

프로그래머를 컨트롤러 연습(4)

특수기능 입출력 및
통신 인터페이스 시스템

글/동양화학(주) 자동화사업부

<요점정리>

- 특수기능 I/O 인터페이스는 특수 신호가 전처리 조건을 필요로 할 때 또는 특수 기능 또는 동작이 인터페이스에서 수행될 필요가 있을 때 사용된다.
- 하위 레벨 신호를 처리하는 인터페이스는 전처리 모듈로서 알려진다. 인텔리전트(마이크로 프로세서 기본)의 I/O모듈이 PLC 시스템으로 통합될 때, 로컬 PLC시스템은 분산 I/O처리 기능을 갖는 것으로 말해진다.
- 고속 입력모듈은 입력신호가 1스캔동안 모듈에 의해서 지속 또는 신장되기 때문에 펄스 신장기로서 간주될 수 있다. 입력신호의 지속은 50에서 100마이크로 초 사이의 범위를 가지며 전압의 범위는 10에서 24DC 볼트 사이이다.
- 온도를 취급하는 특수 I/O 모듈은 다음과 같은 것을 포함한다.
 - 열전대 입력
 - 저항 온도 검지기(RTD)입력
- 열전대 입력모듈은 열전대 트랜스듀서로부터 직접 밀리볼트 신호를 받는 전처리 모듈이다.
- 열전대 모듈의 동작은 표준 아날로그 입력 모듈의 것과 유사하다. 그러나 열전대 장치로부터 BCD 또는 바이너리로 온도 판독을 직접 제공하는 인터페이스이다.

- 냉접합 보상은 통상 모듈에 의해서 제공된다. 접속 배선의 저항때문에 신호손실에 의한 리드저항에 대한 보상 또한 모듈에 의해서 제공된다.
- RTD 모듈은 RTD 온도감지장치로 직접 인터페이스 할 수 있다. 가장 일반적인 RTD 는 백금, 니켈 및 동이다. 그의 저항 및 온도 범위는 다음과 같다.

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

- 위치 인터페이스는 기계측의 위치제어를 필요로 하는 PLC 응용에서 사용되는 인텔리전트 모듈이다. 스텝모터 인터페이스 모듈이 이러한 제어에서 사용된다.
- 스텝모터는 가속, 감속을 이행하기 위해서 또는 일정 속력을 유지하기 위해서 펄스의 형태로 입력전압에 응답한다. 고정수의 펄스에 응답하는 기능은 스텝모터 제어시스템을 개 루프 모드에 적합하게 만들어 비용을 절감 시켜준다. 그러나 고응답 및 정확도가 요구된다면 폐 루프 피드백 동작이 필요할 수도 있다.
- 스텝모터 인터페이스는 스텝모터 트랜스레이터와 호환인 출력 펄스를 제공한다. 이 펄스는 모

- 터에 대한 거리 속도 및 방향을 나타낸다. 가속 및 감속은 출력 펄스의 속도에 의해서 결정된다.
- 위치 인터페이스는 일반적으로 단일 스텝 또는 연속 프로필 모드로 운전된다. 단일 스텝 모드하에서 PLC는 인터페이스에 개별적인 이동 시퀀스를 송신한다. 일단 이러한 이동이 완료되면, 또 다른 이동 프로필이 전달되고 실행된다. 연속 모드는 이동 프로필이 여러가지의 가속, 감속 및 연속적인 속도를 통해 사이클되어 하나의 이동 패턴을 형성하기 위해 사용된다.
 - PLC제조업체에 따라서 1개축 이상이 여러개의 위치 인터페이스를 사용해서 제어될 수 있다. 1개축 이상이 사용되고 있을때 그 제어는 독자적으로 또는 동기적으로 이행될 수 있다.
 - 데이터 처리 및 통신 인터페이스는 다른 PLC를 포함해서 다른 현장 장치와 데이터를 양방향성으로 수신, 송신, 또는 처리할 수 있다. 가장 일반적인 인터페이스는 다음과 같은 것을 포함한다.
 - ASCII 모듈
 - 베이식 모듈
 - 네트워크 모듈
 - ASCII 인터페이스는 제어기와 주변장치간의 알파수치 데이터의 송수신용으로 사용된다.
 - 베이식 모듈은 CPU 또는 소형 전용 컴퓨터에 의해서 전형적으로 수행되는 데이터 처리기능을 허용하는 마이크로 프로세서-기본의 인터페이스이다. 이들 기능에는 처방전의 저장 및 회수, 운전자 메시지의 저장 및 표시, 생산 일보의 생성, 그리고 기타 처리용을 포함하고 있다. 이 인터페이스는 메인 CPU를 데이터 처리 부담으로부터 경감시켜 주며 메인 CPU에서 많은 양의 데이터 처리 프로그래밍을 배제시켜 준다.
 - 네트워크 인터페이스는 고속 근거리망을 통해서 여러개의 PLC간의 통신을 허용한다.
 - 통신 표준에는 다음의 두가지 범주가 있다. proclaimed 및 de facto이다. proclaimed 표준은 공식적으로 제정되어 온 반면에 de facto 표준은 공인받지 않고 사용을 통해

채택되어 명성을 획득해 왔다.

