



কম্পিউন্সি বেজড লার্নিং ম্যাটেরিয়ালস (সিবিএলএম)

ইলেকট্রিক্যাল ইন্সটলেশন অ্যান্ড মেইনটেন্যান্স (ইআইএম)

লেভেল - ০৩

মডিউল: মোটর রিওয়ান্ডিং ও সার্ভিসিং সম্পন্ন করা

(Module: Performing Motor Rewinding and Servicing)

কোড: CBLM-OU-LE-EIM-07-L3-BN-V1



জাতীয় দক্ষতা উন্নয়ন কর্তৃপক্ষ  
প্রধানমন্ত্রীর কার্যালয়,  
গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার



## কপিরাইট

জাতীয় দক্ষতা উন্নয়ন কর্তৃপক্ষ,

প্রধানমন্ত্রীর কার্যালয়।

১১-১২ তলা, বিনিয়োগ ভবন

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

ইমেইল: [ec@nsda.gov.bd](mailto:ec@nsda.gov.bd)

ওয়েবসাইট: [www.nsd.gov.bd](http://www.nsd.gov.bd)

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

এই কম্পিউটারি 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 কম্পিউটারি 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 মোটর রিওয়্যাইন্ডিং ও সার্ভিসিং সম্পন্ন করা। এই মডিউল সফলভাবে শেষ করলে মোটরের বিভিন্ন অংশ খুলে ওয়্যাইন্ডিংয়ের বা অন্যান্য ত্রুটি চিহ্নিত করতে পারবেন, ওয়্যাইন্ডিং/ রিওয়্যাইন্ডিং কাজে ব্যবহৃত টুলস, ইকুইপমেন্ট ও কাঁচামাল নির্বাচন ও সংগ্রহ করতে পারবেন, ওয়্যাইন্ডিং/ রিওয়্যাইন্ডিং এর কাজ সম্পন্ন করতে পারবেন, পি-এসেমলিং টেস্ট সম্পন্ন করে মোটর এসেম্বল করতে পারবেন এবং চূড়ান্ত টেস্ট করে টেস্ট রেজাল্ট রেকর্ড 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 বিভিন্ন অংশ খুলে ওয়্যাইন্ডিংয়ের বা অন্যান্য ত্রুটি চিহ্নিত করতে পারবে.....	৩
প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) - ১: মোটরের বিভিন্ন অংশ খুলে ওয়্যাইন্ডিংয়ের বা অন্যান্য ত্রুটি চিহ্নিত করা।.....	৪
ইনফরমেশন শিট (Information Sheet) - ১: মোটরের বিভিন্ন অংশ খুলে ওয়্যাইন্ডিংয়ের বা অন্যান্য ত্রুটি চিহ্নিত করা।.....	৫
সেলফ চেক (Self Check) - ১: মোটরের বিভিন্ন অংশ খুলে ওয়্যাইন্ডিংয়ের বা অন্যান্য ত্রুটি চিহ্নিত করা।.....	৮
উত্তরপত্র (Answer Key) - ১: মোটরের বিভিন্ন অংশ খুলে ওয়্যাইন্ডিংয়ের বা অন্যান্য ত্রুটি চিহ্নিত করা।.....	৯
জব শিট (Job Sheet) - ১: মোটরের বিভিন্ন অংশ খুলে ওয়্যাইন্ডিংয়ের ত্রুটি চিহ্নিত করা।.....	১১
স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) - ১: মোটরের বিভিন্ন অংশ খুলে ওয়্যাইন্ডিংয়ের ত্রুটি চিহ্নিত করা।.....	১২
শিখনফল - ২: ওয়্যাইন্ডিং/ রিওয়্যাইন্ডিং কাজে ব্যবহৃত টুলস, ইকুইপমেন্ট ও কাঁচামাল নির্বাচন ও সংগ্রহ করতে পারবে।.....	১৩
প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) - ২: ওয়্যাইন্ডিং/ রিওয়্যাইন্ডিং কাজে ব্যবহৃত টুলস, ইকুইপমেন্ট ও কাঁচামাল নির্বাচন ও সংগ্রহ করা।.....	১৪
ইনফরমেশন শিট (Information Sheet) - ২: ওয়্যাইন্ডিং/ রিওয়্যাইন্ডিং কাজে ব্যবহৃত টুলস, ইকুইপমেন্ট ও কাঁচামাল নির্বাচন ও সংগ্রহ করা।.....	১৫
সেলফ চেক (Self Check) - ২: ওয়্যাইন্ডিং/ রিওয়্যাইন্ডিং কাজে ব্যবহৃত টুলস, ইকুইপমেন্ট ও কাঁচামাল নির্বাচন ও সংগ্রহ করা।.....	২১
উত্তরপত্র (Answer key) - ২: ওয়্যাইন্ডিং/ রিওয়্যাইন্ডিং কাজে ব্যবহৃত টুলস, ইকুইপমেন্ট ও কাঁচামাল নির্বাচন ও সংগ্রহ করা।.....	২২
টাস্ক শিট (Task Sheet)-২: ওয়্যাইন্ডিং/ রিওয়্যাইন্ডিং কাজে ব্যবহৃত ইকুইপমেন্ট ও কাঁচামাল সমূহের নাম ও ব্যবহার লিখ।.....	২৩
শিখনফল - ৩: ওয়্যাইন্ডিং/ রিওয়্যাইন্ডিং এর কাজ সম্পন্ন করতে পারবে।.....	২৫
প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) - ৩: ওয়্যাইন্ডিং/ রিওয়্যাইন্ডিং এর কাজ সম্পন্ন করা।.....	২৬
ইনফরমেশন শিট (Information sheet) - ৩: ওয়্যাইন্ডিং/ রিওয়্যাইন্ডিং এর কাজ সম্পন্ন করা।.....	২৭
সেলফ চেক (Self Check) - ৩: ওয়্যাইন্ডিং/ রিওয়্যাইন্ডিং এর কাজ সম্পন্ন করা।.....	৩৬
উত্তরপত্র (Answer Key) - ৩: ওয়্যাইন্ডিং/ রিওয়্যাইন্ডিং এর কাজ সম্পন্ন করা।.....	৩৭
জব শিট (Job Sheet) - ৩: বৈদ্যুতিক মোটর রিওয়্যাইন্ডিং করা।.....	৩৮
স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) - ৩: বৈদ্যুতিক মোটর ওয়্যাইন্ডিং/ রিওয়্যাইন্ডিং করা।.....	৪০
শিখনফল - ৪: -এসেমব্লিং টেস্ট সম্পন্ন করে মোটর এসেম্বল করতে পারবে।.....	৪২
প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) - ৪: -এসেমব্লিং টেস্ট সম্পন্ন করে মোটর এসেম্বল করা।.....	৪৩
ইনফরমেশন শিট (Information Sheet) - ৪: -এসেমব্লিং টেস্ট সম্পন্ন করে মোটর এসেম্বল করা।.....	৪৪
সেলফ চেক (Self Check) - ৪: -এসেমব্লিং টেস্ট সম্পন্ন করে মোটর এসেম্বল করা।.....	৫২
উত্তরপত্র (Answer Key) - ৪: -এসেমব্লিং টেস্ট সম্পন্ন করে মোটর এসেম্বল করা।.....	৫৪
জব শিট (Job Sheet)- ৪ : - এসেমব্লিং টেস্ট সম্পন্ন করে মোটর এসেম্বল করা।.....	৫৫
স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet)-৪ : এসেমব্লিং টেস্ট সম্পন্ন করে মোটর এসেম্বল করা।.....	৫৬
শিখনফল - ৫: চূড়ান্ত টেস্ট করে টেস্ট রেজাল্ট রেকর্ড করতে পারবে।.....	৫৭
প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) - ৫: চূড়ান্ত টেস্ট করে টেস্ট রেজাল্ট রেকর্ড করা।.....	৫৮
ইনফরমেশন শিট (Information Sheet) - ৫: চূড়ান্ত টেস্ট করে টেস্ট রেজাল্ট রেকর্ড করা।.....	৫৯
সেলফ চেক (Self Check) - ৫: চূড়ান্ত টেস্ট করে টেস্ট রেজাল্ট রেকর্ড করা।.....	৬৬
উত্তরপত্র (Answer Key) - ৫: চূড়ান্ত টেস্ট করে টেস্ট রেজাল্ট রেকর্ড করা।.....	৬৮
জব শিট (Job Sheet) - ৫ : মোটরের চূড়ান্ত টেস্ট করা।.....	৬৯
স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet)-৫ : মোটরের চূড়ান্ত টেস্ট করা।.....	৭০
দক্ষতা পর্যালোচনা (Review of Competency).....	৭১



## মডিউল কন্টেন্ট

**ইউ ও সি শিরোনাম:** মোটর রিওয়্যাইন্ডিং ও সার্ভিসিং সম্পন্ন করা।

**ইউ ও সি কোড:** CBLM-OU-LE-EIM-07-L3-BN-V1

**মডিউল শিরোনাম:** মোটর রিওয়্যাইন্ডিং ও সার্ভিসিং সম্পন্ন করুন।

**মডিউলের বর্ণনা:** এই মডিউলটিতে ইলেকট্রিক্যাল কাজে মোটর রিওয়্যাইন্ডিং ও সার্ভিসিং সম্পন্ন করার জন্য প্রয়োজনীয় জ্ঞান, দক্ষতা ও আচরণ (কেএসএ) সম্পর্কে অবহিত করা হয়েছে। এতে মোটরের বিভিন্ন অংশ খুলে ওয়্যাইন্ডিংয়ের ত্রুটি চিহ্নিত করা, ওয়্যাইন্ডিং/ রিওয়্যাইন্ডিং কাজে ব্যবহৃত টুলস, ইকুইপমেন্ট ও কাঁচামাল নির্বাচন এবং সংগ্রহ করা, ওয়্যাইন্ডিং/ রিওয়্যাইন্ডিং এর কাজ সম্পন্ন করা, প্রি-এসেমব্লিং টেস্ট সম্পন্ন করে মোটর এসেম্বল করা, চূড়ান্ত টেস্ট করে টেস্ট রেজাল্ট রেকর্ড করা সম্পর্কিত দক্ষতা অন্তর্ভুক্ত করা হয়েছে।

**নমিনাল সময়:** ৫৫ ঘন্টা।

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

১. মোটরের বিভিন্ন অংশ খুলে ওয়্যাইন্ডিংয়ের বা অন্যান্য ত্রুটি চিহ্নিত করবে
২. ওয়্যাইন্ডিং/ রিওয়্যাইন্ডিং কাজে ব্যবহৃত টুলস, ইকুইপমেন্ট ও কাঁচামাল নির্বাচন ও সংগ্রহ করবে
৩. ওয়্যাইন্ডিং/ রিওয়্যাইন্ডিং এর কাজ সম্পন্ন করবে
৪. প্রি-এসেমব্লিং টেস্ট সম্পন্ন করে মোটর এসেম্বল করবে
৫. চূড়ান্ত টেস্ট করে টেস্ট রেজাল্ট রেকর্ড করবে

**অ্যাসেসমেন্ট ক্রাইটেরিয়া:**

১. মোটরের উৎপাদনকারী সংস্থার নির্দেশনা ও স্ট্যান্ডার্ড পদ্ধতি অনুসরণ করে তা খুলে ফেলা হয়েছে;
২. পোড়া গন্ধ শূঁকে মোটরের কয়েল পুড়েগেছে কিনা তা চিহ্নিত করা হয়েছে;
৩. কন্টিনিউটি টেস্টের মাধ্যমে কয়েলের অন্যান্য ত্রুটি চিহ্নিত করা হয়েছে;
৪. মোটরের ওয়্যাইন্ডিং ছাড়া অন্যান্য সহযোগী অংশের নিয়ম মারফিক পরীক্ষা করে ত্রুটি নির্ণয় করা হয়েছে;
৫. ত্রুটি নির্ণয় করে মেরামতের জন্য তা রেকর্ড করা হয়েছে;
৬. ওয়্যাইন্ডিং কাজের জন্য প্রয়োজনীয় টুলস ও ইকুইপমেন্ট নির্বাচন ও সংগ্রহ করা হয়েছে;
৭. টুলস ও ইকুইপমেন্টের কার্যকারিতা পরীক্ষা করা হয়েছে;
৮. প্রয়োজনীয় কাঁচামাল নির্বাচন করা হয়েছে;
৯. সঠিক মানের কপার ওয়্যার নির্বাচন ও সংগ্রহ করা হয়েছে;
১০. ফর্মার, ইনসুলেশন ও বাইন্ডিং ম্যাটেরিয়াল নির্বাচন ও সংগ্রহ করা হয়েছে;
১১. ওয়্যাইন্ডিং ডাটার ভিত্তিতে ওয়্যাইন্ডিং ডায়াগ্রাম তৈরি করা হয়েছে;
১২. স্টেটর/ রোটর এবং আর্মেচার রিওয়্যাইন্ডিং করার পূর্বে পরিষ্কার করা হয়েছে;
১৩. সংগৃহীত ওয়্যাইন্ডিং ডাটা অনুযায়ী ফর্মাতে কয়েল তৈরি করা হয়েছে;
১৪. স্লটের মধ্যে ইনসুলেশন ম্যাটেরিয়াল স্থাপন করা হয়েছে;
১৫. স্লটে কয়েল নিয়ম অনুযায়ী বসানো হয়েছে;
১৬. স্লটে কয়েল বাঁধা এবং ইনসুলেশন করা হয়েছে;
১৭. আর্মেচার রি-ওয়্যাইন্ডিং ছাড়া অন্য মেরামত থাকলে তা মেরামত করা হয়েছে;
১৮. নির্দিষ্ট পরিমাপক যন্ত্রের সাহায্যে ওয়্যাইন্ডিং রেজিস্ট্যান্স ও ইনসুলেশন লেভেল পরীক্ষা করা হয়েছে;

১৯. কয়েলের শেষ বের করে তা ইনসুলেট করা হয়েছে;
২০. ওয়্যান্ডিংয়ের কন্টিনিউটি টেস্ট করা হয়েছে;
২১. ড্রাই রানিং কার্যকারিতা টেস্ট করা হয়েছে;
২২. ওয়্যান্ডিং ইনসুলেশন ভার্নিশ প্রয়োগ করে নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় রাখা হয়েছে;
২৩. মোটর এসেম্বল করা হয়েছে;
২৪. রোটরের ফ্রি মুভমেন্ট পরীক্ষা করা হয়েছে;
২৫. নোলোড টেস্ট, লোড টেস্ট ও লকড রোটর টেস্ট সম্পন্ন করা হয়েছে;
২৬. রোটরের স্ট্যাটিক ও ডাইনামিক ব্যালেন্সিং পরীক্ষা করা হয়েছে
২৭. মোটর চালু করে কার্যকারিতা চূড়ান্তভাবে পরীক্ষা করা হয়েছে;
২৮. রেকর্ড শীটে টেস্ট রেজাল্ট এন্ট্রি করা হয়েছে;
২৯. টেস্ট রিপোর্ট তৈরী করা হয়েছে;

শিখনফল -১ মোটরের বিভিন্ন অংশ খুলে ওয়্যাইন্ডিংয়ের বা অন্যান্য ত্রুটি চিহ্নিত করতে পারবে

অ্যাসেসমেন্ট মানদন্ড	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. মোটরের উৎপাদনকারী সংস্থার নির্দেশনা ও স্ট্যান্ডার্ড পদ্ধতি অনুসরণ করে তা খুলে ফেলা হয়েছে;</li> <li>২. পোড়া গন্ধ শূঁকে মোটরের কয়েল পুড়েগেছে কিনা তা চিহ্নিত করা হয়েছে;</li> <li>৩. কন্টিনিউটি টেস্টের মাধ্যমে কয়েলের অন্যান্য ত্রুটি চিহ্নিত করা হয়েছে;</li> <li>৪. মোটরের ওয়্যাইন্ডিং ছাড়া অন্যান্য সহযোগী অংশের নিয়ম মারফিক পরীক্ষা করে ত্রুটি নির্ণয় করা হয়েছে;</li> <li>৫. ত্রুটি নির্ণয় করে মেরামতের জন্য তা রেকর্ড করা হয়েছে;</li> </ol>
শর্ত ও রিসোর্স	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. প্রকৃত কর্মক্ষেত্রে অথবা প্রশিক্ষণ পরিবেশ</li> <li>২. সিবিএলএম</li> <li>৩. হ্যান্ডআউটস</li> <li>৪. ল্যাপটপ</li> <li>৫. মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর</li> <li>৬. কাগজ, কলম, পেন্সিল, ইরেজার</li> <li>৭. ইন্টারনেট সুবিধা</li> <li>৮. হোয়াইট বোর্ড ও মার্কার</li> <li>৯. অডিও ভিডিও ভিভাইস</li> <li>১০. ওয়্যারিং ডায়াগ্রাম</li> </ol>
বিষয়বস্তু	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. মোটরের কাজ করার জন্য নিরাপত্তা বিধান জানা</li> <li>২. মোটর খোলার পদ্ধতি জানা</li> <li>৩. ওয়্যাইন্ডিং কন্টিনিউটি টেস্ট করার পদ্ধতি জানা</li> </ol>
প্রশিক্ষণ পদ্ধতি	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. আলোচনা (Discussion)</li> <li>২. উপস্থাপন (Presentation)</li> <li>৩. প্রদর্শন (Demonstration)</li> <li>৪. নির্দেশিত অনুশীলন (Guided Practice)</li> <li>৫. স্বতন্ত্র অনুশীলন (Individual Practice)</li> <li>৬. প্রজেক্ট ওয়ার্ক (Project Work)</li> <li>৭. সমস্যা সমাধান (Problem Solving)</li> <li>৮. মাথাখাটানো (Brainstorming)</li> </ol>
অ্যাসেসমেন্ট পদ্ধতি	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. লিখিত অভীক্ষা (Written Test)</li> <li>২. প্রদর্শন (Demonstration)</li> <li>৩. মৌখিক প্রশ্ন (Oral Questioning)</li> </ol>

**প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) - ১: মোটরের বিভিন্ন অংশ খুলে ওয়্যাইন্ডিংয়ের বা অন্যান্য ত্রুটি চিহ্নিত 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 বিভিন্ন অংশ খুলে ওয়্যাইন্ডিংয়ের বা অন্যান্য ত্রুটি চিহ্নিত করা।
৩. সেলফ চেকে প্রদত্ত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন এবং উত্তরপত্রের সাথে মিলিয়ে নিশ্চিত হতে হবে।	৩. সেলফ-চেক শিট ১ -এ দেয়া প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন। উত্তরপত্র ১ -এর সাথে নিজের উত্তর মিলিয়ে নিশ্চিত করুন।
৪. জব/টাস্ক শিট ও স্পেসিফিকেশন শিট অনুযায়ী জব সম্পাদন করুন।	৪. নিম্নোক্ত জব/টাস্ক শিট অনুযায়ী জব/টাস্ক সম্পাদন করুন <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ জব শিট ১ - মোটরের বিভিন্ন অংশ খুলে ওয়্যাইন্ডিংয়ের ত্রুটি চিহ্নিত কর।</li> <li>▪ স্পেসিফিকেশন শিট ১ - মোটরের বিভিন্ন অংশ খুলে ওয়্যাইন্ডিংয়ের ত্রুটি চিহ্নিত কর।</li> </ul>

## ইনফরমেশন শিট (Information Sheet) - ১: মোটরের বিভিন্ন অংশ খুলে ওয়াইন্ডিংয়ের বা অন্যান্য ত্রুটি চিহ্নিত করা।

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

- ১.১ মোটরের কাজ করার জন্য নিরাপত্তা বিধান বর্ণনা করতে পারবে।
- ১.২ মোটর খোলার পদ্ধতি ব্যাখ্যা করতে পারবে।
- ১.৩ ওয়াইন্ডিং কন্টিনিউটি টেস্ট করার পদ্ধতি ব্যাখ্যা করতে পারবে।

### ১.১ মোটরের কাজ করার জন্য নিরাপত্তা বিধান

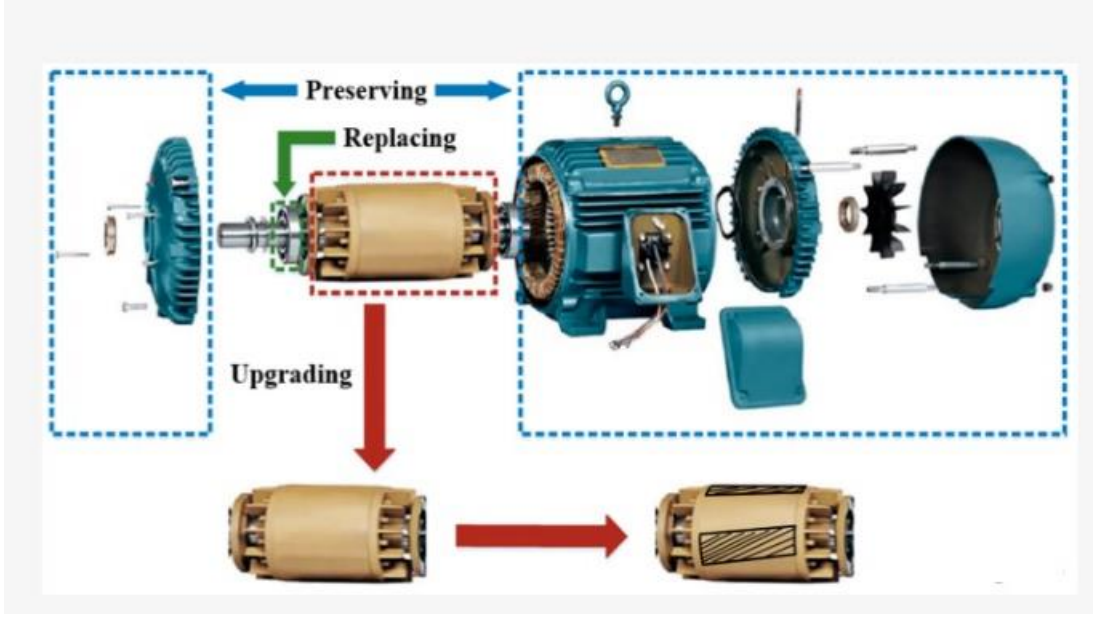
বৈদ্যুতিক মোটরের কাজ করার জন্য নিরাপত্তা বিধান পালন করা খুবই গুরুত্বপূর্ণ যাতে কোনো দুর্ঘটনা ঘটার সম্ভাবনা কম হয়। এই নিরাপত্তা বিধানগুলি মোটরের উপর নির্ভর করবে কাজের ধরন, ক্ষেত্র, এবং ব্যবহারের প্রকৃতি উপর। নিম্নে কিছু গুরুত্বপূর্ণ নিরাপত্তা বিধানের উদাহরণ দেওয়া হলো:

- একটি নিরাপদ পরিবেশ তৈরি করুন: আপনি যদি নিরাপদ স্থানে কাজ না করেন তবে আপনি নিরাপদে একটি মেরামতের কাজ করতে পারবেন না। আপনার এলাকায় প্রচুর আলো থাকা উচিত যাতে আপনি ঠিক কী করছেন তা দেখতে পারেন এবং আপনার কাজের ক্ষেত্রটি ভালভাবে সংগঠিত হওয়া উচিত এবং কোনও আবর্জনা থেকে পরিষ্কার হওয়া উচিত যা পথে আসতে পারে বা যে কোনও উপায়ে সম্ভাব্য বিপজ্জনক হতে পারে।
- বাচ্চাদের দূরে রাখুন: আপনি যদি বৈদ্যুতিক মোটরে কাজ করেন তবে বাচ্চাদের কাজের জায়গার কাছাকাছি কোথাও থাকার দরকার নেই। শুধুমাত্র খুব ছোট অংশই নয় যা শ্বাসরোধের বিপদ হতে পারে, তবে প্রক্রিয়াটি উপায়ে বিপজ্জনকও হতে পারে। উদাহরণস্বরূপ, সোল্ডারে সীসা থাকতে পারে, যা কারও জন্য ক্ষতিকর, তবে বিশেষ করে কৌতূহলী ছোট বাচ্চাদের জন্য।
- নিরাপত্তা সরঞ্জাম পরিধান করুন: সর্বদা নিরাপত্তা গগলস পরিধান করুন - এই মোটরগুলি খুব দ্রুত ঘোরে এবং আপনি যদি সতর্ক না হন তবে তারা আপনার মুখে কিছু লাথি দিতে পারে। আপনি যদি সোল্ডারিং করেন তবে নিশ্চিত করুন যে আপনি সেই কাজের জন্য ব্যবহার করবেন এমন অন্য কোনও সুরক্ষা সরঞ্জাম ব্যবহার করেন।
- সুপার গ্লু সঠিকভাবে ব্যবহার করুন: বেশিরভাগ মেরামতের কিট একটি ভারী-শুষ্ক সুপার আঠা দিয়ে আসে, যা অবিলম্বে লক্ষ্যবস্তুর সাথে বন্ধন করে। নিশ্চিত করুন যে আপনি এটি আপনার শরীর এবং মুখ থেকে দূরে নির্দেশ করেছেন এবং আপনি এটি খোলার সময় বোতলটি চেপে দেবেন না।
- তীক্ষ্ণ যন্ত্রাংশের ব্যাপারে সতর্ক থাকুন: আপনার বৈদ্যুতিক মোটরের কিছু অংশ আছে যা তীক্ষ্ণ হওয়ার সম্ভাবনা রয়েছে, যার মধ্যে পুশপিন এবং টি-পিন রয়েছে। নিজেকে খোঁচা না দিতে সতর্ক থাকুন - আপনি ত্বক ভেঙে ফেলতে পারেন।
- পোড়া থেকে সতর্ক থাকুন: আপনার যদি ট্রানজিস্টরের মধ্য দিয়ে একটি বড় কারেন্ট প্রবাহিত হয় তবে এটি বেশ গরম হওয়ার একটি ভাল সম্ভাবনা রয়েছে। পোড়া প্রতিরোধ করার জন্য আপনার এটি স্পর্শ করা এড়ানো উচিত। উপরন্তু, আপনি যদি একটি সোল্ডারিং লোহা ব্যবহার করেন, স্পষ্টতই সেই সরঞ্জামটিও অত্যন্ত গরম হতে চলেছে। তাই সেই টুলটির সাথে সতর্ক থাকুন এবং নিরাপদে এটি পরিচালনা করুন, অন্যথায় আপনি এটি দিয়ে নিজেকে মারাত্মকভাবে পুড়িয়ে ফেলা কতটা সহজ তা খুঁজে পাবেন।
- বিদ্যুতের ব্যাপারে সতর্ক থাকুন: মোটর পাওয়ার জন্য আপনার কখনই 12 ভোল্টের বেশি ব্যবহার করা উচিত নয়। আপনি যদি এটি করেন তবে আপনার বৈদ্যুতিক শক পাওয়ার সম্ভাবনা রয়েছে। এছাড়াও,

অতিরিক্ত ভোল্টেজের ফলে অংশগুলি অতিরিক্ত গরম হতে শুরু করে। সেই তাপ তৈরি হওয়ার সাথে সাথে আপনার সুবিধায় আগুনের ঝুঁকিও থাকে।

- সরঞ্জামের উপর নজর রাখুন: আপনি কখনই, কোনো অবস্থাতেই মোটরকে এড়িয়ে যাবেন না। কাজটি সম্পন্ন না হওয়া পর্যন্ত সাথে থাকুন।

## ১.২ মোটর 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 শ্যাফট বা পুলি সবসময় আপনার চোখের সামনে থাকে এবং তারপর আপনি 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 (৪) 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 পরীক্ষার করুন।

## ১.৩ ওয়্যাইন্ডিং কন্টিনিউটি টেস্ট করার পদ্ধতি

ওয়্যাইন্ডিং কন্টিনিউটি:

সংজ্ঞা: ওয়্যাইন্ডিং কন্টিনিউটি হ'ল এক ধরনের ধারাবাহিকতা পরীক্ষা, ধারাবাহিকতা পরীক্ষা হল দুটি পয়েন্টের মধ্যে প্রতিরোধের পরীক্ষা করার কাজ। যদি খুব কম রোধ হয়, দুটি বিন্দু বৈদ্যুতিকভাবে সংযুক্ত হয়। যদি কয়েক ওহমের বেশি রেজিস্ট্যান্স থাকে, তাহলে সার্কিটটি খোলা থাকে।

মাল্টিমিটার দিয়ে মোটর উইন্ডিংগুলি কীভাবে পরীক্ষা করবেন

আপনি যদি মনে করেন যে আপনার স্পিন্ডেল মোটর উইন্ডিং খারাপ হতে পারে, তাহলে একটি মোটর পরীক্ষা কিভাবে করতে হয় তা জানা গুরুত্বপূর্ণ। আপনার যদি একটি মাল্টিমিটারে অ্যাক্সেস থাকে তবে আপনার তাত্ক্ষণিক সমস্যা আছে কিনা তা নির্ধারণ করা সহজ। মাল্টিমিটারের সাহায্যে মোটর উইন্ডিংগুলি কীভাবে পরীক্ষা করা যায় সে সম্পর্কে এখানে একটি প্রাথমিক ব্রেকডাউন রয়েছে, মনে রাখবেন এটি আপনার মোটরকে আরও পরীক্ষার বা সম্পূর্ণ রিওয়াইন্ডের প্রয়োজন কিনা তা নির্ধারণ করার একটি দ্রুত উপায়। আপনার মোটর ওয়াইন্ডিংয়ে কী ভুল হতে পারে তা নির্ধারণ করার জন্য আমরা এই মেগার পরীক্ষার সুপারিশ করি এবং সর্বদা একটি সার্জ টেস্ট অনুসরণ করি।

### শর্ট টু গ্রাউন্ডের জন্য মোটর কীভাবে পরীক্ষা করবেন

১. আপনার মাল্টিমিটারকে ওহমসে সেট করুন।
২. সমস্ত পাওয়ার উৎস থেকে স্পিন্ডেল মোটর সম্পূর্ণভাবে সংযোগ বিচ্ছিন্ন করে শুরু করুন।
৩. T1, T2, T3 এবং গ্রাউন্ড ওয়্যার সহ প্রতিটি তার চেক করুন। রিডিং অসীম হলে, আপনার মোটর ঠিক থাকা উচিত। আপনি যদি জিরো রিডিং বা কোনো ধারাবাহিক রিডিং পান, আপনার হয় মোটর সমস্যা বা তারের সমস্যা আছে।
৪. ধরে নিচ্ছি যে আপনি একটি অসীম রিডিং পাননি, তারের থেকে মোটর সংযোগ বিচ্ছিন্ন করুন এবং প্রতিটি আলাদাভাবে পরীক্ষা করুন। পরীক্ষা করার সময়, নিশ্চিত করুন যে প্রতিটি প্রান্তের সীসাগুলি অন্য লিড বা অন্য কিছু স্পর্শ করছে না।

### উইন্ডিং-এ ওপেন বা শর্ট জন্য আপনার মোটর কীভাবে পরীক্ষা করবেন

১. আপনার মাল্টিমিটারকে ওহমসে সেট করুন।
২. টেস্ট T1 থেকে T2, T2 থেকে T3 এবং T1 থেকে T3। প্রতিবার, আপনার প্রায় ০.৮ ওহমসের রিডিং পাওয়া উচিত, যদিও .3 থেকে 2 পর্যন্ত যেকোনো কিছু গ্রহণযোগ্য। আপনি যদি ০ এর রিডিং পান, ফেজ মধ্যে একটি শর্ট আছে। যদি আপনার রিডিং অসীম হয় বা উল্লেখযোগ্যভাবে 2 ওহমের বেশি হয়, তাহলে সম্ভবত ফেজ মধ্যে একটি ওপেন আছে।
৩. যদি আপনার স্পিন্ডেল মোটর পরীক্ষায় ব্যর্থ হয়, তাহলে আপনি নিশ্চিত করতে চাইতে পারেন যে সমস্যাটি সংযোগকারীর সাথে নয়, এতে কুল্যান্ট থাকতে পারে যা আপনার ফলাফলে হস্তক্ষেপ করছে। আপনি যদি শুকিয়ে যান এবং পুনরায় পরীক্ষা করেন তবে আপনি আরও ভাল ফলাফল পেতে পারেন।
৪. আপনার সন্নিবেশ চেক করুন। যদি মোটর সন্নিবেশ পোড়া চিহ্ন থাকে, তাহলে এটি আপনার শর্টের কারণ হতে পারে এবং আপনার সেগুলি প্রতিস্থাপন করা উচিত। ট্র্যাকিংয়ের মাধ্যমে ক্যাবলটি কোথায় চলে যায় তাও আপনার পরিধানের জন্য পরীক্ষা করা উচিত।

**সেলফ চেক (Self Check) - ১: মোটরের বিভিন্ন অংশ খুলে ওয়্যাইন্ডিংয়ের বা অন্যান্য ত্রুটি চিহ্নিত করা।**

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

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নঃ

১. বৈদ্যুতিক মোটরের কাজ করার জন্য কি কি নিরাপত্তা বিধান পালন করা খুবই গুরুত্বপূর্ণ?

উত্তর:

২. ওয়্যাইন্ডিং কন্টিনিউইটি কি?

উত্তর:

৩. শর্ট টু গ্রাউন্ডের জন্য স্পিন্ডল মোটর কীভাবে পরীক্ষা করবেন?

উত্তর:

৪. উইন্ডিং-এ ওপেন বা শর্ট জন্য আপনার মোটর কীভাবে পরীক্ষা করবেন?

উত্তর:

## উত্তরপত্র (Answer Key) - ১: মোটরের বিভিন্ন অংশ খুলে ওয়্যাইন্ডিংয়ের বা অন্যান্য ত্রুটি চিহ্নিত করা।

১. বৈদ্যুতিক মোটরের কাজ করার জন্য কি কি নিরাপত্তা বিধান পালন করা খুবই গুরুত্বপূর্ণ?

**উত্তর:** বৈদ্যুতিক মোটরের কাজ করার জন্য নিরাপত্তা বিধান পালন করা খুবই গুরুত্বপূর্ণ যাতে কোনো দুর্ঘটনা ঘটান সম্ভাবনা কম হয়। এই নিরাপত্তা বিধানগুলি মোটরের উপর নির্ভর করবে কাজের ধরন, ক্ষেত্র, এবং ব্যবহারের প্রকৃতি উপর। নিম্নে কিছু গুরুত্বপূর্ণ নিরাপত্তা বিধানের উদাহরণ দেওয়া হলো:

- একটি নিরাপদ পরিবেশ তৈরি করুন
- বাচ্চাদের দূরে রাখুন
- নিরাপত্তা সরঞ্জাম পরিধান করুন
- তীক্ষ্ণ যন্ত্রাংশের ব্যাপারে সতর্ক থাকুন
- পোড়া থেকে সতর্ক থাকুন
- বিদ্যুতের ব্যাপারে সতর্ক থাকুন
- সরঞ্জামের উপর নজর রাখুন

২. ওয়্যাইন্ডিং কন্টিনিউইটি কি?

**উত্তর:** ওয়্যাইন্ডিং কন্টিনিউইটি:

সংজ্ঞা: ওয়্যাইন্ডিং কন্টিনিউইটি হ'ল এক ধরনের ধারাবাহিকতা পরীক্ষা, ধারাবাহিকতা পরীক্ষা হল দুটি পয়েন্টের মধ্যে প্রতিরোধের পরীক্ষা করার কাজ। যদি খুব কম রোধ হয়, দুটি বিন্দু বৈদ্যুতিকভাবে সংযুক্ত হয়। যদি কয়েক ওহমের বেশি রেজিস্ট্যান্স থাকে, তাহলে সার্কিটটি খোলা থাকে।

৩. শর্ট টু গ্রাউন্ডের জন্য স্পিন্ডল মোটর কীভাবে পরীক্ষা করবেন?

**উত্তর:**

**শর্ট টু গ্রাউন্ডের জন্য মোটর কীভাবে পরীক্ষা করবেন**

- I. আপনার মাল্টিমিটারকে ওহমসে সেট করুন।
- II. সমস্ত পাওয়ার উৎস থেকে স্পিন্ডল মোটর সম্পূর্ণভাবে সংযোগ বিচ্ছিন্ন করে শুরু করুন।
- III. T1, T2, T3 এবং গ্রাউন্ড ওয়্যার সহ প্রতিটি তার চেক করুন। রিডিং অসীম হলে, আপনার মোটর ঠিক থাকা উচিত। আপনি যদি জিরো রিডিং বা কোনো ধারাবাহিক রিডিং পান, আপনার হয় মোটর সমস্যা বা তারের সমস্যা আছে।
- IV. ধরে নিচ্ছি যে আপনি একটি অসীম রিডিং পাননি, তারের থেকে মোটর সংযোগ বিচ্ছিন্ন করুন এবং প্রতিটি আলাদাভাবে পরীক্ষা করুন। পরীক্ষা করার সময়, নিশ্চিত করুন যে প্রতিটি প্রান্তের সীসাগুলি অন্য লিড বা অন্য কিছু স্পর্শ করছে না।

৪. উইন্ডিং-এ ওপেন বা শর্ট জন্য আপনার মোটর কীভাবে পরীক্ষা করবেন?

**উত্তর:** উইন্ডিং-এ ওপেন বা শর্ট জন্য আপনার মোটর কীভাবে পরীক্ষা করবেন

১. আপনার মাল্টিমিটারকে ওহমসে সেট করুন।

২. টেস্ট T1 থেকে T2, T2 থেকে T3 এবং T1 থেকে T3। প্রতিবার, আপনার প্রায় ০.৮ ওহমসের রিডিং পাওয়া উচিত, যদিও .3 থেকে 2 পর্যন্ত যেকোনো কিছু গ্রহণযোগ্য। আপনি যদি ০ এর রিডিং পান, ফেজ মধ্যে একটি শর্ট আছে। যদি আপনার রিডিং অসীম হয় বা উল্লেখযোগ্যভাবে 2 ওহমের বেশি হয়, তাহলে সম্ভবত ফেজ মধ্যে একটি ওপেন আছে।
৩. যদি আপনার স্পিন্ডল মোটর পরীক্ষায় ব্যর্থ হয়, তাহলে আপনি নিশ্চিত করতে চাইতে পারেন যে সমস্যাটি সংযোগকারীর সাথে নয়, এতে কুল্যান্ট থাকতে পারে যা আপনার ফলাফলে হস্তক্ষেপ করেছে। আপনি যদি শুকিয়ে যান এবং পুনরায় পরীক্ষা করেন তবে আপনি আরও ভাল ফলাফল পেতে পারেন।
৪. আপনার সন্নিবেশ চেক করুন. যদি মোটর সন্নিবেশে পোড়া চিহ্ন থাকে, তাহলে এটি আপনার শর্টের কারণ হতে পারে এবং আপনার সেগুলি প্রতিস্থাপন করা উচিত। ট্র্যাকিংয়ের মাধ্যমে ক্যাবলটি কোথায় চলে যায় তাও আপনার পরিধানের জন্য পরীক্ষা করা উচিত।

**জব শিট (Job Sheet) – ১: মোটরের বিভিন্ন অংশ খুলে ওয়্যাইন্ডিংয়ের ত্রুটি চিহ্নিত করা।**

<b>ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জামঃ</b>	হ্যান্ড গ্লোভস, এপ্রোন, সুরক্ষা গগলস, সুরক্ষা জুতা, হেলমেট এবং ডাস্ট মাস্ক
<b>মেটারিয়ালসঃ</b>	স্ক্রু, মোটর এবং বৈদ্যুতিক ক্যাবল
<b>টুলস্ এবং ইকুইপমেন্টঃ</b>	বল পিন হাতুড়ি, কোল্ড চিসেল, হ্যাক-স, ওয়্যার স্প্রিপার, ড্রিল বিট, ফাইলস, প্লায়ার্স, স্ক্রু ডাইভার, ওয়্যার কাটার, ইলেক্ট্রিশিয়ানদের ছুরি, বৈদ্যুতিক ড্রিল মেশিন
<b>কর্মসম্পাদন মানদণ্ডঃ</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. মোটরের উৎপাদনকারী সংস্থার নির্দেশনা ও স্ট্যান্ডার্ড পদ্ধতি অনুসরণ করে তা খুলে ফেলা।</li> <li>২. পোড়া গন্ধ শূঁকে মোটরের কয়েল পুড়েগেছে কিনা তা চিহ্নিত করা।</li> <li>৩. কন্টিনিউটি টেস্টের মাধ্যমে কয়েলের অন্যান্য ত্রুটি চিহ্নিত করা।</li> <li>৪. মোটরের ওয়্যাইন্ডিং ছাড়া অন্যান্য সহযোগী অংশের নিয়ম মারফিক পরীক্ষা করে ত্রুটি নির্ণয় করা।</li> <li>৫. ত্রুটি নির্ণয় করে মেরামতের জন্য তা রেকর্ড করা।</li> </ol>
<b>নোটসঃ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ মোটরের ক্যাপাসিটি অনুযায়ী স্টার্টার নির্বাচন ও সংগ্রহ বিষয়টি নিশ্চিত করা।</li> </ul>
<b>পদ্ধতিঃ</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. প্রয়োজনীয় সমস্ত যন্ত্রপাতি, সরঞ্জাম এবং আনুষঙ্গিক জিনিসপত্র সংগ্রহ করুন।</li> <li>২. ব্যবহারযোগ্য যন্ত্রপাতি এবং সরঞ্জাম সনাক্ত করুন এবং নির্বাচন করুন।</li> <li>৩. বৈদ্যুতিক অঙ্কন অনুযায়ী বৈদ্যুতিক তার / ক্যাবল সংগ্রহ করুন।</li> <li>৪. মোটরের উৎপাদনকারী সংস্থার নির্দেশনা ও স্ট্যান্ডার্ড পদ্ধতি অনুসরণ করে তা খুলে ফেলুন।</li> <li>৫. পোড়া গন্ধ শূঁকে মোটরের কয়েল পুড়েগেছে কিনা তা চিহ্নিত করুন।</li> <li>৬. কন্টিনিউটি টেস্টের মাধ্যমে কয়েলের অন্যান্য ত্রুটি চিহ্নিত করুন।</li> <li>৭. মোটরের ওয়্যাইন্ডিং ছাড়া অন্যান্য সহযোগী অংশের নিয়ম মারফিক পরীক্ষা করে ত্রুটি নির্ণয় করুন।</li> <li>৮. ত্রুটি নির্ণয় করে মেরামতের জন্য তা রেকর্ড করুন।</li> <li>৯. মোটর কার্যকারিতা পরীক্ষা করুন।</li> <li>১০. কাজ করার সময় আপনার সুরক্ষার জন্য ব্যক্তিগত সুরক্ষামূলক সরঞ্জাম ব্যবহার করা উচিত।</li> <li>১১. কর্মক্ষেত্রটি পরিষ্কার করুন এবং যন্ত্রপাতি, সরঞ্জাম এবং অতিরিক্ত উপকরণ স্টোর করুন।</li> </ol>

স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) - ১: মোটরের বিভিন্ন অংশ খুলে ওয়্যাইন্ডিংয়ের ত্রুটি চিহ্নিত 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	০১

শিখনফল - ২: ওয়্যাইন্ডিং/ রিওয়্যাইন্ডিং কাজে ব্যবহৃত টুলস, ইকুইপমেন্ট ও কাঁচামাল নির্বাচন ও সংগ্রহ করতে পারবে।

অ্যাসেসমেন্ট মানদন্ড	<ol style="list-style-type: none"> <li>ওয়্যাইন্ডিং কাজের জন্য প্রয়োজনীয় টুলস ও ইকুইপমেন্ট নির্বাচন ও সংগ্রহ করা হয়েছে;</li> <li>টুলস ও ইকুইপমেন্টের কার্যকারিতা পরীক্ষা করা হয়েছে;</li> <li>প্রয়োজনীয় কাঁচামাল নির্বাচন করা হয়েছে;</li> <li>সঠিক মানের কপার ওয়্যার নির্বাচন ও সংগ্রহ করা হয়েছে;</li> <li>ফর্মার, ইনসুলেশন ও বাইন্ডিং ম্যাটেরিয়াল নির্বাচন ও সংগ্রহ করা হয়েছে;</li> </ol>
শর্ত ও রিসোর্স	<ol style="list-style-type: none"> <li>প্রকৃত কর্মক্ষেত্রে অথবা প্রশিক্ষণ পরিবেশ</li> <li>পিপিই</li> <li>ওয়্যারিং ডায়াগ্রাম</li> <li>প্রয়োজনীয় টুলস ও ইকুইপমেন্ট</li> <li>সিবিএলএম</li> <li>হ্যান্ডআউটস</li> <li>ল্যাপটপ</li> <li>মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর</li> <li>কাগজ, কলম, পেন্সিল, ইরেজার</li> <li>ইন্টারনেট সুবিধা</li> <li>হোয়াইট বোর্ড ও মার্কার</li> <li>অডিও ভিডিও ভিভাইস</li> </ol>
বিষয়বস্তু	<ol style="list-style-type: none"> <li>ওয়্যাইন্ডিং কাজে প্রয়োজনীয় টুলস, ইকুইপমেন্ট ও কাঁচামাল সম্পর্কে ধারণা</li> <li>ওয়্যাইন্ডিংয়ের জন্য কাঁচামালের প্রাক্কলনের যোগ্যতা</li> <li>ওয়্যাইন্ডিংয়ের বিভিন্ন শ্রেণীবিভাগ ও পদ্ধতি সম্পর্কে জানা</li> </ol>
প্রশিক্ষণ পদ্ধতি	<ol style="list-style-type: none"> <li>আলোচনা (Discussion)</li> <li>উপস্থাপন (Presentation)</li> <li>প্রদর্শন (Demonstration)</li> <li>নির্দেশিত অনুশীলন (Guided Practice)</li> <li>স্বতন্ত্র অনুশীলন (Individual Practice)</li> <li>প্রজেক্ট ওয়ার্ক (Project Work)</li> <li>সমস্যা সমাধান (Problem Solving)</li> <li>মাথাখাটানো (Brainstorming)</li> </ol>
অ্যাসেসমেন্ট পদ্ধতি	<ol style="list-style-type: none"> <li>লিখিত অভীক্ষা (Written Test)</li> <li>প্রদর্শন (Demonstration)</li> <li>মৌখিক প্রশ্ন (Oral Questioning)</li> </ol>

**প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) - ২: ওয়্যাইন্ডিং/ রিওয়্যাইন্ডিং কাজে ব্যবহৃত টুলস,  
ইকুইপমেন্ট ও কাঁচামাল নির্বাচন ও সংগ্রহ করা।**

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

<b>শিখন কার্যক্রম (Learning Activities)</b>	<b>উপকরণ / বিশেষ নির্দেশনা (Resources / Special instructions)</b>
১. এই মডিউলটির ব্যবহার নির্দেশিকা অনুসরণ করতে হবে।	১. নির্দেশনা পড়ুন।
২. ইনফরমেশন শিট পড়তে হবে।	২. ইনফরমেশন শিট ২ ওয়্যাইন্ডিং/ রিওয়্যাইন্ডিং কাজে ব্যবহৃত টুলস, ইকুইপমেন্ট ও কাঁচামাল নির্বাচন ও সংগ্রহ 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"> <li>▪ টাস্ক শিট ২ - ওয়্যাইন্ডিং/ রিওয়্যাইন্ডিং কাজে ব্যবহৃত ইকুইপমেন্ট ও কাঁচামাল সমূহের নাম ও ব্যবহার লিখ।</li> </ul>

**ইনফরমেশন শীট (Information Sheet) - ২: ওয়্যাইন্ডিং/ রিওয়্যাইন্ডিং কাজে ব্যবহৃত টুলস,  
ইকুইপমেন্ট ও কৌচামাল নির্বাচন ও সংগ্রহ করা।**

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

- ২.১ ওয়্যাইন্ডিং কাজে প্রয়োজনীয় টুলস, ইকুইপমেন্ট ও কৌচামাল সম্পর্কে ব্যাখ্যা করতে পারবে।
  - ২.২ ওয়্যাইন্ডিংয়ের জন্য কৌচামালের প্রাক্কলনের যোগ্যতা ব্যাখ্যা করতে পারবে।
  - ২.৩ ওয়্যাইন্ডিংয়ের বিভিন্ন শ্রেণীবিভাগ ও পদ্ধতি সম্পর্কে ব্যাখ্যা করতে পারবে।
- ২.১ ওয়্যাইন্ডিং কাজে প্রয়োজনীয় টুলস, ইকুইপমেন্ট ও কৌচামাল

<p>কন্টিনিউটি টেস্টার: কন্টিনিউটি টেস্ট হ'ল বৈদ্যুতিক সরঞ্জাম পরীক্ষার একটি অংশ যা নির্ধারণ কাজে ব্যবহৃত হয় যে দুটি পয়েন্টের মধ্যে ইলেক্ট্রিক সার্কিট স্থাপন করা হয়। যা যন্ত্রের সাথে সংযোগের আগে পরীক্ষার অধীনে থাকা সার্কিট পুরোপুরি ডি-এনার্জাইজড করা।</p>	
<p>বিয়ারিং পুলার: বিয়ারিং পুলার হচ্ছে বিয়ারিং খোলার কাজে জন্য ব্যবহার করা হয়। এগুলো বিভিন্ন প্রকারের, শেফের এবং আকারের পাওয়া যায়</p>	

<p>ইলেক্ট্রিক ওভেন: ঝামেলা ছাড়াই ইলেক্ট্রিক ওভেন যে কোনও ধাতব প্রস্তুত এবং উত্তপ্ত করতে ব্যবহার করা হয়। এটি বিভিন্ন প্রকার এবং আকারের পাওয়া যায়।</p>	
<p>ম্যানুয়াল রিউইন্ডিং মেশিন: কয়েল উইন্ডার এমন একটি ডিভাইস যা স্ট্র কয়েলকে সমানভাবে টাইট দিয়ে তৈরি করতে ব্যবহৃত হয়। হ্যান্ডহেল্ড উইন্ডিং মেশিনগুলো সাধারণত বিক্রি হওয়া পণ্যগুলো র বাগিজিক প্যাকেজিংয়ের হোম ইলেকট্রনিক্স প্রকল্পের জন্য উপযুক্ত।</p>	
<p>পাওয়ার রিউইন্ডিং মেশিন: বৈদ্যুতিক মোটর উইন্ডিংয়ের মাধ্যমে এই মেশিনটি সংক্ষিপ্ত উত্তেজনার সাথে এমনকি স্বয়ংক্রিয় ভাবে কয়েলকে বাতাস চালায়। এটিতে একটি কাউন্টার রয়েছে যা কয়েলটিতে রিংয়ের সংখ্যা নির্ধারণের সময়ে গণনা করে।</p>	
<p>উইন্ডিং হেড কাটার: টার্মিনালের খুব কাছাকাছি স্ট্রিপিংয়ের জন্য ছোট কাটার হেড সাথে সেলফ-এডজাস্টমেন্ট হেড কাটারের সাথে ওয়্যারিং স্ট্রাইপারটি ব্যবহৃত হয় এবং পাগটি সক্ষম বিদ্যুৎ সরবরাহ সহ কম ভোল্টেজ ইউনিটের সাথে কাজ করে।</p>	
<p>উইন্ডিং পুলার: তারকে সামনে থেকে টেনে বের করার জন্য ব্যবহার করা হয় এবং উইন্ডিং মেশিনটি আর্মেচার ব্যান্ডিং, কয়েল এবং ফর্ম উইন্ডিং এবং ট্রান্সফর্মার কয়েলের উইন্ডিংয়ের জন্য তৈরি করা হয়।</p>	

## ২.২ ওয়্যাইন্ডিংয়ের জন্য কাঁচামালের প্রাক্কলনের যোগ্যতা

<p>সুপার এনামেল ওয়্যার:</p> <p>সুপার এনামেল ওয়্যার এছাড়াও ম্যাগনেটিক ওয়্যার হিসাবে পরিচিত বা একটি তামা বা অ্যালুমিনিয়াম তারের ইনসুলেটেট একটি খুব পাতলা স্তর দিয়ে আবৃত। এটি ট্রান্সফর্মার, ইন্ডাক্টর, মোটর, স্পিকার, হার্ড ডিস্ক হেড অ্যাকিউটিটর, ইলেক্ট্রোম্যাগনেটিক এবং অন্যান্য অ্যাপ্লিকেশনগুলো র জন্য ব্যবহৃত হয় যার জন্য প্রয়োজন অনুসারে টাইট তারের কয়েল দরকার।</p>	
<p>ইনসুলেশন প্লাস্টিকের ফিল্ম:</p> <p>ইনসুলেশন ফিল্ম একটি প্লাস্টিকের ফিল্ম যা তাপ স্থানান্তর হ্রাস করার জন্য কাচের উইন্ডোগুলো তে প্রয়োগ করে। যথাক্রমে বিকিরণ এবং সংশ্লেষের মাধ্যমে তাপের প্রবাহ হ্রাস করতে সাধারণভাবে ব্যবহৃত দুই প্রকারের ব্যবহার করা হয়।</p>	
<p>ল্যামিনেট:</p> <p>ল্যামিনেশন হ'ল একাধিক স্তরগুলো তে একটি উপাদান উৎপাদন করার কৌশল, যাতে সম্মিলিত উপাদান পৃথক পৃথক পদার্থের ব্যবহার থেকে উন্নত শক্তি, স্থায়িত্ব, শব্দ নিরোধক, চেহারা বা অন্যান্য বৈশিষ্ট্য অর্জন করে। ল্যামিনেট তাপ, আর্ক, ওয়াল্ডিং বা আঠা দ্বারা স্থায়ীভাবে এসেম্বল বস্তু</p>	
<p>ইনসুলেটিং পেপার:</p> <p>বৈদ্যুতিক বিশুদ্ধ সেলুলোজ থাকার কারণে অনেকগুলো অ্যাপ্লিকেশন ইনসুলেটিং পেপারগুলো বৈদ্যুতিক ইনসুলেশন হিসাবে ব্যবহৃত হয়। সেলুলোজ হ'ল একটি ভাল ইনসুলেটর এবং এটি পোলার রয়েছে, একটির চেয়েও ডাইলেকট্রিক কনস্টেন্ট থাকে।</p>	

<p>সিরামিক ফাইবার ফ্লেক্সিবল ক্যাবল:</p> <p>সিরামিক ফাইবার সুতোর উচ্চ-তাপমাত্রার সীমা প্রায়শই উপাদানটিকে গলিয়ে তুলে তার গলনাঙ্ককে ছাড়িয়ে যায়। সিরামিক ফাইবার কাপড় একটি বোনা ফ্যাব্রিক যা উচ্চ বিশুদ্ধতা অ্যালুমিনো-সিলিকেট ভিত্তিক সিরামিক ফাইবার থেকে উৎপাদিত হয়, ফাইবারগ্লাস ফিলামেন্ট এবং ঐচ্ছিক মিশ্র ইস্পাত তারের সাথে শক্তিশালী। পণ্যটি সাদা এবং গন্ধহীন এবং উচ্চ তাপমাত্রার অ্যাপ্লিকেশনের জন্য উপযুক্ত।</p>	
<p>স্লট ইনসুলেশন পেপার:</p> <p>স্লট ইনসুলেশন কোনও পাওয়ার জেনারেটরের অভ্যন্তরে রটারের জন্য ব্যবহৃত উপাদানগুলো রক্ষা করার সাধারণ নাম। বৈদ্যুতিক মোটরগুলো র জন্য স্লট ইনসুলেশন প্রক্রিয়া সমস্ত স্ট্যাটার, আর্মোচার এবং রটারের পণ্যগুলো র জন্য তামার ওয়্যারিং এবং ইস্পাত ল্যামিনেশনের মধ্যে বাধা সরবরাহ করে। এই সেল্ডিং উপাদান রটারের বৈদ্যুতিকভাবে কন্ডাকটিফ উইন্ডিংকে তার বডি থেকে পৃথক করে।</p>	
<p>বার্নিশ:</p> <p>বার্নিশ একটি স্বচ্ছ, শক্ত, প্রতিরক্ষামূলক ফিনিস বা ফিল্ম যা প্রাথমিকভাবে কাঠ সমাপ্তিতে ব্যবহৃত হয় তবে অন্যান্য উপকরণগুলো র জন্যও। বার্নিশ হ'ল শুকনো তেল, একটি রজন এবং একটি পাতলা বা দ্রাবক এর সংমিশ্রণ যা শুকনো অবস্থায় কাঠ, ধাতু বা অন্যান্য উপকরণে প্রয়োগ করার জন্য একটি তরলে দ্রবীভূত করে তৈরি করা হয়, যখন শুকানো হয়।</p>	
<p>থিনার:</p> <p>থিনার হ'ল একটি তরল পদার্থ যা অন্য তরলের সামঞ্জস্যকে পাতলা করতে ব্যবহৃত হয়। পেইন্ট পাতলা এটি দ্রাবক যা তেল-ভিত্তিক পেইন্টগুলো পাতলা করতে বা ব্যবহারের পরে পরিষ্কার করতে ব্যবহৃত হয়। তেল-ভিত্তিক পেইন্টগুলো র জন্য সরু বা তরল পদার্থগুলো কে পাতলা হিসাবে ব্যবহার করা যায়।</p>	

<p>গ্রীস:</p> <p>গ্রীস একটি আধা লুব্রিক্যান্ট। গ্রিসগুলো এক ধরণের শিয়ার-থিনিং বা সিউডো-প্লাস্টিক তরল, যার অর্থ তরলটির ভেস্কসিটি কাতালের নিচে হ্রাস পায়। গ্রীসগুলো কেবলমাত্র সেই ব্যবস্থায় প্রয়োগ করা যা ঘন ঘন লুব্রিকেট করা যায় এবং যেখানে একটি তৈলাক্ত তেল স্থিতিতে থাকে না। গ্রীস-লুব্রিকেটেড বিয়ারিংয়ের হাই ভেস্কসিটির কারণে ঘর্ষণীয় বৈশিষ্ট্য রয়েছে।</p>	
<p>রজন:</p> <p>রজন একটি উদ্ভিদ বা সিন্থেটিক উৎসের একটি 'শক্ত বা অত্যন্ত ড্রিপেক্যালি পদার্থ' যা সাধারণত পলিমারে রূপান্তরিত করে রজনকে সংজ্ঞায়িত করা যায়। যে কোনও শ্রেণির অবিচ্ছিন্ন, কঠিন বা আধা জৈব পদার্থ, কোপাল বা ম্যাস্টিক হিসাবে, যেটি কার্বোকেলিক অ্যাসিডের নিরাকার মিশ্রণ নিয়ে গঠিত এবং নির্দিষ্ট উদ্ভিদ থেকে সরাসরি প্রাপ্ত হয় এক্সিউডেশন হিসাবে বা সরল অণুগুলো র পলিমারাইজেশন দ্বারা প্রস্তুত: ব্যবহৃত মোডিসিনে এবং বার্নিশ এবং প্লাস্টিক তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।</p>	

## ২.৩ ওয়াইন্ডিংয়ের বিভিন্ন শ্রেণীবিভাগ ও পদ্ধতি

বৈদ্যুতিক মোটরের ওয়াইন্ডিংস (কইল) এবং তাদের বিভিন্ন শ্রেণীবিভাগ নিম্নলিখিত মডেলে ভাগ করা যায়:

১. সিঙ্গেল ফেজ (Single Phase) ওয়াইন্ডিংস: সিঙ্গেল ফেজ ওয়াইন্ডিং একটি ফেজ বা লাইনে সমস্ত বৈদ্যুতিক মোটরের একটি কইল। এই ধরণের মোটর প্রায়ই ছোট এবং হোম এবং অফিস ব্যবহারে ব্যবহৃত হয়।
২. থ্রি ফেজ (Three Phase) ওয়াইন্ডিংস: থ্রি ফেজ ওয়াইন্ডিং তিনটি ফেজে বিভক্ত কইল সংযোজন সমতলে বিদ্যুৎ সরঞ্জাম প্রদান করে। এই ধরণের মোটর প্রয়োজনে উচ্চ বিদ্যুৎ স্থানান্তরের জন্য ব্যবহৃত হয়। উদাহরণস্বরূপ উদ্যোগ, কারখানা এবং প্রয়োজনে উচ্চ মোটর পাম্প সংস্থানে এই ধরণের মোটর ব্যবহার করা হয়।
৩. কমপাউন্ড (Compound) ওয়াইন্ডিংস: কমপাউন্ড ওয়াইন্ডিং তিনটি ফেজে বিভক্ত কইল সংযোজনের সাথে একটি অতিরিক্ত স্পিরাল ওয়াইন্ডিং সংযোজন করে যা প্রায়ই সিঙ্গেল ফেজ ওয়াইন্ডিংসের মতো কাজ করে না। এই ধরণের মোটর প্রয়োজনে বিদ্যুৎ এবং বৈদ্যুতিক ভারসাম্যের উচ্চ দরকার পড়ে যা উচ্চ ভোল্টেজ বা প্রয়োজনে বন্ডারের জন্য ব্যবহৃত হয়।
৪. কমপাউন্ড পারালেল (Compound Parallel) ওয়াইন্ডিংস: এই ধরণের মোটর একটি কমপাউন্ড ওয়াইন্ডিংস এবং একটি পারালেল ওয়াইন্ডিংস সংযোজনের সাথে একটি স্পিরাল ওয়াইন্ডিং সংযোজন করে। এই ধরণের মোটর কাজ শুরু করার সময় কমপাউন্ড ওয়াইন্ডিংসের সাথে সংযোজনের মাধ্যমে স্থায়ী ক্ষতি অনুমোদন করে যা প্রায়ই সিঙ্গেল ফেজ ওয়াইন্ডিংসের মতো কাজ করে না।

উপরের ধরণের মোটরের ওয়াইন্ডিংস প্রকারের উল্লেখ করা হয়েছে, তবে বিশেষ উদ্দেশ্যে ব্যবহার হয়ে তারা আপনার প্রকল্পের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী সমাধান করা গুরুত্বপূর্ণ।

**বৈদ্যুতিক মোটরের ওয়াইন্ডিংস (কইল) তৈরির বিভিন্ন পদ্ধতি নিম্নলিখিত মডেলে উল্লেখ করা হলো:**

১. সিঞ্জল লেয়ার ওয়াইন্ডিংস: এই পদ্ধতিতে শুধুমাত্র একটি লেয়ারে প্রাচীর বৈদ্যুতিক তারগুলি একত্রে আবিষ্কৃত করা হয়। এই পদ্ধতিতে একটি সময়ে শুধুমাত্র একটি ফেজ বা লাইনের কইল তৈরি করা হয়।
২. ডাবল লেয়ার ওয়াইন্ডিংস: এই পদ্ধতিতে দুটি লেয়ারে প্রাচীর বৈদ্যুতিক তারগুলি একত্রে আবিষ্কৃত করা হয়। এই পদ্ধতিতে সময়ে দুটি ফেজ বা লাইনের কইল তৈরি করা হয়।
৩. কমপাউন্ড ওয়াইন্ডিংস: এই পদ্ধতিতে একটি সিঞ্জল লেয়ার ওয়াইন্ডিংসের সাথে একটি ডাবল লেয়ার ওয়াইন্ডিংস সংযোজন করা হয়। এই পদ্ধতিতে সময়ে একটি সিঞ্জল ফেজের এবং একটি থ্রি ফেজের কইল তৈরি করা হয়।
৪. কমপাউন্ড পারালেল ওয়াইন্ডিংস: এই পদ্ধতিতে একটি সিঞ্জল লেয়ার ওয়াইন্ডিংসের সাথে একটি ডাবল লেয়ার ওয়াইন্ডিংস সংযোজনের সাথে সাথে একটি স্পিরাল ওয়াইন্ডিংসও যোগ করা হয়। এই পদ্ধতিতে একটি সিঞ্জল ফেজের এবং একটি থ্রি ফেজের কইল তৈরি করা হয়।

উপরের পদ্ধতিগুলি বিভিন্ন বৈদ্যুতিক মোটরের অনুসারে ব্যবহৃত হয়, প্রয়োজনে উচ্চ বিদ্যুৎ স্থানান্তরের জন্য ব্যবহার করা হয়। মোটরের উদ্দেশ্যে প্রয়োজনীয় ওয়াইন্ডিংস প্রকার বেছে নিতে প্রয়োজনীয় যোগ্যতা এবং প্রয়োজনে কাস্টমাইজ করে ব্যবহার করা হয়।

**সেলফ চেক (Self Check) - ২: ওয়্যাইন্ডিং/রিওয়্যাইন্ডিং কাজে ব্যবহৃত টুলস, ইকুইপমেন্ট ও কৌশামাল  
নির্বাচন ও সংগ্রহ করা।**

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

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন-

১. কন্টিনিউটি টেস্টার কি?

উত্তর:

২. পাওয়ার রিউইন্ডিং মেশিন কি?

উত্তর:

৩. উইন্ডিং হেড কাটার কি?

উত্তর:

৪. ইনসুলেশন প্লাস্টিকের ফিল্ম কি?

উত্তর:

৫. সিরামিক ফাইবার ফ্লেক্সিবল ক্যাবল কি?

উত্তর:

**উত্তরপত্র (Answer key) - ২: ওয়্যাইন্ডিং/ রিওয়্যাইন্ডিং কাজে ব্যবহৃত টুলস, ইকুইপমেন্ট ও কৌশল  
নির্বাচন ও সংগ্রহ করা।**

১. কন্টিনিউটি টেস্টার কি?

**উত্তর:**

কন্টিনিউটি টেস্টার: কন্টিনিউটি টেস্ট হ'ল বৈদ্যুতিক সরঞ্জাম পরীক্ষার একটি অংশ যা নির্ধারণ কাজে ব্যবহৃত হয় যে দুটি পয়েন্টের মধ্যে ইলেক্ট্রিক সার্কিট স্থাপন করা হয়। যা যন্ত্রের সাথে সংযোগের আগে পরীক্ষার অধীনে থাকা সার্কিট পুরোপুরি ডি-এনার্জাইজড করা।

২. পাওয়ার রিউইন্ডিং মেশিন কি?

**উত্তর:**

পাওয়ার রিউইন্ডিং মেশিন:

বৈদ্যুতিক মোটর উইন্ডিংয়ের মাধ্যমে এই মেশিনটি সংক্ষিপ্ত উত্তেজনার সাথে এমনকি স্বয়ংক্রিয় ভাবে কয়েলকে বাতাস চালায়। এটিতে একটি কাউন্টার রয়েছে যা কয়েলটিতে রিংয়ের সংখ্যা নির্ধারণের সময়ে গণনা করে।

৩. উইন্ডিং হেড কাটার কি?

**উত্তর:**

উইন্ডিং হেড কাটার:

টার্মিনালের খুব কাছাকাছি স্ট্রিপিংয়ের জন্য ছোট কাটার হেড সাথে সেলফ-এডজাস্টমেন্ট হেড কাটারের সাথে ওয়্যারিং স্ট্রাইপারটি ব্যবহৃত হয় এবং পাগটি সক্ষম বিদ্যুৎ সরবরাহ সহ কম ভোল্টেজ ইউনিটের সাথে কাজ করে।

৪. ইনসুলেশন প্লাস্টিকের ফিল্ম কি?

**উত্তর:**

ইনসুলেশন প্লাস্টিকের ফিল্ম:

ইনসুলেশন ফিল্ম একটি প্লাস্টিকের ফিল্ম যা তাপ স্থানান্তর হ্রাস করার জন্য কাচের উইন্ডিংগুলোতে প্রয়োগ করে। যথাক্রমে বিকিরণ এবং সংশ্লেষের মাধ্যমে তাপের প্রবাহ হ্রাস করতে সাধারণভাবে ব্যবহৃত দুই প্রকারের ব্যবহার করা হয়।

৫. সিরামিক ফাইবার ফ্লেক্সিবল ক্যাবল কি?

**উত্তর:**

সিরামিক ফাইবার ফ্লেক্সিবল ক্যাবল:

সিরামিক ফাইবার সুতোর উচ্চ-তাপমাত্রার সীমা প্রায়শই উপাদানটিকে গলিয়ে তুলে তার গলনাঙ্ককে ছাড়িয়ে যায়। সিরামিক ফাইবার কাপড় একটি বোনা ফ্যাব্রিক যা উচ্চ বিশুদ্ধতা অ্যালুমিনো-সিলিকেট ভিত্তিক সিরামিক ফাইবার থেকে উৎপাদিত হয়, ফাইবারগ্লাস ফিলামেন্ট এবং ঐচ্ছিক মিশ্র ইম্পাত তারের সাথে শক্তিশালী। পণ্যটি সাদা এবং গন্ধহীন এবং উচ্চ তাপমাত্রার অ্যান্নিকেশনের জন্য উপযুক্ত।

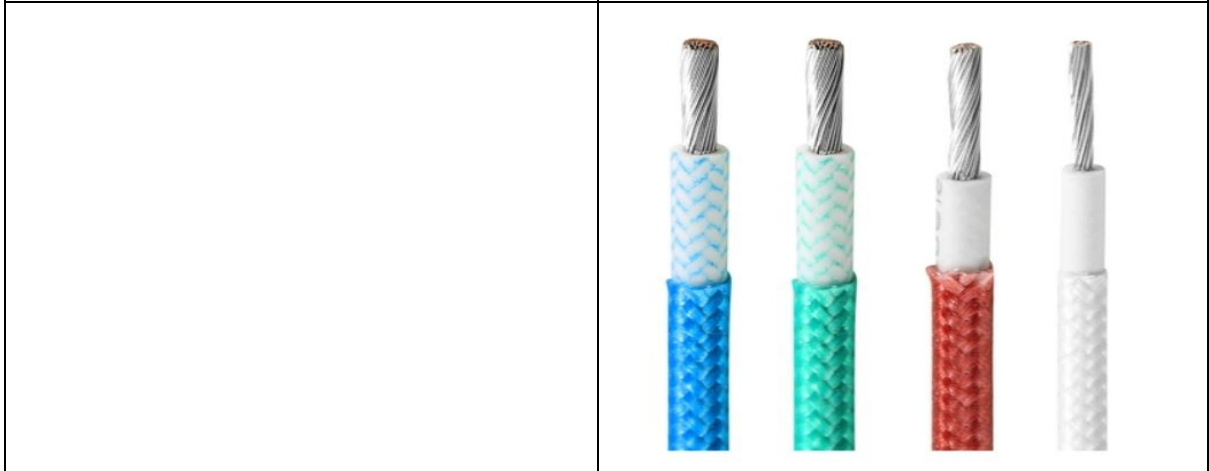
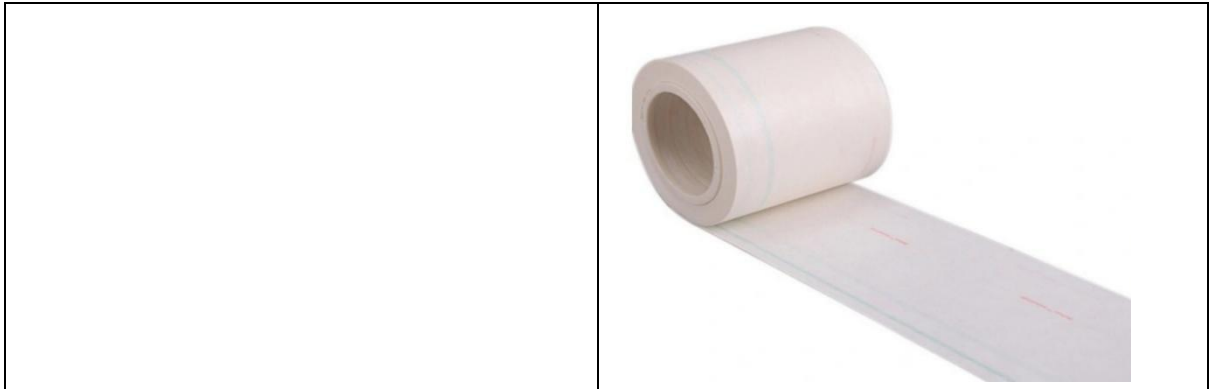
টাস্ক শিট (Task Sheet)-২: ওয়্যাইন্ডিং/ রিওয়্যাইন্ডিং কাজে ব্যবহৃত ইকুইপমেন্ট ও কাঁচামাল সমূহের নাম ও ব্যবহার লিখ।

উদ্দেশ্য: মোটরের টর ওয়্যাইন্ডিং/ রিওয়্যাইন্ডিং কাজে ব্যবহৃত ইকুইপমেন্ট ও কাঁচামাল সমূহের নাম ও ব্যবহার লিপিবদ্ধ কর

ধাপঃ

১. নিম্নে প্রদর্শিত চিত্র অনুযায়ী মোটর ওয়্যাইন্ডিং/ রিওয়্যাইন্ডিং কাজে ব্যবহৃত ইকুইপমেন্ট ও কাঁচামাল সমূহের নাম ও ব্যবহার কাগজে লিপিবদ্ধ কর
২. লিপিবদ্ধ কাগজ কোর্স ইন্সট্রাক্টরের নিকট জমা কর
৩. কোর্স ইন্সট্রাক্টরের মতামত গ্রহন কর

নাম ও ব্যবহার	চিত্র
	
	
	



শিখনফল - ৩: ওয়্যাইন্ডিং/ রিওয়্যাইন্ডিং এর কাজ সম্পন্ন করতে পারবে।

অ্যাসেসমেন্ট মানদন্ড	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. ওয়্যাইন্ডিং ডাটার ভিত্তিতে ওয়্যাইন্ডিং ডায়গ্রাম তৈরি করা হয়েছে;</li> <li>২. স্টেটর/ রোটর এবং আর্মেচার রিওয়্যাইন্ডিং করার পূর্বে পরিষ্কার করা হয়েছে;</li> <li>৩. সংগৃহীত ওয়্যাইন্ডিং ডাটা অনুযায়ী ফর্মারে কয়েল তৈরি করা হয়েছে;</li> <li>৪. স্লটের মধ্যে ইনসুলেশন ম্যাটেরিয়াল স্থাপন করা হয়েছে;</li> <li>৫. স্লটে কয়েল নিয়ম অনুযায়ী বসানো হয়েছে;</li> <li>৬. স্লটে কয়েল বাঁধা এবং ইনসুলেশন করা হয়েছে;</li> <li>৭. আর্মেচার রি-ওয়্যাইন্ডিং ছাড়া অন্য মেরামত থাকলে তা মেরামত করা হয়েছে;</li> </ol>
শর্ত ও রিসোর্স	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. প্রকৃত কর্মক্ষেত্রে অথবা প্রশিক্ষণ পরিবেশ</li> <li>২. পিপিই</li> <li>৩. ওয়্যারিং ডায়গ্রাম</li> <li>৪. সিবিএলএম</li> <li>৫. হ্যান্ডআউটস</li> <li>৬. ল্যাপটপ</li> <li>৭. মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর</li> <li>৮. কাগজ, কলম, পেন্সিল, ইরেজার</li> <li>৯. ইন্টারনেট সুবিধা</li> <li>১০. হোয়াইট বোর্ড ও মার্কার</li> <li>১১. অডিও ভিডিও ভিভাইস</li> </ol>
বিষয়বস্তু	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. ওয়্যাইন্ডিং ডায়গ্রাম তৈরি করতে পারা</li> <li>২. ইনসুলেশন পেপার, কয়েল ও ওয়েজ (wedge) প্রস্তুত করার পদ্ধতি জানা</li> <li>৩. ইনসুলেশন পেপার, কয়েল ও ওয়েজ (wedge) সেট করার পদ্ধতি জানা</li> </ol>
প্রশিক্ষণ পদ্ধতি	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. আলোচনা (Discussion)</li> <li>২. উপস্থাপন (Presentation)</li> <li>৩. প্রদর্শন (Demonstration)</li> <li>৪. নির্দেশিত অনুশীলন (Guided Practice)</li> <li>৫. স্বতন্ত্র অনুশীলন (Individual Practice)</li> <li>৬. প্রজেক্ট ওয়ার্ক (Project Work)</li> <li>৭. সমস্যা সমাধান (Problem Solving)</li> <li>৮. মাথাখাটানো (Brainstorming)</li> </ol>
অ্যাসেসমেন্ট পদ্ধতি	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. লিখিত অভীক্ষা (Written Test)</li> <li>২. প্রদর্শন (Demonstration)</li> <li>৩. মৌখিক প্রশ্ন (Oral Questioning)</li> </ol>

**প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) - ৩: ওয়্যাইন্ডিং/ রিওয়্যাইন্ডিং এর কাজ সম্পন্ন করা।**

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

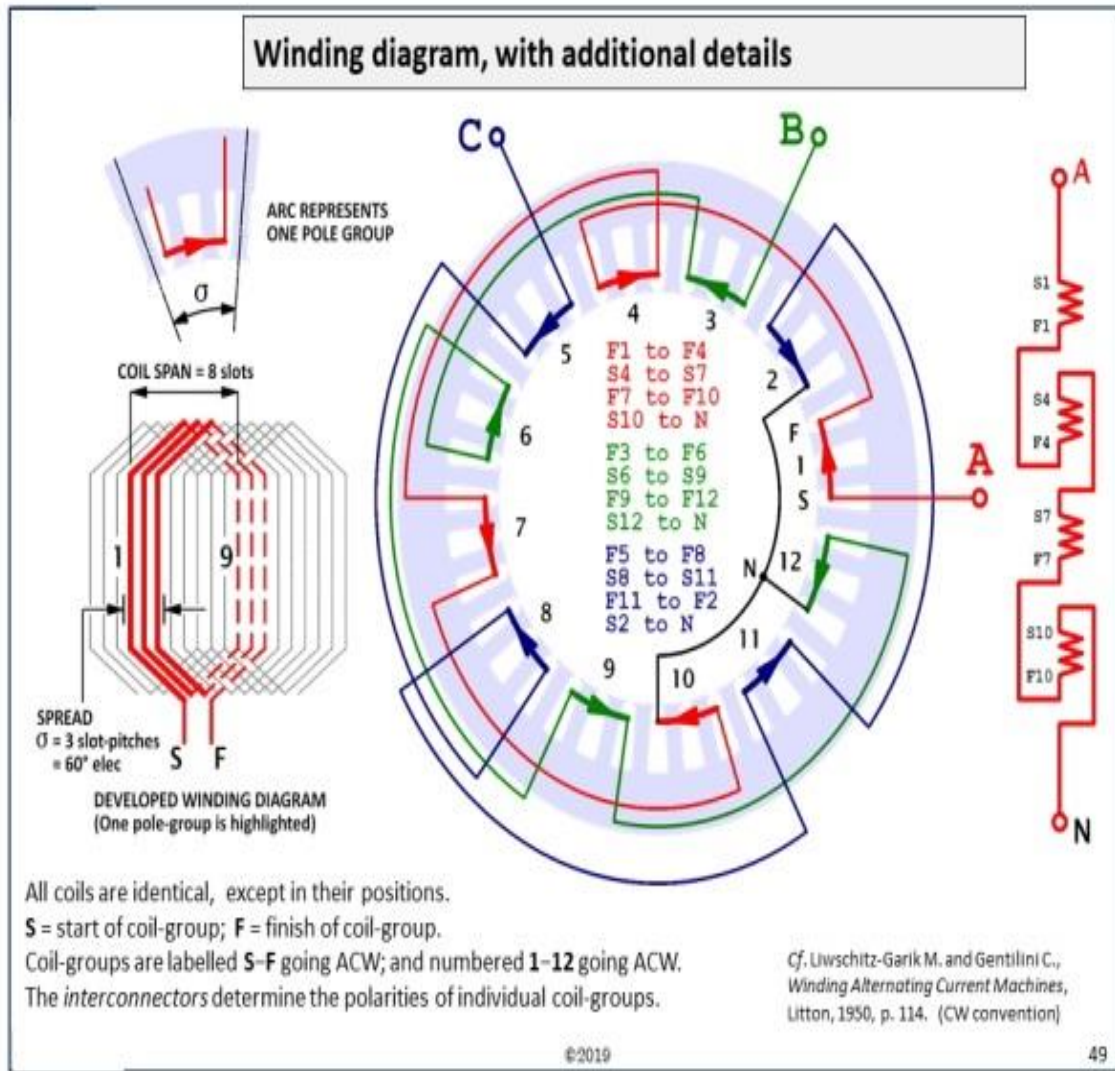
<b>শিখন কার্যক্রম (Learning Activities)</b>	<b>উপকরণ / বিশেষ নির্দেশনা (Resources / Special instructions)</b>
১. এই মডিউলটির ব্যবহার নির্দেশিকা অনুসরণ করতে হবে।	১. নির্দেশনা পড়ুন।
২. ইনফরমেশন শিট পড়তে হবে।	২. ইনফরমেশন শিট ৩ : ওয়্যাইন্ডিং/ রিওয়্যাইন্ডিং এর কাজ সম্পন্ন করা।
৩. সেলফ চেকে প্রদত্ত প্রশ্নগুলোর 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"><li>জব শিট ৩ - বৈদ্যুতিক মোটর রিওয়্যাইন্ডিং কর।</li><li>স্পেসিফিকেশন শিট ৩ - বৈদ্যুতিক মোটর রিওয়্যাইন্ডিং কর।</li></ul>

## ইনফরমেশন শিট (Information sheet) - ৩: ওয়্যাইন্ডিং/ রিওয়্যাইন্ডিং এর কাজ সম্পন্ন করা।

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

- ৩.১ ওয়্যাইন্ডিং ডায়াগ্রাম তৈরি করার পদ্ধতি ব্যাক্ষা করতে পারবে।
  - ৩.২ ইনসুলেশন পেপার, কয়েল ও ওয়েজ (wedge) প্রস্তুত করার পদ্ধতি ব্যাক্ষা করতে পারবে।
  - ৩.৩ ইনসুলেশন পেপার, কয়েল ও ওয়েজ (wedge) সেট করার পদ্ধতি ব্যাক্ষা করতে পারবে।
- ৩.১ ওয়্যাইন্ডিং ডায়াগ্রাম তৈরি করার পদ্ধতি

এখানে আমরা একটি ৩-ফেজ এসি ইন্ডাকশন মোটর বা ব্রাশলেস পিএম মোটর (IPM) এর জন্য একটি উইন্ডিং ডায়াগ্রাম দেখতে পাচ্ছি, যেখানে ৪টি পোল এবং ৩৬ টি স্লট রয়েছে। এই ওয়্যাইন্ডিংটি আসলে যেকোন এসি মেশিনের সাথে ব্যবহার করা যেতে পারে, যার মধ্যে একটি সিঙ্ক্রোনাস রিলাক্টেন্স মোটর বা ক্ষত-ক্ষেত্র সিঙ্ক্রোনাস মোটর বা জেনারেটর রয়েছে। বেশিরভাগ ক্ষেত্রে এটি একটি নিয়মিত শাস্ত্রীয় উদাহরণ, এবং এখানে উদ্দেশ্য হ'ল ডায়াগ্রামের কিছু বৈশিষ্ট্য এবং এর নিয়মগুলি পর্যালোচনা করা, নিজের বা কোনও নির্দিষ্ট মেশিনের পরিবর্তে।



সূচনা-বিন্দু হল নীচের বাম দিকে উন্নত করা উইন্ডিং ডায়াগ্রাম। "ডেভেলাপ" শব্দটি সিলিন্ডারের জ্যামিতি থেকে ধার করা হয়েছে এবং এর অর্থ হল স্টেটর বোরের অভ্যন্তরের আমাদের দৃষ্টিভঙ্গি একটি সমতলে নিয়ে আসা

হয়েছে আমাদের কল্পনা করতে হবে যে আমরা স্টেটরের ভিতরে, কেন্দ্র-রেখা বা অক্ষের কাছাকাছি কোথাও, এবং স্লটেড ভিতরের পৃষ্ঠের দিকে রেডিয়ালভাবে বাইরের দিকে তাকিয়ে আছি। আমরা যদি আমাদের ভিউকে  $360 \pm$  দিয়ে ঘোরান তাহলে আমরা ৩৬ টি স্লট দেখতে পাব।

চিত্রটি শুধুমাত্র কয়েকটি স্লট দেখায়, তবে আমরা দেখতে পাচ্ছি যে সেখানে মোট ৩৬ টি কয়েল রয়েছে। প্রতিটি কয়েলের দুটি কয়েল- সাইড থাকে, তাই প্রতিটি স্লটে দুটি কয়েল- সাইড থাকতে হবে। এটি একটি ডাবল-লেয়ার উইন্ডিং হিসাবে পরিচিত, এটি সবচেয়ে সাধারণ প্রকারগুলির মধ্যে একটি। কয়েলগুলি সবই অভিন্ন, এবং সেগুলি এমনভাবে বিছিয়ে দেওয়া হয় যাতে একটি কয়েল- সাইড একটি স্লটের নীচে থাকে এবং অন্যটি স্লট-ওপেনিংয়ের কাছে উপরের দিকে থাকে। নীচের কয়েল- সাইড গুলি ড্যাশযুক্ত রেখাগুলির সাথে দেখানো হয়েছে, কারণ যখন আমরা অক্ষ থেকে বাইরের দিকে তাকাই তখন তারা উপরের কয়েল-পার্শ্বগুলির পিছনে লুকিয়ে থাকে। প্রতিটি কয়েলকে ত্রিভুজাকার "এন্ড-উইন্ডিংস" সহ একটি বহুভুজ দ্বারা চিত্রে উপস্থাপন করা হয়, কখনও কখনও এটিকে "ডায়মন্ড কয়েল" বলা হয়।

অনেক স্লট সহ মেশিনে ডায়াগ্রাম খুব জটিল হয়ে উঠতে পারে, বিশেষ করে যখন উইন্ডিং বিভিন্ন সিরিজ/সমান্তরাল সংযোগের জন্য ডিজাইন করা হয়। এই কারণে সংযোগ চিত্রের একটি অত্যন্ত কম্প্যাক্ট ফর্ম প্রায়ই ব্যবহৃত হয়, বিশেষ করে উইন্ডিং-শপগুলিতে। নিম্নলিখিত, আমরা অনুমান করি যে সমস্ত কয়েল অভিন্ন, এবং নিয়মিত ফ্যাশনে একই দিকে সমস্তগুলি স্থাপন করা হয়; তাদের পোলারিটিগুলি তখন আন্তঃসংযোগকারীদের দ্বারা নির্ধারিত হয়, এবং উইন্ডিং-শপে যেটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ তা হল সঠিক পোলারিটিগুলির সাথে, সঠিক সিরিজ বা সমান্তরাল পথে এবং সঠিক ফেজগুলিতে তাদের গ্রুপে সংযুক্ত করা।

কম্প্যাক্ট ডায়াগ্রামে পোল-গ্রুপ দেখায়। ৩৬ টি কয়েল, ৩টি ফেজ এবং ৪ টি পোলসহ এই উদাহরণে, কয়েলগুলি স্বাভাবিকভাবেই ৩ টির গ্রুপে পড়ে, অর্থাৎ  $36/(3 \times 4)$ । এই গ্রুপগুলির মধ্যে একটি চিত্রে হাইলাইট করা হয়েছে। এর স্টার্ট পয়েন্ট (S) হল গ্রুপের প্রথম কয়েলের অগ্রবর্তী টেইল, এবং এর ফিনিশিং পয়েন্ট (F) হল শেষের (তৃতীয়) পিছনের টেইল। S এবং F প্রধান চিত্র অনুসারে, অন্যান্য পোল-গ্রুপের সাথে সংযুক্ত হওয়ার জন্য অপেক্ষা করছে। যদি সমান্তরাল সংযোগের উদ্দেশ্যে হয়, তাহলে সমস্ত সমান্তরাল পোল-গ্রুপে উৎপন্ন EMF গুলি অবশ্যই ম্যাগ্নিটিউট এবং ফেজ অভিন্ন হতে হবে।

কমপ্যাক্ট ডায়াগ্রাম একটি সাধারণ আর্ক দ্বারা প্রতিটি পোল-গ্রুপকে উপস্থাপন করে। যাতে সংলগ্ন আর্কগুলি স্পর্শ বা ওভারল্যাপ না হয়, এই আর্কগুলির কৌণিক ব্যাপ্তি (স্লট-পিচগুলিতে) প্রতি ফেজ প্রতি পোলতে স্লটের সংখ্যা থেকে একটু কম, এই ক্ষেত্রে ৩টি স্লট-পিচ। আর্কের সংখ্যা পোল-গ্রুপের সংখ্যার সমান, এবং তাই প্রতি গ্রুপে কয়েলের সংখ্যা আর্কগুলির সংখ্যা দ্বারা ভাগ করা কয়েলের সংখ্যার সমান: এই ক্ষেত্রে,  $36/12=3$ ।

আর্ক ডায়াগ্রামে পোল গ্রুপগুলিকে সঠিকভাবে সংযুক্ত করার জন্য সমস্ত প্রয়োজনীয় তথ্য রয়েছে। সমস্ত আর্কগুলি জায়াগা করে নিয়ে, এটি "সার্কিট লজিক" এর একটি মোটামুটি সোজা বিষয় যে সেগুলিকে সংশ্লিষ্ট ফেজগুলির মধ্যে সঠিক পোলারিটিগুলির সাথে সংযুক্ত করা। সংযোগগুলি ব্যাখ্যা করতে সাহায্য করার জন্য, ডানদিকে একটি ফেজের জন্য একটি সার্কিট ডায়াগ্রাম যুক্ত করা হয়েছে এবং আমরা দেখতে পাচ্ছি যে এই উদাহরণে একটি ফেজের সমস্ত কয়েল সিরিজে রয়েছে। অর্থাৎ, সমান্তরাল পথের সংখ্যা হল ১। ২ টি সমান্তরাল পথ এবং আবার ৪টি সমান্তরাল পথ (এতে সর্বাধিক সম্ভাব্য সংখ্যা) সহ মূল চিত্রটি আবার (এবং ডানদিকের চিত্র) আঁকতে এটি একটি কার্যকর অনুশীলন হবে এই উদাহরণ)।

বিস্তারিত গুরুত্বপূর্ণ। পোল-গুপগুলি ঘড়ির কাঁটার বিপরীতে ১ থেকে ১২ নম্বরে থাকে এবং প্রতিটি পোল-গুপকে ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে S-F লেবেল করা হয়। সংযোগের পোলারিটিগুলি দেখানোর জন্য আর্কগুলিতে তীরগুলি যুক্ত করা হয়েছে এবং চিত্রের কেন্দ্রে আমরা সংযোগগুলির একটি লিখিত "সূচি" যুক্ত করেছি: এইভাবে উদাহরণস্বরূপ, "F1 থেকে F4" মানে পোল-গুপ ১ এর সমাপ্তি সংযুক্তপোল-গুপ ৪ এর সমাপ্তি।

এই উদাহরণে পোল-গুপগুলি তিনটি পর্যায়ের সাথে যুক্ত, এবং বিন্যাস অনুসারে ফেজ ২ এর শুরুতে অবশ্যই  $120 \pm$  (বৈদ্যুতিক) ফেজ ১ এর শুরু থেকে, অগ্রবর্তী ঘূর্ণনের দিকে স্থানচ্যুত করতে হবে। যেহেতু এটি একটি ৪-পোল মেশিন, যা  $60 \pm$  (যান্ত্রিক), তাই যদি ফেজ ১ স্লট ১ থেকে শুরু হয়, ফেজ ২ স্লট ৭ এ এবং ফেজ ৩ স্লট ১৩ এ শুরু হবে।

যদিও আর্ক ডায়াগ্রামটি বড় জটিলতার উইন্ডিংগুলির সাথে মোকাবিলা করতে পারে, এটি পৃথক কয়েল-পার্শ্বগুলির অবস্থানগুলি দেখায় না: এগুলি অন্তর্নিহিত হয় যখন কয়েল-স্প্যান এবং প্রতি গুপতে কয়েলের সংখ্যা জানা যায়, তবে এগুলি প্রাথমিকভাবে গুরুত্বপূর্ণ নয় পোল-গুপ সংযোগের প্রক্রিয়া। এটি একটি প্রকৌশলীর জন্য একটি অসুবিধা হতে পারে যা উইন্ডিং ফ্যাক্টরগুলি গণনা করে। এছাড়াও, আর্কগুলি কখনও কখনও উইন্ডিং-ডিজাইন সফটওয়্যারে প্রদর্শিত এন্ড-ওয়াইন্ডিংগুলির মতো দেখতে দেখতে এবং এটি একটি বিভ্রান্তি হিসাবে দেখা যেতে পারে কারণ এন্ড-ওয়াইন্ডিংয়ের সাথে তাদের কোনও সম্পর্ক নেই।

বিশ্লেষণাত্মক উদ্দেশ্যে উইন্ডিং ডায়াগ্রামটি সম্ভবত আরও কার্যকর কারণ এটি প্রতিটি কয়েলের শারীরিক অবস্থান দেখায়। যখন কয়েলগুলি সুন্দরভাবে গুপবদ্ধ করা হয়, যেমন একটি বিতরণকৃত উইন্ডিংয়ের এই উদাহরণে, নকশা সমীকরণগুলি (বিশেষত উইন্ডিং ফ্যাক্টর) স্প্রেড এবং কয়েল-স্প্যান থেকে সূত্র দ্বারা গণনা করা যেতে পারে; কিন্তু অন্যান্য ক্ষেত্রে, যেমন ঘনকেন্দ্রিক উইন্ডিং বা ভগ্নাংশ স্লট/পোল সহ উইন্ডিং, বিষয়গুলি আরও জটিল হয়ে ওঠে এবং কয়েল দ্বারা কয়েলের ভিত্তিতে ফুরিয়ার-সিরিজ বিশ্লেষণের মাধ্যমে উইন্ডিং ফ্যাক্টরগুলিকে একত্রিত করার প্রয়োজন হতে পারে। আবার, এমন বিশেষ ক্ষেত্রে রয়েছে যেখানে সম্পূর্ণ অনিয়মিত উইন্ডিং ব্যবহার করা যেতে পারে, বিভিন্ন স্প্যানের কয়েল সহ, এবং এই ধরনের ক্ষেত্রে আর্ক ডায়াগ্রাম উপযুক্ত নয়।

### ৩.২ ইনসুলেশন পেপার, কয়েল ও ওয়েজ (wedge) প্রস্তুত করার পদ্ধতি

বৈদ্যুতিক মোটরের ওয়াইন্ডিং এর জন্য ইনসুলেশন পেপার, কয়েল ও ওয়েজ (wedge) প্রস্তুত করার পদ্ধতি নিম্নলিখিত স্টেপ অনুসরণ করে সম্পন্ন করা যেতে পারে:

ধাপ ১: প্রয়োজনীয় সরঞ্জাম সংগ্রহ করুন।

ওয়াইন্ডিং কে প্রস্তুত করার জন্য মোটরের শ্রম এবং তলপাত্র দরকার হতে পারে। প্রস্তুত করার সময়, শ্রমগুলি কে স্পীড কন্ট্রোল করতে পারেন, যাতে সঠিক কাগজ সাইজ প্রাপ্ত করা যায়।

ওয়াইন্ডিং পেপার, কয়েল এবং ওয়েজ সরঞ্জামগুলি আপনি কাজ করার সময় ব্যবহার করবেন।

ধাপ ২: পেপার কাটা ও প্রস্তুত করা।

বৃত্তাকার বাস্তবে বিভিন্ন আকারের ইনসুলেশন পেপার কাটা প্রস্তুত করুন। কাটা বেশি দ্রুত ও স্পষ্ট করার জন্য একটি পেপার কাটার প্যান ব্যবহার করতে পারেন। প্রস্তুত করার পরে, আপনি পেপারগুলি সাইজ এবং উচ্চতা পরিমাপ করতে পারেন।

ধাপ ৩: কয়েল প্রস্তুত করুন।

কয়েল তৈরি করার জন্য একটি প্লাস্টিক বা কার্ডবোর্ড ম্যাটেরিয়াল ব্যবহার করা যেতে পারে। আপনি কাটার ক্যানভাসে মানের উপর কয়েল প্রস্তুত করতে পারেন এবং তা পেপারের উপর রাখতে পারেন। এই ধাপটি পেপার ও কয়েলের মধ্যে উচ্চতা পরিমাপ করতে সহায়ক হবে।

ধাপ ৪: ওয়েজ (Wedge) তৈরি করুন।

ওয়েজ প্রস্তুত করতে সময়, আপনি একটি প্লাস্টিক বা কার্ডবোর্ড ম্যাটেরিয়াল ব্যবহার করতে পারেন। ওয়েজ একটি সমতল উপকরণ যা ওয়াইন্ডিংয়ের দুই পাশে উচ্চতা পরিমাপ করার জন্য ব্যবহার করা যায়।

ধাপ ৫: ওয়াইন্ডিং প্রস্তুত করুন।

উপরে বলা সব সরঞ্জামগুলি প্রস্তুত করার পর, ওয়াইন্ডিং প্রস্তুত করার সময় এটি অনেক সতর্কতা প্রয়োজন যাতে পেপার ভাঙতে না পারে। ওয়াইন্ডিং সম্পন্ন হওয়া পর, কোনও মোটরের ওপর ইউনিকর্নে রাখা হতে পারে যাতে সঠিক শাখা বিন্দু নির্দেশ করা যায়।

ধাপ ৬: ওয়েজ স্লিভগুলি স্থাপন করুন।

ওয়েজ স্লিভগুলি স্থাপন করতে আপনি এটি ওয়াইন্ডিং উপর রাখতে পারেন। ওয়েজ স্লিভগুলি শক্তিশালী ও অপ্রস্তুত করার জন্য একটি দোকানিয়া ব্রাশ ব্যবহার করতে পারেন।

ধাপ ৭: পর্যালোচনা এবং পরিষ্কারতা।

আপনি প্রস্তুত করা বৈদ্যুতিক মোটরের ওয়াইন্ডিং এবং সংস্থানগুলি পর্যালোচনা করুন এবং এগুলি পরিষ্কার করুন যতটা প্রয়োজন। নিশ্চিত হওয়া গুরুত্বপূর্ণ যে এটি সঠিক এবং প্রাসঙ্গিক তথ্য প্রদর্শন করছে।

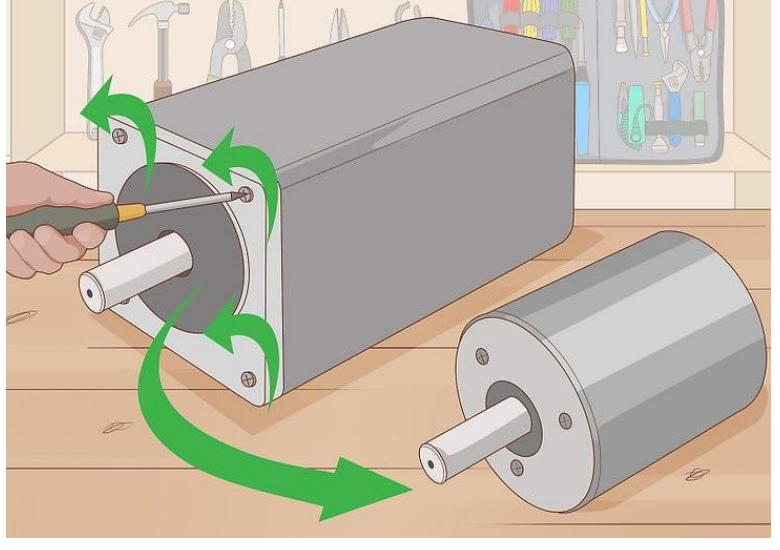
এই ধাপগুলি অনুসরণ করে আপনি বৈদ্যুতিক মোটরের ওয়াইন্ডিং পেপার, কয়েল এবং ওয়েজ প্রস্তুত করতে পারেন। মনে রাখবেন যে এই সকল প্রস্তুতি বৈদ্যুতিক মোটরের উদ্দেশ্যে অত্যন্ত মৌলিক। সঠিক প্রস্তুতি না করলে, মোটরের দুর্বল করতে পারে। এই ধাপগুলি অনুসরণ করলে মোটর সঠিকভাবে কাজ করবে।

### ৩.৩ ইনসুলেশন পেপার, কয়েল ও ওয়েজ (wedge) সেট করার পদ্ধতি

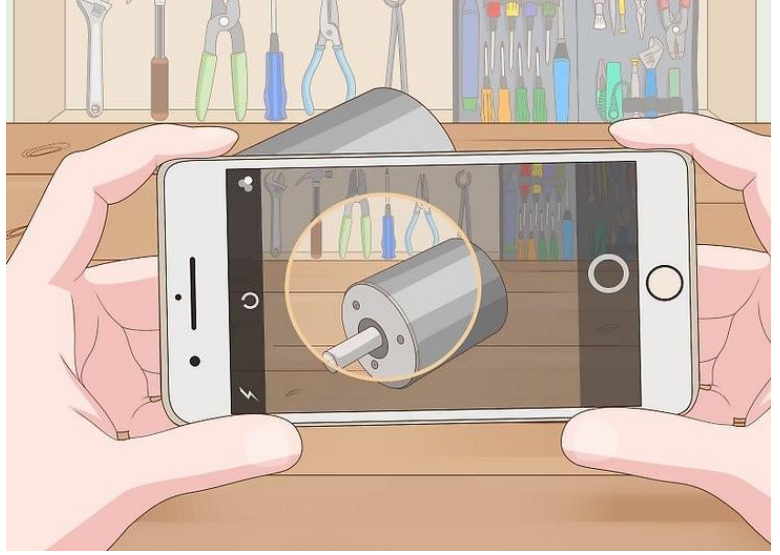
বৈদ্যুতিক মোটরের ওয়াইন্ডিং জন্য ইনসুলেশন পেপার, কোইল, ও ওয়েজ (wedge) সেট করার পদ্ধতি নিম্নলিখিত ধাপগুলি অনুসরণ করে করা হয়:



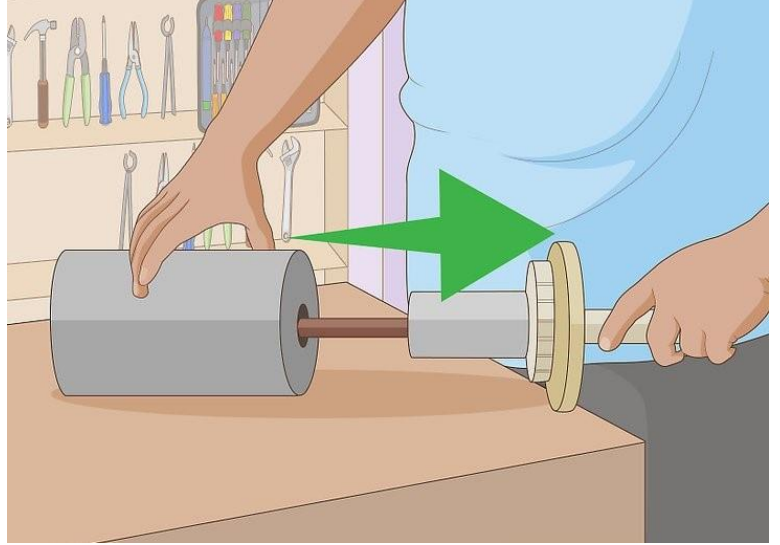
মোটরের বাইরের হাউজিং সরান। বেশিরভাগ ধরণের ছোট মোটরগুলিতে, এর জন্য আপনাকে ইউনিটের উপরে এবং নিচে একটি ছোট এন্ডপ্লেটের চারপাশে চারটি স্ক্রু খুলে ফেলতে হবে। একবার তারা পথের বাইরে চলে গেলে, আপনি স্টেটর, আর্মেচার এবং উইন্ডিং সহ মোটরটির প্রতিটি প্রাথমিক অভ্যন্তরীণ উপাদান দেখতে সক্ষম হবেন।



মোটরের বর্তমান কনফিগারেশনের ছবি তুলুন। বিভিন্ন কোণ থেকে মোটরের অভ্যন্তরের কয়েকটি ফটো তুলুন এবং প্রতিটি প্রধান উপাদান দেখতে কেমন তা নোট করুন। এমনকি আপনি মূল উইন্ডিং প্যাটার্ন এবং সংযোগগুলি সঠিকভাবে পুনরায় তৈরি করছেন তা নিশ্চিত করার জন্য আপনি ডিকনস্ট্রাকশন প্রক্রিয়ার একটি ভিডিও রেকর্ডিংও করতে পারেন।



হাত দিয়ে স্টেটর থেকে আর্মেচার বের করে আনুন। একবার আপনি মোটর হাউজিং থেকে উপরের এন্ডপ্লেটটি সরিয়ে ফেললে, সংযুক্ত নিম্ন এন্ডপ্লেটের সাথে সাথে বৃত্তাকার স্টেটরের নীচের অংশে আর্মেচারটিকে গাইড করুন। আপনি স্টেটরের চারপাশের চুম্বক থেকে কিছু প্রতিরোধের সম্মুখীন হবেন, যার অর্থ হল পথ দেওয়ার আগে আপনাকে আপনার প্রত্যাশার চেয়ে কিছুটা শক্ত ধাক্কা দিতে হতে পারে।

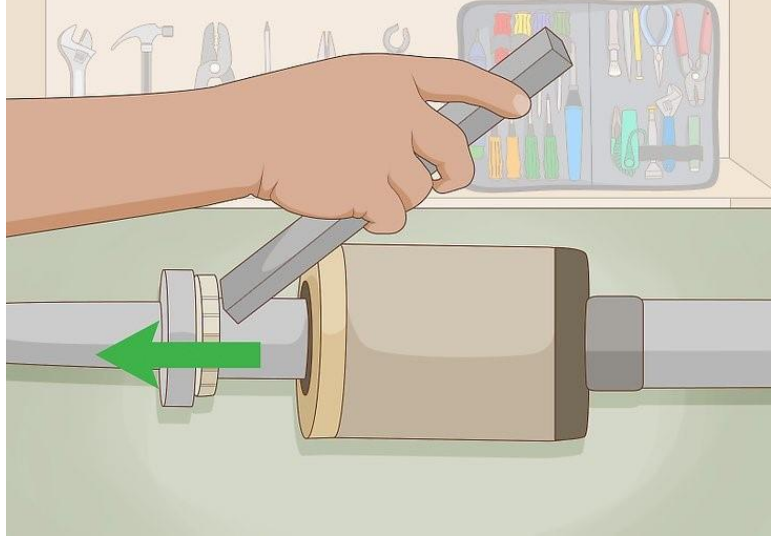


আর্মেচার বা মোটরের আশেপাশের কোনো অংশ, বিশেষ করে পরিবাহী কপার কম্যুটেশন প্যাড যাতে ক্ষতিগ্রস্ত না হয় সে বিষয়ে সতর্ক থাকুন।

একবার আপনি স্টেটর এবং আর্মেচারটি সরিয়ে ফেললে, হাউজিংটিকে একপাশে রাখুন যেখানে এটি দুর্ঘটনাক্রমে বিপথগামী ধাতব টুকরাগুলিকে আকর্ষণ করবে না।

ব্রাশ প্যাডে ট্যাব খুলতে একটি স্ক্রু ড্রাইভার ব্যবহার করুন। পাতলা ধাতব ট্যাবগুলির নীচে একটি ফ্ল্যাট-ব্লড স্ক্রু ড্রাইভারের ডগা ওয়েজ করুন, তারপর হ্যান্ডেলের উপর আলতোভাবে টানুন যাতে কয়েল করা তারটি আলগা করার জন্য যথেষ্ট। কিছু মোটরে, মোট 12-16টি ট্যাব থাকতে পারে।

ট্যাবগুলির ক্ষতি এড়াতে যতটা সম্ভব কম বাঁকানোর চেষ্টা করুন।



কাটার ব্যবহার করে পুরানো উইন্ডিংগুলিকে কাটুন। তারের প্রতিটি কুন্ডলী স্লিপ করুন যেখানে এটি ছড়িয়ে থাকা পোস্টগুলির শীর্ষে সংযোগ করে।

প্রতিটি কয়েলে তারের সংখ্যা গণনা করতে ভুলবেন না যাতে আপনি ঠিক একই কনফিগারেশনে মোটরটি পুনর্নির্মাণ করতে পারেন।

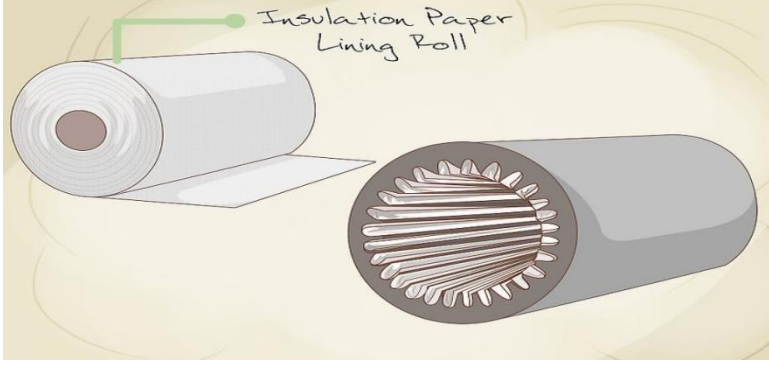


হাত দিয়ে আর্মেচার বা স্টেটর মুক্ত কাটা কয়েলগুলি টানুন। একবার আপনি প্রতিটি শেষ সংযোগ কেটে ফেললে, পুরানো উইন্ডিংগুলি কয়েকটি টাগ সহ বেরিয়ে আসা উচিত।

যদি কয়েলগুলি নড়াচড়া করতে না পারে, তবে এটি সম্ভব যে সেগুলি সম্পূর্ণভাবে বিচ্ছিন্ন করা হয়নি। পোস্ট বা কুন্ডলীর নীচের চারপাশে সংযোগগুলি সন্ধান করুন যা আপনি মিস করেছেন।



প্রয়োজনে স্টেটরের অন্তরণের অন্তরণ কাগজ প্রতিস্থাপন করুন। প্রথমে, প্লায়ার বা টুইজার ব্যবহার করে স্টেটরের স্লটগুলি থেকে পুরানো কাগজটি বের করুন এবং নিশ্চিত করুন যে খালি স্লটগুলি ঋৎসাবশেষ মুক্ত। তারপর, স্লটগুলির প্রস্থ পরিমাপ করুন

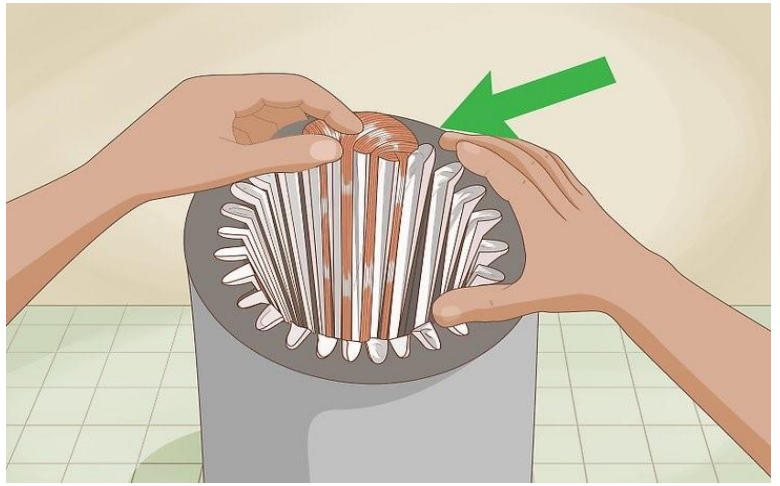


এবং একই প্রস্থের স্ট্রিপগুলিতে অন্তরণ কাগজের একটি শীট কাটুন। স্ট্রিপগুলিকে আলতোভাবে ভাঁজ করুন এবং স্টেটরের স্লটে আলাদাভাবে হাত দিয়ে স্লিপ করুন।

যদি ইতিমধ্যে জায়গায় থাকা ইনসুলেশন পেপারটি ভাল অবস্থায় আছে বলে মনে হয় (এটি পরিষ্কার এবং অক্ষত হওয়া উচিত), আপনি কেবল এটি যেখানে আছে সেখানে রেখে দিতে পারেন এবং রিওয়াইন্ডিং প্রক্রিয়া শুরু করতে পারেন। যদি এটি পোড়া বা অন্যথায় ক্ষতিগ্রস্ত হয়, তবে এগিয়ে যাওয়ার আগে এটি প্রতিস্থাপন করা ভাল ধারণা।

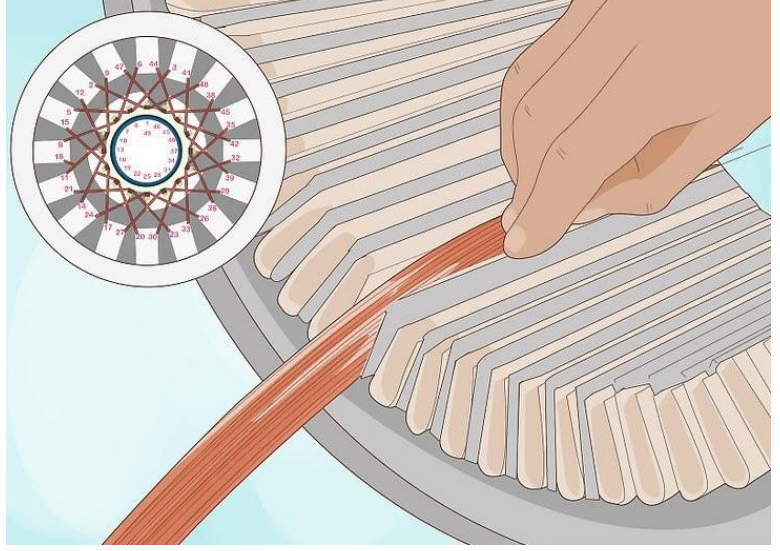
কোনো অবস্থাতেই নতুন তারটি সরাসরি বেয়ার স্টিলের স্টেটর বা আর্মেচার পোস্টে সংযুক্ত করবেন না।

তারের একই গেজ ব্যবহার করে আর্মেচার বা স্টেটর রিওয়াইন্ডিং করুন। এটি গুরুত্বপূর্ণ যে নতুন কয়েলের তারের পুরুত্ব একই হবে এবং মূল উইন্ডিংয়ের মতো একই সংখ্যক বাতাস থাকবে। অন্যথায়, এটি একটি দুর্বল ফিট হতে পারে বা পরিবাহিতা সমস্যা হতে পারে।

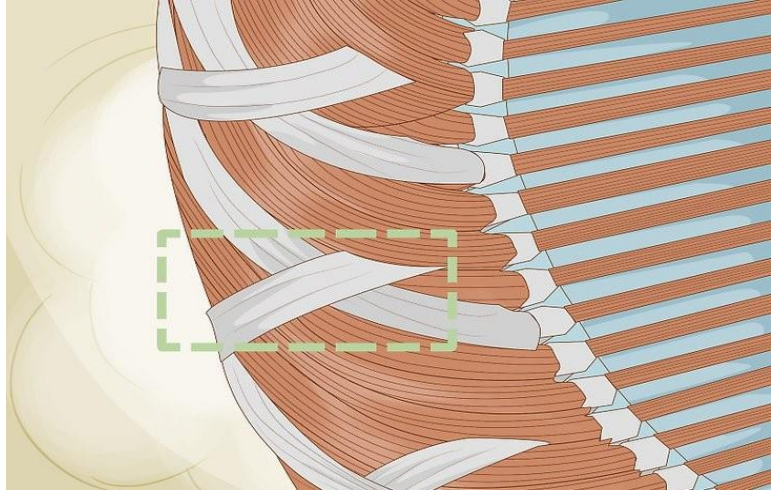


কয়েলের প্রতিটি সেটের জন্য উইন্ডিং প্যাটার্নটি পুনরায় তৈরি করুন। যে মোটর মেরামত করছেন তার উপর আপনি যে সঠিক কনফিগারেশনটি ব্যবহার করবেন তার নির্ভর করবে। প্রতিটি কুন্ডলী আঁটসাঁট, সুনির্দিষ্ট এবং কম্প্যাক্ট করতে খুব যত্ন নিন, কোনো অপ্রয়োজনীয় ক্রিমিং বা ফাঁকা ছাড়াই।

প্রথম ওয়াইন্ডিংয়ের শেষটি মুক্ত রাখুন এবং নিশ্চিত করুন যে এটি ব্রাশ প্যাডগুলিকে ঘিরে থাকা ধাতব ট্যাবগুলির একটিতে পৌঁছানোর জন্য যথেষ্ট দীর্ঘ।



স্টেটরের চারপাশে ট্যাবগুলি ব্যবহার করে সম্পূর্ণ উইন্ডিংগুলি সুরক্ষিত করুন। প্রতিবার যখন আপনি একটি বিভাগ শেষ করবেন, ট্যাবগুলি কয়েলের উপর নিচে নামিয়ে দিন। এটি আপনার কাজ করার সময় সেগুলিকে ধরে রাখতে সাহায্য করবে এবং মোটরটি চালু হয়ে গেলে একটি সঠিক সংযোগ নিশ্চিত করবে।

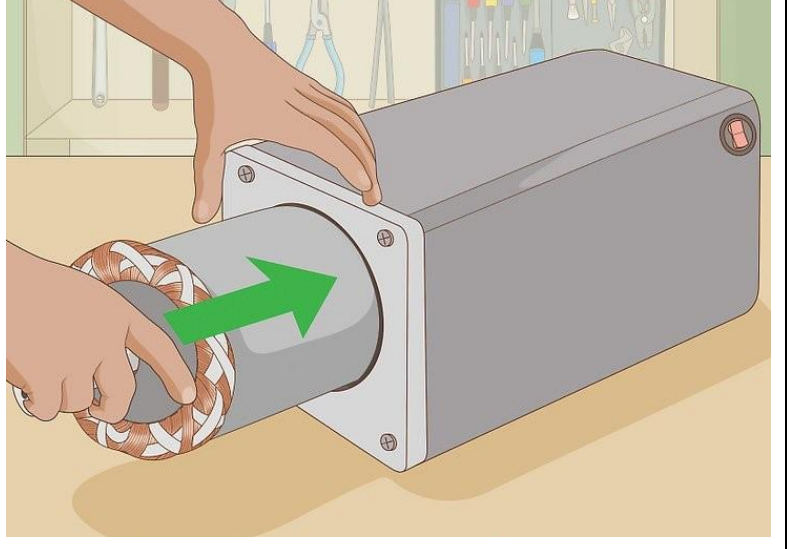


প্রথম এবং শেষ উইন্ডিংয়ের আলাগা প্রান্তগুলি প্রারম্ভিক ট্যাবে সংযুক্ত করুন। ট্যাবের প্রান্তের চারপাশে শক্তভাবে দুটি তারের মোচড় দিন। এটি করার ফলে সার্কিটটি সম্পূর্ণ হবে।

ট্যাবগুলির সাথে সংযুক্ত তারগুলির কোনওটিই একে অপরকে স্পর্শ করছে না তা নিশ্চিত করতে ডবল-চেক করুন।

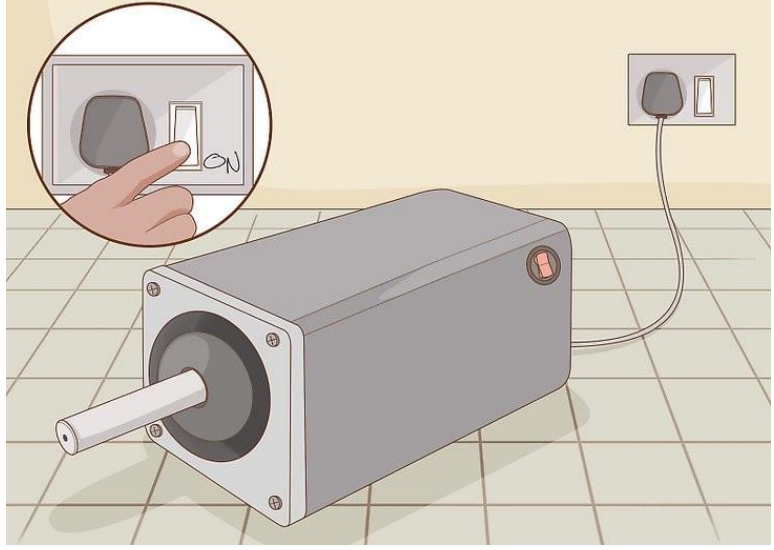


একবার আপনি সফলভাবে আপনার মোটর রিওয়াইন্ড করে ফেললে, স্টেটরে আর্মেচারটি পুনরায় ঢোকান এবং উভয় টুকরোকে মোটর হাউজিংয়ে ফিট করুন। ইউনিটের উভয় পাশে শেষ প্লেটগুলি প্রতিস্থাপন করুন এবং স্ক্রুগুলিকে শক্ত করুন যতক্ষণ না তারা সুরক্ষিত হয়। আপনি যদি সবকিছু সঠিকভাবে করেন তবে আপনার মোটরটি নতুনের মতো কাজ করবে।



মোটর পরীক্ষা করুন। যে ডিভাইস থেকে এটি এসেছে তাতে মোটরটি পুনরায় ইনস্টল করুন এবং এটিকে একটি ট্রায়াল রান দিন। যদি এটি কাজ না করে, তবে পথের সাথে কোথাও আপনি ভুল করার একটি ভাল সুযোগ রয়েছে। এই মুহুর্তে, পেশাদার মেরামতের জন্য বা একটি নতুন মোটর ক্রয় করা ছাড়া আপনার কোন বিকল্প থাকবে না।

আপনি যদি খোঁয়া দেখতে পান বা জ্বলন্ত গন্ধ পান তাহলে অবিলম্বে মোটরটি বন্ধ করুন। এটা সম্ভব যে নতুন উইন্ডিংগুলি অতিরিক্ত গরম হচ্ছে, অথবা সংযোগগুলির একটিতে কোথাও একটি ছোট আছে।



এই ধাপগুলি অনুসরণ করে বৈদ্যুতিক মোটরের ওয়াইন্ডিং জন্য ইনসুলেশন পেপার, কোইল, ও ওয়েজ সেট করা সম্ভব। মনে রাখবেন যে এটি বিভিন্ন মোটর এবং ওয়াইন্ডিং প্রকল্পের প্রয়োজনীয়তা ও আবেগগুলি ভিন্ন হতে পারে।

**সেলফ চেক (Self Check) - ৩: ওয়্যাইন্ডিং/ রিওয়্যাইন্ডিং এর কাজ সম্পন্ন করা।**

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

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন-

১. মোটরের ওয়্যাইন্ডিং ডায়াগ্রাম তৈরির নিয়ম কি লিখুন?

উত্তর:

২. ইনসুলেশন পেপার কাটা ও প্রস্তুত করার নিয়ম কি?

উত্তর:

৩. ওয়েজ (Wedge) প্রস্তুত করার নিয়ম কি?

উত্তর:

## উত্তরপত্র (Answer Key) - ৩: ওয়াইন্ডিং/রিওয়াইন্ডিং এর কাজ সম্পন্ন করা।

### ১. মোটরের ওয়াইন্ডিং ডায়াগ্রাম তৈরির নিয়ম কি লিখুন?

#### উত্তর:

একটি বৈদ্যুতিক মোটরের ওয়াইন্ডিং ডায়াগ্রাম তৈরির পদ্ধতি একটি প্রক্রিয়ামূলক প্রক্রিয়া, যা নিম্নলিখিত ধাপগুলি অনুসরণ করে:

ধাপ ১: মোটরের ওয়াইন্ডিং সংখ্যা নির্ধারণ করার জন্য মোটরের ডেটা শিট এবং নির্মাতার তথ্য ব্যবহার করুন।

ধাপ ২: ওয়াইন্ডিং ডায়াগ্রামের কাগজ এবং কলম ব্যবহার করে মোটরের ওয়াইন্ডিং কনফিগারেশন তৈরি করুন।

ধাপ ৩: শাখাগুলি সংখ্যাগুলির সাথে লেবেল করুন।

ধাপ ৪: মোটরের ওয়াইন্ডিং শেষ বিন্দু সংযোজন করুন।

ধাপ ৫: ডায়াগ্রাম একটি চার্টে লেআউট করুন।

ধাপ ৬: ডায়াগ্রাম পর্যালোচনা করুন এবং সম্পাদনা করুন।

ধাপ ৭ ওয়াইন্ডিং শো তৈরি করুন: শো ব্যবহার করে মোটরের কোইল বাঁধতে শুরু

ধাপ ৮ শো ব্যবহার করে কোইল সংযোজন করুন: ওয়াইন্ডিং শো ব্যবহার করে এখানে সংযোজন প্রক্রিয়া শেষ করুন। এই পদ্ধতিতে ওয়াইন্ডিং ডায়াগ্রাম তৈরি সম্পূর্ণ হয়।

### ২. ইনসুলেশন পেপার কাটা ও প্রস্তুত করার নিয়ম কি?

#### উত্তর:

পেপার কাটা ও প্রস্তুত করা।

বৃত্তাকার বাস্তবে বিভিন্ন আকারের ইনসুলেশন পেপার কাটা প্রস্তুত করুন। কাটা বেশি দ্রুত ও স্পষ্ট করার জন্য একটি পেপার কাটার প্যান ব্যবহার করতে পারেন। প্রস্তুত করার পরে, আপনি পেপারগুলি সাইজ এবং উচ্চতা পরিমাপ করতে পারেন।


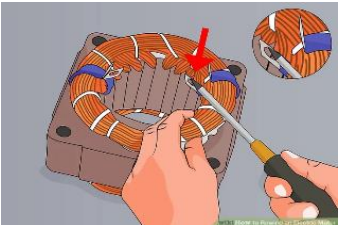

### ৩. ওয়েজ (Wedge) প্রস্তুত করার নিয়ম কি?

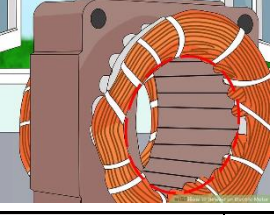


#### উত্তর:

ওয়েজ (Wedge) তৈরি করুন।

ওয়েজ প্রস্তুত করতে সময়, আপনি একটি প্লাস্টিক বা কার্ডবোর্ড ম্যাটেরিয়াল ব্যবহার করতে পারেন। ওয়েজ একটি সমতল উপকরণ যা ওয়াইন্ডিংয়ের দুই পাশে উচ্চতা পরিমাপ করার জন্য ব্যবহার করা যায়।

জব শিট (Job Sheet) – ৩: বৈদ্যুতিক মোটর রিওয়্যাইন্ডিং করা।

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জামঃ	হ্যান্ড গ্লোভস, এপ্রোন, সুরক্ষা গগলস, সুরক্ষা জুতা, হেলমেট এবং ডাস্ট মাস্ক		
মোটোরিয়ালসঃ	স্ক্রু, মোটর, স্টার্টার, বৈদ্যুতিক ক্যাবল, সুপার এনামেল ওয়্যার, ইনসুলেশন প্লাস্টিকের ফিল্ম, ল্যামিনেট, ইনসুলেটিং পেপার, সিরামিক ফাইবার ফ্লেক্সিবল ক্যাবল, স্লট ইনসুলেশন পেপার, বার্নিশ, থিনার, গ্রীস, রজন, করোসিন/পেট্রল		
টুলস্ এবং ইকুইপমেন্টঃ	বল পিন হাতুড়ি, কোল্ড চিসেল, হ্যাক-স, ওয়্যার স্ট্রিপার, ড্রিল বিট, ফাইলস, প্লায়ার্স, স্ক্রু ডাইভার, ওয়্যার কাটার, ইলেক্ট্রিশিয়ানদের ছুরি, বৈদ্যুতিক ড্রিল মেশিন, কন্টিনিউটি টেস্টার, বিয়ারিং পুলার, ইলেক্ট্রিক ওভেন, ম্যানুয়াল রিউইন্ডিং মেশিন, পাওয়ার রিউইন্ডিং মেশিন, উইন্ডিং হেড কাটার, উইন্ডিং পুলার		
কর্মসম্পাদন মানদণ্ডঃ	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. ওয়্যাইন্ডিং ডাটার ভিত্তিতে ওয়্যাইন্ডিং ডায়াগ্রাম তৈরি করা।</li> <li>২. স্টেটর/ রোটর এবং আর্মেচার রিওয়্যাইন্ডিং করার পূর্বে পরিষ্কার করা।</li> <li>৩. সংগৃহীত ওয়্যাইন্ডিং ডাটা অনুযায়ী ফর্মারে কয়েল তৈরি করা।</li> <li>৪. স্লটের মধ্যে ইনসুলেশন ম্যাটেরিয়াল স্থাপন করা।</li> <li>৫. স্লটে কয়েল নিয়ম অনুযায়ী বসা।</li> <li>৬. স্লটে কয়েল বাঁধা এবং ইনসুলেশন করা।</li> <li>৭. আর্মেচার রি-ওয়্যাইন্ডিং ছাড়া অন্য মেরামত থাকলে তা মেরামত করা।</li> </ol>		
১		২	৩
৪		৫	৬
৭		৮	৯

	 <p>১০</p>	 <p>১১</p>	 <p>১২</p>
<p><b>নোটসঃ</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ মোটরের ক্যাপাসিটি অনুযায়ী রিওয়্যাইন্ডিং বিষয়টি নিশ্চিত করা।</li> </ul>		
<p><b>পদ্ধতিঃ</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. প্রয়োজনীয় সমস্ত যন্ত্রপাতি, সরঞ্জাম এবং আনুষঙ্গিক জিনিসপত্র সংগ্রহ করুন।</li> <li>২. ব্যবহারযোগ্য যন্ত্রপাতি এবং সরঞ্জাম সনাক্ত করুন এবং নির্বাচন করুন।</li> <li>৩. বৈদ্যুতিক অঙ্কন অনুযায়ী বৈদ্যুতিক তার / ক্যাবল সংগ্রহ করুন।</li> <li>৪. মোটরের ক্যাপাসিটি অনুযায়ী স্টার্টার নির্বাচন ও সংগ্রহ করুন।</li> <li>৫. মোটরের সংযোগ ডায়াগ্রাম ও ওয়্যারিং অনুযায়ী স্টার্টার ও মোটরের অবস্থান চিহ্নিত করুন।</li> <li>৬. ওয়্যাইন্ডিং ডাটার ভিত্তিতে ওয়্যাইন্ডিং ডায়াগ্রাম তৈরি করুন।</li> <li>৭. স্টেটর/ রোটর এবং আর্মেচার রিওয়্যাইন্ডিং করার পূর্বে পরিষ্কার করুন।</li> <li>৮. সংগৃহীত ওয়্যাইন্ডিং ডাটা অনুযায়ী ফর্মারে কয়েল তৈরি করুন।</li> <li>৯. স্লটের মধ্যে ইনসুলেশন ম্যাটেরিয়াল স্থাপন করুন।</li> <li>১০. স্লটে কয়েল নিয়ম অনুযায়ী বসান।</li> <li>১১. স্লটে কয়েল বাঁধা এবং ইনসুলেশন করুন।</li> <li>১২. আর্মেচার রি-ওয়্যাইন্ডিং ছাড়া অন্য মেরামত থাকলে তা মেরামত করুন।</li> <li>১৩. অবস্থান অনুযায়ী মোটর ও স্টার্টার সংস্থাপন করুন।</li> <li>১৪. স্টার্টারকে মোটরের সাথে যুক্ত করুন।</li> <li>১৫. মোটর কার্যকারিতা পরীক্ষা করুন।</li> <li>১৬. কাজ করার সময় আপনার সুরক্ষার জন্য ব্যক্তিগত সুরক্ষামূলক সরঞ্জাম ব্যবহার করা উচিত।</li> <li>১৭. কর্মক্ষেত্রটি পরিষ্কার করুন এবং যন্ত্রপাতি, সরঞ্জাম এবং অতিরিক্ত উপকরণ স্টোর করুন।</li> </ol>		

স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) - ৩: বৈদ্যুতিক মোটর ওয়াইন্ডিং/ রিওয়াইন্ডিং 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 ড্রাইভার		সংখ্যা	০১
৯	ওয়্যার কাটার		সংখ্যা	০১
১০	কন্টিনিউটি টেস্টার		সংখ্যা	০১
১১	বিয়ারিং পুলার		সংখ্যা	০১
১২	ইলেক্ট্রিক ওভেন		সংখ্যা	০১
১৩	ম্যানুয়াল রিউইন্ডিং মেশিন		সংখ্যা	০১
১৪	পাওয়ার রিউইন্ডিং মেশিন		সংখ্যা	০১
১৫	উইন্ডিং হেড কাটার		সংখ্যা	০১
১৬	উইন্ডিং পুলার		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	সুপার এনামেল ওয়্যার		পিছ	প্রয়োজন অনুযায়ী
৬	ইনসুলেশন প্লাস্টিকের ফিল্ম		পিছ	প্রয়োজন অনুযায়ী
৭	ল্যামিনেট		পিছ	প্রয়োজন অনুযায়ী
৮	ইনসুলেটিং পেপার		পিছ	প্রয়োজন অনুযায়ী

৯	সিরামিক ফাইবার ফ্লেস্কিবল ক্যাবল		পিছ	প্রয়োজন অনুযায়ী
১০	স্লট ইনসুলেশন পেপার		পিছ	প্রয়োজন অনুযায়ী
১১	বার্নিশ		পিছ	প্রয়োজন অনুযায়ী
১২	খিনার		পিছ	প্রয়োজন অনুযায়ী
১৩	গ্রীস		পিছ	প্রয়োজন অনুযায়ী
১৪	রজন		পিছ	প্রয়োজন অনুযায়ী
১৫	করোসিন/পেট্রল		লিটার	প্রয়োজন অনুযায়ী

শিখনফল - ৪: -এসেমল্লিং টেস্ট সম্পন্ন করে মোটর এসেম্বল করতে পারবে।

অ্যাসেসমেন্ট মানদন্ড	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. নির্দিষ্ট পরিমাপক যন্ত্রের সাহায্যে ওয়্যাম্বলিং রেজিস্ট্যান্স ও ইনসুলেশন লেভেল পরীক্ষা করা হয়েছে;</li> <li>২. কয়েলের শেষ বের করে তা ইনসুলেট করা হয়েছে;</li> <li>৩. ওয়্যাম্বলিংয়ের কন্টিনিউটি টেস্ট করা হয়েছে;</li> <li>৪. ড্রাই রানিং কার্যকারিতা টেস্ট করা হয়েছে;</li> <li>৫. ওয়্যাম্বলিং ইনসুলেশন ভার্নিশ প্রয়োগ করে নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় রাখা হয়েছে;</li> <li>৬. মোটর এসেম্বল করা হয়েছে;</li> </ol>
শর্ত ও রিসোর্স	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. প্রকৃত কর্মক্ষেত্রে অথবা প্রশিক্ষণ পরিবেশ</li> <li>২. সিবিএলএম</li> <li>৩. হ্যান্ডআউটস</li> <li>৪. ল্যাপটপ</li> <li>৫. মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর</li> <li>৬. কাগজ, কলম, পেন্সিল, ইরেজার</li> <li>৭. ইন্টারনেট সুবিধা</li> <li>৮. হোয়াইট বোর্ড ও মার্কার</li> <li>৯. অডিও ভিডিও ভিভাইস</li> <li>১০. কনজিউমএবল ম্যাটেরিয়ালস</li> </ol>
বিষয়বস্তু	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. গুপ আকারে কয়েলের সংযোগ পদ্ধতি বর্ণনা করা</li> <li>২. গুপ কয়েল পৃথক করা</li> <li>৩. ওয়্যাম্বলিং প্রান্তগুলি টার্মিনাল পোস্টে সংযোগ পদ্ধতি জানা</li> <li>৪. ভার্নিশ প্রয়োগ পদ্ধতি জানা</li> <li>৫. বিভিন্ন টেস্টগুলি সম্পন্ন করার পদ্ধতি জানা</li> </ol>
প্রশিক্ষণ পদ্ধতি	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. আলোচনা (Discussion)</li> <li>২. উপস্থাপন (Presentation)</li> <li>৩. প্রদর্শন (Demonstration)</li> <li>৪. নির্দেশিত অনুশীলন (Guided Practice)</li> <li>৫. স্বতন্ত্র অনুশীলন (Individual Practice)</li> <li>৬. প্রজেক্ট ওয়ার্ক (Project Work)</li> <li>৭. সমস্যা সমাধান (Problem Solving)</li> <li>৮. মাথাখাটানো (Brainstorming)</li> </ol>
অ্যাসেসমেন্ট পদ্ধতি	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. লিখিত অভীক্ষা (Written Test)</li> <li>২. প্রদর্শন (Demonstration)</li> <li>৩. মৌখিক প্রশ্ন (Oral Questioning)</li> </ol>

**প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) - ৪: -এসেমব্লিং টেস্ট সম্পন্ন করে মোটর এসেম্বল 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 : -এসেমব্লিং টেস্ট সম্পন্ন করে মোটর এসেম্বল 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  ▪ জব শিট ৪ - এসেমব্লিং টেস্ট সম্পন্ন করে মোটর এসেম্বল করা  ▪ স্পেসিফিকেশন শিট ৪ - এসেমব্লিং টেস্ট সম্পন্ন করে মোটর এসেম্বল করা

## ইনফরমেশন শিট (Information Sheet) - 8: -এসেমব্লিং টেস্ট সম্পন্ন করে মোটর এসেম্বল করা।

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

- 8.1 গুপ আকারে কয়েলের সংযোগ পদ্ধতি ব্যাখ্যা করতে পারবে।
- 8.2 গুপ কয়েল পৃথক করার পদ্ধতি ব্যাখ্যা করতে পারবে।
- 8.3 ওয়্যাইন্ডিং প্রান্তগুলি টার্মিনাল পোস্টে সংযোগ পদ্ধতি ব্যাখ্যা করতে পারবে।
- 8.8 ভার্নিশ প্রয়োগ পদ্ধতি ব্যাখ্যা করতে পারবে।
- 8.৫ বিভিন্ন টেস্টগুলি সম্পন্ন করার পদ্ধতি ব্যাখ্যা করতে পারবে।

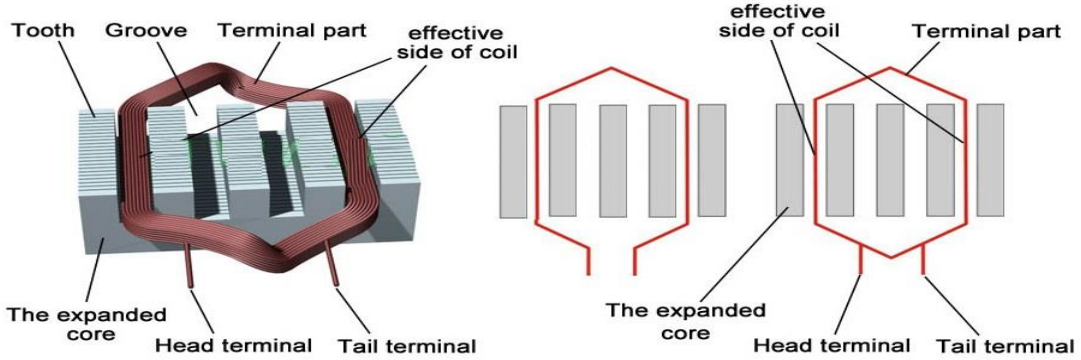
### 8.1 গুপ আকারে কয়েলের সংযোগ পদ্ধতি

বৈদ্যুতিক মোটরের গুপ আকারে কয়েলের সংযোগ পদ্ধতি ব্যাখ্যা করা সহজ নয়, কারণ এটা কোনো নির্দিষ্ট মোটরের জন্য নির্দিষ্ট সংযোগ পদ্ধতি নেই। বৈদ্যুতিক মোটর বহু ধরনের হতে পারে, যেমন সিঙ্গেল ফেজ মোটর, থ্রি ফেজ মোটর, ব্রাশলেস ডি সি (BLDC) মোটর। প্রতিটি মোটরের জন্য সংযোগ পদ্ধতি আলাদা।

যেমন, সিঙ্গেল ফেজ মোটর সম্প্রসারণ বা ক্যাপ্যাসিটর স্টার্ট মোটর হতে পারে যা একটি ফেজ সৃষ্টি করে এবং এটি একটি একটি একটি একটি ফেজ এবং একটি সেট ফেজ সংযোগ পদ্ধতি ব্যবহার করে।

আবার, থ্রি ফেজ মোটর বিভিন্ন ধরনের সংযোগ পদ্ধতি ব্যবহার করতে পারে, যেমন স্টার ডেল্টা সংযোগ পদ্ধতি। ব্রাশলেস ডি সি (BLDC) মোটরের জন্য একটি স্পেশাল ইন্ভার্টার ব্যবহার করা হয় যা মোটরের ভোল্টেজ এবং তার ব্রাশলেস কম্যুটেশন কন্ট্রোল করে।

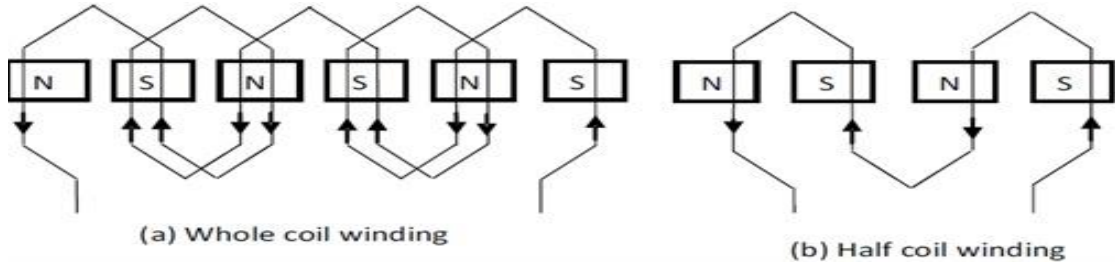
### সিঙ্গেল ফেজ বৈদ্যুতিক মোটর গুপ আকারে কয়েলের সংযোগ পদ্ধতি



সিঙ্গেল ফেজ স্প্লিট ফেজ সংযোগ পদ্ধতি (Single Phase Split Phase Connection) বা এটি আরও পরিচিত হয়ে থাকে সিঙ্গেল ফেজ এবং নিউট্রেল সংযোগ পদ্ধতি (Single Phase and Neutral Connection)।

সিঙ্গেল ফেজ স্প্লিট ফেজ সংযোগ পদ্ধতিতে, একটি ফেজ (পজিটিভ চালু সময়কের এক অংশ) এবং একটি নিউট্রেল তার ব্যবহার করা হয়। সিঙ্গেল ফেজ স্প্লিট ফেজ সংযোগ পদ্ধতিতে প্রায় সিঙ্গেল ফেজ মোটর ব্যবহার করা হয়। এটি সিঙ্গেল ফেজ মোটরের প্রয়োজ্য বৈদ্যুতিক সংযোগ পদ্ধতির মধ্যে একটি উপায়।

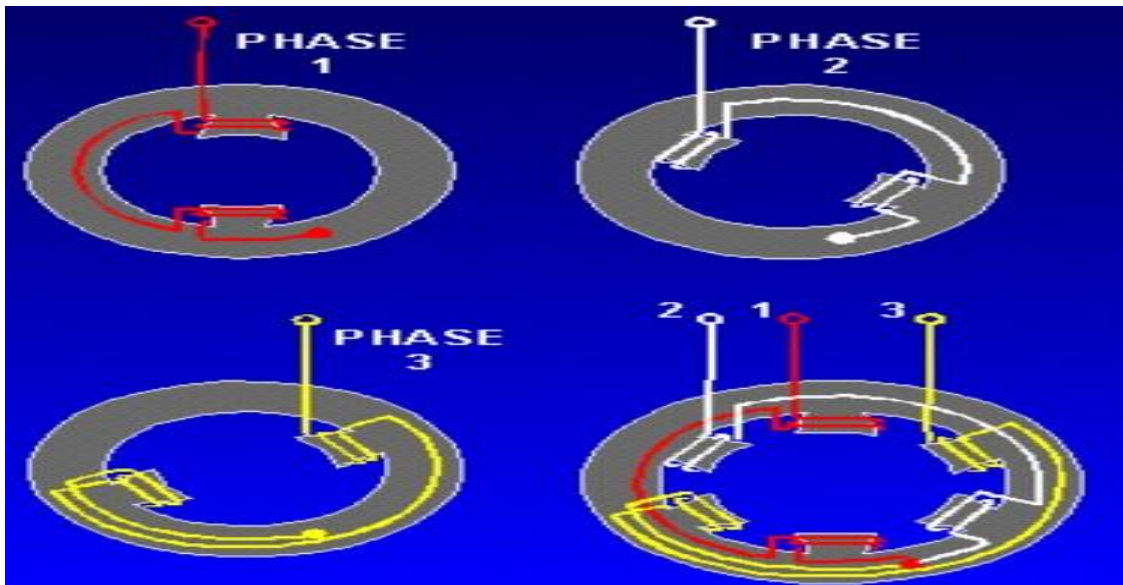
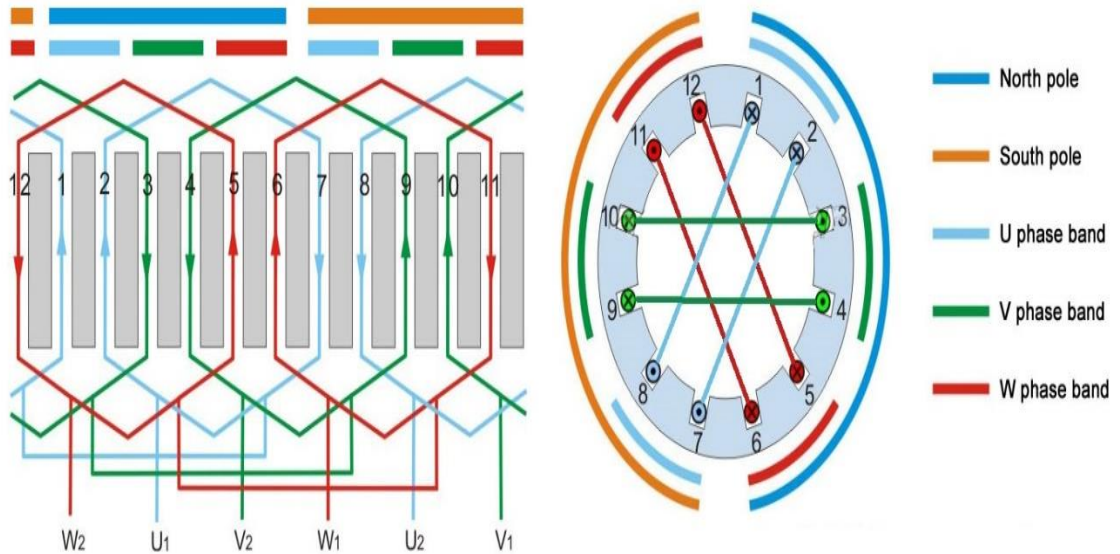
এই পদ্ধতিতে, ফেজ ও নিউট্রেল তার একসাথে একই লাইনে আসে এবং এই সংযোগ পদ্ধতি ব্যবহার করা হয় বিভিন্ন বৈদ্যুতিক প্রকারের উপকরণে, যেমন হোম আলিগ্যান্স, মিক্সার, গ্রাইন্ডার, পাম্প, ফ্যান, লাইট, ইত্যাদি।



সিঙ্গেল ফেজ স্প্লিট ফেজ সংযোগ পদ্ধতির মোটর বিশেষত মাস্ট হেভি লোড বা বড় ক্ষমতার উপকরণে ব্যবহার করা হয় না, কারণ এটি বৃহত্তর ক্ষমতার উপকরণে প্রযোজ্য নয়। বৃহত্তর ক্ষমতার উপকরণে ত্রি ফেজ সিস্টেম ব্যবহার করা হয়, যা অনেকগুলি সিঙ্গেল ফেজ উপকরণের মধ্যে মিলিত করে বৃদ্ধি করে।

সুতরাং, সিঙ্গেল ফেজ মোটরের গুপ আকারে সিঙ্গেল ফেজ স্প্লিট ফেজ সংযোগ পদ্ধতি বা সিঙ্গেল ফেজ এবং নিউট্রেল সংযোগ পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়।

### ত্রি ফেজ বৈদ্যুতিক মোটর গুপ আকারে কয়েলের সংযোগ পদ্ধতি



ত্রি ফেজ বৈদ্যুতিক মোটরের গুপ আকারে ত্রি ফেজ স্যাস্টেম বা ত্রি ফেজ স্টার কনেকশন (Three Phase Star Connection) বা ত্রি ফেজ ডেল্টা কনেকশন (Three Phase Delta Connection) প্রযোজ্য হতে পারে। যেহেতু এটি ত্রি ফেজ মোটর তাই এর জন্য ত্রি ফেজ স্যাস্টেম বা ত্রি ফেজ ডেল্টা সংযোগ পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়।

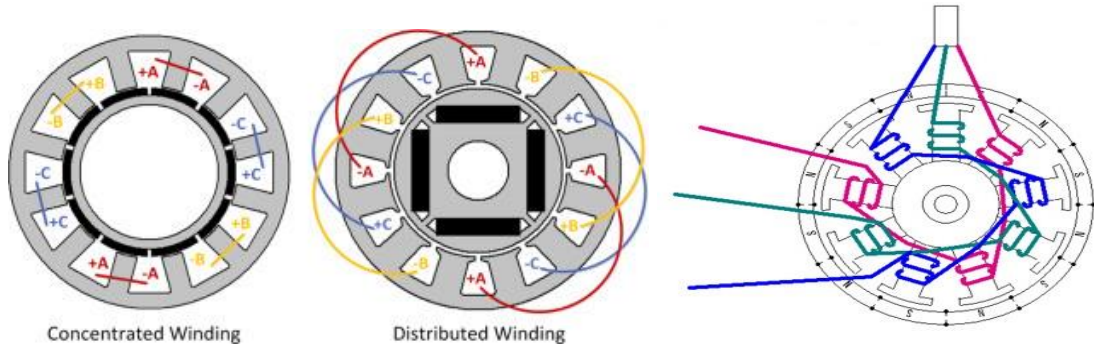
ত্রি ফেজ স্যাস্টেম (Three Phase Star Connection): ত্রি ফেজ স্যাস্টেমে, তিনটি ফেজ তার (R, Y, এবং B) একসাথে একই বিন্দুতে মিলায় এবং সেগুলি একই লাইনে আসে। এটি একটি স্টার কনেকশনের মতো দেখা যায়, যেখানে তিনটি ফেজ তার মিলায় এবং একটি কমন নিউট্রেল টার্মিনাল রয়েছে। এই সংযোগ পদ্ধতিতে ত্রি ফেজ মোটর বা অন্যান্য ত্রি ফেজ উপকরণ ব্যবহার করা হয়, যা বৃদ্ধি ক্ষমতার উপকরণে প্রযোজ্য হয় বড় বৈদ্যুতিক প্রকারের উপকরণে।

ত্রি ফেজ ডেল্টা সংযোগ (Three Phase Delta Connection): ত্রি ফেজ ডেল্টা সংযোগে, ত্রি ফেজ তার (R, Y, এবং B) এক বিন্দু থেকে মিলায় এবং এটি ত্রিভুজাকার একই লাইনে আসে। এই পদ্ধতিতে বৃদ্ধি ক্ষমতার উপকরণে ব্যবহার করা হয়, স্থানীয় উপকরণে, উপাখ্যানে, পাম্প, ইট মিল্লার, মেশিন টুল ইত্যাদি।

এই দুইটি সংযোগ পদ্ধতি মধ্যে প্রতিটির ব্যবহার প্রয়োজনীয়ভাবে অবগত থাকা গুরুত্বপূর্ণ, কারণ এটি বিভিন্ন ক্ষেত্রে ব্যবহার করা হয় বিভিন্ন প্রকারের বৈদ্যুতিক মোটরে এবং অন্যান্য ত্রি ফেজ উপকরণে।

### ব্রাশলেস ডি সি (BLDC) মোটরের গুপ আকারে কয়েলের সংযোগ পদ্ধতি

ব্রাশলেস ডি সি (BLDC) বৈদ্যুতিক মোটরের গুপ আকারে একটি স্পেশাল স্কয়ারেল স্যাস্টেম ব্যবহার করা হয়। এটি মূলত তিনটি ফেজ তার (U, V, এবং W) এবং একটি কমন নিউট্রেল সংযোগ পদ্ধতি ব্যবহার করে। এই সংযোগ পদ্ধতি প্রচলিত এবং ব্যবহৃত হয় BLDC মোটরের প্রয়োজনীয় ভোল্টেজ এবং ব্রাশলেস কমিউটেশন কন্ট্রোল করতে।



ব্রাশলেস ডি সি মোটর একটি স্থায়ী ম্যাগনেট (permanent magnet) স্থাপন প্রক্রিয়া ব্যবহার করে, যা এই মোটরকে ব্রাশ বা কমিউটের ছাড়াই তিনটি ফেজের মধ্যে ত্রিভুজাকার স্থিতির সাথে চলার অনুমতি দেয়। ব্রাশলেস ডি সি মোটরের ব্রাশ ছাড়াই কমিউটেশন করতে প্রোসেসস হয়, যার জন্য একটি বিশেষজ্ঞ ইন্ভার্টার ব্যবহার করা হয়।

স্কয়ারেল স্যাস্টেমে, তিনটি ফেজ তার প্রায় একই লাইনে আসে তাহলে এই সংযোগ পদ্ধতিকে স্কয়ারেল স্যাস্টেম বলা হয়। এই স্যাস্টেমে সব ফেজের তার একসাথে একই লাইনে মিলানো হয় এবং তাদের মধ্যে প্রায় ১২০ ডিগ্রি ফেজ অফসেট থাকে। এই ফেজ অফসেটের কারণে, মোটর ভোল্টেজ এবং ব্রাশলেস কমিউটেশন কন্ট্রোল করা যায় এবং এটি ব্রাশলেস ডি সি মোটরের ভোল্টেজ এবং কমিউটেশন নির্দিষ্ট পদ্ধতিতে সেট করা যায়।

এই গুপ আকারে ব্রাশলেস ডি সি মোটরের স্কয়ারেল স্যাস্টেম ব্যবহার করা হয়, যা একটি ব্রাশলেস ডি সি মোটর উপকরণে প্রযোজ্য সংযোগ পদ্ধতি হিসেবে পরিচিত।

## ৪.২ গুপ কয়েল পৃথক করার পদ্ধতি

সিঙ্গেল ফেজ বৈদ্যুতিক মোটরের গুপ কয়েল পৃথক করার পদ্ধতি হলো "সিঙ্গেল ফেজ স্প্লিট ফেজ সংযোগ" (Single Phase Split Phase Connection) পদ্ধতি। এই পদ্ধতিতে সিঙ্গেল ফেজ মোটরের গুপ কোন বিশেষ সংযোগ প্রক্রিয়া দ্বারা পৃথক করা হয়।

সিঙ্গেল ফেজ স্প্লিট ফেজ সংযোগে, মোটরের মূল বল্ব দুইটি সেট তার থাকে, যাদের ভোল্টেজ একসাথে আসে এবং প্রায় 180 ডিগ্রি ফেজ অফসেট থাকে। এটি সিঙ্গেল ফেজ মোটরের ব্যাকফায়ের একটি প্রয়োজনীয় সংযোগ পদ্ধতি।

সিঙ্গেল ফেজ স্প্লিট ফেজ সংযোগে, কমন নিউট্রেল সংযুক্ত থাকে, যা একটি ফেজ তার এবং একটি সেট ফেজ সংযোগের জন্য ব্যবহৃত হয়। সেই সেট ফেজ সংযোগের মধ্যে প্রায় 120 ডিগ্রি ফেজ অফসেট থাকে। এই পদ্ধতি ব্যবহার করা হয় বৈদ্যুতিক মোটরে, যেমন হোম আপ্লায়াস্প, মিস্কার, গ্রাইন্ডার, পাম্প, ফ্যান, লাইট, ইত্যাদি।

সুতরাং, সিঙ্গেল ফেজ বৈদ্যুতিক মোটরের গুপ কোন বিশেষ সংযোগ প্রক্রিয়া দ্বারা পৃথক করা হয় না এবং সিঙ্গেল ফেজ স্প্লিট ফেজ সংযোগ পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়।

বৈদ্যুতিক মোটরের গুপ কয়েল পৃথক করার পদ্ধতি হলো থ্রি ফেজ ডেল্টা কনেকশন (Three Phase Delta Connection) প্রযোজ্য করা। থ্রি ফেজ ডেল্টা কনেকশন ব্যবহার করে একটি থ্রি ফেজ মোটরের তিনটি ফেজ কে পৃথক এবং স্বতন্ত্র করে তার বিভিন্ন ক্ষেত্রে ব্যবহার করা যায়।

থ্রি ফেজ ডেল্টা কনেকশন পদ্ধতিতে, তিনটি ফেজ তার (R, Y, এবং B) সংযোগ পদ্ধতিতে আলাদা আলাদা মিলায় না। প্রত্যেক ফেজ তার একটি ফেজ থেকে আরেকটি ফেজে মিলানো হয় এবং এই সংযোগ পদ্ধতির মধ্যে প্রায় ১২০ ডিগ্রি ফেজ অফসেট থাকে।

এই পদ্ধতিতে, প্রতিটি ফেজের তার প্রায় একই লাইনে আসে এবং এই সংযোগ পদ্ধতি প্রযোজ্য করে স্থানীয় উপকরণে, পাম্প, ইট মিস্কার, মেশিন টুল, প্রযুক্তিগত উপকরণ ইত্যাদি থাকে যা বিভিন্ন প্রকারের বৃদ্ধি ক্ষমতার উপকরণে ব্যবহার করা যায়।

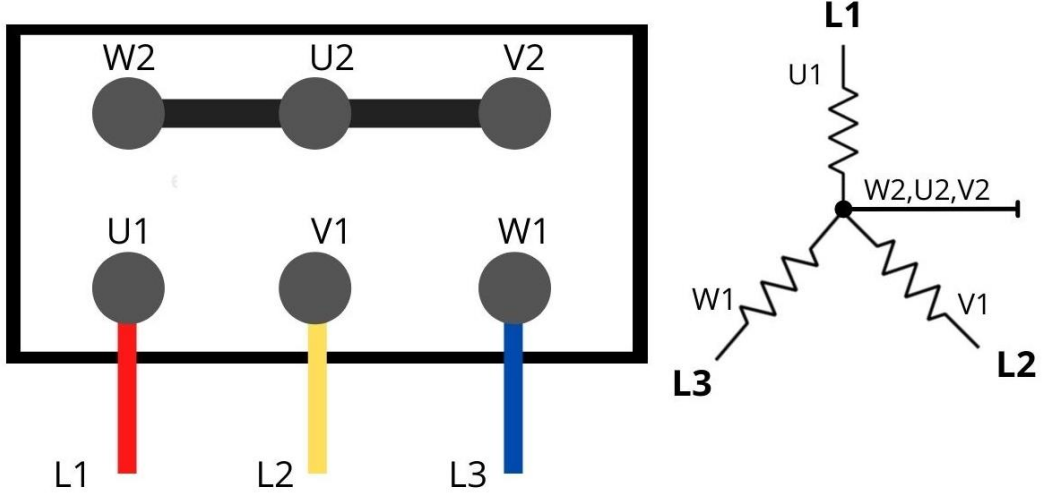
এই পদ্ধতিতে একটি থ্রি ফেজ মোটরের তিনটি ফেজ এবং কমন নিউট্রেল স্যাস্টেমে প্রায় সিঙ্গেল ফেজ মোটরের তারের মধ্যে মিলে থাকে না, যা প্রত্যেক ফেজের ভোল্টেজ এবং ব্রাশলেস কমিউটেশন কন্ট্রোল করতে সহায়ক হয়।

এই পদ্ধতিতে প্রযোজ্য একটি বৈদ্যুতিক মোটরের গুপ আকারে থ্রি ফেজ ডেল্টা কনেকশন ব্যবহার করা হয়, যা বৃদ্ধি ক্ষমতার উপকরণে ব্যবহার করা হয় বড় বৈদ্যুতিক উপকরণে, উপাখ্যানে, পাম্প, ইট মিস্কার, মেশিন টুল ইত্যাদি।

### ৪.৩ ওয়াইন্ডিং প্রান্তগুলি টার্মিনাল পোস্টে সংযোগ পদ্ধতি

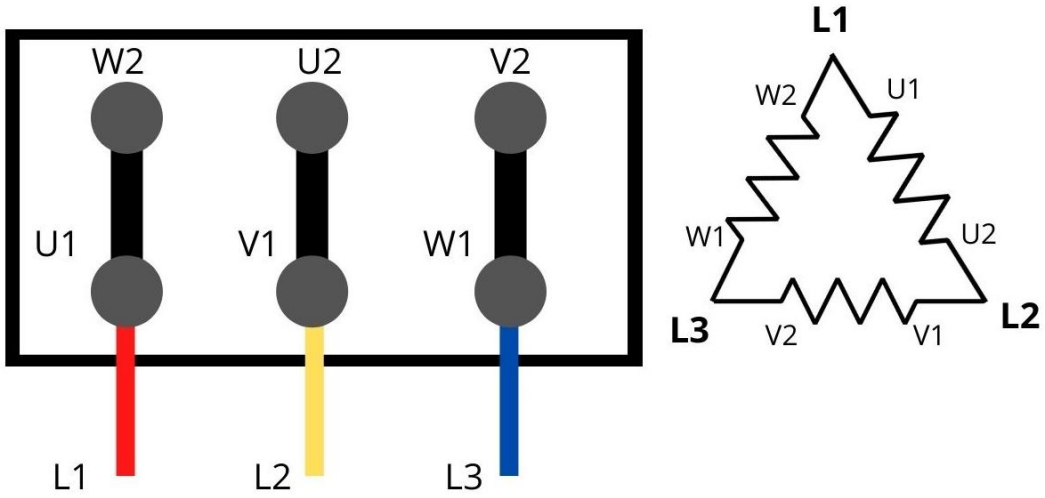
বৈদ্যুতিক মোটরের ওয়াইন্ডিং প্রান্তগুলি টার্মিনাল পোস্টে সংযোগ পদ্ধতি হলো দুটি ধরনের সংযোগ পদ্ধতি:

স্টার সংযোগ পদ্ধতি (Star Connection):



স্টার সংযোগ পদ্ধতিতে, ওয়াইন্ডিং প্রান্তগুলি টার্মিনাল পোস্টে সংযোজিত হয় এভাবে যেন তিনটি প্রান্ত একসাথে একটি স্টার (ত্রিভুজাকার) বিন্দুতে মিলায়। স্টার সংযোগে, মোটরের টার্মিনাল পোস্টে একটি স্টার পোস্ট এবং একটি নিউট্রেল পোস্ট থাকে। এই পদ্ধতিতে, মোটরের টার্মিনাল পোস্টের সংখ্যা তিনটি হয়, এবং তার মধ্যে মোটরের ভোল্টেজ ভাগ হয় স্টার পোস্ট এবং নিউট্রেল পোস্ট মধ্যে।

ডেল্টা সংযোগ পদ্ধতি (Delta Connection):



ডেল্টা সংযোগ পদ্ধতিতে, ওয়াইন্ডিং প্রান্তগুলি টার্মিনাল পোস্টে সংযোজিত হয় এভাবে যেন প্রতিটি প্রান্ত এক অন্যত্র মিলায়। ডেল্টা সংযোগে, মোটরের টার্মিনাল পোস্টে একটি ডেল্টা পোস্ট থাকে। এই পদ্ধতিতে, মোটরের টার্মিনাল পোস্টের সংখ্যা তিনটি হয়, এবং তার মধ্যে মোটরের ভোল্টেজ মিলায় সব প্রান্ত এক অন্যত্র।

বৈদ্যুতিক মোটরের ওয়াইন্ডিং প্রান্তগুলি যে সংযোগ পদ্ধতি ব্যবহার করা হবে, তা মোটরের ধরণ, ক্ষমতা, এবং কাজের ধরণের উপর নির্ভর করে। স্টার সংযোগ পদ্ধতি বিশেষভাবে ক্ষমতার স্থানীয় মোটরে ব্যবহৃত হয়, যেমন উপাখ্যান, পাম্প, ইট মিল্লার, মেশিন টুল ইত্যাদি। ডেল্টা সংযোগ পদ্ধতি প্রযোজ্য বৃদ্ধি ক্ষমতার মোটরে ব্যবহৃত হয়, যেমন উপাখ্যানে, পাম্প, কনভেয়র, কম্প্রেসর, ইত্যাদি।

## 8.8 ভার্নিশ প্রয়োগ পদ্ধতি



মোটর স্টেটরগুলির জন্য একটি ভার্নিশ আবরণ মেশিন স্টেটর উইন্ডিংগুলিতে ভার্নিশের একটি প্রতিরক্ষামূলক স্তর প্রয়োগ করে কাজ করে যাতে সেগুলিকে উত্তাপ এবং সুরক্ষা দেয়। সঠিক প্রক্রিয়াটি মেশিনের নির্দিষ্ট নকশা এবং পছন্দসই আবরণের মানের উপর ভিত্তি করে পরিবর্তিত হতে পারে, তবে মেশিনটি সাধারণত কীভাবে কাজ করে তার একটি সাধারণ ওভারভিউ এখানে রয়েছে:

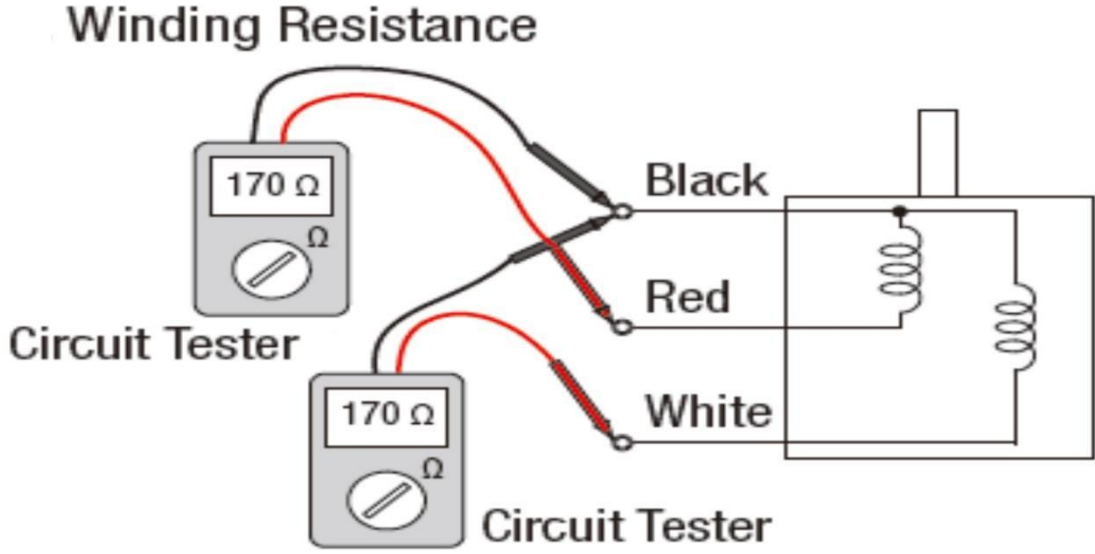
- স্টেটর প্রস্তুত: মোটর স্টেটর আবরণ জন্য প্রস্তুত করা হয়। এর মধ্যে পরিষ্কৃততা, অবনমিতকরণ এবং পৃষ্ঠগুলি দূষিত পদার্থ থেকে মুক্ত রয়েছে তা নিশ্চিত করা জড়িত হতে পারে যা ভার্নিশের আনুগত্যকে প্রভাবিত করতে পারে।
- লোডিং: স্টেটরগুলি মেশিনের পরিবাহক সিস্টেম বা অন্যান্য লোডিং পদ্ধতিতে লোড করা হয়। মেশিনের ডিজাইনের উপর নির্ভর করে এটি ম্যানুয়ালি বা একটি স্বয়ংক্রিয় প্রক্রিয়ার মাধ্যমে করা যেতে পারে।
- আবরণ প্রয়োগ: ডিপিং পদ্ধতি: একটি ডিপিং পদ্ধতিতে, স্টেটরগুলি ভার্নিশের একটি ভ্যাটে নিমজ্জিত হয়। তারপরে তারা ধীরে ধীরে উত্তোলন করা হয়, অতিরিক্ত ভার্নিশ বন্ধ হয়ে যায়। ভার্নিশ স্টেটর উইন্ডিংগুলির সাথে লেগে থাকে কারণ সেগুলি ভ্যাট থেকে প্রত্যাহার করা হয়।
- আবরণ নিয়ন্ত্রণ: মেশিনের নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থা নিশ্চিত করে যে ভার্নিশটি পছন্দসই বেধ এবং কভারেজে প্রয়োগ করা হয়েছে। এর মধ্যে পরিবাহকের গতি নিয়ন্ত্রণ করা, স্প্রে করা/ডুবানোর প্রক্রিয়া নিয়ন্ত্রণ করা এবং ভার্নিশের সান্দ্রতা পর্যবেক্ষণ করা জড়িত থাকতে পারে।
- শুকানো বা নিরাময় তাপ: কিছু মেশিন শুকানোর বা নিরাময় প্রক্রিয়াকে ত্বরান্বিত করতে তাপের উৎসগুলিকে অন্তর্ভুক্ত করে। স্টেটরগুলি একটি উত্তপ্ত চেম্বারের মাধ্যমে সরানো হতে পারে বা ইনফ্রারেড ল্যাম্পের অধীন হতে পারে।
- বায়ুপ্রবাহ: বায়ুপ্রবাহ দ্রাবক বাষ্পীভবন প্রচার করে শুকানোর প্রক্রিয়া সহজতর করতে ব্যবহার করা যেতে পারে। এটি ফ্যান বা অন্যান্য বায়ুচলাচল সিস্টেমের মাধ্যমে অর্জন করা যেতে পারে।
- মান নিয়ন্ত্রণ এবং পরিদর্শন: কিছু মেশিনে অভিন্নতা, বেধ এবং ত্রুটিগুলির জন্য প্রলিপ্ত স্টেটরগুলি পরিদর্শন করার জন্য সেন্সর বা ক্যামেরা অন্তর্ভুক্ত থাকে। প্রয়োজনীয় মানের মান পূরণ করে না এমন যেকোনো স্টেটরকে আরও পরিদর্শন বা পুনরায় কাজের জন্য পতাকাঙ্কিত করা যেতে পারে।
- কুলিং (যদি প্রয়োজন হয়): ভার্নিশ শুকানো বা নিরাময় করার পরে, আরও পরিচালনা বা পরীক্ষার জন্য স্টেটরগুলিকে উপযুক্ত তাপমাত্রায় আনতে একটি শীতল প্রক্রিয়া নিযুক্ত করা যেতে পারে।
- আনলোডিং: একবার ভার্নিশ সঠিকভাবে প্রয়োগ এবং নিরাময় করা হলে, স্টেটরগুলি মেশিন থেকে আনলোড করা হয়। এটি ম্যানুয়ালি বা একটি স্বয়ংক্রিয় প্রক্রিয়ার মাধ্যমে করা যেতে পারে।

- লেপ-পরবর্তী প্রক্রিয়া: প্রস্তুতকারকের প্রয়োজনীয়তার উপর নির্ভর করে, প্রলিপ্ত স্টেটরগুলি অতিরিক্ত পরীক্ষা, পরিদর্শন এবং সমাবেশ প্রক্রিয়ার মধ্য দিয়ে যেতে পারে।

এটি লক্ষ করা গুরুত্বপূর্ণ যে একটি বার্নিশ লেপ মেশিনের সঠিক কাজগুলি বিভিন্ন কারণের উপর ভিত্তি করে পরিবর্তিত হতে পারে যেমন ব্যবহৃত বার্নিশের ধরন, উৎপাদনের পরিমাণ, আবরণের পছন্দসই গুণমান এবং মেশিনের নির্দিষ্ট নকশা বৈশিষ্ট্য। প্রাথমিক লক্ষ্য হল মোটর স্টেটর উইন্ডিংগুলিকে কার্যকরভাবে রক্ষা করার জন্য সামঞ্জস্যপূর্ণ, নির্ভরযোগ্য এবং উচ্চ-মানের বার্নিশ প্রয়োগ নিশ্চিত করা।

## 8.৫ বিভিন্ন টেস্টগুলি সম্পন্ন করার পদ্ধতি

ওয়ান্ডিং (কইল) রেজিস্ট্যান্স পরীক্ষা পদ্ধতি



বৈদ্যুতিক মোটরের ওয়ান্ডিং (কইল) রেজিস্ট্যান্স পরীক্ষা পদ্ধতি অনেক গুরুত্বপূর্ণ এবং তথ্য প্রদান করতে প্রয়োজনীয় নমুনা দেয়। এটি পরীক্ষা করার জন্য কিছু প্রয়োজনীয় উপকরণ আছে, যারা হল:

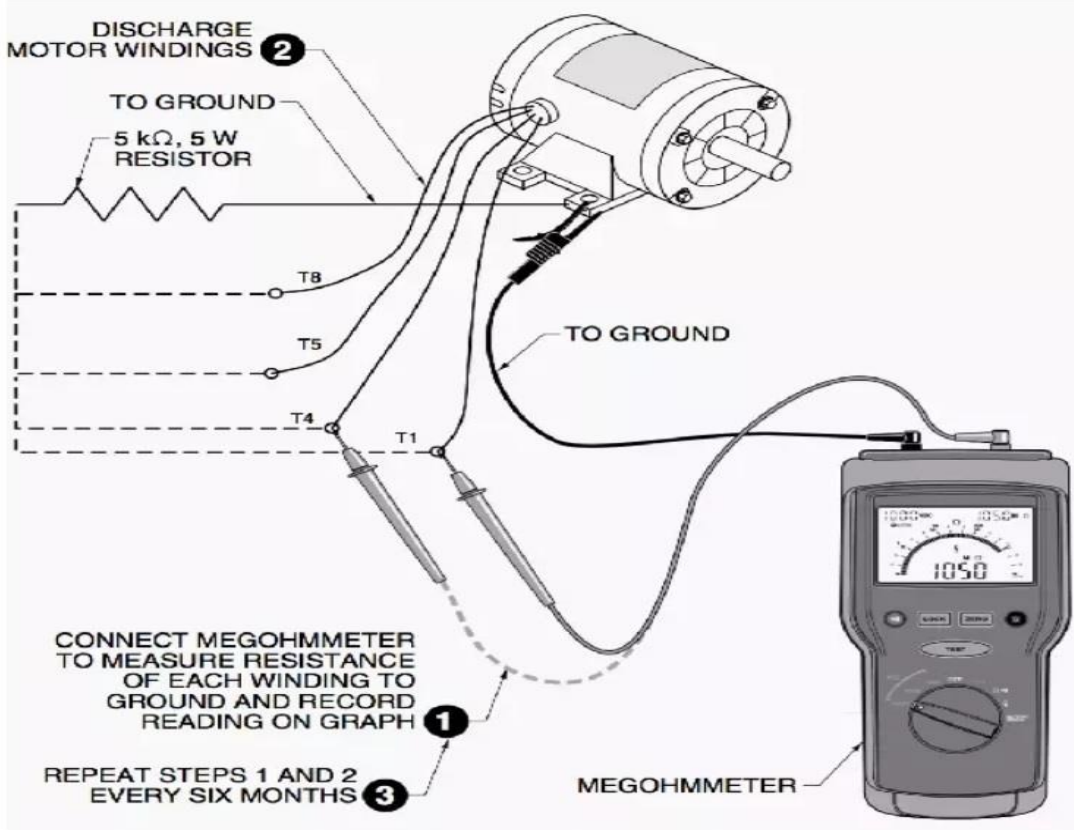
- ডিজিটাল মাল্টিমিটার অথবা এনালগ মাল্টিমিটার: প্রথমে নিশ্চিত হতে হবে যে আপনি প্রেসিজন রেজিস্ট্যান্স মাপতে সক্ষম মাল্টিমিটার রয়েছেন। যদি আপনি এখনো প্রেসিজন রেজিস্ট্যান্স মাপতে সক্ষম না হন, তবে এনালগ মাল্টিমিটার ব্যবহার করতে পারেন।
- ডিসচার্জ ল্যাম্প: এটি একটি কম ওজনের এবং সরল লাইট ইন্ডিকেটর, যা কইলের প্রেসিজন পরীক্ষা করার জন্য ব্যবহার করা হয়।
- সরল জাম্পার তার: এই তারটি ব্যবহার করা হয় প্রেসিজন রেজিস্ট্যান্সের সংযোজন স্থানের পার্থক্য পরীক্ষা করার জন্য।
- এখন পর্যন্ত যেভাবে পরীক্ষা করবেন তা নিম্নে দেখানো হল:
- প্রক্রিয়া:
- সার্কিট বিশ্লেষণ: মোটরের কইলের প্রথমে সার্কিট বিশ্লেষণ করুন এবং এর আউটপুট টার্মিনালগুলি আচ্ছাদন করুন।
- মোটরের কইলের মোহর রেজিস্ট্যান্স মাপুন: এবার এটির মোহর (winding) রেজিস্ট্যান্স মাপার জন্য একটি ডিজিটাল মাল্টিমিটার বা এনালগ মাল্টিমিটার ব্যবহার করুন।
- টার্মিনাল পরীক্ষা: এবার সরল জাম্পার তার ব্যবহার করে একটি টার্মিনালের সাথে অপর টার্মিনাল সংযোজন করুন। প্রতি টার্মিনালে একটি টার্মিনাল সার্কিটে সংযুক্ত করুন।

- ডিসচার্জ লাম্প পরীক্ষা: এখন ডিসচার্জ লাম্প ব্যবহার করে মোহর রেজিস্ট্যান্স পরীক্ষা করুন। লাম্পটি জ্বলে থাকবে যতক্ষণ না মোহরের রেজিস্ট্যান্স টেস্ট করা হবে।

পরীক্ষা শেষ করুন: পরীক্ষা শেষ করার পর বিশেষ দক্ষতা সংগ্রহ করুন এবং বৈদ্যুতিক মোটরের কইলের স্থান কিংবা মোহরের সংযোজনের পার্থক্য পরীক্ষা করা এটি স্থিতির মধ্যে আছে কিনা তা নিশ্চিত করুন।

গুরুত্বপূর্ণ সাবধানতা: বৈদ্যুতিক পরীক্ষা করার সময় সাবধানতা অবলম্বন করুন।

### ইনসুলেশন লেভেল পরীক্ষা করার পদ্ধতি



বৈদ্যুতিক মোটরের ইনসুলেশন লেভেল পরীক্ষা করার পদ্ধতি একটি গুরুত্বপূর্ণ বৈদ্যুতিক পরীক্ষা। ইনসুলেশন পরীক্ষা করার মূল উদ্দেশ্য হলো বৈদ্যুতিক মোটরের কইলের (মোহর) ইনসুলেশন স্থিতি যাচাই করা। এটি মোটরের স্থিতি এবং দক্ষতা নিশ্চিত করতে সাহায্য করে এবং কইলের ইনসুলেশনের কোনো নষ্ট বা ক্ষতি আছে তা নির্ধারণ করতে সাহায্য করে।

বৈদ্যুতিক মোটরের ইনসুলেশন লেভেল পরীক্ষা পদ্ধতি নিম্নলিখিত ধাপের মাধ্যমে সম্পন্ন করা যায়:

প্রক্রিয়া:

- প্রিপারেশন: প্রথমে মোটরের কইল থেকে সকল বৈদ্যুতিক কান্টের তৈরি করুন এবং সার্কিট বিশ্লেষণ করুন। যদি মোটরে কোনো আধিক্য থাকে অথবা ক্ষতি থাকে, তবে প্রথমে এই সমস্যা সমাধান করা উচিত।
- পরীক্ষা উপকরণ স্থাপন: পরীক্ষার জন্য একটি মেগামিটার (megohmmeter) বা মেগাওমিটার ব্যবহার করুন। এটি কইলের ইনসুলেশন মাপার জন্য প্রয়োজনীয় উপকরণ।
- সংযোজন প্রক্রিয়া: মেগামিটার প্রবেশ করানোর জন্য প্রথমে মোটরের কইলের সব তারের একটি অংশ নিষ্ক্রিয় করুন। তারপর, মেগামিটার পোজিটিভ টার্মিনাল সকল বৈদ্যুতিক কান্টের সাথে সংযুক্ত করুন এবং মেগামিটার নেগেটিভ টার্মিনাল কইলের কোনো সেকশনের সাথে সংযুক্ত করুন।

- ইনসুলেশন মাপা: মোটরের কইলের ইনসুলেশন মাপার জন্য মেগামিটার চালু করুন এবং ইনসুলেশন টেস্ট শুরু করুন। মেগামিটার কিছু সময় ব্যবহার করা হয় কইলের ইনসুলেশন মাপার জন্য এবং পর্যাপ্ত সময় পর্যাপ্ত ভোল্টেজ টেস্ট করতে দেয়। মেগামিটার প্রদর্শন করবে মোটরের কইলের ইনসুলেশন রেজিস্ট্যান্সের মান। সাধারণভাবে, এই মান অনেক মেগাওমিটার (Me) বা গিগাওমিটার (Ge) এককে প্রদর্শিত করবে।
- পরীক্ষা সমাপ্তি: পরীক্ষা শেষ করার পর, মেগামিটার থেকে সকল বৈদ্যুতিক কান্টের সাথে সংযুক্ততা কাটানোর পর মোটরের সার্কিট নিষ্ক্রিয় করুন।

গুরুত্বপূর্ণ সাবধানতা: বৈদ্যুতিক মোটরের ইনসুলেশন লেভেল পরীক্ষা পদ্ধতি সম্পন্ন করার সময় সাবধানতা অবলম্বন করুন। প্রয়োজনীয় উপকরণ এবং স্থাপনার প্রক্রিয়া সম্পন্ন করার আগে প্রয়োজনীয় প্রশিক্ষণ এবং অভিজ্ঞতা স্থান পালন করুন।

### ওয়ান্ডিংয়ের (কইলের) কন্টিনিউটি টেস্ট পদ্ধতি

বৈদ্যুতিক মোটরের ওয়ান্ডিংয়ের (কইলের) কন্টিনিউটি টেস্ট পদ্ধতি ব্যবহার করা হয় কইলের স্থিতি, ক্ষতি বা নষ্ট এবং সার্কিটের অন্যান্য সমস্যার জন্য পরীক্ষা করার জন্য। এই পদ্ধতি মোটরের ওয়ান্ডিংয়ের একের পর এক ক্ষেত্রে কার্যকর এবং দক্ষতা নিশ্চিত করার জন্য ব্যবহার করা হয়। এটি কইলের সমস্ত সেকশনের সাথে সংযোগ বা মোহরের নষ্টতার জন্য উপযুক্ত।

বৈদ্যুতিক মোটরের ওয়ান্ডিংয়ের কন্টিনিউটি টেস্ট পদ্ধতি নিম্নলিখিত ধাপের মাধ্যমে সম্পন্ন করা যায়:

প্রক্রিয়া:

- প্রিপারেশন: প্রথমে মোটরের কইল থেকে সকল বৈদ্যুতিক কান্টের তৈরি করুন এবং মোটরের সার্কিট বিশ্লেষণ করুন। যদি মোটরে কোনো আধিক্য থাকে অথবা ক্ষতি থাকে, তবে প্রথমে এই সমস্যা সমাধান করা উচিত।
- টেস্টিং উপকরণ স্থাপন: কন্টিনিউটি টেস্ট করার জন্য একটি বৈদ্যুতিক টেস্টার (কন্টিনিউটি টেস্টার) ব্যবহার করুন। এটি কইলের সমস্ত সেকশনের সাথে সংযুক্ত করা যায় এবং বৈদ্যুতিক সংকেত প্রদান করে কইলের ইনসুলেশন স্থিতি নির্ধারণ করতে সাহায্য করে।
- কন্টিনিউটি টেস্ট: কন্টিনিউটি টেস্টার ব্যবহার করে কইলের সাথে প্রত্যেকটি সেকশনের সাথে সংযুক্ত করুন। টেস্টার প্রদর্শন করবে মোটরের কইলের ইনসুলেশন স্থিতি যেমনটি আছে তা প্রদর্শন করে। যদি কোনো সেকশনের ইনসুলেশনে সমস্যা থাকে তবে টেস্টার অলার্ম দেয়।
- সমস্যার সন্ধান: যদি কোনো সেকশনে ইনসুলেশনের সমস্যা থাকে, তবে ঐ সেকশনের বিশেষ কাজ করতে হবে। ধরণ বা নষ্ট সেকশনের পরিবর্তে নতুন কইল ইনস্টল করা হতে পারে।
- পরীক্ষা সমাপ্তি: সমস্যা সন্ধান করার পর, কইলের সকল সেকশনের ইনসুলেশন পরীক্ষা সম্পন্ন করে নিশ্চিত হন যে সমস্যা সমাধান করা হয়েছে এবং কইল পূর্ণ ভাবে কার্যকর এবং দক্ষতা নিশ্চিত করুন।

**সেলফ চেক (Self Check) - 8: -এসেমব্লিং টেস্ট সম্পন্ন করে মোটর এসেম্বল করা।**

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

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন-

১. গুপ আকারে কয়েলের সংযোগ পদ্ধতি কত প্রকার ও কি?

উত্তর:

২. সিঙ্গেল ফেজ বৈদ্যুতিক মোটর গুপ আকারে কয়েলের সংযোগ পদ্ধতি লিখ?

উত্তর:

৩. ত্রি ফেজ বৈদ্যুতিক মোটর গুপ আকারে কয়েলের সংযোগ পদ্ধতি লিখ?

উত্তর:

৪. বৈদ্যুতিক মোটরে ভার্নিশ প্রয়োগ করা হয় কেন?

উত্তর:

## উত্তরপত্র (Answer Key) - 8: -এসেমব্লিং টেস্ট সম্পন্ন করে মোটর এসেম্বল করা।

### ১. গুপ আকারে কয়েলের সংযোগ পদ্ধতি কত প্রকার ও কি?

উত্তর: বৈদ্যুতিক মোটরের গুপ আকারে কয়েলের সংযোগ পদ্ধতি বহু ধরনের হতে পারে, যেমন সিঙ্গেল ফেজ মোটর, ত্রি ফেজ মোটর, ব্রাশলেস ডি সি (BLDC) মোটর। প্রতিটি মোটরের জন্য সংযোগ পদ্ধতি আলাদা।

### ২. সিঙ্গেল ফেজ বৈদ্যুতিক মোটর গুপ আকারে কয়েলের সংযোগ পদ্ধতি লিখ?

উত্তর: সিঙ্গেল ফেজ স্প্লিট ফেজ সংযোগ পদ্ধতিতে, একটি ফেজ (পজিটিভ চালু সময়কের এক অংশ) এবং একটি নিউট্রেল তার ব্যবহার করা হয়। সিঙ্গেল ফেজ স্প্লিট ফেজ সংযোগ পদ্ধতিতে প্রায় সিঙ্গেল ফেজ মোটর ব্যবহার করা হয়। এটি সিঙ্গেল ফেজ মোটরের প্রযোজ্য বৈদ্যুতিক সংযোগ পদ্ধতির মধ্যে একটি উপায়। এই পদ্ধতিতে, ফেজ ও নিউট্রেল তার একসাথে একই লাইনে আসে এবং এই সংযোগ পদ্ধতি ব্যবহার করা হয় বিভিন্ন বৈদ্যুতিক প্রকারের উপকরণে, যেমন হোম আপ্লিয়ান্স, মিক্সার, গ্রাইন্ডার, পাম্প, ফ্যান, লাইট, ইত্যাদি। সিঙ্গেল ফেজ স্প্লিট ফেজ সংযোগ পদ্ধতির মোটর বিশেষত মাস্ট হেভি লোড বা বড় ক্ষমতার উপকরণে ব্যবহার করা হয় না, কারণ এটি বৃহত্তর ক্ষমতার উপকরণে প্রযোজ্য নয়। বৃহত্তর ক্ষমতার উপকরণে ত্রি ফেজ সিস্টেম ব্যবহার করা হয়, যা অনেকগুলি সিঙ্গেল ফেজ উপকরণের মধ্যে মিলিত করে বৃদ্ধি করে।

### ৩. ত্রি ফেজ বৈদ্যুতিক মোটর গুপ আকারে কয়েলের সংযোগ পদ্ধতি লিখ?

উত্তর: ত্রি ফেজ বৈদ্যুতিক মোটরের গুপ আকারে ত্রি ফেজ সিস্টেম বা ত্রি ফেজ স্টার কনেকশন (Three Phase Star Connection) বা ত্রি ফেজ ডেল্টা কনেকশন (Three Phase Delta Connection) প্রযোজ্য হতে পারে। যেহেতু এটি ত্রি ফেজ মোটর তাই এর জন্য ত্রি ফেজ সিস্টেম বা ত্রি ফেজ ডেল্টা সংযোগ পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়। ত্রি ফেজ সিস্টেম (Three Phase Star Connection): ত্রি ফেজ সিস্টেমে, তিনটি ফেজ তার (R, Y, এবং B) একসাথে একই বিন্দুতে মিলায় এবং সেগুলি একই লাইনে আসে। এটি একটি স্টার কনেকশনের মতো দেখা যায়, যেখানে তিনটি ফেজ তার মিলায় এবং একটি কমন নিউট্রেল টার্মিনাল রয়েছে। এই সংযোগ পদ্ধতিতে ত্রি ফেজ মোটর বা অন্যান্য ত্রি ফেজ উপকরণ ব্যবহার করা হয়, যা বৃদ্ধি ক্ষমতার উপকরণে প্রযোজ্য হয় বড় বৈদ্যুতিক প্রকারের উপকরণে। ত্রি ফেজ ডেল্টা সংযোগ (Three Phase Delta Connection): ত্রি ফেজ ডেল্টা সংযোগে, ত্রি ফেজ তার (R, Y, এবং B) এক বিন্দু থেকে মিলায় এবং এটি ত্রিভুজাকার একই লাইনে আসে। এই পদ্ধতিতে বৃদ্ধি ক্ষমতার উপকরণে ব্যবহার করা হয়, স্থানীয় উপকরণে, উপাখ্যানে, পাম্প, ইট মিক্সার, মেশিন টুল ইত্যাদি।

### ৪. বৈদ্যুতিক মোটরে ভার্নিশ প্রয়োগ করা হয় কেন?

উত্তর: বৈদ্যুতিক মোটরের ওয়াইন্ডিংস (এমওটরের তারের মোড) এ ভার্নিশ প্রয়োগ করা হয় উচ্চ প্রয়োজনীয় ইন্সুলেশন এবং টার্মিনাল প্রোটেকশনের জন্য। ভার্নিশ একটি প্রকারের ইন্সুলেটিং মডিফায়ার যা এমওটরের তারের দুটি প্রান্তের মধ্যে সেল পরিষ্কার করে এবং মোটরের লেয়ারের মধ্যে ইনসুলেশন প্রদান করে। ভার্নিশ এমওটরের ওয়াইন্ডিংস সংরক্ষণ করতে সাহায্য করে এবং মোটরের জীবনকে বৃদ্ধি করতে সাহায্য করে।

**জব শিট (Job Sheet)- 8 : - এসেমব্লিং টেস্ট সম্পন্ন করে মোটর এসেম্বল করা।**

<b>কাজের নাম (Job Name)</b>	এসেমব্লিং টেস্ট সম্পন্ন করে মোটর এসেম্বল করা
<b>উদ্দেশ্য</b>	বৈদ্যুতিক মোটর এসেমব্লিং টেস্ট সম্পন্ন করে মোটর এসেম্বল যাতে তারা বৈদ্যুতিক মোটর এসেম্বল করতে পারেন
<b>ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম (পিপিই)</b>	হ্যান্ড গ্লাভস,এপ্রোন , সেফটি গগলস, সেফটি সু, হেলমেট এবং একটি ডাস্ট মাস্ক
<b>মেটারিয়ালসঃ</b>	বৈদ্যুতিক মোটর, ক্লিনিং এজেন্ট
<b>টুলস্ এবং ইকুইপমেন্টঃ</b>	মেগার, কন্টিনিউইটি টেস্টার, মেগাওমিটার, মাল্টিমিটার, কাটিং প্লায়ার্স, কম্বিনেশন প্লায়ার্স, নিয়ম টেস্টার, স্ক্রু-ড্রাইভার
<b>কর্মসম্পাদন মানদণ্ডঃ</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. নির্দিষ্ট পরিমাপক যন্ত্রের সাহায্যে ওয়্যান্ডিং রেজিস্ট্যান্স ও ইনসুলেশন লেভেল পরীক্ষা করা।</li> <li>২. কয়েলের শেষ বের করে তা ইনসুলেট করা।</li> <li>৩. ওয়্যান্ডিংয়ের কন্টিনিউটি টেস্ট করা।</li> <li>৪. ড্রাই রানিং কার্যকারিতা টেস্ট করা।</li> <li>৫. ওয়্যান্ডিং ইনসুলেশন ভার্নিশ প্রয়োগ করে নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় রাখা।</li> <li>৬. মোটর এসেম্বল করা।</li> </ol>
<b>পদ্ধতিঃ</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. প্রয়োজনীয় সমস্ত যন্ত্রপাতি, সরঞ্জাম এবং আনুষাঙ্গিক জিনিসপত্র সংগ্রহ করুন।</li> <li>২. ব্যবহারযোগ্য যন্ত্রপাতি এবং সরঞ্জাম সনাক্ত করুন এবং নির্বাচন করুন।</li> <li>৩. বৈদ্যুতিক অঙ্কন অনুযায়ী বৈদ্যুতিক তার / ক্যাবল সংগ্রহ করুন।</li> <li>৪. নিয়ম অনুযায়ী মোটর মেরামত/ সার্ভিসিংয়ের জন্য কার্যাদেশ গ্রহণ করুন।</li> <li>৫. মেরামত বা সার্ভিসিংয়ের জন্য মোটর পর্যবেক্ষণ এবং পরীক্ষার পূর্বে সরবরাহ লাইন হতে বিচ্ছিন্ন করুন।</li> <li>৬. নির্দিষ্ট পরিমাপক যন্ত্রের সাহায্যে ওয়্যান্ডিং রেজিস্ট্যান্স ও ইনসুলেশন লেভেল পরীক্ষা করুন।</li> <li>৭. কয়েলের শেষ বের করে তা ইনসুলেট করুন।</li> <li>৮. ওয়্যান্ডিংয়ের কন্টিনিউটি টেস্ট করুন।</li> <li>৯. ড্রাই রানিং কার্যকারিতা টেস্ট করুন।</li> <li>১০. ওয়্যান্ডিং ইনসুলেশন ভার্নিশ প্রয়োগ করে নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় রাখুন।</li> <li>১১. নিরাপত্তা বিধান এবং স্ট্যান্ডার্ড পদ্ধতি মেনে মোটরের বিভিন্ন অংশ; খুলে ফেলুন।</li> <li>১২. শুধু সার্ভিসিংয়ের জন্য মোটরের খোলা অংশগুলি নির্দিষ্ট ক্লিনিং এজেন্ট দিয়ে পরিষ্কার করুন।</li> <li>১৩. ত্রুটিপূর্ণ অংশ মোটর খোলার পর পরিবর্তন করুন।</li> <li>১৪. নিরাপত্তা বিধান এবং স্ট্যান্ডার্ড পদ্ধতি মেনে মোটরটি এসেম্বল করুন।</li> <li>১৫. কাজ করার সময় আপনার সুরক্ষার জন্য ব্যক্তিগত সুরক্ষামূলক সরঞ্জাম ব্যবহার করুন।</li> <li>১৬. কর্মক্ষেত্রটি পরিষ্কার করুন এবং যন্ত্রপাতি, সরঞ্জাম এবং অতিরিক্ত উপকরণ স্টোর করুন।</li> </ol>

স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet)-8 : এসেমব্লিং টেস্ট সম্পন্ন করে মোটর এসেম্বল 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	কন্টিনিউইটি টেস্টার			
৩	মেগাওমিটার			
৪	মাল্টিমিটার			
৫	ব্যাটারি সেট		সংখ্যা	০১
৬	কাটিং প্লায়ার্স		সংখ্যা	০১
৭	কন্টিনেনশন প্লায়ার্স		সংখ্যা	০১
৮	নিয়ন টেস্টার		সংখ্যা	০১
৯	স্ক্রু-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

শিখনফল - ৫: চূড়ান্ত টেস্ট করে টেস্ট রেজাল্ট রেকর্ড করতে পারবে।

অ্যাসেসমেন্ট মানদণ্ড	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. রোটরের ফ্রি মুভমেন্ট পরীক্ষা করা হয়েছে;</li> <li>২. নোলোড টেস্ট, লোড টেস্ট ও লকড রোটর টেস্ট সম্পন্ন করা হয়েছে;</li> <li>৩. রোটরের স্ট্যাটিক ও ডাইনামিক ব্যালেন্সিং পরীক্ষা করা হয়েছে</li> <li>৪. মোটর চালু করে কার্যকারিতা চূড়ান্তভাবে পরীক্ষা করা হয়েছে;</li> <li>৫. রেকর্ড শীটে টেস্ট রেজাল্ট এন্ট্রি করা হয়েছে;</li> <li>৬. টেস্ট রিপোর্ট তৈরী করা হয়েছে;</li> </ol>
শর্ত ও রিসোর্স	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. প্রকৃত কর্মক্ষেত্রে অথবা প্রশিক্ষণ পরিবেশ</li> <li>২. সিবিএলএম</li> <li>৩. হ্যান্ডআউটস</li> <li>৪. ল্যাপটপ</li> <li>৫. মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর</li> <li>৬. কাগজ, কলম, পেন্সিল, ইরেজার</li> <li>৭. ইন্টারনেট সুবিধা</li> <li>৮. হোয়াইট বোর্ড ও মার্কার</li> <li>৯. অডিও ভিডিও ভিভাইস</li> </ol>
বিষয়বস্তু	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. রোটরের ফ্রি মুভমেন্ট পরীক্ষা পদ্ধতি জানা</li> <li>২. নোলোড টেস্ট, লোড টেস্ট ও লকড রোটর টেস্ট পদ্ধতি জানা</li> <li>৩. রোটরের স্ট্যাটিক ও ডাইনামিক ব্যালেন্সিং পরীক্ষা পদ্ধতি জানা</li> <li>৪. মোটর চালু করে কার্যকারিতা চূড়ান্তভাবে পরীক্ষা করার পদ্ধতি জানা</li> <li>৫. রেকর্ড শীটে টেস্ট রেজাল্ট এন্ট্রি করা</li> <li>৬. টেস্ট রিপোর্ট তৈরী করা</li> </ol>
প্রশিক্ষণ পদ্ধতি	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. আলোচনা (Discussion)</li> <li>২. উপস্থাপন (Presentation)</li> <li>৩. প্রদর্শন (Demonstration)</li> <li>৪. নির্দেশিত অনুশীলন (Guided Practice)</li> <li>৫. স্বতন্ত্র অনুশীলন (Individual Practice)</li> <li>৬. প্রজেক্ট ওয়ার্ক (Project Work)</li> <li>৭. সমস্যা সমাধান (Problem Solving)</li> <li>৮. মাথাখাটানো (Brainstorming)</li> </ol>
অ্যাসেসমেন্ট পদ্ধতি	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. লিখিত অভীক্ষা (Written Test)</li> <li>২. প্রদর্শন (Demonstration)</li> <li>৩. মৌখিক প্রশ্ন (Oral Questioning)</li> </ol>

**প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) - ৫: চূড়ান্ত টেস্ট করে টেস্ট রেজাল্ট রেকর্ড করা।**

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

<b>শিখন কার্যক্রম (Learning Activities)</b>	<b>উপকরণ / বিশেষ নির্দেশনা (Resources / Special instructions)</b>
১. এই মডিউলটির ব্যবহার নির্দেশিকা অনুসরণ করতে হবে।	১. নির্দেশনা পড়ুন।
২. ইনফরমেশন শিট পড়তে হবে।	২. ইনফরমেশন শিট ৫ : চূড়ান্ত টেস্ট করে টেস্ট রেজাল্ট রেকর্ড করা।
৩. সেলফ চেক প্রদত্ত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন এবং উত্তরপত্রের সাথে মিলিয়ে নিশ্চিত হতে হবে।	৩. সেলফ-চেক শিট ৫ -এ দেয়া প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন। উত্তরপত্র ৫ -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"><li>▪ জব শিট ৫ - মোটরের চূড়ান্ত টেস্ট করা।</li><li>▪ স্পেসিফিকেশন শিট ৫ - মোটরের চূড়ান্ত টেস্ট করা।</li></ul>

## ইনফরমেশন শীট (Information Sheet) - ৫: চূড়ান্ত টেস্ট করে টেস্ট রেজাল্ট রেকর্ড করা।

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

- ৫.১ রোটরের ফ্রি মুভমেন্ট পরীক্ষা পদ্ধতি ব্যাখ্যা করতে পারবে।
- ৫.২ নোলোড টেস্ট, লোড টেস্ট ও লকড রোটর টেস্ট পদ্ধতি ব্যাখ্যা করতে পারবে।
- ৫.৩ রোটরের স্ট্যাটিক ও ডাইনামিক ব্যালেন্সিং পরীক্ষা পদ্ধতি ব্যাখ্যা করতে পারবে।
- ৫.৪ মোটর চালু করে কার্যারিতা চূড়ান্তভাবে পরীক্ষা করার পদ্ধতি ব্যাখ্যা করতে পারবে।
- ৫.৫ রেকর্ড শীটে টেস্ট রেজাল্ট এন্ট্রি করার পদ্ধতি ব্যাখ্যা করতে পারবে।
- ৫.৬ টেস্ট রিপোর্ট তৈরি করার পদ্ধতি ব্যাখ্যা করতে পারবে।

### ৫.১ রোটরের ফ্রি মুভমেন্ট পরীক্ষা পদ্ধতি

বৈদ্যুতিক মোটরের রোটরের ফ্রি মুভমেন্ট (Free Movement) পরীক্ষা পদ্ধতির মাধ্যমে মোটরের মেকানিক্যাল অবস্থা নির্ধারণ করা হয় যে তা স্বাভাবিকভাবে সবদিকে ঘুরতে পারে কিনা। এই পরীক্ষাটি যেভাবে করা হয়, তা নিম্নলিখিত ধাপগুলির মাধ্যমে ব্যাখ্যা করা হল:

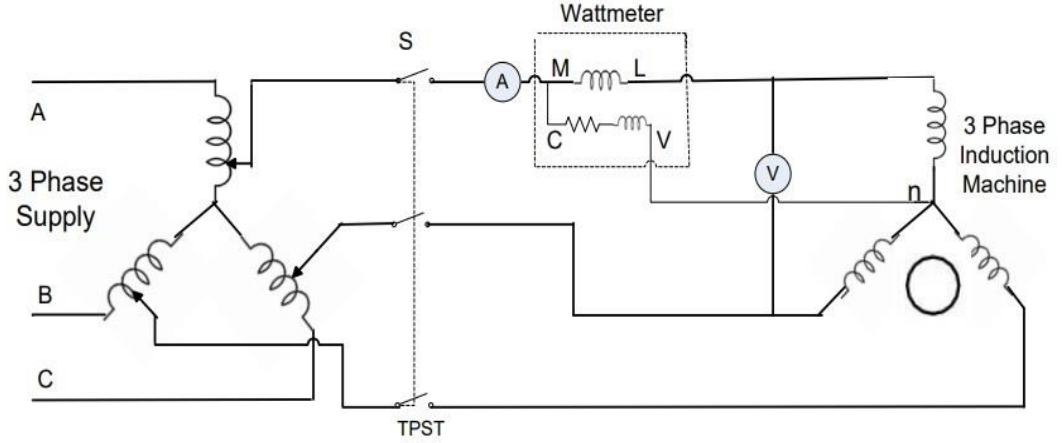


১. উপকরণ সমূহ সংগ্রহ করুন: এই পরীক্ষার জন্য আপনার একটি বৈদ্যুতিক মোটর, মাল্টিমিটার (Multimeter), সফট মিক্রোমেটার (Soft Micrometer) বা কলিপার (Caliper), এবং একটি রুটশেকার বা হ্যান্ডস্পিন্ডল ব্যবহার করতে পারেন।
২. মোটরের রোটরের মুক্ত মুভমেন্ট নির্ধারণ করুন: প্রথমে মোটর পাওয়ার সোর্স থেকে সাপ্লাই করুন এবং মোটরের রোটরকে মুক্ত মুভমেন্ট প্রদান করুন। মুক্ত মুভমেন্ট নির্ধারণের জন্য নিম্নলিখিত ধাপগুলি অনুসরণ করুন:  
কর্পোলাম (Shaft): রোটরের কর্পোলামের ধারাটি মুক্ত করুন, যাতে রোটর স্বাভাবিকভাবে ঘুরতে পারে।  
সফট মিক্রোমেটার বা কলিপার দ্বারা রোটরের বাহ্যিক বা বাহ্যিক দাঁতের প্রস্থ পরিমাপ করুন।  
মাল্টিমিটার ব্যবহার করে রোটরের প্রস্থ এবং বাহ্যিক দাঁতের মধ্যে সংযোগ পরীক্ষা করুন। মোটরের রেজিস্ট্যান্স মাপুন এবং মোটরের নীচের ভাগে এটি মার্ক করুন।
৩. রোটর সংযোগ করুন: মুক্ত মুভমেন্ট পরীক্ষা শেষ করার পর, রোটর পুনরায় অ্যাসেম্বল করুন। রোটরের কর্পোলাম স্লোটে ঠিকমতো বসানো এবং সংযোগ পরীক্ষা করুন।
৪. রোটরের মুক্ত মুভমেন্ট পরীক্ষা: রোটর আবার চালু করুন এবং এটি কিছু সময় ঘুরে দিন। রোটরের রেজিস্ট্যান্স আবার মাপুন এবং পূর্বের মাপের সাথে তুলনা করুন।

মোটরের রোটরের মুক্ত মুভমেন্ট পরীক্ষা পদ্ধতির মাধ্যমে প্রাকৃতিক গ্রীষ্মক ব্যাখ্যা করা যায় এবং মোটর প্রকাশ্যে ঘুরানোর জন্য যে মোটর সবচেয়ে উপযুক্ত, সেটি নির্বাচন করা সম্ভব হয়। এই পরীক্ষা প্রক্রিয়া মোটর মেইন্টেনেন্স, বিক্রয় এবং ব্যবহারে মালিকদের জন্য গুরুত্বপূর্ণ একটি প্রক্রিয়া। যদি মোটরের রোটর স্বাভাবিকভাবে ঘুরতে না পারে তবে মোটর মেইন্টেনেন্স করার জন্য পেশাদার মোটর মেকানিকের সাথে যোগাযোগ করা উচিত।

## ৫.২ নোলোড টেস্ট, লোড টেস্ট ও লকড রোটর টেস্ট পদ্ধতি

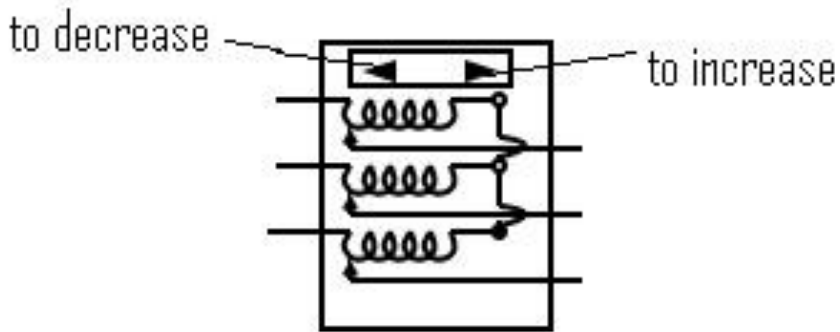
বৈদ্যুতিক মোটরের নো লোড টেস্ট:



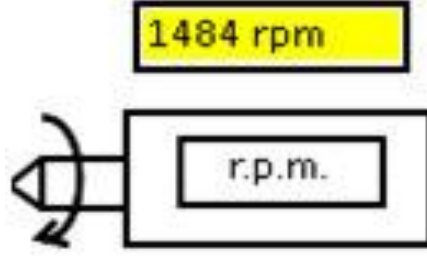
Connection diagram for performing No-load and Blocked Rotor tests on 3 phase Induction machine

তিন ফেজ ইন্ডাকশন মোটর উপর কোন লোড পরীক্ষা

১. কোন লোড ইন্ডাকশন মোটরের সাথে সংযুক্ত নেই যাতে ইন্ডাকশন মোটরের উপর কোন লোড পরীক্ষা না করা যায়।
২. TPST (ট্রিপল পোল সিঙ্গেল থ্রো) সুইচটি বন্ধ করুন যা ইন্ডাকশন মোটরের সাথে তিনটি ফেজ মেইন সরবরাহ সংযোগ করে।
৩. স্টেটরে কম ভোল্টেজ প্রয়োগ করে মোটর চালু করুন।
৪. ধীরে ধীরে ভোল্টেজকে তার রেট করা মান পর্যন্ত বাড়ায়।
৫. এখন তিন ফেজ ভ্যারিয়েকের তীরগুলিতে ক্লিক করে ভোল্টেজ বাড়ান



৬. আমরা সরবরাহের ভোল্টেজ বাড়তে গিয়ে ডিজিটাল ট্যাকোমিটারে মোটরের গতির পরিবর্তন লক্ষ্য করতে পারি।



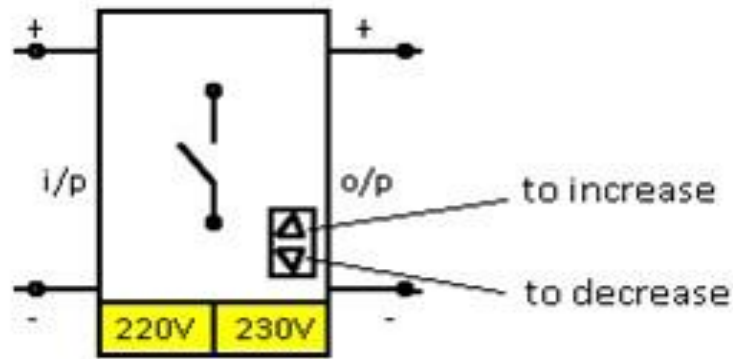
৭. বিভিন্ন স্টেটর ইনপুট ভোল্টেজগুলিতে ভোল্টমিটার, অ্যামিটার, ওয়াটমিটার এবং টেকোমিটারের রিডিংগুলি পর্যবেক্ষণ করুন।
৮. বিভিন্ন i/p ভোল্টেজে "স্টার্ট স্টোরিং ডেটা" ক্লিক করে ডেটা সংরক্ষণ করুন
৯. পর্যাপ্ত রিডিং জমা না হওয়া পর্যন্ত এই পদ্ধতিটি পুনরাবৃত্তি করুন।
১০. এখন "ডেটা দেখান" ক্লিক করে ডেটা প্রদর্শন করুন। এটি দেখানো হিসাবে ডেটা প্রদর্শন করবে।
১১. এখন উপলব্ধ গ্রাফ থেকে একটি গ্রাফ নির্বাচন করুন এবং গ্রাফটি প্লট করতে "গ্রাফ তৈরি করুন" ব্যবহার করুন।
১২. সুইচ অফ করার সময়, মোটরটিতে প্রযোজ্য ভোল্টেজ ধীরে ধীরে হ্রাস করুন এবং এটিকে শূন্য করুন।
১৩. TPST সুইচ খুলুন।

### 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 পরিবর্তন বা সংশোধন প্রয়োজন হলে সেগুলি সমাধান করতে সক্ষম হওয়ার জন্য।

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

১. সেপারেটলি এক্সসাইটেড ডিসি মোটরের ফিল্ড ওয়াইন্ডিংয়ের সাথে সংযোগকারী সরবরাহের DPST (ডাবল পোল সিঙ্গেল থ্রো) সুইচটি বন্ধ করুন।
২. সেপারেটলি এক্সসাইটেড ডিসি মোটর ফিল্ড ভোল্টেজকে রেটেড ভ্যালুতে (220V) বাডান।
৩. সরবরাহ বাডাতে বা কমাতে পরিবর্তনশীল ভোল্টেজ ডিভাইস ব্যবহার করুন



৪. সেপারেটলি এক্সসাইটেড ডিসি মোটরের আর্মেচার ওয়াইন্ডিংয়ের সাথে সংযোগকারী সরবরাহের DPST সুইচটি বন্ধ করুন।
৫. মোটর আর্মেচার ভোল্টেজকে রেটিং মান (440V) এ বাডান।

৬. আমরা ডিজিটাল ট্যাকোমিটারে ডিসি মোটরের গতি পর্যবেক্ষণ করতে পারি।
৭. এখন ডিসি মোটরের গতি বাড়ান যাতে জেনারেটরের o/p রেটেড মানের (220V) সমান হবে।
৮. এখন চিত্রে দেখানো হিসাবে সুইচ বন্ধ করে লোড সংযোগ করুন
৯. ডিসি মোটরের ভোল্টেজ হ্রাস এবং কারেন্ট বৃদ্ধি লক্ষ্য করুন। লোড বাড়ার সাথে সাথে গতি এবং আর্মেচার ভোল্টেজ হ্রাস পায়।
১০. "ডেটা সংরক্ষণ করা শুরু করুন" ক্লিক করে এই ডেটা সংরক্ষণ করুন
১১. তাই লোড অবস্থায় ভোল্টেজ স্থির রাখতে ডিসি মোটরের ক্ষেত্রের গতি সামঞ্জস্য করুন।
১২. এখন আবার আরেকটি লোড সুইচ বন্ধ করে লোড বাড়ান।
১৩. "ডেটা সংরক্ষণ করা শুরু করুন" ক্লিক করে এই ডেটা সংরক্ষণ করুন
১৪. সমস্ত লোড সংযুক্ত না হওয়া পর্যন্ত এবং ডেটা সংরক্ষণ না হওয়া পর্যন্ত এই পদ্ধতিটি পুনরাবৃত্তি করুন।
১৫. এখন "ডেটা দেখান" ক্লিক করে ডেটা প্রদর্শন করুন। প্রাপ্তন জন্য

Vf	If	Va	Ia	Vfg	Ifg	Vt	Iag	Speed	Efficiency
220	2.29	435	1.66	220	2.29	430	1.24	1488	0.87
220	2.29	435	2.97	230	2.40	429	2.49	1474	0.91
220	2.29	435	4.43	240	2.50	433	3.81	1459	0.93
220	2.29	435	5.80	240	2.50	429	5.07	1445	0.93
220	2.29	435	7.42	250	2.60	431	6.43	1428	0.93

- Vf = DC মোটরের ফিল্ড ভোল্টেজ
- If=DC মোটরের ফিল্ড কারেন্ট
- Va= DC মোটরের আর্মেচার ভোল্টেজ
- IA= DC মোটরের আর্মেচার কারেন্ট
- Vfg = জেনারেটরের ফিল্ড ভোল্টেজ
- ifg = জেনারেটরের ফিল্ড কারেন্ট
- Vt = টার্মিনাল ভোল্টেজ
- Iag = জেনারেটরের আর্মেচার কারেন্ট

১৬. এখন উপলব্ধ গ্রাফ থেকে একটি গ্রাফ নির্বাচন করুন এবং গ্রাফ প্লট করতে "গ্রাফ তৈরি করুন" ব্যবহার করুন।
১৭. সুইচ অফ করার সময়, মোটরের গতি কিছু কমিয়ে দিন এবং তারপর মোটরের বৈদ্যুতিক লোডটি সরিয়ে দিন।
১৮. মোটর গতি শূন্যের সমান করুন এবং তারপরে মোটর আর্মেচার ভোল্টেজকে শূন্যে কমিয়ে দিন।
১৯. মোটরের গতি কমতে থাকে এবং শেষ পর্যন্ত শূন্য হয়ে যায়, তারপর মোটরের ফিল্ড গতি সরিয়ে ফেলুন।

লক্ষ্যভূক্ত (লকড) রোটর একটি বৈদ্যুতিক মোটর যেখানে রোটরটি স্থায়ীভাবে স্থানান্তর করতে পারে না এবং এটি যেকোনো দিকে গতিত হয় না। এই ধরনের মোটর টেস্ট করার পদ্ধতি একটি বিশেষ প্রক্রিয়া অনুসরণ করে। নিম্নে লকড রোটর টেস্টের পদ্ধতি দেওয়া হলো:

১. মোটর প্রস্তুতি: মোটরের সাথে সমস্ত কম্পোনেন্ট (যেমন শ্যাফট, বেয়ারিং, স্পিন্ডল ইত্যাদি) প্রয়োজনে পরিবর্তন করুন এবং যাচাই করুন যে সমস্ত উপকরণ সঠিকভাবে সংযোজিত আছে। নিশ্চিত হওয়া গুরুত্বপূর্ণ যে কোনও কম্পোনেন্ট অনুস্থানের সময় তা ভাল স্থানান্তর হয়েছে এবং সঠিক পণ্যগুলি ব্যবহার করা হয়।

২. ভারসাম্য জন্ম টেস্ট প্রস্তুতি: মোটরের ভারসাম্য নির্ধারণ করতে আপনি ব্যালেন্সিং মেশিন ব্যবহার করতে পারেন বা অন্য উপযুক্ত ভারসাম্য পরীক্ষার প্রক্রিয়া ব্যবহার করতে পারেন। ভারসাম্য পরীক্ষায়, স্থানান্তরকে মাধ্যমে রোটরের গ্রেভিটি মোমেন্ট মাপুন এবং ভারসাম্যের সমতা যাচাই করুন।

৩. স্থায়ী এবং ডাইনামিক ব্যালেন্সিং প্রক্রিয়ার প্রস্তুতি: লকড রোটরের স্থায়ী ব্যালেন্সিং প্রক্রিয়াতে, স্থায়ী ব্যালেন্সিং মেশিন ব্যবহার করুন যাতে রোটরটি স্থায়ীভাবে স্থানান্তর করানো যায়। যেকোনো অকারণ ভাইব্রেশন সনাক্ত করতে সরবরাহ করুন এবং এটি ঠিক করার উপায় নির্ধারণ করুন।

৪. ডাইনামিক ব্যালেন্সিং প্রস্তুতি: লকড রোটরের ডাইনামিক ব্যালেন্সিং প্রক্রিয়ায়, রোটরটি গতিত করানো হয়। ডাইনামিক ব্যালেন্সিং মেশিন ব্যবহার করতে রোটরটি গতিত করুন এবং অনুস্থানের সঠিকতা পরীক্ষা করুন।

৫. টেস্ট রিপোর্ট তৈরি করুন: টেস্ট প্রস্তুতি এবং প্রস্তুত সমস্ত পদ্ধতির উপর ভিত্তি করে টেস্ট রিপোর্ট তৈরি করুন। রিপোর্টে মোটরের সমস্যা, প্রস্তাবনা এবং কার্যারিতা সম্পর্কিত তথ্য দিন।

এই পদ্ধতি অনুসরণ করে আপনি বৈদ্যুতিক মোটরের লকড রোটর টেস্ট করতে সক্ষম হবেন। নিশ্চিত হওয়া গুরুত্বপূর্ণ যে আপনি টেস্ট প্রক্রিয়াটি সঠিকভাবে পরিচালনা করছেন এবং সমস্যা বা অকারণ ভাইব্রেশন সনাক্ত করতে সমর্থ হচ্ছেন।

### ৫.৩ রোটরের স্ট্যাটিক ও ডাইনামিক ব্যালেন্সিং পরীক্ষা

বৈদ্যুতিক মোটরের রোটরের স্ট্যাটিক এবং ডাইনামিক ব্যালেন্সিং পরীক্ষা মোটরের ভারসাম্য ও পারফরমেন্স সম্পর্কে অনেক গুরুত্বপূর্ণ। এই পরীক্ষাগুলির মাধ্যমে সমস্যার প্রাকৃতি সনাক্ত করা হয় এবং প্রয়োজনে উপায়ে সমাধান করা যায়।

**বৈদ্যুতিক মোটরের রোটরের স্ট্যাটিক ব্যালেন্সিং পরীক্ষা পদ্ধতি অনুসরণ করতে নিম্নলিখিত ধাপগুলি অনুসরণ করুন:**

১. ব্যালেন্সিং মেশিন সেটআপ: প্রথমে একটি ব্যালেন্সিং মেশিন সেটআপ করুন। এই মেশিন প্রায় হরিজন্টাল অবস্থায় থাকবে এবং এটির উপরে রোটর স্থাপন করার জন্য একটি ধাতুমাল স্পিন্ডল থাকবে।

২. রোটর স্থাপন: এখন মোটরের রোটরটি ব্যালেন্সিং মেশিনের স্পিন্ডলের উপর স্থাপন করুন। রোটরটি স্পিন্ডলের উপরে একটি স্থানান্তরকে মাধ্যমে স্থানান্তর করা যায়।

৩. স্পিন্ডলের স্থানান্তর: রোটরটি স্পিন্ডলের উপরে স্থাপন করার পর, রোটরের স্থানান্তরকে মাধ্যমে স্থানান্তর করুন। স্থানান্তরকে মাধ্যমে রোটরের স্থান যত্নশীলভাবে পরিবর্তন করা হয় তাতে রোটর স্পিন্ডলের উপর সমতলে অবস্থান করে। স্পিন্ডলের স্থানান্তরকে সঠিকভাবে করা সংকেত দেয় মার্কিং বা লাইন যার উপরে রোটর থাকবে।

৪. ভার বা গ্রেভিটি মোমেন্ট মাপা: রোটর স্থানান্তর করার পর, স্থানান্তরকে মাধ্যমে রোটরের ভার বা গ্রেভিটি মোমেন্ট মাপুন। আপনি একটি স্কেল বা মোমেন্ট বারের সাহায্যে রোটরের গ্রেভিটি মোমেন্ট মাপতে পারেন।

৫. ব্যালেন্সিং করা: রোটরের গ্রেভিটি মোমেন্ট মাপার পর, স্থানান্তরকে সামান্য পরিবর্তন করে রোটর স্থায়ী ব্যালেন্স করুন। এটি প্রায়শই আলোকচিত্রের মাধ্যমে করা হয়, যেখানে গ্রেভিটি মোমেন্ট লাইনের উপরে রোটরের গ্রেভিটি মোমেন্টের সমান হওয়া উচিত।

৬. পরীক্ষা এবং প্রতিবেদন: ব্যালেন্সিং প্রক্রিয়াটি সম্পূর্ণ করার পর, রোটর বাদে থাকা সমস্ত সামগ্রিক গতিতে পরীক্ষা করুন এবং প্রতিবেদন তৈরি করুন। প্রতিবেদনে রোটরের স্থানান্তর, ভার বা গ্রেভিটি মোমেন্টের মাপ, ব্যালেন্সিং প্রক্রিয়ার ফলাফল এবং প্রয়োজনে যেকোন পরিবর্তনের প্রস্তাবনা থাকা উচিত।

এই ধাপগুলি অনুসরণ করে আপনি বৈদ্যুতিক মোটরের রোটরের স্ট্যাটিক ব্যালেন্সিং পরীক্ষা পদ্ধতি সঠিকভাবে সম্পাদন করতে পারেন। এই পরীক্ষাগুলি মোটরের স্থিতিশীলতা বা স্থিতিস্থাপন সমস্যাগুলি সনাক্ত করার জন্য গুরুত্বপূর্ণ এবং প্রয়োজনীয়।

**বৈদ্যুতিক মোটরের রোটরের ডাইনামিক ব্যালেন্সিং পরীক্ষা পদ্ধতি অনুসরণ করতে নিম্নলিখিত ধাপগুলি অনুসরণ করুন:**

১. ব্যালেন্সিং মেশিন সেটআপ: প্রথমে একটি ডাইনামিক ব্যালেন্সিং মেশিন সেটআপ করুন। এই মেশিন প্রায় হরিজন্টাল অবস্থায় থাকবে এবং এটির উপরে রোটর স্থাপন করার জন্য একটি ধাতুমালা স্পিন্ডল থাকবে।
২. রোটর স্থাপন: এখন মোটরের রোটরটি ব্যালেন্সিং মেশিনের স্পিন্ডলের উপর স্থাপন করুন। রোটরটি স্পিন্ডলের উপরে একটি স্থানান্তরকে মাধ্যমে স্থানান্তর করা যায়।
৩. স্পিন্ডলের স্থানান্তর: রোটরটি স্পিন্ডলের উপরে স্থাপন করার পর, রোটরের স্থানান্তরকে মাধ্যমে স্থানান্তর করুন। স্থানান্তরকে মাধ্যমে রোটরের স্থান যত্নশীলভাবে পরিবর্তন করা হয় তাতে রোটর স্পিন্ডলের উপর সমতলে অবস্থান করে। স্পিন্ডলের স্থানান্তরকে সঠিকভাবে করা সংকেত দেয় মার্কিং বা লাইন যার উপরে রোটর থাকবে।
৪. ডাইনামিক ব্যালেন্স পরীক্ষা: রোটরের স্থানান্তর করার পর, ব্যালেন্সিং মেশিনে মোটর চালানো শুরু করুন। রোটর চলতে থাকলে, মোটরের ভিভ্রেশন মেশিন দ্বারা মাপুন এবং ভারসাম্যের সমতা যাচাই করুন।
৫. ব্যালেন্সিং করা: ভারসাম্যের সমতা যাচাই করার পর, যদি রোটর অবস্থিত না থাকে তবে স্থানান্তরকে মাধ্যমে রোটরের ডাইনামিক ব্যালেন্স করুন। ব্যালেন্সিং প্রক্রিয়াটি প্রায়শই আলোকচিত্রের মাধ্যমে করা হয়, যেখানে গ্রেভিটি মোমেন্ট লাইনের উপরে রোটরের গ্রেভিটি মোমেন্টের সমান হওয়া উচিত।
৬. পরীক্ষা এবং প্রতিবেদন: ব্যালেন্সিং প্রক্রিয়াটি সম্পূর্ণ করার পর, রোটর বাদে থাকা সমস্ত সামগ্রিক গতিতে পরীক্ষা করুন এবং প্রতিবেদন তৈরি করুন। প্রতিবেদনে রোটরের ডাইনামিক ব্যালেন্স সম্পর্কিত তথ্য, মাপের ফলাফল, প্রয়োজনে যেকোন পরিবর্তনের প্রস্তাবনা ইত্যাদি থাকতে পারে।

এই ধাপগুলি অনুসরণ করে আপনি বৈদ্যুতিক মোটরের রোটরের ডাইনামিক ব্যালেন্সিং পরীক্ষা পদ্ধতি সঠিকভাবে সম্পাদন করতে পারেন। এই পরীক্ষাগুলি মোটরের গতিতে যেকোন প্রবলেম সনাক্ত করার জন্য গুরুত্বপূর্ণ এবং প্রয়োজনীয়।

#### **৫.৪ মোটর চালু করে কার্যারিতা চূড়ান্তভাবে পরীক্ষা করার পদ্ধতি**

বৈদ্যুতিক মোটর চালু করে কার্যারিতা চূড়ান্তভাবে পরীক্ষা করার পদ্ধতি নিম্নলিখিত ধাপগুলি অনুসরণ করুন:

১. যাচাই করুন যে সমস্ত উপকরণ সঠিকভাবে সংযোজিত: প্রথমে যাচাই করুন যে সমস্ত উপকরণ (যেমন মোটর, ব্যালেন্সিং মেশিন, স্পিন্ডল, ইকুয়েলাইজার, তাপমাপ উপকরণ ইত্যাদি) সঠিকভাবে সংযোজিত আছে। নিশ্চিত হওয়া গুরুত্বপূর্ণ যে কোনও কম্পোনেন্ট অনুস্থানের সময় তা ভাল স্থানান্তর হয়েছে এবং সঠিক পণ্যগুলি ব্যবহার করা হয়।
২. ভারসাম্যের যাচাই করুন: মোটরের ভারসাম্য নির্ধারণ করতে আপনি ব্যালেন্সিং মেশিন ব্যবহার করতে পারেন বা অন্য উপযুক্ত ভারসাম্য পরীক্ষার প্রক্রিয়া ব্যবহার করতে পারেন। ভারসাম্য পরীক্ষায়, স্থানান্তরকে মাধ্যমে রোটরের গ্রেভিটি মোমেন্ট মাপুন এবং ভারসাম্যের সমতা যাচাই করুন।
৩. ডাইনামিক ব্যালেন্স পরীক্ষা: মোটর ভারসাম্য যাচাই করার পর, ব্যালেন্সিং মেশিনে মোটর চালানো শুরু করুন। রোটর চলতে থাকলে, মোটরের ভিভ্রেশন মেশিন দ্বারা মাপুন এবং ভারসাম্যের সমতা যাচাই করুন।

মোটরের চালানো প্রক্রিয়াটি একটি নিরাপত্তা কেস বা অন্য সুরক্ষা বাধ্যতামূলক উপকরণের সাথে প্রয়োজনীয় ভাবে করা উচিত।

৪. ব্যালেন্সিং করা: মোটরের ডাইনামিক ব্যালেন্স পরীক্ষা সম্পন্ন করার পর, যদি রোটর অবস্থিত না থাকে তবে স্থানান্তরকে মাধ্যমে রোটরের ডাইনামিক ব্যালেন্স করুন। ডাইনামিক ব্যালেন্সিং প্রক্রিয়াটি প্রায়শই আলোকচিত্রের মাধ্যমে করা হয়, যেখানে গ্রেভিটি মোমেন্ট লাইনের উপরে রোটরের গ্রেভিটি মোমেন্টের সমান হওয়া উচিত।

৫. পরীক্ষা এবং প্রতিবেদন: ব্যালেন্সিং প্রক্রিয়াটি সম্পূর্ণ করার পর, রোটর চালানো এবং কার্যারিতা পরীক্ষা করুন। মোটরের গতিতে সর্বাধিক চালতে পারা পদ্ধতিতে সামগ্রিক পারফরমেন্স পরীক্ষা করুন এবং প্রতিবেদন তৈরি করুন। প্রতিবেদনে মোটরের ডাইনামিক ব্যালেন্সিং প্রক্রিয়ার ফলাফল, কার্যারিতা, পরিবর্তনের প্রস্তাবনা ইত্যাদি থাকতে পারে।

#### ৫.৫ রেকর্ড শীটে টেস্ট রেজাল্ট এন্ট্রি করার পদ্ধতি

বৈদ্যুতিক মোটরের রেকর্ড শীটে টেস্ট রেজাল্ট এন্ট্রি করার জন্য নিম্নলিখিত পদ্ধতি ব্যবহার করা যেতে পারে:

১. প্রথমে রেকর্ড শীট তৈরি করুন: রেকর্ড শীট তৈরি করুন যেটি মোটরের টেস্ট রেজাল্ট এন্ট্রি করার জন্য ব্যবহৃত হবে। এটি একটি স্প্রেডশীট (Spreadsheet) অথবা ডেটাবেস ফরম্যাটে হতে পারে।

২. টেস্ট রেজাল্ট জন্য কলাম সেট করুন: রেকর্ড শীটে আপনি টেস্ট রেজাল্ট এন্ট্রির জন্য বিভিন্ন কলাম সেট করতে পারেন, যেমনঃ টেস্ট তারিখ, মোটর মডেল নম্বর, ভোল্টেজ, কারেন্ট, ভারসামর্থ্য, পারফরমেন্স, ভাইব্রেশন, স্থায়ী/ডাইনামিক ব্যালেন্সিং স্থিতি ইত্যাদি।

৩. টেস্ট রেজাল্ট এন্ট্রি: প্রতিটি মোটর টেস্টের পরিণতি এন্ট্রি করুন। প্রতিটি প্রক্রিয়ার জন্য ব্যক্তিগত কলামের মাধ্যমে রেজাল্ট এন্ট্রি করা যায়। এছাড়াও প্রয়োজনে মডেল নম্বর অথবা অন্য শ্রেণিবদ্ধ বিশেষজ্ঞ তথ্য সহ আরও বিশদভাবে রেজাল্ট বিবরণ করা যায়।

৪. ডেটা নিষ্ক্রিয় করা যাবে: প্রয়োজনে পুরানো অথবা ডুপ্লিকেট ডেটা নিষ্ক্রিয় করা যায় যাতে রেকর্ড শীটে প্রস্তুতি এবং স্পষ্টতা বজায় রাখা যায়।

৫. ফিল্টার এবং সার্চ সুবিধা: টেস্ট রেজাল্ট শীটে ফিল্টার এবং সার্চ সুবিধা ব্যবহার করে প্রয়োজনীয় ডেটা খুঁজে বের করা যায়। এটি ডেটা প্রস্তুতি করার জন্য সহজ এবং সময়সারণীয় বানায়।

৬. প্রতিবেদন তৈরি করুন: সময়মত প্রতিবেদন তৈরি করুন যাতে সঠিক এবং উপযুক্ত তথ্য স্টেক করা যায়। প্রতিবেদনে মোটরের পরিণতি, সমস্যা, যেকোন প্রস্তাবনা, আপগ্রেড ইত্যাদি থাকতে পারে।

এই পদ্ধতি অনুসরণ করে আপনি বৈদ্যুতিক মোটরের টেস্ট রেজাল্ট এন্ট্রি করতে সহায়ক হতে পারেন এবং রেকর্ড শীট প্রস্তুতি এবং পরিচালনা করতে সহায়ক হতে পারেন।

#### ৫.৬ টেস্ট রিপোর্ট তৈরি করার পদ্ধতি

বৈদ্যুতিক মোটরের টেস্ট রিপোর্ট তৈরি করার পদ্ধতি নিম্নলিখিত ধাপগুলি অনুসরণ করুন:

১. রিপোর্টের শুরুতে বেসিক তথ্য সরবরাহ করুন: রিপোর্টের প্রথমে মোটরের বেসিক তথ্য সরবরাহ করুন, যেমন মোটরের মডেল নম্বর, সিরিয়াল নম্বর, ভোল্টেজ, কারেন্ট, ফেজ, হোয়াটেজ, এসি/ডিসি এবং অন্যান্য প্রয়োজনীয় তথ্য।

২. টেস্ট ফলাফল সম্পর্কিত তথ্য সংক্ষেপে উল্লেখ করুন: রিপোর্টে মোটরের টেস্ট ফলাফল সম্পর্কিত সারসংক্ষেপে উল্লেখ করুন। উপযুক্ত সংখ্যাগুলি এন্ট্রি করুন, যেমন ভোল্টেজ, কারেন্ট, ভারসামর্থ্য, পারফরমেন্স, ভাইব্রেশন ইত্যাদি।

৩. ডাইনামিক এবং স্ট্যাটিক ব্যালেন্সিং প্রক্রিয়ার ফলাফল বিবরণ করুন: যদি মোটরে ডাইনামিক বা স্ট্যাটিক ব্যালেন্সিং করা হয়েছে, তবে তা সংক্ষেপে বর্ণনা করুন এবং ব্যালেন্সিং প্রক্রিয়ার ফলাফল সহ ব্যাখ্যা করুন।
  ৪. সামগ্রিক পারফরমেন্স এবং সমস্যাগুলি সম্পর্কে বিবরণ করুন: রিপোর্টে মোটরের সামগ্রিক পারফরমেন্স এবং সম্পর্কিত সমস্যা বিবরণ করুন। কোনও সমস্যা পরিষ্কার করার জন্য প্রয়োজনীয় কর্মসূচি অনুসরণ করুন এবং প্রয়োজনে আপগ্রেডের প্রস্তাবনা সম্পর্কে উল্লেখ করুন।
  ৫. পর্যবেক্ষণ এবং পর্যালোচনা প্রদান করুন: আপনি যেভাবে টেস্ট করতে প্রতিবেদন তৈরি করছেন, তা বিশেষ বৈশিষ্ট্য, সুবিধা, উপযুক্তি, প্রয়োজনীয় উপগ্রহগুলি এবং অন্যান্য বিবরণ দিয়ে বিবরণ করুন। যদি কোনও আরও পরীক্ষা অথবা পর্যালোচনা প্রয়োজন হয়, তা উল্লেখ করুন।
  ৬. উপায়ে সমাধান সাজান: প্রয়োজনে টেস্ট রিপোর্টে মোটরের সমস্যা সমাধানের জন্য উপায়ে সমাধান সাজান। সমাধানের প্রস্তাবনা দিয়ে বিশেষ করে যদি কোনও আপগ্রেড বা মডিফিকেশনের প্রয়োজন হয়, তা উল্লেখ করুন।
  ৭. সম্পূর্ণ প্রতিবেদন নির্মাণ করুন: এই ধাপে সম্পূর্ণ প্রতিবেদন নির্মাণ করুন এবং যদি প্রয়োজন হয়, প্রতিবেদনটি সংক্ষেপে রেখে রাখার জন্য প্রতিটি ধাপের কর্মসূচি মনোনীত করুন।
- এই পদ্ধতি অনুসরণ করে আপনি বৈদ্যুতিক মোটরের টেস্ট রিপোর্ট তৈরি করতে সহায়ক হতে পারেন এবং রিপোর্টটি সঠিক, প্রস্তুতি এবং সংক্ষেপস্থানের হোক।

**সেলফ চেক (Self Check) - ৫: চূড়ান্ত টেস্ট করে টেস্ট রেজাল্ট রেকর্ড করা।**

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

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন-

১. রোটরের ফ্রি মুভমেন্ট পরীক্ষা কি?

উত্তর:

বৈদ্যুতিক মোটরের রোটরের ফ্রি মুভমেন্ট (Free Movement) পরীক্ষা পদ্ধতির মাধ্যমে মোটরের মেকানিক্যাল অবস্থা নির্ধারণ করা হয় যে তা স্বাভাবিকভাবে সবদিকে ঘুরতে পারে কিনা।

২. রোটরের স্ট্যাটিক ব্যালেন্সিং পরীক্ষা পদ্ধতি কি?

উত্তর:

বৈদ্যুতিক মোটরের রোটরের স্ট্যাটিক ব্যালেন্সিং পরীক্ষাগুলি মোটরের স্থিতিশীলতা বা স্থিতিস্থাপন সমস্যাগুলি সনাক্ত করা যায়।

৩. রোটরের ডাইনামিক ব্যালেন্সিং পরীক্ষা পদ্ধতি কি?

উত্তর:

বৈদ্যুতিক মোটরের রোটরের ডাইনামিক ব্যালেন্সিং পরীক্ষাগুলি মোটরের গতিতে যেকোন প্রবলেম সনাক্ত করা যায়।

৪. টেস্ট রিপোর্ট তৈরি করার প্রয়োজন কি?

উত্তর:

বৈদ্যুতিক মোটরের টেস্ট রেজাল্ট এন্ড্রির মাধ্যমে রেকর্ড শীট প্রস্তুতি, রিপোর্টটি সঠিক এবং সংক্ষেপ করতে সহায়ক হতে পারেন।

## উত্তরপত্র (Answer Key) - ৫: চূড়ান্ত টেস্ট করে টেস্ট রেজাল্ট রেকর্ড করা।

### ১. আর্থ রেজিস্ট্র্যান্সের কি?

**উত্তর:** সম্পূর্ণ আর্থিং পদ্ধতির রেজিস্ট্র্যান্সকেই মূলত আর্থ রেজিস্ট্র্যান্স বলা হয়ে থাকে। অথবা বাসাবাড়ি, কলকারখানা, ওয়ার্কশপ ইত্যাদির মেইন আর্থ টার্মিনাল থেকে শুরু করে আর্থ ইলেকট্রোড পর্যন্ত যে রেজিস্ট্র্যান্স পাওয়া যায় তাকেই আর্থ রেজিস্ট্র্যান্স বলে। আরো সোজা করে বলতে গেলে আর্থ লিড ও আর্থের নিরবিচ্ছিন্ন তারে যে রেজিস্ট্র্যান্স তাকেই আর্থ রেজিস্ট্র্যান্স বলে।

### ২. আর্থ রেজিস্ট্র্যান্সের গ্রহনযোগ্য মান কত?

**উত্তর:** বাসাবাড়ির আর্থ রেজিস্ট্র্যান্স সর্বনিম্ন ১ ওহম হওয়া উচিত এবং সর্বোচ্চ ৫ ওহম পর্যন্ত গ্রহনযোগ্য। শিল্প কলকারখানার জন্য ১ ওহমের কম হওয়া উচিত। আর পাহাড়ি অঞ্চলের জন্য আর্থ রেজিস্ট্র্যান্সের মান ৮ ওহম পর্যন্ত গ্রহনযোগ্য। এখন কথা হলো আমার বাসায় আর্থিং করার পর আর্থ রেজিস্ট্র্যান্স কি সঠিক আছে কিনা তা জানার জন্য আমাদের আর্থ রেজিস্ট্র্যান্স পরিমাপ করতে হবে।

### ৩. আর্থ রেজিস্ট্র্যান্স পরিমাপের জন্য কি ব্যবহার করা হয়?

**উত্তর:** আর্থ রেজিস্ট্র্যান্স পরিমাপের জন্য মেগার ব্যবহার করা হয় যেমন অথবা মেগারের সাথে সংযোগ করা যেমন স্ট্যান্ডার্ড আর্থ প্রবাহ পরিমাপ করার জন্য। মেগার হলো একটি প্রকৃতিগত পদার্থিক পরিমাপক যন্ত্র যা আর্থ রেজিস্ট্র্যান্সের মান পরিমাপ করে এবং প্রবাহের পরিমাপ করে।

### ৪. মেগারের পাঠ নেওয়ার পদ্ধতি কি?

**উত্তর:** আর্থ রেজিস্ট্র্যান্স পরিমাপের জন্য মেগার ব্যবহার করার নিয়ম নিম্নলিখিত ধাপগুলি অনুসরণ করতে হয়:

- যখন আপনি আর্থ রেজিস্ট্র্যান্স পরিমাপ করতে চান, মেগার যন্ত্রটি সঠিকভাবে সংযোগ করুন। সাধারণত মেগারের দুইটি টার্মিনাল হয় প্রাথমিক টার্মিনাল ও দ্বিতীয়ক টার্মিনাল। প্রাথমিক টার্মিনালটিকে আর্থ রেজিস্ট্র্যান্সের সাথে সংযুক্ত করুন এবং দ্বিতীয়ক টার্মিনালটিকে আর্থ প্রাথমিক জমিয়ে নিন।
- মেগারের প্রবাহ মাপকাঠির একটি পাতলা দ্বারা ব্যবহার করুন যাতে প্রবাহ একটি নির্দিষ্ট পথে প্রবেশ করে। আর্থ রেজিস্ট্র্যান্স এই পথে প্রবাহিত হবে।
- মেগারের কাঠির বস্তারিত নির্দেশনাগুলি মেগার উপাদানের সাথে পড়ে যেমন আর্থ রেজিস্ট্র্যান্সের বিপরীতে পরিমাপ করতে চান।
- মেগার পরিমাপের সময়, প্রাথমিক টার্মিনালে একটি মেগারের বাটন চাপুন যাতে প্রবাহ চালু হয়। মেগার স্বয়ংক্রিয়ভাবে প্রবাহ সঞ্চালন করবে এবং প্রবাহের পরিমাপ শুরু হয়ে যাবে।
- প্রয়োজনে, আপনি মেগারের প্রবাহ মান পরিবর্তন করতে পারেন যেমন ঘনত্ব বা প্রবাহের ক্ষমতা পরিবর্তন করে। এটি আর্থ রেজিস্ট্র্যান্সের মান নির্ণয়ে প্রভাব ফেলবে।
- মেগার সঠিকভাবে প্রবাহ মাপকাঠি চালু রাখুন এবং সময় সময়ে পাঠাগার রিসেট করুন যাতে মাপের প্রভাবটি নিশ্চিত করা যায়।
- মেগার পাঠ নিন: মেগার জন্য মাপ নেওয়ার সময়, নিশ্চিত হউন যে মেগার সঠিকভাবে পড়তেছে এবং প্রবাহের পরিমাপ শুরু হয়েছে। পাঠ নেওয়ার জন্য সাধারণত মেগারের বাটন চাপুন এবং মেগার প্রবাহ সঞ্চালন করবে। পাঠ নেওয়ার সময় নির্দিষ্ট সময় অপেক্ষা করুন যাতে মেগার সঠিক পাঠ সম্পন্ন করতে পারে।
- মেগার পরিমাপের পর মাপ মান পর্যবেক্ষণ করুন এবং এটি সঠিক এবং স্থিতিশীল হলে নোট করুন।

**জব শিট (Job Sheet) - ৫ : মোটরের চূড়ান্ত টেস্ট করা।**

<b>কাজের নাম (Job Name)</b>	মোটরের চূড়ান্ত টেস্ট করা।
<b>উদ্দেশ্য</b>	মোটরের চূড়ান্ত টেস্ট পদ্ধতি শেখানো যাতে তারা সঠিকভাবে বৈদ্যুতিক মোটরের টেস্ট রিপোর্ট তৈরী করতে পারেন
<b>ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম (পিপিই)</b>	হ্যান্ড গ্লাভস, এপ্রোন , সেফটি গগলস, সেফটি সু, হেলমেট এবং একটি ডাস্ট মাস্ক
<b>মেটারিয়ালসঃ</b>	সিঙ্গেল কোর ক্যাবল, ইনসুলেশন টেপ, বৈদ্যুতিক মোটর
<b>টুলস্ এবং ইকুইপমেন্টঃ</b>	মাল্টিমিটার (Multimeter), সফট মিক্রোমেটার (Soft Micrometer) বা কলিপার (Caliper), বুটশেকার/ হ্যান্ডস্পিন্ডল, স্ট্যাটিক এবং ডাইনামিক ব্যালেন্সার, কাটিং প্লায়ার্স, কম্বিনেশন প্লায়ার্স, নিয়ম টেস্টার, স্ক্রু-ড্রাইভার
<b>কর্মসম্পাদন মানদণ্ডঃ</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. রোটরের ফ্রি মুভমেন্ট পরীক্ষা করা।</li> <li>২. নোলোড টেস্ট, লোড টেস্ট ও লকড রোটর টেস্ট সম্পন্ন করা।</li> <li>৩. রোটরের স্ট্যাটিক ও ডাইনামিক ব্যালেন্সিং পরীক্ষা করা।</li> <li>৪. মোটর চালু করে কার্যকারিতা চূড়ান্তভাবে পরীক্ষা করা।</li> <li>৫. রেকর্ড শীটে টেস্ট রেজাল্ট এন্ট্রি করা।</li> <li>৬. টেস্ট রিপোর্ট তৈরী করা।</li> </ol>
<b>পদ্ধতিঃ</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. প্রয়োজনীয় সমস্ত যন্ত্রপাতি, সরঞ্জাম এবং আনুষাঙ্গিক জিনিসপত্র সংগ্রহ করুন।</li> <li>২. ব্যবহারযোগ্য যন্ত্রপাতি এবং সরঞ্জাম সনাক্ত করুন এবং নির্বাচন করুন।</li> <li>৩. বৈদ্যুতিক অঙ্কন অনুযায়ী বৈদ্যুতিক তার / ক্যাবল সংগ্রহ করুন।</li> <li>৪. নিয়ম অনুযায়ী মোটর টেস্ট এর জন্য কার্যাদেশ গ্রহন করুন।</li> <li>৫. টেস্ট এর জন্য মোটর পর্যবেক্ষণ এবং পরীক্ষার পূর্বে সরবরাহ লাইন হতে বিচ্ছিন্ন করুন।</li> <li>৬. রোটরের ফ্রি মুভমেন্ট পরীক্ষা করুন।</li> <li>৭. নোলোড টেস্ট, লোড টেস্ট ও লকড রোটর টেস্ট সম্পন্ন করুন।</li> <li>৮. রোটরের স্ট্যাটিক ও ডাইনামিক ব্যালেন্সিং পরীক্ষা করুন।</li> <li>৯. মোটর চালু করে কার্যকারিতা চূড়ান্তভাবে পরীক্ষা করুন।</li> <li>১০. রেকর্ড শীটে টেস্ট রেজাল্ট এন্ট্রি করুন।</li> <li>১১. টেস্ট রিপোর্ট তৈরী করুন।</li> <li>১২. কাজ করার সময় আপনার সুরক্ষার জন্য ব্যক্তিগত সুরক্ষামূলক সরঞ্জাম ব্যবহার করুন।</li> <li>১৩. কর্মক্ষেত্রটি পরিষ্কার করুন এবং যন্ত্রপাতি, সরঞ্জাম এবং অতিরিক্ত উপকরণ স্টোর করুন।</li> </ol>

স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet)-৫ : মোটরের চূড়ান্ত টেস্ট 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	মাল্টিমিটার		সংখ্যা	০১
৩	সফট মিক্রোমিটার বা কলিপার		সংখ্যা	০১
৪	রুটশেকার/ হ্যান্ডস্পিন্ডল		সংখ্যা	০১
৫	স্ট্যাটিক এবং ডাইনামিক ব্যালেন্সার		সংখ্যা	০১
৬	ব্যাটারি সেট		সংখ্যা	০১
৭	কাটিং প্লায়ার্স		সংখ্যা	০১
৮	কম্বিনেশন প্লায়ার্স		সংখ্যা	০১
৯	নিয়ন টেস্টার		সংখ্যা	০১
১০	স্ক্রু-ড্রাইভার		সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় ম্যাটেরিয়ালসঃ

ক্রম	পিপিই এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	ইনসুলেশন টেপ		পিছ	প্রয়োজন অনুযায়ী
২	বৈদ্যুতিক ক্যাবলগুলো		কয়েল	প্রয়োজন অনুযায়ী
৩	বৈদ্যুতিক মোটর		সংখ্যা	০১

## 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
মোটরের উৎপাদনকারী সংস্থার নির্দেশনা ও স্ট্যান্ডার্ড পদ্ধতি অনুসরণ করে তা খুলে ফেলা হয়েছে;		
পোড়া গন্ধ শূঁকে মোটরের কয়েল পুড়েগেছে কিনা তা চিহ্নিত করা হয়েছে;		
কন্টিনিউটি টেস্টের মাধ্যমে কয়েলের অন্যান্য ত্রুটি চিহ্নিত করা হয়েছে;		
মোটরের ওয়্যান্ডিং ছাড়া অন্যান্য সহযোগী অংশের নিয়ম মারফিক পরীক্ষা করে ত্রুটি নির্ণয় করা হয়েছে;		
ত্রুটি নির্ণয় করে মেরামতের জন্য তা রেকর্ড করা হয়েছে;		
ওয়ান্ডিং কাজের জন্য প্রয়োজনীয় টুলস ও ইকুইপমেন্ট নির্বাচন ও সংগ্রহ করা হয়েছে;		
টুলস ও ইকুইপমেন্টের কার্যকারিতা পরীক্ষা করা হয়েছে;		
প্রয়োজনীয় কাঁচামাল নির্বাচন করা হয়েছে;		
সঠিক মানের কপার ওয়্যার নির্বাচন ও সংগ্রহ করা হয়েছে;		
ফর্মার, ইনসুলেশন ও বাইন্ডিং ম্যাটেরিয়াল নির্বাচন ও সংগ্রহ করা হয়েছে;		
ওয়ান্ডিং ডাটার ভিত্তিতে ওয়্যান্ডিং ডায়াগ্রাম তৈরি করা হয়েছে;		
স্টেটর/ রোটর এবং আর্মেচার রিওয়ান্ডিং করার পূর্বে পরিষ্কার করা হয়েছে;		
সংগৃহীত ওয়ান্ডিং ডাটা অনুযায়ী ফর্মারে কয়েল তৈরি করা হয়েছে;		
স্লটের মধ্যে ইনসুলেশন ম্যাটেরিয়াল স্থাপন করা হয়েছে;		
স্লটে কয়েল নিয়ম অনুযায়ী বসানো হয়েছে;		
স্লটে কয়েল বাঁধা এবং ইনসুলেশন করা হয়েছে;		
আর্মেচার রি-ওয়ান্ডিং ছাড়া অন্য মেরামত থাকলে তা মেরামত করা হয়েছে;		
নির্দিষ্ট পরিমাপক যন্ত্রের সাহায্যে ওয়্যান্ডিং রেজিস্ট্যান্স ও ইনসুলেশন লেভেল পরীক্ষা করা হয়েছে;		
কয়েলের শেষ বের করে তা ইনসুলেট করা হয়েছে;		
ওয়ান্ডিংয়ের কন্টিনিউটি টেস্ট করা হয়েছে;		
ড্রাই রানিং কার্যকারিতা টেস্ট করা হয়েছে;		
ওয়ান্ডিং ইনসুলেশন ভার্নিশ প্রয়োগ করে নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় রাখা হয়েছে;		
মোটর এসেম্বল করা হয়েছে;		
রোটরের ফ্রি মুভমেন্ট পরীক্ষা করা হয়েছে;		
নোলোড টেস্ট, লোড টেস্ট ও লকড রোটর টেস্ট সম্পন্ন করা হয়েছে;		
রোটরের স্ট্যাটিক ও ডাইনামিক ব্যালেন্সিং পরীক্ষা করা হয়েছে		
মোটর চালু করে কার্যকারিতা চূড়ান্তভাবে পরীক্ষা করা হয়েছে;		
রেকর্ড শীটে টেস্ট রেজাল্ট এন্ট্রি করা হয়েছে;		

টেস্ট রিপোর্ট তৈরী করা হয়েছে;		
--------------------------------	--	--

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

স্বাক্ষর ও তারিখঃ

প্রশিক্ষকের স্বাক্ষর ও তারিখঃ

## সিবিএলএম প্রণয়ন:

‘মোটর রিওয়্যাইন্ডিং ও সার্ভিসিং সম্পন্ন 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