



Masum Bellah
Chief Instructor (Tech/ Electronics)
Satkhira Polytechnic Institute

বিষয় কোড : ৬৬৮৭৪

পর্ব : ৭ম

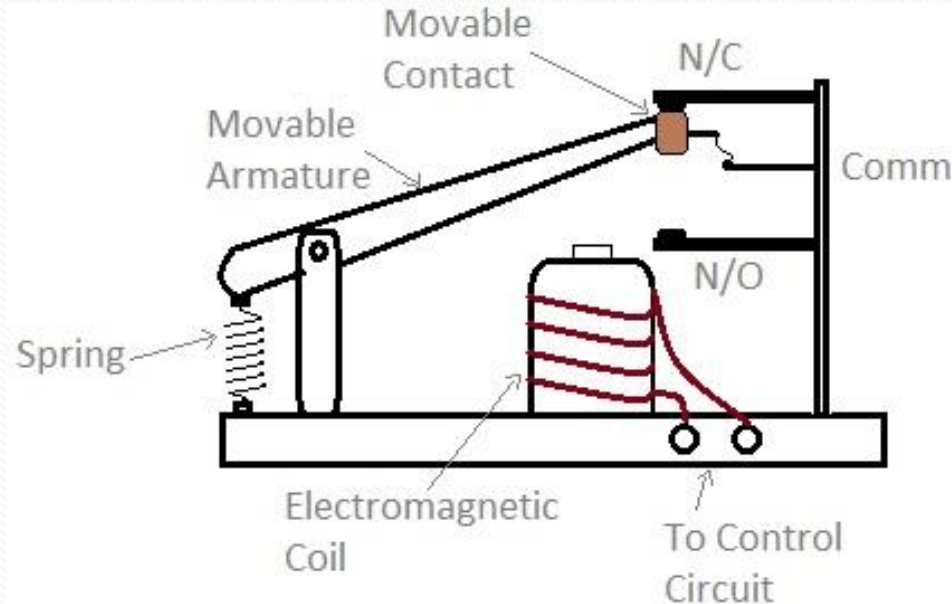
টেকনোলজি : ইলেকট্রনিক্স

১.১-১.৮ : রিলে লজিক কন্ট্রোলার

- অটোমেশনঃ স্বয়ংক্রিয় যন্ত্রের সাহায্যে একটি মেশিন সমস্ত কাজ বিশ্লেষণ এবং নিয়ন্ত্রন করাকে অটোমেশন বলে ।
- রিলে : এটি এমন একটি ডিভাইস যা সুইচ কন্ট্রোলার ক্লোজ বা ওপেন করতে প্রয়োজনীয় বল উৎপন্ন করে ।
- রিলে লজিক কন্ট্রোলঃ রিলেকে পূর্বনির্ধারিত লজিকের মাধ্যমে অপারেট করা হয় ।

১.১-১.৮ : রিলে লজিক কন্ট্রোলার

- কয়েলে কারেন্ট প্রবাহিত না হলে নরমালি ক্লোজ এর সাথে কন্টাক্ট লাগানো থাকে এবং অপর কন্টাক্টটি বিচ্ছিন্ন থাকে। রিলে কয়েলে ভোল্টেজ প্রয়োগে ম্যাগনেটিক ফিল্ডের প্রভাবে আর্মেচার নরমালি ওপেন এর সাথে কন্টাক্ট লাগানো থাকে এবং অপর কন্টাক্টটি বিচ্ছিন্ন হয়ে যায়। যতক্ষণ কয়েলে ভোল্টেজ থাকে ততক্ষণ এ অবস্থা বজায় থাকে। কয়েলে ভোল্টেজ সরবরাহ বন্ধ হয়ে গেলে আর্মেচার পূর্বে অবস্থায় ফিরে আসে।



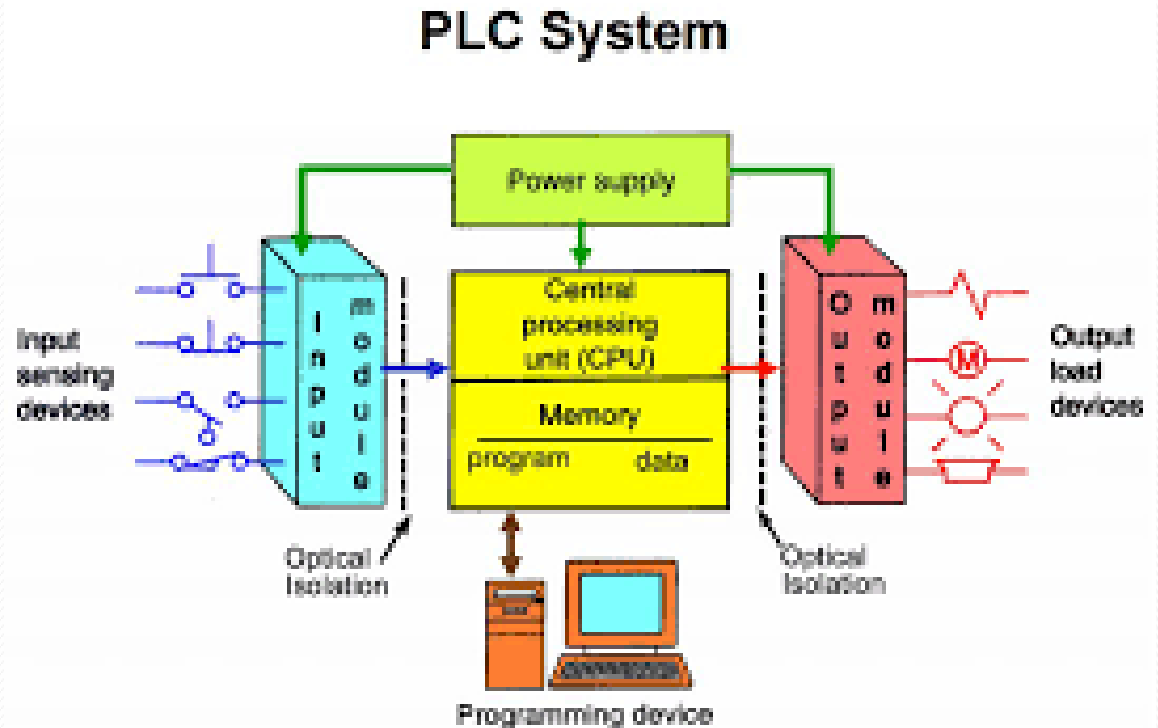
২.১ : পি.এল.সি

- PLC এর পূর্ণনাম Programmable Logic Controller এটি মাইক্রোপ্রসেসর বেসড কন্ট্রোলারের একটি বিশেষ রূপ, প্রসেস ও মেশিনকে নিয়ন্ত্রন করে গাণিতিক ফাংশন ইমপ্লিমেন্ট করে।



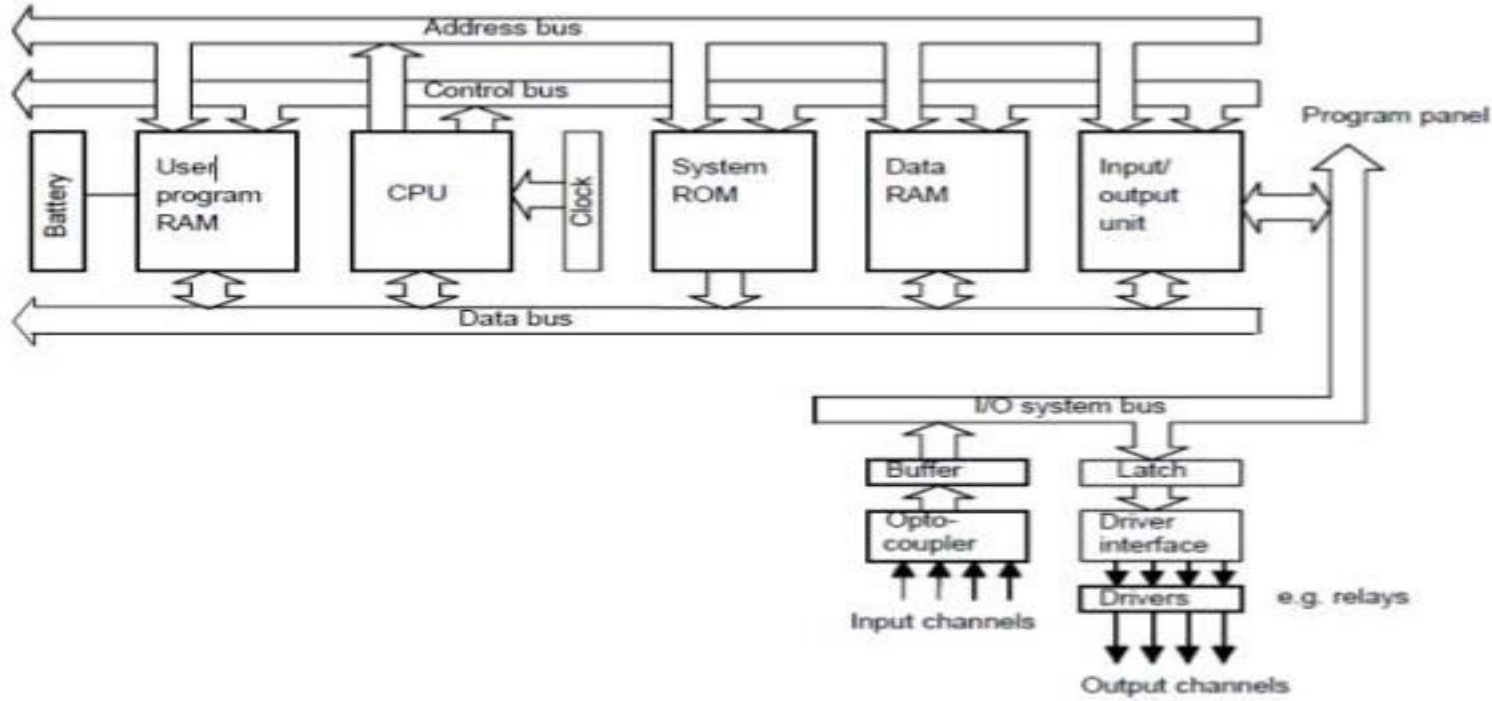
২.১-২.৫ : পি.এল.সি ব্লক ডায়াগ্রাম

- সিপিইউঃ সিগন্যাল অনুযায়ী আউটপুটে সিংস্তু আদান-প্রদান করে ।
- পাওয়ার সাপ্লাই ইউনিটঃ ইনপুট/আউটপুট সার্কিটের প্রয়োজন অনুযায়ী এসি ভোল্টেজকে কম মানের ডিসি ভোল্টেজে রূপান্তর করে ।
- প্রোগ্রামিং ডিভাইসঃ প্রোগ্রাম তৈরি করে প্রসেসরের মেমরিতে প্রয়োজনীয় প্রোগ্রাম প্রবেশ করানো হয় ।
- মেমরিঃ এ অংশে প্রোগ্রাম সঞ্চয় করা হয় ।
- ইনপুট/আউটপুটঃ প্রসেসর এক্সটারনাল ডিভাইস থেকে তথ্য গ্রহন করে এবং এক্সটারনাল ডিভাইস থেকে তথ্য প্রদান করে ।



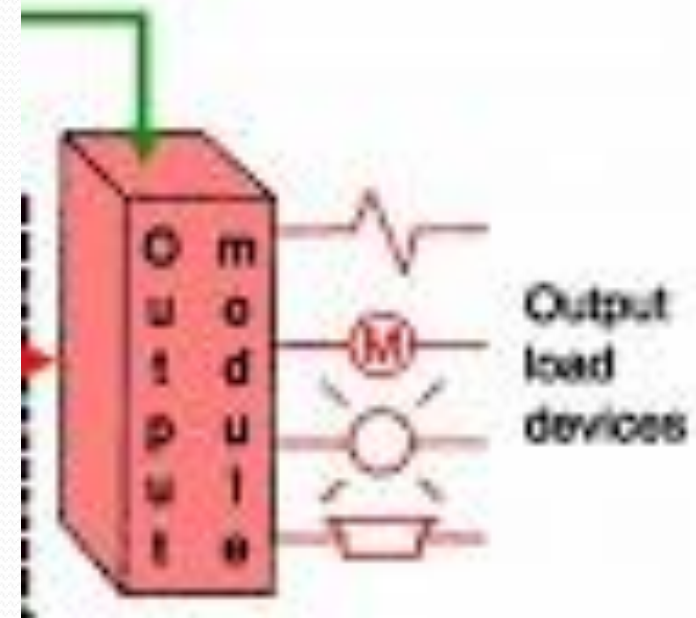
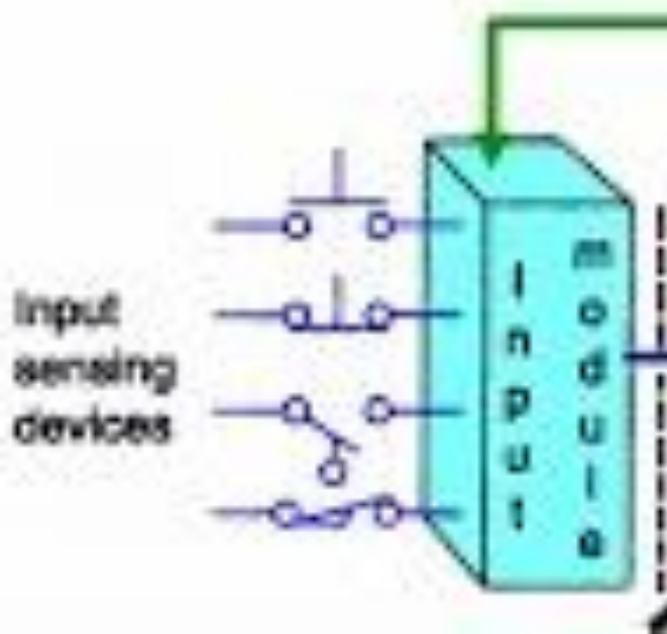
২.১-২.৫ : পি.এল.সি এর আর্কিটেকচার

- সিপিইউঃ সিগন্যাল অনুযায়ী আউটপুটে সিগন্যাল আদান-প্রদান করে।
- পাওয়ার সাপ্লাই ইউনিটঃ ইনপুট/আউটপুট সার্কিটের প্রয়োজন অনুযায়ী এসি ভোল্টেজকে কম মানের ডিসি ভোল্টেজে রূপান্তর করে।
- প্রোগ্রামিং ডিভাইসঃ প্রোগ্রাম তৈরি করে প্রসেসরের মেমরিতে প্রয়োজনীয় প্রোগ্রাম প্রবেশ করানো হয়।
- মেমরিঃ এ অংশে প্রোগ্রাম সঞ্চয় করা হয়।
- ইনপুট/আউটপুটঃ প্রসেসর এক্সটারনাল ডিভাইস থেকে তথ্য গ্রহন করে এবং এক্সটারনাল ডিভাইস থেকে তথ্য প্রদান করে।
- বাসঃ সিপিইউ, মেমরি এবং ইনপুট/আউটপুট ইউনিটের মধ্যে তথ্য আদান-প্রদানের বাহক হিসেবে বাস সিস্টেম কাজ করে।



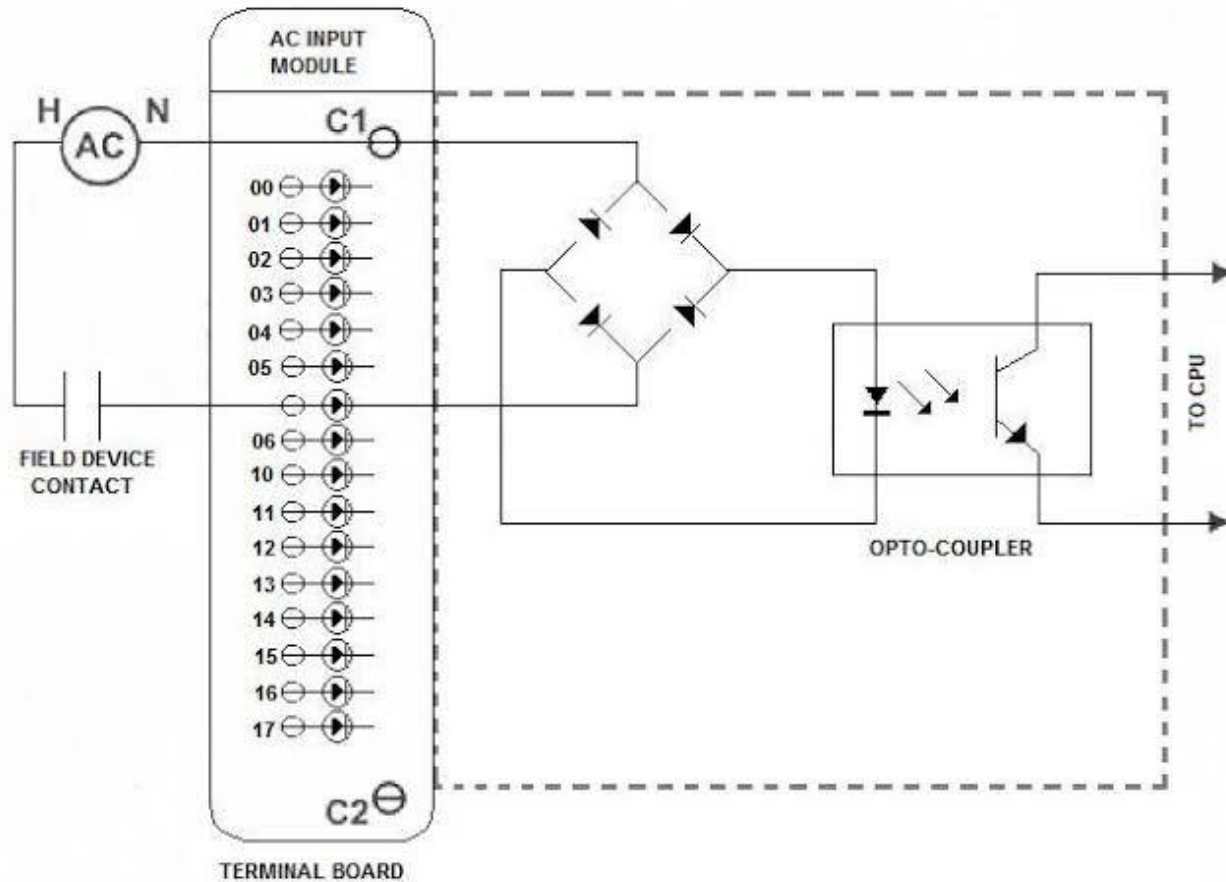
৩.১-৩.৫ : ইনপুট/আউটপুট মডিউল

- ইনপুট/আউটপুট মডিউলঃ যে ইউনিট বিভিন্ন ডিভাইসসমূহকে যথাযথভাবে কন্ট্রোলারের সাথে সংযুক্ত করে তাকে ইনপুট/আউটপুট মডিউল বলে ।
- ইনপুট ডিভাইসঃ পুশবাটন সুইচ, সেন্সর, লিমিট সুইচ ইত্যাদি
- আউটপুট ডিভাইসঃ মোটর, লাইট, রিলে ইত্যাদি



৩.১-৩.৫ : এসি ইনপুট মডিউল

ব্রিজ নেটওয়ার্কের মাধ্যমে ডিভাইসের এসি ইনপুট ভোল্টেজকে ডিসি ইনপুট ভোল্টেজে রূপান্তর করে। এই ডিসি ভোল্টেজকে হ্রাস করে উপযুক্ত মানে অপটোআইসোলেটরে প্রয়োগ করা হয়। অপটোআইসোলেটরের সাহায্যে সিপিইউ-কে ইনপুটের উচ্চ ভোল্টেজ থেকে পৃথক রাখা হয়। ইনপুটের উপস্থিতি নির্দেশ করার জন্য ইন্ডিকেশন ল্যাম্প ব্যবহার করা হয়।

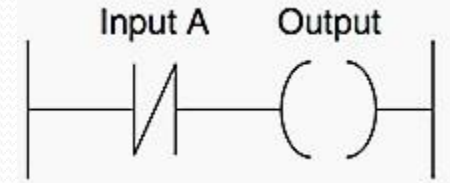
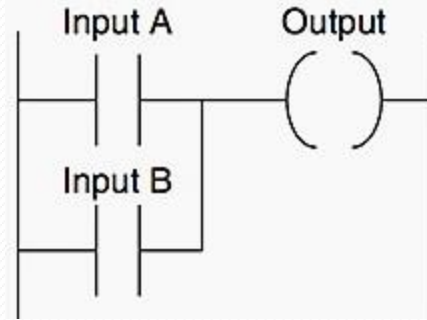
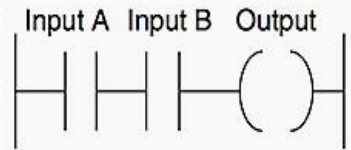


8.1-8.3 : মেমরি মাপ

- মেমরিঃ প্রোগ্রামকে সংরক্ষন করে রাখা হয় ।
- পিএলসি-তে মেমরি দুটি ভাগে বিভক্ত করা হয়ঃ-
- (১) এক্সিকিউশন মেমরিঃ প্রোগ্রাম মেমরি ইনক্রাকশন ধারণ করে কিন্তু রানিং এর সময় পরিবর্তন হয় না ।
- (২) অ্যাপ্লিকেশন মেমরিঃ প্রোগ্রাম মেমরি ইনক্রাকশন ধারণ করে কিন্তু রানিং এর সময় মান পরিবর্তন করে ।

৫.১-৫.৬ : পিএলসি ল'টার ডায়াগ্রাম

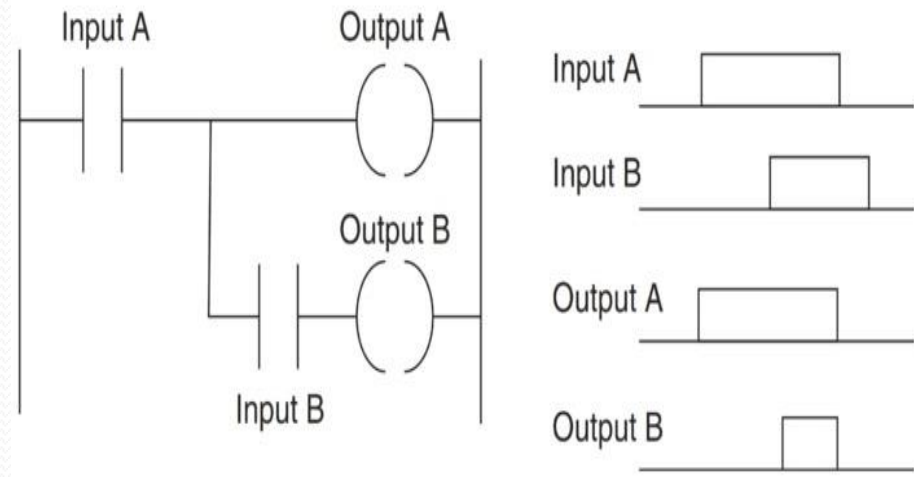
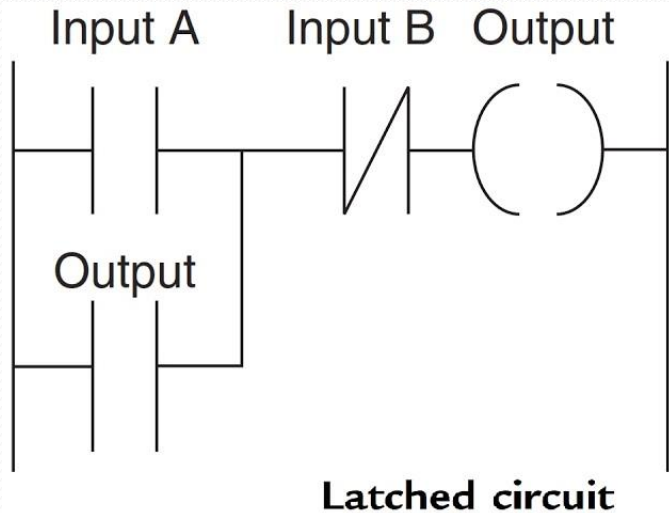
- প্রতিক বা চিত্রের মাধ্যমে যে প্রোগ্রাম লিখা হয় তাকে ল'টার ডায়াগ্রাম বলে।
- ল'টার ডায়াগ্রামে দুইটি উল্লম্ব লাইনকে পাওয়ার রেল বলে এবং পাওয়ার রেল এর মাঝে আনুভূমিক লাইনকে রাং বলে।
- এন্ড অপারেশনঃ ইনপুট দুটি সুইচেই ক্লোজ করলে আউটপুট কার্যকর হয় অন্যতায় অকার্যকর থাকে।
- অর অপারেশনঃ ইনপুট দুটি সুইচের যে কোন একটি বা উভয়ই ক্লোজ করলে আউটপুট কার্যকর হয় অন্যতায় অকার্যকর থাকে।
- নট অপারেশনঃ ইনপুট সুইচ ক্লোজ করলে আউটপুট অকার্যকর হয় এবং ইনপুট সুইচ ওপেন করলে আউটপুট কার্যকর হয়।



৫.১-৫.৬ : লজিক ফাংশন, ল্যাচিং এবং মাল্টিপল আউটপুট

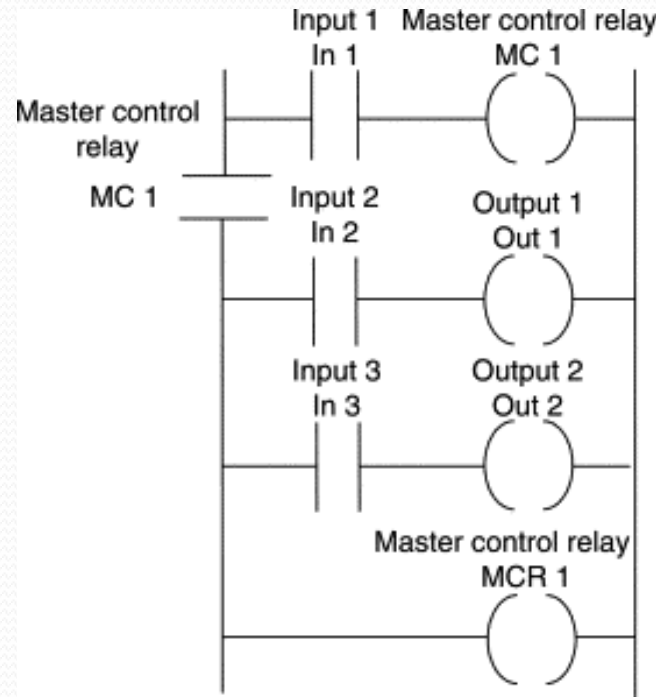
ল্যাচিং: ল্যাচিং বর্তনী একটি নিজ রক্ষনাবেক্ষণকারী বর্তনী যেখানে বর্তনী সচল হওয়ার পর ইনপুটে অন্য একটি সিগন্যাল না আসা পর্যন্ত পূর্বের অবস্থা বজায় থাকে। পুশবাটন সুইচের মাধ্যমে লোড চালু হয়। যদিও সুইচ ওপেন থাকে তবু লোড ঃপ পুশবাটন সুইচ না চাপা পর্যন্ত অনবরত চালু থাকে।

মাল্টিপল: ইনপুট এ ক্লোজ হলে আউটপুট এ সক্রিয় হয়। তারপর ইনপুট বি ক্লোজ হলে আউটপুট বি সক্রিয় হবে। যদি ইনপুট এ ওপেন থাকে তবে পরবর্তি কোন রাং সক্রিয় হবে না।



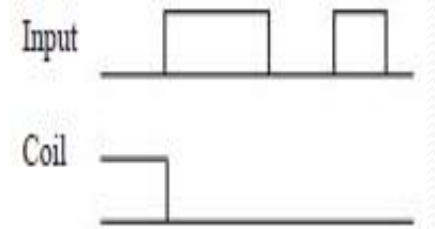
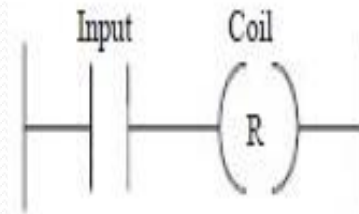
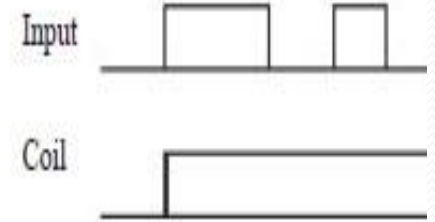
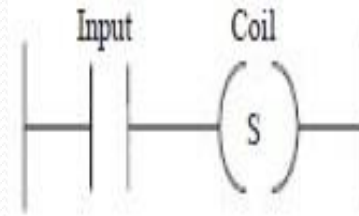
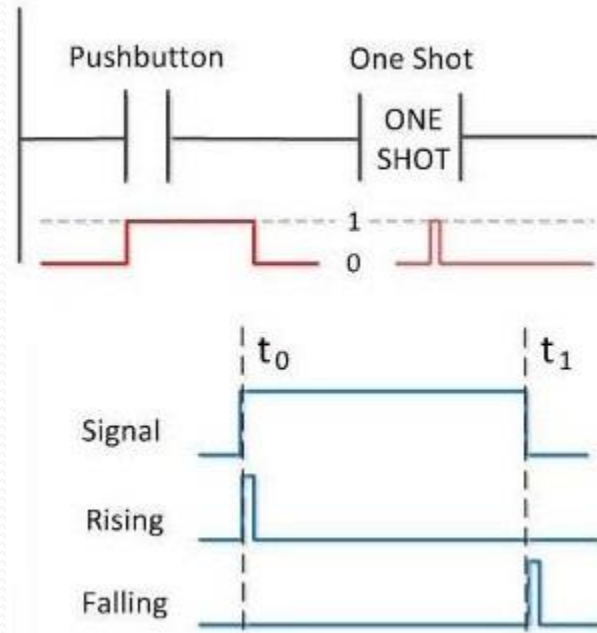
৬.১-৬.৫ : মাস্টার কন্ট্রোল রিলে

যখন Input 1 এ কোন ইনপুট প্রয়োগ করা হয় না, তখন আউটপুট ইন্টারনাল রিলে MC 1 সক্রিয় হয় না এবং এর সংশ্লিষ্ট কন্ট্রোল খোলা থাকে। এর ফলে এই কন্ট্রোল পরের সকল রাং ও MC 1 এর সুইচ ওপেন থাকে। তখন Output 1 ও Output 2 কার্যকর হয় না। যখন Input 1 ক্লোজ করা হয়, তখন MC 1 কন্ট্রোল ক্লোজ হয় এবং Input2 ও Input3 এর মাধ্যমে Output 1 ও Output 2 কে কার্যকর করা যায় ফলে MCR 1 এর পাওয়ার অন হয়।



৬.১-৬.৫ : ওয়ান-শট অপারেশন, সেট রিসেট ইনক্রাকশন

- যখন কোন ইন্টারনাল রিলের কন্ট"।± একটি সাইকেলের জন" বা একটি পালস ডিউরেশন পর্যন্ত সক্রিয় রাখা হয় তাকে ওয়ান-শট অপারেশন বলে ।
- সেট ইনক্রাকশনের ফলে রিলে সচল হয় অর্থাৎ চলমান কাজকে ধরে রাখে । এটি পরবর্তী রিসেট ইনক্রাকশন গ্রহন না করা পর্যন্ত সচল অবস্থা বজায় রাখে ।

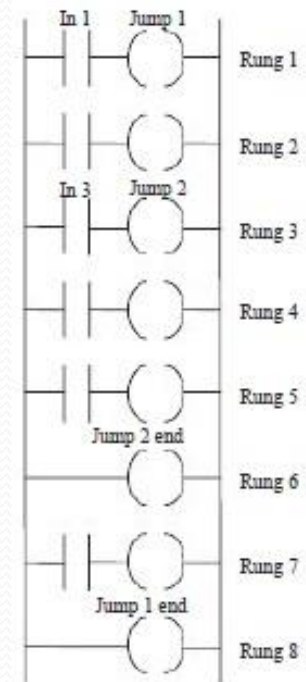
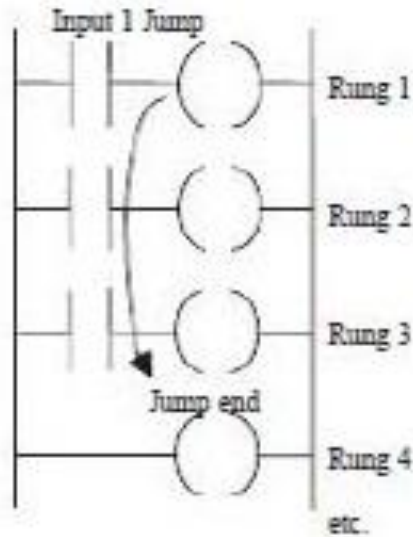


৭.১-৭.৫ : জাম্প, জাম্প এর মধ্যে" জাম্প

জাম্পঃ প্রোগ্রামের নিয়ন্ত্রণ এক স্থান হতে অন্য স্থানে স্থানান্তর করা হয় তাকে জাম্প বলে।
জাম্প দুই ধরনের হয়ে তাকে যথাঃ-

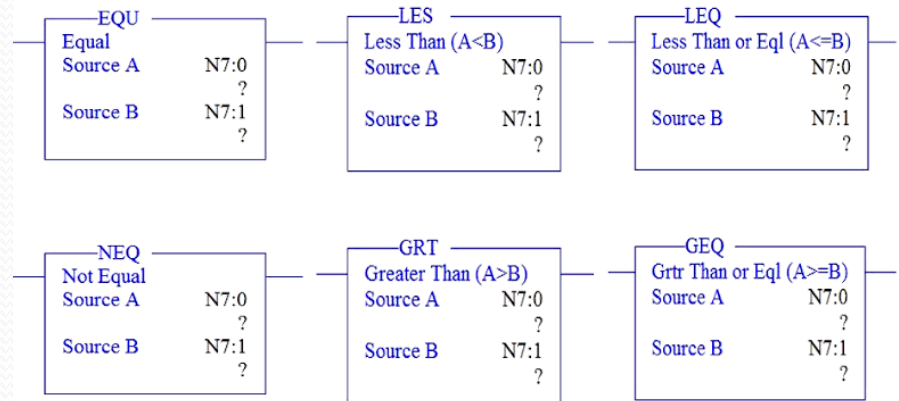
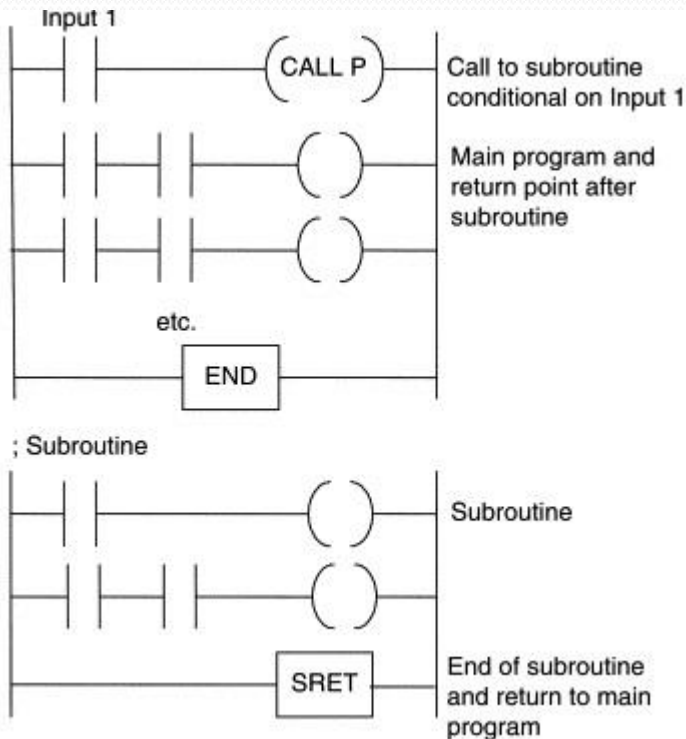
(১) কন্ডিশনাল জাম্প, (২) আনকন্ডিশনাল জাম্প।

জাম্প এর মধ্যে" জাম্পঃ যদি Jump 1 এর শর্ত পূরণ হয় তবে প্রোগ্রাম Rung 8-এ লাফ দেয়। যদি শর্ত পূরণ না হয় তবে প্রোগ্রাম ধারাবাহিকভাবে Rung 3-তে যায়। যদি Jump 2-এর শর্ত পূরণ হয় তখন প্রোগ্রাম Rung 6-এ লাফ দেয়। যদি শর্ত পূরণ না হয় তখন প্রোগ্রাম ধারাবাহিকভাবে প্রতিটি রাং সম্পাদন করে।



৭.১-৭.৫ : সাবরুটিন, কম্পারেটর, ফাংশন

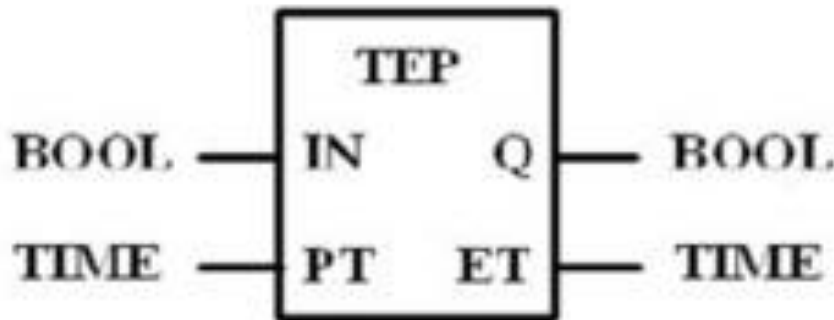
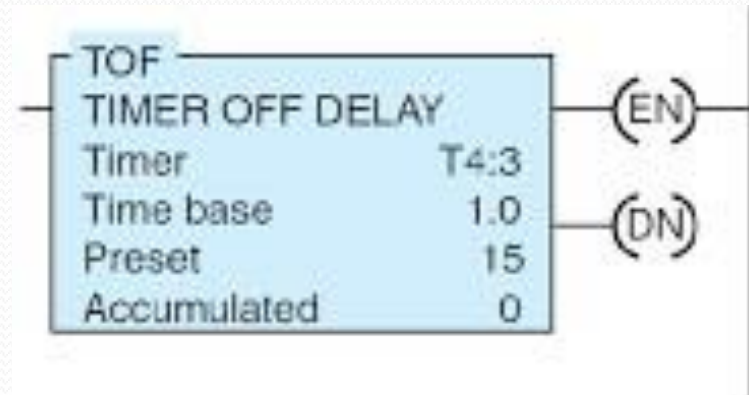
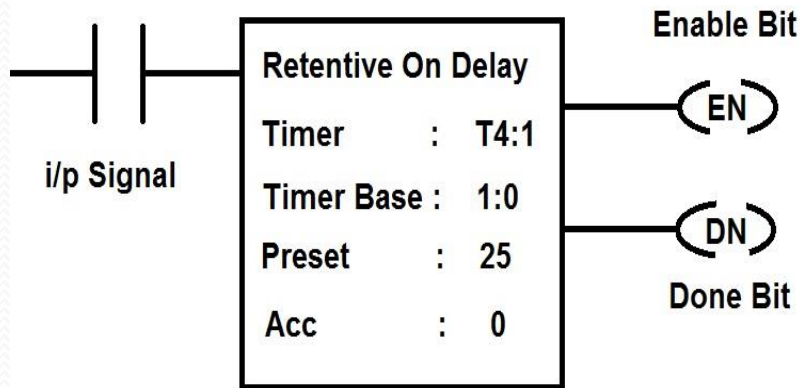
- সাবরুটিনঃ একটি ছোট প্রোগ্রাম, যা মেইন থেকে আলাদা লেখা হয় এবং একটি নির্দিষ্ট কার্যক্রমকে সম্পন্ন করে।
- কম্পারেটরঃ দুটি ডাটার মানের মধ্যে তুলনা কার্যক্রম সম্পন্ন করে।
- ফাংশনঃ এটি ব্লকের মাধ্যমে সিগন্যাল ও ডাটা প্রবাহ বর্ণনা করার জন্য গ্রাফিক্যাল ল্যাংগুয়েজ হিসেবে বর্ণিত হয়।



৮.১-৮.৩ : টাইমার

কোন কিছুর সময় নির্ধারণ করাকে টাইমার বলে। টাইমার তিন প্রকার যথাঃ-

- (১) অন ডিলে টাইমার
- (২) অফ ডিলে টাইমার
- (৩) পালস টাইমার

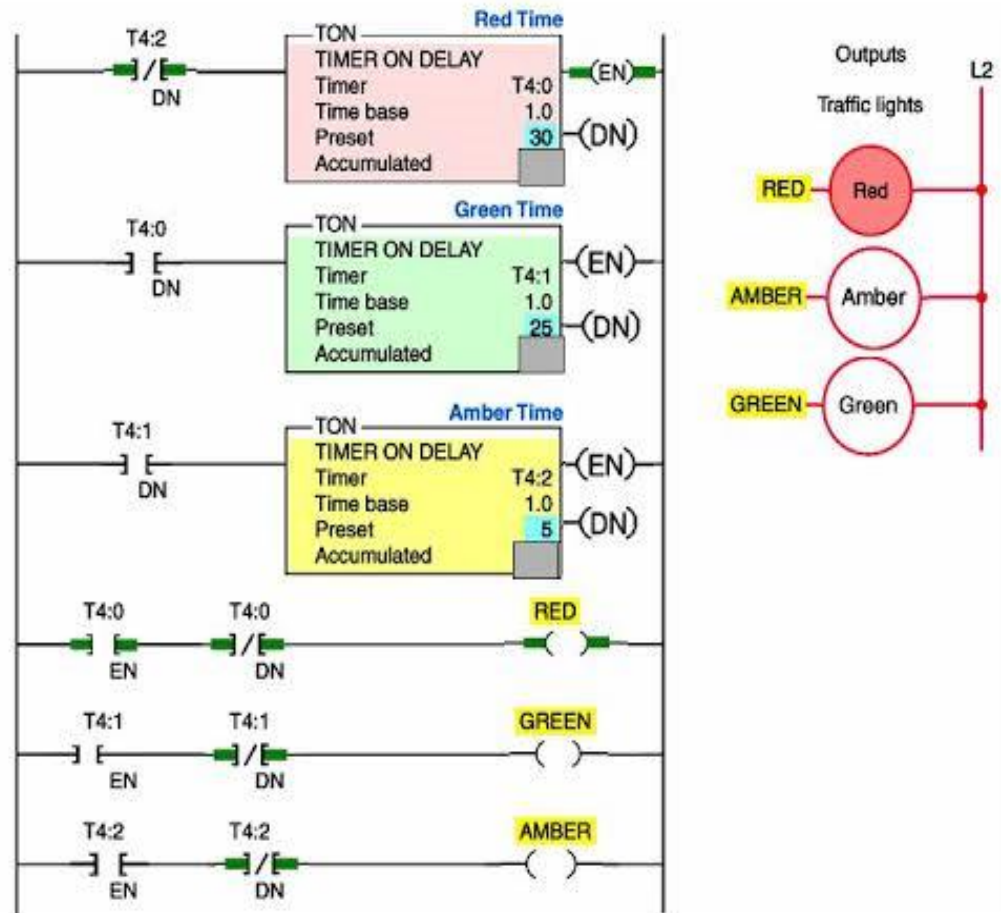


IN: Input
Q: Output
PT: Preset Time
ET: Elapsed Time

c.১-c.৩ : ট্রাফিক লাইট সিকুয়েন্স কন্ট্রোল

টাইমার ব্যবহার করে ট্রাফিক লাইট সিকুয়েন্স এমনভাবে বিবেচনা করি যেন পর্যায়ক্রমে শুধুমাত্র লালবাতি, তারপর লাল ও হলুদ বাতি, তারপর সবুজ বাতি, তারপর হলুদ বাতি, এবং তারপর পুনরায় লাল বাতি থেকে পর্যায়ক্রমে জ্বলতে থাকে। লাইটার ডায়াগ্রামের মাধ্যমে তিনটি টাইমারকে নির্দিষ্ট সময় বিরতিতে পর্যায়ক্রমে ট্রিগারিং এর মাধ্যমে সিকুয়েন্স নিয়ন্ত্রণ করা হয়েছে।

Control of Traffic Lights in One Direction

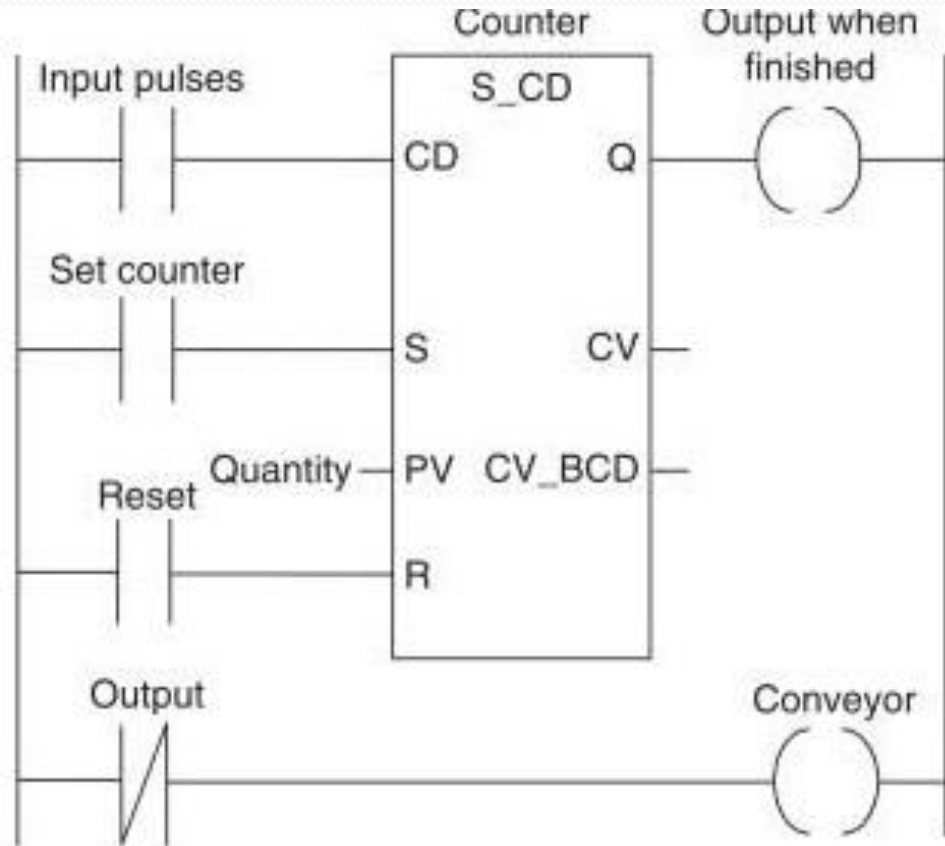


৯.১-৯.৪ : কাউন্টার

কোন কিছু গননা করাকে কাউন্টার বলে । (১) আপ কাউন্টার (২) ডাউন কাউন্টার

৯.১-৯.৪ : কনভেয়র বেল্ট দিয়ে বহনকৃত আইটেম সংখ্যা গণনা করা

কনভেয়র বেল্ট দিয়ে বহনকৃত আইটেম সংখ্যা গণনা করার জন্য আইটেম বহনকৃত পথ একটি নির্দিষ্ট বিন্দু অতিক্রম করবে। বিন্দুটিতে একটি ফটো-ইলেকট্রিক সেল বসানো থাকবে। আইটেম যখন ঐ বিন্দু অতিক্রম করবে, তখন ইলেকট্রিক সেল বিদ্বিত হবে এবং একটি করে পালস উৎপন্ন করবে। কাউন্টার এই পালস গণনা করবে। গণনাকৃত পালসের সংখ্যা যখন কাউন্টারের সেট মানের সমান হবে তখন কনভেয়র থেমে যাবে। একটি রিসেট সিগন্যাল কাউন্টারকে রিসেট করে এবং পুনরায় গণনা আরম্ভ করে।



১০.১-১০.৫ : প্রোপোরশনাল, ডেরিভেটিভ, ইন্টিগ্রাল কন্ট্রোল সিস্টেম

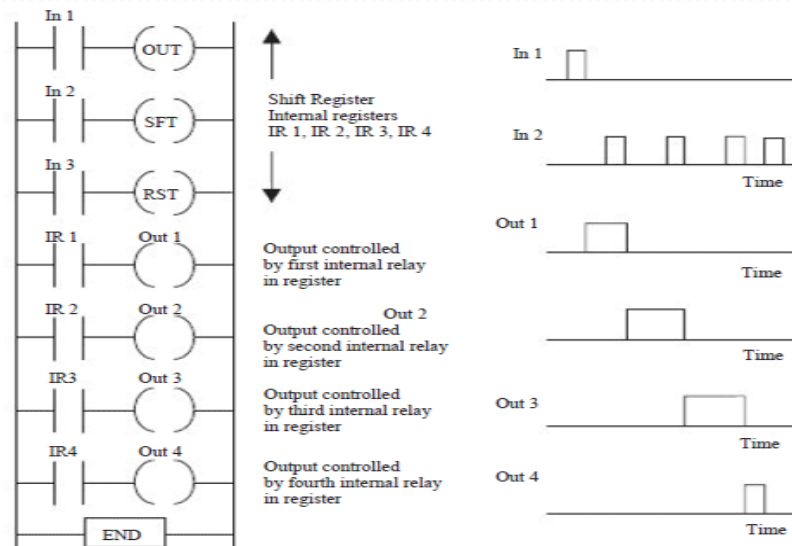
- যে কন্ট্রোল সিস্টেমে কন্ট্রোলারের আউটপুট এরর সিগনালের সাথে সমানুপাতিক হারে পরিবর্তিত হয় তাকে প্রোপোরশনাল কন্ট্রোল সিস্টেম বলে।
- যে কন্ট্রোল সিস্টেমে কন্ট্রোলারের আউটপুট এরর সিগনালের ইন্টিগ্রেশনের সাথে সমানুপাতিক তাকে ইন্টিগ্রাল কন্ট্রোল সিস্টেম বলে।
- যে কন্ট্রোল সিস্টেমে কন্ট্রোলারের আউটপুট এরর সিগনালের ডেরিভেটিভের সাথে সমানুপাতিক তাকে ডেরিভেটিভ কন্ট্রোল সিস্টেম বলে।

১১.১-১১.৪ : রেজিটার

রেজিটারঃ পি.এল.সি-তে কিছু সংখক ইন্টারনাল রিলের একটি গ্রুপকে একত্রে রেজিটার বলে।

শিফট রেজিটারঃ

Input 3 শিফট রেজিটারের সকল বিট রিসেট করে অর্থাৎ শূন করে। তখন ইন্টারনাল রিলে IR 1, IR 2, IR 3, IR 4 এর মান 0 0 0 0 হবে। যখন Input 1 ক্ষণস্থায়ী ক্লোজ করা হয় তখন ইন্টারনাল রিলে সেট হয় IR 1, IR 2, IR 3, IR 4 এর মান 1 0 0 0 হয়। IR 1 কন্ট্রোল ক্লোজ হয় এবং Out 1 সচল হয়। এখন যদি আবার Input 2 ক্ষণস্থায়ী ইনপুট প্রয়োগ করা হয় তবে প্রথম রিলের 1 স্থানান্তর হয়ে দ্বিতীয় রিলেতে যায়। এভাবে পর্যায়ক্রমে Input 2 পালস প্রয়োগ করে ইন্টারনাল রিলের মান যথাক্রমে 0 1 0 0 I 0 0 1 0 এবং 0 0 0 1 হয়।



১২.১-১২.৩ : GRAFCET

● GRAFCET এর পূর্ণনামঃ Graphe Functional de Commande Etapes/Transitions.

● GRAFCET এর উপাদানসমূহঃ

- (১) পদক্ষেপ (Steps) : সংখ্যায়ুক্ত বক্স হিসেবে গ্রাফিক্যাল দেখানো।
- (২) লিংক (Links) : আনুভূমিক বা উল্লম্ব লাইন হিসেবে দেখানো।
- (৩) পরিবর্তন (Transitions) : সংক্ষিপ্ত সংখ্যায়ুক্ত আনুভূমিক লাইন হিসেবে দেখানো।
- (৪) বিবৃতি (Statements) : নিয়ন্ত্রন কর্ম এবং শর্ত বর্ণনা টেক্সট নির্দেশাবলি।

১৩.১-১৩.৩ : SCADA

- SCADA : Supervisory Control And Data Acquisition হলো সফটওয়্যার এবং হার্ডওয়্যার উপাদানের সমন্বয়ে গঠিত একটি সিস্টেম, যা শিল্পপ্রতিষ্ঠানগুলোকে রিয়েল-টাইম ডাটা মনিটরিং সংগ্রহ এবং প্রক্রিয়াকরণের মাধ্যমে প্রক্রিয়াগুলোকে নিয়ন্ত্রণ করা যায়।
- SCADA এর গুরুত্বপূর্ণ অংশগুলোঃ-
 - (1) Supervisory system,
 - (2) Remote terminal units (RTU),
 - (3) PLC,
 - (4) Communication infrastructures,
 - (5) Human machine interface (HMI)

১৪.১-১৪.৪ : ইন্টারফেস

● ইন্টারফেসঃ দুই বা তার অধিক সিস্টেমের মধ্যে যোগাযোগের মাধ্যম, যার সাহায্যে নিজেদের মধ্যে তথ্যের বিনিময় করতে পারে।

যে প্রক্রিয়ায় মাইক্রোপ্রসেসর এবং ইনপুট ও আউটপুট ডিভাইসের মধ্যে সংযোগ রক্ষা করা হয় তাকে ইন্টারফেস বলে।

● HMI : HMI এর পূর্ণনাম Human machine interface এটি এমন একটি ডিভাইস বা সফটওয়্যার যা ব্যবহার করে ব্যবহারকারীর কোন মেশিনের সাথে যোগাযোগ করে।

● HMI তিন ধরনের যথাঃ-

(1) The pushbutton replacer,

(2) The data handler,

(3) The overseer

১৫.১-১৫.৩ : নেটওয়ার্ক সংযোগ ব"বস্থা

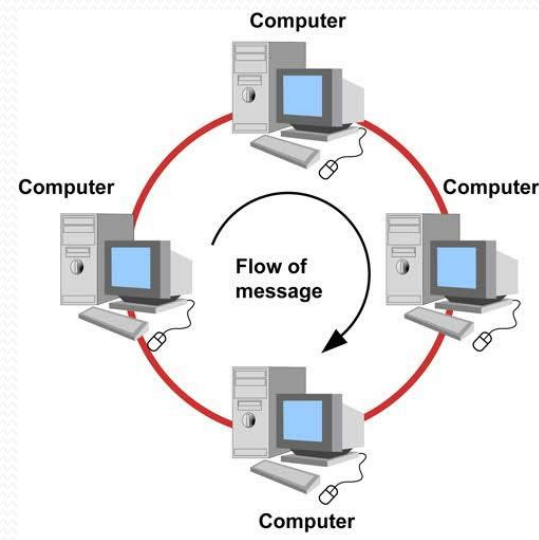
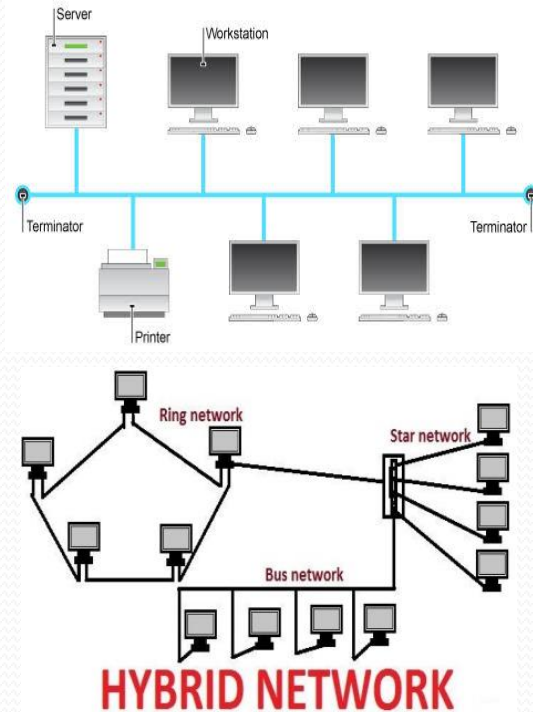
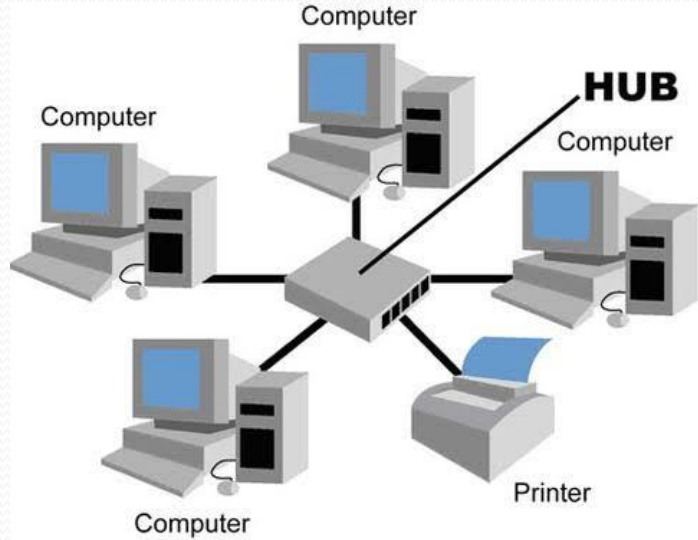
- নেটওয়ার্কঃ শিল্পকারখানায় প্রোগ্রামেবল কন্ট্রোলার, কম্পিউটার ও মেশিন ইত্যাদির মধ্যে আন্তঃসংযোগের মাধ্যমে যোগাযোগ ও নিয়ন্ত্রন ব"বস্থাকে নেটওয়ার্ক বলে।
- নেটওয়ার্ক সংযোগ ব"বস্থাঃ
 - (১) ষ্টার টপোলজি,
 - (২) বাস টপোলজি,
 - (৩) রিং টপোলজি,
 - (৪) হাইব্রিড টপোলজি

১৫.১-১৫.৩ : নেটওয়ার্ক সংযোগ ব"বস্থা

• **স্টার :** এই সংযোগে টার্মিনালগুলো প্রত্যেকটি সরাসরি একটি কেন্দ্রীয় কম্পিউটারের সাথে সংযুক্ত থাকে। টার্মিনালগুলো সরাসরি নিজেদের মধ্যে সংযুক্ত হতে পারে না। কেন্দ্রীয় কম্পিউটার এর মাধ্যমে টার্মিনালগুলোকে সংযুক্ত করে।

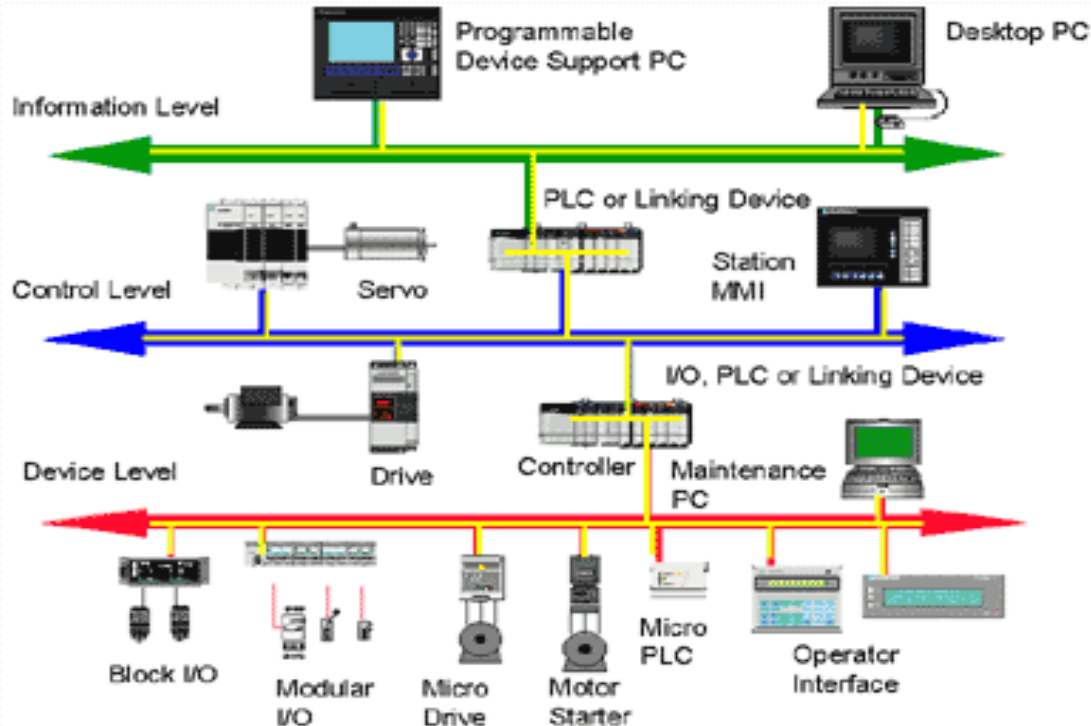
• **বাস :** এই সংযোগে প্রত্যেকটি টার্মিনাল একটি একক ক্যাবলের সাথে সংযুক্ত থাকে। একটি কম্পিউটার অন্য একটি কম্পিউটারে মেসেজ পাঠাতে চায়, তখন এটি মেসেজের সাথে অ্যাড্রেস যুক্ত করে। লাইন ফ্রি হলে মেসেজটি বাস লাইনে ভ্রমণ করতে থাকে এবং প্রত্যেক কম্পিউটার তার অ্যাড্রেস আছে কি না চেক করে।

• **রিং :** এই সংযোগে রিং আকৃতির একটি চলমান ক্যাবল সকল টার্মিনালকে সংযুক্ত করে। টোকেন আকারে ডাটা ট্রান্সমিট করে। রিসিভার ডাটা গ্রহণ করে টোকেন মুক্ত না করা পর্যন্ত অন্য স্টেশন ডাটা প্রেরণ করতে পারবে না।



১৫.১-১৫.৩ : নেটওয়ার্কের তিনটি লেভেল

- ইথারনেট বা ইনফরমেশন লেভেলঃ ইথারনেট, ডাটা ও ডাটা ফাইল বিনিময়ের উদ্দেশ্যে পিসি ও মেইনফ্রেম কম্পিউটার পরস্পর সংযুক্ত করা হয়। ফিন্যান্সিয়াল, ইনভেন্টরি এবং প্রোডাকশন ডাটা আদান-প্রদানের জন্য ব্যবহৃত হয় এবং নির্ধারিত সময়ে এটি গন্তব্যে পৌঁছানোর নিশ্চয়তা দেয়।
- কন্ট্রোল লেভেলঃ এটি নেটওয়ার্কের মধ্য লেভেল। এটি পিএলসি, সুপারভাইজারি কম্পিউটার, প্রোগ্রামিং স্টেশন এবং এইচএমআই স্টেশন পরস্পর সংযুক্ত করে। কন্ট্রোলারের আওতাধীন নির্দিষ্ট সিস্টেমের ইনফরমেশন প্রদর্শন করে এবং অপারেটরকে অন/অফ টাইপের কমান্ড ইনপুট করার সুযোগ প্রদান করে।
- ডিভাইস লেভেলঃ এই লেভেলে ডিভাইসসমূহ যেমন- সেন্সর, লিমিট সুইচ, মোটর ইত্যাদিকে পিএলসি এর সাথে যুক্ত করে। ডিভাইসসমূহকে যুক্ত করার জন্য নেটওয়ার্ক ইন্টারফেস সার্কিট ব্যবহার করা হয়।





Thanks