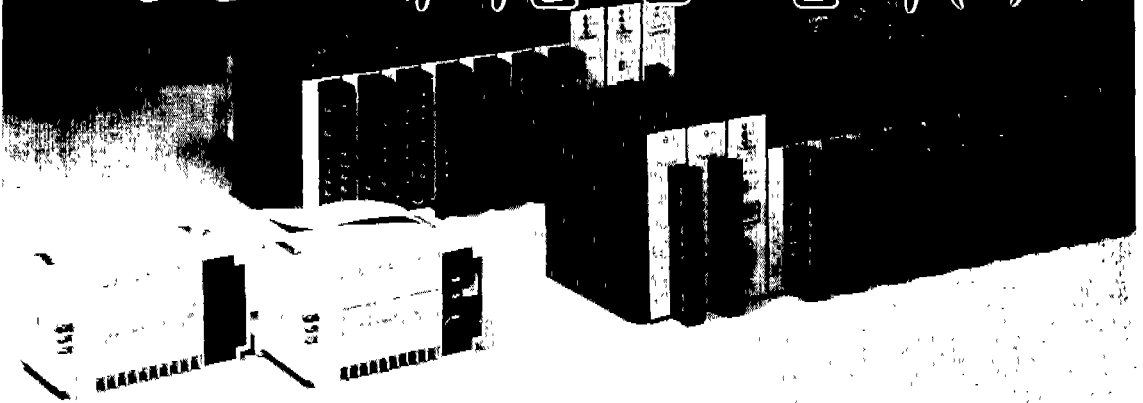


# 현장실무자를 위한 프로그래머블 콘트롤러 (7)



## 글쓰는 순서

### 1. 프로그래머블 콘트롤러 소개 (1)

- 정의
- 역사적 배경
- 동작 원리

### 2. 프로그래머블 콘트롤러 소개 (2)

- 다 기종제어에 대한 PLC
- 대표적 PLC 응용산업
- PLC 제품의 응용범위

### 3. 프로그래머블 콘트롤러 소개 (3)

- 레더다이아그램과 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
- 배이직 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 원리
- 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 점검 절차
- PLC 시스템 보수
- PLC 시스템 고장진단

### 18. PLC 시스템 선정 지침 (1)

- 소개
- PLC 크기 및 응용 범위

### 19. PLC 시스템 선정 지침 (2)

- 프로세스 제어시스템 정의
- 기타 고려사항들
- 요약

# 아나로그 입·출력 시스템(2)

글/동양화학공업(주) 자동화사업부

## 3-6 아나로그 출력

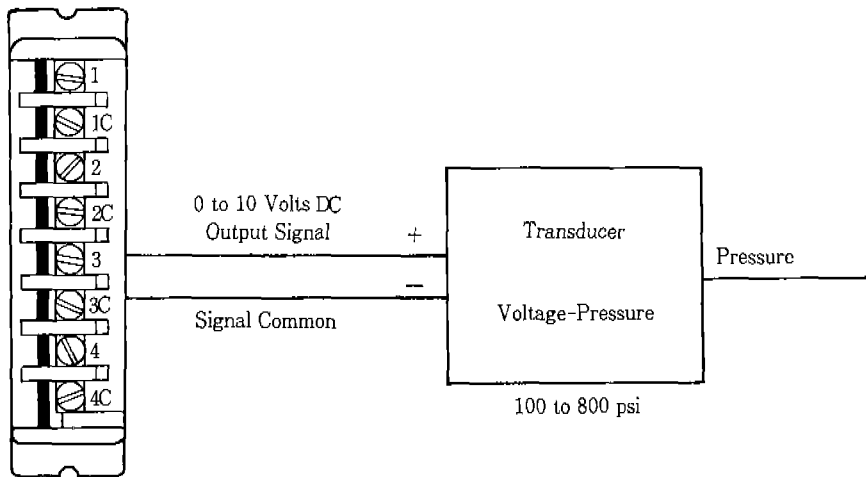
아나로그 출력 인터페이스는 연속적인 전압 또는 전류 레벨에 반응하는 필드 장치의 제어기능을 필요로 하는 부분에서 사용된다. 예를 들면, 유압 기본의 펀치 프레스에서 사용되는 볼륨 조절 밸브 작동을 위해서 0에서 10VDC의 신호를 필요로 하고, 프레스 실린더에 펌프되고 있는 오일의 볼륨을 변화시킬 수 있으며, 그렇게 함으로써 램 또는 플레톤의 속도를 변화한다. 아나로그 신호에 반응하는 출력 현장 장치의 수는 너무 크고 다양하여 그들을 기재하기 위해서 여러 페이지를 요하게 된다. 사용자가 프레스스 콘트롤 응용에 직면하면 할수록, 더욱 더 많은 아나로그 출력 장치를 만나게 된다. 중요한 것은 이들 장치를 제어하는 방법과 무엇을 사용해야 하는 지를

