অধ্যায়-৪ পিএলসি এর ইনপুট /আউটপুট মডিউল

SOS অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

*** ১। I/O Module কী?

বাকাশিবো- ২০১৪'পরি, ১৫, ১৫'পরি, ১৬, ১৬'পরি, ১৭, ২৩'পরি

উত্তর ঃ যে ইউনিটের মাধ্যমে বিভিন্ন ইনপুট এবং আউটপুট ফিল্ড ডিভাইস সসমূহকে সঠিকভাবে কন্ট্রোলারের সাথে সংযুক্ত করা হয়, তাকে ইনপুট/আউটপুট মডিউল বা I/O Module বলে। এটি মূলত কন্ট্রোলার এবং বাহ্যিক ডিভাইসের মধ্যে সেতুবন্ধন হিসেবে কাজ করে।

** ২। চারটি টেম্পারেচার সেন্সর-এর নাম লেখ। বাকাশিবো- ২০১৭, ২৩'পরি

উত্তর ঃ বহুল ব্যবহৃত চারটি টেম্পারেচার সেন্সর এর নাম হলো ঃ

i) থার্মোকাপল

ii) রেজিস্টিভ টেম্পারেচার ডিটেক্টর (RTD)

iii) থার্মিস্টর

iv) টেম্পারেচার সেন্সর আইসি (যেমন- LM35). এছাড়াও বাইমেটালিক স্ট্রিপ এবং থার্মোরেজিস্টর টেম্পারেচার সেন্সর হিসেবে কাজ করে।

***** ৩। ডিসক্রিট মডিউল কি?** বাকাশিবো- ২০১৬'পরি, ২১, ২২

উত্তর ঃ যে ইনপুট বা আউটপুট মডিউল শুধু অন (ON) অথবা অফ (OFF) এই দুটি অবস্থায় সিগন্যাল আদান-প্রদান করে কন্ট্রোলারের সাথে যোগাযোগ স্থাপন করে, তাকে ডিজিটাল বা ডিসক্রিট মডিউল বলে।

***** ৪। প্রক্সিমিটি সেন্সরের কাজ কী?** বাকাশিবো- ২০১৫'পরি, ১৭, ১৯

উত্তর ঃ কোনো বস্তুর সাথে সরাসরি স্পর্শ ছাড়া খুব কাছ থেকে ওই বস্তুর উপস্থিতি শনাক্ত করাই হলো প্রক্সিমিটি সেন্সরের প্রধান কাজ।

**** ৫। সোর্সিং ও সিকিং বলতে কী বুঝায়?** বাকাশিবো- ২০১৫'পরি, ১৬'পরি

উত্তর ঃ সোর্সিং প্রচলিত কারেন্ট প্রবাহের দিক বিবেচনায় যখন কারেন্ট আউটপুট মডিউল হতে লোডের দিকে প্রবাহিত হয় তখন তাকে সোর্সিং বলে।সিকিং যখন কারেন্ট লোড থেকে আউটপুট মডিউলের দিকে প্রবাহিত হয় তখন তাকে সিকিং বলে।

SOS সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। পিএলসি-তে ব্যবহৃত ইনপুট ও আউটপুট ডিভাইসের নাম লেখ।**
বাকাশিবো- ২০১৪'পরি, ১৫, ১৯, ২০, ২০'পরি, ২২, ২৩'পরি

উত্তর ঃ পিএলসিতে ব্যবহৃত বিভিন্ন ইনপুট ও আউটপুট ডিভাইসের তালিকা নিচে দেওয়া হলো ঃ

