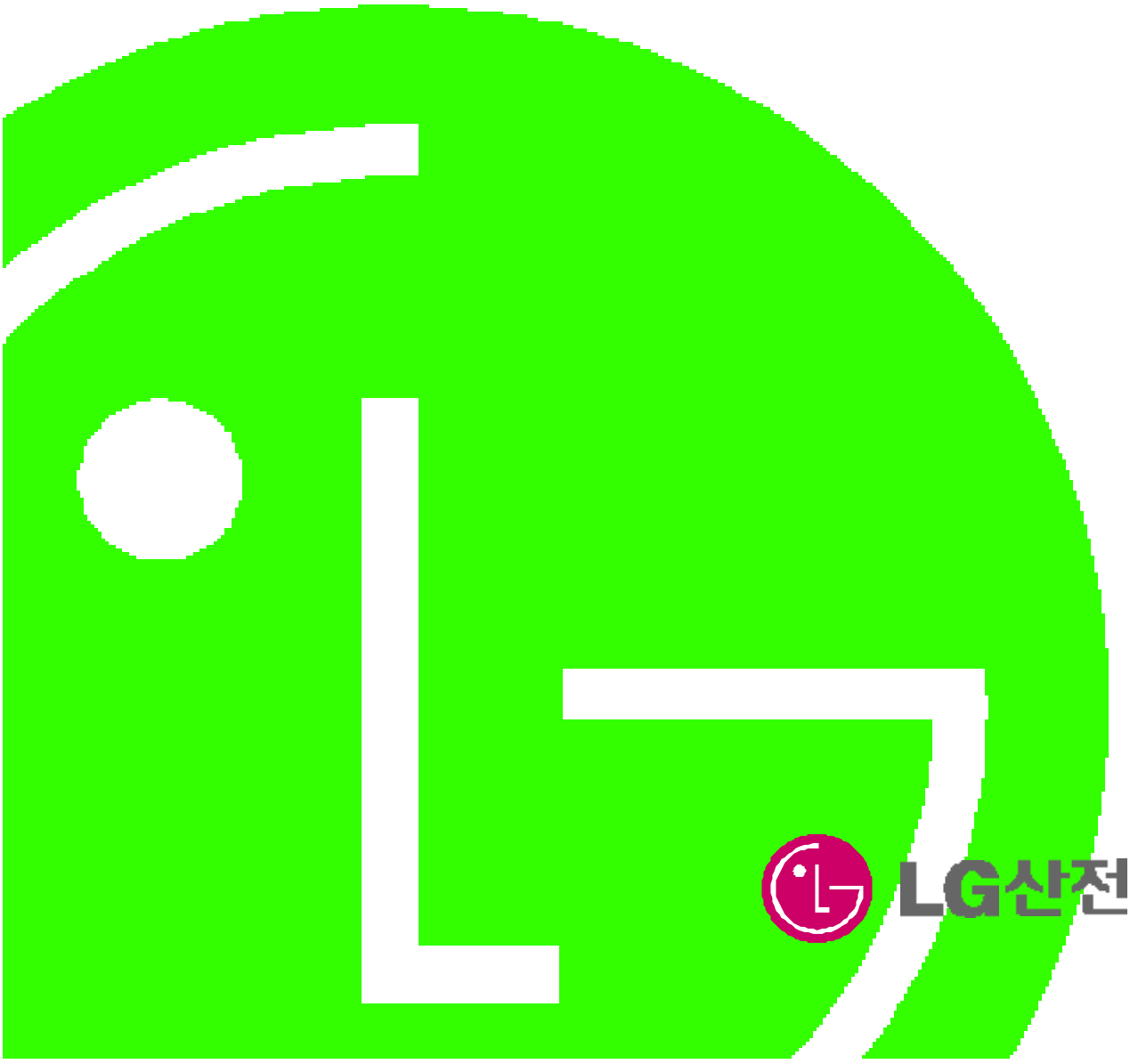
사 용 설 명 서

LG 프로그래머블 로직 콘트롤러
PID 제어 모듈

GLOFA
MASTER-K

G3F-PIDA
G4F-PIDA



LG산전

안전에 관한 주의사항

제품을 사용하시기 전에 데이터 시트와 사용설명서에 기재되어 있는 안전에 대한 내용을 숙지하신 후 사용하여 주시기 바랍니다.

여기에서 설명하는 주의사항은 G3F-PIDA/G4F-PIDA 에 관한 내용만 언급하고 있습니다.

PLC 시스템의 안전에 관한 주의사항은 GLOFA GM3/4 CPU 사용설명서및 MASTER-K 200S/300S/1000S CPU 사용설명서를 참조하여 주십시오.

주의사항은 경보용 삼각형으로 주의를 환기시키고 있으며 위험의 정도에 따라 다음과 같이 표시합니다.

⚠ 위험	⇨ 적절한 예방책을 갖추지 않으면 사망 또는 치명적인 부상이나 상당한 재산상의 손실을 초래할 수 있는 경우
⚠ 주의	⇨ 바르게 취급하지 않을 경우 위험한 상황을 초래하며 중·경상을 입거나 재산 피해를 일으킬 수 있는 경우

⚠ 주의에서 언급한 사항에서도 상황에 따라 증대한 결과를 초래할 수 있습니다.

2 개의 표시가 모두 중요한 내용을 언급하고 있으므로 반드시 지켜 주십시오.

이 사용설명서는 필요한 경우에 즉시 참조할 수 있도록 잘 보관하여 주시기 바랍니다.

설치시 주의사항

주의

- ▶ PLC 는 일반 규격에 기재된 환경조건에서 사용하여 주십시오.
- ▶ 일반 규격이외의 환경범위에서 사용하면 감전, 화재, 오동작, 제품의 손상 또는 열화의 원인이 됩니다.
- ▶ 모듈은 반드시 모듈의 고정용 돌기를 모듈 고정용 홀에 삽입한 후 고정하여 주십시오.
- ▶ 모듈이 바르게 장착되지 않으면 오동작, 고장, 낙하의 원인이 됩니다.

주의

- ▶ 모듈의 케이스로부터 PCB 를 분리하거나, 모듈을 개조하지 말아 주십시오. 고장, 오동작, 제품 손상 및 화재의 원인이 됩니다. 모듈의 착탈은 전원을 Off 시킨 후 실시해 주십시오.
- ▶ 전원이 인가된 상태에서 작업을 하면 고장이나 오동작의 원인이 됩니다.

폐기시 주의사항

주의

- ▶ 제품을 폐기할 경우 산업 폐기물로 취급하여 주십시오.

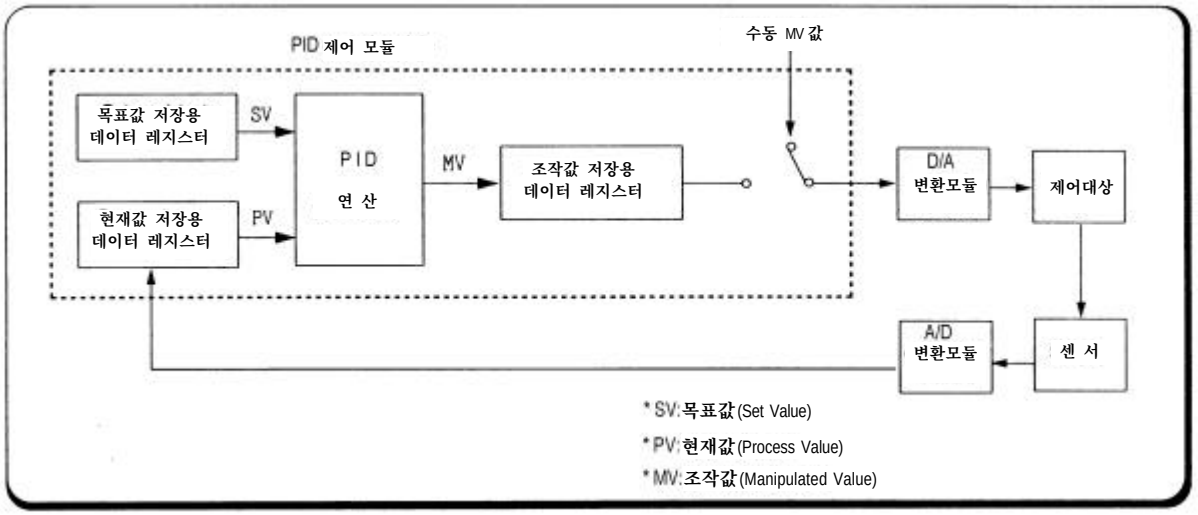
◎ 목 차 ◎

제1장 개요

본제품은 GM1/2/3시리즈및 K1000S시리즈의 CPU와 조합하여 사용하는 G3F-PIDA, GM4시리즈및 K300S시리즈의 CPU와 조합하여 사용하는 G4F-PIDA(이하 PID제어 모듈)라 합니다.

PID제어란 제어대상을 설정한 값으로 유지하기 위해 검출부에서 측정된 값(현재값)과 미리 설정되어 있는 값(목표값)을 비교하여 현재값과 목표값이 차가 있는 경우는 콘트롤러가 그 차를 없애기 위해 출력을 조정하여 현재값이 목표값이 되게 하는 제어 동작을 말하며 비례동작(P), 적분동작(I), 미분동작(D)을 조합시킨 제어입니다.

현재값과 목표값에 차가 있는 경우는 그 차를 기본으로 비례량, 적분량, 미분량을 산출해서 조작값을 출력합니다.



1.1 특 징

PID제어 모듈의 특징은 아래와 같습니다.

1) 하나의 모듈로 각기 다른 프로세스를 동시에 개별 제어할 수 있습니다.
2) 정동작/역동작 제어의 선택이 가능합니다.
3) 연산출력이 아닌 수동출력(사용자가 설정한 강제출력)이 가능합니다.
4) 한 베이스에서 사용되는 수량은 제한이 없습니다.
5) 자동 동조기능으로 시스템의 P,I,D상수를 자동으로 계산합니다.

제2장 규 격

2.1 일반 규격

GLOFA GM 시리즈및 MASTER-K시리즈의 일반 규격에 대해 표2.1에 나타냅니다.

<table>
<tr><th>No.</th><th>항 목</th><th colspan="6">규 격</th><th>관련규격</th></tr>
<tr><td>1</td><td>사용온도</td><td colspan="6">0 ~ 55℃</td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>보관온도</td><td colspan="6">-25 ~+70 ℃</td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>사용습도</td><td colspan="6">5 ~ 95%RH,이슬이 맺히지 않을 것</td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>보관습도</td><td colspan="6">5 ~ 95%RH,이슬이 맺히지 않을 것</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="8">5</td><td rowspan="8">내 진 동</td><td colspan="4">단속적인 진동이 있는 경우</td><td>-</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">주 파 수</td><td>가 속 도</td><td>진 폭</td><td>횟 수</td><td rowspan="7">IEC61131-2</td></tr>
<tr><td colspan="2">10 ≤ f < 57Hz</td><td>-</td><td>0.075mm</td><td rowspan="5">X, Y, Z
각 방향
10 회</td></tr>
<tr><td colspan="2">57 ≤ f ≤ 150Hz</td><td>9.8m/s²{1G}</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="4">연속적인 진동이 있는 경우</td></tr>
<tr><td colspan="2">주 파 수</td><td>가 속 도</td><td>진 폭</td></tr>
<tr><td colspan="2">10 ≤ f < 57Hz</td><td>-</td><td>0.035mm</td></tr>
<tr><td colspan="2">57 ≤ f ≤ 150Hz</td><td>4.9m/s²{0.5G}</td><td>-</td></tr>
<tr><td>6</td><td>내 충 격</td><td colspan="6">• 최대 충격 가속도 : 147 m/s²{15G}
• 인가시간 : 11ms
• 펄스 파형 : 정현 반파 펄스 (X, Y, Z 3 방향 각 3 회)</td><td>IEC61131-2</td></tr>
<tr><td rowspan="6">7</td><td rowspan="6">내노이즈</td><td>방형파
임펄스 노이즈</td><td colspan="5">± 1,500 V</td><td>LG 산전내부
시험규격기준</td></tr>
<tr><td>정전기 방전</td><td colspan="5">전압 : 4kV (접촉방전)</td><td>IEC61131-2
IEC1000-4-2</td></tr>
<tr><td>방사 전자계
노이즈</td><td colspan="5">27 ~ 500 MHz, 10 V/m</td><td>IEC61131-2,
IEC1000-4-3</td></tr>
<tr><td rowspan="2">패스트
트랜지언트
/ 버스트
노이즈</td><td>구분</td><td>전원모듈</td><td>디지털 입출력
(24V 이상)</td><td>디지털 입출력
(24V 미만)
아날로그 입출력
통신인터페이스</td><td rowspan="2">IEC61131-2
IEC1000-4-4</td></tr>
<tr><td>전압</td><td>2kV</td><td>1kV</td><td>0.25kV</td></tr>
<tr><td>8</td><td>주위환경</td><td colspan="6">부식성 가스, 먼지가 없을 것</td><td></td></tr>
<tr><td>9</td><td>사용고도</td><td colspan="6">2,000m 이하</td><td></td></tr>
<tr><td>10</td><td>오 염 도</td><td colspan="6">2 이하</td><td></td></tr>
<tr><td>11</td><td>냉각방식</td><td colspan="6">자연 공랭식</td><td></td></tr>
</table>

알아두기

1) IEC(International Electrotechnical Commission : 국제 전기 표준회의)
: 전기·전자기술 분야의 표준화에 대한 국제협력을 촉진하고 국제규격을 발간하며 이와 관련된 적합성 평가 제도를 운영하고 있는 국제적 민간단체

2) 오염도
: 장치의 절연 성능을 결정하는 사용 환경의 오염 정도를 나타내는 지표이며
오염도 2 란 통상, 비도전성 오염만 발생하는 상태입니다.
단, 이슬 맺힘에 따라 일시적인 도전이 발생하는 상태를 말합니다.

2.2 성능 규격

PID 제어 모듈의 성능 규격에 대해 표 2.2 에 나타냅니다.

항 목		규 격	
		G3F-PIDA	G4F-PIDA
입출력 점유점수		16 점	
PID 상수의 설정범위	비례상수 (P)	0.01 ~ 100.00 (적분 및 미분상수를 0.0 초로 설정시 비례제어 동작)	
	적분상수 (I)	0.0 ~ 3000.0 (초) (0.0 초 설정시 적분동작 금지)	
	미분상수 (D)	0.0 ~ 3000.0 (초) (0.0 초 설정시 미분동작 금지)	
설정값(목표값)의 설정범위		0 ~ 16,000	
현재값(프로세스량)의 입력범위		0 ~ 16,000	
조작 출력값의 범위		0 ~ 16,000	
수동 조작값의 설정범위		0 ~ 16,000	
표시기능	운전/정지 표시	운전시 : 해당 루프의 운전 LED 점등 정지시 : 해당 루프의 운전 LED 소등	
	에러 표시	정상 동작시 : RUN LED 점등 에러 발생시 : RUN LED 점멸	
PID 제어 루프 수		32 루프	8 루프
제어 동작		정/역 동작 제어 가능	
제어 주기		0.1 초	
연산 방식		측정치 미분형(미분 선행형)	
내부 소비 전류		200 mA	
중 량		370 g	190 g

[표 2.2] 성능 규격

알아두기

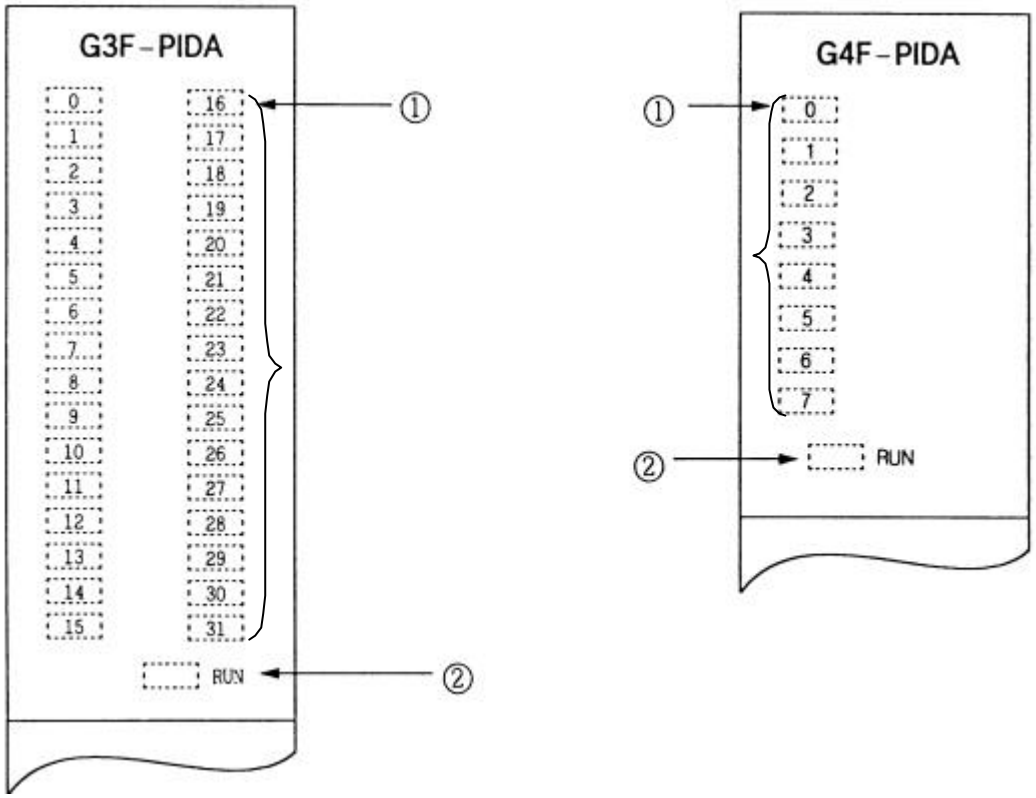
▶ 펑션블록 사용시 주의 사항

▷ G3F-PIDA : PID5INI 또는 PID5ASET의 입력 변수 "P"의 초기값이 사용 루프로 지정되었을 때 반드시 "0"이외의 값으로 설정해야만 합니다.

▷ G4F-PIDA : PID3INI 또는 PID3ASET의 입력 변수 "P"의 초기값이 사용 루프로 지정되었을 때 반드시 "0"이외의 값으로 설정해야만 합니다.

2.3 각 부의 명칭 및 역할

각 부분의 명칭에 대해서 설명합니다.



번호	내 용
①	루프 운전 LED PID 제어 모듈의 운전상태를 나타냅니다. ● 점등 : 해당 루프 운전 ● 소등 : 해당 루프 운전 정지 ● RUN LED 점멸시 루프 운전 LED 가 점등하면 이는 에러값 표시를 나타냄 (자세한 사항은 9.1 항 참조)
②	RUN LED PID 제어 모듈의 동작상태를 나타냅니다. ● 점등 : 정상 동작 ● 점멸 : 에러가 발생될 때 표시

2.4 PID 제어 동작

2.4.1 연산 방식

1) 속도형 연산

속도형 연산은 PID 연산시 조작값(MV)의 변화분(ΔMV)을 계산하여 이전 조작값에 가산하여 현재의 조작값을 계산하는 연산방식입니다.

$$MV_n = MV_{n-1} + \Delta MV_n$$

MV_n : 현재의 조작값

MV_{n-1} : 이전의 조작값

ΔMV_n : 조작값의 변화량

2) 측정값 미분형(미분 선행형)

측정값 미분형은 PID 연산시 미분항에 현재값(PV)을 적용하는 연산 방식입니다. 일반적으로 PID 제어는 편차에 대해 그 편차를 없애는 방향으로 동작합니다.
편차는 목표값(SV)의 변경이나 외란에 의해 발생합니다. 따라서 미분 연산시에 편차를 사용하게 되면 목표값(SV)변경에 의한 편차 발생시 미분항 출력이 급변하게 됩니다.
이러한 출력의 급변을 막기 위해 미분항에 대해서 현재값(PV)을 적용하여 연산하는 방식입니다.

$$MV_n = MV_{n-1} + K_p \times (E_n - E_{n-1}) + K_p \times S/K_i \times E_n + K_p \times K_d/S \times (2PV_n - PV_{n-1} - PV_{n-2})$$

MV_n : 현재의 조작값
MV_{n-1} : 이전의 조작값
E_n : 현재의 편차
E_{n-1} : 이전의 편차
K_p : 비례 상수
K_i : 적분 상수
K_d : 미분 상수
S : 제어 주기(100ms)
PV_n : 현재의 프로세스량 현재값)
PV_{n-1} : 1회 이전의 프로세스량(현재값)
PV_{n-2} : 2회 이전의 프로세스량(현재값)

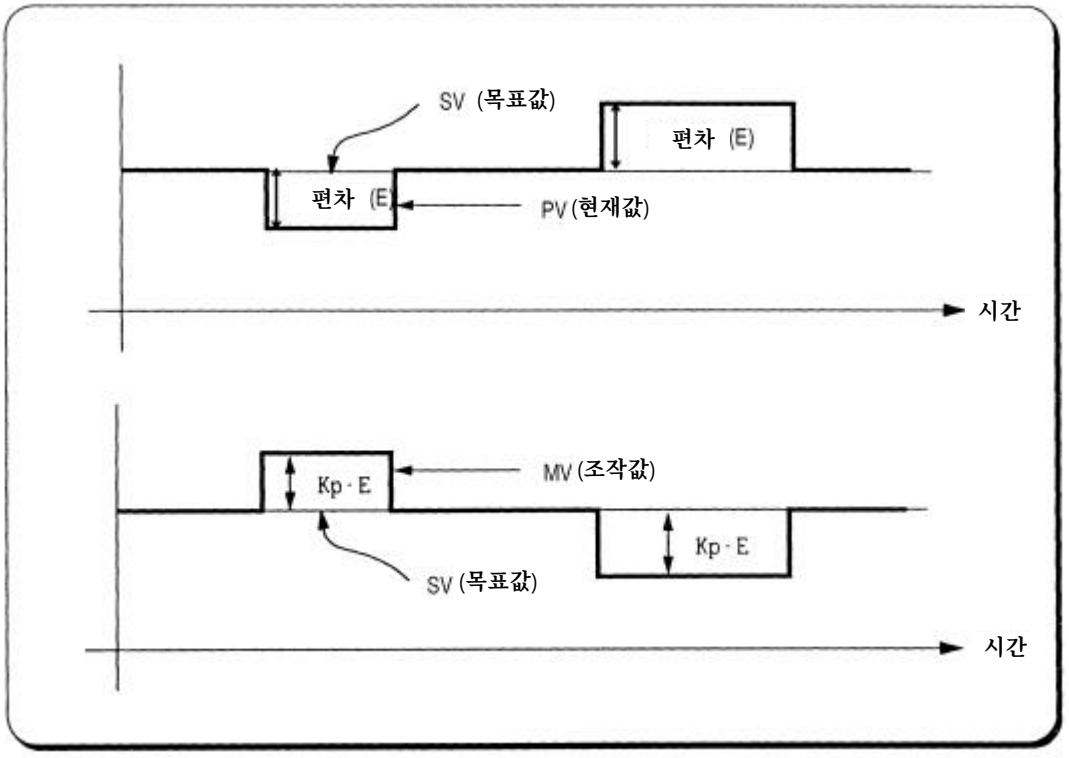
2.4.2 제어 동작

1) 비례 동작 (P 동작, Proportional 동작)

(1) 비례 동작이란 편차(E: 목표값과 현재값의 차)에 비례된 조작값을 얻는 동작입니다.
(2) 비례 동작에서 편차(E)와 조작값(MV)의 변화 관계를 수식으로 표현하면 다음과 같습니다.

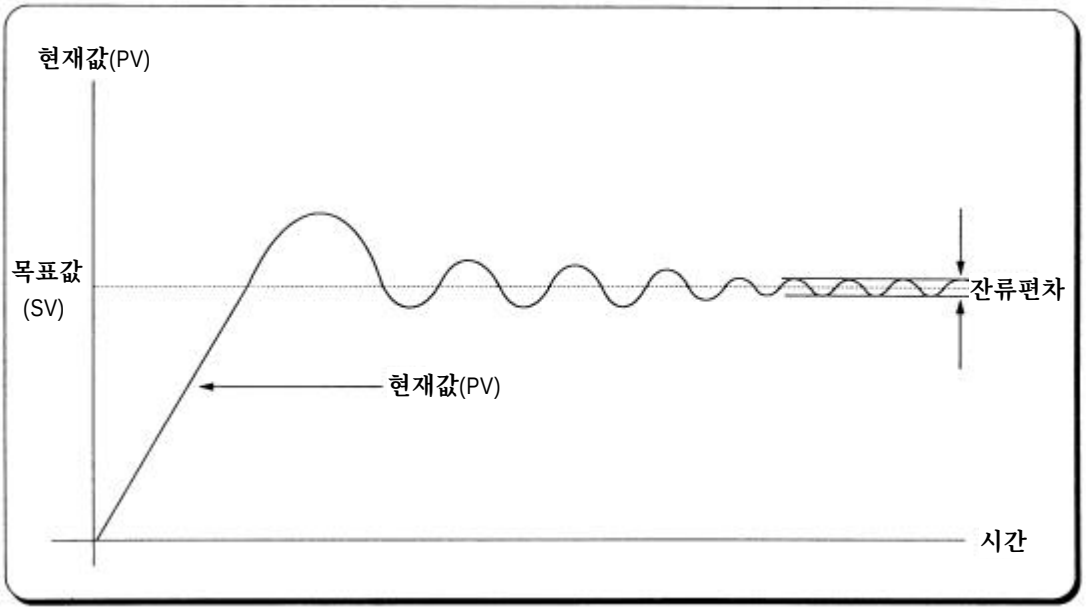
$$MV = Kp \times E$$

여기서 Kp 는 비례 정수로 게인을 뜻합니다.
(3) 편차가 발생했을 때 비례동작에 의한 조작값은 그림 2.1 과 같습니다.

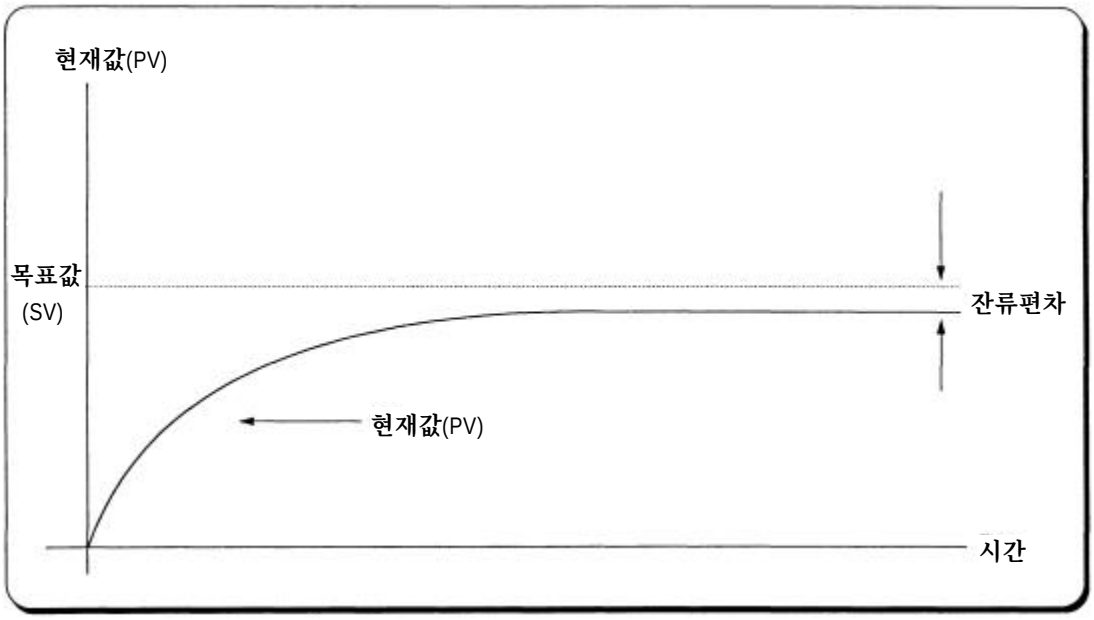


[그림. 2.1] 비례 동작에 의한 MV(조작값)

(4) 그림 2.1 에서 비례상수(Kp)가 크면 동일한 편차(E)에 대해서 조작값이 더 커지며, 즉 비례동작이 강해지며 비례상수(Kp)가 작으면 비례동작후의 조작값 역시 작아짐을 알 수 있습니다.
(5) 비례상수(Kp)가 크면 현재값이 목표값에 빠르게 도달하지만 그림 2.2 에서 나타난 바와 같이 비례상수가 너무 크면 진동을 하는 등 제어 안정에 나쁜 영향을 줄수 있습니다.
(6) 비례상수(Kp)가 작으면 그림 2.3 에서 나타난 바와 같이 진동은 하지 않으나 현재값이 목표값에 도달하는 속도가 느려지며 잔류편차(정상 상태 오차, 오프셋)가 생길 수 있습니다.
(7) 조작량은 0 ~ 16,000 사이에서 변화합니다.



[그림 2.2] 비례상수(Kp)가 큰 경우



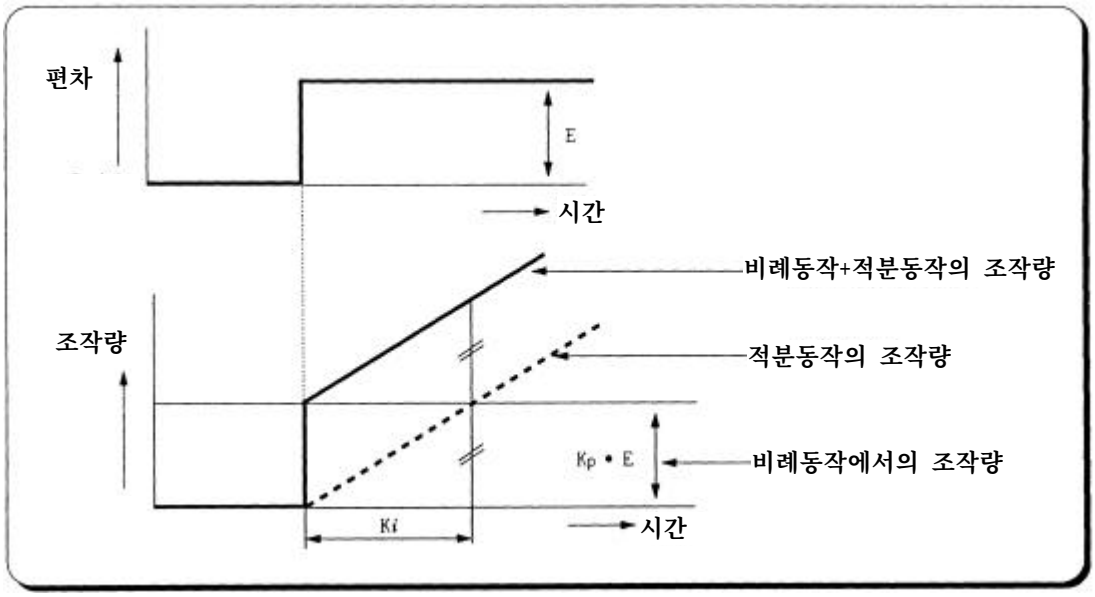
[그림 2.3] 비례상수(Kp)가 작은 경우

2) 적분동작 (I 동작, Integral 동작)

(1) 적분 동작은 목표값(SV)과 현재값(PV) 사이에서 편차(E)가 발생할 경우, 그 편차를 없애기 위해 시간에 따라 편차만큼을 조작값에 계속적으로 가감합니다.
적은 편차에 대해서 비례 동작은 조작값의 변화를 기대할 수 없으므로 적분 동작에 의해서 편차 제거 효과를 얻을 수 있습니다.
따라서, 비례 동작에서 발생한 잔류편차(오프셋)를 없앨 수가 있습니다.

(2) 적분 동작에서 편차가 발생되고 나서 적분 동작의 조작값이 비례 동작의 조작값으로 되기까지의 시간을 적분 시간이라 말하고 K_I로 표시합니다.

(3) 일정한 편차가 발생했을 때 적분 동작은 그림 2.4 와 같습니다.



