

ইলেকট্রনিক্স মেকানিক

ELECTRONICS MECHANIC

NSQF স্তর - 4

1st বছর / Year

ব্যবসা ব্যবহারিক
(TRADE PRACTICAL)

সেক্টর : ইলেকট্রনিক্স ও হার্ডওয়্যার
Sector : Electronics & Hardware

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



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, গিল্ডি, চেন্নাই - 600 032.

সেক্টর : ইলেকট্রনিক্স ও হার্ডওয়্যার

সময়কাল : 2 বর্ষ

ট্রেড : ইলেকট্রনিক্স মেকানিক - 1st বছর - ব্যবসা ব্যবহারিক - এন.এস.কিউ. এফ. লেভেল - 4
(সংশোধিত - 2022)

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 : সেপ্টেম্বর 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 যান্ত্রিকভাবে উৎপাদন বা প্রেরণ করা যাবে না।

ভূমিকা

ভারত সরকার ২০২২ সালের মধ্যে ৩০ কোটি লোককে দক্ষতা প্রদানের একটি উচ্ছাভিলাষী লক্ষ্য নির্ধারণ করেছে, প্রতি চারজন ভারতীয়দের মধ্যে একজন, তাদের জাতীয় দক্ষতা উন্নয়নীর 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 প্রশিক্ষণাত্মীদের 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 **ইলেকট্রনিক্স মেকানিক - ১ম বছর - ব্যবসা ব্যবহারিক** (সংশোধিত - 2022) অধীনে সেক্টর **ইলেকট্রনিক্স ও হার্ডওয়্যার** সেক্টরে বার্ষিক প্যাটার্নের অধীনে এন.এস.কিউ. এফ. লেভেল - 4 (সংশোধিত - 2022) ব্যবসা ব্যবহারিক প্রশিক্ষণাত্মীদের 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 - 4 (সংশোধিত - 2022) প্রশিক্ষণাত্মীরাও আজীবন শিক্ষা ও দক্ষতা উন্নয়নের সুযোগ পাবেন। আমার কোন সন্দেহ নেই যে এন.এস.কিউ.এফ স্বর- 4 (সংশোধিত - 2022) এর সাথে উদ্যোগিক প্রশিক্ষণ সংস্থানের (আই.টি.আই) প্রশিক্ষক, প্রশিক্ষণাত্মীরা 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

অতুল কুমার তিওয়ারি I.A.S.

সচিব

দক্ষতা উন্নয়ন ও উদ্যোক্তা মন্ত্রক,

ভারত সরকার।

সেপ্টেম্বর 2023

নতুনদিল্লি - ১১০০০১

পরিচয়

জাতীয় নির্দেশাঙ্ক 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 ব্যবসার 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 প্রশিক্ষার্থীদের দ্বারা সম্পন্ন করা অনুশীলনের সিরিজ গুলি নিয়ে গঠিত এই অনুশীলনে নির্ধারিত পাঠক্রমের সমস্ত দক্ষতাকে কভার করা হয়েছে তা নিশ্চিত 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 প্রশিক্ষার্থীর কর্ম ক্ষমতা মূল্যায়নের জন্য প্রশিক্ষককে অ্যাসাইনমেন্ট দিতে সক্ষম করবে। দেওয়াল চার্ট 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 পাঠ এবং 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 গুলি কার্যকর 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, প্রফ 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

স্বীকৃতি

জাতীয় নির্দেশাত্মক মাধ্যম প্রতিষ্ঠান চেন্নাই (নিমি)এই আইএনপি প্রকাশের জন্য নিম্নলিখিত মিডিয়া বিকাশকারী এবং তাদের পৃষ্ঠপোষক সংস্থার দ্বারা প্রসারিত সহযোগিতা এবং অবদানের জন্য আন্তরিকভাবে ধন্যবাদ জানায় (ব্যবসা ব্যবহারিক) এর বাণিজ্যের এর জন্য ইলেকট্রনিক্স ও হার্ডওয়্যার সেক্টর অধীনে ইলেকট্রনিক্স মেকানিক এন.এস.কিউ. এফ. লেভেল - 4 (সংশোধিত - 2022) আইটিআই-এর জন্য সেক্টর।

মিডিয়া ডেভেলপমেন্ট কমিটির সদস্যরা

- | | | |
|-----------------------|---|--|
| শ্রী মোহাম্মদ আমীর | - | বৃত্তিমূলক প্রশিক্ষক
মৌলানা আজাদ জাতীয় উর্দু বিশ্ববিদ্যালয়
হায়দ্রাবাদ - 500032। |
| শ্রী ক. জয়রামন | - | প্রশিক্ষণ কর্মকর্তা (অব.)
MDC সদস্য, NIMI, চেন্নাই-32। |
| শ্রী আর.এন. কৃষ্ণসামি | - | ভোকেশনাল ইন্সট্রাক্টর (অব.)
MDC সদস্য, NIMI, চেন্নাই-32। |

নিমি সমন্বয়কারী

- | | | |
|---------------------|---|---|
| শ্রী নির্মাল্য নাথ | - | উপ পরিচালক,
NIMI - চেন্নাই- 32. |
| শ্রী এস গোপালকৃষ্ণন | - | সহকারী ব্যবস্থাপক,
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 পরিশ্রমের 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।

ব্যবসা পরিচিতি

ব্যবহারিক বাণিজ্য

ব্যবসায় ব্যবহারিক ম্যানুয়ালটি ব্যবহারিক কর্মশালায় ব্যবহার করার উদ্দেশ্যে করা হয়েছে এটি কোর্স চলাকালীন প্রশিক্ষণাঙ্গীদের দ্বারা সম্পন্ন করা ব্যবহারিক অনুশীলনের একটি সিরিজ নিয়ে গঠিত **ইলেকট্রনিক্স মেকানিক** অনুশীলন সম্পাদনে সহায়তা করার জন্য নির্দেশাবলী / তথ্য দ্বারা পরিপূরক এবং সমর্থিত বাণিজ্য। এই অনুশীলনগুলি স্তর - 4 (সংশোধিত - 2022) 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 বিভক্ত। বিভিন্ন মডিউলের জন্য সময় বরাদ্দ নীচে দেওয়া হয়েছে :

মডিউল 1	-	বেসিক ওয়ার্কশপ প্র্যাকটিস
মডিউল 2	-	বেসিক এসি এবং বৈদ্যুতিক কেবল
মডিউল 3	-	সেল এবং ব্যাটারি
মডিউল 4	-	এসি (AC) এবং ডিসি (DC) পরিমাপ যন্ত্র
মডিউল 5	-	ডিজিটাল স্টোরেজ অসিলোস্কোপ
মডিউল 6	-	সোল্ডারিং/ডিসঅর্ডারিং এবং বিভিন্ন সুইচ
মডিউল 7	-	অ্যাক্টিভ এবং প্যাসিভ কম্পোনেন্ট
মডিউল 8	-	পাওয়ার সাপ্লাই সার্কিট & আইসি রেগুলেটর
মডিউল 9	-	ট্রানজিস্টর এমপ্লিফায়ার, অসিলেটর, ওয়েভ শেপিং সার্কিট
মডিউল 10	-	পাওয়ার ইলেকট্রনিক উপাদান
মডিউল 11	-	অপ টু ইলেকট্রনিক্স
মডিউল 12	-	বেসিক গেটস, কম্বিনেশনাল সার্কিট, ফ্লিপ ফ্লপ
মডিউল 13	-	ইলেকট্রনিক সার্কিট সিমুলেটর
মডিউল 14	-	অপ-অ্যাম্প এবং টাইমার 555 অ্যাপ্লিকেশন

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 প্রশিক্ষণার্থীর পক্ষে ও বোঝা এবং পরিচালন করা সহজ হবে। তবে উন্নয়ন দল স্বীকার করে যে আরো উন্নতির সুযোগ রয়েছে। নিম্ন ম্যানুয়ালটি উন্নত করবার জন্য উন্নত করবার জন্য অভিজ্ঞ প্রশিক্ষণ অনুষ্ঠানের পরামর্শের অপেক্ষায় রয়েছে

বাণিজ্য তত্ত্ব

বাণিজ্য তত্ত্বের ম্যানুয়াল কোর্সের জন্য তাত্ত্বিক তত্ত্ব নিয়ে গঠিত **ইলেকট্রিশিয়ান** টি শক্তি বাণিজ্য তত্ত্ব এনএসকিউ স্তর - 4 (সংশোধিত - 2022) বিষয়বস্তু গুলি এনএসকিউ স্তর - 4 (সংশোধিত - 2022) 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 প্রশিক্ষণার্থীদের 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 তত্ত্ব প্রতিটি অনুশীলনের একটি সমন্বিত অংশ হিসেবে বিবেচনা করা হয়।

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

বিষয়বস্তু

ব্যায়াম নং	ব্যায়াম শিরোনাম	শিক্ষার ফলাফল	পৃষ্ঠা নং
	মডিউল 1 : বেসিক ওয়ার্কশপ প্র্যাকটিস (Basic Workshop Practice)		
1.1.01	ITI-এর বিভিন্ন বিভাগে যান এবং যে সব মেশিন ও যন্ত্রপাতি ইন্সটল করা আছে তাদের অবস্থান চিহ্নিত করুন (Visit various sections of the ITI and identify the location of various installations)		1
1.1.02	বিপদ, সতর্কতা, সাবধানতা এবং ব্যক্তিগত নিরাপত্তা বার্তার জন্য বিভিন্ন ধরনের নিরাপত্তা সাইন গুলির সনাক্ত করুন (Identify safety signs for danger, warning, caution & personal safety message)		2
1.1.03	ব্যক্তিগত সুরক্ষামূলক সরঞ্জাম ব্যবহার (Use of Personal Protective Equipment (PPE))		5
1.1.04	মৌলিক প্রাথমিক চিকিৎসার প্র্যাকটিস (Practice elementary first aid)		6
1.1.05	বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনার প্রতিরোধমূলক ব্যবস্থা এবং এই ধরনের দুর্ঘটনায় গৃহীত পদক্ষেপ (Preventive measures for electrical accidents & steps to be taken in such accidents)		9
1.1.06	অগ্নি নির্বাপক যন্ত্রের ব্যবহার (Use of fire extinguishers)	1	10
1.1.07	বিভিন্ন হ্যান্ড টুল সনাক্ত করুন (Identify the different hand tools)		12
1.1.08	কাজের জন্য সঠিক সরঞ্জাম(tool) নির্বাচন এবং কাজের সতর্কতা প্র্যাকটিস করুন (Selection of proper tools for operation and precautions in operation)		13
1.1.09	ট্রেড টুলের যত্ন এবং রক্ষণাবেক্ষণ প্র্যাকটিস (Care & maintenance of trade tools)		14
1.1.10	ফিটিং জবে কাজ করার সময় নিরাপত্তার এবং সতর্কতা প্র্যাকটিস করুন (Practice safety precautions while working in fitting jobs)		15
1.1.11	ফাইলিং এবং হ্যাকসয়িং করার উপর ওয়ার্কশপ প্র্যাকটিস (Workshop practice on filing and hacksawing)		16
1.1.12	সাধারণ শীট মেটালের কাজ, ফিটিং এবং ড্রিলিং প্র্যাকটিস করুন (Practice simple sheet metal works, fitting and drilling)		18
	মডিউল 2 : বেসিক এসি এবং বৈদ্যুতিক কেবল (Basics of AC and Electrical Cables & Single range meters)		
1.2.13	এসি পাওয়ার পরীক্ষা করার জন্য টেস্টার ব্যবহার এসি পাওয়ার সকেটে ফেজ, নিউট্রাল এবং আর্থ শনাক্ত করুন (Identify the phase, neutral and earth on power socket use testers to monitor AC power)		19
1.2.14	একটি পরীক্ষা বাতি তৈরি করুন এবং মেইন এর স্বাস্থ্যকরতা পরীক্ষা করতে এটি ব্যবহার করুন (Construct a test lamp and use it to check mains healthiness)		21
1.2.15	ফেজ এবং গ্রাউন্ডের মধ্যে ভোল্টেজ পরিমাপ করুন এবং আর্থিং গুলি সংশোধন করুন (Measure the voltage between phase and ground and rectify earthing)		22
1.2.16	বিভিন্ন এসি মেইনস কেবল গুলি সনাক্ত করুন এবং পরীক্ষা করুন (Identify and test different AC mains cables)	2	24
1.2.17	টারমিনেশন প্রস্তুত করুন, ওয়্যার স্ট্রিপার এবং কাটার ব্যবহার করে বৈদ্যুতিক তার বা কেবল এর স্কিনিং করুন। (Prepare terminations, skin the electrical wires / cables using wire stripper and cutter)		26
1.2.18	SWG এবং আউটসাইড মাইক্রোমিটার ব্যবহার করে তারের গেজ পরিমাপ করুন (Measure the gauge of the wire using SWG and outside micrometer)		30
1.2.19	টেবিল দেখুন এবং তারের কারেন্ট বহন ক্ষমতা খুঁজুন (Refer table and find current carrying capacity of wires)		33

ব্যায়াম নং	ব্যায়াম শিরোনাম	শিক্ষার ফলাফল	পৃষ্ঠা নং
1.2.20	Crimp the lugs ওয়্যার শেষ পর্যন্ত (Crimp the lugs to wire end)		35
1.2.21	মাল্টিমিটারব্যবহার করে এসি (AC) এবং ডিসি (DC) ভোল্টেজ পরিমাপ করুন (Measure AC and DC voltages using multimeter)		38
1.2.22	ডায়াল এবং স্কেল মার্কিং / চিহ্ন দ্বারা মিটারের ধরন সনাক্ত করুন (Identify the type of meters by dial and scale marking / symbols)		40
1.2.23	বিভিন্ন এনালগ পরিমাপ যন্ত্র প্রদর্শন করুন (Demonstrate various analog measuring instruments)		42
1.2.24	মিটারের সর্বনিম্ন এবং সর্বোচ্চ পরিমাপযোগ্য পরিসীমা খুঁজুন (Find the minimum and maximum measurable range of the meter)	2	44
1.2.25	বহন করে যান্ত্রিক শূন্য একটি মিটারের সেটিং (Carryout mechanical zero setting of a meter)		45
1.2.26	তার, মিটার প্রোব এবং ফিউজ ইত্যাদির ধারাবাহিকতা পরীক্ষা করুন। (Check the continuity of wires, meter probes and fuse etc)		47
1.2.27	ক্ল্যাম্প মিটার ব্যবহার করে ভোল্টেজ এবং কারেন্ট পরিমাপ করুন (Measure voltage and current using clamp meter)		49
মডিউল 3 : সেল এবং ব্যাটারি (Cells & Batteries)			
1.3.28	ব্যাটারির +ve এবং -ve টার্মিনাল সনাক্ত করুন (Identify the +ve and -ve terminals of the battery)		52
1.3.29	প্রদত্ত ব্যাটারির রেট আউটপুট ভোল্টেজ এবং AH ক্ষমতা সনাক্ত করুন (Identify the rated output voltage and Ah capacity of given battery)		54
1.3.30	এনালগ/ডিজিটাল মাল্টিমিটার ব্যবহার করে প্রদত্ত সেল/ব্যাটারির ভোল্টেজ পরিমাপ করুন (Measure the voltages of the given cells/battery using analog /digital multimeter)		55
1.3.31	লোড প্রতিরোধকের মাধ্যমে ব্যাটারি চার্জ এবং ডিসচার্জ করুন (Charge and discharge the battery through load resistor)	3	57
1.3.32	গৌণ কোষ বজায় রাখে (Maintain the secondary cells)		60
1.3.33	হাইড্রোমিটার ব্যবহার করে ইলেক্ট্রোলাইটের নির্দিষ্ট মাধ্যাকর্ষণ পরিমাপ করুন (Measure the specific gravity of electrolyte using hydrometer)		63
1.3.34	একটি ব্যাটারি পরীক্ষা করুন এবং ব্যাটারি ব্যবহারের জন্য প্রস্তুত কিনা বা রিচার্জ করার প্রয়োজন আছে কিনা তা যাচাই করুন (Test a battery and verify whether the battery is ready for use or needs recharging)		64
মডিউল 4 : এসি (AC) এবং ডিসি (DC) পরিমাপ যন্ত্র (AC & DC Measuring Instruments)			
1.4.35	বিভিন্ন ফাংশন পরিমাপ করতে মাল্টিমিটার ব্যবহার করুন (AC V, DC V, AC I, DC I, R) (Use the multimeter to measure various functions (AC V, DC V, AC I, DC I, R))		66
1.4.36	এসি এবং ডিসি পরামিতি পরিমাপের জন্য বিভিন্ন ধরনের মিটার সনাক্ত করুন (Identify the different types of meter for measuring AC & DC parameters)		69
1.4.37	CRO/DSO ফ্রন্ট প্যানেলে বিভিন্ন নিয়ন্ত্রণ শনাক্ত করুন এবং প্রতিটি নিয়ন্ত্রণের কাজ পর্যবেক্ষণ করুন (Identify the different controls on the CRO/DSO front panel and observe the function of each control)	4	71
1.4.38	CRO/DSO সাইন ওয়েভ প্যারামিটার ব্যবহার করে VDC, VAC, সময়কাল পরিমাপ করুন (Measure VDC, VAC, time period using CRO/DSO sine wave Parameters)		73

ব্যায়াম নং	ব্যায়াম শিরোনাম	শিক্ষার ফলাফল	পৃষ্ঠা নং
1.4.39	ফাংশন জেনারেটর ফ্রন্ট প্যানেলে বিভিন্ন নিয়ন্ত্রণ শনাক্ত করুন এবং প্রতিটি নিয়ন্ত্রণের কাজ পর্যবেক্ষণ করুন (Identify the different controls on the function generator front panel and observe the function of each controls)		76
	মডিউল 5 : ডিজিটাল স্টোরেজ অসিলোস্কোপ (Digital Storage Oscilloscope)		
1.5.40	ডিজিটাল স্টোরেজ অসিলোস্কোপের সামনের প্যানেলে বিভিন্ন নিয়ন্ত্রণ শনাক্ত করুন (Identify the different controls on the front panel of a Digital Storage Oscilloscope)		78
1.5.41	DSO ব্যবহার করে সাধারণ ইলেকট্রনিক সিগন্যালের প্রশস্ততা, ফ্রিকোয়েন্সি এবং সময়কাল পরিমাপ করুন (Measure the Amplitude, frequency and time period of typical electronic signal using DSO)	5	81
1.5.42	একটি প্রিন্টার সংযোগ করে DSO থেকে একটি সংকেতের একটি মুদ্রণ নিন এবং প্রয়োগকৃত সংকেত গুলির সাথে ট্যাল (Take a print of a signal from DSO by connecting a printer and tally with applied signal)		85
1.5.43	IC 8038 ব্যবহার করে ফাংশন জেনারেটর তৈরি এবং পরীক্ষা করুন (Construct and test function generator using IC 8038)		87
	মডিউল 6 : সোল্ডারিং/ডিসঅর্ডারিং এবং বিভিন্ন সুইচ (Soldering/ Desoldering and various switches)		
1.6.44	বিভিন্ন ইলেকট্রনিক উপাদান, ছোট ট্রান্সফরমার এবং লগগুলিতে সোল্ডারিং অনুশীলন করুন (Practice soldering on different electronic components, small transformer and lugs)		88
1.6.45	PCB-তে আইসি বেস সোল্ডারিং অনুশীলন করুন (Practice soldering IC bases on PCBs)		90
1.6.46	পাম্প এবং উইক ব্যবহার করে ডিসোল্ডারিং প্রাকটিস করুন (Practice desoldering using pump and wick)		92
1.6.47	ভাঙা PCB ট্র্যাকের রিপেয়ারিং এবং টেস্ট (Join the broken PCB track and test)	6	94
1.6.48	ইলেকট্রনিক শিল্পে (industry) ব্যবহৃত SPST, SPDT, DPST DPDT, টাম্বলার, পুশ বোতাম, টগল, পিয়ানো সুইচগুলি সনাক্ত করুন এবং ব্যবহার করুন (Identify and use SPST, SPDT, DPST DPDT, tumbler. push button, toggle , piano switches used in electronic industries)		96
1.6.49	প্রদত্ত সুইচ অ্যাপ্লিকেশনের জন্য বিভিন্ন ধরনের সুইচ ব্যবহার করে একটি প্যানেল বোর্ড তৈরি করুন (Make a panel board using different types of switches for a given application)		98
	মডিউল 7 : অ্যাক্টিভ এবং প্যাসিভ কম্পোনেন্ট (Active and Passive Components)		
1.7.50	বিভিন্ন ধরনের অ্যাক্টিভ ইলেকট্রনিক্স কম্পোনেন্ট চিহ্নিত করুন (Identify the different types of active electronics components)		99
1.7.51	রঙের কোড দ্বারা প্রতিরোধকের মান পরিমাপ করুন এবং মিলিমিটার দিয়ে পরিমাপ করে এটি যাচাই করুন (Measure the resistor value by colour code and verify the same by measuring with multimeter)	7	100
1.7.52	রেজিস্টারদের তাদের চেহারা দ্বারা চিহ্নিত করুন এবং ফিজিক্যাল ত্রুটিগুলি পরীক্ষা করুন (Identify resistors by their appearance and check physical defects)		103

ব্যায়াম নং	ব্যায়াম শিরোনাম	শিক্ষার ফলাফল	পৃষ্ঠা নং
1.7.53	তাদের সাইজ দ্বারা কার্বন রেজিস্টারের পাওয়ার রেটিং সনাক্ত করুন (Identify the power rating of carbon resistors by their size)		105
1.7.54	বিভিন্ন রেজিস্টারের মান এবং ভোল্টেজ সোর্স (source) জন্য ওহমের সূত্র প্রয়োগ করে সম্মিলিত বৈদ্যুতিক সার্কিটে প্যারামিটার গুলো পরিমাপের অনুশীলন করুন (Practice on measurement of parameters in combinational electrical circuit by applying Ohm's Law for different resistor values and voltage sources)		107
1.7.55	Kirchhoff এর সূত্র যাচাই করার জন্য বৈদ্যুতিক সার্কিটে কারেন্ট এবং ভোল্টেজ পরিমাপ (Measurement of current and voltage in electrical circuits to verify Kirchhoff's Law)		109
1.7.56	বিভিন্ন কন্ডিনেনসনে ভোল্টেজ সোর্স সহ সিরিজ(সিরিজ) এবং সমান্তরাল (সমান্তরাল) সার্কিটের আইন যাচাই করুন (Verify laws of series and parallel circuits with voltage source in different combinations)		111
1.7.57	মাল্টিমিটারব্যবহার করে রেজিস্ট্যান্স, ভোল্টেজ, সিরিজের মাধ্যমে কারেন্ট এবং সমান্তরাল সংযুক্ত নেটওয়ার্ক পরিমাপ করুন (Measure the resistance, voltage, current through series and parallel connected network using multimeter)		113
1.7.58	LCR মিটার ব্যবহার করে বিভিন্ন ইন্ডাক্টর(Inductor) সনাক্ত করুন এবং মান পরিমাপ করুন (Identify different Inductors and measure the values using LCR meter)		115
1.7.59	বিভিন্ন ক্যাপাসিটর সনাক্ত করুন এবং LCR মিটার ব্যবহার করে বিভিন্ন ক্যাপাসিটরের ক্যাপাসিট্যান্স পরিমাপ করুন (Identify the different capacitors and measure capacitance of various capacitors using LCR meters)	7 & 8	117
1.7.60	সার্কিট ব্রেকার এবং অন্যান্য সুরক্ষা ডিভাইস সনাক্ত করুন এবং পরীক্ষা করুন (Identify and test the circuit breaker and other protecting devices)		119
1.7.61	একটি রিলে এর বিভিন্ন অংশ ভেঙে ফেলুন এবং চিহ্নিত করুন (Dismantle and identify the different parts of a relay)		121
1.7.62	একটি সার্কিটে একটি টাইমার রিলে সংযুক্ত করুন এবং এটির কাজের জন্য পরীক্ষা করুন (Connect a timer relay in a circuit and test for its working)		123
1.7.63	একটি সার্কিটে একটি কন্টাক্টর সংযুক্ত করুন এবং এটির কাজের জন্য পরীক্ষা করুন (Connect a contactor in a circuit and test for its working)		124
1.7.64	RC-টাইম ধ্রুবক সার্কিট তৈরি এবং পরীক্ষা করুন (Construct and test RC-time constant circuit)		125
1.7.65	একটি RC ডিফারেনশিয়াটর সার্কিট তৈরি করুন এবং ত্রিভুজাকার তরঙ্গকে বর্গ তরঙ্গে রূপান্তর করুন (Construct a RC differentiator circuit and convert triangular wave into square wave)		126
1.7.66	সিরিজ এবং সমান্তরাল অনুরণন সার্কিট নির্মাণ এবং পরীক্ষা করুন (Construct and test series and parallel resonance circuit)		128
	মডিউল ৪ : পাওয়ার সাপ্লাই সার্কিট & আইসি রেগুলেটর (Power Supply Circuits & IC Regulators)		
1.8.67	বিভিন্ন ধরনের ডায়োড, ডায়োড মডিউল এবং তাদের স্পেসিফিকেশন সনাক্ত করুন (Identify different types of diodes, diode modules and their specifications)		130
1.8.68	মাল্টিমিটার ব্যবহার করে প্রদত্ত ডায়োড পরীক্ষা করুন এবং বিপরীত প্রতিরোধের অনুপাতের দিকে এগিয়ে যান (Test the given diode using multimeter and determine forward to reverse resistance ratio)	8 & 9	131
1.8.69	একটি সার্কিটে ডায়োডের মাধ্যমে ভোল্টেজ এবং কারেন্ট পরিমাপ করুন এবং এর ফরোয়ার্ড বৈশিষ্ট্যগুলি যাচাই করুন (Measure the voltage and current through a diode in a circuit and verify its forward characteristics)		133

ব্যায়াম নং	ব্যায়াম শিরোনাম	শিক্ষার ফলাফল	পৃষ্ঠা নং
1.8.70	বিভিন্ন ধরণের ট্রান্সফরমার সনাক্ত করুন এবং পরীক্ষা করুন (Identify different types of transformers and test)		134
1.8.71	ট্রান্সফরমারের প্রাথমিক এবং মাধ্যমিক উইন্ডিংগুলি সনাক্ত করুন এবং পোলারিটি পরীক্ষা করুন (Identify the primary and secondary windings of transformer and test the polarity)		135
1.8.72	একটি হাফ-ওয়েভ, ফুল ওয়েভ এবং ব্রিজ রেকটিফায়ার সার্কিট তৈরি এবং পরীক্ষা করুন (Construct and test a Half-wave, Full wave and Bridge rectifier circuit)		136
1.8.73	বিভিন্ন লোড এবং ফিল্টার ক্যাপাসিটরের জন্য রিপল ভোল্টেজ, রিপল ফ্রিকোয়েন্সি এবং রেকটিফায়ারের রিপল ফ্যাক্টর পরিমাপ করুন (Measure ripple voltage, ripple frequency and ripple factor of rectifiers for different load and filter capacitors)		140
1.8.74	জেনার ডায়োড সনাক্ত করুন এবং পরীক্ষা করুন (Identify and test zener diode)		141
1.8.75	জেনার ডায়োড ভিত্তিক ভোল্টেজ রেগুলেটর সার্কিট তৈরি এবং পরীক্ষা করুন (Construct and test zener diode based voltage regulator circuit)		142
1.8.76	নিয়ন্ত্রিত বিদ্যুত সরবরাহের শতাংশ নিয়ন্ত্রণ গণনা করুন (Calculate the percentage regulation of regulated power supply)		143
1.8.77	3 টার্মিনাল রেগুলেটর আইসি ব্যবহার করে একটি +12V ফিক্সড ভোল্টেজ রেগুলেটর তৈরি এবং পরীক্ষা করুন (Construct and test a +12V fixed voltage regulator using 3 terminal regulator IC)		144
1.8.78	বিভিন্ন ধরণের স্থির +ve এবং -ve নিয়ন্ত্রক আইসি এবং বিভিন্ন বর্তমান রেটিং সনাক্ত করুন (Identify the different types of fixed +ve and -ve regulator ICs and the different current ratings)		146
1.8.79	নির্দিষ্ট লোড সহ ইনপুট ভোল্টেজের পরিবর্তন করে বিভিন্ন IC 723 মেটাল/প্লাস্টিক টাইপ এবং IC 78S40 রেগুলেটরের আউটপুট ভোল্টেজ পর্যবেক্ষণ করুন (Observe the output voltage of different IC 723 metal / plastic type and IC 78S40 regulators by varying the input voltage with fixed load)		147
1.8.80	IC LM317T ব্যবহার করে একটি 1.2V থেকে 30V ভেরিয়েবল আউটপুট নিয়ন্ত্রিত পাওয়ার সাপ্লাই তৈরি এবং পরীক্ষা করুন (Construct and test a 1.2V to 30V variable output regulated power supply using IC LM317T)		149
মডিউল 9: ট্রানজিস্টর এমপ্লিফায়ার, অসিলেটর, ওয়েভ শেপিং সার্কিট (Transistor Amplifier, Oscillators, Wave shaping circuits)			
1.9.81	বিভিন্ন প্যাকেজ টাইপ, বি-ই-সি পিন, পাওয়ার, সুইচিং ট্রানজিস্টর, হিট সিঙ্ক ইত্যাদির ক্ষেত্রে বিভিন্ন ট্রানজিস্টর সনাক্ত করুন। (Identify different transistors with respect to different package type, B-E-C pins, power, switching transistor, heatsink etc)		151
1.9.82	ওহম-মিটার ব্যবহার করে প্রদত্ত ট্রানজিস্টরের অবস্থা পরীক্ষা করুন (Test the condition of a given transistor using Ohm-meter)		154
1.9.83	একটি রিলে নিয়ন্ত্রণ করতে একটি ট্রানজিস্টর ভিত্তিক সুইচিং সার্কিট তৈরি করুন এবং পরীক্ষা করুন (বিভিন্ন কয়েল ভোল্টেজের রিলে এবং বিভিন্ন β -এর ট্রানজিস্টর ব্যবহার করুন) (Construct and test a transistor based switching circuit to control a relay (use relays of different coil voltages and transistors of different β))		157
1.9.84	ফিক্সড বায়াস, ইমিটার বায়াস এবং ভোল্টেজ ডিভাইডার বায়াস ট্রানজিস্টর এমপ্লিফায়ার তৈরি এবং পরীক্ষা করুন (Construct and test fixed bias, emitter bias, and voltage divider bias transistor amplifier)		159

ব্যায়াম নং	ব্যায়াম শিরোনাম	শিক্ষার ফলাফল	পৃষ্ঠা নং
1.9.85	ইমিটার বাইপাস ক্যাপাসিটর সহ এবং ছাড়াই একটি CE এমপ্লিফায়ার তৈরি এবং পরীক্ষা করুন (Construct and test a CE amplifier with and without emitter bypass capacitors)		163
1.9.86	একটি সাধারণ সংগ্রাহক/ইমিটার ফলোয়ার এমপ্লিফায়ার তৈরি এবং পরীক্ষা করুন (Construct and test a Common Collector/Emitter Follower amplifier)		167
1.9.87	একটি দুই পর্যায়ের আরসি-কাপলড এমপ্লিফায়ার তৈরি করুন এবং পরীক্ষা করুন (Construct and test a two stage RC-coupled Amplifier)		170
1.9.88	কলপিটের অসিলেটর, হার্টলি অসিলেটর সার্কিটগুলি প্রদর্শন করুন এবং সিআরও দ্বারা অসিলেটরের আউটপুট ফ্রিকোয়েন্সি তুলনা করুন (Demonstrate Colpitt's oscillator, Hartley oscillator circuits and compare the output frequency of the oscillator by CRO)		172
1.9.89	ফেজ-শিফট অসিলেটর সার্কিট নির্মাণ এবং পরীক্ষা করা (Construct and test RC phase-shift oscillator circuits)		174
1.9.90	একটি ক্রিস্টাল অসিলেটর সার্কিট তৈরি এবং পরীক্ষা করুন (Construct and test a crystal oscillator circuit)		176
1.9.91	সার্কিট ট্রানজিস্টর ব্যবহার করে স্থিতিশীল একচেটিয়া, এবং বিস্টেবল মাল্টিভাইব্রেটর হিসেবে প্রদর্শন করুন (Demonstrate Astable, Monostable and Bistable multivibrator using circuit transistors)		178
1.9.92	শান্ট ক্লিপার নির্মাণ এবং পরীক্ষা করুন (Construct and test shunt clipper)		181
1.9.93	ডায়োড ব্যবহার করে সিরিজ এবং ডুয়াল ক্লিপার সার্কিট তৈরি এবং পরীক্ষা করুন (Construct and test series and dual clipper circuit using diodes)		183
1.9.94	ডায়োড ব্যবহার করে ক্ল্যাম্পার (Clamper) সার্কিট তৈরি এবং পরীক্ষা করুন (Construct and test clamper circuit using diodes)		185
1.9.95	একটি পিক ক্লিপার হিসাবে জেনার ডায়োড তৈরি এবং পরীক্ষা করুন (Construct and test zener diode as a peak clipper)		187
	মডিউল 10 : পাওয়ার ইলেকট্রনিক উপাদান (Power Electronic components)		
1.10.96	বিভিন্ন পাওয়ার ইলেকট্রনিক উপাদান, তাদের স্পেসিফিকেশন এবং টার্মিনাল সনাক্ত করুন (Identify different power electronic components, their specification and terminals)		189
1.10.97	একটি FET এমপ্লিফায়ার তৈরি এবং পরীক্ষা করুন (Construct and test a FET Amplifier)		192
1.10.98	UJT ট্রিগারিং ব্যবহার করে SCR এর একটি সার্কিট তৈরি এবং পরীক্ষা করুন (Construct and test a circuit of SCR using UJT triggering)		194
1.10.99	TRIAC ব্যবহার করে একটি সাধারণ ডিমার সার্কিট তৈরি করুন (Construct a simple dimmer circuit using TRIAC)		196
1.10.100	UJT ভিত্তিক ফ্রি চলমান অসিলেটর তৈরি করুন এবং এর ফ্রিকোয়েন্সি পরিবর্তন করুন (Construct UJT based free running oscillator and change its frequency)		198
1.10.101	বিভিন্ন পাওয়ার MOSFET এর সংখ্যা দ্বারা চিহ্নিত করুন এবং মাল্টিমিটার ব্যবহার করে পরীক্ষা করুন (Identify various power MOSFETs by its number and test by using multimeter)		200
1.10.102	একটি ছোট লোড দিয়ে MOSFET টেস্ট সার্কিট তৈরি করুন (Construct MOSFET test circuit with a small load)		201
1.10.103	IGBT-গুলিকে তাদের সংখ্যা দ্বারা চিহ্নিত করুন এবং মাল্টিমিটার ব্যবহার করে পরীক্ষা করুন (Identify IGBTs by their numbers and test by using multimeter)		202

ব্যায়াম নং	ব্যায়াম শিরোনাম	শিক্ষার ফলাফল	পৃষ্ঠা নং
1.10.104	একটি ছোট লোড দিয়ে IGBT টেস্ট সার্কিট তৈরি করুন (Construct IGBT test circuit with a small load)		203
মডিউল 11 : অপ টু ইলেকট্রনিক্স (Opto-Electronics)			
1.11.105	ডিসি সরবরাহ সহ LED পরীক্ষা করুন এবং মাল্টিমিটার ব্যবহার করে ভোল্টেজ ড্রপ এবং কারেন্ট পরিমাপ করুন (Test LEDs with DC supply and measure voltage drop and current using multimeter)		204
1.11.106	ফটো ভোল্টাইক সেল পরীক্ষা করার জন্য একটি সার্কিট তৈরি করুন (Construct a circuit to test photo voltaic cell)		205
1.11.107	ফটো ডায়োড ব্যবহার করে ল্যাম্প লোড পরিবর্তন করতে একটি সার্কিট তৈরি করুন (Construct a circuit to lamp load using photo diode)		207
1.11.108	ফটো ট্রানজিস্টর ব্যবহার করে ল্যাম্প লোড পরিবর্তন করতে একটি সার্কিট তৈরি করুন (Construct a circuit to switch a lamp load using photo transistor)		208
মডিউল 12 : বেসিক গেটস, কম্বিনেশনাল সার্কিট, ফ্লিপ ফ্লপ (Basic Gates, Combinational circuits, Flip Flops)			
1.12.109	সুইচ এবং এলইডি গুলি সংযুক্ত করে সমস্ত লজিক গেট আইসিগুলির সত্যতা টেবিল যাচাই (Verify the truth tables of all logic gate ICs by connecting switches and LEDs)		209
1.12.110	NAND এবং NOR গেট উদ্দেশ্যগুলি ব্যবহার করে সমস্ত গেটের সত্যতা টেবিল তৈরি এবং যাচাই (Construct and verify the truth table of all the gates using NAND and NOR gates)		213
1.12.111	বিভিন্ন ডিজিটাল আইসি (TTL এবং CMOS) পরীক্ষা করতে ডিজিটাল আইসি পরীক্ষক (Digital IC tester) ব্যবহার করুন। (Use digital IC tester to test various digital ICs (TTL and CMOS))		218
1.12.112	ICs ব্যবহার করে হাফ অ্যাডার সার্কিট তৈরি করুন এবং সত্য টেবিল যাচাই করুন (Construct Half Adder circuit using ICs and verify the truth table)		220
1.12.113	ICs ব্যবহার করে দুটি হাফ অ্যাডার সার্কিট দিয়ে ফুল অ্যাডার তৈরি করুন এবং সত্য টেবিল যাচাই করুন (Construct Full adder with two Half adder circuit using ICs and verify the truth table)		221
1.12.114	অ্যাডার সহ বিয়োগ বা সার্কিট তৈরি করুন এবং ফলাফল যাচাই করুন (Construct the adder cum subtract or circuit and verify the result)		223
1.12.115	একটি 2 থেকে 4 ডিকোডার তৈরি করুন এবং পরীক্ষা করুন (Construct and test a 2 to 4 Decoder)		226
1.12.116	একটি 4 থেকে 2 এনকোডার তৈরি করুন এবং পরীক্ষা করুন (Construct and test a 4 to 2 Encoder)		228
1.12.117	একটি 4 থেকে 1 মাল্টিপ্লেক্সার তৈরি করুন এবং পরীক্ষা করুন (Construct and test a 4 to 1 Multiplexer)		230
1.12.118	একটি 1 থেকে 4 DE মাল্টিপ্লেক্সার তৈরি করুন এবং পরীক্ষা করুন (Construct and test a 1 to 4 Demultiplexer)		232
1.12.119	বিভিন্ন ফ্লিপ-ফ্লপ আইসি-তে মুদ্রিত নম্বর দ্বারা চিহ্নিত করুন (Identify different Flip-Flop ICs by the number printed on them)		234
1.12.120	7475 ব্যবহার করে চার বিট ল্যাচ তৈরি করুন এবং পরীক্ষা করুন (Construct and test four bit latch using 7475)		235

ব্যায়াম নং	ব্যায়াম শিরোনাম	শিক্ষার ফলাফল	পৃষ্ঠা নং
1.12.121	ক্লক দিএ এবং ক্লক পালস ছাড়াই IC 7400 ব্যবহার করে R-S ফ্লিপ-ফ্লপ তৈরি এবং পরীক্ষা করুন (Construct and test R-S Flip-flop using IC 7400 with clock and without clock pulse)		237
1.12.122	সুইচ এবং এলইডি সংযোগ করে ফ্লিপ ফ্লপ আইসি (RS, D, T, JK, MSJK) এর সত্যতা টেবিল যাচাই করুন (Verify the truth tables of Flip-Flop ICs (RS, D, T, JK, MSJK) by connecting switches and LEDs)		239
মডিউল 13 : ইলেকট্রনিক সার্কিট সিমুলেটর (Electronic Circuit Simulator)			
1.13.123	সফটওয়্যার ব্যবহার করে সাধারণ ডিজিটাল এবং ইলেকট্রনিক সার্কিট প্রস্তুত করুন (Prepare simple digital and electronic circuits using the software)		243
1.13.124	প্রস্তুত ডিজিটাল এবং এনালগ সার্কিট অনুকরণ এবং পরীক্ষা (Simulate and test the prepared digital and analog circuits)		250
1.13.125	প্রস্তুত সার্কিটটিকে একটি লেআউট ডায়াগ্রামে রূপান্তর করুন (Convert the prepared circuit into a layout diagram)		252
1.13.126	সিমুলেশন সফটওয়্যার ব্যবহার করে সহজ, পাওয়ার ইলেকট্রনিক এবং গার্হস্থ্য ইলেকট্রনিক সার্কিট প্রস্তুত করুন। (Prepare simple, power electronic and domestic electronic circuit using simulation software)		254
মডিউল 14 : অপ-অ্যাম্প এবং টাইমার 555 অ্যাপ্লিকেশন (Op-Amp & Timer 555 Applications)			
1.14.127	বিভিন্ন এনালগ আইসি পরীক্ষা করতে এনালগ আইসি পরীক্ষক ব্যবহার করুন (Use analog IC tester to test various analog ICs)		258
1.14.128	বিভিন্ন অপ-অ্যাম্প সার্কিট ইনভার্টিং, নন-ইনভার্টিং, সামিং অ্যামপ্লিফায়ার তৈরি এবং পরীক্ষা করুন (Construct and test various Op-Amp circuits inverting, non-inverting, Summing Amplifiers)		261
1.14.129	ডিফারেনশিয়াটর এবং ইন্টিগ্রেটর তৈরি করুন এবং পরীক্ষা করুন (Construct and test Differentiator and integrator)		265
1.14.130	একটি জিরো ক্রসিং ডিটেক্টর তৈরি এবং পরীক্ষা করুন (Construct and test a zero crossing detector)		267
1.14.131	ইন্সট্রুমেন্টেশন এমপ্লিফায়ার তৈরি এবং পরীক্ষা করুন (Construct and test instrumentation amplifier)		268
1.14.132	একটি বাইনারি ওয়েটেড এবং R-2R ল্যাডার টাইপ ডিজিটাল- থেকে- অ্যানালগ রূপান্তরকারী তৈরি করুন এবং পরীক্ষা করুন (Construct and test a Binary weighted and R-2R Ladder type Digital- to- Analog converters)		269
1.14.133	IC 555 ব্যবহার করে স্থিতিশীল মাল্টিভাইব্রেটর সার্কিট তৈরি এবং পরীক্ষা করুন (Construct and test Astable multivibrator circuit using IC 555)		271
1.14.134	IC 555 ব্যবহার করে মনোস্টেবল মাল্টিভাইব্রেটর সার্কিট তৈরি এবং পরীক্ষা করুন। পরীক্ষা করুন (Construct and test Monostable multivibrator circuit using IC 555)		273
1.14.135	IC 555 ব্যবহার করে VCO (V থেকে F রূপান্তরকারী) তৈরি করুন এবং পরীক্ষা করুন (Construct and test VCO (V to F converter) using IC 555)		275
1.14.136	পালস প্রস্থ মডুলেটর হিসাবে 555 টাইমার তৈরি এবং পরীক্ষা করুন (Construct and test 555 timers as pulse width modulator)		

LEARNING / ASSESSABLE OUTCOME

On completion of this book you shall be able to

S.No.	Learning Outcome	Ref.Ex.No
1	Perform basic workshop operations using suitable tools for fitting, riveting, drilling etc. observing suitable care & safety following safety precautions. (NOS: ELE/N1002)	1.1.01 - 1.1.12
2	Select and perform electrical/ electronic measurement of single range meters and calibrate the instrument. (NOS: N/A)	1.2.13 - 1.1.27
3	Test & service different batteries used in electronic applications and record the data to estimate repair cost. (NOS: ELE/N7001)	1.3.28 - 1.3.34
4	Measure AC/DC using proper measuring instruments and compare the data using standard parameter. (NOS:)	1.4.35 - 1.4.39
5	Measure the various parameters by DSO and execute the result with standard one. (NOS: N/A)	1.5.40 - 1.5.43
6	Plan and execute soldering & de-soldering of various electrical components like Switches, PCB & Transformers for electronic circuits. (NOS: ELE/N7812)	1.6.44 - 1.5.49
7	Test various electronic components using proper measuring instruments and compare the data using standard parameter. (NOS: ELE/N5804)	1.7.50 - 1.7.65
8	Assemble simple electronic power supply circuit and test for functioning. (NOS: ELE/N5804)	1.8.66 - 1.8.79
9	Construct, test and verify the input/ output characteristics of various analog circuits. (NOS: N/A)	1.9.80 - 1.9.94
10	Plan and construct different power electronic circuits and analyse the circuit functioning. (NOS: N/A)	1.10.95-1.10.103
11	Select the appropriate opto electronics components and verify the characteristics in different circuit. (NOS: N/A)	1.11.104-1.11.109
12	Assemble, test and troubleshoot various digital circuits. (NOS: ELE/N1201)	1.12.110-1.12.123
13	Simulate and analyze the analog and digital circuits using Electronic simulator software. (NOS: ELE/N6102)	1.13.124-1.12.127
14	Construct and test different circuits using ICs 741 operational amplifiers & ICs 555 linear integrated circuits and execute the result. (NOS: N/A)	1.14.128-1.14.136

SYLLABUS

Duration	Reference Learning Outcome	Professional Skills (Trade Practical) With Indicative Hours	Professional Knowledge (Trade Theory)
Professional Skill 65 Hrs; Professional Knowledge 10 Hrs	Perform basic workshop operations using suitable tools for fitting, riveting, drilling etc. observing suitable care & safety following safety precautions. NOS: ELE/N1002	<p>Trade and Orientation</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Visit to various sections of the institute and identify location of various installations. (05 Hrs.) 2. Identify safety signs for danger, warning, caution & personal safety message. (03 Hrs.) 3. Use of personal protective equipment (PPE). (05 Hrs.) 4. Practice elementary first aid. (05 Hrs.) 5. Preventive measures for electrical accidents & steps to be taken in such accidents. (02 Hrs.) 6. Use of Fire extinguishers. (05 Hrs.) <p>Hand tools and their uses</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Identify the different hand tools. (05 Hrs.) 8. Selection of proper tools for operation and precautions in operation. (05 Hrs.) 9. Care & maintenance of trade tools. (05 Hrs.) 10. Practice safety precautions while working in fitting jobs. 1. (10 Hrs.) 11. Workshop practice on filing and hacks awing. (05 Hrs.) 12. Practice simple fitting and drilling. (10 Hrs.) 	<p>Familiarization with the working of Industrial Training Institute system. Importance of safety and precautions to be taken in the industry/shop floor. Introduction to PPEs. Introduction to First Aid. Response to emergencies e.g. power failure, fire, and system failure. Importance of housekeeping & good shop floor practices. Occupational Safety & Health: Health, Safety and Environment guidelines, legislations & regulations as applicable. (05 Hrs.)</p> <p>Identification, specifications, uses and maintenance of commonly used hand tools. State the correct shape of files for filing different profiles. Riveting of tags and lugs, cutting and bending of sheet metals, chassis and cabinets. (05 Hrs.)</p>
Professional Skill 45 Hrs; Professional Knowledge 15 Hrs	Select and perform electrical/ electronic measurement of single range meters and calibrate the instrument. NOS: N/A	<p>Basics of AC and Electrical Cables</p> <ol style="list-style-type: none"> 13. Identify the Phase, Neutral and Earth on power socket, use a testers to monitor AC power. (02 Hrs.) 14. Construct a test lamp and use it to check mains healthiness. (02 Hrs.) 15. Measure the voltage between phase and ground and rectify earthing. (03 Hrs.) 16. Identify and test different AC mains cables. (03 Hrs.) 	<p>Basic terms such as electric charges, Potential difference, Voltage, Current, Resistance. Basics of AC & DC. Various terms such as +ve cycle, -ve cycle, Frequency, Time period, RMS, Peak, Instantaneous value. Single phase and Three phase supply. Terms like Line and Phase voltage/ currents. Insulators, conductors and semiconductor properties. Different type of electrical cables and their Specifications.</p>

		<p>17. Prepare terminations, skin the electrical wires /cables using wire stripper and cutter. (03 Hrs.)</p> <p>18. Measure the gauge of the wire using SWG and outside micrometer. (03 Hrs.)</p> <p>19. Refer table and find current carrying capacity of wires. (01 Hr.)</p> <p>20. Crimp the lugs to wire end. (03 Hrs.)</p> <p>21. Measure AC and DC voltages using multi meter. (03 Hrs.)</p>	<p>Types of wires & cables, standard wire gauge (SWG). Classification of cables according to gauge (core size), number of conductors, material, insulation strength, flexibility etc. (08 Hrs.)</p>
		<p>22. Identify the type of meters by dial and scale marking/ symbols. (03 Hrs.)</p> <p>23. Demonstrate various analog measuring Instruments. (03 Hrs.)</p> <p>24. Find the minimum and maximum measurable range of the meter. (02 Hrs.)</p> <p>25. Carryout mechanical zero setting of a meter. (04 Hrs.)</p> <p>26. Check the continuity of wires, meter probes and fuse etc. (05 Hrs.)</p> <p>27. Measure voltage and current using clamp meter. (05 Hrs.)</p>	<p>Single range meters Introduction to electrical and electronic measuring instruments. Basic principle and parts of simple meters. Specifications, symbols used in dial and their meaning. (07 Hrs.)</p>
<p>Professional Skill 25 Hrs; Professional Knowledge 06 Hrs</p>	<p>Test & service different batteries used in electronic applications and record the data to estimate repair cost.</p> <p>NOS: ELE/N7001</p> <p>Measure AC/DC using proper measuring instruments and compare the data using standard parameter.</p>	<p>Cells & Batteries</p> <p>28. Identify the +ve and -ve terminals of the battery. (02 Hrs.)</p> <p>29. Identify the rated output voltage and Ah capacity of given battery. (01 Hrs.)</p> <p>30. Measure the voltages of the given cells/battery using analog/ digital multimeter. (03 Hrs.)</p> <p>31. Charge and discharge the battery through load resistor. (05 Hrs.)</p> <p>32. Maintain the secondary Battery. (05 Hrs.)</p> <p>33. Measure the specific gravity of the electrolyte using hydrometer. (03 Hrs.)</p> <p>34. Test a battery and verify whether the battery is ready for use or needs recharging. (06 Hrs.)</p>	<p>Cells & Batteries Construction, types of primary and secondary cells/battery. Materials used, Specification of cells and batteries. Charging process, efficiency, life of cell/battery. Selection of cells / Batteries etc. Use of Hydrometer. Types of electrolytes used in cells and batteries. Series/ parallel connection of batteries and purpose of such connections. (06 Hrs.)</p>
<p>Professional Skill 60 Hrs; Professional Knowledge 20 Hrs</p>	<p>Measure AC/DC using proper measuring instruments and compare the data using standard parameter.</p>	<p>AC & DC measurements</p> <p>35. Use the multi meter to measure the various functions (AC V, DC V, DC I, AC I, R). (10 Hrs.)</p> <p>36. Identify the different types of meter for measuring AC & 1. DC parameters. (10 Hrs.)</p> <p>37. Identify the different controls on the CRO/DSO front panel and observe the function of each control. (14 Hrs.)</p>	<p>Introduction to electrical measuring instruments. Importance and classification of meters. MC and MI meters. Characteristics of meters and errors in meters. Multi meter, use of meters in different circuits. Care and maintenance of meters. Use of CRO/DSO, Function generator, LCR meter (20 Hrs.)</p>

		<p>38. Measure DC voltage, AC voltage, time period using CRO/DSO sine wave parameters. (12 Hrs.)</p> <p>39. Identify the different controls on the function generator front panel and observe the function of each control. (14 Hrs.)</p>	
<p>Professional Skill 25 Hrs;</p> <p>Professional Knowledge 09 Hrs</p>	<p>Measure the various parameters by DSO and execute the result with standard one.</p> <p>NOS: N/A</p>	<p>Digital Storage Oscilloscope</p> <p>40. Identify the different front panel control of a DSO. (05 Hrs.)</p> <p>41. Measure the Amplitude, Frequency and time period of typical electronic signals using DSO. (06 Hrs.)</p> <p>42. Take a print of a signal from DSO by connecting it to a printer and tally with applied signal. (07 Hrs.)</p> <p>43. Construct and test function generator using IC 8038. (07 Hrs.)</p>	<p>Advantages and features of DSO.</p> <p>Block diagram of Digital storage oscilloscope (DSO)/CRO and applications.</p> <p>Applications of digital CRO.</p> <p>Block diagram of function generator.</p> <p>Differentiate a CRO with DSO. (09 Hrs.)</p>
<p>Professional Skill 25 Hrs;</p> <p>Professional Knowledge 05 Hrs</p>	<p>Plan and execute soldering & de-soldering of various electrical components like Switches, PCB & Transformers for electronic circuits.</p> <p>NOS: ELE/N7812</p>	<p>Soldering/ De-soldering and Various Switches</p> <p>44. Practice soldering on different electronic components, small transformer and lugs. (04 Hrs.)</p> <p>45. Practice soldering on IC bases and PCBs. (04 Hrs.)</p> <p>46. Practice de-soldering using pump and wick. (04 Hrs.)</p> <p>47. Join the broken PCB track and test. (04 Hrs.)</p> <p>48. Identify and use SPST, SPDT, DPST, DPDT, tumbler, push button, toggle, piano switches used in electronic industries. (04 Hrs.)</p> <p>49. Make a panel board using different types of switches for a given application. (05 Hrs.)</p>	<p>Different types of soldering guns, related to Temperature and wattages, types of tips.</p> <p>Solder materials and their grading.</p> <p>Use of flux and other materials.</p> <p>Selection of soldering gun for specific requirement.</p> <p>Soldering and De-soldering stations and their specifications.</p> <p>Different switches, their specification and usage. (05 Hrs.)</p>
<p>Professional Skill 85 Hrs;</p> <p>Professional Knowledge 25 Hrs</p>	<p>Test various electronic components using proper measuring instruments and compare the data using standard parameter.</p> <p>NOS: ELE/N5804</p>	<p>Active and Passive Components</p> <p>50. Identify the different types of active electronic components. (05 Hrs.)</p> <p>51. Measure the resistor value by colour code and verify the same by measuring with multimeter. (05 Hrs.)</p> <p>52. Identify resistors by their appearance and check physical defects. (05 Hrs.)</p> <p>53. Identify the power rating of carbon resistors by their size. (05 Hrs.)</p> <p>54. Practice on measurement of parameters in combinational electrical circuit by applying Ohm's Law for different resistor values and voltage sources. (05 Hrs.)</p>	<p>Ohm's law and Kirchhoff's Law.</p> <p>Resistors; types of resistors, their construction & specific use, color-coding, power rating.</p> <p>Equivalent Resistance of series parallel circuits.</p> <p>Distribution of V & I in series parallel circuits.</p> <p>Principles of induction, inductive reactance.</p> <p>Types of inductors, construction, specifications, applications and energy storage concept.</p> <p>Self and Mutual induction.</p> <p>Behaviour of inductor at low and high frequencies.</p> <p>Series and parallel combination, Q factor.</p>

		<p>55. Measurement of current and voltage in electrical circuits to verify Kirchhoff's Law. (05 Hrs.)</p> <p>56. Verify laws of series and parallel circuits with voltage source in different combinations. (05 Hrs.)</p> <p>57. Measure the resistance, Voltage, Current through series and parallel connected networks using multi meter. (05 Hrs.)</p> <p>58. Identify different inductors and measure the values using LCR meter. (05 Hrs.)</p> <p>59. Identify the different capacitors and measure capacitance of various capacitors using LCR meter. (05 Hrs.)</p> <p>60. Identify and test the circuit breaker and other protecting devices. (05 Hrs.)</p> <p>61. Dismantle and identify the different parts of a relay. (05 Hrs.)</p> <p>62. Connect a timer relay in a circuit and test for its working. (05 Hrs.)</p> <p>63. Connect a contactor in a circuit and test for its working. (05 Hrs.)</p> <p>64. Construct and test RC time constant circuit. (05 Hrs.)</p> <p>65. Construct a RC differentiator circuit and convert triangular wave into square wave. (05 Hrs.)</p> <p>66. Construct and test series and parallel resonance circuit. (05 Hrs.)</p>	<p>Capacitance and Capacitive Reactance, Impedance.</p> <p>Types of capacitors, construction, specifications and applications. Dielectric constant.</p> <p>Significance of Series parallel connection of capacitors.</p> <p>Capacitor behaviour with AC and DC. Concept of Time constant of a RC circuit.</p> <p>Concept of Resonance and its application in series and parallel circuit.</p> <p>Properties of magnets and their materials, preparation of artificial magnets, significance of electromagnetism, types of cores. Relays, types, construction and specifications etc (25 Hrs.)</p>
<p>Professional Skill 60 Hrs; Professional Knowledge</p>	<p>Assemble simple electronic power supply circuit and test for functioning. NOS:ELE/N5804</p>	<p>Power Supply Circuits</p> <p>67. Identify different types of diodes, diode modules and their specifications. (04 Hrs.)</p> <p>68. Test the given diode using multi meter and determine forward to reverse resistance ratio. (04 Hrs.)</p> <p>69. Measure the voltage and current through a diode in a circuit and verify its forward characteristic. (05 Hrs.)</p> <p>70. Identify different types of transformers and test. (04 Hrs.)</p> <p>71. Identify the primary and secondary transformer windings and test the polarity. (04 Hrs.)</p> <p>72. Construct and test a half wave, full wave and Bridge rectifier circuit. (05 Hrs.)</p> <p>73. Measure ripple voltage, ripple frequency and ripple factor of rectifiers for different load and filter capacitors. (04 Hrs.)</p> <p>74. Identify and test Zener diode. (04 Hrs.)</p>	<p>Semiconductor materials, components, number coding for different electronic components such as Diodes Semiconductor materials, components, number coding for different electronic components such as Diodes and Zeners etc. PN Junction, Forward and Reverse biasing of diodes. Interpretation of diode specifications. Forward current and Reverse voltage. Packing styles of diodes. Different diodes, Rectifier configurations, their efficiencies, Filter components and their role in reducing ripple. Working principles of Zener diode, varactor diode, their specifications and applications. Working principle of a Transformer, construction, Specifications and types of cores used. Step-up, Step down and isolation transformers with applications. Losses in Transformers.</p>

		<p>75. Construct and test Zener based voltage regulator circuit. (04 Hrs.)</p> <p>76. Calculate the percentage regulation of regulated power supply. (04 Hrs.)</p>	<p>Phase angle, phase relations, active and reactive power, power factor and its importance.(10 Hrs.)</p>
		<p>IC Regulators</p> <p>77. Construct and test a +12V fixed voltage regulator. (05 Hrs.)</p> <p>78. Identify the different types of fixed +ve and -ve regulator ICs and the different current ratings (78/79 series). (04 Hrs.)</p> <p>79. Observe the output 1. voltage of different IC 723 metal/ plastic type. (04 Hrs.)</p> <p>80. Construct and test a 1.2V – 30V variable output regulated power supply using IC LM317T. (05 Hrs.)</p>	<p>Regulated Power supply using 78XX series, 79XX series.</p> <p>Op-amp regulator, 723 regulator, (Transistorized & IC based).</p> <p>Voltage regulation, error correction and amplification etc. (05 Hrs.)</p>
<p>Professional Skill 90 Hrs;</p> <p>Professional Knowledge 30 Hrs</p>	<p>Construct, test and verify the input/ output characteristics of various analog circuits.</p> <p>NOS: N/A</p>	<p>Transistor</p> <p>81. Identify different transistors with respect to different package type, B-E-C pins, power, switching transistor, heat sinks etc. (06 Hrs.)</p> <p>82. Test the condition of a given transistor using ohm-meter. (06 Hrs.)</p> <p>83. Construct and test a transistor based switching circuit to control a relay (use Relays of different coil voltages and Transistors of different β) (06hrs)</p>	<p>Construction, working of a PNP and NPN Transistors, purpose of E, B & C Terminals.</p> <p>Significance of α, β and relationship of a Transistor.</p> <p>Need for Biasing of Transistor.</p> <p>V_{BE}, V_{CB}, V_{CE}, I_C, I_B, Junction Temperature, junction capacitance, frequency of operation.</p> <p>Transistor applications as switch and amplifier.</p> <p>Transistor input and output characteristics.</p> <p>Transistor power ratings & packaging styles and use of different heat sinks. (09 Hrs.)</p>
		<p>Amplifier</p> <p>84. Construct and test fixed-bias, emitter-bias and voltage divider-bias transistor amplifier. (06 Hrs.)</p> <p>85. Construct and Test a common emitter amplifier with and without bypass capacitors. (06 Hrs.)</p> <p>86. Construct and Test common collector/emitter follower amplifier. (06 Hrs.)</p> <p>87. Construct and test a two stage RC Coupled amplifier. (06 Hrs.)</p>	<p>Different types of biasing, various configurations of transistor (C-B, C-E & C-C), their characteristics and applications.</p> <p>Transistor biasing circuits and stabilization Techniques.</p> <p>Classification of amplifiers according to frequency, mode of operation and methods of coupling.</p> <p>Voltage amplifiers - voltage gain, loading effect.</p> <p>Single stage CE amplifier and CC amplifier.</p> <p>Emitter follower circuit and its advantages.</p> <p>RC coupled amplifier, Distinguish between voltage and power amplifier,</p> <p>Alpha, beta, voltage gain, Concept of dB dBm.</p> <p>Feedback and its types. (09 Hrs.)</p>

		Oscillators 88. Demonstrate Colpitts oscillator, Hartley oscillator circuits and compare the output frequency of the oscillator by CRO. (06 Hrs.) 89. Construct and test a RC phase shift oscillator circuits. (06 Hrs.) 90. Construct and test a crystal oscillator circuits. (06 Hrs.) 91. Demonstrate Astable, monostable, bistable circuits using transistors. (06 Hrs.)	Introduction to positive feedback and requisites of an oscillator. Study of Colpitts, Hartley, Crystal and RC oscillators. Types of multi vibrators and study of circuit diagrams. (06 Hrs.)
		Wave shaping circuits 92. Construct and test shunt clipper. (06 Hrs.) 93. Construct and test series and dual clipper circuit using diodes. (06 Hrs.) 94. Construct and test clamper circuit using diodes. (06 Hrs.) 95. Construct and test Zener diode as a peak clipper. (06 Hrs.)	Diode shunt clipper circuits, Clamping / limiting circuits and Zener diode as peak clipper, uses their applications. (06 Hrs.)
Professional Skill 75 Hrs; Professional Knowledge	Plan and construct different power electronic circuits and analyse the circuit functioning. NOS: N/A	Power Electronic Components 96. Identify different power electronic components, their specification and terminals. (05 Hrs) 97. Construct and test a FET Amplifier. (10 Hrs) 98. Construct a test circuit of SCR using UJT triggering. (10 Hrs) 99. Construct a simple dimmer circuit using TRIAC. (10 Hrs) 100. Construct UJT based free running oscillator and change its frequency. (10 Hrs)	Construction of FET & JFET, difference with BJT. Purpose of Gate, Drain and source terminals and voltage / current relations between them and Impedances between various terminals. Heat Sink- Uses & purpose. Suitability of FET amplifiers in measuring device applications. Working of different power electronic components such as SCR, TRIAC, DIAC and UJT. (12 Hrs.)
		MOSFET & IGBT 101. Identify various Power MOSFET by its number and test by using multimeter. (05 Hrs) 102. Construct MOSFET test circuit with a small load. (05 Hrs) 103. Identify IGBTs by their numbers and test by using multimeter. (05 Hrs) 104. Construct IGBT test circuit with a small load. (05 Hrs)	MOSFET, Power MOSFET and IGBT, their types, characteristics, switching speed, power ratings and protection. Differentiate FET with MOSFET. Differentiate Transistor with IGBT. (08 Hrs.)
	Select the appropriate opto electronics components and verify the characteristics in different circuit. NOS: N/A	Opto Electronics 105. Test LEDs with DC supply and measure voltage drop and current using multimeter. (11 Hrs.) 106. Construct a circuit to test photo voltaic cell. (12 Hrs.) 107. Construct a circuit to switch a lamp load using photo diode. (12 Hrs.) 108. Construct a circuit to switch a lamp load using photo transistor. (12 Hrs.)	Working and application of LED, IR LEDs, Photo diode, photo transistor, their characteristics and applications. Optical sensor, opto-couplers, circuits with opto isolators. Characteristics of LASER diodes. (06 Hrs.)

Professional Skill 75 Hrs; Professional Knowledge 20 Hrs	Assemble, test and troubleshoot various digital circuits. NOS:ELE/N1201	Basic Gates 109. Verify the truth tables of all Logic Gate ICs by connecting switches and LEDs. (05 Hrs.) 110. Construct and verify the truth table of all the gates using NAND and NOR gates. (05 Hrs.)	Introduction to Digital Electronics. Difference between analog and digital signals. Number systems (Decimal, binary, octal, Hexadecimal). BCD code, ASCII code and code conversions. Various Logic Gates and their truth tables. (05 Hrs.)
		111. Use digital IC tester to test the various digital ICs (TTL and CMOS). (05 Hrs.) Combinational Circuits 112. Construct Half Adder circuit using ICs and verify the truth table. (06 Hrs.) 113. Construct Full adder with two Half adder circuit using ICs and verify the truth table. (06 Hrs.) 114. Construct the adder cum subtractor circuit and verify the result. (06 Hrs.) 115. Construct and Test a 2 to 4 Decoder. (06 Hrs.) 116. Construct and Test a 4 to 2 Encoder. (06 Hrs.)	Combinational logic circuits such as Half Adder, Full adder, Parallel Binary adders, 2-bit and four bit full adders. Magnitude comparators. Half adder, full adder ICs and their applications for implementing arithmetic operations. Concept of encoder and decoder. Basic Binary Decoder and four bit binary decoders. Need for multiplexing of data. 1:4 line Multiplexer / De-multiplexer. (10 Hrs.)
		117. Construct and Test a 4 to 1 Multiplexer. (05 Hrs.) 118. Construct and Test a 1 to 4 De Multiplexer. (05 Hrs.) Flip Flops 119. Identify different Flip-Flop (ICs) by the number printed on them. (05 Hrs.) 120. Construct and test four bit latch using 7475. (05 Hrs.) 121. Construct and test R-S flip-flop using IC7400 with clock and without clock pulse. (05 Hrs.)	Introduction to Flip-Flop. S-R Latch, Gated S-R Latch, D-Latch. Flip-Flop: Basic RS Flip Flop, edge triggered D Flip Flop, JK Flip Flop, T Flip Flop. Master-Slave flip flops and Timing diagrams. Basic flip flop applications like data storage, data transfer and frequency division. (05 Hrs.)
Professional Skill 48 Hrs; Professional Knowledge 04 Hrs	Simulate and analyze the analog and digital circuits using Electronic simulator software. NOS:ELE/N6102	122. Verify the truth tables of Flip-Flop ICs (RS, D, T, JK, MSJK) by connecting switches and LEDs. (05 Hrs.) Electronic circuit simulator 123. Prepare simple digital and electronic circuits using the software. (12 Hrs.) 124. Simulate and test the prepared digital and analog circuits. (12 Hrs.) 125. Convert the prepared circuit into a layout diagram. (12 Hrs.) 126. Prepare simple, power electronic and domestic electronic circuit using simulation software. (12 Hrs.)	Study the library components available in the circuit simulation software. Various resources of the software. (04 Hrs.)

<p>Professional Skill 75 Hrs; Professional Knowledge 20 Hrs</p>	<p>Construct and test different circuits using ICs 741 operational amplifiers & ICs 555 linear integrated circuits and execute the result.</p> <p>NOS: N/A</p>	<p>Op - Amp & Timer 555 Applications</p> <p>127. Use analog IC tester to test the various analog ICs. (07 Hrs.)</p> <p>128. Construct and test various Op-Amp circuits Inverting, Non-inverting and Summing Amplifiers. (07 Hrs.)</p> <p>129. Construct and test Differentiator and Integrator. (07 Hrs.)</p> <p>130. Construct and test a zero crossing detector. (07 Hrs.)</p> <p>131. Construct and test Instrumentation amplifier. (07 Hrs.)</p> <p>132. Construct and test a Binary weighted and R-2R Ladder type Digital-to-Analog Converters. (08 Hrs.)</p> <p>133. Construct and test Astable timer circuit using IC 555. (08 Hrs.)</p> <p>134. Construct and test mono stable timer circuit using IC 555. (08 Hrs.)</p> <p>135. Construct and test VCO (V to F Converter) using IC 555. (08 Hrs.)</p> <p>136. Construct and test 555 timers as pulse width modulator. (08 Hrs.)</p>	<p>Block diagram and Working of Op-Amp, importance, Ideal characteristics, advantages and applications.</p> <p>Schematic diagram of 741, symbol.</p> <p>Non-inverting voltage amplifier, inverting voltage amplifier, summing amplifier, Comparator, zero cross detector, differentiator, integrator and instrumentation amplifier, other popular Op-Amps.</p> <p>Block diagram of 555, functional description w.r.t. different configurations of 555 such as monostable, astable and VCO operations for various application. (20 Hrs.)</p>
--	---	---	---

ITI-এর বিভিন্ন বিভাগে যান এবং যে সব মেশিন ও যন্ত্রপাতি ইন্সটল করা আছে তাদের অবস্থান চিহ্নিত করুন (Visit various sections of the ITI and identify the location of various installations)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- ITI-তে যে সমস্ত ট্রেড আছে তাদের তালিকা তেরী করুন
- কর্মীদের(Staff members) এবং তাদের পোস্ট(designation) রেকর্ড করুন
- ইলেকট্রনিক্স মেকানিক ল্যাবরেটরির লেআউট আঁকুন
- পাওয়ার রুম এবং সুইচ কন্ট্রলের অবস্থান সনাক্ত করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Instruments)

- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set.
- স্টীল রুল (Steel rule), 300 mm - 1 No.

উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

- পেন্সিল HB - 1 No.
- রাবার (Eraser) - 1 No.
- ড্রয়িং শীট(drawing sheet) - A4 সাইজ - 3 Nos.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

টাস্ক 1: ITI এর বিভিন্ন বিভাগ পরিদর্শন করা এবং বিভিন্ন ট্রেডগুলি সনাক্তকরণ

ITI-এর বিভিন্ন বিভাগ পরিদর্শনের জন্য প্রশিক্ষককে (Instructor) প্রশিক্ষণার্থীদের(trainee) সাহায্য করতে হবে।

- 1 প্রশিক্ষকের নির্দেশ মতো প্রতিটি বিভাগ চিহ্নিত করুন, কর্মী সদস্যের (staff members) নাম, পোস্ট(designation) জানুন এবং সেগুলিকে টেবিল - 1 এ রেকর্ড করুন।

1 নং টেবিল

নং	বিভাগের নাম/ট্রেড	স্টাফ সদস্য	পোস্ট (designation)	ফোন নম্বর
1				
2				
3				

- 2 আইটিআই অফিস, নিকটস্থ হাসপাতাল, পুলিশ স্টেশন, ফায়ার স্টেশনের টেলিফোন নম্বর সংগ্রহ করুন এবং সেগুলি টেবিলে-2 রেকর্ড করুন।

- 3 আপনার কাজটি প্রশিক্ষকে দিয়ে পরীক্ষা করিয়ে নিন।

টেবিল ২

নং.	স্থান	ফোন নম্বর	মন্তব্য
1	অফিসে		
2	হাসপাতাল		
3	থানা		
4	অগ্নি নির্বাপন কেন্দ্র		

প্রশিক্ষক টেবিল -2 এ প্রয়োজনে যেকোন গুরুত্বপূর্ণ বিষয়ের জন্য অতিরিক্ত কলাম যোগ করতে পারেন।

কাজ 2: ইলেকট্রনিক্স মেকানিক ট্রেডের ল্যাবরেটরির বিন্যাস(layout) এবং কন্ট্রোল সুইচগুলির সনাক্তকরণ

- 1 ইএম ল্যাবরেটরি/বিভাগের প্লান বা লে-আউট ড্রয়িং শীটে একটি উপযুক্ত স্কেলে আঁকুন।
- 2 এসি মেইন পাওয়ার কন্ট্রোল/ব্যাক-আপ পাওয়ার, ডিস্ট্রিবিউশন বোর্ড, এম.সি.বি এবং লাইটিং সুইচ কন্ট্রোল গুলির অবস্থান চিহ্নিত করুন।
- 3 উপরের পয়েন্টগুলির অবস্থানগুলি প্লান বা লে-আউট ডায়াগ্রামে চিহ্নিত করুন।

- 4 কাজটি প্রশিক্ষকে দিয়ে পরীক্ষা করিয়ে নিন।

কোনো জরুরী পরিস্থিতির ক্ষেত্রে প্রশিক্ষক ট্রেনিদেরকে গুরুত্বপূর্ণ সুইচগুলিকে কিভাবে পরিচালনা(operate) করতে হয় তা সাহায্য করতে পারেন।

বিপদ, সতর্কতা, সাবধানতা এবং ব্যক্তিগত নিরাপত্তা বার্তার জন্য বিভিন্ন ধরনের নিরাপত্তা সাইন গুলির সনাক্ত করুন (Identify safety signs for danger, warning, caution & personal safety message)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- বিভিন্ন ধরনের নিরাপত্তা চিহ্ন (safety signs) চিহ্নিত করুন।
- নিরাপত্তা সাইন (safety signs) বোর্ড প্রস্তুত করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Instruments)

- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set.
- কাঁচি - 1 No.

সহায়তা: ট্রেড সিলেবাস অনুযায়ী ওয়াল চার্টে দেখানো সব ধরনের নিরাপত্তা চিহ্ন (Safety sign)

উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

- পেন্সিল - HB - 1 No.
- রাবার(Eraser) - 1 No.
- ড্রয়িং শীট - A4 সাইজ - 5 Nos.
- রঙিন স্কেচ পেন - 1 Set.
- কার্ডবোর্ড - 1 No.
- আঠা - 1 No.
- সুতা থ্রেড - 1 Roll.
- জ্যামিতি বক্স - 1 No.

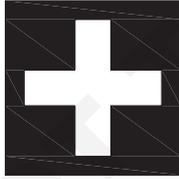
প্রশিক্ষককে প্রত্যেকের জন্য লেবেল নম্বর লাগানো বিভিন্ন ধরনের নিরাপত্তা চিহ্নের(Safety sign) ব্যবস্থা করতে হবে।

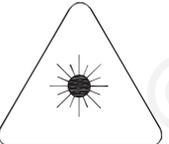
পদ্ধতি (PROCEDURE)

টাস্ক 1: বিভিন্ন ধরনের নিরাপত্তা সাইনের(safety sign) সনাক্তকরণ

- 1 লেবেল লাগানো সেফটি সাইন গুলো সনাক্ত করুন, সেফটি সাইন গুলোর ধরন এবং অর্থ টেবিল-1 তে রেকর্ড করুন।
- 2 কাজটি প্রশিক্ষককে দিয়ে পরীক্ষা করিয়ে নিন।

1 নং টেবিল

লেবেল নং	চিহ্ন	টাইপ	অর্থ
1			
2			
3			

4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			

14			
15			
16			
17			
18			

কাজ 2: নিরাপত্তা সাইন(Safety sign) বোর্ড প্রস্তুত করা

- 1 জ্যামিতি বাক্স ব্যবহার করে A4 শীটে সতর্কতা চিহ্ন(warning sign) ফ্রি হ্যান্ডে আঁকুন।
- 2 উপযুক্ত রং এর স্কেচ পেন ব্যবহার করে চিত্রটি সম্পূর্ণ করুন।
- 3 কাঁচি ব্যবহার করে চিত্রটির বাইরের লাইন বরাবর কাটুন।
- 4 কার্ড বোর্ডে সতর্কতা সাইনের চিত্রটি রাখুন, পেন্সিল ব্যবহার করে বাইরের লাইন চিহ্নিত করুন এবং অতিরিক্ত অংশ কেটে দিন।
- 5 গাম(gum) ব্যবহার করে কার্ড বোর্ডে প্রস্তুত করা নিরাপত্তা সাইন ডায়াগ্রামটি পেস্ট করুন এবং এটিকে শুকাতে দিন।
- 6 একটি ছোট গর্ত করুন, থ্রেডটি ঢোকান এবং চিত্র 1 অনুযায়ী প্রস্তুত করা নিরাপত্তা সাইন বোর্ডটি বুলানোর জন্য থ্রেডটিকে বেঁধে দিন।

7 কাজটি প্রশিক্ষকে দিয়ে পরীক্ষা করিয়ে নিন।



ব্যক্তিগত সুরক্ষামূলক সরঞ্জাম ব্যবহার (Use of Personal Protective Equipment (PPE))

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

• বিভিন্ন ধরনের PPE-এর ব্যবহার বর্ণনা করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)	
সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Instruments) • প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 No. সহায়তা: চার্টে সব ধরনের PPE আইটেম দেখানো আছে।	উপকরণ/উপাদান (Materials/Components) • পেন্সিল - 1 No. • রাবার(Eraser) - 1 No. • ড্রয়িং শীট - 1 No. • রঙিন স্কেচ পেন - 1 No.

প্রশিক্ষককে ন্যূনতম পাঁচটি পিপিই আইটেমের ব্যবস্থা করতে হবে এবং প্রশিক্ষণার্থীদের ইস্যু করার আগে তাদের লেবেল লাগিয়ে দিতে হবে।

পদ্ধতি (PROCEDURE)

টাস্ক 1: বিভিন্ন ধরনের PPE-এর ব্যবহার উল্লেখ করা

- 1 লেবেলযুক্ত PPE আইটেমটি সনাক্ত করুন। টেবিল-1-এ 3 থেকে 5 নম্বর কলামে প্রতিটি ব্যক্তিগত সুরক্ষামূলক সরঞ্জামের(PPE) এর নাম, সুরক্ষার ধরন এবং ব্যবহার সম্পর্কে রেকর্ড করুন।
- 2 কাজটি প্রশিক্ষককে দিয়ে পরীক্ষা করিয়ে নিন।

1 নং টেবিল

লেবেল নং	চিহ্ন	নাম	সুরক্ষার ধরন	ব্যবহার
1				
2				
3				
4				
5				
6				

মৌলিক প্রাথমিক চিকিৎসার প্র্যাকটিস (Practice elementary first aid)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- প্রাথমিক চিকিৎসা কৃত্রিম শ্বাস-প্রশ্বাসের উপর অধ্যয়ন ও অনুশীলন করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)	
সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Instruments) <ul style="list-style-type: none"> • রাবার মাদুর - 1 No. • কৃত্রিম নিঃশ্বাস ওয়াল চার্ট - as reqd. • অডিও ভিজ্যুয়াল এইডস: কৃত্রিম শ্বাস-প্রশ্বাসের উপর ভিডিও ফিল্ম - as reqd. 	উপকরণ/উপাদান (Materials/Components) <ul style="list-style-type: none"> • শুকনো কাঠের লাঠি - 1 No.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

টাস্ক 1: বিপদাপন্ন ব্যক্তির প্রাথমিক চিকিৎসা (First-aid to the victim)

- বিদ্যুৎস্পৃষ্ট ব্যক্তিকে লাইভ লাইন থেকে বিচ্ছিন্ন করার জন্য মেইন সুইচটি বন্ধ করুন। মেইন সুইচ বন্ধ করতে অসুবিধা হলে একটি কাঠের লাঠি বা রাবারের কোনো জিনিসের মাধ্যমে বিদ্যুৎস্পৃষ্ট ব্যক্তিকে ছাড়িয়ে আনুন। এই কাজ করার সময় আপনি নিজেকে আর্থের সংস্পর্শ থেকে বিচ্ছিন্ন করে রাখুন।
- যদি বিদ্যুৎস্পৃষ্ট ব্যক্তি অজ্ঞান হয় বা তার শরীরে ফোসকা (পুড়ে যায়) পড়ে তাহলে টেলিফোনের মাধ্যমে বা অন্য কারো মাধ্যমে ডাক্তারকে কল করুন কিন্তু আহত ব্যক্তিকে ছেড়ে যাবেন না।
- ডাক্তার না আসা পর্যন্ত নিম্নলিখিত প্রাথমিক চিকিৎসা পদ্ধতি শুরু করুন:
 - আহত ব্যক্তির জুতা, কাপড় ইত্যাদি টিলে (loosen) করুন বা খুলে ফেলুন। তবে খেয়াল রাখবেন যাতে ফোসকা (পোড়া) না গলে যায়।
 - আহত ব্যক্তির শরীরকে কষল দিয়ে ঢেকে রাখুন যাতে তাকে গরম রাখা যায়।
 - যদি আহত ব্যক্তির শ্বাস-প্রশ্বাসে অসুবিধা হচ্ছে বলে মনে হয় তবে তার চারপাশ থেকে ভিড় সরিয়ে দিন। আহত ব্যক্তি যদি ঘরে থাকে তাহলে সব দরজা-জানালা খুলে দিন যাতে করে সে তাজা বাতাসে শ্বাস নিতে পারে।
- আহত ব্যক্তির মুখে কৃত্রিম দাঁত, তামাক ইত্যাদি থাকলে তা মুখ থেকে সরান এবং স্বাভাবিক শ্বাস-প্রশ্বাস পুনরুদ্ধারের জন্য উপযুক্ত কৃত্রিম শ্বাস-প্রশ্বাস প্রক্রিয়া শুরু করুন।

কাজ 2: কৃত্রিম শ্বাস-প্রশ্বাস প্রদান

a হলোজেন-নেলসনস পদ্ধতি

- আহত ব্যক্তির বুকে অথবা পেটে সন্দেহজনক কোনো আঘাতের ক্ষেত্রে নেলসনের আর্ম-লিফট ব্যাক প্রেসার পদ্ধতি ব্যবহার করা উচিত নয়।
- এই পদ্ধতিটি দ্রুত সম্পাদন করতে হবে কিন্তু জোর জবস্তি করে করা উচিত নয় কারণ এতে আহত ব্যক্তির শরীরের ভিতরের অংশে আঘাতের সম্ভাবনা থাকতে পারে।

- চিত্র 1-এ যেমন দেখানো হয়েছে সেইমতো আহত ব্যক্তির দুই হাত ভাঁজ করে মুখ নিচের দিকে রাখুন, এক হাতের তালুর উপর অন্য হাতের তালু রাখুন এবং তালুর উপর মাথার গালের অংশটি রাখুন। পিঠে স্থিরভাবে চাপ দিনহাতের কাছে আপনি আপনার এক বা উভয় হাঁটু ভাঁজ

করে বসুন। আহত ব্যক্তির পিঠে বগলের পাশে আপনার হাত রাখুন। আপনার আঙ্গুলগুলিকে বাইরের দিকে এবং নীচের দিকে এমন ভাবে ছড়িয়ে দিন যাতে করে দুটো বুড়ো গুলি একে অপরকে স্পর্শ করে।

- চিত্র 2-এ যেমন দেখানো হয়েছে সেইমতো আপনার বাহু দুটিকে (arms) সোজা করে সামনের দিকে ঝুঁকে আসুন যতক্ষণ না পর্যন্ত বাহু দুটি প্রায় উল্লম্ব (vertical) না হয়। এরপর আহত ব্যক্তির পিঠে স্থিরভাবে চাপ দিন যাতে করে ফুসফুস থেকে বাতাস বের হয়ে যায়।
- উপরোক্ত মুভমেন্টের সঙ্গে সামঞ্জস্য রেখে আহত ব্যক্তির হাত বরাবর নিচের দিকে আপনার হাত সরিয়ে আপনি পিছিয়ে আসুন। চিত্র 3 এ যেভাবে দেখানো হয়েছে সেইভাবে মতো কনুইয়ের ঠিক উপরে আহত ব্যক্তির হাত ধরুন।

4 পিছনের দিকে পিছিয়ে আসুন। চিত্র 4 এ যেভাবে দেখানো হয়েছে সেইমতো আপনি যখন পিছন দিকে দোলাবেন, তখন হাল্কা করে আহত ব্যক্তির বাহু আপনার দিকে তুলুন এবং টানুন যতক্ষণ না আপনি ঐ ব্যক্তির কাঁধে টান অনুভব করে। কয়েক সেকেন্ডের জন্য এই অবস্থায় থাকুন। প্রক্রিয়াটি সম্পূর্ণ করত আহত ব্যক্তির বাহুটি নিচু করুন এবং আপনার হাতকে প্রাথমিক অবস্থানে নিয়ে যান।

5 ধাপ 3 থেকে 6 অনুসরণ করে আরও কয়েকবার চক্রটি পুনরাবৃত্তি করুন।

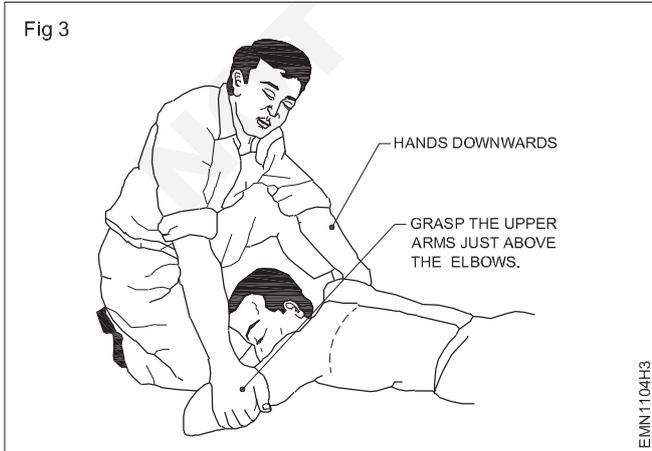
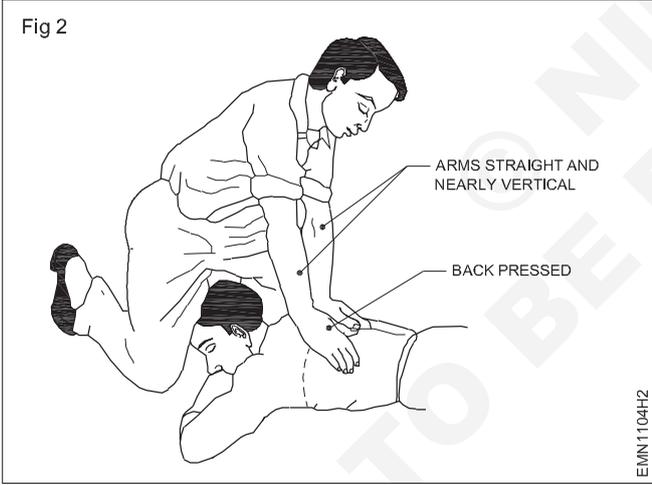
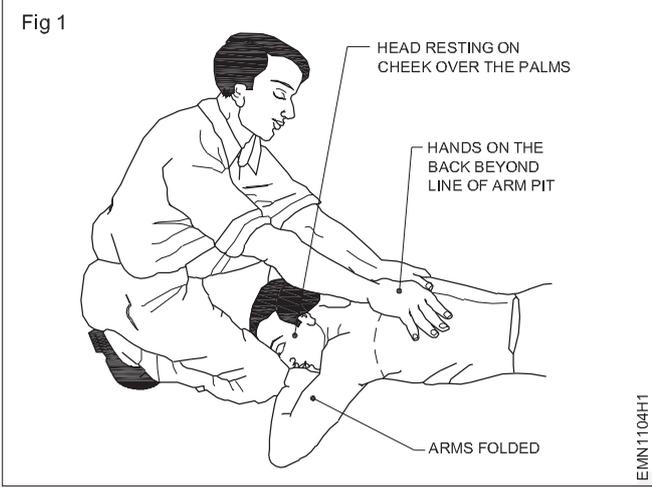
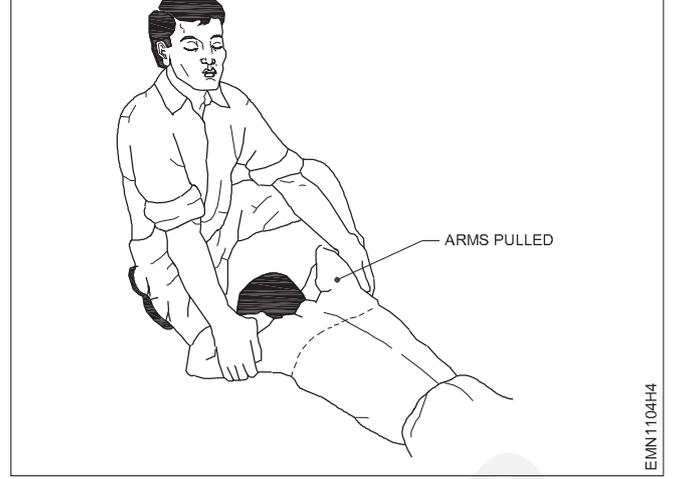


Fig 4



b শ্যাফার এর পদ্ধতি

- আক্রান্ত ব্যক্তির বুকে বা পেটে আঘাত থাকলে কৃত্রিম শ্বাস-প্রশ্বাসের এই পদ্ধতিটি ব্যবহার করবেন না।
- এই পদ্ধতিটি দ্রুত সম্পাদন করতে হবে কিন্তু জোর জবস্তি করে করা উচিত নয় কারণ এতে আহত ব্যক্তির শরীরের ভিতরের অংশে আঘাতের সম্ভাবনা থাকতে পারে।

- 1 আক্রান্ত ব্যক্তিকে পেট উপুড় করে শুইয়ে দিন। একটি হাতকে সরাসরি সামনের দিকে প্রসারিত করুন, এবং অন্য হাতটি চিত্র 5-এ দেখানো ছবির মতো কনুইতে বাঁকান। চিত্র 5-এ দেখানো ছবির মতো ঐ ব্যক্তির মুখটি একপাশে ঘুরিয়ে রাখুন এবং হাত বা বাহুকে বিশ্রাম পজিশনে রাখুন।
- 2 চিত্র 6-এ দেখানো ছবি অনুযায়ী আপনি হাঁটু গেড়ে বসুন যাতে আক্রান্ত ব্যক্তির উরু (thighs) আপনার হাঁটুর মধ্যে থাকে। চিত্রে দেখানো ছবি অনুযায়ী আপনার বুড়ো আঙ্গুল সহ অন্যান্য আঙ্গুল গুলি রাখুন।
- 3 চিত্রে দেখানো ছবি অনুযায়ী বাহু সোজা করে ধরে, ধীরে ধীরে সামনের দিকে এগিয়ে আসুন যাতে আপনার শরীরের ওজন ধীরে ধীরে আক্রান্ত ব্যক্তির নীচের পাঁজরের উপর পড়ে। এই ওজন আহত ব্যক্তির ফুসফুস থেকে বাতাস বের করে দেয়।
- 4 এখন নীচের পাঁজর থেকে সমস্ত চাপ সরিয়ে অবিলম্বে পিছনের দিকে পিছিয়ে আসুন। এরফলে ফুসফুসে পুনরায় বাতাস পূর্ণ হয়।
- 5 2 থেকে 3 সেকেন্ড পর, আবার সামনের দিকে ঝুঁকুন এবং চক্রটি পুনরাবৃত্তি করুন (ধাপ 4 থেকে 5 পর্যন্ত)। এক মিনিটে বারো থেকে তেরো বার চক্রটি করুন।



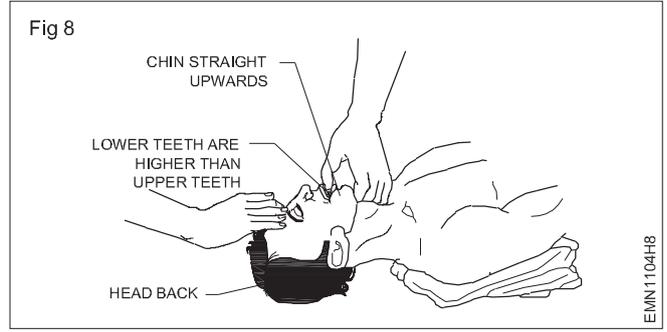
সি মাউথ-টু-মাউথ পদ্ধতি

- এই পদ্ধতিটি দ্রুত সম্পাদন করতে হবে কিন্তু জোর জবস্তি করে করা উচিত নয় কারণ এতে আহত ব্যক্তির শরীরের ভিতরের অংশে আঘাতের সম্ভাবনা থাকতে পারে।

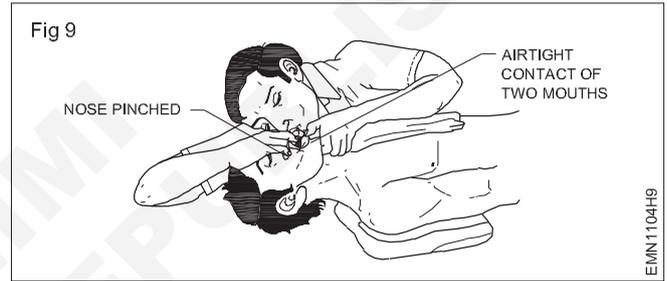
- আক্রান্ত ব্যক্তির মুখ থেকে আলাগা হয়ে যাওয়া দাঁত বা অন্যান্য বাধা থাকলে তা অপসারণ করুন। আক্রান্ত ব্যক্তির নাক এবং মুখ যেন পরিষ্কার থাকে।
- আক্রান্ত ব্যক্তিকে চিৎ করে পিঠে শুইয়ে দিন। তার কাঁধের নীচে কাপড়ের পাকানো একটি রোল রাখুন যাতে তার মাথাটি চিত্র 7-এ দেখানো ছবি অনুযায়ী ভালভাবে পিছনের দিকে থাকে।



- আক্রান্ত ব্যক্তির মাথা পিছনে কাত করুন যাতে চিবুক সোজা উপরের দিকে থাকে।
- চিত্র 8-এ দেখানো ছবি অনুযায়ী আক্রান্ত ব্যক্তির চোয়াল ধরে এমনভাবে মুখ খুলুন যাতে নীচের দাঁতগুলি উপরের দাঁতের চেয়ে উঁচু হয়। কৃত্রিম শ্বাস-প্রশ্বাসের সময় এই অবস্থানটি বজায় রাখুন যাতে জিহ্বা বাতাসের পথ আটকাতে না পারে।



- একটি গভীর শ্বাস নিন এবং আপনার মুখটি আক্রান্ত ব্যক্তির মুখের উপর এমনভাবে রাখুন যাতে বায়ু বেরিয়ে না যায়, যেমনটি চিত্র 9-এ দেখানো হয়েছে। বুড়ো আঙুল ও তর্জনী দিয়ে আক্রান্ত ব্যক্তির নাক চেপে ধরুন। আক্রান্ত ব্যক্তির মুখে ফুঁ দিন (শিশুদের ক্ষেত্রে হাল্কা করে) যতক্ষণ না তার বুক উপরের দিকে না উঠে। আপনার মুখটি সরান এবং আক্রান্ত ব্যক্তির নাক ছেড়ে দিন। আপনি যদি সরাসরি সংযোগ অপছন্দ করেন তবে আপনার মুখ এবং আক্রান্ত ব্যক্তির মুখের মধ্যে একটি ছিদ্রযুক্ত কাপড় রাখুন।



- যদি বাতাস প্রবেশ করানো না যায়, তাহলে আক্রান্ত ব্যক্তির মাথা এবং চোয়ালের অবস্থান পরীক্ষা করুন। মুখে কোনো বাধা (block) আছে কিনা তা জানার জন্য পরীক্ষা করুন। তারপরে আরও জোরে বাতাস ঢোকানর চেষ্টা করুন। যদি বুক এখনও উপরে না ওঠে, তাহলে আক্রান্ত ব্যক্তির মুখ নিচের দিকে ঘুরিয়ে দিন এবং বাধা অপসারণের জন্য তার পিঠে জোরে আঘাত করুন।
- আক্রান্ত ব্যক্তিকে শ্বাস ছাড়তে দিন। শিকারের মুখ এবং নাক থেকে বাতাসের আওয়াজ শুনুন। কখনও কখনও বাতাস আক্রান্ত ব্যক্তির পেটে প্রবেশ করে। পেট ফোলা থাকলে আমরা তা বুঝতে পারি। শ্বাস ছাড়ার সময় পেটে হাল্কা করে চাপ দিয়ে বাতাস বের করে দিন।
- ধাপ 5 এবং 7, আট থেকে দশ বার দ্রুত পুনরাবৃত্তি করুন। তারপরে মিনিটে 10-20 বার ধীরে ধীরে করুন। (শিশুর জন্য 20 বার)। কখনও কখনও আক্রান্ত ব্যক্তির স্বাভাবিকভাবে শ্বাস নিতে কয়েক ঘন্টা সময় লাগতে পারে। সে সুস্থ না হওয়া পর্যন্ত কৃত্রিম শ্বাস-প্রশ্বাস দিতে থাকুন।

বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনার প্রতিরোধমূলক ব্যবস্থা এবং এই ধরনের দুর্ঘটনায় গৃহীত পদক্ষেপ (Preventive measures for electrical accidents & steps to be taken in such accidents)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনা প্রতিরোধ
- বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনায় গৃহীত পদক্ষেপগুলি অনুসরণ করুন।

পদ্ধতি (PROCEDURE)

টাস্ক 1: বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনা প্রতিরোধ

- 1 কাজের জায়গা পরিষ্কার রাখুন।
- 2 শুধুমাত্র লাইসেন্সকৃত বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক্স জিনিস ব্যবহার করুন।
- 3 সরঞ্জামে হাত স্পর্শ করার আগে নিশ্চিত হন যে এতে লিকেজ কারেন্ট প্রবাহিত হচ্ছে না।
- 4 কোনো সরঞ্জামের রক্ষণাবেক্ষণ বা মেরামতের কাজ শুরু করার আগে, হয় মেইন সরবরাহ থেকে এটি সংযোগ বিচ্ছিন্ন করুন বা রাবারের জুতা, রাবার ম্যাটিং বা শুকনো কাঠের বোর্ড/টুল ব্যবহার করে নিজেকে আর্থিং কনট্যাক্ট থেকে বিচ্ছিন্ন রাখুন।
- 5 প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি(instruments), সার্কিট(circuits) ইত্যাদি কাজের পর্যায়ক্রম অনুসারে টেবিলে সাজান।
- 6 কাজের জন্য সঠিক ইনসুলেটেড সরঞ্জাম নির্বাচন করুন, ব্যবহারের পরে এটিকে পরিষ্কার করুন এবং সঠিক জায়গায় রাখুন।
- 7 কোনো সরঞ্জাম মেরামত করার সময় এগুলিকে সর্বদা মেইন লাইন থেকে বিচ্ছিন্ন করুন প্লাগ-টপ টেনে।
- 8 পাওয়ার কর্ড টেনে মেইন লাইন থেকে বিচ্ছিন্ন করবেন না।
- 8 সরঞ্জাম খোলার পর সর্বদা হাই ভোল্টেজ ফিল্টার ক্যাপাসিটরগুলি ডিসচার্জ করতে হবে। মেরামত শুরু করার আগে মোটা তারের একটি টুকরো দিয়ে ক্যাপাসিটরের দুটি টার্মিনাল শর্ট সার্কিট করতে হবে।
- 9 টিভি রিসিভার "চালু" থাকাকালীন এক্সটা হাই টেনশন (EHT) পয়েন্ট থেকে নিজেকে দূরে রাখুন কারণ পিকচার টিউবের EHT তে 12KV থেকে 25KV উপস্থিত থাকে এবং এটি আপনাকে একটি গুরুতর বৈদ্যুতিক শক দিতে পারে।
- 10 প্রিন্টেড সার্কিট বোর্ডে (PCB) কাজ করার সময় সর্বদা 25 ওয়াট বা 35 ওয়াটের সোল্ডারিং আয়রন ব্যবহার করুন। বেশি ওয়াটের সোল্ডারিং আয়রন ব্যবহার করলে PCB লাইনের পাশাপাশি কম্পোনেন্টেরও ক্ষতি হতে পারে।
- 11 সুইচ অফ করার পর তবেই সার্কিট / সরঞ্জামে নষ্ট হয়ে যাওয়া ফিউজগুলি পাল্টান।

কাজ 2: বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনার সময় গৃহীত পদক্ষেপ

- 1 দুর্ঘটনায় আক্রান্ত ব্যক্তি বা দুর্ঘটনা গ্রস্থ কোনো সরঞ্জাম/ যন্ত্রে স্পর্শ করবেন না।
- 2 সরঞ্জাম/অ্যাপ্লায়েন্স আন প্লাগ করুন অথবা মেইন পাওয়ার বন্ধ করুন।
- 3 যদি আপনি বিদ্যুৎ বন্ধ করতে না পারেন, লাইভ লাইন থেকে আক্রান্ত ব্যক্তিকে আলাদা করতে কাঠের টুকরো ব্যবহার করুন, যেমন ঝাড়ুর হাতল, শুকনো দড়ি বা শুকনো পোশাক।
- 4 অবিলম্বে ডাক্তারকে কল করুন। এমনকি আক্রান্ত ব্যক্তির শ্বাস-প্রশ্বাস এবং হৃদস্পন্দন ঠিক গেলেও, চেক-আপ ও চিকিৎসার জন্য ডাক্তারকে ডাকতে দেরি করবেন না।
- 5 আক্রান্ত ব্যক্তিকে শুইয়ে রাখুন; অজ্ঞান ব্যক্তিকে পাশ বরাবর শুইয়ে রাখতে হবে যাতে মুখ থেকে যে কোনও তরল বের হয়ে যেতে পারে।
- 6 যদি আক্রান্ত ব্যক্তির শ্বাস না থাকে, তাহলে মাউথ-টু-মাউথ রিসাসিটেশন (mouth-to-mouth resuscitation) প্রয়োগ করুন। আক্রান্ত ব্যক্তির নাড়ি না থাকলে কার্ডিওপ্যালমোনারি রিসাসিটেশন (সিপিআর) শুরু করুন। তারপরে শরীরের তাপ বজায় রাখার জন্য আক্রান্ত ব্যক্তিকে একটি কঞ্চল দিয়ে ঢেকে দিন, আক্রান্ত ব্যক্তির মাথা নিচু করে রাখুন এবং ডাক্তারের পরামর্শ নিন।
- 7 আক্রান্ত ব্যক্তি সুস্থ হয়ে উঠার পর ঐ ব্যক্তিকে কঞ্চল দিয়ে ঢেকে রেখে শরীর গরম রাখুন, গরম জলের ব্যাগ দিয়ে ব্যবহার করুন। হৃদপিণ্ডের দিকে বাহু এবং পায়ের নাড়াচড়ার মাধ্যমে সঞ্চালন প্রক্রিয়া চালু রাখুন।
- 8 আক্রান্ত ব্যক্তি সম্পূর্ণরূপে সুস্থ না হওয়া পর্যন্ত তাকে কফি, চা ইত্যাদির মতো কোনো উদ্দীপক দেবেন না।

অগ্নি নির্বাপক যন্ত্রের ব্যবহার (Use of fire extinguishers)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- আগুনের ধরন চিহ্নিত করুন
- সঠিক ধরনের অগ্নি নির্বাপক যন্ত্র নির্বাচন করুন
- অগ্নি নির্বাপক যন্ত্রের ব্যবহার।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Instruments)	উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)
<ul style="list-style-type: none"> • প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set. • বিভিন্ন ধরনের অগ্নি নির্বাপক - 1 No each. 	<ul style="list-style-type: none"> • স্ক্রাপ(scrap) উপাদান যেমন কাঠ /তারের টুকরা/তেল/সুতির কাপড় - 1 kg. • ম্যাচ বক্স - 1 No.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

টাস্ক 1: বিভিন্ন ধরনের আগুন এবং অগ্নি নির্বাপক যন্ত্রের সনাক্তকরণ

- 1 যদি একটি বৈদ্যুতিক সিস্টেমে স্পার্কিং শুরু হয় বা একটি তার, যন্ত্র, বা আউটলেটে আগুন জ্বলতে থাকে, তাহলে প্রথম এবং সব থেকে ভালো পদক্ষেপ হল সিস্টেমের পাওয়ার বন্ধ করা।
- 2 আগুনের ধরন শনাক্ত করুন যেমন ক্লাস-এ (কাঠ, কাগজের কাপড়), ক্লাস-বি (দাহ্য তরল এবং তরল পদার্থ), ক্লাস-সি (গ্যাস এবং তরলীকৃত গ্যাস) ইত্যাদি।
- 3 আগুনের প্রকারের উপর ভিত্তি করে, অগ্নি নির্বাপক যন্ত্রের ধরন চিহ্নিত করুন যেমন, শুকনো পাউডার অগ্নি নির্বাপক, ফোম প্রকারের অগ্নি নির্বাপক, কার্বন-ডাই-অক্সাইড অগ্নি নির্বাপক যন্ত্র, জলের অগ্নি নির্বাপক যন্ত্র ইত্যাদি।

কাজ 2: অগ্নি নির্বাপক পদ্ধতি ব্যবহার করা

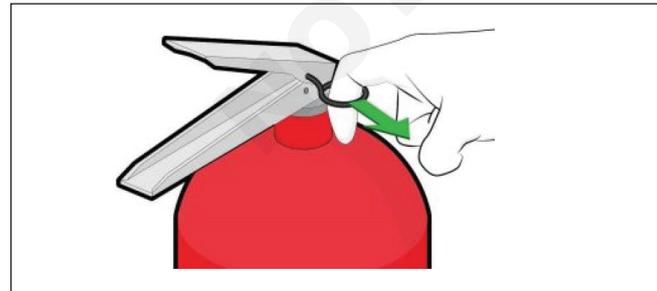
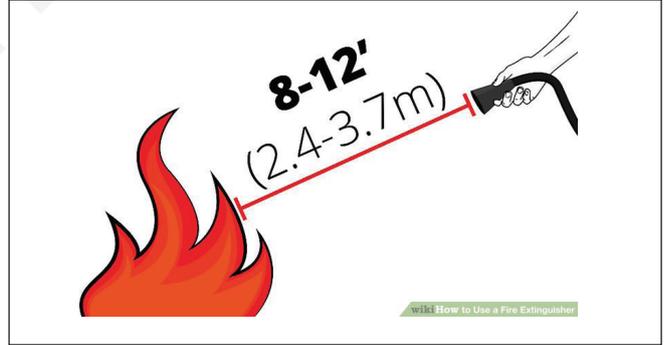
- 1 চিত্রে দেখানো ছবি অনুযায়ী আপনার পিঠ দিয়ে দাঁড়ান।
- 2 সঠিক কৌশলের সাথে নির্বাপক যন্ত্র ব্যবহার করতে, শুধু "PASS" শব্দটি মনে রাখবেন।

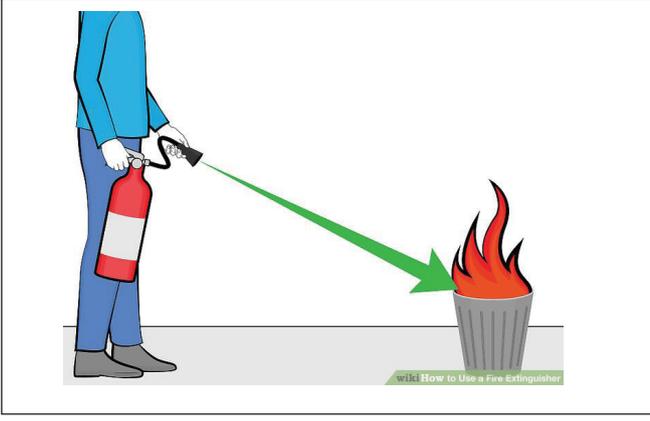
P - টানুন

A - লক্ষ্য

S - চেপে ধরুন

এস - সুইপ





- 3 অগ্নি নির্বাপক যন্ত্রের নিরাপত্তা পিন টানুন।
- 4 অগ্নি নির্বাপক যন্ত্রের নজলটি আগুনের গোড়ায় দিকে লক্ষ্য করে করুন। নির্বাপক যন্ত্র দিয়ে আগুনের শিখার শীর্ষে আঘাত করা কার্যকর হবে না।
- 5 ট্রিগার চেপে ধরুন। নিয়ন্ত্রিত পদ্ধতিতে, আগুনের নেভানোর এজেন্টকে ছাড়তে ট্রিগারটি চেপে ধরুন।
- 6 আগুন নিভে না যাওয়া পর্যন্ত অগ্নি নির্বাপক যন্ত্রের নজলটি আগুনের এপাশ ওপাশ ঘোরান। এটি করার সময় বেসের দিকে লক্ষ্য রাখুন। বেশিরভাগ নির্বাপক যন্ত্র আপনাকে প্রায় 10-20 সেকেন্ডে ডিসচার্জের সময় দেয়।
- 7 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজটি পরীক্ষা করিয়ে নিন।

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

বিভিন্ন হ্যান্ড টুল সনাক্ত করুন (Identify the different hand tools)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- বিভিন্ন ধরনের হ্যান্ড টুল শনাক্ত করুন
- হ্যান্ড টুলের স্পেসিফিকেশন(Specification) রেকর্ড করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)	
সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Instruments)	উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)
<ul style="list-style-type: none"> • প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set. 	<ul style="list-style-type: none"> • বর্জ্য তুলা - ½ kg. • এমেরি শীট - 1 No.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • প্রশিক্ষককে এই অনুশীলনের জন্য ব্যবহৃত সরঞ্জামগুলির উপর লেবেল দিতে হবে। • এবং সরঞ্জামগুলির কার্যকারিতা অনুশীলনের জন্য স্ক্র্যাপ থেকে সরঞ্জাম এবং প্রয়োজনীয় উপকরণগুলির ব্যবস্থা করুন। | <ol style="list-style-type: none"> 3 সাইজ পরিমাপ করুন এবং টেবিলের কলাম -3 এ হ্যান্ড টুলের স্পেসিফিকেশন (specification)রেকর্ড করুন। 4 টেবিলের কলাম-4-এ হ্যান্ড টুলের আউটলাইন স্কেচ আঁকুন। 5 অবশিষ্ট হ্যান্ড টুলের জন্য ধাপ-2 থেকে 4 পুনরাবৃত্তি করুন। 6 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজটি পরীক্ষা করিয়ে নিন। |
|--|---|
- 1 ওয়ার্কবেঞ্চ থেকে লেবেলযুক্ত হ্যান্ড টুলগুলির মধ্যে একটি বেছে নিন।
 - 2 টেবিল - 1-এ লেবেলযুক্ত হ্যান্ড টুলের নাম সনাক্ত করুন এবং রেকর্ড করুন।

1 নং টেবিল

লেবেল নং	টুলের নাম	স্পেসিফিকেশন	টুলের স্কেচ
1	স্ক্রু ড্রাইভার (Screw driver)		
2	স্টার স্ক্রু ড্রাইভার(Star Screw driver)		
3	লাইন টেস্টার(line tester)		
4	ইন্সট্রুমেন্ট স্ক্রু ড্রাইভার(instrument screw driver)		
5	লং নোস প্লায়ার(Long nose plier)		
6	কম্বিনেশন প্লায়ার(Combinational Plier)		
7	সাইড কাটিং প্লায়ার(Side Cutting plier)		
8	ওয়্যার স্ট্রিপার (Wire Stripper)		
9	স্ক্রাইবার(Scriber)		
10	হ্যাক সো ফ্রেম(Hack saw frame)		
11	বল পেইন হাতুড়ি (Ball pin hammer)		
12	ছেনি(chisel)		
13	সোল্ডারিং আয়রন স্ট্যান্ড(Soldering Iron Stand)		
14	সোল্ডারিং আয়রন বা তাতাল(Soldering Iron)		
15	ডি-সোল্ডারিং পাম্প(De soldering pump)		
16	ফ্ল্যাট ফাইল (Flat file)		
17	রাউন্ড ফাইল (round file)		
18	টুইজার(চিমটে)		
19	বিবর্ধক কাচ(Magnifying glass)		
20	ক্লিনিং ব্রাশ(Cleaning brush)		
21	স্টীল রুল		

কাজের জন্য সঠিক সরঞ্জাম(tool) নির্বাচন এবং কাজের সতর্কতা প্র্যাকটিস করুন (Selection of proper tools for operation and precautions in operation)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- কাজের জন্য সঠিক টুল নির্বাচন করুন
- সাবধানতার সাথে হ্যান্ড টুল ব্যবহার করুন.

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Instruments)

- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set.
- ইলেকট্রনিক্স কাজে ব্যবহৃত বিভিন্ন ধরনের টুল - 1 No each.

উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

- বর্জ্য তুলা - ½ kg.
- এমেরি শীট - 1 No.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

প্রশিক্ষককে সরঞ্জামগুলির (tools) কার্যকারিতা প্র্যাকটিস করার জন্য সরঞ্জাম এবং প্রয়োজনীয় উপকরণগুলির(materials) ব্যবস্থা করতে হবে। প্রশিক্ষককে এই অনুশীলনের জন্য ব্যবহৃত সরঞ্জামগুলিকে লেবেল লাগিয়ে দিতে হবে।

- 1 ওয়ার্কবেঞ্চ থেকে লেবেলযুক্ত হ্যান্ড টুলগুলির মধ্যে একটি বেছে নিন।
- 2 হ্যান্ড টুলের নাম চিহ্নিত করুন এবং টেবিল - 1 এ রেকর্ড করুন।

- 3 টেবিলের কলাম-3-এ টুলটির ব্যবহার/প্রয়োগের লিখুন।
- 4 টেবিলের কলাম-4-এ সরঞ্জামগুলি(tool) নিয়ে কাজ করার সময় সম্পর্কিত সতর্কতাগুলি রেকর্ড করুন।
- 5 অবশিষ্ট হ্যান্ড টুলের জন্য ধাপ-2 থেকে 4 পুনরাবৃত্তি করুন।
- 6 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজটি পরীক্ষা করিয়ে নিন।

1 নং টেবিল

লেবেল নং	টুলের নাম	স্পেসিফিকেশন	টুলের স্কেচ
1	স্ক্রু ড্রাইভার (Screw driver)		
2	স্টার স্ক্রু ড্রাইভার(Star Screw driver)		
3	লাইন টেস্টার(line tester)		
4	ইন্সট্রুমেন্ট স্ক্রু ড্রাইভার(instrument screw driver)		
5	লং নোস প্লায়ার(Long nose plier)		
6	কম্বিনেশন প্লায়ার(Combinational Plier)		
7	সাইড কাটিং প্লায়ার(Side Cutting plier)		
8	ওয়্যার স্ট্রিপার (Wire Stripper)		
9	স্ক্রাইবার(Scriber)		
10	হ্যাক সো ফ্রেম(Hack saw frame)		
11	বল পেইন হাতুড়ি (Ball pin hammer)		
12	ছেনি(chisel)		
13	সোল্ডারিং আয়রন স্ট্যান্ড(Soldering Iron Stand)		
14	সোল্ডারিং আয়রন বা তাতাল(Soldering Iron)		
15	ডি-সোল্ডারিং পাম্প(De soldering pump)		
16	ফ্ল্যাট ফাইল (Flat file)		
17	রাউন্ড ফাইল (round file)		
18	টাইজার(চিমটে)		
19	বিবর্ধক কাচ(Magnifying glass)		
20	ক্লিনিং ব্রাশ(Cleaning brush)		
21	স্টীল রুল		

ট্রেড টুলের যত্ন এবং রক্ষণাবেক্ষণ প্র্যাকটিস (Care & maintenance of trade tools)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

• হ্যান্ড টুলের যত্ন এবং রক্ষণাবেক্ষণ শিখুন এবং প্র্যাকটিস করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)	
সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Instruments)	উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)
<ul style="list-style-type: none"> প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 No. 	<ul style="list-style-type: none"> বর্জ্য তুলা - ½ kg. এমেরি শীট - 1 No. লুব্রিকেটিং(lubricating) তেল - ½ Lt.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

- একটি শুকনো জায়গায় টুলগুলি রাখুন।
- প্রতিবার ব্যবহারের পরে ময়লা/ধুলো অপসারণের জন্য একটি পরিষ্কার এবং নরম কাপড় দিয়ে মুছুন বা পরিষ্কার করুন।
- সমস্ত সরঞ্জামগুলি একটি টুল রুম / টুল র্যাকে রাখুন।
- পাওয়ার টুলগুলোকে তাদের আসল বক্সে রাখুন।
- সরঞ্জামগুলিকে মরিচা থেকে বাঁচাতে প্রস্তাবিত উপযুক্ত তেল প্রয়োগ করুন।
- সিলিকা জেল প্যাক ব্যবহার করুন
- হাতল ছাড়া ছুরি, স্ক্রু ড্রাইভার, হাতুড়ি ইত্যাদি ব্যবহার করবেন না। হাতল ছাড়া কোনো টুল ব্যবহার করা উচিত নয়।
- কোনো ব্যক্তিকে একটি টুল দেওয়ার সময়, সর্বদা তার হাতলের সাইড দিয়ে দিন।
- বর্ষাকালে, সরঞ্জামগুলির(tools) ধাতব অংশগুলিতে উপযুক্ত তেল বা গ্রীসের সূক্ষ্ম স্তর প্রয়োগ করা উচিত।
- যদি কোন টুলের হ্যান্ডলে তেল বা গ্রীসের একটি স্তর থাকে তবে প্রথমে এটি কেরোসিন তেল বা পেট্রোলে ভিজিয়ে কাপড়ের টুকরো দিয়ে পরিষ্কার করা উচিত এবং তারপরে এটি ব্যবহার করা উচিত।
- হাতুড়ির মতো প্লায়ার ব্যবহার করা উচিত নয় এবং এর অন্তরক আবরণ (insulating cover) সংরক্ষণ করা উচিত।
- স্ক্রু ড্রাইভারকে কাঠের ছেনি(wood chisel) বা কোল্ড চিজেল(cold chisel) হিসাবে ব্যবহার করবেন না।
- সাইড কাটার দিয়ে স্টিলের তার কাটা উচিত নয়।
- একটি নিয়ন টেস্টারকে(neon tester) একটি স্ক্রু ড্রাইভার হিসাবে ব্যবহার করা উচিত নয়।
- একটি ছুরি তার কাটার জন্য ব্যবহার করা উচিত নয়। এটি শুধুমাত্র তারের ইনসুলেটর বা নিরোধক সরানোর জন্য ব্যবহার করা উচিত।
- একটি হ্যাকসো ব্লেড ফ্রেমে ভালভাবে আঁটকানো উচিত এবং এটির ফরোয়ার্ড স্ট্রোকে ধাতুটি কাটা উচিত।
- একটি ড্রিলিং মেশিন ব্যবহার করার আগে, ড্রিল বিটটি সঠিকভাবে আঁটকানো হয়েছে কিনা তা পরীক্ষা করুন।
- ট্রানজিস্টর এবং IC সম্বলিত সার্কিটে কাজ করার সময় 15 থেকে 25 ওয়াটের বেশি সোল্ডারিং আয়রন ব্যবহার করবেন না।
- সোল্ডারিং আয়রনের বিট পরিষ্কার রাখুন এবং এর সঠিক সাইজ বজায় রাখুন।
- রেডিও বা টিভি রিসিভারের 'অ্যালাইমেন্ট(alignment)' কাজের জন্য প্লাস্টিক এবং বেকেলাইট স্ক্রু ড্রাইভার ব্যবহার করুন।

ফিটিং জবে কাজ করার সময় নিরাপত্তার এবং সতর্কতা প্র্যাকটিস করুন (Practice safety precautions while working in fitting jobs)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

• ফিটিং জবে কাজ করার সময় নিরাপত্তা ও সতর্কতাগুলি বলুন এবং প্র্যাকটিস করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Instruments)	উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)
<ul style="list-style-type: none"> প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set. 	<ul style="list-style-type: none"> বর্জ্য তুলা - ½ kg. এমেরি শীট - 1 No.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

ফিটিং ওয়ার্কশপে নিরাপত্তা ও সতর্কতা অনুসরণ করুন

- 1 নিশ্চিত করুন যে ফাইলের হ্যান্ডেল শক্তভাবে লাগানো আছে।
- 2 সঠিকভাবে ক্ল্যাম্প করা ভাইসে কাজের টুকরোটি আঁটকান।
- 3 আলগা ভাবে লাগানো মাথা যুক্ত হাতুড়ি ব্যবহার করবেন না।
- 4 কাজের জন্য সঠিক টুল(tool) ব্যবহার করুন।

5 একটি স্প্যানারকে হাতুড়ি হিসাবে ব্যবহার করবেন না।

6 একটি স্টীল রুলকে(steel rule) স্ক্রু ড্রাইভার হিসাবে ব্যবহার করবেন না।

7 ড্রিলিং(drilling) বা সোইয়িং(sawing) করার সময় কুল্যান্ট(coolant) ব্যবহার করুন

8 প্রতিটি কাজের পরে কাজের জায়গা পরিষ্কার করুন এবং পরিচ্ছন্ন রাখুন।

ফাইলিং এবং হ্যাকসয়িং করার উপর ওয়ার্কশপ প্র্যাকটিস (Workshop practice on filing and hacksawing)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- হ্যাকসয়িং(hacksawing) এর জন্য জবের বিভিন্ন অংশ ধরুন
- হ্যাকসও ব্যবহার করে জবটা কাটা
- পৃষ্ঠকে মসৃণ করার জন্য জবের অংশটি ফাইল করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Instruments)

- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট(traineer tool kit) - 1 Set.
- Engineer's Steel Rule 300 mm - 1 No.
- ধাতব স্কাইবার 150 মিমি - 1 No.
- ব্লেন্ড সহ হ্যাকস(hacksaw) ফ্রেম 30 মিমি - 1 No.
- ফ্ল্যাট ফাইল 300 মিমি - 1 No.
- হাফ রাউন্ড ফাইল 300 মিমি - 1 No.

উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

- হাইলাম বোর্ড 2 মিমি পুরু - 1 Sq.ft
- বালির কাগজ(sand paper), নং 60 গ্রেড - 1 No.
- বর্জ্য তুলা (waste cotton) - ½ kg

পদ্ধতি (PROCEDURE)

হ্যাক সো(hacksaw) দিয়ে হাইলাম বোর্ড কাটার জন্য প্রশিক্ষককে একটি মাপজোগ দিতে হবে।

টাস্ক 1: হাইলাম শীট মারকিং করা

- 1 হাইলাম শীট নিন এবং শুকনো কাপড়/কাগজ ব্যবহার করে পরিষ্কার করুন।
- 2 স্টীল রুল(steel rule) এবং স্কাইবার(scriber) ব্যবহার করে হাইলাম শীটে প্রদত্ত মাপজোগ অনুযায়ী মারকিং করুন।
- 3 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজটি পরীক্ষা করিয়ে নিন।

নিরাপত্তা: হ্যাকসো ফ্রেমটি শক্তভাবে এবং সাবধানে ধরে রাখুন।

কাজ 2: হ্যাকসো ব্যবহার করে হাইলাম বোর্ড কাটা

- 1 বেঞ্চ ভাইসে কাজের টুকরাটি শক্তভাবে আঁটকান।
- 2 সঠিক দিক দিয়ে ফ্রেমের মধ্যে হ্যাকসো ব্লেন্ড ঠিক করুন।
- 3 হ্যাকসও ব্যবহার করে, চিহ্নগুলিতে(marking) হাইলাম বোর্ডটি কাটুন।
- 4 কাটার জন্য হ্যাকসো ঠেলে হ্যান্ডেলের উপর চাপ দিয়ে ফরোয়ার্ড স্ট্রোক করুন।
- 5 পিছনে সরানোর জন্য হ্যান্ডেল টেনে চাপ ছাড়াই রিটার্ন স্ট্রোক করুন।
- 6 ফরোয়ার্ড স্ট্রোক কাটার জন্য করাত ব্লেন্ডের পুরো দৈর্ঘ্য সরান।
- 7 চিহ্নিত রেখা বরাবর একটি সরল রেখায় সঠিকভাবে দেখুন।
- 8 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজটি পরীক্ষা করিয়ে নিন।

দ্রষ্টব্য: হ্যান্ড হ্যাকসো দিয়ে কাটার সময় বাছ থেকে আন্দোলন শুরু করুন এবং এটি শরীরের একটি সংশ্লিষ্ট নড়াচড়া সহায়তা করে।

কাজ 3: জব ফাইলিং করা

- 1 ভাইস চোয়ালের(vice jaw) উপরে থেকে 5 থেকে 10 মিমি প্রজেকশন সহ বেঞ্চ ভাইসে কাজটি ধরে রাখুন।
- 2 জবের আকার, ধাতুর পরিমাণ বা জবের কি পরিমাণ ম্যাট্রিয়াল অপসারণ করা হবে তার উপর নির্ভরকরে বিভিন্ন গ্রেড এবং দৈর্ঘ্যের ফ্ল্যাট ফাইল নির্বাচন করুন।
- 3 ফাইলের হ্যান্ডেলটি ধরে রাখুন এবং আপনার হাতের তালু ব্যবহার করে ফাইলটিকে এগিয়ে দিন।
- 4 ভারী ফাইলিং বা হালকা ফাইলিং বা স্থানীয় অসমতা দূর করার জন্য ধাতুর পরিমাণ অনুযায়ী ফাইলের ডগা ধরে রাখুন।
- 5 ফরওয়ার্ড স্ট্রোকের সময় ফাইলটিকে সমানভাবে ঠেলে ফাইল করা শুরু করুন এবং রিটার্ন স্ট্রোকের সময় চাপ ছেড়ে দিন।
- 6 জবের পৃষ্ঠ পরীক্ষা করুন এবং প্রয়োজন হলে ফাইল করা চালিয়ে যান।
- 7 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজটি পরীক্ষা করিয়ে নিন।

দ্রষ্টব্য: স্ট্রোক দেওয়া চালিয়ে যান। ফাইলের চাপের ভারসাম্য এমনভাবে রাখুন যাতে ফাইলটি ফাইল করার জন্য সর্বদা সমতল এবং সোজা পৃষ্ঠের উপরে থাকে।

সাধারণ শীট মেটালের কাজ, ফিটিং এবং ড্রিলিং প্র্যাকটিস করুন (Practice simple sheet metal works, fitting and drilling)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

• একটি পাত ধাতুর কাজ চিহ্নিত করুন, কাটা, বাঁকান এবং একত্রিত করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Instruments)

• প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট	- 1 Set.
• Engineer's Steel Rule 300 mm	- 1 No.
• ধাতব স্কাইবার 150 মিমি	- 1 No.
• ব্লেন্ড সহ হ্যাকস ফ্রেম 300 মিমি	- 1 Set.
• ফ্ল্যাট ফাইল 300 মিমি	- 1 No.
• হাফ রাউন্ড ফাইল 300 মিমি	- 1 No.
• শিয়ারিং মেশিন	- 1 No.
• প্রেস ব্রেক (press break)	- 1 No.
• সেন্টার পাঞ্চ	- 1 No.

• বল পেইন হাতুড়ি	- 1 No.
• বৈদ্যুতিক হ্যান্ড ড্রিলিং মেশিন	- as reqd.

উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

• অ্যালুমিনিয়াম শীট 2 মিমি পুরু	- 1 Sq.ft.
• স্যান্ড পেপার (sand paper) নং 6 গ্রেড	- 1 No.
• বর্জ্য তুলা	- ½ kg.
• রিভেট (কাজের ড্রয়িং অনুযায়ী সাইজ এবং সংখ্যা)	- as reqd.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

- মার্কিং:** স্টীল রুল এবং স্কাইবার ব্যবহার করে প্রয়োজনীয় মাপজোগ (dimension) অনুযায়ী এবং মার্কিং করুন। শীট মেটালে রিভেট/ওয়েল্ডের জন্য লাইন চিহ্নিত করুন।
- কাটিং:** একটি শিয়ারিং মেশিন বা স্লিপ ব্যবহার করে একটি বড় শীটকে ছোট আয়তক্ষেত্রে কাটুন।
- পাঞ্চিং:** একটি সেন্টার পাঞ্চ এবং হাতুড়ি ব্যবহার করে হালকাভাবে ড্রিল করার জন্য গর্তের কেন্দ্র বিন্দুতে পাঞ্চ করুন।
- ড্রিলিং:** শীটটি ওয়ার্কবেঞ্চে রাখুন এবং পোর্টেবল ড্রিল মেশিন ব্যবহার করে প্রয়োজনীয় গর্তগুলি ড্রিল করুন। যদি শীটটি পুরু এবং শক্ত হয় তবে বেঞ্চ ড্রিলিং মেশিন ব্যবহার করে গর্ত তৈরি করুন।

- বেন্ডিং (Bending):** শীটটিকে প্রেস ব্রেকের উপর রাখুন যাতে বাঁক লাইনটি একটি ভিয়ে-আকৃতির চ্যানেলের উপরে থাকে তারপর বাঁকানোর সরঞ্জামটিকে নীচে নিয়ে আসে। এটি শীটটিকে ভিয়ে ঠেলে দেয় এবং বাঁক তৈরি হওয়ার সাথে সাথে খালির দিকগুলি উপরে চলে যায়। শীটটিকে বেন্ডারের সমান্তরাল ধরে রাখুন

- অ্যাসেম্বলিং বা একত্রিত করা (assembling):** অ্যাসেম্বলির প্রতিটি টুকরা clamps সঙ্গে অবস্থানে থাকে। তারপর ট্যাক ওয়েল্ড বা rivets বা screwing করে সবকিছু একসাথে রাখা হয়

উড়ন্ত ধ্বংসাবশেষ থেকে আপনার চোখ রক্ষা করার জন্য নিরাপত্তা চশমা (Safety glass) পরুন।

নিরাপত্তা সতর্কতা:

- ড্রিল বিট ঠিক করার / পরিবর্তন করার সময় ড্রিলিং মেশিনটি বন্ধ করুন। ড্রিল ব্যবহার করার আগে নিশ্চিত করুন যে চাকটি টাইট আছে।
- মার্কিং/কাটিং/পাঞ্চিং বা ড্রিলিং অপারেশন বাঁকানোর সময় শীট মেটাল ধরে রাখুন।

- সমাপ্তি (Finishing):** অ্যাসেম্বলিং বা জয়েনিং পরে বেশিরভাগ fabrication এ কিছু ফিনিশিং এর কাজ থাকে। এর মধ্যে ঢালাই পরিষ্কার করা থেকে শুরু করে পলিশ করা থেকে শুরু করে মিরর ফিনিস, পেইন্টিং এবং কোটিং। এগুলোর সাধারণত দুটি উদ্দেশ্য থাকে: জারা থেকে বানোয়াটকে রক্ষা করা এবং যা কিছু ফিনিশিং এর চেহারা প্রয়োজন তা প্রদান করা।

এসি পাওয়ার পরীক্ষা করার জন্য টেস্টার ব্যবহার এসি পাওয়ার সকেটে ফেজ, নিউট্রাল এবং আর্থ শনাক্ত করুন (Identify the phase, neutral and earth on power socket use testers to monitor AC power)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- একটি 3 - পিন পাওয়ার সকেটের ফেজ, নিউট্রাল এবং আর্থ টার্মিনাল পরীক্ষা এবং সনাক্ত করুন। ব্যবহার করুন।
- 1 টেস্ট ল্যাম্প
- 2 নিয়ন পরীক্ষক

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)

- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট (trainee tool kit) - 1 Set.
- নিয়ন পরীক্ষক (neon tester), 500 V - 1 No.
- প্রোব সহ ডিজিটাল মিলিমিটার - 1 No.
- গ্রিল এবং হোল্ডার সহ টেস্ট ল্যাম্প (240V AC/60 ওয়াট) - 1 No.

উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

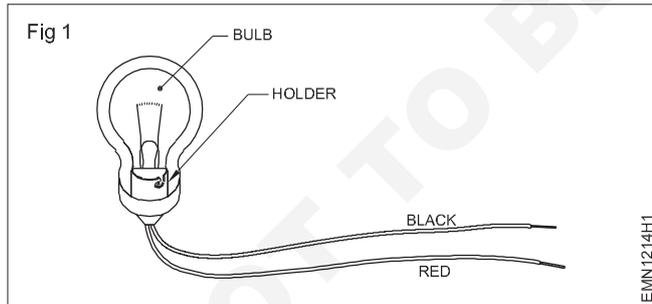
- PVC তার (1.5 sq.mm) - 1 m.
- লাল রঙ, (5/20 গেজ) - 1 m.
- কালো রঙ, (5/20 গেজ)
- ভাস্কর বাল্ব (Incandescent bulb) 60 ওয়াট/250 V - 1 No.
- স্কেচ পেন - 1 No.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

নিরাপত্তা সতর্কতা: সতর্ক থাকুন এবং বৈদ্যুতিক শক থেকে নিরাপদ থাকুন।

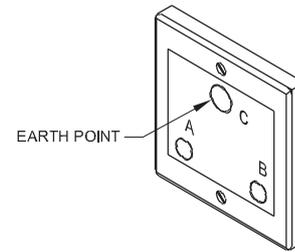
বাল্বের ক্ষতি রোধ করতে হোল্ডারের উপর গ্রিলটি ঠিক করুন

- 1 চিত্র 1 এ দেখানো হিসাবে একটি পরীক্ষা বাতি সেটআপ করুন



- 2 পরীক্ষার ল্যাম্পের (test lamp) সঠিক ওয়্যারিং এবং সংযোগ নিশ্চিত করতে একটি ওহম মিটার ব্যবহার করে মুক্ত প্রান্তে ধারাবাহিকতা পরীক্ষা করুন।
- 3- টার্মিনাল সকেট মার্ক করুন - পিন 230V, AC মেইন সকেটগুলিকে চিত্র 2-এ দেখানো স্কেচ পেন ব্যবহার করে A, B এবং C হিসাবে ফেজ, নিরপেক্ষ এবং আর্থ পয়েন্ট চিহ্নিত করুন।
- 4 3 পিন সকেটে এসি সরবরাহ চালু করুন।
- 5 3-পিন সকেট আউটলেট পয়েন্ট (A&B) জুড়ে টেস্ট ল্যাম্পটি সংযুক্ত করুন এবং মেইন সরবরাহের উপস্থিতি পরীক্ষা করুন।

Fig 2



- 6 টেবিল-১ এ পর্যবেক্ষণ রেকর্ড করুন

- সরবরাহ না থাকলে (বাতি (lamp) জ্বলে না), পরবর্তী পদক্ষেপগুলি করার আগে আপনার প্রশিক্ষকের সাথে পরামর্শ করুন।
- বাতি জ্বলে, স্কেচ পেন ব্যবহার করে আউটলেট পয়েন্ট B ফেজ বা লাইভ (L) আউটলেট B কে 'L' হিসাবে চিহ্নিত করুন। পৃথিবী (earth) এবং সকেট বি জুড়ে টেস্ট ল্যাম্প সহ ধাপ 5 এবং 6 পুনরাবৃত্তি করুন
- 7 A - C জুড়ে পরীক্ষা বাতি সহ ধাপ 5 এবং 6 পুনরাবৃত্তি করুন এবং যদি বাতি না জ্বলে, অন্য বিন্দু A নিরপেক্ষ (N) এটিকে N হিসাবে চিহ্নিত করুন।
- 8 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজটি পরীক্ষা করিয়ে নিন।

1 No টেবিল

নং.	জুড়ে পরিমাপ			বাতির অবস্থা	মন্তব্য
	ক-বি(A-B)	খ – গ(B-C)	সি-এ(C-A)		
1	-	-	-		
2	-	-	-		
3	-	-	-		

দ্রষ্টব্য: যদি ইএলসিবি(ELCB) দিয়ে মেইন সার্কিটে সাপ্লাই দেওয়া হয়, তাহলে L এবং আর্থ ই লাইন জুড়ে টেস্ট ল্যাম্প সংযুক্ত হলে এটি সার্কিট ভেঙ্গে যেতে পারে

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

একটি পরীক্ষা বাতি তৈরি করুন এবং মেইন এর স্বাস্থ্যকরতা পরীক্ষা করতে এটি ব্যবহার করুন (Construct a test lamp and use it to check mains healthiness)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- একটি পরীক্ষা বাতি নির্মাণ
- টেস্ট ল্যাম্প ব্যবহার করে মেইন এর স্বাস্থ্যকরতা পরীক্ষা করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র(Tools/Equipments/Instruments)

- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set.
- প্রোব সহ ডিজিটাল মিলিমিটার - 1 No.

উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

- পিভিসি তার, লাল রঙ, (5/20 গেজ) - 1 m.
- কালো রঙ, (5/20 গেজ) - 1 m.
- ইনক্যান্ডেসেন্ট বাল্ব (incandescent bulb) 60W/250V - 1 No.

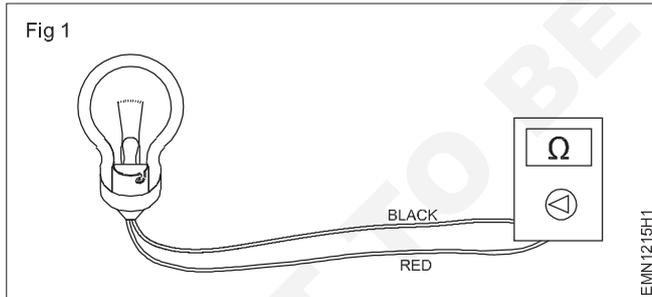
পদ্ধতি (PROCEDURE)

নিরাপত্তা সতর্কতা: সতর্ক থাকুন এবং বৈদ্যুতিক শক থেকে আপনার নিরাপত্তা আপনার দায়িত্ব

- 1 পিভিসি তারের টার্মিনাল স্কিন করুন এবং পেন্ডেন্ট ল্যাম্প হোল্ডারের সাথে সংযুক্ত করুন।
- 2 ল্যাম্প হোল্ডারে 60 ওয়াটের বাল্ব ঠিক করুন।
- 3 ওহম মিটার ব্যবহার করুন এবং চিত্র 1 এ দেখানো হিসাবে নির্মিত পরীক্ষা বাতির(test lamp) ধারাবাহিকতা নিশ্চিত করুন।
- 4 এসি মেইন সাপ্লাই পয়েন্টের লাইভ এবং নিরপেক্ষ(Neutral) টার্মিনাল জুড়ে টেস্ট ল্যাম্প সংযুক্ত করুন।
- 5 মেইন সরবরাহ চালু করুন এবং বাতির উজ্জ্বলতা পর্যবেক্ষণ করুন।
- 6 টেবিল - 1-এ প্রধান স্বাস্থ্যকরতার পর্যবেক্ষণটি ভাল হিসাবে রেকর্ড করুন
- 7 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজটি পরীক্ষা করিয়ে নিন।

1 No টেবিল

বাতির উজ্জ্বলতা(Lamp Brightness)		প্রধান স্বাস্থ্য(Main healthiness)
ঠিক আছে (OK)	ঠিক নাই(Not OK)	



ফেজ এবং গ্রাউন্ডের মধ্যে ভোল্টেজ পরিমাপ করুন এবং আর্থিং গুলি সংশোধন করুন (Measure the voltage between phase and ground and rectify earthing)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- থেকে গ্রাউন্ডের মধ্যে ভোল্টেজ পরিমাপ করুন এবং ত্রুটি সনাক্ত করুন
- ত্রুটিপূর্ণ আর্থ সংযোগ সংশোধন করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

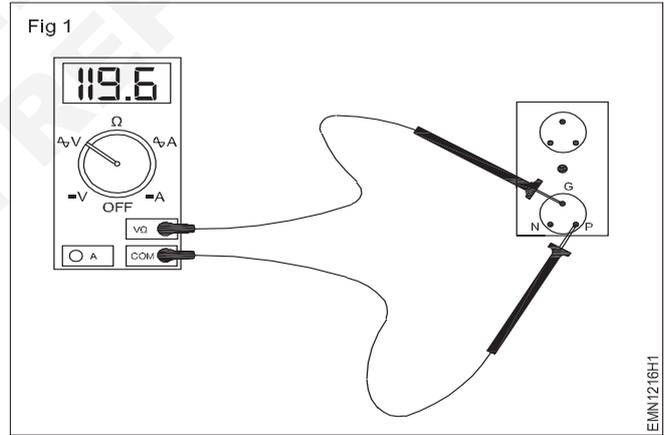
টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)	উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)
<ul style="list-style-type: none"> • প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set. • প্রোব সহ ডিজিটাল মিলিমিটার - 1 No. • টেস্ট ল্যাম্প - 1 No. 	<ul style="list-style-type: none"> • স্কেচ পেন - 1 No.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

নিরাপত্তা সতর্কতা: লাইভ এসি মেইন সরবরাহে কাজ করার সময় সতর্ক থাকুন

কাজ 1: ফেজ এবং গ্রাউন্ড টার্মিনালের মধ্যে ভোল্টেজ পরিমাপ

- 3 পিন AC 230V সকেট আউটলেটের ফেজ এবং আর্থ টার্মিনালগুলি সনাক্ত করুন।
- স্কেচ পেন ব্যবহার করে তিনটি টার্মিনালকে LN & E হিসাবে চিহ্নিত করুন
- 3 পিন সকেটে মেইন সরবরাহ চালু করুন।
- DMM-এ AC ভোল্টেজ পরিসীমা নির্বাচন করুন এবং চিত্র 1-এ দেখানো হিসাবে 'L' এবং 'E' টার্মিনাল জুড়ে ভোল্টেজ পরিমাপ করুন।
- টেবিল-১ এ পর্যবেক্ষণ রেকর্ড করুন।
- 6 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজটি পরীক্ষা করিয়ে নিন।



1 No টেবিল

নং	টার্মিনালে পরিমাপ করা এসি ভোল্টেজ (AC voltage measured across terminals)		মন্তব্য (Remarks)
	(L to E)	L-N	
1			
2			

কাজ 2: ত্রুটিপূর্ণ আর্থের সংশোধন।

- 1 আর্থ এবং ফেজ টার্মিনাল সকেটের মধ্যে পরীক্ষা বাতি সংযুক্ত করুন।
- 2 বাতিতে উজ্জ্বলতার অবস্থা পর্যবেক্ষণ করুন।
- 3 L এবং N টার্মিনালের মধ্যে পরীক্ষা বাতি সংযুক্ত করুন এবং বাতি জ্বলছে তা নিশ্চিত করুন।
- 4 মেইন সরবরাহ বন্ধ করুন, 3 পিন সকেট সরান এবং আর্থ টার্মিনালে তারের সংযোগ পর্যবেক্ষণ করুন।
- 5 মাটিতে(earth) আর্থ তারের ধারাবাহিকতা(continuity) পরীক্ষা করুন এবং নিশ্চিত করুন।
- 6 আর্থ ইলেক্ট্রোড এবং তারের কন্ডাকটরের মধ্যে ধারাবাহিকতা(continuity) পরীক্ষা করুন।
- 7 বল্ট বোল্ট এবং নাট(bolt & nut) সরান এবং ইলেক্ট্রোড টার্মিনালের ক্ষয় পরীক্ষার করুন।
- 8 ইলেক্ট্রোডের সাথে আর্থ তারের সংযোগ পুনরায় ঠিক করুন। (বেশি ক্ষয় হলে নতুন বোল্ট ও নাট ব্যবহার করুন)।
- 9 আর্থ ইলেক্ট্রোড থেকে 3 পিন সকেট টার্মিনালে ধারাবাহিকতা(continuity) পরীক্ষা করুন।
- 10 পাওয়ার চালু করুন এবং টেস্ট ল্যাম্প ব্যবহার করে L ও E টার্মিনালের মধ্যে ভোল্টেজ পরিমাপ করুন। আপনার পর্যবেক্ষণ রেকর্ড করুন।
- 11 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজটি পরীক্ষা করিয়ে নিন।

বিভিন্ন এসি মেইনস কেবল গুলি সনাক্ত করুন এবং পরীক্ষা করুন (Identify and test different AC mains cables)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- বিভিন্ন ধরনের এসি মেইন কেবল(mains cables) সনাক্ত করুন
- বিভিন্ন এসি মেইন কেবল পরীক্ষা করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র(Tools/Equipments/Instruments)

- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set.
- প্রোব সহ ডিজিটাল মিলিমিটার - 1 No.

সহায়তা:চার্ট বিভিন্ন ধরনের ক্যাবল দেখাচ্ছে

উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

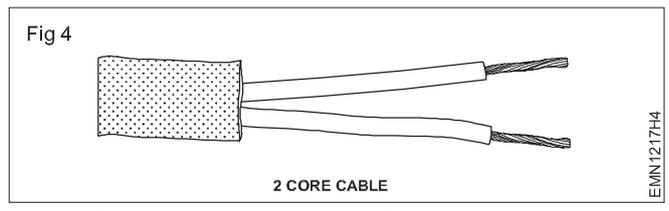
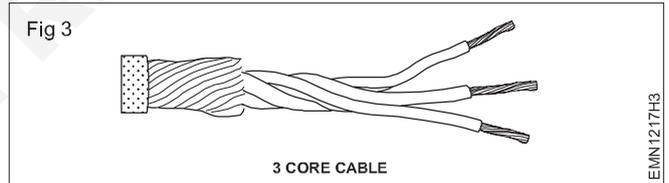
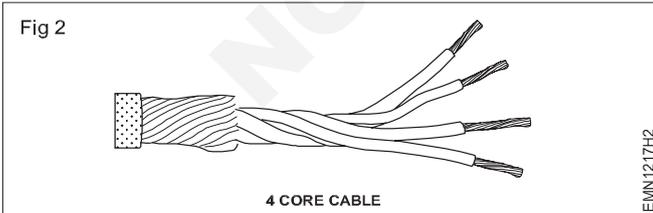
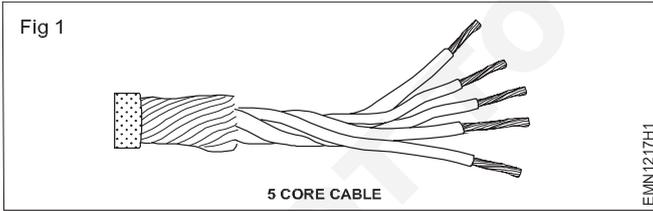
- 5 কোর তারের - 1 m.
- 4core তারের - 1 m.
- 3 কোর তারের - 1 m.
- 2 কোর তারের - 1 m.
- তুলা বর্জ্য - as reqd.
- সুতি কাপড় - as reqd.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

দ্রষ্টব্য: প্রশিক্ষককে এই অনুশীলনের জন্য তারের(cables) প্রকারগুলি নির্বাচন করতে হবে এবং সংখ্যাগুলি ব্যবহার করে তাদের লেবেল করতে হবে

কাজ 1: তারের প্রকার সনাক্তকরণ

- 1 প্রদত্ত লট থেকে লেবেলযুক্ত তারের একটি বেছে নিন, প্রতিটি কোরে কোরের সংখ্যা, তাদের রঙ এবং কন্ডাক্টরের সংখ্যা চিহ্নিত করুন। (ফিগার 1 থেকে 4)
- 2 টেবিল-1 এ পর্যবেক্ষণগুলি রেকর্ড করুন (তারের নাম সনাক্ত করতে চার্টটি পড়ুন)



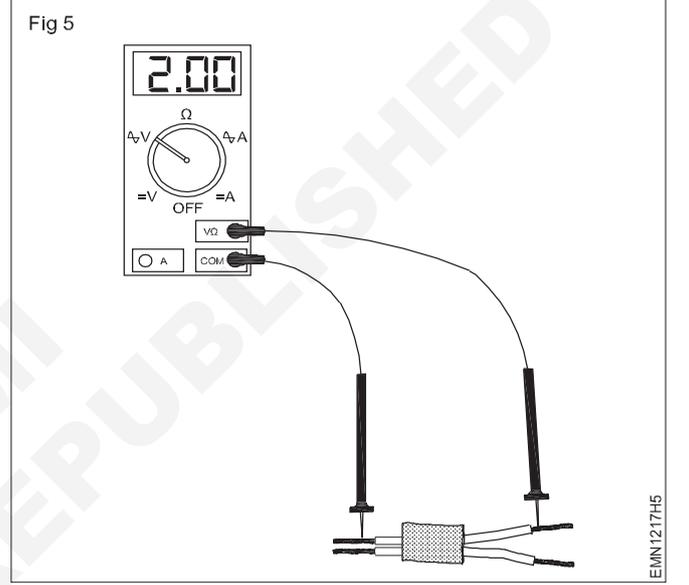
- 3 অবশিষ্ট লেবেলযুক্ত কেবলগুলির জন্য ধাপ 1 এবং 2 পুনরাবৃত্তি করুন।
- 4 উপরের তারগুলির প্রতিটি কোরের ধারাবাহিকতা পরীক্ষা করুন এবং টেবিল 1 এ আপনার পর্যবেক্ষণগুলি রেকর্ড করুন
- 5 প্রশিক্ষকের দ্বারা কাজটি পরীক্ষা করান।

টেবিল - ১

ক্রম না.	লেবেল নং	কোর সংখ্যা	রং	Strands সংখ্যা	নাম টাইপ করণ	ohms মধ্যে মান	মন্তব্য
1							
2							
3							
4							
5							

কাজ 2: বিভিন্ন এসি মেইন তারের পরীক্ষা করা

- চিত্র 5 এ দেখানো ধারাবাহিকতা পরীক্ষার জন্য মিলিমিটারের সঠিক টার্মিনালগুলির মধ্যে প্রতিটি তারের প্রান্ত সংযুক্ত করুন।
- যদি রিডিং শূন্য দেখায়, তাহলে তারের মধ্যে ধারাবাহিকতা আছে। যদি এটি অসীমতা(infinite) দেখায়, তারের একটি কাটা (break) আছে।



টারমিনেশন প্রস্তুত করুন, ওয়্যার স্ট্রিপার এবং কাটার ব্যবহার করে বৈদ্যুতিক তার বা কেবল এর স্কিনিং করুন। (Prepare terminations, skin the electrical wires / cables using wire stripper and cutter)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- স্কিনিং(skinning): ম্যানুয়াল স্ট্রিপার ব্যবহার করে তারের ইনসুলেশন কাটা এবং অপসারণ
- অটো ইজেকশন টাইপ তারের স্ট্রিপার ব্যবহার করে দুটি কোর তারের(two core cable) নিরোধক স্কিন করুন
- সাইড কাটিং প্লায়ার ব্যবহার করে পিভিসি চাদরযুক্ত(seathed) তারের নিরোধক (insulation) অপসারণ করুন
- ক্রোকোডাইল(crocodile) ক্লিপ এবং ব্যানানা(banana) প্লাগ দিয়ে তারের প্রান্তটি সংযোগ করুন।
- তিন পিন মেইন প্লাগে স্কিনড ক্যাবল(cable) সংযোগ করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র(Tools/Equipments/Instruments)

- | | | | |
|---|-----------|---------------------------|--------|
| • প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট | - 1 Set. | • PVC তারের 14/0.2 মিমি | - 3 m. |
| • তারের স্ট্রিপার: ম্যানুয়াল এবং অটো ইজেকশন টাইপ | - 1 each. | • PVC তারের 21/0.2 মিমি | - 3 m. |
| • তির্যক কাটিং প্লায়ার 150 মিমি | - 1 No. | • পিভিসি কেবল 40/0.2 মিমি | - 3 m. |

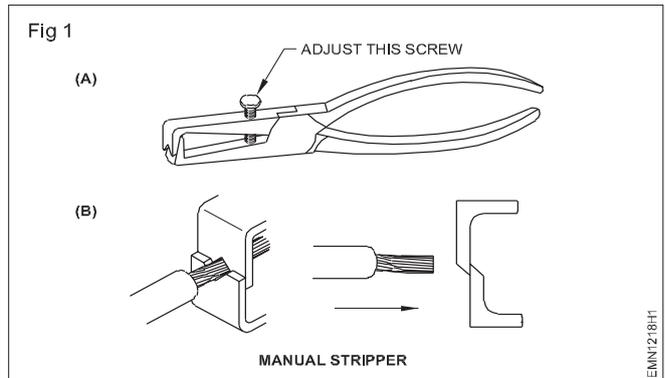
উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

- | | | | |
|--|--------|--|-----------|
| • নিম্নলিখিত আকারের তামা এবং অ্যালুমিনিয়াম তারগুলি: | | • ক্রোকোডাইল(crocodile) ক্লিপ (কালো x লাল) | - 2 Sets. |
| • পিভিসি একক স্ট্র্যান্ড 1.5 বর্গ মিমি | - 3 m. | • পিভিসি ইনসুলেটেড এবং পিভিসি চাদরযুক্ত(seathed) তারের সিঙ্গেল কোর | - 3 m. |
| • পিভিসি একক স্ট্র্যান্ড 2.5 বর্গ মিমি | - 3 m. | • দুটি কোর পিভিসি কেবল (250V/ 6A) | - 1 m. |
| | | • 3 কোর পিভিসি তারের | - 1 m. |
| | | • 3 পিন বৈদ্যুতিক মেইন প্লাগ 250 V/6A | - 1 No. |
| | | • ফ্ল্যাট টুইন কোর ক্যাবলের টুকরো কাটা | - 3 m. |

পদ্ধতি (PROCEDURE)

কাজ 1: একটি ম্যানুয়াল তারের স্ট্রিপার ব্যবহার করে তারের নিরোধক(insulation) স্কিনিং করা

- 1 লেবেলযুক্ত তারের একটি বেছে নিন।
- 2 তারের প্রান্ত সোজা করুন যেখানে ইনসুলেশন স্কিন করা হবে।
- 3 তারের উভয় প্রান্তে 10 মিমি চিহ্নিত করুন যেখান থেকে ইনসুলেশনটি স্কিন করা হবে।
- 4 কন্ডাক্টর কোরের আকারের সমান ফাঁকের জন্য ম্যানুয়াল স্ট্রিপারের চোয়াল সামঞ্জস্য করুন। (চিত্র 1a এবং 1b) এবং স্ক্রুটির স্টপ পজিশন সেট করুন
- 5 তারেরটি এক হাতে শক্তভাবে ধরে রাখুন, চোয়ালগুলিকে চিহ্নে সেট করুন, স্ট্রিপারের হ্যান্ডেল টিপুন এবং ইনসুলেশনটি তারের প্রান্ত থেকে বের করুন।
- 6 নিরোধক অপসারণ করার জন্য স্ট্রিপার টানুন।
- 7 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজটি পরীক্ষা করিয়ে নিন।



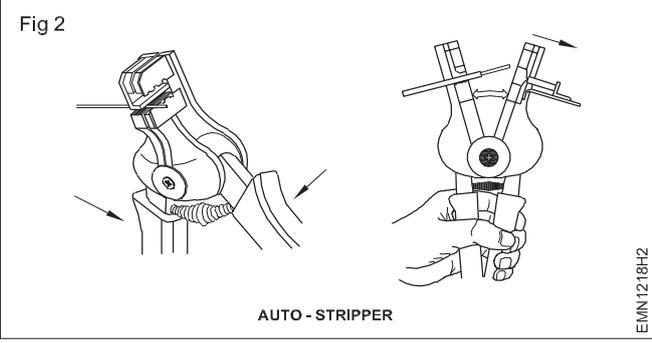
নিরাপত্তা(Safety): অনুশীলনের যত্ন স্বরূপ কন্ডাক্টর না নিয়ে ভাল প্রাকটিসের জন্য তারের ছোট বর্জ্য টুকরা ব্যবহার করুন।

কাজ 2: একটি অটো ইজেকশন টাইপ তারের স্ট্রিপার ব্যবহার করে তারের নিরোধক স্কিনিং করা

- 1 কাজ -1 এর ধাপ 1 থেকে 3 পুনরাবৃত্তি করুন
- 2 অটো ইজেকশন টাইপ তারের স্ট্রিপার এবং চোয়াল, বিভিন্ন ব্যাসের চিহ্নের জন্য স্লট নিন। (চিত্র 2 এবং 3)
- 3 চোয়ালের মধ্যে একটি স্লট নির্বাচন করুন যার ব্যাস কন্ডাক্টর কোরের সমান

নিরাপত্তা সতর্কতা: এই স্ট্রিপার ব্যবহার করার সময় কন্ডাক্টরের ক্ষতি এড়াতে তারের নিরোধক সঠিক স্লটে রাখতে হবে।

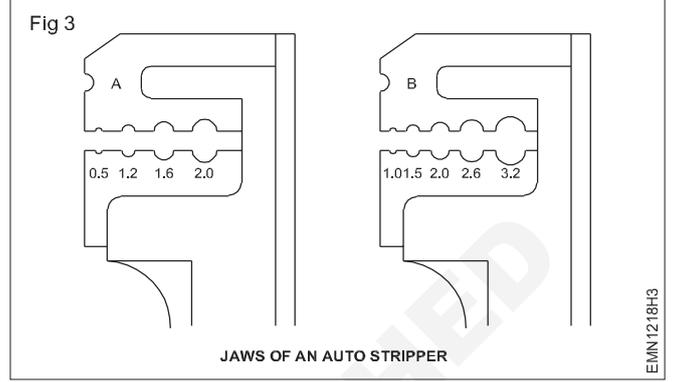
4 স্ট্রিপারের চোয়ালে তারের চিহ্নিত বিন্দুটি ঠিক স্লটে রাখুন।



5 তারেরটি এক হাতে শক্তভাবে ধরে রাখুন এবং স্ট্রাইপার হ্যান্ডলগুলি টিপুন যতক্ষণ না অন্তরণটি কেটে ফেলা হয় এবং তারের প্রান্ত থেকে সরানো হয়।

6 তারের অন্য প্রান্তগুলিকে স্কিন করতে উপরের ধাপগুলি পুনরাবৃত্তি করুন।

7 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজটি পরীক্ষা করিয়ে নিন।



কাজ 3: তিনটি কোর তারের অন্তরণ স্কিনিং (Skinning)

1 তারের প্রান্ত থেকে যে দৈর্ঘ্য পর্যন্ত অন্তরণটি সরতে হবে তা চিহ্নিত করুন।

2 তারেরটি শক্তভাবে ধরে রাখুন, ইলেকট্রিশিয়ান ছুরিটি মার্ক করা চিহ্নের উপর রাখুন যে তারের অন্তরণটি সরতে হবে।

3 আনুমানিক 1 মিমি পুরু ইনসুলেশন সাবধানে কাটুন।

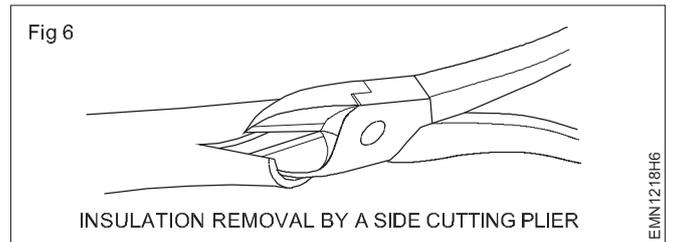
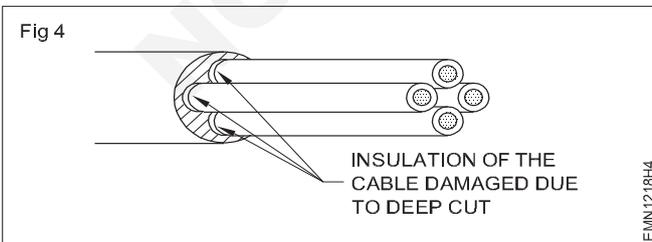
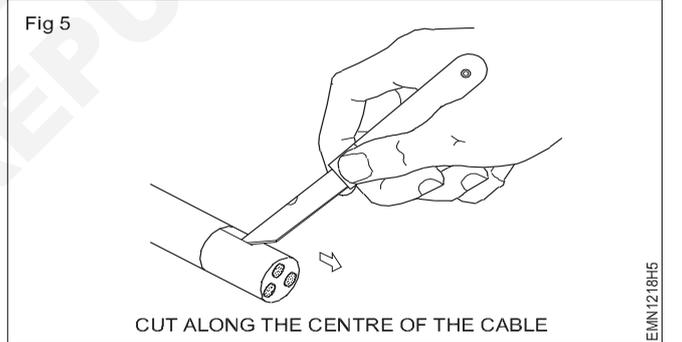
4 তারের প্রান্তটি টেবিলের উপরে রাখুন, ছুরি ব্যবহার করুন, তারের শেষে আপনি যে বৃত্তাকার কাট করেছেন সেই অন্তরণটি চিহ্নিত করুন, যেমনটি দেখানো হয়েছে (চিত্র 5)।

2 চিত্র 7-এ দেখানো হিসাবে পরিধি বরাবর শীথ (sheath) কাটুন।

3 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজটি পরীক্ষা করিয়ে নিন।

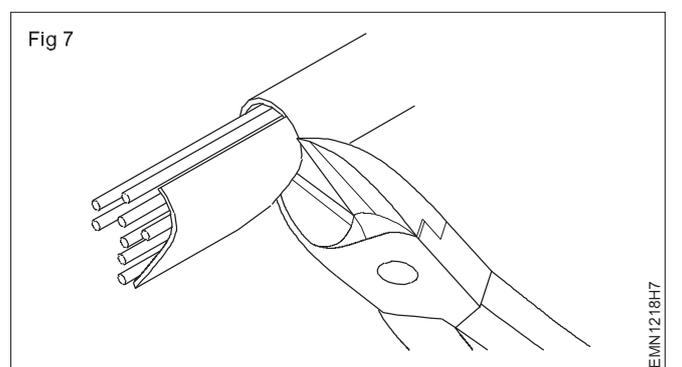
নিরাপত্তা সতর্কতা: সাবধানে ছুরি ব্যবহার করুন. একটি তারের নিরোধক (insulation) বা খাপের মধ্যে খুব গভীরভাবে কাটা তারের ভিতরে তারের নিরোধক ক্ষতি করবে। গভীর কাটা এড়িয়ে চলুন (চিত্র 4)। এটি বৈদ্যুতিক ইনস্টলেশনে শর্ট সার্কিট এবং ব্রেকডাউন ঘটায়।

এখানে আবার খুব সতর্কতা অবলম্বন করুন যে তারের ভিতরে তারের নিরোধক (insulation) না কাটে।



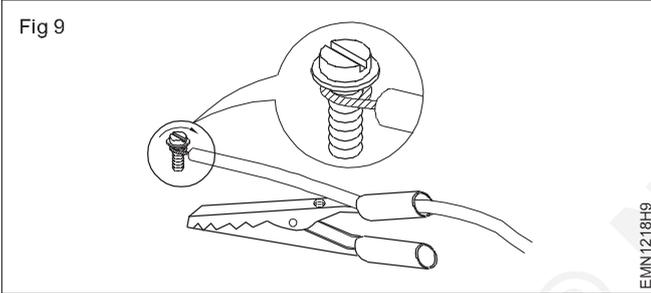
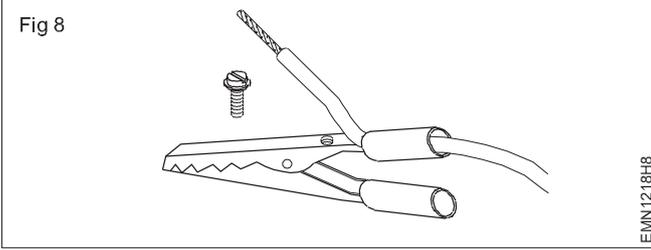
বিকল্প পদ্ধতি - ডায়াগোনাল কাটিং প্লায়ার (diagonal cutting plier) ব্যবহার করে।

1 চিহ্নিত প্রান্ত থেকে দৈর্ঘ্য পর্যন্ত আচ্ছাদনটি কেটে ফেলুন এটি চিত্র 6-এ দেখানো সাইড কাটিং প্লায়ার ব্যবহার করে সরিয়ে ফেলতে হবে।



কাজ 4: ক্রোকোডাইল(crocodile) ক্লিপ এবং ব্যাননা(banana) প্লাগ দিয়ে তারের প্রান্ত টারমিনেশন(termination) করা

- 1 টিন করা লাল তারের একটি টুকরো এবং একটি লাল রং এর ক্রোকোডাইল ক্লিপ নিন।
- 2 স্ক্রু খুলে ফেলুন এবং ক্রোকোডাইল ক্লিপ থেকে স্ক্রু এবং ওয়াশার বের করুন।
- 3 ক্রোকোডাইল ক্লিপের পায়ের মধ্য দিয়ে তারের টিন করা প্রান্তটি ঢোকান যেমন চিত্র 8 এ দেখানো হয়েছে।
- 4 একটি রাউন্ড নোজ প্লায়ার(round nose plier) ব্যবহার করে একটি লুপ তৈরি করতে টিনযুক্ত(tinned) উন্মুক্ত কন্ডাক্টরটি বাঁকুন। স্ক্রুতে লুপটি রাখুন, যাতে লুপটি স্ক্রুর দিকে থাকে যেমন চিত্র 9 এ দেখানো হয়েছে



- 5 ক্রোকোডাইল ক্লিপে স্ক্রুটি আবার রাখুন এবং স্ক্রুটিকে শক্তভাবে টাইট দিন। টাইট দেবার সময় তারটি এমনভাবে ধরে রাখুন যাতে তারটি স্ক্রু ওয়াশারের নীচে প্রসারিত না হয়।

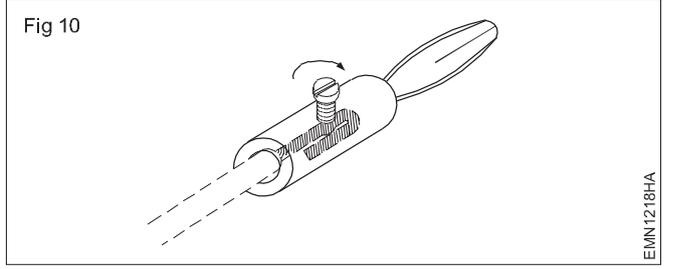
অত্যধিক তারের protrusion দুর্বল টারমিনেশন হতে পারে। অতএব, ব্যবহারের সময় টারমিনেশন বেরিয়ে আসতে পারে।

- 6 একটি লাল রঙের ব্যাননা প্লাগ(banana plug) নিন, এটির আলগা স্ক্রুটি প্রায় সম্পূর্ণভাবে খুলে ফেলুন কিন্তু স্ক্রুটিকে তার জায়গা থেকে সরিয়ে ফেলবেন না।

কাজ 5: তিন পিন মেইন প্লাগে স্কিনযুক্ত কেবল বন্ধ করা

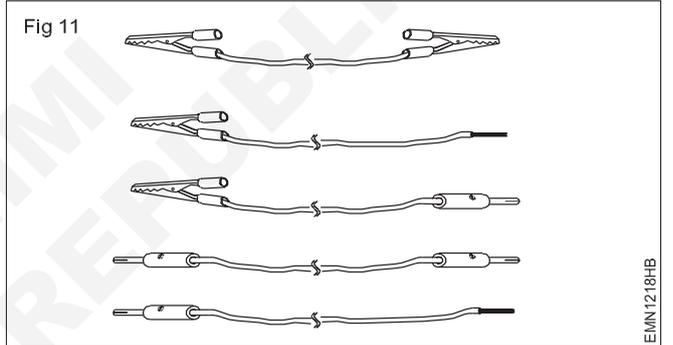
নীচে দেওয়া ধাপগুলি সবচেয়ে সাধারণ ধরণের থ্রি-পিন প্লাগগুলির জন্য। অন্যান্য ধরনের জন্য ধাপ সামান্য পরিবর্তিত হতে পারে। অসুবিধার ক্ষেত্রে প্রশিক্ষকের সাথে পরামর্শ করুন।

- 1 3 পিন প্লাগের বাইরের প্লাস্টিকের আবরণ খুলুন। তারের গ্রিপ সরান এবং একটি ট্রে বা স্ক্রু বাক্সে নিরাপদে রাখুন।

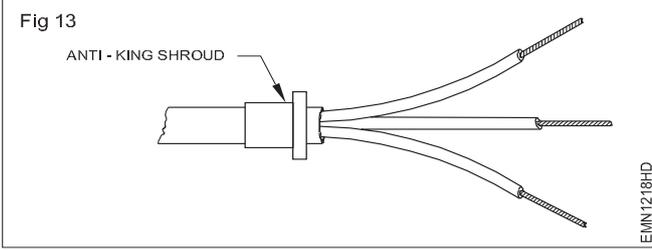
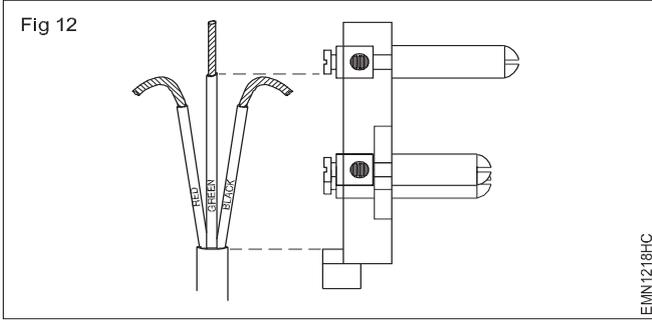


স্ক্রুটি ছোট হওয়ায় প্লাগ থেকে বের করে নেওয়া হলে স্ক্রুটিকে তার অবস্থানে ফিরিয়ে আনতে সময় লাগবে।

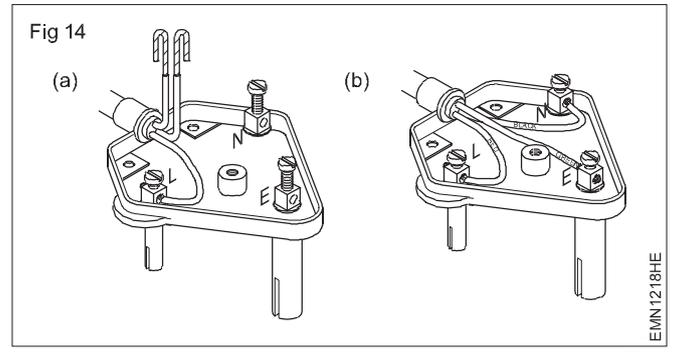
- 7 টিনড (tinned) করা তারের অন্য মুক্ত প্রান্তটি হাত দিয়ে বা নোজ প্লাইয়ার ব্যবহার করে বাঁকান যাতে এটি একটি লুপের আকার নেয় এবং চিত্র 10-এ দেখানো হিসাবে ব্যাননা প্লাগের গর্তে লুপটি সম্পূর্ণভাবে প্রবেশ করান এবং স্ক্রুটি শক্তভাবে আটকান। ব্যাননা প্লাগের বডি সাথে তারটি এমনভাবে ধরে রাখুন যাতে শক্ত করার সময় তারটি পিছলে না যায়।



- 8 এক হাতে ব্যাননা প্লাগ ধরে রাখুন এবং অন্য হাতে তারটি আলতোভাবে টানুন যাতে শেষ হয়ে যায় তা নিশ্চিত করতে। যদি টারমিনেশনটি আলগা পাওয়া যায়, স্ক্রুটি খুলে ফেলুন, তারটি টানুন এবং 7 ধাপগুলি পুনরাবৃত্তি করুন।
- 9 উপরের ধাপ 1 থেকে 8 অনুসরণ করুন এবং ব্যাননা প্লাগে ক্রোকোডাইল ক্লিপ দিয়ে একটি কালো তারের টারমিনেশন প্রস্তুত করুন।
- 10 ধাপ 1 থেকে 8 পুনরাবৃত্তি করুন এবং চিত্র 11 এ দেখানো বিভিন্ন তারের টারমিনেশন করুন।
- 11 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজটি পরীক্ষা করিয়ে নিন।

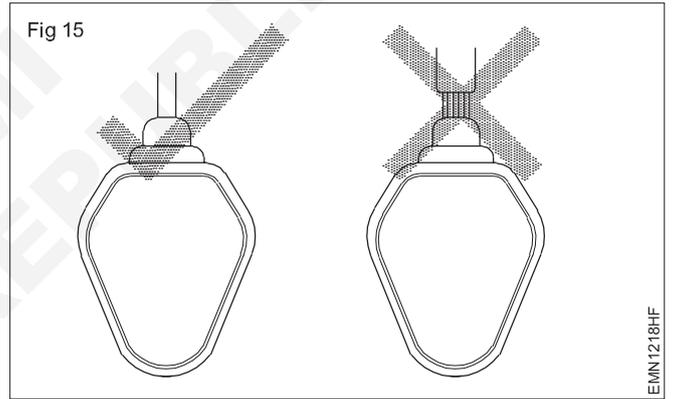


- 4 তারের টিন করা কন্ডাকটরের প্রান্তের লুপগুলি তৈরি করুন স্ক্রুটি আলগা করুন লাল তারের লুপটিকে টার্মিনাল চিহ্নিত L বা লাইভটিতে ঢোকান যেমন চিত্র 14a এ দেখানো হয়েছে এবং টার্মিনাল স্ক্রুটি টাইট করুন।
- 5 N বা নিরপেক্ষ(Neutral) চিহ্নিত টার্মিনালে কালো/নীল তারের লুপ এবং আর্থ টার্মিনালে সবুজ তারের লুপটি চিত্র 14b-এ দেখানো হিসাবে ঢোকান এবং স্ক্রু দৃঢ়ভাবে আটকান।



- 6 অ্যান্টি-কিং কাফনের(anti king shroud) সঠিক পজিশনে রাখুন। তারের গ্রিপ রাবার এবং এর স্ক্রুগুলি পুনরায় একত্রিত করুন।
- 7 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজটি পরীক্ষা করিয়ে নিন।
- 8 প্লাগের উপরের কভারটি পুনরায় লাগান। টার্মিনেশনের কাজ চিত্র 15 এ দেখানো হিসাবে দেখা উচিত।

এই অনুশীলনে তৈরি 3 পিন প্রধান প্লাগ দিয়ে বন্ধ করা তারগুলি পরবর্তী অনুশীলনে ব্যবহার করা হবে।



SWG এবং আউটসাইড মাইক্রোমিটার ব্যবহার করে তারের গেজ পরিমাপ করুন
(Measure the gauge of the wire using SWG and outside micrometer)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- ব্যবহার করে তারের গেজ পরিমাপ করুন
 - স্ট্যান্ডার্ড ওয়্যার গেজ (SWG)
 - আউট সাইড মাইক্রোমিটার।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

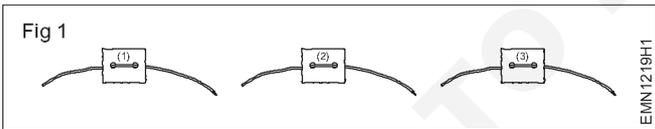
টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)	উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)
<ul style="list-style-type: none"> প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set. স্ট্যান্ডার্ড ওয়্যার গেজ (প্রতি ব্যাচ) - 1 No. আউট সাইড মাইক্রোমিটার 0-25 মিমি প্রতি ব্যাচে - 1 No. পকেট টেবিল বই / তারের টেবিল - as reqd. 	<ul style="list-style-type: none"> সিঙ্গেল স্ট্র্যান্ড তারের টুকরা (বিভিন্ন সাইজ) - 2 Nos. অনমনীয়(Rigid) মাল্টিস্ট্রিং তারের টুকরো - 1 No. নমনীয়(flexible) মাল্টি স্ট্র্যান্ড তারের টুকরা <ul style="list-style-type: none"> - লাল রং - 1 No. - কালো রঙ - 1 No. - সবুজ রং - 1 No. শুকনো কাপড় - as reqd.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

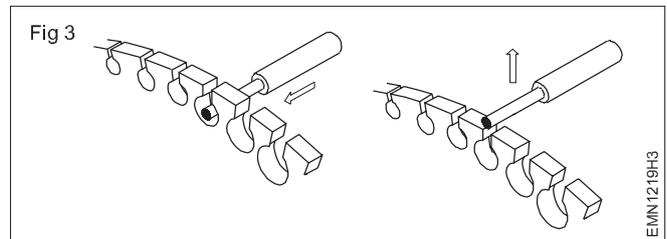
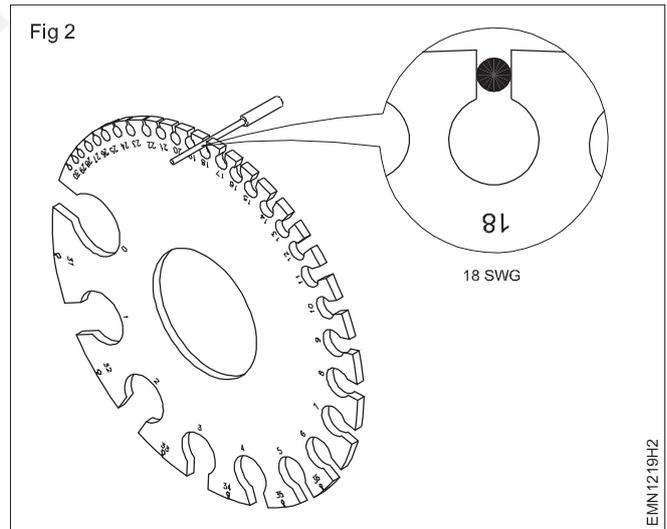
দ্রষ্টব্য: কন্ডাক্টর সোজা করতে নোজ প্লাইয়ার/টুইজার ব্যবহার করবেন না কারণ এটি কন্ডাক্টরের ব্যাস বিকৃত করতে পারে। কন্ডাক্টরের উপর ধুলো এবং অন্যান্য কণা, কন্ডাক্টরের বাঁক এবং কিঙ্কগুলি ব্যাস বা গেজ নম্বরের ভুল পরিমাপ দেয়।

কাজ 1: একটি ম্যানুয়াল তারের স্ট্রিপার ব্যবহার করে তারের নিরোধক(insulation) স্কিনিং করা

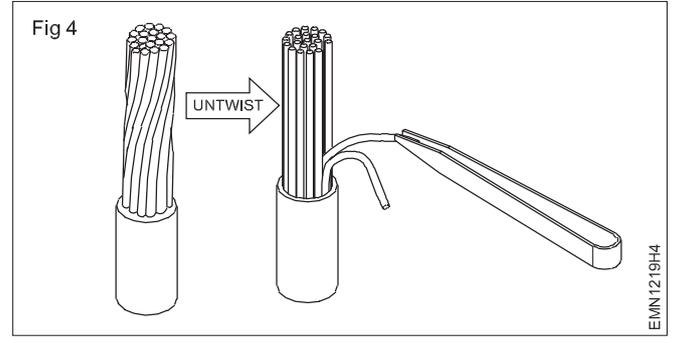
- প্রশিক্ষককে চিত্র 1-এ দেখানো তারের প্রতিটি টুকরো সঠিকভাবে সনাক্ত করার জন্য লেবেল সংযুক্ত করতে হবে।



- শুকনো কাপড় ব্যবহার করে সিঙ্গেল স্ট্র্যান্ড তারের স্কিন্ড প্রান্ত পরিষ্কার করুন এবং হাত দিয়ে কন্ডাক্টর সোজা করুন।
- গেজ নম্বর পরিমাপের জন্য একটি লেবেলযুক্ত সিঙ্গেল স্ট্র্যান্ড তার বেছে নিন।
- এক হাতে SWG ধরুন এবং স্ট্রেন্ডেড ওয়্যার গেজ (SWG) এর একটি বড় গর্তের মধ্যে তারের উন্মুক্ত কন্ডাক্টরটি ঢোকান এবং চিত্র 2-এ দেখানো হিসাবে সেই গর্তের উপরের স্লট দিয়ে তারটি বের করুন।
- ধাপ 3 পুনরাবৃত্তি করুন যতক্ষণ না কন্ডাক্টরটি চিত্র 3-এ দেখানো স্লটে ঠিক ফিট না হয়। কন্ডাক্টরটিকে গর্তে ঠেলে এবং এটিকে টেনে বের করে সরিয়ে দিন।



- 6 গর্তে মুদ্রিত/চিহ্নিত সংখ্যাটি নোট করুন এবং টেবিল 1-এ পর্যবেক্ষণ রেকর্ড করুন।
- 7 তারের অন্য প্রান্তের জন্য 3 এবং 4 ধাপ পুনরাবৃত্তি করুন।
- 8 অন্যান্য সিঙ্গেল স্ট্র্যান্ড তারের জন্য ধাপ 3 থেকে 6 পুনরাবৃত্তি করুন।
- 9 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজটি পরীক্ষা করিয়ে নিন।
- 10 অনমনীয়(rigid) মাল্টিস্ট্রিং তার নিন। কন্ডাক্টরগুলি পরিষ্কার করুন এবং পেঁচানো স্ট্র্যান্ডগুলি খুলে ফেলুন এবং চিত্র 4 এ দেখানো স্ট্র্যান্ডগুলির একটি আলাদা করুন।
- 11 ধাপ 3 এবং 4 পরিমাপ করুন এবং তারের সিঙ্গেল স্ট্র্যান্ডের SWG রেকর্ড করুন।
- 12 সেই তারে উপস্থিত স্ট্র্যান্ডের মোট সংখ্যা গণনা করুন এবং টেবিল 1 এ রেকর্ড করুন



- 13 নমনীয়(flexible) মাল্টিস্ট্রিং তারের জন্য ধাপ 9 থেকে 11 পুনরাবৃত্তি করুন।
- 14 পকেট টেবিল বুক/ওয়্যার টেবিল দেখুন এবং তারের পরিমাপকৃত SWG মানকে তারের ব্যাস ইঞ্চি এবং মিলিমিটারে রূপান্তর করুন। টেবিল 1 এ রিডিং রেকর্ড করুন।
- 15 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজটি পরীক্ষা করিয়ে নিন।

টেবিল 1

	ওয়্যারট্যাগ না.		কন্ডাক্টর SWG এর আকার	কন্ডাক্টর dia মিমি মধ্যে	কন্ডাক্টর dia.in ইঞ্চি	কন্ডাক্টরের সংখ্যা
একক স্ট্র্যান্ড তার	নমুনা এন্ট্রি	শেষ 1	20	0.91	0.036	
		শেষ 2	20	0.91	0.036	
	1	শেষ 1				
		শেষ 2				
2	শেষ 1					
	শেষ 2					
মাল্টি স্ট্র্যান্ড তার	3					
	4					
	5					
	6					
	7					
	8					

কাজ 2: আউট সাইড মাইক্রোমিটার ব্যবহার করে তারের ব্যাস পরিমাপ

দ্রষ্টব্য: প্রশিক্ষককে প্রশিক্ষার্থীদের মাইক্রোমিটার পরিচালনা এবং সুনির্দিষ্ট পরিমাপ নেওয়ার জন্য গাইড করতে হবে।

- 1 চিত্র 5-এ দেখানো হিসাবে প্রদত্ত মাইক্রোমিটারের লিস্ট কাউন্ট (least count) এবং জিরো ত্রুটি(zero error) খুঁজুন। টেবিল 2-এ মানগুলি নোট করুন।
- 2 পরিমাপের জন্য লেবেল নং 1 সহ তার নিন। উন্মুক্ত কন্ডাক্টর পরিষ্কার এবং সোজা করুন।
- 3 মাইক্রোমিটারটি সাবধানে হাতে ধরে রাখুন এবং কন্ডাক্টরটিকে অ্যাভিল এবং স্পিন্ডেলের ফাঁকে রাখুন। থিম্বলটি ঘুরিয়ে দিন যতক্ষণ না কন্ডাক্টরটি শুধু অ্যাভিল এবং স্পিন্ডেলের মাঝখানে থাকে যেমন চিত্র 5 এ দেখানো

হয়েছে। একটি ক্লিক শব্দ শোনা না যাওয়া পর্যন্ত থিম্বলটি ঘুরিয়ে যান।

নিরাপত্তা সতর্কতা:

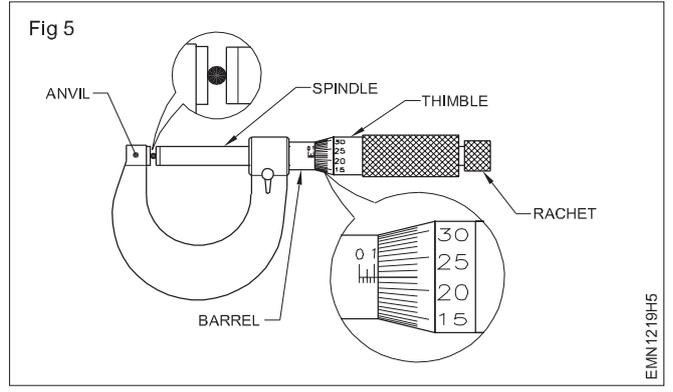
অতিরিক্ত আঁটসাঁট করবেন না কারণ এটি পরিবাহীকে বিকৃত করতে পারে এবং তাই ভুল পরিমাপ দিতে পারে।

- 4 টেবিল 2-এ ব্যারেলের রিডিং এবং থিম্বল রেকর্ড করুন এবং মাইক্রোমিটার থেকে কন্ডাক্টরটি বের করুন।
- 5 অবশিষ্ট সিঙ্গেল স্ট্র্যান্ড এবং মাল্টি-স্ট্র্যান্ড তারের জন্য ধাপ 2, 3 এবং 4 পুনরাবৃত্তি করুন

মাল্টি-স্ট্র্যান্ড তারের ক্ষেত্রে শুধুমাত্র একটি স্ট্র্যান্ডের ব্যাস পরিমাপ করুন।

- 6 রেকর্ড করা মাইক্রোমিটার রিডিংয়ের জন্য তারের ব্যাস মিলি মিটারে গণনা করুন এবং রেকর্ড করুন।
- 7 স্ট্যান্ডার্ড ওয়্যার গেজ এবং মাইক্রোমিটারের সাহায্যে মাপা রিডিং গুলো তুলনে করুন। না মিল পাওয়া গেলে প্রশিক্ষকের সাথে পরামর্শ করুন।
- 8 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজটি পরীক্ষা করিয়ে নিন।

দ্রষ্টব্য: পরবর্তী অনুশীলনের জন্য তারগুলি ব্যবহার করার জন্য রাখুন।



সর্বনিম্ন গণনা (LC)			
শূন্য ত্রুটি সংশোধন (ZC)			
তারের ট্যাগ নং	ব্যারেল রিডিং	থিম্বল রিডিং (Thimble div X LC)	তারের ডায়ামিটার (মিমি) (2) + (3) ± ZC
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

টেবিল দেখুন এবং তারের কারেন্ট বহন ক্ষমতা খুঁজুন (Refer table and find current carrying capacity of wires)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- তারের টেবিলটি উল্লেখ করে আপনার কন্ডাক্টরের কারেন্ট বহন করার ক্ষমতা নির্ধারণ করুন
- টেবিলের মাধ্যমে অ্যালুমিনিয়াম কন্ডাক্টরের কারেন্ট বহন ক্ষমতা নির্ধারণ করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)

- সুতি কাপড় - as reqd.
- বিভিন্ন সাইজের আমার পরিবাহী তার - as reqd.

- বিভিন্ন সাইজের অ্যালুমিনিয়াম কন্ডাক্টর তার - as reqd.
- তারের টেবিল - as reqd.
- ইনসুলেটেড কপার তারের টেবিল 4 এবং 5 এর বহন ক্ষমতার SWG আকার ইঞ্চি / মিমি তারের টেবিল

পদ্ধতি (PROCEDURE)

কাজ 1: আমার কন্ডাক্টরের কারেন্ট বহন ক্ষমতা নির্ধারণ

অনুমান(assumption): আমার কন্ডাক্টরের বিভিন্ন ব্যাসের একটি গুচ্ছ তার কাজের বেঞ্চে প্রদর্শিত হবে। প্রশিক্ষার্থীদের টেবিল 1 উল্লেখ করে নিচে দেওয়া তারের কারেন্ট বহন করার ক্ষমতা খুঁজে বের করতে হবে।

- 1 প্রদত্ত আমার পরিবাহীর কারেন্ট বহন ক্ষমতা নির্ধারণ করুন এবং টেবিল 2 এ নোট করুন। কপার এবং সমতুল্য অ্যালুমিনিয়াম কন্ডাক্টর তারের কারেন্ট রেটিং

টেবিল-১

কপার কন্ডাক্টর অ্যালুমিনিয়াম কন্ডাক্টর							
তারের সাইজ		কারেন্ট রেটিং ইন অ্যাম্পিয়ার		তারের সাইজ		কারেন্ট রেটিং ইন অ্যাম্পিয়ার	
No & dia of wire in (mm)	Nominal area in mm ²	2-কোর তারের	3 বা 4 কোর তারের	No & dia of wire in (mm)	Nominal area in mm ²	2-কোর তারের	3 বা 4 কোর তারের

টেবিল ২

কপার কন্ডাক্টরের তারের সাইজ		অ্যাম্পিয়ারে কারেন্ট রেটিং
নং এবং তারের ডায়া (মিমি) No & dia of wire in (mm)	এ সাধারণ এরিয়া mm ² Normal area in mm	

- 2 প্রদত্ত কারেন্ট রেটিং এর জন্য তামার কন্ডাক্টরের সাইজ নির্ধারণ করুন এবং টেবিল 3 এ নোট করুন।
- 3 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজটি পরীক্ষা করান।

টেবিল 3

অ্যাম্পিয়ারে কারেন্ট রেটিং	কপার কন্ডাক্টরের সাইজ

কাজ 2: অ্যালুমিনিয়াম কন্ডাক্টরের কারেন্ট বহন করার ক্ষমতা নির্ধারণ

- 1 প্রদত্ত অ্যালুমিনিয়াম কন্ডাক্টরের কারেন্ট বহন করার ক্ষমতা নির্ধারণ করুন এবং টেবিল 4 এ নোট করুন।

টেবিল 4

অ্যালুমিনিয়াম কন্ডাক্টরের তারের সাইজ		অ্যাম্পিয়ারে কারেন্ট রেটিং
নং এবং তারের ডায়া(মিমি)	এ সাধারণ এরিয়া mm ²	

- 2 প্রদত্ত কারেন্টের জন্য অ্যালুমিনিয়াম কন্ডাক্টরের সাইজ নির্ধারণ করুন এবং টেবিল 5 এ নোট করুন।
- 3 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজটি পরীক্ষা করান।

টেবিল 5

অ্যাম্পিয়ারে কারেন্ট রেটিং	অ্যালুমিনিয়াম কন্ডাক্টরের সাইজ

Crimp the lugs ওয়্যার শেষ পর্যন্ত (Crimp the lugs to wire end)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- তার নির্বাচন করুন
- উপযুক্ত আকারের লগ সংগ্রহ করুন
- লগ ক্রিম্পিং করবেন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)**টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)**

- ক্রিম্পিং প্লায়ার (1 মিমি থেকে 16 মিমি) - 1 No.
- ইস্পাত নিয়ম 300 মিমি - (Steel Rule) 300 mm - 1 No.
- ইনসুলেটেড সাইড কাটিং প্লায়ার - 1 No.
- ইলেকট্রিশিয়ান নাইফ - 1 No.
- তারের স্ট্রিপার অটো-ইজেক্ট 200mm (Wire Stripper Auto- eject) - 1 No.
- তারের স্ট্রিপার (ম্যানুয়াল) 200 মিমি (Wire Stripper Manual) - 1 No.

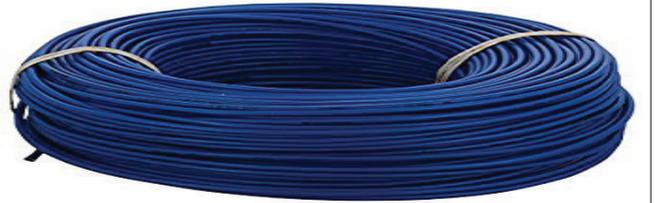
উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

- লগস 1.5 মিমি - 6 No.
- লগস 2.5 মিমি - 6 No.
- লগস 4 মিমি - 6 No.
- লুগ 6 মিমি - 6 No.
- কেবল 1.5 বর্গ মিমি, 2,4,5,6 দৈর্ঘ্য 300 মিমি - 1 No each.
- তুলা বর্জ্য(cotton waste) - as reqd.
- কন্ডাক্টিং পেস্ট (Conducting paste) - 1 tube.

পদ্ধতি (PROCEDURE)**কাজ 1: তার(wire) নির্বাচন করা**

- 1 কাজের আবেদনের উপর নির্ভর করে তারটি(wire) নির্বাচন করুন।
- 2 চিত্র 1 এ দেখানো তারটি থেকে তারেরপেঁচ (wire coil)300mm দৈর্ঘ্যের তারটি(wire) কাটুন।
- 3 প্রশিক্ষক(Instructor) দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা.

Fig 1

**কাজ 2: লগের উপযুক্ত আকার সংগ্রহ করা**

- 1 তারের আকার খুঁজে পাওয়ার পরে, চিত্র 2-এ দেখানো হিসাবে টেবিল থেকে সঠিক লগটি নির্বাচন করুন।
- 2 এর সঠিকতার জন্য এটি প্রশিক্ষকের (Instructor) কাছে দেখান।
- 3 প্রশিক্ষক(Instructor) দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা.

Fig 2



কাজ 3: লাগ(Lug) ক্রিম করা

- 1 ওয়্যার (Wire) এবং লাগ (Lug) নির্বাচন করার পর সঠিক ক্রিমিং টুল (Crimping Tool) নির্বাচন করুন
- 2 ইস্পাত (Steel Rule) নিয়ম ব্যবহার করে Lug এর দৈর্ঘ্য পরিমাপ করুন।
- 3 উপযুক্ত ফালা দৈর্ঘ্য পরিমাপ. সংযোগকারী ব্যারেলটিকে তারের সাথে সারিবদ্ধ করুন এবং চিত্র 3-এ দেখানো হিসাবে কেবলটি চিহ্নিত করুন।
- 4 একবার তারের স্ট্রিপার ব্যবহার করে তারের স্ট্রিপের শেষের দৈর্ঘ্য নির্ধারণ করে, চিত্র 4-এ দেখানো হিসাবে কন্ডাক্টরগুলিকে ক্ষতিগ্রস্ত না করার জন্য সতর্কতা অবলম্বন করুন।
- 5 সঠিক দৈর্ঘ্যে ডোরাকাটা নিরোধক পরীক্ষা করুন, যাতে কন্ডাক্টরটি চিত্র 5-এ দেখানো হিসাবে কানেক্টর ব্যারেলে সম্পূর্ণরূপে ঢোকানো যায়।

Fig 3



Fig 4

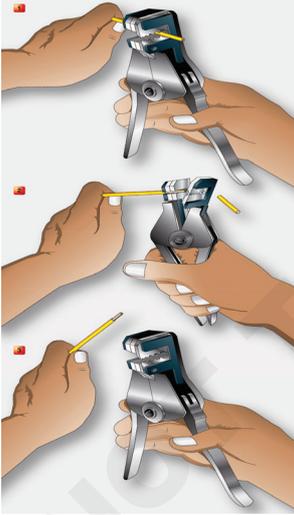


Fig 5



- 6 চিত্র 6-এ দেখানো হিসাবে লাগে (Lug) তারটি প্রবেশ করান।

Fig 6



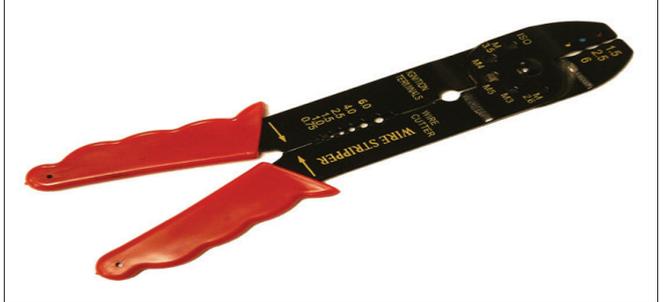
- 7 নিশ্চিত করুন যে কন্ডাক্টরের সমস্ত তারগুলি চিত্র 7-এ দেখানো ক্রিম্প ব্যারেলের মধ্যে রয়েছে।

Fig 7



- 8 ইনস্টলেশন টুলের সাথে মেলে উপযুক্ত ডাই স্টাইল নির্বাচন করুন। ডাই ইনডেক্স নম্বর এবং কানেক্টরে নির্দেশিত কালার কোডটি মিলে যাওয়া উচিত যখন সঠিক ডাইটি চিত্র 8 এ দেখানো হয়েছে।

Fig 8



- 9 ক্রিমিং টুলচক্রটি (Cycle) শুরু করুন এবং পুরো চক্রটি সম্পূর্ণ না হওয়া পর্যন্ত স্থির থাকুন। রাম (Ram) মুক্তিকরুন. চিত্র 9-এ দেখানো হিসাবে ব্যারেলের সমস্ত ক্রিম্প অবস্থানগুলি সম্পূর্ণ না হওয়া পর্যন্ত একই প্রক্রিয়াটি পুনরাবৃত্তি করুন।

- 10 ক্রিম্প করার পরে, চিত্র 10-এ দেখানো ক্রিম্পড কেবলটি সরিয়ে ফেলুন।

- 11 প্রশিক্ষক (Instructor) দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা.

Fig 9



Fig 10



© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

মাল্টিমিটারব্যবহার করে এসি (AC) এবং ডিসি (DC) ভোল্টেজ পরিমাপ করুন
(Measure AC and DC voltages using multimeter)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- মাল্টিমিটারব্যবহার করে এসি (AC) ভোল্টেজ পরিমাপ করুন
- মাল্টিমিটার ব্যবহার করে ডিসি (DC) ভোল্টেজ পরিমাপ করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)

- প্রোব (Probes) সহ ডিজিটাল মাল্টিমিটার - 1 No.
- অটো ট্রান্সফরমার (VARIAC) একক ফেজ - 1 No.
- ইনপুট 0-220V AC আউটপুট 0-270VAC /15A

উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

- ড্রাই সেল (Dry Cells) টিটি 1.5 V / AA সাইজ - 1 No.
- 3V CR 2032 লিথিয়াম - 1 No.
- 9V ব্যাটারি (ক্ষারীয় প্রকার) - 1 No.
- 12 V ব্যাটারি (SMF প্রকার) AH রেটিং উপলব্ধ - 1 No.

দ্রষ্টব্য:

1 প্রশিক্ষককে (Instructor) সদৃশ্য মাল্টিমিটার এবং DMM এর মধ্যে পার্থক্য ব্যাখ্যা করতে হবে।

2 প্রশিক্ষার্থীদের একটি সদৃশ্য মাল্টিমিটার প্রদান করুন এবং তাদের প্যানেল/রেঞ্জ/স্কেল/নির্বাচক সুইচ/সকেট (Panel/Ranges/Scales/Selector Switch/Socket) ইত্যাদি অধ্যয়ন করার নির্দেশ দিন।

পদ্ধতি (PROCEDURE)

কাজ 1: মাল্টিমিটার ব্যবহার করে এসি (AC) ভোল্টেজ পরিমাপ করুন।

- 1 লক্ষ্য করে মাল্টিমিটার উপলব্ধ রেঞ্জের সংখ্যা পর্যবেক্ষণ করুন এবং পরীক্ষা করুন।
- 2 কালো রঙের প্রোবটি COM সকেটে প্লাগ করুন এবং লাল রঙের প্রোবটিকে V, Ω , mA, মিলিঅম্পিয়ারের সকেটে প্লাগ করুন যেমন চিত্র 1 এ দেখানো হয়েছে।

দ্রষ্টব্য: অটো রেঞ্জ মোডে বেশিরভাগ মাল্টিমিটার পাওয়ার আপ (Power up) হয়। এটি স্বয়ংক্রিয়ভাবে (Automatically) উপস্থিত ভোল্টেজের উপর ভিত্তি করে একটি পরিমাপ পরিসীমা নির্বাচন করে।

- 4 অটোট্রান্সফরমার (Auto transformer) আউটপুট সকেট জুড়ে মিটারটি সংযুক্ত করুন।

নিরাপত্তা সতর্কতা: (Safety Precaution)

দ্রষ্টব্য: অটো ট্রান্সফরমার পাওয়ার আগে ভোল্টেজ নির্বাচক নবটি 0V, অবস্থানে রাখুন।

- 5 মাল্টিমিটার পর্যবেক্ষণ করে অটো ট্রান্সফরমার চালু করুন ভোল্টেজ 10 ভোল্টে বৃদ্ধি করুন।
- 6 টেবিলতে পর্যবেক্ষণ রেকর্ড করুন - 1
- 7 10V থেকে 50V পর্যন্ত ধাপে উপরের ধাপটি পুনরাবৃত্তি করুন টেবিল 1 এ সংশ্লিষ্ট (Corresponding)রিডিংগুলি নোট করুন।
- 8 প্রশিক্ষকের (Instructor) দ্বারা কাজটি পরীক্ষা করুন
- 9 ভোল্টেজ নির্বাচককে 0V অবস্থানে নামিয়ে আনুন এবং ভ্যারিয়ারাক (Variac) বন্ধ করুন।

Fig 1



- 3 এসি (AC) ভোল্টেজ পরিসরে মাল্টিমিটার নব (সুইচ) নির্বাচন করুন।

টেবিল - 1

S.No	ভ্যারিয়াক ডায়াল পজিশন	মিটার রিডিং	মন্তব্য

কাজ 2: মাল্টিমিটার ব্যবহার করে ডিসি ভোল্টেজ পরিমাপ

- চিত্র 2-এ দেখানো হিসাবে DCV বা V ভোল্টেজ বিভাগে মাল্টিমিটার নব (সুইচ) নির্বাচন করুন।
- 9V ব্যাটারি শনাক্ত করুন সরবরাহ টার্মিনালগুলি ইতিবাচক টার্মিনালে লাল প্রোব এবং নেতিবাচক টার্মিনালে কালো প্রোব রাখুন।



দ্রষ্টব্য: পরিসীমা খুব বেশি সেট করা হলে, খুব সঠিক রিডিং নাও পেতে পারে। চিত্র 3-এ দেখানো হিসাবে আরও ভাল রিডিং পেতে ডায়ালটিকে নিম্ন পরিসরে ঘুরিয়ে দিন।

- চিত্র 3-এ দেখানো রেঞ্জটি সঠিকভাবে সেট করে, ব্যাটারির ভোল্টেজ পরিমাপ করুন এবং টেবিল - 2-এ রিডিং রেকর্ড করুন।



- অন্যান্য ব্যাটারির জন্য উপরের ধাপগুলি পুনরাবৃত্তি করুন এবং টেবিলে পড়া রেকর্ড করুন - 2. 5 প্রশিক্ষকের (Instructor) দ্বারা কাজটি পরীক্ষা করুন।

টেবিল 2

এস নং।	ব্যাটারির ধরন	মার্ক রিডিং	মন্তব্য
1	1.5 V		
2	3 V		
3	9 V		
4	12 V		

ডায়াল এবং স্কেল মার্কিং / চিহ্ন দ্বারা মিটারের ধরন সনাক্ত করুন (Identify the type of meters by dial and scale marking / symbols)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- ডায়ালের চিহ্নগুলি থেকে মিটারের ধরন (AC/DC) এবং ফাংশন (Function) সনাক্ত করুন
- ডায়ালের প্রতীকগুলি (Symbole) থেকে মিটারের ধরন (AC/DC) সনাক্ত করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)

- ভোল্টমিটার 0 - 250 V, DC, MC প্যানেল টাইপ - 1 No.
- ভোল্টমিটার 0 - 500V, MI প্যানেল টাইপ - 1 No.
- অ্যামিটার 0 - 5A, DC, MC প্যানেল টাইপ - 1 No.
- ওহমিটার (Ohmmeter) 0 - 2 MΩ - 1 No.
- মাল্টিমিটার - প্রোবের সাথে সদৃশ্যের ধরন - 1 No.

- মাল্টি-রেঞ্জ ভোল্টমিটার MC/MI - 1 No.

সহায়তা: চার্ট বিভিন্ন ডায়াল স্কেল চিহ্ন (লিনিয়ার এবং নন-লিনিয়ার) এবং AC/DC এবং DC মিটারে ব্যবহৃত চিহ্নগুলি দেখাচ্ছে।

উপকরণ / উপাদান (Material/Components)

- লিড টিকে নমনীয় ভাবে কানেক্টিং করুন। - assorted sizes.

দ্রষ্টব্য: প্রশিক্ষককে প্রশিক্ষার্থীদের ইস্যু করার আগে এই অনুশীলনের জন্য ব্যবহৃত মিটারগুলি লেবেল করতে হবে।

পদ্ধতি (PROCEDURE)

ডায়াল মার্কিং থেকে মিটারের ধরন (AC/DC) এবং এর কার্যকারিতা সনাক্ত করুন।

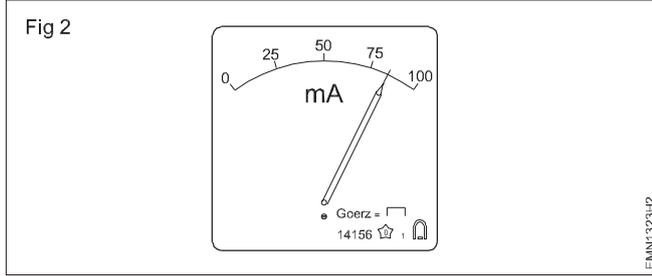
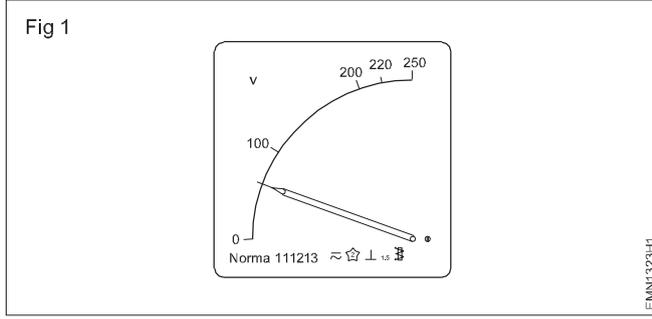
- লট (Lot) থেকে লেবেলযুক্ত মিটারে একটি বাছুন, ডায়াল স্কেলের ক্রমান্বয়ে চিহ্নগুলি পর্যবেক্ষণ করুন। চার্টটি পড়ুন এবং টেবিল 1-এ পর্যবেক্ষণ রেকর্ড করুন।

- ডায়াল প্লেটের নীচের লাইনে মুদ্রিত (Printed) প্রতীকগুলি পর্যবেক্ষণ করুন এবং টেবিল 2-এ পর্যবেক্ষণগুলি রেকর্ড করুন। চার্টের রেফারেন্স

টেবিল -1

লেবেল মিটারের সংখ্যা	স্কেল বিভাগ চিহ্নগুলি ডায়াল করুন		ফাংশন চিহ্ন V/mA/Ω	মিটারের প্রকার এসি/ডিসি বা ডিসি শুধুমাত্র
	রৈখিকভাবে হ্যাঁ/না	অ-রৈখিক হ্যাঁ না		
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

- 3 1 এবং 2-এ দেখানো যন্ত্রগুলিকে তাদের প্রকারের জন্য চিহ্নিত করুন - DC, AC বা উভয়ই (Both), চিত্র 3 এর রেফারেন্স সহ টেবিল 2 এ প্রতিক্রিয়া রেকর্ড করুন।



টেবিল ২

যন্ত্র	প্রতীক	ফাংশন
চিত্র 1		
চিত্র ২		

- 4 একক বা মাল্টি-স্কেল / মাল্টি-রেঞ্জ যন্ত্র এবং তাদের কার্যকারিতা সনাক্ত করুন। টেবিল 3 এ প্রতিক্রিয়া রেকর্ড করুন।
- 5 প্রশিক্ষক (Instructor) দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা.

Fig 3

	MOVING COIL MEASURING ELEMENT
	MOVING COIL MEASURING ELEMENT WITH RECTIFIER
	MOVING IRON MEASURING ELEMENT
—	TYPE OF CURRENT: ONLY DIRECT CURRENT
~	TYPE OF CURRENT: ONLY ALTERNATING CURRENT
~	DIRECT AND ALTERNATING CURRENT
⊥	POSITION FOR USE: VERTICAL
□	POSITION FOR USE: HORIZONTAL
1	INDICATION ERROR $\pm 1\%$
2.5	INDICATION ERROR $\pm 2.5\%$
3.5	INDICATION ERROR $\pm 3.5\%$
	TEST VOLTAGE: 2KV=2000V
	OBSERVE INSTRUCTIONS FOR USE

SYMBOL FOR CHARACTERISING ELECTRICAL MEASURING INSTRUMENTS

Fig 4

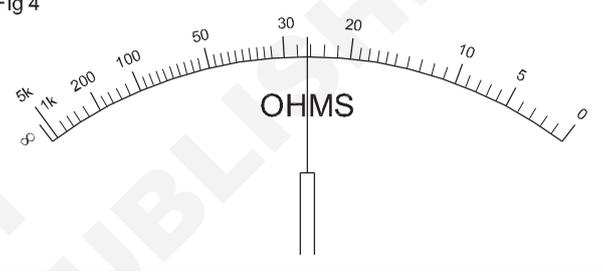
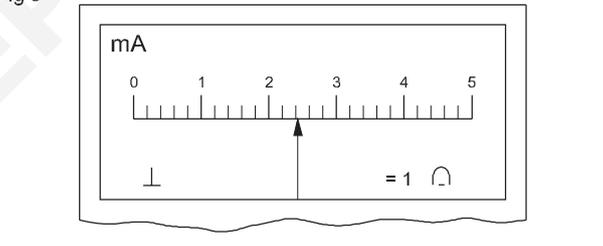


Fig 5



টেবিল 3

যন্ত্র	পরিসর	স্কেল	ফাংশন
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

বিভিন্ন এনালগ পরিমাপ যন্ত্র প্রদর্শন করুন (Demonstrate various analog measuring instruments)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- বিভিন্ন এনালগ পরিমাপ যন্ত্র নির্বাচন করুন
- বিভিন্ন এনালগ পরিমাপ যন্ত্র প্রদর্শন করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র(Tools/Equipments/Instruments)

- MC Ammeter 0-5A - 1 No.
- MI Ammeter 0-10A - 1 No.
- MC Mille ammeter 0-1mA - 1 No.
- MC Mille ভোল্ট মিটার 0 - 100mV - 1 No.
- MC ভোল্টমিটার 0-50V - 1 No.

- MI ভোল্টমিটার 0-500 V - 1 No.
- মেগাওহমিটার (Mega Ohmmeter) 0-10 মেগাওহম - 1 No.

উপকরণ / উপাদান (Material/Components)

- তুলা বর্জ্য -as reqd.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

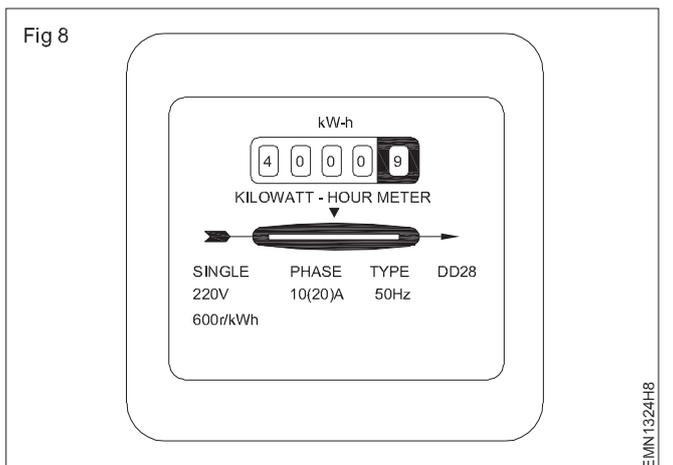
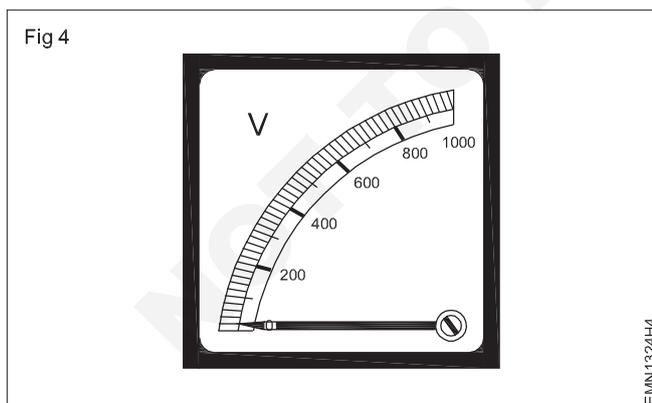
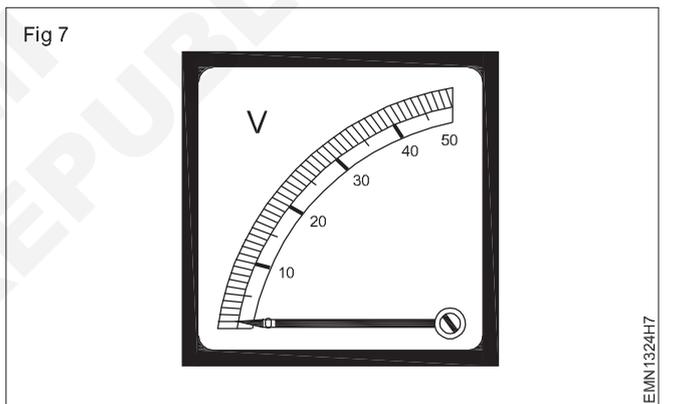
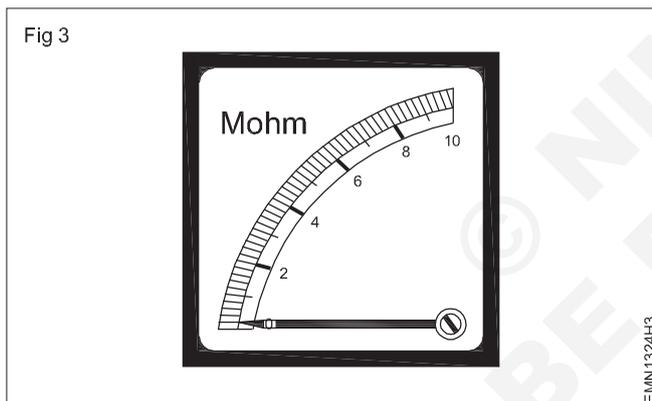
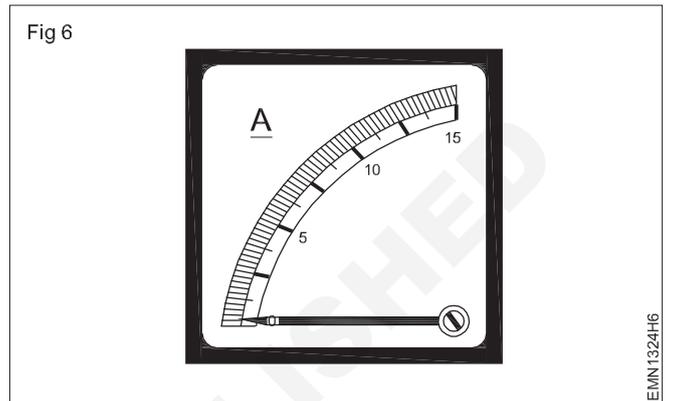
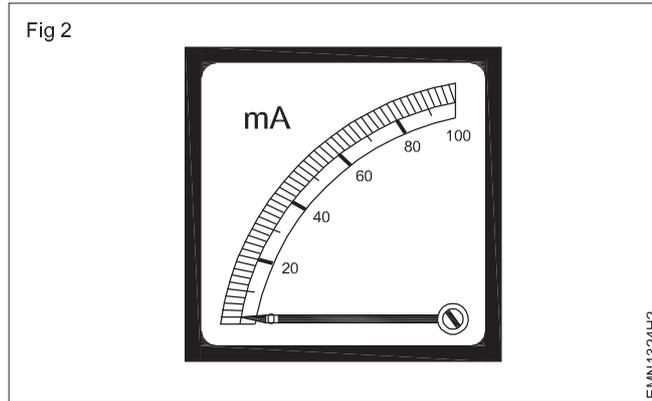
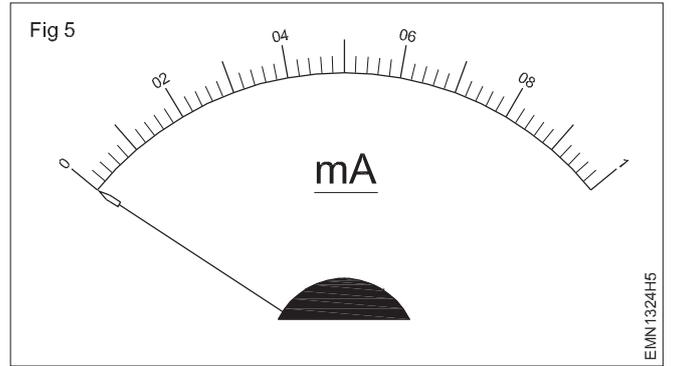
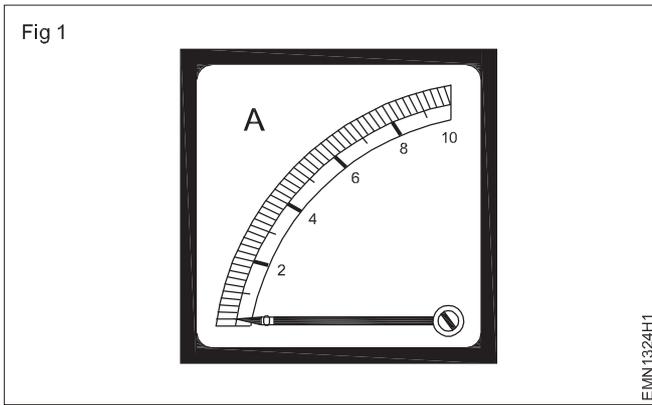
বিভিন্ন এনালগ পরিমাপ যন্ত্রের প্রদর্শন।

- 1 প্রশিক্ষককে (Instructor) চলন্ত কয়েল(Moving Coil)/ মুভিং আয়রন (Moving Iron) টাইপ এনালগ পরিমাপ যন্ত্র যেমন অ্যামিটার, ভোল্টমিটার, মাল্টিমিটার, মিল ভোল্টমিটার ইত্যাদির ব্যবস্থা করতে হবে এবং প্রশিক্ষার্থীদের কাছে তা প্রদর্শন করতে হবে।
- 2 প্রতিটি মিটারের ধরনকে আলাদাভাবে লেবেল করুন এবং MC/MI এর অধীনে গোষ্ঠীবদ্ধ করুন

- 1 লেবেলযুক্ত মিটারের একটি বাছাই করুন, প্যানেলটি পর্যবেক্ষণ করুন এবং টেবিল পর্যবেক্ষণগুলি রেকর্ড করুন - 1.
- 2 সমস্ত লেবেলযুক্ত মিটারের জন্য উপরের ধাপটি পুনরাবৃত্তি করুন।
- 3 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করুন.

টেবিল 2

লেবেল নং (1)	মিটারের নাম (2)	দূরত্ব পরিমাপ করা (৩)	ডায়াল স্কেল চিহ্নিতকরণের চিত্র (4)
1	এমআই অ্যামিটার (চিত্র 1)		
2	MI মিল অ্যামিটার (চিত্র 2)		
3	মেগা ওহমিটার (চিত্র 3)		
4	এমসি মিল ল্টমিটার (চিত্র 4)		
5	এমসি মিল অ্যামিটার (চিত্র 5)		
6	MC অ্যামিটার (চিত্র 6)		
7	MI ভোল্টমিটার (চিত্র 7)		



মিটারের সর্বনিম্ন এবং সর্বোচ্চ পরিমাপযোগ্য পরিসীমা খুঁজুন (Find the minimum and maximum measurable range of the meter)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

• মিটারের সর্বনিম্ন এবং সর্বোচ্চ পরিমাপযোগ্য পরিসীমা নির্ধারণ করুন।

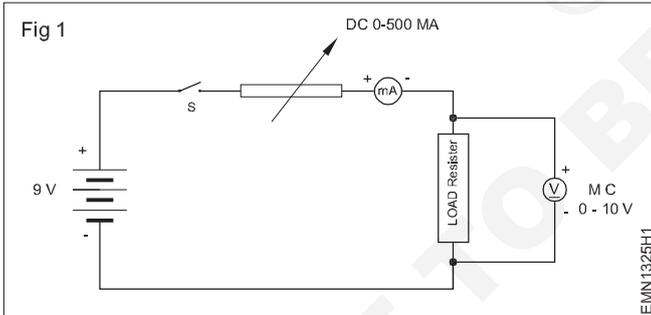
প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র(Tools/Equipments/Instruments)	উপকরণ / উপাদান (Material/Components)
<ul style="list-style-type: none"> প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set. MC ammeter 0-500 mA - 1 No. MC ভোল্টমিটার 0-10V - 1 No. 	<ul style="list-style-type: none"> সংযোগকারী তারের তামা 1.5sq.mm - as reqd. সুতি কাপড় - as reqd. পরিবর্তনশীল প্রতিরোধক/রিওস্ট্যাট 0-1kΩ - 2 Nos SP সুইচ 6A, 240V - 1 No. 9V ব্যাটারি - 1 No.

দ্রষ্টব্য: প্রশিক্ষককে প্রশিক্ষণার্থীদের ইস্যু করার আগে এই অনুশীলনের জন্য ব্যবহৃত মিটারগুলি লেবেল করতে হবে।

পদ্ধতি (PROCEDURE)

- 1 অ্যামিটার, ভোল্টমিটার, পরিবর্তনশীল প্রতিরোধের ব্যাটারি এবং এসপি সুইচ সংগ্রহ করুন।
- 2 চিত্র 1 এ দেখানো হিসাবে সার্কিট (Circuit) তৈরী করুন।



- 3 ভেরিয়েবল রেজিস্ট্যান্সকে শূন্য করার জন্য সেট করুন।
- 4 সুইচ 'S' বন্ধ করুন।
- 5 মিলিয়ামিটার এবং ভোল্টমিটারের ন্যূনতম পরিমাপযোগ্য পরিসরটি নোট করুন এবং

- 6 টেবিল 1 এ রেকর্ড করুন।
- 7 এছাড়াও লোড প্রতিরোধক(Resistor) জুড়ে ভোল্টেজকে 10 ভোল্টে সামঞ্জস্য করুন।
- 8 মিলিয়ামিটার এবং ভোল্টমিটারের সর্বাধিক পরিমাপযোগ্য পরিসরটি নোট করুন এবং টেবিল 1 এ রেকর্ড করুন।
- 9 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজটি পরীক্ষা করুন।

টেবিল - 1

- 1 মিলি অ্যামিটারের সর্বনিম্ন পরিসর _____
- 2 ভোল্ট মিটারের সর্বনিম্ন পরিসর _____
- 3 মিলিয়ামিটারের সর্বোচ্চ পরিসীমা _____
- 4 ভোল্টমিটারের সর্বোচ্চ পরিসীমা _____

বহন করে যান্ত্রিক শূন্য একটি মিটারের সেটিং (Carryout mechanical zero setting of a meter)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- একটি এনালগ মিটারের (Analog Meter) যান্ত্রিক শূন্য সেটিং করা
- একটি একক পরিসীমা ভোল্টমিটার ব্যবহার করে একটি dry cell ভোল্টেজ পরিমাপ করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)

- MC ভোল্টমিটার 0-5V বা 0-50V - 1 No.
- MC ভোল্টমিটার 0-15V - 1 No.
- 3 মিমি ব্লেন্ড সহ 150 মিমি স্ক্রু ড্রাইভার - 1 No.

উপকরণ / উপাদান (Material/Components)

- বিভিন্ন ভোল্টেজ পরিসরের dry cell - as reqd
- লিড অ্যাসিড ব্যাটারি 12V/60 AH - 1 No.

দ্রষ্টব্য: প্রশিক্ষার্থীদের মিটার দেওয়ার আগে প্রশিক্ষককে লেবেল দিতে হবে।

পদ্ধতি (PROCEDURE)

কাজ 1: একটি মিটারের যান্ত্রিক শূন্য সেটিং করা

- 1 একটি লেবেলযুক্ত MC ভোল্টমিটারের নিন এবং পরীক্ষা করুন যে মিটারের সুইস্কেলে অবাধে চলে কিনা।

সুই যদি অবাধে নড়াচড়া না করে তাহলে আপনার প্রশিক্ষকের সাথে পরামর্শ করুন।

- 2 টেবিলের উপর মিটারটি অনুভূমিকভাবে রাখুন এবং মিটার স্কেলে শূন্য অবস্থানে সুচ ঠিক নির্দেশ করছে কিনা তা দেখুন যেমন চিত্র 1এ -তে দেখানো হয়েছে।

যদি পয়েন্টারটি তার স্কেলের শূন্য চিহ্নে ঠিক থাকে তবে মিটারের যান্ত্রিক শূন্য সেটিং সঠিক।

- 3 যদি চিত্র 1(b) এবং (c) এর মতো পয়েন্টারটি শূন্য চিহ্নের উপর ঠিক নির্দেশ না করে তবে মিটারে যান্ত্রিক শূন্য ভুল রয়েছে।

Fig 1

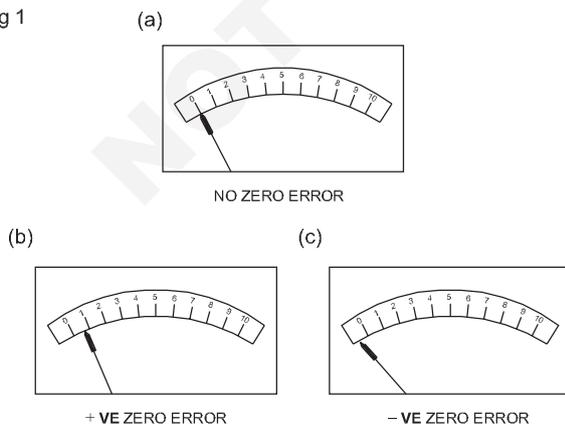
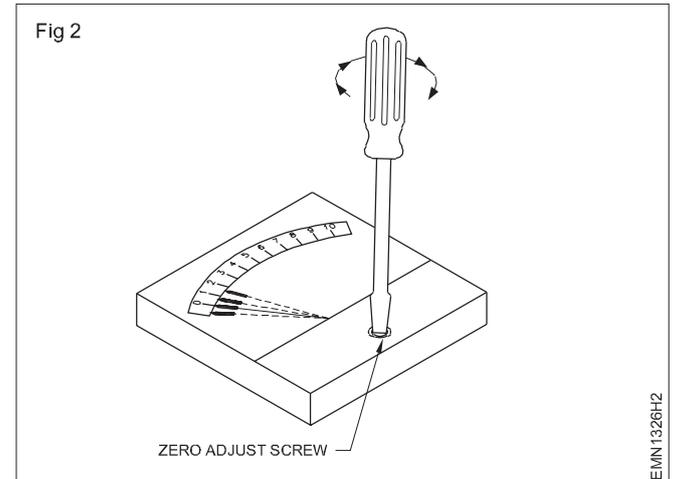


Fig 2



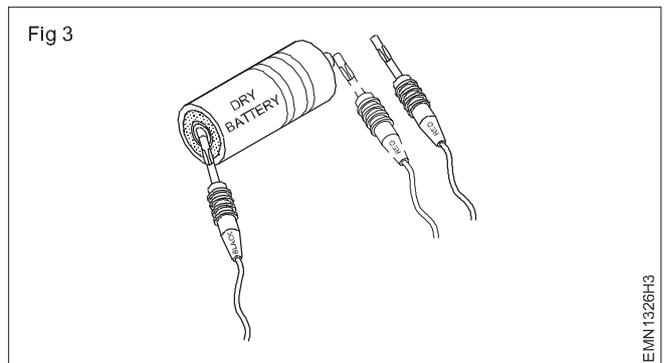
EMN1326H2

টেবিল -1

লেবেল না.	মিটার পরিসীমা	ডায়াল স্কেলে পয়েন্টার অবস্থান	ইতিবাচক/ নেতিবাচক ক্রটি	স্ক্রু ড্রাইভার ঘূর্ণনের দিকনির্দেশনা ঘড়ির ভিত্তিতে/পাল্টা ঘড়ি অনুসারে	এড়াতে প্যারালাক্স ক্রটি
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

কাজ 2: সিঙ্গেল রেঞ্জ ভোল্টমিটার ব্যবহার করে ড্রাই সেল এবং লিড অ্যাসিড ব্যাটারির ভোল্টেজ পরিমাপ করা।

- 1 প্রদত্ত লট থেকে যেকোনো একটি ড্রাই সেল নিন কাপড় ব্যবহার করে এর টার্মিনাল পরিষ্কার করুন।
- 2 সেল +ve এবং -ve টার্মিনাল সনাক্ত করুন।
- 3 চিত্র 3-এ দেখানো সেল -ve টার্মিনালে -ve মিটার প্রোব (কালো) স্পর্শ করুন।
- 4 যদি পয়েন্টারটি স্কেলে বিপরীত দিক পরিবর্তন করে তবে চিহ্নিত কোষের পোলারিটি ভুল। পুনরায় চেক করুন এবং সংযোগ বিনিময় করুন।
- 5 ভোল্টমিটার রিডিং নোট করুন।
- 6 অবশিষ্ট সেল এবং লিড অ্যাসিড ব্যাটারির জন্য ধাপগুলি পুনরাবৃত্তি করুন এবং ভোল্টমিটার রিডিং নোট করুন।



- 7 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা.

তার, মিটার প্রোব এবং ফিউজ ইত্যাদির ধারাবাহিকতা পরীক্ষা করুন। (Check the continuity of wires, meter probes and fuse etc)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- একটি 1.5 বর্গমিমি পিভিসি তারের ধারাবাহিকতা পরীক্ষা করুন
- মাল্টিমিটার প্রোবের ধারাবাহিকতা পরীক্ষা করুন
- একটি কাচের কার্টিজ ফিউজের ধারাবাহিকতা পরীক্ষা করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)	উপকরণ / উপাদান (Material/Components)
<ul style="list-style-type: none"> • প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set. • প্রোব সহ ডিজিটাল মাল্টিমিটার - 1 No. • ধারাবাহিকতা পরীক্ষক - 1 No. • তারের স্ট্রিপার - 1 No. • ব্যাটারি প্যাক/লিড অ্যাসিড ব্যাটারি 6V/5AH - 1 No. 	<ul style="list-style-type: none"> • ২২ব সহ মিনিয়েচার ল্যাম্প হোল্ডার - 1 No. • পিভিসি তার PVC Wire 2.5 বর্গ মিমি - 1 m. • PVC তার 1.5 sq.mm - 1 m. • মাল্টিমিটার প্রোব - 1 Pair • গ্লাস কার্টিজ ফিউজ বিভিন্ন রেটিং/আকার - 3 Nos

ধারাবাহিকতা পরীক্ষা করার জন্য প্রশিক্ষককে যেকোনো দৈর্ঘ্যের বিভিন্ন তারের সরবরাহ করতে হবে। বিভিন্ন আকার এবং রেটযুক্ত কাচের কার্টিজ (glass cartridge) এই কাজের জন্য পরিষেবাযোগ্য এবং অপ্ৰয়োজনীয় উভয়ই ফিউজ করে।

পদ্ধতি (PROCEDURE)

কাজ 1: মিটার প্রোবের ধারাবাহিকতা পরীক্ষা করা

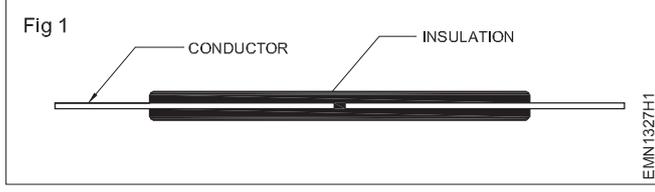
- 1 পরিসীমা নির্বাচক সুইচটি ডিএমএম-এ ধারাবাহিকতা/বাজার অবস্থানে সেট করুন।
- 2 কালার কোড অনুসরণ করে COM এবং V Ω mA সকেটে উভয় টেস্ট প্রোব সন্নিবেশ করুন।
- 3 পরীক্ষা প্রোবের উভয় খোলা প্রান্ত স্পর্শ করুন এবং ডিসপ্লেটে শূন্য ওহমের জন্য পর্যবেক্ষণ করুন এবং buzzer শব্দ শুনুন।
- 4 মিটার প্রোবের ধারাবাহিকতা নিশ্চিত করতে টেবিল - 1 এ আপনার পর্যবেক্ষণ রেকর্ড করুন।
- 5 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা.

টেবিল 1

নং.	আইটেমের নাম	মিটারে প্রদর্শন	বাজার শব্দ	
			হ্যাঁ	না
1	মিটার পরীক্ষা প্রোব			
2	তার - 1			
3	তার - 2			
4	ফিউজ - 1, ফিউজ -2			

কাজ 2: তারের ধারাবাহিকতা পরীক্ষা করা

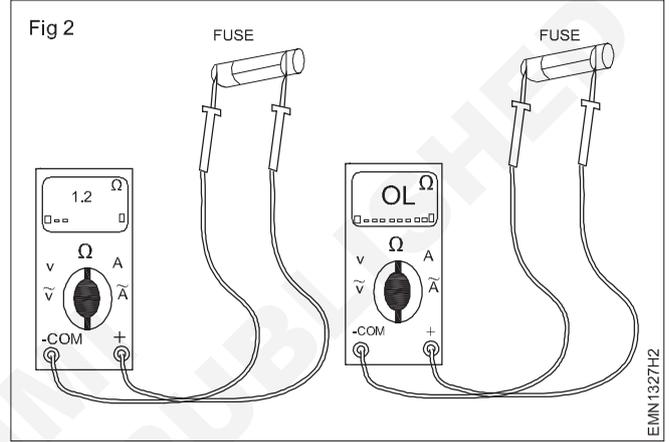
- 1 যেকোন দৈর্ঘ্যের দুটি বিচিত্র তার নির্বাচন করুন।
- 2 10 মিমি মার্ক করুন এবং চিত্র 1 এ দেখানো তারের স্ট্রিপার ব্যবহার করে তারের উভয় প্রান্তে ইনসুলেশনটি স্কিন করুন।



- 3 নিশ্চিত করুন যে DMM ধারাবাহিকতা/buzzer অবস্থানে সেট করা আছে।
- 4 পরীক্ষা প্রোবের খোলা প্রান্ত জুড়ে তারের উভয় চামড়ার প্রান্ত সংযুক্ত করুন এবং মিটারে Buzzer শব্দ এবং শূন্য প্রদর্শনের জন্য পর্যবেক্ষণ করুন।
- 5 টেবিলতে পর্যবেক্ষণ রেকর্ড করুন - 1.
- 6 অন্য তারের জন্যও 2 থেকে 5 ধাপ পুনরাবৃত্তি করুন।
- 7 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা.

কাজ 3: ফিউজের ধারাবাহিকতা পরীক্ষা করা

- 1 নিশ্চিত করুন যে DMM ধারাবাহিকতা/buzzer অবস্থানে সেট করা আছে।
- 2 চিত্র 2-এ দেখানো হিসাবে পরীক্ষা প্রোবের খোলা প্রান্ত জুড়ে গ্লাস কার্টিজ ফিউজ বাছাই করুন এবং সংযুক্ত করুন। 3 প্রদর্শন পর্যবেক্ষণ করুন; বাজারের শব্দ শুনুন এবং টেবিল 2-এ পর্যবেক্ষণ রেকর্ড করুন।
- 3 রিডিং 0 থেকে 5 ohms এর মধ্যে হলে ফিউজ ভালো। একটি উচ্চ রিডিং একটি খারাপ বা অবনমিত ফিউজ নির্দেশ করে। OL এর রিডিং (সীমার বেশি বা অসীম) অবশ্যই একটি প্রস্ফুটিত (blown) ফিউজ তার বোঝায়।
- 4 সমস্ত ফিউজের জন্য উপরের ধাপগুলি পুনরাবৃত্তি করুন এবং টেবিলতে পর্যবেক্ষণ রেকর্ড করুন।
- 5 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা.



টেবিল 2

নং.	ওহমে ফিউজ পড়া	ফিউজ নাম/টাইপ	মন্তব্য
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

ক্ল্যাম্প মিটার ব্যবহার করে ভোল্টেজ এবং কারেন্ট পরিমাপ করুন (Measure voltage and current using clamp meter)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- ক্ল্যাম্প মিটার ব্যবহার করে এসি(AC) ভোল্টেজ পরিমাপ করুন
- ক্ল্যাম্প মিটার ব্যবহার করে ডিসি(DC) ভোল্টেজ পরিমাপ করুন
- ক্ল্যাম্প মিটার ব্যবহার করে এসি কারেন্ট পরিমাপ করুন
- ক্ল্যাম্প মিটার ব্যবহার করে ডিসি কারেন্ট পরিমাপ করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র(Tools/Equipments/Instruments)

- বিল্ট ইন মাল্টিমিটার সহ ক্ল্যাম্প মিটার - 1 No.
- ক্ল্যাম্প মিটার (ডিজিটাল) ভোল্টেজ, বর্তমান পরিমাপ - 1 No.
- ভ্যারিয়ারক 0-270VAC - 1 No.
- নিয়ন্ত্রিত পাওয়ার সাপ্লাই 0-30V/2A - 1 No.

উপকরণ / উপাদান (Material/Components)

- ধারক এবং তার সহ 12V/10W বাস্তু - 1 Set.
- 100W/240V তারের সাথে টেস্ট ল্যাম্প - 1 No.
- লিড অ্যাসিড ব্যাটারি 12V / 7AH - 1 No.
- SPST সুইচ - 1 No.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

কাজ 1: ডিজিটাল ক্ল্যাম্প মিটারে রেঞ্জ এবং ডিসপ্লে সনাক্তকরণ

- 1 ডিজিটাল ক্ল্যাম্প মিটারের ব্যবহারকারী ম্যানুয়াল পড়ুন।
- 2 ক্ল্যাম্প মিটার চালু করুন এবং ডিসপ্লে পর্যবেক্ষণ করুন, ক্ল্যাম্প মিটার দ্বারা পরিমাপ করা বিভিন্ন পরামিতি প্রতিনিধিত্বকারী প্রতিটি আইকন চিহ্নিত করুন।
- 3 টেবিল 1-এ ব্যবহারকারীর ম্যানুয়াল রেকর্ডের বিবরণের রেফারেন্স সহ তাদের প্রত্যেকটি নোট করুন

টেবিল 1

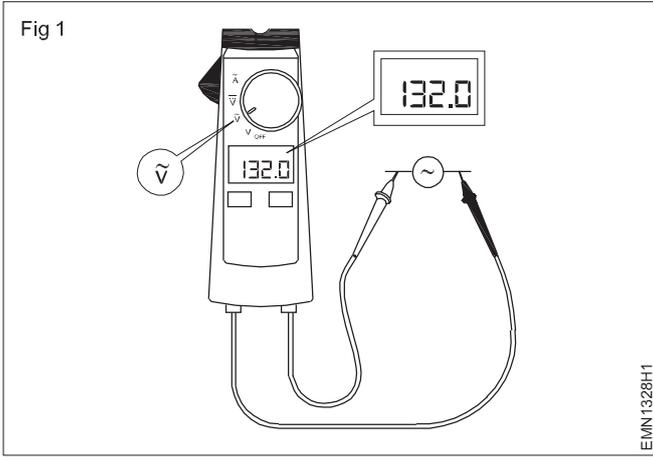
নং.	প্রদর্শন/আইকনের বর্ণনা	অর্থ/ফাংশন	মন্তব্য
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			

কাজ 2: ক্ল্যাম্প মিটার দিয়ে এসি ভোল্টেজের পরিমাপ

- 1 COM টার্মিনাল/সকেটে প্রোবের কালো পরীক্ষাটি সংযুক্ত করুন।
- 2 লাল প্রোবটিকে VΩmA সকেটে প্লাগ করুন।
- 3 চিত্র 1 এ দেখানো হিসাবে ACV/ভোল্টেজ বিভাগে ঘূর্ণমান ফাংশন সুইচটি চালু করুন।

দ্রষ্টব্য: স্বয়ংক্রিয় রেঞ্জিং মডেলের জন্য এটি স্বয়ংক্রিয়ভাবে অন্যান্য মডেলের জন্য পরিমাপ করা মান প্রদর্শন করে।

- 4 ক্ল্যাম্প মিটার চালু করুন।
- 5 চিত্র 2-এ দেখানো হিসাবে সার্কিটের AC ওয়াল সকেটে প্রোবগুলিকে স্পর্শ করে ভোল্টেজ পরিমাপ করুন।
- 6 ডিসপ্লেতে রিডিং দেখুন এবং টেবিল 2 এ ভোল্টেজ নোট করুন।
- 7 ভেরিয়েক জুড়ে অন্যান্য পরীক্ষার পয়েন্টের জন্য ধাপ 5 পুনরাবৃত্তি করুন এবং টেবিল 2-এ ভোল্টেজটি নোট করুন।



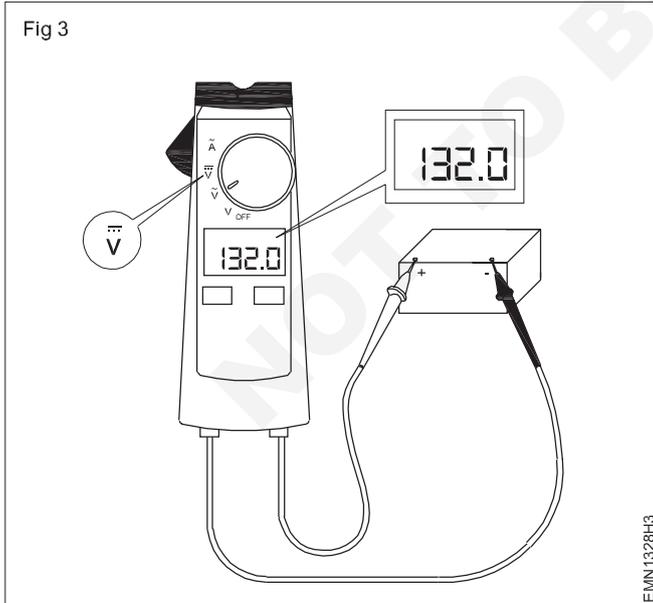
8 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজটি পরীক্ষা করুন।

টেবিল 2

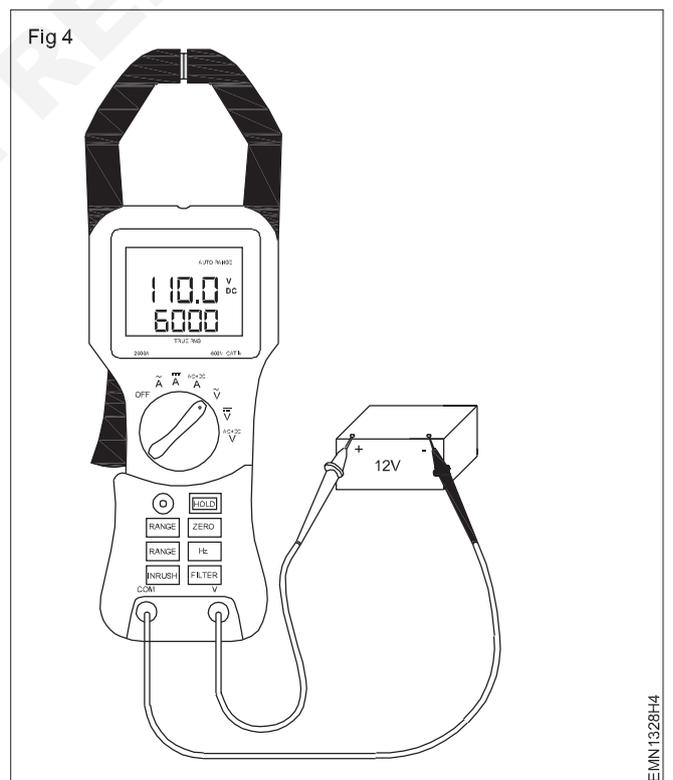
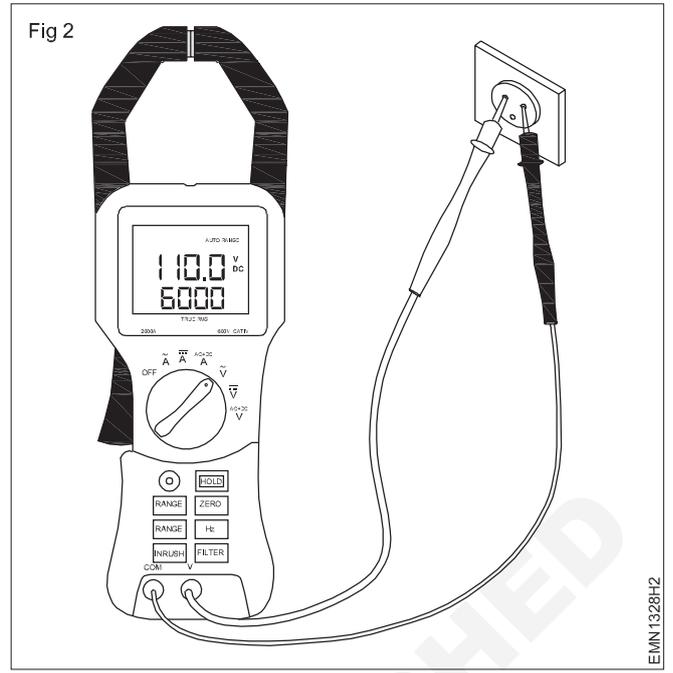
নং.	পরিমাপ করা পরিমাণ	ভোল্ট এসি/ ডিসি	মন্তব্য
1	ওয়াল সকেট		
2	ভ্যারিয়াক		
3	সীসা অ্যাসিড ব্যাটারি		
4	নিয়ন্ত্রিত ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই		

কাজ 3: ক্ল্যাম্প মিটার ব্যবহার করে ডিসি ভোল্টেজ পরিমাপ করা

- 1 কাজ 2 এর ধাপ 1 এবং 2 অনুসরণ করুন।
- 2 ক্ল্যাম্প মিটারের রোটরি ফাংশন সুইচটিকে DCV ভোল্টেজ বিভাগে পরিণত করুন যেমন চিত্র 3 এ দেখানো হয়েছে



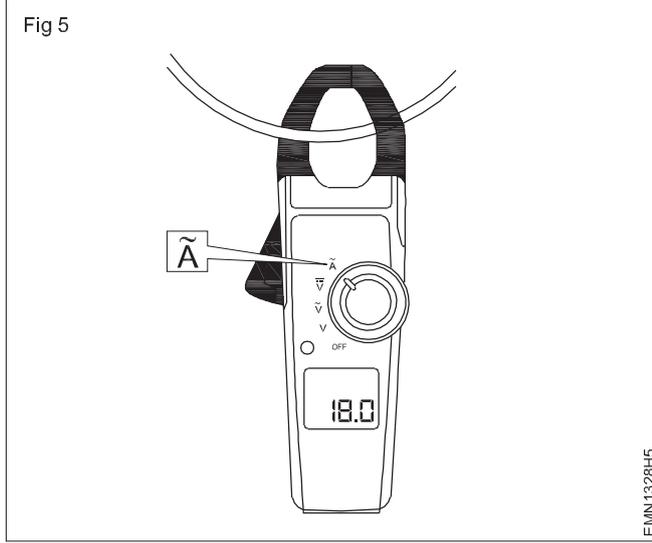
- 3 ক্ল্যাম্প মিটার চালু করুন।
- 4 চিত্র 4-এ দেখানো ব্যাটারির টার্মিনাল জুড়ে প্রোবগুলিকে স্পর্শ করে ডিসি ভোল্টেজ পরিমাপ করুন।



- 5 নিয়ন্ত্রিত পাওয়ার সাপ্লাই জুড়ে ডিসি ভোল্টেজ পুনরাবৃত্তি করুন এবং টেবিল 2-এ পর্যবেক্ষণ রেকর্ড করুন।
- 6 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজটি পরীক্ষা করুন।

কাজ 4: ক্ল্যাম্প মিটার ব্যবহার করে এসি কারেন্ট পরিমাপ করা

- চিত্র 5 এ দেখানো হিসাবে ক্ল্যাম্প মিটার ACA বর্তমান বিভাগে রোটারি ফাংশন সুইচ চালু করুন।

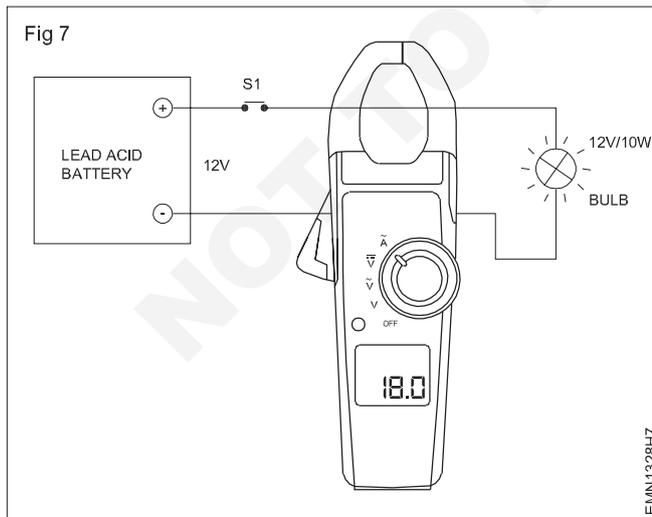


- এসি লোডে পরিমাপ করার জন্য সার্কিট কারেন্ট নির্বাচন করুন এবং মিটারে আনুমানিক নিকটতম বর্তমান পরিসীমা নির্ধারণ করুন।

ক্ল্যাম্প মিটার স্বয়ংক্রিয়ভাবে অটো রেঞ্জিং মডেল দ্বারা বর্তমান পরিমাপ করবে।

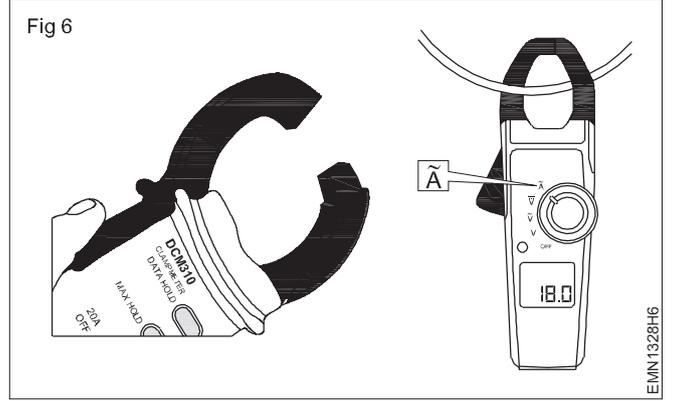
কাজ 5: ক্ল্যাম্প মিটার ব্যবহার করে ডিসি কারেন্টের পরিমাপ

- 12V/10W বাতিটিকে 12V লিড অ্যাসিড ব্যাটারি জুড়ে সংযুক্ত করুন যেমন চিত্র 7-এ দেখানো হয়েছে।
- 12V DC পাওয়ার সাপ্লাই চালু করুন এবং বাতি জ্বলছে তা নিশ্চিত করুন।
- উপরের কাজ 4 এর 4 এবং 5 ধাপগুলি পুনরাবৃত্তি করুন এবং টেবিল 3-এ রিডিংগুলি রেকর্ড করুন।



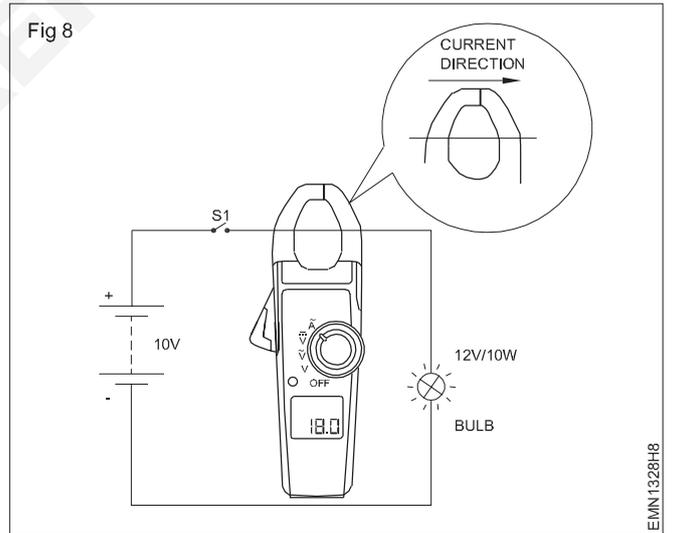
- 10V সহ DC পাওয়ার সাপ্লাই জুড়ে বাতি সংযুক্ত করে ধাপগুলি পুনরাবৃত্তি করুন। 6 10V DC সাপ্লাই চালু করুন DC কারেন্ট পরিমাপ করুন এবং টেবিল 3-এ রিডিং রেকর্ড করুন।

Fig 6



- ফেজ কন্ডাক্টর ক্যাবল সনাক্ত করুন এবং এটিকে নিউট্রাল এবং আর্থ ক্যাবল থেকে আলাদা করুন।
- চোয়াল টিপে ক্ল্যাম্প মিটারের চোয়াল খুলুন ফেজ কন্ডাক্টর ভিতরে রাখুন এবং ছবি 6-এ দেখানো হিসাবে ছেড়ে দিন।
- মিটারে প্রদর্শিত বর্তমান রিডিং পর্যবেক্ষণ করুন এবং টেবিল 3-এ রিডিং রেকর্ড করুন।
- ধাপ 4 এবং 5 পুনরাবৃত্তি করুন, রিডিং রেকর্ড করুন।
- প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা।

Fig 8



- প্রশিক্ষক দ্বারা কাজটি পরীক্ষা করুন।

টেবিল 3

নং.	বর্তমান পরিমাপ সার্কিট/পয়েন্ট	বর্তমান এসি/ডিসি	মন্তব্য
1	এসি লোড সার্কিট	A.AC	
2	পরীক্ষা বাতি (টেস্ট লাম্প)100W	A.AC	
3	ব্যাটারি সার্কিট	এ.ডি.সি	
4	ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই সার্কিট	এ.ডি.সি	

ব্যাটারির +ve এবং -ve টার্মিনাল সনাক্ত করুন (Identify the +ve and -ve terminals of the battery)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

• একটি ডিজিটাল ভোল্টমিটার এবং এনালগ ভোল্টমিটার ব্যবহার করে একটি ব্যাটারির পোলারিটি নির্ধারণ করুন

প্রয়োজনীয়তা(Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tool/Equipments/Instruments)	উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)
<ul style="list-style-type: none"> প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set. ভোল্টমিটার 0-15V M C - 1 No. ভোল্টমিটার 0-300 MC - 1 No. প্রোব সহ ডিজিটাল মাল্টিমিটার - 1 No. লিড অ্যাসিড ব্যাটারি 12V/7AH - 1 No. 	<ul style="list-style-type: none"> কানেক্টিং লিডস নমনীয় - as reqd. টেস্ট প্রোব - 2 Nos.

দ্রষ্টব্য: প্রশিক্ষককে নেম প্লেটে স্পষ্টভাবে স্পেসিফিকেশন বিশদ সহ একটি সম্পূর্ণ চার্জ যুক্ত লিড অ্যাসিড ব্যাটারি সরবরাহ করতে হবে

পদ্ধতি (PROCEDURE)

- লিড-অ্যাসিড ব্যাটারি সংগ্রহ করুন, নির্মাণ, সরবরাহ টার্মিনাল এবং স্পেসিফিকেশন/বিশদ মুদ্রিত(print) পর্যবেক্ষণ করুন।
- ফ্রি হ্যান্ড স্কেচ আঁকুন এবং এতে সরবরাহের পোলারিটি চিহ্নিত করুন।
- টেবিল 1 এ নামমাত্র ভোল্টেজ, বর্তমান ক্ষমতা, চার্জিং কারেন্ট, ডিসচার্জিং রেট এচের মতো প্রযুক্তিগত বিবরণ রেকর্ড করুন।
- ডিএমএম-এ DC ভোল্ট পরিমাপ পরিমাপ (পছন্দ করে উচ্চতর পরিসর) নির্বাচন করুন, COM সকেটে কালো রঙের টেস্ট প্রোব এবং V, Ω , mA চিহ্নিত সকেটে লাল রঙের টেস্ট প্রোব ঢোকান।
- লিড-অ্যাসিড ব্যাটারি টার্মিনাল জুড়ে উভয় পরীক্ষা প্রোব স্পর্শ করুন এবং মিটার প্রদর্শন পর্যবেক্ষণ করুন ব্যাটারির পোলারিটি ভোল্টমিটারের মতো চিহ্নিত করুন; +ve টার্মিনাল হিসাবে ভোল্টমিটারের +ve টার্মিনাল এবং ভোল্টমিটারের -ve টার্মিনাল যা ব্যাটারির -ve টার্মিনাল হিসাবে ব্যাটারি টার্মিনালকে স্পর্শ করে।
- প্রদর্শিত পোলারিটি পর্যবেক্ষণ করুন এবং ভোল্টেজ পরিমাপের পরিসরটি মুদ্রিত/চিহ্নিত ব্যাটারি ভোল্টেজের নিচে/নীচে আনুন।
- বেলে রিডিং রেকর্ড করুন এবং ব্যাটারির সঠিক পোলারিটি নিশ্চিত করুন।
- পরীক্ষার প্রোবগুলি পরিবর্তন করুন, 5 থেকে 7 ধাপগুলি পুনরাবৃত্তি করুন এবং সংখ্যাগুলির সাথে প্রদর্শিত + বা - চিহ্নটি যাচাই করুন। 9 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা।

-ve চিহ্ন নির্দেশ করে যে পরীক্ষার প্রোব/ব্যাটারির পোলারিটি বিপরীত হয়; ব্যাটারি টার্মিনালে লাল রঙটি + চিহ্নের সাথে ইতিবাচক পোলারিটি নির্দেশ করতে চিহ্নিত করা হয়েছে এবং কালো রঙটি নেতিবাচক পোলারিটি বোঝাতে চিহ্নিত করা হয়েছে এবং টার্মিনাল পোস্ট/কানেক্টিং পয়েন্টের পাশে একটি - চিহ্ন সহ নেতিবাচক পোলারিটি বোঝাতে চিহ্নিত করা হয়েছে।

দ্রষ্টব্য: যদি বিচ্যুতি বিপরীত হয় এবং পয়েন্টারটি পিছনের দিকে কিক করে, আবার চেষ্টা করবেন না।

দ্রষ্টব্য: এনালগ টাইপ ভোল্ট মিটার কারেন্ট পোলারিটির সাথে ব্যাটারির ডিসি ভোল্টেজ রিড করে। পয়েন্টার বিপরীত মেরুত্বের জন্য তার বিচ্যুতি বিপরীত করবে। বিপরীত পোলারিটিতে মিটার বেশিক্ষণ রাখবেন না।

টবেলি- 1

1	মডেল/মেক		ব্যাটারির ফ্রি হ্যান্ড স্কেচ
2	নামমাত্র volt		
3	নামমাত্র বর্তমান ক্ষমতা		
4	চার্জিং কারেন্ট		
5	নির্গমন হার		
6	ডিসি আউটপুট ডিএমএম ব্যবহার করে পরিমাপ করা হয়		
7	এনালগ ভোল্টমিটার ব্যবহার করে ডিসি আউটপুট পরিমাপ করা হয়		
	একটি এনালগ মিটার পরীক্ষা প্রোব বিনিময় করা প্রভাব		

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

প্রদত্ত ব্যাটারির রেট আউটপুট ভোল্টেজ এবং AH ক্ষমতা সনাক্ত করুন (Identify the rated output voltage and Ah capacity of given battery)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- প্রদত্ত ব্যাটারির রেট আউটপুট ভোল্টেজ এবং অ্যাম্পিয়ার আওয়ার ক্ষমতা সনাক্ত করুন

প্রয়োজনীয়তা(Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র(Tool/Equipments/Instruments)

- এমসি ভোল্টমিটার 0-5A - 1 No.
- প্রোব সহ ডিজিটাল মাল্টিমিটার - 1 No.

উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

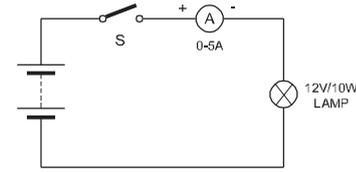
- লিড অ্যাসিড ব্যাটারি 6V/4.5 AH - 1 No.
- লিড অ্যাসিড ব্যাটারি 12V/7A - 1 No.
- ধারক সহবাল্ব 12V/10W - 1 No.
- সংযোগকারী তারগুলি - as reqd.
- SPST সুই - 1 No.

দ্রষ্টব্য: প্রশিক্ষককে স্পেসিফিকেশন/বিশদ স্পষ্টভাবে দৃশ্যমান সহ সম্পূর্ণ চার্জযুক্ত ব্যাটারি সরবরাহ করতে হবে এবং এই অনুশীলন/কাজের জন্য তাদের লেবেল দিতে হবে।

পদ্ধতি (PROCEDURE)

- 1 ব্যাটারি সংগ্রহ করুন, টেবিল 1-এ নেম প্লেটের বিবরণ পড়ুন এবং রেকর্ড করুন।
- 2 রেট করা আউটপুট ভোল্টেজ শনাক্ত করুন এবং টেবিল -1 এ রেকর্ড করুন।
- 3 অ্যাম্পিয়ার ঘণ্টার ক্ষমতা চিহ্নিত করুন এবং টেবিল -1 এ রেকর্ড করুন।

Fig 1



EIMN1430H1

- 5 সার্কিট চালু করুন, লক্ষ্য করুন বাতি জ্বলছে এবং অ্যামিটার কারেন্ট রিডিং।
- 6 টেবিল 2 এ পড়া রেকর্ড করুন
- 7 বাতিটিকে 15 মিনিটের জন্য অন অবস্থায় রাখুন এবং টেবিল 2 এ বর্তমান প্রবাহ রেকর্ড করুন

টেবিল ২

নং.	টার্মিনাল ভোল্টেজ	লোড কারেন্ট	15 মিনিট কারেন্টের পর

- 8 সার্কিট বন্ধ করে ব্যাটারিটি সরিয়ে অন্য ব্যাটারি প্রতিস্থাপন করুন।
- 9 ধাপ 5 থেকে 7 পুনরাবৃত্তি করুন, রিডিং রেকর্ড করুন।
- 10 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা.

নাম প্লেটের বিবরণ	লবেলে নং 1	লবেলে নং 2
প্রস্তুতকারকের নাম:.....		
.....		
মডেল:.....		
.....		
সেল নং:.....		
.....		
রেটেড আউটপুট ভোল্টেজ:.....		
..... এএইচ ক্যাপাসিটি:.....		
.....		

টেবিল -1

- 4 চিত্র 1 এ দেখানো হিসাবে অ্যামিটার দিয়ে সিরিজ সার্কিটে বাতি সংযুক্ত করুন।

এনালগ/ডিজিটাল মাল্টিমিটার ব্যবহার করে প্রদত্ত সেল/ব্যাটারির ভোল্টেজ পরিমাপ করুন (Measure the voltages of the given cells/battery using analog/digital multimeter)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- এনালগমাল্টিমিটার ব্যবহার করে প্রদত্ত (given) সেল/ব্যাটারির ভোল্টেজ পরিমাপ করুন
- ডিজিটালমাল্টিমিটার ব্যবহার করে প্রদত্ত (given) সেল/ব্যাটারির ভোল্টেজ পরিমাপ করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tool/Equipments/Instruments)

- প্রোব সহ ডিজিটাল মাল্টিমিটার - 1 No.
- প্রোব সহ এনালগ মাল্টিমিটার - 1 No.

উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

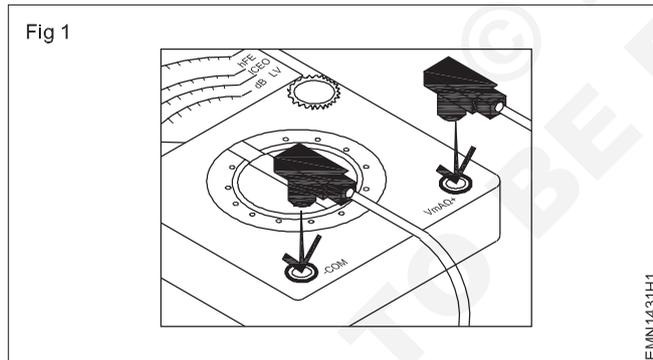
- লিড অ্যাসিড ব্যাটারি 6V/12V যেকোনো AH রেটিং - 1No.
- 1.5V/3V/9V ব্যাটারি - 1No each.

দ্রষ্টব্য: প্রশিক্ষককে এই অনুশীলন/টাস্কের জন্য ব্যবহৃত কোষ এবং ব্যাটারির লেবেল দিতে হবে

পদ্ধতি (PROCEDURE)

কাজ 1: এনালগ মাল্টিমিটার ব্যবহার করে সেল/ব্যাটারির ভোল্টেজ পরিমাপ

- 1 সামনের প্যানেলটি পর্যবেক্ষণ করুন এবং এনালগ মিলিমিটারের কালো রঙের প্রোব "COM" সকেটটি সন্নিবেশ করুন এবং চিত্র 1-এ দেখানো V mA Ω সকেটে লাল রঙের প্রোব ঢোকান।



- 2 মাল্টিমিটার রেঞ্জ সিলেক্টর নবকে DCV-তে সেট করুন, যেমন চিত্র 2-এ দেখানো হয়েছে।
- 3 চিত্র 3 এ দেখানো হিসাবে সেল / ব্যাটারি ভোল্টেজের কাছাকাছি ভোল্টেজ পরিসীমা সেট করুন।

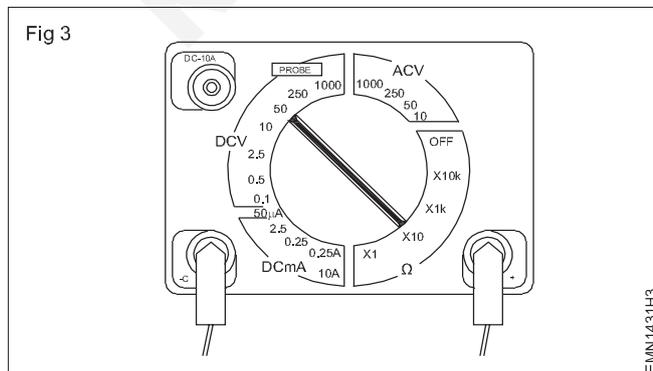
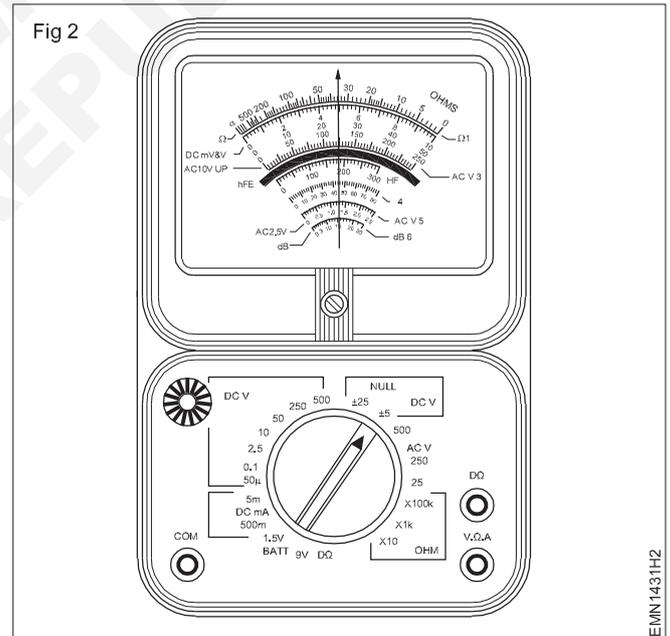
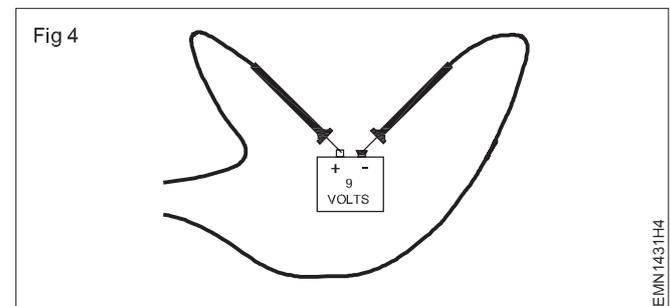


Fig 2



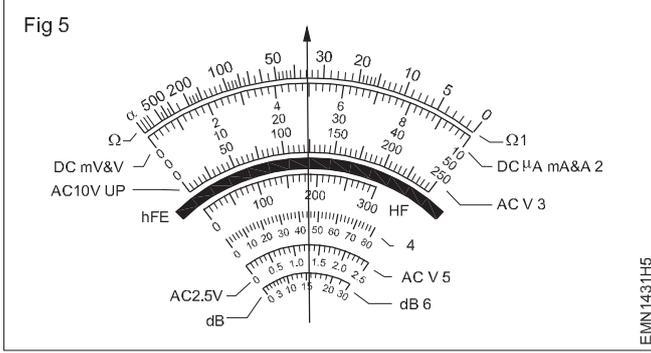
- 4 9V ব্যাটারি বাছুন, ব্ল্যাক প্রোবটি নেগেটিভ (-) টার্মিনালে রাখুন এবং ব্যাটারির ইতিবাচক (+) টার্মিনালে লাল প্রোব রাখুন যেমন চিত্র 4 এ দেখানো হয়েছে।

Fig 4



5 চিত্র 5-এ দেখানো অ্যানালগ ভোল্টমিটার রিডিং পরীক্ষা করুন এবং টেবিল

- 1 -এ রিডিং রেকর্ড করুন। 6 অবশিষ্ট লেবেলযুক্ত সেল/ ব্যাটারির জন্য ধাপ 4 এবং 5 পুনরাবৃত্তি করুন।
- 7 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা



টেবিল 2

লেবেল নং	লেবেল নং সেল/ ব্যাটারিতে ভোল্টেজ চিহ্নিত	মিটার পরিসীমা নির্বাচন করা হয়েছে	পরিমাপ পড়া

দ্রষ্টব্য: অ্যানালগ মিটারের ভোল্টেজ নির্বাচক নবটি যথাযথভাবে পরিমাপ করুন ক্যালিব্রেটেড স্কেলে পয়েন্টারের বিচ্যুতির নির্ভুলতার সাথে সেল/ব্যাটারির ভোল্টেজ পরিমাপ করুন।

কাজ 2: ডিজিটাল মাল্টিমিটার ব্যবহার করে সেল/ব্যাটারির ভোল্টেজ পরিমাপ

- 1 ডিজিটাল মাল্টিমিটারের COM সকেটে কালো রঙের প্রোব এবং V Ω mA সকেটে লাল রঙের প্রোব প্লাগ করুন।
- 2 মাল্টি মিটার নবটিকে ডিসি ভোল্টেজ নির্বাচনের দিকে ঘুরিয়ে দিন যেমন চিত্র 6a এবং b-তে দেখানো হয়েছে।

- 3 লেবেলযুক্ত ব্যাটারির মধ্যে একটি বেছে নিন এবং চিত্র 7a এবং b-তে দেখানো হিসাবে টার্মিনাল ভোল্টেজ পরিমাপ করুন।



- 4 ডিজিটাল মিটারে প্রদর্শিত রিডিং পর্যবেক্ষণ করুন এবং টেবিল 2 এ রেকর্ড করুন।



দ্রষ্টব্য: অটো রেঞ্জ মোডে বেশিরভাগ ডিজিটাল মাল্টিমিটার পাওয়ার আপ হয়। এটি স্বয়ংক্রিয়ভাবে উপস্থিত ভোল্টেজের উপর ভিত্তি করে একটি পরিমাপ পরিসীমা নির্বাচন করে।

টেবিল 2

লেবেল নং	লেবেল নং সেল/ ব্যাটারিতে ভোল্টেজ চিহ্নিত	মিটার পরিসীমা নির্বাচন করা হয়েছে	পরিমাপ পড়া

- 5 অন্যান্য লেবেলযুক্ত ব্যাটারির জন্যও ধাপ 3 এবং 4 পুনরাবৃত্তি করুন।

দ্রষ্টব্য: সঠিক পরিমাপের জন্য, ডিজিটাল মিটারের ভোল্টেজ পরিসীমা নির্বাচককে উপযুক্তভাবে পুনরায় সামঞ্জস্য করা যেতে পারে।

- 6 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা

লোড প্রতিরোধকের মাধ্যমে ব্যাটারি চার্জ এবং ডিসচার্জ করুন (Charge and discharge the battery through load resistor)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- একটি সীসা অ্যাসিড ব্যাটারিতে একটি ভোল্টমিটার দিয়ে প্রতিটি কোষের ভোল্টেজ পরীক্ষা করুন
- লেড অ্যাসিড ব্যাটারিতে লেভেল এবং টপ আপ ইলেক্ট্রোলাইট পরীক্ষা করুন
- এক ঘণ্টা চার্জ করার পর উচ্চ হারে ডিসচার্জ (HR D) পরীক্ষকের সাহায্যে ব্যাটারির অবস্থা নির্ণয় করুন
- ব্যাটারি টার্মিনালগুলি পরীক্ষা করুন এবং পরিষ্কার করুন।
- স্থির কারেন্ট পদ্ধতি(Procedure)তে ব্যাটারি সংযোগ করুন এবং চার্জ করুন
- স্থির সম্ভাব্য পদ্ধতি(Procedure)তে ব্যাটারি সংযোগ করুন এবং চার্জ করুন।
- লোড রেসিস্টরের মাধ্যমে ব্যাটারি ডিসচার্জ করুন।

দ্রষ্টব্য: প্রশিক্ষককে যথাযথভাবে ক্রমিক নম্বর দিয়ে cells চিহ্নিত করতে হবে।

প্রয়োজনীয়তা(Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tool/Equipments/Instruments)

- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set.
- ভোল্টমিটার 0-15V MC - 1 No.
- অ্যামিটার 0-10A MC - 3Nos.
- হাইড্রোমিটার - 1 No.
- চ্চ হার ডিসচার্জ পরীক্ষক - 1 No.
- 12V ব্যাটারি চার্জার - 1 No.
- কম ভোল্টেজ ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই (0-3V) 10A - 1 No.
- পরিবর্তনশীল রোধ 10 ওহম, 5A ক্ষমতা - 2 Nos.
- নিরাপত্তা গগলস - 1 No.
- লিড অ্যাসিড ব্যাটারি 12 ভোল্ট - 1 No.

