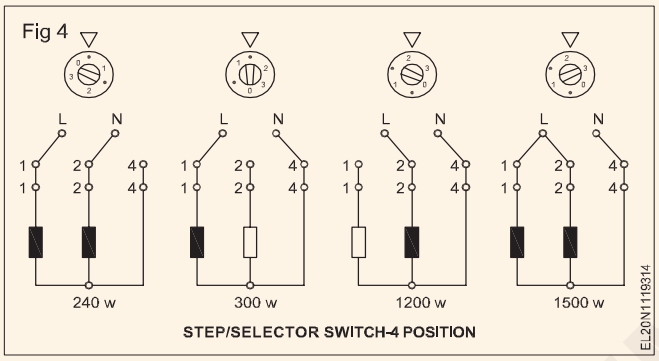


ধাপ/নির্বাচক সুই: একটি ধাপের (Step) সুইচ হল একটি ঘূর্ণমান সুইচ, যা চার বা ছয়টি ভিন্ন তাপ (ওয়াটেজ) ছবি 3 এবং 4 নির্বাচন করতে পারে।

ধাপের (Step) সুইচটি 240 ভোল্টে দুই বা তিনটি উপাদানের সাথে সংযুক্ত। বিভিন্ন তাপ প্রদানের জন্য মোট সার্কিট প্রতিরোধ বা ভোল্টেজ পরিবর্তন করা হয়।

সমান্তরালভাবে মোট কয়েল গুলিকে সংযুক্ত করে উচ্চ তাপ পাওয়া যায়। কম তাপের জন্য সমস্ত কয়েল সিরিজে সংযুক্ত থাকে (চিত্র 3 এবং 4)।

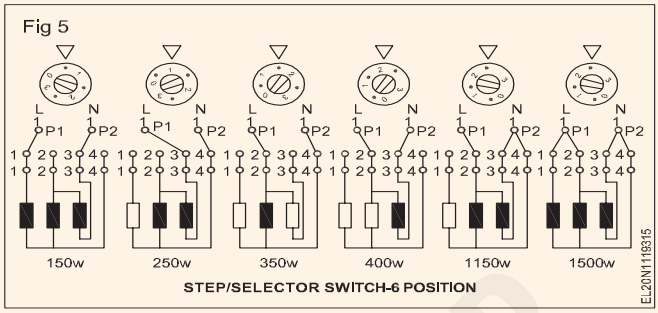




ওভেন ইউনিট: ওভেন ইউনিটে দুটি গরম করার কয়েল থাকে, একটি উপরের কয়েল এবং একটি নিম্ন কয়েল ।

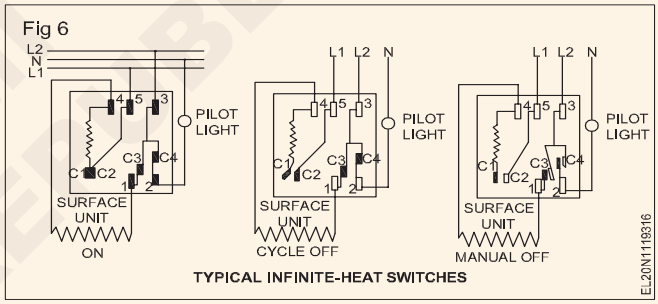
ওভেনের তাপ সাধারণত থার্মোস্ট্যাট এবং টাইমিং ডিভাইস দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়।

বর্তমানে থার্মোস্ট্যাট সুইচের পরিবর্তে সাধারণ অসীম-তাপ সুইচ ব্যবহার করা হয় (চিত্র 5)। এই সুইচ কাজ করে অভ্যন্তরীণ হিটারটি বাইমেটালকে সুইচ খুলতে এবং বন্ধ করে দেয় যা রেঞ্জ হিটার উপাদান নিয়ন্ত্রণ করে। এই বাইমেটাল হিটারটি রান্নার পরিসরের সিরিজ এবং উপাদানটি নিয়ন্ত্রণের জন্য সঠিক প্রতিরোধের থাকতে হবে।



একটি ওভেন বৈদ্যুতিক সার্কিটে, ফ্রেমের মাধ্যমে কয়েলটিকে দুটি পৃথক কয়েলে স্ট্রিং করে ব্রয়ল ইউনিট তৈরি করা হয়, যেখানে বেক ইউনিটটি শুধুমাত্র একটি কয়েল দিয়ে স্ট্রং করা হয়।

একটি সাধারণ বৈদ্যুতিক যন্ত্রের একটি পরিকল্পিত চিত্র চিত্র 6 এ দেওয়া হয়েছে।



গিজার (Geyser)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **গিজার ব্যাখ্যা কর**
- **পরিকল্পিত এবং নির্মাণমূলক চিত্র থেকে একটি গিজারের অংশগুলি তালিকাভুক্ত করুন**
- **একটি গিজারের নির্মাণ এবং পরিচালনা ব্যাখ্যা করুন**
- **একটি গিজারের সম্ভাব্য ত্রুটি এবং তার প্রতিকার ব্যাখ্যা করুন।**

গিজার (geyser)

এটি একটি বৈদ্যুতিক ওয়াটার হিটার যা এতে সঞ্চিত জলের তাপমাত্রা গরম করে বা বজায় রাখে।

ওয়াটার হিটার বিভিন্ন ধরনের আছে। সবচেয়ে সাধারণ একটি গিজার (geyser), হল যা আরও কার্যকর কারণ গরম জল সরাসরি একটি কলের মাধ্যমে বিভিন্ন পয়েন্টে টানা যায়।

গিজার নির্মাণ: গরম জলের গিজার (geyser) বা স্টোরেজ ওয়াটার হিটারের নির্মাণ সহজ (চিত্র 1)।

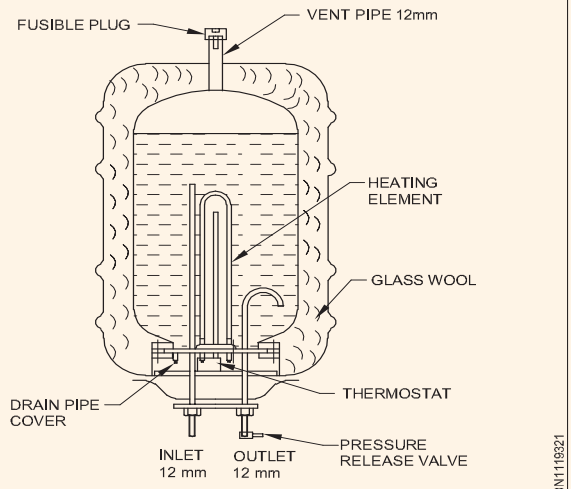
বাইরের আবরণটি হালকা ইস্পাত পাত দিয়ে তৈরি। ভিতরের ট্যাঙ্কটি ভারী গেজ তামা দিয়ে তৈরি যা ক্ষয় রোধ করতে টিন করা হয়। অতিরিক্ত তাপের ক্ষতি এড়াতে বাইরের আবরণ এবং অভ্যন্তরীণ ট্যাঙ্কের মধ্যে স্থানটি তাপ নিরোধক হিসাবে কাচের উল দিয়ে ভরা হয়। গরম করার উপাদান, তাপস্থাপক (thermostat), খাঁড়ি এবং আউটলেট পাইপ ট্যাঙ্কে লাগানো হয়।

গরম করার উপাদানগুলি নিমজ্জন উনানগুলির অনুরূপ তবে ট্যাঙ্কের চিত্র এবং স্ক্রু বেস অনুসারে বিভিন্ন আকারের সাথে। চিত্র 2 গরম করার উপাদানগুলির কয়েকটি চিত্র দেখায়।

গরম করার উপাদানগুলির রেটিং গিজারের ক্ষমতার উপর নির্ভর করে। 25 লিটার পর্যন্ত ধারণক্ষমতার জন্য, 1 KW ক্ষমতা ব্যবহার করা হয়, যখন 50 লিটার ধারণ ক্ষমতার জন্য 2 KW ব্যবহার করা হয়, 100 লিটার ধারণ ক্ষমতার জন্য 3 KW ব্যবহার করা হয়।

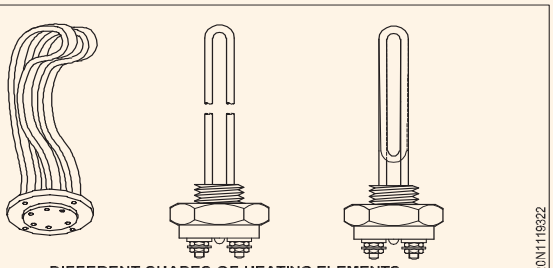
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1



CONSTRUCTION OF GEYSER

Fig 2



DIFFERENT SHAPES OF HEATING ELEMENTS

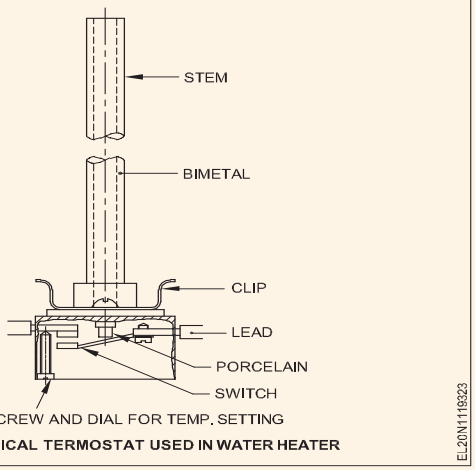
তাপস্থাপক: থার্মোস্ট্যাটগুলি ওয়াটার হিটারগুলিতে গরম করার উপাদানগুলিতে কারেন্ট নিয়ন্ত্রণ করতে এবং এর ফলে 32oC থেকে 88oC এর মধ্যে জলের তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রণ ও বজায় রাখতে ব্যবহৃত হয়।

গিজারে ব্যবহৃত একটি সাধারণ তাপস্থাপক : গিজারে ব্যবহৃত একটি থার্মোস্ট্যাট টিউব এবং রড বাইমেটাল ধরণের (চিত্র 3)।

গিজারের উচ্চতার উপর নির্ভর করে 175 মিমি, 275 মিমি বা 450 মিমি দৈর্ঘ্য সহ 8 মিমি ব্যাসের আকারে থার্মোস্ট্যাট পাওয়া যায়। থার্মোস্ট্যাটগুলি একটি টিউবে স্থির থাকে এবং গরম করার উপাদানের সাথে সিরিজে সংযুক্ত থাকে।

গিজার (geyser) থেকে সম্পূর্ণ জল নিষ্কাশন রোধ করতে আউটলেট পাইপটি ট্যাঙ্কের ভিতরে একটি 'U' বাঁক দিয়ে দেওয়া হয়েছে যেমন চিত্র 1 এ দেখানো হয়েছে। ইউনিটের স্বয়ংক্রিয় কাজ নির্দেশ করে বাইরের ক্ষেত্রে একটি পাইলট বাতি লাগানো হয়।

Fig 3



A TYPICAL TERMOSTAT USED IN WATER HEATER

থার্মোস্ট্যাটের ব্যর্থতার কারণে তৈরি হতে পারে এমন অতিরিক্ত চাপ থেকে মুক্তি দেওয়ার জন্য অভ্যন্তরীণ ট্যাঙ্ককে রক্ষা করার জন্য ইউনিটের শীর্ষে একটি ফিজিবল প্লাগ লাগানো হয়।

কাজ:যখন একটি গিজার (geyser) প্রাথমিকভাবে লাগানো হয়, ইনলেট ককটি খুলুন, ভিতরের ট্যাঙ্কটি পূরণ করুন এবং জলের স্তর বজায় রাখুন। কখন 'চালু' হিটার জল গরম করে। যখন জলের তাপমাত্রা একটি নির্দিষ্ট মান পর্যন্ত পৌঁছায় তখন তাপস্থাপক (thermostat) সরবরাহ থেকে হিটারটিকে সংযোগ বিচ্ছিন্ন করে দেয়। (চিত্র 3) আউটলেট পাইপ থেকে টানা জল তাপমাত্রা হ্রাস করে এবং তাই থার্মোস্ট্যাট, হিটারটিকে সরবরাহের সাথে পুনরায় সংযুক্ত করে।

যত্ন ও রক্ষণাবেক্ষণ: একটি গিজার (geyser) কম রক্ষণাবেক্ষণ প্রয়োজন. ভিতরের পৃষ্ঠের সাথে লেগে থাকতে পারে এমন জমাক্রিত স্কেল গুলি সরানো উচিত। এটি জলে খনিজ উপাদানের পরিমাণ এবং ধরণের উপর নির্ভর করে। শুধুমাত্র যত্ন প্রয়োজন প্রাথমিকভাবে জল দিয়ে ভরাট না করে গিজারকে (geyser) শক্তিশালী করা না।

গিজারের সমস্যা সমাধান (troubleshooting of geyeser)

নিম্নলিখিত তালিকায় অভিযোগ, কারণ এবং সম্ভাব্য প্রতিকারের তালিকা রয়েছে।

ওয়াটার হিটার/গিজারে সমস্যা সমাধান

অভিযোগ	কারণসমূহ	পরীক্ষা এবং প্রতিকার
গরম জল নেই	1 প্রস্ফুটিত ফিউজ কেটে গেছে 2 2 ওপেন সার্কিট 3 হিটার কয়েল পুড়ে গেছে	1 ফিউজ প্রতিস্থাপন. 2 ভাঙা তার বা আলগা সংযোগের জন্য তারের সমস্ত উপায় পরীক্ষা করুন। 3 বার্ন আউট জন্য কয়েল পরীক্ষা করুন।

ক্রমাগত/পুনরাবৃত্তি খুব দ্রুত ফিউজ ফুঁ	1 গরম করার কয়েলটি বডির সাথে যুক্ত আছে। 2 গ্রাউন্ডেড সীসা তার। 3 ভুল সংযোগ।	1 গরম করার কয়েলটি বডির সাথে যুক্ত আছে। 2 গ্রাউন্ডেড সীসা তার। 3 ভুল সংযোগ।
বিদ্যুতের উচ্চ খরচের ফলে বিদ্যুৎ বিল বেড়ে যায়	1 ফুটো কল (ট্যাপ)। 2 অতিরিক্ত উন্মুক্ত গরম জলের পাইপ 3 থার্মোস্ট্যাট সেটিং খুব বেশি। 4 গরম করার কয়েল ছোট বডি হয়েগেছে। 5 হিটিং ইউনিটে স্কেল ডিপোজিট।	1 সমস্ত ফুটো কল (ট্যাপ) এ ওয়াশার প্রতিস্থাপন করুন। 2 গরম জলের লাইন যতটা সম্ভব ছোট হওয়া উচিত। 3 থার্মোস্ট্যাট রিসেট করুন। সেটিং 60oC থেকে 65oC হওয়া উচিত। 4 মাটির জন্য উপাদান পরীক্ষা করুন। 5 ইউনিট সরান এবং চেক

ওয়াশিং মেসিন (Washing machine)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **ওয়াশিং মেশিন ব্যাখ্যা করুন**
- **ওয়াশিং মেশিনের ধরন এবং ধোয়ার কৌশল বর্ণনা করুন**
- **শুকানোর জন্য ম্যাঙ্গেল রিঙ্গার কাজটি বর্ণনা করুন**
- **ড্রেন পাম্প এবং ড্রাইভ মোটরের কাজ ব্যাখ্যা কর**
- **উপযুক্ত জায়গায় ওয়াশিং মেশিন রাখার সময় যে বিষয়গুলি লক্ষ্য করতে হবে তা বলুন।.**

ওয়াশিং মেসিন

এটি একটি গার্হস্থ্য বৈদ্যুতিক যন্ত্র যা কাপড়/ফ্যাব্রিক ভিজিয়ে, পরিস্কার, ধোয়া, কুঁচকানো/শুকানোর জন্য ব্যবহৃত হয়।

ওয়াশিং মেশিনের ধরন: আধুনিক ওয়াশিং মেশিনগুলিকে তাদের কার্য অনুসারে মোটামুটি তিনটি প্রধান গ্রুপে ভাগ করা যায়।

তারা

- সাধারণ
- আধা স্বয়ংক্রিয়
- সম্পূর্ণরূপে স্বয়ংক্রিয়

i সাধারণ টাইপ

টাইমার ছাড়া সাধারণ: এই মেশিনটি পালসেটর টাইপ কৌশল ব্যবহার করে যাতে একটি ডিস্ক মোটরে লাগানো হয়।

এটিতে একটি মাত্র টব এবং একটি মোটর আছে নোংরা কাপড় টবে লোড করা হয়, টবে জল ম্যানুয়ালি ভর্তি করা হয়, ডিটারজেন্ট যোগ করা হয়। মোটরটি চালু করা হয় পালসেটর ডিস্কটি কাপড়টি টবের চারপাশে ঘুরিয়ে দেয় এবং ধোয়ার সময়কাল অপারেটর দ্বারা নির্ধারিত হয়।

টাইমার সহ সাধারণ: সাধারণ ধরনের অনুরূপ, কিন্তু 1 থেকে 15 মিনিটের মধ্যে ধোয়ার সময় নির্বাচন করতে একটি ঘড়ি টাইমারের সাথে যোগ করা হয়েছে।

ii আধা-স্বয়ংক্রিয় প্রকার

এই ধরনের দুটি টব আছে। একটি ধোয়া এবং ধুয়ে ফেলার জন্য, অন্যটি কাপড় শুকানোর জন্য। ওয়াশিং টব কম গতিতে কাজ করে যেখানে স্পিন ড্রায়ার টব উচ্চ গতিতে কাজ করে। মেশিনে এক বা দুটি মোটর থাকতে পারে।

iii সম্পূর্ণ স্বয়ংক্রিয় প্রকার

এই প্রকারে, মাইক্রোপ্রসেসর ওয়াশ চক্র প্রোগ্রাম করতে সক্ষম করে। একটি মাত্র টব থাকবে। মেশিনটি ওয়াশ চক্র, ডিটারজেন্ট গ্রহণ এবং জল ইনপুটের জন্য প্রোগ্রাম করা যেতে পারে। মেশিনটি কাপড় ধোয়া, ধুয়ে ফেলা এবং শুকিয়েও বন্ধ করে দেয়।

উপরোক্ত প্রকারগুলি ছাড়াও ওয়াশিং মেশিনকে আরও ভাগ করা যেতে পারে লোডিং এর ধরন দ্বারা যেমন, টপ লোডিং এবং ফ্রন্ট লোডিং। কিছু মেশিনে ধোয়ার জন্য ব্যবহৃত জল একটি বৈদ্যুতিক হিটারের সাহায্যে আগে থেকে গরম করা যেতে পারে।

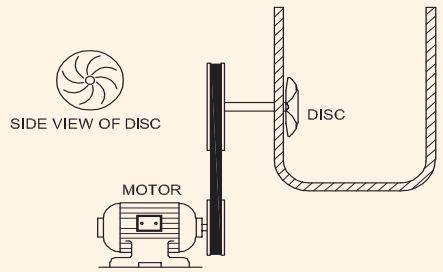
ধোয়ার কৌশলের ধরন

উপরোক্ত শ্রেণীবিভাগ ছাড়াও, ওয়াশিং মেশিনকে নীচের ব্যাখ্যা অনুযায়ী ব্যবহৃত ধোয়ার কৌশল অনুসারে শ্রেণিবদ্ধ করা যেতে পারে।

© CTMI NOT TO BE REPUBLISHED

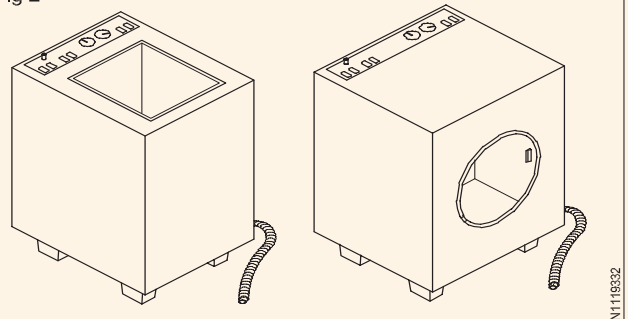
পালসেটর ধোয়ার কৌশল চিত্র 1): এটি সবচেয়ে সাধারণ ধরণের পালসেটর ধোয়ার কৌশল, এতে অবতল আকারে ডিস্ক রয়েছে যা জলে কাপড় ঘোরাতে ব্যবহৃত হয়। টবের দেয়ালের উপরিভাগ এবং ডিস্কে ঘষে কাপড় থেকে ময়লা অপসারণ করা হয়। (চিত্র 1 ও 2)

Fig 1



PULSATOR WASH TECHNIQUE

Fig 2



a) TOP LOADING b) SIDE LOADING

টাম্বলারের ধরন (চিত্র 3a): টাম্বলারের ধরনে একটি সাধারণ ড্রামের সাহায্যে কাপড়গুলিকে টুম্বল করে ধোয়ার কাজ করা হয়। এখানে নির্মাণটি সহজ এবং ড্রামের চারপাশে কাপড় ধোলাই করা হয় কারণ ড্রাম নিজেই পিছনে একটি পুলির মাধ্যমে ঘোরানো হয় বা অলসদের ঘর্ষণ ড্রাইভ।

আন্দোলনকারী ধোয়ার কৌশল (চিত্র 3b): একটি আন্দোলনকারী যা লম্বা এবং নলাকার ওয়াশিং টবের কেন্দ্রে ইনস্টল করা হয়। জল এবং কাপড় আন্দোলনকারীর চারপাশে সঞ্চালিত হয়, যার ফলে একটি পুঙ্খানুপুঙ্খ পরিচ্ছন্নতার প্রক্রিয়া হয়। সূক্ষ্ম ফ্যাব্রিক জন্য উপযুক্ত নয়. বায়ু শক্তি (Power) ধোয়ার কৌশল: এই মেশিনটি সূক্ষ্ম কাপড় মসৃণভাবে ধোয়ার জন্য বায়ু বুদবুদ কৌশল ব্যবহার করে।

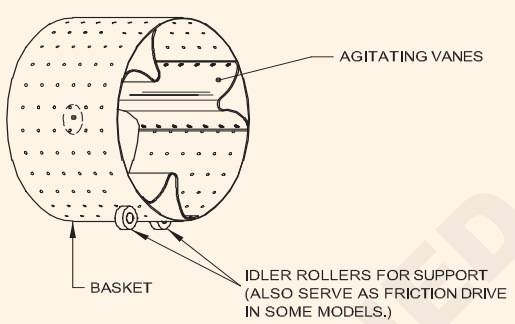
বিশৃঙ্খল পাঞ্চ ধোয়ার কৌশল: ধোয়ার একটি বহুমুখী পদ্ধতি, যেখানে পোশাকের খোঁচা ঠেকানোর জন্য মেশিনে জলে উপরের দিকে চালিত করা হয়, জোর করে জল দিয়ে কাপড়ের উপর করা হয়।

জল পড়ার কৌশল: এটি কমবেশি বিশৃঙ্খল পাঞ্চ কৌশলের অনুরূপ। এই যন্ত্রটি জলের জেট ব্যবহার করে যা পালসেটরের নীচে থেকে টবে পাম্প করা হয়। জলের বেগ ও বল ময়লা দূর করে। বেশিরভাগ ওয়াশিং মেশিন ইলেক্ট্রিশিয়ান দ্বারা মেরামত করা যেতে পারে তবে মাইক্রোপ্রসেসর-নিয়ন্ত্রিত ওয়াশিং মেশিন মেরামতের জন্য আরও কিছু প্রশিক্ষণ এবং অভিজ্ঞতা প্রয়োজন।

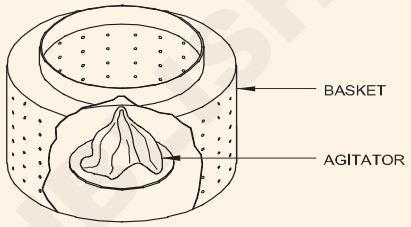
শুকানোর জন্য ম্যাঙ্গেল রিঙ্গার সহ প্রচলিত প্রকার:প্রচলিত ওয়াশিং মেশিনগুলি অপারেশন এবং নির্মাণে তুলনামূলকভাবে সহজ। এই ধরনের মেশিনে ওয়াশিং চক্রের মধ্যে থাকবে ব্যবহারকারী কেন্দ্রীয় টবে জলের স্তরের চিহ্ন পর্যন্ত জল দিয়ে ভরাট করে। সাবান এবং ব্লিচ যোগ করা হয়।

যে ধরণের কাপড় ধোয়া হবে তার উপর নির্ভর করে 'চালু' সময় বা মেশিনের ধোয়ার সময় সেট করা হয় এবং তারপর 'মেশিনটি চালু' হয়। বেশিরভাগ মেশিনে কোনো মধ্যবর্তী গিয়ার ছাড়াই অ্যাজিটেটর সরাসরি চালিত থাকে (চিত্র 4)।

Fig 3

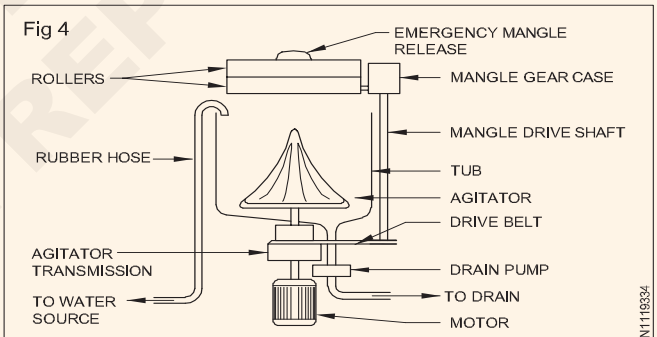


a) TUMBLER WASHING TUB



b) AGITATOR WASHING ARRANGEMENT

Fig 4



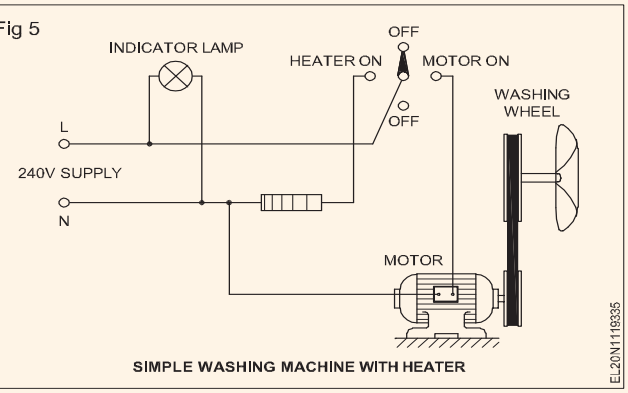
AGITATOR DIRECTLY DRIVEN BY MOTOR

মেশিনে টাইমার সেটিং দ্বারা ধোয়া বন্ধ করা হয়। আন্দোলনকারীকে স্থবির অবস্থায় আনা হয় এবং ড্রেন পাম্প চালিত হয় বা মাধ্যাকর্ষণ নিষ্কাশনের জন্য ভালভ সক্রিয় করা হয়। জামাকাপড় ধুয়ে ফেলার জন্য, মেশিনটি এমন একটি সময়ের জন্য 'চালু' করা হয় যাতে সমস্ত ডিটারজেন্ট বা সাবান কাপড় থেকে সরে যায়। এই চক্রকে বলা হয় ধোয়া চক্র। তারপর জামাকাপড়গুলিকে ম্যাঙ্গেল রিঙ্গার দিয়ে চাপিয়ে কাপড় থেকে সমস্ত জল বের করে দেওয়া হয়।

কিছু ধরণের ওয়াশিং মেশিনে হিটার থাকে, সাধারণত নিমজ্জন রড টাইপ যা ওয়াশিং মেশিনের নীচে স্থায়ীভাবে স্থির থাকে। উদ্দেশ্য হ'ল দ্রুত পরিষ্কারের জন্য জামাকাপড়ের একগুঁয়ে ময়লা কণা আলগা করার জন্য গরম জল তৈরি করা। এই ধরনের হিটার সাধারণত মেরামতযোগ্য নয়, একবার ত্রুটিপূর্ণ পাওয়া গেলে এটি প্রতিস্থাপন করতে হবে। চিত্র 5 হিটারের সাথে সাধারণ ওয়াশিং মেশিনের সংযোগ চিত্র দেখায়।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 5



SIMPLE WASHING MACHINE WITH HEATER

সতর্কতা

i **ড্রেন পিরিয়ডের সময় আন্দোলনকারীকে বন্ধ করা উচিত, কারণ যদি এটি টবে জল ছাড়া কাজ চালিয়ে যেতে থাকে, তাহলে জলের অনুপস্থিতিতে জামাকাপড় ঘোরানোর জন্য আন্দোলনকারীর প্রয়োজনীয় শক্তি (Power) বহুগুণ বেশি হবে যার ফলে মোটর ওভারলোড হবে।**

ii **নীচের তারের একটি মরিচা প্রমাণ ঢালাই জাল ব্যবহার করে ইঁদুর দ্বারা ক্ষতি থেকে রক্ষা করা উচিত।**

ড্রাইভ মোটর: একটি ওয়াশিং মেশিনে ব্যবহৃত সবচেয়ে জনপ্রিয় ধরনের মোটর হল একক ফেজ 240 ভোল্ট 50 Hz। ক্যাপাসিটর শুরু কাঠবিড়ালি খাঁচা আনয়ন মোটর. এই মোটরগুলি 1/3 থেকে 1/2 HP রেটিং পর্যন্ত হতে পারে। এই মোটর সাধারণত ওভারলোড থেকে সুরক্ষিত এবং একটি বাইমেটালিক ওভারলোড রিলে বা একটি তাপীয় সুইচের মাধ্যমে অতিরিক্ত উত্তাপের অবস্থা। মোটরটি এমনভাবে অবস্থিত যাতে জলের ফুটো এই মোটরগুলিতে না পড়ে।

মেশিনের অবস্থান: মেশিনটি এমনভাবে অবস্থিত হওয়া উচিত যাতে নরম জল অবাধে পাওয়া যায় এবং আউটলেট বা জল নিষ্কাশনের ব্যবস্থাও সহজেই পাওয়া যায়। সরবরাহ বোর্ডে 3-পিন প্লাগ পয়েন্টে নিয়ে আসা সঠিক আর্থ সহ রেটযুক্ত 3 পিন সকেট ব্যবস্থা থাকতে হবে। ফ্লোরিং এমন স্তরে হওয়া উচিত যাতে মেশিনটি সঠিকভাবে বিশ্রাম নেয় যাতে মেশিনের ড্রামে অপ্রয়োজনীয় লোডিং এবং কম্পন না হয়।

পাম্প সেট (Pump set)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **পাম্প সেট ব্যাখ্যা করুন**
- **পাম্পের ধরন এবং মোটরের ক্ষমতা বিভিন্ন বিষয় বিবেচনায় নিয়ে নির্বাচনের পদ্ধতি ব্যাখ্যা করুন• শুকানোর জন্য ম্যাঙ্গেল রিঙ্গার কাজটি বর্ণনা করুন**
- **পাম্পের ধরন ব্যাখ্যা করুন এবং প্রয়োজনের জন্য সঠিক ধরন এবং ক্ষমতা নির্বাচনের জন্য টেবিল ব্যবহার করুন**
- **কিভাবে পাম্প ইনস্টলেশনের একটি সঠিক অবস্থান নির্বাচন করতে হবে এবং সঠিক নিয়ন্ত্রণ ডিভাইস নির্বাচন করতে হবে তা বলুন**
- **পাম্পে সঠিক সমস্যার সমাধান।**

পাম্প সেট

পাম্প সেট হল একটি বৈদ্যুতিক মোটর এবং একটি ইম্পেলার/ পাম্পের সংমিশ্রণ যা একসাথে কূপ (বা) বোর (বা) সাম্প ইত্যাদি থেকে জল পাম্প করার জন্য।

পাম্প নির্বাচন:জল উত্তোলনের জন্য পাম্প নির্বাচন করার আগে নিম্নলিখিত বিষয়গুলি বিবেচনা করা উচিত।

- জলের পরিমাণ উত্তোলন করতে হবে
- উচ্চতায় জল তোলা হবে
- তোলার সময়।

উপরোক্ত বিবেচনার ভিত্তিতে একটি কূপ/সম্প থেকে জল উত্তোলনের জন্য মোটর সহ পাম্প নির্বাচন করতে হবে।

একটি নির্দিষ্ট উচ্চতায় মোটরটির প্রয়োজনীয় এইচপি কীভাবে গণনা করা যায় এবং একটি নির্দিষ্ট সময়ের মধ্যে জলের পরিমাণ উত্তোলন করা যায় তা দেখানোর জন্য নীচে একটি চিত্র দেওয়া হয়েছে।

উদাহরণ: গার্হস্থ্য পাম্প সেটের জন্য HP এর গণনা।

240V, 50 Hz এর সিঙ্গেল ফেজ এসি মোটর দ্বারা চালিত একটি পাম্পকে 15 মিনিটের মধ্যে 30 মিটার উচ্চতায় 1000 লিটার সরবরাহ করতে হয়। মোটরটির কার্যক্ষমতা 80% হলে মোটরের HP খুঁজুন।

দেওয়া আছে

ওয়ার্কিং ভোল্টেজ	- 240V, 50 Hz
উত্তলন করা জলের পরিমাণ	- 1000 লিটার
প্রদত্ত জলের উচ্চতা	- 30 মি
মোটর দক্ষতা	- 80%
উত্তলনের সময়	- 15 মিনিট

সমাধান

পাম্প দ্বারা সম্পন্ন কাজ / মিনিট =

$$\frac{\text{weight of the water x Height}}{\text{Time}} = \frac{1000 \times 30}{15} \text{ kgm/min.}$$

since 1 litre of water = 1 kg. of water

and 4500 kgm/minute = 1HP

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

$$\text{Pump output in HP} = \frac{1000 \times 30}{15 \times 4500} = 0.44 \text{ or } 0.5 \text{ HP}$$

$$\text{Input of the pump} = \frac{0.5 \times 100}{80} = 0.625 \text{ HP}$$

প্রস্তাবিত মোটরের পরবর্তী নিকটতম HP হল 0.75 HP।

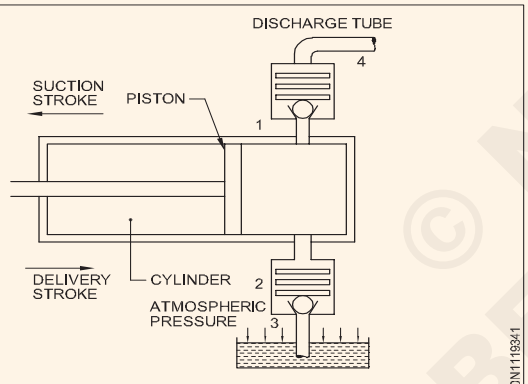
পাম্প:পাম্প প্রধানত দুটি বিভাগে শ্রেণীবদ্ধ করা যেতে পারে। তারা হল

- পারস্পরিক পাম্প
- রোটারি পাম্প।

পারস্পরিক পাম্প:এই ধরনের পাম্পে, প্রধান চলমান অংশে শুধুমাত্র আদান-প্রদানের গতি থাকে এবং তাই নাম। চিত্র 1 একটি পারস্পরিক পাম্পের প্রধান অংশগুলি দেখায়।

যখন পিস্টন বাম দিকে চলে যায়, তখন সিলিন্ডারের ভিতরে একটি আংশিক ভ্যাকুয়াম তৈরি হয়। চিত্র 1-এর চেক ভালভ 1 ভ্যাকুয়াম, স্প্রিং অ্যাকশন এবং ডিসচার্জ টিউব 4-তে জলের মাথার সাকশন প্রভাবের কারণে বন্ধ হয়ে যায় কিন্তু ভালভ 2 চিত্র 1 খোলে এবং বায়ুমণ্ডলীয় কারণে সাকশন পাইপ 3-এর মাধ্যমে সিলিন্ডারে জল পূরণ করতে দেয়। বাইরে চাপ। পিস্টনের এই স্ট্রোককে সাকশন স্ট্রোক বলে।

Fig 1



RECIPROCATING PUMP

অন্যদিকে, যখন পিস্টন ডানদিকে চলে যায় অর্থাৎ ডিসচার্জ বা ডেলিভারি স্ট্রোক করে তখন সিলিন্ডারের ভিতরের তরল চেক ভালভ 1 এবং ডেলিভারি পাইপ 4 এর মাধ্যমে বাইরে ঠেলে দেওয়া হয়। ডেলিভারি স্ট্রোকের সময় ভালভ 2 স্প্রিং এবং জলের চাপের কারণে বন্ধ থাকে। সিলিন্ডারের ভিতরে।

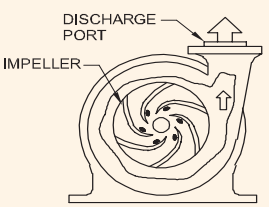
যাইহোক, যেহেতু জলের নিঃসরণ এই ধরনের পাম্পে শুধুমাত্র স্ট্রোকের সময় ঘটে, তাই পাম্পটি অবিচ্ছিন্ন প্রবাহ নয় বরং জলের স্পন্দনশীল প্রবাহ সৃষ্টি করে। এই ধরনের পাম্পকে পিস্টন পাম্প বলা হয়।

রোটারি পাম্প:বাজারে এই পাম্পের অনেক বৈচিত্র রয়েছে। তবে সেন্ট্রিফিউগাল পাম্প, জেট পাম্প এবং সাবমার্সিবল পাম্প হল ঘরের জল তোলার জন্য সাধারণভাবে ব্যবহৃত পাম্প।

অপকেন্দ্র পাম্প: চিত্র 2 একটি সেন্ট্রিফিউগাল পাম্পের নির্মাণ এবং পরিচালনা দেখায়।

একটি সেন্ট্রিফুগাল পাম্পের অপারেশন কেন্দ্রাতিগ শক্তি (Power)র উপর ভিত্তি করে। পাম্প করা তরল পাম্পের খাঁড়ি বা কেন্দ্রীয় অংশে প্রবেশ করার সাথে সাথে ইমপেলার ভ্যানের ঘূর্ণন ক্রিয়া এটিকে পাম্পের আবরণের বাইরের দিকে জোর করে (চিত্র 2)।

Fig 2



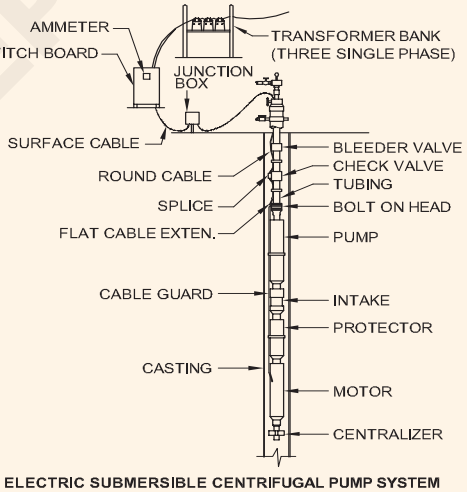
FLUID FLOW IN A CENTRIFUGAL PUMP

কারণ ইম্পেলারের বাইরের প্রান্তে তরল দ্রুত চলে যায়, গতি বৃদ্ধি পায়। যত বেশি তরল পাম্পে প্রবেশ করে, তত বেশি তরল ভরবেগ তৈরি হয় আবরণে যা ইম্পেলারকে ঘিরে রাখে। এই ভরবেগ পাম্প স্রাব পোর্ট থেকে তরল আউট জোর করে.