수 있는 몇가지 출력장치를 기재해 놓았다.

아는 것이다. <표 3-4>는 가장 일반적으로 분류할

<표 3-4> 아나로그 출력 현장장치

아나로그 출력	
아	나
로	그
발	브
액	류
에	이
터	
차	트
레	코
더	
전	동
모	터
드	라
이	브
아	나
로	그
미	터
압	력
변	환
기	



<그림 3-7> 아나로그 출력신호의 대표적인 예

### 3-7 아나로그 출력 데이터 표시

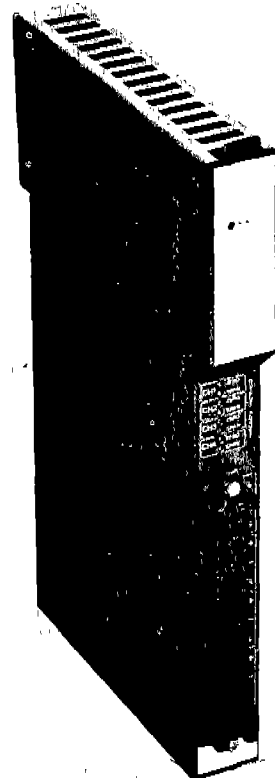
아나로그 입력의 경우처럼, 출력 인터페이스는 일

<표 3-5> 아나로그 출력 정격

출력 인터페이스
4-20mA
0-+5VDC
0-+10VDC
+ -10VDC

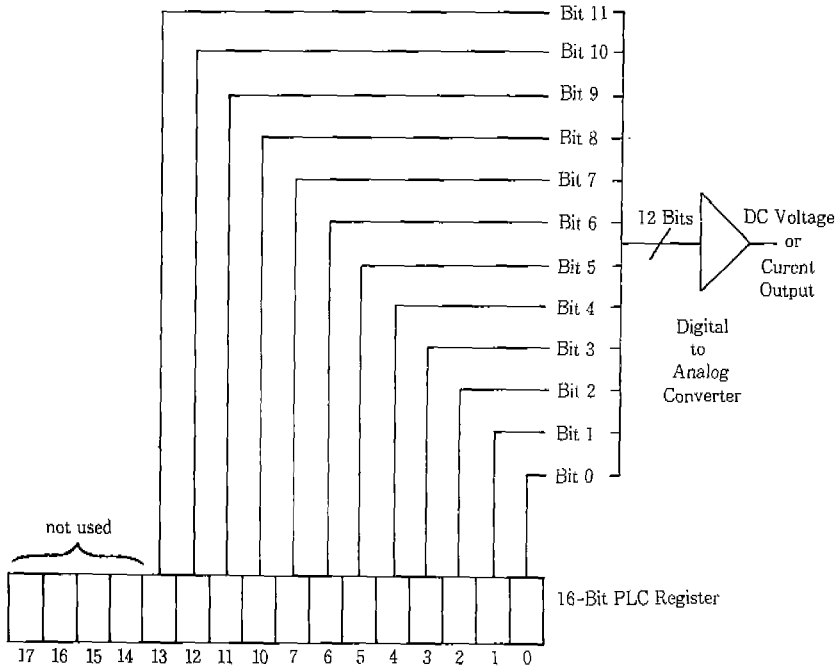
반적으로 변환기의 사용을 거쳐 제어장치에 연결된다. 이들 변환기는 전압신호를 받아 다른 신호로 증폭, 감소, 또는 변화시켜 그 다음에는 출력장치를 제어한다<그림 3-7>. 제어장치는 많은 타입이 있기 때문에 변환기는 표준화를 염두에 두고 설계되어 있으며 여러가지 전압 또는 전류 정격에 사용 가능하도록 되어있다. <표 3-5>는 아나로그 출력기능을 제공해주는 프로그래머블 콘트롤러에서 통상 사용하고 있는 표준 정격을 열거한다. 아나로그 출력 인터페이스는 데이터 방향이 반대인 점을 제외하고는, 입력 모듈과 비슷한 방식으로 동작한다. 본 연재 전반을 통해서 언급한 바와 같이 PLC 프로세서는 디지털 바이너리 숫자만을 해석할 수 있으며 외부세계에서도 같은 방식으로 동작한다고 믿는다. 그러므로 데이터를 바이너리로부터 현장장치가 이해할 수 있는 아나로그 실세계로 변경시키는 것은 아나로그 출력 모듈의 책임이다. <그림 3-8>은 아나로그 출력 모듈을 보여준다.