- ল্যাম্প ব্যাঙ্ক (240V, 1KVA) - 1 No.
- DPIC 16A - 1 No.

উপকরণ/উপাদান(Materials/Components)

- পাতিত জল (Distilled water) (450ml) - 1 Bottle.
- পেট্রোলিয়াম জেলি - as reqd.
- স্যান্ডপেপার (শূন্য গ্রেড) - as reqd.
- কুমিরের ক্লিপ(Crocodile clips) সহ টেস্ট লিড - 1 pair.
- হাইড্রোজেন পারক্সাইড - as reqd.
- ক্লিপ - 1 pair.

নিরাপত্তা সতর্কতা: অ্যাসিড বা কোনো ধুলো কণা থেকে চোখ রক্ষা করতে গগলস পরুন।

পদ্ধতি (PROCEDURE)

কাজ1: ব্যাটারি ইলেক্ট্রোলাইট স্তর পরিদর্শন

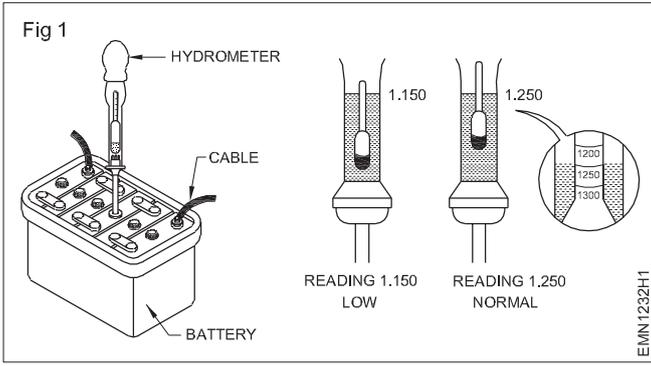
- 1 দৃশ্যত কোনো শারীরিক ক্ষতি বা বুল্জিং(bulging) জন্য বাইরের শরীর পরিদর্শন করুন; টার্মিনালগুলি, ক্ষয়প্রাপ্ত হলে, স্যান্ডপেপার দিয়ে পরিষ্কার করুন: যদি সালফেটেড হয়, তাহলে ভেজা তুলা বর্জ্য বা সোডা বাইকার্বনেট দিয়ে পরিষ্কার করুন।
- 2 ডিসি ভোল্টমিটার ব্যবহার করে প্রতিটি সেল জুড়ে ভোল্টেজ পরিমাপ করুন এবং টেবিল 1 এ রেকর্ড করুন।

কোনো ধাতব স্ট্রিপ দ্বারা ব্যাটারি টার্মিনাল স্ক্র্যাপ করবেন না; এটা টার্মিনাল ক্ষতি হতে পারে.

- 3 সমস্ত ভেন্ট প্লাগ খুলে ফেলুন এবং সরান; তাদের আলাদাভাবে রাখুন এবং সমস্ত কোষে ইলেক্ট্রোলাইটের স্তর পরীক্ষা করুন

- 4 পাতিত জল (Distilled water) সহ সমস্ত সেলচিহ্নিত স্তরে ইলেক্ট্রোলাইটকে উপরে রাখুন।
- 5 সেলের ভিতরে হাইড্রোমিটার রাবার অগ্রভাগ ঢোকান, বাব্ব টিপুন এবং ইলেক্ট্রোলাইট চুষুন এবং ফ্লোটটিকে (float) নির্দিষ্ট মাধ্যাকর্ষণ পরিমাপ করার অনুমতি দেওয়ার জন্য ছেড়ে দিন যেমন চিত্র 1 এ দেখানো হয়েছে
- 6 উপরের ধাপটি ব্যবহার করে প্রতিটি সেলের ইলেক্ট্রোলাইটের প্রাথমিক নির্দিষ্ট মাধ্যাকর্ষণ পর্যবেক্ষণ করুন এবং দেখুন যেমন চিত্র 1 এ দেখানো হয়েছে এবং টেবিল 1 এ রেকর্ড করুন।

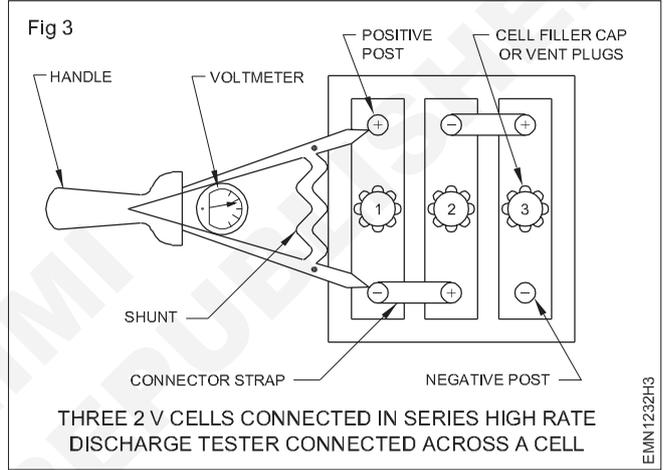
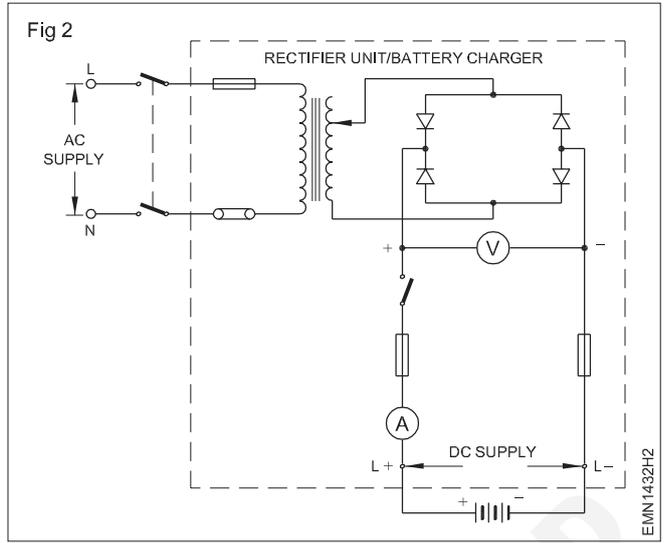
প্রাথমিক ভোল্টেজ পরিমাপের জন্য high rate discharge tester ব্যবহার করবেন না।



- 7 ব্যাটারি চার্জারের +ve সীসাকে ব্যাটারির +ve টার্মিনালে এবং চার্জারের -ve সীসাকে ব্যাটারির -ve টার্মিনালে সংযুক্ত করুন যেমন চিত্র 2-এ দেখানো হয়েছে।
- 8 ব্যাটারি চার্জারের আউটপুট ভোল্টেজকে চার্জ করার জন্য ব্যাটারির ভোল্টেজের সমান বা একটু বেশি সামঞ্জস্য করুন।
- 9 প্রাথমিক চার্জিং কারেন্টের নির্ধারিত মান তৈরি করতে চার্জার ভোল্টেজ সেট করুন এবং টেবিল 1 এ রেকর্ড করুন

চার্জিং এবং ডিসচার্জের জন্য বর্তমান সেটিং এর জন্য প্রস্তুতকারকের সুপারিশ অনুসরণ করুন।

- 10 নিয়মিত বিরতিতে ব্যাটারির প্রতিটি কক্ষের ভোল্টেজ এবং ইলেক্ট্রোলাইটের নির্দিষ্ট মাধ্যাকর্ষণ পর্যবেক্ষণ করুন (এক ঘন্টা বলুন); টেবিল 1 এ পর্যবেক্ষণ রেকর্ড করুন।
- 11 ব্যাটারি চার্জার বন্ধ করুন এবং সম্পূর্ণ চার্জ হয়ে গেলে ব্যাটারির সংযোগ বিচ্ছিন্ন করুন; ভেন্ট প্লাগগুলি ফিট করুন, ভিজা কাপড় দিয়ে বাইরেরপৃষ্ঠতল পরিষ্কার করুন এবং টার্মিনালগুলিতে পেট্রোলিয়াম জেলি লাগান।
- 12 অল্প সময়ের জন্য উচ্চ হারের ডিসচার্জ টেস্টার ব্যবহার করে লোডের অধীনে ব্যাটারিটির কার্যকারী ভোল্টেজ পরীক্ষা করুন। চিত্র 3 এ দেখানো হয়েছে।



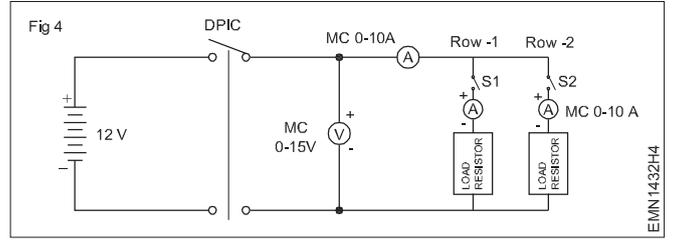
ভেন্ট প্লাগ খোলা রেখে ব্যাটারির উপরের পৃষ্ঠটি পরিষ্কার করবেন না। জমে থাকা ময়লা সেল অভ্যন্তরে পড়ে পলি তৈরি হতে পারে

টেবিল 1

ল না	ভোল্টেজ, বৈদ্যুতিক একক বিশেষ(Voltage)	চার্জিং কারেন্ট (Charging current)	আপেক্ষিক গুরুত্ব(Specific gravity)	1 ঘন্টা		2 ঘন্টা		3 ঘন্টা		4 ঘন্টা		5 ঘন্টা	
				V	SP								
1													
2													
3													
4													
5													
6													

দীর্ঘ সময়ের জন্য high rate discharge tester রাখবেন না, বলুন পাঁচ সেকেন্ডের বেশি।

13 High rate discharge tester দ্বারা দেখানো ভোল্টেজ রিডিং রেকর্ড করুন = ----- V. 14 প্রশিক্ষকের দ্বারা কাজটি পরীক্ষা করুন।



কাজ 2: লোড রেসিস্টরের মাধ্যমে ব্যাটারি ডিসচার্জ করা

- 1 ডিসচার্জ করার আগে নির্দিষ্ট মাধ্যাকর্ষণ এবং ভোল্টেজ পরীক্ষা করুন।
- 2 লোড প্রতিরোধক(Resistor)গুলিকে (Load resistor) ব্যাটারি এবং মিটারের সাথে সংযুক্ত করুন যেমন চিত্র 4 এ দেখানো হয়েছে।
- 3 অল্প সময়ের জন্য সার্কিট চালু করুন (15 থেকে 30 সেকেন্ড) এবং অ্যামিটার রিডিংগুলি পর্যবেক্ষণ করুন।
- 4 টেবিল - 2-এ পর্যবেক্ষণ রেকর্ড করুন।
- 5 পড়ুন এবং রেকর্ড করুন, নিয়মিত বিরতিতে বর্তমান ভোল্টেজ এবং নির্দিষ্ট মাধ্যাকর্ষণ টেবিল 2 এ এক ঘন্টা

- বলে। 1.75V বলুন ভোল্টেজের ন্যূনতম মান ছাড়িয়ে ব্যাটারি ডিসচার্জ করবেন না।
- 6 ডিসচার্জপরে নির্দিষ্ট মাধ্যাকর্ষণ এবং ভোল্টেজ পরীক্ষা করুন।
- 7 ব্যাটারি ডিসচার্জ করার আগে এবং পরে নির্দিষ্ট মাধ্যাকর্ষণ এবং ভোল্টেজের পার্থক্য পরীক্ষা করুন এবং তুলনা করুন।
- 8 ব্যাটারি 1.75 ভোল্টের নিচে পৌঁছালে ডিসচার্জ বন্ধ করুন।
- 9 ডিসচার্জের পর, অবিলম্বে ব্যাটারি রিচার্জ করুন।
- 10 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা.

টেবিল 2

সময় পরে	Amps এ কারেন্ট। লোড করুন	স্রাব পরে পরিবর্তিত অবস্থা	
30 সেকেন্ড		আপেক্ষিক গুরুত্ব	ভোল্টেজ, বৈদ্যুতিক একক বিশেষ
60 সেকেন্ড			
90 সেকেন্ড			

গৌণ কোষ বজায় রাখে (Maintain the secondary cells)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- ব্যাটারির ধরন, ভোল্টেজ এবং রেটিং বিশদ পরীক্ষা করুন এবং পরিদর্শন করুন
- ব্যাটারি পরিষ্কার করুন, ব্যাটারির অবস্থা পরীক্ষা করুন, ইলেক্ট্রোলাইট স্তর এবং ব্যাটারি চার্জ করুন

প্রয়োজনীয়তা(Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র(Tools/Equipments/Instrument)	উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)
<ul style="list-style-type: none"> • প্রশিক্ষণার্থী টুল কি - 1 Set. • হাইড্রোমিটার - 1 No. • ভোল্টমিটার 0-15V DC MC টাইপ - 1 No. • প্রোব সহ ডিজিটাল মাল্টিমিটার - 1 No. 	<ul style="list-style-type: none"> • লিড অ্যাসিড ব্যাটারি 6V/12V 100 AH - 1 No. • পাতিত জল (Distilled water) 500 মিলি - as reqd. • পেট্রোলিয়াম জেলি - as reqd. • কাপড় পরিষ্কার করা - as reqd. • ক্লিনিং ব্রাশ 2 ইঞ্চি - 1 No. • গগলস - 1 No. • হ্যান্ড গ্লাভস - 1 No. • বেকিং সোডা - as reqd.

নিরাপত্তা সতর্কতা: ব্যাটারির সাথে কাজ করার সময় সর্বদা প্রয়োজনীয় প্রতিরক্ষামূলক পোশাক পরিধান করুন, বিশেষ করে গ্লাভস এবং নিরাপত্তা গগলস।

- স্ক্রু ড্রাইভার, স্প্যানার বা কোনো টুল ব্যাটারিতে রাখবেন না, কারণ এতে টার্মিনাল শর্ট সার্কিট হতে পারে।

- ব্যাটারির সাথে কাজ করার সময় মেটালিক ঘড়ির স্ট্র্যাপ বা চুড়ি পরবেন না।
- একটি ভাল বায়ুচলাচল, শুষ্ক এবং সমতল জায়গায় অনুশীলন করুন।

পদ্ধতি (PROCEDURE)

কাজ 1: ব্যাটারির ধরন, টার্মিনাল ভোল্টেজ এবং অ্যাম্পিয়ার আওয়ার রেটিং পরিদর্শন

- 1 ব্যাটারির বাইরের চেহারা পরীক্ষা করুন।
- 2 ব্যাটারির লেবেলে চিহ্নিত বিশদগুলি পর্যবেক্ষণ করুন।
- 3 ব্যাটারির ধরন, ভোল্টেজ এবং অ্যাম্পিয়ার আওয়ারের রেটিং পরীক্ষা করুন এবং টেবিলে নোট করুন - I.
- 4 ব্যাটারির ভিতরে এবং আশেপাশে যে কোনও তরল ইলেক্ট্রোলাইট ছড়িয়ে পড়ছে বা বেরিয়ে যাচ্ছে কিনা তা পরীক্ষা করুন।
- 5 সুস্পষ্ট ক্ষতি বা আলগা সংযোগের জন্য কেবল, ক্ল্যাম্প এবং হাউজিং পরীক্ষা করুন।
- 6 আলগা বা ক্ষতিগ্রস্ত টার্মিনাল clamps জন্য ঘনিষ্ঠভাবে দেখুন; নিশ্চিত করুন যে ব্যাটারি তারগুলি অক্ষত আছে। (ভাঙা বা ভাঙ্গা তারগুলি অত্যন্ত বিপজ্জনক - ক্ষতিগ্রস্ত হলে প্রতিস্থাপন করুন)।
- 7 ব্যাটারি থেকে সমস্ত তারের/সংযোগ শক্ত করুন।
- 8 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা

টেবিল 2

ক্রম না.	ব্যাটারির ধরন	ভোল্টেজ, বৈদ্যুতিক একক বিশেষ	অ্যাম্পিয়ার আওয়ার রেটিং	মন্তব্য

কাজ 2: ব্যাটারির অবস্থা পরীক্ষা করা

- 1 ব্যাটারি থেকে লোড ছাড়া এবং বেকিং সোডা এবং জলের মিশ্রণে ডুবানো ক্লিনিং ব্রাশ ব্যবহার করে টার্মিনালগুলি পরিষ্কার করুন।
- 2 পরিষ্কার করার কাপড় ব্যবহার করুন এবং ব্যাটারি পরিষ্কার করুন।
- 3 ডিজিটাল মাল্টিমিটার ব্যবহার করে ব্যাটারি টার্মিনাল জুড়ে ভোল্টেজ পরিমাপ করুন।
- 4 চার্ট-1 এ উল্লিখিত রিডিংয়ের সাথে পরিমাপ করা ভোল্টেজের তুলনা করুন।
- 5 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা।

চ্যাট ওপেন সার্কিট ভোল্টেজ, নির্দিষ্ট মাধ্যাকর্ষণ এবং চার্জের শতাংশের সাথে সম্পর্ক দেখাচ্ছে

খোলা বর্তনী ভোল্টেজ নির্দিষ্ট চার্জের						মাধ্যাকর্ষণ সংশোধন করা হয়েছে(Specific gravity corrected to)	শতাংশ(percentage of charge)
6V	8V	12V	24V	36V	48V		
6.37	8.49	12.73	25.46	38.20	50.93	1.277	100
6.31	8.41	12.62	25.24	37.85	50.47	1.258	90
6.25	8.33	12.50	25.00	37.49	49.99	1.238	80
6.19	8.25	12.37	24.74	37.12	49.49	1.217	70
6.12	8.16	12.27	24.48	36.72	48.96	1.195	60
6.02	8.07	12.10	24.20	36.31	48.41	1.172	50
5.98	7.97	11.89	23.92	35.87	47.83	1.148	40
5.91	7.88	11.81	23.63	35.44	47.26	1.148	30
5.83	7.77	11.66	23.32	34.97	46.63	1.098	20
5.75	7.67	11.51	23.32	34.52	46.03	1.076	10

কাজ 3: ইলেক্ট্রোলাইট স্তর পরীক্ষা করা এবং ব্যাটারি চার্জ করা

- 1 ব্যাটারি থেকে ভেন্ট ক্যাপ খুলুন।
- 2 ব্যাটারির ভিতরে ইলেক্ট্রোলাইট স্তরটি দৃশ্যত পরীক্ষা করুন যাতে প্লেটের উপরের অংশগুলি সমস্ত কোষে ইলেক্ট্রোলাইটে নিমজ্জিত বা উন্মুক্ত হয়।
- 3 প্লেটগুলি প্রায় 3 মিমি ঢেকে না যাওয়া পর্যন্ত পাতিত জল যোগ করুন।
- 4 সমস্ত কক্ষের জন্য উপরের ধাপগুলি পুনরাবৃত্তি করুন এবং ব্যাটারির সমস্ত কক্ষে একই স্তর নিশ্চিত করুন; শক্তভাবে সব ভেন্ট ক্যাপ বন্ধ।
- 5 ব্যাটারি চার্জারটি সংযুক্ত করুন এবং প্রস্তাবিত ভোল্টেজ/কারেন্ট সেটিংস সহ ব্যাটারি চার্জের অধীনে সেট করুন।
- 6 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা।

দ্রষ্টব্য: প্লেটগুলি উন্মুক্ত হলে, পাতিত জলের টপ আপ প্রয়োজন।

কাজ 4: ব্যাটারি রক্ষণাবেক্ষণ করা

- 1 ব্যাটারির সমস্ত ভেন্ট ক্যাপগুলি তাদের জায়গায় শক্তভাবে আছে কিনা তা পরীক্ষা করুন।
- 2 ব্যাটারি টার্মিনাল থেকে কানেক্টরগুলিকে একপাশে সরিয়ে এবং আলতো করে উপরে টেনে সরান।
- 3 প্যাকিত জলের (Distilled water) সাথে মিশ্রিত বেকিং সোডার দ্রবণে তারের ব্রাশটি ডুবিয়ে দিন এবং চিত্র 1-এ দেখানো ব্যাটারির টার্মিনালগুলি পরিষ্কার করুন।

Fig 1



- 4 বেকিং সোডা এবং জলের দ্রবণ ব্যবহার করে ব্রাশ দিয়ে ব্যাটারি টপ পরিষ্কার করুন।
- 5 জল দিয়ে পরিষ্কার করুন এবং একটি পরিষ্কার কাপড় ব্যবহার করে শুকিয়ে নিন।

দ্রষ্টব্য: পরিষ্কার করার সময় কোনও পরিষ্কারের সমাধান বা অন্যান্য বিদেশী পদার্থ ব্যাটারির ভিতরে প্রবেশ করতে দেবেন না।

- 6 উভয় ব্যাটারি টার্মিনালেই গ্রীস লাগান এবং ক্ল্যাম্পগুলিকে সঠিকভাবে টার্মিনালের সাথে পুনরায় সংযোগ করুন।
- 7 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা.

হাইড্রোমিটার ব্যবহার করে ইলেক্ট্রোলাইটের নির্দিষ্ট মাধ্যাকর্ষণ পরিমাপ করুন (Measure the specific gravity of electrolyte using hydrometer)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

সীসা অ্যাসিড ব্যাটারিতে ইলেক্ট্রোলাইটের নির্দিষ্ট মাধ্যাকর্ষণ পরিমাপ করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instrument)

- লিড অ্যাসিড ব্যাটারি 12V/60 AH - 1 No.
- ব্যাটারি চার্জার 12V - 1 No.
- হাইড্রোমিটার - 1 No.
- Safety goggles - 1 No.

উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

- পাতিত জল (Distilled water) 500 মিলি - 1 Bottle.
- ঘনীভূত সালফিউরিক অ্যাসিড - 200 ml.
- 1 লিটার ক্যাপাসিটি মেশানোর জন্য পরিষ্কার জার - 1 No.

নিরাপত্তা সতর্কতা: কাছাকাছি কোনো ধুলো কণাবা অ্যাসিড থেকে চোখ রক্ষা করার জন্য নিরাপত্তা গগলসের।

পদ্ধতি (PROCEDURE)

- 1 ব্যাটারির উপরের পৃষ্ঠটি দৃশ্যত পরিদর্শন করুন; টার্মিনাল পরিষ্কার করুন।

দ্রষ্টব্য: সালফেট করা হলে ভেজা তুলো বর্জ্য বা সোডা বাইকার্বনেট দিয়ে পরিষ্কার করা হয়।

- 2 সমস্ত ভেন্ট প্লাগ খুলে ফেলুন এবং ইলেক্ট্রোলাইটের স্তর পরীক্ষা করুন।

ভেন্ট প্লাগ খোলা রেখে ব্যাটারির উপরের উপরিতল

পরিষ্কার করবেন না। জমে থাকা ময়লা কোষের অভ্যন্তরে পড়ে পলি তৈরি হতে পারে।

- 3 চিত্র 1 এ দেখানো হিসাবে উল্লম্বভাবে ব্যাটারির ভিতরে হাইড্রোমিটার রাবার অগ্রভাগ (Nozzle) ঢোকান।
- 4 বাম্ব টিপে ইলেক্ট্রোলাইটকে রেফারেন্স মার্ক পর্যন্ত পাম্প করুন।
- 5 হাইড্রোমিটার ব্যবহার করে প্রতিটি সেলের ইলেক্ট্রোলাইটের প্রাথমিক নির্দিষ্ট মাধ্যাকর্ষণ পরীক্ষা করুন এবং টেবিল 1 এ রেকর্ড করুন।

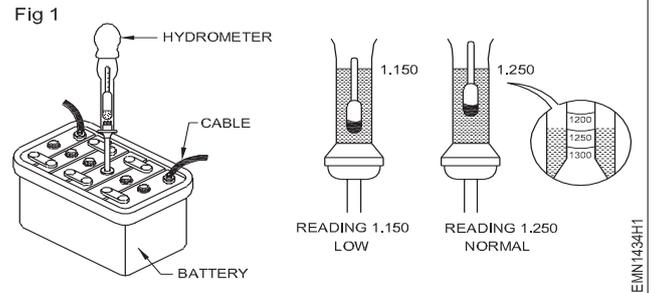
বিঃদ্রঃ:

1 সম্পূর্ণ চার্জযুক্ত সীসা অ্যাসিড সেলের ঘরের তাপমাত্রায় ইলেক্ট্রোলাইটের নির্দিষ্ট মাধ্যাকর্ষণ 1.28 হওয়া উচিত।

2 যখন ইলেক্ট্রোলাইটের নির্দিষ্ট NIR প্রায় 1.150 এ নেমে আসে তখন সেলটিকে সম্পূর্ণরূপে নিঃসৃত হিসাবে নেওয়া যেতে পারে।

- 6 টেবিল 1 এ প্রতিটি কক্ষের চার্জ অবস্থার অবস্থা রেকর্ড করুন।

- 7 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা।



1 নং টেবিল

ল নং	আপেক্ষিক	চার্জের	মন্তব্য (remarks)
1			
2			
3			
4			
5			
6			

একটি ব্যাটারি পরীক্ষা করুন এবং ব্যাটারি ব্যবহারের জন্য প্রস্তুত কিনা বা রিচার্জ করার প্রয়োজন আছে কিনা তা যাচাই করুন (Test a battery and verify whether the battery is ready for use or needs recharging)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- একটি ব্যাটারি পরীক্ষা করুন এবং ব্যাটারি ব্যবহারের জন্য প্রস্তুত কিনা তা যাচাই করুন।
- ব্যাটারি রিচার্জ করা প্রয়োজন কিনা তা যাচাই করুন।

প্রয়োজনীয়তা(Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র(Tools/Equipments/Instrument)

- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set.
- উচ্চ হার ডিসচার্জ পরীক্ষক - 1 No.
- হাইড্রোমিটার - 1 No.
- MC ভোল্টমিটার 0-15V - 1 No.

- লিড এসিড টাইপ 12V - 1 No.

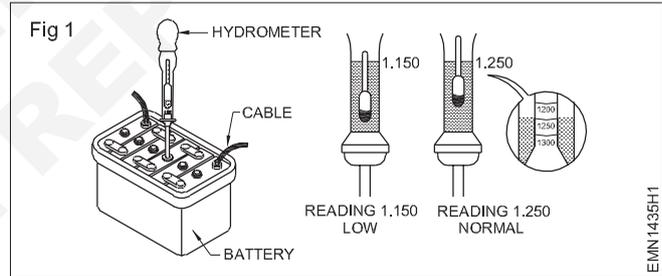
উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

- তুলা বর্জ্য (Cotton waste) - as reqd.
- Test probes সহ crocodile clip - 1 Pair.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

কাজ 1: একটি ব্যাটারি পরীক্ষা করা এবং ব্যাটারি ব্যবহারের জন্য প্রস্তুত কিনা তা যাচাই করা

- টার্মিনাল পরিষ্কার করা; ভোল্টমিটার ব্যবহার করে সেল ভোল্টেজ এবং ব্যাটারির ভোল্টেজ পরিমাপ করুন; টেবিল 1 এ পর্যবেক্ষণ রেকর্ড করুন।
- ব্যাটারিতে ইলেক্ট্রোলাইটের স্তর(Level) পরীক্ষা করুন।
- হাইড্রোমিটার দিয়ে প্রতিটি 3 সেলের ইলেক্ট্রোলাইটের নির্দিষ্ট মাধ্যাকর্ষণ পরিমাপ করুন এবং টেবিল 1-এ পর্যবেক্ষণগুলি রেকর্ড করুন।
- নির্দিষ্ট মাধ্যাকর্ষণ 1.28 কিনা লক্ষ্য করুন।
- দেখুন ইলেক্ট্রোলাইটের স্তর(Level) ইলেক্ট্রো প্লেটের লেবেলের উপরে কিনা।
- যদি উপরের সমস্ত পরীক্ষার ফলাফল সন্তুষ্ট হয়, তাহলে ব্যাটারি ব্যবহারের জন্য প্রস্তুত।



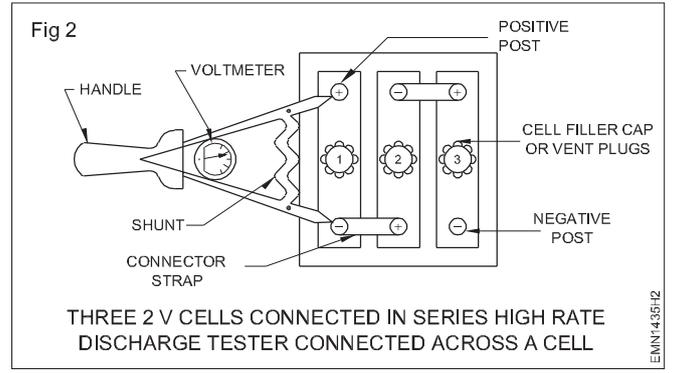
টেবিল 1

সেল নং(cell no.)	পরিমাপ করা ভোল্টেজ(Measured voltage)	আপেক্ষিক গুরুত্ব(specific gravity)	অবস্থা(condition)	মন্তব্য(Remarks)
1				
2				
3				
4				
5				
6				

কাজ 2: ব্যাটারি রিচার্জ করা প্রয়োজন কিনা তা যাচাই করা

- অল্প সময়ের জন্য উচ্চ হারের ডিসচার্জ টেস্টার(high rate discharge tester) ব্যবহার করে লোডের অধীনে ব্যাটারিটির কার্যকারী ভোল্টেজ পরীক্ষা করুন 5 সেকেন্ডের মধ্যে বলুন।
- প্রতিটি সেলের ভোল্টেজ 1.8V এর নিচে আছে কিনা তা পর্যবেক্ষণ করুন।
- একটি হাইড্রো মিটার দিয়ে প্রতিটি সেলের ইলেক্ট্রোলাইটের নির্দিষ্ট মাধ্যাকর্ষণ পরিমাপ করুন।

- 4 নির্দিষ্ট মাধ্যাকর্ষণ 1.24 এর নিচে আছে কিনা তা পর্যবেক্ষণ করুন।
- 5 যদি সমস্ত পরীক্ষার ফলাফল উপরের অবস্থায় থাকে তাহলে ব্যাটারি রিচার্জ করতে হবে।



বিভিন্ন ফাংশন পরিমাপ করতে মাল্টিমিটার ব্যবহার করুন (AC V, DC V, AC I, DC I, R) (Use the multimeter to measure various functions (AC V, DC V, AC I, DC I, R))

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- প্রদত্ত মিলিমিটারে উপলব্ধ পরিসীমা চিহ্নিত করুন
- ডিসি সরবরাহের ভোল্টেজ এবং কারেন্ট পরিমাপ করুন
- এসি সরবরাহের ভোল্টেজ এবং কারেন্ট পরিমাপ করুন
- একটি সুইচের প্রতিরোধ (ধারাবাহিকতা) পরিমাপ করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Instruments)	উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)
<ul style="list-style-type: none"> • প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set. • DC RPSU ইউনিট, 0-30V/5A - 1 No. • অটো ট্রান্সফরমার, 0-270V/1A - 1 No. • প্রোব সহ ডিজিটাল মাল্টিমিটার - 1 Set. 	<ul style="list-style-type: none"> • ব্যাটারি 1.5V AA সাইজ - 1 No. • লিড-অ্যাসিড ব্যাটারি, 12 ভোল্ট - 1 No. • প্রতিরোধক(Resistor)(Resistor) বিভিন্ন মান - 5 Nos.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

টাস্ক 1: মাল্টি-মিটারের উপর অধ্যয়ন

- 1 প্রদত্ত মাল্টি-মিটারে, উপলব্ধ রেঞ্জ স্কেল এবং অন্যান্য তথ্য পরীক্ষা করুন এবং এই বিবরণগুলি টেবিল -1 এ রেকর্ড করুন।
- 2 মিটারে চিহ্নটি চেক করুন যা তার স্থাপনের অবস্থান নির্দেশ করে। অ্যানালগমাল্টি-মিটারে ক্ষেত্রে, মিটারের যান্ত্রিক শূন্য সেটিং বহন করুন।
- 3 মিটার টার্মিনালগুলিতে প্রোবের সঠিক রঙ নিশ্চিত করে মিটার প্রোডগুলি সংযুক্ত করুন।

1 নং টেবিল

- a প্রদত্ত মিলিমিটারের একটি নাম এবং মডেল নম্বর।
- b প্রস্তুতকারকের নাম।
- c মিটারে উপলব্ধ ইনপুট সকেটের তালিকা।
- d উপলব্ধ পরিমাপ পরিসীমা এবং মিটারে স্কেল চিহ্নিতকরণ তালিকাভুক্ত করুন।

টেবিল 1

ডিসি ভোল্টেজ		এসি ভোল্টেজ	
রেঞ্জ নং	ভোল্টেজের পরিধি	রেঞ্জ নং	ভোল্টেজের পরিধি

ডিসি কারেন্ট		এসি কারেন্ট	
রেঞ্জ নং	বর্তমান পরিসর	রেঞ্জ নং	বর্তমান পরিসর

প্রতিরোধের রেঞ্জ:

রেঞ্জ নং(Range no.)	ওহমস রেঞ্জ(ohms Range)

কাজ 2: ডিসি (DC)ভোল্টেজ পরিমাপ

- 1 সেল ভোল্টেজ পরিমাপ করতে মিটার রেঞ্জ সুইচ সেট করুন এবং রিডিং নেওয়ার জন্য স্কেল নির্বাচন করুন। টেবিল 2 এ নির্বাচিত পরিসরের অবস্থান এবং স্কেল রেকর্ড করুন।
- 2 টেবিল 2 এ সেল এবং ব্যাটারির ভোল্টেজ পরিমাপ করুন এবং রেকর্ড করুন।
- 3 নিয়ন্ত্রিত DC পাওয়ার সাপ্লাই ইউনিট (RPSU) থেকে অজানা DC ভোল্টেজ পরিমাপ করতে মিটার পরিসীমা সেট করুন।
- 4 RPSU এর আউটপুট ভোল্টেজ পরিমাপ করুন। সেট RPSU ভোল্টেজ আরও সঠিকভাবে পরিমাপ করতে প্রয়োজন হলে সেট পরিসর পরিবর্তন করুন। টেবিল 2 এ পরিমাপকৃত ভোল্টেজ রেকর্ড করুন।

টেবিল 2: DC ভোল্টেজ পরিমাপ

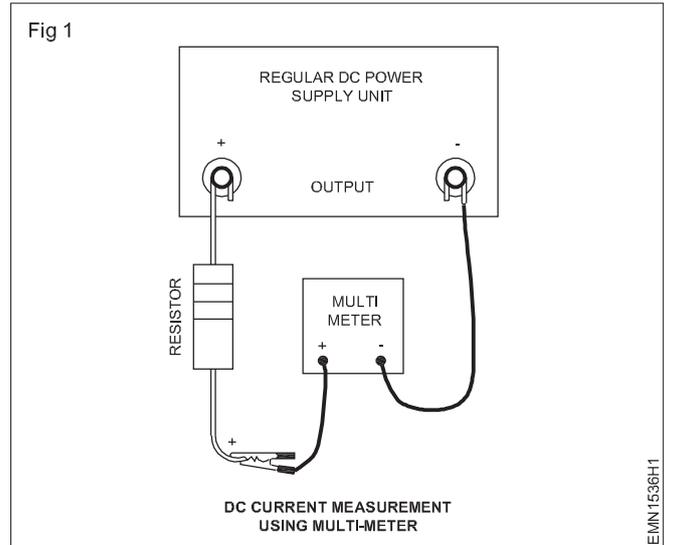
নং. উৎস	ডিসি ভোল্টেজের সেট	লেবেল চিহ্নিত ভোল্টেজ	পরিমাপ করা ভোল্টেজ
1	AA আকারের ব্যাটারি		
2	ব্যাটারি, 12V/9V		
3	RPSU আউটপুট		

কাজ 3: ডিসি কারেন্ট পরিমাপ

- 1 একটি অজানা ডিসি কারেন্ট পরিমাপ করতে মাল্টিমিটার সেট করুন।
- 2 চিত্র 1 এ দেখানো হিসাবে মিটার টার্মিনালগুলি সংযুক্ত করুন।
- 3 টেবিল 3 এ মিটার দ্বারা দেখানো রিডিংগুলি পরিমাপ করুন এবং রেকর্ড করুন।
- 4 আরো সঠিকভাবে বর্তমান পরিমাপ করার জন্য প্রয়োজন হলে সেট পরিসীমা পরিবর্তন করুন।
- 5 রোধ মান পরিবর্তন করুন এবং টেবিল 3 এ বিভিন্ন বর্তমান মান পরিমাপ করুন।

টেবিল3: DC বর্তমান পরিমাপ

নং.	বর্তমান পরিসীমা সেট করুন	পরিমাপ বর্তমান
1		
2		
3		

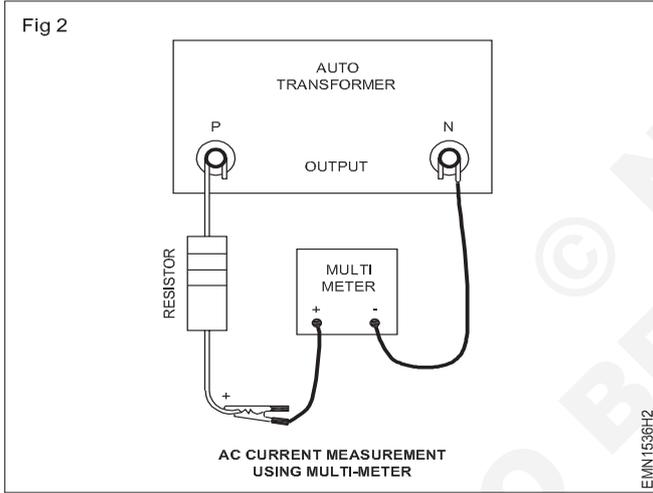


কাজ 4: এসি ভোল্টেজ পরিমাপ

- উচ্চতর AC ভোল্টেজ পরিমাপ করতে মাল্টি-মিটার সেট করুন।
- মিটার টার্মিনালটিকে একটি পরিবর্তনশীল AC উৎসের সাথে সংযুক্ত করুন (অটো-ট্রান্সফরমার)।
- টেবিল-4 এ মিটার দ্বারা দেখানো রিডিংগুলি পরিমাপ করুন এবং রেকর্ড করুন। আরও সঠিকভাবে ভোল্টেজ পরিমাপ করতে প্রয়োজন হলে সেট পরিসীমা পরিবর্তন করুন।
- এসি ভোল্টেজের সেট মান পরিবর্তন করুন এবং ধাপ 1 থেকে ধাপ-3 পুনরাবৃত্তি করুন।

কাজ 5: এসি কারেন্টের পরিমাপ

- একটি অজানা AC কারেন্ট পরিমাপ করতে মাল্টি-মিটার সেট করুন।
- একটি অটো-ট্রান্সফরমার সরবরাহ উৎসের (supply source) সাথে সংযুক্ত করুন এবং আউটপুট ভোল্টেজ 50V, AC এ সেট করুন।
- চিত্র 2 এ দেখানো হিসাবে মিটার টার্মিনালগুলি সংযুক্ত করুন।



কাজ 6: একটি সুইচের প্রতিরোধের পরিমাপ

- মাল্টি-মিটারকে ধারাবাহিকতার পরিসরে সেট করুন।
- উভয় অবস্থার অধীনে সুইচ পরীক্ষা করুন।
- একটি অবস্থানে, মিটার শূন্য রিডিং দেখায় এবং শব্দ দেয় যার অর্থ সুইচটি চালু অবস্থায় রয়েছে।
- অন্য অবস্থানে, মিটারটি প্রদর্শনের বাম দিকে 1 দেখায় যা উচ্চ প্রতিরোধের এবং সুইচটি বন্ধ অবস্থানে রয়েছে। (চিত্র 3)
- টেবিল 6 এ পর্যবেক্ষণ রেকর্ড করুন।

টেবিল6: একটি সুইচের প্রতিরোধের পরিমাপ

নং.	সুইচের অবস্থা	প্রতিরোধ
1	চালু	
2	বন্ধ	

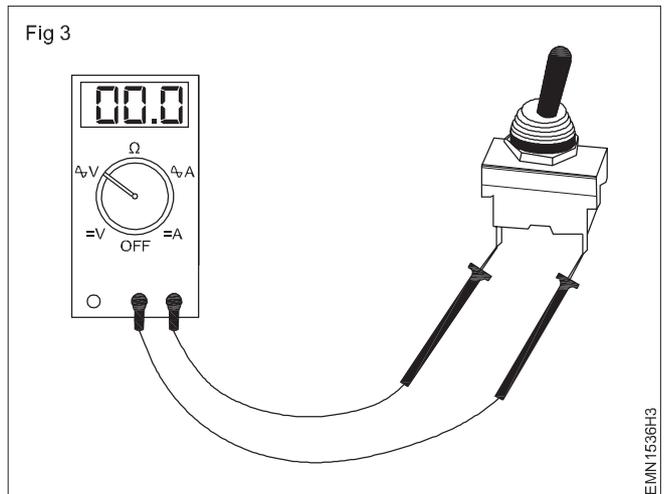
টেবিল 4: AC ভোল্টেজ পরিমাপ

নং.	ভোল্টেজ পরিসীমা সেট করুন	পরিমাপ করা ভোল্টেজ
1		
2		
3		

- টেবিল 5 এ মিটার দ্বারা দেখানো রিডিংগুলি পরিমাপ করুন এবং রেকর্ড করুন। বর্তমানকে আরও সঠিকভাবে পরিমাপের জন্য প্রয়োজনে সেট পরিসর পরিবর্তন করুন।
- রোধের মান পরিবর্তন করুন এবং টেবিল 5 এ বিভিন্ন বর্তমান মান পরিমাপ করুন।

টেবিল5: AC বর্তমান পরিমাপ

নং.	কারেন্ট পরিসীমা সেট করুন	কারেন্ট পরিমাপ
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		



এসি এবং ডিসি পরামিতি পরিমাপের জন্য বিভিন্ন ধরনের মিটার সনাক্ত করুন (Identify the different types of meter for measuring AC & DC parameters)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- ডায়াল মার্কিং থেকে যন্ত্রের ধরন (AC/DC) এবং তাদের কার্যকারিতা সনাক্ত করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Instruments)

- | | | | |
|---|-----------|---|---------|
| • ভোল্টমিটার 0 - 300 V MC | - 1 No. | • ওয়াট মিটার 0-400 কিলোওয়াট | - 1 No. |
| • Ammeter 0-15 A MI প্যানেল বোর্ডের ধরন | - 1 No. | • ফ্রিকোয়েন্সি মিটার 45-55Hz | - 1 No. |
| • Ammeter 0 - 5A MC | - 1 No. | • মাল্টি-রেঞ্জ ভোল্টমিটার MC 0-75, 150, 300 এবং 600 V | - 1 No. |
| • ওহমিটার(ohmmeter)-শাল্ট এবং সিরিজের ধরন | - 1 each. | • মাল্টি-রেঞ্জ ভোল্টমিটার MI 0-150, 300 এবং 600 V | - 1 No. |
| | | • পাওয়ার ফ্যাক্টর মিটার 0.5 লিড 0-0.5V ল্যাগ | - 1 No. |

পদ্ধতি (PROCEDURE)

প্রশিক্ষার্থীদের ইস্যু করার আগে প্রশিক্ষককে মিটারগুলিকে ক্রমিকভাবে লেবেল করতে হবে। চিহ্নিতকরণ এবং রেফারেন্সের জন্য প্রতীক এবং তাদের নিজ নিজ অর্থ দেখানো চার্ট প্রদান করুন।

- 1 লেবেলযুক্ত মিটারের একটি বেছে নিন; প্যারামিটার/ফাংশন সনাক্ত করতে ডায়াল/প্যানেলের কেন্দ্রে চিহ্নিত বর্ণমালা/ফাংশনটি পর্যবেক্ষণ করুন।
- 2 মিটারের স্কেচ আঁকুন এবং টেবিল 1 এ পর্যবেক্ষণ রেকর্ড করুন।
- 3 ডায়াল/প্যানেলে নীচের লাইনে মুদ্রিত(printed) ছোট চিহ্নগুলি লক্ষ্য করুন।
- 4 চার্ট পড়ুন - 1, প্রতীক এবং এর অর্থ সনাক্ত করুন এবং তুলনা করুন; টেবিল 2-এ এটি রেকর্ড করুন।
- 5 অবশিষ্ট সমস্ত মিটারের জন্য উপরের ধাপগুলি পুনরাবৃত্তি করুন এবং টেবিল 2-এ পর্যবেক্ষণগুলি রেকর্ড করুন।

6 প্রশিক্ষকের দ্বারা কাজটি পরীক্ষা করুন।

CHART 1
SYMBOLS FOR CHARACTERISING ELECTRICAL MEASURING INSTRUMENTS.

	MOVING COIL MEASURING ELEMENT
	MOVING COIL MEASURING ELEMENT WITH RECTIFIER
	MOVING IRON MEASURING ELEMENT
	TYPE OF CURRENT: ONLY DIRECT CURRENT
	TYPE OF CURRENT: ONLY ALTERNATING CURRENT
	DIRECT AND ALTERNATING CURRENT
	POSITION FOR USE: VERTICAL
	POSITION FOR USE: HORIZONTAL
1	INDICATION ERROR $\pm 1\%$
2.5	INDICATION ERROR $\pm 2.5\%$
3.5	INDICATION ERROR $\pm 3.5\%$
	TEST VOLTAGE: 2 kV=2000 V
	OBSERVE INSTRUCTIONS FOR USE

EMN1637H1

টেবিল 1

লেবেল নং	মিটারের স্কেচ	টাইপ এসি ডিসি	ফাংশন	একক/বহু পরিসীমা (Single multi range)	একক/মাল্টি স্কেল(Single multi scale)	মন্তব্য

টেবিল 2

নং.	মিটারে চিহ্ন	বর্ণনা
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

CRO/DSO ফ্রন্ট প্যানেলে বিভিন্ন নিয়ন্ত্রণ শনাক্ত করুন এবং প্রতিটি নিয়ন্ত্রণের কাজ পর্যবেক্ষণ করুন (Identify the different controls on the CRO/DSO front panel and observe the function of each control)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- CRO/DSO ফ্রন্ট প্যানেলে অপারেটিং কন্ট্রোল শনাক্ত করুন
- প্রতিটি সামনের প্যানেল নিয়ন্ত্রণের কার্যকারিতা পর্যবেক্ষণ করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Instruments)

- 0-20 MHz ডুয়াল চ্যানেল CRO/DSO-প্রোব কিট এবং অপারেটিং ম্যানুয়াল সহ - 1 Set.

উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

- - শূন্য -

দ্রষ্টব্য: প্রশিক্ষককে ল্যাবে উপলব্ধ CRO/DSO-এর সামনের প্যানেলের জেরক্স কপি নিতে হবে; প্রতিটি নিয়ন্ত্রণের জন্য ক্রমিক নম্বর চিহ্নিত করুন এবং প্রশিক্ষার্থীদের কাছে ইস্যু করুন।

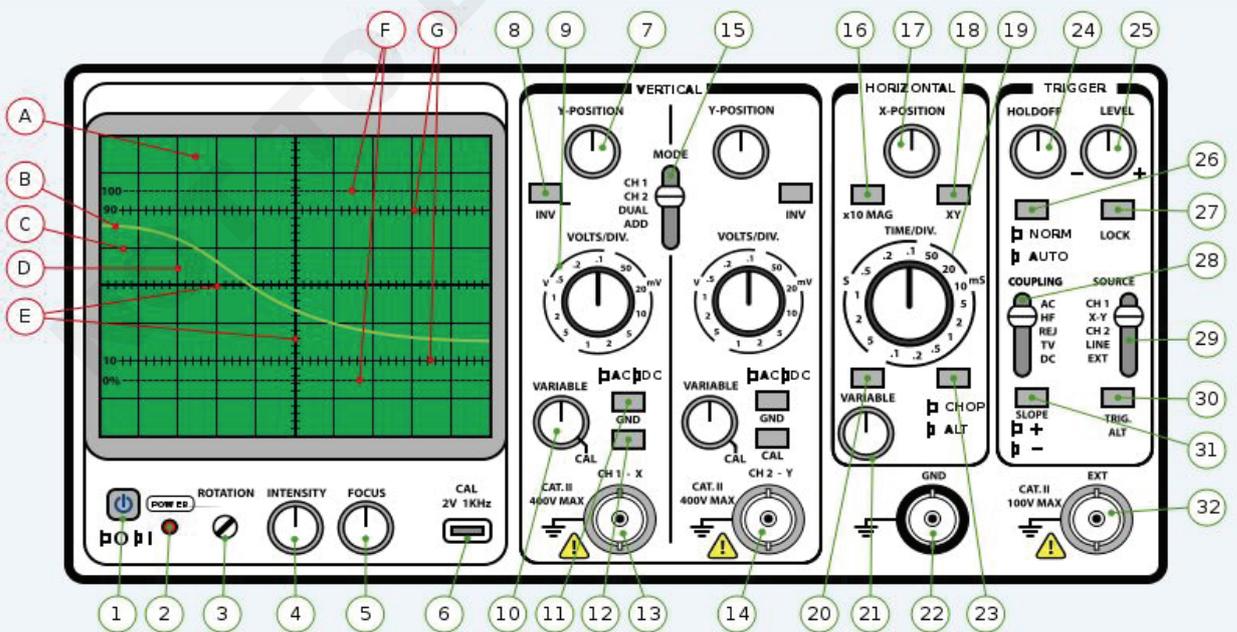
প্রতিটি নিয়ন্ত্রণের ফাংশন উল্লেখ করতে CRO/DSO-এর অপারেটিং ম্যানুয়াল প্রদান করুন।

পদ্ধতি (PROCEDURE)

টাস্ক 1: CRO/DSO ফ্রন্ট প্যানেলে অপারেটর নিয়ন্ত্রণের সনাক্তকরণ

- 1 কাজের বেঞ্চে রাখা; প্যানেলে প্রতিটিতে মুদ্রিত নিয়ন্ত্রণের নাম পর্যবেক্ষণ করুন।
- 2 পাওয়ার অন/অফ থেকে প্রতিটি নিয়ন্ত্রণের জন্য জেরক্স কপিতে চিহ্নিত ক্রমিক নম্বরগুলি দেখুন, টেবিল 1 এ নামটি নোট করুন।
- 3 অপারেটিং ম্যানুয়াল পড়ুন এবং টেবিল 1 এ ফাংশনগুলি নোট করুন।
- 4 CRO/DSO ফ্রন্ট প্যানেলে সমস্ত নিয়ন্ত্রণের জন্য ধাপ 2 এবং 3 পুনরাবৃত্তি করুন। (আকার 1)

Fig 1



টেবিল 1

লেবেল নং	সামনের প্যানেল নিয়ন্ত্রণের নাম	মন্তব্য
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		

5 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ চেক করুন.

কাজ 2: **CRO/DSO-তে প্রতিটি ফ্রন্ট প্যানেল নিয়ন্ত্রণের কার্যকারিতা পর্যবেক্ষণ**

- 1 পাওয়ার কর্ডটি(Power cord) CRO/DSO এর সাথে সংযুক্ত করুন এবং এটিকে AC মেইন সরবরাহে প্লাগ করুন।
- 2 'চালু' করুন এবং স্ক্রিনে ট্রেসটি উপস্থিত না হওয়া পর্যন্ত ওয়ার্ম আপের সময় দিন।
- 3 স্ক্রিনে ট্রেসের আকার এবং উজ্জ্বলতার একটি পর্যবেক্ষণ প্রভাবের জন্য তীব্রতা এবং ফোকাস নিয়ন্ত্রণগুলি সামঞ্জস্য করুন, টেবিল 2-এ পর্যবেক্ষণ রেকর্ড করুন।
- 4 স্ক্রিনে একটি তীক্ষ্ণ ট্রেসের জন্য উপরের নিয়ন্ত্রণগুলি পুনরায় সামঞ্জস্য করুন।
- 5 সময়/বিভাজন সামঞ্জস্য করুন। নিয়ন্ত্রণ করুন, ট্রেস আন্দোলনের প্রভাব পর্যবেক্ষণ করুন এবং পূর্ববর্তী সেটিংয়ে ফিরিয়ে আনুন; টেবিল2-এ পর্যবেক্ষণ রেকর্ড করুন।
- 6 অনুভূমিক অবস্থান নিয়ন্ত্রণ সামঞ্জস্য করুন, ট্রেসের স্থানান্তর পর্যবেক্ষণ করুন, পূর্ববর্তী সেটিংয়ে ফিরিয়ে আনুন; টেবিল2-এ পর্যবেক্ষণ রেকর্ড করুন।
- 7 উল্লম্ব অবস্থান(vertical position) নিয়ন্ত্রণের জন্য ধাপ 6 পুনরাবৃত্তি করুন এবং টেবিল 2-এ পর্যবেক্ষণ রেকর্ড করুন।
- 8 চ্যানেল 1 এ বিল্ট-ইন ক্যালিব্রেশন সিগন্যালের আউটপুট ইনপুটের সাথে উপযুক্ত তার/CRO প্রোব ব্যবহার করে সংযুক্ত করুন।
- 9 তরঙ্গরূপ(waveform) পর্যবেক্ষণ করুন, উপরের নিয়ন্ত্রণগুলির সেটিংস একে একে পরিবর্তন করুন এবং ডিসপ্লেতে প্রভাব পর্যবেক্ষণ করুন।
- 10 টেবিল 2-এ পর্যবেক্ষণগুলি রেকর্ড করুন।

টেবিল 2

নং.	নিয়ন্ত্রণের নাম	পর্দায় প্রদর্শনের প্রভাব
1	পাওয়ার - চালু/বন্ধ	
2	তীব্রতা(Intensity)	
3	ফোকাস	
4	সময়/বিভাগ।	
5	আনুভূমিক অবস্থান	
6	উল্লম্ব অবস্থান	
7	উল্লম্ব অবস্থান Ch-2	
8	ট্রিগার Int./Ext.	

11 অবশিষ্ট নিয়ন্ত্রণ এবং রেকর্ড পর্যবেক্ষণের জন্য ধাপগুলি পুনরাবৃত্তি করুন।

12 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা.

CRO/DSO সাইন ওয়েভ প্যারামিটার ব্যবহার করে V_{DC} , V_{AC} সময়কাল পরিমাপ করুন (Measure V_{DC} , V_{AC} time period using CRO/DSO sine wave Parameters)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- ডিসি ভোল্টেজ পরিমাপ করুন (VDC)
- এসি ভোল্টেজের মান পরিমাপ করুন (VP-P)
- একটি সাইন ওয়েভ প্যারামিটারের সময়কাল পরিমাপ করুন.

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Instruments)	উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)
<ul style="list-style-type: none"> • প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set. • অসিলোস্কোপ, 20MHz - 1 No. • RPS, 0-30V, 1A - 1 No. • ভোল্টমিটার/মাল্টিমিটার - 1 No. 	<ul style="list-style-type: none"> • স্টেপ-ডাউন ট্রান্সফরমার, 230V/12V, 200 mA - 1 No. • অসিলোস্কোপের জন্য প্রোব - 1 No. • শুকনো কোষ, 1.5 V - 1 No. • ছক আপ তার - 1 m

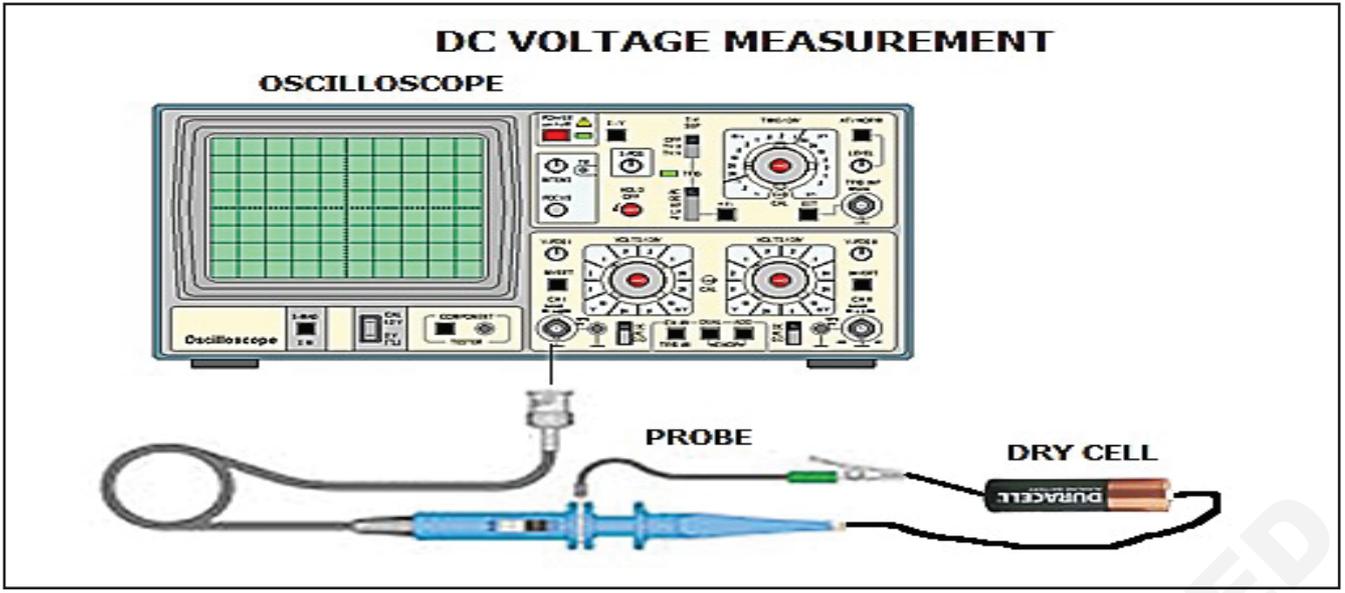
পদ্ধতি (PROCEDURE)

টাস্ক 1: ডিসি ভোল্টেজ পরিমাপ

- 1 ড্রাই সেলের ভোল্টেজ পরিমাপ করতে, প্রতি বিভাগে ভোল্ট 0.5 V/Div-এ সেট করুন।
- 2 কালো (গ্রাউন্ড) প্রোবগুলিকে নেতিবাচক(Negative) প্রান্তে এবং লাল প্রোবটিকে শুকনো সেলের ইতিবাচক(Positive) প্রান্তে সংযুক্ত করুন।
- 3 পর্দায় ট্রেস পর্যবেক্ষণ করুন। এটি লক্ষ্য করা হবে যে ট্রেসটি কেন্দ্র রেখা থেকে 3টি বিভাগ দ্বারা উপরে চলে যাবে যা ইতিবাচক(Positive) ভোল্টেজ নির্দেশ করে।
- 4 সেলের EMF এর মাত্রা দেওয়া হয়,
- 5 এখন, লিডগুলিকে বিপরীত করুন, ট্রেসটি 3টি বিভাজন দ্বারা নিচে চলে যাবে যা নির্দেশ করে যে ভোল্টেজ নেতিবাচক(Negative) এবং আবার সেলের EMF = 3 x 0.5 = -1.5V।
- 6 ড্রাই সেলের পরিবর্তে নিয়ন্ত্রিত DC পাওয়ার সাপ্লাই (0-30V) ব্যবহার করুন এবং ধাপ-2 থেকে ধাপ-4 পুনরাবৃত্তি করুন এবং টেবিল-1-এ পর্যবেক্ষণগুলি রেকর্ড করুন।

টেবিল 1

নং.	ভোল্টে পাওয়ার সাপ্লাই ভোল্টেজ	অ্যাটেনুয়েটর অবস্থান	বিভাগের সংখ্যা উপরে সরানো হয়েছে	বিভাগের সংখ্যা নিচে সরানো হয়েছে	ভোল্টেজ, বৈদ্যুতিক একক বিশেষ তে পরিমাপ করা হয় CRO
1					
2					

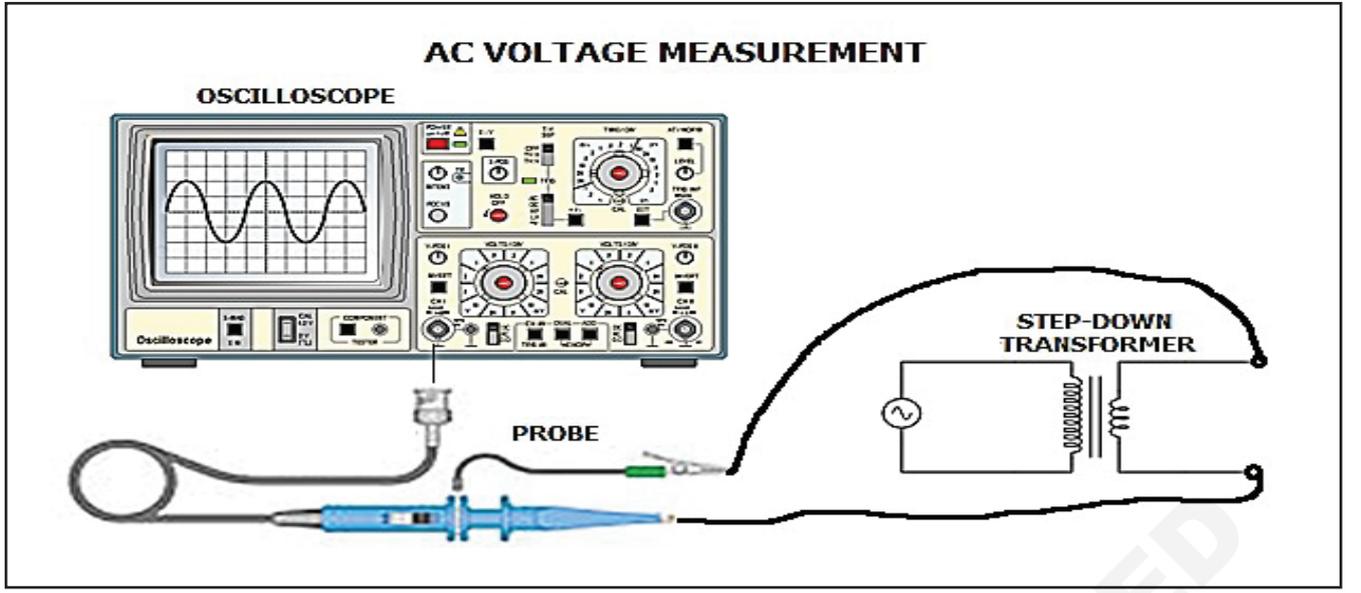


কাজ 2: এসি ভোল্টেজ পরিমাপ

- 1 AC ভোল্টেজ পরিমাপ করতে, AC-DC সুইচটি AC অবস্থানে (আউট) সেট করুন।
- 2 ইনপুট ভোল্টেজ অজানা থাকলে 50V-এ ভোল্ট প্রতি বিভাগ সেট করুন এবং টাইম বেস সুইচ 10 মিলিসেকেন্ডে সামঞ্জস্য করুন।
- 3 একটি স্টেপ-ডাউন ট্রান্সফরমার সেকেন্ডারি সংযোগ করুন একটি সাধারণ ইনপুট টার্মিনাল থেকে সিগন্যাল উত্সের জন্য গ্রাউন্ড সাইডে এবং অন্যটি ইনপুট টার্মিনালের দিকে।
- 4 অসিলোস্কোপ চালু করুন, তীক্ষ্ণ উজ্জ্বল ট্রেসের জন্য ট্রেসটিকে কেন্দ্রে সামঞ্জস্য করুন এবং তীব্রতা নিয়ন্ত্রণগুলিতে ফোকাস করুন।
- 5 চালু করুন এবং ট্রান্সফরমারের প্রাইমারিকে এনার্জাইজ করুন।
- 6 পর্দায় প্রদর্শিত তরঙ্গ ফর্ম পর্যবেক্ষণ করুন।
- 7 ভোল্ট/ডিভি দ্বারা উল্লম্ব সংবেদনশীলতা বৃদ্ধি করুন। এমনভাবে সুইচ করুন যাতে ওয়েভ ফর্ম ডিসপ্লে স্পষ্টভাবে দেখা যায়।
- 8 ইতিবাচক(Positive) এবং নেতিবাচক(Negative) শিখরের মধ্যে বিভাজনের সংখ্যা গণনা করে, প্রদর্শিত তরঙ্গরূপের শিখর থেকে সর্বোচ্চ ভোল্টেজ পরিমাপ করুন।টেবিল2-এ পর্যবেক্ষণগুলি রেকর্ড করুন।
- 9 মাল্টিমিটার ব্যবহার করে ট্রান্সফরমারের সেকেন্ডারি জুড়ে ভোল্টেজ পরিমাপ করে ভোল্টেজের RMS মান নির্ধারণ করুন।

টেবিল 2

ক্রম না.	অ্যাটেনুয়েটর সুইচ পরিসীমা ভোল্ট/ডিভি।	বিভাগের সংখ্যা গণনা করা শিখর ভোল্টেজ, বৈদ্যুতিক একক বিশেষ	বিভাজনের সংখ্যা পিক থেকে পিক ভোল্টেজ পর্যন্ত গণনা করা হয়েছে	শিখর ভোল্টেজ	শিখর থেকে শিখরে ভোল্টেজ,	RMS ভোল্টেজ (ভোল্টমিটার দ্বারা পরিমাপ করা হয়)
1						



কাজ 3: সাইন ওয়েভের সময়কাল এবং ফ্রিকোয়েন্সি পরিমাপ

- 1 কাজ 2 এ পিক থেকে পিক ভোল্টেজ পরিমাপের পরে, টাইম বেস ভার্নিয়ার (time base vernier) (1) কে CAL অবস্থানে পরিণত করুন।
- 2 সময়/বিভাজন সেট করুন। একটি পরিসরে সুইচ করুন যেখানে সংকেত স্পষ্টভাবে দেখা যায়।
- 3 একটি সম্পূর্ণ চক্রের জন্য অনুভূমিকভাবে বিভাজনের সংখ্যা গণনা করুন এবং টেবিল 3 এ একই রেকর্ড করুন।
- 4 ফর্মুলা ব্যবহার করে প্রদর্শিত তরঙ্গের ফ্রিকোয়েন্সি গণনা করুন, যেখানে, T হল সেকেন্ডে সময়কাল। টেবিল 3 এ মান লিখুন।
- 5 টি সূত্র ব্যবহার করতে হবে:
সময়কাল (টি) = সময় বেস পরিসীমা x বিভাগ/চক্রের সংখ্যা।
ফ্রিকোয়েন্সি (f) = 1/T হার্টজ।

টেবিল 3

ক্রম না.	Attenuator সুইচ পরিসীমা Time/div.	বিভাগের সংখ্যা চক্র প্রতি	সময় সময়কাল (টি)	ফ্রিকোয়েন্সি (f) = 1/T হার্টজ।
1				

ফাংশন জেনারেটর ফ্রন্ট প্যানেলে বিভিন্ন নিয়ন্ত্রণ শনাক্ত করুন এবং প্রতিটি নিয়ন্ত্রণের কাজ পর্যবেক্ষণ করুন (Identify the different controls on the function generator front panel and observe the function of each controls)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- ফাংশন জেনারেটরে বিভিন্ন ফ্রন্ট প্যানেল নিয়ন্ত্রণ শনাক্ত করুন
- ফাংশন জেনারেটরে প্রতিটি ফ্রন্ট প্যানেল নিয়ন্ত্রণের ফাংশন পর্যবেক্ষণ করুন.

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Instruments)

- প্রোব কিট এবং অপারেটিং ম্যানুয়াল সহ 0-20MHz CRO- ডুয়াল চ্যানেল - 1 Set
- অপারেটিং নির্দেশ ম্যানুয়াল সহ ফাংশন জেনারেটর - 1 No.

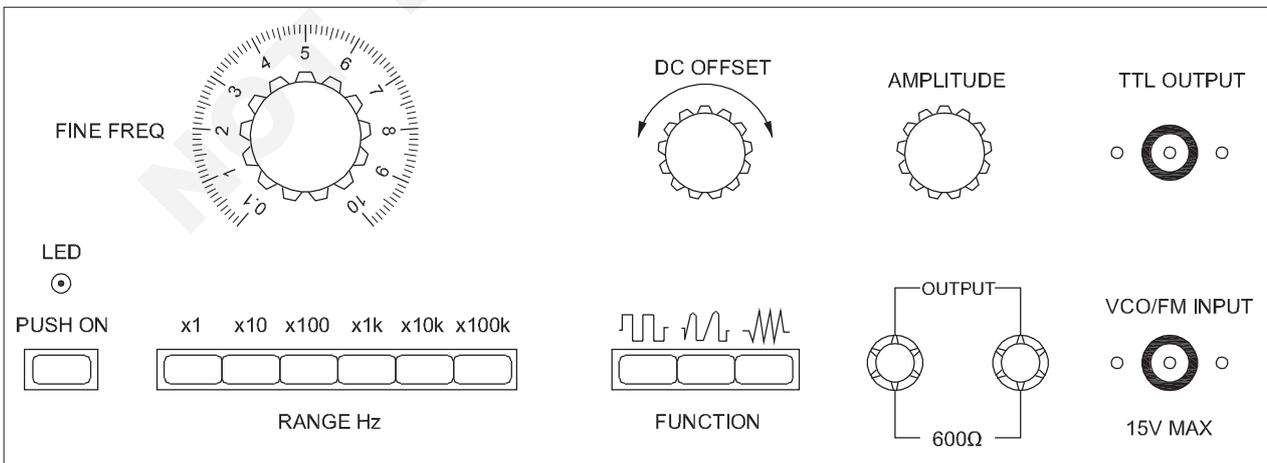
প্রশিক্ষককে ল্যাবে উপলব্ধ ফাংশন জেনারেটরের সামনের প্যানেলের জেরক্স কপি ব্যবহার করতে হবে। তাদের সনাক্তকরণ/ফাংশনের জন্য প্রতিটি নিয়ন্ত্রণকে সিরিয়াল নম্বর দিয়ে চিহ্নিত করুন এবং প্রশিক্ষার্থীদের প্রদান করুন।

পদ্ধতি (PROCEDURE)

টাস্ক 1: ফাংশন জেনারেটরের সামনের প্যানেলে বিভিন্ন নিয়ন্ত্রণের সনাক্তকরণ

- 1 কাজের বেঞ্চে ফাংশন জেনারেটর রাখুন; তাদের প্রতিটি মুদ্রিত(printed) নিয়ন্ত্রণের নাম পর্যবেক্ষণ করুন।
- 2 লেবেল নং 1 থেকে শুরু করুন, টেবিল 1-এ নিয়ন্ত্রণের নাম চিহ্নিত করুন এবং নোট করুন।
- 3 ফাংশন জেনারেটরের অপারেটিং/নির্দেশনা ম্যানুয়ালটি পুনরাবৃত্তি করুন এবং টেবিল 1 এ ফাংশন নিয়ন্ত্রণটি নোট করুন।
- 4 সমস্ত লেবেলযুক্ত নিয়ন্ত্রণগুলির জন্য উপরের ধাপটি পুনরাবৃত্তি করুন এবং তাদের নাম টেবিল 1 এ রেকর্ড করুন।
- 5 প্রশিক্ষকের দ্বারা কাজটি পরীক্ষা করুন।

Fig 1



FRONT PANEL OF FUNCTION GENERATOR

EMNT1540H1

টেবিল 1

লেবেল নং	সামনের প্যানেল নিয়ন্ত্রণের নাম	ফাংশন
1		
2		
3		
4		
5		

টেবিল 2

লেবেল নং	ফ্রন্ট প্যানেল নিয়ন্ত্রণের নাম	নিয়ন্ত্রণ তরঙ্গরূপ/ফ্রিকোয়েন্সির কার্যকারিতা প্রশস্ততা	মন্তব্য
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			

বিঃদ্রঃ:

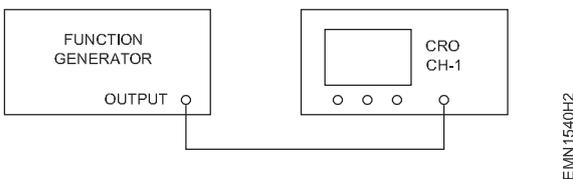
- প্রশিক্ষককে ফাংশন জেনারেটরের পিছনের প্যানেলে কন্ট্রোল/সকেট বা সুইচগুলি সনাক্ত করার জন্য প্রশিক্ষার্থীদের গাইড করতে হবে এবং টেবিল 3 এ রেকর্ড করতে হবে।

- যদি আরও নিয়ন্ত্রণ পাওয়া যায়, তাহলে প্রশিক্ষার্থীদের উপরোক্ত পদ্ধতি(Procedure) অনুসরণ করে আলাদা কাজের অধীনে পর্যবেক্ষণ করতে বাধ্য করুন।

কাজ 2: ফাংশন জেনারেটরের সামনের প্যানেলে প্রতিটি নিয়ন্ত্রণের কার্যকারিতা পর্যবেক্ষণ করুন

- 1 ফাংশন জেনারেটরের আউটপুটকে CRO-এর চ্যানেল 1 ইনপুটের সাথে সংযুক্ত করুন যেমনটি চিত্র 2-এ দেখানো হয়েছে BNC কেবল/ সংযোগকারী ব্যবহার করে।
- 2 CRO চালু করুন; ওয়ার্ম-আপের সময় প্রদান করুন, নিয়ন্ত্রণ সামঞ্জস্য করুন এবং পরিমাপের জন্য CRO প্রস্তুত করুন।
- 3 ফাংশন জেনারেটর চালু করুন; ফ্রিকোয়েন্সি সিলেক্ট কন্ট্রোল, অ্যামপ্লিটিউড(amplitude) ইত্যাদি অপারেট করুন। একে একে সিআরও(CRO) স্ক্রিনে তাদের অবস্থান পরিবর্তন করে তরঙ্গরূপ পর্যবেক্ষণ করুন।
- 4 টেবিল 2 এ পর্যবেক্ষণ রেকর্ড করুন; অন্যান্য নিয়ন্ত্রণগুলি পরিচালনা করুন, তরঙ্গরূপ/ফ্রিকোয়েন্সি/ প্রশস্ততায়(amplitude) সংশ্লিষ্ট পরিবর্তন পর্যবেক্ষণ করুন এবং টেবিল 2 এ রেকর্ড করুন।
- 5 সামনের প্যানেলের সমস্ত নিয়ন্ত্রণের জন্য ধাপগুলি পুনরাবৃত্তি করুন এবং পর্যবেক্ষণগুলি রেকর্ড করুন।
- 6 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা।

Fig 2



ডিজিটাল স্টোরেজ অসিলোস্কোপের সামনের প্যানেলে বিভিন্ন নিয়ন্ত্রণ শনাক্ত করুন (Identify the different controls on the front panel of a Digital Storage Oscilloscope)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- একটি DSO এর সামনের প্যানেলে বিভিন্ন নিয়ন্ত্রণ শনাক্ত করুন
- DSO-তে সামনের প্যানেল নিয়ন্ত্রণগুলি পরিচালনা করতে।

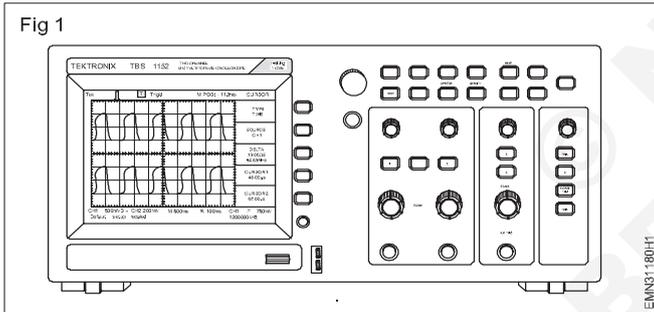
প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)

- DSO - 1 No.
- ম্যানুয়াল - 1 No.

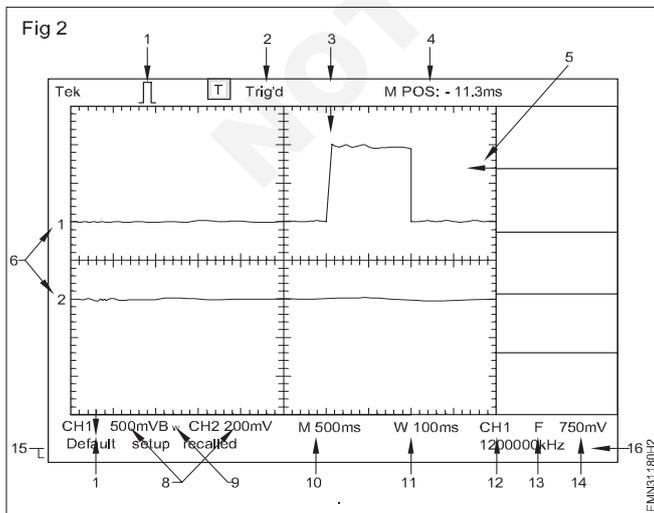
পদ্ধতি (PROCEDURE)

চিত্র 1 2-চ্যানেল মডেলের জন্য একটি ডিজিটাল স্টোরেজ অসিলোস্কোপের সামনের প্যানেল দেখায়। এখানে TDS 2002 Tektronix oscilloscope রেফারেন্স হিসাবে নেওয়া হয়েছে। অন্যান্য DSO-তেও একই বৈশিষ্ট্য থাকবে। যদি এটি এর থেকে ভিন্ন হয়, আপনি ফাংশনগুলি বোঝার জন্য ম্যানুয়ালটি উল্লেখ করতে পারেন।



প্রদর্শনী এলাকা

তরঙ্গরূপ (waveform) প্রদর্শনের পাশাপাশি, ডিসপ্লেটি তরঙ্গরূপ এবং অসিলোস্কোপ নিয়ন্ত্রণ সেটিংস সম্পর্কে অনেক বিবরণ দিয়ে পূর্ণ। (চিত্র 2 পড়ুন)



1 আইকন প্রদর্শন অধিগ্রহণ মোড দেখায়।

- ↘ নমুনা মোড (sample mode)
- ↗ পিক ডিটেক্ট মোড (peak detect mode)
- ⌋ গড় মোড (average mode)

2 ট্রিগার স্থিতি নিম্নলিখিত নির্দেশ করে:

- সশস্ত্র (Armed):** অসিলোস্কোপ প্রিট্রিগার ডেটা অর্জন করছে। এই সমস্ত অবস্থা কে ট্রিগার অবহেলা করে।
 - প্রস্তুত (Ready):** সমস্ত প্রিট্রিগার ডেটা অর্জিত হয়েছে এবং অসিলোস্কোপ একটি ট্রিগার গ্রহণ করার জন্য প্রস্তুত।
 - ট্রিগ করা হয়েছে (Trig'd):** অসিলোস্কোপ একটি ট্রিগার দেখেছে এবং পোস্ট ট্রিগার ডেটা অর্জন করছে।
 - থামুন (Stop):** অসিলোস্কোপ তরঙ্গরূপ ডেটা অর্জন করা বন্ধ করে দিয়েছে।
 - Acq. সম্পূর্ণ:** অসিলোস্কোপ একটি একক সিকোয়েন্স অধিগ্রহণ সম্পন্ন করেছে।
 - স্বয়ংক্রিয় (Auto):** অসিলোস্কোপটি স্বয়ংক্রিয় মোডে রয়েছে এবং ট্রিগারের অনুপস্থিতিতে তরঙ্গরূপ অর্জন করছে।
 - স্ক্যান (Scan):** অসিলোস্কোপ স্ক্যান মোডে ক্রমাগত তরঙ্গরূপ ডেটা অর্জন করছে এবং প্রদর্শন করছে।
- 3 চিহ্নিত অনুভূমিক (horizontal) ট্রিগার অবস্থান দেখায়। চিহ্নিত অবস্থান সামঞ্জস্য করতে অনুভূমিক (horizontal) অবস্থানের গাটটি ঘুরিয়ে দিন।
- 4 উচ্চারণকরাসময় কেন্দ্র গ্রাটিকুলে (center graticule) এ দেখায়। ট্রিগারের সময় শূন্য।
- 5 চিহ্নিত প্রান্ত (edge) বাষ্পন্দন (pulse) চতুর্ভুজ ট্রিগার স্তর দেখায়।

- 6 অন-স্ক্রীন চিহ্নিতকারী প্রদর্শিত তরঙ্গরূপের(waveform) স্থল রেফারেন্স পয়েন্ট দেখায়। কোন মার্কার না থাকলে, চ্যানেলটি প্রদর্শিত হয় না
- 7 একটি তীরচিহ্ন নির্দেশ করে যে তরঙ্গরূপটি উল্টানো হয়েছে।
- 8 উচ্চারণকরা চ্যানেলগুলির উল্লম্ব স্কেল ফ্যাক্টর দেখায়।
- 9 একটি BW আইকন নির্দেশ করে যে চ্যানেলটি ব্যান্ডউইথ সীমিত।
- 10 Readout প্রধান সময় বেস সেটিং দেখায়
- 11 Readout উইন্ডো টাইম বেস সেটিং দেখায় যদি এটি ব্যবহার করা হয়।
- 12 Readout ট্রিগার করার জন্য ব্যবহৃত ট্রিগার উৎস দেখায়।
- 13 আইকন নিম্নরূপ নির্বাচিত ট্রিগার প্রকার দেখায়
 - ক্রমবর্ধমান প্রান্তের জন্য এজ ট্রিগার
 - পতনশীল প্রান্তের জন্য এজ ট্রিগার
 - লাইন সিক্সের জন্য ভিডিও ট্রিগার।
 - ফিল্ড সিক্সের জন্য ভিডিও ট্রিগার।
 - পালস প্রস্থ ট্রিগার, ইতিবাচক পোলারিটি।
 - পালস প্রস্থ ট্রিগার, নেতিবাচক পোলারিটি।
- 14 Readout প্রান্ত(edge) বাস্পন্দন(pulse)প্রস্থ ট্রিগার স্তর দেখায়।
- 15 প্রদর্শন এলাকা সহায়ক বার্তা দেখায়; কিছু বার্তা মাত্র তিন সেকেন্ডের জন্য প্রদর্শিত হয়।
- 16 রিডআউট ট্রিগার ফ্রিকোয়েন্সি দেখায়

বার্তা এলাকা

অসিলোস্কোপ স্ক্রিনের নীচে একটি বার্তা এলাকা (আগের চিত্রে আইটেম নম্বর 15) প্রদর্শন করে যা নিম্নলিখিত ধরণের সহায়ক তথ্য প্রকাশ করে:

- অন্য মেনু অভিগমনকরার দিকনির্দেশ, যেমন আপনি যখন ট্রিগ মেনু বোতাম চাপেন: ট্রিগার হোল্ডঅফের জন্য, অনুভূমিক মেনুতে যান
- আপনি পরবর্তীতে কী করতে চান তার পরামর্শ, যেমন আপনি যখন মেজার (measure) বোতাম চাপুন:

এর পরিমাপ পরিবর্তন করতে একটি বিকল্প বোতাম চাপুন

- অসিলোস্কোপ সম্পাদিত ক্রিয়া সম্পর্কে তথ্য, যেমন আপনি যখন ডিফল্ট সেটআপ বোতামটি চাপেন:

ডিফল্ট সেটআপ প্রত্যাহার করা হয়েছে

- তরঙ্গরূপ সম্পর্কে তথ্য, যেমন আপনি যখন অটোসেট বোতামটি চাপেন:

CH1 এ বর্গাকার তরঙ্গ বা পালস সনাক্ত করা হয়

মেনু সিস্টেম ব্যবহার করে

অসিলোস্কোপ মেনু বিকল্পগুলি প্রদর্শন করতে চারটি পদ্ধতি(Procedure) ব্যবহার করে:

- **পৃষ্ঠা (সাবমেনু) নির্বাচন:** কিছু মেনুর জন্য, আপনি দুটি বা তিনটি সাবমেনু বেছে নিতে শীর্ষ বিকল্প বোতামটি ব্যবহার করতে পারেন। প্রতিবার আপনি উপরের বোতামটি চাপলে, বিকল্পগুলি পরিবর্তন হয়। উদাহরণস্বরূপ, যখন আপনি SAVE/REC মেনুতে উপরের বোতামটি চাপেন, তখন অসিলোস্কোপ চক্রটি সেটআপ এবং ওয়েভফর্ম সাবমেনুতে চলে যায়।
- **সার্কুলার তালিকা:** প্রতিবার আপনি বিকল্প বোতামটি চাপলে অসিলোস্কোপ প্যারামিটারটিকে একটি ভিন্ন মান সেট করে। উদাহরণস্বরূপ, আপনি CH 1 মেনু বোতামটি চাপতে পারেন এবং তারপরে উল্লম্ব (চ্যানেল) কাপলিং বিকল্পগুলির মাধ্যমে চক্রের জন্য শীর্ষ বিকল্প বোতামটি চাপতে পারেন।
- **কর্ম:** অসিলোস্কোপ কোন ধরনের ক্রিয়া প্রদর্শন করে যা আপনি একটি অ্যাকশন বিকল্প বোতাম চাপলে অবিলম্বে ঘটবে। উদাহরণস্বরূপ, আপনি যখন ডিসপ্লে মেনু বোতামটি চাপেন এবং তারপরে বিপরীতবৃদ্ধি বিকল্প বোতামটি চাপেন, অসিলোস্কোপ অবিলম্বে বিপরীত পরিবর্তন করে।
- **রেডিও:** অসিলোস্কোপ প্রতিটি বিকল্পের জন্য একটি ভিন্ন বোতাম ব্যবহার করে। বর্তমানে নির্বাচিত বিকল্পটি হাইলাইট করা হয়েছে। উদাহরণস্বরূপ, আপনি যখন ACQUIRE মেনু বোতামটি চাপেন তখন অসিলোস্কোপ বিভিন্ন অধিগ্রহণ মোড বিকল্পগুলি প্রদর্শন করে। একটি বিকল্প নির্বাচন করতে, সংশ্লিষ্ট বোতামটি চাপুন।

উল্লম্ব নিয়ন্ত্রণ(vertical controls)

CH 1, CH 2, কার্সার(cursor) 1 এবং কার্সার(cursor) 2 অবস্থান: তরঙ্গরূপটিকে উল্লম্বভাবে অবস্থান করে। আপনি যখন কার্সারগুলি প্রদর্শন করেন এবং ব্যবহার করেন, তখন কার্সারগুলি সরানোর জন্য নবগুলির বিকল্প ফাংশন নির্দেশ করার জন্য একটি LED আলো।

CH 1 এবং CH 2 মেনু: উল্লম্ব(vertical) মেনু নির্বাচন প্রদর্শন করে এবং চ্যানেল ওয়েভফর্মের প্রদর্শন চালু এবং বন্ধ টগল করে।

VOLTS/DIV (CH 1 এবং CH 2): ক্যালিব্রেটেড স্কেল (calibrated scale) ফ্যাক্টর নির্বাচন করে।

অনুভূমিক নিয়ন্ত্রণ(Horizontal control)

এই মেনু: অনুভূমিক মেনু প্রদর্শন করে।

শূন্য সেট করুন: অনুভূমিক অবস্থানকে শূন্য সেট করে।

SEC/DIV: প্রধান বা উইন্ডো টাইম বেসের জন্য অনুভূমিক সময়/ডিভ (স্কেল ফ্যাক্টর) নির্বাচন করে। যখন উইন্ডো জোন সক্রিয় থাকে, তখন এটি উইন্ডোর সময় বেস পরিবর্তন করে উইন্ডো জোনের প্রস্থ পরিবর্তন করে।

ট্রিগার নিয়ন্ত্রণ

স্তর এবং ব্যবহারকারী নির্বাচন করুন: যখন আপনি একটি এজ(Edge) ট্রিগার ব্যবহার করেন, তখন লেভেল নবের প্রাথমিক কাজ হল প্রশস্ততা(amplitude) স্তর সেট করা যা একটি অধিগ্রহণের জন্য সংকেতকে অতিক্রম করতে হবে। আপনি ইউজার সিলেক্ট বিকল্প ফাংশন সঞ্চালনের জন্য নব ব্যবহার করতে পারেন। একটি বিকল্প ফাংশন নির্দেশ করার জন্য গাঁটের নীচে LED আলো

ট্রিগ মেনু: ট্রিগার মেনু প্রদর্শন করে।

50% এ সেট করুন: ট্রিগার স্তরটি ট্রিগার সিগন্যালের শিখরগুলির মধ্যে উল্লম্ব মধ্যবিন্দুতে সেট করা হয়েছে।

ফোর্স ট্রিগ: পর্যাপ্ত ট্রিগার সংকেত নির্বিশেষে একটি অধিগ্রহণ সম্পূর্ণ করে। অধিগ্রহণ ইতিমধ্যেই বন্ধ হয়ে গেলে এই বোতামটির কোনো প্রভাব নেই।

ট্রিগ ভিউ: চ্যানেল ওয়েভফর্মের জায়গায় ট্রিগার ওয়েভফর্ম প্রদর্শন করে যখন TRIG VIEW বোতামটি চেপে ধরে থাকে। ট্রিগার সেটিংস কীভাবে ট্রিগার সংকেতকে প্রভাবিত করে, যেমন ট্রিগার কাপলিংকে(coupling) আপনি দেখতে এটি ব্যবহার করতে পারেন।

মেনু এবং কন্ট্রোল বোতাম

সেভ/রিকল: সেটআপ এবং ওয়েভফর্মের জন্য সেভ/রিকল মেনু প্রদর্শন করে।

পরিমাপ করা: স্বয়ংক্রিয় পরিমাপ মেনু প্রদর্শন করে।

অর্জন: Acquire মেনু প্রদর্শন করে।

প্রদর্শন: ডিসপ্লে মেনু দেখায়।

কার্সার: কার্সার মেনু প্রদর্শন করে। উল্লম্ব(vertical) অবস্থান নিয়ন্ত্রণগুলি কার্সার মেনু প্রদর্শন করার সময় কার্সার অবস্থান সামঞ্জস্য করে এবং কার্সারগুলি সক্রিয় করা হয়। কার্সার মেনু ছেড়ে যাওয়ার পরে কার্সারগুলি প্রদর্শিত থাকে (যদি না টাইপ বিকল্পটি বন্ধ থাকে) তবে সামঞ্জস্যযোগ্য নয়।

ইউটিলিটি: ইউটিলিটি মেনু প্রদর্শন করে।

সাহায্য: সহায়তা মেনু প্রদর্শন করে।

ডিফল্ট সেটআপ: কারখানা সেটআপ স্বরণ।

গাড়ি: ইনপুট সংকেতগুলির একটি ব্যবহারযোগ্য ডিসপ্লে তৈরি করতে স্বয়ংক্রিয়ভাবে অসিলোস্কোপ নিয়ন্ত্রণগুলি সেট করে।

একক SEQ: একটি একক তরঙ্গরূপ অর্জন করে এবং তারপর থেমে যায়।

রান/স্টপ: ক্রমাগত তরঙ্গরূপ অর্জন করে বা অধিগ্রহণ বন্ধ করে।

ছাপা: প্রিন্ট অপারেশন শুরু করে।

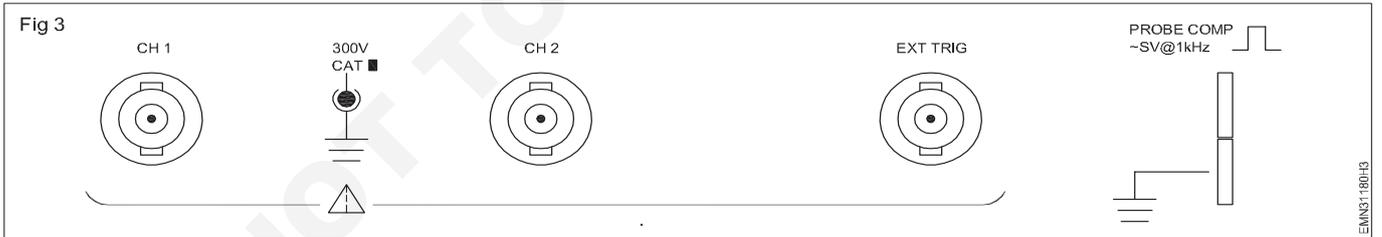
সংযোগকারী

অনুসন্ধান কমপি(Probe comp): ভোল্টেজ প্রোব ক্ষতিপূরণ আউটপুট এবং স্থল. অসিলোস্কোপ ইনপুট সার্কিটের সাথে প্রোবের সাথে বৈদ্যুতিকভাবে মেলাতে ব্যবহার করুন। প্রাক্তন নম্বর 1 পড়ুন। প্রোব ক্ষতিপূরণ গ্রাউন্ড এবং BNC শিল্ড পৃথিবীর মাটির সাথে সংযুক্ত এবং স্থল টার্মিনাল হিসাবে বিবেচিত হয়

সতর্কতা: আপনি যদি একটি গ্রাউন্ড টার্মিনালের সাথে একটি ভোল্টেজের উত্স সংযুক্ত করেন, তাহলে আপনি অসিলোস্কোপ বা পরীক্ষার অধীনে সার্কিটের ক্ষতি করতে পারেন। এটি এড়াতে, কোনো গ্রাউন্ড টার্মিনালের সাথে একটি ভোল্টেজের উত্স সংযুক্ত করবেন না

CH 1, CH 2: তরঙ্গরূপ প্রদর্শনের জন্য ইনপুট সংযোগকারী। (চিত্র 3)

এক্সট ট্রিগ: একটি বহিরাগত ট্রিগার উত্স জন্য ইনপুট সংযোগকারী। Ext বা INT ট্রিগার উৎস নির্বাচন করতে ট্রিগার মেনু ব্যবহার করুন



DSO ব্যবহার করে সাধারণ ইলেকট্রনিক সিগন্যালের প্রশস্ততা(amplitude), ফ্রিকোয়েন্সি এবং সময়কাল পরিমাপ করুন (Measure the Amplitude, frequency and time period of typical electronic signal using DSO)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- একটি বর্গক্ষেত্র/ আয়তক্ষেত্রাকার তরঙ্গরূপের সময়, ফ্রিকোয়েন্সি এবং প্রশস্ততা(amplitude) পরিমাপ করুন
- একটি সাইন তরঙ্গরূপের সময়, ফ্রিকোয়েন্সি এবং প্রশস্ততা পরিমাপ করুন।
- ফেজ শিফটের তুলনা করার জন্য দুটি সংকেতের সময়, ফ্রিকোয়েন্সি এবং প্রশস্ততা পরিমাপ করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)

- নির্দেশিকা ম্যানুয়াল সহ DSO এবং প্রোব কিট - 1 No.
- ম্যানুয়াল সহ অ্যানালগ প্রশিক্ষক কিট - 1 No.
- ম্যানুয়াল সহ সিগন্যাল জেনারেটর - 1 No.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

কাজ 1: বর্গাকার তরঙ্গ আকারের স্বয়ংক্রিয় পরিমাপ নেওয়া

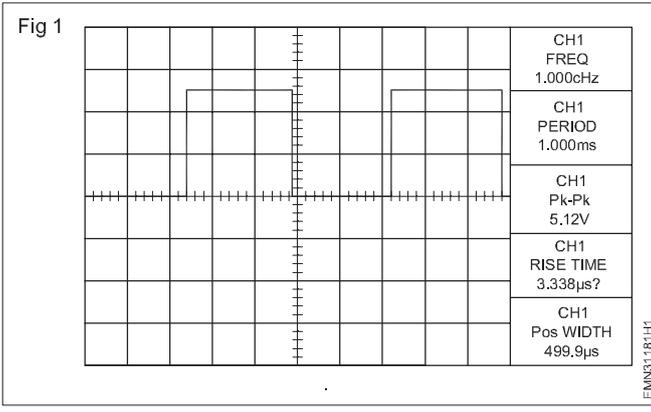
সিগন্যাল ফ্রিকোয়েন্সি, পিরিয়ড এবং পিক-টু-পিক প্রশস্ততা(amplitude) পরিমাপ করতে অসিলোস্কোপ সর্বাধিক প্রদর্শিত সংকেতগুলির স্বয়ংক্রিয় পরিমাপ নিতে পারে। নিম্নলিখিত পদক্ষেপগুলি অনুসরণ করা যেতে পারে।

- 1 একটি ডিএসওতে(DSO) একটি সিগন্যাল জেনারেটর সংযুক্ত করুন এবং ডিএসও এবং সিগন্যাল জেনারেটর চালু করুন। সিগন্যাল জেনারেটরের ফ্রিকোয়েন্সি 1kHz এ সেট করুন এবং চিত্র 1 এর মতো 5V এ প্রশস্ততা(amplitude) সেট করুন।
- 2 পরিমাপ মেনু(measure menu) দেখতে পরিমাপ(measure) বোতাম এ পুস করুন।
- 3 উপরের বিকল্প বোতামটি চাপুন; দ্যপরিমাপ 1(measure 1) মেনু প্রদর্শিত হবে। টাইপ বিকল্প বোতাম টিপুন এবং Freq নির্বাচন করুন। মান রিডআউট পরিমাপ এবং আপডেট প্রদর্শন করে।

দ্রষ্টব্য: মান রিডআউটে একটি প্রশ্ন চিহ্ন (?) প্রদর্শিত হলে, সংবেদনশীলতা বাড়ানোর জন্য বা SEC/DIV সেটিং পরিবর্তন করতে উপযুক্ত চ্যানেলের জন্য VOLTS/DIV knob ঘুরিয়ে দিন।

- 4 ব্যাক (back) অপশন বোতাম এ পুস করুন।
- 5 উপরের দিক থেকে দ্বিতীয় বিকল্প বোতামটি চাপুন; দ্যপরিমাপ 2 মেনু প্রদর্শিত হবে।
- 6 টাইপ বিকল্প বোতাম টিপুন এবং নির্বাচন করুন সময়কাল। মান রিডআউট পরিমাপ এবং আপডেট প্রদর্শন করে।

- 7 পেছনে(back)বিকল্প বোতাম এ পুস করুন।
- 8 মাঝের বিকল্প বোতামটি চাপুন; দ্যপরিমাপ 3 মেনু প্রদর্শিত হবে।
- 9 টাইপ বিকল্প বোতামটি চাপুন এবং Pk -Pk নির্বাচন করুন। মান রিডআউট পরিমাপ এবং আপডেট প্রদর্শন করে। (*Pk-Pk= পিক - পিক)
- 10 পেছনে(back)বিকল্প বোতাম এ পুস করুন।
- 11 নিচ থেকে দ্বিতীয় বিকল্প বোতামটি চাপুন; দ্যপরিমাপ 4(measure 4) মেনু প্রদর্শিত হবে।
- 12 টাইপ বিকল্প বোতাম টিপুন এবং সিলেক্ট করুন সময় বৃদ্ধি। মান রিডআউট পরিমাপ এবং আপডেট প্রদর্শন করে।
- 13 পেছনে(back)বিকল্প বোতাম এ পুস করুন
- 14 নীচের বিকল্প বোতামটি চাপুন; দ্যপরিমাপ 5(measure 5) মেনু প্রদর্শিত হবে।
- 15 টাইপ বিকল্প বোতামটি চাপুন এবং পোজ প্রস্থ(Poswidth) নির্বাচন করুন। মান রিডআউট পরিমাপ এবং আপডেট প্রদর্শন করে।
- 16 পেছনে(back)বিকল্প বোতাম এ পুস করুন
- 17 বিভিন্ন প্রশস্ততা(amplitude) এবং ফ্রিকোয়েন্সি দ্বারা ধাপ 2 থেকে 15 পুনরাবৃত্তি করুন।
- 18 ধাপ 2 থেকে 11 অন্যান্য ধরনের তরঙ্গরূপ (সাইন ওয়েভ এবং ত্রিভুজাকার তরঙ্গ) সংযুক্ত করে অনুসরণ করা যেতে পারে।



কাজ 2: ফেজ শিফটের তুলনা করার জন্য দুটি সিগন্যালের সময়, ফ্রিকোয়েন্সি এবং প্রশস্ততা (amplitude) পরিমাপ করুন

চ্যানেল 1 এবং চ্যানেল 2 এর সাথে সংযুক্ত সংকেতগুলি সক্রিয় এবং প্রদর্শন করতে,

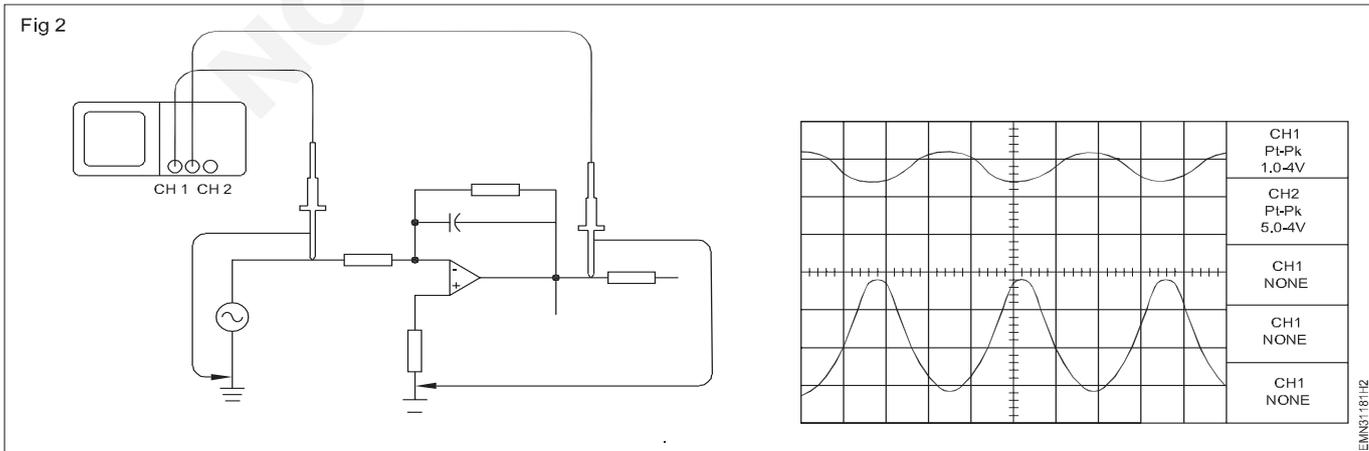
- 1 প্রশিক্ষক কিট ব্যবহার করে চিত্র 2-এ দেখানো হিসাবে অ্যামপ্লিফায়ার তৈরি করুন। ল্যাবে প্রশিক্ষক কিট উপলব্ধ না হলে, ব্রেডবোর্ড/পিসিবি-তে পৃথক উপাদান(Components) ব্যবহার করে সার্কিট তৈরি করুন।
- 2 দেখানো হিসাবে এমপ্লিফায়ার(amplifier) ইনপুট এবং আউটপুটে দুটি অসিলোস্কোপ চ্যানেল সংযুক্ত করুন।
- 3 চ্যানেলগুলি প্রদর্শিত না হলে, চাপুন CH 1 মেনু(channel 1) এবং CH 2 মেনু(channel 2) বোতাম এ।
- 4 Autoset) বোতাম এ পুস করুন।
- 5 দেখতে পরিমাপ বোতাম টিপুন পরিমাপ মেনু

- 10 উপরের দিক থেকে দ্বিতীয় বিকল্প বোতামটি চাপুন; পরিমাপ 2(Measure 2) মেনু প্রদর্শিত হবে
- 11 সোর্স বিকল্প বোতামটি চাপুন এবং নির্বাচন করুন CH2।
- 12 টাইপ বিকল্প বোতাম টিপুন এবং নির্বাচন করুন Pk-Pk.
- 13 পেছনে (back) বোতাম এ পুস করুন।
- 14 উভয় চ্যানেলের জন্য প্রদর্শিত পিক-টু-পিক প্রশস্ততা পড়ুন এবং তরঙ্গ ফর্মের মধ্যে ফেজ পার্থক্য পর্যবেক্ষণ করুন। এটি চিত্র 2 এ দেখানো হিসাবে প্রদর্শিত হতে পারে।
- 15 ফ্রিকোয়েন্সি এবং প্রশস্ততা একে একে পরিবর্তন করুন এবং 14 ধাপটি পুনরাবৃত্তি করুন টেবিল 1 এ আপনার পড়া রেকর্ড করুন।
- 16 ধাপ 15 সম্পাদন করে যতক্ষণ না আপনি মানগুলি সম্পূর্ণরূপে পড়তে পারেন।
- 17 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা.

দ্রষ্টব্য: এই পরীক্ষা সঞ্চালনের জন্য যেকোনো এমপ্লিফায়ার(amplifier) সার্কিট ব্যবহার করা যেতে পারে।

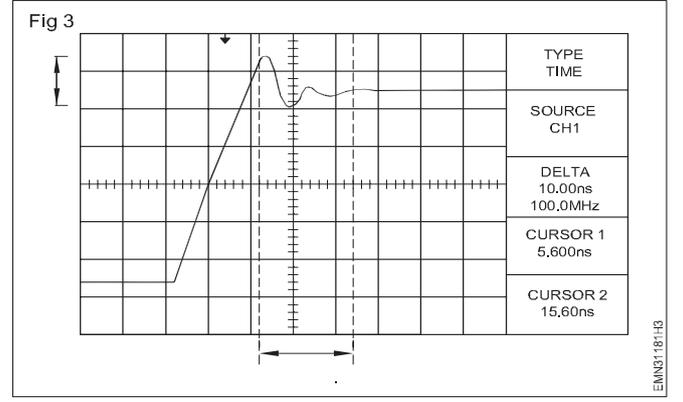
- 6 উপরের বিকল্প বোতামটি চাপুন; পরিমাপ 1 (Measure 1) মেনু প্রদর্শিত হবে।
- 7 সোর্স বিকল্প বোতাম টিপুন এবং নির্বাচন করুন CH1.
- 8 টাইপ বিকল্প বোতাম টিপুন এবং নির্বাচন করুন Pk-Pk.
- 9 পেছনে (back) বোতাম এ পুস করুন।

নং	ফ্রিকোয়েন্সি	V_{in}	V_{out}	লাভ=ভাউট/ভিন



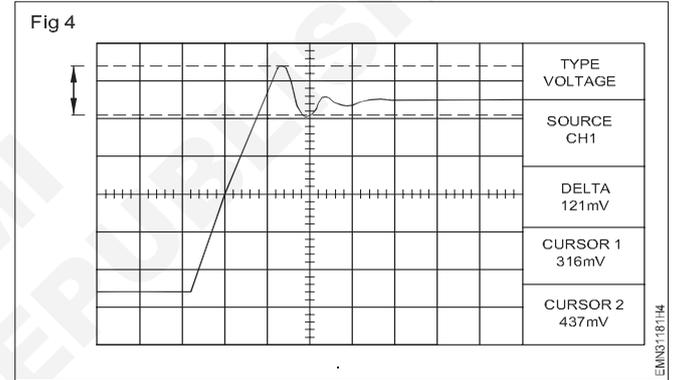
কাজ 3: রিং ফ্রিকোয়েন্সি পরিমাপ করুন

- 1 সিগন্যালের ক্রমবর্ধমান প্রান্তে রিং ফ্রিকোয়েন্সি পরিমাপ করতে, চিত্র 3-এর মতো কার্সার মেনু দেখতে কার্সর বোতামটি চাপুন।
- 2 টাইপ বিকল্প বোতাম টিপুন এবং সময় নির্বাচন করুন।
- 3 সোর্স বিকল্প বোতামটি চাপুন এবং CH1 নির্বাচন করুন।
- 4 রিং এর প্রথম শিখরে একটি কার্সার স্থাপন করতে কার্সার 1 নব ঘুরান।
- 5 কার্সার 2 নব ঘুরিয়ে রিং এর দ্বিতীয় শিখরে একটি কার্সার স্থাপন করুন।
- 6 লক্ষ্য করুন যে কার্সার মেনুতে ডেল্টা সময় এবং ফ্রিকোয়েন্সি (মাপা রিং ফ্রিকোয়েন্সি)।



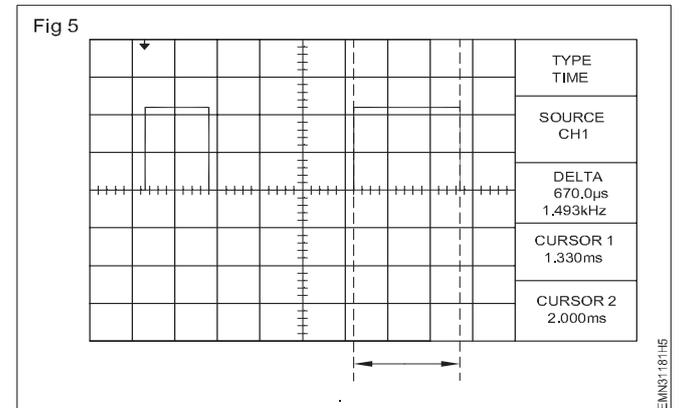
কাজ 4: রিং এর প্রশস্ততা পরিমাপ করুন

- 1 রিং এর প্রশস্ততা(amplitude) পরিমাপ করতে. প্রশস্ততা(amplitude) পরিমাপ করতে, চিত্র 4 এর মত কার্সার মেনু দেখতে কার্সর বোতামটি চাপুন।
- 2 টাইপ বিকল্প বোতাম টিপুন এবং ভোল্টেজ নির্বাচন করুন।
- 3 সোর্স বিকল্প বোতামটি চাপুন এবং CH1.3 নির্বাচন করুন।
- 4 রিং এর সর্বোচ্চ শিখরে একটি কার্সার স্থাপন করতে কার্সার 1 নব ঘুরান।
- 5 রিং এর সর্বনিম্ন বিন্দুতে একটি কার্সার স্থাপন করতে CURSOR 2 knob ঘুরান।
- 6 আপনি কার্সার মেনুতে নিম্নলিখিত পরিমাপ দেখতে পাবেন:
 - ডেল্টা ভোল্টেজ (রিং এর পিক-টু-পিক ভোল্টেজ)
 - কার্সার 1 এ ভোল্টেজ।
 - কার্সার 2 এ ভোল্টেজ।



কাজ 5: Pulse width পরিমাপ করুন

- 1 সময় কার্সার ব্যবহার করে একটি pulse width পরিমাপ করতে, চিত্র 5 এর মতো কার্সার মেনু দেখতে কার্সর বোতামটি চাপুন
- 2 বিকল্প কার্সার 1 এবং কার্সার 2 ফাংশন নির্দেশ করার জন্য উল্লম্ব অবস্থানের নবগুলির নীচে 2টি এলইডি আলো
- 3 সোর্স বিকল্প বোতামটি চাপুন এবং CH1 নির্বাচন করুন।
- 4 টাইপ বিকল্প বোতাম টিপুন এবং সময় নির্বাচন করুন।
- 5 নাড়ির ক্রমবর্ধমান প্রান্তে একটি কার্সার স্থাপন করতে কার্সার 1 নবটি ঘুরিয়ে দিন।
- 6 কার্সার 2 নব ঘুরিয়ে বাকী কার্সারটি নাড়ির পতনের প্রান্তে স্থাপন করুন।



7 কার্সার মেনুতে নিম্নলিখিত পরিমাপগুলি পর্যবেক্ষণ করুন:

- কার্সার 1-এর সময়, ট্রিগারের সাপেক্ষে।
- কার্সার 2-এর সময়, ট্রিগারের সাপেক্ষে।
- ডেল্টা সময়, যা pulse width পরিমাপ।

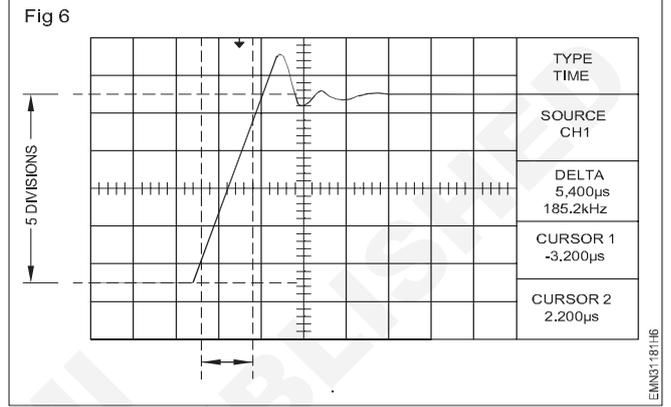
বিঃদ্রঃ:

PositivewidthMeasurement মেনুতে একটি স্বয়ংক্রিয় পরিমাপ হিসাবে উপলব্ধ।

আপনি যখন অটোসেটে একক-সাইকেল স্কোয়ার বিকল্পটি নির্বাচন করেন তখন ইতিবাচক প্রস্থ পরিমাপও প্রদর্শিত হয়

কাজ 6: বৃদ্ধির সময় পরিমাপ করা

- 1 তরঙ্গরূপের ক্রমবর্ধমান প্রান্ত প্রদর্শন করতে SEC/DIV গাঁটটি ঘুরিয়ে দিন।
- 2 তরঙ্গরূপ প্রশস্ততা(amplitude) প্রায় পাঁচটি বিভাগে সেট করতে VOLTS/DIV এবং উল্লম্ব অবস্থানের (vertical position)নবগুলি ঘুরিয়ে দিন।
- 3 যদি এটি প্রদর্শিত না হয় তবে CH1 মেনু দেখতে CH 1 মেনু বোতামটি চাপুন।
- 4 ভোল্ট/ডিভ চাপুন। বিকল্প বোতাম এবং সূক্ষ্ম নির্বাচন করুন।
- 5 ওয়েভফর্ম প্রশস্ততা ঠিক পাঁচটি বিভাগে সেট করতে VOLTS/DIV নব ঘুরিয়ে দিন।
- 6 ভার্টিকাল পজিশনের গাঁট ঘুরিয়ে তরঙ্গরূপ অবস্থানের কেন্দ্রে তরঙ্গরূপ 2.5 বিভাজনের বেসলাইন কেন্দ্র গ্রাটিকুলের নীচে।
- 7 কার্সার মেনু দেখতে কার্সার বোতাম টিপুন।
- 8 টাইপ বিকল্প বোতাম টিপুন এবং সময় নির্বাচন করুন।
- 9 কার্সার 1 নব ঘুরিয়ে কার্সারটিকে কেন্দ্রের পর্দার নীচের দ্বিতীয় গ্রাটিকিউল লাইনটি অতিক্রম করার বিন্দুতে স্থাপন করুন। এটি চিত্র 6-এর মতো তরঙ্গরূপের 10% স্তর।



10 কার্সার 2 নব ঘুরিয়ে দ্বিতীয় কার্সারটি সেই বিন্দুতে স্থাপন করুন যেখানে তরঙ্গরূপটি কেন্দ্রের পর্দার উপরে দ্বিতীয় গ্রাটিকিউল লাইন অতিক্রম করে। এটি তরঙ্গরূপের 90% স্তর।

11 কার্সার মেনুতে ডেল্টা রিডআউট হল তরঙ্গরূপের উত্থানের সময়।

বিঃদ্রঃ :

রাইজ টাইম পরিমাপ পরিমাপ মেনুতে একটি স্বয়ংক্রিয় পরিমাপ হিসাবে উপলব্ধ। আপনি যখন অটোসেট মেনুতে রাইজিং এজ বিকল্পটি নির্বাচন করেন তখন রাইজিং টাইম পরিমাপও প্রদর্শিত হয়।

একটি প্রিন্টার সংযোগ করে DSO থেকে একটি সংকেতের একটি মুদ্রণ নিন এবং প্রয়োগকৃত সংকেত গুলির সাথে ট্যাল (Take a print of a signal from DSO by connecting a printer and tally with applied signal)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- একটি DSO এর সাথে একটি প্রিন্টার সংযোগ করুন এবং স্ক্রীন ডেটা প্রিন্ট করুন।
- একটি কম্পিউটারকে একটি DSO এর সাথে সংযুক্ত করুন এবং স্ক্রীন ডেটা সংরক্ষণ করুন।
- একটি USB ফ্ল্যাশ ডিভাইস সংযোগ করুন এবং স্ক্রীন ডেটা সংরক্ষণ করুন।
- USB ফ্ল্যাশ ড্রাইভ থেকে সংরক্ষিত ডেটা প্রত্যাহার করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments Instruments)

- | | | |
|-----------------------------|---------|---|
| • DSO | - 1 No. | • প্রতিরোধক(Resistor)(resistor)1/4 W/CR25 - 1 No. |
| • ম্যানুয়াল | - 1 No. | • 47 kΩ |
| • এনালগ প্রশিক্ষক কিট | - 1 Set | • 68 kΩ |
| • সিগন্যাল জেনারেটর | - 1 No. | • 330Ω |
| • পাওয়ার সাপ্লাই 0-30 V/2A | - 1 No. | • ডায়োড 1N 4007 |

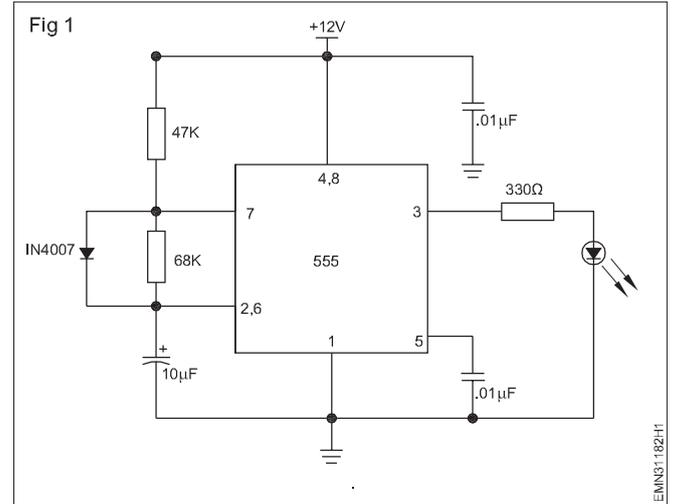
উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

- | | | |
|----------|---------|--------------|
| • IC-555 | - 1 No. | • ক্যাপাসিটর |
| | | • 0.01μF |
| | | • 10μF |
| | | • LED |

পদ্ধতি (PROCEDURE)

কাজ 1: একটি DSO এর সাথে একটি প্রিন্টার সংযুক্ত করুন এবং স্ক্রীন ডেটা প্রিন্ট করুন

- 1 এনালগ প্রশিক্ষক কিট ব্যবহার করে একটি এনালগ সার্কিট তৈরী করুন। যেমন চিত্র 1 এ দেখানো হিসাবে একটি টেবিল মাল্টিভাইব্রেটর সার্কিট তৈরী করুন।
- 2 সার্কিটে একটি পাওয়ার সাপ্লাই সংযুক্ত করুন এবং পাওয়ার সাপ্লাই চালু করুন এবং আউটপুটটিকে DSO-তে সংযুক্ত করুন।
- 3 ডিজিটাল স্টোরেজ অসিলোস্কোপ চালু করুন
- 4 টিপুন AUTOSET
- 5 DSO এর পিছনের প্যানেলে একটি USB কেবল ব্যবহার করে প্রিন্টারটি সংযুক্ত করুন।
- 6 নির্বাচন করুন ইউটিলিটি → বিকল্প → রিয়ার ইউএসবি পোর্ট → প্রিন্টার → প্রিন্টার সেটআপ
- 7 লেবেলযুক্ত বিকল্প বোতামটি চাপুন প্রিন্ট বোতাম প্রিন্ট নির্বাচন করতে। অসিলোস্কোপ স্ক্রীনের একটি ম্যাপশাট নেয় এবং ছবিটি প্রিন্টারে পাঠাতে শুরু করে।



কাজ 2: একটি কম্পিউটারকে একটি DSO এর সাথে সংযুক্ত করুন এবং স্ক্রীন ডেটা সংরক্ষণ করুন।

- 1 কাজ 1 এর 1 থেকে 4 পর্যন্ত ধাপগুলি পুনরাবৃত্তি করুন
- 2 DSO এর পিছনের প্যানেলে একটি USB কেবল ব্যবহার করে কম্পিউটারটি সংযুক্ত করুন।

3 নির্বাচন করুন ইউটিলিটি → অপশন → রিয়ার ইউএসবি পোর্ট → কম্পিউটার → প্রিন্টার সেটআপ

4 লেবেলযুক্ত বিকল্প বোতামটি চাপুন প্রিন্ট বোতাম ছবি সংরক্ষণ করতে। অসিলোস্কোপ স্ক্রীনের একটি ম্যাপশট নেয় এবং ছবিটি কম্পিউটারে পাঠাতে শুরু করে।

কাজ 3: একটি USB ফ্ল্যাশ ড্রাইভে একটি স্ক্রীন ডেটা সংরক্ষণ করুন

- 1 কাজ 1 এর 1 থেকে 3 ধাপ পুনরাবৃত্তি করুন
- 2 সামনের প্যানেলে DSO-তে একটি USB ফ্ল্যাশ ড্রাইভ সংযুক্ত করুন

আপনি ব্যবহার করতে পারেন প্রিন্ট বোতাম অথবা সেভ/রিকল তালিকা ইমেজ অ্যাকশন সংরক্ষণ করুন একটি USB ফ্ল্যাশ ড্রাইভের একটি ফাইলে বর্তমান স্ক্রীন ইমেজ সংরক্ষণ করার বিকল্প, ছাপা বিকল্প বোতামের চেয়ে বোতামটি আরও বহুমুখী, কারণ এটি যেকোনো মেনুতে ব্যবহার করা যেতে পারে

- 3 টিপুন সেভ/রিকল মেনু বোতাম।
- 4 নির্বাচন করতে অ্যাকশন বোতাম টিপুন সব সংরক্ষণ করুন (SAVE ALL)।
- 5 ফাইলে সংরক্ষণ করে নির্বাচন করতে প্রিন্ট বোতাম লেবেলযুক্ত বিকল্প বোতামটি চাপুন।

6 আপনি যদি ভিন্ন ফোল্ডারে সংরক্ষণ করতে চান তবে বর্তমান ফোল্ডার হিসাবে একটি ভিন্ন ফোল্ডার সেট করতে < ফোল্ডার নির্বাচন করুন > চাপুন। অসিলোস্কোপ বর্তমান ফোল্ডারের মধ্যে একটি নতুন ফোল্ডার তৈরি করবে এবং স্বয়ংক্রিয়ভাবে উৎপন্ন নামের সাথে। প্রতিবার আপনি প্রিন্ট বোতামটি চাপুন।

- 7 আপনি যে স্ক্রীনটি সংরক্ষণ করতে চান সেটি অ্যাক্সেস করুন।
- 8 প্রিন্ট বোতাম টিপুন, অসিলোস্কোপ নতুন ফোল্ডারে স্ক্রীন ইমেজ তৈরি করে, স্বয়ংক্রিয়ভাবে ফাইলের নাম তৈরি করে
- 9 সেভ অল টু ফাইল দ্বারা তৈরি করা ফাইলগুলির সমস্ত তালিকা দেখতে, < ফাইল ইউটিলিটি > ব্যবহার করুন

প্রিন্ট বোতাম লাইটের কাছে সেভ এলইডি, বোতামটি চাপলে ইউএসবি ফ্ল্যাশ ড্রাইভে ডেটা সেভ হবে।

কাজ 4: একটি USB ফ্ল্যাশ ড্রাইভ থেকে একটি সেটআপ প্রত্যাহার করতে

- অসিলোস্কোপে একটি USB ফ্ল্যাশ ড্রাইভ ঢোকানো হয়েছে তা পরীক্ষা করুন।
- সেভ/রিকল মেনু বোতামে চাপ দিন
- রিকল সেটআপ নির্বাচন করতে অ্যাকশন বিকল্প বোতামটি চাপুন
- রিকল সেটআপ মেনু প্রদর্শন করতে রিকল ফ্রম বিকল্প বোতামে চাপ দিন
- একটি ফাইল বা ফোল্ডার নির্বাচন করতে মাল্টিপারপাস নব ব্যবহার করুন
- যদি ইচ্ছা হয়, অন্য ফোল্ডারে নেভিগেট করতে ফোল্ডার পরিবর্তন বিকল্প বোতামটি ব্যবহার করুন।
- রিকল অপশন বোতামটি চাপুন, এর ফলে অসিলোস্কোপ ইউএসবি ফ্ল্যাশ ড্রাইভ থেকে নির্বাচিত সেটআপটি প্রত্যাহার করে এবং প্রত্যাহার করা সেটিংসে পরিবর্তন করে।

দ্রষ্টব্য: যদি এনালগ প্রশিক্ষক কিট পাওয়ানা যায়। উপরের সার্কিট বা যেকোনো এমপ্লিফায়ার বা অসিলেটর সার্কিট পৃথক উপাদান (Components) ব্যবহার করে তৈরি করা যেতে পারে এবং তরঙ্গরূপগুলি মুদ্রিত বা সংরক্ষণ করা যেতে পারে।

হেল্প সিস্টেম

অসিলোস্কোপের বিষয়গুলির সাথে একটি হেল্প সিস্টেম রয়েছে যা অসিলোস্কোপের সমস্ত বৈশিষ্ট্যকে কভার করে।

আপনি বেশ কয়েকটি প্রদর্শন করতে সহায়তা সিস্টেম ব্যবহার করতে পারেন

তথ্যের প্রকার:

অসিলোস্কোপ বোঝা এবং ব্যবহার করার বিষয়ে সাধারণ তথ্য, যেমন মেনু সিস্টেম ব্যবহার করা।

নির্দিষ্ট মেনু এবং নিয়ন্ত্রণ সম্পর্কে তথ্য, যেমন উল্লম্ব অবস্থান নিয়ন্ত্রণ। অসিলোস্কোপ ব্যবহার করার সময় আপনি যে সমস্যার সম্মুখীন হতে পারেন সে সম্পর্কে পরামর্শ, যেমন শব্দ কমানো।

স্ক্রীন থেকে হেল্প টেক্সটটি (HELP TEXT) সরাসরি এবং তরঙ্গরূপ প্রদর্শনে ফিরে যেতে প্রস্থান বিকল্প বোতাম বা যেকোন মেনু বোতামটি চাপুন।

IC 8038 ব্যবহার করে ফাংশন জেনারেটর তৈরি এবং পরীক্ষা করুন (Construct and test function generator using IC 8038)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- IC 8038 ব্যবহার করে একটি ফাংশন জেনারেটর তৈরি করুন
- একটি DSO বিভিন্ন আউটপুট পয়েন্টের সাথে সংযুক্ত করুন এবং তরঙ্গরূপ ট্রেস করুন
- প্রশস্ততা (Amplitude) এবং ফ্রিকোয়েন্সি (Frequency) পরিমাপ করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments Instruments)

- নিয়ন্ত্রিত পাওয়ার সাপ্লাই 0-30 VDC/2A - 1 No.
- প্রোব কিট সহ DSO - 1 No.
- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set

উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

- IC 8038 - 1 No.

- প্রতিরোধক (Resistor) (Resistor) 2.2k, 10k W - 1 No. each
- পটেনশিওমিটার (Potentiometer) 10k - 1 No.
- ক্যাপাসিটর (Capacitor) 1 μ F, 0.1 μ F, 0.01 μ F, 0.001 μ F - 1 No. each
- আইসি সকেট - 1 No.
- জিপিসিবি বোর্ড/Bread Board - 1 No.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

- 1 চিত্র 1 তে দেখানো সার্কিটটি উল্লেখ করে ফাংশন জেনারেটর সার্কিট তৈরি করুন
- 2 সার্কিটে একটি পাওয়ার সাপ্লাই সংযুক্ত করুন, 15V এ ভোল্টেজ সেট করুন এবং পাওয়ার সাপ্লাই চালু করুন
- 3 ডিএসও চালু করুন এবং দ্রুত পরীক্ষা করুন
- 4 আউটপুট টার্মিনাল এবং গ্রাউন্ডের যেকোনো একটিতে DSO প্রোবগুলিকে সংযুক্ত করুন, তরঙ্গরূপ ট্রেস করুন
- 5 ফ্রিকোয়েন্সি পরিমাপ করুন এবং টেবিল 1 এ পড়া রেকর্ড করুন।
- 6 অন্যান্য আউটপুট টার্মিনালের জন্য ধাপ 4 এবং 5 পুনরাবৃত্তি করুন।
- 7 সূত্র $(f) = 0.15 / (VR1 + R1)$ C1 ব্যবহার করে ফ্রিকোয়েন্সি গণনা করুন
- 8 টেবিল 2-এ দেখানো হিসাবে C1 পরিবর্তন করুন এবং ধাপ 5 থেকে 8 পুনরাবৃত্তি করুন
- 9 পরিমাপকৃত ফ্রিকোয়েন্সি এবং গণনাকৃত ফ্রিকোয়েন্সি তুলনা করুন।
- 10 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করুন।

দ্রষ্টব্য: বিভিন্ন ফ্রিকোয়েন্সি পেতে ক্যাপাসিটর c1 বৈচিত্র্যময় হতে পারে, নিচে দেখানো টেবিল 1 বিভিন্ন ক্যাপাসিটরের মানের জন্য বিভিন্ন ফ্রিকোয়েন্সি পরিসীমা দেয়

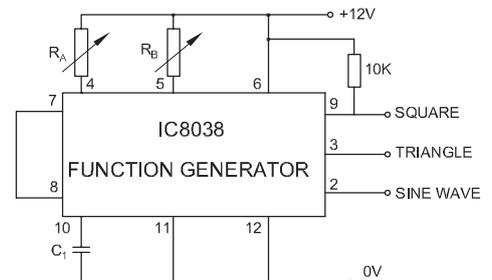
টেবিল 1

তরঙ্গ ফর্মের ধরন	গণনাকৃত ফ্রিকোয়েন্সি	পরিমাপ ফ্রিকোয়েন্সি	প্রশস্ততা (P-P)
সাইন ওয়েভ			
বর্গ তরঙ্গ			
ত্রিভুজাকার তরঙ্গ			

টেবিল 2

কম্পাংক সীমা	C ₁ মান
1Hz - 100Hz	1 μ F
100Hz - 1kHz	0.1 μ F
1kHz - 10kHz	0.01 μ F
10kHz - 100kHz	0.001 μ F

Fig 1



বিভিন্ন ইলেকট্রনিক উপাদান, ছোট ট্রান্সফরমার এবং লগগুলিতে সোল্ডারিং অনুশীলন করুন (Practice soldering on different electronic components, small transformer and lugs)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- হুক আপ/নমনীয় তার/লগ টার্মিনালের প্রান্ত টিন করুন
- লগ টার্মিনালগুলিতে বিভিন্ন ইলেকট্রনিক উপাদান(Components) সোল্ডার করুন
- একটি সাধারণ উদ্দেশ্যে পিসিবিতে একটি ছোট ট্রান্সফরমার সোল্ডার করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments Instruments)

- সোল্ডারিং আয়রন 25W/240V - 1 No.
- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set.
- ক্লিনিং ব্রাশ, 1/2 ইঞ্চি - 1 No.
- স্টেপ ডাউন ট্রান্সফরমার 240V/6V 300mA - 1 No.
- নমনীয় তারের সমাপ্তি সহ

উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

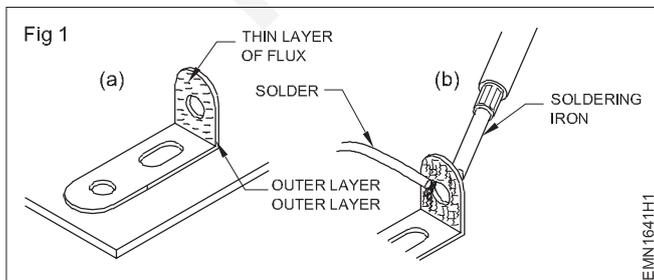
- লগ বোর্ড (কোড নং 103-06-LB) - 1 No.
- একক স্ট্যান্ড তার (হুক-আপ-ওয়্যার) - 1 No. each.
- সোল্ডার তার 60/40 18 SWG - 1 No.
- সোল্ডারিং ফ্লাক্স - 1 No. each.
- সাধারণ উদ্দেশ্য PCB (টাইপ 107) - 1 No.
- সোল্ডারিং আয়রন স্ট্যান্ড - 1 No.
- ইলেকট্রনিক উপাদান(Components) বিভিন্ন আইটেম - as reqd.

দ্রষ্টব্য: প্রশিক্ষককে নিশ্চিত করতে হবে যে প্রশিক্ষণার্থীরা সোল্ডারিং লোহাটিকে তার স্ট্যান্ডে রাখে এবং এর ধাতব বডিতে কোনও বৈদ্যুতিক ফুটো না হয়; সোল্ডারিং আয়রন বিটের ডগা টিন করে রাখতে প্রশিক্ষণার্থীদের গাইড করুন।

পদ্ধতি (PROCEDURE)

কাজ 1: লগ টার্মিনাল টিন করা

- 1 লাগ বোর্ডের লগ টার্মিনালগুলি পরিষ্কার এবং উজ্জ্বল কিনা তা দৃশ্যত পরীক্ষা করুন।
- 2 একটি ছুরি ব্যবহার করে লগ টার্মিনালের উভয় পাশের ময়লা/অক্সাইড স্তরটি স্ক্র্যাপ করুন এবং লগ বোর্ডের সমস্ত লগ টার্মিনাল পরিষ্কার করুন।
- 3 ফ্লাক্সের একটি পাতলা আস্তরণ লাগান লাগ টার্মিনালের মুখে যেমন চিত্র 1a এ দেখানো হয়েছে



দ্রষ্টব্য: সোল্ডারিং আয়রন বিটের সঠিকভাবে টিন করা টিপটি উজ্জ্বল চকচকে, রূপালী রঙের; সোল্ডারিং লোহার ডগায় গলিত সোল্ডার সোল্ডারিং বা ডিসঅর্ডারিং প্রক্রিয়ার জন্য তাপের দক্ষ স্থানান্তরের জন্য অপরিহার্য।

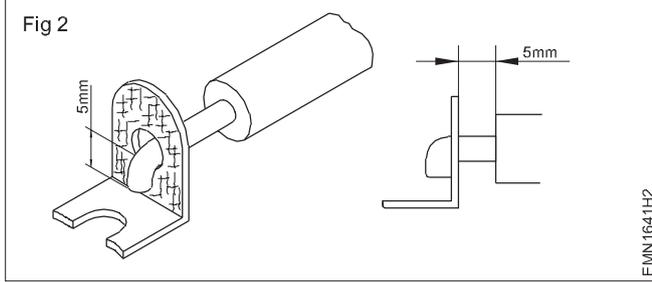
- 4 চিত্র 1(b) এ দেখানো লগ নং 1-এ সোল্ডারিং আয়রনের বিটের উপর গলিত সোল্ডার দ্বারা লগ স্পর্শ করুন। 5 চিত্র 1b-এ দেখানো মত করে লগের বাইরের দিকে সোল্ডার তারের ডগা ধরে রাখুন।
- 6 সোল্ডার তারটি 2 থেকে 3 সেকেন্ডের মধ্যে বের করে নিন যেহেতু সোল্ডারটি লগে গলে যায় এবং লগ থেকে সোল্ডারিং লোহার ডগাটি বের করে নিন।
- 7 গলিত সোল্ডারকে লাগানের উপর শক্ত হতে দিন।

লগে ঝাল ঠান্ডা করার জন্য বাতাস ফুঁকবেন না।

- 9 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা.