সেন্ট্রিফিউগাল পাম্প ব্যবহার করা হয় যেখানে অপেক্ষাকৃত কম চাপে প্রচুর পরিমাণে জল পাম্প করতে হয়।

সাবমার্সিবল পাম্প: এই পাম্পটি সেন্ট্রিফিউগাল পাম্পের শ্রেণীতেও আসে এবং এমন জায়গায় ব্যবহার করা যায় যেখানে প্রচুর গভীরতায় জল পাওয়া যায়। সাবমারসিবল পাম্পে মোটর থাকে এবং একটি অক্ষীয় দৈর্ঘ্যের পাম্প জলে নিমজ্জিত হয় (চিত্র 3)। সাধারণত, এই ধরনের পাম্পগুলি বোরওয়েলগুলির জন্য ব্যবহৃত হয় যেখানে জল উত্তোলনের পরিমাণ ধারণক্ষমতার চেয়ে বেশি পারস্পরিক পাম্পে ব্যবহৃত মোটরটি 3-ফেজের হয়।

Fig 3



ELECTRIC SUBMERSIBLE CENTRIFUGAL PUMP SYSTEM

তারগুলি এবং মোটর উইন্ডিংগুলি জলে নিমজ্জিত হওয়ার কারণে জলরোধী সিলিং রয়েছে। এই ধরনের পাম্প সেটের নিম্নলিখিত সুবিধা থাকবে।

- ব্যাস ছোট।
- মোটর এবং পাম্প জলে নিমজ্জিত। তাই গ্রাউন্ড লেভেলে জায়গার প্রয়োজন নেই।
- জল সরবরাহের জন্য মোটর এবং পাম্প সম্পূর্ণরূপে ধাতব পাইপের মাধ্যমে সংযুক্ত।
- পাম্প সহ মোটরটি জলের স্তরে বা জলের ভিতরে থাকবে বলে দক্ষতা বেশি।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- কুলিং কার্যকরভাবে শুধুমাত্র জল দ্বারা সম্পন্ন করা হয়.
- সাম্প বা বোরওয়েলের যেকোন গভীরতা থেকে জল উত্তোলনের জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে কারণ সাকশন পাইপ ব্যবহার করা হয় না।

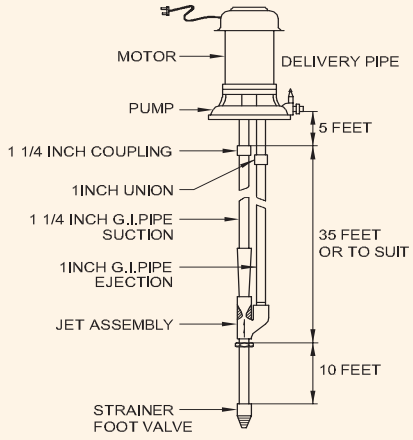
অসুবিধা

- ইরেকশন খরচ এবং ক্রয়ের প্রাথমিক খরচ বেশি হবে।
- কোন ত্রুটির ক্ষেত্রে, পাইপ লাইন সহ পুরো ইউনিটটি অপসারণ করা প্রয়োজন।
- ইমারত এবং রক্ষণাবেক্ষণ উভয় কাজের জন্য দক্ষ কর্মী প্রয়োজন।

জেট পাম্প:ঘরোয়া কূপ এবং d বোরওয়েলগুলিতে সাধারণত ব্যবহৃত আরেকটি ধরণের সেন্ট্রিফিউগাল পাম্প হল জেট পাম্প। জেট পাম্পে, মোটর এবং পাম্প একসাথে এক ব্লকে একত্রিত হয় (চিত্র 4)।

পাম্পের নীচের অংশে দুটি সংযোগকারী পাইপ রয়েছে। একটিকে সাকশন পাইপ এবং অন্যটিকে ইজেকশন পাইপ বলা হয়। জলের একটি অংশ ইজেকশন পাইপের মাধ্যমে জেট অ্যাসেম্বলিতে পাঠানো হয় এবং এটি সাকশন পাইপের জলকে ভেঞ্চুরি নীতির মাধ্যমে উপরের দিকে তুলতে সাহায্য করে।

Fig 4



JET ASSEMBLY

সাকশন, ইজেকশন এবং ডেলিভারি পাইপ এবং মোটর ক্ষমতা পারফরম্যান্স টেবিল 1 এর সাহায্যে নির্বাচন করা যেতে পারে। প্রায় সব ধরনের পাম্প হতে পারে স্বাধীন ইউনিট।

1 নং টেবিল

সমস্যা সমাধানের চার্ট

নং.	সমস্যা	সম্ভাব্য কারণ্ণাং
1	পাম্প জল সরবরাহ করে না	পাম্প কেসিং এবং সাকশন পাইপ প্রাইম করা হয় না।
2	বিতরণ করা জল যথেষ্ট নয়।	ডেলিভারি হেড খুব বেশি। সাকশন লিফট খুব বেশি।
3	যথেষ্ট চাপ নেই।	ইম্পেলার/সাকশন পাইপ দম বন্ধ হয়ে গেছে। ঘূর্ণনের ভুল দিক। সাকশন পাইপে ফুটো। গ্ল্যান্ড প্যাকিং/যান্ত্রিক সীল জীর্ণ। ফুট ভালভ দম বন্ধ / জলে নিমজ্জিত না. ইম্পেলার ক্ষতিগ্রস্ত হয়েছে। খাদ হাতা পরা.
4	পাম্প খুব বেশি শক্তি নেয়।	ক্ষতিগ্রস্ত বল বিয়ারিং. মাথাটা অনেক নিচু। ঘূর্ণায়মান অংশে যান্ত্রিক ঘর্ষণ বেশি হয়। খাদ বাঁকানো। স্টাফিং বক্স খুব টাইট (গ্রন্থি খুব টাইট)।
5	পাম্প লিক অত্যধিক	গ্ল্যান্ড প্যাকিং/যান্ত্রিক সীল জীর্ণ। খাদের হাতা জীর্ণ। গ্ল্যান্ড প্যাকিং/যান্ত্রিক সীল সঠিক অবস্থানে নেই।
6	পাম্প শোরগোল।	জলবাহী গহ্বর। ভিত্তি অনমনীয় নয়। খাদ বাঁকানো। ঘূর্ণায়মান অংশগুলি আলগা বা ভাঙা। বিয়ারিং জীর্ণ।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

স্বয়ংক্রিয় বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি (Automatic electric iron)

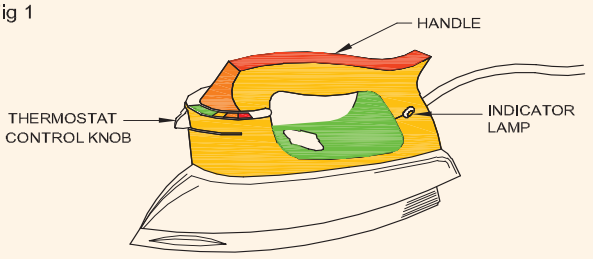
উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **অ-স্বয়ংক্রিয় এবং স্বয়ংক্রিয় বৈদ্যুতিক ইস্ত্রির মধ্যে পার্থক্য বর্ণনা করুন**
- **একটি বাইমেটাল থার্মোস্ট্যাটের নির্মাণ বর্ণনা করুন**
- **একটি সামঞ্জস্যযোগ্য থার্মোস্ট্যাটের কাজ চিত্রিত করুন**
- **একটি স্বয়ংক্রিয় বৈদ্যুতিক ইস্ত্রিতে সম্ভাব্য ত্রুটি, তাদের কারণ এবং সংশোধনমূলক পদক্ষেপের তালিকা করুন।**

স্বয়ংক্রিয় বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি

একটি স্বয়ংক্রিয় ইস্ত্রি এবং সাধারণ (অ-স্বয়ংক্রিয়) ইস্ত্রি মধ্যে পার্থক্য হল যে স্বয়ংক্রিয় টাইপের তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রণ করার জন্য একটি থার্মোস্ট্যাটিক ডিভাইস রয়েছে। উভয় প্রকার বৈদ্যুতিক ইস্ত্রিতেই অন্যান্য অংশ কমবেশি একই। (চিত্র 1)

Fig 1



AUTOMATIC ELECTRIC IRON

EL20N1119351

একটি নির্দিষ্ট পূর্বনির্ধারিত মান তাপ নিয়ন্ত্রণ করতে একটি থার্মোস্ট্যাটিক সুইচের সাথে স্বয়ংক্রিয় বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি লাগানো হয়। থার্মোস্ট্যাটিক সুইচ সরবরাহ সংযোগ বিচ্ছিন্ন করে যখন পূর্বনির্ধারিত মান পৌঁছে যায় এবং বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি ঠান্ডা হয়ে গেলে সরবরাহ পুনরায় সংযোগ করে। রেয়ন, তুলা, সিল্ক, উল ইত্যাদি হিসাবে চিহ্নিত হ্যান্ডেলের ঠিক নীচে একটি ডায়াল সহ একটি টার্নিং নব প্রিসেট তাপমাত্রা নির্বাচন করতে চালিত হতে পারে।

এগুলি দুটি ধরণের স্বয়ংক্রিয় বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি, সেগুলি হল:

1 শুকনো স্বয়ংক্রিয় বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি

2 স্প্রে/বাষ্প স্বয়ংক্রিয় বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি

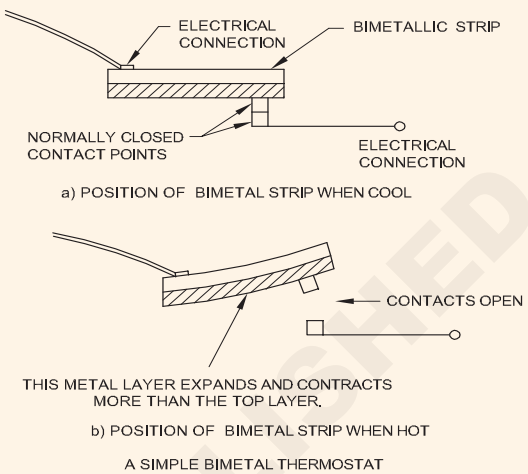
তাপস্থাপক

একটি থার্মোস্ট্যাট হল একটি সুইচ যা পূর্বনির্ধারিত তাপমাত্রায় একটি সার্কিট বন্ধ বা খোলার জন্য ডিজাইন করা যেতে পারে। আধুনিক গরম করার সরঞ্জামগুলির মধ্যে সবচেয়ে সহজ এবং সবচেয়ে নির্ভরযোগ্য উপাদানগুলির মধ্যে একটি হল বিমেটাল থার্মোস্ট্যাট। এটি স্টোভ, টোস্টার, ফুড ওয়ার্মার, বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি ইত্যাদির তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রণ করে। এটি যন্ত্রপাতির অতিরিক্ত গরম হওয়া প্রতিরোধ করার জন্য একটি সুরক্ষা ডিভাইস হিসাবে কাজ করে।

বাইমেটাল থার্মোস্ট্যাট (চিত্র 2)

থার্মোস্ট্যাটে ধাতুর দুটি স্ট্রিপ দিয়ে তৈরি একটি বাইমেটাল স্ট্রিপ রয়েছে যা বিভিন্ন সম্প্রসারণ হার একসাথে ঢালাই করা হয়। ধাতব ফালা উত্তপ্ত হলে প্রসারিত হয় এবং ঠান্ডা হলে সংকুচিত হয়। বাইমেটাল স্ট্রিপের একটি ধাতু উত্তপ্ত হলে প্রসারণের উচ্চ হার থাকে এবং অন্যটির কম হার থাকে।

Fig 2



A SIMPLE BIMETAL THERMOSTAT

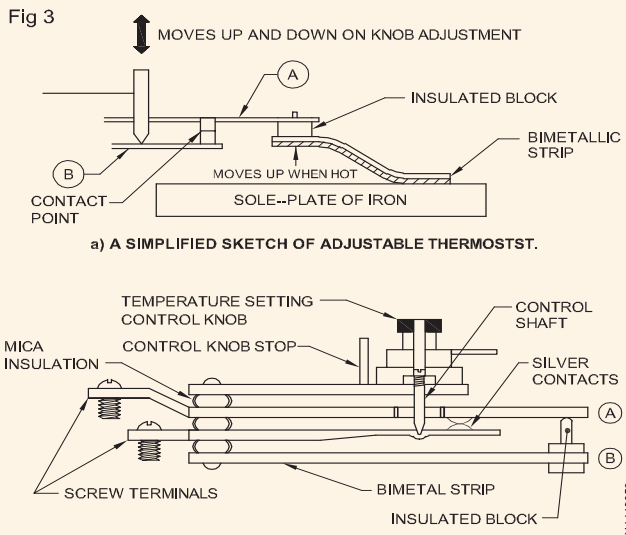
EL20N1119352

যখন একটি বাইমেটাল স্ট্রিপ উত্তপ্ত হয়, তখন স্ট্রিপের উভয় ধাতু প্রসারিত হয় তবে উচ্চতর প্রসারণের হার সহ নীচের অংশটি দ্রুত প্রসারিত হয় এবং উপরের অর্ধেকটি যোগাযোগ বিন্দু থেকে বাঁকতে বা বাঁকতে বাধ্য করে (চিত্র 2b)। স্ট্রিপ কার্ল বা বাঁক যথেষ্ট যোগাযোগ ভাঙ্গা, সার্কিট খোলার কাজে ব্যাবহিত হয়।

স্ট্রিপটি ঠান্ডা হওয়ার সাথে সাথে এটি সোজা হয়ে যায় এবং স্থির বিন্দুর সাথে যোগাযোগ পুনরুদ্ধার করে। গরম করার সময় বাইমেটাল স্ট্রিপের বাঁক সেই দিকের দিকে যেটির প্রসারণের হার কম।

সামঞ্জস্যযোগ্য তাপস্থাপক (thermostat) (চিত্র 3)

Fig 3



EL20N1119353

© NSDC NOT TO BE REPUBLISHED

থার্মোস্ট্যাটের কাজটি নিম্নরূপ। রৌপ্য যোগাযোগের সাথে স্ট্রিপ B (চিত্র 3 (a) অংশ B) এমনভাবে ডিজাইন করা হয়েছে যাতে এটি ঊর্ধ্বমুখী টান থাকে যেখানে কন্ট্রোল শ্যাফ্ট তাপমাত্রা সেটিং এর উপর নির্ভর করে স্ট্রিপ B কে উপরের দিকে বা নিচের দিকে নিয়ে যায়।

স্ট্রিপ A (চিত্র 3(a)-অংশ A) এর রূপালী যোগাযোগের সাথে এমনভাবে ডিজাইন করা হয়েছে যাতে এটি নিম্নগামী টান থাকে। কিন্তু এর নিম্নগামী চলাচল অন্তরক ব্লক দ্বারা সীমাবদ্ধ।

তাপমাত্রা সেটিং কন্ট্রোল নবের 'বন্ধ' অবস্থানে, স্ট্রিপ A এবং B একে অপরের থেকে দূরে থাকবে, রূপালী পরিচিতিগুলিকে খোলা অবস্থায় রাখবে, এর ফলে, গরম করার উপাদান সার্কিটটি খোলা থাকবে।

যখন তাপমাত্রা সেটিং কন্ট্রোল নবটি ন্যূনতম অবস্থানে সেট করা হয়, তখন কন্ট্রোল শ্যাফ্ট উপরে চলে যায় এবং স্ট্রিপ B এবং এর সিলভার কন্টাক্টকে কিছু দূরত্বে উপরে যেতে দেয় এবং স্ট্রিপ A-এর সিলভার কনট্যাক্টের সাথে যোগাযোগ করতে দেয়।

এইভাবে, গরম করার উপাদান সার্কিট বন্ধ, বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি গরম হয়। বাইমেটাল স্ট্রিপ যা উত্তপ্ত হয়, উপরের দিকে বেঁকে যায় এবং ইনসুলেটেড ব্লক স্ট্রিপ A-কে ধাক্কা দেয়, যার ফলে, সিলভার পরিচিতিগুলি আলাদা হয় এবং গরম করার উপাদান সার্কিট খোলে।

বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি ঠান্ডা হয়ে গেলে, বাইমেটালিক স্ট্রিপটিও ঠান্ডা হয়ে সোজা অবস্থানে ফিরে আসে। ইনসুলেটেড ব্লকের নিচের দিকে চলার ফলে সিলভার কনট্যাক্ট স্ট্রিপ A-কে সিলভার কনট্যাক্ট স্ট্রিপ B-এর সংস্পর্শে আসতে দেয়; এর ফলে সার্কিট বন্ধ হয়ে যায় এবং বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি গরম হয়ে যায়।

কাঙ্খিত তাপমাত্রা প্রাপ্ত হলে বৈদ্যুতিক ইস্ত্রির হাতলের কাছে/তে লাগানো একটি বাতি নিভে যায়।

বাষ্প/স্প্রে বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি (IS 6290)

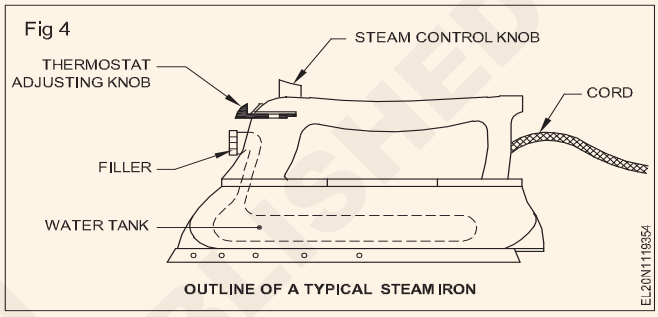
বৈদ্যুতিকভাবে বাষ্প বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি এবং শুকনো বৈদ্যুতিক ইস্ত্রির মধ্যে কোন পার্থক্য নেই। একটি বাষ্প বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি গরম করার উপাদানের উপরে মাউন্ট করা একটি ছোট জলাধার আছে। এর উপর একটি কন্ট্রোল ভালভ জলকে সোল-প্লেটের রিসেসেসে ধীরে ধীরে ফোঁটাতে দেয়।

একটি চেক ভালভ জলকে ট্যাঙ্কে ফিরে যেতে বাধা দেয়। জল যখন সোলপ্লেটের গরম অবস্থানে আঘাত করে, তখন এটি বাষ্পে রূপান্তরিত হয় এবং সোল-প্লেটের নীচের গর্ত দিয়ে বেরিয়ে যায়। চিত্র 4 একটি সাধারণ বাষ্প বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি নির্মাণের একটি চিত্র দেখায়।

মেরামতের পদ্ধতি

বেশিরভাগ বাষ্প আয়রনে, গরম করার উপাদানটি সোল-প্লেটের সাথে সিল করা হয়। যখন উপাদানটি খোলা বা ছোট পাওয়া যায়, তখন সিল করা গরম করার উপাদান সহ সোল-প্লেটটি প্রতিস্থাপন করতে হবে। বৈদ্যুতিক ইস্ত্রির মধ্যে পাওয়া ত্রুটিযুক্ত পাওয়ার কর্ড সেট এবং থার্মোস্ট্যাট ছাড়াও, বাষ্প বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি নিম্নলিখিত কারণে জল/বাষ্প পাত্রের অংশে সমস্যা তৈরি করতে পারে:

Fig 4



OUTLINE OF A TYPICAL STEAM IRON

i ভোক্তা বাষ্প বৈদ্যুতিক ইস্ত্রিতে জলের ট্যাঙ্ক পূরণ করতে পাতিত জলের পরিবর্তে কলের জল ব্যবহার করতে পারে। এর ফলে ট্যাঙ্কে লবণ জমা হতে পারে এবং প্রবেশ ও প্রস্থান পয়েন্ট আটকে যেতে পারে।

ii ভোক্তা কিছু সময়ের জন্য বৈদ্যুতিক ইস্ত্রিকে জল দিয়ে রেখে থাকতে পারে যার ফলে লবণ এবং মরিচা তৈরি হয়।

মিশ্রিত ভিনেগার দিয়ে ট্যাঙ্ক ভর্তি করে এবং পাওয়ার সাপ্লাইতে বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি প্লাগ করে লবণের জমা অপসারণ করা যেতে পারে। আমানত পরিষ্কার করার জন্য অনেক প্রচেষ্টা করতে হতে পারে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ঝামেলা	সম্ভবপর কারন	সংশোধনমূলক ব্যবস্থা নিতে হবে
তাপ নেই	আউটলেটে শক্তি (Power) নেই	পাওয়ার জন্য আউটলেট চেক করুন.
অপর্যাপ্ত তাপ	ত্রুটিপূর্ণ কর্ড বা প্লাগ	মেরামত বা প্রতিস্থাপন.
অতিরিক্ত গরম	আলগা টার্মিনাল সংযোগ বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি মধ্যে সীসা ভাঙ্গা	টার্মিনাল চেক করুন এবং শক্ত করুন।
সোল-প্লেটে ফোস্কা	লুজ থার্মোস্ট্যাট কন্ট্রোল নব ত্রুটিপূর্ণ থার্মোস্ট্যাট।	সীসা মেরামত বা প্রতিস্থাপন.
অশ্রু	ত্রুটিপূর্ণ হিটার উপাদান। তাপীয় ফিউজ খুলুন।	পরিষ্কার এবং আঁট.
বস্ত্র.	নিম্ন লাইন ভোল্টেজ	থার্মোস্ট্যাট প্রতিস্থাপন করুন।
বন্ধ করা	ভুল থার্মোস্ট্যাট সেটিং। ত্রুটিপূর্ণ তাপস্থাপক (thermostat)।	আলাদা হলে উপাদান প্রতিস্থাপন করুন। যদি কাস্ট ইন, প্রতিস্থাপন
স্বয়ংক্রিয়	ঢিলা সংযোগ	একমাত্র প্লেট সমাবেশ।
কলী	ভুল থার্মোস্ট্যাট সেটিং। ত্রুটিপূর্ণ তাপস্থাপক।	প্রতিস্থাপন করুন।
কাপড়ে লেগে থাকে।	অতিরিক্ত গরম.	আউটলেটে ভোল্টেজ পরীক্ষা করুন।
বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি শক দেয়।	সোল-প্লেটে রুক্ষ স্পট, নিক, স্ক্র্যাচ, বুর।	থার্মোস্ট্যাট সামঞ্জস্য করুন এবং পুনরায় ক্যালিব্রেট করুন তাপস্থাপক (thermostat) প্রতিস্থাপন করুন।
	hermostat সুইচ পরিচিতি একসঙ্গে ঝালাই করা হয়	সংযোগগুলি পরিষ্কার এবং শক্ত করুন।
	নোংরা সোল-প্লেট।	সামঞ্জস্য করুন এবং থার্মোস্ট্যাট পুনরায় ক্যালিব্রেট করুন বা প্রতিস্থাপন করুন।
	জামাকাপড়ে অত্যধিক স্টার্চ থার্মোস্ট্যাট নবের ভুল সেটিং।	থার্মোস্ট্যাট প্রতিস্থাপন করুন।
	ফ্যাব্রিক ইস্ত্রি করার জন্য বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি খুব গরম।	প্রথমে থার্মোস্ট্যাট নিয়ন্ত্রণ মেরামত করুন। তারপর তার অবস্থার উপর নির্ভর করে, একমাত্র প্লেট প্রতিস্থাপন বা মেরামত করুন।
	সংযোগ বিচ্ছিন্ন গরম উপাদান দুর্বল অন্তরণ.	সূক্ষ্ম এমরি দিয়ে এই দাগগুলি মুছে ফেলুন এবং বাফ দিয়ে এলাকাটি পালিশ করুন।
	সাধারণ আরথিং সাথে আরথিং অধ্যায় বাহিকতা উপলব্ধ নয়।	তাপস্থাপক (thermostat) সুইচ যোগাযোগ পরীক্ষা করুন. জোর করে তাদের খুলুন। যোগাযোগের পয়েন্টগুলি কন্ট্রোল নবের বন্ধ অবস্থানে খোলা অবস্থায় থাকা উচিত।
		পরিষ্কার.
		কম তাপমাত্রায় বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি। পরবর্তী lme কম স্টার্চ ব্যবহার করুন. সঠিক তাপমাত্রায় গাঁট সেট করুন।
		থার্মোস্ট্যাট সেটিং কম করুন
		পৃথিবী সংযোগ পরীক্ষা করুন এবং সঠিকভাবে সংযোগ করুন।
		গরম করার উপাদানের অন্তরণ প্রতিরোধের পরীক্ষা করুন; যদি প্রয়োজন হয়, উপাদান প্রতিস্থাপন করুন। মূল আরথিং অধ্যায় বাহিকতা পরীক্ষা করুন এবং সঠিকভাবে সংযোগ করুন।

NOT TO BE REPUBLISHED

বৈদ্যুতিক কেটলি (Electric kettle)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **বৈদ্যুতিক কেটলি এবং এর প্রকার ব্যাখ্যা কর**
- **একটি বৈদ্যুতিক কেটলির অংশগুলির তালিকা এবং বর্ণনা করুন**
- **একটি নতুন উপাদান ফিট করার পদ্ধতি বর্ণনা করুন**
- **সাধারণ যত্ন এবং রক্ষণাবেক্ষণের কথা বলুন।**

বৈদ্যুতিক কেটলি

বৈদ্যুতিক কেটলি হল একটি গরম করার যন্ত্র যা এতে ঢালা তরল (যেমন জল, দুধ ইত্যাদি) গরম করতে ব্যবহৃত হয়। দুটি ধরণের বৈদ্যুতিক কেটল রয়েছে:

- সসপ্যান টাইপ
- নিমজ্জন গরম করার ধরন।

সসপ্যান টাইপ: সস প্যান ধরনের কেটলির নির্মাণ চিত্র 1-এ দেওয়া হয়েছে। অংশগুলি নিম্নরূপ।

1 বোল্ট, নাট এবং ধোয়ার নিচের বর্ণনা ধরে রাখা

2 গরম করার উপাদান

3 অ্যাসবেস্টস শীট

4 সোল-প্লেট

5 প্রেসার প্লেট

6 নিচের বর্ণনা

7 হ্যান্ডেল

8 উপরের ঢাকনা

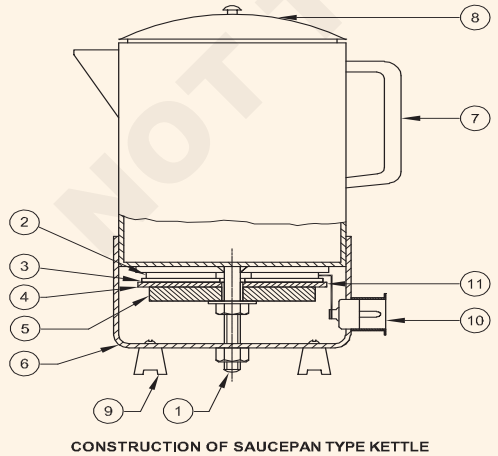
9 Ebonite leg

10 আউটলেট সকেট

11 পিতল রেখাচিত্রমালা

নীচের ঢাকনা:নীচের বর্ণনাটি একটি নাট এবং ওয়াশার দ্বারা শরীরের কেন্দ্রীয় বল্টে লাগানো হয়। (চিত্র 1).

Flg 1



CONSTRUCTION OF SAUCEPAN TYPE KETTLE

গরম করার উপাদান: এর সাধারণ নির্মাণে, গরম করার উপাদানটি নাইক্রম ফিতা দিয়ে তৈরি। নাইক্রম ফিতাটি মাইকার উপরে ক্ষতবিক্ষত। এটি দুটি বৃত্তাকার মাইকার টুকরোগুলির মধ্যে স্থাপন করা হয়, যাতে নাইক্রম তারটি কেটলের কোনো ধাতব অংশের সংস্পর্শে না আসতে পারে। উপাদানগুলির দুটি প্রান্ত দুটি পিতলের স্ট্রিপের মাধ্যমে কেটলের আউটলেট সকেট টার্মিনালের সাথে সংযুক্ত থাকে।

অ্যাসবেস্টস শীট:এটি একটি তাপ নিরোধক হিসাবে পরিবেশন করার জন্য উপাদান এবং মাইকা নিরোধক নীচে স্থাপন করা হয়। এটি কেটলিতে তাপের ক্ষতি হ্রাস করে এবং এটি বর্ধিত নিরোধক দেয়।

সোল-প্লেট: সোল প্লেট হল একটি ঢালাই বৈদ্যুতিক ইস্ত্রির প্লেট যাতে একটি সমতল পৃষ্ঠ থাকে এবং এর প্রধান কাজ হল উপাদানটিকে পাত্রের সাথে ঘনিষ্ঠ যোগাযোগে রাখা এবং উত্তপ্ত হলে উপাদানটির বিকৃতি এড়ানো।

চাপ চাকতি:এটি ঢালাই বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি দিয়ে তৈরি এবং মাঝখানের বোল্টে একটি নাট দিয়ে লাগানো হয়। প্রেসার প্লেট একমাত্র প্লেটটিকে অবস্থানে ধরে রাখে।

নতুন উপাদান ফিট করার পদ্ধতি: নিম্নলিখিত পদক্ষেপগুলি দ্বারা কেটলিটি ভেঙে ফেলুন।

- কেটলিটি উল্টে দিন এবং নাট ধরে থাকা নীচের বর্ণনাটি আলগা করুন। নাটটি বের করে নিন এবং নীচের বর্ণনাটি সরিয়ে ফেলুন।
- সকেট টার্মিনালের পাশে উপাদানগুলির ব্রাস স্ট্রিপ সংযোগগুলি সরান। - ফিটিং স্ক্রুগুলি আলগা করে টার্মিনাল সকেটটি সরান।
- প্রেসার প্লেটের নাট খুলুন।
- প্রেসার প্লেট, সোল-প্লেট, অ্যাসবেস্টস শীট এবং তারপর গরম করার উপাদানটি বের করুন। - সঠিক চিত্র এবং রেটিং সহ একটি নতুন গরম করার উপাদান দিয়ে প্রতিস্থাপন করুন। - কেটলি পুনরায় একত্রিত করুন।
- আরথিং যেকোনো ত্রুটি এবং নিরোধক ব্যর্থতার জন্য নিরোধক প্রতিরোধের পরীক্ষা করুন।

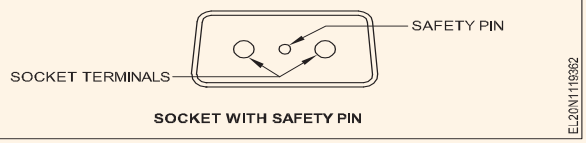
নিমজ্জন প্রকার: এই ধরনের গরম করার উপাদান টিউবুলার নিমজ্জন গরম করার নকশা। কিছু কেটলিতে সকেট টার্মিনাল সাইডে একটি ইজেক্টর টাইপ সেফটি ডিভাইস যুক্ত করা হয়।

যদি কেটলিটি জল ছাড়াই চালু করা হয় তবে সেফটি পিন (চিত্র 2) যা একটি স্প্রিং এর বিরুদ্ধে সোল্ডার করা হয় যা উত্তেজনার মধ্যে থাকে এবং প্লাগটিকে ঠেলে দেয়। এই

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

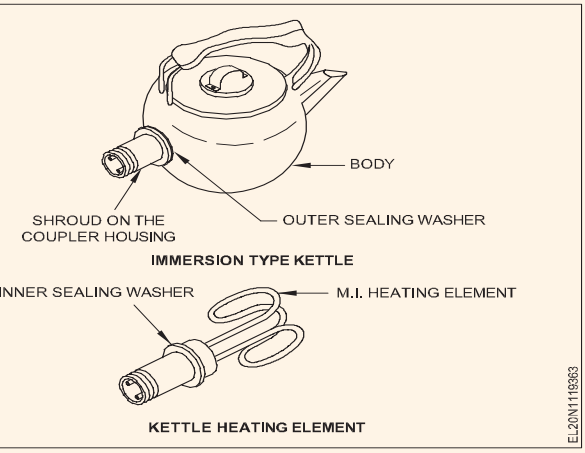
নিরাপত্তা পিন সোল্ডারিং দ্বারা অবস্থানে স্থাপন করা যেতে পারে. গরম করার উপাদানটি একটি ফাঁপা নল এবং খনিজ উত্তাপের ভিতরে লুকিয়ে থাকে (চিত্র 3)।

Fig 2



SOCKET WITH SAFETY PIN

Fig 3



IMMERSION TYPE KETTLE

KETTLE HEATING ELEMENT

নতুন উপাদানগুলি বেশিরভাগ ধরণের কেটলিতে অসুবিধা ছাড়াই লাগানো যেতে পারে।

একটি নতুন উপাদান ফিটিং: একটি নতুন উপাদান নিম্নলিখিত পদ্ধতিতে লাগানো উচিত।

- উপাদানটি এক হাতে ধরে রাখুন এবং কাপলার হাউজিংয়ের কাফনের স্ক্রু খুলে ফেলুন।
- বাইরের ফাইবার সিলিং ওয়াশারটি স্লাইড করুন।
- কেটলির ভিতরে উপাদান সমাবেশটি মোচড় দিন এবং উপরে দিয়ে আলতো করে টানুন।
- পুরানো উপাদানটিকে একটি বৈদ্যুতিক দোকানে নিয়ে যান যাতে প্রতিস্থাপনটি সঠিক নকশা এবং ওয়াটেজের কিনা তা নিশ্চিত করতে।
- ধাতব পৃষ্ঠে ঠকঠক না করে একটি ভোঁতা ছুরি দিয়ে কেটলির ভেতরের একগুঁয়ে আঁশ সরিয়ে ফেলুন।
- একটি অভ্যন্তরীণ সিলিং ওয়াশার, সাধারণত ফাইবারের তৈরি, নতুন উপাদানের উপর রাখুন।
- সঠিক ক্রমে কাপলার হাউজিং এ নতুন ওয়াশার ফিট করার যত্ন নিন। পুনরায় একত্রিত করা।যত্ন ও রক্ষণাবেক্ষণ

যত্ন - রক্ষণাবেক্ষণ

- ' চালু' থাকা অবস্থায় একটি কেটলি কখনই খালি করবেন না।
- রক্ষণাবেক্ষণ বা মেরামত করার আগে সকেট থেকে প্লাগটি সরান।
- এমন কেটলিতে কখনই জল ঢালবেন না যা সবেমাত্র শুকিয়ে ফুটেছে, যা ব্যবহারকারীদের বিপদ ছাড়াও উপাদানটির ক্ষতি করতে পারে।
- কেটলির ধাতব অংশ একটি 3-পিন প্লাগ এবং একটি 3-পিন অ্যাপ্লায়েন্স সকেট ব্যবহার করে আর্থ করা উচিত।
- ফাটল বা ক্ষতিগ্রস্ত সিলিং ওয়াশার প্রতিস্থাপন করুন।
- অ্যাসবেস্টস শীটের ভাল অবস্থা পরীক্ষা করুন। অপসারণের সময় ক্ষতিগ্রস্ত হলে একটি নতুন দিয়ে প্রতিস্থাপন করুন।
- ত্রুটিপূর্ণ প্লাগ, সকেট বা ক্যাবল একবার খেয়াল করলে অবিলম্বে প্রতিস্থাপন করুন।
- নিখুঁত আর্থ সংযোগের জন্য অ্যাপ্লায়েন্স পাওয়ার কর্ড প্লাগের আর্থ ক্লিপগুলিকে অ্যাপ্লায়েন্স সকেটের ভিতরের দিকের সাথে ফিট করা উচিত। সঠিক ফিটিং এবং পরিচ্ছন্নতার জন্য পরীক্ষা করুন।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

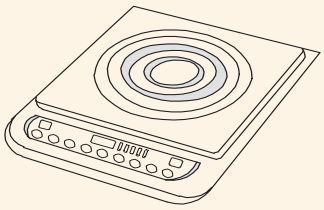
ইন্ডাকশন হিটার (Induction Heater)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **ইন্ডাকশন হিটার ব্যাখ্যা করুন**
- **ইন্ডাকশন হিটারের নির্মাণ, সুবিধা এবং অসুবিধা ব্যাখ্যা করুন।**

একটি ইন্ডাকশন হিটার খাবার গরম করার জন্য একটি ইলেক্ট্রোম্যাগনেটিক ফিল্ড ব্যবহার করে। যখন হিটারটি চালু করা হয়, একটি বৈদ্যুতিক প্রবাহ ধাতুর একটি কুণ্ডলীর মধ্য দিয়ে যায়, একটি চৌম্বক ক্ষেত্র তৈরি করে। এই চৌম্বক ক্ষেত্রটি তখন রান্নার প্যানের ধাতুতে প্রবেশ করে, প্যানে একটি বিদ্যুৎ প্রবাহিত করে। কারেন্ট তখন তাপ আকারে শক্তি (Power) অপসারণ করে, প্যানে খাবার রান্না করে। (চিত্র 1)

Fig 1



INDUCTION STOVE

EL20N1119511

আনয়ন কি?

ইলেক্ট্রোম্যাগনেটিক ইন্ডাকশন, যাকে প্রায়শই ইন্ডাকশন হিসাবে উল্লেখ করা হয়, একটি বৈদ্যুতিক পরিবাহী জুড়ে বৈদ্যুতিক প্রবাহের উত্পাদনকে বোঝায়, যা একটি পরিবর্তনশীল চৌম্বক ক্ষেত্রের কারণে ঘটে। বিদ্যুৎ এবং চুম্বকত্ব দুটি বিচ্ছিন্ন জিনিস নয়; তারা একই অন্তর্নিহিত ঘটনা থেকে উদ্ভূত দুটি সত্তা - ইলেক্ট্রোম্যাগনেটিজম।

এই কারণে, একটি চৌম্বক ক্ষেত্রের একটি পরিবর্তন বৈদ্যুতিক কারেন্ট প্রজন্মের দিকে পরিচালিত করে। একইভাবে, একটি পরিবাহী জুড়ে বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের পরিবর্তন একটি চৌম্বক ক্ষেত্র তৈরি করে। পরেরটি হল ইন্ডাকশন হিটারের পিছনে কাজ করার নীতি, যা ইন্ডাকশন কুকটপগুলির কাজ বোঝার জন্য আপনাকে যা জানতে হবে।

ইন্ডাকশন হিটার

একটি ইন্ডাকশন হিটারের ভিতরের দৃশ্য (চিত্র 2)

একটি ইন্ডাকশন হিটার দেখতে অন্যান্য সিরামিক কুকটপের মতো, প্যান এবং বিভিন্ন আকারের পাত্র রাখার জন্য বিভিন্ন জোন সহ। এটি একটি শক্ত, তাপ-প্রতিরোধী কাচ-সিরামিক প্লেট নিয়ে গঠিত যার উপর ব্যবহারকারী পাত্র এবং প্যানগুলি রাখে যা গরম করা প্রয়োজন। সরাসরি প্লেটের নীচে ধাতুর একটি ইলেক্ট্রোম্যাগনেটিক কয়েল আছে যা ইলেকট্রনিকভাবে নিয়ন্ত্রিত। এটি হিটারের উপরে রাখা জাহাজগুলিকে গরম করার জন্য দায়ী প্রধান উপাদান।

আপনি যখন হিটারের পাওয়ার সাপ্লাই চালু করেন, তখন একটি বৈদ্যুতিক প্রবাহ কুণ্ডলীর মধ্য দিয়ে যায়। কুণ্ডলীর মধ্য দিয়ে যাওয়া বৈদ্যুতিক প্রবাহ কুণ্ডলীর চারপাশের সমস্ত দিকে একটি চৌম্বক ক্ষেত্র তৈরি করে, যার সরাসরি উপরে (যেখানে পাত্র এবং প্যান রাখা হয়) সহ। (চিত্র 3) লক্ষ্য করুন যে এই বিন্দু পর্যন্ত, কোন তাপ উৎপন্ন হয় না, কারণ চৌম্বক ক্ষেত্রটি কোন তাপ উৎপন্ন করে না যদি না একটি তৃতীয় বস্তু - রান্নার প্যান - মিশ্রণে প্রবর্তিত হয়।

Fig 2

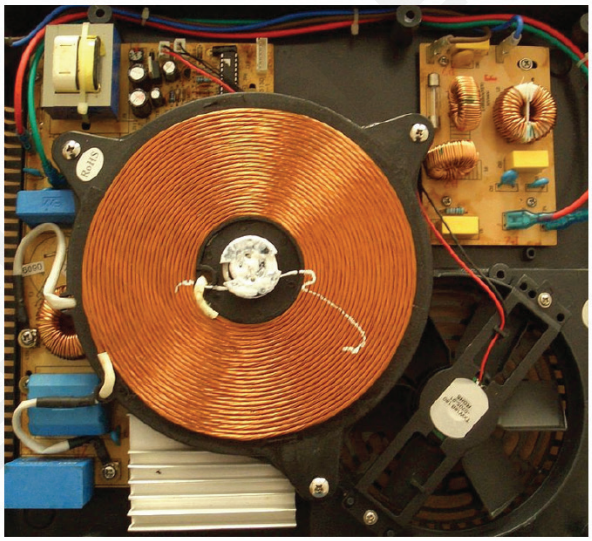
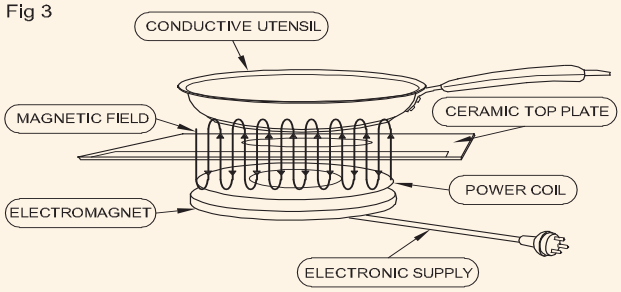


Fig 3



EL20N1119513

যখন একটি হিটার প্যান (একটি উপযুক্ত উপাদান দিয়ে তৈরি) কুকটপে স্থাপন করা হয়, তখন কুণ্ডলী দ্বারা উত্পাদিত চৌম্বক ক্ষেত্রটি প্যানের ধাতুতেও প্রবেশ করে। এই অস্থির চৌম্বক ক্ষেত্রের কারণে এখন প্যানের উপাদানের মধ্য দিয়েও বৈদ্যুতিক প্রবাহ প্রবাহিত হয়। এইভাবে প্যানের পৃষ্ঠে 'প্ররোচিত' কারেন্টকে এডি কারেন্ট বলা হয়, যা তারের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত বৈদ্যুতিক প্রবাহ থেকে আলাদা। এডি প্রবাহমাত্রা আসলে বৈদ্যুতিক কারেন্টের লুপ যা কাছাকাছি পরিবর্তনশীল চৌম্বক ক্ষেত্রের কারণে ধাতব ক্ষেত্রে প্রবর্তিত হয়।

DO NOT TRACE REPRODUCED

এই প্ররোচিত কারেন্ট প্যানের ধাতব কাঠামোর চারপাশে ভ্রমণ করে, এর কিছু শক্তি (Power) তাপ আকারে নষ্ট করে। এটিই তাপ যা কুকটপে রাখা প্যানের তাপমাত্রা বাড়ায় এবং পরিবাহী এবং পরিচলনের মাধ্যমে তাপ স্থানান্তরের মাধ্যমে প্যানের ভিতরে খাবার রান্না করে।

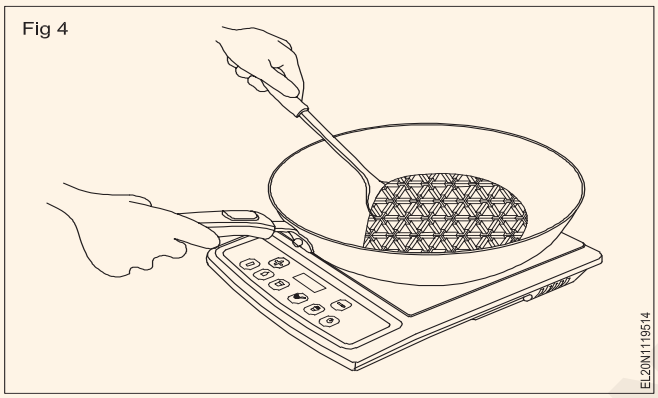
ইন্ডাকশন হিটারের সুবিধা এবং অসুবিধা

1 ইন্ডাকশন হিটারগুলি খুব শক্তি (Power)-দক্ষ, এতে তারা বেশিরভাগ শক্তি (Power) রান্নার প্যানে স্থানান্তর করে যাতে শক্তি (Power)র সর্বনিম্ন ক্ষতি হয়। (চিত্র 4)

2 এছাড়াও, ইন্ডাকশন কুকটপগুলি খুব দ্রুত জিনিসগুলিকে গরম করে, নিয়মিত চুলার বিপরীতে, যা তাদের চারপাশের জন্য প্রচুর পরিমাণে শক্তি (Power) হারায়।

3 এগুলি পরিষ্কার করা এবং পরিচালনা করা এবং ব্যবহার করা নিরাপদ।

Fig 4



অসুবিধা

ইন্ডাকশন হিটারের একটি বড় অসুবিধা হল যে তারা শুধুমাত্র প্যান এবং পাত্রগুলির সাথে কাজ করে যা তাদের সাথে 'সামঞ্জস্যপূর্ণ'। কুকটপে রাখা পাত্রে এবং পাত্রে কিছু আকারে বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি থাকা উচিত (যেমন, স্টেইনলেস স্টিল), কারণ এটিই একমাত্র ধাতু যা দক্ষতার সাথে এডি প্রবাহমাত্রা তৈরি করে এবং চৌম্বক ক্ষেত্রের মাধ্যমে তাপ উৎপন্ন করে। অতএব, ইন্ডাকশন হিটারে কাচ, অ্যালুমিনিয়াম এবং তামার রান্নার পাত্র ব্যবহার করা যাবে না।

সংক্ষেপে, আপনি যদি বৈদ্যুতিক দক্ষতা, দ্রুত গরম করা, ভাল রান্নার নিয়ন্ত্রণ এবং উচ্চ স্তরের নিরাপত্তার বিষয়ে যত্নবান হন তবে একটি ইন্ডাকশন হিটার ব্যবহার করা একটি স্মার্ট জিনিস। ইন্ডাকশন কুকটপগুলির জন্য আপনার বিদ্যমান কুকওয়্যারের উপযুক্ততার জন্য, কেবল সেগুলিতে একটি চুম্বক লাগানোর চেষ্টা করুন। যদি এটি লেগে যায়, তাহলে প্যান/পাত্রটি ব্যবহার করার উপযোগী।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

খাদ্য মিক্সার (Food Mixer)

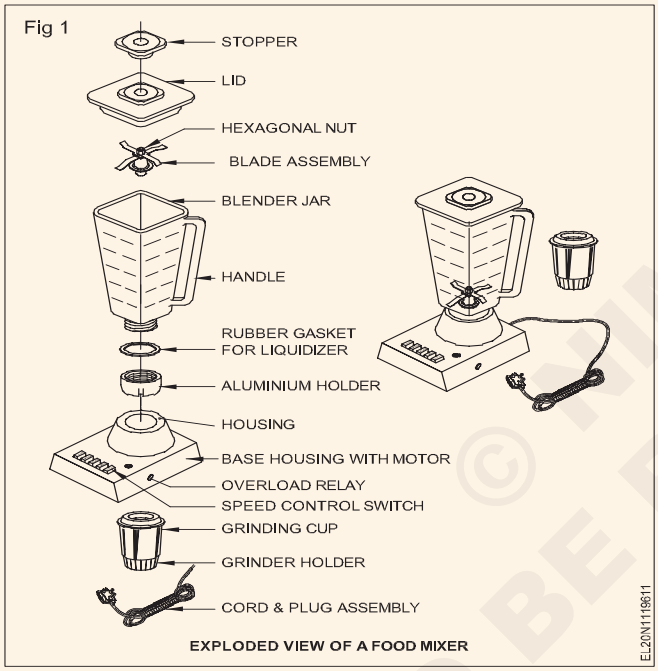
উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **খাদ্য মিক্সার এবং এর বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা কর**
- **মিক্সারের রক্ষণাবেক্ষণ এবং পরিষেবা পদ্ধতিগুলি বর্ণনা করুন।**
- **তাদের সাধারণ সমস্যা, কারণগুলি তালিকাভুক্ত করুন এবং প্রতিকারমূলক ব্যবস্থার পরামর্শ দিন.**