출력 인터페이스에서 일어나는 데이터 변환은, 정확하게 아나로그 입력의 정반대이다<그림 3-9 참조>. 프로세서로부터 모듈에 수신된 수치 데이터는 BCD 이진 바이너리이진간에, 디지털/아나로그 변환



<그림 3-8> 아나로그 출력 인터페이스(SQ-D Co)

기(D/A 또는 D/AC)를 사용하여 아나로그 신호로 변환된다. 아나로그 출력치는 모듈에 의해서 수신된 수치에 비례한다. 신호를 디지털화하는 대신에, D/A 변환기는 그의 크기가 최소 및 최고 가능 전압 또는 전류에 비례하는 연속적인 아나로그 신호를 만들어 낸다(예, 0에서 10VDC). DAC 레졸루션은 아나로그 변환용으로 사용하는 비트의 수에 의해서 정의된다. 예를 들면, 12비트의 레졸루션은 만일 모듈(DAC)이 전체 아나로그 치의 12비트(4096의 1)에 있는 1개 비트치의 아나로그 증분을 이용해서 아나로그 신호를 만들어 낸다. 12비트의 레졸루션에서 2048의 값은 전범위의 아나로그 치의 반을 제공한다(예, 10VDC에



<그림 3-9> 레지스터에서 온 아나로그 값은 출력 모듈의 D/A 변환기를 통과

있어서는 5VDC와 동등하다). <표 3-6>은 12비트 레졸루션을 갖는 전압 및 전류 모듈에 해당하는 레지스터 값을 보여 준다.

프로세서에 의해서 제공받고 있는 값은 궁극적으로는 제어되는 신호 또는 변수에 비례한다. 예를 들면, 만일 출력장치가 100에서 800 psi에 이르는 압력 제어를 한다면, 프로세서로부터 나오는 수치의 카운트는 압력장치의 범위에 비례할 것이다. 출력 모듈은, 제어전압을 각각 완전 포지티브 스윙 또는 네가티브-포지티브 스윙으로 제공하는 유니폴라 및 바이폴라 구성으로 이용 가능하다.

<표 3-6> 12비트 아나로그 출력 모듈에 대한 출력값

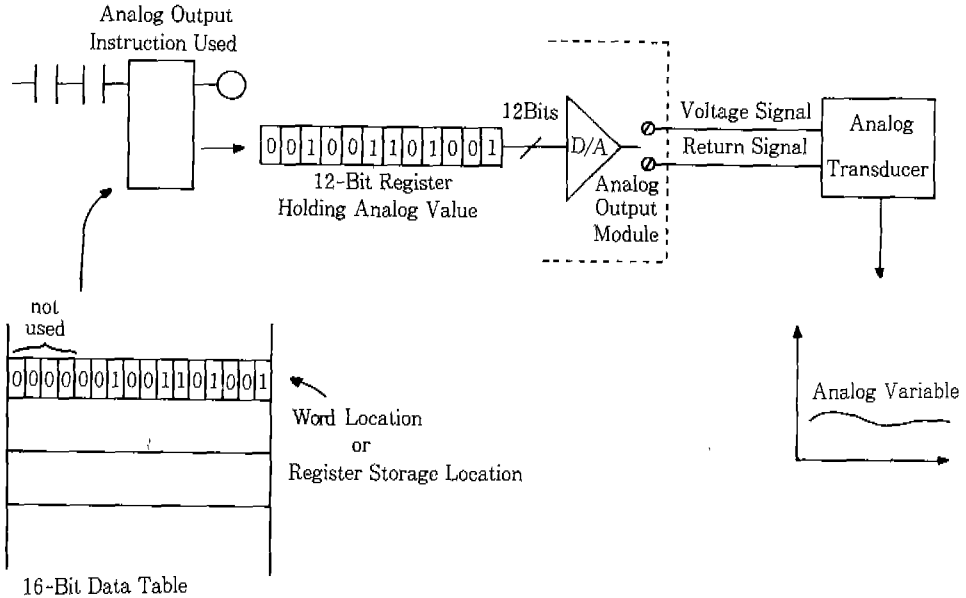
PLC레지스터		출력	
실진값	2진값	0-10VDC	4-20mA
0	0000 0000 0000 0000	0VDC	4mA
2047	0000 0111 1111 1111	5VDC	12mA
4095	0000 1111 1111 1111	10VDC	20mA

### 3-8 아나로그 출력 데이터 취급

전절에서 우리는 어떻게 신호가 모듈로부터 변환기까지 전달되어 제어 출력장치에 신호하는가에 대해서 토의하였다. 여기서 우리는 프로세서가 어떻게 데이터를 취급하고 엔지니어링 단위를 반영하기 위해 출력 데이터를 선형화하거나 또는 스케일링하는 방법 일반에 대하여 토의할 것이다.

아나로그 출력 모듈로 송신되는 데이터는 저장부 또는 PLC의 메모리시스템의 데이터테이블 영역의 I/O 테이블 부에 위치될 수 있다<그림 3-10>. 이 데이터는 일반적으로 모듈로 송신되었을 때, 아나로그 출력 장치를 제어할 프로그램 계산의 결과이다.

출력 업데이트를 실행하는 동안, 프로세서는 레지스터 또는 워드 내용을 프로그램 스캔동안 실행된 명령내의 어드레스로 규정된 아나로그 모듈로 송신한다. 레지스터 또는 워드의 내용은 바이너리 또는



<그림 3-10> 아나로그 출력 모듈에 대한 PLC워드 전달의 블럭 다이어그램

BCD 값이며 이것은 아나로그 출력 전압 또는 전류로 변환하기 위해서 모듈에 의해 사용된다. 그 값은 (프로그램내에서) 사용자에게 의해 계산된 것이기 때문에, 프로그래밍하는 동안 모듈에 대해 비타당한 범위의 계산 또는 송신을 피하기 위해서 반드시 주의를 기울여야 한다. 예를 들면, 만일 +5173의 바이너리 값을 포함한 워드 위치가 범위 타당성 여부를 검사하지 않고 12비트 레졸루션의 모듈로 송신된다면, 모듈은 데이터를 연관지을 수 없을 것이고, 따라서 부정확한 아나로그 출력 신호가 나올 것이다(바이너리의 5173은 12비트 이상을 사용한다).

입력 상대방처럼, 아나로그 출력 모듈은 일반적으로 한번에 한 개 채널 이상을 취급하므로 한 개 모듈에 많은 장치를 접속할 수 있다. 이들 출력 인터페이스와 더불어 사용되는 명령은 여러개의 워드 또는 레지스터를 모듈로 전송하는 기능을 제공해 준다.

그러나 명령의 목적 레지스터를 사용해서 아나로그 모듈 어드레스로 데이터를 송신하기 위해서 산술

적 또는 다른 명령을 이용하는 PLC를 찾는 것은 쉽다. 어떤 PLC 제조업체들은 모듈에서 또는 아나로그 출력 명령을 실행하는 동안 스케일링의 수행을 허용하는 소프트웨어 명령을 제공한다. 다음 스케일링에서 한 값을 택한다. 예를 들면 0000에서 9999 BCD (16비트)라고 하자. 이것은 공업단위(예, 분당 갤론-gpm)와 관계가 있다. 그리고 카운트 값을 위해 선형화된 모듈로 보낸다. 예를 들면, 만일 BCD 값이 5000이라면 모듈은 선형화된 12비트 바이너리 값인 0111, 1111, 1111, 1111, 또는 2047 카운트를 받아서 이것은 0에서 4095 범위의 반분을 표시한다.

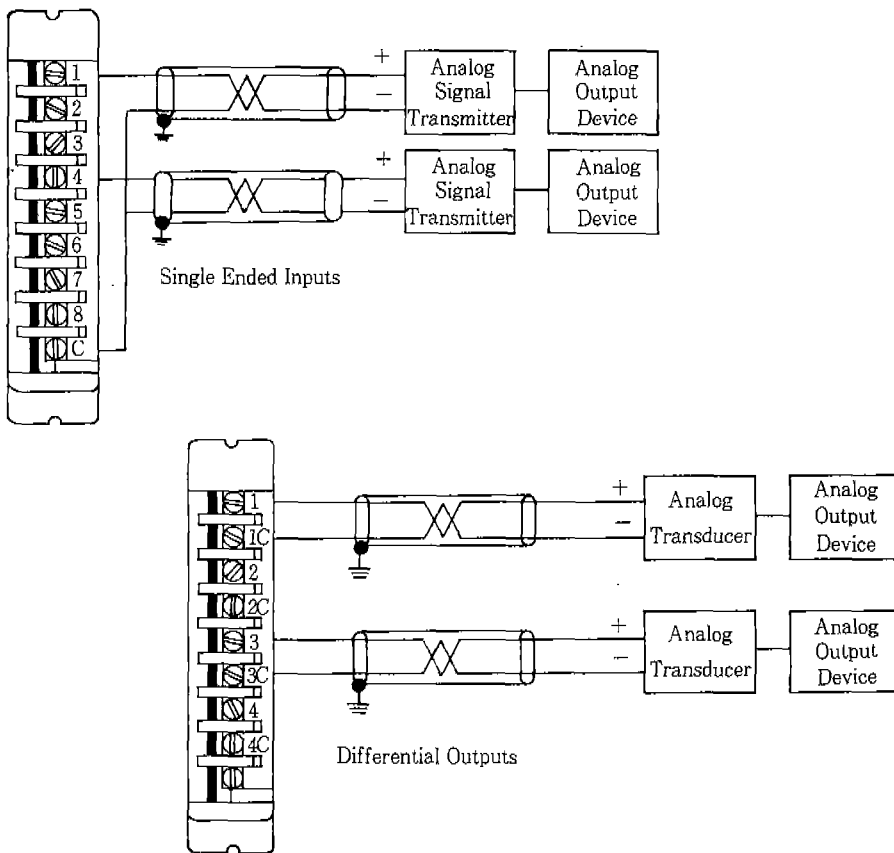
다음 출력 채널을 가진 아나로그 모듈로 데이터의 전달은 일반적으로 매 스캔마다 한 채널이 수행되거나 또는 업데이트된다. 비슷하게, 아나로그 입력의 경우와 같이 이러한 업데이트는 아나로그 신호에 반응하는 장치가 본래 느리기 때문에 눈에 필만한 지연을 생성하지 않는다. 모듈의 어드레스 위치는 통상 랙내의 모듈의 실제 위치로 한정된다.

### 3-9 아나로그 출력 결선

아나로그 출력 인터페이스는 매 모듈당 2개에서 8개 출력 범위에 이르는 구성으로 이용 가능하다. 그러나 평균적으로 모듈은 4개의 아나로그 출력 채널을 갖는 것으로 알려진다. 이들 채널은 싱글-엔드 또는 디퍼런셜 출력으로 구성될 수 있다. 개별적인 절연 출력을 요구할 때에는 디퍼런셜 출력이 가장 일반적으로 사용된다. 각각의 아나로그 출력은 다른 채널과 PLC측의 그 자체와 전기적으로 절연되어 있다(현장출력과 PLC간의 절연). 이것은 모듈의 출력에서 과전압 손상으로 인한 시스템의 파손을 보호한

다.

제조업체에 따라서는, 이들 인터페이스는 외부적인 판넬 부착의 전원장치를 필요로 하거나 또는 필요로 하지 않을 수도 있다. 그러나 오늘날 대개의 모듈은 PLC의 전원공급 시스템으로부터 그들의 전력을 공급 받는다. 아나로그 모듈에 대한 전류 소요는 디스크리트 출력보다 일반적으로 높으며 전류부하의 계산시 반드시 고려하지 않으면 안된다<그림 3-11>. 은 싱글-엔드 및 디퍼런셜 출력 모듈을 위한 아나로그 출력 모듈에 대한 전형적인 접속을 보여준다. ⊕ <다음호에 계속……>



<그림 3-11> 아나로그 출력 모듈에 대한 전형적인 접속도