

# 현장실무자를 위한 프로그램머블 콘트롤러(8)

## 글쓰는 순서

1. 프로그램머블 콘트롤러 소개 (1)
  - 정의
  - 역사적 배경
  - 동작 원리
2. 프로그램머블 콘트롤러 소개 (2)
  - 타 기종제어에 대한 PLC
  - 대표적 PLC 응용산업
  - PLC 제품의 응용범위
3. 프로그램머블 콘트롤러 소개 (3)
  - 래더다이아그램과 PLC
  - PLC 사용의 이점
4. 디스크리트 입·출력 시스템 (1)
  - 소개
  - 입·출력 팩과 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
  - 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
13. PLC 시스템 수행 및 프로그래밍 (2)
  - 수행 절차
14. PLC 시스템 수행 및 프로그래밍 (3)
  - 디스크리트 입·출력 제어 프로그래밍
15. PLC 시스템 수행 및 프로그래밍 (4)
  - 아나로그 입·출력 제어 프로그래밍
  - 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 접점 절차
  - PLC 시스템 보수
  - PLC 시스템 교장진단
18. PLC 시스템 선정 지침 (1)
  - 소개
  - PLC 크기 및 응용 범위
19. PLC 시스템 선정 지침 (2)
  - 프로세스 제어시스템 정의
  - 기타 고려사항들
  - 요약

# 특수기능 입·출력 시스템(1)

## 글/동양화학공업(주) 자동화사업부

### 4-1 소개

지금까지 우리는 PLC 응용의 90~95%가 사용되고 있는 입·출력 인터페이스에 대해서 토의하였다. 비록 이들 I/O 시스템(디스크리트 및 아나로그)이 대부분 응용에 대한 제어를 수행할 수 있지만, 특수한 형태의 신호를 필요로 하는 프로세스와 PLC 수행사항이 있다. 특수 인터페이스 사전조건 설정없이 프로세서에 의한 이들 특수신호의 취급은 실행하기가 불가능했을 것이다.

사전처리 모듈이라고 불리는 어떤 특수 I/O 인터페이스는 표준 I/O모듈로는 인터페이스될 수 없는 하위레벨신호 및 고속입력신호를 처리한다. 기타 특수기능 I/O모듈은 인터페이스에 인텔리전트 기능을 추가하기 위해서 On-Board 마이크로 프로세스를 통합한다. 이들 인텔리전트 모듈은 PLC의 프로세서 및 프로그램 스캔과는 독립적으로 완전히 처리임무를 수행할 수 있다. I/O 인터페이스에 다양한 제어임무를 할당하는 방법은 분산 I/O처리로서 잘 알려져 있다.

특수 I/O 모듈은 소형 컨트롤러로 부터 초대형의 PLC에 이르기까지 PLC 크기의 전범위에 따라 이용 가능하며 일반적으로 PLC 컨트롤러의 전계열에 걸쳐서 호환성이 있다. 본 연재에서는 가장 흔히 사용되는 특수 인터페이스를 일반적으로 토의한다.

### 4-2 특수 디스크리트 인터페이스

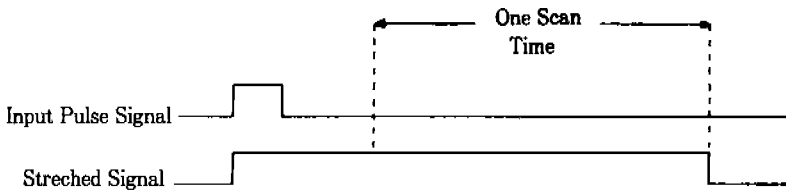
#### 고속입력

고속응답 입력 인터페이스 <그림 4-1 참조>는 매우 짧은 지속 펄스의 입력을 검지하는데 사용되고

있다. 어떤 장치는 PLC 스캔 시간보다도 훨씬 빠른 신호를 발생하며 정규 I/O 모듈을 통해서는 검지될 수 없다. 고속응답 입력 인터페이스는 입력신호로 하여금 1 스캔동안 유효하게 유지토록 하는 펄스 신장기로써 작동한다. 만일 컨트롤러가 입력을 즉각적으로 받아들일 수 있는 기능을 가지고 있다면 그 기능을 고속입력에 응답하는데 사용하여, 프로그램내에서 인터럽트 루틴을 시작할 수 있다.



<그림 4-1>고속입력 인터페이스 (SQ-D Co.)



<그림 4-2> 고속입력 모듈을 위한 펄스신장

입력전압 범위는 통상적으로 유효 ON(1) 신호에 대해서는 10에서 24VDC 사이이며, 로직 데이터 신호는 트리거링 입력 <그림 4-2참조>의 Leading 또는 Trailing Edge에 의하여 동작될 수 있다. 입력이 트리거되면, 인터페이스는 입력신호를 신장시켜 프로세서가 이것을 받아들일도록 한다. 필터 및 지연도 또한 이루어진다. 그러나 필터는 이 인터페이스에 접속된 통상적인 입력장치와 접촉 불균형을 갖지 않기 때문에 매우 짧은 입력지연을 일으킨다. 전형적인 장치는 근접스위치, 광전 셀, 또는 계측장비를 포함하며, 50에서 100마이크로 초 사이의 범위를 갖는 펄스신호를 제공한다. 고속입력 모듈에의 접속은 표준 DC 입력모듈에 대한 것과 동일하다. 모듈에 따라서 현장장치는, 적합한 동작을 위해서 인터페이스에서 필요로 하는 소스 또는 싱크 사항을 충족시켜야 한다. 일반적으로, 현장장치는 정격 DC 전압에서 입력 모듈로 소요량의 전류를 보내준다.

### 4-3 온도 인터페이스

#### 열전대 입력

전송기로부터 신호를 받는 표준 아날로그 전압 또는 전류 입력 인터페이스에 추가해서, 특수 아날로그 입력 인터페이스는 현장 센서장치로부터 직접신호를 받을 수 있다. 열전대 입력 모듈은 열전대 변환기로부터 mV 신호를 받는 사전 처리 인터페이스의 한 예이다.

사용되는 열전대에 따라 여러가지 형태의 열전대

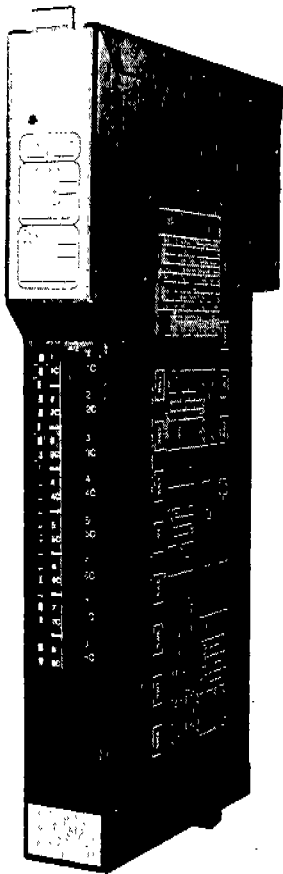
인터페이스 모듈이 이용 가능하다. 이러한 모듈은 모듈내의 점퍼 또는 록커스위치를 선택하여 여러가지 형태의 열전대에 인터페이스할 수 있다. 예를들면 ISA 표준형인 열전대 E, J 및 K에 대해서 인터페이스할 수 있는 기능을 가진 모듈을 제공할 수 있다. 이러한 E, J 및 K형은 특별한 측정범위 <표 4-1참조>에 사용되고 있다.

<표 4-1> 열전대 측정범위

TYPE	TEMP.RANGE, °F	TEMP.RANGE, °C
J	-50에서 +1400	-40에서 +760
K	-100에서 +2250	-80에서 +1240
E	-200에서 +1250	-130에서 +680

열전대 모듈<그림 4-3참조>의 동작은 표준 아날로그 입력 인터페이스와 매우 유사하다. 입력신호(밀리볼트 단위)는 바이너리 또는 BCD 포맷으로 되는 디지털 신호로 증폭, 디지털화 및 변환된다. 제조업체에 따라 변환된 숫자는, 선택한 열전대에 의해서 측정된 섭씨 또는 화씨 단위의 온도를, 바이너리 또는 BCD로써 표시한다.

열전대 모듈은 열전대가 통상 0°C와 그 상한 온도 간의 범위에 따라서 비선형성을 나타내기 때문에, 온도에 비례하는 계수범위를 제공하지는 못한다. 모듈 그 자체는 일반적으로 판독된 밀리볼트에 해당하는 적정온도(°C 또는 °F)를 계산하는 On-Board상의 마이크로 프로세서를 포함한다. 이것은 선정된 열전대 테이블(°C 또는 °F 단위의 밀리볼트)를 기준으로 하고 선형 보간법을 수행함으로써 성취된다.

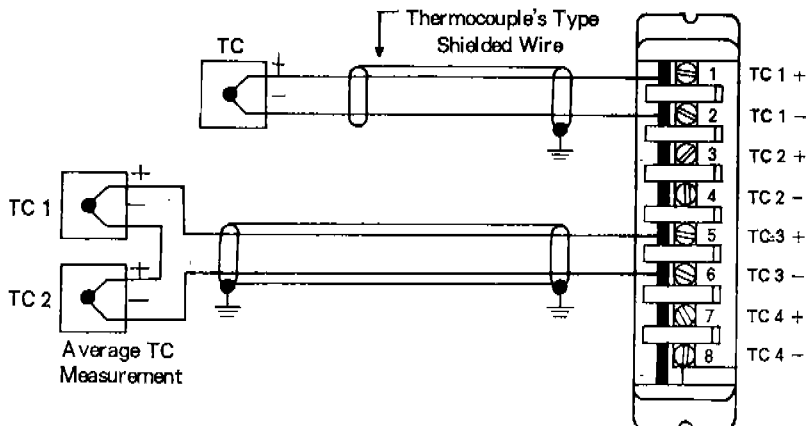


<그림 4-3> 열전대 입력 인터페이스 (SQ-D Co.)

열전대 인터페이스는 통상적으로 열전대(장치) 판독에 대해서 냉접합 보상을 제공한다. 모듈내에서 이용 가능한 이러한 보상은 열전대가 빙점기준(0°C)이 있는 것처럼 동작을 허용한다. 왜냐하면 emf의 발생을 나타낸 모든 열전대의 테이블은 이 점에서 기준이 되기 때문이다. 이러한 냉접합 보상에 추가해서, 모듈은 일반적으로 결정된 저항치를 위한 리드저항 보상이라고 불리는 것을 제공한다.

실을 처리한다. 이 저항치를 기지의 온도에서 주어진 배선 사이즈 길이에 대해서 열전대 제조업체로부터 얻을 수 있다. 열전대 인터페이스는 PLC 제조업체에 따라서 다른 리드저항 보상치를 제공할 수 있다. 어떤 제조업체는 200 Ohm의 보상치를 제공하는 반면 다른 제조업체는 100 Ohm을 제공해 준다. 만일 리드저항이 이용 가능한 보상치보다 클 경우에, 그 저항에 대한 보상을 위해 제어 프로그램에 °C를 추가해서 계산할 수 있다. 가능하다면 열전대를 제작한 동일 형태의 리드 재료를 사용하는 것이 실제로 좋다. 보다 소형의 게이지의 배선은 약간 빠른 응답을 제공하지만, 중형의 게이지의 배선이 보다 오래 지속할 수 있는 경향이 있으며 고온에서 훼손 또는 악화를 견딘다.

<그림 4-4>는 전형적인 열전대 인터페이스 접속을 보여준다.



<그림 4-4> 열전대 인터페이스의 접속

**RTD 입력**

저항온도검출기(RTD) 인터페이스 <그림 4-5참조>는 RTD 장치로 부터 온도정보를 수신한다. RTD는 기지의 반복적 온도에 따라 저항의 변화를 갖는 배선, 권선 소자를 일반적으로 갖는 온도센서이다.

RTD의 가장 공통적인 형태는 백금, 니켈 또는 동 등으로 구성되며, 스테인레스강의 외장에 의해서 보호된다. 이들 장치는 정밀성, 재현성 그리고 장기간의 안정성 때문에 온도감지를 위해서 자주 그 명세가 바뀐다.

이들 모듈의 작동은 기타 아나로그 입력 인터페이스와 유사하다. 이 모듈은 RTD를 통하여 mA의 작은 전류를 보내어 전류 흐름으로 저항을 되읽을 수 있게끔 설계되어 있다. 이러한 방식으로 RTD가 온도 변화에 따라 저항을 변화시키기 때문에, 모듈은 온도



<그림 4-5> RTD 입력 인터페이스 (SQ-D Co.)

의 변화를 측정할 수 있다.

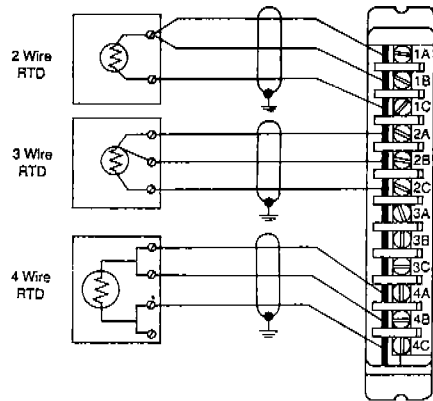
모듈은 저항의 변화를 온도로 변환시켜 섭씨(°C) 또는 화씨(°F) 로 프로세서가 이용할 수 있는 값을 가지고 있다. 온도측정에 추가해서, 다른 인터페이스

는 프로세서에 대해서 Ohm으로 저항치를 제공할 수도 있다. 제조업체에 따라서는 모듈은 한가지 형태 이상의 RTD를 감지할 수 있다.<표 4-2>는 가장 일반적인 RTD장치와 이러한 형태의 인터페이스에 사용되고 있는 그들의 저항치를 기술해 놓았다.

<표 4-2>일반적으로 알려진 RTD 형태

Type RTD	Resistance Rating(Ohms)	Temperature Range
백금	100	-200에서 850°C    -328에서 1562 °F
니켈	120	- 80에서 300°C    -112에서 572 °F
동	10	- 200에서 260°C    -328에서 500 °F

RTD 감지장치는 2, 3 또는 4선식의 접속이 이용 가능하다. 2선식의 장치는 리드저항에 대한 보상수단을 제공하지 못하는 반면에, 3또는 4선식 RTD는 리드저항 보상을 허용한다. 가장 일반적으로 사용되고 있는 RTD 장치는 3선식이며, 배선저항이 RTD 소자의 Ohm/°C의 감도와 비교해서 중요한 장거리의 리드배선을 필요로 하는 응용에 사용되고 있다. 양질의



<그림 4-6> RTD 입력 인터페이스의 접속

포설과 중형 게이지배선(16-18게이지)을 사용함으로써 배선의 리드저항을 합치시키려는 시도가 실제적이라고 할 수 있다.<그림 4-6>은 RTD 모듈(2, 3 및 4선식 RTD)에 대한 전형적인 접속법을 설명한다.

<다음호에 계속...>