খাদ্য মিশ্রনকারী

এটি একটি বৈদ্যুতিক গার্হস্থ্য যন্ত্র যা ফল এবং খাদ্যশস্য মিশ্রিত, রস, পিষে এবং মিশ্রিত করতে ব্যবহৃত হয়।

এটিতে একটি মাঝারি আকারের সর্বজনীন মোটর ব্যবহার করা হয়েছে। চিত্র 1 একটি মিক্সারের একটি বিস্ফোরিত দৃশ্য দেখায়।



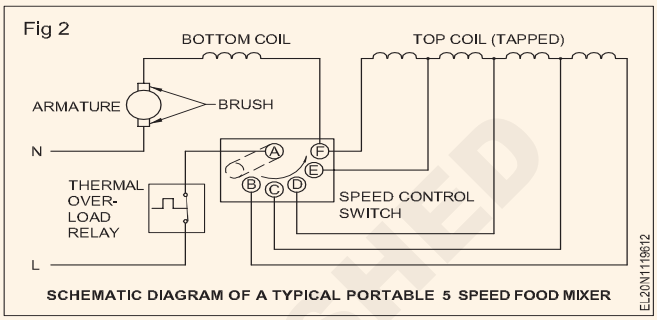
EXPLODED VIEW OF A FOOD MIXER

খাদ্য মিশুক বৈশিষ্ট্য: প্রস্তুতকারকের উপর নির্ভর করে মোটর হাউজিং ব্যাপকভাবে পৃথক হয়। কম্পনমুক্ত দৌড়ানোর জন্য বিশেষ যত্ন নিতে হবে। ওভারলোড ট্রিপ, জার মাউন্টিং লক (ফিক্সিং) এবং যথাযথ ঢাকনা বন্ধ করার মতো সুরক্ষা বৈশিষ্ট্যগুলি যন্ত্রপাতিগুলিতে অন্তর্ভুক্ত করা হয়েছে।

একটি এসি ইউনিভার্সাল মোটর বেসে রাখা হয়েছে। বয়ামে কাটিং ছুরি থাকে যা ব্লেন্ডিং অ্যাকশনের হার্ট। চিত্র 2 একটি সাধারণ মিক্সারের একটি পরিকল্পিত চিত্র দেখায়।

একটি খাদ্য মিক্সার পাওয়ার রেটিং 100 থেকে 750 ওয়াট পর্যন্ত। খাদ্য মিক্সারের বিপ্লব প্রতি মিনিটে 3000 থেকে 14000 বিপ্লব। পছন্দসই গতি নিয়ন্ত্রণ সুইচ নির্বাচন করা হয়

মিক্সার চালানোর সময় রেটিং প্রকারের উপর নির্ভর করে 1 মিনিট থেকে 60 মিনিটের মধ্যে পরিবর্তিত হয়। একটি ট্যাপ করা ফিল্ড কয়েল একটি রোটারি বা পুশ বোতাম সুইচের মাধ্যমে গতি নির্বাচন সক্ষম করে। খাদ্য মিক্সার সাধারণত 3 গতিতে চলে।



SCHEMATIC DIAGRAM OF A TYPICAL PORTABLE 5 SPEED FOOD MIXER

একটি খাদ্য মিক্সার রক্ষণাবেক্ষণ এবং পরিচর্যা: প্রস্তুতকারকের পরিষেবা ম্যানুয়াল, যদি উপলব্ধ থাকে তবে এটি কয়েকবার পড়ুন এবং নির্দেশাবলী অনুসরণ করুন। প্রথমে গ্রাহকের অভিযোগ শুনুন এবং একটি নোট করুন। প্লাগ থেকে স্পিড সিলেক্টর সুইচ কানেকশনে মিক্সারটি দৃশ্যত চেক করুন এবং রক্ষণাবেক্ষণ কার্ডে বিস্তারিত লিখুন।

অধ্যায় বাহিকতা এবং অন্তরণ প্রতিরোধের জন্য পাওয়ার কর্ড সহ এবং ছাড়া মিক্সারটি পরীক্ষা করুন। পৃথক অংশের জন্য অন্তরণ প্রতিরোধের মান 1 মেগোহমের কম হওয়া উচিত নয়। পাওয়ার কর্ডটি 3-কোর হওয়া উচিত এবং প্লাগ এবং সকেটটি কার্যকর আর্থ সহ 3-পিন/সকেট ধরনের হওয়া উচিত।

কিন্তু ডাবল ইনসুলেটেড (পিভিসি বডি) মিক্সারে দুটি কোর ক্যাবল এবং 2-পিন প্লাগ টাইপ থাকতে পারে। একটি ক্ষতিগ্রস্ত প্লাগ বা পাওয়ার কর্ড প্রতিস্থাপন করা উচিত। ব্রাশ টান চেক করুন এবং এটি স্বাভাবিক করুন। ব্রাশের দৈর্ঘ্য পরীক্ষা করুন; যদি এটির মূল দৈর্ঘ্যের 2/3 অংশ কম পাওয়া যায়, তবে এটিকে একই স্পেসিফিকেশন ব্রাশ বা মিক্সার প্রস্তুতকারকের কাছ থেকে প্রাপ্ত একটি ব্রাশ দিয়ে প্রতিস্থাপন করুন।

সুইচটি সঠিক ফাংশনের জন্য পরীক্ষা করুন। একটি ত্রুটিপূর্ণ একটি একই স্পেসিফিকেশন আছে একটি নতুন সঙ্গে প্রতিস্থাপন ভাল. মোটর সমাবেশ খোলার আগে, তাদের সঠিক ফর্ম জন্য কাপলিং পরীক্ষা করুন। বিয়ারিংগুলির অবস্থা সম্পর্কে ধারণা পেতে খাদ এবং উল্লম্ব আন্দোলনের প্লাই পরীক্ষা করুন।

আঁটসাঁট বিয়ারিং মিসলাইনমেন্ট, শ্যাফটে বাঁক, শুকনো গ্রীস বা লুব্রিকেন্ট, ময়লা, ক্ষতিগ্রস্ত কমিউটেটর বা ক্ষতিগ্রস্ত বিয়ারিংয়ের কারণে হতে পারে।

পোড়া গন্ধ বা বিবর্ণ চেহারা জন্য বায়ু পরীক্ষা করুন. পরীক্ষার মাধ্যমে নিশ্চিত করুন যে উইন্ডিং ছোট, খোলা বা তার নিরোধক প্রতিরোধের মান হারিয়েছে কিনা। প্রয়োজনে রিওয়াইন্ড করুন বা বাইরের এজেন্সি থেকে রিওয়াইন্ডিং করিয়ে নিন।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

মোটর হাউজিংয়ের স্ক্রুগুলিকে শক্ত করার সময়, অ্যাসেম্বলিং প্রক্রিয়া চলাকালীন বিরতিতে আপনার আঙ্গুল দিয়ে আর্মেচারটি ঘোরান যাতে এটি আবদ্ধ না হয়।

ড্রাইভ কাপলিং এ জার/কন্টেইনার ঠিক করুন।

সার্কিট ডায়াগ্রাম অনুযায়ী সাপ্লাই কর্ড সংযুক্ত করুন।

অধ্যায় বাহিকতা এবং অন্তরণ প্রতিরোধের জন্য মিশুক পরীক্ষা করুন. ন্যূনতম গ্রহণযোগ্য অন্তরণ প্রতিরোধের মান হল 1 মেগোহম।

সরবরাহটি সংযুক্ত করুন এবং এটির কাজের জন্য পরীক্ষা করুন।

মেরামত

মিক্সার মেরামতের কিছু সাধারণ সমস্যা সারণি 1 এ দেওয়া হয়েছে যা সম্ভাব্য কারণ এবং তাদের প্রতিকারও দেয়।

1 নং টেবিল

সমস্যা শ্যুটিং চার্ট

সমস্যা	সম্ভাব্য কারণ	সংশোধনমূলক কাজ
চলে না মিক্সার	ক) ওভারলোড ট্রিপ ট্রিপ হতে পারে	ক) ওভারলোড রিলে রিসেট করুন এবং গ্রাহককে ভবিষ্যতে মিক্সার ওভারলোড না করার পরামর্শ দিন।
	খ) আউটলেটে কোন শক্তি (Power) নেই।	খ) যদি আপনার দোকানে মিক্সার চলছে কিন্তু গ্রাহকের বাড়িতে চলছে না, তাহলে গ্রাহককে সকেটটি মেরামত করতে বলুন।
	গ) ত্রুটিপূর্ণ পাওয়ার কর্ড বা প্লাগ	গ) পাওয়ার কর্ড/প্লাগ পরীক্ষা, মেরামত বা প্রতিস্থাপন করুন।
	ঘ) লক করা খাদ	ঘ) সাপ্লাই আনপ্লাগ করুন এবং হাত দিয়ে শ্যাফট ঘোরানোর চেষ্টা করুন। পরিষ্কার করা bearings; প্রস্তুতকারকের পরামর্শ অনুসারে বিয়ারিংগুলিকে লুব্রিকেট করুন। যদি শ্যাফ্ট এখনও আঁটসাঁট থাকে, তাহলে বিয়ারিংগুলি পুনঃস্থাপন করুন বা প্রতিস্থাপন করুন। খাদটা হয়তো বেঁকে গেছে। খাদ বা আর্মেচার সমাবেশ প্রতিস্থাপন.
	ঙ) জীর্ণ ব্রাশ	e) ব্রাশ এবং আলগা স্প্রিংস প্রতিস্থাপন করুন
	চ) ওপেন সার্কিটেড।	চ) ক্ষেত্র এবং আর্মেচার উইন্ডিং পরীক্ষা করুন। ত্রুটিপূর্ণ পাওয়া গেলে এটি রিওয়াউন্ড বা প্রতিস্থাপন করুন।
ব্লোস ফিউজ চালু হলে।	ক) সংক্ষিপ্ত পাওয়ার কর্ড	ক) কর্ডটি প্রতিস্থাপন করুন।
	খ) তালাযুক্ত খাদ	খ) উপরের 'd'-এর মতো।
	গ) ত্রুটিপূর্ণ আর্মেচার বা ফিল্ড কয়েল	গ) সংক্ষিপ্তভাবে উইন্ডিং পরীক্ষা করুন। শর্ট পাওয়া গেলে, রিওয়াইন্ড বা প্রতিস্থাপন করুন।
	d) দুর্বল নিরোধক	ঘ) পরীক্ষা, পরীক্ষা এবং মেরামত।
	প্রতিরোধ	e) মিক্সার রেটিং এর বিপরীতে ফিউজের ক্ষমতা পরীক্ষা করুন। প্রয়োজন হলে প্রতিস্থাপন করুন।
মিক্সার চলে কিন্তু গরম হয়ে যায়	ক) মিক্সার ওভারলোডিং	ক) মিক্সারে লোড কমিয়ে আনুন বা গ্রাহককে উচ্চ ক্ষমতার মিক্সারের জন্য যেতে পরামর্শ দিন
	খ) মিশুক সময় রেটিং অতিক্রম করা হয়	খ) গ্রাহকের দ্বারা মিক্সারটি চালু করার সময়কাল পরীক্ষা করুন এবং মিক্সারের সাথে তুলনা করুন রেটিং সেই অনুযায়ী পরামর্শ দিন
	গ) বাঁকানো খাদ এবং রটার স্টেটর ঘষে।	গ) চেক, মেরামত বা প্রতিস্থাপন যদি প্রয়োজনীয়
	ঘ) অনুপযুক্ত সংযোগ	ঘ) চেক, মেরামত বা প্রতিস্থাপন যদি প্রয়োজনীয়
	ঙ) সংক্ষিপ্ত বায়ুর‍াত্া্ণ্‌রাং	e) চেক, পরীক্ষা এবং প্রয়োজন হলে রিওয়াইন্ড করুন।

© NSDC NOT TO BE REPUBLISHED

মোটর ব্রাশে খারাপ স্পার্কিং	ক) আঘাতপ্রাপ্ত বা জীর্ণ বা আলগা ব্রাশ খ) পিটিং বা অসম কমিউটার পৃষ্ঠ।	ক) ব্রাশগুলি পরীক্ষা করুন, নতুন আকার দিন, স্প্রিংগুলি প্রতিস্থাপন করুন বা সঠিক টানের জন্য ব্রাশগুলিকে পুনঃস্থাপন করুন খ) স্যান্ড পেপার ব্যবহার করুন বা কমিউটেটরটিকে লেদ দিয়ে ঘুরিয়ে দিন
মিক্সার দেয় শক	ক) জল ফুটা এবং লাইভ টার্মিনালের সংস্পর্শে আসছে (ডাবল সঙ্গে insulated mixers প্লাস্টিক বডি এবং দুই পিন প্লাগ নেই আর্থ সংযোগ)। খ) মিশুক বডিক্লাগড মধ্যে গর্ত গর্ত. গ) ক্ষতিগ্রস্ত পাওয়ার কর্ড ঘ) আরথিং অনুপস্থিতি সংযোগ e) জীবন্ত অংশ ধাতব দেহের সংস্পর্শে আসছে প্লাস্টিক বডি এবং দুই পিন প্লাগ নেই আর্থ সংযোগ)। খ) মিশুক বডিক্লাগড মধ্যে গর্ত গর্ত. গ) ক্ষতিগ্রস্ত পাওয়ার কর্ড।	ক) কাপলার হেড অ্যাসেম্বলিতে ড্রেন হোলটি ব্লকেজের জন্য পরীক্ষা করুন। শ্যাফ্ট হারানো বা জীর্ণ-আউট বিয়ারিং, ইবোনাইট ওয়াশার ভাঙার কারণে ফুটো হওয়ার জন্য জার পরীক্ষা করুন। মেরামত বা প্রতিস্থাপন. খ) ভেন্ট হোল পরিষ্কার করুন। গ) চেক করুন এবং প্রয়োজন হলে প্রতিস্থাপন করুন। ঘ) মিক্সার মোটর, পাওয়ার কর্ড এবং সকেটে আর্থ সংযোগ পরীক্ষা করুন। প্রয়োজনে আর্থ সংযোগ মেরামত করুন এবং পুনরায় করুন। e) একজন মেগারের সাথে চেক করুন এবং প্রয়োজনে সংশোধনমূলক ব্যবস্থা নিন।

ভেজা পেষকদন্ত (Wet grinder)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **ভেজা গ্রাইন্ডার ব্যাখ্যা করুন**
- **বিভিন্ন ধরনের ভেজা গ্রাইন্ডারের বর্ণনা দিন**
- **একটি ভেজা গ্রাইন্ডারের অংশ ব্যাখ্যা করুন।**
- **ভেজা গ্রাইন্ডারের সম্ভাব্য ত্রুটি এবং তাদের প্রতিকার ব্যাখ্যা করুন।**

ভেজা পেষকদন্ত

এটি একটি গার্হস্থ্য বৈদ্যুতিক যন্ত্র, যা ভেজা দানা পিষতে ব্যবহৃত হয়।

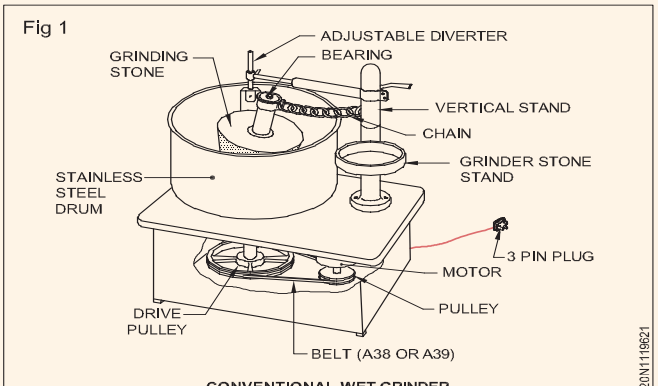
প্রকারভেদ: তিন ধরনের ওয়েট গ্রাইন্ডার রয়েছে

- প্রচলিত (নিয়মিত) ভেজা পেষকদন্ত।
- টেবিল টপ ভেজা গ্রাইন্ডার।
- ভেজা পেষকদন্ত কাত করা।

প্রচলিত (নিয়মিত) ভেজা পেষকদন্ত (চিত্র 1)

ঘরগুলিতে ব্যবহৃত সবচেয়ে সাধারণ ভেজা পেষকদন্ত হল পাত্রে ঘূর্ণায়মান টাইপ ওয়েট গ্রাইন্ডার।

Fig 1



CONVENTIONAL WET GRINDER

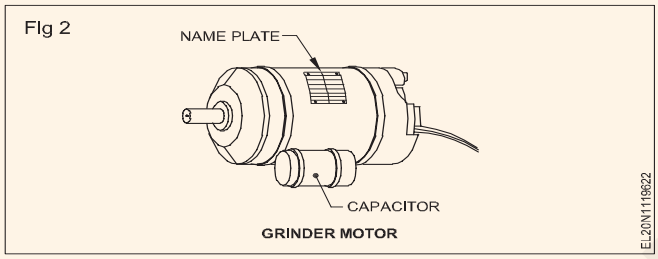
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

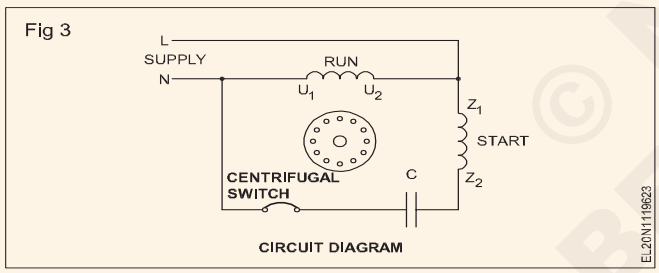
অংশ

ভেজা পেষকদন্তের গুরুত্বপূর্ণ অংশগুলি হল:

- মোটর
- শানপাথর
- ধারক
- কপিকল
- বেল্ট
- ফ্রেম এবং স্ট্যান্ড

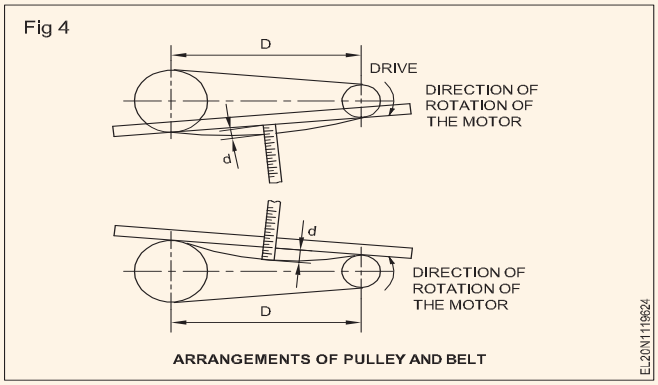
মোটর: ওয়েট গ্রাইন্ডারে ব্যবহৃত মোটরটি সাধারণত ক্যাপাসিটর স্টার্ট-ইন্ডাকশন মোটর (চিত্র 2 এবং 3)। এটি দুটি windings আছে. স্টার্টিং এবং চলমান উভয় উইন্ডিংই মোটর চালু করার জন্য শক্তি (Power)যুক্ত হয়, যখন রেট করা গতির 70 থেকে 80% ছুঁয়ে যায়, সেন্ট্রিফিউগাল সুইচিং সিস্টেম দ্বারা স্টার্টিং উইন্ডিং বন্ধ হয়ে যায়। মোটরটি তখন শুধুমাত্র চলমান উইন্ডিং এর উপর কাজ করে।





পাথর: পেষকদন্ত পাথর পাথরের দুটি অংশ নিয়ে গঠিত। একজন পুরুষ এবং একজন মহিলা। পুরুষ অংশ গোড়ায় শঙ্কুযুক্ত গহ্বরের বিরুদ্ধে ঘূর্ণনের সময় দানা পিষে দেয় (মহিলা পাথর)। এই মহিলা অংশটি আসলে স্টেইনলেস-স্টীল পাত্রের সাথে সংযুক্ত থাকে যা মোটরটি সক্রিয় হলে ঘোরে। দুটি পাথরই শক্ত গ্রানাইট দিয়ে তৈরি যা সাধারণত সাদা কালো রঙের হয়।

পুলি:ড্রামের গতি মোটর গতির চেয়ে কম, সাধারণত 500 থেকে 600 r.p.m. মোটর গতি সাধারণত 1450 r.p.m. এবং চালিত পুলির চেয়ে বড় ব্যাসের পুলি ব্যবহার করে ড্রামের গতি কমানো হয়, সাধারণত 1:3 অনুপাতে। ড্রাইভার পুলি এবং চালিত পুলির মধ্যে শক্তি (Power)র সঞ্চালন হয় নং A 36 বা A 39 (চিত্র 4) টাইপের একটি V বেল্টের মাধ্যমে।



ফ্রেম এবং স্ট্যান্ড: নাকাল পাথর, মোটর পুলি সব একটি আয়তক্ষেত্রাকার ফ্রেমে সানমিকা বা স্টেইনলেস-স্টীল আচ্ছাদন বা প্লাস্টিকের ছাঁচে সাজানোর পাশাপাশি নিরাপত্তার জন্য রাখা হয়। পুরুষ গ্রাইন্ডিং স্টোন ধরে রাখার জন্য গ্রাইন্ডারের একপাশে একটি পৃথক উল্লম্ব স্ট্যান্ড দেওয়া হয়। যদি এমএস ফ্রেম ব্যবহার করা হয় তবে এটি সাধারণত ক্রোমিয়াম ধাতুপট্টাবৃত হতে হবে।

ভেজা পেষকদন্ত- রক্ষণাবেক্ষণ এবং পরিষেবা: ভেজা গ্রাইন্ডারে, সমস্যা দুটি প্রকারে শ্রেণীবদ্ধ করা যেতে পারে। বৈদ্যুতিক ত্রুটি এবং যান্ত্রিক ত্রুটি।

কিছু যান্ত্রিক ত্রুটি বৈদ্যুতিক ত্রুটিও তৈরি করে। কিছু সাধারণ সমস্যা এবং তাদের সংশোধন সারণি 1 এ দেওয়া হয়েছে।

নিরাপত্তা পরিমাপক

- বৈদ্যুতিক সরঞ্জামগুলিতে কাজ করার আগে পাওয়ার বন্ধ আছে তা নিশ্চিত করুন।
- সকেট থেকে প্লাগ সরাতে হবে।

রক্ষণাবেক্ষণ অনুশীলন:একটি বৈদ্যুতিক মেশিন বা যন্ত্রপাতি ইতিমধ্যে তৈরি করা প্রোগ্রাম অনুযায়ী রক্ষণাবেক্ষণ করতে হবে। কিছু রক্ষণাবেক্ষণের অনুশীলনগুলি পালন করা উচিত,

- দৈনন্দিন রক্ষণাবেক্ষণ
- মাসিক রক্ষণাবেক্ষণ
- বার্ষিক রক্ষণাবেক্ষণ

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

1 নং টেবিল

নং.	অভিযোগ	কারণসমূহ	পরীক্ষা এবং প্রতিকার
	মোটর চালু হয় না	শর্ট সার্কিট উইন্ডিং	windings রিওয়াইন্ড
		গ্রাউন্ডেড উইন্ডিং	উইন্ডিংগুলি সংশোধন বা রিওয়াইন্ড করুন
		ওপেন সার্কিটেড উইন্ডিং	জয়েন্টগুলোতে সোল্ডার; সম্ভব না হলে উইন্ডিং রিওয়াইন্ড করুন
		লাইন কর্ড থেকে windings ভাঙ্গা তার	লাইন কর্ডে ভাঙা তারটি সোল্ডার করুন বা লাইন কর্ড পরিবর্তন করুন
		ত্রুটিপূর্ণ ক্যাপাসিটর	সঠিক ক্যাপাসিটর প্রতিস্থাপন করুন
		প্রস্ফুটিত ফিউজ	কারণ খুঁজুন এবং ফিউজ প্রতিস্থাপন 1
		অত্যধিক লোড	লোড কমিয়ে দিন
		ত্রুটিপূর্ণ কেন্দ্রাতিগ সুইচ	ত্রুটিপূর্ণ সুইচ সংশোধন বা প্রতিস্থাপন
2	মোটর শুরু হয় কিন্তু দ্রুত গরম হয়	সেন্ট্রিফিউগাল সুইচ খুলছে না	সেন্ট্রিফিউগাল সুইচ সংশোধন করুন বা প্রতিস্থাপন করুন
		শর্ট সার্কিট ওয়াইন্ডিং	windings রিওয়াইন্ড
		গ্রাউন্ডেড উইন্ডিং	উইন্ডিংগুলি সংশোধন বা রিওয়াইন্ড করুন
3	মোটর খুব গরম চলে	শর্ট সার্কিটেড উইন্ডিং	windings রিওয়াইন্ড
		গ্রাউন্ডেড উইন্ডিং	উইন্ডিংগুলি সংশোধন বা রিওয়াইন্ড করুন
		ভারবহন খুব টাইট	ভারবহন পরিষ্কার এবং পুনরুদ্ধার করুন
		সংক্ষিপ্ত ক্যাপাসিটর	ক্যাপাসিটর প্রতিস্থাপন করুন
		জীর্ণ আউট bearings	বিয়ারিংগুলি প্রতিস্থাপন করুন
4	মোটর ধীর গতিতে চলে	অপর্যাপ্ত তৈলাক্তকরণ বা ফাউল লুব্রিকেশন যা মোটর শ্যাফ্টকে আবদ্ধ করে	বিয়ারিং পরিষ্কার করুন এবং পুনরায় লুব্রিকেট করুন
5	মাঝে মাঝে মোটর চলে	মাঝে মাঝে খোলা লাইন কর্ড	লাইন কর্ড মেরামত বা প্রতিস্থাপন
6	মোটর শোরগোল	জীর্ণ আউট bearings	বিয়ারিংগুলি পরিষ্কার এবং লুব্রিকেট করুন বা প্রতিস্থাপন করুন
		অত্যধিক শেষ খেলা	প্রয়োজন হলে, অতিরিক্ত শেষ খেলা washers যোগ করুন
		বাঁকানো খাদ	খাদটি সোজা করুন বা প্রতিস্থাপন করুন
		ভারসাম্যহীন রটার	ভারসাম্য রটার
		খাদ উপর Burrs	burrs সরান
		আলগা যন্ত্রাংশ	অংশগুলি শক্ত করুন
		জীর্ণ বেল্ট	বেল্ট প্রতিস্থাপন
		মিসলাইনমেন্ট	পুলিগুলি সঠিকভাবে সারিবদ্ধ করুন
		জীর্ণআউট সেন্ট্রিফিউগাল সুইচ	কেন্দ্রাতিগ সুইচ প্রতিস্থাপন
		রটার স্টেটর ঘষে	কারণ খুঁজে বের করুন এবং সংশোধন করুন

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

7	ব্যবহারকারী একটি ধাক্কা পায়	লাইভ অংশ এবং মোটর শরীরের মধ্যে যোগাযোগ	দেহ এবং মোটরের জীবন্ত অংশগুলির মধ্যে বিচ্ছিন্নতা সংশোধন করুন
		ভাঙা মাটির চাবুক	স্থল চাবুক প্রতিস্থাপন
		দুর্বল স্থল সংযোগ	স্থল সংযোগ পরিদর্শন এবং মেরামত
8	মোটর ফিউজ হাওয়া	গ্রাউন্ডেড বা শর্ট সার্কিট উইন্ডিং	ফিউজের সঠিক ক্ষমতা দিয়ে প্রতিস্থাপন করুন
		ফিউজ কম ক্ষমতা	উইন্ডিং মেরামত বা রিওয়াইন্ড করুন
		উইন্ডিং এর সুইচ প্রান্তের কাছাকাছি গ্রাউন্ডেড	
9	মোটর থেকে ধোঁয়া (মোটর পুড়ে গেছে)	ওভারলোড	লোড কমিয়ে দিন
		সংক্ষিপ্ত windings	windings রিওয়াইন্ড
		ত্রুটিপূর্ণ সেন্ট্রিফিউগাল সুইচ	সেন্ট্রিফিউগাল সুইচ মেরামত বা প্রতিস্থাপন করুন
		হিমায়িত ভারবহন	পরিষ্কার এবং লুব্রিকেট বা ভারবহন প্রতিস্থাপন
		সংক্ষিপ্ত ক্যাপাসিটর	ক্যাপাসিটর প্রতিস্থাপন করুন
10	রটার স্টেটর ঘষে)	মোটরে ময়লা	মোটর পরিষ্কার করুন
		রটার বা স্টেটরে Burrs	burrs সরান
		জীর্ণ আউট bearings	বিয়ারিং প্রতিস্থাপন করুন
		বাঁকানো খাদ	খাদটি সোজা করুন বা প্রতিস্থাপন করুন
11	অত্যধিক ভারবহন পরিধান	বেল্ট খুব টাইট টান	যান্ত্রিক অবস্থা ঠিক করুন
		নোংরা বিয়ারিং	পরিষ্কার এবং লুব্রিকেট বা ভারবহন প্রতিস্থাপন
		অপর্যাপ্ত তৈলাক্তকরণ	উপযুক্ত লুব্রিকেন্ট দিয়ে লুব্রিকেট করুন
		লোড উপর খোঁচা	খোঁচা লোড হ্রাস
		বাঁকানো খাদ	খাদটি সোজা করুন বা প্রতিস্থাপন করুন
12	মোটর শুরু হয় না কিন্তু ম্যানুয়ালি শুরু হলে উভয় দিকে চলবে	ত্রুটিপূর্ণ ক্যাপাসিটর	ক্যাপাসিটর প্রতিস্থাপন করুন
		সেন্ট্রিফিউগাল সুইচের পরিচিতি বন্ধ নেই	সেন্ট্রিফিউগাল সুইচের পরিচিতিগুলি পরিষ্কার করুন এবং অপারেশনের জন্য পরীক্ষা করুন। ত্রুটিপূর্ণ পাওয়া গেলে প্রতিস্থাপন করুন
		ওয়াইন্ডিং খোলা শুরু হচ্ছে	খোলা জয়েন্টগুলোতে সোল্ডার করুন বা উইন্ডিং রিওয়াইন্ড করুন
12	মোটর শুরু হয় না কিন্তু ম্যানুয়ালি শুরু হলে উভয় দিকে চলবে	ত্রুটিপূর্ণ ক্যাপাসিটর	ক্যাপাসিটর প্রতিস্থাপন করুন
		সেন্ট্রিফিউগাল সুইচের পরিচিতি বন্ধ নেই	সেন্ট্রিফিউগাল সুইচের পরিচিতিগুলি পরিষ্কার করুন এবং অপারেশনের জন্য পরীক্ষা করুন। ত্রুটিপূর্ণ পাওয়া গেলে প্রতিস্থাপন করুন
		ওয়াইন্ডিং খোলা শুরু হচ্ছে	খোলা জয়েন্টগুলোতে সোল্ডার করুন বা উইন্ডিং রিওয়াইন্ড করুন

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

13	মোটর ধীর হয়ে যায় এবং কাজের অবস্থার অধীনে অপর্যাপ্ত শক্তি দিয়ে চলে	শর্ট সার্কিটেড উইন্ডিং	windings রিওয়াইন্ড
		ওপেন সার্কিটেড উইন্ডিং	জয়েন্টগুলোতে সোল্ডার; যদি সম্ভব না হয়, windings রিওয়াইন্ড
		খাদ বাঁকানো	খাদটি সোজা করুন বা প্রতিস্থাপন করুন
14	মোটরের শক্তি হ্রাস। খুব গরম হয়ে যায়	শর্ট সার্কিট বা গ্রাউন্ডেড উইন্ডিং	উইন্ডিংগুলি সংশোধন বা রিওয়াইন্ড করুন
		স্টিকি বা টাইট bearings	উইন্ডিংগুলি সংশোধন বা রিওয়াইন্ড করুন
		স্টেটর এবং রটার মধ্যে হস্তক্ষেপ	
15	রেডিও হস্তক্ষেপ	ত্রুটিপূর্ণ স্থল	দুর্বল স্থল সংযোগ সংশোধন করুন
		আলগা সংযোগ	আলগা সংযোগ শক্ত করুন
		ত্রুটিপূর্ণ দমন	সম্ভব হলে ফিল্টার, ক্যাপাসিটার, চোক চেক করুন বা সম্পূর্ণ ফিল্টার ইউনিট প্রতিস্থাপন করুন

দৈনন্দিন রক্ষণাবেক্ষণ: অংশগুলি কাপড় দিয়ে পরিষ্কার করতে হবে এবং পাথরের বিয়ারিংকে তেল দিতে হবে। বেল্টের টান এবং কম্পন পরিদর্শন করুন।

মাসিক রক্ষণাবেক্ষণ: পেষকদন্ত প্রধান খাদ তেল এবং গ্রীস. প্রদত্ত শীটে অন্তরণ পরীক্ষা করাতে হবে এবং নথিভুক্ত করতে হবে।

বার্ষিক রক্ষণাবেক্ষণ: বৈদ্যুতিক মেশিন অপসারণ এবং overhauled করা আবশ্যক. বার্নিশ প্রয়োগ করে বায়ু নিরোধক। সমস্ত যান্ত্রিক অংশ পরীক্ষা করুন এবং ত্রুটিগুলি সংশোধন করুন, যদি থাকে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ট্রান্সফরমার - নীতি - শ্রেণীবিভাগ - EMF সমীকরণ (Transformer - Principle - Classification - EMF Equation)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন
- **একটি ট্রান্সফরমার (Transformer) ব্যাখ্যা কর**
- **দুটি উইন্ডিং ট্রান্সফরমারের নির্মাণ ব্যাখ্যা কর.**

ট্রান্সফরমার (Transformer)

ট্রান্সফরমার (Transformer) একটি স্থির বৈদ্যুতিক ডিভাইস যা ফ্রিকোয়েন্সি এবং শক্তি (Power) পরিবর্তন না করেই বৈদ্যুতিক শক্তি (Power)কে এক সার্কিট থেকে অন্য সার্কিটে স্থানান্তর করে।

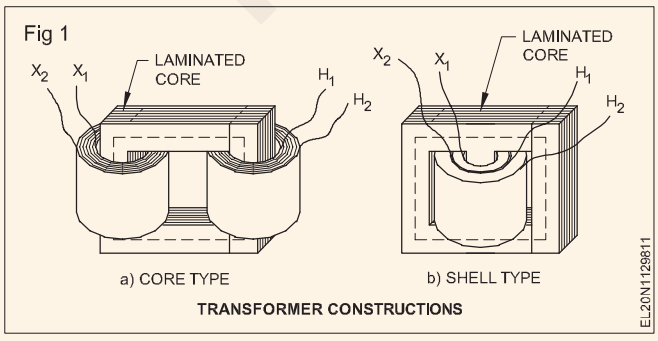
তিন-ফেজ সিঙ্ক্রোনাস জেনারেটর বাল্ক শক্তি (Power) উৎপন্ন করতে ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়। যে ভোল্টেজের স্তরে এই শক্তি (Power) উৎপন্ন হয় তা সাধারণত 11 kV থেকে 22 kV এর মধ্যে থাকে। একটি উৎপাদন কেন্দ্র থেকে যথেষ্ট দূরত্বে বৈদ্যুতিক শক্তি (Power) সরবরাহ করতে হয়। উত্পাদিত শক্তি (Power) সরাসরি প্রেরণ করা সম্ভব কিন্তু এর ফলে অগ্রহণযোগ্য শক্তি (Power) ক্ষতি এবং ভোল্টেজ ড্রপ হয়।

ট্রান্সমিশন ভোল্টেজগুলি 400 কেভি স্তর পর্যন্ত পরিবর্তিত হয়। এটি পাওয়ার ট্রান্সফরমার (Transformer) দ্বারা সম্ভব হয়েছে। রিসিভিং এন্ডে এই হাই ভোল্টেজ অবশ্যই কমাতে হবে কারণ শেষ পর্যন্ত এটি অবশ্যই 415V এ তিন ফেজ লোড বা 240V এ সিঙ্গেল ফেজ লোড সরবরাহ করতে হবে।

ট্রান্সফরমার (Transformer) একটি পাওয়ার সিস্টেমের বিভিন্ন অংশের জন্য বিভিন্ন ভোল্টেজ স্তরে কাজ করা সম্ভব করে তোলে।

স্ট্যান্ডার্ড নিরাপত্তা নিয়ম: প্রশিক্ষণার্থীদের আরও বিশদ বিবরণের জন্য ইন্টারন্যাশনাল ইলেক্ট্রোটেকনিক্যাল কমিশন (আইইসি - 60076-1) এ ট্রান্সফরমার (Transformer) সম্পর্কিত স্ট্যান্ডার্ড সুরক্ষা নিয়মগুলি উল্লেখ করার জন্য নির্দেশ দেওয়া যেতে পারে।

নির্মাণ:বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি-কোর নির্মাণ মূলত দুই ধরনের হয়। চিত্র 1a একটি কোর টাইপ ট্রান্সফরমার (Transformer) দেখায়। এটি দুটি পৃথক কয়েল নিয়ে গঠিত, একটি আয়তক্ষেত্রাকার কোরের দুটি বিপরীত পায়ের প্রতিটিতে একটি।



সাধারণত, এটি একটি পছন্দসই নকশা নয়। এর অসুবিধা হল এর সাথে যুক্ত বড় ফুটো ফ্লাক্স। বড় ফুটো ফ্লাক্সগুলি দুর্বল ভোল্টেজ নিয়ন্ত্রণের কারণ। অতএব, প্রাথমিক দ্বারা সেট করা বেশিরভাগ ফ্লাক্স সেকেন্ডারির সাথে সংযুক্ত হবে তা নিশ্চিত করার জন্য, নির্মাণ চিত্র 1b নিযুক্ত করা হয়েছে। একে শেল টাইপ নির্মাণ বলে।

এখানে দুটি উইন্ডিং কেন্দ্রীভূতভাবে ক্ষতবিক্ষত। উচ্চ ভোল্টেজ ওয়াইন্ডিং লোয়ার ভোল্টেজ ওয়াইন্ডিং এর উপরে ক্ষত হয়। লো-ভোল্টেজ ওয়াইন্ডিং তখন স্টিলের কাছাকাছি অবস্থিত। বৈদ্যুতিক নিরোধক দৃষ্টিকোণ থেকে এই ব্যবস্থাটি পছন্দনীয়। বৈদ্যুতিক দৃষ্টিকোণ থেকে দুটি নির্মাণের মধ্যে খুব বেশি পার্থক্য নেই।

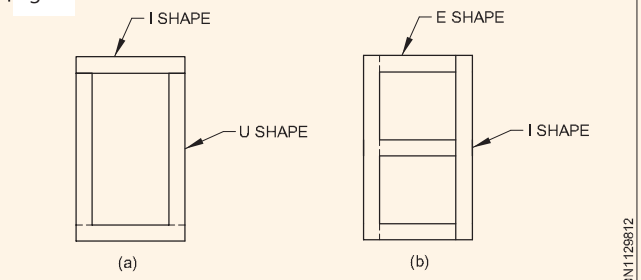
কোরগুলি ল্যামিনেশন সিলিকন স্টিল শীট দিয়ে তৈরি হতে পারে। বেশিরভাগ স্তরিত উপকরণগুলিতে আনুমানিক 3% সিলিকন এবং 97% বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি রয়েছে। সিলিকন সামগ্রী চুম্বকীয় ক্ষতি হ্রাস করে। বিশেষত, হিস্টেরেসিস কারণে ক্ষতি হ্রাস করা হয়। সিলিকন উপাদানটিকে ভঙ্গুর করে তোলে। ভঙ্গুরতা স্ট্যাম্পিং অপারেশনে সমস্যা সৃষ্টি করে।

বেশিরভাগ স্তরিত উপকরণগুলি ঠান্ডা-ঘূর্ণিত এবং প্রায়শই বিশেষভাবে শস্য বা বৈদ্যুতিক ইস্ত্রির স্ফটিককে অভিমুখী করার জন্য অ্যানিল করা হয়। এটি ঘূর্ণায়মান দিকের ফ্লাক্সে খুব উচ্চ ব্যাপ্তিযোগ্যতা এবং কম হিস্টেরেসিস প্রদান করে। ট্রান্সফরমার (Transformer) ল্যামিনেশন সাধারণত 50 Hz এর জন্য 0.25 থেকে 0.27 মিমি পুরু হয়। অপারেশন. ল্যামিনেশনগুলি একে অপরের থেকে নিরোধক করার জন্য বার্নিশ বা কাগজের একটি পাতলা স্তর দ্বারা একপাশে লেপা হয়।

কয়েলগুলি পূর্ব-ক্ষত, এবং মূল নকশাটি এমন হতে হবে যাতে এটি কোরের উপর কয়েল স্থাপনের অনুমতি দেয়। অবশ্যই, কোরটি অবশ্যই কমপক্ষে দুটি বিভাগে তৈরি করা উচিত। চিত্র 1a-এর কোর-টাইপ ট্রান্সফরমারের জন্য ল্যামিনেশনগুলি (L এবং L) আকৃতির ল্যামিনেশন দিয়ে তৈরি হতে পারে, যেমনটি চিত্র 2a এ দেখানো হয়েছে। শেল টাইপ ট্রান্সফরমারের মূলটি সাধারণত E এবং । আকৃতির ল্যামিনেশন (চিত্র 2b) দিয়ে তৈরি।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2



CORE CONSTRUCTION BUILT OF SEPARATE LAMINATIONS

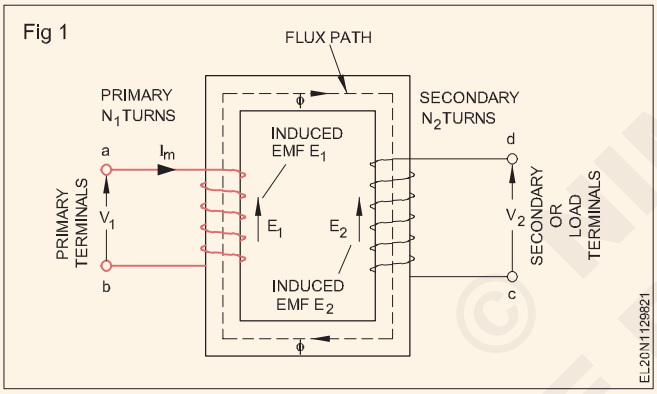
ট্রান্সফরমার (Transformer) নীতি (Transformer principle)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি সক্ষম হবেন

- **একটি ট্রান্সফরমার (Transformer) পরিচালনার নীতি ব্যাখ্যা কর**
- **একটি দুই-ওয়াইন্ডিং ট্রান্সফরমারের EMFequation বের করুন**
- **একটি ট্রান্সফরমারের রূপান্তর অনুপাত বের করুন.**

আসুন একটি আদর্শ ট্রান্সফরমার (Transformer) (চিত্র 1) বিবেচনা করি যার সেকেন্ডারি খোলা এবং যার প্রাথমিকটি একটি সাইনোসয়েডাল ভোল্টেজ V1 এর সাথে সংযুক্ত।

Fig 1



কাজ নীতি

ট্রান্সফরমার (Transformer)গুলি ফ্যারাডে এর ইলেক্ট্রো - ম্যাজেনেটিক ইন্ডাকশনের পারস্পরিক আনয়নের নীতির উপর কাজ করে।

প্রয়োগকৃত ভোল্টেজ প্রাথমিক উইন্ডিংয়ে একটি ছোট কারেন্ট প্রবাহিত করে। এই নো-লোড কারেন্টটি প্রয়োগ করা ভোল্টেজের সমান এবং বিপরীতে একটি কাউন্টার-ইলেক্ট্রোমোটিভ বল তৈরি করার জন্য বোঝানো হয়েছে।

যেহেতু প্রাইমারি ওয়াইন্ডিং সম্পূর্ণরূপে ইন্ডাকটিভ এবং কোন আউটপুট নেই, প্রাইমারি শুধুমাত্র ম্যাগনেটাইজিং কারেন্ট ইমকে আঁকে। এই স্রোতের কাজটি কেবলমাত্র মূলকে চুম্বক করা। ইম আকারে ছোট এবং V1 থেকে 90° পিছিয়ে আছে। এই অল্টারনেটিং কারেন্ট Im একটি অল্টারনেটিং ফ্লাক্স ϕ উৎপন্ন করে যা কারেন্টের সমানুপাতিক এবং তাই এটি (Im) এর সাথে পর্যায়ক্রমে থাকে। এই পরিবর্তনশীল প্রবাহ উভয় windings সঙ্গে সংযুক্ত করা হয়. অতএব, এটি স্ব-প্ররোচিত EMF উত্পাদন করে