পিএলসি-তে ব্যবহৃত ইনপুট ডিভাইসসমূহ-

i) মেকানিক্যাল সুইচ

ii) প্রক্সিমিটি সুইচ

iii) ফটোইলেকট্রিক সুইচ

iv) এনকোডার

v) টেম্পারেচার সুইচ

vi) পটেনশিওমিটার

vii) লিনিয়ার ভেরিয়েবল ডিফারেনশিয়াল ট্রান্সফরমার (LVDT

viii) স্ট্রেইন গেজ

ix) থার্মিস্টর

x) থার্মোরেজিস্টর

xi) থার্মোকাপল

পিএলসি-তে ব্যবহৃত আউটপুট ডিভাইসসমূহ-

i) রিলে

ii) কন্ট্যাক্টর

iii) সলিনয়েড ভালভ

iv) মোটর।

**** ২। ফিক্সড পিএলসি ও মডিউলার পিএলসি-এর মধ্যে পার্থক্য লেখ।**

বাকাশিবো- ২০২০'পরি, ২০

উত্তর ঃ ফিক্সড পিএলসি ও মডিউলার পিএলসি-এর মধ্যে পার্থক্য নিচে দেওয়া হলো ঃ

ফিক্সড পিএলসি	মডিউলার পিএলসি
১) এতে ইনপুট ও আউটপুট সংখ্যা নির্দিষ্ট বা সীমাবদ্ধ থাকে।	১) এতে প্রয়োজন অনুযায়ী ইনপুট ও আউটপুট মডিউল বাড়ানো যায়।
২) Fixed PLC	২) Modular PLC

৩) এর মেমরি কম এবং এটি সাধারণত ছোট বা সহজ কাজের জন্য ব্যবহৃত হয়।	৩) এর মেমরি অনেক বেশি এবং এটি বড় বা জটিল শিল্প প্রক্রিয়া নিয়ন্ত্রণে ব্যবহৃত হয়।

***** ৩। ইনপুট/আউটপুট মডিউল বলতে কী বুঝায়?**

বাকাশিবো- ২০২০'পরি, ২০, ১৭

উত্তর ঃ পিএলসি-তে যে ইউনিটের মাধ্যমে বিভিন্ন ইনপুট ডিভাইস (যেমন ঃ সুইচ, সেন্সর) এবং আউটপুট ডিভাইসসমূহকে (যেমন ঃ মোটর, ল্যাম্প) প্রসেসর বা কন্ট্রোলারের সাথে সংযুক্ত করা হয়, তাকে ইনপুট/আউটপুট মডিউল (I/O Module) বলে। এর প্রধান কাজ হলো বাইরের জগতের সিগন্যালকে পিএলসি-এর সিগন্যালকে আউটপুট ডিভাইসে পাঠানো হয় । পিএলসি-তে মূলত দুই ধরনের মডিউল থাকে, যথা ঃ

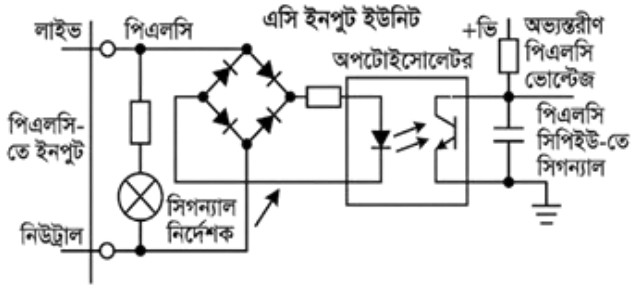
i) ফিক্সড ইনপুট/আউটপুট মডিউল।

ii) মডিউলার ইনপুট/আউটপুট মডিউল।

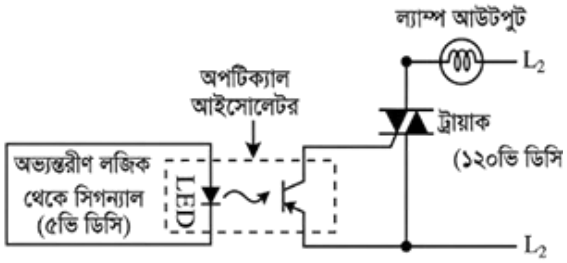
***** ৪। এসি ইনপুট ও আউটপুট মডিউল সার্কিট অঙ্কন কর।**

বাকাশিবো- ২০১৫'পরি, ১৬'পরি, ১৮'পরি, ১৯,২

উত্তর ঃ এসি ইনপুট ও আউটপুট মডিউলের ব্লক চিত্র ও সার্কিট নিচে দেওয়া হলো–



চিত্র : এসি ইনপুট ইউনিট

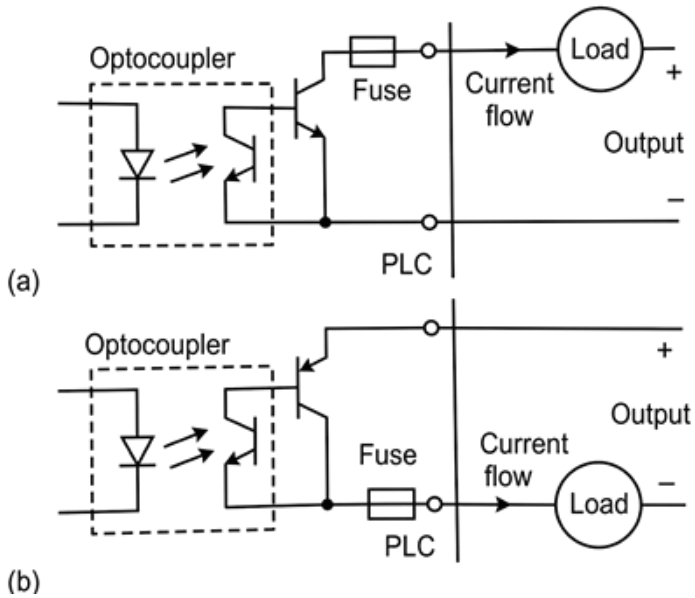


চিত্র : একটি এসি আউটপুট মডিউলের সংক্ষিপ্ত স্কিমেটিক

**** ৫। ট্রানজিস্টর টাইপ আউটপুট মডিউল সার্কিট অঙ্কন কর।**

বাকাশিবো- ২০২০

উত্তর ঃ ট্রানজিস্টর টাইপ আউটপুট মডিউল সার্কিট নিয়ে অঙ্কন করা হলো-



চিত্র ঃ ট্রানজিস্টর টাইপ আউটপুট মডিউল

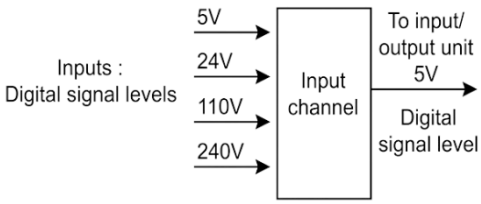
SOS রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। PLC-এর ইনপুট ও আউটপুট মডিউল এর কার্যপ্রণালী বর্ণনা কর।**

বাকাশিবো- ২০১৪, ১৫, ১৬'পরি, ১৭, ২০'পরি, ২১

উত্তর ঃ ইনপুট মডিউল এর কার্যপ্রণালী ঃ

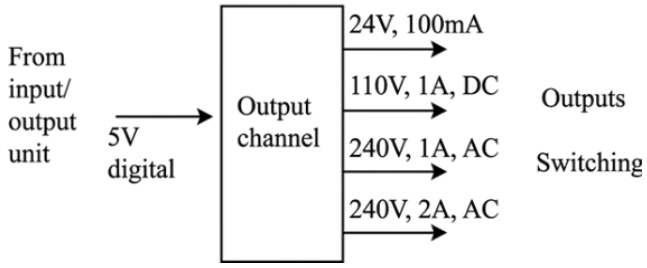
ইনপুট মডিউল মূলত পিএলসি বা কন্ট্রোল সিস্টেম এবং বাইরের ফিল্ড ডিভাইসগুলোর মধ্যে একটি সেতুবন্ধন হিসেবে কাজ করে। এটি প্রধানত দুটি ধাপে কার্যক্রম সম্পন্ন করে।



চিত্র ঃ ইনপুট মডিউল

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 (যেমন ঃ 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।



চিত্র ঃ আউটপুট মডিউল

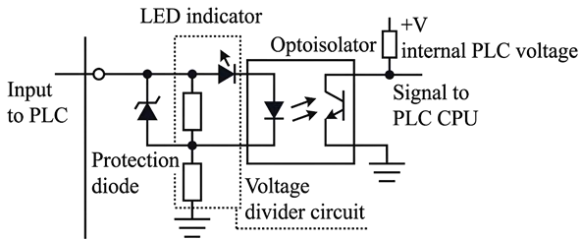
আউটপুট মডিউল এর কার্যপ্রণালী ঃ পিএলসি-এর আউটপুট মডিউল মূলত একটি সেতুবন্ধন হিসেবে কাজ করে। যা সেন্ট্রাল প্রসেসিং ইউনিট বা সিপিইউ (CPU)-এর পাঠানো ডিজিটাল সংকেতকে বাস্তব যন্ত্রপাতির উপযোগী শক্তিতে রূপান্তর করে। প্রসেসর যখন কোনো কাজ শেষ করে ফলাফল পাঠায়। তখন সেটি সাধারণত খুব কম ভোল্টেজের (যেমন +5V DC) হয়ে 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।

***** ২। চিত্র সহ এসি ও ডিসি ইনপুট মডিউল বর্তনীর বর্ণনা কর।**

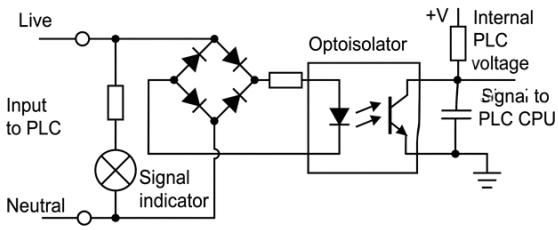
বাকাশিবো- ২০১৪'পরি, ১৭'পরি, ১৮'পরি, ২০

উত্তর ঃ এসি ইনপুট মডিউল সার্কিট ঃ



চিত্র ঃ এসি ইনপুট মডিউল

কার্যপ্রণালী ঃ এই সার্কিটের মূল কাজ হলো উচ্চ ভোল্টেজের এসি সিগন্যালকে পিএলসির সিপইউ-এর জন্য গ্রহণযোগ্য নিম্ন ভোল্টেজের ডিসি সিগন্যালে রূপান্তর করা। যখন ফিল্ড ডিভাইস থেকে এসি ভোল্টেজ ইনপুট টার্মিনালে আসে। তখন একটি সিগন্যাল ইন্ডিকেটর ল্যাম্প জ্বলে উঠে যা ইনপুট আসার উপস্থিতি নিশ্চিত করে। এরপর এসি ভোল্টেজকে একটি ব্রিজ রেকটিফায়ার বা ব্রিজ নেটওয়ার্কের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত করা হয়। যা এসি ভোল্টেজকে ডিসি ভোল্টেজে রূপান্তর করে। এই রূপান্তরিত ডিসি



চিত্র ঃ ডিসি ইনপুট মডিউল

ভোল্টেজকে রেজিস্টরের মাধ্যমে কমিয়ে উপযুক্ত মানে আনা হয় এবং তারপর একটি অপটো আইসোলেটর ডিভাইসে প্রয়োগ করা হয়। অপটোআইসোলেটর এখানে অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। কারণ এটি ইনপুটের উচ্চ ভোল্টেজ থেকে পিএলসির স্পর্শকাতর সিপিইউ-কে বৈদ্যুতিকভাবে পৃথক রেখে সুরক্ষিত রাখে। অপটোআইসোলেটর থেকে প্রাপ্ত সিগন্যালটি ফিল্টারিং হয়ে একটি পরিষ্কার ডিজিটাল সিগন্যাল হিসেবে সিপইউ-তে পৌঁছায়। যার ফলে পিএলসি বুঝতে পারে যে নির্দিষ্ট ইনপুটটি সক্রিয় হয়েছে। এভাবে পুরো সার্কিটটি একটি নিরাপদ ও নির্ভুল ইন্টারফেস হিসেবে কাজ করে।

ডিসি ইনপুট মডিউল সার্কিট ঃ

কার্যপ্রণালী ঃ সার্কিটের শুরুতে থাকা ভোল্টেজ ডিভাইডার ও প্রটেকশন ডায়োড ইনপুট সিগন্যালের উচ্চ ভোল্টেজকে কমিয়ে সহনীয় মাত্রায় আনে এবং ভুল পোলারিটি থেকে সার্কিটকে রক্ষা করে। এরপরের অংশে থাকা LED ইন্ডিকেটর ইনপুট সিগন্যালের উপস্থিতি নিশ্চিত করে সরাসরি সংকেত প্রদান করে। সার্কিটের প্রাণকেন্দ্র হলো অপটো-আইসোলেটর। যা মূলত একটি ইনফ্রারেড LED এবং ফটো-ট্রানজিস্টরের সমন্বয়ে গঠিত। এটি বাইরের ইনপুট সার্কিট থেকে ভেতরের প্রসেসর সার্কিটকে বৈদ্যুতিকভাবে আলাদা রেখে আলোক তরঙ্গের মাধ্যমে তথ্য পাঠায়। এই অপটো-আইসোলেটরের মাধ্যমে নিয়ন্ত্রিত হয়ে ইন্টারনাল ভোল্টেজ (+5V) সরাসরি পিএলসি-র CPU-তে লজিক সিগন্যাল হিসেবে পৌঁছে যায়। এভাবে বিভিন্ন স্তরের সুরক্ষার মাধ্যমে একটি বাইরের সিগন্যাল প্রসেসরে সংকেতে রূপান্তরিত হয়।