অধ্যায়-১২ টাইমার ও কাউন্টার

SOS অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। টাইমার কী?** বাকাশিবো-২০১৪, ১৭, ১৮

উত্তর ঃ টাইমার হলো পিএলসি-র একটি লজিক্যাল ইন্সট্রাকশন যা কোনো অপারেশন বা আউটপুটকে নির্দিষ্ট সময় পর চালু বা বন্ধ করার জন্য প্রয়োজনীয় 'টাইম ডিলে' (Time Delay) বা সময় বিরতি তৈরি করে।

***** ২। পিএলসি-তে কত প্রকার টাইমার ব্যবহৃত হয় নাম লেখ?** বাকাশিবো-২০১৫, ১৬

উত্তর ঃ পিএলসি-তে (PLC) প্রধানত তিন প্রকারের টাইমার ব্যবহৃত হয়। যথা ঃ

১. অন-ডিলে টাইমার (On-Delay Timer - TON)

২. অফ-ডিলে টাইমার (Off-Delay Timer - TOF)

৩. রিটেনটিভ অন-ডিলে টাইমার (Retentive On-Delay Timer - RTO)

**** ৩। পিএলসি-তে কাউন্টার কী কাজ করে?** বাকাশিবো-২০১৬, ১৭

উত্তর ঃ পিএলসি-তে কাউন্টার হলো একটি লজিক্যাল ইন্সট্রাকশন যা কোনো নির্দিষ্ট ঘটনার সংখ্যা বা ইনপুট পালস (যেমন–কতগুলো পণ্য পার হলো) গণনা করতে ব্যবহৃত হয়।

**** ৪। কাউন্টার কী?** বাকাশিবো-২০১৪'পরি, ১৫, ১৭

উত্তর ঃ পিএলসি কাউন্টার হলো এমন একটি লজিক্যাল ইন্সট্রাকশন যা ইনপুট পালসের ভিত্তিতে কোনো নির্দিষ্ট ঘটনার সংখ্যা বা উৎপাদিত বস্তুর পরিমাণ গণনা করতে ব্যবহৃত হয়। এটি মূলত ডিজিটাল কাউন্টিংয়ের কাজ সম্পন্ন করে।

SOS সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। পিএলসি-তে টাইমারের প্রয়োজনীয়তা বর্ণনা কর?**

বাকাশিবো-২০১৪, ১৫, ১৭, ১৮

উত্তর ঃ পিএলসি-তে টাইমারের প্রয়োজনীয়তা গুলো হলোঃ

১. সময় নিয়ন্ত্রণ (Time Control) ঃ কোনো ইনপুট পাওয়ার একটি নির্দিষ্ট সময় পর আউটপুট সক্রিয় (On) বা নিষ্ক্রিয় (Off) করার জন্য টাইমার অপরিহার্য।

২. সিকোয়েন্স অপারেশন (Sequential Operation) ঃ শিল্পকারখানায় বিভিন্ন মেশিনকে একটি নির্দিষ্ট সময়ের ব্যবধানে একের পর এক চালু বা বন্ধ করার জন্য টাইমার ব্যবহৃত হয়।

৩. সেফটি ইন্টারলকিং (Safety Interlocking) ঃ যান্ত্রিক দুর্ঘটনা এড়াতে এক অপারেশন থেকে অন্য অপারেশনের মাঝে প্রয়োজনীয় বিরতি নিশ্চিত করতে টাইমার কাজ করে। যেমন- একটি মোটর বন্ধ হওয়ার সাথে সাথেই সেটি বিপরীত দিকে ঘোরানো বিপজ্জনক হতে পারে, এখানে টাইমার দিয়ে নির্দিষ্ট বিরতি দেওয়া হয়।

৪. পালস বা ফ্ল্যাশিং সিগন্যাল ঃ কোনো অ্যালার্ম বা সতর্ক সংকেত নির্দিষ্ট সময় পরপর বাজানো বা লাইট জ্বালানো-নেভানোর কাজে টাইমার প্রয়োজন।
৫. অপারেশন হোল্ডিং ঃ কোনো নির্দিষ্ট কাজ কতক্ষণ ধরে চলবে তা নির্ধারণে টাইমার ব্যবহৃত হয়।

***** ২। পিএলসি-তে কাউন্টারের প্রয়োজনীয়তা বর্ণনা কর?**

বাকাশিবো-২০১৫, ২১

উত্তর ঃ পিএলসি-তে কাউন্টারের প্রয়োজনীয়তা গুলো হলোঃ

১. পণ্য গণনা (Product Counting) ঃ কনভেয়ার বেল্টের ওপর দিয়ে কতগুলো পণ্য পার হচ্ছে তা নির্ভুলভাবে গণনার জন্য কাউন্টার ব্যবহৃত হয়।
২. ব্যাচিং ও প্যাকেজিং (Batching & Packaging) ঃ নির্দিষ্ট সংখ্যক পণ্য (যেমন- এক ডজন সাবান বা ১০টি বোতল) গণনার পর সেগুলোকে একটি কার্টনে ভরার কমান্ড দিতে কাউন্টার প্রয়োজন।
৩. প্রক্রিয়া নিয়ন্ত্রণ (Process Control) ঃ কোনো মেশিন কতবার চলল বা কতটি সাইকেল সম্পন্ন করল তা ট্র্যাকিং করতে এটি ব্যবহৃত হয়।
৪. অটোমেটিক লকিং ঃ একটি নির্দিষ্ট সংখ্যক ভুল ইনপুট বা ত্রুটি দেখা দিলে মেশিনটি লক করে দেওয়ার জন্য কাউন্টার ব্যবহার করা যায়।
৫. অবস্থান শনাক্তকরণ ঃ রোবটিক আর্ম বা মেকানিক্যাল ডিভাইসের ঘূর্ণন বা মুভমেন্টের পালস গণনা করে তার সঠিক অবস্থান নির্ধারণে কাউন্টার কাজ করে।

SOS রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। ল্যাডার ডায়াগ্রামসহ ট্র্যাফিক লাইট কন্ট্রোল সিস্টেম ব্যাখ্যা কর।**

বাকাশিবো- ২০১৬, ১৮, ১৮'পরি, ২১

উত্তর ঃ ট্রাফিক লাইট কন্ট্রোল সিস্টেম হলো পিএলসি-এর টাইমার ফাংশন ব্যবহার করে রাস্তার সিগন্যাল বাতিগুলোকে একটি নির্দিষ্ট সময় পরপর স্বয়ংক্রিয়ভাবে জ্বালানো এবং নেভানোর প্রক্রিয়া। ধরা যাক, একটি একমুখী রাস্তার ট্রাফিক লাইট সিস্টেমের সিকোয়েন্স বা কাজের ধাপগুলো নিচের মতো ঃ

১. 'স্টার্ট' বাটন চাপলে প্রথমে লাল বাতি জ্বলবে ৫ সেকেন্ডের জন্য।

২. ৫ সেকেন্ড পর লাল বাতি নিভে যাবে এবং সবুজ বাতি জ্বলবে ৫ সেকেন্ডের জন্য।

৩. এরপর সবুজ বাতি নিভে যাবে এবং হলুদ বাতি জ্বলবে ২ সেকেন্ডের জন্য।

৪. ২ সেকেন্ড পর পুরো প্রক্রিয়াটি স্বয়ংক্রিয়ভাবে আবার প্রথম থেকে শুরু হবে।

ইনপুট ও আউটপুট অ্যাড্রেসিং ঃ

I0.0 = স্টার্ট পুশ বাটন (NO)

I0.1 = স্টপ পুশ বাটন (NC)

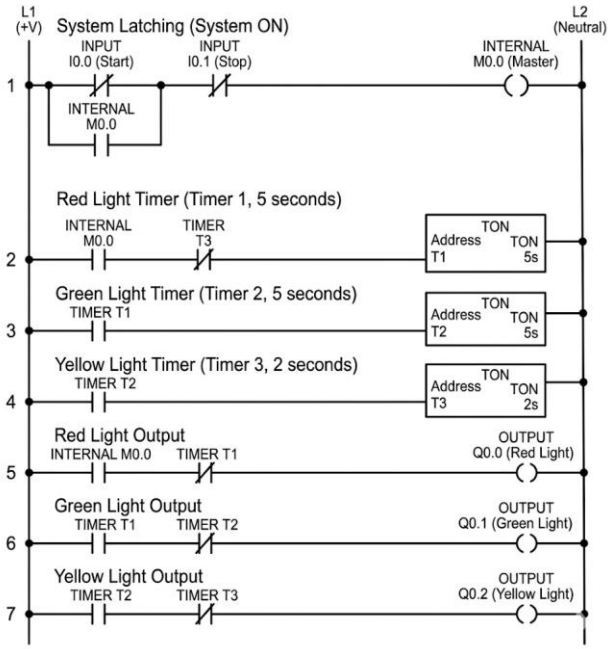
M0.0 = মাস্টার কন্ট্রোল বা অভ্যন্তরীণ রিলে

Q0.1 = সবুজ বাতি (Green Light)

Q0.2 = হলুদ বাতি (Yellow Light)

T1, T2, T3 = অন-ডিলে টাইমার (ON-Delay Timer)

Q0.0 = লাল বাতি (Red Light)



কার্যপ্রণালি ঃ

১. সিস্টেম চালু ঃ প্রথমে I0.0 (Start) বাটন চাপলে M0.0 রিলে অন হয় এবং ল্যাচিংয়ের কারণে এটি অন অবস্থাতেই থাকে। পুরো সিস্টেমটি তখন চালু হয়ে যায়।

২. লাল বাতি ঃ M0.0 অন হওয়ার সাথে সাথে রাং ৫-এ বিদ্যুৎ গিয়ে লাল বাতি জ্বালিয়ে দেয়। একই সাথে রাং ২-এ থাকা T1 টাইমারটি ৫ সেকেন্ড গণনা শুরু করে।

৩. সবুজ বাতি ঃ ৫ সেকেন্ড পর T1 টাইমারটি চালু (ON) হয়। এর ফলে রাং ৫-এ থাকা T1 এর নরমালি ক্লোজড (NC) কন্টাক্ট খুলে গিয়ে লাল বাতি নিভিয়ে দেয়। একই সময়ে রাং ৬-এ বিদ্যুৎ গিয়ে সবুজ বাতি (Q0.1) জ্বালিয়ে দেয় এবং T2 টাইমারটি গণনা শুরু করে।

৪. হলুদ বাতি ঃ আরও ৫ সেকেন্ড পর T2 টাইমারটি অন হয়। ফলে সবুজ বাতি নিভে যায় এবং রাং ৭ এর মাধ্যমে হলুদ বাতি (Q0.2) জ্বলে ওঠে। একই সাথে T3 টাইমার ২ সেকেন্ড গণনা শুরু করে।

৫. রিসেট ও পুনরাবৃত্তি ঃ ২ সেকেন্ড পর T3 টাইমারটি অন হয়। T3 অন হলে রাং ২-এ থাকা T3 এর নরমালি ক্লোজড [/] কন্টাক্টটি মুহূর্তের জন্য

খুলে যায়। ফলে T1 টাইমারটির বিদ্যুৎ সংযোগ বিচ্ছিন্ন হয়ে যায় এবং সেটি রিসেট হয়। T1 রিসেট হওয়ার কারণে T2 এবং T3 ও রিসেট হয়ে যায়। সাথে সাথেই সার্কিটটি আবার প্রথম অবস্থায় ফিরে যায় এবং লাল বাতি জ্বলে ওঠে। এভাবেই স্টপ বাটন (I0.1) না চাপা পর্যন্ত চক্রটি অবিরাম চলতে থাকে।

***** ২। ল্যাডার ডায়াগ্রামসহ মৌলিক কাউন্টারের কার্যপ্রণালী বর্ণনা কর?**

বাকাশিবো-২০১৬, ২০, ২০'পরি, ২১

উত্তর ঃ পিএলসি কাউন্টার হলো একটি সফটওয়্যার ভিত্তিক ফাংশন ব্লক যা ইনপুট সিগন্যালের পালস বা ইভেন্টের সংখ্যা গণনা করার জন্য ব্যবহৃত হয়। ইন্ডাস্ট্রিয়াল অটোমেশনে কোনো বস্তুর সংখ্যা গণনা করা, নির্দিষ্ট সংখ্যা পূর্ণ হওয়ার পর মোটর বন্ধ করা বা সচল করার কাজে কাউন্টার অপরিহার্য। এটি মূলত টাইমারের মতোই কাজ করে, তবে টাইমার সময়ের সাপেক্ষে কাজ করে আর কাউন্টার ইভেন্ট বা ইনপুট পালসের সাপেক্ষে কাজ করে। পিএলসিতে প্রধানত তিন ধরনের কাউন্টার ব্যবহৃত হয় ঃ

১. আপ কাউন্টার (Up-Counter - CTU) ঃ ০ থেকে শুরু করে নির্দিষ্ট সংখ্যা পর্যন্ত গণনা করে।

২. ডাউন কাউন্টার (Down-Counter - CTD) ঃ নির্দিষ্ট বড় সংখ্যা থেকে শুরু করে ০ পর্যন্ত নিচের দিকে গণনা করে।

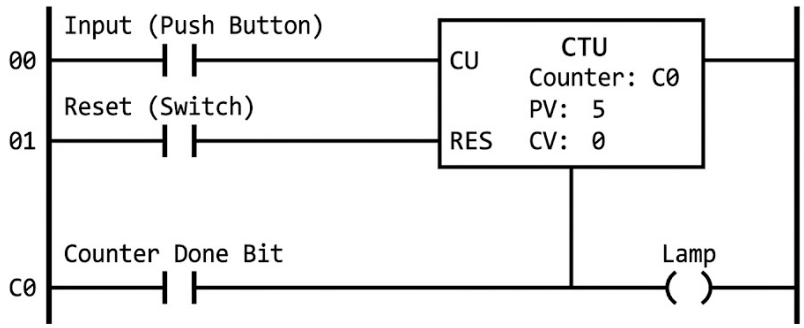
৩. আপ-ডাউন কাউন্টার (Up-Down Counter - CTUD) ঃ এটি উপরে এবং নিচে উভয় দিকেই গণনা করতে পারে।

কার্যপ্রণালী ঃ

১. গণনা শুরু ঃ যখন কাউন্টারের ইনপুটে (CU) একটি পজিটিভ ট্রানজিশন সিগন্যাল আসে, তখন কাউন্টার তার ইন্টারনাল মেমোরিতে থাকা 'Accumulated Value' ১ বৃদ্ধি করে।

২. লক্ষ্যমাত্রা অর্জন ঃ এভাবে প্রতি পালসে মান বাড়তে থাকে। যখন Accumulated Value >= Preset Value হয়, তখন কাউন্টারের আউটপুট (Q) লজিক 'High' বা 'ON' হয়ে যায়।

৩. রিসেট ঃ গণনা শেষ হওয়ার পর বা যেকোনো সময় 'Reset' ইনপুটে সিগন্যাল দিলে Accumulated Value পুনরায় '0' হয়ে যায় এবং আউটপুট 'OFF' হয়ে যায়।



ব্যাখ্যা ঃ

এখানে 00 ইনপুটে 5 বার সিগন্যাল দিলে C0 কাউন্টারটি পূর্ণ হবে।

5 বার চাপ দেওয়ার সাথে সাথে C0 এর নরমালি ওপেন (NO) কন্টাক্টটি ক্লোজ হবে এবং ল্যাম্পটি জ্বলে উঠবে।

01 ইনপুটে সিগন্যাল দিলে কাউন্টার রিসেট হবে এবং ল্যাম্পটি নিভে যাবে।

পিএলসি কাউন্টারের ব্যবহারসমূহ ঃ

১. প্যাকেজিং ইন্ডাস্ট্রি ঃ একটি কার্টুনে নির্দিষ্ট সংখ্যক বোতল বা প্যাকেট গণনা করে ভরার কাজে।

২. কনভেয়ার বেল্ট ঃ প্রোডাকশন লাইনে মোট কতগুলো পণ্য উৎপাদিত হলো তা হিসাব রাখতে।

৩. পার্কিং সিস্টেম ঃ একটি গ্যারেজে কতগুলো গাড়ি প্রবেশ করল এবং কতগুলো খালি জায়গা আছে তা নির্ণয়ে।

৪. কাটিং মেশিন ঃ মেটাল বা প্লাস্টিক শিট নির্দিষ্ট সংখ্যায় কাটার পর মেশিন স্বয়ংক্রিয়ভাবে বন্ধ করতে।