(E) প্রাইমারিতে 1 যা ফ্লাক্স 'ϕ' কে 900 দ্বারা পিছিয়ে দেয়। এটি ভেক্টর ডায়াগ্রাম চিত্র 2-এ দেখানো হয়েছে। সেকেন্ডারি উইন্ডিংয়ের সাথে প্রাথমিক সংযোগ দ্বারা উত্পাদিত ফ্লাক্স 'ø' এবং পারস্পরিক আবেশের মাধ্যমে একটি EMF (E2) প্ররোচিত করে যা ফ্লাক্স 'ø' থেকে 90° পিছিয়ে আছে চিত্র 2। যেহেতু প্রাথমিক বা সেকেন্ডারি প্রতি টার্নে EMF প্ররোচিত হয় সেহেতু সেকেন্ডারি EMF সেকেন্ডারির বাঁকের সংখ্যার উপর নির্ভর করবে।

যখন সেকেন্ডারি ওপেন সার্কিট হয়, তখন এর টার্মিনাল ভোল্টেজ 'V2' প্ররোচিত EMF (E2) এর মতোই হয়। অন্যদিকে, কোন লোডে প্রাথমিক প্রবাহ খুবই ছোট, তাই প্রয়োগকৃত ভোল্টেজ 'V1' কার্যত সমান এবং প্রাথমিক প্ররোচিত EMF (E1) এর বিপরীত। প্রাথমিক এবং সেকেন্ডারি ভোল্টেজের মধ্যে সম্পর্ক চিত্র 2।

অতএব, আমরা এটা বলতে পারি

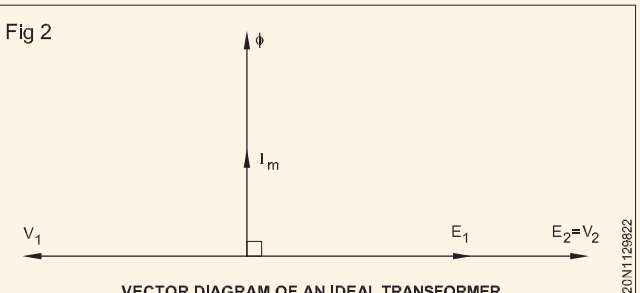
$$\frac{\text{Total emf indued in seconday } E_2}{\text{Total emf induced in primary } E_1} = \frac{N_2 \times \text{emf per turn}}{N_1 \times \text{emf per turn}} \quad \text{OR}$$

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{N_2}{N_1}$$

$$\text{as } E_1 = V_1 \text{ and } E_2 = V_2$$

$$\text{We have } \frac{V_2}{V_1} = \frac{N_2}{N_1}$$

Fig 2



VECTOR DIAGRAM OF AN IDEAL TRANSFORMER

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

লোডে আদর্শ ট্রান্সফরমার (Transformer):যখন সেকেন্ডারি একটি লোডের সাথে সংযুক্ত থাকে, তখন সেকেন্ডারি কারেন্ট প্রবাহিত হয় এবং এর ফলে প্রাথমিক প্রবাহ বৃদ্ধি পায়। এটি কীভাবে ঘটে তা নীচে ব্যাখ্যা করা হয়েছে।

প্রাথমিক এবং সেকেন্ডারি স্রোতের মধ্যে সম্পর্ক প্রাথমিক এবং সেকেন্ডারি অ্যাম্পিয়ার বাঁকগুলির তুলনার উপর ভিত্তি করে।

যখন সেকেন্ডারি ওপেন সার্কিট হয়, তখন প্রাথমিক কারেন্ট এমন হয় যে প্রাথমিক অ্যাম্পিয়ার বাঁকগুলি একটি EMF (E1) প্ররোচিত করার জন্য প্রয়োজনীয় ফ্লাক্স 'ø' তৈরি করতে যথেষ্ট যা কার্যত সমান এবং প্রয়োগকৃত ভোল্টেজ 'V1' এর বিপরীত। ম্যাগনেটাইজিং কারেন্ট সাধারণত পূর্ণ লোড প্রাথমিক কারেন্টের প্রায় 2 থেকে 5 শতাংশ।

যখন একটি লোড সেকেন্ডারি টার্মিনাল জুড়ে সংযুক্ত থাকে, সেকেন্ডারি কারেন্ট - লেঞ্জের আইন অনুসারে - ডিম্যাগনেটাইজিং প্রভাব তৈরি করে। ফলস্বরূপ, প্রাথমিকে ফ্লাক্স এবং EMFinduced সামান্য হ্রাস করা হয়।

কিন্তু এই ছোট পরিবর্তনটি প্রয়োগকৃত ভোল্টেজ 'V1' এবং প্ররোচিত EMF (E1) এর মধ্যে পার্থক্য 1 শতাংশ বাড়িয়ে দিতে পারে যে ক্ষেত্রে নতুন প্রাথমিক কারেন্ট নো লোড কারেন্টের 20 গুণ হবে।

সেকেন্ডারি ডিম্যাগনেটাইজিং অ্যাম্পিয়ার টার্নগুলি প্রাথমিক অ্যাম্পিয়ার বাঁক বৃদ্ধির ফলে প্রায় নিরপেক্ষ (Neutral)হয়ে যায় এবং যেহেতু প্রাথমিক অ্যাম্পিয়ার বাঁকগুলি সম্পূর্ণ লোড অ্যাম্পিয়ার বাঁকগুলির তুলনায় খুব ছোট নয়।

অতএব, ফুল লোড প্রাইমারি অ্যাম্পিয়ার টার্ন ~ ফুল লোড সেকেন্ডারি অ্যাম্পিয়ার টার্ন

উপরোক্ত বিবৃতি থেকে, এটা স্পষ্ট যে চৌম্বক প্রবাহ প্রাথমিক এবং সেকেন্ডারি সার্কিটের মধ্যে সংযোগকারী লিঙ্ক গঠন করে এবং সেকেন্ডারি কারেন্টের যেকোন পরিবর্তনের সাথে ফ্লাক্সের একটি ছোট পরিবর্তন হয় এবং সেইজন্য প্রাথমিকে ইএমফিন্ডুসড হয়, যার ফলে এটি সক্রিয় হয়। প্রাথমিক প্রবাহমাত্রা আনুমানিক পরিবর্তিত হয়, সেকেন্ডারি কারেন্টের সমানুপাতিক।

$$\text{i.e } I_1N_1 \simeq I_2N_2$$

$$\text{so that } \frac{I_1}{I_2} \simeq \frac{N_2}{N_1} \simeq \frac{V_2}{V_1} \quad \textbf{Transformation ratio}$$

একটি ট্রান্সফরমারের EMF সমীকরণ: যেহেতু প্রাথমিক ওয়াইন্ডিং দ্বারা সেট আপ করা চৌম্বকীয় প্রবাহ সেকেন্ডারি ওয়াইন্ডিংকে সংযুক্ত করে, একটি EMF হবে একটি প্ররোচিত E2, সেকেন্ডারিতে, ফ্যারাডে এর সূত্র অনুসারে, যথা, E = N (δø/δt)। একই ফ্লাক্স প্রাইমারিকেও সংযুক্ত করে, এতে একটি emf, E1 আনয়ন করে। প্ররোচিত ভোল্টেজ অবশ্যই ফ্লাক্সকে 90° পিছিয়ে রাখতে হবে, তাই, প্রয়োগকৃত ভোল্টেজ V1 এর সাথে সেগুলি ফেজের বাইরে 180°।

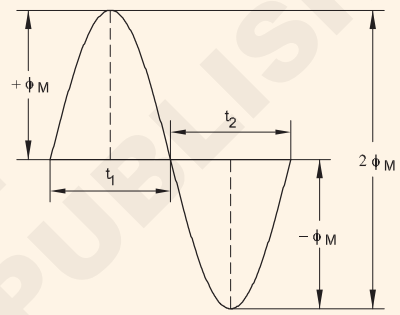
$$E_{avg} = \text{turns} \times \frac{\text{change in flux in a given time}}{\text{given time}} \quad ...(1)$$

যেহেতু সেকেন্ডারি ওয়াইন্ডিং এ কোন কারেন্ট নেই, তাই E2 = V2। প্রাথমিক ভোল্টেজ এবং ফলে ফ্লাক্স সাইনোসয়েডাল হয়; এইভাবে, প্রবর্তিত পরিমাণ E1 এবং E2 সাইন ফাংশন হিসাবে পরিবর্তিত হয়। দ্বারা প্ররোচিত ভোল্টেজের গড় মান দেওয়া হয়

চিত্র 3-তে উল্লেখ করে, এটি দেখা যায় যে t1 থেকে t2 সময়ের ব্যবধানে ফ্লাক্স পরিবর্তন 2ϕm যেখানে ϕm হল ওয়েবারে ফ্লাক্সের সর্বাধিক মান। সময়ের ব্যবধান সেই সময়ের প্রতিনিধিত্ব করে যেখানে এই প্রবাহ পরিবর্তন ঘটে এবং এক-অর্ধ চক্রের সমান

(2f 1) সেকেন্ডের, যেখানে f হল সরবরাহের ফ্রিকোয়েন্সি, হার্টজে।

Fig 3



SINUSOIDAL FLUX WAVE IN CORE

EL20N1129823

এটা যে অনুসরণ করে

যেখানে N হল ঘুরতে ঘুরার সংখ্যা।

একটি সাইন ওয়েভের জন্য কার্যকরী বা rms ভোল্টেজ গড় ভোল্টেজের 1.11 গুণ, এইভাবে E = 4.44 f Nϕm... (3)

যেহেতু ফ্লাক্স প্রাইমারি এবং সেকেন্ডারি উইন্ডিং এর সাথে যুক্ত, তাই প্রতিটি উইন্ডিং এর প্রতি টার্ন ভোল্টেজ একই।

তাই

E1 = 4.44 f N1ϕm... (4) এবং

E2 = 4.44 f N2ϕm ... (5)

যেখানে N1 এবং N2 হল যথাক্রমে প্রাথমিক এবং সেকেন্ডারি উইন্ডিংগুলিতে বাঁকগুলির সংখ্যা।

ট্রান্সফরমার (Transformer) - সহজ হিসাব (Transformer - simple calculations)

উদ্দেশ্য:এই পাঠের শেষে, আপনি সক্ষম হবেন

- **ট্রান্সফরমারের রেটিং ব্যাখ্যা কর**
- **সেকেন্ডারি ডেটা থেকে প্রাইমারির ভোল্টেজ, কারেন্ট এবং টার্ন গণনা করুন এবং এর বিপরীতে।**

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ট্রান্সফরমারের রেটিং

ট্রান্সফরমার (Transformer)গুলির ক্ষমতা সর্বদা তার আপাত শক্তি (Power) (ভোল্ট amp - VA (বা KVA) দ্বারা রেট করা হয়, এর প্রকৃত শক্তি (Power) (ওয়াট (বা) KW) (যেমন) KW = KVA x Cosϕ দ্বারা নয়।

উদাহরণ 1:A 100 KVA 2400/240V, 50 Hz। ট্রান্সফরমারের সেকেন্ডারি উইন্ডিং-এ 300টি বাঁক রয়েছে। গণনা করুন (a) প্রাথমিক এবং সেকেন্ডারি স্রোতের আনুমানিক মান (খ) প্রাথমিক বাঁকের সংখ্যা এবং (গ) মূলে সর্বাধিক প্রবাহ ϕm।

ডেটা দেওয়া হয়েছে: ট্রান্সফরমার (Transformer) রেটিং 100 KVA

ফ্রিকোয়েন্সি f = 50 Hz

প্রাথমিক ভোল্টেজ VP = 2400 V

সেকেন্ডারি ভোল্টেজ VS = 240 V

সেকেন্ডারি বাঁক NS = 300

Known: EP = (4.44 x f x NP x fm) volts

$$= \frac{V_P}{V_S} = \frac{I_S}{I_P} \cong \frac{E_P}{E_S} \cong \frac{N_P}{N_S}$$

$V_P I_P = V_S I_S$ = KVA

Find: Primary current IP

Secondary current I_p

Primary turns N_p

Maximum flux Φm

সমাধান

(a) I_P (full load) $= \frac{KVA \times 1000}{V_p} = \frac{100000}{2400} = 41.7A$

and $I_S = \frac{100000}{240} = 417A$

(b) $\frac{V_P}{V_S} = \frac{2400}{240} = 10 = \frac{N_P}{N_S}$

Therefore, $N_P = 10 \times N_S$

$= 10 \times 300 = 3000$ turns.

(c) $4.44 \times f \times N_P \times \phi_m = E_P$

$$\Phi_m = \frac{2400}{4.44 \times 50 \times 3000} = 0.0036 \text{ Wb.}$$

ট্রান্সফরমারের শ্রেণীবিভাগ (Classification of transformers)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে, আপনি সক্ষম হবেন

- **বিভিন্ন কারণের উপর ভিত্তি করে ট্রান্সফরমারের শ্রেণীবিভাগ বর্ণনা করুন।**

ট্রান্সফরমারের শ্রেণীবিভাগ

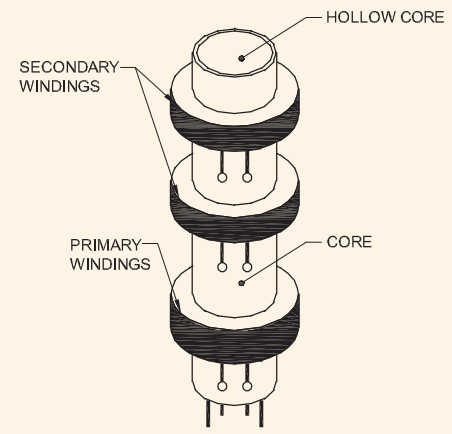
1 ব্যবহৃত মূল উপাদানের ধরনের উপর ভিত্তি করে শ্রেণীবিভাগ

- এয়ার কোর ট্রান্সফরমার (Transformer): চিত্র 1, এয়ার কোর ট্রান্সফরমার (Transformer)গুলি একটি ফাঁপা নন-ম্যাগনেটিক কোর নিয়ে গঠিত, যা কাগজ বা প্লাস্টিকের তৈরি যার উপরে প্রাথমিক এবং সেকেন্ডারি উইন্ডিংগুলি পাকানো হয়। এই ট্রান্সফরমার (Transformer)গুলির মান 1-এর চেয়ে কম k হবে। এয়ার কোর ট্রান্সফরমার (Transformer)গুলি সাধারণত উচ্চ ফ্রিকোয়েন্সি অ্যাপ্লিকেশনগুলিতে ব্যবহার করা হয় কারণ এতে কোনও চৌম্বকীয় মূল উপাদান না থাকায় বৈদ্যুতিক ইস্ত্রির ক্ষতি হবে না।

2 কোরের আকৃতির উপর ভিত্তি করে শ্রেণীবিভাগ

- কোর টাইপ ট্রান্সফরমার (Transformer): কোর টাইপ ট্রান্সফরমারে, প্রাইমারি এবং সেকেন্ডারি উইন্ডিং কোরের দুটি আলাদা সেকশন/লিম্বে থাকে। (চার্ট 1-এ চিত্র 1)
- শেল টাইপ ট্রান্সফরমার (Transformer): এই টাইপের প্রাথমিক এবং সেকেন্ডারি উভয় উইন্ডিংই কোরের একই অংশ/অঙ্গে ক্ষতবিক্ষত হয়। এগুলি ভোল্টেজ এবং পাওয়ার ট্রান্সফরমার (Transformer) হিসাবে ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়। (চার্ট 1-এ চিত্র 2)

Fig 1



AIR CORE TRANSFORMER

- রিং টাইপ ট্রান্সফরমার (Transformer): এতে, কোরটি বৃত্তাকার বা অর্ধবৃত্তাকার ল্যামিনেশন (চিত্র 3) দ্বারা গঠিত। এগুলিকে স্তূপাকার করা হয় এবং একটি রিং গঠনের জন্য একসাথে আটকানো হয়। প্রাথমিক এবং সেকেন্ডারি windings তারপর রিং উপর ক্ষত হয়. এই ধরনের নির্মাণের অসুবিধা হল প্রাথমিক এবং সেকেন্ডারি কয়েলগুলিকে ঘুরানোর ক্ষেত্রে জড়িত অসুবিধা। রিং টাইপ ট্রান্সফরমার (Transformer)গুলি সাধারণত উচ্চ ভোল্টেজ এবং কারেন্ট পরিমাপের জন্য যন্ত্র ট্রান্সফরমার (Transformer) হিসাবে ব্যবহৃত হয়।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

3 রূপান্তর অনুপাতের উপর ভিত্তি করে শ্রেণীবিভাগ

- স্টেপ-আপ ট্রান্সফরমার (Transformer):যেসব ট্রান্সফরমারে প্রবর্তিত সেকেন্ডারি ভোল্টেজ প্রাইমারিতে প্রদত্ত সোর্স ভোল্টেজের চেয়ে বেশি তাকে স্টেপ-আপ ট্রান্সফরমার (Transformer) বলে।
- স্টেপ-ডাউন ট্রান্সফরমার (Transformer):যে ট্রান্সফরমার (Transformer)গুলিতে প্রবর্তিত সেকেন্ডারি ভোল্টেজ প্রাইমারীতে প্রদত্ত সোর্স ভোল্টেজের চেয়ে কম তাকে স্টেপ-ডাউন ট্রান্সফরমার (Transformer) বলে।
- আইসোলেশন ট্রান্সফরমার (Transformer): যে ট্রান্সফরমার (Transformer)গুলিতে প্রবর্তিত সেকেন্ডারি ভোল্টেজ প্রাইমারীতে প্রদত্ত সোর্স ভোল্টেজের সমান হয় তাকে ওয়ান-টু-ওয়ান বা আইসোলেশন ট্রান্সফরমার (Transformer) বলে। এই ট্রান্সফরমার (Transformer)গুলিতে মাধ্যমিকে বাঁকগুলির সংখ্যা হবে প্রাথমিকের বাঁকগুলির সংখ্যার সমান যা বাঁক অনুপাত 1 এর সমান।

4 একক ফেজ এবং তিন ফেজ ট্রান্সফরমার (Transformer)

চার্ট 1 এর ট্রান্সফরমার (Transformer) চিত্র 4 একক ফেজ এসি মেইন সরবরাহের সাথে ব্যবহারের জন্য ডিজাইন করা হয়েছে। এই ধরনের ট্রান্সফরমার (Transformer) একক ফেজ ট্রান্সফরমার (Transformer) হিসাবে পরিচিত। 3 ফেজ এসি মেইন সরবরাহের জন্যও ট্রান্সফরমার (Transformer) পাওয়া যায়। এগুলি পলি-ফেজ ট্রান্সফরমার (Transformer) হিসাবে পরিচিত। চার্ট 1-এ চিত্র 5 দেখুন। বৈদ্যুতিক বিতরণে এবং শিল্প অ্যাপ্লিকেশনের জন্য তিনটি ফেজ ট্রান্সফরমার (Transformer) ব্যবহার করা হয়।

5 আবেদনের উপর ভিত্তি করে শ্রেণীবিভাগ

ট্রান্সফরমার (Transformer)গুলি একটি বিশেষ কাজের জন্য তাদের আবেদনের উপর নির্ভর করে শ্রেণীবদ্ধ করা যেতে পারে। অগণিত সংখ্যক অ্যাপ্লিকেশন রয়েছে, তবে এর মধ্যে কয়েকটি নীচে তালিকাভুক্ত করা হল:

যন্ত্র ট্রান্সফরমার (Transformer) -ক্লিপে ব্যবহৃত - কারেন্ট মিটারে, ওভারলোড ট্রিপ সার্কিট ইত্যাদি,ধ্রুবক ভোল্টেজ ট্রান্সফরমার (Transformer)- সংবেদনশীল সরঞ্জামগুলির জন্য স্থিতিশীল ভোল্টেজ সরবরাহ পেতে ব্যবহৃত হয়

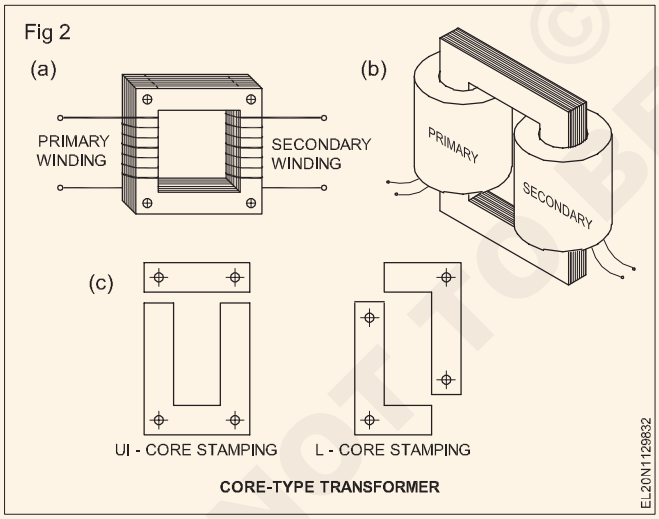
ইগনিশন ট্রান্সফরমার (Transformer)- অটোমোবাইলে ব্যবহৃত

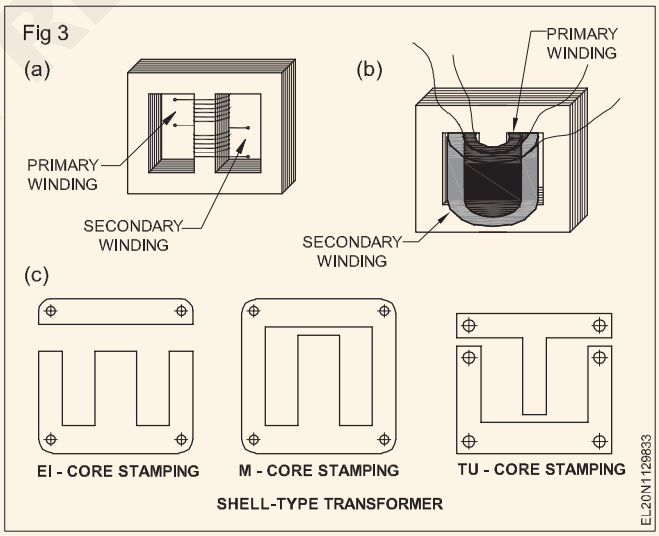
ওয়েল্ডিং ট্রান্সফরমার (Transformer) - ঢালাই সরঞ্জামে ব্যবহৃত হয়

ড্রাই টাইপ ট্রান্সফোমার: ড্রাই টাইপ, বা এয়ার-কুলড, ট্রান্সফরমার (Transformer)গুলি সাধারণত ইনডোর অ্যাপ্লিকেশনগুলির জন্য ব্যবহৃত হয় যেখানে অন্যান্য ট্রান্সফরমার (Transformer) প্রকারগুলিকে খুব ঝুঁকিপূর্ণ বলে মনে করা হয়।

চার্ট - 1

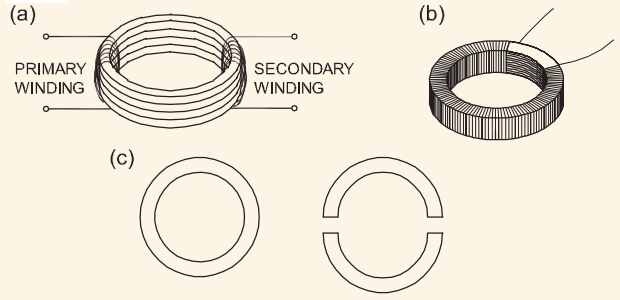
ট্রান্সফরমারের প্রকারভেদ





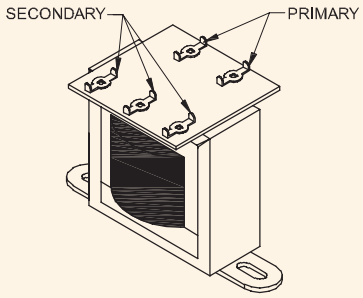
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 4



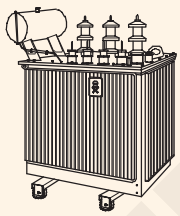
RING - TYPE TRANSFORMER

Fig 5



MAINS FREQUENCY TRANSFORMER

Fig 6



POLY - PHASE TRANSFORMER

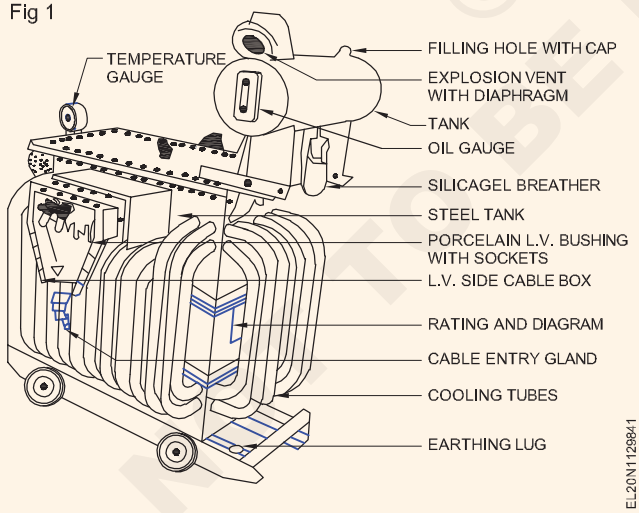
ট্রান্সফরমারের যন্ত্রাংশ এবং তাদের কার্যাবলী (Parts and their functions of transformer)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি সক্ষম হবেন

- **ট্রান্সফরমারের প্রধান অংশ তালিকাভুক্ত করুন**
- **একটি ডিস্ট্রিবিউশন ট্রান্সফরমারের অংশ ব্যাখ্যা কর।**

বিতরণ ট্রান্সফরমার (Transformer):চিত্র 1 একটি ডিস্ট্রিবিউশন ট্রান্সফরমারের প্রয়োজনীয় অংশগুলি দেখায়। ডিস্ট্রিবিউশন ট্রান্সফরমারের গুরুত্বপূর্ণ উপাদানগুলো নিচে সংক্ষেপে বর্ণনা করা হলো: ট্রান্সফরমারের গুরুত্বপূর্ণ উপাদানগুলো হলো:

Fig 1



1 স্টিলের ট্যাঙ্ক

2 সংরক্ষণ ট্যাংক

3 তাপমাত্রা পরিমাপক

4 বিস্ফোরণ ভেন্ট

5 কুলিং টিউব

6 চেঞ্জারে আলতো চাপুন।

7 বুশিং সমাপ্তি

8 সিলিকাল জেল দম

9 Buchholz রিলে

1 স্টিলের ট্যাঙ্ক

এটি একটি বানোয়াট M.S প্লেট ট্যাঙ্ক যা কোর, ওয়াইন্ডিং এবং একটি ট্রান্সফরমার (Transformer) পরিচালনার জন্য প্রয়োজনীয় বিভিন্ন জিনিসপত্র মাউন্ট করার জন্য ব্যবহৃত হয়। কোর কোল্ড রোলড শস্য-ভিত্তিক সিলিকন ইস্পাত স্তরায়ণ থেকে নির্মিত হয়. L.V উইন্ডিং সাধারণত কোরের কাছাকাছি থাকে এবং H.V উইন্ডিং L.V উইন্ডিং এর চারপাশে রাখা হয়।

2 কনজারভেটর ট্যাঙ্ক

এটি একটি ড্রামের আকারে, ট্রান্সফরমারের উপরে মাউন্ট করা হয়। একটি তেল স্তর নির্দেশক সংরক্ষক ট্যাংক লাগানো হয়. কনজারভেটর একটি পাইপের মাধ্যমে ট্রান্সফরমার (Transformer) ট্যাঙ্কের সাথে সংযুক্ত থাকে। সংরক্ষক একটি নির্দিষ্ট স্তরে ট্রান্সফরমার (Transformer) তেল বহন করে। যখন ট্রান্সফরমার (Transformer) স্বাভাবিক লোড অপারেশনের কারণে গরম হয়, তখন তেল প্রসারিত হয় এবং কনজারভেটর ট্যাঙ্কে তেলের মাত্রা বৃদ্ধি পায় বা তার বিপরীতে। কনজারভেটর ট্যাঙ্কের শীর্ষে সংযুক্ত একটি পাইপ অভ্যন্তরীণ বাতাসকে শ্বাস-প্রশ্বাসের মাধ্যমে বাইরে যেতে বা প্রবেশ করতে দেয়।

এটি বাতাসের সংস্পর্শে এলে তেলের অক্সিডেশন কমায়।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

3 তাপমাত্রা পরিমাপক

এটি ট্রান্সফরমারে লাগানো থাকে যা ট্রান্সফরমার (Transformer) তেলের তাপমাত্রা নির্দেশ করে।

4 কুলিং টিউব

পূর্বের আলোচনায় আমরা দেখেছি যে ট্রান্সফরমার (Transformer) গরম হয়ে যায়, যখন ট্রান্সফরমার (Transformer) সরবরাহের সাথে সংযুক্ত থাকে তখন বৈদ্যুতিক ইস্ত্রির ক্ষয় এবং তামার ক্ষতি হয়। উইন্ডিংয়ের তাপমাত্রা কম রাখার জন্য, ট্রান্সফরমার (Transformer)টি লোড করার সময়, ট্রান্সফরমারের ভিতরে উৎপন্ন তাপ বায়ুমণ্ডলে বিকিরণ করা উচিত। উইন্ডিং এবং কোরের ভিতরে উত্পাদিত তাপ নষ্ট করতে, ট্রান্সফরমার (Transformer) ট্যাঙ্কটি একটি অন্তরক তেল দিয়ে ভরা হয়।

তেল শীতল পাইপগুলিতে তাপ বহন করে যেখানে বায়ুর সাথে পৃষ্ঠের যোগাযোগের কারণে তাপ বায়ুমণ্ডলে ছড়িয়ে পড়ে এবং ট্যাঙ্কের ভিতরের তৈলের তাপমাত্রা কম হয়।

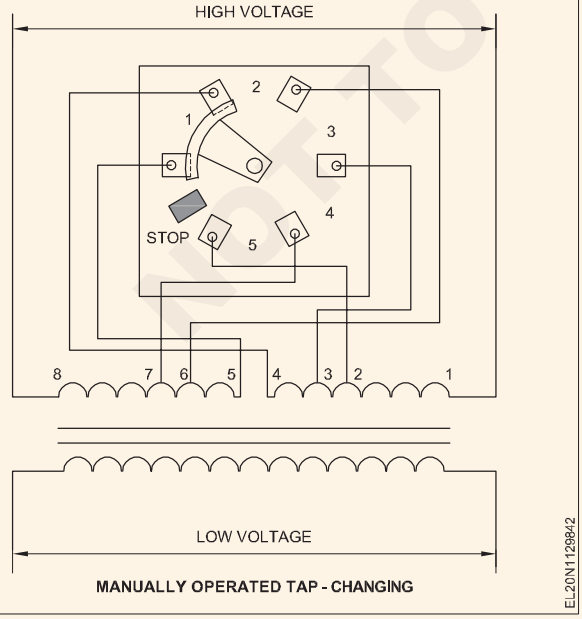
5 পরিবর্তনকারী আলতো চাপুন৷

যখন ভোল্টেজগুলি দীর্ঘ দূরত্বে প্রেরণ করা হয় তখন কন্ডাক্টরগুলিতে ভোল্টেজ ড্রপ হবে, যার ফলে প্রাপ্তির প্রান্তে কম ভোল্টেজ হবে। কন্ডাক্টরগুলিতে এই লাইন ভোল্টেজ ড্রপ ক্ষতিপূরণ করার জন্য, ট্রান্সফরমার (Transformer) পরিবর্তন করে ট্যাপ করে সেন্ডিং এন্ড ভোল্টেজ বাড়ানো প্রথাগত। এই ট্রান্সফরমার (Transformer)গুলির প্রাইমারি ওয়াইন্ডিং-এ একাধিক উইন্ডিং ট্যাপ থাকতে পারে (চিত্র 2)।

6 ট্রান্সফরমারের চীনামাটির ডিস্ক বুশিং

এই ধরণের ট্রান্সফরমার (Transformer) বুশিংগুলি তাদের দৃঢ়তার জন্য বিভিন্ন শক্তি (Power) শিল্পে ব্যবহৃত হয় এবং সেগুলি খুব সস্তাও। চীনামাটির ডিস্ক বিস্তৃত ভোল্টেজের জন্য খুব ভাল এবং নির্ভরযোগ্য বৈদ্যুতিক নিরোধক অফার করে সেইসাথে তাদের উচ্চ অন্তরক শক্তি (Power)ও রয়েছে।

Fig 2



একটি চীনামাটির ডিস্ক বুশিং হল একটি ফাঁপা নলাকার আকৃতির বিন্যাস যা চীনামাটির ডিস্ক চাকতি দ্বারা তৈরি করা হয় যা ট্রান্সফরমারের উপরের অংশে লাগানো থাকে। এবং শক্তি (Power)যুক্ত কন্ডাক্টরগুলি বুশিংয়ের কেন্দ্রের অংশের মধ্য দিয়ে চলে যায়।

কন্ডাক্টর ঢোকানোর পরে, চীনামাটির ডিস্ক গুলির প্রান্ত ভাগ তৈলাক্ত ভাবে উচ্ছল রুপে দেওয়া হয় এবং শক্তভাবে সিল করা হয় এবং এই ব্যবস্থাটি যে কোনও ধরণের আর্দ্রতা থেকে প্রতিরোধ নিশ্চিত করে।

পুরো বুশিং ব্যবস্থা চেক করা হয়েছে এবং এতে কোনো ফুটো পথ থাকা উচিত নয়। যদি অপারেটিং ভোল্টেজের মাত্রা খুব বেশি হয় তবে ট্রান্সফরমার (Transformer) বুশিংয়ের ভ্যাকুয়াম স্থানটি অন্তরক তেল দিয়ে পূর্ণ হয়।

7 প্রতিরক্ষামূলক - ডিভাইস / ট্রান্সফরমারের অংশ:

1 নিঃশ্বাস (breather)

আর্দ্রতার কারণে ট্রান্সফরমার (Transformer) তেলের ক্ষয় হয়। তিনটি উৎস থেকে একটি ট্রান্সফরমারে আর্দ্রতা দেখা দিতে পারে, যেমন। গ্যাসকেটের মাধ্যমে ফুটো হয়ে, তেলের পৃষ্ঠের সংস্পর্শে থাকা বাতাস থেকে শোষণের মাধ্যমে বা উচ্চ তাপমাত্রায় নিরোধক বয়সের কারনে ক্ষয়কারী পণ্য হিসাবে ট্রান্সফরমারের মধ্যে এটির গঠনের মাধ্যমে।

তেলের আর্দ্রতার প্রভাব ডাই-ইলেকট্রিক শক্তি (Power) কমাতে পারে, বিশেষ করে যদি আলগা তন্তু বা ধুলোর কণা থাকে। আর্দ্রতা থেকে তেল দূষণ কমানোর জন্য উপলব্ধ পদ্ধতিগুলি হল:

- সিলিকা জেল নিঃশ্বাসের ব্যবহার করে
- রাবার ডায়াফ্রাম ব্যবহার করে
- সিল করা কনজারভেটর ট্যাঙ্ক ব্যবহার করে
- গ্যাস কুশন ব্যবহার করে
- থার্মোসাইফোন ফিল্টার ব্যবহার করে

সিলিকা জেল শ্বাসকষ্ট

সিলিকা জেল ব্রীদার হল একটি প্রতিরক্ষামূলক ডিভাইস যা একটি পাইপের মাধ্যমে সংরক্ষকের সাথে লাগানো হয় এবং ট্রান্সফরমার (Transformer) তেল গরম হয়ে ঠান্ডা হয়ে গেলে আর্দ্রতা মুক্ত বাতাসকে কনজারভেটরে প্রবেশ করতে দেয়।

একটি ট্রান্সফরমারের লোড এবং তাপ কমে যাওয়ার সাথে সাথে, সিলিকা জেল ক্রিস্টাল দিয়ে প্যাক করা কার্টিজের মাধ্যমে কনজারভেটরে বাতাস টানা হয়।

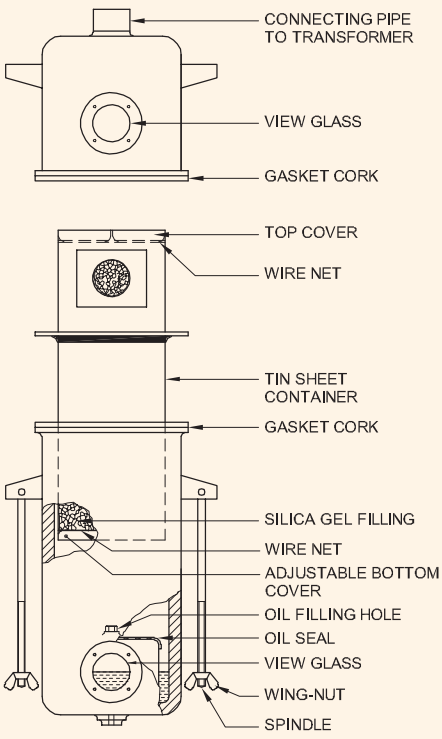
সিলিকা জেল কার্যকরভাবে বাতাসকে শুকিয়ে দেয় এবং এইভাবে ট্রান্সফরমার (Transformer) তেলে আর্দ্র ধুলো প্রবেশ করতে বাধা দেয়। তাজা সিলিকা জেল নীল রঙে পাওয়া যায়। সিলিকা জেলের রঙ বিশুদ্ধ সাদা বা হালকা গোলাপী রঙে পরিবর্তিত হয় কারণ এটি বাতাস থেকে আর্দ্রতা শোষণ করে।

সিলিকা জেলকে পুনরুদ্ধার করতে হয় এটি রোদে শুকানো যেতে পারে বা চুলার উপরে রাখা ফ্রাইং প্যানে শুকিয়ে ভাজা যেতে পারে। চিত্র 3 এবং 4 এই ধরনের একটি সিলিকা জেল

NOT TO BE REPUBLISHED

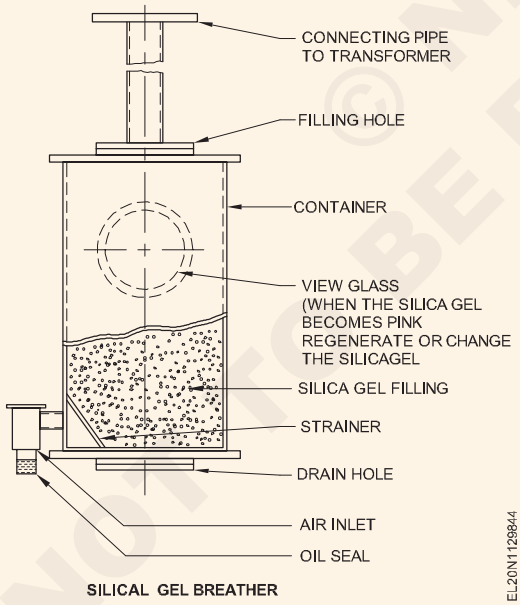
শ্বাসের একটি ক্রস-বিভাগীয় দৃশ্য দেখায়। শ্বাস-প্রশ্বাসের নীচে তেলের সীল বাতাসে উপস্থিত ধূলিকণাগুলিকে শুষে নেয় যা সংরক্ষণকারীতে প্রবেশ করে।

Fig 3



SILICA GEL BREATHER

Fig 4



SILICAL GEL BREATHER

2 বুখোলজ রিলে

বুচহোলজ রিলে একটি গ্যাস চালিত - প্রতিরক্ষামূলক ডিভাইস যা ট্রান্সফরমার (Transformer) তেল ট্যাঙ্ক এবং সংরক্ষণকারী ট্যাঙ্কের মধ্যে সংযুক্ত থাকে।

যদি একটি ট্রান্সফরমারের ভিতরে একটি ত্রুটি উপস্থিত থাকে তবে এটি ট্রান্সফরমার (Transformer) তেলে বুদবুদের (গ্যাস) উপস্থিতি দ্বারা নির্দেশিত হতে পারে। বুচহোলজ রিলে দ্বারা ক্লাসের জানালায় গ্যাসের উপস্থিতি দেখা যেতে পারে।

রিলে একটি ঢালাই বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি চেম্বার নিয়ে গঠিত যার দুটি ফ্লোট রয়েছে চিত্র 5। ট্রান্সফরমারে সামান্য ত্রুটির কারণে গ্যাস/এয়ার বুদবুদ গঠনের প্রাথমিক পর্যায়ে টপ ফ্লোট অ্যাসেম্বলি কাজ করে।

যখন উপরের ফ্লোটের চারপাশে পর্যাপ্ত গ্যাসের বুদবুদ তৈরি হয়, তখন ফ্লোটটি পারদ সুইচের মাধ্যমে একটি বৈদ্যুতিক সার্কিট বন্ধ করার জন্য বায়ুসংক্রান্ত চাপ নীতিতে কাজ করে যার ফলে অপারেটরকে সতর্ক করার জন্য সাইরেন বা অ্যালার্ম বেল কাজ করে।

অ্যালার্মের শব্দ শুনে অপারেটর ট্রান্সফরমার (Transformer) টি সুরক্ষিত করার জন্য প্রয়োজনীয় প্রতিরোধমূলক পদক্ষেপ নেয়।

ট্রান্সফরমারে যদি মাটি, ফল্ট ইত্যাদির মতো কোনো বড় ত্রুটি দেখা দেয় তাহলে গ্যাসের বুদবুদগুলির উৎপাদন আরও তীব্র হয় এবং তাই নীচের ভাসমান পারদ সুইচকে সক্রিয় করে এবং রিলে যোগাযোগগুলি বন্ধ করে দেয়।

নীচের রিলে পরিচিতিগুলি বন্ধ করা ট্রান্সফরমার (Transformer) সার্কিট ব্রেকারকে ট্রিপ করে এবং ট্রান্সফরমার (Transformer) টিকে আরও ক্ষতির হাত থেকে রক্ষা করতে প্রধান লাইন থেকে ট্রান্সফরমার (Transformer) খুলে দেয়।

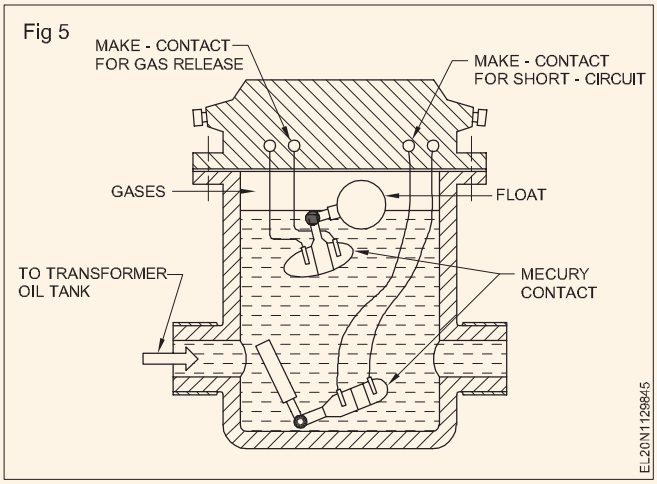
3 বিস্ফোরণ ভেন্ট

এটি ট্রান্সফরমারে লাগানো একটি চাপ রিলিজ ডিভাইস। একটি পাতলা কাচ বা স্তরিত শীট ব্যবহার করে বিস্ফোরণ পাইপের মুখ শক্তভাবে বন্ধ করা হয়।

