

사용설명서

GLOFA GM6

프로그램머블 로직 컨트롤러



안전을 위한 주의 사항

- 사용 전에 안전을 위한 주의 사항을 반드시 읽고 정확하게 사용하여 주십시오.
- 사용설명서가 최종 사용자와 유지 보수 책임자에게 전달되도록 하여 주십시오.
- 사용설명서를 읽고 난 뒤에는 제품을 사용하는 사람이 항상 볼 수 있는 곳에 잘 보관 하십시오.

안전을 위한 주의 사항

제품을 사용하기 전에...

제품을 안전하고 효율적으로 사용하기 위하여 본 사용설명서의 내용을 끝까지 잘 읽으신 후에 사용해 주십시오.

- ▶ 안전을 위한 주의 사항은 제품을 안전하고 올바르게 사용하여 사고나 위험을 미리 막기 위한 것이므로 반드시 지켜 주시기 바랍니다.
- ▶ 주의사항은 ‘경고’와 ‘주의’의 2가지로 구분되어 있으며, 각각의 의미는 다음과 같습니다.



경고

지시사항을 위반하였을 때, 심각한 상해나 사망이 발생할 가능성이 있는 경우



주의

지시사항을 위반하였을 때, 경미한 상해나 제품 손상이 발생할 가능성이 있는 경우

- ▶ 제품과 사용설명서에 표시된 그림 기호의 의미는 다음과 같습니다.



는 위험이 발생할 우려가 있으므로 주의하라는 기호입니다.



는 감전의 가능성이 있으므로 주의하라는 기호입니다.

- ▶ 사용설명서를 읽고 난 뒤에는 제품을 사용하는 사람이 항상 볼 수 있는 곳에 보관해 주십시오.

안전을 위한 주의 사항

설계 시 주의 사항

경고

- ▶ 외부 전원, 또는 PLC모듈의 이상 발생시에 전체 제어 시스템을 보호하기 위해 PLC의 외부에 보호 회로를 설치하여 주십시오.

PLC의 오출력/오동작으로 인해 전체 시스템의 안전성에 심각한 문제를 초래할 수 있습니다.

- PLC의 외부에 비상 정지 스위치, 보호 회로, 상/하한 리미트 스위치, 정/역 방향 동작 인터록 회로 등 시스템을 물리적 손상으로부터 보호할 수 있는 장치를 설치하여 주십시오.
- PLC의 CPU가 동작 중 위치독 타이머 에러, 모듈 착탈 에러 등 시스템의 고장을 감지하였을 때에는 시스템의 안전을 위해 전체 출력을 Off시킨 후, 동작을 멈추도록 설계되어 있습니다. 그러나 릴레이, TR등의 출력 소자 자체에 이상이 발생하여 CPU가 고장을 감지할 수 없는 경우에는 출력이 계속 On 상태로 유지될 수 있습니다. 따라서, 고장 발생시 심각한 문제를 유발할 수 있는 출력에는 출력 상태를 모니터링 할 수 있는 별도의 회로를 구축하여 주십시오.

- ▶ 출력 모듈에 정격 이상의 부하를 연결하거나 출력 회로가 단락되지 않도록 하여 주십시오.

화재의 위험이 있습니다.

- ▶ 출력 회로의 외부 전원이 PLC의 전원보다 먼저 On 되지 않도록 설계하여 주십시오.

오출력 또는 오동작의 원인이 될 수 있습니다.

- ▶ 컴퓨터 또는 기타 외부 기기가 통신을 통해 PLC와의 데이터 교환, 또는 PLC의 상태를 조작 (운전 모드 변경 등)하는 경우에는 통신 에러로부터 시스템을 보호할 수 있도록 시퀀스 프로그램에 인터록을 설정하여 주십시오.

오출력 또는 오동작의 원인이 될 수 있습니다.

안전을 위한 주의 사항

설계 시 주의 사항

주의

- ▶ 입출력 신호 또는 통신선은 고압선이나 동력선과는 최소 100mm 이상 떨어뜨려 배선하십시오.
오출력 또는 오동작의 원인이 될 수 있습니다.

설치 시 주의 사항

주의

- ▶ PLC는 사용설명서 또는 데이터 시트의 일반 규격에 명기된 환경에서만 사용해 주십시오.
감전/화재 또는 제품 오동작 및 열화의 원인이 됩니다.
- ▶ 모듈을 장착하기 전에 PLC의 전원이 꺼져 있는지 반드시 확인해 주십시오.
감전, 또는 제품 손상의 원인이 됩니다.
- ▶ PLC의 각 모듈이 정확하게 고정되었는지 반드시 확인해 주십시오.
제품이 느슨하거나 부정확하게 장착되면 오동작, 고장, 또는 낙하의 원인이 됩니다.
- ▶ I/O 또는 증설 커넥터가 정확하게 고정되었는지 확인해 주십시오.
오입력 또는 오출력의 원인이 됩니다.
- ▶ 설치 환경에 진동이 많은 경우에는 PLC에 직접 진동이 인가되지 않도록 하여 주십시오.
감전/화재 또는 오동작의 원인이 됩니다.
- ▶ 제품 안으로 금속성 이물질이 들어가지 않도록 하여 주십시오.
감전/화재 또는 오동작의 원인이 됩니다.

안전을 위한 주의 사항

배선 시 주의 사항

경 고

- ▶ 배선 작업을 시작하기 전에 PLC의 전원 및 외부 전원이 꺼져 있는지 반드시 확인하여 주십시오.
감전 또는 제품 손상의 원인이 됩니다.
- ▶ PLC 시스템의 전원을 투입하기 전에 모든 단자대의 커버가 정확하게 닫혀 있는지 확인하여 주십시오.
감전의 원인이 됩니다.

주 의

- ▶ 각 제품의 정격 전압 및 단자 배열을 확인한 후 정확하게 배선하여 주십시오.
화재, 감전 사고 및 오동작의 원인이 됩니다.
- ▶ 배선시 단자의 나사는 규정 토크로 단단하게 조여 주십시오.
단자의 나사 조임이 느슨하면 단락, 화재, 또는 오동작의 원인이 됩니다.
- ▶ FG 단자의 접지는 PLC전용 3종 접지를 반드시 사용해 주십시오.
접지가 되지 않은 경우, 오동작의 원인이 될 수 있습니다.
- ▶ 배선 작업 중 모듈 내로 배선 찌꺼기 등의 이물질이 들어가지 않도록 하여 주십시오.
화재, 제품 손상, 또는 오동작의 원인이 됩니다.

안전을 위한 주의 사항

시운전, 보수 시 주의사항

경고

- ▶ 전원이 인가된 상태에서 단자대를 만지지 마십시오.
감전 또는 오동작의 원인이 됩니다..
- ▶ 청소를 하거나, 단자를 조일 때에는 PLC 및 모든 외부 전원을 Off시킨 상태에서 실시하여 주십시오.
감전 또는 오동작의 원인이 됩니다.
- ▶ 배터리는 충전, 분해, 가열, Short, 납땜 등을 하지 마십시오.
발열, 파열, 발화에 의해 부상 또는 화재의 위험이 있습니다.

주의

- ▶ 모듈의 케이스로부터 PCB를 분리하거나 제품을 개조하지 마십시오.
화재, 감전 사고 및 오동작의 원인이 됩니다.
- ▶ 모듈의 장착 또는 분리는 PLC 및 모든 외부 전원을 Off시킨 상태에서 실시하여 주십시오.
감전 또는 오동작의 원인이 됩니다.
- ▶ 무전기 또는 휴대전화는 PLC로부터 30cm 이상 떨어뜨려 사용하여 주십시오.
오동작의 원인이 됩니다.

폐기 시 주의사항

주의

- ▶ 제품 및 배터리를 폐기할 경우, 산업 폐기물로 처리하여 주십시오.
유독 물질의 발생, 또는 폭발의 위험이 있습니다.

개 정 이 력

Version	일자	주요 변경 내용	수정 Page
V 1.0	'06.6	초판 발행	-
V 1.1	'07.8	DC 전원 사용전압 범위 추가	8-2

※사용설명서의 번호는 사용설명서 뒷표지의 우측에 표기되어 있습니다.

© LS Industrial Systems Co., Ltd 2006 All Rights Reserved.

◎ 목 차 ◎

제 1 장 개 요 1-1~1-5

- 1.1 사용설명서의 사용방법 1-1
- 1.2 특징 1-2
- 1.3 용어 설명 1-3

제 2 장 시스템 구성 2-1~2-5

- 2.1 전체 구성 2-1
- 2.2 구성제품 일람 2-2
 - 2.2.1 제품 구성 2-2
- 2.3 시스템 구성의 종류 2-4
 - 2.3.1 기본 시스템 2-4
 - 2.3.2 Cnet I/F 시스템 2-5
 - 2.3.3 Fnet I/F 시스템 2-5
 - 2.3.4 Dnet I/F 시스템 2-5

제 3 장 일반규격 3-1

- 3.1 일반규격 3-1

제 4 장 CPU 모듈 4-1~4-41

- 4.1 성능 규격 4-1
- 4.2 연산 처리 4-2
 - 4.2.1 연산 방식 4-2
 - 4.2.2 순시정전시 연산처리 4-3
 - 4.2.3 스캔타임(Scan Time) 4-4
 - 4.2.4 스캔 워치독 타이머(Scan Watchdog Timer) 4-4
 - 4.2.5 타이머 처리 4-5
 - 4.2.6 카운터 처리 4-7
- 4.3 프로그램 4-9
 - 4.3.1 프로그램의 구성 4-9

4.3.2 프로그램의 수행방식	4-10
4.3.3 태스크	4-13
4.3.4 고장처리	4-19
4.3.5 특수모듈 사용시 주의사항	4-20
4.4 운전모드	4-25
4.4.1 RUN 모드	4-25
4.4.2 STOP 모드	4-26
4.4.3 PAUSE 모드	4-26
4.4.4 DEBUG 모드	4-26
4.4.5 운전모드 변경	4-27
4.5 기능	4-29
4.5.1 리스타트 모드	4-29
4.5.2 자기진단	4-31
4.5.3 리모트 기능	4-31
4.5.4 입출력 강제 On/Off 기능	4-32
4.5.5 즉시(Direct)입출력 연산 기능	4-33
4.5.6 운전이력	4-33
4.5.7 외부기기 고장진단 기능	4-34
4.6 메모리 구성	4-36
4.7 입출력 번호 할당 방법	4-38
4.8 각부 명칭	4-39

제 5 장 배터리	5-1
------------------	------------

5.1 규격	5-1
5.2 사용시 주의사항	5-1
5.3 배터리 교환	5-1

제 6 장 내장형 플래시 메모리	6-1~6-2
--------------------------	----------------

6.1 구조	6-1
6.2 프로그램 저장방법	6-1

제 7 장 입출력 모듈 7-1~7-15

7.1 모듈 선정시 주의사항 7-1

7.2 디지털 입력모듈 규격 7-2

 7.2.1 8점 DC12/24V 입력모듈 (소스/싱크 타입) 7-2

 7.2.2 16점 DC12/24V 입력모듈 (소스/싱크 타입) 7-3

 7.2.3 16점 DC24V 입력모듈 (소스 타입) 7-4

 7.2.4 32점 DC12/24V 입력모듈 (소스/싱크 타입) 7-5

 7.2.5 32점 DC24V 입력모듈 (소스 타입) 7-6

 7.2.6 8점 AC110V 입력모듈 7-7

 7.2.7 8점 AC220V 입력모듈 7-8

7.3 디지털 출력모듈 규격 7-9

 7.3.1 8점 릴레이 출력모듈(단독접점용) 7-9

 7.3.2 16점 릴레이 출력모듈 7-10

 7.3.3 16점 트랜지스터 출력모듈 (싱크 타입) 7-11

 7.3.4 16점 트랜지스터 출력모듈 (소스 타입) 7-12

 7.3.5 32점 트랜지스터 출력모듈 (싱크 타입) 7-13

 7.3.6 32점 트랜지스터 출력모듈 (소스 타입) 7-14

 7.3.7 8점 트라이액 출력모듈 7-15

 7.3.8 입출력 혼합 모듈(DC 입력/릴레이 출력) 7-16

제 8 장 전원모듈 8-1~8-3

8.1 선정방법 8-1

8.2 규 격 8-2

8.3 각부 명칭 8-3

제 9 장 베이스 9-1

9.1 규 격 9-1

9.2 각부 명칭 9-1

제 10 장 설치 및 배선 10-1~10-12

10.1 설 치 10-1

10.1.1 설치환경 10-1

10.1.2 취급시 주의사항 10-4

10.1.3 모듈의 장착·분리 10-7

10.2 배 선 10-9

10.2.1 전원배선 10-9

10.2.2 입출력기기 배선 10-11

10.2.3 접지 배선 10-11

10.2.4 배선용 전선규격 10-12

제 11 장 유지·보수 11-1~11-2

11.1 보수 및 점검 11-1

11.2 일상점검 11-1

11.3 정기점검 11-2

제 12 장 트러블슈팅 12-1~12-13

12.1 트러블슈팅의 기본절차 12-1

12.2 트러블슈팅 12-1

12.2.1 Power LED 가 소등한 경우의 조치방법 12-2

12.2.2 STOP LED 가 점멸하고 있는 경우의 조치방법 12-3

12.2.3 RUN, STOP LED 가 소등한 경우의 조치방법 12-4

12.2.4 입출력모듈이 정상 동작하지 않는 경우의 조치방법 12-5

12.2.5 프로그램의 쓰기가 수행되지 않는 경우의 조치방법 12-7

12.3 트러블슈팅 질문지 12-8

12.4 각종 사례 12-9

12.4.1 입력회로의 트러블 유형 및 대책 12-9

12.4.2 출력회로의 트러블 유형 및 대책 12-10

12.5 에러코드 일람 12-12

제 13 장 전용통신 내장기능 13-1~13-39

13.1 개요 13-1

13.2 전용통신을 이용한 시스템 구성방법 13-1

 13.2.1 1:1 접속시스템 구성(자사 링크) 13-2

 13.2.1 1:N 접속시스템 구성(자사 링크) 13-4

13.3 프레임 구조 13-5

13.4 명령어 일람 13-8

13.5 데이터 타입 13-9

13.6 명령어 상세 13-10

 13.6.1 직접변수 개별읽기(R(r)SS) 13-10

 13.6.2 직접변수 연속읽기(R(r)SB) 13-14

 13.6.3 직접변수 개별쓰기(W(w)SS) 13-17

 13.6.4 직접변수 연속쓰기(W(w)SB) 13-20

 13.6.5 모니터 변수등록 (X##) 13-23

 13.6.6 모니터 실행 (Y##) 13-26

 13.6.7 PLC 상태 읽기 (RST) 13-28

13.7 멀티트립 통신기능 13-32

13.8 에러코드 일람 13-38

제 14 장 시계기능 14-1

제 15 장 PID 제어기능 15-1~15-27

15.1 개요 15-1

15.2 규격 15-2

 15.2.1 제어동작 15-2

 15.2.2 PID 구현 15-12

15.3 평선블록 15-14

15.4 프로그램 예 15-23

제 16 장 고속카운터 내장기능 16-1~16-8

16.1 개요 16-1

16.2 성능규격 16-1

16.3 입력규격 16-2

16.4 각부 명칭 16-2

16.5 외부기기 연결방법 16-3

16.6 배선상의 주의사항 16-3

16.7 배선예 16-4

16.8 평선블록 16-5

 16.8.1 평선블록 종류 16-5

 16.8.2 평선블록 에러일람 16-7

16.9 프로그램 예 16-8

부록 부 1-1~부 4-2

부록 1 시스템 정의 부 1-1

부록 2 플래그 일람 부 2-1

부록 3 평선/ 평선블록 일람 부 3-1

부록 4 외형치수 부 4-1

부록 5 Relay 사용에 관한 Guide 부 5-1

제 1 장 개 요

1.1 사용설명서의 사용방법

본 사용설명서는 GLOFA-GM6 시리즈로 구성된 PLC 시스템을 사용하는데 필요한 각 제품의 규격·성능 및 운전방법 등에 대한 정보를 제공합니다.
 사용설명서의 구성은 다음과 같습니다.

No.	항 목	내 용
제 1 장	개 요	본 사용설명서의 구성, 제품특징 및 용어에 대해 설명합니다.
제 2 장	시스템 구성	GLOFA-GM6 시리즈에서 사용할 수 있는 제품 종류 및 시스템 구성방법에 대해 설명합니다.
제 3 장	일반 규격	GM6 시리즈에 사용하는 각종 모듈의 공통규격을 나타냅니다.
제 4 장	CPU 모듈	CPU 모듈의 성능·규격 및 기능에 대해 설명합니다.
제 5 장	배 터 리	CPU 모듈 이외 각종 모듈의 규격 및 사용방법 등에 대해 설명합니다.
제 6 장	내장형 플래시 메모리	
제 7 장	입출력 모듈	
제 8 장	전원 모듈	
제 9 장	베이스	
제 10 장	설치 및 배선	PLC 시스템의 신뢰성을 확보하기 위한 설치, 배선방법 및 주의 사항에 대해 설명합니다.
제 11 장	유지·보수	PLC 시스템을 장기간 정상적으로 가동하기 위한 점검항목 및 방법등에 대해 설명합니다.
제 12 장	트러블 슈팅	시스템 사용중 발생하는 각종 에러의 내용 및 조치방법 등에 대하여 설명합니다.
제 13 장 ~제 16 장	내장 기능	CPU 모듈에 내장되어 있는 통신, 시계기능(RTC), PID 제어 및 고속카운터 기능에 대하여 설명합니다.
부록 1	시스템 정의	기본 입출력 및 통신모듈의 파라미터 설정방법에 대해 설명합니다.
부록 2	플래그 일람	각종 플래그의 종류 및 내용에 대해 설명합니다.
부록 3	평선 / 평선블록 일람	평선/평선블록의 종류 및 처리속도를 나타냅니다.
부록 4	외형치수	CPU, 입출력 모듈 및 베이스의 외형치수를 나타냅니다.

알아두기

1) 본 사용설명서는 특수/통신모듈 및 프로그램 작성방법에 대해서는 설명하고 있지 않습니다. 해당 기능에 대해서는 관련 사용설명서를 참조 바랍니다.

1.2 특징

1) GLOFA-GM 시리즈의 특징은 아래 사항과 같습니다.

- (1) 국제 표준화 규격(IEC1131-3)준거 제품설계
 - 용이한 프로그래밍 장치 지원
 - IEC1131-3 규격언어 제공 (IL / LD / SFC)
- (2) 국제 규격의 통신 프로토콜 채택에 의한 오픈 네트워크 지향
- (3) 연산 전용 프로세서를 내장하여 고속처리 실현
- (4) PLC 응용범위 확대를 위한 다양한 특수모듈 완비

2) GM6-CPUA/B/C 는 아래와 같은 특징을 가진 CPU 모듈입니다.

- (1) 연산 처리시간의 고속화
연산 전용 마이크로 프로세서를 내장하여 0.5 μ s/Step 의 고속처리를 실현하였습니다.
- (2) 다양한 내장기능
CPU 모듈에 각종 내장기능을 탑재하여 별도의 모듈을 사용하지 않고 CPU 모듈만으로 다양한 시스템을 구축할 수 있습니다.
- (3) 자기 진단기능의 강화
자기 진단상의 에러코드를 내용별로 더욱 세분화하여, 에러의 원인을 쉽게 알 수 있도록 하였습니다.
- (4) 리스타트 모드 설정기능
콜드, 워م 모드를 두어 사용자가 환경에 적합하게 설정하도록 하는 기능을 부여하였습니다.
- (5) 디버그 운전 기능
PLC 운전모드중 디버그 운전모드로 설정하여 온라인 상태에서 프로그램을 디버깅 할 수 있습니다. 디버깅 기능은 다음과 같습니다.
 - 한 명령씩 실행
 - 브레이크 포인트 지정에 따라 실행
 - 디바이스의 상태에 따라 실행
 - 지정 스캔 횟수에 따라 실행
- (6) 다양한 프로그램 수행 기능
스캔 프로그램 외에도 수행조건 설정에 따라 정주기 인터럽트, 내외부 접점 인터럽트 프로그램을 수행 할 수 있어서 사용자가 프로그램 수행방법을 다양하게 설정할 수 있도록 하였습니다.

1.3 용어 설명

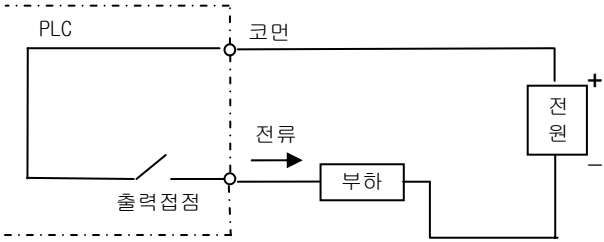
본 사용설명서에서 사용하는 용어에 대해 설명합니다.

용 어	정 의	비 고
모 들 (Module)	시스템을 구성하는 일정한 기능을 가진 표준화된 요소로서 마더 보드·베이스에 삽입하도록 조립된 입출력 보드와 같은 장치	예) CPU 모듈, 전원모듈, 입출력모듈등
유닛 (Unit)	PLC 시스템의 동작상에서 최소단위가 되는 모듈 또는 모듈의 집합체이며, 다른 모듈 또는 모듈의 집합체와 접속되어 PLC 시스템을 구성하는 것	예) 기본유닛, 증설유닛
PLC 시스템 (PLC System)	PLC와 주변장치로 이루어지는 시스템으로 사용자 프로그램에 의하여 제어가 가능하도록 구성된 것	
콜드 리스타트 (Cold Restart)	모든 데이터(입출력 이미지 영역, 내부 레지스터, 타이머, 카운터 등의 변수·프로그램)를 자동 또는 수동에 의하여 정해진 상태로 초기화 한 후 PLC 시스템 및 사용자 프로그램을 다시 시동하는 것	
웜 리스타트 (Warm Restart)	전원의 Off 발생을 사용자 프로그램에 통지하는 기능을 가지고, 전원 Off가 발생한 후 사용자가 정한 데이터 및 사용자 프로그램에 따라 다시 시동하는 것	
핫 리스타트 (Hot Restart)	전원 Off가 발생한 후 최대 허용시간 이내에 PLC 시스템이 모든 데이터를 그 이전의 상태로 복귀시켜 다시 시동하는것	
입출력 이미지 영역	입출력 상태를 유지하기 위하여 설치된 CPU 모듈의 내부 메모리 영역	
워치독 타이머 (Watchdog Timer)	프로그램의 미리 정해진 실행시간을 감시하고 규정시간 내에 처리가 완료되지 않을 때 경보를 발생하기 위한 타이머	
평 선 (Function)	4 칩연산, 비교연산등과 같이 연산결과를 명령어 내부에 기억하지 않고 입력에 대한 연산결과를 즉시 출력하는 연산단위	
평선 블록 (Function Block)	타이머, 카운터 등과 같이 명령어 내부에 연산결과를 기억하여 여러 스캔에 걸쳐 기억된 연산결과를 이용하는 연산단위	

제 1 장 개 요

용 어	정 의	비 고
직접변수	이름, 타입을 별도로 선언하지 않고 사용하는 변수로 I, Q, M 영역이 이 변수에 해당함.	예) •%IX0.0.2 •%QW1.2.1 •%MD1234 등
심볼릭 변수	사용자가 이름, 타입등을 선언하고 사용하는 변수. 'INPUT_0'=%IX0.0.2, 'RESULT'=%MD1234 등과 같이 선언하면 %IX0.0.2 와 %MD1234 대신 'INPUT_0'과 'RESULT' 이름으로 프로그램을 할 수 있음	
GMWIN	프로그램 작성, 편집, 컴파일 및 디버그 기능을 수행하는 GLOFA-GM 시리즈용 주변기기	
FAM	Factory Automation Monitoring S/W 의 약어로서 공정 감시용 S/W 패키지의 총칭	
태스크 (Task)	프로그램의 기동조건을 의미하며 정주기 태스크, 내부접점 태스크 및 외부 인터럽트 모듈의 입력신호에 의한 외부접점 태스크 등 3 종류가 있음	
RTC	Real Time Clock 의 약어로서 시계기능을 내장한 범용 IC 의 총칭	
싱크(Sink) 입력	<p>입력신호가 On 될 때 스위치로 부터 PLC 입력단자로 전류가 유입되는 방식</p>	Z : 입력저항
소스(Source) 입력	<p>입력신호가 On 될 때 PLC 입력단자로 부터 스위치로 전류가 유입되는 방식</p>	
싱크 출력	<p>PLC 출력 접점이 On 될 때 부하에서 출력단자로 전류가 유입되는 방식</p>	

제 1 장 개 요

용 어	정 의	비 고
소스 출력	<p>PLC 출력접점이 On 될 때 출력단자로 부터 전류가 유입되는 방식</p> 	
Fnet	Fieldbus Network (필드버스 네트워크)	
Cnet	Computer Network (컴퓨터 네트워크)	
Dnet	DeviceNet Network (디바이스넷 네트워크)	

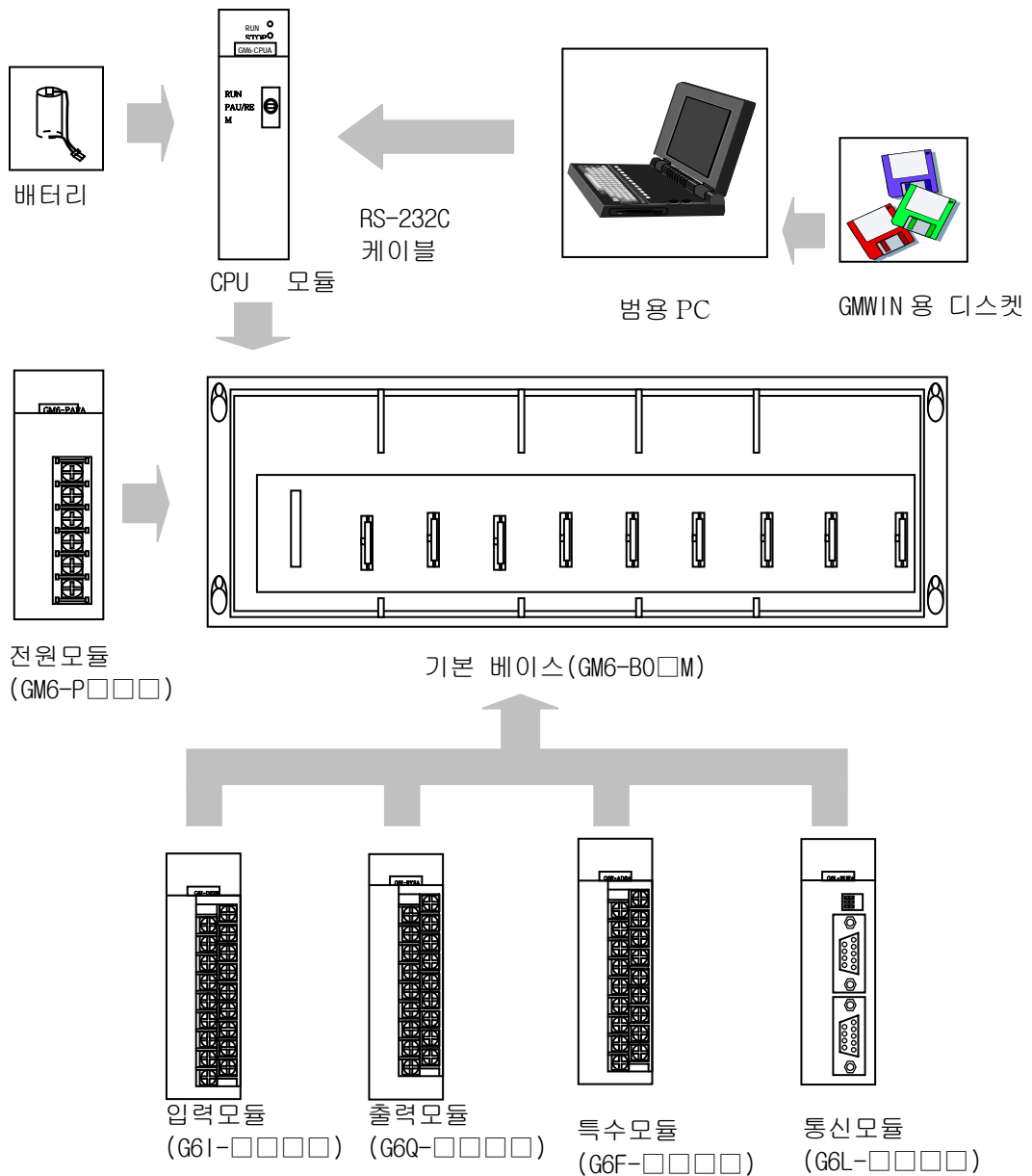
제 2 장 시스템 구성

제 2 장 시스템 구성

GLOFA- GM6 시리즈는 기본, 컴퓨터 링크 및 네트워크 시스템 구성에 적합한 각종 제품을 구비하고 있습니다. 본 장은 각 시스템의 구성방법 및 특징에 대해 설명합니다.

2.1 전체구성

GLOFA-GM6 시리즈의 시스템 구성은 아래 그림과 같습니다.



제 2 장 시스템 구성

2.2 구성 제품 일람

GLOFA-GM6 시리즈의 제품 구성은 아래와 같습니다.

2.2.1 GM6 시리즈 제품구성

품 명	형 명	내 용	비 고	
CPU 모듈	GM6-CPUA	<ul style="list-style-type: none"> 최대 입출력 점수 : 384 점 내장기능 : RS-232C 		
	GM6-CPUB	<ul style="list-style-type: none"> 최대 입출력 점수 : 384 점 내장기능 : RS-422/485, 시계기능(RTC), PID 제어 		
	GM6-CPUC	<ul style="list-style-type: none"> 최대 입출력 점수 : 384 점 내장기능 : RS-232C, 시계기능(RTC), PID 제어, 고속카운터 		
디지털 입력 모듈	G6I-D21A	<ul style="list-style-type: none"> DC12/24V 입력 8 점 (전류 소스 / 싱크 입력) 		
	G6I-D22A	<ul style="list-style-type: none"> DC12/24V 입력 16 점 (전류 소스 / 싱크 입력) 		
	G6I-D22B	<ul style="list-style-type: none"> DC24V 입력 16 점 (전류 소스 입력) 		
	G6I-D24A	<ul style="list-style-type: none"> DC12/24V 입력 32 점 (전류 소스 / 싱크 입력) 		
	G6I-D24B	<ul style="list-style-type: none"> DC24V 입력 32 점 (전류 소스 입력) 		
	G6I-A11A	<ul style="list-style-type: none"> AC110V 입력 8 점 		
	G6I-A21A	<ul style="list-style-type: none"> AC220V 입력 8 점 		
디지털 출력 모듈	G6Q-RY1A	<ul style="list-style-type: none"> 릴레이 출력 8 점 (2A 용) 	단독접점용	
	G6Q-RY2A	<ul style="list-style-type: none"> 릴레이 출력 16 점 (2A 용) 		
	G6Q-TR2A	<ul style="list-style-type: none"> 트랜지스터 출력 16 점 (0.5A 용, 싱크출력) 		
	G6Q-TR2B	<ul style="list-style-type: none"> 트랜지스터 출력 16 점 (0.5A 용, 소스출력) 		
	G6Q-TR4A	<ul style="list-style-type: none"> 트랜지스터 출력 32 점 (0.1A 용, 싱크출력) 		
	G6Q-TR4B	<ul style="list-style-type: none"> 트랜지스터 출력 32 점 (0.1A 용, 소스출력) 		
	G6Q-SS1A	<ul style="list-style-type: none"> 트라이액 출력 8 점 (1A 용) 		
입출력 혼합 모듈	G6H-DR2A	<ul style="list-style-type: none"> DC12/24V 입력 8 점 / 릴레이 출력 8 점 (2A 용) 		
기본 베이스	GM6-B04M	<ul style="list-style-type: none"> 4 모듈 장착용 		
	GM6-B06M	<ul style="list-style-type: none"> 6 모듈 장착용 		
	GM6-B08M	<ul style="list-style-type: none"> 8 모듈 장착용 		
	GM6-B12M	<ul style="list-style-type: none"> 12 모듈 장착용 		
전원 모듈	GM6-PAFA	Free Voltage (AC85~264V) 입력	<ul style="list-style-type: none"> DC5V : 2A, DC24V : 0.3A 	
	GM6-PAFB		<ul style="list-style-type: none"> DC5V: 2A, DC+15V : 0.5, DC-15V 0.2A 	
	GM6-PAFC		<ul style="list-style-type: none"> DC5V : 3.5A, DC24V : 0.3A 	
	GM6-PDFA	DC12/24V 입력	<ul style="list-style-type: none"> DC5V : 2A 	
	GM6-PDFB	DC12/24V 입력	<ul style="list-style-type: none"> DC5V: 2A, DC+15V : 0.5, DC-15V 0.2A 	

※12 Slot 베이스 사용 시 GM6-PAFC 사용을 적극 권장 합니다.

제 2 장 시스템 구성

품 명	형 명	내 용	비 고	
특 수 모 듈	A/D 변환 모듈	G6F-AD2A	<ul style="list-style-type: none"> 전압 / 전류입력: 4 채널 DC 1 ~ 5 / 0 ~ 10 / -10 ~ +10V DC 4 ~ + 20mA 	
	D/A 변환 모듈	G6F-DA2V	<ul style="list-style-type: none"> 전압 출력 : 4 채널 DC -10 ~ +10 V 	
		G6F-DA2I	<ul style="list-style-type: none"> 전류 출력 : 4 채널 DC 4 ~ 20 mA 	
	고속카운터 모듈	G6F-HSCA	<ul style="list-style-type: none"> 계수범위 : 0 ~ 16,777,215(바이너리 24 비트) 50KHz, 1 채널 	
		G6F-HD1A	<ul style="list-style-type: none"> 계수범위 : -2,147,483,648 ~ 2,147,483,647 (바이너리 32 비트) 500KHz, 2 채널 	
		G6F-H01A	<ul style="list-style-type: none"> 계수범위 : -2,147,483,648 ~ 2,147,483,647 (바이너리 32 비트) 200KHz, 2 채널 	
	열전대 입력 모듈	G6F-TC2A	<ul style="list-style-type: none"> 입력점수 : 4 채널 	
	위치결정 모듈	G6F-POPA	<ul style="list-style-type: none"> 펄스출력, 2 축 제어 	
		G6F-PP1D	<ul style="list-style-type: none"> 펄스출력, 1 축 제어, 최대출력펄스: 1Mpps 	
		G6F-PP2D	<ul style="list-style-type: none"> 펄스출력, 2 축 제어, 최대출력펄스: 1Mpps 	
G6F-PP3D		<ul style="list-style-type: none"> 펄스출력, 3 축 제어, 최대출력펄스: 1Mpps 		
통 신 모 듈	Fnet I / F 모듈	G6L-FUEA	<ul style="list-style-type: none"> Fnet I/F 용 1 Mbps 베이스 밴드 트위스트 케이블용 	
	Fnet 리모트 I / F 모듈	G6L-RBEA	<ul style="list-style-type: none"> Fnet 리모트 I/F 용 1 Mbps 베이스 밴드 트위스트 케이블용 	
	Rnet I/F 모듈	G6L-RUEA	<ul style="list-style-type: none"> Rnet 마스터 모듈, 1Mbps 	CPU V2.0 이상
	Cnet I / F 모듈	G6L-CUEB	<ul style="list-style-type: none"> RS-232C 용 	
		G6L-CUEC	<ul style="list-style-type: none"> RS-422 용 	
	Dnet I / F 모듈	G6L-DUEA	<ul style="list-style-type: none"> Dnet I/F 마스터 모듈 ODVA(Open DeviceNet Vendor Association) 2.0 준거 	
		G0L-DS1A	<ul style="list-style-type: none"> Dnet I/F 슬레이브 모듈 DC12/24V 입력 16 점 ODVA(Open DeviceNet Vendor Association) 2.0 준거 	
		G0L-DSQA	<ul style="list-style-type: none"> Dnet I/F 슬레이브 모듈 릴레이 출력 16 점 ODVA(Open DeviceNet Vendor Association) 2.0 준거 	
	Pnet I / F 모듈	G6L-PUEA	<ul style="list-style-type: none"> Pnet I/F 마스터 모듈(1/0 1K) 	
		G6L-PUEB	<ul style="list-style-type: none"> Pnet I/F 마스터 모듈(1/0 7K) 	
기 타	방진용 모듈	GM6-DMMA	<ul style="list-style-type: none"> 미사용 슬롯의 방진용 모듈 	

제 2 장 시스템 구성

2.3 시스템 구성의 종류

시스템 구성에는 기본베이스만으로 구성되는 기본 시스템, Cnet I/F 모듈(G6L-CUEB/C)을 사용하여 CPU 모듈과 컴퓨터 간의 데이터 전송을 수행하는 Cnet I/F 시스템 및 PLC 와 원거리 입출력 모듈의 제어를 위한 네트워크 시스템으로 분류합니다.

2.3.1 기본 시스템

기본 시스템의 구성에 대해 설명합니다.

시스템 구성예	슬롯번호 0 1 2 3 4 5 6 7									
	POWER	CPU	0.0.0	0.1.0	0.2.0	0.3.0	0.4.0	0.5.0	0.6.0	0.7.0
			~	~	~	~	~	~	~	~
		0.1.15	0.1.15	0.2.15	0.3.15	0.4.15	0.5.15	0.6.15	0.7.15	
(입출력 번호는 16 점 모듈을 장착한 경우의 예입니다.)										

		GM6
최대입출력모듈장착수		12 모듈
최대 입출력 점수		<ul style="list-style-type: none"> • 16 점 모듈 장착시 : 192 점 • 32 점 모듈 장착시 : 384 점
구성제품	CPU 모듈	GM6-CPUA, GM6-CPUB, GM6-CPUC
	전원 모듈	GM6-PAFA, GM6-PAFB, GM6-PAFC, GM6-PDFA, GM6-PDFB
	기본베이스	GM6-B04 / 06 / 08M / 12M
	입출력모듈	G6I - □□□□ G6Q - □□□□
	특수모듈	G6F - □□□□
	통신모듈	G6L - □□□□
입출력 번호의 할당		<ul style="list-style-type: none"> • 입출력 번호는 베이스의 슬롯당 64 점 고정으로 할당되어 있습니다. • 베이스의 각 슬롯은 모듈의 장착여부 및 종류에 관계없이 64 점씩 할당됩니다. • 특수모듈의 장착위치 및 사용갯수에는 제한이 없습니다. 단, 전원모듈 출력용량 관계로 A/D, D/A 변환모듈은 총 4 개까지 장착 할 수 있습니다. • 특수모듈은 디지털 입출력 모듈과는 달리 고정된 입출력 번호가 할당되지 않습니다. • 특수모듈은 전용 평선블록에 의해 제어되며 자동으로 메모리가 할당됩니다.
주의 사항		<ul style="list-style-type: none"> • A/D, D/A 변환 모듈을 사용하시는 경우는 반드시 전원모듈은 GM6-PAFB 사용하여 주십시오. 본 전원모듈은 A/D, D/A 변환모듈에서 사용되는 아날로그회로 구동용 전원 DC±15V 를 공급하기 때문에 다른 전원모듈을 사용하시는 경우는 제품이 동작하지않습니다.

제 2 장 시스템 구성

2.3.2 Cnet I/F 시스템

Cnet I/F 시스템이란 Cnet I/F 모듈의 RS-232C/RS-422 (또는 RS-485) 인터페이스를 사용하여 컴퓨터나 프린터 등의 외부기기와 CPU 모듈 사이의 데이터 교환을 하기 위한 시스템입니다. GM6 시리즈에는 RS-232C 전용 G6L-CUEB, RS-422 (또는 RS-485)전용 G6L-CUEC 가 있습니다. 또한 CPU 모듈의 종류에 따라 각각의 통신 기능이 내장되어 있습니다.

Cnet I/F 모듈에 대한 자세한 내용은 Cnet I/F 관련 사용설명서나 제 13 장 전용통신 내장기능편을 참고하여 주십시오.

알아두기

- 1) Cnet I/F 모듈은 GM6 의 경우 2 대까지 장착할 수 있습니다.

2.3.3 Fnet I/F 시스템

GLOFA-GM6 시리즈에서 채택하고 있는 네트워크 시스템에는 IEC / ISA 필드버스 규격에 준거한 Fnet I/F 시스템 이 있습니다. Fnet I/F 시스템이란 제어의 분산 및 감시의 집중화가 용이하도록 CPU 모듈간의 데이터 통신 및 원거리에 설치된 입출력 모듈의 제어를 위한 네트워크 시스템입니다. 자세한 내용은 Fnet 시스템 사용설명서를 참고하여 주십시오.

알아두기

- 1) Fnet I/F 모듈은 GM6 의 경우 2 대까지 장착할 수 있습니다.

2.3.4 Dnet I/F 시스템

GLOFA-GM6 시리즈에서 채택하고 있는 또 다른 네트워크 시스템에는 ODVA(Open DeviceNet Vendor Association) 규격에 준거한 Dnet I/F 시스템이 있습니다. Dnet I/F 시스템이란 리프트 스위치, 포토 일렉트릭 센서, 모터 스타터, 바코드 리더, 패널 디스플레이 등 각종 산업용 디바이스를 손쉽게 연결시켜주는 네트워크 시스템입니다. 자세한 내용은 Dnet 시스템 사용설명서를 참고하여 주십시오.

제 3 장 일반규격

제 3 장 일반규격

3.1 일반규격

GLOFA-GM6 시리즈의 일반 규격은 다음과 같습니다.

No.	항 목	규 격				관련규격
1	사용온도	0 ~ 55 °C				
2	보관온도	-25 ~ +70 °C				
3	사용습도	5 ~ 95%RH, 이슬이 맺히지 않을 것				
4	보관습도	5 ~ 95%RH, 이슬이 맺히지 않을 것				
5	내 진 동	단속적인 진동이 있는 경우			-	X, Y, Z 각 방향 10 회 IEC 1131-2
		주 파 수	가 속 도	진 폭	횟 수	
		$10 \leq f < 57\text{Hz}$	-	0.075mm		
		$57 \leq f \leq 150\text{Hz}$	$9.8\text{m/s}^2\{1G\}$	-		
		연속적인 진동이 있는 경우				
		주 파 수	가 속 도	진 폭		
$10 \leq f < 57\text{Hz}$	-	0.035mm				
$57 \leq f \leq 150\text{Hz}$	$4.9\text{m/s}^2\{0.5G\}$	-				
6	내 충 격	<ul style="list-style-type: none"> 최대 충격 가속도 : $147 \text{ m/s}^2\{15G\}$ 인가시간 : 11ms 펄스 파형 : 정현 반파 펄스 (X, Y, Z 3방향 각 3회) 				IEC 1131-2
7	내노이즈	방형파 임펄스 노이즈	$\pm 1,500 \text{ V}$			LS 산전내부 시험규격기준
		정전기 방전	전압 : 4kV (접촉방전)			IEC 1131-2, IEC 61000-4-2
		방사 전자계 노이즈	27 ~ 500 MHz, 10 V/m			IEC 1131-2, IEC 61000-4-3
		패스트 트랜지언트 / 버스트 노이즈	구분	전원모듈	디지털 입출력 (24V 이상)	디지털 입출력 (24V 미만) 아날로그 입출력 통신인터페이스
		전압	2kV	1kV	0.25kV	
8	주위환경	부식성 가스, 먼지가 없을 것				
9	사용고도	2,000m 이하				
10	오 염 도	2 이하				
11	냉각방식	자연 공랭식				

알아두기

- 1) IEC(International Electrotechnical Commission : 국제 전기 표준회의)
: 전기, 전자 부문의 국제 규격을 제정하는 국제적 민간 기관
- 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.

제 4 장 CPU 모듈

4.1 성능규격

CPU 모듈의 성능규격은 다음과 같습니다.

항 목		규 격			비 고	
		GM6-CPUA	GM6-CPUB	GM6-CPUC		
연산 방식		반복연산, 정주기 연산, 인터럽트연산				
입출력 제어 방식		스캔동기 일괄처리 방식 (리프레시 방식)				
프로그램 언어		래더 다이어그램 (Ladder Diagram) 명령 리스트 (Instruction List) 시퀀셜 기능 차트 (Sequential Function Chart)				
명령어수	연산자	21				
	기본 평선	194				
	기본 평선블록	11				
	전용 평선블록	특수모듈별 전용 평선블록				
연산처리 속도	연산자	□ 부록 3 참조				
	기본평선					
	기본평선블록					
프로그램 메모리 용량		68 Kbyte				
입출력 점수		256 점				
데이터 메모리	직접변수 영역	2~8 Kbyte				
	심볼릭변수 영역	30 Kbyte - 직접변수영역				
타이머		<ul style="list-style-type: none"> 점수제한 없음 시간범위: 0.001 초 ~ 4,294,967.295 초 (1,193 시간) 			1점당 심볼릭 변수 영역의 20 바이트 점유	
카운터		<ul style="list-style-type: none"> 점수제한 없음 계수범위 : -32,768 ~ +32,767 			1점당 심볼릭 변수영역의 8 바이트 점유	
프로그램 종류	프로그램 블록수	100 개				
	초기화 프로그램	1 개 (_INIT)				
	태스크 프로그래밍	정주기 태스크	8 개			} 전부 합하여 8 개까지 사용가능
		외부접점 태스크	8 개			
내부접점 태스크	8 개					
운전모드		RUN, STOP, PAUSE, DEBUG				
리스타트 모드		콜드, 워 리스타트				
자기진단 기능		연산지연감시, 메모리 이상, 입출력 이상, 배터리 이상, 전원이상 등				
정전시 데이터 보존방법		데이터 정의시 리테인(Retain) 변수로 설정				
내장기능		RS-232C	RS-422/485 시계기능(RTC) PID 제어	RS-232C 시계기능(RTC) PID 제어 고속카운터		
내부 소비 전류 (mA)		170	210	170		
중 량 (kg)		0.11	0.11	0.12		

4.2 연산 처리

4.2.1 연산 방식

1) 반복 연산 방식

PLC 프로그램은 작성한 순서대로 처음부터 마지막 스텝까지 반복적으로 연산이 수행되며 이 과정을 스캔이라고 합니다. 이와같이 수행되는 일련의 처리를 반복연산 방식이라 합니다. PLC의 반복연산은 프로그램 수행 중 인터럽트 등의 처리를 위한 조건의 변화가 지속됩니다. 이 과정을 단계별로 구분하면 아래와 같습니다.

단 계	처 리 내 용
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">운 전 시 작</div>	—
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">초기화 처리</div>	<ul style="list-style-type: none"> • 스캔처리를 시작하기 위한 단계로 전원을 투입한 경우 또는 리셋을 실행한 경우에 한번 수행하며 다음과 같은 처리를 수행합니다. <ul style="list-style-type: none"> ▶ 입출력 모듈 리셋 ▶ 자기진단 실행 ▶ 데이터 클리어 ▶ 입출력 모듈의 번지할당 및 종류등록
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">입력 이미지 영역 리프레시</div>	<ul style="list-style-type: none"> • 프로그램의 연산을 시작하기 전에 입력 모듈의 상태를 읽어 입력 이미지 영역에 저장합니다.
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> 프로그램 연산처리 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px auto; width: 80%;"> 프로그램 시작 ⋮ 프로그램 마지막 </div> </div>	<ul style="list-style-type: none"> • 프로그램의 시작부터 마지막 스텝까지 순서대로 연산을 수행합니다.
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">출력 이미지 영역 리프레시</div>	<ul style="list-style-type: none"> • 프로그램의 연산이 종료하면 출력이미지 영역에 저장되어 있는 내용을 출력모듈에 출력합니다.
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">END 처리</div>	<ul style="list-style-type: none"> • CPU 모듈이 1 스캔 처리를 종료한 후 처음 스텝으로 돌아가기 위한 처리 단계로 다음과 같은 처리를 수행합니다. <ul style="list-style-type: none"> ▶ 자기진단 실행 ▶ 타이머, 카운터등의 현재값 갱신 ▶ 컴퓨터 링크, 통신모듈과의 데이터 전송처리 ▶ 모드설정 키스위치 상태 점검

2) 정주기 연산방식

연산이 반복적으로 수행되지 않고 설정된 시간간격마다 해당되는 프로그램을 수행하는 방식을 정주기 연산 방식이라 합니다.

GM6 CPU 모듈의 경우는 0.001 ~ 4,294,967.29 초의 범위에서 설정할 수 있습니다. 일정한 주기로 연산처리를 하는 경우에 사용합니다.

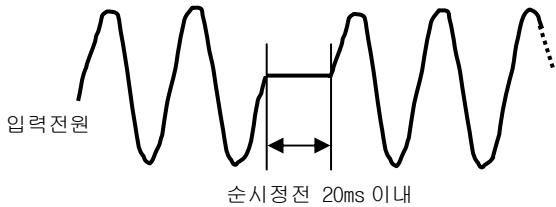
3) 인터럽트 연산방식

PLC 프로그램의 실행중에 긴급하게 우선적으로 처리해야할 상황이 발생한 경우에 지금까지의 프로그램 연산을 중단하고 즉시 인터럽트 프로그램에 해당하는 연산을 처리하는 방식입니다. 이러한 긴급상황을 CPU 모듈에 알려주는 신호를 인터럽트 신호라 하며 GM6 CPU 모듈의 경우는 내부 및 외부접점 인터럽트 신호 방식등 2 종류의 인터럽트 연산방식이 있습니다.

4.2.2 순시정전시 연산처리

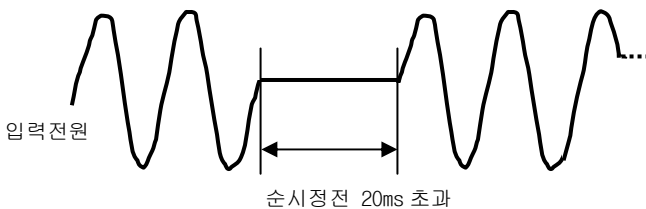
CPU 모듈은 전원모듈에 공급되는 입력전원 전압이 규격보다 낮게 되었을때 순시정전을 검출합니다. CPU 모듈이 순시정전을 검출하면 다음과 같은 연산처리를 수행하여 오동작을 방지합니다.

1) 20ms 이내의 순시정전이 발생한 경우



- (1) 순시정전이 발생했을 때의 출력상태를 유지한 채로 연산을 중단합니다.
- (2) 순시정전이 해제되면 연산을 속행합니다.
- (3) 전원모듈의 출력전압은 규격내 값을 유지합니다.
- (4) 순시정전이 발생하여 연산이 중단된 경우에도 타이머 계측 및 인터럽트용 타이머 계측은 정상적으로 실행합니다.

2) 20ms 를 초과하는 순시정전이 발생한 경우



- 전원 투입시와 같이 재기동 처리가 수행됩니다.

알아두기

1) 순시정전이란?

: 전원조건에서 PLC 가 규정하는 정전이란 공급전원의 전압이 허용변동범위를 초과하여 저하된 상태를 말하며 단시간(수 ms ~ 수십 ms) 정전을 순시정전이라 합니다.

4.2.3 스캔 타임(Scan Time)

프로그램의 0 스텝부터 다음 0 스텝 이전 까지의 처리시간을 스캔타임이라고 합니다.

1) 스캔타임 계산식

스캔타임은 사용자가 작성한 스캔 프로그램 및 태스크 프로그램의 처리시간과 PLC 내부 시간의 합계이며, 스캔타임은 다음식에 의해서 구별할 수 있습니다.

(1) 스캔타임 = 스캔 프로그램 처리시간 + 태스크 프로그램 처리시간 + PLC 내부 처리시간

- 스캔 프로그램 처리시간 = 태스크 프로그램으로 저장되지 않은 사용자 프로그램의 처리시간
- 태스크 프로그램 처리시간 = 1 스캔 동안 처리된 태스크 프로그램 수행시간의 합계
- PLC 내부 처리시간 = 자기진단 시간 + 입출력 리프레시 시간 + 내부 데이터 처리시간 + 통신 서비스 처리시간

(2) 스캔타임은 태스크 프로그램의 실행여부, 통신처리등에 의해 차이가 발생합니다.

2) 플래그

(1) 스캔타임은 다음과 같은 시스템 플래그 영역에 저장됩니다.

- `_SCAN_MAX` : 스캔타임의 최대값 (1ms 단위)
- `_SCAN_MIN` : 스캔타임의 최소값 (1ms 단위)
- `_SCAN_CUR` : 스캔타임의 현재값 (1ms 단위)

4.2.4 스캔 워치독 타이머 (Scan Watchdog Timer)

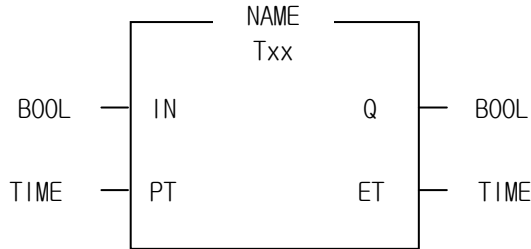
- 1) 워치독 타이머는 사용자 프로그램 이상에 의한 연산지연을 검출하기 위하여 사용하는 타이머입니다. (워치독 타이머의 검출시간은 `GMWIN` 상의 기본 파라미터에서 설정합니다.)
- 2) 워치독 타이머는 연산중 스캔 경과 시간을 감시하다가, 설정된 검출시간의 초과를 감지하면 PLC의 연산을 즉시 중지시키고 출력을 전부 Off 합니다.
- 3) 사용자 프로그램 수행도중 특정한 부분의 프로그램 처리에서 연산지연 감시 검출시간(Scan Watchdog Time)의 초과가 예상되면 'WDT_RST' 평선을 사용하면 됩니다. 'WDT_RST' 평선이 기동되면 연산지연 감시 타이머의 경과시간을 초기화하여 0 부터 시간측정을 다시 시작합니다.
- 4) 워치독 에러 상태를 해제하기 위해서는 전원 재투입, 수동 리셋 스위치 또는 STOP 모드로의 모드전환이 있습니다.

알아두기

- 1) 워치독 타이머의 설정범위는 1 ~ 65,535ms (1ms 단위) 입니다.

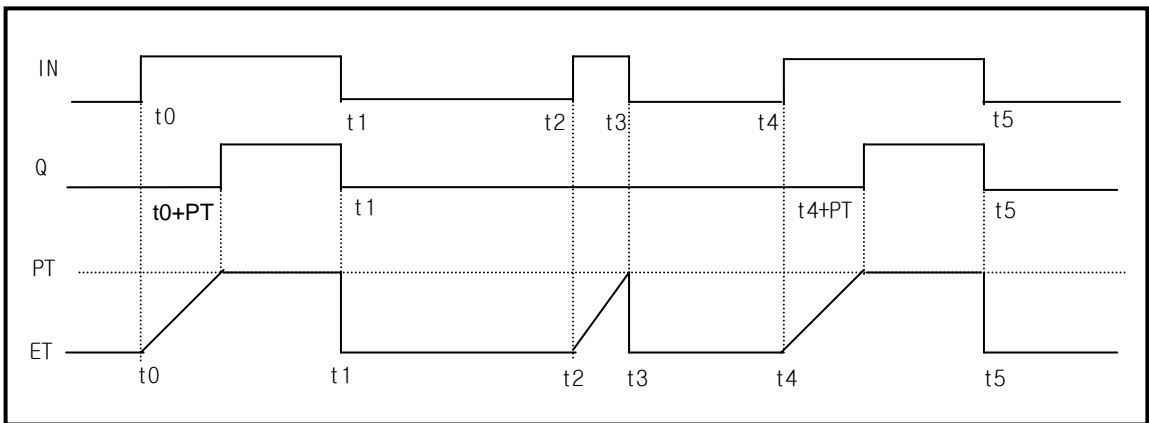
4.2.5 타이머 처리

CPU 모듈의 타이머는 계측시간에 따라 현재값을 증가시키는 가산식 타이머 입니다. On 딜레이 타이머(TON), Off 딜레이 타이머(TOF), 펄스 타이머(TP) 등 3 종류가 있습니다. 시간 범위는 1ms 단위로 0.001 초 ~ 4,294,967.295 초(1,193 시간)까지 계측할 수 있습니다. 자세한 내용은 'GLOFA-GM 명령어집'을 참조하여 주십시오.



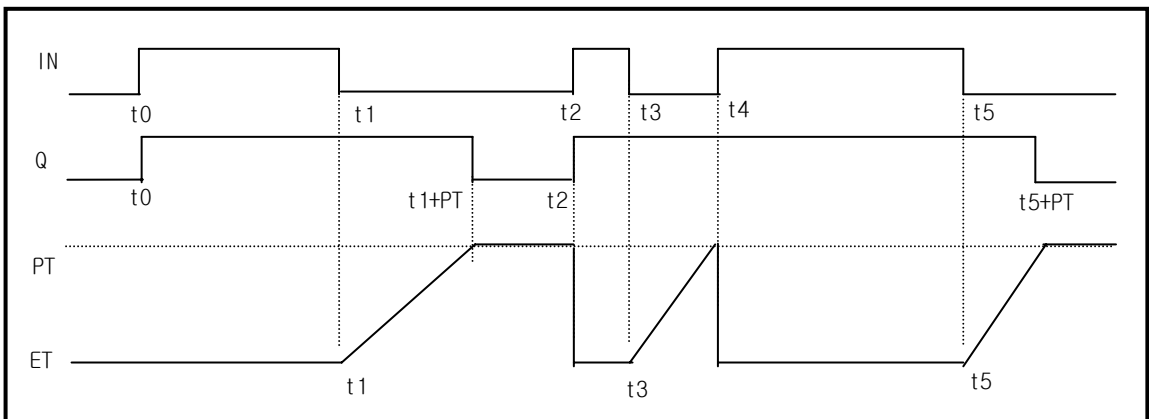
1) On 딜레이 타이머의 경과시간 갱신과 접점 On/Off

타이머의 경과시간은 타이머 펄스 블록(TON) 실행시 갱신되며, 경과시간이 설정시간에 도달하면 (경과시간=설정시간) 타이머의 출력접점(Q)을 On 합니다. On 딜레이 타이머의 타이밍도 아래와 같습니다.



2) Off 딜레이 타이머의 경과시간 갱신과 접점 On/Off

- 입력조건이 On 하면 타이머의 출력접점(Q)은 On 됩니다. 입력조건이 Off 하면 타이머의 경과 시간 갱신을 시작합니다.
- 경과시간은 타이머 펄스 블록(TOF)실행시 갱신되며, 경과시간이 설정시간에 도달하면(경과 시간 = 설정시간) 접점(Q)을 Off 합니다. Off 딜레이 타이머의 타이밍도는 아래와 같습니다.



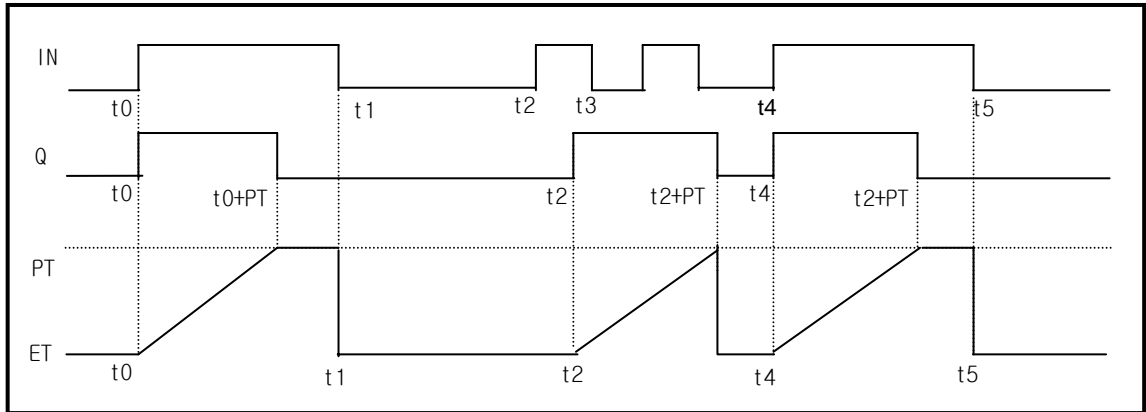
3) 펄스 타이머의 경과시간 갱신과 접점 On/Off

입력조건이 On 하면 타이머의 출력접점(Q)은 On 됩니다.

경과시간은 타이머 평선블록(TP) 실행시 갱신되며, 경과시간이 설정시간에 도달하면(경과시간 = 설정시간) 접점(Q)을 Off 합니다.

입력조건이 Off 하여도 접점은 설정시간 경과후에 Off 합니다.

펄스 타이머의 타이밍도는 아래와 같습니다.



4) 타이머의 오차

타이머의 오차는 최대 ' 1 스캔 타임 + 스캔 시작에서 부터 타이머 평선 블록 실행까지의 시간 입니다.

4.2.6 카운터 처리

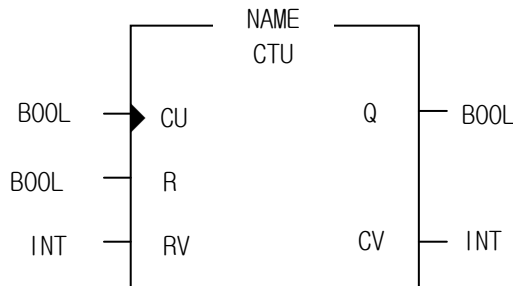
CPU 모듈의 카운터는 입력신호의 상승에지(Off→On)를 검출하여 현재치를 증감시키는 카운터입니다. 가산 카운터(CTU), 감산 카운터(CTD), 가감산 카운터(CTUD)의 3 종류가 있습니다. 자세한 내용은 'GLOFA-GM 명령어 집'을 참조하여 주십시오.

- 가산 카운터는 현재값을 증가시키는 가산식 카운터 입니다.
- 감산 카운터는 현재값을 감소시키는 감산식 카운터 입니다.
- 가감산 카운터는 2 개의 입력조건에 카운트치를 비교하는 카운터 입니다.

1) 카운터의 현재값 갱신과 접점 On/Off

(1) 가산 카운터

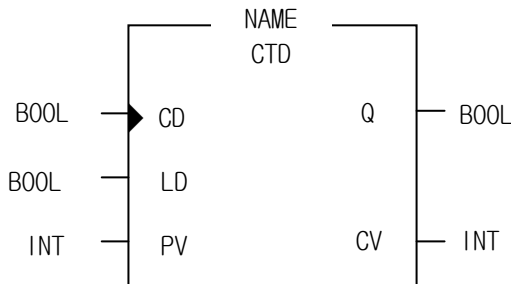
- 입력조건(CU), 리셋조건(R) 및 설정값(PV)이 반드시 있어야 합니다.



- 현재값(CV)이 증가하여 설정값(PV)과 같게 되면 카운터의 출력접점(Q)을 On 합니다. 리셋신호 입력시 현재값은 0 이 되며 출력접점(Q)은 Off 됩니다.

(2) 감산 카운터

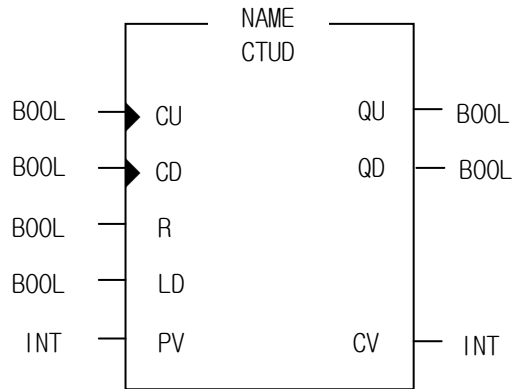
- 입력조건(CD), 로드(LD) 및 설정값(PV)이 반드시 있어야 합니다.



- 현재값이 감소하여 0 이 되면 카운터의 출력접점(Q)을 On 합니다. LD 신호 입력시 현재치는 설정치가 되며 출력접점(Q)은 Off 됩니다.

(3) 가감산 카운터

- 입력조건 2 개와 리셋조건, LD 조건 및 설정값(PV) 이 반드시 있어야 합니다.



- 리셋 신호 입력시 현재값은 0 이 됩니다.
- LD 신호 입력시 현재값은 설정값으로 됩니다.
- CU 의 상승 에지에서 현재값(CV)은 1 증가, CD 의 상승 에지에서 현재값(CV)은 1 감소 됩니다. 현재값(CV)이 설정값(PV) 보다 크거나 같으면 QU 가 0n 되고, 현재값(CV)이 0 보다 작거나 같으면 QD 가 0n 됩니다.

2) 카운터의 최대 계수 속도

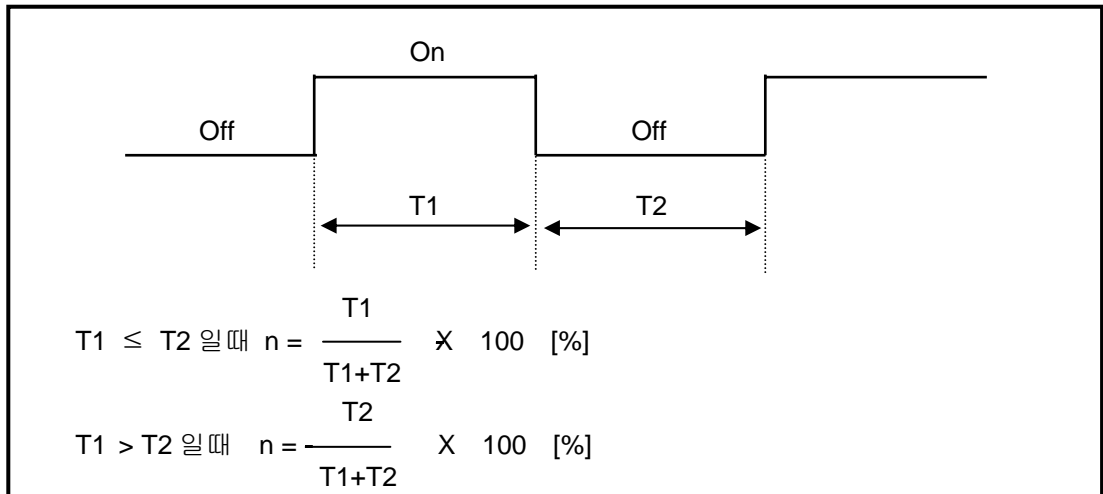
- 카운터의 최대 계수 속도는 스캔타임에 의해서 결정되고, 입력 조건의 On 시간과 Off 시간이 각각 스캔타임보다 큰 경우만 카운트가 가능합니다.

$$\text{최대 계수 속도 } C_{\max} = \frac{N}{100} \times \frac{1}{t_s} \quad [\text{회/s}]$$

n : 듀티 (%)

t_s : 스캔타임 [s]

- 듀티(n)는 입력신호의 On, Off 시간비를 백분율(%)로 표시한 것입니다.



4.3 프로그램

4.3.1 프로그램의 구성

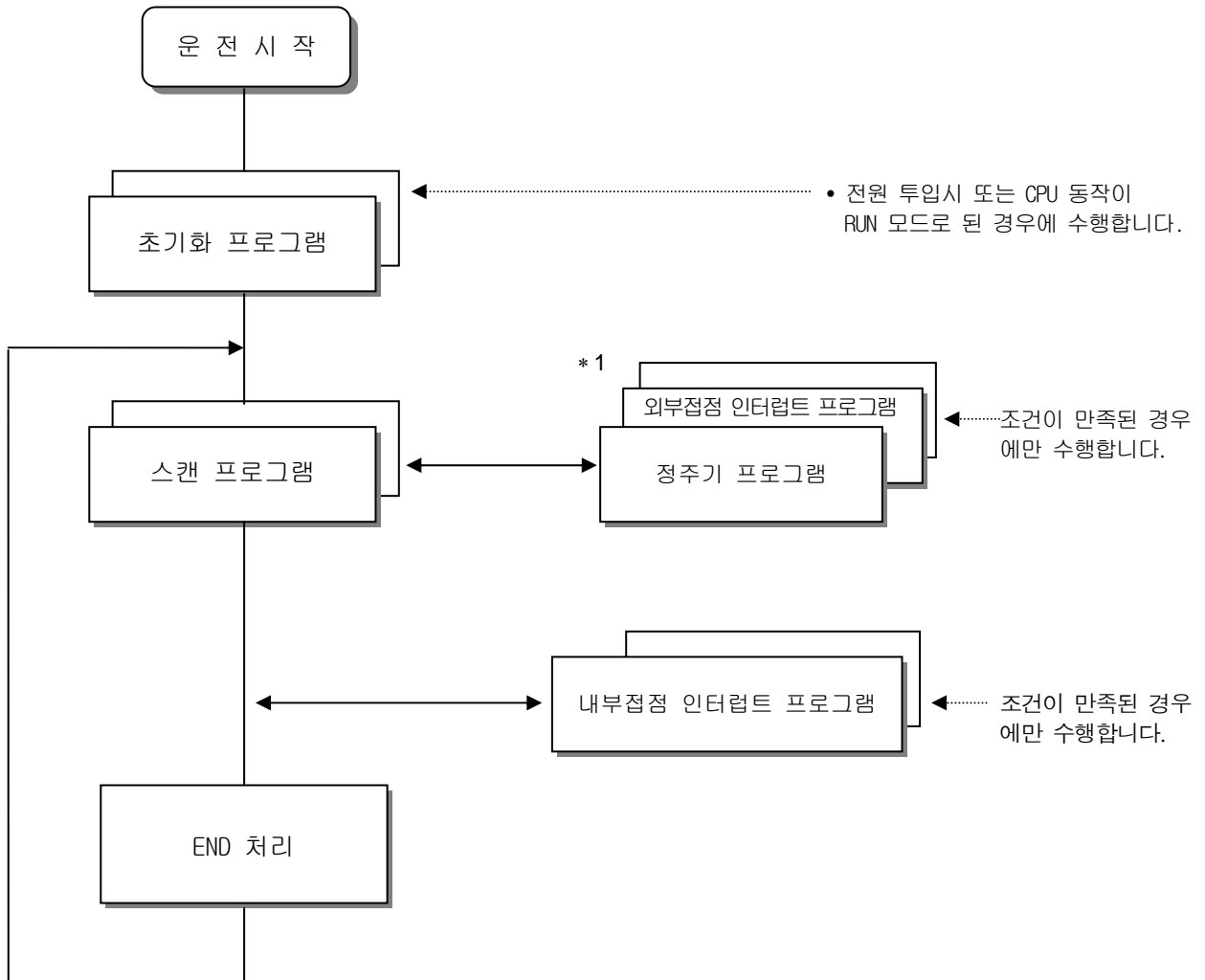
프로그램은 특정한 제어를 실행하는데 필요한 모든 기능요소로 구성되며 GLOFA-GM6 의 경우 CPU 모듈에 내장되어 있는 RAM 또는 플래시 메모리에 프로그램이 저장됩니다. 이러한 기능요소는 일반적으로 다음과 같이 분류합니다.

기능 요소	연 산 처 리 내 용
초기화 프로그램	<ul style="list-style-type: none"> • 전원을 투입하거나 CPU 동작이 RUN 모드로 이행한 경우에 실행합니다. • 스캔 프로그램이 실행하기 위한 초기 / 고정 데이터 설정 및 주변기거나 특수모듈의 초기화 처리를 수행합니다.
스캔 프로그램	<ul style="list-style-type: none"> • 1 스캔마다 일정하게 반복되는 신호를 처리합니다.
정주기 프로그램	<ul style="list-style-type: none"> • 다음과 같이 시간 조건 처리가 요구되는 경우에 설정된 시간 간격에 따라 프로그램을 수행합니다. <ul style="list-style-type: none"> ▶ 1 스캔 평균 처리 시간 보다 빠른 처리가 필요한 경우 ▶ 1 스캔 평균 처리 시간 보다 긴 시간 간격이 필요한 경우 ▶ 지정된 시간간격으로 처리를 해야하는 경우
인터럽트 프로그램	<ul style="list-style-type: none"> • 내·외부 인터럽트 신호에 대해 신속한 처리를 수행합니다.

4.3.2 프로그램의 수행방식

전원을 투입하거나 CPU 모듈의 키스위치가 RUN 상태인 경우에 실행하는 프로그램 수행방식에 대해 설명합니다.

프로그램은 다음과 같은 구성에 따라 연산처리를 수행합니다.



알아두기

- 1) * 1 : GLOFA PLC의 경우 정주기 프로그램과 인터럽트 프로그램을 총칭하여 태스크 프로그램이라고 합니다.
또한 인터럽트 프로그램은 S/W 및 H/W 인터럽트 신호 방식에 따라 내부접점 인터럽트 및 외부접점 인터럽트로 구분합니다.

1) 초기화 프로그램

(1) 기능

- 스캔 및 태스크 프로그램을 실행하기 위하여 시스템을 초기화 시킵니다.

(2) 콜드/웜 리스타트용 프로그램

- `_INIT` 태스크로 지정된 초기화 프로그램은 운전을 시작할 때 콜드 또는 웜 리스타트 모드 방식으로 초기화를 수행합니다.
- 본 초기화 프로그램은 프로그램 실행시 설정한 조건이 성립될 때까지 (초기화 프로그램에서 `_INIT_DONE` 플래그가 On 될때까지) 반복연산이 실행되며 이 경우도 입출력 리프레시는 수행합니다.

(3) 플래그 동작

- 초기화 프로그램의 수행중 `_INIT_RUN` 플래그가 On 합니다.

2) 스캔 프로그램

(1) 기능

- 스캔마다 일정하게 반복되는 신호를 처리하기 위하여 프로그램이 작성된 순서대로 처음 0 부터 마지막 스텝까지 반복적으로 연산을 수행합니다.
- 스캔 프로그램의 실행중 정주기 태스크 또는 인터럽트 모듈에 의한 인터럽트 태스크의 실행 조건이 성립한 경우는 현재 실행중인 프로그램을 일단 중지하고 해당되는 태스크의 프로그램을 수행합니다.
- 스캔 프로그램의 실행이 완료되면 내부점점 인터럽트의 실행조건을 조사하여 해당되는 태스크 프로그램을 수행합니다.

(2) 구성

- 스캔 프로그램은 최대 100 개 까지 사용할 수 있습니다.
(단, 태스크 프로그램 사용시는 사용수 만큼 줄어듭니다.)
- 프로그램 작성시 초기화 또는 태스크 프로그램으로 지정하지 않은 프로그램은 자동적으로 스캔 프로그램으로 설정됩니다.
- 스캔 프로그램은 실행 우선순위가 가장 낮으며 스캔 프로그램의 실행 우선순위는 프로그램작성시 GMWIN 화면상의 등록순서에 따라 결정됩니다.

3) 태스크 프로그램

(1) 기능

- 주기 · 비주기적으로 발생하는 내외부 신호를 처리하기 위하여 스캔 프로그램의 연산을 일단 중지시킨후 해당되는 기능을 우선적으로 처리합니다.

(2) 종류

- 태스크 프로그램은 다음과 같이 3 종류로 구분합니다.
 - ▶정주기 태스크 프로그램 : 최대 8 개까지 사용가능
 - ▶내부접점 태스크 프로그램 : 최대 8 개까지 사용가능
 - ▶외부접점 태스크 프로그램 : 8 개 까지 사용가능

- 정주기 태스크 프로그램
 - ▶설정된 시간간격에 따라 프로그램을 수행합니다.

- 내부접점 태스크 프로그램
 - ▶프로그램상의 내부 접점의 레벨(Level) 및 상승에지(Edge) 발생시 해당 프로그램을 수행합니다.
 - ▶내부접점의 레벨 및 상승에지 검출은 스캔 프로그램의 처리후 실행합니다.

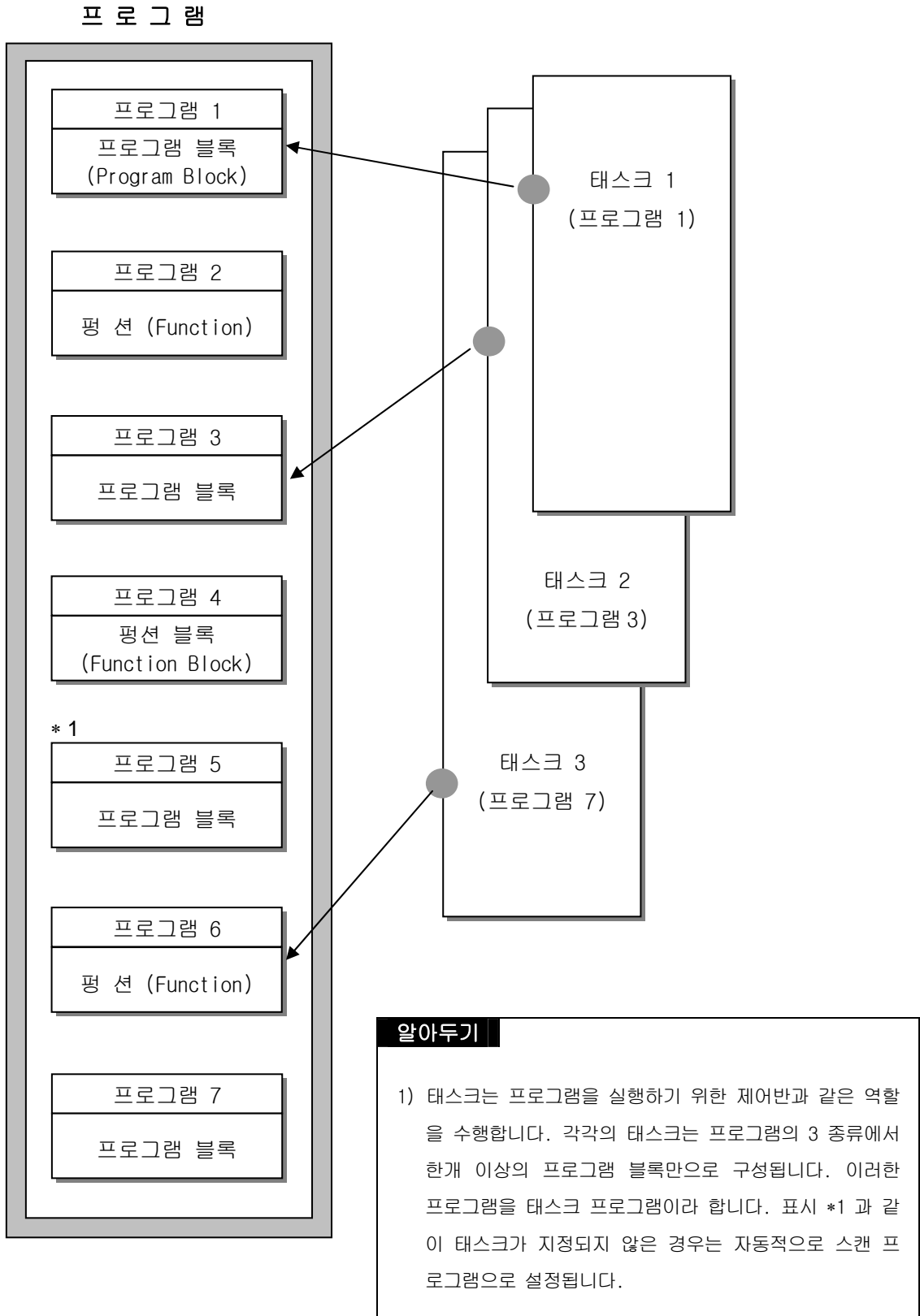
- 외부접점 태스크 프로그램
 - ▶인터럽트 입력신호로 설정된 입력 모듈의 외부신호에 따라 프로그램을 수행합니다.

알아두기

- 1) 태스크 프로그램의 자세한 내용은 4.3.3 태스크를 참조바랍니다.
- 2) GM6 시리즈에는 별도의 인터럽트 입력모듈을 사용하지 않고 일반 디지털 입력에 의해 인터럽트 신호를 처리합니다. 자세한 내용은 4.3.3 의 태스크를 참조바랍니다.

4.3.3 태스크

태스크 기능에 대한 이해를 돕기 위하여 GLOFA-GM 의 프로그래밍 S/W 인 GMWIN 의 프로그램 구조 및 태스크에 대해 설명합니다. (GMWIN 에 대한 자세한 내용은 GMWIN 사용설명서를 참조바랍니다.)



제 4 장 CPU 모듈

1) 태스크의 종류

태스크의 종류 및 기능은 다음과 같습니다.

종류 규격	정주기 태스크 (인터벌 태스크)	외부 접점 태스크 (인터럽트 태스크)	내부 접점 태스크 (싱글 태스크)
개수	8 개	8 개	8 개
기동조건	정주기(10ms 단위로 최대 4,294,967.29 초까지 설정가능)	인터럽트 모듈 입력접점의 상승 에지	태스크 조건으로 설정된 내부접점의 레벨/에지 발 생시
검출 및 실행	설정시간마다 주기적으로실행	인터럽트용 입력 접점에 에지발생시 즉시 실행	스캔 프로그램 실행 완료 후 내부접점의 레벨/에지 를 검색하여 실행
검출 지연 시간	최대 1 ms 지연	최대 1ms 지연 + 인터럽트 모듈 지연(3ms 이내)	최대 스캔 타임 만큼 지연
실행 우선 순위	0 ~ 7 레벨 설정 (0 레벨이 우선순위가 가장 높음)	좌 동	좌 동

2) 태스크 프로그램의 처리 방식

태스크 프로그램에 대한 공통적인 처리 방법 및 주의 사항에 대해 설명합니다.

(1) 태스크 프로그램의 특성

- 태스크 프로그램은 스캔 프로그램처럼 매 스캔 반복처리를 하지않고, 실행 조건이 발생 할 때만 실행을 합니다. 태스크 프로그램을 작성할 때는 이점을 고려하여 주십시오.
- 예를 들어 10 초 주기의 정주기 태스크 프로그램에 타이머와 카운터를 사용하였다면 이 타이머는 최대 10 초의 오차가 발생할 수 있고, 카운터는 10 초 마다 카운터의 입력상태 를 체크하므로 10 초 이내에 변화한 입력은 카운트가 되지 않습니다.

(2) 실행 우선 순위

- 실행해야 할 태스크가 여러개 대기하고 있는 경우는 우선 순위가 높은 태스크 프로그램 부터 처리합니다.
- 새로 발생한 태스크의 우선 순위가 실행중인 태스크보다 높으면 수행중인 태스크 프로그 램을 잠시 중단하고, 새로 발생한 우선 순위가 높은 태스크 프로그램을 수행합니다.
- 프로그램의 특성, 중요도 및 실행 요구 발생시 긴급성을 고려하여 태스크 프로그램의 우선순위를 설정하여 주십시오.

알아두기

- 1) GM6 의 경우는 태스크 실행 우선순위를 동등하게 설정할 수 없습니다. GMWIN 에서 우선순위를 동등하게 설정하면 "GM6의 태스크의 우선 순위는 중복되지 않아야 합니다." 라는 에러 메시지가 발생합니다.

(3) 처리 지연 시간

태스크 프로그램의 처리 지연에는 다음과 같은 요인이 있습니다. 태스크 설정 및 프로그램 작성시 고려하여 주십시오.

- 태스크의 검출 지연 (각 태스크의 상세 설명 참조)
- 선행 태스크 프로그램 수행에 따른 프로그램 수행 지연
- 태스크 프로그램 수행중, 우선순위가 높은 태스크 프로그램의 수행에 따른 중도 정지에 의한 지연

(4) 초기화, 스캔 프로그램과 태스크 프로그램의 관계

- 초기화 태스크 프로그램의 수행 중에는 그외 태스크는 기동되지 않습니다.
- 스캔 프로그램은 우선 순위가 가장 낮게 설정되어 있으므로, 태스크 발생시 스캔 프로그램을 중지하고 태스크 프로그램을 우선적으로 처리 합니다. 따라서 1스캔 중에 태스크가 빈번하게 발생하거나, 간헐적으로 집중되는 경우가 발생할 경우, 스캔 타임이 비정상적으로 늘어나는 경우가 있을 수 있습니다. 태스크는 조건 설정시 주의가 필요합니다.

