

글 쓰는 순서

1. 프로그래머블 컨트롤러 소개(1)
 - 정의
 - 역사적 배경
 - 동작 원리
2. 프로그래머블 컨트롤러 소개(2)
 - 타 기종제어에 대한 PLC
 - 대표적 PLC 응용산업
 - PLC 제품의 응용범위
3. 프로그래머블 컨트롤러 소개(3)
 - 래더다이아그램과 PLC
 - PLC사용의 이점
4. 디스크리트 입·출력 시스템(1)
 - 소개
 - 입·출력 톱과 테이블 매핑
 - 원격 입·출력 시스템
5. 디스크리트 입·출력 시스템(2)
 - 디스크리트 입력
 - 디스크리트 출력
6. 아나로그 입·출력 시스템(1)
 - 아나로그 입력
 - 아나로그 입력 데이터 표시
 - 아나로그 입력 데이터 취급
 - 아나로그 입력 결선

7. 아나로그 입·출력 시스템(2)
 - 아나로그 출력 데이터 표시
 - 아나로그 출력 데이터 취급
 - 아나로그 출력 결선
8. 특수 기능 입·출력 시스템(1)
 - 소개
 - 특수 디스크리트 인터페이스
 - 온도 인터페이스
9. 특수 기능 입·출력 시스템(2)
 - 위치 인터페이스
10. 통신 인터페이스 시스템
 - 아스키 인터페이스
 - 배이직 모듈
 - 네트워크 인터페이스
 - 주변기기 인터페이스
11. PLC 시스템 다중연락제어선
 - 소개
 - 다중연락제어선의 단계
 - PLC 다중연락제어선 시스템
12. PLC 시스템 수행 및 프로그래밍(1)
 - 제어 정의
 - 제어 원칙
 - 수행 지침
 - 수행 절차

13. PLC 시스템 수행 및 프로그래밍(2)
 - 디스크리트 입·출력 제어 프로그래밍
14. PLC 시스템 수행 및 프로그래밍(3)
 - 아나로그 입·출력 제어 프로그래밍
15. PLC 시스템 수행 및 프로그래밍(4)
 - 간단한 프로그래밍 예제
16. 설치, 시운전 및 보수 지침(1)
 - PLC 시스템 배치
 - 시스템 전환 및 안전 회로
 - 노이즈 및 전압 고려사항
17. 설치, 시운전 및 보수 지침(2)
 - 입·출력 설치, 배선 및 주의사항
 - PLC 시스템 및 점검 절차
 - PLC 시스템 보수
 - PLC 시스템 고장진단
18. PLC 시스템 선정 지침 (1)
 - 소개
 - PLC 크기 및 응용범위
19. PLC 시스템 선정 지침 (2)
 - 프로세스 제어시스템 정의
 - 기타 고려사항들
 - 요약

PLC 시스템 선정 지침 (2)

글/동양화학공업(주) 자동화사업부

9-3 프로세스 제어시스템 정의

기계 또는 프로세스 제어를 위한 프로그래머블 콘트롤러의 선정은 그 응용에 대한 현재의 요구사항뿐만 아니라, 장치의 플랜트 목표를 포함하는 요구사항에 관한 몇가지 사전의 고려사항을 필요로 하고 있다. 차후를 고려함으로써, 최소의 비용으로 시스템을 변경시키거나 추가할 수 있다. 적합한 고려로써 메모리 확장에 대한 요구는 메모리 모듈만의 설치를 필요로 한다. 추가적인 주변장치에 대한 요구는 통신포트를 이용할때만 적용될 수 있다.

근거리망을 고려함으로써 플랜트 전반의 통신 스킴으로 각각의 콘트롤러의 통합을 가능케할 수 있다. 만일 현재와 미래의 복구를 적절하게 평가하지 않는다면, 제어 시스템은 부적절하고 무용지물이 되고 말 것이다.

일단 기본적 고려사항의 조사가 끝나면, 특정 콘트롤러의 요구사항을 결정할 준비를 시작해야 한다. 다음의 항목을 평가 및 결정하여야 한다.

- 입/출력
- 제어의 타입
- 메모리
- 소프트웨어
- 주변장치
- 주위환경

입/출력 고려사항

I/O양의 결정이 어드레스되어야 할 첫번째 과제이다. 어떤 기계 또는 프로세스를 전반적으로 또는 부

분적으로 자동화할 것으로 일단 결정하면, I/O양의 결정은 감시 또는 제어될 디스크리트 및 또는 아날로그 장치를 카운트하는 문제일 뿐이다. 이러한 결정은 콘트롤러에 대한 최소한의 크기 제한을 규정하는 데에 도움이 된다. 장래 확장 및 예비분에 대한 고려를 잊어서는 안된다. (보통 10-20%의 예비분), 예비분은 PLC 크기 선택시에 영향을 미치지 않는다.