যদি, কোনক্রমে, শর্ট সার্কিট বা স্থায়ী ওভারলোডের কারণে ট্রান্সফরমার (Transformer) অতিরিক্ত গরম হয়ে যায়, ট্রান্সফরমার (Transformer) ট্যাঙ্কের ভিতরে উৎপন্ন গ্যাসগুলি প্রচণ্ড চাপ সৃষ্টি করে যা ট্যাঙ্কের ক্ষতি করতে পারে।

অন্যদিকে ট্রান্সফরমারের ভিতরে তৈরি চাপ বিস্ফোরণ পাইপের গ্লাস/লেমিনেটেড ডায়াফ্রাম ভেঙে ফেলতে পারে এবং এর ফলে ট্যাঙ্কটিকে সম্পূর্ণ ক্ষতি থেকে রক্ষা করা যেতে পারে।

Fig 5



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

অটোট্রান্সফরমার (Transformer) - নীতি - নির্মাণ - সুবিধা - অ্যাপ্লিকেশন উদ্দেশ্য:এই পাঠের শেষে, আপনি সক্ষম হবেন (Autotransformer - principle - construction - advantages - applications)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি সক্ষম হবেন

- **স্বয়ংক্রিয়-ট্রান্সফরমারের নীতি বর্ণনা করুন**
- **স্বয়ংক্রিয় ট্রান্সফরমার (Transformer) নির্মাণের বর্ণনা দাও**
- **স্বয়ংক্রিয়-ট্রান্সফরমারের সুবিধা, অসুবিধা এবং প্রয়োগগুলি বর্ণনা করুন।**

অটো ট্রান্সফরমার (Transformer)

- স্বয়ংক্রিয় ট্রান্সফরমার (Transformer) হল একটি ট্রান্সফরমার (Transformer) যার একক ওয়াইন্ডিং যা প্রাথমিক এবং সেকেন্ডারি উইন্ডিং হিসাবে কাজ করে।
- স্বয়ংক্রিয় ট্রান্সফরমার (Transformer) ফ্যারাডে এর ইলেক্ট্রো - ম্যাগনেটিক ইন্ডাকশনের স্ব-আবরণ নীতিতে কাজ করে।

কোরের সাধারণ ফ্লাক্সের সাথে সংযোগকারী প্রতিটি টার্নে প্রতি টার্নে প্ররোচিত ভোল্টেজ একই ছিল।

অতএব, মৌলিকভাবে এটি ক্রিয়াকলাপে কোন পার্থক্য করে না যে সেকেন্ডারি প্ররোচিত ভোল্টেজটি কোরের সাথে সংযুক্ত একটি পৃথক উইন্ডিং থেকে বা প্রাথমিক বাঁকগুলির একটি অংশ থেকে প্রাপ্ত হয়। উভয় পরিস্থিতিতে একই ভোল্টেজ রূপান্তর ফলাফল।

নির্মাণ

একটি সাধারণ দুটি উইন্ডিং ট্রান্সফরমার (Transformer) একটি অটো-ট্রান্সফরমার (Transformer) হিসাবে দুটি উইন্ডিংকে সিরিজে সংযুক্ত করে এবং দুটি জুড়ে ভোল্টেজ প্রয়োগ করে বা শুধুমাত্র একটি উইন্ডিংয়ে ব্যবহার করা যেতে পারে।

এটি ভোল্টেজকে যথাক্রমে নিচে বা উপরে রাখতে চান কিনা তার উপর নির্ভর করে। চিত্র 1 এবং 2 এই সংযোগগুলি দেখায়।

চিত্র 1 বিবেচনা করে, ইনপুট ভোল্টেজ V1 সম্পূর্ণ উইন্ডিং a - c এর সাথে সংযুক্ত এবং লোড RL উইন্ডিংয়ের একটি অংশ জুড়ে রয়েছে, অর্থাৎ b - c। ভোল্টেজ V2 একটি প্রচলিত দুটি উইন্ডিং ট্রান্সফরমারের মতো V1 এর সাথে সম্পর্কিত, যথা,

$$V_2 = V_1 \times \frac{N_{bc}}{N_{ac}}$$

যেখানে Nbc এবং Nac হল সংশ্লিষ্ট উইন্ডিংগুলির বাঁকগুলির সংখ্যা। একটি অটোট্রান্সফরমারে ভোল্টেজ ট্রান্সফরমেশনের অনুপাত একটি সাধারণ ট্রান্সফরমারের অনুপাতের সমান।

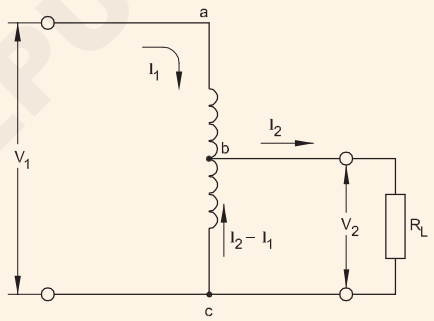
$$a = \frac{N_{bc}}{N_{ac}} = \frac{V_2}{V_1} = \frac{I_1}{I_2}$$

নিচের জন্য একটি <1 সহ।

সুবিধাদি: অটো-ট্রান্সফরমার (Transformer):

- কম খরচ
- ভাল ভোল্টেজ নিয়ন্ত্রণ আছে
- ছোট
- ওজনে হালকা
- একই ক্ষমতার দুটি উইন্ডিং ট্রান্সফরমারের সাথে তুলনা করলে বেশি দক্ষ।অসুবিধা:অটো-ট্রান্সফরমার (Transformer) দুটি অসুবিধা আছে.
- একটি অটো-ট্রান্সফরমার (Transformer) প্রাথমিক সার্কিট থেকে সেকেন্ডারিকে বিচ্ছিন্ন করে না।
- যদি সাধারণ ওয়াইন্ডিং বিসি ওপেন সার্কিটে পরিণত হয়, চিত্র 1 বা 2 উল্লেখ করে, প্রাথমিক ভোল্টেজ এখনও লোডকে ফিড করতে পারে। একটি স্টেপ-ডাউন অটো-ট্রান্সফরমারের ফলে এর ফলে সেকেন্ডারি লোড নষ্ট হয়ে যেতে পারে এবং/অথবা গুরুতর শক বিপদ হতে পারে, বিশেষ করে যদি স্টেপ-ডাউন অনুপাত বেশি হয়।

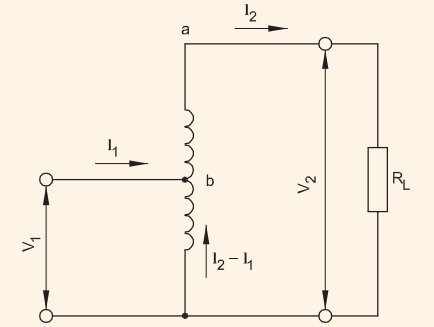
Fig 1



AUTOTRANSFORMER STEP-DOWN

EL20N1129851

Fig 2



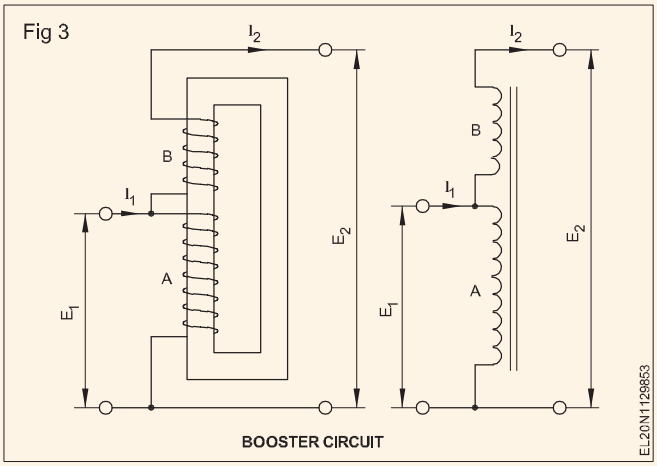
AUTOTRANSFORMER STEP-UP

EL20N1129852

আবেদন: সাধারণ অ্যাপ্লিকেশন হল:

- ফ্লুরোসেন্ট ল্যাম্প (যেখানে সরবরাহের ভোল্টেজ রেট করা ভোল্টেজের চেয়ে কম) • কম ভোল্টেজ মোটর স্টার্টার
- লাইন ভোল্টেজের স্থায়ী সমন্বয়ের জন্য সিরিজ লাইন বুস্টার (চিত্র 3)
- সার্ভো-লাইন ভোল্টেজ সংশোধনকারী।

FOR EDUCATIONAL PURPOSE REPUBLISHED



যন্ত্র ট্রান্সফরমার (Transformer) - কারেন্ট ট্রান্সফরমার (Transformer) (Instrument transformers - current transformer)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি সক্ষম হবেন

- **ইন্সট্রুমেন্ট ট্রান্সফরমারের প্রয়োজনীয়তা, প্রকার এবং নীতি বর্ণনা করুন**
- **কারেন্ট ট্রান্সফরমারের নির্মাণ এবং সংযোগ ব্যাখ্যা করুন**
- **কারেন্ট ট্রান্সফরমার (Transformer) ব্যবহার করার সময় অনুসরণ করা সতর্কতাগুলি বলুন.**

যন্ত্র ট্রান্সফরমারের প্রয়োজনীয়তা: পরিমাপের উদ্দেশ্যে পরিমাপক যন্ত্রের সাথে একত্রে ব্যবহৃত ট্রান্সফরমার (Transformer)কে 'যন্ত্র ট্রান্সফরমার (Transformer)' বলে। প্রকৃত পরিমাপ শুধুমাত্র পরিমাপ যন্ত্র দ্বারা সম্পন্ন করা হয়.

যেখানে কারেন্ট এবং ভোল্টেজ খুব বেশি, সেখানে সরাসরি পরিমাপ করা সম্ভব নয় কারণ, এই কারেন্ট এবং ভোল্টেজগুলি যুক্তিসঙ্গত আকারের যন্ত্রের জন্য খুব বড় এবং মিটারের খরচ বেশি হবে।

সমাধান হল ইন্সট্রুমেন্ট ট্রান্সফরমারের সাহায্যে কারেন্ট এবং ভোল্টেজকে স্টেপ-ডাউন করা, যাতে মাঝারি আকারের যন্ত্র দিয়ে মিটার করা যায়।

এই যন্ত্র ট্রান্সফরমার (Transformer)গুলি বৈদ্যুতিকভাবে যন্ত্র এবং রিলেগুলিকে উচ্চ কারেন্ট/ভোল্টেজ লাইন থেকে বিচ্ছিন্ন করে যার ফলে পুরুষ এবং সরঞ্জামের বিপদ হ্রাস পায়। নিখুঁত বিচ্ছিন্নতা প্রাপ্ত করার জন্য, যন্ত্র ট্রান্সফরমারের সেকেন্ডারি এবং কোর গ্রাউন্ড করা উচিত।

যন্ত্র ট্রান্সফরমারের ধরন: তিনটি হল দুই ধরনের যন্ত্র ট্রান্সফরমার (Transformer)।

- কারেন্ট ট্রান্সফরমার (Transformer)
- ভোল্টেজ ট্রান্সফরমার (Transformer)

উচ্চ প্রবাহ পরিমাপের জন্য ব্যবহৃত ট্রান্সফরমার (Transformer)কে বলা হয় 'কারেন্ট ট্রান্সফরমার (Transformer)' বা সহজভাবে 'সিটি'

উচ্চ ভোল্টেজ পরিমাপের জন্য ব্যবহৃত ট্রান্সফরমার (Transformer)কে বলা হয় 'ভোল্টেজ ট্রান্সফরমার (Transformer) বা ভোল্টেজ ট্রান্সফরমার (Transformer)' বা সংক্ষেপে 'PT'।

নীতি:ইন্সট্রুমেন্ট ট্রান্সফরমার (Transformer) দুটি উইন্ডিং ট্রান্সফরমারের মতই মিউচুয়াল ইন্ডাকশন নীতিতে কাজ করে।

একটি যন্ত্র ট্রান্সফরমারের ক্ষেত্রে, নিম্নলিখিত নকশা বৈশিষ্ট্য বিবেচনা করা হয়।

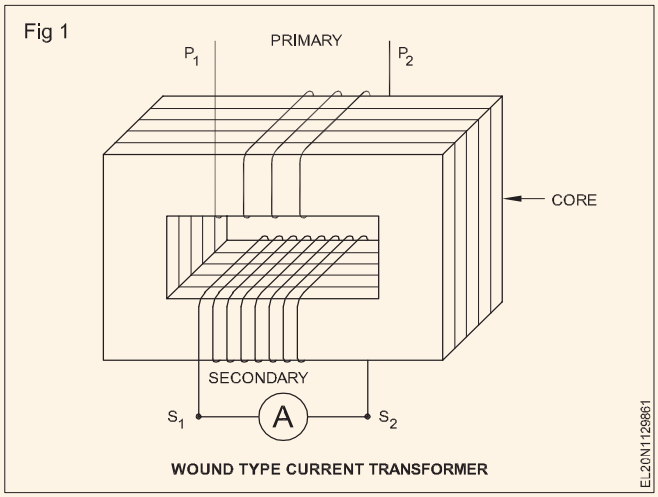
মূল: ক্রটি কমানোর জন্য, চুম্বকীয় প্রবাহ কম রাখতে হবে। এর মানে কোরগুলির কম বিক্রিয়া এবং কম মূল ক্ষতি হওয়া উচিত।

উইন্ডিং:সেকেন্ডারি লিকেজ রিঅ্যাক্ট্যান্স কমাতে উইন্ডিং একত্রে হওয়া উচিত; অন্যথায়, অনুপাত ক্রটি বৃদ্ধি পাবে। কারেন্ট ট্রান্সফরমারের ক্ষেত্রে ওয়াইন্ডিংকে এমনভাবে ডিজাইন করতে হবে যাতে কোনো ক্ষতি ছাড়াই বড় শর্ট সার্কিট কারেন্ট প্রতিরোধ করা যায়।

কারেন্ট ট্রান্সফরমার (Transformer) - নির্মাণ এবং সংযোগের ধরন

নিচের কারেন্ট ট্রান্সফরমারের বিভিন্ন প্রকার।

ক্ষতের ধরন কারেন্ট ট্রান্সফরমার (Transformer): এটি এমন একটি যেখানে প্রাথমিক ওয়াইন্ডিং এর কোরে একাধিক পূর্ণ মোড় ক্ষত রয়েছে (চিত্র 1)



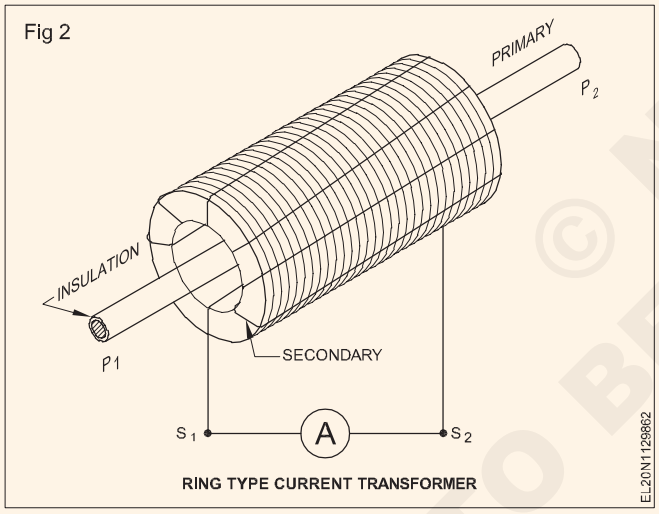
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

চিত্র 1 একটি ক্ষত ধরনের কারেন্ট ট্রান্সফরমারের সংযোগ দেখায় যার একটি আয়তক্ষেত্রাকার ধরনের কোর রয়েছে। সাধারণভাবে, কারেন্ট ট্রান্সফরমারের সেকেন্ডারির সাথে সংযুক্ত হলে অ্যামিটারটিকে 5A বা 1A দিয়ে পূর্ণ স্কেল ডিফ্লেকশন দেওয়ার জন্য সাজানো হয়।

কারেন্ট ট্রান্সফরমারের প্রাথমিক এবং সেকেন্ডারি বাঁকগুলির মধ্যে অনুপাত প্রাথমিক কারেন্ট নির্ধারণ করে যা 5 বা 1 এম্পের নির্দিষ্ট সেকেন্ডারি কারেন্ট রেটিং দিয়ে পরিমাপ করা যেতে পারে।

উদাহরণস্বরূপ, যদি প্রাইমারি কারেন্ট 100 amps হয় এবং প্রাইমারীতে দুটি টার্ন থাকে, তাহলে ফুল লোড প্রাইমারি অ্যাম্পিয়ার টার্ন 200 হয়। ফলস্বরূপ, সেকেন্ডারিতে 5 amps সঞ্চালন করতে হলে সেকেন্ডারি টার্নের সংখ্যা 200/5 হতে হবে, যে 40 পালা.

রিং টাইপ কারেন্ট ট্রান্সফরমার (Transformer):এটির চিত্র 2 এর মাধ্যমে একটি প্রাথমিক ওয়াইন্ডিং মিটমাট করার জন্য কেন্দ্রে একটি খোলা রয়েছে যা একক টার্ন প্রাইমারি সহ একটি রিং টাইপ কারেন্ট ট্রান্সফরমার (Transformer) দেখায়। এই কারেন্ট ট্রান্সফরমারে, পরিমাপ করা কারেন্ট বহনকারী ইনসুলেটেড কন্ডাক্টর সরাসরি ট্রান্সফরমার (Transformer) অ্যাসেম্বলিতে একটি খোলার মধ্য দিয়ে যায়।



যদি মাধ্যমিকে 20টি বাঁক থাকে যার কারেন্ট পরিসীমা 5 amps, এই কারেন্ট ট্রান্সফরমার (Transformer)টি রূপান্তর অনুপাত অনুসারে, 100 amps এর একটি প্রাথমিক কারেন্ট পরিমাপ করতে পারে।

ক্ল্যাম্প অন বা অ্যামিটারে ক্লিপ শুধুমাত্র এই নীতিতে কাজ করে কিন্তু কোরটি এমনভাবে তৈরি করা হয় যে এটি ইনসুলেটেড কন্ডাকটরকে পাস করার জন্য খুলতে পারে এবং তারপরে চৌম্বকীয় সার্কিট সম্পূর্ণ করার জন্য বন্ধ হয়ে যায়।

বার টাইপ কারেন্ট ট্রান্সফরমার (Transformer):এটি এমন একটি যেখানে প্রাথমিক ওয়াইন্ডিং একটি উপযুক্ত আকারের বার এবং সেকেন্ডারি উইন্ডিং এবং কোর অ্যাসেম্বলি উপাদান নিয়ে গঠিত যা কারেন্ট ট্রান্সফরমারের একটি অবিচ্ছেদ্য অংশ (চিত্র 3)।

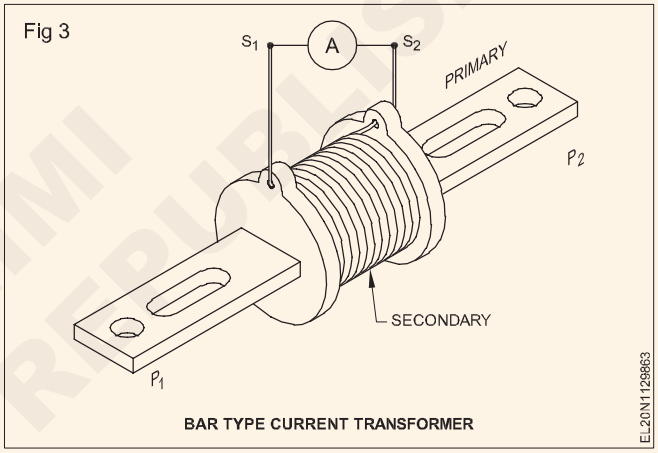
শুষ্ক প্রকার কারেন্ট ট্রান্সফরমার (Transformer):এটি এমন একটি যা শীতল করার উদ্দেশ্যে কোনও তরল বা আধা-তরল উপাদান ব্যবহারের প্রয়োজন হয় না।

তেল নিমজ্জিত কারেন্ট ট্রান্সফরমার (Transformer):এটি এমন একটি যার জন্য উত্তাপ এবং শীতল মাধ্যম হিসাবে উপযুক্ত বৈশিষ্ট্যযুক্ত তেল ব্যবহার করা প্রয়োজন।

সাধারণ পদ ব্যবহার করা হয়েছে

সঠিকতা শ্রেণী:নির্ভুলতা শ্রেণী হল একটি কারেন্ট ট্রান্সফরমার (Transformer)কে বরাদ্দ করা একটি পদবী যার ত্রুটিগুলি নির্দিষ্ট সীমার মধ্যে থাকে ব্যবহারের জন্য নির্ধারিত শর্তে। কারেন্ট ট্রান্সফরমার (Transformer) পরিমাপের জন্য আদর্শ নির্ভুলতা ক্লাস 0.1, 0.2, 0.5, 1.0, 3.0 এবং 5.0 হবে।

কারেন্ট ট্রান্সফরম ব্যবহার করার সময় সতর্কতা: কারেন্ট ট্রান্সফরমারে সেকেন্ডারি কারেন্ট প্রাথমিক কারেন্টের উপর নির্ভর করে। তদুপরি, কারেন্ট ট্রান্সফরমার (Transformer)টির সেকেন্ডারিটি প্রায় শর্ট সার্কিট বলে ধরে নেওয়া যেতে পারে কারণ অ্যামিটারের প্রতিরোধ ক্ষমতা অত্যন্ত কম।



যাই হোক না কেন, কারেন্ট ট্রান্সফরমারের সেকেন্ডারি উইন্ডিং খোলা সার্কিট করা উচিত নয়। এটি ঘটতে পারে যখন অ্যামিটারটি খোলা সার্কিট হয়ে যায় বা যখন অ্যামিটারটি সেকেন্ডারি থেকে সরানো হয়।

এই ধরনের ক্ষেত্রে সেকেন্ডারি শর্ট সার্কিট করা উচিত। সেকেন্ডারি শর্ট সার্কিট না হলে, সেকেন্ডারি অ্যাম্পিয়ার-টার্নের অনুপস্থিতিতে, প্রাইমারি কারেন্ট কোরে অস্বাভাবিকভাবে উচ্চ ফ্লাক্স তৈরি করবে যার ফলে কোর গরম হবে এবং ট্রান্সফরমার (Transformer)টি পুড়ে যাবে।

আরও সেকেন্ডারি তার খোলা টার্মিনাল জুড়ে একটি উচ্চ ভোল্টেজ তৈরি করবে যা নিরাপত্তা বিপন্ন করবে। কারেন্ট ট্রান্সফরমারের নন-কারেন্ট বহনকারী ধাতব অংশ আর্থিং করার পাশাপাশি, আমাদের কারেন্ট ট্রান্সফরমারের সেকেন্ডারির এক প্রান্ত আর্থ করতে হবে

ওপেন সার্কিটের ক্ষেত্রে স্ট্যাটিক সম্ভাব্য পার্থক্য। এটি নিরোধক ব্যর্থতার ক্ষেত্রে একটি সুরক্ষা হিসাবেও কাজ করে।

কারেন্ট ট্রান্সফরমারের স্পেসিফিকেশন:একটি কারেন্ট ট্রান্সফরমার (Transformer) কেনার সময়, নিম্নলিখিত স্পেসিফিকেশনগুলি পরীক্ষা করা প্রয়োজন।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- রেটেড ভোল্টেজ, সরবরাহের ধরন এবং আর্থিং অবস্থা (উদাহরণস্বরূপ, 7.2 কেভি, তিন ফেজ, প্রতিরোধকের মাধ্যমে আর্থ করা হোক বা শক্তভাবে আর্থ করা হোক)।
- নিরোধক স্তর
- ফ্রিকোয়েন্সি
- রূপান্তর অনুপাত
- উৎপাদনের হার
- নির্ভুলতার শ্রেণী
- স্বল্প সময়ের তাপপ্রবাহ এবং এর সময়কাল

রেট করা প্রাথমিক কারেন্টের স্ট্যান্ডার্ড মান: রেটেড ফ্রিকোয়েন্সির অ্যাম্পিয়ারের মান 10, 15, 20, 30, 50, 75 অ্যাম্পিয়ার এবং তাদের দশমিক গুণিতক।

রেট করা সেকেন্ডারি কারেন্টের স্ট্যান্ডার্ড মান:রেটেড সেকেন্ডারি কারেন্টের স্ট্যান্ডার্ড মান 1 অ্যাম্পিয়ার বা 5 অ্যাম্পিয়ার হতে হবে।

ভোল্টেজ ট্রান্সফরমার (Transformer) (Potential transformer)

উদ্দেশ্য:এই পাঠের শেষে, আপনি সক্ষম হবেন

- **ভোল্টেজ ট্রান্সফরমারের নির্মাণ এবং সংযোগ ব্যাখ্যা করুন**
- **PT এর স্টেট স্পেসিফিকেশন।**

ভোল্টেজ ট্রান্সফরমার (Transformer)

নির্মাণ এবং সংযোগ: একটি ভোল্টেজ ট্রান্সফরমারের নির্মাণ মূলত একটি পাওয়ার ট্রান্সফরমারের মতোই। প্রধান পার্থক্য হল একটি ভোল্টেজ ট্রান্সফরমারের ভোল্টাম্পিয়ার রেটিং খুবই ছোট।

একটি সম্ভাব্য ট্রান্সফরমারে ত্রুটি কমাতে, এটি একটি ছোট চৌম্বক পথ, মূল উপাদানের ভাল মানের, কম ফ্লাক্স ঘনত্ব এবং কোরগুলির সঠিক একত্রিতকরণ এবং ইন্টারলেইং প্রদান করতে হবে।

প্রতিরোধ এবং ফুটো প্রতিক্রিয়া কমাতে, পুরু কন্ডাক্টর ব্যবহার করা হয় এবং দুটি উইন্ডিং যতটা সম্ভব কাছাকাছি রাখা হয়। কোর শেল বা কোর ধরনের নির্মাণ হতে পারে. শেল টাইপ নির্মাণ সাধারণত কম ভোল্টেজ ট্রান্সফরমারের জন্য ব্যবহৃত হয়।

প্রাথমিক এবং সেকেন্ডারি উইন্ডিংগুলি সর্বনিম্ন থেকে ফুটো বিক্রিয়াকে কমাতে সমাক্ষীয়। নিরোধক সমস্যাটি সহজ করার জন্য, সাধারণত একটি কম ভোল্টেজ ওয়াইন্ডিং (সেকেন্ডারি) কোরের পাশে রাখা হয়।

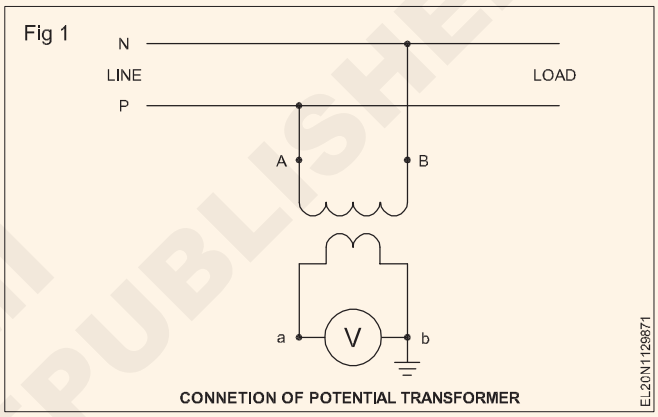
কম ভোল্টেজ ট্রান্সফরমারের ক্ষেত্রে প্রাথমিক ওয়াইন্ডিং একক কয়েলের হতে পারে কিন্তু উচ্চ ভোল্টেজ ট্রান্সফরমারের ক্ষেত্রে ওয়াইন্ডিংকে কয়েকটি ছোট কয়েলে ভাগ করা হয়।

চিত্র 1 একটি ভোল্টেজ ট্রান্সফরমারের সংযোগ দেখায়। সাধারণভাবে, ভোল্টেজ ট্রান্সফরমারের সেকেন্ডারির সাথে সংযুক্ত ভোল্টমিটারটি 110 ভোল্টে সম্পূর্ণ স্কেল বিচ্যুতি দেওয়ার জন্য সাজানো হয়।

ভোল্টেজ ট্রান্সফরমার (Transformer)গুলির প্রাথমিক এবং সেকেন্ডারি বাঁকগুলির মধ্যে অনুপাত প্রাথমিক ভোল্টেজ নির্ধারণ করে যা 110 ভোল্টের নির্দিষ্ট সেকেন্ডারি ভোল্টেজ রেটিং দিয়ে পরিমাপ করা যেতে পারে (চিত্র 1)।

যদি প্রাথমিক বাঁক চারটি হয়, সেকেন্ডারি বাঁক দুটি হয় এবং প্রাথমিকটি 220 ভোল্ট মাত্রার একটি ভোল্টেজ উৎসের সাথে সংযুক্ত থাকে, তাহলে রূপান্তর অনুপাত অনুযায়ী সেকেন্ডারি ভোল্টেজ হবে 110 ভোল্ট।

Fig 1



CONNETION OF POTENTIAL TRANSFORMER

ভোল্টেজ ট্রান্সফরমার (Transformer) ব্যবহার করার সময় যেসব সতর্কতা অবলম্বন করতে হবে:চেসিস ফ্রেম ওয়ার্ক এবং ভোল্টেজ ট্রান্সফরমারের ধাতব আবরণের নির্দিষ্ট অংশের সমন্বয়ে গঠিত দুটি পৃথক, সহজে অ্যাক্সেসযোগ্য, জারা-মুক্ত টার্মিনাল দেওয়া হবে যা স্পষ্টভাবে আর্থ টার্মিনাল হিসাবে চিহ্নিত।

একটি ভোল্টেজ ট্রান্সফরমারের স্পেসিফিকেশন:একটি ভোল্টেজ ট্রান্সফরমার (Transformer) কেনার সময়, নিম্নলিখিত স্পেসিফিকেশনগুলি পরীক্ষা করা দরকার।

- রেটেড ভোল্টেজ, সরবরাহের ধরন এবং আর্থিং অবস্থা (উদাহরণস্বরূপ 6.6 কেভি, 3 ফেজ সলিড আর্থড)
- নিরোধক স্তর
- ফ্রিকোয়েন্সি
- রূপান্তর অনুপাত
- উৎপাদনের হার
- সঠিকতা শ্রেণী
- উইন্ডিং সংযোগ
- রেটেড ভোল্টেজ ফ্যাক্টর
- ভোল্টেজ ট্রান্সফরমার (Transformer) অভ্যন্তরীণ বা বাইরে ব্যবহারের জন্য, অস্বাভাবিকভাবে কম তাপমাত্রায় ব্যবহারের জন্য কিনা, উচ্চতা (যদি 1000 মিটারের বেশি

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

হয়), আর্দ্রতা এবং বাষ্প বা বাষ্পের সংস্পর্শে আসার মতো কোনো বিশেষ অবস্থার উদ্ভব বা উদ্‌ভূত হওয়ার সম্ভাবনা সহ পরিষেবার শর্তাবলী , বিস্ফোরক গ্যাস, অত্যধিক ধুলো, কম্পন ইত্যাদি

- বিশেষ বৈশিষ্ট্য, যেমন মাত্রা সীমিত।
- জেনারেটরের তারকা (star) বিন্দু এবং আরথিং মধ্যে সংযোগের জন্য ভোল্টেজ ট্রান্সফরমার (Transformer) প্রয়োজন কিনা।
- প্রতিরক্ষামূলক উদ্দেশ্যে ভোল্টেজ ট্রান্সফরমারের জন্য কোন অতিরিক্ত প্রয়োজন। • ইনস্টলেশনটি বৈদ্যুতিকভাবে উন্মুক্ত কিনা।
- অন্য কোন তথ্য.
- একটি মাল্টি-ট্যাপ সেকেন্ডারি সহ তিন ফেজ সমাবেশ

ভোল্টেজ ট্রান্সফরমারের স্ট্যান্ডার্ড রেটিং

রেটেড ফ্রিকোয়েন্সি:রেট করা ফ্রিকোয়েন্সি 50 Hz হবে।

রেট করা প্রাথমিক ভোল্টেজ:একটি 3-ফেজ ট্রান্সফরমারের রেট করা প্রাথমিক নামমাত্র সিস্টেম ভোল্টেজ। 0.6, 3.3, 6.6, 11, 15, 22, 33, 47, 66, 110, 220, 400, এবং 500 KV।

একটি 3-ফেজ সিস্টেমের একটি লাইন এবং নিরপেক্ষ (Neutral)বিন্দুর মধ্যে সংযুক্ত একটি একক-ফেজ ট্রান্সফরমারের প্রাথমিক ভোল্টেজের আদর্শ মানহবে 3 1 নামমাত্র সিস্টেম ভোল্টেজের উপরোক্ত মানের সময়।

রেট করা সেকেন্ডারি ভোল্টেজ:একটি একক ফেজ ট্রান্সফরমার (Transformer) বা একটি 3-ফেজ ট্রান্সফরমারের জন্য সেকেন্ডারি ভোল্টেজের রেট করা মান 100 এবং 110V হতে হবে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ট্রান্সফরমারের ক্ষতি - OC এবং SC পরীক্ষা - দক্ষতা - ভোল্টেজ নিয়ন্ত্রণের (Transformer losses - OC and SC test - efficiency - Voltage Regulation)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **ট্রান্সফরমারের ক্ষতির ধরন বলুন**
- **ট্রান্সফরমারে বৈদ্যুতিক ইস্ট্রি (নো - লোড) ক্ষতি এবং তামার (লোড) ক্ষতি ব্যাখ্যা কর।.**

লোকসান

ট্রান্সফরমারে দুই ধরনের ক্ষয়ক্ষতি হয় যেমন বৈদ্যুতিক ইস্ট্রি (কোর) লস (হিস্টিরিসিস + এডি কারেন্ট) এবং কপার (ওহমিক) বা লোড লস বৈদ্যুতিক ইস্ট্রি (বা) নো-লোড লস:

কোন লোড লস দুটি উপাদান নিয়ে গঠিত i. ই হিস্টেরেসিস এবং এডি কারেন্ট লস। লৌহঘটিত ধাতুতে চৌম্বকীয় প্রবাহের চক্রীয় পরিবর্তনের কারণে হিস্টেরেসিস ক্ষতি। টি

কোরের মধ্যে পরিবর্তনশীল প্রবাহের কারণে (লেঞ্জের সূত্র অনুসারে) কোরে একটি ভোল্টেজ প্রবর্তনের কারণেই এডিস কারেন্ট ঘটে। ফলস্বরূপ, পরবর্তী I2R ক্ষয় সহ মূলে সঞ্চালিত এডি প্রবাহমাত্রা সেট আপ হয়। একে বৈদ্যুতিক ইস্ট্রি লস (বা) কোর লস (বা) ধ্রুবক ক্ষতিও বলা হয়।

একটি ট্রান্সফরমারের কোর ফ্লাক্স সমস্ত লোডে কার্যত স্থির থাকে, কোর-লসও সমস্ত লোডে স্থির থাকে। এটি নো-লোড লস নামেও পরিচিত।

হিস্টেরেসিস ক্ষতি Wh =K hB1.6m ওয়াট

এডি কারেন্ট ক্ষতি আমরা =K ef2Kf Bm2

যেখানে Kh = হিস্টেরেসিস ধ্রুবক

Kf = ফর্ম ফ্যাক্টর

Ke = এডি কারেন্ট ধ্রুবক

কোরের জন্য উচ্চ সিলিকন সামগ্রীর (1.0 থেকে 4.0 শতাংশ পর্যন্ত) ইস্পাত ব্যবহার করে এবং খুব পাতলা ল্যামিনেশন ব্যবহার করে এই ক্ষতিগুলি হ্রাস করা হয়।

সিলিকন ইস্পাত একটি উচ্চ স্যাচুরেশন পয়েন্ট, উচ্চ প্রবাহ ঘনত্বে ভাল ব্যাপ্তিযোগ্যতা, এবং মাঝারি ক্ষতি আছে। সিলিকন ইস্পাত ব্যাপকভাবে পাওয়ার ট্রান্সফরমার (Transformer), অডিও আউটপুট ট্রান্সফরমার (Transformer) এবং অন্যান্য অনেক অ্যাপ্লিকেশনে ব্যবহৃত হয়।

একটি ট্রান্সফরমারের ইনপুট পাওয়ার, যখন নো-লোড থাকে, তখন মূল-ক্ষয় পরিমাপ করে।

তামা (বা) লোড ক্ষতি:এই ক্ষতি প্রধানত ট্রান্সফরমার (Transformer) উইন্ডিং এর ওমিক প্রতিরোধের কারণে। প্রাথমিক এবং সেকেন্ডারি উইন্ডিংগুলির প্রতিরোধের মাধ্যমে লোড কারেন্ট I2R ক্ষয়ক্ষতি তৈরি করে যা তামার তারগুলিকে উত্তপ্ত করে এবং ভোল্টেজ ড্রপ করে। এই ক্ষতিকে তামার ক্ষতি (বা) পরিবর্তনশীল ক্ষতিও বলা হয়। তামার ক্ষতি শর্ট সার্কিট পরীক্ষা দ্বারা পরিমাপ করা হয়।

একটি ট্রান্সফরমারের মূল ক্ষতি সমস্ত লোড অবস্থার জন্য একটি ধ্রুবক ক্ষতি। তামার ক্ষতি বর্তমানের বর্গক্ষেত্রের সমানুপাতিকভাবে পরিবর্তিত হয়।

একটি ট্রান্সফরমারের ওপেন সার্কিট (O.C) পরীক্ষা (Open Circuit (O.C) test of a transformer)

উদ্দেশ্য:এই পাঠের শেষে, আপনি সক্ষম হবেন

- **একটি ওপেন সার্কিট পরীক্ষা পরিচালনার পদ্ধতি ব্যাখ্যা কর**
- **সঠিক বৈদ্যুতিক ইস্ট্রি ক্ষতি গণনা.**

ওপেন সার্কিট

নো-লোড লস বা মূল ক্ষতি নির্ধারণ করতে ওপেন সার্কিট পরীক্ষা করা হয়।

এই পরীক্ষায়, একটি রেটেড ভোল্টেজ একটি ওয়াইন্ডিং-এ প্রয়োগ করা হয়, সাধারণত নিরাপত্তার কারণে কম-ভোল্টেজ ওয়াইন্ডিং, অন্যটি খোলা-সার্কিট করা হয়। ট্রান্সফরমারে সরবরাহ করা ইনপুট শক্তি (Power) প্রধানত মূল ক্ষতির প্রতিনিধিত্ব করে। যেহেতু নো-লোড কারেন্ট তুলনামূলকভাবে ছোট তাই এই পরীক্ষার সময় তামার ক্ষতি উপেক্ষিত হতে পারে।

সার্কিট যন্ত্রগুলি চিত্র 1 এ দেখানো হয়েছে। ওয়াটমিটার মূল ক্ষতি নির্দেশ করে। ভোল্টমিটার রেট করা ভোল্টেজ নিবন্ধন করবে। ভোল্টেজের সাথে একত্রে অ্যামিটার রিডিং ম্যাগনেটাইজিং কারেন্ট সম্পর্কে তথ্য পেতে প্রয়োজনীয় ডেটা সরবরাহ করবে।

ট্রান্সফরমারের উভয় পাশে মূল ক্ষতি পরিমাপ করা যেতে পারে। উদাহরণস্বরূপ, যদি একটি 3300/240V ট্রান্সফরমার (Transformer) পরীক্ষা করা হয় তবে ভোল্টেজটি সেকেন্ডারি দিকে প্রয়োগ করা হবে, যেহেতু 240V আরও সহজলভ্য।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

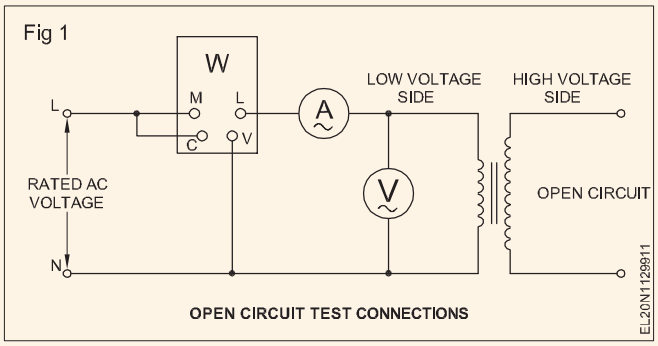
ট্রান্সফরমারের উভয় পাশে পরিমাপ করা মূল ক্ষতি একই হবে, কারণ 240V এমন একটি উইন্ডিং-এ প্রয়োগ করা হয় যার উচ্চ ভোল্টেজের দিক থেকে কম বাঁক রয়েছে। সুতরাং, ভোল্ট/টার্ন অনুপাত একই। এটি বোঝায় যে কোরের সর্বাধিক প্রবাহের মান উভয় ক্ষেত্রেই একই। মূল ক্ষতি সর্বাধিক প্রবাহের উপর নির্ভর করে।

o.c এর কম্পাঙ্ক পরীক্ষার সরবরাহ ট্রান্সফরমারের রেট ফ্রিকোয়েন্সির সমান হওয়া উচিত। প্রকৃত (সঠিক) বৈদ্যুতিক ইস্ত্রির ক্ষতি (Wi) সূত্র দ্বারা গণনা করা যেতে পারে

বৈদ্যুতিক ইস্ত্রির ক্ষতি = Wi = W0 - কোন লোড তামার ক্ষতি নেই

Wi = Wo - (I0)2 R

W0 = ওয়াটমিটার রিডিং অন লোড



কোন লোড কপার লস = $(I_0)2$ R

R = উইন্ডিং এর রেজিস্ট্যান্স যেখানে OC পরীক্ষা গণনা করেছে

I_0 = No - লোড কারেন্ট

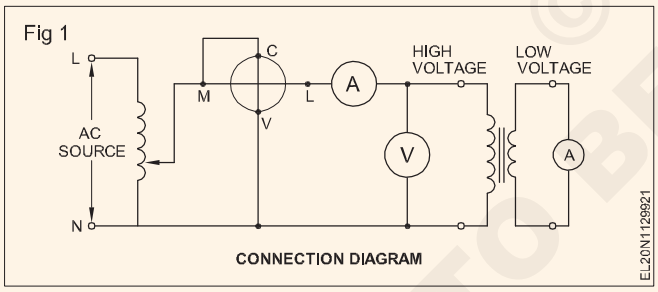
একটি ট্রান্সফরমারের শর্ট সার্কিট (S.C) পরীক্ষা (Short circuit (S.C) test of a transformer)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি সক্ষম হবেন

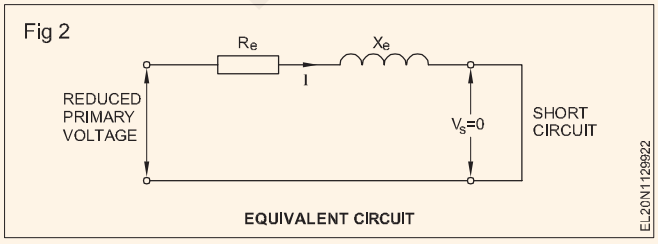
- **একটি একক-ফেজ ট্রান্সফরমারে শর্ট সার্কিট পরীক্ষা পরিচালনার পদ্ধতি ব্যাখ্যা করুন**
- **উচ্চ ভোল্টেজ সার্কিটের ক্ষেত্রে ট্রান্সফরমারের সমতুল্য রোধ এবং সমতুল্য বিক্রিয়া গণনা করুন**
- **তামার ক্ষতি গণনা করুন।**

শর্ট সার্কিট পরীক্ষা:

ট্রান্সফরমার (Transformer) সমতুল্য সার্কিট পরামিতি এবং তামার ক্ষতি নির্ধারণ করতে একটি শর্ট সার্কিট পরীক্ষা প্রয়োজন। শর্ট সার্কিট পরীক্ষার জন্য সংযুক্ত চিত্রটি চিত্র 1 এ দেখানো হয়েছে।