কাজ 2: লগ টার্মিনালগুলিতে তার/ইলেকট্রনিক উপাদান(Components) গুলির সোল্ডারিং

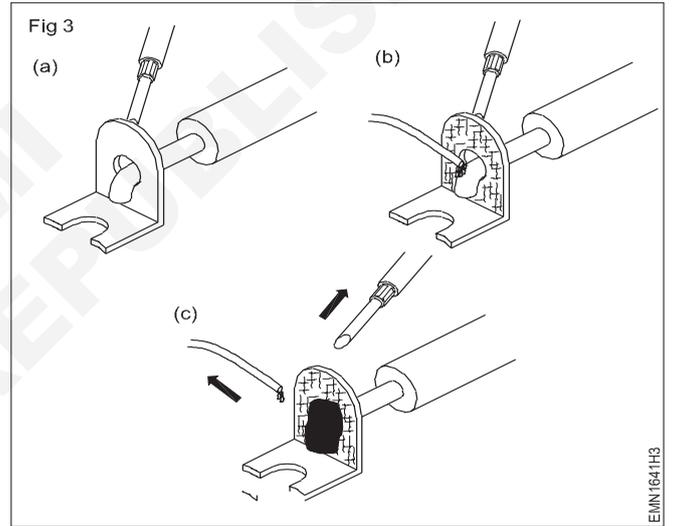
- 1 মার্ক 10 মিমি এবং হুক আপ তারের টুকরা উভয় প্রান্তে নিরোধক চামড়া।
- 2 ছুরি ব্যবহার করে কন্ডাক্টর স্ক্র্যাপ করুন, ফ্লাক্স প্রয়োগ করুন এবং কন্ডাক্টরের প্রান্তে টিন দিন।
- 3 ডুমুর 2-এ দেখানো হিসাবে 1 গর্তে টিন করা তার ঢোকান এবং বাঁকুন। (পার্শ্ব এন্ট্রি পদ্ধতি(Procedure))।



- 4 চিত্র 3a-তে দেখানো সোল্ডারিং লোহার বিটের উপর গলিত সোল্ডার দ্বারা গলিত লাগটি স্পর্শ করুন এবং এটি 2 সেকেন্ডের জন্য ধরে রাখুন।
- 5 লগে সোল্ডার তারের ডগা লাগান; সোল্ডার গলতে শুরু করলে, সোল্ডারটি বের করুন এবং 2 থেকে 3 সেকেন্ডের মধ্যে জয়েন্ট থেকে সোল্ডারিং লোহার ডগাটি সরিয়ে ফেলুন।

সতর্কতা: গরম সোল্ডারিং লোহা, গলিত/গলে যাওয়া সোল্ডারের সাথে যথাযথ যত্ন নিতে হবে। সোল্ডারিং লোহার ডগা 2-3 সেকেন্ডের বেশি রাখলে তারের নিরোধক ক্ষতি হবে।

- 6 গলিত সোল্ডারকে লগ টার্মিনালে যুক্ত তারের সাথে শক্ত হতে দিন।
- 7 যতক্ষণ না লাগা টার্মিনালের সোল্ডার করা জয়েন্টটি মসৃণ এবং চকচকে না হয় ততক্ষণ পর্যন্ত তারটি ঝাঁকাবে না।
- 8 লাগ বোর্ডের সমস্ত লাগগুলি টিন করার জন্য উপরের পদক্ষেপগুলি পুনরাবৃত্তি করুন।
- 9 লগ টার্মিনালে সোল্ডার করার জন্য ইলেকট্রনিক উপাদান(Components) নির্বাচন করুন (প্রতিরোধক(Resistor)/ডায়োড)।
- 10 উপাদানের উভয় প্রান্ত স্ক্র্যাপ/পরিষ্কার করুন এবং তাদের টিন করুন।
- 11 লগ টার্মিনাল 2-এ টাইমড লিড ঢোকান, যেমন চিত্র 2-এ দেখানো হয়েছে।
- 12 একটি মসৃণ এবং চকচকে সোল্ডারযুক্ত জয়েন্টের জন্য ধাপ 4 থেকে 7 পুনরাবৃত্তি করুন।
- 13 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা।

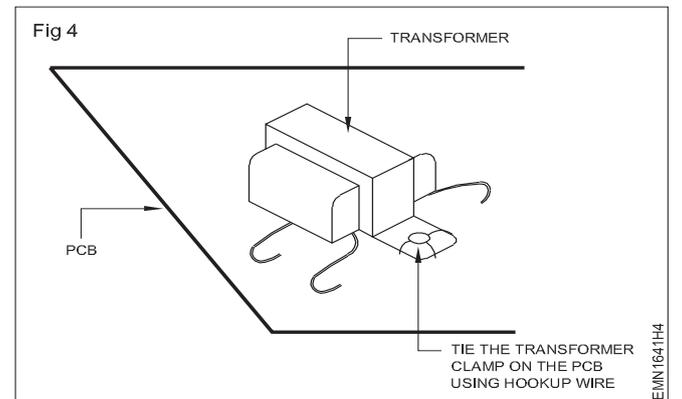


কাজ 3: PCB/Lug বোর্ডে ট্রান্সফরমার সোল্ডার করা

- 1 চিত্র 4-এ দেখানো হিসাবে সাধারণ উদ্দেশ্য PCB-এর কম্পোনেন্টের পাশে ট্রান্সফরমারটি রাখুন এবং হুক আপ ওয়্যার ব্যবহার করে PCB-তে বেঁধে দিন।
- 2 চিহ্নিত করুন 10 মিমি এবং তারের শেষে অন্তরণ চামড়া; মাল্টি স্ট্র্যান্ডেড কন্ডাক্টরের গুচ্ছকে একটি একক কোরে মোচড় দিন এবং এটি টিন করুন।
- 3 ট্রান্সফরমারের প্রাথমিক এবং মাধ্যমিক দিকের সমস্ত তারের জন্য উপরের ধাপটি পুনরাবৃত্তি করুন।
- 4 প্রাথমিক এবং মাধ্যমিক তারের সোল্ডারিংয়ের জন্য PCB-তে উপযুক্ত পয়েন্টগুলি চিহ্নিত করুন।
- 5 চিহ্নিত পয়েন্টে টাইমড টার্মিনাল ঢোকান এবং সঠিকভাবে সোল্ডার করুন।
- 6 সোল্ডারিং কাজের পরে পিসিবিতে তারের সীসা পোষাকটি সুন্দরভাবে সাজান।

- 7 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা।

ট্রান্সফরমার টার্মিনালগুলিকে লগ বোর্ডে সোল্ডার করতে কাজ-2-এর ধাপগুলি অনুসরণ করুন।



PCB-তে আইসি বেস সোল্ডারিং অনুশীলন করুন (Practice soldering IC bases on PCBs)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- পিসিবিতে সোল্ডারিং আইসি বেস
- PCB-তে আইসি বেসের সোল্ডারযুক্ত জয়েন্টগুলি পরিদর্শন করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments Instruments)

- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set.
- সোল্ডারিং আয়রন, 25W - 1 No.
- ল্যাম্প এবং কুমির ক্লিপ
ফিক্সচার সংযুক্তি সহ ম্যাগনিফায়ার - 1 No.

উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

- সাধারণ উদ্দেশ্য PCBs (IC বেস ফিল্মিং টাইপ) - 1 No.
- আইসি বেস (8 পিন বা 14 পিন) - 1 No.
- সোল্ডার ওয়্যার 60/40 18 SWG - as reqd.
- ফ্লাক্স - as reqd.
- সোল্ডারিং আয়রন স্ট্যান্ড - 1 No.
- ডি সোল্ডারিং উইক - as reqd.
- সোল্ডারিং টিপ পরিষ্কার স্পঞ্জ - as reqd.
- ক্লিনিং ব্রাশ - 1 No.
- IPA সমাধান - as reqd.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

কাজ 1: PCB-তে IC বেস সোল্ডারিং

- 1 নির্বাচিত PCB-এর কপার ক্ল্যাড/সোল্ডার সাইড এবং কম্পোনেন্ট সাইড সোল্ডারিং কাজের জন্য উপযুক্ত কিনা তা পরীক্ষা করুন।
- 2 আইসি বেসের সমস্ত পিন সঠিক আকারে পরীক্ষা করুন যেমন চিত্র 1a এবং b এ দেখানো হয়েছে।

করুন। 6 পিন নম্বর সোল্ডার. 1 থেকে 2 সেকেন্ড সময়ের মধ্যে দ্রুত প্যাডের উপর।

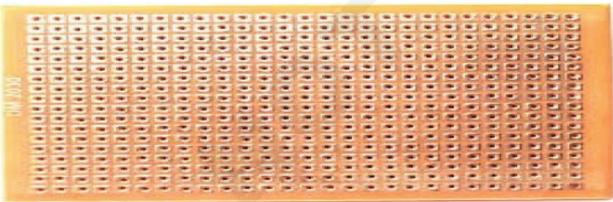
Fig 1b



নিরাপত্তা সতর্কতা: PCB ট্র্যাক/প্যাড বেশি গরম করা এড়িয়ে চলুন।

যদি পিনটি সোল্ডার করতে বেশি সময় লাগে, তাহলে সোল্ডারিং লোহার ডগা দ্বারা উত্পাদিত তাপ প্যাড/ট্র্যাকটিকে স্থায়ীভাবে ক্ষতিগ্রস্ত করে পিসিবি খোসা ছাড়িয়ে দেবে।

Fig 1a



- 3 পরিকল্পনা করুন এবং IC বেস সোল্ডারিং কাজের জন্য PCB-তে অবস্থান নির্ধারণ করুন।
- 4 চিত্র 2-এ দেখানো কম্পোনেন্ট সাইড দিয়ে IC বেস পিন ঢোকান এবং PCB তে সঠিকভাবে বসানো পর্যন্ত টিপুন।
- 5 সোল্ডারিং কাজের জন্য সোল্ডারিং লোহা প্রস্তুত করুন; আইসি বেসের প্রতিটি পিনে অল্প পরিমাণে প্রবাহ প্রয়োগ

- 7 আইসি বেসের অবশিষ্ট পিনগুলি দ্রুত সোল্ডার করুন।

সতর্কতা: পিনের উপর বেশি সোল্ডার লাগাবেন না। অত্যধিক সোল্ডার প্যাড ব্রিজ এবং তাদের শর্ট সার্কিট হতে পারে।

9 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা.

- 8 ক্লিনিং ব্রাশ দিয়ে IPA সলিউশন ব্যবহার করে সোল্ডার করা পিনের উপর ফ্লাক্স এবং অন্যান্য অবশিষ্টাংশ পরিষ্কার করুন।

কাজ 2: সোল্ডার করা IC বেস পিনের পরিদর্শন

- 1 কুমির ক্লিপ ফিক্সচার সংযুক্তি ব্যবহার করে বিবর্ধক লেন্সের নীচে সোল্ডার করা PCB রাখুন চিত্র 3-এ দেখানো হয়েছে।
- 2 বাতিটি চালু করুন, লেন্সের উচ্চতা সামঞ্জস্য করুন এবং সোল্ডার করা পিনগুলি স্পষ্টতার সাথে পর্যবেক্ষণ করুন।
- 3 পিনগুলি সঠিকভাবে সোল্ডার করা হয়েছে তা পরীক্ষা করুন এবং কোনও অতিরিক্ত সোল্ডার পিন সংযোগ/প্যাড বা ট্র্যাকগুলিকে শর্ট সার্কিট সৃষ্টি করছে না।
- 4 সোল্ডারিং আয়রন ব্যবহার করে পিন/প্যাড/ট্র্যাকের মধ্যে ব্রিজিং পাওয়া গেলে অতিরিক্ত সোল্ডারকে বিশৃঙ্খলা করুন। 5 বিকৃত স্থানটি পরিষ্কার করুন এবং ম্যাগনিফায়ারের নীচে পরিদর্শন করুন।
- 6 নিশ্চিত করুন যে IC বেসের সমস্ত পিন সঠিকভাবে সোল্ডার করা হয়েছে এবং কোনও ত্রুটি খুঁজে পাওয়া যাচ্ছে না।
- 7 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা.



পাম্প এবং উইক ব্যবহার করে ডিসোল্ডারিং প্রাকটিস করুন (Practice desoldering using pump and wick)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- পিসিবি থেকে ডিসোল্ডারিং পাম্প ব্যবহার করে কম্পোনেন্ট ডিসোল্ডারিং
- ডিসোল্ডারিং উইক ব্যবহার করে কম্পোনেন্ট ডিসোল্ডারিং।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments Instruments)

- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set.
- সোল্ডারিং আয়রন, 25W - 1 No.
- ডিসোল্ডারিং পাম্প (প্লাঞ্জার টাইপ) - 1 No.
- হিট সিল্ক প্লায়ার - 1 No.

উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

- ডিসোল্ডারিং wick - as reqd.
- ক্লিনিং সলিউশন (IPA) - as reqd.
- ফ্লাক্স - as reqd.
- ক্লিনিং ব্রাশ - 1 No.
- নিরাপত্তা গগলস(safety goggles) - 1 No.
- ক্রোকোডাইল ক্লিপ - 1 No.
- ডিসোল্ডারিং কাজের জন্য অ্যাসেম্বল PCB বোর্ড - as reqd.

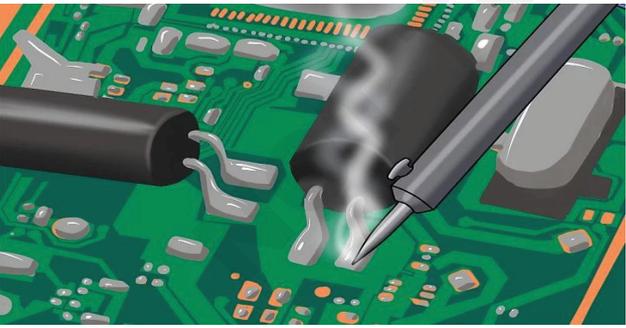
দ্রষ্টব্য: অগ্রভাগ বন্ধ করে ডিসোল্ডারিং পাম্পের সঠিক কার্যকারিতা পরীক্ষা করুন এবং প্লাঞ্জার টিপুন; বায়ুর চাপ অনুভব করুন। একটি আঙুল দিয়ে অগ্রভাগ বন্ধ রাখুন এবং বোতামটি ছেড়ে দিন এবং সঠিক কাজ করার জন্য সাকশন অনুভব করুন।

পদ্ধতি (PROCEDURE)

কাজ 1: ডিসোল্ডারিং পাম্প ব্যবহার করে PCB থেকে DE সোল্ডারিং কম্পোনেন্ট সরানো।

- 1 ব্রাশ ব্যবহার করে PCB পরিষ্কার করুন; চিত্র 1-এ দেখানো হিসাবে PCB থেকে যে কম্পোনেন্টটি ডিসোল্ডারিং করা হবে সেটিকে মার্ক করুন।

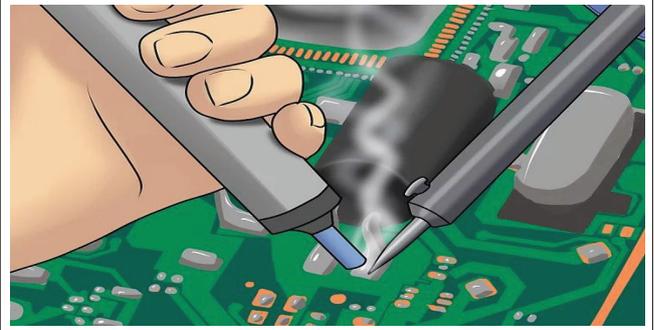
Fig 1



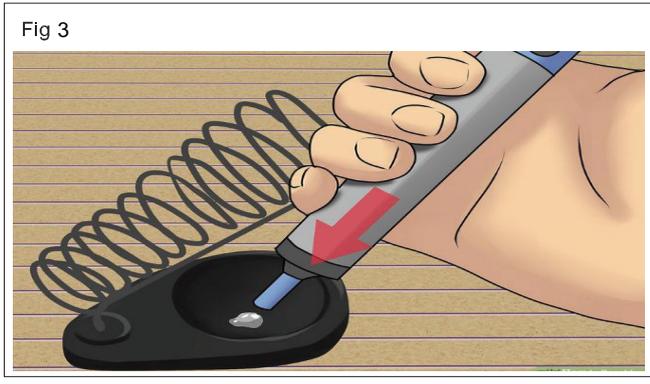
- 2 PCB-এর সোল্ডারে কম্পোনেন্ট লিড সোল্ডারড প্যাড/ট্র্যাক চিহ্নিত করুন।
- 3 ডিসোল্ডারিং কাজের জন্য সোল্ডারিং আয়রন প্রস্তুত করুন; চিত্র 1 এ দেখানো হিসাবে চিহ্নিত সোল্ডার জয়েন্টে গরম সোল্ডারিং আয়রনের শীর্ষে স্পর্শ করুন।

- 4 প্লাঞ্জার টিপুন, লক করুন এবং ডিসোল্ডারিং পাম্পটি বাম হাতে ধরে রাখুন; অগ্রভাগটি ডিসোল্ডারিং পয়েন্টে রাখুন, ডিসোল্ডারিং পাম্পটি শক্তভাবে ধরে রাখুন এবং গলিত সোল্ডারটি টানতে বোতামটি ছেড়ে দিন যেমন চিত্র 2 এ দেখানো হয়েছে।

Fig 2



- 5 ডিসোল্ডারিং পাম্পটির ট্র্যাশ খালি করুন যাতে পাম্পটি পরবর্তী ডিসোল্ডারিং এর জন্য প্রস্তুত করা হয়। (চিত্র 3 দেখুন)



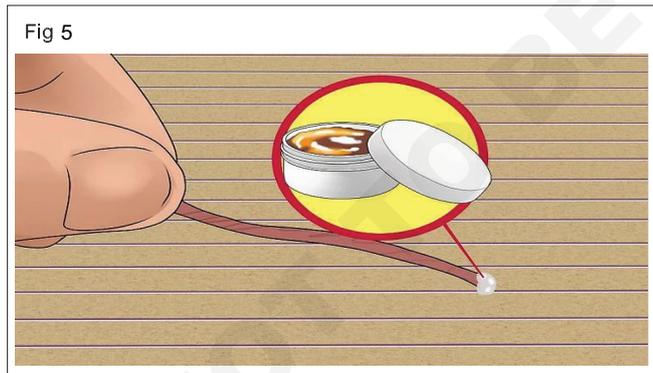
- 6 জয়েন্টে গলিত সোল্ডার ডিসোল্ডার করার জন্য অন্য চিহ্নিত বিন্দুতে 3 থেকে 5 টি ধাপ পুনরাবৃত্তি করুন।
- 7 কম্পোনেন্টের লিডগুলি প্যাড থেকে মুক্ত কিনা তা দেখে পরীক্ষা করুন এবং ক্রোকোডাইল ক্লিপ ব্যবহার করে PCB এর উপরের দিক থেকে কম্পোনেন্টটি টানুন।
- 8 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজটি পরীক্ষা করিয়ে নিন।

কাজ 2 : ডিসোল্ডারিং উইক ব্যবহার করে উপাদানগুলিকে ডিসোল্ডারিং করা

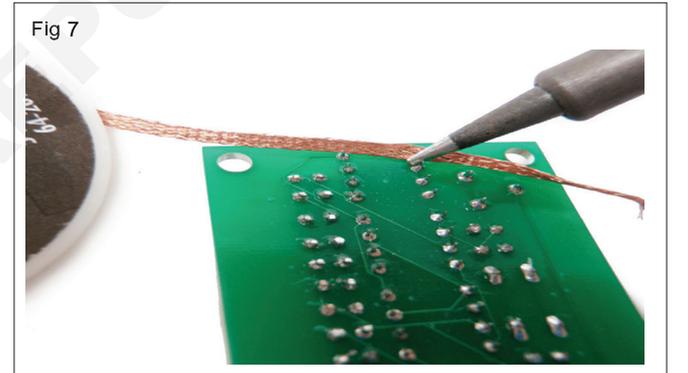
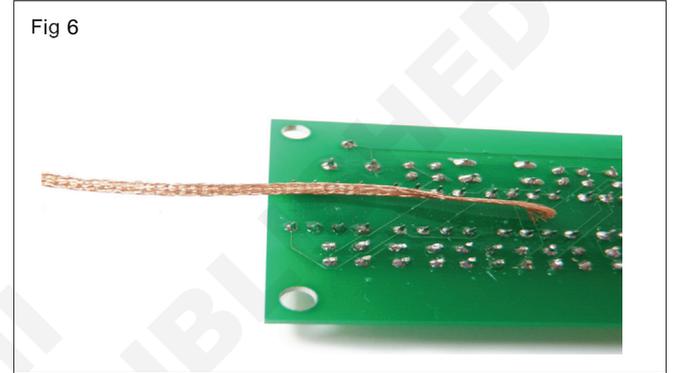
- 1 কাজ 1 এর ধাপ 1 থেকে ধাপ 3 অনুসরণ করুন।
- 2 কুণ্ডলী থেকে কয়েক ইঞ্চি সোল্ডার উইক বের করুন যেমন চিত্র 4 এ দেখানো হয়েছে।



- 3 ফ্লাক্সে উইকের শেষটি ডুবিয়ে দিন এবং চিত্র 5 এ দেখানো হিসাবে একটি পরিষ্কার অপসারণের জন্য তৈরি করুন।



- 4 কম্পোনেন্ট ডিসোল্ডারিং করার জন্য চিত্র 6 এ দেখানো হিসাবে চিহ্নিত সোল্ডারযুক্ত জয়েন্টের উপরে ডিসোল্ডারিং উইক রাখুন।
- 5 চিত্র 7-এ দেখানো হিসাবে পছন্দসই পিনে ডিসোল্ডারিং উইক উপরে একটি গরম সোল্ডারিং আয়রনের টিপ রাখুন এবং গলিত সোল্ডারটি ডিসঅর্ডার উইক দ্বারা শোষিত হতে দিন।



- 6 পিসিবি থেকে দ্রুত সোল্ডারিং আয়রন এবং ডিসোল্ডারিং উইক সরান; উইকের ব্যবহৃত অংশ বাদ দিন।
- 7 PCB-তে প্যাড/ড্র্যাক পর্যবেক্ষণ করুন এবং নিশ্চিত করুন যে কম্পোনেন্ট লিডটি সেই বিন্দু থেকে ডিসোল্ডার হয়েছে।
- 8 কম্পোনেন্টের অন্যান্য টার্মিনালগুলি ডিসোল্ডার করার জন্য উপরের ধাপগুলি পুনরাবৃত্তি করুন।
- 9 ব্রাশ দিয়ে IPA সলিউশন ব্যবহার করে PCB পরিষ্কার করুন।
- 10 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করান।

নিরাপত্তা সতর্কতা: গরম সোল্ডার উইক স্পর্শ করবেন না; পিসিবি থেকে দূরে রাখুন।

ভাঙা PCB ট্র্যাকের রিপেয়ারিং এবং টেস্ট (Join the broken PCB track and test)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

• ভাঙা PCB ট্র্যাক মেরামত করুন এবং ধারাবাহিকতা (continuity) পরীক্ষা করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments Instruments)

- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set.
- সোল্ডারিং আয়রন 25 ওয়াট/240 VAC - 1 No.
- প্রোব সহ ডিজিটাল মিলিমিটার - 1 No.

উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

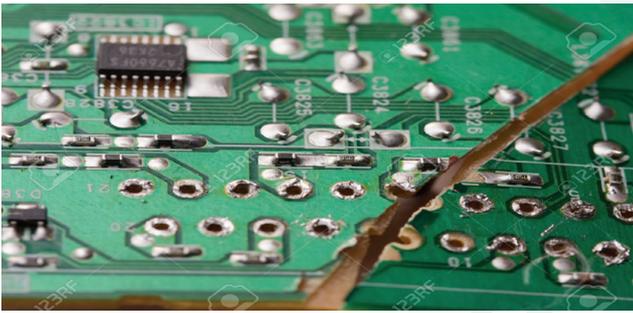
- ট্র্যাক কাটা ভাঙা PCB - 1 No.
- লুক আপ ওয়্যার - as reqd.

- ইপক্সি টিউব(Epoxy tube) - 1 No.
- এমেরি(emery) কাপড়/কাগজ - as reqd.
- ম্যাগনিফাইং গ্লাস - 1 No.
- সোল্ডার ফ্লাক্স - as reqd.
- রোজিন কোরড সোল্ডার 60/40 - as reqd.
- ক্লিনিং ব্রাশ - 1 No.
- IPA সলিউশন(IPA solution) - as reqd.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

- 1 চিত্র 1-এ দেখানো হিসাবে ম্যাগনিফাইং গ্লাস ব্যবহার করে PCB-তে ভাঙা ট্র্যাকের প্রান্তগুলি সনাক্ত করুন এবং পরিদর্শন করুন।

Fig 1



- 2 প্রস্তুতকারকের(manufacturer's) নির্দেশ অনুসারে ইপক্সি মিশ্রিত করুন এবং PCB এর একপাশে সামান্য পরিমাণে প্রয়োগ করুন।
- 3 তাদের সঠিকভাবে পজিশন করুন এবং ভাঙা PCB এর দুটি অংশ একসাথে টিপুন এবং epoxy শক্ত না হওয়া পর্যন্ত তাদের ধরে রাখুন।

ঝাঁকুনি ছাড়া উভয় প্রান্ত একসাথে ধরে রাখুন; ইপোক্সি কয়েক সেকেন্ডের মধ্যে সেট হয়ে যাবে, কিন্তু পরবর্তী ধাপে যাওয়ার আগে শক্ত হওয়ার জন্য ত্রিশ মিনিট অপেক্ষা করতে হবে।

- 4 পিসিবি ট্র্যাকের ভাঙা প্রান্তে সোল্ডার মাস্কের আবরণ স্ক্র্যাপ/পরিষ্কার করুন।

যতক্ষণ না উজ্জ্বল তামা স্পষ্টভাবে দেখা যাচ্ছে ততক্ষণ পর্যন্ত ট্র্যাকের শেষ প্রান্তে এমেরি স্যান্ড পেপার ব্যবহার করুন।

- 5 সোল্ডারিং আয়রনটি মেইন সকেটে প্লাগে লাগান এবং সোল্ডারিং কাজের জন্য প্রস্তুত হওয়ার জন্য কিছুক্ষণ অপেক্ষা করুন।

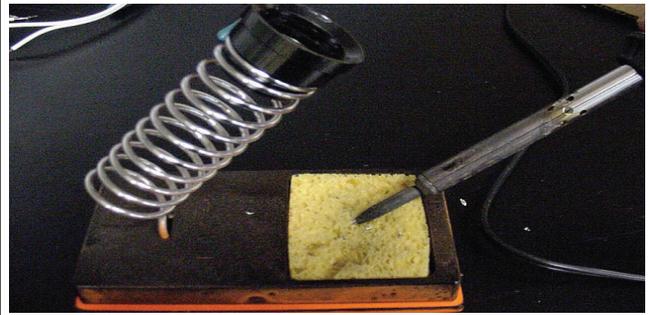
- 6 লুক আপ তারের একটি টুকরা কাটুন এবং কন্ডাকটর বের করে আনুন। স্ক্র্যাপ এবং কন্ডাকটর টিনিং করুন।

- 7 টুইজার ব্যবহার করুন এবং টিন করা তারটি সংযুক্ত পিসিবি ট্র্যাকের উপরে রাখুন, উভয় পাশে ব্রিজিং করুন, ট্র্যাকের সাথে সোল্ডার করুন।

- 8 PCB-তে মেরামত করা ট্র্যাকের ধারাবাহিকতা (continuity) পরীক্ষা করুন।

সতর্কতা: মেরামত করা PCB-তে সংলগ্ন ট্র্যাক/প্যাডগুলির সাথে ব্রিজিং/শাটিং এড়িয়ে চলুন।

Fig 2

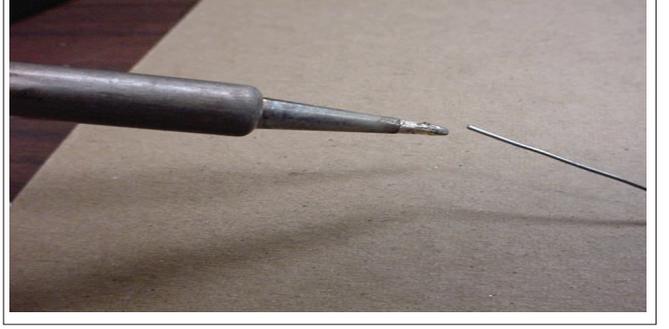


- 9 ম্যাগনিফাইং লেন্স ব্যবহার করে মেরামত করা ট্র্যাক এবং DMM ব্যবহার করে ট্র্যাকের ধারাবাহিকতা(continuity) পরীক্ষা করুন।

সোল্ডার গলানোর জন্য উপযুক্ত তাপ প্রয়োগ করুন। অত্যধিক তাপ তামার প্যাড/ট্র্যাক পিসিবি খারাপ হয়ে যাবে।

- 10 উপরের ধাপগুলি অনুসরণ করে অন্যান্য ট্র্যাকগুলিতে যোগ দিন; অবশেষে ব্রাশ দিয়ে IPA সলিউশন ব্যবহার করে PCB-তে ট্র্যাকগুলি পরিষ্কার করুন।
- 11 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজটি পরীক্ষা করিয়ে নিন।

Fig 3



© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

ইলেকট্রনিক শিল্পে(industry) ব্যবহৃত SPST, SPDT, DPST DPDT, টাম্বলার, পুশ বোতাম, টগল, পিয়ানো সুইচগুলি সনাক্ত করুন এবং ব্যবহার করুন (Identify and use SPST, SPDT, DPST DPDT, tumbler. push button, toggle , piano switches used in electronic industries)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- SPST, SPDT, DPST, DPDT টাম্বলার, পুশ বোতাম, টগল এবং পিয়ানো সুইচ সনাক্ত করুন
- সমস্ত সুইচ পরীক্ষা করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments Instruments)	উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)
<ul style="list-style-type: none"> • প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set. • প্রোব সহ ডিজিটাল মিলিমিটার - 1 No. 	<ul style="list-style-type: none"> • SPST সুইচ 240V/6A - 1 No. • SPDT সুইচ 240V/15A - 1 No. • DPST সুইচ 240V/15A - 1 No. • DPDT সুইচ 240V/15A - 1 No. • টাম্বলার সুইচ, 1টি পোল, 240V/16A - 1 No. • পুশ বোতাম সুইচ 240V/6A - 1 No. • টগল সুইচ 240V/6A - 1 No. • পিয়ানো সুইচ 240V/6A - 1 No.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

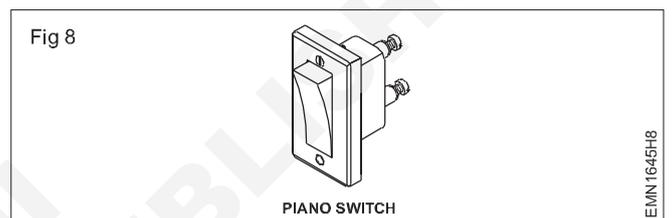
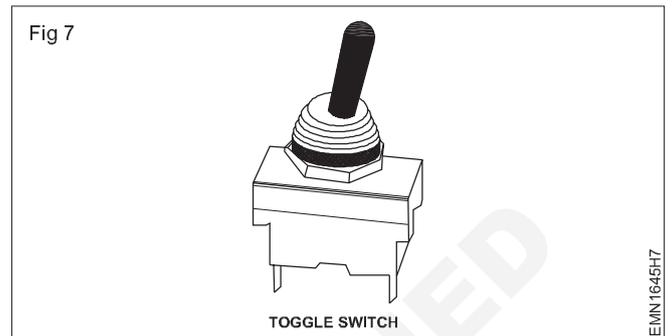
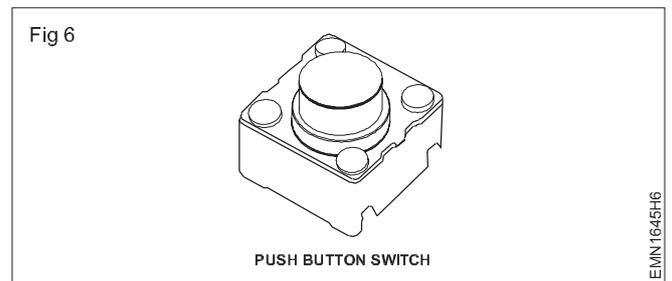
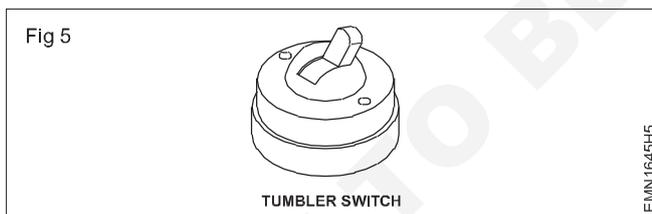
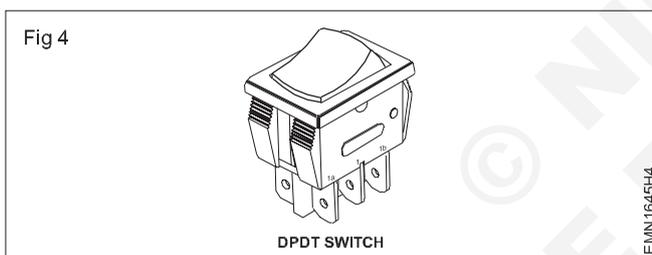
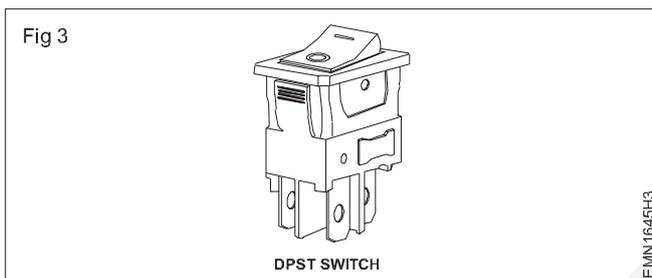
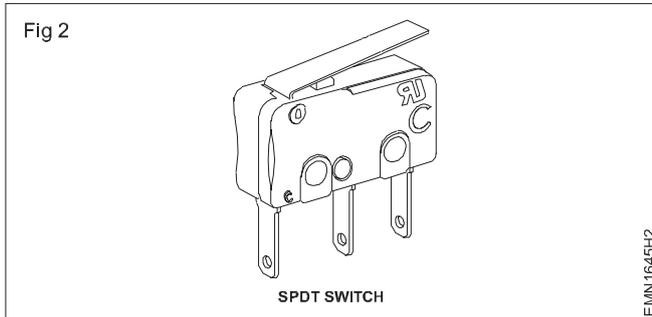
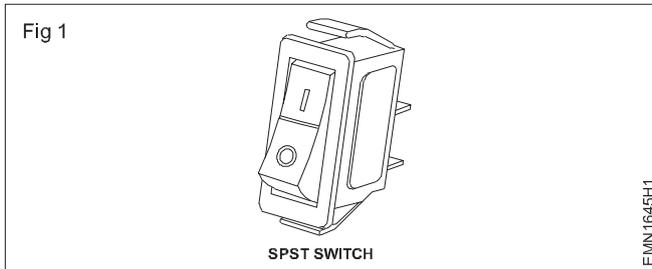
প্রশিক্ষককে এই অনুশীলনের জন্য ব্যবহৃত বিভিন্ন ধরনের সুইচের উপর লেবেল দিতে হবে।

- 1 লট থেকে একটি লেবেলযুক্ত সুইচ বেছে নিন, নামটি চিহ্নিত করুন, সুইচটির টাইপ টেবিল 1 এ রেকর্ড করুন।
- 2 চার্টটি পড়ুন (চিত্র 1 থেকে 8) তুলনা করুন বিবরণ যাচাই করুন এবং টেবিলে এটি রেকর্ড করুন।

- 3 অবশিষ্ট লেবেলযুক্ত সুইচগুলির জন্য ধাপ 1 এবং 2 পুনরাবৃত্তি করুন এবং টেবিল 1 এ রেকর্ড করুন।
- 4 প্রতিটি সুইচের ব্যবহার নোট করুন এবং সুইচগুলির বিনামূল্যের স্কেচগুলিও আঁকুন।
- 5 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করান।

টেবিল 1

ক্রম না	সুইচের নাম	ফ্রি হ্যান্ড স্কেচ	ব্যবহার সমূহ(Uses)	মন্তব্য
1	(এসপিএসটি)			
2	(এসপিডিটি)			
3	(ডিপিএসটি)			
4	(ডিপিডিটি)			
5	(টাম্বলার)			
6	(বোতাম চাপা)			
7	(টগল)			
8	(পিয়ানো)			



প্রদত্ত সুইচ অ্যাপ্লিকেশনের জন্য বিভিন্ন ধরনের সুইচ ব্যবহার করে একটি প্যানেল বোর্ড তৈরি করুন (Make a panel board using different types of switches for a given application)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- প্যানেল বোর্ডে একটি পুশ বোতাম সুইচ দ্বারা নিয়ন্ত্রিত একটি বৈদ্যুতিক ঘণ্টা দেখানোর জন্য একটি পরিকল্পিত চিত্র আঁকুন।
- প্যানেল বোর্ডে বিভিন্ন ধরনের সুইচ ঠিক করুন
- ওয়্যারিং ডায়াগ্রাম অনুযায়ী প্যানেল বোর্ডে তারের কানেকশন করুন।
- তারের সঙ্গে আনুষঙ্গিক (accessories) সংযোগ করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments Instruments)

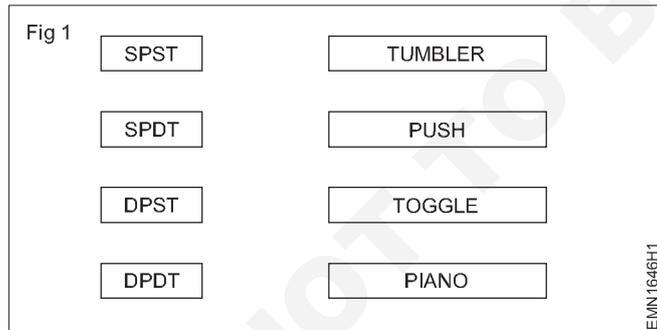
- স্ক্রু ড্রাইভার 150mm - 1 Set.
- কাটিং প্লায়ার 200 মিমি - 1 No.
- 3 মিমি/ 4 মিমি ড্রিল বিট সহ হ্যান্ড ড্রিলিং মেশিন - 1 No.
- ইলেকট্রিশিয়ান নাইফ - 1 No.
- সাইড কাটিং প্লায়ার - 1 No.
- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 No.
- ট্রাই স্কোয়ার 150 মিমি - 1 Set.
- পোকর(poker) 200 মিমি - 1 No.

উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

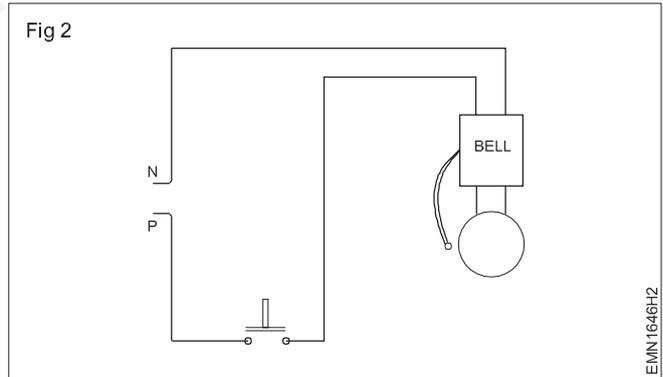
- কাঠের প্যানেল বোর্ড বিভাগে আছে এমন বোর্ড - 1 No.
- বেল পুশ সুইচ 6A,240V (সারফেস মাউন্টিং) - 1 No.
- বৈদ্যুতিক ঘণ্টা 240V - 1 No.
- কাঠের স্ক্রু - as reqd.
- SPST - 1 No.
- SPDT - 1 No.
- DPST - 1 No.
- টাম্বলার সুইচ - 1 No.
- টগল সুইচ - 1 No.
- পিয়ানো সুইচ - 1 No.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

1 চিত্র 1-এ দেখানো লেআউট চিত্রটি আঁকুন।



- 2 কলিং বেল, SPST, SPDT, DPST, DPDT, টাম্বলার সুইচ, বেল পুশ সুইচ, টগল সুইচ এবং পিয়ানো সুইচ সংগ্রহ করুন।
- 3 প্রযুক্তিগত টেকনিক্যাল দিকগুলি বিচার করে প্যানেল বোর্ডে সুইচ এবং কলিং বেল রাখুন।
- 4 প্রদত্ত বিন্যাস(layout) অনুযায়ী প্যানেল বোর্ডে সুইচগুলির অবস্থান চিহ্নিত করুন।
- 5 প্যানেল বোর্ডে সুইচ এবং কলিং বেল সেট করুন।
- 6 তারের শেষে টারমিন্যাল লাগান। তাদের নিজ নিজ সুইচে ঢোকান।



- 7 চিত্র 2 এ উল্লিখিত সংযোগ চিত্র অনুসারে বেল পুশ সুইচ এবং বৈদ্যুতিক বেলের সংযোগ দিন এবং এটি পরীক্ষা করুন।

ভুল হলে প্রয়োজনীয় পরিবর্তন করুন।

- 8 প্রশিক্ষকের অনুমোদন পাওয়ার পর মেন সাপ্লাই সরবরাহ সংযোগ করুন এবং সার্কিট পরীক্ষা করুন।
- 9 বিভিন্ন অ্যাপ্লিকেশনের জন্য অন্যান্য সুইচগুলি সংযুক্ত করুন এবং প্রশিক্ষকের দ্বারা গঠিত সার্কিটটি পরীক্ষা করুন।

বিভিন্ন ধরনের অ্যাক্টিভ ইলেকট্রনিক্স কম্পোনেন্ট চিহ্নিত করুন (Identify the different types of active electronics components)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- পিক্টোরিয়াল চিত্র উল্লেখ করে বিভিন্ন ধরনের অ্যাক্টিভ ইলেকট্রনিক্স কম্পোনেন্ট চিহ্নিত করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)	উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)
<ul style="list-style-type: none"> • প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set. • ম্যাগনিফাইং গ্লাস - 1 Set. • লিড আইডেন্টিফিকেশন সহ উপাদান ডেটা শীট - 1 No. 	<ul style="list-style-type: none"> • ডায়োড - 1 No. • জেনার ডায়োড - 1 No. • ট্রানজিস্টর - 1 No. • ইউনিজাংশন ট্রানজিস্টর (UJT) - 1 No. • ফিল্ড ইফেক্ট ট্রানজিস্টর (FET) - 1 No. • DIAC - 1 No. • TRIAC - 1 No. • সিলিকন কন্ট্রোলড রেকটিফায়ার (SCR) - 1 No. • ইন্টিগ্রেটেড সার্কিট (IC) - 1 No.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

দ্রষ্টব্য: প্রশিক্ষক এই অনুশীলনের জন্য ব্যবহৃত সক্রিয় উপাদানগুলিকে লেবেল লাগিয়ে করবেন।

- 1 প্রদত্ত লট থেকে লেবেলযুক্ত অ্যাক্টিভ কম্পোনেন্ট গুলির একটি বেছে নিন।
- 2 পিকচার থেকে কম্পোনেন্টের নাম শনাক্ত করুন (সাইজ, লিড, রং)।
- 3 টেবিল-1 এ উপাদানগুলির নাম, কোড নম্বর এবং পিনের সংখ্যা রেকর্ড করুন।
- 4 অবশিষ্ট উপাদানগুলির জন্য ধাপ-2 এবং 3 পুনরাবৃত্তি করুন।
- 5 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজটি পরীক্ষা করিয়ে নিন।

টেবিল নং 1

ক্রম না.	উপাদান	ফ্রি হ্যান্ড স্কেচ	ডিভাইস প্রতীক	মন্তব্য
1	LDR			
2	ডায়োড			
3	LED			
4	জেনার ডায়োডের			
5	ট্রানজিস্টর			
6	SCR			
7	TRIAC			
8	DIAC			
9	UJT			
10	JFET			
11	IC			

রঙের কোড দ্বারা প্রতিরোধকের মান পরিমাপ করুন এবং মিলিমিটার দিয়ে পরিমাপ করে এটি যাচাই করুন (Measure the resistor value by colour code and verify the same by measuring with multimeter)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- কালার কোড দ্বারা রেজিস্ট্যান্সের মান নির্ধারণ করুন
- টাইপোগ্রাফিক/নিউমেরিক কোড দ্বারা রেজিস্ট্যান্সের মান নির্ধারণ করুন
- ওহম মিটার/মাল্টি মিটার ব্যবহার করে রেজিস্ট্যান্সের মান পরিমাপ করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)	উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)
<ul style="list-style-type: none"> • প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set. • প্রোব সহ মাল্টিমিটার - 1 No. • ইলেকট্রিশিয়ান নাইফ - 1 No. 	<ul style="list-style-type: none"> • বিভিন্ন ধরনের নির্দিষ্ট মান রেজিস্ট্যান্স - 10 Nos. • সুতি কাপড় - 1 No.

প্রশিক্ষককে ফিক্সড রেজিস্ট্যান্সের বিভিন্ন মান(মান) লেবেল করতে হবে।

পদ্ধতি (PROCEDURE)

কাজ 1: কালার ব্যান্ড থেকে রেজিস্টরের মান হিসাব করা

- 1 প্রদত্ত লট থেকে লেবেলযুক্ত রেজিস্ট্যান্সের একটি বাছুন এবং রোধের এক প্রান্ত থেকে শুরু হওয়া ব্যান্ডগুলির রঙগুলি সনাক্ত করুন। টেবিল-1-এ ব্যান্ডের রং পর্যবেক্ষণ ও রেকর্ড করুন। (চার্ট 1 দেখুন)
- 2 টেবিল 1 এ কালার কোড এবং রেকর্ড মান ব্যবহার করে রেজিস্ট্যান্সের মান গণনা করুন।
- 3 এছাড়াও রেজিস্ট্যান্সের টলারেন্স বার করুন এবং রেকর্ড করুন।
- 4 লেড অক্সাইড/বার্নিশ স্তর অপসারণ করতে ছুরি ব্যবহার করে রেজিস্ট্যান্সের লিড ক্ল্যাপ করুন।
- 5 একটি কাপড় ব্যবহার করে লিড গুলিকে আর্দ্রতা, তেল ইত্যাদি থেকে মুক্ত করতে মুছুন।
- 6 মিটার প্রোব শর্ট করুন এবং মিটারের জিরো সেট নব সামঞ্জস্য করুন এবং মিটারের রেজিস্ট্যান্স জিরো সেটিং করুন।

পরিমাপ করার সময় রেজিস্ট্যান্সের লিড স্পর্শ করবেন না। এটি পরিমাপের অধীনে রোধ না মেপে মিটারকে শরীরের রোধ দেখাবে।

- 7 মিটারে রেজিস্ট্যান্সের রেঞ্জ সেট করুন।
- 8 টেবিল-1 এ মিটার দ্বারা দেখানো মানগুলি পরীক্ষা করুন এবং রেকর্ড করুন।
- 9 পরিমাপ করা মান এবং রোধের গণনা করা মান তুলনা করুন।
- 10 অবশিষ্ট কালার কোডেড রেজিস্ট্যান্সের জন্য ধাপ-1 থেকে 9 পুনরাবৃত্তি করুন।
- 11 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজটি পরীক্ষা করিয়ে নিন।

চাট 1

রঙ	1সেন্ট ব্যান্ড (1সেন্ট চিত্র)	2ndব্যান্ড (2nd চিত্র)	3rd ব্যান্ড (গুনক)	4মব্যান্ড (সহনশীলতা)
কালো(Balck)	1	0	10°	±1%
বাদামী(Brown)	1	1	101	±2%
লাল(Red)	2	2	102	
কমলা(Orange)	3	3	103	
হলুদ(Yellow)	4	4	104	
সবুজ(green)	5	5	105	
নীল(Blue)	6	6	106	
ভায়োলেট(Violet)	7	7	107	
ধূসর(Gray)	8	8	108	
সাদা(white)	9	9	109	
সোনা(golden)			10-1	±5%
সিলভার(Silver)			10-2	±10%

টেবিল নং 1

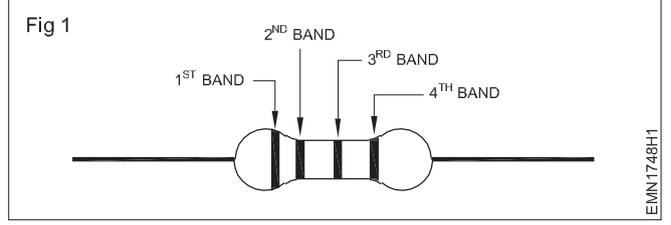
দ্য বেল না.	প্রথম ব্যান্ড		দ্বিতীয় ব্যান্ড		তৃতীয় ব্যান্ড		রঙ কোড ব্যবহার করে প্রতিরোধের মান			সহনশীলতা		মিটার পরিমাপ করা এড মান
	কর্নেল আমা দের	কো এর	কর্নেল আমা দের	কো এর	কর্নেল আমাদের	কো এর	ডিকোড এড মান	ম্যাক্সিম এক মান	সর্বনিম্ন এক মান	কোলো উর	শতাংশ বয়স	

কাজ 2: টাইপোগ্রাফিক কোড থেকে রেজিস্ট্যান্সের মান গণনা

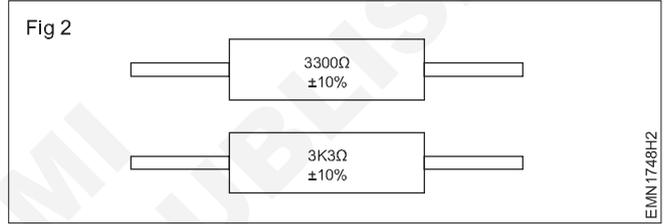
- 1 প্রদত্ত লট থেকে একটি টাইপোগ্রাফিক কোডেড রেজিস্ট্যান্স চয়ন করুন। টেবিল-২ এ রেজিস্ট্যান্স ও টলারেন্সের মুদ্রিত কোডের মান রেকর্ড করুন। (চার্ট ২ পড়ুন)
- 2 রোধের টলারেন্স মান পরীক্ষা করুন এবং টেবিল-২ এ রেকর্ড করুন।
- 3 উল্লিখিত টলারেন্সের মান থেকে, রোধের সর্বনিম্ন এবং সর্বোচ্চ মান গণনা করুন এবং রেকর্ড করুন।
- 4 অবশিষ্ট টাইপোগ্রাফিকভাবে কোড করা প্রতিরোধকের জন্য ধাপ-1 থেকে 3 পুনরাবৃত্তি করুন। (চিত্র 1)
- 5 প্রশিক্ষকের দ্বারা কাজটি পরীক্ষা করুন।

চার্ট ২

মুদ্রিত কোড বিন্যাস	অর্থ	মুদ্রিত কোডের উদাহরণ	অনুরূপ প্রতিরোধের মান
এবং	এক্স ওহমস	1ই	1 ওহমস
এক্স	এক্স ওহমস	100	100 ওহম
ভিতরে	এক্স ওহমস	56 ভি	56 ওহম
এই	XyK Ohms	4k7	4.7 কে ওহমস
কে	এক্স কে ওহমস	56K	56 কে ওহমস
আমার	X.y M Ohms	6M8	6.8 ওহমস
এম	এক্স এম ওহমস	10 এম	10 M Ohms



আদর্শ মান(Standard value) = 5600 ওহম
 সর্বনিম্ন মান = 5600 - (5600 x 5%)
 = 5600 - 280
 = 5320 ওহম
 সর্বোচ্চ মান = 5600 + (5600 x 5%)
 = 5600 + 280
 = 5880 ওহম (চিত্র 2)



টেবিল 3

লেবেল নং	মুদ্রিত উপর কোড প্রতিরোধক	% সহনশীলতা	কোড ব্যবহার করে প্রতিরোধের মান			মিটার পরিমিত মূল্য
			স্ট্যান্ডার্ড মান	সর্বোচ্চ মান	সর্বনিম্ন মান	

রেজিস্টার্সদের তাদের চেহারা দ্বারা চিহ্নিত করুন এবং ফিজিক্যাল ত্রুটিগুলি পরীক্ষা করুন (Identify resistors by their appearance and check physical defects)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- বিভিন্ন ধরনের ফিক্সড রেজিস্টার্সদের তাদের চেহারা দ্বারা চিহ্নিত করুন
- ফিক্সড রেজিস্টার্সের ফিজিক্যাল অবস্থা পরীক্ষা করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)

- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set.

উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

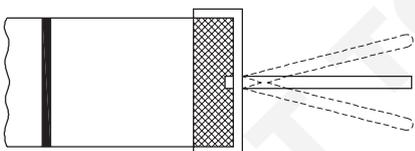
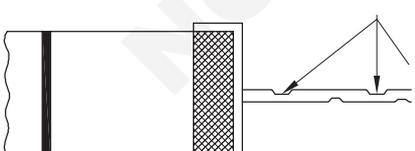
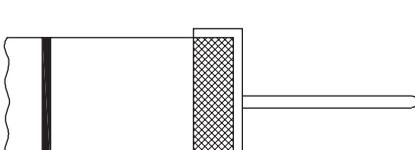
- ফিক্সড মান প্রতিরোধকের বিভিন্ন প্রকার ও মান - 10 Nos.

প্রশিক্ষককে এই অনুশীলনের জন্য ব্যবহৃত বিভিন্ন ধরনের রেজিস্টার্সের উপর লেবেল দিতে হবে।

পদ্ধতি (PROCEDURE)

- 1 প্রদত্ত লট থেকে লেবেলযুক্ত একটি রেজিস্টার্স একটি বেছে নিন।
- 2 রেজিস্টার্স সনাক্ত করুন এবং নিম্নলিখিত পর্যবেক্ষণ করুন:
 - রেজিস্টার্সের প্রকার
 - লিড টাইপ
 - ফিজিক্যাল ত্রুটি উল্লেখ (লিড ডিফেক্ট চার্ট)
- 3 রেজিস্টার্সের সামগ্রিক ব্যবহারযোগ্যতা
- 3 টেবিল-1-এ পর্যবেক্ষণ রেকর্ড করুন।
- 4 অবশিষ্ট রেজিস্টার্সের জন্য ধাপ-2 এবং 3 পুনরাবৃত্তি করুন।
- 5 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করান।

চার্ট 1

লিড ত্রুটি	ত্রুটি কোড	মন্তব্য	ব্যবহার যোগ্য/ ব্যবহার যোগ্য নয়
SHAKE AT NECK JOINT 	লিড শ্যাকি (LS) (শাক্য)	বৈদ্যুতিকভাবে খোলা হতে পারে, হ্যান্ডলিং করার সময়, নমন	ব্যবহারের অযোগ্য
LEAD WITH WEAK POINTS 	সীসা দুর্বল (LW)	হ্যান্ডলিং, বাঁকানোর সময় লিড কেটে যেতে পারে	ব্যবহারের অযোগ্য
STRONG NECK JOINT & NO WEAK POINTS 	শক্তিশালী লিডস (SL)	---	ব্যবহারের অযোগ্য

চামড়া আবরণ বন্ধ পেয়ালেদ	এসপিই	মান বিচ্যুত হতে পারে	ব্যবহারের অযোগ্য
বডি ফাটা	বিসিআর	খোলা বা মান বিচ্যুত হতে পারে	ব্যবহারের অযোগ্য
ক্যাপ শ্যাকিং/ফাটা	সি.এস.এইচ	খোলা বা আলাগা যোগাযোগ হতে পারে	ব্যবহারের অযোগ্য
বডি পোড়া বা হয়ে যায়	বি.সি.এইচ	খোলা, শর্ট, মান বিচ্যুত হতে পারে	ব্যবহারের অযোগ্য

1 নং টেবিল

লেবেল না.	টাইপ নাম	বডি টাইপ	বডি ক্রটি কোড	মন্তব্য	রেজিস্ট্রারের ব্যবহারযোগ্যতা পরিষেবাযোগ্য/ অপরিষেবাযোগ্য
1					
2					
3					
4					
5					

তাদের সাইজ দ্বারা কার্বন রেজিস্টারের পাওয়ার রেটিং সনাক্ত করুন (Identify the power rating of carbon resistors by their size)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- কার্বন রেজিস্টারের পাওয়ার রেটিং সনাক্ত করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)

- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set.

উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

- বিভিন্ন প্রকার এবং ওয়াটেজের রেজিস্টার - 10 Nos.

প্রশিক্ষককে এই অনুশীলনের জন্য ব্যবহৃত কার্বন রেজিস্টারের বিভিন্ন প্রকার, সাইজ এবং রেটিং লেবেল করতে হবে।

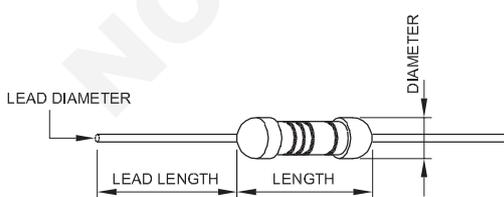
পদ্ধতি (PROCEDURE)

- 1 প্রদত্ত লট থেকে লেবেলযুক্ত একটি রেজিস্টার বেছে নিন।
- 2 কার্বন রেজিস্টারের ধরন সনাক্ত করুন। চার্ট 1 পড়ুন এবং রেজিস্টারের বিশদটি পর্যবেক্ষণ করুন।
- 3 কার্বন রেজিস্টারের মাপ পরিমাপ করুন।
- 4 টেবিল 1 এ কার্বন রেজিস্টারের পাওয়ার রেটিং রেকর্ড করুন।
- 5 অবশিষ্ট রেজিস্টারের জন্য ধাপ-2 এবং 4 পুনরাবৃত্তি করুন।
- 6 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করান।

চার্ট 1

পাওয়ার রেটিং	চেহারা (আবির্ভাব)	ব্যাস(মিমি)	দৈর্ঘ্য(মিমি)	সীসা দৈর্ঘ্য(মিমি)	লিডের ব্যাস(মিমি)
0.125w(8/1w)		1.8	3	28	0.45
0.250w(4/1w)		2.5	6.5	28	0.6
0.5w (2/1w)		3.2	8.5	28	0.6
1w		5	11	28	0.8

Fig 2



EMIN1750H2

1 নং টেবিল

লেবেল নং	টাইপ	সাইজ	ওয়াটে পাওয়ার রেটিং	মন্তব্য
1				
2				
3				
4				
5				

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

বিভিন্ন রেজিস্ট্যান্সের মান এবং ভোল্টেজ সোর্স (source) জন্য ওহমের সূত্র প্রয়োগ করে সম্মিলিত বৈদ্যুতিক সার্কিটে প্যারামিটার গুলো পরিমাপের অনুশীলন করুন (Practice on measurement of parameters in combinational electrical circuit by applying Ohm's Law for different resistor values and voltage sources)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

• ওহমের সূত্র যাচাই করুন এবং গ্রাফটি প্লট করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)

- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set.
- সোল্ডারিং আয়রন, 230V/25 ওয়াট - 1 No.
- লিঅ্যামিটার, 0-30mA, DC - 1 No.
- অ্যামিটার, 0-10mA, DC - 1 No.
- প্রোব সহ মাল্টিমিটার - 1 No.
- নিয়ন্ত্রিত ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই 0-30V/2A - 1 No.

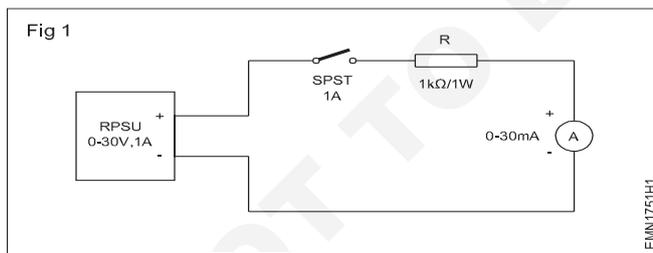
উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

- SPST টগল সুইচ/1A - 1 No.
- রেজিস্ট্যান্স, 1k/1W - 1 No.
- রোসিন কোরড সোল্ডার - 1 No.
- সোল্ডারিং ফ্লাক্স - 1 No.
- ছক আপ তারগুলি - 1 No.
- প্যাচ কার্ড - 1 No.
- লগ বোর্ড (lug board) - 1 No.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

টাস্ক 1: একটি রেজিস্ট্যান্স দিয়ে সার্কিটে কারেন্ট পরিমাপ করা

- 1 প্রদত্ত অ্যামিটার, মিটার প্রোব, প্যাচ কার্ড, লগ বোর্ডে সোল্ডার করা টগল সুইচের ফিজিক্যাল এবং বৈদ্যুতিক অবস্থা পরীক্ষা করুন।
- 2 রেজিস্ট্যান্সের মান পরিমাপ করুন এবং টেবিল 1 এ রেকর্ড করুন।
- 3 সার্কিট ডায়াগ্রাম-1 পড়ুন এবং প্যাচ কার্ড ব্যবহার করে সার্কিট তৈরি করুন। (আকার 1)

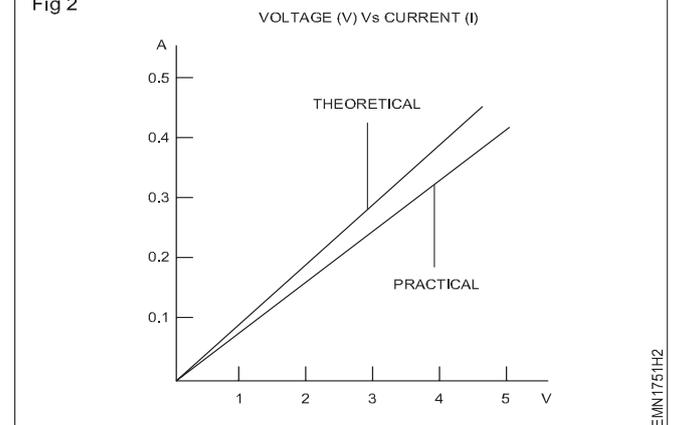


- 4 6 ভোল্টের একটি DC সরবরাহের জন্য সার্কিটে প্রবাহিত হওয়ার প্রত্যাশিত থিওরিটিক্যাল কারেন্ট প্রবাহ গণনা করুন। টেবিল-1 এ গণনাকৃত মান রেকর্ড করুন।

ক্রম না.	প্রতিরোধ মান (আর)	সরবরাহ ভোল্টেজ, (V)	সার্কিট কারেন্ট (I)	
			গণনা করা হয়েছে	মাপা
1	6 ভোল্ট			
2	9 ভোল্ট			
3	12 ভোল্ট			

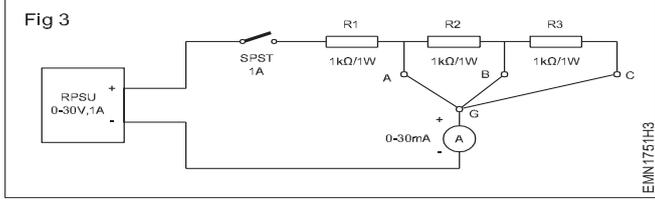
- 5 RPS(Regulated Power Supply) চালু করুন এবং আউটপুট ভোল্টেজ 6 ভোল্ট সেট করুন।
- 6 SPST সুইচ চালু করুন, টেবিল-1-এ সার্কিট কারেন্ট পরিমাপ করুন এবং রেকর্ড করুন।
- 7 SPST বন্ধ রাখুন। RPS এর আউটপুট 9 ভোল্ট এবং 12 ভোল্টে বৃদ্ধি করুন এবং সার্কিট কারেন্ট রেকর্ড করুন।
- 8 SPST এবং RPS বন্ধ করুন।
- 9 টেবিল-1-এ রেকর্ড করা রিডিং থেকে, একটি গ্রাফ শীটে সার্কিট ভোল্টেজ (V) বনাম সার্কিট কারেন্ট (I) এর একটি গ্রাফ প্লট করুন। (চিত্র 2)
- 10 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করান।

Fig 2



কাজ 2: বিভিন্ন সার্কিট রেজিস্ট্যান্সের সাথে সার্কিট কারেন্ট পরিমাপ করা

- 1 সার্কিট ডায়াগ্রাম-3 পড়ুন এবং উপযুক্ত প্যাচ কার্ড ব্যবহার করে সার্কিট তৈরী করুন। (চিত্র 3)



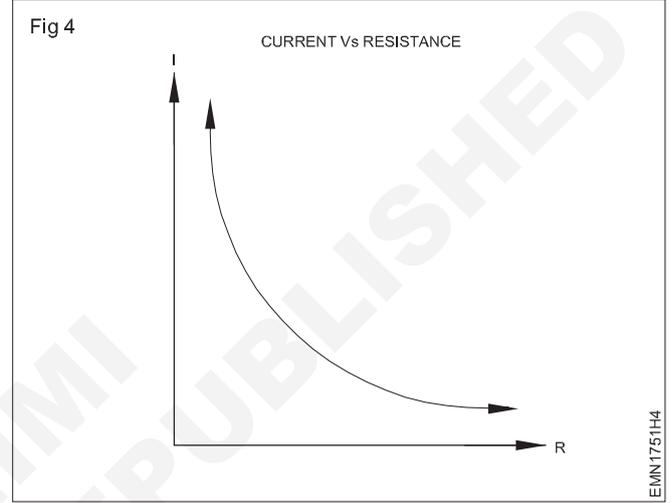
- 2 সার্কিট রেজিস্ট্যান্স পরিমাপ করুন এবং 12 ভোল্টের ডিসি সরবরাহের জন্য সার্কিটে প্রবাহিত থিওরিটিক্যাল কারেন্ট গণনা করুন। টেবিল 2 এ গণনা করা মান রেকর্ড করুন।

টেবিল ২

নং.	ভোল্টেজ সেট করুন(V)	পরিমাপ করা রেজিস্ট্যান্সের মান (R)	সার্কিট কারেন্ট (I)	
			গণনা করা হয়েছে	মাপা
1	6 ভোল্ট			
2	9 ভোল্ট			
3	12 ভোল্ট			

- 3 RPS (নিয়ন্ত্রিত পাওয়ার সাপ্লাই) চালু করুন এবং DC ভোল্টেজ 12 ভোল্ট সেট করুন।
- 4 টার্মিনাল "A" এর সাথে টার্মিনাল "G" সংযুক্ত করুন। SPST সুইচ চালু করুন। টেবিল 2 এ সার্কিট কারেন্ট পরিমাপ করুন এবং রেকর্ড করুন।

- 5 SPST সুইচ বন্ধ করুন এবং টার্মিনাল "G" কে টার্মিনাল "B" এর সাথে সংযুক্ত করুন। SPST সুইচ চালু করুন। টেবিল-2 এ সার্কিট কারেন্ট পরিমাপ করুন এবং রেকর্ড করুন
- 6 একইভাবে "C" এর সাথে টার্মিনাল "G" এর সংযোগের অধীনে সার্কিট কারেন্ট পরিমাপ করুন।
- 7 SPST সুইচ এবং RPSU বন্ধ করুন।
- 8 টেবিল-2-এ নথিভুক্ত রিডিং থেকে গ্রাফে সার্কিট কারেন্ট (I) বনাম সার্কিট রেজিস্ট্যান্স (R) এর একটি গ্রাফ প্লট। (চিত্র 4)
- 9 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করান।



Kirchhoff এর সূত্র যাচাই করার জন্য বৈদ্যুতিক সার্কিটে কারেন্ট এবং ভোল্টেজ পরিমাপ (Measurement of current and voltage in electrical circuits to verify Kirchhoff's Law)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- তিনটি শাখা সার্কিট দিয়ে কির্চহফ এর কারেন্ট ল(বর্তমান আইন) যাচাই করুন
- একটি ভোল্টেজ উৎস দিয়ে কির্চফের ভোল্টেজ আইন যাচাই করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)

- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set.
- সোল্ডারিং আয়রন, 230V/25 ওয়াট - 1 No.
- মিল-অ্যামিটার, 0-10mA, DC - 1 No.
- মিল-অ্যামিটার, 0-25mA, DC - 1 No.
- প্রোব সহ মাল্টিমিটার - 1 No.
- নিয়ন্ত্রিত ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই 0-30V/1A - 1 No.

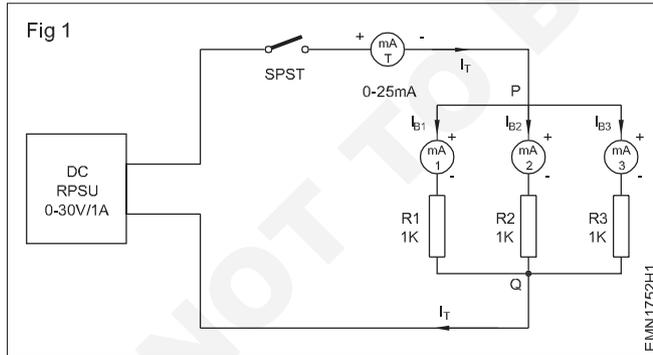
উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

- SPST টগল সুইচ/1A - 1 No.
- রেজিস্টার্স, 1k/1W - 3 Nos.
- রেজিস্টার্স, 2.2k/1W - 1 No.
- রেজিস্টার্স 3.3k/1W - 1 No.
- রোসিন কোরড সোল্ডার - 1 m.
- সোল্ডারিং ফ্লাক্স - 1 Box.
- ছক আপ তারগুলি - 2 m.
- প্যাচ কার্ড - 10 Nos.
- লগ বোর্ড - 1 No.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

কাজ 1: কির্চহফ এর কারেন্ট সূত্র যাচাই

- 1 প্রদত্ত অ্যামিটার, মিটার প্রোড, প্যাচ কার্ড, লগ বোর্ডে সোল্ডার করা টগল সুইচের ফিজিক্যাল এবং বৈদ্যুতিক অবস্থা পরীক্ষা করুন।
- 2 সার্কিট ডায়াগ্রাম অনুসারে লগ বোর্ডে সংযোগগুলি তৈরি করুন। (আকার 1)
- 3 বন্ধ অবস্থানে SPST সহ, পাওয়ার সাপ্লাইয়ের আউটপুট 12 ভোল্টে সেট করুন।
- 4 SPST সুইচ চালু করুন। টেবিল-1-এ IT, IB1, IB2, এবং IB3 কারেন্ট পরিমাপ এবং রেকর্ড করুন।
- 5 SPST এবং PSU বন্ধ করুন।
- 6 নোড P এবং Q এ Kirchhoff এর কারেন্ট সমীকরণ লিখুন। মাপা কারেন্টের মান ব্যবহার করে সমীকরণটি যাচাই করুন।
- 7 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করান।

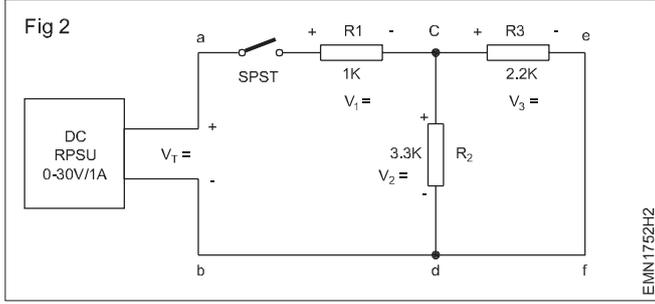


1 নং টেবিল

আরপিএস ভোল্টেজ, বৈদ্যুতিক একক বিশেষ	মোট সার্কিট কারেন্ট (IT)	শাখা কারেন্ট (শাখা বর্তমান IB1)	অনুমোদন কারেন্ট (শাখা বর্তমান IB2)	অনুমোদন কারেন্ট (শাখা বর্তমান IB3)	শাখা কারেন্টের IT যোগফল = IB+1IB+2IB3
12V					

কাজ ২: কির্চহফ এর ভোল্টেজ সূত্র যাচাই

- 1 প্রদত্ত মিটার প্রোব, প্যাচ কর্ড, লগ বোর্ডে সোল্ডার করা টগল সুইচের ফিজিক্যাল এবং বৈদ্যুতিক অবস্থা পরীক্ষা করুন।
- 2 টেবিলে রেসিস্টর R1, R2 এবং R3 এর মান পরিমাপ করুন এবং রেকর্ড করুন।
- 3 সার্কিট ডায়াগ্রাম অনুযায়ী লগ(lug) বোর্ডে সংযোগ তৈরি করুন। (চিত্র ২)
- 4 SPST বন্ধ অবস্থায়, পাওয়ার সাপ্লাইয়ের আউটপুট 12 ভোল্টে সেট করুন।



- 5 R1, R2 এবং R3 রেজিস্ট্যান্স বরাবর ভোল্টেজ ড্রপের পোলারিটি চিহ্নিত করুন।
- 6 SPST সুইচ চালু করুন।
- 7 রেজিস্ট্যান্স বরাবর চিহ্নিত ভোল্টেজ পোলারিটি অনুসরণ করে, টেবিলে R1, R2 এবং R3 জুড়ে ভোল্টেজ ড্রপ পরিমাপ করুন এবং রেকর্ড করুন।
- 8 SPST এবং নিয়ন্ত্রিত পাওয়ার সাপ্লাই বন্ধ করুন।

- 9 a-c-d-b-a, a-e-f-b-a এবং c-e-f d-a বন্ধ পথের জন্য Kirchhoff এর লুপ সমীকরণ লিখ। যাচাইয়ের জন্য সমীকরণে টেবিলে রেকর্ড করা ভোল্টেজ রিডিংগুলিকে প্রতিস্থাপন করুন।
- 10 মাপা ভোল্টেজ এর মান ব্যবহার করে সমীকরণ যাচাই করুন।

টেবিল ২

আরপিএস ভোল্টেজ	প্রতিরোধকের মান			প্রতিরোধকের মান		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
12 ভি						

- 11 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করান।

লুপ:- a-c-d-b-a:

$$+V1 + V2 - VT = 0$$

$$+V1 + V2 = VT$$

লুপ:- a-c-e-f-d-b-a:

$$+V1 + V3 - VT = 0$$

$$+V1 + V3 = VT$$

লুপ:- c-e-f-d-e:

$$+V3 - V2 = 0$$

$$V3 = V2$$

বিভিন্ন কন্ডিশনে সনে ভোল্টেজ সোর্স সহ সিরিজ (সিরিজ) এবং সমান্তরাল (সমান্তরাল) সার্কিটের আইন যাচাই করুন (Verify laws of series and parallel circuits with voltage source in different combinations)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- ভোল্টেজ সোর্স সহ সিরিজ (সিরিস) এবং সমান্তরাল (সমান্তরাল) সার্কিটের আইন যাচাই করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)

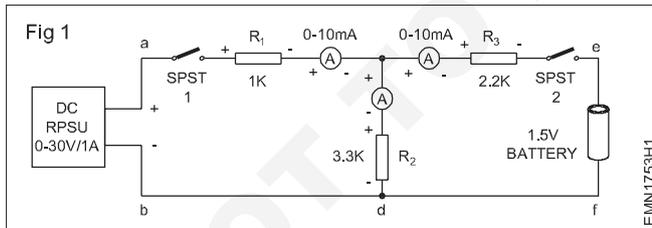
- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set.
- সোল্ডারিং আয়রন, 230V/25 ওয়াট - 1 No.
- মিলি অ্যামিটার, 0-10mA, DC - 3 Nos.
- প্রোব সহ মাল্টিমিটার - 1 No.
- ডিসি নিয়ন্ত্রিত পাওয়ার সাপ্লাই 0-30V/2A - 1 No.

উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

- SPST টগল সুইচ/1A - 1 No.
- প্রতিরোধক (প্রতিরোধক) (প্রতিরোধক), 1k/1W - 1 No.
- প্রতিরোধক (প্রতিরোধক) (প্রতিরোধক), 2.2k/1W - 1 No.
- প্রতিরোধক (প্রতিরোধক) (প্রতিরোধক), 3.3k/1W - 1 No.
- 1.5V পেন টর্চ সেল - 1 No.
- রোসিন কোরড সোল্ডার (রোসিন কর্ড ঝাল) - 10 gm.
- সোল্ডারিং ফ্লাক্স - 1 Box.
- ছক আপ তারগুলি - 2 m.
- প্যাচ কর্ড - 10 Nos.
- লগ বোর্ড - 1 No.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

- 1 প্রদত্ত অ্যামিটার, মিটার প্রোব, প্যাচ কর্ড, লগ বোর্ডে সোল্ডার করা টগল সুইচের শারীরিক এবং বৈদ্যুতিক অবস্থা পরীক্ষা করুন।
- 2 সার্কিট ডায়াগ্রাম অনুযায়ী লগ বোর্ডে সার্কিট সংযোগ করুন। (আকার 1)



- 3 বন্ধ অবস্থানে SPST-1 এবং 2 সহ, পাওয়ার সাপ্লাইয়ের আউটপুট 5 ভোল্টে সেট করুন।
- 4 SPST-1 এবং 2 সুইচ অন করুন। টেবিল--1-এ নিম্নলিখিত স্রোতগুলি পরিমাপ করুন এবং রেকর্ড করুন।
 - ক থেকে গ এর মাধ্যমে কারেন্ট
 - গ থেকে ই পর্যন্ত কারেন্ট

- 5 গ থেকে d পর্যন্ত কারেন্ট
- 5 টেবিল-1 এ নিম্নলিখিত ভোল্টেজগুলি পরিমাপ করুন এবং রেকর্ড করুন।
 - a থেকে b জুড়ে ভোল্টেজ
 - a থেকে c জুড়ে ভোল্টেজ
 - c থেকে d জুড়ে ভোল্টেজ
 - c থেকে e জুড়ে ভোল্টেজ
 - e থেকে f জুড়ে ভোল্টেজ
- 6 SPST এবং PSU বন্ধ করুন।
- 7 নথিভুক্ত রিডিং থেকে সিরিজ সমান্তরাল সার্কিট আইন যাচাই।

সার্কিট সংযোগ করার সময় RPS এবং দুটি SPST সুইচ বন্ধ অবস্থায় রাখুন।

টেবিল 1

কারেন্ট A থেকে C	কারেন্ট C থেকে E	কারেন্ট C থেকে D	ভোল্টেজ, A থেকে B বরাবর	ভোল্টেজ, A থেকে C বরাবর	ভোল্টেজ, C থেকে D বরাবর	ভোল্টেজ, C থেকে E বরাবর	ভোল্টেজ, E থেকে F বরাবর

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

মাল্টিমিটার ব্যবহার করে রেজিস্ট্যান্স, ভোল্টেজ, সিরিজের মাধ্যমে কারেন্ট এবং সমান্তরাল সংযুক্ত নেটওয়ার্ক পরিমাপ করুন (Measure the resistance, voltage, current through series and parallel connected network using multimeter)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- সিরিজ(সিরিজ) এবং পরীক্ষায় সার্কিট উপাদান(উপাদান) সংযোগ
- সিরিজ সার্কিটে ভোল্টেজ, কারেন্ট, রেজিস্ট্যান্স পরিমাপ ও যাচাই করুন
- সার্কিটের উপাদান(উপাদান) গুলিকে সমান্তরালভাবে সংযুক্ত করুন এবং পরীক্ষা করুন
- সমান্তরাল সার্কিটে ভোল্টেজ, কারেন্ট, রেজিস্ট্যান্স পরিমাপ ও যাচাই করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)

- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set.
- সোল্ডারিং আয়রন, 230V/25 ওয়াট - 1 No.
- অ্যামিটার, 0-25mA, DC - 1 No.
- অ্যামিটার, 0-100mA, DC - 2 Nos.
- অ্যামিটার, 0-200mA, DC - 1 No.
- অ্যামিটার, 0-500mA, DC - 1 No.
- ভোল্টমিটার, 0-15 V, DC - 1 No.
- প্রোব সহ মাল্টিমিটার - 1 No.
- DC নিয়ন্ত্রিত পাওয়ার সাপ্লাই, 0-30V/2A - 1 No.

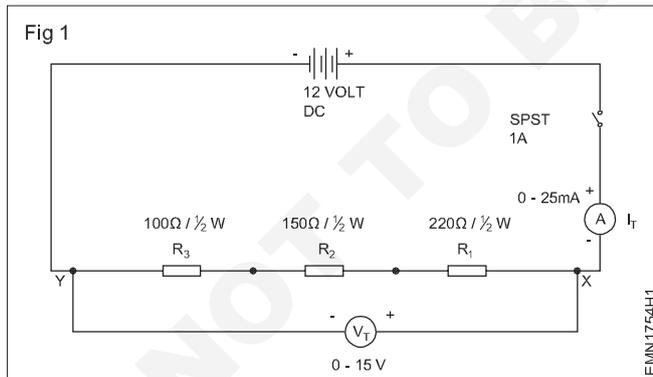
উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

- SPST টগল সুইচ/1A - 1 No.
- প্রতিরোধক(Resistor) 100Ω/½ ওয়াট - 1 No.
- প্রতিরোধক(Resistor) 150Ω/½ ওয়াট - 1 No.
- প্রতিরোধক(Resistor) 220Ω/½ ওয়াট - 1 No.
- ছক আপ তারগুলি - 2 m.
- প্যাচ কার্ড - 10 Nos.
- লগ বোর্ড - 1 no.
- রোজিন কোরড সোল্ডার - 1 m.
- সোল্ডারিং ফ্লাক্স - 1 Box.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

সিরিজ সার্কিট উপর পরিমাপ

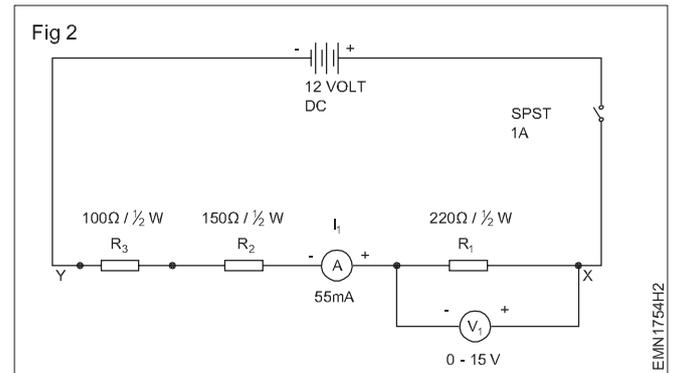
- 1 সিরিজে প্রতিরোধক(Resistor)গুলিকে সংযুক্ত করুন এবং চিত্র 1-এ দেখানো হিসাবে ভোল্টমিটার এবং অ্যামিটারগুলিকে ওয়্যার আপ করুন।



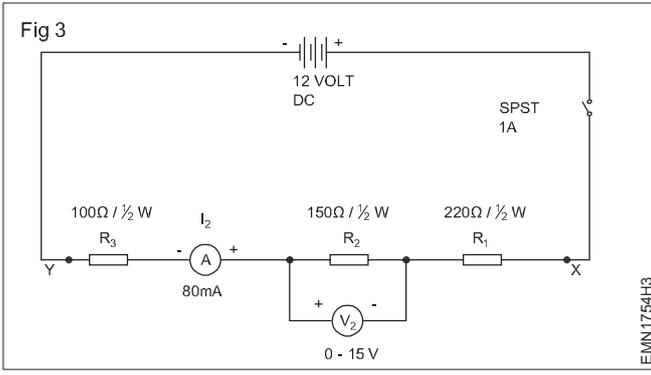
- 2 মাল্টি-মিটার ব্যবহার করে প্রতিটি প্রতিরোধক(Resistor) জুড়ে প্রতিরোধের পরিমাপ করুন এবং টেবিল-1 এ রেকর্ড করুন।
- 3 টার্মিনাল X এবং Y এর মধ্যে মাল্টি-মিটার ব্যবহার করে মোট প্রতিরোধ পরিমাপ করুন।
- 4 RPSU চালু করুন এবং আউটপুট ভোল্টেজ 12 ভোল্টে সেট করুন।
- 5 সুইচ বন্ধ করুন এবং বর্তমান (IT) এবং ভোল্টেজ (VT) পরিমাপ করুন।

- 6 টেবিল-1 এ পরিমাপ করা মান লিখুন।

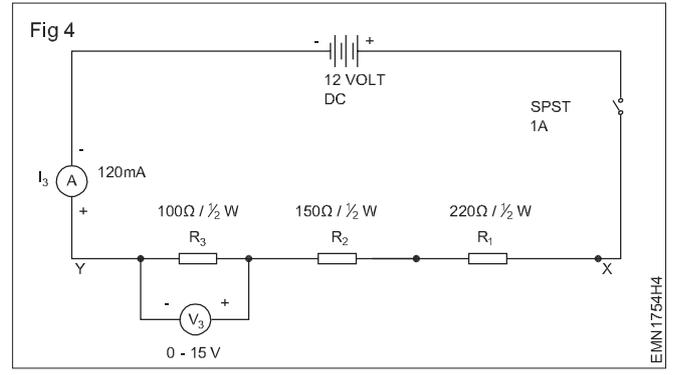
- 7 সরবরাহ বন্ধ করুন। চিত্র 2 এ দেখানো হিসাবে অ্যামিটার এবং ভোল্টমিটার পুনরায় সংযোগ করুন।



- 8 রেজিস্টর R1 এর মাধ্যমে ভোল্টেজ (V1) এবং কারেন্ট (I1) পরিমাপ করুন এবং রেকর্ড করুন।
- 9 সরবরাহ বন্ধ করুন। চিত্র 3 এ দেখানো হিসাবে অ্যামিটার এবং ভোল্টমিটার পুনরায় সংযোগ করুন।
- 10 রেজিস্টর R2 এর মাধ্যমে ভোল্টেজ (V2) এবং কারেন্ট (I2) পরিমাপ করুন এবং রেকর্ড করুন।
- 11 সরবরাহ বন্ধ করুন। চিত্র 4 এ দেখানো হিসাবে অ্যামিটার এবং ভোল্টমিটার পুনরায় সংযোগ করুন।



12 রেজিস্টর R_3 এর মাধ্যমে ভোল্টেজ (V_2) এবং কারেন্ট (I_2) পরিমাপ করুন এবং রেকর্ড করুন। 13 পরিমাপ করা মান ব্যবহার করে মোট রোধ, মোট বর্তমান, মোট ভোল্টেজ গণনা করুন।



14 সিরিজ সার্কিটের নিয়মগুলি যাচাই করুন এবং গণনা করা মানের সাথে মানগুলির তুলনা করুন।

15 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা।

টেবিল 1

R_1	R_2	R_3	R_T	V_T	I_T	V_1	I_1	v_2	I_2	V_3	I_3

LCR মিটার ব্যবহার করে বিভিন্ন ইন্ডাক্টর(Inductor) সনাক্ত করুন এবং মান পরিমাপ করুন (Identify different Inductors and measure the values using LCR meter)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- বিভিন্ন ধরনের প্রবর্তককে তাদের আকার দ্বারা চিহ্নিত করুন
- ডিজিটাল LCR মিটার ব্যবহার করে আবেশের মান পরিমাপ করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)	উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)
<ul style="list-style-type: none"> • প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set. • ম্যানুয়াল সহ ডিজিটাল এলসিআর মিটার - 1 No. • ইলেকট্রিশিয়ান নাইফ - 1 No. 	<ul style="list-style-type: none"> • বাহকের(প্রবর্তক) বিভিন্ন প্রকার এবং মান - 10 Nos. • লুক আপ তার - 1 m. • সুতির কাপড়/ক্লিনিং ব্রাশ - 1/4 kg.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

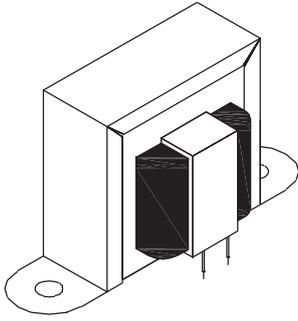
প্রশিক্ষককে এই অনুশীলনের জন্য ব্যবহৃত ইন্ডাক্টরের বিভিন্ন মান লেবেল করতে হবে।

- 1 প্রস্তুত লট থেকে লেবেলযুক্ত সূচনাকারীর একটি বেছে নিন।
- 2 প্রকারের নাম, প্রতীক সনাক্ত করুন এবং টেবিল 1 এ রেকর্ড করুন। তালিকাটি দেখুন (চিত্র 1) তুলনা করুন এবং টেবিল 1 এ রেকর্ড করুন।
- 3 ইন্ডাক্টর টার্মিনাল জুড়ে প্রতিরোধের পরিমাপ এবং রেকর্ড করুন।
- 4 ডিজিটাল LCR মিটার চালু করুন এবং ইন্ডাকট্যান্স পরিমাপের জন্য সেটিং তৈরি করুন।
- 5 ডিজিটাল LCR মিটার জুড়ে ইন্ডাক্টরটিকে সংযুক্ত করুন এবং ডিজিটাল মিটার দ্বারা প্রদর্শিত আবেশ মান রেকর্ড করুন।
- 6 ধাপগুলি-2 থেকে 5 পর্যন্ত পুনরাবৃত্তি করুন এবং অবশিষ্ট সূচনাকারীদের প্রবর্তন পরিমাপ করুন এবং টেবিল 1 এ রেকর্ড করুন।
- 7 প্রশিক্ষকের দ্বারা কাজটি পরীক্ষা করে নিন।

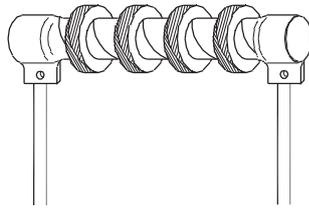
টেবিল 1

লেবেল নং	প্রবর্তকের(প্রবর্তক) প্রকার/নাম	প্রতীক	কয়েল টার্মিনাল জুড়ে প্রতিরোধ	আবেশ মান
1				
2				
3				
4				

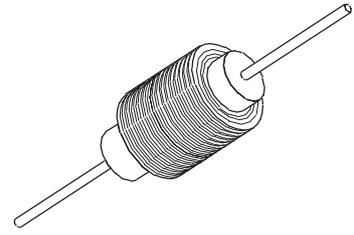
Fig 1



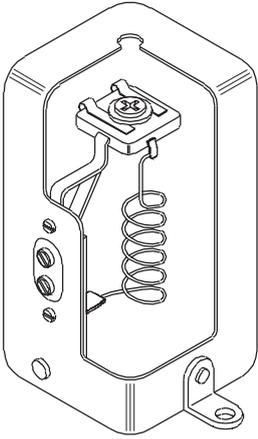
IRON-CORE INDUCTOR



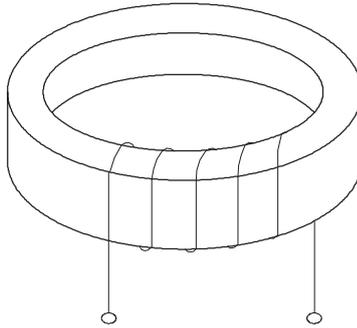
AIR-CORE INDUCTOR



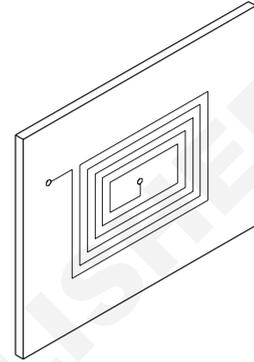
HIGH FREQUENCY INDUCTOR



SHIELDED INDUCTOR



TEROID FERRITE CORE INDUCTOR



PRINTED CIRCUIT INDUCTOR

TYPES OF INDUCTORS

EMN1765H1

বিভিন্ন ক্যাপাসিটর সনাক্ত করুন এবং LCR মিটার ব্যবহার করে বিভিন্ন ক্যাপাসিটরের ক্যাপাসিট্যান্স পরিমাপ করুন (identify the different capacitors and measure capacitance of various capacitors using LCR meters)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- বিভিন্ন ধরনের ক্যাপাসিটর তাদের শারীরিক চেহারা দ্বারা চিহ্নিত করুন
- টাইপোগ্রাফিক কোড দ্বারা ক্যাপাসিট্যান্স মান নির্ধারণ করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)	
টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)	উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)
<ul style="list-style-type: none"> • প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set. • DC নিয়ন্ত্রিত পাওয়ার সাপ্লাই, 0-30V/2A - 1 No. • ম্যানুয়াল সহ ডিজিটাল এলসিআর মিটার - 1 No. • ওহম মিটার - 1 No. • ইলেকট্রিশিয়ান নাইফ - 1 No. 	<ul style="list-style-type: none"> • বিভিন্ন ধরনের ক্যাপাসিটরের বিভিন্ন প্রকার এবং মান - 10 Nos. • সুতির কাপড়/ক্লিনিং ব্রাশ - 1/4 kg.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

প্রশিক্ষককে এই অনুশীলনের জন্য ব্যবহৃত বিভিন্ন ধরনের ক্যাপাসিটরের লেবেল দিতে হবে।

- 1 প্রদত্ত লট থেকে একটি লেবেলযুক্ত ক্যাপাসিটর বেছে নিন।
- 2 প্রকারের নাম শনাক্ত করুন এবং টেবিল 1 এ রেকর্ড করুন।
- 3 ক্যাপাসিটরের জন্য টাইপোগ্রাফিক কোড চার্ট (চিত্র 1) পড়ুন। ক্যাপাসিটরের ক্যাপাসিট্যান্স মান পর্যবেক্ষণ এবং রেকর্ড করুন।

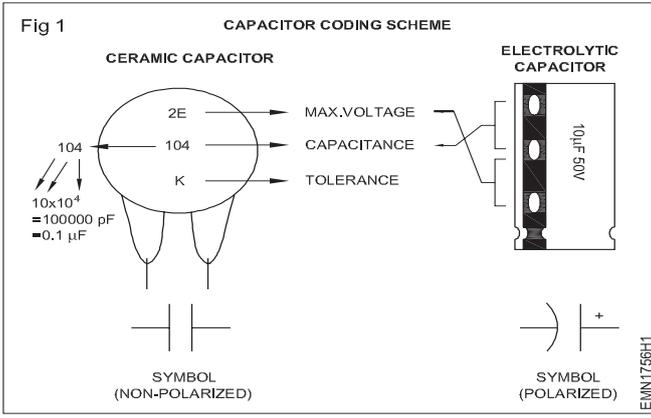
- 4 LCR মিটার প্রস্তুত করুন এবং একটি ক্যাপাসিটর সংযুক্ত করুন, ক্যাপাসিটরের মান পর্যবেক্ষণ করুন এবং পরিমাপ করুন এবং টেবিল 1 এ রেকর্ড করুন।
- 5 অবশিষ্ট ক্যাপাসিটরের জন্য ধাপ-2 থেকে 4 পুনরাবৃত্তি করুন এবং টেবিল 1 এ রেকর্ড করুন।
- 6 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা।

টেবিল 1

লেবেল নং	ক্যাপাসিটরের ধরন	ক্যাপাসিটরের মান কোড	ক্যাপাসিটর মান	LCR মিটার পরিমাপ করে ক্যাপাসিটরের মান
1				
2				
3				
4				

সহনশীলতা	
কোড	শতাংশ
	0.1± পি.এফ
	0.25± পি.এফ
	0.5± পি.এফ
	%1±
	%2±
	%3±

কোড	শতাংশ
	%5±
	%10±
	%20±
	%20 - ,%80±



সর্বোচ্চ. অপারেটিং ভোল্টেজ

কোড	সর্বোচ্চ ভোল্টেজ
1H	50V
2A	100V
2T	150V
2D	200V
2E	250V
2G	400V
2J	630V

ক্যাপাসিটরের রূপান্তর মান

মাইক্রোফ্যারাডস (µF)	ন্যানোফারেডস (nF)	পিকোফ্যারাডস (pF)
0.000001	0.001 nF	1 PF
µF 0.00001	0.01 nF	10 PF
µF 0.0001	0.1 nF	100 PF
µF 0.001	1 nF	1,000 PF
µF 0.01	10 nF	10,000 PF
µF 0.1	100 nF	100,000 pF
µF 1	1,000 nF	1,000,000 pF
µF 10	10,000 nF	10,000,000 pF
µF 100	100,000 nF	100,000,000 pF
এমএফ		

সার্কিট ব্রেকার এবং অন্যান্য সুরক্ষা ডিভাইস সনাক্ত করুন এবং পরীক্ষা করুন (Identify and test the circuit breaker and other protecting devices)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- সার্কিট ব্রেকার এবং অন্যান্য সুরক্ষা ডিভাইস সনাক্ত করুন এবং পরীক্ষা করুন
- একটি বৈদ্যুতিক সার্কিটে MCB সংযোগ করুন এবং MCB-এর কার্যকারিতা পরীক্ষা করুন এবং এর কার্যকারিতা নিশ্চিত করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)

- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set.
- প্রোব সহ ডিজিটাল মাল্টিমিটার - 1 No.
- বৈদ্যুতিক লোড - 5 Nos.
- একক ফেজ মোটর/1HP/240V/50Hz - 1 No.
- M.I. অ্যামিটার 0-10A - 1 No.

উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

- MCB, একক পোল, 240V/6A - 10 Nos.
- সংযোগকারী তারগুলি - 5 m.
- SPST সুইচ, 240V/15A - 1 No.
- রিওস্ট্যাট, 2500 ওহম/10A - 1 No.

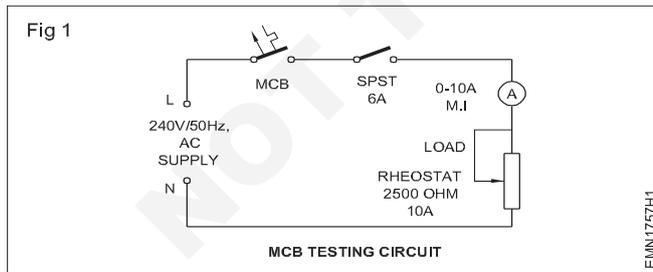
পদ্ধতি (PROCEDURE)

কাজ 1: MCB এর টার্মিনাল সনাক্তকরণ

- 1 একক মেরু (single pole) MCB এর সরবরাহ এবং লোড টার্মিনাল সনাক্ত করুন।
- 2 MCB বন্ধ অবস্থায় রেখে উৎস (source) এবং লোড (Load) টার্মিনালের মধ্যে ধারাবাহিকতা পরীক্ষা করুন (অনন্ত হওয়া উচিত)।
- 3 MCB চালু অবস্থায় রেখে উৎস (source) এবং লোড (load) টার্মিনালের মধ্যে ধারাবাহিকতা পরীক্ষা করুন (শূন্য হওয়া উচিত)।
- 4 টেবিল-1-এ পর্যবেক্ষণ রেকর্ড করুন।
- 5 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা।

কাজ 2: MCB এর পরীক্ষা

- 1 ক্ষুদ্র সার্কিট ব্রেকার সংগ্রহ করুন এবং এর স্পেসিফিকেশন পড়ুন।
- 2 চিত্র 1 এ দেখানো সার্কিট ডায়াগ্রাম অনুসারে সার্কিট উপাদান (Components) গুলিকে সংযুক্ত করুন।
- 3 সাপ্লাই চালু করার আগে রিওস্ট্যাটকে (Rheostat) সর্বোচ্চ অবস্থানে রাখুন।
- 4 MCB চালু অবস্থায় রাখুন এবং মেইন পাওয়ার সাপ্লাই চালু করুন।
- 5 SPST সুইচ বন্ধ করুন।
- 6 ধীরে ধীরে রিওস্ট্যাট (Rheostat) বাড়ান এবং অ্যামিটারের রিডিংগুলি নোট করুন।
- 7 5 থেকে 10 মিনিটের জন্য অপেক্ষা করুন এবং টেবিল-2 এ MCB এর অবস্থা নোট করুন।
- 8 MCB ট্রিপ না হওয়া পর্যন্ত লোড বাড়িয়ে প্রক্রিয়াটি চালিয়ে যান।
- 9 সার্কিট ব্রেকার সার্কিটে যে কারেন্টে ট্রিপ করে তার মান নোট করুন।
- 10 MCB $1.3 \times I_n$ -এ ট্রিপ করছে কিনা পরীক্ষা করুন, যেখানে MCB-এর স্বাভাবিক রেট করা বর্তমান।
- 11 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা।



দ্রষ্টব্য: Rheostat লোডের পরিবর্তে, মোটর লোডও MCB অপারেশন পরীক্ষার জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে।

স্পেসিফিকেশন:

তৈরি করুন:

প্রকার:

কারেন্ট:

ভোল্টেজ, বৈদ্যুতিক একক বিশেষ:

শর্ট সার্কিট কারেন্ট:

টেবিল -1

এমসিবি অবস্থান	উৎস(উৎস) এবং লোড(load) টার্মিনালের মধ্যে ধারাবাহিকতা
বন্ধ	
চলু	

টেবিল -2

নং	লোড কারেন্ট	এমসিবি অবস্থা
1	0.5A	
2	1.0A	
3	2.0A	
4	5.0A	
5	6.0A	
6	8.0A	

MCB ট্রিপ কারেন্ট = $1.3 \times I_n = 1.3 \times 6 = 7.8 \text{ A}$

** MCB ট্রিপ ___ Amps এ ___ সেকেন্ড পর

একটি রিলে এর বিভিন্ন অংশ ভেঙে ফেলুন এবং চিহ্নিত করুন (Dismantle and identify the different parts of a relay)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- রিলে এর অংশ সনাক্ত করুন এবং রিলে এর তারের ডায়াগ্রাম ট্রেস করুন
- পরীক্ষা এবং রিলে অপারেশন যাচাই।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)

- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set.
- নিয়ন্ত্রিত ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই, 0-30V/2A - 1 No.
- মাল্টিমিটার/ওহমিটার - 1 No.
- DC আমমিটার, 0-1A - 1 No.
- ডিসি ভোল্টমিটার, 0-30V - 1 No.

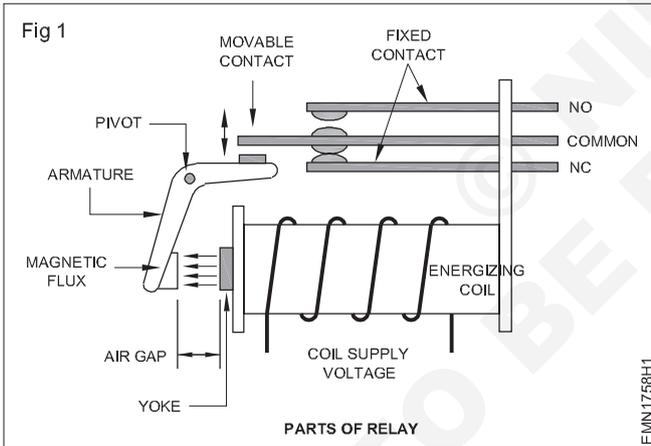
উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

- ছক আপ তার - 10 Nos.
- 12V রিলে - 5 m.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

কাজ 1: রিলে যন্ত্রাংশ সনাক্তকরণ

1 নির্দেশনা পুস্তিকা সহ রিলে সংগ্রহ করুন। (চিত্র 1 দেখুন)



- 2 পরিদর্শন করুন এবং কয়েলের টার্মিনাল সংযোগ এবং পরিচিতির সংখ্যা নির্ধারণ করুন।
- 3 ওহমিটার/মাল্টিমিটার ব্যবহার করে সাধারণত খোলা এবং বন্ধ পরিচিতিগুলি সনাক্ত করুন।

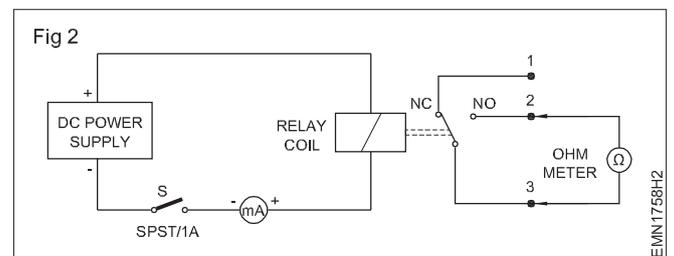
- 4 রিলে এবং যোগাযোগের টার্মিনাল নম্বর রেকর্ড করুন।
- 5 রেকর্ডে রিলে সংযোগ চিত্র আঁকুন।
- 6 কয়েল রেজিস্ট্যান্স পরিমাপ করুন এবং রেকর্ড করুন।
- 7 টেবিল 1 এ সমস্ত বিবরণ রেকর্ড করুন।
- 8 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা।

টেবিল 1

1 প্রকার রিলে	:
2 কয়েল ভোল্টেজ	:
3 টার্মিনাল সংখ্যা	:
4 NO যোগাযোগের নম্বর	:
5 NC যোগাযোগের নম্বর	:
6 COIL প্রতিরোধ	: ওম
7 পিকআপ কারেন্ট	: এমএ
8 রিসেট কারেন্ট	: এমএ

কাজ 2: রিলে পরীক্ষা করা

- 1 চিত্র অনুযায়ী সরবরাহ সংযোগ করুন (চিত্র 2)
- 2 সর্বনিম্ন পাওয়ার সাপ্লাই ভোল্টেজ সামঞ্জস্য করুন।
- 3 সুইচ 'S' চালু করুন।
- 4 ধীরে ধীরে ডিসি ভোল্টেজ বাড়ান যতক্ষণ না ওহমিটার/মাল্টিমিটার সাধারণত খোলা পরিচিতি জুড়ে সংযোগ বিনময়তা(Deflection) দেখায় বা শব্দ করে।



- 5 রিলে সক্রিয় করতে এবং মান লিখতে প্রয়োজনীয় ন্যূনতম কারেন্ট (পিক আপ কারেন্ট) পর্যবেক্ষণ করুন।
- 6 ধীরে ধীরে পাওয়ার সাপ্লাইয়ের ভোল্টেজ কমিয়ে দিন যতক্ষণ না ওহমিটার/ মাল্টিমিটার স্বাভাবিকভাবে খোলা পরিচিতি জুড়ে সংযুক্ত অনন্ত বিনিময়তাদেখায় বা শব্দ বন্ধ হয়ে যায়।
- 7 রিলে নিষ্ক্রিয় করার জন্য প্রয়োজনীয় ন্যূনতম কারেন্ট (রিসেট কারেন্ট) পর্যবেক্ষণ করুন এবং মান লিখুন।
- 8 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা.

— — — — —

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

একটি সার্কিটে একটি টাইমার রিলে সংযুক্ত করুন এবং এটির কাজের জন্য পরীক্ষা করুন (Connect a timer relay in a circuit and test for its working)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- টাইমার রিলে টার্মিনাল সনাক্ত করুন
- পরীক্ষা এবং টাইমার রিলে অপারেশন যাচাই.

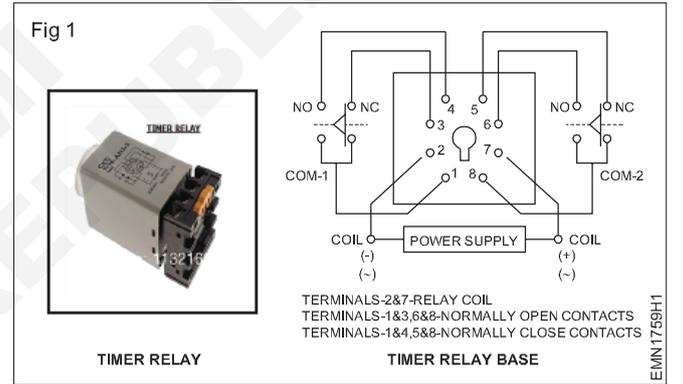
প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)	উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)
<ul style="list-style-type: none"> • প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set. • নিয়ন্ত্রিত ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই, 0-30V/2A - 1 No. • প্রোব সহ মাল্টিমিটার - 1 No. • টাইমার রিলে (Relay) 12V DC - 1 No. 	<ul style="list-style-type: none"> • লুক আপ তার - 5 m. • বাল্ব, 230V/40W - 1 No. • পাওয়ার কর্ড - 1 No. • SPST সুইচ/1A - 2 Nos.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

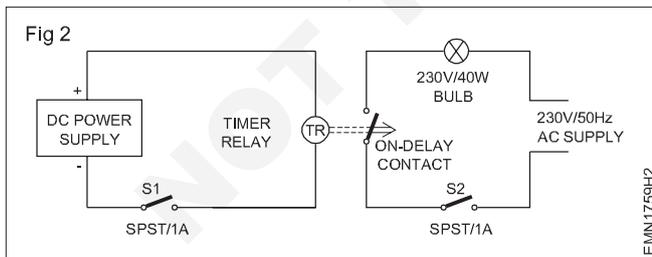
কাজ 1: টাইমার রিলে এর টার্মিনাল সনাক্তকরণ

- 1 নির্দেশনা পুস্তিকা সহ টাইমার রিলে সংগ্রহ করুন।
- 2 পরিদর্শন করুন এবং কয়েলের টার্মিনাল সংযোগ এবং পরিচিতির সংখ্যা নির্ধারণ করুন।
- 3 ওহমিটার/মাল্টিমিটার ব্যবহার করে সাধারণত খোলা এবং বন্ধ পরিচিতিগুলি সনাক্ত করুন।
- 4 রিলে এবং যোগাযোগের টার্মিনাল নম্বর রেকর্ড করুন।
- 5 রেকর্ডে রিলে সংযোগ চিত্র আঁকুন।
- 6 কয়েল রেজিস্ট্যান্স পরিমাপ করুন এবং রেকর্ড করুন।
- 7 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা.



কাজ 2 : একটি রিলে পরীক্ষা করা

- 1 চিত্র 2-এ দেখানো সার্কিট ডায়াগ্রাম অনুযায়ী টাইমার রিলে কন্ট্রোল এবং পাওয়ার সার্কিট সংযোগ সংযুক্ত করুন।



- 2 টেবিল-1-এ টাইমার রিলে-এর কয়েল সাপ্লাই নোট করুন এবং সেই অনুযায়ী ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই ভোল্টেজ সেট করুন।

- 3 টাইমার রিলে এর সময় 1 মিনিট সেট করুন।
- 4 SPST সুইচ 'S1' চালু করুন এবং রিলে এর কন্ট্রোল সার্কিট অপারেশন চেক করুন।
- 5 পাওয়ার সার্কিটে 230V/50Hz/AC পাওয়ার সাপ্লাই দিন এবং SPST সুইচ S2 চালু করুন।
- 6 টেবিল-1-এ বিলম্বের সময় নোট করুন এবং বাস্তব অবস্থা পর্যবেক্ষণ করুন।
- 7 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা.

টেবিল 1

কয়েল সাপ্লাই	টাইমার সেটিং	বিলম্ব সময় পরিমাপ

একটি সার্কিটে একটি কন্টাক্টর সংযুক্ত করুন এবং এটির কাজের জন্য পরীক্ষা করুন (Connect a contactor in a circuit and test for its working)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- কন্টাক্টরের টার্মিনাল অক্জিলিয়ারী (Terminal Auxiliary) পরিচিতি সনাক্ত করুন
- যোগাযোগকারীর অপারেশন পরীক্ষা এবং যাচাই

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)

- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set
- প্রোব সহ মাল্টিমিটার - 1 No.
- 2NO/2NC/230V/1A সহ কন্টাক্টর - 1 No.

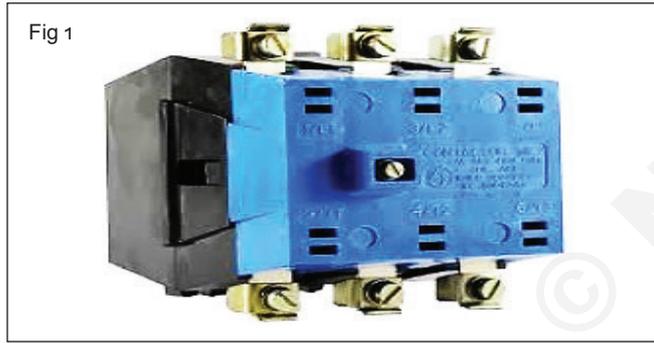
উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

- 1Sq.mm মাল্টি-স্ট্র্যান্ড তার - 5 m.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

কাজ 1: পরিচিতির টার্মিনাল অক্জিলিয়ারী পরিচিতি সনাক্তকরণ

- 1 নির্দেশনা পুস্তিকা সহ কন্টাক্টর সংগ্রহ করুন। (আকার 1)



- 2 প্রধান এবং অক্জিলিয়ারী পরিচিতিগুলি খুঁজুন এবং টেবিল-1-এ বিস্তারিত নোট করুন।
- 3 ওহমিটার/মাল্টিমিটার ব্যবহার করে সাধারণত খোলা এবং বন্ধ পরিচিতিগুলি সনাক্ত করুন।
- 4 টেবিল 1 এ কয়েলের বিস্তারিত এবং এর প্রতিরোধের রেকর্ড করুন।
- 5 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা।

টেবিল 1

কয়েল সরবরাহ	কয়েল প্রতিরোধ	প্রধান যোগাযোগের সংখ্যা	অক্জিলিয়ারী NO যোগাযোগ সংখ্যা	অক্জিলিয়ারী NC যোগাযোগের সংখ্যা

কাজ 2 : রিলে পরীক্ষা করা

- 1 যোগাযোগকারীর কয়েল টার্মিনালের সাথে সংযোগ করুন।
- 2 কয়েলকে শক্তিশালী করার আগে, NO/NC সহায়ক যোগাযোগের ধারাবাহিকতা পরীক্ষা করুন এবং টেবিল-2-তে পর্যবেক্ষণগুলি রেকর্ড করুন।
- 3 কন্টাক্টরের কয়েলে 230V/50Hz/AC সাপ্লাই দিন এবং সাপ্লাই চালু করুন।
- 4 যোগাযোগকারীর ক্রিয়াকলাপ পর্যবেক্ষণ করুন।
- 5 কয়েলে কে শক্তিশালী করার পরে, NO/NC সহকারী পরিচিতিগুলির অবস্থা পরীক্ষা করুন এবং টেবিল-2-তে পর্যবেক্ষণগুলি রেকর্ড করুন।
- 6 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা।

টেবিল 2

শক্তি দেওয়ার আগে		এনার্জি করার পর	
সাধারণত খোলা (NO)	সাধারণত বন্ধ (NC)	সাধারণত খোলা (NO)	সাধারণত বন্ধ (NC)

RC-টাইম ধ্রুবক সার্কিট তৈরি এবং পরীক্ষা করুন (Construct and test RC-time constant circuit)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- একটি RC সময় ধ্রুবক(constant) সার্কিট নির্মাণ
- আরসি সার্কিটে চার্জিং সময় বিলম্ব পরিমাপ করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)

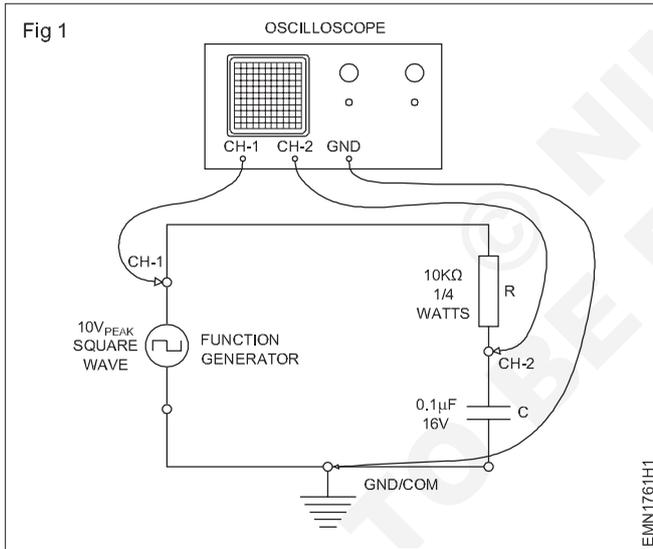
- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set.
- ম্যানুয়াল সহ ডিজিটাল এলসিআর মিটার - 1 No.
- প্রোব সহ মাল্টিমিটার - 1 No.
- ডুয়াল ট্রেস অসিলোস্কোপ, ম্যানুয়াল সহ 0-20MHz - 1 No.
- ম্যানুয়াল সহ ফাংশন জেনারেটর - 1 No.

উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

- লগ বোর্ড (Lug Board) - 1 No.
- ক্যাপাসিটর, 0.1 μ F/16V - 1 No.
- প্রতিরোধক(Resistor), 10k Ω /¼ CR 25 - 1 No.
- প্যাচ কার্ড - 10 Nos.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

1 চিত্র 1 এ দেখানো পরীক্ষার সেট-আপটি সংযুক্ত করুন।



2 টেবিল-1 এ প্রতিরোধক(Resistor)এবং ক্যাপাসিটরের মান পরিমাপ করুন এবং রেকর্ড করুন।

3 সার্কিটের RC সময় ধ্রুবক(constant), ($\tau=RC$ সেকেন্ড) গণনা করুন এবং টেবিল-1 এ রেকর্ড করুন।

4 ফাংশন জেনারেটরের আউটপুট 6m সেকেন্ডের (6τ) সমান একটি পলস টাইম t_p সহ বর্গ তরঙ্গে সেট করুন। ফাংশন জেনারেটর সুর 10V_{p-p} এ সেট করুন।টেবিল-1 এ সেট ভোল্টেজ রেকর্ড করুন।

5 CRO চালু করুন। CRO-এর CH-1 এবং CH-2 সময়/ভাগ 1mS-এ সেট করুন এবং চিত্রে দেখানো হিসাবে দুটি তরঙ্গ-ফর্মের অবস্থান করুন। CRO-এর ভোল্ট/ভাগ এমনভাবে সামঞ্জস্য করুন যাতে উভয় তরঙ্গ রূপই স্ক্রিনে স্পষ্টভাবে দেখা যায়।

6 ইনপুট ভোল্টেজের 63.2% চার্জিং বক্ররেখায় সময় ধ্রুবক τ খুঁজে বের করুন।

7 এর গণনাকৃত মানের সাথে ব্যবহারিক মান তুলনা করুন।

8 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা.

• সর্বোচ্চ ক্যাপাসিটর চার্জিং ভোল্টেজ =ভোল্ট

• ক্যাপাসিটরের ভোল্টেজের 63.2% =ভোল্ট।

টেবিল 1

ওহমে প্রতিরোধকের মান	μ F এ ক্যাপাসিটরের মান	সময় ধ্রুবক $\tau = RC$	ব্যবহারিক সময় ধ্রুবক τ (Practical Time Constant)	পার্থক্য

একটি RC ডিফারেনশিয়াটর সার্কিট তৈরি করুন এবং ত্রিভুজাকার তরঙ্গকে বর্গ তরঙ্গে রূপান্তর করুন (Construct a RC differentiator circuit and convert triangular wave into square wave)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- প্রদত্ত সার্কিটের উপাদান(Components) চিহ্নিত করুন
- আরসি ডিফারেনশিয়াটর সার্কিট পরীক্ষা করুন
- আউটপুট ওয়েভ ফর্ম রেকর্ড করুন এবং একটি গ্রাফ প্লট করুন

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)

- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set.
- CRO ডুয়াল ট্রেস 0-20 MHz - 1 No.
- সিগন্যাল জেনারেটর - 1 No.

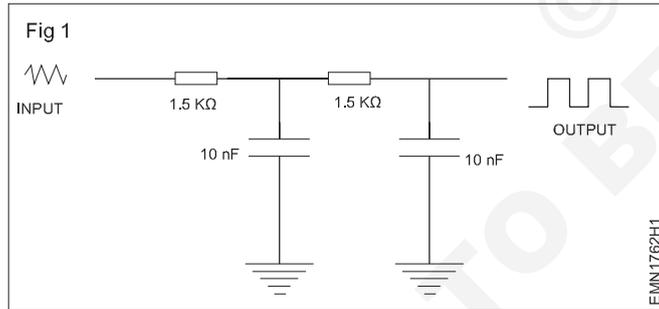
উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

- ব্রেডবোর্ড - 1 No.
- প্রতিরোধক(Resistor) 1.5 k Ω , 1/4 W/CR 25 - 2 Nos.
- ক্যাপাসিটর 10 nF - 2 Nos.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

কাজ 1: আরসি ডিফারেনশিয়াটর সার্কিট পরীক্ষা করা

- 1 প্রদত্ত ব্রেডবোর্ড পরীক্ষা করুন।
- 2 মাল্টিমিটার ব্যবহার করে উপাদান(Components) গুলি পরীক্ষা করুন।
- 3 সার্কিট ডায়াগ্রাম অনুসারে উপাদান(Components) গুলি তৈরি করুন। (আকার 1)
- 6 আউটপুট ওয়েভ ফর্ম রেকর্ড করুন এবং ইনপুট ভোল্টেজ VS সময়ের একটি গ্রাফ প্লট করুন। (চিত্র 2)



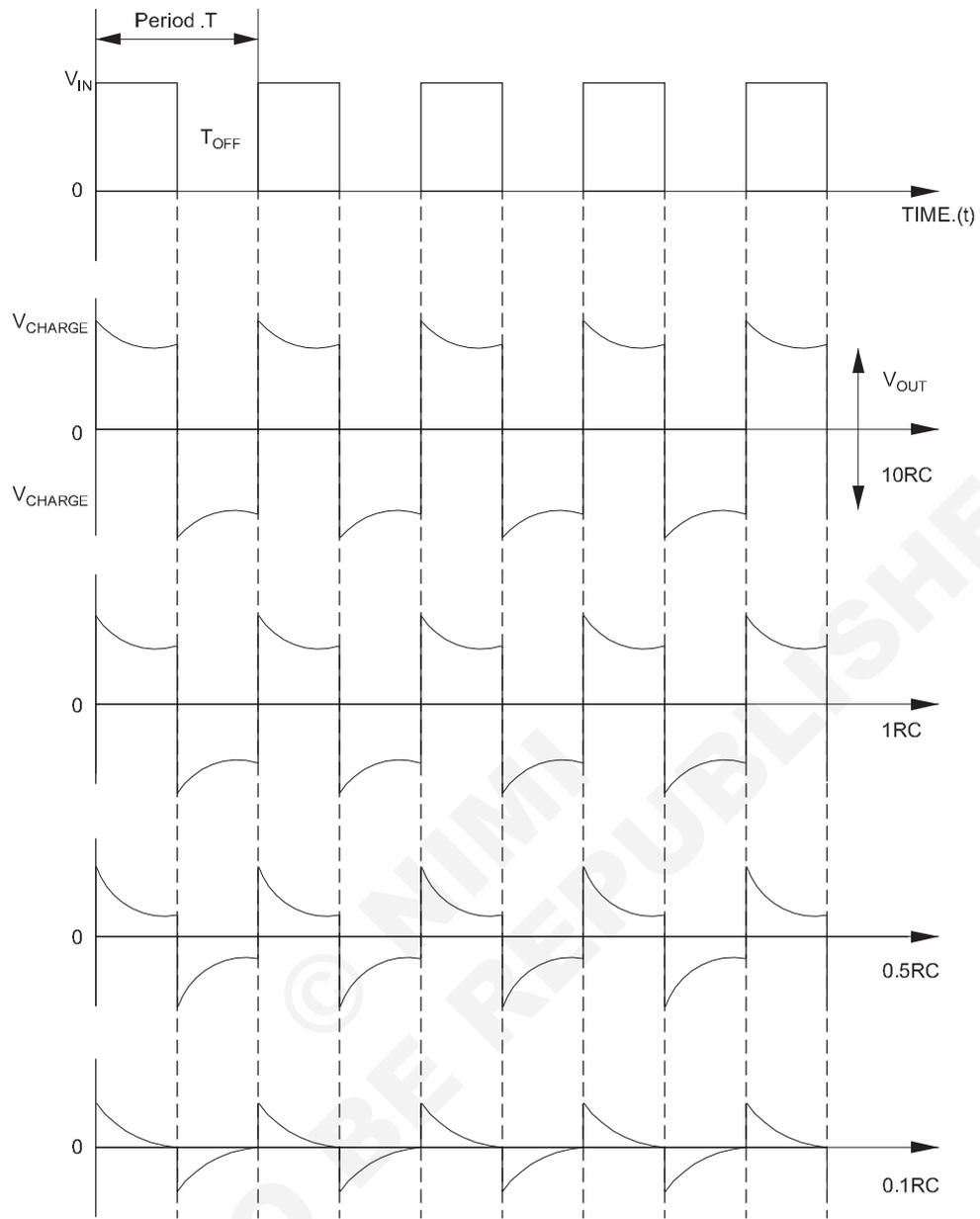
- 4 CRO প্রস্তুত করুন এবং CRO কে সার্কিটে সংযুক্ত করুন।
- 5 সিগন্যাল জেনারেটর থেকে ত্রিভুজাকার তরঙ্গ হিসাবে ইনপুট সংকেত দিন এবং আউটপুটটিকে বর্গাকার তরঙ্গ হিসাবে পর্যবেক্ষণ করুন।

দ্রষ্টব্য: আউট ওয়েভ ফর্ম RC সময় ধ্রুবকের সাথে পলস প্রস্থের অনুপাতের উপর নিযখন RC পলস প্রস্থের চেয়ে অনেক বড় (10 RC-এর বেশি) তখন আউটপুট তরঙ্গরূপ ইনপুট সংকেতের বর্গ তরঙ্গের অনুরূপ। যখন RC পলস প্রস্থের তুলনায় অনেক ছোট (0.1 RC এর কম) হয়, তখন আউটপুট তরঙ্গরূপটি উপরে দেখানো হিসাবে খুব তীক্ষ্ণ এবং সরু স্পাইকের রূপ নেয়।

তাই 10 RC থেকে 0.1 RC থেকে সার্কিটের সময়ের ধ্রুবক পরিবর্তন করে বিভিন্ন তরঙ্গ আকারের একটি পরিসর তৈরি করে।

সাধারণত একটি ছোট সময় ধ্রুবক।

Fig 3



INPUT AND OUTPUT WAVE FORM OF RC DIFFERENTIATOR

EMN1762H3

সিরিজ এবং সমান্তরাল অনুরণন সার্কিট নির্মাণ এবং পরীক্ষা করুন (Construct and test series and parallel resonance circuit)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- একটি প্রদত্ত এলসি সিরিজ সার্কিটের অনুরণন ফ্রিকোয়েন্সি নির্ধারণ করুন
- বিভিন্ন ফ্রিকোয়েন্সিতে সার্কিট কারেন্ট নির্ধারণ করুন
- সার্কিট কারেন্ট বনাম ফ্রিকোয়েন্সির একটি গ্রাফ প্লট করুন
- একটি প্রদত্ত LC সমান্তরাল সার্কিটের অনুরণন ফ্রিকোয়েন্সি নির্ধারণ করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)

- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set.
- ডুয়াল ট্রেস CRO, ম্যানুয়াল সহ 0-20 MHz - 1 No.
- ম্যানুয়াল সহ ফাংশন জেনারেটর - 1 No.
- Mille Ammeter 0-30mA - 1 No.

উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

- সাধারণ উদ্দেশ্য লগ বোর্ড (Lug board) - 1 No.
- ক্যাপাসিটর 0.1 μ F - 1 No.
- ইন্ডাক্টর কয়েল, প্রায় 40mH (ইউনিট 5 এ তৈরি সোলেনয়েড কয়েল ব্যবহার করুন) - 1 No.
- অজানা মান প্রবর্তি(Inductor) - 1 No.
- ধারক সহ LED - 1 No.
- ছক আপ তারের - as reqd.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

কাজ 1: একটি প্রদত্ত LC সিরিজ সার্কিটের অনুরণন ফ্রিকোয়েন্সি নির্ধারণ করুন

- 1 কয়েলের আবেশন পরিমাপ এবং রেকর্ড করুন।
- 2 একটি সাধারণ সিরিজ রেজোন্যান্স সার্কিট পেতে চিত্র 1 অনুসারে উপাদান(Components) গুলিকে সোল্ডার করুন। চিত্র 1 এ দেখানো যন্ত্রগুলিকে সংযুক্ত করুন

সার্কিটের LED বিভিন্ন ফ্রিকোয়েন্সিতে সার্কিটের মাধ্যমে বর্তমানের একটি চাক্ষুষ ইঙ্গিত পেতে হয়।

LED গ্লো নাও হতে পারে বা খুব ম্লান(dim) হতে পারে, কারণ 1 kHz এর সেট ফ্রিকোয়েন্সি সার্কিটের অনুরণন ফ্রিকোয়েন্সি নাও হতে পারে।

- 5 ধীরে ধীরে ফ্রিকোয়েন্সি বাড়ান এবং অনুরণন(Resonance) ফ্রিকোয়েন্সি রেকর্ড করুন যার জন্য সার্কিট কারেন্ট সর্বাধিক হয় (LED উজ্জ্বলভাবে জ্বলে)

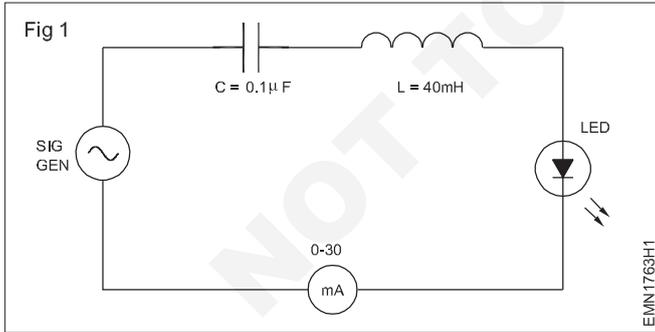
এটি সিরিজ রেজোন্যান্স সার্কিটের রেজোন্যান্স ফ্রিকোয়েন্সি কারণ এলসি সার্কিটের মাধ্যমে সিরিজ রেজোন্যান্স কারেন্ট। সর্বোচ্চ হবে।

- 6 ধাপ 3 এ গণনা করা অনুরণন(Resonance) ফ্রিকোয়েন্সি এবং ধাপ 5 এ পরিমাপ করা পার্থক্য তুলনা করুন এবং রেকর্ড করুন।

- 7 অনুরণন ফ্রিকোয়েন্সির চারপাশে 500 Hz এর ধাপে ইনপুট ফ্রিকোয়েন্সি পরিবর্তন করুন এবং প্রতিটি ধাপে সার্কিট কারেন্টের মান রেকর্ড করুন।

- 8 ধাপ 6 এ কারেন্টের রেকর্ড করা রিডিং থেকে, কারেন্ট বনাম কম্পাঙ্কের একটি গ্রাফ প্লট করুন এবং এলসি সিরিজ সার্কিটের অনুরণন (Resonance) ফ্রিকোয়েন্সি চিহ্নিত করুন।

- 9 সার্কিটের কাজ, রেকর্ড করা রিডিং এবং প্রশিক্ষক দ্বারা চেক করা গ্রাফ পান।



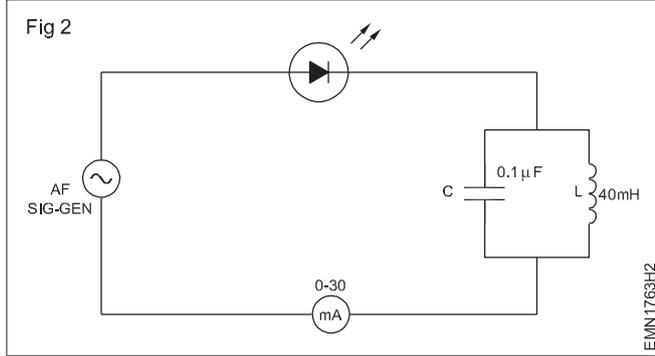
- 3 L এবং C এর মানগুলি জেনে, সিরিজ অনুরণন(Resonance) সার্কিটের অনুরণন ফ্রিকোয়েন্সি গণনা করুন এবং রেকর্ড করুন।

- 4 সিগন্যাল জেনারেটরের আউটপুট 10Vrms এবং ফ্রিকোয়েন্সি 1 kHz এ সেট করুন। আমি সার্কিটের মাধ্যমে কারেন্ট রেকর্ড করি।

কাজ 2 : একটি প্রদত্ত LC সমান্তরাল সার্কিটের অনুরণন ফ্রিকোয়েন্সি নির্ধারণ করুন

- 1 কয়েলের আবেশাঙ্ক(Inductance)পরিমাপ এবং রেকর্ড করুন।
- 2 একটি সাধারণ সমান্তরাল রেজোন্যান্স সার্কিট পেতে চিত্র 2 অনুযায়ী উপাদান(Components) সোল্ডার করুন। চিত্র 2 এ দেখানো উপাদান(Components) গুলিকে সংযুক্ত করুন।

সার্কিটের LED বিভিন্ন ফ্রিকোয়েন্সিতে সার্কিটের মাধ্যমে বর্তমানের একটি চাক্ষুষ ইঙ্গিত পেতে হয়।



- 3 L এবং C এর মানগুলি জেনে, সমান্তরাল অনুরণন(Resonance) সার্কিটের অনুরণন ফ্রিকোয়েন্সি গণনা করুন এবং রেকর্ড করুন।
- 4 সিগন্যাল জেনারেটরের আউটপুট $4V_{rms}$ এবং ফ্রিকোয়েন্সি 1 kHz এ সেট করুন। সার্কিটের মাধ্যমে কারেন্ট। রেকর্ড করুন।

নিশ্চিত করুন যে সার্কিটের মাধ্যমে কারেন্ট প্রায় 10 থেকে 12 mA এবং এর বেশি নয়। যদি বেশি কারেন্ট প্রবাহিত হয়, তাহলে সিগন্যাল জেনারেটরের আউটপুট লেভেল কমিয়ে দিন। LED অনুরণিত ফ্রিকোয়েন্সি ছাড়া অন্য সব ফ্রিকোয়েন্সিতে জ্বলেবে।

- 5 ধীরে ধীরে ফ্রিকোয়েন্সি বাড়ান এবং রেজোন্যান্স ফ্রিকোয়েন্সি f রেকর্ড করুন যেখানে সার্কিট কারেন্ট সর্বনিম্ন হয়ে যায় (LED জ্বলে না বা খুব ম্লান(dim) হয়)।

এটি সমান্তরাল অনুরণন সার্কিটের অনুরণন ফ্রিকোয়েন্সি কারণ সমান্তরাল অনুরণনে, সমান্তরাল এলসি সার্কিটের মাধ্যমে বর্তমান (I) সর্বনিম্ন হবে।

- 6 ধাপ 3 এ গণনা করা অনুরণন ফ্রিকোয়েন্সি এবং ধাপ 5 এ পরিমাপ করা পার্থক্য তুলনা করুন এবং রেকর্ড করুন।
- 7 অনুরণন ফ্রিকোয়েন্সির চারপাশে 500 Hz এর ধাপে ইনপুট ফ্রিকোয়েন্সি পরিবর্তন করুন এবং প্রতিটি ধাপে সার্কিট কারেন্টের মান রেকর্ড করুন।
- 8 ধাপ 6 এ কারেন্টের রেকর্ড করা রিডিং থেকে, ফ্রিকোয়েন্সি আয়াত কারেন্টের একটি গ্রাফ প্লট করুন এবং LC সমান্তরাল সার্কিটের অনুরণন ফ্রিকোয়েন্সি চিহ্নিত করুন।
- 9 সার্কিটের কাজ, রেকর্ড করা রিডিং এবং প্রশিক্ষক দ্বারা চেক করা গ্রাফ পান।

বিভিন্ন ধরনের ডায়োড, ডায়োড মডিউল এবং তাদের স্পেসিফিকেশন সনাক্ত করুন
(Identify different types of diodes, diode modules and their specifications)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

• ডায়োডের ধরন, মডিউল এবং স্পেসিফিকেশন সনাক্ত করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)

- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set.
- সেমিকন্ডাক্টর ডায়োড ডেটা বুক/ ম্যানুয়াল - 1 No.