- proclaimed 표준에는 IEEE 488 bus, EIA RS-232C 및 EIA-422이 포함된다. de facto 표준의 예는 PDP-11 Unibus 및 20mA 전류 루프가 있다.
- RS-422 표준은 RS-232C(비균형 링크)보다 빠른 보드 레이트로 보다 먼 통신 거리를 달성할 수 있는 균형 링크 통신이다.

<문제연습>

1. 특수 I/O 모듈은 또한 ()모듈로서 알려져 있다.
2. 일부 특수 I/O 모듈은 온보드()를 이용해서 인텔리전트성을 추가했다.
3. 특수 I/O 모듈은 일반적으로 ()에서 ()크기의 PLC에서 이용될 수 있다.
4. 고속 입력모듈은 또한 입력신호를 최소한 () 동안 타당하게 유지시켜주는 ()로서 간주될 수 있다.
5. 다음 신호중에 어느 것이 고속입력 모듈을 사용하여 인터페이스 될 수 없는가?

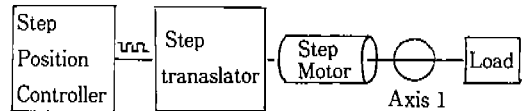
a.12 VDC	c.24 VDC
b.110 VAC	d.10 VDC
6. 고속입력 모듈로 PLC에 인터페이스 될 수 있는 장치 두가지를 적으시오.
7. 고속입력 인터페이스와 일반적으로 사용되는 입력 펄스 지속범위는 얼마인가?
8. 7msec의 스캔타임을 갖는 PLC에 대한 입력으로 지속되는 85마이크로 초 입력 펄스에 대한 타이밍 다이어그램을 스케치하시오.
9. 열전대 입력 모듈은 열전대장치로부터 ()신호를 받는다.

a.20ma 전류	c.4-20ma
b.밀리암페어	d.밀리볼트
10. 열전대 입력은 아날로그/디지털 변환기를 사용해서 신호를 변환하지 않기 때문에 다른 아날로그 입력처럼 동작하지 않는다. 예/아니오
11. 열전대 모듈은 어떻게 PLC프로세서에 온도를 보고하며 어떤 타입의 명령을 정보패스에 사용

하는가?

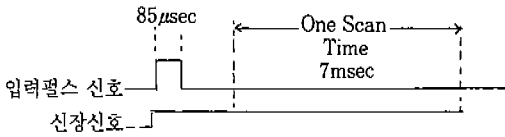
12. 냉접합 보상은 다음의 어느 것을 취급하는가?
a.콜드 판독 c.모듈 온도에 대한 보상
b.빙점 기준 테이블 d.모두 다
13. 리드 저항은 다음의 어느 것을 취급하는가?
a.열전대 배선에서의 온도의 손실
b.배선 길이
c.배선저항에 의한 신호의 손실
d.저항 변화에 의한 열전대의 오독
14. 열전대가 만들어지는 리드배선을 동일 타입으로 사용하는 것이 좋은 실천사항이다. 예/아니오
15. 게이지 배선이 보다()일수록 오염에 대해 보다 지속적인 저항을 제공하지만 보다()응답을 제공하며, 반면에 게이지 배선이 보다()일수록 ()응답을 제공해준다.
a.소형 c.빠른
b.중형 d.느린
16. J타입 열전대는 750피트 떨어진 열전대 모듈에 접속된다. 열전대는 25°C에서 피트당 0.222옴의 저항을 갖는 18AWG리드배선을 갖는다. 사용된 열전대 모듈은 25옴의 리드 저항 보상을 갖고 옴당 0.08°C의 보상 오차 인자를 갖는다. 총리드 저항 및 측정치에 대해 프로그램에서 추가되어야 할 필요한 보상 온도를 구하시오.
17. 열전대 입력 인터페이스의 타입의 예 및 그의 기능을 적으시오.
18. RTD 모듈과 사용되는 RTD는 선정된 배선 재료로 만들어진다. 예/아니오
19. RTD 모듈이 어떻게 동작되는 가를 간략히 설명하시오.
20. 다음의 좌측항에 해당되는 분자를 우측항과 서로 짝을 지으시오.
a.백금 () 120옴
b.니켈 () -80에서 300°C
c.동 () -200에서 260°C
 () 10옴
 () -200에서 850°C
 () 100옴