디스크리트 입/출력: 32진 정격의 입/출력 인터페이스는 제어 (ON/OFF)장치 (예: 파이로트 램프, 경보, 모터 스타트) 뿐만 아니라 센서 및 스위치 (예: 푸시버튼, 리미트 스위치)로부터 신호를 받아 들이는데 필요하다. 대표적인 AC 입/출력 범위는 24V에서 240V, DC 입/출력은 5V에서 240V이다.

비록 입력회로가 제조업체간에 여러가지로 다양할지라도, 어떤 특성은 지켜져야 한다. 가짜 신호를 방지해 주는 디바운싱 회로 및 큰 과도 현상을 지켜 주기 위한 서지 보호가 되어 있는가를 확인해야 한다. 대부분의 입력회로는 고전압 입력과 인터페이스 회로의 제어 로직 회로간에 광학적 또는 트랜스포머 절연이 되어 있다.

디스크리트 출력을 평가할 때에는 퓨즈, 과도한 서지 보호, 그리고 전원과 로직회로간의 절연이 되어 있는가를 알아내도록 한다. 퓨즈가 갖춰진 회로는 보통 초기에는 비용이 더 소요된다. 그러나, 아마도 퓨즈를 외부적으로 설치하는 것 보다는 비용이 덜 소요될 것이다. 퓨즈의 접근성을 확인해야 한다. 퓨즈의 대체는 여러가지 다른 장치의 중단을 의미할 수 있다. 퓨즈가 부착된 대부분의 회로는 또한 퓨즈

가 나갔다는 것을 나타내주는 표시기가 있지만, 분명히 점검을 해야 한다. 최종적으로, 출력 전류 정격 및 규정 동작 온도를 점검해야 한다. 대표적 온도 정격은 60°C이다.

공통 절연이 된 인터페이스 회로는 입/출력 장치가 별도의 전원으로부터 공급 받을 경우에 필요하다.

아나로그 입/출력 : 아나로그 입/출력 인터페이스는 트랜스듀서에서 발생된 신호를 감지하는 데 사용된다. 이들 인터페이스들은 유량, 온도 및 압력과 같은 양의 값을 측정하며 그리고, 전압 또는 전류 출력 장치 제어에 사용된다. 대표적 인터페이스의 정격에는 -10V에서 +10V, 0V에서 +10V, 4에서 20mA 또는 10에서 50mA를 포함한다.

어떤 제조업체들은 저위 신호 (예 : RTD, 열전대)를 받아들이기 위해 특별한 아나로그 인터페이스를 제공한다. 대표적으로 이들 인터페이스 모듈은 단일 모듈에 열전대 또는 RTD 타입의 혼합형이 있다. 특정한 요구사항에 관해서는 벤더와 상의하여야 한다.

특수 기능 입/출력 : 프로그래머블 컨트롤러를 선택할 때에는, 사용자들은 표준 I/O의 사용이 불가능한 어떤 특수형의 I/O 조건 (예 : 위치결정, 고속 입력, 주파수 등)을 필요로 하는 상황에 직면하게 될 것이다. 사용자는 제어의 노력을 최소화하는 특수 모듈을 벤더가 갖추어 줄 수 있는 지에 대해서 알아보아야 한다. 특수 인터페이스의 하나인 스마트 모듈에 대해서도 고려하여야 한다. 이들 인터페이스는 대표적으로 모듈 그 자체내에서 모든 현장 데이터 처리기능을 수행하여 CPU의 시간소비 임무수행을 덜어준다. 예를 들면 PID, 3축 위치결정 및 스테퍼 모터 컨트롤 모듈은 제어 수행을 더욱 용이하게 그리고 편리하게 해주어 프로그래밍과 실행시간을 절감시켜 준다.