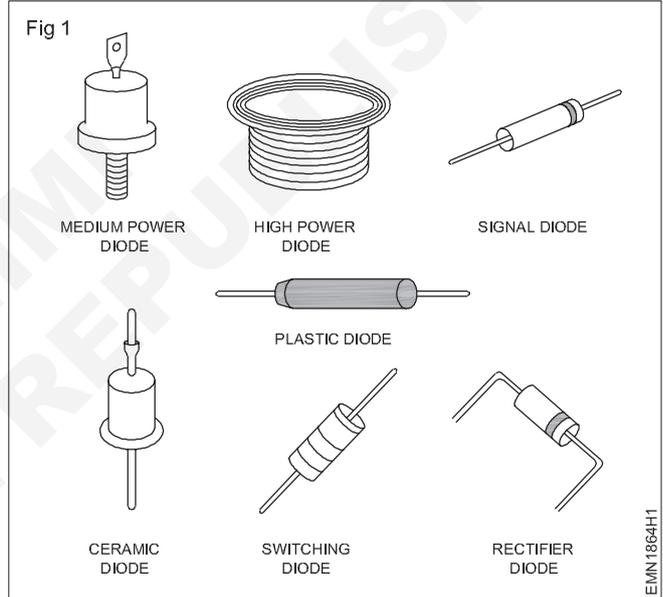
উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

- বিভিন্ন ধরনের ডায়োড - 10 Nos.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

প্রশিক্ষককে এই অনুশীলনের জন্য ব্যবহৃত বিভিন্ন ধরনের ডায়োডের লেবেল দিতে হবে।

- 1 প্রদত্ত বিভিন্ন লট থেকে লেবেলযুক্ত ডায়োডে একটি বেছে নিন।
- 2 ডায়োডে মুদ্রিত(Printed) কোড নম্বরটি পর্যবেক্ষণ করুন এবং টেবিল-1 এ রেকর্ড করুন।
- 3 নির্বাচিত ডায়োডের জন্য, সেমিকন্ডাক্টর ডেটা বই/ ম্যানুয়াল পড়ুন এবং ডায়োডের ধরন, সেমিকন্ডাক্টর উপাদানের প্রকার প্যাকেজ সনাক্ত করুন।
- 4 এছাড়াও সর্বোচ্চ ফরোয়ার্ড কারেন্ট, যদি, পিক ইনভার্স ভোল্টেজ, PIV, ফরোয়ার্ড ভোল্টেজ ড্রপ, Vf রেকর্ড করুন।
- 5 সমস্ত অবশিষ্ট ডায়োডের জন্য ধাপ-2 থেকে 4 পুনরাবৃত্তি করুন এবং টেবিল 1 এ রেকর্ড করুন।
- 6 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা.



টেবিল 1

লেবেল না.	কোড ডায়োডের সংখ্যা	ডায়োডের ধরন	সেমিকন্ডাক্টর r ন(Components)	প্যাকেজের ধরন	সর্বোচ্চ ফরোয়ার্ড কারেন্ট যদি	শিখর বিপরীত ভোল্টেজ, বৈদ্যুতিক একক বিশেষ তুলনা	ফরোয়ার্ড ভোল্টেজ, বৈদ্যুতিক একক বিশেষ ড্রপ ভি
1							
2							
3							
4							

মাল্টিমিটার ব্যবহার করে প্রদত্ত ডায়োড পরীক্ষা করুন এবং বিপরীত প্রতিরোধের অনুপাতের দিকে এগিয়ে যান (Test the given diode using multimeter and determine forward to reverse resistance ratio)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- মাল্টিমিটার ব্যবহার করে ডায়োড পরীক্ষা করুন
- বিপরীত প্রতিরোধের অনুপাত ফরওয়ার্ড নির্ধারণ করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)

- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set.
- প্রোব সহ মাল্টিমিটার - 1 No.
- সেমিকন্ডাক্টর ডেটা ম্যানুয়াল - 1 No.

উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

- বিভিন্ন ধরনের ডায়োড - 10 Nos.
- লাল রঙের হাতা তার - 1 No.
- প্যাচ কার্ড - 10 Nos.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

প্রশিক্ষককে এই অনুশীলনের জন্য ব্যবহৃত বিভিন্ন ধরনের ডায়োডের লেবেল দিতে হবে।

- 1 প্রদত্ত বিভিন্ন লট থেকে লেবেলযুক্ত ডায়োডের একটি বেছে নিন।
- 2 মাল্টিমিটারকে $\times 100\Omega$ রেঞ্জ সেট করুন। মিটারের রেজিস্ট্যান্স শূন্য সেটিং করুন।
- 3 চিত্র 1a তে দেখানো ডায়োড টার্মিনাল জুড়ে মাল্টিমিটার প্রোবগুলিকে সংযুক্ত করুন। টেবিল-1 এ মিটার দ্বারা প্রদর্শিত প্রতিরোধের রিডিং রেকর্ড করুন।
- 4 চিত্র 1b-এ দেখানো ডায়োডের সাথে সংযুক্ত মিটার প্রোবটিকে বিপরীত করুন এবং টেবিল-1-এ মিটার দ্বারা দেখানো রিডিং রেকর্ড করুন।

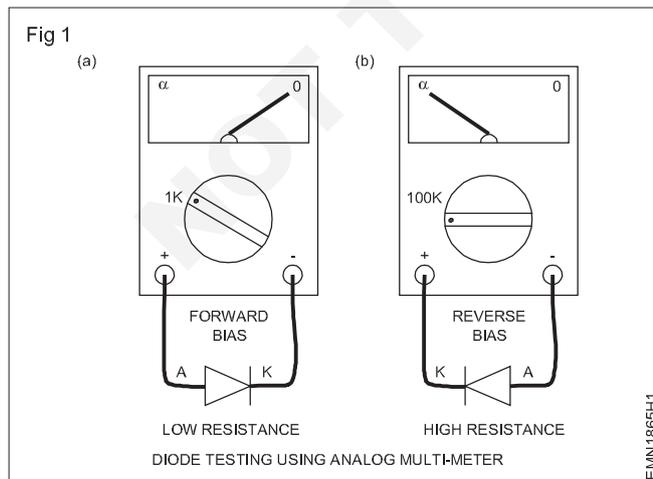
5 ধাপ-3 এবং ধাপ-4-এ উল্লিখিত রিডিংগুলি থেকে ফরওয়ার্ড রেজিস্ট্যান্স (RF) থেকে বিপরীত প্রতিরোধের (RR) মধ্যে অনুপাত গণনা করুন এবং রেকর্ড করুন।

6 নথিভুক্ত তথ্য থেকে ডায়োড উপসংহার দেওয়া।

- ভাল ডায়োডে, প্রতিরোধ এক দিক থেকে 100Ω কম এবং অন্য দিকে খুব বেশি বা প্রায় অসীম(infinity)/খোলা হবে।
- বেশিরভাগ ক্ষেত্রে নিম্ন থেকে উচ্চ প্রতিরোধের মধ্যে অনুপাত হবে 1:1000।
- উভয় দিকে শূন্য পেলে ডায়োডসংক্ষিপ্ত হয়ে যায়।
- যদি উভয় উপায়ে ইনফিনিটি পাওয়া যায়, ডায়োড খোলা থাকে।

7 সমস্ত অবশিষ্ট ডায়োডের জন্য ধাপ-3 থেকে ধাপ-6 পুনরাবৃত্তি করুন এবং টেবিল 1 এ রেকর্ড করুন।

8 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা।



টেবিল 1

লেবেল নং	ডায়োডের কোড নম্বর	ফরোয়ার্ড প্রতিরোধ (F_R)	বিপরীত প্রতিরোধ (R_R)	F_R/R_R অনুপাত	সেবাযোগ্য/ সেবার অযোগ্য
1					
2					
3					
4					

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

একটি সার্কিটে ডায়োডের মাধ্যমে ভোল্টেজ এবং কারেন্ট পরিমাপ করুন এবং এর ফরওয়ার্ড বৈশিষ্ট্যগুলি যাচাই করুন (Measure the voltage and current through a diode in a circuit and verify its forward characteristics)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

• একটি ডায়োডের ফরওয়ার্ড বৈশিষ্ট্যগুলি সন্ধান করুন এবং প্লট করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)

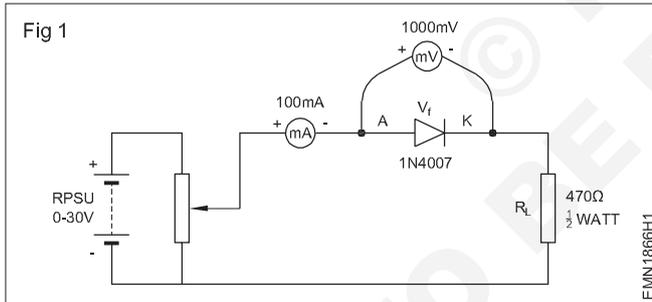
- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set.
- নিয়ন্ত্রিত DC পাওয়ার সাপ্লাই, 0-30V/2A - 1 No.
- DC মিল-অ্যামিটার, 0-500mA - 1 No.
- DC মিল-ভোল্টমিটার, 0-1000mV - 1 No.
- প্রোব সহ DMM - 1 No.

উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

- লগ বোর্ড - 10 Nos.
- সেমিকন্ডাক্টর ডায়োড, 1N4007 বা BY127 - 1 No.
- প্রতিরোধক(Resistor), $470\Omega/1/2$ ওয়াট CR25 - 1 No.
- ছক আপ ওয়্যার - 2 m.
- প্যাচ কার্ড - 10 Nos.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

- 1 প্রদত্ত ডায়োডের ভাল ফিজিকাল এবং বৈদ্যুতিক কাজের অবস্থা নিশ্চিত করতে পরীক্ষা করুন।
- 2 ডায়োডের অ্যানোড এবং ক্যাথোড টার্মিনাল সনাক্ত করুন।
- 3 চিত্র 1-এ দেখানো হিসাবে সার্কিট তৈরি করুন।



- 4 নিয়ন্ত্রিত পাওয়ার সাপ্লাই চালু করুন এবং RPSU-এর

আউটপুট ভোল্টেজ বাড়ান যাতে ডায়োড ড্রপ V_f 0 থেকে 1V পর্যন্ত ধাপে ধাপে টেবিল-1 এ দেওয়া হয়েছে।

- 5 প্রতিটি ধাপে I_f এর মান রেকর্ড করুন।
- 6 RPSU বন্ধ করুন I_f এবং V_f এর রেকর্ড করা মান থেকে, ডায়োডের ফরওয়ার্ড রেজিস্ট্যান্স R_f গণনা করুন।
- 7 টেবিল-1 এ রেকর্ড করা রিডিং থেকে, V_f এবং I_f এর একটি গ্রাফ প্লট করুন।
- 8 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা.

টেবিল 1

- ডায়োড টাইপ নম্বর:
- ডায়োডের ফরওয়ার্ড প্রতিরোধ:
- ডায়োডের বিপরীত প্রতিরোধ:
- বাতি(lamp) প্রতিরোধ:

এমভিতে ডায়োড ভিএফ জুড়ে ফরওয়ার্ড ভোল্টেজ ড্রপ	ফরওয়ার্ড কারেন্ট যদি mA-তে থাকে	ফরওয়ার্ড ডায়োড প্রতিরোধ Ω
100mV		
200mV		
300mV		
400mV		
500mV		
600mV		
700mV		
800mV		
900mV		
1 ভোল্ট (1000mV)		

বিভিন্ন ধরনের ট্রান্সফরমার সনাক্ত করুন এবং পরীক্ষা করুন (Identify different types of transformers and test)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- চেহারা দ্বারা বিভিন্ন ধরনের ট্রান্সফরমার সনাক্ত করুন।
- মাল্টিমিটার -ব্যবহার করে বিভিন্ন ধরনের ট্রান্সফরমার সনাক্ত করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)

- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set.
- প্রোব সহ মাল্টিমিটার - 1 No.
- ট্রান্সফরমার চার্টের প্রকার - 1 No.

উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

- বিভিন্ন ধরনের ট্রান্সফরমার - 10 Nos.
- তুলা বর্জ্য - ½ kg.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

প্রশিক্ষককে বিভিন্ন ধরনের ট্রান্সফরমার যেমন, লো ভোল্টেজ স্টেপ-ডাউন ট্রান্সফরমার, TV এর EHT ট্রান্সফরমার, IFT, অটো ট্রান্সফরমার লেবেল করতে হবে।

- 1 প্রদত্ত লট থেকে একটি লেবেলযুক্ত ট্রান্সফরমার নিন। টেবিল-1-এ এর লেবেল নম্বর লিখুন।
- 2 প্রদত্ত ট্রান্সফরমারের জন্য, এর চেহারা, কোরের আকৃতি ইত্যাদি থেকে, ট্রান্সফরমারের ধরন, রেট দেওয়া ভোল্টেজ সনাক্ত করুন এবং টেবিল-1-এ বিবরণ রেকর্ড করুন।

- 3 ওহম মিটার/মাল্টিমিটার ডিএমএম দিয়ে প্রতিরোধের পরিমাপ করে HT এবং LT উইন্ডিং খুঁজুন।
- 4 টেবিল-1 এ প্রতিটি ট্রান্সফরমারের প্রতীক আঁকুন। মাল্টিমিটার ব্যবহার করে উইন্ডিংয়ের প্রতিরোধের মান পর্যবেক্ষণ করুন টেবিল 1 এ রেকর্ড করুন।
- 5 অবশিষ্ট ট্রান্সফরমারগুলির জন্য ধাপ-2 থেকে ধাপ-4 পুনরাবৃত্তি করুন।
- 6 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা।

টেবিল 1

লেবেল না.	ট্রান্সফরমারের নাম	ভোল্টেজ হার		পরিমাপ করা প্রতিরোধের মান		কোরের প্রকার/ আকৃতি	প্রতীক
		H.T	L.T	H.T	L.T		

ট্রান্সফরমারের প্রাথমিক এবং মাধ্যমিক উইন্ডিংগুলি সনাক্ত করুন এবং পোলারিটি পরীক্ষা করুন (Identify the primary and secondary windings of transformer and test the polarity)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- একক ফেজ ট্রান্সফরমারের নাম প্লেটের বিবরণ পড়ুন এবং ব্যাখ্যা করুন
- ট্রান্সফরমারের পোলারিটি খুঁজে বের করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

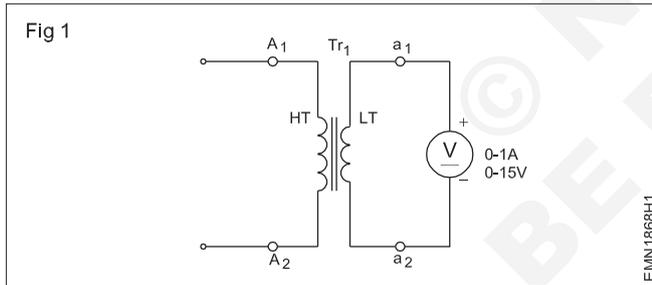
টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র(Tools/Equipments/Instruments)

• MI ভোল্টমিটার 0-300V	- 2 Nos.	• MI Ammeter 0-100mA	- 1 No.
• ওহমিটার 0-500Ω	- 1 No.	• পুশ বোতাম সুইচ	- 1 No.
• MI Ammeter 0-10A	- 1 No.	• 12 V ব্যাটারি	- 1 No.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

কাজ 1: একটি ট্রান্সফরমারের প্রাথমিক এবং মাধ্যমিক উইন্ডিং চিহ্নিত করুন।

- 1 ধারাবাহিকতা পরীক্ষা করে চিত্র 1-এ দেখানো ওহম মিটার সহ সংশ্লিষ্ট টার্মিনাল এবং দুটি উইন্ডিং (HT এবং LT) খুঁজে বের করুন।
- 2 ওহমিটার দিয়ে প্রতিরোধের পরিমাপ করে HT এবং LT ওয়াইন্ডিং নির্ধারণ করুন।

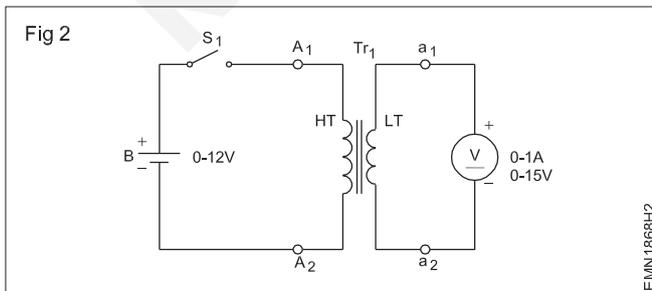


LT windings কম প্রতিরোধের থাকবে; সেই অনুযায়ী চিহ্নিত করুন।

- 3 উভয় অংশের রেকর্ড প্রতিরোধ
১ম জোড়া ----- ওহম। এটি HT/LT উইন্ডিং
২য় জোড়া-----ওহম। এটি HT/LT উইন্ডিং

কাজ 2: একটি ট্রান্সফরমারের পোলারিটি পরীক্ষা করুন

- 1 পুশ বোতাম সুইচের মাধ্যমে HT-তে ডিসি সরবরাহ সংযুক্ত করুন।
- 2 ভোল্টমিটারকে LT এর সাথে সংযুক্ত করুন যেমন চিত্র 2 এ দেখানো হয়েছে।
- 3 HT টার্মিনালগুলিকে A1 এবং A2 হিসাবে চিহ্নিত করুন।
- 4 LT টার্মিনালকে a1 এবং a2 হিসাবে চিহ্নিত করুন।
- 5 পুশ বোতামের সুইচ টিপুন।
- 6 ভোল্টমিটারের পয়েন্টারের বিচ্যুতি লক্ষ্য করুন। যদি পয়েন্টারটি আলোর দিকে বিচ্যুত হয়, টার্মিনালগুলিতে তৈরি চিহ্নগুলি বজায় রাখুন।
- 7 LT টার্মিনালগুলিতে তৈরি ভোল্টমিটার সংযোগগুলি পরিবর্তন করুন এবং যদি বিচ্যুতি (Deflection) বিপরীত দিকে থাকে তবে LT টার্মিনালগুলিতে তৈরি চিহ্ন পরিবর্তন করুন।
- 8 এখন আবার পুশ বোতামের সুইচ টিপুন এবং লক্ষ্য করুন যে ভোল্টমিটারটি সঠিক দিকে বিচ্যুত হচ্ছে।



একটি হাফ-ওয়েভ, ফুল ওয়েভ এবং ব্রিজ রেকটিফায়ার সার্কিট তৈরি এবং পরীক্ষা করুন (Construct and test a Half-wave, Full wave and Bridge rectifier circuit)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- একটি হাফ-ওয়েভ রেকটিফায়ার তৈরি এবং পরীক্ষা করুন
- একটি দুটি ডায়োড ফুল-ওয়েভ রেকটিফায়ার তৈরি এবং পরীক্ষা করুন
- একটি ফুল-ওয়েভ ব্রিজ রেকটিফায়ার তৈরি এবং পরীক্ষা করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)

- | | | | |
|---|----------|--|---------|
| • প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট | - 2 Nos. | • স্টেপ-ডাউন ট্রান্সফরমার, 230V/12V/500mA | - 1 No. |
| • অসিলোস্কোপ 0-30MHz, প্রোব কিট সহ ডুয়াল ট্রেস | - 1 No. | • কেন্দ্রে ট্যাপ করা স্টেপ-ডাউন ট্রান্সফরমার, 230V/12-0-12V/ 500mA | - 1 No. |
| • প্রোব সহ মাল্টিমিটার | - 1 No. | • থ্রি পিন প্লাগ সহ প্রধান কর্ড | - 1 No. |

উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

- | | | | |
|---|----------|-------------------------------------|---------|
| • লগ বোর্ড/পিসিবি | - 1 No. | • প্রতিরোধক(Resistor), 470Ω/1W CR25 | - 1 No. |
| • সেমিকন্ডাক্টর ডায়োড, 1N4007 বা By127 | - 4 Nos. | • হুক আপ ওয়্যার | - 5 m. |

পদ্ধতি (PROCEDURE)

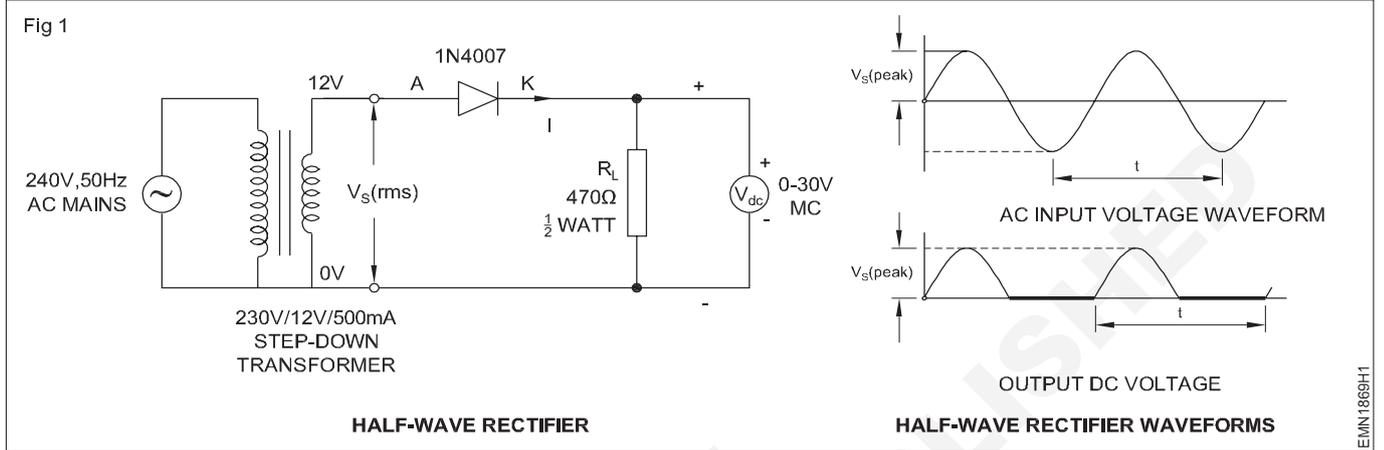
কাজ 1: হাফ-ওয়েভ রেকটিফায়ার নির্মাণ এবং পরীক্ষা করা

- 1 প্রদত্ত উপাদান(Components) গুলির ভাল অবস্থা নিশ্চিত করতে পরীক্ষা করুন।
- 2 লগ বোর্ড/PCB ব্যবহার করে, চিত্র 1-এ দেখানো হিসাবে হাফ-ওয়েভ রেকটিফায়ার তৈরি করুন।
- 3 ট্রান্সফরমারের সাথে AC মেইন সংযোগ করুন এবং মেইন চালু করুন।
- 4 মেইন ভোল্টেজ এবং ট্রান্সফরমার সেকেন্ডারি AC ভোল্টেজ VS (rms) রেকটিফায়ারকে টেবিল-1 এ পরিমাপ করুন এবং রেকর্ড করুন।
- 5 সূত্রটি ব্যবহার করে লোড প্রতিরোধক(Resistor) RL জুড়ে প্রত্যাশিত(expected) DC ভোল্টেজ V dc গণনা করুন, $V_{dc} = 0.45 V_S (rms)$ যেখানে, $V_S (rms)$ হল সংশোধনকারীর এসি ইনপুট।
- 6 মাল্টিমিটার/ভোল্টমিটার ব্যবহার করে RL জুড়ে রেকটিফায়ার আউটপুট DC ভোল্টেজ V dc পরিমাপ করুন এবং রেকর্ড করুন।
- 7 গণনা করা এবং পরিমাপ করা মানের পার্থক্য রেকর্ড করুন।
- 8 CRO এর দুটি চ্যানেল ইনপুট প্রোব সংযুক্ত করুন। CH-1 এবং CH-2 এর ভোল্ট/ডিভ এবং সময়/ডিভ এমনভাবে সেট করুন যাতে দুটি তরঙ্গরূপ স্পষ্টভাবে দেখা যায়।
- 9 স্ক্রিনে প্রদর্শিত তরঙ্গরূপগুলি থেকে, নিম্নলিখিত প্যারামিটারগুলি পরিমাপ করুন এবং রেকর্ড করুন;
 - a সোর্স ভোল্টেজ VS এর সর্বোচ্চ মান (ইনপুট ভোল্ট থেকে রেকটিফায়ার)।
 - b উৎস ভোল্টেজ VS এর ফ্রিকোয়েন্সি।
 - c pulsating DC - V dc এর সর্বোচ্চ মান।
- 10 স্পন্দন DC - V dc এর ফ্রিকোয়েন্সি।
- 11 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা।

টেবিল 1

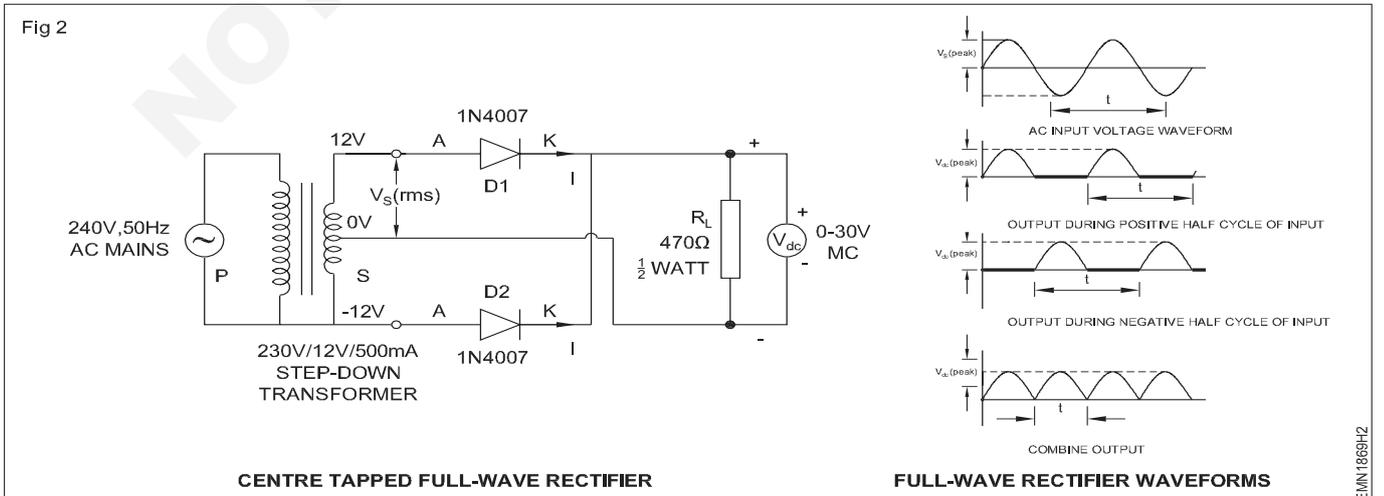
- ট্রান্সফরমারের ধরন:
- রোট করা প্রাথমিক ভোল্টেজ:
- রেটেড সেকেন্ডারি ভোল্টেজ:

মেইনস সরবরাহ ভোল্টেজ, বৈদ্যুতিক একক বিশেষ	সেকেন্ডারি ভোল্টেজ $V_{s(rms)}$	গণনা করা V_{dc}	পরিমাপ করা লাল ভি ডিসি	ভিন্ন এই মধ্যে $n(3)$ এবং (4)	শিখর মান V_s	প্রায়ই এর বনাম	এর সর্বোচ্চ মান স্পন্দিত ভিডিসি	pulsating V_{dc} এর ফ্রিকোয়েন্সি



কাজ 2: একটি দুটি ডায়োড ফুল-ওয়েভ রেকটিফায়ার নির্মাণ এবং পরীক্ষা করা

- চিত্র 2-এ দেখানো হিসাবে দুটি ডায়োড ফুল-ওয়েভ রেকটিফায়ার তৈরি করুন।
- এসি মেইনগুলিকে কেন্দ্রে ট্যাপ করা ট্রান্সফরমারের সাথে সংযুক্ত করুন এবং মেইনগুলি চালু করুন।
- মেইন ভোল্টেজ এবং ট্রান্সফরমার সেকেন্ডারি এসি ভোল্টেজ $V_s(rms)$ মেপে এবং রেকর্ড করুন টেবিল-2 এ রেকটিফায়ারে।
- সূত্রটি ব্যবহার করে লোড প্রতিরোধক(Resistor) R_L জুড়ে প্রত্যাশিত DC ভোল্টেজ V_{dc} গণনা করুন, $V_{dc}=0.9V_s(rms)$ যেখানে, $V_s(rms)$ হল রেকটিফায়ারে AC ইনপুট।
- মাল্টিমিটার/ভোল্টমিটার ব্যবহার করে R_L জুড়ে রেকটিফায়ার আউটপুট DC ভোল্টেজ V_{dc} পরিমাপ করুন এবং রেকর্ড করুন।
- গণনা করা এবং পরিমাপ করা মানের পার্থক্য রেকর্ড করুন।
- CRO এর দুটি চ্যানেল ইনপুট প্রোব সংযুক্ত করুন। CH-1 এবং CH-2 এর ভোল্ট/ডিভ এবং সময়/ডিভ এমনভাবে সেট করুন যাতে দুটি তরঙ্গরূপ স্পষ্টভাবে দেখা যায়।
- স্ক্রিনে প্রদর্শিত তরঙ্গরূপ থেকে, সোর্স ভোল্টেজ V_s (ইনপুট ভোল্ট থেকে রেকটিফায়ার), সোর্সের ফ্রিকোয়েন্সি, ভোল্টেজ V_s , পালসেটিং ডিসি - ভিডিসি, পালসেটিং ডিসি - ভিডিসির ফ্রিকোয়েন্সি এর সর্বোচ্চ মান পরিমাপ করুন এবং রেকর্ড করুন।
- প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা।



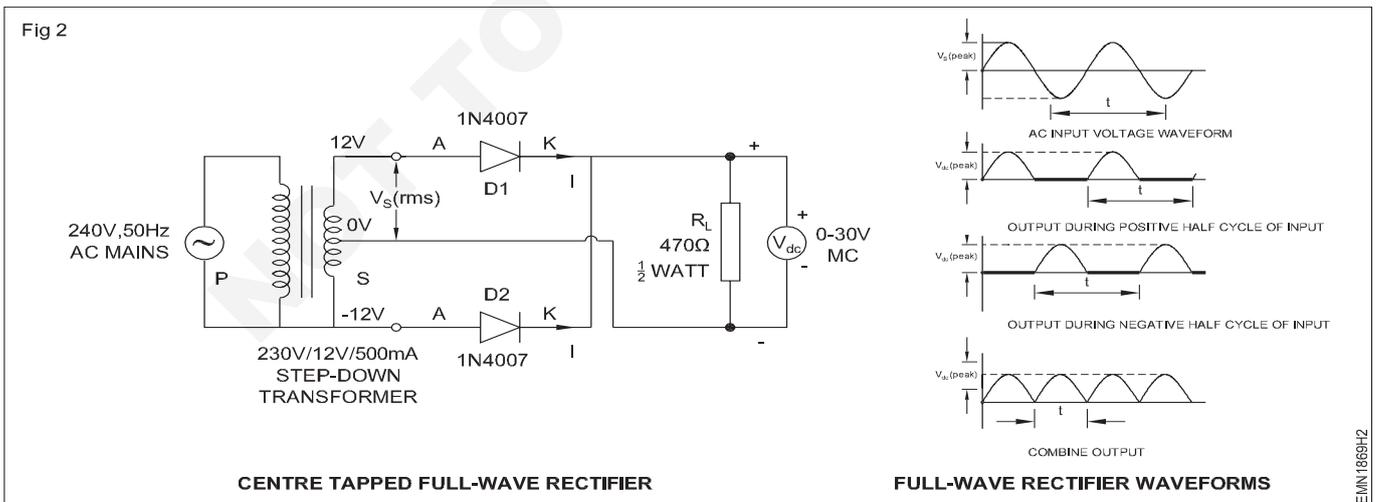
টেবিল 2

- ট্রান্সফরমারের ধরন:
- রোট করা প্রাথমিক ভোল্টেজ:
- রেটেড সেকেন্ডারি ভোল্টেজ:

মেইনস সরবরাহ ভোল্টেজ, বৈদ্যুতিক একক বিশেষ	সেকেন্ডারি ভোল্টেজ $V_{S(rms)}$	গণনা করা V_{dc}	পরিমাপ করা লাল ভি ডিসি	ভিন্ন এই মধ্যে n (3) এবং (4)	শিখর মান V_s	প্রায়ই এর বনাম	এর সর্বোচ্চ মান স্পন্দিত ভিডিসি	pulsating V_{dc} এর ফ্রিকোয়েন্সি

কাজ 3: চারটি ডায়োড ফুল ওয়েভ ব্রিজ রেকটিফায়ার নির্মাণ এবং পরীক্ষা করা

- 1 চিত্র 3-এ দেখানো হিসাবে ফুল-ওয়েভ ব্রিজ রেকটিফায়ার তৈরি করুন।
- 2 এসি মেইনগুলিকে ট্রান্সফরমারের সাথে সংযুক্ত করুন এবং মেইনগুলি চালু করুন।
- 3 টেবিল-3 এ রেকটিফায়ারে মেইন ভোল্টেজ এবং ট্রান্সফরমার সেকেন্ডারি এসি ভোল্টেজ V_S (rms) পরিমাপ করুন এবং রেকর্ড করুন।
- 4 সূত্রটি ব্যবহার করে লোড প্রতিরোধক(Resistor) R_L জুড়ে প্রত্যাশিত DC ভোল্টেজ V_{dc} গণনা করুন, $V_{dc}=0.9V_S$ (rms)
যেখানে, V_S (rms) হল রেকটিফায়ারে AC ইনপুট।
- 5 মাল্টি-মিটার/ভোল্টমিটার ব্যবহার করে R_L জুড়ে রেকটিফায়ার আউটপুট DC ভোল্টেজ V_{dc} পরিমাপ করুন এবং রেকর্ড করুন।
- 6 গণনা করা এবং পরিমাপ করা মানের পার্থক্য রেকর্ড করুন।
- 7 CRO এর দুটি চ্যানেল ইনপুট প্রোব সংযুক্ত করুন। CH-1 এবং CH-2 এর ভোল্ট/ডিভ এবং সময়/ডিভ এমনভাবে সেট করুন যাতে দুটি তরঙ্গরূপ স্পষ্টভাবে দেখা যায়।
- 8 স্ক্রিনে প্রদর্শিত তরঙ্গরূপগুলি থেকে, নিম্নলিখিত প্যারামিটারগুলি পরিমাপ করুন এবং রেকর্ড করুন; - সোর্স ভোল্টেজ V_S এর সর্বোচ্চ মান (ইনপুট ভোল্ট থেকে রেকটিফায়ার)।
- উৎস ভোল্টেজ V_S এর ফ্রিকোয়েন্সি।
- pulsating DC - V_{dc} এর সর্বোচ্চ মান।
- স্পন্দনের ফ্রিকোয়েন্সি ডিসি - ভিডিসি।
- 9 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা।



টেবিল 3

- ট্রান্সফরমারের ধরন:
- রেট করা প্রাথমিক ভোল্টেজ:
- রেটেড সেকেন্ডারি ভোল্টেজ:

মেইনস সরবরাহ ভোল্টেজ, বৈদ্যুতিক একক বিশেষ	সেকেন্ডারি ভোল্টেজ $V_{S(rms)}$	গণনা করা V_{dc}	পরিমাপ করা লাল ভি ডিসি	ভিন্ন এই মধ্যে n (3) এবং (4)	শিখর মান V_s	প্রায়ই এর বনাম	এর সর্বোচ্চ মান স্পন্দিত ভি ডিসি	pulsating V_{dc} এর ফ্রিকোয়েন্সি

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

বিভিন্ন লোড এবং ফিল্টার ক্যাপাসিটরের জন্য রিপল ভোল্টেজ, রিপল ফ্রিকোয়েন্সি এবং রেকটিফায়ারের রিপল ফ্যাক্টর পরিমাপ করুন (Measure ripple voltage, ripple frequency and ripple factor of rectifiers for different load and filter capacitors)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- বিভিন্ন লোড অবস্থার সাথে ক্যাপাসিটর ফিল্টারের প্রভাব তৈরি এবং পরীক্ষা করুন
- রিপল ভোল্টেজ, রিপল ফ্রিকোয়েন্সি এবং রিপল ফ্যাক্টর নির্ধারণ করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)

- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set.
- অসিলোস্কোপ ডুয়াল ট্রেস 0-20 MHz - 2 Nos.
- প্রোব সহ মাল্টিমিটার - 1 No.
- ভোল্টমিটার, 0-30V, MC - 1 No.

উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

- লগ বোর্ড/পিসিবি - 1 No.
- সেমিকন্ডাক্টর ডায়োড, 1N4007 বা By127 - 4 Nos.

- স্টেপ-ডাউন ট্রান্সফরমার, 12V/500mA - 1 No.
- থ্রি পিন প্লাগ সহ মেইন কর্ড - 1 No.
- প্রতিরোধক(Resistor), 5Ω / $\frac{1}{2}W$ - 4 Nos.
- প্রতিরোধক(Resistor), 470Ω /1W - 1 No.
- ইলেক্ট্রোলাইটিক ক্যাপাসিটর, $1000\mu F$ /25V - 2 Nos.
- SPST সুইচ/1A - 5 Nos.
- লুক আপ - 5 m.
- প্যাচ কর্ড - 10 Nos.

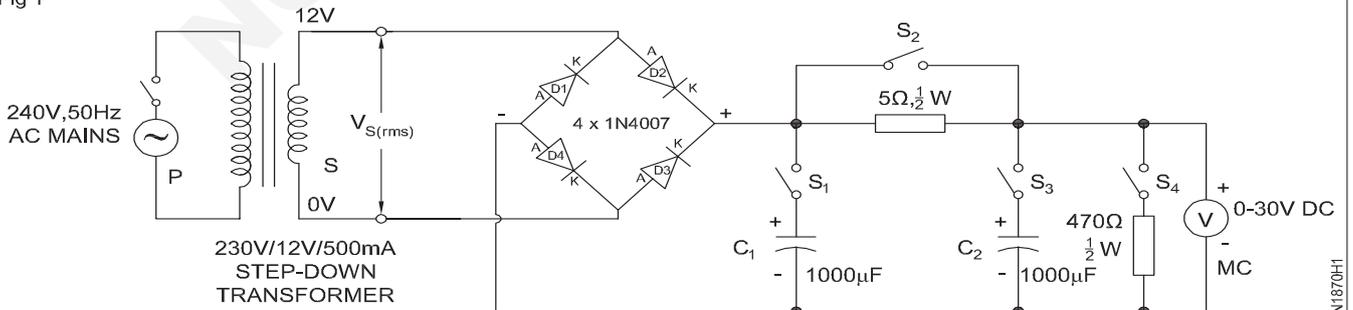
পদ্ধতি (PROCEDURE)

- 1 সংগ্রহ করুন এবং প্রয়োজনীয় উপাদান(Components) পরীক্ষা করুন।
- 2 চিত্র 1 এ দেখানো উপাদান(Components) গুলিকে সংযুক্ত করুন।
- 3 230V AC দিয়ে ট্রান্সফরমারে ইনপুটকে শক্তি দিন।
- 4 CRO-তে আউটপুট ওয়েভফর্ম পর্যবেক্ষণ করুন এবং ফুল-ওয়েভ রেকটিফায়ারের অধীনে S_1 , S_3 ওপেন এবং S_2 , S_4 বন্ধ সুইচ দিয়ে আউটপুট পরিমাপ করুন।
- 5 সুইচ S_1 , S_2 , S_4 "ON" এবং S_3 "OFF" দিয়ে সার্কিট ক্যাপাসিটর ইনপুট ফিল্টার হিসাবে কাজ করে। CRO-

তে আউটপুট তরঙ্গরূপ পর্যবেক্ষণ করুন এবং এটি প্লট করুন।

- 6 "অফ" S_2 সুইচ করুন এবং "চালু" S_1 , S_3 , S_4 সুইচ করুন, সার্কিট ফিল্টার সহ পূর্ণ-তরঙ্গ সংশোধনকারী হয়ে যায়। CRO-তে আউটপুট ভোল্টেজ ওয়েভ আকৃতি পর্যবেক্ষণ করুন এবং এটি প্লট করুন।
- 7 আউটপুট ভোল্টেজ ($V_{r(p-p)}$) এর পাশাপাশি DC পরিমাপ করুন।
- 8 তিনটি অবস্থার জন্য রিপল ফ্যাক্টর গণনা করুন।
- 9 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা।

Fig 1



জেনার ডায়োড সনাক্ত করুন এবং পরীক্ষা করুন (Identify and test zener diode)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

• জেনার ডায়োড সনাক্ত করুন এবং পরীক্ষা করুন

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)

- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set.
- প্রোব সহ মাল্টিমিটার - 1 No.
- সেমিকন্ডাক্টর ডেটা ম্যানুয়াল - 1 No.

উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

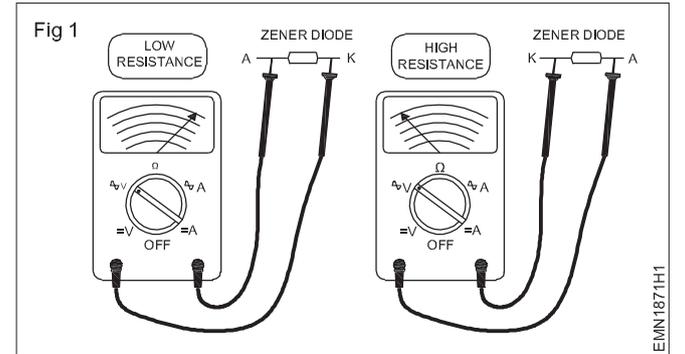
- বিভিন্ন ধরনের জেনার ডায়োড - 1 No each.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

প্রশিক্ষককে এই অনুশীলনের জন্য ব্যবহৃত বিভিন্ন ধরনের জেনার ডায়োডের লেবেল দিতে হবে।

- 1 প্রদত্ত লট থেকে লেবেলযুক্ত জেনার ডায়োডের একটি বেছে নিন।
- 2 টেবিল-1-এ জেনার ডায়োডে মুদ্রিত (printed) কোড নম্বর রেকর্ড করুন।
- 3 নির্বাচিত জেনার ডায়োডের জন্য, সেমিকন্ডাক্টর ডেটা বই পড়ুন এবং নিম্নলিখিতগুলি সনাক্ত করুন।
 - জেনার ভোল্টেজ, V_z
 - সর্বোচ্চ জেনার কারেন্ট, I_z
 - টেবিলে সর্বোচ্চ শক্তি অপচয়, P_z এবং রেকর্ড।
- 4 জেনার ডায়োড টার্মিনাল জুড়ে মাল্টিমিটার প্রোবগুলিকে সংযুক্ত করুন যেমন চিত্র-1a এ দেখানো হয়েছে। টেবিল-1 এ মিটার দ্বারা প্রদর্শিত প্রতিরোধের মান পরিমাপ করুন এবং রেকর্ড করুন।
- 5 চিত্রে দেখানো হিসাবে জেনার ডায়োডের সাথে সংযুক্ত মিটার প্রোবটিকে বিপরীত করুন- 1b পরিমাপ এবং রেজিস্ট্যান্স টেবিল-1 এ মিটার দ্বারা দেখানো মান রেকর্ড করুন।

- 6 নথিভুক্ত তথ্য থেকে জেনার ডায়োডের উপসংহার।
 - ভাল জেনার ডায়োডগুলিতে, প্রতিরোধ এক দিকে থেকে 100Ω কম এবং অন্য দিকে খুব বেশি বা প্রায় অসীম/খোলা হবে।
 - যদি আপনি উভয় উপায়ে শূন্য পান তবে ডায়োডটি ছোট হয়ে যায়।
 - যদি আপনি উভয় উপায়ে ইনফিনিটি পান, ডায়োডটি খোলা থাকে।
- 7 অবশিষ্ট সমস্ত জেনার ডায়োডের জন্য ধাপ-2 থেকে ধাপ-6 পুনরাবৃত্তি করুন।
- 8 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা।



টেবিল 1

লেবেল না.	ডায়োডের কোড সংখ্যা	জেনারের ভোল্টেজ, V_z	ম্যাক্সিমাম মি জেনার কারেন্ট, I_z	সর্বশক্তি অপচয় n, P_z	ফরওয়ার্ড প্রতিরোধ এবং F_R	বিপরীত প্রতিরোধ R_R	মন্তব্য
1							
2							
3							

জেনার ডায়োড ভিত্তিক ভোল্টেজ রেগুলেটর সার্কিট তৈরি এবং পরীক্ষা করুন (Construct and test zener diode based voltage regulator circuit)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- জেনার ভিত্তিক ভোল্টেজ রেগুলেটর সার্কিট তৈরি এবং পরীক্ষা করুন

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)

- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set.
- নিয়ন্ত্রিত ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই 0-30V/2A - 2 Nos.
- প্রোব সহ মাল্টিমিটার - 1 No.
- অ্যামিটার, 0-300mA MC - 1 No.
- ভোল্টমিটার, 0-30V, MC - 1 No.
- ভোল্টমিটার, 0-10V, MC - 1 No.

উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

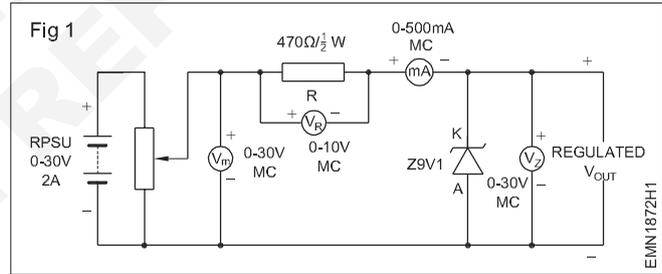
- লগ বোর্ড/পিসিবি - 1 No.
- জেনার ডায়োড, 5.6V - 1 No.
- প্রতিরোধক(Resistor), $470\Omega/1/2W$ - 1 No.
- হুক আপ তার - 3 m.
- প্যাচ কার্ড - 10 Nos.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

- 1 সরঞ্জাম এবং উপাদান(Components) সংগ্রহ করুন এবং এর ভাল কাজের অবস্থার জন্য আইটেমগুলি পরীক্ষা করুন।
- 2 সার্কিট ডায়াগ্রাম-1 এর মত করে তাদের সংযুক্ত করুন।
- 3 ইনপুট সরবরাহ চালু করুন।
- 4 টেবিল-1 এ V_R , V_Z এবং I_Z এর মানগুলি পরিমাপ করুন এবং রেকর্ড করুন।
- 5 রিডিংগুলি পর্যবেক্ষণ করার পরে, "বন্ধ" PSU সুইচ করুন এবং রেকর্ড করা রিডিংগুলি থেকে, প্রতিটি রিডিংয়ের জন্য জেনার রেজিস্ট্যান্স R_Z এবং পাওয়ার ডিসসিপেটেড P_Z গণনা করুন।

- 6 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা.

সার্কিট বোর্ড ভেঙে ফেলবেন না কারণ এটি অনুশীলন নং 1.8.73 এর জন্য ব্যবহার করা হবে



টেবিল 1

নং.	অনিয়ন্ত্রিত ইনপুট ভোল্টেজ, V_{in}	ভোল্টেজ, বৈদ্যুতিক একক বিশেষ ড্রপ জুড়ে সিরিজ প্রতিরোধক (Resistor) V_R	জেনার ভোল্টেজ, বৈদ্যুতিক একক বিশেষ V_Z	জেনার বর্তমান, I_Z	গণনা করা হয়েছে	
					জেনার প্রতিরোধ, R_Z	জেনার শক্তি, P_Z

সূত্র:

- জেনার রেজিস্ট্যান্স = $R_Z = V_Z / I_Z$
- জেনার পাওয়ার = $P_Z = V_Z \cdot I_Z$

নিয়ন্ত্রিত বিদ্যুত সরবরাহের শতাংশ নিয়ন্ত্রণ গণনা করুন (Calculate the percentage regulation of regulated power supply)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

• পরীক্ষা তৈরি করুন এবং নিয়ন্ত্রিত পাওয়ার সাপ্লাইয়ের শতাংশ নিয়ন্ত্রণের গণনা করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)

- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set.
- নিয়ন্ত্রিত ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই 0-30V/1A - 2 Nos.
- প্রোব সহ মাল্টিমিটার - 1 No.
- অ্যামিটার, 0-300mA MC - 1 No.
- ভোল্টমিটার, 0-30V, MC - 1 No.
- ভোল্টমিটার, 0-10V, MC - 1 No.

উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

- লগ বোর্ড/পিসিবি - 1 No.
- জেনার ডায়োড, 5.6V - 1 No.
- প্রতিরোধক(Resistor), 4.7kΩ/½W - 1 No.
- প্রতিরোধক(Resistor), 3.3kΩ/½W - 1 No.
- প্রতিরোধক(Resistor), 2.2kΩ/½W - 1 No.
- প্রতিরোধক(Resistor), 1kΩ/½W - 1 No.
- প্রতিরোধক(Resistor), 470kΩ/½W - 1 No.
- হুক আপ তার - 3 m.
- প্যাচ কার্ড - 10 Nos.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

- 1 এই কাজের জন্য ব্যায়াম-1.8.72-এর অ্যাসেম্বলি সার্কিট ডায়াগ্রাম ব্যবহার করুন।
- 2 "চালু" PSU, ইনপুট ভোল্টেজ (VIN) 15V এ সেট করুন।
- 3 নো লোড ভোল্টেজ Vout পরিমাপ করুন এবং রেকর্ড করুন।
- 4 আউটপুট টার্মিনাল জুড়ে টেবিল-2 এ প্রদত্ত মানগুলির লোড প্রতিরোধক(Resistor) সংযুক্ত করুন এবং প্রতিটি ক্ষেত্রে লোড বর্তমান IL এবং আউটপুট ভোল্টেজ Vout পরিমাপ করুন এবং রেকর্ড করুন।

- 5 সূত্র ব্যবহার করে বিভিন্ন লোডে লোড নিয়ন্ত্রণের আউটপুট শতাংশ গণনা করুন এবং রেকর্ড করুন,

$$\text{লোড নিয়ন্ত্রণের \%} = \frac{V_{NL} - V_L}{V_{NL}} \times 100$$

যেখানে, V_{NL} - নো-লোড এ V_{out} V_L - লোড এ V_{out}

- 6 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা.

সূত্র:

$$\text{শতাংশ লোড নিয়ন্ত্রণ} = \frac{V_{NL} - V_L}{V_{NL}} \times 100$$

টেবিল 1

10 ভোল্ট কনস্ট্যান্ট ভিআইএন			
লোড প্রতিরোধক (Resistor), আরএল	আউটপুট ভোল্টেজ, V_{out}	লোড কারেন্ট, আইএল	লোড নিয়ন্ত্রণের %
0 ওহম			
2.2kΩ			
3.3kΩ			
4.7kΩ			

3 টার্মিনাল রেগুলেটর আইসি ব্যবহার করে একটি +12V ফিক্সড ভোল্টেজ রেগুলেটর তৈরি এবং পরীক্ষা করুন (Construct and test a +12V fixed voltage regulator using 3 terminal regulator IC)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

• IC 7812 ব্যবহার করে একটি +12V রেগুলেটর তৈরি এবং পরীক্ষা করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র(Tools/Equipments/Instruments)

- DC নিয়ন্ত্রিত পাওয়ার সাপ্লাই 0-30 V/2A - 1 Set.
- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 2 Nos.
- ডিসি অ্যামিটার, 0-1A - 1 No.
- প্রোব সহ ডিজিটাল মাল্টিমিটার - 1 No.
- রিওস্ট্যাট 100Ω/1A - 1 No.

উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

- ব্রেডবোর্ড - 1 No.
- থ্রি-পিন ভোল্টেজ রেগুলেটর IC 7812 বা সমতুল্য - 1 No.

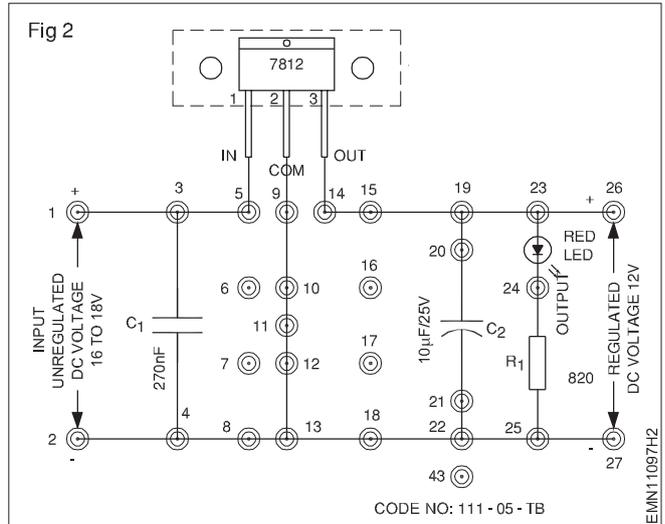
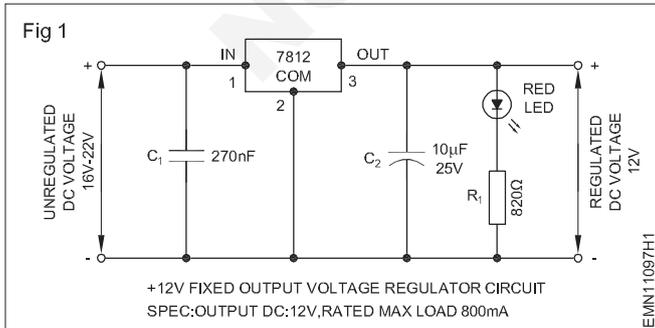
- ক্যাপাসিটর 270 nF, ডিস্ক/25V - 1 No.
- 10 μF/25 V, ইলেক্ট্রোলাইটিক - 1 No.
- লাল LED/5mm - 1 No.
- প্রতিরোধক(Resistor) 820Ω, ¼W CR25 - 1 No.
- ছক আপ তারগুলি লাল এবং কালো রঙ) - 1 m each.
- তারের হাতা (wire sleeves)(R,Y,G) - 2 m each.
- রোসিন কোরড সোল্ডার (Rosin cored solder)- - 10 gm.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

- 1 প্রদত্ত 3 পিন রেগুলেটর আইসিতে চিহ্নিত টাইপ কোড থেকে IC 7812 এর টার্মিনাল চিহ্নিত করুন।
- 2 নীচে দেওয়া রঙ কোডিং স্কিম ব্যবহার করে টার্মিনালগুলিতে হাতা ঢোকান; ইনপুট - হলুদ/কমলা হাতা। সাধারণ - সবুজ/কালো হাতা। আউটপুট - লাল হাতা।
- 3 প্রশিক্ষক দ্বারা 1 এবং 2 ধাপে কাজটি পরীক্ষা করুন।
- 4 ব্রেড বোর্ডে IC 7812-এর জন্য উপযুক্ত অ্যালুমিনিয়াম হিট সিঙ্ক ঠিক করুন।
- 5 চিত্র 1 এবং চিত্র 2-এ দেখানো পরিকল্পিত এবং বিন্যাস চিত্রের উল্লেখ করে ভোল্টেজ নিয়ন্ত্রক সার্কিট তৈরি করুন।

- 7 তারযুক্ত 12V রেগুলেটরের ইনপুটে 16 থেকে 20 ভোল্ট অনিয়ন্ত্রিত dc ভোল্টেজ প্রয়োগ করুন। O&A শীটে রেগুলেটরের অনিয়ন্ত্রিত ইনপুট ভোল্টেজ এবং নোল্ড আউটপুট ভোল্টেজ রেকর্ড করুন।

নিয়ন্ত্রকের অনিয়ন্ত্রিত ডিসি ভোল্টেজ 24 ভোল্টের বেশি হওয়া উচিত নয়; অন্যথায় আইসি ক্ষতিগ্রস্ত হতে পারে।



- 6 আপনার প্রশিক্ষক দ্বারা আপনার তারের পরিচ্ছন্নতা এবং সঠিকতা পরীক্ষা করুন।

- 8 লোডিং রিওস্ট্যাট ব্যবহার করে, 200 mA পর্যন্ত 800mA পর্যন্ত ধাপে রেগুলেটর লোড করুন এবং প্রতিটি ধাপে পরিমাপ করুন এবং রেকর্ড করুন,

- নিয়ন্ত্রিত ডিসি আউটপুট ভোল্টেজ
- ইনপুট এবং আউটপুট লহর.

লোডিং এর রেট করা সর্বোচ্চ 1A এর 80% এর মধ্যে সীমাবদ্ধ। এর কারণ হল IC 7812 এর সাথে ব্যবহৃত তাপ সিঙ্ক তাপ স্থানান্তর করতে খুব কার্যকর নাও হতে পারে।

9 নথিভুক্ত রিডিং থেকে, গণনা

- লোড করার প্রতিটি ধাপে আউটপুট ভোল্টেজ নিয়ন্ত্রণ।
- লোড করার প্রতিটি ধাপে প্রত্য্যখ্যান।

10 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা.

O ও T শীট

1 তারের পরিচ্ছন্নতা এবং সঠিকতা: খুব ভাল, ভাল, সন্তোষজনক, খারাপ, অনুশীলন চালিয়ে যান

--	--	--	--	--	--

2 নিয়ন্ত্রকের অনিয়ন্ত্রিত ইনপুট ভোল্টেজের স্তর: _____

	লোড - বর্তমান				
	চাপ নাই	200 mA	400 mA	600 mA	800 mA
আউটপুট ভোল্টেজ					
ইনপুট রিপল(P-P)					
আউটপুট লহর					
রিপল প্রত্য্যখ্যান					
আউটপুট নিয়ন্ত্রণ					

বিভিন্ন ধরনের স্থির +ve এবং -ve নিয়ন্ত্রক আইসি এবং বিভিন্ন বর্তমান রেটিং সনাক্ত করুন (Identify the different types of fixed +ve and -ve regulator ICs and the different current ratings)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

• একটি পরিবর্তনশীল আউটপুট নিয়ন্ত্রণ পেতে একটি +12 ভোল্ট নিয়ন্ত্রক তৈরি এবং পরীক্ষা করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)

- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set.
- সেমিকন্ডাক্টর ডেটা বুক - 1 No.
- প্রোব সহ মাল্টিমিটার/ডিএমএম - 1 No.

উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

- বিভিন্ন ধরনের -ve এবং +ve রেগুলেটর আইসি (78/79 সিরিজ) - 10 Nos.

দ্রষ্টব্য: প্রশিক্ষককে বিভিন্ন ধরনের নির্দিষ্ট ইতিবাচক এবং নেতিবাচক নিয়ন্ত্রক আইসি লেবেল করতে হবে।

পদ্ধতি (PROCEDURE)

কাজ 1: বিভিন্ন ধরনের স্থির ইতিবাচক(Positive) এবং নেতিবাচক(Negative) ভোল্টেজ নিয়ন্ত্রক আইসি সনাক্তকরণ

- 1 লট থেকে একটি লেবেলযুক্ত IC নিয়ন্ত্রক বাছাই করুন, কোড নম্বর এবং অন্যান্য বিবরণ সনাক্ত করুন এবং টেবিল 1-এ পর্যবেক্ষণগুলি রেকর্ড করুন।
- 2 সেমিকন্ডাক্টর ডেটা ম্যানুয়াল পড়ুন এবং IC নিয়ন্ত্রকদের বিবরণ যাচাই করুন, তুলনা করুন এবং টেবিল 1 এ রেকর্ড করুন।
- 3 অবশিষ্ট লেবেলযুক্ত IC নিয়ন্ত্রকদের জন্য ধাপ 1 এবং 2 পুনরাবৃত্তি করুন এবং পর্যবেক্ষণ রেকর্ড করুন এবং টেবিল 1 এ নোট করুন।
- 4 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা.

টেবিল 1

নং.	লেবেল নং	নিয়ন্ত্রকদের(Regulators) প্রকার (+ve/-ve)	ভোল্টেজ হার	কারেন্ট রেটিং	মন্তব্য
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

নির্দিষ্ট লোড সহ ইনপুট ভোল্টেজের পরিবর্তন করে বিভিন্ন IC 723 মেটাল/প্লাস্টিক টাইপ এবং IC 78S40 রেগুলেটরের আউটপুট ভোল্টেজ পর্যবেক্ষণ করুন (Observe the output voltage of different IC 723 metal / plastic type and IC 78S40 regulators by varying the input voltage with fixed load)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

• IC 723 এবং IC 78S40 রেগুলেটরগুলির আউটপুট ভোল্টেজ পর্যবেক্ষণ করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র(Tools/Equipments/Instruments)

- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set.
- সোল্ডারিং আয়রন 25W/240VAC - 2 Nos.
- প্রোব সহ ডিজিটাল মাল্টিমিটার - 1 No.
- অ্যামিটার - 1 No.

উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

- ব্রেডবোর্ড - 1 No.

- IC 723 - 1 No.
- ক্যাপাসিটর 100PF - 1 No.
- প্রতিরোধক(Resistor) 1kΩ/½W - 1 No.
- প্রতিরোধক(Resistor) 2.7kΩ/½W - 1 No.
- প্রতিরোধক(Resistor) 6.8kΩ/½W - 1 m each.
- প্রতিরোধক(Resistor) 4.7kΩ/½W - 2 m each.
- 10Ω পটেনশিওমিটার/1A কার্বন প্রকার - 10 gm.

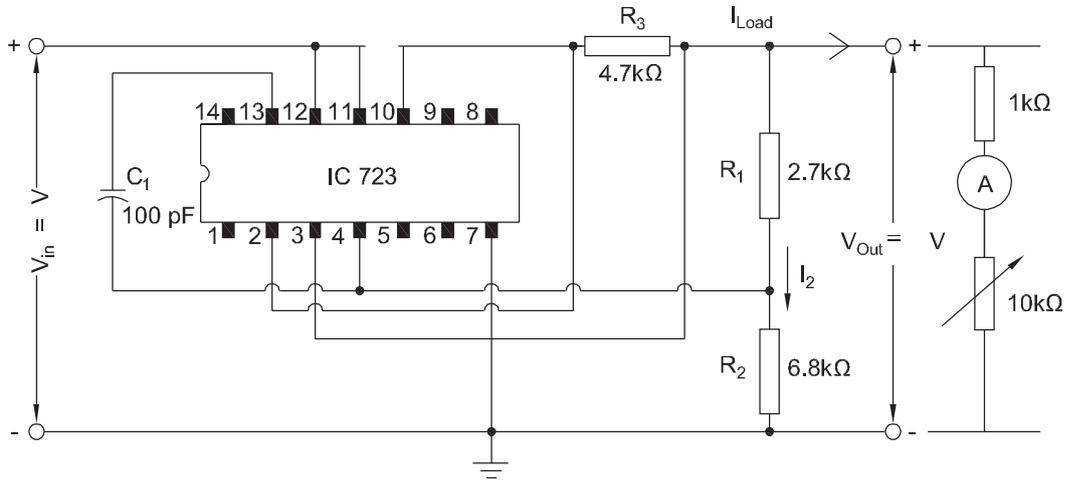
পদ্ধতি (PROCEDURE)

- 1 প্রদত্ত 14 পিন পজিটিভ রেগুলেটর আইসিতে চিহ্নিত করুন টাইপ কোড থেকে।
- 2 IC 723 এর পিনগুলি সনাক্ত করুন এবং নীচে দেওয়া রঙ কোডিং স্কিম ব্যবহার করে টার্মিনালগুলিতে হাতা সন্নিবেশ করুন হলুদ / কমলা হাতা আউটপুট লাল হাতা আর্থ (earth)- সবুজ / কালো হাতা।
- 3 চিত্র 1-এ দেখানো স্কিম্যাটিক(schematic) সার্কিট ডায়াগ্রামের উল্লেখ করে ভোল্টেজ নিয়ন্ত্রক সার্কিট তৈরি করুন।
- 4 প্রশিক্ষক দ্বারা পরীক্ষা করা তারের পরিচ্ছন্নতা এবং সঠিকতা পান।
- 5 তারযুক্ত রেগুলেটরের ইনপুটে নিয়ন্ত্রিত ডিসি ভোল্টেজ প্রয়োগ করুন। টেবিল 1 এ রেগুলেটরের আউটপুট ভোল্টেজ রেকর্ড করুন।
- 6 নথিভুক্ত রিডিং থেকে, প্রতিটি ধাপে আউটপুট ভোল্টেজ নিয়ন্ত্রণ গণনা করুন এবং গ্রাফটি প্লট করুন।
- 7 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা.

টেবিল 1

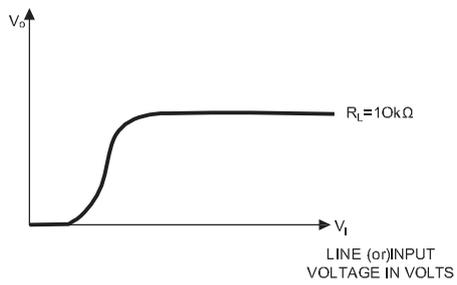
এস নং।	ভোল্টে ইনপুট ভোল্টেজ (Vi)	ভোল্টে আউটপুট ভোল্টেজ (Vo) ভোল্টে
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

Fig 1



EMN110100H1

Fig 2



EMN110100H2

IC LM317T ব্যবহার করে একটি 1.2V থেকে 30V ভেরিয়েবল আউটপুট নিয়ন্ত্রিত পাওয়ার সাপ্লাই তৈরি এবং পরীক্ষা করুন (Construct and test a 1.2V to 30V variable output regulated power supply using IC LM317T)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

• একটি 1.2 V থেকে 30 V পরিবর্তনশীল আউটপুট নিয়ন্ত্রিত পাওয়ার সাপ্লাই তৈরি এবং পরীক্ষা করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)

- | | | | |
|--------------------------------|----------|-----------------------------------|---------|
| • প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট | - 1 Set. | - 10 μ F/50V, ইলেক্ট্রোলাইটিক | - 1 No. |
| • সোল্ডারিং আয়রন 25W/230V | - 2 Nos. | - 100 nF, সিরামিক ডিস্ক | - 1 No. |
| • প্রোব সহ ডিজিটাল মাল্টিমিটার | - 1 No. | • LED, লাল, 5mm | - 1 No. |
| • রিওস্ট্যাট 100 Ω /1A | - 1 No. | • প্রতিরোধক(Resistor) | |

উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

- | | | | |
|--|---------|--|-------------|
| • ব্রেডবোর্ড/পিসিবি | - 1 No. | 4K7, পটেনটিওমিটার, কার্বন, রোটরি | - 1 No. |
| • স্টেপ ডাউন ট্রান্সফরমার, 240V/24V বা 12-0-12/24V | - 1 No. | 2K2, কার্বন, 1/2W | - 1 No. |
| • ডায়োড, 1N4002 বা BY127 বা Eqv | - 1 No. | 220 Ω , কার্বন, 1/4W | - 1 No. |
| • ক্যাপাসিটর 2200 μ F/50V | | • 3-টার্মিনাল ভোল্টেজ রেগুলেটর, LM317T, TO-220 | - 1 No each |
| ইলেক্ট্রোলাইটিক | - 1 No. | • 1A, ফিউজ ধারক সহ ধীর ব্লো ফিউজ | - 1 No. |
| - 25 μ F/50V, ইলেক্ট্রোলাইটিক | - 1 No. | • লুক আপ তারের | - as reqd. |
| | | • রোজিন কোরড সোল্ডার(Rosin cored solder) | - 20 gms |
| | | • TO-220 প্যাকেজের জন্য হিট সিল্ক | - 10 gm. |

পদ্ধতি (PROCEDURE)

- তাদের ভাল কাজের অবস্থা নিশ্চিত করতে সমস্ত উপাদান(Components) পরীক্ষা করুন। O&T শীটে IC LM317T-এর স্পেসিফিকেশন রেকর্ড করুন, সেমিকন্ডাক্টর ডেটা ম্যানুয়াল সহ উল্লেখ করুন।
- প্রদত্ত ব্রেড বোর্ড পরীক্ষা করুন।
- প্রদত্ত ব্রেডবোর্ডে একটি পরিবর্তনশীল নিয়ন্ত্রিত আউটপুট পাওয়ার সাপ্লাই তৈরি করুন যা চিত্র 1-এ দেখানো পরিকল্পনার উল্লেখ করে।
- অনিয়ন্ত্রিত ডিসি ইনপুট এবং নো-লোড অবস্থার অধীনে নিয়ন্ত্রকের সর্বনিম্ন, সর্বাধিক পরিবর্তনশীল ভোল্টেজ পরিমাপ এবং রেকর্ড করুন।
- আউটপুটকে +15 ভোল্টে সেট করুন এবং 200 mA পর্যন্ত 600 mA পর্যন্ত লোডিং রিওস্ট্যাট ব্যবহার করে আউটপুট লোড করুন। প্রতিটি ধাপে আউটপুট ভোল্টেজ এবং রিপল ভোল্টেজগুলি পরিমাপ করুন এবং রেকর্ড করুন।

ট্রান্সফরমার ব্যতীত সমস্ত উপাদান(Components) ব্রেড বোর্ডে মাউন্ট করতে হবে। IC 317 T সহ উপযুক্ত হিট সিল্ক ব্যবহার করুন।

- প্রশিক্ষক দ্বারা তারের সঠিকতা এবং পরিচ্ছন্নতা পরীক্ষা করুন।
- ডায়োগ্রাম (230/24V) মধ্যমপ্রকার ট্রান্সফরমারের তৈরী সার্কিটের সাথে সংযুক্ত করে। মেইন সরবরাহ চালু করুন।

কোনো উপাদানে জ্বলন্ত, ধূমপান অতিরিক্ত গরম, স্পার্ক পরিলক্ষিত হলে অবিলম্বে প্রধান সরবরাহ বন্ধ করুন এবং প্রশিক্ষকের কাছে রিপোর্ট করুন। আইসি পরীক্ষা করুন এবং নিশ্চিত করুন যে এটি উত্তপ্ত হয় না

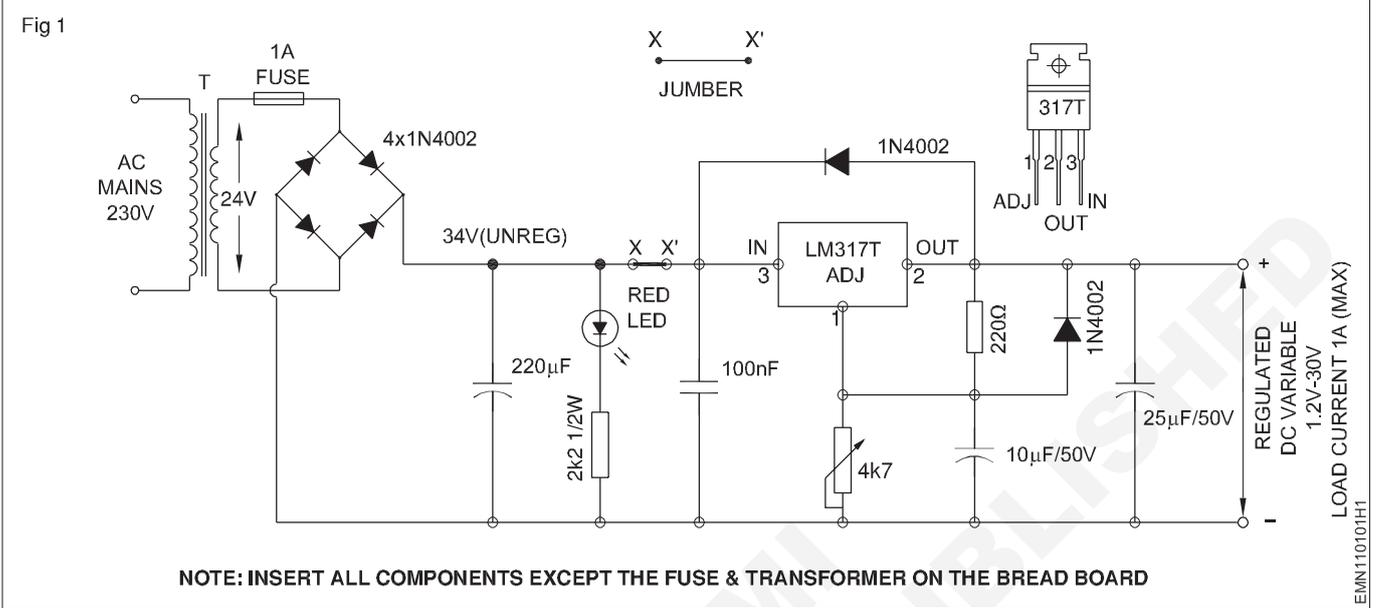
লোড কারেন্ট 600mA-তে সীমাবদ্ধ কারণ IC-কে হিটসিল্ক দেওয়া হয় তা আদর্শ নাও হতে পারে।

- নিয়ন্ত্রকের আউটপুট রেগুলেশন এবং রিপল প্রত্যাখ্যান গণনা করুন এবং রেকর্ড করুন।
- একটি dc কারেন্ট মিটার (0-1A রেঞ্জ) ব্যবহার করে লোড টার্মিনালগুলিকে মুহূর্তের জন্য ছোট করুন এবং শর্ট সার্কিট ফোল্ড ব্যাক সুরক্ষা বর্তমান স্তর রেকর্ড করুন।
- প্রশিক্ষক দ্বারা রিডিং চেক করুন।

ল্যাব অ্যাসাইনমেন্ট: একটি ভালো অ্যালুমিনিয়াম হিট-সিল্ক রেগুলেটর আইসি মাউন্ট করুন (বাজারে পাওয়া যায়)। যদি IC এর সাথে একটি ভাল হিট-সিল্ক ব্যবহার করা

হয়, তাহলে আপনি সহজেই 1Amps পর্যন্ত আঁকতে পারবেন। ট্রান্সফরমার এবং তারযুক্ত PCB উপযুক্ত আকারের একটি ধাতব বাক্সে মাউন্ট করুন। তৈরি বাক্সের সামনের প্যানেলে POA মাউন্ট করুন। বাক্সের সামনের প্যানেলে আউটপুট টার্মিনাল সকেট (লাল এবং কালো)

মাউন্ট করুন যেখান থেকে DC ভোল্টেজ নেওয়া যেতে পারে। এটি আপনাকে 1.2V থেকে 30V, 1A রেটিং পরিবর্তনশীল শক্তি হিসাবে পরিবেশন করবে আসন্ন অনুশীলনে সার্কিট সার্কিট সরবরাহের পাশাপাশি শখের গ্যাজেট এবং সাধারণ পরিষেবার জন্য।



টেবিল 1

নম্বর টাইপ করুন	প্যাকেজের প্রকারভেদ	আউটপুট ভোল্টেজ		সর্বোচ্চ আউটপুট ভোল্টেজ
		মিন.	সর্বোচ্চ	

- প্রদত্ত 3-টার্মিনাল নিয়ন্ত্রক IC এর স্পেসিফিকেশন।
- পরিচ্ছন্নতা এবং তারের সঠিকতা: খুব ভাল ভাল সন্তোষজনক খারাপ অনুশীলনচালিয়ে যান

3

নিয়ন্ত্রককে অনিয়ন্ত্রিত ডিসি ইনপুট: _____

ন্যূনতম সামঞ্জস্যযোগ্য আউটপুট ভোল্টেজ (নো-লোড): _____

সর্বাধিক সামঞ্জস্যযোগ্য আউটপুট ভোল্টেজ (নো-লোড): _____

- সেট আউটপুট ভোল্টেজ: 15 ভোল্ট

লোড কারেন্ট	200 mA	300 mA	400 mA	500 mA	600 mA
আউটপুট ভোল্টেজ					
ইনপুট লহর (P-P)					
ইনপুট লহর					
আউটপুট নিয়ন্ত্রণ					

বিভিন্ন প্যাকেজ টাইপ, বি-ই-সি পিন, পাওয়ার, সুইচিং ট্রানজিস্টর, হিট সিঙ্ক ইত্যাদির ক্ষেত্রে বিভিন্ন ট্রানজিস্টর সনাক্ত করুন। (Identify different transistors with respect to different package type, B-E-C pins, power, switching transistor, heatsink etc)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- বিভিন্ন প্যাকেজ প্রকার, পিন কনফিগারেশন দ্বারা ট্রানজিস্টর সনাক্ত করুন
- ডেটা ম্যানুয়াল/বই থেকে পাওয়ার, সুইচিং ট্রানজিস্টর, হিট সিঙ্ক ইত্যাদি সনাক্ত করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)

- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set.
- ট্রানজিস্টর ডেটা বুক - as reqd.
- প্রোব সহ মাল্টিমিটার/ডিএমএম - 1 No.

উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

- T0-1, T0-5, T0-18, T0-39, T0-72, T0-92, T0-3, T0-66, T0-126, T0-202, T0-220 থেকে বিভিন্ন ধরনের ট্রানজিস্টর প্যাকেজ, T0-3P, T0-247 - 15 Nos.
- উপরের ট্রানজিস্টরের জন্য উপযোগী বিভিন্ন হিট সিঙ্ক - 10 Nos.

বিঃদ্রঃ:

1 প্রশিক্ষককে এই অনুশীলনের জন্য ব্যবহৃত ট্রানজিস্টরগুলি নির্বাচন এবং লেবেল করতে হবে। 2 প্রতিটি ধরনের প্যাকেজে ন্যূনতম একটি সংখ্যার ব্যবস্থা করতে হবে। 3 হিট সিঙ্কগুলিকেও একইভাবে লেবেল করুন।

পদ্ধতি (PROCEDURE)

টাস্ক 1: বিভিন্ন প্যাকেজ প্রকার, পিন কনফিগারেশন, পাওয়ার রেটিং, ট্রানজিস্টরের ধরন এবং হিট সিঙ্ক দ্বারা ট্রানজিস্টর সনাক্তকরণ

- 1 প্রদত্ত বিভিন্ন লট থেকে লেবেলযুক্ত ট্রানজিস্টরগুলির মধ্যে একটি বেছে নিন, কোড নম্বরটি চিহ্নিত করুন এবং টেবিল 1 এ রেকর্ড করুন।
- 2 চার্ট 1 সেমিকন্ডাক্টর ডেটা বই পড়ুন, প্যাকেজের ধরন সনাক্ত করুন, টেবিল 1 এ প্রয়োজনীয় অন্যান্য সমস্ত বিবরণ এবং সেগুলি রেকর্ড করুন।
- 3 চার্ট 2 পড়ুন, ট্রানজিস্টরের জন্য ব্যবহৃত বিভিন্ন ধরনের হিট সিঙ্ক, তুলনা করুন, উপরের টেবিল 1-এ একটি ট্রানজিস্টরের বিবরণ যাচাই করুন এবং হাতে থাকা ট্রানজিস্টরের জন্য উপযুক্ত হিট সিঙ্ক নির্বাচন করুন।

টেবিল 1

নং.	লেবেল নং.	ট্রানজিস্টর কোড সংখ্যা	ট্রানজিস্টর প্যাকেজ টাইপ	প্যাকেজ চিত্র পিন বিবরণ সহ	কারেন্ট এবং ভোল্টেজ		শক্তি রেটিং	উপযুক্ত তাপ সিঙ্ক টাইপ
					কারেন্ট রেটিং	ভোল্টেজ, বৈদ্যুতিক একক বিশেষ রেটিং		

4 টেবিল 1 এ হিট সিন্ধের ধরনটি রেকর্ড করুন এবং অবশিষ্ট লেবেলযুক্ত ট্রানজিস্টরের জন্য উপরের ধাপটি পুনরাবৃত্তি করুন।

5 কিছু ধাতব(Metallic) ট্রানজিস্টরের পৃষ্ঠে খাঁজ থাকে। ট্রানজিস্টরে উপলব্ধ চিহ্ন বা খাঁজ সনাক্ত করুন। (খাঁজ বা চিহ্নের সংলগ্ন টার্মিনালটি ইমিটার হবে।)

6 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা.

CHART 1

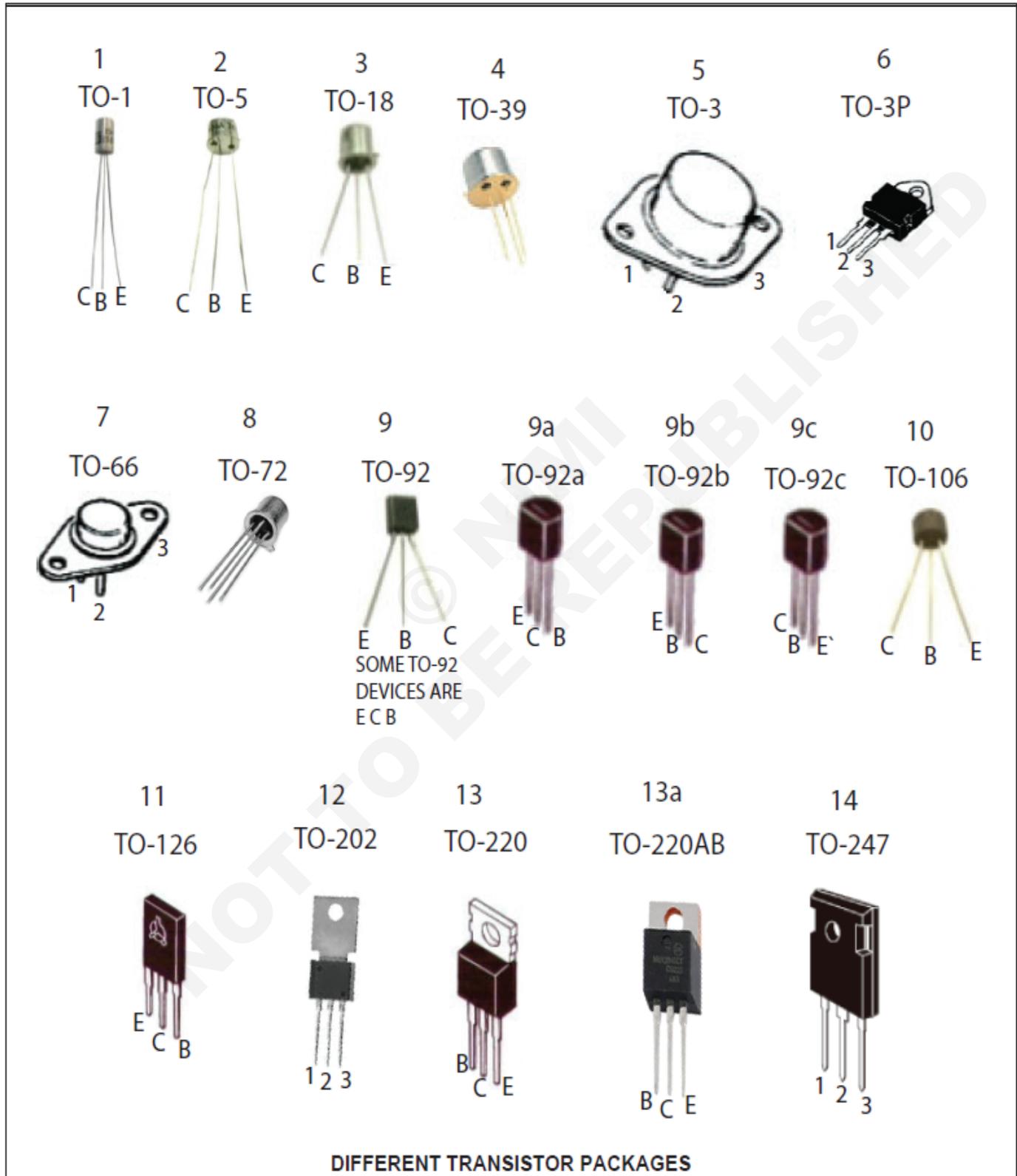
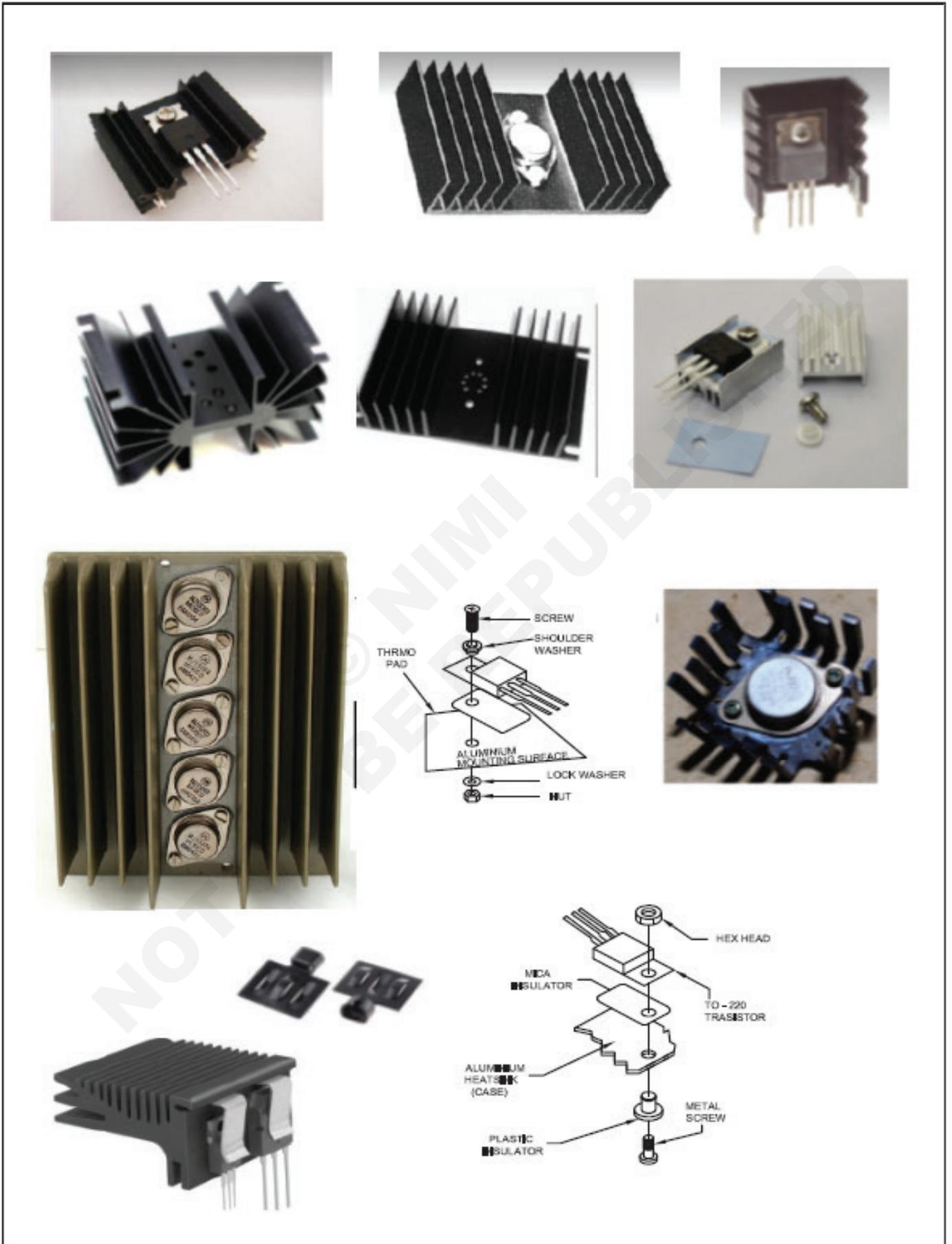


CHART 2

ট্রানজিস্টর প্যাকেজের জন্য ব্যবহৃত বিভিন্ন ধরনের তাপ সিল্ক দেখানো চার্ট



ওহম-মিটার ব্যবহার করে প্রদত্ত ট্রানজিস্টরের অবস্থা পরীক্ষা করুন (Test the condition of a given transistor using Ohm-meter)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

• ওহম মিটার/মাল্টিমিটার ব্যবহার করে ট্রানজিস্টরের অবস্থা পরীক্ষা করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)

- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set.
- ডিজিটাল মাল্টিমিটার / কুমির ক্লিপ প্রোব সহ অ্যানালগ মাল্টিমিটার/ - 1 Set.

উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

- ট্রানজিস্টরের বিভিন্ন প্রকার (T0-3, T0-5, T0-66, T0-18, T0-72, T0-92A, 92B, T0-202, T0-220, T0-247) - 10 Nos.
- ট্রানজিস্টর ডেটা বুক - as reqd.

বিঃদ্রঃ :

- 1 প্রশিক্ষককে প্রতিটি প্রকারে ন্যূনতম একটি সংখ্যার ব্যবস্থা করতে হবে এবং এই অনুশীলনের জন্য ব্যবহৃত ট্রানজিস্টরগুলিকে লেবেল করতে হবে
- 2 ক্ষেত্রে, অ্যানালগ টাইপ মাল্টিমিটার উপলব্ধ নয়, কাজ 1 এড়িয়ে যান এবং ডিজিটাল মাল্টিমিটার ব্যবহার করে এই অনুশীলনের কাজ 2 এর সাথে এগিয়ে যান।

পদ্ধতি (PROCEDURE)

টাস্ক 1: এনালগ মাল্টিমিটার ব্যবহার করে ট্রানজিস্টর পরীক্ষা করা

- 1 প্রদত্ত বিভিন্ন লট থেকে একটি লেবেলযুক্ত ট্রানজিস্টর বাছাই করুন এবং টেবিল -1-এ এর নম্বর লিখুন।
- 2 অনুশীলন নং.1.9.81-এর টেবিল 1-এ নথিভুক্ত লেবেল নম্বর এবং অন্যান্য বিবরণ যাচাই করুন। ডেটা বই পড়ুন, ট্রানজিস্টরের ধরন শনাক্ত করুন, পিন ডায়াগ্রাম এবং টেবিল 1-এ বিবরণ রেকর্ড করুন।

কিছু পাওয়ার ট্রানজিস্টরে, ধাতব দেহ নিজেই সংগ্রাহক টার্মিনালের সাথে সংযুক্ত থাকে। সব ট্রানজিস্টরে শিল্ড পিন থাকবে না।

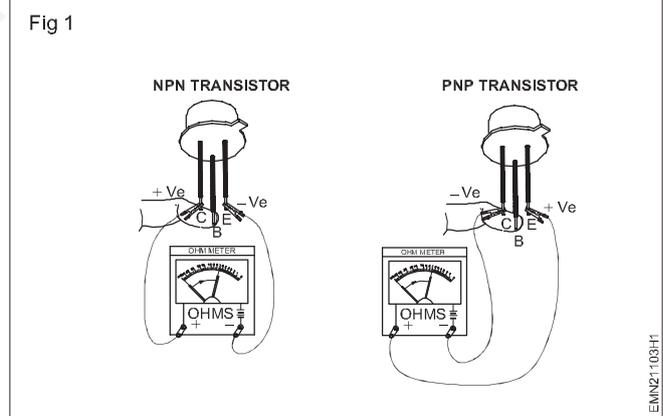
- 3 কুমির ক্লিপ(crocodile clips) প্রোবগুলিকে এনালগ মাল্টিমিটারের সাথে সংযুক্ত করুন এবং পরীক্ষার জন্য ওহম পরিসীমা নির্বাচন করুন।

অ্যানালগ মাল্টিমিটার ব্যবহার করার ক্ষেত্রে, প্রতিরোধের পরিসীমা RX100 ওহম নির্বাচন করুন, কম পরিসর কম শক্তির ট্রানজিস্টরের ক্ষতি করতে পারে।

- 4 ট্রানজিস্টর টার্মিনালগুলিকে বেস, ইমিটার এবং কালেক্টর হিসাবে চিহ্নিত করুন।

এনালগ টাইপ ওহম মিটার ব্যবহার করে ট্রানজিস্টর পরীক্ষা করা নির্দেশনার জন্য চিত্র 1 এ দেখানো হয়েছে।

- 5 বেস (Base)এবং ইমিটার(emitter) টার্মিনালের মধ্যে পরীক্ষা প্রতিরোধের মান সামনের দিকে এবং বিপরীত দিক থেকে প্রোবগুলিকে সংযুক্ত করে চিত্র 1 এ দেখানো হয়েছে এবং টেবিল 1 এ রেকর্ড রিডিং।



- 6 বেস এবং কালেক্টর টার্মিনাল এবং রেকর্ড রিডিংয়ের মধ্যে উপরের ধাপটি পুনরাবৃত্তি করুন।
- 7 ইমিটার এবং সংগ্রাহক এবং রেকর্ড রিডিংয়ের মধ্যে ধাপটি পুনরাবৃত্তি করুন।
- 8 বাকি সমস্ত লেবেলযুক্ত ট্রানজিস্টরের জন্য ধাপ 4 থেকে 7 পুনরাবৃত্তি করুন।
- 9 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা।

নং	লেবেলনং	ট্রানজিস্টরের কোড নং.	প্যাকজের প্রকরণভেদ	এগিয়েবিপরীত	মাপা মধ্যে প্রতিরোধ			মন্তব্য
					থাকা	B-C	ই-সি	
1				ফরওয়ার্ড				
2				বিপরীত				
3				ফরওয়ার্ড				
4				বিপরীত				
5				ফরওয়ার্ড				
6				বিপরীত				
7								
8								
9								
10								

কাজ 2: ডিজিটাল মাল্টিমিটার(DMM) ব্যবহার করে ট্রানজিস্টরের অবস্থা পরীক্ষা করা

- 1 প্রদত্ত লট থেকে একটি লেবেলযুক্ত ট্রানজিস্টর বেছে নিন,টেবিল2-এ এর নম্বর লিখুন।
- 2 Ex.No.1.9.81-এর টেবিল1-এ ট্রানজিস্টরের ধরন, পিন কনফিগারেশন ইত্যাদির মতো বিবরণ যাচাই করুন/ডেটা বই পড়ুন এবং প্রয়োজনীয় সমস্ত বিবরণ শনাক্ত করুন।
- 3 কুমির ক্লিপ প্রোবটিকে DMM-এর সাথে সংযুক্ত করুন এবং নির্বাচক সেট করুন, ডায়োড পরীক্ষার অবস্থান/পারিসীমারে সুইচ করুন।
- 4 DMM-এর পজিটিভ টেস্ট প্রোবটিকে বেস (B) টার্মিনালে এবং নেতিবাচক প্রোবটিকে ট্রানজিস্টরের ইমিটার (E) এর সাথে সংযুক্ত করুন যেমন চিত্র 2-এ দেখানো হয়েছে।

একটি ভাল NPN ট্রানজিস্টরের জন্য, মিটারটি 0.45V থেকে 0.9V এর মধ্যে এবং একটি PNP ট্রানজিস্টরের জন্য, মিটারটি "OL" (ওভার লিমিট) মানে অসীম দেখাতে হবে।

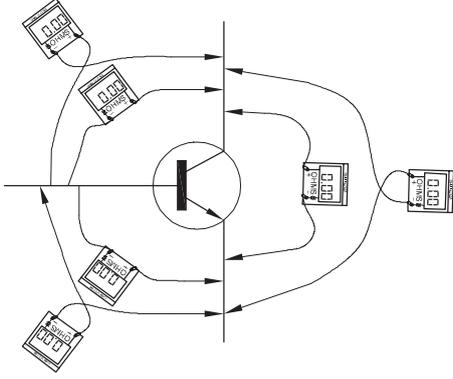
- 5 ডিএমএম-এ প্রদর্শিত রিডিং পর্যবেক্ষণ করুন,টেবিল2-এ মান রেকর্ড করুন।
- 6 পজিটিভ প্রোবটিকে বেসে রাখুন এবং নেতিবাচক(Negative) প্রোবটিকে কালেক্টর (সি)

টার্মিনালে সংযুক্ত করুন, ডিএমএম-এর রিডিংটি পর্যবেক্ষণ করুন,টেবিল2 এ রেকর্ড করুন।

একটি ভাল NPN ট্রানজিস্টরের জন্য মিটারটি 0.45 থেকে 0.9V এর মধ্যে এবং একটি PNP টাইপ ট্রানজিস্টরের জন্য মিটারটি "OL" (ওভার লিমিট) মানে অসীম দেখাতে হবে।

- 7 ডিএমএম-এর বিপরীত পোলারিটি সহ ধাপ 4, 5 এবং 6 পুনরাবৃত্তি করুন এবং টেবিল2-এ সেই রিডিংগুলি রেকর্ড করুন।
- 8 ইমিটার টার্মিনালের সাথে ইতিবাচক(Positive) প্রোব এবং ট্রানজিস্টরের কালেক্টর (সি) এর সাথে নেতিবাচক প্রোবটিকে চিত্র 2-এ দেখানো হিসাবে সংযুক্ত করুন;টেবিল2-এ পর্যবেক্ষণগুলি রেকর্ড করুন।
- 9 ডিএমএম-এর বিপরীত পোলারিটি সহ ধাপ 8 পুনরাবৃত্তি করুন।
- 10 সমস্ত অবশিষ্ট লেবেলযুক্ত ট্রানজিস্টরের জন্য ধাপ 4 থেকে 9 সম্পাদন করুন এবংটেবিল2-এ রেকর্ড রিডিং করুন।
- 11 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজটি পরীক্ষা করুন।

Fig 2



TESTING TRANSISTOR USING DMM

EMN2110812

বিঃদ্রঃ:

বি-ই, বি-সি এবং ই-সি টার্মিনালগুলির মধ্যে সামনের দিকে এবং বিপরীত দিকে রেকর্ড করা প্রতিরোধের মানগুলির তুলনা করুন।

পরীক্ষিত ট্রানজিস্টরের অবস্থা ত্রুটিপূর্ণ/ অপরিষেবাযোগ্য যদি B-E বা B-C জংশনের উভয় দিকেই প্রতিরোধের মান একই থাকে, ছোট/ওপেন জংশন উভয় দিকেই একই প্রতিরোধের মান দেখায় অন্যথায়, ট্রানজিস্টরটি ভাল/পরিষেবাযোগ্য।

টেবিল 2

নং.	লেবেল কোন NPN/ PNP	ট্রানজিস্টর কোড নম্বর এবং টাইপ করুন	টার্মিনালের মধ্যে মিটার রিডিং				মন্তব্য
			অভিমুখ	বেস থেকে ইমিটার	সংগ্রাহক থেকেবেস	সংগ্রাহক থেকে নির্গতকারী	
1			ফরোয়ার্ড				
2			বিপরীত				
3			ফরোয়ার্ড				
4			বিপরীত				
5			ফরোয়ার্ড				
6			বিপরীত				
7			ফরোয়ার্ড				
8			বিপরীত				
9			ফরোয়ার্ড				
10			বিপরীত				

একটি রিলে নিয়ন্ত্রণ করতে একটি ট্রানজিস্টর ভিত্তিক সুইচিং সার্কিট তৈরি করুন এবং পরীক্ষা করুন (বিভিন্ন কয়েল ভোল্টেজের রিলে এবং বিভিন্ন β -এর ট্রানজিস্টর ব্যবহার করুন) (Construct and test a transistor based switching circuit to control a relay (use relays of different coil voltages and transistors of different β))

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- একটি রিলে নিয়ন্ত্রণ করতে ট্রানজিস্টর ভিত্তিক সুইচিং সার্কিট তৈরি এবং পরীক্ষা করুন
- বিভিন্ন বিটা ব্যবহার করে ট্রানজিস্টর ভিত্তিক রিলে নিয়ন্ত্রণ সার্কিট তৈরি এবং পরীক্ষা করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)

- প্রোব সহ ডিজিটাল মাল্টিমিটার - 1 Set.
- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set.
- নিয়ন্ত্রিত ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই 0-30V/2A - 1 No.
- সোল্ডারিং আয়রন 25W/230V - 1 No.

উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

- ট্রানজিস্টর -BC 147, SL100 - 1 No each.
- সেমিকন্ডাক্টর ডেটা ম্যানুয়াল - as reqd.
- সাধারণ উদ্দেশ্য PCB - 1 No.

- প্রতিরোধক(Resistor) 10 k Ω , 1/4 W/CR25 - 1 No.
- সোল্ডার তার - 1 No.
- সোল্ডার ফ্লাক্স - as reqd.
- SPDT সুইচ - 1 No.
- সংযোগকারী তারগুলি - as reqd.
- ডায়োড -1N4001 - 1 No.
- 12V/30mA/10A/1CO - 1 No each.
- রিলে 5V/50 mA/10A 1CO - 1 No each.
- বাল্ব (100W/230V A/C) ধারক সহ - 1 No.
- পেঁচানো জোড়া নমনীয় তার - 2 m.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

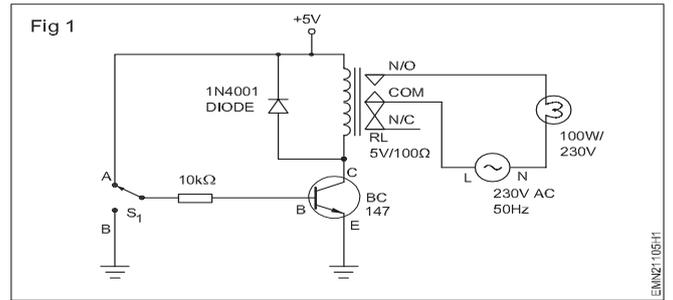
টাস্ক 1: একটি রিলে নিয়ন্ত্রণ করতে ট্রানজিস্টর ভিত্তিক সুইচিং সার্কিট নির্মাণ এবং পরীক্ষা

- প্রয়োজনীয় সমস্ত উপাদান(Components) সংগ্রহ করুন, তাদের পরীক্ষা করুন এবং সাধারণ উদ্দেশ্য PCB-তে উপাদান(Components) গুলির বিন্যাস পরিকল্পনা করুন।
- ট্রানজিস্টর সংখ্যা তাদের লিড সনাক্ত করুন এবং প্রদত্ত ট্রানজিস্টর এবং অন্যান্য পরামিতিগুলির hFE রেকর্ড করুন টেবিল 1-এর ডেটা শীটের রেফারেন্স সহ।

টেবিল 1

ট্রানজিস্টরের কোড নম্বর	টাইপ	I _C	V _{CEO}	V _{CBO}	V _{EBO}	h _{FE}

- চিত্র 1 এ দেখানো হিসাবে সার্কিট তৈরী করুন।
- প্রশিক্ষক দ্বারা সার্কিট চেক করুন.
- সুইচ S1টিকে B অবস্থানে রাখুন।
- সার্কিটে 5V, DC সরবরাহ এবং AC মেইন চালু করুন।



230V এসি মেইন সরবরাহ লিঙ্কের যত্ন নিন।

- বেস(Base) এবং সংগ্রাহক(Collector) টার্মিনাল এমিটার(Emitter) টার্মিনালের ক্ষেত্রে ভোল্টেজ পরিমাপ করুন; টেবিল 2 এ রিডিং রেকর্ড করুন।

টেবিল 2

নং.	অবস্থান পরিবর্তন করুন	ভোল্টেজ a		রিলে অবস্থা	বাল্বের অবস্থা
		ভিত্তি (V _{BE})	কালেক্টর (V _{CE})		
1	A				
2	B				

8 সুইচটি পয়েন্ট A এ পরিবর্তন করুন, রিলে অবস্থা পর্যবেক্ষণ করুন এবং টেবিল 2-এ পর্যবেক্ষণগুলি রেকর্ড করুন।

9 DC এবং AC প্রধান সরবরাহ বন্ধ করুন।
10 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা।

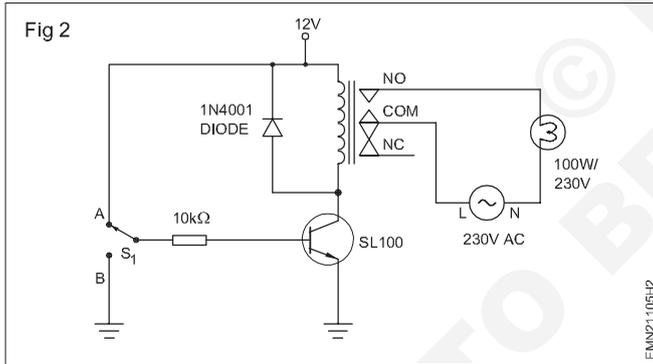
কাজ 2: বিভিন্ন h_{FE} এর ট্রানজিস্টরের সাথে উচ্চতর কয়েল ভোল্টেজের একটি রিলে নিয়ন্ত্রণ করতে সুইচিং সার্কিট নির্মাণ এবং পরীক্ষা করা।

- 1 সার্কিট সুইচ করার জন্য 12 V রিলে(Relay) এবং ট্রানজিস্টর(Transistor) SL 100 সহ কাজ 1 এর সার্কিট পরিবর্তন করুন।
- 2 ট্রানজিস্টর(Transistor) লিডগুলি সনাক্ত করুন, ডেটা শীটে বিটা (h_{FE}) এবং অন্যান্য পরামিতিগুলি সনাক্ত করুন, টেবিল 3 এ রেকর্ড করুন।

টেবিল 3

ট্রানজিস্টরের কোড নম্বর	টাইপ	I_c	V_{CEO}	V_{CBO}	V_{EBO}	h_{FE}

- 3 চিত্র 2-এ দেখানো সার্কিটটিকে তৈরী করুন এবং প্রশিক্ষকের দ্বারা এটি পরীক্ষা করুন।



- 4 সুইচ S1টিকে 'B' অবস্থানে রাখুন, সার্কিটে 12 VDC সরবরাহ এবং AC মেইন সরবরাহ চালু করুন।

নিরাপত্তা: 230টি VAC প্রধান সরবরাহ লাইনের যত্ন নিন

- 5 বেস(Base), সংগ্রাহক(Collector) টার্মিনাল এমিটার(Emitter) টার্মিনালের ক্ষেত্রে ভোল্টেজ পরিমাপ করুন এবং কাজ 4 এ রিডিং রেকর্ড করুন।
- 6 সুইচ S1-কে 'A' পয়েন্টে পরিবর্তন করুন, রিলে, বাতির ভোল্টেজের স্থিতি পরিমাপ করুন এবং কাজ 4-এ পর্যবেক্ষণগুলি রেকর্ড করুন।

টেবিল 4

নং.	অবস্থান পরিবর্তন করুন	ভোল্টেজ a		রিলে অবস্থা	বাল্বের অবস্থা
		ভিত্তি (V_{BE})	কালেক্টর (V_{CE})		
1	A				
2	B				

- 7 সার্কিটে ডিসি এবং এসি সরবরাহ বন্ধ করুন।
- 8 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা।

ফিক্সড বায়াস, ইমিটার বায়াস এবং ভোল্টেজ ডিভাইডার বায়াস ট্রানজিস্টর এমপ্লিফায়ার তৈরি এবং পরীক্ষা করুন (Construct and test fixed bias, emitter bias, and voltage divider bias transistor amplifier)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- ট্রানজিস্টর এমপ্লিফায়ার সার্কিটের নির্দিষ্ট পক্ষপাতের ব্যবস্থা তৈরি এবং পরীক্ষা করুন
- ট্রানজিস্টর অ্যামপ্লিফায়ার সার্কিটে ইমিটার বায়াস ব্যবস্থা তৈরি এবং পরীক্ষা করুন
- ট্রানজিস্টর অ্যামপ্লিফায়ার সার্কিটে ভোল্টেজ ডিভাইডার বায়াস ব্যবস্থা তৈরি এবং পরীক্ষা করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)

• প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট	- 1 Set.	1 μ F/25V	- 1 No.
• প্রোব সহ ডিজিটাল মাল্টিমিটার	- 1 No.	10kpf	- 2 Nos.
• CRO, 20 MHz, ডুয়াল ট্রেস	- 1 No.	25 μ F/25V	- 2 Nos.
• নিয়ন্ত্রিত ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই, 0- 30V/2A	- 1 No.	• প্রতিরোধক(Resistor)/ $\frac{1}{4}$ W/CR25	
• এএফ সিগন্যাল জেনারেটর	- 1 No.	220k Ω	- 1 No.
• ডিসি মাইক্রো অ্যামিটার 0-500 μ A	- 1 No.	5.1k Ω	- 1 No.
• DC মাল্টিমিটার 0-30 mA	- 1 No.	1.5k Ω	- 2 Nos.
		5.6k Ω	- 1 No.
		12k Ω	- 1 No.
		120 Ω	- 1 No.
		470 Ω	- 1 No.
		1k Ω	- 3 Nos.
		• লুক আপ তারের	- as reqd.

উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

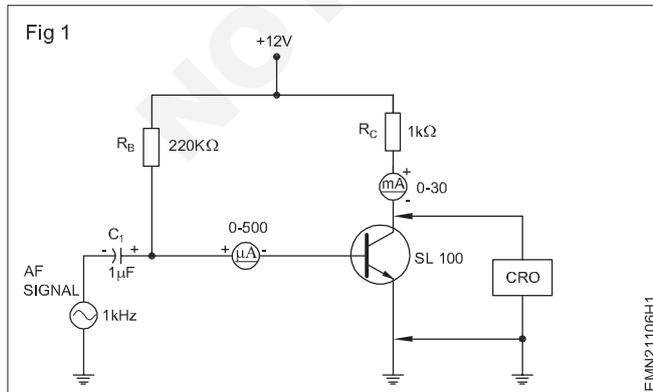
• ব্রেডবোর্ড	- 1 No.		
• ট্রানজিস্টর BC 107, SL100	- 1 No each.		
• ক্যাপাসিটর			

পদ্ধতি (PROCEDURE)

টাস্ক 1: BJT ব্যবহার করে ট্রানজিস্টর এমপ্লিফায়ার সার্কিটের জন্য নির্দিষ্ট পক্ষপাতের ব্যবস্থা নির্মাণ এবং পরীক্ষা করা

1 প্রয়োজনীয় সমস্ত উপাদান(Components) সংগ্রহ করুন এবং মাল্টিমিটার ব্যবহার করে ভাল কাজের অবস্থা পরীক্ষা করুন।

2 চিত্র 1 এ দেখানো হিসাবে সার্কিট তৈরী করুন।



3 সূত্র ব্যবহার করে বেস কারেন্ট I_B গণনা করুন।

$$I_B = \frac{V_{CC} - V_{BE}}{R_B}$$

4 এখন সুইচ করুন - সার্কিটে ডিসি সরবরাহ চালু করুন এবং সংকেত ছাড়াই টেবিল 1 এ রেকর্ড রিডিং করুন।

5 পরিমাপের জন্য CRO প্রস্তুত করুন এবং ইনপুট হিসাবে AF সংকেত জেনারেটর থেকে AF সংকেত kHz/20mV সাইন তরঙ্গ প্রয়োগ করুন।

6 টেবিল-1-এ স্থির বায়াস এমপ্লিফায়ার সার্কিটের জন্য I_B , I_C এবং V_{CE} -এর মানগুলি পর্যবেক্ষণ করুন এবং রেকর্ড করুন।

7 পর্যবেক্ষিত মানের সাথে গণনা করা মান তুলনা করুন।

8 প্রশিক্ষক দ্বারা চেক মান পান।

বিঃদ্রঃ:

- 1 আমরা অনুমান করি যে অ্যামপ্লিফায়ার অপারেশনটি সক্রিয় অঞ্চলে রয়েছে, এবং তাই $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$.
- 2 β হল ট্রানজিস্টরের পরিবর্তন ফ্যাক্টর যার দ্বারা বেস কারেন্ট প্রসারিত হয়। β dc বলতে বর্তমান লাভ বোঝায়, যখন DC বায়াস ভোল্টেজ প্রয়োগ করা হয়।
- 4 আউটপুট কালেক্টর কারেন্ট ' I_C ' = β dc x I_B
- 5 যখন ট্রানজিস্টর সক্রিয় অঞ্চলে থাকে, তখন

IC ধীরে ধীরে উচ্চ মানের দিকে বৃদ্ধি পায়। একই সময়ে, V_{CE} শীর্ষ থেকে নিম্ন মানের দিকে হ্রাস পায়।

- 6 যখন এমপ্লিফায়ার দ্বারা স্যাচুরেশন অর্জিত হয়, তখন IC সর্বোচ্চ পর্যায়ে চলে যায় কিন্তু $V_{CE} 0.7\text{V}$ এর কম হয়ে যায়।
- 7 IC এবং V_{CE} গণনার জন্য, নিম্নলিখিত সূত্রগুলি ব্যবহার করা উচিত।

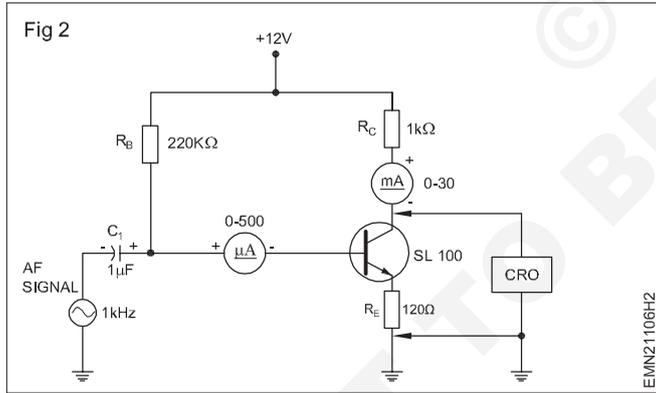
$$V_{CE} = V_{CC} - I_C \cdot R_C \text{ Say } \beta = 100 \text{ \& } I_C = \frac{V_{CC} - V_{CE}}{R_C}$$

টেবিল 1

ইনপুট অবস্থা	বেস বর্তমান I_B	কালেক্টর বর্তমান I_C	V_{CE}	ভোল্টেজ, বৈদ্যুতিক একক বিশেষ জুড়ে V_{RL} লোড করুন	কারেন্ট লাভ $A_i = I_C/I_B$	$\frac{V_C}{V_{in}}$
ছাড়া সংকেত						
ইনপুট সংকেত সহ						

কাজ 2: BJT ব্যবহার করে ইমিটার ফিডব্যাক বায়াস এমপ্লিফায়ার সার্কিট নির্মাণ এবং পরীক্ষা করা

1 চিত্র 2 এ দেখানো সার্কিট পরিবর্তন করুন।



- 2 নোটে প্রদত্ত সূত্রগুলি ব্যবহার করে I_B , I_C β dc এবং V_{CE} এর মানগুলি গণনা করুন এবং টেবিল 2 এ মানগুলি রেকর্ড করুন।
- 3 অ্যাসেম্বলি করা সার্কিটে 12V ডিসি সাপ্লাই এবং AF সিগন্যাল জেনারেটর ইনপুট চালু করুন এবং বেস কারেন্ট আইবি, কালেক্টর কারেন্ট আইসি, ভিবিই (ট্রানজিস্টরের ফরোয়ার্ড বায়াস) এবং বেস রেজিস্টর R_B জুড়ে ভোল্টেজ ড্রপ দ্য ইমিটার রেজিস্টর R_E , কালেক্টর রেজিস্টর R_C এবং পরিমাপ করুন। V_{CE} টেবিল 3 এ পর্যবেক্ষণ করা মানগুলি রেকর্ড করে।

টেবিল 2

গণনা করা পর্যবেক্ষিত মান	কালেক্টর বর্তমান I_C	বেস বর্তমান I_B	V_{CE}	বর্তমান লাভ A_i (β_{dc})	ভোল্টেজ, বৈদ্যুতিক একক বিশেষ লাভ A_v
গণনা করা মান					
পর্যবেক্ষণ করা মান					

- 4 পরিমাপের জন্য CRO প্রস্তুত করুন, CH1-এ AF সিগন্যাল জেনারেটর থেকে পিক-টু-পিক এসি সিগন্যাল ইনপুট সংযুক্ত করুন এবং পর্যবেক্ষণ করুন এবং CH-2-এ ইমিটার ফিডব্যাক বায়াস এমপ্লিফায়ার সার্কিটের অ্যামপ্লিফাইড এসি সিগন্যাল আউটপুট এবং রিডিং রেকর্ড করুন।
- 5 ইমিটার ফিডব্যাক অ্যামপ্লিফায়ারে প্রয়োগ করা ইনপুট A/C সিগন্যাল ভোল্টেজ ধীরে ধীরে বাড়ান এবং ধাপ 3 এ প্রদত্ত পরামিতিগুলির পর্যবেক্ষণগুলি পুনরাবৃত্তি করুন।
- 6 নোট করুন যে সংগ্রাহক বর্তমান 'IC' ধ্রুবক 'Q' - পরিবর্তনের অপারেটিং পয়েন্ট বজায় রাখতে স্থিতিশীল থাকে।
- 7 প্রশিক্ষকের দ্বারা চেক করা মানগুলি পান।
- 8 এমিটার-বায়াস সার্কিটের IC (sat) গণনা করুন এবং রেকর্ড করুন
- 9 প্রশিক্ষক দ্বারা চেক মান পান.

বিঃদ্রঃ:

- 1 ইমিটার বায়াসকে ইমিটার ফিডব্যাক ব্যাক বায়াসও বলা হয় (যেমন) আউটপুটের একটি অংশ ফিডব্যাক হিসাবে ইনপুটে ফেরত দেওয়া হয়।
- 2 এই সার্কিটে, রেজিস্টর 'RE' জুড়ে ভোল্টেজ পরিবর্তনগুলি অফসেট করতে ব্যবহৃত হয় $\beta dc I$
- 3 এই ধরনের বায়াসিং βdc -এর পরিবর্তনের জন্য ক্ষতিপূরণ দেয় এবং 'Q' বিন্দুকে মোটামুটি স্থিতিশীল রাখে।

- 4 যদি βdc বৃদ্ধি পায়, সংগ্রাহক কারেন্ট বৃদ্ধি পায়, যার ফলে ইমিটারে ভোল্টেজ বৃদ্ধি পায়।
- 5 এই বর্ধিত ইমিটার ভোল্টেজ (প্লাস ট্রানজিস্টরের ভিবিই ড্রপ) বেস-প্রতিরোধক(Resistor) জুড়ে ভোল্টেজ হ্রাস করে।
- 6 তাই বেস কারেন্ট কমে যায়, আর তাই কালেক্টর কারেন্ট কমে যায়। এটি ক্রমাগত পরিবর্তিত হওয়া থেকে IC-কে বাধা দেয়।

$$I_B = \frac{V_{CC} - (V_{BE} + V_E)}{R_B}$$

- 7 এটি আংশিকভাবে βdc বৃদ্ধির কারণে IC-এর মূল বৃদ্ধিকে অফসেট করে। প্রতিক্রিয়ার কারণে শুধুমাত্র আউটপুট 'IC' ইনপুট I_B পরিবর্তন করতে পারে এটি স্থিতিশীল Q প্রিন্ট বজায় রাখে।
- 8 ইমিটার-বায়াসে, বর্তমান 'IC' হবে

$$I_C - \beta I_B \text{ (i.e.) } I_C = \beta$$

$$\frac{V_{CC} - V_{BE}}{R_B + (\beta + 1)R_E} \text{ \& } I_B = \frac{V_{CC} - V_{BE} - I_E R_E}{R_B}$$

$$I_E I_C \text{ ধরে নিচ্ছি; } V_{CE} - (R_C + R_E) I_C$$

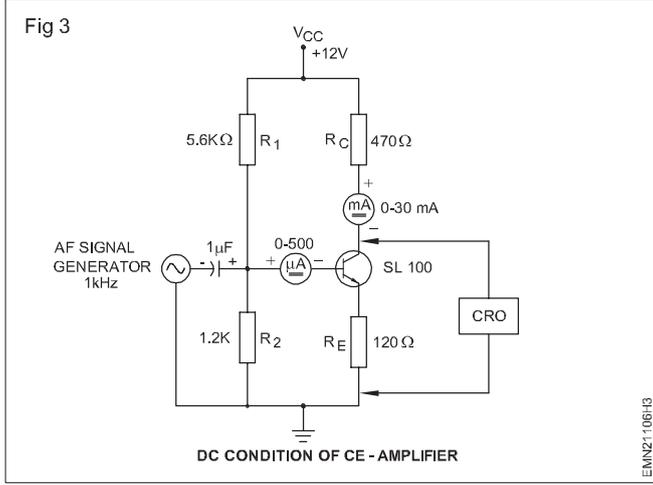
টেবিল 3

এএফ সিগন্যাল জেনারেটর - এসি ইনপুট = সাইন ওয়েভ 1kHz/20mV

মান/সংকেত অবস্থা	বেস কারেন্ট I_B	কালেক্টর কারেন্ট I_C	কারেন্ট লাভ $\beta = \frac{I_C}{I_B}$	V_{BE}	V_{CE}	DRB	ড্রপ জুড়ে R_E	ড্রপ জুড়ে R_C
গণনা করা হয়েছে মান								
মাপা মূল্যবোধ								
সিগন্যাল ছাড়া								
সংকেত সহ								

কাজ 3: ভোল্টেজ ডিভাইডার বায়াসড ট্রানজিস্টর সিই এমপ্লিফায়ার নির্মাণ এবং পরীক্ষা

- সমস্ত উপাদান(Components) পরীক্ষা করুন এবং চিত্র 3 এ দেখানো হিসাবে সার্কিট তৈরী করুন।



- প্রশিক্ষক দ্বারা তৈরী সার্কিট পরীক্ষা করুন।
- টেবিল 4 এ IB এবং IC পরিমাপ করুন এবং রেকর্ড করুন, বর্তমান লাভ β_{dc} গণনা করুন এবং এটি রেকর্ড করুন।

টেবিল 4

কালেক্টর কারেন্ট I_c	বেস কারেন্ট I_B	বর্তমান লাভ A_i (β_{dc})

- 1 kHz এর AC ইনপুট সিগন্যাল প্রয়োগ করুন, AF সিগন্যাল জেনারেটর থেকে 20 mV ভোল্টেজ ডিভাইডার বায়াসড CE এমপ্লিফায়ারে।
- এএফ সিগন্যাল জেনারেটর থেকে CH-1 এ এমপ্লিফায়ারে এসি সিগন্যাল ইনপুট পর্যবেক্ষণ/পরিমাপ করতে এবং ভোল্টেজ ডিভাইডার বায়াসের এমপ্লিফাইড এসি সিগন্যাল আউটপুট CH-2-এ পরিমাপের জন্য CRO-কে সংযুক্ত করুন।
- টেবিল 5-এ প্রয়োজনীয় মানগুলি পরিমাপ করুন এবং রেকর্ড করুন। অ্যামপ্লিফায়ারের A_i এবং A_v গণনা করুন এবং রেকর্ড করুন CRO-তে উপলব্ধ ইনপুট/আউটপুট তরঙ্গরূপগুলি পর্যবেক্ষণ করুন এবং রেকর্ড করুন।
- প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা.

বিঃদ্রঃ:

- এই সার্কিটে উল্লেখ্য যে ট্রানজিস্টরের ভিত্তি R_1 এবং R_2 দ্বারা গঠিত ভোল্টেজ ডিভাইডার নেটওয়ার্ক দ্বারা পক্ষপাতদুস্ত।
- এই সার্কিটের Q বিন্দুটি ট্রানজিস্টরের লোড লাইনের অর্ধেক পথ ধরে অবস্থিত।
- $V_{CE} = V_{CC} - I_C (R_C + R_E)$ এবং $I_C = \beta \times I_B$
- $R_B \ll (\beta + 1) R_E$ এবং $R_B = R_1 // R_2$

টেবিল 5

সংকেত অবস্থা	বেস কারেন্ট I_B	কালেক্টর কারেন্ট I_C	β_{dc}	জুড়ে ভোল্টেজ ড্রপ				V_{BE}	V_{CE}	নে $A_v = \frac{V_{Load}}{V_{in}}$ ড
				R_1	R_2	আরসি	আর.ই			
ছাড়া সংকেত										
ইনপুট সংকেত সহ										

ইমিটার বাইপাস ক্যাপাসিটার সহ এবং ছাড়াই একটি CE এমপ্লিফায়ার তৈরি এবং পরীক্ষা করুন (Construct and test a CE amplifier with and without emitter bypass capacitors)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- এমপ্লিফায়ার লাভ এবং ইনপুট প্রতিবন্ধকতার উপর ইমিটার বাইপাস ক্যাপাসিটরের প্রভাব নির্মাণ এবং সন্ধান করুন
- বাইপাস ক্যাপাসিটার দিয়ে সিই এমপ্লিফায়ারের ফ্রিকোয়েন্সি রেসপন্স প্লট করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

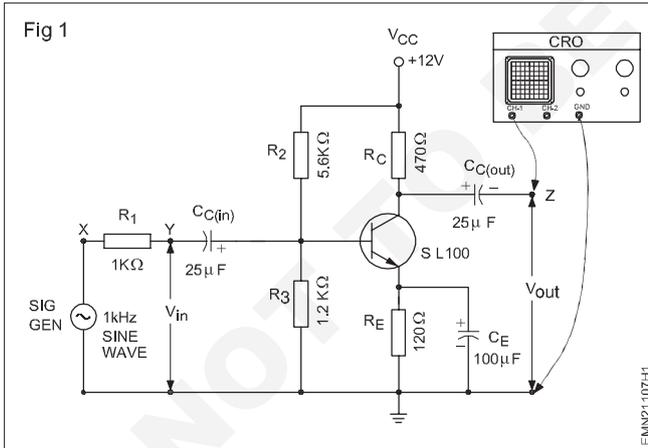
টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)

• প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট	- 1 Set.	• ব্রেডবোর্ড	- as reqd.
• CRO, 20 MHz ডুয়াল ট্রেস	- 1 No.	• প্রতিরোধক(Resistor)/¼W/CR25	
• এএফ সিগন্যাল জেনারেটর	- 1 No.	1kΩ, 1.2 kΩ, 5.6 kΩ, 120Ω, 470Ω	-1No each.
• নিয়ন্ত্রিত DC পাওয়ার সাপ্লাই, 30V/2A	- 1 No.	• ক্যাপাসিটার	
• প্রোব সহ ডিজিটাল মাল্টিমিটার	- 1 No.	25 μF/25V	- 2 Nos.
		4.7 μF/25V	- 1 No.
		100 μF/25V	- 1 No.
		470 μF/25V	- 1 No.
উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)			
• হুক আপ তারের	- as reqd.		

পদ্ধতি (PROCEDURE)

টাস্ক 1: CE এমপ্লিফায়ারে বাইপাস ক্যাপাসিটরের প্রভাবের নির্মাণ এবং পরীক্ষা

- 1 সমস্ত উপাদান(Components) সংগ্রহ করুন, ব্রেডবোর্ডে চিত্র 1-এ দেখানো হিসাবে সার্কিটটি তৈরি করার পরীক্ষা করুন। ক্যাপাসিটার CE হল ইমিটার বাই পাস ক্যাপাসিটার।



- 2 প্রশিক্ষকের দ্বারা সার্কিট সংযোগগুলি পরীক্ষা করুন।
- 3 পরিমাপের জন্য CRO প্রস্তুত করুন এবং সার্কিটে 12V DC সরবরাহ চালু করুন, 1 kHz এ সিগন্যাল জেনারেটরের আউটপুট সামঞ্জস্য করুন যাতে Vout যথেষ্ট বড় এবং অবিকৃত হয়।
- 4 টেবিল 1 এ ইনপুট VIN এবং আউটপুট Vout-এর পিক থেকে পিক মান রেকর্ড করুন; এমপ্লিফায়ারের ভোল্টেজ

লাভ Av গণনা করুন এবং রেকর্ড করুন।

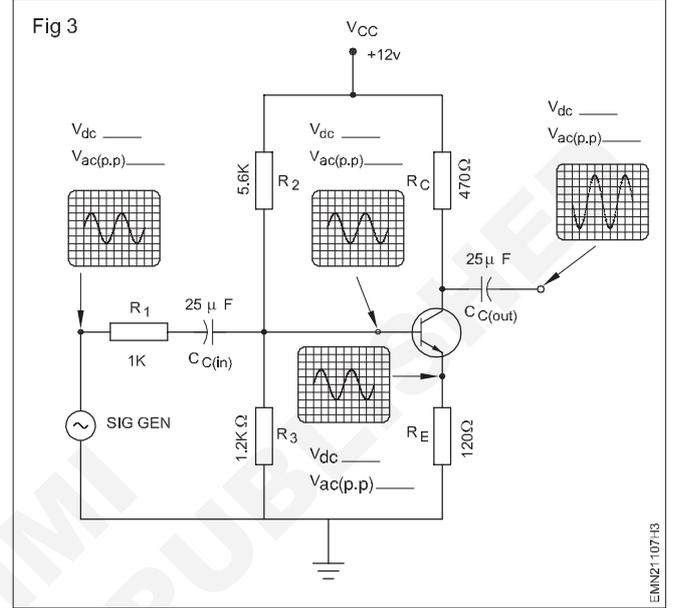
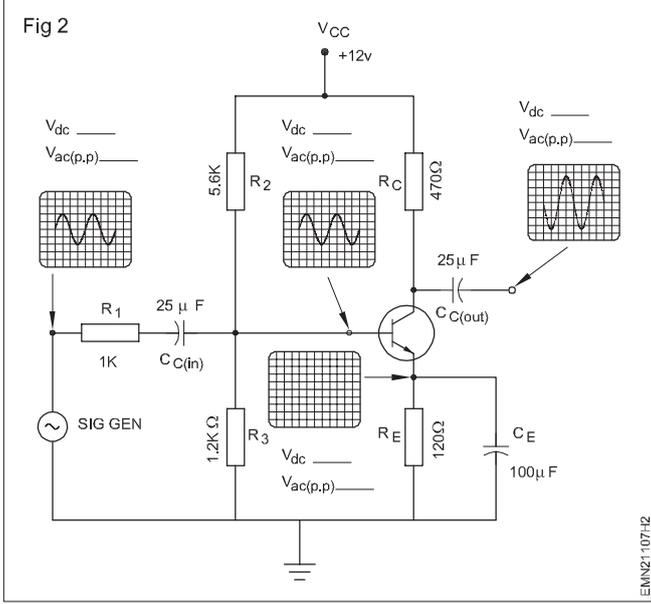
- 5 ইনপুট ইম্পিডেন্স জিন এবং আউটপুট ইম্পিডেন্স Zout নির্ণয় করুন এক্স-এর কাজে 2-এর জন্য অনুসৃত একই পদ্ধতি(Procedure) ব্যবহার করে। 1.9.84; টেবিল 1 এ রেকর্ড মান।
- 6 চিত্র 2 এবং চিত্র 3 এ এমপ্লিফায়ারের বিভিন্ন পয়েন্টে AC এবং DC ভোল্টেজগুলি পরিমাপ করুন এবং রেকর্ড করুন।
- 7 সার্কিটে ডিসি সরবরাহ বন্ধ করুন। 120Ω ইমিটার রোধ জুড়ে সংযুক্ত 100 μF ক্যাপাসিটার সংযোগ বিচ্ছিন্ন করুন।

এখন বাইপাস ক্যাপাসিটার ছাড়াই জিন বাড়ানোর কারণে ইনপুট ভিন বেশি মান দেখাতে পারে। সিগন্যাল জেনারেটরের আউটপুট স্তর / ফ্রিকোয়েন্সি পরিবর্তন করবেন না।

- 8 সার্কিটে 'চালু' ডিসি সরবরাহ করুন, ধাপ 4 পুনরাবৃত্তি করুন এবং টেবিল 1 এ রিডিং রেকর্ড করুন।
- 9 চিত্র 3-এ বাইপাস ক্যাপাসিটার ছাড়া অ্যামপ্লিফায়ারের বিভিন্ন পয়েন্টে AC এবং DC স্তরগুলি পরিমাপ করুন এবং রেকর্ড করুন।
- 10 সার্কিটে ডিসি সরবরাহ বন্ধ করুন এবং রেকর্ড করা রিডিং থেকে, রেকর্ড শীটে দেওয়া বাক্যগুলি সম্পূর্ণ করুন।
- 11 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা।

টেবিল 1

অবস্থা	V_{in} (পিক থেকে পিক)	V_{out} (পিক থেকে পিক)	A_v	Z_{in}	Z_{out}
বাইপাস ক্যাপাসিটর সহ CE RE জুড়ে সংযুক্ত					
বাইপাস ক্যাপাসিটর CE ছাড়া					



12 টেবিল 1 এ রেকর্ড করা রিডিংগুলির সাথে নিচে দেওয়া বাক্যগুলি সম্পূর্ণ করুন।

যখন ইমিটার বাইপাস ক্যাপাসিটরটি সরানো হয়েছিল

- অ্যামপ্লিফায়ারের ভোল্টেজ লাভ _____% কমেছে।
- পরিবর্ধকের ইনপুট প্রতিবন্ধকতা _____ দ্বারা _____%

কাজ 2: CE এমপ্লিফায়ারের ফ্রিকোয়েন্সি রেসপন্স প্লট করা

- চিত্র 4-এ দেওয়া স্কিম্যাটিক ডায়াগ্রামে নিশ্চিত করতে সার্কিটটি পরিবর্তন করুন।
- সিগন্যাল জেনারেটরের আউটপুট সাইন ওয়েভ, 1 KHz এ সেট করুন। ইনপুট ভোল্টেজকে ট্রানজিস্টরের V_{be} -তে = 200mV এ সামঞ্জস্য করুন।
- টেবিল 2-এর উপযুক্ত শ্রেণীতে এমপ্লিফায়ারটির আউটপুট V_{out} -এর সেট ইনপুট স্তর V_{in} এবং সংশ্লিষ্ট মান রেকর্ড করুন।
- সিগন্যাল জেনারেটরের আউটপুট ফ্রিকোয়েন্সি উপরে এবং নিচে 1 kHz সেট ফ্রিকোয়েন্সি টেবিল 2 এ দেওয়া ধাপে পরিবর্তন করুন। প্রতিটি ধাপে এমপ্লিফায়ার, V_{out} -এর আউটপুট রেকর্ড করুন।
- বিভিন্ন ফ্রিকোয়েন্সিতে এমপ্লিফায়ারের ভোল্টেজ লাভ A_v গণনা করুন এবং রেকর্ড করুন।
- $C_{C(in)}$ এর মান $4.7\mu F$ এ পরিবর্তন করুন এবং ধাপ 2 থেকে 5 পুনরাবৃত্তি করুন।
- টেবিল 2-এ 0.047 এবং $4.7\mu F$ ক্যাপাসিটরের মানগুলির সাথে নেওয়া রিডিংয়ের জন্য ফ্রিকোয়েন্সি (ফিন) বনাম ভোল্টেজ লাভ A_v এর গ্রাফটি প্লট করুন। গ্রাফে লো ফ্রিকোয়েন্সি কাট অফ/অর্ধেক পাওয়ার পয়েন্ট খুঁজুন এবং চিহ্নিত করুন।

মিড-ব্যান্ড লাভে কাট অফ/অর্ধেক পাওয়ার পয়েন্ট হল **0.707 AV**।

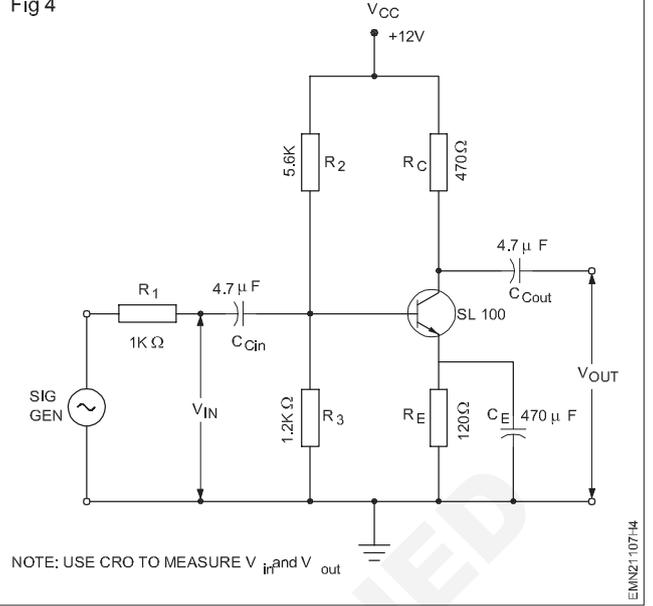
- সার্কিটে ডিসি সরবরাহ বন্ধ করুন; ইনপুট ক্যাপাসিটর $C_{C(in)}$ এর মান $100\mu F$ এ পরিবর্তন করুন।

ফ্রিকোয়েন্সি প্রতিক্রিয়াতে সিই-এর প্রভাব খুঁজে বের করার সময় কাপলিং ক্যাপাসিটরের প্রভাব দূর করতে $C_{C(in)}$ $100\mu F$ তৈরি করা হয়।

- 9 বাইপাস ক্যাপাসিটর C_E এর মান $0.47\mu F$ এ পরিবর্তন করুন এবং 2 থেকে 5 ধাপ পুনরাবৃত্তি করুন, টেবিল 3-এ রিডিং রেকর্ড করুন।
- 10 বাইপাস ক্যাপাসিটর C_E এর মান $470\mu F$ এ পরিবর্তন করুন এবং 2 থেকে 5 ধাপের পুনরাবৃত্তি করুন।
- 11 $C_{C(in)} = 4.7\mu F$ এবং $C_E = 470\mu F$ সহ অ্যামপ্লিফায়ারের প্রভাবশালী নিম্ন কাট অফ ফ্রিকোয়েন্সি খুঁজুন।

এমপ্লিফায়ার ফ্রিকোয়েন্সি প্রতিক্রিয়াতে C_C (আউট) এর প্রভাব পদ্ধতি(Procedure)তে দেওয়া হয় না কারণ C_C (আউট) এর প্রভাব প্রায় C_C (ইন) এর মতো।

Fig 4



টেবিল 2

বিভিন্ন সিসিনের জন্য ফ্রিকোয়েন্সি প্রতিক্রিয়া

এ $V_{in} =$ _____ এর মান সেট করুন				
$F_{in} = 1 \text{ kHz}$		$C_E = 470 \mu F$		$C_{Cout} = 4.7 \mu F$
H_z এ ফ্রিকোয়েন্সি f_{in}	$C_{Cin} = 0.047 \mu F$		$C_{Cin} = 4.7 \mu F$	
	V_{out}	A_v	V_{out}	A_v
10				
20				
30				
100				
200				
400				
800				
1000				
1200				
1400				
1600				
2000				
3000				

টেবিল 3

বিভিন্ন C_E জন্য ফ্রিকোয়েন্সি প্রতিক্রিয়া

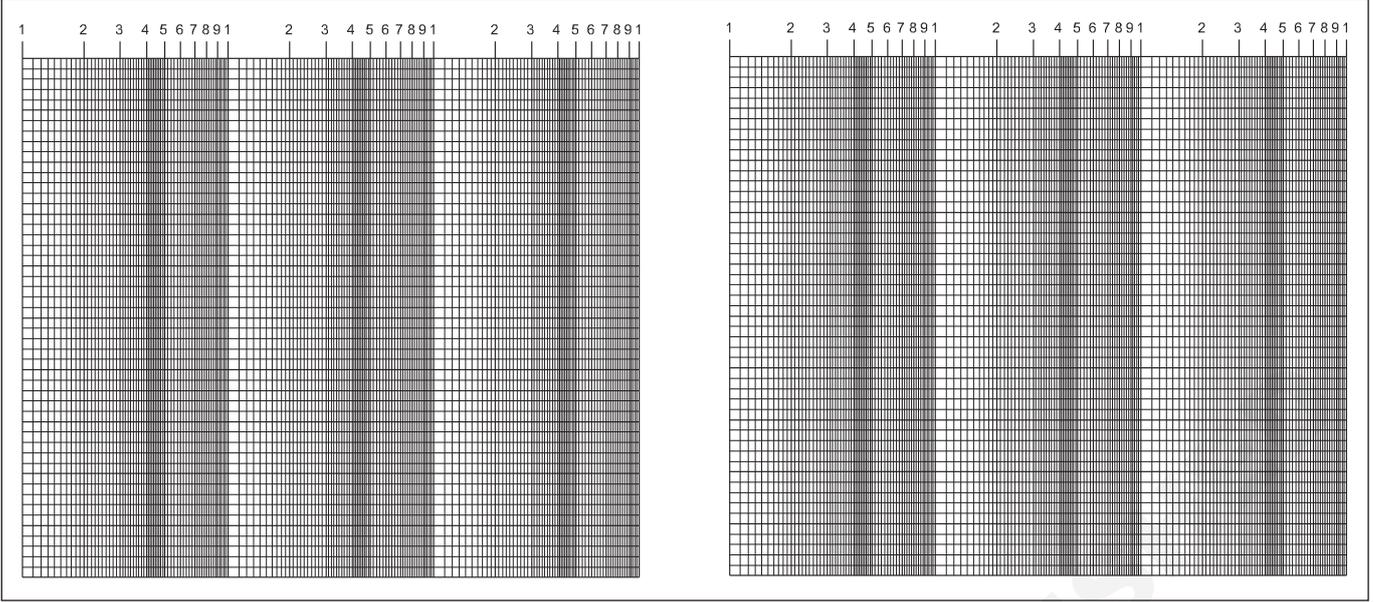
এ $V_{in} =$ _____ এর মান সেট করুন				
$F_{in} = 1 \text{ kHz}$		$C_{Cin} = 100 \mu F$		$C_{Cout} = 4.7 \mu F$
H_z এ ফ্রিকোয়েন্সি f_{in}	$C_E = 0.47 \mu F$		$C_E = 470 \mu F$	
	V_{out}	A_v	V_{out}	A_v
10				
20				
30				
100				
200				
400				
800				
1000				
1200				
1400				
1600				
2000				
3000				

গ্রাফ 1

$C_{cin} = 0.047$ ক্যাপাসিটরের সাথে ফ্রিকোয়েন্সি রেসপন্স

গ্রাফ 2

$C_{cin} = 4.7\mu F$ এর সাথে ফ্রিকোয়েন্সি রেসপন্স



© NIMI
NOT TO BE REPRODUCED

একটি সাধারণ সংগ্রাহক/ইমিটার ফলোয়ার এমপ্লিফায়ার তৈরি এবং পরীক্ষা করুন (Construct and test a Common Collector/Emitter Follower amplifier)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- একটি সাধারণ সংগ্রাহক/ইমিটার ফলোয়ার এমপ্লিফায়ার তৈরি করুন এবং ইমিটার ফলোয়ার এমপ্লিফায়ারের বর্তমান লাভ, ভোল্টেজ লাভ পরিমাপ করুন
- ইমিটার ফলোয়ার এমপ্লিফায়ারের ইনপুট - আউটপুট ফেজ সম্পর্ক তুলনা করুন
- ইনপুট প্রতিবন্ধকতা পরিমাপ করুন Z_{in} , আউটপুট প্রতিবন্ধকতা Z_{out} এবং

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)

- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set.
- ডিসি মাইক্রো অ্যামিটার 0-500 μ A - 1 No.
- DC ম্যাক্রোমিটার 0-1 mA টি - 1 No.
- নিয়ন্ত্রিত ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই 0-30V/2A - 1 No.
- A.F সিগন্যাল জেনারেটর - 1 No.
- CRO, 20MHz-ডুয়াল ট্রেস - 1 No.
- প্রোব সহ মাল্টিমিটার / ডিএমএম - 1 No.

