



কম্পিউটেন্সি বেজড লার্নিং ম্যাটেরিয়ালস (সিবিএলএম)

**প্রোগ্রামেবল লজিক কন্ট্রোলার (পিএলসি)**

লেভেল - ০৪

মডিউল শিরোনামঃ রিলে লজিক ব্যবহার করে সিকোয়েন্সিয়াল নিয়ন্ত্রন  
কার্যকর করণ

**(Module: Executing Sequential Control Using Relay  
Logic)**

মডিউল কোড: CBLM-OU-LE-PLC-01-L4-BN-V1



জাতীয় দক্ষতা উন্নয়ন কর্তৃপক্ষ  
প্রধান উপদেষ্টার কার্যালয়,  
গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার



## কপিরাইট

জাতীয় দক্ষতা উন্নয়ন কর্তৃপক্ষ,  
প্রধানমন্ত্রীর কার্যালয়।  
১১-১২ তলা, বিনিয়োগ ভবন  
ই-৬/বি, আগারগাঁও, শের-ই-বাংলা নগর, ঢাকা-১২০৭  
ইমেইল: ec@nsda.gov.bd  
ওয়েবসাইট: www.nsda.gov.bd  
ন্যাশনাল স্কিলস পোর্টাল: http://skillsportal.gov.bd

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

এই সিবিএলএমটি এনএসডিএ কর্তৃক অনুমোদিত প্রোগ্রামেবল লজিক কন্ট্রোলার (পিএলসি) লেভেল-৪ অকুপেশনের কম্পিটেন্সি স্ট্যান্ডার্ড ও কারিকুলামের ভিত্তিতে প্রণয়ন করা হয়েছে। এতে প্রোগ্রামেবল লজিক কন্ট্রোলার (পিএলসি) লেভেল-৪ স্ট্যান্ডার্ডটি বাস্তবায়নের জন্য প্রয়োজনীয় তথ্য সন্নিবেশিত হয়েছে।

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

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

এনএসডিএ স্বীকৃত দেশের সকল সরকারি-বেসরকারি-এনজিও প্রশিক্ষণ প্রতিষ্ঠানে প্রোগ্রামেবল লজিক কন্ট্রোলার (পিএলসি) লেভেল-৪ কোর্সের দক্ষতা ভিত্তিক প্রশিক্ষণ বাস্তবায়নের জন্য এ সিবিএলএমটি ব্যবহার করতে পারবে।



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



## সক্ষমতাভিত্তিক শিখন উপকরণ ব্যবহার নির্দেশিকা

এই মডিউলে প্রশিক্ষণ উপকরণ ও প্রশিক্ষণ কার্যক্রম সম্পর্কে বলা হয়েছে। এই কার্যক্রমগুলো প্রশিক্ষণার্থীকে সম্পন্ন করতে হবে। এই মডিউল সফলভাবে শেষ করে একজন প্রশিক্ষার্থী রিলে লজিক ব্যবহার করে সিকোয়েন্সিয়াল নিয়ন্ত্রনের জন্য মৌলিক জ্ঞান অর্জন করতে পারবেন। এছাড়াও যান্ত্রিক সুইচিং অপারেশন ব্যাখ্যা করা, যান্ত্রিক সুইচিং অপারেশন সম্পাদন করা, টাইমার এবং কাউন্টার এপ্লিকেশন এক্সিকিউট করা এবং ল্যাচ, ডিওএল এবং স্টার ডেল্টা নির্মাণ এবং VFD এর কানেকশন, প্যারামিটার সেটিং ও অপারেশন করতে পারবেন। একজন দক্ষ টেকনিশিয়ান/ইঞ্জিনিয়ারের 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 উল্লেখিত 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 ফ্যাসিলিটেরকে প্রশ্ন করতে সংকোচ করবেন না।

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



## সূচিপত্র

কপিরাইট.....	ii
সক্ষমতাভিত্তিক শিখন উপকরণ ব্যবহার নির্দেশিকা .....	vi
মডিউল কন্টেন্ট .....	১
শিখনফল (Learning Outcome)- ১: যান্ত্রিক সুইচিং অপারেশন ব্যাখ্যা করতে পারবে.....	২
প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) -১: যান্ত্রিক সুইচিং অপারেশন ব্যাখ্যা করতে পারা.....	৩
ইনফরমেশন শীট (Information Sheet) - ১: যান্ত্রিক সুইচিং অপারেশন ব্যাখ্যা করা .....	৪
সেলফ চেক (Self Check)- ১: যান্ত্রিক সুইচিং অপারেশন ব্যাখ্যা করা .....	৯
উত্তরপত্র (Answer Key)-১: যান্ত্রিক সুইচিং অপারেশন ব্যাখ্যা করা .....	১০
টাস্ক শীট (Task Sheet)- ১.১: ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলে এবং ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর কয়েল সনাক্ত করা .....	১১
টাস্ক শীট (Task Sheet)- ১.২: ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলে এবং ম্যাগনেটিক কন্টাক্টরের স্ট্যান্ডার্ড প্রতীক এবং কন্টাক্ট সনাক্ত করা .....	১২
জব শীট (Job Sheet)- ১.৩: ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলে এবং ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর কয়েলের জন্য উপযুক্ত পাওয়ার সরবরাহ করা.....	১৩
স্পেসিফিকেশন শীট (Specification Sheet)- ১.৩: ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলে এবং ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর কয়েলের জন্য উপযুক্ত পাওয়ার সরবরাহ করা .....	১৪
শিখনফল (Learning Outcome)- ২: যান্ত্রিক সুইচিং অপারেশন সম্পাদন করতে পারা .....	১৫
শিক্ষণ/প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) -২: যান্ত্রিক সুইচিং অপারেশন সম্পাদন করা ...	১৭
ইনফরমেশন শীট (Information Sheet) -২: যান্ত্রিক সুইচিং অপারেশন সম্পাদন করা .....	১৮
সেলফ চেক (Self Check)- ২: যান্ত্রিক সুইচিং অপারেশন সম্পাদন করা .....	২৫
উত্তরপত্র (Answer Key)-২: যান্ত্রিক সুইচিং অপারেশন সম্পাদন করা.....	২৬
টাস্ক শীট (Task Sheet) - ২.১: ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলে এবং ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর কয়েল সনাক্ত করা ।.....	২৭
জব শীট (Job Sheet)-২.২: মাল্টিমিটার ব্যবহার করে কনটিনিউটি পরীক্ষা করা .....	২৮
স্পেসিফিকেশন শীট (Specification Sheet)- ২.২: মাল্টিমিটার ব্যবহার করে কনটিনিউটি পরীক্ষা করা.....	৩০
জব-শীট (Job Sheet)-২.৩: রিলে ব্যবহার করে ল্যাচড সার্কিট তৈরী করা .....	৩১
স্পেসিফিকেশন শীট (Specification Sheet)- ২.৩: রিলে ব্যবহার করে ল্যাচড সার্কিট তৈরী করা .....	৩২
জব-শীট (Job Sheet)-২.৪: রিলে স্টার্ট এবং স্টপ অপারেশন সার্কিট তৈরী করা.....	৩৩
স্পেসিফিকেশন শীট (Specification Sheet)- ২.৪: রিলে স্টার্ট এবং স্টপ অপারেশন সার্কিট সার্কিট তৈরী করা .....	৩৪
টাস্ক শীট (Task Sheet) - ২.৫: স্ট্যান্ডার্ড প্রতীক এবং কন্টাক্ট এর সংখ্যা সনাক্ত করা ।.....	৩৫
শিখনফল (Learning Outcome)- ৩: টাইমার এবং কাউন্টার এপ্লিকেশন এক্সিকিউট করতে পারবে ....	৩৬
শিক্ষণ/প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) -৩: টাইমার এবং কাউন্টার এপ্লিকেশন এক্সিকিউট করা.....	৩৭
ইনফরমেশন শীট (Information Sheet) -৩: টাইমার এবং কাউন্টার এপ্লিকেশন এক্সিকিউট করা .....	৩৮
সেলফ চেক (Self Check)- ৩: টাইমার এবং কাউন্টার এপ্লিকেশন এক্সিকিউট করা .....	৪৩
উত্তরপত্র (Answer Key)- ৩: টাইমার এবং কাউন্টার এপ্লিকেশন এক্সিকিউট করা.....	৪৪
জব শীট (Job Sheet)- ৩.১: একটি টাইমার পরিচালনা করা .....	৪৫
স্পেসিফিকেশন শীট (Specification Sheet)- ৩.১: একটি টাইমার পরিচালনা করা.....	৪৬
জব শীট (Job Sheet)- ৩.২: একটি কাউন্টার পরিচালনা করা.....	৪৭

স্পেসিফিকেশন শীট (Specification Sheet)- ৩.২: একটি কাউন্টার পরিচালনা করা .....	৪৯
শিখনফল (Learning Outcome)- ৪: ল্যাচ, ডিওএল এবং স্টার ডেল্টা স্টার্টার নির্মাণ করতে পারবে .....	৫০
শিক্ষণ/প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) -৪: ল্যাচ, ডিওএল এবং স্টার ডেল্টা স্টার্টার নির্মাণ করা.....	৫১
ইনফরমেশন শীট (Information Sheet) - ৪: ল্যাচ, ডিওএল এবং স্টার ডেল্টা স্টার্টার নির্মাণ করা.....	৫২
সেলফ চেক (Self Check)- ৪: ল্যাচ, ডিওএল এবং স্টার ডেল্টা স্টার্টার নির্মাণ করা.....	৫৯
উত্তরপত্র (Answer Key)- ৪: ল্যাচ, ডিওএল এবং স্টার ডেল্টা স্টার্টার নির্মাণ করা .....	৬০
জব শীট (Job Sheet)-৪.১: ডিওএল স্টার্টার তৈরি করা .....	৬১
স্পেসিফিকেশন শীট (Specification Sheet)- ৪.১: ডিওএল স্টার্টার তৈরি করা.....	৬৩
জব-শীট (Job Sheet)-৪.২: রিভার্স- ফরওয়ার্ড স্টার্টার তৈরি করা .....	৬৪
জব শীট (Job Sheet)-৪.৩: স্টার ডেল্টা স্টার্টার তৈরি করা.....	৬৬
শিখনফল (Learning Outcome) - ৫: VFD এর কানেকশন, প্যারামিটার সেটিং ও অপারেশন করতে পারবে.....	৬৮
শিক্ষণ/প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) - ৫: VFD এর কানেকশন, প্যারামিটার সেটিং ও অপারেশন করতে পারবে .....	৬৯
ইনফরমেশন শীট (Information Sheet) -৫: VFD এর কানেকশন, প্যারামিটার সেটিং ও অপারেশন করা.....	৭০
সেলফ চেক (Self Check)- ৫: VFD এর কানেকশন, প্যারামিটার সেটিং ও অপারেশন করা.....	৭৮
উত্তরপত্র (Answer Key)- ৫: VFD এর কানেকশন, প্যারামিটার সেটিং ও অপারেশন করা .....	৭৯
জব শীট (Job Sheet)- ৫.১: VFD এর কানেকশন করা .....	৮০
স্পেসিফিকেশন শীট (Specification Sheet)- ৫.১: VFD এর কানেকশন করা .....	৮১
জব শীট (Job Sheet)-৫.২: VFD এর প্যারামিটার সেটিং করা .....	৮২
স্পেসিফিকেশন শীট (Specification Sheet)- ৫.২: VFD এর প্যারামিটার সেটিং করা .....	৮৩
জব শীট (Job Sheet)-৫.৩: VFD পরিচালনা করা.....	৮৪
স্পেসিফিকেশন শীট (Specification Sheet)- ৫.৩: VFD পরিচালনা করা .....	৮৬
রেফারেন্স (Reference).....	৮৭
দক্ষতা পর্যালোচনা (Review of Competency) .....	৮৮
সিবিএলএম প্রনয়ন.....	৮৯

## মডিউল কন্টেন্ট

ইউ ও সি শিরোনাম	রিলে লজিক ব্যবহার করে সিকোয়েন্সিয়াল নিয়ন্ত্রন কার্যকর করা
ইউ ও সি কোড	<b>OU-LE-PLC-01-L4-V1</b>
মডিউল শিরোনাম	রিলে লজিক ব্যবহার করে সিকোয়েন্সিয়াল নিয়ন্ত্রন কার্যকর করণ
মডিউলের বর্ণনা	এই মডিউলটি রিলে লজিক ব্যবহার করে সিকোয়েন্সিয়াল নিয়ন্ত্রন কার্যকর করার জন্য প্রয়োজনীয় জ্ঞান, দক্ষতা ও আচরন (কেএসএ) সম্পর্কিত কাজগুলো এই মডিউলে অন্তর্ভুক্ত করা হয়েছে। মডিউলটিতে যান্ত্রিক সুইচিং অপারেশন ব্যাখ্যা করা, যান্ত্রিক সুইচিং অপারেশন সম্পাদন করা, টাইমার এবং কাউন্টার এপ্লিকেশন এক্সিকিউট করা এবং ল্যাচ, ডিওএল এবং স্টার ডেল্টা নির্মাণ করার দক্ষতাসমূহ অন্তর্ভুক্ত রয়েছে।
নমিনাল সময়	৩০ ঘন্টা
শিখনফল	এই মডিউলটি সম্পন্ন করার পর প্রশিক্ষার্থীরা নিম্ন বর্ণিত কাজ গুলো করতে পারবেন। ১. যান্ত্রিক সুইচিং অপারেশন ব্যাখ্যা করতে পারবে ২. যান্ত্রিক সুইচিং অপারেশন সম্পাদন করতে পারবে ৩. টাইমার এবং কাউন্টার এপ্লিকেশন এক্সিকিউট করতে পারবে ৪. ল্যাচ, ডিওএল এবং স্টার ডেল্টা স্টার্টার নির্মাণ করতে পারবে ৫. VFD এর কানেকশন, প্যারামিটার সেটিং ও অপারেশন করতে পারবে

### অ্যাসেসমেন্ট ক্রাইটেরিয়া: (Assessment Criteria)

১. ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলে এবং ম্যাগনেটিক কন্টাক্ট কয়েল সনাক্ত করতে সক্ষম হয়েছে।
২. ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলে এবং ম্যাগনেটিক কন্টাক্ট কয়েলের জন্য উপযুক্ত পাওয়ার সরবরাহ দিতে সক্ষম হয়েছে।
৩. স্ট্যান্ডার্ড প্রতীক এবং কন্টাক্ট এর সংখ্যা সনাক্ত করতে সক্ষম হয়েছে।
৪. কর্মক্ষেত্রের প্রয়োজন অনুযায়ী নিরাপদ কাজের অনুশীলন এবং ব্যক্তিগত নিরাপত্তার সরঞ্জাম (পিপিই) পরিধান করতে সক্ষম হয়েছে।
৫. সুইচ, পাওয়ার সাপ্লাই এবং ইন্ডিকেটর ব্যবহার করে রিলে কয়েল সংযুক্ত করতে সক্ষম হয়েছে।
৬. মাল্টিমিটার ব্যবহার করে কনটিনিউটি পরীক্ষা করতে সক্ষম হয়েছে।
৭. রিলে ব্যবহার করে ল্যাচড সার্কিট তৈরী করতে সক্ষম হয়েছে।
৮. রিলে ব্যবহার করে বুলিয়ান লজিক অপারেশন সম্পাদন করতে সক্ষম হয়েছে।
৯. স্টার্ট এবং স্টপ অপারেশনগুলি কার্যকর করতে সক্ষম হয়েছে।
১০. টাইমারের ফাংশন, অ্যাপ্লিকেশন এবং ওয়্যারিং সনাক্ত করতে সক্ষম হয়েছে।
১১. কাউন্টারের প্রিসেট ভ্যালু এবং কাউন্ট ভ্যালু সনাক্ত করতে সক্ষম হয়েছে।
১২. টাইমারের এবং কাউন্টারের অ্যাপ্লিকেশন কার্যকর করতে সক্ষম হয়েছে।
১৩. ডাইরেক্ট অনলাইন (ডিওএল) সার্কিট তৈরী করতে সক্ষম হয়েছে।
১৪. একটি থ্রী ফেজ মোটরের রিভার্স- ফরওয়ার্ড ঘূর্ণন সম্পন্ন করতে সক্ষম হয়েছে।
১৫. স্টার ডেল্টা স্টার্টার সার্কিট তৈরী করতে সক্ষম হয়েছে।
১৬. স্টার ডেল্টা স্টার্টারের অসুবিধাগুলি চিহ্নিত করতে সক্ষম হয়েছে।
১৭. VFD এর পাওয়ার ও কন্ট্রোলিং কানেকশন করতে সক্ষম হয়েছে।
১৮. VFD এর প্যারামিটার সেট আপ করতে সক্ষম হয়েছে।
১৯. VFD এর বিভিন্ন অপারেশন সম্পন্ন করতে সক্ষম হয়েছে।

**শিখনফল (Learning Outcome)- ১: যান্ত্রিক সুইচিং অপারেশন ব্যাখ্যা করতে পারবে**

অ্যাসেসমেন্ট মানদণ্ড	<ol style="list-style-type: none"> <li>ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলে এবং ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর কয়েল সনাক্ত করতে সক্ষম হয়েছে।</li> <li>ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলে এবং ম্যাগনেটিক কন্টাক্ট কয়েলের জন্য উপযুক্ত পাওয়ার সরবরাহ দিতে সক্ষম হয়েছে।</li> <li>স্ট্যান্ডার্ড প্রতীক এবং কন্টাক্ট এর সংখ্যা সনাক্ত করতে সক্ষম হয়েছে।</li> </ol>
শর্ত ও রিসোর্স	<ol style="list-style-type: none"> <li>প্রকৃত কর্মক্ষেত্র অথবা প্রশিক্ষণ পরিবেশ</li> <li>সিবিএলএম</li> <li>হ্যান্ডআউটস</li> <li>টিচিং এইড</li> <li>ল্যাপটপ</li> <li>মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর</li> <li>কাগজ, কলম, পেন্সিল ও ইরেজার</li> <li>ইন্টারনেট সুবিধা</li> <li>হোয়াইট বোর্ড ও মার্কার</li> <li>ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলে</li> <li>ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর</li> <li>স্ট্যান্ডার্ড প্রতীক</li> </ol>
বিষয়বস্তু	<ol style="list-style-type: none"> <li>ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলে এবং ম্যাগনেটিক কন্টাক্ট কয়েল সনাক্ত করার পদ্ধতি</li> <li>স্ট্যান্ডার্ড প্রতীক এবং কন্টাক্ট ক.মৌলিক প্রতীক নরমালি ওপেন / ক্লোজ খ.যোগাযোগ সনাক্ত করন নম্বর</li> <li>বেসিক রিলে লজিক অপারেশন</li> <li>বেসিক রিলে কন্ট্রোল সিস্টেম</li> </ol>
এক্টিভিটি	<ol style="list-style-type: none"> <li>ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলে এবং ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর কয়েল সনাক্ত করুন</li> <li>ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলে এবং ম্যাগনেটিক কন্টাক্ট কয়েলের জন্য উপযুক্ত পাওয়ার সরবরাহ দিন</li> <li>স্ট্যান্ডার্ড প্রতীক এবং কন্টাক্ট এর সংখ্যা সনাক্ত করুন</li> </ol>
প্রশিক্ষণ পদ্ধতি	<ol style="list-style-type: none"> <li>উপস্থাপন (Presentation)</li> <li>বক্তৃতা (Lecture)</li> <li>আলোচনা (Discussion)</li> <li>ব্যবহারিক (Practical)</li> </ol>
অ্যাসেসমেন্ট পদ্ধতি	<ol style="list-style-type: none"> <li>লিখিত অতীক্ষা (Written Test)</li> <li>প্রদর্শন (Demonstration)</li> <li>মৌখিক প্রশ্ন (Oral Questioning)</li> </ol>

## প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) -১: যান্ত্রিক সুইচিং অপারেশন ব্যাখ্যা করতে পারা

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. প্রশিক্ষার্থীগণ কোন শিক্ষা উপকণর ব্যবহার করবে সে সম্পর্কে প্রশিক্ষকের নিকট জানতে চাইবে।	১. প্রশিক্ষক প্রশিক্ষার্থীদের “যান্ত্রিক সুইচিং অপারেশন ব্যাখ্যা করা” শেখার জন্য উপকণর প্রদান করবেন।
২. ইনফরমেশন শীট পড়তে হবে।	২. ইনফরমেশন শীট ১: যান্ত্রিক সুইচিং অপারেশন ব্যাখ্যা করা
৩. সেলফ চেকে প্রদত্ত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন এবং উত্তরপত্রের সাথে মিলিয়ে নিশ্চিত হতে হবে।	৩. সেলফ-চেক শীট ১ -এ দেয়া প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন। উত্তরপত্র ১ -এর সাথে নিজের উত্তর মিলিয়ে নিশ্চিত করুন।
৪. জব/টাস্ক শীট ও স্পেসিফিকেশন শীট অনুযায়ী জব সম্পাদন করুন।	৪. নিম্নোক্ত জব/টাস্ক শীট অনুযায়ী জব/টাস্ক সম্পাদন করুন  টাস্ক শীট ১.১: ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলে এবং ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর কয়েল সনাক্ত করা। টাস্ক শীট ১.২: ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলে এবং ম্যাগনেটিক কন্টাক্টরের স্ট্যান্ডার্ড প্রতীক এবং কন্টাক্ট সনাক্ত করা। জব শীট ১.৩: ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলে এবং ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর কয়েলের জন্য উপযুক্ত পাওয়ার সরবরাহ করা। স্পেসিফিকেশন শীট ১.৩: ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলে এবং ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর কয়েলের জন্য উপযুক্ত পাওয়ার সরবরাহ করা।

## ইনফরমেশন শিট (Information Sheet) - ১: যান্ত্রিক সুইচিং অপারেশন ব্যাখ্যা করা

**শিখন উদ্দেশ্য (Learning Objective):** এই ইনফরমেশন শীট পড়ে শিক্ষার্থীগণ নিম্নোক্ত বিষয়গুলো ব্যাখ্যা করতে, বর্ণনা করতে ও তথ্যগুলো কাজে প্রয়োগ করতে পারবে

- ১.১ ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলে এবং ম্যাগনেটিক কন্টাক্ট কয়েল সনাক্ত করার পদ্ধতি
- ১.২ স্ট্যান্ডার্ড প্রতীক এবং কন্টাক্ট
- ১.৩ বেসিক রিলে লজিক অপারেশন
- ১.৪ বেসিক রিলে কন্ট্রোল সিস্টেম

### ১.১ ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলে এবং ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর কয়েল সনাক্ত করার পদ্ধতি

ক. **ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলে:** রিলে মূলত এক ধরনের ইলেকট্রো মেকানিক্যাল সুইচ যা কোন সার্কিটের পাওয়ার অন এবং অফ করার মাধ্যমে সুইচ হিসাবে কাজ করে। ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর এর মত রিলের অভ্যন্তরে কয়েল এবং সুইচিং কন্টাক্ট NO, NC থাকে। রিলের সাথে ম্যাগনেটিক কন্টাক্টরের এর পার্থক্য হচ্ছে রিলের কন্টাক্ট দুয়ের মধ্য দিয়ে কম কারেন্ট প্রবাহিত হতে পারে। প্রায় ১০ এম্পিয়ার এবং ইহা কন্ট্রোল সার্কিটে ব্যবহার করা হয়।

ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলে গঠনের উপর ভিত্তি করে দুই ধরনের হয়ে থাকে-

- রাউন্ড টাইপ রিলে
- স্কয়ার টাইপ রিলে

ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলে পাওয়ার সরবরাহের উপর ভিত্তি করে দুই ধরনের হয়ে থাকে-

- এসি রিলে
- ডিসি রিলে

রিলের কয়েলের সাপ্লাই ভোল্টেজ এসির ক্ষেত্রে ১১০ ভোল্ট, ২২০ ভোল্ট, ৪০০ ভোল্ট হয়ে থাকে এবং ডিসির ক্ষেত্রে ৫ভোল্ট, ৬ ভোল্ট, ১২ ভোল্ট, ২৪ ভোল্ট পর্যন্ত হয়। পিনের হয়ে থাকে। যেমন - ৪ পিন, ৫ পিন, ৬ পিন, ৬ পিন, ১১ পিন এবং ১৪ পিন।



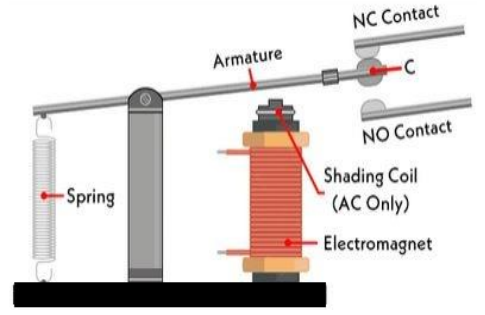
চিত্র : ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলে

ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলের বিভিন্ন অংশ -

- আর্মেচার কয়েল
- আর্মেচার কোর
- স্প্রিং
- সুইচিং টার্মিনাল

সুইচিং টার্মিনাল ৩ ধরনের হয়ে থাকে-

- কমন টার্মিনাল(C)
- নরমালি ওপেন টার্মিনাল(NO)
- নরমালি ক্লোজড টার্মিনাল(NC)



চিত্র : ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলের বিভিন্ন অংশ

খ. ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলে কয়েল সনাক্ত

ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলের কোম্পানি থেকে সরবরাহকৃত ম্যানুয়াল বা ক্যাটালগ থেকে এবং রিলের বডি ডায়াগ্রাম থেকে কয়েল সোর্স পিন নম্বর থেকে কয়েল সনাক্ত করতে হয়। এখানে একটি ৮ পিন রাউন্ড টাইপ ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলের কয়েল টার্মিনাল ২ এবং ৭ দ্বারা প্রকাশ করা হয়। ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলের কয়েল পরিচালনা করার সরবরাহ ভোল্টেজ রিলের কয়েলের গায়ে স্পষ্টভাবে উল্লেখ করা থাকে। এছাড়াও আমরা এভিও(AVO) / মাল্টিমিটার দ্বারা টেস্ট করে ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলে কয়েল সনাক্ত করতে পারি।



চিত্র : ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলের কয়েল

গ. ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর

শিল্প কলকাখানায় ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর মোটর কন্ট্রোলিং এর কাজে ব্যবহৃত হয়। আমরা সহজেই উচ্চ-ক্ষমতার মোটরগুলিকে নিয়ন্ত্রণ করতে পারি। ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর ইলেকট্রোম্যাগনেটিক ইন্ডাকশন নীতিতে রিলের মত কাজ করে।

ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর রিলের উন্নত সংস্করণ। এটি একটি ইলেকট্রোম্যাগনেটিক সুইচিং ডিভাইস যেখানে একাধিক সুইচকে একসাথে অন বা অফ করা যায়। ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর এর দুটি অংশ একটি কয়েল এবং অপরটি সুইচিং কন্টাক্ট। ম্যাগনেটিক কন্টাক্টরকে কন্ট্রোল সার্কিটে এবং পাওয়ার সার্কিটে এক সাথে ব্যবহার করা যায়। ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর এর কয়েলকে লো ভোল্টেজ রিলিস কয়েল বলা হয়। এই কয়েলের সাপ্লাই ভোল্টেজ ২২০ অথবা ৪০০ ভোল্ট হয়ে থাকে। বাজারে সাধারণত ৬-৮০০ এম্পিয়ারের ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর পাওয়া যায়।



চিত্র : ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর

ম্যাগনেটিক কন্টাক্টরের বিভিন্ন অংশ

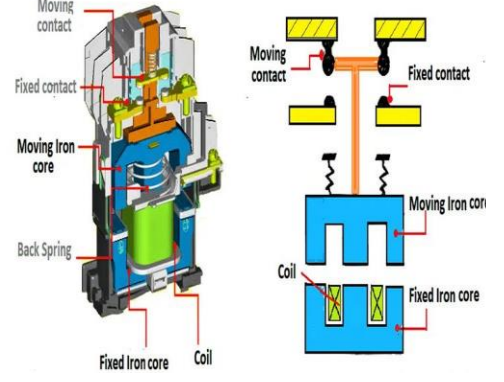
- মুভিং কোর
- ফিক্সড কোর
- কয়েল
- স্প্রিং
- মুভিং কন্টাক্ট
- ফিক্সড কন্টাক্ট

ম্যাগনেটিক কন্টাক্টরের প্রধানত তিন ধরনের অংশ থাকে

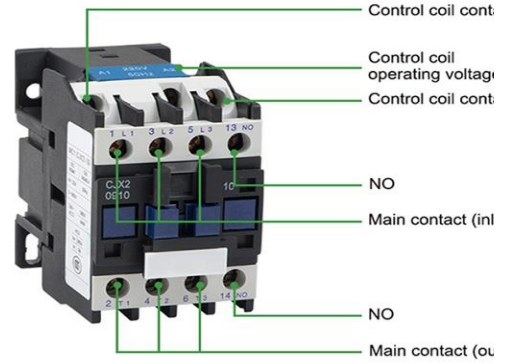
- মেইন কন্টাক্ট বা পাওয়ার লাইন
- হোল্ডিং কয়েল বা পাওয়ার সাপ্লাই লাইন
- অক্সিডাইজিং কন্টাক্ট

#### ঘ. ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর কয়েল সনাক্ত

ম্যাগনেটিক কন্টাক্টরের কোম্পানি থেকে সরবরাহকৃত ম্যানুয়াল বা ক্যাটালগ থেকে কয়েল সনাক্তকরণ নম্বর থেকে কয়েল সনাক্ত করতে হয়। সাধারণত ম্যাগনেটিক কন্টাক্টরের কন্টোল কয়েল টার্মিনাল A<sub>1</sub> এবং A<sub>2</sub> দ্বারা প্রকাশ করা হয়। ম্যাগনেটিক কন্টাক্টরের কন্টোল কয়েল পরিচালনা করার সরবরাহ ভোল্টেজ ও স্পষ্টভাবে উল্লেখ করা থাকে। এছাড়াও আমরা এভিও(AVO) / মাল্টিমিটার দ্বারা টেস্ট করে ম্যাগনেটিক কন্টাক্টরের কয়েল সনাক্ত করতে পারি।



চিত্র : ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলের বিভিন্ন অংশ



চিত্র : ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর কয়েল

## ১.২ স্ট্যান্ডার্ড প্রতীক এবং কন্টাক্ট

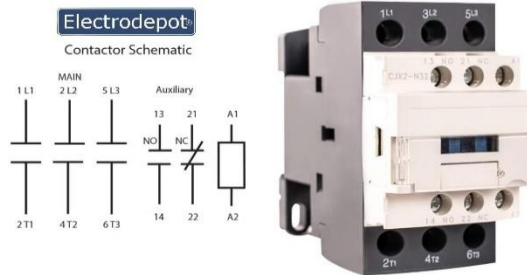
ক. মৌলিক প্রতীক নরমালি ওপেন / ক্লোজ

- নরমালি ক্লোজ (Normally Closed)

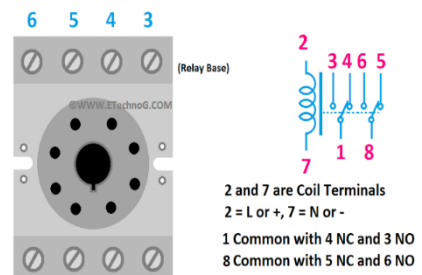
NC পূর্ণরূপ হলো Normally Closed। প্রাথমিক অবস্থায় অন থাকে। রিলের কয়েলে প্রয়োজনীয় ইলেক্ট্রিক সরবরাহ না থাকলে এটি কমন পিনের সাথে শর্ট অবস্থায় থাকে।

- নরমালি ওপেন (Normally Open)

NO পূর্ণরূপ হলো Normally Open। এই পিন সাধারণ অবস্থায় বন্ধ থাকে। রিলের কয়েলে প্রয়োজনীয় ইলেক্ট্রিক সরবরাহ না থাকলে এটি কমন পিন থেকে বিচ্ছিন্ন থাকে। ডিভাইসকে এই পিনের সাথে ও কমন পিনের সাথে সংযুক্ত করে সুইচিং করা হয়।



চিত্র : ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর এর প্রতীক



চিত্র : ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলের প্রতীক

### খ. যোগাযোগ সনাক্ত করন নম্বর

#### ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলের নম্বর সনাক্ত

ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলে কোম্পানি থেকে সরবরাহকৃত ম্যানুয়াল বা ক্যাটালগ থেকে, রিলের গায়ে স্পষ্টভাবে নম্বর সনাক্ত করা থাকে।

এখানে ৮ পিন রাউন্ড রিলের নম্বর সমূহ

- কয়েল টার্মিনাল:- ২, ৭ নং পিন
- নরমালি ক্লোজ(NC) টার্মিনাল : ৩, ৫
- নরমালি ওপেন(NO) টার্মিনাল: ৪, ৫
- কমন (C) টার্মিনাল:- ১, ৮



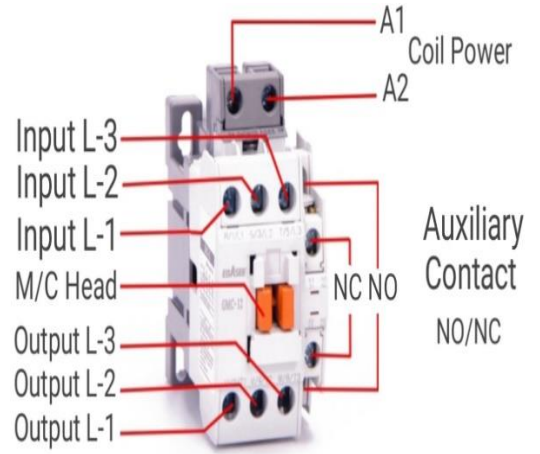
চিত্র: ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলের নম্বর

#### ম্যাগনেটিক কন্টাক্টরের নম্বর সনাক্ত

ম্যাগনেটিক কন্টাক্টরের কোম্পানি থেকে সরবরাহকৃত ম্যানুয়াল বা ক্যাটালগ থেকে এবং ম্যাগনেটিক কন্টাক্টরের গায়ে স্পষ্টভাবে নম্বর সনাক্ত করা থাকে।

ম্যাগনেটিক কন্টাক্টরের প্রধানত তিন ধরনের অংশ থাকে

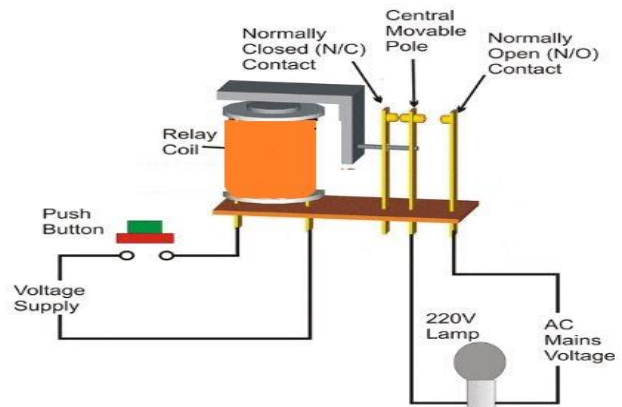
- মেইন কন্টাক্ট বা পাওয়ার লাইন (L1,L2,L3 এবং T1,T2,T3)
- হোল্ডিং কয়েল বা পাওয়ার সাপ্লাই লাইন A<sub>1</sub> এবং A<sub>2</sub>
- অক্সলারি কন্টাক্ট:- NO এবংNC



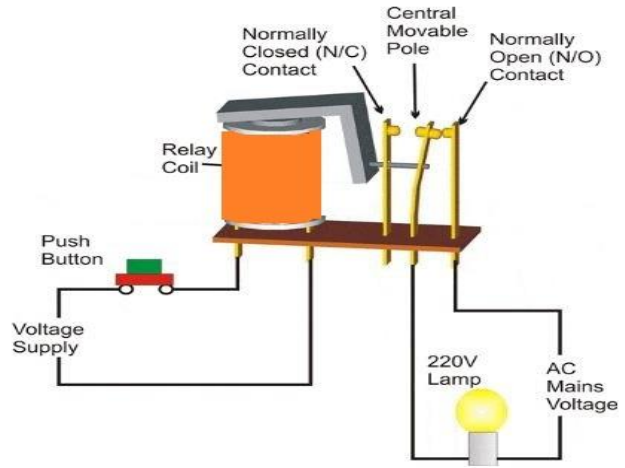
চিত্র : ম্যাগনেটিক কন্টাক্টরের এর নম্বর

### ১.৩ বেসিক রিলে লজিক অপারেশন

রিলের দুইটি কয়েল সোর্স পিন এবং সেই সোর্স পিনে কয়েল যুক্ত থাকে। যখন সুইচ অফ থাকে তখন এই কয়েলে ভোল্টেজ পৌঁছায়না তখন এই কয়েলে এ ম্যাগনেট তৈরি হয়না তাই রিলের কমন কন্টাক্টটি নরমালি ক্লোজ কন্টাক্টের সাথে যুক্ত থাকে ফলে ইন্ডিকেটরটি অফ থাকে।



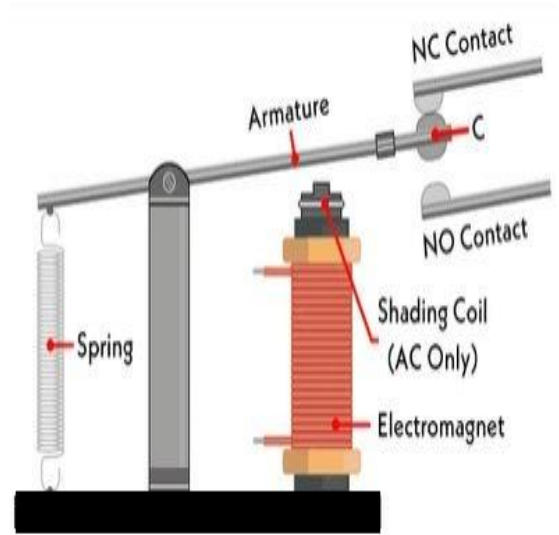
রিলের দুইটি কয়েল সোর্স পিন এবং সেই সোর্স পিনে কয়েল যুক্ত থাকে। সুইচটি অন করলে কয়েলে ভোল্টেজ পৌঁছায় তখন এই কয়েলে এ ম্যাগনেট তৈরি হয়। ম্যাগনেট তৈরি হওয়ার ফলে পাশে থাকা লোহার পাতকে সেই কয়েলটি আকর্ষণ করে এবং টান দেয়। এতে রিলে সুইচটি অন হয় এবং ভোল্টেজ সরালে পাতটি আবার ছেড়ে দেয় এতে রিলে সুইচ অফ হয়। তাই এ থেকে বোঝা যায় ম্যাগনেটাইজড এর মাধ্যমে সুইচিং এর কাজ করে। রিলের কমন কন্টাক্টটি নরমালি ওপেন কন্টাক্টের সাথে যুক্ত থাকে ফলে ইন্ডিকেটরটি জ্বলে ওঠে।



চিত্র : রিলে কয়েলে সুইচ, পাওয়ার সাপ্লাই এবং ইন্ডিকেটর সংযুক্ত করা

### ১.৪ বেসিক রিলে কন্ট্রোল সিস্টেম

রিলের দুইটি কয়েল সোর্স পিন থাকে এবং সেই সোর্স পিনে কয়েল যুক্ত থাকে। কয়েলে ভোল্টেজ পৌঁছায় তখন এই কয়েলে এ ম্যাগনেট তৈরি হয়। ম্যাগনেট তৈরি হওয়ার ফলে পাশে থাকা লোহার পাতকে সেই কয়েলটি আকর্ষণ করে এবং টান দেয়। এতে রিলে অন হয়। ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলের কন্ট্রোল কয়েল পরিচালনা করার সরবরাহ ভোল্টেজ কোম্পানি থেকে সরবরাহকৃত ম্যানুয়াল বা ক্যাটালগ থেকে স্পষ্টভাবে উল্লেখ করা থাকে। এছাড়াও, ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলের কয়েল পরিচালনা করার সরবরাহ ভোল্টেজ রিলের কয়েলের গায়ে স্পষ্টভাবে উল্লেখ করা থাকে। ম্যানুয়াল বা ক্যাটালগ থেকে বা রিলের কয়েলের গায়ে স্পষ্টভাবে উল্লেখ করা ভোল্টেজ বডি ডায়াগ্রাম দেখে কয়েল সোর্স পিন নম্বর এ উল্লেখিত ভোল্টেজ সরবরাহ দিতে হবে।



চিত্র : রিলে কন্ট্রোল সিস্টেম

## সেলফ চেক (Self Check)- ১: যান্ত্রিক সুইচিং অপারেশন ব্যাখ্যা করা

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

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নঃ

১. ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর কি?

উত্তর:

২. ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলে কি?

উত্তর:

৩. NC পূর্ণরূপ কি?

উত্তর:

৪. NO পূর্ণরূপ কি?

উত্তর:

৫. ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলে এবং ম্যাগনেটিক কন্টাক্টরের কাজ কি?

উত্তর:

৬. ম্যাগনেটিক কন্টাক্টরের মেইন কন্টাক্ট বা পাওয়ার লাইন কি কি?

উত্তর:

৭. ম্যাগনেটিক কন্টাক্টরের কাজ হোল্ডিং কয়েল বা পাওয়ার সাপ্লাই কি কি?

উত্তর:

৮. ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলের সাধারণত কয়েলের সাপ্লাই ভোল্টেজ কত ভোল্ট এবং পিনের ক্ষেত্রে কত পিনের হয়?

উত্তর:

## উত্তরপত্র (Answer Key)-১: যান্ত্রিক সুইচিং অপারেশন ব্যাখ্যা করা

১. ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর কি?

**উত্তর:** ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর একটি ইলেকট্রো মেকানিক্যাল সুইচিং ডিভাইস যা মোটর কন্ট্রোলিং এর জন্য ব্যবহার করা হয়।

২. ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলে কি?

**উত্তর:** রিলে ইলেকট্রো মেকানিক্যাল সুইচ যা কোন সার্কিটের পাওয়ার অন এবং অফ করার মাধ্যমে সুইচিং জন্য ব্যবহার করা হয়।

৩. NC পূর্ণরূপ কি?

**উত্তর:** NC পূর্ণরূপ হলো Normally Closed।

৪. NO পূর্ণরূপ কি?

**উত্তর:** NO পূর্ণরূপ হলো Normally Open।

৫. ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলে এবং ম্যাগনেটিক কন্টাক্টরের কাজ কি?

**উত্তর:** ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলে কোন সার্কিটের পাওয়ার অন এবং অফ করার মাধ্যমে সুইচিং জন্য ব্যবহার করা হয় এবং ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর মোটর কন্ট্রোলিং এর জন্য ব্যবহার করা হয়।

৬. ম্যাগনেটিক কন্টাক্টরের মেইন কন্টাক্ট বা পাওয়ার লাইন কি কি?

**উত্তর:** মেইন কন্টাক্ট বা পাওয়ার লাইন (L1,L2,L3 এবং T1,T2,T3)

৭. ম্যাগনেটিক কন্টাক্টরের কাজ হোল্ডিং কয়েল বা পাওয়ার সাপ্লাই কি কি?

**উত্তর:** হোল্ডিং কয়েল বা পাওয়ার সাপ্লাই লাইন A<sub>1</sub> এবং A<sub>2</sub>

৮. ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলের সাধারণত কয়েলের সাপ্লাই ভোল্টেজ কত ভোল্ট এবং পিনের ক্ষেত্রে কত পিনের হয়?

**উত্তর:** রিলের কয়েলের সাপ্লাই ভোল্টেজ এসির ক্ষেত্রে ১১০ ভোল্ট, ২২০ ভোল্ট, ৪০০ ভোল্ট হয়ে থাকে এবং ডিসির ক্ষেত্রে ৫ভোল্ট, ৬ ভোল্ট, ১২ ভোল্ট, ২৪ ভোল্ট পর্যন্ত হয় এবং পিনের ক্ষেত্রে ৪ পিন, ৫ পিন, ৬ পিন, ৬ পিন, ১১ পিন এবং ১৪ পিন পর্যন্ত হয়।



## টাস্ক শীট (Task Sheet)- ১.১: ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলে এবং ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর কয়েল সনাক্ত করা

উদ্দেশ্য: যথাযথ ভাবে ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলে এবং ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর কয়েল সনাক্ত করতে পারবে।

### কাজের পদ্ধতি:

১. কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান করুন।
২. ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলে এবং ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর নির্বাচন করুন।
৩. ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলে এবং ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর সংগ্রহ করুন।
৪. নিম্নোক্ত টেবিল থেকে ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলে এবং ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর কয়েল সনাক্ত করুন।
৫. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন করুন।
৬. কর্মক্ষেত্র কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী প্রস্তুত করুন।
৭. টাস্ক শেষে টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটারিয়ালস নির্দিষ্ট স্থানে রাখুন।
৮. কাজের শেষে জায়গা পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করুন।

নিচের চিত্র গুলি চিহ্নিত করে নাম লিখুন

চিত্র	নাম
	
	

## টাস্ক শীট (Task Sheet)- ১.২: ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলে এবং ম্যাগনেটিক কন্টাক্টরের স্ট্যান্ডার্ড প্রতীক এবং কন্টাক্ট সনাক্ত করা

**উদ্দেশ্য:** যথাযথ ভাবে ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলে এবং ম্যাগনেটিক কন্টাক্টরের স্ট্যান্ডার্ড প্রতীক এবং কন্টাক্ট সনাক্ত করতে পারবে।

**কাজের ধারাবাহিকতা:**

১. কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান করুন।
২. ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলে এবং ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর নির্বাচন করুন।
৩. ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলে এবং ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর সংগ্রহ করুন।
৪. ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলে এবং ম্যাগনেটিক কন্টাক্টরের ম্যানুয়াল বা ক্যাটালগ সংগ্রহ করুন।
৫. নিম্নোক্ত টেবিল থেকে স্ট্যান্ডার্ড প্রতীক এবং কন্টাক্ট এর সংখ্যা সনাক্ত করুন।
৬. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন করুন।
৭. কর্মক্ষেত্র কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী প্রস্তুত করুন।
৮. টাস্ক শেষে টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটারিয়ালস নির্দিষ্ট স্থানে রাখুন।
৯. কাজের শেষে জায়গা পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করুন।

নিচের চিত্র গুলি চিহ্নিত করে নাম ও কন্টাক্ট নম্বর সনাক্ত করুন

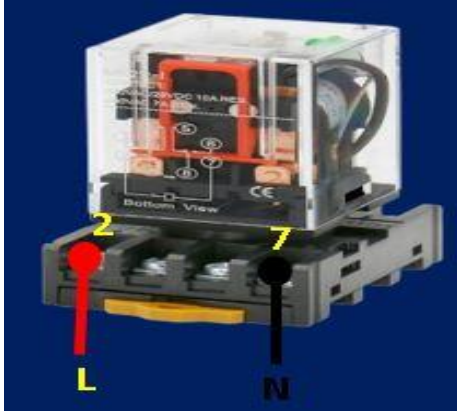
প্রতীক	নাম ও কন্টাক্ট নম্বর

## জব শীট (Job Sheet)- ১.৩: ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলে এবং ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর কয়েলের জন্য উপযুক্ত পাওয়ার সরবরাহ করা

**উদ্দেশ্য:** যথাযথ ভাবে ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলে এবং ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর কয়েলের জন্য উপযুক্ত পাওয়ার সরবরাহ করতে পারবে।

**কাজের ধারাবাহিকতা:**

১. কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান করুন।
২. ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলে এবং ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর নির্বাচন করুন।
৩. ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলে এবং ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর সংগ্রহ করুন।
৪. ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলে এবং ম্যাগনেটিক কন্টাক্টরের ম্যানুয়াল বা ক্যাটালগ সংগ্রহ করুন।
৫. স্ট্যান্ডার্ড প্রতীক এবং কন্টাক্ট এর সংখ্যা সনাক্ত এবং বডি থেকে কয়েল ভোল্টেজ নির্বাচন করুন।
৬. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন করুন।
৭. কর্মক্ষেত্র কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী প্রস্তুত করুন।
৮. ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলে এবং ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর কয়েলের জন্য উপযুক্ত পাওয়ার সরবরাহ করুন।
৯. ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলে এবং ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর কয়েলের জন্য উপযুক্ত পাওয়ার সরবরাহ করতে সোর্সর সাথে সংযোগ করুন পাওয়ার সুইচ অন করুন।
১০. টাস্ক শেষে টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটারিয়ালস নির্দিষ্ট স্থানে রাখুন।
১১. কাজের শেষে জায়গা পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করুন।



চিত্র: ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলের কয়েলে পাওয়ার সরবরাহ



চিত্র: ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর কয়েলে পাওয়ার সরবরাহ

**স্পেসিফিকেশন শীট (Specification Sheet)- ১.৩: ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলে এবং  
ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর কয়েলের জন্য উপযুক্ত পাওয়ার সরবরাহ করা**

**প্রয়োজনীয় পিপিই:**

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

**প্রয়োজনীয় টুলস:**

ক্রম	টুলস এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	নিয়ন টেষ্টার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	কানেকটিং স্ক্রু ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩	কন্টিনেনশন প্লায়ার্স	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪	প্লিলিফস/স্টার স্ক্রু ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৫	ফ্লাট স্ক্রু ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৬	ওয়্যার স্ট্রিপার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৭	ক্রিম্পিং প্লায়ার্স	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

**প্রয়োজনীয় ইকুইপমেন্টস:**

ক্রম	ইকুইপমেন্টস এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	মাল্টিমিটার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	পাওয়ার সাপ্লাই ইউনিট	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

**প্রয়োজনীয় ম্যাটেরিয়াল:**

ক্রম	ম্যাটেরিয়াল এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	রিলে	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩	পুশ বাটন সুইচ	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪	সিলেক্টর সুইচ	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৫	ইন্ডিকেটর ল্যাম্প	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৬	ক্যাবল	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	প্রয়োজন মত

শিখনফল (Learning Outcome)- ২: যান্ত্রিক সুইচিং অপারেশন সম্পাদন করতে পারা

<p>অ্যাসেসমেন্ট মানদণ্ড</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. কর্মক্ষেত্রের প্রয়োজন অনুযায়ী নিরাপদ কাজের অনুশীলন এবং ব্যক্তিগত নিরাপত্তার সরঞ্জাম (পিপিই) পরিধান করতে সক্ষম হয়েছে।</li> <li>২. সুইচ, পাওয়ার সাপ্লাই এবং ইন্ডিকেটর ব্যবহার করে রিলে কয়েল সংযুক্ত করতে সক্ষম হয়েছে।</li> <li>৩. মাল্টিমিটার ব্যবহার করে কনটিনিউটি পরীক্ষা করতে সক্ষম হয়েছে।</li> <li>৪. রিলে ব্যবহার করে ল্যাচড সার্কিট তৈরী করতে সক্ষম হয়েছে।</li> <li>৫. রিলে ব্যবহার করে বুলিয়ান লজিক অপারেশন সম্পাদন করতে সক্ষম হয়েছে।</li> <li>৬. স্টার্ট এবং স্টপ অপারেশনগুলি কার্যকর করতে সক্ষম হয়েছে।</li> </ol>
<p>শর্ত ও রিসোর্স</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. প্রকৃত কর্মক্ষেত্র অথবা প্রশিক্ষণ পরিবেশ</li> <li>২. সিবিএলএম</li> <li>৩. হ্যান্ডআউটস</li> <li>৪. টিচিং এইড</li> <li>৫. ল্যাপটপ</li> <li>৬. মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর</li> <li>৭. কাগজ, কলম, পেন্সিল ও ইরেজার</li> <li>৮. ইন্টারনেট সুবিধা</li> <li>৯. হোয়াইট বোর্ড ও মার্কার</li> <li>১০. যান্ত্রিক রিলে</li> <li>১১. ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর</li> <li>১২. স্ট্যান্ডার্ড প্রতীক</li> </ol>
<p>বিষয়বস্তু</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. কন্টাক্ট স্টাটাস             <ol style="list-style-type: none"> <li>ক. নরমালি ওপেন(NO)</li> <li>খ. নরমালি ক্লোজড (NC)</li> </ol> </li> <li>২. বুলিয়ান লজিক অপারেশন             <ol style="list-style-type: none"> <li>ক. AND</li> <li>খ. OR</li> <li>গ. NAND</li> <li>ঘ. NOR</li> <li>ঙ. XOR</li> <li>চ. XNOR</li> </ol> </li> <li>৩. মাল্টিমিটার ব্যবহার করে কনটিনিউটি পরীক্ষা</li> <li>৪. সুইচ, পাওয়ার সাপ্লাই এবং ইন্ডিকেটর ব্যবহার করে রিলে কয়েল সংযুক্ত করার পদ্ধতি</li> <li>৫. রিলে ব্যবহার করে বুলিয়ান লজিক অপারেশন সম্পাদন</li> <li>৬. রিলে ব্যবহার করে ল্যাচড সার্কিট তৈরী</li> <li>৭. স্টার্ট এবং স্টপ অপারেশনগুলি কার্যকর করা</li> </ol>

এক্টিভিটি	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলে এবং ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর কয়েল সনাক্ত করুন</li> <li>২. ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলে এবং ম্যাগনেটিক কন্টাক্ট কয়েলের জন্য উপযুক্ত পাওয়ার সরবরাহ দিন</li> <li>৩. স্ট্যান্ডার্ড প্রতীক এবং কন্টাক্ট এর সংখ্যা সনাক্ত করুন</li> </ol>
প্রশিক্ষণ পদ্ধতি	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. উপস্থাপন (Presentation)</li> <li>২. বক্তৃতা (Lecture)</li> <li>৩. আলোচনা (Discussion)</li> <li>৪. ব্যবহারিক (Practical)</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>

## শিক্ষণ/প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) -২: যান্ত্রিক সুইচিং অপারেশন সম্পাদন 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. প্রশিক্ষার্থীগণ কোন শিক্ষা উপকরণ ব্যবহার করবে সে সম্পর্কে প্রশিক্ষকের নিকট জানতে চাইবে।	১. প্রশিক্ষক প্রশিক্ষার্থীদের “যান্ত্রিক সুইচিং অপারেশন সম্পাদন করা” শেখার জন্য উপকরণ প্রদান করবেন।
২. ইনফরমেশন শীট পড়তে হবে।	২. ইনফরমেশন শীট ২: যান্ত্রিক সুইচিং অপারেশন সম্পাদন করা
৩. সেলফ চেকে প্রদত্ত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন এবং উত্তরপত্রের সাথে মিলিয়ে নিশ্চিত হতে হবে।	৩. সেলফ-চেক শীট ২ -এ দেয়া প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন। উত্তরপত্র ২ -এর সাথে নিজের উত্তর মিলিয়ে নিশ্চিত করুন।
৪. জব/টাস্ক শীট ও স্পেসিফিকেশন শীট অনুযায়ী জব সম্পাদন করুন।	৪. নিম্নোক্ত জব/টাস্ক শীট অনুযায়ী জব/টাস্ক সম্পাদন করুন টাস্ক শীট ২.১: ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলে এবং ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর কয়েল সনাক্ত করা। জব শীট ২.২: মাল্টিমিটার ব্যবহার করে কনটিনিউটি পরীক্ষা করা স্পেসিফিকেশন শীট ২.২: মাল্টিমিটার ব্যবহার করে কনটিনিউটি পরীক্ষা করা জব শীট ২.৩: রিলে ব্যবহার করে ল্যাচড সার্কিট তৈরী করা স্পেসিফিকেশন শীট ২.৩: রিলে ব্যবহার করে ল্যাচড সার্কিট তৈরী করা জব শীট ২.৪: রিলে স্টার্ট এবং স্টপ অপারেশন সার্কিট তৈরী করা স্পেসিফিকেশন শীট ২.৪: রিলে স্টার্ট এবং স্টপ অপারেশন সার্কিট তৈরী করা টাস্ক শীট ২.৬: স্ট্যান্ডার্ড প্রতীক এবং কন্টাক্ট এর সংখ্যা সনাক্ত করা

## ইনফরমেশন শিট (Information Sheet) -২: যান্ত্রিক সুইচিং অপারেশন সম্পাদন করা

**শিখন উদ্দেশ্য (Learning Objective):** এই ইনফরমেশন শীট পড়ে শিক্ষার্থীগণ নিম্নোক্ত বিষয়গুলো ব্যাখ্যা করতে, বর্ণনা করতে ও তথ্যগুলো কাজে প্রয়োগ করতে পারবে

২.১ কন্টাক্ট স্টাটাস

২.২ বুলিয়ান লজিক অপারেশন

২.৩ মাল্টিমিটার ব্যবহার করে কনটিনিউটি পরীক্ষা

২.৪ সুইচ, পাওয়ার সাপ্লাই এবং ইন্ডিকেটর ব্যবহার করে রিলে কয়েল সংযুক্ত করার পদ্ধতি

২.৫ রিলে ব্যবহার করে বুলিয়ান লজিক অপারেশন সম্পাদন

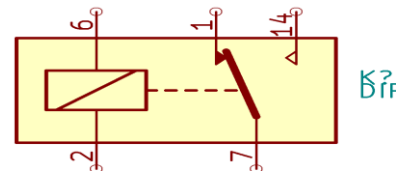
২.৬ রিলে ব্যবহার করে ল্যাচড সার্কিট তৈরী

২.৭ স্টার্ট এবং স্টপ অপারেশনগুলি কার্যকর করা

### ২.১ কন্টাক্ট স্টাটাস

#### ক. নরমালি ওপেন(NO)

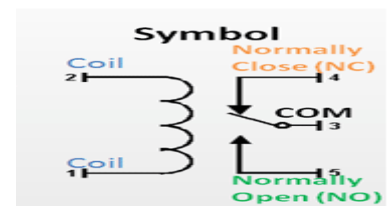
NO পূর্ণরূপ হলো Normally Open। এই পিন সাধারণ অবস্থায় বন্ধ থাকে। রিলের কয়েলে প্রয়োজনীয় ইলেক্ট্রিক সরবরাহ না থাকলে এটি কমন পিন থেকে বিচ্যুত থাকে। ডিভাইসকে এই পিনের সাথে ও কমন পিনের সাথে সংযুক্ত করে সুইচিং করা হয়।



চিত্র : নরমালি ওপেন(NO)

#### খ. নরমালি ক্লোজড (NC)

NC পূর্ণরূপ হলো Normally Closed। প্রাথমিক অবস্থায় অন থাকে। রিলের কয়েলে প্রয়োজনীয় ইলেক্ট্রিক সরবরাহ না থাকলে এটি কমন পিনের সাথে শর্ট অবস্থায় থাকে।



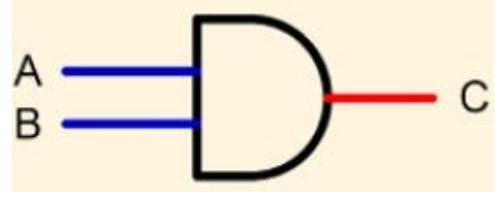
চিত্র : নরমালি ক্লোজড (NC)

### ২.২ বুলিয়ান লজিক অপারেশন

লজিক গেট বিশেষ ধরনের ইলেকট্রনিক সার্কিট যার এক বা একাধিক ইনপুট থাকে ও কেবলমাত্র একটি আউটপুট থাকে এবং ইনপুটসমূহের লজিক অবস্থার উপর ভিত্তি করে আউটপুট প্রদান করে। লজিক গেটসমূহ লজিক হাই '1' এবং লজিক লো '0' এই দুটি বাইনারী লজিক নিয়ে কাজ করে।

### ক. অ্যান্ড গেট (AND Gate)

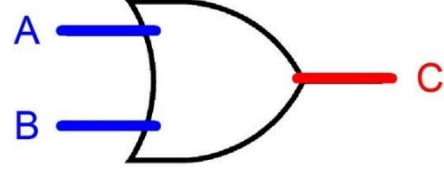
AND গেটে দুই বা ততোধিক ইনপুট থাকে এবং একটি আউটপুট থাকে। এখানে আউটপুট ইনপুটগুলো যৌক্তিক গুনফলের সমান। সবগুলো ইনপুট ১ হলে আউটপুট ১ হয়। যেকোন একটি ০ হলে আউটপুট ০ হয়।



চিত্র : অ্যান্ড গেট (AND Gate)

### খ. অর গেট (OR Gate)

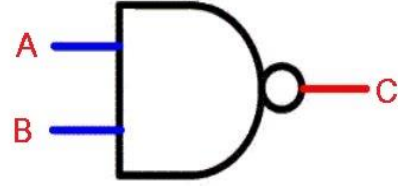
একটি OR গেটে দুই বা ততোধিক ইনপুট এবং একটি আউটপুট থাকে। এখানে ইনপুট আউটপুট যৌক্তিক যোগের সমান। OR গেটের যদি দুটি ইনপুট A এবং B থাকে, তবে আউটপুট নিম্নলিখিত গাণিতিক পদ্ধতি দ্বারা দেওয়া হবে:  
 $Y=A+B$



চিত্র : অর গেট (OR Gate)

### গ. ন্যান্ড গেট (NAND Gate)

NAND গেট, 'NOT-AND' গেট হিসাবে পরিচিত। মূলত AND গেট এবং NOT গেট এর সমন্বিত গেটকে NAND গেট বলে। NAND গেট একটি সার্বজনীন গেট হিসাবে পরিচিত কারণ এটি AND, OR এবং NOT গেটগুলি বাস্তবায়ন করতে ব্যবহার করা যেতে পারে। এই গেটের আউটপুট শুধুমাত্র ১ হয় যদি কোনো ইনপুট ১ না হয়। যদি দুটি ইনপুট A এবং B থাকে, তাহলে NAND গেটের বুলিয়ান এক্সপ্রেশন হল  $Y=(A.B)$

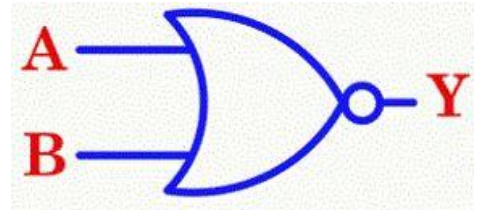


চিত্র : ন্যান্ড গেট (NAND Gate)

### ঘ. নর গেট (NOR Gate)

NOR গেট "NOT-OR" গেট হিসাবে পরিচিত। OR গেট এবং NOT গেট এর সমন্বিত গেটকে একটি NOR গেট বলে।

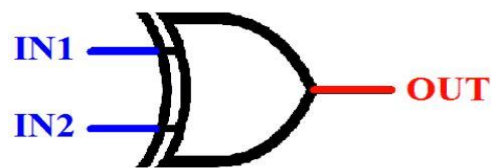
NOR গেট কখনও কখনও একটি সার্বজনীন গেট হিসাবে পরিচিত হয় কারণ এটি OR, AND এবং NOT গেটগুলি বাস্তবায়নের জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে। এই গেটের আউটপুট শুধুমাত্র ১ হয় যখন এর সমস্ত ইনপুট ০ হয়। বিকল্পভাবে, যখন সমস্ত ইনপুট কম থাকে, তখন আউটপুট বেশি হয়। NOR গেটের বুলিয়ান স্টেটমেন্ট হল  $Y=(A+B)$  যদি দুটি ইনপুট A এবং B থাকে।



চিত্র : নর গেট (NOR Gate)

### ঙ. এক্সঅর গেট (XOR Gate)

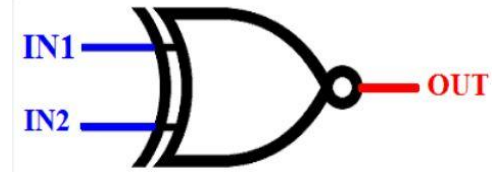
Exclusive-OR বা 'Ex-OR' গেট হল একটি ডিজিটাল লজিক গেট যা দুটির বেশি ইনপুট গ্রহণ করে কিন্তু আউটপুট একটি।



চিত্র : এক্সঅর গেট (XOR Gate)

### চ. এক্সনর গেট (XNOR Gate)

Exclusive-NOR বা 'EX-NOR' গেট হল একটি ডিজিটাল লজিক গেট যা দুটির বেশি ইনপুট গ্রহণ করে কিন্তু শুধুমাত্র একটি আউটপুট দেয়।

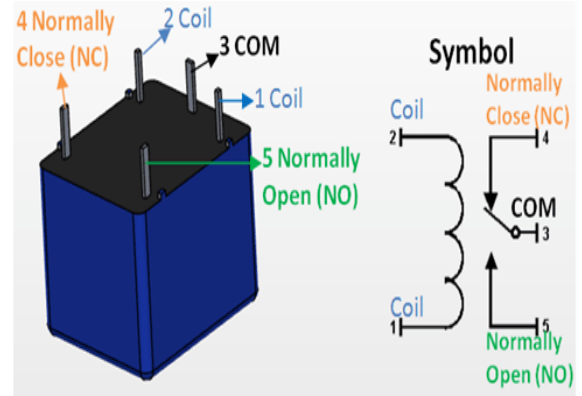


চিত্র : এক্সনর গেট (XNOR Gate)

### ২.৩ মাল্টিমিটার ব্যবহার করে কন্টিনিউটি পরীক্ষা

নরমালি ক্লোজ (NC - Normally Close) : প্রাথমিক অবস্থায় অন থাকে। রিলের কয়েলে প্রয়োজনীয় ইলেক্ট্রিক সরবরাহ না থাকলে এটি কমন পিনের সাথে শর্ট অবস্থায় থাকে।

নরমালি ওপেন (NO -Normally Open): এই পিন সাধারণ অবস্থায় বন্ধ থাকে। রিলের কয়েলে প্রয়োজনীয় ইলেক্ট্রিক সরবরাহ না থাকলে এটি কমন পিন থেকে বিচ্যুত থাকে। ডিভাইসকে এই পিনের সাথে ও কমন পিনের সাথে সংযুক্ত করে সুইচিং করা হয়।



চিত্র : রিলে এবং রিলে সিম্বল

### মাল্টিমিটার ব্যবহার করে কন্টিনিউটি পরীক্ষা

মাল্টিমিটার বা মাল্টিটেস্টার কে অ্যাভোমিটার নামেও পরিচিত। এটি একটি ইলেক্ট্রনিক্স পরিমাপ যন্ত্র, যা বিভিন্ন পরিমাপের ব্যবহার করা হয়। একটি সাধারণ মাল্টিমিটার দ্বারা কারেন্ট, ভোল্টেজ এবং রেজিস্ট্যান্স করা হয়।

মাল্টিমিটারের সাহায্যে রিলে পরীক্ষা করার জন্য মাল্টিমিটারকে রেজিস্ট্যান্স মোডে রাখুন (ওহমিটার)। আপনার যদি একটি ম্যানুয়াল মাল্টিমিটার থাকে, তাহলে মিটারটির রেঞ্জ ন্যূনতম পরিসরে রাখুন (২০০ ওহম বা কাছাকাছি রেঞ্জ এ রাখুন)। মাল্টিমিটারের লিডগুলি রিলে কয়েল টার্মিনালে সংযুক্ত করুন। একটি সাধারণ কয়েলের জন্য, ৪০ ওহম থেকে ১২০ ওহম দেখাতে পারে। যদি কয়েলটি নষ্ট হয় যেমন, এটি খোলা থাকে, মিটারটি পরিসীমার বাইরে দেখায় তাহলে আপনাকে রিলে পরিবর্তন করতে হবে।

কন্টিনিউটি পরীক্ষার জন্য মাল্টিমিটারটি রেজিস্ট্যান্স মোডে (ওহমিটার) বা বার্জার / কন্টিনিউটি মোডে রাখতে হবে। যখন রিলে একটি ডি-এনার্জাইজড অবস্থায় থাকে, তখন কমন(C) টার্মিনালটি অবশ্যই নরমালি ক্লোজ (NC) টার্মিনালের সাথে সংযুক্ত থাকে। কিন্তু আমরা রিলেকে এনার্জাইজ করার সাথে সাথেই কমন(C) টার্মিনালটি সুইচ করে এবং নরমালি ওপেন (NO) টার্মিনালের সাথে সংযোগ করে।

সুতরাং, এটি পরীক্ষা করার জন্য, মাল্টিমিটারটিকে মাল্টিমিটারটি রেজিস্ট্যান্স মোডে (ওহমিটার) বা বার্জার / কন্টিনিউটি মোডে রাখুন এবং রিলে এনার্জাইজড না হলে, কমন(C) এবং নরমালি ক্লোজ (NC) টার্মিনালগুলির মধ্যে মাল্টিমিটারের লিডগুলিকে সংযুক্ত করুন। রিলে ঠিক থাকলে মাল্টিমিটারের রিডিং দিবে(এনালগ মাল্টিমিটারের কাঁটা রিলেইকমন করবে বা বার্জার শব্দ করতে শুরু করবে।

এখন, রিলের কয়েলকে সরবরাহের সাথে যুক্ত করে এনার্জাইজড করুন এবং কমন(C) এবং নরমালি ওপেন (NO) টার্মিনালের মধ্যে কন্টিনিউটি পরীক্ষা করুন। রিলে ঠিক থাকলে মাল্টিমিটারের রিডিং দিবে(এনালগ মাল্টিমিটারের কাঁটা রিলেইকমন করবে বা বার্জার শব্দ করতে শুরু করবে। যদি কোনো একটি পরীক্ষায় ঠিকমত পাঠ না আসে তাহলে রিলে নষ্ট এবং রিলেটি পরিবর্তন করতে হবে।



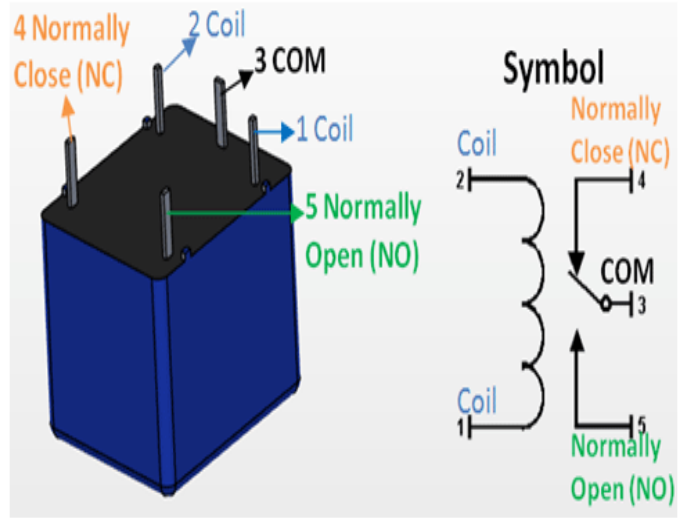
চিত্র : মাল্টিমিটার ব্যবহার করে কনটিনিউটি পরীক্ষা

## ২.৪ সুইচ, পাওয়ার সাপ্লাই এবং ইন্ডিকেটর ব্যবহার করে রিলে কয়েল সংযুক্ত করার পদ্ধতি

রিলে কিভাবে কাজ করে এজন্য রিলে কয়েলে সুইচ, পাওয়ার সাপ্লাই এবং ইন্ডিকেটর সংযুক্ত করতে হবে।

**রিলের পিন এর পরিচিতি:**

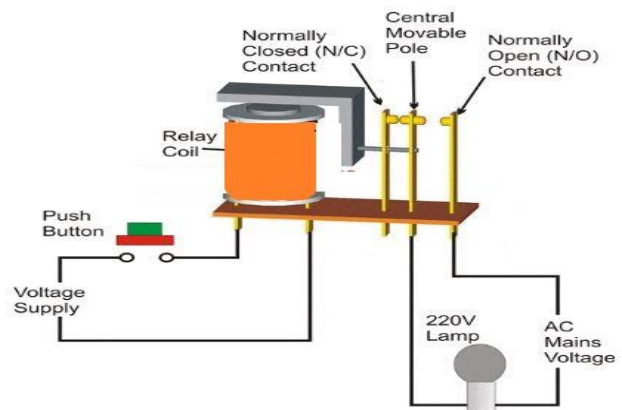
একটি ৫ পিন রিলের দুইটি কয়েল সোর্স পিন ১ ও ২ এবং সেই সোর্স পিনে কয়েল যুক্ত থাকে। পিন ৩ কমন কন্টাক্ট(C), পিন ৪ নরমালি ক্লোজ কন্টাক্ট(NC) এবং পিন ৫ নরমালি ওপেন কন্টাক্ট(NO)।



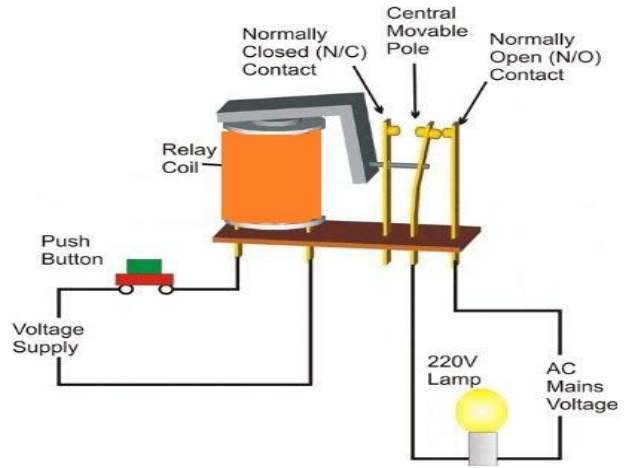
চিত্র : রিলে এবং রিলে সিম্বল

রিলে কয়েলে সুইচ, পাওয়ার সাপ্লাই এবং ইন্ডিকেটর সংযুক্ত করা :

রিলের দুইটি কয়েল সোর্স পিন এবং সেই সোর্স পিনে কয়েল যুক্ত থাকে। যখন সুইচ অফ থাকে তখন এই কয়েলে ভোল্টেজ পৌঁছায়না তখন এই কয়েলে এ ম্যাগনেট তৈরি হয়না তাই রিলের কমন কন্টাক্টটি নরমালি ক্লোজ কন্টাক্টের সাথে যুক্ত থাকে ফলে ইন্ডিকেটরটি অফ থাকে।



রিলের দুইটি কয়েল সোর্স পিন এবং সেই সোর্স পিনে কয়েল যুক্ত থাকে। সুইচটি অন করলে কয়েলে ভোল্টেজ পৌঁছায় তখন এই কয়েলে এ ম্যাগনেট তৈরি হয়। ম্যাগনেট তৈরি হওয়ার ফলে পাশে থাকা লোহার পাতকে সেই কয়েলটি আকর্ষণ করে এবং টান দেয়। এতে রিলে সুইচটি অন হয় এবং ভোল্টেজ সরালে পাতটি আবার ছেড়ে দেয় এতে রিলে সুইচ অফ হয়। তাই এ থেকে বোঝা যায় ম্যাগনেটাইজড এর মাধ্যমে সুইচিং এর কাজ করে। রিলের কমন কন্টাক্টটি নরমালি ওপেন কন্টাক্টের সাথে যুক্ত থাকে ফলে ইন্ডিকেটরটি জ্বলে ওঠে।



চিত্র : রিলে কয়েলে সুইচ, পাওয়ার সাপ্লাই এবং ইন্ডিকেটর সংযুক্ত করা

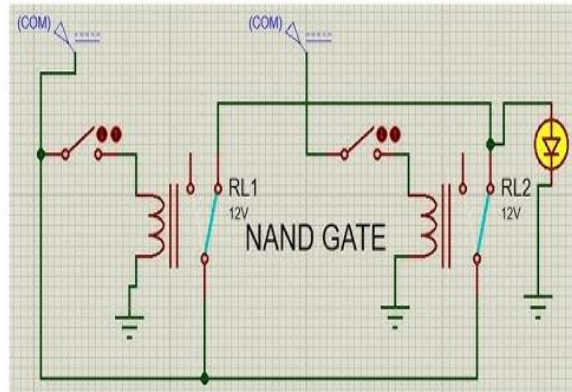
## ২.৫ রিলে ব্যবহার করে বুলিয়ান লজিক অপারেশন সম্পাদন

লজিক গেট বিশেষ ধরনের ইলেকট্রনিক সার্কিট যার এক বা একাধিক ইনপুট থাকে ও কেবলমাত্র একটি আউটপুট থাকে এবং ইনপুটসমূহের লজিক অবস্থার উপর ভিত্তি করে আউটপুট প্রদান করে। লজিক গেটসমূহ লজিক হাই '1' এবং লজিক লো '0' এই দুটি বাইনারী লজিক নিয়ে কাজ করে।

রিলে ল্যাচড সার্কিটে ব্যবহৃত

মালামাল :

- পুশ বাটন সুইচ
- রিলে
- লোড



চিত্র : রিলে ব্যবহার করে বুলিয়ান লজিক অপারেশন

রিলে বুলিয়ান লজিক অপারেশন সার্কিটের কার্যপ্রণালী :

রিলের দুইটি কয়েল সোর্স পিন এবং সেই সোর্স পিনে কয়েল যুক্ত থাকে। পুশ বাটন সুইচ ব্যবহার করা সার্কিটে পুশ বাটন সুইচ পেস করলে কয়েলে ভোল্টেজ পৌঁছায় তখন এই কয়েলে এ ম্যাগনেট তৈরি হয়। ম্যাগনেট তৈরি হওয়ার ফলে পাশে থাকা লোহার পাতকে সেই কয়েলটি আকর্ষণ করে এবং টান দেয়। এতে রিলে অন হয়। লোড টি জ্বলে থাকে। বন্ধ করার প্রয়োজন হয় তখন পুশ বাটন সুইচ এক চাপ দিলে রিলের ল্যাচিং ছেড়ে দেয় ফলে রিলের কয়েল অফ হয়ে যায় এবং ল্যাচড সার্কিট বন্ধ হয়ে যায় তখন লোড অফ হয়।

## ২.৬ রিলে ব্যবহার করে ল্যাচড সার্কিট তৈরী

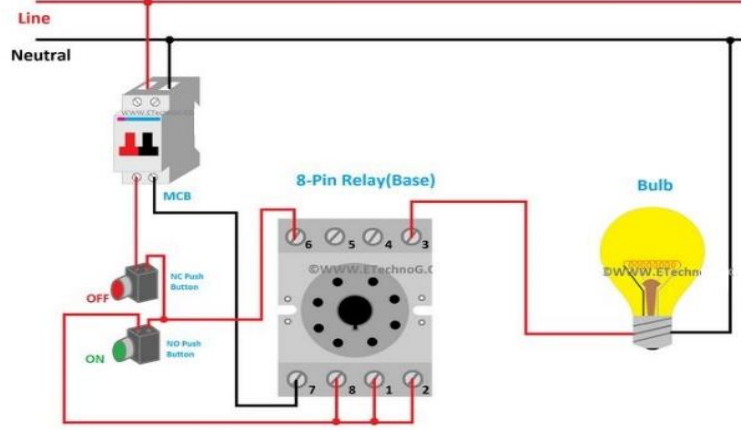
রিলে ব্যবহার করে ল্যাচড সার্কিটের মাধ্যমে একটি রিলে কিভাবে কাজ করে, ল্যাচিং, নরমালি ওপেন, নরমালি ক্লোজ কিভাবে কাজ করে আমরা বুঝতে পারবো।

পুশ বাটন সুইচ পুশ করলে রিলে তার নিজ NO এর মাধ্যমে নিজেই অন হয় এবং আউটপুট পাওয়ার দ্বারা ছোট ছোট লোড যমেন: লাইট, রিলে টাইমার, ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর চালু করার কাজে ব্যবহার করা হয়। বন্ধ করার প্রয়োজন হলে আবার অফ পুশ বাটন সুইচ এর মাধ্যমে অফ করা যায় তাকে রিলের ল্যাচিং বলে।

রিলে ল্যাচড সার্কিটে ব্যবহৃত

মালামাল :

- এমসিবি(ডিপি)
- অন পুশ বাটন সুইচ
- অফ পুশ বাটন সুইচ
- রিলে ও রিলে বেস
- লোড



চিত্র : রিলে ব্যবহার করে ল্যাচড সার্কিট

রিলে ল্যাচড সার্কিটে কার্যপ্রণালী :

রিলের দুইটি কয়েল সোর্স পিন ২ ও ৭ নং এবং সেই সোর্স পিনে কয়েল যুক্ত থাকে। অন(On) পুশ বাটন সুইচ ব্যবহার করা সার্কিটে অন পুশ বাটন সুইচ পেস করলে কয়েলে ২ ও ৭ নং পিনে ভোল্টেজ পৌঁছায় তখন এই কয়েলে এ ম্যাগনেট তৈরি হয়। ম্যাগনেট তৈরি হওয়ার ফলে পাশে থাকা লোহার পাতকে সেই কয়েলটি আকর্ষণ করে এবং টান দেয়। এতে রিলে অন হয়। নরমালি ওপেন কন্টাক্ট ৩ নং পিন এবং কমন কন্টাক্ট ১ নং পিনের দ্বারা লোড টি জ্বলে। অন পুশ বাটন সুইচের সাথে রিলের নরমালি ওপেন কন্টাক্ট ৬ নং পিন এবং কমন কন্টাক্ট ৮ নং পিন প্যারালাল কানেকশন থাকে এবং রিলে কয়েলের ২ নং সংযুক্ত থাকে। ফলে রিলের নরমালি ওপেন কন্টাক্ট ৬ নং পিন এবং কমন কন্টাক্ট ৮ নং পিনের দ্বারা ল্যাচিং হয়। রিলে অন থাকে এবং লোড টি জ্বলে থাকে। বন্ধ করার প্রয়োজন হয় তখন অফ পুশ বাটন সুইচ এক চাপ দিলে রিলের ল্যাচিং ছেড়ে দেয় ফলে রিলের কয়েল অফ হয়ে যায় এবং ল্যাচড সার্কিট বন্ধ হয়ে যায় তখন লোড অফ হয়।

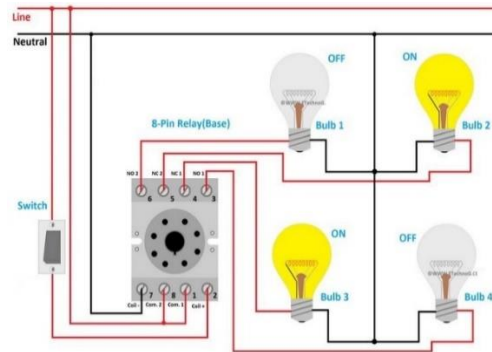
## ২.৭ স্টার্ট এবং স্টপ অপারেশনগুলি কার্যকর করা

রিলে স্টার্ট এবং স্টপ অপারেশনের মাধ্যমে একটি রিলে কিভাবে কাজ করে আমরা বুঝতে পারবো।

রিলে স্টার্ট এবং স্টপ অপারেশনে ব্যবহৃত

মালামাল :

- ওভার লোড রিলে এমসিবি(ডিপি)
- সুইচ
- রিলে ও রিলে বেস
- লোড



চিত্র : রিলে স্টার্ট এবং স্টপ অপারেশন সার্কিট

**রিলে স্টার্ট এবং স্টপ অপারেশন কার্যপ্রণালী :**

রিলের দুইটি কয়েল সোর্স পিন ২ ও ৭ নং এবং সেই সোর্স পিনে কয়েল যুক্ত থাকে। কমন কন্টাক্ট ১ ও ৮ নং পিনের লাইন সরাসরি পাওয়ার প্রদান করা হয়। নরমালি ওপেন কন্টাক্ট ৩ ও ৬ নং পিনে লোড (বাতি ৪ ও বাতি ১) সংযুক্ত আছে। নরমালি ক্লোজ কন্টাক্ট ৪ ও ৫ নং পিনে লোড (বাতি ৩ ও বাতি ২) সংযুক্ত আছে। একটি সুইচের দ্বারা কয়েল সোর্স পিন ২ নং পিনে পাওয়ার সরবরাহ করা হয়। এখন সরবরাহের সাথে যুক্ত হলে নরমালি ক্লোজ কন্টাক্ট ৪ ও ৫ নং পিনে লোড (বাতি ৩ ও বাতি ২) জ্বলবে। সুইচ অন করলে রিলে কয়েল এনারজাইড হবে এবং নরমালি ক্লোজ কন্টাক্ট ৪ ও ৫ নং পিনে লোড (বাতি ৩ ও বাতি ২) জ্বলবে।

## সেলফ চেক (Self Check)- ২: যান্ত্রিক সুইচিং অপারেশন সম্পাদন করা

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

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নঃ

১. মাল্টিমিটার কেন ব্যবহার করা হয়?

**উত্তর:**

২. রিলের ল্যাচিং কি?

**উত্তর:**

৩. কর্মক্ষেত্রের কি কি ব্যক্তিগত নিরাপত্তার সরঞ্জাম (পিপিই) ব্যবহার করা হয়?

**উত্তর:**

৪. লজিক গেইট কি?

**উত্তর:**

৫. একটি ৫ পিন রিলের কয়েল সোর্স পিন কত?

**উত্তর:**

৬. রিলে স্টার্ট এবং স্টপ অপারেশনে কি কি মালামাল ব্যবহৃত হয়?

**উত্তর:** রিলে স্টার্ট এবং স্টপ অপারেশনে ওভার লোড রিলে এমসিবি(ডিপি), সুইচ, রিলে ও রিলে বেস এবং লোড ব্যবহৃত হয়।

৭. রিলে ল্যাচড সার্কিটে কি কি মালামাল ব্যবহৃত হয়?

**উত্তর:** রিলে ল্যাচড সার্কিটে এমসিবি(ডিপি), অন পুশ বাটন সুইচ, অফ পুশ বাটন সুইচ, রিলে ও রিলে বেস এবং লোড ব্যবহৃত হয়।

৮. লজিক গেটসমূহ কি কি লজিক নিয়ম কাজ করে ?

**উত্তর:** লজিক গেটসমূহ লজিক হাই '১' এবং লজিক লো '০' এই দুটি বাইনারী লজিক নিয়ে কাজ করে।

## উত্তরপত্র (Answer Key)-২: যান্ত্রিক সুইচিং অপারেশন সম্পাদন করা

১. মাল্টিমিটার কেন ব্যবহার করা হয়?

**উত্তর:** একটি সাধারণ মাল্টিমিটার দ্বারা কারেন্ট, ভোল্টেজ এবং রেজিস্ট্যান্স করা হয়।

২. রিলের ল্যাচিং কি?

**উত্তর:** পুশ বাটন সুইচ পুশ করলে রিলে তার নিজ NO এর মাধ্যমে নিজেই অন হয় এবং আউটপুট পাওয়ার দ্বারা ছোট ছোট লোড যমেন: লাইট, রিলে টাইমার, ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর চালু করার কাজে ব্যবহার করা হয়। বন্ধ করার প্রয়োজন হলে আবার অফ পুশ বাটন সুইচ এর মাধ্যমে অফ করা যায় তাকে রিলের ল্যাচিং বলে।

৩. কর্মক্ষেত্রের কি কি ব্যক্তিগত নিরাপত্তার সরঞ্জাম (পিপিই) ব্যবহার করা হয়?

**উত্তর:** এপ্রোন, হ্যান্ড গ্লোভস, সেফটি সু, মাস্ক, সেফটি হেলমেট, সেফটি গগলস ইত্যাদি।

৪. লজিক গেইট?

**উত্তর:** লজিক গেট বিশেষ ধরনের ইলেকট্রনিক সার্কিট যার এক বা একাধিক ইনপুট থাকে ও কেবলমাত্র একটি আউটপুট থাকে এবং ইনপুটসমূহের লজিক অবস্থার উপর ভিত্তি করে আউটপুট প্রদান করে। লজিক গেটসমূহ লজিক হাই '১' এবং লজিক লো '০' এই দুটি বাইনারী লজিক নিয়ে কাজ করে।

৫. একটি ৫ পিন রিলের কয়েল সোর্স পিন কত?

**উত্তর:** একটি ৫ পিন রিলের দুইটি কয়েল সোর্স পিন ১ ও ২ এবং সেই সোর্স পিনে কয়েল যুক্ত থাকে।

৬. রিলে স্টার্ট এবং স্টপ অপারেশনে কি কি মালামাল ব্যবহৃত হয়?

**উত্তর:** রিলে স্টার্ট এবং স্টপ অপারেশনে ওভার লোড রিলে এমসিবি(ডিপি), সুইচ, রিলে ও রিলে বেস এবং লোড ব্যবহৃত হয়।

৭. রিলে ল্যাচড সার্কিটে কি কি মালামাল ব্যবহৃত হয়?

**উত্তর:** রিলে ল্যাচড সার্কিটে এমসিবি(ডিপি), অন পুশ বাটন সুইচ, অফ পুশ বাটন সুইচ, রিলে ও রিলে বেস এবং লোড ব্যবহৃত হয়।

৮. লজিক গেটসমূহ কি কি লজিক নিয়ন্ত্রণ কাজ করে ?

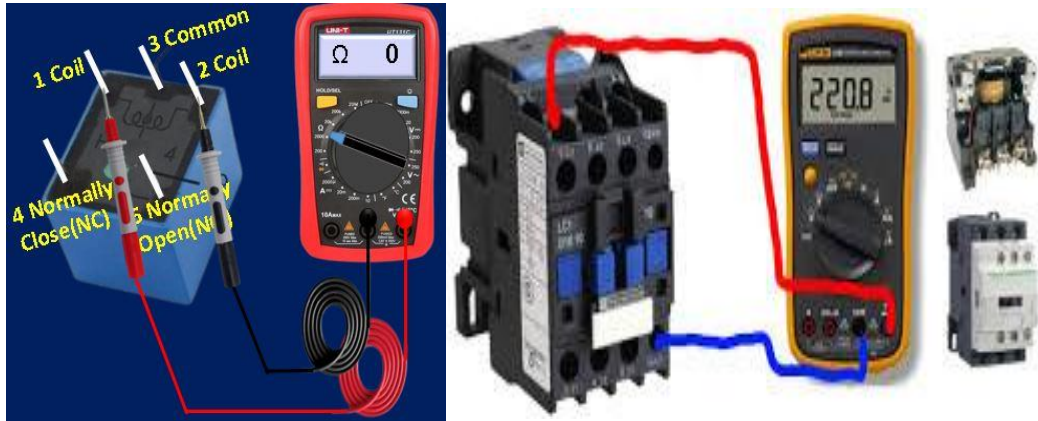
**উত্তর:** লজিক গেটসমূহ লজিক হাই '১' এবং লজিক লো '০' এই দুটি বাইনারী লজিক নিয়ন্ত্রণ কাজ করে।

## টাস্ক শীট (Task Sheet) - ২.১: ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলে এবং ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর কয়েল সনাক্ত করা।

উদ্দেশ্য: যথাযথ ভাবে ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলে এবং ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর কয়েল সনাক্ত করতে পারবে।

কাজের ধারাবাহিকতা:

১. কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী PPE নির্বাচন করুন।
২. কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান করুন।
৩. হাজার্ড বা বিপত্তি আছে কিনা তা নিশ্চিত করুন।
৪. হাজার্ড বা বিপত্তি থাকলে মেজর এবং অপসারণ করুন।
৫. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন করুন।
৬. ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলে এবং ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর এর বডি ডায়াগ্রাম থেকে কয়েল সনাক্ত করুন।
৭. মাল্টিমিটার ওহমে সেট করে কয়েল এর প্রান্তে ধরুন এবং কয়েল সনাক্তকরুন।
৮. ব্যক্তিগত নিরাপত্তার সরঞ্জাম (পিপিই) ব্যবহার নিশ্চিত করুন।
৯. টাস্ক শেষে টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটারিয়ালস নির্দিষ্ট স্থানে রাখুন।
১০. কাজের শেষে জায়গা পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করুন।



চিত্র: ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলে এবং ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর কয়েল সনাক্ত

## জব শীট (Job Sheet)-২.২: মাল্টিমিটার ব্যবহার করে কনটিনিউটি পরীক্ষা করা

উদ্দেশ্য: যথাযথ ভাবে মাল্টিমিটার ব্যবহার করে কনটিনিউটি পরীক্ষা করতে পারবে।

### অ্যাক্টিভিটি - ২.২.১: মাল্টিমিটার ব্যবহার করে কয়েলের কনটিনিউটি পরীক্ষা করা।

#### কাজের পদ্ধতি

১. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান করুন।
২. রিলে নির্বাচন এবং সংগ্রহ করুন।
৩. ম্যানুয়াল বা ক্যাটালগ সংগ্রহ কর এবং পিন সংখ্যা সনাক্ত করুন।
৪. প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন করুন।
৫. কর্মক্ষেত্র কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী প্রস্তুত করুন।
৬. মাল্টিমিটার ওহমে সেট করুন।
৭. মাল্টিমিটার প্রোব দুইটি বডি ডায়াগ্রাম দেখে ১ ও ৩ নং পিনে ধরুন এবং কয়েলের কনটিনিউটি পরীক্ষা করুন।
৮. টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটারিয়ালস নির্দিষ্ট স্থানে রাখুন।
৯. কাজের শেষে জায়গা পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করুন।



### অ্যাক্টিভিটি - ২.২.২: মাল্টিমিটার ব্যবহার করে নরমালি ওপেন কন্টাক্ট এর কনটিনিউটি পরীক্ষা করা।

#### কাজের পদ্ধতি

১. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান করুন।
২. রিলে নির্বাচন কর এবং সংগ্রহ করুন।
৩. ম্যানুয়াল বা ক্যাটালগ সংগ্রহ কর এবং পিন সংখ্যা সনাক্ত করুন।
৪. প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন করুন।
৫. কর্মক্ষেত্র কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী প্রস্তুত করুন।
৬. মাল্টিমিটার ওহমে সেট করুন।
৭. মাল্টিমিটার প্রোব দুইটি বডি ডায়াগ্রাম দেখে ৩ ও ৪ নং পিনে ধরুন এবং নরমালি ওপেন কন্টাক্ট এর কনটিনিউটি পরীক্ষা করুন।
৮. টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটারিয়ালস নির্দিষ্ট স্থানে রাখুন।
৯. কাজের শেষে জায়গা পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করুন।



অ্যাক্টিভিটি -২.২.৩: মাল্টিমিটার ব্যবহার করে নরমালি ক্লোজ কন্টাক্ট এর কনটিনিউটি পরীক্ষা করা।

কাজের পদ্ধতি

১. প্রয়োজন অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান করুন।
২. রিলে নির্বাচন কর এবং সংগ্রহ করুন।
৩. ম্যানুয়াল বা ক্যাটালগ সংগ্রহ কর এবং পিন সংখ্যা সনাক্ত করুন।
৪. প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন করুন।
৫. মাল্টিমিটার ওহমে সেট করুন।
৬. মাল্টিমিটার প্রোব দুইটি বডি ডায়াগ্রাম দেখে ৩ ও ৪ নং পিনে ধরুন এবং নরমালি ক্লোজ কন্টাক্ট এর কনটিনিউটি পরীক্ষা করুন।
৭. কাজ শেষে টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটারিয়ালস নির্দিষ্ট স্থানে করুন।
৮. কাজের শেষে জায়গা পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করুন।



**স্পেসিফিকেশন শীট (Specification Sheet)- ২.২: মাল্টিমিটার ব্যবহার করে কনটিনিউটি পরীক্ষা করা**

**প্রয়োজনীয় পিপিই:**

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

**প্রয়োজনীয় টুলস:**

ক্রম	টুলস এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	নিয়ন টেস্টার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	কানেকটিং স্ক্রু ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩	কন্টিনেন্সন প্লায়ার্স	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪	প্লিলিফস/স্টার স্ক্রু ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৫	ফ্লাট স্ক্রু ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৬	ওয়্যার স্ট্রিপার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৭	ক্রিম্পিং প্লায়ার্স	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

**প্রয়োজনীয় ইকুইপমেন্টস:**

ক্রম	ইকুইপমেন্টস এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	মাল্টিমিটার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	পাওয়ার সাপ্লাই ইউনিট	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

**প্রয়োজনীয় ম্যাটেরিয়াল:**

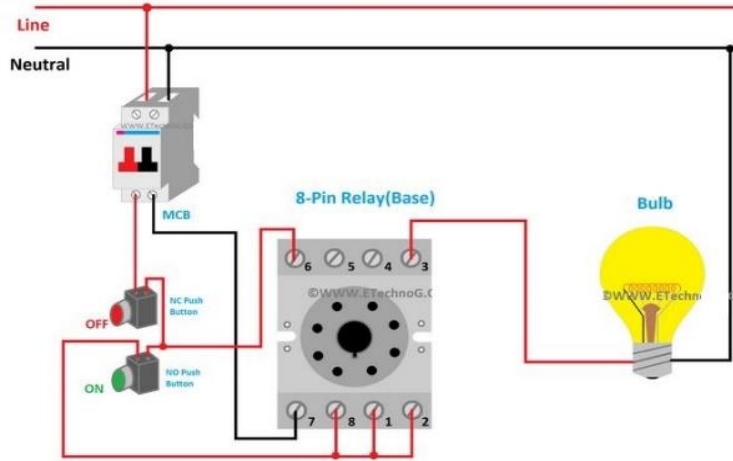
ক্রম	ম্যাটেরিয়াল এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	রিলে	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

## জব-শীট (Job Sheet)-২.৩: রিলে ব্যবহার করে ল্যাচড সার্কিট তৈরী করা

উদ্দেশ্য: যথাযথ ভাবে রিলে ব্যবহার করে ল্যাচড সার্কিট তৈরী করতে পারবে।

কাজের পদ্ধতি:

১. প্রয়োজন অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান করুন।
২. রিলে নির্বাচন কর এবং সংগ্রহ করুন।
৩. ম্যানুয়াল বা ক্যাটালগ সংগ্রহ কর এবং পিন সংখ্যা সনাক্ত করুন।
৪. প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন করুন।
৫. কর্মক্ষেত্রে কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী প্রস্তুত করুন।
৬. রিলে ব্যবহার করে ল্যাচড সার্কিট তৈরী করতে প্রয়োজনীয় ডায়াগ্রাম সংগ্রহ করুন।
৭. ডায়াগ্রাম অনুযায়ী ক্যাবল ব্যবহার করে ওয়্যারিং করুন।
৮. ওয়্যারিং শেষে সার্কিট পাওয়ার সরবরাহ দেন।
৯. কাজ শেষে টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটারিয়ালস নির্দিষ্ট স্থানে রাখুন।
১০. কাজের শেষে জায়গা পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করুন।



চিত্র: রিলে ব্যবহার করে ল্যাচড সার্কিট

**স্পেসিফিকেশন শীট (Specification Sheet)- ২.৩: রিলে ব্যবহার করে ল্যাচড সার্কিট তৈরী করা**

**প্রয়োজনীয় পিপিই:**

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

**প্রয়োজনীয় টুলস:**

ক্রম	টুলস এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	নিয়ন টেস্টার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	কানেকটিং স্ক্রু ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩	কম্বিনেশন প্লায়ার্স	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪	প্লিফিস/স্টার স্ক্রু ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৫	ফ্লাট স্ক্রু ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৬	ওয়্যার স্ট্রিপার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

**প্রয়োজনীয় ইকুইপমেন্টস:**

ক্রম	ইকুইপমেন্টস এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	মাল্টিমিটার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	পাওয়ার সাপ্লাই ইউনিট	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

**প্রয়োজনীয় ম্যাটেরিয়াল:**

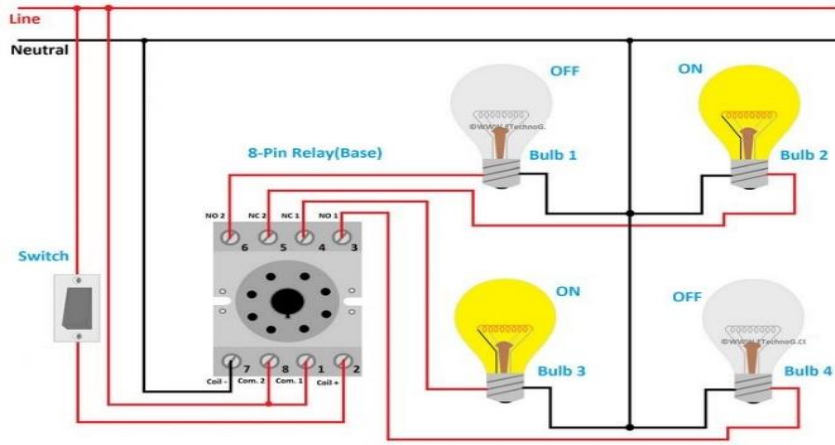
ক্রম	ম্যাটেরিয়াল এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	রিলে	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩	এমসিবি, ডিপি	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪	পুশ বাটন সুইচ	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০২
৫	ইন্ডিকেটর ল্যাম্প	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৬	ক্যাবল	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	প্রয়োজন মত

## জব-শীট (Job Sheet)-২.৪: রিলে স্টার্ট এবং স্টপ অপারেশন সার্কিট তৈরী করা

উদ্দেশ্য: যথাযথ ভাবে রিলে স্টার্ট এবং স্টপ অপারেশন সার্কিট তৈরী করতে পারবে।

কাজের পদ্ধতি:

১. প্রয়োজন অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান করুন।
২. রিলে নির্বাচন কর এবং সংগ্রহ করুন।
৩. ম্যানুয়াল বা ক্যাটালগ সংগ্রহ কর এবং পিন সংখ্যা সনাক্ত করুন।
৪. প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন করুন।
৫. কর্মক্ষেত্রে কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী প্রস্তুত করুন।
৬. রিলে ব্যবহার করে স্টার্ট এবং স্টপ অপারেশন সার্কিট তৈরী করতে প্রয়োজনীয় ডায়াগ্রাম সংগ্রহ করুন।
৭. ক্যাবল ব্যবহার করে ওয়্যারিং করুন।
৮. ওয়্যারিং শেষে সার্কিট পাওয়ার সরবরাহ দেন।
৯. কাজ শেষে টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটারিয়ালস নির্দিষ্ট স্থানে রাখুন।
১০. কাজের শেষে জায়গা পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করুন।



চিত্র: রিলে স্টার্ট এবং স্টপ অপারেশন সার্কিট

**স্পেসিফিকেশন শীট (Specification Sheet)- ২.৪: রিলে স্টার্ট এবং স্টপ অপারেশন সার্কিট  
সার্কিট তৈরী করা**

**প্রয়োজনীয় পিপিই:**

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

**প্রয়োজনীয় টুলস:**

ক্রম	টুলস এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	নিয়ন টেস্টার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	কানেকটিং স্ক্রু ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩	কন্ট্রোল প্লায়ার্স	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪	প্লিফিস/স্টার স্ক্রু ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৫	ফ্লাট স্ক্রু ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৬	ওয়্যার স্পিয়ার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৭	ক্রিম্পিং প্লায়ার্স	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

**প্রয়োজনীয় ইকুইপমেন্টস:**

ক্রম	ইকুইপমেন্টস এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	মাল্টিমিটার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	পাওয়ার সাপ্লাই ইউনিট	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

**প্রয়োজনীয় ম্যাটেরিয়াল:**

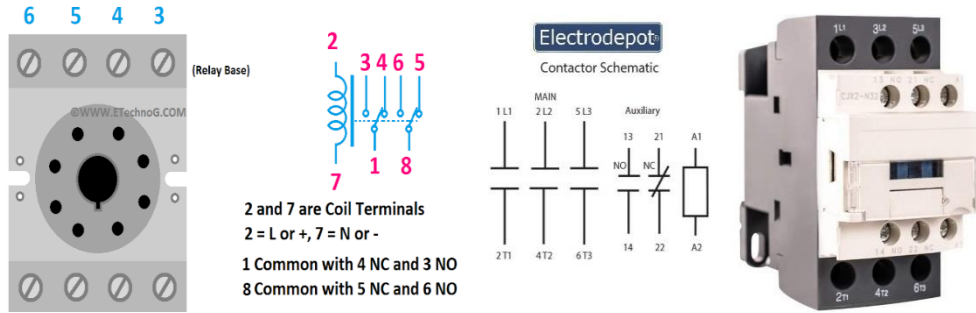
ক্রম	ম্যাটেরিয়াল এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	রিলে	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	সিলেক্টর সুইচ	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩	ইন্ডিকেটর ল্যাম্প	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০৪
৪	ক্যাবল	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	প্রয়োজন মত

## টাস্ক শীট (Task Sheet) - ২.৫: স্ট্যান্ডার্ড প্রতীক এবং কন্টাক্ট এর সংখ্যা সনাক্ত করা।

উদ্দেশ্য: যথাযথ ভাবে স্ট্যান্ডার্ড প্রতীক এবং কন্টাক্ট এর সংখ্যা সনাক্ত করা করতে পারবে।

কাজের ধারাবাহিকতা:

১. কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী PPE নির্বাচন করুন।
২. কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান করুন।
৩. হ্যাজার্ড বা বিপত্তি আছে কিনা তা নিশ্চিত করুন।
৪. হ্যাজার্ড বা বিপত্তি থাকলে মেজর এবং অপসারণ করুন।
৫. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন করুন।
৬. স্ট্যান্ডার্ড প্রতীক সনাক্ত করতে বডি ডায়াগ্রাম ডায়াগ্রাম সনাক্ত করুন।
৭. কন্টাক্ট এর সংখ্যা সনাক্ত করতে বডি ডায়াগ্রাম অনুযায়ী পিন এবং বডি নম্বর সনাক্ত করুন।
৮. ব্যক্তিগত নিরাপত্তার সরঞ্জাম (পিপিই) ব্যবহার নিশ্চিত করুন।
৯. টাস্ক শেষে টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটারিয়ালস নির্দিষ্ট স্থানে রাখুন।
১০. কাজের শেষে জায়গা পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করুন।



চিত্র: স্ট্যান্ডার্ড প্রতীক এবং কন্টাক্ট এর সংখ্যা সনাক্ত করা

**শিখনফল (Learning Outcome)- ৩: টাইমার এবং কাউন্টার এপ্লিকেশন এক্সিকিউট করতে পারবে**

অ্যাসেসমেন্ট মানদণ্ড	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. টাইমারের ফাংশন, অ্যাপ্লিকেশন এবং ওয়্যারিং সনাক্ত করতে সক্ষম হয়েছে।</li> <li>২. কাউন্টারের প্রিসেট ভ্যালু এবং কাউন্ট ভ্যালু সনাক্ত করতে সক্ষম হয়েছে।</li> <li>৩. টাইমারের এবং কাউন্টারের অ্যাপ্লিকেশন কার্যকর করতে সক্ষম হয়েছে।</li> </ol>
শর্ত ও রিসোর্স	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. প্রকৃত কর্মক্ষেত্র অথবা প্রশিক্ষণ পরিবেশ</li> <li>২. সিবিএলএম</li> <li>৩. হ্যান্ডআউটস</li> <li>৪. টিচিং এইড</li> <li>৫. ল্যাপটপ</li> <li>৬. মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর</li> <li>৭. কাগজ, কলম, পেন্সিল ও ইরেজার</li> <li>৮. ইন্টারনেট সুবিধা</li> <li>৯. হোয়াইট বোর্ড ও মার্কার</li> <li>১০. ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিল</li> <li>১১. টাইমার</li> <li>১২. কাউন্টার</li> </ol>
বিষয়বস্তু	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. টাইমার             <ol style="list-style-type: none"> <li>ক. On-delay timer</li> <li>খ. Off-delay timer</li> </ol> </li> <li>২. টাইমারের ফাংশন, অ্যাপ্লিকেশন এবং ওয়্যারিং</li> <li>৩. কাউন্টার             <ol style="list-style-type: none"> <li>গ. Up counter</li> <li>ঘ. Down counter</li> </ol> </li> <li>৪. কাউন্টারের প্রিসেট ভ্যালু এবং কাউন্ট ভ্যালু</li> <li>৫. টাইমারের এবং কাউন্টারের অ্যাপ্লিকেশন</li> </ol>
এক্টিভিটি	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. টাইমারের ফাংশন, অ্যাপ্লিকেশন এবং ওয়্যারিং সনাক্ত করুন</li> <li>২. কাউন্টারের প্রিসেট ভ্যালু এবং কাউন্ট ভ্যালু সনাক্ত করুন</li> <li>৩. টাইমারের এবং কাউন্টারের অ্যাপ্লিকেশন কার্যকর করুন</li> </ol>
প্রশিক্ষণ পদ্ধতি	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. উপস্থাপন (Presentation)</li> <li>২. বক্তৃতা (Lecture)</li> <li>৩. আলোচনা (Discussion)</li> <li>৪. ব্যবহারিক (Practical)</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>

## শিক্ষণ/প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) -৩: টাইমার এবং কাউন্টার এপ্লিকেশন এক্সিকিউট 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. প্রশিক্ষার্থীগণ কোন শিক্ষা উপকরণ ব্যবহার করবে সে সম্পর্কে প্রশিক্ষকের নিকট জানতে চাইবে।	১. প্রশিক্ষক প্রশিক্ষার্থীদের “টাইমার এবং কাউন্টার এপ্লিকেশন এক্সিকিউট করা” শেখার জন্য উপকরণ প্রদান করবেন।
২. ইনফরমেশন শীট পড়তে হবে।	২. ইনফরমেশন শীট ৩: টাইমার এবং কাউন্টার এপ্লিকেশন এক্সিকিউট করা
৩. সেলফ চেকে প্রদত্ত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন এবং উত্তরপত্রের সাথে মিলিয়ে নিশ্চিত হতে হবে।	৩. সেলফ-চেক শীট ৩ -এ দেয়া প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন। উত্তরপত্র ৩ -এর সাথে নিজের উত্তর মিলিয়ে নিশ্চিত করুন।
৪. জব/টাস্ক শীট ও স্পেসিফিকেশন শীট অনুযায়ী জব সম্পাদন করুন।	৪. নিম্নোক্ত জব/টাস্ক শীট অনুযায়ী জব/টাস্ক সম্পাদন করুন জব শীট ৩.১: একটি কাউন্টার পরিচালনা করা স্পেসিফিকেশন শীট ৩.১: একটি কাউন্টার পরিচালনা করা জব শীট ৩.২: একটি কাউন্টার পরিচালনা করা স্পেসিফিকেশন শীট ৩.২: একটি কাউন্টার পরিচালনা করা

## ইনফরমেশন শিট (Information Sheet) -৩: টাইমার এবং কাউন্টার এপ্লিকেশন এন্সিকিউট করা

**শিখন উদ্দেশ্য (Learning Objective):** এই ইনফরমেশন শীট পড়ে শিক্ষার্থীগণ নিম্নোক্ত বিষয়গুলো ব্যখ্যা করতে, বর্ণনা করতে ও তথ্যগুলো কাজে প্রয়োগ করতে পারবে

৩.১ টাইমারের ফাংশন, অ্যাপ্লিকেশন এবং ওয়্যারিং

৩.২ কাউন্টারের প্রিসেট ভ্যালু এবং কাউন্ট ভ্যালু

৩.৩ টাইমারের এবং কাউন্টারের অ্যাপ্লিকেশন

৩.১ টাইমারের ফাংশন, অ্যাপ্লিকেশন এবং ওয়্যারিং

### টাইমার

টাইমার একধরনের টাইম সুইচিং ডিভাইস যা বৈদ্যুতিক সার্কিট এবং ইলেকট্রনিক্যাল অ্যান্ড ইলেকট্রনিক্স ডিভাইস কে টাইম সুইচিং এর মাধ্যমে (অন/অফ) কন্ট্রোল ও নিয়ন্ত্রন করে থাকে। টাইমার মূলত ৮, ১১, ১৪ পিনের রাউন্ড টাইপ হয়ে থাকে এবং তার বেস ও ৮, ১১, ১৪ পিনের হয়। টাইমার মূলত অন/অফ প্রক্রিয়ায় কাজ করে। ৮ পিন টাইমারের দুইটি কমন প্রান্ত থাকে এবং প্রতিটা কমন প্রান্তে নরমালি ক্লোজ (NC) ও নরমালি ওপেন (NO) টার্মিনাল থাকে। যখন টাইমার কে টাইম দ্বারা সেট করা হয়, টাইমার ঐ টাইম শেষে সে সুইচিং করে এবং কমন এর সাথে নরমালি ক্লোজ (NC) কে ওপেন (Open) করে দেয় এবং নরমালি ওপেন (NO) কে ক্লোজ (Close) করে দেয়। এই ভাবে টাইমার কাজ করে।

টাইমার (Timer) প্রধানত দুই প্রকার।

ক. অন ডিলে টাইমার

খ. অন ডিলে টাইমার

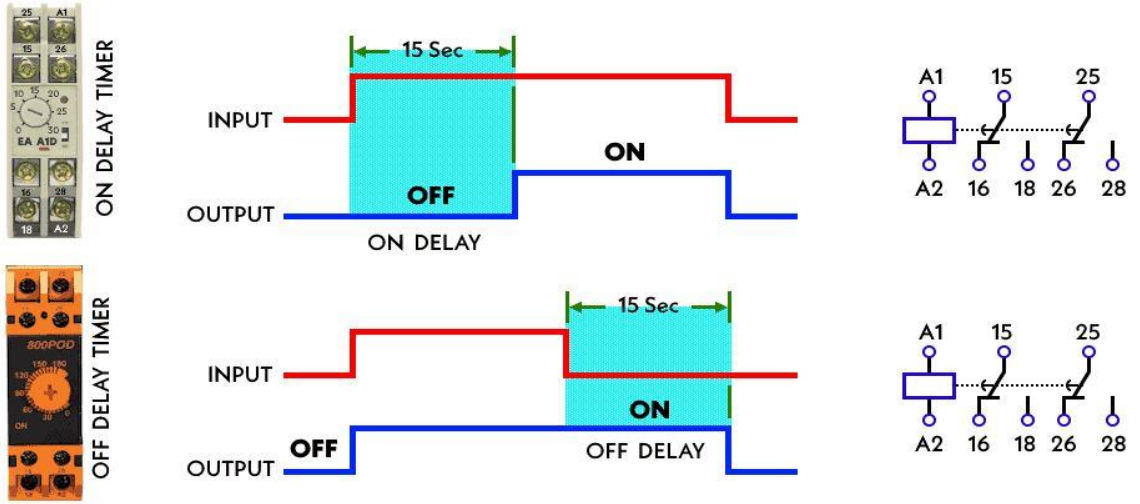


চিত্র: টাইমার

ক. অন ডিলে টাইমার (On delay timer): অন ডিলে টাইমার হলো এমন একটা টাইমার আপনি যে নির্দিষ্ট সময় সেট করে দিবেন সেই নির্দিষ্ট সময় অতিবাহিত হওয়ার পর টাইমার অন হবে (অর্থাৎ ০ থেকে ১ হবে

)। যখন কয়েলে পাওয়ার সরবরাহ করা হয়, আউটপুট একটি পূর্বনির্ধারিত সময়ের জন্য নিষ্ক্রিয় থাকে যাকে বিলম্ব সময় বা ডিলে টাইম বলা হয়। এই বিলম্ব সময় অতবাহিত হওয়ার পর আউটপুট সক্রিয় হয়। অন ডিলে টাইমার সাধারণত বিভিন্ন শিল্প কলকারখানায় এবং অটোমেশন সিস্টেমে ব্যবহৃত হয় যেখানে সময় ফাংশন প্রয়োজন হয়। এটি টাইমিং অপারেশনের নিয়ন্ত্রণ করতে বা একটি সার্কিটকে পরিচালনা করার আগে বা একটি প্রক্রিয়া শুরু করার আগে একটি ডিলে টাইম প্রদানের জন্য ব্যবহার করা হয়।

খ. **অফ ডিলে টাইমার (Off delay Timer):** অফ ডিলে টাইমার হলো এমন একটা টাইমার আপনি যে নির্দিষ্ট সময় সেট করে দিবেন সেই নির্দিষ্ট সময় অতবাহিত হওয়ার পর টাইমার অফ হবে (অর্থাৎ ১ থেকে ০ হবে)। যখন কয়েলে পাওয়ার সরবরাহ করা হয়, আউটপুট একটি পূর্বনির্ধারিত সময়ের জন্য সক্রিয় থাকে যাকে বিলম্ব সময় বা ডিলে টাইম বলা হয়। এই বিলম্ব সময় অতবাহিত হওয়ার পর আউটপুট নিষ্ক্রিয় হয়। অফ ডিলে টাইমার সাধারণত বিভিন্ন শিল্প কলকারখানায় এবং অটোমেশন সিস্টেমে ব্যবহৃত হয় যেখানে সময় ফাংশন প্রয়োজন হয়। এটি টাইমিং অপারেশনের নিয়ন্ত্রণ করতে বা একটি সার্কিটকে পরিচালনা করার পরে বা একটি প্রক্রিয়া শুরু করার পরে একটি ডিলে টাইম প্রদানের জন্য ব্যবহার করা হয়।



চিত্র: অন ডিলে টাইমার এবং অফ ডিলে টাইমারের পার্থক্য

### টাইমারের টাইম সেটিং

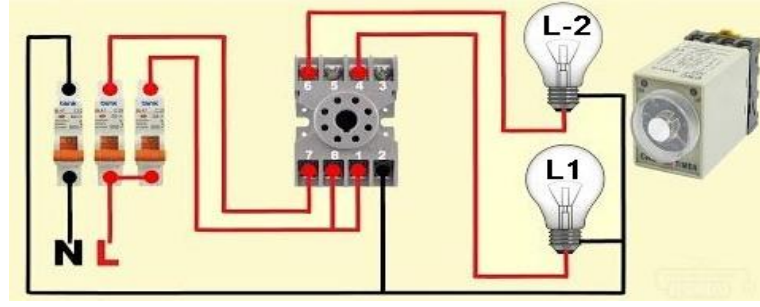
টাইমারের টাইম সেটিং এর জন্য টাইমারের উপরে একটি সিলেক্টর থাকে। সিলেক্টরটি ঘুরিয়ে প্রয়োজন অনুসারে টাইম সেট করা হয়। সিলেক্টরটির নিচে টাইম স্কেল উল্লেখ করা থাকে।



চিত্র: টাইমারের টাইম সেটিং

## টাইমারের ওয়্যারিং

৮ পিন অন ডিলে টাইমারের দুইটি কয়েল সোর্স পিন ২ ও ৭ নং এবং সেই সোর্স পিনে কয়েল যুক্ত থাকে। নরমালি ওপেন কন্টাক্ট ৩ ও ৬ নং পিন, নরমালি ওপেন ক্লোজ কন্টাক্ট ৪ ও ৫ নং পিন এবং কমন কন্টাক্ট ১ ও ৮ নং পিন অন পুশ বাটন সুইচের সাথে রিলের নরমালি ওপেন কন্টাক্ট ৬ নং পিন। নরমালি ওপেন কন্টাক্ট ৬ নং পিনের সাথে ল্যাম্প-২ এবং নরমালি ওপেন ক্লোজ কন্টাক্ট ৪ নং পিনের সাথে ল্যাম্প-১ সংযোগ করি। পাওয়ার সরবরাহ দিলে টাইমারে সেট করা সময় পর্যন্ত ল্যাম্প-১ জ্বলবে এবং সেটিং সময় পরে ল্যাম্প-১ জ্বলবে।



চিত্র: টাইমার ওয়্যারিং

## ৩.২ কাউন্টারের প্রিসেট ভ্যালু এবং কাউন্ট ভ্যালু

### কাউন্টার

কাউন্টার এমন এক প্রকার ইলেকট্রনিক ডিভাইস যা ইনপুট পালসের সংখ্যা গননা করতে পারে। নিম্নতম বাইনারি থেকে পর্যায়ক্রমে নির্দিষ্ট উচ্চতম সংখ্যা পর্যন্ত গননা করে এবং উচ্চতম সংখ্যায় পৌঁছার পর তা আবার ধারাবাহিক ভাবে বিপরীতক্রমে নিম্নতর গননা করতে পারে এ ধরনের ডিভাইস কে counter বলে।

কাউন্টার (Counter) প্রধানত দুই প্রকার।

- আপ কাউন্টার (Up counter)
- ডাউন কাউন্টার (Down Counter)



চিত্র: কাউন্টার

- ক. **আপ কাউন্টার (Up counter):** Up মানে উপরে আর count মানে গননা করা তাহলে আমরা বলতে পারি up counter মানে শূন্য থেকে উপরের দিকে গননা করা। অর্থাৎ যে কাউন্টার শূন্যমান থেকে গননা আরম্ভ করে পূর্বনির্ধারিত মান পর্যন্ত গননা করে। অর্থাৎ প্রতিটি ইভেন্টে যোগ করতে থাকে যতখন পর্যন্ত প্রিসেট বা রিসেট মানে বা মান পর্যন্ত না পৌঁছে তাকে Up Counter বলে। যখন মান বাড়ে তখন Counter Trun Up হয়।
- খ. **ডাউন কাউন্টার (Down Counter):** Down মানে নিচে আর count মানে গননা করা তাহলে আমরা বলতে পারি down counter মানে নির্ধারিত মান থেকে নিচের দিকে অর্থাৎ শূন্যের দিকে গননা করা। অর্থাৎ যে কাউন্টার পূর্বনির্ধারিত মান থেকে গননা আরম্ভ করে শূন্যমান পর্যন্ত আসে অর্থাৎ প্রতিটি ইভেন্টে যে মান বিয়োগ করে গননা করে তাকে Down Counter বলে। এবং যখন মান শূন্য অবস্থায় আসে তখন কন্টাক অবস্থার পরিবর্তন হয়। অর্থাৎ যখন মান কমে তখন Counter Trun Down হয়।

### ৩.৩ কাউন্টারের প্রিসেট ভ্যালু এবং কাউন্ট ভ্যালু

**প্রিসেট ভ্যালু:** কাউন্টার শূন্য থেকে গননা আরম্ভ করে পূর্বনির্ধারিত যে মান পৌঁছালে প্রিসেট বা রিসেট হয় তাকে প্রিসেট ভ্যালু বলে। আপ কাউন্টার (Up Counter) প্রিসেট ভ্যালু কাউন্ট করে।

**কাউন্ট ভ্যালু:** কাউন্টার পূর্বনির্ধারিত মান থেকে গননা আরম্ভ করে শূন্যমান পর্যন্ত আসে যে মান পৌঁছালে কন্টাক অবস্থার পরিবর্তন হয় তাকে কাউন্ট ভ্যালু বলে। ডাউন কাউন্টার (Down Counter) কাউন্ট ভ্যালু কাউন্ট করে।



চিত্র: কাউন্টারের প্রিসেট এবং কাউন্ট ভ্যালু

### ৩.৪ টাইমারের এবং কাউন্টারের অ্যাপ্লিকেশন

টাইমার এবং কাউন্টার ডিভাইসগুলি বিভিন্ন শিল্প কলকারখানায় ব্যবহৃত হয়। যেমন প্রোডাকশন লাইন নিয়ন্ত্রণ, প্রসেস টাইমিং, প্রোডাক্ট কাউন্টিং, যন্ত্রপাতি পরিচালনায় নিয়ন্ত্রণ এবং ইভেন্ট পর্যবেক্ষণ। ডিভাইসগুলি সাধারণত প্রক্রিয়াগুলি অস্টিমাইজ, সময় সংবেদনশীল এবং সঠিক গননার কাজে সহায়তা করে।

#### ক. টাইমারের অ্যাপ্লিকেশন:

টাইমার বিভিন্ন প্রকার কাজ সম্পাদন করার জন্য বিভিন্ন ক্ষেত্রে টাইমার ব্যবহার করা হয়। একই ক্ষেত্রে ভিন্ন ভিন্ন কাজ সম্পন্ন হতে পারে, আবার ভিন্ন ক্ষেত্রে একই কাজ সংঘটিত হতে পারে। টাইমার যে সমস্ত ক্ষেত্রে ব্যবহার করা। যেমন

- টাইম ডিলে রিলে
- মোটর কন্ট্রোল
- মেশিন কন্ট্রোল প্যানেল

- ইন্ডাস্ট্রিয়াল অটোমেশন
- প্রসেস অটোমেশন
- পাম্প মোটর কন্ট্রোল
- এজটিটের কন্ট্রোল
- ডিফ্রস্ট হিটার কন্ট্রোল
- রেফ্রিজারটেরের মোটর ও হিটার কন্ট্রোল ইত্যাদি

খ. কাউন্টারের অ্যাপ্লিকেশন:

কাউন্টিং বিভিন্ন প্রকার কাজ সম্পাদন করার জন্য বিভিন্ন ক্ষেত্রে কাউন্টারের ব্যবহার করা হয়। একই ক্ষেত্রে ভিন্ন ভিন্ন কাজ সম্পন্ন হতে পারে, আবার ভিন্ন ক্ষেত্রে একই কাজ সংঘটিত হতে পারে। কাউন্টারের যে সমস্ত ক্ষেত্রে ব্যবহার করা। যেমন

- প্রোডাকশন লাইন
- প্রোডাক্ট কাউন্টিং
- ইন্ডাস্ট্রিয়াল অটোমেশন
- প্রসেস অটোমেশন
- যন্ত্রপাতি পরিচালনায় নিয়ন্ত্রন
- মেশিন কন্ট্রোল প্যানেল ইত্যাদি

## সেলফ চেক (Self Check)- ৩: টাইমার এবং কাউন্টার এপ্লিকেশন এক্সিকিউট করা

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

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নঃ

১. টাইমার কি?

উত্তর:

২. দুই ধরনের টাইমারের নাম লিখ?

উত্তর:

৩. কাউন্টার কি?

উত্তর:

৪. দুই ধরনের কাউন্টারের নাম লিখ?

উত্তর:

৫. টাইমার এবং কাউন্টার কেন ব্যবহৃত হয়?

উত্তর:

৬. প্রিসেট ভ্যালু কাকে বলে।

উত্তর:

৭. কাউন্ট ভ্যালু বলে কাকে বলে।

উত্তর:

৮. টাইমার সাধারণত কত পিনের হয়।

উত্তর:

## উত্তরপত্র (Answer Key)- ৩: টাইমার এবং কাউন্টার এপ্লিকেশন এক্সিকিউট করা

১. টাইমার কি?

**উত্তর:** টাইমার একধরনের টাইম সুইচিং ডিভাইস যা বৈদ্যুতিক সার্কিট এবং ইলেকট্রনিক্যাল অ্যান্ড ইলেকট্রনিক্স ডিভাইস কে টাইম সুইচিং এর মাধ্যমে (অন/অফ) কন্ট্রোল ও নিয়ন্ত্রণ করে থাকে।

২. দুই ধরনের টাইমারের নাম লিখ?

**উত্তর:** অন ডিলে টাইমার এবং অফ ডিলে টাইমার।

৩. কাউন্টার কি?

**উত্তর:** কাউন্টার এমন এক প্রকার ইলেকট্রনিক ডিভাইস যা ইনপুট পালসের সংখ্যা গননা করতে পারে।

৪. দুই ধরনের কাউন্টারের নাম লিখ?

**উত্তর:** আপ কাউন্টার এবং ডাউন কাউন্টার।

৫. টাইমার এবং কাউন্টার কেন ব্যবহৃত হয়?

**উত্তর:** টাইমার এবং কাউন্টার ডিভাইসগুলি বিভিন্ন শিল্প কলকারখানায় ব্যবহৃত হয়। যেমন প্রোডাকশন লাইন নিয়ন্ত্রণ, প্রসেস টাইমিং, প্রোডাক্ট কাউন্টিং, যন্ত্রপাতি পরিচালনায় নিয়ন্ত্রণ এবং ইভেন্ট পর্যবেক্ষণ। ডিভাইসগুলি সাধারণত প্রক্রিয়াগুলি অস্টিমাইজ, সময় সংবেদনশীল এবং সঠিক গননার কাজে সহায়তা করে।

৬. প্রিসেট ভ্যালু কাকে বলে।

**উত্তর:** কাউন্টার শূন্য থেকে গননা আরম্ভ করে পূর্বনির্ধারিত যে মানে পৌঁছালে প্রিসেট বা রিসেট হয় তাকে প্রিসেট ভ্যালু বলে।

৭. কাউন্ট ভ্যালু বলে কাকে বলে।

**উত্তর:** কাউন্টার পূর্বনির্ধারিত মান থেকে গননা আরম্ভ করে শূন্যমান পযন্ত আসে যে মানে পৌঁছালে কন্টাক অবস্থার পরিবর্তন হয় তাকে কাউন্ট ভ্যালু বলে।

৮. টাইমার সাধারণত কত পিনের হয়।

**উত্তর:** টাইমার সাধারণত ৮, ১১, ১৪ পিনের রাউন্ড টাইপ হয়ে থাকে এবং তার বেস ৩ ৮, ১১, ১৪ পিনের হয়।

## জব শীট (Job Sheet)- ৩.১: একটি টাইমার পরিচালনা করা

উদ্দেশ্য: যথাযথ ভাবে টাইমার সেটিং এবং ওয়্যারিং করতে পারবে।

### অ্যাক্টিভিটি - ৩.১.১: টাইমার সেটিং করা।

#### কাজের পদ্ধতি

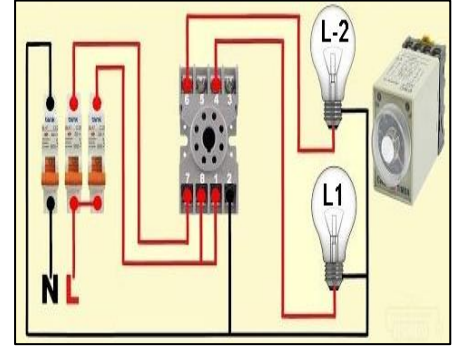
১. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান করুন।
২. টাইমার নির্বাচন কর এবং সংগ্রহ করুন।
৩. ম্যানুয়াল বা ক্যাটালগ সংগ্রহ কর এবং পিন সংখ্যা সনাক্ত করুন।
৪. প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন করুন।
৫. কর্মক্ষেত্র কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী প্রস্তুত করুন।
৬. প্রয়োজন অনুযায়ী টাইমারের সিলেক্টর নব ঘুরিয়ে টাইম সেট করুন।
৭. কাজ শেষে টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটারিয়ালস নির্দিষ্ট স্থানে রাখুন।
৮. কাজের শেষে জায়গা পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করুন।



### অ্যাক্টিভিটি - ৩.১.২: টাইমার ওয়্যারিং করা।

#### কাজের পদ্ধতি

১. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান করুন।
২. টাইমার নির্বাচন কর এবং সংগ্রহ করুন।
৩. ম্যানুয়াল বা ক্যাটালগ সংগ্রহ কর এবং পিন সংখ্যা সনাক্ত করুন।
৪. প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন করুন।
৫. টাইমার ওয়্যারিং করতে বডি ডায়াগ্রাম সনাক্ত এবং ওয়্যারিং সংগ্রহ করুন।
৬. পিন ডায়াগ্রাম অনুসারে টাইমার ওয়্যারিং করুন।
৭. কাজ শেষে টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটারিয়ালস নির্দিষ্ট স্থানে রাখুন।
৮. কাজের শেষে জায়গা পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করুন।



**স্পেসিফিকেশন শীট (Specification Sheet)- ৩.১: একটি টাইমার পরিচালনা করা**

**প্রয়োজনীয় পিপিই:**

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

**প্রয়োজনীয় টুলস:**

ক্রম	টুলস এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	নিয়ন টেষ্টার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	কানেকটিং স্ক্রু ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩	কন্সিনেশন প্লায়ার্স	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪	প্লিফিস/স্টার স্ক্রু ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৫	ফ্লাট স্ক্রু ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৬	ওয়্যার স্প্রিয়ার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৭	ক্রিম্পিং প্লায়ার্স	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

**প্রয়োজনীয় ইকুইপমেন্টস:**

ক্রম	ইকুইপমেন্টস এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	মাল্টিমিটার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	পাওয়ার সাপ্লাই ইউনিট	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

**প্রয়োজনীয় ম্যাটেরিয়াল:**

ক্রম	ম্যাটেরিয়াল এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	টাইমার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	এমসিবি, ডিপি	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩	এমসিবি, এসপি	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০২
৪	ইন্ডিকেটর ল্যাম্প	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০২
৫	ক্যাবল	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	প্রয়োজন মত

## জব শীট (Job Sheet)- ৩.২: একটি কাউন্টার পরিচালনা করা

উদ্দেশ্য: যথাযথ ভাবে কাউন্টারের প্রিসেট ভ্যালু, কাউন্ট ভ্যালু সেট এবং ওয়্যারিং করতে পারবে।

### অ্যাক্টিভিটি - ৩.২.১: কাউন্টারের প্রিসেট ভ্যালু করা ।

#### কাজের পদ্ধতি

১. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান করুন।
২. কাউন্টার নির্বাচন কর এবং সংগ্রহ করুন।
৩. ম্যানুয়াল বা ক্যাটালগ সংগ্রহ কর এবং বাটন সনাক্ত করুন।
৪. প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন করুন।
৫. প্রয়োজন অনুযায়ী ম্যানুয়াল বা ক্যাটালগ অনুযায়ী কাউন্টারের প্রিসেট ভ্যালু সেট করতে MD বাটনে প্রেস করুন।
৬. এ্যারো কি এর মাধ্যমে সেটিংস এ প্রিসেট ভ্যালু সেট করুন।
৭. প্রিসেট ভ্যালু সেট করা হয়ে গেলে পুনরায় MD বাটনে প্রেস মূল ফাংশনে রিটার্ন করুন।
৮. টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটারিয়ালস নির্দিষ্ট স্থানে করুন।
৯. কাজের শেষে জায়গা পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করুন।



### অ্যাক্টিভিটি - ৩.২.২: কাউন্টারের কাউন্ট ভ্যালু সেট করা ।

#### কাজের পদ্ধতি

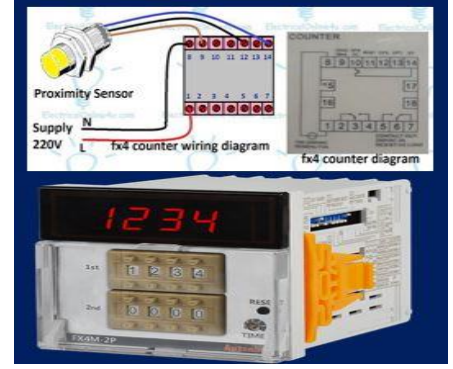
১. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান করুন।
২. কাউন্টার নির্বাচন কর এবং সংগ্রহ করুন।
৩. প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন করুন।
৪. প্রয়োজন অনুযায়ী ম্যানুয়াল বা ক্যাটালগ অনুযায়ী কাউন্টারের কাউন্ট ভ্যালু সেট করতে MD বাটনে প্রেস করুন।
৫. এ্যারো কি এর মাধ্যমে সেটিংস এ কাউন্ট ভ্যালু সেট করুন।
৬. কাউন্ট ভ্যালু সেট করা হয়ে গেলে পুনরায় MD বাটনে প্রেস মূল ফাংশনে রিটার্ন করুন।
৭. টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটারিয়ালস নির্দিষ্ট স্থানে রাখুন।
৮. কাজের শেষে জায়গা পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করুন।



## অ্যাক্টিভিটি - ৩.২.৩: কাউন্টারের ওয়্যারিং করা।

### কাজের পদ্ধতি

১. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান করুন।
২. কাউন্টার নির্বাচন কর এবং সংগ্রহ কর।
৩. ম্যানুয়াল বা ক্যাটালগ সংগ্রহ কর এবং পিন সংখ্যা সনাক্ত করুন।
৪. প্রয়োজনীয় টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন করুন।
৫. বডি ডায়াগ্রাম এবং ওয়্যারিং ডায়াগ্রাম অনুযায়ী কাউন্টার ওয়্যারিং করুন।
৬. টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটারিয়ালস নির্দিষ্ট স্থানে রাখুন।
৭. কাজের শেষে জায়গা পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করুন।



**স্পেসিফিকেশন শীট (Specification Sheet)- ৩.২: একটি কাউন্টার পরিচালনা করা**

**প্রয়োজনীয় পিপিই:**

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

**প্রয়োজনীয় টুলস:**

ক্রম	টুলস এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	নিয়ন টেষ্টার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	কানেকটিং স্ক্রু ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩	কন্সনেশন প্লায়ার্স	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪	প্লিফিস/স্টার স্ক্রু ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৫	ফ্লাট স্ক্রু ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৬	ওয়্যার স্প্রিয়ার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৭	ক্রিম্পিং প্লায়ার্স	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

**প্রয়োজনীয় ইকুইপমেন্টস:**

ক্রম	ইকুইপমেন্টস এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	মাল্টিমিটার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	পাওয়ার সাপ্লাই ইউনিট	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

**প্রয়োজনীয় ম্যাটেরিয়াল:**

ক্রম	ম্যাটেরিয়াল এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	কাউন্টার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	প্রক্সিমিটি সেন্সর	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩	এমসিবি, ডিপি	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪	সিলেক্টর সুইচ	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০২
৫	ক্যাবল	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	প্রয়োজন মত

**শিখনফল (Learning Outcome)- 8: ল্যাচ, ডিওএল এবং স্টার ডেল্টা স্টার্টার নির্মাণ করতে পারবে**

অ্যাসেসমেন্ট মানদণ্ড	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. ডাইরেক্ট অনলাইন (ডিওএল) সার্কিট তৈরী করতে সক্ষম হয়েছে।</li> <li>২. একটি থ্রী ফেজ মোটরের রিভার্স- ফরওয়ার্ড ঘূর্ণন সম্পন্ন করতে সক্ষম হয়েছে।</li> <li>৩. স্টার ডেল্টা স্টার্টার সার্কিট তৈরী করতে সক্ষম হয়েছে।</li> <li>৪. স্টার ডেল্টা স্টার্টারের অসুবিধাগুলি চিহ্নিত করতে সক্ষম হয়েছে।</li> </ol>
শর্ত ও রিসোর্স	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. প্রকৃত কর্মক্ষেত্র অথবা প্রশিক্ষণ পরিবেশ</li> <li>২. সিবিএলএম</li> <li>৩. হ্যান্ডআউটস</li> <li>৪. টিচিং এইড</li> <li>৫. ল্যাপটপ</li> <li>৬. মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর</li> <li>৭. কাগজ, কলম, পেন্সিল ও ইরেজার</li> <li>৮. ইন্টারনেট সুবিধা</li> <li>৯. হোয়াইট বোর্ড ও মার্কার</li> <li>১০. যান্ত্রিক রিলে</li> <li>১১. ডিওএল স্টার্টার</li> <li>১২. স্টার ডেল্টা স্টার্টার</li> <li>১৩. টাইমার</li> <li>১৪. কাউন্টার</li> </ol>
বিষয়বস্তু	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. ডাইরেক্ট অনলাইন (ডিওএল) সার্কিট তৈরী</li> <li>২. স্টার ডেল্টা স্টার্টার সার্কিট তৈরী</li> <li>৩. স্টার ডেল্টা স্টার্টারের অসুবিধা</li> </ol>
এক্টিভিটি	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. ডাইরেক্ট অনলাইন (ডিওএল) সার্কিট তৈরী করুন</li> <li>২. একটি থ্রী ফেজ মোটরের রিভার্স- ফরওয়ার্ড ঘূর্ণন সম্পন্ন করুন</li> <li>৩. স্টার ডেল্টা স্টার্টার সার্কিট তৈরী করুন</li> <li>৪. স্টার ডেল্টা স্টার্টারের অসুবিধাগুলি চিহ্নিত করুন</li> </ol>
প্রশিক্ষণ পদ্ধতি	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. উপস্থাপন (Presentation)</li> <li>২. বক্তৃতা (Lecture)</li> <li>৩. আলোচনা (Discussion)</li> <li>৪. ব্যবহারিক (Practical)</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>

## শিক্ষণ/প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) -8: ল্যাচ, ডিওএল এবং স্টার ডেল্টা স্টার্টার নির্মাণ 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. প্রশিক্ষার্থীগণ কোন শিক্ষা উপকরণ ব্যবহার করবে সে সম্পর্কে প্রশিক্ষকের নিকট জানতে চাইবে।	১. প্রশিক্ষক প্রশিক্ষার্থীদের “ল্যাচ, ডিওএল এবং স্টার ডেল্টা স্টার্টার নির্মাণ করা” শেখার জন্য উপকরণ প্রদান করবেন।
২. ইনফরমেশন শীট পড়তে হবে।	২. ইনফরমেশন শীট ৪: ল্যাচ, ডিওএল এবং স্টার ডেল্টা স্টার্টার নির্মাণ করা
৩. সেলফ চেক প্রদত্ত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন এবং উত্তরপত্রের সাথে মিলিয়ে নিশ্চিত হতে হবে।	৩. সেলফ-চেক শীট ৪ -এ দেয়া প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন। উত্তরপত্র ৪ -এর সাথে নিজের উত্তর মিলিয়ে নিশ্চিত করুন।
৪. জব/টাস্ক শীট ও স্পেসিফিকেশন শীট অনুযায়ী জব সম্পাদন করুন।	৪. নিম্নোক্ত জব/টাস্ক শীট অনুযায়ী জব/টাস্ক সম্পাদন করুন জব শীট ৪.১: ডিওএল স্টার্টার তৈরি করা। স্পেসিফিকেশন শীট ৪.১: ডিওএল স্টার্টার তৈরি করা জব শীট ৪.২: রিভার্স- ফরোয়ার্ড স্টার্টার তৈরি করা। স্পেসিফিকেশন শীট ৪.২: রিভার্স- ফরোয়ার্ড স্টার্টার তৈরি করা। জব শীট ৪.৩: স্টার ডেল্টা স্টার্টার তৈরি করা। স্পেসিফিকেশন শীট ৪.৩: স্টার ডেল্টা স্টার্টার তৈরি করা।

## ইনফরমেশন শিট (Information Sheet) - 8: ল্যাচ, ডিওএল এবং স্টার ডেল্টা স্টার্টার নির্মাণ করা

**শিখন উদ্দেশ্য (Learning Objective):** এই ইনফরমেশন শিট পড়ে শিক্ষার্থীগণ নিম্নোক্ত বিষয়গুলো ব্যাখ্যা করতে, বর্ণনা করতে ও তথ্যগুলো কাজে প্রয়োগ করতে পারবে

- 8.1 ডাইরেক্ট অনলাইন (ডিওএল) সার্কিট তৈরী
- 8.2 স্টার ডেল্টা স্টার্টার সার্কিট তৈরী
- 8.3 স্টার ডেল্টা স্টার্টারের অসুবিধা

### 8.1 ডাইরেক্ট অনলাইন (ডিওএল) সার্কিট তৈরী

মোটর কেন্দ্রোলার হিসেবে আমরা বিভিন্ন প্রকার স্টার্টার ব্যবহার করি যা মোটরকে লাইনে চালু অবস্থায় নিরাপদে রাখে এবং মোটরকে নিরাপদে চালু করে। বৈদ্যুতিক মেশিন ও ইকুইপমেন্টস পরিচালনা করার জন্য বিভিন্ন প্রকার কন্ট্রোলিং ডিভাইস ব্যবহার করা হয়, যেন আমরা নিরাপদে উক্ত মেশিন বা ইকুইপমেন্টস নিয়ন্ত্রন করতে পারি। সমগ্র পৃথিবীর উৎপাদিত বিদ্যুতের ৫০% (শতাংশই) ব্যবহৃত হয় মটর পরিচালনার জন্য। মটর কেন্দ্রোলার একটি ডিভাইস যা প্রথমত মটরকে স্টাট এবং স্টপ করার জন্য দ্বিতীয়ত ম্যানুয়ালি এবং অটোমেটিক পরিচালনা করার জন্য ব্যবহার করা হয়। মোটর কেন্দ্রোলার মটরকে ফরোয়ার্ড-রিভার্স রোটেশনে ঘুরানোর জন্য ব্যবহার করা হয়। এছাড়া বিভিন্ন প্রকার ম্যাকানিজম এবং ইহার ব্যবহার ক্ষেত্র অনুযায়ী আলাদা হয়। যথাযথ তথ্য ও উপাত্তের উপর ভিত্তি করে আমাদের নির্ধারন করতে হয় কোন ধরনের মটর কেন্দ্রোলার কোথায় ব্যবহার করতে হবে। বিভিন্ন প্রকার কল-কারখানায় ব্যবহৃত মোটর ব্যবহার করা হয় এবং মোটরগুলো সরাসরি উৎপাদন প্রক্রিয়ার সাথে জড়িত ফলে মোটরের কোন সমস্যা হলে উৎপাদন ব্যাহত হতে পারে এবং অনেক আর্থিক সমস্যার হতে পারে। তাই সকল সমস্যা দূর করে মোটরগুলোকে নিরাপদে চালু করার জন্য এবং নিয়ন্ত্রন করবার জন্য মোটর কেন্দ্রোলার ব্যবহার করা প্রয়োজন।

মোটর স্টার্টার ছাড়াও একটি মোটরকে শুধু মাত্র সার্কিট ব্রেকার দিয়ে চালু করা যায়। কিন্তু তা নিরাপদ নয় কেননা একটি মোটর স্টার্টার হওয়ার সময় তার স্টার্টিং কারেন্ট রানিং কারেন্টের ৫-৬ গুন বেশি নেয়। এবং কোন কোন ক্ষেত্রে লাইন ভোল্টেজ কম থাকলে মোটরের স্টার্টিং কারেন্ট ০৮-১০ গুন বেশি হওয়ার সম্ভাবনা থাকে। ফলে মোটরটি বেশি কারেন্ট গ্রহণ করার জন্য পুড়ে যেতে পারে। তাই যে কোন প্রকার বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনা থেকে মোটরকে রক্ষা করার জন্য অর্থাৎ মোটরকে লাইনে চালু অবস্থায় নিরাপদে রাখে এবং মোটরকে নিরাপদে চালু করে। মোটর স্টার্টার প্রয়োজনীয়তা অনেক বেশী।

**শ্রী-ক্ষেত্র মোটর স্টার্টিং পদ্ধতি অনুযায়ী বিভিন্ন প্রকার মোটর স্টার্টার ব্যবহার করা হয়। যেমন-**

- ক. ক্যাম সুইচ (Cam Switch)
- খ. ডাইরেক্ট অনলাইন (ডিওএল) স্টার্টার (Direct on line Starter/ Dol Starter)
- গ. রিভার্স- ফরোয়ার্ড স্টার্টার (Reverse -Forward Starter)
- ঘ. অটোমেটিক স্টার ডেল্টা স্টার্টার (Automatic-Star Delta Starter)
- ঙ. অটো ট্রান্সফরমার স্টার্টার (Auto Transformer Starter)
- চ. প্রাইমারি রেজিস্ট্যান্স স্টার্টার (Primery Resistance Starter)

## ডাইরেক্ট অন লাইন (ডিওএল) স্টার্টার

ডিওএল স্টার্টারের মাধ্যমে মোটর সরাসরি সাপ্লাই দেওয়া হয়। এ পদ্ধতিতে স্টার্টিং কারেন্ট কমানোর জন্য কোন যন্ত্র ব্যবহার করা হয়না। শুধুমাত্র সুইচ অন করে মোটরে সরাসরি সরবরাহ দেওয়া হয়। ডিওএল স্টার্টারের সাহায্যে সর্বোচ্চ ৭ হর্স পাওয়ার পর্যন্ত মোটর পরিচালনা করা হয়। এর চেয়ে বেশি হর্স পাওয়ারের মোটর পরিচালনা করলে স্টার্টিং কারেন্ট বেশি নিয়ে পুরো যাওয়ার সম্ভবনা থাকে। ছোট ছোট ইন্ডাকশন মোটর এর স্টার্টিং টর্ক ফুল-লোড টর্কের প্রায় দ্বিগুন হয়। ফলে স্টার্টিং এর সময় কাল শুধুমাত্র কয়েক সেকেন্ড স্থায়ী হয়।

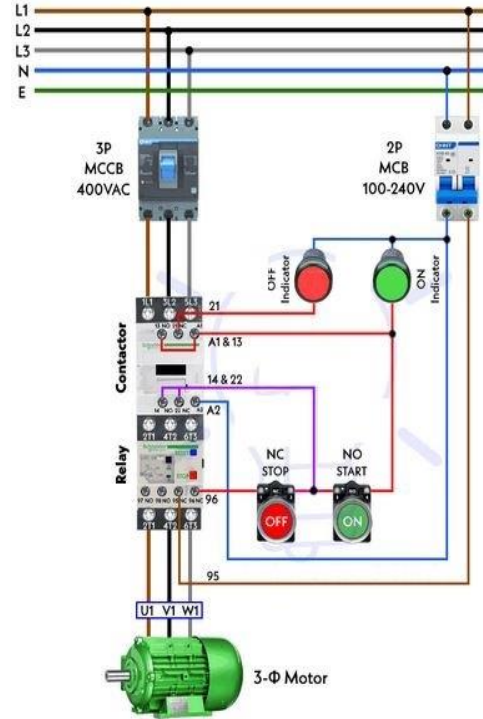
ডাইরেক্ট অন-লাইন স্টার্টার ব্যবহার করলে লাইন ভোল্টেজ পুরো অংশই মোটরের টার্মিনালে প্রয়োগ করা যায়। কিন্তু সে ক্ষেত্রে চালু করার সময় মোটর লাইন থেকে যে পরিমাণ কারেন্ট গ্রহণ করে তা ফুললোড কারেন্টের ৫ থেকে ৬ গুন বেশী। এইসব দিক বিবেচনা করে ডিওএল এর সাহায্যে যে সব ইন্ডাকশন মোটর পরিচালনা করা সেগুলোর টার্মিনাল কানেকশন হয় স্টার কানেকশন। এ ক্ষেত্রে লাইন ভোল্টেজের  $1/\sqrt{3}$  অংশ মোটরের টার্মিনালে প্রয়োগ করা হয়। ফলে স্টার্টিং কারেন্ট এর পরিমাণ কমে যায়। সাথে সাথে মোটরে স্টার্টিং টর্ক ও কমে যায়।

ডাইরেক্ট অন লাইন স্টার্টারে ব্যবহৃত মালামাল সমূহ

- ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর
- অন পুশ বাটন সুইচ
- অফ পুশ বাটন সুইচ
- ওভার লোড রিলে

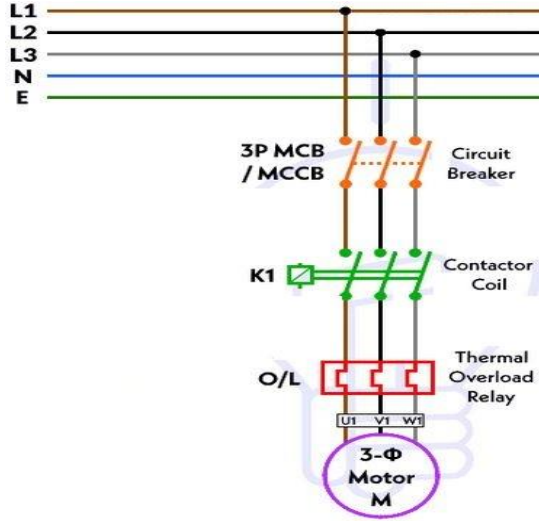
ডাইরেক্ট অন লাইন স্টার্টারের কার্যপ্রণালী :

তিনটি ফেজ লাইন R, Y, B ম্যাগনেটিক কন্টাক্টরের ইনপুট প্রান্ত L1, L2, L3 এ সংযোগ করা হয়। ম্যাগনেটিক কন্টাক্টরের সাথে ওভার লোড রিলে ম্যাকানিক্যালি সংযোগ করা হয়। ম্যাগনেটিক কন্টাক্টরের আউটপুট অর্থাৎ ওভারলোড রিলের আউটপুট প্রান্ত T1, T2, T3 থেকে মোটরের টার্মিনাল U, V, W এ সংযোগ করা হয়। ডিওএল স্টার্টার চালু করার জন্য অন(On) পুশ বাটন সুইচ ব্যবহার করা হয়। অন (On) পুশ বাটন সুইচের সাথে ম্যাগনেটিক কন্টাক্টরের অক্সিলারি কন্টাক্ট NO প্যারালাল কানেকশন থাকে এবং ম্যাগনেটিক কন্টাক্টরের হোল্ডিং কয়েলের A1 সংযুক্ত থাকে। ফলে এক বার অন(On) পুশ বাটন সুইচ চাপ দিয়ে ছেড়ে দিলেও ম্যাগনেটিক কন্টাক্টরের অক্সিলারি কন্টাক্ট হোল্ডিং কয়েলকে অন(On) করে রাখে। এই কারণে ম্যাগনেটিক কন্টাক্টরের ইনপুট প্রান্ত L1, L2, L3 থেকে আউটপুট প্রান্ত T1, T2, T3 এ বিদ্যুৎ প্রবাহ শুরু হয় এবং মোটর চলতে শুরু করে। যখন ডিওএল স্টার্টার বন্ধ করার প্রয়োজন হয় তখন অফ(Off) পুশ বাটন সুইচ এক চাপ দিলে ম্যাগনেটিক কন্টাক্টরের অক্সিলারি কন্টাক্ট ল্যাচিং ছেড়ে দেয় ফলে ম্যাগনেটিক

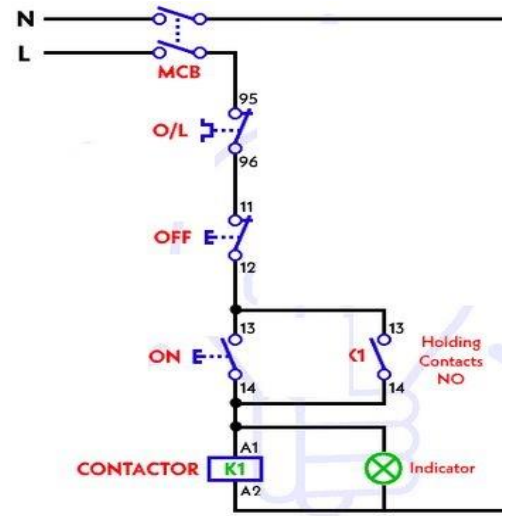


চিত্র : ডাইরেক্ট অন লাইন(ডিওএল) স্টার্টার

কন্টাক্টরের হোল্ডিং কয়েল অফ(Off) হয়ে যায় এবং ডিওএল স্টার্টার বন্ধ হয়ে যায় তখন মোটর অফ(Off) হয়ে যায়।



চিত্র : ডিওএল স্টার্টার পাওয়ার সার্কিট



চিত্র : ডিওএল স্টার্টার কন্ট্রোল সার্কিট

ডাইরেক্ট অন লাইন স্টার্টার ব্যবহারের সুবিধা

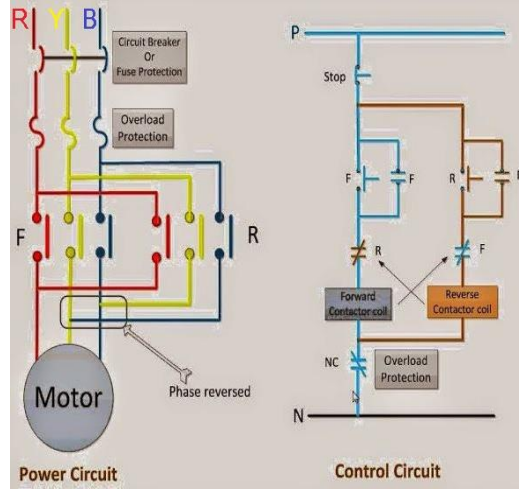
- দাম কম ও কন্টোল সার্কিট সহজ।
- রক্ষনাবেক্ষন নিয়ন্ত্রন ও পরিচালনা সহজ।
- স্থাপনে কম যায়গা প্রয়োজন।

ডাইরেক্ট অন লাইন স্টার্টার ব্যবহারের অসুবিধা

- স্টার্টিং কারেন্ট নিয়ন্ত্রন করা যায় না।
- মোটরে তাপ আবেশিত হয়, ফলে আয়ুস্কাল কমে যায়।

**রিভার্স- ফরওয়ার্ড স্টার্টার**

একটি থ্রী ফেজ ইন্ডাকশন মোটরকে ক্লক ওয়াইজ এবং এন্টি ক্লক ওয়াইজ ঘুরান যায় তাকে ফরওয়ার্ড রিভার্স স্টার্টার ব্যবহার করা হয়। এই স্টার্টারের মূল কাজ হলে একটি থ্রী ফেজ ইন্ডাকশন মোটরের টার্মিনালে ফেজ সিকোয়েন্স পরিবর্তন করে মোটরের ঘোরার দিক পরিবর্তন করা। যদি কোন মোটরের টার্মিনালে ফেজ গুলোকে R, Y, B ক্রম অনুসারে টার্মিনালে সংযোগ দেওয়া হয় তাহলে মোটরটি ক্লক ওয়াইজ ঘুরবে এবং ফেজ গুলোকে R, B, Y / B, Y, R / Y, R, B ক্রম অনুসারে টার্মিনালে সংযোগ দিলে মোটরটি এন্টিক্লক ওয়াইজ ঘুরবে। এই স্টার্টার তৈরীতে ছোট মোটরের ক্ষেত্রে ক্যাম সুইচ ও ব্যবহার করা হয় তবে বর্তমানে ম্যাগনেটিক কন্টাক্টরের সাহায্যে এই স্টার্টার তৈরী করা হয়।



চিত্র: রিভার্স- ফরোয়ার্ড স্টার্টার

### ক্যাম সুইচ ব্যবহার করা থ্রী ফেজ মোটরের রিভার্স- ফরোয়ার্ড ঘূর্ণন

ক্যাম সুইচকে স্টার্টার হিসেবে ব্যবহার করে উক্ত স্টার্টারের সাহায্যে ইন্ডাকশন মোটরে ফেজ সিকোয়েন্স পরিবর্তন করে মোটরের ঘূর্ণন দিক পরিবর্তন করাকেই ক্যাম স্টার্টার বলে।

চেঞ্জ ওভার সুইচ এবং ক্যাম স্টার্টারে গঠন প্রায় একই শুধু পার্থক্য ব্যবহার ক্ষেত্রে। চেঞ্জ ওভার সুইচ এবং ক্যাম স্টার্টারের তিনটি পয়েন্ট সরবরাহ লাইনের জন্য যেমন  $L_1, L_2, L_3$  এবং ৬টি পয়েন্ট দুটি লোডের জন্য।

রিভার্স- ফরোয়ার্ড স্টার্টারে ব্যবহৃত মালামাল সমূহ:

- ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর
- অন পুশ বাটন সুইচ
- অফ পুশ বাটন সুইচ
- ওভার লোড রিলে
- টাইমার ও টাইমার বেস (যদি স্বংক্রিয় রিভার্স- ফরোয়ার্ড হয়)

**রিভার্স- ফরোয়ার্ড স্টার্টারের কার্যপ্রণালী:** তিনটি ফেজ লাইন R, Y, B দুইটি ম্যাগনেটিক কন্টাক্টরের ইনপুট প্রান্ত  $L_1, L_2, L_3$  এ সংযোগ করা হয়। প্রথম ম্যাগনেটিক কন্টাক্টরের সাথে ওভার লোড রিলে ম্যাকানিক্যালি সংযোগ করা হয়। প্রথম ম্যাগনেটিক কন্টাক্টরের ম্যাগনেটিক কন্টাক্টরের আউটপুট অর্থাৎ ওভারলোড রিলের আউটপুট প্রান্ত  $T_1, T_2, T_3$  থেকে দ্বিতীয় ম্যাগনেটিক কন্টাক্টরের ম্যাগনেটিক কন্টাক্টরের আউটপুট  $T_1, T_2, T_3$  এর মধ্যে কানেকশন পরিবর্তন করে দেওয়া হয় যথাক্রমে  $T_1, T_3, T_2, / T_3, T_2, T_1 / T_2, T_1, T_3$  রের করে কানেকশন করা হয়। ওভারলোড রিলের আউটপুট প্রান্ত  $T_1, T_2, T_3$  থেকে মোটরের টার্মিনাল U, V, W এ সংযোগ করা হয়। রিভার্স- ফরোয়ার্ড স্টার্টার চালু করার জন্য দুইটি অন (On) পুশ বাটন সুইচ ব্যবহার করা হয়। কয়েল অফ (Off) হয়ে যায় এবং ডিওএল স্টার্টার বন্ধ হয়ে যায় তখন মোটর অফ (Off) হয়ে যায়। এই স্টার্টারের জন্য দুটি ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর ব্যবহার করা হয়েছে। এই স্টার্টারের ব্যবহৃত তিনটি পুশ বাটন সুইচের একটি অফ (Off) পুশ বাটন সুইচ এবং অপর দুটি (ফরোয়ার্ড) অন এবং (রিভার্স) অন সুইচ। এখানে ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর  $MC_1$  (ফরোয়ার্ড) এবং ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর  $MC_2$  (রিভার্স) এর জন্য ব্যবহার করা হয়েছে। যখন পুশ বাটন সুইচ (ফরোয়ার্ড) দিয়ে  $MC_1$  (ফরোয়ার্ড) ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর অন করব তখন  $MC_2$  (রিভার্স) ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর অন হবে না অফ (Off) পুশ বাটন সুইচ দিয়ে  $MC_1$  (ফরোয়ার্ড)

ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর অফ (Off) না করা পর্যন্ত। অর্থাৎ যখন অফ সুইচ দিয়ে ফরওয়ার্ড ম্যাগনেটিক কন্টাক্টকে অফ করব তখন রিভার্স সুইচ অন করলে ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর MC<sub>2</sub> (রিভার্স) ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর অণ হবে। আবার যখন পুশ বাটন সুইচ (রিভার্স) দিয়ে MC<sub>1</sub> (ফরোয়ার্ড) ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর অন করব তখন MC<sub>1</sub> (ফরোয়ার্ড) ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর অন হবে না। অর্থাৎ দুটি ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর এর মধ্যে ইন্টালকিং কানেকশন থাকে।

## ৪.২ স্টার ডেল্টা স্টার্টার সার্কিট তৈরী

### স্টার ডেল্টা স্টার্টার

সাধারণত ৭.৫ অশ্বশক্তির উপরের মোটরকে যখন হ্রাসকৃত ভোল্টেজে স্টার্ট করা হয়, এবং কয়েক সেকেন্ড পরে মোটরের টার্মিনাল ভোল্টেজকে স্বক্রিয়ভাবে হ্রাসকৃত ভোল্টেজ থেকে পূর্ণ ভোল্টেজে রূপান্তর করে সার্বক্ষনিক চালু রাখতে স্টার-ডেল্টা স্টার্টার ব্যবহার করা হয়। আমরা জানি থ্রি ফেজ এল. টি সিস্টেমে লাইন ভোল্টেজ ৪০০ ভোল্ট। থ্রী ফেজ ইন্ডাকশন মোটর এর টার্মিনালে সরাসরি ৪০০ ভোল্ট প্রয়োগ করলে মোটরটি পূর্ণ স্টার্টিং টর্কে স্টার্ট হবে।

যেহেতু স্টার্টিং টর্ক মোটরের টার্মিনাল ভোল্টেজের বর্গফলের সমানুপাতিক। আবার মোটরের স্টার্টিং কারেন্ট ৫-৬ গুন বেশি হওয়ায়, মোটরকে সরাসরি ডেল্টায় সংযোগ দিলে মোটরের টার্মিনাল ভোল্টেজ লাইন ভোল্টেজের সমান হবে অর্থাৎ পূর্ণ ভোল্টেজ মোটরটি লোড অবস্থায় চালু হবে। পূর্ণ ভোল্টেজে লোড অবস্থায় চালু হলে ইন্ডাকশন মোটরের ফুল লোড স্টার্টিং কারেন্ট ৮-১০ গুন বেশি হতে পারে। এ অবস্থায় লাইন থেকে স্টার্টিং কারেন্ট বেশি গ্রহণ করে মোটরটি পুড়ে যেতে পারে। তাই থ্রী ফেজ ইন্ডাকশন মোটরকে প্রথমে স্টার কানেকশনে স্টার্ট করা হয় এবং মোটরটির গতি সম্পূর্ণ হলে তার টার্মিনাল কানেকশন ডেল্টায় রূপান্তর করে সার্বক্ষনিক চালু রাখা হয়। আর এই কাজটি সম্পন্ন করার জন্য টাইমার রিলে ব্যবহার করা হয়।

স্টার ডেল্টা স্টার্টারে ব্যবহৃত মালামাল সমূহ

- ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর
- অন পুশ বাটন সুইচ
- অফ পুশ বাটন সুইচ
- ওভার লোড রিলে
- টাইমার
- টাইমার বেস
- ইন্ডিকেটর ল্যাম্প

### স্টার ডেল্টা স্টার্টারে স্টার্টারের কার্যপ্রণালী

স্টার ডেল্টা স্টার্টারের তিনটি ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর একটি কমন (Comon), একটি স্টার (Star) এবং একটি ডেল্টা (Delta) ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর হিসাবে ব্যবহার করা হয়। স্টার ডেল্টা স্টার্টারের টাইমারটি মোটর প্রথমে স্টার এবং পরে মোটরের গতিবেগ ৭০%-৮০% পৌঁছালে ডেল্টা সংগে চালু করার জন্য ব্যবহার করা হয়। অর্থাৎ স্টার্টিং কারেন্ট হ্রাস করার জন্য মোটরকে প্রথমে স্টার কানেকশনে স্টার্ট করা হয় এবং মোটরের গতিবেগ ও দক্ষতা বৃদ্ধির জন্য ডেল্টা কানেকশনে তা সার্বক্ষনিক চালু রাখা হয়।



## ৪.৩ স্টার ডেল্টা স্টার্টারের অসুবিধাগুলি চিহ্নিত

### স্টার ডেল্টা স্টার্টার ব্যবহারের সুবিধা

- কম স্টাটিং কারেন্টে স্টার্ট করা যায়।
- সমকক্ষীয় পদ্ধতির চেয়ে দাম কম।

### স্টার ডেল্টা স্টার্টার ব্যবহারের অসুবিধা

- ক. ৬ টার্মিনাল বিশিষ্ট মোটর প্রয়োজন।
- খ. ১/০০৩ অংশ স্টাটিং টর্ক কমায় (স্টাটিং টর্ক কম)
- গ. ২ সেট ক্যাবলের প্রয়োজন।
- ঘ. স্থাপনে বেশি যায়গা প্রয়োজন।

## সেলফ চেক (Self Check)- ৪: ল্যাচ, ডিওএল এবং স্টার ডেল্টা স্টার্টার নির্মাণ করা

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

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নঃ

১. মোটর স্টার্টার কেন ব্যবহার করা হয়?

উত্তর:

২. থ্রী ফেজ মোটর স্টার্টিং পদ্ধতি অনুযায়ী কি কি স্টার্টার ব্যবহার করা হয়?

উত্তর:

৩. কাউন্টার কি?

উত্তর:

৪. ফরওয়ার্ড রিভার্স স্টার্টার কেন ব্যবহার করা হয়?

উত্তর:

৫. স্টার ডেল্টা স্টার্টার ব্যবহারের অসুবিধা কি?

উত্তর:

## উত্তরপত্র (Answer Key)- 8: ল্যাচ, ডিওএল এবং স্টার ডেল্টা স্টার্টার নির্মাণ করা

১. মোটর স্টার্টার কেন ব্যবহার করা হয়?

**উত্তর:** বৈদ্যুতিক দূর্ঘটনা থেকে মোটরকে রক্ষা করার জন্য অর্থাৎ মোটরকে লাইনে চালু অবস্থায় নিরাপদে রাখে এবং মোটরকে নিরাপদে চালু করার জন্য মোটর স্টার্টার ব্যবহার করা হয়।

২. থ্রী ফেজ মোটর স্টার্টিং পদ্ধতি অনুযায়ী কি কি স্টার্টার ব্যবহার করা হয়?

**উত্তর:** থ্রী ফেজ মোটর স্টার্টিং পদ্ধতি অনুযায়ী বিভিন্ন প্রকার মোটর স্টার্টার ব্যবহার করা হয়। যেমন-

- ক্যাম সুইচ (Cam Switch)
- ডাইরেক্ট অনলাইন (ডিওএল) স্টার্টার (Direct on line Starter/ Dol Starter)
- রিভার্স- ফরোয়ার্ড স্টার্টার (Reverse -Forward Starter)
- অটোমেটিক স্টার ডেল্টা স্টার্টার (Automatic-Star Delta Starter)
- অটো ট্রান্সফরমার স্টার্টার (Auto Transformer Starter)
- প্রাইমারি রেজিস্ট্যান্স স্টার্টার (Primery Resistance Starter)

৩. কাউন্টার কি?

**উত্তর:** ডাইরেক্ট অন লাইন স্টার্টারে ব্যবহৃত মালামাল সমূহ:

- ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর
- অন পুশ বাটন সুইচ
- অফ পুশ বাটন সুইচ
- ওভার লোড রিলে

৪. ফরওয়ার্ড রিভার্স স্টার্টার কেন ব্যবহার করা হয়?

**উত্তর:** একটি থ্রী ফেজ ইন্ডাকশন মোটরকে ক্লক ওয়াইজ এবং এন্টি ক্লক ওয়াইজ ঘুরানোর যায় তাকে ফরওয়ার্ড রিভার্স স্টার্টার ব্যবহার করা হয়।

৫. স্টার ডেল্টা স্টার্টার ব্যবহারের অসুবিধা কি?

**উত্তর:** স্টার ডেল্টা স্টার্টার ব্যবহারের অসুবিধা:

- ৬ টার্মিনাল বিশিষ্ট মোটর প্রয়োজন।
- ১/০০৩ অংশ স্টার্টিং টর্ক কমায়ে(স্টার্টিং টর্ক কম)।
- ২ সেট ক্যাবলের প্রয়োজন।
- স্থাপনে বেশি যায়গা প্রয়োজন।

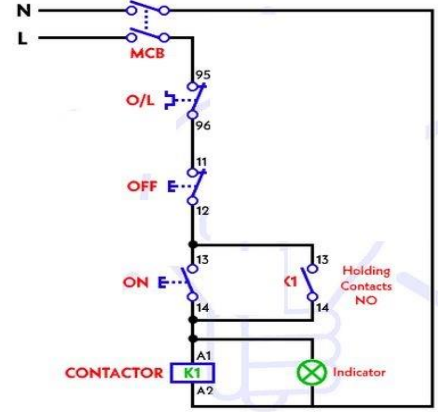
## জব শীট (Job Sheet)-8.১: ডিওএল স্টার্টার তৈরি করা

উদ্দেশ্য: যথাযথ ভাবে ডিওএল স্টার্টার তৈরি করে একটি থ্রী ফেজ মোটর পরিচালনা করতে পারবে।

### অ্যাক্টিভিটি - 8.১.১: কন্ট্রোল সার্কিট ওয়্যারিং করা।

#### কাজের পদ্ধতি

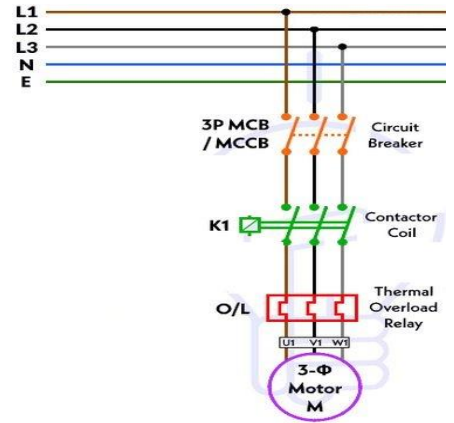
১. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান করুন।
২. ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর নির্বাচন কর এবং সংগ্রহ করুন।
৩. ম্যানুয়াল বা ক্যাটালগ সংগ্রহ কর এবং কন্টাক্ট সংখ্যা সনাক্ত করুন।
৪. প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন করুন।
৫. কর্মক্ষেত্র কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী প্রস্তুত করুন।
৬. ডায়াগ্রাম অনুযায়ী কন্ট্রোল সার্কিট ওয়্যারিং করুন।
৭. কাজ শেষে টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটারিয়ালস নির্দিষ্ট স্থানে রাখুন।
৮. কাজের শেষে জায়গা পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করুন।



### অ্যাক্টিভিটি - 8.১.২: পাওয়ার সার্কিট ওয়্যারিং করা।

#### কাজের পদ্ধতি

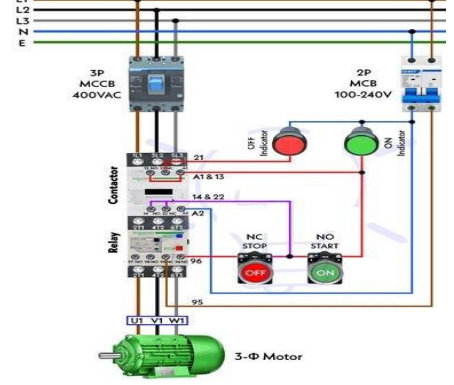
১. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান করুন।
২. ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর নির্বাচন কর এবং সংগ্রহ করুন।
৩. ম্যানুয়াল বা ক্যাটালগ সংগ্রহ কর এবং কন্টাক্ট সংখ্যা সনাক্ত করুন।
৪. প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন করুন।
৫. কর্মক্ষেত্র কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী প্রস্তুত করুন।
৬. ডায়াগ্রাম অনুযায়ী পাওয়ার সার্কিট ওয়্যারিং করুন।
৭. কাজ শেষে টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটারিয়ালস নির্দিষ্ট স্থানে রাখুন।
৮. কাজের শেষে জায়গা পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করুন।



## অ্যাক্টিভিটি - ৪.১.৩: মোটর কানেকশন করা।

### কাজের পদ্ধতি

১. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান করুন।
২. ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর, মোটর নির্বাচন কর এবং সংগ্রহ করুন।
৩. ম্যানুয়াল বা ক্যাটালগ সংগ্রহ কর এবং কন্টাক্ট সংখ্যা সনাক্ত করুন।
৪. প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন করুন।
৫. কর্মক্ষেত্র কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী প্রস্তুত করুন।
৬. ডায়াগ্রাম অনুযায়ী সার্কিট ওয়্যারিং এবং মোটর সংযোগ করুন।
৭. কাজ শেষে টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটারিয়ালস নির্দিষ্ট স্থানে রাখুন।
৮. কাজের শেষে জায়গা পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করুন।



## স্পেসিফিকেশন শীট (Specification Sheet)- ৪.১: ডিওএল স্টার্টার তৈরি করা

### প্রয়োজনীয় পিপিই:

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

### প্রয়োজনীয় টুলস:

ক্রম	টুলস এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	নিয়ন টেস্টার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	কানেকটিং স্ক্রু ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩	কন্ট্রোল প্লায়ার্স	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪	প্লিফিস/স্টার স্ক্রু ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৫	ফ্লাট স্ক্রু ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৬	ওয়্যার স্ট্রিপর	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৭	ক্রিম্পিং প্লায়ার্স	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

### প্রয়োজনীয় ইকুইপমেন্টস:

ক্রম	ইকুইপমেন্টস এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	মাল্টিমিটার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	পাওয়ার সাপ্লাই ইউনিট	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

### প্রয়োজনীয় ম্যাটেরিয়াল:

ক্রম	ম্যাটেরিয়াল এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	এমসিবি/ এমসিসিবি, টিপি	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩	ওভার লোড রিলে	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪	এমসিবি, ডিপি	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৫	পুশ বাটন সুইচ	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০২
৬	ইন্ডিকেটর ল্যাম্প	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০২
৭	মোটর	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৮	ক্যাবল	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	প্রয়োজন মত

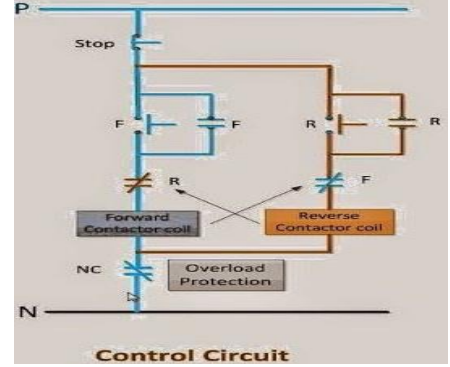
## জব-শিট (Job Sheet)-8.২: রিভার্স- ফরোয়ার্ড স্টার্টার তৈরি করা

**উদ্দেশ্য:** যথাযথ ভাবে রিভার্স- ফরোয়ার্ড তৈরি করে একটি থ্রী ফেজ মোটর পরিচালনা করতে পারবে।

### অ্যাক্টিভিটি - 8.২.১: কন্ট্রোল সার্কিট ওয়্যারিং করা ।

#### কাজের পদ্ধতি

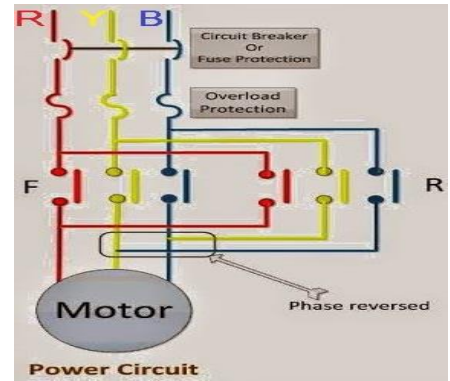
১. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান করুন।
২. ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর নির্বাচন কর এবং সংগ্রহ করুন।
৩. ম্যানুয়াল/ ক্যাটালগ সংগ্রহ কর এবং কন্টাক্ট সংখ্যা সনাক্ত করুন।
৪. প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন করুন।
৫. কর্মক্ষেত্র কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী প্রস্তুত করুন।
৬. ডায়াগ্রাম অনুযায়ী কন্ট্রোল সার্কিট ওয়্যারিং করুন।
৭. টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটারিয়ালস নির্দিষ্ট স্থানে রাখুন।
৮. কাজের শেষে জায়গা পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করুন।



### অ্যাক্টিভিটি - 8.২.২: পাওয়ার সার্কিট ওয়্যারিং করা ।

#### কাজের পদ্ধতি

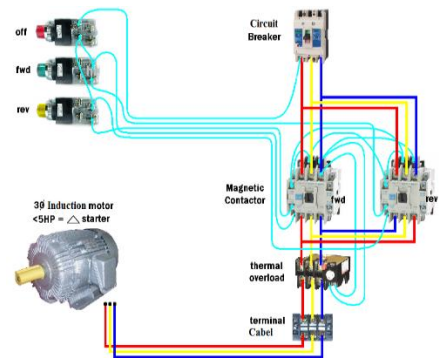
১. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান করুন।
২. ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর নির্বাচন কর এবং সংগ্রহ করুন।
৩. ম্যানুয়াল/ক্যাটালগ সংগ্রহ কর এবং কন্টাক্ট সংখ্যা সনাক্ত করুন।
৪. প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন করুন।
৫. কর্মক্ষেত্র কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী প্রস্তুত করুন।
৬. ডায়াগ্রাম অনুযায়ী পাওয়ার সার্কিট ওয়্যারিং করুন।
৭. টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটারিয়ালস নির্দিষ্ট স্থানে রাখুন।
৮. কাজের শেষে জায়গা পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করুন।



### অ্যাক্টিভিটি - 8.২.৩: মোটর কানেকশন করা ।

#### কাজের পদ্ধতি

১. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান করুন।
২. ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর, মোটর নির্বাচন কর এবং সংগ্রহ করুন।
৩. ম্যানুয়াল বা ক্যাটালগ সংগ্রহ কর এবং কন্টাক্ট সংখ্যা সনাক্ত করুন।
৪. প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন করুন।
৫. কর্মক্ষেত্র কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী প্রস্তুত করুন।
৬. ডায়াগ্রাম অনুযায়ী সার্কিট ওয়্যারিং এবং মোটর সংযোগ করুন।
৭. টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটারিয়ালস নির্দিষ্ট স্থানে রাখুন।
৮. কাজের শেষে জায়গা পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করুন।



**স্পেসিফিকেশন শীট (Specification Sheet)- ৪.২: রিভার্স- ফরওয়ার্ড স্টার্টার তৈরি করা**

**প্রয়োজনীয় পিপিই:**

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

**প্রয়োজনীয় টুলস:**

ক্রম	টুলস এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	নিয়ন টেস্টার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	কানেকটিং স্ক্রু ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩	কম্বিনেশন প্লায়ার্স	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪	প্লিফিস/স্টার স্ক্রু ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৫	ফ্লাট স্ক্রু ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৬	ওয়্যার স্ট্রিপার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৭	ক্রিম্পিং প্লায়ার্স	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

**প্রয়োজনীয় ইকুইপমেন্টস:**

ক্রম	ইকুইপমেন্টস এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	মাল্টিমিটার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	পাওয়ার সাপ্লাই ইউনিট	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

**প্রয়োজনীয় ম্যাটেরিয়াল:**

ক্রম	ম্যাটেরিয়াল এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	এমসিবি/ এমসিসিবি, টিপি	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০২
৩	ওভার লোড রিলে	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪	এমসিবি, ডিপি	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৫	পুশ বাটন সুইচ	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০৩
৬	ইন্ডিকেটর ল্যাম্প	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০২
৭	মোটর	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৮	ক্যাবল	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	প্রয়োজন মত

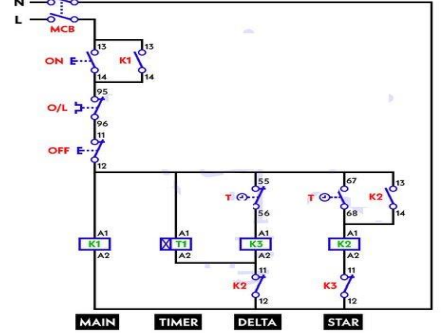
## জব শীট (Job Sheet)-8.৩: স্টার ডেল্টা স্টার্টার তৈরি করা

উদ্দেশ্য: যথাযথ ভাবে স্টার ডেল্টা তৈরি করে একটি থ্রী ফেজ মোটর পরিচালনা করতে পারবে।

### অ্যাক্টিভিটি - 8.৩.১: কন্ট্রোল সার্কিট ওয়্যারিং করা

#### কাজের পদ্ধতি

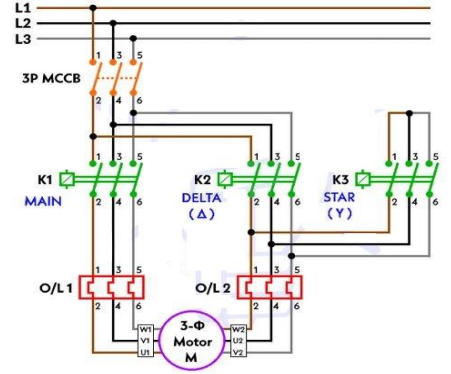
১. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান করুন।
২. ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর নির্বাচন কর এবং সংগ্রহ করুন।
৩. ম্যানুয়াল/ ক্যাটালগ সংগ্রহ কর এবং কন্টাক্ট সংখ্যা সনাক্ত করুন।
৪. প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন করুন।
৫. কর্মক্ষেত্র কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী প্রস্তুত করুন।
৬. ডায়াগ্রাম অনুযায়ী কন্ট্রোল সার্কিট ওয়্যারিং করুন।
৭. টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটারিয়ালস নির্দিষ্ট স্থানে রাখুন।
৮. কাজের শেষে জায়গা পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করুন।



### অ্যাক্টিভিটি - 8.৩.২: পাওয়ার সার্কিট ওয়্যারিং করা

#### কাজের পদ্ধতি

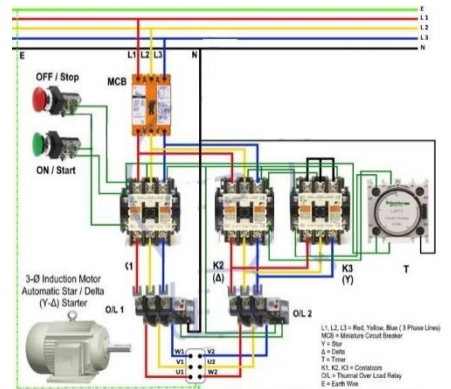
১. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান করুন।
২. ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর নির্বাচন কর এবং সংগ্রহ করুন।
৩. ম্যানুয়াল/ ক্যাটালগ সংগ্রহ কর এবং কন্টাক্ট সংখ্যা সনাক্ত করুন।
৪. প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন করুন।
৫. কর্মক্ষেত্র কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী প্রস্তুত করুন।
৬. ডায়াগ্রাম অনুযায়ী পাওয়ার সার্কিট ওয়্যারিং করুন।
৭. টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটারিয়ালস নির্দিষ্ট স্থানে রাখুন।
৮. কাজের শেষে জায়গা পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করুন।



### অ্যাক্টিভিটি - 8.৩.৩: মোটর কানেকশন করা।

#### কাজের পদ্ধতি

১. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান করুন।
২. ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর, মোটর নির্বাচন কর এবং সংগ্রহ করুন।
৩. ম্যানুয়াল বা ক্যাটালগ সংগ্রহ কর এবং কন্টাক্ট সংখ্যা সনাক্ত করুন।
৪. প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন করুন।
৫. কর্মক্ষেত্র কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী প্রস্তুত করুন।
৬. ডায়াগ্রাম অনুযায়ী সার্কিট ওয়্যারিং এবং মোটর সংযোগ করুন।
৭. কাজ শেষে টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটারিয়ালস নির্দিষ্ট স্থানে রাখুন।
৮. কাজের শেষে জায়গা পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করুন।



স্পেসিফিকেশন শীট (Specification Sheet)- ৪.৩: স্টার ডেল্টা স্টার্টার তৈরি করা

প্রয়োজনীয় পিপিই:

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

প্রয়োজনীয় টুলস:

ক্রম	টুলস এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	নিয়ন টেস্টার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	কানেকটিং স্ক্রু ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩	কন্সনেশন প্লায়ার্স	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪	প্লিফিস/স্টার স্ক্রু ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৫	ফ্লাট স্ক্রু ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৬	ওয়্যার স্প্রিয়ার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৭	ক্রিম্পিং প্লায়ার্স	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় ইকুইপমেন্টস:

ক্রম	ইকুইপমেন্টস এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	মাল্টিমিটার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	পাওয়ার সাপ্লাই ইউনিট	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় ম্যাটেরিয়াল:

ক্রম	ম্যাটেরিয়াল এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	এমসিবি/ এমসিসিবি, টিপি	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০৩
৩	ওভার লোড রিলে	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪	টাইমার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৫	এমসিবি, ডিপি	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৬	পুশ বাটন সুইচ	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০২
৭	ইন্ডিকেটর ল্যাম্প	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০২
৮	মোটর	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৯	ক্যাবল	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	প্রয়োজন মত

**শিখনফল (Learning Outcome) - ৫: VFD এর কানেকশন, প্যারামিটার সেটিং ও অপারেশন করতে পারবে**

অ্যাসেসমেন্ট মানদণ্ড	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. VFD এর পাওয়ার ও কন্ট্রোলিং কানেকশন করতে হয়েছে।</li> <li>২. VFD এর প্যারামিটার সেট আপ করতে সক্ষম হয়েছে।</li> <li>৩. VFD এর বিভিন্ন অপারেশন সম্পন্ন করতে সক্ষম হয়েছে।</li> </ol>
শর্ত ও রিসোর্স	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. প্রকৃত কর্মক্ষেত্র অথবা প্রশিক্ষণ পরিবেশ</li> <li>২. সিবিএলএম</li> <li>৩. হ্যান্ডআউটস</li> <li>৪. টিচিং এইড</li> <li>৫. ল্যাপটপ</li> <li>৬. মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর</li> <li>৭. কাগজ, কলম, পেন্সিল ও ইরেজার</li> <li>৮. ইন্টারনেট সুবিধা</li> <li>৯. হোয়াইট বোর্ড ও মার্কার</li> <li>১০. ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলে</li> <li>১১. ডিওএল স্টার্টার</li> <li>১২. স্টার ডেল্টা স্টার্টার</li> <li>১৩. VFD</li> <li>১৪. টাইমার</li> <li>১৫. কাউন্টার</li> </ol>
বিষয়বস্তু	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. VFD এর পাওয়ার ও কন্ট্রোলিং</li> <li>২. VFD এর প্যারামিটার</li> <li>৩. VFD এর বিভিন্ন অপারেশন</li> </ol>
এক্টিভিটি	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. VFD এর পাওয়ার ও কন্ট্রোলিং কানেকশন করুন</li> <li>২. VFD এর প্যারামিটার সেট আপ করুন</li> <li>৩. VFD এর বিভিন্ন অপারেশন সম্পন্ন করুন</li> </ol>
প্রশিক্ষণ পদ্ধতি	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. উপস্থাপন (Presentation)</li> <li>২. বক্তৃতা (Lecture)</li> <li>৩. আলোচনা (Discussion)</li> <li>৪. ব্যবহারিক (Practical)</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>

## শিক্ষণ/প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) - ৫: VFD এর কানেকশন, প্যারামিটার সেটিং ও অপারেশন করতে পারবে

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)
ক. প্রশিক্ষার্থীগণ কোন শিক্ষা উপকরণ ব্যবহার করবে সে সম্পর্কে প্রশিক্ষকের নিকট জানতে চাইবে।	১. প্রশিক্ষক প্রশিক্ষার্থীদের “VFD এর কানেকশন, প্যারামিটার সেটিং ও অপারেশন করা” শেখার জন্য উপকরণ প্রদান করবেন।
খ. ইনফরমেশন শীট পড়তে হবে।	২. ইনফরমেশন শীট ৫: VFD এর কানেকশন, প্যারামিটার সেটিং ও অপারেশন করা
গ. সেলফ চেকে প্রদত্ত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন এবং উত্তরপত্রের সাথে মিলিয়ে নিশ্চিত হতে হবে।	৩. সেলফ-চেক শীট ৫ -এ দেয়া প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন। উত্তরপত্র ৫ -এর সাথে নিজের উত্তর মিলিয়ে নিশ্চিত করুন।
ঘ. জব/টাস্ক শীট ও স্পেসিফিকেশন শীট অনুযায়ী জব সম্পাদন করুন।	৪. নিম্নোক্ত জব/টাস্ক শীট অনুযায়ী জব/টাস্ক সম্পাদন করুন জব শীট ৫.১: VFD এর কানেকশন করা স্পেসিফিকেশন শীট ৫.১: VFD এর কানেকশন করা জব শীট ৫.২: VFD এর প্যারামিটার সেটিং করা স্পেসিফিকেশন শীট ৫.২: VFD এর প্যারামিটার সেটিং করা জব শীট ৫.৩: VFD এর অপারেশন করা স্পেসিফিকেশন শীট ৫.৩: VFD এর অপারেশন করা

## ইনফরমেশন শিট (Information Sheet) -৫: VFD এর কানেকশন, প্যারামিটার সেটিং ও অপারেশন করা

**শিখন উদ্দেশ্য (Learning Objective):** এই ইনফরমেশন শীট পড়ে শিক্ষার্থীগণ নিম্নোক্ত বিষয়গুলো ব্যাখ্যা করতে, বর্ণনা করতে ও তথ্যগুলো কাজে প্রয়োগ করতে পারবে

৫.১ VFD এর পাওয়ার ও কন্ট্রোলিং কানেকশন

৫.২ VFD এর প্যারামিটার সেট আপ

৫.৩ VFD এর বিভিন্ন অপারেশন

৫.১ VFD এর পাওয়ার ও কন্ট্রোলিং কানেকশন

ভিএফডি (VFD) এর পূর্ণ অর্থ হচ্ছে ভেরিয়েবল ফ্রিকোয়েন্সি ড্রাইভ (Variable Frequency Drive), তাই আমরা বলতে পারি যে কোন ধরনের ফ্রিকুয়েন্সি কে পরিবর্তন করার জন্য এই ডিভাইস টি ব্যবহার করা হয়। শুধুমাত্র AC ইন্ডাকশন মোটরের ক্ষেত্রে ভিএফডি (VFD) ব্যবহার করা হয়।



চিত্র: ভিএফডি (VFD)

### VFD এর ব্যবহার

- AC ইন্ডাকশন মোটর এর স্পিড কন্ট্রোল এর জন্য ভিএফডি (VFD) ব্যবহার করা হয়।
- যেকোনো ছোট বড় ইন্ডাস্ট্রিতে ভিএফডি (VFD) ব্যবহার করা হয়। স্পিড কন্ট্রোল করা ছাড়া ও মোটরের ফুল প্রটেকশন মোটর কে ফরওয়ার্ড রিভার্স মুডে চালানো এবং মোটরের স্টার্টার হিসেবে ব্যবহার করার ভিএফডি (VFD) ব্যবহার করা হয়।

### VFD ব্যবহারের সুবিধা

- ইলেকট্রিসিটি সেভিং হয়।
- স্পিড কন্ট্রোল করা যায়।
- স্পিড কন্ট্রোল এবং ফরওয়ার্ড রিভার্স অপারেশন করা যায়।
- মটর কে সহজে বন্ধ এবং চালু করা যায়।
- VFD ব্যবহার করলে মোটরের ফুল প্রটেকশন পেতে পারি।

### VFD এর কানেকশনে সতর্কতা

- ক. ভিএফডি (VFD) আউটপুটের সাথে পাওয়ার ফ্যাক্টর কারেকশন ক্যাপাসিটর, সার্জ সাপ্রেসার, বা আরএফআই ফিল্টার এর সাথে সংযুক্ত করবেন না।
- খ. ভুল টার্মিনাল ওয়্যারিং এর ফলে মোটরের ক্ষতি হতে পারে।
- গ. টার্মিনালগুলির পোলারিটি (+/-) ভুল কানেকশন করলে ভিএফডি (VFD) ড্যামেজ হতে পারে।
- ঘ. ওয়্যারিং করার আগে সর্বদা ইনভার্টার ইনস্টল করতে হবে অন্যথায় বৈদ্যুতিক শক লাগার সম্ভাবনা আছে।
- ঙ. একটি অদাহ্য স্থানে ভিএফডি (VFD) ইনস্টল করতে হবে, দাহ্য স্থানে রাখলে আগুন লাগতে পারে।
- চ. ভিএফডি (VFD) ড্যামেজ হলে ইনপুট পাওয়ার বিচ্ছিন্ন করতে হবে, অন্যথায় পুনরায় দুর্ঘটনা এবং আগুন লাগতে পারে।
- ছ. ইনপুট পাওয়ার বিচ্ছিন্ন করার পর কয়েক মিনিট গরম থাকবে এইসময় ভিএফডি(VFD) ধরলে হাত পুড়ে যেতে পারে।

VFD সম্পর্কে ভালো জ্ঞান বা ইন্ডাস্ট্রিতে রান করার জন্য তিনটি বিষয় আপনাকে অবশ্যই জানতে হবে।

- ক. VFD Power & Terminal connection
- খ. VFD parameter setting.
- গ. VFD fault & solved.

VFD এর পাওয়ার ও কন্ট্রোলিং কানেকশন করার আগে আমাদের পাওয়ার ও কন্ট্রোলিং টার্মিনাল সম্পর্কের ম্যানুয়াল থেকে তথ্য সংগ্রহ করতে হবে। কোন টার্মিনাল কত ভোল্টেজে কাজ করে। এছাড়াও মোটরের নেমপ্লেট থেকে তথ্য সংগ্রহ করে ক্যাবলের, সার্কিট ব্রেকারের সাইজ নির্বাচন করতে হবে।



চিত্র: ভিএফডি (VFD) টার্মিনাল

### VFD এর পাওয়ার কানেকশন

ভিএফডি (VFD) এর পাওয়ার ইনপুট পাওয়ার R, S, T টার্মিনালে সার্কিট ব্রেকারের সাথে সঠিক সাইজের ক্যাবল দ্বারা কানেকশন করতে হবে এবং আউটপুটে U, V, W টার্মিনালের সাথে সঠিক সাইজের ক্যাবল দ্বারা মোটরের U, V, W টার্মিনালে কানেকশন করতে হবে।



চিত্র: VFD এর পাওয়ার কানেকশন

### VFD এর কন্ট্রোলিং কানেকশন

ভিএফডি (VFD) এর কন্ট্রোলিং কানেকশনের জন্য প্রথমে ম্যানুয়াল থেকে বিভিন্ন টার্মিনালে ডিসক্রিপশন নেমে নিতে হবে। এখানে আমরা LS iG5A মডেলের তথ্য সংগ্রহ করে কন্ট্রোলিং কানেকশনের জন্য আলোচনা করছি। ভিএফডি (VFD) অন-অফ করার জন্য কমন (CM) টার্মিনাল থেকে সিলেক্টর সুইচের দ্বারা P1 টার্মিনালে কানেকশন করলে মোটরটি ফরোয়ার্ড রোটেশনে ঘুরবে এবং কমন (CM) টার্মিনাল থেকে P2 টার্মিনালে কানেকশন করলে মোটরটি রিভার্স রোটেশনে ঘুরবে। মোটরটি গতি নিয়ন্ত্রনের জন্য কমন (CM) টার্মিনাল থেকে ভেরিয়েবল রেজিস্টার/পটেনোশও মিটারের ১ নং টার্মিনালে, ভেরিয়েবল রেজিস্টার/পটেনোশও মিটারের ২ নং টার্মিনাল থেকে V1 নং টার্মিনালে কানেকশন এবং ৩ নং টার্মিনাল থেকে VR এ কানেকশন দিতে হবে।

LS iG5A VFD

VR 5kΩ

MO	Multi-function open collector output	
MG	MO Common	
24	24V output	
P1	MF input terminal (factory setting)	FX: Forward run
P2	MF input terminal (factory setting)	RX: Reverse run
CM	Input signal common	
P3	MF input terminal (factory setting)	BX: Emergency stop
P4	MF input terminal (factory setting)	RST: Trip reset
P5	MF input terminal (factory setting)	JOG: Jog operation
CM	Input signal common	
P6	MF input terminal (factory setting)	Multi-step freq.-Low
P7	MF input terminal (factory setting)	Multi-step freq.-Middle
P8	MF input terminal (factory setting)	Multi-step freq.-High
VR	10V power supply for potentiometer	
V1	Freq. Setting Voltage signal input: 0~10V	
I	Freq. Setting Current signal input: 0~20mA	
AM	Multi-function analog output signal: 0~10V	

চিত্র: VFD এর কন্ট্রোলিং কানেকশন

### ৫.২ VFD এর প্যারামিটার সেট আপ

VFD এর সাহায্যে Induction motor চালাতে গেলে প্রথমেই যে প্যারামিটার সেটিং দিতে হয় তা হল Motor এর Name plate parameter setting. একটি 7.5 KW Motor নিলাম।

### Name plate Information:

- Motor rated power- 7.5 kw
- Motor rated current - 15.6A
- Motor rated Voltage - 380V
- Motor rated speed - 1440 rpm
- Motor rated frequency - 50 Hz
- Motor rated poles - 4
- Overload protective level

### VFD এর প্যারামিটার সেটিং (Motor এর Name plate parameter setting)

- এখন প্রথমেই আমাকে ইনভার্টারের প্যারামিটার সেটিং এ গিয়ে মোটর Rated power 7.5 kw সেট করতে হবে।
- এরপর আমাকে মোটরের রেটেড কারেন্ট VFD parameter setting এ সেট করতে হবে। আমাদের এখানে মোটরের রেটেড কারেন্ট হলো 15.6 A. তা সেট করতে হবে।
- এরপর আমাকে দিতে হবে মোটরের রেটেড ভোল্টেজ। VFD parameter setting এ 380V সেট করতে হবে।
- এরপর আমাকে VFD তে মোটরের রেটেড স্পিড 1440 rpm set করতে হবে।
- এরপর আমাকে VFD তে মোটর রেটেড ফ্রিকোয়েন্সি 50/60 Hz. Parameter setting এ Set করতে হবে। এটিকে বেস ফ্রিকুয়েন্সি ও বলা হয়।
- মোটর রেটেড পোল সাধারণত মোটরের স্পিড সেট করা থাকলে পোল সংখ্যা দিতে হয় না। আবার যদি pole সংখ্যা দেওয়া থাকে, তাহলে মোটর স্পিড প্যারামিটার সেটিং এ দেওয়া লাগেনা।
- এই ৬ টি সেটিং দিলেই মটর নেমপ্লেট প্যারামিটার সেটিং কমপ্লিট হয়ে যায়।
- তবে অনেক সময় মোটর সেফটির জন্য Motor কতোটুকু current গ্রহণ করে তার 80 থেকে 90 পার্সেন্ট Overload সেটিং দিলে মোটরের জন্য ভালো হয়। অর্থাৎ এর বেশি current নিলে মোটর VFD এর মাধ্যমে ট্রিপ করবে এবং মটর জ্বলে যাওয়ার হাত থেকে রক্ষা পাবে।

VFD/ Inverter এর Operation mode তথা Run command এর জন্য কিভাবে প্যারামিটার সেটিং নিতে হয় তা নিম্নে বর্ণনা করা হলো।

#### Run\_command/Operation mode.

- Keypad mode/Local mode.
- Terminal mode/ Remote mode
- Modbus communication

- Keypad mode/Local mode: VFD/ইনভার্টারের যে keypad রয়েছে এর মাধ্যমে যদি মোটর অন অফ করতে চাই তবে আমাকে রান কমান্ড তথা অপারেশন মুড সেটিং এ গিয়ে keypad set রাইনিং এর জন্য যে parameter setting তা keypad এর মাধ্যমে দিয়ে দিতে হবে।

- খ. Terminal mode: মোডে চালাতে চাই তাহলে মোটরটিকে Operation mode তথা Run কমান্ডের জন্য যে সেটিং আছে সে সেটিংয়ে গিয়ে আমাদের টার্মিনাল মোড অর্থাৎ রিমোট মোড সিলেক্ট করতে হবে।
- গ. Modbus communication: ইনভার্টারকে Modbus কমিউনিকেশনের মাধ্যমে PLC র সাহায্যে চালাবো। তখন আমাদের রান কমান্ড বা অপারেশন মোডে গিয়ে Modbus কমিউনিকেশনে যে প্যারামিটার সেটিং সে প্যারামিটার সেটিং দিয়ে দিতে হবে।

#### মোটর স্পিড রেফারেন্স সিলেকশন (Speed\_Reference\_selection)

- ক. Keyboard Operation
  - খ. Voltage input (0 to 10V DC, 0-to-5-volt DC)
  - গ. Current input (4 to 20mA DC )
- ক. Keyboard Operation: মোটরটি কে আমরা keypad এর মাধ্যমে speed বাড়ানো কমানো। Keypad এর মাধ্যমে স্পিড বাড়তে কমাতে গেলে আমাদের স্পিড রেফারেন্স সিলেকশন এ গিয়ে keypad অপারেশন সিলেক্ট করে দিতে হবে।
- খ. Voltage input: Pot বা variable resistor এর মাধ্যমে speed বাড়ানো কমানো। এখন Pot বা variable resistor এর মাধ্যমে স্পিড বাড়তে গেলে আমাদের এনালগ ভোল্টেজ ইনপুট এর জন্য যে প্যারামিটার সেটিং সে প্যারামিটার সেটিং টি ইনভার্টারের স্পিড রেফারেন্স ইলেকশনে গিয়ে সিলেক্ট করে দিতে হবে।
- গ. Current input: এনালগ কারেন্ট ইনপুট 4 to 20 mA দিয়ে স্পিড তথা ফ্রিকুয়েন্সি বাড়ানো কমাতে চাইলে তার জন্য প্যারামিটার সেটিং রয়েছে সে প্যারামিটার সেটিং এ আমাদের স্পিড রেফারেন্স সিলেকশনে গিয়ে সিলেক্ট করে দিতে হবে।
- ঘ. এখন আমি চাচ্ছি উপরে তিনটি পদ্ধতির একটি পদ্ধতিও স্পিড তথা ফ্রিকুয়েন্সি বাড়ানো না। আমি বাড়ানো Modbus communication এর মাধ্যমে PLC থেকে। এক্ষেত্রে আমাদের স্পিড রেফারেন্স ইলেকশনে গিয়ে মোডবাস কমিউনিকেশন সেটিং দিতে হবে।

#### VFD/ইনভার্টারের গুরুত্বপূর্ণ প্যারামিটার সেটিং আছে। যেমন

- ক. Acceleration time setting
- খ. Deceleration time setting
- গ. Maximum speed Reference
- ঘ. Minimum speed reference

- ক. Acceleration time setting: এর মাধ্যমে একটি মোটর রান হওয়ার পর স্পিড আস্তে আস্তে বেড় কত সময় পর তার সিলেক্টেড স্পিড রেফারেন্সে অনুযায়ী স্পিডে পৌঁছাতে তা নির্ধারিত হয়। যদি আপনি একসাথে acceleration time 5 সেকেন্ড সিলেক্ট করেন তাহলে পাঁচ মিনিটের মধ্যেই আমার মোটরটি স্টার্ট দেওয়ার সাথে সাথেই ফুল স্পিড উঠে যাবে।

- খ. Deceleration time setting: এর মাধ্যমে একটি রানিং মোটরকে স্টপ পুশ বাটন চাপ দেওয়ার সাথে সাথেই 5 সেকেন্ডের মধ্যে বন্ধ করতে হবে সেটা সেটিং করতে হয়। তবে deceleration time এ কম সময় দেওয়া ঠিক না এতে করে VFD/ইনভার্টার এর কার্ডে প্রবলেম হতে পারে।
- গ. Maximum speed reference: এর মাধ্যমে একটি মোটর সর্বোচ্চ কত ফ্রিকুয়েন্সিতে চলবে সেটা সেট করা হয়। আপনি যদি মোটরটি 50 Hz দেন তাহলে মোটরটি সর্বোচ্চ 50 Hz হবে। আপনি যদি মোটর টি কে 60 Hz দেন তাহলে মোটরটি সর্বোচ্চ 60 Hz পর্যন্ত সর্বোচ্চ উঠবে। সেটাই এখানে সেট করে দিতে হবে।
- ঘ. Minimum speed reference: এর মাধ্যমে মোটরটি সর্বনিম্ন কত স্পিডে মটর থেকে চালাবেন তা সেট করে দিতে হবে VFD/ইনভার্টার এর মাঝে।

অনেক সময় মোটর বিভিন্ন স্পিডে চলে সেটিও সেট করতে হবে ইনভার্টার প্যারামিটার সেটিং।

সর্বশেষ Monitoring manu অর্থাৎ VFD/ইনভার্টার ডিসপ্লে তে আমরা সব সময় দেখতে পারবো।

- ক. Motor current
- খ. Motor Voltage
- গ. Motor frequency

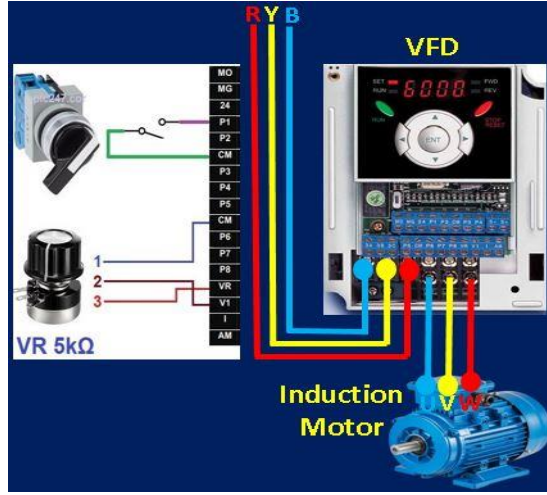
### ৫.৩ VFD এর বিভিন্ন অপারেশন

#### ক. VFD কিভাবে কাজ করে

রেস্টিফায়ারের মাধ্যমে প্রথমে এসি কে ডিসিতে রূপান্তর করা হয়। এরপর একটি লো ওয়াট হাই ওহম রেজিস্টার এর মাধ্যমে Control Circuit এ পাওয়ার সরবরাহ করা হয়। এই লো পাওয়ার এর মাধ্যমে সি পি ইউ সকল সেফটি (Over Load, Over Current, Over Voltage, Under Voltage, Over Temp etc) চেক করে যদি কোন Fault না থাকে তখন রেজিস্টার এর প্যারাললে লাগানো একটি রিলের মাধ্যমে IGBT তে সরাসরি ডিসি সাপ্লাই দেয়া হয়। 3 Phase IGBT ডিসিকে ভেরিয়েবল Frequency এসিতে রূপান্তর করে। অতএব দেখা যাচ্ছে VFD আর Inverter এর মূলনীতি প্রায় এক রকম। এই কারনেই VFD কে Inverter বলা হয়।

#### খ. VFD এর স্টার্ট -স্টপ অপারেশন

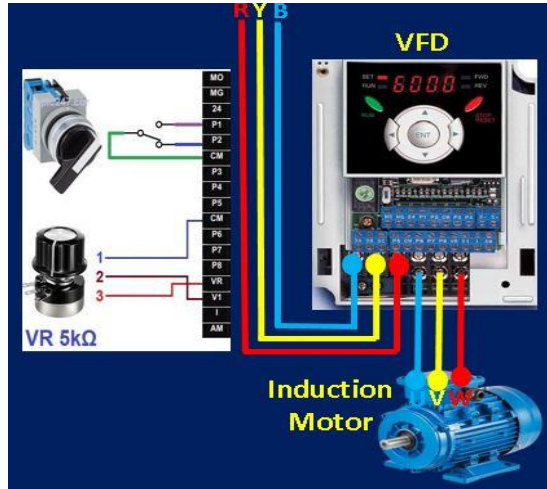
VFD দ্বারা মোটর অন অফ করার জন্য (R,Y,B) তিনটি ফেজ VFD এর R,S,T টার্মিনালে কানেকশন দিব এবং VFD এর U,V,W টার্মিনাল থেকে মোটরের U,V,W টার্মিনালে কানেকশন দিব। একটি (অন অফ) সিলেক্টর সুইচের দ্বারা VFD এর CM টার্মিনাল থেকে P1 টার্মিনালে কানেকশন দিব। সিলেক্টর সুইচ অন করলে মোটরটি চালু হবে এবং সিলেক্টর সুইচ অফ করলে মোটরটি বন্ধ হবে।



চিত্র: VFD এর স্টার্ট স্টপ অপারেশন

গ. VFD এর ফরোয়ার্ড রিভার্স অপারেশন

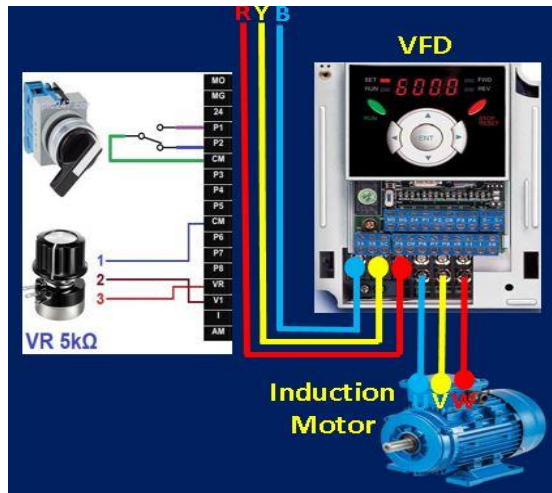
একটি (অন অফ) সিলেক্টর সুইচের দ্বারা VFD এর CM টার্মিনাল থেকে P1 ও P2 টার্মিনালে কানেকশন দিবে। সিলেক্টর সুইচ অন পজিশনে রাখলে মোটরটি ফরোয়ার্ড রোটেশনে ঘুরতে থাকবে এবং সিলেক্টর সুইচ অফ পজিশনে রাখলে মোটরটি রিভার্স রোটেশনে ঘুরতে থাকবে।



চিত্র: VFD এর ফরোয়ার্ড রিভার্স অপারেশন

ঘ. VFD এর স্পিড কন্ট্রোল অপারেশন

একটি পটেনশিওমিটার (Pot) বা ভেরিয়েবল রেজিস্টর দ্বারা VFD এর CM টার্মিনাল থেকে পটেনশিওমিটার (Pot) এর ১ নং টার্মিনালে, পটেনশিওমিটার (Pot) এর ২ নং টার্মিনাল থেকে VFD এর VI এবং পটেনশিওমিটার (Pot) এর ৩ নং টার্মিনাল থেকে VFD এর VR টার্মিনালে কানেকশন দিবে। সিলেক্টর সুইচ অন পজিশনে রাখলে মোটরটি ফরোয়ার্ড রোটেশনে ঘুরতে থাকবে এবং পটেনশিওমিটার (Pot) বা ভেরিয়েবল রেজিস্টর ঘুরালে মোটরের স্পিড পরিবর্তন হবে অর্থাৎ স্পিড কন্ট্রোল করা যাবে।



চিত্র: VFD এর স্পিড কন্ট্রোল অপারেশন

## সেলফ চেক (Self Check)- ৫: VFD এর কানেকশন, প্যারামিটার সেটিং ও অপারেশন করা

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

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নঃ

১. VFD এর পূর্ণ কি?

উত্তর:

২. VFD কেন ব্যবহার করা হয়?

উত্তর:

৩. VFD রান করার জন্য কি কি বিষয় আপনাকে অবশ্যই জানতে হবে?

উত্তর:

৪. VFD দ্বারা Induction motor চালাতে মোটরের কি কি প্যারামিটার সেটিং দিতে হয়?

উত্তর:

৫. VFD এর Acceleration time ও Deceleration time কি?

উত্তর:

## উত্তরপত্র (Answer Key)- ৫: VFD এর কানেকশন, প্যারামিটার সেটিং ও অপারেশন করা

১. VFD এর পূর্ণরূপ কি?

**উত্তর:** VFD এর পূর্ণরূপ Variable Frequency Drive.

২. VFD কেন ব্যবহার করা হয়?

**উত্তর:** VFD কেন ব্যবহার করার কারণ

- ক. AC ইন্ডাকশন মোটর এর স্পিড কন্ট্রোল এর জন্য ভিএফডি (VFD) ব্যবহার করা হয়।
- খ. যেকোনো ছোট বড় ইন্ডাস্ট্রিতে ভিএফডি (VFD) ব্যবহার করা হয়। স্পিড কন্ট্রোল করা ছাড়া ও মোটরের ফুল প্রটেকশন মোটর কে ফরওয়ার্ড রিভার্স মুডে চালানো এবং মোটরের স্টার্টার হিসেবে ব্যবহার করার ভিএফডি (VFD) ব্যবহার করা হয়।

৩. VFD রান করার জন্য কি কি বিষয় আপনাকে অবশ্যই জানতে হবে?

**উত্তর:** VFD রান করার জন্য অবশ্যই জানা আবশ্যিক-

- VFD Power & Terminal connection
- VFD parameter setting
- VFD fault & Solved.

৪. VFD দ্বারা Induction motor চালাতে মোটরের কি কি প্যারামিটার সেটিং দিতে হয়?

**উত্তর:** VFD দ্বারা Induction motor চালাতে মোটরের কি কি প্যারামিটার সেটিং সমূহ

- Motor rated power
- Motor rated current
- Motor rated Voltage
- Motor rated speed
- Motor rated frequency
- Motor rated poles
- Overload protective leve
- Acceleration time setting
- Deceleration time setting
- Maximum speed Reference
- Minimum speed reference

৫. VFD এর Acceleration time ও Deceleration time কি?

**উত্তর:** একটি মোটর রান হওয়ার পর স্পিড আস্তে আস্তে বেড় কত সময় পর তার সিলেক্টেড স্পিড রেফারেন্সে অনুযায়ী স্পিডে পৌঁছাতে তাকে Acceleration time বলে।  
একটি রানিং মোটর কে স্টপ পুশ বাটন চাপ দেওয়ার সাথে সাথেই কত সেকেন্ডের মধ্যে স্পিড বন্ধ করতে হবে তাকে Deceleration time বলে।

## জব শীট (Job Sheet)- ৫.১: VFD এর কানেকশন করা

উদ্দেশ্য: যথাযথ ভাবে VFD এর কন্ট্রোল সিগনাল টার্মিনাল এবং পাওয়ার টার্মিনাল কানেকশন করতে পারবে।

অ্যাক্টিভিটি - ৫.১.১: কন্ট্রোল সিগনাল টার্মিনাল কানেকশন করা ।

### কাজের পদ্ধতি

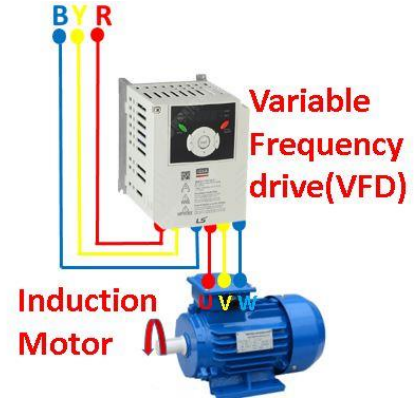
১. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান করুন।
২. VFD নির্বাচন কর এবং সংগ্রহ করুন।
৩. ম্যানুয়াল বা ক্যাটালগ সংগ্রহ কর এবং টার্মিনাল সনাক্ত করুন।
৪. প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন করুন।
৫. কর্মক্ষেত্র কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী প্রস্তুত করুন।
৬. ডায়াগ্রাম/ ম্যানুয়াল অনুযায়ী কন্ট্রোল সিগনাল টার্মিনাল কানেকশন করুন।
৭. টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটারিয়ালস নির্দিষ্ট স্থানে রাখুন।
৮. কাজের শেষে জায়গা পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করুন।



অ্যাক্টিভিটি - ৫.১.২: পাওয়ার টার্মিনাল কানেকশন করা ।

### কাজের পদ্ধতি

১. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান করুন।
২. VFD নির্বাচন কর এবং সংগ্রহ করুন।
৩. ম্যানুয়াল বা ক্যাটালগ সংগ্রহ কর এবং টার্মিনাল সনাক্ত করুন।
৪. প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন করুন। কর্মক্ষেত্র কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী প্রস্তুত করুন।
৫. ডায়াগ্রাম/ ম্যানুয়াল অনুযায়ী পাওয়ার টার্মিনাল কানেকশন করুন।
৬. কাজ শেষে টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটারিয়ালস নির্দিষ্ট স্থানে রাখুন।
৭. কাজের শেষে জায়গা পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করুন।



**স্পেসিফিকেশন শীট (Specification Sheet)- ৫.১: VFD এর কানেকশন করা**

**প্রয়োজনীয় পিপিই:**

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

**প্রয়োজনীয় টুলস:**

ক্রম	টুলস এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	নিয়ন টেষ্টার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	কানেকটিং স্ক্রু ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩	কন্সিনেশন প্লায়ার্স	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪	প্লিলিফস/স্টার স্ক্রু ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৫	ফ্লাট স্ক্রু ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৬	ওয়্যার স্প্রিয়ার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

**প্রয়োজনীয় ইকুইপমেন্টস:**

ক্রম	ইকুইপমেন্টস এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	মাল্টিমিটার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	পাওয়ার সাপ্লাই ইউনিট	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

**প্রয়োজনীয় ম্যাটেরিয়াল:**

ক্রম	ম্যাটেরিয়াল এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	এমসিবি/ এমসিসিবি, টিপি	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩	সিলেক্টর সুইচ	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪	পুশ বাটন সুইচ	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০২
৫	পটেনশিওমিটার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৬	এমসিবি, ডিপি	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৭	ইন্ডিকেটর ল্যাম্প	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০২
৮	ভিএফডি	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৯	মোটর	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
১০	ক্যাবল	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	প্রয়োজন মত

## জব শীট (Job Sheet)-৫.২: VFD এর প্যারামিটার সেটিং করা

উদ্দেশ্য: যথাযথ ভাবে VFD এর প্যারামিটার সেটিং করতে পারবে।

### কাজের পদ্ধতি:

১. প্রয়োজন অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান করুন।
২. VFD নির্বাচন কর এবং মোটর নেমপ্লেট থেকে সংগ্রহ করুন।
৩. মোটর নির্বাচন কর এবং সংগ্রহ করুন।
৪. ম্যানুয়াল বা ক্যাটালগ সংগ্রহ কর এবং VFD এর স্টপ, রিসেট, রান, ৪ ওয়ে বাটন (প্যারামিটার সেটিং) এবং ইন্টার বাটন সনাক্ত করুন।
৫. প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন করুন।
৬. কর্মক্ষেত্রে কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী প্রস্তুত করুন।
৭. ক্যাবল ব্যবহার করে ওয়্যারিং করুন।
৮. পাওয়ার সরবরাহের সাথে যুক্ত করুন।
৯. LED ডিসপ্লে এর আলফা নিউমেরিক ভিউ এর তথ্য সংগ্রহ করুন।
১০. কিপ্যাড ফিচার এর তথ্য সংগ্রহ করুন।
১১. VFD Run বাটনে প্রেস করে এ্যারো কি গুলোর মাধ্যমে এর প্যারামিটার সেটিং করুন এবং সেটিং শেষে Enter বাটনে প্রেস করুন।
১২. ওয়্যারিং শেষে সার্কিট পাওয়ার সরবরাহ দেন।
১৩. কাজ শেষে টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটারিয়ালস নির্দিষ্ট স্থানে রাখুন।
১৪. কাজের শেষে জায়গা পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করুন।



চিত্র: VFD এর প্যারামিটার সেটিং

**স্পেসিফিকেশন শীট (Specification Sheet)- ৫.২: VFD এর প্যারামিটার সেটিং করা**

**প্রয়োজনীয় পিপিই:**

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

**প্রয়োজনীয় টুলস:**

ক্রম	টুলস এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	নিয়ন টেষ্টার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	কানেকটিং স্ক্রু ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩	কম্বিনেশন প্লায়ার্স	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪	প্লিলিফস/স্টার স্ক্রু ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৫	ফ্লাট স্ক্রু ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৬	ওয়্যার স্প্রিয়ার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

**প্রয়োজনীয় ইকুইপমেন্টস:**

ক্রম	ইকুইপমেন্টস এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	মাল্টিমিটার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	পাওয়ার সাপ্লাই ইউনিট	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

**প্রয়োজনীয় ম্যাটেরিয়াল:**

ক্রম	ম্যাটেরিয়াল এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	এমসিবি/ এমসিসিবি, টিপি	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩	সিলেক্টর সুইচ	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪	পুশ বাটন সুইচ	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০২
৫	পটেনশিওমিটার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৬	এমসিবি, ডিপি	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৭	ইন্ডিকেটর ল্যাম্প	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০২
৮	ভিএফডি	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৯	মোটর	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
১০	ক্যাবল	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	প্রয়োজন মত

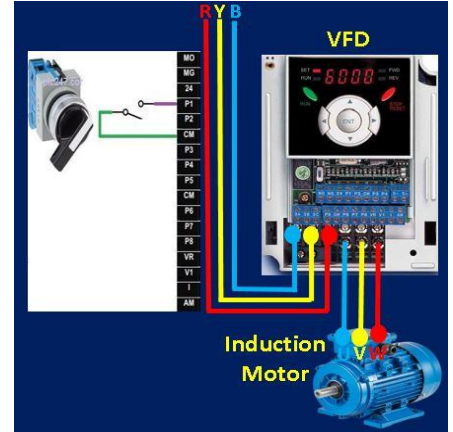
## জব শীট (Job Sheet)-৫.৩: VFD পরিচালনা করা

উদ্দেশ্য: যথাযথ ভাবে VFD পরিচালনা করতে পারবে।

অ্যাক্টিভিটি - ৫.৩.১: VFD এর অন অফ করা ।

### কাজের পদ্ধতি

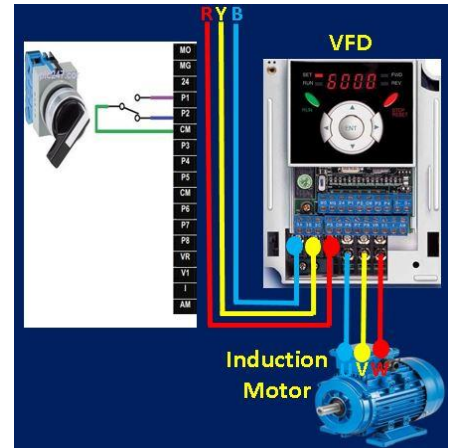
১. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান করুন।
২. VFD নির্বাচন কর এবং সংগ্রহ করুন।
৩. ম্যানুয়াল বা ক্যাটালগ সংগ্রহ কর এবং টার্মিনাল সনাক্ত করুন।
৪. প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন করুন।
৫. কর্মক্ষেত্র কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী প্রস্তুত করুন।
৬. ডায়াগ্রাম/ ম্যানুয়াল অনুযায়ী অন-অফ সিলেক্টর সুইচ কানেকশন করুন।
৭. VFD সিলেক্টর সুইচ দ্বারা অন অফ করুন ।
৮. অপারেশন শেষে মেইন সুইচ অফ করে VFD মেইন পাওয়ার বিচ্ছিন্ন/অফ করুন।
৯. টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটারিয়ালস নির্দিষ্ট স্থানে রাখুন।
১০. কাজের শেষে জায়গা পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করুন।



অ্যাক্টিভিটি - ৫.৩.২: VFD এর ফরোয়ার্ড রিভার্স পরিচালনা করা ।

### কাজের পদ্ধতি

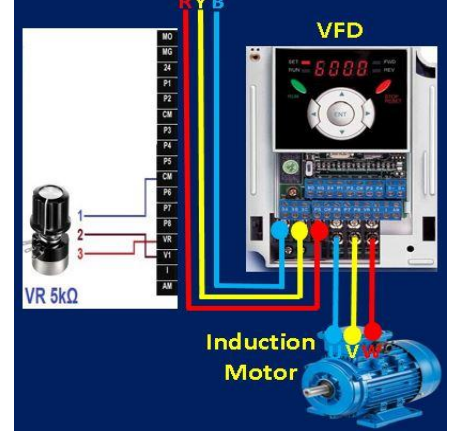
১. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান করুন।
২. VFD নির্বাচন কর এবং সংগ্রহ করুন।
৩. ম্যানুয়াল বা ক্যাটালগ সংগ্রহ কর এবং টার্মিনাল সনাক্ত করুন।
৪. প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন করুন।
৫. ডায়াগ্রাম/ ম্যানুয়াল অনুযায়ী অন-অফ-অন সিলেক্টর সুইচ কানেকশন করুন।
৬. সিলেক্টর সুইচ দ্বারা VFD ফরোয়ার্ড রিভার্স এ পরিচালনা করুন
৭. টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটারিয়ালস নির্দিষ্ট স্থানে রাখুন।
৮. কাজের শেষে জায়গা পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করুন।



## অ্যাক্টিভিটি - ৫.৩.৩: VFD এর স্পিড কন্ট্রোল করা

### কাজের পদ্ধতি

১. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান করুন।
২. VFD নির্বাচন কর এবং সংগ্রহ করুন।
৩. ম্যানুয়াল বা ক্যাটালগ সংগ্রহ কর এবং টার্মিনাল সনাক্ত করুন।
৪. প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন করুন।
৫. কর্মক্ষেত্র কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী প্রস্তুত করুন।
৬. ডায়াগ্রাম/ ম্যানুয়াল অনুযায়ী পটেনশিওমিটার কানেকশন করুন।
৭. পটেনশিওমিটার ঘুরিয়ে মোটরের স্পিড কন্ট্রোল করুন।
৮. কাজ শেষে টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটারিয়ালস নির্দিষ্ট স্থানে রাখুন।
৯. কাজের শেষে জায়গা পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করুন।



## অ্যাক্টিভিটি - ৫.৩.৪: VFD দ্বারা মোটর পরিচালনা করা

### কাজের পদ্ধতি

১. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান করুন।
২. VFD নির্বাচন কর এবং সংগ্রহ করুন।
৩. মোটর নির্বাচন কর এবং সংগ্রহ করুন।
৪. ম্যানুয়াল বা ক্যাটালগ সংগ্রহ কর এবং টার্মিনাল সনাক্ত করুন।
৫. প্রয়োজনীয় টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন করুন।
৬. কর্মক্ষেত্র কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী প্রস্তুত করুন।
৭. ডায়াগ্রাম/ ম্যানুয়াল অনুযায়ী মোটর, সিলেক্টর সুইচ এবং পটেনশিওমিটার কানেকশন করুন।
৮. VFD দ্বারা মোটর পরিচালনা করতে প্রথমে মেইন সুইচ অন করুন।
৯. সিলেক্টর সুইচ দ্বারা VFD ফরওয়ার্ড রিভার্স এ পরিচালনা করুন।
১০. পটেনশিওমিটার ঘুরিয়ে মোটরের স্পিড কন্ট্রোল করুন।
১১. অপারেশন শেষে মেইন সুইচ অফ করে VFD মেইন পাওয়ার বিচ্ছিন্ন/অফ করুন।
১২. টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটারিয়ালস নির্দিষ্ট স্থানে রাখুন।
১৩. কাজের শেষে জায়গা পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করুন।



**স্পেসিফিকেশন শীট (Specification Sheet)- ৫.৩: VFD পরিচালনা করা**

**প্রয়োজনীয় পিপিই:**

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

**প্রয়োজনীয় টুলস:**

ক্রম	টুলস এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	নিয়ন টেষ্টার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	কানেকটিং স্ক্রু ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩	কন্সিনেশন প্লায়ার্স	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪	প্লিলিফস/স্টার স্ক্রু ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৫	ফ্লাট স্ক্রু ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৬	ওয়্যার স্প্রিয়ার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

**প্রয়োজনীয় ইকুইপমেন্টস:**

ক্রম	ইকুইপমেন্টস এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	মাল্টিমিটার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	পাওয়ার সাপ্লাই ইউনিট	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

**প্রয়োজনীয় ম্যাটেরিয়াল:**

ক্রম	ম্যাটেরিয়াল এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	এমসিবি/ এমসিসিবি, টিপি	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	ম্যাগনেটিক কন্টাক্টর	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩	সিলেক্টর সুইচ	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪	পুশ বাটন সুইচ	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০২
৫	পটেনশিওমিটার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৬	এমসিবি, ডিপি	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৭	ইন্ডিকেটর ল্যাম্প	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০২
৮	ভিএফডি	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৯	মোটর	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
১০	ক্যাবল	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	প্রয়োজন মত

## রেফারেন্স (Reference)

১. <https://en.wikipedia.org/wiki/Relay>
২. <https://electgo.com/resources/magnetic-contactor>
৩. <https://www.electricalonline4u.com/autonics-fx4-counter-proximity-sensor-diagram/>
৪. <https://www.pinterest.com/pin/star-delta-starter-wiring-connection-diagram--601512094005077462/>
৫. <https://www.electricaltechnology.org/2012/02/star-delta-3-phase-motor-starting.html>
৬. [https://en.wikipedia.org/wiki/Variable-frequency\\_drive](https://en.wikipedia.org/wiki/Variable-frequency_drive)

## 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
১. ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলে এবং ম্যাগনেটিক কন্টাক্ট কয়েল সনাক্ত করতে সক্ষম হয়েছে।		
২. ইলেকট্রো-মেকানিক্যাল রিলে এবং ম্যাগনেটিক কন্টাক্ট কয়েলের জন্য উপযুক্ত পাওয়ার সরবরাহ দিতে সক্ষম হয়েছে।		
৩. স্ট্যান্ডার্ড প্রতীক এবং কন্টাক্ট এর সংখ্যা সনাক্ত করতে সক্ষম হয়েছে।		
৪. কর্মক্ষেত্রের প্রয়োজন অনুযায়ী নিরাপদ কাজের অনুশীলন এবং ব্যক্তিগত নিরাপত্তার সরঞ্জাম (পিপিই) পরিধান করতে সক্ষম হয়েছে।		
৫. সুইচ, পাওয়ার সাপ্লাই এবং ইন্ডিকেটর ব্যবহার করে রিলে কয়েল সংযুক্ত করতে সক্ষম হয়েছে।		
৬. মাল্টিমিটার ব্যবহার করে কনটিনিউটি পরীক্ষা করতে সক্ষম হয়েছে।		
৭. রিলে ব্যবহার করে ল্যাচড সার্কিট তৈরী করতে সক্ষম হয়েছে।		
৮. রিলে ব্যবহার করে বুলিয়ান লজিক অপারেশন সম্পাদন করতে সক্ষম হয়েছে।		
৯. স্টার্ট এবং স্টপ অপারেশনগুলি কার্যকর করতে সক্ষম হয়েছে।		
১০. টাইমারের ফাংশন, অ্যান্সিকেশন এবং ওয়ারিং সনাক্ত করতে সক্ষম হয়েছে।		
১১. কাউন্টারের প্রিসেট ভ্যালু এবং কাউন্ট ভ্যালু সনাক্ত করতে সক্ষম হয়েছে।		
১২. টাইমারের এবং কাউন্টারের অ্যান্সিকেশন কার্যকর করতে সক্ষম হয়েছে।		
১৩. ডাইরেক্ট অনলাইন (ডিওএল) সার্কিট তৈরী করতে সক্ষম হয়েছে।		
১৪. একটি থ্রী ফেজ মোটরের রিভার্স- ফরওয়ার্ড ঘূর্ণন সম্পন্ন করতে সক্ষম হয়েছে।		
১৫. স্টার ডেল্টা স্টার্টার সার্কিট তৈরী করতে সক্ষম হয়েছে।		
১৬. স্টার ডেল্টা স্টার্টারের অসুবিধাগুলি চিহ্নিত করতে সক্ষম হয়েছে।		
১৭. VFD এর পাওয়ার ও কন্ট্রোলিং কানেকশন করতে সক্ষম হয়েছে।		
১৮. VFD এর প্যারামিটার সেট আপ করতে সক্ষম হয়েছে।		
১৯. VFD এর বিভিন্ন অপারেশন সম্পন্ন করতে সক্ষম হয়েছে।		

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

স্বাক্ষর ও তারিখঃ

প্রশিক্ষকের স্বাক্ষর ও তারিখঃ

## সিবিএলএম প্রনয়ন

“রিলে লজিক ব্যবহার করে সিকোয়েন্সিয়াল নিয়ন্ত্রন কার্যকর করণ” (অকুপেশন: প্রোগ্রামেবল লজিক কন্ট্রোলার (পিএলসি) শীর্ষক কমপিউটিং বেসড লার্নিং ম্যাটারিয়াল (সিবিএলএম) টি – জাতীয় দক্ষতা সনদায়নের নিমিত্ত জাতীয় দক্ষতা উন্নয়ন কর্তৃপক্ষ কর্তৃক সমাহার কনসালটেন্টস লি: এর সহায়তায় প্যাকেজ SD-9C (তারিখ: ১৫ জানুয়ারী ২০২৪) এর অধিনে ২০২৪ এর আগষ্ট মাসে প্রণয়ন করা হয়েছে।

ক্রমিক নং	নাম ও ঠিকানা	পদবি	মোবাইল নম্বর ও ইমেইল
০১	সৌমেন্দ্র চন্দ্র ঢালী	লেখক	০১৬৭৩৩৮০৩১৭ soumendro.iae@gmail.com
০২	মাহমুদ পারভেজ	সম্পাদক	০১৭৭৭১৬০৭০১ brishty.rony@gmail.com
০৩	খান মোহাম্মদ মাহমুদ হাসান	কো – অর্ডিনেটর	০১৭৪০-৮৭৮৯৭ kmmhasan@gmail.com
০৪	মোঃ নজরুল ইসলাম	রিভিউয়ার	০১৭১১২৭৩৭০৮ ndewli@yahoo.com