



현장실무자를 위한 프로그래머블 콘트롤러(18)

글 쓰는 순서

1. 프로그래머블 콘트롤러 소개(1)
 - 정의
 - 역사적 배경
 - 동작 원리
2. 프로그래머블 콘트롤러 소개(2)
 - 타 기종제어에 대한 PLC
 - 대표적 PLC 응용산업
 - PLC 제품의 응용범위
3. 프로그래머블 콘트롤러 소개(3)
 - 래더다이아그램과 PLC
 - PLC사용의 이점
4. 디스크리트 입·출력 시스템(1)
 - 소개
 - 입·출력 탭과 테이블 배핑
 - 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
 - 베이직 모듈
 - 네트워크 인터페이스
 - 주변기기 인터페이스
11. PLC 시스템 다큐멘테이션
 - 소개
 - 다큐멘테이션의 단계
 - PLC 다큐멘테이션 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, 열 및 전압 고려사항
17. 설치, 시운전 및 보수 지침(2)
 - 입·출력 설치; 배선 및 주의사항
 - PLC 시스템 및 점점 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 (1)

글/동양화학공업(주) 자동화사업부

9-1 소개

프로그램블 콘트롤러는 광범위한 기능을 망라하며, 모든 형상과 크기의 것을 이용할 수 있다. 최하 위급에는 최소의 I/O와 메모리 기능을 갖는 릴레이 대체품이 있다. 최상위급에는 대형의 감시 콘트롤러가 있으며, 이것은 다양한 제어 및 데이터 수집 기능을 수행함으로써 계층적인 시스템에 있어서 매우 중요한 역할을 담당한다. 이들 둘의 말단간에는 다양한 주변장치를 통합하여 주는 통신 기능과 그리고 응용상의 요구사항이 변해감에 따라 발전하도록 하는 확장 기능을 갖는 다기능 콘트롤러가 있다.

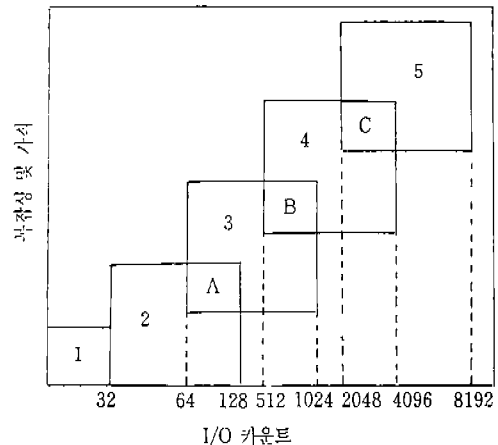
주어진 응용에 있어 올바른 콘트롤러를 결정한다는 것은 점점 어려워지게 되었다. 범용 및 특수 목적용 프로그래머블 콘트롤러를 포함해서, 새로운 제품의 폭발적 출현으로 복잡화되면서 이러한 과정은 각각의 임무에 대한 최적의 제품 선정에 있어 시스템적인 접근을 시도하도록 시스템 디자이너에게 보다 더 큰 요구를 하게 되었다. 프로그래머블 선정시에는 광원 요인의 영향을 받는다. 제어 시스템에는 어떤 특성이 바람직하며, 응용에 있어 어떤 콘트롤러가 현재와 미래의 필요에 적합한지를 결정하는 것은 디자이너에게 달려있다.

본장에서는 PLC 기능의 범위, 제어 시스템의 정의 및 구성을 위한 여러가지 지침, 그리고 또한 최종 선정에 영향을 미칠 그외의 요인에 대해서 망라한다.

9-2 PLC 크기 및 응용범위

시스템의 요구사항을 평가하기 전에, 프로그래머블 콘트롤러 제품의 다양한 범위와 이를 범위내에서 발견되는 대표적 특징을 이해하는 것이 도움이 된다. 이것을 이해함으로써 사용자로 하여금 응용시의 사양이 발견될 수 있는 일반적 범위를 가장 신속히 확인해주며 이들 요구사항에 가장 가까이 합치하는 제품을 선택케 한다.

<그림 9-1>에 증첩된 경계를 보여주면서 4가지의 주요 부분으로 분할된 제품의 범위를 도시하였다. 제품 영역의 세그먼트에 대한 기준은 시스템이 수용할 수 있는 가능한 입력 및 출력의 수(I/O 카운트), 응용 프로그램에 사용 가능한 메모리의 용량,



<그림 9-1> 제품범위의 도시

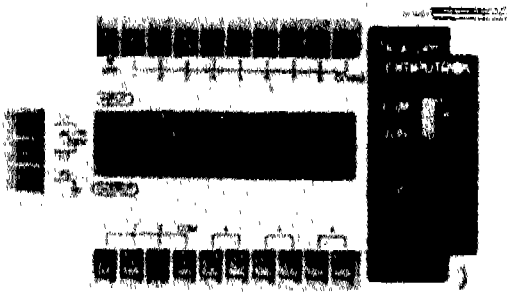
시스템의 일반적인 하드웨어와 소프트웨어 구조이다. I/O카운트가 증가함에 따라 시스템의 복잡성 및 가격 또한 증가한다. 마찬가지로 시스템의 복잡성이 증가함에 따라 메모리의 용량, I/O 모듈의 다양성, 명령군의 기능 또한 증가한다.

중첩된 영역 A, B 및 C는 콘트롤러가 어떤 특정 영역에 대한 보장된 (표준이 아닌) 특성을 갖는 가능성을 반영하고 있다. 이러한 보장은 차상급의 범위에 중첩되어 있는 영역으로 제품의 자리를 가져다 준다. 예를들면 I/O카운트 때문에 한 소형의 PLC는 영역 2의 범주에 속하지만, 그러나 그것은 보통은 중간 크기의 콘트롤러에서 표준인 아날로그 제어의 기능을 갖고 있다. 이러한 사실은 그 제품을 영역으로 위치시켜 준다. 이와같이 중첩 영역에 속하는 제품은 사용자로 하여금 항상 필요한 경우 이외에는 대형 제품을 선택하지 않고서, 요구사항에 가장 가깝게 일치시키는 제품을 선택케 한다.

각 제품 세그먼트에 대한 대표적 특성에 대해서는 다음에서 설명된다.

세그먼트 1- 마이크로 PLC

마이크로 PLC는 소형 콘베이어 제어와 같은, 몇 개의 이산 I/O 장치의 제어를 일반적으로 필요로 하는 응용에 사용된다. 어떤 마이크로 PLC는 감시(예: 온도 설정점 또는 출력의 동작) 용으로 아날로그 I/O를 취급하는 것을 발견할 수 있다. <그림 9-2>는 이들 마이크로 콘트롤러 중의 하나를 도시



<그림 9-2> 동양화학(주)의 마이크로 PLC B-series

한다. 본 세그먼트에서 일반적으로 발견되는 표준 특징은 <표 9-1>에서 볼 수 있다.

<표 9-1>

- 최대 32 I/O
- 8비트 프로세서
- 릴레이 대체
- 메모리 최대 1K
- 디지털 I/O
- 콤팩트 유니트에 I/O 내장
- 마스터 콘트롤 릴레이 (MCR)
- 타이머 및 카운터
- 일반적으로 핸드-헬드 프로그래머로 프로그램

세그먼트 2-소형PLC

이들 소형 콘트롤러는 통상적으로 ON/OFF 제어에 로직 시퀀스와 타이밍 기능이 요구되는 응용에서 발견된다. 마이크로 콘트롤러와 소형 PLC는 소형 기계의 개별적인 제어를 위해서 널리 사용되고 있다. 가끔은, 이들 제품은 단일 보드 제어기이다. <표 9-2>는 세그먼트 2에서 발견되는 표준 특징들을 나열한다.

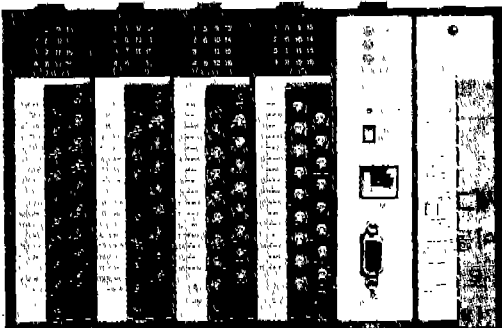
영역 A : 이 영역에는 64개 또는 128개까지의 I/O를 갖을 수 있는 콘트롤러를 포함하고 있으며, 또한 중간 크기의 콘트롤러에서 보통 볼 수 있는

<표 9-2> 소형 PLC 대표적 표준 특징

- 최대 128 I/O
- 8비트 프로세서
- 릴레이 대체
- 메모리 최대 2K
- 디지털 I/O
- 로컬 I/O
- 래더 또는 불리언 언어
- 타이머/카운터/소프트 레지스터(TCS)
- 마스터 콘트롤 릴레이(MCR)
- 드림 타이머 또는 시퀀스
- 일반적으로 핸드-헬드 프로그래머로 프로그램

특징을 갖고 있는 제품들을 포함하고 있다. 이들 소형 컨트롤러의 보장된 기능은 적은 수의 I/O를 필요로 하는 응용에 효과적으로 사용될 수 있게 한다. 그러나 아날로그 제어, 기초 연산, LAN, 원격 I/O 및 또는 제한된 데이터 취급을 필요로 할 수도 있다<그림 9-3>.

대표적인 경우는 개별적인 제어하에서 여러개의 소형 기계들이 (LAN을 통하여) 인터록되어야만 하는 이송라인 응용이다.



<그림 9-3> 영역 A에 속하는 동양화학(주)의 소형 PLC S-series(아날로그 I/O를 취급할 수 있다).

세그먼트3-중형PLC

중형 PLC <그림 9-4>는 128개 이상의 I/O, 아날로그 제어, 데이터 조작, 그리고 산술 기능을 요구할 때에 적용된다. 일반적으로, 세그먼트 2에 있는 컨트롤러는 이미 앞서 설명한 것들 보다 더욱 융통성이 있는 하드웨어와 소프트웨어의 특징으로 특성화된다. 이들 특징들을 <표 9-3>에 나열한다.

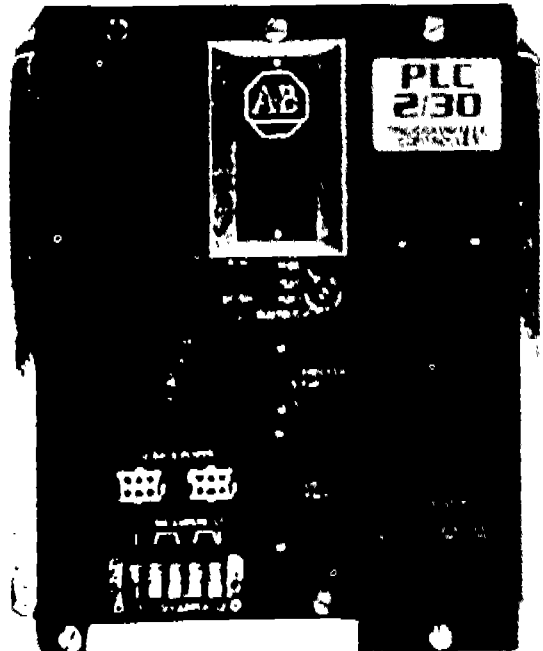
영역 B : 일반적으로 영역 B는 보다 많은 메모리, 테이블 취급, PID, 서브루틴 기능 그리고 보다 많은 산술 또는 데이터 취급 명령을 갖는 세그먼트 2의 제품을 포함한다. 이들 특징들은 세그먼트 3에서는 전형적으로 표준이며 기본적으로 보장된 명령군이다. <그림 9-4>에 보여주는 알렌브래들리 PLC 2/30이 본 범주에 속한다.

세그먼트4-대형PLC

대형 컨트롤러 <그림 9-5>은 광범위한 데이터

<표 9-3> 중간 크기의 PLC에 대한 대표적 표준특징

• 최대 1024 I/O	• 연산기능
• 8비트 프로세서	- 가산
• 릴레이 대체 및 아날로그 제어	- 감산
• 대표적인 메모리는 최대 4K	- 승산
~8K까지 확장기능	- 계산
• 디지털 I/O	
• 아날로그 I/O	
• 로칼 및 원격 I/O	• 제한된 데이터 취급
• 래더 또는 볼리언 언어	- 비교
• 기능적 블록/상위 언어	- 데이터 변화
• TCS	- 이동 레지스터/화일
• MCR	- 매트릭스 함수
• JUMP	
• 드림 타이머 또는 시퀀스	
• 특수 기능 I/O 모듈	
• RS 232 통신 포트	
• 근거리망(LAN)	• CRT 프로그래머

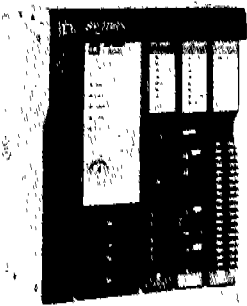


<그림 9-4> 알렌-브래들리사의 PLC-2/30

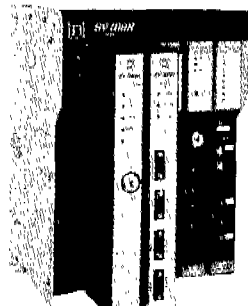
조작, 데이터 수집 및 리포트를 필요로 하는 더욱 복잡한 제어 임무에 사용된다. 좀더 보강된 소프트웨어는 이들 제품으로 하여금 더욱 복잡한 수치 계산을 수행케 한다. 이들 표준 특징은 <표 9-4>에 요약된다.

<표 9-4> 대형 PLC에 대한 대표적 표준 특징

<ul style="list-style-type: none"> • 최대 2048 I/O • 8비트 또는 16비트 프로세서 • 릴레이 대체 및 아날로그 제어 • 대표적인 메모리는 최대 12K ~32K까지 확장가능 • 디지털 I/O • 아날로그 I/O • 로컬 및 원격 I/O • 래더 또는 불리언 언어 • 기능적 블록/상위 언어 • TCS • MCR • JUMP • 서브루틴, 인터럽 • 드럼 타이머 또는 시퀀스 • 특수 기능 I/O 모듈 • PID 모듈 또는 시스템 소프트웨어 PID • 한개 이상의 RS 232 통신 포트 • 근거리망(LAN) • 호스트 컴퓨터 통신 모듈 	<ul style="list-style-type: none"> • 연산기능 <ul style="list-style-type: none"> - 가산 - 감산 - 승산 - 계산 - 평방근 - 배정도 • 보강된 데이터 취급 <ul style="list-style-type: none"> - 비교 - 데이터 변화 - 이동 레지스터/화일 - 매트릭스 함수 - 블록 이동 - 2진 테이블 - 아스키 테이블 • CTR 프로그래머
---	--



<그림 9-5> 2000개의 I/O기능을 갖는 SQ-D사의 모델 500



<그림 9-6> SQ-D사의 모델 700

영역 C : 영역 C는 대량의 응용 메모리와 보다 많은 I/O 기능을 갖는 세그먼트 3의 일부를 포함한다. 보다 큰 산술 및 데이터 취급 기능을 본 영역에서 찾아 볼 수 있다.

세그먼트5-초대형PLC

초대형 PLC <그림 9-6>은 기본적 요구사항이 대형 메모리 및 I/O 기능일때인 복합적인 제어 및 데이터 수집 응용시에 이용된다. 원격 및 특수 I/O 인터페이스는 또한 표준 요구사항이다. 대표적인 응용 영역에는 제철소 및 정유소 등이 포함된다. 이들 PLC는 통상 대형 분산제어 응용시에 감시용 콘트롤러로서의 역할을 담당하게 된다.

<표 9-5>는 세그먼트 5에서 볼 수 있는 표준 특징들을 나열한다.

<표 9-5> 초대형 PLC의 대표적 표준 특징

<ul style="list-style-type: none"> • 최대 8190 I/O • 16비트 또는 32비트 프로세서 • 릴레이 대체 및 아날로그 제어 • 대표적인 메모리는 최대 64K ~1Meg까지 확장가능 • 디지털 I/O • 아날로그 I/O • 원격 아날로그 I/O • 원격 특수 모듈 • 로컬 및 원격 I/O • 래더 또는 불리언 언어 • 기능적 블록/상위 언어 • TCS • MCR • JUMP • 서브루틴, 인터럽 • 드럼 타이머 또는 시퀀스 • 특수 기능 I/O 모듈 • PID 모듈 또는 시스템 소프트웨어 PID • 두개이상의 RS 232 통신 포트 • 근거리망(LAN) • 호스트 컴퓨터 통신 모듈 	<ul style="list-style-type: none"> • 연산기능 <ul style="list-style-type: none"> - 가산 - 감산 - 승산 - 계산 - 평방근 - 배정도 - 부동소수점 - 코사인 함수 • 강력된 데이터 취급 <ul style="list-style-type: none"> - 비교 - 데이터 변화 - 이동 레지스터/화일 - 매트릭스 함수 - 블록 이동 - 2진 테이블 - 아스키 테이블 - LIFO - FIFO • 기계진단 • CRT 프로그래머
---	---