



কম্পিউন্সি বেজড লার্নিং ম্যাটেরিয়ালস (সিবিএলএম)

রেফ্রিজারেশন এন্ড এয়ারকন্ডিশনিং

লেভেল - ০১

মডিউল : ইলেকট্রিক্যাল এবং ইলেকট্রনিক ফাউন্ডামেন্টাল প্রয়োগ করা।

(Module: Applying Electrical & Electronic Fundamentals)

কোড: CBLM-OU-LE-RAC-06-L1-BN-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 কম্পিউটিং 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।

“ইলেকট্রিক্যাল এবং ইলেকট্রনিক ফান্ডামেন্টাল প্রয়োগ করা” সিবিএলএমটি এনএসডিএ কর্তৃক অনুমোদিত রেফ্রিজারেশন এন্ড এয়ারকন্ডিশনিং লেভেল- ১ অকুপেশনের কম্পিউটিং স্ট্যান্ডার্ড ও কারিকুলামের ভিত্তিতে প্রণয়ন করা হয়েছে। এতে রেফ্রিজারেশন এন্ড এয়ারকন্ডিশনিং লেভেল- ১ স্ট্যান্ডার্ডটি বাস্তবায়নের জন্য প্রয়োজনীয় তথ্য সন্নিবেশিত হয়েছে। 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 রেফ্রিজারেশন এন্ড এয়ারকন্ডিশনিং লেভেল- ১ 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। রেফ্রিজারেশন এন্ড এয়ারকন্ডিশনিং এর অন্যতম ইউনিট হচ্ছে ইলেকট্রিক্যাল এবং ইলেকট্রনিক ফান্ডামেন্টাল প্রয়োগ করা। এই মডিউল সফলভাবে শেষ করলে আপনি কাজের বৈদ্যুতিক ডিভাইসসমূহ ব্যাখ্যা করতে পারবেন, ইলেকট্রনিক ডিভাইসসমূহ ব্যাখ্যা করতে পারবেন, বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক ডিভাইসসমূহ ব্যবহার করতে পারবেন, বেসিক বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক সার্কিট সংযোগ সম্পন্ন করতে পারবেন, এবং বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক টুল/ইন্সট্রুমেন্ট রক্ষণাবেক্ষণ এবং সংরক্ষণ করতে পারবেন। একজন দক্ষ কর্মীর জন্য যে প্রয়োজনীয় জ্ঞান ও ইতিবাচক মনোভাব প্রয়োজন তা এই মডিউলে অন্তর্ভুক্ত রয়েছে।

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 করুন। 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 করুন। শিখন গাইডের তথ্যপত্রটি অনুসরণ করে 'সেলফ চেক শীট' সমাপ্ত করুন। 'সেলফ চেক' শীটে দেয়া প্রশ্নগুলোর উত্তর সঠিক হয়েছে কী না তা জানার জন্য 'উত্তর পত্র' দেখুন।

জব শীটে নির্দেশিত ধাপ অনুসরণ করে যাবতীয় কার্য সম্পাদন করুন। 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 ফ্যাসিলিটেটরকে 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	ii
সক্ষমতাভিত্তিক শিখন উপকরণ ব্যবহার নির্দেশিকা.....	vi
মডিউল কন্টেন্ট.....	২
শিখনফল-১. বৈদ্যুতিক ডিভাইসসমূহ ব্যাখ্যা করতে পারবে।.....	৩
প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) ১ বৈদ্যুতিক ডিভাইসসমূহ ব্যাখ্যা করা	৪
ইনফরমেশন শিট (Information Sheet) ১ বৈদ্যুতিক ডিভাইসসমূহ ব্যাখ্যা করা	৫
সেলফ চেক (Self Check)- ১. বৈদ্যুতিক ডিভাইসসমূহ ব্যাখ্যা করা	১৪
উত্তরপত্র (Answer Key) - ১ বৈদ্যুতিক ডিভাইসসমূহ ব্যাখ্যা করা	১৫
জব-শিট (Job Sheet)-১.২ বৈদ্যুতিক বৈশিষ্ট্য/পরামিতি পরিমাপ.....	১৬
স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet)-১.২ বৈদ্যুতিক বৈশিষ্ট্য/পরামিতি পরিমাপ	১৭
শিখনফল - ২ ইলেকট্রনিক ডিভাইসসমূহ ব্যাখ্যা করতে পারবে.....	১৮
প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) ২. ইলেকট্রনিক ডিভাইসসমূহ ব্যাখ্যা করা	১৯
ইনফরমেশন শিট (Information Sheet) ২. ইলেকট্রনিক ডিভাইসসমূহ ব্যাখ্যা করা	২০
সেলফ চেক (Self Check) - ২ ইলেকট্রনিক ডিভাইসসমূহ ব্যাখ্যা করা.....	২৬
উত্তরপত্র (Answer key) -২ ইলেকট্রনিক ডিভাইসসমূহ ব্যাখ্যা করা	২৭
টাস্ক শিট (Task Sheet)-২.১ আরএসি তে ব্যবহৃত ইলেকট্রনিক ডিভাইস তালিকাভুক্ত করা।.....	২৮
জব-শিট (Job Sheet) - ২.২ পাওয়ার সাপ্লাই এবং ইলেকট্রিক্যাল/ইলেক্ট্রনিক উপাদান পরীক্ষা করা	৩০
স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) - ২.২ পাওয়ার সাপ্লাই এবং ইলেকট্রিক্যাল/ইলেক্ট্রনিক উপাদান পরীক্ষা করা.....	৩১
শিখনফল - ৩ বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক ডিভাইসসমূহ ব্যবহার করতে পারবে.....	৩২
প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) ৩ - বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক ডিভাইসসমূহ ব্যবহার করা.....	৩৩
ইনফরমেশন শিট (Information sheet) ৩-বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক ডিভাইসসমূহ ব্যবহার করা	৩৪
সেলফ চেক (Self Check) – ৩ বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক ডিভাইসসমূহ ব্যবহার করা.....	৫০
উত্তরপত্র (Answer Key)- ৩ বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক ডিভাইসসমূহ ব্যবহার করা	৫১
জব শিট (Job Sheet)-৩.১ ফ্রিজের টাইমার মোটর পরীক্ষা এবং মেরামত/প্রতিস্থাপন করা।	৫২
স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) - ৩.১ ফ্রিজের টাইমার মোটর পরীক্ষা এবং মেরামত/প্রতিস্থাপন করা।	৫৩
জব শিট (Job Sheet) - ৩.২ বৈদ্যুতিক/ইলেক্ট্রনিক ডিভাইসের রক্ষণাবেক্ষণ ও মেরামত করা	৫৪
স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet)-৩.২ বৈদ্যুতিক/ইলেক্ট্রনিক ডিভাইসের রক্ষণাবেক্ষণ ও মেরামত করা.....	৫৬
শিখনফল - ৪ বেসিক বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক সার্কিট সংযোগ সম্পন্ন করতে পারবে.....	৫৭
প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) ৪ বেসিক বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক সার্কিট সংযোগ সম্পন্ন করা	৫৮
ইনফরমেশন শিট (Information Sheet) ৪ বেসিক বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক সার্কিট সংযোগ সম্পন্ন করা	৫৯
সেলফ চেক (Self Check) - ৪ বেসিক বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক সার্কিট সংযোগ সম্পন্ন করা.....	৬৮
উত্তরপত্র (Answer Key) - ৪ বেসিক বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক সার্কিট সংযোগ সম্পন্ন করা	৬৯
জব শিট (Job Sheet) - ৪.১ বেসিক ইলেকট্রিক্যাল সার্কিট ডায়াগ্রামিং এবং ওয়্যারিং করা।.....	৭০
স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) - ৪.১ বেসিক ইলেকট্রিক্যাল সার্কিট ডায়াগ্রামিং এবং ওয়্যারিং করা।.....	৭১
জব শিট (Job Sheet) - ৪.২ সিরিজ-প্যারালাল সার্কিট তৈরি ও সংযুক্ত করা।	৭২
স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) - ৪.২ সিরিজ- প্যারালাল সার্কিট তৈরি ও সংযুক্ত করা।	৭৪
জব শিট (Job Sheet) - ৪.৩. সার্কিট ডিজাইন অনুযায়ী সঠিক অপারেশনের জন্য সার্কিট পরীক্ষা করা।	৭৫
স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet)-৪.৩. সার্কিট ডিজাইন অনুযায়ী সঠিক অপারেশনের জন্য সার্কিট পরীক্ষা করা।.....	৭৬
শিখনফল - ৫ বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক টুল/ইন্সট্রুমেন্ট রক্ষণাবেক্ষণ এবং সংরক্ষণ করতে পারবে	৭৭
প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) ৫ বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক টুল/ইন্সট্রুমেন্ট রক্ষণাবেক্ষণ এবং সংরক্ষণ করা	৭৮
ইনফরমেশন শিট (Information Sheet) ৫ বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক টুল/ইন্সট্রুমেন্ট রক্ষণাবেক্ষণ এবং সংরক্ষণ করা	৭৯
সেলফ চেক (Self Check)- ৫ বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক টুল/ইন্সট্রুমেন্ট রক্ষণাবেক্ষণ এবং সংরক্ষণ করা	৮৩
উত্তরপত্র (Answer Key) - ৫ বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক টুল/ইন্সট্রুমেন্ট রক্ষণাবেক্ষণ এবং সংরক্ষণ করা.....	৮৪
টাস্ক শিট (Task Sheet) - ৫.১ কর্মক্ষেত্রের পদ্ধতি/নীতি অনুসারে বৈদ্যুতিক সরঞ্জাম/যন্ত্র সংরক্ষণ করা	৮৫
স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) - ৫.১ কর্মক্ষেত্রের পদ্ধতি/নীতি অনুসারে বৈদ্যুতিক সরঞ্জাম/যন্ত্র সংরক্ষণ করা.....	৮৬
দক্ষতা পর্যালোচনা (Review of Competency).....	৮৭

মডিউল কন্টেন্ট

ইউ ও সিঃ ইলেকট্রিক্যাল এবং ইলেকট্রনিক ফান্ডামেন্টাল প্রয়োগ করা।

ইউ ও সি কোড: OU-LE-RAC-06-L1-V1

মডিউলঃ ইলেকট্রিক্যাল এবং ইলেকট্রনিক ফান্ডামেন্টাল প্রয়োগ করা।

মডিউলের বর্ণনাঃ এই মডিউলটিতে আরএসির মৌলিক ধারণা ব্যাখ্যা করার জন্য প্রয়োজনীয় জ্ঞান, দক্ষতা ও আচরণ (কেএসএ) সম্পর্কে অবহিত করা হয়েছে। এতে ব্যবহৃত বৈদ্যুতিক ডিভাইসসমূহ ব্যাখ্যা করা, ইলেকট্রনিক ডিভাইসসমূহ ব্যাখ্যা করা, বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক ডিভাইসসমূহ ব্যবহার করা, বেসিক বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক সার্কিট সংযোগ সম্পন্ন করা, বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক টুল/ইন্সট্রুমেন্ট রক্ষণাবেক্ষণ এবং সংরক্ষণ করার প্রয়োজনীয় দক্ষতাসমূহ অন্তর্ভুক্ত করা হয়েছে।

নমিনাল সময়ঃ ৩০ ঘন্টা।

শিখনফলঃ এই মডিউলটি সম্পন্ন করার পর প্রশিক্ষার্থীরা নিম্ন বর্ণিত কাজ গুলো করতে পারবেন।

১. বৈদ্যুতিক ডিভাইসসমূহ ব্যাখ্যা করতে পারবে
২. ইলেকট্রনিক ডিভাইসসমূহ ব্যাখ্যা করতে পারবে
৩. বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক ডিভাইসসমূহ ব্যবহার করতে পারবে
৪. বেসিক বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক সার্কিট সংযোগ সম্পন্ন করতে পারবে
৫. বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক টুল/ইন্সট্রুমেন্ট রক্ষণাবেক্ষণ এবং সংরক্ষণ করতে পারবে

অ্যাসেসমেন্ট ক্রাইটেরিয়াঃ

১. বিদ্যুতের মৌলিক নীতি/তত্ত্ব বর্ণনা করতে সক্ষম হয়েছে
২. আরএসি তে ব্যবহৃত বৈদ্যুতিক ডিভাইসগুলি তালিকাভুক্ত করতে সক্ষম হয়েছে
৩. বৈদ্যুতিক ডিভাইসের ব্যবহার ব্যাখ্যা করতে সক্ষম হয়েছে
৪. ইলেকট্রনিক্সের মৌলিক নীতি/তত্ত্ব বর্ণনা করতে সক্ষম হয়েছে
৫. আরএসি তে ব্যবহৃত ইলেকট্রনিক্স ডিভাইস তালিকাভুক্ত করতে সক্ষম হয়েছে
৬. ইলেকট্রনিক ডিভাইসের ব্যবহার ব্যাখ্যা করতে সক্ষম হয়েছে
৭. বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক ডিভাইস চিহ্নিত করতে সক্ষম হয়েছে
৮. বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক ডিভাইস পরীক্ষা করতে সক্ষম হয়েছে
৯. বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক ডিভাইস ব্যবহার করতে সক্ষম হয়েছে
১০. বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক সার্কিট ডায়াগ্রাম ব্যাখ্যা করতে সক্ষম হয়েছে
১১. স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী কাজের নির্দেশাবলী অনুসরণ করতে সক্ষম হয়েছে
১২. সিরিজ- প্যারালাল সার্কিট তৈরি ও সংযুক্ত করতে সক্ষম হয়েছে
১৩. কাজের নির্দেশনা/সার্কিট ডিজাইন অনুযায়ী সঠিক অপারেশনের জন্য সার্কিট পরীক্ষা করতে সক্ষম হয়েছে
১৪. ত্রুটি চিহ্নিত এবং সংশোধন করতে সক্ষম হয়েছে
১৫. বৈদ্যুতিক/ইলেকট্রনিক টুলস/যন্ত্রগুলি সঠিক অপারেশনের জন্য পরীক্ষা করতে সক্ষম হয়েছে
১৬. বৈদ্যুতিক/ইলেকট্রনিক সরঞ্জাম/যন্ত্রগুলি প্রস্তুতকারকের স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী রক্ষণাবেক্ষণ করতে সক্ষম হয়েছে
১৭. কর্মক্ষেত্রের পদ্ধতি/নীতি অনুসারে বৈদ্যুতিক/ইলেকট্রনিক সরঞ্জাম/যন্ত্র সংরক্ষণ করতে সক্ষম হয়েছে

শিখনফল-১. বৈদ্যুতিক ডিভাইসসমূহ ব্যাখ্যা করতে পারবে

অ্যাসেসমেন্ট মানদণ্ড	<ol style="list-style-type: none"> ১. বিদ্যুতের মৌলিক নীতি/তত্ত্ব বর্ণনা করতে সক্ষম হয়েছে ২. আরএসি তে ব্যবহৃত বৈদ্যুতিক ডিভাইসগুলি তালিকাভুক্ত করতে সক্ষম হয়েছে ৩. বৈদ্যুতিক ডিভাইসের ব্যবহার ব্যাখ্যা করতে সক্ষম হয়েছে
শর্ত ও রিসোর্স	<ol style="list-style-type: none"> ১. প্রকৃত কর্মক্ষেত্রে অথবা প্রশিক্ষণ পরিবেশ ২. সিবিএলএম ৩. হ্যান্ডআউটস ৪. ল্যাপটপ ৫. মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর ৬. কাগজ, কলম, পেন্সিল, ইরেজার ৭. ইন্টারনেট সুবিধা ৮. হোয়াইট বোর্ড ও মার্কার ৯. অডিও ভিডিও ডিভাইস
বিষয়বস্তু	<ol style="list-style-type: none"> ১. বিদ্যুতের মৌলিক নীতি/তত্ত্ব <ul style="list-style-type: none"> ▪ ওহমস ল ▪ এসি/ডিসি সার্কিটের নীতি ও তত্ত্ব ▪ সিরিজ এবং সমান্তরাল সার্কিট ▪ পরিবাহিতা 'ল (সূত্র) ▪ প্রতিরোধের 'ল (সূত্র) ২. আরএসি তে ব্যবহৃত বৈদ্যুতিক ডিভাইসগুলি ৩. বৈদ্যুতিক ডিভাইসের ব্যবহার
প্রশিক্ষণ পদ্ধতি	<ol style="list-style-type: none"> ১. আলোচনা (Discussion) ২. উপস্থাপন (Presentation) ৩. প্রদর্শন (Demonstration) ৪. নির্দেশিত অনুশীলন (Guided Practice) ৫. স্বতন্ত্র অনুশীলন (Individual Practice) ৬. প্রজেক্ট ওয়ার্ক (Project Work) ৭. সমস্যা সমাধান (Problem Solving) ৮. মাথাখাটানো (Brainstorming)
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) ১ বৈদ্যুতিক ডিভাইসসমূহ ব্যাখ্যা করা

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

শিখন কার্যক্রম (Learning Activities)	উপকরণ / বিশেষ নির্দেশনা (Resources / Special instructions)
১. এই মডিউলটির ব্যবহার নির্দেশিকা অনুসরণ করতে হবে।	১. নির্দেশনা পড়ুন।
২. ইনফরমেশন শিট পড়তে হবে।	২. ইনফরমেশন শিট ১. বৈদ্যুতিক ডিভাইসসমূহ ব্যাখ্যা করা
৩. সেলফ চেকে প্রদত্ত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন এবং উত্তরপত্রের সাথে মিলিয়ে নিশ্চিত হতে হবে।	৩. সেলফ-চেক শিট ১ -এ দেয়া প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন। উত্তরপত্র ১ -এর সাথে নিজের উত্তর মিলিয়ে নিশ্চিত করুন।
৪. জব/টাস্ক শিট ও স্পেসিফিকেশন শিট অনুযায়ী জব সম্পাদন করুন।	৪. নিম্নোক্ত জব/টাস্ক শিট অনুযায়ী জব/টাস্ক সম্পাদন করুন <ul style="list-style-type: none">▪ জব শিট (Job Sheet) ১.১ বৈদ্যুতিক বৈশিষ্ট্য/পরামিতি পরিমাপ▪ স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) ১.১ বৈদ্যুতিক বৈশিষ্ট্য/পরামিতি পরিমাপ

ইনফরমেশন শিট (Information Sheet) ১ বৈদ্যুতিক ডিভাইসসমূহ ব্যাখ্যা করা

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

- ১.১ বিদ্যুতের মৌলিক নীতি/তত্ত্ব সংজ্ঞা ব্যাখ্যা করতে পারবে।
- ১.২ আরএসি তে ব্যবহৃত বৈদ্যুতিক ডিভাইসগুলির ধরন ব্যাখ্যা করতে পারবে।
- ১.৩ বৈদ্যুতিক ডিভাইস ব্যবহার করতে পারবে।

১.১ বিদ্যুতের মৌলিক নীতি/তত্ত্ব সংজ্ঞা

ওহমস 'ল

ওহমের 'ল (সূত্র) হল বৈদ্যুতিক প্রকৌশল এবং পদার্থবিদ্যার একটি মৌলিক নীতি যা বৈদ্যুতিক সার্কিটে ভোল্টেজ, কারেন্ট এবং প্রতিরোধের সাথে সম্পর্কযুক্ত। এটি বলে যে দুটি বিন্দুর মধ্যে একটি পরিবাহীর মধ্য দিয়ে প্রবাহিত কারেন্ট দুটি বিন্দু জুড়েভোল্টেজের সরাসরি সমানুপাতিক এবং প্রতিরোধের বিপরীতভাবে সমানুপাতিক।

গাণিতিকভাবে, ওহমের সূত্রকে এভাবে উপস্থাপন করা হয়ঃ

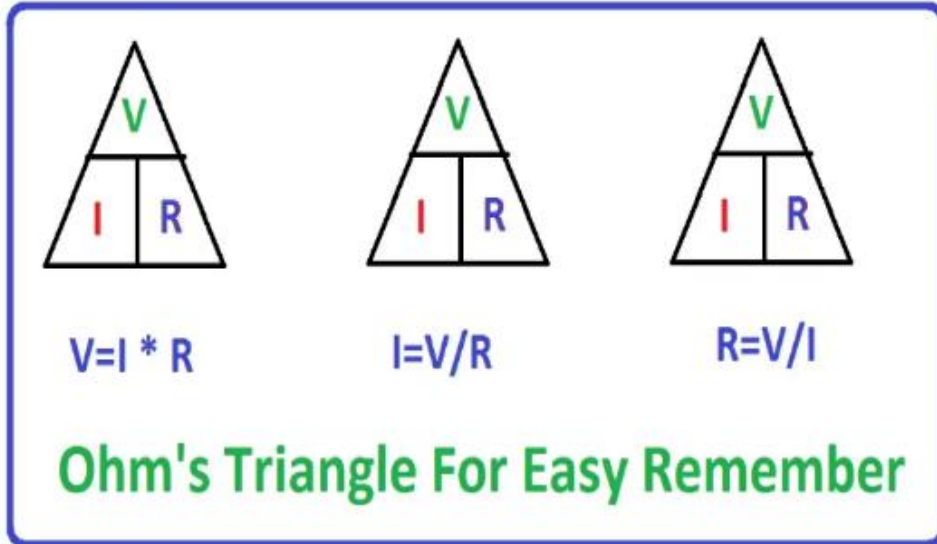
$$V = I * R$$

কোথায়ঃ

V ভোল্টে (V) দুটি বিন্দু জুড়েভোল্টেজের প্রতিনিধিত্ব করে।

আমি অ্যাম্পিয়ার (A) এ পরিবাহীর মধ্য দিয়ে প্রবাহিত কারেন্টকে উপস্থাপন করি।

R ohms (e) এ পরিবাহীররেজিস্ট্যান্সকে প্রতিনিধিত্ব করে।



ওহমের সূত্র অনুসারে, আপনি যদি দুটি মান (ভোল্টেজ, কারেন্ট বা রেজিস্ট্যান্স) জানেন তবে আপনি সমীকরণটি ব্যবহার করে তৃতীয় মানটি গণনা করতে পারেন। এটি বৈদ্যুতিক সার্কিট বোঝার এবং বিশ্লেষণ করার জন্য একটি মৌলিক কাঠামো প্রদান করে এবং সার্কিট ডিজাইন, সমস্যা সমাধান এবং পাওয়ার গণনা সহ বিভিন্ন অ্যাপ্লিকেশনে ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়।

১.১.১ এসি/ডিসি সার্কিটের নীতি ও তত্ত্ব

AC/DC সার্কিট সম্পর্কিত কীছু মূল নীতি এবং তত্ত্ব হলোঃ

- **ভোল্টেজ এবং কারেন্টঃ** AC/DC সার্কিটে, ভোল্টেজ (V) দুটি বিন্দুর মধ্যে বৈদ্যুতিক সম্ভাব্য পার্থক্যকে প্রতিনিধিত্ব করে, যা ভোল্টে পরিমাপ করা হয় (V)। কারেন্ট (I) একটি পরিবাহীর মাধ্যমে বৈদ্যুতিক চার্জের প্রবাহকে বোঝায় এবং অ্যাম্পিয়ার (A) এ পরিমাপ করা হয়। ভোল্টেজ, কারেন্ট এবং রেজিস্ট্যান্সের মধ্যে সম্পর্ক ওহমের সূত্র ($V = I * R$) দ্বারা বর্ণিত হয়েছে।
- **রেজিস্ট্যান্সঃ** রেজিস্ট্যান্স (R) হল একটি উপাদান বা উপাদানের সম্পত্তি যা বৈদ্যুতিক প্রবাহের বাধা প্রদান করে। এটি একটি প্রদত্ত ভোল্টেজের জন্য একটি সার্কিটের মধ্য দিয়ে কতটা কারেন্ট প্রবাহিত হবে তা নির্ধারণ করে। প্রতিরোধের একক ওহমস (Ω)।
- **ক্যাপাসিট্যান্সঃ** ক্যাপাসিট্যান্স (C) হল একটি উপাদানের ক্ষমতা, যাকে ক্যাপাসিটর বলা হয়, একটি বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রে বৈদ্যুতিক শক্তি সঞ্চয় করে। এটি ফ্যারাড (এফ) এ পরিমাপ করা হয়। ভোল্টেজের পরিবর্তনের প্রতিক্রিয়া হিসাবে ক্যাপাসিটরগুলি সঞ্চয় করে এবং চার্জ ছেড়ে দেয়।
- **ইন্ডাকট্যান্সঃ** ইন্ডাকট্যান্স (L) হল একটি উপাদানের সম্পত্তি, যাকে একটি আবেশক বলা হয়, যা একটি চৌম্বক ক্ষেত্রে বৈদ্যুতিক শক্তি সঞ্চয় করে। এটি হেনরি (এইচ) এ পরিমাপ করা হয়। ইন্ডাক্টররা তাদের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত কারেন্টের পরিবর্তনকে রেজিস্ট্যান্স করে।
- **এসি সার্কিটঃ** অলটারনেটিং কারেন্ট (এসি) সার্কিটে কারেন্টের প্রবাহ জড়িত যা পর্যায়ক্রমে দিক পরিবর্তন করে। এসি সার্কিটগুলি ভোল্টেজ এবং বর্তমান তরঙ্গরূপ দ্বারা চিহ্নিত করা হয় যা সময়ের সাথে সাইনোসয়েডভাবে পরিবর্তিত হয়। এসি সার্কিটগুলি ফ্রিকোয়েন্সি, পিরিয়ড, প্রশস্ততা এবং ফেজের মতো বৈশিষ্ট্যগুলি প্রদর্শন করে।
- **ডিসি সার্কিটঃ** ডাইরেক্ট কারেন্ট (ডিসি) সার্কিট একটি একক দিকে কারেন্ট প্রবাহকে জড়িত করে। ডিসি সার্কিটে, সময়ের সাথে ভোল্টেজ এবং কারেন্ট স্থির থাকে। ডিসি সার্কিটগুলি প্রায়শই ব্যাটারি বা পাওয়ার সাপ্লাই দ্বারা চালিত ইলেকট্রনিক ডিভাইসগুলিতে ব্যবহৃত হয়।
- **শক্তিঃ** একটি সার্কিটে পাওয়ার (P) যে হারে বৈদ্যুতিক শক্তি খরচ বা বিতরণ করা হয় তা উপস্থাপন করে। এসি সার্কিটে, পাওয়ার হল ভোল্টেজ, কারেন্ট এবং পাওয়ার ফ্যাক্টরের গুণফল। পাওয়ারের একক হল ওয়াট (W)।
- **পাওয়ার ফ্যাক্টরঃ** পাওয়ার ফ্যাক্টর (পিএফ) হল একটি এসি সার্কিটে আপাত শক্তির সাথে বাস্তব শক্তি (কাজ করার শক্তি) অনুপাত। এটি শক্তি ব্যবহারের দক্ষতার প্রতিনিধিত্ব করে এবং ভোল্টেজ এবং কারেন্টের মধ্যে ফেজ সম্পর্ক দ্বারা প্রভাবিত হয়।
- **সার্কিট বিশ্লেষণঃ** বিভিন্ন কৌশল এবং পদ্ধতি, যেমন কীর্চফের 'ল (সূত্র), নেটওয়ার্ক উপপাদ্য (যেমন, ওহমের 'ল (সূত্র), থেভেনিনের উপপাদ্য, নর্টনের উপপাদ্য), এবং নোডাল/জাল বিশ্লেষণ, এসি/ডিসি সার্কিট বিশ্লেষণ এবং সমাধান করার জন্য নিযুক্ত করা হয়।
- **সার্কিট উপাদানঃ** AC/DC সার্কিট বিভিন্ন উপাদান যেমন রেজিস্ট্যান্স, ক্যাপাসিটর, ইন্ডাক্টর, ট্রান্সফরমার, ডায়োড, ট্রানজিস্টর এবং ইন্টিগ্রেটেড সার্কিট নিয়ে গঠিত। একটি সার্কিটের মধ্যে প্রতিটি উপাদানের নির্দিষ্ট বৈশিষ্ট্য এবং ফাংশন রয়েছে।

বৈদ্যুতিক প্রকৌশল, ইলেকট্রনিক্স, পাওয়ার সিস্টেম এবং টেলিকমিউনিকেশন সহ বিভিন্ন ক্ষেত্রে এসি/ডিসি সার্কিটগুলির বিশ্লেষণ, নকশা এবং সমস্যা সমাধানের জন্য এই নীতিগুলি এবং তত্ত্বগুলি বোঝা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ।

১.১.২ সিরিজ এবং সমান্তরাল সার্কিট

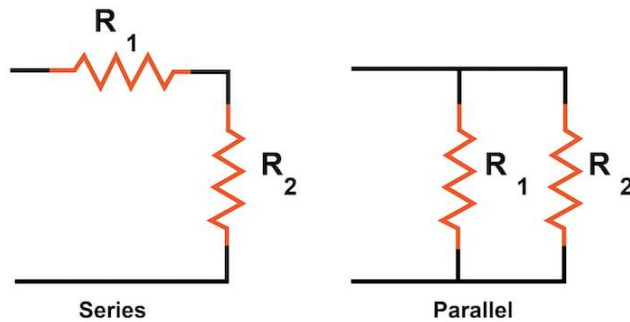
সিরিজ এবং সমান্তরাল সার্কিট দুটি মৌলিক কনফিগারেশন যা একটি সার্কিটের মধ্যে বৈদ্যুতিক উপাদান সংযোগ করতে ব্যবহৃত হয়। আসুন তাদের প্রতিটিকে ঘনিষ্ঠভাবে দেখে নেওয়া যাক

■ সিরিজ বর্তনীঃ

- একটি সিরিজ সার্কিটে, উপাদানগুলি একের পর এক সংযুক্ত থাকে, যা বর্তমান প্রবাহের জন্য একটি একক পথ তৈরি করে।
- একটি সিরিজ সার্কিটে প্রতিটি উপাদানের মধ্য দিয়ে একই কারেন্ট প্রবাহিত হয়।
- একটি সিরিজ সার্কিটে মোট রোধ হল উপাদানগুলির পৃথক প্রতিরোধের সমষ্টি।
- সার্কিট জুড়ে মোট ভোল্টেজ প্রতিটি উপাদান জুড়ে পৃথক ভোল্টেজ ড্রপের সমষ্টির সমান।
- যদি একটি সিরিজ সার্কিটের একটি উপাদান ব্যর্থ হয় বা সরানো হয়, সার্কিটটি ভেঙে যায় এবং কোন কারেন্ট প্রবাহিত হতে পারে না।

■ সমান্তরাল সার্কিটঃ

- একটি সমান্তরাল সার্কিটে, উপাদানগুলি সমান্তরাল শাখায় সংযুক্ত থাকে, যা বর্তমান প্রবাহের জন্য একাধিক পথ প্রদান করে।
- একটি সমান্তরাল সার্কিটের প্রতিটি উপাদান জুড়ে ভোল্টেজ একই।
- একটি সমান্তরাল সার্কিটে মোট কারেন্ট হল প্রতিটি শাখা/উপাদানের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত স্রোতের সমষ্টি।
- একটি সমান্তরাল সার্কিটে মোট রোধ গণনা করা যেতে পারে পৃথক প্রতিরোধের পারস্পরিক যোগফলের পারস্পরিক ব্যবহার করে।
- যদি একটি সমান্তরাল সার্কিটের একটি উপাদান ব্যর্থ হয় বা অপসারণ করা হয়, তবে কারেন্ট এখনও অবশিষ্ট শাখাগুলির মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হতে পারে।



■ সিরিজ এবং সমান্তরাল সার্কিটের মধ্যে মূল পার্থক্যঃ

- ভোল্টেজঃ একটি সিরিজ সার্কিটে, মোট ভোল্টেজকে উপাদানগুলির মধ্যে ভাগ করা হয়, যখন একটি সমান্তরাল সার্কিটে, প্রতিটি উপাদানের একই ভোল্টেজ থাকে।
- কারেন্টঃ একটি সিরিজ সার্কিটে, একই কারেন্ট সমস্ত উপাদানের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হয়, যখন একটি সমান্তরাল সার্কিটে, মোট কারেন্ট শাখাগুলির মধ্যে বিভক্ত হয়।
- রেজিস্ট্যান্সঃ একটি সিরিজ সার্কিটে, রেজিস্ট্যান্স যোগ হয়, মোট রেজিস্ট্যান্স বাড়ায়, যখন একটি সমান্তরাল সার্কিটে, আরও শাখা যুক্ত হলে মোট রেজিস্ট্যান্স কমে যায়।

■ অ্যাপ্লিকেশনঃ

- সিরিজ সার্কিটগুলি সাধারণত হলিডে লাইট, ফ্ল্যাশলাইট সার্কিট এবং বাড়িতে বৈদ্যুতিক তারের মতো অ্যাপ্লিকেশনগুলিতে ব্যবহৃত হয়।
- সমান্তরাল সার্কিটগুলি প্রায়শই গৃহস্থালীর ওয়্যারিং, পাওয়ার ডিস্ট্রিবিউশন সিস্টেম এবং ইলেকট্রনিক ডিভাইসগুলিতে পাওয়া যায়, যেখানে একাধিক উপাদান স্বাধীনভাবে কাজ করতে হবে।

- সার্কিট বিশ্লেষণ, নকশা এবং সমস্যা সমাধানের জন্য সিরিজ এবং সমান্তরাল সার্কিট বোঝা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ, কারণ এটি একটি সার্কিট কনফিগারেশনের মধ্যে কারেন্ট, ভোল্টেজ এবং প্রতিরোধের গণনা করার অনুমতি দেয়।

১.১.৩ পরিবাহিতা 'ল (সূত্র)

বৈদ্যুতিক প্রকৌশল বা পদার্থবিদ্যার প্রেক্ষাপটে "পরিবাহিতা 'ল (সূত্র)" শব্দটি বিদ্যমান নেই। যাইহোক, পরিবাহিতা নামে একটি ধারণা রয়েছে, যা বৈদ্যুতিক প্রবাহ পরিচালনা করার জন্য একটি উপাদানের ক্ষমতাকে বোঝায়।

পরিবাহিতা সাধারণত σ (সিগমা) চিহ্ন দ্বারা চিহ্নিত করা হয় এবং এটি রেসিস্টিভিটি (ρ) এর পারস্পরিক। রেজিস্টিভিটি ক্ষমতা হল এমন একটি সম্পত্তি যা পরিমাপ করে যে একটি উপাদান কতটা শক্তিশালীভাবে বৈদ্যুতিক প্রবাহের বাধা প্রদান করে।

পরিবাহিতা, রেজিস্টিভিটি ক্ষমতা এবং উপাদানের মাত্রার মধ্যে সম্পর্ক সমীকরণ দ্বারা দেওয়া হয়ঃ

$$\sigma = 1 / \rho$$

কোথায়ঃ

- σ (সিগমা) পরিবাহিতাকে প্রতিনিধিত্ব করে, প্রতি মিটারে (S/m) সিমেন্সে পরিমাপ করা হয়।
- ρ (rho) ওহম-মিটারে ($\Omega \cdot m$) পরিমাপ করে রেজিস্টিভিটিকে প্রতিনিধিত্ব করে।
- উচ্চ পরিবাহিতা সহ উপাদানগুলির রেজিস্টিভিটি ক্ষমতা কম এবং বিদ্যুতের ভাল পরিবাহী হিসাবে বিবেচিত হয়। উচ্চ পরিবাহী পদার্থের উদাহরণগুলির মধ্যে রয়েছে তামা এবং রূপার মতো ধাতু। এর বিপরীতে, কম পরিবাহিতা এবং উচ্চ রেজিস্টিভিটি ক্ষমতা সম্পন্ন উপকরণ যেমন রাবার বা কাচকে ইনসুলেটর বলা হয় এবং সহজে বৈদ্যুতিক প্রবাহের অনুমতি দেয় না।
- বৈদ্যুতিক প্রকৌশল, পদার্থ বিজ্ঞান এবং পদার্থবিদ্যা সহ বিভিন্ন ক্ষেত্রে পরিবাহিতা একটি গুরুত্বপূর্ণ পরামিতি। এটি বিভিন্ন উপকরণের বৈদ্যুতিক বৈশিষ্ট্যগুলি চিহ্নিত করতে এবং তুলনা করতে, বৈদ্যুতিক পরিবাহকের কার্যকারিতা নির্ধারণ করতে এবং উপকরণগুলির মধ্যে বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের আচরণ বিশ্লেষণ করতে ব্যবহৃত হয়।

১.১.৪ প্রতিরোধের 'ল (সূত্র)

রোধের নিয়ম, যা ওহমের 'ল (সূত্র) নামেও পরিচিত, বলে যে একটি পরিবাহীর বৈদ্যুতিক রেজিস্টিভিটি (রেজিস্টিভিটি) দৈর্ঘ্য ও উপাদান রোধ এর সাথে সরাসরি সমানুপাতিক ও ক্ষেত্রফলের সাথে বিপরীতভাবে সমানুপাতিক। গাণিতিকভাবে, এটি এভাবে প্রকাশ করা যেতে পারেঃ

$$R = \rho * (L/A)$$

যেখানেঃ R হল পরিবাহীর বৈদ্যুতিক রেজিস্টিভিটি (রোধ), ρ (rho) হল উপাদানের রোধ, L হল পরিবাহীর দৈর্ঘ্য এবং A হল পরিবাহীর ক্ষেত্রফল (Area)।

প্রতিরোধ ক্ষমতা (ρ) হল একটি বস্তুগত বৈশিষ্ট্য যা পরিমাপ করে যে একটি উপাদান কতটা দৃঢ়ভাবে বৈদ্যুতিক প্রবাহের বিরোধিতা করে। এটি উপাদানের ধরন, এর তাপমাত্রা এবং অন্যান্য শারীরিক বৈশিষ্ট্য সহ বিভিন্ন কারণের উপর নির্ভর করে।

সহজ ভাষায়, একটি কন্ডাক্টর যত লম্বা এবং পাতলা হবে, তাররেজিস্ট্যান্স ক্ষমতা তত বেশি হবে, এর মধ্য দিয়ে বৈদ্যুতিক প্রবাহ প্রবাহিত করা আরও কঠিন হবে। বিপরীতভাবে, একটি খাটো এবং মোটা কন্ডাক্টরের কমরেজিস্ট্যান্স ক্ষমতা থাকবে, যা সহজে বৈদ্যুতিক প্রবাহের জন্য অনুমতি দেয়।

বৈদ্যুতিক সার্কিটগুলি বোঝার এবং বিশ্লেষণ করার ক্ষেত্রে ওহমের 'ল (সূত্র) এবংরেজিস্ট্যান্স ক্ষমতার ধারণা মৌলিক নীতি এবং তারা বৈদ্যুতিক প্রকৌশল এবং পদার্থবিদ্যায় বিভিন্ন প্রয়োগের ভিত্তি তৈরি করে।

১.২ আরএসি তে ব্যবহৃত বৈদ্যুতিক ডিভাইসগুলির ধরন

ডিভাইস	আরএসি তে ব্যবহৃত বৈদ্যুতিক ডিভাইসগুলির বর্ণনা
স্প্লিট ফেজ মোটর	দুটি উইন্ডিং সহ একটি এসি ইন্ডাকশন মোটর, সাধারণত ফ্যান এবং এয়ার কন্ডিশনারগুলির মতো গৃহস্থালী যন্ত্রপাতিগুলিতে ব্যবহৃত হয়। এটি একটি দ্বিতীয় ওয়াইন্ডিং এর মাধ্যমে স্টার্টিং টর্ক প্রদান করে, যা সহায়ক উইন্ডিং নামে পরিচিত।
থার্মোস্টেট সুইচ	একটি তাপমাত্রা-সংবেদনশীল সুইচ যা হিটিং বা কুলিং সিস্টেমের অপারেশন নিয়ন্ত্রণ করে। এটি পছন্দসই তাপমাত্রা পরিসীমা বজায় রাখতে তাপমাত্রার উপর ভিত্তি করে সার্কিট খোলে বা বন্ধ করে।
রিলে	একটি বৈদ্যুতিকভাবে চালিত সুইচ যা একটি পৃথক সার্কিটে বিদ্যুৎ প্রবাহ নিয়ন্ত্রণ করতে একটি ইলেক্ট্রোম্যাগনেট ব্যবহার করে। এটি সাধারণত একটি নিম্ন-শক্তি সংকেত ব্যবহার করে উচ্চ-শক্তি বা একাধিক সার্কিট নিয়ন্ত্রণ করতে ব্যবহৃত হয়।
ওভারলোড প্রটেকটর	একটি ডিভাইস যা বৈদ্যুতিক সরঞ্জামকে অত্যধিক কারেন্ট বা অতিরিক্ত গরম থেকে রক্ষা করে। এটি বর্তমান প্রবাহ পর্যবেক্ষণ করে এবং একটি নির্দিষ্ট সীমা অতিক্রম করলে সার্কিটকে বাধা দেয়, সরঞ্জামের ক্ষতি রোধ করে।
ক্যাপাসিটর	একটি ইলেকট্রনিক উপাদান যা বৈদ্যুতিক শক্তি সঞ্চয় করে এবং মুক্তি দেয়। এটি সাধারণত মোটর স্টার্টিং সার্কিটে একটি অতিরিক্ত ফেজ শিফট প্রদান এবং মোটরের স্টার্টিং টর্ক উন্নত করতে ব্যবহৃত হয়। এটি ফিল্টারিং এবং এনার্জি স্টোরেজ অ্যাপ্লিকেশনগুলিতেও ব্যবহৃত হয়।
ডিফ্রস্ট থার্মোস্ট্যাট (কুলিং ওভারলোড)	ডিফ্রস্টিং চক্র নিয়ন্ত্রণ করতে হিমায়েন সিস্টেমে ব্যবহৃত একটি থার্মোস্ট্যাট। এটি ইভাপরেটর (কুলিং কয়েল) কয়েলের তাপমাত্রা নিরীক্ষণ করে এবং যখন বরফ জমাবা বরফ জমাট সনাক্ত করা হয় তখন ডিফ্রস্ট প্রক্রিয়া শুরু করে।
ডিফ্রস্ট হিটার	ডিফ্রস্ট চক্রের সময় ইভাপরেটর (কুলিং কয়েল) কয়েলে বরফ জমাবা বরফ গলে যাওয়ার জন্য রেফ্রিজারেশন সিস্টেমে ব্যবহৃত একটি গরম করার উপাদান। এটি সঠিক বায়ুপ্রবাহ বজায় রাখতে সাহায্য করে এবং সিস্টেমে অদক্ষ শীতল বা বাধারেজিস্ট্যান্স করে।
টাইমার মোটর	যন্ত্রপাতি বা সরঞ্জামের সময় ফাংশন নিয়ন্ত্রণ করতে ব্যবহৃত একটি মোটর। এটি একটি প্রক্রিয়া চালায় যা একটি অপারেশনের সময়কাল নিয়ন্ত্রণ করে, যেমন একটি নির্দিষ্ট ঘটনা বা চক্রের জন্য সময় নির্ধারণ করা।
থার্মাল ফিউজ	একটি নিরাপত্তা ডিভাইস যা বৈদ্যুতিক সার্কিটকে বাধা দেয় যখন তাপমাত্রা একটি নির্দিষ্ট সীমা অতিক্রম করে। এটি একটি এককালীন ব্যবহারের উপাদান যা অতিরিক্ত গরমের বিরুদ্ধে সুরক্ষা প্রদান করে এবং ক্ষতি বা আগুনের ঝুঁকি রেজিস্ট্যান্স করে।

ডিভাইস	আরএসি তে ব্যবহৃত বৈদ্যুতিক ডিভাইসগুলির বর্ণনা
ডোর সুইচ	একটি সুইচ যা একটি দরজা বা ঢাকনা খোলা বা বন্ধ সনাক্ত করে। দরজা খোলা বা বন্ধ করার সময় শক্তি বাধাগ্রস্ত করে বা নির্দিষ্ট ক্রিয়া শুরু করে নিরাপদ অপারেশন নিশ্চিত করতে এটি সাধারণত যন্ত্রপাতি বা সরঞ্জামগুলিতে ব্যবহৃত হয়।
কুলিং ফ্যান	একটি ফ্যান যা ইলেকট্রনিক উপাদানগুলিকে শীতল করতে বা তাপ নষ্ট করতে বায়ু সঞ্চালন করে। এটি সাধারণত সর্বোত্তম অপারেটিং তাপমাত্রা বজায় রাখতে এবং অতিরিক্ত গরম হওয়া রিজিস্ট্যান্স করতে ইলেকট্রনিক ডিভাইস, কম্পিউটার এবং HVAC সিস্টেমে ব্যবহৃত হয়।
সেডেড পোল মোটর	একটি এসি ইন্ডাকশন মোটর যা শুরু করার জন্য শেডিং কয়েল ব্যবহার করে। এটি একটি সহজ এবং সাশ্রয়ী-কার্যকর মোটর ডিজাইন যা অ্যাপ্লিকেশনগুলিতে ব্যবহৃত হয় যার জন্য কম শক্তি এবং কম স্টার্টিং টর্কের প্রয়োজন হয়, যেমন ছোট ফ্যান এবং রেফ্রিজারেশন সিস্টেম।
ক্যাবিনেটের বাতি এবং হোল্ডার	একটি আলোর উৎস এবং এর ফিক্সচার একটি ক্যাবিনেট বা ঘেরের ভিতরে মাউন্ট করা হয়েছে। এটি ক্যাবিনেটের অভ্যন্তরের জন্য আলোকসজ্জা প্রদান করে, এটি সঞ্চিত আইটেমগুলি দেখতে এবং অ্যাক্সেস করা সহজ করে তোলে।
সিলেকটর সুইচ	বিভিন্ন অপারেটিং মোড, ফাংশন বা সেটিংসের মধ্যে নির্বাচন করতে ব্যবহৃত একটি সুইচ। এটি ব্যবহারকারীকে উপলভ্য পছন্দগুলির একটি সেট থেকে একটি নির্দিষ্ট কনফিগারেশন বা বিকল্প বেছে নিতে দেয়, কাস্টমাইজেশন সক্ষম করে এবং সরঞ্জামের অপারেশনের উপর নিয়ন্ত্রণ করে।
রিমোট কন্ট্রোলার	একটি হ্যান্ডহেল্ড ডিভাইস যা দূর থেকে যন্ত্রপাতি বা ডিভাইসের বেতার নিয়ন্ত্রণের জন্য ব্যবহৃত হয়। এটি নিয়ন্ত্রিত ডিভাইসে সংকেত প্রেরণ করে, দূরবর্তী অপারেশন এবং সুবিধার সক্ষম করে।
ইউনিভার্সাল এসি সার্কিট	বিভিন্ন ইনপুট ভোল্টেজ এবং ফ্রিকোয়েন্সিগুলির সাথে কাজ করার জন্য ডিজাইন করা একটি সার্কিট। এটি বিভিন্ন শক্তির উৎসগুলির সাথে সামঞ্জস্যের অনুমতি দেয়, এটি বিভিন্ন অঞ্চলে বা বিভিন্ন বৈদ্যুতিক মান সহ দেশে ব্যবহারের জন্য উপযুক্ত করে তোলে।
সুইং মোটর	দোলনা পাখা বা স্বয়ংক্রিয় দরজার মতো যন্ত্রপাতিগুলিতে বুলনু গতি নিয়ন্ত্রণ করতে ব্যবহৃত একটি মোটর। এটি সামনে এবং পিছনে আন্দোলনের জন্য দায়ী প্রক্রিয়াটিকে চালিত করে, একটি বিস্তৃত পরিসরের কভারেজ প্রদান করে বা খোলা এবং বন্ধ করার ক্রিয়াগুলি সহজতর করে।
ব্লোয়ার ফ্যান মোটর	একটি মোটর যা গরম, বায়ুচলাচল এবং এয়ার কন্ডিশনার (HVAC) সিস্টেমে বায়ু সঞ্চালনের জন্য দায়ী ফ্যানকে শক্তি দেয়। এটি শীতল বা গরম করার জন্য প্রয়োজনীয় বায়ুপ্রবাহ সরবরাহ করে, অন্দর পরিবেশে সঠিক বায়ুচলাচল এবং আরাম নিশ্চিত করে।
ভ্যারিয়াক	এসি ভোল্টেজ সামঞ্জস্য এবং নিয়ন্ত্রণের জন্য ব্যবহৃত একটি পরিবর্তনশীল অটোট্রান্সফরমার। এটি ব্যবহারকারীকে একটি নির্দিষ্ট সীমার মধ্যে ভোল্টেজ আউটপুটকে ম্যানুয়ালি নিয়ন্ত্রণ করতে দেয়, ডিভাইস বা সরঞ্জামগুলিতে শক্তি নিয়ন্ত্রণের সুবিধাজনক উপায় প্রদান করে।
সকেট	বিদ্যুৎ সরবরাহের সাথে যন্ত্রপাতি বা ডিভাইসের বৈদ্যুতিক প্লাগ সংযোগ করতে ব্যবহৃত একটি ডিভাইস। এটি একটি সুরক্ষিত এবং প্রমিত সংযোগ প্রদান করে, যা উৎস থেকে ডিভাইসে বৈদ্যুতিক শক্তি স্থানান্তর করার অনুমতি দেয়।

ডিভাইস	আরএসি তে ব্যবহৃত বৈদ্যুতিক ডিভাইসগুলির বর্ণনা
ক্যাবল	উপাদানগুলির মধ্যে বৈদ্যুতিক সংকেত বা শক্তি প্রেরণের জন্য ব্যবহৃত তার বা কর্ড। তারা বিদ্যুতের প্রবাহের জন্য পরিবাহী পথ হিসাবে কাজ করে, একটি সিস্টেমের বিভিন্ন অংশকে সংযুক্ত করে বা ডিভাইসগুলিকে শক্তির উৎসগুলির সাথে সংযুক্ত করে।
সার্কিট ব্রেকার	একটি নিরাপত্তা ডিভাইস যা স্বয়ংক্রিয়ভাবে ওভারলোড বা শর্ট সার্কিটের ক্ষেত্রে বৈদ্যুতিক সার্কিটকে বাধা দেয়। এটি অতিরিক্ত কারেন্টের বিরুদ্ধে সুরক্ষা প্রদান করে, সরঞ্জাম বা তারের ক্ষতিরেজিস্ট্যান্স করে এবং বৈদ্যুতিক আগুনের ঝুঁকী হ্রাস করে।
ম্যাগনেটিক কন্ট্রোল	একটি ইলেক্ট্রোম্যাগনেট দ্বারা নিয়ন্ত্রিত একটি সুইচ, সাধারণত বিদ্যুতের প্রবাহ নিয়ন্ত্রণ করতে পাওয়ার সার্কিটে ব্যবহৃত হয়। এটি বৈদ্যুতিক লোডগুলির দূরবর্তী বা স্বয়ংক্রিয় নিয়ন্ত্রণ সক্ষম করে, বিভিন্ন সরঞ্জাম এবং সিস্টেমের দক্ষ এবং নির্ভরযোগ্য অপারেশনের জন্য অনুমতি দেয়।
অটো কন্ট্রোল প্যানেল	একটি কন্ট্রোল প্যানেল যা স্বয়ংক্রিয়ভাবে একটি স্বয়ংক্রিয় সিস্টেমে বিভিন্ন সিস্টেম পরামিতি নিয়ন্ত্রণ করে এবং নিরীক্ষণ করে। এটি একটি স্বয়ংক্রিয় বা শিল্প প্রক্রিয়ায় তাপমাত্রা, চাপ বা গতির মতো পছন্দসই অবস্থা বজায় রাখার জন্য সেন্সর, অ্যাকচুয়েটর এবং নিয়ন্ত্রণ সার্কিট অন্তর্ভুক্ত করে।

১.৩ বৈদ্যুতিক ডিভাইস ব্যবহার

রেফ্রিজারেশন এবং এয়ার কন্ডিশনার ডিভাইসগুলি বর্ণনা করে অতিরিক্ত নোট সহ এখানে একটি টেবিল রয়েছেঃ

ডিভাইস	রেফ্রিজারেশন এবং এয়ার কন্ডিশনার ডিভাইসগুলির ব্যবহার	অতিরিক্ত নোট
স্প্লিট ফেজ মোটর	রেফ্রিজারেশন সিস্টেমের জন্য কম্প্রসার বা ফ্যানে ব্যবহৃত একটি বৈদ্যুতিক মোটর।	- সাধারণত আবাসিক এবং ছোট বাণিজ্যিক রেফ্রিজারেশন এবং এয়ার কন্ডিশনার ইউনিটে ব্যবহৃত হয়।
থার্মোস্টেট সুইচ	একটি ডিভাইস যা হিমায়েন ব্যবস্থায় তাপমাত্রা অনুধাবন করে এবং নিয়ন্ত্রণ করে।	- তাপমাত্রা নিরীক্ষণ করে এবং প্রয়োজন অনুযায়ী কুলিং বা হিটিং সিস্টেম সক্রিয়/নিষ্ক্রিয় করে।
রিলে	একটি বৈদ্যুতিকভাবে চালিত সুইচ উচ্চ-শক্তি উপাদান নিয়ন্ত্রণ করতে ব্যবহৃত হয়।	- কম-পাওয়ার কন্ট্রোল সিগন্যালগুলিকে হাই-পাওয়ার ডিভাইসগুলি সুইচ করার অনুমতি দেয়।
ওভারলোড প্রটেকটর	একটি সুরক্ষা ডিভাইস যা মোটরকে অতিরিক্ত গরম এবং বৈদ্যুতিক ওভারলোড থেকে রক্ষা করে।	- স্বয়ংক্রিয়ভাবে মোটরের পাওয়ার বন্ধ করে দেয় যদি এটি নিরাপদ অপারেটিং শর্ত অতিক্রম করে।
ক্যাপাসিটর	একটি বৈদ্যুতিক উপাদান যা বৈদ্যুতিক শক্তি সঞ্চয় করে এবং মুক্তি দেয়।	- প্রয়োজনের সময় অতিরিক্ত বৈদ্যুতিক বুস্ট প্রদান করে মোটর চালু ও চালাতে সাহায্য করে।
ডিফ্রস্ট থার্মোস্ট্যাট (কুলিং ওভারলোড)	একটি থার্মোস্ট্যাট যা রেফ্রিজারেশন সিস্টেমে ডিফ্রস্ট চক্র নিয়ন্ত্রণ করে।	- ইভাপারেটর কয়েলে বরফ গলে যাওয়ার জন্য ডিফ্রস্ট হিটারকে সক্রিয় করে।

ডিভাইস	রেফ্রিজারেশন এবং এয়ার কন্ডিশনার ডিভাইসগুলির ব্যবহার	অতিরিক্ত নোট
ডিফ্রস্ট হিটার	ডিফ্রস্টের সময় রেফ্রিজারেশন সিস্টেমে বরফ গলে যাওয়ার জন্য ব্যবহৃত একটি গরম করার উপাদান।	- বরফ এবং তুষার জমে থাকা অপসারণের জন্য ইভাপরেটর (কুলিং কয়েল) কয়েলে তাপ সরবরাহ করে।
টাইমার মোটর	সিস্টেমে নির্দিষ্ট অপারেশনের সময় নিয়ন্ত্রণ করতে ব্যবহৃত একটি মোটর।	- ডিফ্রস্ট চক্রের সময়কাল এবং ফ্রিকোয়েন্সি বা অন্যান্য সময়সীমার ক্রিয়াকলাপ নিয়ন্ত্রণ করে।
থার্মাল ফিউজ	একটি সুরক্ষা ডিভাইস যা তাপমাত্রা সীমা অতিক্রম করলে বৈদ্যুতিক প্রবাহকে বাধা দেয়।	- তাপমাত্রা খুব বেশি বেড়ে গেলে বিদ্যুৎ সংযোগ বিচ্ছিন্ন করে সিস্টেমটিকে অতিরিক্ত গরম হওয়া থেকে রক্ষা করে।
ডোর সুইচ	একটি সুইচ যা রেফ্রিজারেশন ইউনিটের দরজা খোলা বা বন্ধ হলে সনাক্ত করে।	- দরজা খোলার সময় ফ্যান বা কম্প্রেসার বন্ধ করে শক্তি সংরক্ষণে সাহায্য করে।
কুলিং ফ্যান	একটি ফ্যান যা সিস্টেম থেকে তাপ অপসারণের জন্য কনডেন্সারের উপর বায়ু সঞ্চালন করে।	- তাপ স্থানান্তর উন্নত করে এবং সামগ্রিক সিস্টেমের দক্ষতা বাড়ায়।
সেডেড পোল মোটর	একটি ইন্ডাকশন মোটর যা সাধারণত ছোট ফ্যান এবং ব্লোয়ারগুলিতে ব্যবহৃত হয়।	- কম-পাওয়ার অ্যাপ্লিকেশনের জন্য উপযুক্ত সহজ এবং খরচ-কার্যকর মোটর ডিজাইন।
ক্যাবিনেটের বাতি এবং হোল্ডার	রেফ্রিজারেশন ক্যাবিনেটের ভিতরে একটি আলোর উৎস এবং এর সংশ্লিষ্ট ফিক্সচার।	- ভাল দৃশ্যমানতার জন্য ক্যাবিনেটের ভিতরে আলোকসজ্জা সরবরাহ করে।
সিলেকটর সুইচ	সিস্টেমের বিভিন্ন অপারেটিং মোড বা সেটিংস নির্বাচন করতে ব্যবহৃত একটি সুইচ।	- ব্যবহারকারীদের কুলিং, হিটিং, শুধুমাত্র ফ্যান বা অন্যান্য মোডগুলির মধ্যে বেছে নেওয়ার অনুমতি দেয়।
রিমোট কন্ট্রোলার	একটি হ্যান্ডহেল্ড ডিভাইস যা দূরবর্তীভাবে সিস্টেমের সেটিংস এবং ফাংশন নিয়ন্ত্রণ করতে ব্যবহৃত হয়।	- সুবিধাজনক অপারেশন এবং দূরত্ব থেকে সিস্টেম পরামিতি সমন্বয় সক্ষম করে।
ইউনিভার্সাল এসি সার্কিট	একটি সার্কিট যা বিভিন্ন ইনপুট ভোল্টেজ স্তর এবং ফ্রিকোয়েন্সি সহ কাজ করতে পারে।	- বিভিন্ন অঞ্চলে বা বিভিন্ন শক্তিউৎসেরসাথে ব্যবহারের জন্য নমনীয়তা প্রদান করে।
সুইং মোটর	এয়ার কন্ডিশনার লাউভারের দোলাচল গতির জন্য দায়ী একটি মোটর।	- বায়ুপ্রবাহকে সমানভাবে বিতরণ করতে লাউভারগুলিকে অনুভূমিকভাবে বা উল্লম্বভাবে সরিয়ে দেয়।
ব্লোয়ার ফ্যান মোটর	একটি মোটর যা ব্লোয়ার ফ্যানকে সিস্টেমের মাধ্যমে বায়ু সঞ্চালনের জন্য চালিত করে।	- তাপ বিনিময় বা বায়ুচলাচল প্রদানের সুবিধার্থে সিস্টেমের মাধ্যমে বায়ুকে জোর করে।
ভ্যারিয়াক	ভোল্টেজের মাত্রা সামঞ্জস্য করার জন্য ব্যবহৃত একটি পরিবর্তনশীল অটোট্রান্সফরমার।	- মোটর গতি নিয়ন্ত্রণ বা সিস্টেম পরামিতি সামঞ্জস্য করতে ভোল্টেজ সামঞ্জস্যের অনুমতি দেয়।

ডিভাইস	রেফ্রিজারেশন এবং এয়ার কন্ডিশনার ডিভাইসগুলির ব্যবহার	অতিরিক্ত নোট
সকেট	একটি বৈদ্যুতিক আউটলেট সিস্টেমটিকে একটি পাওয়ারউৎসেরসাথে সংযোগ করার জন্য ব্যবহৃত হয়।	- সিস্টেমটিকে বৈদ্যুতিক সরবরাহের সাথে সংযুক্ত করার জন্য ইন্টারফেস সরবরাহ করে।
ক্যাবল	বৈদ্যুতিকক্যাবল উপাদানগুলির মধ্যে শক্তি এবং সংকেত প্রেরণ করতে ব্যবহৃত হয়।	- সিস্টেমের মধ্যে সঠিক বৈদ্যুতিক সংযোগ এবং সংকেত সংক্রমণ নিশ্চিত করা।
সার্কিট ব্রেকার	একটি নিরাপত্তা ডিভাইস যা স্বয়ংক্রিয়ভাবে ত্রুটি বা ওভারলোডের ক্ষেত্রে বৈদ্যুতিক সার্কিটকে বাধা দেয়।	- পাওয়ার বন্ধ করে বৈদ্যুতিক ত্রুটি এবং ওভারলোড থেকে সিস্টেমকে রক্ষা করে।
ম্যাগনেটিক কন্টাকটর	একটি ইলেক্ট্রোম্যাগনেট দ্বারা নিয়ন্ত্রিত একটি বৈদ্যুতিক সুইচ, উচ্চ-শক্তি লোডের জন্য ব্যবহৃত হয়।	- কম্প্রসার বা হিটারের মতো উচ্চ-শক্তি উপাদানগুলির দক্ষ নিয়ন্ত্রণ সক্ষম করে।
অটো কন্ট্রোল প্যানেল	একটি নিয়ন্ত্রণ প্যানেল যা সিস্টেমের বিভিন্ন ফাংশন স্বয়ংক্রিয় এবং পরিচালনা করে।	- সিস্টেমের ক্রিয়াকলাপ, সেটিংস এবং সুরক্ষা বৈশিষ্ট্যগুলির নিয়ন্ত্রণ এবং পর্যবেক্ষণকে একীভূত করে।

সেলফ চেক (Self Check)- ১. বৈদ্যুতিক ডিভাইসসমূহ ব্যাখ্যা করা

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

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নঃ

১. প্রশ্নঃ ওহমের সূত্র কী?

উত্তর:

২. প্রশ্নঃ ওহমের সূত্র কীভাবে ভোল্টেজ, কারেন্ট এবং প্রতিরোধের সাথে সম্পর্কযুক্ত?

উত্তর:

৩. প্রশ্নঃ AC/DC সার্কিট কী?

উত্তর:

৪. প্রশ্নঃ সিরিজ এবং সমান্তরাল সার্কিট মধ্যে পার্থক্য কী?

উত্তর:

৫. প্রশ্নঃ পরিবাহিতা 'ল (সূত্র) কী বলে?

উত্তর:

৬. প্রশ্নঃ রেজিস্ট্যান্স ক্ষমতার সূত্রটি কী বলে?

উত্তর:

৭. প্রশ্নঃ একটি স্প্লিট-ফেজ মোটর কীসের জন্য ব্যবহৃত হয়?

উত্তর:

৮. প্রশ্নঃ থার্মোস্ট্যাট সুইচের কাজ কী?

উত্তর:

৯. প্রশ্নঃ রিলে এর উদ্দেশ্য কী?

উত্তর:

১০. প্রশ্নঃ একটি ওভারলোড প্রটেক্টর কী করে?

উত্তর:

উত্তরপত্র (Answer Key) - ১ বৈদ্যুতিক ডিভাইসসমূহ ব্যাখ্যা করা

১. প্রশ্নঃ ওহমের সূত্র কী?

উত্তর: ওহমের সূত্র একটি বৈদ্যুতিক সার্কিটে ভোল্টেজ, কারেন্ট এবং প্রতিরোধের মধ্যে সম্পর্ক বলে।

২. প্রশ্নঃ ওহমের সূত্র কীভাবে ভোল্টেজ, কারেন্ট এবং প্রতিরোধের সাথে সম্পর্কযুক্ত?

উত্তর: ওহমের সূত্র অনুসারে, একটি পরিবাহীর মধ্য দিয়ে প্রবাহিত কারেন্ট এর ভোল্টেজের সরাসরি সমানুপাতিক এবং এর প্রতিরোধের বিপরীতভাবে সমানুপাতিক।

৩. প্রশ্নঃ AC/DC সার্কিট কী?

উত্তর: AC (অলটারনেটিং কারেন্ট) সার্কিটে কারেন্ট থাকে যা পর্যায়ক্রমে দিক পরিবর্তন করে, যখন DC (সরাসরি কারেন্ট) সার্কিটে এক দিকে কারেন্টের স্থির প্রবাহ থাকে।

৪. প্রশ্নঃ সিরিজ এবং সমান্তরাল সার্কিট মধ্যে পার্থক্য কী?

উত্তর: সিরিজ সার্কিটগুলির উপাদানগুলি একটি একক পাথে সংযুক্ত থাকে, একই কারেন্ট ভাগ করে, যখন সমান্তরাল সার্কিটের উপাদানগুলি একাধিক পাথে সংযুক্ত থাকে, প্রতিটি উপাদান জুড়ে একই ভোল্টেজ থাকে।

৫. প্রশ্নঃ পরিবাহিতা 'ল (সূত্র) কী বলে?

উত্তর: পরিবাহিতা 'ল (সূত্র) বলে যে একটি উপাদানের বৈদ্যুতিক পরিবাহিতা এর ক্ষেত্রফলের সাথে সরাসরি সমানুপাতিক এবং এর দৈর্ঘ্যের বিপরীতভাবে সমানুপাতিক।

৬. প্রশ্নঃ রেজিস্ট্যান্স ক্ষমতার সূত্রটি কী বলে?

উত্তর: রেজিস্টিভিটি 'ল (সূত্র) বলে যে একটি উপাদানের রোধ তার রোধ এবং দৈর্ঘ্যের সাথে সরাসরি সমানুপাতিক, ক্ষেত্রফলের বিপরীতভাবে সমানুপাতিক।

৭. প্রশ্নঃ একটি স্প্লিট-ফেজ মোটর কীসের জন্য ব্যবহৃত হয়?

উত্তর: একটি স্প্লিট-ফেজ মোটর ব্যবহার করা হয় এয়ার কন্ডিশনার, রেফ্রিজারেটর এবং ফ্যানগুলিতে অ্যাপ্লিকেশন শুরু এবং চালানোর জন্য।

৮. প্রশ্নঃ থার্মোস্ট্যাট সুইচের কাজ কী?

উত্তর: একটি থার্মোস্ট্যাট সুইচ তাপমাত্রা অনুভব করে এবং পছন্দসই সেট তাপমাত্রার উপর ভিত্তি করে গরম বা শীতল করার সরঞ্জাম নিয়ন্ত্রণ করে।

৯. প্রশ্নঃ রিলে এর উদ্দেশ্য কী?

উত্তর: একটি রিলে হল একটি বৈদ্যুতিকভাবে চালিত সুইচ যা অন্য সার্কিটে বিদ্যুৎ প্রবাহ খোলা বা বন্ধ করা নিয়ন্ত্রণ করতে ব্যবহৃত হয়।

১০. প্রশ্নঃ একটি ওভারলোড প্রটেক্টর কী করে?

উত্তর: ওভারলোড প্রটেক্টর যখন ওভারলোড ঘটে তখন সার্কিটকে বাধা দিয়ে অত্যধিক কারেন্ট প্রবাহ থেকে বৈদ্যুতিক সরঞ্জামকে রক্ষা করে।

জব-শিট (Job Sheet)-১.২ বৈদ্যুতিক বৈশিষ্ট্য/পরামিতি পরিমাপ

টাস্কঃ উপযুক্ত পরিমাপের সরঞ্জাম/যন্ত্র ব্যবহার করে বৈদ্যুতিক বৈশিষ্ট্য/পরামিতা পরিমাপ করুন।

উদ্দেশ্যঃ বিশ্লেষণ এবং সমস্যা সমাধানের উদ্দেশ্যে বৈদ্যুতিক বৈশিষ্ট্য / পরামিতিগুলি সঠিকভাবে পরিমাপ করা এবং রেকর্ড করা।

কাজের ধারাবাহিকতাঃ

১. নিরাপত্তা সতর্কতা
 - আপনি যথাযথ ব্যক্তিগত সুরক্ষামূলক সরঞ্জাম (PPE) পরেছেন তা নিশ্চিত করুন।
 - কোনো পরিমাপ করার আগে পাওয়ার সাপ্লাই সংযোগ বিচ্ছিন্ন করুন।
 - বৈদ্যুতিক নিরাপত্তা নির্দেশিকা এবং প্রোটোকল অনুসরণ করুন।
২. পরিমাপের জন্য সম্পত্তি/প্যারামিটার সনাক্ত করুন
 - নির্দিষ্ট বৈদ্যুতিক সম্পত্তি/পরামিতা নির্ধারণ করুন যা আপনাকে পরিমাপ করতে হবে (যেমন, ভোল্টেজ, কারেন্ট, রেজিস্ট্যান্স, ফ্রিকোয়েন্সি)
৩. উপযুক্ত পরিমাপের টুল/যন্ত্র নির্বাচন করুন
 - পরিমাপ করা সম্পত্তি / পরামিতি উপর ভিত্তি করে পরিমাপ টুল/যন্ত্র নির্বাচন করুন।
 - সঠিক নির্বাচনের জন্য ব্যবহারকারীর ম্যানুয়াল বা সরঞ্জামের স্পেসিফিকেশন পড়ুন।
৪. পরিমাপের সরঞ্জাম/যন্ত্র প্রস্তুত করুন
 - সরঞ্জাম/যন্ত্রগুলি ভাল কাজের অবস্থায় আছে তা নিশ্চিত করুন।
 - প্রয়োজনে পরিমাপ যন্ত্রের যথার্থতা কেলিব্রেশন এবং যাচাই করুন।
৫. পরিমাপ পরিবেশ সেট আপ করুন
 - একটি নিরাপদ এবং উপযুক্ত কাজের পরিবেশ নিশ্চিত করুন।
 - কোনো বাধা সাফ করুন এবং সঠিক গ্রাউন্ডিং নিশ্চিত করুন।
৬. পরিমাপ যন্ত্র সংযুক্ত করুন
 - পরিমাপের জন্য উপযুক্ত পরীক্ষার লিড এবং প্রোব ব্যবহার করুন।
 - পরিমাপ যন্ত্রটিকে সার্কিট বা সরঞ্জামের সাথে সংযুক্ত করুন যা পরীক্ষা করা হচ্ছে।
 - সঠিক সংযোগের জন্য যন্ত্র প্রস্তুতকারকের নির্দেশাবলী অনুসরণ করুন।
৭. পরিমাপ সম্পাদন করুন
 - পরিমাপ যন্ত্রটি চালু করুন এবং উপযুক্ত পরিসর বা মোডে সেট করুন।
 - পরীক্ষা করা সম্পত্তি/প্যারামিটার অনুযায়ী পরিমাপ নিন।
 - সঠিক যোগাযোগ এবং স্থিতিশীল রিডিং নিশ্চিত করুন।
৮. পরিমাপ ডেটা রেকর্ড করুন
 - পরিমাপ করা মানগুলি, একক সহ, একটি পদ্ধতিগত পদ্ধতিতে নোট করুন।
 - পরিমাপের অবস্থান, সার্কিট/কম্পোনেন্টের বিবরণ এবং পরিবেশগত অবস্থার মতো প্রাসঙ্গিক বিবরণ অন্তর্ভুক্ত করুন।
৯. ডেটা বিশ্লেষণ করুন (যদি প্রয়োজন হয়)
 - স্পেসিফিকেশন বা পরিচিত মানগুলির বিরুদ্ধে পরিমাপ করা মানগুলি মূল্যায়ন করুন।
 - যেকোন অস্বাভাবিকতা বা বিচ্যুতি সনাক্ত করুন যার জন্য আরও তদন্তের প্রয়োজন হতে পারে।
১০. পরীক্ষার এবং নিরাপত্তা ব্যবস্থা
 - নিরাপদে সংযোগ বিচ্ছিন্ন করুন এবং পরিমাপ যন্ত্র সংরক্ষণ করুন।
 - কাজের জায়গা পরীক্ষার করুন এবং সরঞ্জাম/যন্ত্রগুলিকে তাদের নির্ধারিত জায়গায় ফিরিয়ে দিন।
 - যে কোন বর্জ্য পদার্থের সঠিক নিষ্পত্তি নিশ্চিত করুন।

স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet)-১.২ বৈদ্যুতিক বৈশিষ্ট্য/পরামিতি পরিমাপ

প্রয়োজনীয় পিপিই সমূহ

ক্রম	পিপিই এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১.	সেফটি সু	স্টিলের পায়ের বুট	জোড়া	০১
২.	মাস্ক	N95 মাস্ক	সংখ্যা	০১
৩.	হ্যান্ড গ্লাভস	রাসায়নিক-প্রতিরোধী	জোড়া	০১
৪.	সেফটি গগলস	ANSI Z87.1 প্রত্যয়িত, পরিষ্কার লেন্স	সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় টুলস এবং ইকুইপমেন্টস

ক্রম	টুলস এবং ইকুইপমেন্টস	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	ডিজিটাল মাল্টিমিটার	মানসম্মত	সংখ্যা	০১
২	ক্ল্যাম্প মিটার	মানসম্মত	সংখ্যা	০১
৩	অসিলোস্কোপ	মানসম্মত	সংখ্যা	০১
৪	ইন্সুলেশন রেজিস্ট্যান্স টেস্টার	মানসম্মত	সংখ্যা	০১
৫	পাওয়ার কোয়ালিটি (অ্যানালাইজার)	মানসম্মত	সংখ্যা	০১
৬	ভোল্টেজ পরীক্ষক	মানসম্মত, (অ-যোগাযোগ বা যোগাযোগের ধরন)	সেট	০১
৭	কারেন্ট প্লোব	মানসম্মত	সেট	০১
৮	টেস্ট লিড এবং প্রোব	মানসম্মত	সেট	০১
৯	স্ক্রু ড্রাইভার	মানসম্মত	সেট	০১
১০	নিয়ন টেস্টার	মানসম্মত	সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় কাচামাল সমূহ

ক্রম	কাচামালের নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১.	ইমারী পেপার	১২০ নং	সংখ্যা	০১
২.	তার/ক্যাবল	কাজের ধরন অনুযায়ী	ফুট	০১
৩.	বুট কাপড়	পরিষ্কার, নরম	সংখ্যা	০১
৪.	কাগজ		পৃষ্ঠা	০৫
৫.	কলম		সংখ্যা	০১

শিখনফল - ২ ইলেকট্রনিক ডিভাইসসমূহ ব্যাখ্যা করতে পারবে

অ্যাসেসমেন্ট মানদণ্ড	<ol style="list-style-type: none"> ১. ইলেকট্রনিক্সের মৌলিক নীতি/তত্ত্ব বর্ণনা করতে সক্ষম হয়েছে ২. আরএসি তে ব্যবহৃত ইলেকট্রনিক্স ডিভাইস তালিকাভুক্ত করতে সক্ষম হয়েছে ৩. ইলেকট্রনিক ডিভাইসের ব্যবহার ব্যাখ্যা করতে সক্ষম হয়েছে
শর্ত ও রিসোর্স	<ol style="list-style-type: none"> ১. প্রকৃত কর্মক্ষেত্রে অথবা প্রশিক্ষণ পরিবেশ ২. সিবিএলএম ৩. হ্যান্ডআউটস ৪. ল্যাপটপ ৫. মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর ৬. কাগজ, কলম, পেন্সিল, ইরেজার ৭. ইন্টারনেট সুবিধা ৮. হোয়াইট বোর্ড ও মার্কার ৯. অডিও ভিডিও ডিভাইস
বিষয়বস্তু	<ol style="list-style-type: none"> ১. ইলেকট্রনিক্সের মৌলিক নীতি/তত্ত্ব ২. আরএসি তে ব্যবহৃত ইলেকট্রনিক্স ডিভাইস ৩. ইলেকট্রনিক ডিভাইসের ব্যবহার
প্রশিক্ষণ পদ্ধতি	<ol style="list-style-type: none"> ১. আলোচনা (Discussion) ২. উপস্থাপন (Presentation) ৩. প্রদর্শন (Demonstration) ৪. নির্দেশিত অনুশীলন (Guided Practice) ৫. স্বতন্ত্র অনুশীলন (Individual Practice) ৬. প্রজেক্ট ওয়ার্ক (Project Work) ৭. সমস্যা সমাধান (Problem Solving) ৮. মাথাখাটানো (Brainstorming)
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) ২. ইলেকট্রনিক ডিভাইসসমূহ ব্যাখ্যা করা

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

শিখন কার্যক্রম (Learning Activities)	উপকরণ / বিশেষ নির্দেশনা (Resources / Special instructions)
১. এই মডিউলটির ব্যবহার নির্দেশিকা অনুসরণ করতে হবে।	১. নির্দেশনা পড়ুন।
২. ইনফরমেশন শিট পড়তে হবে।	২. ইনফরমেশন শিট ২. ইলেকট্রনিক ডিভাইসসমূহ ব্যাখ্যা করা
৩. সেলফ চেক প্রদত্ত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন এবং উত্তরপত্রের সাথে মিলিয়ে নিশ্চিত হতে হবে।	৩. সেলফ-চেক শিট ২ -এ দেয়া প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন। উত্তরপত্র ২ -এর সাথে নিজের উত্তর মিলিয়ে নিশ্চিত করুন।
৪. জব/টাস্ক শিট ও স্পেসিফিকেশন শিট অনুযায়ী জব সম্পাদন করুন।	৪. নিম্নোক্ত জব/টাস্ক শিট অনুযায়ী জব/টাস্ক সম্পাদন করুন <ul style="list-style-type: none"> ▪ টাস্ক শিট (Task Sheet) - ২.১ আরএসি তে ব্যবহৃত ইলেকট্রনিক্স ডিভাইস তালিকাভুক্ত করা ▪ স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) - ২.১ আরএসি তে ব্যবহৃত ইলেকট্রনিক্স ডিভাইস তালিকাভুক্ত করা

ইনফরমেশন শিট (Information Sheet) ২. ইলেকট্রনিক ডিভাইসসমূহ ব্যাখ্যা করা

শিখন উদ্দেশ্য (Objective) এই ইনফরমেশন শীট পাঠে শিক্ষার্থীগণ-

- ২.১ ইলেকট্রনিক্সের মৌলিক নীতি/তত্ত্ব এর সংজ্ঞা ব্যাখ্যা করতে পারবে
- ২.২ আরএসি তে ব্যবহৃত ইলেকট্রনিক্স ডিভাইস সম্পর্কে ব্যাখ্যা করতে পারবে
- ২.৩ ইলেকট্রনিক ডিভাইসের ব্যবহার করতে পারবে

২.১ ইলেকট্রনিক্সের মৌলিক নীতি/তত্ত্ব এর সংজ্ঞা

ইলেকট্রনিক্স হল পদার্থবিদ্যা এবং প্রকৌশলের একটি শাখা যা বিভিন্ন ডিভাইসে ইলেকট্রন এবং তাদের গতির আচরণ এবং নিয়ন্ত্রণ নিয়ে কাজ করে। এটি ইলেকট্রনিক উপাদান, সার্কিট এবং সিস্টেমগুলির অধ্যয়ন এবং প্রয়োগকে অন্তর্ভুক্ত করে। বেশ কিছু মৌলিক নীতি এবং তত্ত্ব ইলেকট্রনিক্সের ভিত্তি তৈরি করে। এখানে কিছু মূল নীতি রয়েছেঃ

২.১.১ **ওহমের 'ল (সূত্র)** ওহমের 'ল (সূত্র) হল ইলেকট্রনিক্সের একটি মৌলিক নীতি যা একটি বৈদ্যুতিক সার্কিটে ভোল্টেজ, কারেন্ট এবং প্রতিরোধের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন করে। এটি বলে যে একটি পরিবাহীর মধ্য দিয়ে প্রবাহিত কারেন্ট তার জুড়ে থাকার ভোল্টেজের সরাসরি সমানুপাতিক এবং প্রতিরোধের বিপরীতভাবে সমানুপাতিক। গাণিতিকভাবে, ওহমের সূত্র $V = I \times R$ হিসাবে প্রকাশ করা হয়, যেখানে V হল ভোল্টেজ, I কারেন্ট এবং R হল ওহমেরেজিস্ট্যান্স।

২.১.২ **Kirchhoff এর 'ল (সূত্র)** Kirchhoff এর 'ল (সূত্র) হল বৈদ্যুতিক সার্কিট বিশ্লেষণ করার জন্য ব্যবহৃত নীতিগুলির একটি সেট। Kirchhoff's Current Law (KCL) বলে যে একটি সার্কিটে একটি নোড বা জংশনে প্রবেশ করা স্রোতের সমষ্টি সেই নোড ছেড়ে যাওয়া স্রোতের সমষ্টির সমান। Kirchhoff এর ভোল্টেজ 'ল (সূত্র) (KVL) বলে যে একটি সার্কিটে যে কোনো বন্ধ লুপের চারপাশে সমস্ত ভোল্টেজের বীজগণিত যোগফল শূন্য।

২.১.৩ **সেমিকন্ডাক্টর ফিজিক্স** ইলেকট্রনিক্স সিলিকন এবং জার্মেনিয়ামের মতো অর্ধপরিবাহী পদার্থের উপর অনেক বেশি নির্ভর করে। সেমিকন্ডাক্টর পদার্থবিজ্ঞান এই উপকরণগুলির বৈদ্যুতিক আচরণের অধ্যয়নকে জড়িত করে। মূল ধারণাগুলির মধ্যে রয়েছে এনার্জি ব্যান্ড, ইলেক্ট্রন-হোল জোড়া, ডোপিং (পরিবাহিতা পরিবর্তন করার জন্য অমেধ্য প্রবর্তন), পিএন-জংশন এবং সেমিকন্ডাক্টর ডিভাইস যেমন ডায়োড এবং ট্রানজিস্টর পরিচালনা।

২.১.৪ **ট্রানজিস্টর** ট্রানজিস্টর হল মৌলিক ইলেকট্রনিক ডিভাইস যা সংকেত পরিবর্তন এবং সুইচিংয়ের জন্য ব্যবহৃত হয়। এগুলি সেমিকন্ডাক্টর প্রযুক্তির উপর ভিত্তি করে এবং ভোল্টেজ-নিয়ন্ত্রিত বর্তমান ডিভাইস হিসাবে কাজ করে। ট্রানজিস্টর তত্ত্ব তিনটি মৌলিক কনফিগারেশন বোঝার সাথে জড়িতঃ কমন-ইমিটার, কমন-বেস এবং কমন-সংগ্রাহক। ট্রানজিস্টরগুলি পরিবর্ধক, ডিজিটাল লজিক সার্কিট এবং সমন্বিত সার্কিটে একটি গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

২.১.৫ **ডিজিটাল লজিক** ডিজিটাল লজিক হল আধুনিক ডিজিটাল ইলেকট্রনিক্সের ভিত্তি। এটি বাইনারি (0 এবং 1) সংকেতের উপস্থাপনা এবং ম্যানিপুলেশন নিয়ে কাজ করে। ডিজিটাল লজিক তত্ত্বের মধ্যে রয়েছে বুলিয়ান বীজগণিত, যা লজিক সার্কিটকে সরলীকরণ এবং বিশ্লেষণ করতে ব্যবহৃত হয়। এটি লজিক গেট (AND, OR, NOT, ইত্যাদি), কম্বিনেশনাল এবং সিকুয়েন্সিয়াল সার্কিট এবং ডিজিটাল সিস্টেমের ডিজাইনকেও অন্তর্ভুক্ত করে।

২.১.৬ **পরিবর্ধক তত্ত্ব (Amplifier Theory)** পরিবর্ধক ইলেকট্রনিক সার্কিট যা একটি ইনপুট সংকেতের প্রশস্ততা বৃদ্ধি করে। অ্যামপ্লিফায়ার তত্ত্বে লাভ (এম্পলিফিকেশন ফ্যাক্টর), ব্যান্ডউইথ (এম্পলিফায়ার যে ফ্রিকোয়েন্সিগুলি পরিচালনা করতে পারে তার পরিসর), রৈখিকতা (ইনপুট সিগন্যালের বিশ্বস্ত প্রজনন),

এবং বিকৃতি (এম্পলিফিকেশনের সময় প্রবর্তিত অবাঞ্ছিত পরিবর্তন) এর মতো ধারণাগুলি জড়িত। অ্যামপ্লিফায়ারগুলি অডিও সিস্টেম, যোগাযোগ ব্যবস্থা এবং বিভিন্ন ইলেকট্রনিক ডিভাইসে ব্যবহৃত হয়।

- ২.১.৭ **ইন্টিগ্রেটেড সার্কিটঃ** ইন্টিগ্রেটেড সার্কিট (ICs) হল ক্ষুদ্রাকৃতির ইলেকট্রনিক সার্কিট যা একটি একক সেমিকন্ডাক্টর চিপে অসংখ্য উপাদান যুক্ত করে। ICs কমপ্যাক্ট এবং জটিল ইলেকট্রনিক সিস্টেম সক্ষম করে ইলেকট্রনিক্সে বৈপ্লবিক পরিবর্তন এনেছে। IC-এর পিছনের তত্ত্বের মধ্যে রয়েছে বানোয়াট প্রক্রিয়া, লজিক ডিজাইন, সার্কিট লেআউট এবং বিভিন্ন উপাদানের মধ্যে আন্তঃসংযোগ বোঝা।
- ২.১.৮ **সিগন্যাল প্রসেসিংঃ** সিগন্যাল প্রসেসিং থিওরি সিগন্যালের ম্যানিপুলেশন, বিশ্লেষণ এবং ট্রান্সমিশন নিয়ে কাজ করে। এতে মডুলেশন/ডিমডুলেশন, ফিল্টারিং, ফুরিয়ার অ্যানালাইসিস এবং ডিজিটাল সিগন্যাল প্রসেসিং (ডিএসপি) এর মত ধারণা রয়েছে। সংকেত প্রক্রিয়াকরণ বিভিন্ন অ্যাপ্লিকেশনে মৌলিক, যেমন যোগাযোগ ব্যবস্থা, অডিও/ভিডিও প্রক্রিয়াকরণ, এবং নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থা।
- ২.১.৯ **কন্ট্রোল সিস্টেমঃ** কন্ট্রোল সিস্টেম তত্ত্ব এমন সিস্টেমের বিশ্লেষণ এবং ডিজাইনের উপর ফোকাস করে যা ইনপুট সামঞ্জস্য করে কাঙ্ক্ষিত আউটপুট বজায় রাখে। এতে প্রতিক্রিয়া, স্থিতিশীলতা, সিস্টেম প্রতিক্রিয়া এবং নিয়ন্ত্রণ অ্যালগরিদমের মতো ধারণা অন্তর্ভুক্ত রয়েছে। কন্ট্রোল সিস্টেম রোবোটিক্স, অটোমেশন, ইন্ডাস্ট্রিয়াল প্রসেস এবং ইলেকট্রনিক্স সিস্টেমে অ্যাপ্লিকেশন খুঁজে পায় যার জন্য রেগুলেশন এবং অপ্টিমাইজেশন প্রয়োজন।

এই মৌলিক নীতি এবং তত্ত্ব ইলেকট্রনিক্স বোঝার এবং কাজ করার জন্য একটি শক্ত ভিত্তি প্রদান করে। ইলেকট্রনিক সার্কিট, ডিভাইস এবং সিস্টেম ডিজাইন এবং বিশ্লেষণের পাশাপাশি সমস্যা সমাধান এবং ইলেকট্রনিক প্রযুক্তির অগ্রগতির জন্য এগুলি অপরিহার্য।

২.২ আরএসি তে ব্যবহৃত ইলেকট্রনিক্স ডিভাইস

রেফ্রিজারেশন এবং এয়ার কন্ডিশনার (RAC) ক্ষেত্রে, ইলেকট্রনিক্স ডিভাইসগুলি বিভিন্ন উপাদান এবং সিস্টেমের ক্রিয়াকলাপ নিয়ন্ত্রণ এবং অপ্টিমাইজ করার ক্ষেত্রে একটি গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। এখানে কিছু ইলেকট্রনিক্স ডিভাইস রয়েছে যা সাধারণত RAC তে ব্যবহৃত হয়ঃ

- ২.২.১ **থার্মোস্ট্যাটঃ** থার্মোস্ট্যাট হল ইলেকট্রনিক ডিভাইস যা রেফ্রিজারেশন এবং এয়ার কন্ডিশনার সিস্টেমে তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রণ করতে ব্যবহৃত হয়। তারা পরিবেষ্টিত তাপমাত্রা নিরীক্ষণ করে এবং প্রয়োজন অনুসারে শীতল প্রক্রিয়া শুরু বা বন্ধ করতে সিস্টেমে সংকেত সরবরাহ করে। আধুনিক থার্মোস্ট্যাটগুলি প্রায়শই উন্নত কার্যকারিতা এবং শক্তি দক্ষতার জন্য মাইক্রোকন্ট্রোলার এবং সেন্সরগুলিকে অন্তর্ভুক্ত করে।



Electronic Thermostat



Mechanical Thermostat

- ২.২.২ **কম্প্রেসার নিয়ন্ত্রণঃ** কম্প্রেসার হিমায়েন এবং এয়ার কন্ডিশনার সিস্টেমের একটি গুরুত্বপূর্ণ উপাদান। ইলেকট্রনিক নিয়ন্ত্রণগুলি মোটর গতি নিয়ন্ত্রণ, স্টার্ট/স্টপ কার্যকারিতা এবং ওভারলোড এবং অতিরিক্ত গরম সুরক্ষার মতো সুরক্ষা ব্যবস্থা সহ কম্প্রেসারগুলির ক্রিয়াকলাপ নিয়ন্ত্রণ করতে ব্যবহৃত হয়।



২.২.৩ সেন্সর: বিভিন্ন পরামিতি পরিমাপ করতে এবং নিয়ন্ত্রণের জন্য প্রতিক্রিয়া প্রদান করতে RAC সিস্টেমে সেন্সর ব্যাপকভাবে নিযুক্ত করা হয়। উদাহরণস্বরূপ, তাপমাত্রা সেন্সরগুলি শীতল মাধ্যম, পরিবেষ্টিত তাপমাত্রা এবং বিভিন্ন অঞ্চলের তাপমাত্রা নিরীক্ষণ করতে ব্যবহৃত হয়। সিস্টেমে রেফ্রিজারেন্ট চাপ পরিমাপ করতে প্রেসার সেন্সর ব্যবহার করা হয়।

Air conditioning temperature sensor



২.২.৪ ইলেকট্রনিক এক্সপেনশন ভালভ (EEVs) EEVs হল ইলেকট্রনিক ডিভাইস যা বাষ্পীভবন কয়েলে রেফ্রিজারেন্টের প্রবাহ নিয়ন্ত্রণ করে। তারা ইলেকট্রনিক সংকেত ব্যবহার করে ভালভের খোলার এবং বন্ধ হওয়াকে সুনির্দিষ্টভাবে নিয়ন্ত্রিত করতে, যা রেফ্রিজারেন্ট প্রবাহের হার এবং বাষ্পীভবনে সুপারহিটকে সঠিক নিয়ন্ত্রণের অনুমতি দেয়।



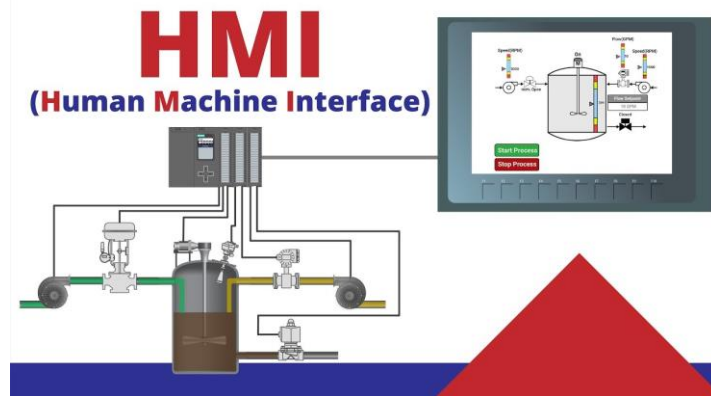
২.২.৫ ইলেকট্রনিক সংকেতের মেরু বদল প্রযুক্তি (Inverter Technology) (ইলেকট্রনিক) সংকেতের মেরু বদল প্রযুক্তি (Inverter Technology) আধুনিক RAC সিস্টেমে ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়। ইনভার্টার-ভিত্তিক কম্প্রসার এবং মোটর কম্প্রসার এবং ফ্যান মোটরগুলির গতি এবং আউটপুট নিয়ন্ত্রণ করতে ইলেকট্রনিক ডিভাইস, যেমন পাওয়ার ইলেকট্রনিক্স এবং মাইক্রোকন্ট্রোলার ব্যবহার করে। এটি পরিবর্তনশীল গতির অপারেশন, উন্নত শক্তি দক্ষতা এবং আরও ভাল তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রণের অনুমতি দেয়।



২.২.৬ কন্ট্রোল বোর্ড এবং মাইক্রোকন্ট্রোলারঃ কন্ট্রোল বোর্ড এবং মাইক্রোকন্ট্রোলার হল অনেক RAC সিস্টেমের "মস্তিষ্ক"। তারা সেন্সর থেকে ইনপুট গ্রহণ করে, ডেটা প্রক্রিয়া করে এবং বিভিন্ন উপাদানে নিয়ন্ত্রণ সংকেত পাঠায়। এই ইলেকট্রনিক ডিভাইসগুলি দূরবর্তী পর্যবেক্ষণ এবং নিয়ন্ত্রণের জন্য উন্নত নিয়ন্ত্রণ অ্যালগরিদম, সিস্টেম ডায়াগনস্টিকস এবং যোগাযোগ ক্ষমতা সক্ষম করে।



২.২.৭ হিউম্যান-মেশিন ইন্টারফেস (HMIs)ঃ HMI হল ইলেকট্রনিক ডিভাইস যা RAC সিস্টেমগুলিকে নিয়ন্ত্রণ ও নিরীক্ষণের জন্য একটি ব্যবহারকারী ইন্টারফেস প্রদান করতে ব্যবহৃত হয়। তারা টাচ স্ক্রিন, কীপ্যাড এবং ডিসপ্লে অন্তর্ভুক্ত করতে পারে যা ব্যবহারকারীদের তাপমাত্রা পছন্দ সেট করতে, সিস্টেমের স্থিতি দেখতে এবং উন্নত সেটিংস অ্যাক্সেস করতে দেয়।



এগুলি রেফ্রিজারেশন এবং এয়ার কন্ডিশনার সিস্টেমে ব্যবহৃত ইলেকট্রনিক ডিভাইসগুলির কয়েকটি উদাহরণ। ইলেকট্রনিক্সের একীকরণ RAC সিস্টেমে বৃহত্তর নিয়ন্ত্রণ, দক্ষতা এবং কার্যকারিতা সক্ষম করে, যা উন্নত কর্মক্ষমতা এবং ব্যবহারকারীর অভিজ্ঞতার দিকে পরিচালিত করে।

২.৩ ইলেকট্রনিক ডিভাইসের ব্যবহার

ইলেকট্রনিক যন্ত্র	রেফ্রিজারেশন এবং এয়ার কন্ডিশনারে উদ্দেশ্য/ব্যবহার
১. প্রোগ্রামেবল থার্মোস্ট্যাট	রেফ্রিজারেশন এবং এয়ার কন্ডিশনার সিস্টেমে তাপমাত্রা সেটিংস নিয়ন্ত্রণ এবং নিয়ন্ত্রণ করতে ব্যবহৃত হয়। তারা সুনির্দিষ্ট তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রণ এবং শক্তি দক্ষতা বৃদ্ধি করে।
২. তাপমাত্রা সেন্সর	ইলেকট্রনিক সেন্সর রেফ্রিজারেশন এবং এয়ার কন্ডিশনার সিস্টেমে বিভিন্ন উপাদানের তাপমাত্রা পরিমাপ করে। তারা তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রণ, সিস্টেম পর্যবেক্ষণ, এবং ত্রুটি সনাক্তকরণের জন্য ডেটা প্রদান করে।
৩. প্রেসার ট্রান্সডুসার	এই ডিভাইসগুলি সিস্টেমের বিভিন্ন অংশে রেফ্রিজারেন্টের চাপ পরিমাপ করে, সিস্টেম অপারেশন, মনিটরিং এবং সমস্যা সমাধানের জন্য মূল্যবান তথ্য প্রদান করে।
৪. ইলেকট্রনিক সম্প্রসারণ ভালভ	বাস্পীভবনে রেফ্রিজারেন্টের প্রবাহকে সুনির্দিষ্টভাবে নিয়ন্ত্রণ করতে হিমায়ন ব্যবস্থায় ব্যবহৃত হয়, যা দক্ষ শীতলকরণ এবং তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রণ করে। এগুলি সিস্টেমের পরামিতিগুলির উপর ভিত্তি করে (ইলেকট্রনিক)ভাবে নিয়ন্ত্রিত হয়।
৫. ইলেকট্রনিক কন্ট্রোল ইউনিট	এই ইউনিটগুলি রেফ্রিজারেশন এবং এয়ার কন্ডিশনার সিস্টেমের মস্তিষ্ক হিসাবে কাজ করে। তারা বিভিন্ন সেন্সর থেকে ইনপুট গ্রহণ করে, ডেটা প্রক্রিয়া করে এবং কম্প্রসার, ফ্যান, ভালভ এবং ডিফ্রস্টিং সিস্টেমের মতো উপাদানগুলির অপারেশন নিয়ন্ত্রণ করে। তারা সিস্টেমের কর্মক্ষমতা, শক্তি দক্ষতা অপ্টিমাইজ করে এবং রিমোট কন্ট্রোল এবং ডায়াগনস্টিকসের মতো উন্নত কার্যকারিতা প্রদান করে।
৬. পরিবর্তনশীল ফ্রিকোয়েন্সি ড্রাইভ (VFDs)	HVAC সিস্টেমে VFD ব্যবহার করা হয় মোটরগুলির গতি এবং শক্তি খরচ নিয়ন্ত্রণ করতে, যেমন ড্রাইভিং ফ্যান এবং পাম্প। তারা সুনির্দিষ্ট নিয়ন্ত্রণ, শক্তি সঞ্চয় এবং আরও ভাল সিস্টেম দক্ষতা প্রদান করে।
৭. ইলেকট্রনিক লিক ডিটেক্টর	এই ডিভাইসগুলি রেফ্রিজারেশন এবং এয়ার কন্ডিশনার সিস্টেমে রেফ্রিজারেন্ট লিক সনাক্ত করতে ব্যবহৃত হয়। তারা ফাঁসের প্রাথমিক সতর্কতা প্রদান করে, তাৎক্ষণিক মেরামত এবং পরিবেশগত ক্ষতি রোধ করে।
৮. ইলেকট্রনিক ডেটা লগার	ডেটা লগারগুলি সময়ের সাথে সাথে তাপমাত্রা, আর্দ্রতা এবং চাপের মতো বিভিন্ন পরামিতি রেকর্ড এবং নিরীক্ষণ করতে ব্যবহৃত হয়। তারা ঐতিহাসিক তথ্য প্রদান করে সিস্টেম বিশ্লেষণ, কর্মক্ষমতা মূল্যায়ন এবং সমস্যা সমাধানে সাহায্য করে।
৯. রিমোট মনিটরিং সিস্টেম	এই সিস্টেমগুলি রেফ্রিজারেশন এবং এয়ার কন্ডিশনার সিস্টেমগুলিকে দূরবর্তীভাবে নিরীক্ষণ এবং নিয়ন্ত্রণ করতে ইলেকট্রনিক ডিভাইস এবং ইন্টারনেট সংযোগ ব্যবহার করে। তারা রিয়েল-টাইম মনিটরিং, রিমোট অ্যুডজাস্টমেন্ট এবং সক্রিয় রক্ষণাবেক্ষণ সক্ষম করে, যার ফলে সিস্টেমের কর্মক্ষমতা উন্নত হয় এবং ডাউনটাইম কমেয়।

ইলেকট্রনিক যন্ত্র	রেফ্রিজারেশন এবং এয়ার কন্ডিশনারে উদ্দেশ্য/ব্যবহার
১০. প্রেসার ট্রান্সডুসার	সিস্টেমের বিভিন্ন অংশে রেফ্রিজারেটের চাপ পরিমাপ করুন। সিস্টেম অপারেশন, পর্যবেক্ষণ, এবং সমস্যা সমাধানের জন্য তথ্য প্রদান করে।
১১. কম্প্রসার কন্ট্রোলার	রেফ্রিজারেশন এবং এয়ার কন্ডিশনার সিস্টেমে কম্প্রসারগুলির ক্রিয়াকলাপ নিরীক্ষণ এবং নিয়ন্ত্রণ করুন। কম্প্রসার কর্মক্ষমতা, শক্তি খরচ, এবং সিস্টেম দক্ষতা অপ্টিমাইজ করে।
১২. ফ্যান স্পিড কন্ট্রোলার	বায়ুপ্রবাহ নিয়ন্ত্রণ করতে এবং শীতল কার্যক্ষমতা অপ্টিমাইজ করতে এয়ার কন্ডিশনার সিস্টেমে ফ্যানের গতি সামঞ্জস্য করুন। শক্তি দক্ষতা এবং আরাম উন্নত করে।
১৩. ডিফ্রস্ট টাইমার	রেফ্রিজারেশন ইউনিটে ডিফ্রস্ট চক্রের সময় এবং সময়কাল নিয়ন্ত্রণ করুন। বরফ জমা হওয়া রোধ করুন এবং বাষ্পীভবন কয়েলের সঠিক কার্যকারিতা নিশ্চিত করে।
১৪. বৈদ্যুতিক সংকেতের মেরু বদল (ইনভার্টার)	কম্প্রসারের গতি এবং শক্তি খরচ নিয়ন্ত্রণ করে। কুলিং/হিটিং প্রয়োজনীয়তার উপর ভিত্তি করে কম্প্রসারের গতি এবং পাওয়ার আউটপুট সামঞ্জস্য করে, শক্তি-দক্ষ অপারেশন এবং সুনির্দিষ্ট তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রণ প্রদান করে।

এগুলি রেফ্রিজারেশন এবং এয়ার কন্ডিশনার ক্ষেত্রে ব্যবহৃত ইলেকট্রনিক ডিভাইসগুলির কয়েকটি উদাহরণ। ইলেকট্রনিক্স এবং নিয়ন্ত্রণ প্রযুক্তির অগ্রগতিগুলি এই সিস্টেমগুলির দক্ষতা, কর্মক্ষমতা এবং অটোমেশনে ব্যাপকভাবে অবদান রেখেছে, যার ফলে উন্নত আরাম, শক্তি সঞ্চয় এবং ভাল পরিবেশগত স্থায়িত্ব রয়েছে।

সেলফ চেক (Self Check) - ২ ইলেকট্রনিক ডিভাইসসমূহ ব্যাখ্যা করা

প্রশিক্ষার্থীদের জন্য নির্দেশনাঃ- উপরোক্ত ইনফরমেশন শীট পাঠ করে নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর লিখ-

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন-

১. প্রশ্নঃ ইলেকট্রনিক্সের মৌলিক নীতি/তত্ত্ব কি কি?

উত্তরঃ

২. প্রশ্নঃ রেফ্রিজারেশন এবং এয়ার কন্ডিশনিং (RAC) এ ব্যবহৃত কিছু সাধারণ ইলেকট্রনিক ডিভাইস কী কী?

উত্তরঃ

৩. প্রশ্নঃ প্রোগ্রামেবল থার্মোস্ট্যাট কি?

উত্তরঃ

৪. প্রশ্নঃ তাপমাত্রা সেন্সর কি?

উত্তরঃ

৫. প্রশ্নঃ প্রেসার ট্রান্সডুসার কি?

উত্তরঃ

৬. প্রশ্নঃ ইলেকট্রনিক কম্প্রেশন মড্যুলেশন কি?

উত্তরঃ

৭. প্রশ্নঃ ইলেকট্রনিক কন্ট্রোল ইউনিট কি?

উত্তরঃ

৮. প্রশ্নঃ পরিবর্তনশীল ফ্রিকোয়েন্সি ড্রাইভ (VFDs) কি?

উত্তরঃ

৯. প্রশ্নঃ ইলেকট্রনিক লিক ডিটেক্টর কি?

উত্তরঃ

১০. প্রশ্নঃ ইলেকট্রনিক ডাটা লগার কি?

উত্তরঃ

উত্তরপত্র (Answer key) -২ ইলেকট্রনিক ডিভাইসসমূহ ব্যাখ্যা করা

১. প্রশ্নঃ ইলেকট্রনিক্সের মৌলিক নীতি/তত্ত্ব কি কি?

উত্তরঃ ইলেকট্রনিক্সের মৌলিক নীতিগুলির মধ্যে রয়েছে ওহমের আইন, কির্চফের আইন এবং সেমিকন্ডাক্টরের ধারণা।

২. প্রশ্নঃ রেফ্রিজারেশন এবং এয়ার কন্ডিশনিং (RAC) এ ব্যবহৃত কিছু সাধারণ ইলেকট্রনিক ডিভাইস কী কী?

উত্তরঃ থার্মোস্ট্যাট, কম্প্রসার, কনডেন্সার, ইভাপোরেটর, ফ্যান, কন্ট্রোল বোর্ড, ডিসপ্লে প্যানেল, ইলেকট্রনিক এক্সপেনশন ভালভ, ডিফ্রস্ট টাইমার, ইনভার্টার।

৩. প্রশ্নঃ প্রোগ্রামেবল থার্মোস্ট্যাট কি?

উত্তরঃ একটি প্রোগ্রামেবল থার্মোস্ট্যাট ব্যবহারকারীদের দিনের বিভিন্ন সময়ের জন্য তাপমাত্রার সময়সূচি সেট করতে দেয়, আরএসি সিস্টেমে শক্তির ব্যবহার অপ্টিমাইজ করে।

৪. প্রশ্নঃ তাপমাত্রা সেন্সর কি?

উত্তরঃ একটি তাপমাত্রা সেন্সর বর্তমান তাপমাত্রা পরিমাপ করে এবং তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রণের জন্য নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থায় ইনপুট প্রদান করে।

৫. প্রশ্নঃ প্রেসার ট্রান্সডুসার কি?

উত্তরঃ একটি চাপ ট্রান্সডুসার একটি রেফ্রিজারেন্ট বা বাতাসের চাপ পরিমাপ করে এবং সিস্টেম নিয়ন্ত্রণের জন্য সংশ্লিষ্ট বৈদ্যুতিক সংকেত প্রদান করে।

৬. প্রশ্নঃ ইলেকট্রনিক কম্প্রেশন মডুলেশন কি?

উত্তরঃ ইলেকট্রনিক কম্প্রেশন মডুলেশন বলতে বোঝায় উন্নত দক্ষতার জন্য ইলেকট্রনিক উপায় ব্যবহার করে RAC সিস্টেমে কম্প্রেসারের ক্ষমতা নিয়ন্ত্রণ করা।

৭. প্রশ্নঃ ইলেকট্রনিক কন্ট্রোল ইউনিট কি?

উত্তরঃ একটি ইলেকট্রনিক কন্ট্রোল ইউনিট একটি RAC সিস্টেমে বিভিন্ন উপাদানের অপারেশন পরিচালনা এবং সমন্বয় করে, সঠিক কার্যকারিতা এবং নিয়ন্ত্রণ নিশ্চিত করে।

৮. প্রশ্নঃ পরিবর্তনশীল ফ্রিকোয়েন্সি ড্রাইভ (VFDs) কি?

উত্তরঃ VFD হল ইলেকট্রনিক ডিভাইস যা মোটরগুলির গতি এবং শক্তি খরচ নিয়ন্ত্রণ করতে ব্যবহৃত হয়, যেমন ফ্যান বা কম্প্রেসারে।

৯. প্রশ্নঃ ইলেকট্রনিক লিক ডিটেক্টর কি?

উত্তরঃ একটি ইলেকট্রনিক লিক ডিটেক্টর হল একটি ডিভাইস যা রক্ষণাবেক্ষণ এবং মেরামতের উদ্দেশ্যে RAC সিস্টেমে রেফ্রিজারেন্ট লিক সনাক্ত করতে ব্যবহৃত হয়।

১০. প্রশ্নঃ ইলেকট্রনিক ডেটা লগার কি?

উত্তরঃ একটি ইলেকট্রনিক ডেটা লগার একটি নির্দিষ্ট সময়ের মধ্যে তাপমাত্রা বা অন্যান্য সিস্টেম ডেটা রেকর্ড করে এবং সংরক্ষণ করে, যা বিশ্লেষণ এবং সমস্যা সমাধানের অনুমতি দেয়।

টাস্ক শিট (Task Sheet)-২.১ আরএসি তে ব্যবহৃত ইলেকট্রনিক্স ডিভাইস তালিকাভুক্ত করা

উদ্দেশ্য: আরএসি তে ব্যবহৃত ইলেকট্রনিক্স ডিভাইস তালিকাভুক্ত করা অনুশীলন করতে পারবে।

কাজের ধারাবাহিকতাঃ

- ১ কাজের প্রয়োজনীয়তা পর্যালোচনা করুন এবং নিশ্চিত করুন যে সমস্ত প্রয়োজনীয় সরঞ্জাম এবং সরঞ্জাম উপলব্ধ রয়েছে।
- ২ কর্মক্ষেত্রের একটি নিরাপত্তা পরিদর্শন পরিচালনা করুন এবং যেকোনো সম্ভাব্য বিপদ চিহ্নিত করুন।
- ৩ ইনস্টলেশন/মেরামত/রক্ষণাবেক্ষণ কাজের জন্য প্রয়োজনীয় উপকরণ এবং উপাদান সংগ্রহ করুন।
- ৪ কাজ শুরু করার আগে উপযুক্ত ব্যক্তিগত সুরক্ষামূলক সরঞ্জাম (PPE) পরে নিন।
- ৫ ইলেকট্রনিক ডিভাইস এবং রেফ্রিজারেশন এবং এর কন্ডিশনারে ব্যবহৃত অংশগুলির নিম্নলিখিত টেবিলটি উল্লেখ করে কাজটি শুরু করুনঃ

ক্রম	ইলেকট্রনিক ডিভাইস/পার্ট	সার্কিট/মেশিন/যন্ত্র
১.	থার্মোস্ট্যাট	টেম্পারেচার সেন্সর, কন্ট্রোল সার্কিট
২.	চাপ পরিণত করার যন্ত্র (Pressure Transducer)	প্রেসার সেন্সর, কন্ট্রোল সার্কিট
৩.	তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রক	টেম্পারেচার সেন্সর, কন্ট্রোল সার্কিট
৪.	সম্প্রসারণ ভালভ	ভালভ, প্রেসার সেন্সর
৫.	কনডেন্সার ফ্যান মোটর	ফ্যান মোটর, কন্ট্রোল সার্কিট
৬.	ইভাপোরেটর ফ্যান মোটর	ফ্যান মোটর, কন্ট্রোল সার্কিট
৭.	কম্প্রসার মোটর	মোটর, কন্ট্রোল সার্কিট
৮.	রিলে	সুইচিং ডিভাইস, কন্ট্রোল সার্কিট
৯.	ক্যাপাসিটর	শক্তি সঞ্চয়স্থান, সার্কিট উপাদান
১০.	ট্রান্সফরমার	ভোল্টেজ রূপান্তর, নিয়ন্ত্রণ সার্কিট
১১.	ডিফ্রস্ট টাইমার	টাইমার, কন্ট্রোল সার্কিট
১২.	সোলেনয়েড ভালভ	ভালভ, ইলেক্ট্রোম্যাগনেট
১৩.	চাপ সুইচ	প্রেসার সেন্সর, কন্ট্রোল সার্কিট
১৪.	ফ্লো কন্ট্রোল সুইচ	ফ্লো সেন্সর, কন্ট্রোল সার্কিট
১৫.	আর্দ্রতা সেন্সর	আর্দ্রতা সনাক্তকারী, নিয়ন্ত্রণ সার্কিট
১৬.	ফ্যান স্পিড কন্ট্রোলার	কন্ট্রোল সার্কিট, স্পিড অ্যাডজাস্টমেন্ট
১৭.	বিপরীত ভালভ	ভালভ, কন্ট্রোল সার্কিট
১৮.	ফিল্টার ডার	পরিস্রাবণ উপাদান, আর্দ্রতা শোষণ
১৯.	সাইট গ্লাস	তরল/গ্যাস সূচক, ভিজ্যুয়াল পরিদর্শন
২০.	চেক ভালভ	ওন-ওয়ে ভালভ, ফ্লো কন্ট্রোল
২১.	গরম গ্যাস বাইপাস ভালভ	ভালভ, তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রণ
২২.	অস্ট্রোপচার	লিকুইড লেভেল সেন্সর, কন্ট্রোল সার্কিট

ক্রম	ইলেকট্রনিক ডিভাইস/পার্ট	সার্কিট/মেশিন/যন্ত্র
২৩.	তরল লাইন ফিল্টার ড্রা	পরিস্রাবণ উপাদান, আর্দ্রতা শোষণ
২৪.	নিয়ন্ত্রণ বোর্ড	ইলেকট্রনিক কন্ট্রোল, সার্কিট ইন্টিগ্রেশন
২৫.	এর পিউরিফার	বায়ু পরিস্রাবণ সিস্টেম, পরিশোধন সার্কিট
২৬.	UV-C বাতি	অতিবেগুনী আলো, বায়ু নির্বীজন
২৭.	তাপ পরিবর্তনকারী	তাপ স্থানান্তর, কুলিং/হিটিং সার্কিট
২৮.	রেফ্রিজারেট লিক ডিটেক্টর	গ্যাস সেন্সর, লিক ডিটেকশন সার্কিট
২৯.	এনার্জি ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম	মনিটরিং সিস্টেম, এনার্জি অপ্টিমাইজেশান
৩০.	পরিবর্তনশীল ফ্রিকোয়েন্সি ড্রাইভ	মোটর নিয়ন্ত্রণ, শক্তি দক্ষতা
৩১.	তাপ পুনরুদ্ধার সিস্টেম	তাপ এক্সচেঞ্জার, শক্তি অপ্টিমাইজেশান
৩২.	হিউমিডিটি স্ট্যাট	আর্দ্রতা সেন্সর, নিয়ন্ত্রণ সার্কিট
৩৩.	ড্যাম্পার অ্যাকচুয়েটর	মোটর, কন্ট্রোল সার্কিট
৩৪.	স্কেফাল কম্প্রসার	কম্প্রসার, স্কেফাল প্রযুক্তি
৩৫.	ইলেকট্রনিক সম্প্রসারণ ভালভ	ভালভ, ইলেকট্রনিক কন্ট্রোল
৩৬.	স্লেপ সেন্সর	ভেলোসিটি ডিটেকশন, কন্ট্রোল সার্কিট
৩৭.	তাপ পাম্প কন্ট্রোলার	টেম্পারেচার সেন্সর, কন্ট্রোল সার্কিট
৩৮.	কোয়ালিটি সেন্সর	বায়ু দূষণকারী সনাক্তকরণ, নিয়ন্ত্রণ সার্কিট
৩৯.	স্মার্ট থার্মোস্ট্যাট	তাপমাত্রা সেন্সর, ওয়্যারলেস কন্ট্রোল ইন্টিগ্রেশন

- যথাযথ ইনস্টলেশন, মেরামত বা রক্ষণাবেক্ষণের জন্য প্রতিটি ডিভাইস/অংশের জন্য প্রাসঙ্গিক নির্দেশিকা, ম্যানুয়াল বা নির্দেশাবলী অনুসরণ করুন।
- সঠিক তারের, সংযোগ, এবং সেটিংস প্রস্তুতকারকের নির্দিষ্টকরণ অনুযায়ী সামঞ্জস্য করা হয়েছে তা নিশ্চিত করুন।
- ইনস্টলেশন বা মেরামতের পরে প্রতিটি ইলেকট্রনিক ডিভাইস/অংশের কার্যকারিতা পরীক্ষা করুন।

জব-শিট (Job Sheet) - ২.২ পাওয়ার সাপ্লাই এবং ইলেকট্রিক্যাল/ইলেক্ট্রনিক উপাদান পরীক্ষা করা

উদ্দেশ্যঃ এই কাজের উদ্দেশ্য হল প্রস্তুতকারকের স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী পাওয়ার সাপ্লাই এবং ইলেকট্রিক্যাল/ইলেক্ট্রনিক যন্ত্রাংশের পরীক্ষা করা এবং উপাদানগুলি সঠিকভাবে কাজ করছে এবং প্রয়োজনীয় মানগুলি পূরণ করছে তা নিশ্চিত করা।

কাজের ধারাবাহিকতাঃ

১. নিরাপত্তা সতর্কতাঃ
 - আপনি যথাযথ ব্যক্তিগত সুরক্ষামূলক সরঞ্জাম (PPE) পরেছেন তা নিশ্চিত করুন।
 - কোনো পরিমাপ করার আগে পাওয়ার সাপ্লাই সংযোগ বিচ্ছিন্ন করুন।
 - বৈদ্যুতিক নিরাপত্তা নির্দেশিকা এবং প্রোটোকল অনুসরণ করুন।
২. সরঞ্জাম সংগ্রহ করুনঃ
 - স্পেসিফিকেশন শিট ও ইনফরমেশন শিট ভালোভাবে পড়ুন।
 - স্পেসিফিকেশন শিট অনুযায়ী পিপিই, মালামাল, টুলস ও ইকুইপমেন্ট গ্রহণ করুন।
 - পাওয়ার সাপ্লাই পরীক্ষক
 - টেস্ট লিড এবং প্রোব
 - প্রস্তুতকারকের দ্বারা সুপারিশকৃত কোনো নির্দিষ্ট পরীক্ষার সরঞ্জাম
৩. প্রস্তুতকারকের স্পেসিফিকেশন পর্যালোচনা করুনঃ
 - পরীক্ষা করার জন্য প্রতিটি পাওয়ার সাপ্লাই এবং বৈদ্যুতিক/ইলেক্ট্রনিক উপাদানের জন্য প্রস্তুতকারকের স্পেসিফিকেশন পড়ুন এবং বুঝুন।
 - প্রয়োজনীয় নির্দিষ্ট পরীক্ষা এবং কর্মক্ষমতা পরামিতি সনাক্ত করুন।
৪. পাওয়ার সাপ্লাই টেস্টিংঃ
 - প্রস্তুতকারকের নির্দেশ অনুসারে পাওয়ার সাপ্লাইকে পাওয়ার উৎসের সাথে সংযুক্ত করুন।
 - মাল্টিমিটার বা পাওয়ার সাপ্লাই টেস্টার ব্যবহার করে আউটপুট ভোল্টেজ পরিমাপ করুন।
 - প্রস্তুতকারকের দ্বারা প্রদত্ত নির্দিষ্ট ভোল্টেজ পরিসরের সাথে পরিমাপ করা ভোল্টেজের তুলনা করুন।
 - পরীক্ষার ফলাফল নথিভুক্ত করুন এবং স্পেসিফিকেশন থেকে কোনো বিচ্যুতি নোট করুন।
৫. বৈদ্যুতিক/ইলেক্ট্রনিক উপাদান পরীক্ষাঃ
 - পরীক্ষা করার জন্য নির্দিষ্ট বৈদ্যুতিক/ইলেক্ট্রনিক উপাদানগুলি সনাক্ত করুন (যেমন, রেজিস্ট্যান্সক, ক্যাপাসিটর, ট্রানজিস্টর ইত্যাদি)।
 - প্রস্তুতকারকের নির্দেশ অনুসারে উপযুক্ত পরীক্ষার পদ্ধতি এবং সরঞ্জাম ব্যবহার করুন।
 - তাদের কার্যকারিতা, রেজিস্ট্যান্স ক্ষমতা, ক্যাপাসিট্যান্স, বা অন্য কোন প্রাসঙ্গিক পরামিতি যাচাই করতে উপাদান পরীক্ষা সম্পাদন করুন।
 - প্রস্তুতকারকের দ্বারা প্রদত্ত নির্দিষ্ট মানগুলির সাথে পরিমাপ করা মানগুলির তুলনা করুন।
 - পরীক্ষার ফলাফল নথিভুক্ত করুন এবং স্পেসিফিকেশন থেকে কোনো বিচ্যুতি নোট করুন।
৬. পরিষ্কার এবং নিরাপত্তা ব্যবস্থাঃ
 - নিরাপদে সংযোগ বিচ্ছিন্ন করুন এবং পরিমাপ যন্ত্র সংরক্ষণ করুন।
 - কাজের জায়গা পরিষ্কার করুন এবং সরঞ্জাম/যন্ত্রগুলিকে তাদের নির্ধারিত জায়গায় ফিরিয়ে দিন।
 - যে কোন বর্জ্য পদার্থের সঠিক নিষ্পত্তি নিশ্চিত করুন।

স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) - ২.২ পাওয়ার সাপ্লাই এবং ইলেকট্রিক্যাল/ইলেকট্রনিক উপাদান
পরীক্ষা করা

প্রয়োজনীয় পিপিই সমূহ

ক্রম	পিপিই এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১.	সেফটি সু	স্টিলের পায়ের বুট	জোড়া	০১
২.	মাস্ক	N95 মাস্ক	সংখ্যা	০১
৩.	হ্যান্ড গ্লাভস	রাসায়নিক-প্রতিরোধী	জোড়া	০১
৪.	সেফটি গগলস	ANSI Z87.1 প্রত্যয়িত, পরিষ্কার লেন্স	সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় টুলস এবং ইকুইপমেন্টস

ক্রম	টুলস এবং ইকুইপমেন্টস	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১.	ডিজিটাল মাল্টিমিটার	মানসম্মত	সংখ্যা	০১
২.	পাওয়ার সাপ্লাই পরীক্ষক	মানসম্মত	সংখ্যা	০১
৩.	অসিলোস্কোপ	মানসম্মত	সংখ্যা	০১
৪.	ইন্সুলেশন রেজিস্ট্যান্স টেস্টার	মানসম্মত	সংখ্যা	০১
৫.	পাওয়ার কোয়ালিটি (অ্যানালাইজার)	মানসম্মত	সংখ্যা	০১
৬.	ভোল্টেজ পরীক্ষক	মানসম্মত	সেট	০১
৭.	কারেন্ট প্লোব	মানসম্মত	সেট	০১
৮.	টেস্ট লিড এবং প্রোব	মানসম্মত	সেট	০১
৯.	স্ক্রু ড্রাইভার	মানসম্মত	সেট	০১
১০.	নিয়ন টেস্টার	মানসম্মত	সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় কাটামাল সমূহ

ক্রম	কাটামালের নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১.	ইমারী পেপার	১২০ নং	সংখ্যা	০১
২.	তার/ক্যাবল	কাজের ধরন অনুযায়ী	ফুট	০১
৩.	বুট কাপড়	পরিষ্কার, নরম	সংখ্যা	০১
৪.	কাগজ		পৃষ্ঠা	০৫
৫.	কলম		সংখ্যা	০১

শিখনফল - ৩ বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক ডিভাইসসমূহ ব্যবহার করতে পারবে

অ্যাসেসমেন্ট মানদণ্ড	<ol style="list-style-type: none"> ১. বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক ডিভাইস চিহ্নিত করতে সক্ষম হয়েছে ২. বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক ডিভাইস পরীক্ষা করতে সক্ষম হয়েছে ৩. বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক ডিভাইস ব্যবহার করতে সক্ষম হয়েছে
শর্ত ও রিসোর্স	<ol style="list-style-type: none"> ১. প্রকৃত কর্মক্ষেত্রে অথবা প্রশিক্ষণ পরিবেশ ২. সিবিএলএম ৩. হ্যান্ডআউটস ৪. ল্যাপটপ ৫. মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর ৬. কাগজ, কলম, পেন্সিল, ইরেজার ৭. ইন্টারনেট সুবিধা ৮. হোয়াইট বোর্ড ও মার্কার ৯. অডিও ভিডিও ডিভাইস ১০. কনজিউমএবল ম্যাটেরিয়ালস
বিষয়বস্তু	<ol style="list-style-type: none"> ১. বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক ডিভাইস ২. বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক ডিভাইস ৩. বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক ডিভাইসের ব্যবহার
প্রশিক্ষণ পদ্ধতি	<ol style="list-style-type: none"> ১. আলোচনা (Discussion) ২. উপস্থাপন (Presentation) ৩. প্রদর্শন (Demonstration) ৪. নির্দেশিত অনুশীলন (Guided Practice) ৫. স্বতন্ত্র অনুশীলন (Individual Practice) ৬. প্রজেক্ট ওয়ার্ক (Project Work) ৭. সমস্যা সমাধান (Problem Solving) ৮. মাথাখাটানো (Brainstorming)
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 - বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক ডিভাইসসমূহ ব্যবহার করা

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

শিখন কার্যক্রম (Learning Activities)	উপকরণ / বিশেষ নির্দেশনা (Resources / Special instructions)
১. এই মডিউলটির ব্যবহার নির্দেশিকা অনুসরণ করতে হবে।	১. নির্দেশনা পড়ুন।
২. ইনফরমেশন শিট পড়তে হবে।	২. ইনফরমেশন শিট ৩ - বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক ডিভাইসসমূহ ব্যবহার করা
৩. সেলফ চেকে প্রদত্ত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন এবং উত্তরপত্রের সাথে মিলিয়ে নিশ্চিত হতে হবে।	৩. সেক্ষেপ-চেক শিট ৩-এ দেয়া প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন। উত্তরপত্র ৩-এর সাথে নিজের উত্তর মিলিয়ে নিশ্চিত করুন।
৪. জব/টাস্ক শিট ও স্পেসিফিকেশন শিট অনুযায়ী জব সম্পাদন করুন।	৪. নিম্নোক্ত জব/টাস্ক শিট অনুযায়ী জব/টাস্ক সম্পাদন করুন <ul style="list-style-type: none"> ▪ জব শিটঃ ৩.১ ফ্রিজার টাইমার মোটর পরীক্ষা এবং মেরামত/প্রতিস্থাপন করা। ▪ স্পেসিফিকেশন শিটঃ ৩.১ ফ্রিজার টাইমার মোটর পরীক্ষা এবং মেরামত/প্রতিস্থাপন করা। ▪ জব শিটঃ ৩.২ বৈদ্যুতিক/ইলেকট্রনিক ডিভাইসের রক্ষণাবেক্ষণ ও মেরামত করা। ▪ স্পেসিফিকেশন শিটঃ ৩.১ বৈদ্যুতিক/ইলেকট্রনিক ডিভাইসের রক্ষণাবেক্ষণ ও মেরামত করা।







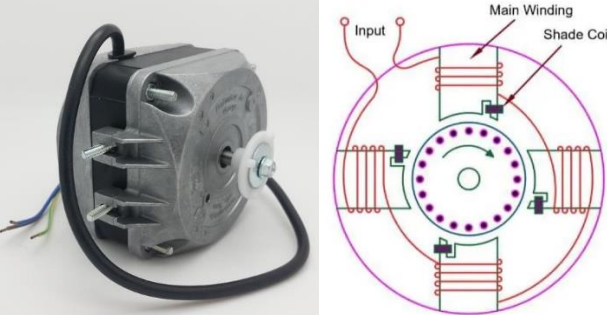
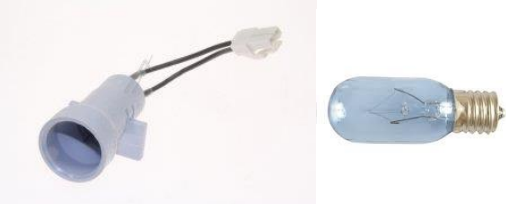
ইনফরমেশন শীট (Information sheet) ৩-বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক ডিভাইসসমূহ ব্যবহার করা

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




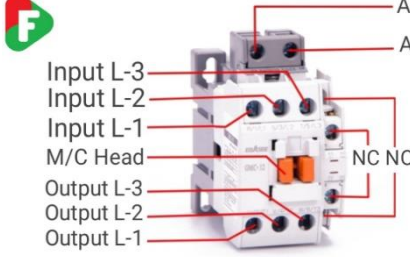

- ৩.১. বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক ডিভাইস চিহ্নিত করতে পারবে।
- ৩.২. বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক ডিভাইস পরীক্ষা করতে পারবে।
- ৩.৩. বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক ডিভাইসের ব্যবহার করতে পারবে।

৩.১. বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক ডিভাইস

বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক ডিভাইস	ছবি
<ul style="list-style-type: none"> ▪ স্প্লিট ফেজ মোটর 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ থার্মোস্টেট সুইচ 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ রিলে 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ ওভারলোড প্রটেকটর 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ ক্যাপাসিটর 	

<ul style="list-style-type: none"> ▪ ডিস্কন্স্ট থার্মোস্ট্যাট (কুলিং ওভারলোড) 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ ডিস্কন্স্ট হিটার 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ টাইমার মোটর 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ থার্মাল ফিউজ 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ ডোর সুইচ 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ কুলিং ফ্যান 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ সেডেড পোল মোটর 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ ক্যাবিনেটের বাতি এবং হোল্ডার 	

<ul style="list-style-type: none"> ▪ সিলেকটর সুইচ 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ রিমোট কন্ট্রোলার 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ ইউনিভার্সাল এসি সার্কিট 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ সুইং মোটর 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ ব্লোয়ার ফ্যান মোটর 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ ভ্যারিয়াক 	

<ul style="list-style-type: none"> ▪ সকেট 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ ক্যাবল 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ সার্কিট ব্রেকার 	<p style="text-align: center;">MCB (Miniature Circuit Breaker) Type</p> 
<ul style="list-style-type: none"> ▪ ম্যাগনেটিক কন্টাকটর 	 <p> A1 Coil Power A2 Input L-3 Input L-2 Input L-1 M/C Head Output L-3 Output L-2 Output L-1 Auxiliary Contact NC NO NO/NC </p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ অটো কন্ট্রোল প্যানেল 	

৩.২. বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক ডিভাইস পরীক্ষা করা

যন্ত্র/ডিভাইস	পরীক্ষার ধাপ
স্প্লিট ফেজ মোটর	<ol style="list-style-type: none"> ১. নিরাপত্তার জন্য বিদ্যুৎ সরবরাহ সংযোগ বিচ্ছিন্ন এবং লক আউট করা হয়েছে তা নিশ্চিত করা। ২. কোনো দৃশ্যমান ক্ষতি বা আলগা সংযোগের জন্য মোটর পরিদর্শন করা। ৩. একটি মাল্টিমিটার ব্যবহার করে মোটর উইন্ডিংগুলির প্রতিরোধের পরিমাপ করা। ৪. মোটরে শক্তি প্রয়োগ করা এবং সঠিক ঘূর্ণন দিক যাচাই করা। ৫. অপারেশন চলাকালীন অস্বাভাবিক শব্দ, কম্পন বা অতিরিক্ত উত্তাপের জন্য মোটরটি পর্যবেক্ষণ করা। ৬. কোন ঝাঁকুনি বা দ্বিধা ছাড়াই মোটরটি শুরু হয় এবং মসৃণভাবে বন্ধ হয় কিনা তা পরীক্ষা করা। ৭. নির্দিষ্ট পরিসরের মধ্যে তা নিশ্চিত করতে মোটরের বর্তমান ড্র পরিমাপ করা। ৮. যাচাই করা যে মোটরের গতি রেট করা গতির সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ। ৯. মোটরটিকে তার সর্বোচ্চ লোড ক্ষমতার সাপেক্ষে একটি লোড পরীক্ষা পরিচালনা করা এবং এর কার্যকারিতা নিরীক্ষণ করা। ১০. পরীক্ষার ফলাফল রেকর্ড করা এবং প্রস্তুতকারকের নির্দিষ্টকরণের সাথে তাদের তুলনা করা।
থার্মোস্ট্যাট সুইচ	<ol style="list-style-type: none"> ১. থার্মোস্ট্যাটটি পছন্দসই তাপমাত্রায় সেট করা। ২. HVAC সিস্টেমের আচরণ পর্যবেক্ষণ করে সঠিক প্রতিক্রিয়ার জন্য থার্মোস্ট্যাট সুইচ নিরীক্ষণ করা। ৩. যখন থার্মোস্ট্যাট সক্রিয় হয় তখন সুইচের পরিচিতিগুলির মধ্যে ধারাবাহিকতা পরিমাপ করতে একটি মাল্টিমিটার ব্যবহার করা। ৪. বিভিন্ন তাপমাত্রার সেটিংসে থার্মোস্ট্যাট সামঞ্জস্য করা এবং সুইচটি সেই অনুযায়ী সাড়া দেয় কিনা তা যাচাই করা।
রিলে	<ol style="list-style-type: none"> ১. রিলে কয়েলে ভোল্টেজ প্রয়োগ করা এবং সুইচের পরিচিতিগুলি জড়িত বা বিচ্ছিন্ন কিনা তা পর্যবেক্ষণ করা। ২. কয়েলটি সক্রিয় এবং ডি-এনার্জাইজড হলে রিলে পরিচিতি জুড়ে ধারাবাহিকতা পরিমাপ করা। ৩. বিভিন্ন লোড অবস্থার অধীনে পরীক্ষা করে রিলে সঠিকভাবে কাজ করে কিনা তা যাচাই করা।
ওভারলোড প্রটেক্টর	<ol style="list-style-type: none"> ১. ডিভাইসে পাওয়ার সাপ্লাই সংযোগ বিচ্ছিন্ন করা হয়েছে তা নিশ্চিত করা। ২. ওভারলোড প্রটেক্টরের সঠিক ইনস্টলেশন এবং সংযোগ যাচাই করা। ৩. ওভারলোড প্রটেক্টর টার্মিনাল জুড়ে ধারাবাহিকতা পরিমাপ করতে একটি মাল্টিমিটার ব্যবহার করা। ৪. ডিভাইসটিকে অত্যধিক কারেন্ট বা তাপমাত্রার সাপেক্ষে একটি ওভারলোড অবস্থার অনুকরণ করা।

যন্ত্র/ডিভাইস	পরীক্ষার ধাপ
	৫. ওভারলোড প্রটেক্টর সার্কিটকে বাধা দেয় এবং ডিভাইসের ক্ষতিরেজিস্ট্র্যান্স করে কিনা তা পর্যবেক্ষণ করা।
ক্যাপাসিটর	<ol style="list-style-type: none"> ১. শারীরিক ক্ষতি বা ফুটো জন্য ক্যাপাসিটর পরিদর্শন করা. ২. নিরাপত্তা নিশ্চিত করতে ক্যাপাসিটর ডিসচার্জ করা। ৩. ক্যাপাসিটরের ক্যাপাসিট্যান্স মান পরিমাপ করতে একটি ক্যাপাসিট্যান্স মিটার ব্যবহার করা। ৪. পরিমাপ করা ক্যাপাসিট্যান্স নির্দিষ্ট সহনশীলতার সীমার মধ্যে আছে কিনা তা পরীক্ষা করা। ৫. সার্কিটে ক্যাপাসিটর সঠিকভাবে চার্জ এবং ডিসচার্জ করছে কিনা তা যাচাই করা।
ডিফ্রস্ট থার্মোস্ট্যাট	<ol style="list-style-type: none"> ১. ডিফ্রস্ট থার্মোস্ট্যাটকে কম তাপমাত্রার সেটিংয়ে সেট করা। ২. তাপমাত্রা সেট থ্রেশহোল্ডে পৌঁছালে এটি সক্রিয় হয় তা নিশ্চিত করতে ডিফ্রস্ট চক্রটি পর্যবেক্ষণ করা। ৩. ডিফ্রস্ট চক্রের সময় থার্মোস্ট্যাট পরিচিতি জুড়েধারাবাহিকতা পরিমাপ করতে একটি মাল্টিমিটার ব্যবহার করা। ৪. ডিফ্রস্ট থার্মোস্ট্যাটকে বিভিন্ন তাপমাত্রার সেটিংসে সামঞ্জস্য করা এবং এর প্রতিক্রিয়া যাচাই করা।
ডিফ্রস্ট হিটার	<ol style="list-style-type: none"> ১. শারীরিক ক্ষতি বা পরিধানের লক্ষণগুলির জন্য ডিফ্রস্ট হিটার পরিদর্শন করা। ২. একটি মাল্টিমিটার ব্যবহার করে ডিফ্রস্ট হিটারের প্রতিরোধের পরিমাপ করা। ৩. প্রস্তুতকারকের নির্দিষ্টকরণের সাথে পরিমাপ করা প্রতিরোধের তুলনা করা। ৪. ডিফ্রস্ট হিটারে শক্তি প্রয়োগ করা এবং নিশ্চিত করা যে এটি কার্যকরভাবে বরফ গলনের তাপ তৈরি করে।
টাইমার মোটর	<ol style="list-style-type: none"> ১. টাইমার মোটর সঠিক পাওয়ার সাপ্লাই ভোল্টেজ পাচ্ছে কিনা তা যাচাই করা। ২. টাইমার মোটর নির্ধারিত সময়ের ব্যবধান অনুযায়ী কাজ করে কিনা লক্ষ্য করা। ৩. নিশ্চিত করা যে টাইমার মোটর সঠিকভাবে HVAC সিস্টেমের পছন্দসই ফাংশনের সাথে সিঙ্ক্রোনাইজ করা হয়েছে। ৪. এর নির্ভরযোগ্যতা নিশ্চিত করতে বিভিন্ন অপারোটিং অবস্থার অধীনে টাইমার মোটর পরীক্ষা করা।
থার্মাল ফিউজ	<ol style="list-style-type: none"> ১. ডিভাইসে পাওয়ার সাপ্লাই সংযোগ বিচ্ছিন্ন এবং লক আউট করা হয়েছে তা নিশ্চিত করা। ২. কোনো দৃশ্যমান ক্ষতি বা অতিরিক্ত গরম হওয়ার লক্ষণের জন্য থার্মাল ফিউজ পরিদর্শন করা। ৩. থার্মাল ফিউজ জুড়েধারাবাহিকতা পরিমাপ করতে একটি মাল্টিমিটার ব্যবহার করা। ৪. থার্মাল ফিউজে তাপ প্রয়োগ করা এবং যাচাই করা যে এটি সার্কিটটি ট্রিপ করে এবং বাধা দেয় কিনা। ৫. থার্মাল ফিউজটি প্রতিস্থাপন করা যদি এটি ধারাবাহিকতা পরীক্ষায় ব্যর্থ হয় বা নির্দিষ্ট পরিস্থিতিতে ট্রিপ না করে।

যন্ত্র/ডিভাইস	পরীক্ষার ধাপ
দরজার সুইচ	<ol style="list-style-type: none"> ১. স্বাভাবিক ব্যবহার অনুকরণ করতে দরজা খুলুন এবং বন্ধ করা। ২. HVAC সিস্টেমের আচরণ পর্যবেক্ষণ করে দরজার সুইচ সঠিকভাবে কাজ করছে কিনা তা পর্যবেক্ষণ করা। ৩. যখন দরজা খোলা বা বন্ধ থাকে তখন দরজার সুইচ পরিচিতিগুলির মধ্যে ধারাবাহিকতা পরিমাপ করতে একটি মাল্টিমিটার ব্যবহার করা।
কুলিং ফ্যান	<ol style="list-style-type: none"> ১. কোনো শারীরিক ক্ষতি বা বাধার জন্য কুলিং ফ্যান পরিদর্শন করা। ২. ফ্যানের মোটরে শক্তি প্রয়োগ করা এবং সঠিক ঘূর্ণন এবং অপারেশন যাচাই করা। ৩. পাখা শীতল করার উদ্দেশ্যে পর্যাপ্ত বায়ুপ্রবাহ তৈরি করে কিনা তা পর্যবেক্ষণ করা। ৪. ফ্যানটি অত্যধিক শব্দ বা কম্পন ছাড়াই নিঃশব্দে কাজ করে কিনা তা পরীক্ষা করা।
সেডেড পোল মোটর	<ol style="list-style-type: none"> ১. পাওয়ার সাপ্লাই সংযোগ বিচ্ছিন্ন এবং লক করা আছে তা নিশ্চিত করা। ২. কোনো দৃশ্যমান ক্ষতি বা আলগা সংযোগের জন্য সেডেড পোল মোটর পরিদর্শন করা। ৩. একটি মাল্টিমিটার ব্যবহার করে মোটর উইন্ডিংগুলির প্রতিরোধের পরিমাপ করা। ৪. মোটরে শক্তি প্রয়োগ করা এবং সঠিক ঘূর্ণন দিক যাচাই করা। ৫. অপারেশন চলাকালীন অস্বাভাবিক শব্দ, কম্পন বা অতিরিক্ত উত্তাপের জন্য মোটরটি পর্যবেক্ষণ করা। ৬. কোন ঝাঁকুনি বা দ্বিধা ছাড়াই মোটরটি শুরু হয় এবং মসৃণভাবে বন্ধ হয় কিনা তা পরীক্ষা করা। ৭. নির্দিষ্ট পরিসরের মধ্যে তা নিশ্চিত করতে মোটরের বর্তমান ড্র পরিমাপ করা। ৮. যাচাই করা যে মোটরের গতি রেট করা গতির সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ। ৯. মোটরটিকে তার সর্বোচ্চ লোড ক্ষমতার সাপেক্ষে একটি লোড পরীক্ষা পরিচালনা করা এবং এর কার্যকারিতা নিরীক্ষণ করা। ১০. পরীক্ষার ফলাফল রেকর্ড করা এবং প্রস্তুতকারকের নির্দিষ্টকরণের সাথে তাদের তুলনা করা।
ক্যাবিনেটের বাতি এবং হোল্ডার	<ol style="list-style-type: none"> ১. পাওয়ার সাপ্লাই সংযোগ বিচ্ছিন্ন এবং লক করা আছে তা নিশ্চিত করা। ২. কোনো দৃশ্যমান ক্ষতি বা আলগা সংযোগের জন্য ক্যাবিনেটের বাতি এবং হোল্ডার পরিদর্শন করা। ৩. বাতিটি কাজ না করলে প্রতিস্থাপন করা বা ক্ষতির কোনো চিহ্নের জন্য হোল্ডারটিকে পরিদর্শন করা। ৪. পাওয়ার সাপ্লাই পুনরায় সংযোগ করা এবং ক্যাবিনেটের বাতিটি সঠিকভাবে আলোকিত হয় কিনা তা পরীক্ষা করা।
সিলেকটর সুইচ	<ol style="list-style-type: none"> ১. প্রতিটি অবস্থানের মাধ্যমে সিলেকটর সুইচ পরিচালনা করা এবং সঠিক কার্যকারিতা যাচাই করা। ২. বিভিন্ন অবস্থানে থাকাকালীন সুইচ পরিচিতি জুড়ে ধারাবাহিকতা পরিমাপ করতে একটি মাল্টিমিটার ব্যবহার করা।

যন্ত্র/ডিভাইস	পরীক্ষার ধাপ
রিমোট কন্ট্রোলার	<ol style="list-style-type: none"> ১. নিশ্চিত করা যে রিমোট কন্ট্রোলারে তাজা ব্যাটারি ইনস্টল করা আছে। ২. রিমোট কন্ট্রোলারের প্রতিটি বোতাম পরীক্ষা করা এবং এটি সঠিকভাবে সংকেত প্রেরণ করে কিনা তা যাচাই করা। ৩. রিমোট কন্ট্রোলারটিকে এয়ার কন্ডিশনার ইউনিটে লক্ষ্য করা এবং এটি সফলভাবে নিয়ন্ত্রণ করে কিনা তা পরীক্ষা করা।
ইউনিভার্সাল এসি সার্কিট	<ol style="list-style-type: none"> ১. সার্বজনীন AC সার্কিট নির্দিষ্ট ইনপুট ভোল্টেজের সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ কিনা তা যাচাই করা। ২. বিভিন্ন ইনপুট ভোল্টেজ উৎসের সাথে সার্কিট সংযোগ করা এবং সঠিক অপারেশন যাচাই করা। ৩. একটি ভোল্টমিটার ব্যবহার করে সার্কিটের আউটপুট ভোল্টেজ পরিমাপ করা। ৪. সার্কিট বিভিন্ন ইনপুট অবস্থার অধীনে একটি স্থিতিশীল আউটপুট ভোল্টেজ বজায় রাখে কিনা তা পরীক্ষা করা।
সুইং মোটর	<ol style="list-style-type: none"> ১. পাওয়ার সাপ্লাই সংযোগ বিচ্ছিন্ন এবং লক করা আছে তা নিশ্চিত করা। ২. কোনো দৃশ্যমান ক্ষতি বা আলগা সংযোগের জন্য সুইং মোটর পরিদর্শন করা। ৩. একটি মাল্টিমিটার ব্যবহার করে মোটর উইন্ডিংগুলির প্রতিরোধের পরিমাপ করা। ৪. মোটরে শক্তি প্রয়োগ করা এবং সঠিক ঘূর্ণন দিক যাচাই করা। ৫. অপারেশন চলাকালীন অস্বাভাবিক শব্দ, কম্পন বা অতিরিক্ত উত্তাপের জন্য মোটরটি পর্যবেক্ষণ করা। ৬. কোন ঝাঁকুনি বা দ্বিধা ছাড়াই মোটরটি শুরু হয় এবং মসৃণভাবে বন্ধ হয় কিনা তা পরীক্ষা করা। ৭. নির্দিষ্ট পরিসরের মধ্যে তা নিশ্চিত করতে মোটরের বর্তমান ড্র পরিমাপ করা। ৮. যাচাই করা যে মোটরের গতি রেট করা গতির সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ। ৯. মোটরটিকে তার সর্বোচ্চ লোড ক্ষমতার সাপেক্ষে একটি লোড পরীক্ষা পরিচালনা করা এবং এর কার্যকারিতা নিরীক্ষণ করা। ১০. পরীক্ষার ফলাফল রেকর্ড করা এবং প্রস্তুতকারকের নির্দিষ্টকরণের সাথে তাদের তুলনা করা।

যন্ত্র/ডিভাইস	পরীক্ষার ধাপ
ব্লোয়ার ফ্যান মোটর	<ol style="list-style-type: none"> ১. পাওয়ার সাপ্লাই সংযোগ বিচ্ছিন্ন এবং লক করা আছে তা নিশ্চিত করা। ২. কোনো দৃশ্যমান ক্ষতি বা আলগা সংযোগের জন্য ব্লোয়ার ফ্যানের মোটরটি পরীক্ষা করা। ৩. একটি মাল্টিমিটার ব্যবহার করে মোটর উইন্ডিংগুলির প্রতিরোধের পরিমাপ করা। ৪. মোটরে শক্তি প্রয়োগ করা এবং সঠিক ঘূর্ণন দিক যাচাই করা। ৫. অপারেশন চলাকালীন অস্বাভাবিক শব্দ, কম্পন বা অতিরিক্ত উত্তাপের জন্য মোটরটি পর্যবেক্ষণ করা। ৬. কোন ঝাঁকুনি বা দ্বিধা ছাড়াই মোটরটি শুরু হয় এবং মসৃণভাবে বন্ধ হয় কিনা তা পরীক্ষা করা। ৭. নির্দিষ্ট পরিসরের মধ্যে তা নিশ্চিত করতে মোটরের বর্তমান ড্র পরিমাপ করা। ৮. যাচাই করা যে মোটরের গতি রেট করা গতির সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ। ৯. মোটরটিকে তার সর্বোচ্চ লোড ক্ষমতার সাপেক্ষে একটি লোড পরীক্ষা পরিচালনা করা এবং এর কার্যকারিতা নিরীক্ষণ করা। ১০. পরীক্ষার ফলাফল রেকর্ড করা এবং প্রস্তুতকারকের নির্দিষ্টকরণের সাথে তাদের তুলনা করা।
ভ্যারিয়াক	<ol style="list-style-type: none"> ১. পাওয়ার সাপ্লাই সংযোগ বিচ্ছিন্ন এবং লক করা আছে তা নিশ্চিত করা। ২. কোনো দৃশ্যমান ক্ষতি বা আলগা সংযোগের জন্য ভেরিয়েক পরিদর্শন করা। ৩. ভেরিয়েকটিকে তার সর্বনিম্ন অবস্থানে সামঞ্জস্য করা। ৪. শক্তি প্রয়োগ করা এবং একটি ভোল্টমিটার ব্যবহার করে আউটপুট ভোল্টেজ পরিমাপ করা। ৫. ধীরে ধীরে ভেরিয়েক সেটিং বাড়ান এবং আউটপুট ভোল্টেজ আনুপাতিকভাবে বাড়ে কিনা তা যাচাই করা। ৬. বিভিন্ন ভেরিয়েক সেটিংসের জন্য ধাপ 4 এবং 5 পুনরাবৃত্তি করা। ৭. নিশ্চিত করা যে ভেরিয়েকটি স্থিতিশীল থাকে এবং অপারেশনের সময় অতিরিক্ত তাপ উৎপন্ন করে না।
সকেট	<ol style="list-style-type: none"> ১. পাওয়ার সাপ্লাই সংযোগ বিচ্ছিন্ন এবং লক করা আছে তা নিশ্চিত করা। ২. কোনো দৃশ্যমান ক্ষতি বা আলগা সংযোগের জন্য সকেট পরিদর্শন করা। ৩. সকেট টার্মিনাল জুড়ে ধারাবাহিকতা পরিমাপ করতে একটি মাল্টিমিটার ব্যবহার করা। ৪. যাচাই করা যে সকেটটি সঠিকভাবে তারযুক্ত এবং একটি স্থিতিশীল পাওয়ার সাপ্লাই প্রদান করে।
তার (ক্যাবল)	<ol style="list-style-type: none"> ১. পাওয়ার সাপ্লাই সংযোগ বিচ্ছিন্ন এবং লক করা আছে তা নিশ্চিত করা। ২. কোনো দৃশ্যমান ক্ষতি বা আলগা সংযোগের জন্য ক্যাবল পরিদর্শন করা। ৩. তারের বরাবর ধারাবাহিকতা পরিমাপ করতে একটি মাল্টিমিটার ব্যবহার করা। ৪. নিশ্চিত করা যে ক্যাবল নিরাপদে সংযুক্ত এবং কোন বিরতি বা শর্টস ছাড়াই পরিবাহী।

যন্ত্র/ডিভাইস	পরীক্ষার ধাপ
সার্কিট ব্রেকার	<ol style="list-style-type: none"> ১. পাওয়ার সাপ্লাই সংযোগ বিচ্ছিন্ন এবং লক করা আছে তা নিশ্চিত করা। ২. কোনো দৃশ্যমান ক্ষতি বা আলগা সংযোগের জন্য সার্কিট ব্রেকার পরিদর্শন করা। ৩. সার্কিট ব্রেকারকে "অফ" অবস্থানে রিসেট করা। ৪. শক্তি প্রয়োগ করা এবং সার্কিট চালু করার চেষ্টা করা। ৫. যাচাই করা যে সার্কিট ব্রেকার বিদ্যুতের প্রবাহকে বাধা দেয় যখন একটি ওভারলোড সনাক্ত করা হয়। ৬. সার্কিট ব্রেকার রিসেট করা এবং নিশ্চিত করা যে লোড সীমার মধ্যে থাকলে এটি বিদ্যুৎ প্রবাহিত হতে দেয়।
ম্যাগনেটিক কন্টাকটর	<ol style="list-style-type: none"> ১. পাওয়ার সাপ্লাই সংযোগ বিচ্ছিন্ন এবং লক করা আছে তা নিশ্চিত করা। ২. কোনো দৃশ্যমান ক্ষতি বা আলগা সংযোগের জন্য ম্যাগনেটিক কন্টাকটর পরিদর্শন করা। ৩. কন্টাকটর কয়েলে শক্তি প্রয়োগ করা এবং যাচাই করা যে পরিচিতিগুলি প্রত্যাশিতভাবে জড়িত বা বিচ্ছিন্ন হয়েছে কিনা। ৪. কয়েলটি সক্রিয় এবং ডি-এনার্জাইজড হলে কন্টাকটর পরিচিতি জুড়েধারাবাহিকতা পরিমাপ করা। ৫. বিভিন্ন লোড অবস্থার অধীনে contactor পরীক্ষা এবং তার নির্ভরযোগ্যতা যাচাই।
স্বয়ংক্রিয় নিয়ন্ত্রণ প্যানেল	<ol style="list-style-type: none"> ১. পাওয়ার সাপ্লাই সংযোগ বিচ্ছিন্ন এবং লক করা আছে তা নিশ্চিত করা। ২. কোনো দৃশ্যমান ক্ষতি বা আলগা সংযোগের জন্য স্বয়ংক্রিয় নিয়ন্ত্রণ প্যানেল পরিদর্শন করা। ৩. কন্ট্রোল প্যানেলটি পাওয়ার আপ করা এবং এটি সঠিকভাবে শুরু হয়েছে কিনা তা যাচাই করা। ৪. প্যানেলের প্রতিটি কন্ট্রোল ফাংশন পরীক্ষা করা যাতে তারা উদ্দেশ্য অনুযায়ী কাজ করে। ৫. কন্ট্রোল প্যানেলে প্রদর্শিত কোনো ত্রুটি কোড বা ত্রুটির জন্য পরীক্ষা করা। ৬. যাচাই করা যে নিয়ন্ত্রণ প্যানেল সিস্টেমের বিভিন্ন উপাদানের সাথে সঠিকভাবে যোগাযোগ করে। ৭. পরীক্ষার ফলাফল রেকর্ড করা এবং প্রস্তুতকারকের বৈশিষ্ট্যগুলির সাথে তাদের তুলনা করা।

৩.৩. বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক ডিভাইসের ব্যবহার

বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক ডিভাইসের ব্যবহার পদ্ধতি

বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক ডিভাইস	ব্যবহার পদ্ধতি
স্প্লিট ফেজ মোটর	<ol style="list-style-type: none"> ১. পাওয়ার সাপ্লাই সংযোগ বিচ্ছিন্ন করা হয়েছে তা নিশ্চিত করা। ২. উপযুক্ত পাওয়ার টার্মিনালগুলিতে মোটর বাডেসংযোগ করা। ৩. মোটর ঘূর্ণন দিক যাচাই করা এবং প্রয়োজন হলে ক্যাপাসিটর সংযোগ করা। ৪. পাওয়ার সাপ্লাই পুনরায় সংযোগ করা এবং মোটর অপারেশন পরীক্ষা করা।
থার্মোস্ট্যাট সুইচ	<ol style="list-style-type: none"> ১. থার্মোস্ট্যাট সুইচ ইনস্টলেশনের জন্য উপযুক্ত অবস্থান চিহ্নিত করা। ২. পাওয়ার সাপ্লাই সংযোগ বিচ্ছিন্ন করা। ৩. পছন্দসই স্থানে থার্মোস্ট্যাট সুইচ মাউন্ট করা। ৪. প্রস্তুতকারকের নির্দেশ অনুযায়ী বৈদ্যুতিক তারের সংযোগ করা। ৫. পাওয়ার সাপ্লাই পুনরায় সংযোগ করা এবং থার্মোস্ট্যাট সুইচ অপারেশন পরীক্ষা করা।
রিলে	<ol style="list-style-type: none"> ১. পাওয়ার সাপ্লাই সংযোগ বিচ্ছিন্ন করা। ২. রিলে ইনস্টলেশনের জন্য উপযুক্ত অবস্থান নির্ধারণ করা। ৩. নির্বাচিত স্থানে রিলে মাউন্ট করা। ৪. প্রস্তুতকারকের নির্দেশাবলী অনুসরণ করে রিলেতে নিয়ন্ত্রণ এবং পাওয়ার ওয়্যারিং সংযুক্ত করা। ৫. পাওয়ার সাপ্লাই পুনরায় সংযোগ করা এবং রিলে অপারেশন পরীক্ষা করা।
ওভারলোড প্রটেক্টর	<ol style="list-style-type: none"> ১. পাওয়ার সাপ্লাই সংযোগ বিচ্ছিন্ন করা। ২. ওভারলোড প্রটেক্টর ইনস্টলেশনের জন্য উপযুক্ত অবস্থান সনাক্ত করা। ৩. নির্ধারিত স্থানে ওভারলোড প্রটেক্টর ইনস্টল করা। ৪. প্রস্তুতকারকের নির্দেশ অনুযায়ী বৈদ্যুতিক তারের সংযোগ করা। ৫. পাওয়ার সাপ্লাই পুনরায় সংযোগ করা এবং ওভারলোড প্রটেক্টর অপারেশন পরীক্ষা করা।
ক্যাপাসিটর	<ol style="list-style-type: none"> ১. পাওয়ার সাপ্লাই সংযোগ বিচ্ছিন্ন করা। ২. অ্যাপ্লিকেশনের জন্য উপযুক্ত ক্যাপাসিটরের ধরন এবং ক্যাপাসিট্যান্স মান সনাক্ত করা। ৩. নির্ধারিত টার্মিনাল বা উপাদানের সাথে ক্যাপাসিটর বাডেসংযোগ করা। ৪. পাওয়ার সাপ্লাই পুনরায় সংযোগ করা এবং সার্কিট অপারেশন পরীক্ষা করা।
ডিফ্রস্ট থার্মোস্ট্যাট (কুলিং ওভারলোড)	<ol style="list-style-type: none"> ১. পাওয়ার সাপ্লাই সংযোগ বিচ্ছিন্ন করা। ২. ডিফ্রস্ট থার্মোস্ট্যাট ইনস্টলেশনের জন্য অবস্থান নির্ণয় করা। ৩. নির্ধারিত স্থানে ডিফ্রস্ট থার্মোস্ট্যাট মাউন্ট করা। ৪. প্রস্তুতকারকের নির্দেশ অনুযায়ী বৈদ্যুতিক তারের সংযোগ করা। ৫. পাওয়ার সাপ্লাই পুনরায় সংযোগ করা এবং ডিফ্রস্ট থার্মোস্ট্যাট অপারেশন পরীক্ষা করা।

বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক ডিভাইস	ব্যবহার পদ্ধতি
ডিফ্রস্ট হিটার	<ol style="list-style-type: none"> ১. পাওয়ার সাপ্লাই সংযোগ বিচ্ছিন্ন করা। ২. ডিফ্রস্ট হিটার ইনস্টলেশনের জন্য উপযুক্ত অবস্থান নির্ধারণ করা। ৩. নির্বাচিত স্থানে ডিফ্রস্ট হিটার মাউন্ট করা। ৪. প্রস্তুতকারকের নির্দেশ অনুযায়ী বৈদ্যুতিক তারের সংযোগ করা। ৫. পাওয়ার সাপ্লাই পুনরায় সংযোগ করা এবং ডিফ্রস্ট হিটার অপারেশন পরীক্ষা করা।
টাইমার মোটর	<ol style="list-style-type: none"> ১. পাওয়ার সাপ্লাই সংযোগ বিচ্ছিন্ন করা। ২. টাইমার মোটর ইনস্টলেশনের জন্য উপযুক্ত অবস্থান সনাক্ত করা। ৩. নির্বাচিত স্থানে টাইমার মোটর মাউন্ট করা। ৪. প্রস্তুতকারকের নির্দেশ অনুযায়ী বৈদ্যুতিক তারের সংযোগ করা। ৫. পাওয়ার সাপ্লাই পুনরায় সংযোগ করা এবং টাইমার মোটর অপারেশন পরীক্ষা করা।
থার্মাল ফিউজ	<ol style="list-style-type: none"> ১. পাওয়ার সাপ্লাই সংযোগ বিচ্ছিন্ন করা। ২. থার্মাল ফিউজ ইনস্টলেশনের জন্য উপযুক্ত অবস্থান নির্ধারণ করা। ৩. নির্ধারিত স্থানে থার্মাল ফিউজ মাউন্ট করা। ৪. প্রস্তুতকারকের নির্দেশ অনুযায়ী বৈদ্যুতিক তারের সংযোগ করা। ৫. পাওয়ার সাপ্লাই পুনরায় সংযোগ করা এবং থার্মাল ফিউজ অপারেশন পরীক্ষা করা।
দরজার সুইচ	<ol style="list-style-type: none"> ১. পাওয়ার সাপ্লাই সংযোগ বিচ্ছিন্ন করা। ২. দরজা সুইচ ইনস্টলেশনের জন্য উপযুক্ত অবস্থান সনাক্ত করা। ৩. নির্বাচিত স্থানে দরজার সুইচ মাউন্ট করা। ৪. প্রস্তুতকারকের নির্দেশ অনুযায়ী বৈদ্যুতিক তারের সংযোগ করা। ৫. পাওয়ার সাপ্লাই পুনরায় সংযোগ করা এবং দরজা সুইচ অপারেশন পরীক্ষা করা।
কুলিং ফ্যান	<ol style="list-style-type: none"> ১. পাওয়ার সাপ্লাই সংযোগ বিচ্ছিন্ন করা। ২. কুলিং ফ্যান ইনস্টলেশনের জন্য উপযুক্ত অবস্থান নির্ধারণ করা। ৩. নির্বাচিত স্থানে কুলিং ফ্যান মাউন্ট করা। ৪. প্রস্তুতকারকের নির্দেশ অনুযায়ী বৈদ্যুতিক তারের সংযোগ করা। ৫. পাওয়ার সাপ্লাই পুনরায় সংযোগ করা এবং কুলিং ফ্যান অপারেশন পরীক্ষা করা।
সেডেড পোল মোটর	<ol style="list-style-type: none"> ১. পাওয়ার সাপ্লাই সংযোগ বিচ্ছিন্ন করা। ২. সেডেড পোল মোটর ইনস্টলেশনের জন্য উপযুক্ত অবস্থান সনাক্ত করা। ৩. নির্বাচিত স্থানে সেডেড পোল মোটর মাউন্ট করা। ৪. প্রস্তুতকারকের নির্দেশ অনুযায়ী বৈদ্যুতিক তারের সংযোগ করা। ৫. পাওয়ার সাপ্লাই পুনরায় সংযোগ করা এবং সেডেড পোল মোটর অপারেশন পরীক্ষা করা।

বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক ডিভাইস	ব্যবহার পদ্ধতি
ক্যাবিনেটের বাতি এবং হোল্ডার	<ol style="list-style-type: none"> ১. পাওয়ার সাপ্লাই সংযোগ বিচ্ছিন্ন করা। ২. ক্যাবিনেট ল্যাম্প এবং হোল্ডার ইনস্টলেশনের জন্য উপযুক্ত অবস্থান নির্ধারণ করা। ৩. নির্ধারিত স্থানে ক্যাবিনেট ল্যাম্প এবং হোল্ডার মাউন্ট করা। ৪. প্রস্তুতকারকের নির্দেশ অনুযায়ী বৈদ্যুতিক তারের সংযোগ করা। ৫. পাওয়ার সাপ্লাই পুনরায় সংযোগ করা এবং ক্যাবিনেট ল্যাম্প এবং হোল্ডার অপারেশন পরীক্ষা করা।
সিলেকটর সুইচ	<ol style="list-style-type: none"> ১. পাওয়ার সাপ্লাই সংযোগ বিচ্ছিন্ন করা। ২. সিলেকটর সুইচ ইনস্টলেশনের জন্য উপযুক্ত অবস্থান চিহ্নিত করা। ৩. নির্বাচিত স্থানে সিলেকটর সুইচ মাউন্ট করা। ৪. প্রস্তুতকারকের নির্দেশ অনুযায়ী বৈদ্যুতিক তারের সংযোগ করা। ৫. পাওয়ার সাপ্লাই পুনরায় সংযোগ করা এবং সিলেকটর সুইচ অপারেশন পরীক্ষা করা।
রিমোট কন্ট্রোলার	<ol style="list-style-type: none"> ১. পাওয়ার সাপ্লাই সংযোগ বিচ্ছিন্ন করা। ২. রিমোট কন্ট্রোলার ইনস্টলেশনের জন্য উপযুক্ত অবস্থান সনাক্ত করা। ৩. নির্বাচিত স্থানে রিমোট কন্ট্রোলার মাউন্ট করা। ৪. প্রস্তুতকারকের নির্দেশ অনুযায়ী বৈদ্যুতিক তারের সংযোগ করা। ৫. পাওয়ার সাপ্লাই পুনরায় সংযোগ করা এবং রিমোট কন্ট্রোলার অপারেশন পরীক্ষা করা।
ইউনিভার্সাল এসি সার্কিট	<ol style="list-style-type: none"> ১. পাওয়ার সাপ্লাই সংযোগ বিচ্ছিন্ন করা। ২. সর্বজনীন AC সার্কিট ইনস্টলেশনের জন্য উপযুক্ত অবস্থান নির্ধারণ করা। ৩. নির্বাচিত স্থানে সর্বজনীন AC সার্কিট মাউন্ট করা। ৪. প্রস্তুতকারকের নির্দেশ অনুযায়ী বৈদ্যুতিক তারের সংযোগ করা। ৫. পাওয়ার সাপ্লাই পুনরায় সংযোগ করা এবং সর্বজনীন AC সার্কিট অপারেশন পরীক্ষা করা।
সুইং মোটর	<ol style="list-style-type: none"> ১. পাওয়ার সাপ্লাই সংযোগ বিচ্ছিন্ন করা। ২. সুইং মোটর ইনস্টলেশনের জন্য উপযুক্ত অবস্থান সনাক্ত করা। ৩. নির্বাচিত স্থানে সুইং মোটর মাউন্ট করা। ৪. প্রস্তুতকারকের নির্দেশ অনুযায়ী বৈদ্যুতিক তারের সংযোগ করা। ৫. পাওয়ার সাপ্লাই পুনরায় সংযোগ করা এবং সুইং মোটর অপারেশন পরীক্ষা করা।
ব্লোয়ার ফ্যান মোটর	<ol style="list-style-type: none"> ১. পাওয়ার সাপ্লাই সংযোগ বিচ্ছিন্ন করা। ২. ব্লোয়ার ফ্যান মোটর ইনস্টলেশনের জন্য উপযুক্ত অবস্থান নির্ধারণ করা। ৩. নির্বাচিত স্থানে ব্লোয়ার ফ্যানের মোটর মাউন্ট করা। ৪. প্রস্তুতকারকের নির্দেশ অনুযায়ী বৈদ্যুতিক তারের সংযোগ করা। ৫. পাওয়ার সাপ্লাই পুনরায় সংযোগ করা এবং ব্লোয়ার ফ্যান মোটর অপারেশন পরীক্ষা করা।

বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক ডিভাইস	ব্যবহার পদ্ধতি
ভ্যারিয়াক	<ol style="list-style-type: none"> ১. পাওয়ার সাপ্লাই সংযোগ বিচ্ছিন্ন করা। ২. ভ্যারিয়াক ইনস্টলেশনের জন্য উপযুক্ত অবস্থান নির্ধারণ করা। ৩. নির্বাচিত স্থানে ভ্যারিয়াক মাউন্ট করা। ৪. প্রস্তুতকারকের নির্দেশ অনুযায়ী বৈদ্যুতিক তারের সংযোগ করা। ৫. পাওয়ার সাপ্লাই পুনরায় সংযোগ করা এবং ভ্যারিয়াক অপারেশন পরীক্ষা করা।
সকেট	<ol style="list-style-type: none"> ১. পাওয়ার সাপ্লাই সংযোগ বিচ্ছিন্ন করা। ২. সকেট ইনস্টলেশনের জন্য উপযুক্ত অবস্থান নির্ধারণ করা। ৩. নির্বাচিত স্থানে সকেট মাউন্ট করা। ৪. প্রস্তুতকারকের নির্দেশ অনুযায়ী বৈদ্যুতিক তারের সংযোগ করা। ৫. পাওয়ার সাপ্লাই পুনরায় সংযোগ করা এবং সকেট অপারেশন পরীক্ষা করা।
ক্যাবল	<ol style="list-style-type: none"> ১. পাওয়ার সাপ্লাই সংযোগ বিচ্ছিন্ন করা। ২. উপযুক্ত দৈর্ঘ্য এবং প্রয়োজনীয় তারের ধরন নির্ধারণ করা। ৩. সঠিক নিরোধক এবং সংযোগ নিশ্চিত করে প্রস্তুতকারকের নির্দেশ অনুসারে ক্যাবল ইনস্টল করা। ৪. পাওয়ার সাপ্লাই পুনরায় সংযোগ করা এবং তারের সংযোগগুলি যাচাই করা।
সার্কিট ব্রেকার	<ol style="list-style-type: none"> ১. পাওয়ার সাপ্লাই সংযোগ বিচ্ছিন্ন করা। ২. সার্কিট ব্রেকার ইনস্টলেশনের জন্য উপযুক্ত অবস্থান নির্ধারণ করা। ৩. নির্বাচিত স্থানে সার্কিট ব্রেকার মাউন্ট করা। ৪. প্রস্তুতকারকের নির্দেশ অনুযায়ী বৈদ্যুতিক তারের সংযোগ করা। ৫. পাওয়ার সাপ্লাই পুনরায় সংযোগ করা এবং সার্কিট ব্রেকার অপারেশন পরীক্ষা করা।
ম্যাগনেটিক কনটাকটর	<ol style="list-style-type: none"> ১. পাওয়ার সাপ্লাই সংযোগ বিচ্ছিন্ন করা। ২. ম্যাগনেটিক কনটাকটর ইনস্টলেশনের জন্য উপযুক্ত অবস্থান সনাক্ত করা। ৩. নির্বাচিত স্থানে ম্যাগনেটিক কনটাকটর মাউন্ট করা। ৪. প্রস্তুতকারকের নির্দেশ অনুযায়ী বৈদ্যুতিক তারের সংযোগ করা। ৫. পাওয়ার সাপ্লাই পুনরায় সংযোগ করা এবং ম্যাগনেটিক কনটাকটর অপারেশন পরীক্ষা করা।
স্বয়ংক্রিয় নিয়ন্ত্রণ প্যানেল	<ol style="list-style-type: none"> ১. পাওয়ার সাপ্লাই সংযোগ বিচ্ছিন্ন করা। ২. স্বয়ংক্রিয় নিয়ন্ত্রণ প্যানেল ইনস্টলেশনের জন্য উপযুক্ত অবস্থান নির্ধারণ করা। ৩. নির্বাচিত স্থানে স্বয়ংক্রিয় নিয়ন্ত্রণ প্যানেল মাউন্ট করা। ৪. প্রস্তুতকারকের নির্দেশ অনুযায়ী বৈদ্যুতিক তারের সংযোগ করা। ৫. পাওয়ার সাপ্লাই পুনরায় সংযোগ করা এবং স্বয়ংক্রিয় নিয়ন্ত্রণ প্যানেল অপারেশন পরীক্ষা করা।

RAC (রেফ্রিজারেশন এবং এয়ার কন্ডিশনার) সিস্টেমের সার্কিটের মধ্যে উল্লিখিত বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক ডিভাইসগুলির জন্য নির্দিষ্ট ব্যবহার এবং স্থানগুলির তালিকা টেবিল রয়েছেঃ

বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক ডিভাইস	নির্দিষ্ট ব্যবহার	স্থান
স্প্লাট ফেজ মোটর	কম্প্রসার মোটর	কম্প্রসার সার্কিট
থার্মোস্ট্যাট সুইচ	তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রণ	নিয়ন্ত্রণ বর্তনী
রিলে	বৈদ্যুতিক সার্কিট নিয়ন্ত্রণ করা	নিয়ন্ত্রণ বর্তনী
ওভারলোড প্রটেক্টর	মোটর ওভারলোড থেকে রক্ষা করা	মোটর সার্কিট
ক্যাপাসিটর	বৈদ্যুতিক শক্তি সঞ্চয় এবং মুক্তি	মোটর সার্কিট
ডিফ্রস্ট থার্মোস্ট্যাট	বরফ জমারোধ করা	ডিফ্রস্ট সার্কিট
ডিফ্রস্ট হিটার	বরফ ও তুষার গলে	ডিফ্রস্ট সার্কিট
টাইমার মোটর	টাইমিং ফাংশন নিয়ন্ত্রণ করা	টাইমিং সার্কিট
থার্মাল ফিউজ	অতিরিক্ত গরম থেকে রক্ষা করা	পাওয়ার সাপ্লাই সার্কিট
দরজার সুইচ	দরজা খোলা/বন্ধ শনাক্ত করা	কন্ট্রোল সার্কিট, দরজা সমাবেশ
কুলিং ফ্যান	কনডেন্সার কয়েল ঠান্ডা করা	ফ্যান সার্কিট
সেডেড পোল মোটর	ইঞ্জিন ফ্যান	ফ্যান সার্কিট
ক্যাবিনেটের বাতি এবং হোল্ডার	আলোকসজ্জা প্রদান	আলোর সার্কিট
সিলেকটর সুইচ	বিভিন্ন অপারেটিং মোড নিয়ন্ত্রণ করা	নিয়ন্ত্রণ বর্তনী
রিমোট কন্ট্রোলার	বেতার নিয়ন্ত্রণ	নিয়ন্ত্রণ বর্তনী
ইউনিভার্সাল এসি সার্কিট	একাধিক ডিভাইসের জন্য শক্তি প্রদান	পাওয়ার সাপ্লাই সার্কিট
সুইং মোটর	নিয়ন্ত্রণ সুইং ফাংশন	সুইং সার্কিট
ব্লোয়ার ফ্যান মোটর	বায়ুপ্রবাহ সরবরাহ করা	ব্লোয়ার সার্কিট
ভ্যারিয়াক	ভোল্টেজ নিয়ন্ত্রণ	নিয়ন্ত্রণ বর্তনী

বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক ডিভাইস	নির্দিষ্ট ব্যবহার	স্থান
সকেট	বৈদ্যুতিক বিজ্ঞাপন	পাওয়ার সাপ্লাই সার্কিট, সরঞ্জাম সংযোগ
ক্যাবল	বৈদ্যুতিক সংকেত এবং শক্তি প্রেরণ	তারের ব্যবস্থা, সংযোগ
সার্কিট ব্রেকার	বৈদ্যুতিক ওভারলোড থেকে রক্ষা করা	পাওয়ার সাপ্লাই সার্কিট
ম্যাগনেটিক কন্ট্রোলার	বৈদ্যুতিক সার্কিট নিয়ন্ত্রণ করা	কন্ট্রোল সার্কিট, মোটর সার্কিট
স্বয়ংক্রিয় নিয়ন্ত্রণ প্যানেল	মনিটর এবং নিয়ন্ত্রণ সিস্টেম অপারেশন	নিয়ন্ত্রণ বর্তনী

সার্কিটের মধ্যে নির্দিষ্ট ব্যবহার এবং স্থানগুলি RAC সিস্টেমের নির্দিষ্ট প্রয়োগ এবং নকশার উপর নির্ভর করে পরিবর্তিত হতে পারে।

সেলফ চেক (Self Check) – ৩ বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক ডিভাইসসমূহ ব্যবহার করা

প্রশিক্ষার্থীদের জন্য নির্দেশনাঃ- উপরোক্ত ইনফরমেশন শীট পাঠ করে প্রশ্নগুলোর উত্তর লিখ-

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন-

১. প্রশ্নঃ বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক ডিভাইসগুলি কীসের জন্য ব্যবহৃত হয়?

উত্তরঃ

২. প্রশ্নঃ আপনি কিভাবে বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক ডিভাইস সনাক্ত করতে পারেন?

উত্তরঃ

৩. প্রশ্নঃ বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক ডিভাইসগুলি কীভাবে পরীক্ষা করা হয়?

উত্তরঃ

৪. প্রশ্নঃ একটি স্প্লিট-ফেজ মোটর কীসের জন্য ব্যবহৃত হয়?

উত্তরঃ

৫. প্রশ্নঃ থার্মোস্ট্যাট সুইচের কাজ কী?

উত্তরঃ

৬. প্রশ্নঃ রিলে কি করে?

উত্তরঃ

৭. প্রশ্নঃ কেন একটি ওভারলোড প্রটেক্টর গুরুত্বপূর্ণ?

উত্তরঃ

৮. প্রশ্নঃ ক্যাপাসিটরের উদ্দেশ্য কী?

উত্তরঃ

৯. প্রশ্নঃ একটি ডিফ্রস্ট থার্মোস্ট্যাট (কুলিং ওভারলোড) কী করে?

উত্তরঃ

১০. প্রশ্নঃ ডিফ্রস্ট হিটারের ভূমিকা কী?

উত্তরঃ

উত্তরপত্র (Answer Key)- ৩ বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক ডিভাইসসমূহ ব্যবহার করা

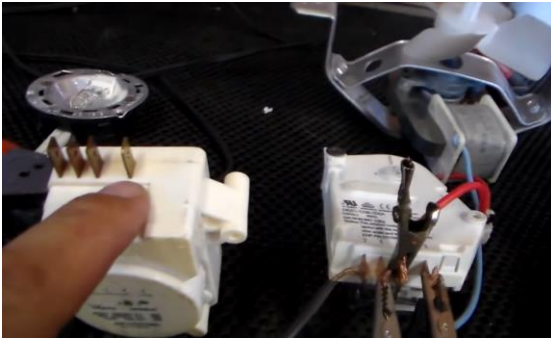
১. প্রশ্নঃ বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক ডিভাইসগুলি কীসের জন্য ব্যবহৃত হয়?
উত্তরঃ এগুলি অন্যান্য ডিভাইসগুলিকে পাওয়ার এবং নিয়ন্ত্রণ সহ বিভিন্ন উদ্দেশ্যে ব্যবহার করা হয়।
২. প্রশ্নঃ আপনি কিভাবে বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক ডিভাইস সনাক্ত করতে পারেন?
উত্তরঃ তাদের নির্দিষ্ট উপাদান, ফাংশন, এবং শারীরিক বৈশিষ্ট্য দ্বারা।
৩. প্রশ্নঃ বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক ডিভাইসগুলি কীভাবে পরীক্ষা করা হয়?
উত্তরঃ কর্মক্ষমতা পরীক্ষা, কার্যকারিতা পরীক্ষা এবং নিরাপত্তা পরীক্ষার মতো বিভিন্ন পদ্ধতির মাধ্যমে।
৪. প্রশ্নঃ একটি স্প্লিট-ফেজ মোটর কীসের জন্য ব্যবহৃত হয়?
উত্তরঃ এটি সাধারণত রেফ্রিজারেটর এবং এয়ার কন্ডিশনারগুলির মতো গৃহস্থালী যন্ত্রপাতিগুলিতে ব্যবহৃত হয়।
৫. প্রশ্নঃ থার্মোস্ট্যাট সুইচের কাজ কী?
উত্তরঃ এটি তাপমাত্রা রিডিংয়ের উপর ভিত্তি করে এটি চালু বা বন্ধ করে একটি ডিভাইসের তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রণ করে।
৬. প্রশ্নঃ রিলে কি করে?
উত্তরঃ এটি একটি বৈদ্যুতিক সুইচ হিসাবে কাজ করে যা একটি ইলেক্ট্রোম্যাগনেট দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয় যা অন্য সার্কিটে কারেন্ট প্রবাহ নিয়ন্ত্রণ করে।
৭. প্রশ্নঃ কেন একটি ওভারলোড প্রটেক্টর গুরুত্বপূর্ণ?
উত্তরঃ এটি অত্যধিক কারেন্ট থেকে বৈদ্যুতিক সার্কিটকে রক্ষা করতে সাহায্য করে, ক্ষতিরেজিস্ট্যান্স করে এবং নিরাপত্তা নিশ্চিত করে।
৮. প্রশ্নঃ ক্যাপাসিটরের উদ্দেশ্য কী?
উত্তরঃ এটি একটি সার্কিটে প্রয়োজনীয় বৈদ্যুতিক শক্তি সঞ্চয় করে এবং মুক্তি দেয়।
৯. প্রশ্নঃ একটি ডিফ্রস্ট থার্মোস্ট্যাট (কুলিং ওভারলোড) কী করে?
উত্তরঃ এটি অতিরিক্ত বরফ জমা হওয়া রোধ করতে কুলিং সিস্টেমে ডিফ্রস্টিং প্রক্রিয়া নিয়ন্ত্রণ করে।
১০. প্রশ্নঃ ডিফ্রস্ট হিটারের ভূমিকা কী?
উত্তরঃ হিম গলতে এবং বরফ জমে থাকা অপসারণ করতে এটি কুলিং সিস্টেমে ব্যবহৃত হয়।

জব শিট (Job Sheet)-৩.১ ফ্রিজের টাইমার মোটর পরীক্ষা এবং মেরামত/প্রতিস্থাপন করা

উদ্দেশ্য: ফ্রিজের টাইমার মোটর পরীক্ষা এবং মেরামত/প্রতিস্থাপন করতে পারবে

কাজের ধারাবাহিকতাঃ

১. নিরাপত্তা সতর্কতাঃ
 - কোনো বৈদ্যুতিক বিপদ এড়াতে রেফ্রিজারেটর পাওয়ার সাপ্লাই থেকে সংযোগ বিচ্ছিন্ন করা হয়েছে তা নিশ্চিত করুন।
 - মেরামত প্রক্রিয়া চলাকালীন ব্যক্তিগত সুরক্ষামূলক সরঞ্জাম (PPE) যেমন গ্লাভস এবং নিরাপত্তা গগলস ব্যবহার করুন।
২. টাইমার মোটর পরীক্ষা করাঃ
 - রেফ্রিজারেটর চলাকালীন টাইমার মোটরটি পর্যবেক্ষণ করুন।
 - টাইমার মোটর ঘুরছে এবং সঠিকভাবে কাজ করছে কিনা তা পরীক্ষা করুন।
 - কোনো অস্বাভাবিক শব্দ বা ত্রুটির ইঙ্গিত শুনুন।
৩. ডায়াগনস্টিক টেস্টিংঃ
 - টাইমার মোটরের উইন্ডিং কয়েলের ধারাবাহিকতা পরীক্ষা করতে একটি মাল্টিমিটার ব্যবহার করুন।
 - টাইমার মোটর এর টার্মিনাল ভোল্টেজ পরীক্ষা করে পাওয়ার পাচ্ছে কিনা তা যাচাই করুন।
৪. মেরামত/প্রতিস্থাপন পদক্ষেপঃ
 - টাইমার মোটরের সাথে সংযুক্ত যেকোনো তারের সংযোগ বিচ্ছিন্ন করুন।
 - ত্রুটিপূর্ণ টাইমার মোটর তার মাউন্ট অবস্থান থেকে সরান।
 - যদি সম্ভব হয়, নির্দিষ্ট ত্রুটি সনাক্ত করতে টাইমার মোটরটি বিচ্ছিন্ন করুন।
 - সম্ভব হলে ত্রুটিপূর্ণ উপাদান মেরামত; অন্যথায়, প্রতিস্থাপনের ব্যবস্থা করুন।
 - সঠিক মডেলের একটি নতুন টাইমার মোটর ইনস্টল করুন
 - ওয়্যারিং পুনরায় সংযোগ করুন এবং নিশ্চিত করুন যে এটি সঠিকভাবে সুরক্ষিত।
৫. মেরামত/প্রতিস্থাপিত টাইমার মোটর পরীক্ষা করাঃ
 - রেফ্রিজারেটরকে পাওয়ার সাপ্লাইয়ের সাথে পুনরায় সংযোগ করুন।
 - রেফ্রিজারেটর চলাকালীন টাইমার মোটরের কাজ পর্যবেক্ষণ করুন।
 - মোটরটি প্রত্যাশিতভাবে ঘুরছে এবং সঠিকভাবে কাজ করছে কিনা তা পরীক্ষা করুন।
 - কোনো অস্বাভাবিক শব্দ বা ত্রুটির ইঙ্গিত শুনুন।



**স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) - ৩.১ ফ্রিজের টাইমার মোটর পরীক্ষা এবং
মেরামত/প্রতিস্থাপন করা**

প্রয়োজনীয় পিপিই সমূহ

ক্রম	পিপিই এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১.	সেফটি সু	স্টিলের পায়ের বুট	জোড়া	০১
২.	মাস্ক	N95 মাস্ক	সংখ্যা	০১
৩.	হ্যান্ড গ্লাভস	রাসায়নিক-প্রতিরোধী	জোড়া	০১
৪.	সেফটি গগলস	ANSI Z87.1 প্রত্যয়িত, পরিষ্কার লেন্স	সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় টুলস এবং ইকুইপমেন্টস

ক্রম	টুলস এবং ইকুইপমেন্টস	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১.	ডিজিটাল মাল্টিমিটার	মানসম্মত	সংখ্যা	০১
২.	টাইমার মোটর	মানসম্মত	সংখ্যা	০১
৩.	তারের স্ট্রিপার	মানসম্মত	সংখ্যা	০১
৪.	তারের সংযোগকারী	মানসম্মত	সংখ্যা	০১
৫.	কারেন্ট প্লোব	মানসম্মত	সেট	০১
৬.	টেস্ট লিড এবং প্রোব	মানসম্মত	সেট	০১
৭.	স্ক্রু ডাইভার	মানসম্মত	সেট	০১
৮.	নিয়ন টেস্টার	মানসম্মত	সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় কাটামাল সমূহ

ক্রম	কাটামালের নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১.	নিরোধক টেপ		সংখ্যা	০১
২.	তার/ক্যাবল	কাজের ধরন অনুযায়ী	ফুট	১০
৩.	কাগজ		পৃষ্ঠা	০৫
৪.	কলম		সংখ্যা	০১

জব শিট (Job Sheet) - ৩.২ বৈদ্যুতিক/ইলেক্ট্রনিক ডিভাইসের রক্ষণাবেক্ষণ ও মেরামত করা

উদ্দেশ্য: বৈদ্যুতিক/ইলেক্ট্রনিক ডিভাইসের রক্ষণাবেক্ষণ ও মেরামত করতে পারবে।

কাজের ধারাবাহিকতাঃ

১. ডিভাইসঃ সেডেড পোল মোটর

সমস্যা/সমস্যা বর্ণনাঃ

- মোটর ঠিকমতো কাজ করছে না।
- মোটর অস্বাভাবিক শব্দ করে।
- মোটর চালু হচ্ছে না।

রোগ নির্ণয়ঃ

- কোনো দৃশ্যমান ক্ষতি, আলগা সংযোগ, বা পোড়া উপাদানের জন্য মোটরটি পরীক্ষা করুন।
- মোটরের পাওয়ার সাপ্লাই চেক করুন এবং নিশ্চিত করুন যে এটি প্রয়োজনীয় ভোল্টেজ রেঞ্জের মধ্যে আছে।
- মোটরের প্রতিরোধের পরিমাপ করুন এবং এটি প্রস্তুতকারকের বৈশিষ্ট্যগুলির সাথে তুলনা করুন।
- শক্তি প্রয়োগ করে এবং এর কর্মক্ষমতা পর্যবেক্ষণ করে মোটর পরীক্ষা করুন।

মেরামত/প্রতিস্থাপন পদ্ধতিঃ

- যদি আলগা সংযোগ পাওয়া যায়, সেগুলিকে নিরাপদে শক্ত করুন।
- যদি কোন ক্ষতিগ্রস্ত উপাদান সনাক্ত করা হয়, উপযুক্ত প্রতিস্থাপন সঙ্গে তাদের প্রতিস্থাপন।
- মোটর পরিষ্কার করুন এবং এর কার্যকারিতা প্রভাবিত করতে পারে এমন কোনো ধ্বংসাবশেষ বা ধুলো মুছে ফেলুন।
- প্রস্তুতকারকের নির্দেশিকা অনুসারে মোটরের চলমান অংশগুলিকে লুব্রিকেট করুন।
- যদি মোটরটি মেরামত করা না যায় তবে এটি একটি নতুন দিয়ে প্রতিস্থাপন করুন।

২. ডিভাইসঃ ক্যাবিনেটের বাতি এবং হোল্ডার

সমস্যা/সমস্যা বর্ণনাঃ

- ক্যাবিনেটের আলো কাজ করছে না।
- হালকা ঝিকিমিকি।
- হোল্ডার আলগা বা ক্ষতিগ্রস্ত।

রোগ নির্ণয়ঃ

- বাল্ব পরিদর্শন করুন এবং এটি প্রতিস্থাপন প্রয়োজন কিনা তা পরীক্ষা করুন।
- হোল্ডার এবং বিদ্যুৎ সরবরাহের মধ্যে সংযোগ পরীক্ষা করুন।
- এটি সঠিক ভোল্টেজ প্রদান করছে তা নিশ্চিত করতে পাওয়ার সাপ্লাই পরীক্ষা করুন।
- কোন ক্ষতি বা পরিধান লক্ষণ জন্য হোল্ডার পরীক্ষা।

মেরামত/প্রতিস্থাপন পদ্ধতিঃ

- বাল্বটি পুড়ে গেলে বা ক্ষতিগ্রস্ত হলে প্রতিস্থাপন করুন।
- হোল্ডার এবং পাওয়ার সাপ্লাইয়ের মধ্যে কোনো আলগা বা ত্রুটিপূর্ণ সংযোগ শক্ত করুন বা প্রতিস্থাপন করুন।
- হোল্ডার ক্ষতিগ্রস্ত হলে, এটি একটি উপযুক্ত হোল্ডার প্রতিস্থাপন করুন।

৩. ডিভাইসঃ সিলেকটর সুইচ

সমস্যা/সমস্যা বর্ণনা

- নির্বাচক সুইচ কাজ করছে না।
- অবস্থান পরিবর্তন না সুইচ.
- এক অবস্থানে আটকে সুইচ.

রোগ নির্ণয়

- কোনও শারীরিক ক্ষতি বা পরিধানের লক্ষণগুলির জন্য সুইচটি পরীক্ষা করুন।
- আলগা বা ভাঙা তারের জন্য সুইচের সংযোগগুলি পরীক্ষা করুন।
- এটি ত্রুটিপূর্ণ কিনা তা নির্ধারণ করতে একটি মাল্টিমিটার দিয়ে সুইচ পরীক্ষা করুন।

মেরামত/প্রতিস্থাপন পদ্ধতি

- সুইচটি পরিষ্কার করুন এবং এটি আটকে যাওয়ার কারণ হতে পারে এমন কোনও ধ্বংসাবশেষ সরিয়ে ফেলুন।
- সুইচের সাথে সংযুক্ত কোনো ক্ষতিগ্রস্ত বা ভাঙা তারের মেরামত বা প্রতিস্থাপন করুন।
- সুইচ ত্রুটিপূর্ণ হলে, সমান মানের একটি সিলেকটর সুইচ পরিবর্তন বা প্রতিস্থাপন করুন।

৪. ডিভাইসঃ রিমোট কন্ট্রোলার

সমস্যা/সমস্যা বর্ণনা

- রিমোট কন্ট্রোল কাজ করছে না।
- রিমোট কন্ট্রোল বোতাম সাদা দিচ্ছে না।
- রিমোট কন্ট্রোল সংকেত প্রেরণ করে না।

রোগ নির্ণয়

- রিমোট কন্ট্রোলার ব্যাটারিগুলি প্রতিস্থাপনের প্রয়োজন কিনা তা পরীক্ষা করুন।
- কোন শারীরিক ক্ষতি বা পরিধান লক্ষণ জন্য রিমোট কন্ট্রোল পরিদর্শন করুন।
- এটি সংকেত প্রেরণ করছে কিনা তা নির্ধারণ করতে একটি সামঞ্জস্যপূর্ণ ডিভাইস ব্যবহার করে রিমোট কন্ট্রোল পরীক্ষা করুন।

মেরামত/প্রতিস্থাপন পদ্ধতি

- যদি ব্যাটারি নষ্ট হয়ে যায় বা নষ্ট হয়ে যায় তাহলে নতুন দিয়ে প্রতিস্থাপন করুন।
- রিমোট কন্ট্রোল পরিষ্কার করুন এবং নিশ্চিত করুন যে বোতামগুলি আটকে নেই।
- রিমোট কন্ট্রোল ক্ষতিগ্রস্ত হলে বা সঠিকভাবে কাজ না করলে, এটি একটি উপযুক্ত প্রতিস্থাপন দিয়ে প্রতিস্থাপন করুন।

**স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet)-৩.২ বৈদ্যুতিক/ইলেক্ট্রনিক ডিভাইসের রক্ষণাবেক্ষণ ও
মেরামত করা**

প্রয়োজনীয় পিপিই সমূহ

ক্রম	পিপিই এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১.	সেফটি সু	স্টিলের পায়ের বুট	জোড়া	০১
২.	মাস্ক	N95 মাস্ক	সংখ্যা	০১
৩.	হ্যান্ড গ্লাভস	রাসায়নিক-প্রতিরোধী	জোড়া	০১
৪.	সেফটি গগলস	ANSI Z87.1 প্রত্যায়িত, পরিষ্কার লেন্স	সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় টুলস এবং ইকুইপমেন্টস

ক্রম	টুলস এবং ইকুইপমেন্টস	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১.	ডিজিটাল মাল্টিমিটার	মানসম্মত	সংখ্যা	০১
২.	তারের স্ট্রিপার	মানসম্মত	সংখ্যা	০১
৩.	তারের সংযোগকারী	মানসম্মত	সংখ্যা	০১
৪.	সেডেড পোল মোটর	মানসম্মত	সংখ্যা	০১
৫.	ক্যাবিনেটের বাতি এবং হোল্ডার	মানসম্মত	সংখ্যা	০১
৬.	সিলেকটর সুইচ	মানসম্মত	সংখ্যা	০১
৭.	রিমোট কন্ট্রোলার	মানসম্মত	সেট	০১
৮.	টেস্ট লিড এবং প্রোব	মানসম্মত	সেট	০১
৯.	স্ক্রু ড্রাইভার	মানসম্মত	সেট	০১
১০.	নিয়ন টেস্টার	মানসম্মত	সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় কাচামাল সমূহ

ক্রম	কাচামালের নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১.	নিরোধক টেপ		সংখ্যা	০১
২.	তার/ক্যাবল	কাজের ধরন অনুযায়ী	ফুট	১০
৩.	কাগজ		পৃষ্ঠা	০৫
৪.	কলম		সংখ্যা	০১

শিখনফল - ৪ বেসিক বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক সার্কিট সংযোগ সম্পন্ন করতে পারবে

অ্যাসেসমেন্ট মানদন্ড	<ol style="list-style-type: none"> ১. বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক সার্কিট ডায়াগ্রাম ব্যাখ্যা করতে সক্ষম হয়েছে ২. স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী কাজের নির্দেশাবলী অনুসরণ করতে সক্ষম হয়েছে ৩. সিরিজ- প্যারালাল সার্কিট তৈরি ও সংযুক্ত করতে সক্ষম হয়েছে ৪. কাজের নির্দেশনা/সার্কিট ডিজাইন অনুযায়ী সঠিক অপারেশনের জন্য সার্কিট পরীক্ষা করতে সক্ষম হয়েছে ৫. ত্রুটি চিহ্নিত এবং সংশোধন করতে সক্ষম হয়েছে
শর্ত ও রিসোর্স	<ol style="list-style-type: none"> ১. প্রকৃত কর্মক্ষেত্রে অথবা প্রশিক্ষণ পরিবেশ ২. সিবিএলএম ৩. হ্যান্ডআউটস ৪. ল্যাপটপ ৫. মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর ৬. হোয়াইট বোর্ড ও মার্কার ৭. অডিও ভিডিও ভিভাইস ৮. কনজিউমএবল ম্যাটেরিয়ালস
বিষয়বস্তু	<ol style="list-style-type: none"> ১. বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক সার্কিট ডায়াগ্রাম <ul style="list-style-type: none"> ▪ সিরিজ সার্কিট ▪ প্যারালাল সার্কিট ▪ সিরিজ- প্যারালাল সার্কিট ▪ একটি বাতি এক বিন্দু থেকে নিয়ন্ত্রিত ▪ একটি বাতি দুই পয়েন্ট থেকে নিয়ন্ত্রিত ▪ দুটি ল্যাম্প দুটি পয়েন্ট থেকে নিয়ন্ত্রিত, ▪ টিউব লাইট সংযোগ ▪ পাওয়ার সাপ্লাই সার্কিট ২. স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী কাজের নির্দেশাবলী ৩. সিরিজ-প্যারালাল সার্কিট ৪. সার্কিট পরীক্ষা করা ৫. ত্রুটি চিহ্নিত এবং সংশোধন
প্রশিক্ষণ পদ্ধতি	<ol style="list-style-type: none"> ১. আলোচনা (Discussion) ২. উপস্থাপন (Presentation) ৩. প্রদর্শন (Demonstration) ৪. স্বতন্ত্র অনুশীলন (Individual Practice) ৫. প্রজেক্ট ওয়ার্ক (Project Work) ৬. সমস্যা সমাধান (Problem Solving) ৭. মাথাখাটানো (Brainstorming)
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) ৪ বেসিক বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক সার্কিট সংযোগ সম্পন্ন করা

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

শিখন কার্যক্রম (Learning Activities)	উপকরণ / বিশেষ নির্দেশনা (Resources / Special instructions)
১. এই মডিউলটির ব্যবহার নির্দেশিকা অনুসরণ করতে হবে।	১. নির্দেশনা পড়ুন।
২. ইনফরমেশন শিট পড়তে হবে।	২. ইনফরমেশন শিট ৪ বেসিক বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক সার্কিট সংযোগ সম্পন্ন করা
৩. সেলফ চেকে প্রদত্ত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করা এবং উত্তরপত্রের সাথে মিলিয়ে নিশ্চিত হতে হবে।	৩. সেক্ষে-চেক শিট ৪ -এ দেয়া প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করা। উত্তরপত্র ৪ -এর সাথে নিজের উত্তর মিলিয়ে নিশ্চিত করা।
৪. জব/টাস্ক শিট ও স্পেসিফিকেশন শিট অনুযায়ী জব সম্পাদন করা।	৪. নিম্নোক্ত জব/টাস্ক শিট অনুযায়ী জব/টাস্ক সম্পাদন করা <ul style="list-style-type: none"> ▪ টাস্ক শিট (Job Sheet) ৪.১ বেসিক ইলেকট্রিক্যাল সার্কিট ডায়াগ্রামিং এবং ওয়্যারিং করা। ▪ স্পেসিফিকেশন শিট (Specification sheet) ৪.১ বেসিক ইলেকট্রিক্যাল সার্কিট ডায়াগ্রামিং এবং ওয়্যারিং করা। ▪ টাস্ক শিট (Job Sheet) ৪.২ সিরিজ- প্যারালাল সার্কিট তৈরি ও সংযুক্ত করা। ▪ স্পেসিফিকেশন শিট (Specification sheet) ৪.২ সিরিজ- প্যারালাল সার্কিট তৈরি ও সংযুক্ত করা।

ইনফরমেশন শিট (Information Sheet) ৪ বেসিক বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক সার্কিট সংযোগ সম্পন্ন করা

শিখন উদ্দেশ্য (Learning Objective)ঃ এই ইনফরমেশন শীট পাঠ করে শিক্ষার্থীগণ -

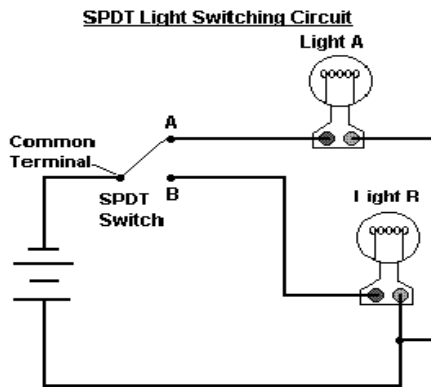
- ৪.১ বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক সার্কিট ডায়াগ্রাম পদ্ধতি ব্যাখ্যা করতে পারবে।
- ৪.২ স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী কাজের নির্দেশাবলী সম্পন্ন করতে পারবে।
- ৪.৩ সিরিজ-প্যারালেল সার্কিট সংযোগ ও ব্যাখ্যা করতে পারবে।
- ৪.৪ সার্কিট পরীক্ষা করতে পারবে।
- ৪.৫ ত্রুটি চিহ্নিত এবং সংশোধন করতে পারবে।

৪.১ বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক সার্কিট ডায়াগ্রাম পদ্ধতি

বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক সার্কিট ডায়াগ্রাম প্রদর্শন একটি গুরুত্বপূর্ণ পদ্ধতি যা ব্যবহার করে একটি সার্কিটের অংশগুলি প্রদর্শন করে। এই পদ্ধতি সম্পর্কে দুটি ধরনের সাধারণ পদ্ধতি ব্যাখ্যা করা যায়ঃ সিংগেল লাইন পদ্ধতি এবং ব্লক ডায়াগ্রাম পদ্ধতি।

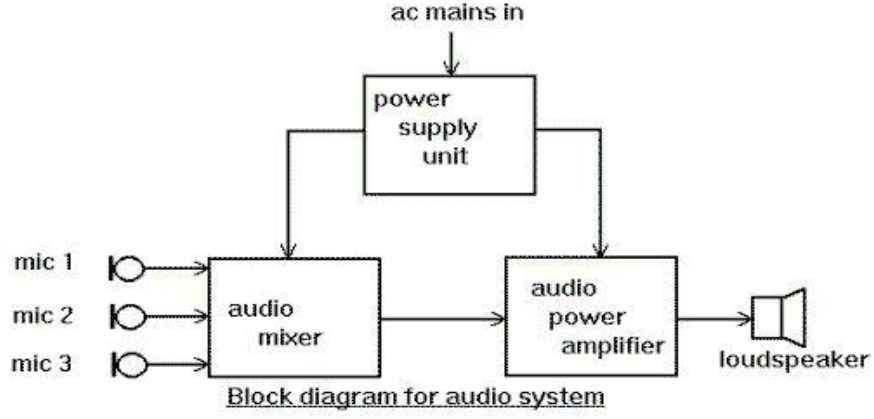
৪.১.১ সিংগেল লাইন পদ্ধতিঃ

সিংগেল লাইন পদ্ধতিতে, বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক সার্কিট ডায়াগ্রাম সাধারণত একটি লাইন ব্যবহার করে চিত্রিত করা হয়। এই লাইনটি আচরণ করে অংশগুলির মধ্যে প্রবাহিত সংযোগ প্রদর্শন করে। এই পদ্ধতিটি সাধারণত অধিক সহজ সার্কিটের জন্য ব্যবহৃত হয়, যেমন একটি ট্রানজিস্টর বা রেজিস্টরের সরঞ্জামের প্রদর্শন করতে।



৪.১.২ ব্লক ডায়াগ্রাম পদ্ধতিঃ

ব্লক ডায়াগ্রাম পদ্ধতিতে, সার্কিট একটি ব্লক দ্বারা প্রতিষ্ঠিত হয়ে থাকে এবং প্রতিটি ব্লক একটি নম্বর দ্বারা চিহ্নিত হয়। এই পদ্ধতিটি প্রয়োজনীয় অংশগুলি উপস্থাপন করার জন্য ব্যবহৃত হয়। প্রতিটি ব্লক একটি নির্দিষ্ট কাজ পালন করে এবং অন্য ব্লকের সাথে সংযোগ রাখতে পারে। এই পদ্ধতি প্রধানত সম্পূর্ণ সার্কিট বা বিশেষ কার্যকলাপ দেখানোর জন্য ব্যবহৃত হয়, যেমন মাইক্রোপ্রসেসর বা কম্পিউটারের কার্যকলাপ।



উপরে উল্লিখিত দুটি পদ্ধতি সাধারণত ব্যবহৃত হয় সার্কিট ডায়াগ্রাম প্রদর্শনের জন্য। প্রতিটি পদ্ধতিতে উপযুক্ত চিহ্নিত এবং সংযোগ ব্যবহার করে সার্কিট অংশগুলি প্রদর্শন করা হয়। এই পদ্ধতিগুলি ব্যবহার করে সার্কিট ডায়াগ্রামে সম্পূর্ণ সার্কিটের আকার সহজে বোঝা যায় এবং সার্কিট বা অংশগুলির সংযোগের ব্যাপারে প্রাসঙ্গিক তথ্য প্রদান করে।

৪.১.৩ বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক সার্কিট ডায়াগ্রামের মূল অংশ সমূহ

একটি বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক সার্কিট ডায়াগ্রাম হল একটি বৈদ্যুতিক সার্কিট বা সিস্টেমের গ্রাফিক্যাল উপস্থাপনা। এটি বিভিন্ন উপাদান এবং তাদের অন্তঃসংযোগ চিত্রিত করার জন্য প্রমিত প্রতীক ব্যবহার করে। সার্কিট ডায়াগ্রামগুলি একটি কার্যকরী সার্কিট বা সিস্টেম গঠনের জন্য বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক উপাদানগুলি কীভাবে সংযুক্ত থাকে তার একটি চাক্ষুষ ধারণা প্রদান করে।

এখানে বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক সার্কিট ডায়াগ্রামের কিছু মূল দিক রয়েছেঃ

- **উপাদানঃ** সার্কিট ডায়াগ্রাম বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক উপাদান যেমনরেজিস্ট্যান্সক, ক্যাপাসিটর, ইন্ডাক্টর, ডায়োড, ট্রানজিস্টর, সুইচ, ট্রান্সফরমার এবং সমন্বিত সার্কিটগুলিকে প্রতিনিধিত্ব করতে প্রতীক ব্যবহার করে। প্রতিটি উপাদানের একটি অনন্য প্রতীক রয়েছে যা এর কার্যকারিতা এবং বৈশিষ্ট্য সনাক্ত করতে সহায়তা করে।



- **সংযোগঃ** সার্কিট ডায়াগ্রামগুলি লাইন ব্যবহার করে উপাদানগুলির মধ্যে বৈদ্যুতিক সংযোগগুলিকে চিত্রিত করে। এই রেখাগুলি সার্কিটের বিভিন্ন বিন্দুর মধ্যে কারেন্ট প্রবাহ নির্দেশ করে। সংযোগগুলি দেখায় যে কীভাবে উপাদানগুলিকে একত্রে সংযুক্ত করে একটি সম্পূর্ণ সার্কিট তৈরি করা হয়।

- **পাওয়ার উৎসঃ** সার্কিট ডায়াগ্রামে বিদ্যুতের উৎসগুলির জন্য প্রতীক অন্তর্ভুক্ত থাকে, যেমন ব্যাটারি বা এসি পাওয়ার সাপ্লাই। এই চিহ্নগুলি শক্তির উৎসের ধরন (ডিসি বা এসি) এবং এর পোলারিটি বা তরঙ্গরূপ নির্দেশ করে। শক্তির উৎসগুলি সার্কিট পরিচালনার জন্য প্রয়োজনীয় শক্তি সরবরাহ করে।

- **আর্থিং (গ্রাইন্ড) প্রতীকঃ** একটি আর্থিং (গ্রাইন্ড) প্রতীক সার্কিটের একটি রেফারেন্স পয়েন্টকে প্রতিনিধিত্ব করে। এটি সাধারণত একটি অনুভূমিক রেখা হিসাবে চিত্রিত হয় যা একটি নিম্নমুখী নির্দেশক ত্রিভুজ দ্বারা ছেদ করা হয়। আর্থিং (গ্রাইন্ড) ভোল্টেজ পরিমাপের জন্য একটি সাধারণ রেফারেন্স হিসাবে কাজ করে এবং কারেন্টের জন্য একটি রিটার্ন পাথ প্রদান করে।
- **কারেন্টের প্রবাহঃ** সার্কিট ডায়াগ্রামে তীর বা দিক নির্দেশক কারেন্ট প্রবাহের দিক দেখায়। DC সার্কিটে কারেন্ট ধনাত্মক থেকে ঋণাত্মক এবং এসি সার্কিটে বিকল্প দিকে প্রবাহিত হয়। সার্কিটের আচরণ বিশ্লেষণের জন্য বর্তমান প্রবাহ বোঝা অপরিহার্য।
- **নিয়ন্ত্রণ উপাদানঃ** সার্কিট ডায়াগ্রামে সুইচ, বোতাম বা অন্যান্য নিয়ন্ত্রণ উপাদানগুলির প্রতীক অন্তর্ভুক্ত থাকতে পারে। এই প্রতীকগুলি এমন ডিভাইসগুলিকে প্রতিনিধিত্ব করে যা বর্তমানের প্রবাহ বা উপাদানগুলির আচরণ নিয়ন্ত্রণ করতে পারে। নিয়ন্ত্রণ উপাদানগুলি সার্কিট চালু বা বন্ধ করতে, সেটিংস পরিবর্তন করতে বা নির্দিষ্ট ক্রিয়াগুলি ট্রিগার করতে ব্যবহার করা যেতে পারে।
- **ওয়্যারিং এবং লেআউটঃ** যদিও সার্কিট ডায়াগ্রাম প্রাথমিকভাবে বৈদ্যুতিক সংযোগ এবং উপাদানগুলির উপর ফোকাস করে, তারা সার্কিটের শারীরিক বিন্যাস বা তারের সম্পর্কে তথ্যও প্রদান করতে পারে। বাস্তব-বিশ্বের অ্যাপ্লিকেশনগুলিতে সার্কিটটি কীভাবে প্রয়োগ করা হয় তা বোঝার জন্য এটি সহায়ক হতে পারে।

সার্কিট ডায়াগ্রামগুলি ইলেকট্রিক্যাল এবং ইলেকট্রনিক সিস্টেমের সাথে কাজ করা ইঞ্জিনিয়ার, টেকনিশিয়ান এবং শেখের লোকদের জন্য প্রয়োজনীয় সরঞ্জাম। তারা সার্কিট এবং সিস্টেমের বিশ্লেষণ, নকশা, সমস্যা সমাধান এবং যোগাযোগ সক্ষম করে। সার্কিট ডায়াগ্রামে ব্যবহৃত প্রতীক এবং নিয়মাবলী বোঝার মাধ্যমে, কেউ কার্যকরভাবে ব্যাখ্যা করতে পারে এবং বিভিন্ন বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক সার্কিটগুলি বুঝতে এবং তৈরি করতে এই ডায়াগ্রামগুলির সাথে কাজ করতে পারে।

৪.২ স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী কাজের নির্দেশাবলী

বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক সার্কিট ডায়াগ্রাম মান অনুযায়ী কাজের নির্দেশাবলী সম্পন্ন করার সময়, নির্দিষ্ট নির্দেশিকা এবং সর্বোত্তম অনুশীলনগুলি অনুসরণ করা অপরিহার্য। এখানে বিবেচনা করার জন্য কিছু মূল পদক্ষেপ রয়েছেঃ

- ৪.২.১ **সার্কিট ডায়াগ্রাম পর্যালোচনা করাঃ** নির্দিষ্ট কাজ বা কাজের নির্দেশের সাথে সম্পর্কিত সার্কিট ডায়াগ্রামটি পুঙ্খানুপুঙ্খভাবে পরীক্ষা করে শুরু করা। উপাদান, সংযোগ, এবং তাদের ফাংশন বুঝতে। চিহ্ন, লেবেল এবং প্রদত্ত বিশেষ নির্দেশাবলীতে মনোযোগ দিন।
- ৪.২.২ **প্রয়োজনীয় সরঞ্জাম এবং উপকরণ সংগ্রহ করাঃ** কাজটি সম্পূর্ণ করার জন্য প্রয়োজনীয় সরঞ্জাম, সরঞ্জাম এবং উপকরণ সনাক্ত করা। নিশ্চিত করা যে আপনার কাছে কাজের জন্য প্রয়োজনীয় সবকিছু আছে, যেমন উপযুক্ত পরীক্ষার যন্ত্র, নিরাপত্তা সরঞ্জাম এবং খুচরা যন্ত্রাংশ।
- ৪.২.৩ **নিরাপত্তা পদ্ধতি অনুসরণ করাঃ** যেকোনো কাজ শুরু করার আগে নিরাপত্তাকে অগ্রাধিকার দিন। প্রতিষ্ঠিত নিরাপত্তা পদ্ধতি মেনে চলুন, ব্যক্তিগত সুরক্ষামূলক সরঞ্জাম (PPE) পরিধান করা এবং সার্কিটটি ডি-এনার্জাইজ করা হয়েছে কিনা তা নিশ্চিত করা বা এটি লাইভ থাকলে যথাযথ সতর্কতা অবলম্বন করা।

- ৪.২.৪ **কাজের নির্দেশাবলী নথিভুক্ত করাঃ** একটি পরিষ্কার এবং সংক্ষিপ্ত ধাপে ধাপে নির্দেশিকা তৈরি করা যা সম্পাদিত কাজের রূপরেখা দেয়। নির্দিষ্ট বিবরণ অন্তর্ভুক্ত করা যেমন উপাদানের নাম, মান, সংযোগ বিন্দু, এবং কোনো সমালোচনামূলক পরিমাপ বা সমস্যা।
- ৪.২.৫ **স্ট্যান্ডার্ডাইজড চিহ্ন এবং নোটেশন ব্যবহার করাঃ** কাজের নির্দেশাবলী নথিভুক্ত করার সময়, স্বীকৃত বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক সার্কিট ডায়াগ্রাম মান, যেমন ANSI/IEEE বা IEC চিহ্ন ব্যবহার করা। নির্দেশাবলী জুড়েপ্রতীক, লেবেল এবং স্বরলিপি ব্যবহারে ধারাবাহিকতা নিশ্চিত করা।
- ৪.২.৬ **পরিষ্কার এবং নির্ভুল বর্ণনা প্রদান করাঃ** সহজ এবং দ্ব্যর্থহীন ভাষা ব্যবহার করে প্রতিটি ধাপকে সহজবোধ্যভাবে বর্ণনা করা। জার্গন বা প্রযুক্তিগত শব্দগুলি এড়িয়ে চলুন যা অন্যদের কাছে অপরিচিত হতে পারে যারা নির্দেশাবলী উল্লেখ করবে।
- ৪.২.৭ **ভিজুয়াল এইডস অন্তর্ভুক্ত করাঃ** ভিজুয়াল এইডস যেমন ডায়াগ্রাম, ইলাস্ট্রেশন বা ফটোগ্রাফ সহ লিখিত নির্দেশাবলীর পরিপূরক। ভিজুয়াল উপস্থাপনা বোঝার উন্নতি করতে পারে এবং জটিল পদক্ষেপ বা সংযোগগুলিকে স্পষ্ট করতে সাহায্য করতে পারে।
- ৪.২.৮ **যাচাই করা এবং পর্যালোচনা করাঃ** মূল সার্কিট ডায়াগ্রামের সাথে ক্রস-রেফারেন্স করে কাজের নির্দেশাবলীর যথার্থতা যাচাই করা। একজন জ্ঞানী সহকর্মী বা সুপারভাইজারকে স্পষ্টতা এবং সঠিকতার জন্য নির্দেশাবলী পর্যালোচনা করা।
- ৪.২.৯ **পরীক্ষা করা এবং যাচাই করাঃ** একবার কাজের নির্দেশাবলী সম্পূর্ণ হয়ে গেলে, কাজটি সম্পাদন করার জন্য সঠিকভাবে অনুসরণ করা। তারপরে, প্রত্যাশিত ফলাফলের বিরুদ্ধে ফলাফলগুলি যাচাই করা, প্রয়োজনীয় পরীক্ষা বা পরিমাপ করা এবং নিশ্চিত করা যে সার্কিট উদ্দেশ্য অনুযায়ী কাজ করে।
- ৪.২.১০ **আপডেট ডকুমেন্টেশনঃ** প্রক্রিয়া চলাকালীন কোনো পরিবর্তন বা পরিবর্তন করা হলে, নতুন কনফিগারেশনকে সঠিকভাবে প্রতিফলিত করতে সার্কিট ডায়াগ্রাম এবং সংশ্লিষ্ট ডকুমেন্টেশন আপডেট করা। মনে রাখতে হবে, শিল্প, কোম্পানি বা প্রকল্পের উপর নির্ভর করে নির্দিষ্ট মান বা প্রয়োজনীয়তা পরিবর্তিত হতে পারে। সম্মতি নিশ্চিত করতে সর্বদা প্রাসঙ্গিক নির্দেশিকা, প্রবিধান বা সাংগঠনিক পদ্ধতির সাথে পরামর্শ করা।

৪.৩ সিরিজ-প্যারালাল সার্কিট সংযোগ

সিরিজ-সমান্তরাল সার্কিটে, বিশুদ্ধভাবে সিরিজ বা বিশুদ্ধভাবে সমান্তরাল সার্কিটের তুলনায় মোট রোধ, কারেন্ট এবং ভোল্টেজ কীভাবে গণনা করা হয় তাতে গাণিতিক পার্থক্য রয়েছে। আসুন সিরিজ-সমান্তরাল সার্কিটের গাণিতিক পার্থক্য নিয়ে আলোচনা করিঃ

৪.৩.১ মোটরেজিস্ট্যান্স (Rt)

একটি বিশুদ্ধভাবে সিরিজ সার্কিটে, মোট রোধ হল পৃথক প্রতিরোধের সমষ্টি।

$$R_t = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$$

একটি সম্পূর্ণ সমান্তরাল সার্কিটে, মোট প্রতিরোধের পারস্পরিক রোধ পৃথক প্রতিরোধের পারস্পরিক সমষ্টি।

$$1/R_t = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3 + \dots$$

একটি সিরিজ-সমান্তরাল সার্কিটে, আপনাকে সিরিজ বিভাগগুলির সমতুল্য প্রতিরোধের গণনা করতে হবে এবং তারপর সমান্তরাল বিভাগগুলির মোট প্রতিরোধের গণনা করতে হবে। এটি সিরিজ এবং সমান্তরাল গণনা উভয়ের সমন্বয় জড়িত।

৪.৩.২ মোট কারেন্ট (It)

একটি বিশুদ্ধভাবে সিরিজ সার্কিটে, সার্কিট জুড়েমোট কারেন্ট একই থাকে।

$$I_t = I_1 = I_2 = I_3 = \dots$$

একটি সম্পূর্ণ সমান্তরাল সার্কিটে, মোট কারেন্ট হল পৃথক শাখা প্রবাহের সমষ্টি।

$$I_t = I_1 + I_2 + I_3 + \dots$$

একটি সিরিজ-সমান্তরাল সার্কিটে, বিভিন্ন শাখায় পৃথক স্রোতের উপর ভিত্তি করে মোট কারেন্ট গণনা করা হয়, যা সিরিজ এবং সমান্তরাল বিভাগের সমন্বয়ের উপর নির্ভর করে পরিবর্তিত হতে পারে।

8.৩.৩ মোট ভোল্টেজ (Vt)

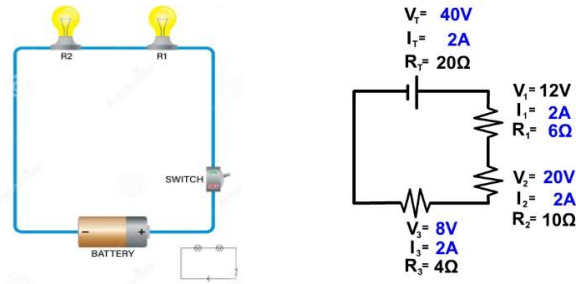
একটি সম্পূর্ণরূপে সিরিজ সার্কিটে, মোট ভোল্টেজ হল প্রতিটি উপাদান জুড়েপৃথক ভোল্টেজ ড্রপের সমষ্টি। $V_t = V_1 + V_2 + V_3 + \dots$

একটি সম্পূর্ণ সমান্তরাল সার্কিটে, প্রতিটি শাখা জুড়েভোল্টেজ সমান এবং মোট ভোল্টেজের সমান।

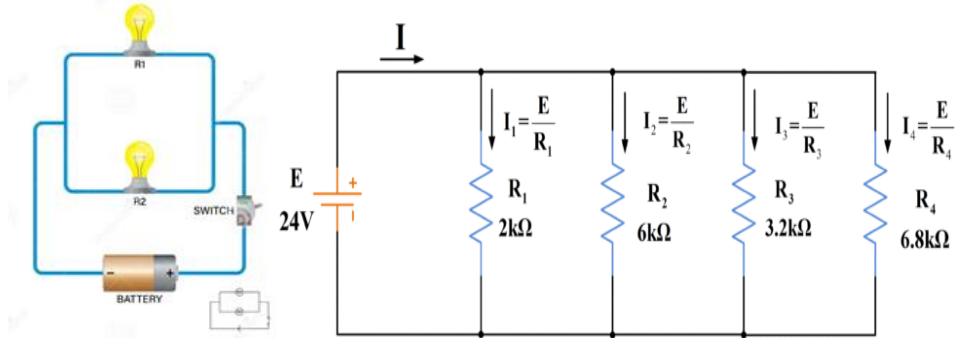
$$V_1 = V_2 = V_3 = \dots = V_t$$

একটি সিরিজ-সমান্তরাল সার্কিটে, ভোল্টেজ বন্টন সিরিজ এবং সমান্তরাল বিভাগগুলির নির্দিষ্ট কনফিগারেশনের উপর নির্ভর করে। ভোল্টেজ বিভিন্ন উপাদান এবং শাখা জুড়েভিন্ন হতে পারে।

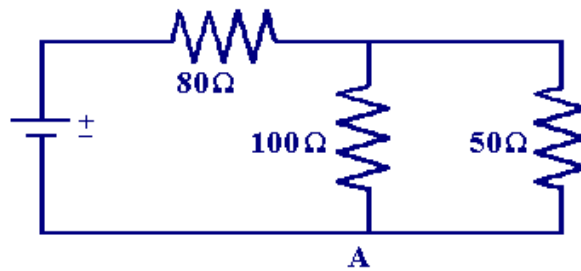
8.৩.৪ সিরিজ সার্কিট



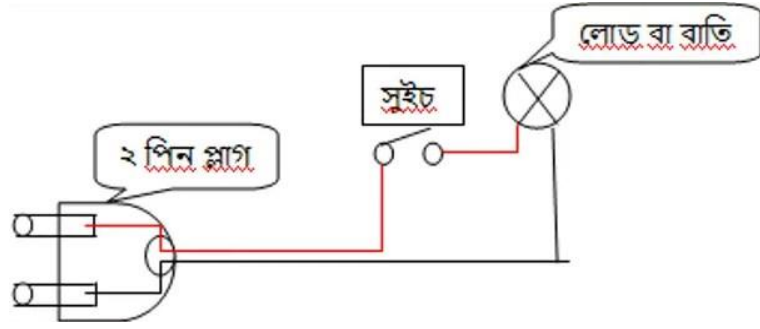
8.৩.৫ প্যারালাল সার্কিট



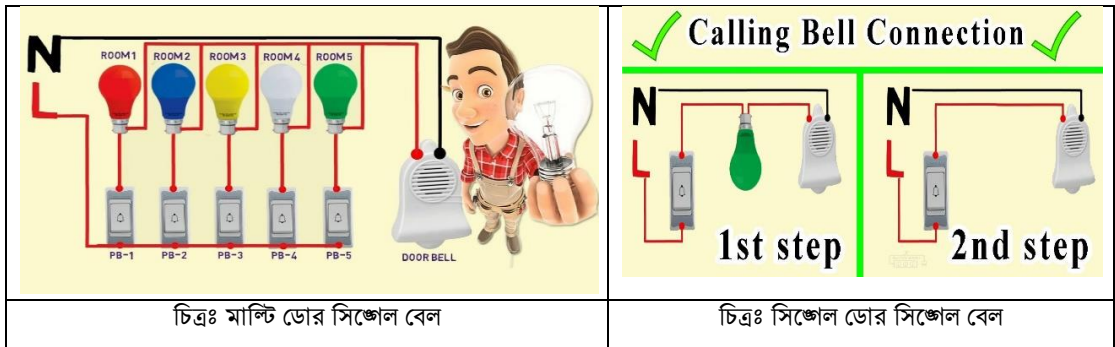
8.৩.৬ সিরিজ-প্যারালাল সার্কিট



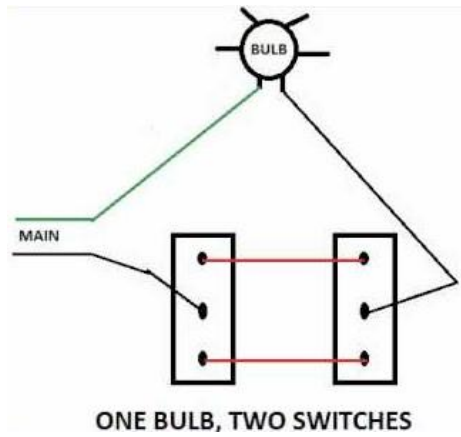
8.৩.৭ একটি বাতি এক বিন্দু থেকে নিয়ন্ত্রিত সার্কিট



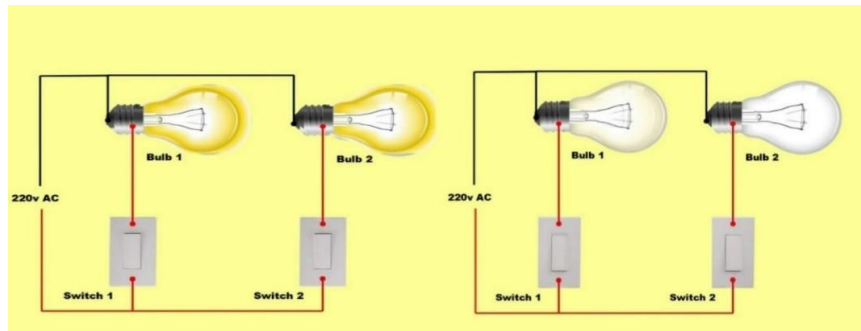
৪.৩.৮ ডোর বেল কানেকশন সার্কিট



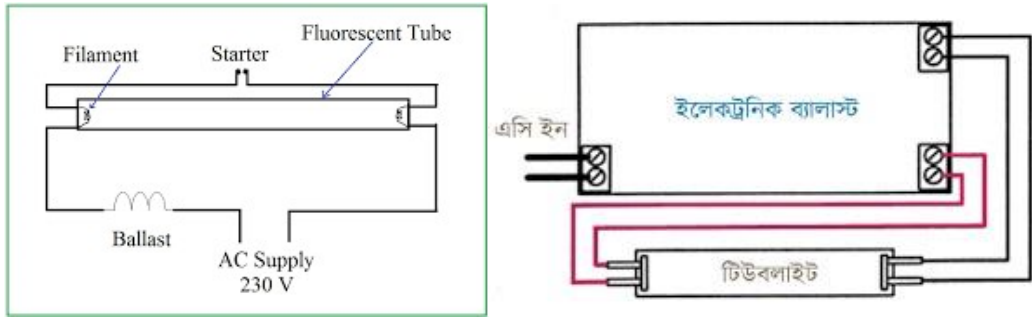
৪.৩.৯ একটি বাতি দুই পয়েন্ট থেকে নিয়ন্ত্রিত



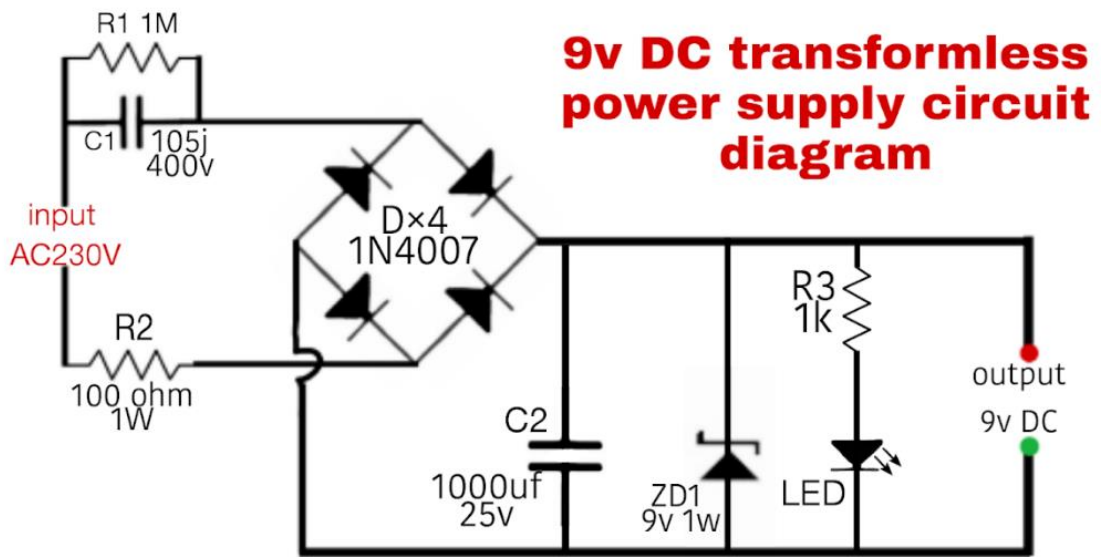
৪.৩.১০ দুটি ল্যাম্প দুটি পয়েন্ট থেকে নিয়ন্ত্রিত,



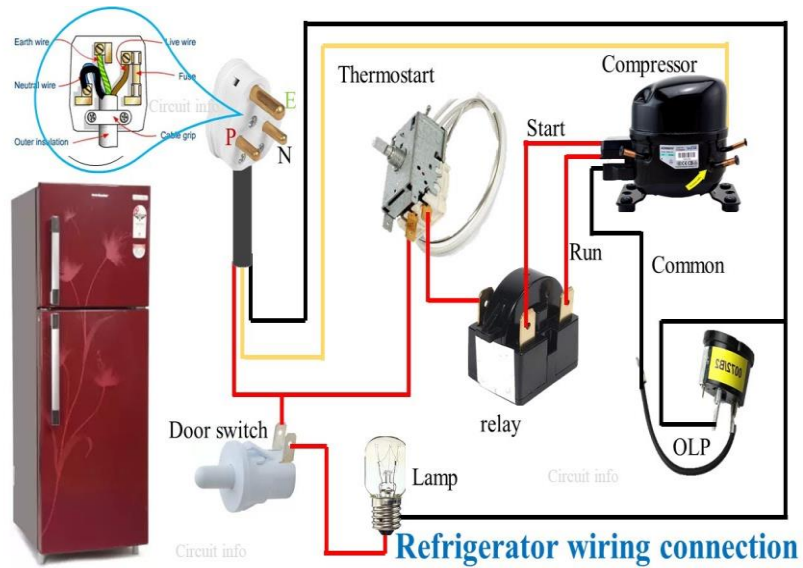
৪.৩.১১ টিউব লাইট সংযোগ



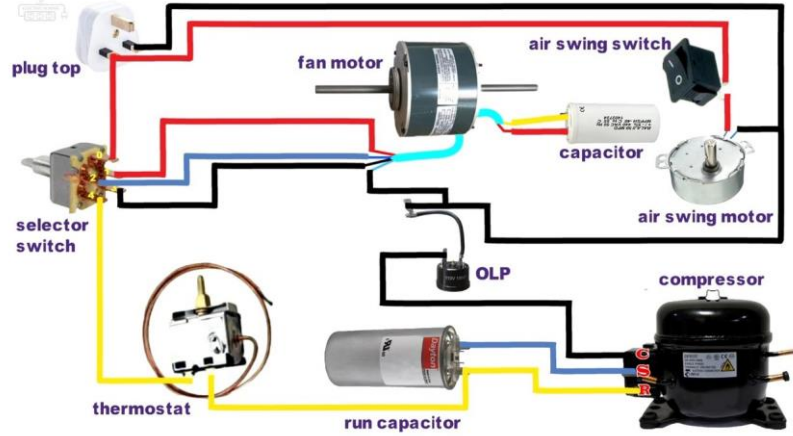
৪.৩.১২ পাওয়ার সাপ্লাই সার্কিট



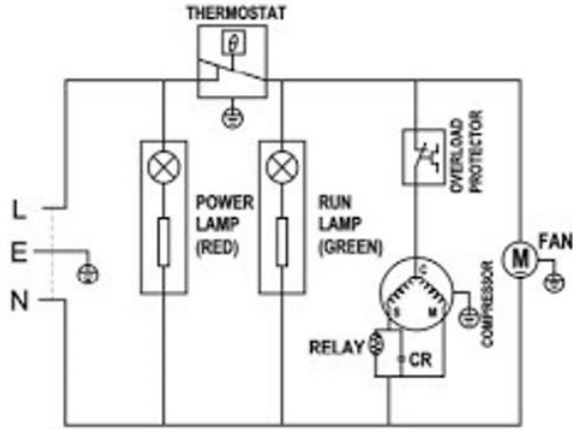
৪.৩.১৩ একটি রেফ্রিজারেটরের ইলেকট্রিক সার্কিট



8.৩.১৪ একটি উইন্ডো টাইপ এয়ারকন্ডিশনারের ইলেকট্রিক সার্কিট



8.৩.১৫ একটি ডিপ ফ্রিজারের ইলেকট্রিক সার্কিট



8.8 বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক সার্কিট পরীক্ষা

সঠিক অপারেশনের জন্য বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক সার্কিট পরীক্ষা করতে, আপনি নীচের পদক্ষেপগুলি অনুসরণ করতে পারেনঃ

- **প্রয়োজনীয় সরঞ্জাম (টুলস) এবং ইকুইপমেন্টস সংগ্রহ করাঃ** আপনার একটি মাল্টিমিটার, অসিলোস্কোপ (যদি প্রয়োজন হয়), সিগন্যাল জেনারেটর (যদি প্রয়োজন হয়), পাওয়ার সাপ্লাই এবং কাজের নির্দেশনা বা সার্কিট ডিজাইনে উল্লেখ করা কোনো নির্দিষ্ট পরীক্ষার সরঞ্জাম প্রয়োজন হবে।
- **কাজের নির্দেশনা/সার্কিট ডিজাইন পর্যালোচনা করাঃ** সার্কিট লেআউট, উপাদান এবং তাদের প্রত্যাশিত আচরণের সাথে নিজেকে পরিচিত করা। সার্কিটের উদ্দেশ্য এবং প্রত্যাশিত আউটপুট বুঝুন।
- **সার্কিট পরিদর্শন করাঃ** কোনো আলগা সংযোগ, ক্ষতিগ্রস্ত উপাদান, বা ভুল তারের জন্য সার্কিটটি দৃশ্যত পরিদর্শন করা। নিশ্চিত করা যে সমস্ত সংযোগ নিরাপদ এবং সঠিক সোল্ডারিং করা হয়েছে।
- **পাওয়ার অফঃ** কোনও পরীক্ষার সরঞ্জাম সংযোগ করার আগে বা কোনও পরিমাপ করার আগে, সার্কিটের পাওয়ার বন্ধ আছে কিনা তা নিশ্চিত করা। নিরাপত্তার কারণে এটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ।

- **পাওয়ার সাপ্লাই পরীক্ষা করাঃ** সার্কিটের যদি একটি নির্দিষ্ট পাওয়ার সাপ্লাই প্রয়োজন হয়, তাহলে এটিকে কানেক্ট করা এবং ভোল্টেজ এবং কারেন্ট লেভেল নির্দিষ্ট সীমার মধ্যে আছে কিনা তা যাচাই করা। পাওয়ার সাপ্লাই আউটপুট পরিমাপ করতে একটি মাল্টিমিটার ব্যবহার করা।
- **কার্যকরী পরীক্ষাঃ** যদি সার্কিটের নির্দিষ্ট ফাংশন বা আউটপুট থাকে, তবে এটি উদ্দেশ্য অনুযায়ী কাজ করছে তা নিশ্চিত করতে কার্যকরী পরীক্ষা করা। এতে ইনপুট সংকেত বা উদ্দীপনা প্রয়োগ করা এবং সংশ্লিষ্ট আউটপুট পরিমাপ করা জড়িত থাকতে পারে।

৪.৫ বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক সার্কিটের ত্রুটিগুলি সনাক্ত এবং সংশোধন

বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক সার্কিটের ত্রুটিগুলি সনাক্ত করা এবং সংশোধন করা একটি জটিল প্রক্রিয়া হতে পারে, তবে এখানে কিছু সাধারণ ত্রুটি এবং তাদের সম্ভাব্য সমাধান রয়েছেঃ

৪.৫.১ ওপেন সার্কিটঃ

সার্কিটে বিরতি বা বিচ্ছিন্নতা কারেন্ট প্রবাহে বাধা দিলে এই ত্রুটি ঘটে। একটি ওপেন সার্কিট সনাক্ত এবং সংশোধন করতেঃ

- আলগা বা সংযোগ বিচ্ছিন্ন তার বা উপাদান পরীক্ষা করা এবং তাদের পুনরায় সংযোগ করা।
- ক্ষতিগ্রস্ত তার বা তারের জন্য পরিদর্শন করা এবং প্রয়োজনে তাদের প্রতিস্থাপন করা।
- সুইচ বা রিলে সঠিকভাবে বন্ধ করা হয়েছে তা যাচাই করা।
- ধারাবাহিকতার জন্য ফিউজ এবং সার্কিট ব্রেকার পরীক্ষা করা এবং ত্রুটিপূর্ণ হলে প্রতিস্থাপন করা।

৪.৫.২ শর্ট সার্কিটঃ

একটি শর্ট সার্কিট ঘটে যখন দুটি পরিবাহী পথ সংস্পর্শে আসে, অভিপ্রেত সার্কিটকে বাইপাস করে। একটি শর্ট সার্কিট সনাক্ত এবং সংশোধন করতেঃ

- পোড়া বা গলিত তার, উপাদান বা নিরোধকের লক্ষণগুলি দেখুন।
- একটি ছোট হতে পারে যে কোনো তারের আলগা strands জন্য ঘনিষ্ঠভাবে পরিদর্শন করা।
- সার্কিটের বিভিন্ন পয়েন্টের মধ্যে ধারাবাহিকতা পরীক্ষা করতে এবং শর্টটি সনাক্ত করতে একটি মাল্টিমিটার ব্যবহার করা।
- পরিবাহী পাথগুলিকে আলাদা করা বা সংক্ষিপ্ত দূর করতে ক্ষতিগ্রস্ত উপাদানগুলি প্রতিস্থাপন করা।

৪.৫.৩ ভুল ভোল্টেজঃ

যখন একটি সার্কিটে ভোল্টেজের মাত্রা প্রত্যাশিত সীমার মধ্যে না থাকে, তখন এটি ত্রুটির কারণ হতে পারে। ভুল ভোল্টেজ সনাক্ত এবং সংশোধন করতেঃ

- মাল্টিমিটার ব্যবহার করে সার্কিটের বিভিন্ন পয়েন্টে ভোল্টেজ পরিমাপ করা।
- সার্কিটের জন্য প্রত্যাশিত মানগুলির সাথে পরিমাপ করা মানগুলির তুলনা করা।
- সঠিকভাবে কাজ করার জন্য পাওয়ার সাপ্লাই, ট্রান্সফরমার বা ভোল্টেজ রেগুলেটর চেক করা।
- ত্রুটিপূর্ণ উপাদানগুলি প্রতিস্থাপন করা বা সঠিক ভোল্টেজ অর্জনের জন্য প্রয়োজনীয় সেটিংস সামঞ্জস্য করা।

৪.৫.৪ অতিরিক্ত গরম হওয়াঃ

ইলেকট্রনিক উপাদানে অতিরিক্ত গরম হওয়া ক্ষতির কারণ হতে পারে এবং সার্কিট ব্যর্থতার দিকে পরিচালিত করতে পারে। অত্যধিক গরম করার সমস্যাগুলি সনাক্ত এবং সংশোধন করতেঃ

- উপাদানগুলিতে অতিরিক্ত ধুলো বা ধ্বংসাবশেষ পরীক্ষা করা এবং প্রয়োজনে সেগুলি পরিষ্কার করা।
- তাপ উৎপন্নকারী উপাদানগুলির চারপাশে সঠিক বায়ুচলাচল রয়েছে তা নিশ্চিত করা।
- কুলিং ফ্যান বা হিট সিঙ্ক সঠিকভাবে কাজ করছে কিনা তা যাচাই করা।
- থার্মাল ম্যানেজমেন্ট কৌশল যেমন থার্মাল পেস্ট বা অতিরিক্ত ঠান্ডা করার ব্যবস্থা ব্যবহার করার কথা বিবেচনা করা।

৪.৫.৫ উপাদানের ব্যর্থতাঃ

কখনও কখনও, একটি সার্কিটের পৃথক উপাদানগুলি ব্যর্থ হতে পারে, যা সার্কিট ত্রুটির দিকে পরিচালিত করে। উপাদান ব্যর্থতা সনাক্ত এবং সংশোধন করতেঃ

- ক্ষতির দৃশ্যমান চিহ্ন যেমন পোড়া চিহ্ন, ক্যাপাসিটর বুলিং, বা ফাটা সোল্ডার জয়েন্টগুলির জন্য উপাদানগুলি পরিদর্শন করা।
- মাল্টিমিটার বা অসিলোস্কোপের মতো উপযুক্ত সরঞ্জাম ব্যবহার করে উপাদান পরীক্ষা করা।

সেলফ চেক (Self Check) - 8 বেসিক বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক সার্কিট সংযোগ সম্পন্ন করা

প্রশিক্ষার্থীদের জন্য নির্দেশনাঃ- উপরোক্ত ইনফরমেশন শীট পাঠ করে নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর লিখ-
অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন-

১. প্রশ্নঃ বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক সার্কিট ডায়াগ্রাম ব্যাখ্যা করার উদ্দেশ্য কি?

উত্তর:

২. প্রশ্নঃ সার্কিট সংযোগগুলি সম্পাদন করার সময় কাজের নির্দেশাবলী অনুসরণ করা কেন গুরুত্বপূর্ণ?

উত্তর:

৩. প্রশ্নঃ সিরিজ-সমান্তরাল সার্কিট কিভাবে সংযুক্ত হয়?

উত্তর:

৪. প্রশ্নঃ সঠিক অপারেশনের জন্য একটি সার্কিট পরীক্ষা করার উদ্দেশ্য কি?

উত্তর:

৫. প্রশ্নঃ কিভাবে একটি সার্কিটে ত্রুটি চিহ্নিত এবং সংশোধন করা হয়?

উত্তর:

৬. প্রশ্নঃ ইলেকট্রিক্যাল এবং ইলেকট্রনিক সার্কিট ডায়াগ্রাম সঠিকভাবে ব্যাখ্যা করার তাৎপর্য কী?

উত্তর:

৭. প্রশ্নঃ কেন কাজের নির্দেশাবলী মান অনুযায়ী অনুসরণ করা উচিত?

উত্তর:

৮. প্রশ্নঃ সিরিজ-সমান্তরাল সার্কিট ব্যবহার করার সুবিধা কি?

উত্তর:

৯. প্রশ্নঃ সার্কিট পরীক্ষা কিভাবে সঠিক অপারেশন নিশ্চিত করতে পারে?

উত্তর:

১০. প্রশ্নঃ একটি সার্কিটে সাধারণত ত্রুটিগুলি কীভাবে চিহ্নিত করা হয়?

উত্তর:

উত্তরপত্র (Answer Key) - 8 বেসিক বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক সার্কিট সংযোগ সম্পন্ন করা

১. প্রশ্নঃ বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক সার্কিট ডায়াগ্রাম ব্যাখ্যা করার উদ্দেশ্য কি?
উত্তরঃ একটি সার্কিটের মধ্যে সংযোগ এবং উপাদানগুলি বুঝতে।
২. প্রশ্নঃ সার্কিট সংযোগগুলি সম্পাদন করার সময় কাজের নির্দেশাবলী অনুসরণ করা কেন গুরুত্বপূর্ণ?
উত্তরঃ এটি নিশ্চিত করে যে সংযোগগুলি সঠিকভাবে এবং শিল্পের মান অনুযায়ী তৈরি করা হয়েছে।
৩. প্রশ্নঃ সিরিজ-সমান্তরাল সার্কিট কিভাবে সংযুক্ত হয়?
উত্তরঃ একটি সার্কিটের মধ্যে উপাদানগুলির সিরিজ এবং সমান্তরাল সংযোগ উভয় একত্রিত করে।
৪. প্রশ্নঃ সঠিক অপারেশনের জন্য একটি সার্কিট পরীক্ষা করার উদ্দেশ্য কি?
উত্তরঃ সার্কিটটি উদ্দেশ্য অনুযায়ী কাজ করে এবং কোন সমস্যা বা ত্রুটি নেই তা নিশ্চিত করতে।
৫. প্রশ্নঃ কিভাবে একটি সার্কিটে ত্রুটি চিহ্নিত এবং সংশোধন করা হয়?
উত্তরঃ সমস্যা সমাধান করে এবং সমস্যার উৎস সনাক্ত করে এবং তারপরে এটি সংশোধন করে।
৬. প্রশ্নঃ ইলেকট্রিক্যাল এবং ইলেকট্রনিক সার্কিট ডায়াগ্রাম সঠিকভাবে ব্যাখ্যা করার তাৎপর্য কী?
উত্তরঃ এটি সার্কিটের গঠন বুঝতে সাহায্য করে এবং সফল সংযোগ সক্ষম করে।
৭. প্রশ্নঃ কেন কাজের নির্দেশাবলী মান অনুযায়ী অনুসরণ করা উচিত?
উত্তরঃ মানসম্মত কাজের নির্দেশাবলী অনুসরণ করা নিরাপত্তা এবং গুণমানের প্রয়োজনীয়তাগুলির ধারাবাহিকতা এবং আনুগত্য নিশ্চিত করে।
৮. প্রশ্নঃ সিরিজ-সমান্তরাল সার্কিট ব্যবহার করার সুবিধা কি?
উত্তরঃ সিরিজ-সমান্তরাল সার্কিটগুলি সিরিজ এবং সমান্তরাল উভয় উপাদানের সংমিশ্রণের অনুমতি দেয়, নকশা এবং কার্যকারিতাতে নমনীয়তা প্রদান করে।
৯. প্রশ্নঃ সার্কিট পরীক্ষা কিভাবে সঠিক অপারেশন নিশ্চিত করতে পারে?
উত্তরঃ সার্কিট টেস্টিং কোনো ত্রুটি বা ত্রুটি সনাক্ত করতে সাহায্য করে, সার্কিট ব্যবহার করার আগে তাদের সংশোধন করার অনুমতি দেয়।
১০. প্রশ্নঃ একটি সার্কিটে সাধারণত ত্রুটিগুলি কীভাবে চিহ্নিত করা হয়?
উত্তরঃ চাক্ষুষ পরিদর্শন, পরিমাপ বা সার্কিটে অস্বাভাবিক আচরণ পর্যবেক্ষণের মাধ্যমে ত্রুটি চিহ্নিত করা যেতে পারে।

জব শিট (Job Sheet) - 8.১ বেসিক ইলেকট্রিক্যাল সার্কিট ডায়াগ্রামিং এবং ওয়্যারিং করা

উদ্দেশ্যঃ মৌলিক বৈদ্যুতিক সার্কিট ডায়াগ্রামিং এবং ওয়্যারিং করা। এই কাজের শিটটি কার্যকরভাবে এবং নিরাপদে কাজটি সম্পূর্ণ করার জন্য পদক্ষেপ এবং প্রয়োজনীয়তার রূপরেখা দেয়।

কাজের ধারাবাহিকতাঃ

১. সার্কিটের প্রয়োজনীয়তাগুলি বুঝুন:

- সার্কিটের জন্য প্রদত্ত স্পেসিফিকেশন বা প্রয়োজনীয়তা পর্যালোচনা করুন।
- সার্কিটের উদ্দেশ্য নির্ণয় করুন, এতে যে ডিভাইস বা উপাদানগুলিকে শক্তি দেওয়া হবে তা সহ।

২. উপকরণ এবং সরঞ্জাম সংগ্রহ করুন:

- সমস্ত প্রয়োজনীয় উপকরণ এবং সরঞ্জাম উপলব্ধ আছে তা নিশ্চিত করুন।
- পরিদর্শন করুন এবং যাচাই করুন যে উপকরণগুলি সার্কিটের জন্য উপযুক্ত এবং নিরাপত্তা মান পূরণ করে।

৩. নিরাপত্তা সতর্কতা:

- আপনার চোখ রক্ষা করার জন্য নিরাপত্তা চশমা রাখুন।
- লাইভ বৈদ্যুতিক সিস্টেমের সাথে কাজ করলে, নিশ্চিত করুন যে পাওয়ার বন্ধ আছে এবং সার্কিটটি ডি-এনার্জাইজ করা হয়েছে।
- প্রয়োজনে অতিরিক্ত সুরক্ষা প্রদানের জন্য উত্তাপযুক্ত গ্লাভস পরুন।

৪. সার্কিট ডায়াগ্রামিং:

- কাগজ এবং পেন্সিল বা বৈদ্যুতিক ডায়াগ্রামিং সফটওয়্যার ব্যবহার করে, আপনার প্রাথমিক স্কিমেট্রির উপর ভিত্তি করে একটি পরিষ্কার এবং বিশদ সার্কিট ডায়াগ্রাম তৈরি করুন।
- সমস্ত উপাদান, তারের সংযোগ এবং প্রাসঙ্গিক প্রতীকগুলির জন্য লেবেল অন্তর্ভুক্ত করুন।

৫. ওয়্যারিং:

- নমনীয়তার জন্য একটু অতিরিক্ত দৈর্ঘ্য নিশ্চিত করে তারের উপযুক্ত দৈর্ঘ্য পরিমাপ করুন এবং কেটে নিন।
- তারের স্ট্রিপার ব্যবহার করে তারের প্রান্ত থেকে নিরোধক ফালা।
- সুইচ, আউটলেট বা অন্যান্য উপাদানগুলির উপযুক্ত টার্মিনালের সাথে তারগুলি সংযুক্ত করুন।
- সংযোগ সুরক্ষিত করতে তারের সংযোগকারী ব্যবহার করুন, একটি কঠিন এবং নির্ভরযোগ্য জয়েন্ট নিশ্চিত করুন।
- দুর্ঘটনাজনিত যোগাযোগ রোধ করতে ইনসুলেশন টেপ দিয়ে উন্মুক্ত তারের সংযোগগুলি মোড়ানো।

৬. পরীক্ষামূলক:

- সার্কিটটিকে পাওয়ার উৎসের সাথে সংযুক্ত করার আগে, ধারাবাহিকতা, সঠিক পোলারিটি এবং সম্ভাব্য শর্ট সার্কিট পরীক্ষা করতে একটি মাল্টিমিটার ব্যবহার করুন।
- কোনো সমস্যা শনাক্ত হলে, এগিয়ে যাওয়ার আগে সমস্যা সমাধান এবং সংশোধন করুন।

৭. ওয়্যারিং চূড়ান্ত করুন এবং সুরক্ষিত করুন:

- সমস্ত সংযোগ দুবার চেক করুন এবং নিশ্চিত করুন যে সেগুলি সুরক্ষিত।
- তারের বন্ধন বা ক্লিপ ব্যবহার করে সুন্দরভাবে তারগুলিকে সংগঠিত করুন এবং বান্ডিল করুন।
- প্রয়োজ্য হলে, ওয়্যারিং নিরাপদ এবং গোপন করা নিশ্চিত করতে নালী বা প্রতিরক্ষামূলক কভার ইনস্টল করুন।

৮. পাওয়ার অন এবং পরীক্ষা:

- পাওয়ার সোর্স চালু করুন এবং সার্কিটের কার্যকারিতা পরীক্ষা করুন।
- যাচাই করুন যে সমস্ত ডিভাইস বা উপাদানগুলি উদ্দেশ্য অনুযায়ী
- পাওয়ার পাচ্ছে।
- কোনো অস্বাভাবিক আচরণ বা ত্রুটির লক্ষণ পরীক্ষা করুন।

৯. ক্লিনআপ এবং ডকুমেন্টেশন:

- কাজের এলাকা থেকে কোনো ধ্বংসাবশেষ বা বর্জ্য পদার্থ সরান।
- অব্যবহৃত সামগ্রী সঠিকভাবে সংরক্ষণ বা নিষ্পত্তি করুন।
- সার্কিট ডায়াগ্রাম এবং ভবিষ্যতের রেফারেন্সের জন্য করা কোনো পরিবর্তন নথিভুক্ত করুন।

**স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) - ৪.১ বেসিক ইলেকট্রিক্যাল সার্কিট ডায়গ্রামিং এবং
ওয়্যারিং করা**

প্রয়োজনীয় পিপিই সমূহ

ক্রম	পিপিই এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১.	সেফটি সু	স্টিলের পায়ের বুট	জোড়া	০১
২.	মাস্ক	N95 মাস্ক	সংখ্যা	০১
৩.	হ্যান্ড গ্লাভস	রাসায়নিক-প্রতিরোধী	জোড়া	০১
৪.	সেফটি গগলস	ANSI Z87.1 প্রত্যয়িত, পরিষ্কার লেন্স	সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় টুলস এবং ইকুইপমেন্টস

ক্রম	টুলস এবং ইকুইপমেন্টস	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১.	ডিজিটাল মাল্টিমিটার	মানসম্মত	সংখ্যা	০১
২.	পাওয়ার সাপ্লাই পরীক্ষক	মানসম্মত	সংখ্যা	০১
৩.	তারের স্ট্রিপার	মানসম্মত	সংখ্যা	০১
৪.	ইন্সুলেশন রেজিস্ট্যান্স টেস্টার	মানসম্মত	সংখ্যা	০১
৫.	তারের সংযোগকারী	মানসম্মত	সংখ্যা	০১
৬.	ভোল্টেজ পরীক্ষক	মানসম্মত,	সেট	০১
৭.	কারেন্ট প্লোব	মানসম্মত	সেট	০১
৮.	টেস্ট লিড এবং প্রোব	মানসম্মত	সেট	০১
৯.	স্ক্রু ড্রাইভার	মানসম্মত	সেট	০১
১০.	নিয়ন টেস্টার	মানসম্মত	সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় কাটাঁমাল সমূহ

ক্রম	কাটাঁমালের নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১.	নিরোধক টেপ		সংখ্যা	০১
২.	সুইচ		সংখ্যা	০৩
৩.	রেজিস্টর/ বাতি		সংখ্যা	০৩
৪.	তার/ক্যাবল	কাজের ধরন অনুযায়ী	ফুট	১০
৫.	কাগজ		পৃষ্ঠা	০৫
৬.	কলম		সংখ্যা	০১

জব শিট (Job Sheet) - ৪.২ সিরিজ-প্যারালাল সার্কিট তৈরি ও সংযুক্ত করা

উদ্দেশ্যঃ এই কাজ শীটের উদ্দেশ্য হলো সিরিজ সার্কিট তৈরি এবং সংযোগ করা এবং সেই সার্কিটের বৈশিষ্ট্য এবং গুণাবলী বিশ্লেষণ করা।

কাজের ধারাবাহিকতাঃ

কাজ ১: সিরিজ সার্কিট তৈরি

- সিরিজ সার্কিট এবং এর বৈশিষ্ট্য সম্পর্কে আপনার পরিচিতি তৈরি করুন।
- সার্কিট ডায়াগ্রামের প্রতীক উল্লেখপত্র দেখে সার্কিট ডায়াগ্রামে ব্যবহৃত প্রতীকগুলি বুঝতে চেষ্টা করুন।
- একটি রেজিস্টরকে অন্যটিতে সিরিজ কনফিগারেশনে সংযোগ করুন।
- নিশ্চিত করুন যে সংযোগটি সুরক্ষিত এবং রেজিস্টারগুলি ঠিকমতো ব্রেডবোর্ডে প্রবেশ করেছে বা সার্কিট বোর্ডে স্রোত পড়ছে।
- সিরিজ সার্কিটের একটি পাশের সংযোগটি ব্যাটারি বা পাওয়ার সাপ্লাইর ধারার সঙ্গে সংযুক্ত করুন এবং অন্যটি সার্কিটের বাকি পাশের সংযোগটি গ্রাউন্ডের সঙ্গে সংযুক্ত করুন।
- যে কোনও মোটরকে লুজ তার বা সম্ভাব্য শর্ট সার্কিটগুলির জন্য সংযোগটি পরীক্ষা করুন।
- ব্যাটারি বা পাওয়ার সাপ্লাইকে সংযুক্ত করে সার্কিট চালু করুন।
- সার্কিটের আচরণ দেখুন, প্রতিটি রেজিস্টারে প্রতিটির জন্য বদ্ধপ্রবাহ এবং তার সাথে সংযুক্ত উপর পাওয়ার পরীক্ষা করুন।
- মাল্টিমিটার (পাওয়ার থাকলে) ব্যবহার করে পোলার এবং বিদ্যুত পরীক্ষা করুন এবং পঠন রেকর্ড করুন।
- সিরিজ সার্কিটে ব্যবহৃত প্রতিটি রেজিস্টারের সমষ্টি রেসিস্টেন্স গণনা করুন।
- একটি টেবিলে আপনার পর্যবেক্ষণগুলি এবং পরিমাপের তথ্য নথির মত লিখুন।

কাজ ২: পারালেল সার্কিট তৈরি

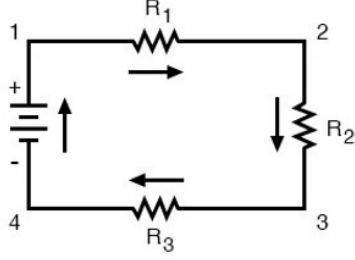
- পারালেল সার্কিট এবং এর বৈশিষ্ট্যগুলি পর্যালোচনা করুন।
- ব্রেডবোর্ড বা সার্কিট বোর্ডে রেজিস্টরগুলি পারালেল কনফিগারেশনে সংযুক্ত করুন।
- নিশ্চিত করুন যে সংযোগটি সুরক্ষিত এবং রেজিস্টারগুলি ঠিকমতো ব্রেডবোর্ডে প্রবেশ করেছে বা সার্কিট বোর্ডে স্রোত পড়ছে।
- পারালেল সার্কিটের একটি পাশের সংযোগটি ব্যাটারি বা পাওয়ার সাপ্লাইর ধারার সঙ্গে সংযুক্ত করুন এবং অন্যটি সার্কিটের বাকি পাশের সংযোগটি গ্রাউন্ডের সঙ্গে সংযুক্ত করুন।
- যে কোনও মোটরকে লুজ তার বা সম্ভাব্য শর্ট সার্কিটগুলির জন্য সংযোগটি পরীক্ষা করুন।
- ব্যাটারি বা পাওয়ার সাপ্লাইকে সংযুক্ত করে সার্কিট চালু করুন।
- সার্কিটের আচরণ দেখুন, প্রতিটি রেজিস্টারে প্রতিটির জন্য বদ্ধপ্রবাহ এবং তার সাথে সংযুক্ত উপর পাওয়ার পরীক্ষা করুন।
- মাল্টিমিটার (পাওয়ার থাকলে) ব্যবহার করে পোলার এবং বিদ্যুত পরীক্ষা করুন এবং পঠন রেকর্ড করুন।
- পারালেল সার্কিটের মোট রেসিস্টেন্স গণনা করুন উপযুক্ত সূত্র ব্যবহার করে।
- একটি টেবিলে আপনার পর্যবেক্ষণগুলি এবং পরিমাপের তথ্য নথির মত লিখুন।

কাজ ৩: বিশ্লেষণ এবং তুলনা

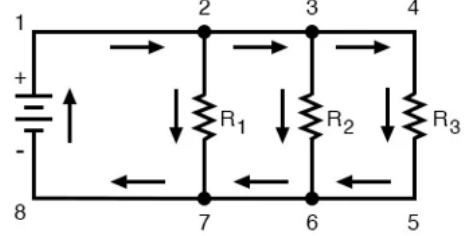
- পর্যবেক্ষণ এবং পরিমাপ ভিত্তিকভাবে সিরিজ এবং পারালেল সার্কিটের আচরণ বিশ্লেষণ করুন।
- সিরিজ এবং পারালেল সার্কিটের মোট রেসিস্টেন্স, বিদ্যুৎ প্রবাহ এবং পাওয়ার ক্যারেক্টারিস্টিকগুলি তুলনা করুন।

- সিরিজ এবং প্যারালেল সার্কিটে উজ্জ্বলতা (আলোকপ্রবাহ ব্যবহার করলে) বা উষ্ণতা (রেজিস্টর ব্যবহার করলে) তুলনা করুন।
- পর্যবেক্ষণ এবং পরিমাপের ফলাফল আপনার প্রতিবেদনে সংযোজন করুন, যেখানে ক্যালকুলেশন করা হয়েছে।
- সিরিজ এবং প্যারালেল সার্কিটের উপকারিতা এবং অসুবিধার সংক্ষেপ লেখা করুন।

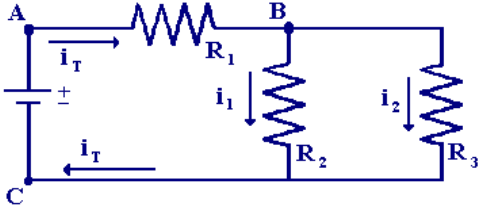
দ্রষ্টব্যঃ বিদ্যুতের সাথে কাজ করতে সতর্কতা অবলম্বন করুন। ব্যবহার করা ভোল্টেজ এবং বিদ্যুত সীমা সুরক্ষিত এবং বিদ্যুত ঝুঁকিগুলি প্রতিরোধ করতে প্রয়োজনীয় সতর্কতা নিন।



চিত্রঃ তিনটি বাতি/রেজিস্টর দিয়ে সিরিজ সার্কিট



চিত্রঃ তিনটি বাতি/রেজিস্টর দিয়ে প্যারালেল সার্কিট



চিত্রঃ তিনটি বাতি/রেজিস্টর দিয়ে সিরিজ এবং প্যারালেল সার্কিট

স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) - ৪.২ সিরিজ- প্যারালাল সার্কিট তৈরি ও সংযুক্ত করা

প্রয়োজনীয় পিপিই সমূহ

ক্রম	পিপিই এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১.	সেফটি সু	স্টিলের পায়ের বুট	জোড়া	০১
২.	মাস্ক	N95 মাস্ক	সংখ্যা	০১
৩.	হ্যান্ড গ্লাভস	রাসায়নিক-প্রতিরোধী	জোড়া	০১
৪.	সেফটি গগলস	ANSI Z87.1 প্রত্যয়িত, পরিষ্কার লেন্স	সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় টুলস এবং ইকুইপমেন্টস

ক্রম	টুলস এবং ইকুইপমেন্টস	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১.	ডিজিটাল মাল্টিমিটার	মানসম্মত	সংখ্যা	০১
২.	ব্যাটারী বা পাওয়ার সাপ্লাই	মানসম্মত	সংখ্যা	০১
৩.	তারের স্ট্রিপার	মানসম্মত	সংখ্যা	০১
৪.	তারের সংযোগকারী	মানসম্মত	সংখ্যা	০১
৫.	কারেন্ট গ্লোব	মানসম্মত	সেট	০১
৬.	টেস্ট লিড এবং প্রোব	মানসম্মত	সেট	০১
৭.	স্ক্রু ড্রাইভার	মানসম্মত	সেট	০১
৮.	নিয়ন টেস্টার	মানসম্মত	সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় কাচামাল সমূহ

ক্রম	কাচামালের নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১.	নিরোধক টেপ		সংখ্যা	০১
২.	রেজিস্টর/ বাতি		সংখ্যা	০৩
৩.	সুইচ		সংখ্যা	০৩
৪.	তার/ক্যাবল	কাজের ধরন অনুযায়ী	ফুট	১০
৫.	কাগজ		পৃষ্ঠা	০৫
৬.	কলম		সংখ্যা	০১

জব শিট (Job Sheet) - ৪.৩. সার্কিট ডিজাইন অনুযায়ী সঠিক অপারেশনের জন্য সার্কিট পরীক্ষা করা

উদ্দেশ্যঃ এই কাজের উদ্দেশ্য হল প্রদত্ত কাজের নির্দেশনা বা সার্কিট ডিজাইন অনুযায়ী সঠিক অপারেশনের জন্য সার্কিট পরীক্ষা করতে পারবে।

কাজের ধারাবাহিকতাঃ

১. সার্কিটের স্পেসিফিকেশন, প্রত্যাশিত কার্যকারিতা এবং কোনো নির্দিষ্ট পরীক্ষার প্রয়োজনীয়তা বোঝার জন্য কাজের নির্দেশনা/সার্কিট ডিজাইন পর্যালোচনা করুন।
২. উপরে তালিকাভুক্ত সমস্ত প্রয়োজনীয় উপকরণ এবং সরঞ্জাম সংগ্রহ করুন।
৩. নিরাপত্তা চশমা এবং অন্যান্য প্রয়োজনীয় প্রতিরক্ষামূলক সরঞ্জাম পরিধান করে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা নিশ্চিত করুন।
৪. সঠিক আলো এবং বায়ুচলাচল সহ ওয়ার্কস্পেস সেট আপ করুন।
৫. সার্কিটের উপাদানগুলি প্রদত্ত কাজের নির্দেশনা/সার্কিট ডিজাইনের সাথে মেলে কিনা যাচাই করুন।
৬. কোনো দৃশ্যমান ক্ষতির জন্য সার্কিট বোর্ড পরিদর্শন করুন, যেমন ভাঙা চিহ্ন, পোড়া উপাদান বা আলগা সংযোগ। প্রয়োজনে কোনো ত্রুটিপূর্ণ উপাদান মেরামত বা প্রতিস্থাপন করুন।
৭. নির্দিষ্ট ভোল্টেজ এবং পোলারিটি অনুসরণ করে সার্কিটে পাওয়ার সাপ্লাই সংযুক্ত করুন।
৮. অস্বাভাবিকতার কোনো লক্ষণ যেমন ধোঁয়া, অত্যধিক তাপ, বা পোড়া গন্ধের জন্য পরীক্ষা করুন। যদি কোনো সমস্যা দেখা দেয়, অবিলম্বে পাওয়ার সাপ্লাই সংযোগ বিচ্ছিন্ন করুন এবং পরবর্তী কাজের আগে সমস্যাটি সমাধান করুন।
৯. কাজের নির্দেশে নির্দেশিত সার্কিটের নির্দিষ্ট পয়েন্টে ভোল্টেজ, কারেন্ট এবং রেজিস্ট্যান্স পরিমাপ করতে একটি মাল্টিমিটার ব্যবহার করুন।
১০. কাজের নির্দেশনা/সার্কিট ডিজাইনে উল্লিখিত প্রত্যাশিত মানের সাথে পরিমাপ করা মানগুলির তুলনা করুন। কোন অসঙ্গতি বা বৈচিত্র্য নোট করুন।
১১. প্রয়োজন হলে, তরঙ্গরূপ বৈশিষ্ট্য, ফ্রিকোয়েন্সি, বা অন্য কোনো নির্দিষ্ট পরামিতি বিশ্লেষণ করতে একটি অসিলোস্কোপ ব্যবহার করুন।
১২. প্রদত্ত ডকুমেন্টেশন বা পরীক্ষার রিপোর্টে সঠিকভাবে সমস্ত পরিমাপ, পর্যবেক্ষণ এবং পরীক্ষার ফলাফল রেকর্ড করুন।
১৩. কাজের নির্দেশনা/সার্কিট ডিজাইনে উল্লিখিত কোনো অতিরিক্ত পরীক্ষা বা চেক সম্পাদন করুন।
১৪. একবার সমস্ত পরীক্ষার প্রক্রিয়া সম্পন্ন হলে, সার্কিট থেকে পাওয়ার সাপ্লাই সংযোগ বিচ্ছিন্ন করুন।
১৫. কর্মক্ষেত্র পরিষ্কার করুন এবং সমস্ত সরঞ্জাম এবং উপকরণ সংগঠিত করুন।

স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet)-8.৩. সার্কিট ডিজাইন অনুযায়ী সঠিক অপারেশনের জন্য
সার্কিট পরীক্ষা করা

প্রয়োজনীয় পিপিই সমূহ

ক্রম	পিপিই এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১.	সেফটি সু	স্টিলের পায়ের বুট	জোড়া	০১
২.	মাস্ক	N95 মাস্ক	সংখ্যা	০১
৩.	হ্যান্ড গ্লাভস	রাসায়নিক-প্রতিরোধী	জোড়া	০১
৪.	সেফটি গগলস	ANSI Z87.1 প্রত্যয়িত, পরিষ্কার লেন্স	সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় টুলস এবং ইকুইপমেন্টস

ক্রম	টুলস এবং ইকুইপমেন্টস	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১.	ডিজিটাল মাল্টিমিটার	মানসম্মত	সংখ্যা	০১
২.	ব্যাটারী বা পাওয়ার সাপ্লাই	মানসম্মত	সংখ্যা	০১
৩.	তারের স্ট্রিপার	মানসম্মত	সংখ্যা	০১
৪.	তারের সংযোগকারী	মানসম্মত	সংখ্যা	০১
৫.	কারেন্ট প্লোব	মানসম্মত	সেট	০১
৬.	টেস্ট লিড এবং প্রোব	মানসম্মত	সেট	০১
৭.	স্ক্রু ড্রাইভার	মানসম্মত	সেট	০১
৮.	নিয়ন টেস্টার	মানসম্মত	সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় কাচামাল সমূহ

ক্রম	কাচামালের নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১.	নিরোধক টেপ		সংখ্যা	০১
২.	রেজিস্টর/ বাতি		সংখ্যা	০৩
৩.	সুইচ		সংখ্যা	০৩
৪.	তার/ক্যাবল	কাজের ধরন অনুযায়ী	ফুট	১০
৫.	কাগজ		পৃষ্ঠা	০৫
৬.	কলম		সংখ্যা	০১

শিখনফল - ৫ বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক টুলস/যন্ত্রগুলা সঠিক অপারেশনের জন্য পরীক্ষা করতে সক্ষম হওয়েছে

অ্যাসেসমেন্ট মানদন্ড	<ol style="list-style-type: none"> ১. বৈদ্যুতিক/ইলেকট্রনিক টুলস/যন্ত্রগুলা সঠিক অপারেশনের জন্য পরীক্ষা করতে সক্ষম হওয়েছে ২. বৈদ্যুতিক/ইলেকট্রনিক সরঞ্জাম/যন্ত্রগুলা প্রস্তুতকারকের স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী রক্ষণাবেক্ষণ করতে সক্ষম হওয়েছে ৩. কর্মক্ষেত্রের পদ্ধতি/নীতি অনুসারে বৈদ্যুতিক/ইলেকট্রনিক সরঞ্জাম/যন্ত্র সংরক্ষণ করতে সক্ষম হওয়েছে
শর্ত ও রিসোর্স	<ol style="list-style-type: none"> ১. প্রকৃত কর্মক্ষেত্রে অথবা প্রশিক্ষণ পরিবেশ ২. সিবিএলএম ৩. হ্যান্ডআউটস ৪. ল্যাপটপ ৫. মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর ৬. কাগজ, কলম, পেন্সিল, ইরেজার ৭. ইন্টারনেট সুবিধা ৮. হোয়াইট বোর্ড ও মার্কার ৯. অডিও ভিডিও ভিভাইস
বিষয়বস্তু	<ol style="list-style-type: none"> ১. বৈদ্যুতিক/ইলেকট্রনিক টুলস/যন্ত্রগুলা পরীক্ষা পদ্ধতি ২. বৈদ্যুতিক/ইলেকট্রনিক সরঞ্জাম/যন্ত্রগুলা রক্ষণাবেক্ষণ পদ্ধতি ৩. বৈদ্যুতিক/ইলেকট্রনিক সরঞ্জাম/যন্ত্র সংরক্ষণ পদ্ধতি
প্রশিক্ষণ পদ্ধতি	<ol style="list-style-type: none"> ১. আলোচনা (Discussion) ২. উপস্থাপন (Presentation) ৩. প্রদর্শন (Demonstration) ৪. নির্দেশিত অনুশীলন (Guided Practice) ৫. স্বতন্ত্র অনুশীলন (Individual Practice) ৬. প্রজেক্ট ওয়ার্ক (Project Work) ৭. সমস্যা সমাধান (Problem Solving) ৮. মাথাখাটানো (Brainstorming)
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 বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক টুল/ইন্সট্রুমেন্ট রক্ষণাবেক্ষণ
এবং সংরক্ষণ করা**

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

শিখন কার্যক্রম (Learning Activities)	উপকরণ / বিশেষ নির্দেশনা (Resources / Special instructions)
১. এই মডিউলটির ব্যবহার নির্দেশিকা অনুসরণ করতে হবে।	১. নির্দেশনা পড়ুন।
২. ইনফরমেশন শিট পড়তে হবে।	২. ইনফরমেশন শিট ৫: বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক টুল/ইন্সট্রুমেন্ট রক্ষণাবেক্ষণ এবং সংরক্ষণ করা
৩. সেলফ চেকে প্রদত্ত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করা এবং উত্তরপত্রের সাথে মিলিয়ে নিশ্চিত হতে হবে।	৩. সেক্স-চেক শিট ৫ -এ দেয়া প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করা। উত্তরপত্র ৫ - এর সাথে নিজের উত্তর মিলিয়ে নিশ্চিত করা।
৪. জব/টাস্ক শিট ও স্পেসিফিকেশন শিট অনুযায়ী জব সম্পাদন করা।	৪. নিম্নোক্ত জব/টাস্ক শিট অনুযায়ী জব/টাস্ক সম্পাদন করা <ul style="list-style-type: none"> ▪ টাস্ক শিট (Task Sheet) ৫.১ কর্মক্ষেত্রের পদ্ধতি/নীতি অনুসারে বৈদ্যুতিক সরঞ্জাম/যন্ত্র সংরক্ষণ করা ▪ স্পেসিফিকেশন শিট (Specification sheet) ৫.১ কর্মক্ষেত্রের পদ্ধতি/নীতি অনুসারে বৈদ্যুতিক সরঞ্জাম/যন্ত্র সংরক্ষণ করা

ইনফরমেশন শীট (Information Sheet) ও বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক টুল/ইন্সট্রুমেন্ট রক্ষণাবেক্ষণ এবং সংরক্ষণ করা

শিখনউদ্দেশ্য (Learning Objective) এই ইনফরমেশন শীট পাঠ করে শিক্ষার্থীগণ -

- ৫.১ বৈদ্যুতিক/ইলেকট্রনিক টুলস/যন্ত্রগুলি পরীক্ষা পদ্ধতি সম্পর্কে জানতে পারবে।
- ৫.২ বৈদ্যুতিক/ইলেকট্রনিক সরঞ্জাম/যন্ত্রগুলি রক্ষণাবেক্ষণ পদ্ধতি সম্পর্কে জানতে পারবে।
- ৫.৩ বৈদ্যুতিক/ইলেকট্রনিক সরঞ্জাম/যন্ত্র সংরক্ষণ পদ্ধতি সম্পর্কে জানতে পারবে।

৫.১ বৈদ্যুতিক/ইলেকট্রনিক টুলস/যন্ত্রগুলি পরীক্ষা পদ্ধতি

- **ভিজুয়াল পরিদর্শনঃ** কোনও স্পষ্ট শারীরিক ক্ষতি, আলগা সংযোগ, বা পরিধান এবং ছিঁড়ে যাওয়ার লক্ষণগুলি পরীক্ষা করার জন্য টুল/যন্ত্রের একটি চাক্ষুষ পরিদর্শন করা। কোনো ভাঙা অংশ, ছেঁড়া তার, বা আলগা স্ক্রু সন্ধান
- **পাওয়ার সাপ্লাইঃ** টুল/ইনস্ট্রুমেন্ট সঠিক পাওয়ার সাপ্লাই পাচ্ছে তা নিশ্চিত করা। ভোল্টেজ পরীক্ষা করা এবং নিশ্চিত করা যে এটি প্রস্তুতকারকের দ্বারা নির্দিষ্ট প্রয়োজনীয়তার সাথে মেলে। পাওয়ার তার নিরাপদে সংযুক্ত এবং ভাল অবস্থায় আছে কিনা তা যাচাই করা।
- **সুইচ এবং কন্ট্রোলঃ** যাচাই করা যে সমস্ত সুইচ, বোতাম এবং কন্ট্রোল নব সঠিকভাবে কাজ করছে। অন/অফ সুইচ এবং অন্য কোনো সামঞ্জস্যযোগ্য নিয়ন্ত্রণ পরীক্ষা করা যাতে সেগুলি আটকে না রেখে বা কোনো সমস্যা না করে মসৃণভাবে কাজ করে।
- **ডিসপ্লে এবং ইন্ডিকেটরঃ** টুল/ইনস্ট্রুমেন্টে যদি ডিসপ্লে প্যানেল বা ইন্ডিকেটর থাকে, সেগুলি সঠিকভাবে কাজ করছে এবং সঠিক তথ্য প্রদর্শন করছে কিনা তা পরীক্ষা করা। নিশ্চিত করা যে প্রদর্শনটি সুস্পষ্ট এবং কোনো ত্রুটি থেকে মুক্ত।
- **কার্যকরী পরীক্ষাঃ** সরঞ্জাম/যন্ত্রের বিভিন্ন ফাংশন এবং বৈশিষ্ট্যগুলি পরীক্ষা করা যাতে তারা উদ্দেশ্য অনুযায়ী কাজ করছে। নির্দিষ্ট পরীক্ষার পদ্ধতির জন্য প্রস্তুতকারকের নির্দেশাবলী বা ব্যবহারকারীর ম্যানুয়াল অনুসরণ করা। উদাহরণ স্বরূপঃ
- **মাল্টিমিটারঃ** পরিচিত মান ব্যবহার করে ভোল্টেজ, কারেন্ট এবং প্রতিরোধের পরিমাপের নির্ভুলতা পরীক্ষা করা।
- **অসিলোস্কোপঃ** একটি পরিষ্কার তরঙ্গরূপ উপস্থাপনের জন্য ডিসপ্লে পরীক্ষা করা এবং পরিমাপের যথার্থতা যাচাই করা।
- **পাওয়ার টুলঃ** যাচাই করা যে টুলটি মসৃণভাবে কাজ করে এবং প্রত্যাশিত আউটপুট তৈরি করে (যেমন, কাটা, ড্রিলিং, ইত্যাদি)।



- **ক্রমাঙ্কনঃ** টুল/যন্ত্রের কেলিব্রেশন প্রয়োজন হলে, এটি আপ টু ডেট কিনা তা পরীক্ষা করা। কেলিব্রেশন সঠিক পরিমাপ এবং রিডিং নিশ্চিত করে। প্রস্তুতকারকের নির্দেশিকা পড়ুন বা প্রয়োজনে পেশাদার কেলিব্রেশন পরিষেবার সাথে পরামর্শ করা।
- **পরীক্ষা পরিমাপঃ** যদি টুল/যন্ত্র পরিমাপ রিডিং প্রদান করে, পরিচিত মানগুলির সাথে রিডিংগুলি তুলনা করা বা সঠিকতা যাচাই করতে একটি রেফারেন্স স্ট্যান্ডার্ড ব্যবহার করা। টুল/যন্ত্রটি গ্রহণযোগ্য সহনশীলতার মধ্যে রয়েছে তা নিশ্চিত করা।
- **নিরাপত্তা বৈশিষ্ট্যঃ** যাচাই করা যে কোনো নিরাপত্তা বৈশিষ্ট্য বা প্রক্রিয়া, যেমন গ্রাউন্ডিং, নিরোধক, বা ওভারলোড সুরক্ষা, সঠিকভাবে কাজ করছে। এটি নিরাপদ অপারেশন নিশ্চিত করে এবং বৈদ্যুতিক বিপদ থেকে রক্ষা করে। নিয়মিত রক্ষণাবেক্ষণ এবং পর্যায়ক্রমিক চেক ইলেকট্রিক্যাল এবং ইলেকট্রনিক টুলস/যন্ত্রের সঠিক অপারেশন এবং দীর্ঘায়ু নিশ্চিত করার জন্য অপরিহার্য।

৫.২ বৈদ্যুতিক/ইলেকট্রনিক সরঞ্জাম/যন্ত্রগুলি রক্ষণাবেক্ষণ পদ্ধতি

প্রস্তুতকারকের স্পেসিফিকেশন অনুসারে বৈদ্যুতিক/ইলেকট্রনিক সরঞ্জাম এবং যন্ত্রগুলি বজায় রাখা তাদের সর্বোত্তম কর্মক্ষমতা, দীর্ঘায়ু এবং নিরাপত্তা নিশ্চিত করার জন্য গুরুত্বপূর্ণ। এখানে বিবেচনা করার জন্য কিছু মূল অনুশীলন রয়েছেঃ

- **নিয়মিত পরিষ্কার করাঃ** সরঞ্জাম/যন্ত্র পরিষ্কার করার জন্য প্রস্তুতকারকের নির্দেশিকা অনুসরণ করা। ময়লা, ধুলো বা ধ্বংসাবশেষ অপসারণের জন্য উপযুক্ত পরিষ্কারের পদ্ধতি এবং উপকরণ ব্যবহার করা যা তাদের অপারেশনকে প্রভাবিত করতে পারে। ঘষিয়া তুলিয়া ফেলিতে সক্ষম উপকরণ বা কঠোর রাসায়নিক ব্যবহার করা এড়িয়ে চলুন যা সরঞ্জামগুলির ক্ষতি করতে পারে।



- **স্টোরেজঃ** চরম তাপমাত্রা, আর্দ্রতা বা সরাসরি সূর্যালোক থেকে দূরে একটি পরিষ্কার এবং শুষ্ক পরিবেশে সরঞ্জাম/যন্ত্রগুলি সংরক্ষণ করা। প্রস্তুতকারকের দ্বারা প্রদত্ত যে কোনও নির্দিষ্ট স্টোরেজ নির্দেশাবলী অনুসরণ করা, যেমন ক্ষতিরেজিস্ট্যান্স করার জন্য সুরক্ষামূলক কেস বা কভার ব্যবহার করা।
- **তৈলাক্তকরণঃ** কিছু সরঞ্জামের মসৃণ অপারেশন নিশ্চিত করতে পর্যায়ক্রমিক তৈলাক্তকরণের প্রয়োজন হতে পারে। তৈলাক্তকরণের জন্য উপযুক্ত লুব্রিকেন্ট এবং বিরতির জন্য প্রস্তুতকারকের সুপারিশগুলি পড়ুন। অল্প পরিমাণে লুব্রিকেন্ট প্রয়োগ করা এবং অতিরিক্ত লুব্রিকেন্ট এড়িয়ে চলুন, কারণ এটি ধুলো এবং ধ্বংসাবশেষকে আকর্ষণ করতে পারে।
- **কেলিব্রেশন এবং রক্ষণাবেক্ষণঃ** কেলিব্রেশন এবং রক্ষণাবেক্ষণের সময়সূচির জন্য প্রস্তুতকারকের নির্দেশিকা মেনে চলুন। কিছু সরঞ্জাম/যন্ত্রের যথার্থতা বজায় রাখার জন্য পর্যায়ক্রমিক ক্রমাঙ্কনের প্রয়োজন হয়, অন্যদের

জীর্ণ অংশগুলি প্রতিস্থাপন করতে বা সামঞ্জস্য সম্পাদন করতে নিয়মিত রক্ষণাবেক্ষণের প্রয়োজন হতে পারে। সর্বোত্তম কর্মক্ষমতা নিশ্চিত করতে এই সময়সূচিগুলি অধ্যবসায়ের সাথে অনুসরণ করা।

- **পরিধানযোগ্য যন্ত্রাংশ প্রতিস্থাপনঃ** পরিধানযোগ্য অংশ যেমন র্লেড, ফিল্টার, ব্যাটারি বা বাল্বগুলির প্রতি নজর রাখুন। প্রস্তুতকারকের দ্বারা সুপারিশকৃত বা যখন তারা পরিধান বা অবনতির লক্ষণ দেখায় তখন এই অংশগুলি প্রতিস্থাপন করা। জীর্ণ-আউট অংশ ব্যবহার ভুল ফলাফল বা আপস নিরাপত্তার দিকে পরিচালিত করতে পারে।

৫.৩ বৈদ্যুতিক/ইলেকট্রনিক সরঞ্জাম/যন্ত্র সংরক্ষণ পদ্ধতি

- **কর্মক্ষেত্রের পদ্ধতিগুলি অনুসরণ করাঃ** বৈদ্যুতিক/ইলেকট্রনিক সরঞ্জাম এবং যন্ত্রগুলির স্টোরেজ সম্পর্কিত নির্দিষ্ট কর্মক্ষেত্রের পদ্ধতি এবং নীতিগুলির সাথে নিজে থেকে পরিচিত করা। আপনার সংস্থার দ্বারা নির্ধারিত যেকোন স্টোরেজ এলাকা, সীমাবদ্ধতা বা প্রয়োজনীয়তাগুলি বুঝুন।
- **নিরাপদ সংরক্ষণস্থানের স্থানঃ** সরঞ্জাম/যন্ত্রগুলিকে নির্দিষ্ট স্টোরেজ এলাকায় সংরক্ষণ করা যা নিরাপত্তা এবং সুরক্ষা প্রদান করে। এর মধ্যে লক করা ক্যাবিনেট, টুল চেস্ট, লকার বা সরঞ্জামের ঘর অন্তর্ভুক্ত থাকতে পারে। নিশ্চিত করা যে এই স্টোরেজ এলাকায় অ্যাক্সেস শুধুমাত্র অনুমোদিত কর্মীদের জন্য সীমাবদ্ধ।



- **সংগঠন এবং ব্যবস্থাঃ** সহজে অ্যাক্সেস এবং সরঞ্জাম/যন্ত্র পুনরুদ্ধারের জন্য একটি সংগঠিত স্টোরেজ সিস্টেম বজায় রাখুন। আইটেমগুলিকে আলাদা রাখতে এবং কর্ড বা তারের ক্ষতি বা জট রোধ করতে উপযুক্ত পাত্র, র্যাক বা তাক ব্যবহার করা।
- **পরিবেশগত বিবেচনাঃ** বৈদ্যুতিক/ইলেকট্রনিক সরঞ্জাম এবং যন্ত্র সংরক্ষণ করার সময় পরিবেশগত কারণগুলি বিবেচনা করা। তাদের চরম তাপমাত্রা, আর্দ্রতা, আর্দ্রতা, সরাসরি সূর্যালোক বা ক্ষয়কারী পদার্থের সংস্পর্শে এড়িয়ে চলুন। এগুলি শুকনো এবং ভাল বায়ুচলাচল এলাকায় সংরক্ষণ করা।
- **শারীরিক ক্ষতি থেকে সুরক্ষাঃ** শারীরিক ক্ষতি থেকে সরঞ্জাম/যন্ত্রগুলিকে রক্ষা করার জন্য সতর্কতা অবলম্বন করা। প্রয়োজনে প্রতিরক্ষামূলক কেস, প্যাডিং বা কভার ব্যবহার করা। এগুলিকে ভারী বস্তু, ধারালো সরঞ্জাম বা উচ্চ পায়ের ট্রাফিকের জায়গা থেকে দূরে রাখুন যা দুর্ঘটনাজনিত ক্ষতির ঝুঁকি তৈরি করতে পারে।
- **পাওয়ার সোর্স ম্যানেজমেন্টঃ** পাওয়ার সোর্স থেকে টুলস/ইনস্ট্রুমেন্টগুলিকে স্টোর করার আগে ডিসকানেক্ট করা। এটি দুর্ঘটনাজনিত সক্রিয়করণ বা বৈদ্যুতিক বিপদ প্রতিরোধে সহায়তা করে। নিরাপদে কুণ্ডলী এবং নিরাপদে দড়ি বা তারের ড্রপিং বিপদ বা জট এড়াতে।
- **সম্পদ ট্র্যাকিংঃ** প্রযোজ্য হলে, সরঞ্জাম/যন্ত্রের অবস্থান এবং অবস্থা নিরীক্ষণ করতে একটি সম্পদ ট্র্যাকিং সিস্টেম ব্যবহার করা। এটি জবাবদিহিতা নিশ্চিত করতে এবং ইনভেন্টরি পরিচালনার সুবিধার্থে সহায়তা করতে পারে।

- **প্রশিক্ষণ এবং সচেতনতাঃ** যথাযথ স্টোরেজ পদ্ধতি এবং নীতি সম্পর্কে কর্মীদের প্রশিক্ষণ প্রদান করা। একটি পরিষ্কার এবং সংগঠিত স্টোরেজ পরিবেশ বজায় রাখার গুরুত্ব এবং অনুপযুক্ত স্টোরেজের সাথে সম্পর্কিত সম্ভাব্য ঝুঁকি সম্পর্কে সচেতনতা প্রচার করা।
- **রিপোর্টিং এবং রক্ষণাবেক্ষণঃ** স্টোরেজের সময় আবিষ্কৃত কোনো ক্ষতি বা ত্রুটির রিপোর্ট করতে কর্মীদের উত্সাহিত করা। রক্ষণাবেক্ষণ, মেরামত, বা প্রয়োজনীয় সরঞ্জাম/যন্ত্র প্রতিস্থাপনের জন্য প্রতিষ্ঠিত পদ্ধতি অনুসরণ করা।
- **ডকুমেন্টেশনঃ** ক্রমিক নম্বর, বিবরণ এবং শর্ত মূল্যায়ন সহ সঞ্চিত সরঞ্জাম/যন্ত্রের রেকর্ড বজায় রাখুন। সরঞ্জাম/যন্ত্রের যেকোনো পরিবর্তন বা গতিবিধি প্রতিফলিত করতে নিয়মিতভাবে ডকুমেন্টেশন আপডেট করা। বৈদ্যুতিক/ইলেক্ট্রনিক সরঞ্জাম এবং যন্ত্রগুলি সংরক্ষণের জন্য আপনার কর্মক্ষেত্রের নির্দিষ্ট পদ্ধতি এবং নীতিগুলির সাথে সারিবদ্ধ করা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। কোনো অতিরিক্ত প্রয়োজনীয়তা বা সুপারিশের জন্য আপনার প্রতিষ্ঠানের নির্দেশিকা, নিরাপত্তা ম্যানুয়াল বা সুপারভাইজারদের সাথে পরামর্শ করা।

সেলফ চেক (Self Check)- ৫ বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক টুল/ইন্সট্রুমেন্ট রক্ষণাবেক্ষণ এবং সংরক্ষণ করা

প্রশিক্ষার্থীদের জন্য নির্দেশনাঃ- ইনফরমেশন শীট পাঠ করে নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর লিখ-

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন-

১. প্রশ্নঃ সঠিক অপারেশনের জন্য বৈদ্যুতিক/ইলেকট্রনিক সরঞ্জাম এবং যন্ত্রগুলি পরীক্ষা করা কেন গুরুত্বপূর্ণ?

উত্তর:

২. প্রশ্নঃ বৈদ্যুতিক/ইলেকট্রনিক সরঞ্জাম এবং যন্ত্রগুলির সঠিক অপারেশন পরীক্ষা করার জন্য কিছু সাধারণ পদ্ধতি কী কী?

উত্তর:

৩. প্রশ্নঃ প্রস্তুতকারকের স্পেসিফিকেশন অনুসারে বৈদ্যুতিক/ইলেকট্রনিক সরঞ্জাম এবং যন্ত্রগুলি বজায় রাখার অর্থ কী?

উত্তর:

৪. প্রশ্নঃ প্রস্তুতকারকের স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী বৈদ্যুতিক/ইলেকট্রনিক সরঞ্জাম এবং যন্ত্রগুলি বজায় রাখা কেন গুরুত্বপূর্ণ?

উত্তর:

৫. প্রশ্নঃ কর্মক্ষেত্রের পদ্ধতি/নীতি অনুসারে বৈদ্যুতিক/ইলেকট্রনিক সরঞ্জাম এবং যন্ত্রগুলি সংরক্ষণ করার সুবিধাগুলি কী কী?

উত্তর:

৬. প্রশ্নঃ বৈদ্যুতিক/ইলেকট্রনিক সরঞ্জাম এবং যন্ত্র সংরক্ষণের জন্য কিছু সাধারণ কর্মক্ষেত্রের পদ্ধতি বা নীতিগুলি কী কী?

উত্তর:

৭. প্রশ্নঃ কীভাবে অনুপযুক্ত স্টোরেজ বৈদ্যুতিক/ইলেকট্রনিক সরঞ্জাম এবং যন্ত্রের কর্মক্ষমতা এবং জীবনকালকে প্রভাবিত করতে পারে?

উত্তর:

৮. প্রশ্নঃ বৈদ্যুতিক/ইলেকট্রনিক সরঞ্জাম এবং যন্ত্র সংরক্ষণ করার সময় কী সতর্কতা অবলম্বন করা উচিত?

উত্তর:

৯. প্রশ্নঃ সংবেদনশীল ইলেকট্রনিক যন্ত্র বা ডিভাইস সংরক্ষণের জন্য কোন নির্দিষ্ট নির্দেশিকা আছে কি?

উত্তর:

১০. প্রশ্নঃ কত ঘন ঘন বৈদ্যুতিক/ইলেকট্রনিক সরঞ্জাম এবং যন্ত্রগুলি সঠিকভাবে কাজ করার জন্য পরীক্ষা করা উচিত?

উত্তর:

উত্তরপত্র (Answer Key) - ৫ বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক টুল/ইন্সট্রুমেন্ট রক্ষণাবেক্ষণ এবং সংরক্ষণ করা

১. প্রশ্নঃ সঠিক অপারেশনের জন্য বৈদ্যুতিক/ইলেকট্রনিক সরঞ্জাম এবং যন্ত্রগুলি পরীক্ষা করা কেন গুরুত্বপূর্ণ?
উত্তরঃ সঠিক ক্রিয়াকলাপের জন্য পরীক্ষা করা নিশ্চিত করে যে সরঞ্জাম এবং যন্ত্রগুলি সঠিকভাবে কাজ করছে, যা তাদের ব্যবহারে নিরাপত্তা এবং নির্ভুলতা প্রচার করে।
২. প্রশ্নঃ বৈদ্যুতিক/ইলেকট্রনিক সরঞ্জাম এবং যন্ত্রগুলির সঠিক অপারেশন পরীক্ষা করার জন্য কিছু সাধারণ পদ্ধতি কী কী?
উত্তরঃ সাধারণ পদ্ধতিগুলির মধ্যে রয়েছে চাক্ষুষ পরিদর্শন সম্পাদন করা, কার্যকরী পরীক্ষা পরিচালনা করা, ক্রমাঙ্কন যাচাই করা এবং কোনো শারীরিক ক্ষতি বা অসঙ্গতি পরীক্ষা করা।
৩. প্রশ্নঃ প্রস্তুতকারকের স্পেসিফিকেশন অনুসারে বৈদ্যুতিক/ইলেকট্রনিক সরঞ্জাম এবং যন্ত্রগুলি বজায় রাখার অর্থ কী?
উত্তরঃ প্রস্তুতকারকের স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী সরঞ্জাম এবং যন্ত্রগুলি রক্ষণাবেক্ষণের জন্য প্রস্তুতকারকের দ্বারা নির্দিষ্ট করা পরিষ্কার, তৈলাক্তকরণ, ক্রমাঙ্কন এবং অন্য কোনও রক্ষণাবেক্ষণের প্রয়োজনীয়তাগুলির জন্য প্রস্তাবিত পদ্ধতিগুলি অনুসরণ করা জড়িত।
৪. প্রশ্নঃ প্রস্তুতকারকের স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী বৈদ্যুতিক/ইলেকট্রনিক সরঞ্জাম এবং যন্ত্রগুলি বজায় রাখা কেন গুরুত্বপূর্ণ?
উত্তরঃ প্রস্তুতকারকের স্পেসিফিকেশন অনুসরণ করা নিশ্চিত করে যে সরঞ্জাম এবং যন্ত্রগুলি সর্বোত্তমভাবে কাজ চালিয়ে যাচ্ছে, একটি বর্ধিত জীবনকাল রয়েছে এবং ত্রুটি বা ভুল রিডিংয়ের ঝুঁকি হ্রাস করে।
৫. প্রশ্নঃ বৈদ্যুতিক/ইলেকট্রনিক সরঞ্জাম এবং যন্ত্রগুলির জন্য কিছু সাধারণ রক্ষণাবেক্ষণের কাজগুলি কী কী?
উত্তরঃ সাধারণ রক্ষণাবেক্ষণের কাজগুলির মধ্যে রয়েছে পরিষ্কার করা, জীর্ণ হয়ে যাওয়া অংশগুলি প্রতিস্থাপন করা, ক্যালিব্রেশন, লুব্রিকেশন, আলগা সংযোগগুলি শক্ত করা এবং পর্যায়ক্রমিক পরিদর্শন করা।
৬. প্রশ্নঃ কর্মক্ষেত্রের পদ্ধতি/নীতি অনুসারে বৈদ্যুতিক/ইলেকট্রনিক সরঞ্জাম এবং যন্ত্রগুলি সংরক্ষণ করার সুবিধাগুলি কী কী?
উত্তরঃ সরঞ্জাম এবং যন্ত্রগুলি সঠিকভাবে সংরক্ষণ করা ক্ষতি, ক্ষতি বা চুরির ঝুঁকি হ্রাস করে, প্রয়োজনে সহজ অ্যাক্সেসযোগ্যতা নিশ্চিত করে এবং তাদের সামগ্রিক অবস্থা এবং কার্যকারিতা বজায় রাখতে সহায়তা করে।
৭. প্রশ্নঃ বৈদ্যুতিক/ইলেকট্রনিক সরঞ্জাম এবং যন্ত্র সংরক্ষণের জন্য কিছু সাধারণ কর্মক্ষেত্রের পদ্ধতি বা নীতিগুলি কী কী?
উত্তরঃ কর্মক্ষেত্রের পদ্ধতির মধ্যে থাকতে পারে নির্ধারিত এলাকায় সরঞ্জাম সংরক্ষণ করা, সুরক্ষামূলক কেস বা কভার ব্যবহার করা, লক বা ট্যাগ দিয়ে সরঞ্জামগুলি সুরক্ষিত করা এবং তাপমাত্রা এবং আর্দ্রতা নিয়ন্ত্রণের জন্য কোনো নির্দিষ্ট নির্দেশিকা অনুসরণ করা।
৮. প্রশ্নঃ কীভাবে অনুপযুক্ত স্টোরেজ বৈদ্যুতিক/ইলেকট্রনিক সরঞ্জাম এবং যন্ত্রের কর্মক্ষমতা এবং জীবনকালকে প্রভাবিত করতে পারে?
উত্তরঃ অনুপযুক্ত সঞ্চয়স্থান শারীরিক ক্ষতি, পরিবেশগত বিপদের সংস্পর্শে, আর্দ্রতা বা ধুলো জমা, ক্ষয়, এবং সরঞ্জামগুলি ভুল স্থানান্তর বা ক্ষতির সম্ভাবনার কারণ হতে পারে, এগুলি সবই তাদের কর্মক্ষমতা এবং জীবনকালকে প্রভাবিত করতে পারে।
৯. প্রশ্নঃ বৈদ্যুতিক/ইলেকট্রনিক সরঞ্জাম এবং যন্ত্র সংরক্ষণ করার সময় কী সতর্কতা অবলম্বন করা উচিত?
উত্তরঃ কিছু সতর্কতার মধ্যে রয়েছে সরঞ্জামগুলিকে আর্দ্রতা, চরম তাপমাত্রা এবং সরাসরি সূর্যালোক থেকে দূরে রাখা, উপযুক্ত স্টোরেজ কন্টেইনার বা র্যাকগুলি ব্যবহার করা এবং সহজ সনাক্তকরণের জন্য সরঞ্জামগুলিকে সঠিকভাবে লেবেল করা হয়েছে তা নিশ্চিত করা।
১০. প্রশ্নঃ সংবেদনশীল ইলেকট্রনিক যন্ত্র বা ডিভাইস সংরক্ষণের জন্য কোন নির্দিষ্ট নির্দেশিকা আছে কি?
উত্তরঃ হ্যাঁ, সংবেদনশীল ইলেকট্রনিক যন্ত্রের অতিরিক্ত সতর্কতা প্রয়োজন হতে পারে যেমন অ্যান্টি-স্ট্যাটিক সুরক্ষা, বিশেষ স্টোরেজ ক্যাবিনেট, বা আর্দ্রতা নিয়ন্ত্রণের জন্য ডেসিক্যান্টের ব্যবহার।

টাস্ক শিট (Task Sheet) - ৫.১ কর্মক্ষেত্রের পদ্ধতি/নীতি অনুসারে বৈদ্যুতিক সরঞ্জাম/যন্ত্র সংরক্ষণ করা

উদ্দেশ্যঃ কর্মক্ষেত্রের পদ্ধতি/নীতি অনুসারে বৈদ্যুতিক সরঞ্জাম/যন্ত্র সংরক্ষণ করা। এই কাজের শিটটি কার্যকরভাবে এবং নিরাপদে কাজটি সম্পূর্ণ করার জন্য পদক্ষেপ এবং প্রয়োজনীয়তার রূপরেখা দেয়।

কাজের ধারাবাহিকতাঃ

১. কর্মক্ষেত্রের পদ্ধতি/নীতি পর্যালোচনা করুনঃ

- বৈদ্যুতিক সরঞ্জাম/যন্ত্র সংরক্ষণের সাথে সম্পর্কিত নির্দিষ্ট কর্মক্ষেত্রের পদ্ধতি এবং নীতিগুলির সাথে নিজেকে পরিচিত করুন।
- এই আইটেমগুলি পরিচালনা এবং সংরক্ষণ করার জন্য কোন বিশেষ প্রয়োজনীয়তা বা বিবেচনার দিকে মনোযোগ দিন।

২. সরঞ্জাম/যন্ত্রগুলি পরিষ্কার এবং পরিদর্শন করুনঃ

- সংরক্ষণ করার আগে, নিশ্চিত করুন যে সমস্ত বৈদ্যুতিক সরঞ্জাম/যন্ত্র পরিষ্কার এবং কোনো ময়লা, ধ্বংসাবশেষ বা আর্দ্রতা থেকে মুক্ত।
- ক্ষতি, পরিধান বা ত্রুটির যে কোনও লক্ষণের জন্য প্রতিটি সরঞ্জাম/যন্ত্র পরিদর্শন করুন। উপযুক্ত কর্মীদের কোনো সমস্যা রিপোর্ট।

৩. প্রয়োজনীয় উপকরণ সংগ্রহ করুনঃ

- বৈদ্যুতিক সরঞ্জাম/যন্ত্র সঞ্চয়ের জন্য উপযুক্ত স্টোরেজ পাত্র, ক্যাবিনেট বা মনোনীত এলাকাগুলি পান।
- ফেনা সন্নিবেশ, হক বা হোল্ডারগুলির মতো সঠিক স্টোরেজের জন্য প্রয়োজনীয় যেকোন অতিরিক্ত উপকরণ সংগ্রহ করুন।

৪. শ্রেণীবদ্ধ এবং বাছাইঃ

- প্রকার, আকার, বা ব্যবহারের ফ্রিকোয়েন্সির উপর ভিত্তি করে বৈদ্যুতিক সরঞ্জাম/যন্ত্রগুলিকে শ্রেণিবদ্ধ করুন।
- দক্ষ সঞ্চয়স্থান এবং সহজ পুনরুদ্ধারের সুবিধার্থে সেগুলিকে বাছাই করুন।

৫. সঠিক পাত্র ব্যবহার করুনঃ

- লেবেলযুক্ত পাত্রে বা ড্রয়ারে ছোট বৈদ্যুতিক সরঞ্জাম/যন্ত্র রাখুন যা তাদের স্টোরেজের জন্য বিশেষভাবে ডিজাইন করা হয়েছে।
- সূক্ষ্ম বা সংবেদনশীল সরঞ্জাম/যন্ত্রগুলিকে রক্ষা করতে ফোম সন্নিবেশ বা প্যাডিং ব্যবহার করার কথা বিবেচনা করুন।

৬. বৃহত্তর টুল/যন্ত্র ঝুলানোঃ

- স্থান বাঁচাতে এবং ক্ষতি রোধ করতে নির্ধারিত হক বা র্যাকে বড় বৈদ্যুতিক সরঞ্জাম/যন্ত্র ঝুলিয়ে রাখুন।
- কোনো দুর্ঘটনাজনিত পতন বা আঘাত এড়াতে সেগুলি নিরাপদে বেঁধে রাখা হয়েছে তা নিশ্চিত করুন।

৭. লেবেল এবং সনাক্তকরণঃ

- সমস্ত স্টোরেজ কন্টেইনার, ড্রয়ার বা হকগুলিতে স্পষ্ট এবং দৃশ্যমান ট্যাগ বা লেবেলগুলি নির্দেশ করে লেবেল দিন।
- প্রতিটি বৈদ্যুতিক সরঞ্জাম/যন্ত্রের জন্য নির্দিষ্ট নাম বা কোডগুলি ব্যবহার করুন যাতে প্রয়োজনে সহজেই সনাক্ত করা যায় এবং সনাক্ত করা যায়।

৮. নির্ধারিত এলাকায় স্টোর করুনঃ

- বৈদ্যুতিক সরঞ্জাম/যন্ত্রগুলি নির্দিষ্ট এলাকায় সংরক্ষণ করুন যা সহজে অ্যাক্সেসযোগ্য এবং সমস্ত প্রাসঙ্গিক কর্মীদের কাছে পরিচিত।
- জরুরী বহির্গমন, হাঁটার পথ বা অন্যান্য গুরুত্বপূর্ণ সরঞ্জামে বাধা দেওয়া এড়িয়ে চলুন।

৯. যথাযথ নিরাপত্তা নিশ্চিত করুনঃ

- কর্মক্ষেত্রের নীতি অনুসারে প্রয়োজন হলে, মূল্যবান বা সংবেদনশীল বৈদ্যুতিক সরঞ্জাম/যন্ত্র সহ স্টোরেজ ক্যাবিনেট বা কক্ষ লক করুন।
- চুরি, ক্ষতি বা অপব্যবহার রোধ করার জন্য শুধুমাত্র অনুমোদিত কর্মীদের অ্যাক্সেস সীমিত করুন।

**স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) - ৫.১ কর্মক্ষেত্রের পদ্ধতি/নীতি অনুসারে বৈদ্যুতিক
সরঞ্জাম/যন্ত্র সংরক্ষণ করা**

প্রয়োজনীয় পিপিই সমূহ

ক্রম	পিপিই এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	সেফটি সু	স্টিলের পায়ের বুট	জোড়া	০১
২	মাস্ক	N95 মাস্ক	সংখ্যা	০১
৩	সেফটি হেলমেট	মানসম্মত	সংখ্যা	০১
৪	বয়লার সুট	কভারঅল বা ল্যাব কোট	সংখ্যা	০১
৫	হ্যান্ড গ্লাভস	রাসায়নিক-প্রতিরোধী	জোড়া	০১
৬	সেফটি গগলস	ANSI Z87.1 প্রত্যয়িত, পরিষ্কার লেন্স	সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় টুলস এবং ইকুইপমেন্টস

ক্রম	টুলস এবং ইকুইপমেন্টস	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১.	ব্রাশ	১/২ ইঞ্চি	সংখ্যা	০১
২.	ডাস্ট ব্লোয়ার	১০০০ওয়াট, ২২০ ভোল্ট	সংখ্যা	০১
৩.	চাকু	৬ বা ১২ ইঞ্চি	সংখ্যা	০১
৪.	কম্পাস	মানসম্মত	সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় কাচামাল সমূহ

ক্রম	কাচামালের নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১.	ক্লিনিং সলভেন্ট	অ-ক্ষয়কারী, ধ্বংসাবশেষ অপসারণের জন্য উপযুক্ত	বোতল	০১
২.	পিচ্ছিলকারী তেল	উচ্চ-মানের, সরঞ্জাম রক্ষণাবেক্ষণের জন্য উপযুক্ত	বোতল	০১
৩.	ইমারী পেপার	১২০নং	সংখ্যা	০১
৪.	পানি		লিটার	প্রয়োজন
৫.	সাবান/ডিটারজেন্ট		কেজি	প্রয়োজন
৬.	মাইক্রোফাইবার ক্লোথ		সংখ্যা	০১

দক্ষতা পর্যালোচনা (Review of Competency)

প্রশিক্ষণার্থীর জন্য নির্দেশনাঃ প্রশিক্ষণার্থীর 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
বিদ্যুতের মৌলিক নীতি/তত্ত্ব বর্ণনা করতে সক্ষম হয়েছে		
আরএসি তে ব্যবহৃত বৈদ্যুতিক ডিভাইসগুলি তালিকাভুক্ত করতে সক্ষম হয়েছে		
বৈদ্যুতিক ডিভাইসের ব্যবহার ব্যাখ্যা করতে সক্ষম হয়েছে		
ইলেকট্রনিক্সের মৌলিক নীতি/তত্ত্ব বর্ণনা করতে সক্ষম হয়েছে		
আরএসি তে ব্যবহৃত ইলেকট্রনিক্স ডিভাইস তালিকাভুক্ত করতে সক্ষম হয়েছে		
ইলেকট্রনিক ডিভাইসের ব্যবহার ব্যাখ্যা করতে সক্ষম হয়েছে		
বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক ডিভাইস চিহ্নিত করতে সক্ষম হয়েছে		
বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক ডিভাইস পরীক্ষা করতে সক্ষম হয়েছে		
বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক ডিভাইস ব্যবহার করতে সক্ষম হয়েছে		
বৈদ্যুতিক এবং ইলেকট্রনিক সার্কিট ডায়াগ্রাম ব্যাখ্যা করতে সক্ষম হয়েছে		
স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী কাজের নির্দেশাবলী অনুসরণ করতে সক্ষম হয়েছে		
সিরিজ- প্যারালাল সার্কিট তৈরি ও সংযুক্ত করতে সক্ষম হয়েছে		
কাজের নির্দেশনা/সার্কিট ডিজাইন অনুযায়ী সঠিক অপারেশনের জন্য সার্কিট পরীক্ষা করতে সক্ষম হয়েছে		
ত্রুটি চিহ্নিত এবং সংশোধন করতে সক্ষম হয়েছে		
বৈদ্যুতিক/ইলেকট্রনিক টুলস/যন্ত্রগুলি সঠিক অপারেশনের জন্য পরীক্ষা করতে সক্ষম হয়েছে		
বৈদ্যুতিক/ইলেকট্রনিক সরঞ্জাম/যন্ত্রগুলি প্রস্তুতকারকের স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী রক্ষণাবেক্ষণ করতে সক্ষম হয়েছে		
কর্মক্ষেত্রের পদ্ধতি/নীতি অনুসারে বৈদ্যুতিক/ইলেকট্রনিক সরঞ্জাম/যন্ত্র সংরক্ষণ করতে সক্ষম হয়েছে		

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

স্বাক্ষর ও তারিখঃ

প্রশিক্ষকের স্বাক্ষর ও তারিখঃ

সিবিএলএম প্রণয়ন:

‘ইলেকট্রিক্যাল এবং ইলেকট্রনিক ফান্ডামেন্টাল প্রয়োগ করা’ (অকুপেশন: রেফ্রিজারেশন এন্ড এয়ারকন্ডিশনিং লেভেল-১) শীর্ষক কম্পিউটার বেজড লার্নিং ম্যাটেরিয়াল (সিবিএলএম)-টি জাতীয় দক্ষতা সনদায়নের নিমিত্ত জাতীয় দক্ষতা উন্নয়ন কর্তৃপক্ষ কর্তৃক সিমেক সিস্টেম, ইসিএফ কনসালটেন্সি এবং সিমেক ইনস্টিটিউট (যৌথ উদ্যোগ প্রতিষ্ঠান) এর সহায়তায় জুন ২০২৩ মাসে প্যাকেজ এসডি-৯ (তারিখঃ ২৭ জুন ২০২৩) এর অধীনে প্রণয়ন করা হয়েছে।

ক্রমিক নং	নাম ও ঠিকানা	পদবী	মোবাইল নং এবং ই-মেইল
১.	ইঞ্জি মোহাম্মদ নাসির উদ্দিন	লেখক	০১৭১১ ০৩২ ৪৫৬
২.	মোঃ আমিনুল ইসলাম	সম্পাদক	০১৭১৫ ৬৬১ ৭৮১
৩.	মোঃ আমির হোসেন	কো-অর্ডিনেটর	০১৬৩১ ৬৭০ ৪৪৫
৪.	এ. এম. জাহিরুল ইসলাম	রিভিউয়ার	০১৭৪০ ৯২০ ৮০৯