원격 입/출력 : 대규모 시스템에 있어서는, 특히 원격 I/O를 항상 고려하여야 한다. CPU에서 멀리 떨어진 거리에 위치한 (트위스트 페어선 상의) I/O

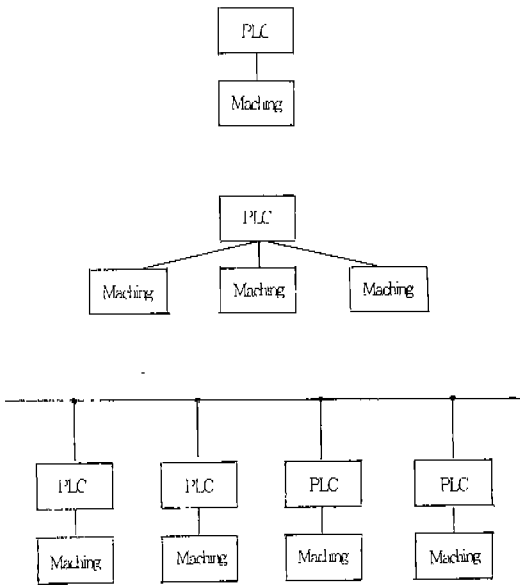
서브 시스템은 인건비 및 자체비 견지에서 볼때 배선비용의 크나큰 절감을 의미할 수 있다. 원격 I/O 서브 시스템이 갖는 또 다른 이점은 개별적인 기계 또는 프로세스 또는 기계의 한 분야를 제어하기 위해서 입/출력을 전략적으로 그룹으로 뭉칠수 있다는 점이다. 이러한 그룹은 전반적인 시스템을 관리시키지 않고 보수 및 시운전을 용이하게 해준다. 원격 I/O를 구비하는 대부분의 컨트롤러는 또한 원격 디지털 I/O를 가지고 있다. 그러나, 원격 아나로그 I/O를 필요로 하는 사용자는 고려되는 제품에 있어서 이용가능한 지를 점검해 보아야 한다.

제어시스템 구성

신형의 보다 스마트한 프로그래머블 컨트롤러의 출현으로 제어의 타입에 대한 선택은 매우 중요한 초기 단계가 되었다. “어떤 형태의 제어를 사용하여야 할 것인가?”와 같은 질문은 프로세스를 자동화할 때 더욱 빈번한 질문사항이다. 프로세스 응용과 미래의 자동화 요구조건에 대한 지식은 사용자가 어떤 형태의 제어가 요구될 것인가를 결정해주는 데 도움을 줄 것이다. 이러한 지식은 특별한 PLC의 선택을 용이하게 해줄 것이다. 가능한 제어구성은 개별 또는 분리 제어, 중앙집중 제어, 또는 분산 제어를 포함한다. <그림 9-7>은 이들 구성을 도시한다.

개별 또는 분리제어는 한 PLC가 로컬 I/O만을 갖거나 또는 로컬 및 소수의 원격 I/O를 갖고 있는 단일 기계를 제어할 때에 사용된다. 이러한 형태의 제어는 어떤 다른 컨트롤러 또는 컴퓨터와 통신을 필요로 하지 않는다. 개별 제어는 인제션 몰딩 기계, 소형기계 들, 그리고 소규모 배치 프로세스와 같은 OEM 및 엔드유저 장비에 주로 적용된다. 이러한 접근에 관해 결정할 때, 사용자는 장래 상호 컨트롤러 통신이 요구될 것인가를 고려해야만 한다. 만일, 그렇다면 나중에 과잉의 설계비용을 피하기 위해서 적합한 컨트롤러를 선정할 수 있다.

중앙집중 제어는 몇개의 기계 또는 프로세스가 한



<그림9-7> 제어구성

개의 중앙 프로그래머블 콘트롤러에 의해 제어될 때 사용된다. 이러한 형태의 제어는 공장 전지역에 걸쳐서 많은 서브시스템으로 배치되어 있어 그들 각각의 서브시스템은 동일 제어의 여부에 관계없이 특정 I/O 장치와 인터페이스되고 있다. 현존 통신은 오직 서브시스템 및 또는 주변장치에 한 한 것이며 PLC 상태 또는 데이터의 교환은 다른 PLC에 송신되지 않는다.

이들 응용의 융통성과 잡재성은 사용되는 PLC 및 시스템의 실제철학에 크게 좌우된다. 중앙집중 제어는 대형기계 또는 프로세스에 적용된 대형의 개별제어로서 해설될 수 있다. 어떤 프로세스는 보다 소규모로 제어임무를 분산시킨다는 복잡성에 의해 중앙집중 제어를 필요로 한다. 중앙집중 제어의 한가지 분명한 단점은 메인 PLC가 중단되면 전 프로세스가 중단된다는 것이다. 중대한 대형 중앙집중제어에 있어서 백업이 요구될 시는 이러한 문제를 극복하기 위해서 리던던트(REDUNDANT) 시스템을 사용할

수 있다. 몇몇 제조업체에서는 이러한 리던던트 시스템을 제공한다.

분산제어는 몇대의 메인 PLC가 상호 통신 교환을 가져야 할 필요성 때문에 도입되어 왔다. 이러한 형태의 제어는 소위 근거리망 (LAN)으로 알려져 있는 것으로 운영되며 몇대의 PLC가 서로 상이한 단계 또는 프로세스를 로컬로 제어하고 프로세스에 관한 정보 및 상태를 지속적으로 상호교환하고 있다. 각 PLC간의 통신은 단일 동축케이블 또는 초고속의 광섬유(1메가 BAUD까지)를 통하여 이루어진다. 이러한 강력한 구성에도 불구하고, 두개의 서로 다른 제조업체의 LAN 시스템간의 통신은 어려울 수도 있다. 그러므로, 사용자는 처음부터 프로세스의 응용에 따라 사용하게 될 PLC의 기능상의 필요사항을 직절히 정의하여야만 한다.

메모리 고려사항

두가지 주요 고려사항은 메모리의 타입 및 용량이다. 응용시에는 비휘발성 메모리 (예: 정전시의 내용을 유지) 및 배터리 백업장치를 갖는 휘발성 메모리를 필요로 한다. EPROM과 같은 비휘발성 메모리는, 일단 프로그램이 생성되고 디버그되기만 하면 신뢰성있는 영구적인 저장 매체이다. 만일 응용시에 온라인 변경을 필요로 한다면, 배터리에 의해서 지원되는 READ/WRITE 메모리를 적용해야 한다. 어떤 콘트롤러에는 단독으로 또는 서로가 연관되어 사용되는 두가지 옵션을 제공한다.

소형 PLC의 메모리 용량은 보통 1/2K 및 2K 워드의 비확장성으로 고정되어 있어서 선택시에 실제로 주요 고려사항이 되지 않는다. 그러나, 중형 또는 대형 콘트롤러에 있어서는, 메모리는 1K, 2K, 4K 등의 중분 단위로 확장시킬 수 있다. 비록 메모리 용량을 결정하는 어떤 일정한 규칙은 없으나, 메모리 요구조건을 평가하기 위해 사용할 수 있는 어떤 지침은 있다.

주어진 응용에 요구되는 메모리 용량은 제어되는 입출력의 총수와 제어 프로그램의 복잡성과 함수관

계를 갖는다. 복잡성은 수행될 연산 및 데이터 처리 기능의 양 및 타입에 관련된다. 제조업체들은 보통 메모리의 대략적 요구량을 결정하는 데에 도움이 될 그들 제품에 대한 공식을 제공한다. 이러한 공식은 I/O의 총수를 어떤 상수(보통은 3과 8사이의 숫자)로 곱하는 과정을 포함한다. 만일 프로그램에서 연산 또는 데이터처리를 포함한다면 최초의 근사치에 25%에서 50%를 추가시켜야 한다.

최종적으로 메모리 요구사항을 얻기위한 최선의 방법은 프로그램을 작성해보고 사용되는 워드의 수를 카운트하는 것이다. 각각의 명령문을 저장하기 위해 요구되는 워드의 수를 아는 것이 사용자로 하여금 정확한 메모리의 요구사항을 결정하게 한다.

소프트웨어 고려사항

시스템의 실행기간중 사용자는 PLC 프로그래밍에 직면하게 된다. 프로그래밍이 매우 중요한 것이기 때문에 사용자들은 그들이 선택하게 될 소프트웨어의 기능에 대해서 잘 인식해야 한다. 일반적으로 시스템의 소프트웨어 기능은 컨트롤러 입수시에 오는데 제어 하드웨어 취급에 맞추게 된다. 그러나, 응용시에는 하드웨어의 구성품의 제어를 능가하는 기능을 갖는 특수한 소프트웨어를 필요로 하는 경우가 있다. 예를 들면, 복잡한 수치계산 및 데이터 취급 조작을 필요로 하는 데이터 획득이나 또는 특수 제어의 경우이다. 선정된 명령어군은 소프트웨어 작업의 실행 용이성을 결정할 수 있다. 제어 프로그램과 프로그램 실행시간을 수행하기 위해서 필요로 하는 시간에 사용되는 명령어군이 직접적으로 영향을 미친다.

주변장치

고려해야 할 첫번째의 주변장치는 프로그래밍 장치이다. 일반적으로, 프로그래머는 저가의 소형 핸드헬드 유닛 또는 CRT 디스플레이형을 이용할 수 있다. 소형 PLC와 함께 사용되는 대표적 핸드헬드 프로그래머는 단일 프로그램 요소 또는 어떤 경우에

는 단일 프로그램 RUNG을 디스플레이할 수 있다.

핸드헬드 및 CRT 프로그래머는 프로그래밍 및 감시 기능이 구비되고 있으나, 그러나 CRT 프로그래머가 보다 더 큰 용통성이 있다. 어떤 CRT 프로그래머는 제한된 그래픽과 같은 프로그램 저장기능을 또한 갖추고 있는 것도 있다. 인텔리전트 CRT는 다양한 기능을 위해서 프로그램할 수 있는 마이크로프로세서 기반장치이다. 이들 유닛의 기능은 제조업체에 따라 상이하다. 이들 대표적 특징을 본 연재 후반부에서 열거한다.

프로그래밍 장치에 부가해서, 컨트롤러와 오퍼레이터 간에 인터페이스를 제공해주는 주변장치를 어떤 콘트롤 스테이션에서는 필요로 할 수도 있다. 가장 일반적인 주변장치중에는 프로그램의 하드카피 프린트를 얻기 위해 사용되는 라인프린터 및 프로그램을 저장하기 위해서 사용되는 카세트 레코더가 있다. 메시지 또는 경보는 그래픽 또는 문자/수 디스플레이 장치로 송출되며, 그동안 시간 또는 일간 보고서는 플로피 디스크에 저장될 수 있으며 다음에 라인프린터로 송출된다.

인터페이스 방법뿐만 아니라, 인터페이스될 수 있는 주변장치의 수와 타입을 CPU가 결정하기 때문에, 주변장치 요구사항은 CPU와 함께 평가되어야 한다. CPU로부터 멀어질 수 있는 주변장치의 거리 또한 영향을 받는다. 프린터, CRT, 디스크 드라이브, 칼라 디스플레이, 문자/숫자 디스플레이 및 카세트 드라이브 등이 대표적인 주변장치라고 할 수 있다.

주위환경

다양한 컨트롤러 구성품의 환경적 특성은 시스템 전체의 신뢰성과 보수성에 중대한 영향을 미칠 것이다. 컨트롤러가 동작할 주위조건을 고려해야 한다. 온도, 습도, 더스트 레벨 및 부식과 같은 조건이 컨트롤러의 동작에 영향을 미칠 수 있다. 컨트롤러와 그 I/O 시스템의 사양을 정할 때 동작시의 파라미터(예: 온도, 진동, EMI/RFI 등)와 백킹(예: 방진,

방수, 견고성, 접속형태 등)을 결정해두는 것이 중요하다. 대부분의 프로그래머블 컨트롤러 제조업체들은 어떤 환경적 및 물리적 시험 (예 : 온도, EMI/RFI, 충격, 진동 등)을 거쳐서 제조된 제품을 공급한다. 사용자는 성능 시험과, 그 결과가 동작환경의 요구사항을 충족시켜 주는 지를 알아 보아야 한다.

대표적인 샘플 결과에 대한 체크리스트를 <표 9-6>에 예시하였다. 이 리스트는 PLC의 요구사항을 평가할 때에 사용자가 알아보아야 하는 특정 대부분의 것을 조사하는 데에 도움이 될 것이다. 모든 제품의 범위가 소형으로부터 대형에 이르기까지 리스트에 방라되고 있음을 주목한다. 어떤 PLC는 주로 그들이 갖는 범위 특성때문에 점검 일부에 대해서 답변을 주지 않을 수도 있다.

9-4 기타 고려사항들

하드웨어와 소프트웨어 요구사항의 평가는 몇개의 가능한 후보중에서 하나를 선정할 수 있도록 범위를 좁혀준다. 결국은 두가지 이상의 제품은 예비적 시스템 설계의 요구사항을 만족시켜줄 것이고 그 다음에 최종적으로 결정을 내리지 않으면 안된다. 이 시점에서, 시스템의 사양과 요구사항에 가장 적합한 제품의 최종선정으로 이끌어 나갈수 있는 여러가지 다른 요인이 아직도 남아 있다. 다음의 고려사항이 검토되어야 한다.

제품 신뢰성의 입증

컨트롤러의 신뢰성은 시스템 전반적인 성능에 중요한 역할을 한다. 신뢰성의 결여는 보통 중단, 불량 제품 및 보다 형편없는 수준으로 전락 시킨다.

특정제품의 입증된 신뢰성을 결정하기 위해서 여러가지 요인들을 조사해 보아야 한다. 만일 사용자가 데이터를 평가할 수만 있다면 고장과 고장간의 평균시간 (MEAN TIME BETWEEN FAILURE) 연구자가 도움이 될 수 있다. 제품이 성공적으로 적용된 응용사례에 대한 지식이 또한 유용하다. 판매

대리점은 그러한 정보를 제공할 수가 있으며 때로는 현장 방문까지도 마련해 줄 수가 있다. 충족되어야 할 어떤 특정 또는 고유의 사양 (예 : EMI 및 진동 사양)이 있다면, 이러한 요구사항을 벤더가 만족해 줄 수 있는가를 확인해야 한다. 최종적으로, 제품의 BURN-IN 절차 (예 : 시스템 전반 또는 일부분에 대한 BURN-IN 프로세스)를 조사하여야 한다. 일반적으로 이에 관한 정보는 요청을 하면 벤더로부터 입수할 수가 있다.

PLC 장비의 표준화

제품에 대한 결정을 마무리짓기 위해서 도움이 되는 최종적인 고려사항은 주어진 제조업체 및 제품라인에 관한 장래 플랜트 목표의 표준화에 대한 가능성이다. 여러 벤더들이 전반적인 영역의 기능을 망라하는 PLC의 완전한 제품 계열을 만들어내고 있다는 사실이 표준화를 더욱 융통성있게 해주고 있다.

제조업체에 의한 최신의 경향은 초소형에서 초대형에 이르는 제품으로 완전히 호환성 있는 제품 계열을 제조한다는 것이다. 이들 계열들은 동일한 I/O 구조, 프로그래밍 장치 그리고 기본적인 명령어군을 분담한다. 그들은 또한 유사한 메모리 구조를 갖고 있다. 대부분의 제품 계열은 네트워크 구성에서 또한 링크될 수 있다. 다음과 같은 계열의 특징은 고려해야 할 몇가지의 중요한 이점을 제공해준다.

- 새로운 계열에 대한 교육은 신제품에 대한 전반적인 새로운 교육 대신으로 진행되는 것이다.
- 표준화 제품은 비상 상황에 보다 양호한 플랜트 보수를 의미할 수 있다.
- I/O의 예비부품은 모든 계통의 제품을 위해서 사용될 수 있다.(최소의 예비부품 재고확보)
- 사용연한이 초과된 제품은 보다 소형의 CPU를 절거하고, 보다 대형의 CPU를 설치한후 구 프로그램을 로딩함으로써 보다 다음 세대의 제품으로 대체할 수 있다.

9-5 요약

본 연재에서는 프로그래머블 컨트롤러 선정시의 일반적인 접근 방법에 대해서 소개한다. 이러한 선정은 I/O용량, 메모리 용량 또는 제어의 복잡성과 같은 그러한 분명한 요인에 대해서 뿐만 아니라 최종 시스템 결과에 대해서 중대한 영향을 갖는 무형의 요인들과도 관계되고 있음을 보아 왔다. PLC선정과 관련된 주요 고려사항에 대한 요약으로서는 다음과 같은 단계를 들수있다.

단계 1 : 제어 프로세스의 지식

단계 2 : 제어 타입의 결정

- 가. 분산제어
- 나. 집중제어
- 다. 개별제어

단계 2 : I/O 인터페이스 요구사항의 결정

- 가. 디지털 및 아날로그 입/출력 평가
- 나. 입/출력 사양 체크
- 다. 원격 I/O 필요 여부 결정
- 라. 특수 I/O 요구사항
- 마. 장애 확장 허용

단계 4 : 소프트웨어 언어 및 기능의 결정

- 가. 래더, 볼리언 및 고기능
- 나. 기본 명령어(타이머, 카운터 등)
- 다. 고급 명령어/기능(연산, PID 등)

단계 5 : 메모리 타입의 고려

- 가. 휘발성(R/W)
- 나. 비휘발성 (EEPROM, EPROM, NOV-RAM, CORF 등)
- 다. 휘발성 및 비휘발성의 조합

단계 6 : 메모리 용량의 고려

- 가. 명령어당 메모리 활용에 기본을 근사적 메모리 사용
- 나. 복잡한 프로그래밍과 장애의 확장을 위한 추가 메모리의 허용

단계 7 : 프로세서 스캔 타임의 요구사항의 평가

단계 8 : 프로그래밍 및 저장장치 요구사항의 정의

- 가. CRT
- 나. 컴퓨터

- 다. 카세트 또는 디스크 저장
- 라. 수동 프로그래머
- 마. 프로그래밍 장치의 기능 고려

단계 9 : 주변장치의 요구사항의 결정

- 가. 그래픽 디스플레이
- 나. 운전자 인터페이스
- 다. 라인 프린터
- 라. 다큐먼트 시스템
- 마. 리포트 생성 시스템

단계 10 : 주위환경 제약조건의 결정.

- 가. 시스템의 이용가능한 공간
- 나. 주위조건

단계 11 : 선정에 영향을 줄 수 있는 기타 요인의 평가

- 가. 벤더 지원
- 나. 제품 신뢰성의 입증
- 다. 표준화에 대한 플랜트의 목표

<표 9-6> 시스템의 체크리스트

I/O 시스템 체크리스트	대표적 해결
I/O 카운트	
• 디지털 카운트	최대 128 I/O
• 아날로그 카운트	최대 16 I/O
디지털 I/O	
• 입력	
모듈당 점수	4점/모듈
입력타입	AC, DC, 무전압
입력정격	110 VAC, 220 VAC, 5-24 VDC, 접점
채널당 최대입력	64점/채널
입력상태 지시기	전원, 로직
절연	1,500 볼트
• 출력	
모듈당 점수	16점/모듈
출력타입	AC, DC, 무전압
출력정격	110 VAC, 220 VAC, 접점
출력전류/점	1 암페어/점 @ 115 VAC
채널당 최대출력	64점/채널

I/O 시스템 체크리스트	대표적 해결
출력상태 지시기 출력보호	전원, 개별 소호 퓨즈, 로직 퓨즈, 접점출력측에 서프레서
아나로그 I/O	
• 입력	
모듈당 점수	4아나로그 입력/모듈
분해능	11 비트
입력타입	전류, 전압
입력정격	4-20 mA, 10-50 mA, 0-10 볼트
내장 트랜스듀서	있음, 써머커플 입력
채널당 최대 아나로그 입력	32
전원공급	PLC 내부
• 출력	
모듈당 점수	2 아나로그 출력/모듈
출력타입	전류, 전압
출력정격	4-20 mA, 10-50 mA, 0-10 볼트
채널당 최대 아나로그 출력	16
전원공급	+15 VDC 및 -15 VDC
원격 I/O	
• 입력	
거리	1,500피트
원격당 I/O의 수	원격당 32 I/O
통신링크	트위스트 페어, 100옴 임피던스
• 출력	
거리	5000피트 (수신기/송신기 부가)
원격당 I/O의 수	원격당 16 I/O
통신링크	동축
특수 I/O	
• 고속펄스 카운터	로칼 및 원격, 50 KHz
• 인터럽트 모듈	있음
• 절대 엔코더	엔코더에 직결
• 증분 엔코더	이용불가
• BCD 입출력 모듈	원격, 4 및 8 BCD 디지털
• 스텝모터	있음
• 아스키 통신모듈	있음, 300-4800 Baud

CPU 체크리스트	대표적 해결
• 호스트컴퓨터	모듈상 프로토콜 디코드
• LAN I/O 모듈	CPU상 보드 추가
• PID 모듈	로칼 및 원격, 모듈당 2 루우프 있음, 베이직 모듈
• 언어 모듈	
물리적	
• I/O 배선 크기	20 AWG
• 개별 공통	4점/모듈
• I/O 해선시 배선	I/O 모듈로부터 스코류 해체
프로세서	
• 마이크로프로세서	8 비트 마이크로 및 멀티 프로세서 보드
• 스캔타임	10 msec/K 메모리
• 통신포트	2개의 RS-232C 포트
메모리	
• 메모리타입	RAM, EEPROM
• 전반적 시스템 메모리	64K
• 응용 메모리 사이즈	사용자용 8K
• 워드 사이즈	8비트
• 메모리활용	요소 (코일, 접점) 당 1워드 있음, 키스위치
• 메모리보호	
전원	
• 인입전원	120/240 VAC, 24 VDC
• 주파수	50/60 Hz
• 전압변경	+15%, -10%
• 과전압보호	있음
• 전류제한	있음
• 최대전원전류	100 mA, @ 14 VDC, 2.5 amps @ 5 VDC
• 절연	1500 볼트
• 위치	CPU 내장
환경	
• 동작온도	0-60 도
• 습도	5-90% 상대습도
• EMI/RFI	NEMA 및 IEEE 테스트
• 노이즈	1,000 볼트 피크, 1 마이크로 세컨드

소프트웨어 체크리스트	대표적 해결
<ul style="list-style-type: none"> 진동 충격 	16.7 Hz, 더블앰프리튜드 10g X, Y, Z 방향
언어	
<ul style="list-style-type: none"> 래더 또는 불리언 고기능 	래더 기능적 블록
소프트웨어 코일	
<ul style="list-style-type: none"> 내부코일의 수 타이머의 수 카운터의 수 시프트레지스터의 수 드럼타이머의 수 타이머의 기본시간 타이머의 타임 카운터의 타임 래치코일 천이코일 MCR 글로벌코일 글로벌레지스터 고장코일 인터럽코일 	128 32 타이머(최대 9,999초 카운트) 166 32(각각 16비트) 16 0.1, 1.0 초 온딜레이, 오프딜레이 업/다운 카운트 32 16, 오프/온, 온/오프 8 LAN 에서 256 LAN 에서 128 있음, CPU 고장 검지 있음
연산	
<ul style="list-style-type: none"> 가산 감산 승산 제산 제곱근 부동소숫점 삼각함수 	있음, 배정도 있음, 배정도 있음 있음 있음 있음, 1E+38, 1E-38 있음, 사인, 코사인
데이터 처리	
<ul style="list-style-type: none"> 레지스터의 수 레지스터 데이터 크기 비교 	128(각각 16비트) + 32,767, - 32,767 및 9,999 BCD 있음, greater/less than or equal to

소프트웨어 체크리스트	대표적 해결
<ul style="list-style-type: none"> 변환 이동 행렬 테이블 PID LIFO FIFO JUMP 서브루틴 아스키 명령어 머신 자기진단 	바이너리 - BCD, BCD - 바이너리 레지스터 및 단일 화일 AND, OR, EXOR, NAND ASCII 또는 바이너리 테이블 이동 소프트웨어 기능적 블록, 20 루우프 있음 있음 조건 및 무조건 있음 있음, 프린트 및 판독 있음

프로그래밍 및 저장장치	대표적 해결
CRT 또는 컴퓨터	
<ul style="list-style-type: none"> 물리적 CRT 또는 컴퓨터 디스플레이 크기 그래픽 래더 행렬 크기 내장-저장 근거리망 통신 인입전원 동작온도 키보드 타임 기능적 인텔리전트 단일 스캔 파워 흐름 오프-라인 프로그래밍 감시기능 수정기능 	양자 9인치 스크린 아니오 10×7요소 예, 테이프 예 RS-232C 및 20 ma 전류 루우프 115/230 VAC 0-40 도 Mylar 또는 표준 키 예 아니오 예, 스크린상 예 예 예

프로그래밍 및 저장장치	대표적 해결
I/O 강제	예
검색	아니오
니모닉	예
수동 프로그래머	
• 물리적	
디스플레이 타입	LCD 또는 LED
래디행털 크기	7×4 요소
통신	RS-232C
인입전원	유니트로 부터
동작온도	0-40 도
키보드 타입	Mylar
• 기능적	
인텔리전트	아니오
단일 스캔	아니오
파워 흐름	예
감시기능	예
수정기능	예
I/O 강제	예
검색	아니오
니모닉	예
저장장치	
• 디지털카세트	예, 내장
• 플로피디스크	아니오
• 컴퓨터	예, 컴퓨터 모듈을 통해서
• 전자적 메모리모듈	예, 소형 PLC 용

시스템 자기진단 체크리스트	대표적 해결
전원	
• 전원상실 감지	예, 3 사이클후
• 전위 감지	예, CPU는 DC
• 자기진단감시	연속적
메모리	
• 메모리 OK	예, 체크섬, LED 지시기
• 배터리 OK	예, LED 지시기
• 자기진단 감시	전원 인가후에만
프로세서	
• 로칼	예, 위치독 타이머 및 LED 지시기
• 원격	예, CPU에 지시기
• 자기진단 감시	연속적
통신	
• 로칼 I/O	예
• 원격 I/O	예, 체크섬
• 프로그래밍 장치	CRT 포트 OK, RS-232C OK
• 자기진단 감시	전송중
고장 지시기	
• CPU	예, 외부 릴레이 접점
• 원격	예, 원격 드라이브에 외부 접점
• LAN	예, 내부코일
• I/O	예, I/O 모듈의 유무 검지

<연재 끝>

회원관리과, 홍보과 이전

지난 12월 19일(토) 수표동 사무실에 잔류해 있던 본부 회원관리과와 홍보과가 삼성동 본부사무실로 이전했다.

- 회원관리과 : ☎ (02) 561-3492
- 홍보과 : ☎ (02) 561-3493