অধ্যায়-৫ প্রোগ্রামেবল লজিক কন্ট্রোলার

SOS অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। PLC-তে মেমোরির কাজ কী?** বাকাশিবো- ২০২০, ২১, ২২

উত্তর ঃ PLC-তে মেমোরির প্রধান কাজ হলো কন্ট্রোল প্রোগ্রামের নির্দেশাবলি এবং ইনপুট-আউটপুট ডাটা স্থায়ী বা অস্থায়ীভাবে জমা রাখা। এটি মূলত একটি স্টোরেজ হিসেবে কাজ করে যা মাইক্রোপ্রসেসরকে সঠিক সময়ে প্রয়োজনীয় তথ্য সরবরাহ করে কন্ট্রোল অ্যাকশন সম্পন্ন করতে সাহায্য করে।

***** ২। PLC কী? অথবা, PLC বলতে কী বোঝায়?**

বাকাশিবো- ২০১৪, ১৪'পরি, ১৫, ১৫'পরি, ১৯

উত্তর ঃ PLC-এর পূর্ণরূপ হলো Programmable Logic Controller. এটি একটি মাইক্রোপ্রসেসর ভিত্তিক বিশেষ ডিজিটাল কন্ট্রোল সিস্টেম, যা মূলত শিল্প-কারখানার বিভিন্ন মেশিন বা অটোমেশন প্রসেসকে নিয়ন্ত্রণ করার জন্য ব্যবহৃত হয়। এটি ব্যবহারকারীর দেওয়া নির্দিষ্ট প্রোগ্রাম অনুযায়ী লজিক, টাইমিং, কাউন্টিং এবং গাণিতিক ফাংশন সম্পাদনের মাধ্যমে আউটপুট ডিভাইসগুলোকে পরিচালনা করে।

SOS সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। পিএলসির ব্যবহার লেখ।**

অথবা, PLC ব্যবহারের উপকারিতাগুলো উল্লেখ কর। বাকাশিবো- ২০১৫, ২১

অথবা, ইন্ডাস্ট্রিয়াল অটোমেশনে PLC-এর ব্যবহার লেখ।

উত্তর ঃ পিএলসির ব্যবহার নিম্নে দেওয়া হলো ঃ

i) বোতলজাত দ্রব্য প্রস্তুত করার প্লান্ট

ii) সিএনজি মেশিন কন্ট্রোল

iii) লিফট ও হয়েস্ট কন্ট্রোল

iv) হিট ওয়াটার ও গ্যাস কন্ট্রোল সিস্টেম

v) ইলেকট্রিক ট্রেন সিস্টেম

vi) ট্রাফিক কন্ট্রোল।

****২। একটি টিপিক্যাল পিএলসি-এর প্রয়োজনীয় উপাদানগুলো কী কী?**

বাকাশিবো- ২০১৪'পরি, ১৫

উত্তর ঃ একটি সাধারণ পিএলসি সিস্টেমের প্রধান উপাদানগুলো হলো ঃ

১) প্রসেসর ইউনিট (CPU)

২) মেমোরি

৩) পাওয়ার সাপ্লাই ইউনিট

৪) ইনপুট/আউটপুট ইন্টারফেস সেকশন

৫) প্রোগ্রামিং ডিভাইস।

*****৩। কম্পিউটার ও PLC-এর মাঝে পার্থক্য লেখ।**

বাকাশিবো- ২০১৪'পরি, ১৫, ১৯, ২০

উত্তর ঃ কম্পিউটার ও পিএলসি-এর মধ্যে প্রধান পার্থক্যগুলো নিম্নরূপ ঃ

কম্পিউটার (Computer)	পিএলসি (PLC)
১) এটি সাধারণত হিসাব-নিকাশ, ডাটা প্রসেসিং ও বিনোদনের কাজে ব্যবহৃত হয়।	১) এটি কল-কারখানায় ইন্ডাস্ট্রিয়াল মেশিন ও প্রসেস নিয়ন্ত্রণের কাজে ব্যবহৃত হয়।
২) এতে হাই-লেভেল ল্যাঙ্গুয়েজ (C++, Java ইত্যাদি) ব্যবহৃত হয়, ল্যাডার ডায়াগ্রাম ব্যবহৃত হয় না।	২) এতে গ্রাফিক্যাল ল্যাডার ডায়াগ্রাম ভাষা ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়।
৩) এটি সাধারণত অফিস বা ঘরের নিয়ন্ত্রিত পরিবেশে ভালো কাজ করে।	৩) এটি কল-কারখানার ধুলোবালি, উচ্চ তাপ ও কম্পনযুক্ত পরিবেশে কাজ করার উপযোগী।
৪) মেমোরি ও আই-ও ডিভাইসগুলো বাহ্যিকভাবে মাদারবোর্ডের সাথে যুক্ত থাকে।	৪) মেমোরি, টাইমার ও আই-ও মডিউলগুলো সিস্টেমের ভেতরে বিল্ট-ইন থাকে।
৫) ভিন্ন কাজের জন্য আলাদা হার্ডওয়্যার বা পেরিফেরাল ডিভাইসের প্রয়োজন হয়।	৫) ভিন্ন ভিন্ন কাজের জন্য কেবল ইন্টারনাল প্রোগ্রাম পরিবর্তন করলে চলে।

*****৪। মাইক্রোকন্ট্রোলার ও পিএলসি-এর মধ্যে পার্থক্য লেখ।**

বাকাশিবো- ২০২১

উত্তর ঃ মাইক্রোকন্ট্রোলার ও পিএলসি-এর মধ্যে প্রধান পার্থক্যগুলো নিম্নরূপ ঃ

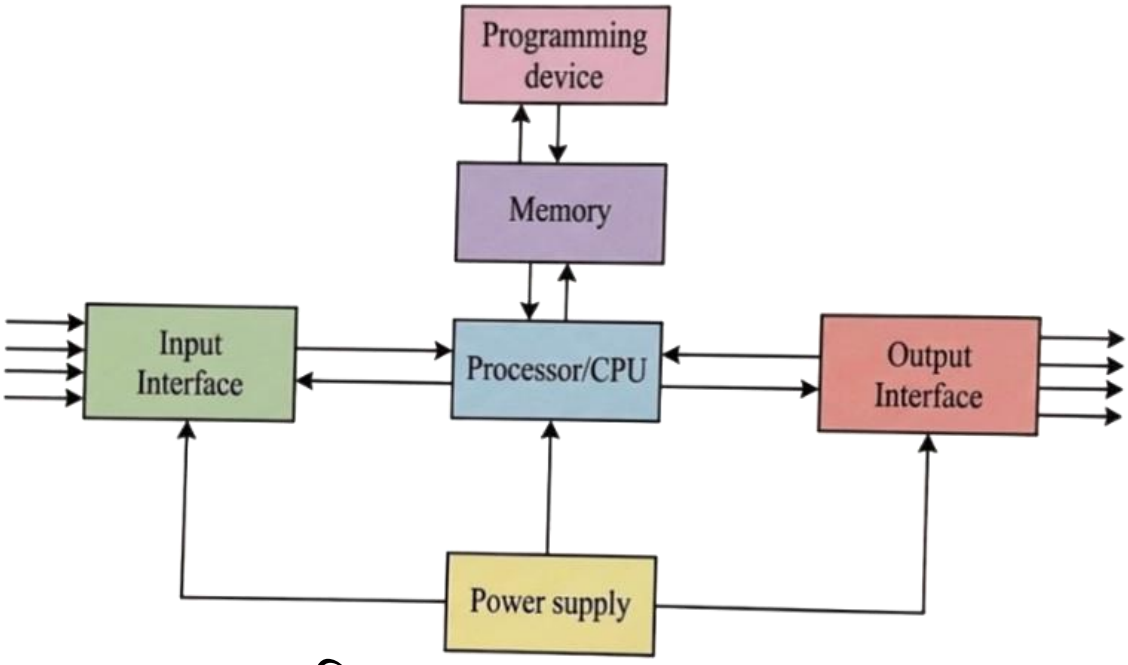
মাইক্রোকন্ট্রোলার	পিএলসি (PLC)
১) প্রসেসর, RAM, টাইমার এবং I/O পোর্ট একটি মাত্র চিপে থাকে।	১) প্রসেসর, RAM ছাড়াও টাইমার, কাউন্টার এবং ড্রাইভার সার্কিট পৃথকভাবে চিপে থাকে।
২) নির্দিষ্ট ছোট কোনো নিয়ন্ত্রণ কাজের জন্য ব্যবহৃত হয়।	২) বড় শিল্প-কারখানার জটিল অটোমেশন নিয়ন্ত্রণে ব্যবহৃত হয়।
৩) এতে সাধারণত ল্যাডার ডায়াগ্রাম ভাষা ব্যবহার করা হয় না।	৩) এতে ল্যাডার ডায়াগ্রাম ভাষা ব্যাপকভাবে ব্যবহার করা হয়।
৪) লজিক ও হিসাব-নিকাশ সম্পাদন করে।	৪) লজিক ও দ্রুত সুইচিং কার্যক্রম সম্পাদন করে।

SOS রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। ব্লক চিত্রসহ একটি টিপিক্যাল PLC তৈরিতে প্রয়োজনীয় উপাদানসমূহ বর্ণনা কর।** বাকাশিবো- ২০২১

অথবা, PLC-এর ব্লক ডায়াগ্রাম অঙ্কনপূর্বক বর্ণনা কর।

একটি টিপিক্যাল পিএলসি (PLC)-এর প্রধান উপাদানসমূহ এবং এর ব্লক ডায়াগ্রাম নিচে বর্ণনা করা হলো।



চিত্র ঃ PLC-এর ব্লক ডায়াগ্রাম

উপাদানসমূহের বর্ণনা ঃ

i) প্রসেসর বা সিপিইউ (Processor/CPU) ঃ এটি মূলত PLC-এর মস্তিষ্ক হিসেবে কাজ করে, যার ভেতরে মাইক্রোপ্রসেসর থাকে। এটি ইনপুট মডিউল থেকে আসা সিগন্যালগুলো পড়ে, মেমোরিতে সেভ করা প্রোগ্রাম অনুযায়ী সিদ্ধান্ত গ্রহণ করে এবং সেই অনুযায়ী আউটপুট মডিউলে নির্দেশ বা কমান্ড পাঠায়।

ii) পাওয়ার সাপ্লাই (Power supply) ঃ এই অংশটি ইনপুট-আউটপুট মডিউল এবং পিএলসি-এর ভেতরের অন্যান্য মাইক্রো-সার্কিটগুলো সচল রাখার জন্য প্রয়োজনীয় বিদ্যুৎ সরবরাহ করে। এটি মূলত এসি (AC) ভোল্টেজকে কমিয়ে অভ্যন্তরীণ যন্ত্রপাতির জন্য উপযুক্ত কম মানের ডিসি (DC) ভোল্টেজে (যেমন ঃ 5V) রূপান্তর করে।

iii) প্রোগ্রামিং ডিভাইস (Programming device) ঃ ব্যবহারকারী বা অপারেটর এই ডিভাইসের মাধ্যমেই মূলত প্রোগ্রাম লিখে থাকেন। এই লেখা নির্দেশাবলি বা লজিকগুলো প্রোগ্রামিং ডিভাইস থেকে পিএলসি-এর মেমোরিতে প্রবেশ করানো হয়।

iv) মেমোরি ইউনিট (Memory Unit) ঃ প্রোগ্রামিং ডিভাইস দিয়ে যে প্রোগ্রামটি তৈরি করে পাঠানো হয়, তা এই মেমোরিতে সংরক্ষিত থাকে। সিপিইউ বা প্রসেসর এই মেমোরি থেকেই কাজের নির্দেশাবলি পড়ে নিয়ে পুরো সিস্টেমটি পরিচালনা করে।

v) ইনপুট ও আউটপুট ইন্টারফেস (Input/Output Interface) ঃ

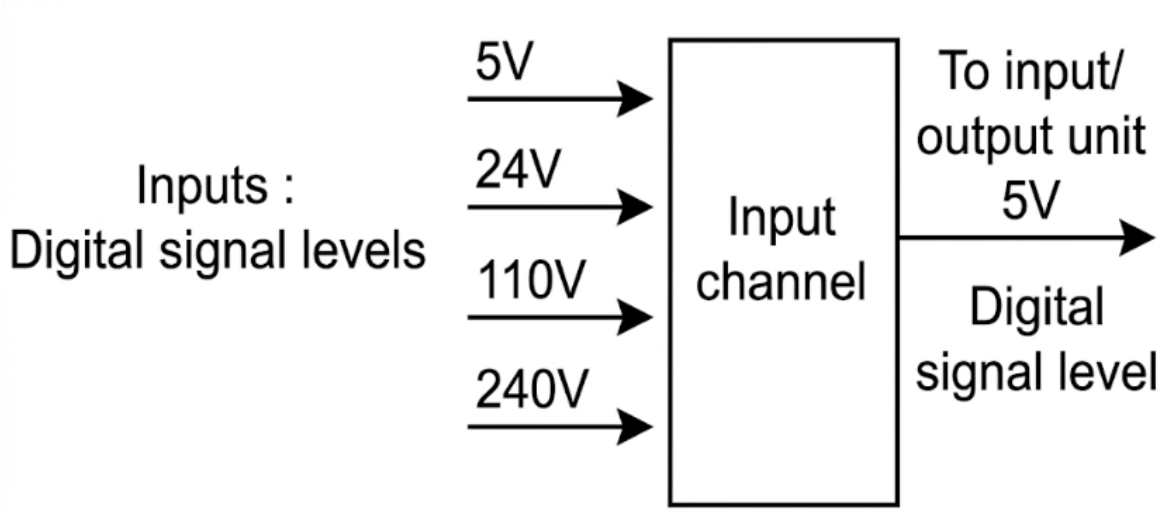
ইনপুট ইন্টারফেস ঃ এটি বাইরের পরিবেশ বা ফিল্ড ডিভাইসের (যেমন ঃ পুশ বাটন, সেন্সর) সাথে যুক্ত থাকে এবং সেখান থেকে তথ্য গ্রহণ করে সিপিইউ-তে পাঠায়।

আউটপুট ইন্টারফেস ঃ সিপিইউ-এর প্রক্রিয়াজাত করা সিদ্ধান্ত এই ইন্টারফেসের মাধ্যমে বাইরের ফিল্ড ডিভাইস বা অ্যাকচুয়েটরে (যেমন ঃ মোটর, লাইট, ভালভ) পাঠানো হয়।

****২। PLC-এর ইনপুট ও আউটপুট মডিউল এর কার্যপ্রণালি বর্ণনা কর।**

বাকাশিবো- ২০১৪, ১৫

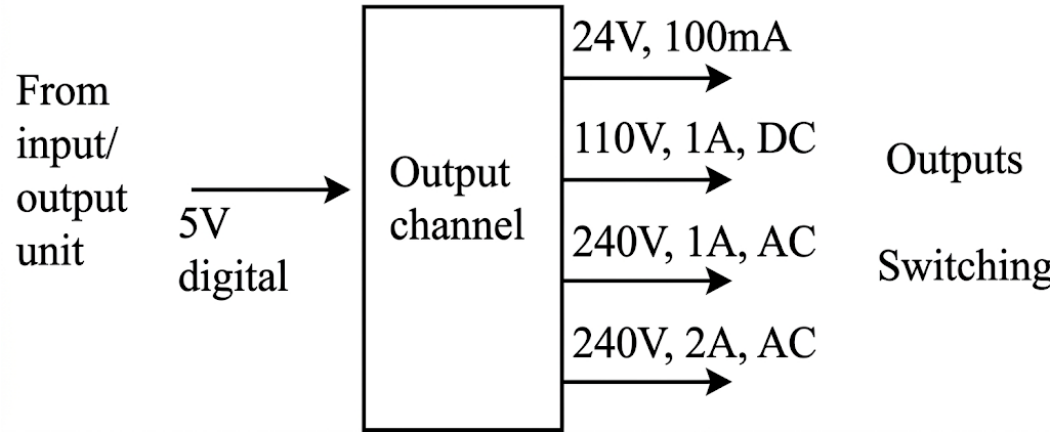
উত্তর ঃ PLC-এর ইনপুট ও আউটপুট মডিউল এর কার্যপ্রণালি নিচে বর্ণনা করা হলো ঃ



ইনপুট মডিউল এর কার্যপ্রণালী ঃ ইনপুট মডিউল মূলত পিএলসি বা কন্ট্রোল সিস্টেম এবং বাইরের ফিল্ড ডিভাইসগুলোর মধ্যে একটি সেতুবন্ধন হিসেবে কাজ করে। এটি প্রধানত দুটি ধাপে কার্যক্রম সম্পন্ন করে।

১। এটি পুশবাটন, সেন্সর বা লিমিট সুইচের মতো ফিল্ড ইনপুট ডিভাইসগুলোকে টার্মিনালের মাধ্যমে শারীরিকভাবে বা ফিজিক্যালি সংযুক্ত করে সিগন্যাল গ্রহণ করে।

২। মডিউলের অভ্যন্তরে থাকা ইলেকট্রনিক কনভার্শন সার্কিট ফিল্ড থেকে আসা বিভিন্ন মানের উচ্চ ভোল্টেজকে (যেমনঃ 24V, 110V বা 240V) কমিয়ে কন্ট্রোলারের উপযোগী মাত্র +5V ডিসি ভোল্টেজে রূপান্তর করে। এই প্রক্রিয়ার মাধ্যমে মডিউলটি উচ্চ ভোল্টেজের ইনপুট সিগন্যাল থেকে সংবেদনশীল কন্ট্রোলারকে সম্পূর্ণ আলাদা বা আইসোলেট করে রাখে। যা সিস্টেমের নিরাপত্তা নিশ্চিত করে এবং কন্ট্রোলারকে সহজে সিগন্যাল বুঝতে সাহায্য করে।



আউটপুট মডিউল এর কার্যপ্রণালী ঃ পিএলসি-এর আউটপুট মডিউল মূলত একটি সেতুবন্ধন হিসেবে কাজ করে। যা সেন্ট্রাল প্রসেসিং ইউনিট বা সিপিইউ (CPU)-এর পাঠানো ডিজিটাল সংকেতকে বাস্তব যন্ত্রপাতির উপযোগী শক্তিতে রূপান্তর করে। প্রসেসর যখন কোনো কাজ শেষ করে ফলাফল পাঠায়। তখন সেটি সাধারণত খুব কম ভোল্টেজের (যেমন +5V DC) হয়ে থাকে। এই সামান্য ভোল্টেজ দিয়ে বড় কোনো মোটর বা ল্যাম্প চালানো সম্ভব নয়। তাই আউটপুট মডিউল এই নিম্নমানের ভোল্টেজ গ্রহণ করে তাকে উচ্চ ভোল্টেজে রূপান্তরিত করে এবং সংযুক্ত ডিভাইস যেমন–মোটর স্টার্টার, সলিনয়েড বা ল্যাম্প ইন্ডিকেটরে পাঠায়। এর সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ বৈশিষ্ট্য হলো এটি উচ্চ ভোল্টেজের আউটপুট ডিভাইস থেকে মূল কন্ট্রোলারকে বৈদ্যুতিকভাবে আলাদা বা আইসোলেট করে রাখে। যাতে কোনো শর্ট-সার্কিট বা দুর্ঘটনা ঘটলে দামি কন্ট্রোলারটি নষ্ট না হয়। এটি প্রয়োজন অনুযায়ী এসি (AC) বা ডিসি (DC) উভয় ধরনের ভোল্টেজেই কাজ করতে পারে এবং কাজের ধরন ভেদে এতে রিলে, ট্রানজিস্টর বা ট্রায়াক ব্যবহার করা হয়। আউটপুট মডিউল প্রসেসরের নির্দেশ বুঝে সঠিক ভোল্টেজ সরবরাহ করে বাইরের যন্ত্রপাতিগুলোকে সচল রাখে।