ট্রান্সফরমারের কম ভোল্টেজের দিকটি শর্ট সার্কিট করা হয়েছে। ট্রান্সফরমারের উচ্চ ভোল্টেজ ওয়াইন্ডিংয়ে একটি হ্রাসকৃত ভোল্টেজ প্রয়োগ করা হয় যাতে রেট করা কারেন্ট অ্যামিটারের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হয়। এই অবস্থায় ট্রান্সফরমারের প্রতিবন্ধকতা কেবলমাত্র সমতুল্য প্রতিবন্ধকতা (চিত্র 2)।



পরীক্ষাটি উচ্চ ভোল্টেজের দিকে সঞ্চালিত হয় কারণ এটি রেট করা ভোল্টেজের একটি ছোট শতাংশ প্রয়োগ করা সুবিধাজনক। একটি 3300V/240V ট্রান্সফরমারের ক্ষেত্রে, 240V-এর 5% এর তুলনায় 3300V-এর 5% মোকাবেলা করা সহজ এবং আরও সঠিক।

প্রাথমিক ভোল্টেজ ব্যাপকভাবে হ্রাস করার সাথে সাথে, ফ্লাক্স একই পরিমাণে হ্রাস পাবে। যেহেতু মূল ক্ষতি ফ্লাক্সের বর্গক্ষেত্রের সাথে কিছুটা সমানুপাতিক, তাই এটি কার্যত শূন্য। সুতরাং, ইনপুট শক্তি (Power) পরিমাপ করতে ব্যবহৃত একটি ওয়াটমিটার শুধুমাত্র তামার ক্ষতি নির্দেশ করবে; আউটপুট শক্তি (Power) শূন্য। যন্ত্রগুলি থেকে প্রাপ্ত ইনপুট ডেটা থেকে, সমতুল্য বিক্রিয়া, গণনা করা যেতে পারে। গণনা করা সমস্ত মান উচ্চ ভোল্টেজের দিক অনুসারে।

Re হল সমতুল্য প্রতিরোধ

Xe হল সমতুল্য বিক্রিয়া

উচ্চ ভোল্টেজের দিকে ReH সমতুল্য প্রতিরোধ

উচ্চ ভোল্টেজের দিকে XeH সমতুল্য বিক্রিয়া

ZeH উচ্চ ভোল্টেজের দিকে সমতুল্য প্রতিবন্ধকতা

$$R_{eH} = \frac{P_{SC}}{I^2_{SC}} \text{ ohms}$$

$$Z_{eH} = \frac{V_{SC}}{I_{SC}} \text{ ohms}$$

$$\text{and } X_{eH} = \sqrt{Z^2_{eH} - R^2_{eH}} \text{ ohms}$$

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

যেখানে Isc, VSC এবং PSC হল যথাক্রমে শর্ট সার্কিট অ্যাম্পিয়ার, ভোল্ট এবং ওয়াট এবং উচ্চ ভোল্টেজের দিক থেকে যথাক্রমে ReH, ZeH এবং XeH সমতুল্য প্রতিরোধ, প্রতিবন্ধকতা এবং বিক্রিয়া।

ট্রান্সফরমারের দক্ষতা (Efficiency of transformer)

উদ্দেশ্য:এই পাঠের শেষে, আপনি সক্ষম হবেন

- **ক্ষতি থেকে দক্ষতা গণনা**
- **সর্বোচ্চ দক্ষতার জন্য শর্ত বলুন**
- **একটি ডিস্ট্রিবিউশন ট্রান্সফরমারের সারাদিনের কার্যকারিতা নির্ধারণ করুন।**

ট্রান্সফরমারের কার্যকারিতা:

সাধারণভাবে, যে কোনও বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতির কার্যকারিতা

$$\eta = \frac{\text{output power}}{\text{input power}} = \left|\frac{\text{output power}}{\text{output power} + \text{losses}}\right| \quad .....(1)$$

যেখানে η দক্ষতা বোঝাতে ব্যবহৃত চিহ্ন। যখন সমীকরণ (1) গুণনীয়ক 100 দ্বারা গুণ করা হয়, দক্ষতা শতাংশে হবে।

একটি ট্রান্সফরমারের কার্যক্ষমতা বেশি এবং 95 থেকে 98% এর মধ্যে। এটি বোঝায় যে ট্রান্সফরমার (Transformer) লস ইনপুট পাওয়ারের 2 থেকে 5% পর্যন্ত কম।

দক্ষতা গণনা করার সময়, ইনপুট এবং আউটপুট শক্তি (Power) সরাসরি পরিমাপ করার পরিবর্তে ট্রান্সফরমারের ক্ষতিগুলি নির্ধারণ করা সাধারণত অনেক ভাল।

ট্রান্সফরমারে, ওপেন সার্কিট পরীক্ষা মূল লস দেয় এবং শর্ট সার্কিট পরীক্ষা তামার ক্ষতি প্রদান করে। সুতরাং যুক্তিসঙ্গত নির্ভুলতার সাথে এই ডেটা থেকে দক্ষতা নির্ধারণ করা যেতে পারে।

ট্রান্সফরমার (Transformer) রেটিং আউটপুট KVA (MVA) এর উপর ভিত্তি করে। অতএব, দক্ষতার জন্য সমীকরণ হিসাবে লেখা যেতে পারে

$$\eta = \left|\frac{KVA_{out} \times PF}{(KVA_{out} \times PF) + \text{Copper loss} + \text{core loss}}\right|$$

সর্বাধিক দক্ষতার জন্য শর্ত:

একটি ট্রান্সফরমারের কার্যকারিতা সর্বাধিক হয় যখন নির্দিষ্ট ক্ষতিগুলি পরিবর্তনশীল ক্ষতির সমান হয়। অন্য কথায়, যখন তামার ক্ষতি বৈদ্যুতিক ইস্ত্রির ক্ষতির সমান হয়, তখন দক্ষতা সর্বাধিক হয়।

উদাহরণ:10 KVA 2200/ 220V 50 Hz রেটিং সহ একটি ট্রান্সফরমার (Transformer) নিম্নলিখিত ফলাফলগুলির সাথে পরীক্ষা করা হয়েছিল। শর্ট সার্কিট টেস্ট পাওয়ার ইনপুট = 340 ওয়াট ওপেন সার্কিট টেস্ট পাওয়ার ইনপুট = 168 ওয়াট

নির্ধারণ করুন

i সম্পূর্ণ লোডে এই ট্রান্সফরমারের কার্যকারিতা

ii লোড যেখানে সর্বাধিক দক্ষতা ঘটে। লোড পাওয়ার ফ্যাক্টর হল 0.80 ল্যাগিং।

সমাধান

i সম্পূর্ণ লোডে দক্ষতা, FL

$$\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}} = \frac{(10 \times 10^3 \times 0.8)\ 100}{(10 \times 10^3 \times 0.8) + \text{Cu loss} + \text{Iron loss}}$$

$$= \frac{(10000 \times 0.8)\ 100}{(10000 \times 0.8) + 340 + 168}$$

$$= 94.0\%.$$

ii সর্বাধিক দক্ষতা একটি লোডে ঘটে যখন তামার ক্ষতি = মূল ক্ষতি। এইভাবে, তামার ক্ষতি = মূল ক্ষতি = 168 W। কারেন্টকে পূর্ণ লোডে ধরুন = I. সর্বাধিক দক্ষতায় কারেন্ট = I'।

তারপর, সম্পূর্ণ লোডে তামার ক্ষতি = I2 Req = 340 W

hmax = (I')2Req = 168 W এ তামার ক্ষতি।

$$\text{Therefore, } \frac{I^2 R_{eq}}{I'^2 R_{eq}} = \frac{340}{168}$$

$$\text{or} \qquad I' = I\sqrt{\frac{168}{340}}$$

This is the factor by which the power decreases,

$$\text{Therefore, } P_{atmax\,\eta} = \sqrt{\frac{168}{340}} \times (10000 \times 0.8)$$

$$= 5623 \text{ W}$$

$$P_{atmax\,\eta} = 5623 \text{ W}$$

$$= 70.26\% \text{ of } 8000 \text{ W}$$

$$= 0.7026 \text{ of full load.}$$

or

$$\text{Therefore, } \eta_{max} = \frac{5623}{5623 + 168 + 168} \times 100$$

সারাদিনের কার্যক্ষমতা

লাইটিং ট্রান্সফরমার (Transformer) এবং বেশিরভাগ ডিস্ট্রিবিউশন ট্রান্সফরমারে দিনে 24 ঘন্টা পুরো লোড থাকবে না। এই ধরনের ডিস্ট্রিবিউশন ট্রান্সফরমার (Transformer) গুলির কার্যকারিতা বজায় রাখার জন্য ডিজাইন করা হয়েছে যাতে তাদের সর্বাধিক দক্ষতা সম্পূর্ণ লোডের চেয়ে কম মূল্যে থাকে। সারাদিনের কার্যকারিতা

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

$$\text{Aallday} = \frac{\text{Output in 24 houea}}{\text{Output in 24 hours losses in 24 hours}} = \frac{\text{Output KWh 24 houea}}{\text{Output KWh (24 hours) + losses KWh (24 hours)}}$$

এখানে, বৈদ্যুতিক ইস্ত্রির ক্ষয়কে পুরো সময়কাল ধরে বিবেচনা করা হয় যেখানে তামার ক্ষয় নির্ভর করে ট্রান্সফরমার (Transformer) লোড হওয়ার সময় এবং শতাংশ লোডের উপর। উদাহরণ: একটি 100 কেভিএ ডিস্ট্রিবিউশন ট্রান্সফরমারের সম্পূর্ণ লোড লস 3 কিলোওয়াট। পূর্ণ লোডে ক্ষতিগুলি বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি এবং তামার ক্ষতির মধ্যে সমানভাবে ভাগ করা হয়। একটি নির্দিষ্ট দিনে আলোর লোডের সাথে সংযুক্ত ট্রান্সফরমার (Transformer)টি নীচে দেওয়া লোডের সাথে চালিত হয়।

একটি সম্পূর্ণ লোড, ইউনিটি পিএফ 3 ঘন্টা।

খ অর্ধেক পূর্ণ লোড, ইউনিটি পিএফ 4 ঘন্টা।

গ নগণ্য এবং দিনের অবশিষ্ট অংশের সময়।

সারাদিনের কার্যক্ষমতা গণনা করুন।

সমাধান

যেহেতু লোড প্রাথমিকভাবে আলো, পিএফ = 1.0।

(a) FL এ 3 ঘন্টার মধ্যে শক্তি (Power) আউটপুট

= 100 KVA x 1 x 3 = 300 KWh

(b) 4 ঘন্টায় 1/2 FL এ শক্তি (Power) আউটপুট

= 100 x 1/2 x 1 x 4 = 200 KWh।

সম্পূর্ণ লোডের সময় kWh-এ শক্তি (Power) অপচয় হয়

= 3 KW x 3h = 9 KWh। পুরো লোডে

বৈদ্যুতিক ইস্ত্রির ক্ষতি = তামার ক্ষতি = 3.0,2 = 1.5 কিলোওয়াট।

1/2 ফুল লোডে তামার ক্ষতি

= 1.5 x (1/2)2 = 1.5/4 কিলোওয়াট।

অর্ধেক পূর্ণ লোডের সময় মোট শক্তি (Power) ক্ষতি

= 4 ঘন্টার জন্য বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি ক্ষয় + 4 ঘন্টার জন্য তামার ক্ষতি

= (1.5 x 4) + (1.5/4 x 4)

= 6 + 1.5 = 7.5 KWh।

ট্রান্সফরমারের জন্য কোন লোড নেই

= (24 - 7) ঘন্টা = 17 ঘন্টা।

17 ঘন্টা ধরে অবিরাম ক্ষতি

= 1.5 x 17 = 25.5 KWh।

24 ঘন্টার জন্য মোট ক্ষতি = (9 + 7.5 + 25.5) KWh = 42

$$\eta_{\text{all day}} = \frac{\text{Output KWh 24 hours}}{\text{Output KWh(24 hours) + losses (24 hours)}}$$

$$\text{KWh} = \frac{(300 + 200)}{(300 + 200) + 42} = 0.922$$

$$\eta_{\text{allday}} = 92.2\%$$

ট্রান্সফরমারের ভোল্টেজ নিয়ন্ত্রণ (Voltage regulation of transformers)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি সক্ষম হবেন

- **একটি ট্রান্সফরমারের ভোল্টেজ নিয়ন্ত্রণ সংজ্ঞায়িত করুন**
- **একটি ট্রান্সফরমারের ভোল্টেজ নিয়ন্ত্রণ গণনা করুন।**

ভোল্টেজ প্রবিধান:

একটি ট্রান্সফরমারের ভোল্টেজ নিয়ন্ত্রণ হল সম্পূর্ণ লোড ভোল্টেজের শতাংশ হিসাবে প্রকাশ করা নো-লোড এবং সম্পূর্ণ লোড সেকেন্ডারি ভোল্টেজের মধ্যে পার্থক্য। প্রাথমিক বা প্রয়োগকৃত ভোল্টেজ অবশ্যই স্থির থাকতে হবে।

এটি একটি অতিরিক্ত শর্ত যা ট্রান্সফরমারের ক্ষেত্রে অবশ্যই পূরণ করতে হবে।

এছাড়াও, লোডের পাওয়ার ফ্যাক্টর অবশ্যই উল্লেখ করতে হবে যেহেতু ভোল্টেজ নিয়ন্ত্রণ লোড পাওয়ার ফ্যাক্টরের উপর নির্ভর করে। সাধারণভাবে,

ভোল্টেজ নিয়ন্ত্রণ = $\frac{V_{noload} - V_{load}}{V_{load}} \times 100\%$

V0 = নো-লোডে সেকেন্ডারি টার্মিনাল ভোল্টেজ দিন

VS = লোডে সেকেন্ডারি টার্মিনাল ভোল্টেজ।

Then % regulation = $\frac{V_o - V_s}{V_s} \times 100$

গণনায় নিযুক্ত সাংখ্যিক মানগুলি সমতুল্য সার্কিটের রেফারেন্স হিসাবে কোন উইন্ডিং ব্যবহার করা হয় তার উপর নির্ভর করে। সমস্ত প্রতিবন্ধকতা মান প্রাথমিক বা ট্রান্সফরমারের গৌণ দিকে স্থানান্তর করা হয় কিনা একই ফলাফল পাওয়া যায়।

উদাহরণ:

11KV/440V, 100KVA ট্রান্সফরমারের সেকেন্ডারি ভোল্টেজ নো-লোডে 426 V। সম্পূর্ণ লোড অবস্থার অধীনে, একই 0.92 পাওয়ার ফ্যাক্টর এ 410V। ট্রান্সফরমারের শতাংশ ভোল্টেজ নিয়ন্ত্রণ গণনা করুন।

$$\% \text{ of Voltage regulation} = \frac{V_o - V_s}{V_s} \times 100$$

$$\% \text{ of Voltage regulation} = \frac{426 - 410}{410} \times 100$$

$$= \frac{16}{10} \times 100$$

$$= 3.9\%$$

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

দুটি একক ফেজ ট্রান্সফরমারের সমান্তরাল অপারেশন (Parallel operation of two single phase transformers)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **ট্রান্সফরমারের সমান্তরাল ক্রিয়াকলাপের জন্য পূর্ণ পূর্ণ হওয়ার শর্তগুলি বর্ণনা করুন**
- **ট্রান্সফরমারের পোলারিটি টার্মিনালগুলি কীভাবে নির্ধারণ করতে হয় তা.**

ব্যাখ্যা করুন। ট্রান্সফরমারের সমান্তরাল অপারেশনের প্রয়োজনীয়তা

1 যখন লোডের বিদ্যুতের চাহিদা বৃদ্ধি পায়, তখন দুই বা ততোধিক ট্রান্সফরমার (Transformer) সমান্তরালভাবে চালিত হতে পারে।

2 যখন বিদ্যুতের চাহিদা কমে যায়, শুধুমাত্র প্রয়োজনীয় সংখ্যক ট্রান্সফরমার (Transformer) তাদের পূর্ণ লোড ক্ষমতা দিয়ে চালিত হতে পারে। যেখানে অবশিষ্ট ট্রান্সফরমার (Transformer)গুলি "বন্ধ" করা যেতে পারে এবং সাধারণ রক্ষণাবেক্ষণ/পরিষেবার জন্য নেওয়া যেতে পারে।

3 এইভাবে ট্রান্সফরমার (Transformer)গুলির কার্যক্ষমতা এবং জীবন বৃদ্ধি পায় এবং ক্ষয়ক্ষতি হ্রাস পায়।

4 এটি শক্তি (Power)র আরও নির্ভরযোগ্যতা প্রদান করে যেমন, এমনকি একটি ট্রান্সফরমার (Transformer) ব্যর্থ হয়ে যায় বা পরিষেবার বাইরে চলে যায়, অন্যান্য ট্রান্সফরমার (Transformer) নির্দিষ্ট পরিমাণ লোড সরবরাহ করবে।

5 একটি খুব বড় ক্ষমতার ট্রান্সফরমার (Transformer) তৈরি করা লাভজনক নয়। সুতরাং, সমান্তরালে দুই বা ততোধিক সংখ্যক সর্বোত্তম ক্ষমতার ট্রান্সফরমার (Transformer) পরিচালনা করা আরও লাভজনক।

6 ট্রান্সফরমারের রক্ষণাবেক্ষণের সময়সূচী পরিকল্পনা করা সহজ, তাই রক্ষণাবেক্ষণ এবং অতিরিক্ত জিনিসপত্রের খরচ কমে যায়।

শর্তাবলী

1 একই ভোল্টেজ অনুপাত

2 ই নপুট ভোল্টেজ একই হতে হবে

3 প্রতি ইউনিট (বা শতাংশ) প্রতি একই

4 একই পোলারিটি

5 একই ফেজ সিকোয়েন্স এবং শূন্য আপেক্ষিক ফেজ স্থানচ্যুতি, 3 ফেজ ট্রান্সফরমারের জন্য।

এর মধ্যে (4) এবং (5) একেবারে অপরিহার্য (1) এবং (2) একটি কাছাকাছি মাত্রায় সন্তুষ্ট হতে হবে।

(3) এর সাথে বিস্তৃত পরিমাণের জন্য আরও ভাতা রয়েছে, তবে এটি যত বেশি সত্য, বেশ কয়েকটি ট্রান্সফরমারের মধ্যে লোড বিভাজন তত ভাল হবে।

সমান্তরাল অপারেশন

চিত্র 1 দেখায় দুটি একক ফেজ ট্রান্সফরমার (Transformer) একই সরবরাহের সাথে সংযুক্ত তাদের প্রাথমিক উইন্ডিংগুলির সাথে সমান্তরালভাবে সংযুক্ত এবং তাদের সেকেন্ডারি উইন্ডিংগুলি একটি সাধারণ লোড সরবরাহ করে।

দুই বা ততোধিক ট্রান্সফরমার (Transformer) সমান্তরালভাবে পরিচালনা করার সময়, সন্তোষজনক কর্মক্ষমতা পেতে নিম্নলিখিত শর্তগুলি পূরণ করা উচিত

ভোল্টেজ অনুপাত:যদি বিভিন্ন ট্রান্সফরমারের খোলা সেকেন্ডারিগুলিতে ভোল্টেজ রিডিং, সমান্তরালভাবে চালানোর জন্য, অভিন্ন মানগুলি না দেখায়, সেকেন্ডারি টার্মিনালগুলি সমান্তরালভাবে সংযুক্ত থাকাকালীন সেকেন্ডারিগুলির মধ্যে (এবং প্রাইমারির মধ্যেও) সঞ্চালনকারী প্রবাহমাত্রা থাকবে। ট্রান্সফরমার (Transformer)গুলির প্রতিবন্ধকতাগুলি ছোট, যাতে একটি ছোট শতাংশ ভোল্টেজের পার্থক্য যথেষ্ট কারেন্ট সঞ্চালনের জন্য যথেষ্ট এবং অতিরিক্ত।2R ক্ষতির কারণ হতে পারে।

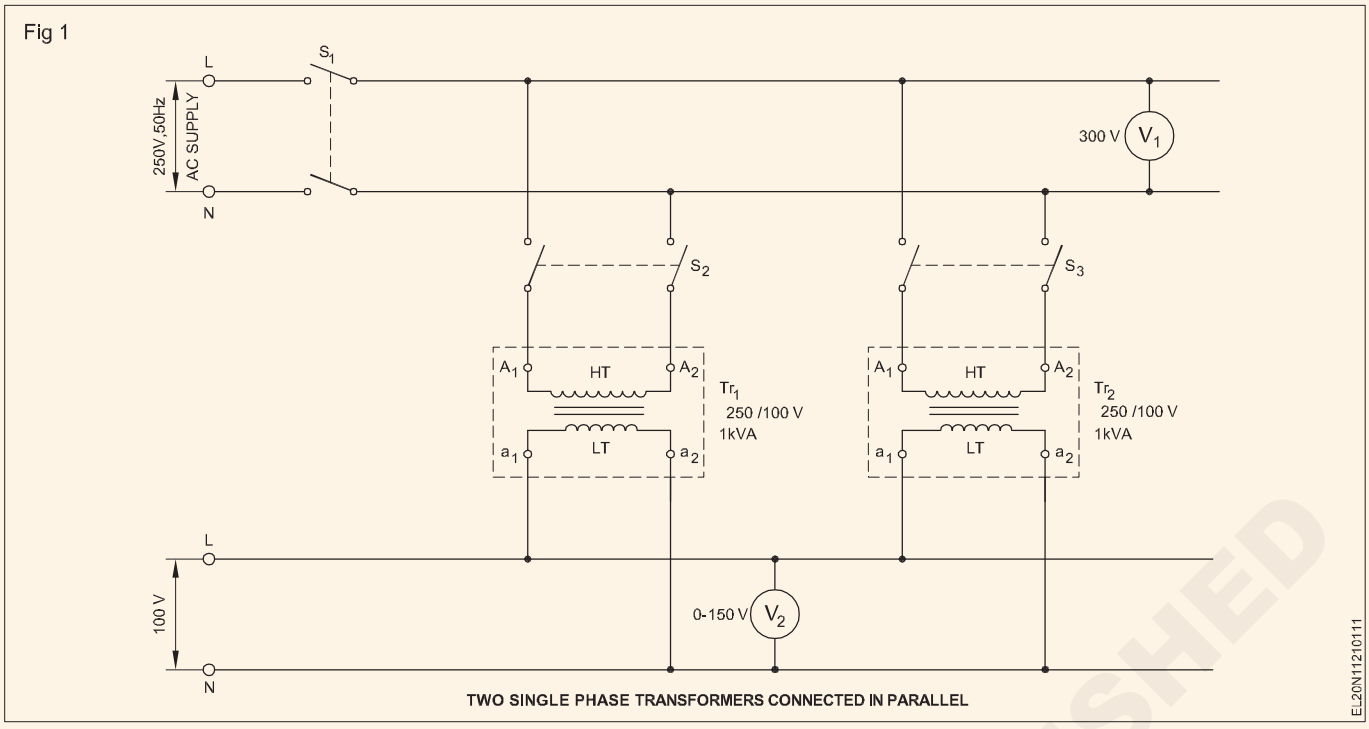
যখন সেকেন্ডারি লোড করা হয়, তখন সঞ্চালনকারী কারেন্ট অসম লোডিং অবস্থার সৃষ্টি করে। সুতরাং, ট্রান্সফরমার (Transformer)গুলির একটিকে অতিরিক্ত উত্তপ্ত না করে সমান্তরাল সংযুক্ত গ্রুপ থেকে সম্পূর্ণ লোড আউটপুট নেওয়া অসম্ভব হতে পারে।

প্রতিবন্ধকতা: দুটি ট্রান্সফরমার (Transformer) দ্বারা বাহিত প্রবাহমাত্রা তাদের রেটিংগুলির সমানুপাতিক:

- যদি তাদের সংখ্যাসূচক বা ওমিক প্রতিবন্ধকতাগুলি সেই রেটিংগুলির বিপরীতভাবে সমানুপাতিক হয় এবং
- তাদের প্রতি ইউনিট প্রতিবন্ধকতা অভিন্ন।

প্রতি ইউনিট প্রতিবন্ধকতার গুণমান ফ্যাক্টর (অর্থাৎ প্রতিরোধের প্রতি প্রতিক্রিয়ার অনুপাত) এর পার্থক্যের ফলে স্রোতের ফেজ কোণে একটি বিচ্যুতি ঘটে, যার ফলে একটি ট্রান্সফরমার (Transformer) উচ্চতর এবং অন্যটি নিম্ন শক্তি (Power)র ফ্যাক্টরের সাথে কাজ করবে। সম্মিলিত আউটপুট এর চেয়ে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



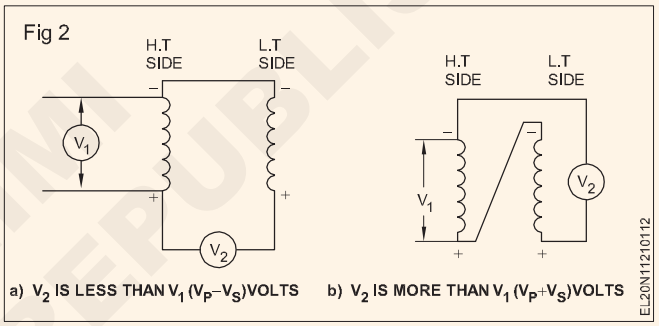
টার্মিনাল বা পোলারিটি যাচাইকরণ:যখন দুই বা ততোধিক ট্রান্সফরমার (Transformer) তাদের প্রাথমিক এবং সেকেন্ডারি দিকে সমান্তরালভাবে সংযুক্ত করা হয়, তখন একই টার্মিনাল

পোলারিটি শুধুমাত্র একসাথে সংযুক্ত হতে পারে, অন্যথায় উইন্ডিংগুলির মধ্যে একটি ভারী সঞ্চালনকারী কারেন্ট তৈরি হবে।

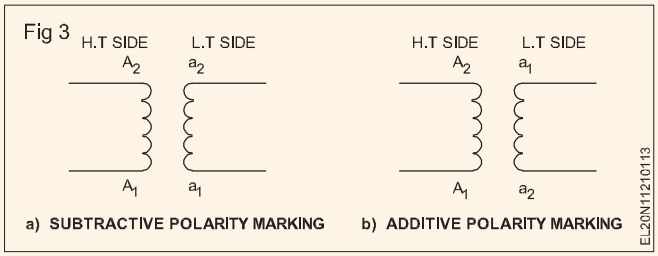
পোলারিটি নির্ধারণের স্ট্যান্ডার্ড পদ্ধতি নীচে ব্যাখ্যা করা হয়েছে:

- হাই ভোল্টেজ ওয়াইন্ডিং এর এক প্রান্তকে কম ভোল্টেজ ওয়াইন্ডিং এর এক প্রান্তের সাথে সংযুক্ত করুন যেমন চিত্র 2a এ দেখানো হয়েছে।
- দুটি খোলা প্রান্তের মধ্যে একটি ভোল্টমিটার সংযুক্ত করুন।
- উচ্চ বা কম ভোল্টেজের উইন্ডিং-এ উইন্ডিংয়ের রেটেড ভোল্টেজের চেয়ে বেশি নয় এমন ভোল্টেজ প্রয়োগ করুন।

যদি V2 V1 (চিত্র 2a) এর চেয়ে কম পড়ে তাহলে প্রাথমিক এবং সেকেন্ডারি emfs বিরোধী হয়। প্রাইমারিতে মার্কিং হবে +ve পাশের জন্য A1 এবং -ve পাশের জন্য A2 এবং মাধ্যমিকের +ve পাশের জন্য a1 এবং -ve পাশের জন্য a2। যদি সংযোগগুলি তৈরি করা হয় (চিত্র 2b) ভোল্টমিটার V2 V1 এর চেয়ে বেশি পড়বে। এইভাবে এটি নিশ্চিত করা হয় যে বিপরীত প্রান্তগুলি সংযুক্ত রয়েছে।



যদি ট্রান্সফরমারের একপাশে একই প্রান্ত থাকে (চিত্র 3a) পোলারিটি মার্কিংকে বলা হয় বিয়োগমূলক পোলারিটি মার্কিং অন্যদিকে যদি বিপরীত প্রান্তগুলি এক পাশে থাকে (চিত্র 3b) পোলারিটি মার্কিংকে অ্যাডিটিভ পোলারিটি মার্কিং বলা হয়।



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ট্রান্সফরমারের সিরিজ (শুধুমাত্র সেকেন্ডারি) অপারেশন (Series (Secondary only) operation of transformers)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি সক্ষম হবেন

- **সিরিজ অপারেশনের প্রয়োজনীয়তা বর্ণনা করুন**
- **সিরিজ অপারেশনের জন্য শর্ত পূরণ করতে হবে**

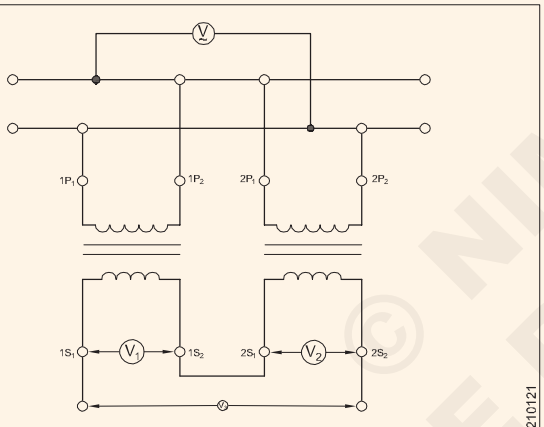
সিরিজ অপারেশন:

দুটি অভিন্ন ট্রান্সফরমারের সিরিজ অপারেশনের (শুধুমাত্র গৌণ) সংযোগ চিত্রটি নীচে দেওয়া হয়েছে (চিত্র 1)

সিরিজ অপারেশনের জন্য প্রয়োজনীয়তা:

সাধারণভাবে, ট্রান্সফরমার (Transformer)গুলি কিছু স্ট্যান্ডার্ড ইনপুট (প্রাথমিক) এবং আউটপুট (সেকেন্ডারি) ভোল্টেজ সহ উপলব্ধ। কিছু মধ্যবর্তী ভোল্টেজ পেতে, উদাহরণস্বরূপ, বিশেষ উদ্দেশ্যে 36V, 48 V, ট্রান্সফরমার (Transformer)গুলির সিরিজ অপারেশন (কেবলমাত্র গৌণ) প্রয়োজন। সিরিজ অপারেশনে, উভয় ট্রান্সফরমারের পৃথক সেকেন্ডারি ভোল্টেজ যোগ করা হয় যদি তারা যথাযথ পোলারিটির সাথে সংযুক্ত থাকে, তবে কারেন্ট রেটিং একই থাকে।

Fig 1



সিরিজ অপারেশন জন্য শর্ত:

উভয় ট্রান্সফরমার (Transformer) অভিন্ন হওয়া উচিত যেমন,

ক ভোল্টেজ অনুপাত/টার্ন অনুপাত একই হতে হবে

খ পোলারিটি একই হতে হবে

গ উভয় ট্রান্সফরমারের কোরের ধরন (কোর বা শেল টাইপ) একই হতে হবে। ঘ) উভয় ট্রান্সফরমারের ইনপুট ভোল্টেজ অবশ্যই একই হতে হবে।

e উভয় ট্রান্সফরমারের KVA রেটিং অবশ্যই একই হতে হবে।

f উভয় স্থানান্তরের শতাংশ প্রতিবন্ধকতা বা প্রতি ইউনিট প্রতিবন্ধকতা অবশ্যই একই হতে হবে।

সতর্কতা:

- **ভোল্টেজ যোগ করার জন্য উভয় ট্রান্সফরমারের সেকেন্ডারির পোলারিটি সঠিকভাবে সংযুক্ত করা উচিত, সিরিজ সংযোগের মতোই, অন্যথায় আউটপুট ভোল্টেজ শূন্য হবে।**
- **যেহেতু আউটপুট ভোল্টেজ পৃথক সেকেন্ডারি ভোল্টেজের দ্বিগুণ, তাই সেকেন্ডারি উইন্ডিংয়ের অন্তরণ স্তর নিশ্চিত করার জন্য যত্ন নেওয়া উচিত।**

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

তিন ফেজ ট্রান্সফরমার (Transformer) - সংযোগ (Three Phase transformer - Connections)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **ট্রান্সফরমার (Transformer) সংযোগ, 3 ফেজ ট্রান্সফরমারের কৌণিক বিচ্যুতি বর্ণনা করুন**
- **ট্রান্সফরমারের স্কট সংযোগ এবং এর ব্যবহার ব্যাখ্যা কর।.**

ট্রান্সফরমার (Transformer) ব্যাংক

ট্রান্সফরমার (Transformer), অন্যান্য বৈদ্যুতিক ডিভাইসের মতো, সিরিজ, সমান্তরাল, দুই ফেজ বা তিন-ফেজ বিন্যাসে সংযুক্ত হতে পারে। যখন তারা এই ব্যবস্থাগুলির মধ্যে একটিতে একত্রিত হয় তখন গ্রুপটিকে একটি ট্রান্সফরমার (Transformer) ব্যাংক বলা হয়।

একটি থ্রি-ফেজ ট্রান্সফরমারের উচ্চ ভোল্টেজ এবং কম ভোল্টেজ ওয়াইন্ডিং টার্মিনালগুলি থ্রি-ফেজ সিস্টেমের সাথে সংযোগের জন্য তারকা (star) বা ডেল্টায় সংযুক্ত থাকে।

যখন প্রাথমিক উচ্চ ভোল্টেজ ওয়াইন্ডিং টার্মিনালগুলিকে স্টার-এ সংযুক্ত করা হয় এবং সেকেন্ডারি লো ভোল্টেজ ওয়াইন্ডিং টার্মিনালগুলিকে ডেল্টায় সংযুক্ত করা হয়, তখন বলা হয় যে ট্রান্সফরমার (Transformer) উইন্ডিংগুলি স্টার-ডেল্টায় সংযুক্ত থাকে (U - D \ or U - d) একইভাবে

তারকা (star)-তারা (উই)

ব-দ্বীপ (Dd)

এবং, ডেল্টা-স্টার (Dy) সংযোগ ব্যবহার করা যেতে পারে।

সংযোগের ধরন	উচ্চ ভোল্টেজ দিক	কম ভোল্টেজ সাইড
ডেল্টা	ডি	ডি
তারা	ভিতরে	এবং
জিগজ্যাগ	সঙ্গে	সঙ্গে

কৌণিক স্থানচ্যুতি (ডাইভারজেন্স): এই সংযোগগুলির জন্য উচ্চ ভোল্টেজের দিক এবং নিম্ন ভোল্টেজের দিকের টার্মিনাল ভোল্টেজগুলির মধ্যে একটি নির্দিষ্ট সময় পর্যায় সম্পর্ক রয়েছে।

উচ্চ ভোল্টেজ সাইড এবং লো ভোল্টেজ সাইডের ভোল্টেজের মধ্যে টাইম ফেজ সম্পর্ক নির্ভর করবে উইন্ডিংগুলি যেভাবে সংযুক্ত রয়েছে তার উপর।

যদি উচ্চ ভোল্টেজ সাইড এবং লো ভোল্টেজ সাইড উইন্ডিং স্টার-স্টারে সংযুক্ত থাকে (চিত্র 1a এবং 1b এর মতো)। ফেজ স্থানচ্যুতি শূন্য হবে। যাইহোক, যদি লো ভোল্টেজ ওয়াইন্ডিং সংযোগগুলি বিপরীত হয়, যেমন চিত্র 2(a) এবং (b) এ দেখানো হয়েছে, উচ্চ ভোল্টেজ এবং লো ভোল্টেজ উইন্ডিংগুলির মধ্যে প্ররোচিত ভোল্টেজে সময় পর্যায় স্থানচ্যুতি হবে 180 ডিগ্রি।

যদি প্রাথমিক উচ্চ ভোল্টেজ এবং সেকেন্ডারি লো ভোল্টেজ সাইড উইন্ডিংগুলি Yd বা Dy তে সংযুক্ত থাকে, যেমন চিত্র 3(a) এবং (b) এ দেখানো হয়েছে, ফেজ ডিসপ্লেসমেন্ট হবে - 30 ডিগ্রি।

ঘড়ির কাঁটার দিকে স্থানচ্যুতি নেতিবাচক। ঘড়ির কাঁটার বিপরীত ইতিবাচক।

Fig 1

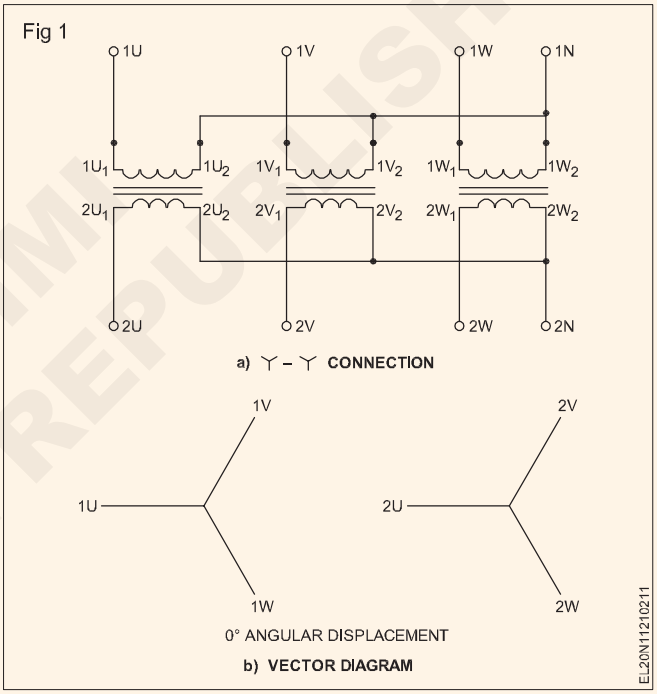
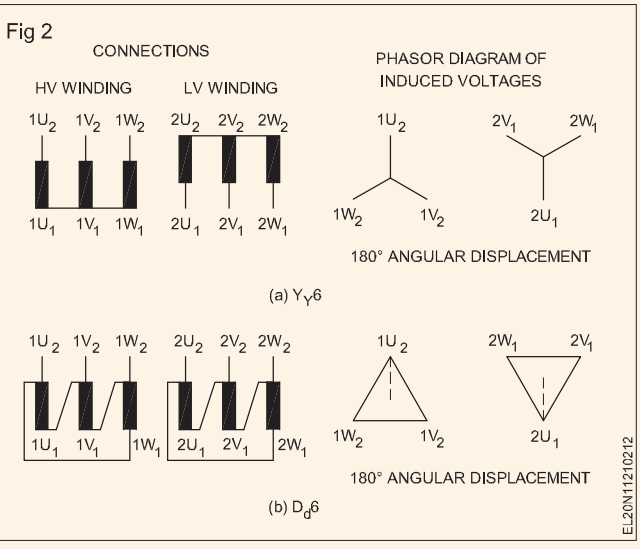


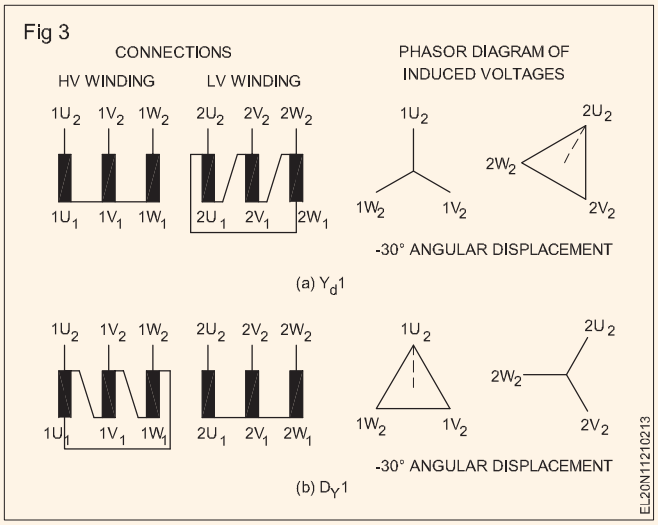
Fig 2

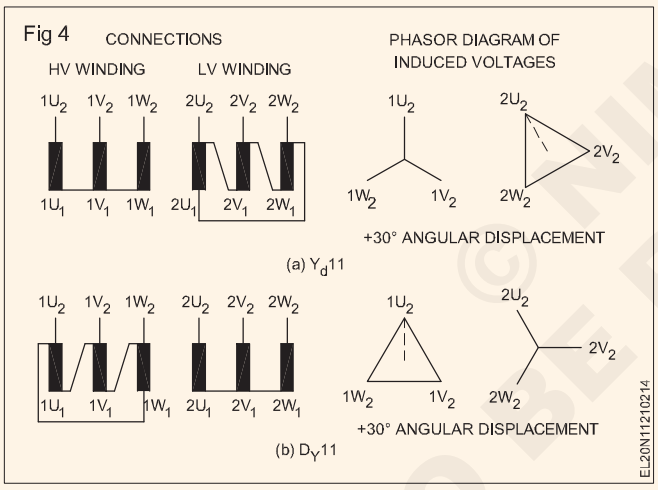


© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

যদি উইন্ডিংগুলি Yd বা Dy তে চিত্র 4 (a) এবং (b) হিসাবে সংযুক্ত থাকে, তাহলে টার্মিনাল ভোল্টেজের স্থানচ্যুতি + 30o হবে।

চিত্র 3(a) এবং চিত্র 4(a) এ নিম্ন ভোল্টেজের দিকে সংযোগের পরিবর্তন লক্ষ্য করুন। একইভাবে, উচ্চ ভোল্টেজ সাইড উইন্ডিং সংযোগের পরিবর্তন চিত্র 3(b) এবং চিত্র 4(b) স্থানচ্যুতি কোণের পার্থক্য ঘটায়।





স্কট সংযোগ বা টিটি সংযোগ:কিছু বিশেষ সরঞ্জামে এর 3-ফেজ সংযোগের জন্য প্রয়োজনীয় লাইন ভোল্টেজ সিস্টেমে উপলব্ধ মান রেটিং নাও হতে পারে। অধিকন্তু, এই সরঞ্জামগুলিতে শক্তি (Power) খরচও বেশি হতে পারে। এই প্রয়োজন মেটাতে স্কট সংযুক্ত ট্রান্সফরমার (Transformer) ব্যবহার করা হয়। এই স্কট সংযুক্ত ট্রান্সফরমার (Transformer)গুলি আরও অর্থনৈতিকভাবে 3-ফেজ থেকে 3-ফেজের রূপান্তরকে সক্ষম করে।

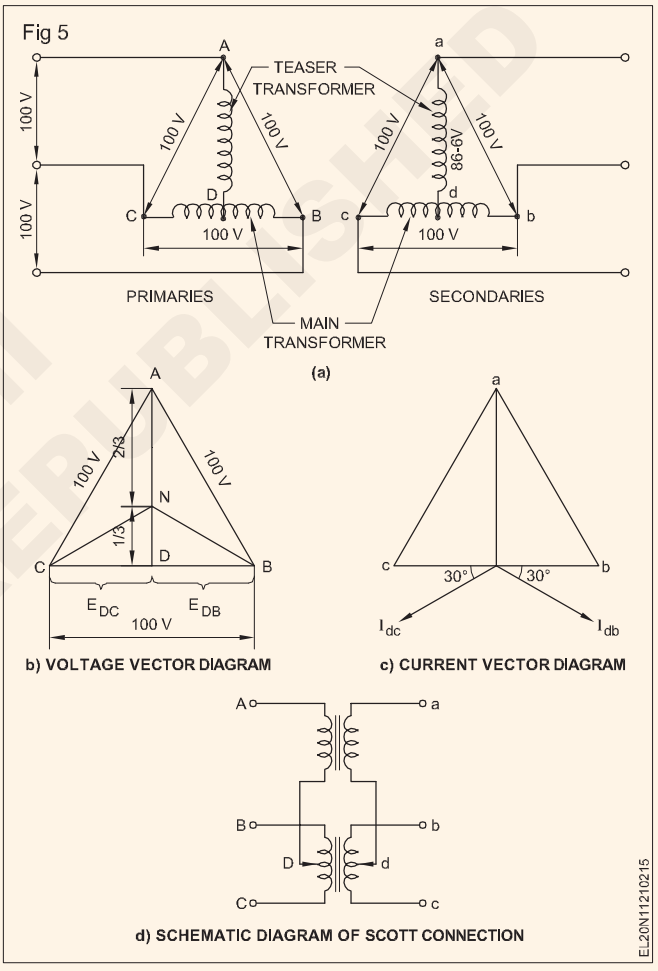
এই স্কট সংযোগটি 3-ফেজ থেকে 2-ফেজ রূপান্তরের জন্যও ব্যবহার করা যেতে পারে যা পরবর্তীতে ব্যাখ্যা করা হয়েছে।

প্রধান ট্রান্সফরমারে কেন্দ্রে ট্যাপ করা প্রাথমিক এবং সেকেন্ডারি উইন্ডিং রয়েছে চিত্র 5। চিত্র 5-এ প্রাথমিক ও সেকেন্ডারি উইন্ডিং যথাক্রমে CB এবং cb দ্বারা নির্দেশিত হয়েছে। টিজার ট্রান্সফরমার (Transformer) নামক আরেকটি ট্রান্সফরমার (Transformer)টিতে 0.866 ট্যাপ রয়েছে এবং প্রাথমিক ও সেকেন্ডারি উভয় উইন্ডিংগুলির এক প্রান্ত রয়েছে। টিজার ট্রান্সফরমার (Transformer) (বলুন D এবং d) প্রধান ট্রান্সফরমারের প্রাথমিক এবং সেকেন্ডারি উভয়ের কেন্দ্রের ট্যাপের সাথে যুক্ত হয়।

টিজার ট্রান্সফরমারের অপর প্রান্ত A এবং প্রধান ট্রান্সফরমার (Transformer) প্রাইমারীর দুটি প্রান্ত B এবং C 3-ফেজ সরবরাহের সাথে সংযুক্ত।

3-ফেজ সাপ্লাই টিজার ট্রান্সফরমার (Transformer) সেকেন্ডারির এক প্রান্ত 'a' থেকে এবং মূল ট্রান্সফরমারের সেকেন্ডারির দুই প্রান্ত b এবং c থেকে নেওয়া হয়।

সুবিধার জন্য একতা রূপান্তর অনুপাত নির্বাচন করা হয় এবং সরবরাহ লাইন ভোল্টেজ 100V (চিত্র 5) হিসাবে ধরে নেওয়া হয়।



ভেক্টর ডায়াগ্রাম চিত্র 5b বিশ্লেষণ করে দেখা যায় যে ভোল্টেজ EDC এবং EDB প্রতিটি 50V এবং ফেজে 1800 দ্বারা পৃথক কারণ DB এবং DC উভয় কয়েল একই চৌম্বকীয় সার্কিটে রয়েছে এবং বিপরীতে সংযুক্ত। চিত্র 5d পরিকল্পিত সংযোগ চিত্র দেখায়।

সমবাহু ত্রিভুজের প্রতিটি বাহু 100V প্রতিনিধিত্ব করে। ভোল্টেজ EDA সমবাহু ত্রিভুজের উচ্চতা 3 2 100 866 / এর সমান। 900 দ্বারা প্রধান জুড়ে ভোল্টেজের পিছনে V এবং পা। একই সম্পর্ক সেকেন্ডারি ভোল্টেজগুলির জন্য ভাল। ট্রান্সফরমার (Transformer) রেটিং এর KVA রেটিং এর 86.6% এর মধ্যে সীমাবদ্ধ। উপযুক্ত টার্ন অনুপাত দ্বারা ট্রান্সফর্মার রেটিং 92.8% এ উন্নত করা যেতে পারে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

3-ফেজ থেকে 2-ফেজ রূপান্তর এবং তদ্বিপরীত: বৈদ্যুতিক বিদ্যুত সরবরাহের শিল্প প্রয়োগে বৈদ্যুতিক চুল্লি এবং ওয়েল্ডিং ট্রান্সফরমারের মতো কিছু সরঞ্জামের জন্য দুই ফেজ সরবরাহের প্রয়োজন হয়।

বর্তমানে, উপলব্ধ বৈদ্যুতিক সরবরাহ পরিবর্তনশীলভাবে তিনটি পর্যায়ে রয়েছে এটি 3-ফেজ সরবরাহকে 2 ফেজ সরবরাহে রূপান্তর করতে হবে। এটি স্কট সংযোগ দ্বারা সম্পন্ন করা হয়.