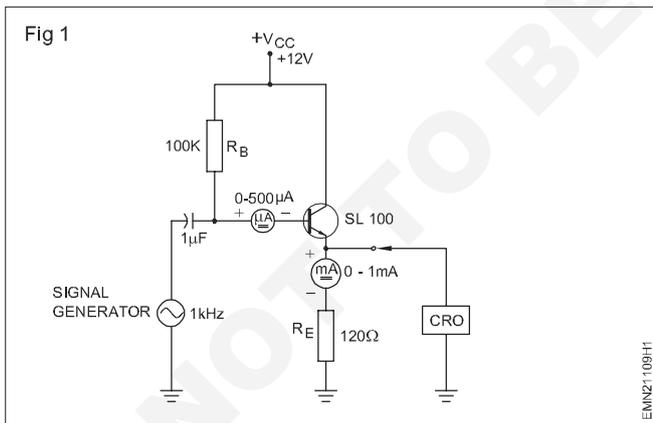
উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

- ব্রেডবোর্ড - 1 No.
- ট্রানজিস্টর, SL100 বা সমতুল্য - 1 No.
- প্রতিরোধক(Resistor)/ $\frac{1}{4}$ W/CR25
120 Ω - 1 No.
- 100k Ω - 1 No.
- 1k Ω - 1 No.
- বর্তমান, 470 Ω - 1 No.
- ক্যাপাসিটর, 0.47 μ F/25V - 2 Nos.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

টাস্ক 1: ইমিটার ফলোয়ারের বর্তমান লাভ এবং ভোল্টেজ লাভের নির্মাণ এবং পরিমাপ

- 1 সমস্ত উপাদান(Components) সংগ্রহ করুন, ব্রেডবোর্ডে চিত্র 1-এ দেখানো হিসাবে ইমিটার ফলোয়ার সার্কিট পরীক্ষা করুন এবং তৈরী করুন।



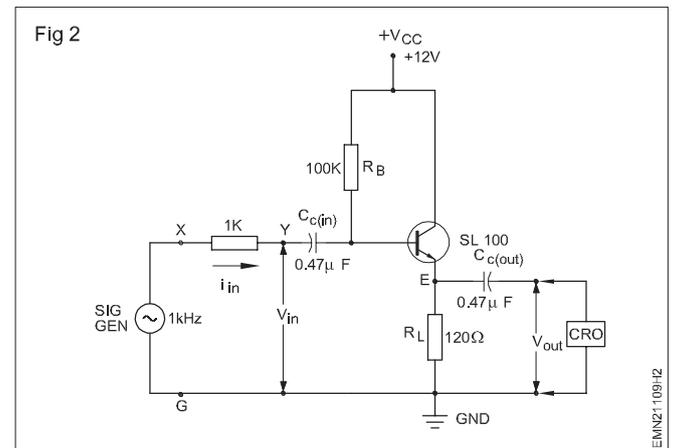
- 2 প্রশিক্ষক দ্বারা তৈরী সার্কিট পরীক্ষা করুন।
- 3 টেবিল 1-এ I_B এবং I_E -এর মানগুলি পরিমাপ করুন এবং রেকর্ড করুন। $I_C \approx I_E$ ধরে নিই, টেবিল 1-এ সূত্র ব্যবহার করে ট্রানজিস্টরের β গণনা করুন এবং রেকর্ড করুন।(সূত্র)

$$\beta \approx \frac{I_E}{I_B} \approx \frac{I_C}{I_B}$$

- 4 টেবিল 2 এ এমপ্লিফায়ারের ভোল্টেজ লাভ A_v , ইনপুট ইম্পিডেন্স Z_{in} , আউটপুট ইম্পিডেন্স Z_{out} এবং কারেন্ট গেইন A_i -এর তাত্ত্বিক মান গণনা এবং রেকর্ড করুন। r'_e এর মান নির্ণয় করতে সূত্রটি ব্যবহার করুন, (সূত্র)

$$r'_e = \frac{25mV}{I_E}$$

- 5 চিত্র 2-এ দেখানো হিসাবে অ্যাসেম্বল সার্কিট পরিবর্তন করুন। প্রশিক্ষক দ্বারা অ্যাসেম্বল সার্কিটের সঠিকতা পরীক্ষা করুন।



- ইমিটার ফলোয়ার এমপ্লিফায়ারের ইনপুটে সিগন্যাল জেনারেটর সংযুক্ত করুন। সিগন্যাল জেনারেটরের আউটপুট সাইন ওয়েভ, 1 kHz এ সেট করুন।
- সিগন্যাল জেনারেটরের আউটপুট স্তর সামঞ্জস্য করুন যাতে AC ইনপুট $V_{in(p-p)} = 500 \text{ mV}$ রেকর্ড শীট টেবিল 3 এ এমপ্লিফায়ার এর সংশ্লিষ্ট আউটপুট $V_{out(p-p)}$ পরিমাপ করুন এবং রেকর্ড করুন।
- V_{in} এবং V_{out} এর পরিমাপ করা মান থেকে, সার্কিটের ভোল্টেজ লাভ A_v গণনা করুন এবং রেকর্ড করুন।
- ধাপ 4 এ এমপ্লিফায়ারের গণনাকৃত ভোল্টেজ লাভ A_v এর মান তুলনা করুন এবং যা 8 ধাপে পাওয়া গেছে। টেবিল 3 এ পার্থক্যটি রেকর্ড করুন।
- প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা।
 - গণনা করা (ধাপ-4-এ) এবং A_v -এর পরিমাপ করা মানের মধ্যে পার্থক্য (ধাপ-8-এ):-

টেবিল 1

I_B	I_E	বর্তমান লাভ $A_i = I_E/I_B \approx \beta$

টেবিল 2

সার্কিট উপাদান(Components) মান ব্যবহার করে গণনা করা মান

A_v	Z_{in}	Z_{out}	A_i	r'_e

টেবিল-3

(a) A_v এর পরিমাপ করা মান

ফ্রিকোয়েন্সি 1 KHz এ সেট করা হয়েছে

$V_{in(p-p)}$	$V_{out(p-p)}$	A_v
500 mv		

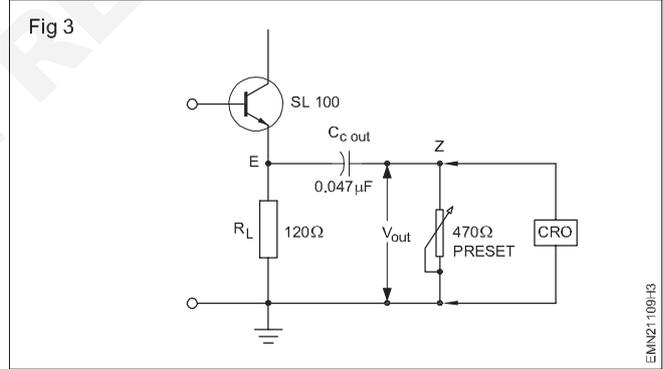
কাজ 2: ইমিটার ফলোয়ারের ইনপুট এবং আউটপুট প্রতিবন্ধকতা পরিমাপ করুন

- সিগন্যাল জেনারেটরের আউটপুট সাইন ওয়েভ, 1 kHz, 500 mV $V_{(p-p)}$ চিত্র 2-এ সেট করুন এবং টেবিল 4-এ V_{in} এবং V_{out} লেভেল রেকর্ড করুন।
- 1k Ω প্রতিরোধকের উভয় পাশে V_{XG} এবং V_{YG} ভোল্টেজ পরিমাপ করুন। টেবিল 4 এ রেকর্ড শীটে রেকর্ড রিডিং।
- V_{XG} এবং V_{YG} এর নথিভুক্ত মান থেকে, নিচে দেওয়া হিসাবে ওহমস আইন ব্যবহার করে এমপ্লিফায়ার ইনপুট সংকেত বর্তমান I_{in} গণনা করুন, (সূত্র)

$$I_{in} = \frac{V_{XG} - V_{YG}}{1k\Omega}$$

- V_{in} এবং I_{in} মানগুলি থেকে, সূত্রটি ব্যবহার করে ইনপুট প্রতিবন্ধকতা Z_{in} গণনা করুন এবং রেকর্ড করুন
- চিত্র 3-তে দেখানো অ্যামপ্লিফায়ারের আউটপুট জুড়ে উপস্থিত একটি 470 Ω সংযুক্ত করুন। সার্কিটে DC সরবরাহ চালু করার আগে বর্তমানটিকে সর্বাধিক প্রতিরোধের অবস্থানে রাখুন।

সতর্কতা: যেহেতু সংগ্রাহকের মধ্যে কোন সীমাবদ্ধ প্রতিরোধক(Resistor) নেই, যদি বর্তমানটি শূন্য সেট করা হয় বা কম প্রতিরোধের ভারী কারেন্ট ট্রানজিস্টরের ক্ষতি করতে পারে।



- বর্তমানকে সামঞ্জস্য করুন যতক্ষণ না V_{out} ধাপ 1 এ পরিমাপ করা মান অর্ধেক হয় এবং গ্রাফ শীটে ইনপুট এবং আউটপুট তরঙ্গরূপ রেকর্ড করুন

এই কাজের ধাপ 1 এ সেট করা সিগন্যাল জেনারেটরের আউটপুট লেভেল সামঞ্জস্য করবেন না।

- সার্কিটে ডিসি সরবরাহ বন্ধ করুন। এর সামঞ্জস্যপূর্ণ অবস্থানকে বিরক্ত না করে সার্কিট থেকে বর্তমানটিকে বের করুন।
- বর্তমানের সামঞ্জস্যপূর্ণ প্রতিরোধের মান পরিমাপ করুন এবং টেবিল 4 এ এমপ্লিফায়ারের আউটপুট প্রতিবন্ধক Z_{out} হিসাবে এটি রেকর্ড করুন।

- 9 নথিভুক্ত মানগুলি থেকে, সূত্রগুলি ব্যবহার করে গণনা করুন এবং রেকর্ড করুন, কারেন্ট গেইন A_i এবং অ্যামপ্লিফায়ারের পাওয়ার গেইন A_p

$$P_{out} = \frac{V_{out}^2}{R_{out}}$$

$$A_i = A_v \frac{Z_{in}}{R_E}$$

$$\text{Power gain of amplifier } A_p = \frac{P_{out}}{P_{in}}$$

$$P_{in} = \frac{V_{in}^2}{Z_{in}}$$

$$\text{Power gain } A_p \text{ in decibel} = 10 \log \frac{P_{out}}{P_{in}}$$

টেবিল-4

ফ্রিকোয়েন্সি 1 kHz এ সেট করা হয়েছে

$V_{in(p-p)}$	$V_{out(p-p)}$	V_{XG}	V_{YG}	I_{in}	ইনপুট এমপ্লিফায়ার এর প্রতিবন্ধক Z_{in}	আউটপুট প্রতিবন্ধক Z_{out} বা এমপ্লিফায়ার
500 mV						

- 2 বর্তমান লাভ A_i সূত্র ব্যবহার করে $A_i = A_v (Z_{in}/R_E)$: _____
- 3 ইমিটার ফলোয়ার/সিসি পরিবর্ধকের পাওয়ার লাভ A_e : _____
- 4 পাওয়ার গেইন dB-তে ইমিটার ফলোয়ার/সিসি অ্যামপ্লি ফায়ারের A_p : _____

10 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা.

কাজ 3: ইমিটার ফলোয়ার এমপ্লিফায়ারের ইনপুট এবং আউটপুটের মধ্যে ফেজ সম্পর্কের তুলনা।

- 1 এক্সারসাইজ 2.1.107 বা এক্স-এ সাধারণ ইমিটার এমপ্লিফায়ারের মতো একইভাবে ইমিটার ফলোয়ারের ইনপুট এবং আউটপুটের মধ্যে ফেজ সম্পর্ক খুঁজুন। নং 1.9.85

ইনপুট এবং আউটপুট ফেজ সম্পর্কের গ্রাফ।

- 2 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ করান.

এমপ্লিফায়ার ইনপুট তরঙ্গ ফর্ম	এমপ্লিফায়ার আউটপুট তরঙ্গ ফর্ম	ইনপুট- আউটপুট ফেজ সম্পর্কের উপর মন্তব্য

একটি দুই পর্যায়ের আরসি-কাপলড এমপ্লিফায়ার তৈরি করুন এবং পরীক্ষা করুন (Construct and test a two stage RC-coupled Amplifier)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- আরসি কাপলিং ব্যবহার করে দুই পর্যায় এমপ্লিফায়ার তৈরি এবং পরীক্ষা করুন
- আরসি কাপলড পরিবর্ধকের ফ্রিকোয়েন্সি প্রতিক্রিয়া পর্যবেক্ষণ করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)

- | | | | |
|------------------------------------|------------|-------------------------------|--------------|
| • প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট | - 1 Set. | • প্রতিরোধক(Resistor) ¼W/CR25 | |
| • CRO, 20 MHz ডুয়াল ট্রেস | - 1 No. | 5.6 kΩ | - 2 Nos. |
| • এএফ সিগন্যাল জেনারেটর | - 1 No. | 1kΩ | - 2 Nos. |
| • নিয়ন্ত্রিত ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই | | 3.3 kΩ, 22 kΩ | - 1 No each. |
| 0-30V/2A | - 1 No. | 15 kΩ, 2.5 kΩ | - 1 No each. |
| • সেমিকন্ডাক্টর ডেটা ম্যানুয়াল | - as reqd. | • ক্যাপাসিটর | |

উপকরণ/উপাদান (Materials Components)

- | | | | |
|----------------------|----------|------------------|------------|
| • ব্রেডবোর্ড | - 1 No. | • 1 μF/25V | - 3 Nos. |
| • ট্রানজিস্টর SL 100 | - 2 Nos. | • 100 μF/25V | - 2 Nos. |
| | | • লুক আপ ওয়্যার | - as reqd. |
| | | • প্যাচ কার্ড | - as reqd. |

পদ্ধতি (PROCEDURE)

কাজ 1: 2 পর্যায় আরসি কাপলড এমপ্লিফায়ার নির্মাণ এবং পরীক্ষা করা

- 1 সমস্ত উপাদান(Components) সংগ্রহ করুন, প্রদত্ত ট্রানজিস্টরের বেস, ইমিটার এবং সংগ্রাহক পিনগুলি সনাক্ত করুন এবং তাদের ভাল কাজের অবস্থার জন্য পরীক্ষা করুন।
- 2 চিত্র 1 এ দেখানো হিসাবে ব্রেডবোর্ডে RC কাপলড এমপ্লিফায়ারকে তৈরি করুন।
- 3 প্রশিক্ষকের দ্বারা তৈরী সার্কিট পরীক্ষা করুন।
- 4 তৈরী সার্কিটে 9 ভি ডিসি(VDC) সরবরাহ চালু করুন, চিত্র 1 এ দেখানো VBE, VCE, VBE2, VCE2 (উভয় ট্রানজিস্টরের) বিভিন্ন পরীক্ষার পয়েন্টে ডিসি স্তর পরিমাপ করুন; টেবিল 1 এ পরিমাপকৃত ভোল্টেজগুলি রেকর্ড করুন।
- 5 তৈরী পরিবর্ধকের ইনপুটে A.F. সংকেত জেনারেটর সংযুক্ত করুন; সিগন্যাল জেনারেটরের আউটপুট 20 mV, 1 kHz, সাইন ওয়েভে সেট করুন।
- 6 পরিমাপের জন্য CRO প্রস্তুত করুন, টেবিল 2-এ প্রতিটি পর্যায়ের আউটপুট পরিমাপ করুন এবং রেকর্ড করুন।
- 7 রেকর্ড করা রিডিং থেকে প্রতিটি পর্যায়ের লাভ এবং নির্ধারিত এমপ্লিফায়ারের (Cascaded amplifier) সামগ্রিক ভোল্টেজের লাভ খুঁজে বের করুন এবং রেকর্ড করুন।
- 8 টেবিল 3 এ দেওয়া ধাপে সিগন্যাল জেনারেটরের আউটপুট ফ্রিকোয়েন্সি 20 Hz থেকে 20 kHz-এর মধ্যে পরিবর্তন করুন এবং টেবিল 3-এর বিভিন্ন ফ্রিকোয়েন্সি সেটিংসে অ্যামপ্লিফায়ারের সামগ্রিক লাভ রেকর্ড করুন।
- 9 ফ্রিকোয়েন্সি বনাম ভোল্টেজ লাভের গ্রাফটি প্লট করুন এবং গ্রাফে কম ফ্রিকোয়েন্সি কাট-অফ (fLC) এবং উচ্চ ফ্রিকোয়েন্সি কাট-অফ (fHC) পয়েন্টগুলি চিহ্নিত করুন।
- 10 সার্কিটের কাজ এবং প্রশিক্ষক দ্বারা রেকর্ড করা রিডিং পরীক্ষা করুন।

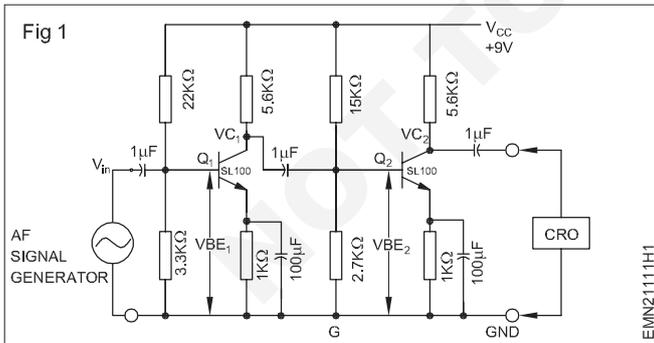


Table 1
 $V_{in} = 9V$ DC

Transistor Q_1 (DC levels)		Transistor Q_2 (DC levels)		Transistor Condition
V_{BE1}	V_{CE1}	V_{BE2}	V_{CE2}	ON/OFF

Table 2

$V_{in} = 20$ mV, $F = 1$ kHz, sinewave

Amplifier-1 stage output Voltage	Amplifier-2 stage output Voltage	Amplifier output waveform on CRO
$V_{C1} - Gnd$	$V_{C2} - Gnd$	

Table 3

$V_{in} = 20$ mV Observation of frequency response of RC coupled amplifier

SI No.	Input frequency	V_o	Voltage Gain $= \frac{V_o}{V_{in}} = A_V$
1	10Hz		
2	50Hz		
3	100Hz		
4	200kHz		
5	500kHz		
6	1kHz		
7	2kHz		
8	5kHz		
9	10kHz		
10	15kHz		
11	20MHz		

কলপিটের অসিলেটর, হার্টলি অসিলেটর সার্কিটগুলি প্রদর্শন করুন এবং সিআরও দ্বারা অসিলেটরের আউটপুট ফ্রিকোয়েন্সি তুলনা করুন (Demonstrate Colpitt's oscillator, Hartley oscillator circuits and compare the output frequency of the oscillator by CRO)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- একটি অপরাধী অসিলেটর তৈরি এবং পরীক্ষা করুন
- একটি হার্টলে (Hartley) অসিলেটর তৈরি এবং পরীক্ষা করুন
- পরিমাপকৃত আউটপুট ফ্রিকোয়েন্সি গণনাকৃত ফ্রিকোয়েন্সির সাথে তুলনা করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)

- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set.
- CRO 20 MHz - ডুয়াল ট্রেস - 1 No.
- নিয়ন্ত্রিত ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই 0-30V/2A - 1 No.
- প্রোব সহ ডিজিটাল মাল্টিমিটার - 1 No.
- সোল্ডারিং আয়রন 25W/230V - 1 No.
- সোল্ডারিং আয়রন স্ট্যান্ড - 1 No.

উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

- ট্রানজিস্টর BF 195 - 1 No.

- মেগাওয়াট অসিলেটর কয়েল - 1 No.
- ব্রেডবোর্ড - 1 No.
- প্রতিরোধক (Resistor) $\frac{1}{4}W/CR25$ 18k Ω , 390 Ω , 82k Ω , 3K9 - 2 Nos each.
- ক্যাপাসিটর 0.1 μF - 1 No.
- 0.01 μF - 2 Nos.
- 2J গ্যাং ক্যাপাসিটর - 1 No.
- হুক আপ তারের - as reqd.
- রোজিন কোরড সোল্ডার - as reqd.

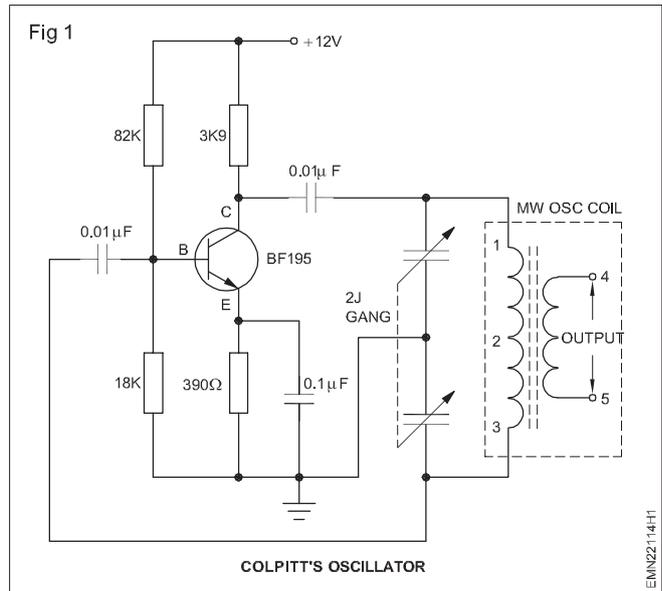
পদ্ধতি (PROCEDURE)

কাজ 1: একটি অপরাধী অসিলেটর নির্মাণ এবং পরীক্ষা

- 1 প্রশিক্ষক কিট সংগ্রহ/সংগ্রহের জন্য প্রয়োজনীয় সমস্ত উপাদান (Components) সংগ্রহ করুন এবং কাজের অবস্থার জন্য উপাদান (Components) পরীক্ষা করুন।
- 2 লেআউটের পরিকল্পনা করুন এবং চিত্র 1-এ দেখানো হিসাবে ব্রেডবোর্ডে সার্কিটটি তৈরি করুন।

দ্রষ্টব্য: অসিলেটরে প্রশিক্ষক কিট উপলব্ধ না হলে, প্রশিক্ষক প্রদর্শনের জন্য তৈরি অসিলেটর টর ব্যবহার করতে পারেন।

- 3 প্রশিক্ষকের দ্বারা তৈরি সার্কিট পরীক্ষা করুন।
- 4 অসিলেটরের আউটপুট পরিমাপের জন্য CRO প্রস্তুত করুন।
- 5 সার্কিটে 12VDC সরবরাহ চালু করুন, অসিলেটর সার্কিটের আউটপুট টার্মিনালে CRO সংযোগ করুন এবং তরঙ্গরূপ পরিমাপ করুন।
- 6 CRO-তে পছন্দসই ফ্রিকোয়েন্সি পেতে গ্যাং ক্যাপাসিটর সামঞ্জস্য করুন।



দ্রষ্টব্য: মাঝারি তরঙ্গ অসিলেটর কয়েল ব্যবহার করে অপরাধীদের অসিলেটরের অপারেটিং পরিসর হল 1000 kHz থেকে 2055 kHz পর্যন্ত Colpitts অসিলেটরের ফ্রিকোয়েন্সি সূত্র ব্যবহার করে তাত্ত্বিকভাবে(therotically) নির্ধারণ করা যেতে পারে:

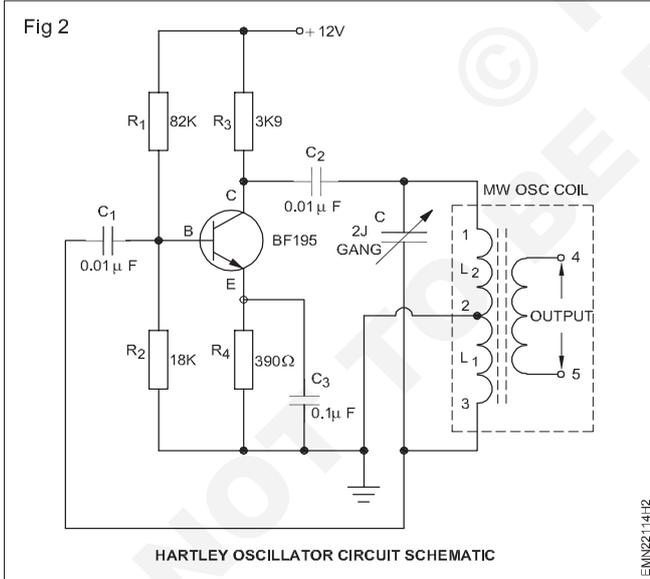
$$F = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

যেখানে 'C' হল 2J গ্যাং এর ক্যাপাসিট্যান্স এবং L হল ট্যাঙ্ক সার্কিটে অসিলেটর কয়েলের আবেশ।

- উপরের ধাপটি পুনরাবৃত্তি করুন, গ্যাং ক্যাপাসিটরের অবস্থান পরিবর্তন করে এবং টেবিল 1 এ রিডিং রেকর্ড করুন।
- গ্যাং ক্যাপাসিটরের 3টি অবস্থানে পর্যবেক্ষণ করা তরঙ্গরূপ আঁকুন এবং ফ্রিকোয়েন্সিগুলি নোট করুন।
- ফ্রিকোয়েন্সির পর্যবেক্ষিত মানের সাথে গণনা করা মান তুলনা করুন।
- প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা.

কাজ 2: হার্টলি(Hartley) অসিলেটর নির্মাণ এবং পরীক্ষা

- প্রশিক্ষক কিট ব্যবহার করুন (বা) ব্রেডবোর্ডে চিত্র 2-এ দেখানো উপাদান(Components) গুলিকে তৈরী করুন।
- DC সরবরাহ সংযোগ করুন এবং 12V এর জন্য সেট করুন।



- সরবরাহ চালু করুন
- CRO চালু করুন এবং অনুভূমিক ট্রেস পেতে সামঞ্জস্য করুন।
- সার্কিটের O/P টার্মিনালে CRO সংযুক্ত করুন।
- CRO-তে সার্কিটের আউটপুট পর্যবেক্ষণ করুন, স্থিতিশীল তরঙ্গ ফর্ম পেতে সময়/div,V/div knobs সমন্বয় করুন।
- সময়কাল পরিমাপ করুন এবং কার্যত সূত্র $F = \frac{1}{T}$ ব্যবহার করে অসিলেটরের ফ্রিকোয়েন্সি গণনা করুন।

টেবিল 1

Colpitts অসিলেটর এর পর্যবেক্ষণ

গ্যাং ক্যাপাসিটরের অবস্থান	ভোল্টে পরিধি	প্রচলিত সার্কিট	
		Hz এ ফ্রিকোয়েন্সি ফ্রিকোয়েন্সি	পর্যবেক্ষণ করা হয়েছে
এক চরম প্রান্তে গ্যাং ক্যাপাসিটর			
অন্য চরম প্রান্তে গ্যাং ক্যাপাসিটর			
প্রায় মধ্য অবস্থানে গ্যাং ক্যাপাসিটর			

দ্রষ্টব্য: হার্টলি অসিলেটরের ফ্রিকোয়েন্সি তাত্ত্বিকভাবে

$$F = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

সূত্র ব্যবহার করে নির্ধারণ করা যেতে পারে।

যেখানে 'C' হল ট্যাঙ্ক সার্কিটে ক্যাপাসিটর C1 এর ক্যাপাসিট্যান্স এবং $L = L1 + L2$ হল ট্যাঙ্ক সার্কিটের কার্যকরী সিরিজ ইনডাক্টেন্স।

- গ্যাং ক্যাপাসিটরের অবস্থান পরিবর্তন করে উপরের ধাপগুলি পুনরাবৃত্তি করুন এবং টেবিল 2 এ রিডিংগুলি রেকর্ড করুন।
- পরিমাপ করা ক্যাপাসিটরের বিভিন্ন সেটিংসে পর্যবেক্ষণ করা তরঙ্গরূপ আঁকুন এবং টেবিল2 এ দেওয়া ফ্রিকোয়েন্সিগুলি নোট করুন।
- প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা.

গ্যাং ক্যাপাসিটরের অবস্থান	প্রচলিত সার্কিট	
	ভোল্টে পরিধি	Hz এ ফ্রিকোয়েন্সি
এক চরম প্রান্তে গ্যাং ক্যাপাসিটর		
অন্য চরম প্রান্তে গ্যাং ক্যাপাসিটর		
প্রায় মধ্য অবস্থানে গ্যাং ক্যাপাসিটর		

ফেজ-শিফট অসিলেটর সার্কিট নির্মাণ এবং পরীক্ষা করা (Construct and test RC phase-shift oscillator circuits)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- ট্রানজিস্টর ব্যবহার করে RC ফেজ শিফট অসিলেটর সার্কিট তৈরি ও পরীক্ষা করুন এবং অসিলেটরের আউটপুট ফ্রিকোয়েন্সি পরিবর্তন করুন

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র(Tools/Equipment/Instruments)

- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set.
- নিয়ন্ত্রিত DC পাওয়ার সাপ্লাই, 0-30V/2A - 1 No.
- CRO, 20 MHz - ডুয়াল চ্যানেল - 1 No.
- ডিজিটাল ফ্রিকোয়েন্সি কাউন্টার - 1 No.
- সোল্ডারিং আয়রন 25W/230V স্ট্যান্ড সহ - 1 No.
- প্রোব সহ ডিজিটাল মাল্টিমিটার - 1 No.

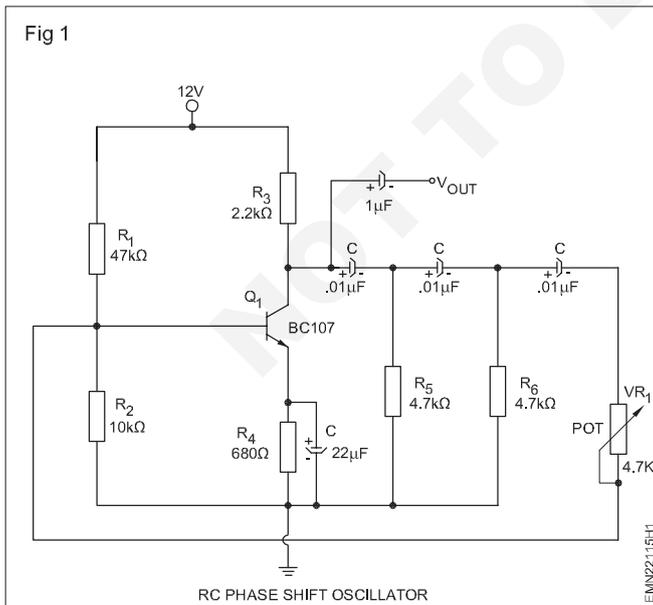
উপকরণ/উপাদান(Materials/Components)

- ব্রেডবোর্ড - 1 No.
- প্রতিরোধক(Resistor) $\frac{1}{4}$ W/CR25
10k Ω , 2k Ω , 680 Ω , 47k Ω - 1 No each.
- প্রতিরোধক(Resistor)
4.7k Ω / $\frac{1}{4}$ W/CR25 - 2 Nos.
- ক্যাপাসিটর 25VDC কাজ করছে
0.01 μ F - 3 Nos.
1 μ F, 22 μ F - 1 No each.
- ট্রানজিস্টর BC 107 - 1 No.
- POT 4.7k Ω - 1 No.
- হুক আপ ওয়্যার - as reqd.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

কাজ 1: ট্রানজিস্টর ব্যবহার করে আরসি ফেজ শিফট অসিলেটর সার্কিট নির্মাণ এবং পরীক্ষা

- 1 প্রশিক্ষকের কাছ থেকে সমস্ত উপাদান(Components) সংগ্রহ করুন এবং তাদের পরীক্ষা করুন।
- 2 ব্রেডবোর্ডে চিত্র 1-এ দেখানো হিসাবে RC ফেজ-শিফট অসিলেটরকে তৈরি করুন।
- 3 প্রশিক্ষকের দ্বারা তৈরি সার্কিট পরীক্ষা করুন।
- 4 রিমাপের জন্য CRO প্রস্তুত করুন এবং আউটপুট টার্মিনাল জুড়ে এটি সংযুক্ত করুন।
- 5 RC ফেজ শিফট অসিলেটর সার্কিটে 12VDC সরবরাহ চালু করুন এবং CRO ব্যবহার করে আউটপুট ওয়েভফর্ম পরিমাপ করুন।



যদি কোন আউটপুট না থাকে, আউটপুট পেতে POT এর মান সামঞ্জস্য করুন; এমনকি POT সামঞ্জস্য করার পরেও কোন আউটপুট পাওয়া যায় না প্রশিক্ষকের সাথে পরামর্শ করুন।

- 6 বর্তমান VR1 কে সর্বোচ্চ প্রতিরোধের অবস্থানে রাখুন বর্তমান পাত্রটি সামঞ্জস্য করুন এবং CRO-তে ফ্রিকোয়েন্সি/ওয়েভফর্মের পরিবর্তন পর্যবেক্ষণ করুন।
- 7 টেবিল 1 এ অসিলেটর আউটপুট ফ্রিকোয়েন্সি পরিমাপ করুন এবং রেকর্ড করুন।
- 8 ফ্রিকোয়েন্সি কাউন্টার ব্যবহার করে আউটপুট পরিমাপ করুন এবং টেবিল 1 এ রিডিং রেকর্ড করুন।
- 9 উপযুক্তভাবে POT সামঞ্জস্য করুন এবং সার্কিটের দোলনের সর্বনিম্ন এবং সর্বাধিক ফ্রিকোয়েন্সি খুঁজুন। টেবিল এ পর্যবেক্ষণ রেকর্ড করুন।

10 অসিলেটরের গণনাকৃত এবং পরিমাপকৃত ফ্রিকোয়েন্সি তুলনা করুন।

11 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা.

Table 1

Output frequency at different positions of R_3 preset Calculated frequency _____ Hz

Sl. No.	Position of preset VR_1	Frequency measured using CRO	Frequency measured using freq counter	$\left. \begin{array}{l} \text{Calculated} \\ \text{Frequency} \end{array} \right\} F = \frac{1}{2\pi RC\sqrt{6}}$
1	Minimum			
2	Middle			
3	Maximum			

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

একটি ক্রিস্টাল অসিলেটর সার্কিট তৈরি এবং পরীক্ষা করুন (Construct and test a crystal oscillator circuit)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

• ট্রানজিস্টর ব্যবহার করে একটি ক্রিস্টাল অসিলেটর তৈরি এবং পরীক্ষা করুন

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipment/Instruments)

- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set.
- অসিলোস্কোপ, 20 MHz ডুয়াল ট্রেস - 1 No.
- নিয়ন্ত্রিত ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই 0-30V/2A - 1 No.
- প্রোব সহ ডিজিটাল মাল্টিমিটার - 1 No.

উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

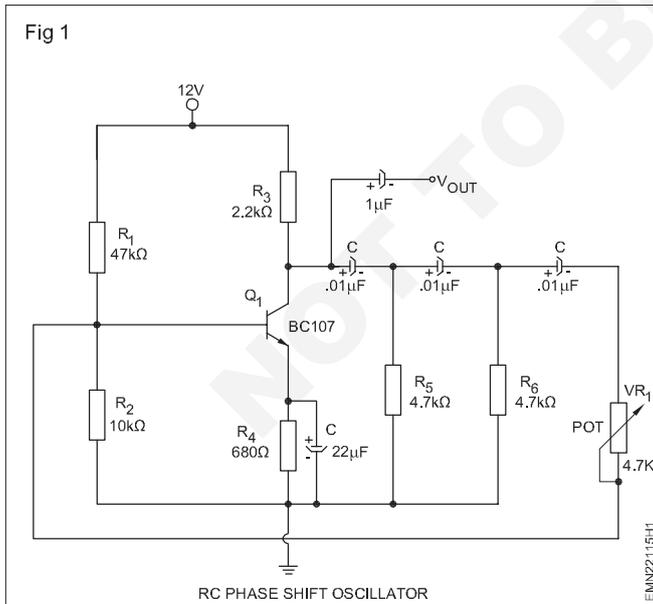
- ব্রেডবোর্ড - 1 No.
- লুক আপ তারের - as reqd.

- 8.44 MHz ক্রিস্টাল সহ হোল্ডার - 1 No.
- ক্যাপাসিটর - 25V DC w kg 680pF - 1 No.
- 330pF - 1 No.
- ক্যাপাসিটর 0.1μF - 2 Nos.
- ট্রানজিস্টর BF195 - 1 No.
- প্রতিরোধক(Resistor) ¼ W/CR25 82kΩ, 18kΩ, 3.9kΩ, 390Ω - 1 No each.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

কাজ 1: ক্রিস্টাল নিয়ন্ত্রিত পিয়ার্স অসিলেটর নির্মাণ এবং পরীক্ষা

- 1 ক্রিস্টাল এ চিহ্নিত ফ্রিকোয়েন্সি রেকর্ড করুন।
- 2 সমস্ত প্রয়োজনীয় উপাদান(Components) সংগ্রহ করুন, চিত্র 1-এ দেখানো হিসাবে ব্রেডবোর্ডে ছিদ্র(Pierce) ক্রিস্টাল নিয়ন্ত্রিত অসিলেটর সার্কিট পরীক্ষা করুন এবং তৈরী করুন।
- 3 অসিলেটর সার্কিটে 12V DC সরবরাহ সংযুক্ত করুন।
- 4 পরিমাপের জন্য CRO প্রস্তুত করুন এবং এটিকে অসিলেটরের আউটপুট অতিক্রম করে সংযুক্ত করুন।
- 5 স্ক্রিনে একটি পরিষ্কার সাইনোসয়েডাল তরঙ্গরূপ পেতে CRO টাইম-বেস সামঞ্জস্য করুন। অসিলেটরের পরিধি এবং ফ্রিকোয়েন্সি পরিমাপ এবং রেকর্ড করুন।



অসিলেসন দেখা না গেলে, স্ফটিক খারাপ হতে পারে। আপনার প্রশিক্ষকের সাথে পরামর্শ করুন।

- 6 ন্যূনতম VCC ভোল্টেজ খুঁজে পেতে এবং রেকর্ড করতে সরবরাহ ভোল্টেজ হ্রাস করুন যেখানে ক্রিস্টাল অসিলেটর সন্তোষজনকভাবে দোলাচ্ছে।
- 7 সার্কিটের কাজ এবং প্রশিক্ষক দ্বারা রেকর্ড করা রিডিং পরীক্ষা করুন।

কাজ 2: একটি পিয়ার্স ক্রিস্টাল অসিলেটর তৈরি এবং পরীক্ষা করুন

- 1 ফ্রিকোয়েন্সি ক্রিস্টালের উপর চিহ্নিত: 3 (a) ন্যূনতম V_{CC} কোন ক্রিস্টালে: _____
_____ অসিলেটর সন্তোষজনকভাবে কাজ করে
- 2 (a) অসিলেটর পরিধি: _____ (b) আউটপুট ফ্রিকোয়েন্সি: _____
(b) অসিলেটর ফ্রিকোয়েন্সি: _____ (c) আউটপুট পরিধি: _____
-

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

সার্কিট ট্রানজিস্টর ব্যবহার করে স্থিতিশীল একচেটিয়া,এবং বিস্টেবল মাল্টিভাইব্রেটর হিসেবে প্রদর্শন করুন (Demonstrate Astable, Monostable and Bistable multivibrator using circuitstransistors)

উদ্দেশ্য:এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- ট্রানজিস্টর ব্যবহার করে একটি স্থিতিশীল মাল্টিভাইব্রেটর তৈরি এবং পরীক্ষা করুন
- ট্রানজিস্টর ব্যবহার করে একটি একচেটিয়া মাল্টিভাইব্রেটর তৈরি এবং পরীক্ষা করুন
- ট্রানজিস্টর ব্যবহার করে একটি বিস্টেবল মাল্টিভাইব্রেটর তৈরি এবং পরীক্ষা করুন।

প্রয়োজনীয়তা(Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র(Tools/Equipments/Instruments)

- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set.
- অসিলোস্কোপ 20 MHz ডুয়াল ট্রেস - 1 No.
- প্রোব সহ ডিজিটাল মাল্টিমিটার - 1 No.
- নিয়ন্ত্রিত ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই 0-30V/2A - 1 No.

উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

- ব্রেডবোর্ড - 1 No.
- ট্রানজিস্টর BC 148B - 2 Nos
- LED 5mm, লাল এবং সবুজ - 1 No each.

- প্রতিরোধক(Resistor)^{1/4W/CR25} 100 kΩ - 2 Nos.
- 1kΩ - 4 Nos.
- 10 kΩ - 2 Nos.
- 33 kΩ - 1 Nos.
- 150 kΩ - 1 No.
- ক্যাপাসিটর 25 V DC w kg 0.1 μF - 2 Nos.
- ডায়োড- 1N400 - 2 Nos.
- পুশ বোতাম সুইচ (পুশ-টু-অন) - 2 Nos.
- হুক আপ তারের - as reqd.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

কাজ 1: ট্রানজিস্টর ব্যবহার করে স্থিতিশীল মাল্টিভাইব্রেটর নির্মাণ এবং পরীক্ষা করা

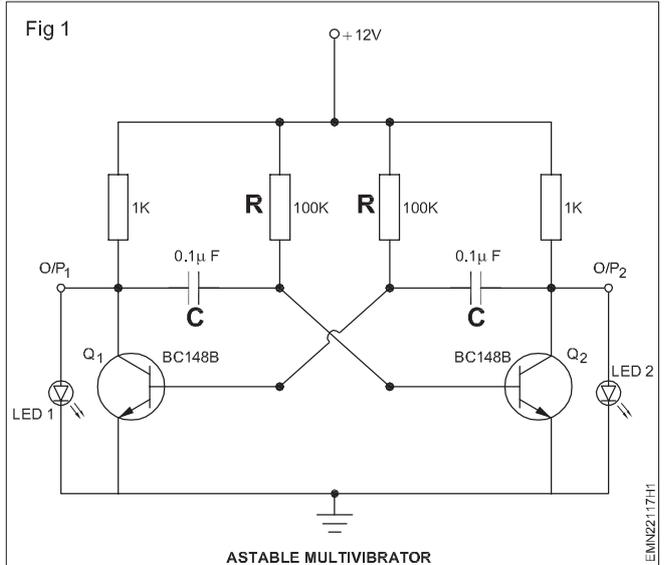
- 1 প্রয়োজনীয় উপাদান(Components) গুলি সংগ্রহ করুন, স্থির মাল্টিভাইব্রেটরকে ব্রেডবোর্ডে পরীক্ষা করুন এবং তৈরী করুন যেমন চিত্র 1 এ দেখানো হয়েছে।
- 2 12 V DC সরবরাহ সংযুক্ত করুন এবং সার্কিট চালু করুন।

1 (a) গণনাকৃত অন-টাইম (tON): (0.69 RC):

(b) গণনাকৃত অফ-টাইম (tOFF): (0.69 RC):

2 (a) মাপা অন-টাইম (tON): _____

(b) পরিমাপকৃত অফ-টাইম (tOFF):



- 3 পরিমাপের জন্য CRO প্রস্তুত করুন এবং এটিকে ট্রানজিস্টর এবং গ্রাউন্ডের যেকোনো একটি সংগ্রাহকের সাথে সংযুক্ত করুন।
- 4 তরঙ্গরূপ পর্যবেক্ষণ করুন, অসিলেটর ফ্রিকোয়েন্সি পরিমাপ করুন এবং টেবিল 1 এ রেকর্ড করুন।

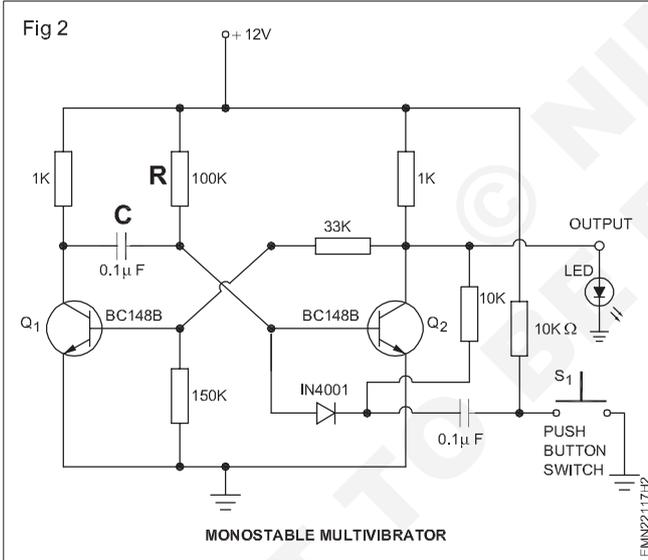
- 5 অন টাইম অফ টাইম, PRF গণনা করুন এবং মানগুলি রেকর্ড করুন।
- 6 এলইডি পর্যবেক্ষণ করুন এবং টেবিল 1 এ রেকর্ড করুন।
- 7 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা।

টেবিল 1

মান		তরঙ্গ ফর্ম এ		গণনাকৃত ফ্রিকোয়েন্সি (PRF)	মাপা ফ্রিকোয়েন্সি (PRF)	LEDs অবস্থা	মন্তব্য
R	C	বেস	কালেক্টর				

কাজ 2: ট্রানজিস্টর ব্যবহার করে মনোস্টেবল / ওয়ান শট মাল্টিভাইব্রেটর নির্মাণ এবং পরীক্ষা

- 1 চিত্র 2-এ দেখানো হিসাবে একচেটিয়া মাল্টিভাইব্রেটর তৈরি করুন।



- 2 একচেটিয়া মাল্টিভাইব্রেটরের অন টাইম গণনা করুন এবং রেকর্ড করুন।
- 3 প্রশিক্ষক দ্বারা চেক করা সার্কিট এবং গণনা করা মান পান।
- 4 সার্কিটে 12 ভিডিসি সাপ্লাই চালু করুন, গ্রাউন্ডের রেফারেন্স সহ Q₁ এর কালেক্টরে CRO প্রোবকে সংযুক্ত করুন।

- 1 সময়ে গণনা করা হয়েছে: _____
- 2 C = 100μF দিয়ে আউটপুট পালস (টন) এর সময় পরিমাপ করা হয়েছে: _____
- 3 সময় গণনা করা হয়েছে: _____
সময়ে পরিমাপ করা হয়েছে: _____

- 5 সুইচ S₁ টিপুন এবং CRO-তে LED এবং একটি একক পালস আউটপুট পর্যবেক্ষণ করুন। CRO নিয়ন্ত্রণগুলি সামঞ্জস্য করার জন্য এই পদক্ষেপটি পুনরাবৃত্তি করুন যাতে পালস CRO-তে স্পষ্টভাবে দেখা যায়।
- 6 বারবার S₁ টিপুন যাতে পালস বারবার স্ক্রিনে উপস্থিত হতে থাকে। পালস অন সময় পরিমাপ করুন এবং রেকর্ড করুন।

ব্যবহৃত CRO-তে স্টোরেজ বিকল্প থাকলে, অন-টাইমকে আরও সুবিধাজনকভাবে পরিমাপ করতে এই বিকল্পটি ব্যবহার করুন। DSO-তে স্টোরেজ বিকল্পটি ব্যবহার করতে প্রশিক্ষকের সাহায্য নিন।

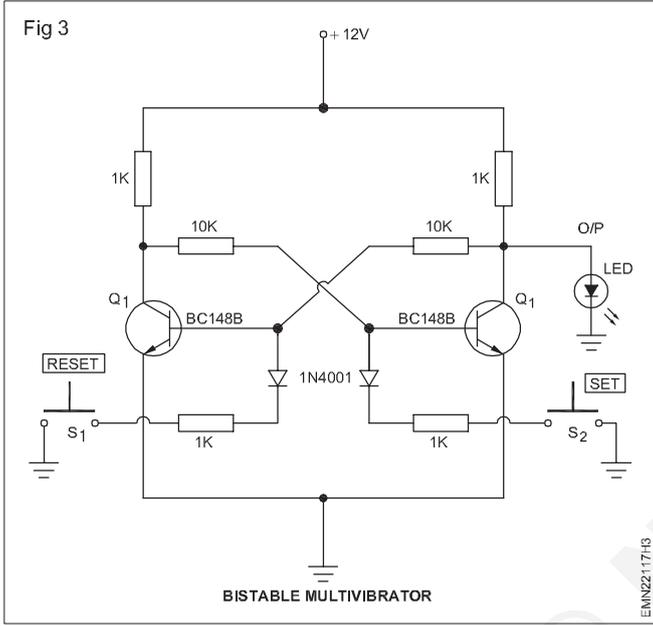
- 7 ক্যাপাসিটর C এর মান 0.1μF থেকে 100μF এ পরিবর্তন করুন। পালসের নতুন অন-টাইম গণনা করুন এবং রেকর্ড করুন।

8 সার্কিটে ডিসি সরবরাহ চালু করুন। সুইচ S1 টিপুন এবং LED জ্বলন্ত পর্যবেক্ষণ করুন। একটি স্টপ ওয়াচ ব্যবহার করে আনুমানিক গ্লো টাইম খুঁজে বের করার চেষ্টা করুন LED এর জ্বলজ্বল সময় রেকর্ড করুন।

9 প্রশিক্ষক দ্বারা সার্কিটের কাজ পরীক্ষা করুন।

কাজ 3: ট্রানজিস্টর ব্যবহার করে বিস্টেবল মাল্টিভাইব্রেটর নির্মাণ এবং পরীক্ষা করা

1 চিত্র 3 এ দেখানো হিসাবে বিস্টেবল (Bistable) মাল্টিভাইব্রেটর তৈরী করুন।



2 সার্কিটে 12VDC সাপ্লাই সংযুক্ত করুন এবং চালু করুন।

3 সুইচ S1 টিপুন, LED এর অবস্থা পর্যবেক্ষণ করুন।

4 সুইচ S2 টিপুন, LED এর অবস্থা পর্যবেক্ষণ করুন।

5 টেবিল 1 এ পর্যবেক্ষণ রেকর্ড করুন।

6 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা.

টেবিল 1

নং.	প্রেস করতে সুইচ করুন	আউটপুট অবস্থা	
		উচ্চ/ নিচু)	(গ্লো / নো গ্লো)
	সেট		
	রিসেট		

শান্ট ক্লিপার নির্মাণ এবং পরীক্ষা করুন (Construct and test shunt clipper)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- বিচ্ছিন্ন উপাদান(Components) ব্যবহার করে ইতিবাচক(Positive) শান্ট ক্লিপার সার্কিট তৈরি এবং পরীক্ষা করুন
- শান্ট নেগেটিভ ক্লিপার সার্কিট তৈরি এবং পরীক্ষা করুন

প্রয়োজনীয়তা(Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র(Tools/Equipments/Instruments)

- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set.
- ফাংশন জেনারেটর - 1 No.
- অসিলোস্কোপ 20 MHz - ডুয়াল ট্রেস - 1 No.
- নিয়ন্ত্রিত ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই 0-30V/2A - 1 No.
- প্রোবের সাথে ডিজিটাল মাল্টি মিটার - 1 No.

উপকরণ/উপাদানটি(Materials/Components)

- ডায়োড 1N 4007 - 1 No.
- প্রতিরোধক(Resistor) 10 kΩ/¼ W/CR25 - 1 No.
- ব্রেডবোর্ড - 1 No.
- লুক আপ তারের - as reqd.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

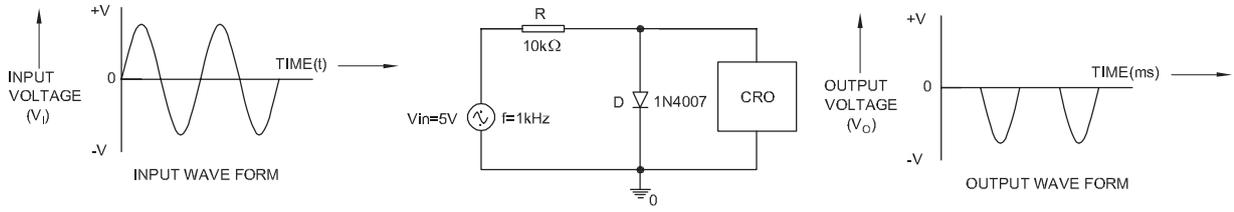
কাজ 1: বিচ্ছিন্ন উপাদান(Components) ব্যবহার করে ইতিবাচক(positive) শান্ট ক্লিপার সার্কিট নির্মাণ এবং পরীক্ষা করা

- 1 উপাদান(Components) সংগ্রহ করুন ডায়োড নম্বর এবং ক্যাথোড টার্মিনাল সনাক্ত করুন।
- 2 মাল্টিমিটার ব্যবহার করে প্রদত্ত ডায়োডের ভাল কাজের অবস্থা নিশ্চিত করতে দ্রুত পরীক্ষা করুন।
- 3 চিত্র 1-এ দেখানো হিসাবে ইতিবাচক(Positive) শান্ট ক্লিপার সার্কিট তৈরি করুন এবং প্রশিক্ষক দ্বারা সার্কিট সংযোগ যাচাই করুন।
- 4 শান্ট ক্লিপার সার্কিটে 5 VDC পাওয়ার সাপ্লাই চালু করুন।
- 5 ফাংশন জেনারেটরটিকে 1k Hz 10 VP-P দিয়ে সাইন ওয়েভ আউটপুটে সেট করুন।
- 6 পরিমাপের জন্য CRO প্রস্তুত করুন।
- 7 ইনপুট ওয়েভফর্ম, আউটপুট ক্লিপড ওয়েভফর্ম পর্যবেক্ষণ করুন এবং টেবিল 1 এ রেকর্ড করুন।
- 8 ডিএমএম ব্যবহার করুন ইনপুট, আউটপুট ভোল্টেজ পরিমাপ করুন এবং টেবিল 1 এ রিডিং রেকর্ড করুন।
- 9 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজটি পরীক্ষা করুন।

টেবিল 1

নং	ভোল্টেজ,	তরঙ্গরূপ	CRO অনুযায়ী ভোল্টেজ	DMM অনুযায়ী ভোল্টেজ	মন্তব্য
1	ইনপুট ভোল্টেজ				
2	আউটপুট ভোল্টেজ				

Fig 1



SHUNT POSITIVE CLIPPER

EIMN23118H1

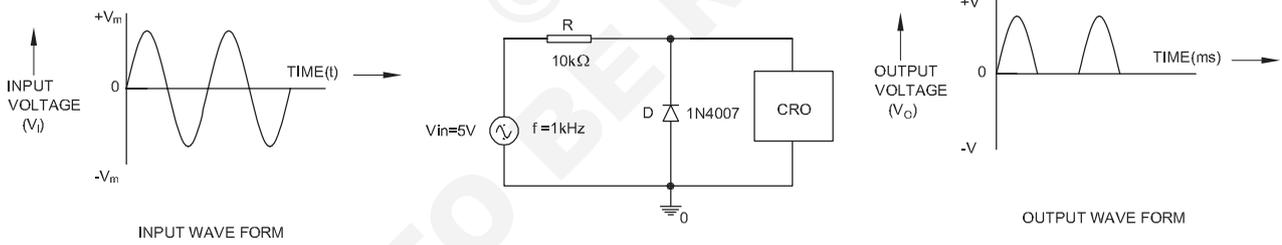
কাজ 2: নেতিবাচক(positive) শাল্ট ক্লিপার নির্মাণ এবং পরীক্ষা

- নেতিবাচক শাল্ট ক্লিপার সার্কিটের জন্য চিত্র 2-এ দেখানো ডায়োডের পোলারিটি পরিবর্তন করুন।
- কাজ 1 এর 4 থেকে 8 ধাপগুলি পুনরাবৃত্তি করুন এবং টেবিল 2 এ রিডিংগুলি রেকর্ড করুন।
- প্রশিক্ষক দ্বারা কাজটি পরীক্ষা করুন।

টেবিল 2

নং.	ভোল্টেজ, বৈদ্যুতিক একক বিশেষ	তরঙ্গরূপ	CRO অনুযায়ী ভোল্টেজ	DMM অনুযায়ী ভোল্টেজ	মন্তব্য
1	ইনপুট				
2	আউটপুট				

Fig 2



SHUNT NEGATIVE CLIPPER

EIMN23118H2

ডায়োড ব্যবহার করে সিরিজ এবং ডুয়াল ক্লিপার সার্কিট তৈরি এবং পরীক্ষা করুন (Construct and test series and dual clipper circuit using diodes)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- ডায়োড ব্যবহার করে সিরিজ নেগেটিভ ক্লিপার সার্কিট তৈরি এবং পরীক্ষা করুন
- ডায়োড ব্যবহার করে সিরিজ পজিটিভ ক্লিপার সার্কিট তৈরি এবং পরীক্ষা করুন
- ডায়োড ব্যবহার করে ডুয়াল ক্লিপার সার্কিট তৈরি এবং পরীক্ষা করুন।

প্রয়োজনীয়তা(Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)

- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set.
- ফাংশন জেনারেটর - 1 No.
- CRO 20 MHz - ডুয়াল ট্রেস - 1 No.
- নিয়ন্ত্রিত ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই 0-30V/2A - 1 No.
- প্রোব সহ ডিজিটাল মাল্টিমিটার - 1 No.

উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

- ডায়োড 1N 4007 - 1 No.
- প্রতিরোধক(Resistor) 10 kΩ ¼ W/CR25 - 1 No.
- ব্রেডবোর্ড - 1 No.
- হুক আপ তারের - as reqd.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

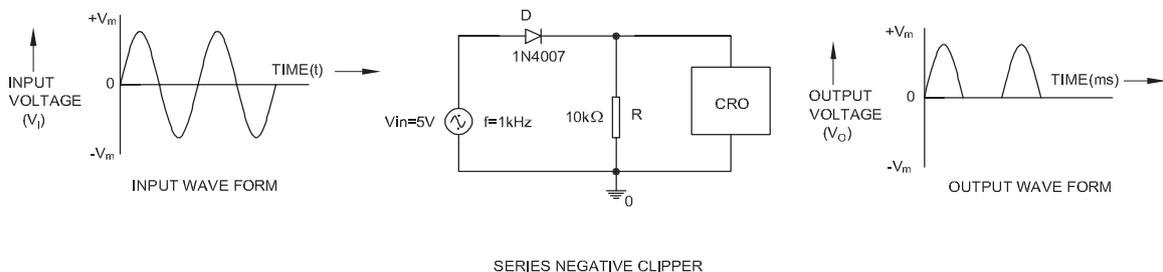
কাজ 1: বিচ্ছিন্ন উপাদান(Components) ব্যবহার করে সিরিজ নেগেটিভ ক্লিপার সার্কিট নির্মাণ এবং পরীক্ষা করা

- 1 উপাদান(Components) সংগ্রহ করুন, ডায়োড নম্বর এবং ক্যাথোড টার্মিনাল সনাক্ত করুন।
- 2 মাল্টিমিটার ব্যবহার করে প্রদত্ত ডায়োডের ভাল কাজের অবস্থা নিশ্চিত করতে দ্রুত পরীক্ষা করুন।
- 3 ব্রেডবোর্ডে চিত্র 1 এ দেখানো সিরিজের নেতিবাচক(Negative) ক্লিপার সার্কিটটি তৈরি করুন এবং প্রশিক্ষকের দ্বারা সার্কিট সংযোগ যাচাই করুন।
- 4 সিরিজ নেগেটিভ ক্লিপার সার্কিটে 5 VDC পাওয়ার সাপ্লাই চালু করুন।
- 5 ফাংশন জেনারেটরটিকে 1k Hz 10 VP-P দিয়ে সাইন ওয়েভ আউটপুটে সেট করুন।
- 6 পরিমাপের জন্য CRO প্রস্তুত করুন।
- 7 ইনপুট ওয়েভফর্ম, আউটপুট ক্লিপড ওয়েভফর্ম পর্যবেক্ষণ করুন এবং 1 এ রেকর্ড করুন।
- 8 ডিএমএম ব্যবহার করুন ইনপুট, আউটপুট ভোল্টেজ পরিমাপ করুন এবং টেবিল 1 এ রিডিং রেকর্ড করুন।
- 9 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজটি পরীক্ষা করুন।

টেবিল 1

নং	ভোল্টেজ, বৈদ্যুতিক একক বিশেষ	তরঙ্গরূপ	CRO অনুযায়ী ভোল্টেজ	DMM অনুযায়ী ভোল্টেজ	মন্তব্য
1	ইনপুট				
2	আউটপুট				

Fig 1

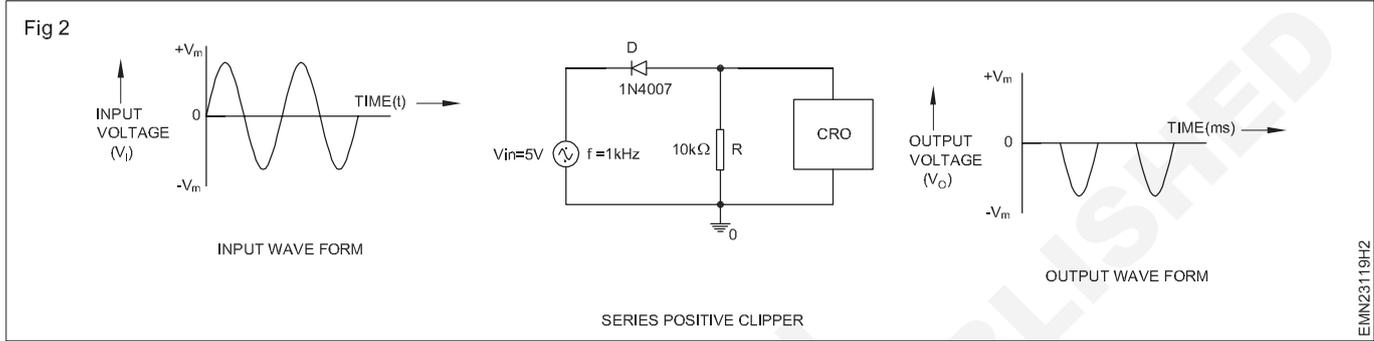


কাজ 2: সিরিজ পজিটিভ ক্লিপার নির্মাণ এবং পরীক্ষা করা

- 1 সিরিজ পজিটিভ ক্লিপার সার্কিটের জন্য চিত্র 2-এ দেখানো ডায়োডের পোলারিটি পরিবর্তন করুন।
- 2 টেবিল 1-এর 4 থেকে 8 ধাপ পুনরাবৃত্তি করুন এবং টেবিল 2-এ পড়া রেকর্ড করুন।
- 3 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করুন।

টেবিল 2

নং.	ভোল্টেজ, বৈদ্যুতিক একক বিশেষ	তরঙ্গরূপ	CRO অনুযায়ী ভোল্টেজ	DMM অনুযায়ী ভোল্টেজ	মন্তব্য
1	ইনপুট				
2	আউটপুট				

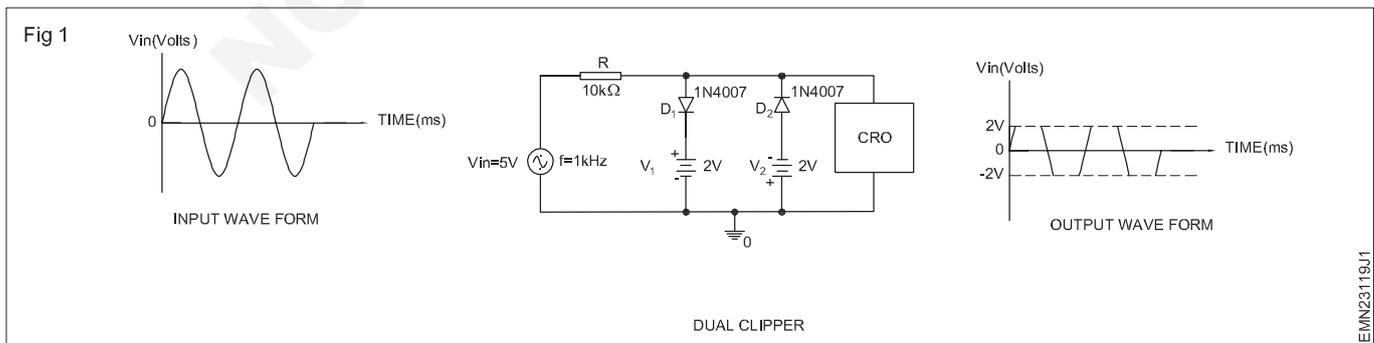


কাজ 3: পৃথক উপাদান(Components) ব্যবহার করে ডুয়াল ক্লিপার সার্কিট নির্মাণ এবং পরীক্ষা করা

- 1 উপাদান(Components) গুলি সংগ্রহ করুন, সেগুলি পরীক্ষা করুন এবং ডুয়াল ক্লিপার সার্কিটটি ব্রেডবোর্ডে তৈরী করুন যেমন চিত্র 1 এ দেখানো হয়েছে।
- 2 ডুয়াল ডিসি পাওয়ার সাপ্লাইয়ের উভয় বিভাগে 2V ডিসি সেট করুন এবং সার্কিটে দেখানো হিসাবে V1 এবং V2 হিসাবে সংযোগ করুন।
- 3 প্রশিক্ষক দ্বারা সার্কিট সংযোগ পরীক্ষা করুন এবং যাচাই করুন।
- 4 কাজ 1-এর 4 থেকে 8 ধাপ পুনরাবৃত্তি করুন এবং টেবিল 3-এ রিডিং রেকর্ড করুন।
- 5 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করুন।

টেবিল-3

নং.	ভোল্টেজ, বৈদ্যুতিক একক বিশেষ	তরঙ্গরূপ	CRO অনুযায়ী ভোল্টেজ	DMM অনুযায়ী ভোল্টেজ	মন্তব্য
1	ইনপুট				
2	আউটপুট				



ডায়োড ব্যবহার করে ক্ল্যাম্পার(Clamper) সার্কিট তৈরি এবং পরীক্ষা করুন
(Construct and test clamper circuit using diodes)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- ডায়োড ব্যবহার করে একটি ইতিবাচক(Positive) ক্ল্যাম্পার সার্কিট তৈরি এবং পরীক্ষা করুন
- ডায়োড ব্যবহার করে একটি নেতিবাচক(Negative) ক্ল্যাম্পার সার্কিট তৈরি এবং পরীক্ষা করুন।

প্রয়োজনীয়তা(Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)

- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set.
- ফাংশন জেনারেটর 0-1 MHz - 1 No.
- অসিলোস্কোপ 20 MHz - ডুয়াল ট্রেস - 1 No.
- নিয়ন্ত্রিত ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই
0-30V/2 - 1 No.
- প্রোব সহ ডিজিটাল মাল্টিমিটার - 1 No.

উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

- ডায়োড 1N 4007 - 1 No.
- প্রতিরোধক(Resistor) 10 kΩ /¼ W/CR25 - 1 No.
- ক্যাপাসিটর 0.1 μF/25VDC - 1 No.
- ব্রেডবোর্ড - 1 No.
- সংযোগকারী তার/হুক আপ তারগুলি - as reqd.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

কাজ 1: বিযুক্ত উপাদান(Components) ব্যবহার করে ইতিবাচক ক্ল্যাম্পার সার্কিট নির্মাণ এবং পরীক্ষা করা

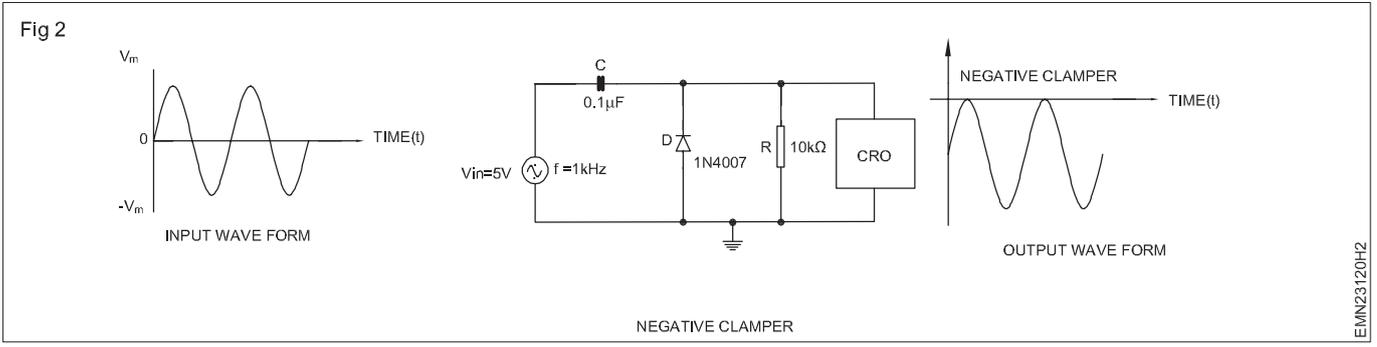
- 1 ডায়োড নম্বর এবং ক্যাথোড টার্মিনাল সনাক্ত করার জন্য প্রয়োজনীয় সমস্ত উপাদান(Components) সংগ্রহ করুন।
- 2 মাল্টিমিটার ব্যবহার করে প্রদত্ত ডায়োডের ভাল কাজের অবস্থা নিশ্চিত করতে দ্রুত পরীক্ষা করা।
- 3 পজিটিভ ক্ল্যাম্পার সার্কিট তৈরি করুন যেমনটি চিত্র 1 এ দেখানো হয়েছে।
- 4 প্রশিক্ষক দ্বারা সার্কিট সংযোগ পরীক্ষা করুন এবং যাচাই করুন।
- 5 ক্ল্যাম্পার সার্কিটে 5 VDC পাওয়ার সাপ্লাই চালু করুন।

নিরাপত্তা সতর্কতা: পরিবর্তনশীল DC পাওয়ার সাপ্লাই নিয়ন্ত্রণ জিরো ভোল্ট অবস্থান নিশ্চিত করুন

- 6 সাইন ওয়েভ জেনারেটরের ফ্রিকোয়েন্সি 1k Hz এবং এর আউটপুট পরিধিতা(amplitude) 10 Vp-p এ সেট করুন।
- 7 পরিমাপের জন্য CRO প্রস্তুত করুন।
- 8 CRO-তে আউটপুট তরঙ্গরূপ পর্যবেক্ষণ করুন, এবং টেবিল 1 এ তরঙ্গরূপ থেকে পরিধিতা(amplitude) এবং সময়কাল রেকর্ড করুন।
- 9 ডিএমএম ব্যবহার করে ইনপুট ভোল্টেজ দিয়ে ক্ল্যাম্পড ভোল্টেজ যাচাই করুন এবং টেবিল 1-এ পর্যবেক্ষণ রেকর্ড করুন।

টেবিল 1

নং	ভোল্টেজ, বৈদ্যুতিক একক বিশেষ	তরঙ্গরূপ	CRO অনুযায়ী ভোল্টেজ	DMM অনুযায়ী ভোল্টেজ	মন্তব্য
1	ইনপুট				
2	আউটপুট				



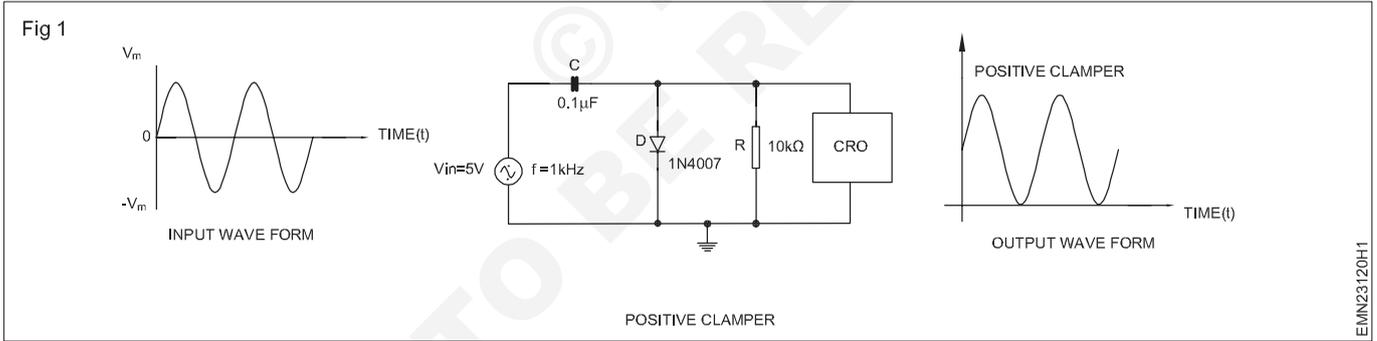
10 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা.

কাজ 2: বিচ্ছিন্ন উপাদান(Components) ব্যবহার করে নেতিবাচক(Negative) ক্ল্যাম্পার সার্কিট নির্মাণ এবং পরীক্ষা করা

- 1 নেগেটিভ ক্ল্যাম্পার সার্কিটের জন্য চিত্র 2-এ দেখানো ডায়োডের পোলারিটি পরিবর্তন করুন।
- 2 কাজ 1 এর 4 থেকে 9 ধাপ পুনরাবৃত্তি করুন এবং টেবিল 2-এ পর্যবেক্ষণগুলি রেকর্ড করুন।
- 3 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করুন।

টেবিল 2

নং.	ভোল্টেজ, বৈদ্যুতিক একক বিশেষ	তরঙ্গরূপ	CRO অনুযায়ী ভোল্টেজ	DMM অনুযায়ী ভোল্টেজ	মন্তব্য
1	ইনপুট				
2	আউটপুট				



একটি পিক ক্লিপার হিসাবে জেনার ডায়োড তৈরি এবং পরীক্ষা করুন (Construct and test zener diode as a peak clipper)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- পিক ক্লিপার (Peak clipper) হিসাবে জেনার ডায়োড সার্কিট তৈরি করুন
- জেনার ডায়োড সার্কিট পরীক্ষা করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)

- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set.
- ফাংশন জেনারেটর 0-1MHz - 1 No.
- অসিলোস্কোপ 20 MHz - ডুয়াল ট্রেস - 1 No.
- নিয়ন্ত্রিত ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই 0-30V/2A - 1 No.
- প্রোব সহ ডিজিটাল মাল্টিমিটার - 1 No.

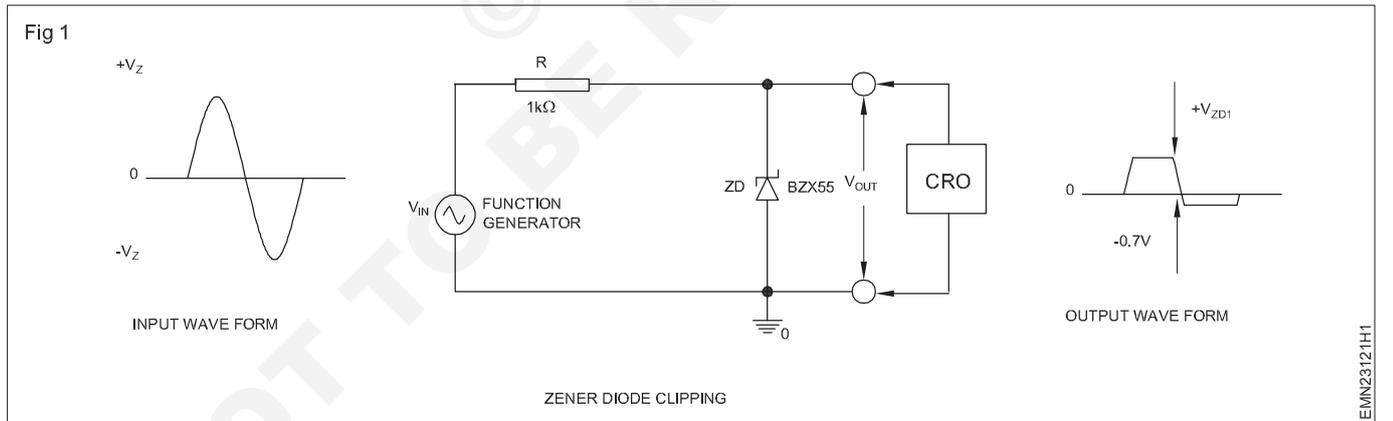
উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

- জেনার ডায়োড BZX55 বা সমতুল্য - 1 No.
- প্রতিরোধক (Resistor) $1k\Omega$ / $\frac{1}{4}$ W/CR25 - 1 No.
- ব্রেডবোর্ড - 1 No.
- সংযোগকারী তার/হুক আপ তারগুলি - as reqd.
- সহায়তা: সেমিকন্ডাক্টর ডেটা ম্যানুয়াল - as reqd.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

কাজ 1: জেনার ডায়োড ব্যবহার করে পিক ক্লিপার সার্কিট নির্মাণ

- 1 উপাদান (Components) গুলি সংগ্রহ করুন এবং জেনার ডায়োড নম্বর এবং ক্যাথোড টার্মিনাল সনাক্ত করুন।
- 2 মাল্টিমিটার ব্যবহার করে প্রদত্ত ডায়োডের ভোল্টেজের অবস্থা নিশ্চিত করতে দ্রুত পরীক্ষা করুন।
- 3 চিত্র 1-এ দেখানো হিসাবে পিক ক্লিপার সার্কিট তৈরি করুন।
- 4 প্রশিক্ষক দ্বারা সার্কিট সংযোগ পরীক্ষা করুন এবং যাচাই করুন।



কাজ 2: ক্লিপার সার্কিট পরীক্ষা করুন

- 1 পিক ক্লিপার সার্কিটে 5 VDC পাওয়ার সাপ্লাই চালু করুন।
- 2 সিগন্যাল জেনারেটর চালু করুন, জেনার ডায়োডের ক্লিপিং লেভেলের চেয়ে বেশি সাইন ওয়েভ ইনপুট পরিধি প্রয়োগ করুন।
- 3 পরিমাপের জন্য CRO প্রস্তুত করুন।
- 4 CRO-তে আউটপুট তরঙ্গরূপ পর্যবেক্ষণ করুন, টেবিল 1 এ তরঙ্গরূপ থেকে পরিধিটা এবং সময়কাল রেকর্ড করুন।
- 5 ক্লিপ করা ভোল্টেজ পরিমাপ করুন, DMM ব্যবহার করে ইনপুট ভোল্টেজ দিয়ে যাচাই করুন এবং টেবিল 1-এ পর্যবেক্ষণ রেকর্ড করুন।

	একক বিশেষ		ভোল্টেজ	ভোল্টেজ	
1	ইনপুট				
2	আউটপুট				

6 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করুন।

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

বিভিন্ন পাওয়ার ইলেকট্রনিক উপাদান, তাদের স্পেসিফিকেশন এবং টার্মিনাল সনাক্ত করুন (Identify different power electronic components, their specification and terminals)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- ডেটা ম্যানুয়াল ব্যবহার করে FET, UJT এর টার্মিনাল এবং এর স্পেসিফিকেশন সনাক্ত করুন
- ডেটা ম্যানুয়াল ব্যবহার করে SCR, TRIAC, DIAC এর টার্মিনাল এবং এর স্পেসিফিকেশন সনাক্ত করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)	উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)
<ul style="list-style-type: none"> • প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set. • এই অনুশীলনের জন্য ব্যবহৃত সক্রিয় ডিভাইসগুলির জন্য সেমিকন্ডাক্টর ডেটা ম্যানুয়াল - as reqd. • প্রোব সহ ডিজিটাল মাল্টিমিটার - 1 No. <p>সহায়তা: এই অনুশীলনের জন্য ব্যবহৃত সক্রিয় ডিভাইসগুলির পিন আউট ডায়াগ্রাম দেখানো চার্ট - as reqd.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • N-চ্যানেল FET-র বিভিন্ন প্রকারের - 3 Nos. • বিভিন্ন ধরনের SCR - 3 Nos. • বিভিন্ন ধরনের UJT - 2 Nos. • বিভিন্ন ধরনের TRIAC - 2 Nos. • বিভিন্ন ধরনের DIAC - 2 Nos. • প্লাস্টিকের হাতা (2 মিমি ডায়া)-লাল, সবুজ, হলুদ, কালো - 1 M each.

দ্রষ্টব্য: প্রশিক্ষককে এই অনুশীলনের জন্য ব্যবহৃত সক্রিয় ডিভাইসগুলিকে লেবেল করতে হবে

পদ্ধতি (PROCEDURE)

কাজ 1 : ডেটা ম্যানুয়াল ব্যবহার করে প্রদত্ত FET-এর লিড এবং এর স্পেসিফিকেশন সনাক্তকরণ

- 1 উপাদান গুলি সংগ্রহ করুন এবং বিভিন্ন লট থেকে একটি লেবেলযুক্ত FET চয়ন করুন FET-এর কোড নম্বর রেকর্ড করুন এবং টেবিল 1-এ এর লেবেল নম্বরের বিপরীতে লিখুন।
 - সর্বোচ্চ ফরওয়ার্ড গেট কারেন্ট, I_{G1}
 - পিঞ্চ-অফ ভোল্টেজ (আইডি = 0 এ), V_{PI}
 - সর্বোচ্চ শক্তি অপচয়, P_{max} I
- 2 পিন আউট প্যাকেজ ডায়াগ্রাম আঁকুন, চার্ট/ডেটা ম্যানুয়াল দেখুন/শনাক্ত করুন এবং FET এর প্রকার সংখ্যা, প্যাকেজের প্রকারের উপর ভিত্তি করে নিম্নলিখিত গুরুত্বপূর্ণ স্পেসিফিকেশন রেকর্ড করুন।
 - ডিভাইসের পোলারিটি (N-টাইপ/P-টাইপ)
 - সর্বোচ্চ ড্রেন-সোর্স ভোল্টেজ, V_{DS}
 - সর্বোচ্চ গেট-সোর্স ভোল্টেজ, V_{GS}
 - সর্বোচ্চ ড্রেন কারেন্ট, I_D
- 3 নীচে দেওয়া রঙের স্কিম অনুসরণ করে লিডগুলিতে উপযুক্ত দৈর্ঘ্যের হাতা রাখুন।
 - ড্রেন - লাল
 - সূত্র- সবুজ
 - গেট - হলুদ
 - ঢাল - কালো
- 4 অবশিষ্ট লেবেলযুক্ত FET-এর জন্য ধাপ 1 থেকে 3 পুনরাবৃত্তি করুন।

টেবিল 1

নং.	লেবেল	FETনং	টাইপ	V _{DS}	V _{GS}	I _D	I _G	V _P	P _{max}	প্যাকেজ/ডায়াগ্রাম পিন আউট
1										
2										
3										

- 5 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করুন।

কাজ 2 : UJT এর কোড নম্বর দ্বারা সনাক্তকরণ

- একটি লেবেলযুক্ত UJT বাছাই করুন, কোড নম্বর রেকর্ড করুন, ডেটা ম্যানুয়াল অনুসন্ধান দেখুন এবং টেবিল 2-এ প্রদত্ত UJTগুলির স্পেসিফিকেশন রেকর্ড করুন।
- পিন আউট/প্যাকেজ ডায়াগ্রাম আঁকুন এবং টার্মিনাল চিহ্নিত করুন।

টেবিল 2

নং	লেবেল নম্বর টাইপ করুন।	ডিভাইস কোড নম্বর	I_p	I_v	R_{BB}	h	প্যাকেজ পিন আউট ডায়াগ্রাম
1							
2							

- প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করুন।

কাজ 3 : কোড নম্বর দ্বারা SCR-এর সনাক্তকরণ এবং স্পেসিফিকেশন

- প্রশিক্ষকের কাছ থেকে উপাদান(Components) গুলি সংগ্রহ করুন এবং বিভিন্ন লট থেকে লেবেলযুক্ত SCR এর একটি বাছাই করুন, SCR লেবেল নম্বর এবং টেবিল 3 এ SCRI-তে মুটেবিল(printed) তার কোড নম্বরটি নোট করুন।
 - SCR-এর প্যাকেজ/পিন আউট ডায়াগ্রাম আঁকুন, ডেটা ম্যানুয়াল উল্লেখ করে SCR-এর টার্মিনালগুলি চিহ্নিত করুন, এবং টেবিল 3-এ স্পেসিফিকেশনগুলি রেকর্ড করুন।
- কিছু পাওয়ার SCR-তে, ধাতব কেস নিজেই অ্যানোড হিসাবে কাজ করবে। একটি পেন্সিল ব্যবহার করে কেসটিতে "A" চিহ্ন দিন বা রঙ মার্কার পেন ব্যবহার করে একটি লাল রঙের বিন্দু রাখুন।
- বিচিত্র লট থেকে অবশিষ্ট লেবেলযুক্ত SCRগুলির জন্য উপরের পদক্ষেপগুলি পুনরাবৃত্তি করুন।

টেবিল 3

নং.	লেবেল	কোড সংখ্যা SCR এর	V_{RRM}	$I_{T(RMS)}$	I_{TSM}	I_{GT}	V_{GT}	I_H	প্যাকেজ/ডায়াগ্রাম পিন আউট
1									
2									
3									

- প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা.

কাজ 4 : ডেটা ম্যানুয়াল ব্যবহার করে প্রদত্ত TRIAC এর লিড এবং এর স্পেসিফিকেশন সনাক্তকরণ

- প্রদত্ত লট থেকে একটি লেবেলযুক্ত TRIAC বাছুন, টেবিল 4-এ এর লেবেল নম্বরের বিপরীতে TRIAC-এর কোড নম্বর রেকর্ড করুন।
 - পিন আউট/প্যাকেজ ডায়াগ্রাম আঁকুন, চার্ট/ডেটা ম্যানুয়াল পড়ুন, টেবিল 4-এ কোড নম্বরে ব্যবহৃত
- গুরুত্বপূর্ণ স্পেসিফিকেশন চিহ্নিত করুন এবং রেকর্ড করুন।
- অবশিষ্ট লেবেলযুক্ত TRIAC-এর জন্য উপরের ধাপগুলি পুনরাবৃত্তি করুন এবং টেবিল 4-এ পর্যবেক্ষণগুলি রেকর্ড করুন।

টেবিল 4

নং	লেবেল না.	কোড সংখ্যা	ভোল্টেজ, বৈদ্যুতিক একক বিশেষ অফ স্টেট	কারেন্ট অন- স্টেট (I_t)	ভোল্টেজ, বৈদ্যুতিক একক বিশেষ গেট ট্রিগার (V_{gt})	কারেন্ট গেট ট্রিগার (I_{gt})	প্যাকেজ ডায়াগ্রাম পিন আউট
1							
2							

4 প্রশিক্ষকের দ্বারা কাজটি পরীক্ষা করুন।

কাজ 5 : ডাটা ম্যানুয়াল ব্যবহার করে প্রদত্ত DIAC এর লিড এবং এর স্পেসিফিকেশন সনাক্তকরণ

- 1 প্রদত্ত লট থেকে একটি লেবেলযুক্ত DIAC বাছুন, টেবিল 5 এ এর লেবেল নম্বরের বিপরীতে কোড নম্বরটি রেকর্ড করুন।
- 2 প্যাকেজ/টার্মিনাল ডায়াগ্রাম আঁকুন, ডেটাশীট পড়ুন, টেবিল 5-এ DIAC-এর গুরুত্বপূর্ণ স্পেসিফিকেশন চিহ্নিত করুন এবং রেকর্ড করুন।
- 3 অবশিষ্ট লেবেলযুক্ত DIAC-এর জন্য উপরের ধাপগুলি পুনরাবৃত্তি করুন এবং টেবিল 5-এ পর্যবেক্ষণগুলি রেকর্ড করুন।

টেবিল 5

নং	লেবেল নং	কোড সংখ্যা	V_{BO}	I_{TRM}	T_j	প্যাকেজ পিন আউট ডায়াগ্রাম
1						
2						

4 প্রশিক্ষকের দ্বারা কাজটি পরীক্ষা করুন।

একটি FET এমপ্লিফায়ার তৈরি এবং পরীক্ষা করুন (Construct and test a FET Amplifier)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- একটি JFET ব্যবহার করে একটি ভোল্টেজ এমপ্লিফায়ার তৈরি করুন
- বিভিন্ন ইনপুট ভোল্টেজের সাথে JFET পরিবর্তনের লাভ পরিমাপ করুন
- বিভিন্ন ফ্রিকোয়েন্সিতে এমপ্লিফায়ারের লাভ গণনা করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)

- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set.
- নিয়ন্ত্রিত ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই 0-30V/2A - 1 No.
- ফাংশন জেনারেটর - 1 No.
- সোল্ডারিং আয়রন 25W/240VAC - 1 No.
- অসিলোস্কোপ 0-20 MHz ডুয়াল ট্রেস - 1 No.
- প্রোব সহ ডিজিটাল মাল্টিমিটার - 1 No.

উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

- বিভিন্ন ধরনের এন-চ্যানেল JFET - 4 Nos.
- প্লাস্টিকের হাতা লাল, সবুজ, হলুদ, কালো (10 মিমি দৈর্ঘ্যের প্রতিটি) - 4 Nos.

সহায়তা: সেমিকন্ডাক্টর ডেটা ম্যানুয়াল/FET

/এর ডেটা শীট - as reqd.

- ক্যাপাসিটর
5.6 nF/25V DC - 1 No.
270 nF/25V DC - 1 No.
6.8 μF/25V - 1 No.
- প্রতিরোধক(Resistor), ¼ W/CR25
10 kΩ - 1 No.
12 kΩ - 1 No.
47 kΩ - 1 No.
1 MΩ - 1 No.
- সোল্ডার, ফ্লাক্স - as reqd.
- লুক আপ তারের - as reqd.

প্রদত্ত JFET এর মধ্যে একটি BF 245B বা BFW 10 বা সমতুল্য হওয়া উচিত।

কাজ 1 : FET এমপ্লিফায়ার নির্মাণ এবং পরীক্ষা

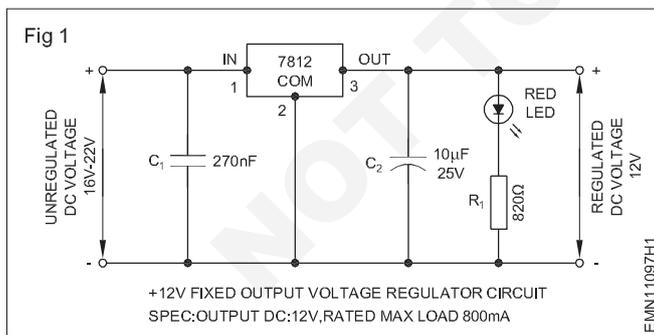
- 1 প্রয়োজনীয় উপাদান(Components) সংগ্রহ করুন, FET এমপ্লিফায়ার পরীক্ষা করুন এবং তৈরী করুন যেমন চিত্র 1 এ দেখানো হয়েছে।

- 6 টেবিল 1 এ আউটপুট রিডিং রেকর্ড করুন।

টেবিল 1

ইনপুট ফ্রিকোয়েন্সি: 10 kHz			আউটপুট ভোল্টেজ লাভ = $\frac{\text{আউটপুট ভোল্টেজ}}{\text{ইনপুট ভোল্টেজ}}$
নং	ইনপুট ভোল্টেজ (mV)	O/P ভোল্টেজ	
1	100		
2	200		
3	300		
4	400		
5	500		
6	600		
7	700		
8	800		
9	900		
10	1000		

একটি ব্রেড বোর্ড বা একটি GPCB উপর সার্কিট নির্মাণ.



- 2 প্রশিক্ষক দ্বারা তৈরী সার্কিট পরীক্ষা করুন।
- 3 সার্কিটে 12 VDC চালু করুন।
- 4 FET এমপ্লিফায়ার ইনপুট হিসাবে 10 kHz, 100 mVp-p এ সাইন ওয়েভ সহ ফাংশন জেনারেটর আউটপুট সেট করুন।
- 5 পরিমাপের জন্য CRO প্রস্তুত করুন এবং RL জুড়ে আউটপুট পর্যবেক্ষণ করুন।

- 7 1V পর্যন্ত 100 mV ধাপে ইনপুট ভোল্টেজ বাড়ান, টেবিল 1-এ পর্যবেক্ষণ রেকর্ড করুন।

- 8 ইনপুটের প্রতিটি সেটিংয়ের জন্য লাভ গণনা করুন এবং সেগুলি রেকর্ড করুন।
- 9 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা.

কাজ 2 : বিভিন্ন ফ্রিকোয়েন্সিতে FET এমপ্লিফায়ার লাভের পরিমাপ

- 20 kHz- 400 mV এ সাইন ওয়েভ সহ ফাংশন জেনারেটর আউটপুট সেট করুন, FET এমপ্লিফায়ার চালু করুন।
- CRO ব্যবহার করে RL জুড়ে আউটপুট পরিমাপ করুন এবং টেবিল 2 এ রিডিং রেকর্ড করুন।
- সিগন্যাল ফ্রিকোয়েন্সি 20 kHz থেকে 20 kHz ধাপে বাড়ান, আউটপুট ভোল্টেজ পরিমাপ করুন এবং টেবিল 2 এ রিডিং রেকর্ড করুন।
- ইনপুট প্রতিটি সেটিংয়ের জন্য লাভ গণনা করুন এবং সেগুলি রেকর্ড করুন।
- প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করুন।

টেবিল 2

ইনপুট ভোল্ট 400mV		লাভ = $\frac{\text{আউটপুট ভোল্টেজ}}{\text{ইনপুট ভোল্টেজ}}$
ফ্রিকোয়েন্সি kHz	O/P ভোল্টেজ	
40		
80		
100		
120		
150		

UJT ট্রিগারিং ব্যবহার করে SCR এর একটি সার্কিট তৈরি এবং পরীক্ষা করুন (Construct and test a circuit of SCR using UJT triggering)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

• UJT ট্রিগারিং ব্যবহার করে SCR তৈরি এবং পরীক্ষা করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)

- | | | | |
|--------------------------------|----------|--|--------------|
| • প্রোব সহ ডিজিটাল মাল্টিমিটার | - 1 No. | • SCR ITy 6004 | - 1 No. |
| • প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট | - 1 Set. | • পরিবর্তনশীল প্রতিরোধক পাত্র 100 K | - 1 No. |
| • এসি পাওয়ার সাপ্লাই (0-250V) | - 1 No. | • ধারক সহ ল্যাম্প 12V/5W | - 1 Set. |
| • CRO, 0-20MHz-ডুয়াল চ্যানেল | - 1 No. | • ক্যাপাসিটর 100 μ F/25V, 10 μ F/25V | - 1 No each. |
| | | • প্রতিরোধক | |

উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

- | | | | |
|--|------------|----------------------|------------|
| • স্টেপ ডাউন ট্রান্সফরমার 230V/0-12V/
500mA | - 1No. | 100 Ω | - 2 Nos. |
| • ডায়োড 1N4007 | - 2 Nos. | 12 Ω | - 1 No. |
| • জেনার ডায়োড 12V/1W | - 1 No. | 4.7 k Ω | - 1 No. |
| • LED-5mm/লাল | - 1 No. | 3.3 k Ω | - 1 No. |
| • UJT 2N2646 | - 1 No. | 560 Ω | - 1 No. |
| সহায়তা : LOT এবং SCR-এর সেমিকন্ডাক্টর ডেটা
ম্যানুয়াল ডেটা শীট | - as reqd. | 1 k Ω | - 1 No. |
| • ক্ষুদ্র টগল সুইচ SPST | - 2 Nos. | সাধারণ উদ্দেশ্য PCB | - 1 No. |
| | | • রোজিন কোরড সোল্ডার | - as reqd. |
| | | • লুক আপ ওয়্যার | - as reqd. |

পদ্ধতি (PROCEDURE)

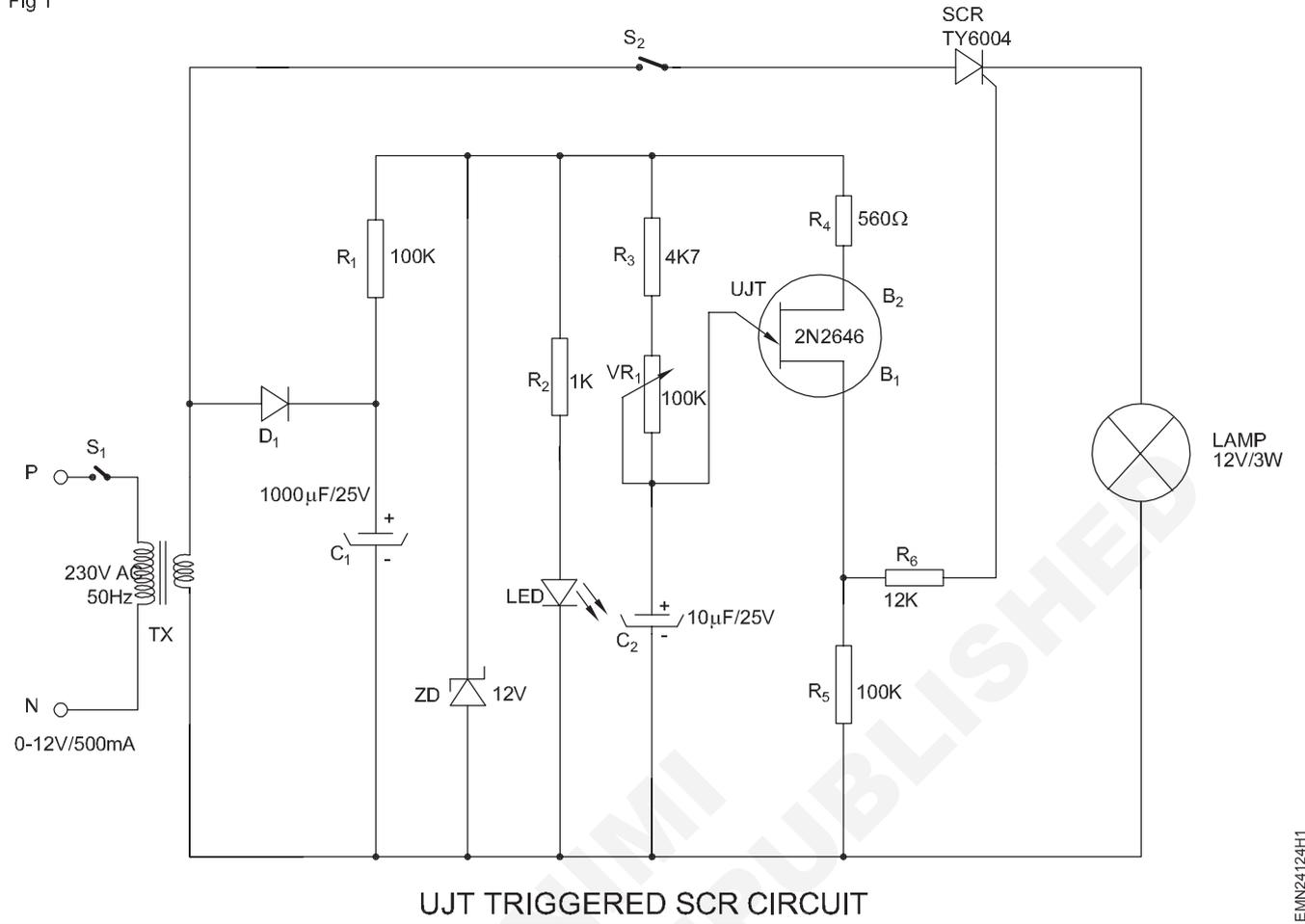
- 1 প্রয়োজনীয় সমস্ত উপাদান(Components) সংগ্রহ করুন, তাদের পরীক্ষা করুন এবং তাদের কাজের অবস্থা নিশ্চিত করুন।
- 2 সাধারণ উদ্দেশ্য PCB-তে উপাদান(Components) গুলির বিন্যাস পরিকল্পনা করুন, চিত্র 1-এ দেখানো হিসাবে সার্কিটটি তৈরি করুন।
- 3 সংযোগগুলি যাচাই করুন এবং প্রশিক্ষক দ্বারা তৈরী সার্কিট পরীক্ষা করুন
- 4 সুইচ S2 খোলা রাখুন, ট্রান্সফরমারে মেইন সরবরাহ চালু করুন, দেখুন LED চালু আছে।
- 5 জেনার ডায়োডের ক্যাথোডে ডিসি ভোল্টেজ পরিমাপ করুন,UJT-এর B1 এবং B2 টার্মিনাল এবং টেবিল 1-এ রিডিং রেকর্ড করুন।
- 6 পরিমাপের জন্য CRO প্রস্তুত করুন এবং UJT এর B2 টার্মিনালে পালস তরঙ্গরূপ পর্যবেক্ষণ করুন।
- 7 SCR-তে AC সরবরাহের অনুমতি দিতে S2 সুইচ বন্ধ করুন, ল্যাম্পটি চালু আছে লক্ষ্য করুন।
- 8 ল্যাম্প জুড়ে তরঙ্গরূপ পরিমাপ করুন এবং টেবিল 1-এ পর্যবেক্ষণগুলি রেকর্ড করুন।
- 9 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজটি পরীক্ষা করুন।

দ্রষ্টব্য: প্রশিক্ষককে বর্তমানকে কিছুটা সামঞ্জস্য করতে হবে এবং পালস ফ্রিকোয়েন্সি তরঙ্গরূপ পর্যবেক্ষণ করতে হবে, প্রশিক্ষণার্থীদের কারণ ব্যাখ্যা করতে হবে।

টেবিল 1

জুড়ে ভোল্টেজ		জুড়ে তরঙ্গরূপ		
জেনার ডায়োড	UJT B1	B2	B2	বাতি

Fig 1



EIMN24124H1

TRIAC ব্যবহার করে একটি সাধারণ ডিমার সার্কিট তৈরি করুন (Construct a simple dimmer circuit using TRIAC)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- TRIAC এবং DIAC ব্যবহার করে একটি ল্যাম্প ডিমার সার্কিট তৈরি করুন এবং পরীক্ষা করুন
- ঘরোয়া ফ্যান ব্যবহার করে ল্যাম্প ডিমার সার্কিট পরীক্ষা করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)

- সোল্ডারিং আয়রন 25W/230V - 1 No.
- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set.
- ধারক সহ ল্যাম্প লোড (60 ওয়াট 230V) - 1 No.
- প্রোব সহ ডিজিটাল মাল্টিমিটার - 1 No.

উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

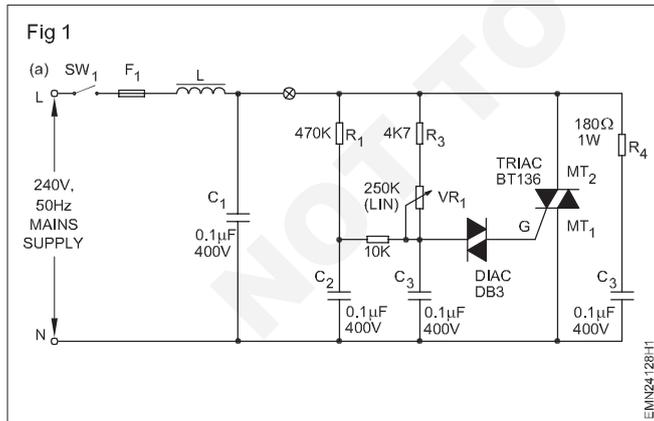
- প্রিন্টেড সার্কিট বোর্ড, (চিত্র 2 হিসাবে) - 1 No.
- প্রতিরোধক(Resistor) 180 ohms 1W, কার্বন ফিল্ম - 1 No.
- 4.7 kΩ, ½ W - 1 No.
- 470 kΩ, ½ W - 1 No.
- পটেনশিওমিটার 250kΩ, 16 মিমি প্লাস্টিক শ্যাফট - 1 No.

- ক্যাপাসিটর 0.1 μF 400 ভোল্ট - 3 Nos.
- TRIAC BT136 বা সমতুল্য - 1 No.
- DIAC D3202 বা সমতুল্য - 1 No.
- ইন্ডাক্টর / চোক (25 SWG, 40 10 মিমি ফেরাইট রডের উপর ঘুরিয়ে দেয় যা লেদারয়েড পেপার দিয়ে তৈরি) - 1 No.
- SPST সুইচ ফ্লাশ টাইপ, 5 amps, 240V - 1 No.
- গাট (পটেনশিওমিটারের জন্য) - 1 No.
- 2 কোর মেইন কর্ড, 240V/5 amps - 1 No.
- সোল্ডার এবং ফ্লাক্স - as reqd.
- ফিউজ 500mA - 1 No.
- সংযোগকারী তারগুলি - as reqd.
- 2 কোর টুইস্টেড পেয়ার নমনীয় তার - 1 No.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

কাজ 1: TRIAC এবং DIAC ব্যবহার করে ল্যাম্প ডিমার নির্মাণ এবং পরীক্ষা করা

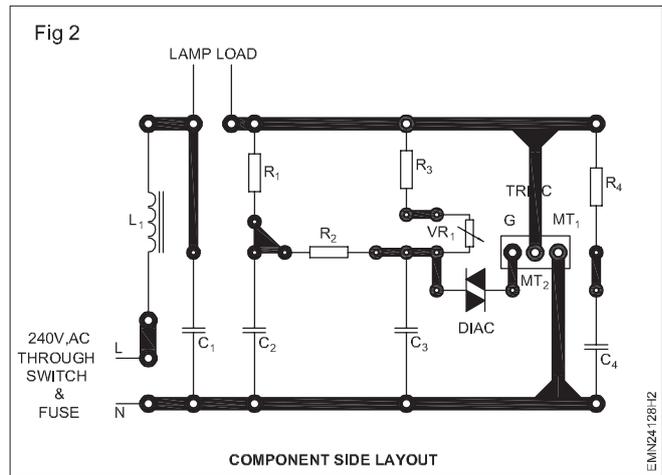
1 চিত্র 1 এ দেখানো হিসাবে সার্কিট তৈরি করার জন্য প্রয়োজনীয় সমস্ত উপাদান(Components) সংগ্রহ করুন।



2 Gen.purpose PCB-তে উপাদান(Components) গুলির বিন্যাস পরিকল্পনা করুন।

দেখানো হিসাবে উপলব্ধ হলে ডিমার সার্কিট PCB ব্যবহার করুন।

3 চিত্র 1-এ দেখানো স্কিম্যাটিক ডায়াগ্রাম এবং চিত্র 2-এ দেখানো PCB লেআউট ডায়াগ্রামে ল্যাম্প ডিমার সার্কিট রেফারেন্স তৈরি করুন।



4 প্রশিক্ষকের দ্বারা তারযুক্ত সার্কিট পরীক্ষা করুন।

5 লোড সংযুক্ত করুন এবং কাছাকাছি গরম বস্তু এড়াতে বাতিতিকে একটি নিরাপদ স্থানে রাখুন।

- 6 সার্কিটে এসি মেইন সরবরাহ চালু করুন, বাতিটি পর্যবেক্ষণ করুন এবং পোটেন্টিওমিটারের অবস্থান সর্বাধিক উজ্জ্বলতায় বাড়ান।
- 7 ধীরে ধীরে বাতির উজ্জ্বলতা হ্রাস করুন, এবং টেবিল - 2-এ পর্যবেক্ষণগুলি রেকর্ড করুন (অস্পষ্ট, উজ্জ্বল, খুব উজ্জ্বল হিসাবে)।
- 8 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করুন।

কাজ 2 : ঘরোয়া ফ্যানের গতি নিয়ন্ত্রণ করতে ল্যাম্প ডিমার সার্কিট পরীক্ষা করা

- 1 ল্যাম্প লোড সরান এবং টার্মিনাল জুড়ে ঘরোয়া ফ্যান সংযুক্ত করুন।
- 2 পোটেন্টিওমিটারটিকে সর্বনিম্ন অবস্থানে রাখুন, সার্কিটে এসি মেইন সরবরাহ চালু করুন, ফ্যানের গতির ঘূর্ণন পর্যবেক্ষণ করে ধীরে ধীরে সর্বাধিক বৃদ্ধি করুন।
- 3 ধীরে ধীরে গতি হ্রাস করুন এবং টেবিল 2-এ পর্যবেক্ষণগুলি রেকর্ড করুন (ধীর, মাঝারি বা দ্রুত)।
- 4 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করুন।

টেবিল 1

নং.	পোটেনশিওমিটার অবস্থান	পাখার গতি	মন্তব্য
1	সর্বনিম্ন		
2	মধ্য		
3	সর্বোচ্চ		

UJT ভিত্তিক ফ্রি চলমান অসিলেটর তৈরি করুন এবং এর ফ্রিকোয়েন্সি পরিবর্তন করুন (Construct UJT based free running oscillator and change its frequency)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- বিনামূল্যে চলমান অসিলেটর তৈরি এবং পরীক্ষা করুন
- সময়কাল এবং ফ্রিকোয়েন্সি পরিমাপ করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)

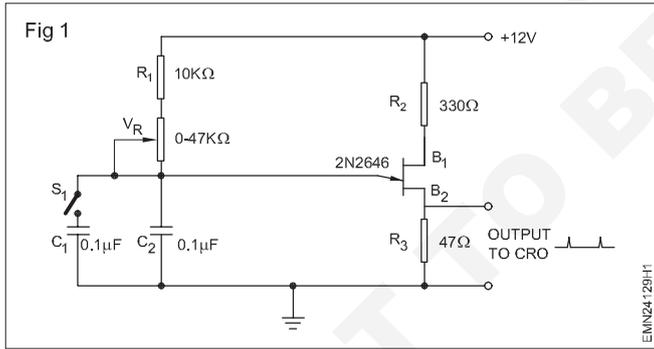
- | | | | |
|---|----------|---|----------|
| • প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট | - 1 Set. | • $10\Omega/1/4 W$ | - 1 No. |
| • CRO ডুয়াল ট্রেস 20MHz | - 1 No. | • প্রতিরোধক(Resistor) $330\Omega/1/4 W$ | - 1 No. |
| • নিয়ন্ত্রিত ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই 0-30V/2A | - 1 No. | • বর্তমান $47k\Omega$ | - 1 No. |
| • প্রোব সহ ডিজিটাল মাল্টিমিটার | - 1 No. | • ক্যাপাসিটর $0.1\mu F$ | - 2 Nos. |

উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

- | | | | |
|---|---------|-------------------------|---------|
| • UJT 2646 | - 1 No. | • লুক আপ তারের | - 1 No. |
| • প্রতিরোধক(Resistor) 47Ω ওহম $1/4W$ | - 1 No. | • ব্রেডবোর্ড | - 1 No. |
| | | • ক্ষুদ্র টগল সুইচ SPST | - 1 No. |

পদ্ধতি (PROCEDURE)

- 1 সমস্ত উপাদান(Components) সংগ্রহ করুন, তাদের কাজের অবস্থা নিশ্চিত করতে তাদের পরীক্ষা করুন।
- 2 চিত্র 1 এ দেখানো হিসাবে ব্রেডবোর্ডে সার্কিটটি তৈরি করুন।
- 3 প্রশিক্ষকের দ্বারা তৈরি সার্কিট পরীক্ষা করুন।
- 4 সার্কিটে 12VDC পাওয়ার সাপ্লাই চালু করুন
- 5 পরিমাপের জন্য CRO প্রস্তুত করুন, বর্তমান মান সর্বোচ্চ বজায় রাখুন
- 6 রোধ R_3 জুড়ে তরঙ্গরূপ পর্যবেক্ষণ করুন এবং সারণি - 1 এ রেকর্ড করুন
- 7 সময়কাল এবং তরঙ্গরূপের ফ্রিকোয়েন্সি পরিমাপ করুন গণনা করা মানগুলির সাথে তুলনা করুন এবং এটি রেকর্ড করুন।
- 8 বর্তমান সামঞ্জস্য করুন, V_R এর মান পরিবর্তন করুন প্রতিরোধের মান পরিমাপ করুন এবং টেবিলতে রেকর্ড করুন - 1.
- 9 ধাপ 6 এবং 7 পুনরাবৃত্তি করুন
- 10 'c' এর মান বাড়াতে S_1 সুইচ বন্ধ করুন এবং ধাপ 6 ও 7 পুনরাবৃত্তি করুন



টেবিল 1

নং	R এর মান	C এর মান	গণনাকৃত ফ্রিকোয়েন্সি	পরিমাপ ফ্রিকোয়েন্সি

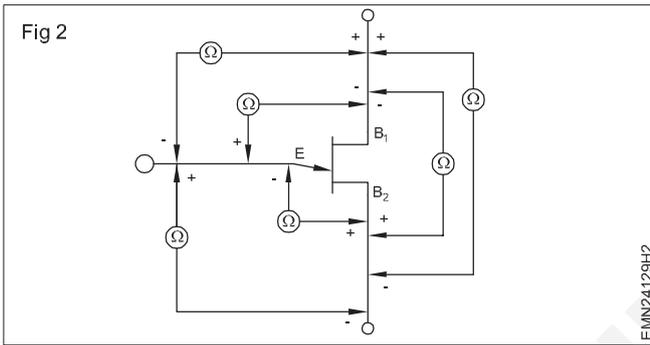
তরঙ্গ ফর্ম

R1 জুড়ে

C জুড়ে

টেবিল 2

UJT নং	প্রতিরোধ						উপসংহার n
	B1 এবং B2		B1 এবং G		B2 এবং G		
	ফরোয়ার্ড	বিপরীত	ফরোয়ার্ড	বিপরীত	ফরোয়ার্ড	বিপরীত	



11 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করুন।

বিভিন্ন পাওয়ার MOSFET এর সংখ্যা দ্বারা চিহ্নিত করুন এবং মাল্টিমিটার ব্যবহার করে পরীক্ষা করুন (Identify various power MOSFETs by its number and test by using multimeter)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

• প্রদত্ত MOSFET প্রকারকে এর সংখ্যা দ্বারা চিহ্নিত করুন এবং মাল্টিমিটার ব্যবহার করে MOSFET পরীক্ষা করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)

- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set.
- প্রোব সহ ডিজিটাল মাল্টিমিটার - 1 No.
- MOSFET ডেটা বই - 1 No.

উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

- MOSFET IRF 540 - 1 No.
- IRF Z44 - 1 No.
- IRF 840 - 1 No.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

প্রদত্ত MOSFET এর সংখ্যা দ্বারা সনাক্তকরণ এবং একটি মাল্টিমিটার দিয়ে পরীক্ষা করা

MOSFET স্থির বিদ্যুতের সাহায্যে সহজেই ধ্বংস হয়ে যায়, একটির সাথে কাজ করার আগে সর্বদা নিজেই প্রাউন্ড করুন।

- 1 MOSFET ডেটা বই ব্যবহার করে প্রদত্ত MOSFET-এর নম্বর, স্পেসিফিকেশন এবং ধরণ নোট করুন।
- 2 শনাক্ত করুন যে MOSFET এর কোন পিনগুলি এর উৎস, গেট এবং ড্রেন লিড। ডিভাইসটির লিড লেআউট যাচাই করতে MOSFET ডেটা বইতে এর অংশ নম্বরটি দেখুন।
- 3 মাল্টিমিটার ব্যবহার করে MOSFET পরীক্ষা করার জন্য, MOSFET কে কেস বা ট্যাব দ্বারা ধরে রাখুন তবে প্রয়োজন না হওয়া পর্যন্ত অন্যান্য MOSFET-এর টার্মিনালগুলির সাথে পরীক্ষার প্রোবের ধাতব অংশগুলিকে স্পর্শ করবেন না। একটি MOSFET কে আপনার কাপড়, প্লাস্টিক বা প্লাস্টিক পণ্য ইত্যাদির সংস্পর্শে আসতে দেবেন না কারণ এটি উচ্চ স্থির ভোল্টেজ তৈরি করতে পারে।

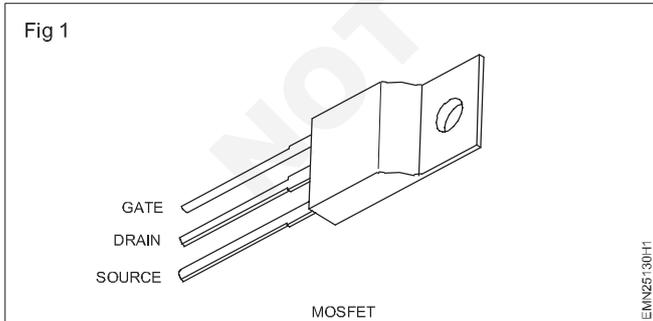
এই পরীক্ষার পদ্ধতি(Procedure)টি ডায়োড টেস্ট-রেঞ্জ একটি ডিজিটাল মাল্টিমিটারের সাথে ডায়োড-আন্ডার-টেস্টের উপর ন্যূনতম 3.3 ভোল্ট ব্যবহার করার জন্য। আপনি যদি মাল্টি মিটার ব্যাটারি এর চেয়ে কম হয় তবে এটি পরীক্ষা করবে না। স্পেসিফিকেশনের জন্য আপনার মিটার পরীক্ষা করুন।

টেবিল 1

নং	MOSFET নং	V_{GD}	V_{DS}	V_{GS}	MOSFET এর অবস্থা

- 5 এখন পজিটিভ প্রোবটিকে 'ড্রেনে' নিয়ে যান। আপনি একটি 'নিম্ন' পড়া পাওয়া উচিত। গেটে MOSFET এর অভ্যন্তরীণ ক্যাপাসিট্যান্স এখন মিটার দ্বারা চার্জ করা হয়েছে এবং ডিভাইসটি 'টার্ন-অন' করা হয়েছে।
- 6 মিটার পজিটিভটি এখনও ড্রেনের সাথে সংযুক্ত থাকায়, উৎস এবং গেটের মধ্যে একটি আঙুল স্পর্শ করুন (এবং আপনি চাইলে ড্রেন করুন, এই পর্যায়ে এটি কোন ব্যাপার নয়)। গেটটি আপনার আঙুলের মাধ্যমে ডিসচার্জ করা হবে এবং মিটারের রিডিং উচ্চতর হওয়া উচিত, এটি একটি অ-পরিবাহী ডিভাইস/উচ্চ প্রতিরোধের অবস্থা নির্দেশ করে।

উপরের পরীক্ষার মানে হল, আসলে কাট-অফ ভোল্টেজ পরীক্ষা করা, যা মূলত সর্বোচ্চ ভোল্টেজটি গেটে লাগানো ছাড়াই।



- 4 প্রথমে, MOSFET-এর 'গেট'-এ মাল্টিমিটার ধনাত্মক সীসা (positive lead) এবং উৎসে ঋণাত্মক সীসা (negative lead) স্পর্শ করুন।

- 7 যদি V_{GS} (বা) V_{DS} এর উভয় পাশে মিটার রিডিং কম হয়, তাহলে MOSFET শর্ট সার্কিট/ক্রটিপূর্ণ।
- 8 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করুন।

একটি ছোট লোড দিয়ে MOSFET টেস্ট সার্কিট তৈরি করুন (Construct MOSFET test circuit with a small load)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- একটি ছোট লোড দিয়ে MOSFET টেস্ট সার্কিট তৈরি করা।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)

- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set.
- নিয়ন্ত্রিত ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই 0-30V/2A - 1 No.
- প্রোব সহ মাল্টিমিটার - 1 No.

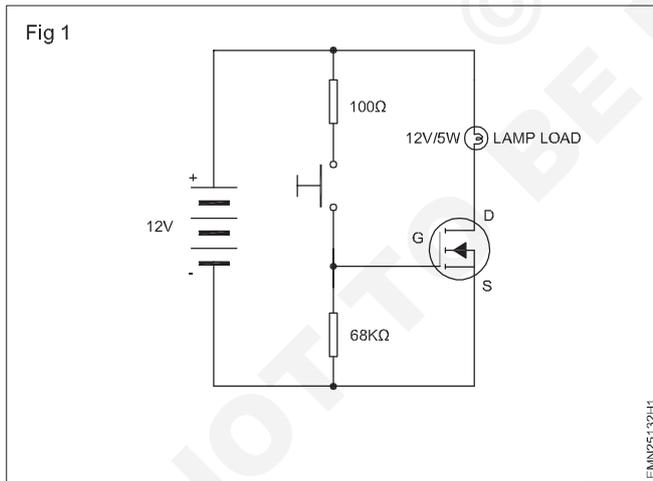
উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

- MOSFET (বিভিন্ন নম্বর) - 5Nos.
- প্রতিরোধক(Resistor) $1k\Omega$, $\frac{1}{4}$ W/CR25 - 1 No.
- প্রতিরোধক(Resistor) $100\ \text{Ohm}$, $\frac{1}{4}$ W/CR25 - 1 No.

- প্রতিরোধক(Resistor) $68k\Omega$, $\frac{1}{4}$ W/CR25 - 1 No.
- চালু/বন্ধ সুইচ - 2 Nos.
- MOSFET-এর জন্য সকেট - 1 No.
- 12V বাতি - 1 No.
- ছক আপ তারের - as reqd.
- সোল্ডার ফ্লাক্স - as reqd.
- সংযোগকারী তারগুলি - as reqd.
- PCB/ব্রেড বোর্ড - 1 No.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

- মাল্টিমিটার দিয়ে প্রদত্ত সমস্ত উপাদানের কাজের অবস্থা পরীক্ষা করুন।
- সার্কিট চিত্র 1 এ দেখানো হিসাবে ব্রেড বোর্ডে সার্কিট তৈরি করুন



- সকেটে MOSFET (চেক করতে হবে) ঢোকান।
- পাওয়ার অন সাপ্লাই, সুইচ S টিপুন এবং লক্ষ করুন যে বাতি জ্বলছে। এর মানে MOSFET চালু আছে। টেবিল 1 এ বাতির অবস্থা নোট করুন।

- এভাবে MOSFET ওপেন সুইচ হিসেবে কাজ করে যদি গেটের ভোল্টেজ শূন্য হয়। যদি গেট ভোল্টেজ প্রয়োগ করা হয় তাহলে MOSFET বন্ধ সুইচ হিসাবে কাজ করবে তাহলে MOSFET এর কাজের অবস্থা ভাল/চালু।
- যদি MOSFET P-চ্যানেল হয় তাহলে পাওয়ার সাপ্লাই এবং ল্যাম্প লোডের পোলারিটি বিপরীত করে তারপর ল্যাম্প লোডের অবস্থা পরীক্ষা করুন।

টেবিল 1

নং	MOSFET নং	টাইপ	বাতির স্থিতি চালু/বন্ধ	MOSFET শর্ত

- প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করুন।

IGBT-গুলিকে তাদের সংখ্যা দ্বারা চিহ্নিত করুন এবং মাল্টিমিটার ব্যবহার করে পরীক্ষা করুন (Identify IGBTs by their numbers and test by using multimeter)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- নম্বর, স্পেসিফিকেশন, পিন কনফিগারেশনের ধরন এবং অ্যাপ্লিকেশন দ্বারা IGBT সনাক্ত করুন মাল্টিমিটার
- ব্যবহার করে IGBT পরীক্ষা করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)	উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)
<ul style="list-style-type: none"> • প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set. • প্রোব সহ মাল্টিমিটার - 1 No. 	<ul style="list-style-type: none"> • বিভিন্ন রেটিং সহ IGBT - 5No. • IGBT ডেটা বই - 1 No.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

কাজ 1 : IGBT-দের তাদের সংখ্যা দ্বারা সনাক্তকরণ, প্রকারের পিন কনফিগারেশন

- 1 প্রদত্ত ডিভাইসে মুদ্রিত(printed) নম্বরটি নোট করুন।
- 2 ডেটা বইয়ে নম্বরটি চিহ্নিত করুন এবং IGBT প্রকার নোট করুন।
- 3 টেবিল 1-এ প্রদত্ত IGBT-এর ভোল্টেজ এবং বর্তমান রেটিং-এর মতো স্পেসিফিকেশন রেকর্ড করুন।
- 4 ডেটা বইয়ের সাহায্যে টার্মিনাল গেট, ইমিটার এবং কালেক্টর সনাক্ত করুন।

টেবিল

নং	ক্রম টি না.	স্পেসিফিকেশন							
		VR (সময় ge রেটিং)	CR (রান nt রেটিং)	ID (গেট ইনপুট ড্রাইভ)	II (ইনপুট আসন্ন হওয়া ence)	OI (আউটপুট আসন্ন এই) (আউটপুট আসন্ন এই)	SS (সুইচি এর গতি)	পিন কনফিগার করা হয়েছে	নিজেকে আবেদন চালু

কাজ 2 : মাল্টিমিটার ব্যবহার করে IGBT পরীক্ষা করা

- 1 মাল্টিমিটার সহ IGBT পরীক্ষা করতে 20 V-এর কম ব্যাটারি ভোল্টেজ সহ ডায়োড চেকিং মোডে মিটার ব্যবহার করুন।
- 2 সংগ্রাহক ইমিটার জংশন পরীক্ষা করতে পরিবাহী ফেনা সরিয়ে দিন এবং ইমিটারের গেটটি ছোট করুন
- 3 যেহেতু মাল্টিমিটার ডায়োড এর মধ্যে আছে, সেহেতু ইমিটারকে কালেক্টরকে একটি সাধারণ ডায়োড রিডিং দিতে হবে যাতে সংগ্রাহকের উপর ধনাত্মক এবং ইমিটারে নেতিবাচক থাকে।
- 4 মাল্টিমিটারটি সংগ্রাহক ঋণাত্মক(negative) এবং ইমিটার পজিটিভ সহ খোলা বা অসীম পড়া উচিত।
- 5 যদি IGBT ক্ষতিগ্রস্ত হয় তবে এটি ইতিবাচক এবং নেতিবাচক উভয় দিকেই সংক্ষিপ্ত, উভয় দিকে খোলা, বা উভয় দিকে কম প্রতিরোধী হিসাবে পরীক্ষা করতে পারে।
- 6 গেট অক্সাইড পরীক্ষার জন্য মিটারকে রেজিস্ট্যান্স মোডে রাখুন, যেখানে একটি ভাল ডিভাইসে গেট থেকে কালেক্টর এবং গেট থেকে ইমিটার পর্যন্ত প্রতিরোধ অসীম হওয়া উচিত।
- 7 যদি এটি একটি ক্ষতিগ্রস্ত ডিভাইস হয় তবে এটি ছোট দেখায় বা গেট থেকে সংগ্রাহক এবং/অথবা ইমিটার পর্যন্ত ফুটো প্রতিরোধ ক্ষমতা রাখে।
- 8 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করুন।

দ্রষ্টব্য: একটি MOSFET এর মত IGBT জংশনের ইনপুট বিভাগ এবং IGBT ফাংশনের আউটপুট বিভাগ একটি বাইপোলার জংশন ট্রানজিস্টরের মতো কাজ করে।

একটি ছোট লোড দিয়ে IGBT টেস্ট সার্কিট তৈরি করুন (Construct IGBT test circuit with a small load)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- টেস্ট সার্কিট ব্যবহার করে IGBT এর কাজের অবস্থা নির্ধারণ করা।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)

- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set.
- নিয়ন্ত্রিত ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই 0-30V/2A - 1 No.
- প্রোব সহ মাল্টিমিটার - 1 No.

উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

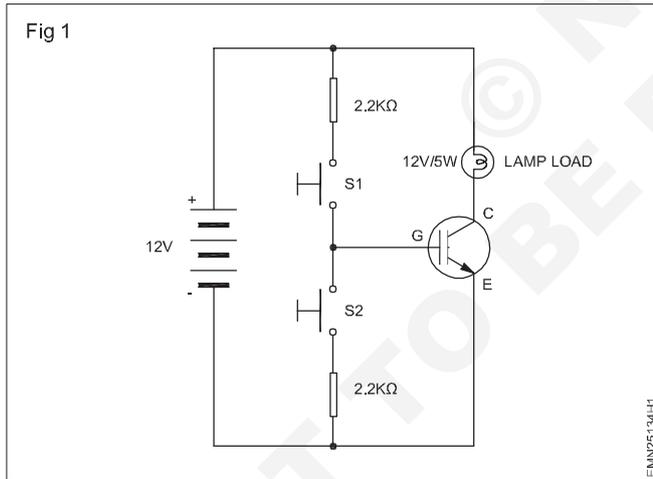
- IGBT (5SMV 86M1731) - 5Nos.
- প্রতিরোধক(Resistor) $1k\Omega/1/4$ W - 1 No.