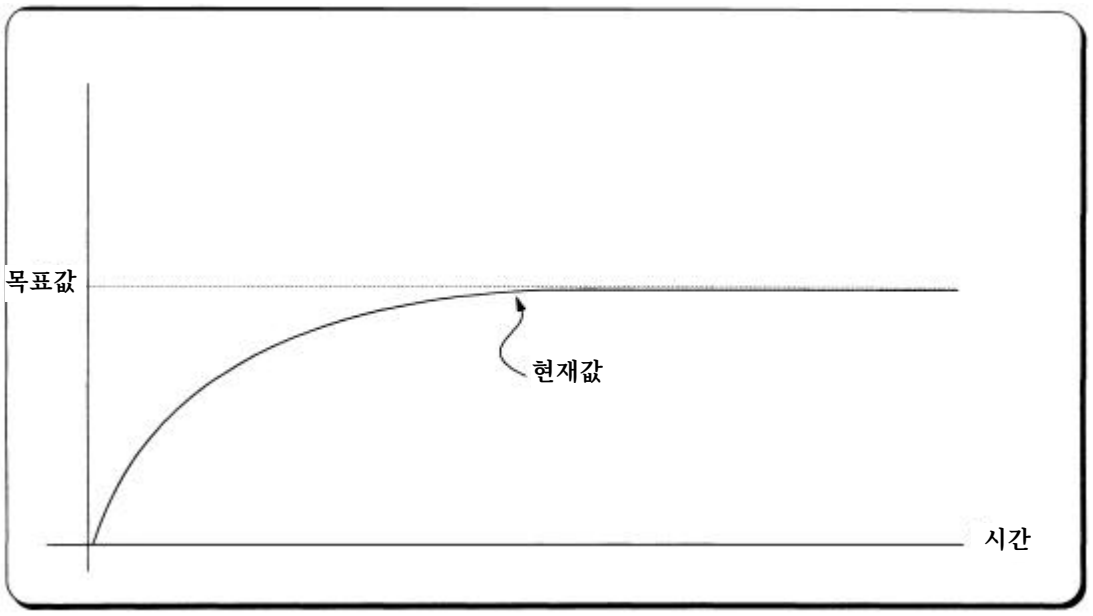
[그림 2.4] 편차가 일정할 때의 적분 동작

(4) 적분 동작을 수식으로 표현하면 다음과 같습니다.

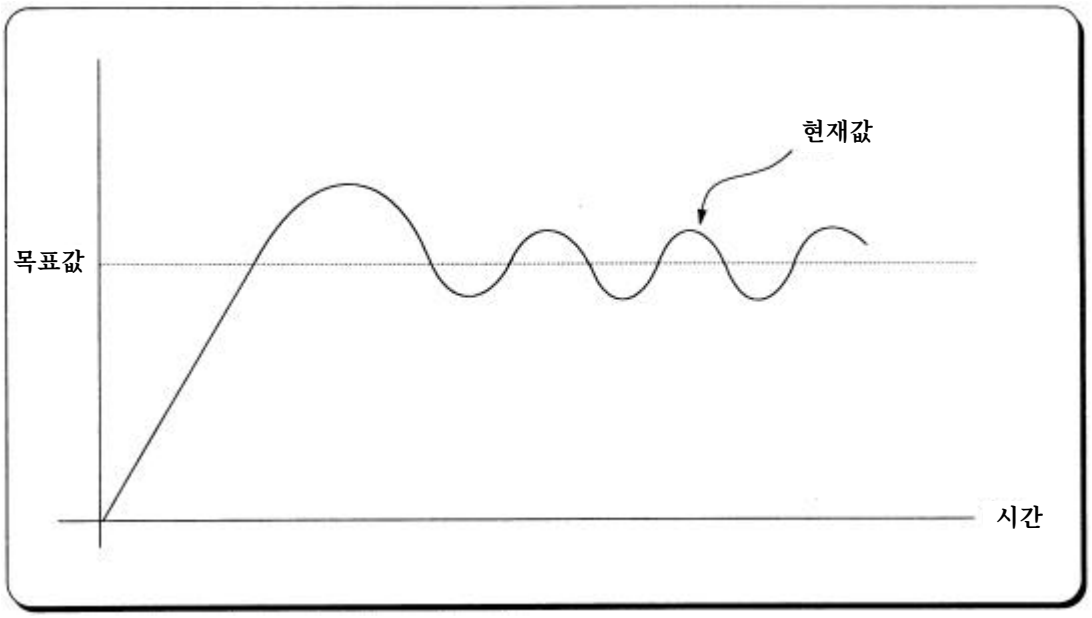
$$MV = P \times E + P \times \frac{I}{Ki} \times \int Edt$$

수식으로 알수 있듯이 적분 동작에서의 적분시간(K_I)을 조정하여 위의 적분 동작을 강하게 혹은 약하게 할 수 있습니다.
즉 그림 2.5 와 같이 적분 시간을 많이 주면 줄수록(시간을 길게하면) 조작값에 대한 가감량은 적어지며 현재값이 목표값에 접근하는 시간이 길어집니다.
또한 그림 2.6 과 같이 적분시간을 짧게 주면 조작값에 가감량이 많아지게 되어 짧은 시간내에 현재값이 목표값에 접근하게 됩니다. 그러나 너무 짧게 하면 다시 진동하므로 적절한 P, I 값이 필요합니다.

(5) 적분 동작은 비례 동작과 조합된 PI 동작, 비례 동작과 미분 동작을 합친 PID 동작으로 각각 사용됩니다.



[그림 2.5] 적분 시간을 길게 한 경우



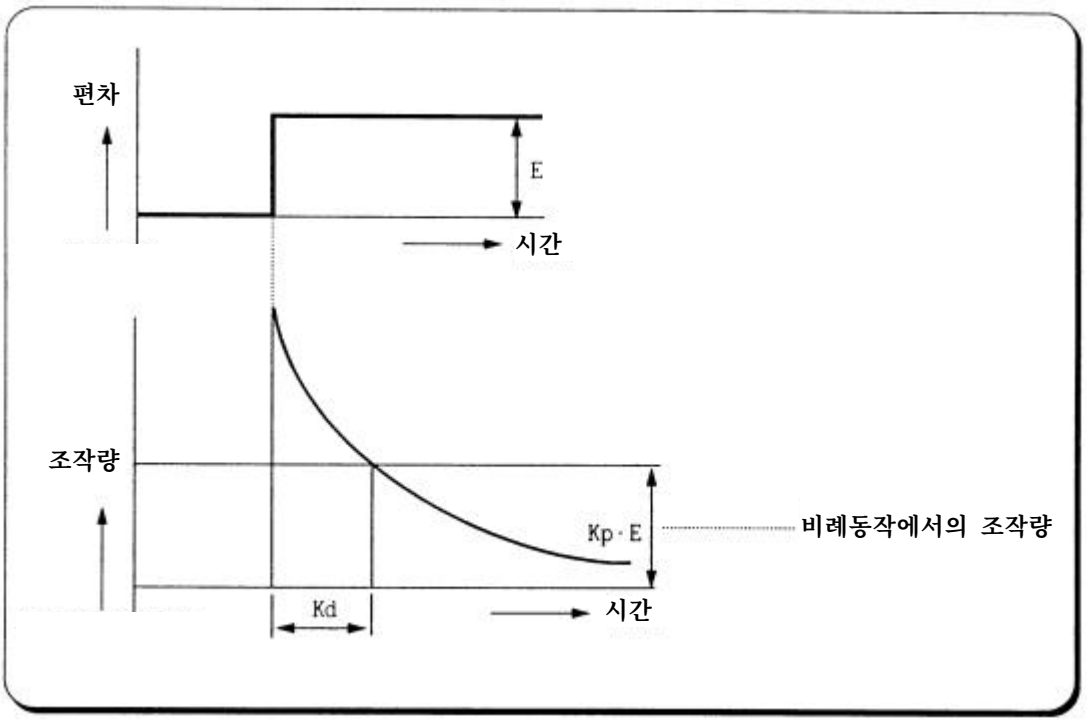
[그림 2.6] 적분 시간을 짧게 한 경우

3) 미분 동작 (D 동작, Differential 동작)

(1) 미분 동작은 목표값의 변경이나 외란으로 편차가 발생될 때 그 편차를 없애기 위해서 변화속도(일정한 시간마다 편차가 변하는 속도)에 비례되는 조작값을 연산하여 편차의 변화를 억제합니다.
- 미분 동작은 제어 동작에 속응성을 부여하는 동작으로 편차가 발생하는 초기에 큰 제어동작을 가하여(편차를 없애는 방향으로) 편차를 빠르게 감속시켜 주는 효과가 있습니다.
- 외부 조건으로 제어 대상이 크게 변동하는 것을 방지할 수 있습니다.

(2) 미분 동작에서 편차가 발생되고 나서 미분 동작의 조작값이 비례동작의 조작값으로 되기까지의 시간을 미분 시간이라고 말하고 Kd 로 표시합니다.

(3) 일정한 편차가 발생되었을 때 미분 동작은 그림 2.7 과 같습니다.



[그림 2.7] 편차가 일정할 때의 미분 동작

(4) 미분 동작을 수식으로 표현하면 다음과 같습니다.

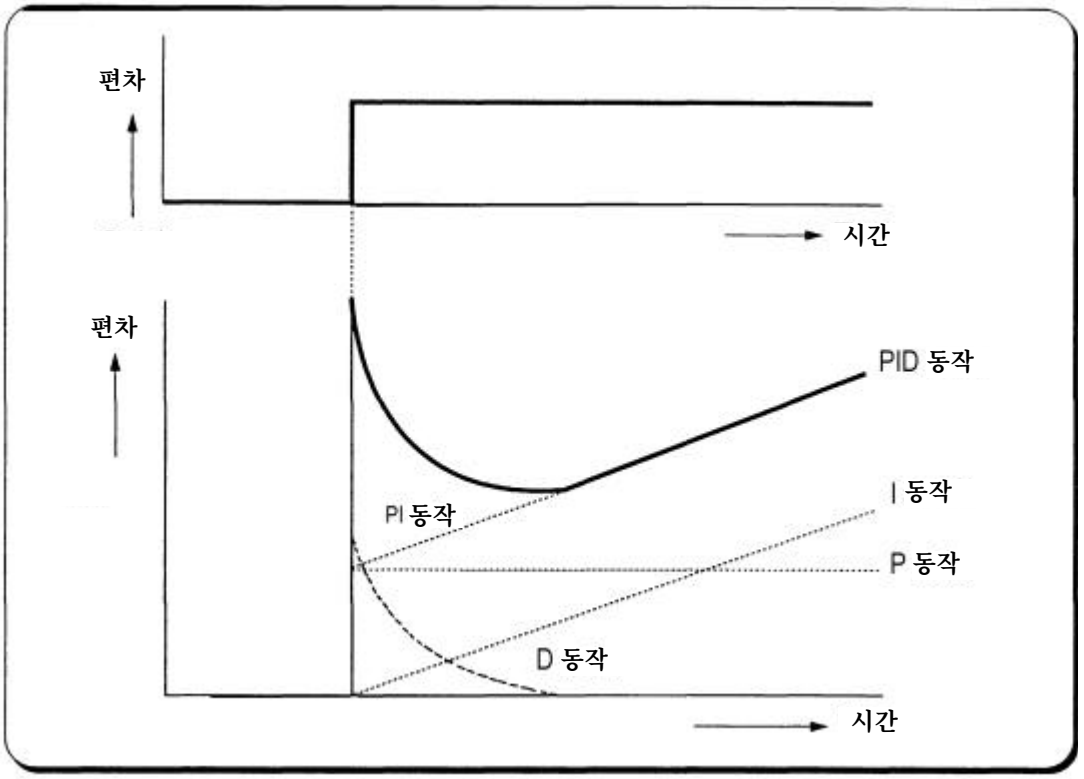
$$MV = K_p \times E + K_p \times \frac{dE}{dt}$$

- 비례 동작량에 편차(E)의 변화율에 비례하는 출력을 더해준 형태입니다.
- 미분 시간을 크게 하면 미분 동작이 강화됩니다.
- 미분 동작은 편차의 변화가 있을 때만 적용하고 정상 상태 편차에서는 0 이됩니다. 그러므로 잔류편차 감소 역할은 하지 못합니다.

(5) 미분동작은 비례동작과 조합된 PD 동작, 비례동작과 적분동작을 합친 PID 동작으로 각각 사용됩니다.

4) PID 동작

(1) PID 동작은 (P+I+D) 동작에 의해 산출된 조작량으로 제어를 합니다.
(2) 일정한 편차가 발생할 경우, PID 동작은 그림 2.8 과 같습니다.



[그림 2.8] 편차가 일정할 때의 PID 동작

5) PID 연산 수식

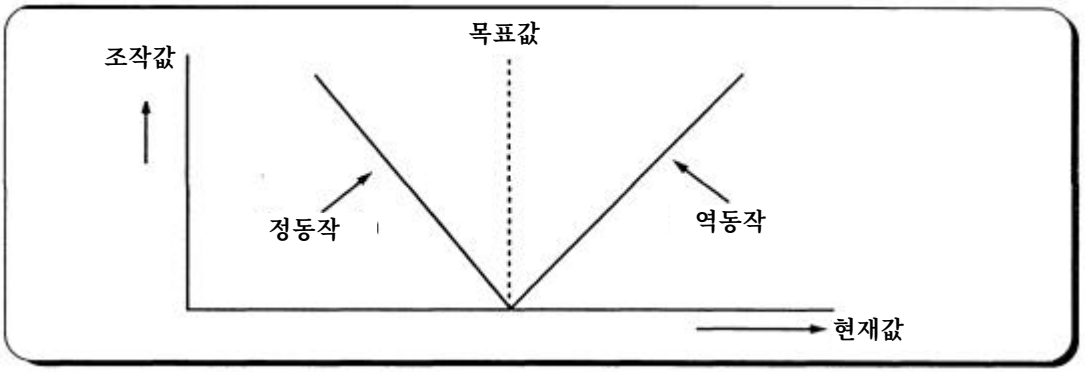
PID 연산수식은 측정치 미분형으로 다음과 같습니다.

연 산 식	기호의 명칭
$E_n = SV - PV_n$ $MV_n = MV_{n-1} + K_p \times (E_n - E_{n-1}) + K_p \times S/K_i \times E_n + K_p \times K_d/S \times (2PV_{n-1} - PV_n - PV_{n-2})$	MV_n : 현재의 조작값 MV_{n-1} : 1 회 이전의 조작값 E_n : 현재의 편차 E_{n-1} : 이전의 편차 K_p : 비례상수 K_i : 적분상수 K_d : 미분상수 S : 제어주기 (100ms) PV_n : 현재값 SV : 목표값 PV_{n-1} : 1 회 이전의 현재값 PV_{n-2} : 2 회 이전의 현재값

6) 정동작과 역동작

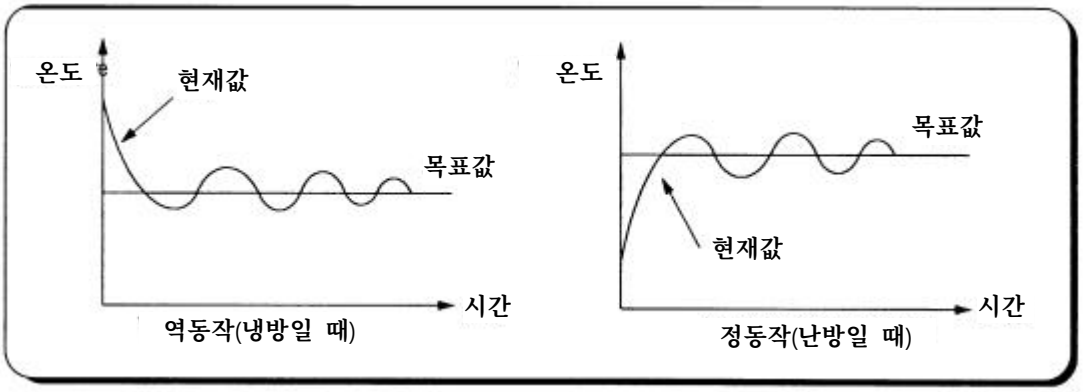
(1) PID 제어는 정동작과 역동작 2 종류의 동작방법이 있습니다.
   a) 정동작은 현재값(PV)이 목표값(SV)보다 작은 경우 조작값(MV)을 출력하여 현재값이 목표값에 접근하도록 하는 동작을 말합니다.
   b) 역동작은 현재값(PV)이 목표값(SV)보다 큰 경우 조작값(MV)을 출력하여 현재값이 목표값에 접근하도록 하는 동작을 말합니다.

(2) 정동작과 역동작은 조작값(MV), 현재값(PV), 목표값(SV)을 사용하여 그려보면 그림 2 와 같습니다.



[그림 2.9] MV, PV, SV 에 의한 정동작, 역동작

(3) 정동작, 역동작에 의한 프로세스 제어의 예를 그림 2.10 에 표시합니다.

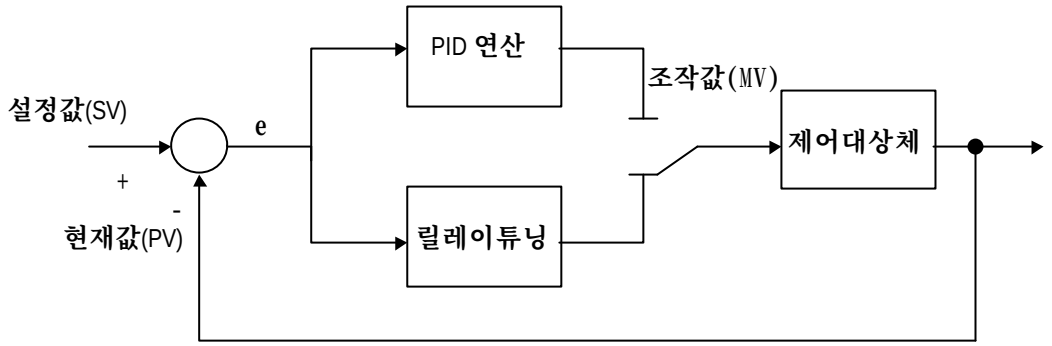


[그림 2.10] 정동작과 역동작에 의한 프로세스 제어의 예

2.5 Auto-Tuning(자동동조)

2.5.1 릴레이 Auto-Tuning 블록도

▶PID 제어를 사용하는 경우 최적의 제어를 하려면 적절한 P, I, D 상수를 설정해야 하는데 이 파라미터를 자동으로 찾는 기능을 Auto-Tuning (자동동조)라 합니다.
▶Auto-Tuning 명령이 시작되면 PID 제어 모듈은 PID 연산을 멈추고 릴레이 튜닝쪽으로 옮겨져서 릴레이 Auto-Tuning 을 시작하게 됩니다.

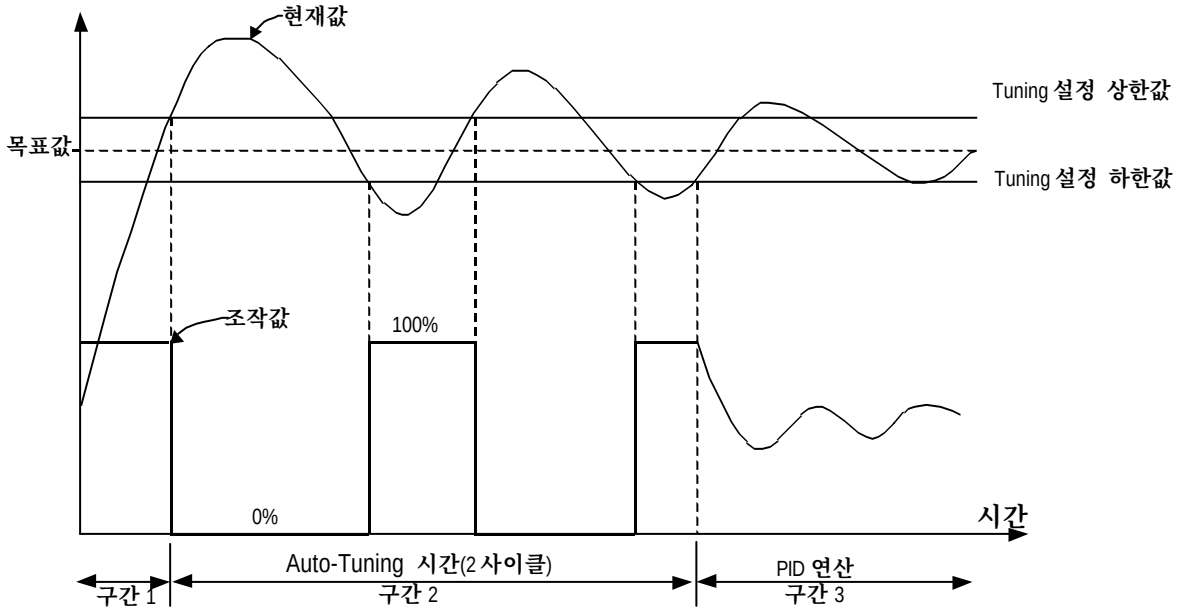


[그림 2.11] 릴레이 Auto-Tuning 블록도

2.5.2 릴레이 Auto-Tuning 순서

▶PID 모듈에서 사용한 Auto-Tuning 은 릴레이 출력을 이용하여 제어 대상체의 반응 추이를 보면서 P, I, D 상수값을 스스로 찾아 선정하는 릴레이 제어기법을 사용하였습니다.

(1)정동작 (PV<SV 일 때).



[그림 2.12] 릴레이 Auto-Tuning 알고리즘

구간 1) 정동작/역동작 판별

▶현재값(PV)과 튜닝 설정값(목표값:SV)을 비교하여

정동작 : 현재값이 튜닝 설정값보다 작으면

역동작 : 현재값이 튜닝 설정값보다 크면

구간 2) Auto Tuning 동작

정동작 : 조작값을 최소(0% : 0), 최대(100% : 16000) 순으로 2 사이클 반복하여 출력한다.

역동작 : 조작값을 최대(100% : 16000), 최소(0% : 0) 순으로 2 사이클 반복하여 출력한다.

▶위와 같은 동작을 반복하여 Auto-Tuning 동작이 종료되면 Auto-Tuning 값 읽기 펑션블록(**G3F-PIDA : PID5AATR, G4F-PIDA : PID3AATR**)의 출력 변수 END 가 "**0 ⇒ 1**"로 변경됩니다.

따라서 프로그램에서는 Auto-Tuning 값 읽기 펑션블록의 출력 변수 END 가 가 **"0 ⇒ 1"**로 변경될 때 P, I, D 상수 값을 모듈 초기화 펑션블록(**G3F-PIDA : PID5ASET, G4F-PIDA : PID3ASET**)의 입력 변수 P, I, D 로 이동하여야 합니다.

구간 3) PID 연산

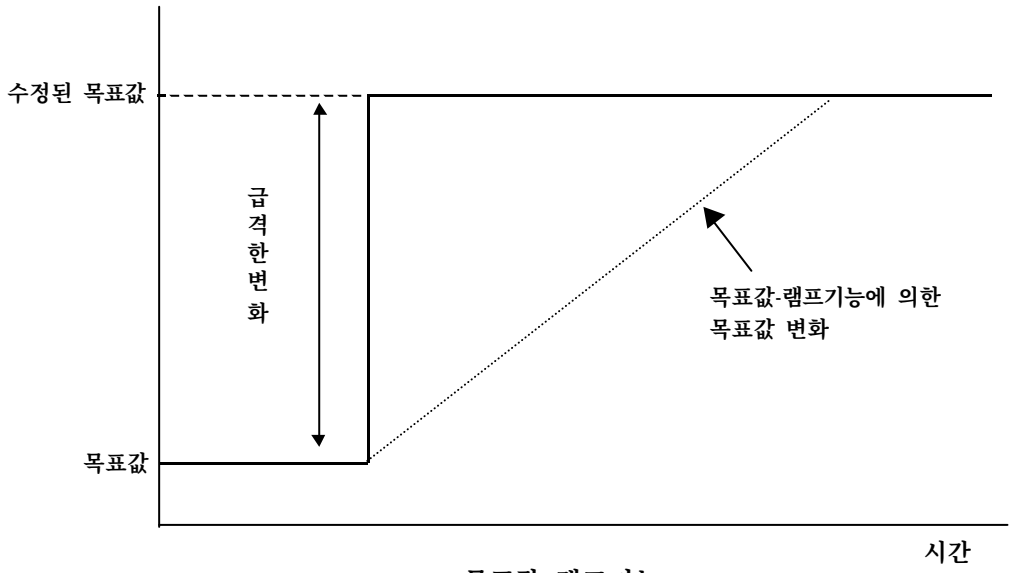
2.6 목표값(SV) - 램프기능 (목표값 경사기능)

▶PID 제어를 사용하는 경우 조작값이 변하는 것은 목표값에 대한 현재값의 변화나 목표값의 변경에 의해서 입니다. 따라서 목표값의 갑작스런 변화에 따른 조작값이 급격한 변화를 가져오고, 그로 인해서 제어대상체에 무리가 오는 경우가 발생합니다.

▶위와 같은 급격한 변화를 방지하기 위하여 목표값의 수정시 급격한 설정 변경을 방지하기 위해 단계적으로 목표값 (SV)을 증가 또는 감소시키는 기능을 목표값-램프기능이라 합니다.

▶목표값-램프기능 설정 시간 : 0 65,535(단위:sec)

▶관련 펑션블록: **G3F-PIDA : PID5ASET, G4F-PIDA : PID3ASET**



목표값 램프기능

제 3 장 설치

3.1 설치 환경

본 기기는 설치하는 환경에 관계없이 높은 신뢰성을 가지고 있으나 시스템의 신뢰성과 안정성을 보장하기 위해 다음 항목에 주의해 주시기 바랍니다.

1) 환경조건
- 방수, 방진이 가능한 제어반에 설치
- 지속적인 충격이나 진동이 가해지지 않는 곳
- 직사광선에 직접 노출되지 않는 곳
- 급격한 온도 변화에 의한 이슬 맺힘이 없는 곳
- 주위 온도가 0 ~ 55℃로 유지되는 곳

2) 설치공사
- 나사구멍의 가공이나 배선공사를 할 경우 PLC 내에 배선 찌거기가 들어가지 않도록 할 것
- 조작하기 좋은 위치에 설치할 것
- 고압기기와 동일 패널(Panel)에 설치하지 말 것
- 덕트 및 주변 장치와의 거리는 50mm 이상으로 할 것
- 주변 노이즈 환경이 양호한 곳에 접지할 것

3.2 취급시의 주의사항

PID 제어 모듈의 개봉에서부터 설치까지 취급상의 주의사항에 대해 설명합니다.

1) 떨어뜨리거나 강한 충격을 주지 않도록 하여 주십시오.
2) 케이스로부터 PCB 를 분리하지 말아 주십시오. 고장의 원인이 됩니다.
3) 전원이 켜져 있는 상태에서 모듈의 착탈을 금하여 주십시오.

제4장 펑션블록

▶GMWIN에서 사용되는 PID제어모듈 펑션블록에 대해서 설명합니다.
▶펑션블록의 종류는 버전에 따라 다르게 사용해야 합니다.
▶버젼3.0미만에서 사용되는 펑션블록 목록

NO	G3F-PIDA	G4F-PIDA	기 능
1	PID5INI	PID3INI	모듈 초기화
2	PID5ARD	PID3RD	제어 연산값 읽기 복수형
3	PID5RD	PID3RD	제어 연산값 읽기 단일형

▶버젼3.0이상에서 사용되는 펑션블록 목록

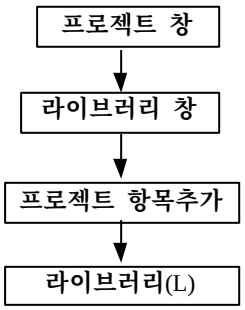
NO	G3F-PIDA	G4F-PIDA	기 능
1	PID5AMAN	PID3AMAN	수동 조작값 출력(복수형)
2	PID5MAN	PID3MAN	수동 조작값 출력(단일형)
3	PID5AATI	PID3AATI	Auto Tuning 초기화
4	PID5AATR	PID3AATR	Auto Tuning 값 읽기(복수형)
5	PID5ATR	PID3ATR	Auto Tuning 값 읽기(단일형)
6	PID5ASET	PID3ASET	설정값 입력 및 초기화(복수형)
7	PID5ACAL	PID3ACAL	제어연산값 읽기(복수형)
8	PID5CAL	PID3CAL	제어연산값 읽기(단일형)

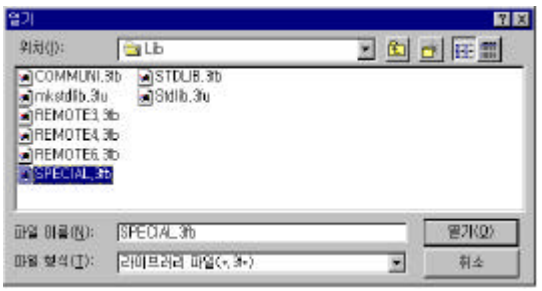
알아두기

1. 버전 3.0 미만에서 버전 3.0 이상의 펑션블록을 사용할 경우와 버전 3.0 이상에서 버전 3.0 미만의 펑션블록을 사용할 경우 에러 5 가 발생되며 그 에러는 펑션블록의 출력변수 STAT 에 나타납니다.
2. 4.2 항, 4.3 항의 ※1 은 Array 수가 G3F- PIDA :32, G4F-PIDA: 8 입니다.

4.1 GMWIN에서 PID 제어모듈용 펑션블록 등록

▶GMWIN이 실행 중일 때 펑션블록은 다음 절차에 의해 등록할 수 있습니다.
▶펑션블록 등록은 프로젝트가 열려 있는 상태에서만 가능합니다.





4.2 PID제어모듈 버전3.0미만에서 사용되는 펑션블록

4.2.1 모듈 초기화 (G3F-PIDA : PID5INI, G4F-PIDA : PID3INI)

모듈 초기화 펑션블록은 PID 제어모듈의 베이스 위치, 슬롯 장착 위치, 운전 루프 지정, 운전 루프에 대한 정/역동작 지정, 제어 설정값 지정, 수동조작값 설정 및 P·I·D 상수를 설정하여 프로그램에 이용합니다.

펑션블록형태	구분	변수명	Datatype	내용
G3F-PIDA PID5INI REQ DONE BASE STAT SLOT ACT LOOP D/R SV M_MV P I D	입력	REQ	BOOL	상승 Edge에서 펑션블록 실행 요구 영역 이 영역은 초기화 펑션블록의 실행을 요구하는 영역입니다. 프로그램 수행중 이 영역에 접속된 조건이 성립되어 "0→1"로 변할 때(↑상승 Edge) 설정값 입력 및 초기화 펑션블록이 실행 됩니다..
		BASE	USINT	베이스 위치 번호 PID 제어모듈이 장착된 베이스의 번호를 쓰는 영역입니다. 설정 범위 : GM1시리즈(0 31), GM2시리즈(0 7), GM3/4시리즈(0 3)
		SLOT	USINT	슬롯의 위치 번호 PID 제어모듈이 장착된 슬롯의 번호를 쓰는 영역입니다. 설정 범위 : 0 7
		LOOP	BOOL [ARRAY] *1	운전할 루프 지정 운전할 루프를 지정하는 영역입니다. 운전하는 루프는 "1"로, 운전하지 않는 루프는 "0"으로 지정합니다.
		D/R	BOOL [ARRAY] *1	운전 루프에 대한 정/역 동작 선택 지정 "0"이면 정동작 "1"이면 역동작
		SV	INT [ARRAY] *1	운전 루프에 대한 제어 설정값 입력 설정값 설정 범위 : 0 ~ 16000
		M_MV	INT [ARRAY] *1	운전 루프에 대한 수동 조작값 수동 조작값 설정 범위 : 0 ~ 16000
G4F-PIDA PID3INI REQ DONE BASE STAT SLOT ACT LOOP D/R SV M_MV P I D		P	UINT [ARRAY] *1	운전 루프의 비례 상수(0.01 ~ 100.00) 비례상수 설정범위 : 1 ~ 10000 ◎펑션블록에서 비례상수값을 초기화하지 않거나 초기화 하여도 "0"으로 설정하면 초기화 펑션블록이 동작하지 않습니다.
		I	UINT [ARRAY] *1	운전 루프의 적분상수(0.0 ~ 3000.0초) 적분상수 설정범위 : 0 ~ 30000 적분 상수값이 "0" 일때 적분동작을 하지 않습니다.
		D	UINT [ARRAY] *1	운전 루프의 미분상수(0.0 ~ 3000.0초) 미분상수 설정범위 : 0 ~ 30000 미분 상수값이 "0" 일때 미분동작을 하지 않습니다.
	출력	DONE	BOOL	펑션블록 실행 완료 상태 표시 초기화 펑션블록이 에러 없이 실행 완료되면 "1"이 출력되고, 다음 실행 때까지 "1"을 유지하며, 에러가 발생되면 "0"이 출력됩니다.
		STAT	USINT	에러 상태 표시 영역 초기화 펑션블록 실행 중 에러가 발생되면 에러 번호를 출력하는 영역입니다. 에러 내용은 4.4항을 참조하여 주십시오.
		ACT	BOOL [ARRAY] *1	운전 루프 표시 영역 초기화 펑션블록이 에러없이 실행된 후 지정된 루프가 정상이면 "1"이 출력되고, 운전 지정이 안된 루프는 "0"이 출력됩니다.

4.2.2 제어연산값 읽기 복수형(G3F-PIDA : PID5ARD, G4F-PIDA : PID3ARD)

제어연산값 읽기 복수형 펑션블록은 PID 제어모듈의 전 루프를 일괄로 처리하며 PID제어모듈의 제어연산을 위해 현재값 및 자동/수동 운전 방식을 입력하고 조작값(PID연산값)을 출력합니다..