তিন ফেজ অপারেশনের জন্য তিনটি একক ফেজ ট্রান্সফরমার (Transformer) (Three single phase transformers for three phase operation)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি সক্ষম হবেন

- **প্রাথমিক এবং সেকেন্ডারি উইন্ডিংগুলির চার ধরণের সংযোগের তালিকা এবং ব্যাখ্যা করুন**
- **কারেন্ট এবং ভোল্টেজের ফেজ এবং লাইনের মানগুলি বর্ণনা করুন।**

3-ফেজ ভোল্টেজগুলিকে রূপান্তর করার জন্য বিভিন্ন পদ্ধতি উপলব্ধ রয়েছে, যা যথেষ্ট পরিমাণ শক্তি (Power) পরিচালনার জন্য। একটি 3-ফেজ সার্কিট থেকে অন্যটিতে শক্তি (Power) স্থানান্তর করার জন্য তিনটি ট্রান্সফরমারের একটি গ্রুপের প্রাথমিক এবং সেকেন্ডারি উইন্ডিংগুলিকে একসাথে সংযুক্ত করা যেতে পারে এমন চারটি সম্ভাব্য উপায় রয়েছে। তারা হল:

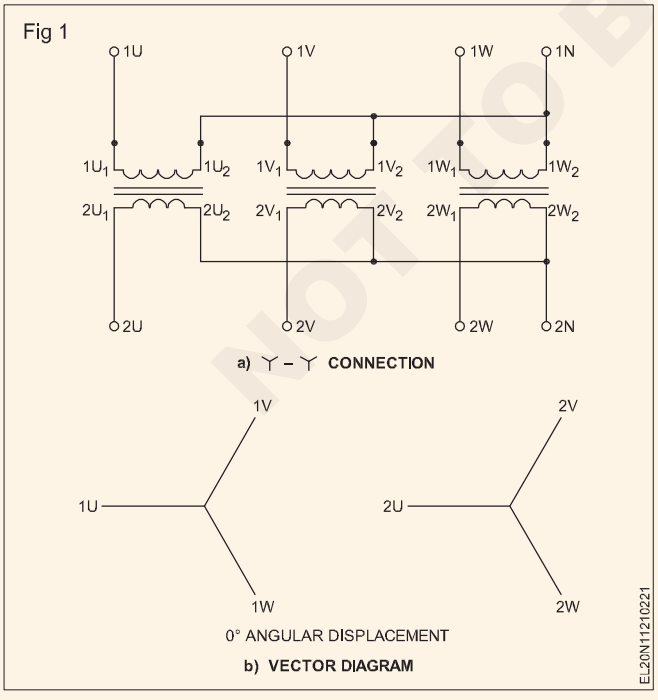
Y-এ প্রাথমিক, Y-এ সেকেন্ডারি।

Y-তে প্রাথমিক, Δ-তে সেকেন্ডারি

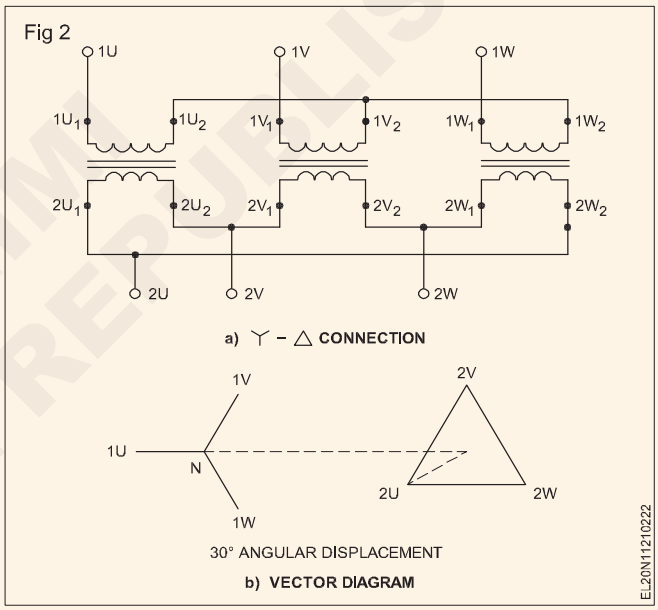
Δ-তে প্রাইমারি, Δ-তে সেকেন্ডারি

Δ তে প্রাথমিক, Y তে সেকেন্ডারি।

তারকা (star)/তারকা (star) বা Y/ Y **সংযোগ:**চিত্র 1 একটি তারকা (star)-তারায় 3টি ট্রান্স-ফর্মারের একটি ব্যাঙ্কের সংযোগ দেখায়। এই সংযোগটি ছোট, উচ্চ ভোল্টেজ ট্রান্সফরমার (Transformer)গুলির জন্য সবচেয়ে সাশ্রয়ী কারণ প্রতি ফেজে বাঁকের সংখ্যা এবং প্রয়োজনীয় নিরোধকের পরিমাণ সর্বনিম্ন। লোড ভারসাম্য থাকলেই এই সংযোগটি সন্তোষজনকভাবে কাজ করে। লাইনের মধ্যে একটি প্রদত্ত ভোল্টেজ V এর জন্য, একটি Y সংযুক্ত ট্রান্সফরমারের টার্মিনাল জুড়ে ভোল্টেজ হল 3 V; কয়েল কারেন্ট লাইন কারেন্ট। এর সমান।



তারকা (star) - ডেল্টা বা Y /D সংযোগ:প্রাথমিক দিকে 3টি ট্রান্সফরমার (Transformer) তারার সাথে সংযুক্ত থাকে এবং সেকেন্ডারিটি তাদের সেকেন্ডারি বদ্বীপে সংযুক্ত থাকে যেমন চিত্র 2-এ দেখানো হয়েছে। সেকেন্ডারি এবং প্রাইমারি লাইন ভোল্টেজের মধ্যে অনুপাত প্রতিটি ট্রান্সফরমারের রূপান্তর অনুপাতের 1/3 গুণ। প্রাথমিক এবং সেকেন্ডারি লাইন ভোল্টেজের মধ্যে একটি 30o শিফট আছে। এই সংযোগের প্রধান ব্যবহার ট্রান্সমিশন লাইনের সাবস্টেশন প্রান্তে।

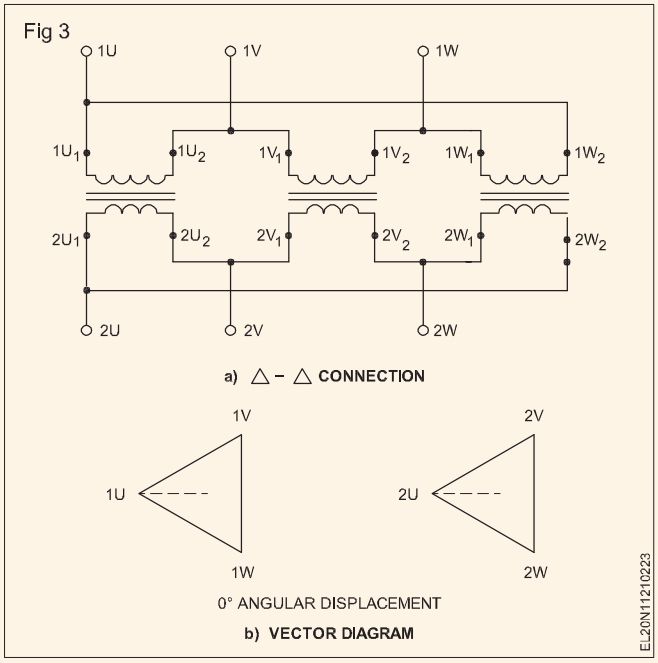


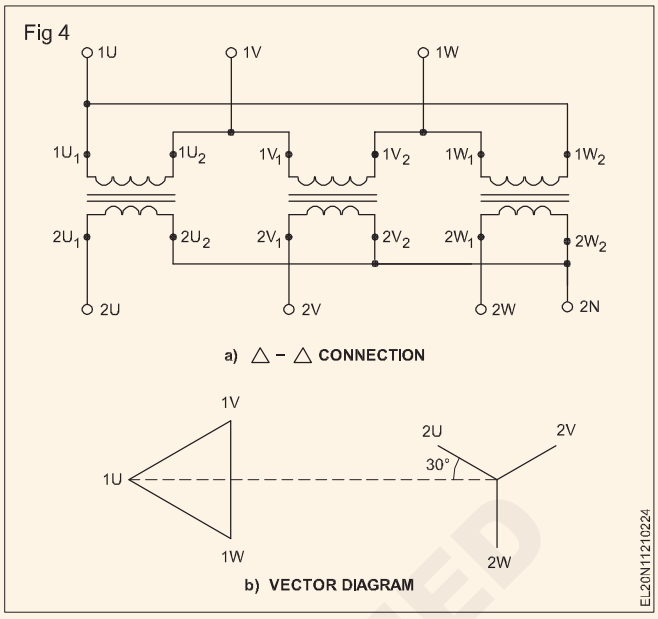
ডেল্টা - ডেল্টা বা Δ/Δ **সংযোগ:**চিত্র 3 তিনটি ট্রান্সফরমার (Transformer) দেখায়, প্রাথমিক এবং সেকেন্ডারি উভয় দিকেই Δ এ সংযুক্ত। প্রাথমিক এবং সেকেন্ডারি লাইন ভোল্টেজের মধ্যে কোন কৌণিক স্থানচ্যুতি নেই। এই সংযোগের একটি অতিরিক্ত সুবিধা হল যে একটি ট্রান্সফরমার (Transformer) অক্ষম হয়ে গেলে, সিস্টেমটি ওপেনডেল্টা বা V-V তে কাজ করা চালিয়ে যেতে পারে। V-V তে এটি স্বাভাবিক মানের 66.6% নয়, 58% কম ক্ষমতার সাথে পরিচালিত হতে পারে।

ডেল্টা - স্টার বা Δ/Y **সংযোগ:**(চিত্র 4) এই সংযোগটি সাধারণত ব্যবহৃত হয় যেখানে ভোল্টেজ বাড়ানোর প্রয়োজন হয়, উদাহরণস্বরূপ, উচ্চ উত্তেজনা ট্রান্সমিশন সিস্টেমের শুরুতে।

প্রাথমিক এবং সেকেন্ডারি লাইন ভোল্টেজ এবং লাইন প্রবাহমাত্রা 30o দ্বারা একে অপরের সাথে পর্যায় থেকে বেরিয়ে যায়। সেকেন্ডারি থেকে প্রাথমিক ভোল্টেজের অনুপাত প্রতিটি ট্রান্সফরমারের রূপান্তর অনুপাতের 3 গুণ।

NOT TO BE REPUBLISHED





3-ফেজ ট্রান্সফরমারের সমান্তরাল অপারেশন (Parallel operation of 3-phase transformer)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি সক্ষম হবেন

- **সমান্তরাল অপারেশন ব্যাখ্যা করুন**
- **3 ফেজ ট্রান্সফরমারের সমান্তরাল অপারেশনের শর্তগুলি বর্ণনা করে**
- **সমান্তরাল অপারেশনের প্রয়োজনীয়তা উল্লেখ করে।**

সমান্তরাল অপারেশন

দুটি বা ততোধিক ট্রান্সফরমার (Transformer)কে একটি সাধারণ সরবরাহ লাইনের সাথে সমান্তরালভাবে সংযুক্ত করে এবং তাদের নিজ নিজ সেকেন্ডারিগুলিকে একটি সাধারণ লোড বাসবারের সাথে সমান্তরালভাবে সংযুক্ত করে পরিচালনা করাকে ট্রান্সফরমারের সমান্তরাল অপারেশন বলা হয়।

ট্রান্সফরমার (Transformer) সমান্তরাল অপারেশন জন্য শর্তাবলী:

দুই বা ততোধিক ট্রান্সফরমার (Transformer) সমান্তরালভাবে পরিচালনা করার সময়, ট্রান্সফরমারের সর্বোত্তম কার্যক্ষমতার জন্য নিম্নলিখিত শর্তগুলি সন্তুষ্ট করতে হবে।

1 ভোল্টেজ অনুপাত একই হতে হবে।

2 প্রতি ইউনিট প্রতিবন্ধকতা বা শতাংশ প্রতিবন্ধকতা একই হওয়া উচিত অর্থাৎ, সমতুল্য ফুটো বিক্রিয়া এবং সমতুল্য প্রতিরোধের (X/ R) মধ্যে অনুপাত একই হওয়া উচিত।

3 পোলারিটি একই হতে হবে।

4 তিন ফেজ ট্রান্সফরমার (Transformer) জন্য

   I ফেজ ক্রম একই হতে হবে

   ii ভেক্টর গ্রুপ অবশ্যই একই হতে হবে (অর্থাৎ, সেকেন্ডারি লাইন ভোল্টেজের মধ্যে আপেক্ষিক পর্যায় স্থানচ্যুতি অবশ্যই শূন্য হতে হবে)

3-ফেজ ট্রান্সফরমারের সমান্তরাল অপারেশন:

চিত্র 1 3-ফেজ ট্রান্সফরমারের দুটি সংখ্যার সমান্তরাল অপারেশনের জন্য সংযোগ চিত্র দেখায়। এই ক্ষেত্রে, ট্রান্সফরমার (Transformer) 1 এবং 2 উভয়ের সংযোগ (ডেল্টা স্টার) একই।

তবে Y/Δ এবং সংযোগ থাকা 2টি ট্রান্সফরমার (Transformer) পরিচালনা করতে, তাদের প্রাথমিক এবং সেকেন্ডারি লাইন ভোল্টেজ Δ/Y একই হতে হবে। এই ক্ষেত্রে, বাঁক অনুপাত সমান নাও হতে পারে, তবে প্রাথমিক এবং মাধ্যমিকের টার্মিনাল ভোল্টেজের মধ্যে ভোল্টেজের অনুপাত অবশ্যই একই হতে হবে।

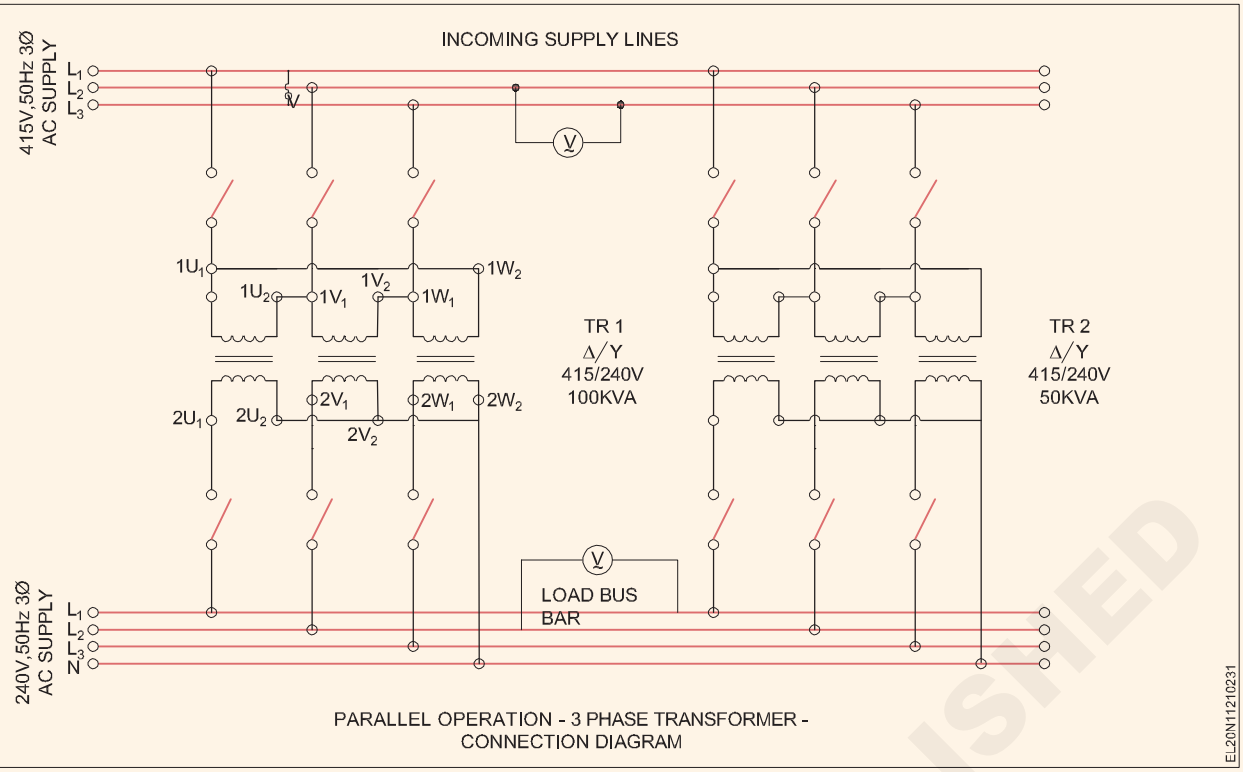
যদি দুটি ট্রান্সফরমার (Transformer) ভিন্ন রেটিং সম্পন্ন, সমান্তরালভাবে সংযুক্ত থাকে তবে তাদের শতাংশ প্রতিবন্ধকতা অবশ্যই একই হতে হবে, যেখানে ট্রান্সফরমার (Transformer) 1 এর সংখ্যাসূচক প্রতিবন্ধকতা থাকবে

ট্রান্সফরমারের অর্ধেক প্রতিবন্ধকতা 2. এই ক্ষেত্রে উভয় ট্রান্সফরমার (Transformer) তাদের কেভিএ রেটিং অনুযায়ী সাধারণ লোড ভাগ করবে। (চিত্র 1)

সমান্তরাল অপারেশনের সর্বোত্তম কর্মক্ষমতার জন্য, উভয় ট্রান্সফরমারের নিয়ন্ত্রণ অবশ্যই একই হতে হবে। উভয় ট্রান্সফরমারের শতাংশ প্রতিবন্ধকতা ভিন্ন হলে। তারপর একটি ট্রান্সফরমার (Transformer) একটি উচ্চ ক্ষমতার ফ্যাক্টরে কাজ করবে এবং অন্যটি কম পাওয়ার ফ্যাক্টরে কাজ করবে।

NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1



PARALLEL OPERATION - 3 PHASE TRANSFORMER - CONNECTION DIAGRAM

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ট্রান্সফরমারের কুলিং - ট্রান্সফরমার তেল এবং পরীক্ষা (Cooling of transformer - Transformer oil and testing)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

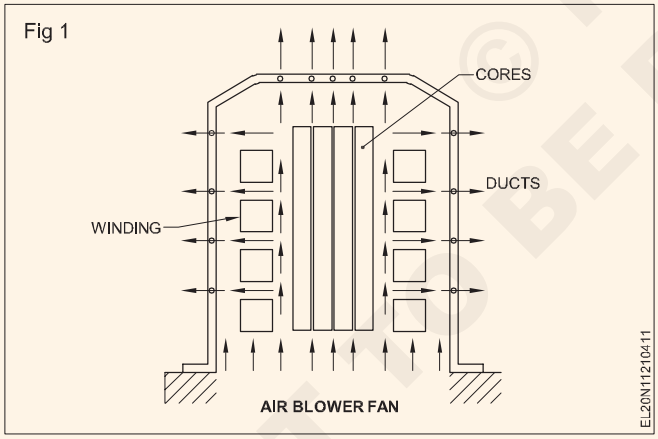
- **শীতলকরণের প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা কর**
- **শীতল করার পদ্ধতি বর্ণনা করুন।.**

শীতলকরণের প্রয়োজনীয়তা

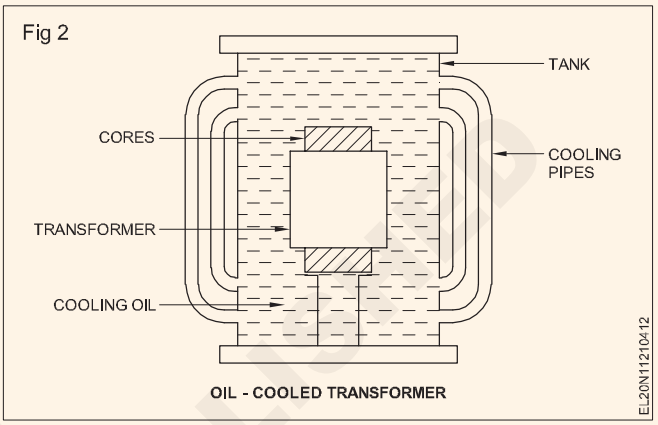
ট্রান্সফরমার (Transformer) উত্তপ্ত হয় যখন কারেন্ট প্রবাহিত হয় তার, উইন্ডিং দিয়ে। এতে তাপের মুক্তি ঘটে। বড় আকারের ট্রান্সফরমারে, যেখানে পাওয়ার রেটিং বেশি, প্রচুর পরিমাণে তাপ মুক্ত হয়। এটি ট্রান্সফরমারের কার্যকারিতা হ্রাসের পাশাপাশি উইন্ডিংগুলির নিরোধককে প্রভাবিত করবে। এই তাপ ট্রান্সফরমার (Transformer) উইন্ডিং থেকে রূপান্তরিত করা উচিত এবং বায়ুমণ্ডলে ছড়িয়ে দেওয়া উচিত।

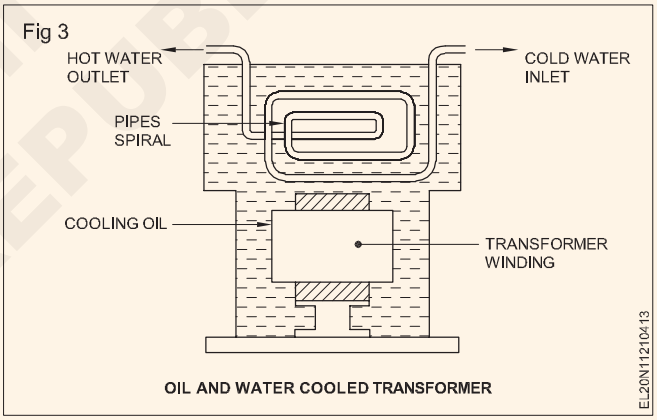
ট্রান্সফরমার (Transformer) ঠান্ডা করার পদ্ধতি:ট্রান্সফরমার (Transformer)গুলিতে নিযুক্ত শীতল করার পদ্ধতিগুলি নিম্নরূপ। ট্রান্সফরমারের চিত্র , প্রয়োগ এবং অবস্থানের উপর নির্ভর করে যেকোনো এক বা একাধিক পদ্ধতি অবলম্বন করা যেতে পারে।

- প্রাকৃতিক বায়ু পদ্ধতি
- এয়ার বিস্ফোরণ পদ্ধতি (চিত্র 1)



- প্রাকৃতিক তেল ঠান্ডা পদ্ধতি (চিত্র 2)
- তেল বিস্ফোরণ পদ্ধতি
- তেলের জোরপূর্বক প্রচলন
- তেল এবং জল ঠান্ডা (চিত্র 3) এবং
- জোর করে তেল এবং জল-ঠান্ডা





100KVA পর্যন্ত কম-ক্ষমতার ডিস্ট্রিবিউশন ট্রান্সফরমারের জন্য সাধারণত প্রাকৃতিক এয়ার-কুলিং পদ্ধতি গ্রহণ করা হয়। আশেপাশের বাতাসের স্বাভাবিক সঞ্চালন ট্রান্সফরমার (Transformer) উইন্ডিং থেকে তাপ বহন করতে ব্যবহৃত হয়।

এয়ার ব্লাস্ট পদ্ধতিতে ট্রান্সফরমারের উপরিভাগে বাতাস ফুঁতে ফ্যান ব্যবহার করা হয় যার ফলে উৎপন্ন তাপ বায়ু বিস্ফোরণের মাধ্যমে দূরে চলে যায়।

200KVA এর বেশি ধারণক্ষমতার ট্রান্সফরমার (Transformer) কে একটি অন্তরক তেল ব্যবহার করে ঠান্ডা করা হয়। উইন্ডিং এবং কোর তেলে নিমজ্জিত হয়। কুলিং টিউব ব্যবহার করে ট্যাঙ্কের এলাকা বৃদ্ধি করা হয়। (রেডিয়েটর টিউব)

তেল এবং জল-শীতল ব্যবস্থায়, ট্রান্সফরমার (Transformer) থেকে তাপ অপসারণ করতে ব্যবহৃত উত্তপ্ত তেলের মাধ্যমে নিম্নচাপের জলের টিউবগুলি।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ট্রান্সফরমার (Transformer) তেল পরীক্ষা (Testing of transformer oil)

উদ্দেশ্য:এই পাঠের শেষে, আপনি সক্ষম হবেন

- **ট্রান্সফরমার (Transformer) তেল ব্যাখ্যা কর**
- **ট্রান্সফরমারে ব্যবহৃত তিনটি অন্তরক তেলের নাম দিন**
- **একটি ট্রান্সফরমার (Transformer) তেলের গুরুত্বপূর্ণ বৈশিষ্ট্য তালিকাভুক্ত করুন**
- **ট্রান্সফরমার (Transformer) তেলের প্রয়োজনীয়তা বর্ণনা করুন**
- **তেলের ক্ষয় হওয়ার কারণগুলি বলুন**
- **তেলের পরামিতি পরীক্ষা করার পদ্ধতি ব্যাখ্যা কর.**

ট্রান্সফরমার (Transformer) তেল

এটি একটি অন্তরক তরল, যা ট্রান্সফরমার (Transformer) উইন্ডিগ এবং কোরকে শীতল ও নিরোধক করতে ব্যবহৃত হয়। একটি শীতল তরল এছাড়াও ট্রান্সফরমার (Transformer) একটি অংশ হিসাবে বিবেচনা করা হয়.

ট্রান্সফরমারে আজ তিন ধরনের কুলিং তেল/তরল ব্যবহার করা হয়।

- খনিজ তেল (দাহ্য)
- সিলিকন তরল (কম দাহ্য) এবং
- হাইড্রোকার্বন তরল (অ-দাহ্য)

সাধারণ ট্রান্সফরমার (Transformer) তেল হল একটি খনিজ তেল যা অপরিশোধিত পেট্রোলিয়াম পরিশোধন করে পাওয়া যায়। পরিষ্কার এবং শুকনো খনিজ তেল একটি চমৎকার অন্তরক। বাষ্পীভবন দ্বারা এর ক্ষতি কম। কিন্তু এটি একটি দাহ্য তরল এবং সহজেই বাতাস থেকে আর্দ্রতা শোষণ করে। তেলকে শিখা এবং আর্দ্রতা থেকে দূরে রাখার জন্য খুব যত্ন নেওয়া উচিত। সিন্থেটিক তরল সহজে আগুন ধরে না।

সিন্থেটিক তরলগুলি তাই ব্যবহৃত ট্রান্সফরমার (Transformer) গুলির খনিজ ট্রান্সফরমার (Transformer) তেলগুলি প্রতিস্থাপন করছে

- ভূগর্ভস্থ খনি
- শোধনাগার এবং বিপজ্জনক অবস্থান
- টানেল
- কর্মশালা এবং মেটাল প্রসেসিং থিয়েটার এবং সিনেমা ইত্যাদির গাছপালা।

ট্রান্সফরমার (Transformer) তেলে জৈব যৌগ থাকে, যেমন প্যারাফিন, ন্যাপথালিন এবং অ্যারোমেটিক্স। এগুলি সবই হাইড্রো কার্বন, তাই অন্তরক তেল/ট্রান্সফরমার (Transformer) তেল/সিন্থেটিক ট্রান্সফরমার (Transformer) তেল যা ASK-ARELS এবং PYROCLORE নামে পরিচিত।

ট্রান্সফরমার (Transformer) তেলের বৈশিষ্ট্য

একটি ভাল ট্রান্সফরমার (Transformer) তেলের নিম্নলিখিত বৈশিষ্ট্য থাকা উচিত।

1 উচ্চ নির্দিষ্ট প্রতিরোধের যাতে উচ্চ নিরোধক প্রতিরোধের

2 ভাল তাপ পরিবাহিতা, (অর্থাৎ) উচ্চতর নির্দিষ্ট তাপ।

3 উচ্চ ফায়ারিং পয়েন্ট, যাতে কম তাপমাত্রায় আগুন না লাগে।

4 বাতাসের সংস্পর্শে আসলে আর্দ্রতা সহজে শোষণ করবেন না।

5 কম সান্দ্রতা

ট্রান্সফরমার (Transformer) তেলের প্রয়োজনীয়তা:বড় ধারণক্ষমতার ডিস্ট্রিবিউশন ট্রান্সফরমার (Transformer)গুলি লোডের সময় কোর লস এবং কপার লসের মতো ক্ষতির কারণে বেশি তাপ উত্পাদন করে। উপযুক্ত নিরোধক উপকরণ সরবরাহ করে তাপমাত্রা শ্রেণির মধ্যে তাপকে স্থিতিশীল করা প্রয়োজন।

ট্রান্সফরমার (Transformer) তেল একটি ভাল বৈদ্যুতিক নিরোধক উপাদান হিসাবে কাজ করে। এইভাবে, এটি বৈদ্যুতিক ব্রেক ডাউন হ্রাস করে। ট্রান্সফরমার (Transformer) তেলও কুলিং এজেন্ট হিসেবে কাজ করবে। এইভাবে এটি ট্রান্সফরমারের সমস্ত অভ্যন্তরীণ অংশে তাপীয় স্থিতিশীলতা নিয়ে আসে।

ট্রান্সফরমার (Transformer) তেলের ক্ষয় হওয়ার কারণ: যখন তেল শীতল ট্রান্সফরমার (Transformer) ব্যবহার করা হয়, তখন ব্যবহারের শর্তগুলির কারণে ট্রান্সফরমারের তেলগুলি স্বাভাবিক অবনতির শিকার হয়।

উদাহরণ স্বরূপ

1 তেল বাতাসের সংস্পর্শে আসতে পারে, সেখানে তেলে আর্দ্রতা এবং ধুলোর উপস্থিতি। আর্দ্রতার উপস্থিতি ক্ষতিকারক এবং তেলের বৈদ্যুতিক বৈশিষ্ট্যকে প্রভাবিত করে এবং তা অন্তরক পদার্থের অবনতিকে ত্বরান্বিত করবে।

2 পলল এবং প্রক্ষেপণযোগ্য স্লাজ বায়ু এবং মূল পৃষ্ঠের উপর গঠিত হতে পারে। এটি শীতল করার হারকে কমিয়ে দেবে এবং তাই এটি অন্তরক পদার্থের অবনতির দিকে নিয়ে যেতে পারে।

3 নির্দিষ্ট কঠিন বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি, তামা এবং দ্রবীভূত ধাতব যৌগের উপস্থিতি অম্লতা বৃদ্ধি করবে। এই ধরনের ক্ষেত্রে, প্রতিরোধ ক্ষমতা হ্রাস পায়, এবং বৈদ্যুতিক শক্তি (Power) ও হ্রাস পায় এবং এটি ট্রান্সফরমার (Transformer) তেলের অবনতির কারণও।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ট্রান্সফরমার (Transformer) তেল পরীক্ষা:তেল শীতল ট্রান্সফরমারের নির্ভরযোগ্য ব্যবহার এবং রক্ষণাবেক্ষণের জন্য, ট্রান্সফরমার (Transformer) তেলটি প্রাথমিক তেল ভর্তির আগে এবং ট্রান্সফরমার (Transformer)গুলির পরিষেবার সময় পরীক্ষা করা উচিত। পরীক্ষার ফলাফল অনুসারে ট্রান্সফরমার (Transformer) তেল ফিল্টার করার প্রয়োজন হতে পারে বা কিছু ক্ষেত্রে, তেল শীতল ট্রান্সফরমার (Transformer)গুলির নিরাপদ এবং ভাল রক্ষণাবেক্ষণের জন্য নতুন তেলের সুপারিশ করা যেতে পারে।

ট্রান্সফরমার (Transformer) তেলের কার্যকারিতা নির্ধারণ করতে নিম্নলিখিত পরীক্ষাগুলি পর্যায়ক্রমে পরিচালিত হয়।

1 নিরোধক তেলের মাঠ পরীক্ষা

2 নিরোধক তেলের ক্র্যাকল পরীক্ষা

3 অন্তরক তেলের অন্তরক পরীক্ষা

4 অ্যাসিডিটি পরীক্ষা।

1 অন্তরক তেলের মাঠ পরীক্ষা

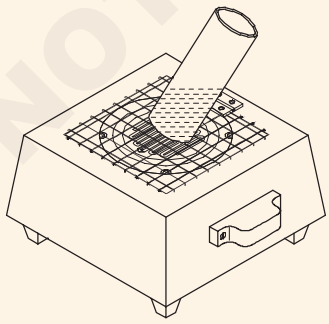
ট্রান্সফরমার (Transformer) তেলের এক ফোঁটা, যখন হিটারে থাকা পাতিত জলের স্থির পৃষ্ঠে একটি পাইপেট থেকে ধীরে ধীরে স্থাপন করা হয় তখন তেলটি নতুন হলে তার আকৃতি বজায় রাখা উচিত।

ব্যবহৃত সাইক্লো-অকটেন তেল (বা) প্যারাফিন তেলের ক্ষেত্রে (যদিও অব্যবহৃত) ড্রপ সাধারণত চ্যাপ্টা হয়ে যায়। যদি এই চ্যাপ্টা ড্রপটি 15 থেকে 18 মিলিমিটারের কম ব্যাসের একটি এলাকা দখল করে, তাহলে তেল ব্যবহার করা যেতে পারে। অন্যথায়, এটি পুনর্নির্মাণ করতে হবে। লম্বা স্প্রেড সহ তেল অনুপযুক্ত।

2 ট্রান্সফরমার (Transformer) তেলের ক্র্যাকল পরীক্ষা (চিত্র 1)

একটি মোটামুটি পরীক্ষা করা যেতে পারে, ইস্পাত টিউবের এক প্রান্ত বন্ধ করে, এবং বন্ধ প্রান্তটিকে শুধুমাত্র নিস্তেজ লাল গরম করে গরম করে। (চিত্র 1) যখন তেলের নমুনা টিউবের মধ্যে নিমজ্জিত হয়, তখন একটি তীক্ষ্ণ ক্র্যাকল শব্দ শোনা যাবে, যদি তেলে বেশি আর্দ্রতা থাকে। শুকনো তেল শুধুমাত্র সিজল হবে।

Fig 1



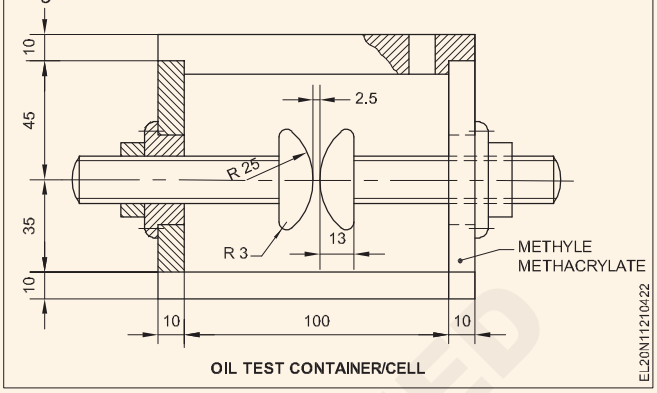
CRACKLE TEST

EL20N11210421

3 ট্রান্সফরমার (Transformer) তেলের অন্তরক পরীক্ষা

এই পরীক্ষাটি সাধারণত আদর্শ তেল পরীক্ষা সেট ব্যবহার করে পরিচালিত হয়। তেল পরীক্ষার সেটে গ্লাস বা প্লাস্টিকের তৈরি একটি পাত্র/কোষ থাকে। (চিত্র 2)

Fig 2

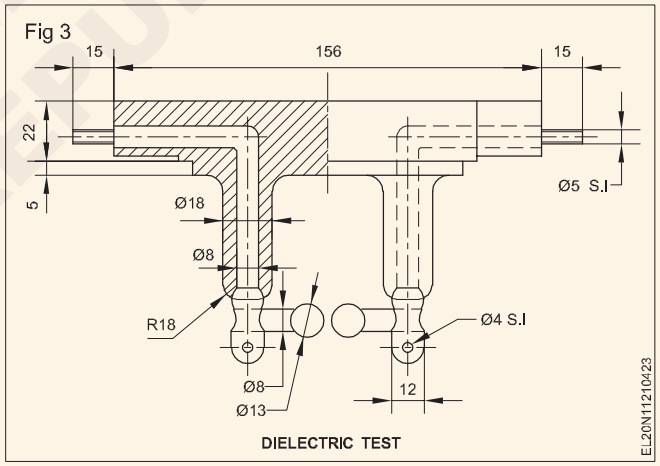


OIL TEST CONTAINER/CELL

EL20N11210422

কোষের একটি কার্যকর ভলিউম 300 থেকে 500 মিলি এর মধ্যে থাকবে। এটি ভালভাবে বন্ধ করা উচিত। কন্টেইনারের সেকশন ভিউ। (চিত্র 3) 12.5 থেকে 13 মিমি উপবৃত্তাকার ব্যাসের গোলকের আকারে তামা, পিতল, ব্রোঞ্জ বা স্টেইনলেস স্টিলের দুটি সংখ্যা একটি অনুভূমিক অক্ষের উপর 2.5 মিমি ব্যবধানে স্থাপন করা হয়, 11KV ট্রান্সফরমারের তেল পরীক্ষার জন্য ইলেক্ট্রোড হিসাবে ব্যবহৃত হয় .

