



কম্পিউন্সি বেজড লার্নিং ম্যাটেরিয়ালস (সিবিএলএম)

ইলেকট্রিক্যাল ইন্সটলেশন অ্যান্ড মেইনটেন্যান্স (ইআইএম)

লেভেল - ০৩

মডিউল শিরোনামঃ কন্ট্রোল সিস্টেম সহ ইলেকট্রিক মোটরের সংস্থাপন
ও রক্ষণাবেক্ষণ করা

(Module: Installing and Maintaining of Electric Motor with Control
System)

কোড: CBLM-OU-LE-EIM-06-L3-BN-V1



জাতীয় দক্ষতা উন্নয়ন কর্তৃপক্ষ বাংলাদেশ
NATIONAL SKILLS DEVELOPMENT AUTHORITY BANGLADESH

জাতীয় দক্ষতা উন্নয়ন কর্তৃপক্ষ
প্রধানমন্ত্রীর কার্যালয়,
গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার

কপিরাইট

জাতীয় দক্ষতা উন্নয়ন কর্তৃপক্ষ,

প্রধানমন্ত্রীর কার্যালয়।

১১-১২ তলা, বিনিয়োগ ভবন

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

ইমেইল: ec@nsda.gov.bd

ওয়েবসাইট: www.nstda.gov.bd

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

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

এই সিবিএলএমটি এনএসডিএ কর্তৃক অনুমোদিত ইলেকট্রিক্যাল ইন্সটলেশন অ্যান্ড মেইনটেন্যান্স (ইআইএম) লেভেল-৩ অকুপেশনের কম্পিটেন্সি স্ট্যান্ডার্ড ও কারিকুলামের ভিত্তিতে প্রণয়ন করা হয়েছে। এতে ইলেকট্রিক্যাল ইন্সটলেশন অ্যান্ড মেইনটেন্যান্স (ইআইএম) লেভেল-৩ স্ট্যান্ডার্ডটি বাস্তবায়নের জন্য প্রয়োজনীয় তথ্য সন্নিবেশিত হয়েছে। এটি প্রশিক্ষার্থী, প্রশিক্ষকদের জন্য গুরুত্বপূর্ণ সহায়ক ডকুমেন্ট।

এ ডকুমেন্টটি সংশ্লিষ্ট খাতের একাডেমিয়া, কারিকুলাম স্পেশালিষ্ট, বিশেষজ্ঞ প্রশিক্ষক ও পেশাজীবীর সহায়তায় এনএসডিএ কর্তৃক প্রণয়ন করা হয়েছে।

এনএসডিএ স্বীকৃত দেশের সকল সরকারি-বেসরকারি-এনজিও প্রশিক্ষণ প্রতিষ্ঠানে ইলেকট্রিক্যাল ইন্সটলেশন অ্যান্ড মেইনটেন্যান্স (ইআইএম) লেভেল-৩ 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। ইলেকট্রিক্যাল ইন্সটলেশন অ্যান্ড মেইনটেন্যান্স (ইআইএম) এর অন্যতম ইউনিট হচ্ছে কন্ট্রোল সিস্টেম সহ ইলেকট্রিক মোটরের সংস্থাপন ও রক্ষণাবেক্ষণ করা। এই মডিউল সফলভাবে শেষ করলে মোটরের কন্ট্রোল ইউনিট চিহ্নিত ও নির্বাচন করতে পারবেন, কন্ট্রোল ইউনিট হিসেবে মোটরের সাথে স্টার্টার সংযুক্ত করতে পারবেন, মোটরের অবস্থা পরীক্ষা ও পর্যবেক্ষণ করতে পারবেন, এবং মোটর মেরামত 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 কি 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.....	i
সক্ষমতাভিত্তিক শিখন উপকরণ ব্যবহার নির্দেশিকা.....	v
মডিউল কন্টেন্ট.....	১
শিখনফল -১ মোটরের কন্ট্রোল ইউনিট চিহ্নিত ও নির্বাচন করতে পারবে.....	২
প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) - ১: মোটরের কন্ট্রোল ইউনিট চিহ্নিত ও নির্বাচন করা।.....	৩
ইনফরমেশন শিট (Information Sheet) - ১: মোটরের কন্ট্রোল ইউনিট চিহ্নিত ও নির্বাচন করা।.....	৪
সেলফ চেক (Self Check) - ১: মোটরের কন্ট্রোল ইউনিট চিহ্নিত ও নির্বাচন করা।.....	১৩
উত্তরপত্র (Answer Key) - ১: মোটরের কন্ট্রোল ইউনিট চিহ্নিত ও নির্বাচন করা।.....	১৪
টাস্ক শিট (Task Sheet)- ১: ইলেকট্রিক্যাল ড্রয়িং কাজে ব্যবহার্য মোটর প্রতীক এর নাম লিখ।.....	১৬
শিখনফল - ২: কন্ট্রোল ইউনিট হিসেবে মোটরের সাথে স্টার্টার সংযুক্ত করতে পারবে।.....	১৭
প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) - ২: কন্ট্রোল ইউনিট হিসেবে মোটরের সাথে স্টার্টার সংযুক্ত করা।.....	১৮
ইনফরমেশন শিট (Information Sheet) - ২: কন্ট্রোল ইউনিট হিসেবে মোটরের সাথে স্টার্টার সংযুক্ত করা।.....	১৯
সেলফ চেক (Self Check) - ২: কন্ট্রোল ইউনিট হিসেবে মোটরের সাথে স্টার্টার সংযুক্ত করা।.....	৩৭
উত্তরপত্র (Answer key) - ২: কন্ট্রোল ইউনিট হিসেবে মোটরের সাথে স্টার্টার সংযুক্ত করা।.....	৩৮
জব শিট (Job Sheet) – ২: কন্ট্রোল ইউনিট হিসেবে মোটরের সাথে স্টার্টার সংযুক্ত করা।.....	৩৯
স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) - ২: কন্ট্রোল ইউনিট হিসেবে মোটরের সাথে স্টার্টার সংযুক্ত করা।.....	৪০
শিখনফল - ৩: মোটরের অবস্থা পরীক্ষা ও পর্যবেক্ষণ করতে পারবে।.....	৪১
প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) - ৩: মোটরের অবস্থা পরীক্ষা ও পর্যবেক্ষণ করা।.....	৪২
ইনফরমেশন শিট (Information sheet) - ৩: মোটরের অবস্থা পরীক্ষা ও পর্যবেক্ষণ করা।.....	৪৩
সেলফ চেক (Self Check) - ৩: মোটরের অবস্থা পরীক্ষা ও পর্যবেক্ষণ করা।.....	৪৮
উত্তরপত্র (Answer Key) - ৩: মোটরের অবস্থা পরীক্ষা ও পর্যবেক্ষণ করা।.....	৪৯
টাস্ক শিট (Task Sheet)-৩: মোটরের ত্রুটি নির্ণয়ে ব্যবহৃত বিভিন্ন ধরনের পরিমাপক ও টেস্ট ইন্সট্রুমেন্টের এর নাম ও ব্যবহার লিপিবদ্ধ কর.....	৫০
শিখনফল - ৪: বৈদ্যুতিক মোটর মেরামত করতে পারবে।.....	৫১
প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) - ৪: বৈদ্যুতিক মোটর মেরামত করা।.....	৫২
ইনফরমেশন শিট (Information Sheet) - ৪: বৈদ্যুতিক মোটর মেরামত করা।.....	৫৩
সেলফ চেক (Self Check) - ৪: বৈদ্যুতিক মোটর মেরামত করা।.....	৫৮
উত্তরপত্র (Answer Key) - ৪: বৈদ্যুতিক মোটর মেরামত করা।.....	৫৯
জব শিট (Job Sheet)- ৪ : বৈদ্যুতিক মোটর সার্ভিসিং করা।.....	৬০
স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet)-৪ : বৈদ্যুতিক মোটর সার্ভিসিং করা।.....	৬১
দক্ষতা পর্যালোচনা (Review of Competency).....	৬২

মডিউল কন্টেন্ট

ইউ ও সি শিরোনাম: কন্ট্রোল সিস্টেম সহ ইলেকট্রিক মোটরের সংস্থাপন ও রক্ষণাবেক্ষণ করা।

ইউ ও সি কোড: CBLM-OU-LE-EIM-06-L3-BN-V1

মডিউল শিরোনাম: কন্ট্রোল সিস্টেম সহ ইলেকট্রিক মোটরের সংস্থাপন ও রক্ষণাবেক্ষণ করুন।

মডিউলের বর্ণনা: এই মডিউলটিতে ইলেকট্রিক্যাল কাজে কন্ট্রোল সিস্টেম সহ ইলেকট্রিক মোটরের সংস্থাপন ও রক্ষণাবেক্ষণ করার জন্য প্রয়োজনীয় জ্ঞান, দক্ষতা ও আচরণ (কেএসএ) সম্পর্কে অবহিত করা হয়েছে। এতে এতে মোটরের কন্ট্রোল ইউনিট চিহ্নিতকরণ ও নির্বাচন, কন্ট্রোল ইউনিট সংযুক্ত করা, মোটরের অবস্থা পরীক্ষা ও পর্যবেক্ষণ এবং মোটরের মেরামতের বিষয়াদি অন্তর্ভুক্ত করা হয়েছে।

নমিনাল সময়: ৮০ ঘন্টা।

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

১. মোটরের কন্ট্রোল ইউনিট চিহ্নিত ও নির্বাচন করবে
২. কন্ট্রোল ইউনিট হিসেবে মোটরের সাথে স্টার্টার সংযুক্ত করবে
৩. মোটরের অবস্থা পরীক্ষা ও পর্যবেক্ষণ করবে
৪. মোটর মেরামত করবে

অ্যাসেসমেন্ট ক্রাইটেরিয়া:

১. কন্ট্রোল ইউনিট ও মোটরের ম্যানুয়াল ও ডকুমেন্ট সংগ্রহ করা হয়েছে;
২. ড্রয়িং এবং লে-আউট সংগ্রহ করে তা থেকে মোটরের এবং কন্ট্রোল ইউনিটের অবস্থান চিহ্নিত করা হয়েছে;
৩. কাজ অনুযায়ী টুলস ও ইকুইপমেন্ট নির্বাচন করে সংগ্রহ করা হয়েছে;
৪. টুলস ও ইকুইপমেন্টের কার্যকারিতা পরীক্ষা করা হয়েছে;
৫. কাজটি করার জন্য প্রয়োজনীয় কাঁচামালের তালিকা তৈরি করা ও সংগ্রহ করা হয়েছে;
৬. মোটরের জন্য কন্ট্রোল ইউনিট নির্বাচন করা ও সংগ্রহ করা হয়েছে;
৭. মোটরের ক্যাপাসিটি অনুযায়ী স্টার্টার নির্বাচন ও সংগ্রহ করা হয়েছে;
৮. মোটরের সংযোগ ডায়াগ্রাম ও ওয়্যারিং অনুযায়ী স্টার্টার ও মোটরের অবস্থান চিহ্নিত করা হয়েছে;
৯. অবস্থান অনুযায়ী মোটর ও স্টার্টার সংস্থাপন করা হয়েছে;
১০. স্টার্টারকে মোটরের সাথে যুক্ত করা হয়েছে;
১১. মোটর ও স্টার্টারের কার্যকারিতা পরীক্ষা করা হয়েছে;
১২. মোটরের যান্ত্রিক ত্রুটি স্ট্যান্ডার্ড নিয়ম অনুযায়ী সরেজমিনে পরীক্ষা করা হয়েছে;
১৩. মোটরের বৈদ্যুতিক ত্রুটি (যেমন কয়েল টিলা হওয়া, পুড়ে যাওয়া) পরীক্ষা করা হয়েছে;
১৪. নির্দিষ্ট ইন্সট্রুমেন্টের সাহায্যে পরীক্ষা করে ত্রুটি নির্ণয় করা হয়েছে;
১৫. চালু অবস্থায় ত্রুটি নির্ণয়ের জন্য মোটর পরীক্ষা করা হয়েছে;
১৬. নিয়ম অনুযায়ী মোটর মেরামত/ সার্ভিসিংয়ের জন্য কার্যাদেশ গ্রহন করা হয়েছে;
১৭. মেরামত বা সার্ভিসিংয়ের জন্য মোটর পর্যবেক্ষণ এবং পরীক্ষার পূর্বে সরবরাহ লাইন হতে বিচ্ছিন্ন করা হয়েছে;
১৮. নিরাপত্তা বিধান এবং স্ট্যান্ডার্ড পদ্ধতি মেনে মোটরের বিভিন্ন অংশ খুলে ফেলা হয়েছে;
১৯. শুধু সার্ভিসিংয়ের জন্য মোটরের খোলা অংশগুলি নির্দিষ্ট ক্লিনিং এজেন্ট দিয়ে পরিষ্কার করা হয়েছে;
২০. ত্রুটিপূর্ণ অংশ মোটর খোলার পর পরিবর্তন করা হয়েছে;
২১. ওয়াইন্ডিংয়ের ইনসুলেশন রেজিস্ট্যান্স পরীক্ষা করে দেখা হয়েছে;
২২. নিরাপত্তা বিধান এবং স্ট্যান্ডার্ড পদ্ধতি মেনে মোটরটি এসেম্বল করা হয়েছে;
২৩. মোটরের নোলোড ও লোড টেস্ট করা ও তা রেকর্ড করা হয়েছে;

শিখনফল -১ মোটরের কন্ট্রোল ইউনিট চিহ্নিত ও নির্বাচন করতে পারবে

অ্যাসেসমেন্ট মানদন্ড	<ol style="list-style-type: none"> ১. কন্ট্রোল ইউনিট ও মোটরের ম্যানুয়াল ও ডকুমেন্ট সংগ্রহ করা হয়েছে; ২. ড্রয়িং এবং লে-আউট সংগ্রহ করে তা থেকে মোটরের এবং কন্ট্রোল ইউনিটের অবস্থান চিহ্নিত করা হয়েছে; ৩. কাজ অনুযায়ী টুলস ও ইকুইপমেন্ট নির্বাচন করে সংগ্রহ করা হয়েছে; ৪. টুলস ও ইকুইপমেন্টের কার্যকারিতা পরীক্ষা করা হয়েছে; ৫. কাজটি করার জন্য প্রয়োজনীয় কাঁচামালের তালিকা তৈরি করা ও সংগ্রহ করা হয়েছে; ৬. মোটরের জন্য কন্ট্রোল ইউনিট নির্বাচন করা ও সংগ্রহ করা 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 ভিভাইস ১০. ওয়্যারিং ডায়াগ্রাম
বিষয়বস্তু	<ol style="list-style-type: none"> ১. ওয়্যারিং ডায়াগ্রাম ব্যাখ্যা করতে পারা ২. কন্ট্রোল ইউনিটের শ্রেণী বিভাগ ও কার্যকারিতা বর্ণনা করা ৩. মোটরের কন্ট্রোল পদ্ধতি বর্ণনা করা ৪. মোটরের সাথে কন্ট্রোল ইউনিটের যোগাযোগ পদ্ধতি বর্ণনা করা
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: মোটরের কন্ট্রোল ইউনিট চিহ্নিত ও নির্বাচন 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 : মোটরের কন্ট্রোল ইউনিট চিহ্নিত ও নির্বাচন করা।
৩. সেলফ চেকে প্রদত্ত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন এবং উত্তরপত্রের সাথে মিলিয়ে নিশ্চিত হতে হবে।	৩. সেক্স-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 ▪ টাস্ক শিট ১ - ইলেকট্রিক্যাল ড্রয়িং কাজে ব্যবহার্য মোটর প্রতীক এর নাম লিখ।

ইনফরমেশন শীট (Information Sheet) - ১: মোটরের কন্ট্রোল ইউনিট চিহ্নিত ও নির্বাচন করা।

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

- ১.১ ওয়্যারিং ডায়াগ্রাম ব্যাখ্যা করতে পারবে।
- ১.২ কন্ট্রোল ইউনিটের শ্রেণী বিভাগ ও কার্যকারিতা বর্ণনা করতে পারবে।
- ১.৩ মোটরের কন্ট্রোল পদ্ধতি বর্ণনা করতে পারবে।
- ১.৪ মোটরের সাথে কন্ট্রোল ইউনিটের যোগাযোগ পদ্ধতি বর্ণনা করতে পারবে।

১.১ ওয়্যারিং ডায়াগ্রাম

মোটর কন্ট্রোল ওয়্যারিং বলতে একটি মোটরের বিভিন্ন কম্পোনেন্টের ওয়্যারিং বোঝায় এবং এটিকে কন্ট্রোলারের সাথে লিঙ্ক করে। তারের চিত্রটি সমস্ত উপাদান এবং প্রধান সার্কিটের সাথে তারের সংযোগ বিন্দুগুলি দেখায়। মোটর নিয়ন্ত্রণ ওয়্যারিংগুলিও লাইন ডায়াগ্রামের সাহায্যে উপস্থাপন করা যেতে পারে। লাইন ডায়াগ্রামগুলি পরিকল্পিত চিত্র বা প্রাথমিক চিত্র হিসাবেও পরিচিত। লাইন ডায়াগ্রাম মোটর নিয়ন্ত্রণের মৌলিক অপারেশনাল সার্কিট দেখায়। কন্ট্রোল সার্কিট হল এমন এক ধরনের সার্কিট যার খুব কম ভোল্টেজ বা কম কারেন্ট থাকে যা বড় ভোল্টেজ এবং স্রোত নিয়ন্ত্রণ করে যা ডিভাইস এবং সরঞ্জামগুলিতে শক্তি সরবরাহ করে।

সরাসরি হার্ডওয়্যারিং

এটি সবচেয়ে পুরানো এবং সোজা মোটর নিয়ন্ত্রণ ওয়্যারিং পদ্ধতি। এখানে, পাওয়ার সার্কিট এবং কন্ট্রোল সার্কিট পয়েন্ট-টু-পয়েন্টে তারযুক্ত। যখন ওয়্যারিং এর প্রতিটি কম্পোনেন্ট সরাসরি পরবর্তী কম্পোনেন্টের সাথে সংযুক্ত থাকে তখন একে পয়েন্ট-টু-পয়েন্ট ওয়্যারিং বলে। উদাহরণস্বরূপ, ট্রান্সফরমারের টার্মিনাল 1 সরাসরি ফিউজের সাথে সংযুক্ত থাকে এবং ফিউজটি সরাসরি স্টপ পুশবাটনের সাথে সংযুক্ত থাকে, যেখানে স্টপ পুশবাটন সরাসরি বিপরীত পুশবাটনের সাথে সংযুক্ত থাকে এবং এই বিপরীত পুশবাটনটি সরাসরি সামনের সাথে সংযুক্ত থাকে পুশবাটন এবং এটি চলতে থাকে যতক্ষণ না ওভারলোডের যোগাযোগ থেকে চূড়ান্ত সংযোগটি ট্রান্সফরমার টার্মিনাল 2-এ ফিরে আসে। কিছুক্ষণের জন্য, একটি সরাসরি হার্ডওয়্যার সার্কিট সঠিকভাবে কাজ করতে পারে।

সার্কিট সমস্যা সমাধান এবং সার্কিট পরিবর্তন সময়সাপেক্ষ এবং এটি একটি সরাসরি হার্ডওয়্যার সার্কিটের অসুবিধা। সার্কিট অপারেশনগুলি প্রথমে বোঝা যায়, পরিমাপ নেওয়া হয় এবং একটি সরাসরি হার্ডওয়্যার সার্কিটে সমস্যা দেখা দিলে সমস্যাটি চিহ্নিত করা হয়। উদাহরণস্বরূপ, সার্কিট জুড়ে প্রতিটি তারের ট্রেস করে, সার্কিট ওয়্যারিং একটি তারের ডায়াগ্রাম ছাড়াই নির্ধারণ করা যেতে পারে। সার্কিটে সমস্যাটি শেষ পর্যন্ত খুঁজে পাওয়া যেতে পারে তবে একটি সমস্যায়ুক্ত তারটি খুঁজে পেতে সার্কিটের প্রতিটি তারের ট্রেস করা সময়সাপেক্ষ। অভিজ্ঞতা অর্জন করে এবং একটি সার্কিটে বেশ কয়েকবার কাজ করে এবং এর উপাদান ও ক্রিয়াকলাপ বোঝার মাধ্যমে, সময় বাঁচে।

টার্মিনাল স্ট্রিপ ব্যবহার করে হার্ডওয়্যারিং

একটি টার্মিনাল স্ট্রিপে হার্ডওয়্যারিংয়ের মাধ্যমে সহজ সার্কিট পরিবর্তনের অনুমতি দেওয়া হয় এবং সার্কিট সমস্যা সমাধানকে সহজ করে। লাইন ডায়াগ্রামে, কন্ট্রোল সার্কিটের প্রতিটি তারকে একটি টার্মিনাল স্ট্রিপ ব্যবহার করে ওয়্যারিং করার সময় সার্কিটের উপাদানগুলির সাথে সংযোগকারী বিভিন্ন তারগুলি সনাক্ত করার জন্য একটি রেফারেন্স বিন্দু বরাদ্দ করা হয়। রেফারেন্স প্রতিটি পয়েন্ট একটি তারের রেফারেন্স নম্বর বরাদ্দ করা হয়।

১.২ কন্ট্রোল ইউনিটের শ্রেণী বিভাগ ও কার্যকারিতা

১.২.১ কন্ট্রোলিং ডিভাইস:

<p>মোটর কন্ট্রোলার এমন একটি ডিভাইস যা বৈদ্যুতিক মোটরের কার্যকারিতা কিছু পূর্বনির্ধারিত পদ্ধতিতে পরিচালিত করে। সবচেয়ে সহজ কেসটি হল একটি শক্তির উৎসের সাথে মোটরকে সংযুক্ত করার জন্য একটি সুইচ।</p> <p>মোটর নিয়ন্ত্রণ ডিভাইসগুলো কে প্রাথমিক নিয়ন্ত্রণ ডিভাইস এবং পাইলট নিয়ন্ত্রণ ডিভাইস হিসাবে শ্রেণীবদ্ধ করা যেতে পারে। প্রাথমিক মোটর কন্ট্রোল ডিভাইস হল লাইন থেকে মোটর বা লোডের সাথে সংযোগ স্থাপন বা সংযোগ বিচ্ছিন্ন করে।</p>	
<p>মেইন সুইচ:</p> <p>প্রধান সুইচটি বিদ্যুৎ জেনারেটর এবং বিদ্যুত গ্রাহকদের সাথে সংযুক্ত করে বিদ্যুৎ বিতরণ সার্কিটের একটি মধ্যবর্তী ইনস্টলেশন। মূল সুইচটি ঘরের সমস্ত বিদ্যুত সংযোগ বিচ্ছিন্ন করার অনুমতি দেয়। অন্য কথায়, প্রধান সুইচ একটি কেন্দ্রীয় কাট-অফ সুইচ যা কোনও বিল্ডিংয়ের ছোট কাট-অফ সুইচ এবং মেশিনগুলো কে নিয়ন্ত্রণ করে। মূল সুইচটি কোনও মানুষ বা কম্পিউটারাইজড সিস্টেম দ্বারা বিল্ডিংয়ের শক্তির প্রবাহ নিয়ন্ত্রণ করতে পারে।</p>	
<p>ডিরেক্ট অন-লাইন স্টার্টার:</p> <p>ডাইরেক্ট অন লাইন (ডিওএল) বা লাইন স্টার্টার জুড়ে মোটর টার্মিনালগুলো তে সম্পূর্ণ লাইন ভোল্টেজ প্রয়োগ করে, স্টার্টার বা কিউবিক্যাল অবস্থানগুলো সাধারণত বৈদ্যুতিক বিন্যাসের অঙ্কনে পাওয়া যায়। এটি মোটামুটি সহজ মোটর স্টার্টার। একটি ডিওএল মোটর স্টার্টারে সুরক্ষা ডিভাইস এবং কিছু ক্ষেত্রে কনডিসন পর্যবেক্ষণও রয়েছে। সরাসরি অন-লাইন মোটর স্টার্টারে একটি এমসিসিবি বা সার্কিট ব্রেকার, কন্টাক্টর এবং সুরক্ষার জন্য একটি ওভারলোড রিলে থাকে।</p>	
<p>চেঞ্জওভার সুইচ:</p> <p>বিদ্যুৎ বিভ্রাটের ক্ষেত্রে একটি চেঞ্জওভার সুইচ সাধারণ গ্রিড বিদ্যুৎ সরবরাহ থেকে কোনও 'জেনারেটর সিস্টেমে' বাড়িতে বিদ্যুত সরবরাহ করে। চেঞ্জওভার সুইচটি মূল পাওয়ার গ্রিড, জেনারেটর বা বিকল্প উৎস এবং বাড়ির তারের সাথে সংযোগ স্থাপন করে। আপনি যখন সুইচ বা 'চেঞ্জওভার' করতে পারেন সেই সার্কিটের সমস্ত শক্তি গ্রিড বা জেনারেটর থেকে পরিবর্তিত হয় (একে অন্যের মধ্যে প্রবাহিত হতে দেয় না)।</p>	

এমসিসিবি

এমসিসিবি এর অর্থ মোল্ডেড কেস সার্কিট ব্রেকার। এমসিসিবি উচ্চ-বিদ্যুতের সরঞ্জামগুলো র জন্য শক্তি সরবরাহের ক্ষেত্রে সবচেয়ে উপযুক্ত। পোল সংখ্যার উপর ভিত্তি করে, ব্রেকারগুলো কে শ্রেণীবদ্ধ করা হয় - একক পোল (এসপি), একক পোল এবং নিউট্রাল (এসপিএন), ডাবল পোল (ডিপি), ট্রিপল পোল (টিপি), ট্রিপল পোল এবং নিউট্রাল (টিপিএন) এবং চার পোল (এফপি)। একটি সিঞ্জাল-পোল ব্রেকার টিপিক্যাল ১২০ সার্কিটের সাথে ব্যবহৃত হয়, যার মধ্যে একটি হট ওয়্যার এবং একটি নিরপেক্ষ ওয়্যার থাকে। তবে, দুটি ডাবল পোল ব্রেকার টিপিক্যাল ২২০ সার্কিটের সাথে দুটি হট ওয়্যারযুক্ত ব্যবহার করা হয়। যদি উভয়ই হট ওয়্যারের শর্ট সার্কিট থাকে তবে উভয় খুঁটি একসাথে মেলানো হয় তাই উভয় একসাথে চলে। 'একক ধাপ' ভাঙতে একটি একক পোল এমসিবির ব্যবহার করা হয় এবং 'ফেজ এবং নিরপেক্ষ' ভাঙতে ডাবল পোল ব্যবহৃত হয়।



মোটরের প্রতীক:

Electric Motors Symbols						
Electric Motor Winding Coil	Series Winding	Shunt Winding	Carbon Brush	Generic Motor	Dual-Speed Motor	Generic Motor
AC Motor	DC Motor	DC Motor	Linear Motor	Stepper Motor	Electrical Machine	Permanent Magnet DC Motor
AC Single-Phase Series Motor	DC Series Motor	Single-Phase Induction Motor Winding terminal	Single-Phase Repulsion Motor	DC Shunt Motor	Single Phase Synchronous Motor	DC Compound Excitation Motor
Three-Phase Electric Motor	Three-Phase Electric Motor	Three-Phase Series Motor	Three-Phase Star Shaped Motor	Three Phase Wound Rotor Motor	Linear Three Phase Motor	Generic Motor Symbol

১.২.২ সুরক্ষা ডিভাইস:

সুরক্ষা ডিভাইসগুলো এসেট সুরক্ষার লক্ষ্যে ইনস্টল করা হয় এবং ক্রমাগত এনার্জি সরবরাহ নিশ্চিত করে। সুইচগারটি বৈদ্যুতিক সরঞ্জামগুলো নিয়ন্ত্রণ, সুরক্ষা এবং বিচ্ছিন্ন করতে বৈদ্যুতিন সংযোগ বিচ্ছিন্ন সুইচ, ফিউজ বা সার্কিট ব্রেকারগুলো র সংমিশ্রণ। সুইচগুলো সাধারণ লোড কারেন্টের অধীনে খোলার জন্য নিরাপদ, অন্যদিকে প্রতিরক্ষামূলক ডিভাইসগুলো ফল্ট কারেন্টের অধীনে খোলার জন্য নিরাপদ।

ডাইরেক্ট অনলাইন (DOL) স্টার্টার

DOL ওরফে ডাইরেক্ট অনলাইন স্টার্টার হল মোটর স্টার্টারের সবচেয়ে সহজ রূপ যা মোটরকে সরাসরি পাওয়ার সাপ্লাইয়ের সাথে সংযুক্ত করে। এটিতে একটি চৌম্বকীয় কন্টাক্টর রয়েছে যা মোটরকে একটি সরবরাহ লাইনের সাথে সংযুক্ত করে এবং ওভারকারেন্টের বিরুদ্ধে সুরক্ষার জন্য একটি ওভারলোড রিলে। একটি মোটর নিরাপদে শুরু করার জন্য কোন ভোল্টেজ হ্রাস নেই। তাই এই ধরনের স্টার্টারের সাথে ব্যবহৃত মোটরটির রেটিং 5 এইচপি নিচে থাকে। এটিতে দুটি সাধারণ পুশ বোতাম রয়েছে যা মোটর শুরু এবং বন্ধ করে।

স্টার্ট বোতাম টিপলে কয়েলটিকে শক্তি দেয় যা সার্কিট বন্ধ করতে কন্টাক্টরকে একত্রিত করে। এবং স্টপ বোতাম টিপলে কন্টাক্টরের কয়েলকে ডি-এনার্জীজ করে এবং এর পরিচিতিগুলিকে আলাদা করে দেয় এইভাবে সার্কিট ভেঙে যায়। পাওয়ার সাপ্লাই চালু/বন্ধ করার জন্য যে সুইচ ব্যবহার করা হয় তা যেকোনো ধরনের হতে পারে যেমন রোটোরি, লেভেল, ফ্লাট ইত্যাদি।

যদিও, এই স্টার্টারটি নিরাপদ স্টার্টিং ভোল্টেজ প্রদান করে না, ওভারলোড রিলে অতিরিক্ত গরম এবং ওভারকারেন্টের বিরুদ্ধে সুরক্ষা প্রদান করে। ওভারলোড রিলেতে সাধারণত বন্ধ পরিচিতি থাকে যা কন্টাক্টরের কুণ্ডলীকে শক্তিশালী করে। যখন রিলে ট্রিপ করে, তখন কন্টাক্টরের কয়েল ডি-এনার্জীজ করে এবং সার্কিট ভেঙে দেয়।

অটোট্রান্সফরমার স্টার্টার

এই ধরনের মোটর স্টার্টার একটি অটোট্রান্সফরমারকে স্টেপ-ডাউন ট্রান্সফরমার হিসাবে ব্যবহার করে শুরুর পর্যায়ে স্টেটরে প্রয়োগ করা ভোল্টেজ কমাতে। এটি তারকা এবং ডেল্টা সংযুক্ত মোটর উভয়ের সাথে সংযুক্ত করা যেতে পারে।

অটোট্রান্সফরমারের গৌণটি মোটরের প্রতিটি পর্যায়ে সাথে সংযুক্ত থাকে। অটোট্রান্সফরমারের একাধিক ট্যাপিং রেট করা ভোল্টেজের একটি ভগ্নাংশ প্রদান করে। শুরু করার সময়, রিলে স্টার্ট পজিশনে থাকে অর্থাৎ ট্যাপ পয়েন্ট স্টার্টআপের জন্য কম ভোল্টেজ প্রদান করে। রিলে মোটরের গতির সাথে ভোল্টেজ বাড়ানোর জন্য ট্যাপ পয়েন্টগুলির মধ্যে সুইচ করে। শেষ পর্যন্ত, এটি সম্পূর্ণ রেট ভোল্টেজের সাথে এটিকে সংযুক্ত করে।

অন্যান্য ভোল্টেজ হ্রাস কৌশলগুলির তুলনায়, এটি একটি নির্দিষ্ট প্রারম্ভিক কারেন্টের জন্য উচ্চ ভোল্টেজ সরবরাহ করে। এটি একটি ভাল শুরু টর্ক প্রদান করতে সাহায্য করে।

স্টার ডেল্টা স্টার্টার

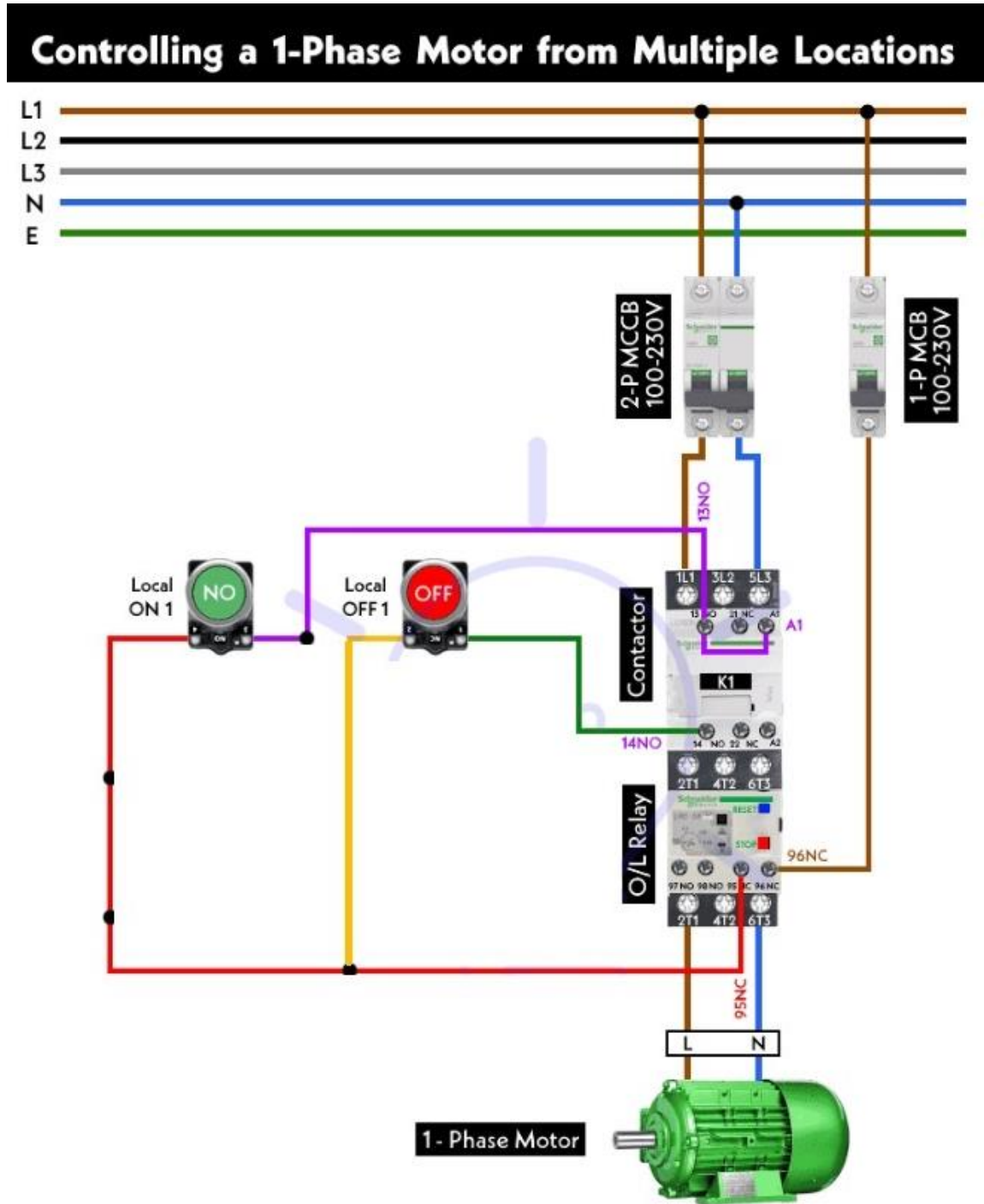
এটি বড় মোটরগুলির জন্য শিল্পে ব্যবহৃত আরেকটি সাধারণ শুরু পদ্ধতি। মোটর চালু করার জন্য 3 ফেজ ইন্ডাকশন মোটরের উইন্ডিংগুলি তারকা এবং ডেল্টা সংযোগের মধ্যে সুইচ করা হয়।

ইন্ডাকশন মোটর শুরু করার জন্য, এটি একটি ট্রিপল পোল ডাবল থ্রো রিলে ব্যবহার করে তারার সাথে সংযুক্ত থাকে। স্টার সংযোগে ফেজ ভোল্টেজ ফ্যাক্টর $1/\sqrt{3}$ দ্বারা হ্রাস পায় এবং এটি প্রারম্ভিক কারেন্টের পাশাপাশি প্রারম্ভিক টর্ককে স্বাভাবিক রেট মানের $1/3$ দ্বারা হ্রাস করে।

যখন মোটর ত্বরান্বিত হয়, একটি টাইমার রিলে স্টেটর উইন্ডিং এর স্টার সংযোগকে ডেল্টা সংযোগে সুইচ করে, যা প্রতিটি উইন্ডিং জুড়ে সম্পূর্ণ ভোল্টেজের অনুমতি দেয়। মোটর রেট গতিতে চলে।

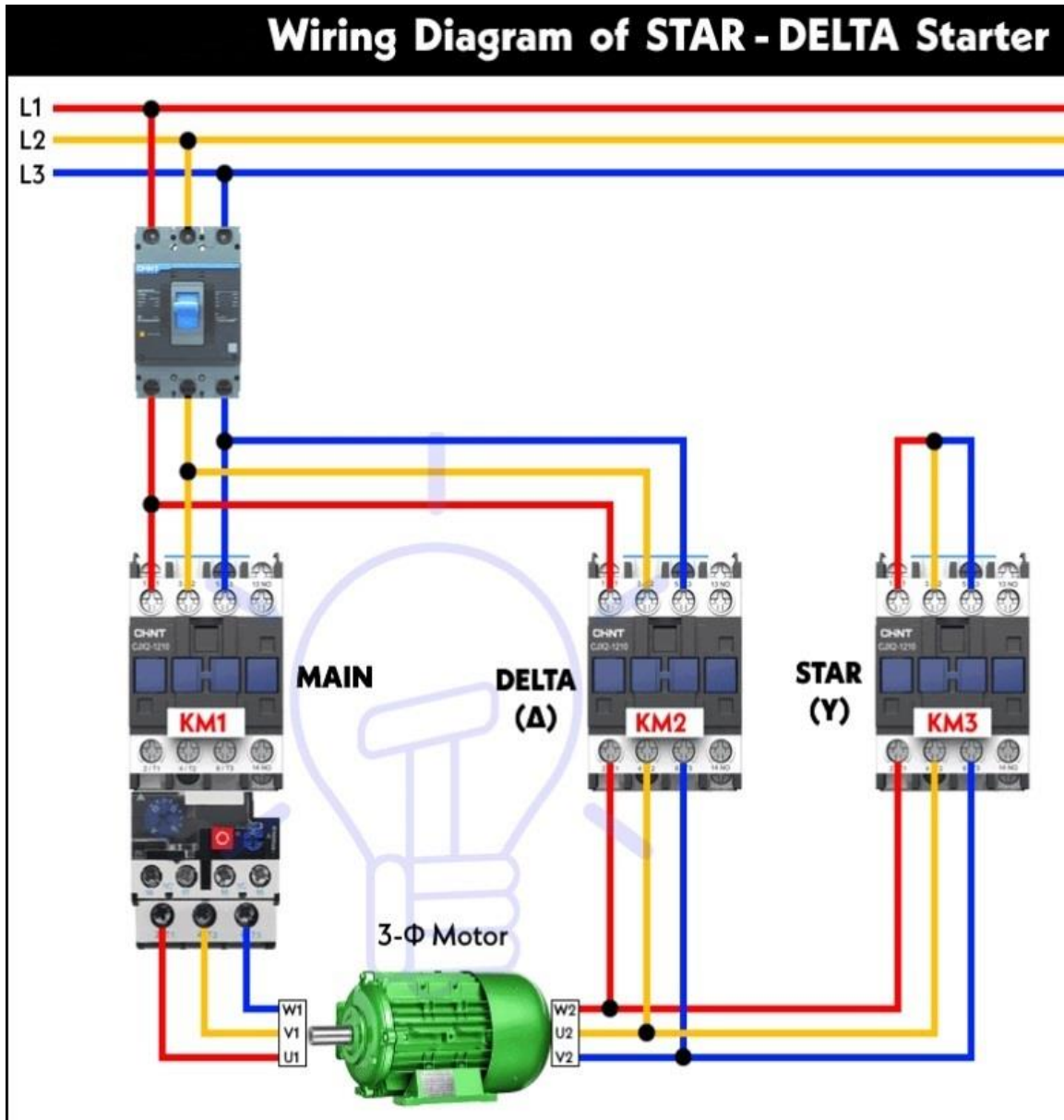
১.৩ মোটরের কন্ট্রোল পদ্ধতি

একটি মোটর নিয়ন্ত্রক হল একটি ডিভাইস বা ডিভাইসের সেট যা একটি মোটর কাজ করার পদ্ধতিকে নিয়ন্ত্রণ করতে সাহায্য করে। দুটি মোড রয়েছে যার মাধ্যমে মোটর নিয়ন্ত্রণ উপাদানগুলি ম্যানুয়াল বা স্বয়ংক্রিয়ভাবে মোটর শুরু বা থামাতে পারে। কন্ট্রোলারটি মোটরকে সামনের দিকে বা বিপরীত ঘূর্ণনের পাশাপাশি ঘূর্ণন গতি, টর্ক নিয়ন্ত্রণ এবং সীমিত করতে এবং বৈদ্যুতিক ব্যর্থতা এবং ওভারলোড থেকে রক্ষা করতে সক্ষম।



- ফেজ এবং লাইন তারের মাধ্যমে কন্টাক্টরের L1 এবং L3 টার্মিনালগুলিকে 2-পোল MCB-তে ওয়্যার করুন এবং সংযুক্ত করুন।
- প্রধানত 120V-240V প্যানেল, 230V কনজিউমার ইউনিট বা ডিস্ট্রিবিউশন বোর্ড থেকে একক-ফেজ 120V থেকে 230V পাওয়ার সাপ্লাইয়ের সাথে একটি 2-পোল MCB সংযুক্ত করুন।
- ফেজ এবং লাইন তারের মাধ্যমে 2-পোল MCB-এর আউটপুটে যোগাযোগকারীর L1 এবং L3 টার্মিনালগুলিকে ওয়্যার করুন এবং সংযুক্ত করুন। মনে রাখবেন যে O/L রিলে ইতিমধ্যেই যোগাযোগকারীর সাথে সংযুক্ত।
- ওভারলোড রিলে-এর T1 এবং T3 টার্মিনালগুলিকে একক-ফেজ মোটরের "L" এবং "N" টার্মিনালের সাথে সংযুক্ত করুন।
- সঠিক সুরক্ষার জন্য মোটর টার্মিনালে আর্থ/গ্রাউন্ড তারের সাথে সংযোগ করুন।

স্টার-ডেল্টা স্টার্টার ব্যবহার করে 3-ফেজ মোটর শুরু করা এবং নিয়ন্ত্রণ করা



- **R, Y, B** = লাল, হলুদ, নীল বা বাদামী, কালো, ধূসর (3 ফেজ লাইন L1, L2, L3)
- **C.B** এবং **MCCB** = সাধারণ সার্কিট ব্রেকার এবং মোল্ডেড কেস ব্রেকার
- **Mains** = প্রধান সরবরাহ
- **Y** = স্টার
- Δ = ডেল্টা
- **O/L** = ওভার লোড রিলে
- **NO** = সাধারণত খোলা
- **NC** = সাধারণত বন্ধ K1 = কন্টাক্টর (কন্টাক্টর কয়েল) K1/NO = কন্টাক্টর হোল্ডিং কয়েল (সাধারণত খোলা)
- **K1, K2, K3** = Contactors

ম্যানুয়াল মোটর স্টার্টার

ম্যানুয়াল মোটর স্টার্টার হল মোটর নিয়ন্ত্রণ উপাদান যা মোটর সুরক্ষার জন্য ব্যবহৃত হয়। এগুলি মোটর বন্ধ বা ম্যানুয়ালি চালু করতে ব্যবহৃত হয়। একবার বৈদ্যুতিক ওভারলোড বা ব্যর্থতা হলে, ডিভাইসটি ট্রিপ করে, সুইচ বন্ধ করে এবং মোটর বন্ধ করে দেয়। এর মানে হল যে একবার তারা সুইচ অফ করে দিলে অপারেটর দ্বারা তাদের ম্যানুয়ালি চালু করতে হবে। এই জাতীয় স্টার্টার ছোট এবং সাধারণ মোটরগুলির জন্য সবচেয়ে উপযুক্ত।

মোটর সার্কিট ব্রেকার

একটি মোটর সার্কিট ব্রেকার একটি সাধারণ সার্কিট ব্রেকারের মতো যে তারা ওভারলোড এবং শর্ট সার্কিট থেকে রক্ষা করে। ওভারলোড বা শর্টসার্কিটের ক্ষেত্রে ডিভাইসটি মোটর বন্ধ করে দেয়। পিএলসি বা পাইলট লাইট ইঞ্জিনকে ট্রিপিং ফিডব্যাক তথ্য দেওয়ার জন্য সহায়ক পরিচিতিগুলি লাগানো যেতে পারে। মোটর সার্কিট ব্রেকারগুলি সাধারণত লোড নিয়ন্ত্রণের (চালু/বন্ধ) জন্য যোগাযোগকারীদের সাথে ব্যবহার করা হয়। ইলেক্ট্রো-যান্ত্রিক লিঙ্ক মোটর সার্কিট ব্রেকার এবং কন্টাক্টরের মধ্যে উপলব্ধ। কিছু ব্রেকার এমনভাবে তৈরি করা হয় যে একবার কারেন্ট তার অপারেটিং রেঞ্জ নেমে গেলে, এটি স্বয়ংক্রিয়ভাবে আবার চালু হয়।

কন্টাক্টর

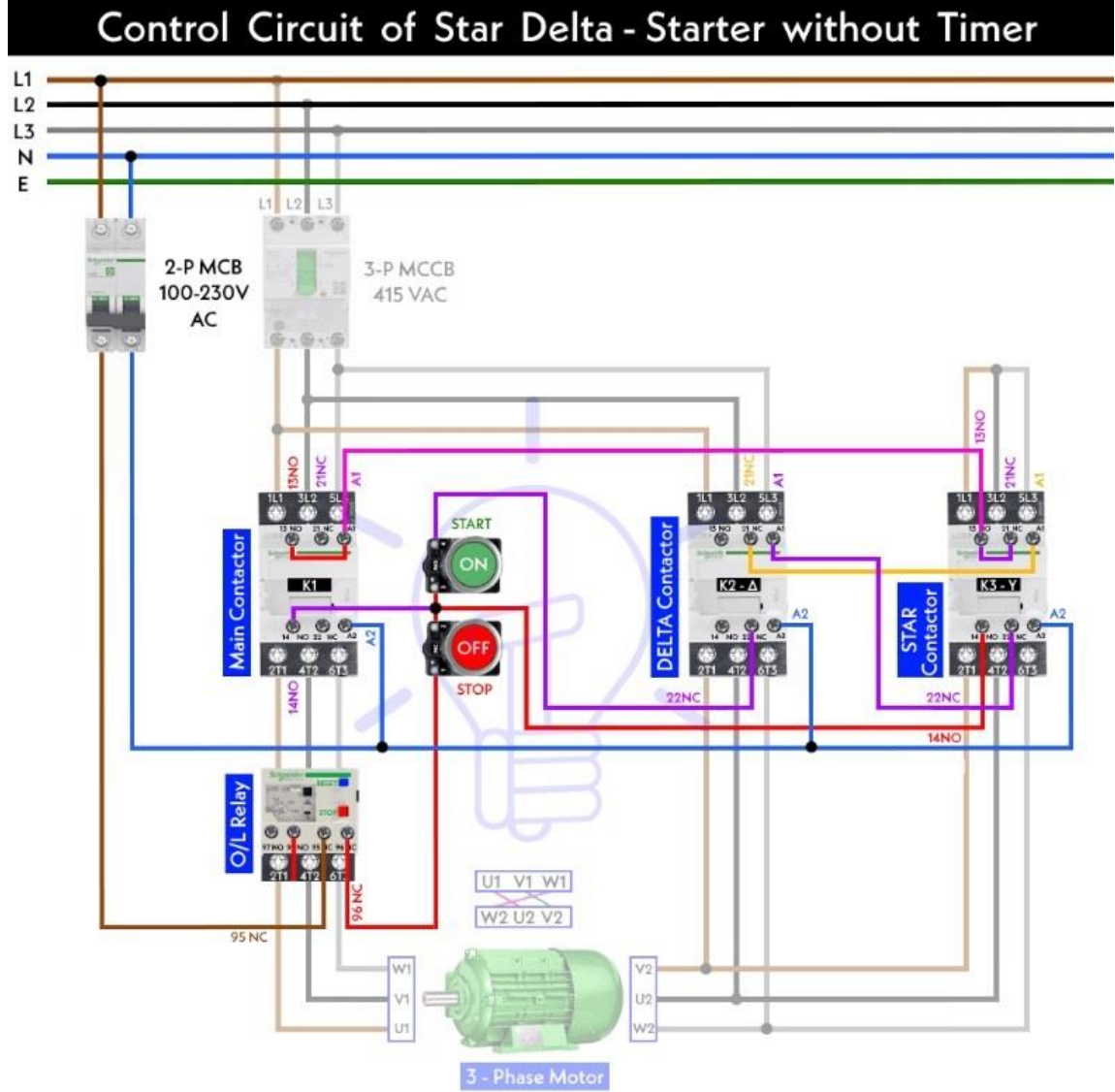
কন্টাক্টর হল ইলেক্ট্রো-মেকানিক্যাল ডিভাইস যা মোটর লোড চালু/বন্ধ করতে পারে। কন্টাক্টর চালু করতে আপনাকে কয়েল টার্মিনাল জুড়ে ভোল্টেজ প্রয়োগ করতে হবে। পার্থক্য হল যে একটি কন্টাক্টর একটি রিলে তুলনায় উচ্চ শক্তি রেটিং জন্য ব্যবহৃত হয় এবং শুধুমাত্র শর্ট সার্কিট বাধার উদ্দেশ্যে ব্যবহার করা হয় না।

থার্মাল ওভারলোড রিলে

থার্মাল ওভারলোড ব্যবহার করা হয় মোটরকে বর্তমান ওভারলোড থেকে রক্ষা করার জন্য যা অতিরিক্ত গরম, মোটরগুলির অপরিবর্তনীয় ক্ষতি এবং পরিষেবা ব্যাহত হয়। তারা বাইমেটালিক স্ট্রিপ ব্যবহার করছে যা ওভারকারেন্টের ক্ষেত্রে গরম হয়ে যায়। ট্রিপ করার সময় অস্টিজিলিয়ারী পরিচিতিগুলি কার্যকর হয়। কন্ট্রোল সার্কিটে ব্যবহৃত, এগুলি কন্টাক্টর বন্ধ করবে, কোন ক্ষতি এড়াতে মোটর বন্ধ করবে।

১.৪ মোটরের সাথে কন্ট্রোল ইউনিটের যোগাযোগ পদ্ধতি

একটি মোটর এবং একটি কন্ট্রোল ইউনিটের মধ্যে সংযোগ প্রক্রিয়া মোটরের ধরন, নিয়ন্ত্রণ ইউনিট এবং নির্দিষ্ট প্রয়োগের উপর নির্ভর করে পরিবর্তিত হতে পারে। যাইহোক, আমি আপনাকে প্রশিক্ষণের উদ্দেশ্যে একটি মোটরকে একটি নিয়ন্ত্রণ ইউনিটের সাথে সংযুক্ত করার পদক্ষেপগুলির একটি সাধারণ রূপরেখা প্রদান করতে পারি। মনে রাখবেন যে আপনি যে সরঞ্জামগুলি ব্যবহার করছেন তার উপর ভিত্তি করে প্রকৃত পদ্ধতি ভিন্ন হতে পারে।



উপাদান চিহ্নিত করুন:

মোটর: মোটরের টার্মিনালগুলি চিহ্নিত করুন, সাধারণত তিন-ফেজ মোটরগুলির জন্য "U," "V," এবং "W" বা একক-ফেজ মোটরগুলির জন্য "L" এবং "N" হিসাবে লেবেলযুক্ত।

কন্ট্রোল ইউনিট: পাওয়ার সাপ্লাই টার্মিনাল এবং মোটর কন্ট্রোল টার্মিনাল সহ কন্ট্রোল ইউনিটের টার্মিনালগুলি সনাক্ত করুন।

পাওয়ার সাপ্লাই সংযোগ:

প্রস্তুতকারকের নির্দেশ অনুসারে কন্ট্রোল ইউনিটে পাওয়ার সাপ্লাই সংযুক্ত করুন। এটি সাধারণত উপযুক্ত টার্মিনালগুলিতে লাইভ (L) এবং নিরপেক্ষ (N) তারগুলিকে সংযুক্ত করে।

মোটর সংযোগ:

কন্ট্রোল ইউনিটে মোটর সংযোগ করুন। একটি তিন-ফেজ মোটরের জন্য, মোটরের U, V, এবং W টার্মিনালগুলিকে কন্ট্রোল ইউনিটের সংশ্লিষ্ট টার্মিনালগুলির সাথে সংযুক্ত করুন। একটি একক-ফেজ মোটরের জন্য, মোটরের L এবং N টার্মিনালগুলিকে কন্ট্রোল ইউনিটের সাথে সংযুক্ত করুন।

দয়া করে মনে রাখবেন যে এটি একটি সাধারণ নির্দেশিকা, এবং আপনি যে মোটর এবং নিয়ন্ত্রণ ইউনিট ব্যবহার করছেন তার ধরন এবং মডেলের উপর নির্ভর করে নির্দিষ্ট পদক্ষেপ এবং প্রয়োজনীয়তা পরিবর্তিত হতে পারে। বৈদ্যুতিক সরঞ্জামগুলির সাথে কাজ করার সময় সর্বদা প্রস্তুতকারকের ডকুমেন্টেশন এবং সুরক্ষা নির্দেশিকাগুলি পড়ুন।

সেলফ চেক (Self Check) - ১: মোটরের কন্ট্রোল ইউনিট চিহ্নিত ও নির্বাচন করা।

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

১. মেইন সুইচ কি?

উত্তর:

২. চেঞ্জওভার সুইচ কি?

উত্তর:

৩. এমসিসিবি কি?

উত্তর:

৪. ডাইরেক্ট অনলাইন (DOL) স্টার্টার কি?

উত্তর:

৫. অটোট্রান্সফরমার স্টার্টার কি?

উত্তর:

৬. স্টার ডেল্টা স্টার্টার কি?

উত্তর:

উত্তরপত্র (Answer Key) - ১: মোটরের কন্ট্রোল ইউনিট চিহ্নিত ও নির্বাচন করা।

১. মেইন সুইচ কি?

উত্তর:

মেইন সুইচ:

প্রধান সুইচটি বিদ্যুৎ জেনারেটর এবং বিদ্যুত গ্রাহকদের সাথে সংযুক্ত করে বিদ্যুৎ বিতরণ সার্কিটের একটি মধ্যবর্তী ইনস্টলেশন। মূল সুইচটি ঘরের সমস্ত বিদ্যুত সংযোগ বিচ্ছিন্ন করার অনুমতি দেয়। অন্য কথায়, প্রধান সুইচ একটি কেন্দ্রীয় কাট-অফ সুইচ যা কোনও বিল্ডিংয়ের ছোট কাট-অফ সুইচ এবং মেশিনগুলো কে নিয়ন্ত্রণ করে। মূল সুইচটি কোনও মানুষ বা কম্পিউটারাইজড সিস্টেম দ্বারা বিল্ডিংয়ের শক্তির প্রবাহ নিয়ন্ত্রণ করতে পারে।

২. চেঞ্জওভার সুইচ কি?

উত্তর:

চেঞ্জওভার সুইচ:

বিদ্যুৎ বিভ্রাটের ক্ষেত্রে একটি চেঞ্জওভার সুইচ সাধারণ গ্রিড বিদ্যুৎ সরবরাহ থেকে কোনও 'জেনারেটর সিস্টেমে' বাড়িতে বিদ্যুত সরবরাহ করে। চেঞ্জওভার সুইচটি মূল পাওয়ার গ্রিড, জেনারেটর বা বিকল্প উৎস এবং বাড়ির তারের সাথে সংযোগ স্থাপন করে। আপনি যখন সুইচ বা 'চেঞ্জওভার' করতে পারেন সেই সার্কিটের সমস্ত শক্তি গ্রিড বা জেনারেটর থেকে পরিবর্তিত হয় (একে অন্যের মধ্যে প্রবাহিত হতে দেয় না)।

৩. এমসিসিবি কি?

উত্তর:

এমসিসিবি

এমসিসিবি এর অর্থ মোন্ডেড কেস সার্কিট ব্রেকার। এমসিসিবি উচ্চ-বিদ্যুতের সরঞ্জামগুলো র জন্য শক্তি সরবরাহের ক্ষেত্রে সবচেয়ে উপযুক্ত। পোল সংখ্যার উপর ভিত্তি করে, ব্রেকারগুলো কে শ্রেণীবদ্ধ করা হয় - একক পোল (এসপি), একক পোল এবং নিউট্রাল (এসপিএন), ডাবল পোল (ডিপি), ট্রিপল পোল (টিপি), ট্রিপল পোল এবং নিউট্রাল (টিপিএন) এবং চার পোল (এফপি)। একটি সিগ্নল-পোল ব্রেকার টিপিক্যাল ১২০০া সার্কিটের সাথে ব্যবহৃত হয়, যার মধ্যে একটি হট ওয়্যার এবং একটি নিরপেক্ষ ওয়্যার থাকে। তবে, দুটি ডাবল পোল ব্রেকার টিপিক্যাল ২২০০া সার্কিটের সাথে দুটি হট ওয়্যারযুক্ত ব্যবহার করা হয়। যদি উভয়ই হট ওয়্যারের শর্ট সার্কিট থাকে তবে উভয় খুঁটি একসাথে মেলানো হয় তাই উভয় একসাথে চলে। 'একক ধাপ' ভাঙতে একটি একক পোল এমসিসিবির ব্যবহার করা হয় এবং 'ফেজ এবং নিরপেক্ষ' ভাঙতে ডাবল পোল ব্যবহৃত হয়।

৪. ডাইরেক্ট অনলাইন (DOL) স্টার্টার কি?

উত্তর:

ডাইরেক্ট অনলাইন (DOL) স্টার্টার

DOL ওরফে ডাইরেক্ট অনলাইন স্টার্টার হল মোটর স্টার্টারের সবচেয়ে সহজ রূপ যা মোটরকে সরাসরি পাওয়ার সাপ্লাইয়ের সাথে সংযুক্ত করে। এটিতে একটি চৌম্বকীয় কন্টাক্টর রয়েছে যা মোটরকে একটি সরবরাহ লাইনের সাথে সংযুক্ত করে এবং ওভারকারেন্টের বিরুদ্ধে সুরক্ষার জন্য একটি ওভারলোড রিলে। একটি মোটর নিরাপদে শুরু করার জন্য কোন ভোল্টেজ হ্রাস নেই। তাই এই ধরনের স্টার্টারের সাথে ব্যবহৃত মোটরটির রেটিং 5 এইচপির নিচে থাকে। এটিতে দুটি সাধারণ পুশ বোতাম রয়েছে যা মোটর শুরু এবং বন্ধ করে।

স্টার্ট বোতাম টিপলে কয়েলটিকে শক্তি দেয় যা সার্কিট বন্ধ করতে কন্টাক্টরকে একত্রিত করে। এবং স্টপ বোতাম টিপলে কন্টাক্টরের কয়েলকে ডি-এনার্জাইজ করে এবং এর পরিচিতিগুলিকে আলাদা করে দেয় এইভাবে সার্কিট ভেঙে যায়। পাওয়ার সাপ্লাই চালু/বন্ধ করার জন্য যে সুইচ ব্যবহার করা হয় তা যেকোনো ধরনের হতে পারে যেমন রোটারি, লেভেল, ফ্লোট ইত্যাদি।

যদিও, এই স্টার্টারটি নিরাপদ স্টার্টিং ভোল্টেজ প্রদান করে না, ওভারলোড রিলে অতিরিক্ত গরম এবং ওভারকারেন্টের বিরুদ্ধে সুরক্ষা প্রদান করে। ওভারলোড রিলেতে সাধারণত বন্ধ পরিচিতি থাকে যা কন্টাক্টরের কুন্ডলীকে শক্তিশালী করে। যখন রিলে ট্রিপ করে, তখন কন্টাক্টরের কয়েল ডি-এনার্জাইজ করে এবং সার্কিট ভেঙে দেয়।

৫. অটোট্রান্সফরমার স্টার্টার কি?

উত্তর:

অটোট্রান্সফরমার স্টার্টার

এই ধরনের মোটর স্টার্টার একটি অটোট্রান্সফরমারকে স্টেপ-ডাউন ট্রান্সফরমার হিসাবে ব্যবহার করে শুরুর পর্যায়ে স্টেটরে প্রয়োগ করা ভোল্টেজ কমাতে। এটি তারকা এবং ডেল্টা সংযুক্ত মোটর উভয়ের সাথে সংযুক্ত করা যেতে পারে।

অটোট্রান্সফরমারের গৌণটি মোটরের প্রতিটি পর্যায়ে সাথে সংযুক্ত থাকে। অটোট্রান্সফরমারের একাধিক ট্যাপিং রেট করা ভোল্টেজের একটি ভগ্নাংশ প্রদান করে। শুরু করার সময়, রিলে স্টার্ট পজিশনে থাকে অর্থাৎ ট্যাপ পয়েন্ট স্টার্টআপের জন্য কম ভোল্টেজ প্রদান করে। রিলে মোটরের গতির সাথে ভোল্টেজ বাড়ানোর জন্য ট্যাপ পয়েন্টগুলির মধ্যে সুইচ করে। শেষ পর্যন্ত, এটি সম্পূর্ণ রেট ভোল্টেজের সাথে এটিকে সংযুক্ত করে।

অন্যান্য ভোল্টেজ হ্রাস কৌশলগুলির তুলনায়, এটি একটি নির্দিষ্ট প্রারম্ভিক কারেন্টের জন্য উচ্চ ভোল্টেজ সরবরাহ করে। এটি একটি ভাল শুরুর টর্ক প্রদান করতে সাহায্য করে।

৬. স্টার ডেল্টা স্টার্টার কি?

উত্তর:

স্টার ডেল্টা স্টার্টার

এটি বড় মোটরগুলির জন্য শিল্পে ব্যবহৃত আরেকটি সাধারণ শুরুর পদ্ধতি। মোটর চালু করার জন্য 3 ফেজ ইন্ডাকশন মোটরের উইন্ডিংগুলি তারকা এবং ডেল্টা সংযোগের মধ্যে সুইচ করা হয়।

ইন্ডাকশন মোটর শুরু করার জন্য, এটি একটি ট্রিপল পোল ডাবল থ্রো রিলে ব্যবহার করে তারার সাথে সংযুক্ত থাকে। স্টার সংযোগে ফেজ ভোল্টেজ ফ্যাক্টর $1/\sqrt{3}$ দ্বারা হ্রাস পায় এবং এটি প্রারম্ভিক কারেন্টের পাশাপাশি প্রারম্ভিক টর্ককে স্বাভাবিক রেট মানের $1/3$ দ্বারা হ্রাস করে।

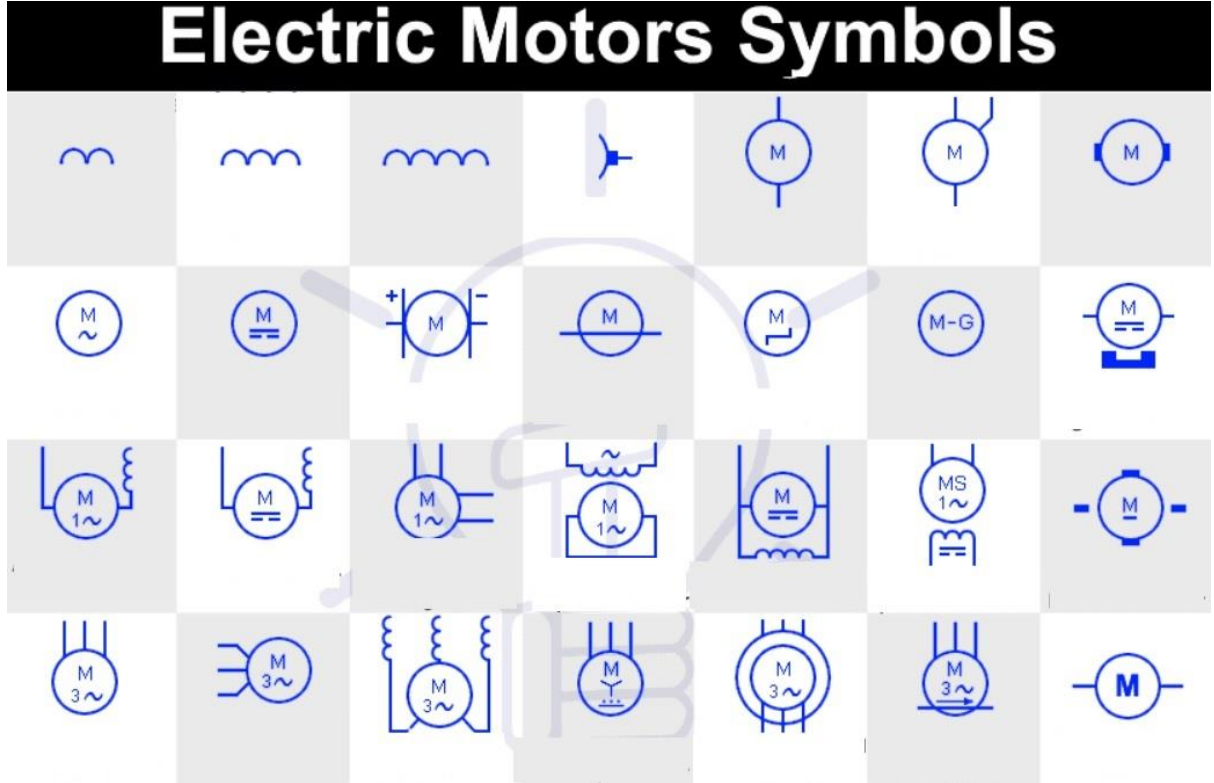
যখন মোটর ত্বরান্বিত হয়, একটি টাইমার রিলে স্টেটর উইন্ডিং এর স্টার সংযোগকে ডেল্টা সংযোগে সুইচ করে, যা প্রতিটি উইন্ডিং জুড়ে সম্পূর্ণ ভোল্টেজের অনুমতি দেয়। মোটর রেট গতিতে চলে।

টাস্ক শিট (Task Sheet)- ১: ইলেকট্রিক্যাল ড্রয়িং কাজে ব্যবহার্য মোটর প্রতীক এর নাম লিখ।

উদ্দেশ্য: ইলেকট্রিক্যাল ড্রয়িং কাজে ব্যবহার্য মোটর প্রতীক এর নাম লিপিবদ্ধের মাধ্যমে নিজেকে যাচাই কর

ধাপঃ

১. নিম্নে প্রদর্শিত চিত্র অনুযায়ী মোটর প্রতীক এর নাম কাগজে লিপিবদ্ধ কর
২. লিপিবদ্ধ কাগজ কোর্স ইন্সট্রাক্টরের নিকট জমা কর
৩. কোর্স ইন্সট্রাক্টরের মতামত গ্রহন কর



শিখনফল - ২: কন্ট্রোল ইউনিট হিসেবে মোটরের সাথে স্টার্টার সংযুক্ত করতে পারবে।

অ্যাসেসমেন্ট মানদন্ড	<ol style="list-style-type: none"> ১. মোটরের ক্যাপাসিটি অনুযায়ী স্টার্টার নির্বাচন ও সংগ্রহ করা হয়েছে; ২. মোটরের সংযোগ ডায়াগ্রাম ও ওয়্যারিং অনুযায়ী স্টার্টার ও মোটরের অবস্থান চিহ্নিত করা হয়েছে; ৩. অবস্থান অনুযায়ী মোটর ও স্টার্টার সংস্থাপন করা হয়েছে; ৪. স্টার্টারকে মোটরের সাথে যুক্ত করা হয়েছে; ৫. মোটর ও স্টার্টারের কার্যকারিতা পরীক্ষা করা হয়েছে;
শর্ত ও রিসোর্স	<ol style="list-style-type: none"> ১. প্রকৃত কর্মক্ষেত্রে অথবা প্রশিক্ষণ পরিবেশ ২. পিপিই ৩. ওয়্যারিং ডায়াগ্রাম ৪. প্রয়োজনীয় টুলস ও ইকুইপমেন্ট ৫. সিবিএলএম ৬. হ্যান্ডআউটস ৭. ল্যাপটপ ৮. মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর ৯. কাগজ, কলম, পেন্সিল, ইরেজার ১০. ইন্টারনেট সুবিধা ১১. হোয়াইট বোর্ড ও মার্কার ১২. অডিও ভিডিও ভিভাইস
বিষয়বস্তু	<ol style="list-style-type: none"> ১. মোটরের মূলনীতি জানা ২. মোটর নিয়ন্ত্রণে কন্ট্রোল ইউনিটের ভূমিকা বর্ণনা করা ৩. স্টার্টারের শ্রেণীবিভাগ জানা ৪. মোটরের সংযোগ ডায়াগ্রাম বর্ণনা করা ৫. স্টার্টারের সংযোগ ডায়াগ্রাম বর্ণনা করা ৬. সংযোগের পর তা পরীক্ষা করার পদ্ধতি জানা ৭. মোটরের গঠন বর্ণনা করা
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: কন্ট্রোল ইউনিট হিসেবে মোটরের সাথে স্টার্টার সংযুক্ত করা।

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

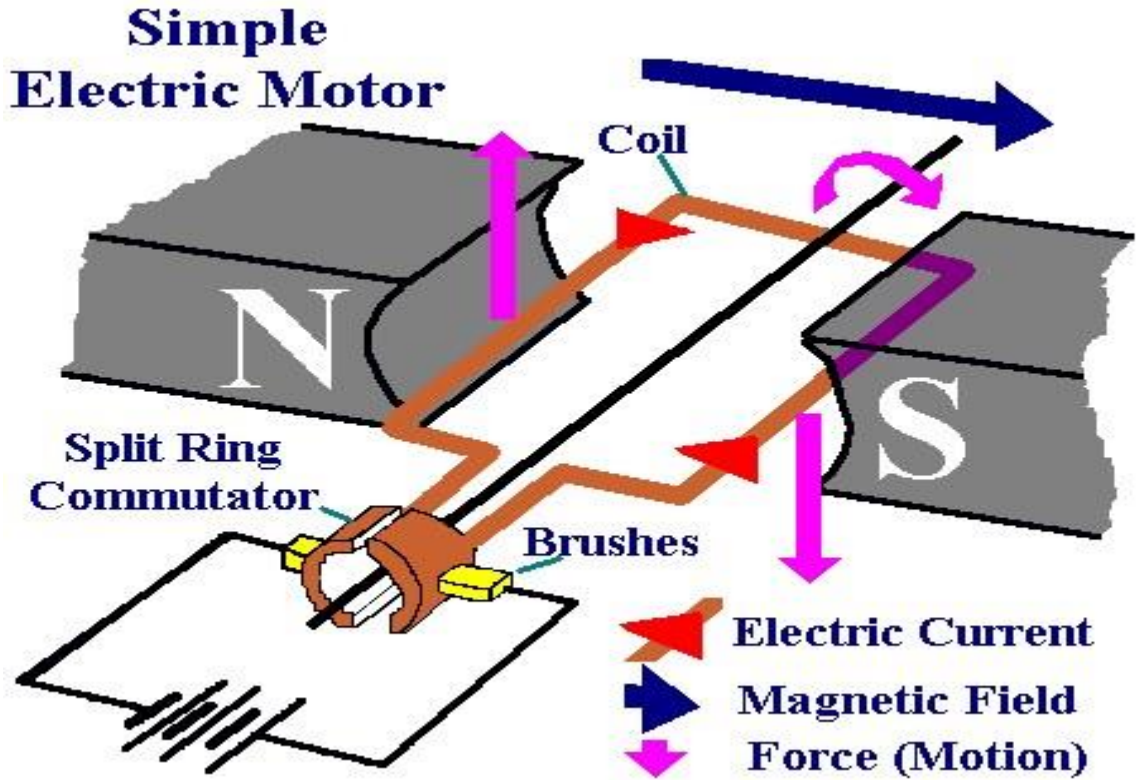
শিখন কার্যক্রম (Learning Activities)	উপকরণ / বিশেষ নির্দেশনা (Resources / Special instructions)
১. এই মডিউলটির ব্যবহার নির্দেশিকা অনুসরণ করতে হবে।	১. নির্দেশনা পড়ুন।
২. ইনফরমেশন শিট পড়তে হবে।	২. ইনফরমেশন শিট ২ : কন্ট্রোল ইউনিট হিসেবে মোটরের সাথে স্টার্টার সংযুক্ত করা।
৩. সেলফ চেক প্রদত্ত প্রশ্নগুলোর 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"> ▪ জব শিট ২ - কন্ট্রোল ইউনিট হিসেবে মোটরের সাথে স্টার্টার সংযুক্ত করা। ▪ স্পেসিফিকেশন শিট ২ - কন্ট্রোল ইউনিট হিসেবে মোটরের সাথে স্টার্টার সংযুক্ত করা।

ইনফরমেশন শীট (Information Sheet) - ২: কন্ট্রোল ইউনিট হিসেবে মোটরের সাথে স্টার্টার সংযুক্ত করা।

শিখন উদ্দেশ্য (Objective): এই ইনফরমেশন শীট পাঠে শিক্ষার্থীগণ-

- ২.১ মোটরের মূলনীতি ব্যাখ্যা করতে পারবে।
- ২.২ মোটর নিয়ন্ত্রণে কন্ট্রোল ইউনিটের ভূমিকা বর্ণনা করতে পারবে।
- ২.৩ স্টার্টারের শ্রেণীবিভাগ ব্যাখ্যা করতে পারবে।
- ২.৪ মোটরের সংযোগ ডায়াগ্রাম বর্ণনা করতে পারবে।
- ২.৫ স্টার্টারের সংযোগ ডায়াগ্রাম বর্ণনা করতে পারবে।
- ২.৬ সংযোগের পর তা পরীক্ষা করার পদ্ধতি ব্যাখ্যা করতে পারবে।

২.১ মোটরের মূলনীতি



নীতি: একটি বৈদ্যুতিক মোটর (ডিসি মোটর) এই নীতির উপর কাজ করে যে যখন একটি বৈদ্যুতিক প্রবাহ একটি চৌম্বক ক্ষেত্রের মধ্যে সাধারণত স্থাপিত একটি পরিবাহীর মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হয়, তখন পরিবাহীর উপর একটি বল কাজ করে যার ফলে পরিবাহী নড়াচড়া করতে শুরু করে এবং যান্ত্রিক শক্তি প্রাপ্ত হয়।

২.২ মোটর নিয়ন্ত্রণে কন্ট্রোল ইউনিটের ভূমিকা

একটি ছোট মোটরকে কেবল একটি বৈদ্যুতিক আধারে প্লাগ করে বা একটি সুইচ বা সার্কিট ব্রেকার ব্যবহার করে শুরু করা যেতে পারে। একটি বড় মোটরের জন্য একটি বিশেষ সুইচিং ইউনিট প্রয়োজন যাকে মোটর স্টার্টার বা মোটর কন্ট্রোল বলা হয়। একবার তারা চলমান, নিরাপদ এবং দক্ষ মোটর অপারেশন অন্যান্য অনেক দিক আছে। মোটর নিয়ন্ত্রণ বলতে ম্যানুয়াল বা স্বয়ংক্রিয় পদ্ধতিকে বোঝায় একটি মোটর শুরু করা, থামানো, গতি নিয়ন্ত্রণ

করা, বিপরীত করা এবং রক্ষা করা। এই নিয়ন্ত্রণগুলি বিভিন্ন সার্কিট, সংযোগ এবং সেন্সর ব্যবহার করে অর্জন করা হয়।

২.৩ স্টার্টারের শ্রেণীবিভাগ

Starter:

একটি স্টার্টার মোটরের প্রাথমিক উদ্দেশ্য হল মোটরটিকে থামানো এবং শুরু করা যা এটি একত্রিত হয়। এগুলি রিলেগুলির মতোই বিশেষভাবে উদ্ভাষিত ইলেক্ট্রোমেকানিক্যাল সুইচ। একটি রিলে এবং একটি স্টার্টারের মধ্যে প্রধান পার্থক্য হল যে একটি স্টার্টার মোটরের জন্য ওভারলোড সুরক্ষা বহন করে। সুতরাং স্টার্টারের কাজটি দ্বিগুণ, অর্থাৎ একটি মোটরের মধ্যে স্বয়ংক্রিয়ভাবে বা ম্যানুয়ালি পাওয়ার পরিবর্তন করা এবং মোটরটিকে একই সাথে ওভারলোড বা ত্রুটি থেকে রক্ষা করা।

বিভিন্ন ধরনের স্টার্টার মোটর নিম্নরূপ:

- রোটর রেজিস্ট্যান্স বা স্লিপ রিং মোটর স্টার্টার
- ডাইরেক্ট অনলাইন স্টার্টার (ডিওএল)
- স্টেটর রেজিস্ট্যান্স স্টার্টার
- সফট স্টার্টার
- ভেরিয়েবল ফ্রিকোয়েন্সি ড্রাইভ (VFD)
- অটোট্রান্সফরমার স্টার্টার
- স্টার ডেল্টা স্টার্টার

স্টার্টার মোটর অনেক ধরনের আছে, কিন্তু তারা প্রধানত দুই ধরনের শ্রেণীবদ্ধ করা হয়: ম্যানুয়াল এবং চৌম্বকীয়।

ম্যানুয়াল স্টার্টার

এই ধরনের স্টার্টার ম্যানুয়ালি কাজ করে। এটির সাথে সংযুক্ত মোটর চালু এবং বন্ধ করতে একটি পুশ-বোতাম ব্যবহার করা হয়। পুশিং বোতাম অনুসরণ করার পদ্ধতিতে একটি যান্ত্রিক সুইচ রয়েছে যা সার্কিটটিকে কেটে দেয় বা বন্ধ করে দেয় বা মোটর চালু করে।

তারা ওভারলোড সুরক্ষা দেয়। যাইহোক, এই স্টার্টারগুলি কম ভোল্টেজ সুরক্ষা অন্তর্ভুক্ত করে না এবং তারা পাওয়ার ব্যর্থতায় সার্কিট ভাঙে না। কিছু অ্যাপ্লিকেশনে এটি বিপজ্জনক হতে পারে কারণ শক্তি পুনরুদ্ধার করার সময় মোটর পুনরায় চালু হয়। ডাইরেক্ট অন-লাইন (DOL) স্টার্টার হল এক ধরনের ম্যানুয়াল স্টার্টার যাতে ওভারলোড সুরক্ষা থাকে।

ম্যাগনেটিক স্টার্টার

চৌম্বকীয় স্টার্টার মোটর হল সবচেয়ে সাধারণ ধরনের স্টার্টার, এবং এগুলি বেশিরভাগ উচ্চ শক্তির এসি মোটরগুলিতে নিযুক্ত করা হয়। এই স্টার্টারগুলি ইলেক্ট্রোম্যাগনেটিকভাবে একটি রিলে এর মতো কাজ করে যা চুম্বকত্ব ব্যবহার করে পরিচিতিগুলি তৈরি করে বা ভেঙে দেয়।

এটি শুরু করার জন্য একটি নিম্ন এবং নিরাপদ ভোল্টেজ উপস্থাপন করে এবং কম ভোল্টেজ এবং ওভারকারেন্টের মুখোমুখি সুরক্ষাও অন্তর্ভুক্ত করে। পাওয়ার ব্রেকডাউনের সময়, চৌম্বকীয় স্টার্টার স্বয়ংক্রিয়ভাবে সার্কিটটি কেটে দেয়। এটিতে একটি স্বয়ংক্রিয় এবং দূরবর্তী অপারেশন রয়েছে যা ম্যানুয়াল স্টার্টারের বিপরীতে অপারেটরকে সরিয়ে দেয়।

চৌম্বকীয় স্টার্টার দুটি সার্কিট নিয়ে গঠিত:

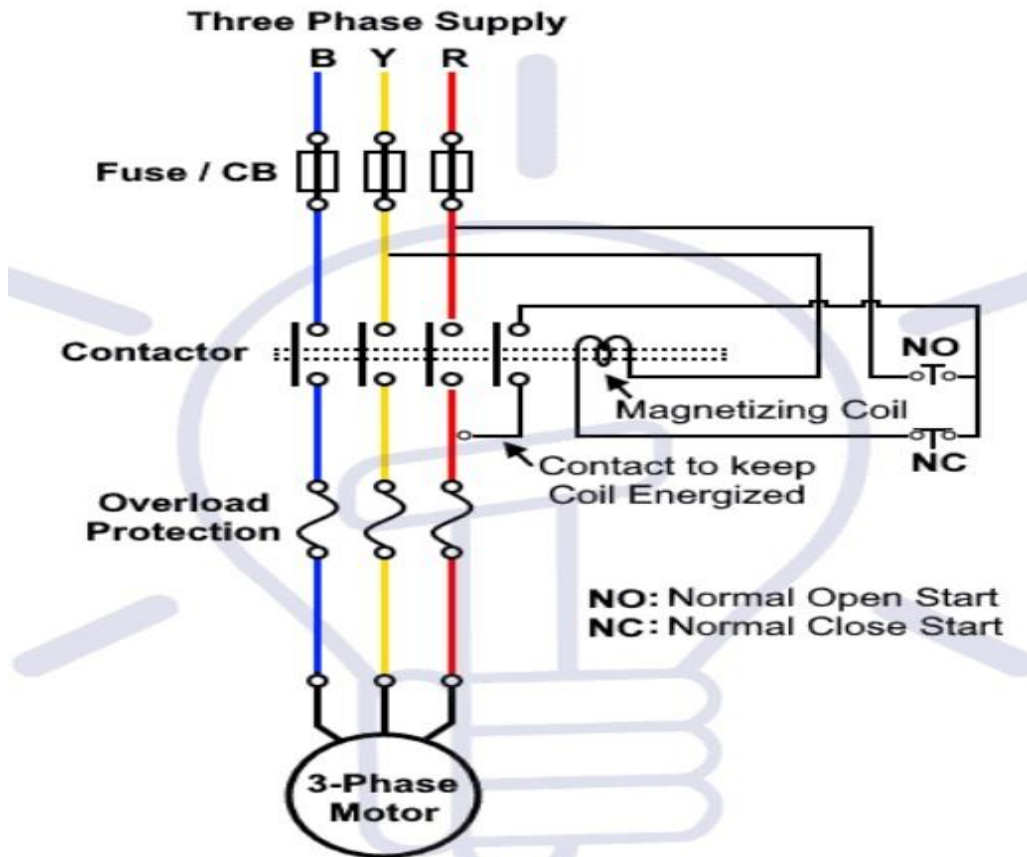
পাওয়ার সার্কিট পাওয়ার সার্কিট মোটরকে শক্তি প্রদানের জন্য দায়ী। এটিতে বৈদ্যুতিক পরিচিতিগুলি রয়েছে যা একটি ওভারলোড রিলে এর মাধ্যমে লাইন থেকে মোটরকে সরবরাহ করা পাওয়ার চালু/বন্ধ করে।

কন্ট্রোল সার্কিট এই সার্কিটটি পাওয়ার সার্কিটের কন্টাক্টগুলোকে নিয়ন্ত্রণ করে ব্রেক বা মোটরকে পাওয়ার সাপ্লাই করতে। ইলেক্ট্রোম্যাগনেটিক কয়েলটি বৈদ্যুতিক পরিচিতিগুলি পরিবর্তন করতে ডি-এনার্জাইজড বা শক্তিয়ুক্ত হয়। অতএব, এই ধরনের রিমোট কন্ট্রোল প্রদান করে।

ডাইরেক্ট অনলাইন (DOL) স্টার্টার

DOL ওরফে ডাইরেক্ট অনলাইন স্টার্টার হল মোটর স্টার্টারের সবচেয়ে সহজ রূপ যা মোটরকে সরাসরি পাওয়ার সাপ্লাইয়ের সাথে সংযুক্ত করে। এটিতে একটি চৌম্বকীয় কন্টাক্টর রয়েছে যা মোটরকে একটি সরবরাহ লাইনের সাথে সংযুক্ত করে এবং ওভারকারেন্টের বিরুদ্ধে সুরক্ষার জন্য একটি ওভারলোড রিলে। একটি মোটর নিরাপদে শুরু করার জন্য কোন ভোল্টেজ হ্রাস নেই। তাই এই ধরনের স্টার্টারের সাথে ব্যবহৃত মোটরটির রেটিং 5 এইচপির নিচে থাকে। এটিতে দুটি সাধারণ পুশ বোতাম রয়েছে যা মোটর শুরু এবং বন্ধ করে।

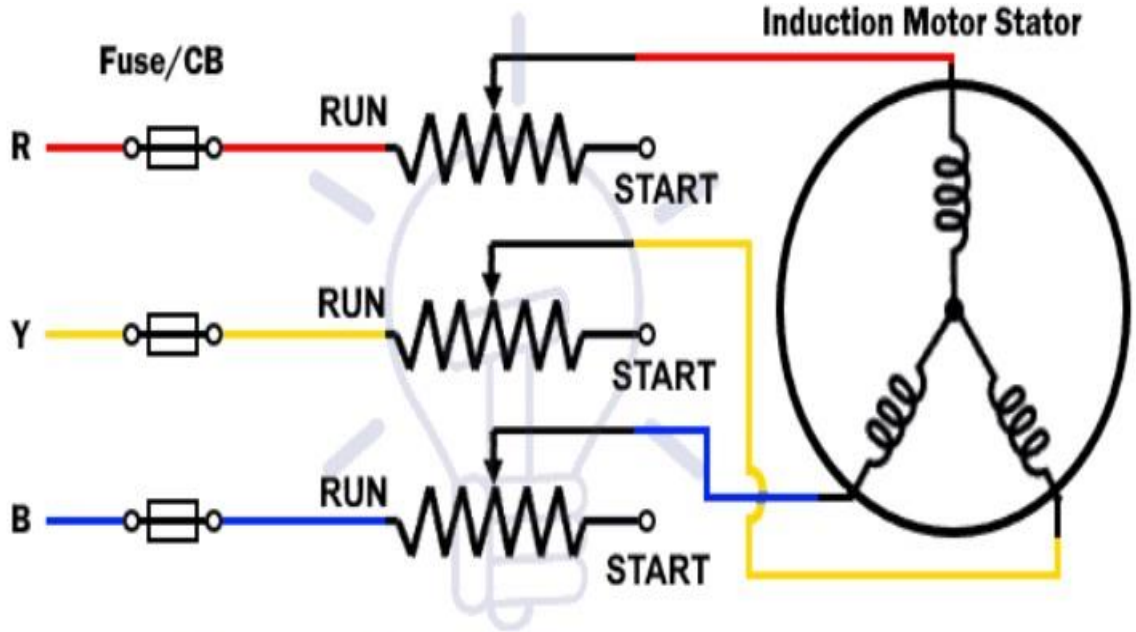
স্টার্ট বোতাম টিপলে কয়েলটিকে শক্তি দেয় যা সার্কিট বন্ধ করতে কন্টাক্টরকে একত্রিত করে। এবং স্টপ বোতাম টিপলে কন্টাক্টরের কয়েলকে ডি-এনার্জাইজ করে এবং এর পরিচিতিগুলিকে আলাদা করে দেয় এইভাবে সার্কিট ভেঙে যায়। পাওয়ার সাপ্লাই চালু/বন্ধ করার জন্য যে সুইচ ব্যবহার করা হয় তা যেকোনো ধরনের হতে পারে যেমন রোটারি, লেভেল, ফ্ল্যাট ইত্যাদি।



যদিও, এই স্টার্টারটি নিরাপদ স্টার্টিং ভোল্টেজ প্রদান করে না, ওভারলোড রিলে অতিরিক্ত গরম এবং ওভারকারেন্টের বিরুদ্ধে সুরক্ষা প্রদান করে। ওভারলোড রিলেতে সাধারণত বন্ধ পরিচিতি থাকে যা কন্টাক্টরের কুণ্ডলীকে শক্তিশালী করে। যখন রিলে ট্রিপ করে, তখন কন্টাক্টরের কয়েল ডি-এনার্জাইজ করে এবং সার্কিট ভেঙে দেয়।

স্টেটর রেজিস্ট্যান্স স্টার্টার

স্টেটর রেজিস্ট্যান্স স্টার্টার একটি মোটর চালু করতে RVS (রিডুড ভোল্টেজ স্টার্টার) কৌশল ব্যবহার করে। 3 ফেজ ইন্ডাকশন মোটরের স্টেটরের প্রতিটি ফেজের সাথে বাহ্যিক রেজিস্ট্যান্স সিরিজে যোগ করা হয়। প্রতিরোধকের কাজ হল স্টেটরে প্রয়োগ করা লাইন ভোল্টেজ (পরবর্তীতে প্রাথমিক কারেন্ট হ্রাস করা) হ্রাস করা।



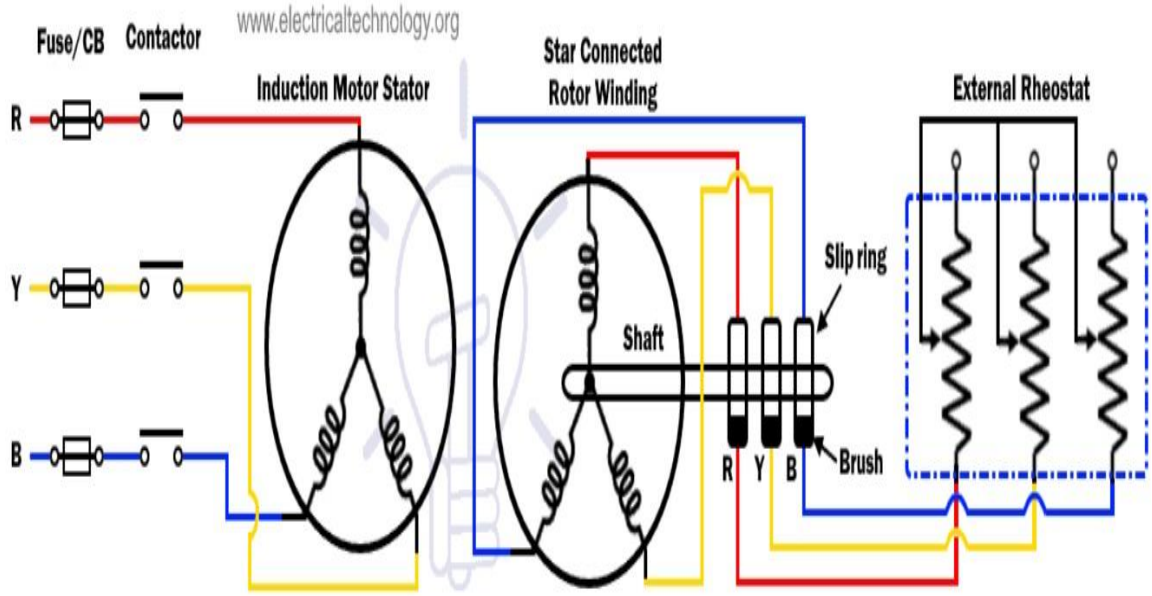
Stator Resistance starter

প্রাথমিকভাবে, পরিবর্তনশীল রোধ সর্বোচ্চ অবস্থানে রাখা হয় যা সর্বোচ্চ প্রতিরোধের প্রস্তাব দেয়। তাই প্রতিরোধক জুড়ে ভোল্টেজ ড্রপের কারণে মোটর জুড়ে ভোল্টেজ ন্যূনতম (নিরাপদ স্তরে)। কম স্টেটর ভোল্টেজ প্রারম্ভিক ইনরাশ কারেন্টকে সীমাবদ্ধ করে যা মোটর উইন্ডিংগুলিকে ক্ষতি করতে পারে। মোটর গতি বাড়ানোর সাথে সাথে প্রতিরোধ ক্ষমতা হ্রাস পায় এবং স্টেটর ফেজ সরাসরি পাওয়ার লাইনের সাথে সংযুক্ত হয়।

যেহেতু কারেন্ট সরাসরি ভোল্টেজের সমানুপাতিক এবং টর্ক কারেন্টের বর্গক্ষেত্রের সাথে পরিবর্তিত হয়, ভোল্টেজের 2 গুণ হ্রাস ঘূর্ণন সঁচারক বল 4 গুণ হ্রাস করে। সুতরাং এই জাতীয় স্টার্টার ব্যবহার করে শুরু হওয়া টর্ক খুব কম এবং বজায় রাখা দরকার।

রোটর রেজিস্ট্যান্স বা স্লিপ রিং মোটর স্টার্টার

এই ধরনের মোটর স্টার্টার একটি সম্পূর্ণ ভোল্টেজ মোটর শুরু করার কৌশলে কাজ করে। এটি শুধুমাত্র একটি স্লিপ রিং ইন্ডাকশন মোটরে কাজ করে তাই এটি একটি স্লিপ রিং মোটর স্টার্টার নামেও পরিচিত।



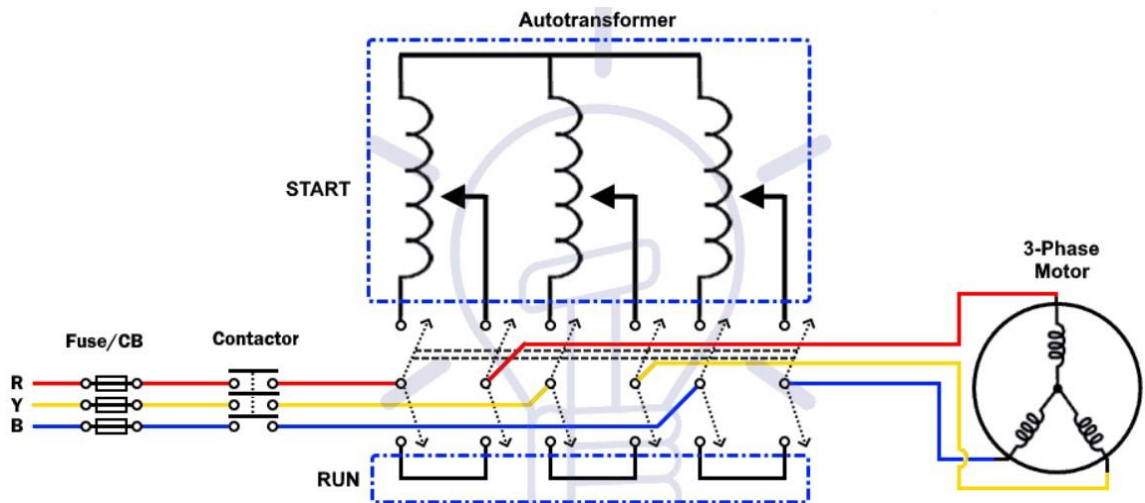
Rotor Resistance or Slip Ring Motor Starter

বাহ্যিক প্রতিরোধগুলি স্লিপ রিং এর মাধ্যমে তারকা সংমিশ্রণে রটারের সাথে সংযুক্ত থাকে। এই প্রতিরোধকগুলি রটার কারেন্টকে সীমাবদ্ধ করে এবং টর্ক বাড়ায। এটি, ঘুরে, স্টার্টিং স্টেটর কারেন্ট হ্রাস করে। এটি পাওয়ার ফ্যাক্টর উন্নত করতেও সাহায্য করে

প্রতিরোধকগুলি শুধুমাত্র মোটর শুরু করার সময় ব্যবহার করা হয় এবং মোটরটি তার রেট করা গতি বাছাই করার পরে এটি সরানো হয়।

অটোট্রান্সফরমার স্টার্টার

এই ধরনের মোটর স্টার্টার একটি অটোট্রান্সফরমারকে স্টেপ-ডাউন ট্রান্সফরমার হিসাবে ব্যবহার করে শুরুর পর্যায়ে স্টেটরে প্রয়োগ করা ভোল্টেজ কমাতে। এটি তারকা এবং ডেল্টা সংযুক্ত মোটর উভয়ের সাথে সংযুক্ত করা যেতে পারে।



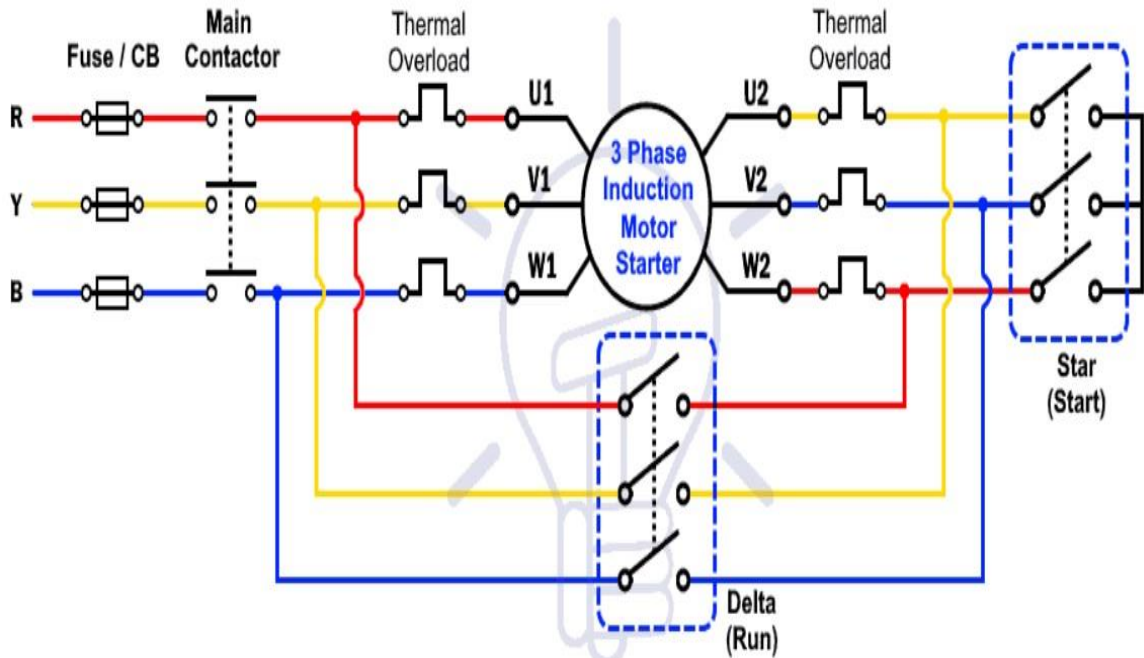
Autotransformer Motor Starter

অটোট্রান্সফরমারের গৌণটি মোটরের প্রতিটি পর্যায়ের সাথে সংযুক্ত থাকে। অটোট্রান্সফরমারের একাধিক ট্যাপিং রেট করা ভোল্টেজের একটি ভগ্নাংশ প্রদান করে। শুরু করার সময়, রিলে স্টার্ট পজিশনে থাকে অর্থাৎ ট্যাপ পয়েন্ট স্টার্টআপের জন্য কম ভোল্টেজ প্রদান করে। রিলে মোটরের গতির সাথে ভোল্টেজ বাড়ানোর জন্য ট্যাপ পয়েন্টগুলির মধ্যে সুইচ করে। শেষ পর্যন্ত, এটি সম্পূর্ণ রেট ভোল্টেজের সাথে এটিকে সংযুক্ত করে।

অন্যান্য ভোল্টেজ হ্রাস কৌশলগুলির তুলনায়, এটি একটি নির্দিষ্ট প্রারম্ভিক কারেন্টের জন্য উচ্চ ভোল্টেজ সরবরাহ করে। এটি একটি ভাল শুরু টর্ক প্রদান করতে সাহায্য করে।

স্টার ডেল্টা স্টার্টার

এটি বড় মোটরগুলির জন্য শিল্পে ব্যবহৃত আরেকটি সাধারণ শুরু পদ্ধতি। মোটর চালু করার জন্য 3 ফেজ ইন্ডাকশন মোটরের উইন্ডিংগুলি তারকা এবং ডেল্টা সংযোগের মধ্যে সুইচ করা হয়।



Star Delta Starter

www.electricaltechnology.com

ইন্ডাকশন মোটর শুরু করার জন্য, এটি একটি ট্রিপল পোল ডাবল থ্রো রিলে ব্যবহার করে তারার সাথে সংযুক্ত থাকে। স্টার সংযোগে ফেজ ভোল্টেজ ফ্যাক্টর $1/\sqrt{3}$ দ্বারা হ্রাস পায় এবং এটি প্রারম্ভিক কারেন্টের পাশাপাশি প্রারম্ভিক টর্ককে স্বাভাবিক রেট মানের $1/3$ দ্বারা হ্রাস করে।

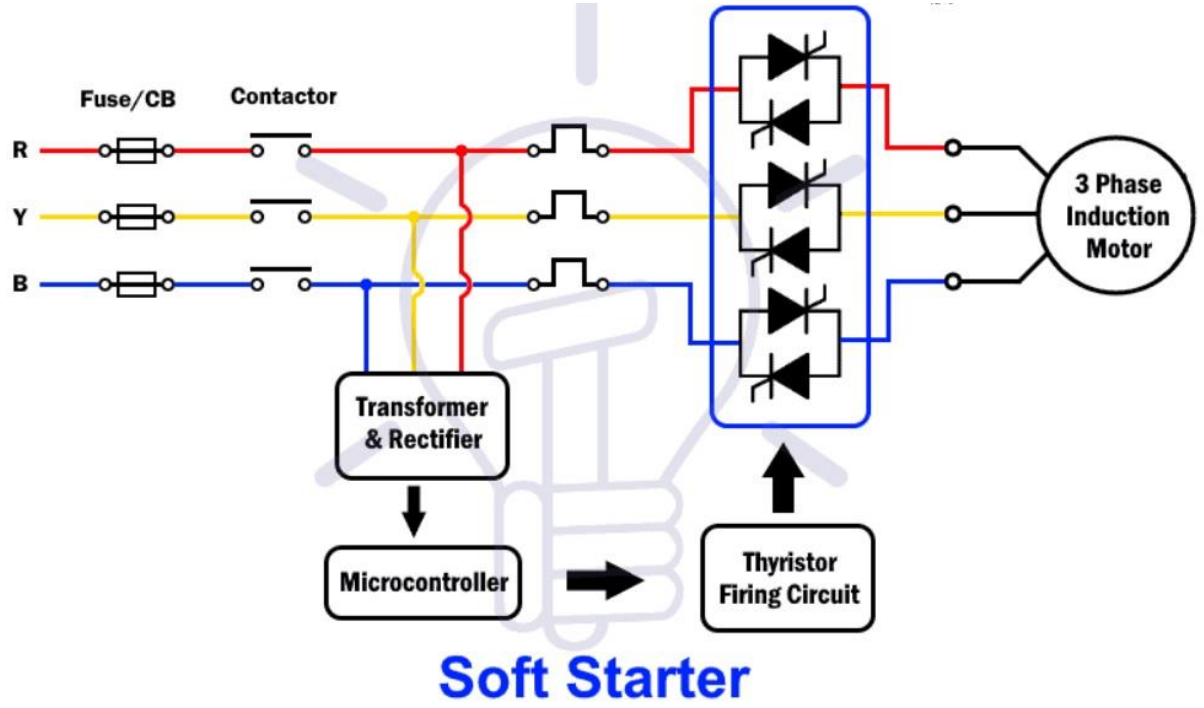
যখন মোটর ত্বরান্বিত হয়, একটি টাইমার রিলে স্টার্টের উইন্ডিং এর স্টার সংযোগকে ডেল্টা সংযোগে সুইচ করে, যা প্রতিটি উইন্ডিং জুড়ে সম্পূর্ণ ভোল্টেজের অনুমতি দেয়। মোটর রেট গতিতে চলে।

সফট স্টার্টার

সফট স্টার্টারও ভোল্টেজ কমানোর কৌশল ব্যবহার করে। এটি ইন্ডাকশন মোটরে সরবরাহ করা প্রারম্ভিক কারেন্ট এবং ভোল্টেজ নিয়ন্ত্রণ করতে TRIAC-এর মতো সেমিকন্ডাক্টর সুইচ ব্যবহার করে।

একটি ফেজ-নিয়ন্ত্রিত TRIAC পরিবর্তনশীল ভোল্টেজ প্রদান করতে ব্যবহৃত হয়। ট্রাইএসি এর পরিবাহী কোণ বা ফায়ারিং কোণ পরিবর্তন করে ভোল্টেজ পরিবর্তিত হয়। কম ভোল্টেজ প্রদানের জন্য পরিবাহী কোণটি সর্বনিম্ন

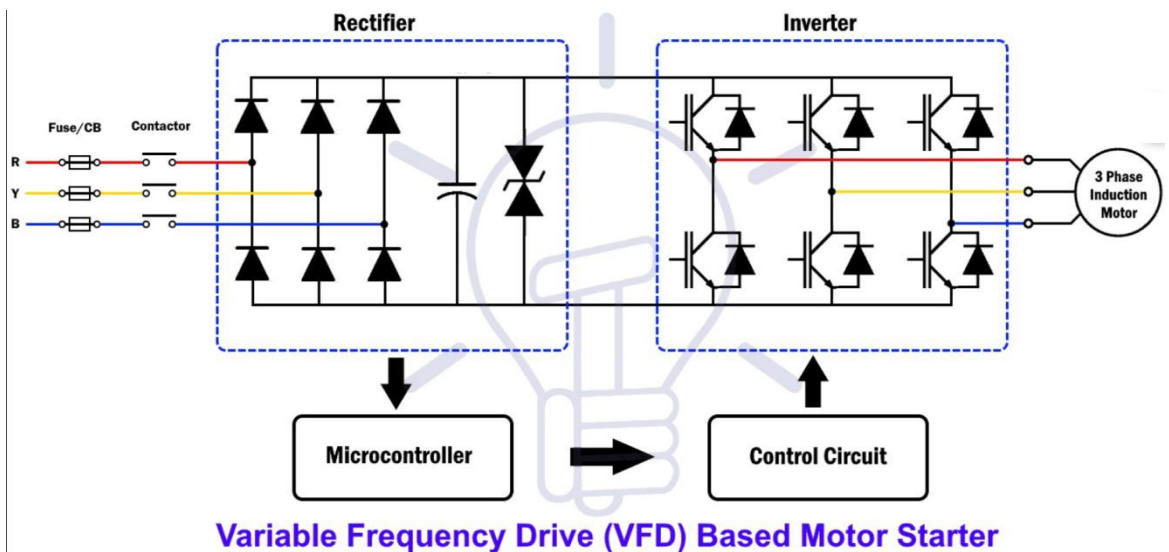
রাখা হয়। পরিবাহী কোণ বাড়িয়ে ধীরে ধীরে ভোল্টেজ বাড়ানো হয়। সর্বাধিক পরিবাহী কোণে, সম্পূর্ণ লাইন ভোল্টেজ ইন্ডাকশন মোটরে প্রয়োগ করা হয় এবং এটি রেটযুক্ত গতিতে চলে।



এটি প্রারম্ভিক ভোল্টেজ, কারেন্ট এবং টর্কের মধ্যে ধীরে ধীরে এবং মসৃণ বৃদ্ধি প্রদান করে। এইভাবে কোন যান্ত্রিক ঝাঁকুনি নেই এবং একটি মসৃণ অপারেশন প্রদান করে যা মেশিনের আয়ু বৃদ্ধি করে।

ভেরিয়েবল ফ্রিকোয়েন্সি ড্রাইভ (ভিএফডি)

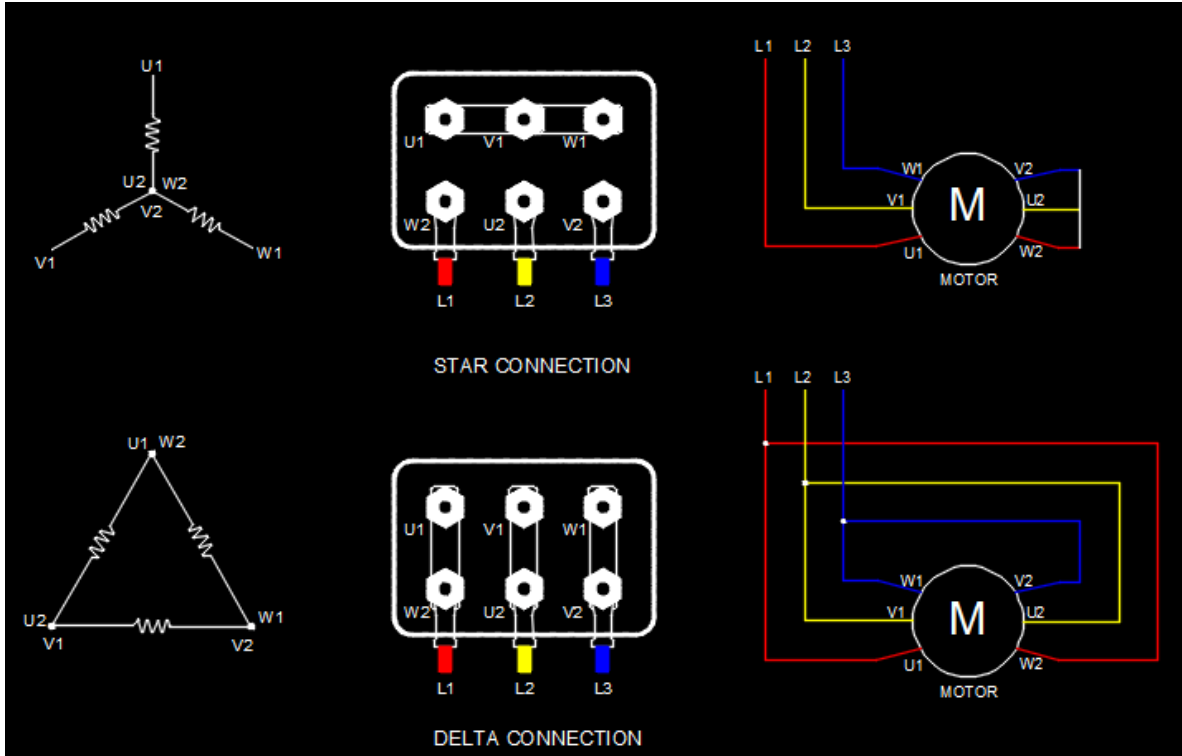
সফট স্টার্টারের মতো, একটি ভেরিয়েবল ফ্রিকোয়েন্সি ড্রাইভ (ভিএফডি) ভোল্টেজের পাশাপাশি সরবরাহকারী কারেন্টের ফ্রিকোয়েন্সিও পরিবর্তিত হতে পারে। এটি মূলত ইন্ডাকশন মোটরের গতি নিয়ন্ত্রণের জন্য ব্যবহৃত হয় কারণ এটি সরবরাহের ফ্রিকোয়েন্সির উপর নির্ভর করে।



সাপ্লাই লাইনের এসি রেকটিফায়ার ব্যবহার করে ডিসিতে রূপান্তরিত হয়। বিশুদ্ধ ডিসিকে আইজিবিটি-এর মতো পাওয়ার ট্রানজিস্টরের মাধ্যমে পালস প্রস্থ মডুলেশন কৌশল ব্যবহার করে সামঞ্জস্যযোগ্য ফ্রিকোয়েন্সি এবং ভোল্টেজ সহ AC-তে রূপান্তরিত করা হয়।

এটি মোটর গতি 0 থেকে রেট করা গতির উপর সম্পূর্ণ নিয়ন্ত্রণ প্রদান করে। পরিবর্তনশীল ভোল্টেজের সাথে গতি সামঞ্জস্য করার বিকল্পটি একটি ভাল প্রারম্ভিক বর্তমান এবং ত্বরণ প্রদান করে।

২.৪ মোটরের সংযোগ ডায়াগ্রাম



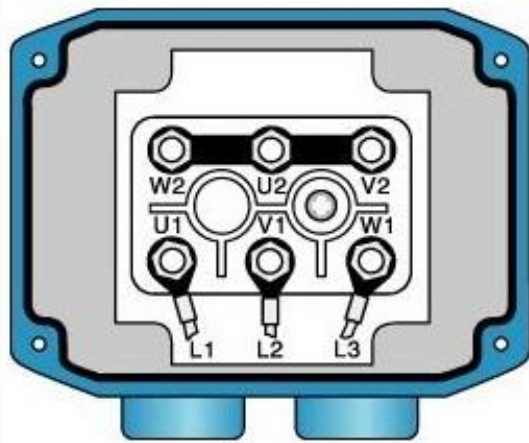
ফেজ এবং লাইন ভোল্টেজ

ফেজ ভোল্টেজ: ট্রান্সমিশন বা ডিস্ট্রিবিউশন লাইনের যেকোনো একটি ফেজ এবং নিউট্রাল/গ্রাউন্ড এর মধ্যে যে ভোল্টেজ পার্থক্য সেটা ফেজ ভোল্টেজ।

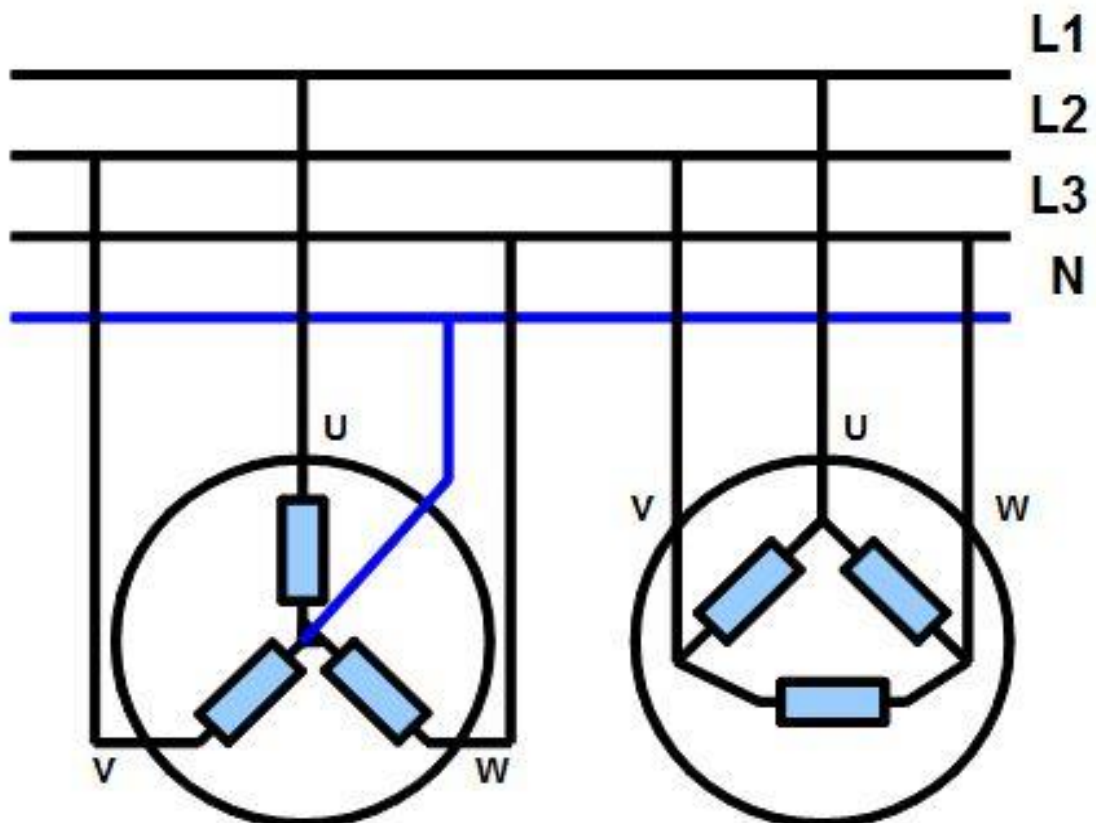
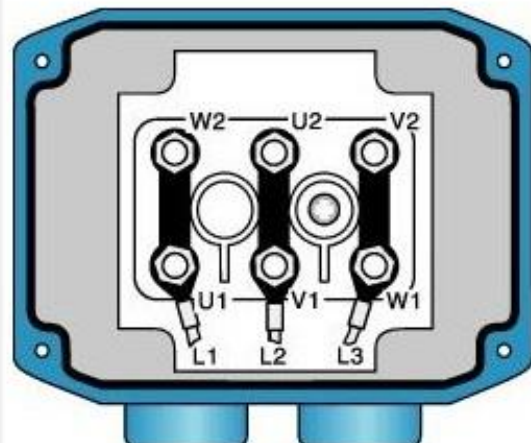
লাইন ভোল্টেজ: ট্রান্সমিশন বা ডিস্ট্রিবিউশন লাইনের যেকোনো দুটি ফেজ এর মধ্যে যে ভোল্টেজ পার্থক্য সেটা লাইন ভোল্টেজ।

আমরা জানি যে ট্রান্সমিশন এবং ডিস্ট্রিবিউশন লাইন গুলোতে তিনটি করে ফেজ থাকে। আর পাওয়ার সিস্টেমে যতটি ফেজ থাকে তাদের মধ্যে $360 \pm$ ফেজ কোণ হিসেবে ভাগ হয়ে যায়। যেমন তিন ফেজ লাইনের ক্ষেত্রে 360 কে তিন দিয়ে ভাগ করলে 120 পাওয়া যায়। অর্থাৎ তিনটি ফেজের মধ্যে প্রতি দুইটি ফেজ এর মধ্যে ইলেকট্রিক্যাল ব্যবধান $120 \pm$ । তিনটি ফেজের মধ্যে ইলেকট্রিক্যাল অবস্থানকে চিত্রের মাধ্যমে প্রকাশ করা হলে নিচের মত চিত্র পাওয়া যাবে। এখানে তিনটি ফেজ এর যে মূল বিন্দু সেটাই নিয়ন্ত্রাল/গ্রাউন্ড। অর্থাৎ কোনো ফেজ এর প্রান্তবিন্দু এবং নিউট্রাল এর পার্থক্য হলো ফেজ ভোল্টেজ এবং দুটি ফেজ এর প্রান্তবিন্দু এর পার্থক্য লাইন ভোল্টেজ।

Star connected motor.



Delta connected motor.



L1 – N = 240V
 L2 – N = 240V
 L3 – N = 240V

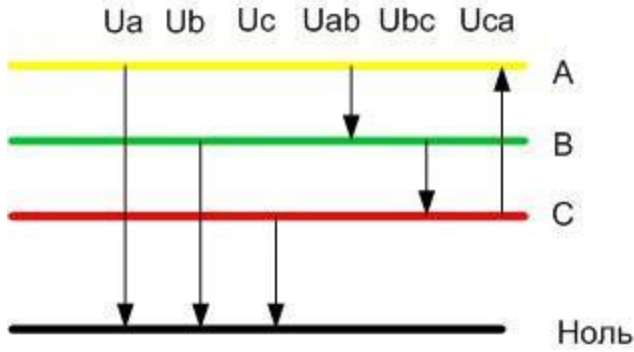
Star Connection

L1 – L2 = 400V
 L2 – L3 = 400V
 L1 – L3 = 400V

Delta Connection

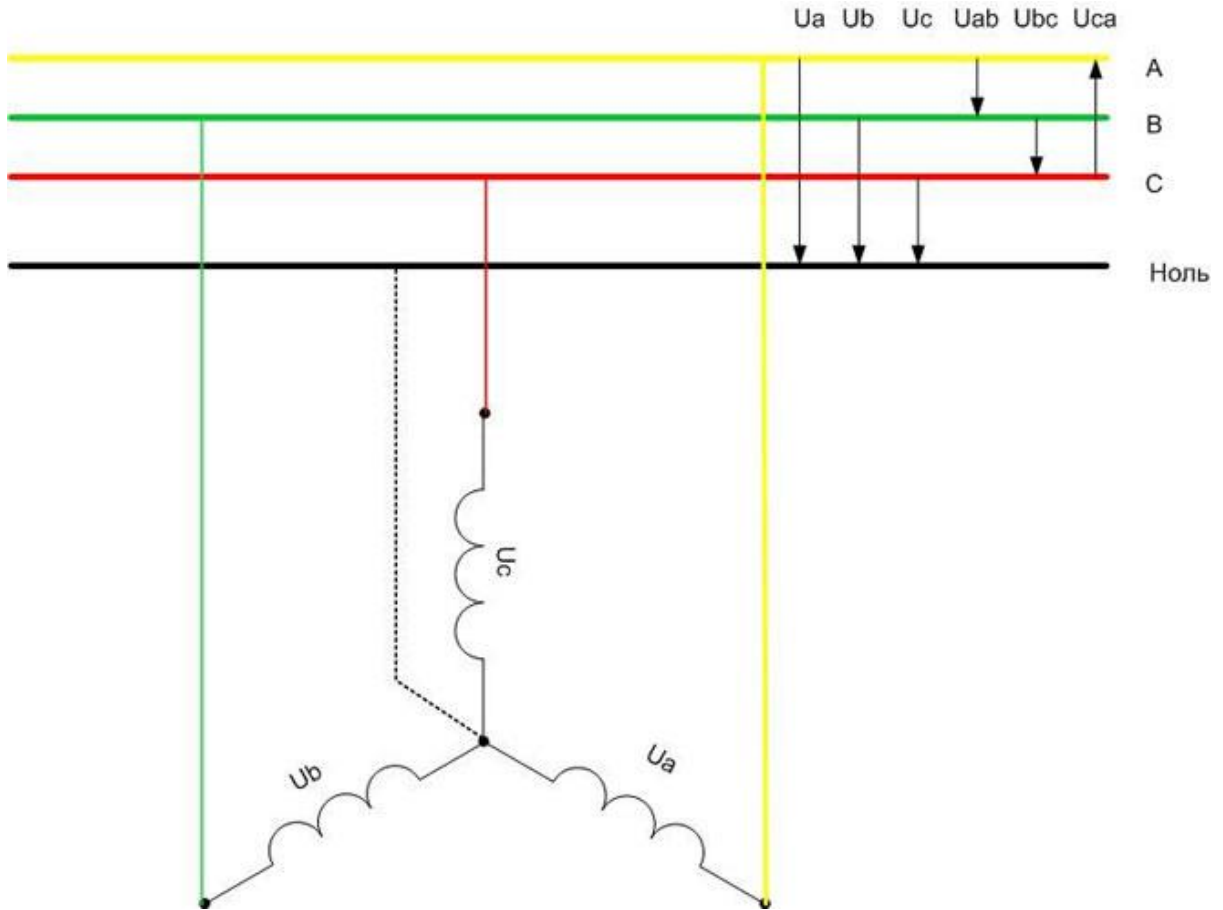
Usually star-point is not connected
 Because motor is symmetrical load , voltage in star-point is zero.

একটি তিন-ফেজ নেটওয়ার্কের জন্য, লাইন ভোল্টেজগুলি পর্যায়গুলির মধ্যে ভোল্টেজ, উদাহরণস্বরূপ A এবং B, এবং C ফেজ ভোল্টেজগুলি প্রতিটি ফেজ এবং নিরপেক্ষ পরিবাহীর মধ্যে ভোল্টেজ।



সুতরাং U_a , U_b , U_c ভোল্টেজগুলি হবে ফেজ ভোল্টেজ এবং U_{ab} , U_{bc} , U_{ca} হবে লাইন ভোল্টেজ। এই ভোল্টেজ দুটি একটি ফ্যাক্টর দ্বারা পৃথক। এইভাবে, একটি 0.4 কেভি গৃহস্থালী এবং শিল্প নেটওয়ার্কের জন্য, লাইন ভোল্টেজগুলি 380 ভোল্ট এবং ফেজ ভোল্টের ভোল্টেজগুলি 220 ভোল্ট।

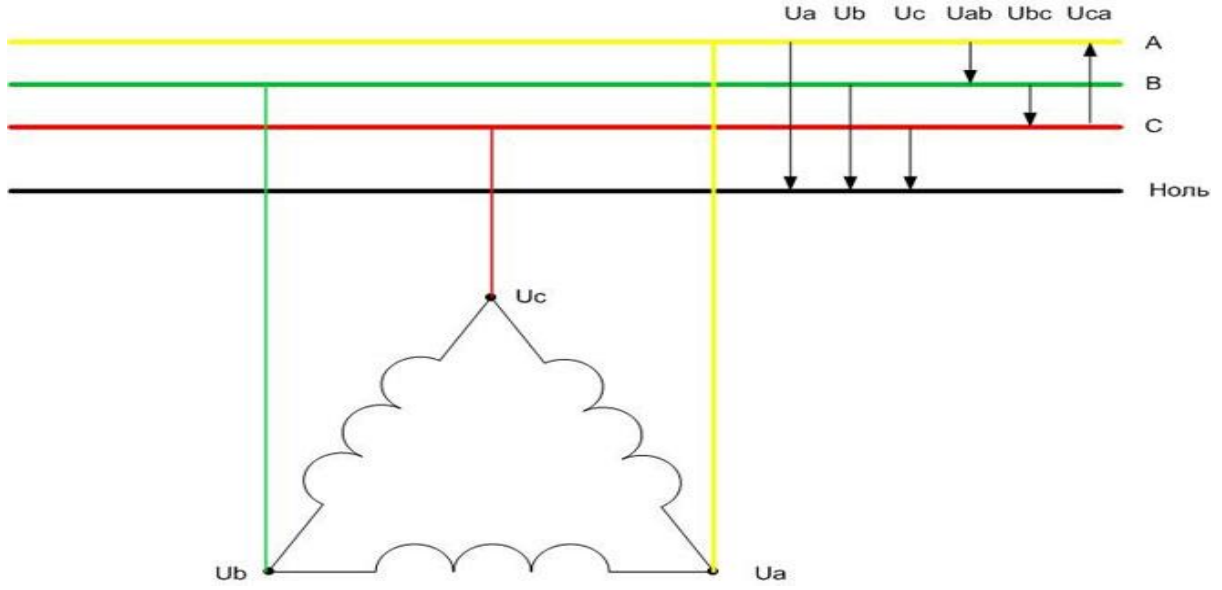
একটি তারকা সংযোগে মোটর windings সংযোগ



একটি তারকা সংযোগে, তিনটি উইন্ডিং তাদের তারকা বিন্দুর সাথে একটি সাধারণ বিন্দুতে সংযুক্ত থাকে। বিনামূল্যে প্রাপ্ত প্রতিটি তাদের নিজস্ব পর্যায়ে সংযুক্ত করা হয়। কিছু ক্ষেত্রে সাধারণ পয়েন্টটি পাওয়ার সিস্টেমের নিরপেক্ষ বাসবারের সাথে সংযুক্ত থাকে।

চিত্রটি থেকে আপনি দেখতে পাচ্ছেন যে এই সংযোগের জন্য, প্রতিটি উইন্ডিং এর উপর একটি নেটওয়ার্ক ফেজ ভোল্টেজ প্রয়োগ করা হয়েছে (0.4 কেভি নেটওয়ার্কের জন্য - 220 ভোল্ট)।

ডেল্টা সার্কিট অনুযায়ী বৈদ্যুতিক মোটর উইন্ডিং এর সংযোগ



ডেল্টা সার্কিটে, উইন্ডিংয়ের শেষগুলি সিরিজে সংযুক্ত থাকে। একটি অদ্ভুত বৃত্ত পাওয়া যায়, কিন্তু প্রায়শই ব্যবহৃত লেআউটের কারণে সাহিত্যে "ডেল্টা" নামটি গৃহীত হয়। এই ভেরিয়েন্টের নিরপেক্ষ তারের সংযোগ করার জন্য কোথাও নেই।

স্পষ্টতই, প্রতিটি উইন্ডিং-এ প্রয়োজ্য ভোল্টেজগুলি রৈখিক হবে (প্রতি ঘুরতে 380 ভোল্ট)।

২.৫ স্টার্টারের সংযোগ ডায়াগ্রাম

ডাইরেক্ট অন-লাইন স্টার্টারটি মোটরের সাথে সংযুক্ত করা

ডাইরেক্ট-অন-লাইন (DOL) স্টার্টার হল বিভিন্ন শিল্প অ্যাপ্লিকেশনে তিন-ফেজ মোটর শুরু এবং বন্ধ করার জন্য একটি বহুল ব্যবহৃত পদ্ধতি। এটি মোটরকে পাওয়ার সাপ্লাই নিয়ন্ত্রণ করার জন্য একটি সহজ এবং সাশ্রয়ী সমাধান প্রদান করে, নিরাপদ এবং দক্ষ অপারেশন নিশ্চিত করে। এই নিবন্ধে, আমরা একটি DOL স্টার্টারের কাজের নীতি, এর উপাদানগুলি এবং এই পদ্ধতিটি ব্যবহার করে একটি তিন-ফেজ মোটর শুরু এবং বন্ধ করার ধাপে ধাপে প্রক্রিয়াটি অন্বেষণ করব।

প্রয়োজনীয় উপাদান

একটি তিন-ফেজ মোটর শুরু এবং বন্ধ করার জন্য একটি DOL স্টার্টার বাস্তবায়ন করতে, নিম্নলিখিত উপাদানগুলির প্রয়োজন:

তিন-ফেজ মোটর

DOL স্টার্টার - (একটি DOL স্টার্টার একটি কন্ট্রোল, ওভারলোড রিলে, এবং একটি একক ইউনিটে একত্রিত স্টার্ট/স্টপ বোতাম অন্তর্ভুক্ত করে।)

যোগাযোগকারী

তাপ ওভারলোড রিলে

MCCB – 3P, 400V, MCB – 2P, 230V

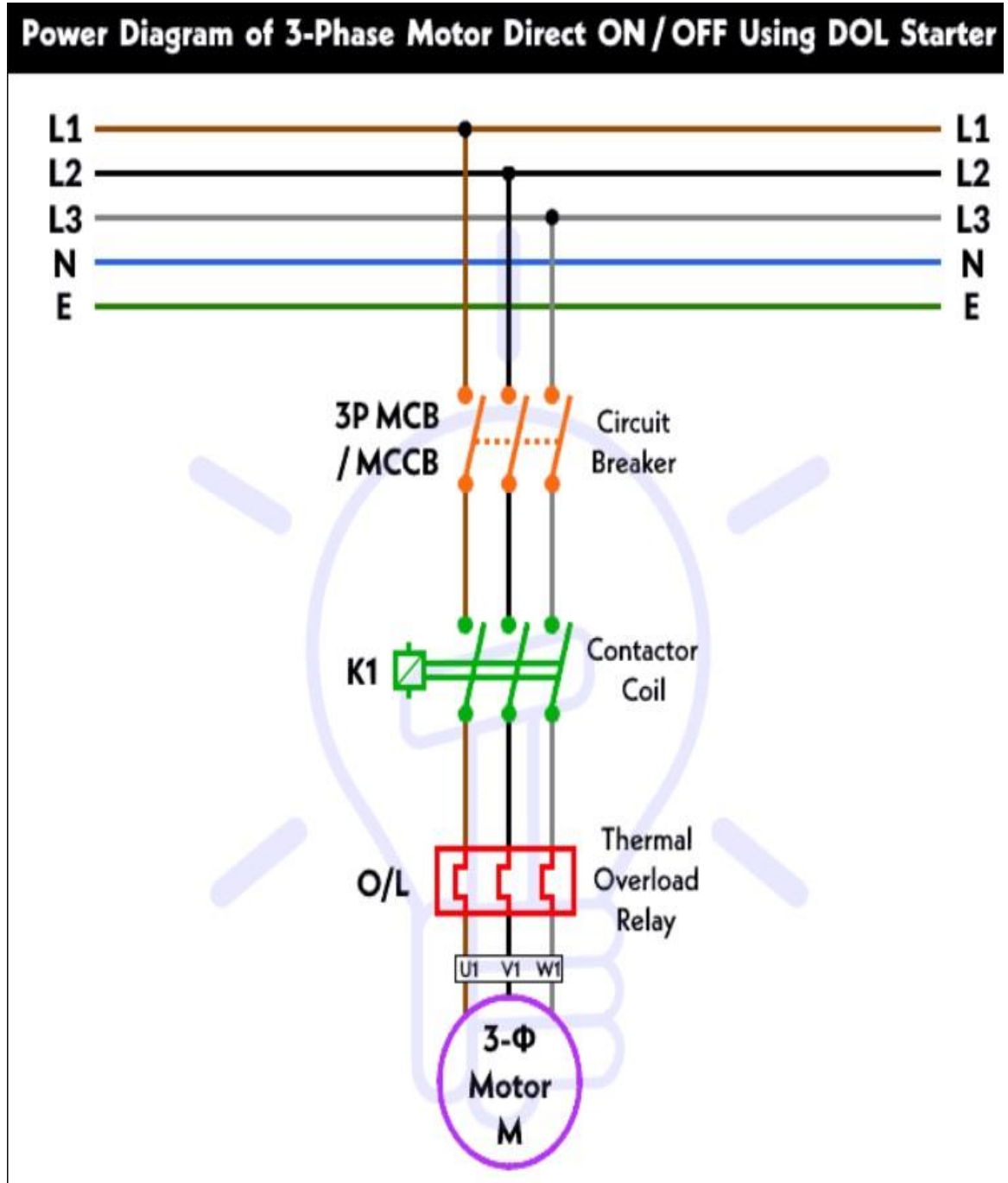
400V – তিন ফেজ এসি সাপ্লাই

230V একক ফেজ এসি সাপ্লাই

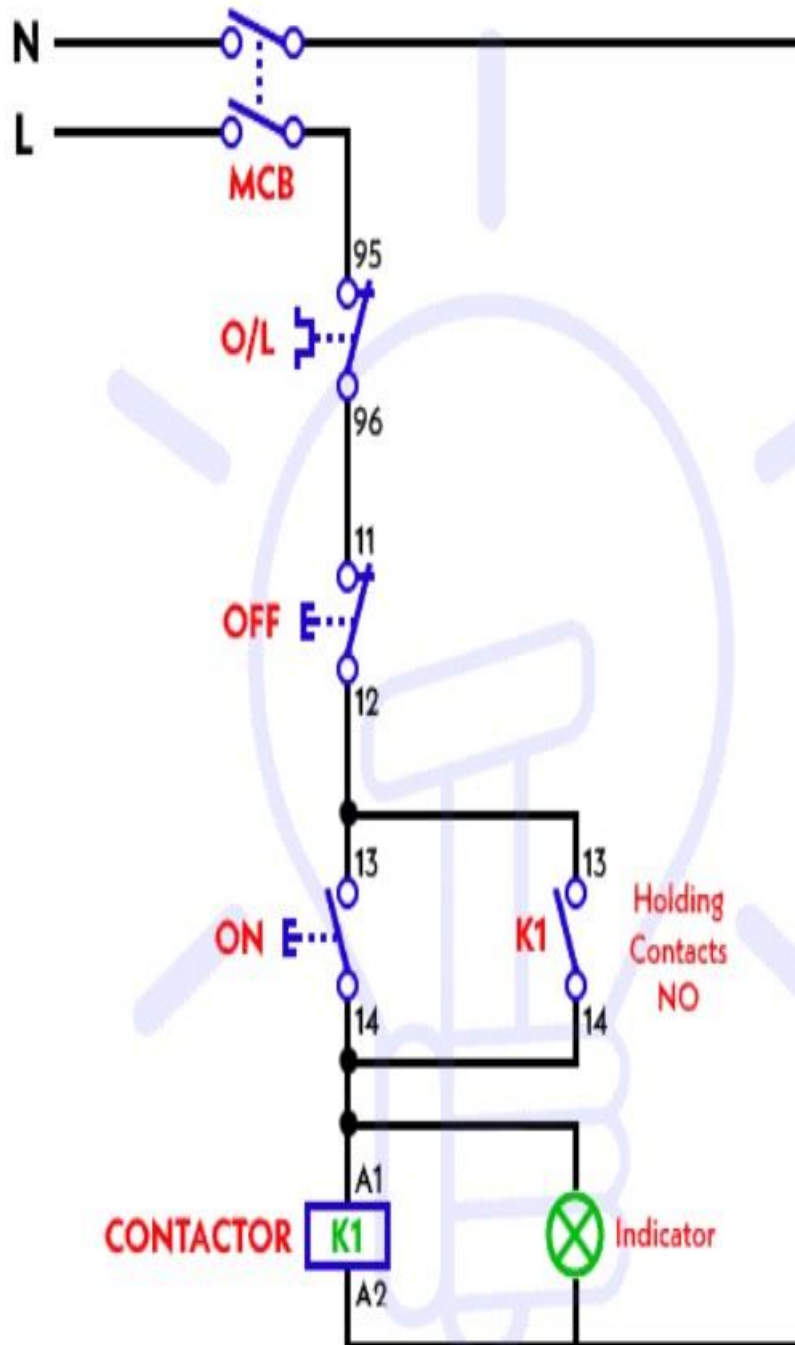
তার, সুইচ এবং ইন্ডিকেটর: ম্যানুয়াল কন্ট্রোল সুইচ (যেমন স্টার্ট, স্টপ এবং রিসেট বোতাম) এবং ইন্ডিকেটর পাইলট লাইট (স্ট্যাটাস ইঞ্জিতের জন্য)।

ওয়্যারিং, পাওয়ার এবং কন্ট্রোল ডায়াগ্রাম

পাওয়ার ডায়াগ্রাম

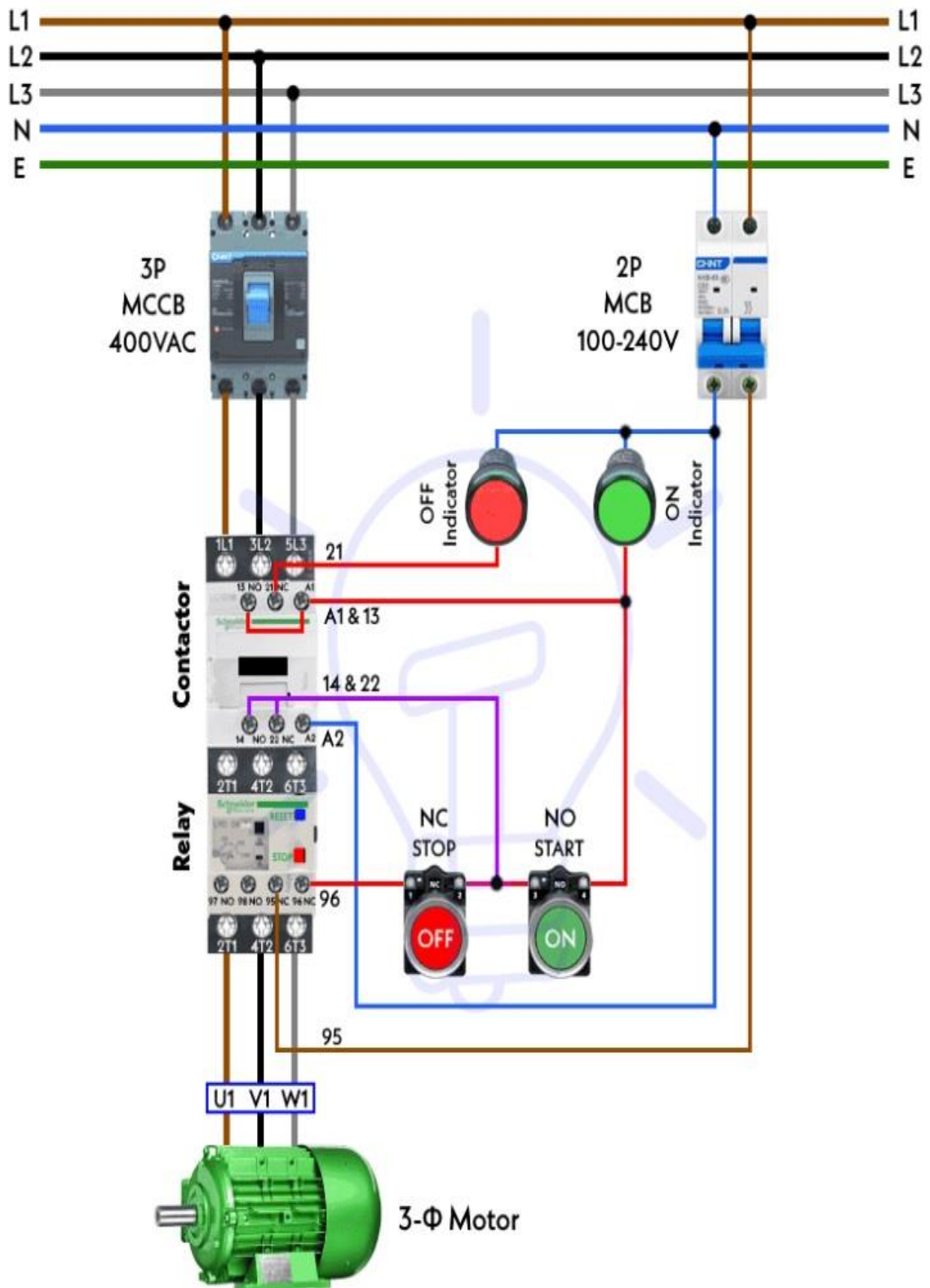


Control Diagram of Starting & Stopping of 3-Phase Motor Using DOL Starter



DOL স্টার্টারের তারের সংযোগ

ON / OFF 3-Phase Motor Using DOL - Power & Control



একটি DOL স্টার্টার ব্যবহার করে একটি ত্রি-ফেজ মোটর শুরু এবং বন্ধ করার জন্য প্রয়োজনীয় তারের সংযোগগুলি নিম্নরূপ:

পাওয়ার সাপ্লাই: ডিওএল স্টার্টারের (কন্টাক্টর এবং থার্মাল ওভারলোড রিলে) পাওয়ার টার্মিনাল (1L1, 3L2, 5L3) থেকে 400V – 3-খুঁটি MCCB থেকে তিন-ফেজ পাওয়ার সাপ্লাই লাইনগুলি (L1, L2, L3) সংযুক্ত করুন।

মোটর সংযোগ: মোটরের তিনটি উইন্ডিং (U1, V1, W1) DOL স্টার্টারের আউটপুট টার্মিনালের (2T1, 4T2, 6T3) সাথে সংযুক্ত করুন (কন্টাক্টর এবং OL রিলে ইউনিট থেকে)।

কন্ট্রোল সার্কিট: ডিওএল স্টার্টারের (কন্টাক্টর) কন্ট্রোল সার্কিটকে স্টার্ট এবং স্টপ বোতাম, ইন্ডিকেটর লাইট এবং ওভারলোড রিলেতে সংযুক্ত করুন।

- 230V – 2-খুঁটি MCB থেকে কন্টাক্টরের A2 টার্মিনাল এবং অন ইন্ডিকেটর এবং অফ ইন্ডিকেটরের 1ম টার্মিনালের সাথে নিউট্রাল তারের সংযোগ করুন।
- ON সূচকের 2য় টার্মিনাল থেকে ON পুশবাটন, A1 এবং কন্টাক্টরের 13-NO টার্মিনালের প্রথম টার্মিনালে একটি তার সংযুক্ত করুন।
- বন্ধ নির্দেশকের 2য় টার্মিনাল থেকে কন্টাক্টরের 21 – NC টার্মিনালের সাথে একটি তার সংযুক্ত করুন।
- অন পুশবাটনের ২য় টার্মিনালকে বন্ধ পুশবাটনের ১ম টার্মিনালের সাথে সংযুক্ত করুন, 14 – NO এবং 22 – NC টার্মিনাল কন্টাক্টরের।
- ওভারলোড রিলে-এর 96 – NC টার্মিনালে বন্ধ পুশবাটনের ২য় টার্মিনাল সংযুক্ত করুন।
- 230V – 2-খুঁটি MCB থেকে ওভারলোড রিলে এর 95 – NC টার্মিনালে একটি ফেজ তারের সাথে সংযোগ করুন।

স্টার-ডেল্টা স্টার্টার মোটরের সাথে সংযুক্ত করা

একটি স্টার-ডেল্টা স্টার্টার একটি সাধারণ পদ্ধতি যা তিন-ফেজ ইন্ডাকশন মোটর শুরু করতে ব্যবহৃত হয়। এটি স্টার্টআপের সময় মোটর দ্বারা আঁকা প্রারম্ভিক কারেন্ট কমাতে সাহায্য করে, এটি এমন অ্যাপ্লিকেশনগুলিতে কার্যকর হতে পারে যেখানে একটি উচ্চ স্টার্টিং কারেন্ট বিদ্যুৎ সরবরাহকে ওভারলোড করতে পারে বা মোটর উইন্ডিংগুলিকে ক্ষতিগ্রস্ত করতে পারে। একটি স্টার-ডেল্টা স্টার্টারকে তিন-ফেজ মোটরের সাথে কীভাবে সংযোগ করতে হয় সে সম্পর্কে এখানে একটি ধাপে ধাপে নির্দেশিকা রয়েছে:

উপকরণ এবং সরঞ্জাম:

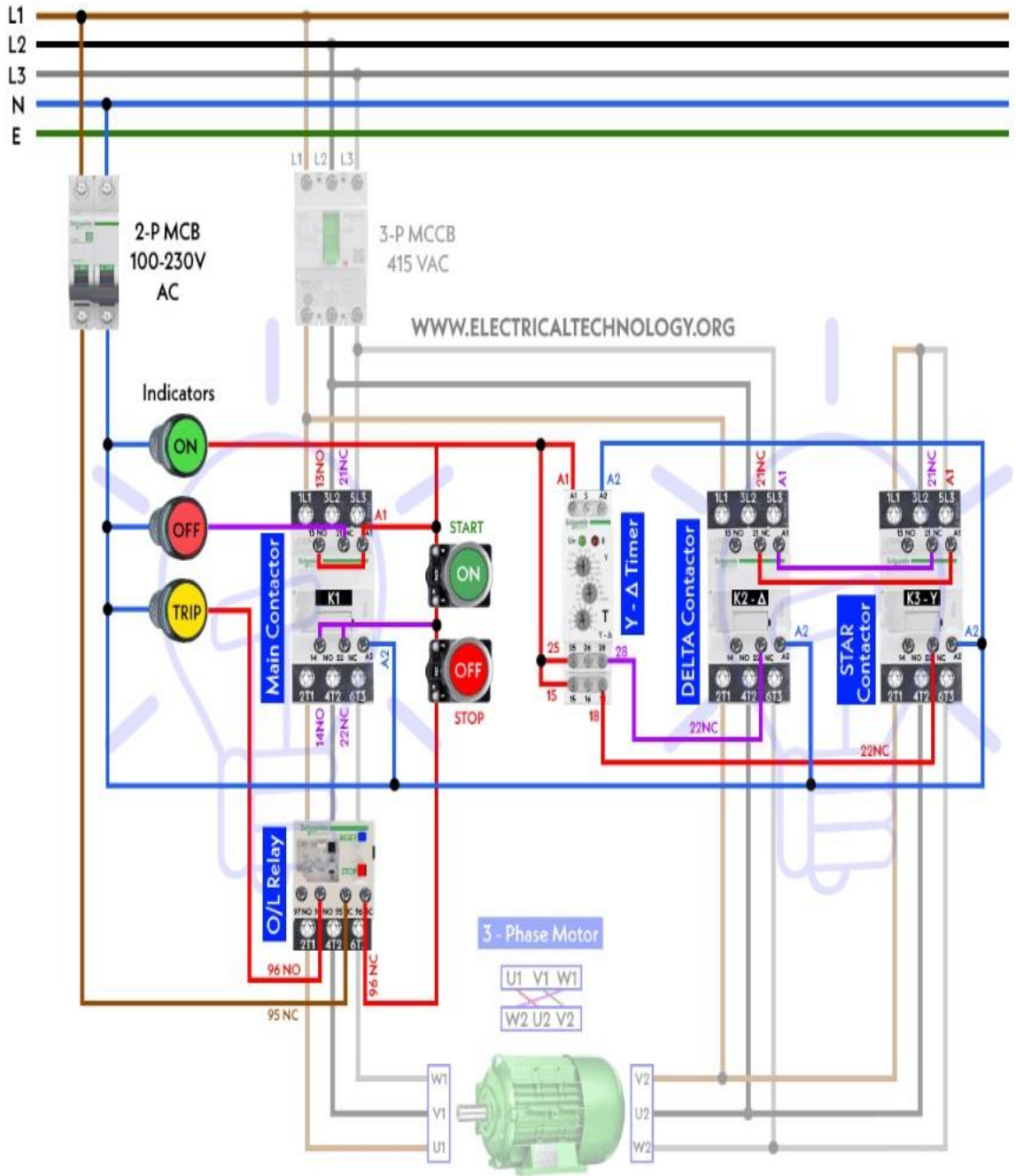
স্টার-ডেল্টা স্টার্টার কন্ট্রোল প্যানেল

তিন-ফেজ ইন্ডাকশন মোটর

তিন-ফেজ পাওয়ার সাপ্লাই, তার

স্ক্রু ড্রাইভার, প্লায়ার এবং রেঞ্চ, সার্কিট ডায়াগ্রাম (আপনার মোটর এবং স্টার্টারের জন্য নির্দিষ্ট)

Control Circuit of Automatic Star - Delta (Y / Δ) Starter with Timer for 3-Phase Motors



ধাপ ১: মোটর টার্মিনাল সনাক্ত করুন

মোটরের ভোল্টেজ, বর্তমান রেটিং এবং এটি সমর্থন করে এমন কনফিগারেশন (স্টার বা ডেল্টা) সহ সংযোগের বিবরণ নির্ধারণ করতে মোটরের নেমপ্লেট বা ম্যানুয়াল পরীক্ষা করুন।

ধাপ ২: স্টার-ডেল্টা স্টার্টারের ওয়্যারিং

নির্দিষ্ট সংযোগের জন্য আপনার স্টার্টারের সাথে দেওয়া সার্কিট ডায়াগ্রামটি পড়ুন। নিম্নলিখিত সাধারণ পদক্ষেপ:

"স্টার" কনফিগারেশনে সংযোগ:

- মোটর টার্মিনাল U1, V1, এবং W1 (সাধারণত "U," "V," এবং "W" লেবেলযুক্ত) "U1," "V1," এবং "W1" লেবেলযুক্ত স্টার-ডেল্টা স্টার্টারের সংশ্লিষ্ট টার্মিনালের সাথে সংযুক্ত করুন।

- এই মোটর টার্মিনালগুলির অন্য প্রান্তটি স্টার্টারের "স্টার" টার্মিনালের সাথে সংযুক্ত করুন।
- স্টার্টারের সংশ্লিষ্ট টার্মিনালগুলিতে পাওয়ার সাপ্লাইয়ের "সাধারণ" বা "লাইন" টার্মিনালগুলিকে সংযুক্ত করুন। সাধারণত, এগুলি "L1," "L2," এবং "L3" লেবেলযুক্ত।
- "ডেল্টা" কনফিগারেশনে সংযোগ:
- মোটর টার্মিনাল U2, V2, এবং W2 (সাধারণত "U," "V," এবং "W" লেবেলযুক্ত) "U2," "V2," এবং "W2" লেবেলযুক্ত স্টার-ডেল্টা স্টার্টারের সংশ্লিষ্ট টার্মিনালের সাথে সংযুক্ত করুন। "
- এই মোটর টার্মিনালগুলির অন্য প্রান্তটি স্টার্টারের "ডেল্টা" টার্মিনালের সাথে সংযুক্ত করুন।

ধাপ ৩: নিয়ন্ত্রণ সার্কিট তারের

প্রদত্ত সার্কিট ডায়াগ্রাম অনুযায়ী স্টার্টারের সাথে কন্ট্রোল সার্কিট তারের সংযোগ করুন।

সাধারণত, স্টার এবং ডেল্টা কনফিগারেশনের মধ্যে স্বয়ংক্রিয়ভাবে স্যুইচ করার জন্য আপনার কাছে একটি স্টার্ট বোতাম, একটি স্টপ বোতাম এবং একটি টাইমার বা একটি রিলে থাকবে।

স্টার-ডেল্টা স্টার্টারের কয়েলের সাথে সিরিজে স্টার্ট বোতামটি তারের।

২.৬ সংযোগের পর তা পরীক্ষা করার পদ্ধতি

মোটরের কন্ট্রোল ইউনিট বা স্টার্টার পরীক্ষা করার জন্য নিম্নলিখিত পদ্ধতি অনুসরণ করা যাবে:

প্রথমে নিশ্চিত হওয়া প্রয়োজন যে মোটর অফ অবস্থায় আছে, অর্থাৎ মোটর চালু করার পরে তা প্রয়োজনীয় নিউট্রাল স্থানে আছে।

ধরা যাক, মোটরের পাওয়ার কন্ট্রোল ইউনিট একটি স্টার্টার রাস্তার সাথে সংযোগিত করতে হবে, এবং একটি বেটারি পাওয়ার সোর্সের সাথে সংযোগ করতে হবে।

প্রস্তুতি:

- একটি ভেরিয়েবল ফ্রিকোয়েন্সি অ্যাকসেস বক্স বা মাল্টিমিটার (ভোল্টমিটার) প্রয়োজন হবে যাতে বিদ্যুত পোলারিটি পরীক্ষা করা যায়।
- প্রয়োজনীয় সুরক্ষা উপায়, যেমন প্রস্তুতি হাতখড়ি, জ্ঞাত করুন।
- প্রয়োজনে মোটর এবং স্টার্টার প্রয়োজনে ঠিকমতো এলিমেন্ট সেটিং বা রেসেটিং করুন।

পদ্ধতি:

- মোটর স্টার্টার কানেক্টরে আগুন লাগানোর জন্য মোটর পাওয়ার কন্ট্রোল ইউনিট এর মেয়াদী সুরক্ষা বন্ধ করুন।
- একটি বেটারির পজিটিভ (+) টার্মিনাল স্টার্টারের সাথে সংযোগ করুন।
- মাল্টিমিটার বা ভেরিয়েবল ফ্রিকোয়েন্সি অ্যাকসেস বক্স সেট করুন এবং ইউনিটের ভোল্টমিটার মোডে সেট করুন।
- মোটর স্টার্টারের নেগেটিভ (-) টার্মিনাল মোটরের সাথে সংযোগ করুন।
- এবার ভেরিয়েবল ফ্রিকোয়েন্সি অ্যাকসেস বক্স এর প্রবেশিকা মোটরের পাওয়ার কন্ট্রোল ইউনিট এর পজিটিভ (+) টার্মিনালে সংযুক্ত করুন। এটি একটি স্পার্ক তৈরি করবে।
- স্পার্ক দেখার সাথে সাথে ভেরিয়েবল ফ্রিকোয়েন্সি অ্যাকসেস বক্স এর ভোল্টমিটার ক্রিয়েটিভ করুন।
- ভেরিয়েবল ফ্রিকোয়েন্সি অ্যাকসেস বক্স এর ক্রিয়েটিভ করে যে ভোল্টেজ এ স্পার্ক একটি করে দেখা যায়, তা হলো স্টার্টারের ভোল্টেজ ড্রপ বা গড় ভোল্টেজ।

যদি স্টার্টারের ভোল্টেজ ড্রপ স্বাভাবিক রেঞ্জে থাকে (মোটর ভোল্টেজের আসল সাথে একটি মিনিমাম ভোল্টেজ ড্রপ হবে), তবে মোটর স্টার্টার ঠিকভাবে কাজ করছে।

যদি স্টার্টারের ভোল্টেজ ড্রপ খুব বেশি থাকে অথবা স্পার্ক হিসেবে কোন কিছু দেখা যায় না, তবে মোটরের কন্ট্রোল ইউনিট সমীকরণ আছে এবং পরীক্ষার্থ কর্পোরেশনের সাথে যোগাযোগ করা উচিত।

উপরের পদ্ধতি মোটর স্টার্টারের ভোল্টেজ ড্রপ পরীক্ষা করার জন্য সর্বাধিক ব্যবহৃত পদ্ধতি মধ্যে অন্তর্ভুক্ত। এটি নিশ্চিত করতে সাধারণভাবে এই পদ্ধতি ব্যবহার করা হয় এবং সামগ্রিকভাবে মোটরের সঠিক কাজ করার জন্য যেভাবে মোটরের সাথে সংযোগ করা হবে, এটি নিশ্চিত করা উচিত।

প্রয়োজনে, মোটরের প্রয়োজনীয় সেটিং বা রিসেটিং সঠিকভাবে পরীক্ষা করা উচিত, যাতে কিছু অপ্রয়োজনীয় ত্রুটি বা সমস্যা থাকতে পারে। স্টার্টারের কার্যক্রম প্রয়োজনে ঠিকমতো করার জন্য এটি গুরুত্বপূর্ণ।

এই প্রস্তুতি দেওয়ার আগে দয়া করে মোটরের স্টার্টারের প্রকার (ডিরেক্ট স্টার্টার, স্টার ডেলটা স্টার্টার, এটি স্টার্টার, ইটি স্টার্টার ইত্যাদি) এবং মোটরের বৈদ্যুতিন তথ্য জানতে ভুলবেন না, কারণ এগুলি পরীক্ষা এবং ব্যবহার পদ্ধতি উপর ভিত্তি করে পরিবর্তন করতে পারে।

সেলফ চেক (Self Check) - ২: কন্ট্রোল ইউনিট হিসেবে মোটরের সাথে স্টার্টার সংযুক্ত করা।

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

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন-

১. বৈদ্যুতিক মোটরের মূলনীতি কি?

উত্তর:

২. স্টার্টার লিখ?

উত্তর:

৩. ফেজ ভোল্টেজ কি?

উত্তর:

৪. স্টার কানেকশন পদ্ধতি লিখ?

উত্তর:

৫. ডেল্টা কানেকশন পদ্ধতি লিখ?

উত্তর:

উত্তরপত্র (Answer key) - ২: কন্ট্রোল ইউনিট হিসেবে মোটরের সাথে স্টার্টার সংযুক্ত করা।

১. বৈদ্যুতিক মোটরের মূলনীতি কি?

উত্তর:

বৈদ্যুতিক মোটরের মূলনীতি তড়িৎচুম্বকীয় আবেশের উপর প্রতিষ্ঠিত। কোন শক্তিশালী চুম্বক ক্ষেত্রে আর্মেচার কুন্ডলী কে রেখে যদি তার মধ্যে তড়িৎ প্রবাহ পাঠানো হয় তবে চুম্বক ক্ষেত্রের প্রভাবে বাডলো চক্রের মত আর্মেচার কুন্ডলী যুক্ত করতে থাকে। আর্মেচার কুন্ডলীতে যুক্ত দণ্ডের সঙ্গে পাখার ফলক বা গাড়ির চাকা লাগিয়ে আর্মেচারে উৎপন্ন যান্ত্রিক শক্তির সাহায্যে ওই গুলিকে ঘোরানো হয়।

২. স্টার্টার লিখ?

উত্তর:

Starter:

ওভারলোড সুরক্ষা দেওয়ার সময় একটি স্টার্টার একটি বৈদ্যুতিক মোটর বা মোটর নিয়ন্ত্রিত বৈদ্যুতিক সরঞ্জাম চালু বা বন্ধ করে দেয়। স্টার্টার মোটর নিয়ন্ত্রণ অ্যাপিলিকেশনগুলো তে আরেকটি বিবর্তনের প্রতিনিধিত্ব করে। দুটি মূল ধরণের স্টার্টার হল ম্যানুয়াল স্টার্টার্স এবং এসি ম্যাগনেটিক মোটর স্টার্টার্স, সাধারণত মোটর স্টার্টার হিসাবে পরিচিত।

৩. ফেজ ভোল্টেজ কি?

উত্তর:

ফেজ ভোল্টেজ হল একটি ফেজের শুরু এবং শেষের মধ্যে ভোল্টেজ। রৈখিক - বিভিন্ন পর্যায়ের একই টার্মিনালের মধ্যে।

একটি তিন-ফেজ নেটওয়ার্কের জন্য, লাইন ভোল্টেজগুলি পর্যায়গুলির মধ্যে ভোল্টেজ, উদাহরণস্বরূপ A এবং B, এবং ফেজ ভোল্টেজগুলি প্রতিটি ফেজ এবং নিরপেক্ষ পরিবাহীর মধ্যে ভোল্টেজ।

৪. স্টার কানেকশন পদ্ধতি লিখ?

উত্তর:

স্টার কানেকশনঃ এই কানেকশনে মোটর ৬টি টার্মিনালের (A1, B1, C1) , (A2, B2, C2) যে কোন তিনটি টার্মিনালকে একটি বিন্দুতে একত্রিত করা হয় এবং অপর তিনটি টার্মিনালে তিনফেজ সরবরাহ সংযোগ করা হয়। নিচের চিত্র থেকে আমরা তা সম্পূর্ণভাবে বুঝার চেষ্টা করবো।

৫. ডেল্টা কানেকশন পদ্ধতি লিখ?

উত্তর:

ডেল্টা কানেকশনঃ এই কানেকশনে মোটরের ৬টি টার্মিনালের ছয়টিতেই সরাসরি লাইন ভোল্টেজ প্রয়োগ করা হয়। তবে তা একটি নিয়ম মেনে সংযোগ করা হয় যা চিত্রে দেখানো হয়েছে। চিত্র থেকে আমরা বুঝতে পারছি যে Delta কানেকশনের মোটরের টার্মিনাল ভোল্টেজ এবং লাইন ভোল্টেজ সমান।

জব শিট (Job Sheet) – ২: কন্ট্রোল ইউনিট হিসেবে মোটরের সাথে স্টার্টার সংযুক্ত করা।

<p>ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জামঃ</p>	<p>হ্যান্ড গ্লোভস, এপ্রোন, সুরক্ষা গগলস, সুরক্ষা জুতা, হেলমেট এবং ডাস্ট মাস্ক</p>
<p>কর্মসম্পাদন মানদণ্ডঃ</p>	<ol style="list-style-type: none"> ১. মোটরের ক্যাপাসিটি অনুযায়ী স্টার্টার নির্বাচন ও সংগ্রহ করা। ২. মোটরের সংযোগ ডায়াগ্রাম ও ওয়্যারিং অনুযায়ী স্টার্টার ও মোটরের অবস্থান চিহ্নিত করা। ৩. অবস্থান অনুযায়ী মোটর ও স্টার্টার সংস্থাপন করা। ৪. স্টার্টারকে মোটরের সাথে যুক্ত করা। ৫. মোটর ও স্টার্টারের কার্যকারিতা পরীক্ষা করা।
<p>ডায়াগ্রামঃ</p>	<p>ON / OFF 3-Phase Motor Using DOL - Power & Control</p> <p>The diagram illustrates the electrical control system for a 3-phase motor. It features a 3-phase supply (L1, L2, L3, N, E) connected to a 3P MCCB (400VAC) and a 2P MCB (100-240V). The MCCB is connected to a 3-phase contactor (A1, A2, A3) and a relay. The relay has NC STOP and NO START contacts. The contactor is connected to a 3-phase motor (U1, V1, W1). The control circuit includes an OFF indicator (red) and an ON indicator (green) connected to the supply through the MCB. The STOP button (red) is connected to the NC contact of the relay, and the START button (green) is connected to the NO contact of the relay. The contactor is controlled by the START button through the relay.</p>
<p>নোটসঃ</p>	<ul style="list-style-type: none"> মোটরের ক্যাপাসিটি অনুযায়ী স্টার্টার নির্বাচন ও সংগ্রহ বিষয়টি নিশ্চিত করা।
<p>পদ্ধতিঃ</p>	<ol style="list-style-type: none"> ১. প্রয়োজনীয় সমস্ত যন্ত্রপাতি, সরঞ্জাম এবং আনুষঙ্গিক জিনিসপত্র সংগ্রহ করুন। ২. ব্যবহারযোগ্য যন্ত্রপাতি এবং সরঞ্জাম সনাক্ত করুন এবং নির্বাচন করুন। ৩. বৈদ্যুতিক অঙ্কন অনুযায়ী বৈদ্যুতিক তার / ক্যাবল সংগ্রহ করুন। ৪. মোটরের ক্যাপাসিটি অনুযায়ী স্টার্টার নির্বাচন ও সংগ্রহ করুন। ৫. মোটরের সংযোগ ডায়াগ্রাম ও ওয়্যারিং অনুযায়ী স্টার্টার ও মোটরের অবস্থান চিহ্নিত করুন। ৬. অবস্থান অনুযায়ী মোটর ও স্টার্টার সংস্থাপন করুন। ৭. স্টার্টারকে মোটরের সাথে যুক্ত করুন। ৮. মোটর ও স্টার্টারের কার্যকারিতা পরীক্ষা করুন। ৯. কাজ করার সময় আপনার সুরক্ষার জন্য ব্যক্তিগত সুরক্ষামূলক সরঞ্জাম ব্যবহার করা উচিত। ১০. কর্মক্ষেত্রটি পরিষ্কার করুন এবং যন্ত্রপাতি, সরঞ্জাম এবং অতিরিক্ত উপকরণ স্টোর করুন।

স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) - ২: কন্ট্রোল ইউনিট হিসেবে মোটরের সাথে স্টার্টার সংযুক্ত কর।

প্রয়োজনীয় পিপিই সমূহ

ক্রম	পিপিই এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	সেফটি সু		জোড়া	০১
২	মাস্ক		সংখ্যা	০১
৩	সেফটি হেলমেট		সংখ্যা	০১
৪	হ্যান্ড গ্লাভস		জোড়া	০১
৫	সেফটি ভেস্ট		সংখ্যা	০১
৬	সেফটি বেল্ট		সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় টুলস এবং ইকুইপমেন্টস:

ক্রম	টুলস এবং ইকুইপমেন্টস	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	বল পিন হাতুড়ি		সংখ্যা	০১
২	কোল্ড চিসেল		সংখ্যা	০১
৩	হ্যাক-স		সংখ্যা	০১
৪	ওয়্যার স্ক্রিপার		সংখ্যা	০১
৫	ড্রিল বিট		সংখ্যা	০১
৬	ফাইলস		সংখ্যা	০১
৭	প্লায়ার্স		সংখ্যা	০১
৮	স্ক্রু ডাইভার		সংখ্যা	০১
৯	ওয়্যার কাটার		সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় ম্যাটেরিয়ালসঃ

ক্রম	পিপিই এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	বৈদ্যুতিক ক্যাবল		পিছ	প্রয়োজন অনুযায়ী
২	স্ক্রু		পিছ	প্রয়োজন অনুযায়ী
৩	মোটর		পিছ	প্রয়োজন অনুযায়ী
৪	স্টার্টার		পিছ	প্রয়োজন অনুযায়ী
৫	ফিস ওয়্যার		পিছ	প্রয়োজন অনুযায়ী

শিখনফল - ৩: মোটরের অবস্থা পরীক্ষা ও পর্যবেক্ষণ করতে পারবে।

অ্যাসেসমেন্ট মানদণ্ড	<ol style="list-style-type: none"> ১. মোটরের যান্ত্রিক ত্রুটি স্ট্যান্ডার্ড নিয়ম অনুযায়ী সরেজমিনে পরীক্ষা করা হয়েছে; ২. মোটরের বৈদ্যুতিক ত্রুটি (যেমন কয়েল টিলা হওয়া, পুড়ে যাওয়া) পরীক্ষা করা হয়েছে; ৩. নির্দিষ্ট ইন্সট্রুমেন্টের সাহায্যে পরীক্ষা করে ত্রুটি নির্ণয় করা হয়েছে; ৪. চালু অবস্থায় ত্রুটি নির্ণয়ের জন্য মোটর পরীক্ষা করা 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 ভিভাইস
বিষয়বস্তু	<ol style="list-style-type: none"> ১. মোটরের ত্রুটি নির্ণয়ে ব্যবহৃত বিভিন্ন ধরনের পরিমাপক ও টেস্ট ইন্সট্রুমেন্টের ব্যবহার জানা ২. মোটরের যান্ত্রিক ত্রুটি নির্ণয়ের পদ্ধতি সমূহ জানা ৩. মোটরের বৈদ্যুতিক ত্রুটি নির্ণয়ের পদ্ধতি সমূহ জানা ৪. ত্রুটি নির্ণয়ের পর তা রেকর্ড করার পদ্ধতি জানা ৫. রেকর্ড অনুযায়ী রিপোর্ট করার পদ্ধতি জানা
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: মোটরের অবস্থা পরীক্ষা ও পর্যবেক্ষণ 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 : মোটরের অবস্থা পরীক্ষা ও পর্যবেক্ষণ করা।
৩. সেলফ চেকে প্রদত্ত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন এবং উত্তরপত্রের সাথে মিলিয়ে নিশ্চিত হতে হবে।	৩. সেলফ-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"> টাস্ক শিট ৩ - মোটরের ত্রুটি নির্ণয়ে ব্যবহৃত বিভিন্ন ধরনের পরিমাপক ও টেস্ট ইন্সট্রুমেন্টের এর নাম ও ব্যবহার লিপিবদ্ধ কর

ইনফরমেশন শিট (Information sheet) - ৩: মোটরের অবস্থা পরীক্ষা ও পর্যবেক্ষণ করা।

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

৩.১ মোটরের ত্রুটি নির্ণয়ে ব্যবহৃত বিভিন্ন ধরনের পরিমাপক ও টেস্ট ইন্সট্রুমেন্টের ব্যবহার পদ্ধতি ব্যাখ্যা করতে পারবে।


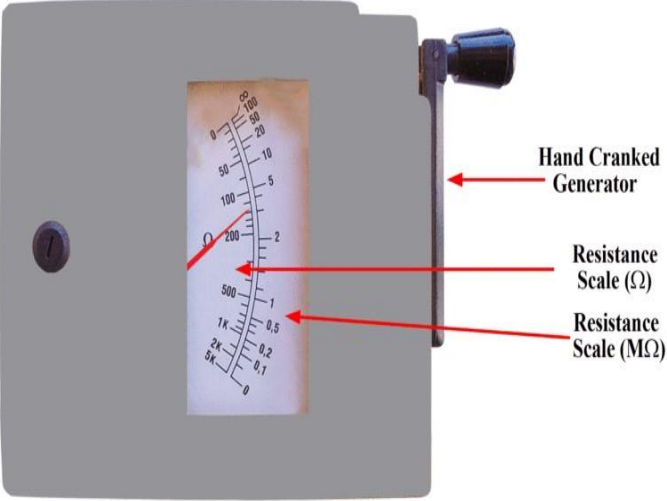
৩.২ মোটরের যান্ত্রিক ত্রুটি নির্ণয়ের পদ্ধতি ব্যাখ্যা করতে পারবে।

৩.৩ মোটরের বৈদ্যুতিক ত্রুটি নির্ণয়ের পদ্ধতি ব্যাখ্যা করতে পারবে।

৩.৪ ত্রুটি নির্ণয়ের পর তা রেকর্ড করার পদ্ধতি ব্যাখ্যা করতে পারবে।

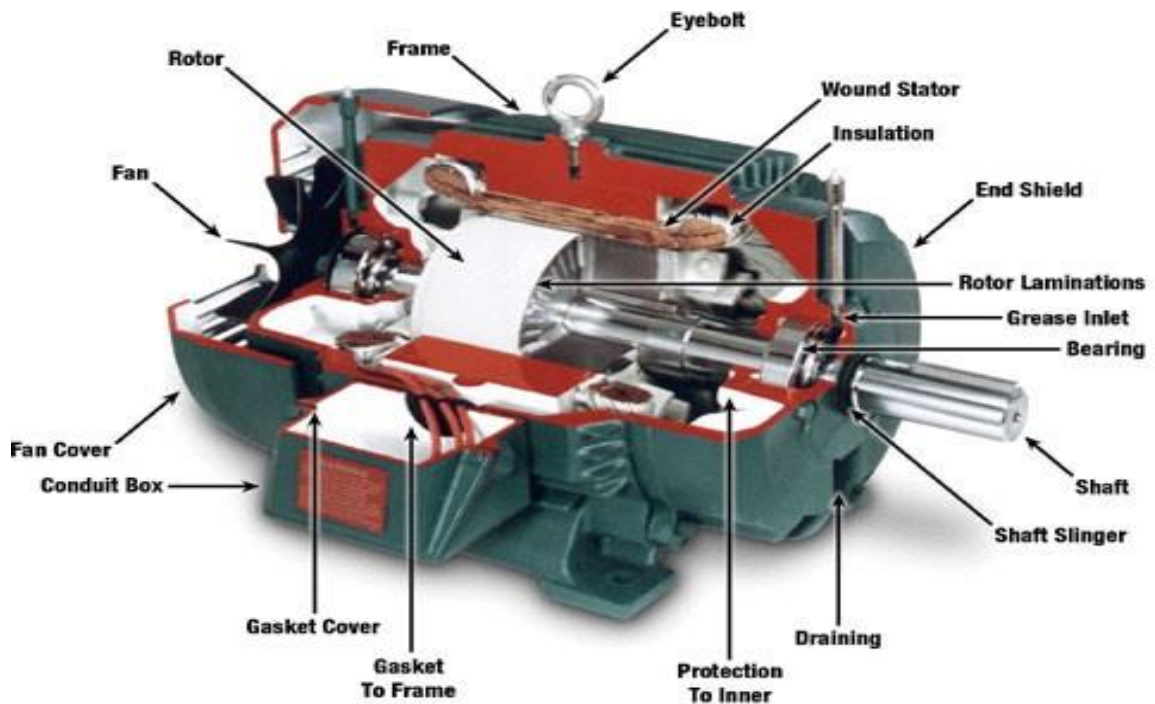
৩.৫ রেকর্ড অনুযায়ী রিপোর্ট করার পদ্ধতি ব্যাখ্যা করতে পারবে।

৩.১ মোটরের ত্রুটি নির্ণয়ে ব্যবহৃত বিভিন্ন ধরনের পরিমাপক ও টেস্ট ইন্সট্রুমেন্টের ব্যবহার পদ্ধতি

<p>AVO-মিটার মানে অ্যাম্পিয়ার, ভোল্ট, ওহমমিটার। এটি এমন একটি যন্ত্র যা কারেন্ট (ডিসি বা এসি উভয় অ্যাম্পিয়ারে), সম্ভাব্য পার্থক্য, (ভোল্টে একটি সার্কিটে দুটি বিন্দুর মধ্যে) এবং ওহমস-এ একটি সার্কিটে প্রতিরোধ পরিমাপ করতে পারে। একটি সার্কিট, বৈদ্যুতিক বা ইলেকট্রনিক ত্রুটি সনাক্ত করার সময় এটি একটি প্রয়োজনীয় সরঞ্জাম।</p>	
<p>মেগার: মেগার ইনসুলেশন একটি ছোট টেস্টার, পোর্টেবল ইন্সট্রুমেন্ট যা ওহমস বা মেগাহোমে ইন্সুলেশন রেজিস্ট্যান্স এর মান পাঠ দেয়। ডিভাইসটি ওয়্যারের ইলেক্ট্রিক লিকেজ পরিমাপ করতে সক্ষম। পরীক্ষার সময় ডিভাইসটির মাধ্যমে বৈদ্যুতিক প্রবাহকে পাস করার ফলাফল খুব নির্ভরযোগ্য জানা যায়। সরঞ্জামগুলো মূলত যে কোনও ডিভাইসের বৈদ্যুতিক ইনসুলেশন লেভেল যেমন মোটর, ক্যাবল, জেনারেটর উইন্ডিং ইত্যাদি যাচাই করার জন্য ব্যবহার করা হয়।</p>	

<p>ক্ল্যাম্প-অন-এভো মিটার:</p> <p>একটি বাতা মিটার মূলত কিছু ভোল্টেজ পরিমাপের সক্ষম সহ এটি কারেন্ট-পরিমাপের যা ক্ল্যাম্পগুলো সাধারণত অল্টারনেটিং কারেন্টের মাত্রা পড়তে ব্যবহৃত হয় এবং অতিরিক্ত উপকরণের সাহায্যে, ফেজ এবং ওয়েবফর্ম ও পরিমাপ করে।</p>	
<p>এসি ও ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই ইউনিট:</p> <p>পাওয়ার সাপ্লাই হচ্ছে একটি ইলেক্ট্রনিক্স সার্কিট যা এসি ভোল্টেজকে ডিসি ভোল্টে কনভার্ট করে। এটি মূলত নিম্নলিখিত উপাদানগুলো র সমন্বয়ে গঠিত: ট্রান্সফর্মার, রিয়াক্টিফায়ার, ফিল্টার এবং রেগুলেটর সার্কিট দ্বারা। ইউনিটগুলো কম্পিউটার, রেডিও ট্রান্সমিটার এবং রিসিভার এবং অন্যান্য সমস্ত ইলেক্ট্রনিক্স সরঞ্জামগুলো তে ব্যবহৃত হয়। যা ডিসি ভোল্টেজকে ইনপুট হিসাবে ব্যবহার করে।</p>	

৩.২ মোটরের যান্ত্রিক ট্রুটি নির্ণয়ের পদ্ধতি



ইলেক্ট্রিক মোটরের যান্ত্রিক ত্রুটি নির্ণয় করার জন্য কিছু পদ্ধতি ও প্রক্রিয়া ব্যবহার করা হয় যা নিম্নলিখিত:

- মোটরের স্থানান্তর করুন: যদি আপনি মোটর ব্যবহার করছেন এবং এটি আরও কাজ করছে না, তবে সমস্যার উপসর্গ মোটরের কোনো অংশের ক্ষতির কারণে হতে পারে। প্রথমে মোটরের স্থানান্তর করুন এবং যদি তা দুর্বল বা মোটর কে প্রভাবিত করে তবে সমস্যার কারণ খুঁজে বের করার চেষ্টা করুন।
- মোটরের তাপমাত্রা পরীক্ষা করুন: মোটরের উপর তাপমাত্রা পরীক্ষা করুন। সাধারণভাবে মোটর উঠতে শক্তি হারায এবং এটি বেশি গরম হয়ে যায় তবে সে একটি সমস্যার সূচক হতে পারে। তাপমাত্রা সম্পর্কিত সমস্যা থাকতে পারে যাতে পর্যাপ্ত সার্কিট ভাঙা, স্ক্রু বন্ধ বা শ্রমিক ত্রুটি সম্পর্কিত হতে পারে।
- কানেকশন ও তার পরিস্থিতি পরীক্ষা করুন: মোটরের কানেকশন চেক করুন এবং যদি মোটরে বিদ্যুৎ পাওয়া যায় না তবে মোটরের তার সঠিক পরিস্থিতি পরীক্ষা করুন। বিদ্যুৎ সরবরাহ করার জন্য ক্যাবল বা কনেক্টরে সমস্যা থাকতে পারে।
- মোটরের রোটেশন পরীক্ষা করুন: মোটরের রোটেশন পরীক্ষা করুন এবং যদি মোটর সঠিকভাবে রোটेट না করে তবে সে বিভিন্ন সমস্যার সূচক হতে পারে, যেমন মোটরে জ্যাম হওয়া, বিদ্যুৎ প্রবাহ না পাওয়া ইত্যাদি।
- সেন্সর পরীক্ষা করুন: মোটরে অনেক সময় সেন্সর ব্যবহার করা হয়, এই সেন্সর ত্রুটি সম্পর্কিত সমস্যা সৃষ্টি করতে পারে। সেন্সরের পরীক্ষা করে ত্রুটি সনাক্ত করা সম্ভব।

মনে রাখা গুরুত্বপূর্ণ যে, ইলেকট্রিক মোটরের সার্কিটে বিদ্যুৎ প্রবাহের নিরাপত্তা নিশ্চিত করার জন্য মুহূর্তে সাধারণ পরীক্ষা ও রক্ষণাবেক্ষণ করা উচিত। বিশেষভাবে বৃদ্ধি করা উচিত যখন আপনি কোনো নতুন বা বিশেষভাবে দ্বিধার সংস্করণ ব্যবহার করতে যাচ্ছেন।

৩.৩ মোটরের বৈদ্যুতিক ত্রুটি নির্ণয়ের পদ্ধতি

বৈদ্যুতিক মোটর ইম্পালস টেস্ট:

- বৈদ্যুতিক মোটর ইম্পালস টেস্ট বৈদ্যুতিক মোটর অনুমানমূলক রক্ষণাবেক্ষণের একটি অবিচ্ছেদ্য অঙ্গ। নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলো র মাধ্যমে মোটরটিতে বিস্তৃত ইম্পালস পরীক্ষার প্রভাব তদন্ত করা হয়।
- ইম্পালস টেস্ট স্বাস্থ্যকর বা ইম্পুলেশন ক্ষতি করতে পারে?
- ডিসি রেজিস্টেন্স, ইন্ডাক্ট্যান্স, মেগার বা হাইপট পরীক্ষাগুলো কি দুর্বল টার্ন-টু-টার্ন ইনসুলেশন নির্ণয় করতে পারে?
- ইম্পালস টেস্টে ব্যর্থ হওয়ার পরে, দুর্বল ইম্পুলেশন সহ মোটর কি কাজ করতে সক্ষম?
- মোটরগুলো কি টার্ন-টার্ন শর্ট সহ অবিরত অপারেশন করতে সক্ষম?

বৈদ্যুতিক মোটর রোটেশন টেস্ট:

এমসিইতে অফলাইনে পরীক্ষা করার সময় ফ্যান বা পাম্প মোটর রোটেশনের জন্য পরীক্ষা করুন। পেনিয়ামে নকশা তৈরির কারণে ফ্যান ধীরে ধীরে ঘুরতে পারে। সাধারণ হেডারের সাথে সংযুক্ত পাম্পগুলো হেডারের সাথে সংযুক্ত অন্যান্য পাম্পগুলো যদি কাজ করে তবে আবর্তিত হতে পারে। এটি স্ট্যান্ডার্ড টেস্টের ফলাফলগুলো কে বিরূপ প্রভাবিত করবে, সম্ভবত স্বাভাবিকের থেকে রেজিস্টিভ এবং ইন্ডাক্টিভ ইমব্যালেন্স বেশি হবে।

৩.৪ ত্রুটি নির্ণয়ের পর তা রেকর্ড করার পদ্ধতি

ইলেকট্রিক মোটরের ত্রুটি নির্ণয়ের পর এটি রেকর্ড করার জন্য একটি সুসংগঠিত পদ্ধতি অনুসরণ করা উচিত। মোটরের ত্রুটি ও প্রকার তালিকাভুক্ত করার মাধ্যমে আপনি সমস্যার সূচক তৈরি করতে সক্ষম হবেন, যা আপনার

ভবিষ্যতে সমস্যা নিরাময়ে সাহায্য করতে সাহায্য করতে সাহায্য করতে সাহায্য করতে সাহায্য করতে সাহায্য করতে সাহায্য করতে পারে।

তালিকা তৈরির পদ্ধতি:

- ত্রুটি নোটিশ করুন: ইলেকট্রিক মোটরের ত্রুটি নোটিশ করার জন্য মোটর চালানোর সময়ে অবশ্যই সাবধান থাকুন। কোন অক্ষমতা বা কিছু অনুযায়ী আপনি অদ্ভুত কিছু নোটিশ করতে পারেন যেমন মোটরের শব্দ, গরম হওয়া, এলাস্টিক ধার ইত্যাদি।
- ত্রুটির প্রকার তল্লিন: আপনার ব্যক্তিগত নোট করুন মোটরের ত্রুটির প্রকারের সাথে যেমন শব্দ, ধার ইত্যাদি বা তা কোন নিশ্চিত কাজে সমস্যা সৃষ্টি করতে পারে, যেমন লো প্রেশার বা জন্যবিশেষ মুদ্রণ ইত্যাদি।
- সমস্যার বিবরণ করুন: আপনার পর্যাপ্ত নোট করুন যে কোনও সমস্যার বিবরণ, এটি কেমন শুরু হয়েছে এবং কোথায় অনুভব হয়। উদাহরণস্বরূপ, মোটর সাবস্ট্যান্ডার্ড গতিতে কাজ করতে বন্ধ হয় বা সংকেতমূলক কোন কারণে সচেতন হয় না ইত্যাদি স্পষ্ট ভাষায় লেখা উপযুক্ত।
- সমাধানের কলাম যোগ করুন: যখন আপনি মোটর সমস্যা সমাধান করতে সক্ষম হন, তখন তালিকাভুক্ত করা সমস্যার সাথে সমাধানের কলাম সংযুক্ত করুন। এই কলামে আপনি যে প্রকারে সমস্যাটি সমাধান করেছেন তা লিখুন।
- সময় ও তারিখ উল্লেখ করুন: সমস্যা নোটিশ করা এবং তার সাথে সমাধান করার তারিখ ও সময় তৈরি করুন। এই তথ্যগুলি আপনি পরবর্তীতে যেকোনো পরিবর্তন অথবা প্রকাশনা প্রক্রিয়ায় সহায়ক হতে পারেন।

এই পদ্ধতিগুলি ব্যবহার করে আপনি ইলেকট্রিক মোটরের ত্রুটি নির্ণয় এবং সার্ভিস করার সময় সামগ্রিকভাবে পর্যাপ্ত তথ্য সংরক্ষণ করতে পারেন। এটি ভবিষ্যতে যেকোনো সমস্যার সমাধানে সাহায্য করতে পারে এবং মোটরের কার্যক্ষমতা এবং দুর্বল স্থানান্তরের জন্য প্রোফেশনাল সাহায্যের জন্য সুস্থ তথ্য সরবরাহ করতে সাহায্য করতে সাহায্য করতে সাহায্য করতে পারে।

৩.৫ রেকর্ড অনুযায়ী রিপোর্ট করার পদ্ধতি

ইলেকট্রিক মোটরের ত্রুটি নির্ণয়ের পর এর রেকর্ড অনুযায়ী রিপোর্ট তৈরি করার পদ্ধতি নিম্নলিখিত ধাপগুলি অনুসরণ করা উচিত:

ধাপ ১: ত্রুটি নির্ধারণ এবং সমস্যা বিশ্লেষণ

- ত্রুটি বা সমস্যা যেমন শব্দ, ধার, বন্ধ হওয়া ইত্যাদি নোট করুন।
- মোটর কাজ করতে সমস্যা হলে তা কখন শুরু হয়েছিল, কখন তা আগত হয়েছিল এবং কীভাবে তা আগমন করেছিল তা সম্পর্কে বিশদভাবে নোট করুন।

ধাপ ২: সমাধান প্রদান

- ত্রুটি নির্ধারণ করার পর এবং সমস্যা বিশ্লেষণ করার পর সমাধান প্রদান করা হয়েছে কীভাবে তা বর্ণনা করুন।
- যে কোন মোটরের সার্ভিস বা মর্মান্তিক কাজ যা করা হয়েছে তা প্রদান করা উচিত।

ধাপ ৩: সমস্যা সমাধানের ফলাফল

- সমস্যা সমাধানের পরিণতি বা সমস্যা বিশেষ করে বর্ণনা করুন এবং মোটরের বর্তমান স্থিতি যা বৃদ্ধি পেয়েছে তা প্রদান করা উচিত।

ধাপ ৪: প্রয়োগশীলতা এবং পরামর্শ

- কোন প্রয়োগশীলতা ক্ষমতা বা প্রকৌশল দক্ষতা যা অভিজ্ঞতা করার সময় প্রয়োগ করা হয়েছে এবং পরামর্শ প্রদান করা উচিত।

- যদি প্রয়োগশীলতা এবং দক্ষতা একটি সেটিংয়ে বৃদ্ধি করতে পারে, তবে এটি স্পষ্ট করা উচিত।

ধাপ ৫: অতিস্বল্প কারণ এবং সম্পর্কে ভবিষ্যত প্রত্যাশায় পরামর্শ

- যদি ত্রুটি সমাধান করা যায়নি বা মোটরে অতিস্বল্প অক্ষম থাকে, তবে এটি স্পষ্ট করা উচিত।
- ভবিষ্যতে মোটরের সমস্যার মাধ্যমে এটি কীভাবে সমাধান করতে পারে, এটি সম্ভাব্য কারণ এবং উপায় সম্পর্কে পরামর্শ প্রদান করা উচিত।

ধাপ ৬: সার্ভিস রিপোর্টের সংক্ষেপক সারসংক্ষেপ

- এই ধাপে, সমস্যা, সমাধান এবং সার্ভিস রিপোর্টের উপসংহার এবং সংক্ষেপ প্রদান করা উচিত।
- এই সেকশনে প্রয়োজনীয় বিশেষজ্ঞদের স্বাক্ষর এবং যোগাযোগের তথ্য সংযুক্ত করা উচিত।

এই রিপোর্ট প্রকাশ করার জন্য এটি যেকোনো সংশ্লিষ্ট সার্ভিস সেন্টারে সাবমিট করা যেতে পারে। তবে, নির্ভরযোগ্যভাবে সেই সংস্থা বা কোম্পানির সুপারিশ করা হয়, যার সাথে আপনি সম্পর্ক করেন।

সেলফ চেক (Self Check) - ৩: মোটরের অবস্থা পরীক্ষা ও পর্যবেক্ষণ করা।

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

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন-

১. এ্যামিটার কি এবং এ্যামিটারের প্রকারভেদ লিখুন?

উত্তর:

২. ওয়াটমিটার কি?

উত্তর:

৩. এসি ও ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই ইউনিট কি?

উত্তর:

উত্তরপত্র (Answer Key) - ৩: মোটরের অবস্থা পরীক্ষা ও পর্যবেক্ষণ করা।

১. এ্যামিটার কি এবং এ্যামিটারের প্রকারভেদ লিখুন?

উত্তর:

এ্যামিটার:

এ্যামিটার এমন একটি যন্ত্র যা বৈদ্যুতিক প্রবাহ অ্যাম্পিয়ার ইউনিটে পরিমাপ করে থাকে। এ্যামিটার কারেন্ট পরিমাপের জন্য অবশ্যই সিরিজের সংযুক্ত করতে হবে। প্যারালাল এ অ্যামিটার কে সেট করলে শর্ট সার্কিট হবে এবং কারেন্ট প্রবাহ পরিমাপ করবে না। এ্যামিটার এর কাজ হচ্ছে একটি এসি এবং ডিসি সার্কিটের কারেন্ট প্রবাহ পরিমাপ করা। কারেন্ট পরিমাপের চাহিদার উপর নির্ভর করে এ্যামিটার বিভিন্ন প্রকার পাওয়া যায়।

এ্যামিটারের প্রকারভেদ:

- মুভিং কয়েল এ্যামিটার
- ইলেক্ট্রোডায়নামিক এ্যামিটার
- মুভিং আয়রণ এ্যামিটার
- হট ওয়্যার এ্যামিটার
- ডিজিটাল এ্যামিটার
- ইনটিগ্রেটিং এ্যামিটার

২. ওয়াটমিটার কি?

উত্তর:

ওয়াটমিটার:

ওয়াটমিটার যে কোন সার্কিটের ইলেক্ট্রিক পাওয়ারকে ওয়াটে পরিমাপ করার উপকরণ। ইলেক্ট্রোম্যাগনেটিক ওয়াটমিটার ইউটিলিটি ফ্রিকোয়েন্সি এবং অডিও ফ্রিকোয়েন্সির পাওয়ার পরিমাপের জন্য; অন্যান্য ধরনের রেডিও ফ্রিকোয়েন্সি পরিমাপের জন্যও ব্যবহৃত হয়।

৩. এসি ও ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই ইউনিট কি?

উত্তর:

এসি ও ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই ইউনিট:

পাওয়ার সাপ্লাই হচ্ছে একটি ইলেক্ট্রনিক্স সার্কিট যা এসি ভোল্টেজকে ডিসি ভোল্টেজ কনভার্ট করে। এটি মূলত নিম্নলিখিত উপাদানগুলো র সমন্বয়ে গঠিত: ট্রান্সফর্মার, রিঅ্যাক্টিফায়ার, ফিল্টার এবং রেগুলেটর সার্কিট দ্বারা। ইউনিটগুলো কম্পিউটার, রেডিও ট্রান্সমিটার এবং রিসিভার এবং অন্যান্য সমস্ত ইলেক্ট্রনিক্স সরঞ্জামগুলো তে ব্যবহৃত হয়। যা ডিসি ভোল্টেজকে ইনপুট হিসাবে ব্যবহার করে।

টাস্ক শিট (Task Sheet)-৩: মোটরের ত্রুটি নির্ণয়ে ব্যবহৃত বিভিন্ন ধরনের পরিমাপক ও টেস্ট ইন্সট্রুমেন্টের এর নাম ও ব্যবহার লিপিবদ্ধ কর

উদ্দেশ্য: মোটরের ত্রুটি নির্ণয়ে ব্যবহৃত বিভিন্ন ধরনের পরিমাপক ও টেস্ট ইন্সট্রুমেন্টের এর নাম ও ব্যবহার লিপিবদ্ধ কর

ধাপঃ

১. নিম্নে প্রদর্শিত চিত্র অনুযায়ী মোটর প্রতীক এর নাম কাগজে লিপিবদ্ধ কর
২. লিপিবদ্ধ কাগজ কোর্স ইন্সট্রাক্টরের নিকট জমা কর
৩. কোর্স ইন্সট্রাক্টরের মতামত গ্রহন কর

শিখনফল - ৪: বৈদ্যুতিক মোটর মেরামত করতে পারবে।

<p>অ্যাসেসমেন্ট মানদন্ড</p>	<ol style="list-style-type: none"> ১. নিয়ম অনুযায়ী মোটর মেরামত/ সার্ভিসিংয়ের জন্য কার্যাদেশ গ্রহন করা হয়েছে; ২. মেরামত বা সার্ভিসিংয়ের জন্য মোটর পর্যবেক্ষণ এবং পরীক্ষার পূর্বে সরবরাহ লাইন হতে বিচ্ছিন্ন করা হয়েছে; ৩. নিরাপত্তা বিধান এবং স্ট্যান্ডার্ড পদ্ধতি মেনে মোটরের বিভিন্ন অংশ; খুলে ফেলা হয়েছে; ৪. শুধু সার্ভিসিংয়ের জন্য মোটরের খোলা অংশগুলি নির্দিষ্ট ক্লিনিং এজেন্ট দিয়ে পরিষ্কার করা হয়েছে; ৫. ত্রুটিপূর্ণ অংশ মোটর খোলার পর পরিবর্তন করা হয়েছে; ৬. ওয়াইন্ডিংয়ের ইনসুলেশন রেজিস্ট্যান্স পরীক্ষা করে দেখা হয়েছে; ৭. নিরাপত্তা বিধান এবং স্ট্যান্ডার্ড পদ্ধতি মেনে মোটরটি এসেম্বল করা হয়েছে; ৮. মোটরের নোলোড ও লোড টেস্ট করা ও তা রেকর্ড করা হয়েছে;
<p>শর্ত ও রিসোর্স</p>	<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 ১০. কনজিউমএবল ম্যাটেরিয়ালস
<p>বিষয়বস্তু</p>	<ol style="list-style-type: none"> ১. বৈদ্যুতিক মোটরের সার্ভিসিং পদ্ধতি ২. বৈদ্যুতিক মোটরের মেরামত পদ্ধতি ৩. মোটর সার্ভিসিংয়ের নিরাপত্তা নিয়মাবলী জানা ৪. ক্লিনিং এজেন্টসমূহের তালিকা জানা ৫. নো-লোড টেস্ট পদ্ধতি জানা ৬. লোড টেস্ট পদ্ধতি জানা ৭. মোটরের বিভিন্ন অংশ খোলার পদ্ধতি জানা ৮. মোটর এসেম্বল পদ্ধতি
<p>প্রশিক্ষণ পদ্ধতি</p>	<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)
<p>অ্যাসেসমেন্ট পদ্ধতি</p>	<ol style="list-style-type: none"> ১. লিখিত অভীক্ষা (Written Test) ২. প্রদর্শন (Demonstration) ৩. মৌখিক প্রশ্ন (Oral Questioning)

প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) - ৪: বৈদ্যুতিক মোটর মেরামত 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 ৪ : বৈদ্যুতিক মোটর মেরামত করা।
৩. সেলফ চেকে প্রদত্ত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন এবং উত্তরপত্রের সাথে মিলিয়ে নিশ্চিত হতে হবে।	৩. সেলফ-চেক শিট ৪ -এ দেয়া প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন। উত্তরপত্র ৪ -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 ৪ - বৈদ্যুতিক মোটর সার্ভিসিং করাস্পেসিফিকেশন শিট ৪ - বৈদ্যুতিক মোটর সার্ভিসিং করা

ইনফরমেশন শীট (Information Sheet) - 8: বৈদ্যুতিক মোটর মেরামত করা।

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

- 8.1 বৈদ্যুতিক মোটরের সার্ভিসিং পদ্ধতি ব্যাখ্যা করতে পারবে।
- 8.2 বৈদ্যুতিক মোটরের মেরামত পদ্ধতি ব্যাখ্যা করতে পারবে।
- 8.3 মোটর সার্ভিসিংয়ের নিরপত্তা নিয়মাবলী ব্যাখ্যা করতে পারবে।
- 8.4 ক্লিনিং এজেন্টসমূহের তালিকা করতে পারবে।
- 8.5 নো-লোড টেস্ট পদ্ধতি ব্যাখ্যা করতে পারবে।
- 8.6 লোড টেস্ট পদ্ধতি ব্যাখ্যা করতে পারবে।
- 8.7 মোটরের বিভিন্ন অংশ খোলার পদ্ধতি ব্যাখ্যা করতে পারবে।
- 8.8 মোটর এসেম্বল পদ্ধতি ব্যাখ্যা করতে পারবে।

8.1 বৈদ্যুতিক মোটরের সার্ভিসিং পদ্ধতি

বৈদ্যুতিক মোটরের সার্ভিসিং পদ্ধতি হলো মোটরটির সামগ্রিক পরিচর্যার পদ্ধতি যা নিয়মিতভাবে প্রয়োজনীয় মেয়াদী সার্ভিস, পরীক্ষা এবং পরিচর্যা নিশ্চিত করে। এটি সাধারণভাবে ব্যবহারিক অবধারণা, মান এবং নিরাপত্তা প্রকাশের জন্য স্বয়ংক্রিয়ভাবে প্রয়োজনীয় একাধিক সামগ্রীর পরীক্ষা করে।

বৈদ্যুতিক মোটরের সার্ভিসিং পদ্ধতি কিছু মুখ্য ধাপে সারণি করা যায়:

- প্রাথমিক পরীক্ষা: বৈদ্যুতিক মোটরের প্রাথমিক পরীক্ষা হলো তা ভালোভাবে কাজ করছে কি না সেই জন্য পরীক্ষা করা। এটি ব্যবহারিক মোডে মোটর চালানো থেকে শুরু করে এবং কমপক্ষে প্রয়োজনীয় বিদ্যুতীয় মাপ পরীক্ষা পর্যবেক্ষণ করে।
- মোটরের সামগ্রিক পরিদর্শন: একবার প্রাথমিক পরীক্ষা সম্পন্ন হওয়ার পর, মোটরের সামগ্রিক পরিদর্শন প্রয়োজনীয় অংশের পরীক্ষা করে। এটি তার ভেতরের অংশ, বাহ্যিক তাপমাত্রা, ক্ষতি বা ক্ষতিগ্রস্ত অংশ সম্পর্কে অনুমান করে। যেমন, মোটরের জ্যাম, ক্ষতিগ্রস্ত কনডেনসার, ইত্যাদি পরীক্ষা করা হয়।
- প্রয়োজনীয় সংশোধন এবং পরিবর্ধন: যদি পরীক্ষার মাধ্যমে কোন সমস্যা অবশ্যই নেই অথবা বিশেষ প্রয়োজনীয় মান ধারণ করা যায়, তবে বৈদ্যুতিক মোটরের যেকোনো প্রয়োজনীয় সংশোধন এবং পরিবর্ধন সম্পন্ন করা হয়। এটি প্রয়োজনীয়ভাবে নির্ধারণ করা হয় যাতে মোটর সার্ভিস পরিচর্যা নিশ্চিত করতে সক্ষম হয়।
- সেভ টেস্ট: বৈদ্যুতিক মোটরের সেভ টেস্ট পরীক্ষা প্রয়োজনীয় সমস্ত বিদ্যুতীয় প্রমাণের জন্য অপারেশন করা হয়। এই টেস্ট সম্পাদন করার মাধ্যমে বিদ্যুতীয় নিরাপত্তা নিশ্চিত করা হয় এবং যে কোনও বিদ্যুতীয় সমস্যার কারণ অনুমান করা হয়।
- ডিবেগ্রেডেশন টেস্ট: এই টেস্ট মোটরের কাজের দক্ষতা এবং কার্যক্ষমতার উপর প্রভাব বিশেষজ্ঞদের দ্বারা মোটরের তাপমাত্রা এবং দ্রুততা পরীক্ষা করার মাধ্যমে হয়। এই টেস্ট মোটরের জীবিকা এবং কাজের দক্ষতা সম্পর্কে মূল্যায়ন করার জন্য মূল্যবান।

এই উপরোক্ত পদ্ধতিগুলি অনুসরণ করে বৈদ্যুতিক মোটরের সার্ভিসিং সম্পন্ন করা হয়, যা মোটরের দৈর্ঘ্যবদ্ধ প্রয়োজনীয় কার্যক্রম নিশ্চিত করে এবং দুর্বলতা, ত্রুটি বা অন্যান্য সমস্যার আগ্রহী করে। এটি মোটরের দৈর্ঘ্যবদ্ধ উত্থানের জন্য মূল্যবান যাত্রা হয়, যাতে মোটর দীর্ঘকালিক সংস্করণের জন্য সঠিকভাবে প্রস্তুত থাকে।

8.2 বৈদ্যুতিক মোটরের মেরামত পদ্ধতি

বৈদ্যুতিক মোটরের মেরামত পদ্ধতি হলো একটি সমর্থন পদ্ধতি যা মোটরের কাজের দক্ষতা এবং কার্যক্ষমতা পুনরুদ্ধার করে এবং তার পূর্ববর্তী অবস্থায় ফিরিয়ে আনে। এটি মোটরের দৈর্ঘ্যবদ্ধ ব্যবহারের জন্য সঠিকভাবে প্রস্তুত থাকে এবং ত্রুটি বা অন্যান্য সমস্যার প্রায়োজনীয় কার্যক্রম নিশ্চিত করে।

বৈদ্যুতিক মোটরের মেরামত পদ্ধতি নিম্নলিখিত ধাপগুলি অনুসরণ করে সম্পাদন করা হয়:

- মোটরের প্রাথমিক পরীক্ষা: মোটরের মেরামত শুরু করার আগে এটি প্রাথমিক পরীক্ষা করা হয়। এটি সাধারণভাবে ব্যবহারিক মোডে মোটর চালানো থেকে শুরু করে এবং প্রয়োজনীয় বিদ্যুতীয় মাপ পরীক্ষা পর্যবেক্ষণ করে।
- মোটরের সামগ্রিক পরিদর্শন: প্রাথমিক পরীক্ষা পর্যবেক্ষণ করার পর, মোটরের সামগ্রিক পরিদর্শন প্রয়োজনীয় অংশের পরীক্ষা করে। এটি মোটরের ভেতরের অংশ, বাহ্যিক তাপমাত্রা, ক্ষতি বা ক্ষতিগ্রস্ত অংশ সম্পর্কে অনুমান করে। যেমন, মোটরের জ্যাম, ক্ষতিগ্রস্ত কনডেনসার, ইত্যাদি পরীক্ষা করা হয়।
- প্রয়োজনীয় সংশোধন এবং পরিবর্ধন: যদি পরীক্ষার মাধ্যমে কোন সমস্যা অবশ্যই নেই অথবা বিশেষ প্রয়োজনীয় মান ধারণ করা যায়, তবে বৈদ্যুতিক মোটরের যেকোনো প্রয়োজনীয় সংশোধন এবং পরিবর্ধন সম্পন্ন করা হয়। এটি প্রয়োজনীয়ভাবে নির্ধারণ করা হয় যাতে মোটর মেরামত পরিচর্যা নিশ্চিত করতে সক্ষম হয়।
- মেরামত পরীক্ষা: এই ধাপে, মোটরের প্রকার এবং কাজের দক্ষতা উপর প্রভাব বিশেষজ্ঞদের দ্বারা মোটরের তাপমাত্রা এবং দ্রুততা পরীক্ষা করা হয়। এই টেস্ট মোটরের জীবিকা এবং কাজের দক্ষতা সম্পর্কে মূল্যায়ন করার জন্য মূল্যবান।
- পরীক্ষার উপর ভিত্তি করে যে কোনও সংশোধন এবং পরিবর্ধন প্রয়োজনীয়: মেরামত পরীক্ষা সম্পন্ন করার পর, যদি প্রয়োজনীয় মেরামত প্রয়োজন হয় তবে প্রয়োজনীয় পরিবর্ধন এবং সংশোধন সম্পন্ন করা হয়। এই ধাপটি মোটরের দৈর্ঘ্যবদ্ধ উত্থানের জন্য মূল্যবান যাত্রা হয়, যাতে মোটর সার্ভিস পরিচর্যা নিশ্চিত করতে সক্ষম হয়।

এই উপরোক্ত পদ্ধতিগুলি অনুসরণ করে বৈদ্যুতিক মোটরের মেরামত সম্পন্ন করা হয়, যা মোটরের দৈর্ঘ্যবদ্ধ প্রয়োজনীয় কার্যক্রম নিশ্চিত করে এবং দুর্বলতা, ত্রুটি বা অন্যান্য সমস্যার প্রায়োজনীয় উত্থানের জন্য সঠিকভাবে প্রস্তুত থাকে।

8.3 বৈদ্যুতিক মোটর সার্ভিসিংয়ের নিরপত্তা নিয়মাবলী

বৈদ্যুতিক মোটর সার্ভিসিং সম্পর্কিত নিরপত্তা নিয়মাবলী বিশেষভাবে মোটরের মেরামত এবং পরিচর্যার প্রক্রিয়া নিয়ে মনোনিবেশ করে। এই নিয়মাবলী মোটরের নিরাপত্তা, দৈর্ঘ্যবদ্ধ ব্যবহার এবং কার্যক্ষমতার জন্য গুরুত্বপূর্ণ এবং প্রয়োজনীয় পদক্ষেপ সংবেদনশীল করে।

এই নিরপত্তা নিয়মাবলী নিম্নলিখিত উপায়ে মনোনিবেশ করা হয়:

- বিদ্যুতীয় নিরাপত্তা: বৈদ্যুতিক মোটরের সার্ভিসিং করার সময়, প্রথমে বিদ্যুতীয় নিরাপত্তা নিশ্চিত করা গুরুত্বপূর্ণ। মোটরে বিদ্যুতীয় প্রাচীর বন্ধ করা ও বিদ্যুতীয় অপ্ৰায়োজনীয় সংযোগগুলি বিচ্ছেদ করা উচিত যাতে মোটরের সার্ভিসিং নিরাপদ এবং সম্পূর্ণ করা যায়।
- যান্ত্রিক নিরাপত্তা: মোটরের ভেতরে যান্ত্রিক পার্টগুলির পরীক্ষা করতে হয়। মোটরের পার্টগুলি যেমন যেমন জ্যাম, বিয়ারিং, গিয়ার, ইত্যাদি নিরাপত্তার পরীক্ষা করা হয়। যেমনঃ যদি জ্যাম দুর্বল বা ক্ষতিগ্রস্ত হয়, তবে এটি প্রতিস্থাপন করা প্রয়োজন।
- তাপমাত্রা পরীক্ষা: বৈদ্যুতিক মোটরের তাপমাত্রা পরীক্ষা করার মাধ্যমে নিশ্চিত করা হয় যে মোটর প্রায়োজনীয় তাপমাত্রা এবং উচ্চ তাপমাত্রা এবং আবশ্যিক পরিবর্ধনের জন্য যোগ্য সময়ে অবস্থান করে।

- প্রয়োজনীয় সংশোধন এবং পরিবর্ধন: মোটরের যেকোনো সমস্যা অবশ্যই সমাধান করা প্রয়োজন, যা মেরামত এবং পরিবর্ধন প্রক্রিয়া পর্যবেক্ষণ করে সমাধান করা হয়। যেমনঃ যদি মোটরে কোনও বিশেষ সমস্যা অথবা দুর্বলতা থাকে, তবে এই সমস্যা সমাধান করতে প্রয়োজনীয় সংশোধন এবং পরিবর্ধন সম্পন্ন করা হয়।
 - পরীক্ষার উপর ভিত্তি করে যে কোনও সংশোধন এবং পরিবর্ধন প্রয়োজনীয়: সমস্যা সমাধান প্রয়োজন হলে, প্রয়োজনীয় পরিবর্ধন এবং সংশোধন সম্পন্ন করা হয় যাতে মোটর সার্ভিসিং নিরাপদ এবং সম্পূর্ণ করা যায়।
- বৈদ্যুতিক মোটরের সার্ভিসিং নিরাপত্তা নিয়মাবলী সঠিকভাবে অনুসরণ করার মাধ্যমে মোটরের দৈর্ঘ্যবদ্ধ উত্থানের জন্য উচ্চ নিশ্চয়তা প্রদান করা হয় এবং মোটর সঠিকভাবে কাজ করে এবং প্রয়োজনীয় সংশোধনের সাথে নিয়মিতভাবে মোটরের মূল্যবান জীবন সুনিশ্চিত করা হয়।

৪.৪ ক্লিনিং এজেন্টসমূহের তালিকা

বৈদ্যুতিক মোটর সার্ভিসিং করার জন্য ব্যবহার করা ক্লিনিং এজেন্টসমূহ নিম্নলিখিতগুলি হতে পারে:

- ডিসলভিং এজেন্ট (Dissolving Agent): এই এজেন্ট ব্যবহার করা হয় যাতে মোটরের পার্টগুলি থেকে কার্বন, গ্রিস, তরলস্রাব এবং পোলিশ ধুলায় যায়।
- ডিগ্রিসারেন্ট এজেন্ট (Degreasing Agent): মোটরের ভেতরে জ্যাম, গ্রিস, তরলস্রাব এবং অন্যান্য প্রকারের কালোলিপি ধুলার জন্য ডিগ্রিসারেন্ট এজেন্ট ব্যবহার করা হয়।
- ক্লিনিং সলিউশন (Cleaning Solution): মোটরের পার্টগুলি পরিষ্কার করার জন্য বিশেষ ক্লিনিং সলিউশন ব্যবহার করা হয়। এই সলিউশন এলকোহল, এসিটোন, পেন্টিন, ডিসলভিং এজেন্ট ইত্যাদি থাকতে পারে।
- গ্রিস রিমুভার (Grease Remover): মোটরের গ্রিস পরিষ্কার করার জন্য গ্রিস রিমুভার ব্যবহার করা হয়।
- লুব্রিকেন্ট রিমুভার (Lubricant Remover): মোটরের লুব্রিকেন্ট পরিষ্কার করার জন্য লুব্রিকেন্ট রিমুভার ব্যবহার করা হয়।
- রাসায়নিক পরিষ্কারক (Chemical Cleaner): মোটরের পার্টগুলির জন্য কোম্পাউন্ড, পেন্ট রিমুভার, বাগার রিমুভার ইত্যাদি রাসায়নিক পরিষ্কারক ব্যবহার করা হয়।
- প্রেসারাইজড এয়ার (Pressurized Air): বৈদ্যুতিক মোটরের সার্ভিসিং করার সময় প্রেসারাইজড এয়ার দ্বারা মোটরের পার্টগুলির ধুলায় যেতে সমাধান করা হয়।

এটি মোটরের সার্ভিসিং সময়ে ব্যবহার করা যেকোনো ক্লিনিং এজেন্টসমূহের তালিকা নয়, কারণ এটি মোটরের প্রকার, ব্যবহার, কাজের দক্ষতা এবং ত্রুটির ধরণ উপর ভিত্তি করে প্রয়োজনীয় হতে পারে। তাই, সার্ভিসিং প্রক্রিয়ার জন্য সঠিক ক্লিনিং এজেন্টসমূহ ব্যবহার করা গুরুত্বপূর্ণ। সেইসাথে, উপকারী সার্ভিসিং প্রক্রিয়ার জন্য উপায়ে মনোনিবেশ করা উচিত যাতে মোটর দৈর্ঘ্যবদ্ধ ব্যবহারের জন্য প্রস্তুত থাকে।

৪.৫ নো-লোড টেস্ট পদ্ধতি

বৈদ্যুতিক মোটরের নো লোড টেস্ট:

মোটরগুলোতে নো-লোড এবং ব্লক রটার টেস্টগুলো করা হয়নামটি যেমনটি বোঝায় যে নো-লোড পরীক্ষা করা যখনে রটারটি সিঙ্ক্রোনাস গতির সাথে ঘোরানো হয় এবং সেখানে নো-লোড টর্ক থাকে। এই পরীক্ষাটি ট্রান্সফর্মারের ওপেন সার্কিট পরীক্ষার অনুরূপ। আসলে, একটি ইন্ডাকশন মোটরে সিঙ্ক্রোনাস গতি অর্জন অসম্ভব। নো-লোড পরীক্ষা হ'ল পরোক্ষ পদ্ধতি যা দক্ষতা নির্ধারণ করতে এবং ৩-ফেজ ইন্ডাকশন মোটরের সমমানের সার্কিটের

সার্কিট পরামিতিগুলো নির্ধারণের জন্য ব্যবহৃত হয়। টেস্টটি রেটযুক্ত ফ্রিকোয়েন্সিতে এবং স্ট্যাটার টার্মিনালগুলোতে সঠিক পলিফেজ ভোল্টেজ প্রয়োগ করা হয়।

৪.৬ লোড টেস্ট পদ্ধতি

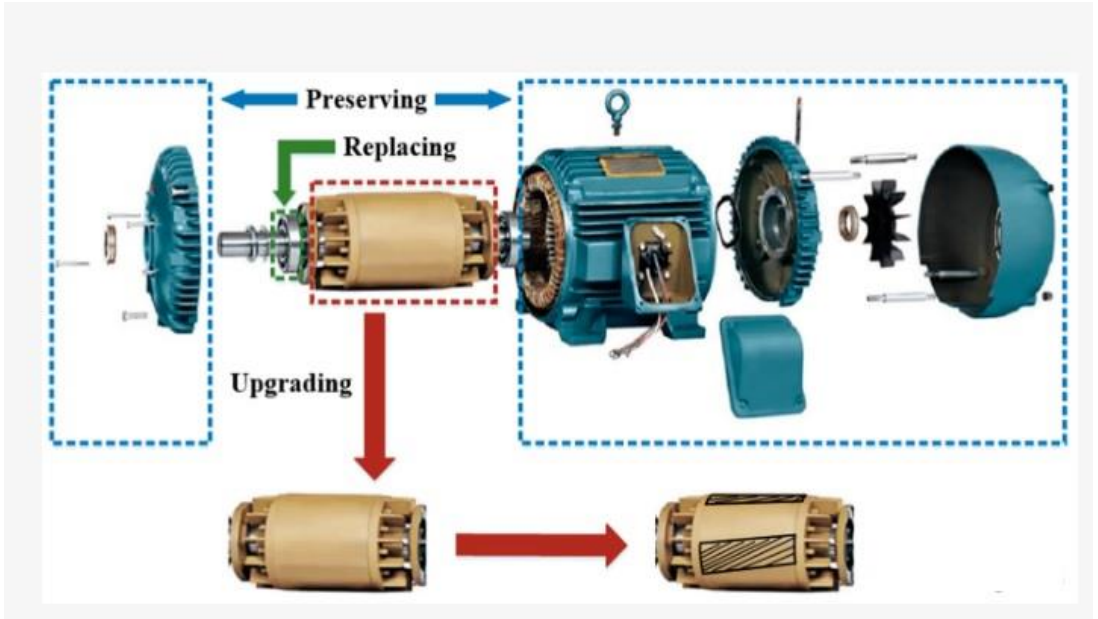
বৈদ্যুতিক মোটরের লোড টেস্ট পদ্ধতি হলো মোটরের কার্যক্ষমতা, তড়িৎ বৃদ্ধি, তড়িৎ প্রতিস্থাপন শক্তি, এবং স্থায়িত্ব মূল্যায়ন করার একটি প্রক্রিয়া। এই পদ্ধতি ব্যবহার করা হয় মোটরের দৈর্ঘ্যবদ্ধ ব্যবহারের সময় এবং কোনও সমস্যা সনাক্ত করতে এবং প্রয়োজনীয় পরিবর্ধন বা সংশোধন প্রয়োজন হলে সেগুলি সমাধান করতে সক্ষম হওয়ার জন্য।

বৈদ্যুতিক মোটরের লোড টেস্ট পদ্ধতি নিম্নলিখিত ধাপগুলি অনুসরণ করে সম্পাদিত করা হয়:

- মোটরের প্রাথমিক পরীক্ষা: লোড টেস্ট প্রক্রিয়ার প্রাথমিক অংশে, মোটরের কার্যক্ষমতা এবং তড়িৎ বৃদ্ধি মূল্যায়ন করার জন্য প্রাথমিক পরীক্ষা করা হয়। এটি সাধারণভাবে মোটরের বৈদ্যুতিক কার্যক্ষমতা, বৈদ্যুতিক প্রতিস্থাপন শক্তি, এবং স্থায়িত্ব পরীক্ষা করার জন্য কাজ করে।
- মোটরের লোড টেস্ট প্রয়োগ: প্রাথমিক পরীক্ষা সম্পন্ন করার পর, মোটরের লোড টেস্ট প্রয়োগ করা হয়। এটি মোটরের কার্যক্ষমতা বা যত্নে বেশি শক্তি তালিকা উপর টেস্ট করার প্রয়োজনীয় প্রয়োজন করে এবং বিভিন্ন লোড স্তরে মোটরের পারফরম্যান্স মূল্যায়ন করে।
- লোড পরিবর্ধন: লোড টেস্ট প্রয়োগের মাধ্যমে যেকোনো সমস্যা বা দুর্বলতা সনাক্ত হলে, প্রয়োজনীয় লোড পরিবর্ধন বা সংশোধন সম্পন্ন করা হয়। এটি মোটরের দৈর্ঘ্যবদ্ধ কার্যক্ষমতা ও প্রদত্ত শক্তির সম্পর্কে মূল্যায়ন করে এবং ত্রুটি বা অন্যান্য সমস্যার সমাধান করতে সক্ষম হয়।
- সার্ভিসিং পর্যবেক্ষণ: লোড টেস্ট প্রয়োগ করার পর, মোটরের সার্ভিসিং পর্যবেক্ষণ করা হয় যাতে মোটর সঠিকভাবে কাজ করে এবং প্রয়োজনে প্রয়োজনীয় মূল্যবান সার্ভিসিং প্রদান করা যায়।

বৈদ্যুতিক মোটরের লোড টেস্ট পদ্ধতি উপরোক্ত ধাপগুলি অনুসরণ করে মোটরের দৈর্ঘ্যবদ্ধ প্রয়োজনীয় কার্যক্রম নিশ্চিত করে, যাতে মোটর সঠিকভাবে কাজ করে এবং দুর্বলতা, ত্রুটি বা অন্যান্য সমস্যার প্রায়োজনীয় উত্থানের জন্য সঠিকভাবে প্রস্তুত থাকে।

৪.৭ মোটরের বিভিন্ন অংশ খোলার পদ্ধতি

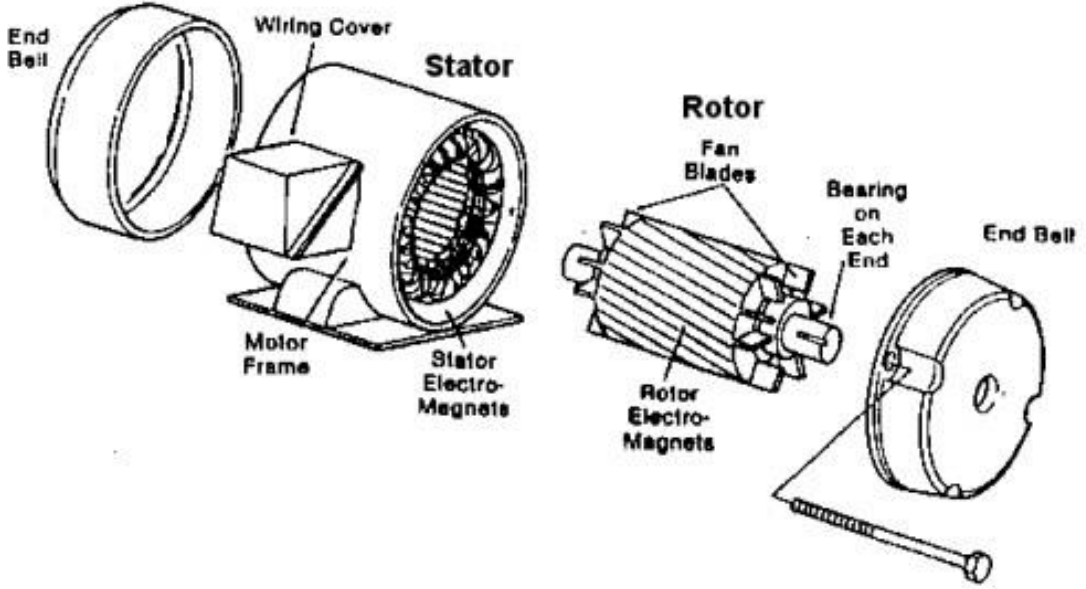


- ১ প্রথমত, শ্যাফটের মোটরের পুলিটি সরিয়ে ফেলুন, ফ্যানের কভারটিও সরিয়ে ফেলুন এবং তারপরে ফ্যানটি খুলুন, যা শীতল করার উদ্দেশ্যে মোটরের শ্যাফটে স্ক্রু করা আছে।

- ২ মোটরের শ্যাফ্ট বা পুলি সবসময় আপনার চোখের সামনে থাকে এবং তারপর আপনি ডড কভার এবং জোয়ালের উপর একটি লাইন চিহ্নিত করেন। এই লাইনের সুবিধা হল, আপনি যখন মোটরটি বন্ধ করেন তখন আপনি সহজেই এই মার্ক পয়েন্টগুলি পূরণ করেন এবং মোটর কভারটি বন্ধ করেন।
- ৩ স্প্যানার বা স্ক্রু ড্রাইভার ব্যবহার করে মোটরের শেষ কভারের নাট-বোল্ট বা স্ক্রু খুলুন।
- ৪ মোটর কভারে দুটি স্ক্রু ড্রাইভার ঢোকানো হয় এবং অভ্যন্তরীণভাবে সামান্য চাপ প্রয়োগ করা হয়, ফলে মোটরের কভার সহজেই খুলে যায়।
- ৫ এর পরে, মোটরের রটার সহজেই বেরিয়ে আসে।
- ৬ পয়েন্ট (4) এ উল্লিখিত পদ্ধতি ব্যবহার করে মোটরের পিছনের দিক এবং কভারটি সরানো হয়।
- ৭ মোটরের বিয়ারিংগুলি কেরোসিন তেলে ডুবিয়ে তারপর বিয়ারিংগুলিতে গ্রীস লাগান।
- ৮ মোটরের স্টেটর সাবধানে পরিক্ষার করুন।

8.৮ মোটর এসেম্বল পদ্ধতি

বৈদ্যুতিক মোটরের বিভিন্ন অংশের এসেম্বল পদ্ধতি নিম্নলিখিত ভাবে বিবেচনা করা হয়:



- ১ প্রথমত, মোটরের শেষ কভারটি জোয়াল দিয়ে স্ক্রু করা হয়।
- ২ স্টেটরে মোটরের রটার প্রবেশ করান।
- ৩ রটারটিকে স্টেটরে সঠিক অবস্থানে ফিট করুন এবং তারপরে মোটরের সামনের কভারটি স্ক্রু করুন।
- ৪ মোটরের কুলিং ফ্যানটি শ্যাফটের উপর স্ক্রু করা হয়।
- ৫ সবশেষে, মোটরের জোয়াল দিয়ে কুলিং ফ্যানের কভার টাইট করুন।

সেলফ চেক (Self Check) - ৪: বৈদ্যুতিক মোটর মেরামত করা।

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

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন-

১. বৈদ্যুতিক মোটরের সার্ভিসিং পদ্ধতি কি?

উত্তর:

২. ক্লিনিং এজেন্টসমূহের তালিকা লিখ?

উত্তর:

৩. নো-লোড টেস্ট পদ্ধতি কি?

উত্তর:

৪. লোড টেস্ট পদ্ধতি কি?

উত্তর:

উত্তরপত্র (Answer Key) - 8: বৈদ্যুতিক মোটর মেরামত করা।

১. বৈদ্যুতিক মোটরের সার্ভিসিং পদ্ধতি কি?

উত্তর:

বৈদ্যুতিক মোটরের সার্ভিসিং পদ্ধতি হলো মোটরটির সামগ্রিক পরিচর্যার পদ্ধতি যা নিয়মিতভাবে প্রয়োজনীয় মেয়াদী সার্ভিস, পরীক্ষা এবং পরিচর্যা নিশ্চিত করে। এটি সাধারণভাবে ব্যবহারিক অবধারণা, মান এবং নিরাপত্তা প্রকাশের জন্য স্বয়ংক্রিয়ভাবে প্রয়োজনীয় একাধিক সামগ্রীর পরীক্ষা করে।

২. ক্লিনিং এজেন্টসমূহের তালিকা লিখ?

উত্তর:

বৈদ্যুতিক মোটর সার্ভিসিং করার জন্য ব্যবহার করা ক্লিনিং এজেন্টসমূহ নিম্নলিখিতগুলি হতে পারে:

- ডিসলভিং এজেন্ট (Dissolving Agent):
- ডিগ্রিসারেন্ট এজেন্ট (Degreasing Agent):
- ক্লিনিং সলিউশন (Cleaning Solution):
- গ্রিস রিমুভার (Grease Remover):
- লুব্রিকেন্ট রিমুভার (Lubricant Remover):
- রাসায়নিক পরিষ্কারক (Chemical Cleaner):
- প্রেসারাইজড এয়ার (Pressurized Air):

৩. নো-লোড টেস্ট পদ্ধতি কি?

উত্তর:

বৈদ্যুতিক মোটরের নো লোড টেস্ট:

মোটরগুলোতে নো-লোড এবং ব্লক রটার টেস্টগুলো করা হয় নামটি যেমনটি বোঝায় যে নো-লোড পরীক্ষা করা যখন রটারটি সিঙ্ক্রোনাস গতির সাথে ঘোরানো হয় এবং সেখানে নো-লোড টর্ক থাকে। এই পরীক্ষাটি ট্রান্সফর্মারের ওপেন সার্কিট পরীক্ষার অনুরূপ। আসলে, একটি ইন্ডাকশন মোটরে সিঙ্ক্রোনাস গতি অর্জন অসম্ভব। নো-লোড পরীক্ষা হ'ল পরোক্ষ পদ্ধতি যা দক্ষতা নির্ধারণ করতে এবং ৩-ফেজ ইন্ডাকশন মোটরের সমমানের সার্কিটের সার্কিট পরামিতিগুলো নির্ধারণের জন্য ব্যবহৃত হয়। টেস্টটি রেটযুক্ত ফ্রিকোয়েন্সিতে এবং স্ট্যাটার টার্মিনালগুলোতে সঠিক পলিফেজ ভোল্টেজ প্রয়োগ করা হয়।

৪. লোড টেস্ট পদ্ধতি কি?

উত্তর:

বৈদ্যুতিক মোটরের লোড টেস্ট পদ্ধতি হলো মোটরের কার্যক্ষমতা, তড়িৎ বৃদ্ধি, তড়িৎ প্রতিস্থাপন শক্তি, এবং স্থায়িত্ব মূল্যায়ন করার একটি প্রক্রিয়া। এই পদ্ধতি ব্যবহার করা হয় মোটরের দৈর্ঘ্যবদ্ধ ব্যবহারের সময় এবং কোনও সমস্যা সনাক্ত করতে এবং প্রয়োজনীয় পরিবর্তন বা সংশোধন প্রয়োজন হলে সেগুলি সমাধান করতে সক্ষম হওয়ার জন্য।

জব শিট (Job Sheet)- 8 : বৈদ্যুতিক মোটর সার্ভিসিং করা।

কাজের নাম (Job Name)	বৈদ্যুতিক মোটর সার্ভিসিং করা
উদ্দেশ্য	বৈদ্যুতিক মোটর সার্ভিসিং শেখানো যাতে তারা বৈদ্যুতিক মোটর সার্ভিসিং করতে পারেন
ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম (পিপিই)	হ্যান্ড গ্লাভস, এপ্রোন , সেফটি গগলস, সেফটি সু, হেলমেট এবং একটি মাস্ক
মেটারিয়ালসঃ	বৈদ্যুতিক মোটর, ক্লিনিং এজেন্ট
টুলস্ এবং ইকুইপমেন্টঃ	মেগার, ব্যাটারি সেট, কাটিং প্লায়ার্স, কম্বিনেশন প্লায়ার্স, নিয়ন টেস্টার, স্ক্রু-ড্রাইভার
কর্মসম্পাদন মানদণ্ডঃ	<ol style="list-style-type: none"> ১. নিয়ম অনুযায়ী মোটর মেরামত/ সার্ভিসিংয়ের জন্য কার্যাদেশ গ্রহন করা। ২. মেরামত বা সার্ভিসিংয়ের জন্য মোটর পর্যবেক্ষণ এবং পরীক্ষার পূর্বে সরবরাহ লাইন হতে বিচ্ছিন্ন করা। ৩. নিরাপত্তা বিধান এবং স্ট্যান্ডার্ড পদ্ধতি মেনে মোটরের বিভিন্ন অংশ; খুলে ফেলা। ৪. শুধু সার্ভিসিংয়ের জন্য মোটরের খোলা অংশগুলি নির্দিষ্ট ক্লিনিং এজেন্ট দিয়ে পরিষ্কার করা। ৫. ত্রুটিপূর্ণ অংশ মোটর খোলার পর পরিবর্তন করা। ৬. ওয়াইন্ডিংয়ের ইনসুলেশন রেজিস্ট্যান্স পরীক্ষা করা। ৭. নিরাপত্তা বিধান এবং স্ট্যান্ডার্ড পদ্ধতি মেনে মোটরটি এসেম্বল করা। ৮. মোটরের নোলোড ও লোড টেস্ট করা ও তা রেকর্ড করা।
পদ্ধতিঃ	<ol style="list-style-type: none"> ১. প্রয়োজনীয় সমস্ত যন্ত্রপাতি, সরঞ্জাম এবং আনুষঙ্গিক জিনিসপত্র সংগ্রহ করুন। ২. ব্যবহারযোগ্য যন্ত্রপাতি এবং সরঞ্জাম সনাক্ত করুন এবং নির্বাচন করুন। ৩. বৈদ্যুতিক অঙ্কন অনুযায়ী বৈদ্যুতিক তার / ক্যাবল সংগ্রহ করুন। ৪. নিয়ম অনুযায়ী মোটর মেরামত/ সার্ভিসিংয়ের জন্য কার্যাদেশ গ্রহন করুন। ৫. মেরামত বা সার্ভিসিংয়ের জন্য মোটর পর্যবেক্ষণ এবং পরীক্ষার পূর্বে সরবরাহ লাইন হতে বিচ্ছিন্ন করুন। ৬. নিরাপত্তা বিধান এবং স্ট্যান্ডার্ড পদ্ধতি মেনে মোটরের বিভিন্ন অংশ; খুলে ফেলুন। ৭. শুধু সার্ভিসিংয়ের জন্য মোটরের খোলা অংশগুলি নির্দিষ্ট ক্লিনিং এজেন্ট দিয়ে পরিষ্কার করুন। ৮. ত্রুটিপূর্ণ অংশ মোটর খোলার পর পরিবর্তন করুন। ৯. ওয়াইন্ডিংয়ের ইনসুলেশন রেজিস্ট্যান্স পরীক্ষা করুন। ১০. নিরাপত্তা বিধান এবং স্ট্যান্ডার্ড পদ্ধতি মেনে মোটরটি এসেম্বল করুন। ১১. মোটরের নোলোড ও লোড টেস্ট করা ও তা রেকর্ড করুন। ১২. কাজ করার সময় আপনার সুরক্ষার জন্য ব্যক্তিগত সুরক্ষামূলক সরঞ্জাম ব্যবহার করা উচিত। ১৩. কর্মক্ষেত্রটি পরিষ্কার করুন এবং যন্ত্রপাতি, সরঞ্জাম এবং অতিরিক্ত উপকরণ স্টোর করুন।

স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet)-8 : বৈদ্যুতিক মোটর সার্ভিসিং করা।

প্রয়োজনীয় পিপিই সমূহ

ক্রম	পিপিই এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	সেফটি সু		জোড়া	০১
২	মাস্ক		সংখ্যা	০১
৩	সেফটি হেলমেট		সংখ্যা	০১
৪	হ্যান্ড গ্লাভস		জোড়া	০১
৫	সেফটি ভেস্ট		সংখ্যা	০১
৬	সেফটি বেল্ট		সংখ্যা	০১
৭	সেফটি গগলস		সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় টুলস এবং ইকুইপমেন্টস:

ক্রম	টুলস এবং ইকুইপমেন্টস	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	মেগার		সংখ্যা	০১
২	ব্যাটারি সেট		সংখ্যা	০১
৩	কাটিং প্লায়ার্স		সংখ্যা	০১
৪	কম্বিনেশন প্লায়ার্স		সংখ্যা	০১
৫	নিয়ন টেস্টার		সংখ্যা	০১
৬	স্কু-ড্রাইভার		সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় ম্যাটেরিয়ালসঃ

ক্রম	পিপিই এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	মোটর		পিছ	০১
২	ক্লিনিং এজেন্ট		পিছ	প্রয়োজন অনুযায়ী
৩	বৈদ্যুতিক ক্যাবলগুলো		কয়েল	প্রয়োজন অনুযায়ী

দক্ষতা পর্যালোচনা (Review of Competency)

প্রশিক্ষণার্থীর জন্য নির্দেশনা: 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
কন্ট্রোল ইউনিট ও মোটরের ম্যানুয়াল ও ডকুমেন্ট সংগ্রহ করা হয়েছে;		
ড্রয়িং এবং লে-আউট সংগ্রহ করে তা থেকে মোটরের এবং কন্ট্রোল ইউনিটের অবস্থান চিহ্নিত করা হয়েছে;		
কাজ অনুযায়ী টুলস ও ইকুইপমেন্ট নির্বাচন করে সংগ্রহ করা হয়েছে;		
টুলস ও ইকুইপমেন্টের কার্যকারিতা পরীক্ষা করা হয়েছে;		
কাজটি করার জন্য প্রয়োজনীয় কাঁচামালের তালিকা তৈরি করা ও সংগ্রহ করা হয়েছে;		
মোটরের জন্য কন্ট্রোল ইউনিট নির্বাচন করা ও সংগ্রহ করা হয়েছে;		
মোটরের ক্যাপাসিটি অনুযায়ী স্টার্টার নির্বাচন ও সংগ্রহ করা হয়েছে;		
মোটরের সংযোগ ডায়াগ্রাম ও ওয়্যারিং অনুযায়ী স্টার্টার ও মোটরের অবস্থান চিহ্নিত করা হয়েছে;		
অবস্থান অনুযায়ী মোটর ও স্টার্টার সংস্থাপন করা হয়েছে;		
স্টার্টারকে মোটরের সাথে যুক্ত করা হয়েছে;		
মোটর ও স্টার্টারের কার্যকারিতা পরীক্ষা করা হয়েছে;		
মোটরের যান্ত্রিক ত্রুটি স্ট্যান্ডার্ড নিয়ম অনুযায়ী সরেজমিনে পরীক্ষা করা হয়েছে;		
মোটরের বৈদ্যুতিক ত্রুটি (যেমন কয়েল টিলা হওয়া, পুড়ে যাওয়া) পরীক্ষা করা হয়েছে;		
নির্দিষ্ট ইন্সট্রুমেন্টের সাহায্যে পরীক্ষা করে ত্রুটি নির্ণয় করা হয়েছে;		
চালু অবস্থায় ত্রুটি নির্ণয়ের জন্য মোটর পরীক্ষা করা হয়েছে;		
নিয়ম অনুযায়ী মোটর মেরামত/ সার্ভিসিংয়ের জন্য কার্যাদেশ গ্রহণ করা হয়েছে;		
মেরামত বা সার্ভিসিংয়ের জন্য মোটর পর্যবেক্ষণ এবং পরীক্ষার পূর্বে সরবরাহ লাইন হতে বিচ্ছিন্ন করা হয়েছে;		
নিরাপত্তা বিধান এবং স্ট্যান্ডার্ড পদ্ধতি মেনে মোটরের বিভিন্ন অংশ খুলে ফেলা হয়েছে;		
শুধু সার্ভিসিংয়ের জন্য মোটরের খোলা অংশগুলি নির্দিষ্ট ক্লিনিং এজেন্ট দিয়ে পরিষ্কার করা হয়েছে;		
ত্রুটিপূর্ণ অংশ মোটর খোলার পর পরিবর্তন করা হয়েছে;		
ওয়াইন্ডিংয়ের ইনসুলেশন রেজিস্ট্যান্স পরীক্ষা করে দেখা হয়েছে;		
নিরাপত্তা বিধান এবং স্ট্যান্ডার্ড পদ্ধতি মেনে মোটরটি এসেম্বল করা হয়েছে;		
মোটরের নোলোড ও লোড টেস্ট করা ও তা রেকর্ড করা হয়েছে;		

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

স্বাক্ষর ও তারিখঃ

প্রশিক্ষকের স্বাক্ষর ও তারিখঃ

সিবিএলএম প্রণয়ন:

‘কন্ট্রোল সিস্টেম সহ ইলেকট্রিক মোটরের সংস্থাপন ও রক্ষণাবেক্ষণ করা’ (অকুপেশন: ইলেকট্রিক্যাল ইন্সটলেশন অ্যান্ড মেইনটেন্যান্স (ইআইএম), লেভেল-৩) শীর্ষক কম্পিটেন্সি 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.	মোঃ আনোয়ারুল আজিম	লেখক	০১৯১২ ০৪০ ২৪৮
২.	মোঃ সাকিব আল হাসান	সম্পাদক	০১৭৫৭ ৩৫৯ ৯৮৭
৩.	মোঃ আমির হোসেন	কো-অর্ডিনেটর	০১৬৩১ ৬৭০ ৪৪৫
৪.	মোঃ আব্দুর রাজ্জাক	রিভিউয়ার	০১৭৪২ ৭৩৪ ৩১৩