펑션블록형태	구분	변수명	Datatype	내용
G3F-PIDA PID5ARD REQ DONE BASE STAT SLOT ACT LOOP MV PV A_M G4F-PIDA PID3ARD REQ DONE BASE STAT SLOT ACT LOOP MV PV A_M	입력	REQ	BOOL	펑션블록 실행 요구 영역 • 이 영역은 제어연산값 읽기 복수형 펑션블록의 실행을 요구하는 영역입니다. • 프로그램 수행중 이 영역에 접속된 조건이 성립되어 "1"이 되면 제어연산값 읽기 복수형 펑션블록이 실행됩니다.
		BASE	USINT	베이스 위치 번호 PID 제어모듈이 장착된 베이스의 번호를 쓰는 영역입니다. 설정 범위 : GM1시리즈(0 31), GM2시리즈(0 7), GM3/4시리즈(0 3)
		SLOT	USINT	슬롯의 위치 번호 PID제어모듈이 장착된 슬롯의 번호를 쓰는 영역입니다. 설정 범위 : 0 7
		LOOP	BOOL [ARRAY] *1	운전할 루프 지정 운전할 루프를 지정하는 영역입니다. 운전하는 루프는 "1"로, 운전하지 않는 루프는 "0"으로 지정합니다.
		PV	INT [ARRAY] *1	운전 루프에 대한 제어 대상 현재값 입력 현재값 입력 범위 : 0 ~ 16000
		A_M	BOOL [ARRAY] *1	운전 루프에 대한 조작값 선택지정 "0" : 자동연산(PID연산)조작값 지정 "1" : 수동조작값 지정
	출력	DONE	BOOL	펑션블록 실행 완료 상태 표시 제어연산값 읽기 복수형 펑션블록이 에러 없이 실행 완료되면 "1"이 출력되고, 입력이 "1" 이면 "1"을 유지하며, 에러가 발생되면 "0"이 출력됩니다.
		STAT	USINT	제어연산값 읽기 복수형 펑션블록 실행중 에러가 발생되면 에러번호를 출력하는 영역. 에러 내용은 4.4항을 참조하여 주십시오.
		ACT	BOOL [ARRAY] *1	운전루프 표시 영역 제어연산값 읽기 복수형 펑션블록이 에러없이 실행된 후 지정된 루프가 정상이면 "1"이 출력 되고, 운전지정이 안된 루프는 "0"이 출력됩니다.
		MV	INT [ARRAY] *1	운전 루프로 지정된 루프의 조작값 출력 조작값 출력 범위 : 0 ~ 16000

4.2.3 제어연산값 읽기 단일형(G3F-PIDA : PID5RD, G4F-PIDA : PID3RD)

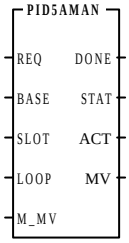
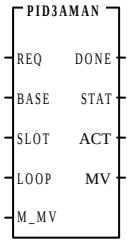
제어연산값 읽기 단일형 펑션블록은 PID제어 모듈의 한 루프를 처리하며 PID 제어모듈의 제어연산을 위해 현재값 및 자동/수동 운전 방식을 입력하고 조작값(PID연산값)을 출력합니다..

펑션블록형태	구분	변수명	Datatype	내용
G3F-PIDA PID5RD REQ DONE BASE STAT SLOT MV LOOP PV A_M G4F-PIDA PID3RD REQ DONE BASE STAT SLOT MV LOOP PV A_M	입력	REQ	BOOL	펑션블록 실행 요구 영역 • 이 영역은 제어연산값 읽기 단일형 펑션블록의 실행을 요구하는 영역입니다. • 프로그램 수행중 이 영역에 접속된 조건이 성립되어 "1"이 되면 제어연산값 읽기 단일형 펑션블록이 실행됩니다.
		BASE	USINT	베이스 위치 번호 PID 제어모듈이 장착된 베이스의 번호를 쓰는 영역입니다. 설정 범위 : GM1시리즈(0 31), GM2시리즈(0 7), GM3/4시리즈(0 3)
		SLOT	USINT	슬롯의 위치 번호 PID 제어모듈이 장착된 슬롯의 번호를 쓰는 영역입니다. 설정 범위 : 0 7
		LOOP	USINT	제어연산값 읽기 단일형 펑션블록의 운전루프 지정 설정 범위 : G3F-PIDA(0 31), G4F-PIDA(0 7)
		PV	INT	운전 루프에 대한 제어 대상 현재값 입력 현재값 입력 범위 : 0 ~ 16000
		A_M	BOOL	운전 루프에 대한 조작값 선택지정 "0" : 자동연산(PID연산)조작값 지정 "1" : 수동조작값 지정
	출력	DONE	BOOL	펑션블록 실행 완료 상태 표시 제어연산값 읽기 단일형 펑션블록이 에러 없이 실행 완료되면 "1"이 출력되고, 입력이 "1" 이면 "1"을 유지하며, 에러가 발생되면 "0"이 출력됩니다.
		STAT	USINT	제어연산값 읽기 단일형 펑션블록 실행중 에러가 발생되면 에러번호를 출력하는 영역. 에러 내용은 4.4항을 참조하여 주십시오.
		MV	INT	운전 루프로 지정된 루프의 조작값 출력 조작값 출력 범위 : 0 ~ 16000

4.3 PID제어모듈 버전3.0이상에 사용되는 펑션블록

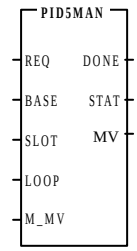
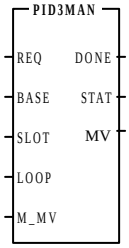
4.3.1 수동조작값 출력(복수형) (G3F-PIDA : PID5AMAN, G4F-PIDA : PID3AMAN)

수동조작값 출력(복수형) 펑션블록은 PID 제어모듈의 PID 전 루프를 일괄로 처리하며 설정된 수동조작값이 조작값으로 출력됩니다.

펑션블록형태	구분	변수명	Datatype	내용
G3F-PIDA  G4F-PIDA 	입력	REQ	BOOL	펑션블록 실행 요구 영역 • 이 영역은 수동조작값 출력(복수형) 펑션블록의 실행을 요구하는 영역입니다. • 프로그램 수행중 이 영역에 접속된 조건이 성립되어 " 0→1 " 이 되면 운전 정보 쓰기 펑션블록이 실행됩니다.
		BASE	USINT	베이스 위치 번호 PID 제어모듈이 이 장착된 베이스의 번호를 쓰는 영역입니다. 설정 범위 : GM1시리즈(0 31), GM2시리즈(0 7), GM3/4시리즈(0 3)
		SLOT	USINT	슬롯의 위치 번호 PID 제어모듈이 장착된 슬롯의 번호를 쓰는 영역입니다. 설정 범위 : 0 7
		LOOP	BOOL [ARRAY] *1	운전할 루프 지정 운전할 루프를 지정하는 영역입니다. 운전하는 루프는 "1"로, 운전하지 않는 루프는 "0"으로 지정합니다.
		M_MV	INT [ARRAY] *1	운전할 루프에 대한 수동조작값 설정 범위 : 0 16000
	출력	DONE	BOOL	펑션블록 실행 완료 상태 표시 영역 수동조작값 출력(복수형) 펑션블록이 에러 없이 실행 완료되면 "1"이 출력되고, 다음 실행 때까지 "1"을 유지하며, 에러가 발생되면 "0"이 출력됩니다.
		STAT	USINT	수동조작값 출력(복수형) 펑션블록 실행 중 에러가 발생되면 에러 번호를 출력하는 영역 에러 내용은 항을 참조하여 주십시오.
		ACT	BOOL [ARRAY] *1	운전 루프 표시 영역 수동조작값 출력(복수형) 펑션블록이 에러없이 실행된 후 지정된 루프가 정상이면 "1"이 출력되고, 운전지정이 안된 루프는 "0"이 출력됩니다.
		MV	INT [ARRAY] *1	현재 실행되고 있는 루프의 조작값 데이터 출력 범위 : 0 16000

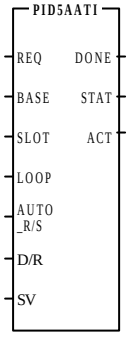
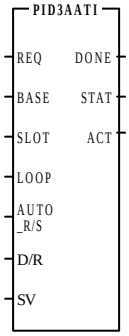
4.3.2 수동조작값 출력 (단일형) (G3F-PIDA : PID5MAN, G4F-PIDA : PID3MAN)

수동조작값 출력(단일형) 펑션블록은 PID 제어모듈의 한 루프를 처리하며 설정된 수동조작값이 출력됩니다.

펑션블록형태	구분	변수명	Datatype	내용
G3F-PIDA  G4F-PIDA 	입력	REQ	BOOL	펑션블록 실행 요구 영역 • 이 영역은 수동조작값 출력(단일형) 펑션블록의 실행을 요구하는 영역입니다. • 프로그램 수행중 이 영역에 접속된 조건이 성립되어 " 0→1 " 이 되면 운전 정보 쓰기 펑션블록이 실행됩니다.
		BASE	USINT	베이스 위치 번호 PID 제어모듈이 장착된 베이스의 번호를 쓰는 영역입니다. 설정 범위 : GM1시리즈(0 31), GM2시리즈(0 7), GM3/4시리즈(0 3)
		SLOT	USINT	슬롯의 위치 번호 PID 제어모듈이 장착된 슬롯의 번호를 쓰는 영역입니다. 설정 범위 : 0 7
		LOOP	USINT	운전할 루프 지정 설정 범위 : G3F-PIDA : 0 ~ 31, G4F-PIDA : 0 ~ 7
		M_MV	INT	운전할 루프에 대한 수동조작값 설정 범위 : 0 16000
	출력	DONE	BOOL	펑션블록 실행 완료 상태 표시 수동조작값 출력(단일형) 펑션블록이 에러 없이 실행 완료되면 "1"이 출력되고, 입력이 "1" 이면 "1"을 유지하며, 에러가 발생되면 "0"이 출력됩니다.
		STAT	USINT	수동조작값 출력(단일형) 펑션블록 실행중 에러가 발생되면 에러번호를 출력하는 영역 에러 내용은 4.4항을 참조하여 주십시오.
		MV	INT	현재 실행되고 있는 루프의 조작값 데이터 출력 범위 : 0 16000

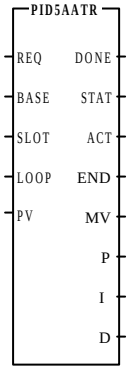
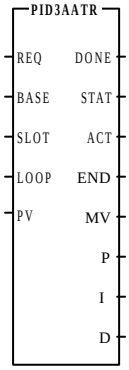
4.3.3 Auto Tuning 초기화 복수형 (G3F-PIDA : PID5AATI, G4F-PIDA : PID3AATI)

Auto Tuning 초기화 복수형 펑션블록은 PID 제어모듈의 베이스 위치, 슬롯 장착 위치, 운전 루프 지정, 운전 루프에 대한 Auto Tuning 시작/정지 지정, 정/역 동작 지정 및 설정값을 설정하여 프로그램에 이용합니다.

펑션블록형태	구분	변수명	Datatype	내용
G3F-PIDA  G4F-PIDA  	입력	REQ	BOOL	상승 Edge에서 펑션블록 실행 요구 영역 이 영역은 Auto Tuning 초기화 복수형 펑션블록의 실행을 요구하는 영역입니다. 프로그램 수행중 이 영역에 접속된 조건이 성립되어 "0→1"로 변할 때(↑ 상승 Edge) Auto Tuning 초기화 복수형 펑션블록이 실행 됩니다..
		BASE	USINT	베이스 위치 번호 PID 제어모듈이 장착된 베이스의 번호를 쓰는 영역입니다. 설정 범위 : GM1시리즈(0 31), GM2시리즈(0 7), GM3/4시리즈(0 3)
		SLOT	USINT	슬롯의 위치 번호 PID 제어모듈이 장착된 슬롯의 번호를 쓰는 영역입니다. 설정 범위 : 0 7
		LOOP	BOOL [ARRAY] *1	운전할 루프 지정 운전할 루프를 지정하는 영역입니다. 운전하는 루프는 "1"로, 운전하지 않는 루프는 "0"으로 지정합니다.
		AUTO_R/S	BOOL [ARRAY] *1	운전 루프에 대한 Auto Tuning 시작/정지 지정 "0"이면 Auto Tuning 을 정지 "1"이면 Auto Tuning 을 시작
		D/R	BOOL [ARRAY] *1	운전 루프에 대한 정/역 동작 선택 지정 "0"이면 정동작 "1"이면 역동작
		SV	INT [ARRAY] *1	운전 루프에 대한 제어 설정값 입력 설정값 설정 범위 : 0 ~ 16000
	출력	DONE	BOOL	펑션블록 실행 완료 상태 표시 영역 Auto Tuning 초기화 복수형 펑션블록이 에러 없이 실행 완료되면 "1"이 출력되고, 다음 실행 때까지 "1"을 유지하며, 에러가 발생되면 "0"이 출력됩니다.
		STAT	USINT	에러 상태 표시 영역 Auto Tuning 초기화 복수형 펑션블록 실행 중 에러가 발생되면 에러번호를 출력하는 영역입니다. 에러 내용은 4.4항을 참조하여 주십시오
		ACT	BOOL [ARRAY] *1	운전 루프 표시 영역 Auto Tuning 초기화 복수형 펑션블록이 에러없이 실행된 후 지정된 루프가 정상이면 "1"이 출력되고, 운전지정이 안된 루프는 "0"이 출력됩니다.

4.3.4 Auto Tuning 읽기 복수형 (G3F-PIDA : PID5AATR, G4F-PIDA : PID3AATR)

Auto Tuning 읽기 복수형 펑션블록은 PID 제어모듈의 전 루프를 일괄로 처리하며 PID 제어모듈의 Auto Tuning 을 위하여 현재값을 입력하고 조작값을 출력합니다.
Auto Tuning이 완료되면 제어 대상체의 P,I,D상수가 출력변수에 나타납니다.

펑션블록형태	구분	변수명	Datatype	내용
G3F-PIDA  G4F-PIDA  	입력	REQ	BOOL	펑션블록 실행 요구 영역 • 이 영역은 Auto Tuning 읽기 복수형 펑션블록의 실행을 요구하는 영역입니다. • 프로그램 수행중 이 영역에 접속된 조건이 성립되어 " 0→1 " 이 되면 Auto Tuning 읽기 복수형 펑션블록이 실행됩니다.
		BASE	USINT	베이스 위치 번호 PID 제어모듈이 장착된 베이스의 번호를 쓰는 영역입니다. 설정 범위 : GM1시리즈(0 31), GM2 시리즈(0 7), GM3/4 시리즈(0 3)
		SLOT	USINT	슬롯의 위치 번호 PID 제어모듈이 장착된 슬롯의 번호를 쓰는 영역입니다. 설정 범위 : 0 7
		LOOP	BOOL [ARRAY] *1	운전할 루프 지정 운전할 루프를 지정하는 영역입니다. 운전하는 루프는 "1"로, 운전하지 않는 루프는 "0"으로 지정합니다.
		PV	INT [ARRAY] *1	운전 루프에 대한 제어대상 현재값 입력 현재값 입력 범위 : 0 ~ 16000
	출력	DONE	BOOL	펑션블록 실행 완료 상태 표시 영역 펑션블록이 에러 없이 실행 완료되면 "1"이 출력되고, 다음 실행 때까지 "1"을 유지하며, 에러가 발생되면 "0"이 출력됩니다.
		STAT	USINT	에러 상태 표시 영역 펑션블록 실행 중 에러가 발생되면 에러번호를 출력하는 영역입니다. 에러 내용은 4.4항을 참조하여 주십시오.
		ACT	BOOL [ARRAY] *1	운전 루프 표시 영역 펑션블록이 에러없이 실행된 후 지정된 루프가 정상이면 "1" 이 출력되고, 운전지정이 안된 루프는 "0"이 출력됩니다.
		END	BOOL [ARRAY] *1	Auto Tuning 동작 완료 상태 표시 "0"이면 Auto Tuning 이 완료되지 않은 상태 "1"이면 Auto Tuning 이 완료된 상태
		MV	INT [ARRAY] *1	현재 Auto Tuning 이 실행되고 있는 루프의 조작값 데이터 출력범위 : 0 ~ 16000
		P	UINT [ARRAY] *1	Auto Tuning 에 의해 얻어진 루프의 비례상수 데이터 범위 : 1 ~ 10000(비례상수값 : 0.01 ~ 100.00)
		I	UINT [ARRAY] *1	Auto Tuning 에 의해 얻어진 루프의 적분상수 데이터 범위 : 0 ~ 30000(적분상수값 : 0.0 ~ 3000.0 초)
		D	UINT [ARRAY] *1	Auto Tuning 에 의해 얻어진 루프의 미분상수 데이터 범위 : 0 ~ 30000(미분상수값 : 0.0 ~ 3000.0 초)

4.3.5 Auto Tuning 읽기 단일형(G3F-PIDA : PID5ATR, G4F-PIDA : PID3ATR)

Auto Tuning 읽기 단일형 펑션블록은 PID 제어모듈의 한 루프를 처리하며 PID 제어모듈의 Auto Tuning 을 위하여 현재값을 입력하고 조작값을 출력합니다.
Auto Tuning 이 끝나면 구해진 상수(P,I,D)가 출력됩니다.

펑션블록형태	구분	변수명	Datatype	내용
G3F-PIDA PID5ATR REQ DONE BASE STAT SLOT END LOOP MV PV P I D	입력	REQ	BOOL	펑션블록 실행 요구 영역 • 이 영역은 Auto Tuning 읽기 단일형 펑션블록의 실행을 요구하는 영역입니다. • 프로그램 수행중 이 영역에 접속된 조건이 성립되어 " 0→1 " 이 되면 Auto Tuning 읽기 단일형 펑션블록이 실행됩니다.
		BASE	USINT	베이스 위치 번호 PID 제어모듈이 장착된 베이스의 번호를 쓰는 영역입니다. 설정 범위 : GM1시리즈(0 31), GM2시리즈(0 7), GM3/4시리즈(0 3)
		SLOT	USINT	슬롯의 위치 번호 PID 제어모듈이 장착된 슬롯의 번호를 쓰는 영역입니다. 설정 범위 : 0 7
		LOOP	USINT	운전할 루프 지정 설정 범위 : G3F-PIDA : 0 ~ 31, G4F-PIDA : 0 ~ 7
		PV	INT	운전 루프에 대한 제어대상 현재값 입력 현재값 입력 범위 : 0 ~ 16000
G4F-PIDA PID3ATR REQ DONE BASE STAT SLOT END LOOP MV PV P I D	출력	DONE	BOOL	펑션블록 실행 완료 상태 표시 영역 펑션블록이 에러 없이 실행 완료되면 "1"이 출력되고, 다음 실행 때까지 "1"을 유지하며, 에러가 발생되면 "0"이 출력됩니다.
		STAT	USINT	에러 상태 표시 영역 펑션블록 실행 중 에러가 발생되면 에러번호를 출력하는 영역입니다. 에러 내용은 4.4항을 참조하여 주십시오
		END	BOOL	Auto Tuning 동작 완료 상태 표시 "0"이면 Auto Tuning 이 완료되지 않은 상태 "1"이면 Auto Tuning 이 완료된 상태
		MV	INT	현재 Auto Tuning 이 실행되고 있는 루프의 조작값 데이터 출력범위 : 0 ~ 16000
		P	UINT	Auto Tuning 에 의해 얻어진 루프의 비례상수 데이터 범위 : 1 ~ 10000(비례상수값 : 0.01 ~ 100.00)
		I	UINT	Auto Tuning 에 의해 얻어진 루프의 적분상수 데이터 범위 : 0 ~ 30000(적분상수값 : 0.0 ~ 3000.0 초)
		D	UINT	Auto Tuning 에 의해 얻어진 루프의 미분상수 데이터 범위 : 0 ~ 30000(미분상수값 : 0.0 ~ 3000.0 초)

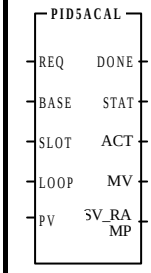
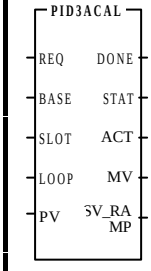
4.3.6 설정값 입력 및 초기화 (복수형)(G3F-PIDA : PID5ASET, G4F-PIDA : PID3ASET)

설정값 입력 및 초기화(복수형) 펑션블록은 PID제어모듈의 베이스 위치, 슬롯 장착 위치, 운전 루프 지정, 운전 루프에 대한 정/역 동작 지정, 설정값 지정, 설정값의 급격한 변동을 방지하기 위한 상승시간, 하강시간과 P·I·D상수를 설정하여 프로그램에 이용합니다.

펑션블록형태	구분	변수명	Datatype	내용
G3F-PIDA PID5ASET REQ DONE BASE STAT SLOT ACT LOOP D/R SV SV_UP SV_DN P I D INIT_PV	입력	REQ	BOOL	상승 Edge에서 펑션블록 실행 요구 영역 이 영역은 설정값 입력 및 초기화(복수형) 펑션블록의 실행을 요구하는 영역입니다. 프로그램 수행중 이 영역에 접속된 조건이 성립되어 "0→1"로 변할 때(↑ 상승 Edge) 설정값 입력 및 초기화(복수형) 펑션블록이 실행 됩니다..
		BASE	USINT	베이스 위치 번호 PID 제어모듈이 장착된 베이스의 번호를 쓰는 영역입니다. 설정 범위 : GM1시리즈(0 31), GM2시리즈(0 7), GM3/4시리즈(0 3)
		SLOT	USINT	슬롯의 위치 번호 PID 제어모듈이 장착된 슬롯의 번호를 쓰는 영역입니다. 설정 범위 : 0 7
		LOOP	BOOL [ARRAY] *1	운전할 루프 지정 운전할 루프를 지정하는 영역입니다. 운전하는 루프는 "1"로, 운전하지 않는 루프는 "0"으로 지정합니다.
		SLOT	USINT	슬롯의 위치 번호 PID 제어모듈이 장착된 슬롯의 번호를 쓰는 영역입니다. 설정 범위 : 0 7
		D/R	BOOL [ARRAY] *1	운전 루프에 대한 정/역 동작 선택 지정 "0"이면 정동작 "1"이면 역동작
		SV	INT [ARRAY] *1	운전 루프에 대한 제어 설정값 입력 설정값 설정 범위 : 0 ~ 16000
G4F-PIDA PID3ASET REQ DONE BASE STAT SLOT ACT LOOP D/R SV SV_UP SV_DN P I D INIT_PV		SV_UP	INT [ARRAY] *1	운전 루프에 대한 제어 설정값이 상승하는 경우 그 설정값에 도달할 때까지의 시간 설정 범위 : 0 65535초
		SV_DN	INT [ARRAY] *1	운전 루프에 대한 제어 설정값이 하강하는 경우 그 설정값에 도달할 때까지의 시간 설정 범위 : 0 65535초
		P	UINT [ARRAY] *1	Auto Tuning 에 의해 얻어진 루프의 비례상수 데이터 범위 : 1 ~ 10000(비례상수값 : 0.01 ~ 100.00)
		I	UINT [ARRAY] *1	Auto Tuning 에 의해 얻어진 루프의 적분상수 데이터 범위 : 0 ~ 30000(적분상수값 : 0.0 ~ 3000.0 초)
		D	UINT [ARRAY] *1	Auto Tuning 에 의해 얻어진 루프의 미분상수 데이터 범위 : 0 ~ 30000(미분상수값 : 0.0 ~ 3000.0 초)
		INIT_PV	INT [ARRAY] *1	운전 루프에 대한 초기 1스켄 동안의 현재값 입력 현재값 입력 범위 : 0 ~ 16000
	출력	DONE	BOOL	펑션블록 실행 완료 상태 표시 영역 펑션블록이 에러 없이 실행 완료되면 "1"이 출력되고, 다음 실행 때까지 "1"을 유지하며, 에러가 발생되면 "0"이 출력됩니다.
		STAT	USINT	에러 상태 표시 영역 펑션블록 실행 중 에러가 발생되면 에러 번호를 출력하는 영역입니다. 에러 내용은 항을 참조하여 주십시오
		ACT	BOOL [ARRAY] *1	운전 루프 표시 영역 펑션블록이 에러없이 실행된 후 지정된 루프가 정상이면 "1"이 출력되고, 운전지정이 안된 루프는 "0"이 출력됩니다.

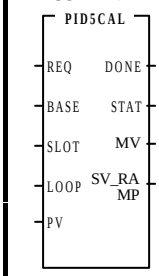
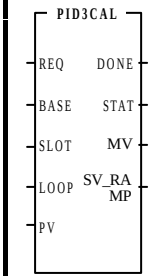
4.3.7 제어연산값 읽기 복수형(G3F-PIDA : PID5ACAL, G4F-PIDA : PID3ACAL)

제어연산 복수형 펑션블록은 PID 제어모듈의 전 루프를 일괄로 처리하며 현재값을 입력하고, 이에 대한 조작값(PID 연산값)이 출력되고 설정값의 변화되는 값이 나타납니다.

펑션블록형태	구분	변수명	Datatype	내용
G3F-PIDA  G4F-PIDA  	입력	REQ	BOOL	펑션블록 실행 요구 영역 • 이 영역은 제어연산 Array 형 펑션블록의 실행을 요구하는 영역입니다. • 프로그램 수행중 이 영역에 접속된 조건이 성립되어 " 0→1 " 이 되면 제어연산 Array 형 펑션블록이 실행됩니다.
		BASE	USINT	베이스 위치 번호 PID 제어모듈이 장착된 베이스의 번호를 쓰는 영역입니다. 설정 범위 : GM1 시리즈(0 31), GM2 시리즈(0 7), GM3/4 시리즈(0 3)
		SLOT	USINT	슬롯의 위치 번호 PID 제어모듈이 장착된 슬롯의 번호를 쓰는 영역입니다. 설정 범위 : 0 7
		LOOP	BOOL [ARRAY] *1	운전할 루프 지정 운전할 루프를 지정하는 영역입니다. 운전하는 루프는 " 1" 로, 운전하지 않는 루프는 " 0" 으로 지정합니다.
		PV	INT [ARRAY] *1	운전 루프에 대한 제어 대상 현재값 입력 현재값 입력 범위 : 0 ~ 16000
	출력	DONE	BOOL	펑션블록 실행 완료 상태 표시 영역 펑션블록이 에러 없이 실행 완료되면 " 1" 이 출력되고, 다음 실행 때까지 " 1" 을 유지하며, 에러가 발생되면 " 0" 이 출력됩니다.
		STAT	USINT	펑션블록 실행 중 에러가 발생되면 에러 번호를 출력하는 영역입니다. 에러 내용은 항을 참조하여 주십시오
		ACT	BOOL [ARRAY] *1	운전 루프 표시 영역 펑션블록이 에러없이 실행된 후 지정된 루프가 정상이면 " 1" 이 출력 되고, 운전지정이 안된 루프는 " 0" 이 출력됩니다.
		MV	INT [ARRAY] *1	운전 루프로 지정된 루프의 조작값 조작값 출력 범위 : 0 ~ 16000
		SV_RAMP	INT [ARRAY] *1	설정값 입력 및 초기화(복수형) 펑션블록의 입력 변수 SV_UP와 SV_DN 설정에 따른 RAMP 기능 수행시 설정값의 변화값 출력 범위 : 0 ~ 16000

4.3.8 제어연산값 읽기 단일형(G3F-PIDA : PID5CAL, G4F-PIDA : PID3CAL)

제어연산 단일형 펑션블록은 PID 제어모듈의 한 루프를 처리하며 현재값을 입력하고, 이에 대한 조작값(PID 연산값)이 출력되고 설정값의 변화되는 값이 나타납니다.

펑션블록형태	구분	변수명	Datatype	내용
G3F-PIDA  G4F-PIDA  	입력	REQ	BOOL	펑션블록 실행 요구 영역 • 이 영역은 제어연산 펑션블록의 실행을 요구하는 영역입니다. • 프로그램 수행중 이 영역에 접속된 조건이 성립되어 " 0→1 " 이 되면 제어연산 Array 형 펑션블록이 실행됩니다.
		BASE	USINT	베이스 위치 번호 PID 제어모듈이 장착된 베이스의 번호를 쓰는 영역입니다. 설정 범위 : GM1 시리즈(0 31), GM2 시리즈(0 7), GM3/4 시리즈(0 3)
		SLOT	USINT	슬롯의 위치 번호 PID 제어모듈이 장착된 슬롯의 번호를 쓰는 영역입니다. 설정 범위 : 0 7
		LOOP	USINT	운전할 루프 지정 운전할 루프를 지정하는 영역입니다. 운전하는 루프는 " 1" 로, 운전하지 않는 루프는 " 0" 으로 지정합니다.
		PV	INT	운전 루프에 대한 제어 대상 현재값 입력 현재값 입력 범위 : 0 ~ 16000
	출력	DONE	BOOL	펑션블록 실행 완료 상태 표시 영역 펑션블록이 에러 없이 실행 완료되면 " 1" 이 출력되고, 다음 실행 때까지 " 1" 을 유지하며, 에러가 발생되면 " 0" 이 출력됩니다.
		STAT	USINT	에러 상태 표시 영역 펑션블록 실행 중 에러가 발생되면 에러 번호를 출력하는 영역입니다. 에러 내용은 항을 참조하여 주십시오
		MV	INT	운전 루프로 지정된 루프의 조작값 조작값 출력 범위 : 0 ~ 16000
		SV_RAMP	INT	설정값 입력 및 초기화(복수형) 펑션블록의 입력 변수 SV_UP와 SV_DN 설정에 따른 RAMP 기능 수행시 설정값의 변화값 출력 범위 : 0 ~ 16000

4.4 펑션블록 상의 에러 코드

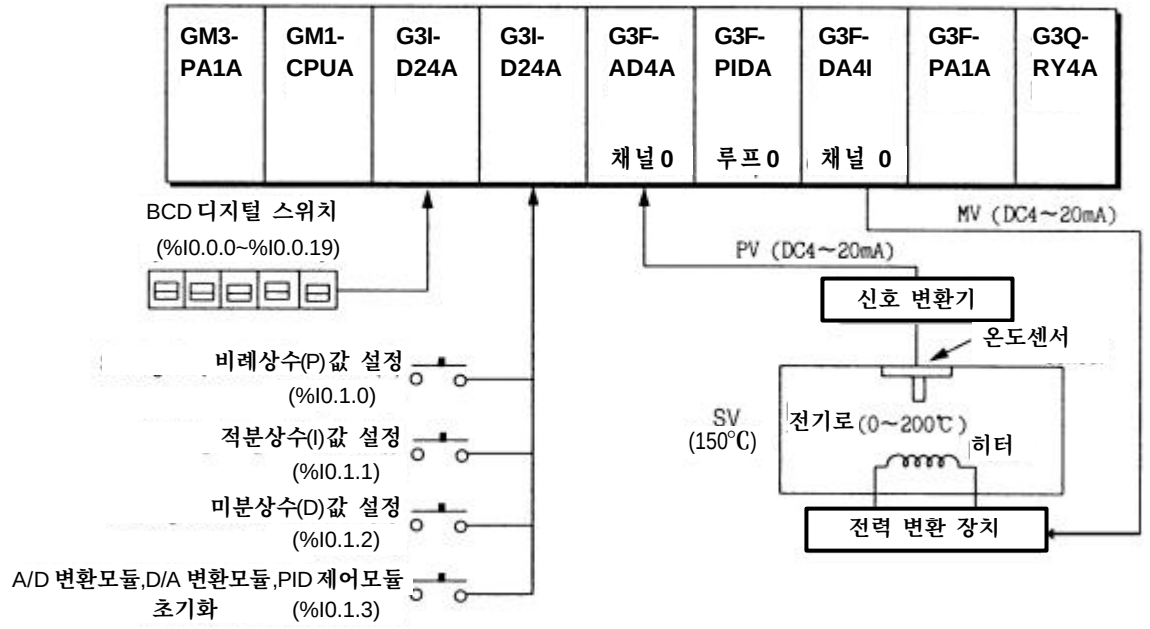
출력변수 STAT에 나타내는 에러 종류 및 조치 방법에 대해서 설명합니다.