- $2.2k\Omega/1/4$ W প্রতিরোধক(Resistor) - 2 Nos.
- চালু/বন্ধ সুইচ - 2 Nos.
- IGBT-এর জন্য সকেট - 1 No.
- ব্রেডবোর্ড - 1 No.
- 12V বাতি - 1 No.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

কাজ 1: IGBT টেস্ট সার্কিট নির্মাণ এবং পরীক্ষা করা

- 1 মাল্টিমিটার দ্বারা প্রদত্ত সমস্ত উপাদানের কাজের অবস্থা সংগ্রহ করুন এবং পরীক্ষা করুন।
- 2 চিত্র 1 এ দেখানো হিসাবে ব্রেডবোর্ডে সার্কিট তৈরি করুন।



- 3 সকেটে IGBT ঢোকান (চেক করতে হবে)।
- 4 সাপ্লাই চালু করুন এবং S1 সুইচ টিপুন এবং লক্ষ্য করুন যে ল্যাম্প লোড জ্বলবে এর মানে IGBT চালু আছে।
- 5 S1 বন্ধ করুন এবং সুইচ S2 টিপুন লক্ষ্য করুন যে বাতিটি বন্ধ হয়ে যাবে এর মানে IGBT বন্ধ হয়ে গেছে।

এইভাবে IGBT ওপেন সুইচ হিসাবে কাজ করে যদি গেট ভোল্টেজ প্রদান না করা হয়। যদি ইতিবাচক গেট ভোল্টেজ প্রয়োগ করা হয় তবে IGBT বন্ধ সুইচ হিসাবে কাজ করবে তারপর IGBT এর কাজের অবস্থা ভাল।

- 6 উপরের পদ্ধতি(Procedure) ব্যবহার করে প্রদত্ত সমস্ত IGBT পরীক্ষা করুন।
- 7 টেবিল 1 এর রিডিংগুলি নোট করুন।

টেবিল 1

নং.	IGBTস্বর	S1 অবস্থান	S2 অবস্থান	বাতি চালু/বন্ধ	IGBT শর্ত
1		বন্ধ	খোলা		
		খোলা	বন্ধ		
2		বন্ধ	খোলা		
		খোলা	বন্ধ		
3		বন্ধ	খোলা		
		খোলা	বন্ধ		

- 8 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করুন।

ডিসি সরবরাহ সহ LED পরীক্ষা করুন এবং মাল্টিমিটার ব্যবহার করে ভোল্টেজ ড্রপ এবং কারেন্ট পরিমাপ করুন (Test LEDs with DC supply and measure voltage drop and current using multimeter)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

• LED পরীক্ষা করে মাল্টিমিটার ব্যবহার করে ভোল্টেজ ড্রপ এবং কারেন্ট পরিমাপ করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র(Tools/Equipments/Instruments)

- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set.
- প্রোব সহ ডিজিটাল মাল্টিমিটার - 1 No.
- অ্যামিটার (0-50) mA - 1 No.

উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

- এলইডি (বিভিন্ন রঙ, ধরন এবং আকার) - 10 No.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

- 1 শারীরিক শনাক্তকরণ দ্বারা LED এর ধরন নোট করুন। (অর্থাৎ একক রঙের 5 মিমি এলইডি, মিনিয়েচার, ফ্ল্যাশিং এলইডি, দ্বি-রঙ বা ত্রি-রঙ) এবং বিস্তারিত তথ্যের জন্য ডেটা শীটে দেখুন।
- 2 LED এর অ্যানোড এবং ক্যাথোড টার্মিনাল নির্ধারণ করুন।

যদি এটি একটি নতুন LED হয়, তাহলে লম্বা লিডটি অ্যানোড (+) এবং ছোট লিডটি ক্যাথোড (-) হওয়া উচিত। আপনি LED এর ভিতরেও দেখতে পারেন এবং বড় ইলেক্ট্রোড হল ক্যাথোড এবং ছোট ইলেক্ট্রোড হল অ্যানোড (+)।

- 4 মিটারের ধনাত্মক (+) ক্লিপ করুন LED এর পূর্বনির্ধারিত অ্যানোডে (+) এবং নেতিবাচক (-) ক্যাথোডে (-)। LED উজ্জ্বল হওয়া উচিত এবং প্রদর্শনে পক্ষপাত দেখায়।
- 5 যদি সংযোগ সঠিক হয় এবং LED আলো না হয় তাহলে LED খারাপ।
- 6 অ্যামিটারকে এলইডির সাথে সিরিজে সংযুক্ত করুন এবং কারেন্ট পরিমাপ করুন।

দ্রষ্টব্য: ম্যান ফরোয়ার্ড ভোল্টেজ যা একটি smm LED-এ প্রয়োগ করা যেতে পারে তা হল মাত্র 20 ma. তাই সর্বদা একটি LED সহ সিরিজে একটি বর্তমান সীমাবদ্ধ প্রতিরোধক(Resistor) ব্যবহার করুন (সার্কিটগুলিতে ব্যবহারের জন্য)

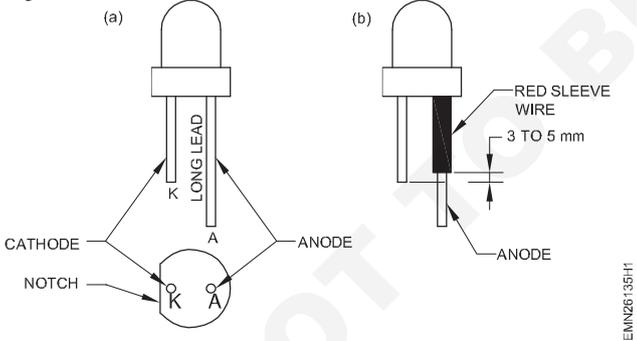
- 7 এটি টেবিল 1 এ রেকর্ড করুন।
- 8 অন্যান্য LED পরীক্ষা করার পদ্ধতি(Procedure)টি পুনরাবৃত্তি করুন।

1 নং টেবিল

নং	LED এর প্রকার	LED চালু/বন্ধ	ভোল্টেজ ড্রপ	I যখন LEDNO

- 9 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করুন।

Fig 1



- 3 ডিজিটাল মাল্টিমিটার চালু করুন এবং এটিকে ডায়োড মোডে সেট করুন পরীক্ষার অবস্থান একটি ডায়োড চিহ্ন দ্বারা চিহ্নিত করা হবে।

দ্রষ্টব্য: মাল্টিমিটার ব্যবহার করে ডায়োড মোড এবং পরীক্ষার প্রতিরোধের মোডে মাল্টিমিটারের ব্যাটারিটি পরীক্ষার জন্য প্রয়োজনীয় ডিসি বায়াস (বা) ডিসি সরবরাহ ভোল্টেজ প্রদানের জন্য নিযুক্ত থাকে।

ফটো ভোলটাইক সেল পরীক্ষা করার জন্য একটি সার্কিট তৈরি করুন (Construct a circuit to test photo voltaic cell)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- একটি PV সেল (গুন্ডি) এবং একটি DC অ্যামিটার ব্যবহার করে একটি সাধারণ ফটোভোলটাইক (PV) সিস্টেম তৈরি করুন
- শিখুন কীভাবে আলোর পরিমাণ এবং তরঙ্গদৈর্ঘ্য বিদ্যুৎ উৎপাদনকে প্রভাবিত করে।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)

- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set.
- DCammeter 0-500 mA - 1No.
- ডিসি ভোল্ট মিটার 0-24V - 1 No.
- প্রোব সহ মাল্টিমিটার/ডিএমএম - 1 No.

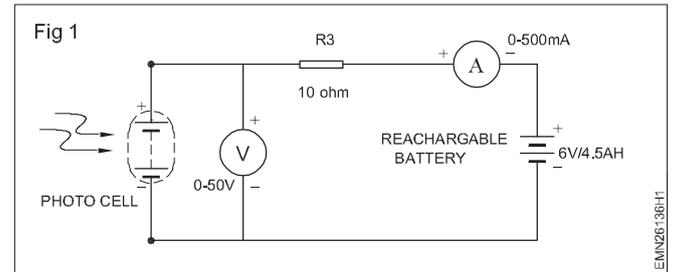
উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

- ছোট পিভি সেলস
- বিভিন্ন রঙে কলারযুক্ত স্বচ্ছতার ফিল্মের শীট - as reqd.
- কুমির ক্লিপ (Crocodile clip) সহ দুটি বৈদ্যুতিক সীসা
- উজ্জ্বল আলোর উৎস বা সরাসরি সূর্যালোকের অ্যাক্সেস (ডেস্ক ল্যাম্প বা ফ্ল্যাশলাইট প্রতিস্থা পন করা যেতে পারে)
- গগলস/গ্লাভস - 1 Set.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

কাজ 1: আলোর উৎস পরিবর্তনের জন্য ফটোভোলটাইক শক্তি সিস্টেম নির্মাণ

- 1 যদি আপনার PV সেল মিনি প্যানেলে ইতিমধ্যেই তারের সাথে সংযুক্ত না থাকে, তাহলে আপনাকে PV সেলের প্রতিটি নোডে 15 সেমি তার সংযুক্ত করতে হবে। ঘরটিতে ক্লিপ বা লুক থাকা উচিত যার চারপাশে আপনি ম্যানুয়ালি তারটি মোচড় দিতে পারেন।
- 2 প্রশিক্ষকের নিরাপত্তা নির্দেশাবলী অনুসরণ করুন এবং PV সেল থেকে লাল তারটি ভোল্ট মিটার এবং অ্যামিটারের লাল লিডের সাথে সংযুক্ত করুন (হয় ক্লিপ করুন বা তারগুলিকে একত্রে সংযুক্ত করুন)।
- 3 একইভাবে, পিভি সেল থেকে কালো তারগুলিকে ভোল্টমিটারের নেতিবাচক টার্মিনাল কালো সীসার সাথে সংযুক্ত করুন।
- 4 অ্যামিটারের নেতিবাচক টার্মিনাল এবং সোলার প্যানেলের নেতিবাচক টার্মিনালের মধ্যে 6V/4.5Ah ব্যাটারি সংযুক্ত করুন।
- 5 আপনি বর্তমান রিডিং পাচ্ছেন কিনা তা দেখতে PV সেলের সরাসরি আলো/অন্যান্য উৎস ব্যবহার করুন। যদি অ্যামিটার কোন কারেন্ট না দেখায়, তারের সংযোগ পরীক্ষা করুন।
- 6 ব্যাটারি জুড়ে ডিসি ভোল্টেজ পরীক্ষা করুন।



কাজ 2: আলোর জন্য কার্যকলাপ সম্পাদন করা

- 1 সূর্যালোক ধ্রুবক(constant) রেখে (অথবা আলোর উৎস ধ্রুব দূরত্বে), PV cell এক টুকরো রঙিন স্বচ্ছ ফিল্ম দিয়ে ঢেকে দিন। স্বচ্ছতা ফিল্মের অন্যান্য রঙের সাথে পুনরাবৃত্তি করুন এবং তারপর শুধুমাত্র সরাসরি সূর্যালোক ব্যবহার করুন (বা হালকা বিকল্প)। ডেটা টেবিল 1-এ পরীক্ষিত সমস্ত রঙের জন্য এবং সরাসরি আলোর জন্য উত্পন্ন বর্তমান রেকর্ড করুন।

উল্লেখ্য যে সৌর প্যানেলে বিভিন্ন রঙের (তরঙ্গের দৈর্ঘ্য) আলো বিভিন্ন ভোল্টেজ তৈরি করে। এটি উপসংহারে পৌঁছেছে যে আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য বিদ্যুৎকে প্রভাবিত করে।

টেবিল 1

সেল কারেন্টে রঙের প্রভাব (তরঙ্গদৈর্ঘ্য)

ফিল্টারের রঙ	কারেন্ট	মন্তব্য
লাল		
সবুজ		
নীল		
হলুদ		
ছাঁকনিবিহীন		

- 2 সার্কিটে মাত্র 1 PV সেল দিয়ে, PV সেলের 1/4 অংশকে পিচবোর্ড বা কাগজের টুকরো দিয়ে শেড করুন এবং একটি রিডিং নিন। শেড করুন 1/2, 3/4 এবং তারপর সমস্ত ফটোভোলটাইক সেল। ডেটা টেবিল 2 এ রিডিং রেকর্ড করুন।

টেবিল 2 সেল কারেন্টে শেডিংয়ের প্রভাব

শেড কারেন্টের পরিমাণ	কারেন্ট
ছাউনি নেই	
1/4 আচ্ছাদিত	
1/2 আচ্ছাদিত	
3/4 আচ্ছাদিত	
সব আচ্ছাদিত	

বিঃদ্রঃ:-

ফটো-ভোলটাইক সেলগুলি পরিচালনা করার সময় নিরাপত্তা সতর্কতা অনুসরণ করতে হবে।

- 1 PV সেল (ক) প্যানেলে চাপ (বা) চাপবেন না, তারা সৌর প্যানেলে আঘাত বা ক্ষতির কারণ হতে পারে।
- 2 বৈদ্যুতিক শক এবং আঘাত প্রতিরোধ করার জন্য আপনার সম্পূর্ণ PV সিস্টেম সঠিকভাবে এবং নিরাপদে মাটির উপর ভিত্তি করে আছে তা নিশ্চিত করুন।
- 3 যখন সোলার প্যানেল সূর্যালোকের সংস্পর্শে আসে, তখন খালি হাতে কোনো বৈদ্যুতিক লুব্রিকেন্ট (বা) তারের স্পর্শ করবেন না। চশমা পরুন যাতে চোখ উজ্জ্বল-আলো রক্ষা করে।

- 3 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা.

ফটো ডায়োড ব্যবহার করে ল্যাম্প লোড পরিবর্তন করতে একটি সার্কিট তৈরি করুন (Construct a circuit to lamp load using photo diode)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- ফটো ডায়োড ব্যবহার করে একটি বাতি (lamp) পরিবর্তন করার জন্য একটি সার্কিট তৈরি করুন এবং ফটো ডায়োডের কাজ পরীক্ষা করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)

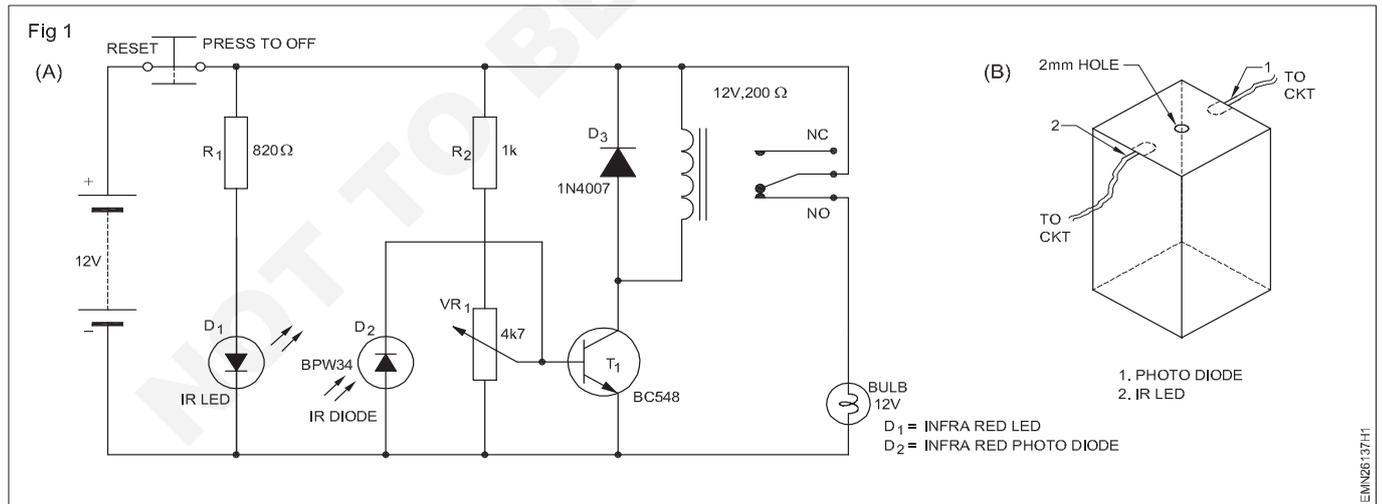
- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set
- ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই 0-30V/2A - 1 No.
- প্রোব সহ মাল্টিমিটার - 1 No.

উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

- ফটো ডায়োড BPW 34 - 1 No.
- POT 4.7k Ω /1W, লিনিয়ার - 1No.
- রিলে(Relay) (SPST) 12V - 1 No.
- ট্রানজিস্টর BC548 - 1No.
- ল্যাম্প 12V - 1No.
- ডায়োড 1N4007 - 1 No.
- ব্রেড বোর্ড - 1 No.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

- ভাল কাজের অবস্থার জন্য মাল্টিমিটার ব্যবহার করে সমস্ত প্রদত্ত উপাদান (Components) পরীক্ষা করুন।
- ডায়োগ্রামে দেখানো হিসাবে ব্রেড বোর্ডে সার্কিট তৈরি করুন, যোগাযোগ রিলেতে একটি বাতি সংযুক্ত করুন।
- ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই চালু করুন, কার্ড বোর্ডের সাহায্যে কভার ফটো ডায়োড ঢেকে রাখুন। এবং রিলে এবং লোড ল্যাম্পের অবস্থান পর্যবেক্ষণ করুন। এই অবস্থানে রিলে সক্রিয় হবে এবং বাতিটি আলো জ্বলে উঠবে যেমন চিত্র 1 এ দেখানো হয়েছে।
- ফটো ডায়োডটি তে আলো দিন (গ্র্যান আইআর এলইডি বা টর্চের আলো সহ) এবং রিলে এবং ল্যাম্পের অবস্থান নোট করুন। বাতি জ্বলবে না।
- টেবিল 1 এ পর্যবেক্ষণ রেকর্ড করুন।
- প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা।



টেবিল 1

ক্রম না	ফটো ডায়োডে আলো পড়ছে	রিলে অবস্থান	বাতির অবস্থা
1			
2			

ফটো ট্রানজিস্টর ব্যবহার করে ল্যাম্প লোড পরিবর্তন করতে একটি সার্কিট তৈরি করুন (Construct a circuit to switch a lamp load using photo transistor)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- ফটো ট্রানজিস্টর ব্যবহার করে একটি বাতি পরিবর্তন করার জন্য একটি সার্কিট তৈরি করুন এবং ফটো ট্রানজিস্টরের কাজ পরীক্ষা করুন।

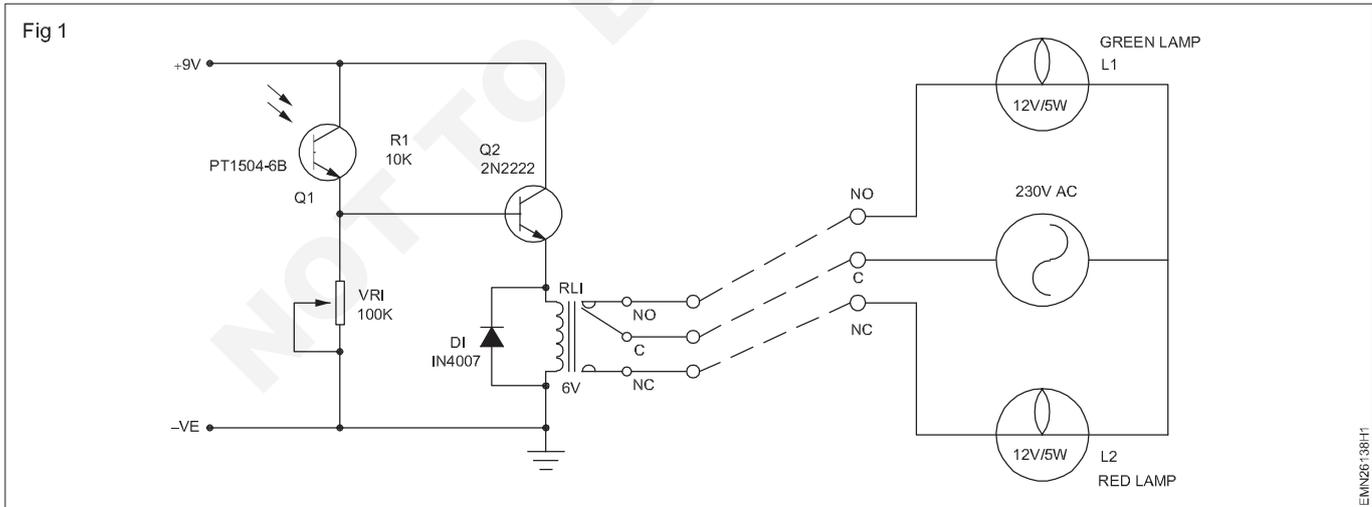
প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)	উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)
<ul style="list-style-type: none"> প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set. DC পাওয়ার সাপ্লাই, 0-30V/2A - 1 No. প্রোব সহ মাল্টিমিটার ডিএমএম - 1 No. 	<ul style="list-style-type: none"> ফটো ট্রানজিস্টর PT 1504-6B - 1 No. POT 100kΩ/1W, লিনিয়ার - 1 No. ট্রানজিস্টর 2N2222 - 1 No. রিলে 6 V - 1 No. বাতি - সবুজ, লাল 12V/5W - 1 No each. ব্রেডবোর্ড - 1 No.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

কাজ 1: একটি সুইচ এবং ল্যাম্প লোড ব্যবহার করে ফটো ট্রানজিস্টর নির্মাণ এবং পরীক্ষা

- ভাল কাজের অবস্থার জন্য মাল্টিমিটারে প্রদত্ত সমস্ত উপাদান (Components) পরীক্ষা করুন।
- চিত্র 1 এ দেখানো হিসাবে ব্রেড বোর্ডে সার্কিট তৈরি করুন।
- কার্ড বোর্ডের সাথে কভার ফটো ট্রানজিস্টর এবং ডিসি এবং এসি পাওয়ার সাপ্লাই চালু করুন।
- রিলে বন্ধ থাকবে তাই ল্যাম্প L2 চালু হবে এবং L1 বন্ধ থাকবে।
- এখন কার্ড বোর্ড সরান এবং 10W এর আলোর বাতিতে ফটো ট্রানজিস্টরকে রাখুন এবং আবার রিলে অবস্থান পর্যবেক্ষণ করুন। এখন রিলে সক্রিয় হবে এবং ল্যাম্প L1 চালু হবে এবং ল্যাম্প L2 বন্ধ হয়ে যাবে।
- পর্যবেক্ষণ টেবিল 1 এ ফটো ট্রানজিস্টর, রিলে এবং ল্যাম্পের অবস্থান নোট করুন।
- প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা।



টেবিল 1

ক্রম না	ফটো ট্রানজিস্টরে আলো পড়ছে	রিলে অবস্থান	বাতি L1	বাতি L2
1				
2				

সুইচ এবং এলইডি গুলি সংযুক্ত করে সমস্ত লজিক গেট আইসিগুলির সত্যতা টেবিল যাচাই (Verify the truth tables of all logic gate ICs by connecting switches and LEDs)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- আইসি ব্যবহার করে AND, OR, NOT, NAND, NOR এবং EX-OR গেটগুলি তৈরি করুন
- সুইচ এবং এলইডি ব্যবহার করে AND, OR, NOT, NAND, NOR এবং EX-OR গেটের সত্যতা(Truth) যাচাই করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)

- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set
- নিয়ন্ত্রিত ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই 0-30V/2A - 1 No.
- প্রোব সহ ডিজিটাল মাল্টিমিটার - 1 No.

উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

- ব্রেডবোর্ড - 1 No.
- IC 7408 - 1 No.
- IC - 7432 - 1 No.

- IC-7486 - 1 No.
- IC-7400 - 1 No.
- SPDT সুইচ (মিনিয়েচার টগল) - 2 Nos
- IC 7404 - 1 No.
- ছক আপ তারের, লাল এবং কালো - as reqd.
- নমনীয় তারের - as reqd.
- প্রতিরোধক(Resistor)/ $\frac{1}{4}$ W/CR25 - 1 No.
- 330 Ω - 1 No.
- LED 5mm, লাল - 1 No.
- ব্যবহৃত IC-এর ডেটা শীট - as reqd.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

টাস্ক 1: IC 7408 ব্যবহার করে নির্মাণ এবং গেট এবং এর সত্যতা(Truth) টেবিল যাচাই করা

- সমস্ত উপাদান(Components) সংগ্রহ করুন, সেগুলি পরীক্ষা করুন, IC 7408-এর ডেটা শীট পড়ুন, ব্রেড বোর্ডে চিত্র 1-এ দেখানো হিসাবে AND গেটটি তৈরি করুন।

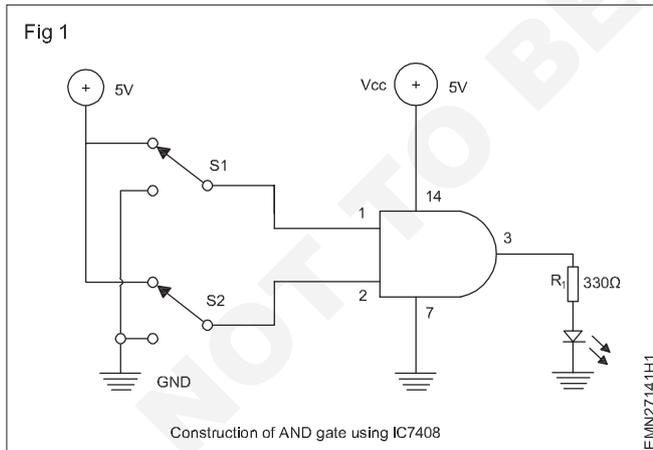
পর্যবেক্ষণ করুন, টেবিল 1-এ পর্যবেক্ষণগুলি রেকর্ড করুন।

1 নং টেবিল

নং.	ইনপুট		আউটপুট LED অবস্থা
	ক(A)	খ(B)	
1			
2			
3			
4			

এবং গেট সত্য টেবিল(Truth table)

নং.	ইনপুট		আউটপুট Y=A.B
	ক(A)	খ(B)	
1	0	0	0
2	0	1	0
3	1	0	0
4	1	1	1



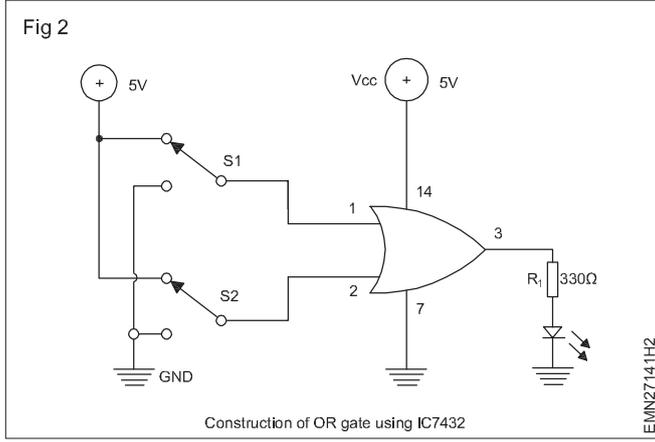
- ইনপুট A হিসাবে টগল সুইচগুলি S_1 এবং ইনপুট B হিসাবে S_2 সুইচ করুন।
- অ্যাসেম্বল সার্কিটটি প্রশিক্ষক দ্বারা চেক করান।
- 5VDC সরবরাহ চালু করুন এবং 5V অবস্থানে বা শূন্য ভোল্ট (GND) অবস্থানে যেমন টেবিল 1 এ দেখানো হয়েছে বিভিন্ন লেবেল এর জন্য S_1 এবং S_2 সুইচগুলি পরিচালনা করুন।
- কন্সিনেশনের প্রতিটি ধাপের জন্য LED এর অবস্থা

6 AND গেটের সত্য টেবিল(Truth table) দিয়ে রিডিংগুলি যাচাই করুন।

7 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজটি পরীক্ষা করা.

কাজ 2: IC 7432 ব্যবহার করে বা গেট নির্মাণ এবং এর সত্যতা(Truth) টেবিল(Truth table) যাচাই করা

- সমস্ত উপাদান(Components) সংগ্রহ করুন, সেগুলি পরীক্ষা করুন, IC 7432-এর ডেটা শীট পড়ুন, ব্রেড বোর্ডে চিত্র 2-এ দেখানো হিসাবে OR গেটটি তৈরি করুন।



টেবিল ২

নং.	ইনপুট		আউটপুট LED অবস্থা
	ক(A)	খ(B)	
1			
2			
3			
4			

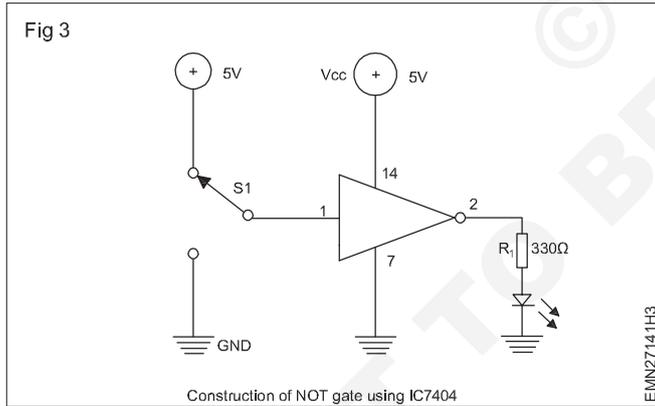
বা গেট সত্য টেবিল(Truth table)

নং.	ইনপুট		আউটপুট Y=A+B
	ক(A)	খ(B)	
1	0	0	0
2	0	1	1
3	1	0	1
4	1	1	1

- কাজ 1 এর ধাপ 2 থেকে 5 পুনরাবৃত্তি করুন এবং টেবিল 2-এ পর্যবেক্ষণগুলি রেকর্ড করুন।
- OR গেটের সত্য টেবিল দিয়ে রিডিংগুলি যাচাই করুন।
- প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করান।

কাজ 3: IC 7404 ব্যবহার করে নট(NOT) গেট নির্মাণ এবং এর সত্যতা(Truth) টেবিল(Truth table) যাচাইকরণ

- সমস্ত উপাদান(Components) সংগ্রহ করুন, সেগুলি পরীক্ষা করুন, IC 7404-এর ডেটা শীট পড়ুন, ব্রেড বোর্ডে চিত্র 3-এ দেখানো NOT গেটটিকে তৈরি করুন।



টেবিল 3

নং.	ইনপুট	আউটপুট LED অবস্থা
	ক(A)	
1		
2		

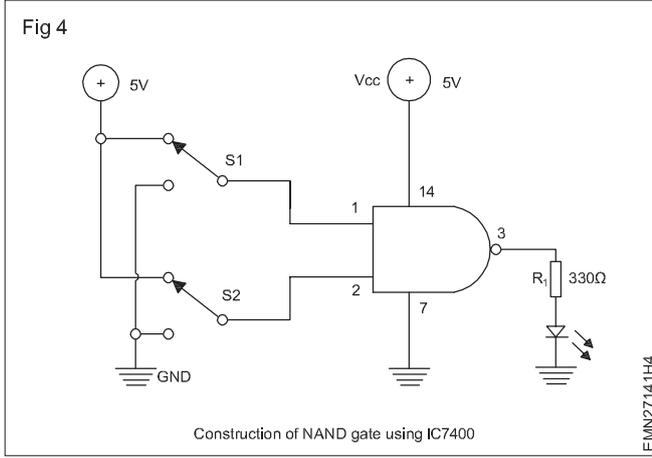
নট ট্রুথ টেবিল(NOT truth table)

নং.	ইনপুট	আউটপুট Y=A
	ক(A)	
1	0	1
2	1	0

- ইনপুট A হিসাবে টগল সুইচ S₁ ব্যবহার করুন।
- কাজ 1 এর 3 থেকে 5 ধাপগুলি পুনরাবৃত্তি করুন এবং টেবিল 3-এ পর্যবেক্ষণগুলি রেকর্ড করুন।
- NOT gate এর সত্যতা(Truth)(Trurth) টেবিল দিয়ে রিডিং যাচাই করুন।
- প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করান।

কাজ 4: IC 7400 ব্যবহার করে NAND গেট নির্মাণ এবং এর সত্যতা(Truth) টেবিল(Truth table) যাচাইকরণ

- সমস্ত উপাদান(Components) (Components) সংগ্রহ করুন, সেগুলি পরীক্ষা করুন, IC 7400-এর ডেটা শীট পড়ুন, ব্রেড বোর্ডে চিত্র 4-এ দেখানো হিসাবে AND গেটটি তৈরী করুন।



টেবিল 4

নং.	ইনপুট		আউটপুট LED অবস্থা
	ক(A)	খ(B)	
1			
2			
3			
4			

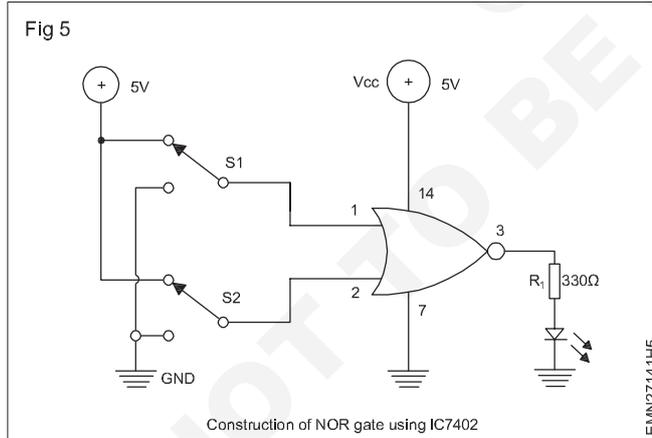
NAND গেট ট্রুথ টেবিল(NAND gate truth table)

নং.	ইনপুট		আউটপুট Y=A.B
	ক(A)	খ(B)	
1	0	0	1
2	0	1	1
3	1	0	1
4	1	1	0

- কাজ 1 এর 2 থেকে 5 ধাপ পুনরাবৃত্তি করুন এবং টেবিল 4-এ পর্যবেক্ষণগুলি রেকর্ড করুন।
- NAND গেটের সত্য টেবিল দিয়ে রিডিং গুলি যাচাই করুন।
- প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা.

কাজ 5: IC 7402 ব্যবহার করে NOR গেট নির্মাণ এবং এর সত্যতা(Truth) টেবিল(Truth table) যাচাই করা

- সমস্ত উপাদান(Components) সংগ্রহ করুন, সেগুলি পরীক্ষা করুন, IC 7402-এর ডেটা শীট পড়ুন, ব্রেড বোর্ডে চিত্র 5-এ দেখানো NOR গেটটি তৈরী করুন।



টেবিল 5

নং.	ইনপুট		আউটপুট LED অবস্থা
	ক(A)	খ(B)	
1			
2			
3			
4			

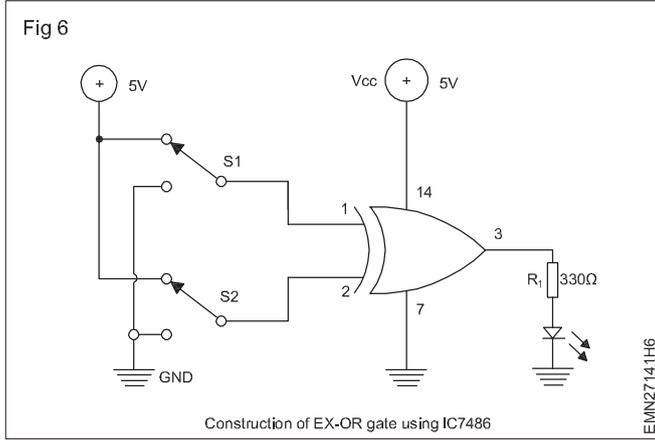
NOR গেট সত্য টেবিল(Truth table)

নং.	ইনপুট		আউটপুট Y=A+B
	ক(A)	খ(B)	
1	0	0	1
2	0	1	0
3	1	0	0
4	1	1	1

- কাজ 1 এর ধাপ 2 থেকে 5 পুনরাবৃত্তি করুন এবং টেবিল 5-এ পর্যবেক্ষণগুলি রেকর্ড করুন।
- NOR গেটের সত্যতা(Truth) টেবিল দিয়ে রিডিং যাচাই করুন।
- প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা.

কাজ 6: IC 7486 ব্যবহার করে EX-OR গেট নির্মাণ এবং এর সত্যতা(Truth) টেবিল(Truth table) যাচাই করা

- সমস্ত উপাদান(Components) সংগ্রহ করুন, সেগুলি পরীক্ষা করুন, IC 7486-এর ডেটা শীট পড়ুন, ব্রেড বোর্ডে চিত্র 6-এ দেখানো EX-OR গেটটি তৈরি করুন।



- কাজ 1 এর 2 থেকে 5 ধাপ পুনরাবৃত্তি করুন এবং ছক 6-এ পর্যবেক্ষণগুলি রেকর্ড করুন।
- EX-OR গেটের সত্যতা(Truth)(truth) টেবিল দিয়ে রিডিংগুলি যাচাই করুন।
- প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করান।

টেবিল 6

নং.	ইনপুট		আউটপুট LED অবস্থা
	ক(A)	খ(B)	
1			
2			
3			
4			

EX-OR গেট ট্রুথ টেবিল(Truth table)

নং.	ইনপুট		আউটপুট $Y=A\oplus B$
	ক(A)	খ(B)	
1	0	0	0
2	0	1	1
3	1	0	1
4	1	1	0

NAND এবং NOR গেট উদ্দেশ্যগুলি ব্যবহার করে সমস্ত গেটের সত্যতা টেবিল তৈরি এবং যাচাই (Construct and verify the truth table of all the gates using NAND and NOR gates)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- NAND গেট ব্যবহার করে AND, OR, NOT, NOR, EX-OR এবং EX-NOR গেট তৈরি করুন
- NOR গেট ব্যবহার করে AND, OR, NOT, NAND, EX-OR এবং EX-NOR গেটগুলি তৈরি করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)

- লজিক প্রোব - 1 No.
- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set
- নিয়ন্ত্রিত ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই 0-30V/2A - 1 No.
- প্রোব সহ ডিজিটাল মাল্টিমিটার - 1 No.
- IC 7402 - 2 Nos.
- লুক আপ তারের - as reqd
- 14 পিন আইসি বেস - 4 Nos.
- টগল সুইচ মিনিয়চার টাইপ SPDT - 2 Nos.
- ব্রেড বোর্ড - 1 No.
- LED 5mm, লাল - 1 No.
- প্রতিরোধক(Resistor)(Transistor) - 330Ω/1/4W - 1 No.

উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

- ডিজিটাল আইসি ডেটা ম্যানুয়াল - 1 No.
- IC 7400 - 2 Nos.

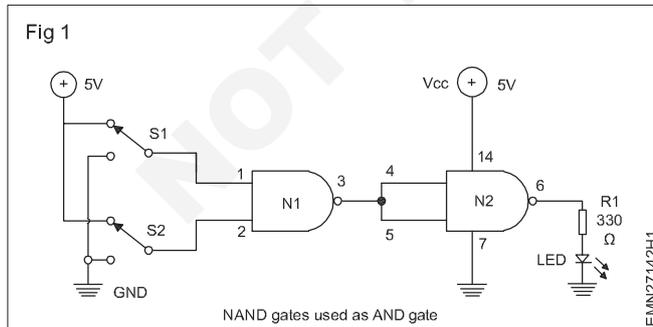
বিঃদ্রঃ:

- 1 প্রশিক্ষককে প্রশিক্ষণার্থীদের গাইড করতে হবে গেট ইনপুটে দেওয়া 5VDC কে লজিক হাই (1) এবং GND (শূন্য ভোল্ট) লজিক লো(0) হিসাবে রেকর্ড করতে হবে
- 2 লজিক '1' হিসাবে LED ON এবং লজিক '0' হিসাবে LED OFF।

পদ্ধতি (PROCEDURE)

কাজ 1: **NAND গেট IC 7400 ব্যবহার করে AND গেট সার্কিট নির্মাণ এবং এর সত্যতা(Truth) টেবিল(Truth table) যাচাই করা**

- 1 সমস্ত উপাদান(Components) সংগ্রহ করুন, সেগুলি পরীক্ষা করুন, IC 7400 এর ডেটা শীট পড়ুন, ব্রেড বোর্ডে চিত্র 1-এ দেখানো হিসাবে AND গেটটি তৈরি করুন।



- 2 ইনপুট A হিসাবে টগল সুইচগুলি S1 এবং ইনপুট B হিসাবে S2 সুইচ ব্যবহার করুন।
- 3 প্রশিক্ষকের দ্বারা তৈরি সার্কিট পরীক্ষা করুন।

- 4 5VDC সাপ্লাই চালু করুন এবং বিভিন্ন লজিক লেভেলের জন্য S1 এবং S2 সুইচগুলি পরিচালনা করুন 5V পজিশনে বা শূন্য ভোল্ট পজিশনে যেমন টেবিল 1 এ দেখানো হয়েছে।

- 5 কস্ট্রাকশনের প্রতিটি ধাপের জন্য LED পর্যবেক্ষণ করুন, টেবিল 1-এ পর্যবেক্ষণগুলি রেকর্ড করুন।

এবং গেট সত্য(Truth) টেবিল

নং.	ইনপুট		আউটপুট Y=A.B
	AS ₁	BS ₂	
1	0	0	0
2	0	1	0
3	0	0	0
4	1	1	1

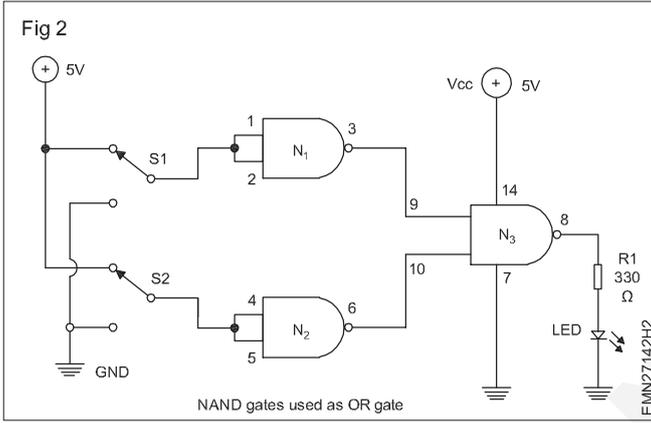
টেবিল 1

6 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজটি পরীক্ষা করুন।

নং.	ইনপুট		আউটপুট LED অবস্থা
	AS ₁	BS ₂	
1			
2			
3			
4			

কাজ 2: NAND গেট ব্যবহার করে OR গেট সার্কিট নির্মাণ এবং এর সত্যতা(Truth) টেবিল যাচাই করা

- 1 সংযোগগুলি পুনর্বিন্যাস করুন এবং ব্রেড বোর্ডে চিত্র 2-এ দেখানো NAND গেটগুলি ব্যবহার করে OR গেট সার্কিটকে তৈরি করুন।



OR গেট সত্য টেবিল(Truth table)

নং.	ইনপুট		আউটপুট Y=A+B
	ক(A)	খ(B)	
1	0	0	0
2	0	1	1
3	1	0	1
4	1	1	1

টেবিল 2

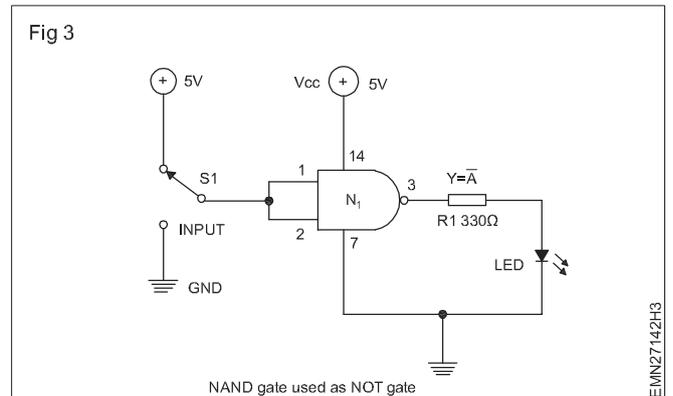
নং.	ইনপুট		আউটপুট LED অবস্থা
	ক(A)	খ(B)	
1			
2			
3			
4			

- 2 কাজ 1 এর ধাপ 2 থেকে 5 পুনরাবৃত্তি করুন এবং টেবিল 2-এ পর্যবেক্ষণগুলি রেকর্ড করুন।
- 3 OR গেটের সত্য(Truth) টেবিল দিয়ে রিডিংগুলি যাচাই করুন।
- 4 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা.

দ্রষ্টব্য: প্রতিটি গেটের কার্যকারিতা নিশ্চিত করতে প্রতিটি পিনের স্থিতি পরীক্ষা করতে লজিক প্রোব ব্যবহার করুন।

কাজ 3: NAND গেট ব্যবহার করে নট(NOT) গেট সার্কিট নির্মাণ এবং এর সত্যতা(Truth) টেবিল(Truth table) যাচাই করা

- 1 সংযোগগুলি পুনর্বিন্যাস করুন এবং NAND গেটগুলি ব্যবহার করে নট গেট সার্কিটকে তৈরি করুন, যেমনটি ব্রেড বোর্ডে চিত্র 3 এ দেখানো হয়েছে।
- 2 ইনপুট A হিসাবে টগল সুইচ S₁ ব্যবহার করুন।
- 3 কাজ 1 এর 3 থেকে 5 ধাপগুলি পুনরাবৃত্তি করুন এবং টেবিল 3-এ পর্যবেক্ষণগুলি রেকর্ড করুন।
- 4 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা.



নট ট্রুথ টেবিল

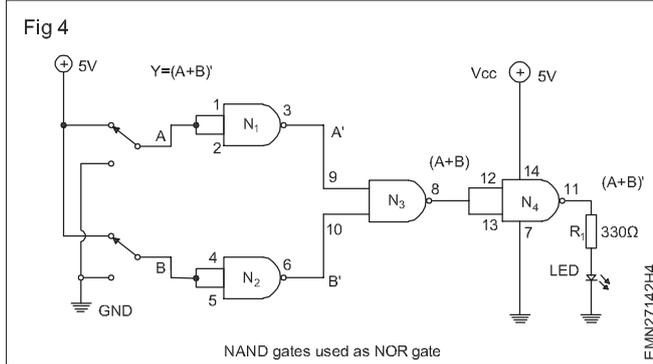
নং.	ইনপুট	আউটপুট Y=A
	ক(A)	
1	0	1
2	1	0

টেবিল 3

নং.	ইনপুট	আউটপুট LED
	ক(A)	
1	0	
2	1	

কাজ 4: NAND গেট ব্যবহার করে NOR গেট সার্কিট নির্মাণ এবং এর সত্যতা(Truth)(Truth) টেবিল যাচাই করা

- 1 সংযোগগুলি পুনরায় সাজান এবং NAND গেটগুলি ব্যবহার করে NOR গেট সার্কিটকে তৈরী করুন যেমনটি চিত্র 4 এ দেখানো হয়েছে ব্রেড বোর্ডে।



NOR গেট সত্য টেবিল(Truth table)

নং.	ইনপুট		আউটপুট Y=A+B
	ক(A)	খ(B)	
1	0	0	1
2	0	1	0
3	1	0	0
4	1	1	0

টেবিল 4

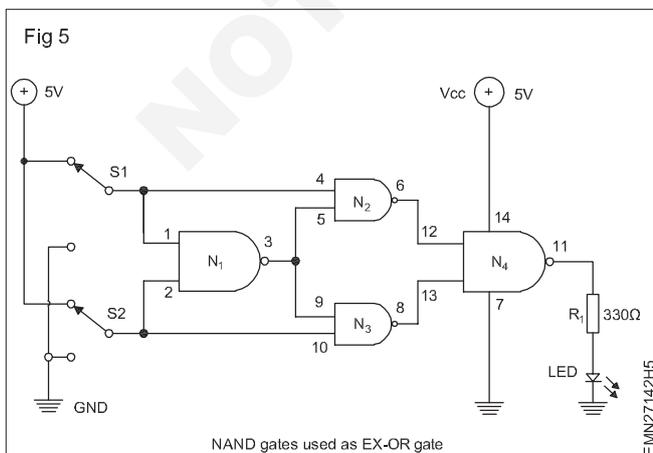
নং.	ইনপুট		আউটপুট LED
	ক(A)	খ(B)	
1			
2			
3			
4			

- 2 কাজ 1 এর 2 থেকে 5 ধাপগুলি পুনরাবৃত্তি করুন এবং টেবিল 4-এ পর্যবেক্ষণগুলি রেকর্ড করুন।
- 3 NOR গেটের সত্যতা(Truth) টেবিল দিয়ে রিডিং যাচাই করুন।
- 4 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করান।

দ্রষ্টব্য: প্রতিটি গেটের কার্যকারিতা নিশ্চিত করতে প্রতিটি পিনের স্থিতি পরীক্ষা করতে লজিক প্রোব ব্যবহার করুন।

কাজ 5: NAND গেট ব্যবহার করে EX-OR গেট সার্কিট নির্মাণ এবং এর সত্যতা(Truth) টেবিল যাচাই করা

- 1 সংযোগগুলি পুনর্নির্মাণ করুন এবং ব্রেড বোর্ডে চিত্র 5-এ দেখানো NAND গেটগুলি ব্যবহার করে EX-OR গেট সার্কিটকে তৈরী করুন।



- 2 কাজ 1 এর ধাপ 2 থেকে 5 পুনরাবৃত্তি করুন এবং টেবিল 5-এ পর্যবেক্ষণগুলি রেকর্ড করুন।
- 3 EX-OR গেটের সত্যতা(Truth) টেবিল দিয়ে রিডিংগুলি যাচাই করুন।
- 4 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা।

দ্রষ্টব্য: প্রতিটি গেটের কার্যকারিতা নিশ্চিত করতে প্রতিটি পিনের স্থিতি পরীক্ষা করতে লজিক প্রোব ব্যবহার করুন।

EX-OR গেট ট্রুথ টেবিল(Truth table)

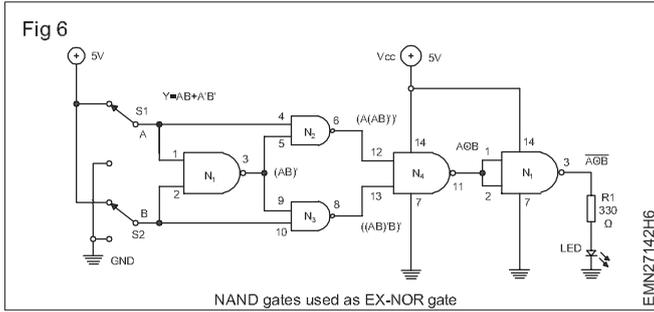
নং.	ইনপুট		আউটপুট $Y=A\oplus B$
	ক(A)	খ(B)	
1	0	0	0
2	0	1	1
3	1	0	1
4	1	1	0

টেবিল 5

নং.	ইনপুট		আউটপুট LED
	ক(A)	খ(B)	
1			
2			
3			
4			

কাজ 6: **NAND গেট ব্যবহার করে EX-NOR গেট সার্কিট নির্মাণ এবং এর সত্যতা(Truth) টেবিল যাচাই করা**

- 1 সংযোগগুলি পুনর্বিন্যাস করুন এবং ব্রেড বোর্ডে চিত্র 6-এ দেখানো NAND গেটগুলি ব্যবহার করে EX-NOR গেট সার্কিট তৈরি করুন।



EX-NOR গেট ট্রুথ টেবিল

নং.	ইনপুট		আউটপুট $Y= A\oplus B$
	ক(A)	খ(B)	
1	0	0	
2	0	1	
3	1	0	
4	1	1	

টেবিল 6

নং.	ইনপুট		আউটপুট LED
	ক(A)	খ(B)	
1			
2			
3			
4			

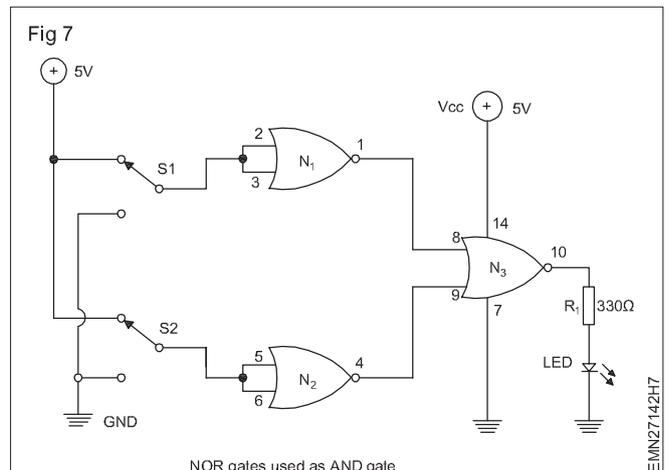
- 2 কাজ 1 এর ধাপ 2 থেকে 5 পুনরাবৃত্তি করুন, এবং টেবিল 6-এ পর্যবেক্ষণগুলি রেকর্ড করুন।
- 3 EX-NOR গেটের সত্য(Truth) টেবিল দিয়ে রিডিংগুলি যাচাই করুন।
- 4 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করান।

দ্রষ্টব্য: প্রতিটি গেটের কার্যকারিতা নিশ্চিত করতে প্রতিটি পিনের স্থিতি পরীক্ষা করতে লজিক প্রোব ব্যবহার করুন।

কাজ 7: **NOR গেট IC 7402 ব্যবহার করে AND গেট নির্মাণ এবং এর সত্যতা(Truth) টেবিল যাচাই করা**

- 1 সমস্ত উপাদান(Components) সংগ্রহ করুন, সেগুলি পরীক্ষা করুন, IC 7402-এর ডেটা শীট পড়ুন, ব্রেড বোর্ডে চিত্র 7-এ দেখানো হিসাবে AND গেটটি তৈরি করুন।
- 2 কাজ 1 এর ধাপ 2 থেকে 5 পুনরাবৃত্তি করুন এবং টেবিল 7-এ পর্যবেক্ষণগুলি রেকর্ড করুন।
- 3 AND গেটের সত্য টেবিল দিয়ে রিডিংগুলি যাচাই করুন।
- 4 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা।

দ্রষ্টব্য: প্রতিটি গেটের কার্যকারিতা নিশ্চিত করতে প্রতিটি পিনের স্থিতি পরীক্ষা করতে লজিক প্রোব ব্যবহার করুন।



EX-NOR গেট ট্রুথ টেবিল

নং.	ইনপুট		আউটপুট $Y=A.B$
	ক(A)	খ(B)	
1	0	0	0
2	0	1	0
3	1	0	0
4	1	1	1

টেবিল 6

নং.	ইনপুট		আউটপুট LED
	ক(A)	খ(B)	
1			
2			
3			
4			

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

বিভিন্ন ডিজিটাল আইসি (TTL এবং CMOS) পরীক্ষা করতে ডিজিটাল আইসি পরীক্ষক(Digital IC tester) ব্যবহার করুন। (Use digital IC tester to test various digital ICs (TTL and CMOS))

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- আইসি এবং প্রস্তুতকারকের(Manufacturer's ডেটাতে প্রদত্ত লোগো থেকে আইসি নির্মাতাদের নাম সনাক্ত করুন
- প্রদত্ত ডিজিটাল আইসিতে প্রিন্ট করা আইসি কোড নম্বর সনাক্ত করুন
- প্রদত্ত ডিজিটাল আইসি (TTL এবং CMOS) এর প্যাকেজের ধরন সনাক্ত করুন
- প্রদত্ত ডিজিটাল আইসি রেফারিং ডেটা বইয়ের লজিক পরিবার সনাক্ত করুন
- প্রদত্ত ডিজিটাল আইসি রেফারিং ডেটা বইয়ের পিন নম্বরগুলি সনাক্ত করুন
- ডিজিটাল আইসি টেস্টার ব্যবহার করে প্রদত্ত আইসি পরীক্ষা করুন।

প্রয়োজনীয়তা(Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র(Tools Equipments Instruments)	উপকরণ/উপাদান(Materials/Components)
<ul style="list-style-type: none"> • ডিজিটাল আইসি ডেটা বই - 1 No. • ম্যানুয়াল সহ ডিজিটাল আইসি পরীক্ষক (Digital IC tester) - 1 No. • প্রোব সহ DMM - 1 No. 	<ul style="list-style-type: none"> • বিভিন্ন ধরনের ডিজিটাল আইসি (টিটিএল এবং সিএমওএস উভয় প্রকার) - 10 Nos. • ব্রেডবোর্ড - 1 No. • ছক আপ তারের - as reqd.

দ্রষ্টব্য: প্রশিক্ষককে সিরিয়ালভাবে সমস্ত আইসি লেবেল করতে হবে

এই অনুশীলনের জন্য ন্যূনতম 20 সংখ্যক লেবেলযুক্ত TTL এবং CMOS ICs রাখুন। প্রশিক্ষার্থীদের এক সময়ে একটি আইসি বাছাই করতে এবং অনুশীলনটি পরিচালনা করতে নির্দেশ দিন।

ডিজিটাল আইসি পরীক্ষক ব্যবহার করে নিয়ন্ত্রণ সেট করা এবং আইসি পরীক্ষা করা প্রদর্শন করুন। IC পরীক্ষক ব্যবহারের জন্য কোন বিস্তারিত পদ্ধতি(Procedure) দেওয়া নেই কারণ বিভিন্ন প্রতিষ্ঠানে ব্যবহৃত বিভিন্ন IC পরীক্ষকের বিভিন্ন অপারেটিং পদ্ধতি(Procedure) এবং স্পেসিফিকেশন থাকতে পারে।

পদ্ধতি (PROCEDURE)

- 1 ম্যানুয়াল রেফারেন্স সহ চিত্র 1 এ দেখানো হিসাবে ডিজিটাল IC পরীক্ষকের অপারেটর নিয়ন্ত্রণ(Control), সুইচ এবং IC সকেট সনাক্ত করুন।
- 2 বিচিত্র লট থেকে লেবেলযুক্ত IC-এর একটি বেছে নিন এবং এর লেবেল নম্বর রেকর্ড করুন।
- 3 ম্যানুয়াল দেওয়া তথ্য এর IC-তে প্রদত্ত প্রস্তুতকারকের লোগো বা IC প্রকারের জন্য ব্যবহৃত অক্ষরগুলি ব্যাখ্যা করে টেবিল 1-এ বিশদগুলি সনাক্ত করুন এবং রেকর্ড করুন।
- 4 তথ্য ম্যানুয়াল উল্লেখ করে IC-এর লজিক ফ্যামিলি সাপ্লাই ভোল্টেজ এবং ফাংশন সনাক্ত করুন এবং রেকর্ড করুন।
- 5 গণনা করুন এবং আইসিতে পিনের সংখ্যা গননা করুন এবং রেকর্ড করুন।
- 6 প্রশিক্ষক দ্বারা দেখানো অনুরূপ TTL এবং CMOS উভয় প্রকারে কমপক্ষে 10টি ভিন্ন IC-এর জন্য ডিজিটাল IC পরীক্ষক ব্যবহার করে IC-এর অবস্থা(Condition) পরীক্ষা করুন এবং রেকর্ড করুন।

দ্রষ্টব্য: IC পরীক্ষা করার সময় ডিজিটাল IC পরীক্ষকের উপর নিয়ন্ত্রণ সেট করার জন্য প্রশিক্ষকের দ্বারা প্রদর্শিত পদ্ধতি(Procedure) অনুসরণ করুন।

- 7 10টি ভিন্ন ICs-এর জন্য প্রশিক্ষকের দ্বারা চেক করান রেকর্ডকৃত তথ্য পান।

1 নং টেবিল

ক্রম না.	লেবেল নং IC	কোড IC এর সংখ্যা	পিনের সংখ্যা	যুক্তিবিদ্যা পরিবার (Logic family)	ফাংশন	প্যাকেজ টাইপ	সর্বোচ্চ ভিসিসি ভোল্টেজ (Maximum Vcc voltage	আইসি পরীক্ষিত অবস্থা(condition of IC tester)
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								



ICs ব্যবহার করে হাফ অ্যাডার সার্কিট তৈরি করুন এবং সত্য টেবিল যাচাই করুন
(Construct Half Adder circuit using ICs and verify the truth table)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

• হাফ অ্যাডার সার্কিট তৈরি করুন এবং সত্য টেবিল(Truth table) যাচাই করুন।

প্রয়োজনীয়তা(Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র(Tools/Equipments/Instruments)

- সোল্ডারিং আয়রন 25W/230V - 1 No
- লজিক প্রোব - 1 No
- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set
- নিয়ন্ত্রিত ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই 0-30V/2A - 1 No
- প্রোব সহ ডিজিটাল মাল্টিমিটার - 1 No

উপকরণ/উপাদান(Materials/Components)

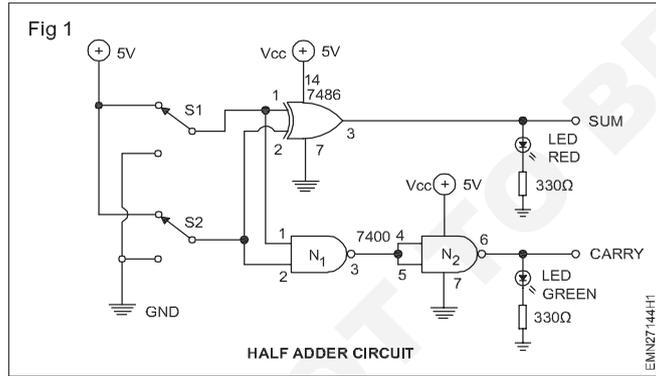
- বেস সহ IC-7486 - 1 No

- বেস সহ IC-7400 - 1 No
- ব্যবহৃত আইসিগুলির ডেটা শীট - 1No each
- LED 5mm লাল, সবুজ - 2 Nos
- প্রতিরোধক(Resistor) 330Ω/¼ W/CR25 - 2 Nos
- ক্ষুদ্রাকৃতির টগল সুইচ SPDT - 3 Nos
- ব্রেডবোর্ড - 1 No
- সোল্ডার, ফ্লাক্স - as reqd
- লুক আপ তারের - as reqd

পদ্ধতি (PROCEDURE)

হাফ অ্যাডার সার্কিট নির্মাণ এবং সত্য টেবিলের(Truth table) যাচাইকরণ

- সমস্ত উপাদান(Components) সংগ্রহ করুন, তাদের পরীক্ষা করুন এবং হাফ অ্যাডার সার্কিটটি তৈরি করুন যেমন চিত্র 1-এর ব্রেডবোর্ডে দেখানো হয়েছে।



এই কাজের জন্য ব্রেড বোর্ডে 14 পিন আইসি বেস ব্যবহার করুন।

- ইনপুট A হিসাবে টগল সুইচ S1 ব্যবহার করুন এবং ইনপুট B হিসাবে S2 সুইচ করুন।
- প্রশিক্ষকের দ্বারা তৈরি সার্কিট পরীক্ষা করান।
- 5VDC সরবরাহ চালু করুন এবং টেবিল 1 এ দেখানো হিসাবে শূন্য ভোল্ট (GND) অবস্থানের জন্য 5V অবস্থানে জিরো বিভিন্ন লজিক লেভেলের জন্য S1 এবং S2 সুইচগুলি পরিচালনা করুন।
- প্রতিটি কম্বিনেশনের ধাপের জন্য এলইডি পর্যবেক্ষণ

- করুন, টেবিল 1 এ আপনার পর্যবেক্ষণগুলি রেকর্ড করুন।
- হাফ অ্যাডারের সত্যতা টেবিলের সাথে রিডিং যাচাই করুন।

গেটের কার্যকারিতা নিশ্চিত করতে প্রতিটি পিনের স্থিতি পরীক্ষা করতে লজিক প্রোব ব্যবহার করুন।

যোগকারীর সত্য টেবিল

ক্রম না.	ইনপুট		আউটপুট	
	A	B	সমষ্টি	বহন
1	0	0	0	0
2	0	1	1	0
3	1	0	1	0
4	1	1	0	1

টেবিল 1

ক্রম না.	ইনপুট		আউটপুট	
	A	B	সমষ্টি (Sum)	বহন (carry)
1				
2				
3				
4				

- প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করান।

ICs ব্যবহার করে দুটি হাফ অ্যাডার সার্কিট দিয়ে ফুল অ্যাডার তৈরি করুন এবং সত্য টেবিল যাচাই করুন (Construct Full adder with two Half adder circuit using ICs and verify the truth table)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

• হাফ অ্যাডার সার্কিট ব্যবহার করে ফুল অ্যাডার তৈরি এবং পরীক্ষা করুন।

প্রয়োজনীয়তা(Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র(Tools/Equipments/Instruments)

- সোল্ডারিং আয়রন 25W/230V - 1 No.
- লজিক প্রোব - 1 No.
- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set.
- নিয়ন্ত্রিত ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই 0-30V/2A - 1 No.
- প্রোব সহ ডিজিটাল মাল্টিমিটার - 1 No.

উপকরণ/উপাদান(Materials/Components)

- বেস সহ IC-7486 - 1 No.

- বেস সহ IC-7400 - 1 No.
- ব্যবহৃত IC-এর ডেটা শীট - as reqd.
- LED 5mm লাল, সবুজ - 1No each
- প্রতিরোধক(Resistor) $330\Omega/1/4$ W/CR25 - 2 Nos.
- ক্ষুদ্রাকৃতির টগল সুইচ SPDT - 3 Nos.
- ব্রেডবোর্ড - 1 No.
- সোল্ডার, ফ্লাক্স - as reqd.
- ছক আপ তারের - as reqd.

পদ্ধতি(PROCEDURE)

দুটি হাফ অ্যাডার সার্কিট ব্যবহার করে ফুল অ্যাডার নির্মাণ এবং সত্য টেবিলের(Truth table) যাচাইকরণ

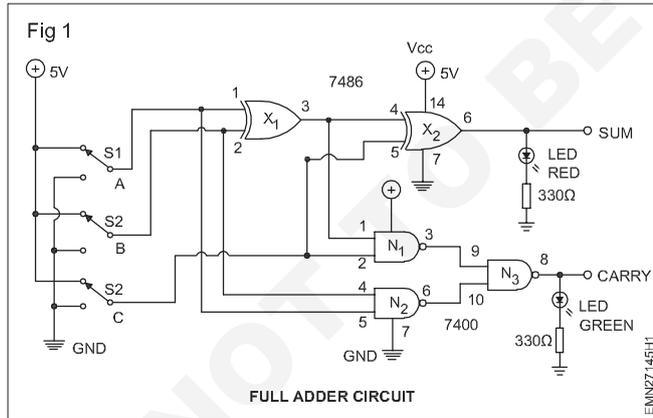
1 সমস্ত উপাদান(Components) সংগ্রহ করুন, সেগুলি পরীক্ষা করুন এবং ব্রেডবোর্ডের চিত্র 1-এ দেখানো হিসাবে ফুল অ্যাডার সার্কিটটি তৈরি করুন।

2 ইনপুট A হিসাবে টগল সুইচ S1 ব্যবহার করুন এবং ইনপুট B হিসাবে S2 এবং ইনপুট C হিসাবে S3 সুইচ করুন। 3 প্রশিক্ষক দ্বারা তৈরি সার্কিটটি পরীক্ষা করুন।

4 5VDC সরবরাহ চালু করুন এবং টেবিল 1 এ দেখানো হিসাবে শূন্য ভোল্ট (GND) অবস্থানের জন্য জিরো(0) এবং 5V অবস্থানে বিভিন্ন লজিক লেবেলের জন্য সমস্ত সুইচ পরিচালনা করুন।

5 প্রতিটি কম্বিনেশনের জন্য এলইডি পর্যবেক্ষণ করুন, টেবিল 1-এ পর্যবেক্ষণগুলি রেকর্ড করুন।

6 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা।



দ্রষ্টব্য: গেটের কার্যকারিতা নিশ্চিত করতে প্রতিটি পিনের স্থিতি পরীক্ষা করতে লজিক প্রোব ব্যবহার করুন।

ফুলদ অ্যাডার সত্য টেবিল(Truth table of Full adder)

ক্রম না.	ইনপুট			আউটপুট	
	A	B	C	সমষ্টি	বহন
1	0	0	0		
2	0	0	1		
3	0	1	0		
4	0	1	1		
5	1	0	0		
6	1	0	1		
7	1	1	0		
8	1	1	1		

টেবিল 1

ক্রম না.	ইনপুট			আউটপুট	
	A	B	C	সমষ্টি	বহন
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

অ্যাডার সহ বিয়োগ বা সার্কিট তৈরি করুন এবং ফলাফল যাচাই করুন (Construct the adder cum subtract or circuit and verify the result)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- IC 7483, IC7486 ব্যবহার করে একটি 4 বিট বাইনারি অ্যাডার(Adder) সার্কিট তৈরি করুন এবং ফলাফল যাচাই করুন
- IC7483, IC7486 ব্যবহার করে একটি 4 বিট বাইনারি সাবট্র্যাক্টর সার্কিট তৈরি করুন এবং ফলাফল যাচাই করুন।

প্রয়োজনীয়তা(Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র(Tools/Equipments/Instruments)

- সোল্ডারিং আয়রন 25W/230V - 1 No.
- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set.
- নিয়ন্ত্রিত ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই 0-30V/2A - 1 No.
- প্রোব সহ ডিজিটাল মাল্টিমিটার - 1 No.
- লজিক প্রোব - 1 No.
- ব্যবহৃত IC-এর ডেটা শীট - as reqd.

উপকরণ/উপাদান(Materials/Components)

- ক্ষুদ্রাকৃতির টগল সুইচ SPDT - 3 Nos.

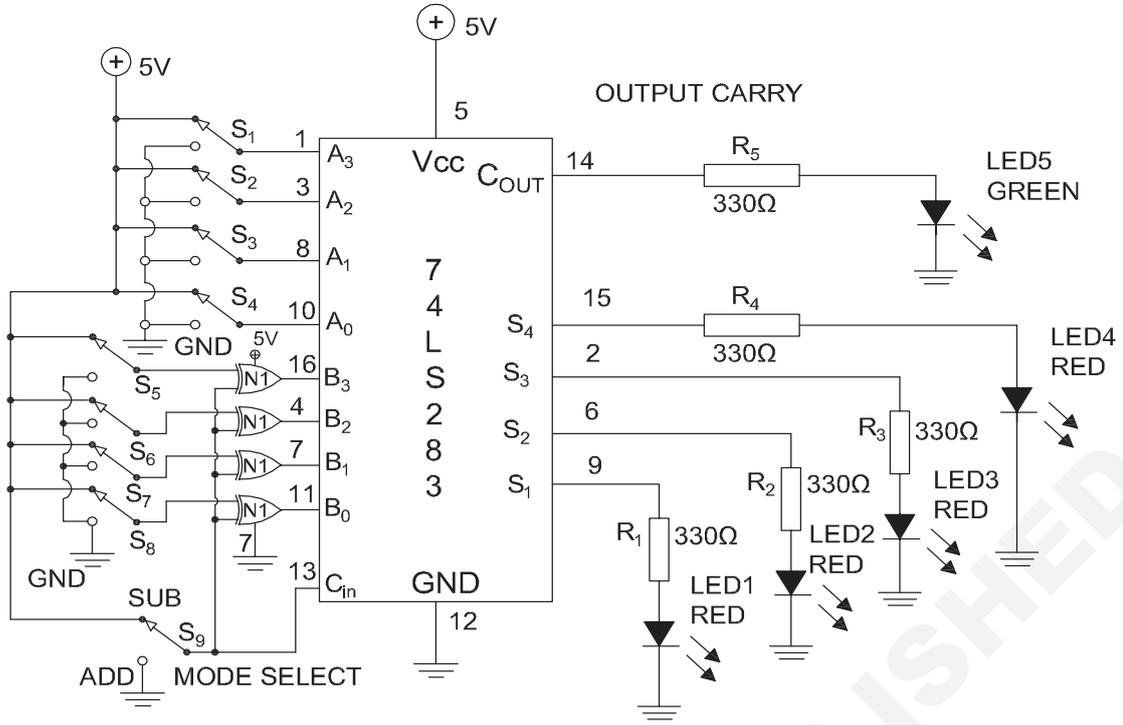
- বেস সহ IC-7486 (14 পিন) - 1 No.
- IC-7483 বেস সহ (16 পিন) - 1 No.
- ব্রেডবোর্ড - 1 No.
- সোল্ডার, ফ্লাক্স - as reqd.
- সংযোগকারী তারগুলি - as reqd.
- প্রতিরোধক(Resistor) 330Ω $\frac{1}{4}$ W/CR25 - 3 Nos.
- লুক আপ তারের - as reqd.
- এলইডি 5 মিমি, লাল - 4 Nos.
- LED 5mm, সবুজ - 1 No.
- প্রতিরোধক(Resistor) 330Ω / $\frac{1}{4}$ W/CR25 - 5 Nos.

পদ্ধতি(PROCEDURE)

কাজ 1: 4 বিট বাইনারি অ্যাডার সার্কিট নির্মাণ এবং পরীক্ষা করা

- 1 প্রয়োজনীয় সমস্ত উপাদান(Components) সংগ্রহ করুন, সেগুলিকে IC-এর ডেটা শীট দেখুন, 4 বিট বাইনারি অ্যাডার সার্কিটকে তৈরি করুন, যেমনটি চিত্র 1 এ দেখানো হয়েছে।
- 2 ডাটা ইনপুট A_0 হিসাবে টগল সুইচ S_1 ব্যবহার করুন, S_2 কে ডেটা ইনপুট A_1 হিসাবে সুইচ করুন, এবং S_3 কে ডেটা ইনপুট A_2 হিসাবে সুইচ করুন এবং S_4 কে ডাটা ইনপুট A_3 হিসাবে সুইচ করুন যেমন চিত্র 1 এ দেখানো হয়েছে।
- 3 ডেটা ইনপুট B_0 হিসাবে টগল সুইচ S_5 ব্যবহার করুন, ডেটা ইনপুট B_1 হিসাবে S_6 সুইচ করুন, এবং S_7 -কে ডেটা ইনপুট B_2 হিসাবে সুইচ করুন, এবং S_8 -কে ডেটা ইনপুট B_3 হিসাবে সুইচ করুন এবং চিত্র 1-এ দেখানো মোড নির্বাচন সুইচ হিসাবে S_9 সুইচ করুন।
- 4 প্রশিক্ষক দ্বারা তৈরি করা সার্কিট পরীক্ষা করান।
- 5 5VDC সাপ্লাই চালু করুন এবং 5V পজিশনে বা জিরো ভোল্ট (GND) পজিশনে বিভিন্ন লজিক লেভেলের জন্য S_1 থেকে S_8 সুইচগুলি অপারেট করুন জেটার টেবিল 1-এ দেখানো হয়েছে 4 বিট বাইনারি অ্যাডার হিসাবে সার্কিটটি চালানোর জন্য সুইচ S_9 -কে শেষ অবস্থানে রাখা হয়।
- 6 কম্বিনেশনের প্রতিটি ইনপুট কম্বিনেশনের ধাপের জন্য সমস্ত পাঁচটি এলইডির অবস্থা পর্যবেক্ষণ করুন সেগুলিকে টেবিল 1 এ রেকর্ড করুন।

Fig 1



4 BIT BINARY ADDER CUM SUBTRACTOR CIRCUIT

EMIN27146H1

টেবিল 1

ক্রম না.	ইনপুট				ইনপুট					মোড সুইচ = 0V					মোড সুইচ = 5V				
	A ₃	A ₂	A ₁	A ₀	B ₃	B ₂	B ₁	B ₀	Carry _{out}	LEDs অবস্থা					LEDs অবস্থা				
										Q ₃	Q ₂	Q ₁	Q ₀	C _{out}	Q ₃	Q ₂	Q ₁	Q ₀	Carry _{out}
1																			
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			
8																			
9																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			

7 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজটি পরীক্ষা করুন।

কাজ 2: 4 বিট বাইনারি বিয়োগ বা সার্কিট নির্মাণ এবং পরীক্ষা

নিম্নলিখিত ধাপগুলির সাথে 4 বিট বাইনারি বিয়োগ বা ফাংশন/অপারেশনের জন্য একত্রিত সার্কিট ব্যবহার করুন।

- 1 S_9 সুইচের মোড সেট/টগল করুন বা 5VDC অবস্থানে সুইচ করুন (লজিক '1')
- 2 5VDC সরবরাহ চালু করুন এবং টেবিল 1-এ দেখানো হিসাবে 5V অবস্থানে বা শূন্য ভোল্ট (GND) অবস্থানে

বিভিন্ন লজিক লেবেলের জন্য S1 থেকে S8 সুইচগুলি পরিচালনা করুন।

- 3 কস্মিনেশনের প্রতিটি ধাপের জন্য সমস্ত পাঁচটি LED-এর অবস্থা পর্যবেক্ষণ করুন এবং টেবিল 1 এ রেকর্ড করুন।
- 4 প্রশিক্ষকের দ্বারা কাজটি পরীক্ষা করান।

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

একটি 2 থেকে 4 ডিকোডার তৈরি করুন এবং পরীক্ষা করুন (Construct and test a 2 to 4 Decoder)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- AND, NOT গেট ব্যবহার করে একটি 2 থেকে 4 ডিকোডার(2 to 4 Decoder) তৈরি করুন এবং সত্য টেবিল(Truth table) যাচাই করুন.

প্রয়োজনীয়তা(Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র(Tools/Equipments/Instruments)

- লজিক প্রোব - 1 No.
- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set.
- নিয়ন্ত্রিত ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই 0-30V/2A - 1 No.
- সোল্ডারিং আয়রন 25W/230V - 1 No.
- প্রোব সহ ডিজিটাল মাল্টিমিটার - 1 No.
- ব্যবহৃত IC-এর ডেটা শীট - as reqd.

উপকরণ/উপাদান(Materials/Components)

- রোজিন কোরড সোল্ডার - as reqd.
- ক্ষুদ্রাকৃতি টগল - 2 Nos.
- 14 পিন আইসি বেস সুইচ SPDT - 2 Nos.
- ব্রেডবোর্ড - 1 No.
- IC-7404 - 1 No.
- IC-7408 - 1 No.
- এলইডি 5 মিমি, লাল - 4 Nos.
- প্রতিরোধক(Resistor) 330Ω/¼ W/CR25 - 4 Nos.

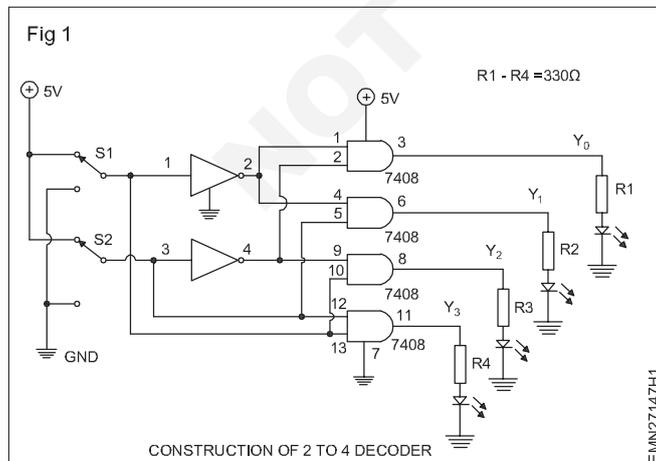
বিঃদ্রঃ:

- 1 প্রশিক্ষককে প্রশিক্ষণার্থীদেরকে লজিক হাই(high) (1) এবং GND লজিক লো(low) (0) হিসাবে গেট ইনপুটকে দেওয়া 5VDC রেকর্ড করতে গাইড করতে হবে।
- 2 লজিক '1' হিসাবে LED ON এর স্থিতি এবং লজিক '0' হিসাবে 'OFF'।

পদ্ধতি (PROCEDURE)

কাজ 1: 2 থেকে 4 ডিকোডার সার্কিট নির্মাণ এবং সত্য টেবিলের যাচাইকরণ

- 1 সমস্ত উপাদান(Components) সংগ্রহ করুন, সেগুলি পরীক্ষা করুন, ব্রেডবোর্ডে চিত্র 1-এ দেখানো হিসাবে 2 থেকে 4 ডিকোডার সার্কিটকে তৈরি করে আইসিগুলির ডেটা শীট দেখুন।



- 2 ইনপুট(Input) A হিসাবে টগল সুইচ S1 ব্যবহার করুন এবং ইনপুট(Input) B হিসাবে S2 সুইচ করুন।
- 3 প্রশিক্ষকের দ্বারা তৈরি সার্কিট পরীক্ষা করান।
- 4 5VDC সরবরাহ চালু করুন এবং 5V অবস্থানে বা শূন্য ভোল্ট (GND) অবস্থানে বিভিন্ন লজি স্ট্যাটাস এর জন্য S1 এবং S2 সুইচগুলি পরিচালনা করুন যেমন টেবিল - 1 এ দেখানো হয়েছে।
- 5 কম্বিনেশনের প্রতিটি ধাপের জন্য LED-এর অবস্থা পর্যবেক্ষণ করুন এবং টেবিলতে পর্যবেক্ষণগুলি রেকর্ড করুন - 1.
- 6 প্রদত্ত 2 থেকে 4 ডিকোডার ট্রুথ টেবিলের ট্রুথ টেবিলের সাথে টেবিলের রিডিংগুলি যাচাই করুন।

টেবিল 1

ক্রম না.	ইনপুট		আউটপুট LED অবস্থা			
	A	B	Y0	Y1	Y2	Y3
1	0	0				
2	0	1				
3	1	0				
4	1	1				

2 থেকে 4 ডিকোডার ট্রুথ টেবিল

ক্রম না.	ইনপুট		আউটপুট LED অবস্থা			
	A	B	Y0	Y1	Y2	Y3
1	0	0	1	0	0	0
2	0	1	0	1	0	1
3	1	0	0	0	1	0
4	1	1	0	0	0	1

7 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করান।

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

একটি 4 থেকে 2 এনকোডার তৈরি করুন এবং পরীক্ষা করুন (Construct and test a 4 to 2 Encoder)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- 4 থেকে 2টি এনকোডার তৈরি এবং পরীক্ষা করুন।

প্রয়োজনীয়তা(Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র(Tools/Equipments/Instruments)

- সোল্ডারিং আয়রন 25W/230V - 1 No.
- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set.
- ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই 0-30V/2A - 1 No.
- প্রোব সহ ডিজিটাল মাল্টিমিটার - 1 No.
- ব্যবহৃত IC-এর ডেটা শীট - as reqd.

উপকরণ/উপাদান(Materials/Components)

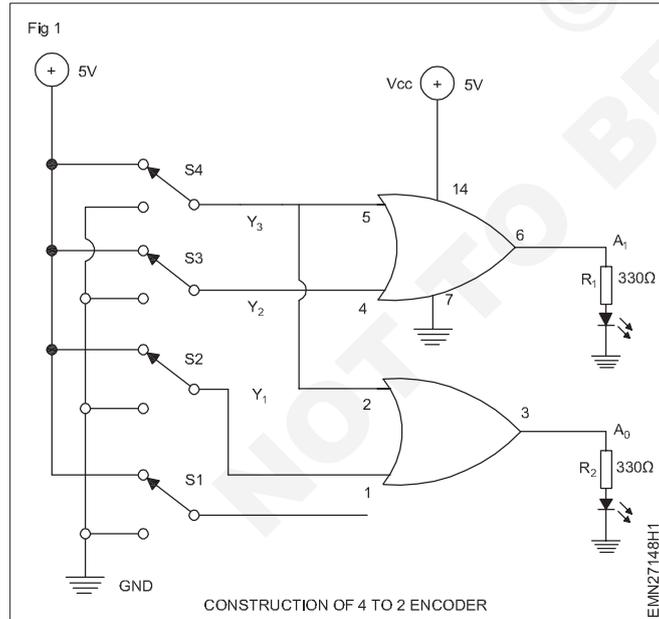
- ক্ষুদ্রাকৃতি টগল সুইচ SPDT - 4 Nos.
- ব্রেডবোর্ড - 1 No.
- IC-7432 - 1 No.
- LED 5mm, লাল, সবুজ - 1No each.
- হুক আপ তারের - as reqd.
- রোজিন কোরড সোল্ডার - as reqd.
- প্রতিরোধক(Resistor) 330Ω/¼ W/CR25 - 2 Nos.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

কাজ 1: 4 থেকে 2 এনকোডার(4 to 2 Encoder) সার্কিট নির্মাণ এবং এর সত্যতা(Truth) টেবিল যাচাইকরণ

- 1 সমস্ত উপাদান(Components) সংগ্রহ করুন, তাদের পরীক্ষা করুন এবং ব্রেড বোর্ডে চিত্র 1-এ দেখানো 4 থেকে 2 এনকোডার সার্কিটকে তৈরী করুন।

- 2 ইনপুট Y_0 হিসাবে টগল সুইচ S_1 ব্যবহার করুন, ইনপুট Y_1 হিসাবে S_2 সুইচ করুন, ইনপুট Y_2 হিসাবে S_3 সুইচ করুন এবং ইনপুট Y_3 হিসাবে S_4 সুইচ করুন।



OR গেট ব্যবহার করে 4 থেকে 2 এনকোডারে নোট করুন যে সুইচ S_1 ইনপুটের সাথে সংযোগহীন রাখা হয়েছে, কারণ আউটপুটগুলির কোনওটিই এটির উপর নির্ভর করে না।

- 3 প্রশিক্ষকের দ্বারা তৈরী সার্কিট পরীক্ষা করান।
- 4 5VDC সাপ্লাই চালু করুন এবং S_2 , S_3 এবং S_4 শুধুমাত্র বিভিন্ন লজিক লেভেলের জন্য 5V পজিশনে বা শূন্য ভোল্ট (GND) পজিশনে যেমন টেবিল - 1 এ দেখানো হয়েছে সুইচগুলি পরিচালনা করুন।
- 5 প্রতিটি কম্বিনেশনের ধাপের জন্য LED-এর অবস্থা পর্যবেক্ষণ করুন এবং আপনার পর্যবেক্ষণগুলি টেবিলতে রেকর্ড করুন - 1।
- 6 4 to 2 এনকোডারের ট্রুথ টেবিলের সঙ্গে রেকর্ড করা টেবিল তুলনা করুন।

টেবিল 1

ক্রম না.	ইনপুট				আউটপুট	
	Y3	Y2	Y1	Y0	A1	A0
1	0	0	0	1		
2	0	0	1	0		
3	0	1	0	0		
4	1	0	0	0		

2 থেকে 4 ডিকোডার ট্রুথ টেবিল

ক্রম না.	ইনপুট				আউটপুট	
	Y3	Y2	Y1	Y0	A1	A0
1	0	0	0	1	0	0
2	0	0	1	0	0	1
3	0	1	0	0	1	0
4	1	0	0	0	1	1

7 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করান।

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

একটি 4 থেকে 1 মাল্টিপ্লেক্সার তৈরি করুন এবং পরীক্ষা করুন (Construct and test a 4 to 1 Multiplexer)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

• IC74LS151 ব্যবহার করে 4 থেকে 1 মাল্টিপ্লেক্সার(4 to 1 Multiplexer) সার্কিট তৈরি এবং পরীক্ষা করুন।

প্রয়োজনীয়তা(Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র(Tools/Equipments/Instruments)

- সোল্ডারিং আয়রন 25W/230V - 1 No.
- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set.
- নিয়ন্ত্রিত ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই 0-30V/2A - 1 No.
- প্রোব সহ ডিজিটাল মাল্টিমিটার - 1 No.

উপকরণ/উপাদান(Materials/Components)

- রোজিন কোরড সোল্ডার - চাহিদা অনুযায়ী
- IC-74LS151 - 1 No.

- IC 7432 IC বেস - 1 No.
- নির্দেশিকা ম্যানুয়াল সহ ডিজিটাল আইসি প্রশিক্ষক কিট - 1 No.
- প্রতিরোধক(Resistor) 330Ω/¼ W/CR25 - 1 No.
- ব্রেড বোর্ড - 1 No.
- LED 5mm, লাল - 1 No.
- লুক আপ তারের - as reqd.
- ক্ষুদ্র SPDT টগল সুইচ - 6 Nos.
- IC 74LS151-এর ডেটা শীট - 1 No.

নিরাপত্তা সতর্কতা: নিশ্চিত করুন যে ব্রেড বোর্ড আইসি বেসে ঢোকানোর সময় আইসি পিনগুলি বাঁকানো নেই।

পদ্ধতি (PROCEDURE)

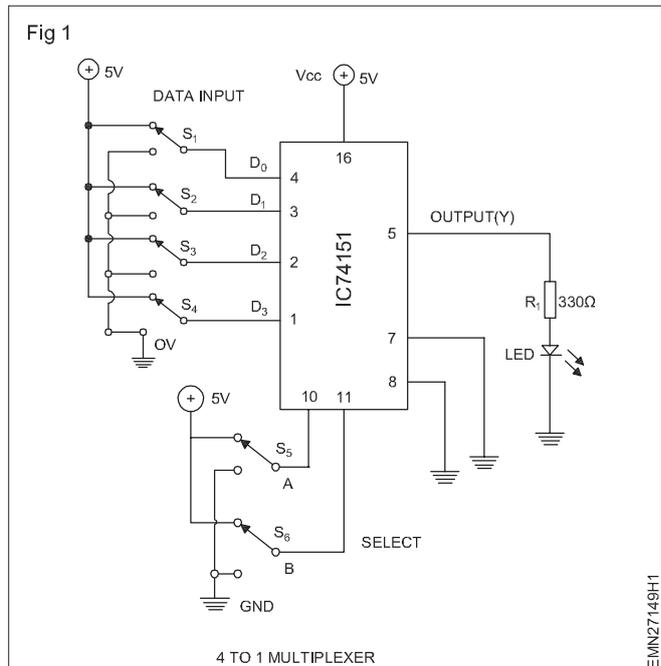
দ্রষ্টব্য: ডিজিটাল আইসি প্রশিক্ষক কিট ল্যাভে উপলব্ধ না হলে, এই অনুশীলনের জন্য প্রদত্ত পদক্ষেপগুলি অনুসরণ করুন।

কাজ 1: IC 74LS151 ব্যবহার করে 4 থেকে 1 মাল্টিপ্লেক্সার(4 to 1 Multiplexer) সার্কিট নির্মাণ এবং পরীক্ষা করা

- 1 প্রয়োজনীয় উপাদান(Components) গুলি সংগ্রহ করুন, সেগুলি পরীক্ষা করুন এবং ব্রেড বোর্ডে চিত্র 1 এ দেখানো হিসাবে মাল্টিপ্লেক্সার(Multiplexer) সার্কিটটি তৈরি করুন।

IC74LS151 এর জন্য 16 পিন আইসি বেস ব্যবহার করুন।

- 2 টেবিল-1 এ দেখানো বিভিন্ন লজিক লেবেল জন্য 5V অবস্থানে বা জিরো ভোল্ট অবস্থানে টগল সুইচ ব্যবহার করুন।
- 3 প্রশিক্ষক দ্বারা তৈরি মাল্টিপ্লেক্সার(Multiplexer) সার্কিট পরীক্ষা করান।
- 4 সার্কিটে 5VDC সরবরাহ চালু করুন এবং ডেটা ইনপুটগুলির জন্য S1 থেকে S4 এবং সিকোয়েন্স নির্বাচনের জন্য S5 এবং S6 সুইচগুলি পরিচালনা করুন।
- 5 প্রতিটি সেটিং এর জন্য LED পর্যবেক্ষণ করুন এবং টেবিল 1 এ রেকর্ড করুন।



দ্রষ্টব্য: যখন ডেটা ইনপুট পাওয়া যায় না, মাল্টিপ্লেক্সার নির্বাচিত অবস্থার জন্য আউটপুট তৈরি করে না।

- 6 ডেটা ইনপুট S1 থেকে S4 সুইচ 5VDC অবস্থানে রেখে আউটপুট যাচাই করুন এবং এলোমেলোভাবে S5 এবং S6 নির্বাচন করুন।

- 7 LED পর্যবেক্ষণ করুন এবং LED বন্ধ হওয়ার জন্য একবারে ডেটা ইনপুট সুইচগুলি পরিবর্তন করুন।

এটি নিশ্চিত করে যে ইনপুট নির্বাচন করা হয়েছে এবং আউটপুটে যায়।

- 8 S5 এবং S6 এর বিভিন্ন কম্বিনেশন সহ ধাপ 6 এবং 7 পুনরাবৃত্তি করুন এবং নির্বাচিত ডেটা নিশ্চিত হন জে ডাটা সিলেক্ট হয়েছে।

টেবিল 1

ক্রম না.	ডেটা ইনপুট (লজিক লেভেল)				সিকোয়েন্স নির্বাচন করুন		LED আউটপুট (Y)
	D3	D2	D1	D0	B	A	
1	0	0	0	1	0	0	D0-LED ON
2	0	0	1	0	0	1	D1-LED ON
3	0	1	0	0	1	0	D2-LED ON
4	1	0	0	0	1	1	D3-LED ON
5	1	1	1	1			

- 9 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করান।

একটি 1 থেকে 4 DE মাল্টিপ্লেক্সার তৈরি করুন এবং পরীক্ষা করুন (Construct and test a 1 to 4 Demultiplexer)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

• IC 74LS138 ব্যবহার করে একটি 1 থেকে 4 DE মাল্টিপ্লেক্সার সার্কিট তৈরি এবং পরীক্ষা করুন.

প্রয়োজনীয়তা(Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র(Tools/Equipments/Instruments)

- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set.
- নিয়ন্ত্রিত ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই 0-30V/2A - 1 No.
- প্রোব সহ ডিজিটাল মাল্টিমিটার - 1 No.
- সোল্ডারিং আয়রন 25W/230V - 1 No.
- নির্দেশিকা ম্যানুয়াল সহ ডিজিটাল আইসি প্রশিক্ষক কিট - 1 No.

উপকরণ/উপাদান(Materials/Components)

- ডেটা শীট সহ IC-74LS138 - 1 No.
- 16 পিন আইসি বেস - 1 No.
- LED 5mm, লাল, সবুজ - 4 Nos.
- প্রতিরোধক(Resistor) 330Ω/¼W/CR25 - 4 Nos.
- হুক আপ তারের - as reqd.
- ব্রেডবোর্ড - 1 No.
- রোজিন কোরড সোল্ডার - as reqd.

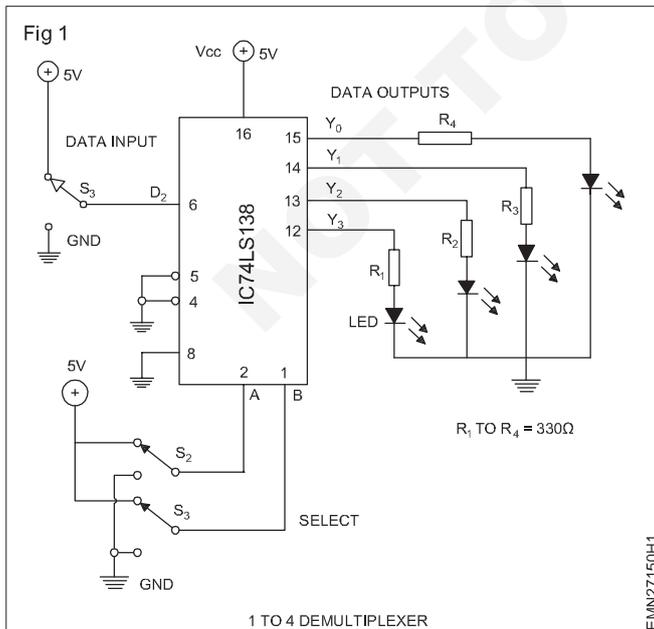
দ্রষ্টব্য: যদি ডিজিটাল আইসি প্রশিক্ষকদক কিট(Digital IC Trainer kit) ল্যাভে উপলব্ধ না হয় তবে এই অনুশীলনের জন্য প্রদত্ত পদক্ষেপগুলি অনুসরণ করুন।

পদ্ধতি (PROCEDURE)

কাজ 1: IC74LS138 ব্যবহার করে 1 থেকে 4 ডি মাল্টিপ্লেক্সার(1 to 4 Multiplexer) সার্কিট নির্মাণ এবং পরীক্ষা করা

1 সমস্ত উপাদান(Components) সংগ্রহ করুন সেগুলি পরীক্ষা করুন এবং ব্রেডবোর্ডে চিত্র 1-এ দেখানো হিসাবে ডি মাল্টিপ্লেক্সারকে তৈরি করুন।

IC74LS138 এর জন্য 16 পিন বেস ব্যবহার করুন।



- 2 সার্কিটে দেখানো হিসাবে ইনপুটে টগল সুইচটি সংযুক্ত করুন।
- 3 প্রশিক্ষকের দ্বারা তৈরি সার্কিট পরীক্ষা করান।
- 4 সার্কিটে 5VDC সরবরাহ চালু করুন, ডেটা ইনপুট উচ্চতার জন্য $S_1 + 5VDC$ এ রাখুন। টেবিল - 1 এ দেখানো ডেটা সিলেক্ট সিকোয়েন্সের(Sequence) বিভিন্ন সমন্বয়ের জন্য S_2 এবং S_3 সুইচের সেটিংস পরিবর্তন করুন।
- 5 প্রতিটি সেটিং এর জন্য এলইডি পর্যবেক্ষণ করুন এবং টেবিল -1 এ অবস্থা রেকর্ড করুন।

দ্রষ্টব্য: যখন ডেটা ইনপুট পাওয়া যায় না, তখন ডি মাল্টিপ্লেক্সার কোনও ডেটা আউটপুট পিনে সেই অবস্থার জন্য আউটপুট তৈরি করে না।

- 6 ডেটা ইনপুট সুইচ S_1 মাটিতে(Ground) রেখে আউটপুট যাচাই করুন, এলোমেলোভাবে S_2 এবং S_3 সুইচ নির্বাচন করুন।
- 7 LED পর্যবেক্ষণ করুন, S_2 এবং S_3 সুইচগুলিকে অন্য তিনটি কম্বিনেশনে পরিবর্তন করুন, LEDগুলির মধ্যে কোনটি জ্বলছে কিনা।
- 8 +5VDC-এ সুইচ S_1 রেখে ধাপ 6 এবং 7 পুনরাবৃত্তি করুন এবং টেবিল -1-এ নির্বাচনের ক্রম অনুসারে LEDগুলি স্বাধীনভাবে(Independently) জ্বলছে তা নিশ্চিত করুন

টেবিল 1

ক্রম না.	নির্বাচন ক্রম		আউটপুট চ্যানেল (পিন নম্বর.) LED ON =1 LED OFF = 0								মন্তব্য
	A	B	Y0 pin 15	Y1 pin 14	Y2 pin 13	Y3 pin 12	Y0 LED	Y1 LED	Y2 LED	Y3 LED	
1											
2											
3											
4											
5											

9 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করান।

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

বিভিন্ন ফ্লিপ-ফ্লপ আইসি-তে মুদ্রিত নম্বর দ্বারা চিহ্নিত করুন (Identify different Flip-Flop ICs by the number printed on them)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- ICs-এ মুদ্রিত নম্বর দ্বারা বিভিন্ন ফ্লিপ ফ্লপ চিহ্নিত করুন।

প্রয়োজনীয়তা(Requirements)	
টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র(Tools/Equipments/Instruments) • প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 সেট এইডস: এই অনুশীলনের জন্য ব্যবহৃত IC-এর ডেটা শীট	উপকরণ/উপাদান(Materials/Components) • 74 LS 73 74 LS 74 74 LS 76 74 LS 107 74 LS 109 - 1 না প্রতিটি

দ্রষ্টব্য: প্রশিক্ষককে বিভিন্ন ধরনের লজিক গেট আইসি লেবেল করতে হবে।

পদ্ধতি (PROCEDURE)

- 1 প্রশিক্ষকের কাছ থেকে লেবেলযুক্ত ফ্লিপ ফ্লপ আইসি সংগ্রহ করুন
- 2 লট থেকে একটি আইসি বাছাই করুন এবং আইসি-তে মুদ্রিত কোড নম্বরটি চিহ্নিত করুন এবং টেবিল -1-এ উল্লেখ করা হয়েছে
- 3 IC-এর ডেটা শীটটি পড়ুন, পিন আউট ডায়াগ্রাম আঁকুন এবং টেবিল 1-এ বিশদ চিহ্নিত করুন।
- 4 পুনরাবৃত্তি করুন বাকি লেবেলযুক্ত লজিক গেটগুলির জন্য ধাপ 2 এবং 3।

বিঃদ্রঃ:

1 প্রশিক্ষককে ফ্লিপ ফ্লপ IC প্রদান করতে হবে/ নিশ্চিত করতে হবে যাতে তাদের নম্বরে মুদ্রিত স্পষ্টভাবে দৃশ্যমান হয়।

2 ব্রেডবোর্ডে সমস্ত আইসি ঢোকান।

নিরাপত্তা সতর্কতা: আঙ্গুল দিয়ে IC-এর পিন স্পর্শ করবেন না।

1 নং টবেলি

ক্রম না.	IC সংখ্যা	লজিক গেটস ফাংশন	প্রতীক	পিন আউট ডায়াগ্রাম
1		74LS73		
2		74LS74		
3		74LS76		
4		74LS107		
5		74LS109		

- 5 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা.

7475 ব্যবহার করে চার বিট ল্যাচ তৈরি করুন এবং পরীক্ষা করুন (Construct and test four bit latch using 7475)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- IC 7475 ব্যবহার করে চার বিট ল্যাচ(4-bit latch) তৈরি করুন এবং পরীক্ষা করুন.

প্রয়োজনীয়তা(Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র(Tools/Equipments/Instruments)

- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 SET.
- নিয়ন্ত্রিত ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই 0-30V/2A - 1 No.
- প্রোব সহ ডিজিটাল মাল্টিমিটার - 1 No.
- IC7475 এর ডেটা শীট - 1 No.

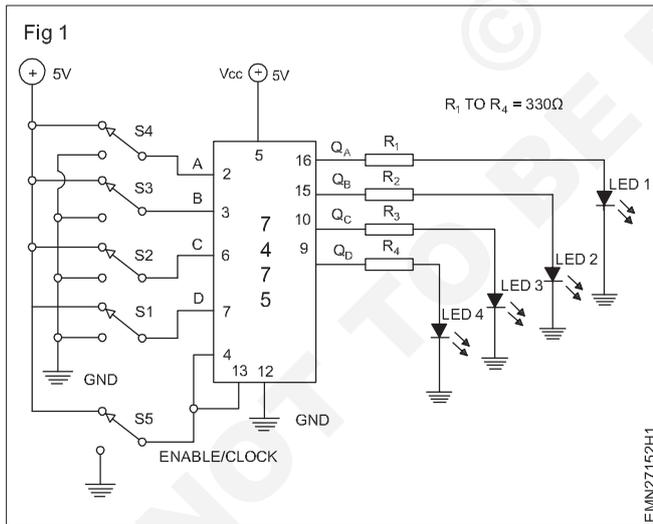
উপকরণ/উপাদান(Materials/Components)

- ব্রেডবোর্ড - 1 No.
- বেস সহ IC-7475 (D-Latch) - 1 No.
- এলইডি 5 মিমি, লাল - 4 Nos.
- প্রতিরোধক(Resistor) $330\Omega/1/4$ W/CR25 - 4 Nos.
- ক্ষুদ্রাকৃতির টগল সুইচ SPDT - 5 Nos.
- ছক আপ তারের - as reqd.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

কাজ 1: IC7475 ব্যবহার করে চার বিট ল্যাচ(4-bit latch) সার্কিট নির্মাণ এবং পরীক্ষা করা

- 1 সমস্ত উপাদান(Components) সংগ্রহ করুন, সেগুলিকে IC-এর ডেটা শীটে দেখুন, 4 বিট ল্যাচ সার্কিট তৈরি করুন যেমনটি চিত্র 1 এ দেখানো হয়েছে।



এই অনুশীলনের জন্য ব্রেডবোর্ডে 16 পিন আইসি বেস ব্যবহার করুন।

- 2 ডেটা ইনপুট A হিসাবে টগল সুইচ S1 ব্যবহার করুন, S2 কে ডেটা ইনপুট B হিসাবে সুইচ করুন, S3 কে ডেটা ইনপুট C হিসাবে সুইচ করুন, S4 কে ডেটা ইনপুট D হিসাবে সুইচ করুন এবং সক্ষম/ঘাড়ি(Enable/Clock) ইনপুট হিসাবে S5 সুইচ করুন।
- 3 প্রশিক্ষকের দ্বারা তৈরি সার্কিট পরীক্ষা করান।
- 4 5VDC সরবরাহ চালু করুন এবং টেবিল - 1-এ দেখানো হিসাবে 5V অবস্থানে বা জিরো ভোল্ট (GND) অবস্থানে বিভিন্ন লজিক লেবেল জন্য S1 থেকে S5 সুইচগুলি পরিচালনা করুন।
- 5 কম্বিনেশনের প্রতিটি ধাপের জন্য এলইডিগুলি পর্যবেক্ষণ করুন, টেবিল 1 এ রেকর্ড করুন।

টেবিল 1

ক্রম না	ইনপুট				সক্রিয়/ঘড়ি = 1				সক্রিয়/ঘড়ি = 0			
					আউটপুট LEDs				আউটপুট LEDs			
	A	B	C	D	Q _A	Q _B	Q _C	Q _D	Q _A	Q _B	Q _C	Q _D
1	0	0	0	0								
2	0	0	0	1								
3	0	0	1	0								
4	0	0	1	1								
5	0	1	0	0								
6	0	1	0	1								
7	0	1	1	0								
8	0	1	1	1								
9	1	0	0	0								
10	1	0	0	1								
11	1	0	1	0								
12	1	0	1	1								
13	1	1	0	0								
14	1	1	0	1								
15	1	1	1	0								
16	1	1	1	1								

6 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা.

ক্লক দিএ এবং ক্লক পালস ছাড়াই IC 7400 ব্যবহার করে R-S ফ্লিপ-ফ্লপ তৈরি এবং পরীক্ষা করুন (Construct and test R-S Flip-flop using IC 7400 with clock and without clock pulse)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- ঘড়ির পালস ছাড়া IC 7400 ব্যবহার করে R-S ফ্লিপ-ফ্লপ তৈরি এবং পরীক্ষা করুন
- ঘড়ির পালস দিয়ে RD ফ্লিপ-ফ্লপ তৈরি এবং পরীক্ষা করুন।

প্রয়োজনীয়তা(Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র(Tools/Equipments/Instruments)

- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 No.
- DC পাওয়ার সাপ্লাই 0-30VDC/2A - 1 No.
- প্রোব সহ ডিজিটাল মাল্টিমিটার - 1 No.

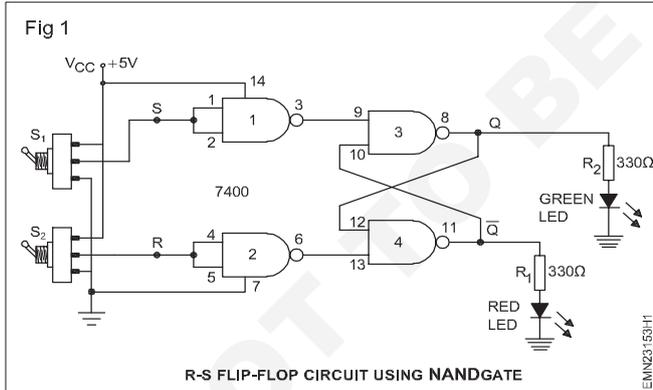
উপকরণ/উপাদান(Materials/Components)

- ব্রেডবোর্ড - 1 No.
- ডাটা শীট সহ IC-7400 NAND গেট - 1 No.
- ক্ষুদ্র টগল সুইচ - 2 Nos.
- ছক আপ তারের - প্রয়োজন হিসাবে
- LED 5mm, লাল, সবুজ - 1 No each
- প্রতিরোধক(Resistor) $330\Omega/1/4$ W/CR25 - 2 Nos.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

কাজ 1: IC 7400 ব্যবহার করদি ক্লক পালস ছাড়াই R-S ফ্লিপ-ফ্লপ নির্মাণ এবং পরীক্ষা করা

- 1 প্রয়োজনীয় সমস্ত উপাদান(Components) সংগ্রহ করুন, সেগুলি পরীক্ষা করুন এবং RS ফ্লিপ ফ্লপ সার্কিটটি ব্রেডবোর্ডে তৈরী করুন যেমন চিত্র 1 এ দেখানো হয়েছে।
- 2 প্রশিক্ষক দ্বারা তৈরী RS ফ্লিপ ফ্লপ সার্কিট পরীক্ষা করান।
- 3 সার্কিটে 5DVC সরবরাহ চালু করুন, চিত্র 1-এ দেখানো ইনপুট লজিক স্তর নির্ধারণের জন্য S1 এবং S2 সুইচগুলি ব্যবহার করুন।
- 4 বিভিন্ন লজিক লেবেল প্রয়োগ করে সুইচগুলি পরিচালনা করুন এবং সংশ্লিষ্ট আউটপুট পর্যবেক্ষণ করতে সুইচগুলি পরিচালনা করুন।
- 5 লজিক লেভেলের প্রতিটি ধাপের জন্য LED-এর অবস্থা রেকর্ড করুন।



টেবিল 1

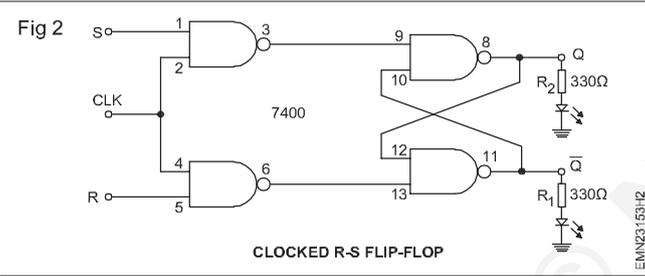
NAND গেট ব্যবহার করে RS ফ্লিপ-ফ্লপ

ইনপুট		আউটপুট				অপারেটিং মোড
S	R	Q	Q - LED স্থিতি (ON/OFF)	Q	Q - LED স্থিতি (ON/OFF)	
0	1					সটে
1	1					পরবর্তন নই
1	0					রসিটে
1	1					পরবর্তন নই
0	0					নষিদিধ

6 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করান।

কাজ 2: IC 7400 ব্যবহার করে ক্লক পালস(clock pulse) সহ RS ফ্লিপ ফ্লপ নির্মাণ এবং পরীক্ষা করা

1 RS ফ্লিপ ফ্লপ সার্কিটটিকে ক্লকড RS ফ্লিপ ফ্লপ সার্কিটে পরিবর্তন করুন যেমন চিত্র 2 এ দেখানো হয়েছে।



2 সুইচ S1 এবং S2 যথাক্রমে R এবং S ইনপুটে কানেক্ট করুন।

3 সার্কিটে 5VDC সরবরাহ চালু করুন, S1,S2 সুইচগুলি পরিচালনা করুন ঘড়ির ইনপুটকে গ্রাউন্ডে রেখে ইনপুটে বিভিন্ন লজিক স্তর প্রয়োগ করুন।

4 উপরের চারটি ধাপের জন্য LED-এর অবস্থা পর্যবেক্ষণ করুন এবং টেবিল 2 এ রেকর্ড করুন।

5 ঘড়ির ইনপুটটিকে +5VDC-তে সংযুক্ত করুন এবং ধাপ 3 এবং 4 পুনরাবৃত্তি করুন এবং পরবর্তী চারটি ধাপের জন্য পর্যবেক্ষণ রেকর্ড করুন।

টেবিল 2

ঘড়ি ইনপুট	ইনপুট		আউটপুট			
	S	R	Q	Q-LED স্থিতি (ON/OFF)	Q	Q-LED স্থিতি (ON/OFF)
0	0	1				
0	1	0				
0	1	1				
0	0	0				
1	0	1				
1	0	0				
1	1	0				
1	0	0				
1	1	1				

6 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা।

সুইচ এবং এলইডি সংযোগ করে ফ্লিপ ফ্লপ আইসি (RS, D, T,JK, MSJK) এর সত্যতা(Truth) টেবিল যাচাই করুন (Verify the truth tables of Flip-Flop ICs (RS, D, T, JK, MSJK) by connecting switches and LEDs)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- সুইচ এবং এলইডি সংযোগ করে আরএস ফ্লিপ ফ্লপের সত্যতা(Truth) টেবিল তৈরি এবং যাচাই করুন
- সুইচ এবং এলইডি সংযোগ করে ডি ফ্লিপ ফ্লপের সত্য টেবিলটি(Truth table) তৈরি করুন এবং যাচাই করুন
- সুইচ এবং এলইডি সংযুক্ত করে টি ফ্লিপ ফ্লপের সত্যতা(Truth) টেবিল তৈরি এবং যাচাই করুন
- সুইচ এবং এলইডি সংযুক্ত করে জেকে ফ্লপের সত্যতা(Truth) টেবিল তৈরি এবং যাচাই করুন
- সুইচ এবং এলইডি সংযুক্ত করে জেকে ফ্লিপ ফ্লপের(JK FlipFlop) সত্যতা(Truth) টেবিল তৈরি এবং যাচাই করুন

প্রয়োজনীয়তা(Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র(Tools/Equipments/Instruments)

- প্রশিক্ষার্থীদের টুল কিট - 1 Set.
- ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই - 0-30V/2A - 2 Nos.
- প্রোব সহ DMM - 1 No.

উপকরণ/উপাদান(Materials/Components)

- ব্রেডবোর্ড - 1 No.
- IC 74 HC00 (Quad Nand Gate) - 2 Nos.
- IC 74LS10 (3 ইনপুট NAND) - 1 No.
- ICMC74HC 73 (ডুয়াল/জেকে ফ্লিপ-ফ্লপ) - 1 No.

- IC 74LS76 (JK-FF) - 1 No.
- প্রতিরোধক(Resistor) $330\Omega/1/4$ W/CR25 - 1Noseach
- LED (লাল, সবুজ) - 1Noeach
- টগল সুইচ - 4 Nos.
- সংযোগকারী তার - as reqd.
- ব্যাটারি (9V) - as reqd.

সহায়তা:

- সেমিকন্ডাক্টর ডিজিটাল আইসি-ডেটা ম্যানুয়াল
- চার্ট

পদ্ধতি(PROCEDURE)

কাজ 1: আরএস ফ্লিপ ফ্লপ(R-S flip flop) সার্কিট নির্মাণ এবং সত্য টেবিল(Truth table) যাচাইকরণ।

- 1 উপকরণগুলি সংগ্রহ করুন, সেগুলি পরীক্ষা করুন এবং RS ফ্লিপ ফ্লপ সার্কিটটিকে একটি ব্রেডবোর্ডে তৈরি করুন যেমন চিত্র 1a এ দেখানো হয়েছে।
- 2 প্রশিক্ষক দ্বারা সার্কিট চেক করান।
- 3 সত্য টেবিল(Truth table) 1 এ দেওয়া S এবং R-এ বিভিন্ন ইনপুট প্রয়োগ করুন এবং সংশ্লিষ্ট আউটপুট স্তর এবং LED এর অবস্থা রেকর্ড করুন।
- 4 এইভাবে S এবং R-এ বিভিন্ন ইনপুটের জন্য সংশ্লিষ্ট আউটপুট LED Q এবং Q-এর মাধ্যমে দেখা যেতে পারে।

টেবিল 1

ক্লকড SR ফ্লিপ-ফ্লপের সত্য টেবিল

CLK	ইনপুট		আউটপুট		ফ্লিপ ফ্লপের অবস্থা
	S	R	Q	\bar{Q}	
নিচু					
কম	x	x	0	1	আগের অবস্থা
উচ্চ	0	0	0	1	No state
উচ্চ	0	1	0	1	রিসেট
উচ্চ	1	0	1	0	উচ্চ
উচ্চ	1	1	x	x	সমাপ্তিতে

Fig 1a

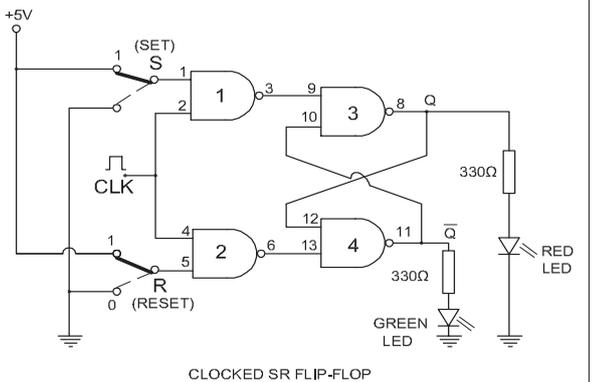
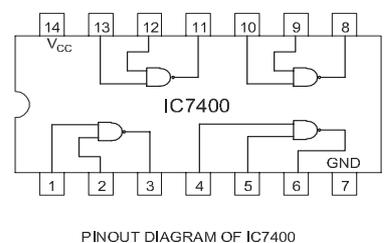


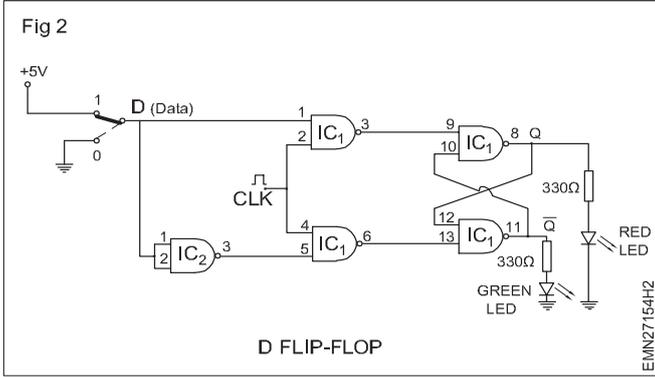
Fig 1b



5 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজটি পরীক্ষা করুন।

কাজ 2: ডি ফ্লিপ ফ্লপ(D-flip flop) সার্কিট নির্মাণ এবং সত্য টেবিলের(Truth table) যাচাইকরণ

- একটি ব্রেড বোর্ডে চিত্র 2 উল্লেখ করে একটি D ফ্লিপ ফ্লপ সার্কিট তৈরী করুন
- প্রশিক্ষক দ্বারা সার্কিট চেক করান।
- সত্য টেবিলতে(Truth table) দেওয়া ডি ফ্লিপ ফ্লপ(D-flip flop)-এ বিভিন্ন ইনপুট প্রয়োগ করুন এবং সংশ্লিষ্ট আউটপুট স্তর এবং FF-এর Q এবং Q-তে LED-এর স্থিতি যাচাই করুন।



টেবিল 2

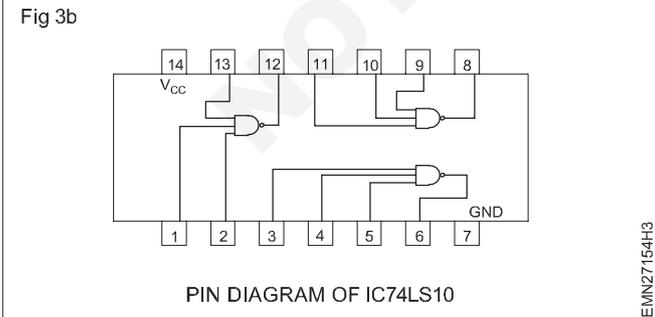
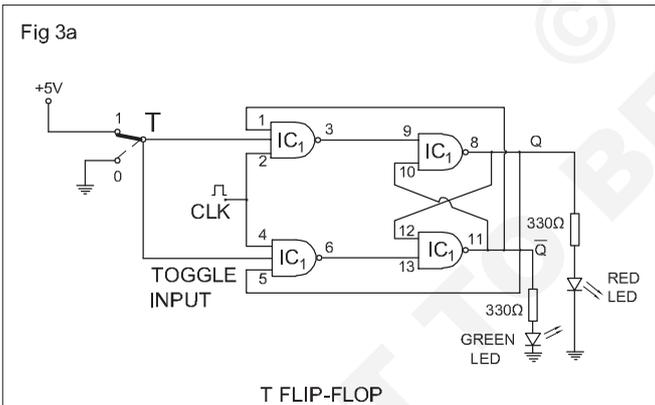
D ফ্লিপ-ফ্লপের ট্রুথ টেবিল – ক্লক করা

ঘড়ি	ইনপুট		আউটপুট
	D	Q	\bar{Q}
নিচু	x	0	1
উচ্চ	0	0	1
উচ্চ	1	1	0

4 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ চেক করান।

কাজ 3: টি. ফ্লিপ ফ্লপ(T- flip flop) সার্কিট নির্মাণ এবং সত্য টেবিলের (Truth table) যাচাইকরণ

- একটি ব্রেডবোর্ডে একটি T. ফ্লিপ ফ্লপ(T-flipflop) তৈরী করুন যেমন চিত্র 3a-তে দেখানো হয়েছে।



- প্রশিক্ষক দ্বারা সার্কিট চেক করুন
- টেবিলে সত্য টেবিলতে(Truth table) দেওয়া FF টগল করতে বিভিন্ন ইনপুট প্রয়োগ করুন এবং সংশ্লিষ্ট আউটপুট স্তর এবং LED এর স্থিতি যাচাই করুন
- এইভাবে T-এ বিভিন্ন ইনপুটের জন্য। ফ্লিপ ফ্লপ সম্পর্কিত আউটপুটগুলি LEDs Q এবং Q'-এর মাধ্যমে দেখা যায়।

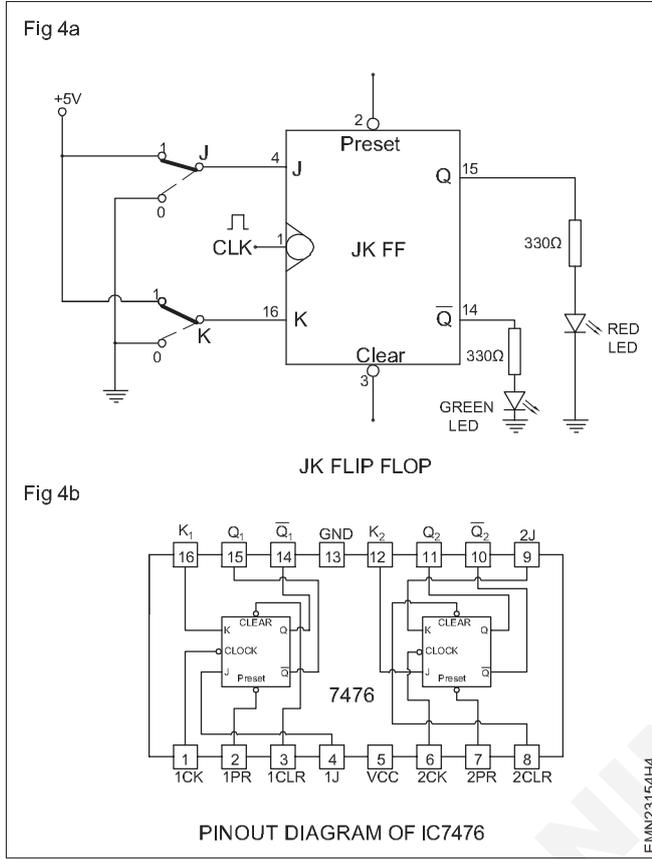
টেবিল 2

ঘড়ি	ইনপুট	আউটপুট		আউটপুট অবস্থা
		Q	\bar{Q}	
উচ্চ/নিচু	T	Q	\bar{Q}	
নিচু	x	0	1	আগে(
উচ্চ	0	0	1	পরিবর্তন নেই
উচ্চ	1	1	0	আউটপুট টগলস

5 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ চেক করান।

কাজ 4: জেকে ফ্লিপ-ফ্লপ(JK flipflop) সার্কিট নির্মাণ এবং সত্য টেবিলের(Truth table) যাচাইকরণ

1 একটি ব্রেড বোর্ডে চিত্র 4 উল্লেখ করা একটি JK ফ্লিপ-ফ্লপ সার্কিট তৈরী করুন



- 2 প্রশিক্ষক দ্বারা সার্কিট চেক করান।
- 3 সত্য টেবিল 4 এ দেওয়া বিভিন্ন ইনপুট J এবং K প্রয়োগ করুন এবং সংশ্লিষ্ট আউটপুট স্তর এবং LED-এর অবস্থা যাচাই করুন।
- 4 এইভাবে JK ফ্লিপ-ফ্লপের বিভিন্ন ইনপুটগুলির জন্য সংশ্লিষ্ট আউটপুটগুলি LEDs Q এবং Q-এর মাধ্যমে দেখা যেতে পারে।

টেবিল 4
JK ফ্লিপ ফ্লপের ট্রুথ টেবিল

ঘড়ি ইনপুট H/L	ইনপুটস				আউটপুট	
	বর্তমান	পরিষ্কার	J	K	Q	Q̄
X	0	0	X	X	1	1
X	0	1	X	X	1	0
X	1	0	X	X	0	1
L	1	1	0	0	0	Q
L	1	1	1	0	1	0
L	1	1	0	1	0	1
L	1	1	1	1	টগলকরে	টগলকরে
L	1	1	X	X	Q	Q̄

5 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজটি পরীক্ষা করুন।

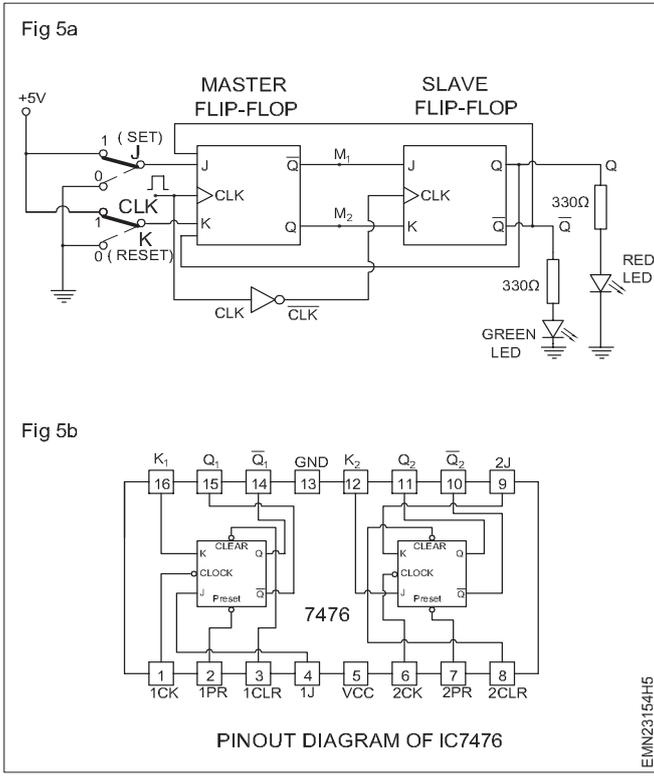
কাজ 5: একটি মাস্টার-স্লেভ জেকে ফ্লিপ-ফ্লপ(Masret- slave JK flipflop) সার্কিট নির্মাণ এবং সত্য টেবিলের যাচাইকরণ

- 1 একটি ব্রেডবোর্ডে চিত্র 5 উল্লেখ করে একটি MSJK ফ্লিপ-ফ্লপ সার্কিট তৈরী করুন
- 2 প্রশিক্ষক দ্বারা সার্কিট চেক করান
- 3 সত্য টেবিল(Truth teble) 5 এ দেওয়া বিভিন্ন ইনপুট J এবং K, MSJK এ প্রয়োগ করুন এবং সংশ্লিষ্ট আউটপুট স্তর এবং LED এর স্থিতি যাচাই করুন।
- 4 এইভাবে MSJK ফ্লিপ-ফ্লপের বিভিন্ন ইনপুটগুলির জন্য সংশ্লিষ্ট আউটপুটগুলি LEDs Q এবং Q'-এর মাধ্যমে দেখা যেতে পারে

বিঃদ্রঃ:

এমএস জেকে এফএফ(MS JK FF).

এটি লক্ষ করা যেতে পারে যে চিত্র 5-এ মাস্টার জে-কে এফএফ-এর আউটপুট স্লেভ এফএফ-এর ইনপুটের দিকে পরিচালিত হয়। স্লেভের আউটপুট - J-k FF মাস্টার করতে এফএফ লিড ব্যাক(Leedback) ইনপুট হিসাবে ব্যবহৃত হয়। ক্লক পালস(clock pulse) উল্টানো হয় এবং স্লেভ এফএফ-এ প্রয়োগ করা হয়। সুতরাং ইনপুটগুলি স্লেভ এফএফ দ্বারা গৃহীত হয় শুধুমাত্র ঘড়ির নাড়ির [লজিক-লেভেল-0] এর ট্রেলিং প্রান্তের সময়। অতঃপর মাস্টার স্লেভ JK ফ্লিপ-ফ্লপ হল a "সিঙ্ক্রোনাস" ডিভাইস যেহেতু এটি ক্লকের সংকেতের সময় সহ ডেটা পাস করে। যখন মাস্টার ইতিবাচক ঘড়ি সংকেতের সময় ইনপুট গ্রহণ করেন, তখন স্লেভ এফএফ আউটপুটগুলিকে ল্যাচড(Latched) অবস্থায় বলা হয় (মানে কোন পরিবর্তন নেই)। সত্য টেবিলে(Truth table), M1 এবং M2 হল Master FF এর আউটপুট এবং Q&Q হল স্লেভ FF এর আউটপুট



টেবিল 5
মাস্টার স্লেভ জে কে ফ্লিপ ফ্লপ এর সত্য টেবিল

ট্রিগার	ইনপুট		আউটপুট						অনুমান
			বর্তমান অবস্থা		মধ্যবর্তী		পরবর্তী রাজ্য		
CLK	J	K	Q	Q̄	M1	M2	Q	Q̄	
↑	0	0	0	1	0	1	ল্যাচড		পরিবর্তন নেই
↓			0	1	ল্যাচড		0	1	
↑			1	0	1	0	ল্যাচড		
↓			1	0	ল্যাচড		1	0	
↑	0	1	0	1	0	1	ল্যাচড		রিসেট
↓			0	1	ল্যাচড		0	1	
↑			1	0	0	1	ল্যাচড		
↓			1	0	ল্যাচড		0	1	
↑	1	0	0	1	1	0	ল্যাচড		সেট
↓			0	1	ল্যাচড		1	0	
↑			1	0	1	0	ল্যাচড		
↓			1	0	ল্যাচড		1	0	
↑	1	1	0	1	1	0	ল্যাচড		টগল করে
↓			0	1	ল্যাচড		1	0	
↑			1	0	0	1	ল্যাচড		
↓			1	0	ল্যাচড		0	1	

5 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজটি পরীক্ষা করান।

সফটওয়্যার ব্যবহার করে সাধারণ ডিজিটাল এবং ইলেকট্রনিক সার্কিট প্রস্তুত করুন(Prepare simple digital and electronic circuits using the software)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- সিমুলেশন সফটওয়্যার দ্বারা IC7404, 7408 এবং 7432 ব্যবহার করে EX-OR গেট তৈরি করুন।
- সিমুলেশন সফটওয়্যার দ্বারা পৃথক উপাদান(Components) ব্যবহার করে একটি ইতিবাচক শান্ট ক্লিপার সার্কিট তৈরি করুন।

প্রয়োজনীয়তা(Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র(Tools/Equipments/Instruments)

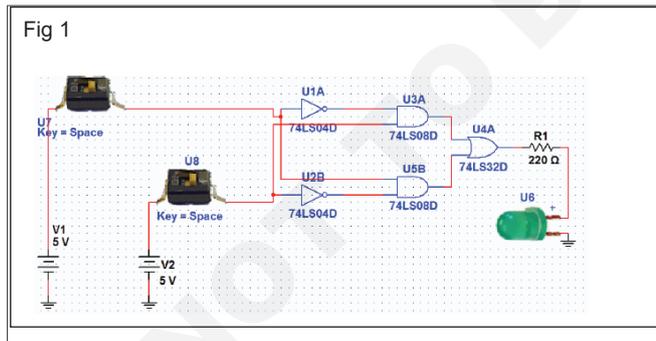
- TINA/Multisim বা অনুরূপ সফটওয়্যারের মতো সিমুলেশন সফটওয়্যার সহ ব্যক্তিগত কম্পিউটার ইনস্টল করা - 1 No
- প্রিন্টার - 1 No

দ্রষ্টব্য: এই অনুশীলনটি মাল্টি-ইউজ সিমুলেশন সফটওয়্যার ব্যবহার করে তৈরি করা হয়েছে। প্রশিক্ষককে ল্যাব/কম্পিউটারে উপলব্ধ সফটওয়্যারের রেফারেন্স সহ ধাপ/ক্রম অনুসারে প্রশিক্ষার্থীদের অনুসরণ/গাইড করতে হবে।

পদ্ধতি (PROCEDURE)

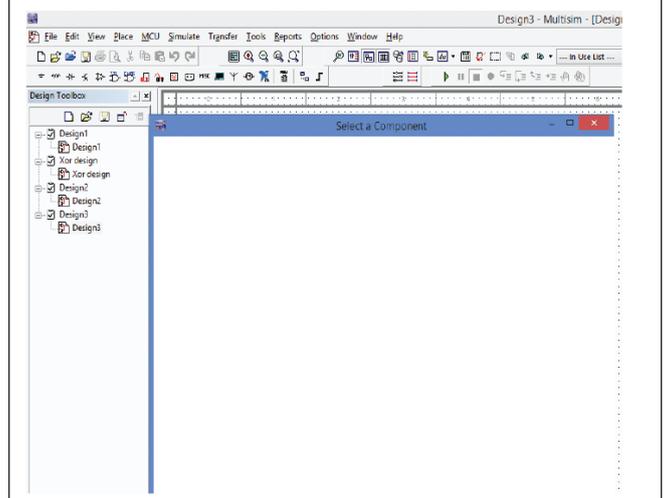
কাজ 1: সিমুলেশন সফটওয়্যার(Simulation software) ব্যবহার করে EX-OR গেট নির্মাণ

- 1 সিমুলেশন সফটওয়্যার ব্যবহার করে নির্মাণের জন্য সার্কিট ডায়াগ্রাম নির্বাচন করুন। (উদাহরণস্বরূপ এই অনুশীলনের জন্য XOR গেটটি নির্বাচন করা হয়েছে) যেমন চিত্র 1 এ দেখানো হয়েছে।



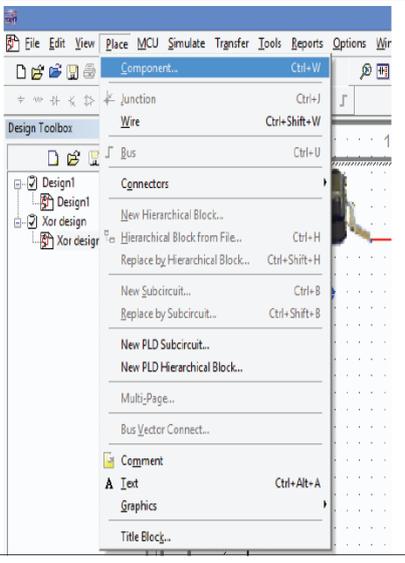
- 2 কম্পিউটার চালু করুন, উইন্ডোজ স্টার্ট মেনুর মাধ্যমে সিমুলেশন সফটওয়্যারটি খুলুন বা আপনার ডেস্কটপে সিমুলেটর আইকনে ক্লিক করুন এবং চিত্র 2-এ দেখানো প্রথম স্ক্রিনটি পান।

Fig 2



- 3 প্লেস মেনুতে ক্লিক করুন এবং চিত্র 3-এ দেখানো বিকল্পগুলিকে নীচে টানুন

Fig 3



4 কম্পোনেন্ট গ্রুপে ক্লিক করুন, TTL নির্বাচন করুন এবং 74LS এ স্ক্রোল করুন এবং প্রয়োজনীয় IC (74LS04D) নির্বাচন করুন এবং চিত্র 4-এ দেখানো ঠিক আছে ক্লিক করুন।

Fig 4

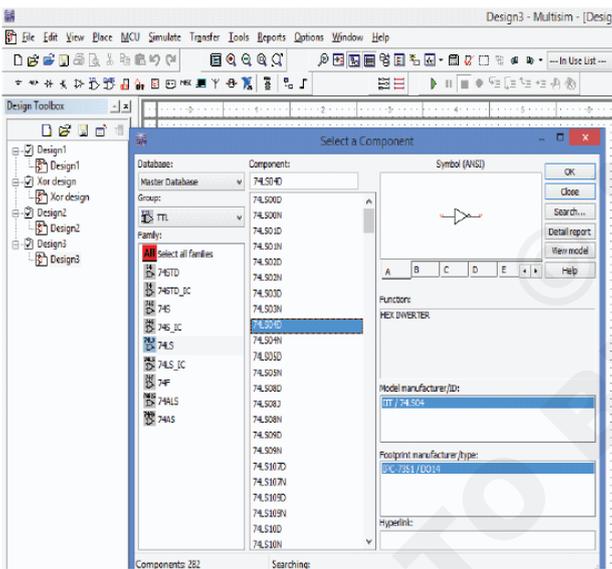


Fig 5

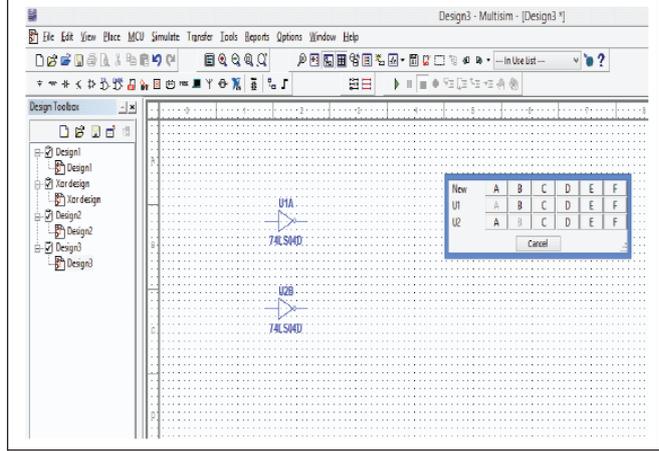
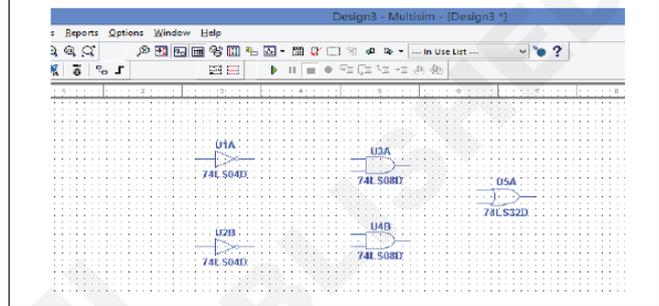


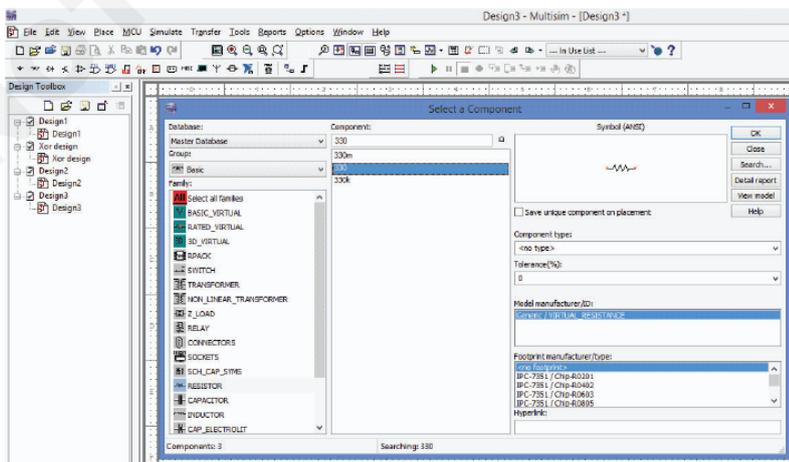
Fig 6



5 A এবং OK তে ক্লিক করুন, যদি একাধিক গেট প্রয়োজন হয় A এবং B, ইত্যাদিতে ক্লিক করুন। যেমন চিত্র

6 এ দেখানো হয়েছে। চিত্র 7-এ দেওয়া চিত্রটি উল্লেখ করে
7 প্রয়োজনীয় প্রতিরোধক(Resistor) নির্বাচন করুন এবং ঠিক আছে ক্লিক করুন।

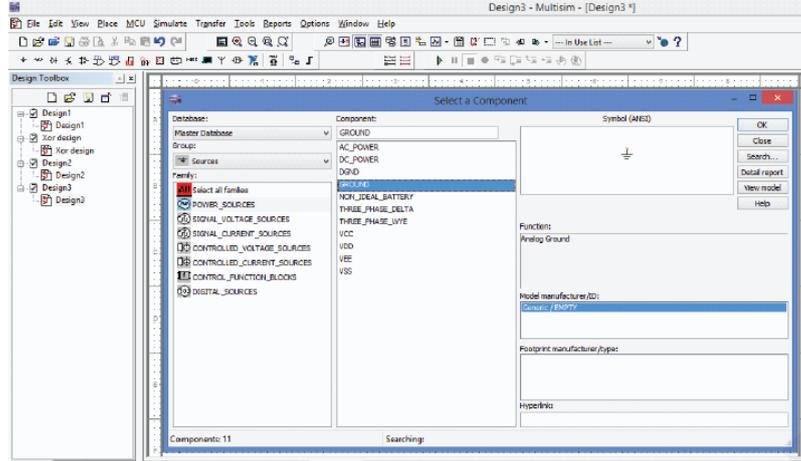
Fig 7



8 প্রয়োজনীয় LED নির্বাচন করুন এবং ঠিক আছে ক্লিক করুন।

9 চিত্র 8 এ দেখানো হিসাবে সার্কিটে পাওয়ার সাপ্লাই এবং গ্রাউন্ড যোগ করুন।

Fig 8



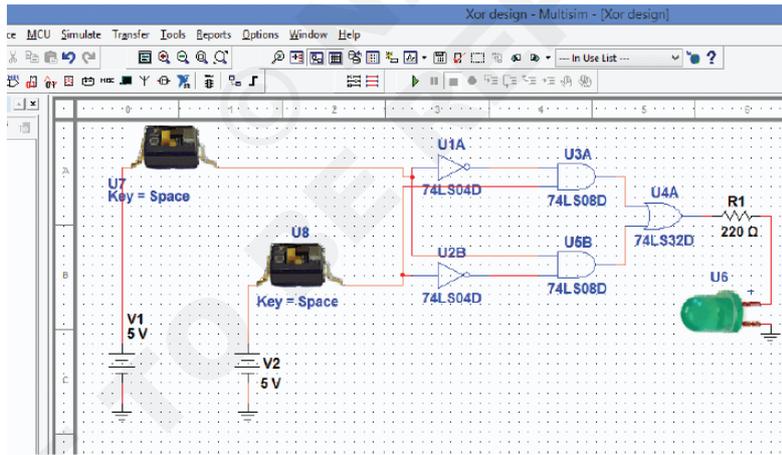
10 চিত্র 1 অনুসরণ করে সার্কিটের ওয়্যারিং তৈরি করুন। কম্পোনেন্টের একটি নোডে কার্সার রাখুন যেখানে একটি ডট দেখা যাবে, কার্সারটিকে ওয়্যারিংয়ের জায়গায় নিয়ে যান সেই নোডে ডটটি প্রদর্শিত হবে, এখন ওয়্যারিং শেষ করতে মাউস ক্লিক করুন।

11 পাওয়ার সাপ্লাইতে ডাবল ক্লিক করুন এবং A এবং B হিসাবে লেবেল পরিবর্তন করুন এবং ভোল্টেজগুলি 0 এ সেট করুন।

12 LED-এ ডাবল ক্লিক করুন এবং চিত্র 9-এ দেখানো হিসাবে C লেবেল পরিবর্তন করুন এবং এটি সংরক্ষণ করুন।

13 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করান।

Fig 9

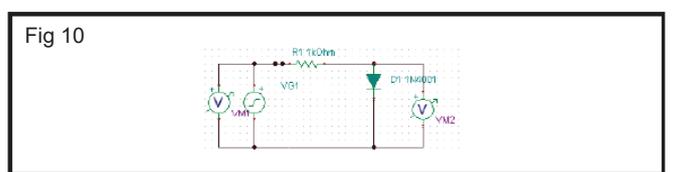


কাজ 2: সিমুলেশন সফটওয়্যার(Simulation software) ব্যবহার করে ইতিবাচক শান্ট ক্লিপার(Positive shunt clipper) সার্কিট নির্মাণ

1 চিত্র 10-এ দেখানো সার্কিটের উল্লেখ করে ইতিবাচক শান্ট ক্লিপার(Positive shunt clipper) সার্কিট নির্বাচন করুন।

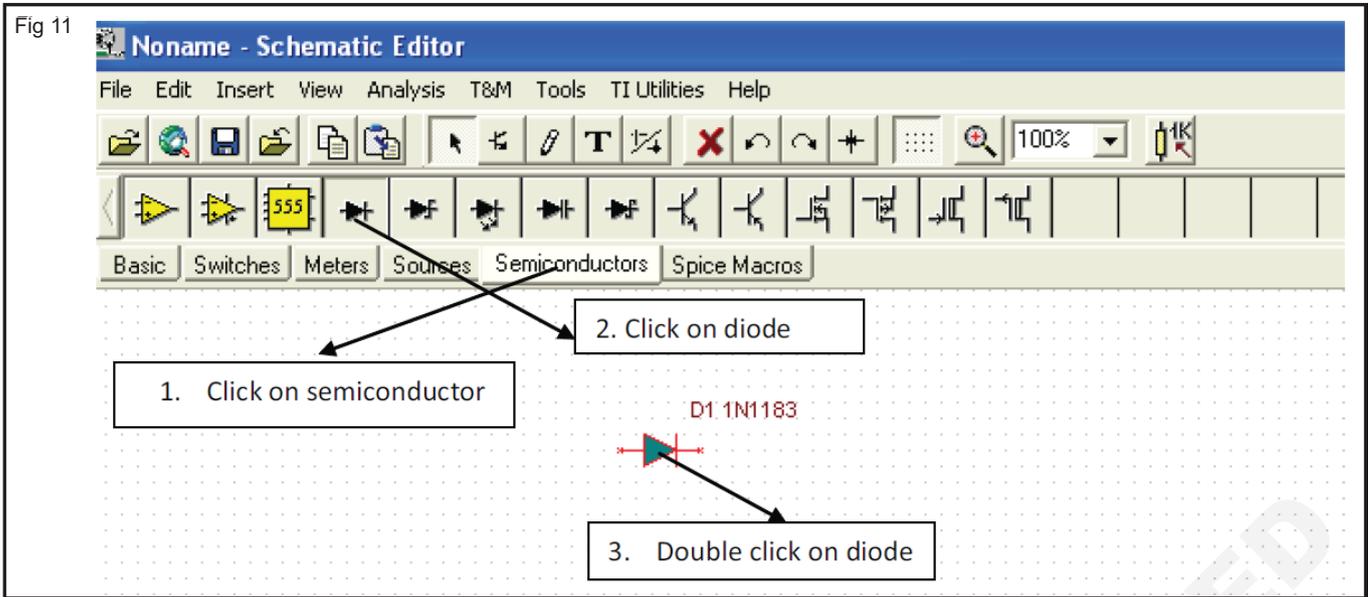
2 কম্পিউটার চালু করুন, ডেস্কটপের সিমুলেটর আইকনে ডাবল ক্লিক করুন।

3 সেমিকন্ডাক্টর(Semi-conductor)-এ ক্লিক করুন এবং তারপর ডায়োডে ক্লিক করুন, চিত্র 11-এ দেখানো ডায়োডটিকে ব্যবহারকারী এলাকায় টেনে আনুন



4 ব্যবহারকারী এলাকায় ডায়োডের উপর ডাবল ক্লিক করুন এবং TYPE-তে ক্লিক করুন।

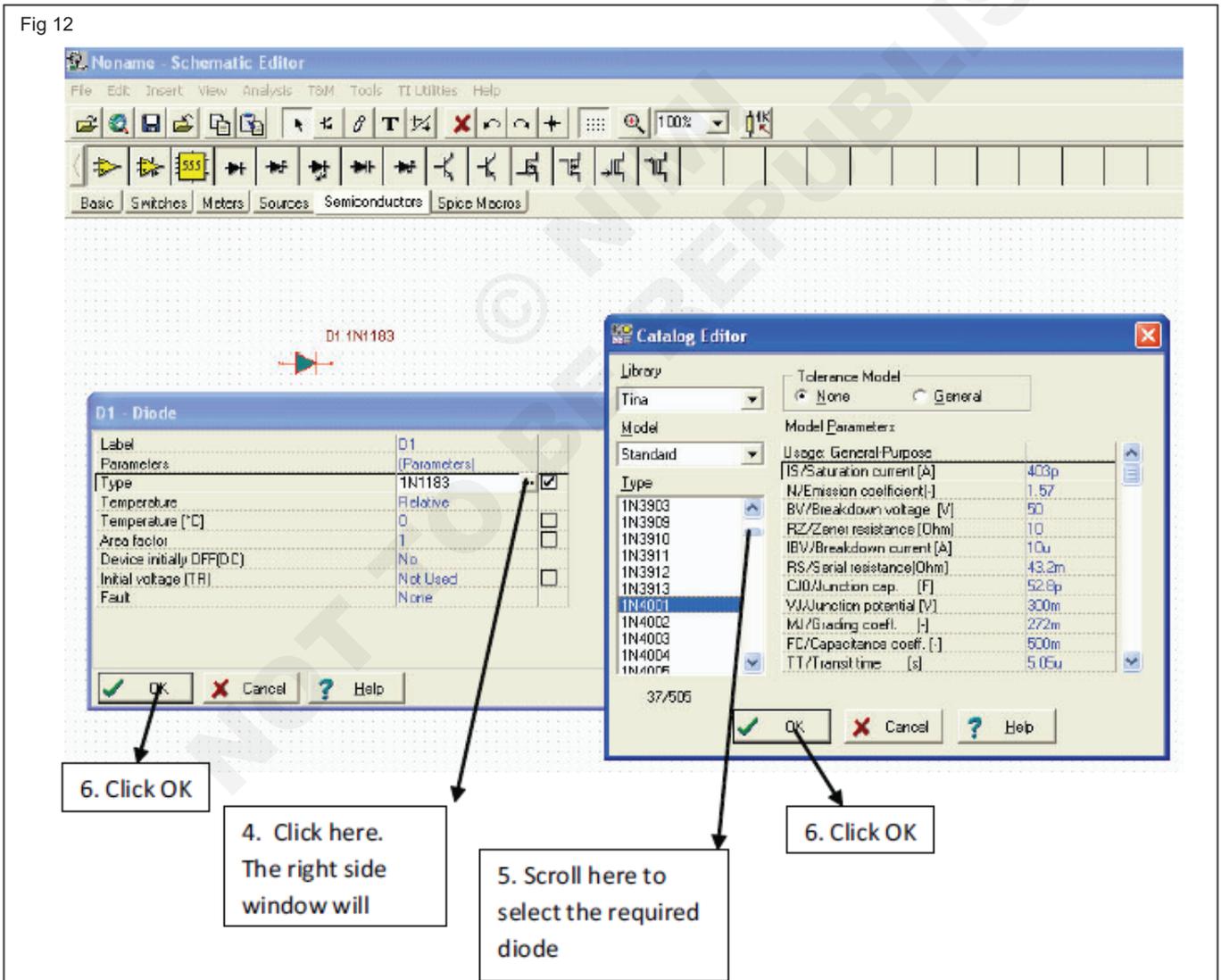
Fig 11



5 চিত্র 12-এ দেখানো মত উপযুক্ত ডায়োড নির্বাচন করুন এবং OK ট্যাঁবে ক্লিক করুন।

6 নিশ্চিত করুন যে নির্বাচিত ডায়োড টাইপ নম্বর ডায়োড চিহ্নের কাছে প্রদর্শিত হয়েছে।

Fig 12



- 7 চিত্র 13 এবং 14 এ দেখানো হিসাবে আপনি ডায়োডটিকে উল্লম্ব অবস্থানে রাখতে চাইলে ডানদিকে ঘোরান নির্বাচন করুন ডায়োডে ডান ক্লিক করুন।

Fig 13

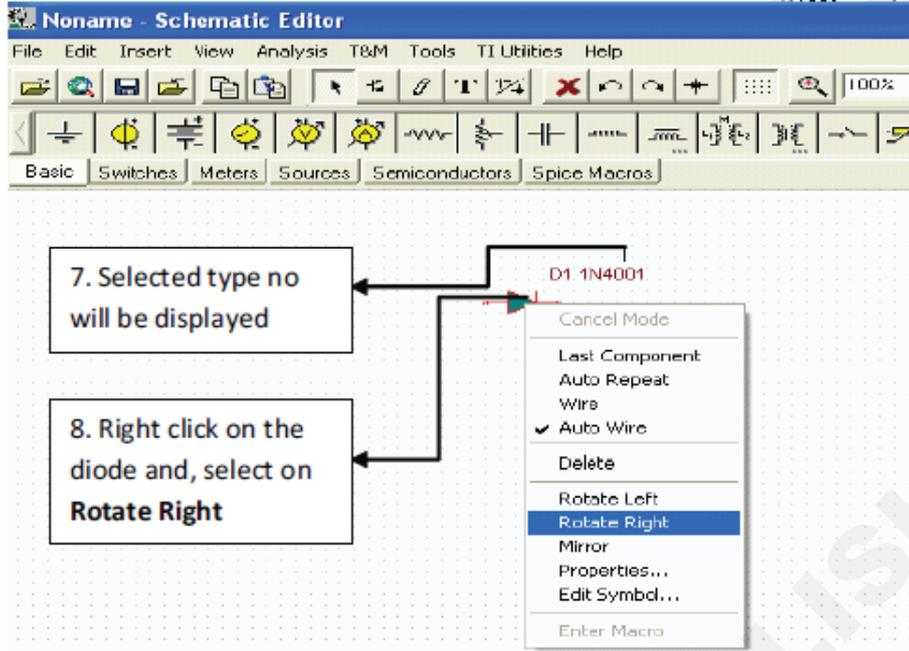
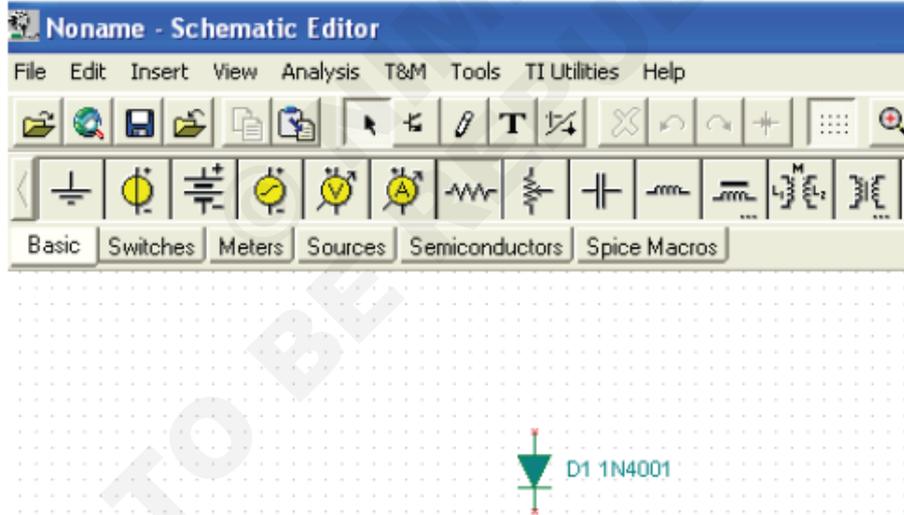


Fig 14

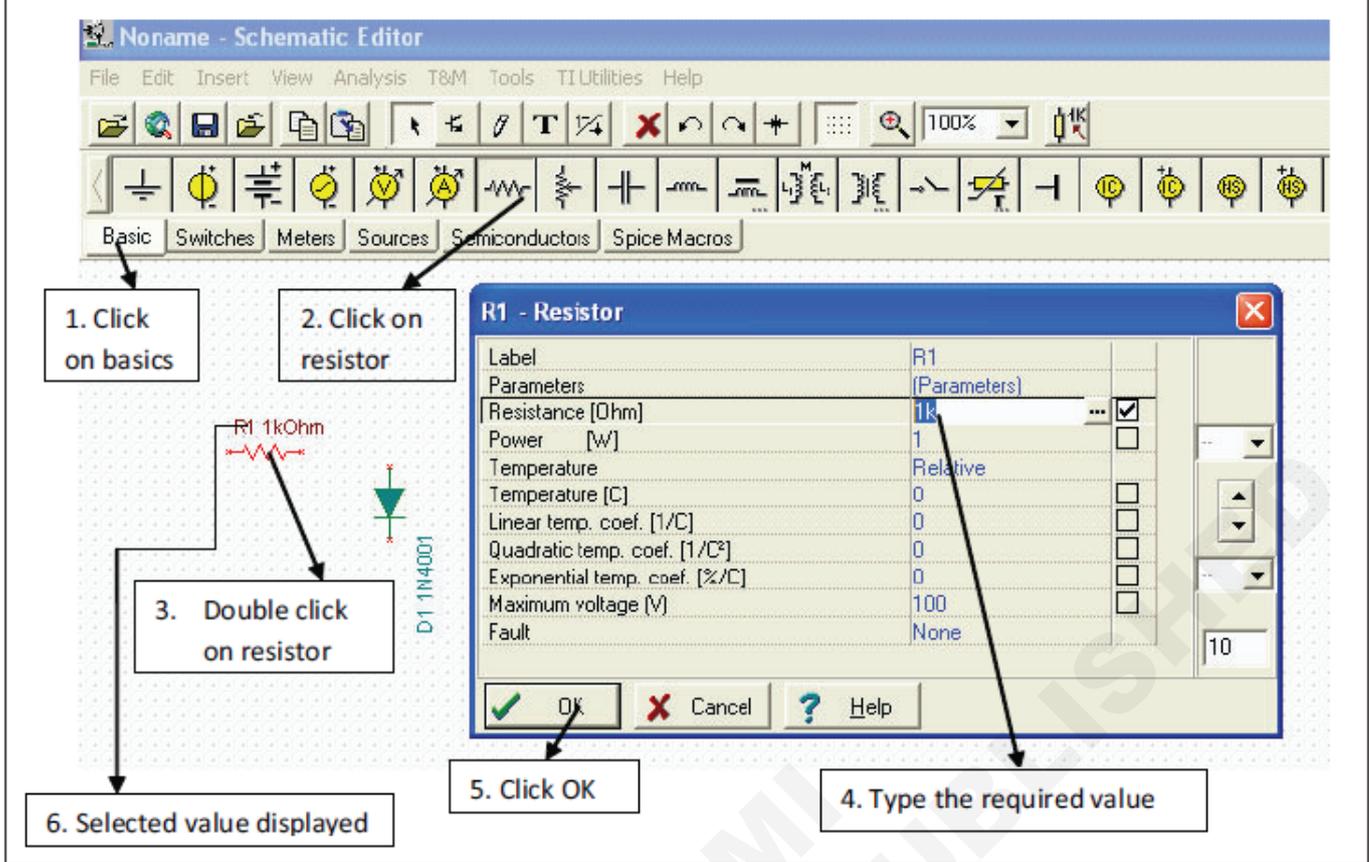


- 8 একটি রোধ নির্বাচন করতে বেসিক মেনুতে ক্লিক করুন এবং রোধে ক্লিক করুন, রোধটিকে ব্যবহারকারী এলাকায় টেনে আনুন।
- 9 নির্বাচিত প্রতিরোধকের উপর ডাবল ক্লিক করুন, রোধের মান টাইপ করুন এবং চিত্র 15-এ দেখানো ঠিক আছে ক্লিক করুন।

নিশ্চিত করুন যে নির্বাচিত প্রতিরোধকের মানটি রোধ চিহ্নের কাছে প্রদর্শিত হয়।

- 10 কার্সারটিকে একটি রেসিস্টর টার্মিনালে রাখুন এবং ডায়োডের টার্মিনালের দিকে মাউসকে টেনে আনুন ওয়্যারিং তৈরি করুন।

Fig 15

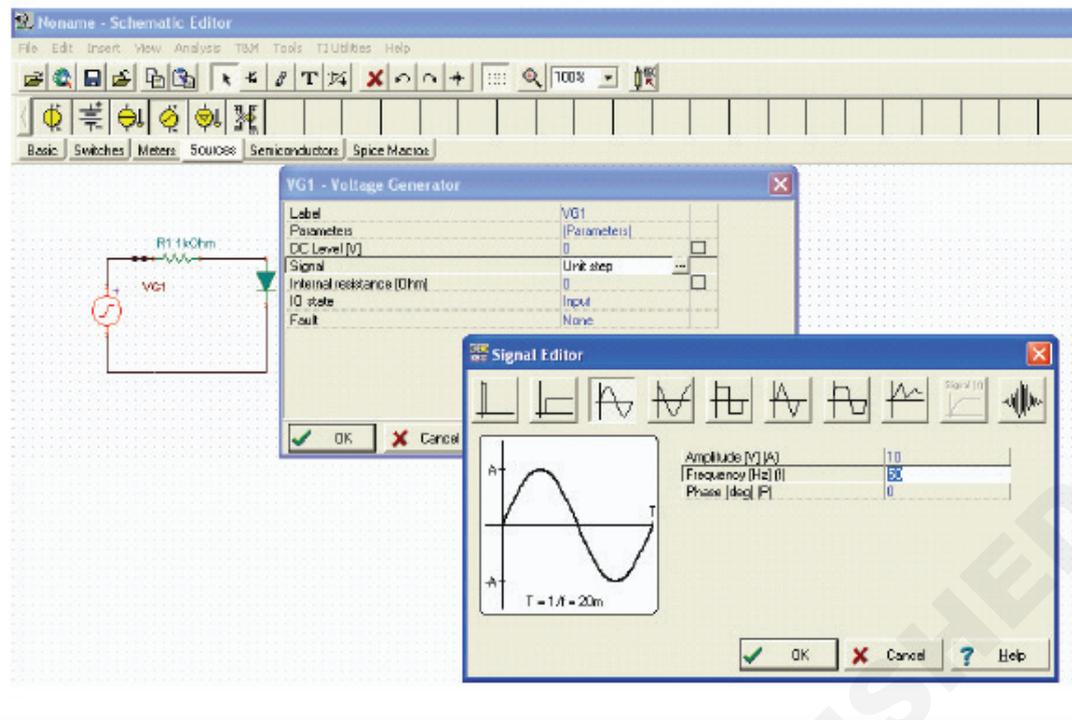


অন্যান্য সংযোগ তৈরির জন্য চিত্র 10-এর সার্কিটটি দেখুন।

- 1 কার্সারটিকে একটি টার্মিনালের লাল বিন্দুতে রাখুন এবং তারপরে মাউসটিকে টেনে আনুন, অন্য ডিভাইসের লাল বিন্দু পর্যন্ত যেখানে আপনি তার-ব্যবস্থা করতে চান।
- 2 যদি কোন উপাদান(Components) / ডিভাইসের উপর ডাবল ক্লিক করে সম্পাদনা করা হয়, তাহলে প্রতীকটি লাল দেখাবে, অন্যথায় এটি সবুজ রঙে প্রদর্শিত হবে।
- 3 কীবোর্ডে ESC টিপুন যদি আপনি কোনো চিহ্নে ক্লিক করেন যা আপনি সার্কিটে ব্যবহার করতে চান না।

- 11 একটি ভোল্টেজ জেনারেটর(Voltage generator) এবং ভোল্টমিটার(Voltmeter) সংযোগ করতে উত্স(source) মেনুতে ক্লিক করুন।
- 12 ভোল্টেজ জেনারেটর(Voltage generator) ডায়ালগ বক্সে ক্লিক করুন এবং জেনারেটর প্রতীকে ডাবল ক্লিক করুন।
- 13 সিগন্যালে ক্লিক করুন এবং তারপর ইউনিট স্টেপ ডায়ালগ বক্সে ক্লিক করুন।
- 14 চিত্র 16-এ দেখানো পপ আপ উইন্ডোতে প্রদর্শিত প্রয়োজনীয় তরঙ্গরূপটিতে ক্লিক করুন।
- 15 প্রয়োজনীয় মান নির্বাচন করতে যথাক্রমে প্রশস্ততা(Amplitude), ফ্রিকোয়েন্সি(Frequency) এবং ফেজ-এ ক্লিক করুন এবং ঠিক আছে ক্লিক করুন এবং সার্কিটটি সংরক্ষণ করুন।

Fig 16



16 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করান।

প্রস্তুত ডিজিটাল এবং এনালগ সার্কিট অনুকরণ এবং পরীক্ষা (Simulate and test the prepared digital and analog circuits)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- সিমুলেশন সফটওয়্যার ব্যবহার করে প্রস্তুত ডিজিটাল সার্কিট পরীক্ষা করুন
- সিমুলেশন সফটওয়্যার ব্যবহার করে প্রস্তুত এনালগ সার্কিট পরীক্ষা করুন।

প্রয়োজনীয়তা(Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র(Tools/Equipments/Instruments)

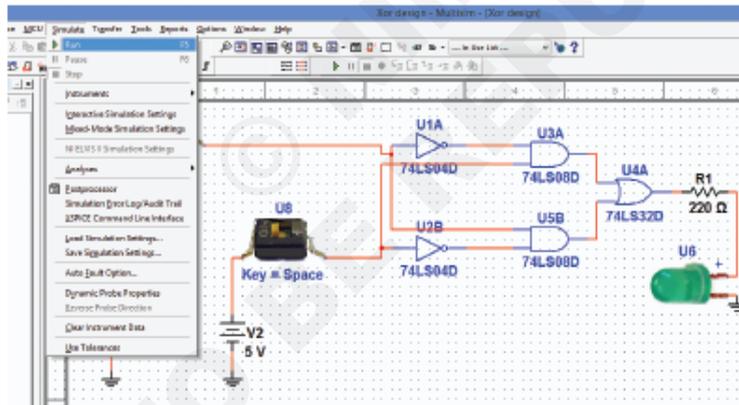
- সিমুলেশন সফটওয়্যার ইনস্টল সহ ডেস্ক টপ কম্পিউটার - 1 No.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

কাজ 1: সিমুলেশন সফটওয়্যার(Simulation software) ব্যবহার করে নির্মিত ডিজিটাল সার্কিট (বা গেট) পরীক্ষা করা

- 1 কম্পিউটার চালু করুন, সিমুলেশন সফটওয়্যারটি(Simulation software) খুলুন এবং সংরক্ষিত বা গেট সার্কিটটি খুলুন।
- 2 চিত্র 1 এ দেখানো সার্কিট চালানোর জন্য সিমুলেট মেনুতে ক্লিক করুন।

Fig 1



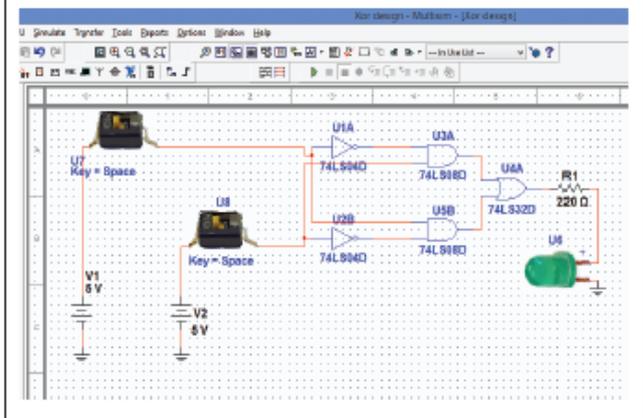
- 3 সত্য তেবিলেতে(Truth table) দেখানো হিসাবে সরবরাহ ভোল্টেজগুলি পরিবর্তন করুন এবং ট্রুথ তেবিলটি(Truth table) যাচাই করুন (যদি আউটপুট এক হয়)তবে এলইডি-তে তীরটি লাল হয়ে যাবে যদি লাল এলইডি নির্বাচন করা হয়; অন্যথায় চিত্র 2-এ দেখানো হিসাবে সংশ্লিষ্ট রঙ, যদি আউটপুট হয়) শূন্য হলে তীরটির কোন আভা থাকবে না)।

- 4 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করান।

OR গেটের ট্রুথ টেবিল

S_1	S_2	LED অবস্থা
খোলা	খোলা	
খোলা	বন্ধ	
বন্ধ	খোলা	
বন্ধ	বন্ধ	

Fig 2



কাজ 2: সিমুলেশন সফটওয়্যার(Simulation software) ব্যবহার করে প্রস্তুত এনালগ সার্কিট পজিটিভ শান্ট ক্লিপার পরীক্ষা করা

- 1 সংরক্ষিত ইতিবাচক(Positive) শান্ট ক্লিপার সার্কিট খুলুন।
- 2 ক্লিক করুন মিটার মেনু বারে।
- 3 ক্লিক করুন এবং টেনে আনুন ভোল্টমিটার এবং ভোল্টেজ জেনারেটর জুড়ে সংযোগ করুন।
- 4 আবার ক্লিক করে টেনে আনুন ভোল্টমিটার এবং চিত্র 3-তে দেখানো ডায়োড (আউটপুট টার্মিনাল) জুড়ে সংযোগ করুন।
- 5 এ ক্লিক করুন M মেনু বারে, নির্বাচন করুন অসিলোস্কোপ(Oscilloscope) এবং এটিতে ক্লিক করুন।
- 6 পপ আপ উইন্ডোতে ক্লিক করুন রান(Run) এবং CRO-তে প্রদর্শিত তরঙ্গ ফর্মটি পর্যবেক্ষণ করুন।
- 7 সামঞ্জস্য করুন সময়/ডিভি এবং ভোল্ট/ডিভি চিত্র 4-এ দেখানো হিসাবে উপযুক্ত মানের অবস্থান।
- 8 যাতে স্পষ্টভাবে দেখা তরঙ্গরূপটি CRO-তে প্রবেশের মাধ্যমে দ্বিতীয় চ্যানেল নির্বাচন করে এবং আউটপুট টার্মিনালে ক্লিক করলে উভয় তরঙ্গরূপ CRO-তে দৃশ্যমান হয়।

Fig 3

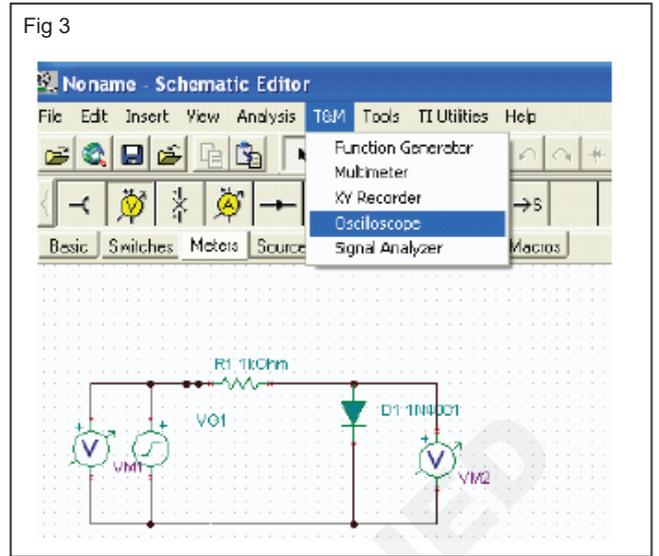
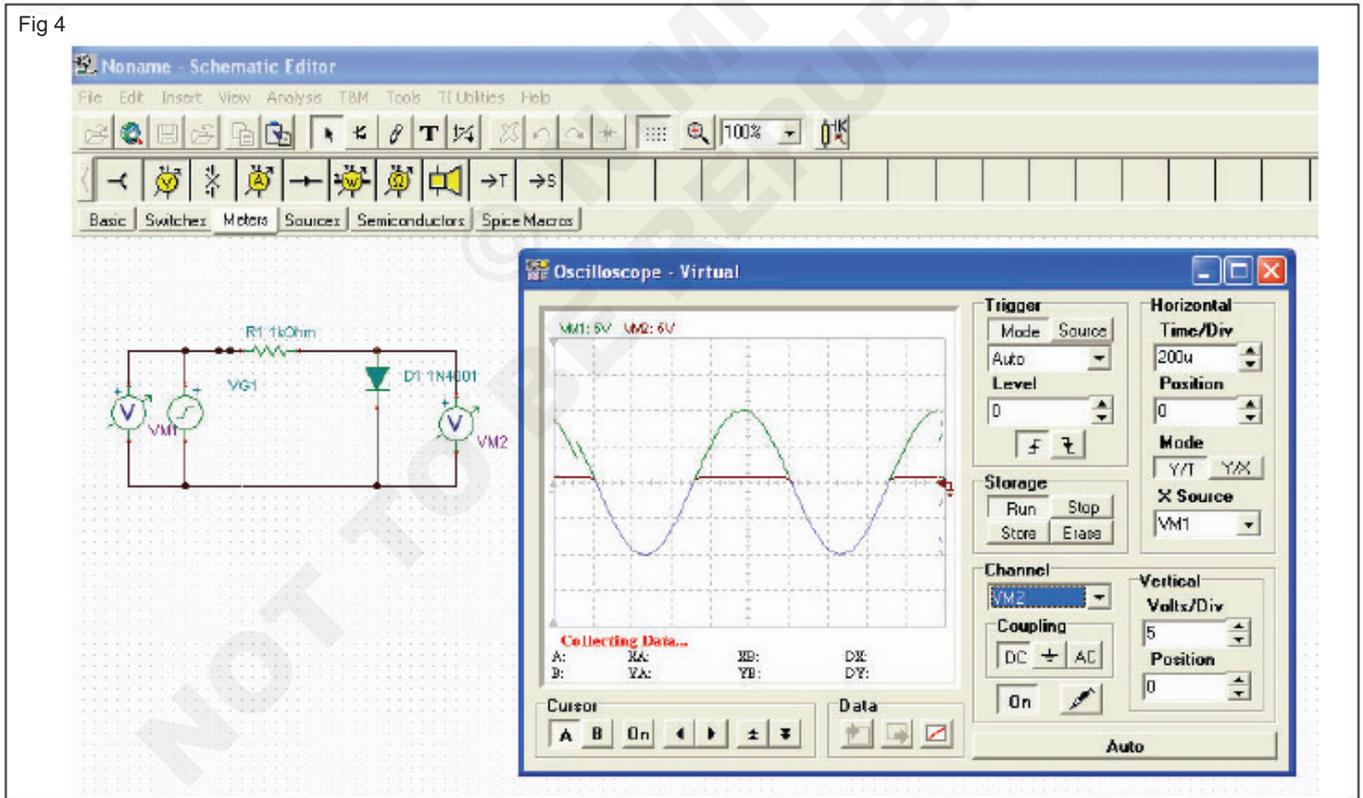


Fig 4



- 9 স্টপ এ ক্লিক করুন, তরঙ্গরূপ ট্রেস(Trace) করুন এবং সংরক্ষণ করুন।

সার্কিট সংরক্ষণ করুন, তাই একই সার্কিট পরে সংশোধনের জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে।

10 প্রশিক্ষক দ্বারা পরীক্ষা করা ফলাফল পান।

প্রস্তুত সার্কিটটিকে একটি লেআউট ডায়াগ্রামে রূপান্তর করুন (Convert the prepared circuit into a layout diagram)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- সিমুলেশন সফটওয়্যার(Simulation software) ব্যবহার করে একটি একক পর্যায়ের ট্রানজিস্টর এমপ্লিফায়ার তৈরি করুন
- সিমুলেশন সফটওয়্যার ব্যবহার করে একটি লেআউট ডায়াগ্রামে প্রস্তুত সার্কিট তৈরি করুন।

প্রয়োজনীয়তা(Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র(Tools/Equipments/Instruments)

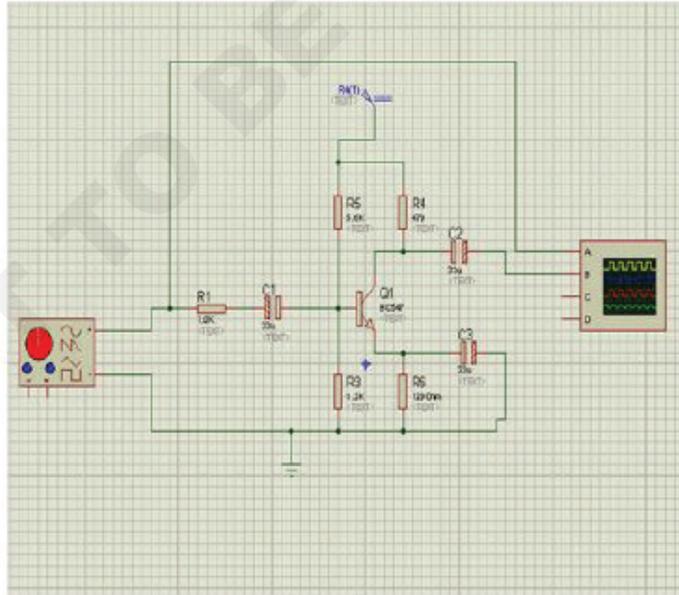
- সিমুলেশন সফটওয়্যার সহ
ব্যক্তিগত কম্পিউটার ইনস্টল - 1 No.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

কাজ 1: সিমুলেশন সফটওয়্যার(Simulation software) ব্যবহার করে একক পর্যায়ের ট্রানজিস্টর এমপ্লিফায়ার(Transistor Amplifier) সার্কিট নির্মাণ

- 1 কম্পিউটার চালু করুন, ডেস্কটপের আইকনে ডাবল ক্লিক করুন, সফটওয়্যারটি খুলুন এবং ট্রানজিস্টর অ্যামপ্লিফায়ার সার্কিট থেকে প্রয়োজনীয় উপাদান(Components) গুলি বেছে নিন।
- 2 প্রয়োজনীয় উপাদান(Components) গুলি রাখুন, চিত্র 1-এ দেখানো হিসাবে কাজের শীট এলাকায় সার্কিট তৈরি করুন।
- 3 ওয়্যারিং নির্মাণের জন্য প্রয়োজনীয় সংযোগের জন্য সার্কিটে প্রয়োজনীয় জংশন ডট, টার্মিনাল সীসা স্থান নির্বাচন করুন।
- 4 প্রয়োজনীয় সরঞ্জাম এবং যন্ত্রগুলিকে দেখানো হিসাবে সার্কিটের সাথে সংযুক্ত করুন এবং এটি সংরক্ষণ করুন।
- 5 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা.

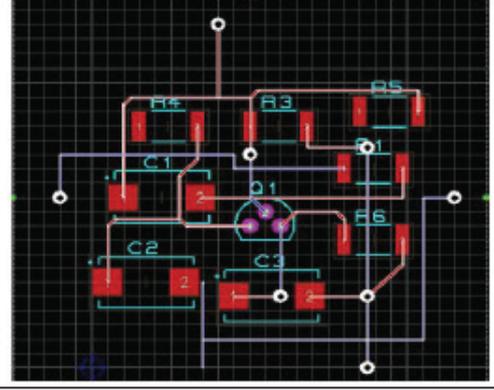
Fig 1



কাজ 2: প্রস্তুত সার্কিটকে একটি লেআউট ডায়াগ্রামে রূপান্তর করা।

- 1 ব্যবহারকারী এলাকায় রূপান্তর জন্য সার্কিট খুলুন.
- 2 ফাইল মেনুতে ক্লিক করুন, PCB রূপান্তর বিকল্প নির্বাচন করুন এবং PCB লেআউট খুলুন।
- 3 ভিউ মেনুতে ক্লিক করুন, গ্রিডের আকার এবং বোর্ডের রূপরেখা নির্বাচন করুন।
- 4 ক্লিক করুন এবং তৈরি লেআউটে উপাদান(Components) টেনে আনুন।
- 5 স্বয়ংক্রিয় রাউটিং-এর জন্য ক্লিক করুন এবং চিত্র 2-এ দেখানো লে-আউট ডায়াগ্রামটি সংরক্ষণ করুন।
- 6 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজটি পরীক্ষা করুন।

Fig 2



© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

সিমুলেশন সফটওয়্যার ব্যবহার করে সহজ, পাওয়ার ইলেকট্রনিক এবং গার্হস্থ্য ইলেকট্রনিক সার্কিট প্রস্তুত করুন।(Prepare simple, power electronic and domestic electronic circuit using simulation software)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলন শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- সিমুলেশন সফটওয়্যার ব্যবহার করে একটি সাধারণ পাওয়ার ইলেকট্রনিক সার্কিট (হাফ ওয়েভ রেকটিফায়ার) প্রস্তুত করুন।
- সিমুলেশন সফটওয়্যার ব্যবহার করে একটি ঘরোয়া ইলেকট্রনিক সার্কিট তৈরি করুন।

প্রয়োজনীয়তা(Requirements)

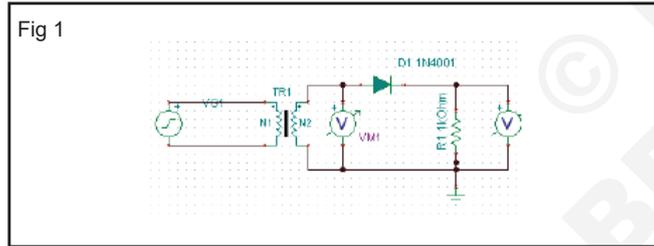
টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র(Tools/Equipments/Instruments)

- সিমুলেশন সফটওয়্যার সহ ইনস্টল করা ডেস্ক টপ কম্পিউটার

পদ্ধতি (PROCEDURE)

কাজ 1: সিমুলেশন সফটওয়্যার(Simulation software) ব্যবহার করে সাধারণ পাওয়ার ইলেকট্রনিক সার্কিট (হাফ ওয়েভ রেকটিফায়ার) নির্মাণ

- 1 চিত্র 1 এ দেখানো হিসাবে অর্ধ তরঙ্গ সংশোধনকারী নির্মাণের জন্য প্রয়োজনীয় উপাদান(Component) গুলি নির্বাচন করুন।

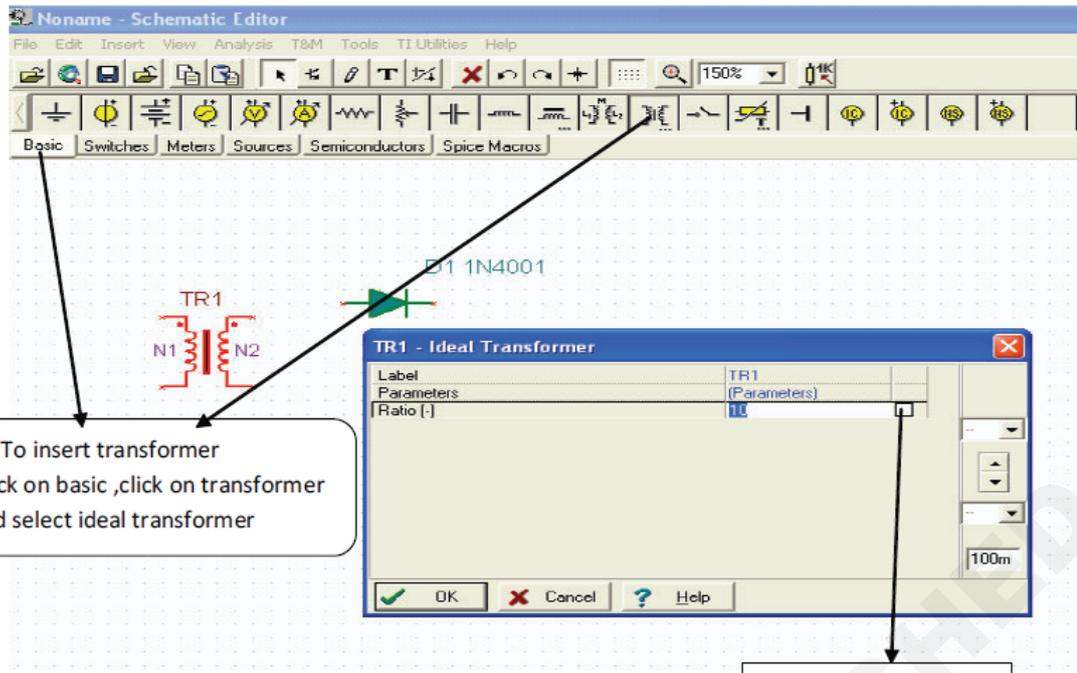


2. কম্পিউটার চালু করুন এবং ডেস্ক টপে উপলব্ধ সিমুলেটর আইকনে ডাবল ক্লিক করুন।
- 3 Ex No. 2.8.155, কাজ 2 পড়ুন, ধাপগুলি অনুসরণ করুন এবং প্রয়োজনীয় প্রতিরোধক(Resistor), ডায়োড এবং ভোল্টমিটারে ক্লিক করে নির্বাচন করুন।

- 1 ডায়োডের ধরন পরিবর্তন করতে হলে ডায়োডে ডাবল ক্লিক করুন এবং এর ধরন পরিবর্তন করুন।
- 2 ডায়োড ঘোরাতে ডান ক্লিক করুন এবং ঘোরান বিকল্পটি নির্বাচন করুন।

- 4 বেসিক মেনুতে ক্লিক করুন এবং ট্রান্সফরমারে, আদর্শ ট্রান্সফরমার নির্বাচন করুন।
- 5 ট্রান্সফরমারে ডাবল ক্লিক করুন, চিত্র 2 এ দেখানো প্রয়োজনীয় টার্নের অনুপাত নির্বাচন করুন।

Fig 2

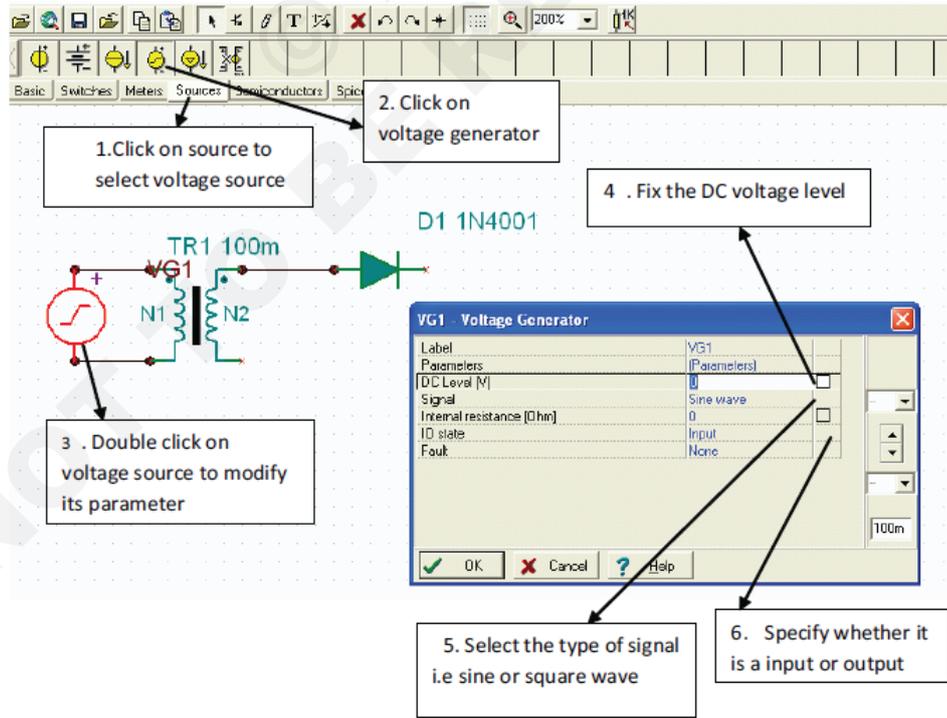


1. To insert transformer
click on basic ,click on transformer
and select ideal transformer

2. Select the required
turns ratio

- 6 সোর্স মেনুতে ক্লিক করুন এবং ভোল্টেজ সোর্স সন্নিবেশ করুন।
- 7 ভোল্টেজ জেনারেটরে ক্লিক করুন এবং ভোল্টেজ জেনারেটরে ডবল ক্লিক করুন চিত্র 3-তে দেখানো প্যারামিটারগুলি ঠিক করতে।

Fig 3



1. Click on source to
select voltage source

2. Click on
voltage generator

4 . Fix the DC voltage level

3 . Double click on
voltage source to modify
its parameter

5. Select the type of signal
i.e sine or square wave

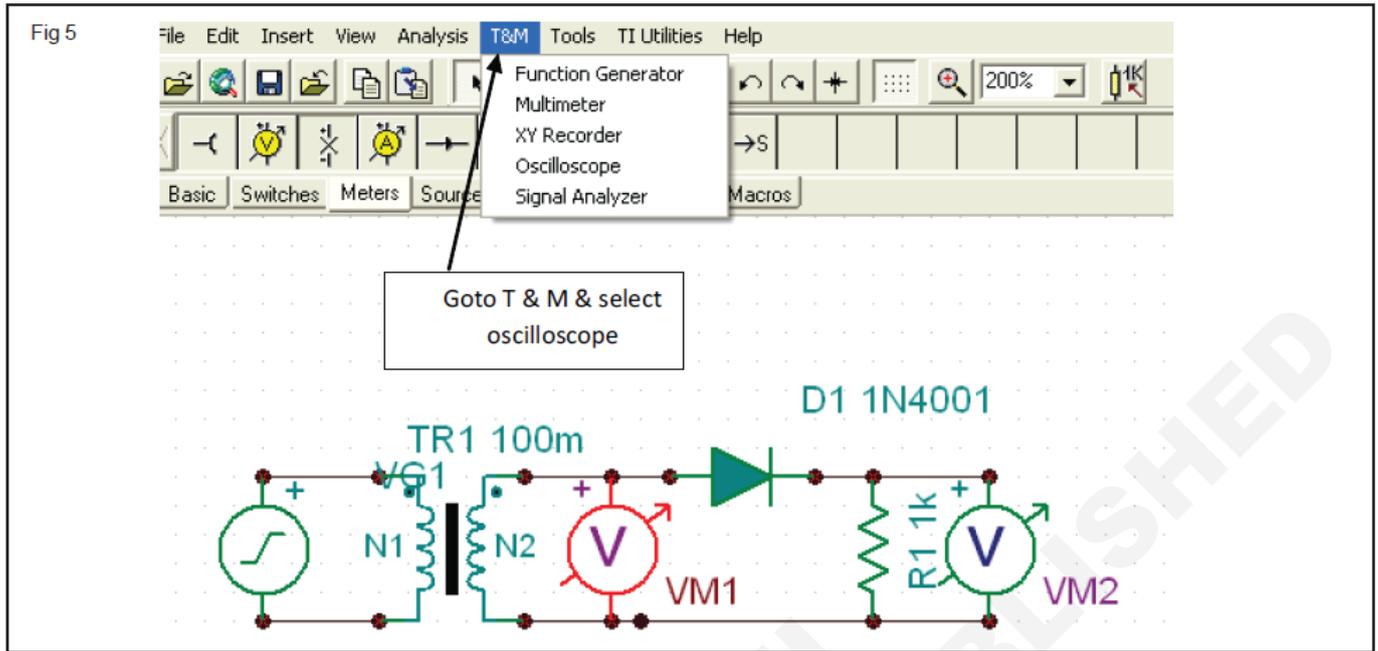
6. Specify whether it
is a input or output

- 8 সিগন্যাল ডায়ালগ বক্সে ক্লিক করুন, তরঙ্গরূপ, প্রশস্ততা(Amplitude), ফ্রিকোয়েন্সি এবং ফেজের ধরনটি চিত্র 4-এ দেখানো হিসাবে সেট করুন।

9 চিত্র 1 এর সার্কিট ডায়াগ্রামটি উল্লেখ করে সংযোগগুলি তৈরি করুন; কম্পোনেন্টের x চিহ্নে কার্সার রাখুন এবং মাউসটিকে যেখানেই কানেক্ট করতে হবে সেখানে টেনে আনুন।

10 মেনু বারে যান এবং T&M-এ ক্লিক করুন, চিত্র 5-এ দেখানো হিসাবে CRO নির্বাচন করুন, CRO ব্যবহার করতে ক্লিক করুন।

11 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা.

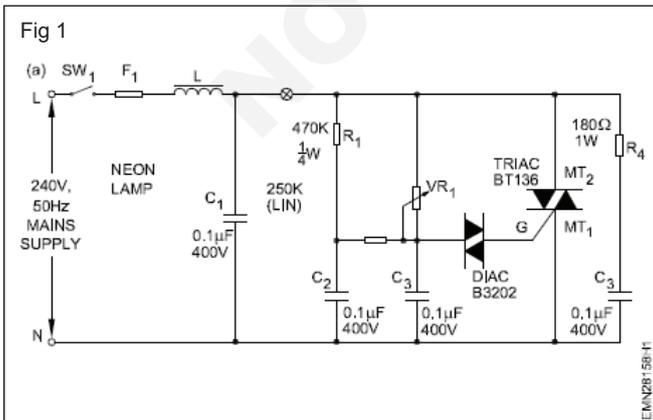


কাজ 2: সিমুলেশন সফটওয়্যার(Simulation software) ব্যবহার করে ইলেকট্রনিক ল্যাম্প ডিমার সার্কিট নির্মাণ

বিঃদ্রঃ:

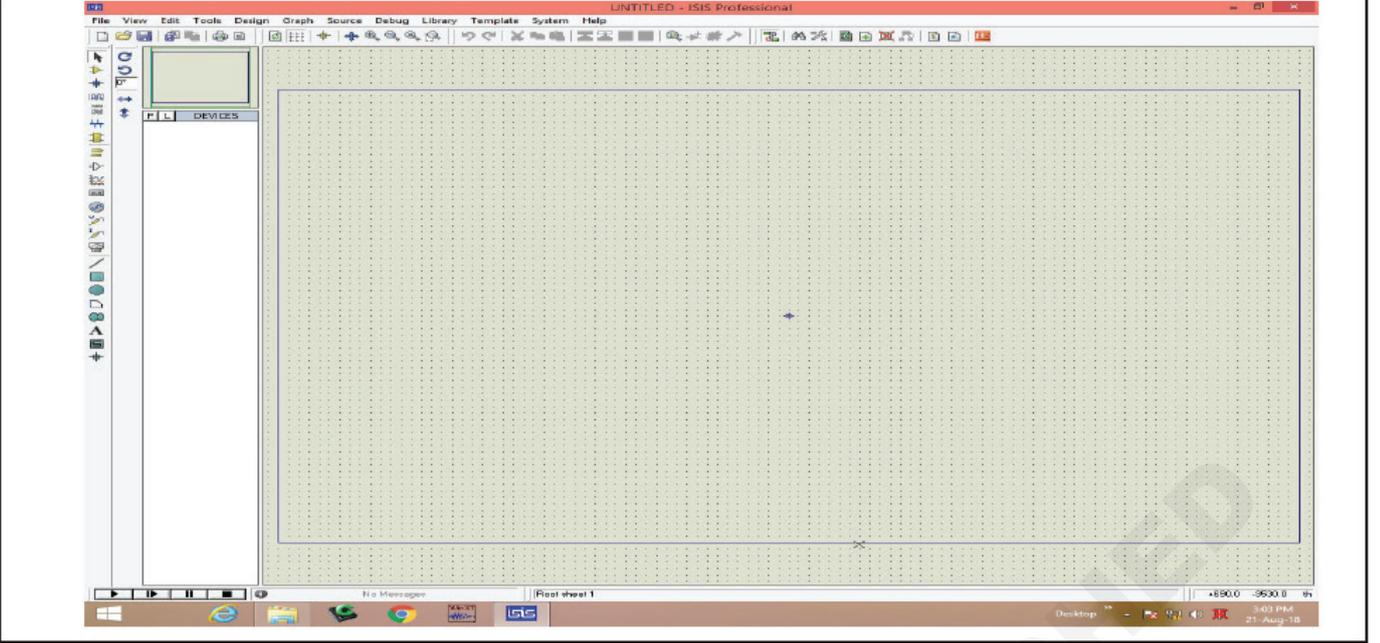
এই অনুশীলন/কাজটি প্রতিবাদ ব্যবহার করে তৈরি করা হয়েছে - ISIS মুক্ত সিমুলেশন সফটওয়্যার। ল্যাবে উপলব্ধ সিমুলেশন সফটওয়্যার অনুসারে কাজটি সম্পূর্ণ করার জন্য প্রশিক্ষককে প্রশিক্ষার্থীদের তাদের মান এবং স্থান নির্ধারণ/পজিশন, তাদের নম্বর মুদ্রণ ইত্যাদি উপাদান(Components) নির্বাচন করার জন্য প্রতিটি গুরুত্বপূর্ণ পদক্ষেপ অনুসরণ করতে গাইড করতে হবে।

1 চিত্র 1 এ দেখানো হিসাবে ইলেকট্রনিক ডিমার সার্কিট নির্মাণের জন্য সার্কিট নির্বাচন করুন।



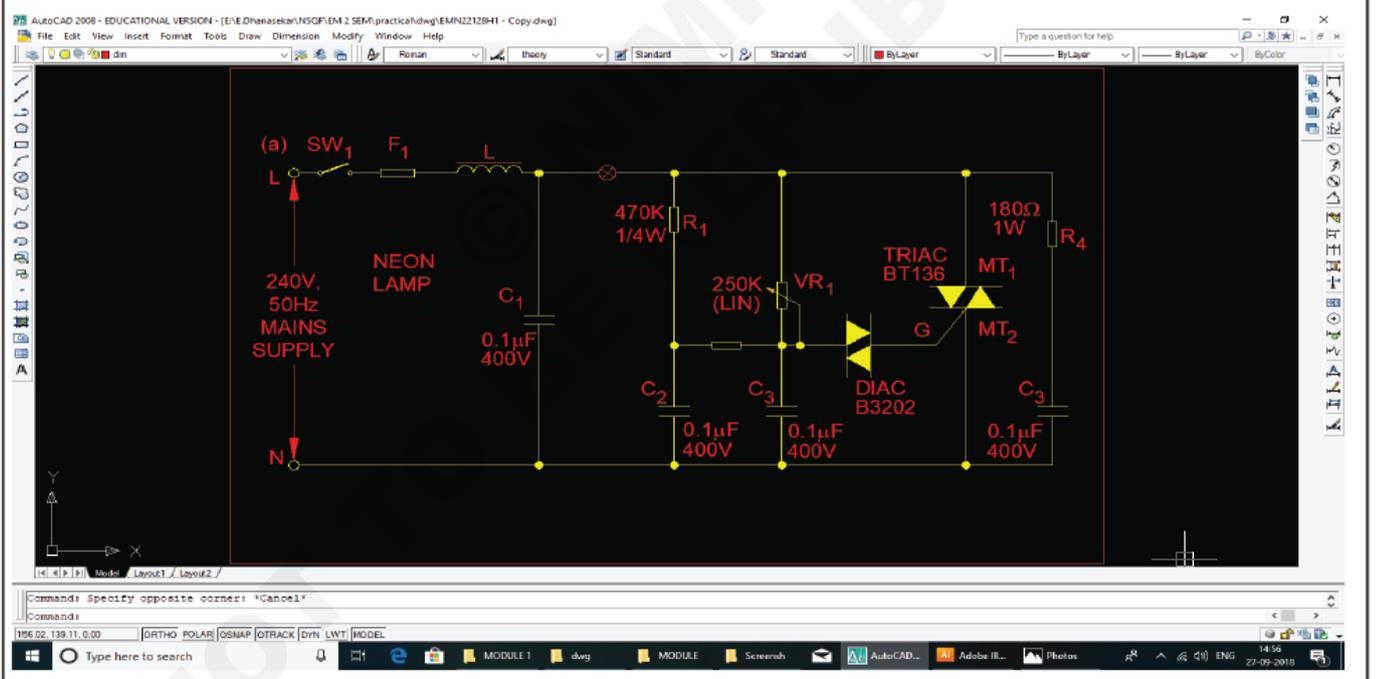
- 2 কম্পিউটার চালু করুন, ডেস্কটপে সিমুলেটর আইকনে ডাবল ক্লিক করুন।
- 3 স্কিম্যাটিক একটি নতুন প্রকল্প খুলুন এবং স্কিম্যাটিক ক্যাপচার বিকল্পে যান।
- 4 চিত্র 2-এ দেখানো হিসাবে লাইব্রেরিতে প্রতিরোধক(Resistor), ক্যাপাসিটর থেকে ডিস্ক এবং ট্রায়ালের জন্য প্রয়োজনীয় সমস্ত অংশ ক্লিক করুন এবং নির্বাচন করুন।
- 5 কার্সারটি সরান, ট্রায়াল নির্বাচন করুন, বাম ক্লিক টেনে আনুন এবং এটিকে ব্যবহারকারী এলাকার স্থানে রাখুন এবং এটিকে ব্যবহারকারী এলাকায় অবস্থান করুন।
- 6 একইভাবে ডিমার সার্কিটের ডায়াগ্রাম অনুসারে সমস্ত উপাদান(Components), ভোল্টেজের উৎস(source) ইত্যাদি নির্বাচন করুন এবং রাখুন।
- 7 কম্পোনেন্ট টিপে কানেকশন ওয়্যার করতে কার্সারে ক্লিক করুন একটি লাল বর্গাকার ডট প্রদর্শিত কার্সার সরান আবার ওয়্যারিং সম্পূর্ণ করুন ক্লিক করুন।

Fig 2



- 8 সুইচ S1 বন্ধ করুন এবং বাস্তুটি চালু আছে এবং রিওস্ট্যাট VR1 সামঞ্জস্য করুন উজ্জ্বলতা কমে গেছে যেমন চিত্র 3 এ দেখানো হয়েছে।

Fig 3



- 9 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা.

বিভিন্ন এনালগ আইসি পরীক্ষা করতে এনালগ আইসি পরীক্ষক ব্যবহার করুন (Use analog IC tester to test various analog ICs)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- বিভিন্ন এনালগ আইসিকে তাদের স্পেসিফিকেশন দিয়ে চিহ্নিত করুন
- এনালগ আইসি টেস্টার ব্যবহার করে এনালগ আইসি পরীক্ষা করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)

- অপারেটিং ম্যানুয়াল সহ এনালগ/আইসি টেস্টার - 1 No.
- সেমিকন্ডাক্টর ডেটা বই/ম্যানুয়াল - as reqd.

উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

- বিভিন্ন এনালগ আইসি যেমন Op-Amp এবং টাইমার আইসি (IC 74, LM 324 IC 555) - Minimum 3 Nos each.

একটি টেবিলে ন্যূনতম 10 সংখ্যক লেবেলযুক্ত আইসি দুটি জায়গায় রাখুন এবং প্রশিক্ষার্থীদের পরীক্ষার কাজটি চালানোর জন্য একবারে একটি আইসি বাছাই করতে নির্দেশ দিন।

প্রশিক্ষককে পরীক্ষাগারে উপলব্ধ IC পরীক্ষকের অপারেশন প্রদর্শন করা উচিত। একটি সাধারণ আইসি পরীক্ষক চিত্র 1 এ দেখানো হয়েছে।

পদ্ধতি (PROCEDURE)

কাজ 1: বিভিন্ন এনালগ আইসি-র সনাক্তকরণ তাদের স্পেসিফিকেশন এবং পিন ডায়াগ্রাম সহ

- 1 বিভক্ত লট থেকে লেবেলযুক্ত আইসিগুলির মধ্যে একটি বাছুন এবং শরীরের উপর মুদ্রিত(Printed) উত্পাদিত কোড/লেবেল নম্বর রেকর্ড করুন।
 - ওপেন-লুপ লাভ
 - ন্যূনতম আউটপুট বর্তমান
 - IC এর স্লিউ রেট
 - এই আইসিতে প্রযোজ্য অন্য কোনো প্যারামিটার
 - সাধারণ আবেদন.
- 2 অপ-অ্যাম্প/টাইমারের জন্য ডাটা শীট সেমিকন্ডাক্টর ইন্টারন্যাশনাল ডাটা বইটি পড়ুন (যা কখনোই প্রযোজ্য) এবং প্রদত্ত আইসি-এর নিম্নলিখিত স্পেসিফিকেশনগুলি রেকর্ড করুন;
 - প্যাকেজের ধরন
 - প্রস্তুতকারকের নাম
 - IC-এ OP-Amps/টাইমারের সংখ্যা
 - হিসাব করা সর্বোচ্চ ডিসি সরবরাহ ভোল্টেজ
- 3 প্রদত্ত আইসিতে পিনের সংখ্যা গণনা করুন। IC এর একটি রক্ষণ ক্ষেত্র তৈরি করুন। পিন নম্বরগুলি সনাক্ত করুন এবং রেকর্ড করুন।
- 4 বিভিন্ন পণ্য কোড সহ কমপক্ষে চারটি ভিন্ন আইসি-এর জন্য ধাপগুলি পুনরাবৃত্তি করুন।

1 নং টেবিল

ক্রম না.	লেবেল না.	IC নম্বর	প্রস্তুত কার নাম কের	V_{cc} max	A_{VOL}	out (min)	আবেদন	পিন চিত্র

5 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করান।

কাজ 2: এনালগ আইসি পরীক্ষকের সাথে প্রদত্ত অপ-অ্যাম্প এবং টাইমার আইসি পরীক্ষা করা

আইসি পরীক্ষকের স্ব-পরীক্ষা বোতাম রয়েছে। এটি টিপে, IC পরীক্ষক তার নিজস্ব হার্ডওয়্যার স্ব-ডায়াগনস্টিক পরীক্ষা করে। এটি অপারেশন দুটি মোড আছে

- 1 দ্রুত পরীক্ষা - পরীক্ষা এবং অবিলম্বে ফলাফল দিতে।
- 2 ধাপে পরীক্ষা - IC-তে হার্ডওয়্যারের কোন অংশ ব্যর্থ হয়েছে তা জানার জন্য। এই পদ্ধতিতে, ডুয়াল অপ-অ্যাম্প আইসিতে একটি এএমপি ভাল হলেও আইসি ব্যবহার করা যেতে পারে।

- 1 পরীক্ষাগারে উপলব্ধ অ্যানালগ/সর্বজনীন আইসি পরীক্ষকের অপারেশনের সাথে পরিচিত IC পরীক্ষকের নির্দেশনা অপারেশন ম্যানুয়ালটি পড়ুন।

চিত্র -1এ দেখানো হিসাবে পরীক্ষকের সাথে কোন আইসি পরীক্ষা করা যেতে পারে তা জানতে পরীক্ষকের অ্যানালগ আইসিগুলির লাইব্রেরিতে অপারেটর ম্যানুয়াল নোট ব্যবহার করুন।

- 2 লেবেলযুক্ত IC থেকে একটি বেছে নিন, পিন নম্বরটি চিহ্নিত করুন। 1, এবং এটিকে/ZIF সকেট অবস্থান অনুযায়ী অভিমুখী করুন।
- 3 ZIF সকেটের স্তর খুলুন এবং সাবধানে অবস্থানে IC সন্নিবেশ করুন।

Fig 1



Analog IC Tester

দ্রষ্টব্য: ZIF সকেট জিরো ইনসারশন(Insertion) ফোর্সকে বোঝায়। এটি ইলেকট্রনিক ডিভাইস মাউন্ট করার জন্য এক ধরণের সকেট যা সন্নিবেশের সময় তাদের চাপ বা ক্ষতি না করার জন্য ডিজাইন করা হয়েছে।

- 4 IC পরীক্ষকের পাওয়ার সুইচ চালু করুন IC পরীক্ষকের কীপ্যাডে IC নম্বর লিখুন এবং TEST কী টিপুন এবং ফলাফল দেখুন।

দ্রষ্টব্য: আইসি পরীক্ষকটি তার লাইব্রেরিতে উপলব্ধ প্রতিটি অ্যানালগ আইসি পরীক্ষা করার জন্য প্রোগ্রাম/পরীক্ষা পদ্ধতি(Procedure) র সেট নিয়ে গঠিত। এটি বিভিন্ন ধাপের পদ্ধতি(Procedure) পরীক্ষা করে এবং এতে প্রদত্ত ডিসপ্লেনে ভাল বা খারাপ হিসাবে ফলাফল তৈরি করে।

- 5 আইসি পরীক্ষকের প্রদর্শন পর্যবেক্ষণ করে প্রদত্ত আইসিটি ভাল (বা) খারাপ কিনা তা খুঁজে বের করুন এবং ফলাফলটি টেবিল 2 এ রেকর্ড করুন।
- 6 ভাল এবং ত্রুটিপূর্ণ মধ্যে পার্থক্য দেখাতে কমপক্ষে 3টি Op-Amps এবং 3টি টাইমার IC এর জন্য অনুশীলনটি পুনরাবৃত্তি করুন এবং টেবিল 2 এ রেকর্ড করুন।

টেবিল 2

ক্রম না.	IC নম্বর পরীক্ষা	মোড	IC এর অবস্থা

- 7 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা.

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

বিভিন্ন অপ-অ্যাম্প সার্কিট ইনভার্টিং, নন-ইনভার্টিং, সামিং অ্যামপ্লিফায়ার তৈরি এবং পরীক্ষা করুন (Construct and test various Op-Amp circuits inverting, non-inverting, Summing Amplifiers)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- LM 324 ব্যবহার করে ইনভার্টিং এমপ্লিফায়ার তৈরি এবং পরীক্ষা করুন
- LM 324 ব্যবহার করে নন-ইনভার্টিং এমপ্লিফায়ার তৈরি এবং পরীক্ষা করুন
- LM 324 ব্যবহার করে সংক্ষিপ্ত এমপ্লিফায়ার এবং ডিফারেনশিয়াল এমপ্লিফায়ার তৈরি এবং পরীক্ষা করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)

- নির্দেশ ম্যানুয়াল সহ অ্যানালগ /ইউনিভার্সাল আইসি পরীক্ষক - 1 No.
- CRO, 20 MHz ডুয়াল ট্রেস - 2 Nos.
- সেমিকন্ডাক্টর ডেটা বই - 1 No.
- প্রোব সহ অ্যানালগ/ডিজিটাল মাল্টিমিটার - 1 No.
- ডুয়াল রেগুলেটেড ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই 0-30V/2A - 1 No.
- ফাংশন জেনারেটর - 1 No.
- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set.

উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

- Op-Amp ICs LM324, UA741 - 2 Nos each.
- ব্রেডবোর্ড - 2 নম্বর প্রতিটি
- প্রতিরোধক(Resistor) 10 kΩ, ¼ W/CR25 - 7 Nos
- - 7 সংখ্যা 100kΩ, ¼ W/CR25 - 1 No.
- ছক আপ তারের/সংযোগ তারের - as reqd.
- আইসি বেস (8 পিন), ডিআইপি - 2 Nos.
- ডায়োড 1N4001 - 4 Nos.

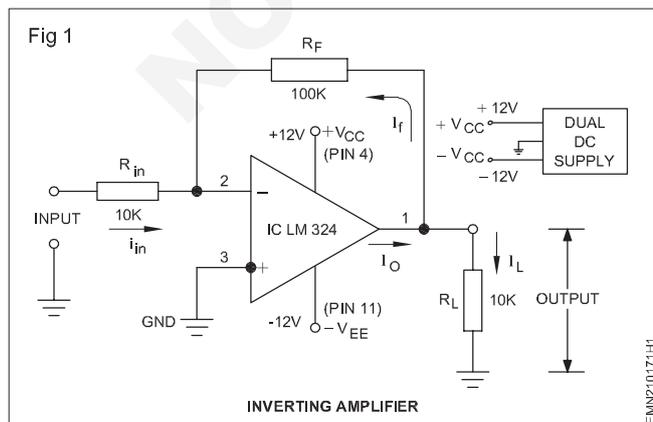
পদ্ধতি (PROCEDURE)

কাজ 1: একটি ইনভার্টিং এমপ্লিফায়ার নির্মাণ এবং পরীক্ষা করা

- 1 প্রশিক্ষকের কাছ থেকে প্রয়োজনীয় সমস্ত উপাদান(Components) সংগ্রহ করুন এবং মাল্টিমিটার দিয়ে পরীক্ষা করুন; আইসি পরীক্ষা করার জন্য আইসি পরীক্ষক ব্যবহার করুন।
- 2 ডেটা বই ব্যবহার করে প্রদত্ত OpAmp-এর প্যাকেজ এবং পিনের ধরন সনাক্ত করুন।
- 3 চিত্র 1-এ দেখানো সার্কিট ডায়াগ্রামটি পড়ুন এবং ব্রেড বোর্ডে ইনভার্টিং এমপ্লিফায়ার সার্কিটটি তৈরি করুন।
- 4 প্রশিক্ষক দ্বারা তৈরি সার্কিট পরীক্ষা করুন।

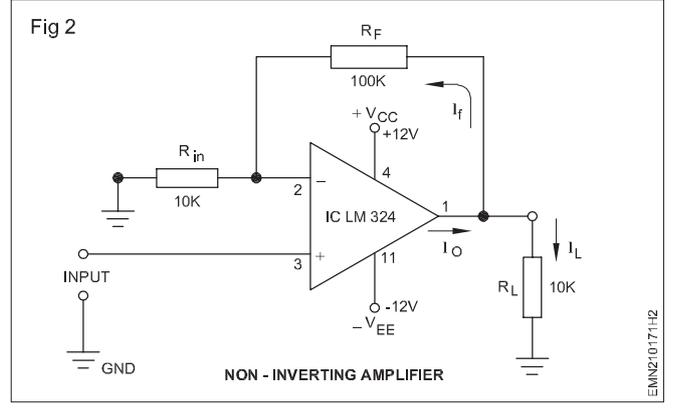
Op-Amp IC ঢোকানোর জন্য সর্বদা একটি IC বেস ব্রেডবোর্ডে স্থির রাখুন।

- 5 পিন 4, পিন 11 এবং GND-তে ডুয়াল ডিসি পাওয়ার সাপ্লাইয়ের +12V, -12V এবং GND যথাক্রমে সংযুক্ত করুন।
- 6 পরিমাপের জন্য CRO প্রস্তুত করুন এবং ইনপুটে 0.2Vp-p প্রয়োগ করুন।
- 7 DMM এবং CRO ব্যবহার করে আউটপুট পরিমাপ করুন।
- 8 ইনপুট ভোল্টেজ পরিবর্তন করুন এবং মাল্টিমিটার এবং অসিলোস্কোপ ব্যবহার করে আউটপুট বৈচিত্র্যগুলি পর্যবেক্ষণ করুন; টেবিল 1 এ পর্যবেক্ষণ রেকর্ড করুন।
- 9 ফিডব্যাক প্রতিরোধক(RF)-এর মান পরিবর্তন করুন এবং Rin লাভের তারতম্য পর্যবেক্ষণ করুন এবং টেবিলে রেকর্ড করুন।
- 10 সম্পূর্ণ কাজটি প্রশিক্ষকের দ্বারা পরীক্ষা করে নিন।



কাজ 2: IC LM324 ব্যবহার করে একটি নন-ইনভার্টিং এমপ্লিফায়ার নির্মাণ এবং পরীক্ষা করা

- চিত্র 2 এ দেখানো সার্কিট ডায়াগ্রামটি পড়ুন এবং ব্রেড বোর্ডে তৈরী সার্কিটটি পরিবর্তন করুন।
- প্রশিক্ষক দ্বারা তৈরী সার্কিট পরীক্ষা করুন।
- কাজ 1 এর 5 থেকে 8 ধাপ পুনরাবৃত্তি করুন এবং পর্যবেক্ষণগুলি রেকর্ড করুন।
- ধাপ 9 পুনরাবৃত্তি করুন, পর্যবেক্ষণ রেকর্ড করুন এবং লাভ গণনা করুন এবং সেগুলি রেকর্ড করুন।



টেবিল 1

ক্রম না.	ইনপুট ভোল্টেজ প্রয়োগ করা হয়েছে (Vi)	আউটপুট ভোল্টেজ		স্বাভাবিক পর্যবেক্ষণ মান Vout/ Vin লাভ করুন		লাভ x ভিন = ভোল্ট মান গণনা করুন	
		ইনভার্টিং এমপ্লিফায়ার	নন- ইনভার্টিং এমপ্লিফায়ার	ইনভার্টিং এমপ্লিফায়ার	ইনভার্টিং এমপ্লিফায়ার	ইনভার্টিং এমপ্লিফায়ার (Rf/Rin) x ভিন	নন ইনভার্টিং এমপ্লিফায়ার (+1(Rf/R1) xVin
1	0.2V						
2	0.4V						
3	0.6V						

- প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা.

কাজ 3: IC LM324 ব্যবহার করে একটি সামিং এমপ্লিফায়ার নির্মাণ এবং পরীক্ষা করা

একটি ব্রেড বোর্ডে পরীক্ষাটি চালান। ইনপুট ভোল্টেজের জন্য উপযুক্ত মানগুলি এমন রাখা হয়।(সূত্র)

$$\frac{R_F}{R_1} = \frac{R_F}{R_2} = \frac{R_F}{R_3} = \frac{R_f}{R_{in}}$$

- সমস্ত প্রয়োজনীয় আইটেম সংগ্রহ করুন, উপাদান(-Components) গুলি পরীক্ষা করুন এবং চিত্র 3 এ দেখানো এমপ্লিফায়ার সার্কিট অনুসারে সার্কিটটি তৈরী করুন।

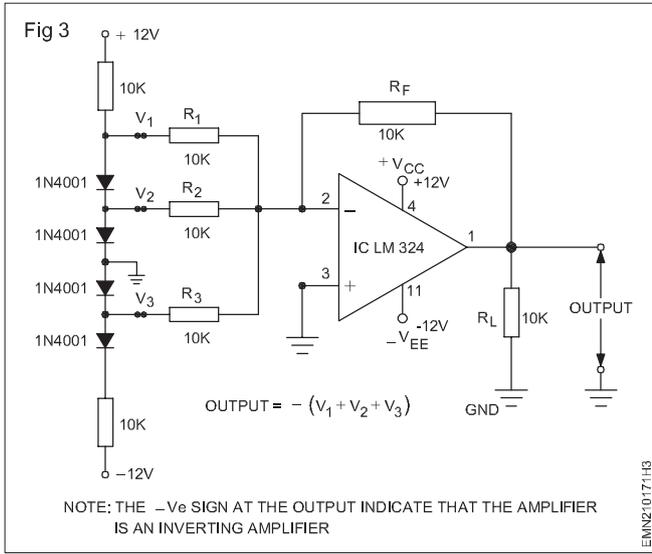
নোট করুন ইনপুটগুলি ইনভার্টিং টার্মিনালে প্রয়োগ করা হয়েছে।

- প্রশিক্ষক দ্বারা তৈরী সার্কিট পরীক্ষা করুন।
- ডুয়াল ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই চালু করুন মাল্টিমিটার এবং CRO ব্যবহার করে আউটপুট পরিমাপ করুন।

অ্যামপ্লিফায়ার যোগ করার জন্য আউটপুট ভোল্টেজ গণনা করতে প্রদত্ত সূত্রটি ব্যবহার করুন।

- প্রাপ্ত ফলাফল যাচাই করুন এবং গণনা করা মানের সাথে তুলনা করুন।

নন-ভার্টিং টার্মিনাল এক্সচেঞ্জ ইনপুট প্রয়োগ করতে ইনভার্টিং এবং নন-ইনভার্টিং টার্মিনালে ইনপুট প্রয়োগ করা হয়।



পর্যবেক্ষণ টেবিল

টেবিল 2

ক্রম না.	কনফিগারেশন	আউটপুট ভোল্টেজ	ফলাফল
1	যখন ইনপুট V_1 , V_2 এবং V_3 $-V_e$ টার্মিনালে প্রয়োগ করা হয়েছে	$V_O =$	O/P কি ইনপুটের যোগফলের সমানুপাতিক? (হ্যাঁ না)
2	যখন ইনপুট V_1 , V_2 এবং V_3 $+V_e$ টার্মিনালে প্রয়োগ করা হয়েছে	$V_O =$	O/P কি ইনপুটের যোগফলের সমানুপাতিক? (হ্যাঁ না)

সামিং এমপ্লিফায়ারের আউটপুট ভোল্টেজ গণনা করার সূত্র

i ইনভার্টিং এমপ্লিফায়ারের জন্য

$$V_o = -\left(\left(\frac{R_f}{R_{in}} \times V_1\right) + \left(\frac{R_f}{R_{in}} \times V_2\right) + \left(\frac{R_f}{R_{in}} \times V_3\right)\right) = \frac{R_f}{R_{in}} (V_1 + V_2 + V_3)$$

ii নন-ইনভার্টিং অ্যামপ্লিফায়ারের জন্য

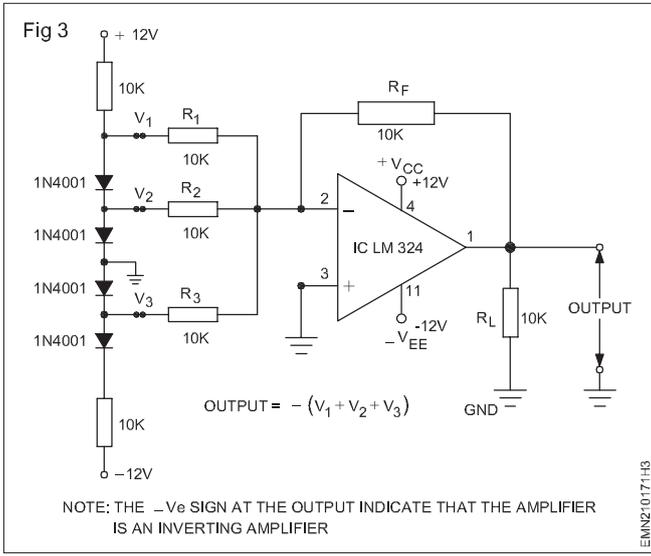
$$V_o = \left(\left(1 + \frac{R_f}{R_{in}}\right)V_1 + \left(1 + \frac{R_f}{R_{in}}\right)V_2 + \left(1 + \frac{R_f}{R_{in}}\right)V_3\right) = \left(1 + \frac{R_f}{R_{in}}\right)(V_1 + V_2 + V_3)$$

If $R_f = R_1$

$$V_o = 2(V_1 + V_2 + V_3)$$

কাজ 4 : LM324 ব্যবহার করে ডিফারেনশিয়াল এমপ্লিফায়ার নির্মাণ এবং পরীক্ষা করা

- উপাদানের মান পরিবর্তন করুন এবং চিত্র 4 এ দেখানো সার্কিটটি তৈরি করুন।
- প্রশিক্ষক দ্বারা তৈরি সার্কিট পরীক্ষা করুন।
- কাজ 1 এর ধাপ 5 পুনরাবৃত্তি করুন।
- টেবিল 3 অনুযায়ী 10k প্রতিরোধকের মাধ্যমে পিন 2 এবং পিন 3-এ ডিফারেনশিয়াল এমপ্লিফায়ার সার্কিটে ডিসি ইনপুটগুলি প্রয়োগ করুন।
- মাল্টিমিটার ব্যবহার করে আউটপুট পরিমাপ করুন এবং প্রদত্ত টেবিলে রেকর্ড করুন।
- V_1 এবং V_2 তে ইনপুট মান পরিবর্তন করুন এবং টেবিল 3 এ আউটপুট রিডিং রেকর্ড করুন।
- গণনা করা মান টিকে পর্যবেক্ষণের সাথে তুলনা করুন।
- প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা।



দ্রষ্টব্য: $AR_{f1} = R_{f2} = R_f$ এবং $R_1 = R_2 = R_{in}$

$$V_o \text{ আউটপুট} = (V_2 - V_1) \frac{R_f}{R_{in}}$$

পর্যবেক্ষণ টেবিল

টেবিল 3

ডিফারেনশিয়াল এমপ্লিফায়ারে ইনপুট	আউটপুট থেকে (V_o) গণনা করা হয়েছে	আউটপুট পর্যবেক্ষণ করা হয়েছে (V_o)
V_1	V_2	
0.5 V	1 v	
1+ V	2-V	
2-V	2.5+V	

ডিফারেনশিয়াটর এবং ইন্টিগ্রেটর তৈরি করুন এবং পরীক্ষা করুন (Construct and test Differentiator and integrator)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- Op-Amp IC 741 ব্যবহার করে ডিফারেনশিয়াটর সার্কিট তৈরি এবং পরীক্ষা করুন
- Op-Amp IC 741 ব্যবহার করে ইন্টিগ্রেটর সার্কিট তৈরি এবং পরীক্ষা করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র /উপাত্ত বই

(Tools/Equipments/Instruments/ Data Book)

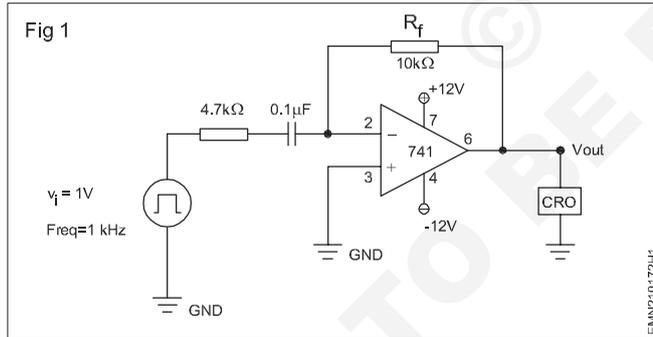
- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set.
- CRO 20MHz ডুয়াল ট্রেস - 1 No.
- প্রোব সহ ডিজিটাল মাল্টিমিটার - 1 No.
- ভোল্টমিটার 0-10V - 1 No.
- নিয়ন্ত্রিত ডুয়াল ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই 0-30V/2A - 1 No.
- ফাংশন জেনারেটর - 1 No.

উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

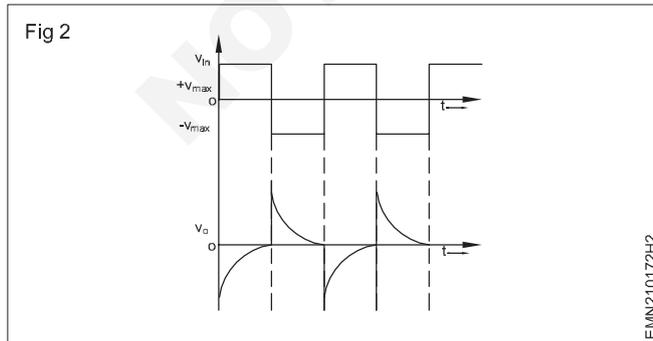
- প্রতিরোধক(Resistor) 1kΩ, 10kΩ, 4.7kΩ
¼ W/CR25 - each 1 No.
- IC 741 Op-Amp - 1 No.
- ক্যাপাসিটর 0.1 μF/25V - 1 No.
- ছক আপ ওয়্যার - as reqd.
- ব্রেডবোর্ড - 1 No.
- গ্রাফ শীট (লিনিয়ার) - 1 No.

কাজ 1: একটি পার্থক্যকারী সার্কিট নির্মাণ এবং পরীক্ষা

- 1 ভল কাজের অবস্থার জন্য উপাদান(Components) গুলি সংগ্রহ করুন এবং পরীক্ষা করুন এবং চিত্র 1 এ দেখানো হিসাবে ব্রেড বোর্ডে সার্কিটটি তৈরি করুন।



- 2 প্রশিক্ষক দ্বারা চেক করা তৈরি সার্কিটটি RC সময় ধ্রুবক গণনা করুন ($T = R_f C$)।

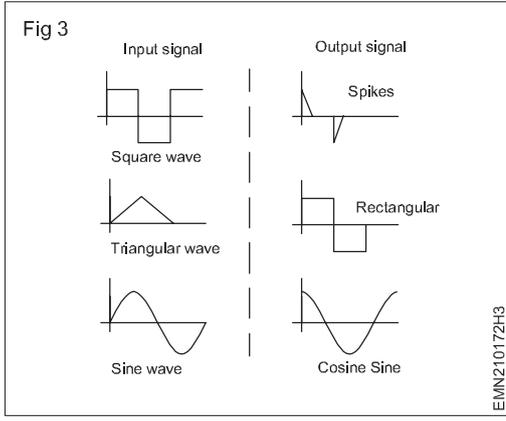


- 3 ইনভার্টিং টার্মিনালে 1 Vp-p এর একটি বর্গাকার তরঙ্গ ইনপুট দিন এবং ফাংশন জেনারেটরে ফ্রিকোয়েন্সি 1/T সেট করুন।
- 4 ডুয়াল পাওয়ার সাপ্লাই চালু করুন এবং এটিকে +12V এবং -12V এবং GND এ সেট করুন যেমন চিত্র 1 এ দেখানো হয়েছে।

দ্রষ্টব্য: একটি পার্থক্যকারীর জন্য,

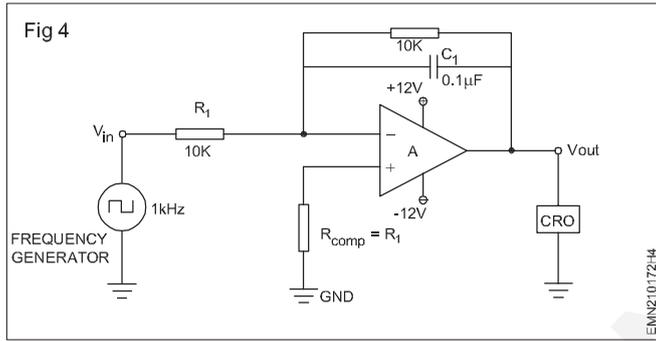
$$V_O = R_f C \frac{d(V_{in}(t))}{dt}$$

- 5 পরিমাপের জন্য CRO প্রস্তুত করুন এবং CRO-তে আউটপুট তরঙ্গরূপ পর্যবেক্ষণ করুন।
- 6 ফ্রিকোয়েন্সি 1/10T এ পরিবর্তন করুন এবং তরঙ্গরূপ পর্যবেক্ষণ করুন।
- 7 ফ্রিকোয়েন্সি 1/0.1T এ পরিবর্তন করুন এবং তরঙ্গরূপ পর্যবেক্ষণ করুন।
- 8 সার্কিটের আউটপুট এবং ইনপুট তরঙ্গরূপ আঁকুন যেমনটি 3টি ধাপের জন্য একটি গ্রাফ শীটে 2 এ দেখানো হয়েছে।
- 9 বিভিন্ন ইনপুট সংকেতের জন্য উপরের পদ্ধতি(Procedure)টি পুনরাবৃত্তি করুন যেমন। ত্রিভুজাকার তরঙ্গরূপ এবং সাইন তরঙ্গ তরঙ্গরূপ যেমন চিত্র 3 এ দেখানো হয়েছে।



কাজ 2: একটি ইন্টিগ্রেটর সার্কিট নির্মাণ এবং পরীক্ষা

1 উপাদান(Components) গুলি তাদের ভাল কাজের অবস্থার জন্য পরীক্ষা করুন এবং চিত্র 4 এ দেখানো হিসাবে ব্রেড বোর্ডে সার্কিটটি সংযুক্ত করুন।



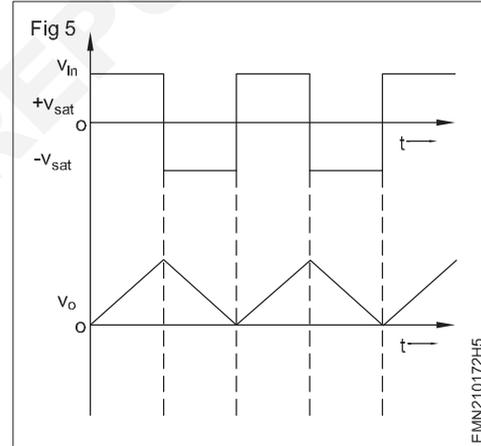
- 2 RC সময় ধ্রুবক(Constant) গণনা করুন ($T=R_1 C_1$)।
- 3 ইনভার্টিং টার্মিনালে 1 Vp-p এর একটি নন-sinusoidal ইনপুট প্রয়োগ করুন এবং ফাংশন জেনারেটরে ফ্রিকোয়েন্সি 1/T সেট করুন।

দ্রষ্টব্য: একজন ইন্টিগ্রেটরের জন্য:

$$V_O = -\frac{1}{R_1 C_1} \int V_{in} dt$$

- 4 ডুয়াল পাওয়ার সাপ্লাই চালু করুন এবং +12V, -12V এবং GND সংযোগে সেট করুন।
- 5 CRO-তে আউটপুট তরঙ্গরূপ পর্যবেক্ষণ করুন।

- 6 ফ্রিকোয়েন্সি 1/10T এ পরিবর্তন করুন এবং তরঙ্গরূপ পর্যবেক্ষণ করুন।
- 7 ফ্রিকোয়েন্সি 1/0.1T এ পরিবর্তন করুন এবং তরঙ্গরূপ পর্যবেক্ষণ করুন।
- 8 সমস্ত 3টি ধাপের জন্য একটি গ্রাফ শীটে চিত্র 5-এ দেখানো সার্কিটের আউটপুট এবং ইনপুট তরঙ্গরূপ আঁকুন।
- 9 বিভিন্ন ইনপুট সংকেতের জন্য একই পদ্ধতি(Procedure) পুনরাবৃত্তি করুন যেমন। বর্গাকার তরঙ্গ, ত্রিভুজাকার তরঙ্গরূপ।



- 10 প্রশিক্ষক দ্বারা পরীক্ষা করা ফলাফল পান.

একটি জিরো ক্রসিং ডিটেক্টর তৈরি এবং পরীক্ষা করুন (Construct and test a zero crossing detector)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- Op-Amp IC741 ব্যবহার করে একটি জিরো ক্রসিং ডিটেক্টর সার্কিটের অপারেশন যাচাই করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র /উপাত্ত বই

(Tools/Equipments/Instruments/ Data Book)

- CRO ডুয়াল ট্রেস 0-20 MHz - 1 No.
- সিগন্যাল জেনারেটর - 1 No.
- নিয়ন্ত্রিত ডুয়াল ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই 0-30V/2A - 1 No.
- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set.

উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

- ব্রেডবোর্ড - 1 No.
- IC 741 - 1 No.
- ডায়োড 1N4007 - 2 Nos.
- প্রতিরোধক $1k\Omega$, $\frac{1}{4}$ W/CR25 - 3 Nos.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

Op-Amp IC741 ব্যবহার করে জিরো ক্রসিং ডিটেক্টরের নির্মাণ ও পরীক্ষা

- 1 সমস্ত উপকরণ সংগ্রহ করুন মাল্টিমিটার ব্যবহার করে কাজের অবস্থা পরীক্ষা করুন এবং ব্রেড বোর্ডে চিত্র 1 এ দেখানো হিসাবে সার্কিটটি তৈরি করুন।

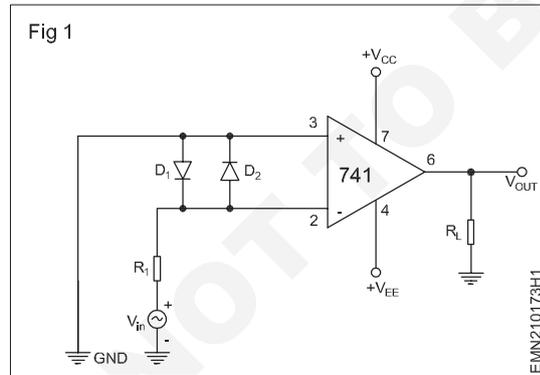
পর্যবেক্ষণ টেবিল

টেবিল 1

প্যারামিটার	তরঙ্গরূপ	সময়
ইনপুট - ভোল্টেজ (V_{in}) = _____		
আউটপুট-ভোল্টেজ (V_{out}) = _____		

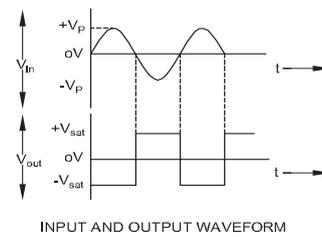
আইসি টেস্টার ব্যবহার করে আইসি পরীক্ষা করুন।

- 2 রেফারেন্স ইনপুটটিকে জিরো ক্রসিং ডিটেক্টরের সাথে সংযুক্ত করুন, GND এর সাথে 3 নং পিন সংযুক্ত করুন।
- 3 প্রশিক্ষকের দ্বারা তৈরি সার্কিট পরীক্ষা করুন।

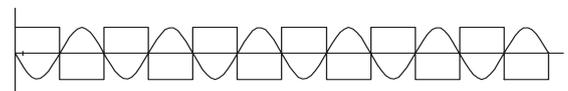


- 4 ইনপুট সাইন ওয়েভ সংকেত সংযুক্ত করুন, একটি ফাংশন জেনারেটর থেকে প্রাপ্ত, 1 kHz/1 Vp-p এ।
- 5 পরিমাপের জন্য CRO প্রস্তুত করুন এবং দ্বৈত চ্যানেল CRO-তে ইনপুট এবং আউটপুট সংযোগ করুন, এবং চিত্র 2 এর সাথে ইনপুট এবং আউটপুট তরঙ্গের ফর্ম তুলনা করুন এবং টেবিল 1-এ পর্যবেক্ষণগুলি রেকর্ড করুন।
- 6 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা।

Fig 2



INPUT AND OUTPUT WAVEFORM



Zero Crossing Detector waveforms

দ্রষ্টব্য: ইনপুট সাইন ওয়েভ সিগন্যাল যখনই শূন্য স্তর অতিক্রম করে তখন প্রশিক্ষক প্রশিক্ষণার্থীদের নির্দেশ দিতে পারেন যে আউটপুট ওয়েভফর্ম অবস্থার পরিবর্তন হয়। সার্কিট একটি Inverting Comparator হিসেবে কাজ করে।

ইন্সট্রুমেন্টেশন এমপ্লিফায়ার তৈরি এবং পরীক্ষা করুন (Construct and test instrumentation amplifier)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

• IC LM324 ব্যবহার করে ইন্সট্রুমেন্টেশন এমপ্লিফায়ার সার্কিট তৈরি এবং পরীক্ষা করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র/উপাত্ত বই

(Tools/Equipments/Instruments/ Data Book)

- ফাংশন জেনারেটর - 1 No.
- CRO ডুয়াল ট্রেস 20MHz - 1 No.
- ডুয়াল রেগুলেটেড ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই 0-30V/2A - 1 No.
- প্রশিক্ষার্থীদের টুল কিট - 1Set.
- প্রোব সহ ডিজিটাল মাল্টিমিটার - 1 No.
- ICLM324-এর ডেটা শীট - as reqd.

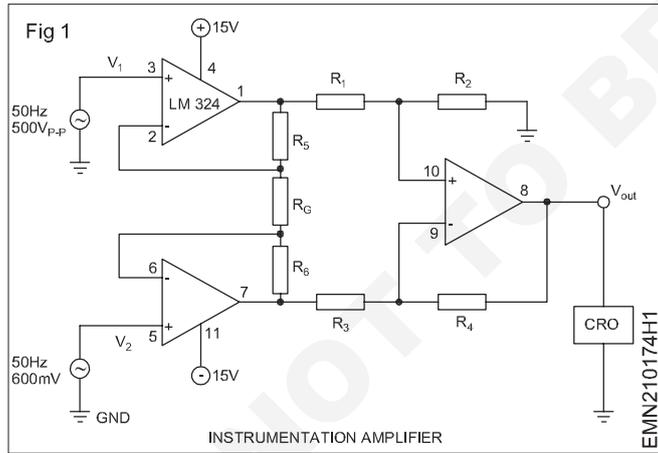
উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

- প্রতিরোধক(Resistor) ¼W/CR25 1kΩ - 4 Nos.
- 100kΩ - 4 Nos.
- 1kΩ POT - 1 No.
- ICLM324 - 1 No.
- ব্রেডবোর্ড - 1 set.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

একটি ইন্সট্রুমেন্টেশন এমপ্লিফায়ার সার্কিটের নির্মাণ এবং পরীক্ষা

- সমস্ত উপাদান সংগ্রহ করুন, সেগুলি পরীক্ষা করুন এবং IC-এর পিন আউট ডায়াগ্রাম দেখুন এবং চিত্র 1-এ দেখানো সার্কিট ডায়াগ্রাম অনুসারে সার্কিটটি তৈরি করুন।



- প্রশিক্ষক দ্বারা তৈরি সার্কিট পরীক্ষা করুন।
- ইনপুট V_1 এবং V_2 ভিন্ন মানের কিন্তু একই ফ্রিকোয়েন্সিতে সেট করুন।
- ডুয়াল পাওয়ার সাপ্লাই চালু করুন এবং ভোল্টেজ + 15V, -15V এবং GND সেট করুন।
- পরিমাপের জন্য CRO প্রস্তুত করুন এবং আউটপুট পিনে আউটপুট পরিমাপ করুন।
- প্রদত্ত সূত্র থেকে তাত্ত্বিক(theoretical) লাভ গণনা করুন এবং ব্যবহারিক মান যাচাই করুন।

Formula

$$\text{Voltage gain } A_v = \frac{V_o}{V_2 - V_1} = \left(1 + \frac{2R_1}{R_{gain}}\right) \times \left(\frac{R_3}{R_2}\right)$$

টেবিল

ক্রম না.	প্রয়োগকৃত ইনপুট ভোল্টেজ	ভোল্টেজ লাভ AV	আউটপুট ভোল্টেজ গণনা করা হয়েছে (V_o)	ফলাফল পর্যবেক্ষিত পর্যবেক্ষিত আউটপুট ' V_o '
1	$V_1 =$ $V_2 =$	$V_o =$		

- প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা.

একটি বাইনারি ওয়েটেড এবং R-2R ল্যাডার টাইপ ডিজিটাল- থেকে- অ্যানালগ রূপান্তরকারী তৈরি করুন এবং পরীক্ষা করুন (Construct and test a Binary weighted and R-2R Ladder type Digital- to- Analog converters)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- Op-Amp ব্যবহার করে R-2R ল্যাডার নেটওয়ার্ক ব্যবহার করে একটি ডিজিটাল থেকে এনালগ কনভার্টার তৈরি করুন এবং পরীক্ষা করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র/উপাত্ত বই

(Tools/Equipments/Instruments/ Data Book)

- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set.
- নিয়ন্ত্রিত ডুয়াল ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই 0-30V/2A - 1 No.
- DC পাওয়ার সাপ্লাই 15V/500 mA - 1 No.
- প্রোবের সাথে ডিজিটাল মাল্টিমিটার - 1 No.

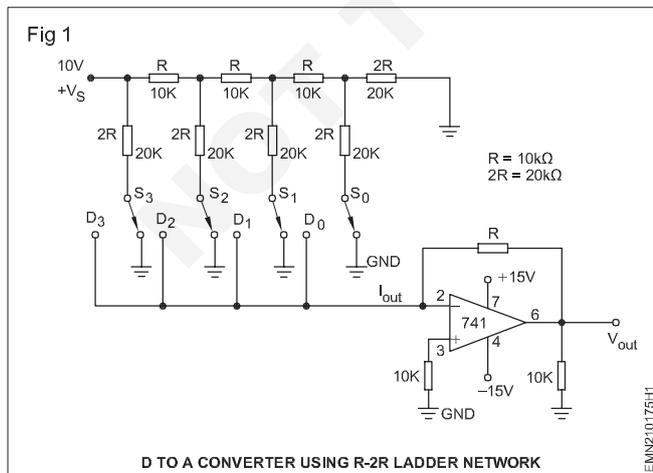
উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

- ICLM741 - 1 No.
- ব্যবহৃত IC-এর ডেটা শীট - as reqd.
- প্রতিরোধক(Resistor), কার্বন ফিল্ম 10 k Ω/¼ W/CR25 - 16 Nos.
- ব্রেডবোর্ড - 1 No.
- IC বেস 8 পিন - 1 No.
- ছক আপ ওয়্যার - as reqd.
- ক্ষুদ্রাকার টগল সুইচ SPDT - 4 Nos.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

R-2R ল্যাডার নেটওয়ার্ক ব্যবহার করে D থেকে A কনভার্টার তৈরি করুন এবং পরীক্ষা করুন

- 1 সমস্ত উপাদান সংগ্রহ করুন, তাদের পরীক্ষা করুন; চিত্র 1 দেখুন এবং ব্রেড বোর্ডে 8 পিন আইসি বেস সহ IC741 ব্যবহার করে op-amp সার্কিটটি তৈরি করুন।
- 2 প্রশিক্ষক দ্বারা তৈরি সার্কিট পরীক্ষা করুন।
- 3 ডুয়াল ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই +15, -15V এবং GND টার্মিনালগুলিকে IC741-এর সাথে সংযুক্ত করুন যা চিত্র 1 উল্লেখ করেছে।
- 5 S0 থেকে S3 টগল সুইচগুলি ব্যবহার করুন এবং টেবিল 1 অনুসারে লজিক লেভেল লো (GND) এবং হাই (1) প্রদান করতে তাদের পরিচালনা করুন।
- 6 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা।
- 7 টেবিল 1 অনুযায়ী D0 থেকে D3 এ বাইনারি লজিক ইনপুট প্রয়োগ করুন, Op-Amp এর আউটপুটে ভোল্টেজ পরিমাপ করুন এবং টেবিলে রেকর্ড করুন।
- 8 বিভিন্ন বাইনারি ইনপুট সমন্বয়ের জন্য ধাপ 7 পুনরাবৃত্তি করুন।
- 9 বিভিন্ন বাইনারি ইনপুট কম্বিনেশনের সূত্র ব্যবহার করে তাত্ত্বিক V_o গণনা করুন এবং টেবিল 1 এ একই রেকর্ড করুন।



- 4 R-2R ল্যাডার নেটওয়ার্কের অবশিষ্ট অংশ ব্রেড বোর্ডে তৈরি করুন যাতে চারটি টার্মিনাল সংযোগ D0 থেকে D3 যা ডিজিটাল ইনপুট।

Formula for theoretical output V_o

$$V_o = \frac{D_0 \cdot 2^0 + D_1 \cdot 2^1 + D_2 \cdot 2^2 + D_3 \cdot 2^3}{2^3}$$

Digital Input = logic 0/ logic 1

দ্রষ্টব্য: (e. g) জন্য যদি 4 বিট বাইনারি ইনপুট হয় [D0 D1 D2 D3 - দশমিক মান = 7]

D থেকে A রূপান্তরকারীর সমতুল্য অ্যানালগ মান নিম্নরূপ

গণনা করা যেতে পারে: যুক্তি হিসাবে - 2 সার্কিটে 5V, Vref = 5V উল্লেখ করুন।

বাইনারি ইনপুট 1110-এর জন্য, Op - Amps-এর পিন 2-এ

$$\text{Analog} = \frac{1}{16}(7) = \left(\frac{7}{16}\right)$$

$$\text{O/P } V_o = \frac{7}{16} \times 5V$$

ইনপুট ভোল্টেজ x হল

$$V_x = [(2_0 \times 1) + (2_1 \times 1) + (2_2 \times 1) + (2_3 \times 0)]$$

বাইনারি ইনপুটের জন্য (-1111)₂

অ্যানালগ আউটপুট হবে = -5V

(-1 হল ইনভার্টিং এমপ্লিফায়ার লাভ)।

টেবিল 1

ইনপুটের দশমিক মান	-4বিট ডিজিটাল ইনপুট				V _o গণনা করা হয়েছে	V _o পরিমাপ
	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀		
0	0	0	0	0		
1	0	0	0	1		
2	0	0	1	0		
3	0	0	1	1		
4	0	1	0	0		
5	0	1	0	1		
6	0	1	1	0		
7	0	1	1	1		
8	1	0	0	0		

10 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা.

IC 555 ব্যবহার করে স্থিতিশীল মাল্টিভাইব্রেটর সার্কিট তৈরি এবং পরীক্ষা করুন (Construct and test Astable multivibrator circuit using IC 555)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- IC 555 ব্যবহার করে একটি স্থিতিশীল মাল্টিভাইব্রেটর সার্কিট তৈরি করুন এবং পরীক্ষা করুন
- পালস রিপিটেশন ফ্রিকোয়েন্সি (PRF), ডালের উত্থান এবং পতনের সময় পরিমাপ করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)

- নিয়ন্ত্রিত ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই 0-30/2A - 1 No.
- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set.
- CRO 20MHz, ডুয়াল ট্রেস - 1 No.
- প্রোব সহ ডিজিটাল মাল্টিমিটার - 1 No.

উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

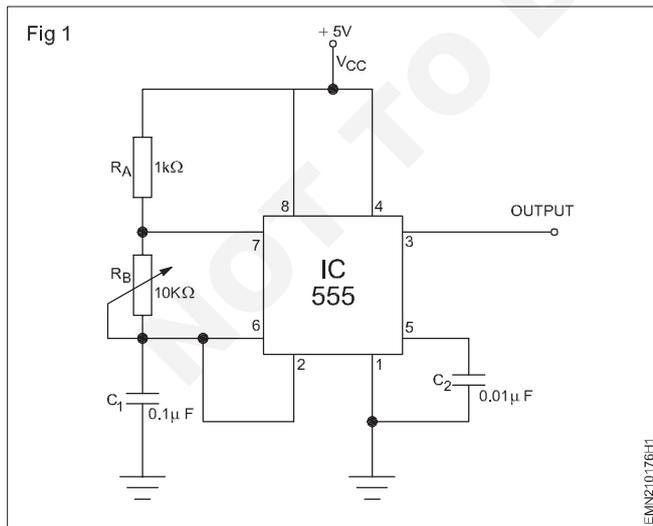
- ব্রেড বোর্ড - 1 No.
- আইসি বেস, 8 পিন ডিআইএল - 1 No.
- IC 555 - 1 No.

- কার্বন প্রতিরোধক(Resistor), ¼W/CR25
1kΩ - 1 No.
- 10k বর্তমান - 1 No.
- বর্তমান, 10kΩ - 1 No.
- ক্যাপাসিটার
0.01 μF/25V - 1 No.
- 0.1 μF/25V - 1 No.
- 4.7 μF/25V - 1 No.
- স্পিকার, 8Ω, 2" বা যেকোনো ছোট স্পিকার নেই (পকেট রেডিওতে ব্যবহৃত) - 1 No.
- LED 5mm, লাল - 1 No.
- ছক আপ তারের - as reqd.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

IC 555 ব্যবহার করে একটি স্থিতিশীল মাল্টিভাইব্রেটর নির্মাণ এবং পরীক্ষা করা

- 1 সমস্ত প্রয়োজনীয় উপাদানসংগ্রহ করুন, সেগুলি পরীক্ষা করুন এবং চিত্র 1-এ দেখানো হিসাবে স্থিতিশীল মাল্টিভাইব্রেটর সার্কিটটি ব্রেডবোর্ডে একত্র করুন।
- 2 প্রশিক্ষক দ্বারা একত্রিত সার্কিট পরীক্ষা করুন।

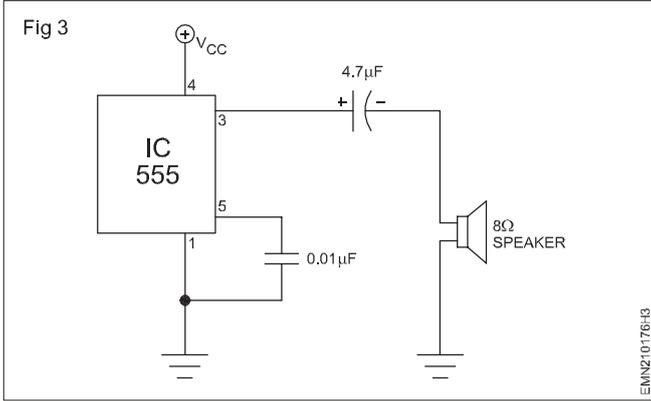
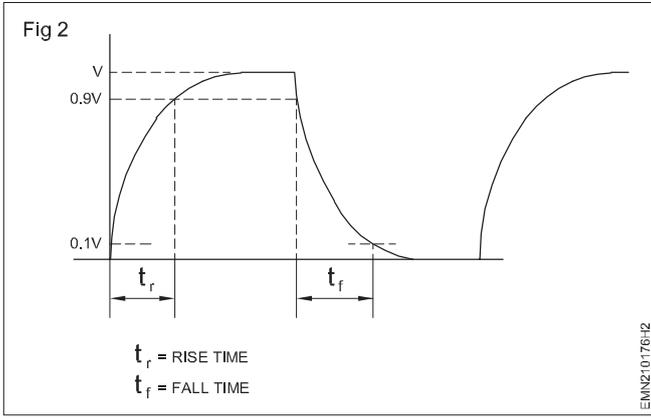


আইসি সকেটে আইসি রাখুন এবং ঠিক করুন যাতে আইসি পিনগুলি বাঁকা না হয় বা আইসি বেস(base) থেকে বেরিয়ে না আসে।

- 3 সার্কিটের উপাদানগুলির মানগুলি থেকে, আউটপুটের অন-টাইম (tON), অফ-টাইম (tOFF) এবং পালস পুনরাবৃত্তি ফ্রিকোয়েন্সি (PRF) গণনা করুন এবং রেকর্ড করুন।
- 4 প্রশিক্ষক দ্বারা পরীক্ষা করা গণনা করা মানগুলি পান।
- 5 পরিমাপের জন্য CRO প্রস্তুত করুন।
- 6 সার্কিটে DC ভোল্টেজ চালু করুন এবং CRO ব্যবহার করে সার্কিটের আউটপুটে ক্রমাগত আয়তক্ষেত্রাকার পালস পরীক্ষা করুন।

যদি কোন আউটপুট না থাকে, তাহলে সার্কিটে ভোল্টেজ বন্ধ করুন এবং সার্কিটের সংযোগগুলি পরীক্ষা করুন। প্রয়োজনে প্রশিক্ষকের সাহায্য নিন।

- 7 আউটপুট র অন-টাইম, অফ-টাইম এবং PRF (পালস পুনরাবৃত্তি ফ্রিকোয়েন্সি) পরিমাপ করুন এবং রেকর্ড করুন।
- 8 চিত্র 2-এ দেখানো হিসাবে পালস এর উত্থান-সময় এবং পতনের সময় পরিমাপ করুন এবং রেকর্ড করুন।
- 9 একটি ক্যাপাসিটার 4.7μF এবং 8Ω, 2 ইঞ্চি স্পিকারকে একটি ক্যাপাসিটারের সাথে সিরিজে আউটপুটে সংযুক্ত করুন যেমন চিত্র 3 এ দেখানো হয়েছে।



- 10 DC সরবরাহ চালু করুন এবং স্পিকার থেকে শ্রবণযোগ্য(Audible) শব্দ শুনুন। বর্তমান 'RB'-এর অবস্থান পরিবর্তন করুন এবং স্পিকার থেকে পরিবর্তিত ফ্রিকোয়েন্সি আউটপুট পরীক্ষা করুন।
- 11 বর্তমান চারটি ভিন্ন অবস্থানে আউটপুট ফ্রিকোয়েন্সি এবং ডিউটি চক্র পরিমাপ এবং রেকর্ড করুন।
- 12 স্থিতিশীল মাল্টিভাইব্রেটরের সার্কিটের কাজ এবং প্রশিক্ষক দ্বারা রেকর্ড করা রিডিংগুলি পরীক্ষা করুন।

বিঃদ্রঃ:

স্থিতিশীল মাল্টিভাইব্রেটরের ফ্রিকোয়েন্সি (বা) পিআরএফ হল:

- $f = \frac{1.44}{(R + 2RB)C}$
- $t_{OFF} = 0.693 \times RB \times C$
- $t_{ON} = 0.693 (RA + RB) C$
- $D = \text{ডিউটি সাইকেল} = \frac{(RA + RB)}{(RA + 2RB)}$

- a মাপা অন-টাইম (t_{ON}): _____
b পরিমাপকৃত অফ-টাইম (t_{OFF}): _____
c পরিমাপিত পালস পুনরাবৃত্তি ফ্রিকোয়েন্সি PRF: _____
d দায়িত্ব চক্র: _____
- পালসের উত্থানের সময়: _____ (পর্যবেক্ষিত)
- পালস পড়ার সময়: _____ (পর্যবেক্ষিত)
- a স্পীকার থেকে শোনা শ্রবণযোগ্য(Audible) আউটপুট: হ্যাঁ/না
b স্পীকার থেকে শ্রবণযোগ্য আউটপুটের ফ্রিকোয়েন্সি/পিচ বর্তমান অবস্থানের সাথে পরিবর্তিত হয়: হ্যাঁ/না

টেবিল 1

বর্তমান RB এর প্রতিরোধ	আউটপুট ফ্রিকোয়েন্সি	Waveform উপর তরঙ্গরূপ

IC 555 ব্যবহার করে মনোস্টেবল মাল্টিভাইব্রেটর সার্কিট তৈরি এবং পরীক্ষা করুন (Construct and test Monostable multivibrator circuit using IC 555)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- IC 555 ব্যবহার করে একটি মনোস্টেবল মাল্টিভাইব্রেটর তৈরী করুন এবং পরীক্ষা করুন।
- টাচ সুইচ হিসাবে একচেটিয়া মাল্টিভাইব্রেটর ব্যবহার করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)

- | | | | |
|---|----------|---------------------|--------------|
| • প্রোব সহ ডিজিটাল মাল্টিমিটার | - 1 No. | • কার্বন প্রতিরোধক, | |
| • প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট | - 1 Set. | 1/4 ওয়াট 10 MΩ | - 1 No. |
| • স্টোরেজ অসিলোস্কোপ/CRO-0-20 MHz | | 33 kΩ 330Ω, 1MΩ | - 1 No. |
| ডুয়াল ট্রেস | - 1 No. | • ক্যাপাসিটর 25VDC | - 1 No each. |
| • নিয়ন্ত্রিত DC পাওয়ার সাপ্লাই 0-30V/2A | - 1 No. | 0.01μF | - 2 Nos. |

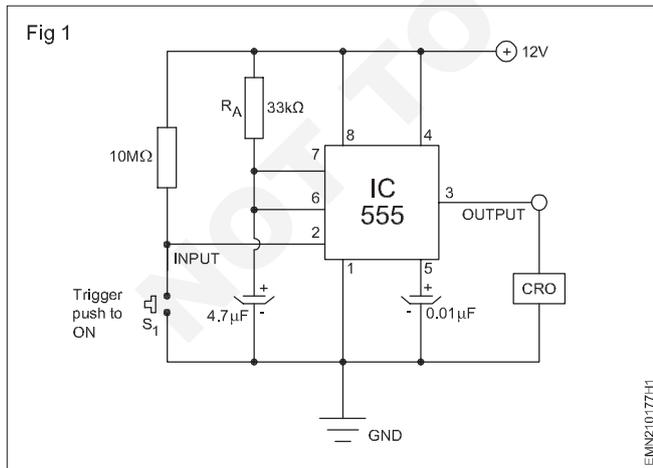
উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

- | | | | |
|------------------|---------|------------------------------|------------|
| • ব্রেডবোর্ড | - 1 No. | • LED 5mm, লাল | - 1 No. |
| • 8-পিন আইসি বেস | - 1 No. | • পুশ-বোতাম সুইচ (পুশ-টু-অন) | - 1 No. |
| • IC 555 | - 1 No. | • তারের ছক আপ | - as reqd. |

পদ্ধতি (PROCEDURE)

কাজ 1: IC 555 ব্যবহার করে মনোস্টেবল মাল্টিভাইব্রেটর সার্কিট নির্মাণ এবং পরীক্ষা করা

- 1 প্রয়োজনীয় সমস্ত উপকরণ সংগ্রহ করুন এবং তাদের পরীক্ষা করুন।
- 2 চিত্র 1-এ দেখানো সার্কিট ডায়াগ্রামের উল্লেখ করে ব্রেডবোর্ডে একচেটিয়া মাল্টিভাইব্রেটর তৈরী করুন।
- 3 প্রশিক্ষকের দ্বারা তৈরী সার্কিট পরীক্ষা করুন।
- 4 সার্কিটে 12VDC সরবরাহ চালু করুন।
- 5 পরিমাপের জন্য CRO প্রস্তুত করুন এবং একচেটিয়া মাল্টিভাইব্রেটরের আউটপুটে CRO সংযোগ করুন।
- 6 পুশ-বোতাম টিপুন (ট্রিগার সিগন্যাল) এবং CRO-তে আউটপুট পালস পর্যবেক্ষণ করুন।
- 7 টিপতে থাকুন এবং ট্রিগার বোতামটি ছেড়ে দিন এবং আউটপুট পালসের অন-টাইম (tON) পরিমাপ করুন। টেবিল 1 এবং 2 এ পড়া রেকর্ড করুন।



যদি CRO-তে স্টোরেজ বিকল্প থাকে, তাহলে সুবিধামত নাড়ির প্রস্থ পরিমাপ করতে এটি ব্যবহার করুন। স্টোরেজ অপশন ব্যবহার করতে প্রশিক্ষকের সাহায্য নিন।

- 8 IC এর পিন নং 2 এ CRO প্রোব সংযুক্ত করুন; ট্রিগার বোতাম টিপতে থাকুন এবং ছেড়ে দিন এবং CRO-তে ট্রিগার ইনপুট তরঙ্গরূপ পর্যবেক্ষণ করুন। টেবিল 2 এ প্রদত্ত স্থানটিতে পর্যবেক্ষণ করা তরঙ্গরূপটি স্কেচ করুন।
- 9 RA মান 33 KΩ থেকে 1 MΩ এ পরিবর্তন করুন। GND-তে আউটপুট পিন 3-এ সিরিজে একটি 330 Ω প্রতিরোধকের সাথে LED সংযোগ করুন।
- 10 সার্কিটে ডিসি সরবরাহ চালু করুন; পুশবাটন (ট্রিগার) টিপুন এবং কয়েক সেকেন্ডের জন্য LED গ্লো পর্যবেক্ষণ করুন এবং আবার বন্ধ করুন। আপনার পর্যবেক্ষণ রেকর্ড করুন।

টেবিল 1

ক্রম না.	R _A	C	সময়	
			গণনাকৃত T=1.11 x RAC	মাপা
1	33kΩ	4.7μF		
2	1kΩ	4.7μF		

টেবিল 2

ট্রিগার ইনপুট পিন-2 এ ওয়েভ ফর্ম	আউটপুট পিন -3 এ ওয়েভ ফর্ম

11 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজ পরীক্ষা করা.

কাজ 2: টাচ সুইচ হিসাবে মনোস্টেবল মাল্টিভাইব্রেটর নির্মাণ এবং পরীক্ষা করা

- 1 IC এর পিন নং 2 এ সংযুক্ত পুশ-বোতামের সুইচটি সরান IC এর পিন নং 2 এ উভয় প্রান্তে প্রায় 0.5 মিটার স্কিনযুক্ত একটি তার সংযুক্ত করুন।
- 2 সার্কিটে ডিসি সরবরাহ চালু করুন। একবার স্পর্শ করুন, আপনার আঙ্গুল দিয়ে তারের মুক্ত প্রান্তে এবং LED গ্লো পর্যবেক্ষণ করুন। এই ধাপটি আরও কয়েকবার পুনরাবৃত্তি করুন এবং আপনার পর্যবেক্ষণ রেকর্ড করুন।

সার্কিট এখন টাচ-সুইচ হিসেবে কাজ করছে।

- 3 প্রশিক্ষক দ্বারা চেক করা টাচ-সুইচের কাজ পান।

IC 555 ব্যবহার করে VCO (V থেকে F রূপান্তরকারী) তৈরি করুন এবং পরীক্ষা করুন(CConstruct and test VCO (V to F converter) using IC 555)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- IC 555 ব্যবহার করে VCO সার্কিট তৈরি এবং পরীক্ষা করুন।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)**টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)**

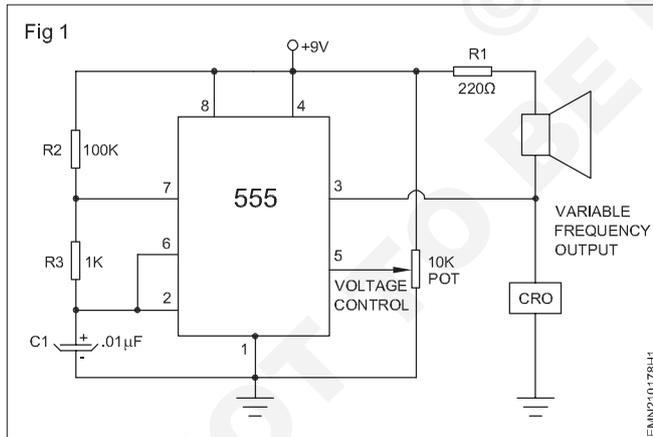
- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set.
- প্রোব সহ ডিজিটাল মাল্টিমিটার - 1 No.
- নিয়ন্ত্রিত ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই 0-30V/2A - 1 No.

উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

- ব্রেড বোর্ড - 1 No.
- প্রতিরোধক(Resistor) 100k Ω , 1k Ω , 220 Ω ¼ W/CR25 - 1 No each.
- IC 555 - 1 No.
- ক্যাপাসিটর 0.01 μ F/25V - 1 No.
- লাউড স্পিকার 8 Ω /1W - 1 No.
- লুক আপ ওয়্যার - as reqd.
- 10k লিনিয়ার পটেনশিওমিটার - 1 No.

পদ্ধতি (PROCEDURE)**IC 555 ব্যবহার করে VCO সার্কিট নির্মাণ ও পরীক্ষা করা**

- 1 চিত্র 1-এ দেখানো সার্কিট ডায়াগ্রামের জন্য প্রয়োজনীয় সমস্ত উপকরণ সংগ্রহ করুন এবং মাল্টিমিটার ব্যবহার করে তাদের কাজের অবস্থা পরীক্ষা করুন।



- 2 চিত্র 1 এ দেখানো সার্কিট অনুযায়ী ব্রেডবোর্ডে উপাদান(Components) গুলি তৈরী করুন।
- 3 প্রশিক্ষক দ্বারা তৈরী সার্কিট পরীক্ষা করুন।
- 4 নিয়ন্ত্রিত DC পাওয়ার সাপ্লাই থেকে সার্কিটে 9V DC সরবরাহ চালু করুন।
- 5 পরিমাপের জন্য CRO প্রস্তুত করুন এবং 3 নং পিনে তরঙ্গরূপ পর্যবেক্ষণ করুন।

- 6 5নং পিনে ডিসি কন্ট্রোল ভোল্টেজ সামঞ্জস্য করুন। এবং শব্দটি পর্যবেক্ষণ করুন এবং সার্কিটের আউটপুটে প্রভাব পরিমাপ করুন।

এই পর্যবেক্ষণ, উপসংহারে পৌঁছেছে যে সার্কিটের আউটপুট (অর্থাৎ স্থিতিশীল মাল্টিভাইব্রেটরের ফ্রিকোয়েন্সি) পিন 5 নম্বরে কন্ট্রোল ভোল্টেজের পরিবর্তনের উপর পরিবর্তিত হয়। তারপর সার্কিট ভোল্টেজ নিয়ন্ত্রিত অসিলেটর হিসাবে আচরণ করে।

- 7 টেবিল অনুযায়ী ডিসি কন্ট্রোল ভোল্টেজ সেটিংস পরিবর্তন করুন এবং টেবিল 1 এ রিডিং রেকর্ড করুন।

1 নং টেবিল

ক্রম না.	ইনপুট ভোল্টেজ	CRO রিডিং
1	1.5 V	
2	3V	
3	4.5V	
4	7.5V	

- 8 প্রশিক্ষক দ্বারা কাজটি পরীক্ষা করুন।

পালস প্রস্থ মডুলেটর হিসাবে 555 টাইমার তৈরি এবং পরীক্ষা করুন (Construct and test 555 timers as pulse width modulator)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

• IC555 ব্যবহার করে একটি PWM সার্কিট তৈরি এবং পরীক্ষা করুন পালস প্রস্থ মডুলেটেড আউটপুট তৈরি করতে।

প্রয়োজনীয়তা (Requirements)

টুল/সরঞ্জাম/যন্ত্র (Tools/Equipments/Instruments)

- প্রশিক্ষণার্থী টুল কিট - 1 Set.
- প্রোব সহ ডিজিটাল মাল্টিমিটার - 1 No.
- নিয়ন্ত্রিত ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই 0-30V/2A - 1 No.
- ফাংশন জেনারেটর - 1 No.
- এএফ সিগন্যাল জেনারেটর - 1 No.

উপকরণ/উপাদান (Materials/Components)

- ব্রেডবোর্ড - 1 No.
- IC 555 - 1 No.
- IC বেস-8 পিন - 1 No.
- ডায়োড 1N4001 - 1 No.

- প্রতিরোধক 15k Ω , কার্বন, ¼ W টি 10k Ω , - 1 No.
- কার্বন, ¼ W No 5.6k Ω , - 1 No.
- কার্বন, ¼ W টি - 1 No.
- ক্যাপাসিটর 25V ডিসি 0.1 μ F, সিরামিক ডিস্ক - 2 Nos.
- 10 μ F - 1 No.
- LED 5mm, লাল - 1 No.
- পুশ-বোতাম সুইচ (পুশ-টু-অন) - 1 No.
- ছক আপ তারের - as reqd.

পদ্ধতি (PROCEDURE)

IC 555 ব্যবহার করে PWM সার্কিট নির্মাণ ও পরীক্ষা করা

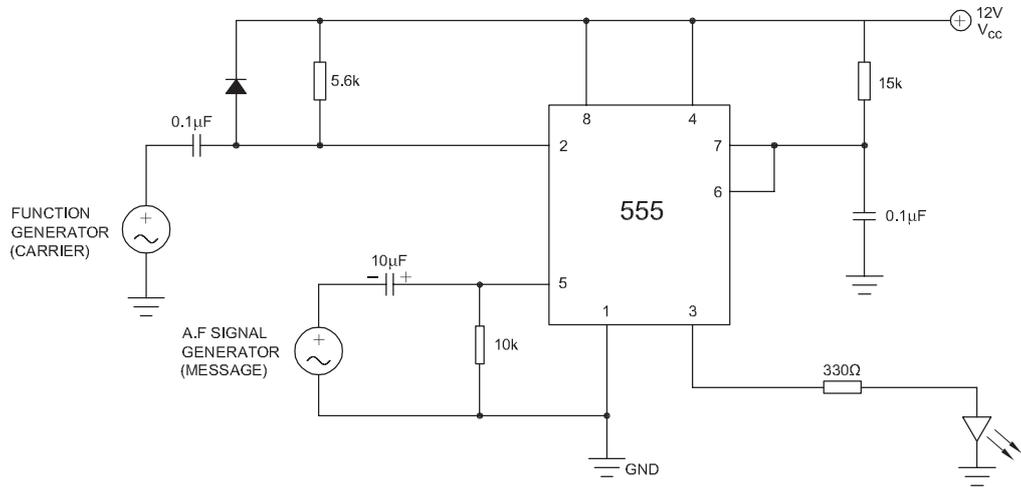
- 1 সার্কিট ডায়াগ্রাম অনুসারে উপাদান(Components) গুলি সনাক্ত করার জন্য প্রয়োজনীয় সমস্ত উপকরণ সংগ্রহ করুন। মাল্টিমিটার এবং আইসি পরীক্ষক ব্যবহার করে উপাদান(Components) গুলির কাজের অবস্থা নিশ্চিত করুন।
- 2 চিত্র 1 এ দেখানো হিসাবে IC 555 ব্যবহার করে PWM কন্ট্রোল সার্কিট তৈরি করুন।
- 3 12V DC পাওয়ার সাপ্লাই চালু করুন।
- 4 ফাংশন জেনারেটর থেকে বর্গাকার তরঙ্গ ইনপুটটিকে ক্যারিয়ার হিসাবে সংযুক্ত করুন। তরঙ্গরূপটিকে প্রয়োজনীয় ডিউটি চক্র এবং বার্তা হিসাবে AF সংকেত সেট করুন।

- 5 পিন 3 এ আউটপুট LED এবং LED এর উজ্জ্বলতা পর্যবেক্ষণ করুন।
- 6 পরিমাপের জন্য CRO প্রস্তুত করুন এবং PWM ফ্রিকোয়েন্সি এবং ডিউটি চক্র(duty cycle) যাচাই করে আউট ওয়েভফর্ম পর্যবেক্ষণ করুন; টেবিল 1 এ তরঙ্গরূপ রেকর্ড করুন।

টেবিল 1

ফাংশন জেনা রেটরের ফ্রিকোয়েন্সি	A.F.জেনারেটরের ফ্রিকোয়েন্সি	আউটপুট তরঙ্গরূপ	মন্তব্য

Fig 1



EMN210179H1

7 প্রশিক্ষক দ্বারা পরীক্ষা করা ফলাফল পান

— — — — —

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED