**দ্বাবিংশ অধ্যায়**

**ওয়্যারিং লে-আউট ও বস্নুপ্রিন্ট**

#para eh#

Wiring Layout and Blue print

#endpara#

ইঞ্জিনিয়্যারিং যে কোন কাজ সফলতার সাথে করার জন্য কাজের পরিকল্পনা অনুযায়ী নক্সা একামত্ম প্রয়োজন। নক্সা প্রণয়ন ছাড়া কাজ করতে গেলে তা সঠিকভাবে করা যায় না এবং ভুল হওয়ার সম্ভবনা বেশী। আর সে ÿÿত্রে কাজ শেষ না করতেই পরিবর্তনের প্রয়োজন হয়।ইলেকট্রিক্যাল ওয়্যারিং করার পূর্বে উহার লে-আউট পস্নান অর্থাৎ ওয়্যারিং কোন ধরণের হবে, কোন দিক দিয়ে কিভাবে তার টানা হবে, কোন সরঞ্জাম কোথায় বসবে তার পস্নান করলে সে ÿÿত্রে প্রাথমিক ভুল ধরা পড়বে আর কাজের মান বাড়বে। এÿÿত্রে পস্নানে অবশ্যই সঠিকভাবে ইলেকট্রিক্যাল প্রতিক বসাতে হবে। আলোচ্য অধ্যায়ে ওয়্যারিং লে-আউটে ব্যবহৃত প্রতিকসমূহ ও উহাদের প্রয়োজনীয়তা এবং কিভাবে বৈদ্যুতিক ওয়্যারিং লে-আউট করতে হয় সেগুলো আলোচনা হয়েছে। শিÿার্থীরা এ অধ্যায় পাঠের পর বাসত্মবে অনুরূপ কাজ করার দÿতা অর্জন করবে।

**২২.১ ইলেকট্রিক্যাল কাজে ব্যবহৃত প্রতিকগুলো**

ইলেকট্রিক্যাল ইনস্টলেশন কাজ সুষ্ঠুভাবে করতেকাজের লে-আউট সঠিক ও সুন্দর হওয়া আবশ্যক। এ লে-আউট করার সময় ওয়্যারিং কিভাবে হবে, কোথায় কি সরঞ্জাম বসাতে হবে, সে বিষয়ে ইলেকট্রিক্যাল কাজের সাথে সংশিস্নষ্ট সকল টেকনিশিয়ান, সুপারভাইজার এবং প্রকৌশলীগণের নিম্নের তালিকায় প্রদত্ত প্রতিকসমূহ জানা আবশ্যক।

বৈদ্যুতিক ওয়্যারিং মূল নকসা তৈরি করতে বিভিন্ন সরঞ্জামের অবস্থান দোখানোর জন্য যে প্রতিকসূমহ ব্যবহার করা হয়, সেগুলোর মধ্যে কিছু উলেস্নখ করা হলো।

| **ক্রমিক নং** | **প্রতিকের নাম** | **প্রতিক (Symbols)** |
| --- | --- | --- |
| 1 | ওয়ান ওয়ে সিঙ্গেল পোল | C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg |
| 2 | ওয়ান ওয়ে টু পোল | C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg |
| 3 | টু ওয়ে সিঙ্গেল পোল | C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg |
| 4 | ইন্টারমিডিয়েট | C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg |
| 5 | পুশ বাটন সুইচ | C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg |
| 6 | বাতি | **C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg** |
| 7 | ফ্লোরোসেন্ট বাতি | C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg |
| 8 | মেইন ফিউজ বোর্ড (সুইচ ব্যতিরেকে), লাইটিং   1. মেন ফিউজ বোর্ড (সুইচ সমেত), লাইটিং 2. মেন ফিউজ বোর্ড (সুইচ ব্যতিরেকে), পাওয়ার 3. মেন ফিউজ বোর্ড (সুইচ সমেত), পাওয়ার 4. ডিস্ট্রিবিউশন ফিউজ বোর্ড (সুইচ ব্যতিরেকে), লাইটিং 5. ডিস্ট্রিবিউশন ফিউজ বোর্ড (সুইচ সহ), লাইটিং 6. ডিস্ট্রিবিউশন ফিউজ বোর্ড (সুইচ ব্যতিরেকে), পাওয়ার | C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg |
| 9 | মেইন ফিউজ বোর্ড (সুইচ সহ), লাইটিং | C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg |
| 10 | মেইন ফিউজ বোর্ড (সুইচ ছাড়া), পাওয়ার | C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg |
| 11 | মেইন ফিউজ বোর্ড (সুইচ সহ), পাওয়ার | C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg |
| 12 | ডিস্ট্রিবিউশন ফিউজ বোর্ড (সুইচ ব্যতিরেকে), লাইটিং | C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg |
| 13 | ডিস্ট্রিবিউশন ফিউজ বোর্ড (সুইচ সহ), লাইটিং | C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg |
| 14 | ডিস্ট্রিবিউশন ফিউজ বোর্ড(সুইচ ছাড়া), পাওয়ার | C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg |
| 15 | ডিস্ট্রিবিউশন ফিউজ বোর্ড (সুইচ সহ), পাওয়ার | C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg |
| 16 | লাউড স্পিকার | C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg |
| 17 | সিঙ্গেল সকেট আউটলেট | C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg |
| 18 | ডবল সকেট আউটলেট | C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg |
| 19 | সিলিং ফ্যান | C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg |
| 20 | একজস্ট ফ্যান | **C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg** |
| 21 | ব্রাকেট ফ্যান | C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg |
| 22 | ফ্যান রেগুলেটর  সিলিং ফ্যান   1. ব্রাকেট ফ্যান 2. একজষ্ট ফ্যান 3. ফ্যান রেগুলেটর | C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg |
| 23 | মেইন সুইচ(লাইটিং) | C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg |
| 24 | মেইন সুইচ (পাওয়ার) | C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg |
| 25 | ব্যাটেন ল্যাম্প হোল্ডার | C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg |
| 26 | লাইনের সংযোগ স্থল | C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg |
| 27 | ডিস্ট্রিবিউশন সেন্টার | C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg |
| 28 | আর্থ পয়েন্ট | C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg |
| 29 | টেলিযোগাযোগের সকেট আউটলেট | C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg |
| 30 | টি.ভি এবং রেডিও এরিয়ালের সকেট আউটলেট | C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg |
| 31 | ইলেকট্রিক বেল | C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg |
| 32 | রিলে | C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg |
| 33 | কারেন্ট ইস্পালস সুইচ | C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg |
| 34 | ইলেকট্রিক মোটর আউটলেট | C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg |
| 35 | ৩-পিন ৫অ্যাম্পিয়ার সকেট আউটলেট | C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg |
| 36 | ৩-পিন ৫অ্যাম্পিয়ার সকেট আউটলেট (সুইচ সহ) | C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg |
| 37 | ২-পিন ১৫অ্যাম্পিয়ার সকেট আউটলেট | C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg |
| 38 | ৩-পিন ১৫অ্যাম্পিয়ার সকেট আউটলেট | C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg |
| 39 | ২-পিন ১৫অ্যাম্পিয়ার সকেট আউটলেট (সুইচ সহ) | C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg |
| 40 | ৩-পিন ১৫অ্যাম্পিয়ার সকেট আউটলেট (সুইচ সহ) | C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg |
| 41 | হাউজ কানেকশন বক্স | C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg |
| 42 | ইলেকট্রিক মিটার | **C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg** |
| 43 | সার্জ ডাইভার্টার | C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg |
| 44 | থ্রী ফেজ ইলেকট্রিক মোটর | C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg |
| 45 | ক্যাপাসিটর | C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg |
| 46 | পরিবর্তশীল রেজিস্টর | C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg |
| 47 | পাইলট বাতি | C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg |
| 48 | সাইরেন | C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg |
| 49 | রেফ্রিজারেটর আউটলেট | C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg |
| 50 | ওয়াশিং মেশিন আউটলেট | C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg |
| 51 | ডিশ ওয়্যাশিং মেশিন আউটলেট | C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg |
| 52 | কনডাকশন হীটার আউটলেট | C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg |
| 53 | পাওয়ার সুইচ | C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg |
| 54 | ইলেকট্রিক্যাল এ্যাপ্লায়েন্স | C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg |
| 55 | বেল পুশ | C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg |
| 56 | অ্যামপিস্নফায়ার আউটলেট | C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg |
| 57 | ইলেকট্রিক কুকিং রেঞ্জ | C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg |
| 58 | ফায়ার এলার্ম ইন্ডিকেটর | C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg |
| 59 | অটোমেটিক কণ্ট্যাক্ট | C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg |
| 60 | ইলেকট্রিক হীটার | C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg |
| 61 | ইলেকট্রিক ওয়াটার হীটার | C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg |
| 62 | ওয়াটার টাইট লাইট ফিটিং | C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg |
| 63 | মাইক্রোফোন আউটলেট | C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg |
| 64 | কুকার কন্ট্রোল ইউনিট | C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg |
| 65 | ব্যাটারী | C:\Users\samsung\Pictures\Untitled.jpg |

**২২.২ ইলেকট্রিক্যাল কাজে সচরাচর ব্যবহৃত অভিব্যক্তিগুলো**

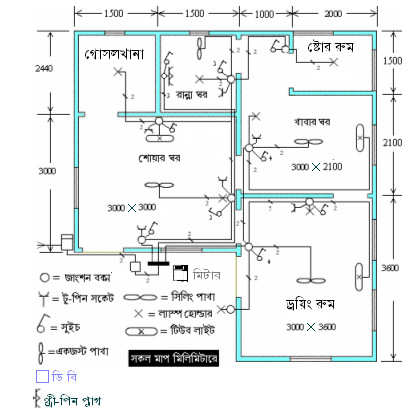
বৈদ্যুতিক কাজের নকশা প্রণয়ন, এস্টিমেটিং, ডিজাইন ইত্যাদি কাজের সময় সকল ফিটিং-ফিক্সিং এবং বৈদ্যুতিক টার্ম ও শর্তসমূহের নাম সম্পূর্ণ লিখা বা প্রকাশ করা হয় না। এদেরকে সংক্ষেপে বা সংক্ষিপ্তরূপে লিখা বা প্রকাশ করা হয়। কোন টার্ম, শব্দ, শব্দগুচ্ছ কিংবা নামের এরূপ সংক্ষিপ্তরূপ সমূহের অভিব্যক্তিগুলো (Abbreviation) নিম্নে প্রদান করা হলো।

| ক্রমিক নং | প্রতিকের নাম | সংক্ষিপ্ত করণ | (Symbol name) | (Abbreviation) |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | অল অ্যালুমিনিয়াম কন্ডাকটর | এ এ সি | All Aluminum Conductor | AAC |
| 2 | হার্ড ড্রন কপার কন্ডাকটর | এইচ ডি সি সি | Hard-drawn Copper conductor | HDCC |
| 3 | অ্যালুমিনিয়াম কন্ডাকটর ষ্টিল রিইনফোর্সড | এ সি এস আর | Aluminum Conductor Steel Reinforced | ACSR |
| 4 | ডিস্ট্রিবিউশন বোর্ড | ডি বি | Distribution board | DB |
| 5 | আমেরিকান ওয়্যার গেজ | এ ডবিস্নউ জি | American Wire Gauge | AWG |
| 6 | ষ্ট্যান্ডার্ড ওয়্যার গেজ | এস ডবিস্নউ জি | Standard Wire Gauge | SWG |
| 7 | সার্কিট ব্রেকার | সি বি | Circuit breaker | CB |
| 8 | মিনিয়েচার সার্কিট ব্রেকার | এম সি বি | Miniature circuit breaker | MCB |
| 9 | মোল্ডেড কেস সার্কিট ব্রেকার | এম সি সি বি | Molded Case circuit breaker | MCCB |
| 10 | কারেন্ট ট্রান্সফরমার | সি টি | Current Transformer | CT |
| 11 | পটেনশিয়াল ট্রান্সফরমার | পি টি | Potential Transformer | PT |
| 12 | সাব-ডিস্ট্রিবিউশন বোর্ড | এস ডি বি | Sub distribution board | SDB |
| 13 | মেইন ডিস্ট্রিবিউশন বোর্ড | এম ডি বি | Main distribution board | MDB |
| 14 | অয়েল সার্কিট ব্রেকার | ওসিবি | Oil circuit breaker | OCB |
| 15 | অয়েল সার্কিট রিক্লোজার | ওসিআর | Oil circuit re-closer | OCR |
| 16 | পলি-ভিনাইল ক্লোরাইড | পি ভি সি | Poly vinyl chloride | PVC |
| 17 | ভলকানাইজড্ ইন্ডিয়ান রাবার | ভি আই আর | Volcanized indian rubber | VIR |
| 18 | এক্সট্রা হাই ভোল্টেজ | ই এইচ ভি | Ex:ra high voltage | EHV |
| 19 | হাই র‌্যাপচারিং ক্যাপাসিটি | এ আর সি | Highruptureing apacity | HRC |
| 20 | হাই ভোল্টেজ | এইচ ভি | High voltage | HV |
| 21 | কিলোওয়াট | - | Kilowatt | KW |
| 22 | কিলো ভোল্ট অ্যাম্পিয়ার | কে ভি এ | Kilo-volt ampere | kVA |
| 23 | মেগা ভোল্ট অ্যাম্পিয়ার | এম ভি এ | Mega-volt ampere | MVA |
| 24 | মেগা ওয়াট | - | Mega watt | MW |
| 25 | কিলো ওয়াট আওয়্যার | ইউনিট | Kilo watt-hour | kWh |
| 26 | বাংলাদেশ পাওয়ার ডেভেলোপমেণ্ট বোর্ড | বি পি ডি বি | Bangladesh Power Development Board | BPDB |
| 27 | পলস্নী বিদ্যুতায়ন বোর্ড | আর ই বি | Rural Electrification Board | REB |
| 28 | পলস্নী বিদ্যুৎ সমিতি | পি বি এস | Pally Biddut Somity | PBS |
| 29 | নিউট্রাল | - | Neutral | N |
| 30 | নরমালি ক্লোজ | - | Normally Clossed | NC |
| 31 | নরমালি ওপেন | - | Normally Open | NO |
| 32 | সিঙ্গেল পোল সিঙ্গেল থ্রো | এস পি এস টি | Single Pole Single Through | SPST |
| 33 | সিঙ্গেল পোল ডবল থ্রো | এস পি ডি টি | Single Pole Double Through | SPDT |
| 34 | ডবল পোল ডবল থ্রো | ডি পি ডি টি | Double Pole Double Through | DPDT |
| 35 | ডবল পোল আয়রণ ক্ল্যাড | ডি পি আই সি | Double Pole Iron Clad | DPIC |

**২২.৩** **ওয়্যারিং লে-আউট ও বস্নু প্রিন্ট**

বৈদ্যুতিক স্থাপনার কাজ সহজে, অল্প খরচে, কম সময়ে, সঠিকভাবে বাসত্মবায়ন করার জন্য ওয়্যারিং এর প্রতিক ব্যবহার করে যে নক্সা তৈরি করা হয়, তাকে ওয়্যারিং লে-আউট বলে। বৈদ্যুতিক ইনষ্টলেশনের সঠিক বাসত্মবায়নের জন্য প্রতিকসূমহ ব্যবহার করে ওয়্যারিং লে-আউট করা হয়। ওয়্যারিং লে-আউট এর মাধ্যমেই বৈদ্যুতিক সরঞ্জামাদি বসানো হয়, তার টানা হয় এবং লোড সংযুক্ত করা হয়। ইহা থেকে বিশেষ ধরনের কাগজে নির্দিষ্ট রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহার করে একাধিক কপি তৈরী করা হ্ল যা বস্নুপ্রিন্ট নামে পরিচিত ।

ওয়্যারিং কাজের অনুমোদন ও সংরক্ষণ এর জন্য বস্নুপ্রিন্ট হিসেবে একাধিক কপি করতে হয়। বৈদ্যুতিক কাজের সঠিক ও সুষ্ঠু বাসত্মবায়নের জন্য বস্নুপ্রিন্ট এর একামত্মপ্রয়োজন। ইলেকট্রিশিয়ান, ড্রাফষ্টসম্যান, সুপারভাইজার, এষ্টিমমোটর, ইঞ্জিনিয়ার গণ ওয়্যারিং বস্নুপ্রিন্ট ব্যবহার করে কাজ করে।



চিত্র ২২.১: বৈদ্যুতিক লে-আউট।

## ২২.৪ ওয়্যারিং লে-আউট এর প্রয়োজনীয়তা

## বৈদ্যুতিক ইনষ্টলেশনের সঠিক বাসত্মবায়নের জন্য ওয়্যারিং লে-আউট খুব গুরম্নত্বপূর্ণ। কারণ ইঞ্জিনিয়ার ও ইলেকট্রিশিয়ান গণ ওয়্যারিং কাজ লে-আউট দেখেই করেন। ওয়্যারিং লে-আউটের মাধ্যমে ইলেকট্রিক্যাল (বৈদ্যুতিক) ইনষ্টলেশনের কাজ কম সময়ে, সহজে, অল্প খরচে এবং সঠিকভাবে করা সম্ভব হয়। ওয়্যারিং লে-আউটে কোন বাড়িতে ইলেকট্রিক্যাল সরঞ্জামাদিসমূহ এবং এদের অবস্থান দেখানো হয়। সেই অনুযায়ী সুপারভাইজারের তত্বাবধানে ইলেকট্রিশিয়ান গণ ওয়্যারিং কাজ সম্পন্ন করে থাকেন। সুতরাং লে-আউট না করে যেমন কাজটি সুষ্ঠুভাবে করা যাবে না, তেমনই লে-আউট ছাড়া সঠিক প্রাক্কলন তৈরি করা সম্ভব নয়। অন্যদিকে লে-আউট না থাকলে ভবিষ্যতে ওয়্যারিং এর কোথাও কখনো কোন ত্রম্নটি দেখা দিলে তা সনাক্ত করতে সমস্যা হয়। তাই ওয়্যারিং কাজের প্রাক্কলন তৈরি করা, নির্দিষ্ট স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী ওয়্যারিং কাজ সম্পন্ন করা এবং ভবিষ্যতে রক্ষণাবেক্ষনের সুবিধার জন্য ওয়্যারিং এর লে-আউট এর গুরম্নত্ব এবং প্রয়োজনীয়তা অপরিসীম। বিশেষভাবে বৈদ্যুতিক কাজের ভবিষৎ রক্ষণাবেক্ষণ, জরম্নরী মেরামত কাজের জন্য ওয়্যারিং লে-আউট খুব দরকার। ওয়্যারিং লে-আউট প্রচলিত বিভিন্ন ইলেকট্রক্যালে প্রতিক ব্যবহার করে সংক্ষেপে প্রকাশ করা হয় যা দেখে ওয়্যারিং কাজ করা হয়।

**সিঙ্গেল লাইন ওয়্যারিং ডায়াগ্রাম**

উপরের ২২.১ নং চিত্রে সিঙ্গেল লাইন ওয়্যারিং ডায়াগ্রাম দেখানো হয়েছে।

## প্রশ্নমালা-২২

## অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১. ওয়্যারিং লে-আউট কি?

২. এ সি এস আর এর পূর্ণ অর্থ কি?

৩. পি ভি সি এর পূর্ণ অর্থ কি?

৪. এম সি বি পূর্ণ অর্থ কি?

৫. এ এ সি এর পূর্ণ অর্থ কি?

৬. ডি পি ডি টি এর পূর্ণ অর্থ কি?

**সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন**

১. ওয়্যারিং লে-আউট বলতে কি বোঝায়?

২. ওয়্যারিং লে- আউট এর প্রয়োজনীয়তা বর্ণনা কর।

৩. পিভিসি, এএসি, এসিএসআর এর পূর্ণ অভিব্যক্তি লিখ।

৪. ইলেকট্রিক্যাল কাজে ব্যবহৃত নামসহ ৫ টি প্রতিক উলেস্নখ কর।

৫. বস্নু-প্রিণ্ট বলতে কি বোঝায়?

৬. ইলেকট্রিক্যাল কাজে বস্নু প্রিণ্ট করতে প্রতিক ব্যবহারের প্রয়োজনীয়তা লিখ।

৭. কোন কোন ব্যক্তি বস্নু-প্রিন্ট ব্যবহার করেন ?

৮. ওয়্যারিং লে-আউট বলতে কি বুঝ ?

৯. ওয়্যারিং লে-আউট এর প্রয়োজনীয়তা উলেস্নখ কার।

১০. বস্নু-প্রিন্টের প্রয়োজনীয়তা কি ?

**রচনামূলক প্রশ্ন**

১. চার রম্নম বিশিষ্ট একটি স্টান্ডার্ডবাড়ির সিঙ্গেল লাইন ওয়্যারিং লে-আউট চিত্র অঙ্কন কর।