STAT 번호	구분	내 용	펑션블록			조 치 방 법
			초기화	읽기		
				Arra)형	단일형	
0	로컬	정상 동작중	0	0	0	-
1		베이스의 위치가 설정 범위 초과	0	0	0	설정 범위 내로 수정(4.2항, 4.3항 참조)
2		해당 베이스의 H/W 에러	0	0	0	A/S 의뢰
3		슬롯의 위치 번호가 설정 범위 초과	0	0	0	PID제어모듈이 장착된 올바른 슬롯 번호 지정
4		지정한 슬롯에 PID제어 모듈이 비어 있음	0	0	0	지정된 슬롯에 PID제어 모듈을 장착
5		PID 제어모듈이 아닌 다른 모듈이 장착되어 있음 사용한 펑션블록과 버전이 잘못되었을 때	0	0	0	지정된 슬롯에 PID제어 모듈을 장착 버전에 해당되는 펑션블록으로 수정
6		루프 번호가 설정 범위 초과	-	-	0	사용 채널 지정을 바르게 설정
7		PID제어모듈의 H/W 에러	0	0	0	A/S 의뢰
8		PID제어모듈의 공용 메모리 에러	0	0	0	A/S 의뢰
9		초기화 펑션블록에서 사용루프 미지정	-	0	0	초기화 펑션블록에서 사용루프을 바르게 지정
10		입력 설정값 초과	0	0	0	설정 범위 내로 수정(4.2항, 4.3항 참조)

제5 장 GM 프로그램

5.1 G3F-AD4A 를 사용한 제어 프로그램(PID 버전 3.0 미만에 적용)

1) 시스템 구성



2) 초기 설정 내용

(1) PID 제어 모듈
- 가) 사용 루프 : 루프 0
- 나) 정동작, 역동작 지정 : 정동작
- 다) 목표값 지정 : 12000
- 라) 자동연산/수동연산 지정 : 자동연산
- 마) 초기 PID 상수 P=200,I,D=500

(2) A/D 변환 모듈
- 가) 사용 채널 : 채널 0
- 나) 출력 데이터 타입 지정 : -192 ~ 16191
- 다) 평균처리 : 20 회(횟수지정)

(3) D/A 변환 모듈
- 가) 사용 채널 : 채널 0
- 나) 입력 데이터 타입 지정 : -192 ~ 16191
- 다) 채널을 사용하지 않거나 CPU 모듈이 Stop 상태 일때의 출력상태 : 출력범위의 중간값 출력

3) 프로그램 설명

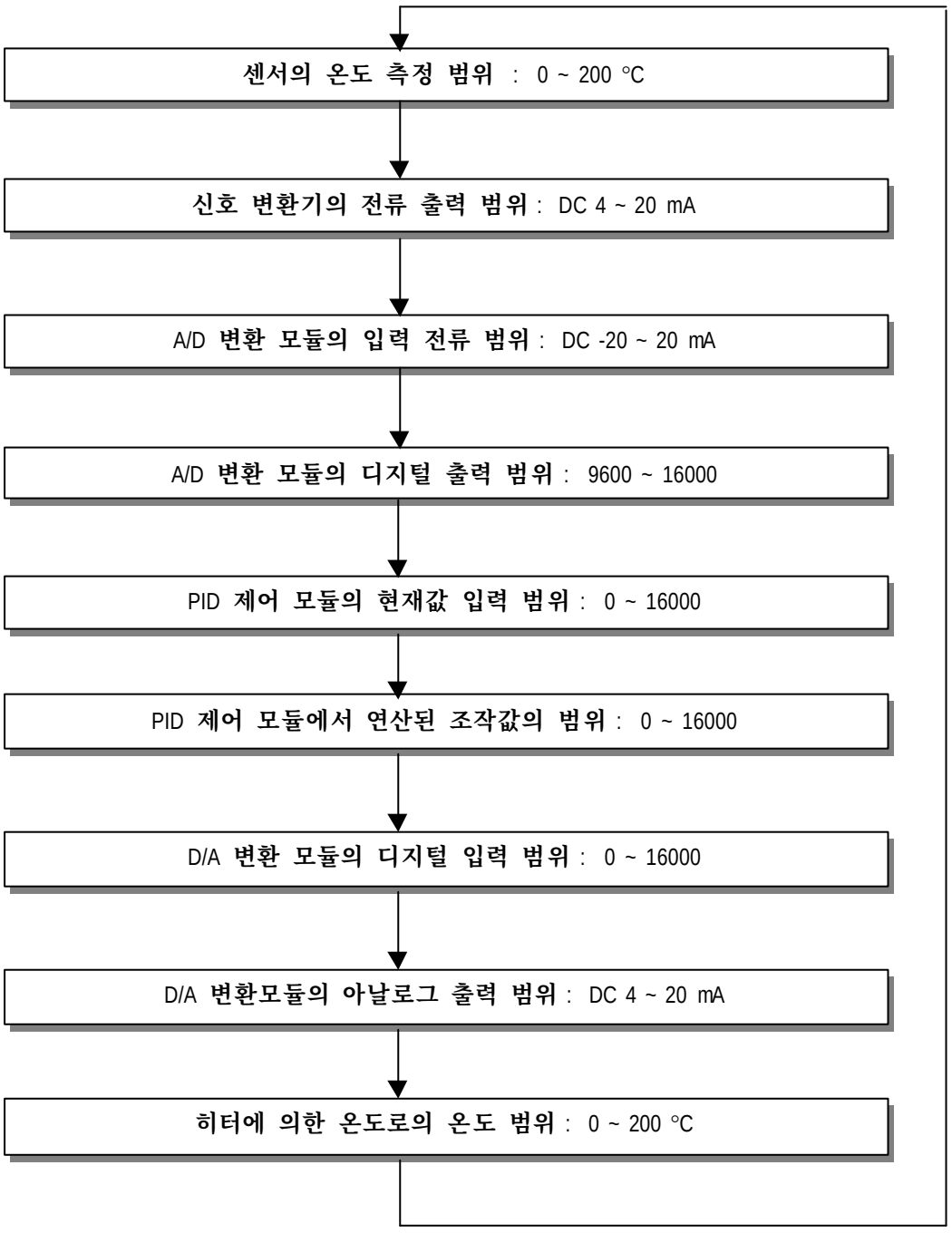
(1) 온도 센서로부터 0 ~ 200℃ 의 온도를 4 ~ 20 mA 의 아날로그 신호로 변환하여 A/D 변환 모듈의 채널 0 에 입력시켜 9600 ~ 16000 의 디지털 값으로 변환합니다.

(2) PID 제어 모듈에서는 온도 150℃ (이때 신호변환기의 출력은 16 mA 이고 목표값은 12000 입니다.) 를 목표값으로 설정하고 P, I, D상수값은 초기설정값으로 제어하고 P,I,D 상수를 변경하고자 할때는 BCD 디지털 스위치로 조작된 수치를 %Q0.1.0 이 On 되면 비례상수값으로 설정되고, %Q0.1.1 이 On 되면 적분 상수값으로 설정되고, %Q0.1.2 가 On 되면 미분 상수값으로 설정됩니다.

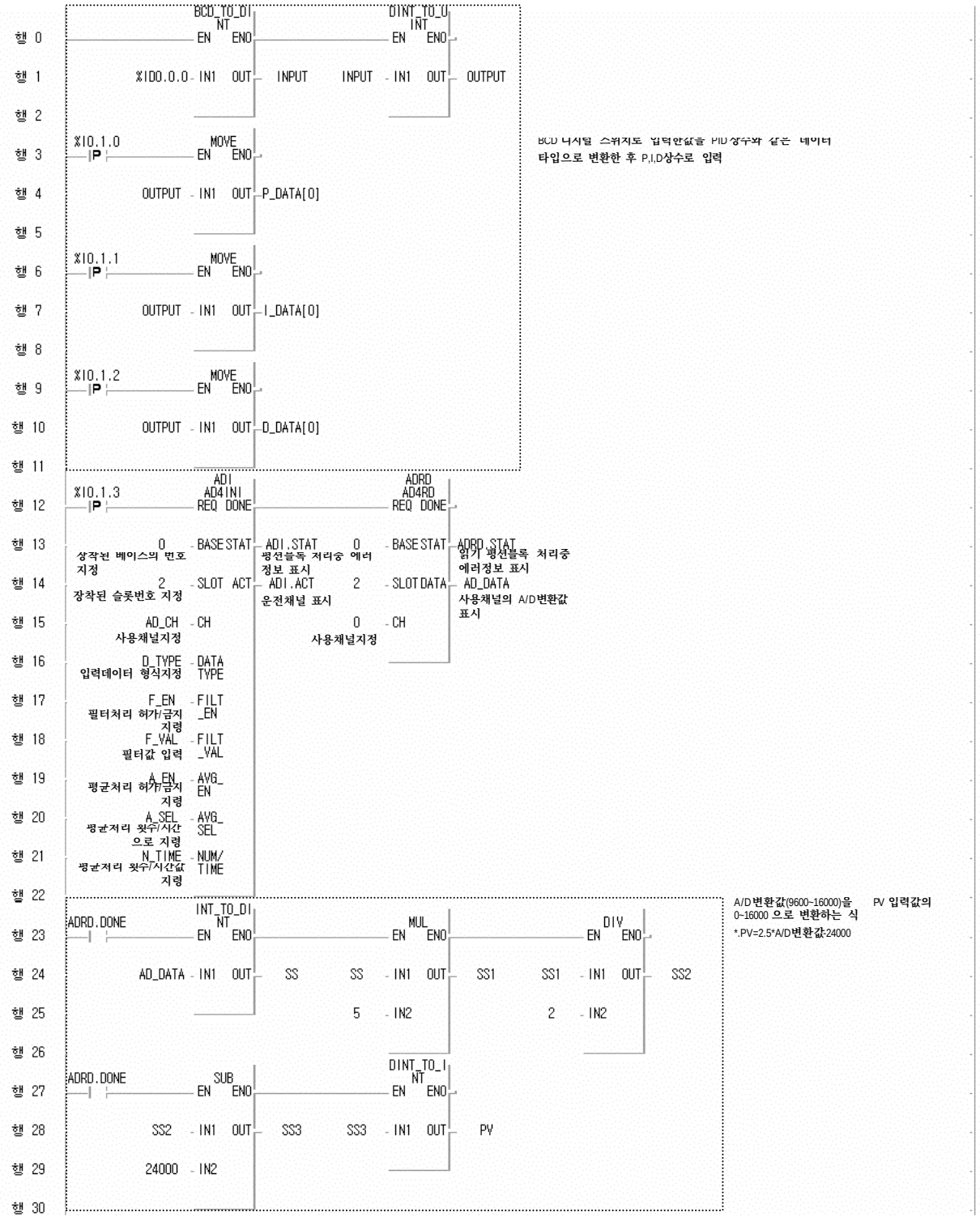
(3) D/A 변환 모듈의 채널 0 에서 PID 연산 결과인 조작값이 출력됩니다.

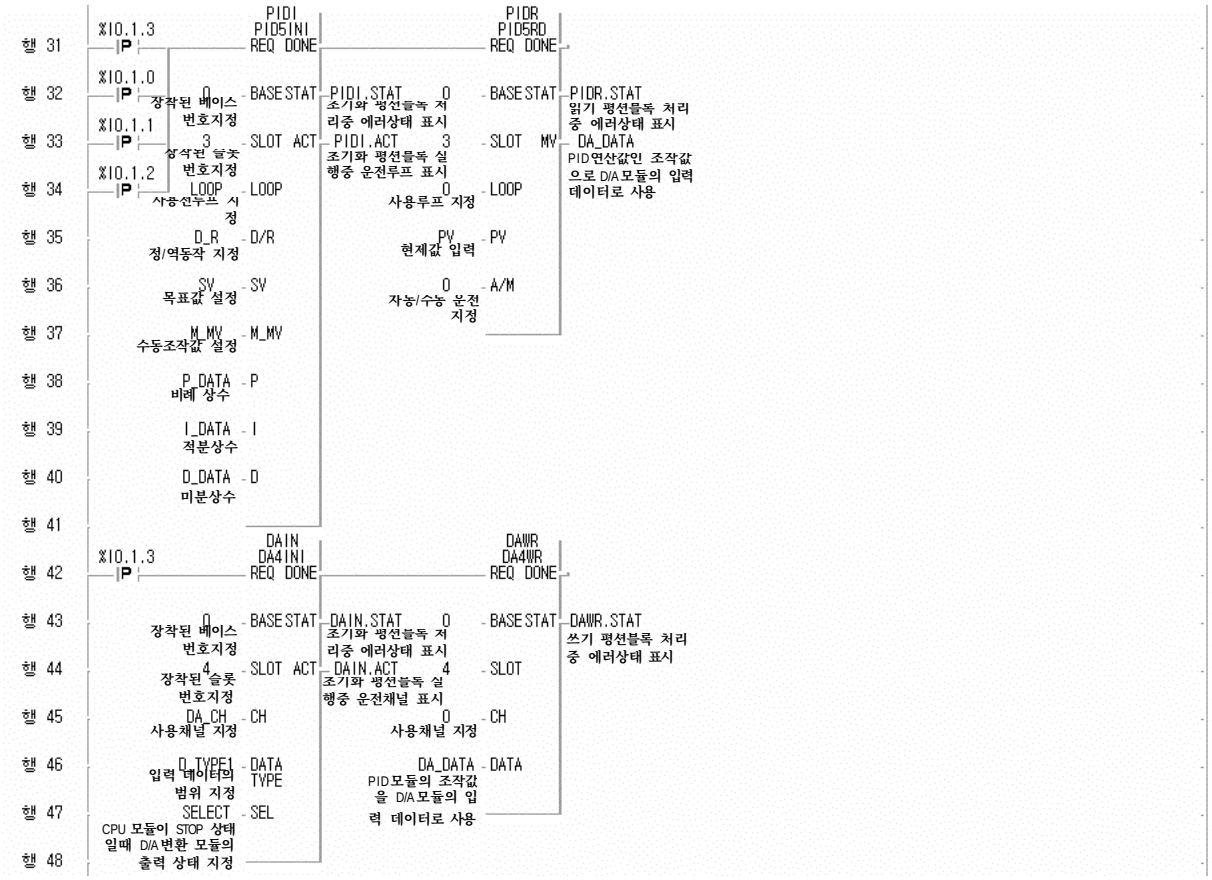
(4) %Q0.1.3 이 On 되면 A/D 변환 모듈, PID 제어 모듈, D/A 변환 모듈의 초기 설정을 합니다.

4) 각 모듈과 신호 처리 관계



5) 프로그램


BCD_TO_DINT
DINT_TO_UINT
%I0.0.0
INPUT
OUTPUT
%I0.1.0
MOVE
P_DATA[0]
%I0.1.1
I_DATA[0]
%I0.1.2
D_DATA[0]
BCD 디지털 스위치로 입력한값을 PID상수와 같은 데이터 타입으로 변환한 후 P,I,D상수로 입력
%I0.1.3
ADI_AD4INI
ADRD_AD4RD
0
상착된 베이스의 번호 지정
ADI.STAT
평선블록 처리중 에러 정보 표시
읽기 평선블록 처리중 에러정보 표시
2
장착된 슬롯번호 지정
ADI.ACT
운전채널 표시
AD_DATA
사용채널의 A/D변환값 표시
AD_CH
사용채널지정
D_TYPE
입력데이터 형식지정
F_EN
필터처리 허가/금지 지령
F_VAL
필터값 입력
A_EN
평균처리 허가/금지 지령
A_SEL
평균처리 횟수/시간으로 지령
N_TIME
평균처리 횟수/시간값 지령
ADRD.DONE
INT_TO_DINT
MUL
DIV
SS
SS1
SS2
5
2
DINT_TO_INT
SUB
SS3
PV
24000
A/D변환값(9600~16000)을 0~16000 으로 변환하는 식
PV 입력값의
*.PV=2.5*A/D변환값-24000

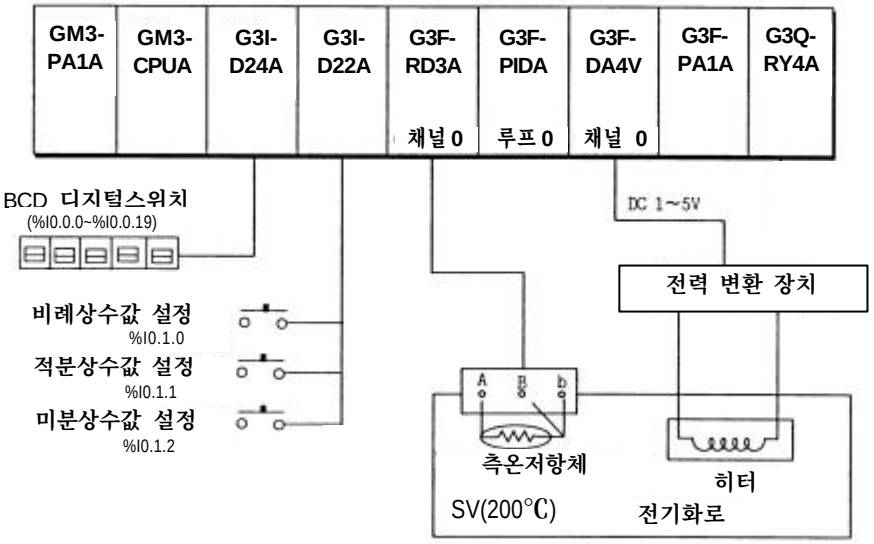


6) 프로그램에서 사용된 입출력 변수

Variable Name	Var_Kind	Data Type	(AT Address) (Initial Value)
A_EN	VAR	ARRAY[0..3] OF BOOL	:={1.0.0.0}
A_SEL	VAR	ARRAY[0..3] OF BOOL	
AD_CH	VAR	ARRAY[0..15] OF BOOL	:={1.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0}
AD_DATA	VAR	INT	
ADI	VAR	FB Instance	
ADRD	VAR	FB Instance	
D_DATA	VAR	VAR	
D_R	VAR	ARRAY[0..31] OF UINT	:={500.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.}
D_TYPE	VAR	ARRAY[0..15] OF BOOL	
D_TYPE1	VAR	ARRAY[0..15] OF BOOL	:= {1.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0}
DA_CH	VAR		
DA_DATA	VAR	INT	
DAIN	VAR	FB Instance	
DAWR	VAR	FB Instance	
F_EN	VAR	ARRAY[0..3] OF BOOL	
F_VAL	VAR	ARRAY[0..3] OF USINT	
I_DATA	VAR	ARRAY[0..31] OF UINT	:={500.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.}
INPUT	VAR	DINT	
LOOP	VAR	ARRAY[0..31] OF BOOL	:={1.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.}
M_MV	VAR	ARRAY[0..31] OF INT	:={5000.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.}
N_TIME	VAR	ARRAY[0..3] OF UINT	:= {20.0.0.0}
OUTPUT	VAR	UINT	
P_DATA	VAR	ARRAY[0..31] OF UINT	:={200.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.}
PIDI	VAR	FB Instance	
PIDR	VAR	FB Instance	
PV	VAR	INT	
SELECT	VAR	ARRAY[0..15] OF USINT	:= {0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0}
SS	VAR	INT	
SS1	VAR	INT	
SS2	VAR	INT	
SS3	VAR	INT	
SV	VAR	ARRAY[0..31] OF INT	:={12000.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.}

5.2 측온저항체 모듈을 사용한 제어 프로그램

1) 시스템 구성



2) 초기 설정 내용

(1) PID 제어 모듈
- 가) 사용 루프 지정 : 루프 0
- 나) 정동작, 역동작 : 정동작
- 다) 목표값 지정 : 8000
- 라) 초기 PID 상수 P=200,I=200,D=519
- 마) 자동 연산/수동 연산 지정 : 자동 연산 ---- 측온 저항체 모듈 정상동작시
  자동 연산/수동 연산 지정 : 수동 연산 ---- 측온 저항체 모듈 에러발생시

(2) 측온 저항체 입력 모듈
- 가) 사용채널 : 채널 0
- 나) 측온 저항체의 센서 종류 지정 : Pt100
- 다) 입력범위 온도: - 200~600℃(SCAL:0~16000)

(3) D/A 변환 모듈
- 가) 전압 출력 범위를 DC –5 ~ 5V 로 설정 (오프셋 : DC 1V, 게인 : DC 3V)
- 나) 사용채널 지정 : 채널 0
- 다) 입력 데이터 타입 지정 : -192 ~ 16191
- 라) 에러 발생시:최소값 출력

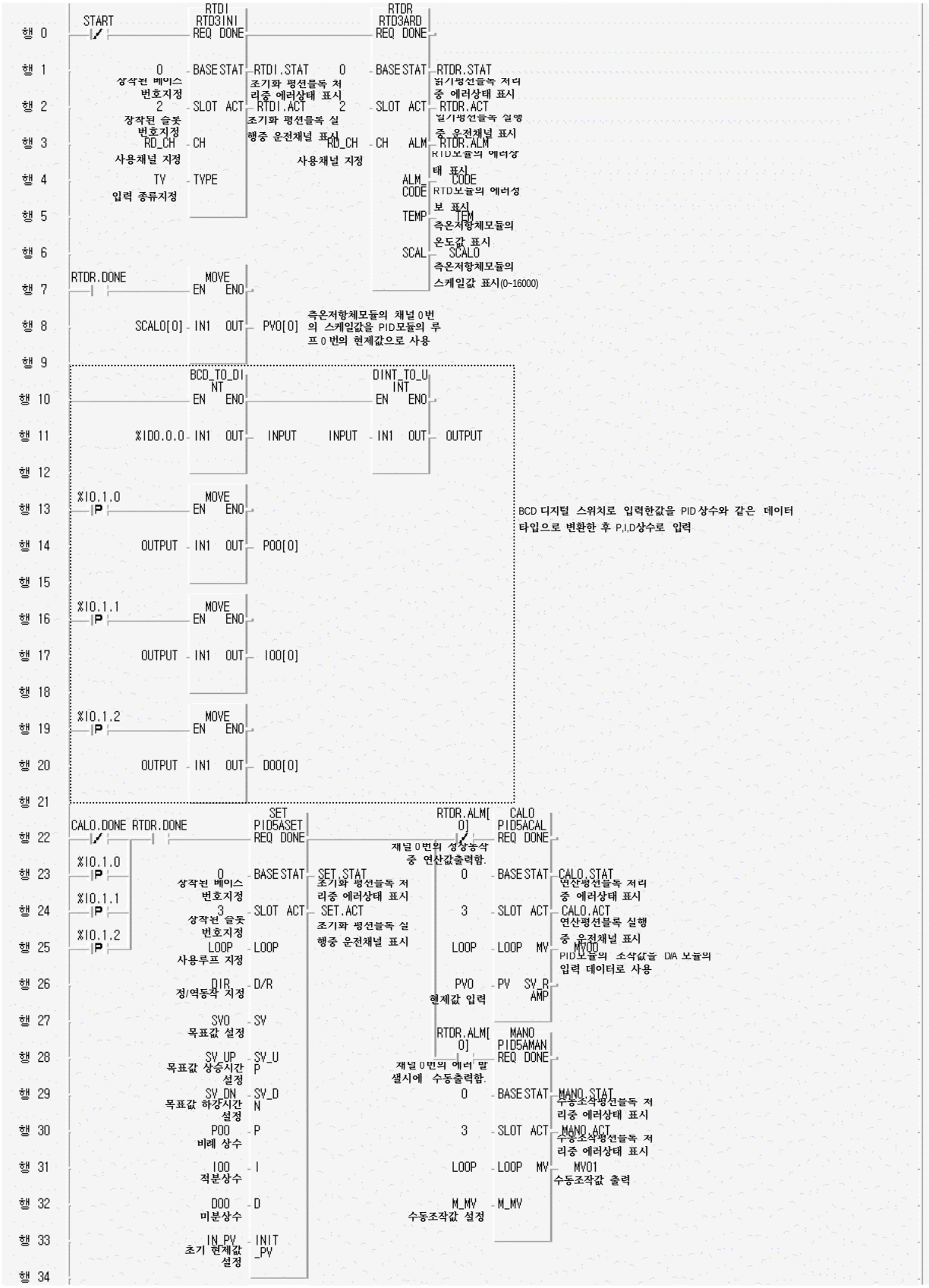
3) 프로그램 설명

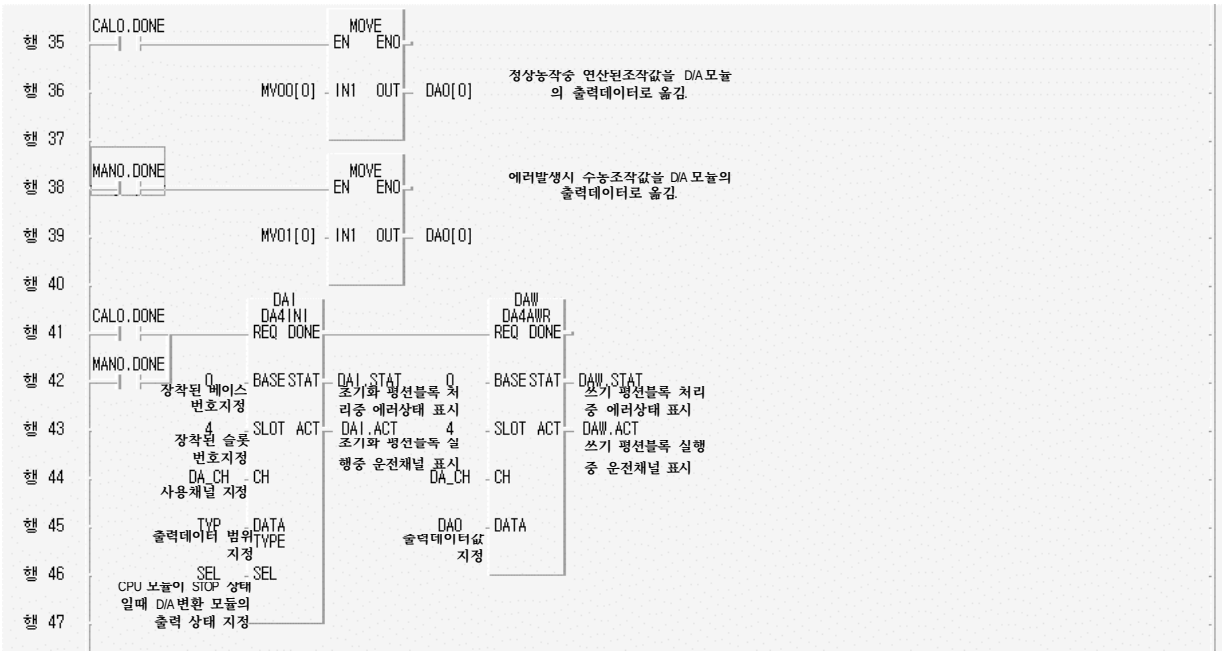
(1) 측온 저항체 입력 모듈의 채널 0 에서 Pt100 을 통해 전기화로의 온도를 검출하여 디지털값으로 변환합니다.

(2) PID 제어 모듈 루프 0 의 목표값을 8000 으로 설정하고(이때 온도는 200°C 입니다.) P, I, D상수값은 온도로에 적당한 P, I, D 값으로 제어를 하며 P, I, D 상수값을 변경하고자 하면 %I0.1.0 입력값으로 0 번 슬롯의 입력접점으로 변경합니다. 만약 제어 동작중에 측온저항체의 단선이 발생하면 수동조작으로 동작을 하게 되며 하드웨어에러로 제어를 할 수 없을때에는 출력모듈의 SEL 설정값으로 동작하게 됩니다.

(3) D/A 변환모듈의 채널 0 에서 PID 연산 결과인 조작값이 출력됩니다.

4) 프로그램


행 0
START
RTDI RTD3INI REQ DONE
RTDR RTD3ARD REQ DONE
행 1
0 상작된 베이스 번호지정
BASE STAT
RTDI.STAT 0 조기화 평션블록 처리중 에러상태 표시
BASE STAT
RTDR.STAT 읽기평션블록 처리중 에러상태 표시
행 2
2 장작된 슬롯 번호지정
SLOT ACT
RTDI.ACT 2 조기화 평션블록 실행중 운전채널 표시
SLOT ACT
RTDR.ACT 읽기평션블록 실행중 운전채널 표시
행 3
RD_CH 사용채널 지정
CH
RD_CH 사용채널 지정
CH ALM
RTDR.ALM RTD모듈의 에러상태 표시
행 4
TY 입력 종류지정
TYPE
ALM CODE
CODE RTD모듈의 에러정보 표시
행 5
TEMP
TEM 측온저항체모듈의 온도값 표시
행 6
SCAL
SCALO 측온저항체모듈의 스케일값 표시(0~16000)
행 7
RTDR.DONE
MOVE EN ENO
행 8
SCALO[0] IN1 OUT PV0[0]
측온저항체모듈의 채널 0번의 스케일값을 PID모듈의 루프 0번의 현재값으로 사용
행 9
행 10
BCD_TO_DINT EN ENO
DINT_TO_UINT EN ENO
행 11
%ID0.0.0 IN1 OUT INPUT
INPUT IN1 OUT OUTPUT
행 12
행 13
%I0.1.0
MOVE EN ENO
행 14
OUTPUT IN1 OUT P00[0]
행 15
행 16
%I0.1.1
MOVE EN ENO
행 17
OUTPUT IN1 OUT I00[0]
행 18
행 19
%I0.1.2
MOVE EN ENO
행 20
OUTPUT IN1 OUT D00[0]
BCD 디지털 스위치로 입력한값을 PID 상수와 같은 데이터 타입으로 변환한 후 P,I,D상수로 입력
행 21
행 22
CALO.DONE RTDR.DONE
SET PID5ASET REQ DONE
RTDR.ALM[0]
CALO PID5ACAL REQ DONE
재널 0번의 정상동작 중 연산값출력함.
행 23
%I0.1.0
0 상작된 베이스 번호지정
BASE STAT
SET.STAT 조기화 평션블록 처리중 에러상태 표시
0
BASE STAT
CALO.STAT 연산평션블록 처리중 에러상태 표시
행 24
%I0.1.1
3 상작된 슬롯 번호지정
SLOT ACT
SET.ACT 조기화 평션블록 실행중 운전채널 표시
3
SLOT ACT
CALO.ACT 연산평션블록 실행중 운전채널 표시
행 25
%I0.1.2
LOOP 사용루프 지정
LOOP
LOOP
LOOP MV
MV00 PID모듈의 조작값을 D/A 모듈의 입력 데이터로 사용
행 26
DIR 정/역동작 지정
D/R
PV0 현재값 입력
PV SV_RAMP
행 27
SV0 목표값 설정
SV
RTDR.ALM[0]
MANO PID5AMAN REQ DONE
행 28
SV_UP 목표값 상승시간 설정
SV_UP
재널 0번의 에러 발생시에 수동출력함.
행 29
SV_DN 목표값 하강시간 설정
SV_DN
0
BASE STAT
MANO.STAT 수동조작평션블록 처리중 에러상태 표시
행 30
P00 비례 상수
P
3
SLOT ACT
MANO.ACT 수동조작평션블록 처리중 에러상태 표시
행 31
I00 적분상수
I
LOOP
LOOP MV
MV01 수동조작값 출력
행 32
D00 미분상수
D
M_MV 수동조작값 설정
M_MV
행 33
IN_PV 초기 현재값 설정
INIT_PV
행 34

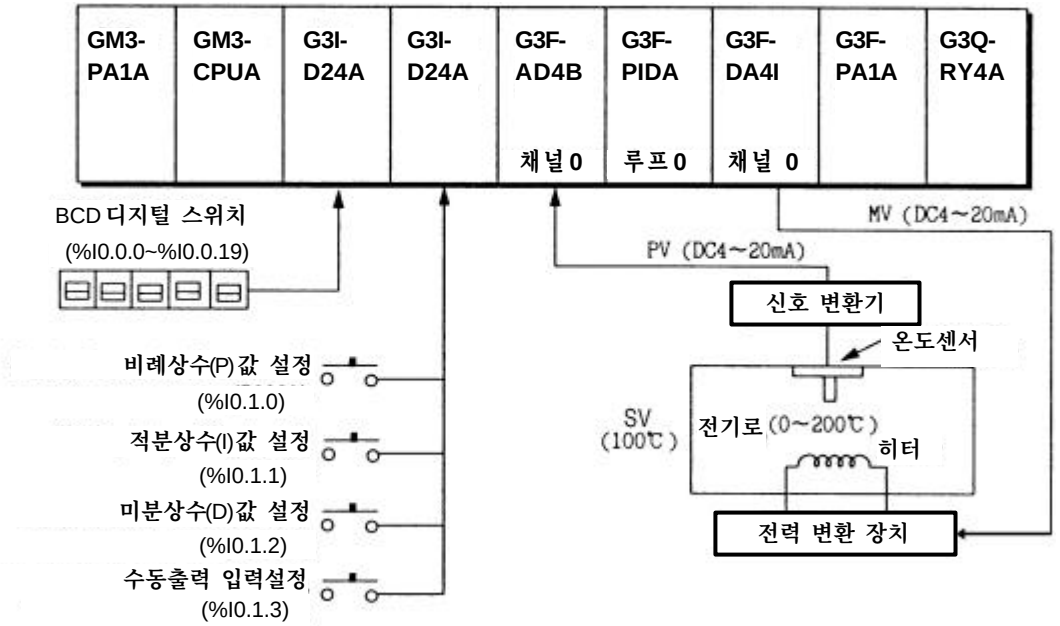


5) 프로그램에서 사용된 입출력 변수

	변수명	변수종류	메모리할당	사용여부	데이터타입	초기값	설명문
1	CAL0	VAR	<자동>	*	FB Instance		
2	CODE	VAR	<자동>	*	ARRAY[8] OF USINT		
3	D00	VAR	<자동>	*	ARRAY[32] OF UINT	설정	
4	DA_CH	VAR	<자동>	*	ARRAY[16] OF BOOL	설정	
5	DA0	VAR	<자동>	*	ARRAY[16] OF INT	설정	
6	DAI	VAR	<자동>	*	FB Instance		
7	DAW	VAR	<자동>	*	FB Instance		
8	DIR	VAR	<자동>	*	ARRAY[32] OF BOOL		
9	I00	VAR	<자동>	*	ARRAY[32] OF UINT	설정	
10	IN_PV	VAR	<자동>	*	ARRAY[32] OF INT	설정	
11	INPUT	VAR	<자동>	*	DINT		
12	LOOP	VAR	<자동>	*	ARRAY[32] OF BOOL	설정	
13	M_MV	VAR	<자동>	*	ARRAY[32] OF INT	설정	
14	MAN0	VAR	<자동>	*	FB Instance		
15	MV00	VAR	<자동>	*	ARRAY[32] OF INT		
16	MV01	VAR	<자동>	*	ARRAY[32] OF INT		
17	OUTPUT	VAR	<자동>	*	UINT		
18	P00	VAR	<자동>	*	ARRAY[32] OF UINT	설정	
19	PV0	VAR	<자동>	*	ARRAY[32] OF INT		
20	RD_CH	VAR	<자동>	*	ARRAY[8] OF BOOL	설정	
21	RTDI	VAR	<자동>	*	FB Instance		
22	RTDR	VAR	<자동>	*	FB Instance		
23	SCAL0	VAR	<자동>	*	ARRAY[8] OF INT		
24	SEL	VAR	<자동>	*	ARRAY[16] OF USINT	설정	
25	SET	VAR	<자동>	*	FB Instance		
26	START	VAR	<자동>	*	BOOL		
27	SV_DN	VAR	<자동>	*	ARRAY[32] OF UINT		
28	SV_UP	VAR	<자동>	*	ARRAY[32] OF UINT		
29	SV0	VAR	<자동>	*	ARRAY[32] OF INT	설정	
30	TEM	VAR	<자동>	*	ARRAY[8] OF INT		
31	TY	VAR	<자동>	*	ARRAY[8] OF BOOL		
32	TYP	VAR	<자동>	*	ARRAY[16] OF BOOL		

