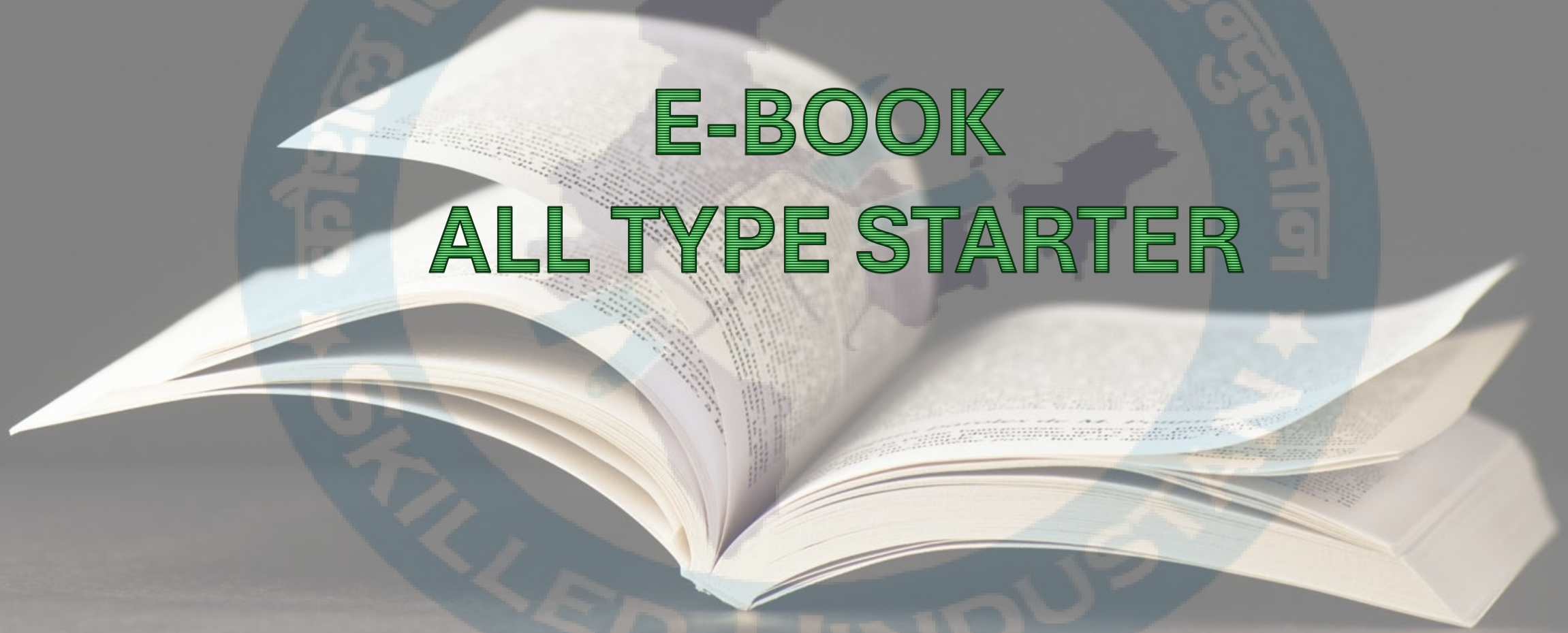
SKILLED HINDUSTAN

E-BOOK
ALL TYPE STARTER



WHAT IS STARTER

- **Starter** का उपयोग मुख्य रूप से विभिन्न प्रकार की **motor** को **start** करने और उसे किसी भी प्रकार की **damage** से बचाने के लिए किया जाता है। यह मोटर को सही तरीके से **operate** करने में मदद करता है।
- **Starter** कई प्रकार के होते हैं, जो विभिन्न **industries** में उपयोग किए जाते हैं।
- आगे हम इन **starters** के प्रकारों के बारे में विस्तार से पढ़ेंगे और समझेंगे कि वे कैसे काम करते हैं।
- **Example:**

1.Direct-On-Line (DOL) Starter

2.Star-Delta Starter

3.Soft Starter

- इनका उपयोग मोटर के **capacity**, **requirement**, और **safety** के आधार पर किया जाता है।

1. DOL STARTER (डायरेक्ट-ऑन-लाइन)

एक DOL स्टार्टर, जिसे (डायरेक्ट-ऑन-लाइन) स्टार्टर भी कहा जाता है, का इस्तेमाल छोटे तीन-चरण वाले प्रेरण (3phase) मोटरों को सीधे तौर पर चालू करने के लिए किया जाता है. इसका मतलब है कि आपूर्ति वोल्टेज (415v) को सीधे मोटर पर लगाया जाता है.

- DOL स्टार्टर सरलDOL स्टार्टर (Direct-On-Line Starter) का उपयोग छोटे **3-phase induction motors** को स्टार्ट करने के लिए किया जाता है। इसमें मोटर को सीधे **supply voltage (415V)** पर चालू किया जाता है। यह सिस्टम **simple** और **cost-effective** होता है, लेकिन इसके कुछ **drawbacks** भी हैं।
- **DOL स्टार्टर के फायदे और नुकसान:**

1. **High Starting Current (उच्च प्रारंभिक धारा):**
   जब DOL स्टार्टर का उपयोग करते हैं, तो मोटर को पूरी लाइन वोल्टेज दी जाती है। इससे शुरुआती धारा बहुत अधिक होती है, जो मोटर की **rated current** का 5 से 7 गुना हो सकती है। यह बिजली व्यवस्था पर अतिरिक्त भार डाल सकता है और **voltage drop** का कारण बन सकता है।
2. **Low Starting Torque (कम प्रारंभिक टॉर्क):**
   शुरुआती धारा अधिक होने के बावजूद, DOL स्टार्टर से मिलने वाला **starting torque** कम होता है।
3. **Usage Limit (उपयोग सीमा):**
   DOL स्टार्टर आमतौर पर 5 kW से 7.5 kW तक की मोटरों में उपयोग किया जाता है, जहाँ **high starting torque** की जरूरत नहीं होती और बिजली की सप्लाई मजबूत होती है।

DOL Starter के मुख्य Components:

1.Main Contactor

1. यह एक switch की तरह काम करता है, जो मोटर को चालू और बंद करने के लिए इस्तेमाल होता है।
2. पावर सप्लाई को मोटर तक पहुंचाता है।

2.Thermal Overload Relay (TOL)

1. यह मोटर को over-heating से बचाने का काम करता है।
2. अगर मोटर ज्यादा current खींचती है तो यह relay मोटर को बंद कर देती है।

3.Start and Stop Push Buttons

1. **Start button** मोटर चालू करने के लिए होता है।
2. **Stop button** मोटर को बंद करने के लिए होता है।

4.Fuse or Circuit Breaker

1. यह system को electrical faults जैसे short circuit से बचाने का काम करता है।
2. अगर ज्यादा current flow होता है, तो fuse टूट जाता है या breaker ट्रिप हो जाता है।

5.Control Wiring

1. यह पूरे circuit को connect करने के लिए जरूरी होती है।
2. यह push buttons और contactors को आपस में जोड़ती है।

- **DOL स्टार्टर की कार्यप्रणाली (Working):**
- जब **Start Button** दबाते हैं, तो **contactor** सक्रिय हो जाता है।
- यह मोटर के तीनों चरणों को बिजली सप्लाई से जोड़ता है।
- **Thermal overload relay** किसी खराबी की स्थिति में मोटर को बंद कर देता है।
- **DOL स्टार्टर के उपयोग (Applications):**
- DOL स्टार्टर का उपयोग उन जगहों पर होता है जहाँ:

1.मोटर का लोड हल्का हो।

2.High starting torque की आवश्यकता न हो।

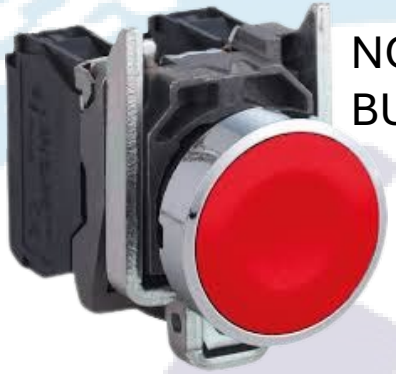
3.जैसे: पंखे, पानी के पंप, और **conveyor belts**।

- **सरल भाषा में:**
- DOL स्टार्टर सीधा मोटर को चालू करता है। यह छोटे मोटरों के लिए सही है लेकिन बड़ी मोटरों के लिए नहीं, क्योंकि इससे बिजली पर ज्यादा दबाव पड़ सकता है।

- DOL स्टार्टर में यूज़ होने वाले इक्विपमेंट-

MCB

NC PUSH BUTTON



NO PUSH BUTTON

OFF INDICATOR

CONTACTOR

SECTOR SWITCH

ON INDICATOR

OVER LOAD RELAY

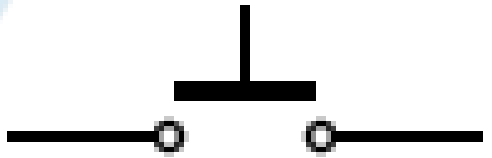
TRIP INDICATOR

NC PUSH BUTTON

- NC पुश बटन को हिंदी में "Normally Closed (नॉर्मली क्लोज्ड)" पुश बटन कहा जाता है। यह NO (Normally Open) पुश बटन के बिलकुल विपरीत काम करता है।
- **Normally Closed** का मतलब है कि जब बटन **press** नहीं किया जाता है, तो इसका **contact** सामान्य रूप से **closed** रहता है, जिससे **current** का **flow** हो सकता है। लेकिन जैसे ही आप बटन को दबाते हैं, इसका **contact** खुल (open) जाता है और **current flow** रुक जाता है।
- आसान भाषा में समझें तो:
- जब तक आप बटन **press** नहीं करते, **current** बहता रहता है।
- लेकिन जैसे ही बटन **press** करते हैं, **circuit** टूट जाता है और **current flow** बंद हो जाता है।
- इसे कई **electrical equipment** में, जैसे **starter** वगैरह में, इस्तेमाल किया जाता है। Normally Closed पुश बटन **safety circuits** में भी काम आता है, जहां बटन दबाते ही सर्किट को तुरंत बंद करना जरूरी होता है।

NO PUSH BUTTON

- **NO Push Button** को हिंदी में "Normally Open (नॉर्मली ओपन) पुश बटन" कहते हैं। इसका मतलब यह है कि जब बटन दबाया नहीं जाता है, तो इसकी सामान्य (Normally) स्थिति में संपर्क (Contacts) खुले (Open) रहते हैं।
- आसान भाषा में, जब तक आप बटन को दबाते नहीं हैं, तब तक विद्युत प्रवाह (Current Flow) नहीं होता है। जैसे ही आप बटन दबाते हैं, सर्किट (Circuit) पूरा हो जाता है और विद्युत प्रवाह शुरू हो जाता है।
- **स्टार्टर्स और अन्य इलेक्ट्रिकल इक्विपमेंट्स (Starters & Electrical Equipments):**
- NO Push Button का उपयोग स्टार्टर्स में भी होता है, जैसे मोटर स्टार्टर या मशीनें चालू करने के लिए।
- जब बटन दबाया जाता है, तो सर्किट चालू (ON) होता है और मशीन या मोटर चलने लगती है।
- बटन छोड़ने पर सर्किट फिर से बंद (OFF) हो जाता है।
- **NOTE:** NO Push Button का काम मुख्य रूप से सर्किट को अस्थायी (Temporary) रूप से पूरा करना है। इसे अलग-अलग उपकरणों में सुरक्षा और नियंत्रण (Control) के लिए उपयोग किया जाता है।



SELECTOR SWITCH

- यह एक विशेष प्रकार का स्विच होता है जो आपको किसी उपकरण या प्रणाली के संचालन के लिए दो मोड़ के बीच चयन करने की अनुमति देता है:
- **AUTO मोड :-** इस मोड में, डिवाइस किसी स्वचालित नियंत्रण प्रणाली (automatic control system) के अनुसार कार्य करता है. उदाहरण के लिए, एक स्वचालित सिंचाई प्रणाली में, आप टाइमर के माध्यम से पानी देने का समय निर्धारित कर सकते हैं.
- **MANNUAL मोड:** इस मोड में, आप डिवाइस को मैन्युअल रूप से नियंत्रित कर सकते हैं. उदाहरण के लिए, आप सिंचाई प्रणाली को चालू या बंद करने के लिए सीधे स्विच का उपयोग कर सकते हैं.

MCB

- MCB का पूरा नाम "Miniature Circuit Breaker" होता है, और यह एक महत्वपूर्ण **electrical safety device** है। इसका इस्तेमाल घरेलू और औद्योगिक **electrical circuits** की सुरक्षा के लिए किया जाता है।
- **MCB कैसे काम करता है (How MCB Works):**
- MCB मुख्य रूप से दो प्रकार की स्थितियों से आपके **circuit** की सुरक्षा करता है:

1. **Short Circuit (शॉर्ट सर्किट):**
   जब किसी कारण से तार आपस में छू जाते हैं, तो **electric current** अचानक बहुत ज्यादा बढ़ जाता है। ऐसे में MCB कुछ ही **milliseconds** में बंद हो जाता है और **circuit** को बाधित कर देता है। इससे **wires** के जलने या अन्य बड़े नुकसान से बचा जा सकता है।
2. **Overload (ओवरलोड):**
   जब किसी **circuit** पर उसकी क्षमता से अधिक **appliances** (जैसे पंखे, AC, या अन्य उपकरण) जोड़ दिए जाते हैं, तो **current** धीरे-धीरे बढ़ने लगता है। MCB इस बदलाव को पहचान लेता है और थोड़े समय के अंदर **circuit** को बंद कर देता है। इससे **wires** और **appliances** को अधिक गरम होने या खराब होने से बचाया जा सकता है।

- MCB **circuit** में आने वाले किसी भी खतरे (जैसे शॉर्ट सर्किट या ओवरलोड) को पहचानकर **electricity flow** रोक देता है। यह आपके घर, ऑफिस, या फैक्ट्री में **electrical damage** से बचाने का एक **smart tool** है।

CONTACTOR

- Contactor एक ऐसा electrical switch है जो electrically control किया जाता है। इसका use high current वाली electrical power को **on** और **off** करने के लिए किया जाता है। Contactor आमतौर पर relay से ज़्यादा current को control कर सकता है। यह भी relay की तरह **electromagnet** के principle पर काम करता है।
- आसान भाषा में समझें, Contactor एक ऐसा switch है जिसे **low current control circuit** से operate किया जाता है। जब ये control circuit Contactor के अंदर मौजूद **electromagnet** को activate करता है, तो ये high current वाले main circuit को **on** या **off** कर देता है।
- **Contactor की Key Features:**

1. **High Current Capacity**: Contactor सैकड़ों ampere तक के current को handle कर सकता है, जबकि relay कम current control करने के लिए design किया गया है।
2. **Normally Open Contacts**: Contactor के contacts आमतौर पर **Normally Open (NO)** होते हैं। इसका मतलब यह है कि जब control circuit active नहीं होता, तब main circuit open यानी बंद रहता है।

- Contactor का use industries में ज़्यादा होता है, जैसे motor control, lighting systems, और power distribution में।

OVER LOAD RELAY

- **ओवर लोड रिले (Overload Relay)** जिसे हिंदी में **अतिभार रिले** भी कहा जाता है, एक बहुत महत्वपूर्ण **विद्युत सुरक्षा उपकरण (Electrical Safety Device)** है। इसका मुख्य काम **विद्युत मोटरों (Electric Motors)** को **ओवरलोड (Overload)** से बचाना है।
- **ओवर लोड रिले कैसे काम करता है? (How Overload Relay Works)**
- ओवर लोड रिले के अंदर एक **Bi-metallic Strip** होती है। यह **Strip** दो अलग-अलग धातुओं से बनी होती है जिनका **विस्तार दर (Rate of Expansion)** अलग-अलग होता है। जब मोटर से गुजरने वाली **करेंट (Current)** निर्धारित सीमा से ज्यादा हो जाती है, तो यह **Strip** गर्म हो जाती है।
- गर्मी के कारण दोनों धातुओं का विस्तार होता है, लेकिन क्योंकि उनका **विस्तार दर** अलग होता है, पट्टी **मोड़ (Bend)** जाती है। यह मोड़ एक **कॉन्टैक्ट मैकेनिज्म (Contact Mechanism)** को सक्रिय करता है। यह सिस्टम मोटर को **पावर सप्लाई (Power Supply)** से **डिसकनेक्ट (Disconnect)** कर देता है, जिससे मोटर सुरक्षित हो जाती है।
- **ओवर लोड रिले के फायदे (Benefits of Overload Relay)**

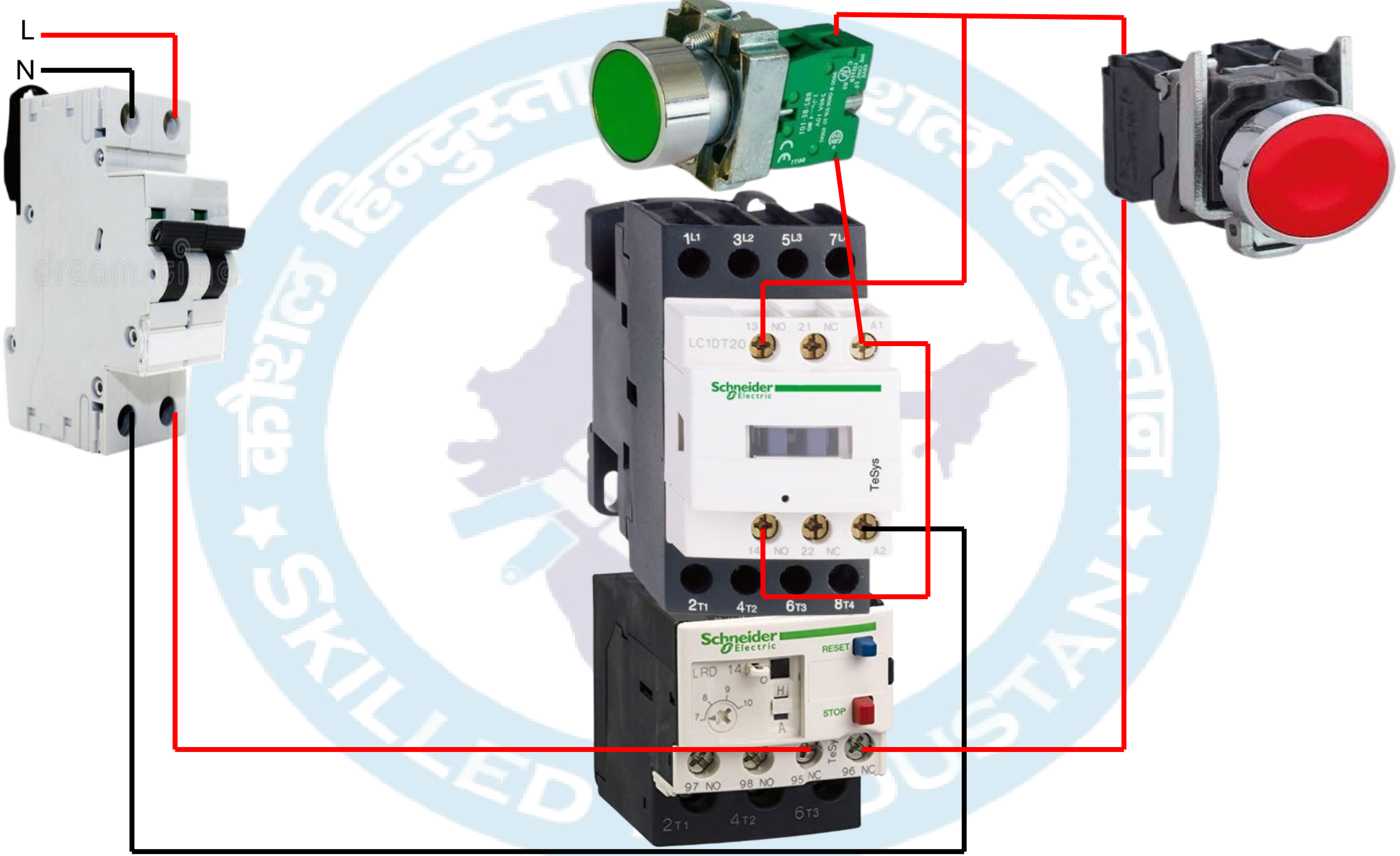
1. **मोटर सुरक्षा (Motor Protection):**
   यह मोटर को **ओवरहीटिंग (Overheating)**, **कॉइल बर्न आउट (Coil Burn Out)** और **मैकेनिकल डैमेज (Mechanical Damage)** से बचाता है।
2. **स्वचालित सुरक्षा (Automatic Protection):**
   ओवर लोड रिले खुद-ब-खुद काम करता है। इसे चालू या बंद करने के लिए मैन्युअल हस्तक्षेप की जरूरत नहीं होती।
3. **पुनः प्रारंभ करने योग्य (Resettable):**
   जैब मोटर ठंडी हो जाती है और ओवरलोड की स्थिति खत्म हो जाती है, तो इसे आसानी से **रीसेट (Reset)** किया जा सकता है।

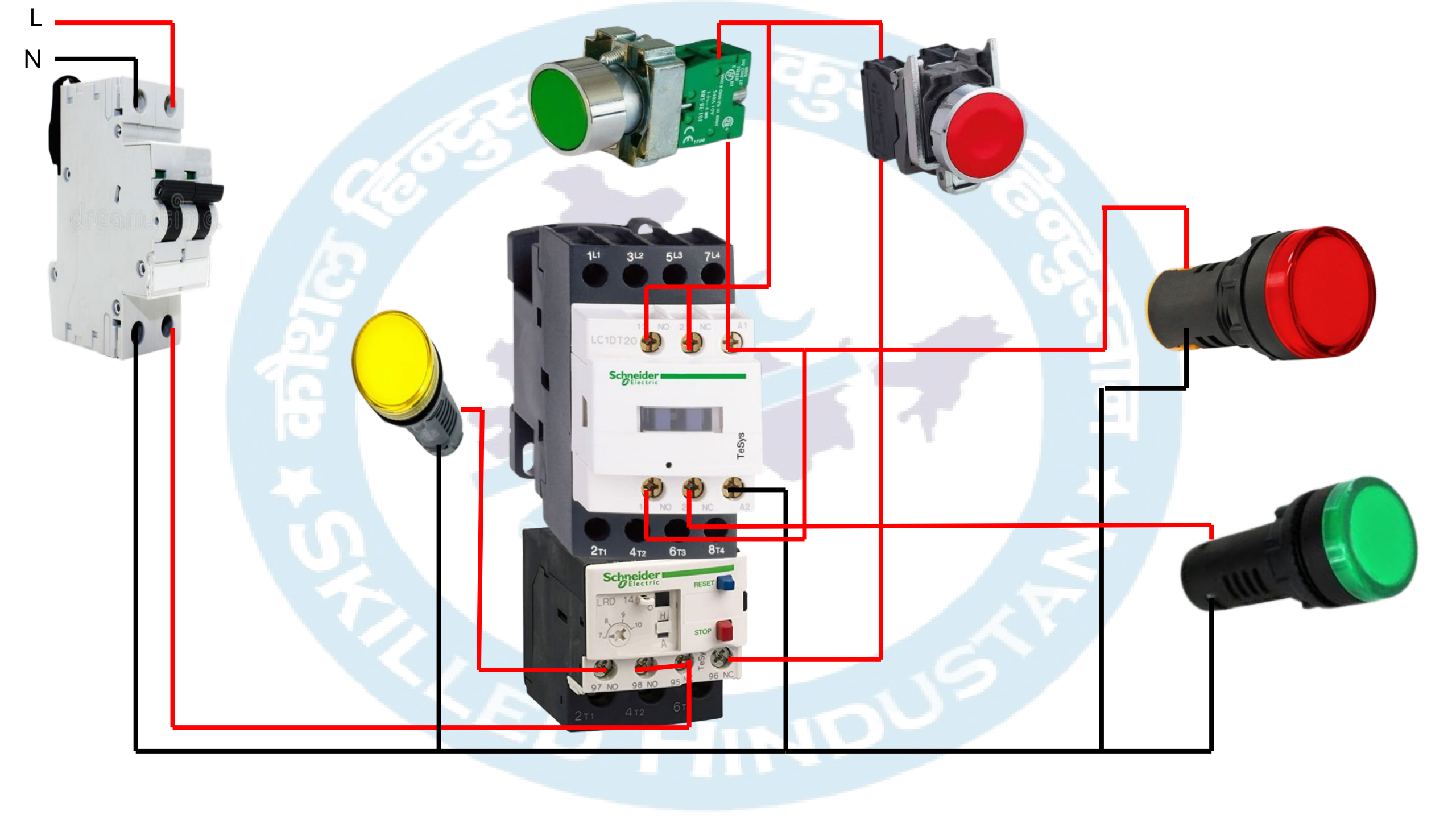
- **ओवर लोड रिले का उपयोग (Uses of Overload Relay)**
- ओवर लोड रिले का मुख्य उपयोग **विद्युत मोटरों (Electric Motors)** की सुरक्षा के लिए होता है। इसे खासतौर पर **सिंगल-फेज (Single-phase)** और **थ्री-फेज मोटर्स (Three-phase Motors)** में लगाया जाता है। यह किसी भी खराबी की स्थिति में मोटर को **पावर सप्लाई** से डिसकनेक्ट कर देता है।

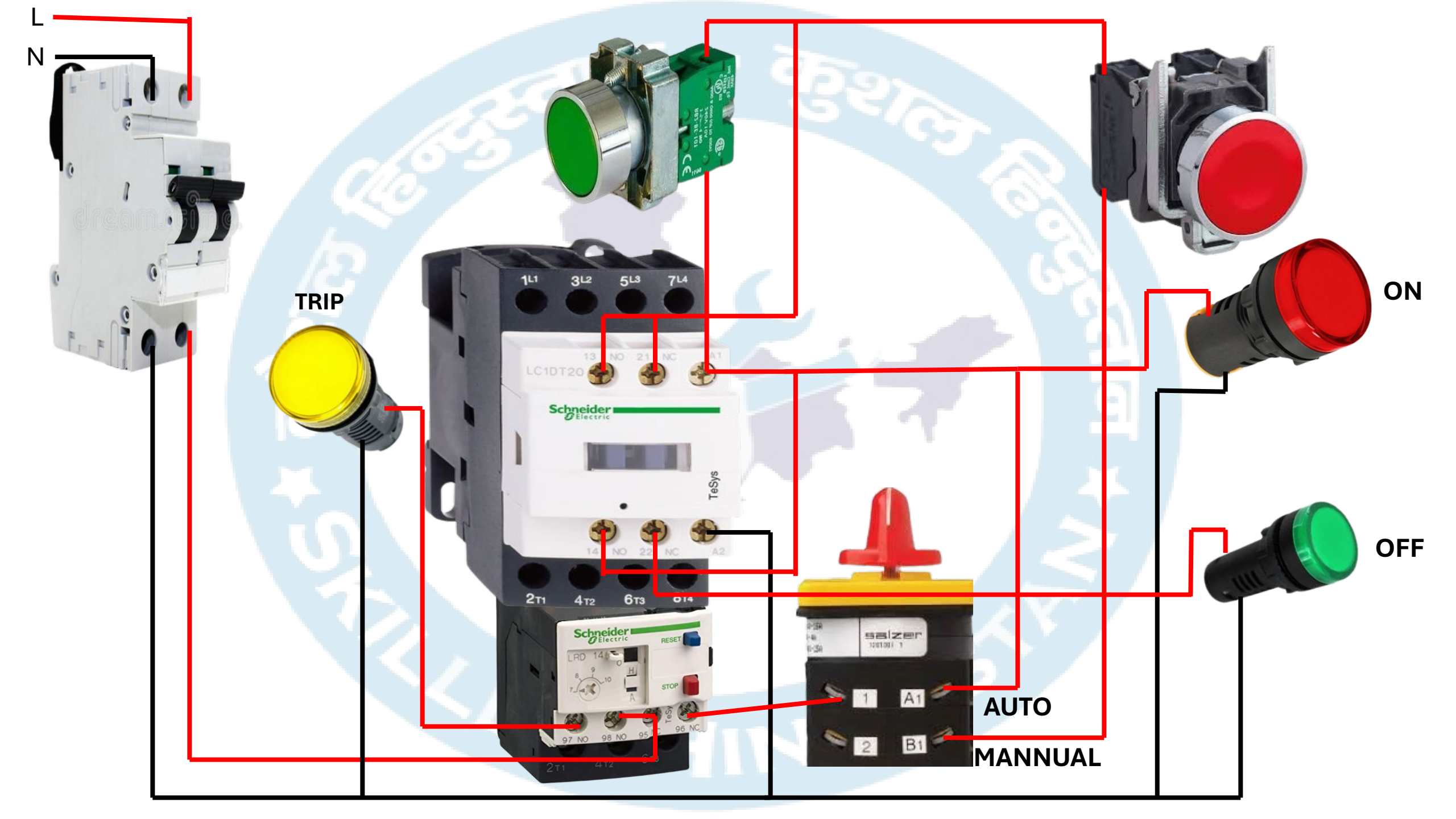
- **Over Load रिले के लाभ (Benefits of Overload Relay):**
- **मोटर सुरक्षा (Motor Protection):** अतिभार रिले मोटर को किसी भी तरह के विद्युत अधिभार से होने वाले नुकसान से बचाता है, जैसे कि अधिक गरमी होना (overheating), कॉइल का जलना (coil burn out), या यांत्रिक क्षति (mechanical damage).
- **स्वचालित सुरक्षा (Automatic Protection):** अतिभार रिले खुद-ब-खुद काम करता है, यानी किसी को भी इसे चालू या बंद करने के लिए हाथ लगाने की ज़रूरत नहीं होती है.
- **पुनः प्रारंभ करने योग्य (Resettable):** जब मोटर का तापमान कम हो जाता है और over load की स्थिति दूर हो जाती है, तो over load रिले को से आसानी से रीसेट किया जा सकता है.
- **Over Load रिले का उपयोग (Use of Overload Relay):**
- Over load रिले का उपयोग आमतौर पर विद्युत मोटरों के साथ किया जाता है, खासकर एकल-फेज और तीन-फेज प्रेरण मोटरों (single-phase and three-phase induction motors) के साथ. ये रिले मोटर की सुरक्षा करते हैं और किसी भी तरह की खराबी की स्थिति में उसे बंद कर देते हैं.

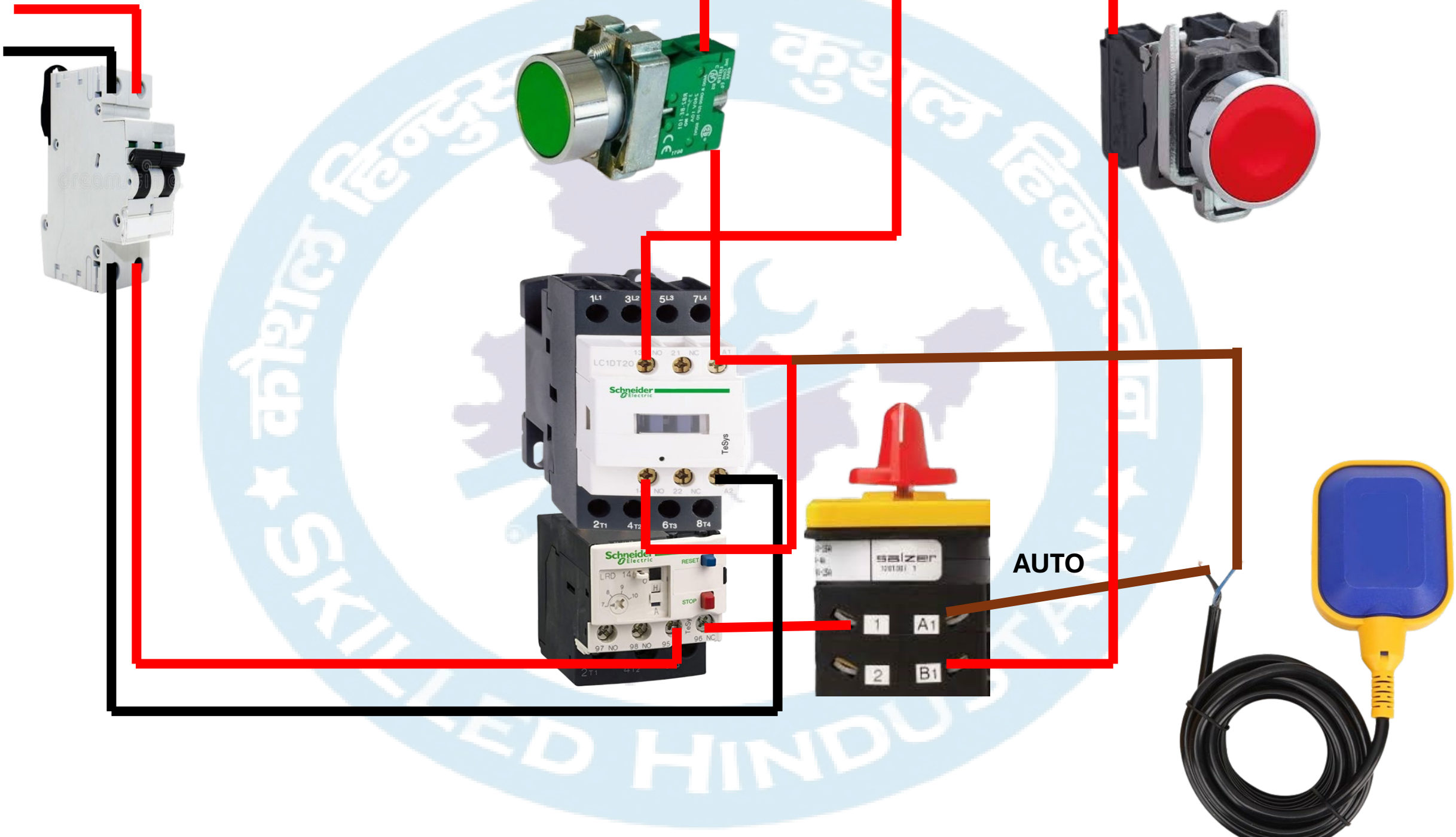
- किसी भी स्टार्टर में दो प्रकार के डायग्राम होते हैं
- 1. CONTROLLING DIAGRAM
- 2.POWER DIAGRAM

- पहले हम कंट्रोलिंग डायग्राम बनाना सीखेंगे.


L
N
1L1
3L2
5L3
7L
13 NO
21 NC
A1
LC1DT20
Schneider Electric
TeSys
14 NO
22 NC
A2
2T1
4T2
6T3
8T4
Schneider Electric
RESET
LRD 14
STOP
97 NO
98 NO
95 NC
96 NC
2T1
4T2
6T3

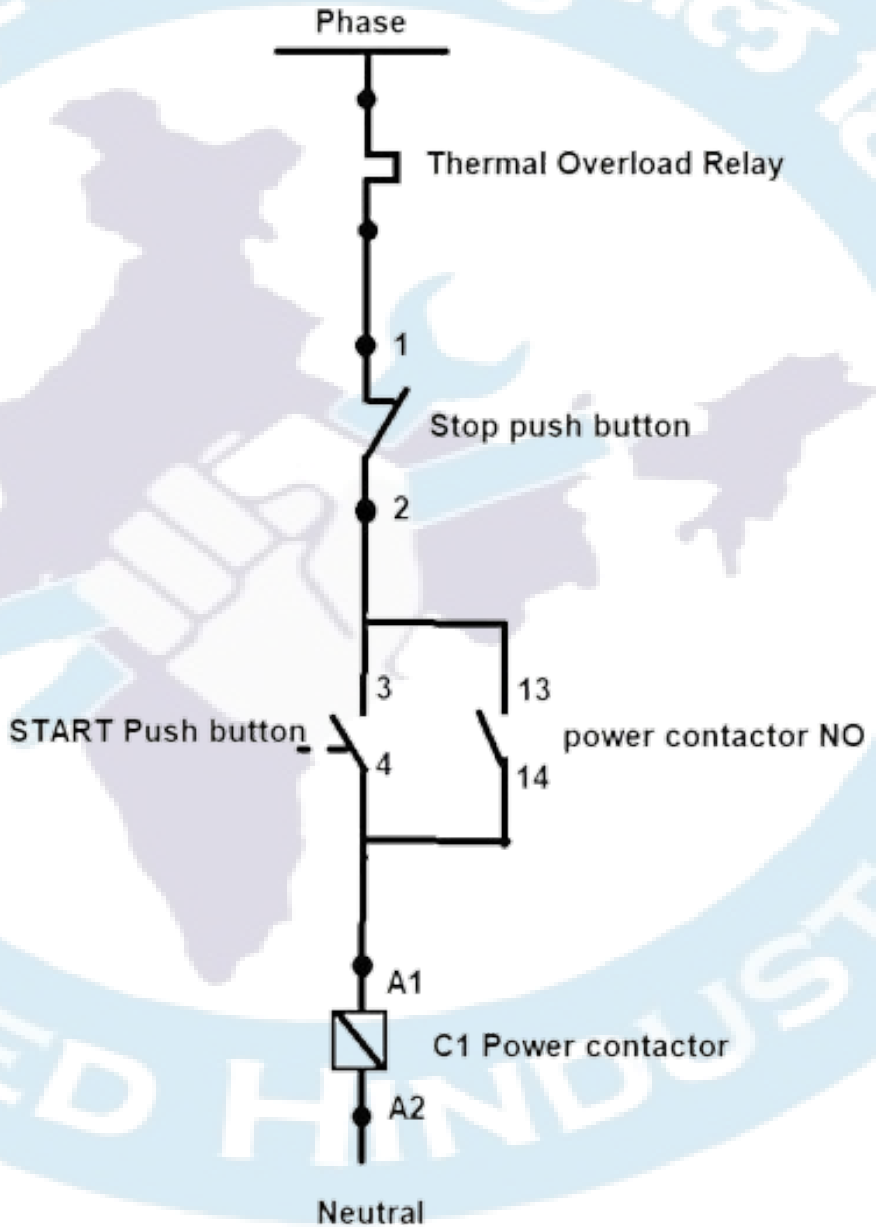

L
N
1L1
3L2
5L3
7L4
LC1DT20
Schneider Electric
TeSys
2T1
4T2
6T3
8T4
LRD
RESET
STOP
97 NO
98 NO
95
96 NC


L
N
TRIP
ON
OFF
AUTO
MANNUAL
Schneider Electric
TeSys
LC1DT20
LRD 14
RESET
STOP
salzer
1L1 3L2 5L3 7L4
2T1 4T2 6T3
13 NO 21 NC A1
14 NO 22 NC A2
97 NO 98 NO 95 NC 96 NC
1 A1 2 B1


AUTO

DOL STARTER POWER DIAGRAM

Dol Starter SLD Diagram



DOL (Direct On-Line) Starter के लिए wire, OLR (Overload Relay), MCB (Miniature Circuit Breaker), और Contactor का चयन करते समय हमें कुछ important factors को ध्यान में रखना पड़ता है। इसे आसान भाषा में समझते हैं:

- **1. Wire Selection (तार का चयन)**
- **Current Capacity (Amp)**: Wire का चयन उसकी current carrying capacity के आधार पर होता है।
  उदाहरण के लिए, अगर load 10 Amp है, तो आपको ऐसा wire चाहिए जो कम से कम 15-20% ज्यादा current handle कर सके।
  Formula: Load Current × 1.2 (Safety Factor)
- **Material**: Copper wires ज्यादा efficient होते हैं, जबकि Aluminium सस्ते होते हैं लेकिन थोड़े कम efficient।
  उदाहरण:
  - Copper wire: बेहतर current carrying capacity
  - Aluminium wire: Budget-friendly option
- **2. OLR Selection (Overload Relay)**
- OLR motor को overload से protect करता है।
- **Current Range**: OLR का current rating motor की full load current (FLC) के अनुसार select करना चाहिए।
  उदाहरण: अगर motor की FLC 10 Amp है, तो OLR की range 8-12 Amp होनी चाहिए।
- **Adjustment**: OLR में thermal adjustment होता है ताकि load के अनुसार इसे set किया जा सके।

- **3. MCB Selection**
- MCB motor को short circuit और overcurrent से बचाता है।
- **Rating**: MCB की rating भी motor की FLC से 1.5 गुना होनी चाहिए।
  उदाहरण: अगर motor का load 10 Amp है, तो 16 Amp MCB सही रहेगा।
- **Type**:
  - **Type C**: Normal loads (e.g., lighting)
  - **Type D**: Motor applications के लिए suitable होता है क्योंकि यह inrush current को handle कर सकता है।
- **4. Contactor Selection**
- Contactor motor को ON/OFF करने के लिए use होता है।
- **Current Rating**: Contactor की current rating motor की FLC से थोड़ी ज्यादा होनी चाहिए।
  उदाहरण: अगर motor का load 10 Amp है, तो 12-15 Amp का contactor चुनें।
- **Coil Voltage**: Contactor की coil voltage supply voltage (e.g., 230V या 415V) के अनुसार होनी चाहिए।

FORWARD REVERSE STARTER

- DOL (Direct-On-Line) **Revers Forward Starter** एक ऐसा उपकरण है जो मोटर को **forward** और **reverse** दोनों दिशाओं में चलाने के लिए उपयोग किया जाता है। इसमें **direct-on-line** तकनीक का उपयोग होता है, जिसका मतलब है कि मोटर को सीधे **power supply** से जोड़ा जाता है।
- **Working (काम करने का तरीका)**
- DOL Revers Forward Starter में दो **contactors** होते हैं:

1.एक **forward direction** के लिए।

2.दूसरा **reverse direction** के लिए।

- इन **contactors** को **push buttons** (जैसे, Forward और Reverse) के माध्यम से नियंत्रित किया जाता है। जब आप Forward का बटन दबाते हैं, तो Forward Contactor चालू होता है, और मोटर Forward दिशा में घूमने लगती है। Reverse के लिए, यही प्रक्रिया Reverse Contactor के साथ होती है।
- ध्यान रखें कि दोनों **contactors** एक साथ सक्रिय नहीं हो सकते, नहीं तो **short circuit** हो सकता है।

FORWARD REVERSE STARTER मैं यूज़ होने वाले Equipment

- 1- 2,Contactor
- 2- 1, Nc Push Button
- 3- 2 No Push Button
- 4- 1 MCB
- 5- OLR (over load relay)
- **Equipments (उपकरण)**

1.Contactor (2 units - Forward और Reverse के लिए)
2.Thermal Overload Relay (TOR): मोटर को **overload** से बचाने के लिए।
3.Push Buttons: Forward, Reverse और Stop के लिए।
4.Fuse: Circuit को सुरक्षा प्रदान करने के लिए।
5.Wiring और **terminals**।
6.Indicator Lights: मोटर की स्थिति दिखाने के लिए।

Forward Reverse Starter Equipment

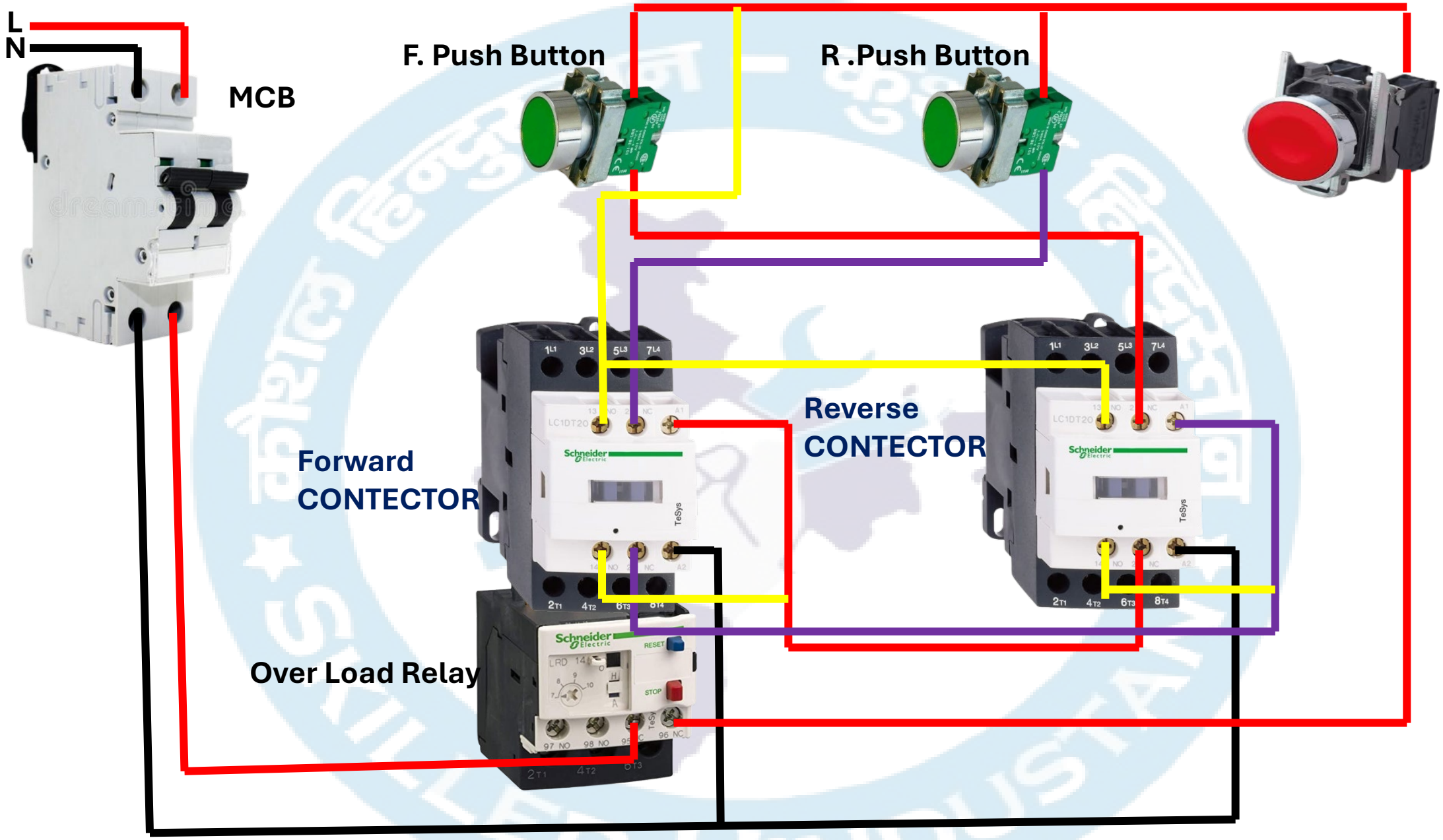
- **Use (उपयोग)**

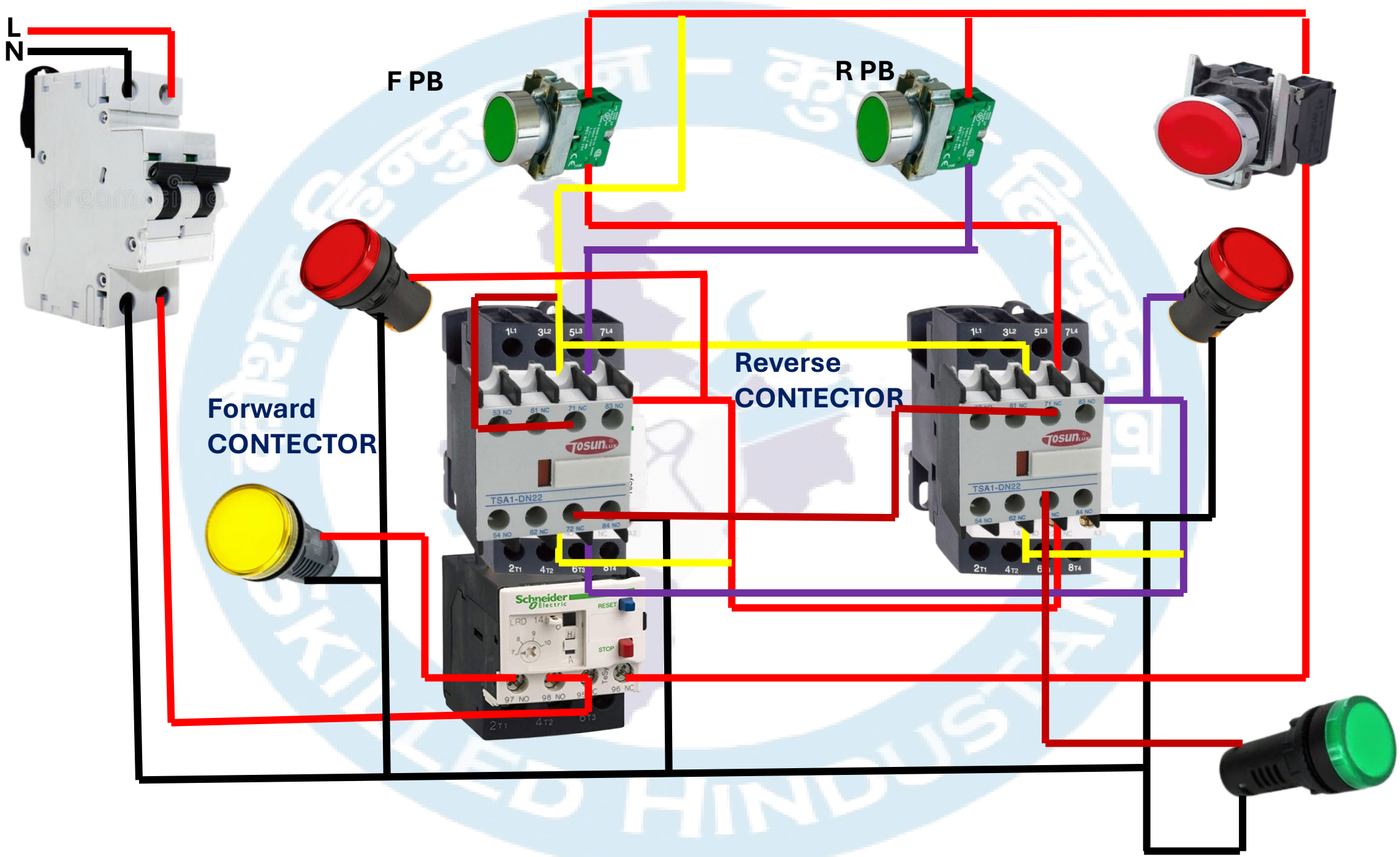
1. **Conveyor belts**: सामान को आगे और पीछे ले जाने के लिए।
2. **Cranes**: लोड को ऊपर-नीचे और आगे-पीछे ले जाने के लिए।
3. **Industrial Machines**: जहां मोटर को दोनों दिशाओं में चलाना जरूरी हो।

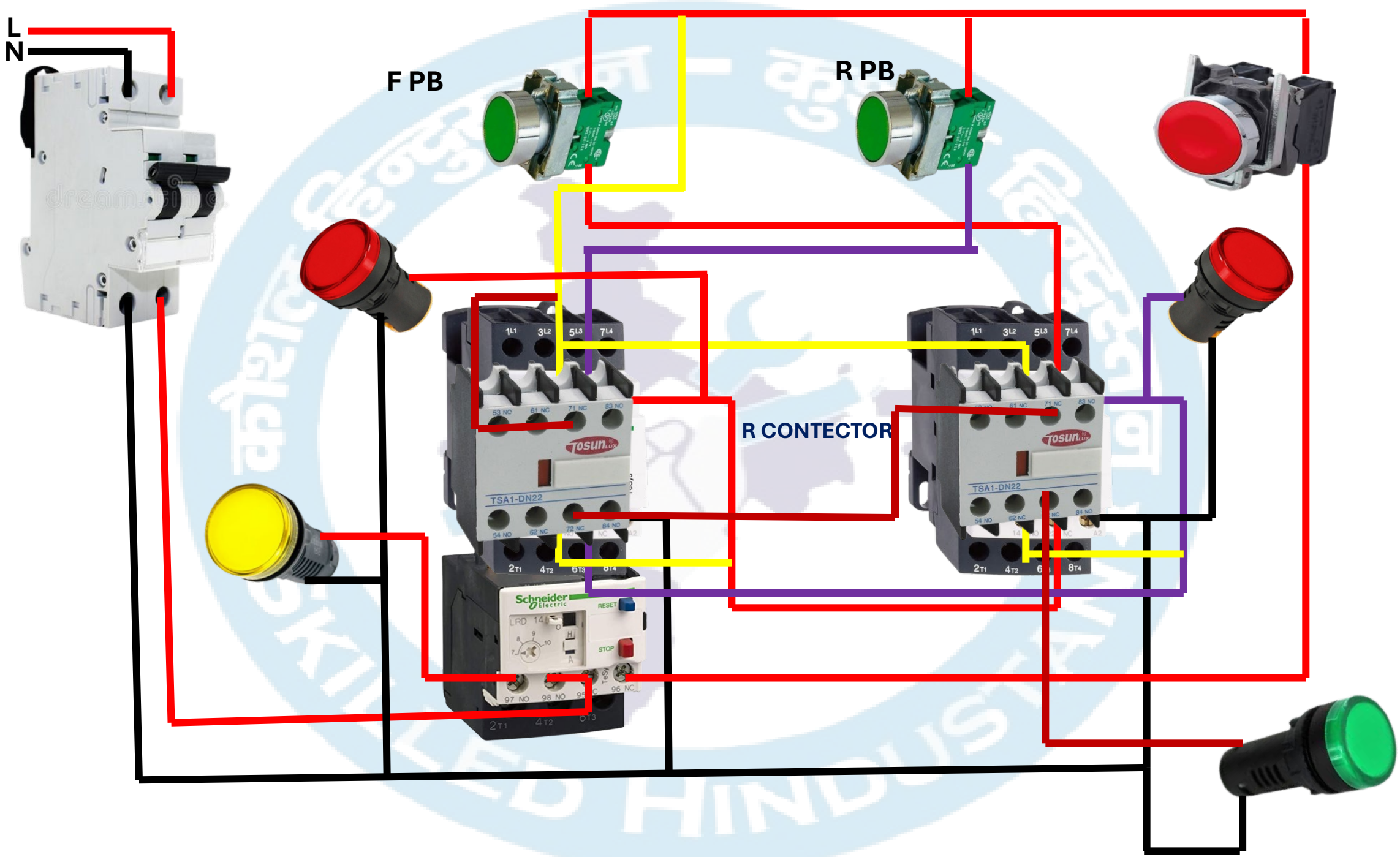
- **Interlocking (इंटरलॉकिंग)**
- **Interlocking** का मतलब है कि Forward और Reverse Contactor एक साथ चालू न हो सकें। यह **safety** और **equipment protection** के लिए जरूरी है।

इंटरलॉकिंग दो प्रकार से की जा सकती है:

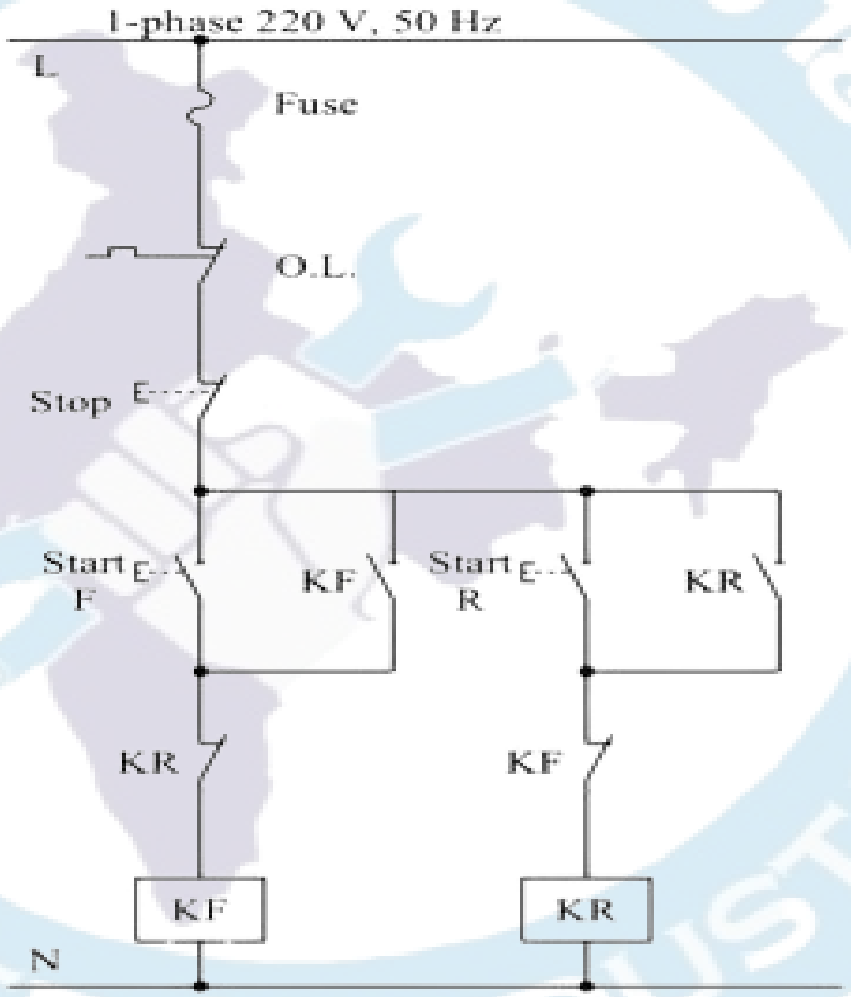
1. **Electrical Interlocking**: इसमें **auxiliary contacts** का उपयोग होता है। जब एक Contactor चालू होता है, तो वह दूसरे Contactor को चालू होने से रोकता है।
2. **Mechanical Interlocking**: इसमें एक **mechanical bar** का उपयोग किया जाता है जो एक Contactor को चालू होते ही दूसरे को ब्लॉक कर देता है।


L
N
MCB
F. Push Button
R .Push Button
Forward
CONTECTOR
Reverse
CONTECTOR
Over Load Relay


L
N
F PB
R PB
Forward
CONTECTOR
Reverse
CONTECTOR
TSA1-DN22
TSA1-DN22
Schneider Electric
RESET
STOP


L
N
F PB
R PB
R CONTECTOR
TSA1-DN22
TSA1-DN22
Schneider Electric
RESET
STOP
LRD 14

Forward Reverse Starter SLD Diagram



STAR DELTA STARTER

- Star Delta Starter (Three Phase Motor) को चलाने के लिए इस्तेमाल होने वाली एक विधि है। यह उन मोटरों के लिए विशेष रूप से उपयोगी है जिनकी रेटिंग 7.5 हॉर्सपावर (Horsepower) से अधिक है।

Star delta Starter क्यों उपयोग किया जाता है?

जब आप किसी हाई-पावर वाली मोटर को सीधे फुल वोल्टेज (Full Voltage) पर स्टार्ट करने का प्रयास करते हैं, तो मोटर बहुत अधिक स्टार्टिंग करंट (Starting Current) खींचती है। यह करंट मोटर की वाइंडिंग (Winding) पर बहुत अधिक भार डालता है,

जिससे वह जल सकती है। साथ ही, इससे पावर सप्लाई (Power Supply) में भी गड़बड़ी हो सकती है। स्टार-डेल्टा स्टार्टर इस समस्या को कम कर देता है। यह मोटर को कम वोल्टेज पर स्टार्ट करने और फिर धीरे-धीरे फुल वोल्टेज पर ले जाने की अनुमति देता है।

- स्टार-डेल्टा स्टार्टर एक प्रकार का मोटर कंट्रोलर होता है जो इंडक्शन मोटर्स को चालू करने के लिए उपयोग किया जाता है। इसमें तीन मुख्य कॉन्टेक्टर (Contactor) होते हैं:

1. Main Contactor

1. यह हमेशा चालू रहता है जब मोटर ऑपरेशन में हो।
2. इसमें **OLR (Overload Relay)** का उपयोग होता है, जो मोटर को ओवरलोड से बचाने के लिए काम करता है।
3. यह स्टार और डेल्टा दोनों फेज़ में काम करता है।

2. Star Contactor

1. जब मोटर को चालू किया जाता है, तो सबसे पहले यह कॉन्टेक्टर मोटर को "स्टार" कनेक्शन में जोड़ता है।
2. **Star Connection** में तीनों फेज़ मोटर की **Stator Winding** आपस में जुड़ी होती हैं।
3. इस कनेक्शन की खास बात यह है कि मोटर को कम वोल्टेज मिलता है।
4. इससे **Starting Current** कम हो जाता है, जिससे मोटर को सुरक्षित रूप से चालू किया जा सकता है।
5. यह स्टार मोड में आमतौर पर **5 से 10 सेकंड** तक रहता है।

3. Delta Contactor

1. कुछ समय बाद (जो टाइमर के द्वारा सेट किया जाता है), स्टार कॉन्टेक्टर बंद हो जाता है और डेल्टा कॉन्टेक्टर चालू हो जाता है।
2. **Delta Connection** में **Stator Winding** तीन अलग-अलग जोड़ियों में जुड़ी होती हैं।
3. इस कनेक्शन में मोटर को फुल वोल्टेज मिलता है।
4. इसके बाद मोटर अपनी पूरी क्षमता (Full Capacity) से काम करना शुरू कर देती है।

- **Summary**
- स्टार-डेल्टा स्टार्टर का मुख्य उद्देश्य मोटर को सुरक्षित रूप से चालू करना और स्टार्टिंग करंट को कम करना है। यह सिस्टम **Star Mode** में मोटर को कम वोल्टेज देकर चालू करता है और फिर कुछ समय बाद **Delta Mode** में फुल वोल्टेज पर चला देता है।

Star Delta Starter का उपयोग करने के फायदों को समझाते हैं

1. **Reduced Starting Current**:
   जब हम **Star Delta Starter** का उपयोग करते हैं, तो यह **motor** को कम करेंट (current) के साथ स्टार्ट करता है। यह **direct on-line starter** की तुलना में **current** को लगभग 1/3 तक कम कर देता है। इससे **system** पर **stress** नहीं आता और **equipment** ज्यादा सुरक्षित रहता है।

2. **Smooth Starting**:
   Motor को धीरे-धीरे स्टार्ट करता है, जिससे अचानक झटके (jerk) नहीं आते। ये **mechanical parts** और **electrical components** को नुकसान से बचाता है।

3. **Economical**:
   इसका **design** और **components** जैसे **contactors** और **relay** अन्य प्रकार के **starters** की तुलना में सस्ते होते हैं।

4. **Simple Operation and Maintenance**:
   इसका संचालन (operation) और रखरखाव (maintenance) आसान है। इसमें ज्यादा **complicated circuits** नहीं होते।

- **Conclusion**:
  Star Delta Starter का उपयोग अधिकतर बड़े **motors** में किया जाता है, जैसे **pumps**, **compressors**, और **industrial machines**, क्योंकि यह **motor** की **life** बढ़ाता है और **system** की **efficiency** को बनाए रखता है।

- स्टार डेल्टा स्टार्टर में यूज़ होने वाले इक्विपमेंट

- 1- 3.Contactor
- 2- No. push Button
- 3- Nc Push Button
- 4- MCB
- 5- OLR
- 6- Timer
- 7- Selector Switch
- 8- Indication

- TIMER:- एक उपकरण है जो किसी भी विद्युत उपकरण को, जैसे कि मोटर (Motor) को कुछ समय बाद बंद या चालू कर सकता है। उदाहरण के लिए, स्टार-डेल्टा स्टार्टर (Star-Delta Starter) में, मोटर को पहले स्टार (Star) में चलाया जाता है और फिर कुछ सेकंड बाद डेल्टा (Delta) में चलाया जाता है। इस प्रक्रिया में स्टार कॉन्टेक्टर (Star Contactor) को बंद करने और डेल्टा कॉन्टेक्टर (Delta Contactor) को चालू करने का काम टाइमर का होता है। मान लीजिए आपने टाइमर में 30 सेकंड का समय सेट किया है, तो जैसे ही टाइमर को विद्युत आपूर्ति मिलेगी, टाइमर स्टार कॉन्टैक्टर को चालू कर देगा और फिर ठीक 30 सेकंड बाद स्टार को बंद करके डेल्टा कॉन्टेक्टर को चालू कर देगा।

Type of Timer

2 Type of Timer

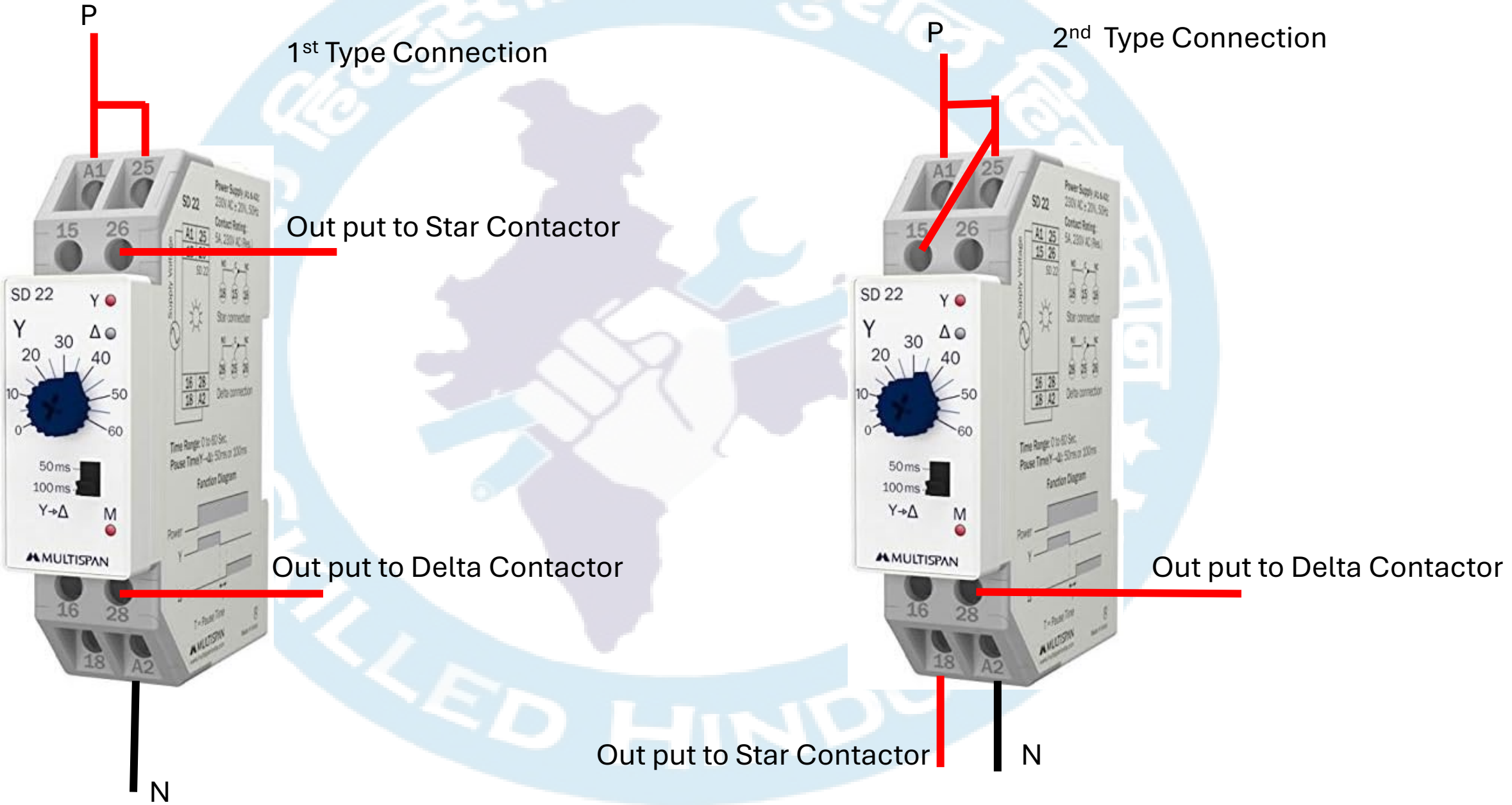
1- On Delay Timer

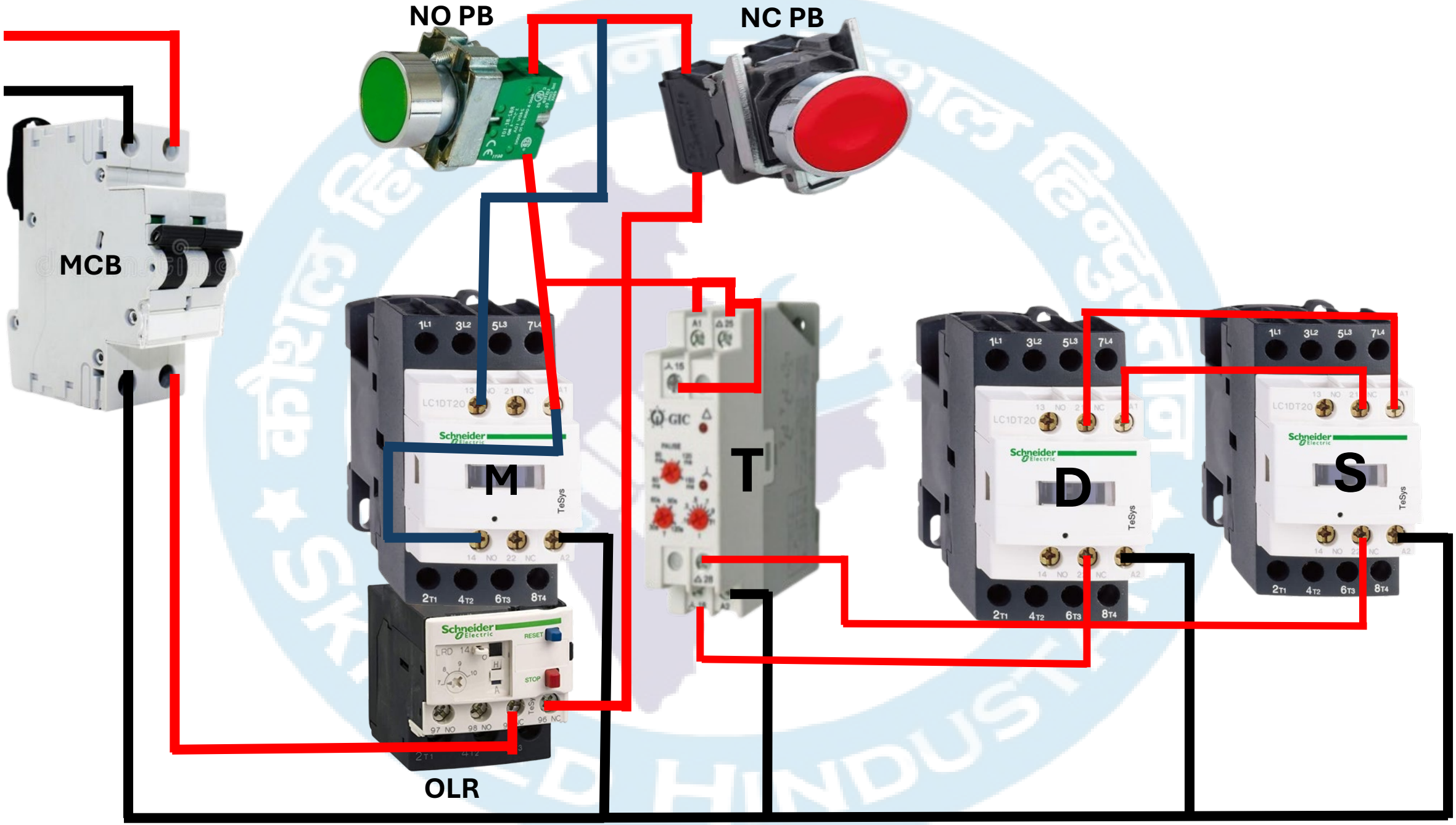
2- Off Delay Timer

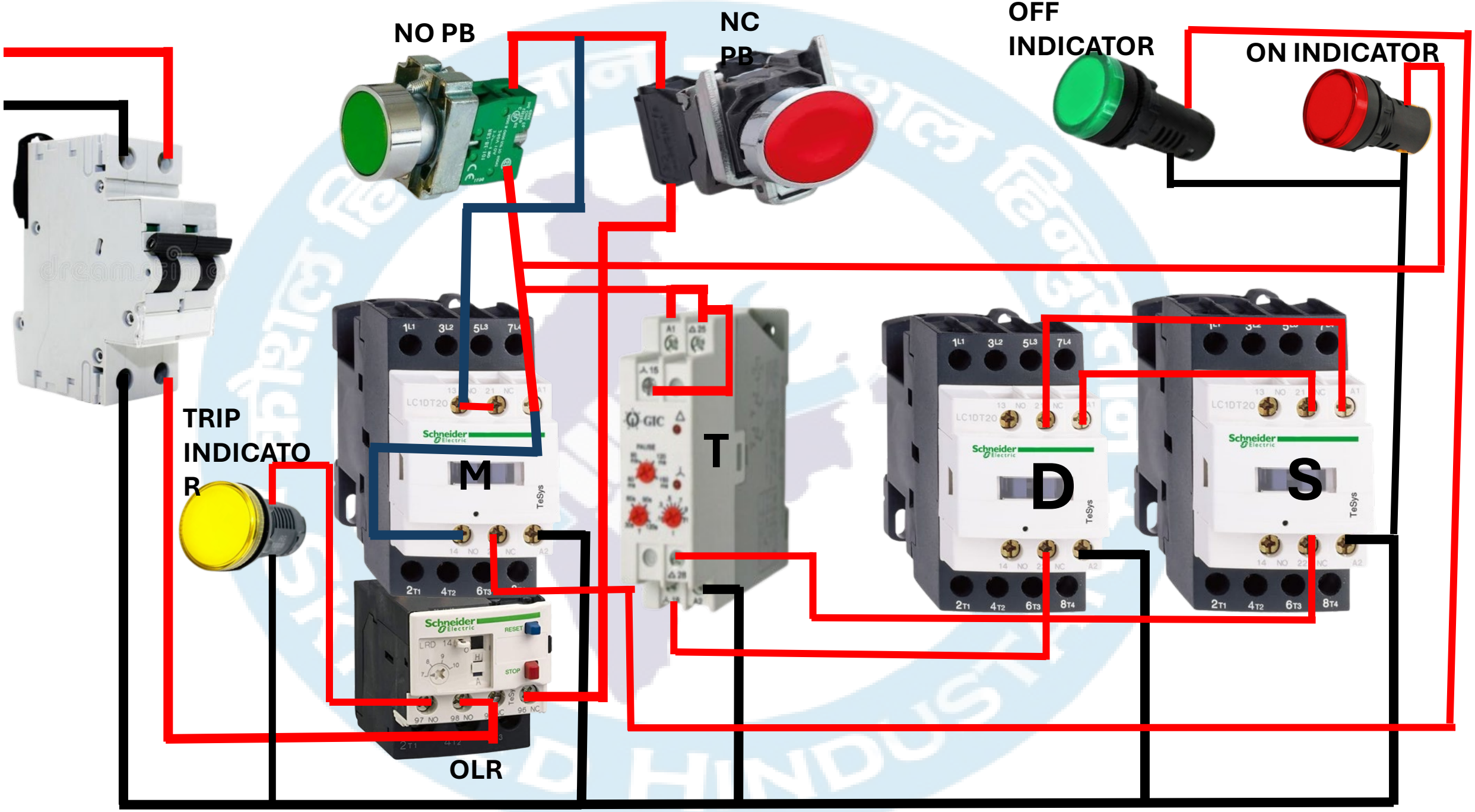
On Delay Timer:- यह टाइमर एक निर्धारित समय बीत जाने के बाद ही किसी उपकरण को चालू करता है। उदाहरण के लिए, आप इसका उपयोग यह सुनिश्चित करने के लिए कर सकते हैं कि कोई पंखा तब तक चालू न हो, जब तक कि कमरे का तापमान एक निश्चित स्तर तक न पहुँच जाए।

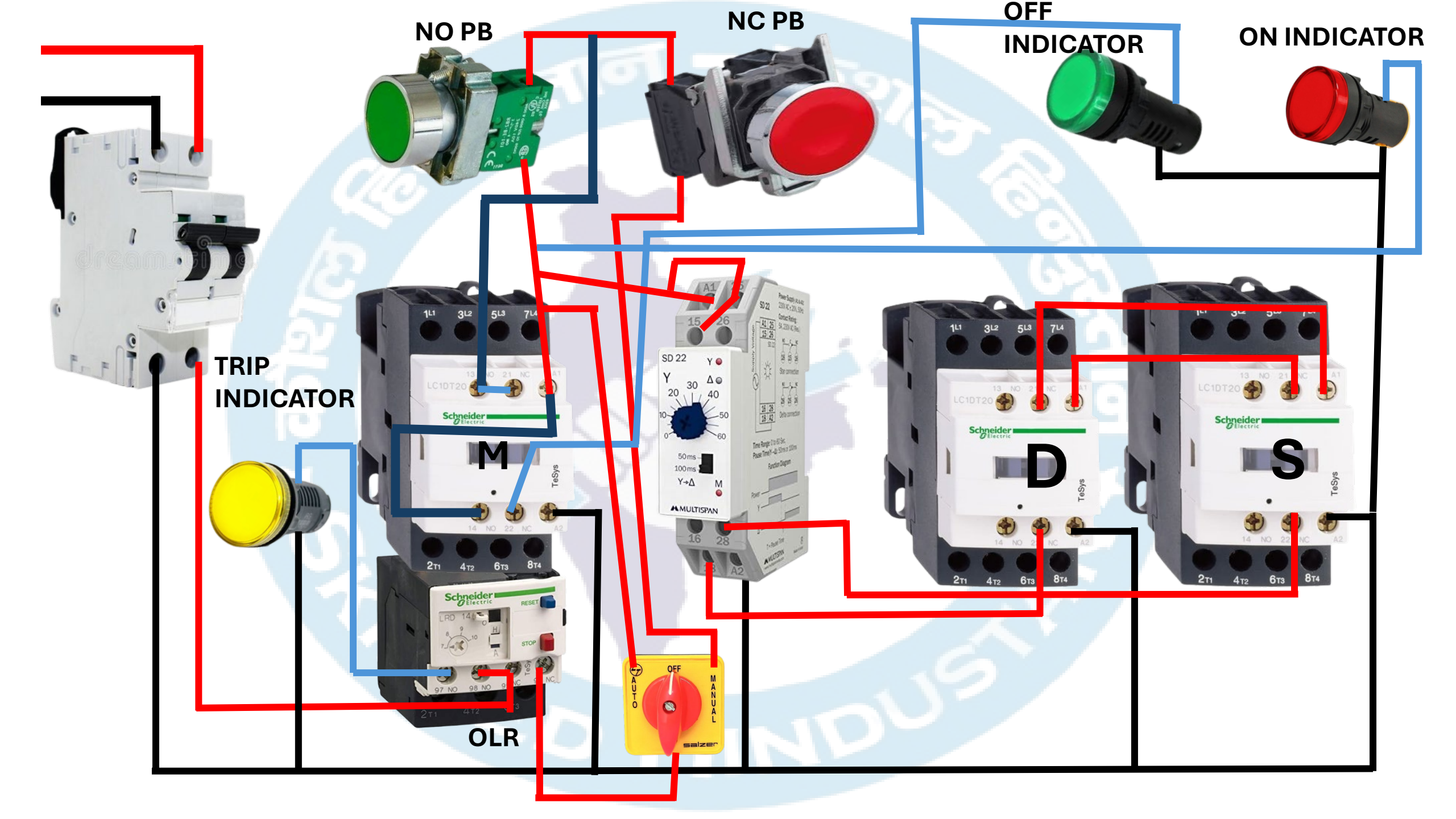
Off Delay Timer:- यह टाइमर उपकरण को चालू होने के बाद एक निर्धारित समय बीत जाने पर बंद कर देता है। इसका उपयोग स्ट्रीट लाइटों (Street Light) को रात में एक निश्चित समय के बाद बंद करने के लिए किया जा सकता है।

Star Delta Timer Connection (On Delay Timer)

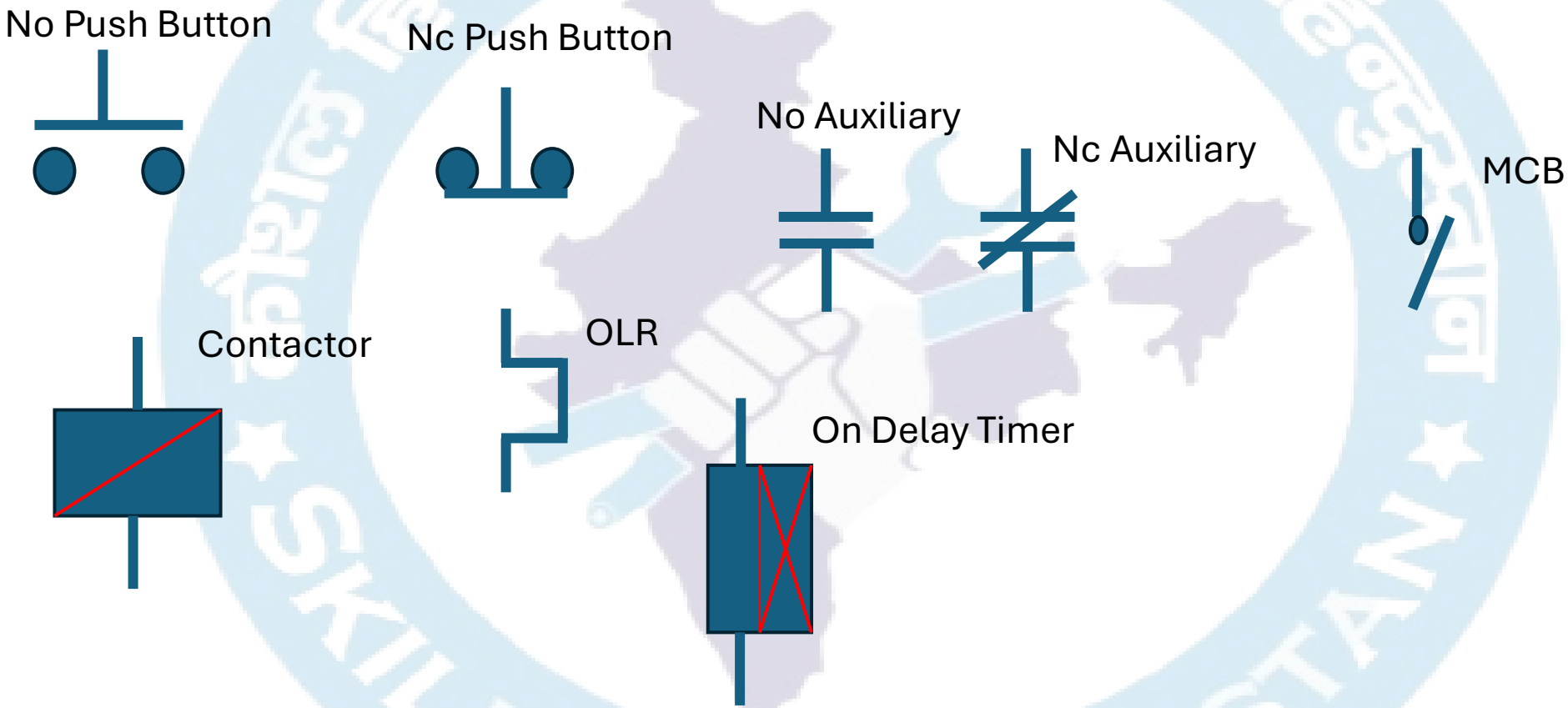



NO PB
NC PB
MCB
M
T
D
S
OLR

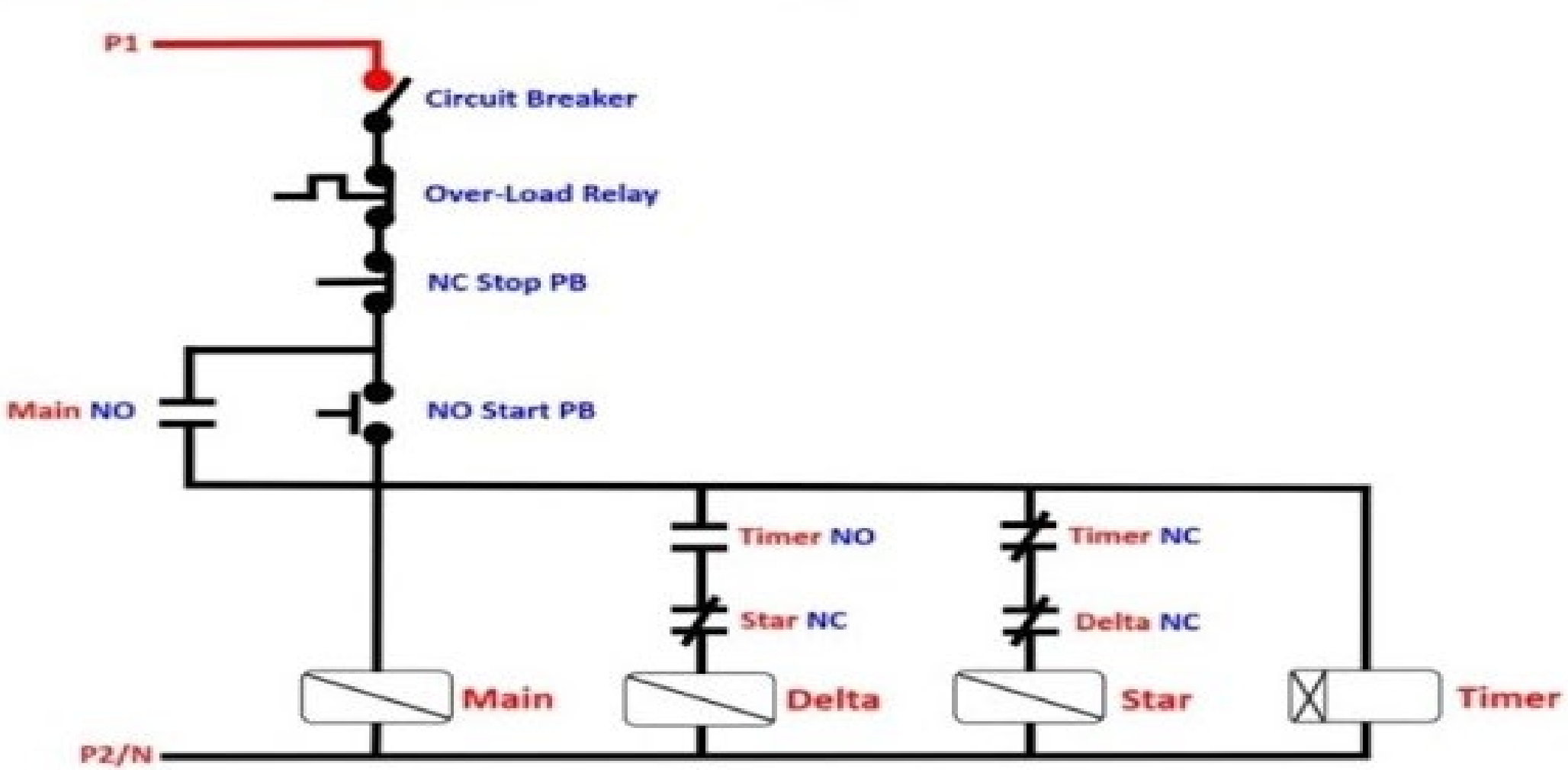

NO PB
NC PB
OFF INDICATOR
ON INDICATOR
TRIP INDICATOR
M
T
D
S
OLR


NO PB
NC PB
OFF INDICATOR
ON INDICATOR
TRIP INDICATOR
M
D
S
OLR
SD 22
MULTISPAN
OFF
AUTO
MANUAL
salzer
Schneider Electric
TeSys

- दोस्तों सिंगल लाइन डायग्राम बनाने से पहले हम स्टार्टर में यूज़ होने वाले सभी इक्विपमेंट के सिंबल्स के बारे में जान लेंगे सभी सिंबल नीचे दिए गए है



Star Delta Starter SLD Diagram



How to test Motor

Three-phase motor के अंदर तीन बाइंडिंग्स (windings) होती हैं और मोटर के ऊपर एक **terminal plate** दी जाती है। सबसे पहले, तीन-फेज मोटर से **छह वायर** निकलकर आते हैं, जो कि तीनों बाइंडिंग्स के दो-दो सिरों (ends) के रूप में होते हैं। इन वायर को **terminal plate** पर सही तरीके से कनेक्ट करने से पहले हमें **motor testing** करनी होती है।

Motor Testing:

मोटर की कंडीशन (condition) चेक करने के लिए दो मुख्य टेस्ट किए जाते हैं:

Continuity Test (Winding to Winding)

Body Earth Test (Winding to Motor Body)

अब जानते हैं कि ये टेस्ट कैसे किए जाते हैं और इसके लिए किन उपकरणों (equipment) की आवश्यकता होती है।

1. **Continuity Test (Winding to Winding):**

इस टेस्ट का उपयोग यह चेक करने के लिए होता है कि मोटर की बाइंडिंग (winding) सही है या खराब। इस टेस्ट के लिए हमें **multimeter** या **series test lamp** की जरूरत होती है।

सबसे पहले, मल्टीमीटर को **continuity mode** पर सेट करें।

मल्टीमीटर की दोनों लीड (leads) को वाइंडिंग के सिरों पर लगाएं।

अगर मल्टीमीटर से **beep sound** आती है, तो इसका मतलब है कि बाइंडिंग सही है।

अगर **beep sound** नहीं आती, तो मोटर की बाइंडिंग खराब है या जल चुकी है।

2. Body Earth Test (Winding to Motor Body):

इस टेस्ट से यह पता चलता है कि बाइंडिंग और मोटर की बॉडी (motor body) के बीच कोई शॉर्ट सर्किट (short circuit) है या नहीं।

मल्टीमीटर को फिर से **continuity mode** पर सेट करें।

मल्टीमीटर की एक लीड को मोटर की बॉडी पर रखें और दूसरी लीड को वाइंडिंग के सिरों पर लगाए।

अगर **beep sound** आती है, तो इसका मतलब बाइंडिंग मोटर की बॉडी से शॉर्ट हो गई है।

अगर **beep sound** नहीं आती, तो मोटर की कंडीशन सही है।

सारांश (Summary):

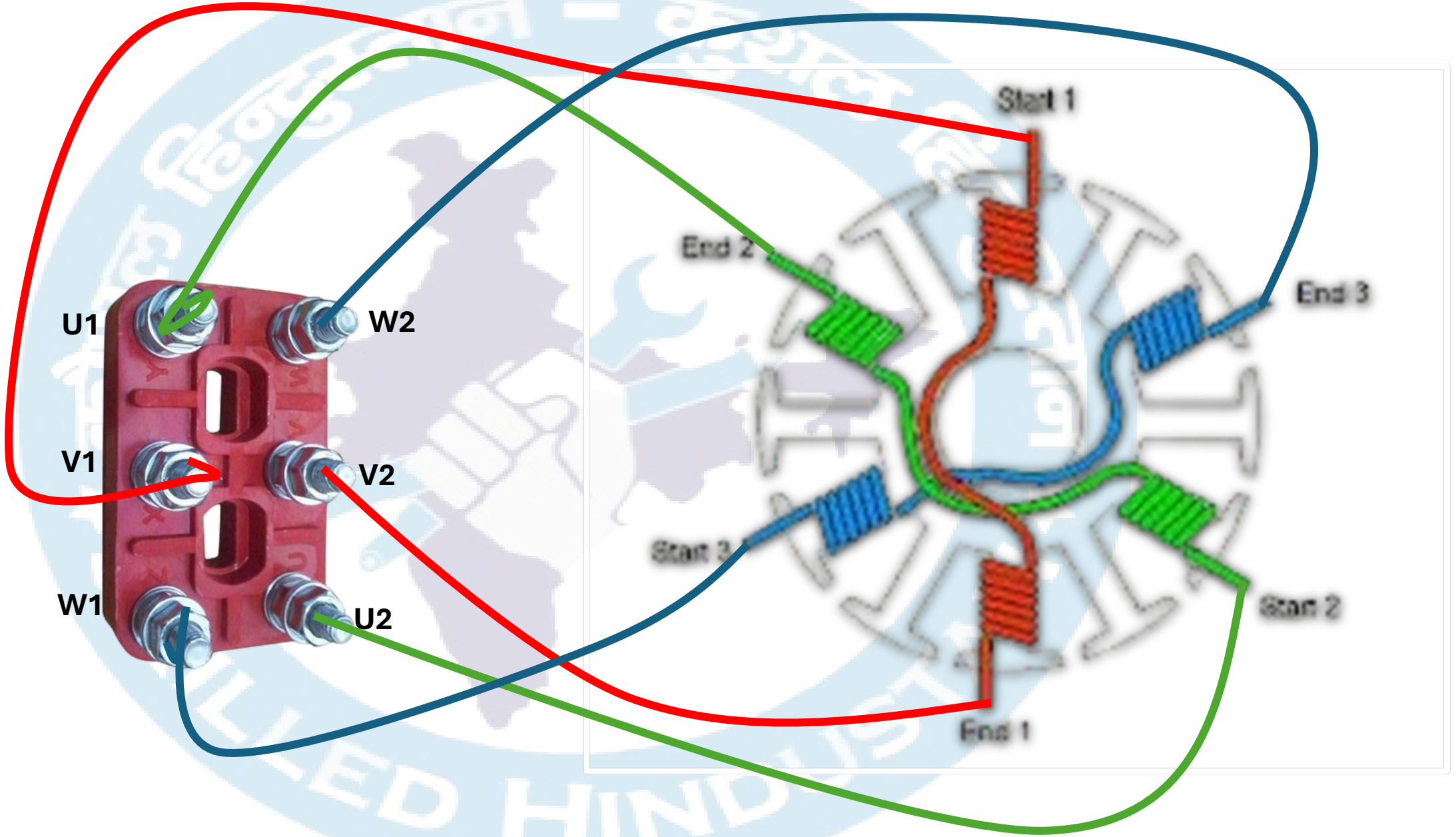
Continuity Test से चेक करें कि बाइंडिंग सही है या नहीं।

Body Earth Test से चेक करें कि बाइंडिंग और मोटर बॉडी के बीच कोई शॉर्ट सर्किट तो नहीं है।

इन टेस्ट को करने के बाद ही मोटर की वायरिंग को **terminal plate** पर कनेक्ट करें। अगर दोनों टेस्ट सही आते हैं, तो मोटर को उपयोग में लाया जा सकता है।

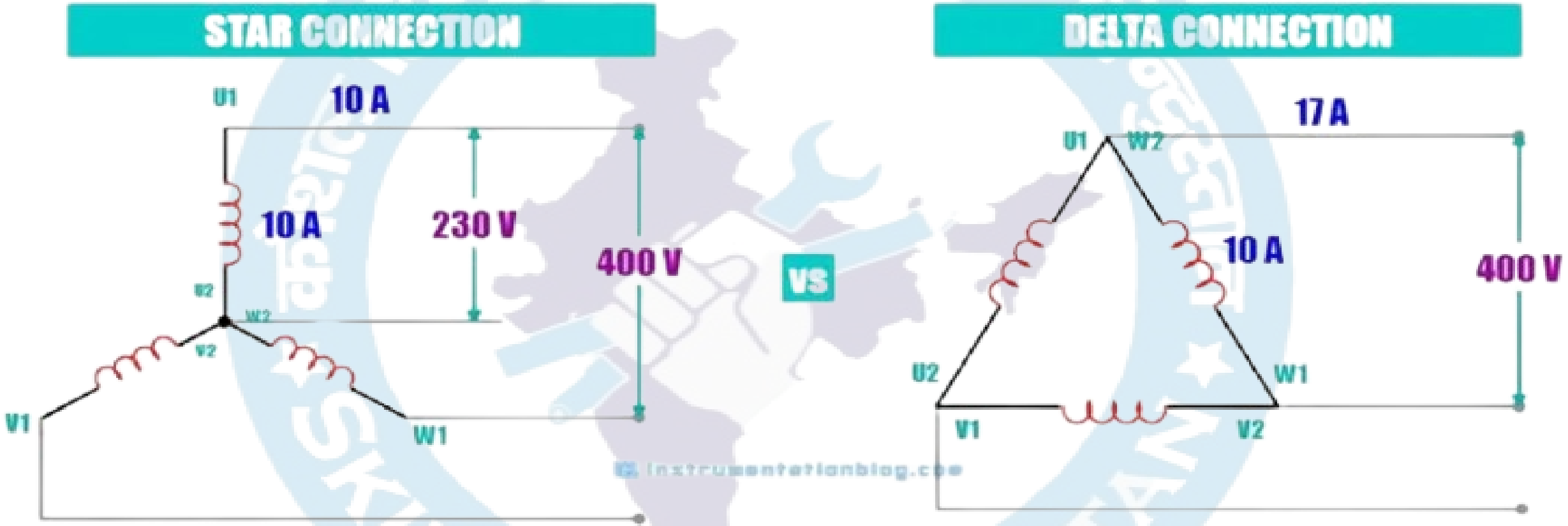
- हैलो दोस्तों अभी आपने ऊपर मोटर में होने वाले दो टेस्टों के बारे में पढ़ा और जाना आगे हम मोटर के अंदर से जो छह बायर निकल के आते है उनको मोटर के ऊपर दी गई टर्मिनल प्लेट के ऊपर किस तरह से कनेक्ट किया जाता है उसके बारे में हम आगे एक डायग्राम की मदद से सीखेंगे

Motor Winding Connection



- तो दोस्तों अभी आपने डायग्राम की मदद से मोटर से निकलने वाले बाइंडिंग के टर्मिनल को मोटर के ऊपर दी गई टर्मिनल प्लेट के ऊपर किस तरह से कनेक्ट किया जाता है उसके बारे में सीखा है
- आगे हम मोटर में होने वाले कनेक्शन के बारे में जानेगे
- तो दोस्तों मोटर में दो तरह के कनेक्शन किए जाते हैं जिन्हें हम स्टार कनेक्शन और डेल्टा कनेक्शन के नाम से जानते हैं दोनों कनेक्शन के बारे में आगे हम एक डायग्राम की मदद से सीखेंगे

Star /Delta Connection



$$I_{Line} = I_{Phase}$$

$$V_{Line} = \sqrt{3}\, V_{Phase}$$

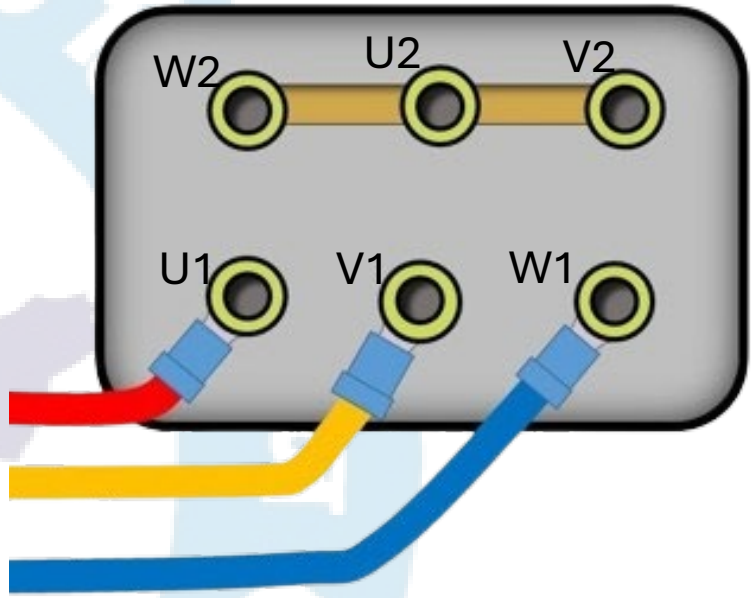
$$I_{Line} = \sqrt{3}\, I_{Phase}$$

$$V_{Line} = V_{Phase}$$

Star Connection :-

स्टार कनेक्शन करने के लिए मोटर के टर्मिनल प्लेट पर दिए गए एक साइड के सेम नंबर ऑफ टर्मिनल को आपस में शोर्ट कर दिया जाता है जैसा कि आप साइड में दिखाए गए इमेज में देख सकते हैं ये कनेक्शन तब किये जाते हैं जब हमें मोटर को स्टार कनेक्शन में चलाना होता है

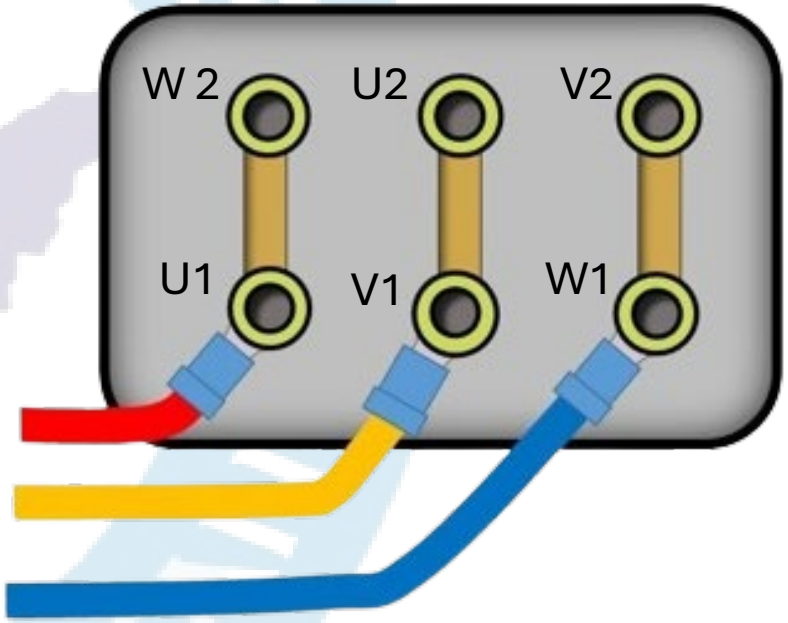
Star Connection



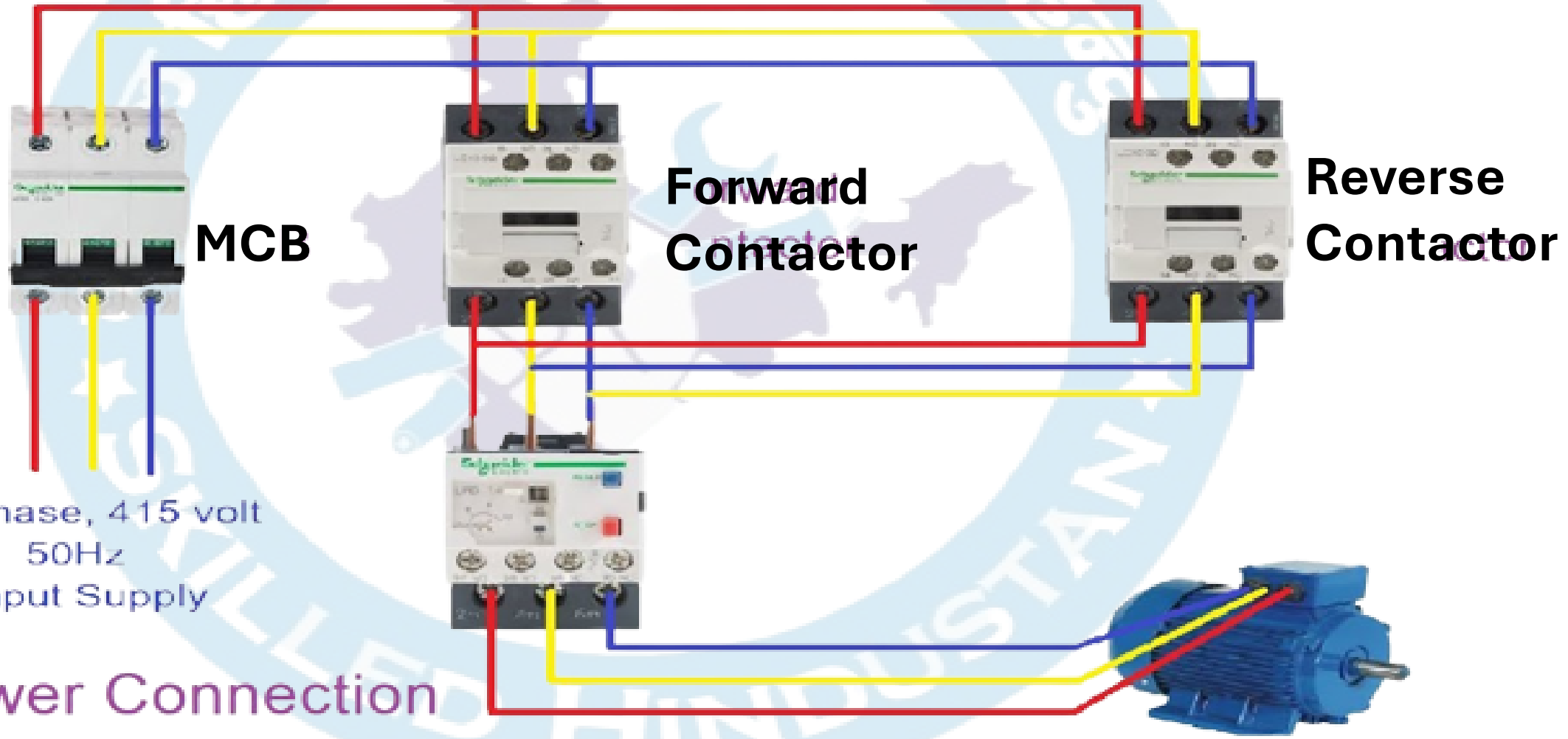
Delta Connection:-

डेल्टा कनेक्शन में मोटर पर दिए गए टर्मिनल प्लेट के ऊपर दिए गए टर्मिनल को आमने सामने शॉट किया जाता है जैसा कि आप साइड में दिए गए इमेज में देख कर कर सकते हैं ये कनेक्शन तभी अप्लाई किए जाते हैं जब हमें मोटर को सिर्फ डेटा कनेक्शन में चलाना पड़ता है

Delta Connection

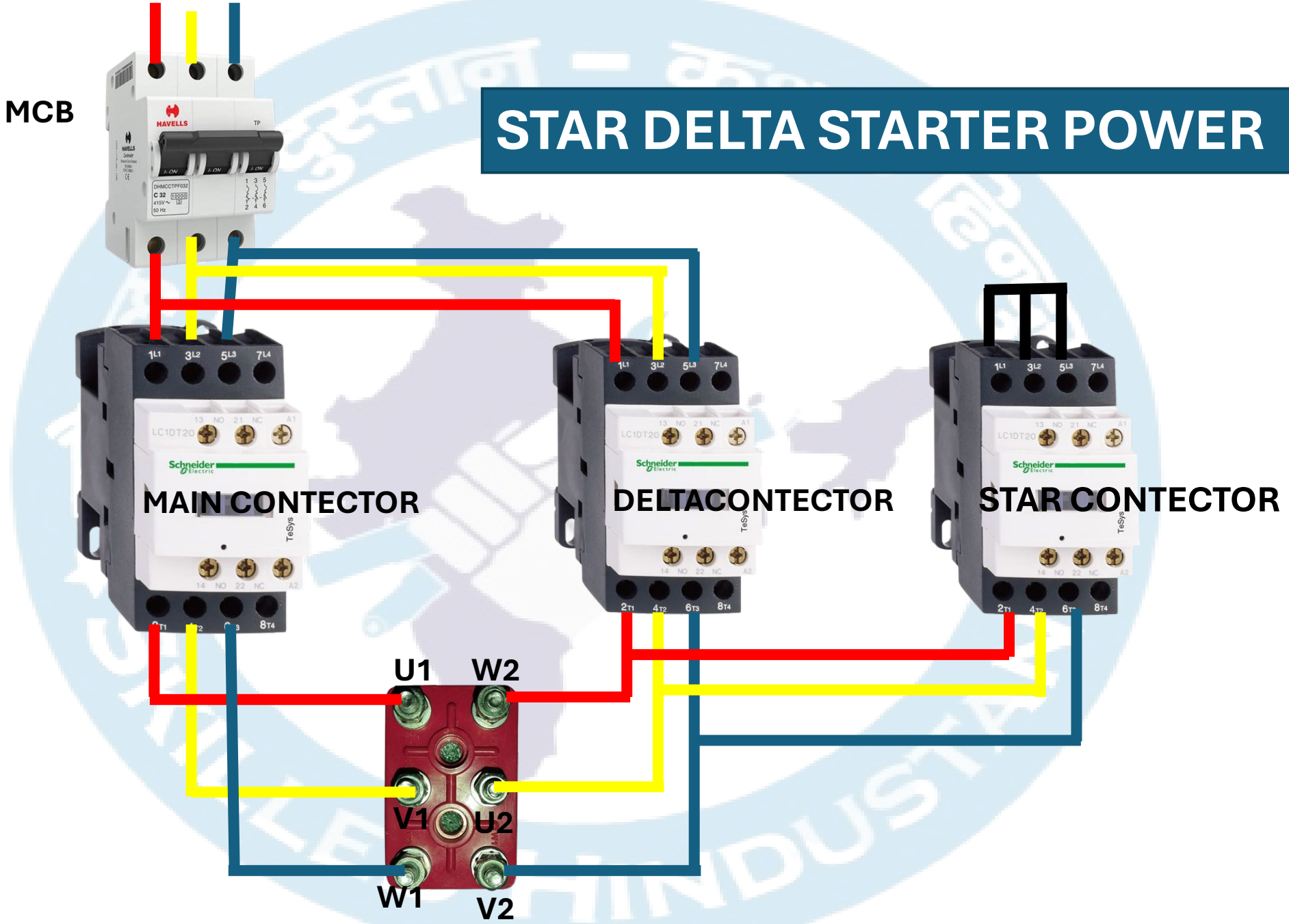


Forward-Reverse Starter



Power Connection

STAR DELTA STARTER POWER



- हैलो दोस्तों उम्मीद है के की सारे स्टार्ट आपको अच्छी तरह से समझ में आ गए होंगे व आपने अच्छी तरह से स्टार्टर्स को बनाना सीख लिया होगा
- आगे दोस्तों मोटर के कुछ फॉर्मूला है जिसके द्वारा मोटर का करंट निकालना सीखेंगे

- 3 Phase Motor के लिए
- जब मोटर की पावर HP में दे रखी हो तब-

- $I = \frac{HP*WATT}{V*P.F*\sqrt{3}*Eficiency}$ (Short Form = HP*1.5A)

- जब मोटर की पावर KW में दे रखी हो तब

- $I = \frac{KW*WATT}{V*P.F*\sqrt{3}*Eficiency}$ (Short Form = KW*2)

Singal Phase Motor के लिए

- जब मोटर की पावर HP में दे रखी है तब-

- $I = \frac{HP * WATT}{V * P.F}$

- जब मोटर की पावर KW में दे रखी हो तब -

- $I = \frac{KW * WATT}{V * P.F}$

Contactor Selection in Dol Starter

- DOL (Direct-On-Line) स्टार्टर में सिर्फ एक कॉन्टैक्टर की जरूरत होती है, इसलिए चयन प्रक्रिया सरल है। यहां बताया गया है कि DOL स्टार्टर के लिए कॉन्टैक्टर का चयन कैसे करें:
- **1. मोटर की Full Load Current (FLC) ज्ञात करें:**
- सबसे पहले, आपको उस मोटर की FLC का पता लगाना होगा जिसे DOL स्टार्टर नियंत्रित कर रहा है। यह जानकारी आम तौर पर मोटर की नेमप्लेट पर पाई जा सकती है और इसे एम्पियर (Amp) में दर्शाया जाता है।
- **NOTE-**
- अगर मोटर की नेम प्लेट पर मोटर के Full Load Current के बारे में नहीं दिया गया है तो आप पेज नंबर 61 पर दिए गए फॉर्मूले के द्वारा मोटर का Full Load Current निकाल सकते हैं

- **2. कॉन्टैक्टर रेटिंग समझें:**
- मोटर की तरह DOL स्टार्टर में इस्तेमाल होने वाले कॉन्टैक्टर की भी एक Current Rating होती है। आपको उस रेटिंग से अधिक लोड वाला कॉन्टैक्टर चुनना चाहिए।

- **3. कॉन्टैक्टर का चयन:**
- DOL स्टार्टर में सिर्फ एक कॉन्टैक्टर होता है। इसकी रेटिंग मोटर की FLC के बराबर या उससे थोड़ी अधिक होनी चाहिए। ऐसा इसलिए है क्योंकि DOL स्टार्टर में मोटर को सीधे लाइन वोल्टेज से जोड़ा जाता है और यह स्टार्टिंग के दौरान भी पूरी Full Load Current खींचती है।

- **कॉन्टैक्टर रेटिंग चुनने का आसान नियम:**
- **उदाहरण:**
- मान लीजिए आपकी मोटर की FLC 5 एम्पियर है।
- तो, DOL स्टार्टर कॉन्टैक्टर की रेटिंग 5 एम्पियर या उससे थोड़ी अधिक होनी चाहिए। आप व्यावहारिक रूप से 6 एम्पियर रेटिंग वाला कॉन्टैक्टर चुन सकते हैं।
- **ध्यान दें:**
- यह एक आसान नियम है, लेकिन निर्माता की अनुशंसा और मोटर के चलाने की स्थिति के आधार पर भी रेटिंग का चयन करना चाहिए।
- हमेशा निर्माता के कैटलॉग या डेटा शीट को देखें और उचित सुरक्षा कारक के साथ कॉन्टैक्टर चुनें।
- कभी-कभी DOL स्टार्टर में ओवरलोड रिले भी लगाया जाता है, जो मोटर को अधिक धारा खींचने से बचाता है।

Relay Selection in Dol Starter

- DOL (Direct-On-Line) स्टार्टर में चूंकि मोटर को सीधे लाइन वोल्टेज से जोड़ा जाता है, इसलिए रिले सेटिंग की गणना थोड़ी सीधी हो जाती है. आइए इसे समझते हैं:
- **1. मोटर की Full Load Current (FLC) ज्ञात करें:**
- सबसे पहले, आपको यह पता लगाना होगा कि जिस मोटर को आप नियंत्रित कर रहे हैं उसकी Full Load Current (FLC) क्या है। यह जानकारी आम तौर पर मोटर की नेमप्लेट पर एम्पियर (Amp) में लिखी होती है।
- **2. रिले का चयन करें:**
- DOL स्टार्टर में इस्तेमाल होने वाले रिले की क्षमता को मोटर की FLC के आधार पर चुना जाता है. रिले की क्षमता को भी एम्पियर (Amp) में दर्शाया जाता है.
- **3. रिले सेटिंग निर्धारित करें:**
- रिले सेटिंग को आमतौर पर मोटर की FLC के बराबर या उससे थोड़ा अधिक रखा जाता है। इसका कारण यह है कि DOL स्टार्टर में मोटर को चालू करते समय भी पूरी लोड धारा (FLC) खींची जाती है।

- कुछ अतिरिक्त कारकों को ध्यान में रखना भी जरूरी है:
- **मोटर का starting current (शुरुआती धारा):** कुछ मोटरें चालू करते समय अपनी FLC से थोड़ी अधिक धारा खींचती हैं। इस स्थिति में, रिले सेटिंग को FLC के 1.1 से 1.2 गुना के बीच रखा जा सकता है। निर्माता के निर्देशों या किसी अनुभवी इलेक्ट्रीशियन से सलाह लेना उचित रहेगा।

- **अतिरिक्त सुरक्षा:** कभी-कभी DOL स्टार्टर में थर्मल ओवरलोड रिले(OLR) का उपयोग किया जाता है। यह रिले मोटर को अधिक समय तक अधिक धारा खींचने से बचाता है।

- **Note-**
- DOL स्टार्टर में रिले सेटिंग आमतौर पर मोटर की FLC के बराबर या उससे थोड़ा अधिक रखी जाती है।
- Starting current और अतिरिक्त सुरक्षा के लिए निर्माता के निर्देशों का पालन करें।

Contactor Selection in Star Delta Starter

- स्टार-डेल्टा स्टार्टर में कॉन्टैक्टर चुनने का तरीका यहां बताया गया है:
- **1. मोटर की Full Load Current (FLC) जानें:**
- सबसे पहले, आपको यह पता लगाना होगा कि जिस मोटर को आप नियंत्रित कर रहे हैं उसकी Full Load Current क्या है। यह जानकारी आम तौर पर मोटर की नेमप्लेट पर एम्पियर (Amp) में लिखी होती है।

- **NOTE-**
- अगर मोटर की नेम प्लेट पर मोटर के Full Load Current के बारे में नहीं दिया गया है तो आप पेज नबर 61 पर दिए गए फॉर्मूले के द्वारा मोटर का Full Load Current निकाल सकते हैं

- **2. कॉन्टैक्टर रेटिंग समझें:**
- हर कॉन्टैक्टर की एक Specific Current रेटिंग होती है, जिसे वह सुरक्षित रूप से नियंत्रित कर सकता है। आपको उस रेटिंग से अधिक लोड वाला कॉन्टैक्टर चुनना चाहिए।

- **3. कॉन्टैक्टरों का चयन:**
- स्टार-डेल्टा स्टार्टर में तीन कॉन्टैक्टर होते हैं:
  - **मुख्य (Main) कॉन्टैक्टर:** यह स्टार्टर को चालू या बंद करने के लिए मुख्य नियंत्रण का काम करता है। इसकी रेटिंग मोटर की FLC के बराबर या उससे थोड़ी अधिक होनी चाहिए।
  - **स्टार (Star) कॉन्टैक्टर:** यह मोटर को स्टार कनेक्शन में जोड़ता है। इसकी रेटिंग भी मुख्य कॉन्टैक्टर के समान होनी चाहिए।
  - **डेल्टा (Delta) कॉन्टैक्टर:** यह मोटर को डेल्टा कनेक्शन में जोड़ता है। इसकी रेटिंग मुख्य कॉन्टैक्टर से कम हो सकती है, क्योंकि डेल्टा कनेक्शन में मोटर कम धारा खींचती है।

- **कॉन्टैक्टर रेटिंग चुनने का आसान नियम:**
- मुख्य और स्टार कॉन्टैक्टर: FLC के बराबर या उससे थोड़ा अधिक
- डेल्टा कॉन्टैक्टर: FLC का लगभग 58% (आप FLC को √3 से गुणा करके विभाजित कर सकते हैं)
- **उदाहरण:**
- मान लें कि आपकी मोटर की FLC 10 एम्पियर है।
- तो, मुख्य और स्टार कॉन्टैक्टरों की रेटिंग 10 एम्पियर या उससे थोड़ी अधिक होनी चाहिए।
- डेल्टा कॉन्टैक्टर की रेटिंग लगभग 10 एम्पियर / √3 = 5.77 एम्पियर होनी चाहिए। आप व्यावहारिक रूप से 6 एम्पियर रेटिंग वाला कॉन्टैक्टर चुन सकते हैं।
- **ध्यान दें:**
- यह एक आसान नियम है, लेकिन निर्माता की अनुशंसा और मोटर के चलाने की स्थिति के आधार पर भी रेटिंग का चयन करना चाहिए।
- हमेशा निर्माता के कैटलॉग या डेटा शीट को देखें और उचित सुरक्षा कारक के साथ कॉन्टैक्टर चुनें।

Relay Selection in Star Delta Starter

- स्टार-डेल्टा स्टार्टर में रिले सेटिंग की गणना के लिए निम्न चरणों का पालन करें:
- **1. मोटर की Full Load Current (FLC) ज्ञात करें:**
- सबसे पहले, आपको उस मोटर की Full Load Current (FLC) का पता लगाना होगा जिसे स्टार-डेल्टा स्टार्टर नियंत्रित कर रहा है। यह जानकारी आम तौर पर मोटर की नेमप्लेट पर पाई जा सकती है। FLC को एम्पियर (Amp) में दर्शाया जाता है।
- **2. Phase Current की गणना करें:**
- स्टार-डेल्टा स्टार्टर में, स्टार कनेक्शन के दौरान मोटर को प्रवाहित होने वाली धारा फुल लोड करंट (FLC) के बराबर होती है।
- लेकिन, डेल्टा कनेक्शन के दौरान मोटर से गुजरने वाली धारा FLC के मान से √3 (जिसे 1.732 भी लिखा जाता है) से कम होती है।
- इसलिए, रिले सेटिंग के लिए मोटर की डेल्टा कनेक्शन के दौरान की धारा का पता लगाना आवश्यक है।
- डेल्टा कनेक्शन में धारा (Phase Current) = FLC / √3

- **3. रिले का चयन करें:**
- मोटर की डेल्टा कनेक्शन के दौरान की धारा के आधार पर उपयुक्त क्षमता वाला रिले चुनें। रिले की क्षमता को भी एम्पियर (Amp) में दर्शाया जाता है।
- **4. रिले सेटिंग का निर्धारण करें:**
- रिले को मोटर की डेल्टा कनेक्शन के दौरान की धारा से थोड़ा अधिक मान पर सेट करें। यह मान आमतौर पर FLC / $\sqrt{3}$ के 1.1 से 1.2 गुना के बीच होता है।
- उदाहरण के लिए, यदि मोटर की FLC 10 एम्पियर है, तो रिले सेटिंग 11 एम्पियर से 12 एम्पियर के बीच हो सकती है।
- **ध्यान दें:**
- रिले सेटिंग का निर्धारण करते समय निर्माता के निर्देशों का भी पालन करना चाहिए।
- बहुत कम सेटिंग से मोटर बार-बार बंद हो सकती है, वहीं बहुत अधिक सेटिंग से मोटर जल सकती है।