21. 대부분의 RTD 감지장치는 2, 3 또는 4배선 접속 방식이다. 예/아니오
22. 가장 흔히 사용되는 RTD 장치의 배선방식과 그것이 왜 바람직한가를 설명하시오.
23. 접속 배선의 리드 저항의 짝을 맞추고 중형 게이지 배선을 사용하는 것이 좋은 실천사항이다. 예/아니오
24. 스텝모터는 ()
a.양방향성이다. d.a 및 b
b.입력 펄스를 받는다. e.모두 다
c.브러시리스 모터이다.
25. 고속응답 응용에서 스텝 인터페이스는 다음이 요구된다.
a.개 루프 동작
b.모터 트랜스레이터 추가
c.피드백 요소의 추가
d.위의 어느 것도 아님
26. 스텝 모터 인터페이스는 스텝 모터 트랜스레이터와 호환의 ()를 생성하기 위해 사용되는 () 모듈이다.
27. 스텝 모터 인터페이스로부터 스텝 트랜스레이터에 보내지는 펄스는 일반적으로 다음을 나타낸다.
a.거리 c.방향
b.속도 d.모두 다
28. 스텝 모터의 가속 및 감속은 출력 펄스의 ()에 의해서 결정된다.
29. 다음의 블럭도에 대해서, 위치 루우프를 달기 위한 피드백 요소를 어디에 두며 그 피드백 요소는 무엇인가?



30. 200 스텝 모터가 반 스텝 조건(400스텝/회전)에서 동작하고 사용되는 리드스크류는 인치당 4스레드를 갖는다. 시스템에서 사용되는 스텝당 선형 변위 및 스텝각은 얼마인가?
31. 이동 프로파일의 () 부분은 모터의 연속적인 속

- 5. b.110VAC
- 6. 근접 스위치, 광전 세트
- 7. 5-100micro seconds
- 8.



- 9. d.밀리볼트
- 10. 아니오. 열전대 입력 모듈은 A/D 변환기를 사용하여 증폭후의 입력전압을 디지털값으로 변환한다.
- 11. 열전대 입력 모듈은 바이너리 또는 BCD 포맷으로 섭씨 또는 화씨단위의 온도로 직접 보고한다. 온도정보는 I/O명령문을 사용해서 프로세서에 의해 획득될 수 있다.
- 12. b.빙점 기준 테이블
- 13. c.배선저항에 의한 신호의 손실
- 14. 예
- 15. b.중형, d.느린, a.소형, c.빠른
- 16. 총리드저항 = 열전대 리드 저항 × 리드 배선의 길이

$$= 0.222 \times 750$$

$$= 166.5 \text{ 옴}$$

섭씨단위의 보상온도는 모듈의 보상과 총리드저항간의 차에 보상 오차 인자를 승한 값이다.

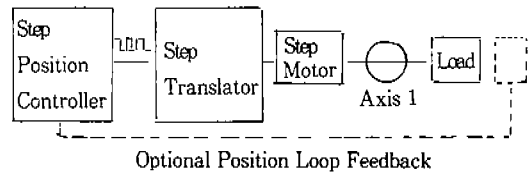
$$\text{섭씨의 보상온도} = (166.5 - 25 \text{ 옴}) \times 0.08 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{옴}$$

$$= 11.32 \text{ } ^\circ\text{C}$$

- 17. 열전대 J입력 모듈, 이 인터페이스는 냉접합 보상을 제공하여 냉접합 온도에서의 변화에 대한 보정을 한다. 동작은 아날로그와 유사하며 차이점이란 열전대로부터 직접 온 신호가 모듈로 연결된다는 것이다. 그 신호는 아주 낮은 레벨의 전압이다.
- 18. 예
- 19. RTD 모듈은 RTD 장치를 통해 작은 (mA)전류를 보내어 전류 흐름에 대한 저항을 판독하도록 설계된다. 그러므로 온도의 변화는 RTD에 의해서 검출된 저항변화에 기본을 두어 계산된다.

- 20. (b) 120옴
- (b) -80에서 300°C
- (c) -200에서 260°C
- (c) 10옴
- (a) -200에서 850°C
- (a) 100옴

- 21. 예
- 22. 가장 흔하게 사용되는 RTD 장치는 RTD 요소의 옴/°C 강도와 비교해서 배선저항이 의미있는 장거리 리드배선을 요하는 응용에서 사용되는 3 배선 타입이다. 양질의 케이בל과 중형 게이지 배선(16-18게이지)를 사용함으로써 배선의 리드 저항을 맞추려고 시도하는 것이 좋은 실천사항이다.
- 23. 예
- 24. e.모두 다
- 25. c.피드백 요소의 추가
- 26. 펄스열, 출력 모듈
- 27. d.모두 다
- 28. 속도
- 29.



- 30. 스텝각은 1회전각(360°) 을 모터 회전에 필요한 스텝의 수로 나누어 구할 수 있다. 따라서 스텝각은
- $$\text{스텝각} = 360/400$$
- $$= 0.9$$
- 각각의 스테드는 1회전을 필요로 하고 인치당 4 스테드를 요한다고 하였으므로 1인치 이동하기 위해서는 4회전이 필요하다. 각 회전에는 400 스텝을 필요로 하므로
- $$-1 \text{ 인치} = 4 \text{ 회전} \times 400 \text{ 스텝/회전}$$
- $$= 1600 \text{ 스텝}$$

그러므로

$$1\text{스텝} = 1\text{인치}/1600 \\ = 0.000625\text{인치}$$

31. c.가속

32. 예

33. ASCII 인터페이스는 주변장치와 PLC간에 알파 수치 데이터의 송수신에 사용되는 입출력 모듈이다. ASCII 모듈과 인터페이스되는 대표적인 장치는 프린터, 비디오 터미널, ASCII 디스플레이 및 컴퓨터 등이다.

34. c.병렬

35. 총스캔 타임 = 3.5msec/k

총응용 프로그램 메모리는 4k가 사용되므로 총 스캔타임은

$$4k \times 3.5\text{msec}/k = 14\text{msec}$$

선택될 수 있는 통신속도에 기본을 두면, 캐릭터는 다음 속도로 송수신될 수 있다.

보드레이트	캐릭터/초	속도
300	30	1/30 = 33.3msec/char.
600	60	1/60 = 16.6msec/char.
1200	120	1/120 = 8.3msec/char.
1500	150	1/150 = 6.6msec/char.
2400	240	1/240 = 4.1msec/char.

스캔타임은 14msec이다. 그러므로 최대 전송속도는 14msec가 될 것이다.

36. 스캔에 2msec가 추가되면 총스캔타임은 16msec가 될 것이다. 최대 전송속도는 600보드가 될 것이다.

37. 송수신 장비간의 보드 레이트의 매칭, 스타트 및 스톱 비트의 수, 그리고 패리티(기수, 짝수 등) 별도로 중요한 점은 RS-232C가 사용된다면 50피트 이내의 거리가 되어야 한다는 점이다.

38. 8msec의 스캔타임은 캐릭터가 8msec이내의 시간에는 수신될 수 없다는 것을 의미한다. 각각의 ASCII캐릭터는 10비트(스타트, 스톱 및 패리티용 3비트와 로드용 7비트)를 갖고 각 캐릭터 전송중에 사용된다.

스캔타임의 역은 프로세서가 10비트의 수신 캐릭터를 판독하는데 필요한 최소시간을 산출해 줄 것이다. 따라서 1캐릭터(10비트)를 위한 시간은

$$1/\text{스캔} = 1/8 \times 10 \\ = 123\text{캐릭터}/\text{초}$$

이고 보오드 레이트는

$$125 \times 10 = 1250\text{비트}/\text{초}$$

가 될 것이다.

39. 네트워크 인터페이스는 여러개의 PLC와 다른 장치들이 고속 근거리 통신망을 통해 통신 가능토록 설계된다. 메시지가 프로세서에 의해서 송신될 때, 상주한 네트워크 모듈은 네트워크를 통해 메시지를 전송하고 정보가 해석 및 사용되는 수신 PLC에 있는 또 다른 네트워크 인터페이스에 의해서 수신된다.

40. (P) EIA RSO232C

(D) Unibus

(P) IEEE 488

(D) 20ma 전류 루우프

(P) EIA RS 422

41. ASCII

42. d.모두 다

43. half-duplex

44. full-duplex

45. 25 신호선

46. b.20ma 전류 루우프

47. (b) 비균형 링크

(c).RS-232C

(d).균형 링크

(a).RS-449

(f).로직 1

(g).로직 0

(h).1스톱 비트

(e).2스톱 비트

48. d.신호접지

<다음호에 계속...>