5.3 자동 동조기능을 사용한 제어 프로그램

1) 시스템 구성



2) 초기 설정 내용

(1) PID 제어 모듈

가) 사용 루프 : 루프 0

나) 정동작, 역동작 지정 : 정동작

다) 목표값 지정 : 8000

라) 자동연산/수동연산 지정 : 자동연산

(2) A/D 변환 모듈

가) 사용 채널 : 채널 0

나) 출력 데이터 타입 지정 : 0 ~ 16000

다) 필터 상수 설정 : 50

(3) D/A 변환 모듈

가) 사용 채널 : 채널 0

나) 입력 데이터 타입 지정 : -192 ~ 16191

다) 채널을 사용하지 않거나 CPU 모듈이 Stop 상태일 때의 출력상태 : 출력범위의 중간값 출력

2) 초기 설정 내용

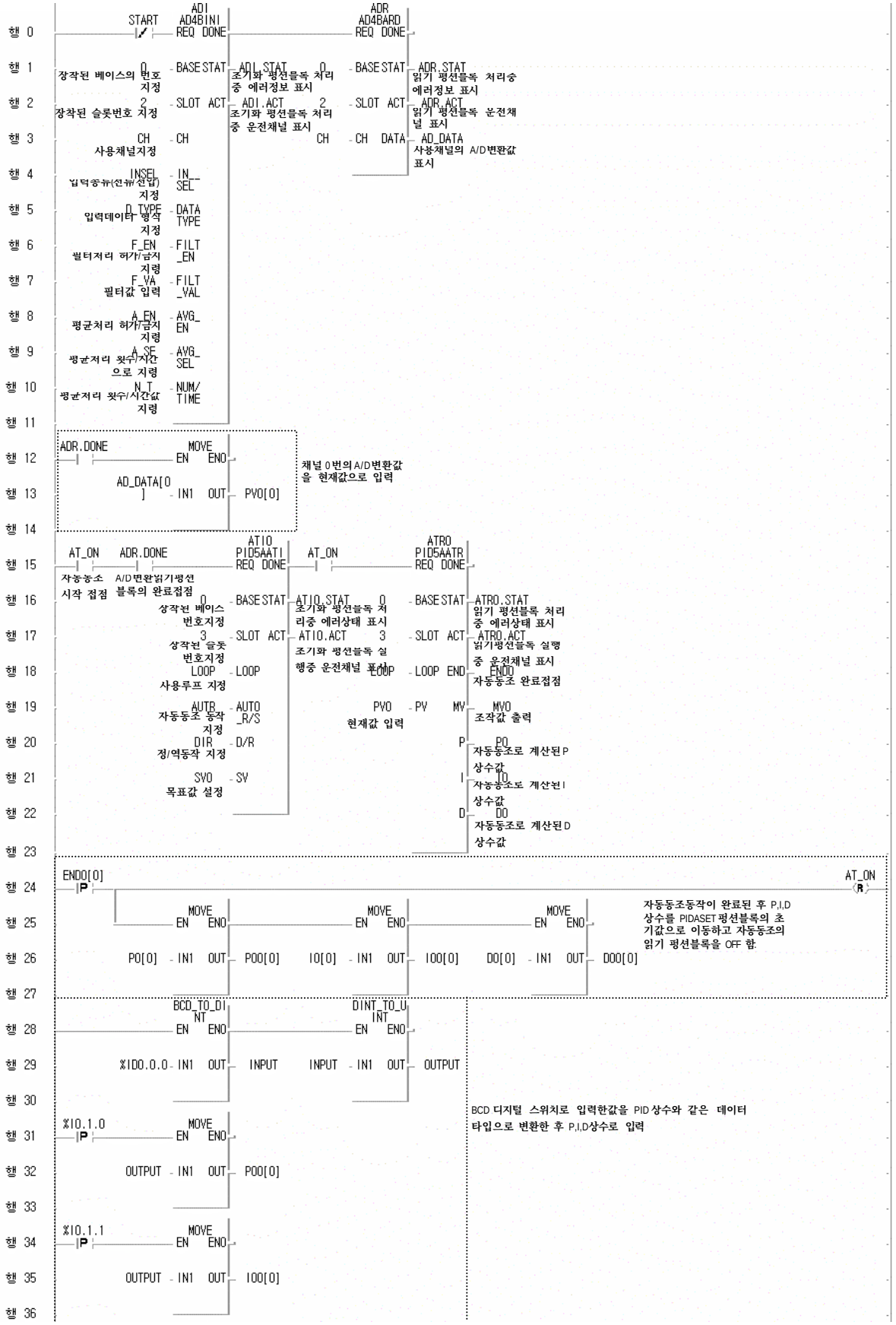
(1) 온도 센서로부터 0 ~ 200°C 의 온도를 4 ~ 20 mA 의 아날로그 신호로 변환하여 A/D 변환 모듈의 채널 0 에 입력시켜 0 ~ 16000 의 디지털 값으로 변환합니다.

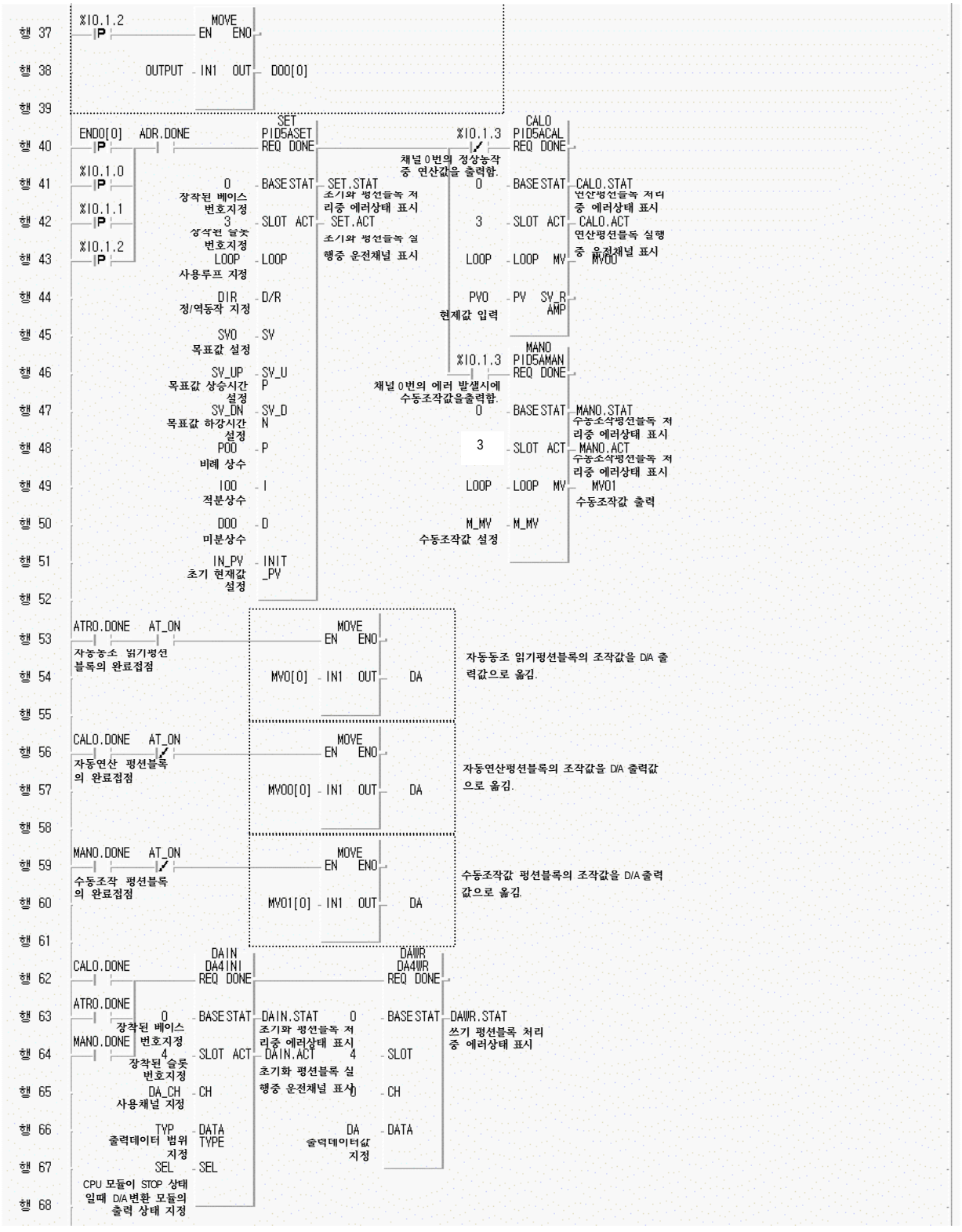
(2) PID 제어 모듈에서는 온도 100°C (이때 신호변환기의 출력은 12 mA 이고 디지털 값은 8000 입니다.)를 목표값으로 설정하고 Auto-Tuning 제어로 P,I,D 상수값을 계산한 후 계산된 값으로 제어를 하고 P, I, D상수값 변경으로 보다 적절한 제어를 수행하기 위해서는 BCD 디지털 스위치로 조작된 수치를 %I0.1.0 이 On 되면 비례상수 값으로 설정되고, %I0.1.1 이 On 되면 적분상수 값으로 설정되고, %I0.1.2 가 On 되면 미분 상수값으로 설정됩니다.

(3) D/A 변환 모듈의 채널 0 에서 PID 연산 결과인 조작값이 출력됩니다.

(4) %I0.1.3 이 On 되면 수동출력 값으로 5000 을 출력합니다.

4) 프로그램


행 0
START
ADI
AD4BINI
REQ DONE
ADR
AD4BARD
REQ DONE
행 1
0
장착된 베이스의 번호 지정
BASE STAT
ADI.STAT
조기화 평선들독 처리중 에러정보 표시
0
BASE STAT
ADR.STAT
읽기 평선들독 처리중 에러정보 표시
행 2
2
장착된 슬롯번호 지정
SLOT ACT
ADI.ACT
조기화 평선들독 처리중 운전채널 표시
2
SLOT ACT
ADR.ACT
읽기 평선들독 운전채널 표시
행 3
CH
사용채널지정
CH
CH
DATA
AD_DATA
사용채널의 A/D변환값 표시
행 4
INSEL
입력종류(전류/전압) 지정
IN_SEL
행 5
D_TYPE
입력데이타 형식 지정
DATA TYPE
행 6
F_EN
필터처리 허가/금지 지정
FILT_EN
행 7
F_VA
필터값 입력
FILT_VAL
행 8
A_EN
평균처리 허가/금지 지정
AVG_EN
행 9
A_SE
평균처리 횟수/시간으로 지정
AVG_SEL
행 10
N_T
평균처리 횟수/시간값 지정
NUM/TIME
행 11
행 12
ADR.DONE
MOVE
EN ENO
채널 0번의 A/D변환값을 현재값으로 입력
행 13
AD_DATA[0]
IN1 OUT
PV0[0]
행 14
행 15
AT_ON
ADR.DONE
자동동조 시작 접점
A/D변환읽기평선 블록의 완료접점
ATIO
PID5AATI
REQ DONE
AT_ON
ATRO
PID5AATR
REQ DONE
행 16
0
상작된 베이스 번호지정
BASE STAT
ATIO.STAT
조기화 평선들독 처리중 에러상태 표시
0
BASE STAT
ATRO.STAT
읽기 평선블록 처리중 에러상태 표시
행 17
3
상작된 슬롯 번호지정
SLOT ACT
ATIO.ACT
조기화 평선들독 실행중 운전채널 표시
3
SLOT ACT
ATRO.ACT
읽기평선들독 실행중 운전채널 표시
행 18
LOOP
사용루프 지정
LOOP
LOOP
LOOP END
ENDO
자동동조 완료접점
행 19
AUTR
자동동조 동작 지정
AUTO_R/S
PV0
현재값 입력
PV
MV
MVO
조작값 출력
행 20
DIR
정/역동작 지정
D/R
P
PO
자동동조로 계산된P 상수값
행 21
SVO
목표값 설정
SV
I
IO
자동동조로 계산된I 상수값
행 22
D
DO
자동동조로 계산된D 상수값
행 23
행 24
ENDO[0]
AT_ON
행 25
MOVE
EN ENO
MOVE
EN ENO
MOVE
EN ENO
자동동조동작이 완료된 후 P,I,D 상수를 PIDASET 평션블록의 초기값으로 이동하고 자동동조의 읽기 평선블록을 OFF 함.
행 26
PO[0]
IN1 OUT
POO[0]
IO[0]
IN1 OUT
IOO[0]
DO[0]
IN1 OUT
DOO[0]
행 27
행 28
BCD_TO_DINT
EN ENO
DINT_TO_UINT
EN ENO
행 29
%ID0.0.0
IN1 OUT
INPUT
INPUT
IN1 OUT
OUTPUT
행 30
BCD 디지털 스위치로 입력한값을 PID 상수와 같은 데이터 타입으로 변환한 후 P,I,D상수로 입력
행 31
%I0.1.0
MOVE
EN ENO
행 32
OUTPUT
IN1 OUT
POO[0]
행 33
행 34
%I0.1.1
MOVE
EN ENO
행 35
OUTPUT
IN1 OUT
IOO[0]
행 36

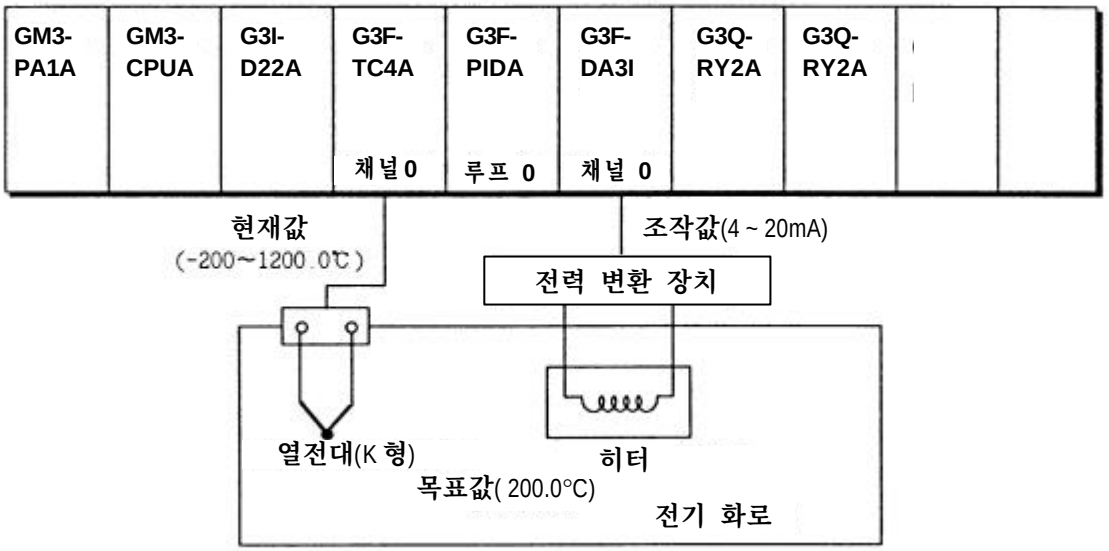

%I0.1.2
MOVE
EN ENO
OUTPUT IN1 OUT D00[0]
ENDO[0] ADR.DONE
SET
PID5ASET
REQ DONE
%I0.1.3
CALO
PID5ACAL
REQ DONE
채널 0번의 정상동작 중 연산값을 출력함.
%I0.1.0
%I0.1.1
%I0.1.2
0
장착된 베이스 번호지정
BASE STAT
SET.STAT
초기화 평션들록 처리중 에러상태 표시
CALO.STAT
연산평션들록 처리중 에러상태 표시
3
장착된 슬롯 번호지정
SLOT ACT
SET.ACT
초기화 평션들록 실행중 운전채널 표시
CALO.ACT
연산평션들록 실행중 운전채널 표시
LOOP
사용루프 지정
LOOP
MV
MV00
DIR
정/역동작 지정
D/R
PV00
현재값 입력
PV
SV_R
AMP
SV0
목표값 설정
SV
%I0.1.3
MANO
PID5AMAN
REQ DONE
채널 0번의 에러 발생시에 수동조작값을출력함.
SV_UP
목표값 상승시간 설정
SV_U
P
SV_DN
목표값 하강시간 설정
SV_D
N
P00
비례 상수
P
I00
적분상수
I
D00
미분상수
D
MANO.STAT
수동소작평션들록 처리중 에러상태 표시
MANO.ACT
수동소작평션들록 처리중 에러상태 표시
MV01
수동조작값 출력
M_MV
수동조작값 설정
IN_PV
초기 현재값 설정
INIT
_PV
ATRO.DONE AT_ON
자동동조 읽기평션 블록의 완료접점
MOVE
EN ENO
MV0[0] IN1 OUT DA
자동동조 읽기평션블록의 조작값을 D/A 출력값으로 옮김.
CALO.DONE AT_ON
자동연산 평션블록의 완료접점
MV00[0]
자동연산평션블록의 조작값을 D/A 출력값으로 옮김.
MANO.DONE AT_ON
수동조작 평션블록의 완료접점
MV01[0]
수동조작값 평션블록의 조작값을 D/A 출력값으로 옮김.
CALO.DONE
DAIN
DA4INI
REQ DONE
DAWR
DA4WR
REQ DONE
ATRO.DONE
MANO.DONE
0
장착된 베이스 번호지정
BASE STAT
DAIN.STAT
초기화 평션들록 처리중 에러상태 표시
DAWR.STAT
쓰기 평션블록 처리중 에러상태 표시
4
장착된 슬롯 번호지정
SLOT ACT
DAIN.ACT
초기화 평션블록 실행중 운전채널 표시
SLOT
DA_CH
사용채널 지정
CH
TYP
출력데이터 범위 지정
DATA TYPE
DA
출력데이터값 지정
DATA
SEL
CPU 모듈이 STOP 상태일때 D/A변환 모듈의 출력 상태 지정
SEL

6) 프로그램에서 사용된 입출력 변수

	변수명	변수종류	메모리할당	사용여부	데이터타입	초기값	설명문
1	A_EN	VAR	<자동>	*	ARRAY[16] OF BOOL		
2	A_SE	VAR	<자동>	*	ARRAY[16] OF BOOL		
3	AD_DATA	VAR	<자동>	*	ARRAY[16] OF INT		
4	ADI	VAR	<자동>	*	FB Instance		
5	ADR	VAR	<자동>	*	FB Instance		
6	AT_ON	VAR	<자동>	*	BOOL		
7	ATI0	VAR	<자동>	*	FB Instance		
8	ATR0	VAR	<자동>	*	FB Instance		
9	AUTR	VAR	<자동>	*	ARRAY[32] OF BOOL	설정	
10	CAL0	VAR	<자동>	*	FB Instance		
11	CH	VAR	<자동>	*	ARRAY[16] OF BOOL	설정	
12	D_TYPE	VAR	<자동>	*	ARRAY[16] OF BOOL		
13	D0	VAR	<자동>	*	ARRAY[32] OF UINT		
14	D00	VAR	<자동>	*	ARRAY[32] OF UINT		
15	DA	VAR	<자동>	*	INT		
16	DA_CH	VAR	<자동>	*	ARRAY[16] OF BOOL		
17	DAIN	VAR	<자동>	*	FB Instance		
18	DAWR	VAR	<자동>	*	FB Instance		
19	DIR	VAR	<자동>	*	ARRAY[32] OF BOOL		
20	END0	VAR	<자동>	*	ARRAY[32] OF BOOL		
21	F_EN	VAR	<자동>	*	ARRAY[16] OF BOOL	설정	
22	F_VA	VAR	<자동>	*	ARRAY[16] OF USINT	설정	
23	I0	VAR	<자동>	*	ARRAY[32] OF UINT		
24	I00	VAR	<자동>	*	ARRAY[32] OF UINT		
25	IN_PV	VAR	<자동>	*	ARRAY[32] OF INT		
26	INPUT	VAR	<자동>	*	DINT		
27	INSEL	VAR	<자동>	*	ARRAY[16] OF BOOL	설정	
28	LOOP	VAR	<자동>	*	ARRAY[32] OF BOOL	설정	
29	M_MV	VAR	<자동>	*	ARRAY[32] OF INT	설정	
30	MAN0	VAR	<자동>	*	FB Instance		
31	MV0	VAR	<자동>	*	ARRAY[32] OF INT		
32	MV00	VAR	<자동>	*	ARRAY[32] OF INT		
33	MV01	VAR	<자동>	*	ARRAY[32] OF INT		
34	N_T	VAR	<자동>	*	ARRAY[16] OF UINT		
35	OUTPUT	VAR	<자동>	*	UINT		
36	P0	VAR	<자동>	*	ARRAY[32] OF UINT		
37	P00	VAR	<자동>	*	ARRAY[32] OF UINT		
38	PV0	VAR	<자동>	*	ARRAY[32] OF INT		
39	SEL	VAR	<자동>	*	ARRAY[16] OF USINT		
40	SET	VAR	<자동>	*	FB Instance		
41	START	VAR	<자동>	*	BOOL		
42	SV_DN	VAR	<자동>	*	ARRAY[32] OF UINT		
43	SV_UP	VAR	<자동>	*	ARRAY[32] OF UINT		
44	SV0	VAR	<자동>	*	ARRAY[32] OF INT	설정	
45	TYP	VAR	<자동>	*	ARRAY[16] OF BOOL		

5.4 열전대 모듈을 사용한 제어 프로그램

1) 시스템 구성



2) 초기 설정 내용

(1) 열전대 입력 모듈
- 가) 사용 채널 지정 : 채널 0
- 나) 열전대 종류 지정 : K 형

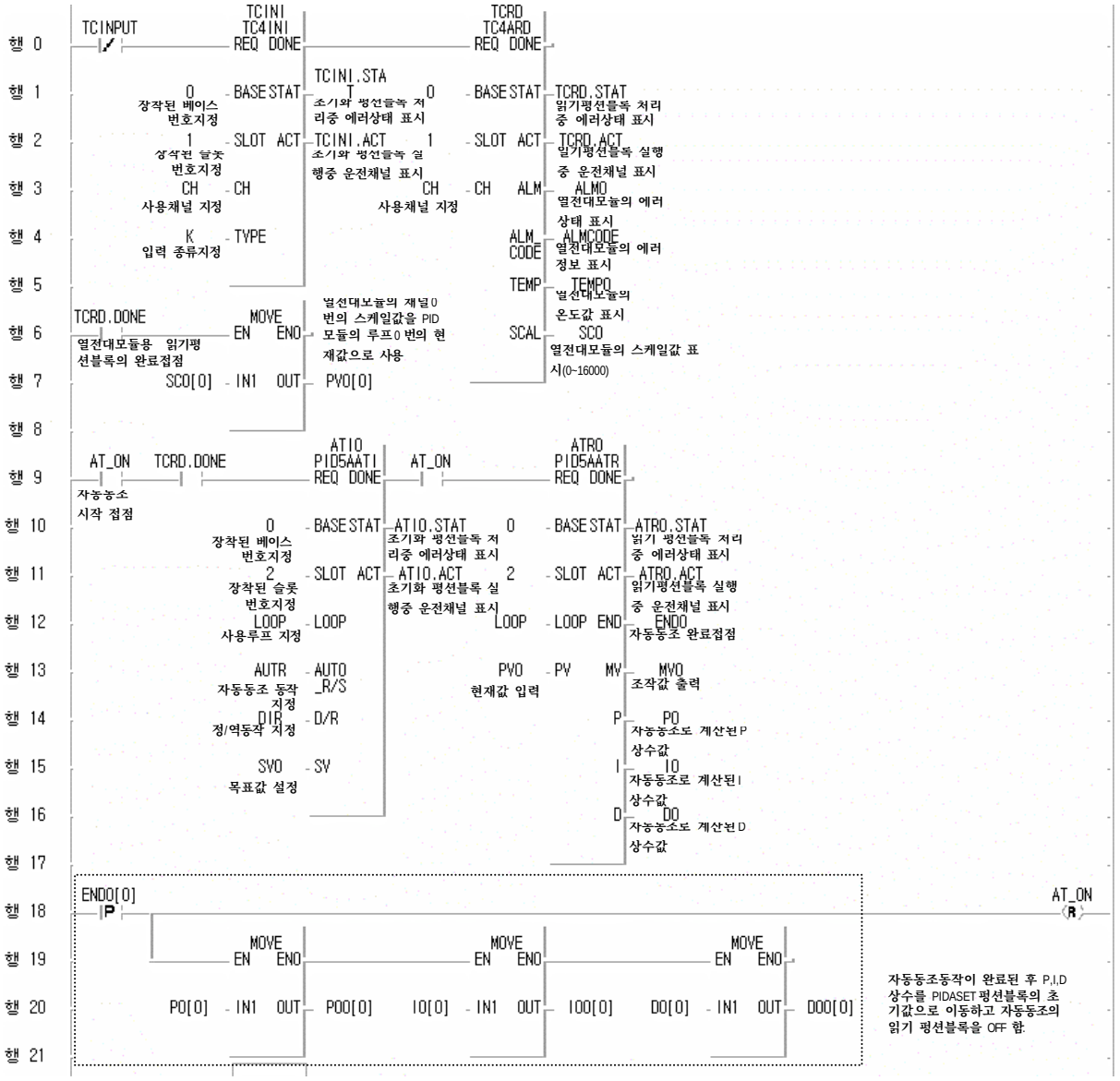
(2) PID 제어 모듈
- 가) 사용 루프 지정 : 루프 0
- 나) 정/역 동작 지정 : 정동작
- 다) 자동/수동 연산 지정 : 자동 연산
- 라) 목표값 설정 : 200°C (디지털 값으로 4571)
- 마) PID 상수값 설정 : P=300,I=100,D=100
- 바) 열전대모듈 에러 발생시 자동연산에서 수동연산으로 전환(수동조작값:4500)

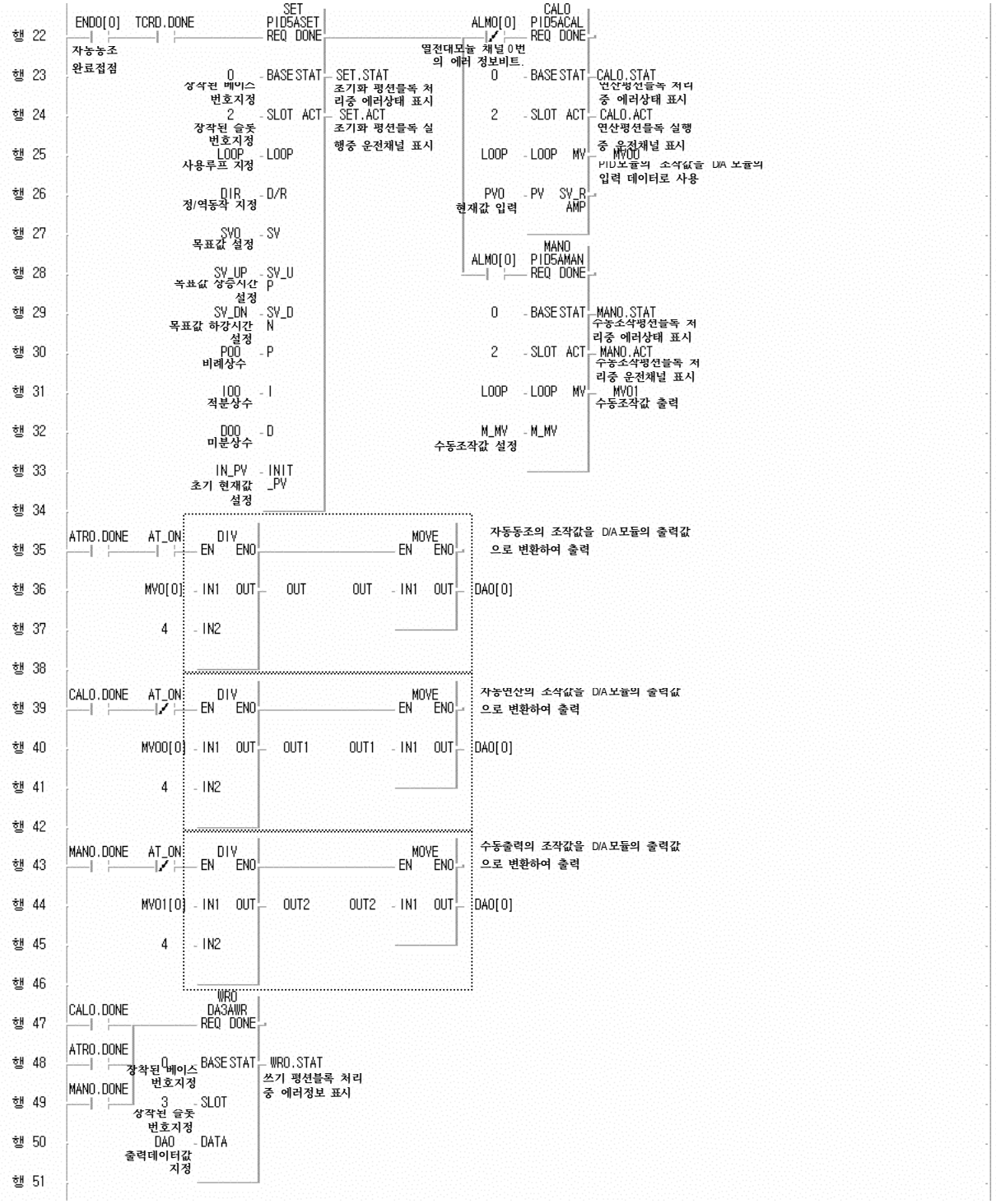
(3) D/A 변환 모듈
- 가) 사용 채널 지정 : 채널 0
- 나) 입력 데이터 타입 지정 : -48 ~ 4047

3) 프로그램 설명

1) 열전대 입력 모듈의 채널 0 를 통해 전기화로의 온도를 디지털 값으로 변환하고 온도값을 0~16000 으로 변환한값을 PID 제어 모듈의 현재값으로 사용한다.
2) PID 제어 모듈에서는 온도 200°C 를 목표값으로 설정하고 오토튜닝제어로 P,I,D 상수값을 계산한 후 계산된 값으로 PID 제어를 수행한다.
3) D/A 변환모듈의 채널 0 에서 PID 연산결과인 조작값을 출력합니다.
4) 열전대 입력 모듈에 접속된 K 형 열전대와 보상도선에 의한 에러가 발생되면 PID 제어 모듈은 자동연산 제어에서 수동연산 제어로 전환한다.