Fig 3



DIELECTRIC TEST

EL20N11210423

সেল একটি পরীক্ষা সেট উপর মাউন্ট করা হয়. ইলেক্ট্রোডের সাথে এইচটি সংযোগ বিন্দু যোগাযোগ ব্যবস্থা দ্বারা তৈরি করা হয়।

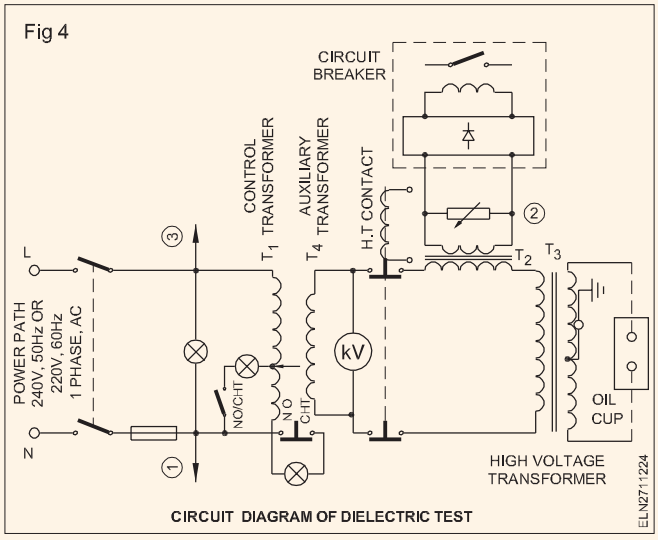
টেস্ট সেটটি স্টেপ আপ ট্রান্সফরমারে প্রদান করা হয় যেখানে ভোল্টেজ শূন্য থেকে 60KV পর্যন্ত পরিবর্তিত হতে পারে। কিছু ডিজাইনে, ভোল্টেজ বৈদ্যুতিক মোটর দ্বারা পরিবর্তিত হয়, পুশ বোতাম সুইচের অপারেশন সহ।

অন্তরক পরীক্ষা ইউনিটের বৈদ্যুতিক সার্কিট চিত্র (চিত্র 4) (Electrical circuit diagram of dielectric test unit)

ট্রান্সফরমার (Transformer) তেলের উপর ডাইইলেক্ট্রিক পরীক্ষা করার জন্য, তেলটিকে আলতোভাবে আন্দোলিত করতে হবে এবং কয়েকবার উল্টাতে হবে যাতে তেলের মধ্যে থাকা অমেধ্যগুলির একজাতীয় বন্টন সর্বত্র ছড়িয়ে পড়ে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 4



CIRCUIT DIAGRAM OF DIELECTRIC TEST

এর পরপরই, বায়ু বুদবুদ এড়াতে তেলটি ধীরে ধীরে পরীক্ষার কোষে ঢেলে দেওয়া হয়। অপারেশন ধুলো থেকে মুক্ত একটি শুকনো জায়গায় বাহিত হয়। পরীক্ষার সময় তেলের তাপমাত্রা পরিবেষ্টিত তাপমাত্রার মতোই হতে হবে।

উপরের শর্তগুলি পূরণ করার পরে, ঘরের আবরণটি অবস্থানে স্থাপন করা হয়। সেলটি পরীক্ষা ইউনিটে স্থাপন করা হয় এবং পাওয়ারটি "চালু" হয়।

40 থেকে 60Hz ফ্রিকোয়েন্সির ইলেক্ট্রোড জুড়ে AC ভোল্টেজ 2KV RMS হারে 'O' থেকে শুরু করে ব্রেক ডাউন উৎপাদনের মান পর্যন্ত সমানভাবে বৃদ্ধি পায়। ব্রেক ডাউন ভোল্টেজ হল ইলেক্ট্রোডের মধ্যে প্রথম স্পার্ক হওয়ার সময় পরীক্ষার সময় পৌঁছানো ভোল্টেজ।

সার্কিট স্বয়ংক্রিয়ভাবে খোলা হয় যদি একটি চাপ ইলেক্ট্রোডের মধ্যে প্রতিষ্ঠিত হয়। ব্রেক ডাউন ভোল্টেজ রেকর্ড করা হয় এবং রিডিং স্ট্যান্ডার্ড রেটিং অনুযায়ী ব্যাখ্যা করা হয়। IS-335-1983 অনুযায়ী প্রয়োজনীয়তা হল: বৈদ্যুতিক শক্তি (Power) (ভোল্টেজ ভাঙ্গা)

1 নতুন আনফিল্টারড ট্রান্সফরমার (Transformer) তেল - 30KV (RMS)

2 পরে পরিস্রাবণ ট্রান্সফরমার (Transformer) তেল - 50KV (RMS)

ব্রেক ডাউন ভোল্টেজ 30KV (RMS) না এলে ট্রান্সফরমার (Transformer) তেল ফিল্টার করার পরামর্শ দেওয়া হয়।

পরীক্ষাটি একই সেল ফিলিংয়ে 6 বার করা হবে। বৈদ্যুতিক শক্তি (Power) হবে প্রাপ্ত 6টি ফলাফলের পাটিগণিত গড়।

4 অ্যাসিডিটি পরীক্ষা

এসিড পণ্য তেলের জারণ দ্বারা গঠিত হয়। এই অক্সিডেশন ট্রান্সফরমার (Transformer) উইন্ডিংয়ে ব্যবহৃত ইনসুলেটিং পেপার এবং প্রেস বোর্ডের মতো নিরোধক উপকরণগুলিকে খারাপ করবে। তাই অম্লতা গঠন সনাক্তকরণ এবং নিরীক্ষণ করা অপরিহার্য।

এই পরীক্ষা চালানোর জন্য পোর্টেবল টেস্ট কিট পাওয়া যায় যার মধ্যে রয়েছে:

1 দুটি পলিথিনের বোতল যাতে প্রতিটিতে 100ml ইথাইল অ্যালকোহল এবং 0.0085N ঘনত্বের সোডিয়াম কার্বনেট দ্রবণ থাকে।

2 সার্বজনীন সূচক ধারণকারী একটি সূচক বোতল.

3 চারটি পরিষ্কার গ্লাস টেস্ট টিউব।

4 তিনটি স্নাতক ড্রপার, যা পাইপেট হিসাবে কাজ করে।

5 অম্লতা পরিসীমা সহ 5 রঙের চার্ট।

6 নির্দেশনা পুস্তিকা।

পদ্ধতি

টেস্টটিউবে 1.1 মিলি নিরোধক তেল (পরীক্ষা করতে হবে) নিয়ে পরীক্ষা করা হয়, 8 মিলি তেলে 1 মিলি রেক্টিফায়েড স্পিরিট যোগ করা হয় এবং মিশ্রণটি আলতো করে নাড়তে হয়। আরও 0.008 5 এন সোডিয়াম কার্বনেটের 1 মিলি দ্রবণ যোগ করা হয়েছে। টেস্টটিউব ঝাঁকানোর পরে আবার 5 ফোঁটা ইউনিভার্সাল ইন্ডিকেটর যোগ করা হয়। ফলস্বরূপ মিশ্রণটি মিশ্রণের অম্লতার মানের উপর নির্ভর করে একটি রঙ তৈরি করে।

আনুমানিক রঙ পরিসীমা নিম্নরূপ হবে:

মোট অম্লতার মান সংখ্যা	রঙ
0.00	কালো
0.2	সবুজ
0.5	হলুদ
1.0	কমলা

সঠিক মান নির্দেশ করার জন্য পরীক্ষার কিটের সাথে রঙের চার্টটি কীভাবে সরবরাহ করা হবে।

NOT TO BE REPUBLISHED

ছোট ট্রান্সফরমার উইন্ডিং - উইন্ডিং মেশিন (Winding a small transformer)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **ট্রান্সফরমার (Transformer) রিওয়াইন্ড করার জন্য নেওয়া গুরুত্বপূর্ণ ডেটা বর্ণনা করুন**
- **ছোট ট্রান্সফরমার (Transformer)গুলির রিওয়াইন্ডিং পদ্ধতি ব্যাখ্যা করুন**
- **সূত্র ব্যবহার করে প্রতি ভোল্টে বাঁকের সংখ্যা গণনা করুন এবং প্রাথমিক এবং সেকেন্ডারি বাঁক নির্ধারণ করুন**
- **ট্রান্সফরমারের মাত্রা, ববিনের চিত্র এবং উইন্ডিং তারের চিত্র নির্ধারণ করুন**
- **ট্রান্সফরমার (Transformer) উইন্ডিং করার পর যে পরীক্ষাগুলো করা হবে তা ব্যাখ্যা করুন।.**

ছোট ট্রান্সফরমার (Transformer) রিওয়াইন্ডিং

ওয়াইন্ডিং পুড়ে গেলে বা খারাপভাবে ক্ষতিগ্রস্ত হলে একটি ট্রান্সফরমার (Transformer) রিওয়াইন্ড করা প্রয়োজন।

ট্রান্সফরমার (Transformer) ভেঙে ফেলার সময়, প্রয়োজনীয় বিবরণ (ডেটা) রেকর্ড করার যত্ন নেওয়া উচিত যার দ্বারা রিওয়াইন্ডিং প্রক্রিয়া সহজ হয় এবং ট্রান্সফরমারের মূল কার্যকারিতা নিশ্চিত হয়।

ডেটা রেকর্ডিং:বিচ্ছিন্ন করার আগে এবং সময় ট্রান্সফরমার (Transformer) থেকে নিম্নলিখিত ডেটা নিতে হবে।

1 উইন্ডিং/বাঁক/স্তরের সংখ্যা।

2 তারের চিত্র এবং নিরোধক।

3 ইনপুট/আউটপুট ভোল্টেজ এবং প্রবাহমাত্রা ।

4 কেভিএ রেটিং।

5 সংযোগ চিত্র।

6 টার্মিনাল চিহ্নিতকরণ / নেতৃত্বাধীন অবস্থান

7 প্রকারের কোর / স্ট্যাম্পিংয়ের সংখ্যা

8 ববিন/কোরের শারীরিক অবস্থা।

9 ইনসুলেশন স্কিম যেমন বাইন্ডিংয়ের চিত্র এবং স্পেসিফিকেশন, লেয়ার, ইন্টারলেয়ার, ইন্টার উইন্ডিং, ববিন, সীসা তার, হাতা ইত্যাদি।

যদি পুরানো ববিনটি ওয়াইন্ডিংয়ের জন্য পুনরায় ব্যবহার করা হয়, তবে এটি ভালভাবে পরিষ্কার করা হবে এবং কোনও বিরতি বা ফাটল থেকে মুক্ত থাকবে। যদি একটি নতুন ববিন ব্যবহার করা হয় তবে এটিকে স্ট্যাম্পিং (কোর) দিয়ে সঠিক সমাবেশের জন্য পরীক্ষা করা হবে যাতে খুব বেশি বাতাসের ফাঁক বা খুব টাইট ফিটিং এড়ানো যায়।

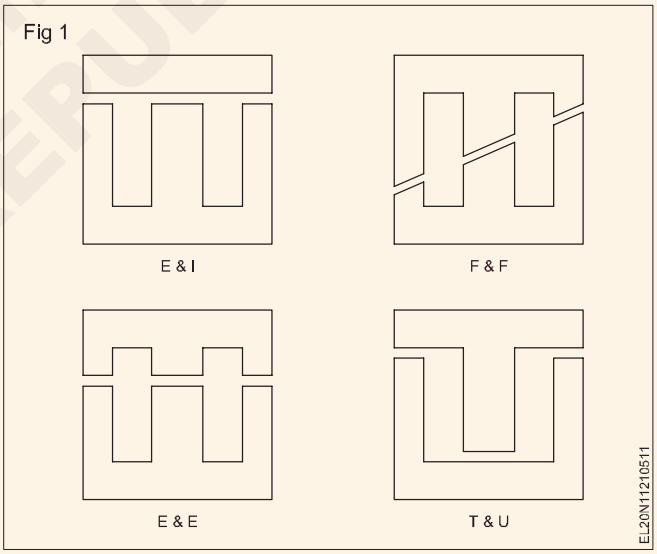
ঘুরানোর জন্য, ডেটা থেকে তারের একটি উপযুক্ত চিত্র নির্বাচন করা হবে এবং তারের চিত্র টি ।S অনুযায়ী পরিমাপ করা হবে। 4800 (পর্ব - I) 1968।

তারের চিত্র নিরোধক দ্বারা পরিমাপ করা যেতে পারে তবে এটি সহনশীলতার সীমার মধ্যে হতে হবে। গৃহীত তথ্য অনুযায়ী নিরোধক স্কিম অনুসরণ করা হবে। যেখানে উপযুক্ত উপাদান পাওয়া যায় না সেখানে সমতুল্য প্রকার এবং চিত্র নির্বাচন করা যেতে পারে। ঘুরতে ঘুরতে এবং লঘুপাত মূল হিসাবে তৈরি করা হবে।

স্ট্যাকিং পদ্ধতি:কোর স্ট্যাক করার আগে, স্ট্যাম্পিংগুলি ডেন্ট, বাঁক এবং কোর নিরোধক পরীক্ষা করা উচিত। কোরের গর্তগুলি মুছে ফেলা হবে, এবং যে কোনও ছিদ্রযুক্ত কোর ঠিক করা হবে। স্ট্যাকিং মূল ক্রম এবং প্যাটার্ন হিসাবে করা হবে.

ট্রান্সফরমারের জন্য উপলভ্য সমস্ত স্ট্যাম্পিংগুলিকে একটিও না রেখে স্ট্যাক করা হবে। চিত্র 1 একটি শেল টাইপ ট্রান্সফরমারের জন্য ব্যবহৃত কোরের বিভিন্ন চিত্র দেখায়। লিড সঠিকভাবে sleeved এবং সমাপ্ত করা হবে.

Fig 1



একটি ট্রান্সফরমার (Transformer) রিওয়াইন্ড করার পদ্ধতি: উপরে উল্লিখিত হিসাবে, যদি পুড়ে যাওয়া ট্রান্সফরমার (Transformer)টি বিচ্ছিন্ন করার সময় সমস্ত প্রয়োজনীয় উইন্ডিং বিশদ পাওয়া যায়, তবে রিওয়াইন্ডিং পদ্ধতিটি কমবেশি সহজ। যাইহোক, যদি আপনাকে একটি নতুন ট্রান্সফরমার (Transformer) প্রস্তুত করতে হয় তবে নিম্নলিখিত তথ্যগুলি খুব সহায়ক হবে।

একটি ট্রান্সফরমার (Transformer) ডিজাইন করা: ছোট ট্রান্সফরমার (Transformer)গুলি সাধারণত 'শেল টাইপ' হয়। শেলের প্রকারে, প্রাথমিক এবং সেকেন্ডারি উভয় উইন্ডিংই মূলের কেন্দ্র অঙ্গে মাউন্ট করা হয়। একটি ছোট পাওয়ার ট্রান্সফরমারের ডিজাইন করার জন্য নীচে বর্ণিত হিসাবে এগিয়ে যান।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ধাপ নং 1

ট্রান্সফরমারের লোড ভোল্টেজ এবং কারেন্ট থেকে মোট আউটপুট পাওয়ার নির্ণয় করুন। P2 = E2 x I2.....সূত্র 1.

নিম্নলিখিত উদাহরণ আপনার নির্দেশিকা জন্য দেওয়া হয়.

প্রাথমিক ভোল্টেজ - 240 ভি

সেকেন্ডারি ভোল্টেজ - 6V

সেকেন্ডারি মোট কারেন্ট - 2A

উদাহরণ থেকে আউটপুট শক্তি (Power) 6 x 2 হিসাবে গণনা করা হয়

= 12VA

ধাপ নং 2

ইনপুট ওয়াট খুঁজুন.

$$P_1 = \frac{P_2}{\%\,\text{Efficiency}} \qquad \text{..... Formula 2}$$

সাধারণত একটি ট্রান্সফরমারের কার্যকারিতা 80 থেকে 90 হবে। উদাহরণ হিসাবে

$$P_1 = \frac{6 \text{ x } 2 \text{ x } 100}{80} = 15 \text{ VA.}$$

ধাপ নং 3

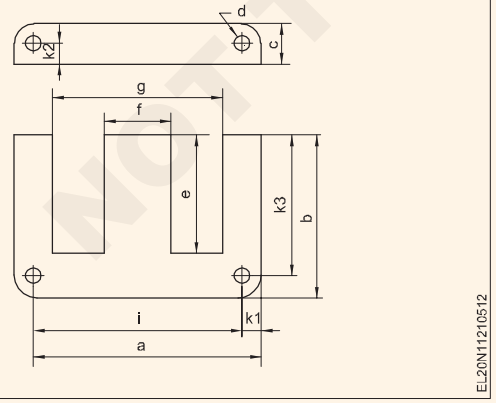
ট্রান্সফরমারের মূলের প্রয়োজনীয় ক্রস-বিভাগীয় এলাকা নির্ধারণ করুন।

ক্রস-বিভাগীয় এলাকা খুঁজে বের করার জন্য, ল্যামিনেশনের জন্য ব্যবহৃত ধাতুর ফ্লাক্স ঘনত্ব, সরবরাহের ফ্রিকোয়েন্সি, উইন্ডিং তারে অনুমোদিত কারেন্ট ঘনত্ব এবং ট্রান্সফরমারে পাওয়ার ইনপুটের মতো নির্দিষ্ট পরামিতিগুলি জানতে হবে।

ক্রস সেকশন = 20 x 21=420 বর্গ মিমি বা 4.2 বর্গ সেমি

সারণি 1 স্ট্যাম্পিংগুলির স্ট্যান্ডার্ড আকারের ই এবং । টাইপ ল্যামিনেশনগুলি বাজারে উপলব্ধ হিসাবে দেয় যা আপনার নির্দেশনার জন্য দেওয়া হয়েছে। চিত্র 2 স্ট্যাম্পিংয়ের মাত্রা দেয়।

Fig 2



কোর এলাকা 4.248 বর্গ সেমি এর জন্য আমরা 20 মিমি প্রস্থ এবং 21 মিমি কোরের পুরুত্ব সহ ডাইমেনশনের কোর ব্যবহার করতে পারি।

স্ট্যাম্পিং টেবিলের আদর্শ চিত্র থেকে নিকটতম আকারের শীট নির্বাচন করা উচিত। এখানে আমরা ধরে নিই কেন্দ্র অঙ্গের প্রস্থ 20 মিমি, এবং তাই, কোর E.I. 60 নির্বাচন করা হয়েছে। যাইহোক, আপনি ক্রস-সেকশন অনুসারে অন্য কোন প্রকার নির্বাচন করতে পারেন। কিন্তু অন্যান্য বিবরণ যেমন স্ট্যাম্পিংয়ের সংখ্যা এবং ববিনের মাত্রা সেই অনুযায়ী পরিবর্তিত হতে পারে।

ধাপ নং 4

পরবর্তী ধাপ হল সূত্র 4 ব্যবহার করে প্রতি টার্ন ভোল্টেজ গণনা করা।

e = 4.44 x B x A x f x 10-4 ..... সূত্র 4।

যেখানে ই - ভোল্টেজ প্রতি টার্ন

B - টেসলায় প্রবাহের ঘনত্ব

A - cm2 এ বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি কোরের ক্ষেত্রফল

f - হার্টজে ফ্রিকোয়েন্সি

উদাহরণ

e = 4.44 x 0.8 x 4.24 x 50 x 10-4 = 0.0753 ভোল্ট।

ধাপ নং 5

প্রাথমিক কুণ্ডলী বাঁক গণনা.

$$N_1 = \frac{240}{0.0753} = 3187 \text{ turns (approx.)}$$

Calculate the secondary coil turns.

$$N_2 = \frac{6}{0.0753} = 80 \text{ turns (approx.)}$$

সেকেন্ডারি উইন্ডিং অর্থাৎ N2 = 88 টার্নে ভোল্টেজ ড্রপ (অভ্যন্তরীণ) ক্ষতিপূরণ করতে 10% যোগ করুন।

ধাপ নং 6

ইনপুট পাওয়ার সাপেক্ষে তারের চিত্র গণনা করুন।

P = E x I; I = P/E এবং উদাহরণ অনুযায়ী,

প্রাথমিক কারেন্ট = I1 = 15/240 = 0.0625A

সেকেন্ডারি কারেন্ট = I2 = 15/6 = 2.5A।

কারেন্ট ঘনত্ব হিসাবে 3A/mm2 বিবেচনা করে প্রাথমিক কন্ডাক্টরের ক্রস-সেকশন হবে A = 0.0625/3 = 0.020833 mm2

ব্যাস = 0.1628 মিমি

বলুন অর্থাৎ, = 0.160 মিমি ডায়া। বা 37 SWG প্রায়

সেকেন্ডারি কন্ডাক্টরের ক্রস-সেকশন 3A/ mm2 কে কারেন্ট ঘনত্ব হিসাবে বিবেচনা করে A = 2.5/3A = 0.8333 mm2 হবে

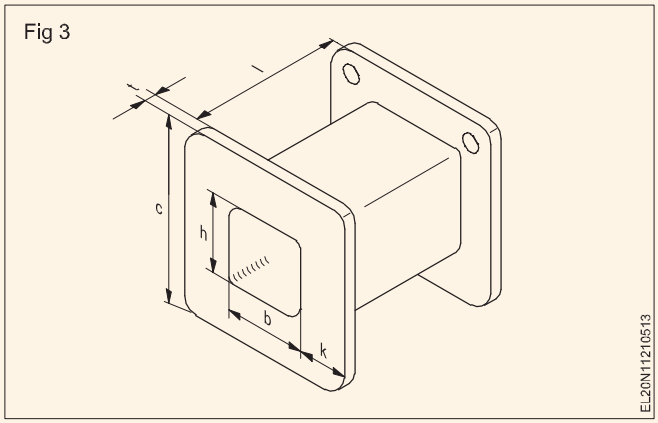
ব্যাস = 1.029 মিমি

বলুন = 1.00 মিমি ডায়া। তাই 19 SWG.

NOT TO BE REPUBLISHED

ধাপ নং 7

চিত্র 3 একটি ববিনের সাধারণ মাত্রা দেয়। এখানে নির্বাচিত ববিনটি হল EI 60/21 যা কেন্দ্র অঙ্গের মূল পুরুত্বের জন্য উপযুক্ত যা আগে 21 মিমি এবং কোর প্রস্থ 20 মিমি হিসাবে নেওয়া হয়েছিল।



ধাপ নং 8:উইন্ডিং স্পেসের মধ্যে প্রাথমিক এবং মাধ্যমিকের বাঁকগুলির সংখ্যা মিটমাট করার সম্ভাব্যতা পরীক্ষা করুন।

যদিও প্রাথমিকে বাঁকের সংখ্যা 37 SWG-এর 3187টি এবং মাধ্যমিকে 19টি SWG সুপার এনামেলড কপার তারের 88টি মোড় হতে হবে, তবে সংশ্লিষ্ট নিরোধক সহ এই উইন্ডিংগুলিকে সামঞ্জস্য করা যায় কিনা তা পরীক্ষা করা প্রায় গুরুত্বপূর্ণ।

কোরের ঘূর্ণায়মান স্থানের মধ্যে। উইন্ডিং নেওয়ার আগে এটি নির্ধারণ করতে হবে।

উপসংহার:উদাহরণ হিসাবে ট্রান্সফরমারের জন্য, প্রাপ্ত উইন্ডিং ডেটা নিম্নরূপ।

ট্রান্সফরমার (Transformer) রেটিং

প্রাথমিক - 240V

সেকেন্ডারি - 6V

ফ্রিকোয়েন্সি - 50 Hz

ভোল্ট অ্যাম্পিয়ার ইনপুট - 15 VA

মূল:ধাপ 3 এ সিদ্ধান্ত অনুযায়ী কোর এলাকা 20 x 21 মিমি।

ববিন: প্রস্থ 20.6 মিমি, উচ্চতা 21 মিমি, দৈর্ঘ্য 26.7 মিমি এবং ফ্ল্যাঞ্জের মোট উচ্চতা 42.7 মিমি ধাপ 7 এ সিদ্ধান্ত নেওয়া হয়েছে।

তারের চিত্র এবং বাঁক প্রাথমিক - 0.16 মিমি আকারের 3187 বাঁক বা 37 SWG সেকেন্ডারি - 1.00 মিমি বা 19 SWG আকারের 88টি বাঁক

স্ট্যাম্প:প্রতিটি স্ট্যাম্পিংয়ের পুরুত্ব 0.35 মিমি হিসাবে বিবেচনা করে, 21 মিমি মোট পুরুত্বের জন্য আমাদের 60টি স্ট্যাম্পিংয়ের প্রয়োজন হতে পারে। স্ট্যাম্পিং এবং স্ট্যাকিংয়ের মধ্যে স্থান বিবেচনা করে আমাদের শুধুমাত্র 55টি স্ট্যাম্পিংয়ের প্রয়োজন হতে পারে। তাই 0.35 মিমি পুরুত্বের EI 60/21 টাইপ 55 নম্বর স্ট্যাম্পিং সংগ্রহ করতে হবে।

রিওয়াইন্ডিংয়ের পর ট্রান্সফরমারের পরীক্ষা:কোর অ্যাসেম্বলি রিওয়াইন্ড করার পরে, ট্রান্সফরমার (Transformer) টি কোর এবং কয়েলের সঠিক টাইটনেস এবং শেষ লিডগুলির সঠিক সমাপ্তির জন্য পরিদর্শন করতে হবে।

অন্তরণ প্রতিরোধের পরীক্ষা:একটি 500 ভোল্ট মেগার দিয়ে উইন্ডিং এবং কোরের মধ্যে অন্তরণ প্রতিরোধের পরিমাপ করা হয়। তাই প্রাপ্ত রিডিং অসীম হবে এবং কোনো ক্ষেত্রেই এক মেগোহমের নিচে নয়।

ট্রান্সফরমেশন রেশিও পরীক্ষা: ট্রান্সফরমার (Transformer) সেকেন্ডারি খোলা রেখে, প্রাইমারি রেট করা এসি ভোল্টেজের সাথে সংযুক্ত থাকবে। উপযুক্ত ভোল্টমিটারের সাহায্যে প্রাথমিক এবং সেকেন্ডারি উভয় ভোল্টেজ পরিমাপ করা হবে।

লোড পরীক্ষা: ট্রান্সফরমার (Transformer)টি একটি উপযুক্ত লোডের সাথে সংযুক্ত থাকতে হবে, যাতে ট্রান্সফরমার (Transformer) উইন্ডিংয়ের সেকেন্ডারি দিয়ে পুরো লোড সেকেন্ডারি কারেন্ট প্রবাহিত হয়। বায়ু তাপমাত্রা বৃদ্ধি একটি উপযুক্ত শিল্প থার্মোমিটার দ্বারা পর্যবেক্ষণ করা হবে, লোড উপর.

ট্রান্সফরমারের তাপমাত্রা প্রাথমিকভাবে বাড়বে এবং কিছুক্ষণ পরে তাপমাত্রা স্থবির হয়ে যাবে। তাপমাত্রার এই বৃদ্ধি লক্ষ্য করা উচিত এবং এটি পরিকল্পিত ট্রান্সফরমারের নিরোধক শ্রেণীর সীমার মধ্যে হতে হবে।

শর্ট সার্কিট পরীক্ষা:যেখানে সরাসরি ট্রান্সফরমার (Transformer) লোড করা সম্ভব নয়, সেখানে ট্রান্সফরমারের সেকেন্ডারি ওয়াইন্ডিং শর্ট সার্কিট করা হবে এবং প্রাইমারির কম ভোল্টেজ একটি ডিমারস্ট্যাটের মাধ্যমে সামঞ্জস্য করতে হবে যাতে ট্রান্সফরমারের সেকেন্ডারি ওয়াইন্ডিংয়ের মাধ্যমে সম্পূর্ণ লোড সেকেন্ডারি কারেন্ট প্রবাহিত হয়। যে ট্রান্সফরমার (Transformer)টি চালু করা হয়েছে তা উত্তাপের শ্রেণী নির্ধারণের জন্য তাপমাত্রা বৃদ্ধির জন্য পরীক্ষা করা হবে।

সাধারণত, তেল-ঠান্ডা ট্রান্সফরমার (Transformer)গুলি A শ্রেণির হয় যেখানে-এয়ার-কুলড ট্রান্সফরমার (Transformer)গুলি 'A' বা 'E' শ্রেণির হতে পারে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

1 নং টেবিল

স্ট্যাম্পিংয়ের স্ট্যান্ডার্ড চিত্র

স্ট্যাম্পিং এর স্পেসিফিকেশন	ক	খ	গ	d	এইটা	চ	g	i	K1	K2	K3
EI42	42	28	7	3.5	21	14	28	35	3.5	—	24.5
EI48	48	52	8	3.5	24	16	32	40	4	—	28
EI54	54	36	9	3.5	27	18	36	45	4.5	—	31.5
EI60	60	40	10	3.5	30	20	40	50	5	—	35
EI66	66	44	11	4.5	33	22	44	55	5.5	—	38.5
EI78	78	52	13	4.5	39	26	52	65	6.5	—	45.5
EI84	84	56	14	4.5	42	28	56	70	7	—	49
EI92	92	62.3	11.3	4.5	51	23	69	82	5	6.5	57.5
EI106	106	70.5	14.5	5.5	56	29	77	94	6	8.5	64.5
EI130	130	87.5	17.5	6.8	70	35	95	115	7.5	10	80
EI150	150	100	20	7.8	80	40	110	135	7.5	12.5	92.5
EI170	170	117.5	22.5	8	95	45	125	150	10	12.5	107.5
EI195	195	134.5	25.5	9.5	109	51	144	171	12	13.5	122.5
EI231	231	166	29	10	137	58	173	204	13.5	15.5	152.5

স্ট্যাম্পিংয়ের নামমাত্র পুরুত্ব: 0.35 মিমি এবং 0.5 মিমি।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

তিন-ফেজ ট্রান্সফরমারের সাধারণ রক্ষণাবেক্ষণ (General maintenance of three-phase transformers)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **ট্রান্সফরমার (Transformer) রক্ষণাবেক্ষণের প্রয়োজনীয়তা এবং সুবিধাগুলি ব্যাখ্যা করুন**
- **ট্রান্সফরমারের জীবনকে প্রভাবিত করে এমন কারণগুলি বর্ণনা করুন**
- **একটি ট্রান্সফরমারে বিভিন্ন পর্যায়ক্রমিক রক্ষণাবেক্ষণের কথা বলুন।.**

রক্ষণাবেক্ষণের প্রয়োজনীয়তা

পাওয়ার ট্রান্সফরমার (Transformer) একটি দীর্ঘ এবং ঝামেলা-মুক্ত পরিষেবা দেওয়ার জন্য প্রয়োজন, এটি একটি ব্যয়বহুল ডিভাইস হওয়ায় এটি ক্রমাগত মনোযোগ এবং রক্ষণাবেক্ষণের অধীনে থাকা উচিত।

পরিদর্শন এবং প্রতিরোধমূলক রক্ষণাবেক্ষণের একটি কঠোর ব্যবস্থা দীর্ঘ জীবন, ঝামেলা-মুক্ত পরিষেবা এবং কম রক্ষণাবেক্ষণ খরচ নিশ্চিত করবে। রক্ষণাবেক্ষণের মধ্যে থাকবে নিয়মিত পরিদর্শন, পরীক্ষা এবং যেখানে প্রয়োজন সেখানে পুনর্নির্মাণ।

রক্ষণাবেক্ষণের প্রধান উদ্দেশ্য: রক্ষণাবেক্ষণের প্রধান উদ্দেশ্য হল ভাল অবস্থায় অন্তরণ বজায় রাখা। অক্সিজেনের সংস্পর্শে আর্দ্রতা, ময়লা এবং অত্যধিক তাপ নিরোধক অবনতির প্রধান কারণ এবং এগুলি পরিহার করা নিরোধককে ভাল অবস্থায় রাখবে।

রাসায়নিক এবং শারীরিক প্রভাবের কারণে বার্ধক্য প্রক্রিয়ার সময় নিরোধকের গুণমান হ্রাস পাবে। নিরোধকের ক্ষয় রাসায়নিক বিক্রিয়ার হার অনুসরণ করে এবং যদি স্থায়ী অপারেটিং তাপমাত্রা 750C এর স্বাভাবিক অপারেটিং তাপমাত্রাকে প্রায় 100C অতিক্রম করে তাহলে ট্রান্সফরমারের আয়ু সংক্ষিপ্ত হয়ে যাবে।

ট্রান্সফরমার (Transformer)দের জীবনকে প্রভাবিত করে এমন ফ্যাক্টর

1 **আর্দ্রতার প্রভাব:** ট্রান্সফরমার (Transformer) তেল সহজেই বাতাস থেকে আর্দ্রতা শোষণ করে। তেলে জলের প্রভাব তেলের অন্তরক শক্তি (Power) হ্রাস করে। অতএব, ট্রান্সফরমারের ভিতরে আর্দ্রতা প্রবেশের বিরুদ্ধে রক্ষা করার জন্য প্রতিরোধমূলক পদক্ষেপ নেওয়া উচিত। এর মধ্যে বিনামূল্যে বাতাসের প্রবেশের জন্য সমস্ত খোলার অবরোধ এবং পরিষেবাতে শ্বাস নেওয়ার ঘন ঘন পুনঃসক্রিয়তা অন্তর্ভুক্ত থাকবে।

2 **অক্সিজেনের প্রভাব:** তেলের বাতাসের কারণে ট্রান্সফরমারের ভিতরে উপস্থিত অক্সিজেন, নিরোধকের সেলুলোজের উপর বিক্রিয়া করে। সেলুলোজ পণ্যের পচনের কারণে, তেলে দ্রবণীয় একটি জৈব অ্যাসিড তৈরি হয় যা একটি ঘন কাদা তৈরি করবে। এই স্লাজ তেলের মুক্ত সঞ্চালনকে বাধা দেয় এবং নীচে জমা হয় যার ফলে কয়েল/কোর ক্ষতি হয়।

3 **কঠিন অমেধ্য প্রভাব:** তেলের অন্তরক শক্তি (Power) তেলে উপস্থিত কঠিন অমেধ্যের মিনিটের পরিমাণে হ্রাস পায়। তাই অল্প সময়ের জন্য পরিচর্যায় থাকার পর তেল ফিল্টার করা ভালো অভ্যাস।

4 **বার্নিশের প্রভাব:** কিছু বার্নিশ বিশেষ করে অক্সিডাইজিং টাইপের ট্রান্সফরমার (Transformer) তেলের সাথে বিক্রিয়া করে এবং উইন্ডিংয়ে স্লাজ তৈরি করে। মেরামতের সময় কয়েলগুলি রিওয়াইন্ডিং এবং প্রতিস্থাপন করার সময় রক্ষণাবেক্ষণ প্রকৌশলীর এটি মনে রাখা উচিত।

5 **windings এর শিথিলতা প্রভাব:** কয়েলের বারবার নড়াচড়ার কারণে উইন্ডিংয়ের শিথিলতা ব্যর্থতার কারণ হতে পারে যা কিছু জায়গায় কন্ডাকটর নিরোধক পরিধান করতে পারে এবং একটি ইন্টার টার্ন ব্যর্থতা, ক্ষণস্থায়ী শর্ট সার্কিট যা বৈদ্যুতিক এবং চৌম্বকীয় ভারসাম্যহীনতার কারণ হতে পারে। একটি ট্রান্সফরমারের কোর এবং উইন্ডিংগুলিকে উত্তোলন করা এবং টাই রডগুলিকে শক্ত করে গড়ে উঠতে পারে এমন কোনও শিথিলতা গ্রহণ করা একটি ভাল অভ্যাস।

রক্ষণাবেক্ষণ পদ্ধতি

1 নিরাপত্তা সতর্কতা

i কোনো রক্ষণাবেক্ষণের কাজ শুরু করার আগে ট্রান্সফরমার (Transformer)গুলি সরবরাহ থেকে বিচ্ছিন্ন করা উচিত এবং টার্মিনালগুলি আর্থ করা উচিত।

ii ট্যাঙ্কটি মুক্ত করার আগে তেলের স্তরটি লক্ষ্য করা উচিত।

iii রক্ষণাবেক্ষণের কাজ চলাকালীন ট্রান্সফরমারের কাছে কোনও আগুন রাখা উচিত নয়।

2 নিঃশ্বাস

সাধারণত, দুই ধরনের শ্বাসযন্ত্র ব্যবহার করা হয়

ক সিলিজেল শ্বাস

খ তেল ভর্তি সিলিকেজেল শ্বাসযন্ত্র

একটি সিলিকা জেল শ্বাসকষ্ট: স্ফটিকের রং নীল থেকে গোলাপীতে পরিবর্তিত হয় কারণ স্ফটিকগুলি আর্দ্রতা শোষণ করে। যখন স্ফটিকগুলি আর্দ্রতার সাথে পরিপূর্ণ হয়, তখন সেগুলি প্রধানত গোলাপী হয়ে যায় এবং এটি পুনরায় সক্রিয় / পুনর্নির্মাণ করা উচিত।

b তেল ভর্তি সিলিকেজেল শ্বাসযন্ত্র

সিলিকেজেল শ্বাসযন্ত্রের সাথে সংযুক্ত তেল চেম্বারে উপলব্ধ তেলটি প্রতিস্থাপন করা উচিত, যদি এটি জেল দূষিত হয়।

বাহ্যিক সংযোগ:সমস্ত টার্মিনাল সংযোগ টাইট হওয়া উচিত। যদি তারা কালো বা ক্ষয়প্রাপ্ত দেখায়, সংযোগটি সরান এবং এমরি কাগজ দিয়ে উজ্জ্বল ধাতুতে পরিষ্কার করুন। সংযোগটি পুনরায় তৈরি করুন এবং এটিতে গ্রীসের একটি ভারী আবরণ দিন।

আরথিং সংযোগ:সমস্ত আরথিং সংযোগ সঠিকভাবে বজায় রাখা উচিত। ট্রান্সফরমার (Transformer) এবং ট্যাঙ্কের উপরের বর্ণনা ব্রিজ করার জন্য একটি ছোট তামার লুপ প্রদান করা যেতে পারে যাতে বোল্টের মধ্য দিয়ে আর্থ ফল্ট কারেন্ট প্রবাহিত না হয় যখন লাইটেনিং সার্জ, উচ্চ ভোল্টেজের ঢেউ বা বুশিং ব্যর্থ হয়।

বুশিংস:বুশিং প্রজেকশন পরিষ্কার করুন এবং ফাটল এবং চিপগুলির জন্য তাদের পরীক্ষা করুন। এটা স্টক একটি অতিরিক্ত আছে সুপারিশ করা হয়. লবণ গঠন এড়াতে নিয়ন্ত্রণ এলাকায় অবস্থিত ট্রান্সফরমার (Transformer)গুলিতে, বুশিংয়ের উপর গ্রীসের একটি পাতলা আবরণ আটকানো হয়। 1000 KVA-এর কম রেটিং-এর ট্রান্সফরমার (Transformer) গুলির জন্য প্রস্তাবিত রক্ষণাবেক্ষণের সময়সূচী সারণি 1-এ দেওয়া আছে।

1 নং টেবিল

1000 KVA এর কম ক্ষমতার ট্রান্সফরমার (Transformer)গুলির রক্ষণাবেক্ষণের সময়সূচী

নং.	পরিদর্শন ফ্রিকোয়ে	আইটেম পরি দর্শন করা ন্সি	পরিদর্শন নোট	অ্যাকশন প্রয়োজন পরিদর্শনের সময় যদি ত্রুটিগুলি লক্ষ্য করা যায়
1	ঘণ্টায়	লোড (অ্যাম্পিয়ার)	রেট পরিসংখ্যান বিরুদ্ধে পরীক্ষা	মান দিয়ে নিয়ন্ত্রিত
2	ঘণ্টায়	ভোল্টেজ,	- কর -	- কর -
3	ঘণ্টায়	বৈদ্যুতিক একক বিশেষ	বায়ু প্যাসেজ পরিষ্কার আছে কিনা পরীক্ষা করুন। সিলিকা জেলের রঙ পরীক্ষা করুন।	যদি সিলিকেজেল গোলাপী রঙের হয় তবে এটি পুনরায় সক্রিয় করুন।
4	মাসিক	ট্রান্সফরমারে	ট্রান্সফরমার	কম হলে শুকনো তেল
5	ত্রৈমাসিক	তেলের স্তর	(Transformer) তেলের স্তর পরীক্ষা	দিয়ে টপ-আপ করুন।
6	অর্ধ বার্ষিক	নন-সংরক্ষক ট্রান্সফরমার	কভার অধীনে আর্দ্রতা জন্য পরীক্ষা করুন	বায়ুচলাচল উন্নত করুন। তেল পরীক্ষা করুন
7	বার্ষিক	ট্রান্সফরমারে তেল	অন্তরক শক্তির অম্লতা এবং স্লাজ পরীক্ষা করুন	তেলের গুণমান পুনরুদ্ধার করুন
8	বার্ষিক	পৃথিবী প্রতিরোধ	সংযোগ পরীক্ষা করুন - বাদাম& বোল্ট	মাটির প্রতিরোধ ক্ষমতা বেশি হলে উপযুক্ত ব্যবস্থা নিন।
9	1 বছর	রিলে, অ্যালার্ম তাদের সার্কিট ইত্যাদি।	রিলে এবং অ্যালার্ম পরিচিতি, তাদের অপারেশন ফিউজ ইত্যাদি পরীক্ষা করুন, রিলে সঠিকতা পরীক্ষা করুন।	উপাদান পরিষ্কার, পরিচিতি পরিবর্তন প্রতিস্থাপন প্রয়োজন হলে সেটিং
10	২ বছর	অ-সংরক্ষক	অভ্যন্তরীণ পরিদর্শন ট্রান্সফরমার	অবস্থা নির্বিশেষে তেল ফিল্টার করুন
11	3 বছর	সব অংশ	কোর এবং কয়েল উত্তোলন দ্বারা সামগ্রিক পরিদর্শন	পরিষ্কার শুকনো তেল দিয়ে ফ্লাশ করে ধুয়ে ফেলুন।

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

প্রকল্পের কাজ (Project Work)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **প্রকল্পের কাজ সংজ্ঞায়িত করুন**
- **প্রকল্পের কাজের উদ্দেশ্য বর্ণনা করুন**
- **প্রকল্পের কাজে জড়িত পদক্ষেপগুলি বর্ণনা করুন।.**

প্রকল্পের কাজ

এটি এমন এক ধরনের ক্রিয়াকলাপ যা প্রশিক্ষণার্থী/শিক্ষার্থীদের অধ্যয়ন, অনুসন্ধান, গবেষণা, একটি মডেল তৈরি করতে বা একটি উপসংহার/সমাধান খুঁজে পেতে এবং আবেদনের মাধ্যমে জনগণ, জাতি এবং সম্পদ ইত্যাদির স্বার্থে একটি নির্দিষ্ট সমস্যা/অ্যাসাইনমেন্টের জন্য প্রতিবেদন জমা দেওয়ার অনুমতি দেয়। তাদের দক্ষতা, যোগ্যতা, জ্ঞান এবং অভিজ্ঞতা।

প্রকল্প কাজের উদ্দেশ্য:যে কোনো প্রকল্পের সাধারণ উদ্দেশ্য নিম্নলিখিত যে কোনো একটি বা তার বেশি পূরণ করা উচিত:

- বিদ্যমান কার্যক্রম বা প্রযুক্তি ইত্যাদিতে উপলব্ধ সমস্যা/ঝুঁকিগুলি কাটিয়ে ওঠা। • উৎপাদন বা রক্ষণাবেক্ষণের খরচ কমানো এবং উৎপাদনশীলতা বৃদ্ধি করা। • মানুষের জীবন/যন্ত্রের প্রতি নিরাপত্তা বৃদ্ধি।
- প্রাকৃতিক সম্পদ সংরক্ষণ.
- নবায়নযোগ্য শক্তি (Power)র উৎস যেমন বায়ু, জোয়ার এবং সৌর ইত্যাদির ব্যবহার। • নতুন প্রযুক্তি/ধারণার ব্যবহার যা বাজারে পাওয়া যায় না। • সম্প্রচার বা ভবিষ্যদ্বাণী করা কোনো বিপদ/ঝুঁকি মানুষের জীবন/যন্ত্র ইত্যাদির সাথে জড়িত।প্রকল্পের কাজে জড়িত পদক্ষেপ
- উদ্দেশ্য-উদ্দেশ্য নির্ধারণ করা
- কী করতে হবে তা নির্ধারণ করা - তদন্ত এবং পরিকল্পনা করা
- খরচ - খরচ খুঁজে বের করুন
- প্রয়োজনীয় ব্যবস্থা করা - সংগঠিত করা
- সঠিক লোক নির্বাচন - কর্মী নিয়োগ
- নির্দেশ দেওয়া - নির্দেশনা
- কাজে অংশগ্রহণ করা - জড়িত
- ক্রম সাজানো - একত্রিত করা বা সংকলন করা
- প্রকল্প বাস্তবায়ন - পরীক্ষা বা জরিপ
- ফলাফল উপসংহার জমা দেওয়া - রিপোর্টিং

প্রজেক্টর কাজের তালিকা সিলেবাস অনুযায়ী প্রশিক্ষণার্থীদের গ্রুপকে বরাদ্দ করা যেতে পারে

1 বৈদ্যুতিক সরঞ্জামের ওভারলোড সুরক্ষা।

2 রাস্তার আলো/নাইট ল্যাম্পের স্বয়ংক্রিয় নিয়ন্ত্রণ।

3 রিলে ব্যবহার করে ফিউজ এবং পাওয়ার ব্যর্থতা নির্দেশক।

4 দরজার এলার্ম/ নির্দেশক।

5 বৈদ্যুতিক ফ্ল্যাশার সহ আলংকারিক আলো।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED