



কম্পিউন্সি বেজড লার্নিং ম্যাটেরিয়ালস (সিবিএলএম)

কনজিউমার ইলেক্ট্রনিক্স

লেভেল - ০২

মডিউল ০৬: আই পি এস (ইনভার্টার), ইউ পি এস ও
এ ভি আর মেরামত ও সার্ভিস করা

**Module 06: Repairing and Servicing IPS (Inverter),
UPS and AVR**

মডিউল কোড: CBLM-OU-CE-06-L2-V1



জাতীয় দক্ষতা উন্নয়ন কর্তৃপক্ষ
প্রধানমন্ত্রীর কার্যালয়,
গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার

কপিরাইট

জাতীয় দক্ষতা উন্নয়ন কর্তৃপক্ষ,

প্রধানমন্ত্রীর কার্যালয়।

১১-১২ তলা, বিনিয়োগ ভবন

ই-৬/বি, আগারগাঁও, শের-ই-বাংলা নগর, ঢাকা-১২০৭

ইমেইল: ec@nsda.gov.bd

ওয়েবসাইট: www.nstda.gov.bd

ন্যাশনাল স্কিলস পোর্টাল: <http://skillsportal.gov.bd>

এই কম্পিটেন্সি বেজড লার্নিং ম্যাটেরিয়ালটির (সিবিএলএম) স্বত্ব জাতীয় দক্ষতা উন্নয়ন কর্তৃপক্ষ (এনএসডিএ) এর নিকট সংরক্ষিত। এনএসডিএ-এর যথাযথ অনুমোদন ব্যতীত অন্য কেউ বা অন্য কোন পক্ষ এ সিবিএলএমটির কোন রকম পরিবর্তন বা পরিমার্জন করতে পারবে না।

“আই পি এস (ইনভার্টার), ইউ পি এস ও এ ভি আর মেরামত ও সার্ভিস করা” সিবিএলএমটি এনএসডিএ কর্তৃক অনুমোদিত কনজিউমার ইলেক্ট্রনিক্স লেভেল-২ অকুপেশনের কম্পিটেন্সি স্ট্যান্ডার্ড ও কারিকুলামের ভিত্তিতে প্রণয়ন করা হয়েছে। এতে ইলেক্ট্রনিক্স লেভেল-২ স্ট্যান্ডার্ডটি বাস্তবায়নের জন্য প্রয়োজনীয় তথ্য সন্নিবেশিত হয়েছে।

ইনস্ট্রাকশনাল এন্টিভিটি তৈরি করার ক্ষেত্রে সিবিএলএম ডেভেলপার/শিক্ষক/প্রশিক্ষক/এসেসর এ সিবিএলএমটিকে মূল রেফারেন্স পয়েন্ট হিসাবে ব্যবহার করবে। এটি প্রশিক্ষার্থী, প্রশিক্ষকদের জন্য গুরুত্বপূর্ণ সহায়ক ডকুমেন্ট।

এ ডকুমেন্টটি সংশ্লিষ্ট বিশেষজ্ঞ প্রশিক্ষক/পেশাজীবীর দ্বারা এনএসডিএ কর্তৃক প্রণয়ন করা হয়েছে।

এনএসডিএ স্বীকৃত দেশের সকল সরকারি-বেসরকারি-এনজিও প্রশিক্ষণ প্রতিষ্ঠানে ইলেক্ট্রনিক্স লেভেল-২ কোর্সের দক্ষতা ভিত্তিক প্রশিক্ষণ বাস্তবায়নের জন্য এ সিবিএলএমটি ব্যবহার করতে পারবে।

----- তারিখে অনুষ্ঠিত ----- কর্তৃপক্ষ সভায় অনুমোদিত।

সক্ষমতাভিত্তিক শিখন উপকরণ ব্যবহার নির্দেশিকা

এই মডিউলে প্রশিক্ষণ উপকরণ ও প্রশিক্ষণ কার্যক্রম সম্পর্কে বলা হয়েছে। এই কার্যক্রমগুলো প্রশিক্ষণার্থীকে সম্পন্ন করতে হবে। এই মডিউলটিতে আই পি এস (ইনভার্টার), ইউ পি এস ও এ ভি আর মেরামত ও সার্ভিস করার জন্য প্রয়োজনীয় জ্ঞান, দক্ষতা ও আচরণ (কেএসএ) সম্পর্কে অবহিত করা হয়েছে। এতে যন্ত্রপাতি, সরঞ্জাম, টুল এবং কর্মক্ষেত্র প্রস্তুত করা, আই পি এস (ইনভার্টার) সার্ভিস করা, ইউ পি এস সার্ভিস করা, এ ভি আর সার্ভিস করা এবং টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং মেটেরিয়াল পরিষ্কার ও স্টোর করার দক্ষতাসমূহ অন্তর্ভুক্ত করা হয়েছে।

এই মডিউলে বর্ণিত শিখনফল অর্জনের জন্য আপনাকে ধারাবাহিকভাবে শিক্ষা কার্যক্রম সম্পন্ন করতে হবে। এইসব কার্যক্রম একটি নির্দিষ্ট শ্রেণীকক্ষে বা অন্যত্র সম্পন্ন করা যেতে পারে। বর্ণিত শিখনফল তথা জ্ঞান ও দক্ষতা অর্জনের জন্য এসব কার্যক্রমের পাশাপাশি সংশ্লিষ্ট অনুশীলন ও সম্পন্ন করতে হবে।

শিখন কার্যক্রমের ধারা জানার জন্য "শিখন কার্যক্রম" অংশটি অনুসরণ কর। ধারাবাহিকভাবে জানার জন্য সূচিপত্র, তথ্যপত্র, কার্যক্রম পত্র, শিখন কার্যক্রম, শিখনফল এবং উত্তরপত্রে পৃষ্ঠা নম্বর ব্যবহার করা হয়েছে। নির্দিষ্ট পাঠের সাথে সঠিক সহায়ক উপাদান সম্পর্কে জানার জন্যে শিখন কার্যক্রম অংশটি দেখতে হবে। এই শিখন কার্যক্রম অংশ আপনার সক্ষমতা অর্জন অনুশীলনের রোডম্যাপ হিসাবে কাজ করে।

তথ্যপত্রটি পড়ুন। এতে কার্যক্রম সম্পর্কে সঠিক ধারণা এবং সুনির্দিষ্টভাবে কাজ করার ধারণা পাওয়া যাবে। 'তথ্যপত্রটি' পড়া শেষ করে 'সেলফ চেক শীট' এ উল্লিখিত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান কর। শিখন গাইডের তথ্যপত্রটি অনুসরণ করে 'সেলফ চেক শীট' সমাপ্ত কর। 'সেলফ চেক' শীটে দেয়া প্রশ্নগুলোর উত্তর সঠিক হয়েছে কি না তা জানার জন্য 'উত্তর পত্র' দেখুন।

জব শীটে নির্দেশিত ধাপ অনুসরণ করে যাবতীয় কার্য সম্পাদন কর। এখানেই আপনি নতুন সক্ষমতা অর্জনের পথে আপনার নতুন জ্ঞান কাজে লাগাতে পারবেন।

এই মডিউল অনুযায়ী কাজ করার সময় নিরাপত্তা বিষয়টি সম্পর্কে সচেতন থাকবেন। কোনো প্রশ্ন থাকলে ফ্যাসিলিটেরকে প্রশ্ন করতে সংকোচ করবেন না।

এই শিখন গাইডে নির্দেশিত সকল কাজ শেষ করার পর অর্জিত সক্ষমতা মূল্যায়ন করে নিশ্চিত হবেন যে, আপনি পরবর্তী মূল্যায়নের জন্য কতটুকু উপযুক্ত। প্রয়োজনীয় সব সক্ষমতা অর্জন হয়েছে কিনা তা জানার জন্য মডিউলের শেষে সক্ষমতা মান এর একটি চেকলিস্ট দেওয়া হয়েছে। এই তথ্যটি কেবলমাত্র আপনার নিজের জন্য।

সূচিপত্র

কপিরাইট.....	i
সক্ষমতাভিত্তিক শিখন উপকরণ ব্যবহার নির্দেশিকা.....	v
মডিউল কন্টেন্ট.....	১
শিখনফল (Learning Outcome) - ১: যন্ত্রপাতি, সরঞ্জাম, টুলস এবং কর্মক্ষেত্র প্রস্তুত করতে পারবে;	৩
ইনফরমেশন শিট (Information Sheet) - ১: যন্ত্রপাতি, সরঞ্জাম, টুলস এবং কর্মক্ষেত্র প্রস্তুত করা;.....	৫
সেলফ চেক (Self Check)- ১: যন্ত্রপাতি, সরঞ্জাম, টুলস এবং কর্মক্ষেত্র প্রস্তুত করা;.....	১৫
উত্তরপত্র (Answer Key) - ১: যন্ত্রপাতি, সরঞ্জাম, টুলস এবং কর্মক্ষেত্র প্রস্তুত করা;.....	১৬
টাস্ক শিট (Task Sheet) - ১.১: যন্ত্রপাতি, সরঞ্জাম, টুলস প্রস্তুত করা;.....	১৭
টাস্ক শিট (Task Sheet)- ১.২: কর্মক্ষেত্র প্রস্তুত করা.....	১৮
শিখনফল (Learning Outcome) - ২: আই পি এস (ইনভার্টার) সার্ভিস করতে পারবে।	১৯
প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) - ২: আই পি এস (ইনভার্টার) সার্ভিস করা।.....	২১
ইনফরমেশন শিট (Information Sheet) - ২: আই পি এস (ইনভার্টার) সার্ভিস করা.....	২২
সেলফ চেক (Self Check)- ২: আই পি এস (ইনভার্টার) সার্ভিস করা;.....	৩২
উত্তরপত্র (Answer Key) - ২: আই পি এস (ইনভার্টার) সার্ভিস করা;.....	৩৩
টাস্ক শিট (Task Sheet) – ২.১ : আইপিএসের প্রধান উপাদানগুলি চিহ্নিত কর;.....	৩৫
জব শিট (Job Sheet) – ২.২ : আইপিএস এর ত্রুটি সনাক্ত করার মৌলিক টেস্ট করা;.....	৩৬
স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) - ২.২ : আইপিএস এর ত্রুটি সনাক্ত করার মৌলিক টেস্ট করা;.....	৩৯
জব শিট (Job Sheet) – ২.৩ : আইপিএস এর যান্ত্রিক ত্রুটি সমূহ পরীক্ষা করা.....	৪০
স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) - ২.৩ : আইপিএস এর যান্ত্রিক ত্রুটি সমূহ পরীক্ষা করা।.....	৪২
জব শিট (Job Sheet) – ২.৪: ত্রুটিপূর্ণ কম্পোনেন্ট পরীক্ষা করা।.....	৪৩
স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) - ২.৪ : ত্রুটিপূর্ণ কম্পোনেন্ট পরীক্ষা করা।.....	৪৪
জব শিট (Job Sheet) – ২.৫: আইপিএস এর পুড়ে যাওয়া ট্রান্সফরমার রি-উইন্ডিং করা।.....	৪৫
স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) - ২.৫ : আইপিএস এর পুড়ে যাওয়া ট্রান্সফরমার রি-উইন্ডিং করা।.....	৪৬
শিখনফল (Learning Outcome) - ৩: ইউ পি এস সার্ভিস করতে পারবে;	৪৭
প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) - ৩: ইউ পি এস সার্ভিস করা।.....	৪৯
ইনফরমেশন শিট (Information Sheet) - ৩: ইউ পি এস সার্ভিস করা।.....	৫০
সেলফ চেক (Self Check)- ৩: ইউ পি এস সার্ভিস করা;.....	৫৬
উত্তরপত্র (Answer Key) - ৩: ইউ পি এস সার্ভিস করা;.....	৫৮
টাস্ক শিট (Task Sheet) – ৩.১ : ইউপিএসের প্রধান উপাদানগুলি চিহ্নিত কর;.....	৬০
জব শিট (Job Sheet) – ৩.২ : ইউপিএসের এর ত্রুটি সনাক্ত করার মৌলিক টেস্ট করা;.....	৬১
স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) - ৩.২ : ইউপিএস এর ত্রুটি সনাক্ত করার মৌলিক টেস্ট করা;.....	৬৪
জব শিট (Job Sheet) – ৩.৩ : ইউপিএস এর যান্ত্রিক ত্রুটি সমূহ পরীক্ষা করা।.....	৬৫
স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) - ৩.৩ : ইউপিএস এর যান্ত্রিক ত্রুটি সমূহ পরীক্ষা করা।.....	৬৬
জব শিট (Job Sheet) – ২.৪: ত্রুটিপূর্ণ কম্পোনেন্ট পরীক্ষা করা।.....	৬৭
স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) - ৩.৪ : ত্রুটিপূর্ণ কম্পোনেন্ট পরীক্ষা করা।.....	৬৮
জব শিট (Job Sheet) – ৩.৫ : ইউপিএস এর পুড়ে যাওয়া ট্রান্সফরমার রি-উইন্ডিং করা।.....	৬৯

স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) - ৩.৫ : আইপিএস এর পুড়ে যাওয়া ট্রান্সফরমার রি-উইন্ডিং করা।	৭২
শিখনফল (Learning Outcome) - ৪: এ ভি আর সার্ভিস করতে পারবে।	৭৩
প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) - ৪: এ ভি আর সার্ভিস করা।	৭৫
ইনফরমেশন শিট (Information Sheet) - ৪: এ ভি আর এর সার্ভিস করা।	৭৬
সেলফ চেক (Self Check)- ৪: এ ভি আর সার্ভিস করা.....	৮৩
উত্তরপত্র (Answer Key) -২: এ ভি আর সার্ভিস করা;.....	৮৫
টাস্ক শিট (Task Sheet) – ৪.১ : এ ভি আর এর প্রধান উপাদানগুলি চিহ্নিত কর;.....	৮৭
জব শিট (Job Sheet) – ৪.২ : এ ভি আর এর ত্রুটি সনাক্ত করার মৌলিক টেস্ট করা.....	৮৮
স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) - ৪.২ : এ ভি আর এর ত্রুটি সনাক্ত করার মৌলিক টেস্ট করা	৯০
জব শিট (Job Sheet) – ৪.৩ : এ ভি আর এর যান্ত্রিক ত্রুটি সমূহ পরীক্ষা করা.....	৯১
স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) - ৪.৩ : এ ভি আর এর যান্ত্রিক ত্রুটি সমূহ পরীক্ষা করা.....	৯৩
জব শিট (Job Sheet) – ৪.৪ : ত্রুটিপূর্ণ কম্পোনেন্ট পরীক্ষা করা।.....	৯৪
স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) - ৪.৪ : ত্রুটিপূর্ণ কম্পোনেন্ট পরীক্ষা করা।.....	৯৫
জব শিট (Job Sheet) – ৪.৫ : এ ভি আর এর পুড়ে যাওয়া ট্রান্সফরমার রি-উইন্ডিং করা	৯৬
স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) ৪.৫: এ ভি আর এর পুড়ে যাওয়া ট্রান্সফরমার রি-উইন্ডিং করা।.....	৯৭
শিখনফল (Learning Outcome) - ৫: টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং মেটেরিয়াল পরিষ্কার ও স্টোর করতে পারবে।.....	৯৮
প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) -৫ : টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং মেটেরিয়াল পরিষ্কার ও স্টোর করা।.....	৯৯
ইনফরমেশন শিট (Information Sheet) - ৫: টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং মেটেরিয়াল পরিষ্কার ও স্টোর করা।	১০০
সেলফ চেক শিট (Self Check) -৫: টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং মেটেরিয়াল পরিষ্কার ও স্টোর করা।	১০৩
উত্তর পত্র (Answer Key)- ৫: টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং মেটেরিয়াল পরিষ্কার ও স্টোর করা।	১০৪
টাস্ক শিট (Task Sheet)- ৫.১: টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং মেটেরিয়াল পরিষ্কার করা।.....	১০৫
টাস্ক শিট (Task Sheet)- ৫.২: টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং মেটেরিয়াল সংরক্ষণ করা।.....	১০৬
দক্ষতা পর্যলচনা (Review of Competency)	১০৭

মডিউল কন্টেন্ট

ইউ ও সি শিরোনাম	আই পি এস (ইনভার্টার), ইউ পি এস ও এ ভি আর মেরামত ও সার্ভিস কর;
ইউ ও সি কোড	OU-CE-06-L2-V1
মডিউল শিরোনাম	আই পি এস (ইনভার্টার), ইউ পি এস ও এ ভি আর মেরামত ও সার্ভিস করা;
মডিউলের বর্ণনা	এই মডিউলটিতে আই পি এস (ইনভার্টার), ইউ পি এস ও এ ভি আর মেরামত ও সার্ভিস করার জন্য প্রয়োজনীয় জ্ঞান, দক্ষতা ও আচরণ (কেএসএ) সম্পর্কে অবহিত করা হয়েছে। এতে যন্ত্রপাতি, সরঞ্জাম, টুল এবং কর্মক্ষেত্র প্রস্তুত করা, আই পি এস (ইনভার্টার) সার্ভিস করা, ইউ পি এস সার্ভিস করা, এ ভি আর সার্ভিস করা এবং টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং মেটেরিয়াল পরিষ্কার ও স্টোর করার দক্ষতাসমূহ অন্তর্ভুক্ত করা হয়েছে।
নমিনাল সময়	৭০ ঘন্টা
শিখনফল	এই মডিউলটি সম্পন্ন করার পর প্রশিক্ষার্থীরা নিম্ন বর্ণিত কাজ গুলো করতে পারবেন। <ol style="list-style-type: none"> ১. যন্ত্রপাতি, সরঞ্জাম, টুল এবং কর্মক্ষেত্র প্রস্তুত করতে পারবে; ২. আই পি এস (ইনভার্টার) সার্ভিস করতে পারবে; ৩. ইউ পি এস সার্ভিস করতে পারবে; ৪. এ ভি আর সার্ভিস করতে পারবে; ৫. টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং মেটেরিয়াল পরিষ্কার ও স্টোর করবে;

অ্যাসেসমেন্ট ক্রাইটেরিয়া: (Assessment Criteria)

১. নিরাপদ কাজের অনুশীলনগুলি পর্যবেক্ষণ করা হয়েছে এবং পিপিই পরিধান করা হয়েছে;
২. অ্যাসেসমেন্ট কর্মক্ষেত্র ওএসএইচ নীতি এবং পদ্ধতি অনুযায়ী প্রস্তুত করা হয়েছে;
৩. কাজটি কার্যকর এবং যথাযথ সমন্বয়ের জন্য দায়িত্বশীল ব্যক্তির সাথে পরামর্শ করা হয়েছে;
৪. টুলস এবং সরঞ্জাম প্রস্তুত করা হয়েছে এবং কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী চেক করা হয়েছে;
৫. ডমেন্স্টিক ইলেকট্রনিক্স অ্যাপ্লায়েন্সগুলি কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুসারে সংগ্রহ এবং প্রস্তুত করা হয়েছে;
৬. আইপিএসের প্রধান উপাদানগুলি চিহ্নিত করা হয়েছে;
৭. ত্রুটি সনাক্ত করার জন্য মৌলিক টেস্টগুলি সম্পন্ন করা হয়েছে;
৮. আইপিএস প্রস্তুতকারকের নির্দেশাবলী অনুযায়ী অভ্যন্তরীণ পরীক্ষা / সার্ভিসিং / মেরামতের জন্য খুলে ফেলা হয়েছে;
৯. তারের / সুইচ / প্রতিরক্ষামূলক ডিভাইসগুলির কন্টিনিউটি পরীক্ষা করা হয়েছে;
১০. ভিজ্যুয়াল যান্ত্রিক ত্রুটিগুলি যেমন আলগা সংযোগ, শর্ট সার্কিট, ইনসুলেশন এবং তাপমাত্রা পরিদর্শন করা হয়েছে;
১১. নির্দিষ্ট টেস্ট যন্ত্রগুলি ব্যবহার করে উইন্ডিংগুলি পরীক্ষা করা হয়েছে; ৭. ত্রুটিযুক্ত উপাদানগুলি নির্ণয় করা হয়েছে;
১২. ত্রুটিযুক্ত অংশগুলি মেরামত / প্রতিস্থাপন করা হয়েছে;
১৩. উইন্ডিং পুড়ে গেলে রিউইন্ডিং করা হয়েছে;
১৪. আইপিএস পুনরায় অ্যাসেসমেন্ট করা হয়েছে এবং স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী টেস্টবেঞ্চে চেক করা হয়েছে;
১৫. ইউপিএসের প্রধান উপাদানগুলি চিহ্নিত করা হয়েছে;
১৬. ত্রুটি সনাক্ত করার জন্য মৌলিক টেস্টগুলি সম্পন্ন করা হয়েছে;
১৭. ইউপিএস প্রস্তুতকারকের নির্দেশাবলী অনুযায়ী অভ্যন্তরীণ পরীক্ষা / সার্ভিসিং / মেরামতের জন্য খুলে ফেলা হয়েছে;
১৮. তারের / সুইচ / প্রতিরক্ষামূলক ডিভাইসগুলির কন্টিনিউটি পরীক্ষা করা হয়েছে;

১৯. ভিজ্যুয়াল যান্ত্রিক ত্রুটিগুলি যেমন আলগা সংযোগ, শর্ট সার্কিট, ইনসুলেশন এবং তাপমাত্রা পরিদর্শন করা হয়েছে;
২০. নির্দিষ্ট টেস্ট যন্ত্রগুলি ব্যবহার করে উইন্ডিংগুলি পরীক্ষা করা হয়েছে;
২১. ত্রুটিযুক্ত উপাদানগুলি নির্ণয় করা হয়েছে;
২২. ত্রুটিযুক্ত অংশগুলি মেরামত | প্রতিস্থাপন করা হয়েছে;
২৩. উইন্ডিং পুড়ে গেলে রিউইন্ডিং করা হয়েছে;
২৪. ইউপিএস পুনরায় অ্যাসেম্বল করা হয়েছে এবং স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী টেস্ট বেঞ্চে চেক করা হয়েছে;
২৫. এ ভি আর এর প্রধান উপাদানগুলি চিহ্নিত করা হয়েছে;
২৬. ত্রুটি সনাক্ত করার জন্য মৌলিক টেস্টগুলি সম্পন্ন করা হয়েছে;
২৭. এ ভি আর প্রস্তুতকারকের নির্দেশাবলী অনুযায়ী অভ্যন্তরীণ পরীক্ষা / সার্ভিসিং / মেরামতের জন্য খুলে ফেলা হয়েছে;
২৮. তারের / সুইচ / প্রতিরক্ষামূলক ডিভাইসগুলির কন্টিনিউটি পরীক্ষা করা হয়েছে;
২৯. ভিজ্যুয়াল যান্ত্রিক ত্রুটিগুলি যেমন আলগা সংযোগ, শর্ট সার্কিট, ইনসুলেশন এবং তাপমাত্রা পরিদর্শন করা হয়েছে;
৩০. নির্দিষ্ট টেস্ট যন্ত্রগুলি ব্যবহার করে উইন্ডিংগুলি পরীক্ষা করা হয়েছে;
৩১. ত্রুটিযুক্ত উপাদানগুলি নির্ণয় করা হয়েছে;
৩২. ত্রুটিযুক্ত অংশগুলি মেরামত / প্রতিস্থাপন করা হয়েছে;
৩৩. উইন্ডিং পুড়ে গেলে রিউইন্ডিং করা হয়েছে;
৩৪. এ ভি আর পুনরায় অ্যাসেম্বল করা হয়েছে এবং স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী টেস্ট বেঞ্চে চেক করা হয়েছে;
৩৫. নির্দেশনা ম্যানুয়াল অনুযায়ী ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং রক্ষণাবেক্ষণ করা হয়েছে;
৩৬. স্ট্যান্ডার্ড পদ্ধতি অনুযায়ী ইকুইপমেন্টগুলি যথাযথ স্থানে নিরাপদে সংরক্ষণ করা হয়েছে;

শিখনফল (Learning Outcome) - ১: যন্ত্রপাতি, সরঞ্জাম, টুলস এবং কর্মক্ষেত্র প্রস্তুত করতে পারবে;

অ্যাসেসমেন্ট মানদণ্ড	<ol style="list-style-type: none"> ১. নিরাপদ কাজের অনুশীলনগুলি পর্যবেক্ষণ করা হয়েছে এবং পিপিই পরিধান করা হয়েছে; ২. অ্যাসেসমেন্ট কর্মক্ষেত্র ওএসএইচ নীতি এবং পদ্ধতি অনুযায়ী প্রস্তুত করা হয়েছে; ৩. কাজটি কার্যকর এবং যথাযথ সমন্বয়ের জন্য দায়িত্বশীল ব্যক্তির সাথে পরামর্শ করা হয়েছে; ৪. টুলসি এবং সরঞ্জাম প্রস্তুত করা হয়েছে এবং কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী চেক করা হয়েছে; ৫. ডমেন্স্টিক ইলেকট্রনিক্স অ্যাপ্লায়েন্সগুলি কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুসারে সংগ্রহ এবং প্রস্তুত করা হয়েছে;
শর্ত ও রিসোর্স	<ol style="list-style-type: none"> ১. প্রকৃত কর্মক্ষেত্র অথবা প্রশিক্ষণ পরিবেশ ২. পেশাগত নিরাপত্তার উপকরণ ও যন্ত্রপাতি ৩. পেশাগত নিরাপত্তা এবং স্বাস্থ্য নীতি ৪. সিবিএলএম ৫. হ্যান্ডআউটস ৬. ল্যাপটপ/কম্পিউটার ৭. মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর ৮. কাগজ, কলম, পেন্সিল, ইরেজার ৯. ইন্টারনেট সুবিধা ১০. হোয়াইট বোর্ড ও মার্কার ১১. কর্মক্ষেত্রের স্ট্যান্ডার্ড অপারেটিং পদ্ধতি ১২. তালিকা অনুযায়ী টুল ও ইকুইপমেন্ট ১৩. ডমেন্স্টিক ইলেকট্রনিক্স অ্যাপ্লায়েন্স ১৪. তালিকা অনুযায়ী ম্যাটেরিয়াল
বিষয়বস্তু	<ol style="list-style-type: none"> ১. ম্যাটেরিয়ালস, টুলস ও ইকুইপমেন্টের প্রকার ও ব্যবহার; ২. OHS এর স্ট্যান্ডার্ড পলিসি অনুসরণ করে কর্মক্ষেত্র প্রস্তুত করতে পারবে; ৩. কাজের নির্দেশাবলী; ৪. ডমেন্স্টিক ইলেকট্রনিক্স অ্যাপ্লায়েন্স তালিকা ও ব্যবহার
অ্যাক্টিভিটি	<ol style="list-style-type: none"> ১. টুলস ও ইকুইপমেন্টের প্রকার ও ব্যবহার চিহ্নিত কর; ২. কর্মক্ষেত্রের স্ট্যান্ডার্ড অপারেটিং অনুসরণ কর; ৩. কাজের নির্দেশাবলী অনুসরণ কর; ৪. ডমেন্স্টিক ইলেকট্রনিক্স অ্যাপ্লায়েন্স সংগ্রহ এবং প্রস্তুত কর
প্রশিক্ষণ পদ্ধতি	<ol style="list-style-type: none"> ১. উপস্থাপন (Presentation) ২. বক্তৃতা (Lecture) ৩. আলোচনা (Discussion) ৪. প্রদর্শন (Demonstration) ৫. নির্দেশিত অনুশীলন (Guided Practice)
অ্যাসেসমেন্ট পদ্ধতি	<ol style="list-style-type: none"> ১. লিখিত অভীক্ষা (Written Test) ২. প্রদর্শন (Demonstration) ৩. মৌখিক প্রশ্ন (Oral Questioning)

শিখন/প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) - ১ : যন্ত্রপাতি, সরঞ্জাম, টুলস এবং কর্মক্ষেত্র প্রস্তুত করা;

এই শিখনফল অর্জনের লক্ষ্যে শিখনফলে অন্তর্ভুক্ত বিষয়বস্তু এবং পারফরম্যান্স ক্রাইটেরিয়া অর্জনের জন্য নিম্নলিখিত কার্যক্রমগুলো পর্যায়ক্রমে সম্পাদন কর। কার্যক্রমগুলোর জন্য বর্ণিত রিসোর্সসমূহ ব্যবহার কর।

শিখন কার্যক্রম (Learning Activities)	উপকরণ / বিশেষ নির্দেশনা (Resources / Special instructions)
১. প্রশিক্ষণার্থীগণ কোন শিক্ষা উপকরণ ব্যবহার করবে সে সম্পর্কে প্রশিক্ষকের কাছে জানতে চাইবে।	১. প্রশিক্ষক প্রশিক্ষণার্থীদের “যন্ত্রপাতি, সরঞ্জাম, টুলস এবং কর্মক্ষেত্র প্রস্তুত করা” শেখার উপকরণ প্রদান করবে।
২. ইনফরমেশন শিট পড়তে হবে।	২. ইনফরমেশন শিট ১ : যন্ত্রপাতি, সরঞ্জাম, টুল এবং কর্মক্ষেত্র প্রস্তুত করা
৩. সেলফ চেক প্রদত্ত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান কর এবং উত্তরপত্রের সাথে মিলিয়ে নিশ্চিত হতে হবে।	৩. সেলফ-চেক শিট ১ -এ দেয়া প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান কর। উত্তরপত্র ১ -এর সাথে নিজের উত্তর মিলিয়ে নিশ্চিত কর।
৪. জব/টাস্ক শিট ও স্পেসিফিকেশন শিট অনুযায়ী জব সম্পাদন কর।	৪. নিম্নোক্ত জব/টাস্ক শিট অনুযায়ী জব/টাস্ক সম্পাদন কর টাস্ক শিট – ১.১ : যন্ত্রপাতি, সরঞ্জাম, টুলস প্রস্তুত করা; টাস্ক শিট – ১.২ : কর্মক্ষেত্র প্রস্তুত করা;

ইনফরমেশন শিট (Information Sheet) -১: যন্ত্রপাতি, সরঞ্জাম, টুলস এবং কর্মক্ষেত্র প্রস্তুত করা;

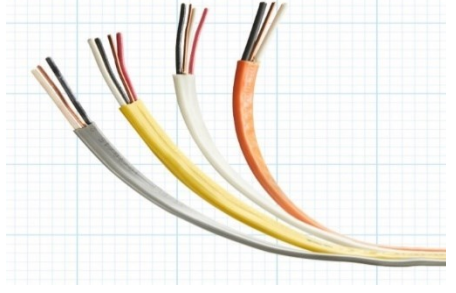
শিখন উদ্দেশ্য (Learning Objective): এই ইনফরমেশন শীট পড়ে শিক্ষার্থীগণ-

- ১.১ ম্যাটেরিয়ালস, টুলস ও ইকুইপমেন্টের প্রকার ও ব্যবহার সম্পর্কে জানতে পারবে;
- ১.২ OHS এর স্ট্যান্ডার্ড পলিসি অনুসরণ করে কর্মক্ষেত্র প্রস্তুত করতে পারবে;
- ১.৩ কাজের নির্দেশাবলী সম্পর্কে জানতে পারবে;
- ১.৪ ডমেষ্টিক ইলেকট্রনিক্স অ্যাপ্লায়েন্স তালিকা প্রস্তুত ও ব্যবহার করতে পারবে;

১.১ ম্যাটেরিয়ালস, টুলস ও ইকুইপমেন্টের প্রকার ও ব্যবহার:

ক. ম্যাটেরিয়ালস

<p>ইলেকট্রনিক্স অ্যাপ্লায়েন্স সার্ভিসিংয়ের জন্য কিছু মালামাল ও তরল পদার্থ প্রয়োজন হয় তাকে ম্যাটেরিয়ালস বলে।</p>	
<p>সোল্ডারিং লিড: সোল্ডারিং লিড হলো এক ধরনের সংকর পদার্থ, এটি ৬০ ভাগ টিন (Tin) এবং ৪০ ভাগ সীসা (Zinc) দিয়ে তৈরী, এটির গলনাংক ৮০ থেকে ৯০ ডিগ্রী সেলসিয়াস। এর অনুপাতের তারতম্য এর কারণে গলনাংক আরো বেশী হতে পারে। ভাল মানের সোল্ডারিং লিড এর ভেতর ফ্লাক্স (Flux) বা রজন (Resin) থাকে। একে রেজিন কোর সোল্ডারিং লিড (Resin Core Soldering Lead) বলে। পাশের চিত্রে দেখতে পাচ্ছেন একটি সোল্ডারিং ওয়্যার বা তার।</p>	
<p>ক্লিনিং এজেন্ট: ক্লিনিং এজেন্ট বা হার্ড-সারফেস ক্লিনার হল এমন পদার্থ (সাধারণত তরল, গুঁড়ো, স্প্রে বা দানা) যা ধুলো, দাগ, দুর্গন্ধ এবং উপর পৃষ্ঠের ময়লা অপসারণ করতে ব্যবহৃত হয়। উদাহরণস্বরূপ: অ্যাসিড হল ক্লিনিং এজেন্ট যা খনিজ এবং অন্যান্য পদার্থ দ্রবীভূত করতে সক্ষম। এগুলি সাধারণত উপর পৃষ্ঠ থেকে মরিচা, ক্যালসিয়াম জমা এবং দাগ অপসারণ করতে ব্যবহৃত হয়। ক্লিনিং এজেন্ট হিসেবে ব্যবহৃত অ্যাসিডের কিছু উদাহরণের মধ্যে রয়েছে হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিড, সালফিউরিক অ্যাসিড এবং ফসফরিক অ্যাসিড।</p>	

<p>ওয়্যার: ইনসুলেশন বিহীন অথবা বিশেষ ধরনের ইনসুলেশন দ্বারা আচ্ছাদিত এক খেই অথবা বহু খেই বিশিষ্ট অল্প কারেন্ট বহনকারী পরিবাহীকে তার বলে।</p> <p>তারের প্রকারভেদ: তার সাধারণত দুই প্রকার। যথা-</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ সাধারণ তার ▪ রজ্জু তার বা খেই যুক্ত তার 	
---	--

খ. টুলস

<p>ইলেকট্রনিক্স ও ইলেকট্রিক্যাল কাজে যে টুলস গুলো দ্বারা হাতের সাহায্যে কাজ করা হয় তাহাকে হ্যান্ড টুলস বলে। কাঁচক্ষেত্রে সঠিক ভাবে নিরাপদে কাজ সম্পাদন করতে গেলে যন্ত্রপাতি বা সাধারণ হ্যান্ড টুলস এর প্রয়োজন। যেমনঃ ক্রু ড্রাইভার, কাটিং প্লায়ার্স, ইলেকট্রিশিয়ান ছুরি, নিয়ন টেস্টার ইত্যাদি। নিম্নে কিছু হ্যান্ড টুলসের চিত্র সহ বিবরণ দেওয়া হলঃ</p>	
<p>সোল্ডারিং আয়রণ: মাদারবোর্ডে কোন কম্পোনেন্টকে সংযোগ বা অপসারণ করার জন্য সোল্ডারিং আয়রণ ব্যবহার করা হয়। প্রায় সকল ধরনের ইলেকট্রনিক্স ইকুপমেন্ট সার্ভিসিং করার জন্য ২৫ থেকে ৪০ ওয়াট এর সোল্ডারিং আয়রণ যথেষ্ট ভালো।</p>	
<p>বিভিন্ন ধরনের স্ক্রু-ড্রাইভার:</p>	
<p>স্টার স্ক্রু ড্রাইভার (Star Screw Driver): স্টার স্ক্রু ড্রাইভার হল একটি স্টার আকৃতির বিট সহ একটি হ্যান্ডহেল্ড টুল যা দ্বারা স্টার আকৃতি যেকোনো স্ক্রুকে খোলাও লাগানোর কাজে ব্যবহৃত হয়।</p>	
<p>ফ্ল্যাট ক্রু ড্রাইভার (Flat Screw Driver): স্ক্রু খোলা বা লাগানোর কাজে এই স্ক্রু ড্রাইভারটি ব্যবহৃত হয়ে থাকে। বিভিন্ন সাইজের ফ্ল্যাট স্ক্রু ড্রাইভার বাজারে পাওয়া যায়। ইলেকট্রিক্যাল কাজে ফ্ল্যাট স্ক্রু ড্রাইভার খুবই প্রয়োজনীয় হাতিয়ার।</p>	

<p>ওয়্যার ড্রীপার:</p> <p>কাঠের হাতল সহ একটি বহুমুখী ইলেকট্রিশিয়ানের ছুরি একটি বহুমুখী হাতিয়ার যা ইলেকট্রিশিয়ানদের জন্য বিশেষভাবে ডিজাইন করা হয়েছে। এই ছুরিটি বিভিন্ন ধরনের ফাংশন দিয়ে সজ্জিত যা এটিকে বিভিন্ন কাজ সম্পাদন করতে সক্ষম করে, যার মধ্যে তার কাটা, তারের স্ট্রিপিং এবং বৈদ্যুতিক প্যানেল খোলা। এই ছুরিটির অন্যতম বৈশিষ্ট্য হল এর শ্রমসাধ্য কাঠের হাতল। উচ্চ-মানের, টেকসই কাঠ থেকে তৈরি, এই হ্যান্ডেলটি ভিজা বা পিচ্ছিল অবস্থায়ও চমৎকার গ্রিপ প্রদানের জন্য ডিজাইন করা হয়েছে।</p>	
<p>কম্বিনেশন প্লায়ার্স:</p> <p>কম্বিনেশন প্লায়ার্স হল এক ধরনের প্লায়ার যা একটি টুলে একাধিক ফাংশন সম্পাদন করতে পারে। এটি সাধারণত গ্রিপিং এবং কাটিং উভয়ই কাজে ব্যবহৃত হয়ে থাকে। এগুলি সাধারণত ইলেকট্রিশিয়ান, কর্মীরা শক্ত ধাতব তার এবং বৈদ্যুতিক তার বাকানো এবং কাটার জন্য ব্যবহার করে থাকে।</p>	
<p>লং নোজ প্লায়ার্স</p> <p>লং নোজ প্লায়ার্স নিডল-নোজ প্লায়ার, স্নাইপ-নোজ প্লায়ার নামেও পরিচিত। এই প্লায়ার্স ইলেকট্রিশিয়ান, ইঞ্জিনিয়াররা কোন কিছুকে বাকানো, আগের অবস্থানে ফিরিয়ে আনতে এবং স্লিপ করার জন্য ব্যবহার করে থাকে।</p>	
<p>ডায়গোনাল কাটিং প্লায়ার্স:</p> <p>কাটিং প্লায়ার্স, তির্যক প্লায়ার্স নামেও পরিচিত, বৈদ্যুতিক টুল ব্যাগের জন্য আবশ্যিক। এই প্লায়ার্স দ্বারা তার কাটা হয়। জয়েন্টের তার প্যাচানোর পর অবশিষ্ট প্রান্ত কাটা এবং যন্ত্রাংশের টার্মিনাল সোল্ডারিং শেষে বাড়তি প্রান্ত কাটার জন্য ব্যবহার করা হয়।</p>	
<p>টেস্ট জিগ:</p> <p>ইলেকট্রনিক্স ইকুইপমেন্ট এর পিসিবিকে সঠিক অবস্থানে রেখে সুক্ষভাবে অপারেশন করার জন্য যে টুলস ব্যবহার করা হয় তাকে টেস্ট জিগ বলে। টেস্ট জিগের মাধ্যমে অনেকগুলি কাজ একই মেশিনের মাধ্যমে করা হয়।</p>	

<p>ওয়ার্ক বেঞ্চ উইথ মিরর: ইলেকট্রনিক্স ওয়ার্কবেঞ্চ হল রিওয়ার্কিং, মেরামত, প্রোটোটাইপিং, অ্যাসেম্বলিং এবং সোল্ডারিং সার্কিট বা অন্যান্য ইলেকট্রনিক ডিভাইসের জন্য সংরক্ষিত স্থান।</p>	
<p>ব্লোয়ার মেশিন: ব্লোয়ার হল এমন একটি যন্ত্র যেখানে শক্তভাবে সিল করা হাউজিংয়ের ভিতর একটি বৈদ্যুতিক মোটর, ইম্পেলার এবং এয়ারফয়েল বিদ্যমান থাকে। এটি কার্যকরভাবে এবং দক্ষতার সাথে বায়ু প্রবাহকে বৃদ্ধি করে এবং দূষিত পদার্থ, ধুলো, ময়লা এবং কণা পদার্থকে অপসারণ করে।</p>	
<p>ইনসুলেটেড ফ্লোর ম্যাট: বিশেষভাবে নির্মিত এই ম্যাট ইলেকট্রনিক্স অ্যাপ্লায়েন্স সার্ভিসিং বা কর্মক্ষেত্রে খুবই গুরুত্বপূর্ণ। কর্মক্ষেত্রে এর ব্যবহারের ফলে ইলেকট্রনিক্স অ্যাপ্লায়েন্স এর মাদার বোর্ড ESD জনিত সমস্যা বা শর্ট সার্কিট হতে রক্ষা পায়।</p>	
<p>ম্যাগনেফায়িং গ্লাস: ডমেস্টিক ইলেকট্রনিক্স অ্যাপ্লায়েন্স এর কম্পোনেন্ট আকারে অনেক ছোট হয়ে থাকে, আমরা খালি চোখে ভাল ভাবে দেখতে পারি না ফলে চোখের ক্ষতি হয়। চোখের ক্ষতি রোধ করার জন্য এবং মাদার বোর্ডের কম্পোনেন্ট পরিষ্কার দেখার জন্য ম্যাগনেফায়িং গ্লাসের গুরুত্ব অপরিসীম। ম্যাগনেফায়িং গ্লাসের মাধ্যমে ছোট পার্টসকে বড় করে দেখা যায়।</p>	
<p>ক্লিনিং ব্রাশ: সাধারণত ডমেস্টিক ইলেকট্রনিক্স অ্যাপ্লায়েন্স এর আলগা ধুলা ময়লা পরিষ্কার করার জন্য এবং বিভিন্ন টুলস এর ময়লা পরিষ্কার করার জন্য ব্রাশ ব্যবহার করা হয়। উল্লেখ্য যে ব্রাশ দিয়ে ময়লা পরিষ্কার করার সময় হালকাভাবে পরিষ্কার করতে হবে। এছাড়াও নতুন (ESD-Safe) মডেল নির্বাচন করা যথোপযুক্ত।</p>	

সোল্ডারিং সাকার:

ট্রিগারে আপনার হাত দিয়ে, অবিলম্বে জয়েন্টের একপাশে সোল্ডার সাকার/ডিসোল্ডারিং পাম্পের ডগা স্পর্শ কর। সোল্ডার সাকারকে সামান্য কাত করা উচিত, যেমনটি ফটোতে দেখানো হয়েছে। ডিসোল্ডারিং পাম্পের বিপরীত দিক থেকে আপনি যে জয়েন্টটিকে ডিসোল্ডার করতে চান সেখানে সোল্ডারিং আয়রন চেপে ধরুন। এখন ট্রিগারটি চাপ দেওয়ার সাথে সাথে সোল্ডার সাকার বোর্ড থেকে গলিত অবস্থার লিড শুষে নিবে।



গ. ইকুইপমেন্টস:

এনালগ অসিলোস্কোপ:

এনালগ অসিলোস্কোপ হল অসিলোস্কোপের প্রাচীনতম এবং সহজ সংস্করণ যা প্রথম ১৯৪০-এর দশকে তৈরি হয়েছিল। এটা সময়ের বিপরীতে ইলেকট্রনিক যন্ত্রের ভোল্টেজ পরিমাপ করতে একটি উল্লম্ব এ্যামপ্লিফায়ার, অনুভূমিক এ্যামপ্লিফায়ার, টাইম বেস, পাওয়ার সাপ্লাই এবং একটি ক্যাথোড রে টিউব ব্যবহার করে। অন্যান্য অসিলোস্কোপগুলির তুলনায় এনালগ অসিলোস্কোপের বেশ কিছু সুবিধা রয়েছে। কারণ এর মাধ্যমে আপনি সহজেই একটি কার্যকর ডিসপ্লের জন্য টুলসের ইন্টেনসিটি, ফোকাস কন্ট্রোল ঠিকভাবে চালু করতে পারেন।



ডিজিটাল অসিলোস্কোপ:


ডিজিটাল অসিলোস্কোপ হল ইলেকট্রনিক যন্ত্রপাতি ডিজাইন, তৈরি বা মেরামতের জন্য একটি অপরিহার্য হাতিয়ার। আজকের দ্রুত-গতির বিশ্বে ইঞ্জিনিয়ারদের তাদের পরিমাপ চ্যালেঞ্জগুলি দ্রুত এবং নির্ভুলভাবে সমাধান করার জন্য সেরা টুলস দরকার হয়। ইঞ্জিনিয়ারদের চোখ হিসাবে পরিচিত ডিজিটাল অসিলোস্কোপ তাদের সেই প্রয়োজন পূরণের চাবিকাঠি।



প্যাটার্ন জেনারেটর:

প্যাটার্ন জেনারেটরে এমন এক ধরনের ইকুইপমেন্ট যা একটি সার্কিট বা ডিভাইসকে stimulate করতে ডিজিটাল signal তৈরি করে। এই যন্ত্রটি বিভিন্ন প্যাটার্নসের ওয়েভফর্ম তৈরি করতে পারে। প্যাটার্ন জেনারেটর দ্বারা সৃষ্ট কিছু সাধারণ ওয়েভফর্ম হল: Saw tooth shape আকৃতি, Triangular Wave আকৃতি, Square Wave আকৃতি, এবং SineWave আকৃতি ইত্যাদি।



<p>ডিজিটাল প্যাটার্ন জেনারেটর দ্বারা উৎপন্ন ভোল্টেজ লেভেলগুলি প্রায়শই ডিজিটাল ইলেকট্রনিক্স ডিভাইস (TTL, LVTTL, LVCMOS, LVDS ইত্যাদি) I/O মানগুলির সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ থাকে।</p>	
<p>AVO মিটার: এটি একটি ইলেকট্রনিক পরিমাপ যন্ত্র, যেখানে বিভিন্ন পরিমাপের কাজ একটি ইউনিটে একত্রিত থাকে। একটি সাধারণ মাল্টিমিটার ভোল্টেজ (Voltage), কারেন্ট প্রবাহ (Current) এবং রেজিস্ট্যান্স বা রোধ (Resistance) পরিমাপ করতে পারে। এজন্য AVO মিটারকে মাল্টিমিটার বলা হয়ে থাকে। যার পূর্ণ রূপ হলঃ A=Ammeter V=voltmeter O=ohmmeter</p>	


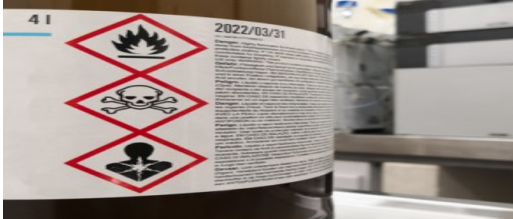
১.২ OHS এর স্ট্যান্ডার্ড পলিসি অনুসরণ করে কর্মক্ষেত্র প্রস্তুত:


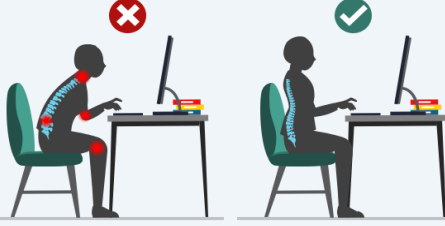


OHS: ওয়ার্কশপে কাজ করার সময় শরীরকে রক্ষা করার জন্য যে সতর্কতা মূলক ব্যবস্থা গ্রহণ করা হয় তাকে পেশাগত স্বাস্থ্য ও নিরাপত্তা (OHS) বলে।

হাজার্ড এবং রিস্ক এসেসমেন্ট ম্যাকানিজম:

হাজার্ড: যে সকল কারণে কোন ব্যক্তি বা সম্পদের দুর্ঘটনা, ক্ষতি বা মৃত্যু হতে পারে তাকে হাজার্ড (Hazard) বলে।

হাজার্ড (Hazard) প্রধানত ৪ প্রকার:

<p>ক. Physical Hazard: মেঝে পিচ্ছিল, উচু নিচু মেঝে, সিঁড়ির ধাপ, মই, অতিরিক্ত তাপ বা ঠান্ডার দ্বারা মানবদেহে যে ক্ষতির সৃষ্টি হতে পারে তাকে ফিজিক্যাল হাজার্ড বলে।</p>	
<p>খ. Chemical Hazard: বিভিন্ন রাসায়নিক দ্রব্য, বিপদজনক পদার্থ, ধোয়া, এসিড বা বিষাক্ত পদার্থের দ্বারা মানবদেহে যে ক্ষতির সৃষ্টি হতে পারে তাকে ক্যামিক্যাল হাজার্ড বলে।</p>	

<p>গ. Biological Hazard: বিভিন্ন মাইক্রো জীব, ভাইরাস বা ব্যাকটেরিয়ার দ্বারা মানবদেহে যে ক্ষতির সৃষ্টি হতে পারে তাকে বায়োলজিক্যাল হাজার্ড বলে।</p>	 <p>Biological Hazard</p>
<p>ঘ. Ergonomic Hazard: Ergonomic Hazard হলো শারিরীক অবস্থার ঝুঁকি যা কর্মক্ষেত্রে কাজ করার সময় বিভিন্ন পেশী, স্নায়ু, হাড়ে আঘাতের ফলে সৃষ্টি হতে পারে। এছাড়া কর্মক্ষেত্রে অদ্রুত ভঙ্গীতে কাজ করা, একই কাজের বারবার করা, কাজের মাঝে অল্প বিরতি, স্বল্প আলোতে কাজ করা বা নেতীবাচক পরিবেশে কাজ কার ফলেও Ergonomic Hazard সৃষ্টি হতে পারে।</p>	 <p>ERGONOMIC HAZARDS</p>
<p>রিস্ক এসেসমেন্ট ম্যাকানিজম:</p> <p>রিস্ক: রিস্ক হলো এমন কিছু সম্ভাবনা যার ফলে কোন কিছুর আঘাত বা ক্ষতি সাধন হতে পারে।</p> <p>রিস্ক এসেসমেন্ট: যে সকল কারণে ভবিষ্যতে দুর্ঘটনা ঘটতে পারে সেটি পূর্ব থেকে বোঝা এবং তা চিহ্নিত করাকে বলে রিস্ক এসেসমেন্ট।</p> <p>সাধারণত রিস্ক এসেসমেন্ট মূল্যায়ন করতে ৫ টি ম্যাকানিজম ব্যবহার করা হয়:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Hazard চিহ্নিত করতে হবে। ▪ কে এবং কিভাবে ক্ষতিগ্রস্ত হতে পারে তা Evaluate করতে হবে। ▪ রিস্ক গুলি assess কর এবং সতর্কতা সম্পর্কে সিদ্ধান্ত নিতে হবে। ▪ Findings গুলি রেকর্ড কর এবং সেগুলি বাস্তবায়ন করতে হবে। ▪ রিস্ক গুলি Review কর এবং প্রয়োজন হলে যদি আপডেট করতে হবে। 	<p>The 5 Steps to Risk Assessment</p>  <ol style="list-style-type: none"> Step 1 Identify the hazards Step 2 Identify the people who might be harmed and how Step 3 Evaluate the risk and decide on precautions Step 4 Record the significant findings Step 5 Review and update as necessary
<p>কর্মক্ষেত্র পরিষ্কার পদ্ধতি: কর্মক্ষেত্রে হাউজ কিপিং এর অব্যবস্থাপনা দুর্ঘটনা এবং শ্রমিকের আহত হবার প্রধান কারণ। সঠিক হাউজ কিপিং কাজকে নিরাপদ এবং দক্ষভাবে সম্পন্ন করতে সাহায্য করে। কর্মক্ষেত্রে হাউজ কিপিং বলতে বোঝায় স্ফাপ এবং আবর্জনা পরিষ্কার করা, এগুলোকে কোন কন্টেইনারে রাখা এবং নিশ্চিত করা যে</p>	

<p>কন্টেইনারটি নিয়মিত পরিষ্কার করা হয়। হাউজ কিপিং বলতে আরও বোঝায়, উপকরণ এবং যন্ত্রপাতি সঠিকভাবে স্টোর করা।</p> <p>বর্জ্য (ইলেকট্রনিক্স বর্জ্য) যথাযথ সংরক্ষণপদ্ধতি:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ ইলেকট্রনিক্স বর্জ্য পুনরায় ব্যবহার করা সম্ভব হলে ব্যবহার করতে হবে। ■ ইলেকট্রনিক্স বর্জ্য যেখানে সেখানে না ফেলে একটি নির্দিষ্ট স্থানে সংরক্ষণ করতে হবে। ■ প্রয়োজনে নির্দিষ্ট পাত্র বা ডাস্টবিন ব্যবহার করতে হবে। 	
<p>solution পদ্ধতি:</p> <p>কাজ করতে গেলে শুধু হাজার্ড চিহ্নিত করলেই হবে না, তা প্রতিকারের যথাযথ ব্যবস্থা গ্রহণ করতে হবে। প্রাথমিক পর্যায়ে হাজার্ড স্থানকে চিহ্নিত করতে হবে। তারপর ডান পাশের চিত্রে উল্লেখিত ধাপ গুলি ধারাবাহিক ভাবে বিবেচনা করে হাজার্ডটি যে সেকটরের মাধ্যমে প্রতিকার করা যায়, সেই সেকটরে অবহিত করতে হবে।</p>	<p>The diagram illustrates the Hierarchy of Controls, a pyramid-shaped structure where the most effective controls are at the top and the least effective are at the bottom. The levels are: Elimination (Physical removal of the hazard), Substitution (Replacing the hazard), Engineering Controls (Isolating people from the hazard), Administrative Controls (Changing the way people work), and PPE (Protecting the worker with Personal Protective Equipment).</p>
<p>Protective Equipment ব্যবহার:</p>	
<p>মাস্ক:</p> <p>ইহা সাইটের অবস্থা পরীক্ষা করার সময় জন্য যে কোন ধরনের দূষিত ধুলি কণা, বায়ু থেকে রক্ষা করার জন্য ব্যবহারিত হয়।</p>	
<p>হ্যান্ড গ্লাভস:</p> <p>ইহা সাইটের অবস্থা পরীক্ষা, সরঞ্জাম এবং কাচামাল সংগ্রহ করার সময় রোগ জীবাণুর সংক্রমণ হতে কর্মীগন কে সুরক্ষা প্রদান করে।</p>	
<p>সেফটি সু:</p> <p>ইহা সাইটের অবস্থা পরীক্ষা, সরঞ্জাম এবং কাচামাল সংগ্রহ করার সময় সেফটি জুতা খুবই গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। মূলত এটি ফ্লোরে এন্টি স্ট্যাটিক ম্যাটের মতো কাজ করে।</p>	

<p>এপ্রোন: সাইটের অবস্থা পরীক্ষা, সরঞ্জাম এবং কাচাঁমাল সংগ্রহ করার সময় এপ্রোন ব্যবহার করা হয়। এ গুলোর বিশেষত্ব হলো: হালকা, নরম ও আরামদায়ক। বৈদ্যুতিক কাজে নিয়োজিত কর্মীগনকে নিরাপত্তার ক্ষেত্রে অবশ্যই যথাযথ পোশাক পরিধান করতে হবে, যেন এটি দ্বারা সম্পূর্ণ শরীর ঢাকা থাকে।</p>	
<p>গগলস এবং নিরাপত্তা চশমা: সাইটের অবস্থা পরীক্ষা করার সময় অগ্নি স্কুলিঞ্জ, ধুলাবালি, ধোয়া ও অন্যান্য আবর্জনা হতে চোখকে রক্ষা করার জন্য গগলস পরিধান করতে হয়।</p>	
<p>সেফটি হেলমেট: হেলমেট আপনার মাথায় আঘাত প্রতিরোধে সাহায্য করার জন্য ডিজাইন করা হয়। হেলমেট না পরলে কর্মক্ষেত্রে মাথায় গুরুতর আঘাত বা স্থায়ী মস্তিষ্কের ক্ষতি বা মৃত্যুর কারণ হতে পারে। কর্মক্ষেত্রের প্রয়োজন এবং ব্যবহারকারীর পদমর্যাদা অনুযায়ী আলাদা ধরনের এবং আলাদা রং এর হয়।</p>	
<p>ইয়ার প্লাগ: ইয়ার প্লাগ হচ্ছে কানের সুরক্ষা ডিভাইস যা ব্যবহারকারীকে অতিরিক্ত শব্দ থেকে নিরাপদ রাখে। এটি কর্মক্ষেত্রে মূলত কোলাহলপূর্ণ এরিয়া, শিল্প অঞ্চল এবং প্রাণবন্ত সাংস্কৃতিক অনুষ্ঠানের শব্দ দূষণ থেকে নিরাপদ থাকতে সহায়তা করে। ইয়ার প্লাগ শব্দের তীব্রতা হ্রাস করে এবং সম্ভাব্য ক্ষতি থেকে কানকে রক্ষা করে।</p>	

১.৩ কাজের সম্পর্কে নির্দেশাবলী:

একটি স্ট্যান্ডার্ড অপারেটিং পদ্ধতি (এসওপি) হল একটি organization দ্বারা step-by-step নির্দেশাবলীর একটি সেট যা কর্মীদের কাজের সম্পর্কে নির্দেশাবলী দিতে সহায়তা করে। SOP-এর লক্ষ্য হল দক্ষতা, quality output এবং অভিন্ন performance অর্জন করা।

স্ট্যান্ডার্ড অপারেটিং পদ্ধতি প্রতিষ্ঠানের সফল হওয়ার জন্য প্রয়োজনীয় নীতি, প্রক্রিয়া এবং মান প্রদান করে। তারা ত্রুটিগুলি হ্রাস করে, দক্ষতা এবং লাভজনকতা বৃদ্ধি করে, একটি নিরাপদ কাজের পরিবেশ তৈরি করে এবং কীভাবে সমস্যাগুলি সমাধান করা যায় এবং বাধাগুলি কাটিয়ে ওঠার জন্য নির্দেশিকা তৈরি করে একটি ব্যবসাকে উপকৃত করতে পারে।

প্রতিটি SOP এর জন্য ৫টি বিষয় অপরিহার্য:

- একটি পরিষ্কার User Viewpoint থাকতে হবে।
- Format পরিষ্কার ও সহজবোধ্য হতে হবে।
- মনের মধ্যে সুযোগ রাখতে হবে।
- ভূমিকা এবং প্রভাব পর্যবেক্ষণ করতে হবে।
- কর্তৃপক্ষ এবং অনুমোদন থাকতে হবে।

১.৪ ডমেষ্টিক ইলেকট্রনিক্স অ্যাপ্লায়েন্স তালিকা প্রস্তুত ও ব্যবহার:

Instant Power Supply (IPS):

IPS হচ্ছে, Instant Power System যা মূলত Power Storage হিসেবে কাজ করে থাকে। IPS এমন একটি ডিভাইস যা বৈদ্যুতিক পাওয়ার রিজার্ভ করে এবং পরবর্তীতে Main লাইন বা বিদ্যুৎ সরবরাহের বন্ধে Back Up দেয়। Back Up এর ন্যায় IPS বৈদ্যুতিক সরবরাহ বন্ধের সাথে সাথে বিদ্যুৎ সরবরাহ দিতে পারে না। 1/10 Sec পরে সরবরাহ Automatically প্রদান করে থাকে। UPS অল্প সময়ের জন্য Back Up দিয়ে থাকে কিন্তু UPS এর তুলনায় IPS বহুগুণ Back Up দিয়ে থাকে। তাই IPS বিভিন্ন বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতি চালানায় বেশি জনপ্রিয়।



Uninterruptible Power Supply (UPS):

ইউ পি এস এর পূর্ণ নাম হলো Uninterruptible Power Supply or Source। এটা এমন একটি ইলেকট্রনিক্স ডিভাইস যা অল্প সময়ের জন্য বিদ্যুৎ সঞ্চয় করে রাখতে পারে এবং যে কোন মুহুর্তে কম্পিউটার ও অন্যান্য যন্ত্রপাতিতে বিদ্যুৎ সরবরাহ প্রদান করতে পারে। ইহা আই পি এস এর মত ব্যাটারিতে বিদ্যুৎ শক্তি সঞ্চয় করে রাখতে পারে এবং ডিসি শক্তিকে এসি প্রবাহে রূপান্তরিত করে থাকে। UPS হলো Uninterruptible Power Supply (নিরবচ্ছিন্ন বিদ্যুৎ সরবরাহ)। UPS সাধারণত কম্পিউটার বা ইলেকট্রনিক্স ডিভাইসে ব্যবহৃত হয়। UPS সাধারণত সুইচিং টাইম ০.১ সেকেন্ড এর মধ্যে ব্যাকআপ পাওয়ার দিতে সক্ষম।



Automatic Voltage Regulator (AVR):

একটি Automatic Voltage Regulator (AVR) হল একটি ইলেকট্রনিক ডিভাইস যা একই লোডে বৈদ্যুতিক সরঞ্জামগুলিতে একটি Constant ভোল্টেজ level বজায় রাখে। AVR ভোল্টেজের Variation কে নিয়ন্ত্রণ করে Constant এবং নির্ভরযোগ্য পাওয়ার সাপ্লাই প্রদান করে।



সেলফ চেক (Self Check)- ১: যন্ত্রপাতি, সরঞ্জাম, টুলস এবং কর্মক্ষেত্র প্রস্তুত করা;

প্রশিক্ষার্থীদের জন্য নির্দেশনা:- উপরোক্ত ইনফরমেশন শীট পাঠ করে নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর লিখুন-

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নঃ

১. সোল্ডারিং লিড কি?

উত্তর:

২. ক্লিনিং এজেন্ট কি?

উত্তর:

৩. আই পি এস কোথায় ব্যবহৃত হয়?

উত্তর:

৪. ইউ পি এস কোথায় ব্যবহৃত হয়?

উত্তর:

৫. Automatic Voltage Regulator (AVR) কোথায় ব্যবহৃত হয়?

উত্তর:

উত্তরপত্র (Answer Key) -১: যন্ত্রপাতি, সরঞ্জাম, টুলস এবং কর্মক্ষেত্র প্রস্তুত করা;

১. সোল্ডারিং লিড কি?

উত্তর: সোল্ডারিং লিড হলো এক ধরনের সংকর পদার্থ, এটি ৬০ ভাগ টিন (Tin) এবং ৪০ ভাগ সীসা (Zinc) দিয়ে তৈরী।

২. ক্লিনিং এজেন্ট কি?

উত্তর: ক্লিনিং এজেন্ট বা হার্ড-সারফেস ক্লিনার হল এমন পদার্থ (সাধারণত তরল, গুঁড়ো, স্প্রে বা দানা) যা ধুলো, দাগ, দুর্গন্ধ এবং উপর পৃষ্ঠের ময়লা অপসারণ করতে ব্যবহৃত হয়।

৩. আই পি এস কোথায় ব্যবহৃত হয়?

উত্তর: আই পি এস এমন একটি ইলেকট্রনিক্স যন্ত্র যার মাধ্যমে ব্যাটারীতে সঞ্চিত ডিসি শক্তিকে এসি প্রবাহে রূপান্তরিত করে বাতি, পাখা, টিভি ইত্যাদি বিভিন্ন ধরনের ইলেকট্রিক্যাল সামগ্রীকে বিদ্যুত সরবরাহ করে।

৪. ইউ পি এস কোথায় ব্যবহৃত হয়?

উত্তর: ইউ পি এস এর পূর্ণ নাম হলো Uninterruptible Power Supply or Source। এটা এমন একটি ইলেকট্রনিক্স ডিভাইস যা অল্প সময়ের জন্য বিদ্যুৎ সঞ্চয় করে রাখতে পারে এবং যে কোন মুহূর্তে কম্পিউটার ও অন্যান্য যন্ত্রপাতিতে বিদ্যুৎ সরবরাহ প্রদান করতে পারে।

৫. Automatic Voltage Regulator (AVR) কোথায় ব্যবহৃত হয়?

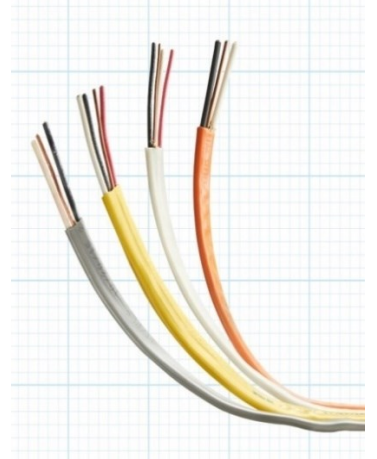
উত্তর: একটি Automatic Voltage Regulator (AVR) হল একটি ইলেকট্রনিক ডিভাইস যা বিভিন্ন লোড বা বৈদ্যুতিক সরঞ্জামগুলিতে যেমন: ফ্রীজ, টিভি, বাতি ইত্যাদিতে একটি Constant ভোল্টেজ সরবরাহ বজায় রাখে।

টাস্ক শিট (Task Sheet) - ১.১: যন্ত্রপাতি, সরঞ্জাম, টুলস প্রস্তুত করা;

উদ্দেশ্য: যথাযথ ভাবে যন্ত্রপাতি, সরঞ্জাম, টুলস প্রস্তুত করতে পারবে।

কাজের ধারাবাহিকতা:

১. কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী PPE নির্বাচন কর।
২. কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান কর।
৩. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী যন্ত্রপাতি সমূহ নির্বাচন কর।
৪. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী সরঞ্জাম সমূহ নির্বাচন কর।
৫. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস সমূহ নির্বাচন কর।
৬. টাস্ক শেষে টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটারিয়ালস নির্দিষ্ট স্থানে রাখ।
৭. কাজের শেষে জায়গা পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন কর।



টাস্ক শিট (Task Sheet)- ১.২: কর্মক্ষেত্র প্রস্তুত করা

উদ্দেশ্য: যথাযথ ভাবে কর্মক্ষেত্র প্রস্তুত করতে পারবে।

কাজের ধারাবাহিকতা:

১. কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান কর;
২. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুল, ইকুইপমেন্ট সমূহ নির্বাচন কর;
৩. কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী কর্মক্ষেত্র প্রস্তুত কর;
৪. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী উপকরণ সমূহ নির্বাচন কর;
৫. ESD রিস্টব্যান্ড এবং ESD ম্যাট প্রস্তুত এবং ব্যবহার কর;
৬. প্রাকটিক্যাল কাজ করার জন্য স্টেপ বাই স্টেপ ফলো কর।
৭. প্রাকটিক্যাল কাজের শেষে টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটারিয়ালস নির্দিষ্ট স্থানে রাখ।
৮. কাজের শেষে কর্মক্ষেত্র পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করতে হবে।



চিত্র: কর্মক্ষেত্র।

শিখনফল (Learning Outcome) - ২: আই পি এস (ইনভার্টার) সার্ভিস করতে পারবে।

<p>অ্যাসেসমেন্ট মানদণ্ড</p>	<ol style="list-style-type: none"> ১ আইপিএসের প্রধান উপাদানগুলি চিহ্নিত করা হয়েছে; ২ ত্রুটি সনাক্ত করার জন্য মৌলিক টেস্টগুলি সম্পন্ন করা হয়েছে; ৩ আইপিএস প্রস্তুতকারকের নির্দেশাবলী অনুযায়ী অভ্যন্তরীণ পরীক্ষা / সার্ভিসিং / মেরামতের জন্য খুলে ফেলা হয়েছে; ৪ তারের / সুইচ / প্রতিরক্ষামূলক ডিভাইসগুলির কন্টিনিউটি পরীক্ষা করা হয়েছে; ৫ ভিজ্যুয়াল যান্ত্রিক ত্রুটিগুলি যেমন আলগা সংযোগ, শর্ট সার্কিট, ইনসুলেশন এবং তাপমাত্রা পরিদর্শন করা হয়েছে; ৬ নির্দিষ্ট টেস্ট যন্ত্রগুলি ব্যবহার করে উইন্ডিংগুলি পরীক্ষা করা হয়েছে; ৭ ত্রুটিযুক্ত উপাদানগুলি নির্ণয় করা হয়েছে; ৮ ত্রুটিযুক্ত অংশগুলি মেরামত / প্রতিস্থাপন করা হয়েছে; ৯ উইন্ডিং পুড়ে গেলে রিউইন্ডিং করা হয়েছে; ১০ আইপিএস পুনরায় অ্যাসেম্বল করা হয়েছে এবং স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী টেস্টবেঞ্চে চেক করা হয়েছে;
<p>শর্ত ও রিসোর্স</p>	<ol style="list-style-type: none"> ১. প্রকৃত কর্মক্ষেত্র অথবা প্রশিক্ষণ পরিবেশ ২. পেশাগত নিরাপত্তার উপকরণ ও যন্ত্রপাতি ৩. পেশাগত নিরাপত্তা এবং স্বাস্থ্য নীতি ৪. সিবিএলএম ৫. হ্যান্ডআউটস ৬. ল্যাপটপ/কম্পিউটার ৭. মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর ৮. কাগজ, কলম, পেন্সিল, ইরেজার ৯. ইন্টারনেট সুবিধা ১০. হোয়াইট বোর্ড ও মার্কার ১১. কর্মক্ষেত্রের স্ট্যান্ডার্ড অপারেটিং পদ্ধতি ১২. তালিকা অনুযায়ী টুল ও ইকুইপমেন্ট ১৩. ডমেষ্টিক ইলেকট্রনিক্স অ্যাপ্লায়েন্স ১৪. তালিকা অনুযায়ী ম্যাটেরিয়াল
<p>বিষয়বস্তু</p>	<ol style="list-style-type: none"> ১. টেস্টিং নির্দেশনা; ২. টেস্টিং ইকুইপমেন্টের ব্যবহার; ৩. কম্পোনেন্ট টেস্ট করার কৌশল; ৪. সেট স্ট্যান্ডার্ড মানের সাথে মেলানোর কৌশল; ৫. আইপিএসের প্রধান উপাদানগুলি; ৬. ত্রুটি সনাক্ত করার জন্য মৌলিক পরীক্ষাগুলি সম্পন্ন করা কৌশল;

<p>অ্যাক্টিভিটি</p>	<ol style="list-style-type: none"> ১. আইপিএসের প্রধান উপাদানগুলি চিহ্নিত কর; ২. ত্রুটি সনাক্ত করার জন্য মৌলিক টেস্টগুলি সম্পন্ন কর; ৩. আইপিএস প্রস্তুতকারকের নির্দেশাবলী অনুযায়ী অভ্যন্তরীণ পরীক্ষা / সার্ভিসিং / মেরামতের জন্য খুলে ফেল; ৪. তারের / সুইচ / প্রতিরক্ষামূলক ডিভাইসগুলির কন্টিনিউটি পরীক্ষা কর; ৫. ভিজুয়াল যান্ত্রিক ত্রুটিগুলি যেমন আলগা সংযোগ, শর্ট সার্কিট, ইনসুলেশন এবং তাপমাত্রা পরিদর্শন কর; ৬. নির্দিষ্ট টেস্ট যন্ত্রগুলি ব্যবহার করে উইন্ডিংগুলি পরীক্ষা কর; ৭. ত্রুটিযুক্ত উপাদানগুলি নির্ণয় কর; ৮. ত্রুটিযুক্ত অংশগুলি মেরামত প্রতিস্থাপন কর; ৯. উইন্ডিং পুড়ে গেলে রিউইন্ডিং কর; ১০. আইপিএস পুনরায় অ্যাসেম্বল কর এবং স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী টেস্ট বেঞ্চে চেক কর;
<p>প্রশিক্ষণ পদ্ধতি</p>	<ol style="list-style-type: none"> ১. উপস্থাপন (Presentation) ২. বক্তৃতা (Lecture) ৩. আলোচনা (Discussion) ৪. প্রদর্শন (Demonstration) ৫. নির্দেশিত অনুশীলন (Guided Practice)
<p>অ্যাসেসমেন্ট পদ্ধতি</p>	<ol style="list-style-type: none"> ১. লিখিত অভীক্ষা (Written Test) ২. প্রদর্শন (Demonstration) ৩. মৌখিক প্রশ্ন (Oral Questioning)

প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) - ২: আই পি এস (ইনভার্টার) সার্ভিস করা।

এই শিখনফল অর্জনের লক্ষ্যে শিখনফলে অন্তর্ভুক্ত বিষয়বস্তু এবং পারফরম্যান্স ক্রাইটেরিয়া অর্জনের জন্য নিম্নলিখিত কার্যক্রমগুলোপর্যায়ক্রমে সম্পাদন কর। কার্যক্রমগুলোর জন্য বর্ণিত রিসোর্সসমূহ ব্যবহার কর।

শিখন কার্যক্রম (Learning Activities)	উপকরণ / বিশেষ নির্দেশনা (Resources / Special instructions)
১. প্রশিক্ষনার্থীগন কোন শিক্ষা উপকরণ ব্যবহার করবে সে সম্পর্কে প্রশিক্ষকের কাছে জানতে চাইবে।	১. প্রশিক্ষক প্রশিক্ষনার্থীদের “আই পি এস (ইনভার্টার) সার্ভিস করা।” শেখার উপকরণ প্রদান করবে।
২. ইনফরমেশন শিট পড়তে হবে।	২. ইনফরমেশন শিট ২ : আই পি এস (ইনভার্টার) সার্ভিস করা।
৩. সেলফ চেকে প্রদত্ত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান কর এবং উত্তরপত্রের সাথে মিলিয়ে নিশ্চিত হতে হবে।	৩. সেলফ-চেক শিট ২ -এ দেয়া প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান কর। উত্তরপত্র ২ -এর সাথে নিজের উত্তর মিলিয়ে নিশ্চিত কর।
৪. জব/টাস্ক শিট ও স্পেসিফিকেশন শিট অনুযায়ী জব সম্পাদন কর।	৪. নিম্নোক্ত জব/টাস্ক শিট অনুযায়ী জব/টাস্ক সম্পাদন কর টাস্ক শিট (Task Sheet) – ২.১: আইপিএসের প্রধান উপাদানগুলি চিহ্নিত কর; জব শিট (Job Sheet) – ২.২: আইপিএস এর ত্রুটি সনাক্ত করার মৌলিক টেস্ট করা; স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) - ২.২ : আইপিএস এর ত্রুটি সনাক্ত করার মৌলিক টেস্ট করা; জব শিট (Job Sheet) – ২.৩: আইপিএস এর যান্ত্রিক ত্রুটি সমূহ পরীক্ষা করা। স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) - ২.৩: আইপিএস এর যান্ত্রিক ত্রুটি সমূহ পরীক্ষা করা। জব শিট (Job Sheet) – ২.৪: ত্রুটিপূর্ণ কম্পোনেন্ট পরীক্ষা করা। স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) - ২.৪: ত্রুটিপূর্ণ কম্পোনেন্ট পরীক্ষা করা। জব শিট (Job Sheet) – ২.৫: আইপিএস এর পুড়ে যাওয়া ট্রান্সফরমার রি-উইন্ডিং করা। স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) - ২.৫: আইপিএস এর পুড়ে যাওয়া ট্রান্সফরমার রি-উইন্ডিং করা।

ইনফরমেশন শিট (Information Sheet) - ২: আই পি এস (ইনভার্টার) সার্ভিস করা

শিখন উদ্দেশ্য (Learning Objective): এই ইনফরমেশন শীট পড়ে শিক্ষার্থীগণ-

- ২.১ টেস্টিং নির্দেশনা সম্পর্কে জানতে পারবে।
- ২.২ টেস্টিং ইকুইপমেন্টের ব্যবহার সম্পর্কে জানতে পারবে।
- ২.৩ কম্পোনেন্ট টেস্ট করার কৌশল সম্পর্কে জানতে পারবে।
- ২.৪ সেট স্ট্যান্ডার্ড মানের সাথে মেলানোর কৌশল সম্পর্কে জানতে পারবে।
- ২.৫ আইপিএসের প্রধান উপাদানগুলি সম্পর্কে জানতে পারবে।
- ২.৬ ত্রুটি সনাক্ত করার জন্য মৌলিক পরীক্ষাগুলি সম্পন্ন করা কৌশল সম্পর্কে জানতে পারবে।

২.১ টেস্টিং নির্দেশনা:

Electronic component পরীক্ষা ইলেকট্রনিক ডিভাইসের কর্মক্ষমতা এবং নির্ভরযোগ্যতা নিশ্চিত করার একটি গুরুত্বপূর্ণ দিক। এটির কার্যকারিতা এবং সম্ভাব্য ত্রুটিগুলি নির্ধারণ করতে resistors, capacitors, inductors এবং semiconductors সহ বিভিন্ন component পরীক্ষা করতে হয়।

২.২ টেস্টিং ইকুইপমেন্টের ব্যবহার:

প্যাটার্ন জেনারেটর:

প্যাটার্ন জেনারেটরে এমন এক ধরনের ইকুইপমেন্ট যা একটি সার্কিট বা ডিভাইসকে stimulate করতে ডিজিটাল signal তৈরি করে। এই যন্ত্রটি বিভিন্ন প্যাটার্নসের ওয়েভফর্ম তৈরি করতে পারে। প্যাটার্ন জেনারেটর দ্বারা সৃষ্ট কিছু সাধারণ ওয়েভফর্ম হল: Saw tooth shape আকৃতি, Triangular Wave আকৃতি, Square Wave আকৃতি, এবং SineWave আকৃতি ইত্যাদি।



২.৩ কম্পোনেন্ট টেস্ট করার কৌশল:

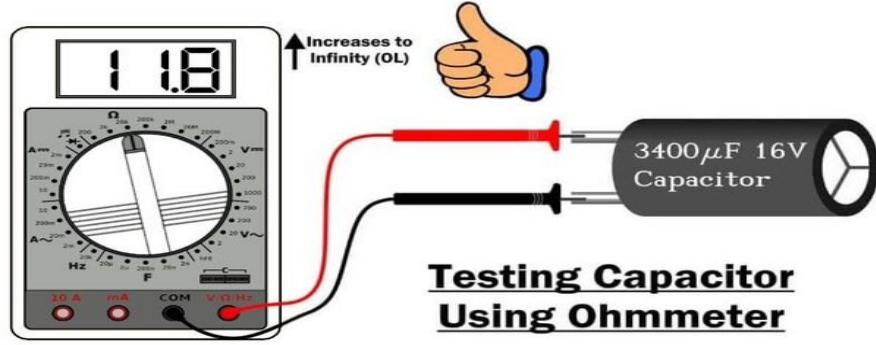
Resistor টেস্ট:

প্রথমে AVO মিটারের সিলেক্টর Ω (ওহম) পয়েন্টে স্থাপন করতে হবে। তার পর মিটারের দুই প্রব রেজিস্টরের দুই প্রান্তে ধরতে হবে। এবার যদি রেজিস্টর ভালো থাকে, তাহলে রেজিস্টরের রেজিস্ট্যান্স মান অনুযায়ী মিটার Ohm রিডিং দেখাবে। কিন্তু রেজিস্টর ভালো না থাকলে, মিটার রেজিস্টরের মানের চেয়ে বেশি রিডিং দেখাবে।



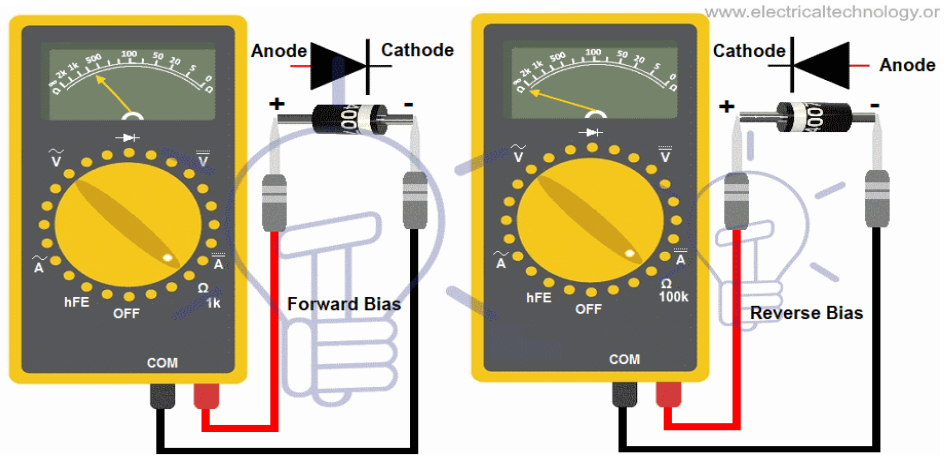
ক্যাপাসিটর টেস্ট :

ওহম মিটারের সাহায্যে ক্যাপাসিটর টেস্ট করা হয়। ক্যাপাসিটর কম মানের হলে মিটার উচ্চ রেঞ্জে সেট করতে হবে। আর ক্যাপাসিটর উচ্চ মানের হলে ওহম মিটারের নবটি কম রেঞ্জে সিলেক্ট করতে হবে। এবার মিটারের প্রোব দুটি ক্যাপাসিটরের দুই টার্মিনালে সংযুক্ত করলে বেশি মানের ক্যাপাসিটরের ক্ষেত্রে মিটারের পয়েন্টারের ডিফ্লেকশন বেশি এবং কম মানের ক্যাপাসিটরের ক্ষেত্রে মিটারের পয়েন্টারের ডিফ্লেকশন কম হবে। ওহম মিটারের কাঁটা দ্রুত ডিফ্লেকশন দেওয়ার পর যদি আস্তে আস্তে অসীম স্থানে আসে তাহলে বুঝতে হবে ক্যাপাসিটর ভাল আছে। যদি দ্রুত অসীম চলে আসে তাহলে বুঝতে হবে ক্যাপাসিটরে লিকেজ আছে। আর যদি একেবারে না আসে তাহলে বুঝতে হবে ক্যাপাসিটর শর্ট আছে।



ডায়োড টেস্ট:

ডায়োডের যে দিকে ব্যান্ড চিহ্ন থাকে, সে দিককে ক্যাথোড (Cathode) বলে। অপর দিককে এনোড (Anode) বলে। আর যদি কোন চিহ্ন না থাকে, তাহলে মিটারের সাহায্যে টেস্ট করা যায়। মিটারের সিলেক্টর নবটি কম রেঞ্জে সেট করতে হবে। মিটারের নবটি ওহমস-এ সেট করলে মিটারের পজেটিভ প্রোবটি নেপেটিক প্রোব হয়। আর (Com) কমন প্রোবটি পজেটিভ প্রোবে-এ পরিণত হয়। অনুযায়ী সেট করলে যদি কাটা ফরওয়ার্ড ডিফ্লেকশন দেখার, তাহলে ডায়োড ভাল আছে। আর যদি ডিফ্লেকশন উভয় দিকে দেখায় তাহলে ভাল নয়।



চিত্র: ডায়োড টেস্ট

ট্রানজিস্টরের লেগ বের করা

বেজ নির্ণয়:

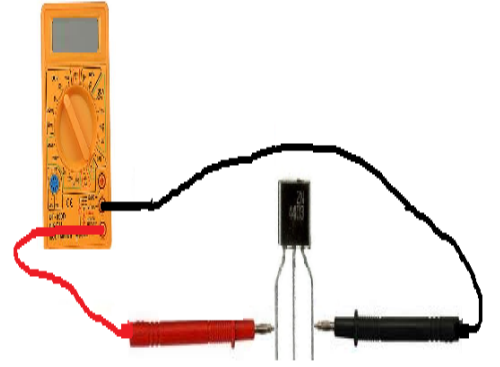
আগের মতোই মাল্টিমিটার এর সিলেক্টর নব কে রেজিস্ট্যান্স/ডায়োড মাপার জন্য সেট করতে হবে। ট্রানজিস্টরের ৩টি প্রান্তের যেকোন একটি কে পিএনপি (PNP) ট্রানজিস্টরের বেজ অনুমান করে পরীক্ষা করতে হবে। তার জন্য- মাল্টিমিটারের নেগেটিভ (কালো রঙের) প্রোব ট্রানজিস্টরের ঐ বেজ অনুমানকৃত পায়ে লাগিয়ে পজেটিভ প্রোব (লাল রঙের প্রোব) অন্য দুইটি লেগ/প্রান্তে পর্যায়ক্রমে ঠেকিয়ে দেখতে হবে। একই পরীক্ষা ট্রানজিস্টরের অপর দুটি লেগের ক্ষেত্রেও করতে হবে। অর্থাৎ অপর ২টি লেগ কে “এনপিএন বেজ” অনুমান করে পরীক্ষা করতে হবে। উপরে প্রদত্ত চিত্রের অনুরূপ কিন্তু প্রোব ২টি উলটো নিতে হবে।

কালেক্টর ও ইমিটার নির্ণয় করা:

ট্রানজিস্টর এর বেজ নির্ণয় করবার পরেই আসে অন্য দুটি লেগ কোনটি কি তা বের করবার। ডিজিটাল মাল্টিমিটার দিয়ে এটি বেশ সহজ কাজ। বেজ থেকে উভয় লেগের রেজিস্ট্যান্স তুলনা করতে হবে মাল্টিমিটার দিয়ে।

যে লেগের রেজিস্ট্যান্স বেশি সেটি উক্ত ট্রানজিস্টরের ইমিটার। অপরদিকে যে লেগের রেজিস্ট্যান্স কম দেখাবে সেটি কালেক্টর। পিএনপি (PNP) এবং এনপিএন (NPN) ট্রানজিস্টর নির্ণয়ঃ

এনপিএন (NPN) ট্রানজিস্টরের বেজ এ পজেটিভ প্রোব ধরলে বাকি ২টি লেগ এ রেজিস্ট্যান্স দেখাবে। নেগেটিভ প্রোব ধরলে দেখাবে না। পিএনপি (PNP) ট্রানজিস্টরের বেজ এ নেগেটিভ প্রোব ধরলে বাকি ২টি লেগ এ রেজিস্ট্যান্স দেখাবে। পজেটিভ প্রোব ধরলে দেখাবে না। কোন কারণে যদি পজেটিভ ও নেগেটিভ উভয় প্রোব ধরলেই রেজিস্ট্যান্স দেখায় তাহলে বুঝতে হবে ট্রানজিস্টরটি নষ্ট অথবা কোন প্রোব দিয়েই রেজিস্ট্যান্স দেখাচ্ছে না, কিংবা কোন কমন লেগ (বেজ) বের করা যাচ্ছে না সেক্ষেত্রেও ধরে নেয়া যায় ট্রানজিস্টরটি নষ্ট।



২.৪ সেট স্ট্যান্ডার্ড মানের সাথে মেলানোর কৌশল:

আইপিএস এর এসেম্বল বা সার্ভিসিং সম্পন্ন হয়ে গেলে বৈদ্যুতিক লাইনে সংযোগ দেওয়ার পূর্বে আইপিএস এর প্যারামিটার গুলি অবশ্যই সেট স্ট্যান্ডার্ড মানের সাথে চেক করে নিতে হবে। আইপিএস এর যে সর্বনিম্ন ইনপুট ভোল্টেজ এ আউটপুটে constant 220 ভোল্ট পাওয়া যাবে সেইটা নির্ধারিত স্ট্যান্ডার্ড ভোল্টেজ এর সাথে ইনস্টল কৃত আইপিএস এর রেটিং ভোল্টেজ এর সাথে মিলিয়ে নিতে হবে।

২.৫ আইপিএসের প্রধান উপাদান:

আইপিএসে সাধারণত দুই ধরনের Transformer ব্যবহার করা হয়:

১. সাধারণ Transformer
২. অটো Transformer:

সাধারণ Transformer:

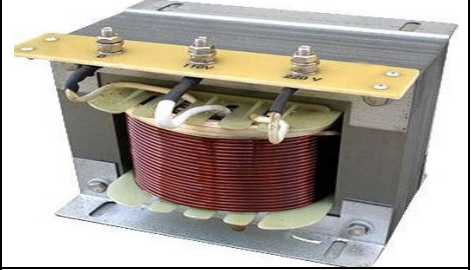
ট্রান্সফরমার হচ্ছে একটি ইলেক্ট্রিক্যাল ডিভাইস যা বৈদ্যুতিক শক্তিকে একটি সার্কিট হতে অন্য সার্কিটে পাঠায় ইলেক্ট্রোম্যাগনেটিক ইন্ডাকশন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে। এটা মূলত সার্কিটের ভোল্টেজ বাড়াতে বা কমাতে



ব্যবহার করা হয় প্রয়োজন অনুযায়ী। ট্রান্সফরমার ফ্যারাডের সূত্র অনুসারে কাজ করে। ভোল্টেজের পরিমাণ ফ্লাক্স পরিবর্ত হারের সাথে সমানুপাতিক। ট্রান্সফরমারে কোন মুভিং ডিভাইস থাকে না। এটা সলিড স্টেট ডিভাইস।

অটো Transformer:

যে ট্রান্সফরমারের একটি মাত্র কয়েল থাকে। কিছু অংশ প্রাইমারি ওয়ারেন্ডিং ও কিছু অংশ সেকেন্ডারি ওয়ারেন্ডিং থাকে তাকে অটো Transformer করে।



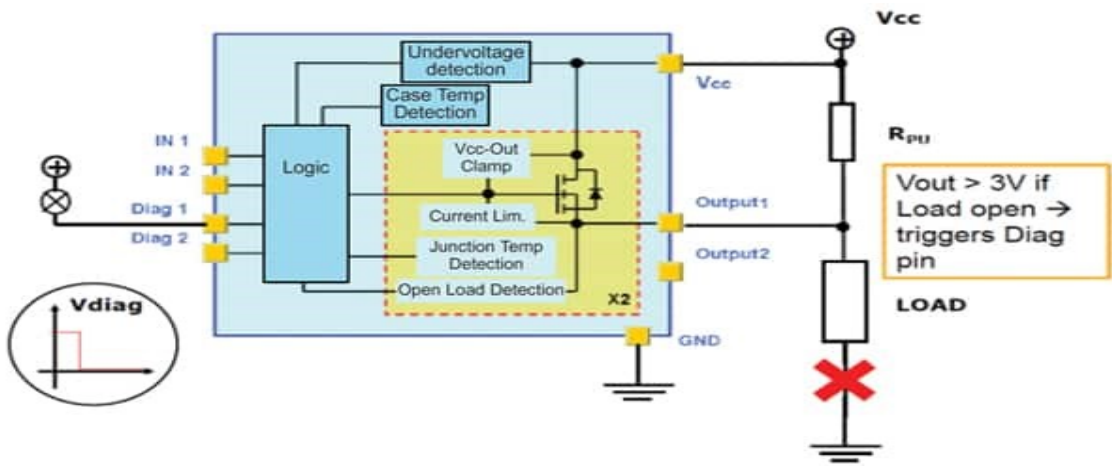
Display:

IPS এর Display এখনও LCD বা LED প্রযুক্তি ব্যবহার করে। LED কম শক্তি খরচ করে এবং Accurate কালো রঙ তৈরি। একটি আইপিএস এর ডিসপ্লের সাহায্যে আমরা বিভিন্ন তথ্য পেয়ে থাকি। গ্রিড থেকে যে ইনপুট ভোল্টেজ পেয়ে থাকি সেইটা ডিসপ্লের সাহায্যে মনিটরিং করা হয়। এছাড়া আউটপুট ভোল্টেজ এর তথ্য, মোট লোডে কি পরিমাণ ওয়াট ব্যবহার হচ্ছে, লোডে কি পরিমাণ কারেন্ট প্রবাহিত হচ্ছে এই সকল তথ্য গুলি display এর মাধ্যমে পাওয়া যায়। যখন বিদ্যুৎ থাকেনা আইপিএস ব্যাটারির মাধ্যমে কি পরিমাণ বিদ্যুৎ সরবরাহ করছে, ব্যাটারি condition ইত্যাদি তথ্য ও মনিটর বা ডিসপ্লের মাধ্যমে জানা যায়।



Switch:

এই ধরনের সুইচ স্বয়ংক্রিয়ভাবে লোডকে ইউপিএস এর সাথে যুক্ত বা বিচ্ছিন্ন করে। সাধারণ মোডে লাইন থেকে লোডে পাওয়ার সরবরাহ দেয়। যখন পাওয়ার বন্ধ হয় তখন স্টেটিক ট্রান্সফার সুইচ লোডকে ইউপিএস এ ট্রান্সফার করে। এ ব্যবস্থাপনাকে Standby Power Supply বলে।



চিত্র: Switch

Cooling Fan:

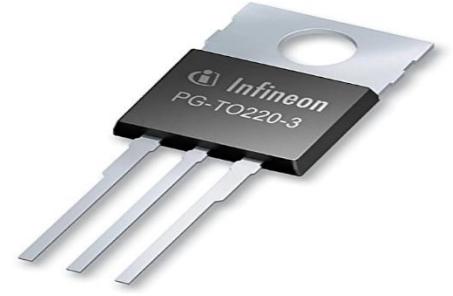
এটি IPS এর ভিতর থেকে গরম বাতাস টেনে বাইরে বের করে দিতে সাহায্য করে এবং IPS কে ঠান্ডা রাখতে সাহায্য করে।

**Input Output Channel:**

আইপিএস এর ইনপুট চ্যানেলে স্ট্যাটিক ট্রান্সফার সুইচ এর মাধ্যমে সরাসরি গ্রিড এর এসি ভোল্টেজ 220 ভোল্ট এর সাথে এবং আইপিএস এর ইনভার্টারের আউটপুটের সাথে সংযোগ করা হয়। যখন গ্রিড থেকে বিদ্যুৎ সরবরাহ অব্যাহত থাকে তখন স্ট্যাটিক ট্রান্সফার সুইচ আইপিএস এর সাথে গ্রিডের সংযোগ দেয়। আবার যখন গ্রিডের বিদ্যুৎ সরবরাহ বন্ধ হয়ে যায়, তখন স্ট্যাটিক ট্রান্সফার সুইচ ইনভার্টারের আউটপুটের এর সাথে সংযোগ দিয়ে দেয়।

**MOSFET:**

বর্তমান সময়ে MOSFET হলো অন্যতম বহুল ব্যবহারিত ট্রানজিস্টর। এর প্রাথমিক ব্যবহার হলো সুইচিং সিস্টেম কন্ট্রোল করা। অর্থাৎ কি পরিমাণ কারেন্ট gate এ প্রয়োগকৃত ভোল্টেজ দ্বারা সোর্স থেকে drain এ প্রবাহিত করানো যায় তা নিয়ন্ত্রণ করা হয়। এটি অন্য সার্কিট বা অন্যান্য ট্রানজিস্টর চালু এবং বন্ধ করার জন্য একটি সুইচ হিসাবে ব্যবহার করা হয়।

**Transistor:**

ট্রানজিস্টর (Transistor) একটি অর্ধপরিবাহী যন্ত্র, যা সাধারণত অ্যামপ্লিফায়ার এবং বৈদ্যুতিকভাবে নিয়ন্ত্রিত সুইচ হিসেবে ব্যবহৃত হয়। তিন প্রান্তবিশিষ্ট যে ক্ষুদ্র অর্ধপরিবাহী যন্ত্রে বহির্মুখী প্রবাহ, ভোল্টেজ এবং ক্ষমতা অন্তর্মুখী প্রবাহ দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয় তাকে ট্রানজিস্টর বলে। কম্পিউটার, সেলুলার ফোন এবং অন্য সকল আধুনিক ইলেকট্রনিক্সের মূল গাঠনিক উপাদান হিসেবে ট্রানজিস্টর ব্যবহার করা হয়।

**IC:**

আইসি (IC) হল সমন্বিত বর্তনী (Integrated Circuit) এর সংক্ষিপ্ত রূপ। এক ধরনের বৈদ্যুতিক বর্তনীকে সিলিকন পাতের ওপর অতি ক্ষুদ্রাকারে তৈরি করার পদ্ধতি একে চিপ বা মাইক্রোচিপও বলা হয়। বড় একটি চিপের ওপর ট্রানজিস্টর ডায়োড রেজিস্টার ও ক্যাপাসিটর স্থাপন করে এটি তৈরি করা হয়।

আইসির প্রকারভেদঃ

বিভিন্ন ধরনের পরিমিতির উপর ভিত্তি করে যেমনঃ ট্রানজিস্টর সংখ্যা, অ্যাক্টিভ ডিভাইস ইত্যাদি দ্বারা আইসির শ্রেণিবিভাগ করা হয়েছে। আইসি মূলত দুই ধরনের হয়ঃ

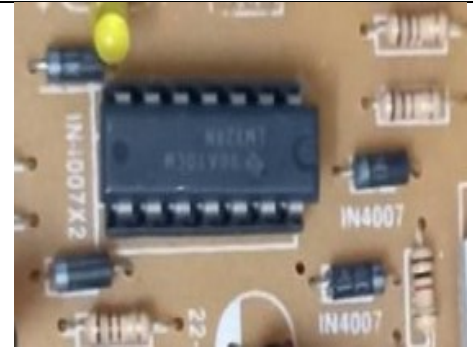
- ১) এনালগ আইসি (Analog IC) এবং
- ২) ডিজিটাল আইসি (Digital IC)



চিত্র: আইসি

Programmable IC:

Programmable IC এর মাধ্যমে ব্যবহারকারী নিজেই ডেটা সংরক্ষণ করতে পারেন এবং সংরক্ষিত ডেটা মুছে পুনঃ প্রোগ্রাম করা সম্ভব। প্রয়োজনীয় বিদ্যুৎ প্রবাহ চালিয়ে এই আই সি এর তথ্য মুছে ফেলা যায় এবং নতুন তথ্য সংযোজন করা যায়। অবশ্য সংরক্ষিত তথ্য মুছতে এর তুলনায় অনেক কম সময় লাগে। সাধারণত ফেট ব্যবহার করে এ ধরনের Programmable IC তৈরি করা হয়। এ ধরনের Programmable IC তে বিদ্যুৎপ্রবাহ বন্ধ হলেও সংরক্ষিত তথ্য নষ্ট হয় না।



Capacitors:

ক্যাপাসিটর একটি প্যাসিভ ইলেকট্রনিক উপাদান এবং এটি একটি বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রে বৈদ্যুতিক শক্তি সঞ্চয় করে। ক্যাপাসিটরের প্রভাব ক্যাপাসিট্যান্স হিসাবে পরিচিত।

ক্যাপাসিটর দুই ধরনের

Fixed capacitor

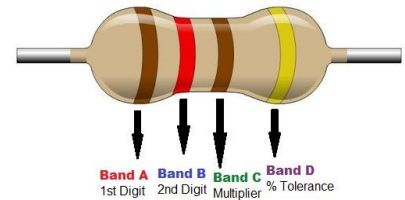
Variable capacitor



Resistors:

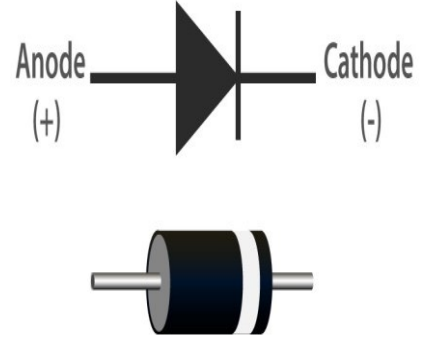
রেজিস্টর হলো একটি ইলেক্ট্রিক্যাল কম্পোনেন্ট বা উপাদান যা বৈদ্যুতিক সার্কিট এ বিদ্যুৎ প্রবাহ নিয়ন্ত্রন করে।

রেজিস্টর ব্যবহারের মূল উদ্দেশ্য হচ্ছে সার্কিটের কোন একটি অংশে কারেন্ট ফ্লো এবং ভোল্টেজকে কমানো। রেজিস্টর ওহম (Ω) এ পরিমাপ করা হয়। ওহমের সূত্রঃ $R=V/I$ [এখানে, R =রেজিস্টর, V = ভোল্ট, I = কারেন্ট]

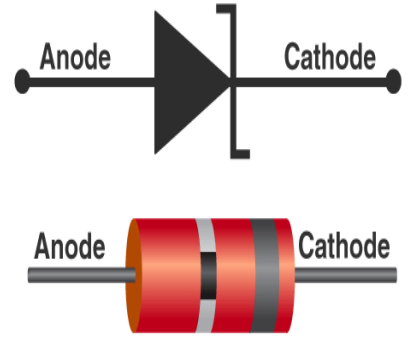


Rectifier Diode:

এসি সরবরাহ থেকে ডিসি তে রূপান্তর করতে যে ডিভাইস ব্যবহার করা হয় তা হলো রেকটিফায়ার। অর্থাৎ যে ইলেকট্রনিক ডিভাইস অল্টারনেটিং কারেন্টকে ডাইরেক্ট কারেন্টে রূপান্তরিত করে তাকে রেকটিফায়ার বলা হয়। সাধারণত রেকটিফায়ার তৈরিতে সেমিকন্ডাক্টর ডায়োড ব্যবহার করা হয়। রেকটিফায়ার দুই প্রকার। যথা- হাফ ওয়েভ ও ফুল ওয়েভ রেকটিফায়ার। ফুল ওয়েভ রেকটিফায়ার দুই প্রকার (১) সেন্টার টেপ রেকটিফায়ার (২) ব্রিজ রেকটিফায়ার। আইপিএস ও ইউপিএস এ বৈদ্যুতিক শক্তি ব্যাটারিতে সঞ্চয় করে রাখতে রেকটিফায়ার ব্যবহার করা হয়। রেকটিফায়ার এর আউট পুট থেকে যে ডিসি পাওয়া যায় তা বিশুদ্ধ ডিসি নয়। একে পালসেটিং ডিসি বলা হয়।

**Zener Diode:**

জিনার ডায়ড এক বিশেষ ধরনের ডায়ড, যা মূলত সিলিকনের তৈরী এবং উচ্চ ব্যাক রেজিস্ট্যান্স সম্পন্ন। এই ডায়ড সব সময় রিভার্স বায়াসে কাজ করে। রিভার্স বায়াসে এই ডায়ড কার্যত কোন রিভার্স কারেন্ট প্রবাহিত হয় না। কিন্তু রিভার্স ভোল্টেজ একটি নির্দিষ্ট মানে পৌঁছলে ব্যাক রেজিস্ট্যান্স শূন্য মানে আসে এবং রিভার্স কারেন্ট প্রবাহিত হয়। ভোল্টেজের এই নির্দিষ্ট মানকে রিভার্স ব্রেক ডাউন ভোল্টেজ বলে। ব্যাক রেজিস্ট্যান্স দ্রুত কমা এবং রিভার্স কারেন্ট দ্রুত বৃদ্ধি, জিনার ডায়োডে ভোল্টেজ ড্রপ স্থির থাকে।

**Battery:**

আইপিএস এ বিদ্যুৎ শক্তি রাসায়নিক শক্তিরূপে ব্যাটারিতে সঞ্চয় করে রাখে। নর্মাল বিদ্যুৎ সরবরাহ বিঘ্নিত হলে জরুরি প্রয়োজনের সময় ব্যাটারিতে সঞ্চিত বিদ্যুৎ ব্যবহার করা হয়। এ কাজে সচরাচর লিড এসিড ব্যাটারি ব্যবহৃত হয়। স্বাভাবিক মোডে যখন লাইন ভোল্টেজ উপস্থিত থাকে, ব্যাটারিগুলো তখন চার্জ হতে থাকে। স্বাভাবিকভাবে সামান্য ডিসচার্জ হয়। ব্যাটারি অবিরতভাবে সামান্য পরিমাণ কারেন্ট গ্রহণ করে, ফলে ব্যাটারি পূর্ণ চার্জিত অবস্থানে থাকে। পাওয়ার সরবরাহ বন্ধ হলে ব্যাটারি হতে পাওয়ার ইনভার্টারের মাধ্যমে ডিসি থেকে এসি তে রূপান্তরিত হয়ে লোডে সরবরাহ হয়।



Heat Sink : একটি হিট সিন্ক হল একটি প্যাসিভ হিট এক্সচেঞ্জার যা একটি ইলেকট্রনিক বা একটি যান্ত্রিক ডিভাইস দ্বারা উৎপন্ন তাপকে আশেপাশের বাতাসে ছড়িয়ে দিতে ব্যবহার করা হয়। যার ফলে আইপিএস এর যে কম্পোনেন্টগুলি অতিরিক্ত গরম হয় সে গুলি যেন নষ্ট না হয় বা ক্ষতি প্রতিরোধ করতে পারে।



২.৬ ত্রুটি সনাক্ত করার জন্য মৌলিক পরীক্ষাগুলি:

আইপিএস এর ব্যাটারি গরম হয়:

আইপিএস ব্যাটারি গরম হওয়ার সাধারণ কারণগুলো হতে পারে, অতিরিক্ত চার্জিং ও ডিসচার্জিং। এছাড়া, ওভারলোডিং, আইপিএসের আশেপাশে ঘরের তাপমাত্রা, ত্রুটিপূর্ণ ব্যাটারি বা আইপিএসের কারণেও ব্যাটারি গরম হতে পারে। IPS Battery গরম হওয়ার বেশ কিছু কারন রয়েছে। আসুন এগুলো সম্পর্কে বিস্তারিত জেনে নিই।

অতিরিক্ত চার্জিং:

যখন কোন ব্যাটারি অতিরিক্ত চার্জ হয় তখন ব্যাটারির ভিতরে রাসায়নিক বিক্রিয়া তাপ উৎপন্ন হয় আর এই তাপমাত্রা বৃদ্ধি পেতে পারে যা ব্যাটারি গরম হওয়ার অন্যতম কারন এবং এতে ব্যাটারি আয়ুষ্কাল সংক্ষিপ্ত হয়ে পড়ে।

ওভারলোডিং:

যখন একটি ব্যাটারি তার সক্ষমতার চেয়ে অতিরিক্ত পরিশ্রম করতে বাধ্য হয় এর ফলে তাপ বৃদ্ধি পায় এবং এতে ব্যাটারি গরম হয় যা ব্যাটারি ক্ষতি করে থাকে।

ওভার ডিসচার্জিং:

ব্যাটারি যখন ডিসচার্জ হয় এটি তাপ ছেড়ে দেয়। এটি একটি স্বাভাবিক প্রক্রিয়া। কিন্তু ব্যাটারি খুব দূর ডিসচার্জ হলে আইপিএস ব্যাটারি গরম হতে পারে।

উচ্চ পরিবেষ্টিত তাপমাত্রা:

আইপিএস ব্যাটারি তাপের প্রতি সংবেদনশীল। তাই ঘরের যেখানে ব্যাটারি বসিয়েছেন, সেখানকার তাপমাত্রা বেশি হলেও ব্যাটারী সেই তাপমাত্রা শোষণ করে অতিরিক্ত গরম হতে পারে।



আইপিএস ব্যাটারি গরম হলে করণীয়:

- আইপিএস ব্যাটারি গরম হলে প্রথমেই ব্যাটারির ইলেক্ট্রোলাইড স্তর পরীক্ষা করতে হবে।
- ব্যাটারির টার্মিনাল ২টিতে **Loose Connection** আছে কিনা চেক করতে হবে।
- ব্যাটারি পর্যাপ্ত ঠান্ডা ও আলো-বাতাস চলাচল করে এমন স্থানে রাখতে হবে।
- ব্যাটারির ইলেক্ট্রোলাইড স্তর পরীক্ষা করতে হবে।
- ইলেক্ট্রোলাইড হলো ব্যাটারির ভিতরের তরল যা বিদ্যুৎ সঞ্চালনে সাহায্যে করে।
- ইলেক্ট্রোলাইড মাত্রা কম হলে ব্যাটারী অতিরিক্ত গরম হতে পারে।
- ব্যাটারির টার্মিনাল পরিষ্কার করতে হবে।
- ব্যাটারিতে **Overloading** সমস্যার কারণে ব্যাটারি অতিরিক্ত গরম হতে পারে। এক্ষেত্রে নতুন ব্যাটারি প্রতিস্থাপন করাই উত্তম।

পাওয়ার সুইচ ত্রুটি:

IPS এর সমস্যাগুলির মধ্যে সবচেয়ে কমন একটি সমস্যা হলো পাওয়ার সুইচের সমস্যা।

ত্রুটিপূর্ণ পাওয়ার সুইচটি পরিবর্তন অথবা মেরামত করতে হবে।



ব্যাটারির সংযোগ বিচ্ছিন্ন:

IPS এর সমস্যাগুলির মধ্যে একটি, ব্যাটারি সংযোগ বিচ্ছিন্ন হওয়া বা সংযোগ না থাকা।

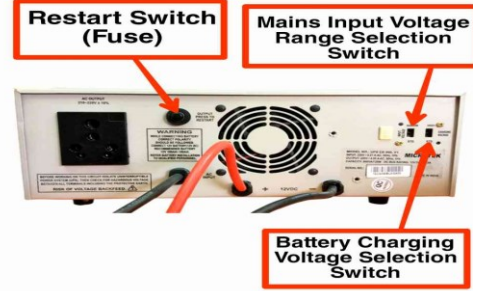
ব্যাটারির সংযোগ প্রান্ত গুলি চেক করতে হবে। লুজ থাকলে ভালোভাবে লাগিয়ে দিতে হবে।



ট্রিপ করে:

IPS দূত Trip করা IPS এর অন্যতম সমস্যা।

এই সমস্যা সমাধান করতে, রিসেট বোতাম টিপতে হবে। যদি এটি কাজ না করে তাহলে ব্যাটারি পরিবর্তন করে দেখতে হবে।



IPS খেতে চার্জিং ভোল্টেজ বের হচ্ছেনা:

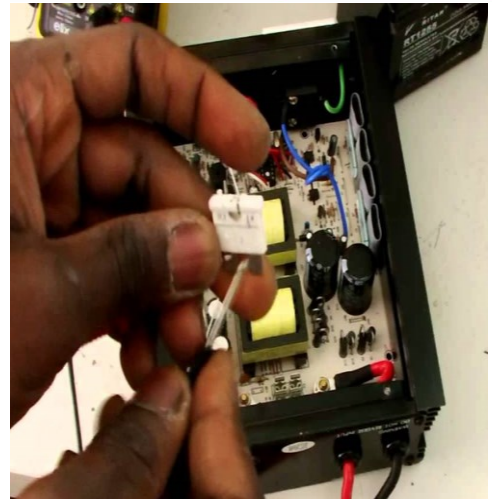
Bad ইনপুট ভোল্টেজ/ফ্রিকোয়েন্সি:

ইনপুট ভোল্টেজ বা ফ্রিকোয়েন্সি যদি ইনভার্টারের প্রিসেট মানের জন্য খুব বেশি বা খুব কম হয় বা পাওয়ার ফ্লাকচুয়েশন থাকে, তাহলে ইনভার্টার সরবরাহ গ্রহণ করতে দেরি করবে। ইনভার্টারের ইনপুটে ইনস্টল করা ভোল্টেজ রেগুলেটর পরিবর্তন করে ভোল্টেজ সংশোধন করা যেতে পারে, তবে ফ্রিকোয়েন্সিটি সাপ্লাই কর্তৃপক্ষ বা জেনারেটরের মাধ্যমে সংশোধন করতে হবে।

ভুল সংযোগ: যদি লাইন এবং নিউট্রাল বা আর্থ তারগুলি পরিবর্তন হয়ে যায় IPS খেতে চার্জিং ভোল্টেজ চার্জ নাও বের হতে পারে। এজন্য লাইন এবং নিউট্রাল বা আর্থ তারগুলি পোলারিটি ঠিক করতে হবে। এছাড়াও ব্যাটারির পোলারিটি সঠিক করতে হবে।

ডিসপ্লিতে ব্যাটারির চার্জিং ইন্ডিকেটর শো করে না:

কিছু ইনভার্টারে যখন ব্যাটারি চার্জ হচ্ছে, তখন "চার্জ" সূচকটি জ্বলজ্বল করার কথা। কিন্তু ইন্ডিকেটর জ্বলেনা। যার ফলে ব্যাটারি চার্জ হচ্ছে কিনা বোঝা যায়না। চার্জিং ইন্ডিকেটর ঠিক করতে হবে।



ওভার-লোড:

IPS গুলি সাধারণত হালকা লোডের জন্য ডিজাইন করা হয়ে থাকে। যেমন লাইট, ইলেকট্রনিক্স যন্ত্রপাতি এবং পাখা। রেফ্রিজারেটর, গরম করার যন্ত্রপাতি, ওভেন, এয়ার কন্ডিশনার, বৈদ্যুতিক মোটর এবং পাম্পিং মেশিনের মতো ভারী উচ্চ ওয়াটের সরঞ্জামগুলি নিম্ন গ্রেডের ইনভার্টারগুলির জন্য কার্যত উপযুক্ত নয়।

এই উচ্চ ওয়াটের সরঞ্জামগুলি চালাতে গেলে ব্যাটারি থেকে খুব ভারী কারেন্ট নেওয়ার ফলে এটি দ্রুত ডাউন হয়ে এবং IPS এর উপর ওভার-লোড হয়ে যেতে পারে, যার ফলে IPS টি অতিরিক্ত লোড অবস্থায় বন্ধ হয়ে যেতে পারে বা এমনকি সার্কিট বোর্ড পুড়িয়ে দিতে পারে।

এজন্য অবশ্যই লোড ক্যালকুলেশন করে IPS এর সাথে লোডের সংযোগ দিতে হবে। Maximum লোড IPS এর রেটিং অতিক্রম করা উচিত নয়।



সেলফ চেক (Self Check)- ২: আই পি এস (ইনভার্টার) সার্ভিস করা।;

প্রশিক্ষার্থীদের জন্য নির্দেশনা:- উপরোক্ত ইনফরমেশন শীট পাঠ করে নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর লিখুন-

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নঃ

১. ইলেকট্রনিক কম্পোনেন্ট পরীক্ষা করার জন্য কি কি কৌশল রয়েছে?

উত্তর:

২. অসিলোস্কোপ কি?

উত্তর:

৩. প্যাটার্ন জেনারেটর কি?

উত্তর:

৪. স্টেপ আপ ট্রান্সফরমার (Step up transformer) কি?

উত্তর:

৫. Heat Sink এর কাজ কি?

উত্তর:

উত্তরপত্র (Answer Key) -২: আই পি এস (ইনভার্টার) সার্ভিস করা;

১. ইলেকট্রনিক কম্পোনেন্ট পরীক্ষা করার জন্য কি কি কৌশল রয়েছে?

উত্তর: ইলেকট্রনিক কম্পোনেন্ট পরীক্ষা করার জন্য বিভিন্ন কৌশল রয়েছে, যার মধ্যে রয়েছে:

- Visual inspection
- Continuity testing
- Functional testing
- Voltage testing
- Current testing
- Resistance testing
- Capacitance testing
- Inductance testing
- Frequency testing

২. অসিলোস্কোপ কি?

উত্তর: অসিলোস্কোপ একটি বহুমুখী ইলেকট্রিক্যাল এবং ইলেকট্রনিক ইন্সট্রুমেন্ট যা সার্কিট এনালাইসিস সহ ভোল্টেজ, কারেন্ট, ফ্রিকোয়েন্সী, ফেজ কোণ, টাইম পিরিয়ড ইত্যাদি পরিমাপে ব্যবহার করা হয়।

৩. প্যাটার্ন জেনারেটর কি?

উত্তর: প্যাটার্ন জেনারেটরে এমন এক ধরনের ইকুপমেন্ট যা একটি সার্কিট বা ডিভাইসকে **stimulate** করতে ডিজিটাল **signal** তৈরি করে।

৪. স্টেপ আপ ট্রান্সফরমার (Step up transformer) কি?

উত্তর: যে ধরনের ট্রান্সফরমারের প্রাইমারীতে কয়েলের তুলনায় সেকেন্ডারী কয়েলে বেশি ভোল্টেজ থাকে সেটাই হল স্টেপ আপ ট্রান্সফরমার।

৫. Heat Sink এর কাজ কি?

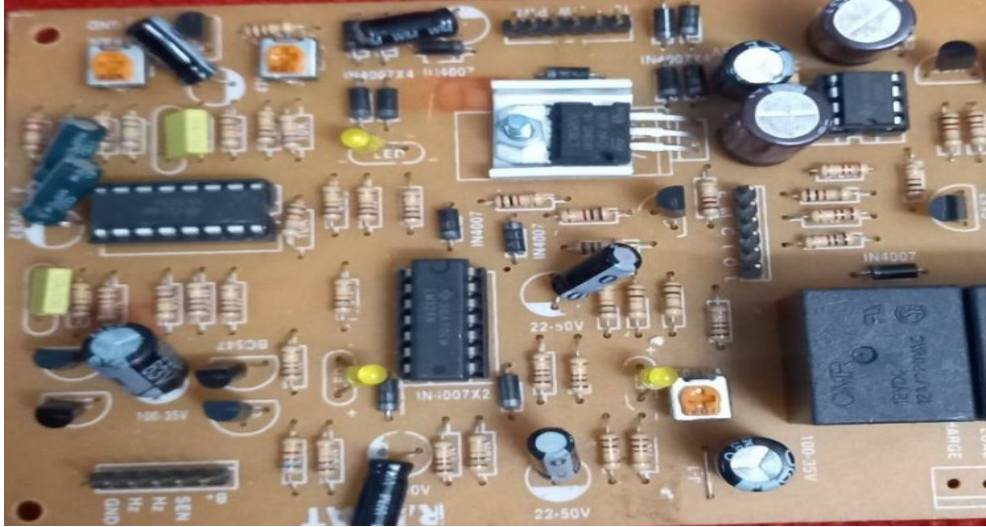
উত্তর: একটি হিট সিন্ক হল একটি প্যাসিভ হিট এক্সচেঞ্জার যা একটি ইলেকট্রনিক বা একটি যান্ত্রিক ডিভাইস দ্বারা উৎপন্ন তাপকে আশেপাশের বাতাসে ছড়িয়ে দিতে ব্যবহার করা হয়। যার

টাস্ক শিট (Task Sheet) – ২.১ : আইপিএসের প্রধান উপাদানগুলি চিহ্নিত কর;

উদ্দেশ্য: যথাযথ ভাবে আইপিএসের প্রধান উপাদানগুলি চিহ্নিত করতে পারবে।

কাজের ধারাবাহিকতা:

১. কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান কর।
২. হাজার্ড বা বিপত্তি আছে কিনা তা নিশ্চিত কর।
৩. হাজার্ড বা বিপত্তি থাকলে মেজর এবং অপসারণ কর।
৪. আইপিএসের প্রধান উপাদানগুলি চিহ্নিত কর।
৫. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন কর।
৬. টাস্ক শেষে টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটারিয়ালস নির্দিষ্ট স্থানে রাখ।
৭. কাজের শেষে জায়গা পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন কর।



চিত্র: আইপিএসের প্রধান উপাদান

জব শিট (Job Sheet) – ২.২ : আইপিএস এর ত্রুটি সনাক্ত করার মৌলিক টেস্ট করা;

অ্যাক্টিভিটি - ২.২.১ আইপিএস এর ব্যাটারি পরীক্ষা কর।

কাজের পদ্ধতি:

১. কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান কর।
২. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন কর।
৩. ব্যাটারী সংগ্রহ কর।
৪. মাল্টিমিটারকে "DC" ভোল্টেজে এ সেট কর।
৫. ব্যাটারির ভোল্টেজ চেক কর।
৬. হাইড্রোমিটার সংগ্রহ কর।
৭. ব্যাটারির ইলেক্ট্রোলাইটিকের আপেক্ষিক গুরুত্ব চেক কর।
৮. ব্যাটারির পানির লেভেল চেক কর।
৯. কাজ শেষে টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ পরিষ্কার করে নির্দিষ্ট স্থানে রাখ।
১০. কাজের স্থান পরিষ্কার কর।



চিত্র: ব্যাটারি পরীক্ষা

অ্যাক্টিভিটি - ২.২.২ আইপিএস এর ব্যাটারির সংযোগ পরীক্ষা কর।

কাজের পদ্ধতি:

১. কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান কর।
২. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন কর।
৩. আইপিএস সংগ্রহ কর।
৪. মাল্টিমিটারকে ওহমসে সেট কর।
৫. ব্যাটারির সংযোগ চেক কর।
৬. কাজ শেষে টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ পরিষ্কার করে নির্দিষ্ট স্থানে রাখ।
৭. কাজের স্থান পরিষ্কার কর।

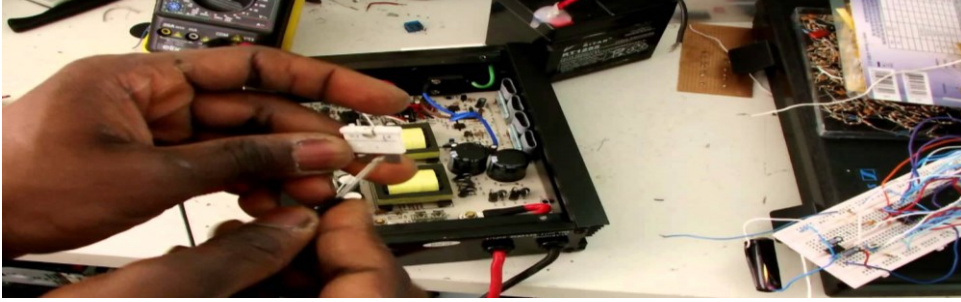


চিত্র: ব্যাটারির সংযোগ পরীক্ষা

অ্যাক্টিভিটি - ২.২.৩ আইপিএস এর চার্জিং ভোল্টেজ পরীক্ষা কর।

কাজের পদ্ধতি:

১. কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান কর।
২. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন কর।
৩. আইপিএস সংগ্রহ কর।
৪. মাল্টিমিটারকে "DC" ভোল্টেজে সেট কর।
৫. আইপিএস এর চার্জিং ভোল্টেজ চেক কর।
৬. কাজ শেষে টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ পরিষ্কার করে নির্দিষ্ট স্থানে রাখ।
৭. কাজের স্থান পরিষ্কার কর।

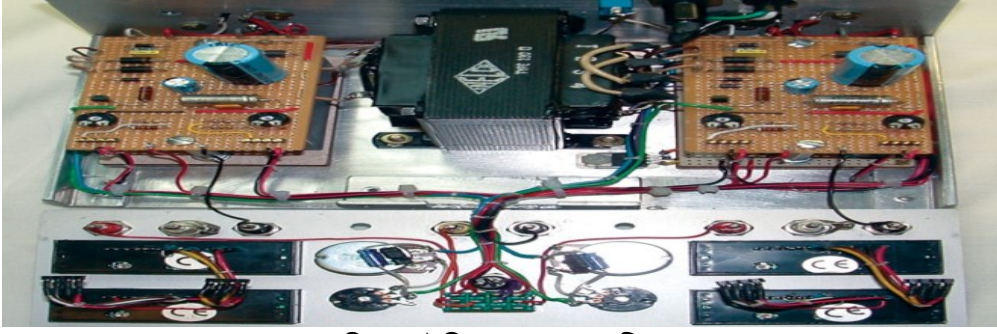


চিত্র: চার্জিং ভোল্টেজ পরীক্ষা

অ্যাক্টিভিটি - ২.২.৪ আইপিএস সংযোগ পরীক্ষা কর।

কাজের পদ্ধতি:

১. কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান কর।
২. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন কর।
৩. আইপিএস সংগ্রহ কর।
৪. মাল্টিমিটার সংগ্রহ কর।
৫. আইপিএস এর বিভিন্ন সংযোগ পরীক্ষা কর।
৬. কাজ শেষে টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ পরিষ্কার করে নির্দিষ্ট স্থানে রাখ।
৭. কাজের স্থান পরিষ্কার কর।

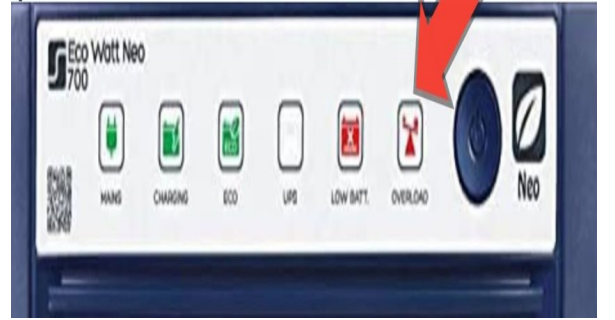


চিত্র: আইপিএস সংযোগ পরীক্ষা

অ্যাক্টিভিটি - ২.২.৫ আইপিএস ওভার-লোড পরীক্ষা কর।

কাজের পদ্ধতি:

১. কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান কর।
২. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন কর।
৩. আইপিএস সংগ্রহ কর।
৪. মাল্টিমিটার সংগ্রহ কর।
৫. আইপিএস এর ওভার-লোড পরীক্ষা কর।
৬. কাজ শেষে টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ পরিষ্কার করে নির্দিষ্ট স্থানে রাখ।
৭. কাজের স্থান পরিষ্কার কর।



**স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) - ২.২ : আইপিএস এর ত্রুটি সনাক্ত করার
মৌলিক টেস্ট করা;**

প্রয়োজনীয় পিপিই সমূহ:

ক্রম	পিপিই এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১.	সেফটি সু	স্ট্যান্ডার্ড	জোড়া	০১
২.	মাস্ক	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩.	সেফটি হেলমেট	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪.	হ্যান্ড গ্লাভস	স্ট্যান্ডার্ড	জোড়া	০১
৫.	সেফটি গগলস	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় টুলস:

ক্রম	টুলস	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	ওয়্যার কাটার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	প্লায়ার্স	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩	টেস্টার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪	স্ক্রু ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় ইকুইপমেন্টস:

ক্রম	টুলস এবং ইকুইপমেন্টস	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	এভো মিটার	স্ট্যান্ডার্ড	সেট	০১
২	হাইড্রোমিটার মিটার	স্ট্যান্ডার্ড	সেট	০১

প্রয়োজনীয় ম্যাটেরিয়ালস সমূহ:

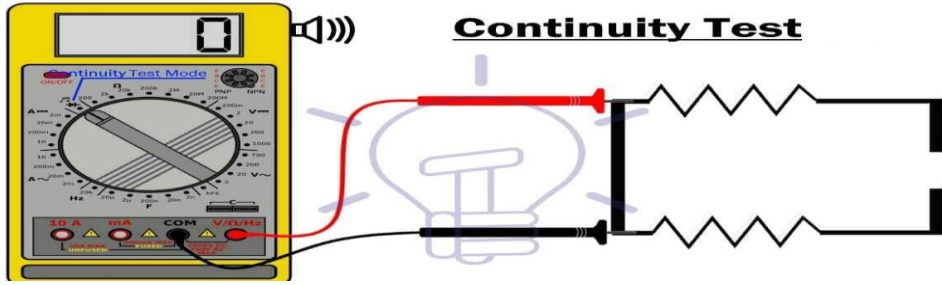
ক্রম	ম্যাটেরিয়ালস	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	আইপিএস	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	ব্যাটারী	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

জব শিট (Job Sheet) – ২.৩ : আইপিএস এর যান্ত্রিক ত্রুটি সমূহ পরীক্ষা করা

অ্যাক্টিভিটি - ২.৩.১ আইপিএস এর কন্টিনিউটি পরীক্ষা করা।

কাজের পদ্ধতি:

১. কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান কর।
২. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন কর।
৩. আইপিএস সংগ্রহ কর।
৪. মাল্টিমিটার সংগ্রহ কর।
৫. আইপিএস এর কন্টিনিউটি পরীক্ষা কর।
৬. কাজ শেষে টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ পরিষ্কার করে নির্দিষ্ট স্থানে রাখ।
৭. কাজের স্থান পরিষ্কার কর।



চিত্র: কন্টিনিউটি পরীক্ষা

অ্যাক্টিভিটি - ২.৩.২ আইপিএস এর শর্ট সার্কিট পরীক্ষা করা।

কাজের পদ্ধতি:

১. কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান কর।
২. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন কর।
৩. আইপিএস সংগ্রহ কর।
৪. মাল্টিমিটার সংগ্রহ কর।
৫. আইপিএস এর শর্ট সার্কিট পরীক্ষা কর।
৬. কাজ শেষে টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ পরিষ্কার করে নির্দিষ্ট স্থানে রাখ।
৭. কাজের স্থান পরিষ্কার কর।

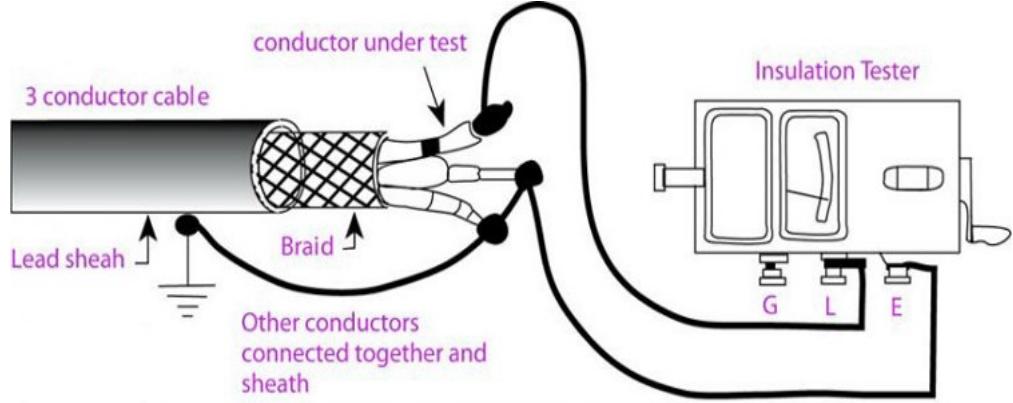


চিত্র: শর্ট সার্কিট পরীক্ষা

অ্যাক্টিভিটি - ২.৩.৩ আইপিএস এর ইনসুলেশন পরীক্ষা করা।

কাজের পদ্ধতি:

১. কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান কর।
২. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন কর।
৩. আইপিএস সংগ্রহ কর।
৪. ইনসুলেশন টেস্টিং মেগার সংগ্রহ কর।
৫. আইপিএস এর ইনসুলেশন পরীক্ষা কর।
৬. কাজ শেষে টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ পরিষ্কার করে নির্দিষ্ট স্থানে রাখ।
৭. কাজের স্থান পরিষ্কার কর।

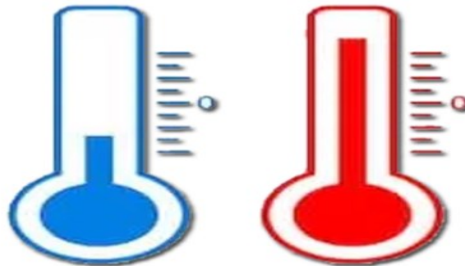


চিত্র: ইনসুলেশন পরীক্ষা

অ্যাক্টিভিটি - ২.৩.৪ আইপিএস এর তাপমাত্রা পরীক্ষা করা।

কাজের পদ্ধতি:

১. কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান কর।
২. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন কর।
৩. আইপিএস সংগ্রহ কর।
৪. টেমপারেচার মিটার সংগ্রহ কর।
৫. আইপিএস এর তাপমাত্রা পরীক্ষা কর।
৬. কাজ শেষে টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ পরিষ্কার করে নির্দিষ্ট স্থানে রাখ।
৭. কাজের স্থান পরিষ্কার কর।



চিত্র: তাপমাত্রা পরীক্ষা

স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) - ২.৩ : আইপিএস এর যান্ত্রিক ট্রুটি সমূহ পরীক্ষা করা।

প্রয়োজনীয় পিপিই সমূহ:

ক্রম	পিপিই এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১.	সেফটি সু	স্ট্যান্ডার্ড	জোড়া	০১
২.	মাস্ক	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩.	সেফটি হেলমেট	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪.	হ্যান্ড গ্লাভস	স্ট্যান্ডার্ড	জোড়া	০১
৫.	সেফটি গগলস	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় টুলস:

ক্রম	টুলস	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	ওয়্যার কাটার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	প্লায়ার্স	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩	টেস্টার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪	স্ক্র ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় ইকুইপমেন্টস:

ক্রম	টুলস এবং ইকুইপমেন্টস	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	এভো মিটার	স্ট্যান্ডার্ড	সেট	০১
২	টেমপারেচার মিটার	স্ট্যান্ডার্ড	সেট	০১
৩	ইনসুলেশন টেস্টিং মেগার	স্ট্যান্ডার্ড	সেট	০১

প্রয়োজনীয় ম্যাটেরিয়ালস সমূহ:

ক্রম	ম্যাটেরিয়ালস	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	আইপিএস	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	ব্যাটারী	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

জব শিট (Job Sheet) – ২.৪: ত্রুটিপূর্ণ কম্পোনেন্ট পরীক্ষা করা।

অ্যাক্টিভিটি - ২.৪.১ রেজিস্টর এবং ক্যাপাসিটর পরীক্ষা করা।

কাজের পদ্ধতি:

১. ব্যক্তিগত নিরাপত্তার সরঞ্জাম সংগ্রহ ও পরিধান কর।
২. প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি সংগ্রহ কর।
৩. আইপিএস এর মাদারবোর্ড সংগ্রহ কর।
৪. রেজিস্টর এবং ক্যাপাসিটর চিহ্নিত কর।
৫. রেজিস্টর এবং ক্যাপাসিটর এভো মিটারের সাহায্যে পরিমাপ কর।
৬. কাজ শেষে যন্ত্রপাতি ও মালামাল পরিস্কার করে নির্দিষ্টস্থানে রাখুন।
৭. কাজের স্থান পরিস্কার কর।

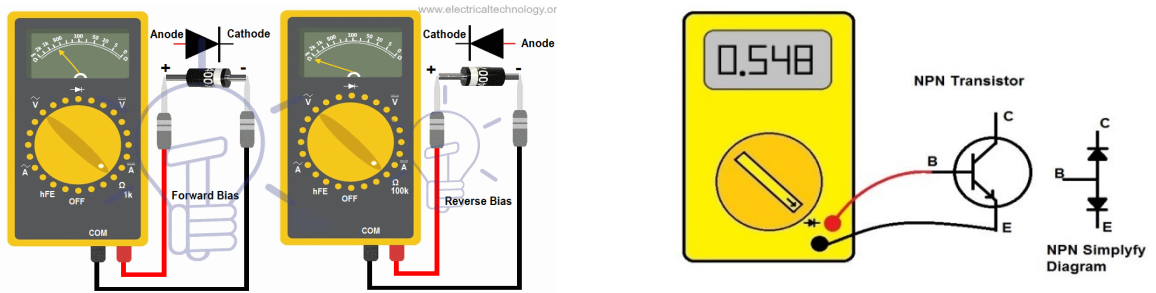


চিত্র: রেজিস্টর এবং ক্যাপাসিটর পরীক্ষা

অ্যাক্টিভিটি - ২.৪.২ ডায়োড এবং ট্রানজিস্টর পরীক্ষা করা।

কাজের পদ্ধতি:

১. ব্যক্তিগত নিরাপত্তার সরঞ্জাম সংগ্রহ ও পরিধান কর।
২. প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি সংগ্রহ কর।
৩. আইপিএস এর মাদারবোর্ড সংগ্রহ কর।
৪. ডায়োড এবং ট্রানজিস্টর চিহ্নিত কর।
৫. ডায়োড এবং ট্রানজিস্টর এভো মিটারের সাহায্যে পরিমাপ কর।
৬. কাজ শেষে যন্ত্রপাতি ও মালামাল পরিস্কার করে নির্দিষ্টস্থানে রাখুন।
৭. কাজের স্থান পরিস্কার কর।



চিত্র: ডায়োড এবং ট্রানজিস্টর পরীক্ষা

স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) - ২.৪ : ত্রুটিপূর্ণ কম্পোনেন্ট পরীক্ষা করা।

প্রয়োজনীয় পিপিই সমূহ:

ক্রম	পিপিই এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
৬.	সেফটি সু	স্ট্যান্ডার্ড	জোড়া	০১
৭.	মাস্ক	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৮.	সেফটি হেলমেট	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৯.	হ্যান্ড গ্লাভস	স্ট্যান্ডার্ড	জোড়া	০১
১০.	সেফটি গগলস	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় টুলস:

ক্রম	টুলস	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
৫	ওয়্যার কাটার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৬	প্লায়ার্স	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৭	টেস্টার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৮	স্ক্র ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় ইকুইপমেন্টস:

ক্রম	টুলস এবং ইকুইপমেন্টস	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
৪	এভো মিটার	স্ট্যান্ডার্ড	সেট	০১
৫	টেমপারেচার মিটার	স্ট্যান্ডার্ড	সেট	০১
৬	ইনসুলেশন টেস্টিং মেগার	স্ট্যান্ডার্ড	সেট	০১

প্রয়োজনীয় উপকরণ::

ক্রম	উপকরণ	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	রেজিস্টর	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	ক্যাপাসিটর	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩	ডায়োড	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪	ট্রানজিস্টর	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

জব শিট (Job Sheet) – ২.৫: আইপিএস এর পুড়ে যাওয়া ট্রান্সফরমার রি-উইন্ডিং করা।

অ্যাক্টিভিটি – ২.৫.১ : আইপিএস এর ট্রান্সফরমারের উইন্ডিং পরীক্ষা কর।

কাজের পদ্ধতি:

১. কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান কর।
২. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন কর।
৩. আইপিএস এর ট্রান্সফরমার সংগ্রহ কর।
৪. মাল্টি মিটার নিয়ে **multi** মিটার টিকে **ohm** এ সিলেক্ট কর।
৫. মাল্টি মিটারের প্রোব দুইটির একটি ট্রান্সফরমার এর উইন্ডিং এর এক প্রান্তে এবং অন্য প্রোব ট্রান্সফরমার এর উইন্ডিং সবগুলি ট্যাপিং প্রান্তে এক এক করে স্পর্শ কর।
৬. ট্রান্সফরমার এর কন্টিনিউটি টেস্ট কর।
৭. কাজ শেষে যন্ত্রপাতি ও মালামাল পরিষ্কার করে নির্দিষ্ট স্থানে রাখ।
৮. কাজের স্থান পরিষ্কার কর।

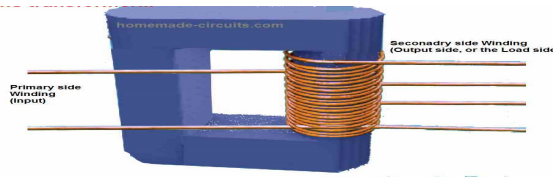


চিত্র: উইন্ডিং টেস্ট

অ্যাক্টিভিটি – ২.৫.২ : আইপিএস এর ট্রান্সফরমারের রি-উইন্ডিং কর।

কাজের পদ্ধতি:

১. কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান কর।
২. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন কর।
৩. আইপিএস এর ট্রান্সফরমার সংগ্রহ কর।
৪. ট্রান্সফরমারের **core** গুলিকে খুলে ফেল।
৫. **coil** এর উইন্ডিং ধীরে ধীরে ফর্মা থেকে খুলে ফেল।
৬. পুনরায় **winding** এর জন্য নতুন তার সংগ্রহ কর।
৭. রি-উইন্ডিং কর।
৮. লোডের সাপ্লাই দেওয়ার পূর্বে পুনরায় চেক কর।
৯. কাজ শেষে যন্ত্রপাতি ও মালামাল পরিষ্কার করে নির্দিষ্ট স্থানে রাখ।
১০. কাজের স্থান পরিষ্কার কর।



চিত্র: রি-উইন্ডিং

**স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) - ২.৫ : আইপিএস এর পুড়ে যাওয়া
ট্রান্সফরমার রি-উইন্ডিং করা।**

প্রয়োজনীয় পিপিই সমূহ :

ক্রম	পিপিই এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১.	সেফটি সু	স্ট্যান্ডার্ড	জোড়া	০১
২.	মাস্ক	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩.	সেফটি হেলমেট	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪.	হ্যান্ড গ্লাভস	স্ট্যান্ডার্ড	জোড়া	০১
৫.	সেফটি গগলস	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় টুলস এবং ইকুইপমেন্টস:

ক্রম	টুলস এবং ইকুইপমেন্টস	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	ওয়্যার কাটার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	প্লায়ার্স	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩	টেস্টার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪	সোল্ডারিং আয়রণ	স্ট্যান্ডার্ড	সেট	০১
৫	স্ক্রু ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৬	ইন্সপেকশন ফিক্সচার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় ইকুইপমেন্টস:

ক্রম	টুলস এবং ইকুইপমেন্টস	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	এভো মিটার	স্ট্যান্ডার্ড	সেট	০১

প্রয়োজনীয় ম্যাটেরিয়ালস সমূহ:

ক্রম	ম্যাটেরিয়ালস	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	আইপিএস	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	অটো ট্রান্সফরমার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩	কয়েল	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪	ভার্নিশ	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৫	লিড	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	প্রয়োজনমতো
৬	রজন	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	প্রয়োজনমতো
৭	ফ্লেক্সিবল ওয়্যার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	প্রয়োজনমতো

শিখনফল (Learning Outcome) - ৩: ইউ পি এস সার্ভিস করতে পারবে;

<p>অ্যাসেসমেন্ট মানদণ্ড</p>	<ol style="list-style-type: none"> ১. ইউপিএসের প্রধান উপাদানগুলি চিহ্নিত করা হয়েছে; ২. ত্রুটি সনাক্ত করার জন্য মৌলিক টেস্টগুলি সম্পন্ন করা হয়েছে; ৩. ইউপিএস প্রস্তুতকারকের নির্দেশাবলী অনুযায়ী অভ্যন্তরীণ পরীক্ষা / সার্ভিসিং / মেরামতের জন্য খুলে ফেলা হয়েছে; ৪. তারের / সুইচ / প্রতিরক্ষামূলক ডিভাইসগুলির কন্টিনিউটি পরীক্ষা করা হয়েছে; ৫. ভিজ্যুয়াল যান্ত্রিক ত্রুটিগুলি যেমন আলগা সংযোগ, শর্ট সার্কিট, ইনসুলেশন এবং তাপমাত্রা পরিদর্শন করা হয়েছে; ৬. নির্দিষ্ট টেস্ট যন্ত্রগুলি ব্যবহার করে উইন্ডিংগুলি পরীক্ষা করা হয়েছে; ৭. ত্রুটিযুক্ত উপাদানগুলি নির্ণয় করা হয়েছে; ৮. ত্রুটিযুক্ত অংশগুলি মেরামত প্রতিস্থাপন করা হয়েছে; ৯. উইন্ডিং পুড়ে গেলে রিউইন্ডিং করা হয়েছে; ১০. ইউপিএস পুনরায় অ্যাসেম্বল করা হয়েছে এবং স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী টেস্ট বেঞ্চে চেক করা হয়েছে
<p>শর্ত ও রিসোর্স</p>	<ol style="list-style-type: none"> ১. প্রকৃত কর্মক্ষেত্র অথবা প্রশিক্ষণ পরিবেশ ২. পেশাগত নিরাপত্তার উপকরণ ও যন্ত্রপাতি ৩. পেশাগত নিরাপত্তা এবং স্বাস্থ্য নীতি ৪. সিবিএলএম ৫. হ্যান্ডআউটস ৬. ল্যাপটপ/কম্পিউটার ৭. মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর ৮. কাগজ, কলম, পেন্সিল, ইরেজার ৯. ইন্টারনেট সুবিধা ১০. হোয়াইট বোর্ড ও মার্কার ১১. কর্মক্ষেত্রের স্ট্যান্ডার্ড অপারেটিং পদ্ধতি ১২. তালিকা অনুযায়ী টুল ও ইকুইপমেন্ট ১৩. ডমেষ্টিক ইলেকট্রনিক্স অ্যাপ্লায়েন্স ১৪. তালিকা অনুযায়ী ম্যাটেরিয়াল
<p>বিষয়বস্তু</p>	<ol style="list-style-type: none"> ১. টেস্টিং নির্দেশনা; ২. টেস্টিং ইকুইপমেন্টের ব্যবহার; ৩. কম্পোনেন্ট টেস্ট করার কৌশল; ৪. সেট স্ট্যান্ডার্ড মানের সাথে মেলানোর কৌশল; ৫. ইউপিএসের প্রধান উপাদানগুলি; ৬. ত্রুটি সনাক্ত করার জন্য মৌলিক পরীক্ষাগুলি সম্পন্ন করা কৌশল;
<p>অ্যাক্টিভিটি/টাস্ক/জব</p>	<ol style="list-style-type: none"> ১. ইউপিএসের প্রধান উপাদানগুলি চিহ্নিত করা হয়েছে; ২. ত্রুটি সনাক্ত করার জন্য মৌলিক টেস্টগুলি সম্পন্ন করা হয়েছে;

	<ol style="list-style-type: none"> ৩. ইউপিএস প্রস্তুতকারকের নির্দেশাবলী অনুযায়ী অভ্যন্তরীণ পরীক্ষা / সার্ভিসিং / মেরামতের জন্য খুলে ফেলা হয়েছে; ৪. তারের / সুইচ / প্রতিরক্ষামূলক ডিভাইসগুলির কন্টিনিউটি পরীক্ষা করা হয়েছে; ৫. ভিজ্যুয়াল যান্ত্রিক ত্রুটিগুলি যেমন আলগা সংযোগ, শর্ট সার্কিট, ইনসুলেশন এবং তাপমাত্রা পরিদর্শন করা হয়েছে; ৬. নির্দিষ্ট টেস্ট যন্ত্রগুলি ব্যবহার করে উইন্ডিংগুলি পরীক্ষা করা হয়েছে; ৭. ত্রুটিযুক্ত উপাদানগুলি নির্ণয় করা হয়েছে; ৮. ত্রুটিযুক্ত অংশগুলি মেরামত / প্রতিস্থাপন করা হয়েছে; ৯. উইন্ডিং পুড়ে গেলে রিউইন্ডিং করা হয়েছে; ১০. সৌর ব্যাটারি চার্জার পুনরায় অ্যাসেম্বল করা হয়েছে এবং স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী টেস্ট বেঞ্চে চেক কর;
প্রশিক্ষণ পদ্ধতি	<ol style="list-style-type: none"> ১. উপস্থাপন (Presentation) ২. বক্তৃতা (Lecture) ৩. আলোচনা (Discussion) ৪. প্রদর্শন (Demonstration) ৫. নির্দেশিত অনুশীলন (Guided Practice)
অ্যাসেসমেন্ট পদ্ধতি	<ol style="list-style-type: none"> ১. লিখিত অভীক্ষা (Written Test) ২. প্রদর্শন (Demonstration) ৩. মৌখিক প্রশ্ন (Oral Questioning)

প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) - ৩: ইউ পি এস সার্ভিস করা।

এই শিখনফল অর্জনের লক্ষ্যে শিখনফলে অন্তর্ভুক্ত বিষয়বস্তু এবং পারফরম্যান্স ক্রাইটেরিয়া অর্জনের জন্য নিম্নলিখিত কার্যক্রমগুলোপর্যায়ক্রমে সম্পাদন কর। কার্যক্রমগুলোর জন্য বর্ণিত রিসোর্সসমূহ ব্যবহার কর।

শিখন কার্যক্রম (Learning Activities)	উপকরণ / বিশেষ নির্দেশনা (Resources / Special instructions)
১. প্রশিক্ষণার্থীগণ কোন শিক্ষা উপকরণ ব্যবহার করবে সে সম্পর্কে প্রশিক্ষকের কাছে জানতে চাইবে।	১. প্রশিক্ষক প্রশিক্ষণার্থীদের “ইউ পি এস সার্ভিস করা।” শেখার উপকরণ প্রদান করবে।
২. ইনফরমেশন শিট পড়তে হবে।	২. ইনফরমেশন শিট ৩ : ইউ পি এস সার্ভিস করা।
৩. সেলফ চেকে প্রদত্ত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান কর এবং উত্তরপত্রের সাথে মিলিয়ে নিশ্চিত হতে হবে।	৩. সেক্ষ-চেক শিট ৩ -এ দেয়া প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান কর। উত্তরপত্র ৩ -এর সাথে নিজের উত্তর মিলিয়ে নিশ্চিত কর।
৪. জব/টাস্ক শিট ও স্পেসিফিকেশন শিট অনুযায়ী জব সম্পাদন কর।	<p>৪. নিম্নোক্ত জব/টাস্ক শিট অনুযায়ী জব/টাস্ক সম্পাদন কর</p> <p>টাস্ক শিট (Task Sheet) – ৩.১: ইউ পি এস এর প্রধান উপাদানগুলি চিহ্নিত কর;</p> <p>জব শিট (Job Sheet) – ৩.২: ইউ পি এস এর ত্রুটি সনাক্ত করার মৌলিক টেস্ট করা;</p> <p>স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) - ৩.২ : ইউ পি এস এর ত্রুটি সনাক্ত করার মৌলিক টেস্ট করা;</p> <p>জব শিট (Job Sheet) – ৩.৩: ইউ পি এস এর যান্ত্রিক ত্রুটি সমূহ পরীক্ষা করা।</p> <p>স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) - ৩.৩ : ইউ পি এস এর যান্ত্রিক ত্রুটি সমূহ পরীক্ষা করা।</p> <p>জব শিট (Job Sheet) – ৩.৪: ত্রুটিপূর্ণ কম্পোনেন্ট পরীক্ষা করা।</p> <p>স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) - ৩.৪ : ত্রুটিপূর্ণ কম্পোনেন্ট পরীক্ষা করা।</p> <p>জব শিট (Job Sheet) – ৩.৫: ইউ পি এস এর পুড়ে যাওয়া ট্রান্সফরমার রি-উইন্ডিং করা।</p> <p>স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) - ৩.৫ : ইউ পি এস এর পুড়ে যাওয়া ট্রান্সফরমার রি-উইন্ডিং করা।</p>

ইনফরমেশন শিট (Information Sheet) - ৩: ইউ পি এস সার্ভিস করা।

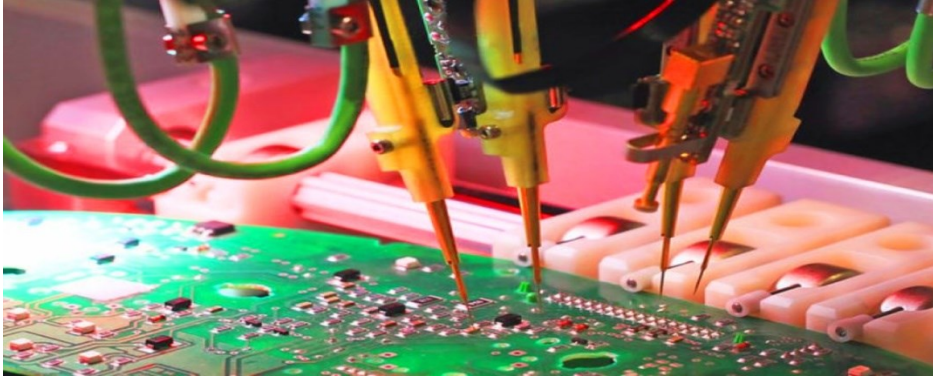
শিখন উদ্দেশ্য (Learning Objective): এই ইনফরমেশন শীট পড়ে শিক্ষার্থীগণ-

- ৩.১ টেস্টিং নির্দেশনা সম্পর্কে জানতে পারবে।
- ৩.২ টেস্টিং ইকুইপমেন্টের ব্যবহার সম্পর্কে জানতে পারবে।
- ৩.৩ কম্পোনেন্ট টেস্ট করার কৌশল সম্পর্কে জানতে পারবে।
- ৩.৪ সেট স্ট্যান্ডার্ড মানের সাথে মেলানোর কৌশল সম্পর্কে জানতে পারবে।
- ৩.৫ ইউ পি এস এর প্রধান উপাদানগুলি সম্পর্কে জানতে পারবে।
- ৩.৬ ত্রুটি সনাক্ত করার জন্য মৌলিক পরীক্ষাগুলি সম্পন্ন করা কৌশল সম্পর্কে জানতে পারবে।

৩.১ টেস্টিং নির্দেশনা:

Electronic component পরীক্ষা ইলেকট্রনিক ডিভাইসের কর্মক্ষমতা এবং নির্ভরযোগ্যতা নিশ্চিত করার একটি গুরুত্বপূর্ণ দিক। এটির কার্যকারিতা এবং সম্ভাব্য ত্রুটিগুলি নির্ধারণ করতে resistors, capacitors, inductors এবং semiconductors সহ বিভিন্ন component পরীক্ষা করতে হয়। এখানে ইলেকট্রনিক component পরীক্ষার মৌলিক বিষয়গুলি এবং সেগুলি পরীক্ষা করার নির্দেশনা গুলি উল্লেখ করা হলো:

- Visual inspection
- Continuity testing
- Functional testing
- Voltage testing
- Resistance testing
- Capacitance testing
- Inductance testing
- Frequency testing
- Current testing



চিত্র : টেস্টিং নির্দেশনা

৩.২ টেস্টিং ইকুইপমেন্টের ব্যবহার:

যে ডিভাইসের সাহায্যে কোন ইলেকট্রিক্যাল রাশি সরবরাহ অথবা পরিমাপ করা হয় তাকে ইকুইপমেন্ট বলে। ডমেস্টিক ইলেকট্রনিক্স অ্যাপ্লায়েন্স সার্ভিসিং করার জন্য প্রয়োজনীয় ইকুইপমেন্টস সংগ্রহ করতে হবে বা কাজের জন্য প্রস্তুত করতে হবে। মেরামত করার প্রয়োজনীয়তা অনুসারে ইকুইপমেন্টস বিভিন্ন রকমের বা ধরনের হয়ে থাকে। এখানে নির্দেশনা অনুযায়ী প্রয়োজনীয় ইকুইপমেন্টস গুলোর ব্যবহার উপযোগীতা নিয়ে বর্ণনা করা হলঃ

প্যাটার্ন জেনারেটর:

প্যাটার্ন জেনারেটরে এমন এক ধরনের ইকুপমেন্ট যা একটি সার্কিট বা ডিভাইসকে stimulate করতে ডিজিটাল signal তৈরি করে। এই যন্ত্রটি বিভিন্ন প্যাটার্নসের ওয়েভফর্ম তৈরি করতে পারে। প্যাটার্ন জেনারেটর দ্বারা সৃষ্ট কিছু সাধারণ ওয়েভফর্ম হল: Saw tooth shape আকৃতি, Triangular Wave আকৃতি, Square Wave আকৃতি, এবং SineWave আকৃতি ইত্যাদি।



AVO মিটার:

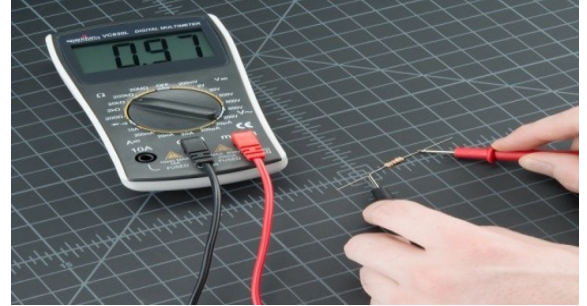
এটি একটি ইলেকট্রনিক পরিমাপ যন্ত্র, যেখানে বিভিন্ন পরিমাপের কাজ একটি ইউনিটে একত্রিত থাকে। একটি সাধারণ মাল্টিমিটার ভোল্টেজ (Voltage), কারেন্ট প্রবাহ (Current) এবং রেজিস্ট্যান্স বা রোধ (Resistance) পরিমাপ করতে পারে। এজন্য AVO মিটারকে মাল্টিমিটার বলা হয়ে থাকে।



৩.৩ কম্পোনেন্ট টেস্ট করার কৌশল

Resistor টেস্ট:

প্রথমে AVO মিটারের সিলেক্টর Ω (ওহম) পয়েন্টে স্থাপন করতে হবে। তার পর মিটারের দুই প্রব রেজিস্টরের দুই প্রান্তে ধরতে হবে। এবার যদি রেজিস্টর ভালো থাকে, তাহলে রেজিস্টরের রেজিস্ট্যান্স মান অনুযায়ী মিটার Ohm রিডিং দেখাবে। কিন্তু রেজিস্টর ভালো না থাকলে, মিটার রেজিস্টরের মানের চেয়ে বেশি রিডিং দেখাবে।



ক্যাপাসিটর টেস্ট : পাওয়ার সাপ্লাই থেকে ক্যাপাসিটর সংযোগ বিচ্ছিন্ন কর, অথবা অন্তত একটি তারের সংযোগ বিচ্ছিন্ন হয়েছে তা নিশ্চিত কর।

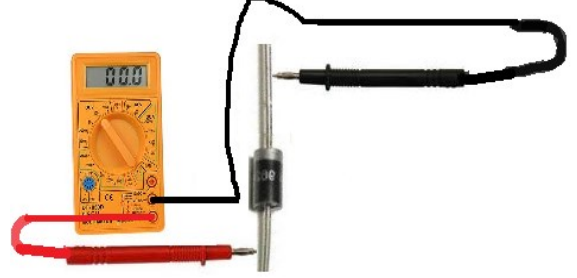
- ক্যাপাসিটরটি পরিপূর্ণ চার্জমুক্ত নিশ্চিত করতে হবে অর্থাৎ ক্যাপাসিটরের দু'টি টার্মিনাল শর্ট করলে কোনো স্পার্ক না হয় তবে বুঝতে হবে এটি চার্জ মুক্ত।
- মিটারের নাট $1K\Omega$ (১ কিলো ওহম) এ সেট করতে হবে।
- মাল্টিমিটার এ একটি পজেটিভ অংশ ক্যাপাসিটরের পজেটিভ টার্মিনালে এবং নেগেটিভ অংশ নেগেটিভ টার্মিনালে সংযোগ করতে হবে।
- কাউন্টারটি এক সেকেন্ডের জন্য কয়েকটি সংখ্যা দেখাবে এবং তারপরে অবিলম্বে OL (ওপেন লাইন) এ ফিরে আসবে অথবা ০ (অসীম) লেখা দেখাবে। ক্যাপাসিটরটি ভাল আছে বোঝাবে।



- যদি কোনো পরিবর্তন না হয় তবে ক্যাপাসিটরটি অকেজো বা খারাপ ধরে নিতে হবে।

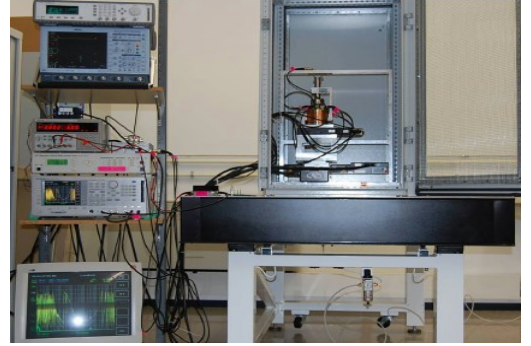
ডায়োড টেস্টঃ

ডায়োডের যে দিকে ব্যান্ড চিহ্ন থাকে, সে দিককে ক্যাথোড (Cathod) বলে। অপর দিককে এ্যানোড (Anode) বলে। আর যদি কোন চিহ্ন না থাকে, তাহলে মিটারের সাহায্যে টেস্ট করা যায়। মিটারের সিলেক্টর নবটি কম রেঞ্জ সেট করতে হবে। মিটারের নবটি ওহমস-এ সেট করলে মিটারের পজেটিভ প্রোবটি নেপেটিক প্রোব হয়। আর (Com) কমন প্রোবটি পজেটিভ প্রোবে-এ পরিণত হয়। চিত্র অনুযায়ী সেট করলে যদি কাটা ফরওয়ার্ড ডিফ্লেকশন দেখার, তাহলে ডায়োড ভাল আছে। আর যদি ডিফ্লেকশন উভয় দিকে দেখায় তাহলে ভাল নয়।



৩.৪ সেট স্ট্যান্ডার্ড মানের সাথে মেলানোর কৌশল

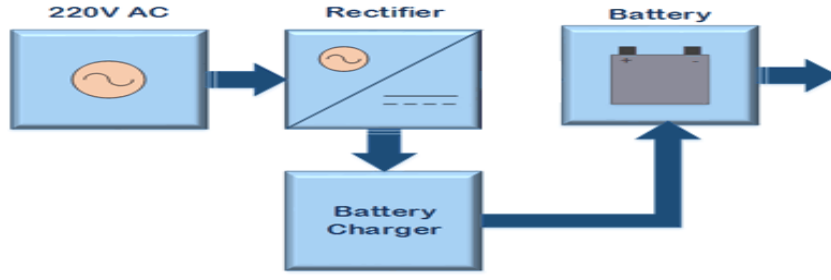
ইউপিএস এর এসেম্বল বা সার্ভিসিং সম্পন্ন হয়ে গেলে বৈদ্যুতিক লাইনে সংযোগ দেওয়ার পূর্বে ইউপিএস এর প্যারামিটার গুলি অবশ্যই সেট স্ট্যান্ডার্ড মানের সাথে চেক করে নিতে হবে। ইউপিএস এর যে সর্বনিম্ন ইনপুট ভোল্টেজ এ আউটপুটে constant 220 ভোল্ট পাওয়া যাবে সেইটা নির্ধারিত স্ট্যান্ডার্ড ভোল্টেজ এর সাথে ইনস্টল কৃত ইউপিএস এর রেটিং ভোল্টেজ এর সাথে মিলিয়ে নিতে হবে।



৩.৫ ইউ পি সের প্রধান উপাদান সমূহ:

রেকটিফায়ার বা চার্জিং ব্লক:

যে ইলেকট্রনিক ডিভাইস অলটারনেটিং কারেন্টকে ডাইরেক্ট কারেন্টে রূপান্তরিত করে তাকে রেকটিফায়ার বলা হয়। সাধারণত রেকটিফায়ার তৈরিতে সেমিকন্ডাক্টর ডায়োড ব্যবহার করা হয়। রেকটিফায়ার দুই প্রকার। যথা- হাফ ওয়েভ ও ফুল ওয়েভ রেকটিফায়ার। ফুল ওয়েভ রেকটিফায়ার দুই প্রকার (১) সেন্টার টেপ রেকটিফায়ার (২) ব্রিজ রেকটিফায়ার। ইউপিএস এ বৈদ্যুতিক শক্তি ব্যাটারিতে সঞ্চয় করে রাখতে রেকটিফায়ার সার্কিট বা চার্জিং সেকশন ব্যবহার করা হয়। রেকটিফায়ার এর আউট পুট থেকে যে ডিসি পাওয়া যায় তা বিশুদ্ধ ডিসি নয়। একে পালসেটিং ডিসি বলা হয়। এ পালসেটিং ডিসিকে ফিল্টারের সাহায্যে পিউর ডিসিতে রূপান্তরিত করা হয়।



চিত্র : চার্জিং সেকশন

UPS Battery:

ইউপিএস এ বিদ্যুৎ শক্তি রাসায়নিক শক্তিরূপে ব্যাটারিতে সঞ্চয় করে রাখে। নর্মাল বিদ্যুৎ সরবরাহ বিঘ্নিত হলে জরুরি প্রয়োজনের সময় ব্যাটারিতে সঞ্চিত বিদ্যুৎ ব্যবহার করা হয়। এ কাজে সচরাচর লিড এসিড ব্যাটারি ব্যবহৃত হয়। স্বাভাবিক মোডে যখন লাইন ভোল্টেজ উপস্থিত থাকে, ব্যাটারিগুলো তখন চার্জ হতে থাকে। স্বাভাবিকভাবে সামান্য ডিসচার্জ হয়। ব্যাটারি অবিরতভাবে সামান্য পরিমাণ কারেন্ট গ্রহণ করে, ফলে ব্যাটারি পূর্ণ চার্জিত অবস্থানে থাকে। পাওয়ার সরবরাহ বন্ধ হলে ব্যাটারি হতে পাওয়ার ইনভার্টারের মাধ্যমে ডিসি থেকে এসি তে রূপান্তরিত হয়ে লোডে সরবরাহ হয়।



Inverter:

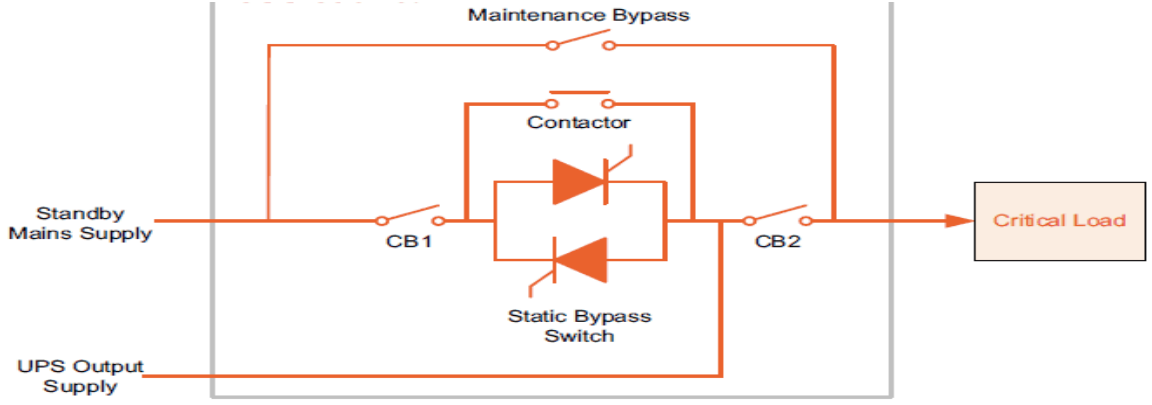
একটি ইনভার্টার হলো এমন একটি বৈদ্যুতিক যন্ত্র যা ডিসি বিদ্যুৎ প্রবাহকে পরিবর্তনশীল বিদ্যুৎ প্রবাহে (এসি) রূপান্তরিত করে। এসি যেকোন ধরনের বিভব ও ফ্রিকুয়েন্সির ব্যবস্থাতে উপযুক্ত ট্রান্সফরমার, সুইচ এবং নিয়ন্ত্রক বর্তনী মাধ্যমে ক্রিয়াশীল হতে পারে। পাওয়ার কনভার্টারিং প্রক্রিয়ার উপর ভিত্তি করে ইনভার্টারকে প্রথমত তিন ভাগে আলাদা করা যায়। যথা:

- স্কয়ার ওয়েভ ইনভার্টার।
- মোডিফাইড সিন্স ওয়েভ ইনভার্টার।
- সাইন ওয়েভ পাওয়ার ইনভার্টার।



Static Bypass Switch:

হোম ইনভার্টার ইউপিএস-এ বাইপাস সুইচ একটি নিরাপত্তা বৈশিষ্ট্য হিসাবে কাজ করে যা সাধারণত আপনাকে বিদ্যুতকে বাইপাস করতে এবং ইলেকট্রনিক ডিভাইসগুলিকে সর্বদা পাওয়ার সাপ্লাইয়ের সাথে সংযুক্ত করতে সাহায্য করে। স্ট্যাটিক ট্রান্সফার সুইচ এর মাধ্যমে সরাসরি গ্রিড এর এসি ভোল্টেজ 220 ভোল্ট এর সাথে এবং ইউপিএস এর ইনভার্টারের আউটপুটের সাথে সংযোগ করা হয়। যখন গ্রিড থেকে বিদ্যুৎ সরবরাহ অব্যাহত থাকে তখন স্ট্যাটিক ট্রান্সফার সুইচ আইপিএস এর সাথে গ্রিডের সংযোগ দেয়। আবার যখন গ্রিডের বিদ্যুৎ সরবরাহ বন্ধ হয়ে যায়, তখন স্ট্যাটিক ট্রান্সফার সুইচ ইনভার্টারের আউটপুটের এর সাথে সংযোগ দিয়ে দেয়।



চিত্র: Static Bypass Switch

৩.৬ ত্রুটি সনাক্ত করার জন্য মৌলিক পরীক্ষা

ইউপিএস এর ব্যাটারি গরম সমস্যা:

আইপিএস ব্যাটারি গরম হলে প্রথমেই ব্যাটারির ইলেক্ট্রোলাইড স্তর পরীক্ষা করতে হবে। এরপর ব্যাটারির টার্মিনাল ২টিতে **Loose Connection** আছে কিনা চেক করতে হবে। তাছাড়া, ব্যাটারি পর্যাপ্ত ঠান্ডা ও আলো-বাতাস চলাচল করে এমন স্থানে রাখতে হবে।

পাওয়ার সুইচ ত্রুটি:

UPS এর সমস্যাগুলির মধ্যে সবচেয়ে কমন একটি সমস্যা হলো পাওয়ার সুইচের সমস্যা।

ত্রুটিপূর্ণ পাওয়ার সুইচটি পরিবর্তন অথবা মেরামত করতে হবে।



ব্যাটারির সংযোগ বিচ্ছিন্ন:

UPS এর সমস্যাগুলির মধ্যে একটি, ব্যাটারি সংযোগ বিচ্ছিন্ন হওয়া বা সংযোগ না থাকা।

ব্যাটারির সংযোগ প্রান্ত গুলি চেক করতে হবে। লুজ থাকলে ভালোভাবে লাগিয়ে দিতে হবে।



ট্রিপ করে:

IPS দূত Trip করা UPS এর অন্যতম সমস্যা।

এই সমস্যা সমাধান করতে, রিসেট বোতাম টিপতে হবে। যদি এটি কাজ না করে তাহলে ব্যাটারি পরিবর্তন করে দেখতে হবে।



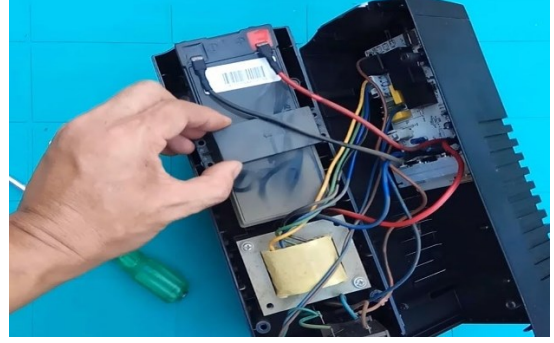
UPS খেতে চার্জিং ভোল্টেজ বের হচ্ছেনা:

IPS খেতে চার্জিং ভোল্টেজ বের না হওয়ার অনেক কারণ থাকতে পারে:

ক. পাওয়ার সাপ্লাই নেই:

খ. Bad ইনপুট ভোল্টেজ/ফ্রিকোয়েন্সি:

গ. ভুল সংযোগ:



ডিসপ্লেতে ব্যাটারির চার্জিং ইন্ডিকেটর শো করে না:

কিছু ইনভার্টারে যখন ব্যাটারি চার্জ হচ্ছে, তখন "চার্জ" সূচকটি জ্বলজ্বল করার কথা। কিন্তু ইন্ডিকেটর জ্বলেনা। যার ফলে ব্যাটারী চার্জ হচ্ছে কিনা বোঝা যায়না। চার্জিং ইন্ডিকেটর ঠিক করতে হবে।



ওভার-লোড:

UPS গুলি সাধারণত হালকা লোডের জন্য ডিজাইন করা হয়ে থাকে। যেমন লাইট, ইলেকট্রনিক্স যন্ত্রপাতি এবং পাখা। রেফ্রিজারেটর, গরম করার যন্ত্রপাতি, ওভেন, এয়ার কন্ডিশনার, বৈদ্যুতিক মোটর এবং পাম্পিং মেশিনের মতো ভারী উচ্চ ওয়াটের সরঞ্জামগুলি নিম্ন গ্রেডের ইনভার্টারগুলির জন্য কার্যত উপযুক্ত নয়। এই উচ্চ ওয়াটের সরঞ্জামগুলি চালাতে গেলে ব্যাটারি থেকে খুব ভারী কারেন্ট নেওয়ার ফলে এটি দ্রুত ডাউন হয়ে এবং UPS এর উপর ওভার-লোড হয়ে যেতে পারে, যার ফলে UPS টি অতিরিক্ত লোড অবস্থায় বন্ধ হয়ে যেতে পারে বা এমনকি সার্কিট বোর্ড পুড়িয়ে দিতে পারে।



সেলফ চেক (Self Check)- ৩: ইউ পি এস সার্ভিস করা;

প্রশিক্ষার্থীদের জন্য নির্দেশনা:- উপরোক্ত ইনফরমেশন শীট পাঠ করে নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর লিখুন-

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নঃ

১. ইউপিএস এর ব্যাটারীকে চার্জ করতে কোন ধরনের সরবরাহের প্রয়োজন হয়।?

উত্তর:

২. কারেন্ট বাড়াতে চাইলে ব্যাটারিগুলোকে কোন ধরনের সংযোগ দিতে হয় ?

উত্তর:

৩. ইনভার্টার কি?

উত্তর:

৪. Static Bypass Switch কি?

উত্তর:

৫. ইনভার্টার কত প্রকার ও কি কি?

উত্তর:

উত্তরপত্র (Answer Key) - ৩: ইউ পি এস সার্ভিস করা।;

১. ইউপিএস এর ব্যাটারীকে চার্জ করতে কোন ধরনের সরবরাহের প্রয়োজন হয়।?

উত্তর: ইউপিএস এর ব্যাটারীকে চার্জ করতে ডিসি সরবরাহের প্রয়োজন হয়।

২. কারেন্ট বাড়তে চাইলে ব্যাটারিগুলোকে কোন ধরনের সংযোগ দিতে হয়?

উত্তর: কারেন্ট বাড়তে চাইলে ব্যাটারিগুলোকে প্যারাললে সংযোগ দিতে হয়।

৩. ইনভার্টার কি?

উত্তর: ইনভার্টার হলো এমন একটি বৈদ্যুতিক যন্ত্র যা ডিসি বিদ্যুৎ প্রবাহকে পরিবর্তনশীল বিদ্যুৎ প্রবাহে (এসি) রূপান্তরিত করে। টার্ন জেনারেটরে এমন এক ধরনের ইকুপমেন্ট যা একটি সার্কিট বা ডিভাইসকে **stimulate** করতে ডিজিটাল **signal** তৈরি করে।

৪. Static Bypass Switch কি?

উত্তর: Static Bypass Switch ইউপিএস-এ একটি নিরাপত্তা বৈশিষ্ট্য হিসাবে কাজ করে যা সাধারণত আপনাকে বিদ্যুতকে বাইপাস করতে এবং ইলেকট্রনিক ডিভাইসগুলিকে সর্বদা পাওয়ার সাপ্লাইয়ের সাথে সংযুক্ত করতে সাহায্য করে।

৫. ইনভার্টার কত প্রকার ও কি কি?

উত্তর: ইনভার্টারকে প্রথমত তিন ভাগে আলাদা করা যায়। যথা:

স্কয়ার ওয়েভ ইনভার্টার।

মোডিফাইড সিন্স ওয়েভ ইনভার্টার।

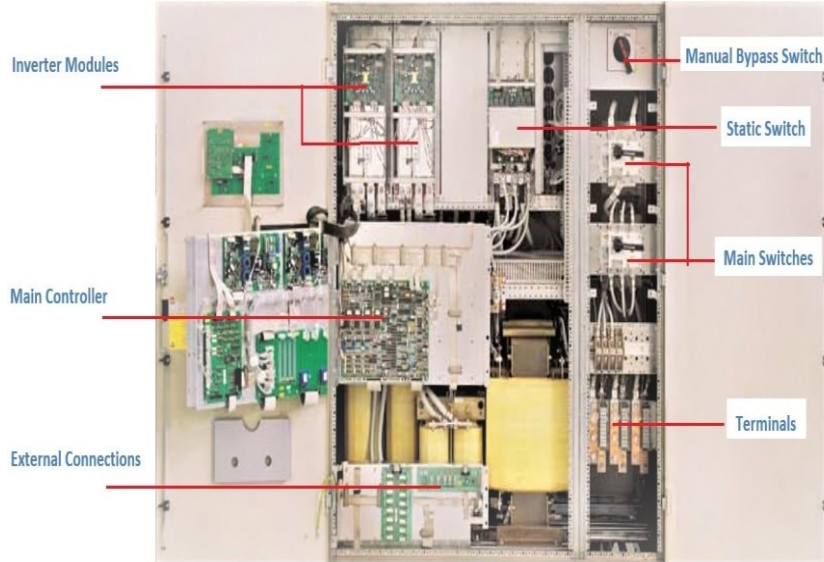
সাইন ওয়েভ পাওয়ার ইনভার্টার।

টাস্ক শিট (Task Sheet) – ৩.১ : ইউপিএসের প্রধান উপাদানগুলি চিহ্নিত কর;

উদ্দেশ্য: যথাযথ ভাবে ইউপিএসের প্রধান উপাদানগুলি চিহ্নিত করতে পারবে।

কাজের ধারাবাহিকতা:

১. কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান কর।
২. হাজার্ড বা বিপত্তি আছে কিনা তা নিশ্চিত করা।
৩. হাজার্ড বা বিপত্তি থাকলে মেজর এবং অপসারণ করা।
৪. ইউপিএসের র প্রধান উপাদানগুলি চিহ্নিত কর
৫. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন কর।
৬. টাস্ক শেষে টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটারিয়ালস নির্দিষ্ট স্থানে রাখ।
৭. কাজের শেষে জায়গা পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন কর।



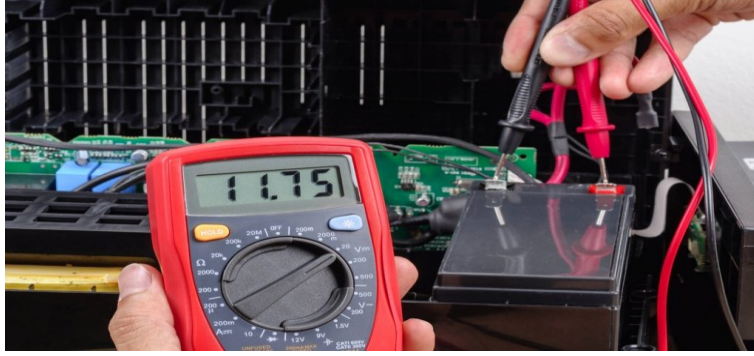
চিত্র: ইউপিএসের প্রধান উপাদান

জব শিট (Job Sheet) – ৩.২ : ইউপিএসের এর ত্রুটি সনাক্ত করার মৌলিক টেস্ট করা;

অ্যাক্টিভিটি - ৩.২.১ ইউপিএসের ব্যাটারি পরীক্ষা কর।

কাজের পদ্ধতি:

১. কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান কর।
২. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন কর।
৩. ব্যাটারী সংগ্রহ কর।
৪. মাল্টিমিটারকে "DC" ভোল্টেজে এ সেট কর।
৫. ব্যাটারির ভোল্টেজ চেক কর।
৬. কাজ শেষে টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ পরিষ্কার করে নির্দিষ্ট স্থানে রাখ।
৭. কাজের স্থান পরিষ্কার কর।



চিত্র: ব্যাটারি পরীক্ষা

অ্যাক্টিভিটি - ৩.২.২ ইউপিএস এর পাওয়ার সুইচ ত্রুটি পরীক্ষা কর।

কাজের পদ্ধতি:

১. কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান কর।
২. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন কর।
৩. পাওয়ার সুইচ সংগ্রহ কর।
৪. মাল্টিমিটারকে ওহমসে সেট কর।
৫. পাওয়ার সুইচ চেক কর।
৬. কাজ শেষে টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ পরিষ্কার করে নির্দিষ্ট স্থানে রাখ।
৭. কাজের স্থান পরিষ্কার কর।



চিত্র: পাওয়ার সুইচ পরীক্ষা

অ্যাক্টিভিটি - ৩.২.৩ ইউপিএস এর ব্যাটারির সংযোগ পরীক্ষা কর।

কাজের পদ্ধতি:

১. কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান কর।
২. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন কর।
৩. ইউপিএস সংগ্রহ কর।
৪. মাল্টিমিটারকে ওহমসে সেট কর।
৫. ব্যাটারির সংযোগ চেক কর।
৬. কাজ শেষে টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ পরিষ্কার করে নির্দিষ্ট স্থানে রাখ।
৭. কাজের স্থান পরিষ্কার কর।

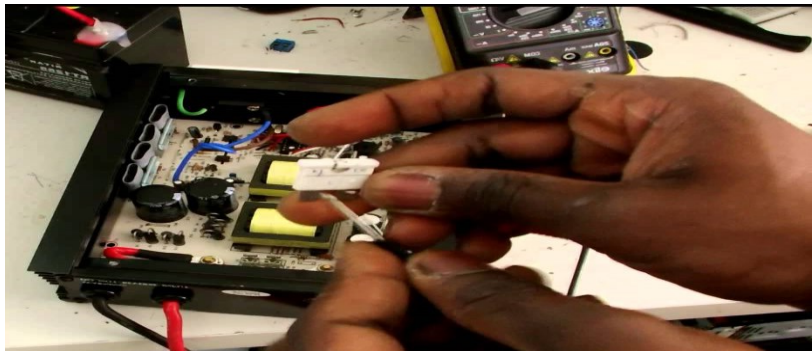


চিত্র: ব্যাটারির সংযোগ পরীক্ষা

অ্যাক্টিভিটি - ৩.২.৪ ইউপিএস এর চার্জিং ভোল্টেজ পরীক্ষা কর।

কাজের পদ্ধতি:

১. কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান কর।
২. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন কর।
৩. ইউপিএস সংগ্রহ কর।
৪. মাল্টিমিটারকে "DC" ভোল্টেজে সেট কর।
৫. ইউপিএস এর চার্জিং ভোল্টেজ চেক কর।
৬. কাজ শেষে টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ পরিষ্কার করে নির্দিষ্ট স্থানে রাখ।
৭. কাজের স্থান পরিষ্কার কর।

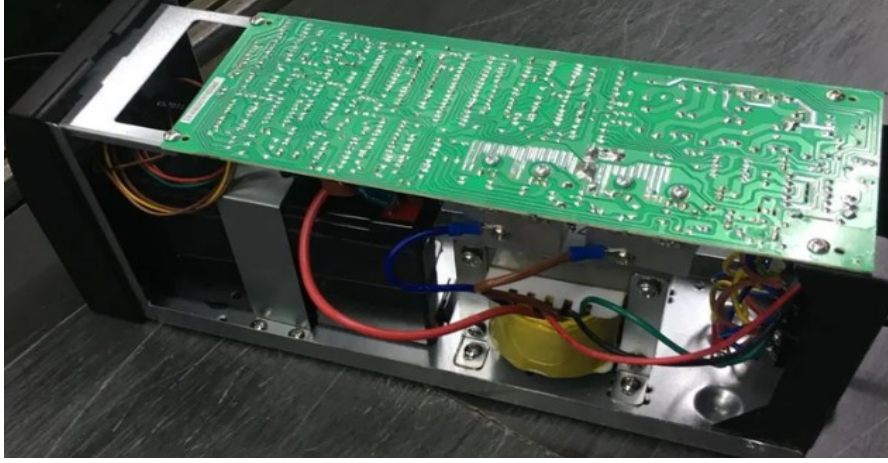


চিত্র: চার্জিং ভোল্টেজ পরীক্ষা

অ্যাক্টিভিটি - ৩.২.৫ ইউপিএস সংযোগ পরীক্ষা কর।

কাজের পদ্ধতি:

১. কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান কর।
২. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন কর।
৩. ইউপিএস সংগ্রহ কর।
৪. মাল্টিমিটার সংগ্রহ কর।
৫. ইউপিএস এর বিভিন্ন সংযোগ পরীক্ষা কর।
৬. কাজ শেষে টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ পরিষ্কার করে নির্দিষ্ট স্থানে রাখ।
৭. কাজের স্থান পরিষ্কার কর।



চিত্র: ইউপিএস এর সংযোগ পরীক্ষা

স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) - ৩.২ : ইউপিএস এর ত্রুটি সনাক্ত করার মৌলিক টেস্ট করা;
প্রয়োজনীয় পিপিই সমূহ:

ক্রম	পিপিই এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১.	সেফটি সু	স্ট্যান্ডার্ড	জোড়া	০১
২.	মাস্ক	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩.	সেফটি হেলমেট	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪.	হ্যান্ড গ্লাভস	স্ট্যান্ডার্ড	জোড়া	০১
৫.	সেফটি গগলস	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় টুলস:

ক্রম	টুলস	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	ওয়্যার কাটার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	প্লায়ার্স	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩	টেস্টার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪	স্ক্রু ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় ইকুইপমেন্টস:

ক্রম	টুলস এবং ইকুইপমেন্টস	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	এভো মিটার	স্ট্যান্ডার্ড	সেট	০১

প্রয়োজনীয় ম্যাটেরিয়ালস সমূহ:

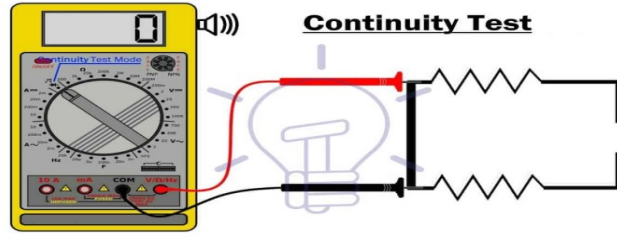
ক্রম	ম্যাটেরিয়ালস	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	ইউপিএস	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

জব শিট (Job Sheet) – ৩.৩ : ইউপিএস এর যান্ত্রিক ত্রুটি সমূহ পরীক্ষা করা।

অ্যাক্টিভিটি - ৩.৩.১ ইউপিএস এর কন্টিনিউটি পরীক্ষা করা।

কাজের পদ্ধতি:

১. কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান কর।
২. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন কর।
৩. ইউপিএস সংগ্রহ কর।
৪. মাল্টিমিটার সংগ্রহ কর।
৫. ইউপিএস এর কন্টিনিউটি পরীক্ষা কর।
৬. কাজ শেষে টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ পরিষ্কার করে নির্দিষ্ট স্থানে রাখ।
৭. কাজের স্থান পরিষ্কার কর।



চিত্র: কন্টিনিউটি পরীক্ষা

অ্যাক্টিভিটি - ৩.৩.২ ইউপিএস এর শর্ট সার্কিট পরীক্ষা করা।

কাজের পদ্ধতি:

১. কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান কর।
২. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন কর।
৩. ইউপিএস সংগ্রহ কর।
৪. মাল্টিমিটার সংগ্রহ কর।
৫. ইউপিএস এর শর্ট সার্কিট পরীক্ষা কর।
৬. কাজ শেষে টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ পরিষ্কার করে নির্দিষ্ট স্থানে রাখ।
৭. কাজের স্থান পরিষ্কার কর।

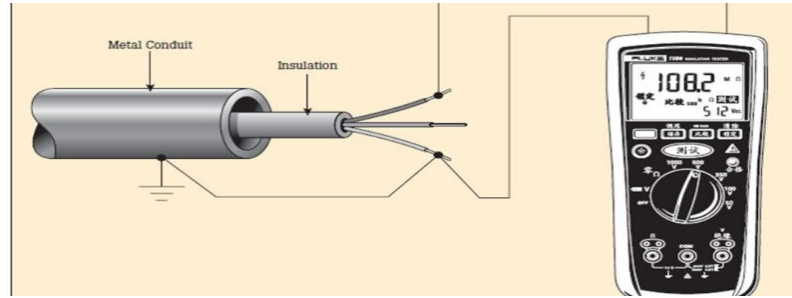


চিত্র: শর্ট সার্কিট পরীক্ষা

অ্যাক্টিভিটি - ৩.৩.৩ ইউপিএস এর ইনসুলেশন পরীক্ষা করা।

কাজের পদ্ধতি:

১. কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান কর।
২. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন কর।
৩. ইউপিএস সংগ্রহ কর।
৪. ইনসুলেশন টেস্টিং মেগার সংগ্রহ কর।
৫. ইউপিএস এর ইনসুলেশন পরীক্ষা কর।
৬. কাজ শেষে টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ পরিষ্কার করে নির্দিষ্ট স্থানে রাখ।
৭. কাজের স্থান পরিষ্কার কর।



চিত্র: ইনসুলেশন পরীক্ষা

অ্যাক্টিভিটি - ৩.৩.৪ ইউপিএস এর তাপমাত্রা পরীক্ষা করা।

কাজের পদ্ধতি:

১. কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান কর।
২. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন কর।
৩. ইউপিএস সংগ্রহ কর।
৪. টেমপারেচার মিটার সংগ্রহ কর।
৫. ইউপিএস এর তাপমাত্রা পরীক্ষা কর।
৬. কাজ শেষে টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ পরিষ্কার করে নির্দিষ্ট স্থানে রাখ।
৭. কাজের স্থান পরিষ্কার কর।



চিত্র: তাপমাত্রা পরীক্ষা

স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) - ৩.৩ : ইউপিএস এর যান্ত্রিক ট্রুটি সমূহ পরীক্ষা করা।

প্রয়োজনীয় পিপিই সমূহ :

ক্রম	পিপিই এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১.	সেফটি সু	স্ট্যান্ডার্ড	জোড়া	০১
২.	মাস্ক	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩.	সেফটি হেলমেট	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪.	হ্যান্ড গ্লাভস	স্ট্যান্ডার্ড	জোড়া	০১
৫.	সেফটি গগলস	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় টুলস:

ক্রম	টুলস	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	ওয়্যার কাটার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	প্লায়ার্স	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩	টেস্টার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪	স্ক্র ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় ইকুইপমেন্টস:

ক্রম	টুলস এবং ইকুইপমেন্টস	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	এভো মিটার	স্ট্যান্ডার্ড	সেট	০১
২	টেমপারেচার মিটার	স্ট্যান্ডার্ড	সেট	০১
৩	ইনসুলেশন টেস্টিং মেগার	স্ট্যান্ডার্ড	সেট	০১

প্রয়োজনীয় ম্যাটেরিয়ালস সমূহ:

ক্রম	ম্যাটেরিয়ালস	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	ইউপিএস	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	ব্যাটারী	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

জব শিট (Job Sheet) – ২.৪: ত্রুটিপূর্ণ কম্পোনেন্ট পরীক্ষা করা।

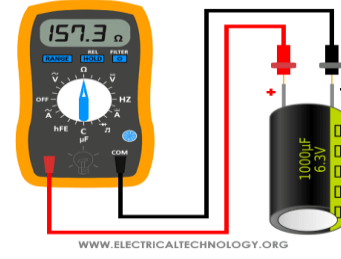
অ্যাক্টিভিটি - ৩.৪.১ রেজিস্টর এবং ক্যাপাসিটর পরীক্ষা করা।

কাজের পদ্ধতি:

১. ব্যক্তিগত নিরাপত্তার সরঞ্জাম সংগ্রহ ও পরিধান কর।
২. প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি সংগ্রহ কর।
৩. ইউপিএস এর মাদারবোর্ড সংগ্রহ কর।
৪. রেজিস্টর এবং ক্যাপাসিটর চিহ্নিত কর।
৫. রেজিস্টর এবং ক্যাপাসিটর এভো মিটারের সাহায্যে পরিমাপ কর।
৬. কাজ শেষে যন্ত্রপাতি ও মালামাল পরিস্কার করে নির্দিষ্টস্থানে রাখুন।
৭. কাজের স্থান পরিস্কার কর।



Testing Capacitor using Digital Multimeter
(Resistance "Ω" or Ohmmeter Mode)

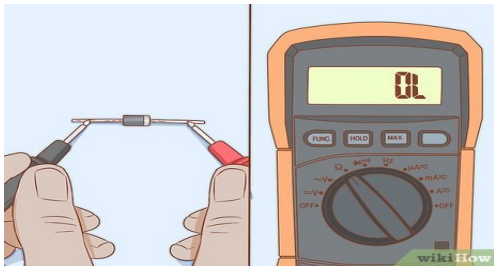


চিত্র: রেজিস্টর এবং ক্যাপাসিটর পরীক্ষা

অ্যাক্টিভিটি - ৩.৪.২ ডায়োড এবং ট্রানজিস্টর পরীক্ষা করা।

কাজের পদ্ধতি:

১. ব্যক্তিগত নিরাপত্তার সরঞ্জাম সংগ্রহ ও পরিধান কর।
২. প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি সংগ্রহ কর।
৩. ইউপিএস এর মাদারবোর্ড সংগ্রহ কর।
৪. ডায়োড এবং ট্রানজিস্টর চিহ্নিত কর।
৫. ডায়োড এবং ট্রানজিস্টর এভো মিটারের সাহায্যে পরিমাপ কর।
৬. কাজ শেষে যন্ত্রপাতি ও মালামাল পরিস্কার করে নির্দিষ্টস্থানে রাখুন।
৭. কাজের স্থান পরিস্কার কর।



চিত্র: ডায়োড এবং ট্রানজিস্টর পরীক্ষা

স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) - ৩.৪ : ত্রুটিপূর্ণ কম্পোনেন্ট পরীক্ষা করা।

প্রয়োজনীয় পিপিই সমূহ:

ক্রম	পিপিই এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
------	--------------	--------------	-----	--------

১.	সেফটি সু	স্ট্যান্ডার্ড	জোড়া	০১
২.	মাস্ক	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩.	সেফটি হেলমেট	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪.	হ্যান্ড গ্লাভস	স্ট্যান্ডার্ড	জোড়া	০১
৫.	সেফটি গগলস	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় টুলস:

ক্রম	টুলস	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	ওয়্যার কাটার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	প্লায়ার্স	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩	টেস্টার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪	স্ক্র ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় ইকুইপমেন্টস:

ক্রম	টুলস এবং ইকুইপমেন্টস	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	এভো মিটার	স্ট্যান্ডার্ড	সেট	০১
২	টেমপারেচার মিটার	স্ট্যান্ডার্ড	সেট	০১
৩	ইনসুলেশন টেস্টিং মেগার	স্ট্যান্ডার্ড	সেট	০১

প্রয়োজনীয় উপকরণঃ:

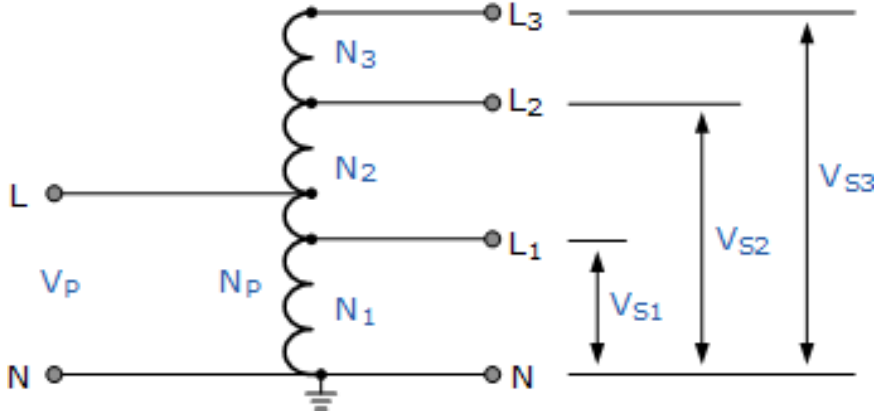
ক্রম	উপকরণ	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	রেজিস্টর	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	ক্যাপাসিটর	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩	ডায়োড	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪	ট্রান্সজিস্টার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

জব শিট (Job Sheet) – ৩.৫ : ইউপিএস এর পুড়ে যাওয়া ট্রান্সফরমার রি-উইন্ডিং করা।

অ্যাক্টিভিটি – ৩.৫.১ : ইউপিএস এর ট্রান্সফরমারের উইন্ডিং পরীক্ষা করা।

কাজের পদ্ধতি:

১. কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান কর।
২. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন কর।
৩. ইউপিএস এর ট্রান্সফরমার সংগ্রহ কর।
৪. মাল্টি মিটার নিয়ে **multi** মিটার টিকে **ohm** এ সিলেক্ট কর।
৫. মাল্টি মিটারের প্রোব দুইটির একটি ট্রান্সফরমার এর উইন্ডিং এর এক প্রান্তে এবং অন্য প্রোব ট্রান্সফরমার এর উইন্ডিং সবগুলি ট্যাপিং প্রান্তে এক এক করে স্পর্শ কর।
৬. ট্রান্সফরমার এর কন্টিনিউটি টেস্ট কর।
৭. কাজ শেষে যত্নপাতি ও মালামাল পরিষ্কার করে নির্দিষ্ট স্থানে রাখ।
৮. কাজের স্থান পরিষ্কার কর।

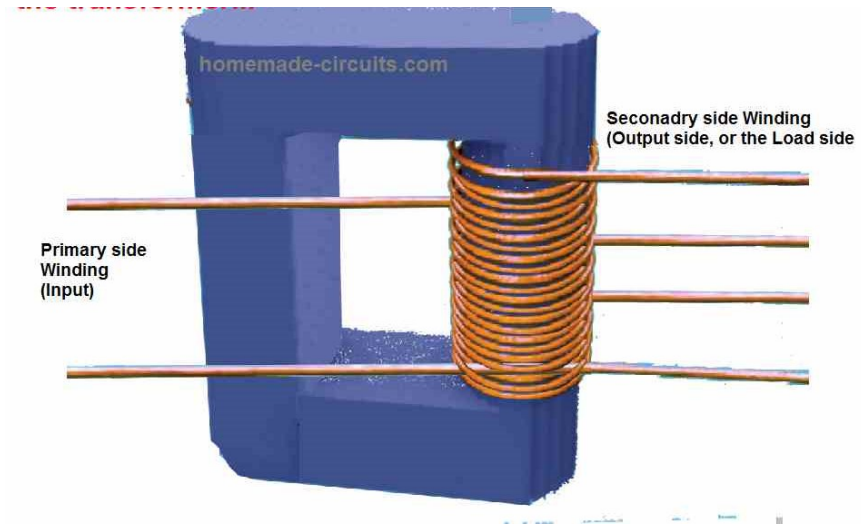


চিত্র: উইন্ডিং টেস্ট

অ্যাক্টিভিটি – ৩.৫.২ : ইউপিএস এর ট্রান্সফরমারের রি-উইন্ডিং কর।

কাজের পদ্ধতি:

১. কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান কর।
২. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন কর।
৩. ইউপিএস এর ট্রান্সফরমার সংগ্রহ কর।
৪. ট্রান্সফরমারের **core** গুলিকে খুলে ফেল।
৫. **coil** এর উইন্ডিং ধীরে ধীরে ফর্মা থেকে খুলে ফেল।
৬. পুনরায় **winding** এর জন্য নতুন তার সংগ্রহ কর।
৭. রি-উইন্ডিং কর।
৮. লোডের সাপ্লাই দেওয়ার পূর্বে পুনরায় চেক কর।
৯. কাজ শেষে যত্নপাতি ও মালামাল পরিষ্কার করে নির্দিষ্ট স্থানে রাখ।
১০. কাজের স্থান পরিষ্কার কর।



চিত্র: রি-উইন্ডিং

স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) - ৩.৫ : আইপিএস এর পুড়ে যাওয়া ট্রান্সফরমার রি-
উইন্ডিং করা।

প্রয়োজনীয় পিপিই সমূহ:

ক্রম	পিপিই এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১.	সেফটি সু	স্ট্যান্ডার্ড	জোড়া	০১
২.	মাস্ক	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩.	সেফটি হেলমেট	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪.	হ্যান্ড গ্লাভস	স্ট্যান্ডার্ড	জোড়া	০১
৫.	সেফটি গগলস	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় টুলস এবং ইকুইপমেন্টস:

ক্রম	টুলস এবং ইকুইপমেন্টস	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	ওয়্যার কাটার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	প্লায়ার্স	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩	টেস্টার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪	সোল্ডারিং আয়রণ	স্ট্যান্ডার্ড	সেট	০১
৫	স্ক্রু ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৬	ইন্সপেকশন ফিক্সচার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় ইকুইপমেন্টস:

ক্রম	টুলস এবং ইকুইপমেন্টস	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	এভো মিটার	স্ট্যান্ডার্ড	সেট	০১

প্রয়োজনীয় ম্যাটেরিয়ালস সমূহ:

ক্রম	ম্যাটেরিয়ালস	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	ইউপিএস	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	অটো ট্রান্সফরমার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩	কয়েল	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪	ভার্নিশ	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৫	লিড	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	প্রয়োজনমতো
৬	রজন	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	প্রয়োজনমতো
৭	ফ্লেক্সিবল ওয়্যার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	প্রয়োজনমতো

শিখনফল (Learning Outcome) - ৪: এ ভি আর সার্ভিস করতে পারবে।

<p>অ্যাসেসমেন্ট মানদণ্ড</p>	<ol style="list-style-type: none"> ১ এ ভি আর এর প্রধান উপাদানগুলি চিহ্নিত করা হয়েছে; ২ ত্রুটি সনাক্ত করার জন্য মৌলিক টেস্টগুলি সম্পন্ন করা হয়েছে; ৩ এ ভি আর প্রস্তুতকারকের নির্দেশাবলী অনুযায়ী অভ্যন্তরীণ পরীক্ষা / সার্ভিসিং / মেরামতের জন্য খুলে ফেলা হয়েছে; ৪ তারের / সুইচ / প্রতিরক্ষামূলক ডিভাইসগুলির কন্টিনিউটি পরীক্ষা করা হয়েছে; ৫ ভিজুয়াল যান্ত্রিক ত্রুটিগুলি যেমন আলগা সংযোগ, শর্ট সার্কিট, ইনসুলেশন এবং তাপমাত্রা পরিদর্শন করা হয়েছে; ৬ নির্দিষ্ট টেস্ট যন্ত্রগুলি ব্যবহার করে উইন্ডিংগুলি পরীক্ষা করা হয়েছে; ৭ ত্রুটিযুক্ত উপাদানগুলি নির্ণয় করা হয়েছে; ৮ ত্রুটিযুক্ত অংশগুলি মেরামত / প্রতিস্থাপন করা হয়েছে; ৯ উইন্ডিং পুড়ে গেলে রিউইন্ডিং করা হয়েছে; ১০ এ ভি আর পুনরায় অ্যাসেম্বল করা হয়েছে এবং স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী টেস্ট বেঞ্চে চেক করা হয়েছে;
<p>শর্ত ও রিসোর্স</p>	<ol style="list-style-type: none"> ১. সার্কিট ডায়াগ্রাম ২. এ ভি আর ৩. প্রকৃত কর্মক্ষেত্র অথবা প্রশিক্ষণ পরিবেশ ৪. পেশাগত নিরাপত্তার উপকরণ ও যন্ত্রপাতি ৫. পেশাগত নিরাপত্তা এবং স্বাস্থ্য নীতি ৬. সিবিএলএম ৭. হ্যান্ডআউটস ৮. ল্যাপটপ/কম্পিউটার ৯. মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর ১০. কাগজ, কলম, পেন্সিল, ইরেজার ১১. ইন্টারনেট সুবিধা ১২. হোয়াইট বোর্ড ও মার্কার ১৩. কর্মক্ষেত্রের স্ট্যান্ডার্ড অপারেটিং পদ্ধতি ১৪. তালিকা অনুযায়ী টুল ও ইকুইপমেন্ট ১৫. তালিকা অনুযায়ী ম্যাটেরিয়াল
<p>বিষয়বস্তু</p>	<ol style="list-style-type: none"> ১. টেস্টিং নির্দেশনা; ২. টেস্টিং ইকুইপমেন্টের ব্যবহার; ৩. কম্পোনেন্ট টেস্ট করার কৌশল; ৪. সেট স্ট্যান্ডার্ড মানের সাথে মেলানোর কৌশল; ৫. এ ভি আর এর প্রধান উপাদানগুলি; ৬. ত্রুটি সনাক্ত করার জন্য মৌলিক পরীক্ষাগুলি সম্পন্ন করা কৌশল;
<p>অ্যাক্টিভিটি</p>	<ol style="list-style-type: none"> ১. এ ভি এসের প্রধান উপাদানগুলি চিহ্নিত কর; ২. ত্রুটি সনাক্ত করার জন্য মৌলিক টেস্টগুলি সম্পন্ন কর;

	<p>৩. এ ভি আর প্রস্তুতকারকের নির্দেশাবলী অনুযায়ী অভ্যন্তরীণ পরীক্ষা / সার্ভিসিং / মেরামতের জন্য খুলে ফেল;</p> <p>৪. তারের / সুইচ / প্রতিরক্ষামূলক ডিভাইসগুলির কন্টিনিউটি পরীক্ষা কর;</p> <p>৫. ভিজ্যুয়াল যান্ত্রিক ট্রুটিগুলি যেমন আলগা সংযোগ, শর্ট সার্কিট, ইনসুলেশন এবং তাপমাত্রা পরিদর্শন কর;</p> <p>৬. নির্দিষ্ট টেস্ট যন্ত্রগুলি ব্যবহার করে উইন্ডিংগুলি পরীক্ষা কর;</p> <p>৭. ট্রুটিযুক্ত উপাদানগুলি নির্ণয় কর;</p> <p>৮. ট্রুটিযুক্ত অংশগুলি মেরামত / প্রতিস্থাপন কর;</p> <p>৯. উইন্ডিং পুড়ে গেলে রিউইন্ডিং কর;</p> <p>১০. এ ভি আর পুনরায় অ্যাসেম্বল করা হয়েছে এবং স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী টেস্ট বেঞ্চে চেক কর;</p>
প্রশিক্ষণ পদ্ধতি	<p>১. উপস্থাপন (Presentation)</p> <p>২. বক্তৃতা (Lecture)</p> <p>৩. আলোচনা (Discussion)</p> <p>৪. প্রদর্শন (Demonstration)</p> <p>৫. নির্দেশিত অনুশীলন (Guided Practice)</p>
অ্যাসেসমেন্ট পদ্ধতি	<p>১. লিখিত অভীক্ষা (Written Test)</p> <p>২. প্রদর্শন (Demonstration)</p> <p>৩. মৌখিক প্রশ্ন (Oral Questioning)</p>

প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) - ৪: এ ভি আর সার্ভিস করা।

এই শিখনফল অর্জনের লক্ষ্যে শিখনফলে অন্তর্ভুক্ত বিষয়বস্তু এবং পারফরম্যান্স ক্রাইটেরিয়া অর্জনের জন্য নিম্নলিখিত কার্যক্রমগুলোপর্যায়ক্রমে সম্পাদন কর। কার্যক্রমগুলোর জন্য বর্ণিত রিসোর্সসমূহ ব্যবহার কর।

শিখন কার্যক্রম (Learning Activities)	উপকরণ / বিশেষ নির্দেশনা (Resources / Special instructions)
১. প্রশিক্ষণার্থীগন কোন শিক্ষা উপকরণ ব্যবহার করবে সে সম্পর্কে প্রশিক্ষকের কাছে জানতে চাইবে।	১. প্রশিক্ষক প্রশিক্ষণার্থীদের “এ ভি আর সার্ভিস করা।” শেখার উপকরণ প্রদান করবে।
২. ইনফরমেশন শিট পড়তে হবে।	২. ইনফরমেশন শিট ৪ : এ ভি আর সার্ভিস করা।
৩. সেলফ চেকে প্রদত্ত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান কর এবং উত্তরপত্রের সাথে মিলিয়ে নিশ্চিত হতে হবে।	৩. সেক্স-চেক শিট ৪ -এ দেয়া প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান কর। উত্তরপত্র ৪ -এর সাথে নিজের উত্তর মিলিয়ে নিশ্চিত কর।
৪. জব/টাস্ক শিট ও স্পেসিফিকেশন শিট অনুযায়ী জব সম্পাদন কর।	৪. নিম্নোক্ত জব/টাস্ক শিট অনুযায়ী জব/টাস্ক সম্পাদন কর টাস্ক শিট (Task Sheet) – ৪.১: এ ভি আর এর প্রধান উপাদানগুলি চিহ্নিত কর; জব শিট (Job Sheet) – ৪.২: এ ভি আর এর ত্রুটি সনাক্ত করার মৌলিক টেস্ট করা; স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) - ৪.২: এ ভি আর এর ত্রুটি সনাক্ত করার মৌলিক টেস্ট করা; জব শিট (Job Sheet) – ৪.৩: এ ভি আর এর যান্ত্রিক ত্রুটি সমূহ পরীক্ষা করা। স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) - ৪.৩: এ ভি আর এর যান্ত্রিক ত্রুটি সমূহ পরীক্ষা করা। জব শিট (Job Sheet) – ৪.৪: ত্রুটিপূর্ণ কম্পোনেন্ট পরীক্ষা করা। স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) - ৪.৪ : ত্রুটিপূর্ণ কম্পোনেন্ট পরীক্ষা করা। জব শিট (Job Sheet) – ৪.৫: এ ভি আর এর পুড়ে যাওয়া ট্রান্সফরমার রি-উইন্ডিং করা। স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) - ৪.৫: এ ভি আর এর পুড়ে যাওয়া ট্রান্সফরমার রি-উইন্ডিং করা।

ইনফরমেশন শিট (Information Sheet) - 8: এ ভি আর এর সার্ভিস করা।

শিখন উদ্দেশ্য (Learning Objective): এই ইনফরমেশন শীট পড়ে শিক্ষার্থীগণ-

- 8.1 টেস্টিং নির্দেশনা সম্পর্কে জানতে পারবে।
- 8.2 টেস্টিং ইকুইপমেন্টের ব্যবহার সম্পর্কে জানতে পারবে।
- 8.3 কম্পোনেন্ট টেস্ট করার কৌশল সম্পর্কে জানতে পারবে।
- 8.4 সেট স্ট্যান্ডার্ড মানের সাথে মেলানোর কৌশল সম্পর্কে জানতে পারবে।
- 8.5 এ ভি আর এর প্রধান উপাদানগুলি সম্পর্কে জানতে পারবে।
- 8.6 ত্রুটি সনাক্ত করার জন্য মৌলিক পরীক্ষাগুলি সম্পন্ন করা কৌশল সম্পর্কে জানতে পারবে।

8.1 টেস্টিং নির্দেশনা:

Electronic component পরীক্ষা ইলেকট্রনিক ডিভাইসের কর্মক্ষমতা এবং নির্ভরযোগ্যতা নিশ্চিত করার একটি গুরুত্বপূর্ণ দিক। এটির কার্যকারিতা এবং সম্ভাব্য ত্রুটিগুলি নির্ধারণ করতে resistors, capacitors, inductors এবং semiconductors সহ বিভিন্ন component পরীক্ষা করতে হয়। এখানে ইলেকট্রনিক component পরীক্ষার মৌলিক বিষয়গুলি এবং সেগুলি পরীক্ষা করার নির্দেশনা গুলি উল্লেখ করা হলো:

ইলেকট্রনিক কম্পোনেন্ট পরীক্ষা করার জন্য বিভিন্ন কৌশল রয়েছে, যার মধ্যে রয়েছে:

- Visual inspection
- Continuity testing
- Functional testing
- Voltage testing
- Current testing
- Resistance testing
- Capacitance testing
- Inductance testing
- Frequency testing



চিত্র : টেস্টিং নির্দেশনা

8.2 টেস্টিং ইকুইপমেন্টের ব্যবহার:

ডিজিটাল মাল্টিমিটার:

ডিজিটাল মাল্টিমিটার হিসাবে সানওয়া CD800a এর ব্যবহার বর্ণনা করা হলঃ

যেসব বৈদ্যুতিক রাশি পরিমাপ করা যায়:

- এ.সি. ভোল্টেজ (ম্যানুয়াল, অটো)
- ডি.সি. ভোল্টেজ (ম্যানুয়াল, অটো)
- এ.সি. কারেন্ট (ম্যানুয়াল, অটো)
- ডি.সি. কারেন্ট (ম্যানুয়াল, অটো)
- ফ্রিকোয়েন্সি (অটো)
- ডিউটি সাইকেল (অটো)
- রেজিস্ট্যান্স (ম্যানুয়াল, অটো)
- ডায়োড টেস্ট (অটো)
- কন্টিনিউটি টেস্ট (অটো)
- ক্যাপাসিটেন্স পরিমাপ(অটো)



8.3 কম্পোনেন্ট টেস্ট করার কৌশল:

Resistor টেস্ট:

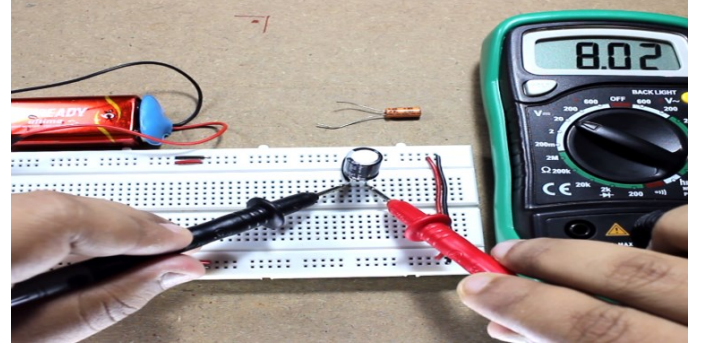
প্রথমে AVO মিটারের সিলেক্টর Ω (ওহম) পয়েন্টে স্থাপন করতে হবে। তার পর মিটারের দুই খব রেজিস্টরের দুই প্রান্তে ধরতে হবে। এবার যদি রেজিস্টর ভালো থাকে, তাহলে রেজিস্টরের রেজিস্ট্যান্স মান অনুযায়ী মিটার Ohm রিডিং দেখাবে। কিন্তু রেজিস্টর ভালো না থাকলে, মিটার রেজিস্টরের মানের চেয়ে বেশি রিডিং দেখাবে।



চিত্র : Resistor টেস্ট

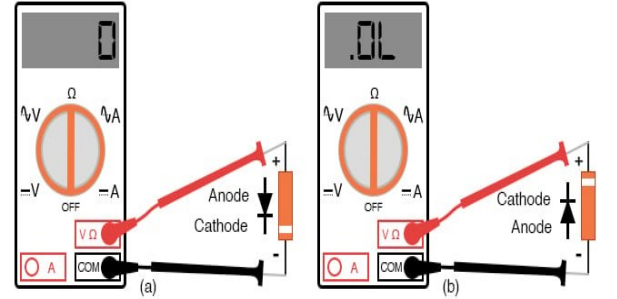
ক্যাপাসিটর টেস্ট

- পাওয়ার সাপ্লাই থেকে ক্যাপাসিটর সংযোগ বিচ্ছিন্ন কর, অথবা অন্তত একটি তারের সংযোগ বিচ্ছিন্ন হয়েছে তা নিশ্চিত কর।
- ক্যাপাসিটরটি পরিপূর্ণ চার্জমুক্ত নিশ্চিত করতে হবে অর্থাৎ ক্যাপাসিটরের দু'টি টার্মিনাল শর্ট করলে কোনো স্পার্ক না হয় তবে বুঝতে হবে এটি চার্জ মুক্ত।
- মিটারের নাট $1K\Omega$ (১ কিলো ওহম) এ সেট করতে হবে।
- মাল্টিমিটার একটি পজেটিভ অংশ ক্যাপাসিটরের পজেটিভ টার্মিনালে এবং নেগেটিভ অংশ নেগেটিভ টার্মিনালে সংযোগ করতে হবে।
- কাউন্টারটি এক সেকেন্ডের জন্য কয়েকটি সংখ্যা দেখাবে এবং তারপরে অবিলম্বে OL (ওপেন লাইন) এ ফিরে আসবে অথবা ০ (অসীম) লেখা দেখাবে। ক্যাপাসিটরটি ভাল আছে বোঝাবে।
- যদি কোনো পরিবর্তন না হয় তবে ক্যাপাসিটরটি অকেজো বা খারাপ ধরে নিতে হবে।



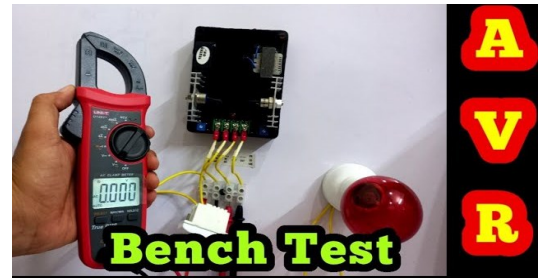
ডায়োড টেস্টঃ

ডায়োডের যে দিকে ব্যান্ড চিহ্ন থাকে, সে দিককে ক্যাথোড (Cathod) বলে। অপর দিককে এ্যানোড (Anode) বলে। আর যদি কোন চিহ্ন না থাকে, তাহলে মিটারের সাহায্যে টেস্ট করা যায়। মিটারের সিলেক্টর নবটি কম রেঞ্জ সেট করতে হবে। মিটারের নবটি ওহমস-এ সেট করলে মিটারের পজেটিভ প্রোবটি নেপেটিক প্রোব হয়। আর (Com) কমন প্রোবটি পজেটিভ প্রোবে-এ পরিণত হয়। চিত্র অনুযায়ী সেট করলে যদি কাটা ফরওয়ার্ড ডিফ্লেকশন দেখার, তাহলে ডায়োড ভাল আছে। আর যদি ডিফ্লেকশন উভয় দিকে দেখায় তাহলে ভাল নয়।





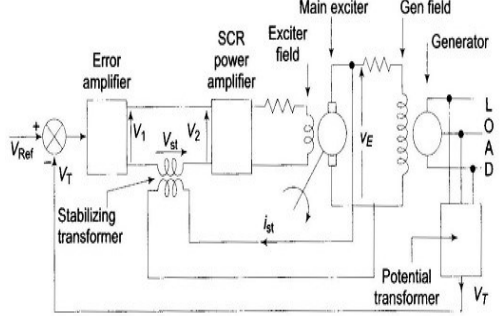
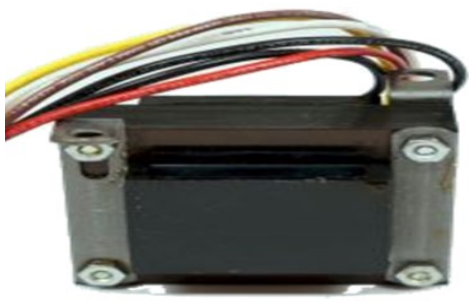
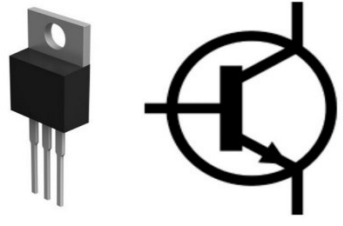
8.8 সেট স্ট্যান্ডার্ড মানের সাথে মেলানোর কৌশল:

এ ভি আর এর এসেম্বলি বা সার্ভিসিং সম্পন্ন হয়ে গেলে বৈদ্যুতিক লাইনে সংযোগ দেওয়ার পূর্বে আইপিএস এর প্যারামিটার গুলি অবশ্যই সেট স্ট্যান্ডার্ড মানের সাথে চেক করে নিতে হবে। এ ভি আর এর যে সর্বনিম্ন ইনপুট ভোল্টেজ এ আউটপুটে constant 220 ভোল্ট পাওয়া যাবে সেইটা নির্ধারিত স্ট্যান্ডার্ড ভোল্টেজ এর সাথে ইনস্টল কৃত এ ভি আর এর রেটিং ভোল্টেজ এর সাথে মিলিয়ে নিতে হবে



৪.৫ এ ভি আর এর প্রধান উপাদান:

<p>বাক বুস্ট ট্রান্সফরমার: বাক-বুস্ট ট্রান্সফরমার হল হোট Single ফেজ ট্রান্সফরমার যা 5 -20% থেকে লাইন ভোল্টেজ কমাতে (বাক) বা বাড়াতে (বুস্ট) করার জন্য ডিজাইন করা হয়।</p>	
<p>অটো Transformer: যে ট্রান্সফরমারের একটি মাত্র কয়েল থাকে। কিছু অংশ প্রাইমারি ওয়ারেন্ডিং ও কিছু অংশ সেকেন্ডারি ওয়ারেন্ডিং থাকে তাকে অটো Transformer করে।</p>	
<p>Input-Output Channel: এ ভি আর এর ইনপুট চ্যানেল এর মাধ্যমে সরাসরি গ্রিড এর এসি ভোল্টেজ 220 ভোল্ট এর সাথে সংযোগ করা হয়। গ্রিড থেকে প্রাপ্ত বিদ্যুৎ ইনপুট চ্যানেল এর মাধ্যমে এভিআরএর সার্কিটে সংযোগ হয় এবং সেখান থেকে অটো-ট্রান্সফরমারের মাধ্যমে Regulated AC voltage Output Channel এর মাধ্যমে আউটপুট আকারে পাওয়া যায়।</p>	
<p>ডিসি মোটর: একটি ডিসি মোটর একটি বৈদ্যুতিক মেশিন যা বৈদ্যুতিক শক্তিকে যান্ত্রিক শক্তিতে রূপান্তর করে। ডিসি মোটরের মূল কাজের নীতি হল যে যখনই একটি কারেন্ট বহনকারী কন্ডাক্টর চৌম্বক ক্ষেত্রে অবস্থান করে, তখন এটি একটি যান্ত্রিক শক্তি অনুভব করে</p>	
<p>কার্বন ব্রাশ: একটি কার্বন ব্রাশ হল একটি স্লাইডিং কম্পোনেন্ট যা একটি মোটর বা জেনারেটরের একটি স্থির অংশ থেকে একটি ঘূর্ণায়মান অংশে বৈদ্যুতিক প্রবাহ প্রেরণ করতে ব্যবহৃত হয়।</p>	

<p>লিমিট সুইচ:</p> <p>লিমিট সুইচ হল একটি ইলেক্ট্রো-মেকানিকাল সুইচ। একটি লিমিট সুইচ এভিআর এর ভোল্টেজকে নিয়ন্ত্রণ করে মেশিন এবং এর চলমান অংশগুলিকে নিয়ন্ত্রণ করে।</p>	
<p>ইনপুট ব্রেকার:</p> <p>একটি সার্কিট ব্রেকার হল একটি বৈদ্যুতিক সুইচ যা একটি বৈদ্যুতিক সার্কিটকে ওভারকারেন্ট/ওভারলোড বা শর্ট সার্কিটের কারণে হওয়া ক্ষতি থেকে রক্ষা করার জন্য ডিজাইন করা হয়।</p>	
<p>কন্ট্রোল সার্কিট:</p> <p>একটি AVR এ কন্ট্রোল সার্কিটের কাজ হলো সিস্টেম ভোল্টেজ কে সেন্স করা এবং নির্দিষ্ট range এর মধ্যে ট্যাগ চেঞ্জারের মাধ্যমে correct ভোল্টেজকে অপারেট করা।</p>	
<p>CM Transformer:</p> <p>সাধারণ Transformer:</p> <p>ট্রান্সফরমার হচ্ছে একটি ইলেক্ট্রিক্যাল ডিভাইস যা বৈদ্যুতিক শক্তিকে একটি সার্কিট হতে অন্য সার্কিটে পাঠায় ইলেক্ট্রোম্যাগনেটিক ইন্ডাকশন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে। এটা মূলত সার্কিটের ভোল্টেজ বাড়াতে বা কমাতে ব্যবহার করা হয় প্রয়োজন অনুযায়ী। ট্রান্সফরমার ফ্যারাডের সূত্র অনুসারে কাজ করে। ভোল্টেজের পরিমাণ ফ্লাক্স পরিবর্ত হারের সাথে সমানুপাতিক। ট্রান্সফরমারে কোন মুভিং ডিভাইস থাকে না। এটা সলিড স্টেট ডিভাইস।</p>	
<p>Transistor:</p> <p>ট্রানজিস্টর (Transistor) একটি অর্ধপরিবাহী যন্ত্র, যা সাধারণত অ্যামপ্লিফায়ার এবং বৈদ্যুতিকভাবে নিয়ন্ত্রিত সুইচ হিসেবে ব্যবহৃত হয়। তিন প্রান্তবিশিষ্ট যে ক্ষুদ্র অর্ধপরিবাহী যন্ত্রে বহির্মুখী প্রবাহ, ভোল্টেজ এবং ক্ষমতা অন্তর্মুখী প্রবাহ দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয় তাকে ট্রানজিস্টর বলে।</p>	 <p style="text-align: center;">Transistor Symbol</p>

Capacitors:

ক্যাপাসিটর একটি প্যাসিভ ইলেকট্রনিক উপাদান এবং এটি একটি বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রে বৈদ্যুতিক শক্তি সঞ্চয় করে।
ক্যাপাসিটরের প্রভাব ক্যাপাসিট্যান্স হিসাবে পরিচিত।

ক্যাপাসিটর দুই ধরনের

Fixed capacitor

Variable capacitor

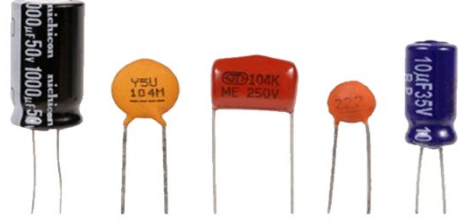
ক্যাপাসিট্যান্সঃ

ক্যাপাসিট্যান্স হল একটি ক্যাপাসিটরের ধাতব প্লেটে (ইলেক্ট্রোড) চার্জ সঞ্চয় করার ক্ষমতা।

এর একক এবং সূত্রঃ

এর একক হলো ফ্যারাড (Farad) F.

সূত্রঃ $C=Q/V(Q=CV)$



Types of Capacitor

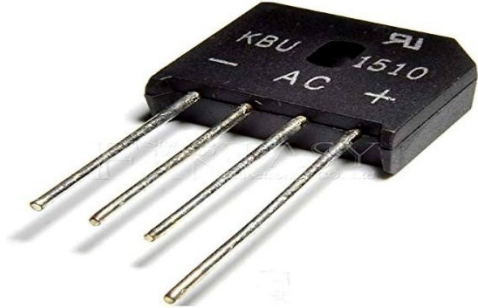
Resistors:

রেজিস্টর হলো একটি ইলেক্ট্রিক্যাল কম্পোনেন্ট বা উপাদান যা বৈদ্যুতিক সার্কিট এ বিদ্যুৎ প্রবাহ নিয়ন্ত্রণ করে।



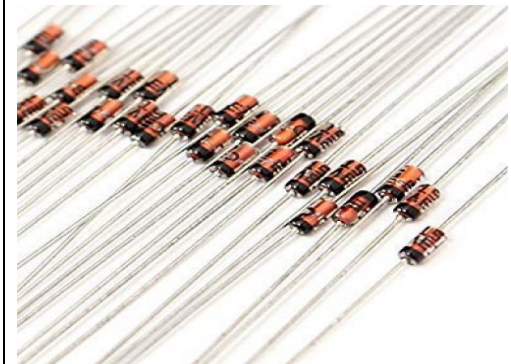
Rectifier Diode:

যে ইলেকট্রনিক ডিভাইস অলটারনেটিং কারেন্টকে ডাইরেক্ট কারেন্টে রূপান্তরিত করে তাকে রেকটিফায়ার বলা হয়। সাধারণত রেকটিফায়ার তৈরিতে সেমিকন্ডাক্টর ডায়োড ব্যবহার করা হয়। রেকটিফায়ার দুই প্রকার। যথা- হাফ ওয়েভ ও ফুল ওয়েভ রেকটিফায়ার। ফুল ওয়েভ রেকটিফায়ার দুই প্রকার (১) সেন্টার টেপ রেকটিফায়ার (২) ব্রিজ



Zener Diode:

জিনার ডায়োড এক বিশেষ ধরনের ডায়োড, যা মূলত সিলিকনের তৈরী এবং উচ্চ ব্যাক রেজিস্ট্যান্স সম্পন্ন। এই ডায়োড সব সময় রিভার্স বায়াসে কাজ করে। রিভার্স বায়াসে এই ডায়োড কার্যত কোন রিভার্স কারেন্ট প্রবাহিত হয় না। কিন্তু রিভার্স ভোল্টেজ একটি নির্দিষ্ট মানে পৌঁছলে ব্যাক রেজিস্ট্যান্স শূন্য মানে আসে এবং রিভার্স কারেন্ট প্রবাহিত হয়। ভোল্টেজের এই নির্দিষ্ট মানকে রিভার্স ব্রেক ডাউন ভোল্টেজ বলে। ব্যাক রেজিস্ট্যান্স দ্রুত কমা এবং রিভার্স কারেন্ট দ্রুত বৃদ্ধি, জিনার ডায়োডে ভোল্টেজ ড্রপ স্থির থাকে।



৪.৬ ত্রুটি সনাক্ত করার জন্য মৌলিক পরীক্ষাগুলি:

<p>পাওয়ার সুইচ ত্রুটি:</p> <p>এভিআর এর সমস্যাগুলির মধ্যে সবচেয়ে কমন একটি সমস্যা হলো পাওয়ার সুইচের সমস্যা।</p> <p>ত্রুটিপূর্ণ পাওয়ার সুইচটি পরিবর্তন অথবা মেরামত করতে হবে।</p>	
<p>ডিসপ্লেটে ইন্ডিকেটর শো করে না:</p> <p>কিছু এভিআর যখন কাজ করে, তখন ইন্ডিকেটর জ্বলেনা। যার ফলে এভিআর কাজ করে কিনা বোঝা যায়না। এভিআর এর ইন্ডিকেটর ঠিক করতে হবে।</p>	
<p>ওভার-লোড:</p> <p>এভিআর গুলি সাধারণত হালকা লোডের জন্য ডিজাইন করা হয়ে থাকে। যেমন লাইট, ইলেকট্রনিক্স যন্ত্রপাতি এবং পাখা। রেফ্রিজারেটর, গরম করার যন্ত্রপাতি, ওভেন, এয়ার কন্ডিশনার, বৈদ্যুতিক মোটর এবং পাম্পিং মেশিনের মতো ভারী উচ্চ ওয়াটের সরঞ্জামগুলি নিম্ন গ্রেডের ইনভার্টারগুলির জন্য কার্যত উপযুক্ত নয়। এই উচ্চ ওয়াটের সরঞ্জামগুলি চালাতে গেলে অতিরিক্ত লোড অবস্থায় বন্ধ হয়ে যেতে পারে বা এমনকি সার্কিট বোর্ড পুড়িয়ে দিতে পারে। এজন্য অবশ্যই লোড ক্যালকুলেশন করে এভিআর এর সাথে লোডের সংযোগ দিতে হবে। Maximum লোড এভিআর এর রেটিং অতিক্রম করা উচিত নয়।</p>	

সেলফ চেক (Self Check)- ৪: এ ভি আর সার্ভিস করা

প্রশিক্ষার্থীদের জন্য নির্দেশনা:- উপরোক্ত ইনফরমেশন শীট পাঠ করে নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর লিখুন-

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নঃ

১. বাক বুস্ট ট্রান্সফরমার এর কাজ কি?

উত্তর:

২. অটো Transformer কি?

উত্তর:

৩. ডিসি মোটর কি?

উত্তর:

৪. ডিসি মোটর এর বিভিন্ন অংশ কি কি?

উত্তর:

৫. কার্বন ব্রাশ এর কাজ কি?

উত্তর:

উত্তরপত্র (Answer Key) -২: এ ভি আর সার্ভিস করা

১. বাক বুস্ট ট্রান্সফরমার এর কাজ কি?

উত্তর: বাক-বুস্ট ট্রান্সফরমার হল ছোট Single ফেজ ট্রান্সফরমার যা 5 -20% থেকে লাইন ভোল্টেজ কমাতে (বাক) বা বাড়াতে (বুস্ট) করার জন্য ডিজাইন করা হয়।

২. অটো Transformer কি?

উত্তর: যে ট্রান্সফরমারের একটি মাত্র কয়েল থাকে। কিছু অংশ প্রাইমারি ওয়্যাইন্ডিং ও কিছু অংশ সেকেন্ডারি ওয়্যাইন্ডিং থাকে তাকে অটো Transformer করে।

৩. ডিসি মোটর কি?

উত্তর: একটি ডিসি মোটর একটি বৈদ্যুতিক মেশিন যা বৈদ্যুতিক শক্তিকে যান্ত্রিক শক্তিতে রূপান্তর

৪. ডিসি মোটর এর বিভিন্ন অংশ কি কি?

উত্তর: ডিসি মোটর এর বিভিন্ন অংশ: Stator, Rotor, Yoke, Poles, Field Windings, Armature, Windings, DC Motor Commutator, Brushes

৫. কার্বন ব্রাশ এর কাজ কি?

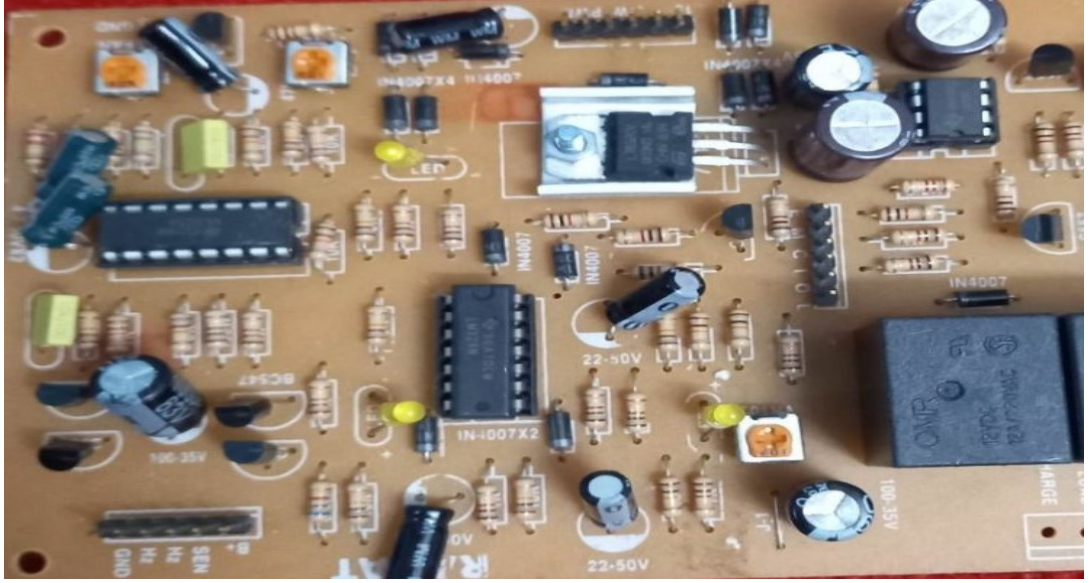
উত্তর: কার্বন ব্রাশ হল একটি স্লাইডিং কম্পোনেন্ট যা একটি মোটর বা জেনারেটরের একটি স্থির অংশ থেকে একটি ঘূর্ণায়মান অংশে বৈদ্যুতিক প্রবাহ প্রেরণ করতে ব্যবহৃত হয়।

টাস্ক শিট (Task Sheet) – ৪.১ : এ ভি আর এর প্রধান উপাদানগুলি চিহ্নিত কর;

উদ্দেশ্য: যথাযথ ভাবে এ ভি আর এর প্রধান উপাদানগুলি চিহ্নিত করতে পারবে।

কাজের ধারাবাহিকতা:

১. কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান কর।
২. হাজার্ড বা বিপত্তি আছে কিনা তা নিশ্চিত করা।
৩. হাজার্ড বা বিপত্তি থাকলে মেজর এবং অপসারণ করা।
৪. এ ভি আর এর প্রধান উপাদানগুলি চিহ্নিত কর
৫. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন কর।
৬. টাস্ক শেষে টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটারিয়ালস নির্দিষ্ট স্থানে রাখ।
৭. কাজের শেষে জায়গা পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন কর।



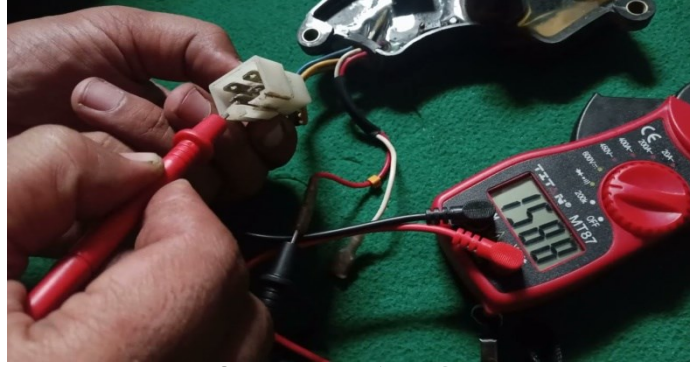
চিত্র: এ ভি আর এর প্রধান উপাদান

জব শিট (Job Sheet) – ৪.২ : এ ভি আর এর ত্রুটি সনাক্ত করার মৌলিক টেস্ট করা

অ্যাক্টিভিটি - ৪.২.১ এ ভি আর এর পাওয়ার সুইচ ত্রুটি পরীক্ষা কর।

কাজের পদ্ধতি:

১. কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান কর।
২. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন কর।
৩. পাওয়ার সুইচ সংগ্রহ কর।
৪. মাল্টিমিটারকে ওহমসে সেট কর।
৫. পাওয়ার সুইচ চেক কর।
৬. কাজ শেষে টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ পরিষ্কার করে নির্দিষ্ট স্থানে রাখ।
৭. কাজের স্থান পরিষ্কার কর।

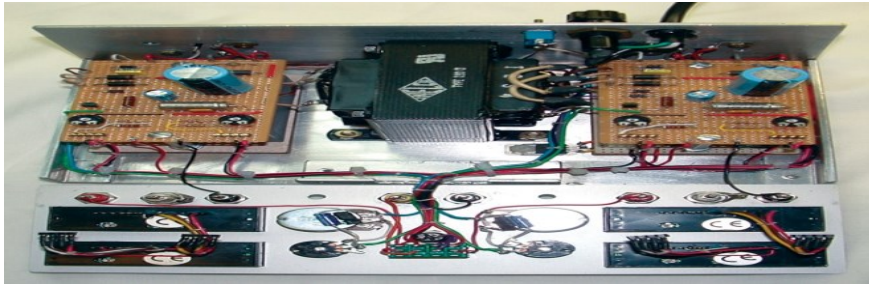


চিত্র: পাওয়ার সুইচ পরীক্ষা

অ্যাক্টিভিটি - ৪.২.২ এ ভি আর এর সংযোগ পরীক্ষা কর।

কাজের পদ্ধতি:

১. কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান কর।
২. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন কর।
৩. এ ভি আর এর সংগ্রহ কর।
৪. মাল্টিমিটার সংগ্রহ কর।
৫. আইপিএস এর বিভিন্ন সংযোগ পরীক্ষা কর।
৬. কাজ শেষে টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ পরিষ্কার করে নির্দিষ্ট স্থানে রাখ।
৭. কাজের স্থান পরিষ্কার কর।

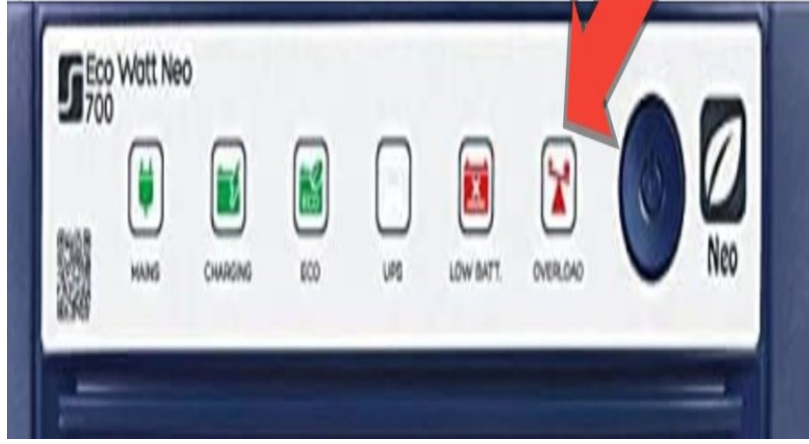


চিত্র: এ ভি আর এর সংযোগ পরীক্ষা

অ্যাক্টিভিটি - ৪.২.৩ এ ভি আর এর ওভার-লোড পরীক্ষা কর।

কাজের পদ্ধতি:

১. কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান কর।
২. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন কর।
৩. এ ভি আর সংগ্রহ কর।
৪. মাল্টিমিটার সংগ্রহ কর।
৫. এ ভি আর এর ওভার-লোড পরীক্ষা কর।
৬. কাজ শেষে টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ পরিষ্কার করে নির্দিষ্ট স্থানে রাখ।
৭. কাজের স্থান পরিষ্কার কর।



চিত্র: এ ভি আর এর ওভার-লোড পরীক্ষা

স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) - ৪.২ : এ ভি আর এর ত্রুটি সনাক্ত করার মৌলিক টেস্ট করা

প্রয়োজনীয় পিপিই সমূহঃ

ক্রম	পিপিই এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১.	সেফটি সু	স্ট্যান্ডার্ড	জোড়া	০১
২.	মাস্ক	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩.	সেফটি হেলমেট	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪.	হ্যান্ড গ্লাভস	স্ট্যান্ডার্ড	জোড়া	০১
৫.	সেফটি গগলস	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় টুলস:

ক্রম	টুলস	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	ওয়্যার কাটার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	প্লায়ার্স	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩	টেস্টার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪	স্ক্রু ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় ইকুইপমেন্টস:

ক্রম	টুলস এবং ইকুইপমেন্টস	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	এভো মিটার	স্ট্যান্ডার্ড	সেট	০১

প্রয়োজনীয় ম্যাটেরিয়ালস সমূহ:

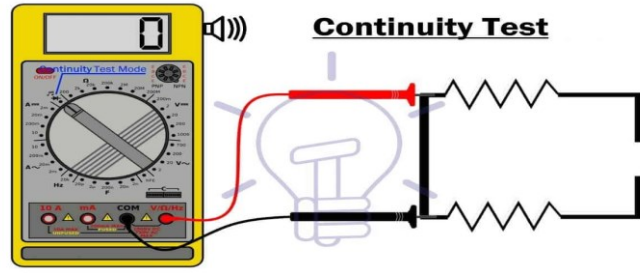
ক্রম	ম্যাটেরিয়ালস	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	এ ভি আর	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

জব শিট (Job Sheet) – ৪.৩ : এ ভি আর এর যান্ত্রিক ত্রুটি সমূহ পরীক্ষা করা

অ্যাক্টিভিটি - ৪.৩.১ এ ভি আর এর কন্টিনিউটি পরীক্ষা করা।

কাজের পদ্ধতি:

১. কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান কর।
২. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন কর।
৩. এ ভি আর এর সংগ্রহ কর।
৪. মাল্টিমিটার সংগ্রহ কর।
৫. এ ভি আর এর কন্টিনিউটি পরীক্ষা কর।
৬. কাজ শেষে টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ পরিষ্কার করে নির্দিষ্ট স্থানে রাখ।
৭. কাজের স্থান পরিষ্কার কর।



চিত্র: কন্টিনিউটি পরীক্ষা

অ্যাক্টিভিটি - ৪.৩.২ এ ভি আর এর শর্ট সার্কিট পরীক্ষা করা।

কাজের পদ্ধতি:

১. কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান কর।
২. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন কর।
৩. এ ভি আর সংগ্রহ কর।
৪. মাল্টিমিটার সংগ্রহ কর।
৫. এ ভি আর এর শর্ট সার্কিট পরীক্ষা কর।
৬. কাজ শেষে টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ পরিষ্কার করে নির্দিষ্ট স্থানে রাখ।
৭. কাজের স্থান পরিষ্কার কর।

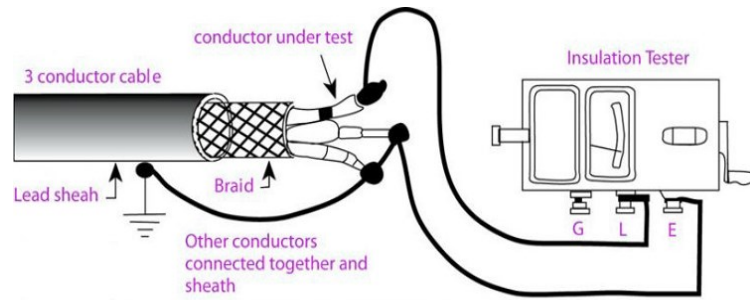


চিত্র: শর্ট সার্কিট পরীক্ষা

অ্যাক্টিভিটি - ৪.৩.৩ এ ভি আর এর ইনসুলেশন পরীক্ষা করা।

কাজের পদ্ধতি:

১. কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান কর।
২. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন কর।
৩. এ ভি আর সংগ্রহ কর।
৪. ইনসুলেশন টেস্টিং মেগার সংগ্রহ কর।
৫. এ ভি আর এর এর ইনসুলেশন পরীক্ষা কর।
৬. কাজ শেষে টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ পরিষ্কার করে নির্দিষ্ট স্থানে রাখ।
৭. কাজের স্থান পরিষ্কার কর।

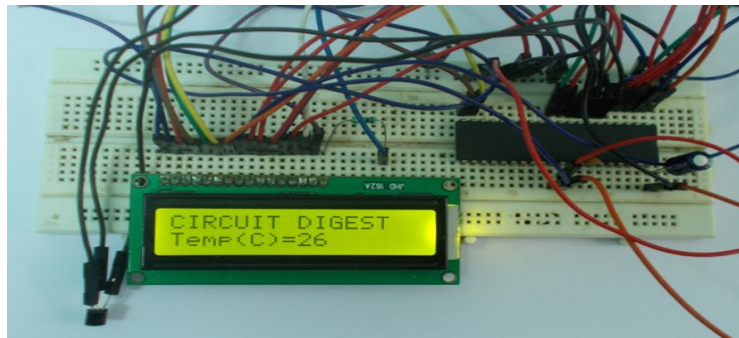


চিত্র: ইনসুলেশন পরীক্ষা

অ্যাক্টিভিটি - ৪.৩.৪ এ ভি আর এর তাপমাত্রা পরীক্ষা করা।

কাজের পদ্ধতি:

১. কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান কর।
২. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন কর।
৩. এ ভি আর এর সংগ্রহ কর।
৪. টেমপারেচার মিটার সংগ্রহ কর।
৫. এ ভি আর এর তাপমাত্রা পরীক্ষা কর।
৬. কাজ শেষে টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ পরিষ্কার করে নির্দিষ্ট স্থানে রাখ।
৭. কাজের স্থান পরিষ্কার কর।



চিত্র: তাপমাত্রা পরীক্ষা

স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) - ৪.৩ : এ ডি আর এর যান্ত্রিক ব্রুটি সমূহ পরীক্ষা করা।

প্রয়োজনীয় পিপিই সমূহ :

ক্রম	পিপিই এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১.	সেফটি সু	স্ট্যান্ডার্ড	জোড়া	০১
২.	মাস্ক	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩.	সেফটি হেলমেট	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪.	হ্যান্ড গ্লাভস	স্ট্যান্ডার্ড	জোড়া	০১
৫.	সেফটি গগলস	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় টুলস:

ক্রম	টুলস	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	ওয়্যার কাটার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	প্লায়ার্স	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩	টেস্টার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪	স্ক্র ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় ইকুইপমেন্টস:

ক্রম	টুলস এবং ইকুইপমেন্টস	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	এভো মিটার	স্ট্যান্ডার্ড	সেট	০১
২	টেমপারেচার মিটার	স্ট্যান্ডার্ড	সেট	০১
৩	ইনসুলেশন টেস্টিং মেগার	স্ট্যান্ডার্ড	সেট	০১

প্রয়োজনীয় ম্যাটেরিয়ালস সমূহ:

ক্রম	ম্যাটেরিয়ালস	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	এ ডি আর	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

জব শিট (Job Sheet) – ৪.৪ : ত্রুটিপূর্ণ কম্পোনেন্ট পরীক্ষা করা।

অ্যাক্টিভিটি - ৪.৪.১ রেজিস্টর এবং ক্যাপাসিটর পরীক্ষা করা।

কাজের পদ্ধতি:

১. ব্যক্তিগত নিরাপত্তার সরঞ্জাম সংগ্রহ ও পরিধান কর।
২. প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি সংগ্রহ কর।
৩. এ ডি আর এর মাদারবোর্ড সংগ্রহ কর।
৪. রেজিস্টর এবং ক্যাপাসিটর চিহ্নিত কর।
৫. রেজিস্টর এবং ক্যাপাসিটর এভো মিটারের সাহায্যে পরিমাপ কর।
৬. কাজ শেষে যন্ত্রপাতি ও মালামাল পরিষ্কার করে নির্দিষ্টস্থানে রাখুন।

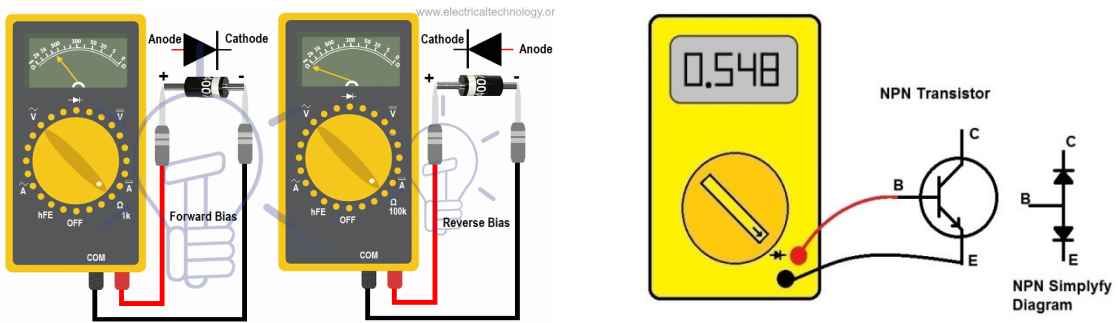


চিত্র: রেজিস্টর এবং ক্যাপাসিটর পরীক্ষা

অ্যাক্টিভিটি - ৪.৪.২ ডায়োড এবং ট্রানজিস্টর পরীক্ষা করা।

কাজের পদ্ধতি:

১. ব্যক্তিগত নিরাপত্তার সরঞ্জাম সংগ্রহ ও পরিধান কর।
২. প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি সংগ্রহ কর।
৩. এ ডি আর এর মাদারবোর্ড সংগ্রহ কর।
৪. ডায়োড এবং ট্রানজিস্টর চিহ্নিত কর।
৫. ডায়োড এবং ট্রানজিস্টর এভো মিটারের সাহায্যে পরিমাপ কর।
৬. কাজ শেষে যন্ত্রপাতি ও মালামাল পরিষ্কার করে নির্দিষ্টস্থানে রাখুন।
৭. কাজের স্থান পরিষ্কার কর।



চিত্র: ডায়োড এবং ট্রানজিস্টর পরীক্ষা

স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) - 8.8 : ত্রুটিপূর্ণ কম্পোনেন্ট পরীক্ষা করা।

প্রয়োজনীয় পিপিই সমূহ:

ক্রম	পিপিই এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
৬.	সেফটি সু	স্ট্যান্ডার্ড	জোড়া	০১
৭.	মাস্ক	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৮.	সেফটি হেলমেট	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৯.	হ্যান্ড গ্লাভস	স্ট্যান্ডার্ড	জোড়া	০১
১০.	সেফটি গগলস	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় টুলস:

ক্রম	টুলস	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
৫	ওয়্যার কাটার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৬	প্লায়ার্স	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৭	টেস্টার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৮	স্ক্র ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় ইকুইপমেন্টস:

ক্রম	টুলস এবং ইকুইপমেন্টস	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
৪	এভো মিটার	স্ট্যান্ডার্ড	সেট	০১
৫	টেমপারেচার মিটার	স্ট্যান্ডার্ড	সেট	০১
৬	ইনসুলেশন টেস্টিং মেগার	স্ট্যান্ডার্ড	সেট	০১

প্রয়োজনীয় উপকরণ:

ক্রম	উপকরণ	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
৫	রেজিষ্টর	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৬	ক্যাপাসিটর	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৭	ডায়োড	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৮	ট্রানজিস্টার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

জব শিট (Job Sheet) – ৪.৫ : এ ভি আর এর পুড়ে যাওয়া ট্রান্সফরমার রি-উইন্ডিং করা

অ্যাক্টিভিটি – ৪.৫.১ : এ ভি আর এর ট্রান্সফরমারের উইন্ডিং পরীক্ষা কর।

কাজের পদ্ধতি:

১. কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান কর।
২. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন কর।
৩. এ ভি আর এর ট্রান্সফরমার সংগ্রহ কর।
৪. মাল্টি মিটার নিয়ে **multi** মিটার টিকে **ohm** এ সিলেক্ট কর।
৫. মাল্টি মিটারের প্রোব দুইটির একটি ট্রান্সফরমার এর উইন্ডিং এর এক প্রান্তে এবং অন্য প্রোব ট্রান্সফরমার এর উইন্ডিং সবগুলি ট্যাপিং প্রান্তে এক এক করে স্পর্শ কর।
৬. ট্রান্সফরমার এর কন্টিনিউটি টেস্ট কর।
৭. কাজের স্থান পরিষ্কার কর।

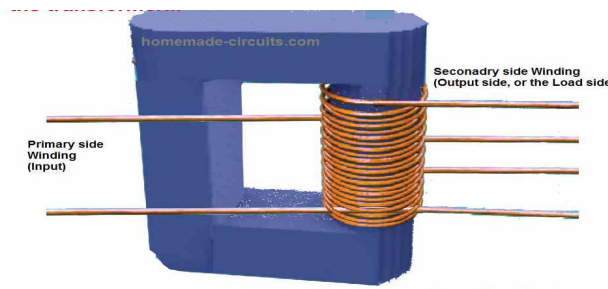


চিত্র: উইন্ডিং টেস্ট

অ্যাক্টিভিটি – ৪.৫.২ : এ ভি আর এর ট্রান্সফরমারের রি-উইন্ডিং কর।

কাজের পদ্ধতি:

১. কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান কর।
২. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন কর।
৩. এ ভি আর এর ট্রান্সফরমার সংগ্রহ কর।
৪. ট্রান্সফরমারের **core** গুলিকে খুলে ফেল।
৫. **coil** এর উইন্ডিং ধীরে ধীরে ফর্মা থেকে খুলে ফেল।
৬. পুনরায় **winding** এর জন্য নতুন তার সংগ্রহ কর।
৭. রি-উইন্ডিং কর।
৮. কাজ শেষে যন্ত্রপাতি ও মালামাল পরিষ্কার করে নির্দিষ্ট স্থানে রাখ।
৯. কাজের স্থান পরিষ্কার কর।



চিত্র: রি-উইন্ডিং

স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) - ৪.৫ : এ ভি আর এর পুড়ে যাওয়া ট্রান্সফরমার রি-উইন্ডিং করা।

প্রয়োজনীয় পিপিই সমূহ:

ক্রম	পিপিই এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১.	সেফটি সু	স্ট্যান্ডার্ড	জোড়া	০১
২.	মাস্ক	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩.	সেফটি হেলমেট	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪.	হ্যান্ড গ্লাভস	স্ট্যান্ডার্ড	জোড়া	০১
৫.	সেফটি গগলস	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় টুলস এবং ইকুইপমেন্টস:

ক্রম	টুলস এবং ইকুইপমেন্টস	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	ওয়্যার কাটার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	প্লায়ার্স	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩	টেস্টার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪	সোল্ডারিং আয়রণ	স্ট্যান্ডার্ড	সেট	০১
৫	স্ক্রু ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৬	ইন্সপেকশন ফিক্সচার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় ইকুইপমেন্টস:

ক্রম	টুলস এবং ইকুইপমেন্টস	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	এভো মিটার	স্ট্যান্ডার্ড	সেট	০১

প্রয়োজনীয় ম্যাটেরিয়ালস সমূহ:

ক্রম	ম্যাটেরিয়ালস	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	আইপিএস	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	অটো ট্রান্সফরমার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩	কয়েল	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪	ভার্নিশ	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৫	লিড	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	প্রয়োজনমতো
৬	রজন	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	প্রয়োজনমতো
৭	ফ্লেক্সিবল ওয়্যার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	প্রয়োজনমতো

শিখনফল (Learning Outcome) - ৫: টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং মেটেরিয়াল পরিষ্কার ও স্টোর করতে পারবে।

অ্যাসেসমেন্ট মানদণ্ড	<ol style="list-style-type: none"> ১ নির্দেশনা ম্যানুয়াল অনুযায়ী ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং রক্ষণাবেক্ষণ করা হয়েছে; ২ স্ট্যান্ডার্ড পদ্ধতি অনুযায়ী ইকুইপমেন্টগুলি যথাযথ স্থানে নিরাপদে সংরক্ষণ করা হয়েছে;
শর্ত ও রিসোর্স	<ol style="list-style-type: none"> ১. প্রকৃত কর্মক্ষেত্র অথবা প্রশিক্ষণ পরিবেশ ২. পেশাগত নিরাপত্তার উপকরণ ও যন্ত্রপাতি ৩. পেশাগত নিরাপত্তা এবং স্বাস্থ্য নীতি ৪. সিবিএলএম ৫. হ্যান্ডআউটস ৬. ল্যাপটপ/কম্পিউটার ৭. মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর ৮. কাগজ, কলম, পেন্সিল, ইরেজার ৯. ইন্টারনেট সুবিধা ১০. হোয়াইট বোর্ড ও মার্কার ১১. কর্মক্ষেত্রের স্ট্যান্ডার্ড অপারেটিং পদ্ধতি ১২. তালিকা অনুযায়ী টুল ও ইকুইপমেন্ট ১৩. ডমেষ্টিক ইলেকট্রনিক্স অ্যাপ্লায়েন্স ১৪. তালিকা অনুযায়ী ম্যাটেরিয়াল
বিষয়বস্তু	<ol style="list-style-type: none"> ১ নির্দেশনা ম্যানুয়াল; ২ টুল, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটেরিয়াল নিরাপদে সংরক্ষণ করার স্ট্যান্ডার্ড পদ্ধতি; ৩ টুল, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটেরিয়ালের ইনভেন্টরি তালিকা;
অ্যাক্টিভিটি/টাস্ক/জব	<ol style="list-style-type: none"> ১ নির্দেশনা ম্যানুয়াল অনুযায়ী ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং রক্ষণাবেক্ষণ কর; ২ স্ট্যান্ডার্ড পদ্ধতি অনুযায়ী ইকুইপমেন্টগুলি যথাযথ স্থানে নিরাপদে সংরক্ষণ কর;
প্রশিক্ষণ পদ্ধতি	<ol style="list-style-type: none"> ১. উপস্থাপন (Presentation) ২. বক্তৃতা (Lecture) ৩. আলোচনা (Discussion) ৪. প্রদর্শন (Demonstration) ৫. নির্দেশিত অনুশীলন (Guided Practice)
অ্যাসেসমেন্ট পদ্ধতি	<ol style="list-style-type: none"> ১. লিখিত অভীক্ষা (Written Test) ২. প্রদর্শন (Demonstration) ৩. মৌখিক প্রশ্ন (Oral Questioning)

প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) -৫ : টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং মেটেরিয়াল পরিষ্কার ও স্টোর করা।

এই শিখনফল অর্জনের লক্ষ্যে শিখনফলে অন্তর্ভুক্ত বিষয়বস্তু এবং পারফরম্যান্স ক্রাইটেরিয়া অর্জনের জন্য নিম্নলিখিত কার্যক্রমগুলো পর্যায়ক্রমে সম্পাদন কর। কার্যক্রমগুলোর জন্য বর্ণিত রিসোর্সসমূহ ব্যবহার কর।

শিখন কার্যক্রম (Learning Activities)	উপকরণ / বিশেষ নির্দেশনা (Resources / Special instructions)
১. প্রশিক্ষণার্থীগণ কোন শিক্ষা উপকরণ ব্যবহার করবে সে সম্পর্কে প্রশিক্ষকের কাছে জানতে চাইবে।	১. প্রশিক্ষক প্রশিক্ষণার্থীদের “টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং মেটেরিয়াল পরিষ্কার ” শেখার উপকরণ প্রদান করবে।
২. ইনফরমেশন শিট পড়তে হবে।	২. ইনফরমেশন শিট ৫ : টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং মেটেরিয়াল পরিষ্কার ও স্টোর করা।
৩. সেলফ চেক প্রদত্ত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান কর এবং উত্তরপত্রের সাথে মিলিয়ে নিশ্চিত হতে হবে।	৩. সেলফ-চেক শিট ৫ -এ দেয়া প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান কর। উত্তরপত্র ৫ -এর সাথে নিজের উত্তর মিলিয়ে নিশ্চিত কর।
৪. জব/টাস্ক শিট ও স্পেসিফিকেশন শিট অনুযায়ী জব সম্পাদন কর।	৪. নিম্নোক্ত জব/টাস্ক শিট অনুযায়ী জব/টাস্ক সম্পাদন কর টাস্ক শিট ৫.১: টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং মেটেরিয়াল পরিষ্কার করা। টাস্ক শিট ৫.২: টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং মেটেরিয়াল সংরক্ষণ করা।

ইনফরমেশন শিট (Information Sheet) - ৫: টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং মেটেরিয়াল পরিষ্কার ও স্টোর করা।

শিখন উদ্দেশ্য (Learning Objective): এই ইনফরমেশন শীট পড়ে শিক্ষার্থীগণ-

- ৫.১ নির্দেশনা ম্যানুয়াল সম্পর্কে অবগত হতে পারবে।
- ৫.২ টুল, ইকুইপমেন্ট এবং স্ট্যান্ডার্ড পদ্ধতি অনুযায়ী যথাযথ স্থানে নিরাপদে সংরক্ষণ করতে পারবে।
- ৫.৩ টুল, ইকুইপমেন্ট এবং মেটেরিয়ালের ইনভেন্টরি তালিকা প্রস্তুত করতে পারবে।

৫.১ নির্দেশনা ম্যানুয়াল:

নির্দেশনা না মানা দুর্ঘটনা এবং শ্রমিকের আহত হবার প্রধান কারণ। সঠিক নির্দেশনা কাজকে নিরাপদ এবং দক্ষভাবে সম্পন্ন করতে সাহায্য করে।

নিজের নিরাপত্তা এবং সহকর্মীদের নিরাপত্তা নিশ্চিত করার একটি সহজ পথ হচ্ছে কর্মক্ষেত্রে নির্দেশনা মেনে কাজকরা।

মনে রাখার মত গুরুত্বপূর্ণ বিষয়:

- স্ফ্রাপ এবং আবর্জনা কাজের জায়গার কাছাকাছি রাখা যাবে না।
- কাজের জায়গার চারিদিকে কোন কিছু মেঝেতে পড়ে থাকলে সেটি লুকায়িত বা ঘুমন্ত হাজার্ড।
- সকল উপদান বা ম্যাটারিয়ালস স্টোরে রাখতে হবে এবং জায়গামত সাজিয়ে রাখতে হবে।
- কাজের অগ্রগতির সাথে সাথে স্ফ্রাপ এবং আবর্জনা পরিষ্কার করতে হবে।
- চলাচলের জায়গা, মই বা সিড়ি সব সময় ম্যাটারিয়ালস বা উপকরণ মুক্ত রাখতে হবে।
- যদি টুলস এবং ইকুইপমেন্ট ব্যবহার করানা হয় সেগুলোকে খোলা অবস্থায় রাখা যাবে না।
- সব সময় কাজের জায়গা পরিষ্কার রাখতে হবে।
- অগ্নিনির্বাপক যন্ত্র এবং স্টেশন সব সময় পরিষ্কার রাখতে হবে এবং প্রয়োজন মত ব্যবহারে যাতে কোন বাধার সৃষ্টি না করে।
- স্বাস্থ্য এবং নিরাপত্তা ব্যবস্থার উন্নতির জন্য ভালো হাউজকপিং অনুশীলন এবং বজায় রাখতে হবে।
- কাজের সময় মনে রাখতে হবে যে, পরিষ্কার কাজের জায়গা সব সময় একটি নিরাপদ কাজের জায়গা।

৫.২ টুল, ইকুইপমেন্ট এবং স্ট্যান্ডার্ড পদ্ধতি অনুযায়ী যথাযথ স্থানে নিরাপদে সংরক্ষণ:

টুলস পরিষ্কার ও সংরক্ষণ করার কৌশল:

- এভিটার সার্ভিসিং এ ব্যবহারিত স্ফ্র ড্রাইভার সেট কাজ শেষে স্ফ্র ড্রাইভার বক্স এ ভালোভাবে গুছিয়ে রাখতে হবে।
- স্ফ্র ড্রাইভার গুলি বক্সের যে স্থানে সেট করা ছিলো প্রতিটি স্ফ্র ড্রাইভার গুলি যেন সেই স্থানে বসানো হয়, সেই দিকে লক্ষ্য রাখতে হবে।
- ওপেনার গুলি কাজ শেষে পরিষ্কার করে যথাস্থানে গুছিয়ে রাখতে হবে।
- টুইজার এর প্রান্ত গুলি চেক করে দেখতে হবে বঁকে গেছে কিনা পরীক্ষা করে যথাস্থানে গুছিয়ে রাখতে হবে।
- ব্রাশ পরিষ্কার করে যথাস্থানে গুছিয়ে রাখতে হবে।

ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার ও সংরক্ষণ করার কৌশল:

- এভো মিটার কাজ শেষে যথা নিয়মে অফ করে গুছিয়ে রাখতে হবে।
- সোল্ডারিং স্টেশন কাজ শেষে যথা নিয়মে অফ করে গুছিয়ে রাখতে হবে।
- পাওয়ার সাপ্লাই কাজ শেষে যথা নিয়মে অফ করে গুছিয়ে রাখতে হবে।

ম্যাটেরিয়ালস পরিষ্কার ও সংরক্ষণ করার কৌশল :

- কাজ শেষে সকল ম্যাটেরিয়ালস আলাদা করতে হবে
- ভালো ও নষ্ট ম্যাটেরিয়ালস গুলি চিহ্নিত করতে হবে।
- নষ্ট ম্যাটেরিয়ালস গুলি মোরামত করা সম্ভব হলে করতে হবে।
- মোরামত করা সম্ভব না হলে সেগুলি একটি নির্দিষ্ট স্থানে সংরক্ষন করতে হবে।
- ভালো ম্যাটেরিয়ালস গুলি যথা স্থানে গুছিয়ে রাখতে হবে।



চিত্র: টুলস পরিষ্কার ও সংরক্ষণ



চিত্র: ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার ও সংরক্ষণ



চিত্র: ম্যাটেরিয়ালস পরিষ্কার ও সংরক্ষণ

৫.৩ টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটেরিয়ালের ইনভেন্টরি তালিকা:

ইনভেন্টরি করার প্রয়োজনীয়তা:

- মালামাল ও যন্ত্রপাতির সঠিক হিসাব রাখা যায়।
- ভবিষ্যতের জন্য পয়োজনীয় মালামালের সংখ্যা সম্পর্কে সঠিক দারণা পাওয়া যায়।

টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটেরিয়ালস এর ইনভেন্টরি তালিকার একটি উদাহরণ দেওয়া হলোঃ

Statement of Inventory Status						
Name of Trade: Consumer Electronics						
Sl. No.	Name of the Item	Unit (Kg/Pcs/Nos/Ltr./lbs/oz/ft)	Data according to the Stock Register (Qt.)			
			Opening Stock	New Purchase	Distributed / Issued	Total closing balance in Stock register
			a	b	e	f= a+b--e
1	Anti Cutter	Nos	20			20
2	Anti Static Matt	Nos	20			20
3	AVO Meter	Nos	20			20

4	Battery (1.5 V)	Nos	20		20	-
5	Battery Connector	Nos	20		20	-
6	Resistor	Nos	20		20	-
7	Inductor	Nos	20		20	
8	Both Side Tape	Nos	20		20	-
9	Capacitor	Nos	20		20	-
10	Transistor	Nos	20		20	-
11	Power Supply	Nos	20		20	-
12	Power Supply Cord	Nos	20			20
13	Diode	Nos	20			20
14	Soldering Iron	Nos	20			20

সেলফ চেক শিট (Self-Check) -৫: টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং মেটেরিয়াল পরিষ্কার ও স্টোর করা।

সংক্ষিপ্ত প্রশ্নঃ

১. স্ক্রু ড্রাইভার গুলি রাখার সময় কি লক্ষ্য রাখতে হবে?

উত্তর:

২. এন্টিকাটার রাখার সময় কি লক্ষ্য রাখতে হবে?

উত্তর:

৩. AVO মিটারের কাজ শেষে রাখার সময় কি লক্ষ্য রাখতে হবে?

উত্তর:

৪. সোল্ডারিং স্টেশনের কাজ শেষে রাখার সময় কি লক্ষ্য রাখতে হবে?

উত্তর:

৫. ইনভেন্টরি করার প্রয়োজনীয়তা কেন?

উত্তর:

উত্তর পত্র (Answer Key)- ৫: টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং মেটেরিয়াল পরিষ্কার ও স্টোর করা।

সংক্ষিপ্ত প্রশ্নঃ

১. স্ক্র ড্রাইভার গুলি রাখার সময় কি লক্ষ্য রাখতে হবে?

উত্তর: স্ক্র ড্রাইভার গুলি বক্সের যে যে স্থানে সেট করা ছিলো, রাখার সময় প্রতিটি স্ক্র ড্রাইভার যেন পূর্বের স্থানে বসানো হয়, সেই দিকে লক্ষ্য রাখতে হবে।

২. এন্টিকাটার রাখার সময় কি লক্ষ্য রাখতে হবে?

উত্তর: এন্টিকাটারের ভিতরে ব্লডটি যথাযথভাবে প্রবেশ করেছে কিনা তা চেক করতে হবে।

৩. AVO মিটারের কাজ শেষে রাখার সময় কি লক্ষ্য রাখতে হবে?

উত্তর: AVO মিটারের কাজ শেষে যথা নিয়মে অফ করা হয়েছে কিনা সেটি লক্ষ্য রাখতে হবে।

৪. সোল্ডারিং স্টেশনের কাজ শেষে রাখার সময় কি লক্ষ্য রাখতে হবে?

উত্তর: সোল্ডারিং স্টেশনের কাজ শেষে যথা নিয়মে অফ করা হয়েছে কিনা সেটি লক্ষ্য রাখতে হবে।

৫. ইনভেন্টরি করার প্রয়োজনীয়তা কেন?

উত্তর:

- মালামাল ও যন্ত্রপাতির সঠিক হিসাব রাখা যায়।
- ভবিষ্যতের জন্য পয়োজনীয় মালামালের সংখ্যা সম্পর্কে সঠিক দারণা পাওয়া যায়।

টাস্ক শিট (Task Sheet)- ৫.১: টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং মেটেরিয়াল পরিক্ষার করা।

উদ্দেশ্য: যথাযথ ভাবে টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং মেটেরিয়াল পরিক্ষার করতে পারবে।

কাজের ধারাবাহিকতা :

১. কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান কর।
২. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন কর।
৩. কর্মক্ষেত্রে কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী প্রস্তুত কর।
৪. কর্মক্ষেত্রে কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং মেটেরিয়ালস আলাদা কর।
৫. কর্মক্ষেত্রে কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং মেটেরিয়ালস পরিক্ষার কর।
৬. প্রাকটিক্যাল কাজ করার জন্য স্টেপ বাই স্টেপ ফলো কর।
৭. টাস্ক শেষে টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটারিয়ালস নির্দিষ্ট স্থানে রাখুন।
৮. কাজের শেষে জায়গা পরিক্ষার পরিচ্ছন্ন কর।



চিত্র: টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং মেটেরিয়াল পরিক্ষার

টাস্ক শিট (Task Sheet)- ৫.২: টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং মেটেরিয়াল সংরক্ষন করা।

উদ্দেশ্য: যথাযথ ভাবে টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং মেটেরিয়াল সংরক্ষন করতে পারবে।

কাজের ধারাবাহিকতা :

১. কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান কর ।
২. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন কর ।
৩. কর্মক্ষেত্রে কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী প্রস্তুত কর ।
৪. কর্মক্ষেত্রে কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং মেটেরিয়াল আলাদা কর ।
৫. কর্মক্ষেত্রে কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং মেটেরিয়াল সংরক্ষন কর ।
৬. প্রাকটিক্যাল কাজ করার জন্য স্টেপ বাই স্টেপ ফলো কর ।
৭. টাস্ক শেষে টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটারিয়ালস নির্দিষ্ট স্থানে রাখুন।
৮. কাজের শেষে জায়গা পরিস্কার পরিচ্ছন্ন কর ।



চিত্র: টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং মেটেরিয়াল সংরক্ষন

দক্ষতা পর্যালোচনা (Review of Competency)

প্রশিক্ষার্থীর জন্য নির্দেশনা: প্রশিক্ষার্থীর নিম্নোক্ত দক্ষতা প্রমাণ করতে সক্ষম হলে নিজেই কর্মদক্ষতা মূল্যায়ন করবে এবং সক্ষম হলে “হ্যাঁ” এবং সক্ষমতা অর্জিত না হলে “না” বোধক ঘরে টিকচিহ্ন দিন।		
কর্মদক্ষতা মূল্যায়নের মানদণ্ড	হ্যাঁ	না
নিরাপদ কাজের অনুশীলনগুলি পর্যবেক্ষণ করা হয়েছে এবং পিপিই পরিধান করা হয়েছে;		
অ্যাসেম্বলি কর্মক্ষেত্র ওএসএইচ নীতি এবং পদ্ধতি অনুযায়ী প্রস্তুত করা হয়েছে;		
কাজটি কার্যকর এবং যথাযথ সমন্বয়ের জন্য দায়িত্বশীল ব্যক্তির সাথে পরামর্শ করা হয়েছে;		
টুলসি এবং সরঞ্জাম প্রস্তুত করা হয়েছে এবং কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী চেক করা হয়েছে;		
ডমেন্টিক ইলেকট্রনিক্স অ্যাপ্লায়েন্সগুলি কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুসারে সংগ্রহ এবং প্রস্তুত করা হয়েছে;		
আইপিএসের প্রধান উপাদানগুলি চিহ্নিত করা হয়েছে;		
ত্রুটি সনাক্ত করার জন্য মৌলিক টেস্টগুলি সম্পন্ন করা হয়েছে;		
আইপিএস প্রস্তুতকারকের নির্দেশাবলী অনুযায়ী অভ্যন্তরীণ পরীক্ষা / সার্ভিসিং / মেরামতের জন্য খুলে ফেলা হয়েছে;		
তারের / সুইচ / প্রতিরক্ষামূলক ডিভাইসগুলির কন্টিনিউটি পরীক্ষা করা হয়েছে;		
ভিজুয়াল যান্ত্রিক ত্রুটিগুলি যেমন আলগা সংযোগ, শর্ট সার্কিট, ইনসুলেশন এবং তাপমাত্রা পরিদর্শন করা হয়েছে;		
নির্দিষ্ট টেস্ট যন্ত্রগুলি ব্যবহার করে উইন্ডিংগুলি পরীক্ষা করা হয়েছে; ৭. ত্রুটিযুক্ত উপাদানগুলি নির্ণয় করা হয়েছে;		
ত্রুটিযুক্ত অংশগুলি মেরামত / প্রতিস্থাপন করা হয়েছে;		
উইন্ডিং পুড়ে গেলে রিউইন্ডিং করা হয়েছে;		
আইপিএস পুনরায় অ্যাসেম্বলি করা হয়েছে এবং স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী		
টেস্টবেঞ্চে চেক করা হয়েছে;		
ইউপিএসের প্রধান উপাদানগুলি চিহ্নিত করা হয়েছে;		
ত্রুটি সনাক্ত করার জন্য মৌলিক টেস্টগুলি সম্পন্ন করা হয়েছে;		
ইউপিএস প্রস্তুতকারকের নির্দেশাবলী অনুযায়ী অভ্যন্তরীণ পরীক্ষা / সার্ভিসিং / মেরামতের জন্য খুলে ফেলা হয়েছে;		
তারের / সুইচ / প্রতিরক্ষামূলক ডিভাইসগুলির কন্টিনিউটি পরীক্ষা করা হয়েছে;		
ভিজুয়াল যান্ত্রিক ত্রুটিগুলি যেমন আলগা সংযোগ, শর্ট সার্কিট, ইনসুলেশন এবং তাপমাত্রা পরিদর্শন করা হয়েছে;		
নির্দিষ্ট টেস্ট যন্ত্রগুলি ব্যবহার করে উইন্ডিংগুলি পরীক্ষা করা হয়েছে;		
ত্রুটিযুক্ত উপাদানগুলি নির্ণয় করা হয়েছে;		
ত্রুটিযুক্ত অংশগুলি মেরামত প্রতিস্থাপন করা হয়েছে;		
উইন্ডিং পুড়ে গেলে রিউইন্ডিং করা হয়েছে;		
ইউপিএস পুনরায় অ্যাসেম্বলি করা হয়েছে এবং স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী টেস্ট বেঞ্চে চেক করা হয়েছে;		
এ ভি আর এর প্রধান উপাদানগুলি চিহ্নিত করা হয়েছে;		
ত্রুটি সনাক্ত করার জন্য মৌলিক টেস্টগুলি সম্পন্ন করা হয়েছে;		

এ ডি আর প্রস্তুতকারকের নির্দেশাবলী অনুযায়ী অভ্যন্তরীণ পরীক্ষা / সার্ভিসিং / মেরামতের জন্য খুলে ফেলা হয়েছে;		
তারের / সুইচ / প্রতিরক্ষামূলক ডিভাইসগুলির কন্টিনিউটি পরীক্ষা করা হয়েছে;		
ভিজ্যুয়াল যান্ত্রিক ত্রুটিগুলি যেমন আলগা সংযোগ, শর্ট সার্কিট, ইনসুলেশন এবং তাপমাত্রা পরিদর্শন করা হয়েছে;		
নির্দিষ্ট টেস্ট যন্ত্রগুলি ব্যবহার করে উইন্ডিংগুলি পরীক্ষা করা হয়েছে;		
ত্রুটিযুক্ত উপাদানগুলি নির্ণয় করা হয়েছে;		
ত্রুটিযুক্ত অংশগুলি মেরামত / প্রতিস্থাপন করা হয়েছে;		
উইন্ডিং পুড়ে গেলে রিউইন্ডিং করা হয়েছে;		
এ ডি আর পুনরায় অ্যাসেম্বল করা হয়েছে এবং স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী টেস্ট বেঞ্চে চেক করা হয়েছে;		
নির্দেশনা ম্যানুয়াল অনুযায়ী ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং রক্ষণাবেক্ষণ করা হয়েছে;		
স্ট্যান্ডার্ড পদ্ধতি অনুযায়ী ইকুইপমেন্টগুলি যথাযথ স্থানে নিরাপদে সংরক্ষণ করা হয়েছে;		
নিরাপদ কাজের অনুশীলনগুলি পর্যবেক্ষণ করা হয়েছে এবং পিপিই পরিধান করা হয়েছে;		

আমি (প্রশিক্ষার্থী) এখন আমার আনুষ্ঠানিক যোগ্যতা মূল্যায়ন করতে নিজেকে প্রস্তুত বোধ করছি।

স্বাক্ষর ও তারিখঃ

প্রশিক্ষকের স্বাক্ষর ও তারিখঃ

সিবিএলএম প্রণয়ন (Development of CBLM)

‘আই পি এস (ইনভার্টার), ইউ পি এস ও এ ভি আর মেরামত ও সার্ভিস করা’ (অকুপেশন: কনজিউমার ইলেক্ট্রনিক্স লেভেল - ০২) শীর্ষক কম্পিউটারি বেজড লার্নিং ম্যাটেরিয়াল (সিবিএলএম)-টি জাতীয় দক্ষতা সনদায়নের নিমিত্ত জাতীয় দক্ষতা উন্নয়ন কর্তৃপক্ষ কর্তৃক সিমেক সিস্টেম, ইসিএফ কনসালটেন্সি এবং সিমেক ইনস্টিটিউট অফ টেকনোলজি (যৌথ উদ্যোগ প্রতিষ্ঠান) এর সহায়তায় প্যাকেজ SD-9B (তারিখ: ১৫ জানুয়ারী ২০২৪) প্রকল্পের অধীনে ২০২৪ সনের জুন মাসে প্রণয়ন করা হয়েছে।

ক্রমিক নং	নাম ও ঠিকানা	পদবী	মোবাইল নং ও ইমেইল
০১	মাহমুদ পারভেজ	লেখক	০১৭৭৭-১৬০৭০১
০২	নিশীথ রঞ্জন হালদার	সম্পাদক	০১৭১৬-৪০৬৪৪০
০৩	ইঞ্জি: মো: জুয়েল পারভেজ	কো-অর্ডিনেটর	০১৭৩৭-২৭৮৯০৬
০৪	মো: আব্দুর রাজ্জাক	রিভিউয়ার	০১৭৪২-৭৩৪৩১৩

রেফারেন্স (Reference)

- ১ https://www.google.com/search?q=instant+power+supply&sca_esv=eaf54c58cca93f1a&hl=bn&source=hp&ei=lzQNZqDgO8- &sclient=gws-wiz
- ২ <https://toshiba.semicon-storage.com/ap-en/semiconductor/knowledge/e-learning/brushless-motor/chapter3/what-inverter.html>
- ৩ <https://energypac.com.bd/product/details/17>