4) 프로그램


TCINPUT
TCINI
TC4INI
REQ DONE
TCRD
TC4ARD
REQ DONE
0 BASE STAT
장착된 베이스 번호지정
TCINI.STA
T 0
조기화 평선블록 처리중 에러상태 표시
TCRD.STAT
읽기평선블록 처리중 에러상태 표시
1 SLOT ACT
장착된 슬롯 번호지정
TCINI.ACT 1
조기화 평선블록 실행중 운전채널 표시
TCRD.ACT
읽기평선블록 실행중 운전채널 표시
CH CH
사용채널 지정
CH CH ALM
ALMO
열전대모듈의 에러상태 표시
K TYPE
입력 종류지정
ALM CODE
ALMCODE
열전대모듈의 에러정보 표시
TEMP
TEMPO
열전대모듈의 온도값 표시
TCRD.DONE
MOVE
EN ENO
열전대모듈용 읽기평선블록의 완료접점
열전대모듈의 채널0번의 스케일값을 PID 모듈의 루프0번의 현재값으로 사용
SCAL
SCO
열전대모듈의 스케일값 표시(0~16000)
SCO[0] IN1 OUT PV0[0]
AT_ON
TCRD.DONE
ATIO
PID5AATI
REQ DONE
AT_ON
ATRO
PID5AATR
REQ DONE
자동동조 시작 접점
0 BASE STAT
장착된 베이스 번호지정
ATIO.STAT
조기화 평선블록 처리중 에러상태 표시
0 BASE STAT
ATRO.STAT
읽기 평선블록 처리중 에러상태 표시
2 SLOT ACT
장착된 슬롯 번호지정
ATIO.ACT
조기화 평선블록 실행중 운전채널 표시
2 SLOT ACT
ATRO.ACT
읽기평선블록 실행중 운전채널 표시
LOOP LOOP
사용루프 지정
LOOP LOOP END
ENDO
자동동조 완료접점
AUTR AUTO
자동동조 동작 지정
_R/S
PV0 PV MV
MVO
조작값 출력
DIR D/R
정/역동작 지정
현재값 입력
P
PO
자동동조로 계산된 P 상수값
SV0 SV
목표값 설정
I
IO
자동동조로 계산된 I 상수값
D
DO
자동동조로 계산된 D 상수값
END0[0]
P
AT_ON
R
MOVE
EN ENO
PO[0] IN1 OUT P00[0]
IO[0] IN1 OUT I00[0]
DO[0] IN1 OUT D00[0]
자동동조동작이 완료된 후 P,I,D 상수를 PIDASET 평선블록의 초기값으로 이동하고 자동동조의 읽기 평선블록을 OFF 함.


SET
PID5ASET
REQ DONE
ENDO[0] TCRD.DONE
자동동조
완료접점
0 BASE STAT
장착된 베이스 번호지정
2 SLOT ACT
장착된 슬롯 번호지정
LOOP LOOP
사용루프 지정
DIR D/R
정/역동작 지정
SVO SV
목표값 설정
SV_UP SV_U P
목표값 상승시간 설정
SV_DN SV_D N
목표값 하강시간 설정
P00 P
비례상수
I00 I
적분상수
D00 D
미분상수
IN_PV INIT_PV
초기 현재값 설정
SET.STAT
조기화 평션블록 처리중 에러상태 표시
SET.ACT
조기화 평션블록 실행중 운전채널 표시
CALO
PID5ACAL
REQ DONE
ALMO[0]
멀전대모듈 채널 0번의 에러 정보비트.
0 BASE STAT
2 SLOT ACT
LOOP LOOP MV
PVO PV SV_R AMP
현재값 입력
CALO.STAT
연산평션블록 처리중 에러상태 표시
CALO.ACT
연산평션블록 실행중 운전채널 표시
MVO0
PID모듈의 조작값을 D/A 모듈의 입력 데이터로 사용
MANO
PID5AMAN
REQ DONE
ALMO[0]
0 BASE STAT
2 SLOT ACT
LOOP LOOP MV
M_MV M_MV
수동조작값 설정
MANO.STAT
수동조작평션블록 처리중 에러상태 표시
MANO.ACT
수동조작평션블록 처리중 운전채널 표시
MVO1
수동조작값 출력
ATRO.DONE AT_ON
DIV EN ENO
MVO[0] IN1 OUT
4 IN2
OUT OUT
MOVE EN ENO
IN1 OUT
DAO[0]
자동동조의 조작값을 D/A 모듈의 출력값으로 변환하여 출력
CALO.DONE AT_ON
MVO0[0]
OUT1 OUT1
자동연산의 조작값을 D/A 모듈의 출력값으로 변환하여 출력
MANO.DONE AT_ON
MVO1[0]
OUT2 OUT2
수동출력의 조작값을 D/A 모듈의 출력값으로 변환하여 출력
WRO
DA3AWR
REQ DONE
CALO.DONE
ATRO.DONE
MANO.DONE
0 BASE STAT
장착된 베이스 번호지정
3 SLOT
장착된 슬롯 번호지정
DAO DATA
출력데이터값 지정
WRO.STAT
쓰기 평션블록 처리중 에러정보 표시

5) 프로그램에서 사용된 입출력 변수

	변수명	변수종류	메모리할당	사용여부	데이터타입	초기값	설명문
1	ALM0	VAR	<자동>	*	ARRAY[16] OF BOOL		
2	ALMCODE	VAR	<자동>	*	ARRAY[16] OF USINT		
3	AT_ON	VAR	<자동>	*	BOOL		
4	ATI0	VAR	<자동>	*	FB Instance		
5	ATR0	VAR	<자동>	*	FB Instance		
6	AUTR	VAR	<자동>	*	ARRAY[32] OF BOOL	설정	
7	CAL0	VAR	<자동>	*	FB Instance		
8	CH	VAR	<자동>	*	ARRAY[16] OF BOOL	설정	
9	D0	VAR	<자동>	*	ARRAY[32] OF UINT		
10	D00	VAR	<자동>	*	ARRAY[32] OF UINT		
11	DA0	VAR	<자동>	*	ARRAY[8] OF INT		
12	DIR	VAR	<자동>	*	ARRAY[32] OF BOOL		
13	END0	VAR	<자동>	*	ARRAY[32] OF BOOL		
14	I0	VAR	<자동>	*	ARRAY[32] OF UINT		
15	I00	VAR	<자동>	*	ARRAY[32] OF UINT		
16	IN_PV	VAR	<자동>	*	ARRAY[32] OF INT		
17	K	VAR	<자동>	*	ARRAY[16] OF USINT		
18	LOOP	VAR	<자동>	*	ARRAY[32] OF BOOL	설정	
19	M_MV	VAR	<자동>	*	ARRAY[32] OF INT	설정	
20	MAN0	VAR	<자동>	*	FB Instance		
21	MV0	VAR	<자동>	*	ARRAY[32] OF INT		
22	MV00	VAR	<자동>	*	ARRAY[32] OF INT		
23	MV01	VAR	<자동>	*	ARRAY[32] OF INT		
24	OUT	VAR	<자동>	*	INT		
25	OUT1	VAR	<자동>	*	INT		
26	OUT2	VAR	<자동>	*	INT		
27	P0	VAR	<자동>	*	ARRAY[32] OF UINT		
28	P00	VAR	<자동>	*	ARRAY[32] OF UINT		
29	PV0	VAR	<자동>	*	ARRAY[32] OF INT		
30	SC0	VAR	<자동>	*	ARRAY[16] OF INT		
31	SET	VAR	<자동>	*	FB Instance		
32	SV_DN	VAR	<자동>	*	ARRAY[32] OF UINT		
33	SV_UP	VAR	<자동>	*	ARRAY[32] OF UINT		
34	SV0	VAR	<자동>	*	ARRAY[32] OF INT	설정	
35	TCINI	VAR	<자동>	*	FB Instance		
36	TCINPUT	VAR	<자동>	*	BOOL		
37	TCRD	VAR	<자동>	*	FB Instance		
38	TEMP0	VAR	<자동>	*	ARRAY[16] OF INT		
39	WR0	VAR	<자동>	*	FB Instance		

제6 장 내부 메모리의 구성과 기능

PID 제어 모듈은 PLC CPU 와 데이터 송수신용 내부 메모리가 있습니다.

6.1 내부 메모리의 구성

내부 메모리의 구성에 대해서 설명합니다.(PID 모듈의 O/S Version No.가 V 3.0 이상이어야 됨)

6.1.1 G3F-PIDA 의 내부 메모리(8, 9 번지는 미사용 영역임)

번지 (10 진)	설 명	내 용	초기값을 설정하지 않았을 때	비 고
0	사용 루프 지정(루프 0~15)영역	비트 On(1):루프사용, 비트 Off(0):루프 미사용	0:루프사용금지	읽기/쓰기가능
1	사용 루프 지정(루프 16~31)영역			
2	자동/수동 운전 지정(루프 0~15)영역	비트 On(1):수동운전, 비트 Off(0):자동운전	0:자동 운전으로 처리함	"
3	자동/수동 운전 지정(루프 16~31)영역			
4	정/역 동작 지정(루프 0~15) 영역	비트 On(1):역동작, 비트 Off(0):정동작	0:정동작으로 처리함	"
5	정/역 동작 지정(루프 16~31) 영역			
6	오토튜닝 지정(루프 0~15)영역	비트 On(1):오토튜닝 시작 비트 Off(0):오토튜닝 정지	0:오토튜닝 정지	"
7	오토튜닝 지정(루프 16~31)영역			
10	SET 데이터 지정(루프 0~15)	비트 On(1):0,1,4,5,6,7,16~110,143~270 번지의 내용을 새로운 설정값으로 변경 비트 Off(0): 0,1,4,5,6,7,16~110,143~270번지의 내용을 이전값으로 유지	0:미지정으로 처리함	"
11	SET 데이터 지정(루프 16~31)			
12	운전 상태(루프 0~15) 정보	비트 On(1):운전중, 비트 Off(0):운전정지	-	읽기 가능
13	운전 상태(루프 16~31) 정보			
14	오토튜닝 종료(루프 0~15)	비트 On(1):오토튜닝 종료 비트 Off(0):오토튜닝중 또는 제어중	-	"
15	오토튜닝 종료(루프 16~31)			
16~ 47	각 루프의 목표값(SV)	설정범위:0~16000	"0" 으로 동작함	읽기/쓰기가능
48~ 79	각 루프의 목표값 상승경사(SV) ***1**	설정범위:0~65535 초 (현재보다 높게 새로 설정된 SV 에 도달하는 시간)	0:SV 상승시간없이 즉시 도달	"
80~ 111	각 루프의 목표값 하강경사(SV) ***2**	설정범위:0~65535 초 (현재보다 낮게 새로 설정된 SV 에 도달하는 시간)	0:SV 하강시간없이 즉시 도달	"
112~ 143	각 루프의 현재값(PV)	설정범위:0~16000	"0" 으로 동작함	"
144~ 175	각 루프의 수동조작값(M_MV)	설정범위:0~16000	"500" 으로 동작함	"
176~ 207	각 루프의 비례상수(P)	설정범위:1~10000	"0" 으로 동작함	"
208~ 239	각 루프의 적분상수(I)	설정범위:0~30000	"1000" 으로 동작함	"
240~ 271	각 루프의 미분상수(D)	설정범위:0~30000	"0" 으로 동작함	"
272~ 303	각 루프의 조작값(MV)	설정범위:0~16000	-	읽기 가능
304~ 335	각 루프의 경사 SV ***3**	설정범위:0~16000	-	"
336~ 367	각 루프의 에러정보	비트 0 On(1) :목표값(SV) 설정범위 초과 비트 1 On(1) :현재값(PV) 입력범위 초과 비트 2 On(1) :수동조작값(M_MV)설정범위 초과 비트 3 On(1) :비례상수(P) 설정범위 초과 비트 4 On(1) :적분상수(I) 설정범위 초과 비트 5 On(1) :비분상수(D) 설정범위 초과	-	"

6.1.2 G4F-PIDA 의 내부 메모리(4 번지는 미사용 영역임)

번지 (10 진)	설 명	내 용	초기값을 설정하지 않았을 때	비 고
0	사용 루프 지정 영역	비트 On(1):루프사용, 비트 Off(0):루프사용금지	0:루프사용금지	읽기/쓰기가능
1	자동/수동 운전 지정 영역	비트 On(1):수동운전, 비트 Off(0):자동운전	0:자동 운전으로 처리함	"
2	정/역 동작 지정 영역	비트 On(1):역동작, 비트 Off(0):정동작	0:정동작으로 처리함	"
3	오토튜닝 지정 영역	비트 On(1):오토튜닝 시작 비트 Off(0):오토튜닝 정지	0:오토튜닝 정지	"
5	SET 데이터 지정	비트 On(1):0~3,8~31,40~71 번지의 내용을 새로운 설정값으로 변경 비트 Off(0): 0~3,8~31,40~71 번지의 내용을 이전값으로 유지	미지정으로 처리함	"
6	운전 상태 정보	비트 On(1):운전중, 비트 Off(0):운전정지	-	읽기 가능
7	오토튜닝 종료	비트 On(1):오토튜닝 종료 비트 Off(0):오토튜닝중 또는 제어중	-	"
8~15	각 루프의 목표값(SV)	설정범위:0~16000	"0" 으로 동작함	읽기/쓰기가능
16~23	각 루프의 목표값 상승경사(SV)***1**	설정범위:0~65535 초 (현재보다 높게 새로 설정된 SV 에 도달하는 시간)	0:SV 상승시간없이 즉시 도달	"
24~31	각 루프의 목표값 하강경사(SV)***2**	설정범위:0~65535 초 (현재보다 낮게 새로 설정된 SV 에 도달하는 시간)	0:SV 하강시간없이 즉시 도달	"
32~39	각 루프의 현재값(PV)	설정범위:0~16000	"0" 으로 동작함	"
40~47	각 루프의 수동조작값(M_MV)	설정범위:0~16000	"500" 으로 동작함	"
48~55	각 루프의 비례상수(P)	설정범위:1~10000	"0" 으로 동작함	"
56~63	각 루프의 적분상수(I)	설정범위:0~30000	"1000" 으로 동작함	"
64~71	각 루프의 미분상수(D)	설정범위:0~30000	"0" 으로 동작함	"
72~79	각 루프의 조작값(MV)	설정범위:0~16000	-	읽기 가능
80~87	각 루프의 경사 SV ***3**	설정범위:0~16000	-	"
88~95	각 루프의 에러정보	비트 0 On(1) :목표값(SV) 설정범위 초과 비트 1 On(1) :현재값(PV) 입력범위 초과 비트 2 On(1) :수동조작값(M_MV)설정범위 초과 비트 3 On(1) :비례상수(P) 설정범위 초과 비트 4 On(1) :적분상수(I) 설정범위 초과 비트 5 On(1) :비분상수(D) 설정범위 초과	-	"

***1 : PID 제어중 SV 값을 현재 SV 보다 높게 변경시 시스템이 안정적으로 제어되도록 상승 경사 시간을 설정합니다.**
***2 : PID 제어중 SV 값을 현재 SV 보다 낮게 변경시 시스템이 안정적으로 제어되도록 하강 경사 시간을 설정합니다.**
***3 : 상승 또는 하강 경사시간에 비례적으로 SV 가 변하는 값이 나타납니다.**

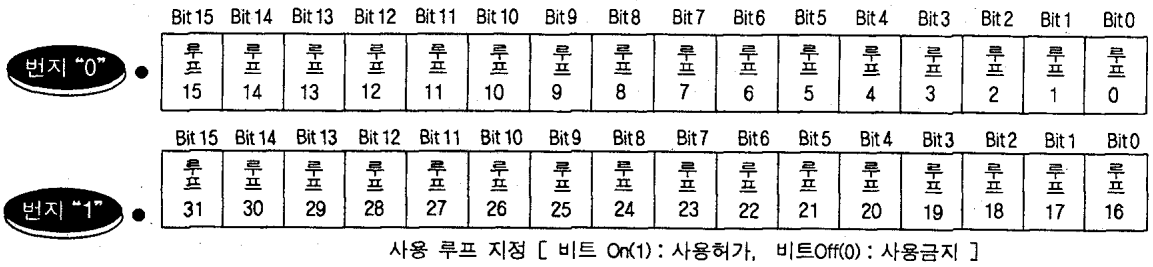
6.2 내부 메모리의 기능

내부 메모리는 번지마다 1 워드(Word)씩 점유되어 있으며 이를 16 비트(Bit)로 나타낼 수 있습니다. 번지를 구성하는 16 비트를 비트마다 On 인 경우 "1"또는 Off 인 경우 "0"으로 설정하여 각각의 기능을 구현할 수 있습니다.

6.2.1 사용 루프 지정 (G3F-PIDA : 0, 1 번지, G4F-PIDA : 0 번지)

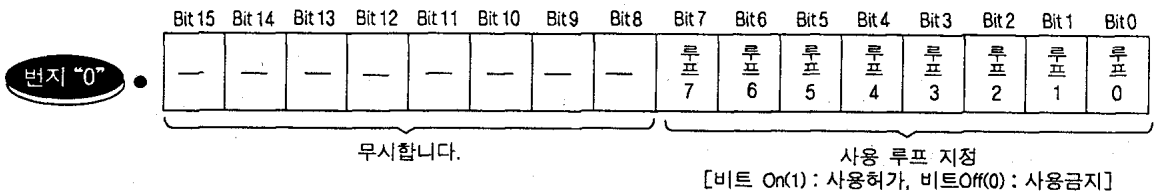
1) 루프 사용 허가/금지를 채널마다 설정할 수 있습니다.
2) 사용 루프로 지정되지 않으면 그 루프는 사용 금지가 됩니다.
3) 루프의 설정은 다음과 같습니다.

(1) G3F-PIDA



사용 루프 지정 [비트 On(1) : 사용허가, 비트Off(0) : 사용금지]

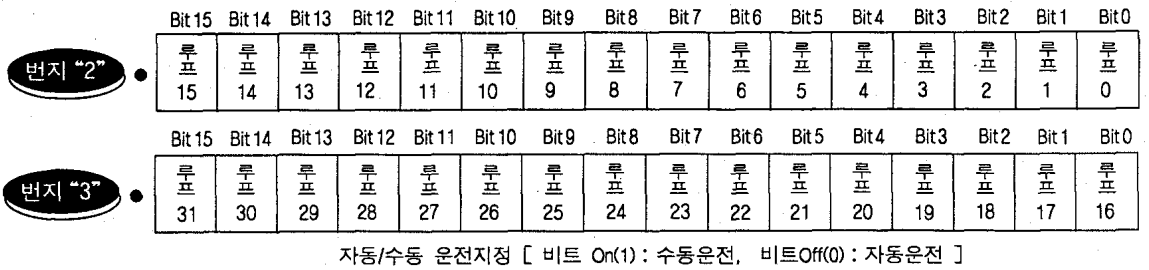
(2) G4F-PIDA



6.2.2 자동/수동 운전 지정 (G3F-PIDA : 2, 3 번지, G4F-PIDA : 1 번지)

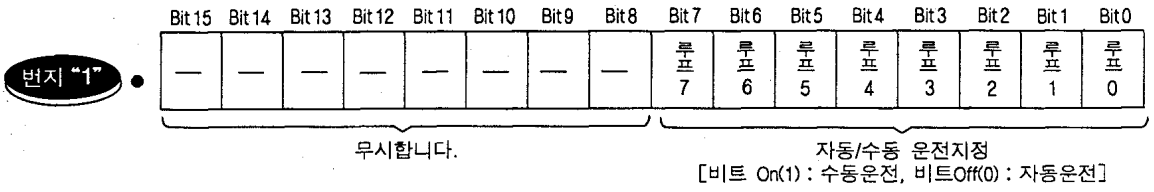
1) 루프의 운전을 자동 연산으로 처리할 때 비트를 Off(0)시키고, 사용자가 미리 설정한 수동 조작값으로(M_MV)으로 연산 처리 할 때 비트를 On(1)시킵니다.
2) 자동/수동 운전이 지정되지 않았을 때 자동운전으로 지정됩니다.
3) 자동/수동 운전 지정은 다음과 같습니다.

(1) G3F-PIDA



자동/수동 운전지정 [비트 On(1) : 수동운전, 비트Off(0) : 자동운전]

(2) G4F-PIDA



6.2.3 정/역 동작 지정(G3F-PIDA : 4, 5 번지, G4F-PIDA : 2 번지)

1) 루프의 운전을 정동작 연산으로 지정할 때 비트를 Off(0)시키고, 역동작 연산을 지정할 때 비트를 On(1)시킵니다.
2) 정/역 동작 운전이 지정되지 않았을 때 정동작으로 지정됩니다.
3) 정/역 동작의 지정은 다음과 같습니다.

(1) G3F-PIDA

번지 "4"

Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
루프 15	루프 14	루프 13	루프 12	루프 11	루프 10	루프 9	루프 8	루프 7	루프 6	루프 5	루프 4	루프 3	루프 2	루프 1	루프 0

번지 "5"

Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
루프 31	루프 30	루프 29	루프 28	루프 27	루프 26	루프 25	루프 24	루프 23	루프 22	루프 21	루프 20	루프 19	루프 18	루프 17	루프 16

정/역 동작 지정 [비트 On(1) : 역동작, 비트Off(0) : 정동작]

(2) G4F-PIDA

번지 "2"

Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
—	—	—	—	—	—	—	—	루프 7	루프 6	루프 5	루프 4	루프 3	루프 2	루프 1	루프 0

무시합니다.

정/역 동작 지정
[비트 On(1) : 정동작, 비트Off(0) : 역동작]

6.2.4 오토튜닝(자동동조) 지정(G3F-PIDA : 6, 7 번지, G4F-PIDA : 3 번지)

1) 제어하고자 하는 시스템의 비례상수(P), 적분상수(I), 미분상수(D)를 자동으로 설정할 수 있습니다.
2) 오토튜닝에서 결정된 P, I, D 상수는 제어하려는 시스템에 최적이 아닐수 있으므로 경우에 따라서는 P, I, D 상수를 다소 조정할 필요가 있습니다.
3) 루프의 설정은 다음과 같습니다.

(1) G3F-PIDA

번지 "6"

Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
루프 15	루프 14	루프 13	루프 12	루프 11	루프 10	루프 9	루프 8	루프 7	루프 6	루프 5	루프 4	루프 3	루프 2	루프 1	루프 0

번지 "7"

Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
루프 31	루프 30	루프 29	루프 28	루프 27	루프 26	루프 25	루프 24	루프 23	루프 22	루프 21	루프 20	루프 19	루프 18	루프 17	루프 16

오토튜닝지정 [비트 On(1) : 오토튜닝시작, 비트Off(0) : 오토튜닝정지]

(2) G4F-PIDA

번지 "3"

Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
—	—	—	—	—	—	—	—	루프 7	루프 6	루프 5	루프 4	루프 3	루프 2	루프 1	루프 0

무시합니다.

오토튜닝 지정
[비트 On(1) : 오토튜닝시작, 비트Off(0) : 오토튜닝정지]

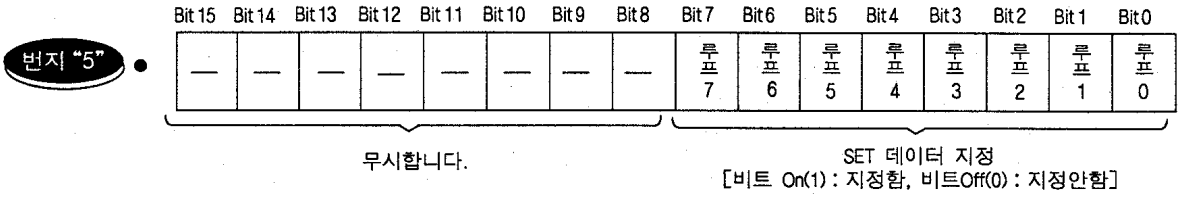
6.2.5 SET 데이터 지정(G3F-PIDA : 10, 11 번지, G4F-PIDA : 5 번지)

1) SET 데이터 지정영역에 각 루프에 해당하는 비트를 On(1)함으로서 사용자가 지정한 사용 루프 지정, 정/역 동작 지정, 목표값 설정, 수동 조작값 설정, 비례상수 적분 상수및 미분 상수값을 변경했을 때 변경된 새로운 데이터로 PID 연산을 실행합니다.
2) 각 루프에 해당하는 비트를 On(1)시키지 않았을 경우 사용자가 설정한 새로운 데이터로 PID 연산을 실행하지 않고 이전에 설정된 정보로 계속 실행합니다.
3) SET 데이터의 지정은 다음과 같습니다.

(1) G3F-PIDA

SET 데이터 지정 [비트 On(1) : 지정함, 비트Off(0) : 지정안함]

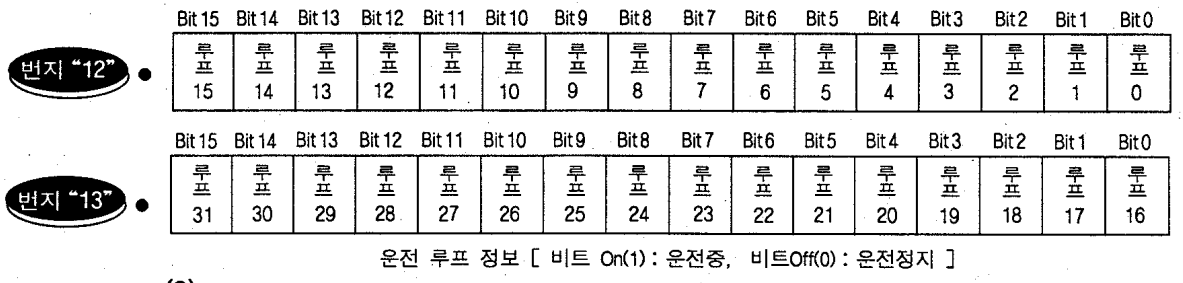
(2)G4F-PIDA



6.2.6 운전 상태 정보(G3F-PIDA : 12, 13 번지, G4F-PIDA : 6 번지)

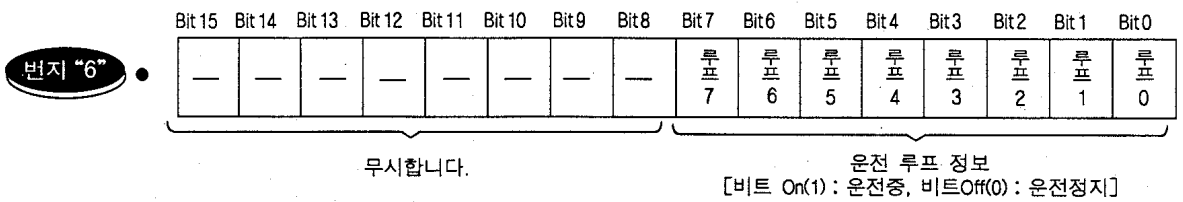
1) 각 루프의 운전 정보를 저장하는 영역입니다.

(1) G3F-PIDA



운전 루프 정보 [비트 On(1) : 운전중, 비트Off(0) : 운전정지]

(2) G4F-PIDA



6.2.7 오토 튜닝 종료(G3F-PIDA:14,15 번지, G4F-PIDA:7 번지)

1) 오토 튜닝이 완료되면 각 루프 비트가 On(1)이 됩니다.

(1) G3F-PIDA

번지 "14"

Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
루프 15	루프 14	루프 13	루프 12	루프 11	루프 10	루프 9	루프 8	루프 7	루프 6	루프 5	루프 4	루프 3	루프 2	루프 1	루프 0

번지 "15"

Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
루프 31	루프 30	루프 29	루프 28	루프 27	루프 26	루프 25	루프 24	루프 23	루프 22	루프 21	루프 20	루프 19	루프 18	루프 17	루프 16

사용 루프 정보 [비트 On(1) : 오토튜닝완료, 비트Off(0) : 오토튜닝중]

(2) G4F-PIDA

번지 "7"

Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
—	—	—	—	—	—	—	—	루프 7	루프 6	루프 5	루프 4	루프 3	루프 2	루프 1	루프 0

무시합니다.

사용 루프 정보
[비트 On(1) : 오토튜닝완료, 비트Off(0) : 오토튜닝중]

6.2.8 PID 제어용 데이터 설정

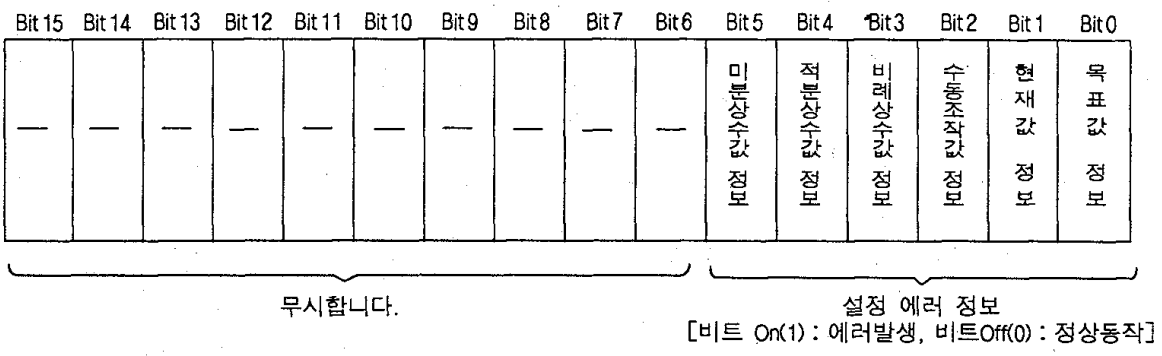
1) PID 제어용 데이터의 번지와 설정범위는 다음과 같습니다.

번지(10 진수)		내 용	설정 범위	초기값이 설정되지 않았을 때
G3F-PIDA	G4F-PIDA			
16~47	8~15	목표값(SV)	0 ~ 16000	"0"으로 설정
48~79	16~23	목표값 상승경사	0 ~ 65535	
80~111	24~31	목표값 하강경사		
112~143	32~39	현재값(PV)	0 ~ 16000	
144~175	40~47	수동조작값(M_MV)		
176~207	48~55	비례상수(P)	1 ~ 10000	"500"으로 설정
208~239	56~63	적분상수(I)	0 ~ 30000	"1000"으로 설정
240~271	64~71	미분상수(D)	0 ~ 30000	"0"으로 설정
272~303	72~79	조작값(MV)	0 ~ 16000	
304~335	80~87	경사 SV		

2) PID 제어용 데이터가 설정범위를 초과하면 이전에 운전되던 설정값으로 계속 실행됩니다.
3) PID 제어용 데이터가 설정범위를 초과하면 에러 내용은 설정 에러 정보에 나타납니다.

6.2.9 설정 에러 정보(G3F-PIDA : 336~367 번지, G4F-PIDA : 88~95 번지)

1) 각 루프의 제어용 데이터를 설정할 때 설정 범위가 초과되면 그 에러 정보를 나타내는 영역입니다.
2) 각 루프의 에러 정보는 루프마다 Bit 0 ~ Bit 5 를 사용하여 비트가 On(1)이 될때 각각의 에러 정보를 다음과 같이 사용자가 알 수 있습니다.

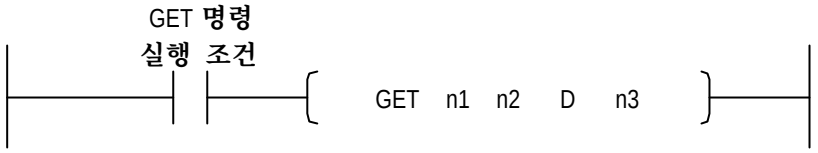


제 7 장 특수 모듈 전용 명령(내부 메모리 읽기/쓰기)

PID 제어 모듈의 입출력 점유 점수는 16 점입니다.

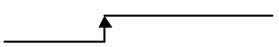
7.1 내부 메모리 읽기 ㅧㅧㅧ GET, GETP 명령

< 형 식 >

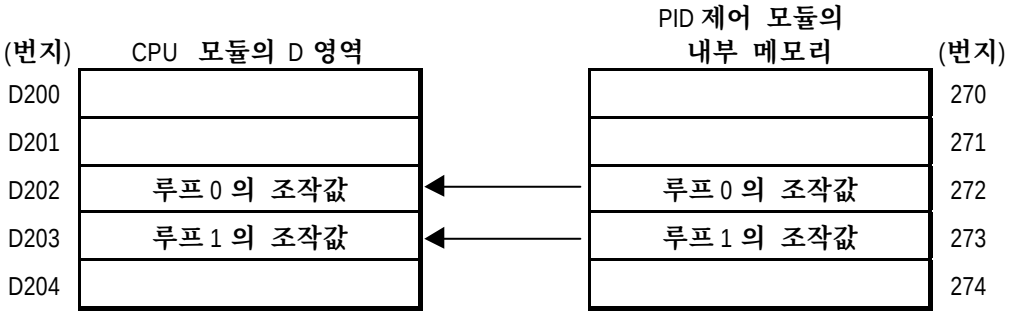


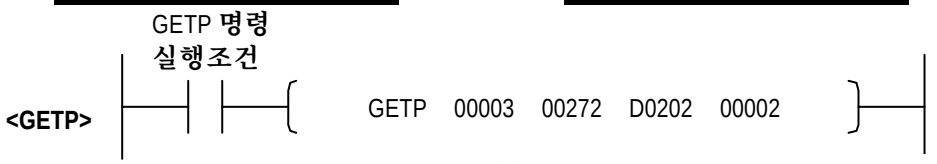
형식	내 용	사용할 수 있는 영역
n1	특수 모듈이 장착된 슬롯 번호	정 수
n2	데이터를 Read 할 특수 모듈 내부 메모리의 선두 번지	정 수
D	Read 할 데이터를 저장하는 Device 선두 번지	M, P, K, L, T, C, D, #D
n3	Read 할 데이터의 워드 수	정 수

< GET 명령과 GETP 명령의 차이>

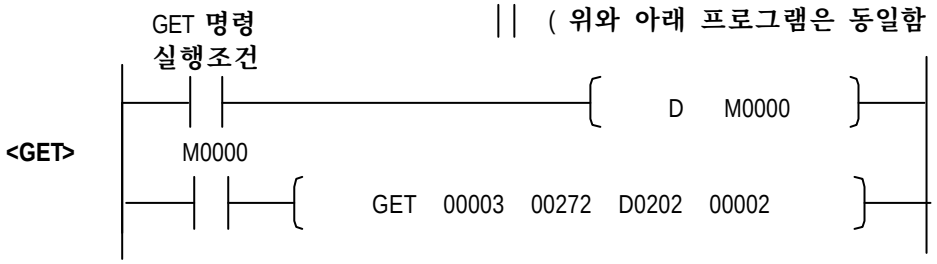
GET : 실행조건 On 으로 항시 실행 ()
GETP : 실행조건 동작개시로 실행 ()

예1) PID 제어 모듈이 베이스의 슬롯 3 에 장착되고 내부 메모리 272, 273 번지의 데이터를 CPU 모듈의 D202, D203 으로 Read 하는 경우



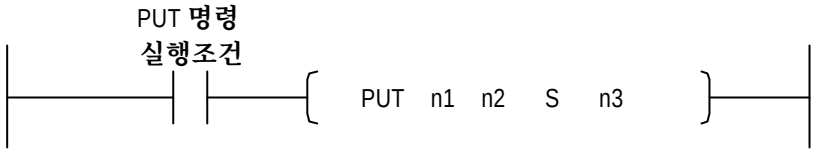


|| (위와 아래 프로그램은 동일함)



7.2 내부 메모리 쓰기 ㅅㅅㅅ PUT, PUTP 명령

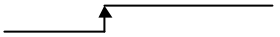
< 형식 >



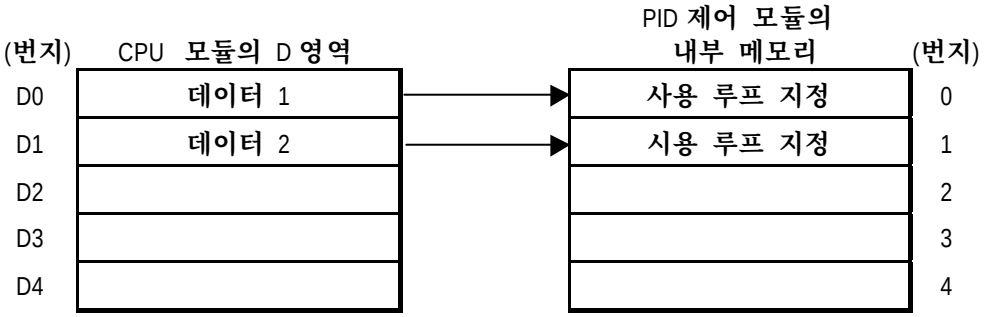
형식	내 용	사용할 수 있는 영역
n1	특수 모듈이 장착된 슬롯 번호	정 수
n2	데이터를 Write 할 특수모듈 내부 메모리의 선두 번지	정 수
S	Write 할 데이터가 저장되어 있는 Device 선두 번지 또는 정수	M, P, K, L, T, C, D, #D, 정수
n3	Write 할 데이터의 워드 수	정 수

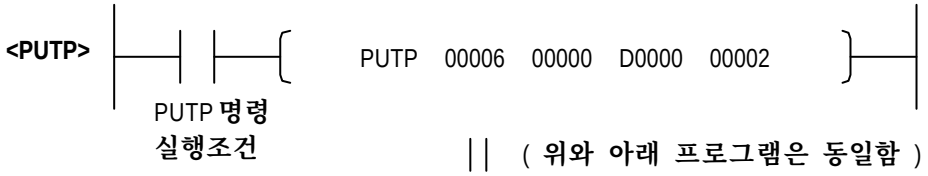
< PUT 명령과 PUTP 명령의 차이>

PUT : 실행조건 On 으로 항시 실행. ()

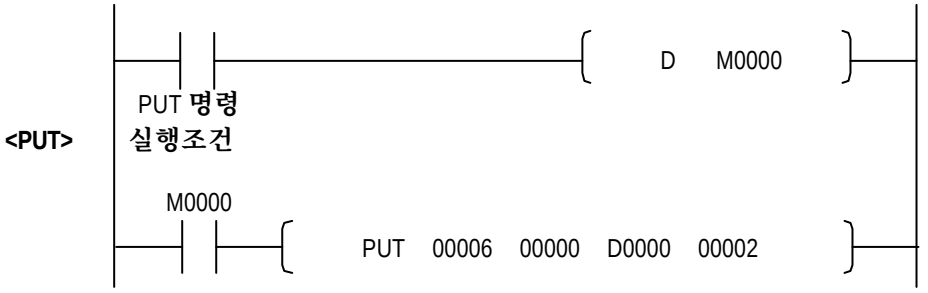
PUTP : 실행조건 동작개시로 실행 ()

예1) PID 제어 모듈이 베이스의 슬롯 6 에 장착되고 CPU 모듈의 D0, D1 의 데이터를 내부 메모리 0, 1 번지에 Write 하는 경우





|| (위와 아래 프로그램은 동일함)

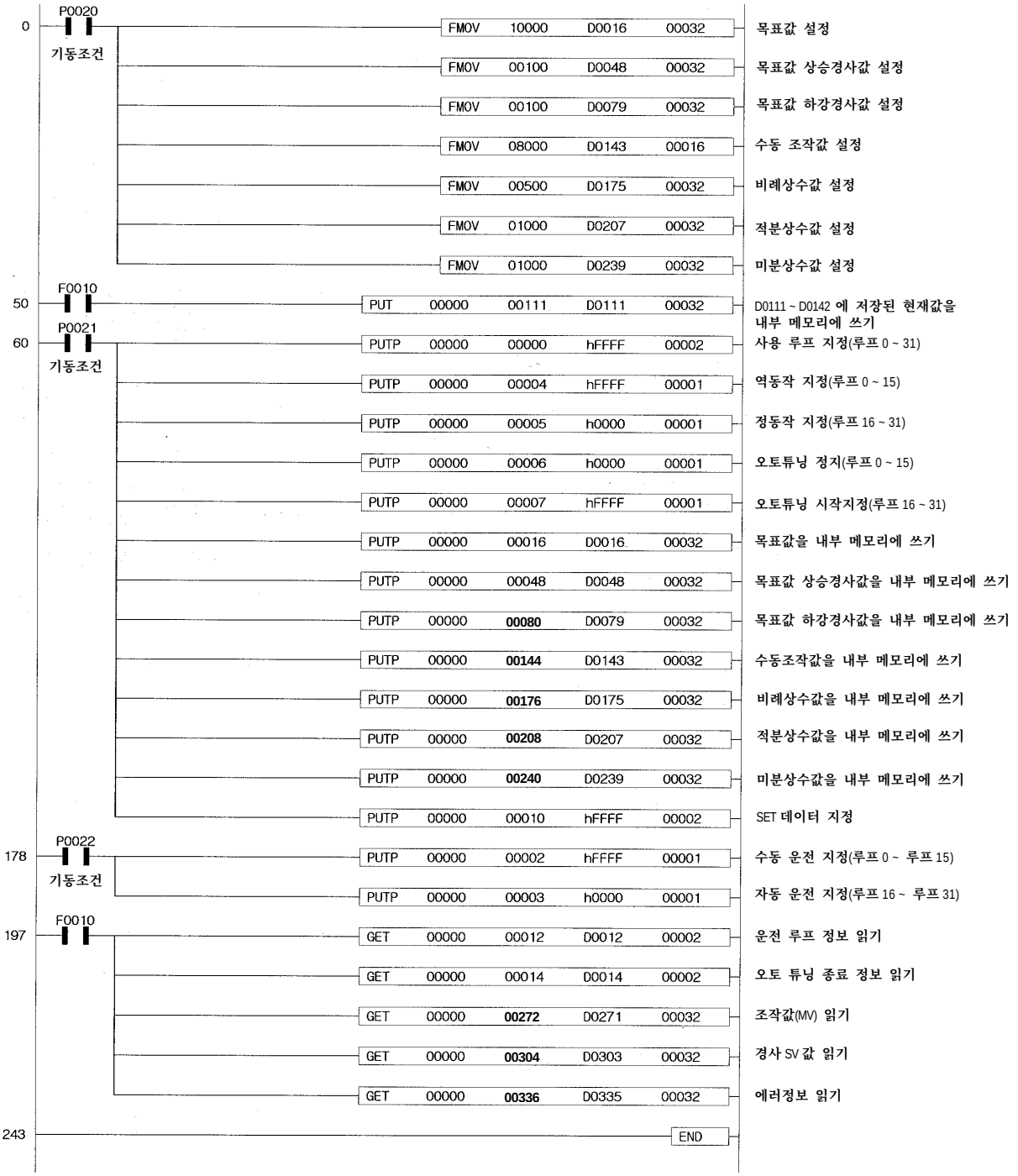


제 8 장 프로그램

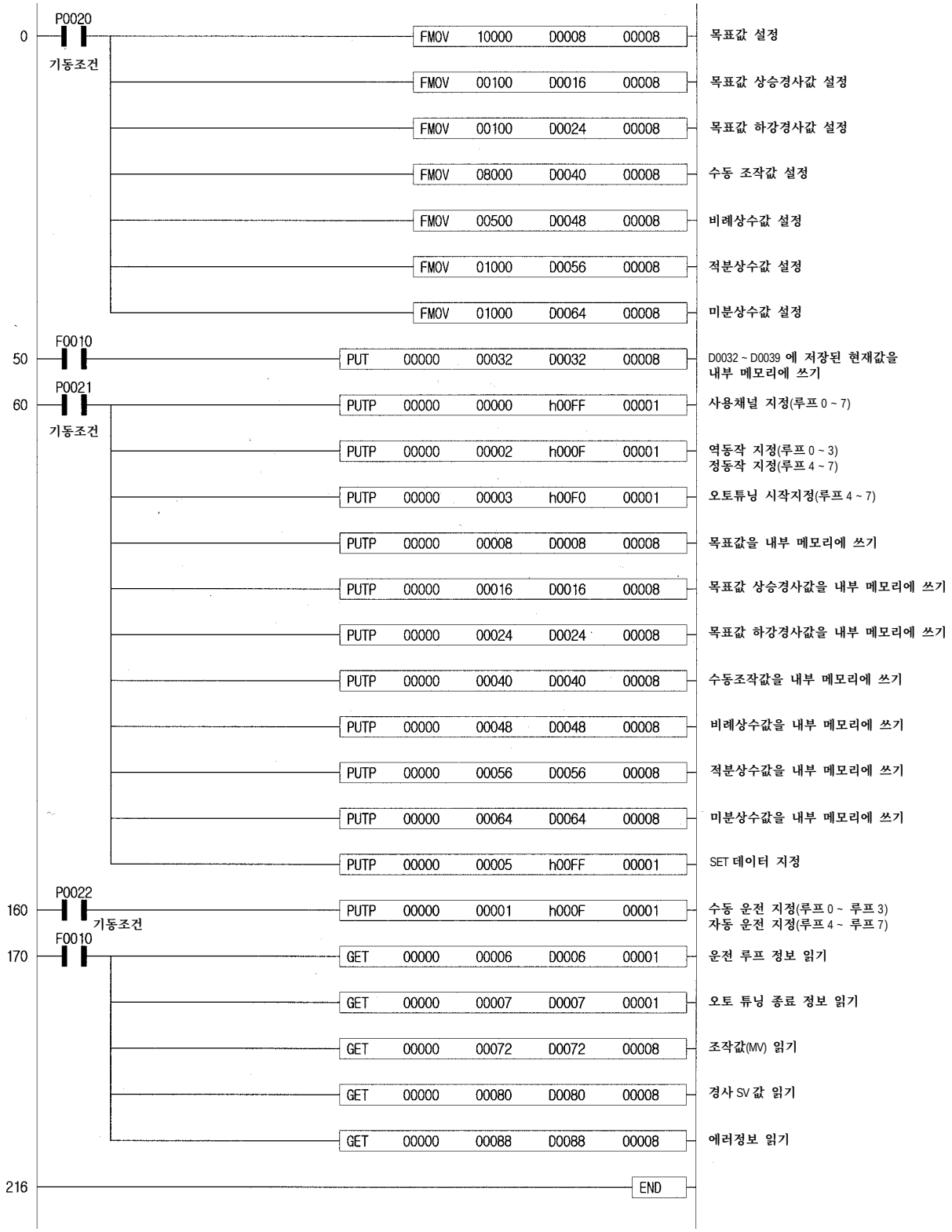
8.1 기본 프로그램

▲ PID 제어 모듈의 내부 메모리에 운전 조건에 대한 내용을 설정하는 방법에 대해 설명합니다.
▲ PID 제어 모듈은 슬롯 0 에 장착되어 있는 상태입니다.
▲ PID 제어 모듈의 입출력 점유 점수는 16 점입니다.

8.1.1 G3F-PIDA



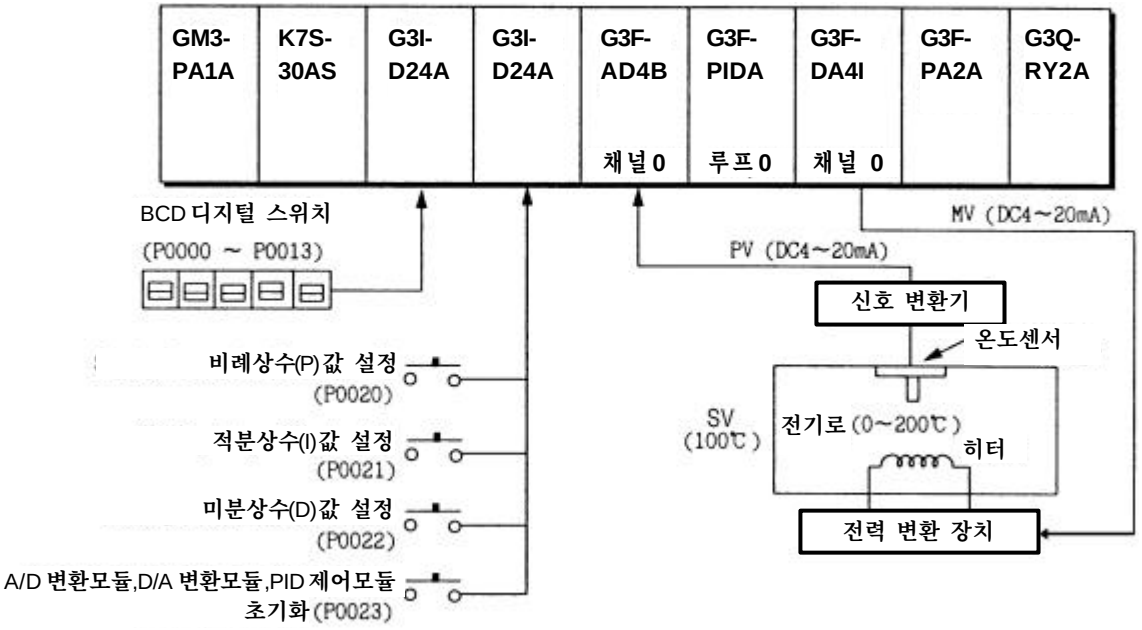
8.1.2 G4F-PIDA


0
P0020
기동조건
FMOV 10000 D0008 00008
목표값 설정
FMOV 00100 D0016 00008
목표값 상승경사값 설정
FMOV 00100 D0024 00008
목표값 하강경사값 설정
FMOV 08000 D0040 00008
수동 조작값 설정
FMOV 00500 D0048 00008
비례상수값 설정
FMOV 01000 D0056 00008
적분상수값 설정
FMOV 01000 D0064 00008
미분상수값 설정
50
F0010
PUT 00000 00032 D0032 00008
D0032 ~ D0039 에 저장된 현재값을
내부 메모리에 쓰기
60
P0021
기동조건
PUTP 00000 00000 h00FF 00001
사용채널 지정(루프 0 ~ 7)
PUTP 00000 00002 h000F 00001
역동작 지정(루프 0 ~ 3)
정동작 지정(루프 4 ~ 7)
PUTP 00000 00003 h00F0 00001
오토튜닝 시작지정(루프 4 ~ 7)
PUTP 00000 00008 D0008 00008
목표값을 내부 메모리에 쓰기
PUTP 00000 00016 D0016 00008
목표값 상승경사값을 내부 메모리에 쓰기
PUTP 00000 00024 D0024 00008
목표값 하강경사값을 내부 메모리에 쓰기
PUTP 00000 00040 D0040 00008
수동조작값을 내부 메모리에 쓰기
PUTP 00000 00048 D0048 00008
비례상수값을 내부 메모리에 쓰기
PUTP 00000 00056 D0056 00008
적분상수값을 내부 메모리에 쓰기
PUTP 00000 00064 D0064 00008
미분상수값을 내부 메모리에 쓰기
PUTP 00000 00005 h00FF 00001
SET 데이터 지정
160
P0022
기동조건
PUTP 00000 00001 h000F 00001
수동 운전 지정(루프 0 ~ 루프 3)
자동 운전 지정(루프 4 ~ 루프 7)
170
F0010
GET 00000 00006 D0006 00001
운전 루프 정보 읽기
GET 00000 00007 D0007 00001
오토 튜닝 종료 정보 읽기
GET 00000 00072 D0072 00008
조작값(MV) 읽기
GET 00000 00080 D0080 00008
경사 SV 값 읽기
GET 00000 00088 D0088 00008
에러정보 읽기
216
END

8.2 응용 프로그램

8.2.1 DC 4 ~20 mA 전용 A/D 변환 모듈을 적용한 프로그램

1) 시스템 구성



2) 초기 설정 내용

(1) PID 제어 모듈
- 가) 사용 루프 : 루프 0
- 나) 정동작, 역동작 지정 : 정동작
- 다) 목표값 지정 : 8000
- 라) 자동연산/수동연산 지정 : 자동연산

(2) A/D 변환 모듈
- 가) 사용 채널 : 채널 0
- 나) 사용 입력 : 전류 입력 지정
- 다) 출력 데이터 타입 지정 : 0 ~ 16000
- 라) 필터 상수 설정 : 50
- 마) 평균처리 지정 : 횟수 평균처리(10 회)

(3) D/A 변환 모듈
- 가) 사용 채널 : 채널 0
- 나) 입력 데이터 타입 지정 : 0 ~ 16000
- 다) 채널을 사용하지 않거나 CPU 모듈이 Stop 상태 일때의 출력상태 : 출력범위의 중간값 출력

3) 프로그램 설명

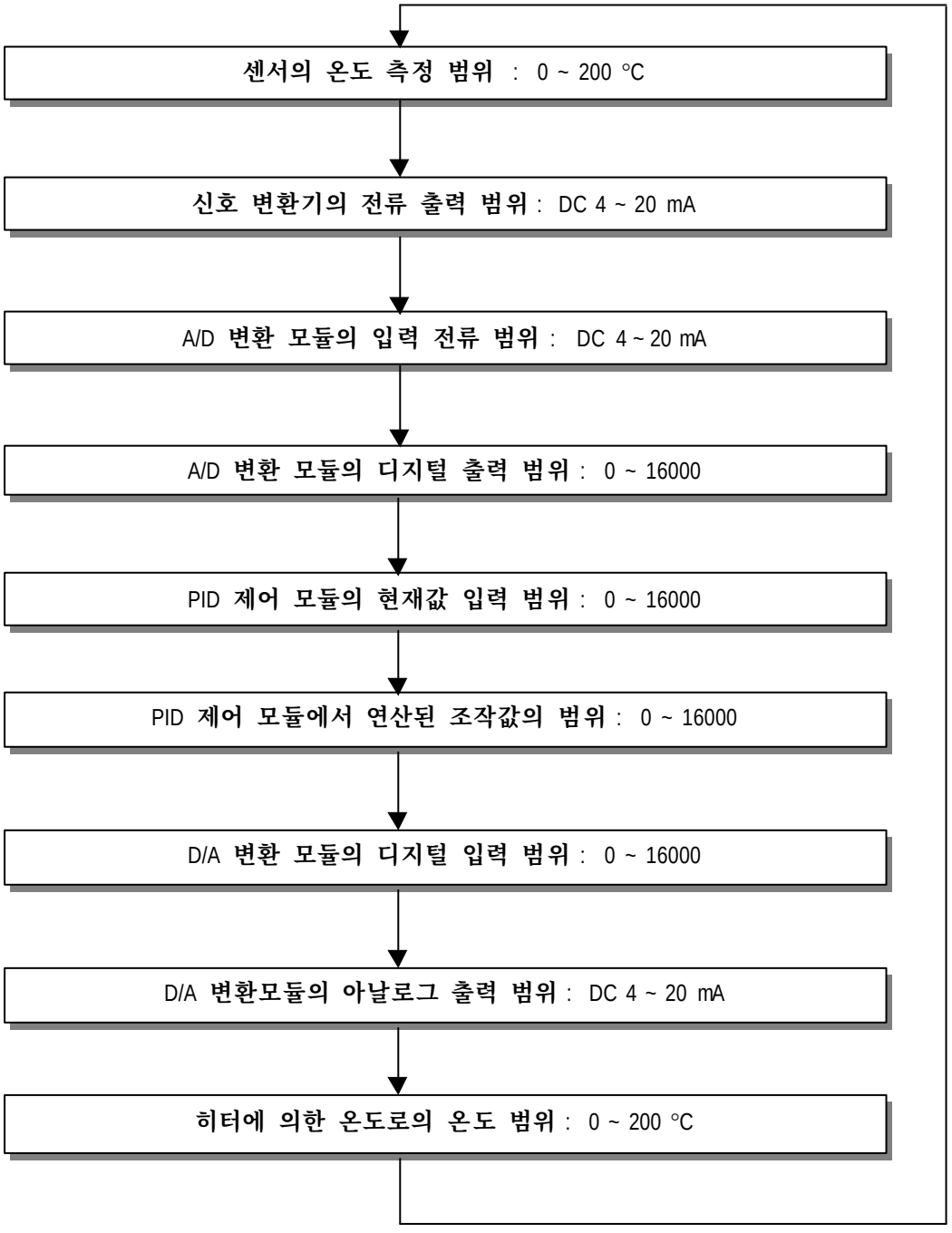
(1) 온도 센서로부터 0 ~ 200℃ 의 온도를 4 ~ 20 mA 의 아날로그 신호로 변환하여 A/D 변환 모듈의 채널 0 에 입력시켜 0 ~ 16000 의 디지털 값으로 변환합니다.

(2) PID 제어 모듈에서는 온도 100°C (이때 신호변환기의 출력은 12 mA 이고 디지털 값은 8000 입니다.)를 목표값으로 설정하고 오토튜닝기능에 의하여 먼저 P, I, D 상수를 결정하고 보다 정교한 제어가 요구되면 BCD 디지털 스위치로 조금씩 수치를 변경하여 최적의 P, I, D 상수를 결정합니다. BCD 디지털 스위치에 의해 조작된 수치는 P0020 이 On 되면 비례상수값으로 설정되고, P0021 이 On 되면 적분상수값으로 설정되고, P0022 가 On 되면 미분 상수값으로 설정됩니다.

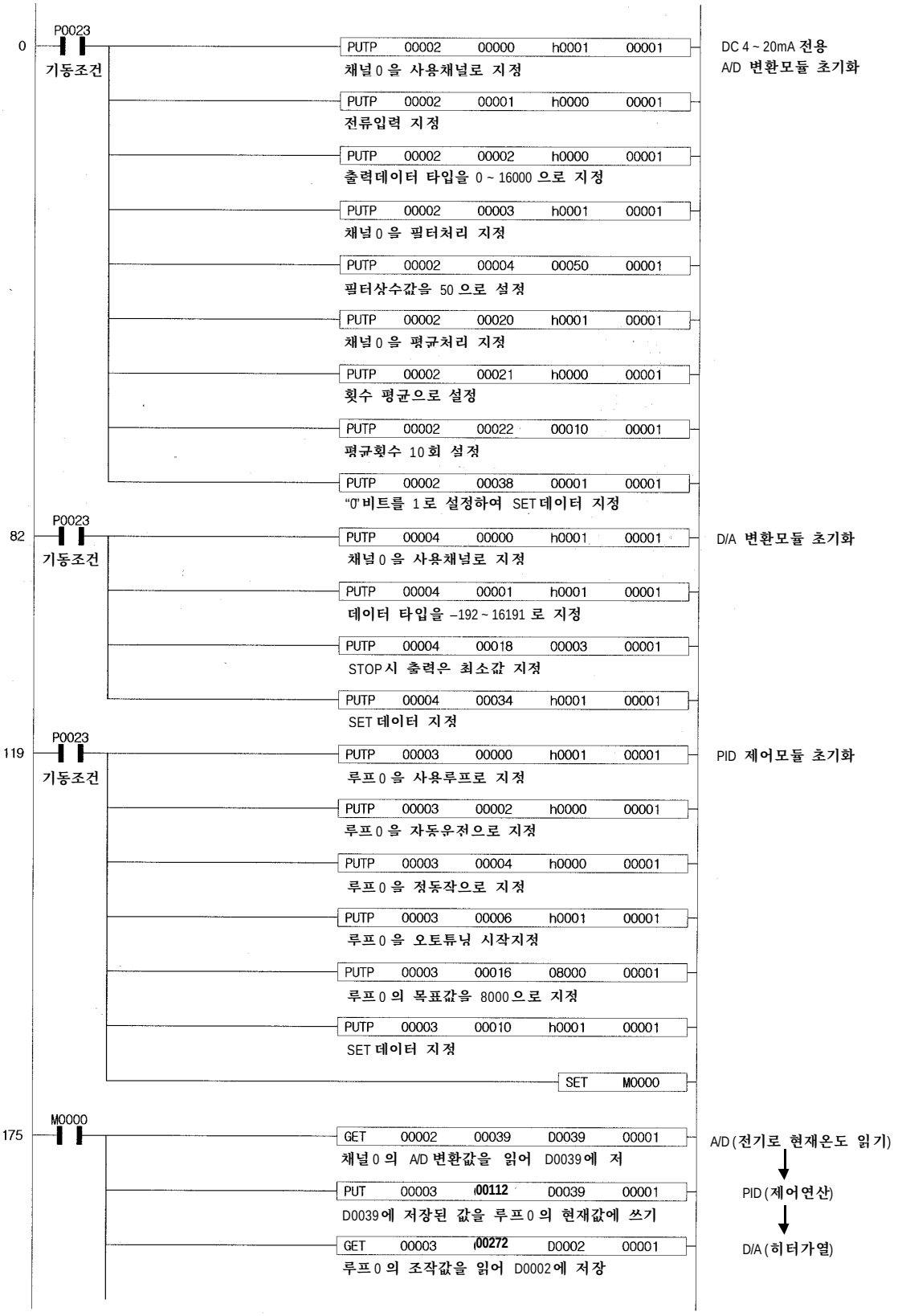
(3) D/A 변환 모듈의 채널 0 에서 PID 연산 결과인 조작값이 출력됩니다.

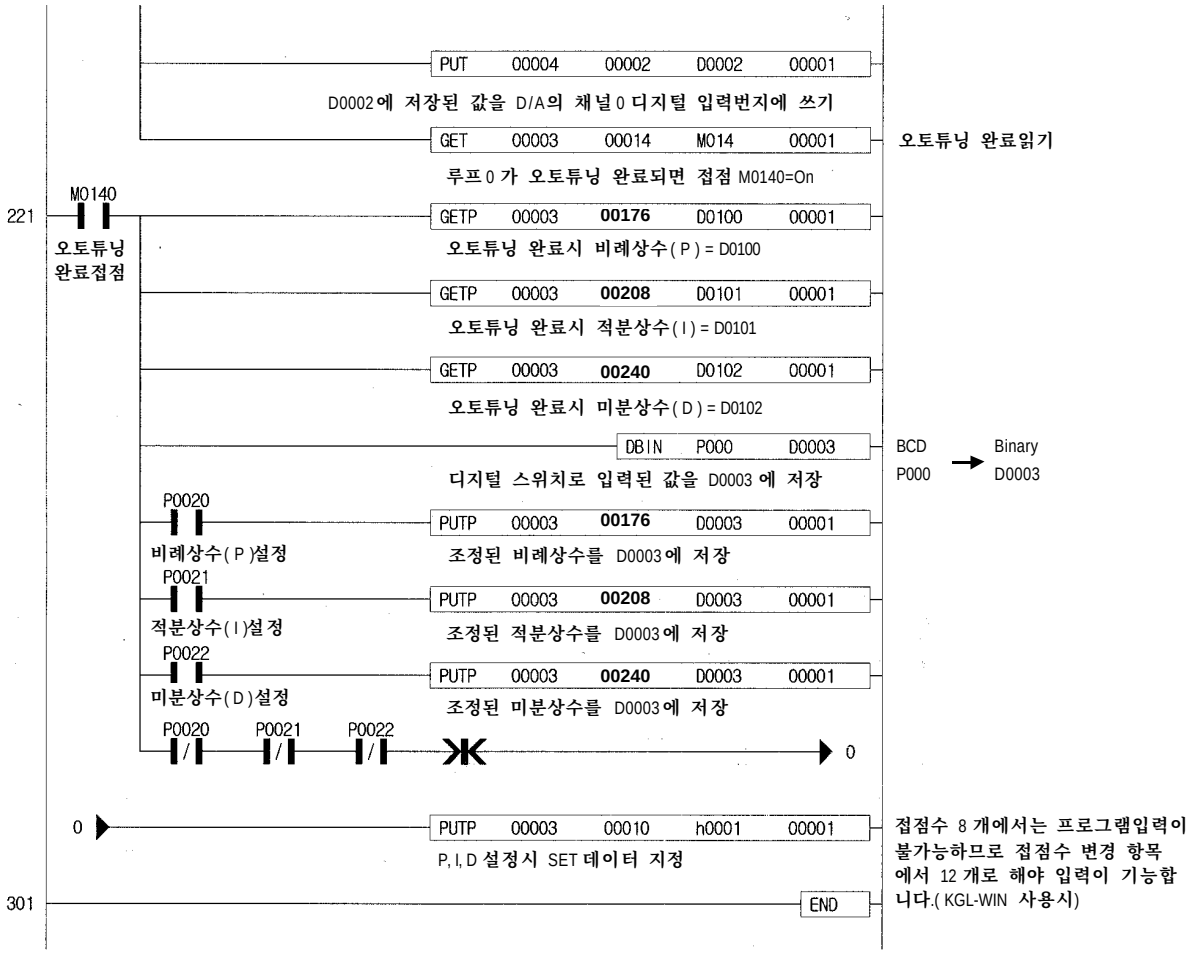
(4) P0023 이 On 되면 A/D 변환 모듈, PID 제어 모듈, D/A 변환 모듈의 초기 설정을 합니다.

4) 각 모듈과 신호 처리 관계



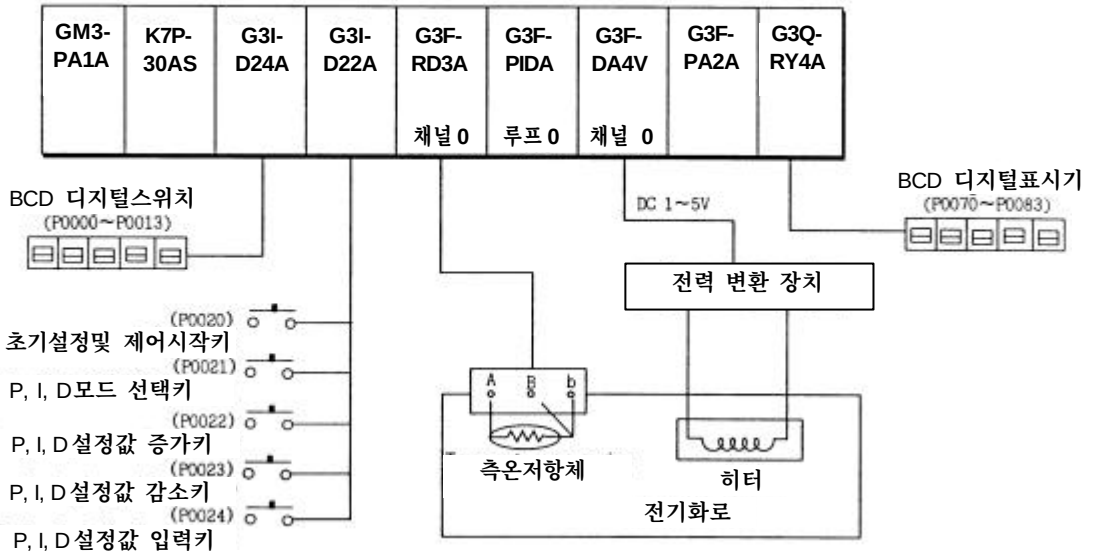
5) 프로그램


0
P0023
기동조건
PUTP 00002 00000 h0001 00001
채널 0 을 사용채널로 지정
DC 4 ~ 20mA 전용
A/D 변환모듈 초기화
PUTP 00002 00001 h0000 00001
전류입력 지정
PUTP 00002 00002 h0000 00001
출력데이터 타입을 0 ~ 16000 으로 지정
PUTP 00002 00003 h0001 00001
채널 0 을 필터처리 지정
PUTP 00002 00004 00050 00001
필터상수값을 50 으로 설정
PUTP 00002 00020 h0001 00001
채널 0 을 평균처리 지정
PUTP 00002 00021 h0000 00001
횟수 평균으로 설정
PUTP 00002 00022 00010 00001
평균횟수 10 회 설정
PUTP 00002 00038 00001 00001
"0" 비트를 1 로 설정하여 SET 데이터 지정
82
P0023
기동조건
PUTP 00004 00000 h0001 00001
채널 0 을 사용채널로 지정
D/A 변환모듈 초기화
PUTP 00004 00001 h0001 00001
데이터 타입을 -192 ~ 16191 로 지정
PUTP 00004 00018 00003 00001
STOP 시 출력은 최소값 지정
PUTP 00004 00034 h0001 00001
SET 데이터 지정
119
P0023
기동조건
PUTP 00003 00000 h0001 00001
루프 0 을 사용루프로 지정
PID 제어모듈 초기화
PUTP 00003 00002 h0000 00001
루프 0 을 자동운전으로 지정
PUTP 00003 00004 h0000 00001
루프 0 을 정동작으로 지정
PUTP 00003 00006 h0001 00001
루프 0 을 오토튜닝 시작지정
PUTP 00003 00016 08000 00001
루프 0 의 목표값을 8000 으로 지정
PUTP 00003 00010 h0001 00001
SET 데이터 지정
SET M0000
175
M0000
GET 00002 00039 D0039 00001
채널 0 의 A/D 변환값을 읽어 D0039 에 저
A/D (전기로 현재온도 읽기)
PUT 00003 00112 D0039 00001
D0039 에 저장된 값을 루프 0 의 현재값에 쓰기
PID (제어연산)
GET 00003 00272 D0002 00001
루프 0 의 조작값을 읽어 D0002 에 저장
D/A (히터가열)


PUT 00004 00002 D0002 00001
D0002에 저장된 값을 D/A의 채널 0 디지털 입력번지에 쓰기
GET 00003 00014 M014 00001
오토튜닝 완료읽기
루프 0 가 오토튜닝 완료되면 접점 M0140=On
M0140
221
오토튜닝 완료접점
GETP 00003 00176 D0100 00001
오토튜닝 완료시 비례상수(P) = D0100
GETP 00003 00208 D0101 00001
오토튜닝 완료시 적분상수(I) = D0101
GETP 00003 00240 D0102 00001
오토튜닝 완료시 미분상수(D) = D0102
DBIN P000 D0003
BCD
P000
Binary
D0003
디지털 스위치로 입력된 값을 D0003 에 저장
P0020
비례상수(P)설정
PUTP 00003 00176 D0003 00001
조정된 비례상수를 D0003에 저장
P0021
적분상수(I)설정
PUTP 00003 00208 D0003 00001
조정된 적분상수를 D0003에 저장
P0022
미분상수(D)설정
PUTP 00003 00240 D0003 00001
조정된 미분상수를 D0003에 저장
P0020 P0021 P0022
0
0
PUTP 00003 00010 h0001 00001
P, I, D 설정시 SET 데이터 지정
접점수 8 개에서는 프로그램입력이 불가능하므로 접점수 변경 항목에서 12 개로 해야 입력이 기능합니다.(KGL-WIN 사용시)
301
END

8.2.2 측온 저항체 모듈을 적용한 프로그램

1) 시스템 구성



2) 초기 설정 내용

(1) PID 제어 모듈
- 가) 사용 루프 지정 : 루프 0
- 나) 정동작, 역동작 : 정동작
- 다) 목표값 지정 : 8000
- 라) 자동 연산/수동 연산 지정 : 자동 연산

(2) 측온 저항체 입력 모듈
- 가) 사용채널 : 채널 0
- 나) 측온 저항체의 센서 종류 지정 : Pt100

(3) D/A 변환 모듈
- 가) 전압 출력 범위를 DC –5 ~ 5V 로 설정 (오프셋 : DC 1V, 게인 : DC 3V)
- 나) 사용채널 지정 : 채널 0
- 다) 입력 데이터 타입 지정 : -192 ~ 16191

3) 프로그램 설명

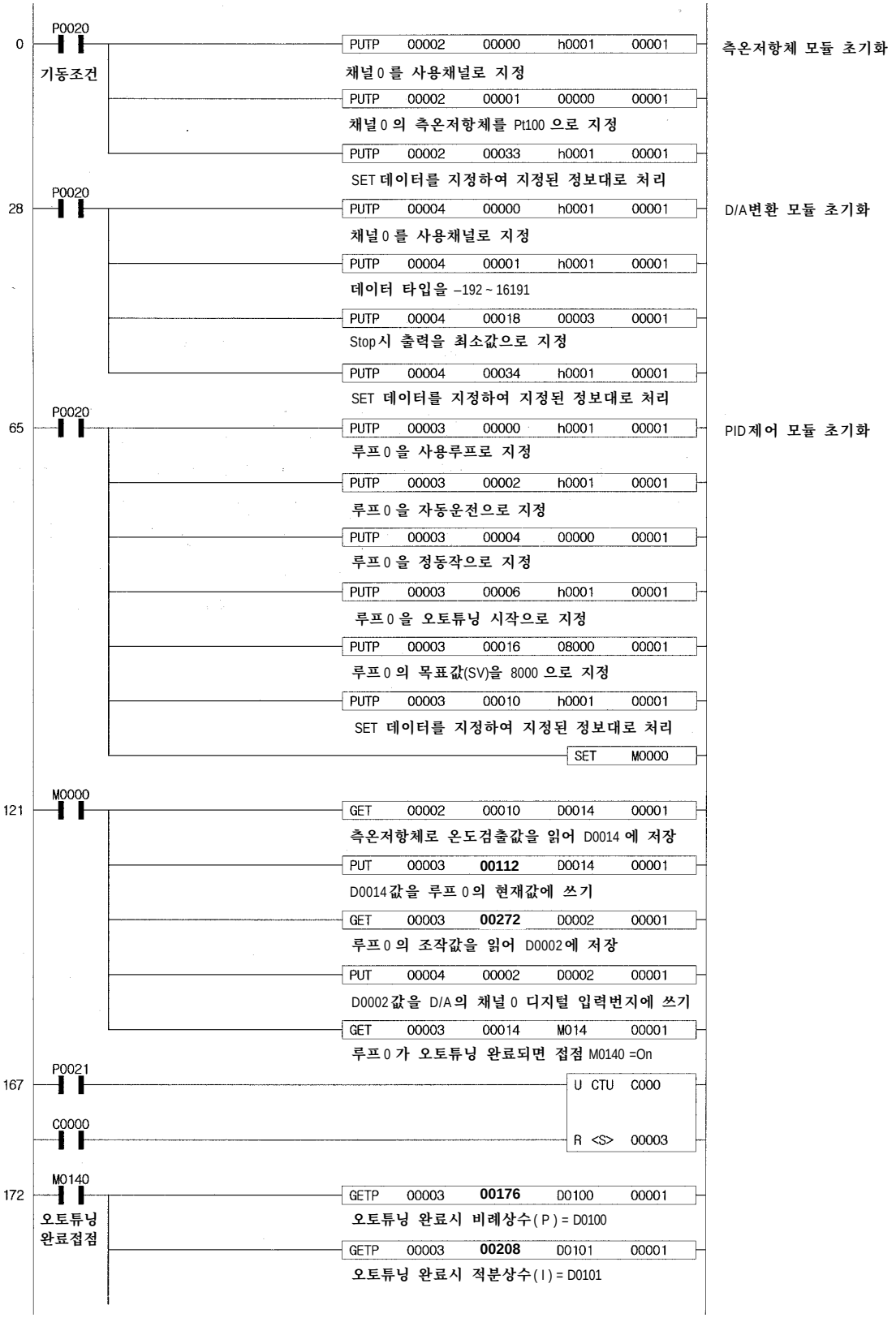
(1) 측온 저항체 입력 모듈의 채널 0 에서 Pt100 을 통해 전기화로의 온도를 검출하여 디지털값으로 변환합니다.

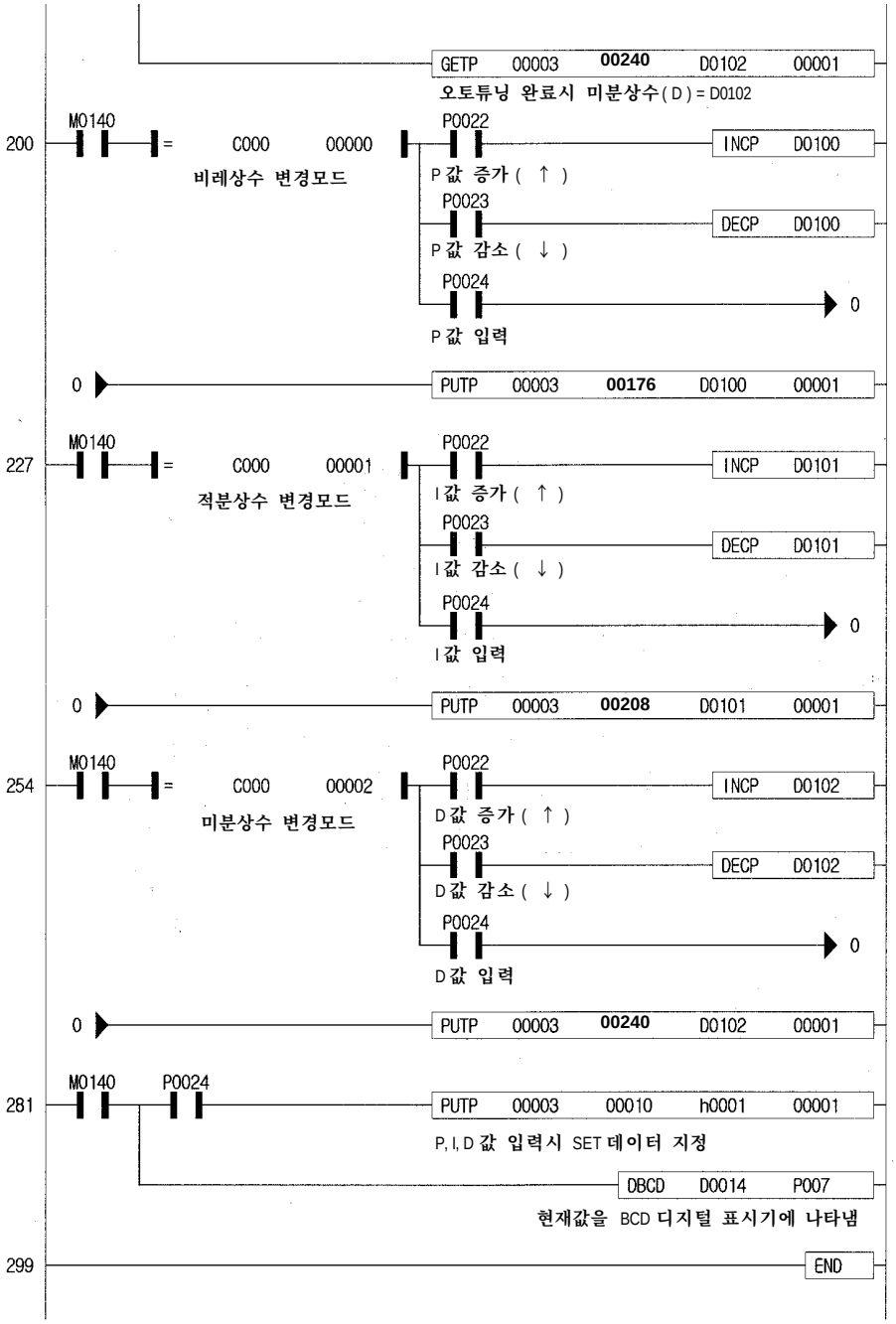
(2) PID 제어 모듈 루프 0 의 목표값을 8000 으로 설정하고(이때 온도는 100°C 입니다.). 오토튜닝이 완료된후 P, I, D상수값은 P, I, D설정값 증가/감소키를 조작하여 보다 효율적인 P, I, D상수값을 설정할 수 있습니다.

(3) D/A 변환 모듈의 채널 0 에서 PID 연산 결과인 조작값이 출력됩니다.

(4) 오토튜닝이 끝나면 현재값이 BCD 디지털 표시기에 나타납니다.

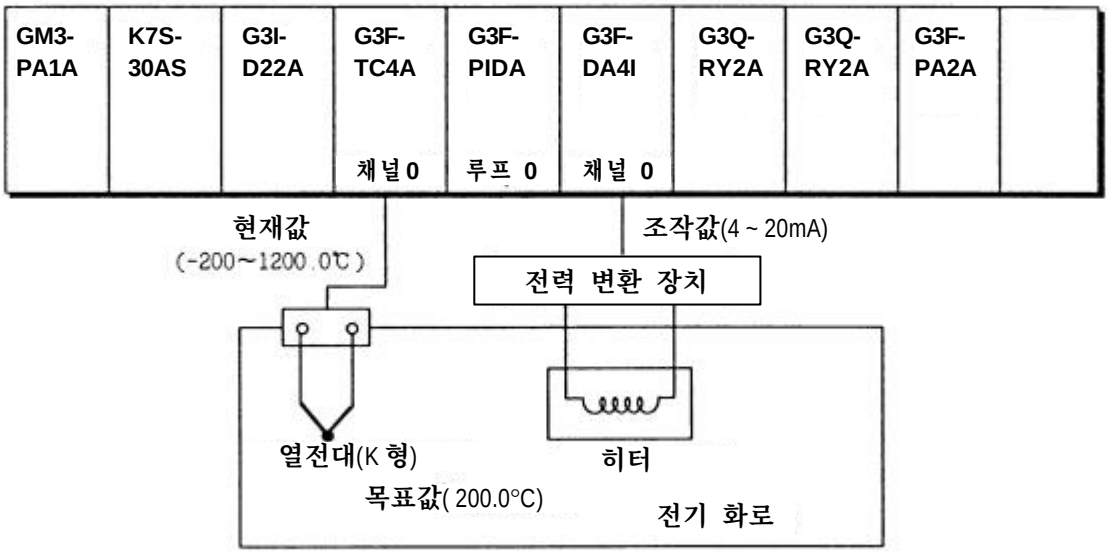
4) 프로그램


0
P0020
기동조건
PUTP 00002 00000 h0001 00001
측온저항체 모듈 초기화
채널 0 를 사용채널로 지정
PUTP 00002 00001 00000 00001
채널 0 의 측온저항체를 Pt100 으로 지정
PUTP 00002 00033 h0001 00001
SET 데이터를 지정하여 지정된 정보대로 처리
28
P0020
PUTP 00004 00000 h0001 00001
D/A변환 모듈 초기화
채널 0 를 사용채널로 지정
PUTP 00004 00001 h0001 00001
데이터 타입을 -192 ~ 16191
PUTP 00004 00018 00003 00001
Stop 시 출력을 최소값으로 지정
PUTP 00004 00034 h0001 00001
SET 데이터를 지정하여 지정된 정보대로 처리
65
P0020
PUTP 00003 00000 h0001 00001
PID제어 모듈 초기화
루프 0 을 사용루프로 지정
PUTP 00003 00002 h0001 00001
루프 0 을 자동운전으로 지정
PUTP 00003 00004 00000 00001
루프 0 을 정동작으로 지정
PUTP 00003 00006 h0001 00001
루프 0 을 오토튜닝 시작으로 지정
PUTP 00003 00016 08000 00001
루프 0 의 목표값(SV)을 8000 으로 지정
PUTP 00003 00010 h0001 00001
SET 데이터를 지정하여 지정된 정보대로 처리
SET M0000
121
M0000
GET 00002 00010 D0014 00001
측온저항체로 온도검출값을 읽어 D0014 에 저장
PUT 00003 00112 D0014 00001
D0014 값을 루프 0 의 현재값에 쓰기
GET 00003 00272 D0002 00001
루프 0 의 조작값을 읽어 D0002 에 저장
PUT 00004 00002 D0002 00001
D0002 값을 D/A 의 채널 0 디지털 입력번지에 쓰기
GET 00003 00014 M014 00001
루프 0 가 오토튜닝 완료되면 접점 M0140 =On
167
P0021
U CTU C000
C0000
R <S> 00003
172
M0140
오토튜닝
완료접점
GETP 00003 00176 D0100 00001
오토튜닝 완료시 비례상수(P) = D0100
GETP 00003 00208 D0101 00001
오토튜닝 완료시 적분상수(I) = D0101


GETP 00003 00240 D0102 00001
오토튜닝 완료시 미분상수(D) = D0102
200
M0140
=
C000 00000
비례상수 변경모드
P0022
INCP D0100
P값 증가 (↑)
P0023
DECP D0100
P값 감소 (↓)
P0024
0
P값 입력
0
PUTP 00003 00176 D0100 00001
227
M0140
=
C000 00001
적분상수 변경모드
P0022
INCP D0101
I값 증가 (↑)
P0023
DECP D0101
I값 감소 (↓)
P0024
0
I값 입력
0
PUTP 00003 00208 D0101 00001
254
M0140
=
C000 00002
미분상수 변경모드
P0022
INCP D0102
D값 증가 (↑)
P0023
DECP D0102
D값 감소 (↓)
P0024
0
D값 입력
0
PUTP 00003 00240 D0102 00001
281
M0140
P0024
PUTP 00003 00010 h0001 00001
P, I, D 값 입력시 SET 데이터 지정
DBCD D0014 P007
현재값을 BCD 디지털 표시기에 나타냄
299
END

8.2.3 열전대 입력 모듈을 적용한 프로그램

1) 시스템 구성



2) 초기 설정 내용

(1) 열전대 입력 모듈
- 가) 사용 채널 지정 : 채널 0
- 나) 열전대 종류 지정 : K 형

(2) PID 제어 모듈
- 가) 사용 루프 지정 : 루프 0
- 나) 정/역 동작 지정 : 정동작
- 다) 자동/수동 연산 지정 : 자동 연산
- 라) 목표값 설정 : 200°C (디지털 값으로 4571)
- 마) 수동 조작값 설정(에러 발생시 사용) : 4500
- 바) 비례 상수값 설정 : 3000
- 사) 적분 상수값 설정 : 100
- 아) 미분 상수값 설정 : 100
- 자) 에러 발생시 자동연산에서 수동연산으로 전환

(3) D/A 변환 모듈
- 가) 사용 채널 지정 : 채널 0
- 나) 입력 데이터 타입 지정 : -192 ~ 16191
- 다) CPU 모듈이 Stop 상태일 때의 출력 상태 : 출력 범위의 중간값 출력

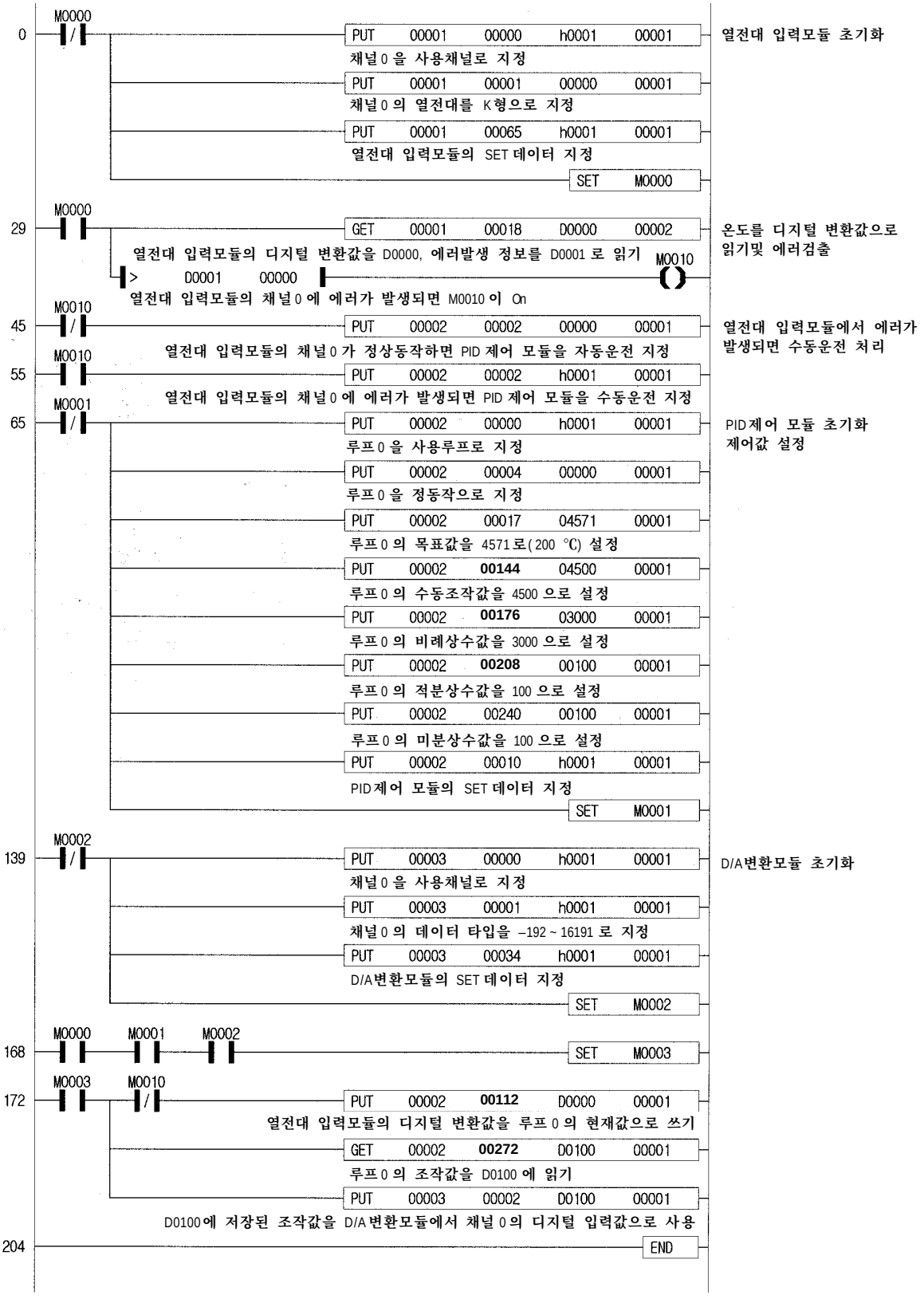
3) 프로그램 설명

(1) 열전대 입력 모듈의 채널 0 를 통해 전기화로의 온도를 디지털 값으로 변환하고 18 번지에 저장되는 디지털 값을 PID 제어 모듈의 현재값으로 사용한다.

(2) PID 제어 모듈의 조작값을 D/A 변환 모듈 채널 0 의 입력 디지털 데이터로 사용한다.

(3) 열전대 입력 모듈에 접속된 K 형 열전대와 보상도선에 의한 에러가 발생되면(채널 0 는 19 번지에 표시됨) PID 제어 모듈은 자동연산 제어에서 수동연산 제어로 전환한다.

(4) 프로그램


0
M0000
PUT 00001 00000 h0001 00001
열전대 입력모듈 초기화
채널 0 을 사용채널로 지정
PUT 00001 00001 00000 00001
채널 0 의 열전대를 K형으로 지정
PUT 00001 00065 h0001 00001
열전대 입력모듈의 SET 데이터 지정
SET M0000
29
M0000
GET 00001 00018 D0000 00002
온도를 디지털 변환값으로 읽기및 에러검출
열전대 입력모듈의 디지털 변환값을 D0000, 에러발생 정보를 D0001 로 읽기
> D0001 00000
M0010
열전대 입력모듈의 채널 0 에 에러가 발생되면 M0010 이 On
45
M0010
PUT 00002 00002 00000 00001
열전대 입력모듈에서 에러가 발생되면 수동운전 처리
열전대 입력모듈의 채널 0 가 정상동작하면 PID 제어 모듈을 자동운전 지정
55
M0010
PUT 00002 00002 h0001 00001
열전대 입력모듈의 채널 0 에 에러가 발생되면 PID 제어 모듈을 수동운전 지정
65
M0001
PUT 00002 00000 h0001 00001
PID제어 모듈 초기화 제어값 설정
루프 0 을 사용루프로 지정
PUT 00002 00004 00000 00001
루프 0 을 정동작으로 지정
PUT 00002 00017 04571 00001
루프 0 의 목표값을 4571로(200 ℃) 설정
PUT 00002 00144 04500 00001
루프 0 의 수동조작값을 4500 으로 설정
PUT 00002 00176 03000 00001
루프 0 의 비례상수값을 3000 으로 설정
PUT 00002 00208 00100 00001
루프 0 의 적분상수값을 100 으로 설정
PUT 00002 00240 00100 00001
루프 0 의 미분상수값을 100 으로 설정
PUT 00002 00010 h0001 00001
PID제어 모듈의 SET 데이터 지정
SET M0001
139
M0002
PUT 00003 00000 h0001 00001
D/A변환모듈 초기화
채널 0 을 사용채널로 지정
PUT 00003 00001 h0001 00001
채널 0 의 데이터 타입을 -192 ~ 16191 로 지정
PUT 00003 00034 h0001 00001
D/A변환모듈의 SET 데이터 지정
SET M0002
168
M0000 M0001 M0002
SET M0003
172
M0003 M0010
PUT 00002 00112 D0000 00001
열전대 입력모듈의 디지털 변환값을 루프 0 의 현재값으로 쓰기
GET 00002 00272 D0100 00001
루프 0 의 조작값을 D0100 에 읽기
PUT 00003 00002 D0100 00001
D0100에 저장된 조작값을 D/A변환모듈에서 채널 0 의 디지털 입력값으로 사용
204
END

제 9 장 트러블 슈팅

PID 제어모듈 사용시 발생하는 에러의 내용및 트러블 슈팅에 대해서 설명합니다.

9.1 RUN LED 점멸에 의한 에러

PID 제어 모듈의 RUN LED 가 점멸할 때에 발생되는 에러에 대해서 설명합니다.

RUN LED 의 상태	내 용	루프 운전 LED 상태
0.1 초 주기 점멸	WDT 에러	루프"0"의 LED On
0.2 초 주기 점멸	시스템 에러	루프운전 LED 모두 Off
	내부 메모리 에러	루프"1"의 LED On

9.2 트러블 슈팅 순서

9.2.1 RUN LED 가 점멸한다.

RUN LED 가 점멸한다.

⇩

PID 제어모듈이 베이스에 바르게 장착되어 있다.

아니오 → PID 제어모듈을 바르게 장착하여 주십시오.

예 ⇩

PID 제어모듈의 하드웨어 고장입니다.
루프운전 LED 가 점등되어 있는 경우 에러번호를 적어 9.2.5 항과 같이 조치하여 주십시오.

9.2.2 RUN LED 가 소등되어 있다.

RUN LED 가 소등되어 있다.

⇩

PID 제어모듈이 베이스에 바르게 장착되어 있다.

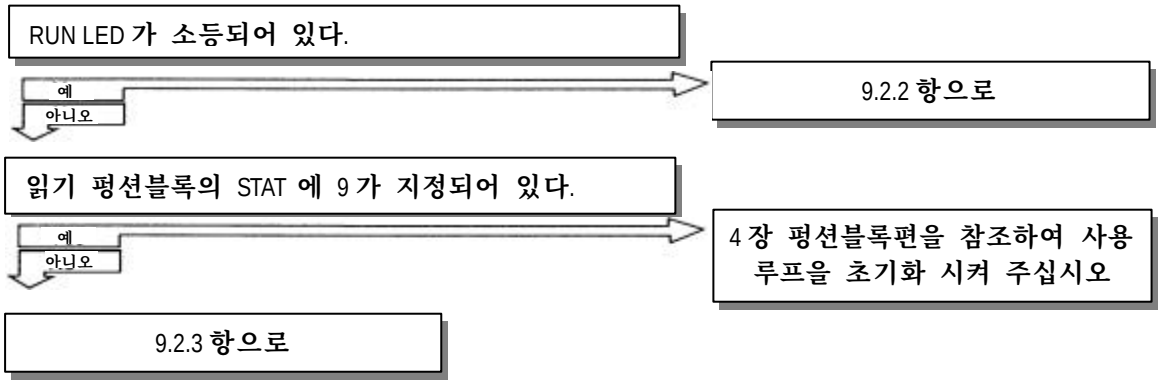
아니오 → PID 제어모듈을 바르게 장착하여 주십시오.

예 ⇩

9.2.5 항으로

9.2.3 PID 제어모듈의 연산결과를 읽지 못한다.

9.2.4 운전할 루프의 운전LED 가 소등되어 있다.



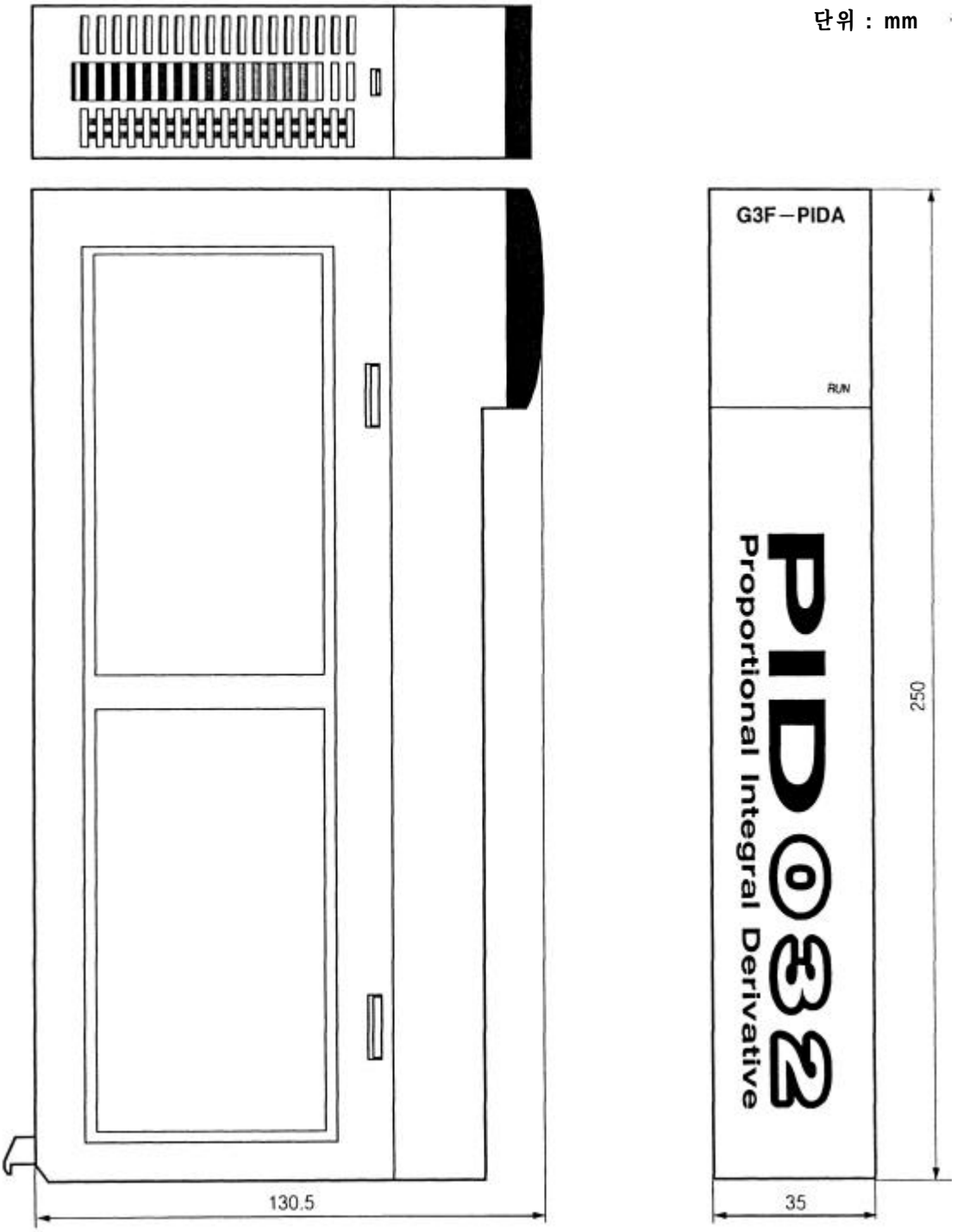
9.2.5 PID 제어 모듈의 하드웨어 고장

PID 제어 모듈의 하드웨어 고장 입니다. 가까운 대리점이나 A/S 센터로 연락하고 상담하여 주십시오.

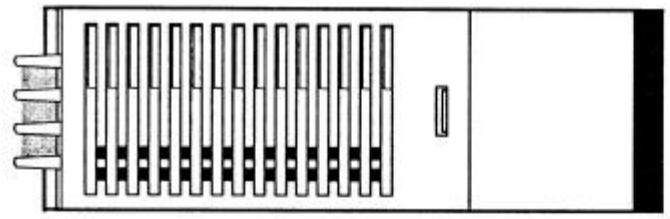
제 10 장. 외형치수

10.1 G3F-PIDA

단위 : mm



10.2 G4F-PIDA



단위 : mm