(5) 실행중인 프로그램의 태스크 프로그램으로 부터의 보호

- 프로그램 수행중, 우선순위가 높은 태스크 프로그램의 수행에 의해 프로그램 수행의 연속성을 잃을 경우 문제가 되는 부분에 대하여, 부분적으로 태스크 프로그램의 수행을 막을 수 있습니다. 이때 ‘미(태스크 프로그램 기동 불허), ‘티(태스크 프로그램 기동 허가)’ 평선에 의해 프로그램 보호를 수행할 수 있습니다.
- 보호가 필요한 부분의 시작 위치에 ‘미’ 평선을 삽입하고, 해제할 위치에 ‘티’ 평선을 삽입하면 됩니다. 수행중인 프로그램의 스캔 종료후 자동으로 허가상태가 됩니다. 초기화 태스크는 ‘미’, ‘티’ 평선의 영향을 받지 않습니다.

3) 정주기 태스크 프로그램의 처리 방법

태스크 프로그램의 태스크(기동조건)를 정주기로 설정한 경우의 처리방법에 대해 설명합니다.

(1) 태스크에 설정할 사항

- 실행할 태스크 프로그램의 기동조건이 되는 태스크의 실행 주기 및 우선 순위를 설정합니다. 우선순위를 지정하면 자동적으로 태스크 번호가 지정한 번호로 부여됩니다.

(2) 정주기 태스크 처리

- 설정한 시간 간격(실행 주기) 마다 해당하는 정주기 태스크 프로그램을 실행합니다.

(3) 정주기 태스크 프로그램 사용시 주의사항

- 정주기 태스크 프로그램이 현재 실행중 또는 실행 대기중일 때, 동일한 태스크 프로그램 실행 요구가 발생되면 새로 발생된 태스크는 무시되고, 태스크 충돌 경고 대표 플래그(_TASK_ERR)가 셋되고, 시스템 에러 상세 플래그(_TC_BMAP[n])의 해당 위치에 표시가 되며, (_TC_CNT[n])의 해당 위치에 실행요구가 무시된 정주기 태스크의 발생한 횟수를 기록합니다.
- 운전 모드가 RUN 모드인 동안만 정주기 태스크 프로그램의 실행요구를 발생하는 타이머가 가산됩니다. 즉 RUN 모드로 운전중일때 PAUSE 모드로 운전모드를 전환한 후 다시 RUN 모드로 한 경우 PAUSE 모드로 운전한 시간은 모두 무시됩니다.

- 정주기 태스크 프로그램의 실행주기를 설정할 때, 동시에 여러개의 정주기 태스크 프로그램의 실행 요구가 발생할 수 있음을 고려하여 주십시오.
만약, 주기가 2 초, 4 초, 10 초, 20 초인 4 개의 정주기 태스크 프로그램을 사용하면, 20 초마다 4 개의 실행요구가 동시에 발생하여 스캔 타임이 순간적으로 길어지는 문제가 발생할 수 있습니다.

4) 외부 접점 태스크 프로그램의 처리방법

GM6 시리즈에서는 GM1/2/3/4와는 달리 별도의 인터럽트 입력모듈을 사용하지 않고 일반 디지털 입출력 모듈을 사용하여 외부 접점 태스크를 수행합니다. 태스크 프로그램의 태스크(기동조건)를 인터럽트 모듈에 입력된 외부 인터럽트 접점신호로 지정하는 경우의 처리 방법에 대해 설명합니다.

(1) 태스크에 설정할 사항

- 실행할 태스크 프로그램의 기동조건이 되는 태스크에 인터럽트 모듈의 접점번호 및 우선순위를 설정합니다. 우선순위를 지정하면 자동적으로 태스크 번호가 지정한 번호로 부여됩니다.

(2) 외부 접점 태스크 처리

- 외부에서 인가되는 신호를 CPU 모듈에서 1ms 마다 확인하여 외부 인터럽트 신호로 설정한 접점의 상승에지 발생시 그접점에 의해 기동되는 태스크 프로그램이 실행됩니다.

(3) 외부 접점 태스크 프로그램 사용시 주의사항

- 인터럽트 모듈의 접점에 의해 기동되는 태스크 프로그램이 현재 실행중이거나 실행 대기 중일 때, 동일한 입력 접점에 태스크 프로그램의 실행 요구가 발생되면, 새로 발생된 태스크는 무시되고, 태스크 충돌 경고 대표 플래그(_TASK_ERR)와 시스템 에러 상세 플래그(_TC_BMAP[n], _TC_CNT[n])에 실행 요구 폭주가 발생한 외부접점 태스크와 발생한 횟수를 기록합니다.
- 운전 모드가 RUN 모드인 경우만 태스크 프로그램의 실행요구를 받아들입니다. 즉 RUN 모드 운전중 일때 PAUSE 모드로 운전 모드를 전환한 후 다시 RUN 모드로 한 경우, PAUSE 모드로 운전한 동안에 발생한 실행요구는 모두 무시됩니다.

5) 내부 접점 태스크 프로그램의 처리방법

태스크 프로그램의 태스크(기동조건)를 직접변수 영역(I, Q, M) 또는 심볼릭 변수 영역의 접점으로 설정한 경우의 처리 방법에 대해 설명합니다.

(1) 태스크에 설정할 사항

- 수행할 태스크 프로그램의 기동조건이 되는 내부 접점, 기동조건(레벨 또는 에지) 및 우선순위를 설정합니다. 우선순위를 지정하면 자동적으로 태스크 번호가 지정한 번호로 부여됩니다.

(2) 내부 접점 태스크 처리

- CPU 모듈에서 스캔 프로그램의 실행이 완료된 후, 내부 접점 태스크 프로그램의 기동조건이 되는 접점들의 상태를 조사하여 레벨이 On 상태이거나 상승 에지가 발생한 내부 접점 태스크 프로그램을 우선순위에 따라 실행합니다. 태스크 프로그램은 레벨이 On 된후 Off 가 되기 까지 매스캔 한번씩 프로그램이 처리되며 상승에지 검출시는 1 회만 수행합니다.

(3) 내부 접점 태스크 프로그램 사용시 주의사항

- 내부 접점 태스크 프로그램은 스캔 프로그램의 실행 완료 시점에서 실행됩니다. 따라서 스캔 프로그램 또는 태스크 프로그램(정주기, 외부접점)에서 내부 접점 태스크 프로그램의 실행조건을 발생시켜도 즉시 실행되지 않고 스캔 프로그램의 실행 완료 시점에서 실행됩니다.
- 내부 접점 태스크 프로그램의 실행요구는 스캔 프로그램이 실행 완료 시점에서 실행조건을 조사합니다. 따라서 '1 스캔' 동안 스캔 프로그램 또는 태스크 프로그램(정주기, 외부접점)에 의해 내부 접점 태스크 실행 조건이 발생하였다가 소멸되면 (지정된 접점을 Off → On → Off 하면) 실행조건을 조사하는 시점에서는 실행 검출하지 못하므로 태스크는 실행되지 않습니다.

알아두기

- 1) 기동조건 설정시 해당 접점의 상태에 따라서 일정 동작을 계속해서 수행해야 하는 경우에는 레벨을 선택하여 주십시오.

6) 순시 정전시의 태스크 처리

- 20ms 이내의 정전상태에서는 정전복구후 정전 이전에 대기중이던 태스크를 수행하며, 정전 시간을 계산하여 정주기 태스크를 발생시키며, 정전중 중복하여 발생한 정주기 태스크는 무시됩니다.

7) 태스크 프로그램의 검증

태스크 프로그램의 작성 후에는 아래 내용에 유의하여 검증하시기 바랍니다.

(1) 태스크 설정은 적절히 하였는가?

태스크가 필요 이상으로 빈번히 발생하거나, 한 스캔내에 여러개의 태스크가 동시에 발생하면 스캔 타임이 길어지거나 불규칙하게 됩니다. 태스크의 설정을 바꿀수 없는 경우는 최대 스캔 타임을 확인하여 주십시오.

(2) 태스크의 우선순위는 잘 정리되어 있는가?

우선순위가 낮은 태스크 프로그램은 우선순위가 높은 태스크 프로그램에 의하여 지연이 발생하여 정확한 시간에 처리가 안될 수 있으며, 경우에 따라서는 선행 태스크의 수행이 지연된 상태에서 다음 태스크가 발생하여 태스크의 충돌이 발생할 수도 있습니다. 태스크의 긴급성, 수행시간 등을 고려하여 우선순위를 설정하여 주십시오.

(3) 태스크 프로그램은 최대한 짧게 작성하였는가?

태스크 프로그램의 수행시간이 길게되면 스캔 타임이 길어지거나, 불규칙하게 되는 원인이 됩니다. 또한 태스크 프로그램의 충돌을 유발할 수 있습니다. 가능한 수행시간이 짧게 작성하여 주십시오.

(4) 프로그램수행중 우선순위가 높은 태스크에 대한 프로그램의 보호는 필요하지 않은가?

태스크 프로그램(스캔 프로그램 포함)의 특성상 우선순위를 낮게 설정하는 경우 프로그램의 수행중에 다른 태스크가 끼어들면 안되는 경우는 '이', '티', 평선을 사용하여 부분적으로 끼어들기를 막아 주십시오. 다른 프로그램과 공용으로 사용하는 글로벌 변수 처리나 특수 또는 통신모듈의 처리중 문제가 발생할 수 있습니다.

8) 프로그램의 구성과 처리 예

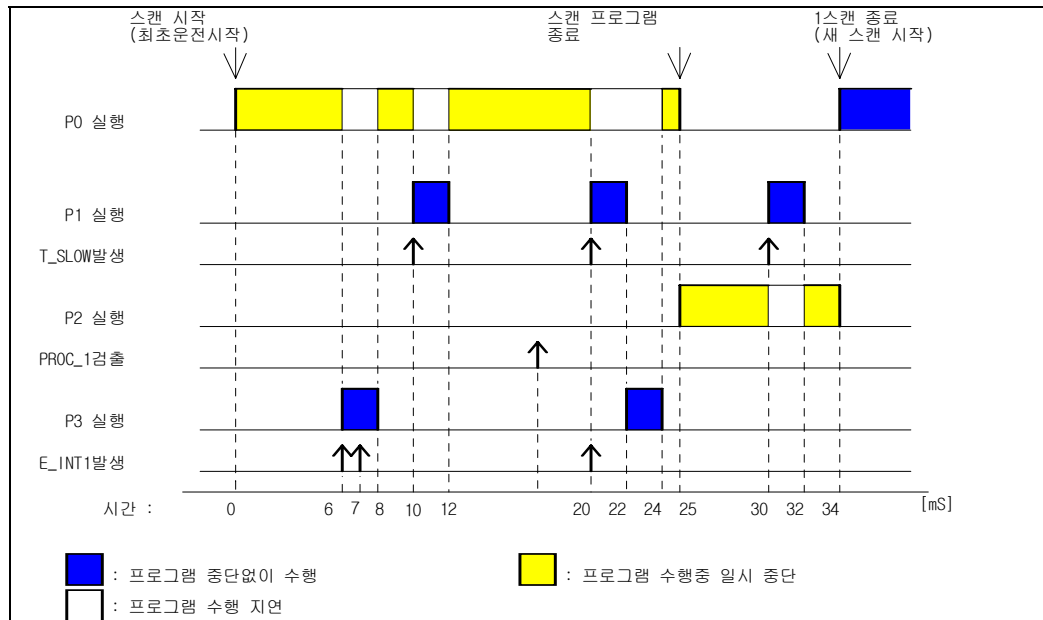
아래와 같이 태스크와 프로그램을 등록하고,

- 태스크 등록 : T_SLOW (정주기 := T#10ms, 우선순위 := 0)
 PROC_1 (내부 접점:= %MX0, 우선순위 := 3)
 E_INT1 (외부 접점:= %IX0.0.1, 우선순위 := 2)
- 프로그램 등록 : 프로그램 → P0
 프로그램 → P1 (태스크 T_SLOW 로 기동)
 프로그램 → P2 (태스크 PROC_1 으로 기동)
 프로그램 → P3 (태스크 E_INT1 으로 기동)

프로그램의 수행시간과 외부 인터럽트 신호의 발생시간이 다음과 같다면,

- 각 프로그램의 수행 시간 : P0 = 17ms, P1 = 2ms, P2 = 7ms, P3 = 2ms
- E_INT1의 인터럽트 발생 시간 : 운전 시작후 6ms, 7ms, 20ms 에서 발생
- PROC_1의 발생 : 스캔 프로그램 중에 발생

프로그램의 수행은 아래 그림과 같습니다.



• 시간별 처리내용

시간(ms)	처리내용
0	스캔을 시작하여 스캔 프로그램 P0의 실행 시작
0~6	프로그램 P0을 실행
6~8	P3 실행요구가 입력되어 P0을 중단하고 P3을 실행, 7[ms]에 E_INT1에 의한 P3 실행 요구가 있으나, P3 실행 중이므로 무시됨
8~10	P3 실행을 완료하고 중단했던 P0을 계속 실행
10~12	P1 실행 요구가 있어서 P0을 중단하고 P1을 실행
12~20	P1 실행을 완료하고 중단했던 P0을 계속 실행
20	P1과 P3의 요구가 동시에 있으나, P1의 우선 순위가 높으므로 P1을 실행하고 P3는 실행 대기
20~22	P0를 중단하고 P1을 실행
22~24	P1 실행이 완료되어 대기중인 P0와 P3중 우선 순위가 높은 P3를 실행
24~25	P3 실행이 완료되어 중단했던 P0의 수행을 끝냄
25	스캔 프로그램(P0)의 완료 시점에서 P2의 실행요구를 체크하여 P2를 실행
25~30	프로그램 P2를 실행
30~32	P1 실행 요구가 있어서 P2를 중단하고 P1을 실행
32~34	P1 실행이 완료되어 중단했던 P2의 수행을 끝냄
34	새 스캔의 시작(P0 실행 시작)

4.3.4 고장처리

1) 고장의 구분

고장은 PLC 의 자체고장, 시스템 구성상의 오류 및 연산 결과의 이상검출 등에 의해 발생합니다. 고장은 시스템의 안전을 위해 운전을 정지시키는 중고장 모드와 사용자에게 고장발생 경고를 알려주고 운전을 속행하는 경고장 모드로 구분합니다.

PLC 시스템의 고장발생 요인은 주로 다음과 같습니다.

- PLC 하드웨어의 고장
- 시스템 구성상의 오류
- 사용자 프로그램 수행중 연산에러
- 외부기기 고장에 의한 에러검출

2) 고장발생시 동작모드

고장발생시 PLC 시스템은 고장내용을 플래그에 기록하고, 고장모드에 따라 운전을 정지하거나 속행합니다.

(1) PLC 하드웨어의 고장

CPU 모듈, 전원모듈등 PLC 가 정상운전을 할 수 없는 중고장이 발생한 경우 시스템은 정지상태가 되며 배터리 이상 등의 경고장 발생시는 운전을 속행합니다.

(2) 시스템 구성상의 오류

PLC 의 하드웨어 구성과 소프트웨어에서 정의한 구성이 서로 다른 경우에 발생하는 고장으로 시스템은 정지상태가 됩니다.

(3) 사용자 프로그램 수행중 연산에러

사용자 프로그램 수행중 발생하는 이상으로 수치연산 오류의 경우 에러플래그에 표시가 되고 시스템은 운전을 속행합니다. 연산수행중 연산시간이 연산지연 감시 설정시간을 초과하거나 장착된 입출력 모듈이 비정상적으로 동작 할 때 시스템은 정지상태가 됩니다.

(4) 외부기기 고장에 의한 고장검출

외부 제어대상기기의 고장을 PLC 의 사용자 프로그램으로 검출하는 것으로, 중고장 검출시 시스템은 정지 상태가 되고, 경고장 검출시는 상태만을 표시하고 연산은 속행합니다.

알아두기

- 1) 중고장이 발생한 경우 그 상태는 시스템 에러 대표 플래그에 저장되며 경고장 상태는 시스템 경고 대표 플래그에 저장됩니다.
- 2) 플래그에 대한 자세한 내용은 부록 2 플래그 일람을 참조하여 주십시오.

4.3.5 특수모듈 사용시 주의사항

GLOFA PLC 시스템은 기존 PLC 에 비하여 고객에 대한 최적의 S/W 개발 환경을 제공하기 위해 프로그래밍의 편리성과 다양한 기능을 제공하고 있습니다. 특히 특수모듈의 경우 기존 방식에 비해 프로그램 방식을 대폭 개선하여 용이하게 프로그램을 작성할 수 있습니다. 이에 따라 시스템의 구축시 아래내용을 숙지하여 주시기 바랍니다.

1) 특수모듈의 프로그래밍

- (1) 프로그램을 간편하게 작성하고, 프로그램 작성시의 오류를 막기 위하여, 각 특수모듈에 대해 전용 평선블록이 제공됩니다.
- (2) 평선블록은 크게 특수모듈의 초기화를 위한 '초기화'용 평선블록과 특수모듈의 동작을 제어하는 '제어'용 평선블록으로 구성됩니다. 평선블록은 사용자 프로그램상의 데이터와 특수모듈의 인터페이스 역할 및 특수모듈의 운전상태를 감시하여 이상상태를 표시해 주는 기능을 내장하고 있어서 별도의 이상검출 프로그램을 작성하지 않아도 됩니다.
(평선블록에 대한 자세한 기능설명은 각 특수모듈의 사용설명서 또는 GLOFA-GM 명령어집을 참조하여 주십시오.)

2) 특수모듈의 초기화

특수모듈의 동작을 정의하는 것으로 '초기화' 평선블록을 이용하여 프로그램 합니다. 일반적으로 사용하는 채널에 대한 데이터의 범위, 분해능 및 필터링 방법등을 지정합니다. 하드웨어의 특성을 규정하는 것이므로 시스템 기동시 한번만 수행하면 됩니다.

알아두기

- 1) 시스템의 기동시 스캔프로그램이 가동되기 전에 초기화 작업이 끝나야 하므로, 리스트 프로그램(초기화 태스크 프로그램) 에 작성하여야 합니다.

3) 특수모듈의 제어

특수모듈의 동작을 제어하기 위해서는 각 모듈을 위하여 제공되는 평선블록중에서 제어하고자 하는 동작에 해당하는 평선블록을 이용하여 프로그램 합니다. 평선블록은 프로그램의 어느 위치에 작성하여도 관계 없습니다.

알아두기

- 1) 순시정전이 발생한 경우 특수모듈의 데이터는 소멸됩니다. 따라서 프로그램에서 데이터를 새롭게 갱신하여야 합니다.

4) 리모트 베이스의 특수모듈 제어

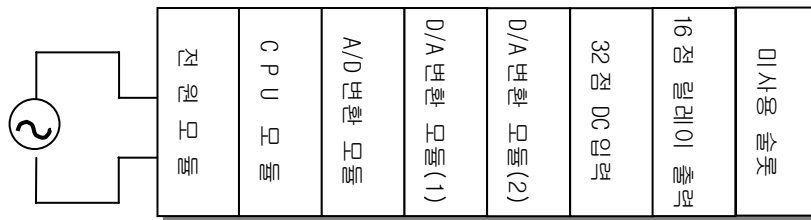
- 리모트 베이스에는 특수모듈을 장착할 수 없습니다.
- 리모트 베이스는 운전중 탈락 및 도중참가가 가능하므로, 리모트 베이스의 상태 플래그를 기동조건으로 하는 초기화 및 데이터 복구 프로그램이 필요합니다.

5) 프로그램 예

(1) 시스템 구성

그림과 같이 기본베이스에 특수모듈을 장착한 시스템의 프로그램 작성 예에 대하여 설명합니다.

D/A 변환 모듈(1)은 한스캔마다 데이터를 출력하고 D/A 변환 모듈(2)는 데이터의 변화가 발생한 경우에만 데이터를 출력하는 스캔 프로그램에 대하여 ‘초기화 프로그램’ 및 ‘스캔 프로그램’의 작성 예를 설명합니다.

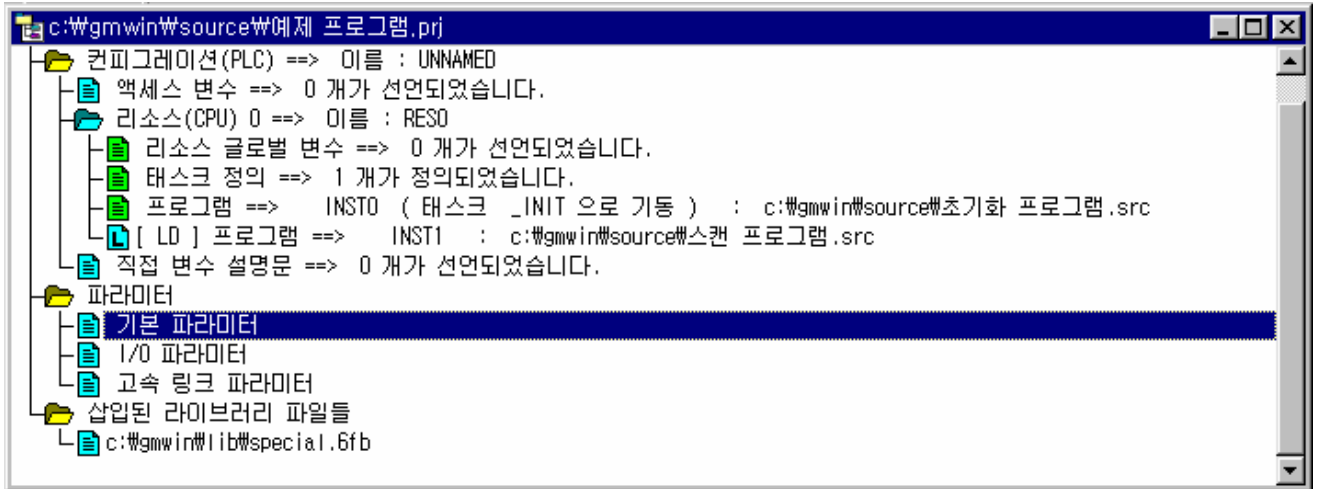


(6 슬롯용 기본베이스)

- 콜드/웜 리스타트시에는 전체 시스템이 재기동하므로 ‘초기화 프로그램’에서는 특수모듈의 초기화 처리만을 실시합니다.
- GM6 시리즈의 D/A 변환 모듈은 초기화 평선블록이 없습니다. 자세한 내용은 G6F-DA2V/1 관련 사용설명서를 참조바랍니다.

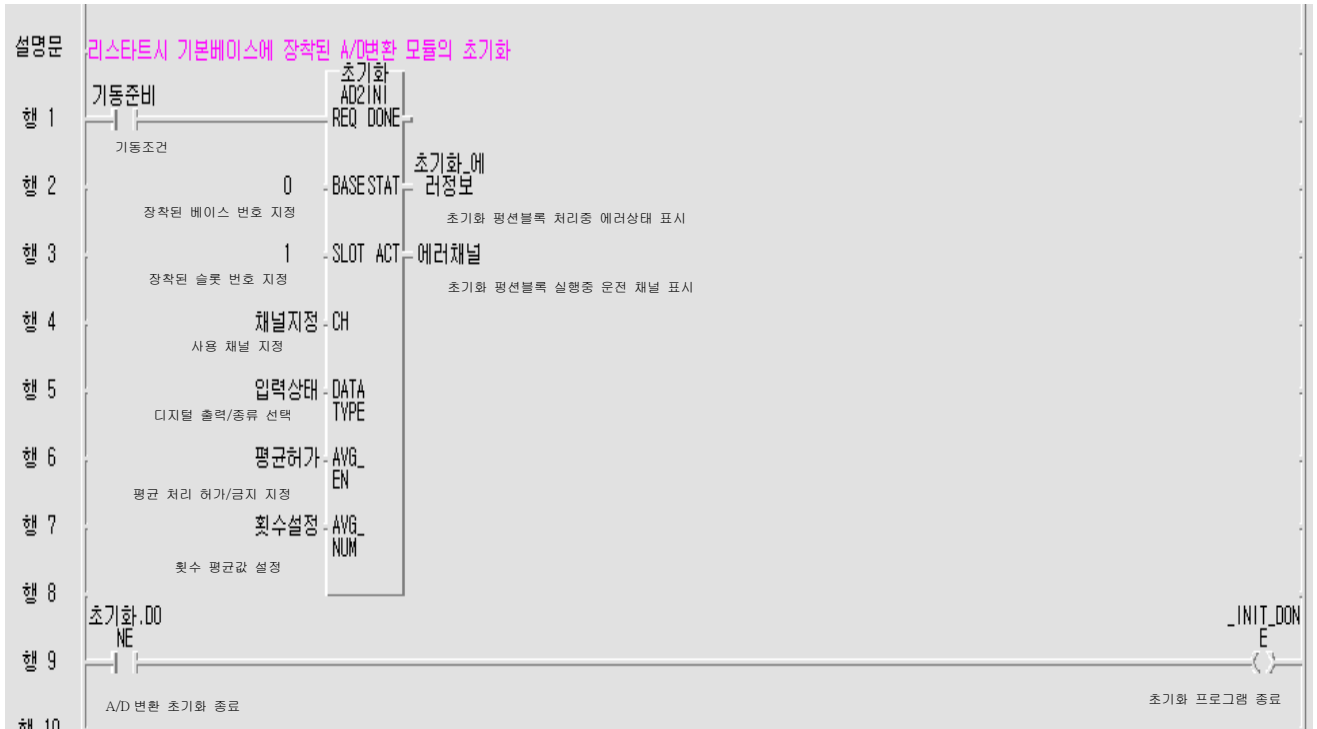
(2) 프로그램

- 프로젝트 구성 : 예제 프로그램.prj



제 4 장 CPU 모듈

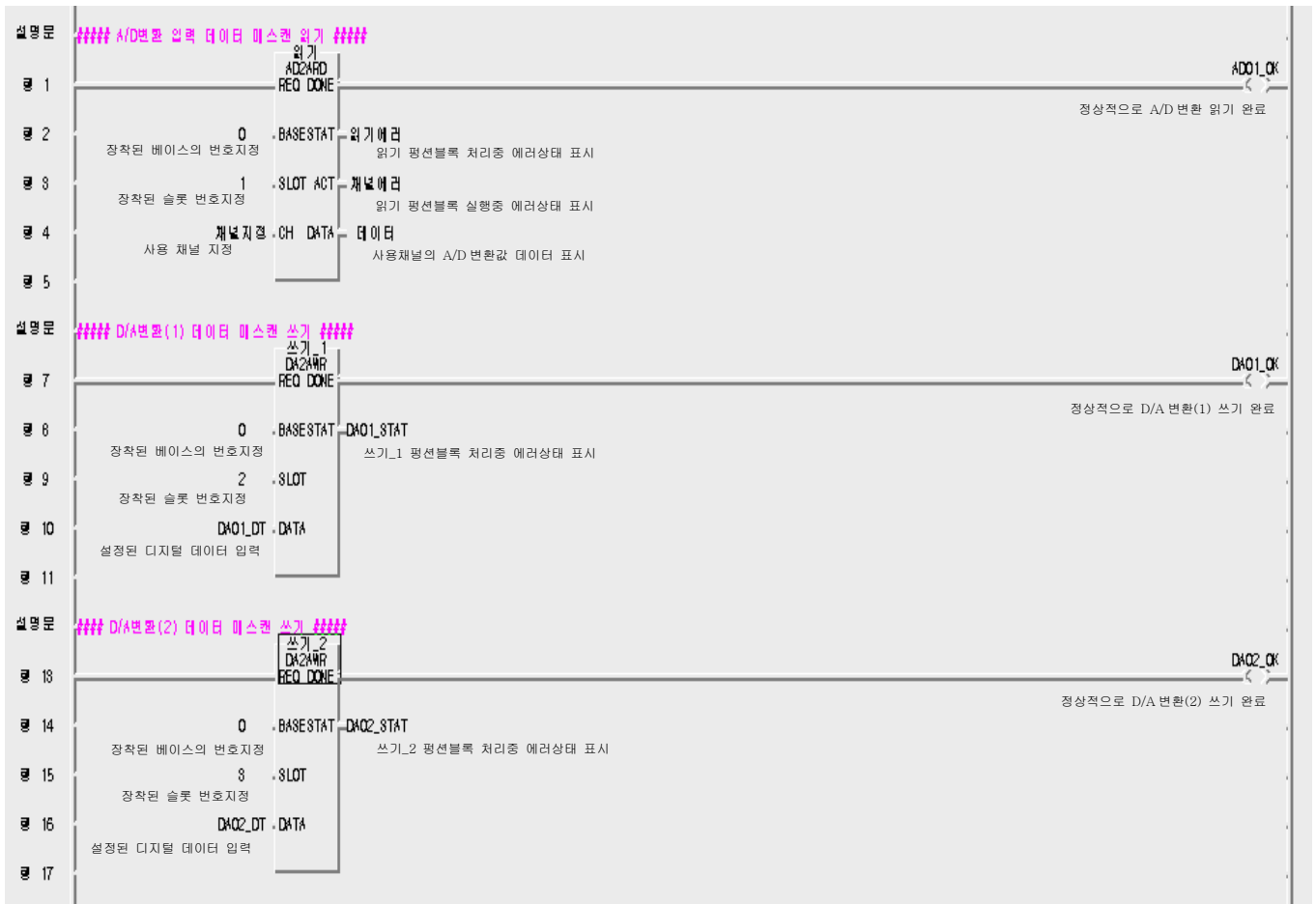
- 프로그램 : 초기화 프로그램 .src



변수명	변수종류	데이터타입	초기값	설명문
기동준비	VAR	BOOL		기동조건
에러채널	VAR	ARRAY[4] OF BOOL		초기화 평선블록 실행중 운전 채널 표시
입력상태	VAR	ARRAY[4] OF BOOL	설정	디지털 출력/종류 선택
채널지정	VAR	ARRAY[4] OF BOOL	설정	사용채널 지정
초기화	VAR	FB Instance		
초기화_에러정보	VAR	USINT		초기화 평선블록 처리중 에러상태 표시
평균허가	VAR	ARRAY[4] OF BOOL		평균처리 허가/금지 지정
횟수설정	VAR	ARRAY[4] OF USINT	설정	횟수 평균값 설정

제 4 장 CPU 모듈

- 프로그램 : 스캔 프로그램.src



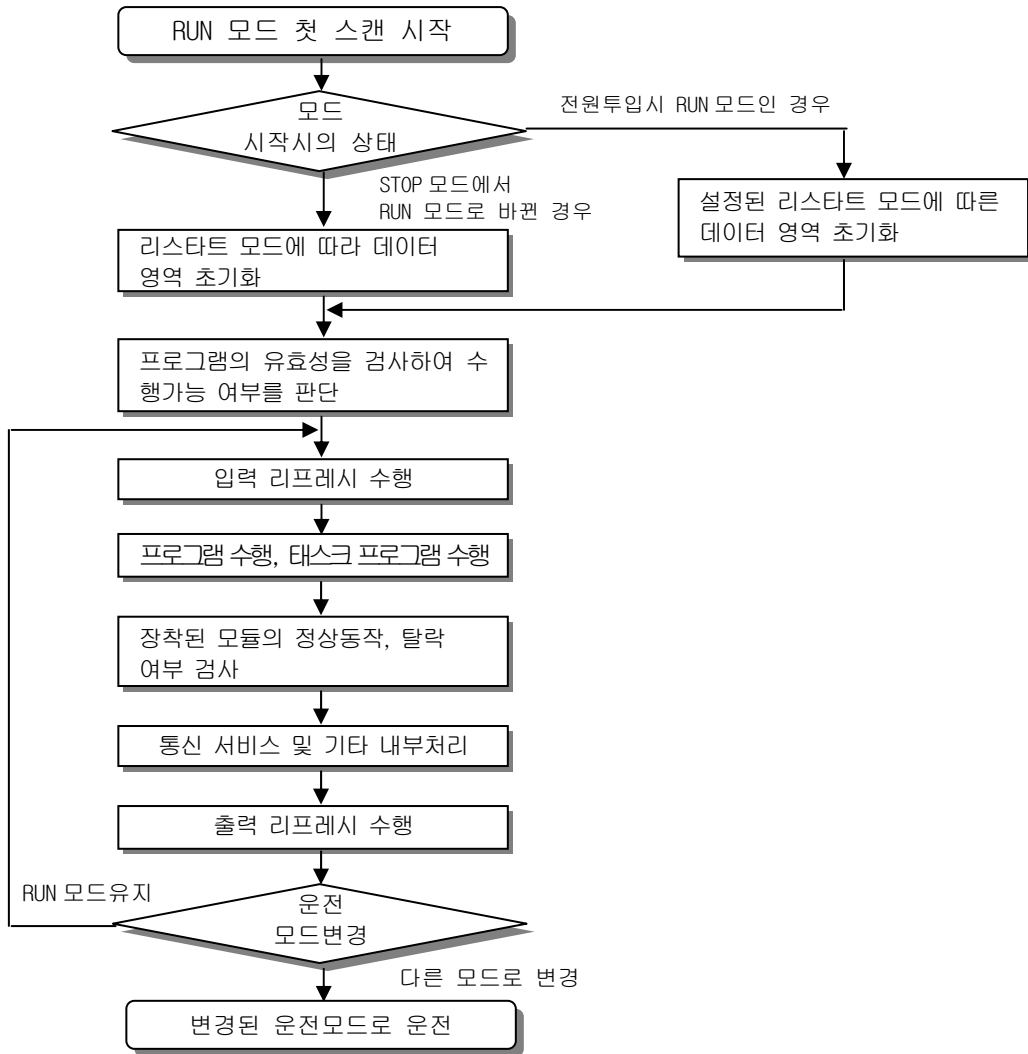
변수명	변수종류	데이터타입	설명문
데이터	VAR	ARRAY[4] OF INT	사용채널의 A/D변환값 데이터 표시
쓰기_1	VAR	FB Instance	
쓰기_2	VAR	FB Instance	
읽기	VAR	FB Instance	
읽기에러	VAR	USINT	읽기 평선블록 처리중 에러상태 표시
채널에러	VAR	ARRAY[4] OF BOOL	읽기 평선블록 실행중 에러상태 표시
채널지정	VAR	ARRAY[4] OF BOOL	사용 채널 지정
AD01_OK	VAR	BOOL	정상적으로 A/D변환 읽기 완료
DA01_DT	VAR	ARRAY[4] OF INT	설정된 디지털 데이터 입력
DA01_OK	VAR	BOOL	정상적으로 D/A변환(1) 쓰기 완료
DA01_STAT	VAR	USINT	쓰기_1 평선블록 처리중 에러상태 표시
DA02_DT	VAR	ARRAY[4] OF INT	설정된 디지털 데이터 입력
DA02_OK	VAR	BOOL	정상적으로 D/A변환(2) 쓰기 완료
DA02_STAT	VAR	USINT	쓰기_2 평선블록 처리중 에러상태 표시

4.4 운전모드

CPU 모듈의 동작상태에는 RUN 모드, STOP 모드, PAUSE 모드, DEBUG 모드 등 4 종류가 있습니다. 각 동작 모드시 연산처리에 대해 설명합니다.

4.4.1 RUN 모드

프로그램 연산을 정상적으로 수행하는 모드입니다.



1) 모드 변경시 처리

처음 스캔 시작시에 데이터 영역의 초기화가 수행됩니다.

- (1) 전원 투입시 RUN 모드일때 : 설정된 리스타트 모드에 따릅니다. (콜드, 워م)
- (2) STOP → RUN 으로 모드가 바뀔때 : 설정된 리스타트 모드에 따릅니다. (콜드, 워م)
- (3) 프로그램의 유효성을 검사하여 수행 가능 여부를 판단합니다.

2) 연산처리내용

입출력 리프레시와 프로그램의 연산을 수행합니다.

- (1) 태스크 프로그램의 기동조건을 감지하여 태스크 프로그램을 수행합니다.
- (2) 장착된 모듈의 정상 동작, 탈락 여부를 검사합니다.
- (3) 통신 서비스 및 기타 내부 처리를 합니다.

4.4.2 STOP 모드

프로그램 연산을 하지 않고 정지 상태가 되는 모드입니다.

1) 모드 변경시의 처리

출력 이미지 영역을 소거하고 출력 리프레시를 수행합니다.

2) 연산처리 내용

- (1) 입출력 리프레시를 수행합니다.
- (2) 장착된 모듈의 정상 동작, 탈락 여부를 검사합니다.
- (3) 통신 서비스 및 기타 내부 처리를 합니다.

4.4.3 PAUSE 모드

프로그램 연산이 일시 정지된 모드입니다. 다시 RUN 모드로 돌아갈 경우에는 정지되기 이전의 상태에서부터 연속하여 운전됩니다.

1) 모드 변경시의 처리

데이터 영역의 초기화, 입출력 이미지 영역 소거를 수행하지 않고 모드 변경 직전의 운전상태를 유지합니다.

2) 연산처리 내용

- (1) 입출력 리프레시를 수행합니다.
- (2) 장착된 모듈의 정상 동작, 탈락 여부를 검사합니다.
- (3) 통신 서비스 및 기타 내부 처리를 합니다.

4.4.4 DEBUG 모드

프로그램의 오류를 찾거나, 연산 과정을 추적하기 위한 모드로 이 모드로의 전환은 STOP 모드에서만 가능합니다. 프로그램의 수행상태와 각 데이터의 내용을 확인해 보며 프로그램을 검증할 수 있는 모드입니다.

1) 모드 변경시의 처리

- (1) 모드 변경 초기에 파라미터에 설정된 리스타트 모드에 따라 데이터 영역을 초기화합니다.
- (2) 출력 이미지 영역을 소거하고, 입력 리프레시를 수행합니다.

2) 연산처리 내용

- (1) 입출력 리프레시는 한스캔에 한번만 수행합니다.
- (2) 통신 및 기타 서비스는 계속 수행합니다.

3) 디버그 운전 조건

- 아래 4 가지 디버그 운전 조건은 동시에 복수지정이 가능합니다.

운 전 조 건	동 작 설 명
한 연산 단위씩 실행 (스텝 오버)	운전 지령을 하면 하나의 연산 단위를 실행 후 정지합니다.
브레이크 포인트 (Break Point) 지정에 따라 실행	<ul style="list-style-type: none"> • 프로그램에 브레이크 스텝을 지정하면 지정한 스텝에서 실행전에 정지합니다. • 최대 8 개까지 브레이크 포인트 지정이 가능합니다.
접점의 상태에 따라 실행	감시하고자 하는 접점 영역과 정지하고자 하는 상태지정(Read, Write, Value)을 하면 설정한 접점에서 지정한 동작이 발생할 때 정지합니다.(실행후)
스캔 횟수에 지정에 따라 실행	운전할 스캔 횟수를 지정하면 지정한 스캔수 만큼 운전하고 정지합니다.

4) 조작방법

- (1) GMWIN 에서 디버그 운전 조건을 설정한 후 운전을 실행합니다.
- (2) 태스크 프로그램은 각 태스크 단위로 운전 여부(Enable / Disable)를 설정할 수 있습니다.
(자세한 조작방법은 GMWIN 사용설명서 제 9 장 디버깅을 참조바랍니다.)

4.4.5 운전 모드 변경

1) 운전 모드의 변경 방법

운전 모드의 변경에는 다음과 같은 방법이 있습니다.

- (1) CPU 모듈의 모드 키에 의한 변경
- (2) CPU 모듈의 통신포트에 GMWIN 을 접속하여 변경
- (3) GMWIN 을 Fnet 상에 연결된 다른 CPU 모듈에 접속하여 변경
- (4) FAM, Cnet I/F 모듈 등을 이용하여 사용자 명령으로 변경
- (5) 프로그램 수행중 'STOP 평선', 'ESTOP 평선'에 의한 변경

2) 모드 키에 의한 운전 모드 변경

모드 키에 의한 운전 모드 변경 방법은 아래 표와 같습니다.

모 드 키 위 치	운 전 모 드
RUN	로컬 RUN
STOP	로컬 STOP
STOP → PAU / REM	리모트 STOP
PAU / REM → RUN * 1	로컬 RUN
RUN → PAU / REM * 2	로컬 PAUSE
PAU / REM → STOP	로컬 STOP

알아두기

- 1) * 1 : 리모트 RUN 모드에서 모드 키에 의해 로컬 RUN 모드로 변경되는 경우 PLC 동작은 중단없이 연속운전을 합니다.
- 2) * 2 : GMWIN 에서 파라미터를 이용하여 로컬 PAUSE DISABLE(로컬 PAUSE ENABLE)로 설정하면 리모트 RUN (로컬 PAUSE)으로 동작합니다.

3) 리모트 운전 모드 변경

리모트 모드 변경은 모드 키의 위치가 리모트 STOP 으로 설정(모드 키 위치가 STOP → PAU / REM) 된 경우에만 가능합니다.

모드 키 위치	모 드 변 경	GMWIN 에 의한 모드 변경	FAM, Cnet I/F 등을 이용한 변경
PAU / REM	리모트 STOP □ 리모트 RUN	○	○
	리모트 STOP □ 리모트 PAUSE	X	X
	리모트 STOP □ DEBUG	○	○
	리모트 RUN □ 리모트 PAUSE	○	○
	리모트 RUN □ 리모트 STOP	○	○
	리모트 RUN □ DEBUG	X	X
	리모트 PAUSE □ 리모트 RUN	○	○
	리모트 PAUSE □ 리모트 STOP	○	○
	리모트 PAUSE □ 리모트 DEBUG	X	X
	DEBUG □ 리모트 STOP	○	○
	DEBUG □ 리모트 RUN	X	X
	DEBUG □ 리모트 PAUSE	X	X

4) 리모트 운전 모드 변경 허가

시스템의 보호를 위하여 운전 모드 변경 소스(Source)중 일부가 모드 변경을 할 수 없도록 할 수 있으며, 리모트 운전 모드 변경 금지시에는 모드 키와 GMWIN 에 의해서만 운전모드 변경이 가능합니다. 설정 방법은 기본 파라미터에서 '통신에 의한 PLC 제어 허용' 항목을 설정하면 됩니다. (자세한 내용은 부록 1. 시스템 정의를 참조바랍니다.)

4.5 기능

4.5.1 리스타트 모드

리스타트 모드는 전원을 재투입 하거나 또는 모드 전환에 의해서 RUN 모드로 운전을 시작할 때 변수 및 시스템을 어떻게 초기화한 후 RUN 모드 운전을 할지를 설정하는 것으로, 콜드, 워م 리스타트 등 2 종류가 있으며, 각 리스타트 모드의 수행 조건은 아래와 같습니다. (자세한 내용은 GMWIN 사용설명서 4.5 파라미터 편집의 '4.5.1 기본 파라미터 편집'을 참조 바랍니다.)

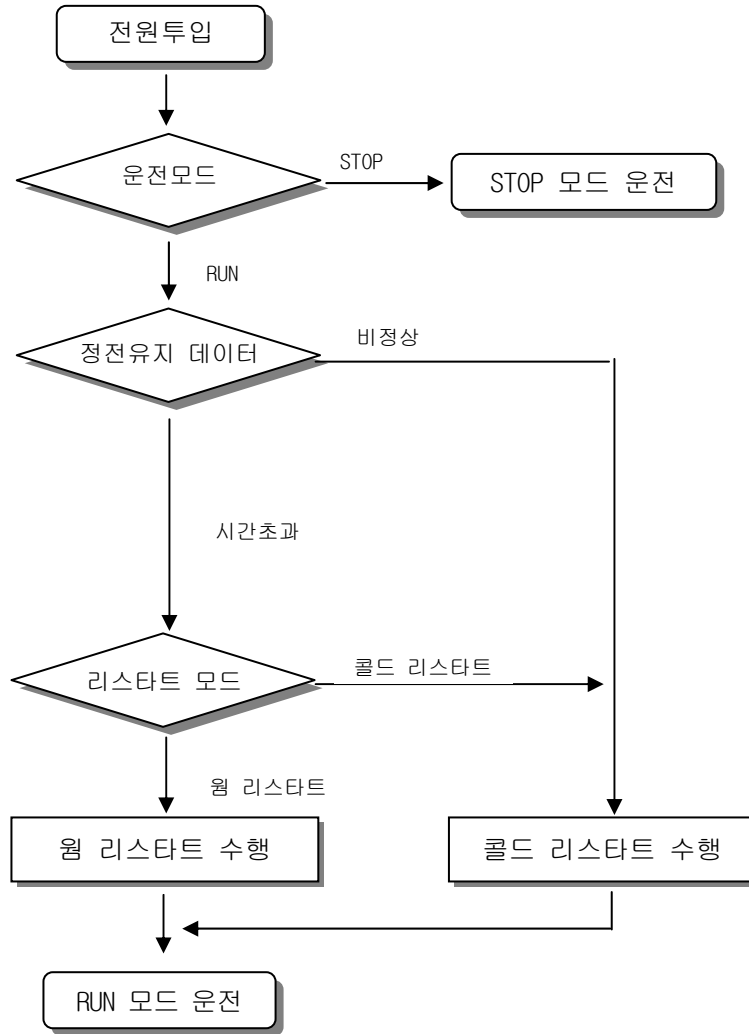
1) 콜드 리스타트(Cold Restart)

- (1) 파라미터의 리스타트 모드를 콜드 리스타트로 설정하는 경우 수행됩니다.
- (2) 모든 데이터를 '0'으로 소거하고, 초기값이 설정된 변수에 대해서만 초기값으로 설정합니다.
- (3) 파라미터에 워م 리스타트 모드로 설정되어 있어도 수행할 프로그램이 변경된 후 최초 수행시는 콜드 리스타트 모드로 수행됩니다.
- (4) GMWIN 에서 리셋명령을 수행하는 경우의 처리는 다음과 같습니다.
 - ▶리셋(Reset) : 파라미터에 설정한 모드에 따라 동작을 수행합니다.
 - ▶오버올 리셋(Overall Reset) : 무조건 콜드 리스타트 모드로 수행합니다.

2) 워م 리스타트(Warm Restart)

- (1) 파라미터의 리스타트 모드를 워م 리스타트로 설정하는 경우 수행됩니다.
- (2) 데이터를 리테인 & 초기화로 설정한 변수는 리테인 변수의 기능을 수행합니다.
- (3) 파라미터에 워م 리스타트 모드로 설정되어 있어도 프로그램 다운로드 및 에러에 의한 운전 정지후 최초 수행시는 콜드 리스타트 모드로 수행됩니다.
- (4) 파라미터에 워م 리스타트 모드로 설정되어 있어도 데이터 내용이 비정상일 경우(데이터의 정전유지가 되지 못함)에는 콜드 리스타트 모드로 수행됩니다.

- CPU 모듈의 운전중 전원이 재투입된 경우의 리스타트 모드는 아래 그림과 같이 수행합니다.



4) 리스타트 모드에 따른 데이터의 초기화

리스타트 모드와 관련된 변수에는 디폴트, 초기화 및 리테인 변수등 3 종류가 있으며 리스타트 모드 수행시 각 변수에 대한 초기화 방법은 다음과 같습니다.

모드 변수지정	콜드 (COLD)	웜 (WARM)
디폴트	'0'으로 초기화	'0'으로 초기화
리테인	'0'으로 초기화	이전값 유지
초기화	사용자 지정값으로 초기화	사용자 지정값으로 초기화
리테인 & 초기화	사용자 지정값으로 초기화	이전값 유지

알아두기

- 1) 3 종류의 변수에 대한 용어정의는 다음과 같습니다.
 - (1) 디폴트(Default) 변수 : 초기값이나 이전값 유지를 설정하지 않은 변수
 - (2) 초기화(INIT) 변수 : 초기값을 설정한 변수
 - (3) 리테인(Retain) 변수 : 이전값을 설정한 변수

4.5.2 자기진단

- 1) 기능
 - (1) 자기진단 기능이란 CPU 모듈이 PLC 자체의 이상유무를 진단하는 기능입니다.
 - (2) PLC 시스템의 전원을 투입하거나 동작중 이상이 발생한 경우에 이상을 검출하여 시스템의 오동작 방지 및 예방보전기능을 수행합니다.
- 2) 에러 플래그

에러가 발생한 경우 다음과 같은 플래그에 저장되며 STOP LED 는 점멸상태가 됩니다.

 - 시스템 에러 대표 플래그 : `_CNF_ER`
 - 시스템 경고 대표 플래그 : `_CNF_WAR`

알아두기

- 1) 자기진단 내용 및 에러 조치 방법에 대한 자세한 내용은 제 12 장 트러블슈팅의 12.5 에러코드 일람을 참조바랍니다.

4.5.3 리모트 기능

CPU 모듈은 외부(GMWIN, Cnet I/F 등) 조작으로 동작상태를 제어할 수 있습니다. 리모트 조작시는 CPU 모듈의 모드설정 키스위치를 REMOTE 위치로 설정하여 주십시오.

1) 리모트 RUN / STOP

- (1) 리모트 RUN / STOP 은 CPU 모듈의 키스위치가 REMOTE 위치인 상태에서 외부에서 RUN / STOP 을 수행하는 기능입니다.
- (2) CPU 모듈이 조작하기 어려운 위치에 설치되어 있거나 제어반 내의 CPU 모듈을 외부에서 RUN / STOP 하는 경우에 편리한 기능입니다.

2) 리모트 PAUSE

- (1) 리모트 PAUSE 는 CPU 모듈의 키스위치가 REMOTE 위치인 상태에서 외부에서 PAUSE 조작을 수행하는 기능입니다.
PAUSE 조작이란 출력 모듈의 On / Off 상태를 유지한 상태에서 CPU 모듈의 연산을 정지시키는 기능입니다.
- (2) 프로세스 제어등에서 CPU 모듈을 STOP 시킨 상태에서 출력모듈을 On 상태로 유지하려는 경우에 유용한 기능입니다.

3) 리모트 DEBUG

- (1) 리모트 DEBUG 는 CPU 모듈의 키스위치가 REMOTE 위치인 상태에서 DEBUG 조작을 수행하는 기능입니다.
DEBUG 조작이란 프로그램 연산을 지정한 운전조건에 따라 실행시키는 기능입니다.
- (2) 시스템의 디버깅 등에 프로그램의 실행상태나 각 데이터의 내용을 확인하는 경우에 편리한 기능입니다.

4) 리모트 리셋

- (1) 리모트 리셋은 CPU 모듈을 직접 조작할 수 없는 장소에서 에러가 발생한 경우에 원격조작으로 CPU 모듈을 리셋시키는 기능입니다.

알아두기

- 1) 리모트 기능에 대한 조작방법은 GMWIN 사용설명서의 제 7 장 온라인을 참조바랍니다.

4.5.4 입출력 강제 On / Off 기능

1) 강제 On / Off 설정 방법

강제 On / Off 설정은 입력(I), 출력(Q) 영역별로 설정합니다. 설정은 입출력 각각을 설정하며, '강제 I/O 설정 허용'이 설정된 시점부터 동작합니다. 실제 입출력 모듈이 장착되어 있지 않아도 설정이 가능합니다.

2) 강제 On / Off 처리시점 및 처리방법

(1) 강제입력

- 입력(I)은 입력 리프레시 시점에서 입력 모듈에서 읽어온 데이터 중, 강제 On / Off 로 설정된 점점의 데이터를 강제 설정된 데이터로 대치하여 입력이미지 영역을 갱신합니다. 따라서 사용자 프로그램은 실제 입력 데이터와, 강제 설정 영역은 강제 설정 데이터를 가지고 연산을 합니다.

(2) 강제출력

- 출력(Q)은 사용자 프로그램 연산 실행 완료 후, 출력 리프레시 시점에서, 연산 결과가 들어있는 출력 이미지 영역의 데이터 중 강제 On / Off 로 설정된 점점의 데이터를 강제 설정된 데이터로 대치하여 출력 모듈에 출력합니다. 출력의 경우는 입력과 달리 출력이미지 영역의 데이터는 강제 On / Off 설정에 의해 변하지 않습니다.

(3) 강제 On / Off 처리 영역

- 강제 On / Off 설정을 위한 입력(I), 출력(Q) 영역은 실제의 입출력 영역보다 크게 지정되어 있습니다. 이 영역을 이용하여 리모트 입출력을 지정하면 기본 입출력 영역과 동일하게 강제 On / Off 기능을 사용할 수 있습니다.

(4) 주의

- 전원의 Off → On, 운전모드의 변경 및 리셋 키에 의한 조작이 있어도 이전에 설정되었던 On / Off 설정 데이터는 CPU 모듈내에 보관되어 있어서, 그대로 수행됩니다.
- Stop 모드에서도 강제 입·출력 데이터는 소거 되지 않습니다.
- 프로그램의 다운로드 및 백업이 깨어지면 On / Off 설정 데이터는 지워집니다. 운전중인 프로그램 메모리의 프로그램과 플래시 메모리의 프로그램이 달라서 플래시 메모리의 프로그램으로 운전을 재개하는 경우에도 On / Off 설정 데이터는 지워집니다.

- 처음부터 새로운 데이터를 설정하고자 할 때에는 설정 데이터 '지우기'를 이용하여 입출력 각각의 설정을 해제한 후 사용하여 주십시오.

알아두기

- 1) 자세한 사용방법은 GMWIN 사용설명서 제 7 장 온라인의 '강제 I/O 설정'을 참조바랍니다.

4.5.5 즉시(Direct) 입출력 연산기능

프로그램 수행 도중에 입력 접점의 상태를 즉시 읽어 들여 연산에 사용하거나, 연산결과를 즉시 출력 접점에 출력하려고 할때에 유용하게 사용할 수 있습니다.

- 1) 즉시 입력
 - 즉시 입력의 경우는 'DIREC_IN' 평선을 사용하여 수행되며, 평선을 수행하면 즉시 입력이미지 영역이 갱신되어 연속되는 연산에 즉시 적용됩니다.
- 2) 즉시 출력
 - 즉시 출력의 경우는 'DIREC_O' 평선을 사용되며, 평선을 수행하면 그때까지의 연산 결과가 들어 있는 출력이미지 영역의 데이터가 즉시 출력모듈로 출력됩니다.
- 3) 강제 On / Off 시
 - 즉시 입출력 처리시에도 강제 On/Off 설정은 유효합니다.

4.5.6 운전 이력

운전 이력에는 에러 이력, 모드전환 이력 및 전원차단 이력등 3 종류가 있습니다. 각 운전 이력은 가장 최신 것으로 16 개까지 저장됩니다.

- 1) 이력의 기록시점 및 내용
 - (1) 에러이력
 - 기록시점 : 운전중 에러가 발생 하였을때
 - 저장내용 : 발생 시각, 에러 코드
 - (2) 모드 전환 이력
 - 기록시점 : 운전 모드 전환이 발생하였을때
 - 저장내용 : 발생 시각, 운전 모드, 리스타트 모드
 - (3) 전원 차단 이력
 - 기록시점 : RUN 모드에서 운전중 전원차단이 발생하였을때
 - 저장내용 : 발생 시각(16 개), 발생횟수(1 개)
- 2) 저장 정보의 리셋

GMWIN 에서 메뉴를 선택하여 지우기전에는 지워지지 않습니다.

알아두기

- 1) 운전이력기능은 GM6-CPUB/C 에서만 사용할 수 있습니다.
- 2) 자세한 사용방법은 GMWIN 사용설명서 제 7 장 온라인의 '강제 I/O 설정'을 참조바랍니다.

4.5.7 외부기기 고장 진단 기능

사용자가 외부기기의 고장을 검출하여, 시스템의 정지 및 경고를 쉽게 구현하도록 제공되는 플래그입니다. 이 플래그를 사용하면 복잡한 프로그램을 작성하지 않고 외부기기의 고장을 표시할 수 있으며, 특별한 장치(GMWIN 등)나 소스 프로그램없이 고장위치를 모니터링 할 수 있습니다.

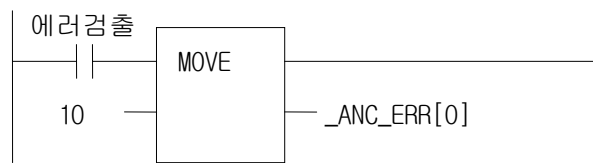
1) 외부기기 고장의 검출 및 분류

- (1) 외부기기의 고장은 사용자 프로그램에 의해서 검출하며, 검출된 고장의 내용에 따라 PLC의 운전을 정지시켜야 하는 중고장(에러)과 PLC의 운전은 계속하고 고장상태만을 표시하는 경고장(경고)으로 분류합니다.
- (2) 중고장의 경우는 '_ANC_ERR[n]' 플래그를 사용하며, 경고장의 경우는 '_ANC_WB[n]' 플래그를 사용합니다.

2) 외부기기 중고장의 처리

- (1) 사용자 프로그램에서 외부기기의 중고장 검출시, 시스템 플래그 '_ANC_ERR[n]'에 사용자가 정의한 에러의 종류를 구분하여 0을 제외한 값을 쓰면, 스캔 프로그램 완료 시점에서 체크하여 고장표시가 되어 있으면, 시스템 에러 대표 플래그인 '_CNF_ER'의 '_ANNUN_ER'에 표시가 되고, 그에 따라 PLC는 모든 출력 모듈을 Off시키고 PLC 자체고장 검출과 동일한 에러 상태가 됩니다.
- (2) 고장발생시 사용자는 GMWIN을 사용하여 고장의 원인을 알수 있으며, 또한 '_ANC_ERR[n]' 플래그를 모니터링 하여 고장의 원인을 알수 있습니다.
- (3) '_ANC_ERR[n]'은 8개(n: 0~7)의 기록장소를 가지고 있어서, 고장상태를 크게 분류하여 사용할 수 있습니다. 각 기록장소에는 사용자가 임의로 정한 고장번호를 써넣을 수 있으며 그숫자는 1부터 65,535를 사용할 수 있습니다.

■ 사용 예



3) 외부기기 경고장의 처리

- (1) 사용자 프로그램에서 외부기기의 경고장 검출시, 시스템 플래그 '_ANC_WB[n]'중 사용자 정의에 따라서 해당위치의 플래그를 On시키면, 스캔프로그램 완료 시점에서 '_ANC_WB[0]' 부터 검색하여 경고 표시가 되어 있으면 시스템 경고 대표 플래그인 '_CNF_WAR'의 '_ANNUN_WR'에 표시가 되고, 외부기기의 경고장 발생 번호를 '_ANC_WAR[0]' 부터 '_ANC_WAR[7]' 까지에 발생순서에 따라 기록합니다.
- (2) 경고 발생시 사용자는 GMWIN을 사용하여 고장의 원인을 알수 있으며, 또한 '_ANC_WAR[n]' 과 '_ANC_WB[n]' 플래그를 직접 모니터링 하여 경고의 원인을 알수도 있습니다.
- (3) 외부 기기의 경고장이 해제되면, 즉 사용자 프로그램 수행 후 '_ANC_WB[n]'중 해제된 것은 '_ANC_WAR[n]' 플래그에서 자동으로 소거되며, 모두 해제되면 시스템 플래그 '_CNF_WAR'의 '_ANNUN_WR'의 표시가 리셋 됩니다.

■ 사용 예)



```

_ANNUN_WR = 1
_ANC_WAR[0] = 10
_ANC_WAR[1] = 0
_ANC_WAR[2] = 0
_ANC_WAR[3] = 0
_ANC_WAR[4] = 0
_ANC_WAR[5] = 0
_ANC_WAR[6] = 0
_ANC_WAR[7] = 0
    
```

사용자 프로그램 수행 중, 사용자 프로그램으로 시스템의 이상을 검출하여 _ANC_WB[10]을 On 시킨 경우에, 수행 중인 스캔을 완료한 후, _ANNUN_WR 과 _ANC_WAR[0..7]의 상태는 좌측과 같이 됩니다

```

_ANNUN_WR = 1
_ANC_WAR[0] = 10
_ANC_WAR[1] = 1
_ANC_WAR[2] = 2
_ANC_WAR[3] = 3
_ANC_WAR[4] = 15
_ANC_WAR[5] = 40
_ANC_WAR[6] = 50
_ANC_WAR[7] = 60
    
```

그 다음 스캔 완료후 _ANC_WB[n]의 1, 2, 3, 10, 15, 40, 50, 60, 75 번이 On 되어 있으면, _ANC_WAR[n]은 좌측과 같이 됩니다.

10 번이 1, 2, 3 번보다 우선순위가 낮지만, 이전 스캔에서 On 되었으므로 (먼저 발생 하였으므로) _ANC_WAR[n]의 앞 번호에 쓰여 집니다. _ANC_WB[75]는 On 되어 있어서 먼저 발생한 경고가 _ANC_WAR[n]에 들어 있으므로 표시가 되지는 않습니다.

```

_ANNUN_WR = 1
_ANC_WAR[0] = 1
_ANC_WAR[1] = 2
_ANC_WAR[2] = 3
_ANC_WAR[3] = 15
_ANC_WAR[4] = 40
_ANC_WAR[5] = 50
_ANC_WAR[6] = 60
_ANC_WAR[7] = 75
    
```

그 다음 스캔 완료후 _ANC_WB[n]의 1, 2, 3, 15, 40, 50, 60, 75 번이 On 되어 있으면, _ANC_WAR[n]은 좌측과 같이 됩니다.

10 번 경고가 해제 되었으므로, _ANC_WAR[0]에서 지워지고 _ANC_WAR[1..7]의 내용이 앞으로 채워집니다. 데이터 이동후 _ANC_WAR[7]이 비워지므로 _ANC_WB[75]가 _ANC_WAR[7]에 기록됩니다.

```

_ANNUN_WR = 0
_ANC_WAR[0] = 0
_ANC_WAR[1] = 0
_ANC_WAR[2] = 0
_ANC_WAR[3] = 0
_ANC_WAR[4] = 0
_ANC_WAR[5] = 0
_ANC_WAR[6] = 0
_ANC_WAR[7] = 0
    
```

운전중 _ANC_WB[n]상에 표시되었던 경고가 모두 해제되면, _ANNUN_WR 과 _ANC_WAR[n]은 좌측과 같이 됩니다.

4.6 메모리 구성

CPU 모듈에는 사용자가 사용할 수 있는 두가지 종류의 메모리가 내장되어 있습니다. 그 중 하나는 사용자가 시스템을 구축하기 위해 작성한 사용자 프로그램을 저장하는 프로그램 메모리이고, 다른 하나는 운전중 데이터를 저장하는 데이터 메모리 입니다.

1) 프로그램 메모리 구성

프로그램 메모리의 저장 내용 및 크기는 아래표와 같습니다.

항 목	메모리 용량
프로그램 메모리 전체 영역	68 kbyte
파라미터 영역 : <ul style="list-style-type: none"> • 기본 파라미터 영역 • I/O 파라미터 영역 • 고속링크 파라미터 영역 • 인터럽트 설정 정보 영역 	2.0 kbyte
프로그램 영역 : <ul style="list-style-type: none"> • 스캔 프로그램 영역 • 태스크 프로그램 영역 • 사용자 정의 평선 / 평선 블록 영역 • 표준 라이브러리 영역 • 액세스 변수 영역 • 변수 초기화 정보 영역 • 보존 변수 지정 정보 영역 	66 kbyte

2) 데이터 메모리 구성

데이터 메모리의 저장 내용 및 크기는 아래 표와 같습니다.

항 목	메모리 용량
데이터 메모리 전체 영역	32 kbyte
시스템 영역 : <ul style="list-style-type: none"> • I/O 정보 테이블 • 강제 입출력 테이블 	1 kbyte
시스템 플래그 영역	1.5 kbyte
입력 이미지 영역(%IX)	128 byte
출력 이미지 영역(%QX)	128 byte
직접 변수 영역(%M)	2 ~ 8 kbyte
심볼릭 변수 영역(최대)	29 Kbyte – 직접변수영역
스택 영역	3 Kbyte

3) 용도

(1) 시스템 영역

시스템의 관리를 위해 CPU 모듈이 자체적으로 생성하는 데이터와 GMMWIN 을 통한 시스템 제어용 데이터들이 저장됩니다.

(2) 시스템 플래그 영역

사용자 플래그 및 시스템 플래그들이 저장되는 장소로, 사용자는 플래그 명으로 조작합니다.

(3) 입력 이미지 영역

입력모듈을 통해 읽어들이는 입력데이터가 자동으로 저장되는 장소입니다. 전체 크기는 %IX0.0.0 ~ %IX1.7.63 입니다. %IX0.0.0 ~ %IX0.7.63 까지의 영역만 실제 입력모듈의 영역으로 사용할 수 있지만 실제 모듈을 장착하여 사용하지 않는 영역은 프로그램에서 자유롭게 사용할 수 있습니다. 특히 고속링크를 통한 리모트 입력의 데이터 저장 장소로 사용하면 편리합니다.

(4) 출력 이미지 영역

연산결과가 저장되는 장소로, 저장된 데이터는 자동으로 출력모듈을 통해 출력됩니다. 전체 크기는 %QX0.0.0 ~ %QX1.7.63 입니다. GM6 의 경우 %QX0.0.0 ~ %QX1.7.63 까지의 영역만 실제 출력모듈의 영역으로 사용할 수 있지만 실제 모듈을 장착하여 사용하지 않는 영역은 프로그램에서 자유롭게 사용할 수 있습니다. 특히 고속링크를 통한 리모트 출력 데이터의 저장 장소로 사용하면 편리합니다.

(5) 직접변수 영역

%MX0, %MBO, %MWO, %MDO 등과 같이 시스템에 의해서 미리 정해진 변수명을 통하여 직접 메모리의 데이터를 액세스할 수 있는 영역입니다. 그 용량은 사용자가 프로그램 작성시 설정합니다. 설정에 따른 사용가능 변수영역은 '시스템 정의'를 참조하십시오.

(6) 심볼릭 변수 영역

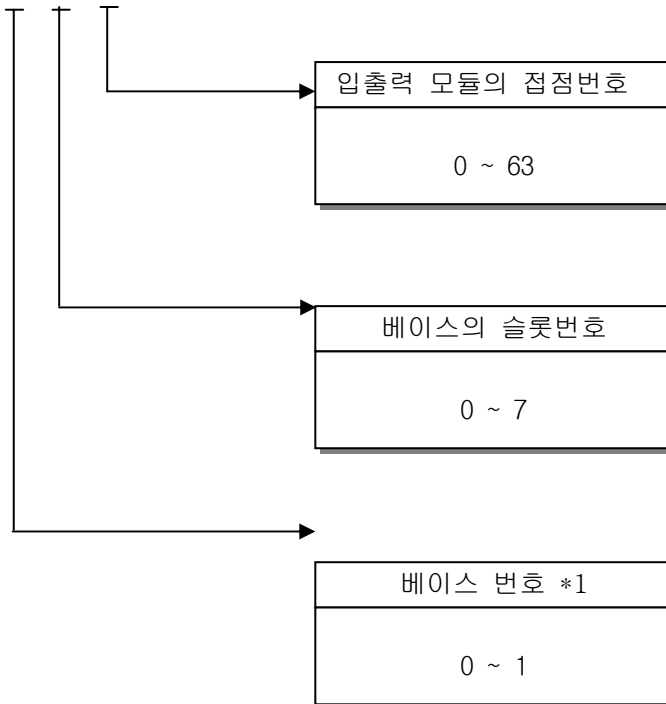
사용자가 프로그램 작성시 만든 변수, 즉 이름을 지정한 데이터의 저장 장소로 글로벌 변수 및 인스턴스 메모리가 위치합니다. 프로그램 블록안에서 사용한 변수는 해당 프로그램의 'PB 인스턴스 메모리'에 위치하며 평선블록에서 사용하는 메모리는 'FB 인스턴스 메모리'에 위치합니다.

PB 인스턴스 메모리의 최대 크기는 32Kbyte 로 사용량이 최대크기를 넘을 경우는 프로그램 블록을 나누는 방법과 글로벌 변수를 사용하는 방법이 있습니다.

4.7 입출력 번호 할당방법

- 1) 입출력 번호의 할당이란 연산수행시 입력모듈로부터 데이터를 읽어 출력모듈에 데이터를 출력하기 위해 각각의 모듈에 번지를 부여하는 것입니다.
- 2) 입출력 점수는 각 모듈당 64 점 고정으로 할당됩니다.
- 3) 모듈의 장착여부 및 종류에 관계없이 64 점 고정으로 할당됩니다.
- 4) 입출력 번호를 할당하는 방법은 다음과 같습니다.

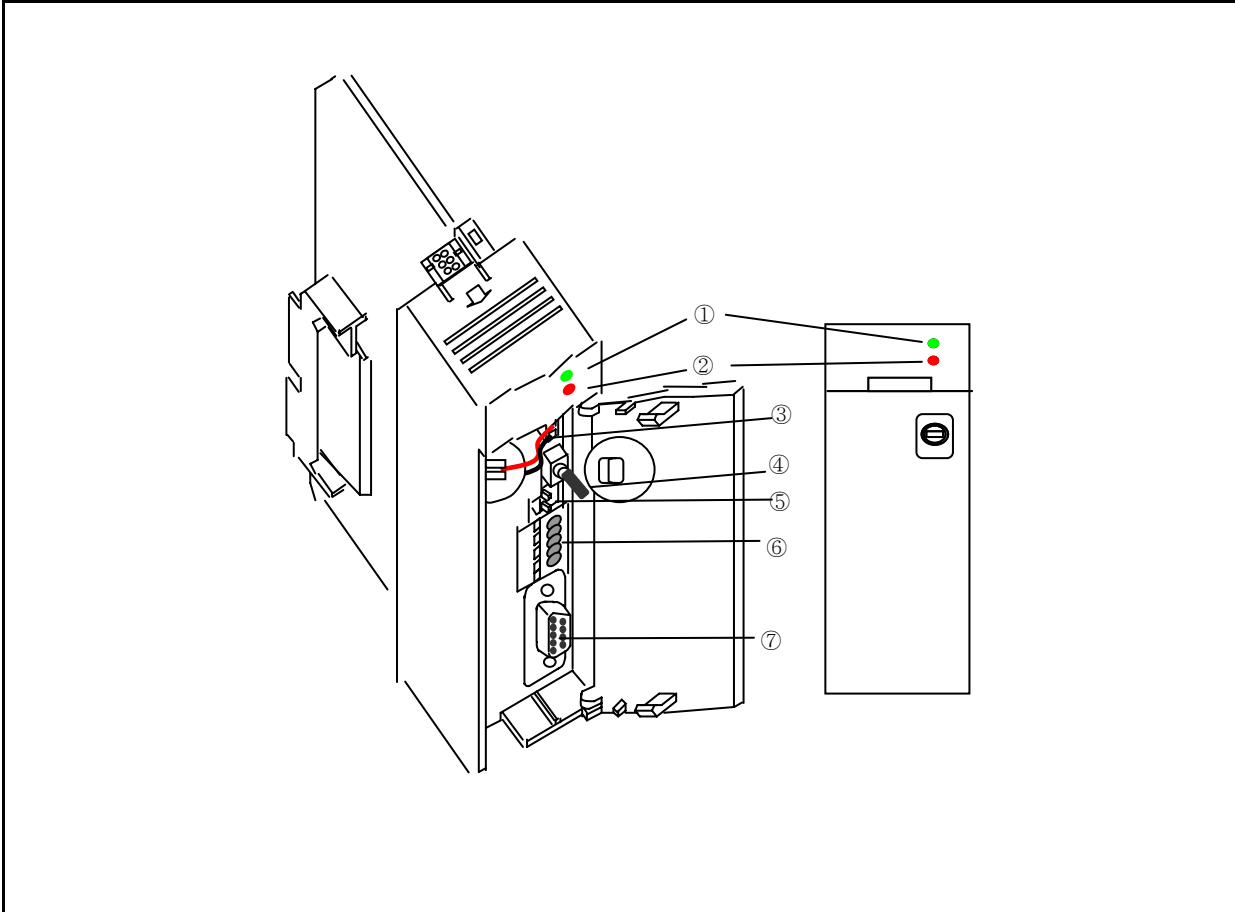
예> 입력 : %I X 0. 0.
출력 : %Q X 0. 1. 15



알아두기

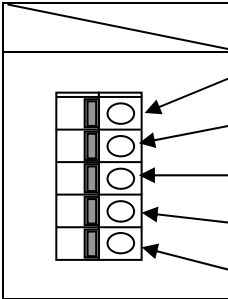
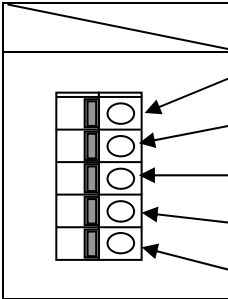
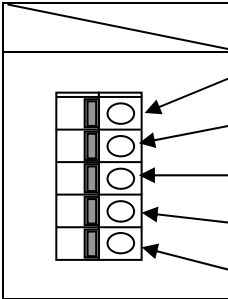
- 1) *1 : GM6 시스템은 증설베이스를 연결할수 없기 때문에 항상 '0'으로 설정하여 주십시오.

4.8 각부 명칭



No.	명 칭	용 도
1	RUN LED	CPU 모듈의 동작 상태를 나타냅니다. • On : 키스위치가 로컬 또는 리모트 RUN 상태로 운전중인 경우 • Off : 다음과 같은 경우 LED 가 Off 합니다. ▶ CPU 모듈에 전압이 정상적으로 공급되지 않는 경우 ▶ 키스위치가 STOP 또는 PAU / REM 상태인 경우 ▶ 운전을 정지하는 에러를 검출한 경우
2	STOP LED	• On : 키스위치가 로컬 또는 리모트 STOP 상태인 경우 • Off : 다음과 같은 경우 LED 가 Off 합니다. ▶ 키스위치가 로컬 RUN 또는 로컬 PAUSE 상태인 경우 ▶ 운전상태가 리모트 RUN / PAUSE / DEBUG 인 경우 • 점멸 : 운전중 자기진단기능에 의해 에러를 검출한 경우

제 4 장 CPU 모듈

No.	명 칭	용 도																		
3	배터리 장착용 커넥터	백업용 배터리 접속용 커넥터																		
4	모드 설정 키스위치	<p>CPU 모듈의 운전모드를 설정합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • RUN : 프로그램의 연산 실행 • STOP : 프로그램의 연산 정지 • PAU / REM : 모드별 용도는 다음과 같습니다. <ul style="list-style-type: none"> ▶ PAUSE : 프로그램 연산의 일시정지 ▶ REMOTE : 리모트 운전시 설정 																		
5	메모리 조작용 딥스위치	6 장을 참조바랍니다.																		
6	내장기능용 단자대	<ul style="list-style-type: none"> • GM6-CPUA : 없음 • GM6-CPUB : 전용통신(RS-422/485) 인터페이스 단자대 • GM6-CPUC : 고속 카운터 입력 단자대 <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">GM6-CPUB</td> <td style="text-align: center;">GM6-CPUC</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">RDA</td> <td></td> <td style="text-align: center;">φA 24V</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">RDB</td> <td></td> <td style="text-align: center;">φB 24V</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">SDA</td> <td></td> <td style="text-align: center;">COM</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">SDB</td> <td></td> <td style="text-align: center;">PRE 24V</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">SG</td> <td></td> <td style="text-align: center;">PRE 0V</td> </tr> </table> <p>(전용통신 및 고속 카운터에 대한 자세한 내용은 제 13 장 및 16 장을 참조바랍니다.)</p>		GM6-CPUB	GM6-CPUC	RDA		φA 24V	RDB		φB 24V	SDA		COM	SDB		PRE 24V	SG		PRE 0V
	GM6-CPUB	GM6-CPUC																		
RDA		φA 24V																		
RDB		φB 24V																		
SDA		COM																		
SDB		PRE 24V																		
SG		PRE 0V																		
7	RS-232C 커넥터	<ul style="list-style-type: none"> • 주변기기 (GMWIN 등)와 접속하기 위한 커넥터 • GM6-CPUA/C 사용시 전용통신(RS-232C) 인터페이스 단자대 (GM6-CPUB 사용시는 RS-232C 용 전용통신 기능은 사용할 수 없습니다. 자세한 내용은 제 13 장을 참조바랍니다.) 																		

알아두기

운전모드에 따른 LED 상태 및 모드설정 키스위치 위치에 따른 운전모드는 다음과 같습니다.

1) 운전모드에 따른 LED 상태

운 전 모 드	LED 상태		
	Run	Stop	Remote
로컬 Run	On	Off	Off
로컬 Stop	Off	On	Off
로컬 Pause	Off	Off	Off
리모트 Run	On	Off	On
리모트 Stop	Off	On	On
리모트 Pause, 리모트 Debug	Off	Off	On

2) 모드설정 키스위치에 따른 운전모드

모드 키 위치	운 전 모 드
STOP □ PAU/REM	리모트 Stop
PAU / REM □ RUN	로컬 Run
RUN □ PAU/REM	로컬 Pause *1
PAU / REM □ STOP	로컬 Stop

□ 리모트 모드 변환은 운전 모드가 리모트 Stop으로 된 후부터 가능합니다.

*1 로컬 Pause 디스에이블(Disable) 상태에서는 리모트 Run 이 됩니다.

제 5 장 배터리

5.1 규격

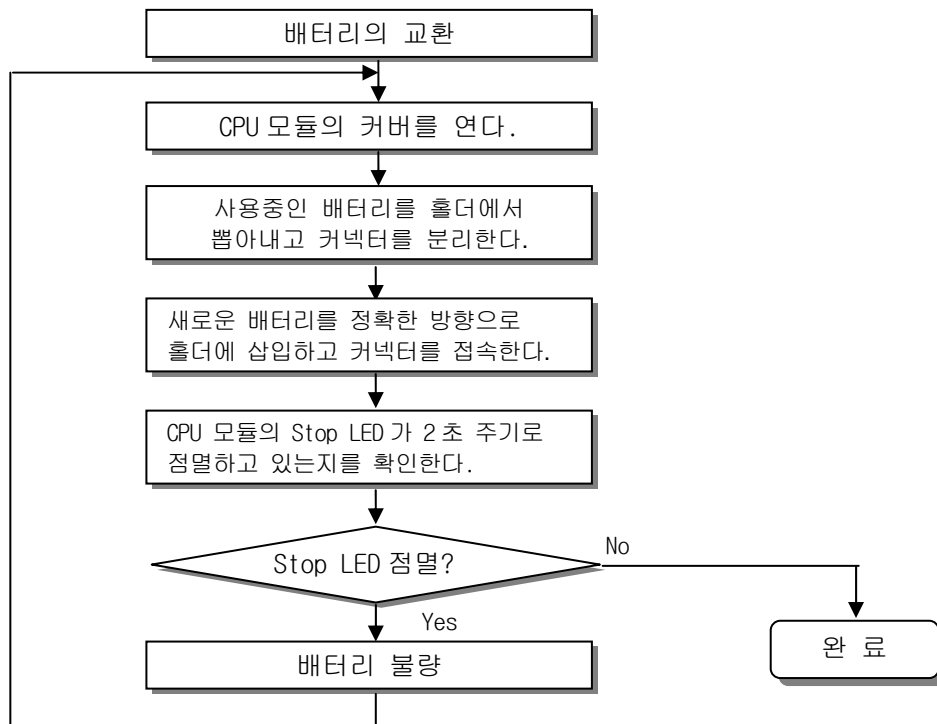
항 목	규 격
공 칭 전 압	DC 3.0 V
보 증 기 간	5 년
용 도	프로그램 및 데이터 백업, 정전시 RTC 운전
규 격	리튬 배터리, 3V
외형치수 (mm)	φ 14.5 X 26

5.2 사용시 주의사항

- 1) 열을 가하거나 전극에 납땀하지 않아 주십시오.
- 2) 테스터기로 전압을 측정하거나 단락시키지 않아 주십시오.
- 3) 배터리를 분해하지 않아 주십시오.

5.3 배터리 교환

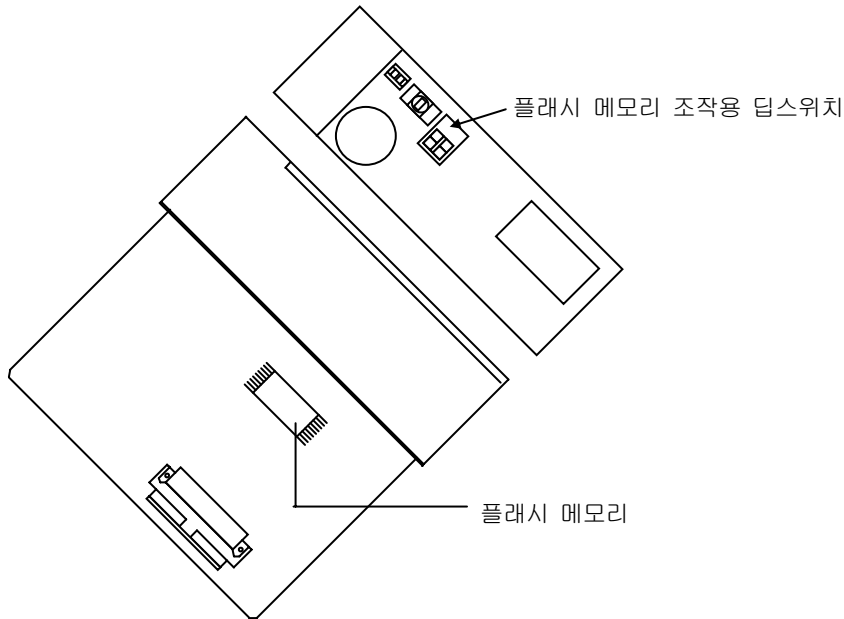
프로그램 및 정전시 백업용으로 사용되는 배터리는 정기적인 교환이 필요합니다. 정전시에 배터리를 제거해도 프로그램 및 정전유지 데이터는 슈퍼 커패시터에 의해서 30 분 정도는 내용이 유지되지만 가능한 빠른 시간내에 교환해주어야 합니다. 배터리 교환 순서는 아래와 같습니다.



제 6 장 내장형 플래시 메모리

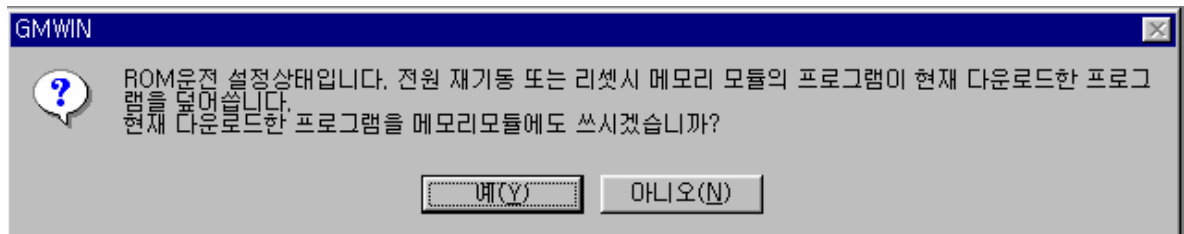
GM6 시리즈는 일반 PLC 의 ROM 운전기능에 해당하는 기능을 수행하기 위하여 별도의 메모리 모듈을 사용하지 않고 CPU 모듈에 내장되어 있는 플래시 메모리(Flash Memory)를 이용하여 사용자 프로그램을 안전하게 저장하거나 ROM 운전에 해당하는 기능을 수행할 수 있습니다.

6.1 구조



6.2 프로그램 저장방법

- 1) CPU 모듈의 운전모드를 STOP 모드로 전환하여 주십시오.
- 2) CPU 모듈에 프로그램 쓰기를 하는 경우에는 두가지 방법이 있습니다.
 - (1) 일반적으로 프로그램을 CPU 모듈에 썼을때 GMWIN 화면에 다음과 같은 메시지가 나옵니다.



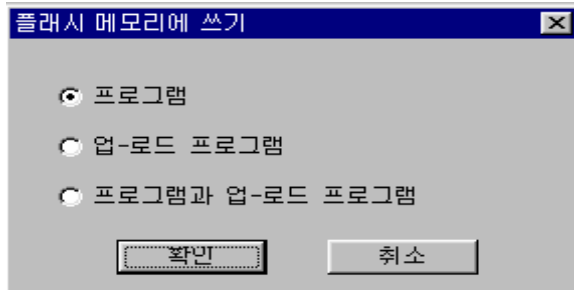
◆ 다운로드한 프로그램을 플래시 메모리에 저장하는 하는 경우는 예(Y)를 눌러 주십시오

알아두기

- 1) 상기 메시지는 GMWIN 의 온라인 - 쓰기 - '파라미터와 프로그램'을 선택한 경우에만 표시됩니다.

(2) 프로그램을 덮어 쓰지 않고 플래시 메모리에 저장하는 방법은 다음과 같습니다.

- ◆ GMWIN의 온라인 - 플래시 메모리(F) - 플래시 메모리 쓰기(W)를 선택하면 다음과 같은 메시지가 나옵니다.



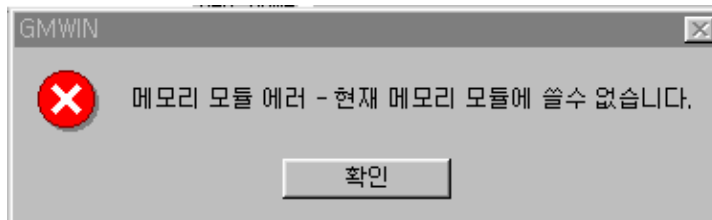
- ◆ 플래시 메모리에 저장하고 싶은 항목을 선택한후 확인을 눌러 주십시오.

2) PLC 시스템의 재기동하는 경우 플래시 메모리 조작용 댄스위치에 따라 아래와 같이 동작합니다.

댄스위치 위치	동작내용
	전원 On 시 플래시 메모리에 저장되어 있는 프로그램으로 운전합니다.
	CPU는 플래시 메모리에 프로그램이 없는것으로 인식하여 내장 RAM에 저장되어 있는 프로그램으로 운전합니다.

알아두기

- 1) 플래시 메모리 조작용 댄스위치의 상태는 프로그램 저장과는 관계없습니다.
- 2) 플래시 메모리에 프로그램을 저장할 경우는 CPU 모듈을 스톱(STOP)상태로 하여 주십시오. 런(RUN)상태인 경우에 저장하려고 하면 아래와 같은 메시지가 나옵니다.



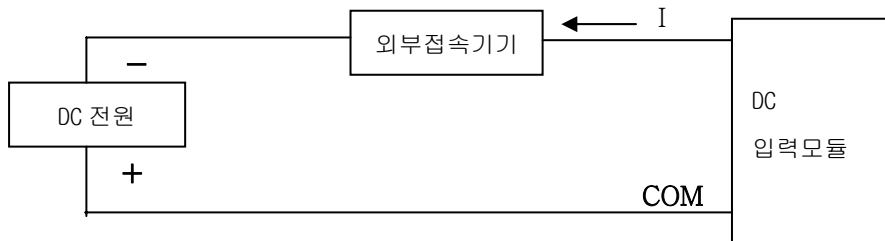
제 7 장 입출력 모듈

7.1 모듈선정시 주의사항

GLOFA-GM6 시리즈에 사용되는 디지털 입출력 모듈을 선정하는 경우의 주의사항에 대해 설명합니다.

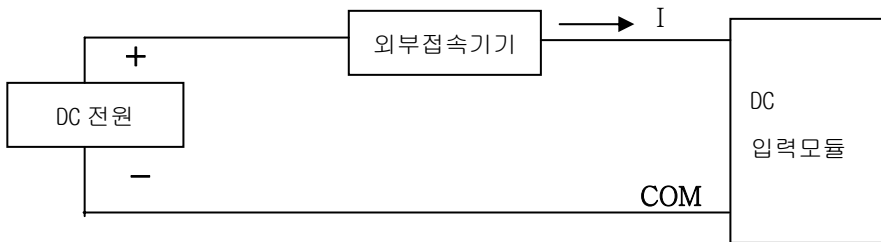
- 1) 디지털 입력의 형식에는 전류 싱크 입력 및 전류 소스 입력이 있습니다.
 DC 입력모듈의 경우는 이와 같은 입력형식에 따라 외부입력전원의 배선방법이 달라지므로 입력접속기기의 규격등을 고려하여 선정하여 주십시오. GM6 시리즈에는 소스 전용 입력과 소스/싱크 공용 DC 입력 모듈이 있습니다. 타임별 배선방법은 아래그림과 같습니다.

(1) 소스형 DC 입력모듈에 싱크형 외부접속기기를 연결하는 방법



- 외부접속기기가 DC 전원과 DC 입력모듈 단자의 마이너스(-) 단자사이에 위치합니다.
- 따라서 입력이 On 하는 경우 DC 입력모듈 단자로부터 전류가 외부접속기기로 흘러나갑니다.

(2) 싱크형 DC 입력모듈에 소스형 외부접속기기를 연결하는 방법



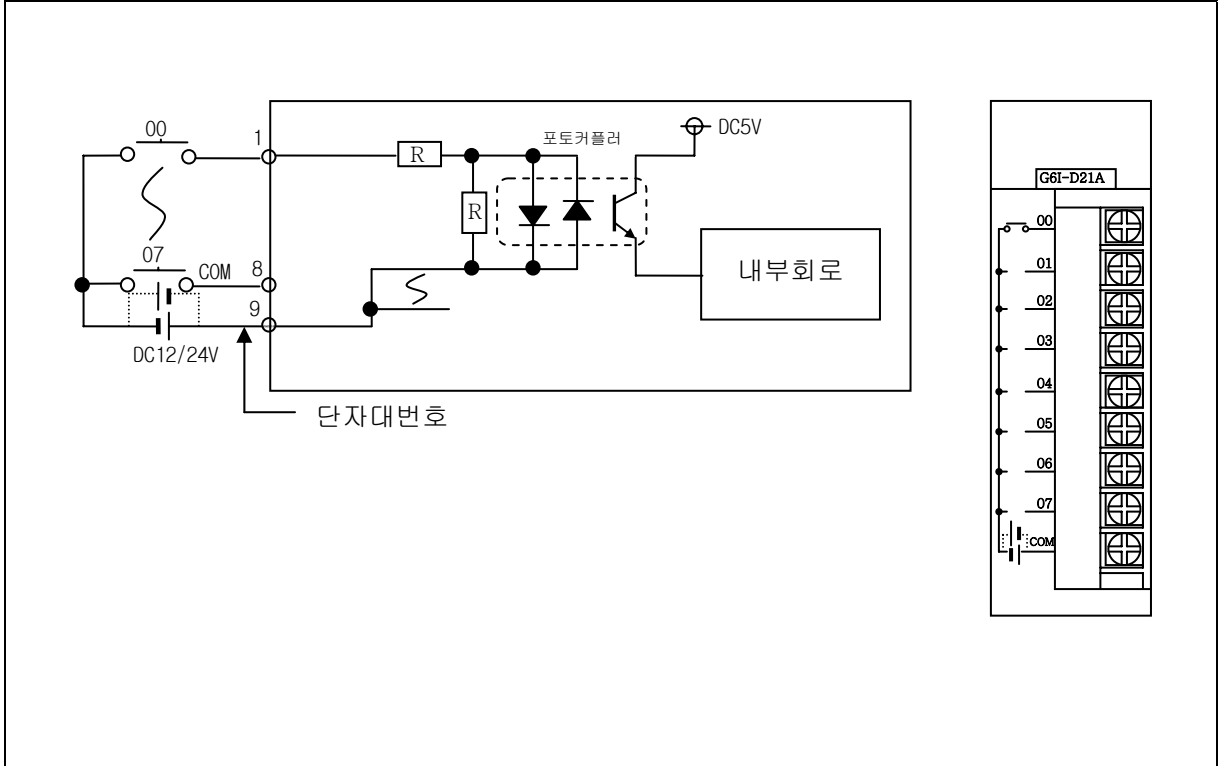
- 외부접속기기가 DC 전원과 DC 입력모듈 단자의 플러스(+) 단자사이에 위치합니다.
- 따라서 입력이 On 하는 경우 외부접속기기로부터 전류가 DC 입력모듈 단자로 흘러 들어갑니다.

- 2) 최대 동시 입력점수는 모듈의 종류에 따라 다릅니다. 적용할 입력모듈의 규격을 검토하신 후 사용하여 주십시오.
- 3) 고속입력의 응답이 요구되는 경우는 외부 인터럽트 기능을 이용하여 주십시오.
 자세한 내용은 4.3.3 태스크를 참조바랍니다.
- 4) 개폐 빈도가 높거나 유도성 부하 개폐용으로 사용하는 경우는 릴레이 출력 모듈은 수명이 단축되므로 트랜지스터 출력 모듈이나 트라이액 출력 모듈을 사용하여 주십시오.

7.2 디지털 입력 모듈 규격

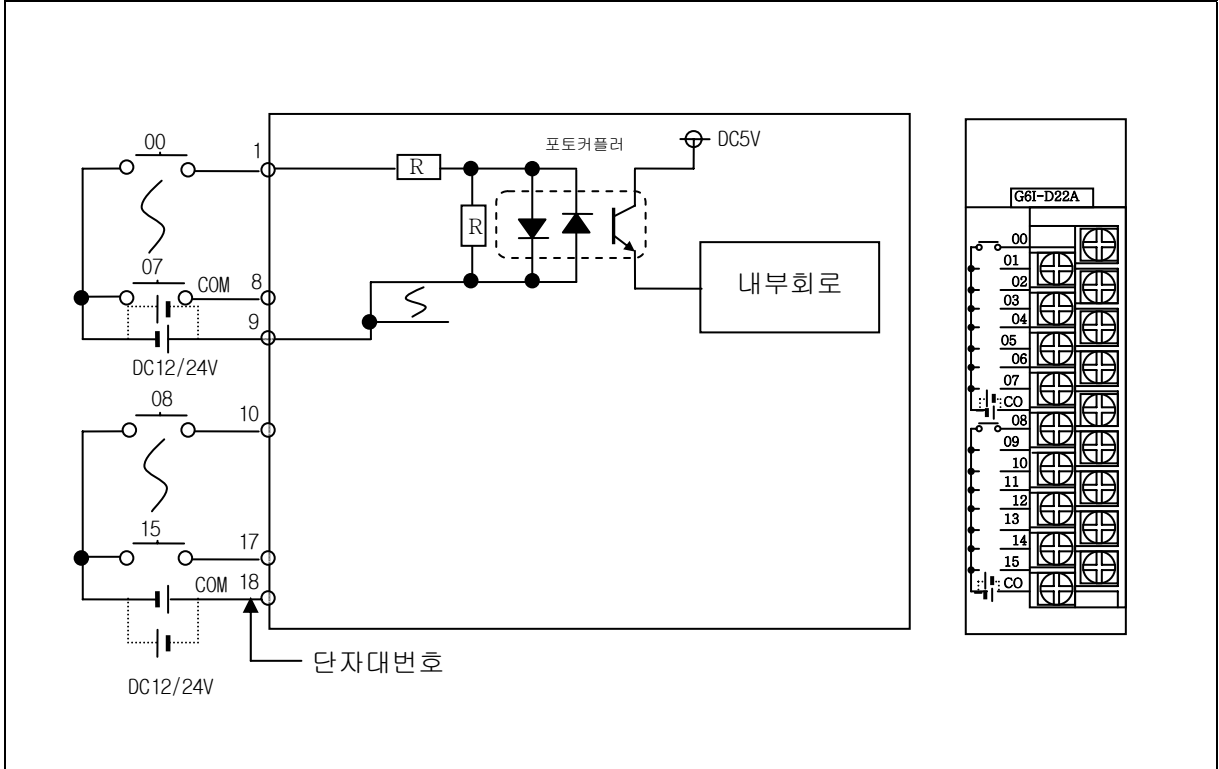
7.2.1 8 점 DC12/24V 입력모듈 (소스/싱크타입)

규격		형 명	
		DC 입력모듈 G61-D21A	
입력점수		8 점	
절연방식		포토 커플러 절연	
정격입력전압		DC12V	DC24V
정격입력전류		3 mA	7 mA
사용전압범위		DC10.2 ~ 28.8V (리플율 5% 이내)	
최대 동시 입력점수		100% 동시 0n	
0n 전압 / 0n 전류		DC9.5V 이상 / 3.5 mA 이상	
Off 전압 / Off 전류		DC5V 이하 / 1.5 mA 이하	
입력저항		약 3.3 kΩ	
응답시간	Off → 0n	5 ms 이하	
	0n → Off	5 ms 이하	
코먼방식		8 점 / COM	
내부소비전류		40 mA	
동작표시		입력 0n 시 LED 점등	
외부접속방식		9 점 단자대 커넥터 (M3 X 6 나사)	
중량		0.12 kg	



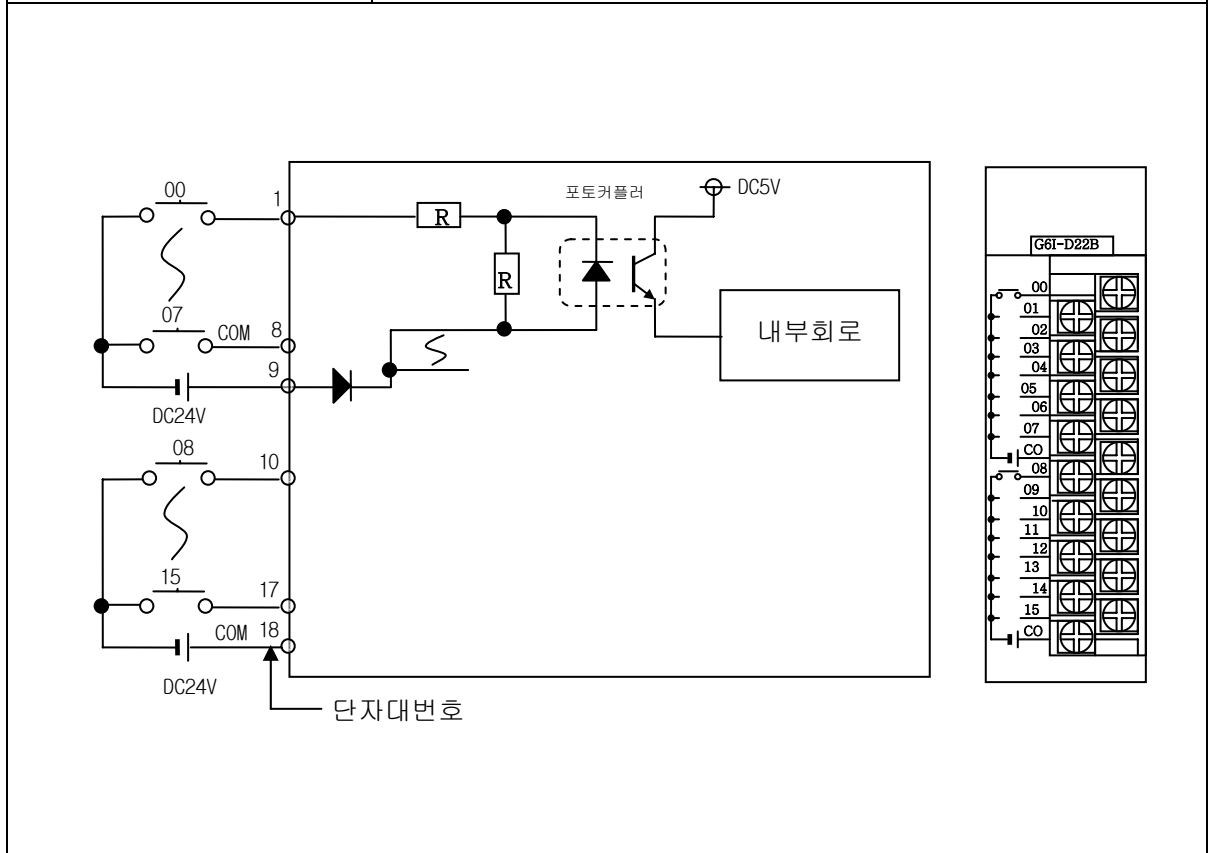
7.2.2 16 점 DC12/24V 입력모듈 (소스/싱크타입)

규격		형명	
		DC 입력모듈 G61-D22A	
입력점수		16 점	
절연방식		포토 커플러 절연	
정격입력전압		DC12V	DC24V
정격입력전류		3 mA	7 mA
사용전압범위		DC10.2 ~ 28.8V (리플율 5% 이내)	
최대 동시 입력점수		100% (8 점 / COM) 동시 On	
On 전압 / On 전류		DC9.5V 이상 / 3.5mA 이상	
Off 전압 / Off 전류		DC5V 이하 / 1.5mA 이하	
입력저항		약 3.3 kΩ	
응답시간	Off → On	5 ms 이하	
	On → Off	5 ms 이하	
코먼방식		8 점 / COM	
내부소비전류		70 mA	
동작표시		입력 On 시 LED 점등	
외부접속방식		18 점 단자대 커넥터 (M3 X 6 나사)	
중량		0.15 kg	



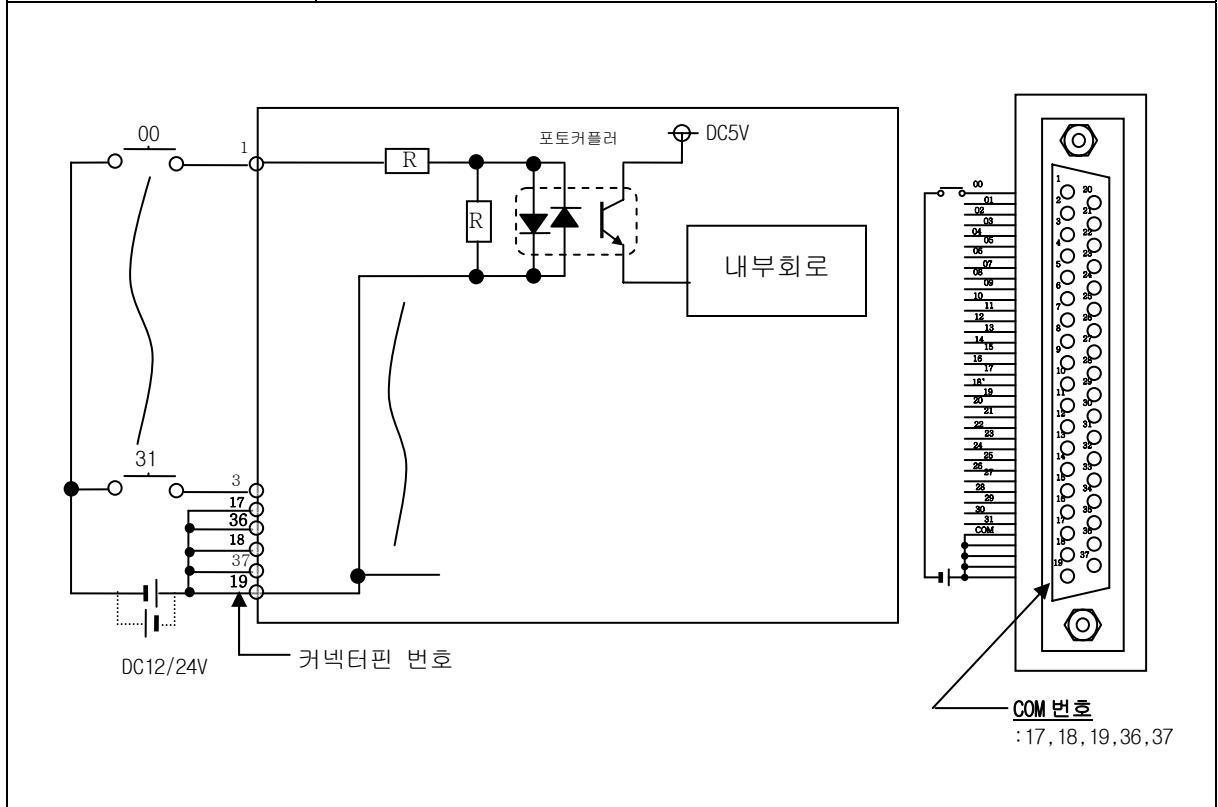
7.2.3 16 점 DC24V 입력모듈 (소스타입)

규격		형명
		DC 입력모듈 G6I-D22B
입력점수		16 점
절연방식		포토 커플러 절연
정격입력전압		DC24V
정격입력전류		7 mA
사용전압범위		DC20.4 ~ 28.8V (리플율 5% 이내)
최대 동시 입력점수		100% (8 점 / COM) 동시 On
On 전압 / On 전류		DC15V 이상 / 4.3 mA 이상
Off 전압 / Off 전류		DC5V 이하 / 1.7 mA 이하
입력저항		약 3.3 kΩ
응답시간	Off → On	5 ms 이하
	On → Off	5 ms 이하
코먼방식		8 점 / COM
내부소비전류		70mA
동작표시		입력 On 시 LED 점등
외부접속방식		18 점 단자대 커넥터 (M3 X 6 나사)
중량		0.15 kg



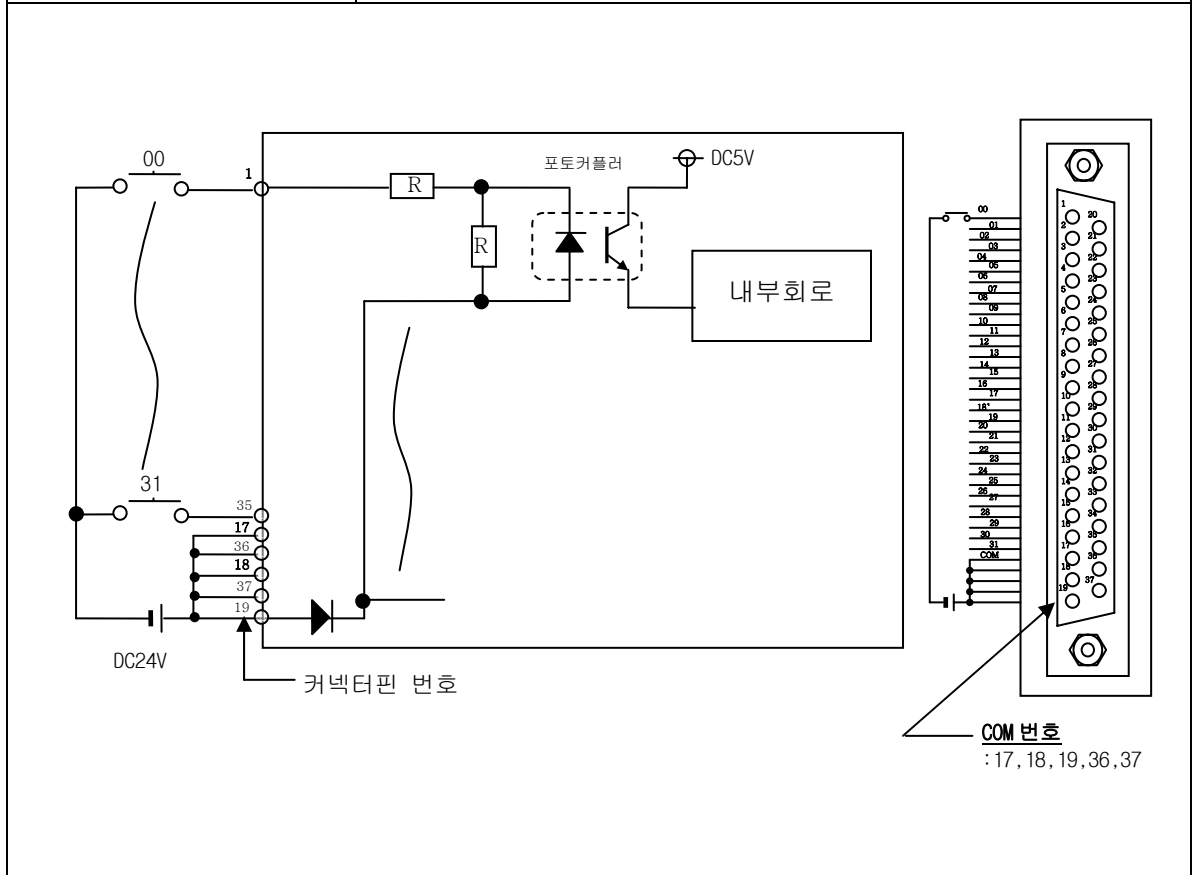
7.2.4 32 점 DC12/24V 입력모듈 (소스 / 싱크타입)

형 명		DC 입력모듈	
		G6I-D24A	
입력점수	32 점		
절연방식	포토 커플러 절연		
정격입력전압	DC12V	DV24V	
정격입력전류	3 mA	7 mA	
사용전압범위	DC10.2 ~ 26.4V (리플율 5 % 이내)		
최대 동시 입력점수	60 % 동시 On (19 점 / COM)		
On 전압 / On 전류	DC9.5V 이상 / 3.5mA 이상		
Off 전압 / Off 전류	DC5V 이하 / 1.5 mA 이하		
입력저항	약 3.3 kΩ		
응답시간	Off → On	5 ms 이하	
	On → Off	5 ms 이하	
코먼방식	32 점 / COM		
내부소비전류	75 mA		
동작표시	입력 On 시 LED 점등(선택 스위치에 의한 16 점 표시 전환)		
외부접속방식	37 핀 D-Sub 커넥터		
중량	0.11 kg		



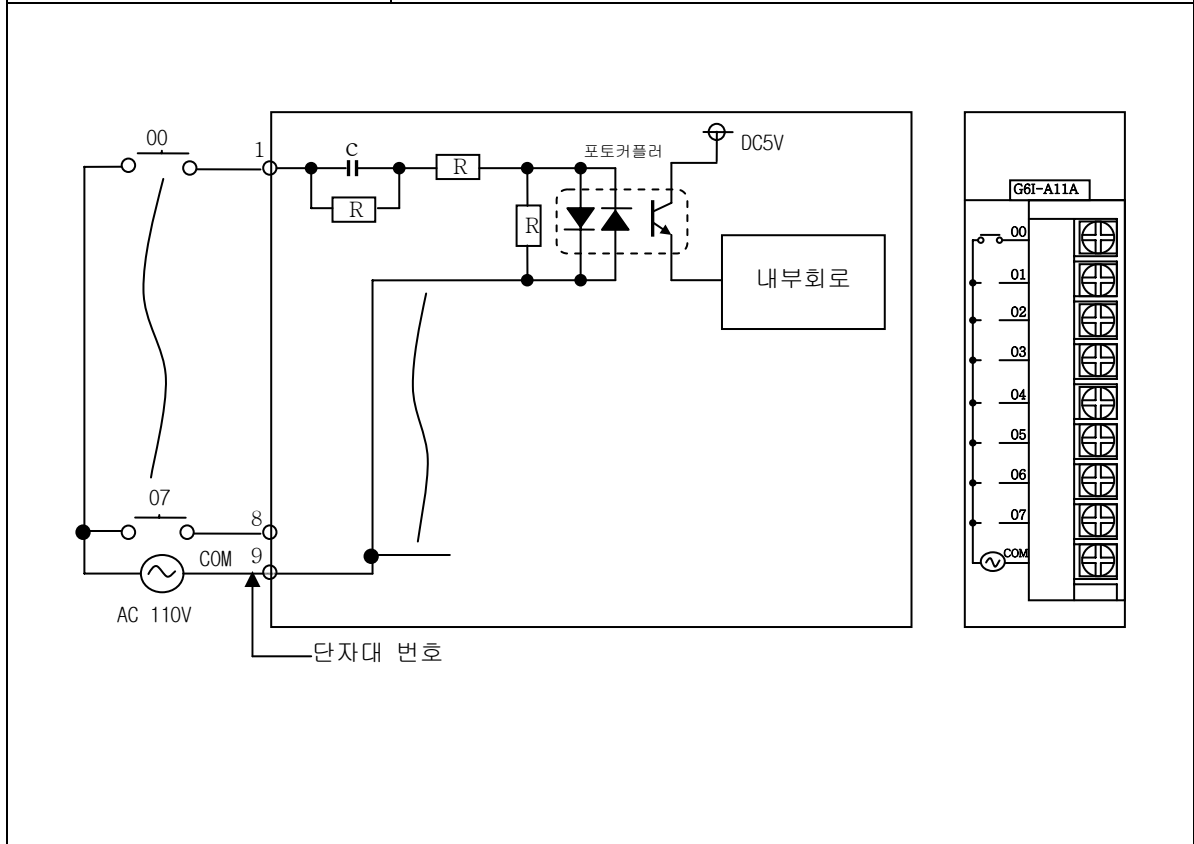
7.2.5 32 점 DC24V 입력모듈 (소스타입)

규격		형명
		DC 입력모듈 G61-D24B
입력점수	32 점	
절연방식	포토 커플러 절연	
정격입력전압	DC24V	
정격입력전류	7 mA	
사용전압범위	DC20.4 ~ 28.8V (리플율 5% 이내)	
최대 동시 입력점수	60% (19 점 / 1COM) 동시 On	
On 전압 / On 전류	DC15V 이상 / 4.3 mA 이상	
Off 전압 / Off 전류	DC5V 이하 / 1.7 mA 이하	
입력저항	약 3.3 kΩ	
응답시간	Off → On	5 ms 이하
	On → Off	5 ms 이하
코먼방식	32 점 / 1COM	
내부소비전류	75 mA	
동작표시	입력 On 시 LED 점등(선택스위치에 의한 16 점 표시 전환)	
외부접속방식	37 핀 D-Sub 커넥터	
중량	0.11 kg	



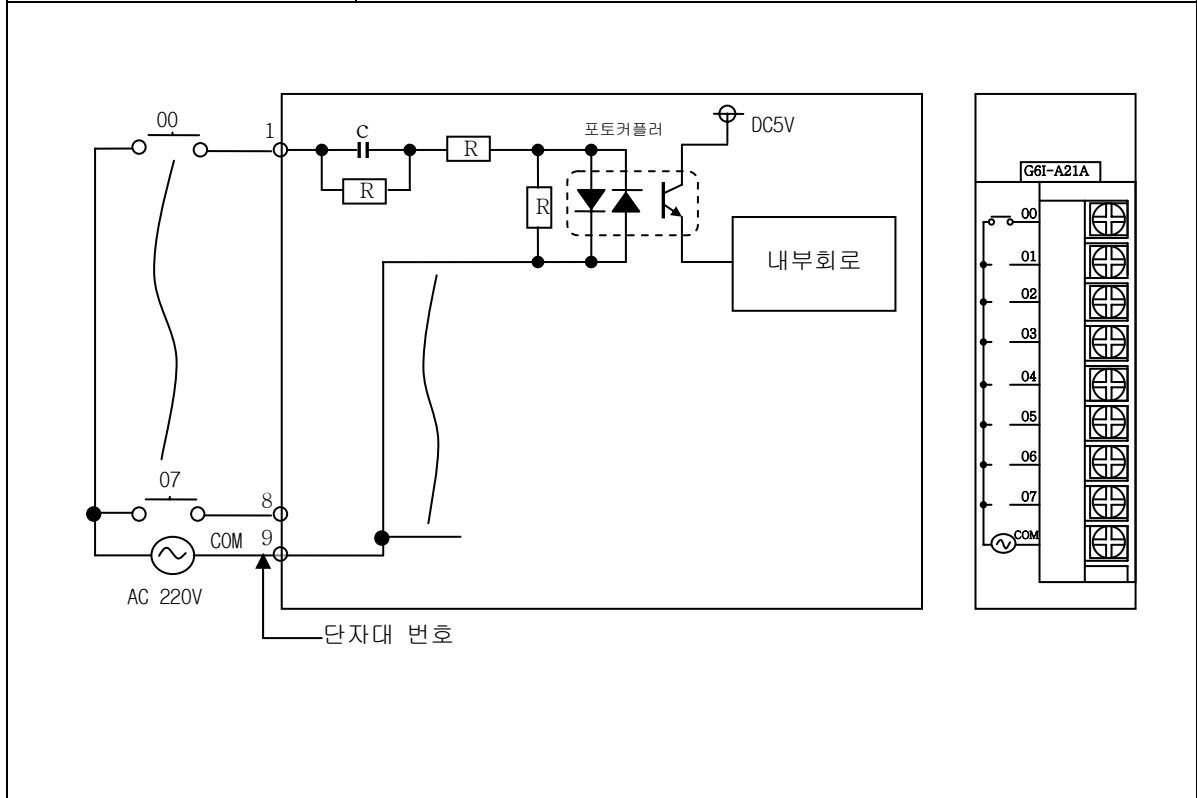
7.2.6 8 점 AC110V 입력모듈

규격 / 형명		AC 입력모듈
		G6I-A11A
입력점수		8 점
절연방식		포토 커플러 절연
정격입력전압		AC100V ~ 120V (50 / 60 Hz)
정격입력전류		11 mA (AC110V / 60Hz)
사용전압범위		AC85 ~ 132V (50 / 60 ± 3 Hz)
최대 동시 입력점수		100% 동시 On (8 점 / 1COM)
돌입전류		최대 300mA 0.3 ms 이내 (AC132V)
On 전압 / On 전류		AC80V 이상 / 5 mA 이상
Off 전압 / Off 전류		AC30V 이하 / 2 mA 이하
입력임피던스		약 15 kΩ
응답시간	Off → On	15 ms 이하
	On → Off	25 ms 이하
코먼방식		8 점 / 1COM
내부소비전류		35 mA
동작표시		입력 On 시 LED 점등
외부접속방식		9 점 단자대 커넥터 (M3 X 6 나사)
중량		0.14 kg



7.2.7 8 점 AC220V 입력모듈

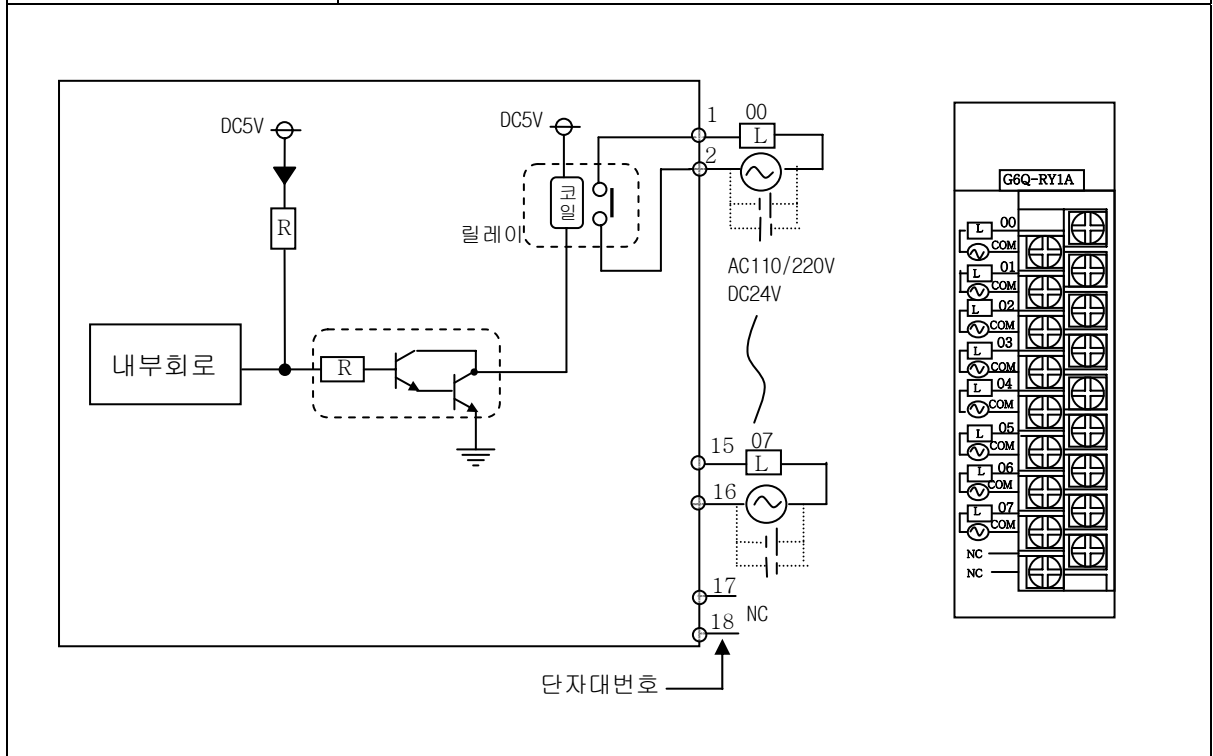
형 명		AC 입력모듈
규 격		G6I-A21A
입력점수	8 점	
절연방식	포토 커플러 절연	
정격입력전압	AC200V ~ 240V (50 / 60 Hz)	
정격입력전류	11 mA (AC220V / 60Hz)	
사용전압범위	AC170 ~ 264V (50 / 60 ± 3 Hz)	
최대 동시 입력점수	100% 동시 0n (8 점 / 1COM)	
돌입전류	600mA 0.12 ms 이내 (AC264V)	
0n 전압 / 0n 전류	AC80V 이상 / 5 mA 이상	
Off 전압 / Off 전류	AC30V 이하 / 2 mA 이하	
입력임피던스	약 20 kΩ	
응답시간	Off → 0n	15 ms 이하
	0n → Off	25 ms 이하
코먼방식	8 점 / 1COM	
내부소비전류	35 mA	
동작표시	입력 0n 시 LED 점등	
외부접속방식	9 점 단자대 커넥터 (M3 X 6 나사)	
중량	0.14 kg	



7.3 디지털 출력 모듈 규격

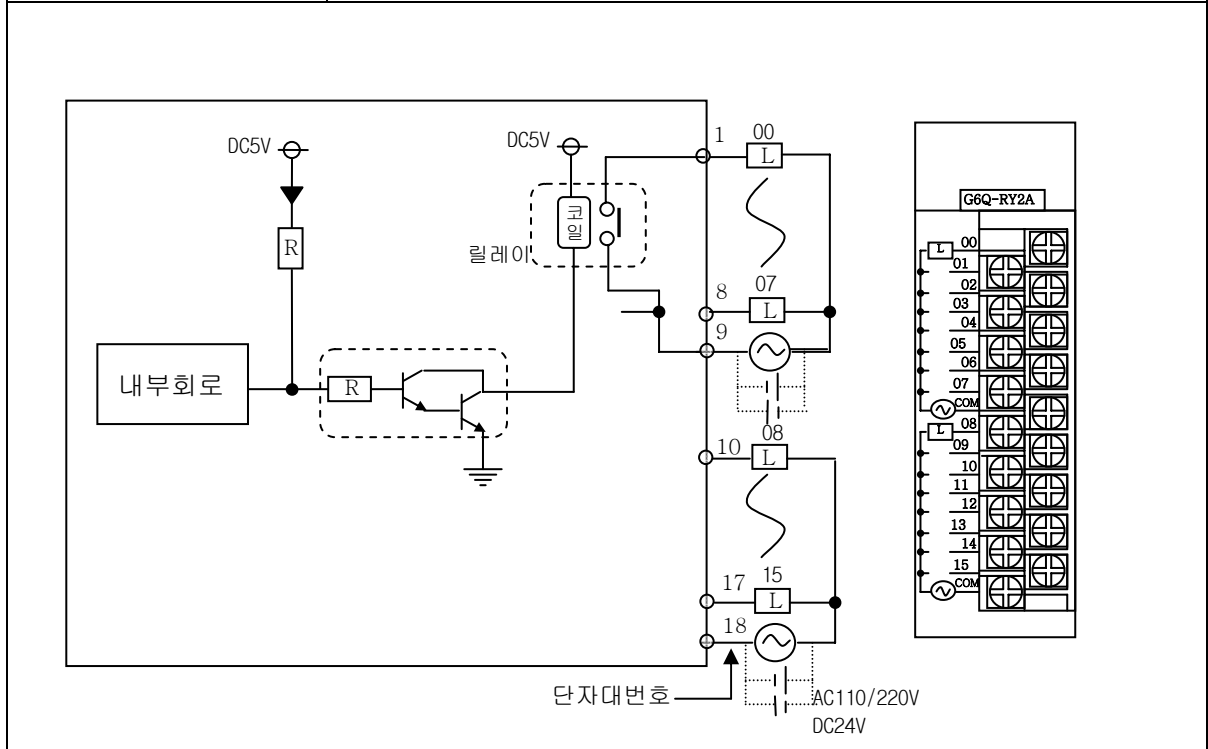
7.3.1 8점 릴레이 출력모듈 (단독 접점용)

규격		형 명
		릴레이 출력모듈 G6Q-RY1A
출력점수		8 점
절연방식		릴레이 절연
정격 부하 전압 / 전류		DC24V 2A(저항부하) / 1 점 AC220V 2A(COSΨ = 1)
최소 부하 전압 / 전류		DC5V / 1mA
최대 부하 전압 / 전류		AC250V, DC110V
Off 시 누설전류		0.1mA (AC220V, 60Hz)
최대 개폐 빈도		1,200 회 / 시간
서지 킬러		없음
수 명	기 계 적	2,000 만회 이상
	전 기 적	정격 부하 전압 / 전류 10 만회 이상
		AC200V / 1.5A, AC240V / 1A (COSΨ = 0.7) 10 만회 이상
		AC200V / 1A, AC240V / 0.5A (COSΨ = 0.35) 10 만회 이상
	DC24V / 1A, DC100V / 0.1A (L / R = 7ms) 10 만회 이상	
응답시간	Off → On	10 ms 이하
	On → Off	12 ms 이하
코먼방식		독립접점
내부소비전류		210 mA (전점 On 시)
동작표시		출력 On 시 LED 점등
외부접속방식		18 점 단자대 커넥터 (M3 X 6 나사)
중량		0.19 kg



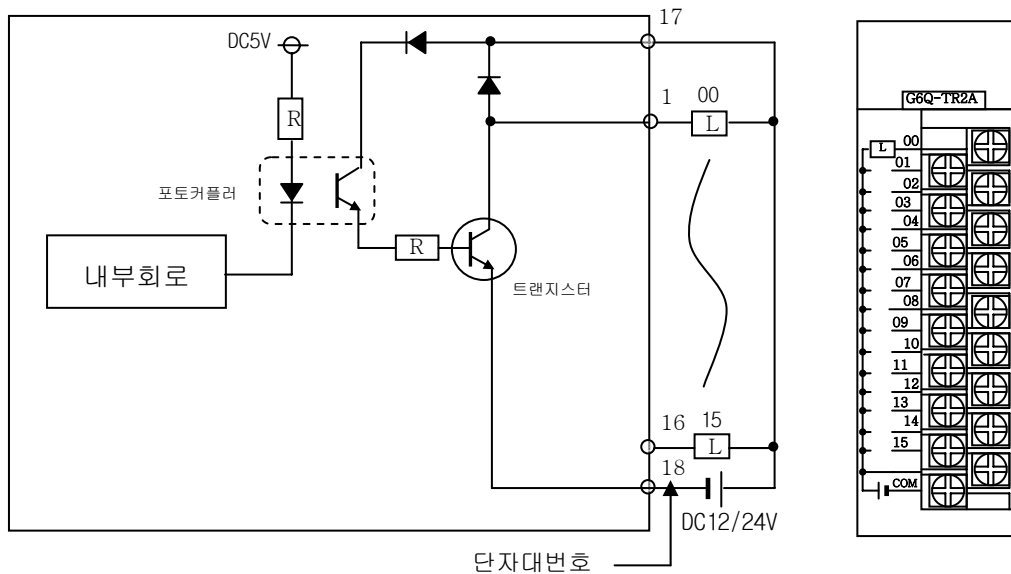
7.3.2 16 점 릴레이 출력모듈

형 명 규 격		릴레이 출력모듈
		G6Q-RY2A
출력점수		16 점
절연방식		릴레이 절연
정격 부하 전압 / 전류		DC24V / 2A (저항부하), AC220V / 2A (COS Ψ = 1) / 1 점 5A / 1COM
최소 부하 전압 / 전류		DC5V / 1mA
최대 부하 전압 / 전류		AC250V, DC110V
Off 시 누설전류		0.1mA (AC220V, 60Hz)
최대 개폐 빈도		1,200 회 / 시간
서지 킬러		없음
수 명	기 계 적	2,000 만회 이상
	전 기 적	정격 개폐 전압 / 전류부하 10 만회 이상
		AC200V / 1.5A, AC240V / 1A (COSΨ = 0.7) 10 만회 이상
		AC200V / 1A, AC240V / 0.5A (COSΨ = 0.35) 10 만회 이상 DC24V / 1A, DC100V / 0.1A (L / R = 7ms) 10 만회 이상
응답시간	Off → On	10 ms 이하
	On → Off	12 ms 이하
코먼방식		8 점 / 1COM
내부소비전류		400 mA (전점 On 시)
동작표시		출력 On 시 LED 점등
외부접속방식		18 점 단자대 커넥터 (M3 X 6 나사)
중량		0.19 kg



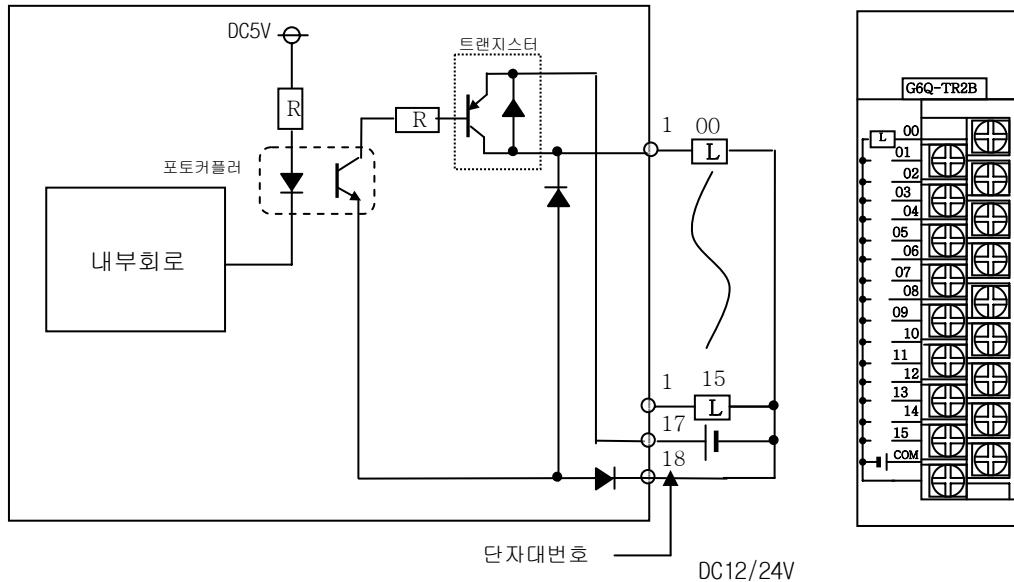
7.3.3 16 점 트랜지스터 출력모듈 (싱크타입)

형 명 규 격		트랜지스터 출력모듈	
		G6Q-TR2A	
출력점수		16 점	
절연방식		포토 커플러 절연	
정격 부하 전압		DC 12 / 24V	
사용 부하 전압 범위		DC 10.2 ~ 26.4V	
최대 부하 전류		0.5A / 1 점, 3A / 1COM	
Off 시 누설 전류		0.1mA 이하	
최대 돌입 전류		4A / 10 ms 이하	
On 시 최대 전압 강하		DC 1.5V	
서지 킬러		클램프 다이오드	
응답시간	Off → On	2 ms 이하	
	On → Off	2 ms 이하	
코먼방식		8 점 / 1COM	
내부소비전류		180 mA (전점 On 시)	
외부공급전원	전 압	DC24V ± 10% (리플 전압 4 Vp-p 이하)	
	전 류	50 mA 이하 (DC24V 1COM 당)	
동작표시		출력 On 시 LED 점등	
외부접속방식		18 점 단자대 커넥터 (M3 X 6 나사)	
중량		0.18 kg	



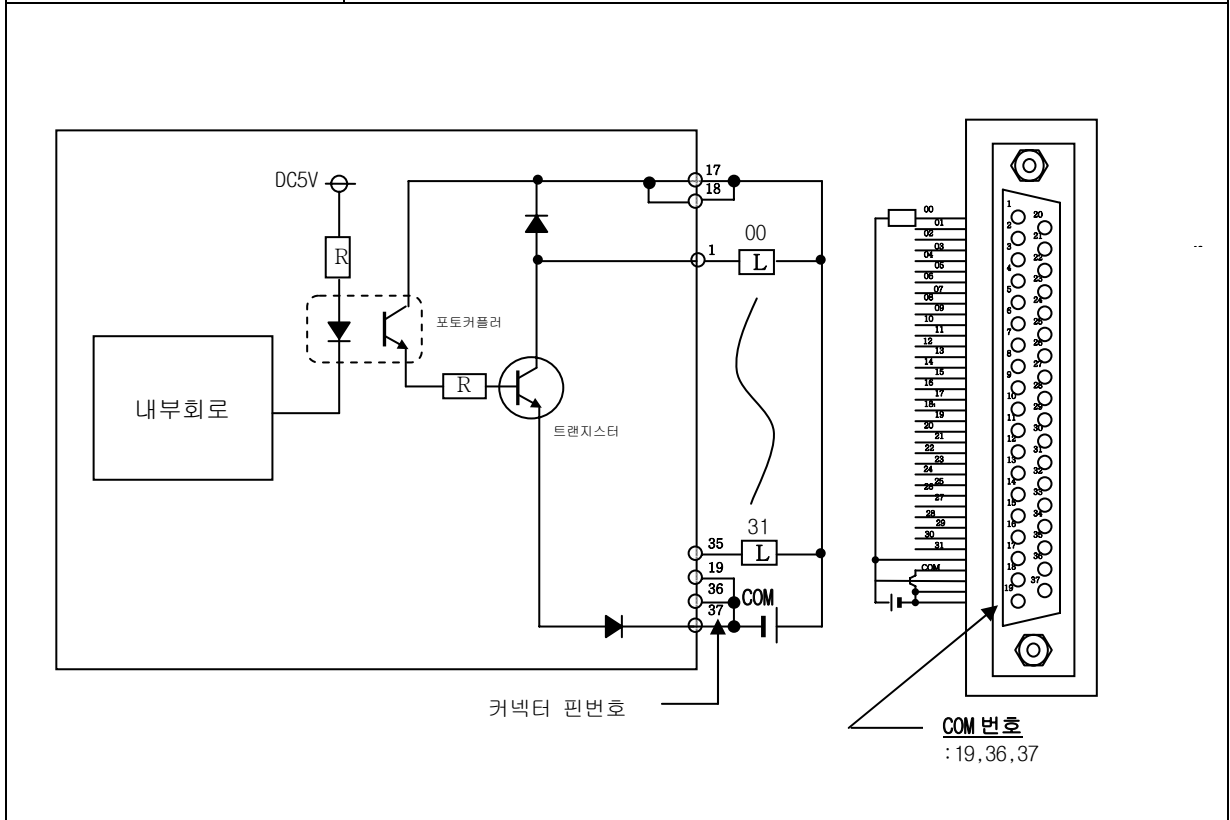
7.3.4 16 점 트랜지스터 출력모듈 (소스타입)

형 명 규 격		트랜지스터 출력모듈	
		G6Q-TR2B	
출력점수		16 점	
절연방식		포토 커플러 절연	
정격 부하 전압		DC 12 / 24V	
사용 부하 전압 범위		DC 10.2 ~ 26.4V	
최대 부하 전류		0.5A / 1 점, 3A / 1COM	
Off 시 누설 전류		0.1mA 이하	
최대 돌입 전류		4A / 10 ms 이하	
On 시 최대 전압 강하		DC 1.5V	
서지 킬러		클램프 다이오드	
응답시간	Off → On	2 ms 이하	
	On → Off	2 ms 이하	
코먼방식		8 점 / 1COM	
내부소비전류		170 mA (전점 On 시)	
외부공급전원	전 압	DC24V ± 10% (리플 전압 4 Vp-p 이하)	
	전 류	50 mA 이하 (DC24V 1COM 당)	
동작표시		출력 On 시 LED 점등	
외부접속방식		18 점 단자대 커넥터 (M3 X 6 나사)	
중량		0.18 kg	



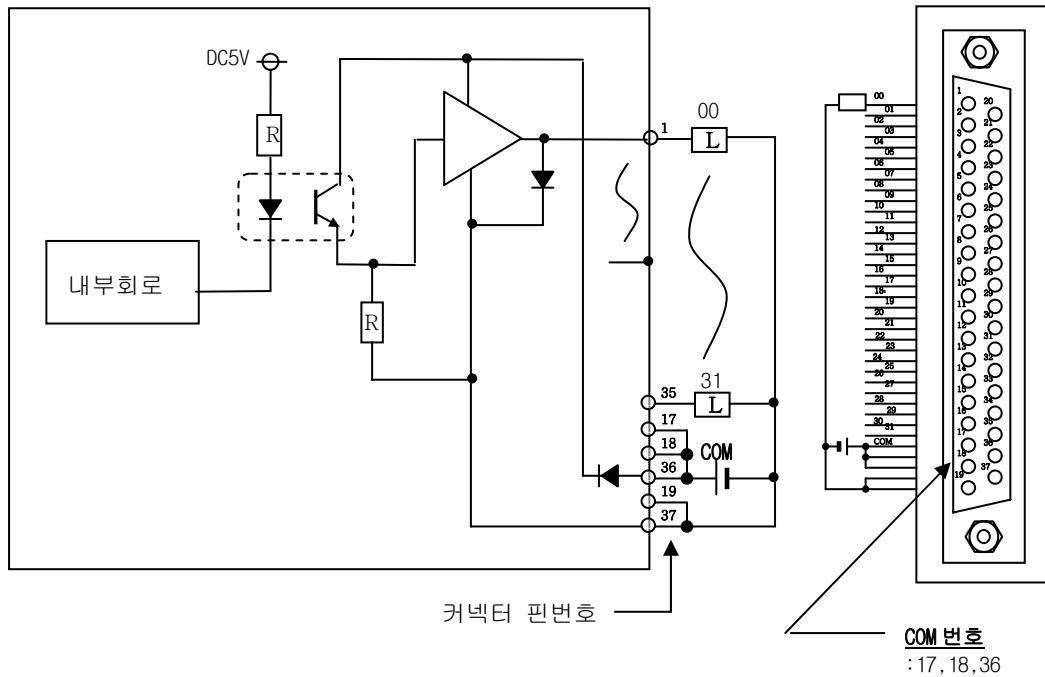
7.3.5 32 점 트랜지스터 출력모듈 (싱크타입)

형 명		트랜지스터 출력모듈	
		G6Q-TR4A	
출력점수	32 점		
절연방식	포토 커플러 절연		
정격 부하 전압	DC 12 / 24V		
사용 부하 전압 범위	DC 10.2 ~ 26.4V		
최대 부하 전류	0.1A / 1 점, 2A / 1COM		
Off 시 누설 전류	0.1 mA 이하		
최대 돌입 전류	0.4 A / 10 ms 이하		
On 시 최대 전압 강하	DC 2.5 V		
응답시간	Off → On	2 ms 이하	
	On → Off	2 ms 이하	
코먼방식	32 점 / 1 COM		
내부소비전류	140 mA (전점 On 시)		
외부공급전원	전 압	DC 24V ± 10 % (리플전압 4Vp-p 이하)	
	전 류	40 mA (DC 24V 1 COM 당)	
동작표시	출력 On 시 LED 점등 (선택스위치에 의한 16 점 표시전환)		
외부접속방식	37 점 D-Sub 커넥터		
중량	0.11 kg		



7.3.6 32 점 트랜지스터 출력모듈 (소스타입)

규격		형명	트랜지스터 출력모듈
			G6Q-TR4B
출력점수		32 점	
절연방식		포토 커플러 절연	
정격 부하 전압		DC 12 / 24V	
사용 부하 전압 범위		DC 10.2 ~ 26.4V	
최대 부하 전류		0.1A / 1 점, 2A / 1COM *1	
Off 시 누설 전류		0.1mA 이하	
최대 돌입 전류		0.4 A / 10 ms 이하	
On 시 최대 전압 강하		DC 3.0V	
응답시간	Off → On	2 ms 이하	
	On → Off	2 ms 이하	
코먼방식		32 점 / 1COM	
내부소비전류		145 mA (전점 On 시)	
외부공급전원	전압	DC10.2 ~ 26.4V	
	전류	120mA 이하 (DC24V 1COM 당)	
동작표시		출력 On 시 LED 점등	
외부접속방식		37 핀 D-Sub 커넥터	
중량		0.11 kg	

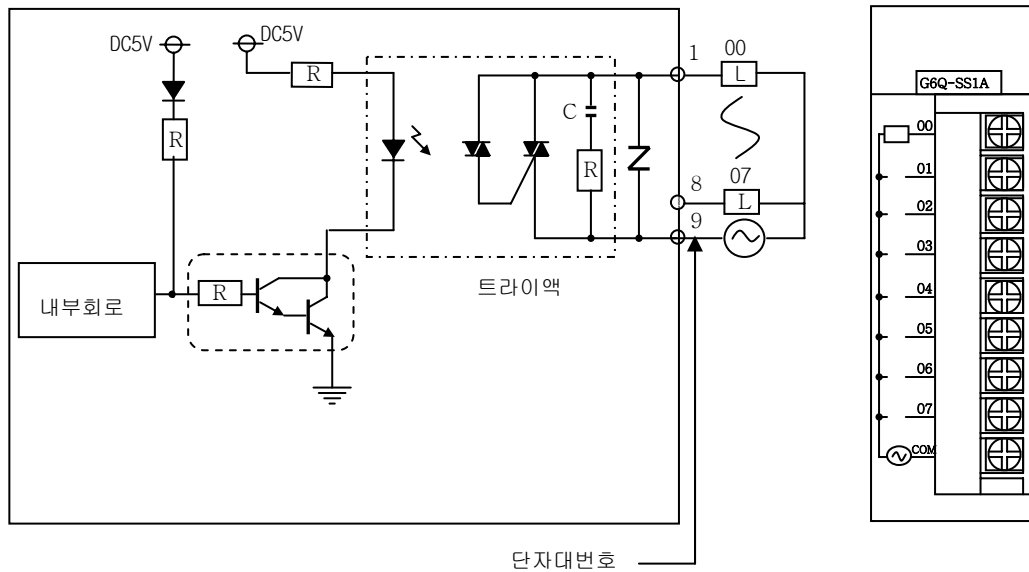


알아두기

- *1 : 각 8점당 최대 부하는 600mA 이하로 사용해 주십시오.
- 접점 0~7의 부하 전류의 합 ≤600mA, 접점 8~15의 부하 전류의 합 ≤600mA
- 접점 16~23의 부하 전류의 합 ≤600mA, 접점 24~31의 부하 전류의 합 ≤600mA

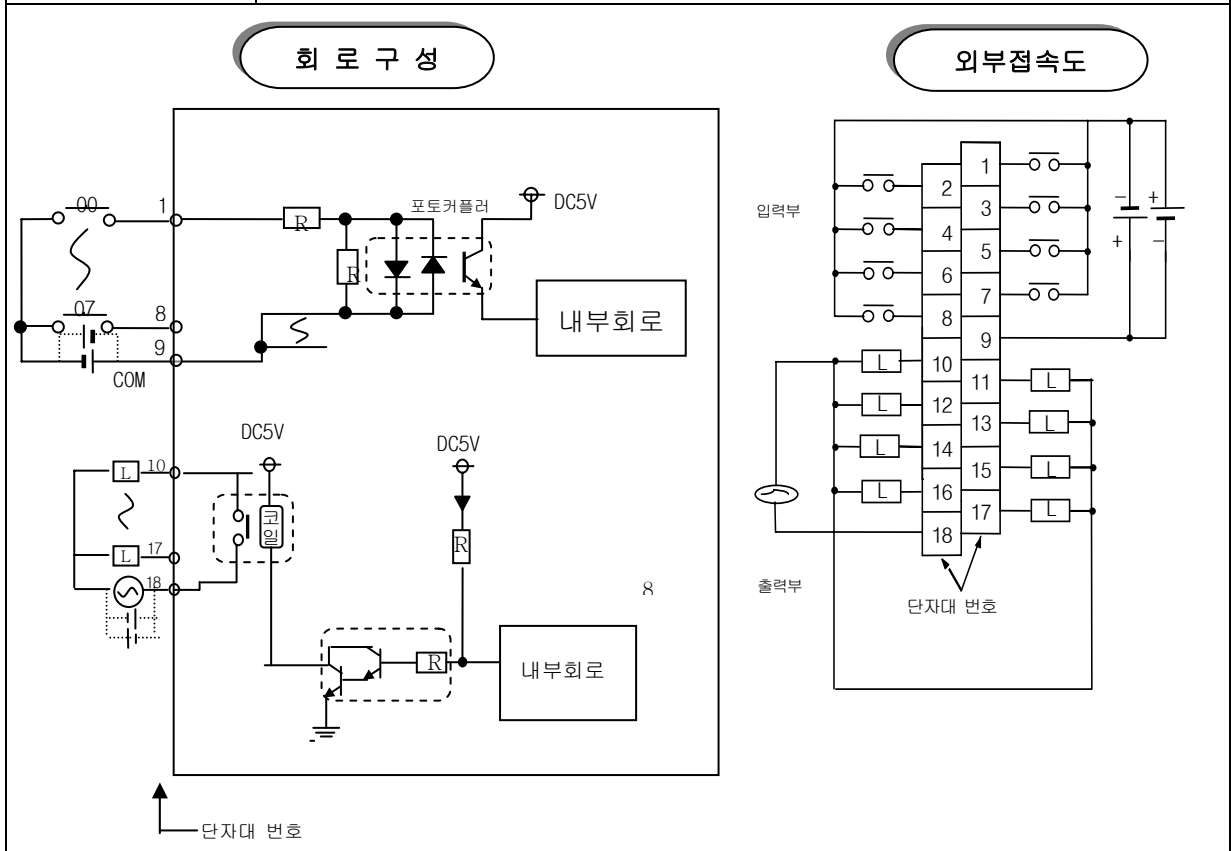
7.3.7 8 점 트라이액 출력모듈

형 명		트라이액 출력모듈	
		G6Q-SS1A	
출력점수	8 점		
절연방식	포토 커플러 절연		
정격 부하 전압	AC 100 ~ 240V (50 / 60 Hz)		
최대 부하 전압	AC 264V		
최대 부하 전류	1A/1 점, 4A/1COM		
최소 부하 전류	20 mA		
Off 시 누설 전류	2.5 mA (AC 220V 60 Hz)		
최대 돌입 전류	40A, 10 ms 이하		
On 시 최대 전압 강하	AC 1.5V 이하 (1A)		
서지 킬러	배리스터 (387 ~ 473V), C.R. 업소버		
응답시간	Off → On	1 ms 이하	
	On → Off	0.5 Cycle + 1 ms 이하	
코먼방식	8 점 / 1 COM		
내부소비전류	190 mA (전점 On 시)		
동작표시	출력 On 시 LED 점등		
외부접속방식	9 점 단자대 커넥터 (M3 X 6 나사)		
중량	0.16 kg		



7.3.8 입출력 혼합 모듈(G6H-DR2A)

G6H-DR2A			
입 력		출 력	
입력점수	8 점	출력점수	8 점
절연방식	포토커플러 절연	절연방식	Relay 절연
정격입력전압	DC12 / 24V	정격부하 전압/전류	DC24V 2A(저항부하)/1 점, 4A / 1COM AC220V 2A(COSΨ = 1)
정격입력전류	3 / 7 mA	최소부하 전압/전류	DC5V / 1 mA
사용 전압 범위	DC10.2~26.4V (리플률 5% 이내)	최대부하 전압/전류	AC250V, DC125V
최대동시 입력점수	100% 동시 On	Off 시 누설전류	0.1 mA (AC220V, 60Hz)
On 전압/On 전류	DC9.5V 이상 / 3.0 mA 이상	최대 개폐 빈도	3,600 회/시간
Off 전압/Off 전류	DC5V 이하 / 1.5 mA 이하	서지 킬러	없음
입력저항	약 3.3 kΩ	수 명	기 계 적 전 기 적
응답 시간	Off → On		
	On → Off	7 ms 이하	
응답 시간	8 점 / 1COM	응답 시간	Off → On 10 ms 이하 On → Off 12 ms 이하
동작표시	입력 On 시 LED 점등	동작표시	출력 On 시 LED 점등
외부접속방식	18 점 단자대 커넥터(M3×6 나사)		
내부소비전류	250 mA		
중량	0.2 kg		



제 8 장 전원 모듈

전원모듈의 선정방법, 종류 및 규격에 대해 설명합니다.

8.1 선정방법

전원모듈의 선정은 전원모듈에서 공급되는 디지털 입출력 모듈, 특수 모듈 및 통신모듈 등의 소비 전류의 합계에 의해 정해집니다. 전원모듈의 정격 출력 용량을 초과하여 사용하면 시스템이 정상동작 하지 않습니다. 시스템 구성시 각 모듈의 소비전류를 고려하여 전원모듈을 선정하여 주십시오.

1) GM6 시리즈 모듈별 소비전류

(단위 : mA)

품 명	형 명	소비 전류	품 명	형 명	소비 전류
CPU 모듈	GM6-CPUA	170	A/D 변환모듈	G6F-AD2A	50
	GM6-CPUB	210	D/A 변환모듈	G6F-DA2V	50
	GM6-CPUC	170		G6F-DA2I	50
DC 입력모듈	G6I-D21A	40	고속카운터 모듈	G6F-HSCA	220
	G6I-D22A	70	위치결정 모듈	G6F-POPA	345
	G6I-D22B	70	열전대입력모듈	G6F-TC2A	70
	G6I-D24A	75	Fnet I/F 모듈	G6L-FUEA	215
	G6I-D24B	75	Fnet 리모트 I/F 모듈	G6L-RBEA	215
AC110V 입력모듈	G6I-A11A	35	Cnet I/F 모듈	G6L-CUEB	140
AC220V 입력모듈	G6I-A21A	35		G6L-CUEB	180
릴레이 출력모듈	G6Q-RY1A	210	Dnet I/F 모듈	G6L-DUEA	220
	G6Q-RY2A	400		G6L-DS1A	155
트랜지스터 출력모듈	G6Q-TR2A	180		Pnet I/F 모듈	G6L-DSQA
	G6Q-TR2B	170	G6L-PUEA		610
	G6Q-TR4A	140	G6L-PUEA		850
	G6Q-TR4B	145			
트라이액 출력모듈	G6Q-SS1A	190			
입출력 혼합모듈	G6H-DR2A	190			

8.2 규격

1) GM6 용

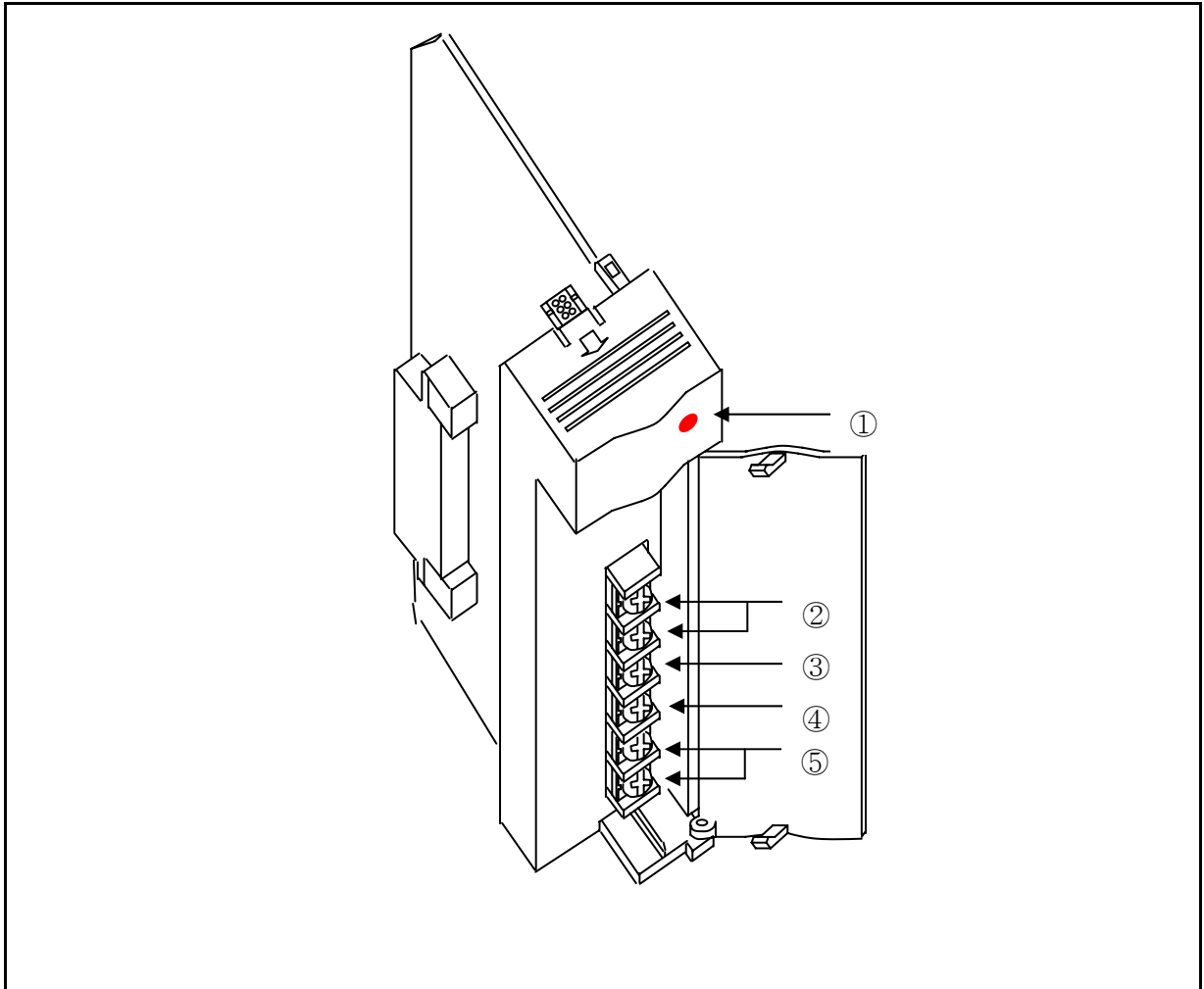
항 목		GM6-PAFA	GM6-PAFB	GM6-PAFC	GM6-PA2A	GM6-PDFA	GM6-PDFB
입력	입력전압	AC85 ~ 264V			AC170 ~ 264V	DC10.2~28.8V	DC10.2~26.4V
	입력주파수	50 / 60 Hz (47 ~ 63 Hz)				-	
	입력전류	0.5A (AC110V) 0.25A (AC220V)		0.8A (AC110V) 0.4A (AC220V)	0.4A (AC220V)	1.5A (DC12V) 0.7A (DC24V)	5A (DC12V) 2.5A (DC24V)
	돌입전류	30 A 이하		50 A 이하	60 A 이하	40 A 이하	100 A 이하
	효 율	65%이상 (정격입력/부하)				60%이상 (정격입력/부하)	
	입력퓨즈	3 A / Slow / AC250V				-	5A/Slow/50V
	허용순시정전	20 ms 이내			10ms 이내	1 ms 이내	
출력 (1)	출력전압	DC 5V		DC 5V		DC 5V	DC 5V
	출력전류	2 A		3.5 A	6 A	DC 5V : 2 A	DC 5V : 3 A
출력 (2)	출력전압	DC24V	DC ± 15 V	DC24V		-	DC ± 15 V
	출력전류	0.3 A	0.5/0.2 A	0.3 A	-	-	0.5 / 0.2 A
전압상태표시		출력전압 정상시 LED On					
사용전선규격		0.75 ~ 2 mm ²					
중량 (kg)		0.32			0.35	0.19	0.25

알아두기

1. 특수모듈중 A/D 변환 및 D/A 변환을 사용하는 경우는 반드시 GM6-PAFB, GM6-PDFB 를 선정하여 주십시오. 그외 전원 모듈은 DC±15V 출력을 제공하지 않습니다.
2. 12 Slot 베이스를 사용 시에는 5V 전류를 생각하여 GM6-PAFC 사용을 권장합니다.

8.3 각부 명칭

전원모듈의 각부 명칭 및 용도에 대해 설명합니다.



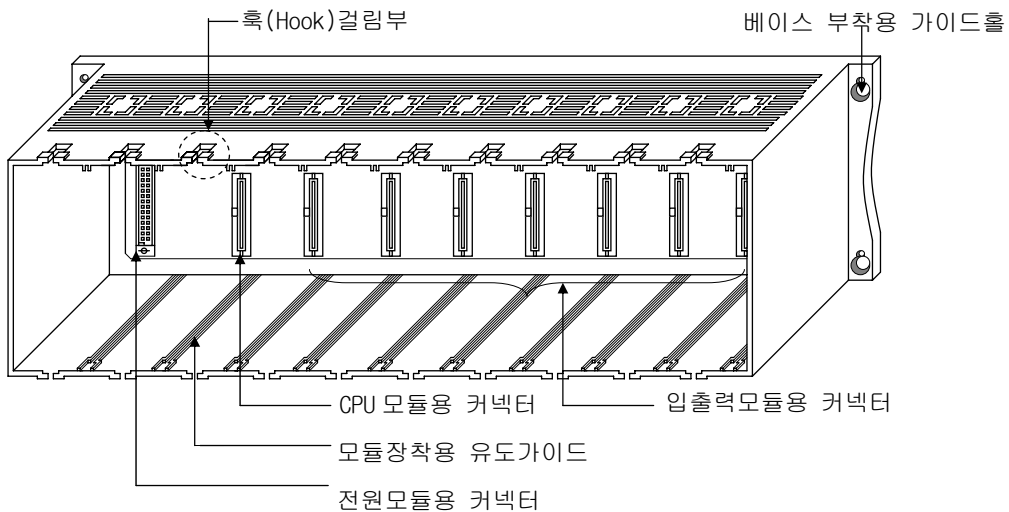
No.	명 칭	용 도
1	전원 LED	DC5V 전원표시용 LED
2	전원 입력 단자	전원 입력 단자 ▶ GM6-PAFA, GM6-PAFB, GM6-PAFC: AC85~264V 접속 ▶ GM6-PA2A : AC170~264V 접속 ▶ GM6-PDFA, GM6-PDFB: DC12/24V 접속
3	LG 단자	전원 필터의 접지용 단자
4	FG 단자	감전방지를 위한 접지 단자
5	DC24V, 24 G 단자	DC24V 가 필요한 모듈에 전원 공급용 (GM6 DC 전원과 GM6-PA2A 는 N.C)

제 9 장 베이스

9.1 규격

형 명	GM6-B04M	GM6-B06M	GM6-B08M	GM6-B12M
항 목				
입출력 모듈 장착수	4 모듈	6 모듈	8 모듈	12 모듈
외형치수 (mm)	244×110×62	314×110×62	384×110×62	524×110×62
패널부착용 홀 규격	φ 4.5 (M4 나사 사용)			
중량 (kg)	0.24	0.35	0.75	1.25

9.2 각부 명칭



제 10 장 설치 및 배선

10.1 설 치

10.1.1 설치환경

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

1) 환경조건

- (1) 방수 및 방진이 가능한 제어반에 설치할 것.
- (2) 충격이나 진동이 계속 가해지지 않을 것.
- (3) 직사광선에 직접 노출되지 않을 것.
- (4) 급격한 온도 변화에 의해 이슬이 맺히지 않을 것.
- (5) 주위 온도가 0 ~ 55°C 범위를 넘지 않을 것.
- (6) 상대습도가 5 ~ 95% 범위를 넘지 않을 것.
- (7) 부식성 가스나 가연성 가스가 없을 것.

2) 설치공사

- (1) 나사구멍의 가공이나 배선공사를 할 경우 PLC 안으로 배선 찌꺼기가 들어가지 않도록 할 것.
- (2) 설치위치는 조작하기 좋은 위치로 할 것.
- (3) 고압기기와 동일 패널(Panel)에 설치하지 말 것.
- (4) 배선용 덕트 및 주변 모듈과의 거리는 50mm 이상으로 할 것.
- (5) 주변 노이즈 환경이 양호한 곳에 접지를 시킬 것.

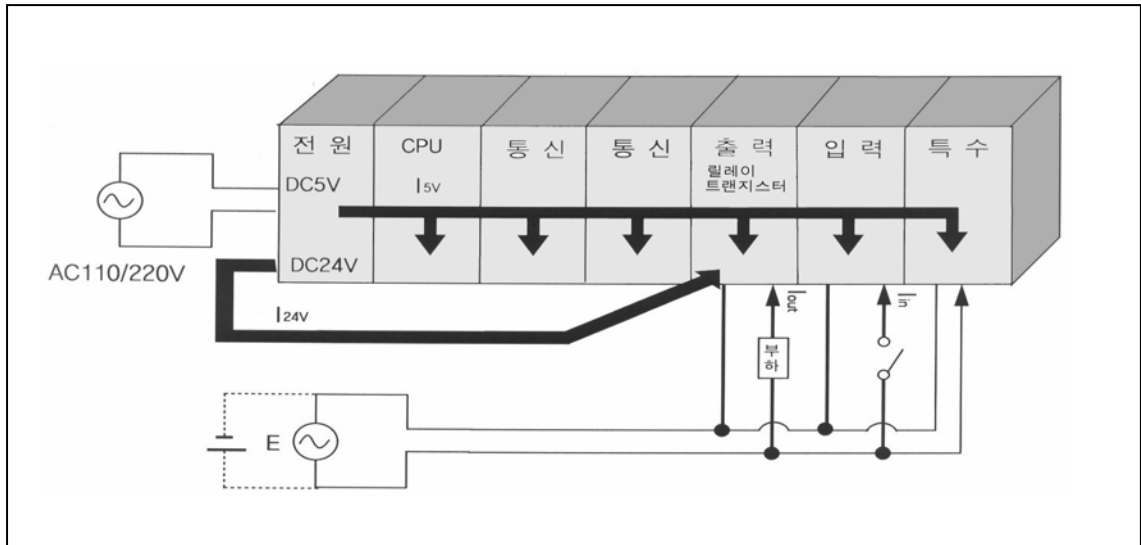
3) 제어반의 방열설계

- (1) PLC 를 밀폐된 제어반내에 설치할 경우 타기기에 의한 발열뿐 아니라 PLC 자체의 발열도 고려하여 방열 설계를 하여야 합니다. 환기구 및 일반 팬을 이용해 공기를 순환시키는 경우는 먼지, 가스등의 유입에 의해 PLC 시스템에 영향을 줄 수 있습니다.
- (2) 필터를 설치하거나, 밀폐형 열교환기의 사용을 추천합니다.

제 10 장 설치 및 배선

다음은 방열설계를 위해 필요한 PLC 시스템의 자체소비전력을 계산하는 방법입니다.

1) PLC 시스템의 전력소비 블록도



2) 각 부분별 소비전력

(1) 전원 모듈의 소비전력

전원 모듈의 전력변환 효율은 약 70% 정도이며, 30%는 발열로써 소비되고 출력전력의 3/7 이 자체 소비전력이 됩니다. 따라서 계산식은

- $W_{pw} = 3/7 \{ (I_{5v} \times 5) + (I_{24v} \times 24) \}$ (W)

I_{5v} : 각 모듈 DC5V 회로의 소비전류 (내부소비전류)

I_{24v} : 출력 모듈 내부사용 DC24V 의 평균 소비전류(동시 On 점수분의 소비전류)
외부로부터 DC24V 를 공급할 경우나 DC24V 출력이 없는 전원 모듈을 사용할 때에는 해당되지 않습니다.

(2) DC5V 회로 소비전력의 합계

전원 모듈의 DC5V 출력회로 전력이 각 모듈 소비전력의 합계입니다.

- $W_{5v} = I_{5v} \times 5$ (W)

(3) DC24V 평균 소비전력(동시 On 점수분의 소비전력)

전원 모듈의 DC24V 출력회로 평균 전력이 각 모듈의 합계 소비전력입니다.

- $W_{24v} = I_{24v} \times 24$ (W)

(4) 출력 모듈의 출력 전압강하에 의한 평균 소비전력(동시 On 점수분의 소비전력)

- $W_{out} = I_{out} \times V_{drop} \times \text{출력점수} \times \text{동시 On율}$ (W)

I_{out} : 출력전류 (실 사용상의 전류) (A)
 V_{drop} : 각 출력 모듈의 전압강하 (V)

(5) 입력 모듈의 입력부 평균 소비전력 (동시 On 점수분의 소비전력)

- $W_{in} = I_{in} \times E \times \text{입력점수} \times \text{동시 On율} (W)$
 - ┌ I_{in} : 입력전류 (교류의 경우는 실효치) (A)
 - └ E : 입력전압 (실 사용상의 전압) (V)

(6) 특수 모듈 전원부의 소비전력

- $W_s = I_{5V} \times 5 + I_{24V} \times 24 + I_{100V} \times 100 (W)$

이상 각 블록별로 계산한 소비전력을 합한 값이 PLC 시스템 전체의 소비전력이 됩니다.

- $W = W_{PW} + W_{5V} + W_{24V} + W_{out} + W_{in} + W_s (W)$

이전체 소비전력(W)에 따라 발열량을 계산하여 제어반내 온도상승을 검토하여 주십시오.

제어반내 온도상승의 대략 계산식을 다음에 표시합니다.

$$T = W / UA [^{\circ}C]$$

- ┌ W : PLC 시스템 전체의 소비전력 (위에서 구한 값)
- ┌ A : 제어반내 표면적 [m^2]
- └ U : 팬 등에 의해 제어반 내의 온도를 균일하게 하는 경우 6
- 제어반의 공기를 순환시키지 않는 경우 4

10.1.2 취급시 주의사항

각 모듈의 개봉에서부터 설치까지 취급상의 주의사항에 대해 설명합니다.

- 떨어뜨리거나 강한 충격을 주지 않도록 하여 주십시오.
- 케이스로부터 PCB 를 분리하지 말아 주십시오. 고장의 원인이 됩니다.
- 배선시 모듈 상부에 배선 찌꺼기 등의 이물질이 들어가지 않도록 주의하여 주십시오. 만약 들어간 경우에는 제거하여 주십시오.

1) 입출력 모듈의 취급시 주의사항

입출력 모듈을 취급하거나 설치할 경우의 주의사항에 대하여 설명합니다.

(1) 입출력 모듈 규격의 재확인

입력 모듈은 입력 전압에 유의하여야 하며, 출력 모듈의 경우 최대 개폐 능력을 초과하는 전압을 인가하면 고장, 파괴 및 화재의 위험이 있습니다.

(2) 사용전선

전선은 주위온도, 허용 전류를 고려해서 선정하여야 하며, 전선의 최소 규격은 AWG24 (0.18mm²) 이상이 되어야 합니다.

(3) 환경

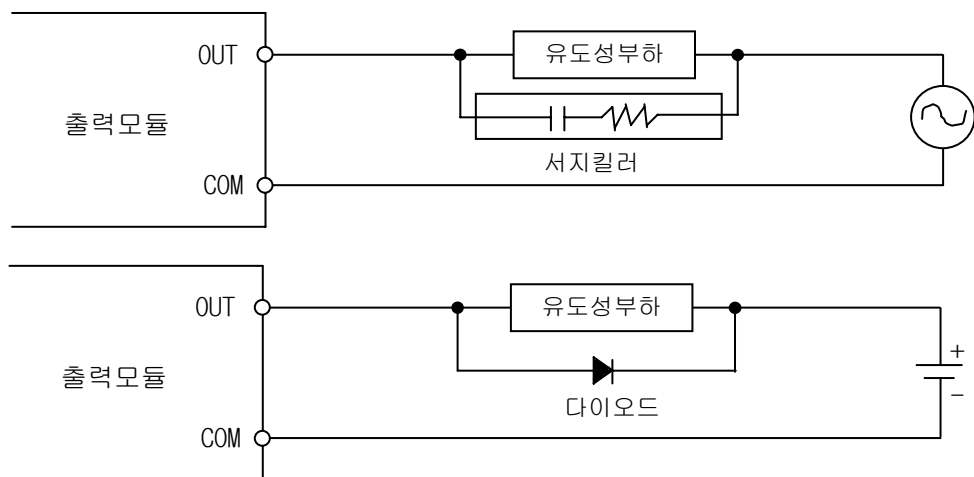
입출력 모듈을 배선할 경우, 높은 열이 나는 기기나 물질에 너무 가까이 있거나, 기름 등에 배선이 장시간 직접 접촉하게 되면 합선의 원인이 되며 파손이나 오동작을 발생할 수 있습니다.

(4) 극성

단자대에 극성이 있는 모듈은 전원을 인가하기 전에 극성을 확인해야 합니다.

(5) 배선

- 입출력 배선을 고압선이나 동력선과 함께 배선하는 경우에는 유도장해를 일으켜 오동작이나 고장의 원인이 될 수 있습니다.
- 입출력 동작 표시부(LED) 앞으로는 전선이 지나가지 않도록 해야 합니다. (입출력 표시를 정확히 식별할 수 없습니다.)
- 출력 모듈에 유도부하가 접속되는 경우에는, 서지킬러(Surge Killer)나 다이오드를 부하와 병렬로 연결하여 주십시오. 다이오드의 캐소드측을 전원의 +측에 접속하여 주십시오.

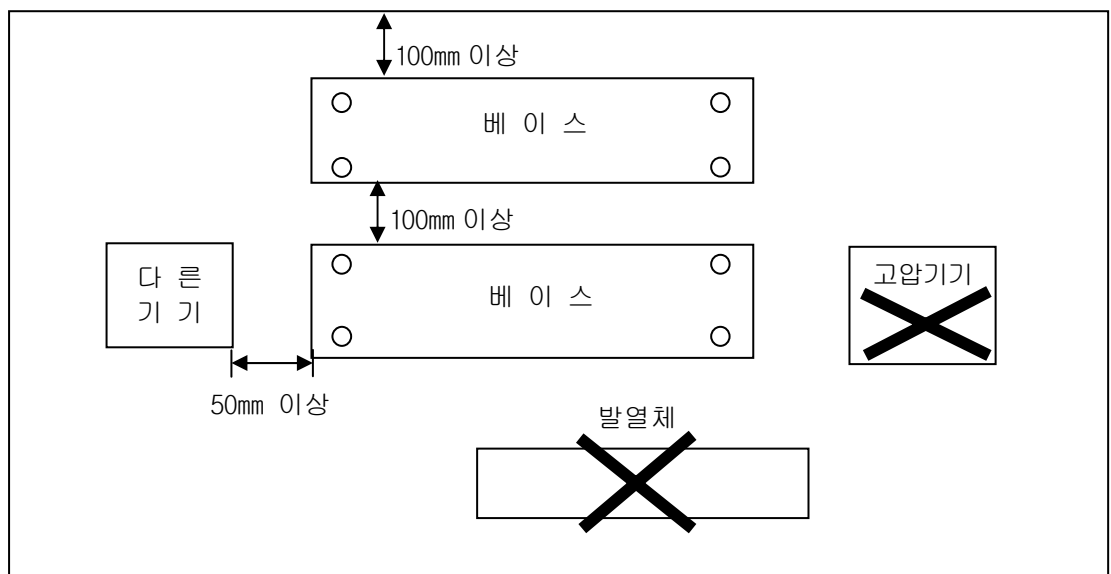


- (6) 단자대
 - 단자대의 밀착상태를 확인하고, 단자대 배선이나 나사구멍 가공시 전선의 찌꺼기가 PLC 안으로 들어갈 수 있으므로 주의하여 주십시오.
 - 이 경우에는 오동작과 고장의 원인이 됩니다.
- (7) 위에 열거한 것 이외에 입출력 모듈에 강한 충격을 주거나, PCB 기판을 케이스로부터 분리시키는 것을 삼가여 주십시오.

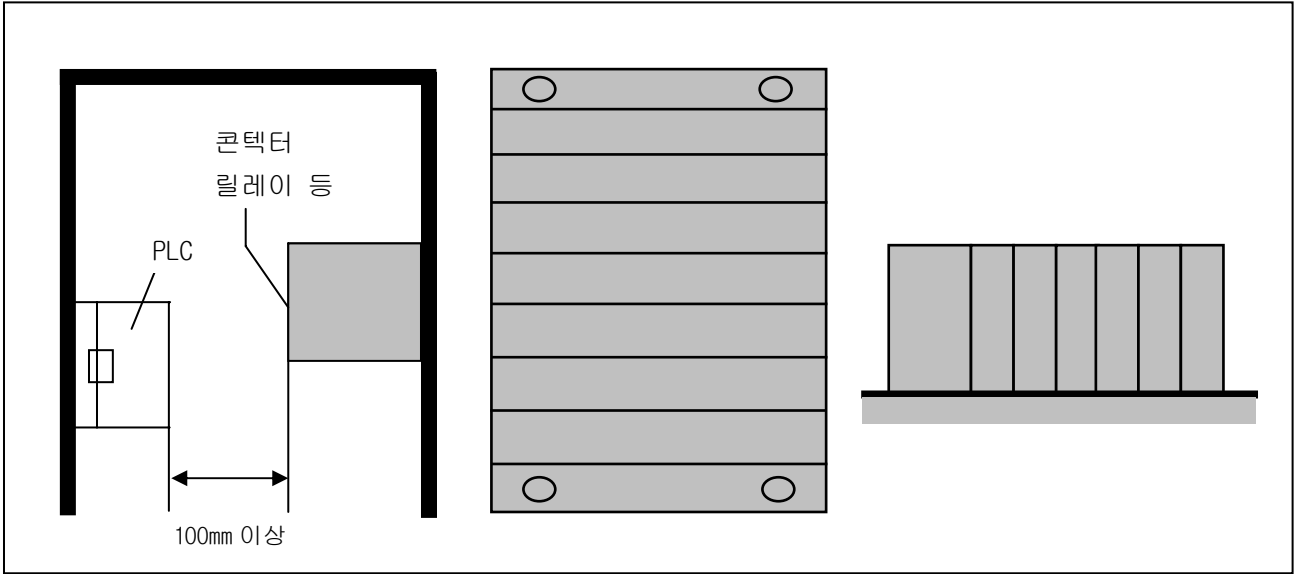
2) 베이스 부착시 주의사항

PLC를 제어반 등에 부착할 경우의 주의사항에 대해 설명합니다.

- (1) 통풍이 잘되고 또한 모듈교환을 쉽게 하기위해 모듈의 상부와 구조물이나 부품과는 충분한 거리를 두어 주십시오.
- (2) 세로 접속 및 수평 부착은 통풍 관계상 피해 주십시오.
- (3) 대형의 전자접촉기나 노퓨즈 브레이커 등의 진동원과는 패널(Panel) 사용을 달리 하거나 또는 이격하여 설치해 주십시오.
- (4) 배선용 덕트는 필요에 따라 설치하여 주십시오.
 단, PLC 상부 또는 하부의 치수가 그림 10.1 보다 작게 되는 경우에는 아래사항을 주의하여 주십시오.
 - PLC 상부에 설치하는 경우에는 통풍이 잘되게 하기 위해 배선용 덕트의 높이를 50mm 이하로 하여 주십시오. 또한 PLC 상부로부터의 거리는 베이스 상부에 있는 훅(Hook)을 누를 수 있을 정도로 하여 주십시오.
 - PLC 하부에 설치하는 경우에는 광케이블 또는 동축 케이블이 접속될 수 있도록 하고 또한 케이블의 최소 반경을 고려하여 주십시오.
- (5) 방사 노이즈 혹은 열의 영향을 피하기 위해 PLC의 전면에 기구가 배치된 경우 (문 안쪽에 배치한 경우)에는 100mm 이상 분리하여 설치하여 주십시오.
 또한 베이스의 좌우 방향과 기구는 50mm 이상 분리하여 설치하여 주십시오.



[그림 10.1] PLC의 부착



[그림 10.2] 전면 기구와의 거리

[그림 10.3] 세로 부착(불가)

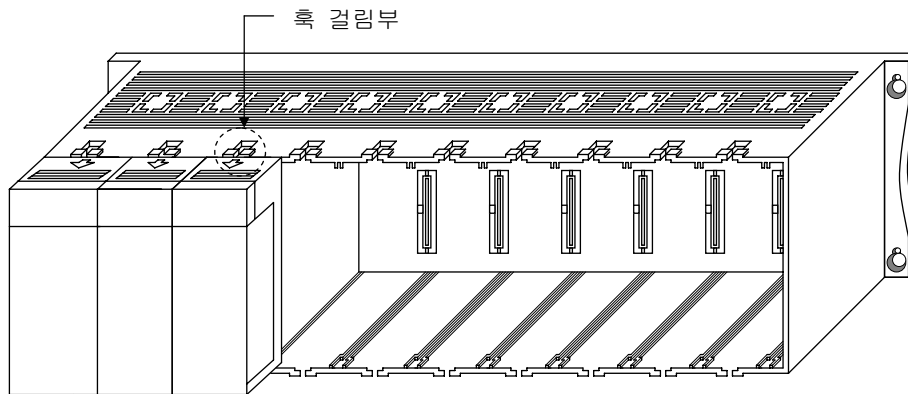
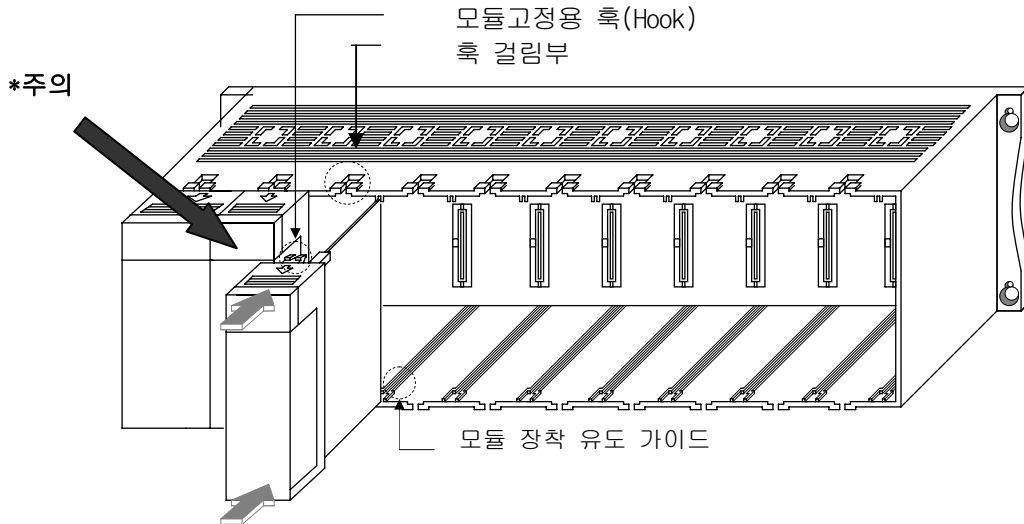
[그림 10.4] 수평 부착(불가)

10.1.3 모듈의 장착 · 분리

각종 모듈을 베이스에 장착 또는 분리하는 방법에 대해 설명합니다.

1) 모듈의 장착

- 모듈의 상부(케이스 부분)를 잡고 장착하고자하는 슬롯위치에 맞추어 모듈의 장착을 유도하는 가이드를 이용하여 모듈을 삽입합니다.

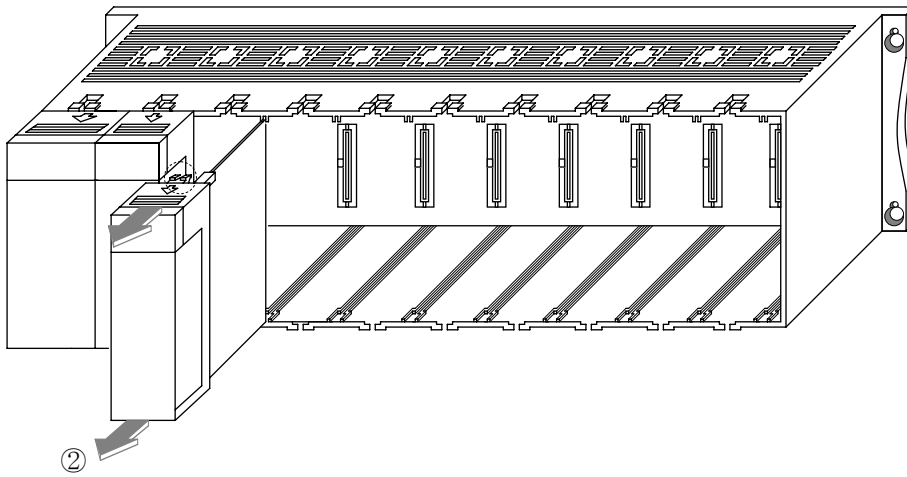
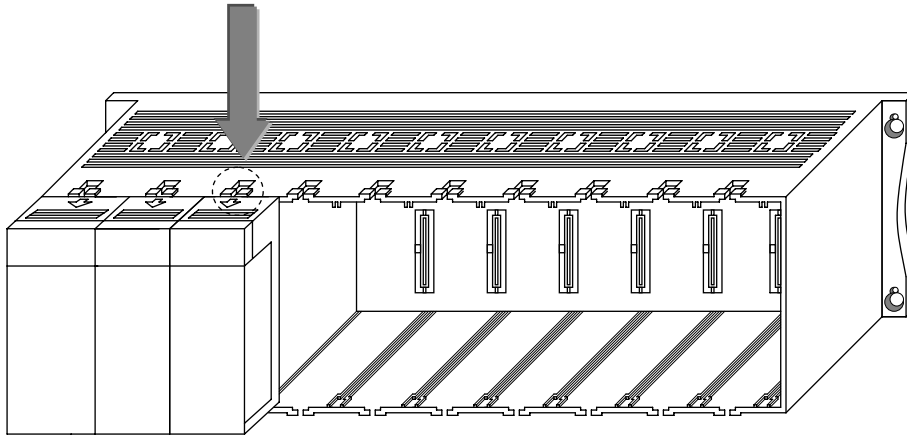


알아두기

- *주의 : CPU 모듈의 장착위치는 화살표로 지정한 위치로 고정되어 있습니다.
GM6-PAFB 와 같이 DC±15V 출력이 내장되어 있는 전원모듈을 사용하는 경우
잘못하여 CPU 모듈을 입출력모듈의 장착위치에 삽입하면 CPU 모듈이 손상됩니다.
그러므로 CPU 모듈은 반드시 지정된 위치에 장착하여 주십시오.

2) 모듈의 분리

- 모듈의 상부 흑부분을 누르고 화살표 방향으로 잡아 당기면 베이스로부터 모듈이 분리됩니다.

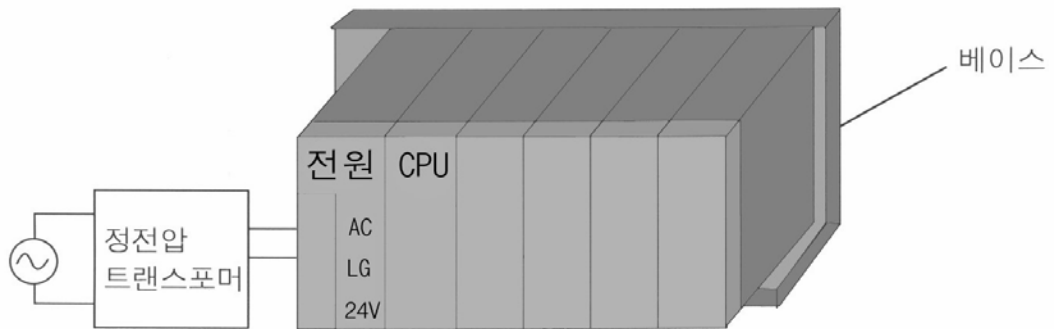


10.2 배 선

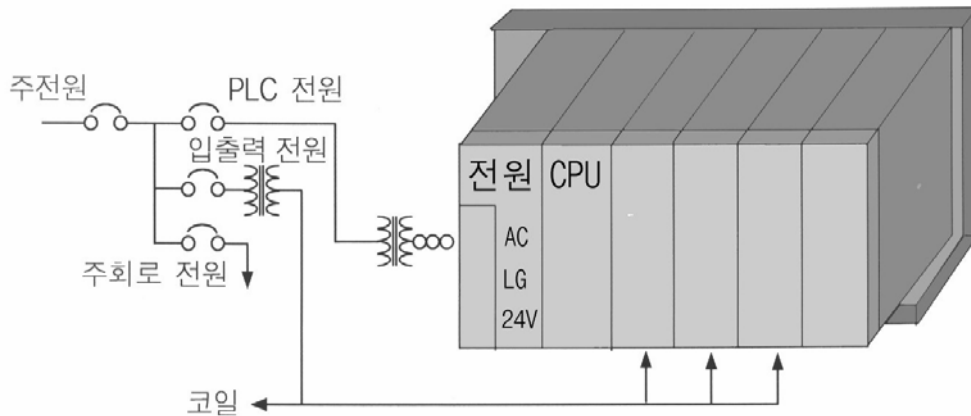
시스템을 사용하는 경우, 배선에 관련하여 알아야 할 사항에 대해 설명합니다.

10.2.1 전원 배선

- 1) 전원 변동이 규정값 범위보다 큰 경우에는 정전압 트랜스포머를 접속하여 주십시오.



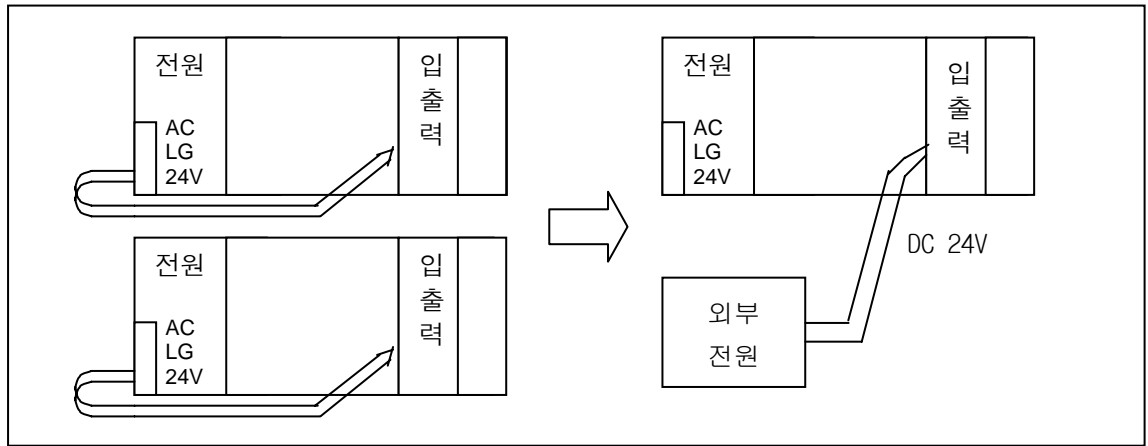
- 2) 선간 및 대지간 노이즈가 작은 전원을 연결하여 주십시오.
(노이즈가 많은 경우에는 절연 트랜스포머를 접속하여 주십시오.)
- 3) PLC의 전원과 입출력 기기 및 동력기기는 아래와 같이 계통을 분리하여 주십시오.



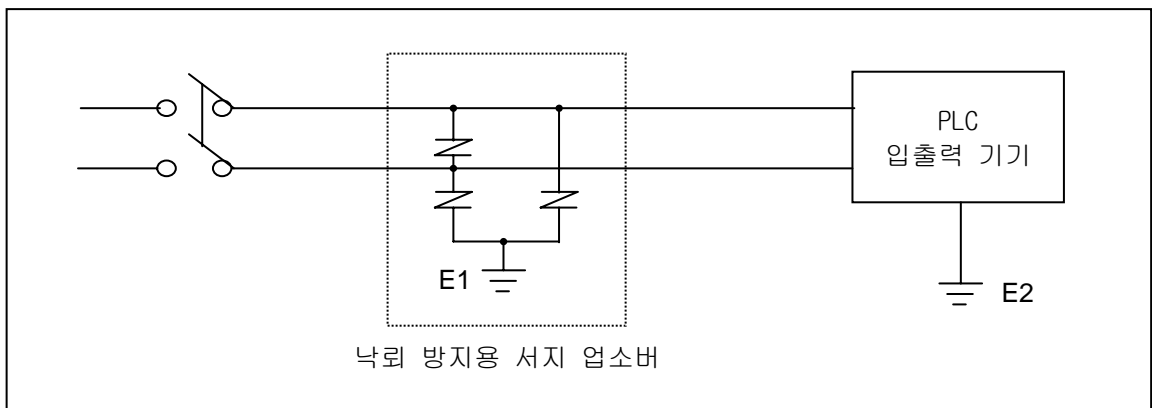
제 10 장 설치 및 배선

4) 전원 모듈의 DC24V 출력 사용시

- 여러대의 전원 모듈 DC24V 출력을 병렬로 접속하지 마아 주십시오. 병렬로 접속하면 모듈이 파손됩니다.
- 1대의 전원 모듈로 DC24V 출력용량이 부족할 경우에는 아래 그림과 같이 외부의 DC24V 전원으로 공급하여 주십시오.



- 5) AC110/220V 선, DC24V 선은 가능한 조밀하게 트위스트하고, 최단거리로 접속하여 주십시오.
- 6) AC110/220V 선은 전압강하를 작게 하기 위하여 가능한 굵은선(2mm²)을 사용하여 주십시오.
- 7) AC110V 선, DC24V 선은 주회로(고전압, 대전류)선, 입출력 신호선과 근접시키지 마아 주십시오. 가능한 100mm 이상 떨어뜨려 주십시오.
- 8) 번개 등의 서지 대책으로써 아래 그림과 같은 낙뢰방지용 서지 업소버를 사용하여 주십시오.

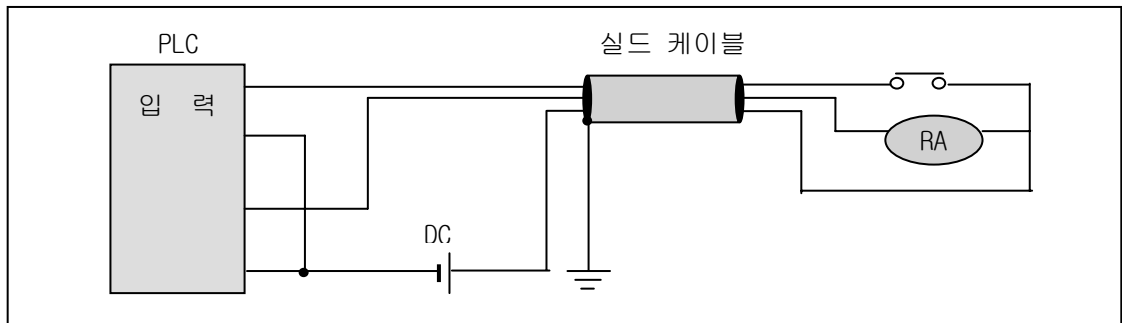


알아두기

- 1) 낙뢰방지용 서지 업소버의 접지(E1)의 PLC의 접지(E2)는 분리하여 주십시오.
 - 2) 전원전압 최대 상승시에도 서지 업소버의 최대 허용 전압을 넘지 않도록 낙뢰방지용 서지 업소버를 선정하여 주십시오.
- 9) 노이즈 침투가 우려될 때에는 절연 차페트랜스나 노이즈 필터를 사용해 주십시오.
 - 10) 각 입력전원의 배선은 가능한 짧게 꼬아주시고 차페트랜스나 노이즈 필터의 배선은 덕트를 거치지 않도록 해 주십시오

10.2.2 입출력기기 배선

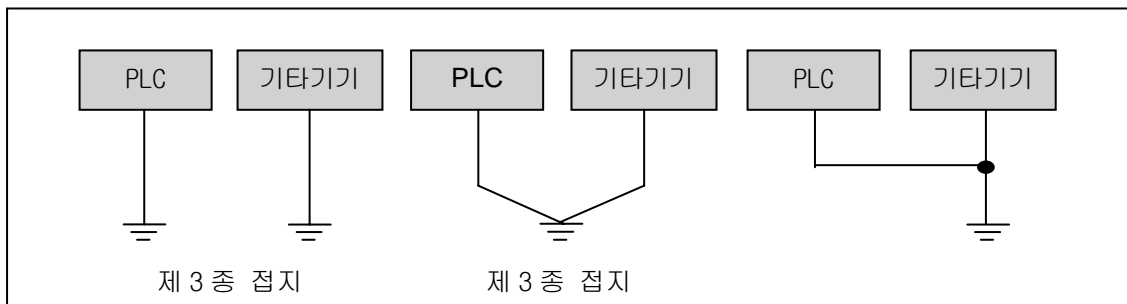
- 1) 입출력 배선용 전선의 규격은 0.18~2 mm²이지만, 사용하기 편리한 전선 규격(0.5 mm²)으로 하는 것이 좋습니다.
- 2) 입력선과 출력선은 분리하여 배선해 주십시오.
- 3) 입출력 신호선은 고전압·대전류의 주회로선과 100mm 이상 분리하여 배선해 주십시오.
- 4) 주회로선과 동력선을 분리할 수 없는 경우에는 일괄 실드 케이블을 사용하고, PLC 측을 접지하여 주십시오.



- 5) 배관 배선을 할 경우에는 관을 확실하여 접지하여 주십시오.
- 6) DC24V의 출력선은 AC110V 선이나 AC220V 선과 분리하여 주십시오.
- 7) 200m 이상의 장거리 배선에는 선간용량에 의한 누설전류에 따라 이상 발생이 예상되므로 제 12 장의 12.4 각종사례를 참고바랍니다.

10.2.3 접지 배선

- 1) 본 PLC는 충분한 노이즈 대책을 실시하고 있어, 특별히 노이즈가 많은 경우를 제외하고는 접지를 하지 않아도 사용할 수 있습니다. 단, 접지를 할 경우에는 아래의 사항을 참고하여 주십시오.
- 2) 접지는 가능한 한 전용접지로 하여 주십시오.
접지공사는 제 3 종 접지(접지저항 100 Ω 이하)로 하여 주십시오.
- 3) 전용접지를 할 수 없는 경우에는 아래 그림 나)와 같이 공용접지로 하여 주십시오.

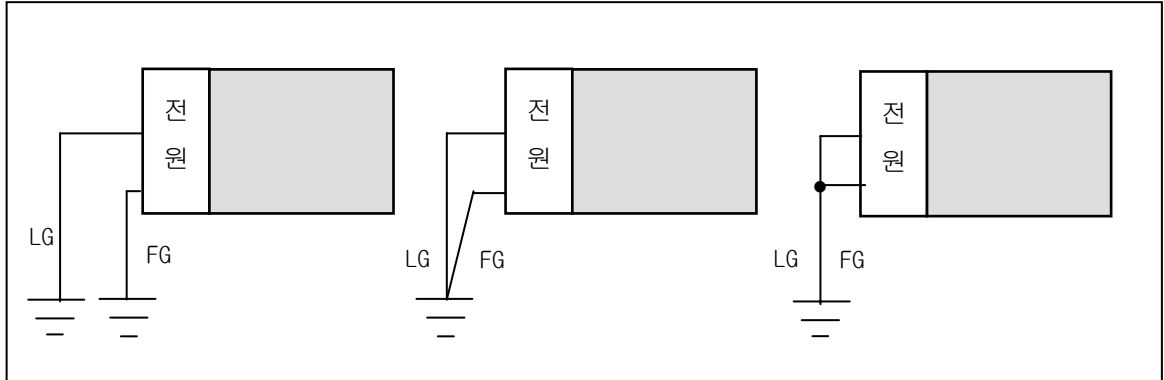


가) 전용접지 : 가장 좋음 나) 공용접지 : 양호 다) 공용접지 : 불량

제 10 장 설치 및 배선

4) 접지용 전선을 2 mm² 이상의 것으로 사용하여 주십시오. 접지점을 가능한 본 PLC 의 근처 에 두어 접지선의 길이를 짧게 하여 주십시오.

5) 전원 모듈의 LG 와 FG 를 분리 접지하여 주십시오



가) 전용접지 : 가장 좋음

나) 공용접지 : 양호

다) 공용접지 : 불량

6) 만약 접지에 따라 오동작하는 일이 있으면 LG 와 FG 를 접지와 분리하여 주십시오.

10.2.4 배선용 전선 규격

배선에 사용되는 전선 규격은 다음과 같습니다.

외부 접속의 종류	전선 규격 (mm ²)	
	하 한	상 한
디지털 입력	0.18 (AWG24)	1.5 (AWG16)
디지털 출력	0.18 (AWG24)	2.0 (AWG14)
아날로그 입출력	0.18 (AWG24)	1.5 (AWG16)
통신	0.18 (AWG24)	1.5 (AWG16)
주전원	1.5 (AWG16)	2.5 (AWG12)
보호접지	1.5 (AWG16)	2.5 (AWG12)

제 11 장 유지·보수

PLC 를 항상 최상의 상태로 유지하기 위하여 일상점검과 정기점검을 실시해 주십시오.

11.1 보수 및 점검

입출력 모듈은 주로 반도체 소자로 구성되어, 수명이 반영구적이라 할 수 있습니다. 그러나 주위 환경에 영향을 받아 소자에 이상이 발생할 수 있으므로 정기적인 점검이 필요합니다. 6 개월에 1~2 회 정도 점검하여야 할 사항에 대하여 아래 항목을 참고하여 주십시오.

점검항목		판정기준	조 치
주위환경	온도측정	0 ~ + 55°C	사용온도와 사용습도가 적당하도록 조절합니다.
	습도측정	5 ~ 95%RH	
	진동유무	진동 없음	방진고무를 사용하거나 기타 진동방지 대책을 강구합니다.
각 모듈의 흔들림		흔들림이 없을 것	모든 모듈이 흔들리지 않도록 합니다.
단자나사의 풀림		풀림이 없을 것	풀린 곳은 조여줍니다.
입력 전압 변동률		- 15% / +10% 이내	허용하는 변동률 이내로 유지되도록 합니다.
예비부품		예비 보유량과 보관 상태는 양호한지 확인	부족분은 충당하고, 보관 상태를 개선합니다.

11.2 일상 점검

일상적으로 실시하여야 하는 점검을 다음과 같습니다.

점검 항목	점검 내용	판정 기준	조 치	
베이스의 부착상태	부착나사의 풀림을 확인	확실하게 부착되어 있을 것	나사 조임	
입출력 모듈의 부착 상태	<ul style="list-style-type: none"> 모듈의 부착나사가 확실하게 조여져 있는가를 확인 모듈 윗커버의 이탈여부 확인 	확실하게 조여져 있을 것	나사 확인	
단자대 접속상태	단자 나사의 풀림	풀림이 없을 것	나사 조임	
	압착단자간의 근접	적정한 간격일 것	교정	
표시 LED	전원 LED	점등 확인	점등 (소등은 이상)	12 장 참조
	Run LED	Run 상태에서 점등 확인	점등 (소등 또는 점멸은 이상)	12 장 참조
	Stop LED	Run 상태에서 소등 확인	점멸은 이상	12 장 참조
	입력 LED	점등, 소등 확인	입력 On 시 점등 입력 Off 시 소등	12 장 참조
	출력 LED	점등, 소등 확인	출력 On 시 점등 출력 Off 시 소등	12 장 참조

11.3 정기 점검

6 개월에 1~2 회 정도 다음 항목을 점검하여 필요한 조치를 실시하여 주십시오.

점검 항목		점검 방법	판정 기준	조 치
주위 환경	주위온도	온도 / 습도계로 측정 부식성 가스 측정	0 ~ 55 °C	일반규격에 맞게 조정 (제어반내 환경기준)
	주위습도		5 ~ 95%RH	
	주위오염도		부식성 가스가 없을 것	
PLC 상태	풀림, 흔들림	각 모듈을 움직여 본다.	단단히 부착되어 있을 것	나사 조임
	먼지, 이물질 부착	육안 검사	부착이 없을 것	
접속 상태	나사의 풀림	드라이버로 조임	풀림이 없을 것	조임
	압착 단자의 근접	육안 검사	적당한 간격일 것	교정
	커넥터 풀림	육안 검사	풀림이 없을 것	커넥터 고정나사 조임
전원 전압 점검		입력전압 단자 사이 전압 측정	*AC 전원의 경우 : AC85 ~ 264V *DC 전원의 경우 : DC20~28V	공급 전원 변경
배 터 리		배터리 교환시기, 전압 저하 표시 확인	<ul style="list-style-type: none"> • 합계 정전시간 및 보증기간 확인 • 배터리 전압저하 표시가 없을 것 	배터리용량 저하표시가 없어도 보증기간 초과시 교환할 것
퓨 즈		육안 검사	<ul style="list-style-type: none"> • 용단되어 있지 않을 것 	용단되지 않아도 돌입 전류에 의한 소자의 열화가 발생하므로 정기적으로 교환할 것

제 12 장 트러블 슈팅

시스템 운영시 발생하는 각종 에러의 내용, 발생원인 발견방법 및 조치방법에 대해 설명합니다.

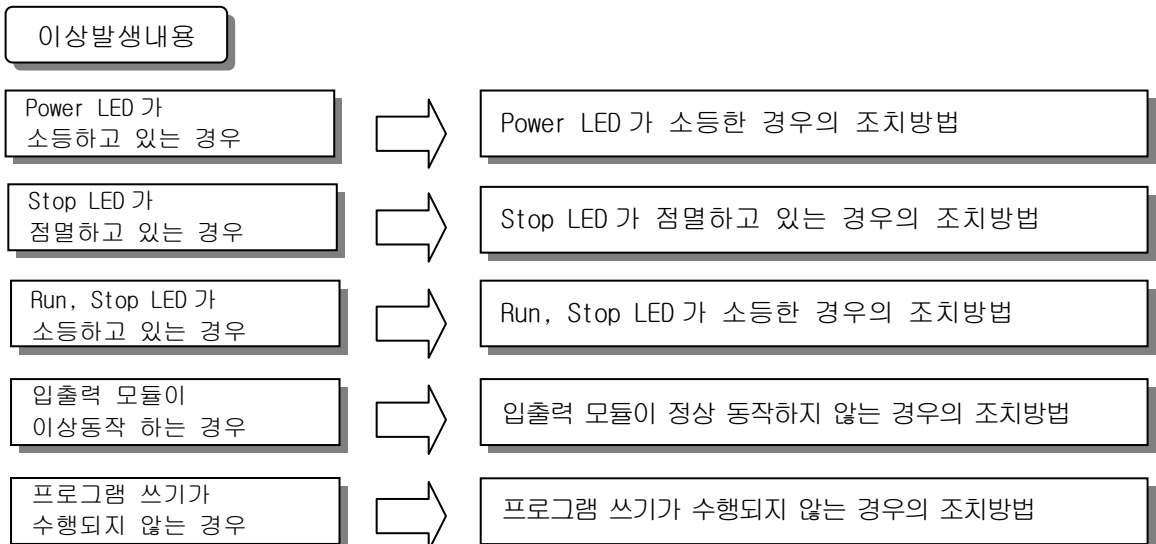
12.1 트러블 슈팅의 기본 절차

시스템의 신뢰성을 높이기 위해서는 신뢰성이 높은 기기를 사용하는 것이 중요하지만, 더불어 이상이 발생한 경우 어떤 방법으로 신속히 조치하는가도 중요한 점입니다. 시스템을 신속히 가동시키려면 트러블의 발생원인을 신속히 발견하여 조치하는 일이 무엇보다 중요한 사항으로 이러한 트러블 슈팅을 실시하는 경우에 유의하여야 할 기본적인 사항은 다음과 같습니다.

- 1) 육안에 의한 확인
다음 사항들을 육안으로 확인하여 주십시오.
 - 기계 동작 상태 (정지 상태, 동작 상태)
 - 전원 인가상태
 - 입출력기기 상태
 - 배선 상태 (입출력선, 증설 및 통신 케이블선)
 - 각종 표시기의 표시상태 (Power LED, Run LED, Stop LED, 입출력 LED 등)를 확인한 후 주변기기를 접속하여 PLC 동작상태나 프로그램 내용을 점검합니다.
- 2) 이상 확인
다음 조작으로 이상이 어떻게 변화하는가를 관찰하여 주십시오.
 - 키 스위치를 Stop 위치로 하고 전원을 On / Off 합니다.
- 3) 범위 한정
상기와 같은 방법에 의해 고장 요인이 다음의 어떤 것인가를 추정합니다.
 - PLC 자체인가? 외부요인인가?
 - 입출력 모듈인가? 기타인가?
 - PLC 프로그램인가?

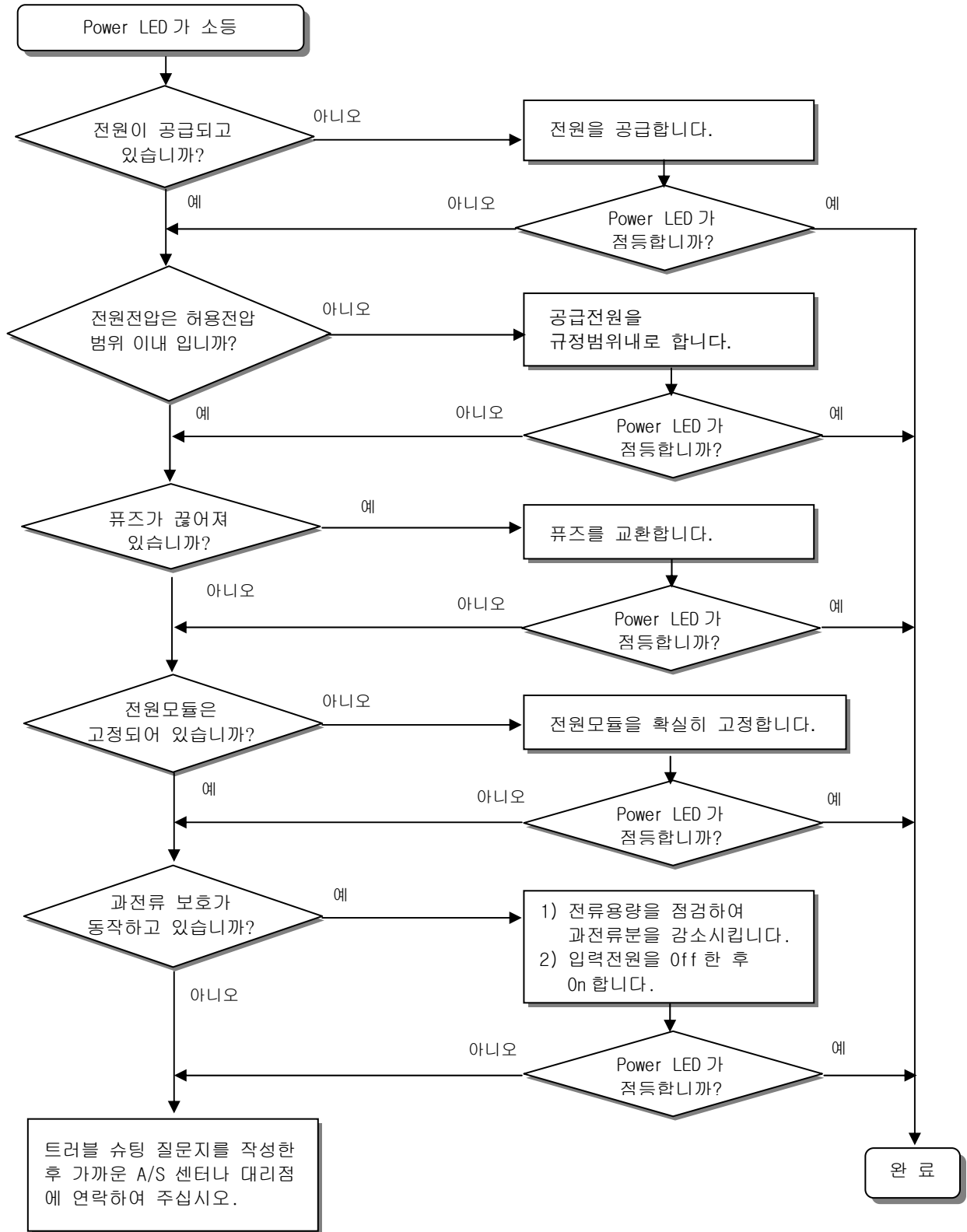
12.2 트러블 슈팅

이상과 같은 내용의 발견 방법 및 에러 코드에 대한 에러 내용과 조치에 대해 현상별로 나누어 설명합니다.



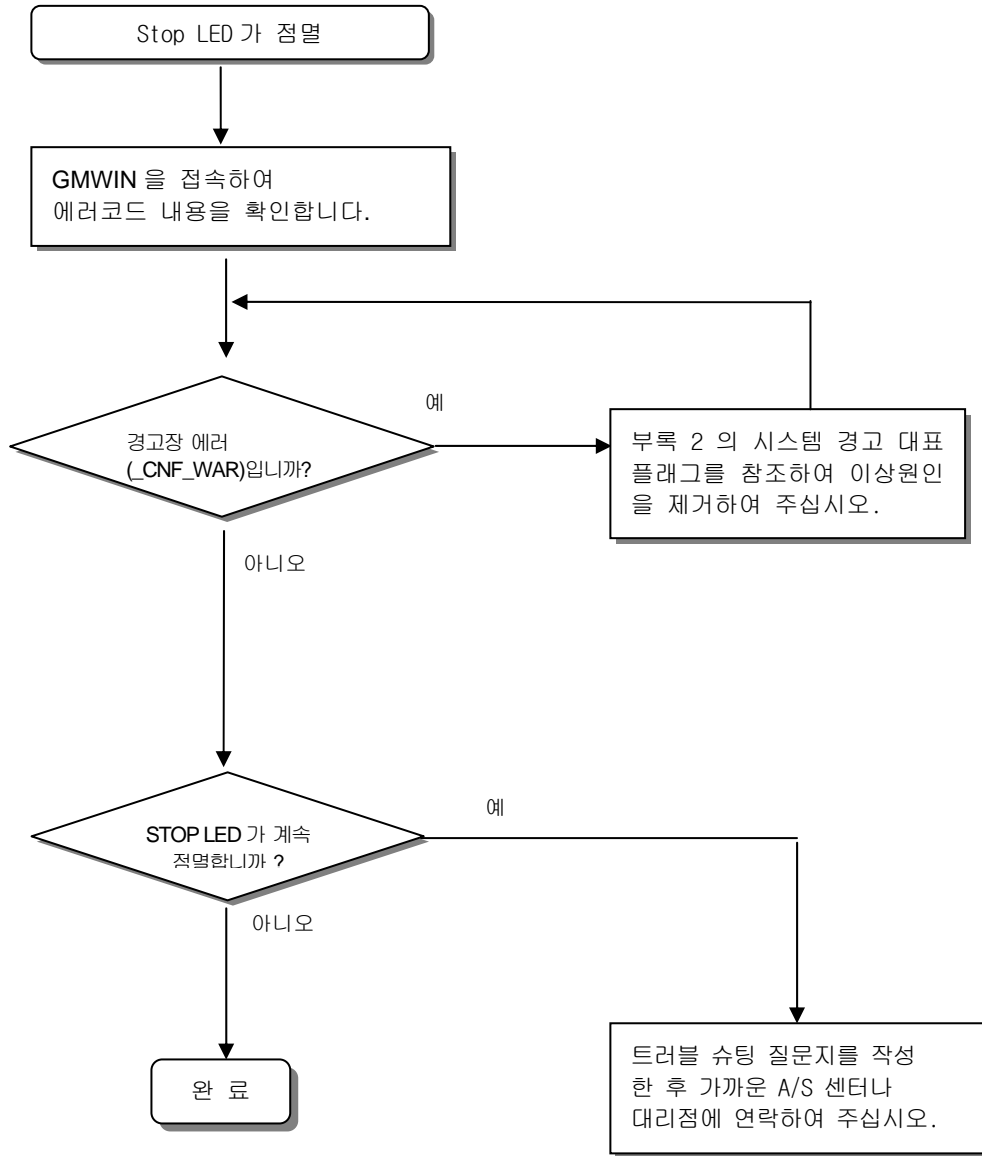
12.2.1 Power LED 가 소등한 경우의 조치방법

전원 투입시 또는 운전중에 Power LED 가 소등한 경우의 조치 순서에 대해 설명합니다.



12.2.2 Stop LED 가 점멸하고 있는 경우의 조치방법

전원 투입시 또는 운전개시시, 운전중에 Stop LED 가 점멸하는 경우의 조치 순서에 대해 설명합니다.

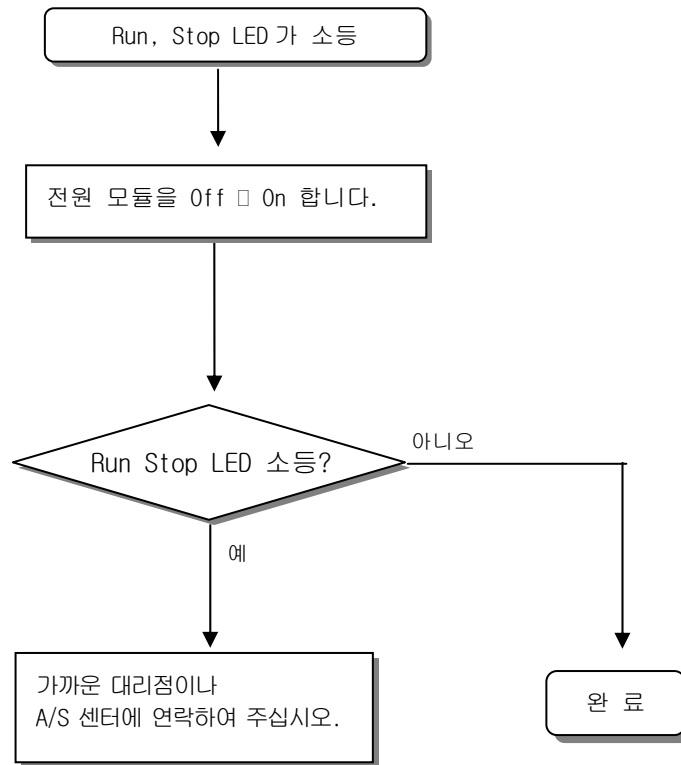


알아두기

- 1) 경고장 에러가 발생하는 경우 PLC 시스템은 정지하지 않지만 신속하게 에러내용을 확인하여 조치하여 주십시오. 방치할 경우 중고장의 원인이 될수 있습니다.

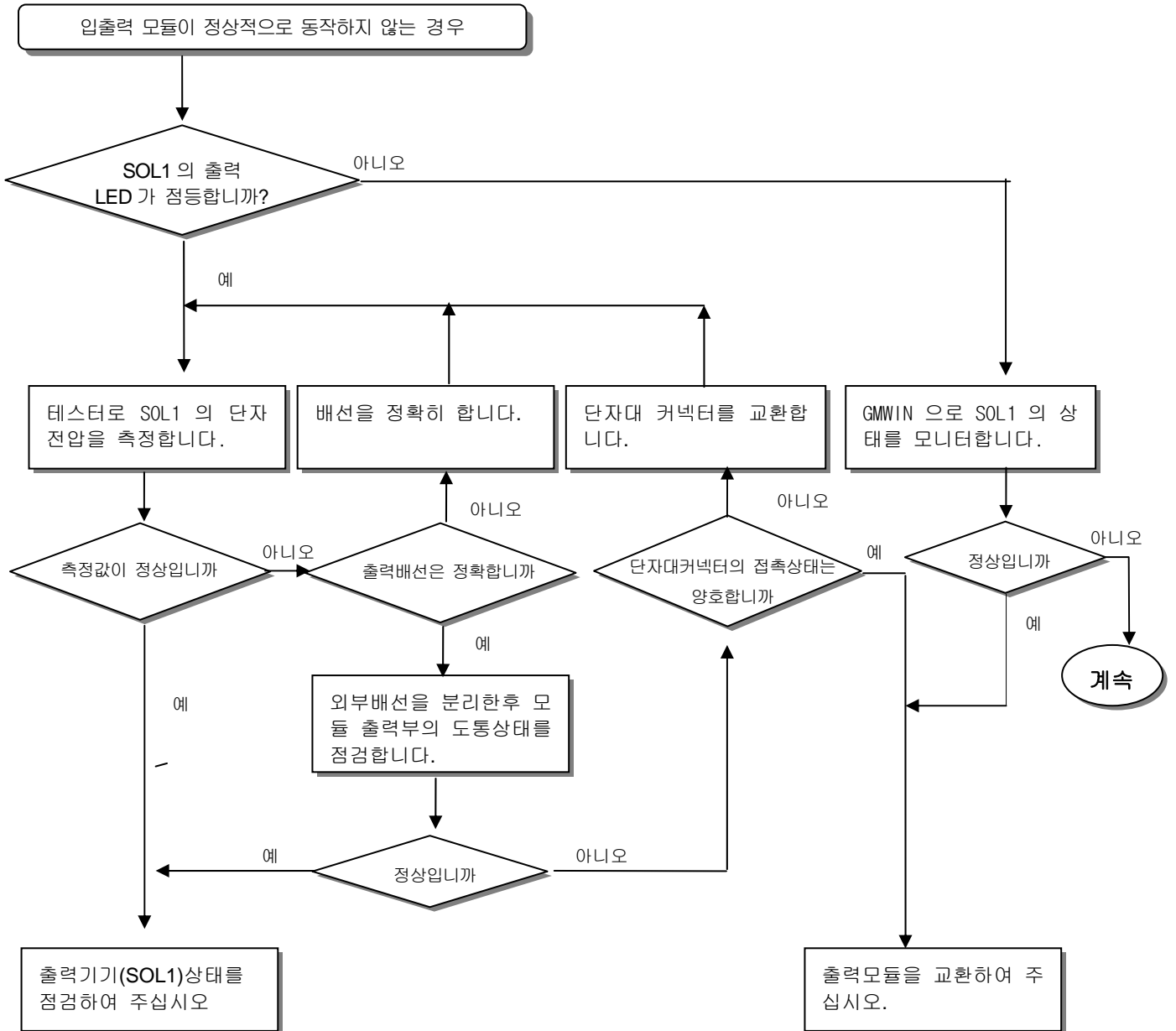
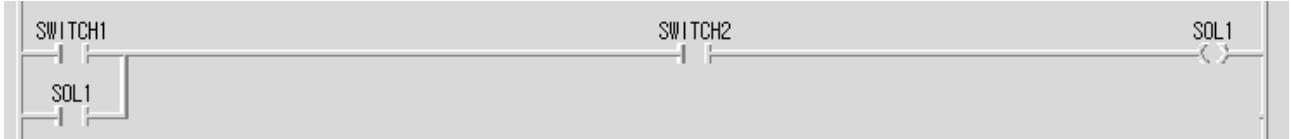
12.2.3 Run, Stop LED 가 소등한 경우의 조치방법

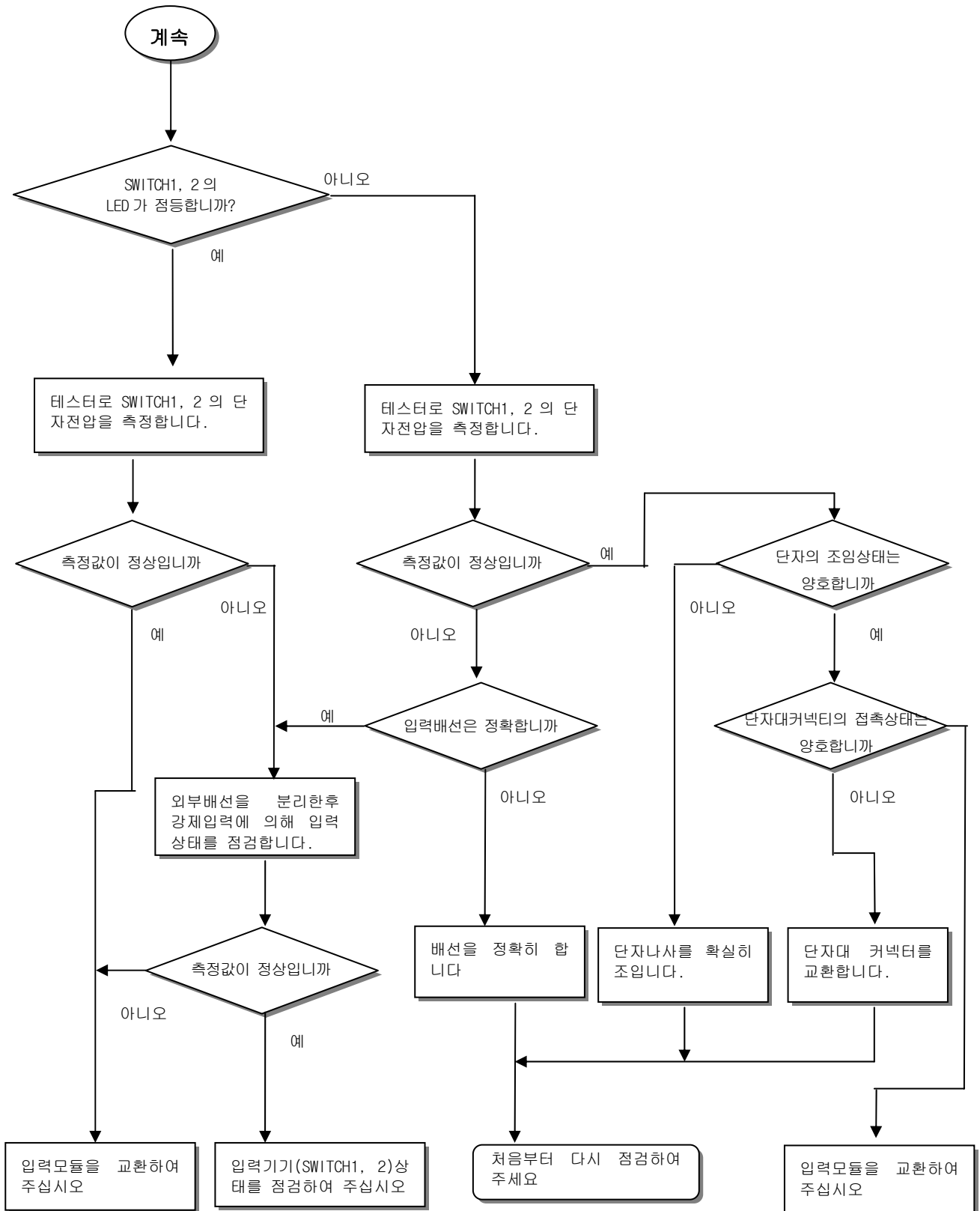
전원 투입시 또는 운전개시시, 운전중에 Run, Stop LED 가 소등한 경우의 조치 순서에 대해 설명합니다.



12.2.4 입출력 모듈이 정상동작하지 않는 경우의 조치방법

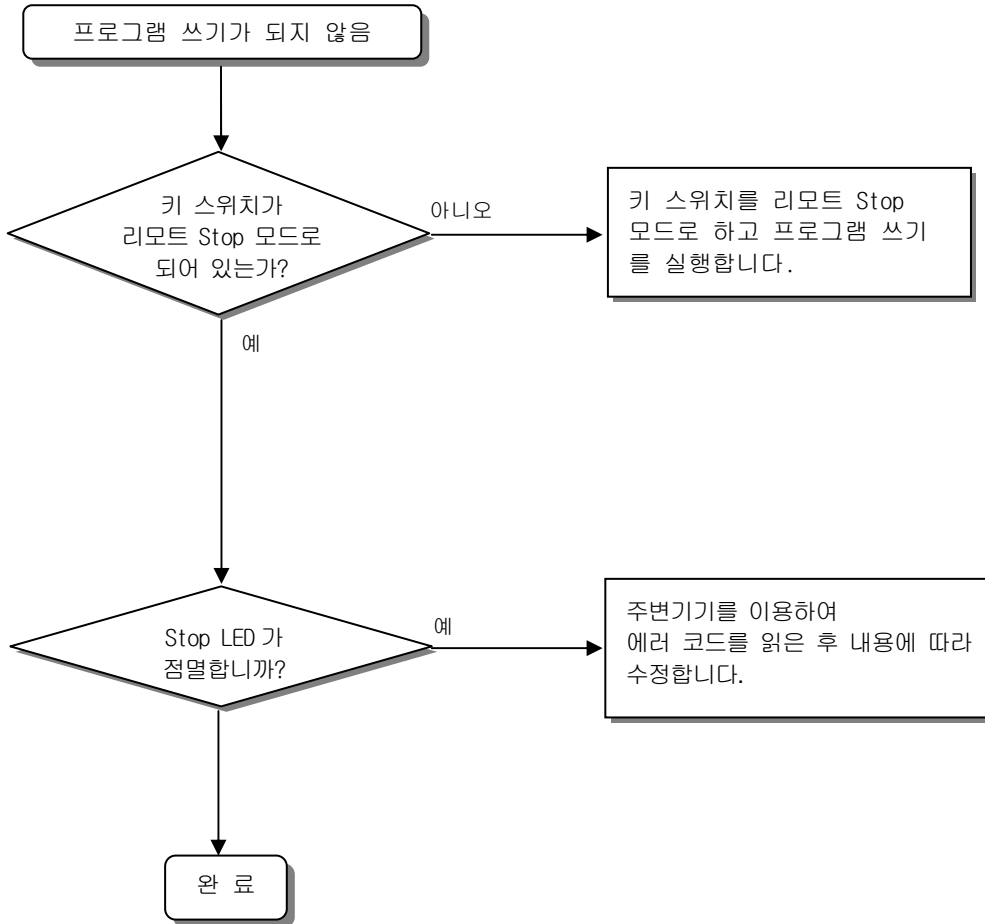
운전중 입출력 모듈의 정상적으로 동작 하지 않는 경우의 조치 순서에 대해 아래 프로그램의 예로 설명합니다.





12.2.5 프로그램 쓰기가 되지 않는 경우의 조치방법

CPU 모듈에 프로그램 쓰기가 되지 않는 경우의 조치 순서에 대해 설명합니다.

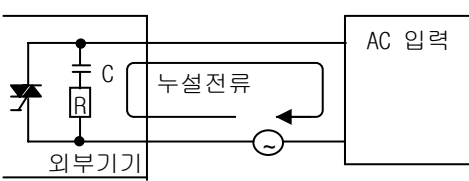
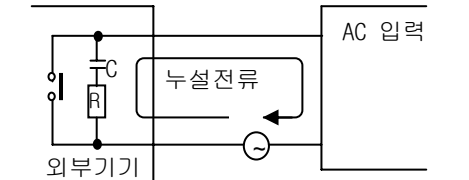
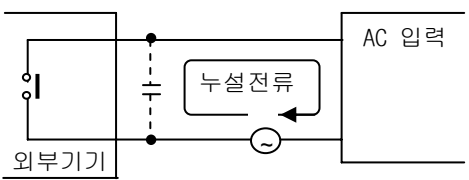
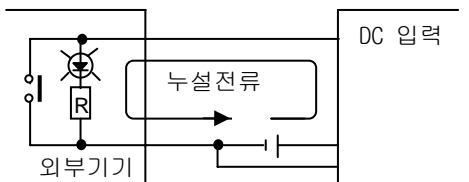
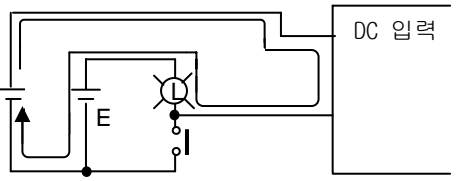
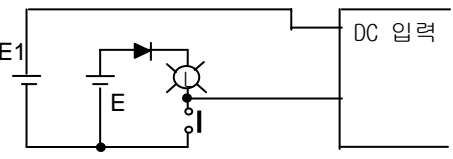


12.4 각종 사례

각종 회로에 대한 트러블 유형 및 대책에 대해 설명합니다.

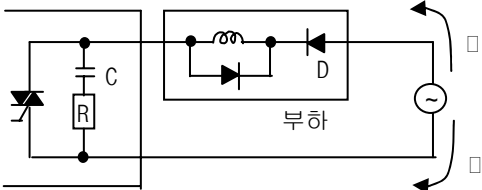
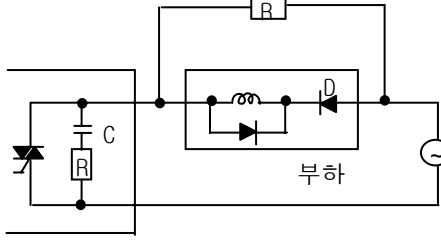
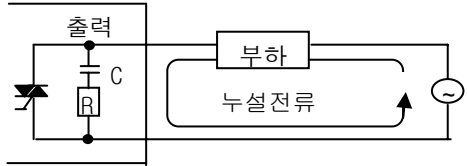
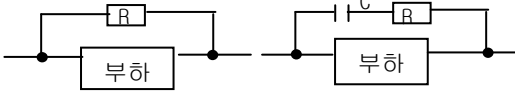
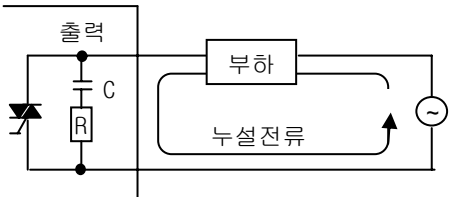
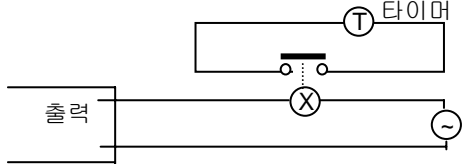
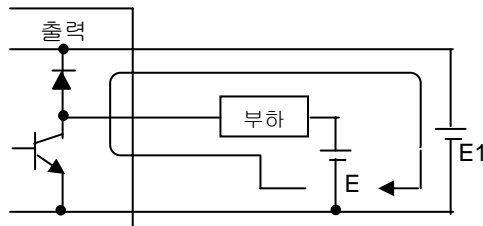
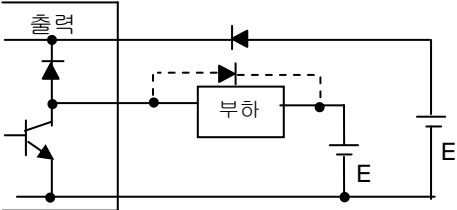
12.4.1 입력회로의 트러블 유형 및 대책

입력회로에 대한 트러블 예와 그 대책에 대해 설명합니다.

현 상	원 인	대 책
입력신호가 Off 되지않음	외부기기의 누설전류 (근접 스위치 등으로 구동하는 경우)	<ul style="list-style-type: none"> 입력모듈의 단자사이 전압이 복귀 전압값을 밑돌도록 적당한 저항 및 커패시터를 접속합니다. 
입력신호가 Off 되지않음 (네온램프가 점등한 상태로 있는 경우도 있음)	외부기기의 누설전류 (네온램프가 붙은 리미트스위치에 의해 구동)	<ul style="list-style-type: none"> CR 값은 누설전류의 값에 따라 결정됩니다. - 추천값 C : 0.1 ~ 0.47Uf R : 47 ~ 120 Ω (1/2W) 또는 완전하게 회로를 독립시켜 별도 표시 회로를 설치합니다. 
입력신호가 Off 되지않음	배선 케이블의 전선사이 용량에 의한 누설전류	<ul style="list-style-type: none"> 아래그림과 같이 전원을 외부기기측에 설치합니다. 
입력신호가 Off 되지않음	외부기기의 누설전류 (LED 표시 붙은 스위치에 의한 구동)	<ul style="list-style-type: none"> 입력모듈 단자와 코먼단자 사이의 전압이 Off 전압을 상회 하도록 적당한 저항을 아래 그림과 같이 접속합니다. 
입력신호가 Off 되지않음	<ul style="list-style-type: none"> 서로 다른 복수의 전원사용에 의한 순환전류  <ul style="list-style-type: none"> E1 > E2 인 경우, 순환됨 	<ul style="list-style-type: none"> 복수의 전원을 단일전원으로 합니다. 순화전류 방지 다이오드를 접속합니다.(아래그림) 

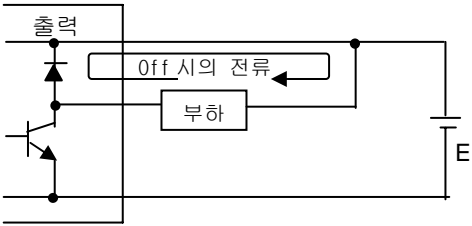
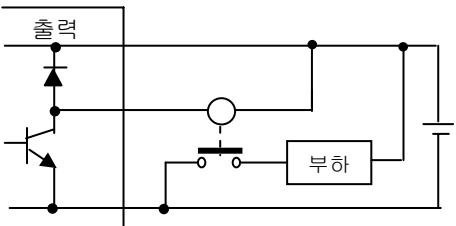
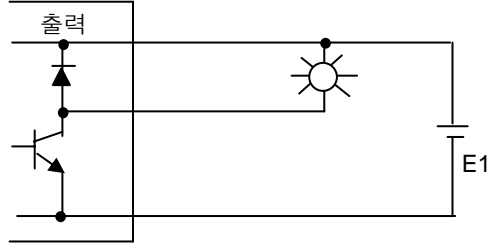
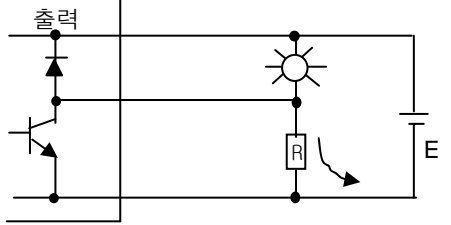
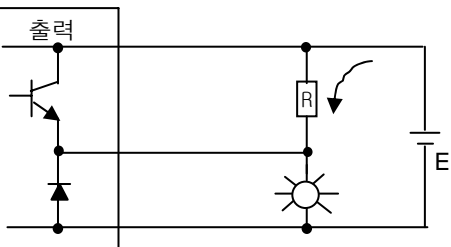
12.4.2 출력회로의 트러블 유형 및 대책

출력회로에 대한 트러블 예와 그 대책에 대해 설명합니다.

현 상	원 인	대 책
<p>출력점점의 Off 시 부하에 과대전압이 인가됨</p>	<ul style="list-style-type: none"> 부하가 내부에서 반파정류 되어 있는 경우 (솔레노이드 밸브에 이와 같은 경우가 발생함) 전원극성이 \square의 경우 C는 충전되고, 극성 \square때는 C에 충전된 전압+전원전압이 다이오드(D)의 양단에 인가됨. 전압의 최대값은 약 $2\sqrt{2}$임.  <p>주) 이와 같이 사용하면 출력 소자는 문제가 되지 않지만, 부하에 내장되어 있는 다이오드(D)의 성능이 저하되어 문제를 일으키는 경우가 있음.</p>	<ul style="list-style-type: none"> 부하에 병렬로 수십 $k\Omega$ ~ 수백 $k\Omega$의 저항을 접속합니다. 
<p>부하가 Off 되지않음</p>	<ul style="list-style-type: none"> 출력소자와 병렬로 접속된 서지 흡수 회로에 의한 누설전류 	<ul style="list-style-type: none"> 부하에 병렬로 수십 $k\Omega$ 정도의 저항이나 동등한 임피던스로 된 CR을 접속합니다. <p>주) 출력모듈로부터 부하까지의 배선길이가 긴 경우에 선간 용량에 의한 누설전류도 있기 때문에 주의가 필요합니다.</p> 
<p>부하가 C-R 식 타이머의 경우 시간 이상</p>	<ul style="list-style-type: none"> 출력소자와 병렬로 접속된 서지 흡수 회로에 의한 누설전류 	<ul style="list-style-type: none"> 릴레이로 중개하여 C-R 식 타이머를 구동합니다. C-R 식 타이머 이외의 것을 사용합니다. <p>주) 타이머에 따라 내부회로가 반파정류인것도 있으므로 주의가 필요합니다.</p> 
<p>부하가 Off 되지않음 (직류용)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 서로다른 2 개의 전원사용에 의한 순환전류  <ul style="list-style-type: none"> $E_1 < E_2$의 경우 순환됨 E_1 이 Off(E_2는 On)인 경우에도 순환됨 	<ul style="list-style-type: none"> 복수의 전원을 단일전원으로 합니다. 순화전류 방지 다이오드를 접속합니다.(아래그림)  <p>주) 부하가 릴레이 등인 경우에는 그림의 점선과 같이 역기전압 흡수용 다이오드를 접속할 필요가 있습니다.</p>

제 12 장 트러블슈팅

출력회로의 트러블 유형 및 대책 (계속)

현 상	원 인	대 책
<p>부하의 Off 응답시간이 이상하게 길다.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Off 시의 과도전류 [트랜지스터 출력으로 솔레노이드와 같은 큰 전류의 유도성부하(시정수 L/R 이 큰 것)을 직접 구동시킨 경우  <ul style="list-style-type: none"> • 트랜지스터 출력의 Off 순간 다이오드를 통해 전류가 흐르기 때문에 부하에 따라서는 1초 이상 지연되는 경우도 있음. 	<ul style="list-style-type: none"> • 아래와 같이 시정수가 작은 마그네틱 콘택터 등을 넣어서 그 접점으로 부하를 구동시킵니다. 
<p>출력용 트랜지스터가 파괴된다.</p>	<p>백열전류의 돌입전류</p>  <p>점등순간 10 배이상의 돌입전류가 흐르는 경우가 있다.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 돌입전류를 억제하기 위해서는 백열전등 정격전류의 1/3 ~ 1/5 정도의 암전류를 흘리도록 합니다.  <p>싱크형 트랜지스터 출력</p>  <p>소스형 트랜지스터 출력</p>

12.5 에러코드 일람

에러 코드	원 인	조치방법(해제방법)	운전 상태	STOP LED 점멸주기	진단시점	재기동 형태
2	OS ROM 이상	전원 재투입시 반복 발생하면 A/S 요청	고장	0.4 초	전원투입	-
3	OS RAM 이상	전원 재투입시 반복 발생하면 A/S 요청	고장	0.4 초	전원투입	-
4	시계 IC(RTC) 고장	전원 재투입시 반복 발생하면 A/S 요청	고장	0.4 초	전원투입	-
5	전용 프로세서 고장	전원 재투입시 반복 발생하면 A/S 요청	고장	0.4 초	전원투입	-
6	프로그램 메모리 이상	전원 재투입시 반복 발생하면 A/S 요청	고장	0.4 초	전원투입	-
7	데이터 메모리 이상	전원 재투입시 반복 발생하면 A/S 요청	고장	0.4 초	전원투입	-
10	OS 프로그램의 폭주에 의해 워치독 에러가 발생	전원 재투입	리셋	-	운전중	콜드
20	프로그램 메모리가 백업이 안됨	배터리에 이상이 있으면 배터리 교환 프로그램을 재로딩 후 보존상태를 체크 하여 이상이 있으면 CPU 모듈 교환	STOP	0.4 초	전원투입	콜드
22	플래시 메모리의 프로그램이 불량	플래시 메모리의 프로그램을 수정한 후 재 운전	STOP	0.4 초	RUN 모드 전환	콜드
23	수행할 프로그램이 비정상적인 경우	프로그램 재로딩 후 기동	STOP	0.4 초	RUN 모드 전환	콜드
30	파라미터에 설정된 모듈과 장착된 모듈이 불일치	모듈 타입 불일치 에러 (<code>_IO_TYER</code> , <code>IO_TYER_N</code> , <code>IO_TYER[n]</code>)플래그를 참조하여 잘못된 슬롯을 수정한 후 재기동	STOP	0.4 초	RUN 모드 전환	콜드
31	운전중 모듈의 탈락 또는 추가 장착	모듈 착탈 에러 (<code>_IO_DEER</code> , <code>IO_DEER_N</code> , <code>IO_DEER[n]</code>)플래그를 참조하여 잘못된 슬롯을 수정한 후 재기동	STOP	0.4 초	스캔종료	콜드
32	운전중 퓨즈 내장형 모듈의 퓨즈 단선	퓨즈 단선 에러 (<code>_FUSE_ER</code> , <code>FUSE_ER_N</code> , <code>FUSE_ER[n]</code>)플래그를 참조하여 잘못된 슬롯의 퓨즈를 재 기동	STOP	0.4 초	스캔종료	콜드
33	운전중 입출력 모듈의 데이터가 정상적으로 액세스 안됨	입출력 모듈 읽기/쓰기 에러 (<code>_SP_IFER</code> , <code>_IP_IFER_N</code> , <code>_IP_IFER[n]</code>)플래그를 참조하여 잘못된 슬롯의 모듈을 교환하고 재기동	STOP	0.4 초	스캔종료 프로그램 수행중	콜드

제 12 장 트러블슈팅

에러 코드	원 인	조치방법 (해제방법)	운전 상태	STOP LED 점멸주기	진단시점	재기동 형태
34	운전중 특수/링크 모듈의 데이터가 정상적으로 액세스 안됨	특수/통신 모듈 인터페이스 에러 (_SP_IFER, _IP_IFER_N, _IP_IFER[n])플래그를 참조하여 잘못된 슬롯의 모듈을 교환하고 재기동	STOP	0.4 초	전원투입 스캔종료 프로그램 수행중	콜드
40	운전중 프로그램의 스캔타임이 파라미터에 의해 지정한 스캔 지연감시 시간을 초과	파라미터에 의해 지정한 스캔 지연감시 시간을 확인하여 파라미터의 수정 또는 프로그램의 수정후 재기동	STOP	0.4 초	프로그램 수행중	콜드
41	사용자 프로그램 수행 중 해독할 수 없는 명령을 만났을 때 발생	프로그램을 재로딩하고 재기동	STOP	0.4 초	프로그램 수행중	콜드
50	운전중 사용자 프로그램에 의해서 외부기기의 중고장 검출	외부기기의 중고장 검출에러 (_ANNUN_ER, _ANC_ERR[n])플래그를 참조하여 고장발생 기기를 수리하고 재기동	STOP	0.4 초	스캔종료	콜드
60	'E_STOP' 평선 수행	프로그램상의 'E_STOP'평선을 기동한 에러요인을 제거한 후 전원 재투입 (콜드)	STOP	-	프로그램 수행중	-
100	통신모듈의 구성이상	Fnet I/F 모듈 또는 Cnet I/F 모듈을 2개 이내로 장착갯수 조정	STOP	0.4 초	전원투입	콜드
101	특수/통신모듈 초기화 실패	전원 재투입 후 에러 반복시 통신모듈 교체	STOP	0.4 초	전원투입	콜드
500	데이터 메모리가 백업이 안됨	배터리에 이상이 없으면 전원 재투입	RUN	-	전원투입 스캔종료	콜드
501	시계 데이터 이상	배터리에 이상이 없으면 GMWIN 으로 기시간 재설정	RUN	2 초	전원투입 스캔종료	-
502	배터리 전압이 저하	전원 투입상태에서 배터리 교환	RUN	4 초	전원투입 스캔종료	-

제 13 장 전용통신 내장기능

13.1 개 요

GM6 내장형 전용통신은 CPU 모듈 자체로 전용통신을 수행하는 기능입니다. 즉, 별도의 Cnet 모듈을 사용하지 않고, CPU 모듈만으로 전용통신기능을 수행함으로써 CPU 메모리 임의 영역의 데이터 읽기/쓰기 기능 및 모니터링 기능 등을 활용하여 사용자가 의도하는 통신시스템을 용이하게 구축할 수 있습니다. 내장기능은 별도 Cnet 모듈에서 제공하는 기능을 모두 제공하지는 않지만, 직접 변수 영역 쓰기 / 읽기, 모니터 등록 및 실행과 같은 기본적인 통신기능만을 사용하려는 사용자에게는 별도의 비용 추가 없이, CPU 모듈만으로 Cnet 통신을 적용할 수 있는 매우 유용한 기능입니다.

GM6-CPUA/B/C 모듈에서 제공하는 기능은 다음과 같습니다.

- 직접 변수 개별 / 연속 읽기
- 직접 변수 개별 / 연속 쓰기
- CPU 상태 읽기
- 모니터 변수등록
- 모니터 실행
- 1:1 접속(자사 링크) 시스템 구성 (GM6-CPUA/C:RS-232C, GM6-CPUB:RS-422)
- 1:N 접속(자사 링크) 시스템 구성 (GM6-CPUB : RS-422/485)

알아두기

GM6 내장형 통신기능은 별도의 Cnet 모듈없이 CPU 모듈에서 Cnet 통신을 지원하기 때문에 아래사항에 유의하여 사용하여 주시기 바랍니다.

- 1) GM6-CPUA/C 모듈은 1:1 통신만을 지원합니다. 따라서 마스터-슬레이브의 구조를 갖는 1:N 시스템의 경우는 GM6-CPUB 모듈을 사용하여 주십시오. GM6-CPUB 모듈은 RS-422/485 프로토콜을 지원하지만 GM6-CPUA/C는 RS-232C 프로토콜만을 지원합니다.
- 2) GM6-CPUA/C 모듈의 RS-232C 용 통신 케이블은 기존의 GMWIN 용 RS-232C 케이블과 핀배치가 다르기 때문에 그대로 사용할 수 없습니다. 또한 별도의 Cnet 모듈에서 사용하는 케이블과도 공용이 아니므로 사용할 수 없습니다. 자세한 배선방법은 13.2 절을 참고하여 주십시오.
- 3) 통신 속도(Baud Rate) 종류 및 M 영역의 크기는 GMWIN 상에서 설정할 수 있습니다. 자세한 내용은 부록이나 GMWIN 사용설명서를 참고하여 주십시오.

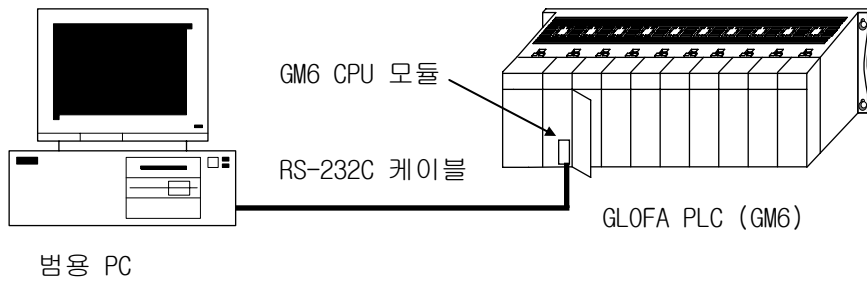
13.2 전용통신을 이용한 시스템 구성방법

GM6 내장형 전용 통신기능을 사용한 시스템은 접속방법에 따라 다음과 같이 구성할 수 있습니다.

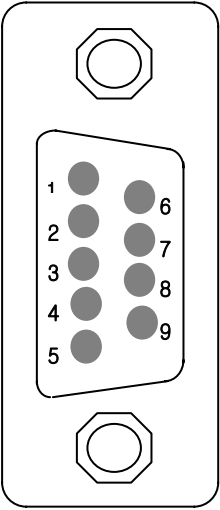
13.2.1 1:1 접속 시스템 구성 (자사 링크)

1) 범용 PC 와 1:1 로 접속하여 사용하는 경우

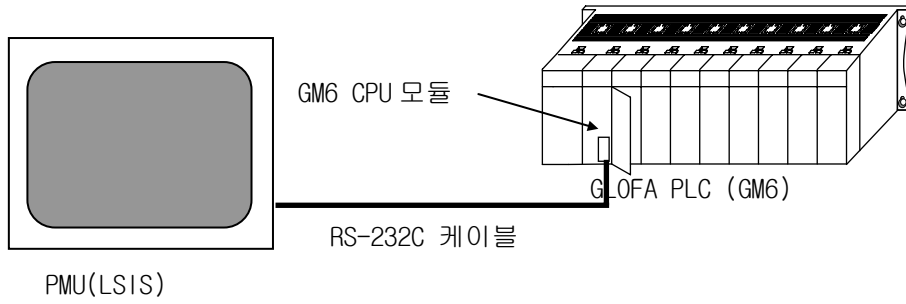
(1) 이때 사용하는 통신 프로그램은 사용자가 PC 상에서 C 나 BASIC 등 일반언어로 작성한 프로그램, FAM 과 CIMON 같은 유틸리티 프로그램을 사용할 수 있습니다.

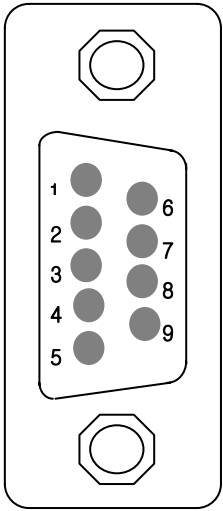


(2) 배선방법

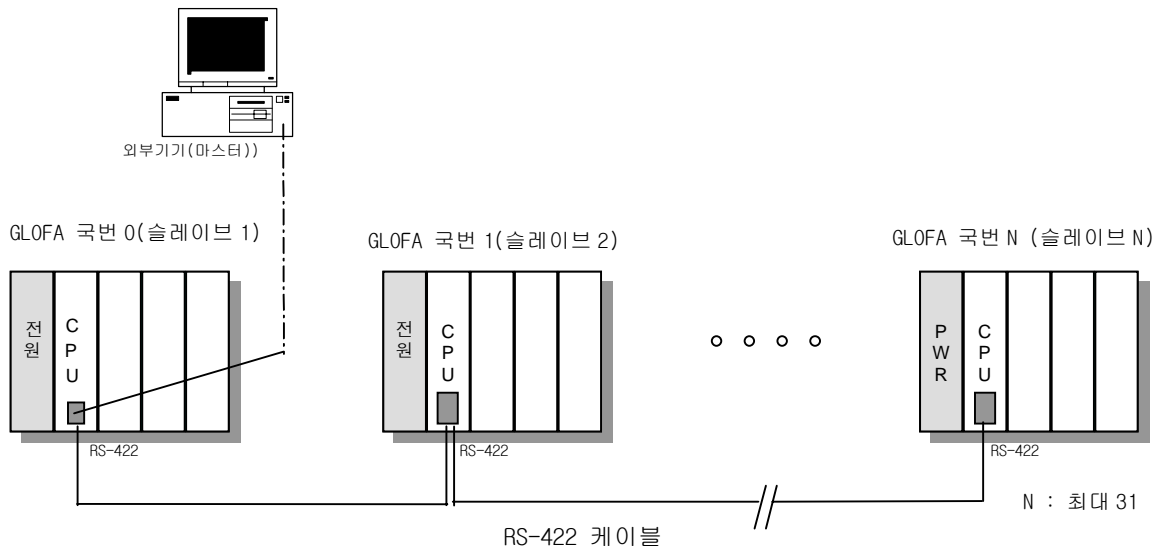
	PC 측	접속번호 및 신호 방향	CPU 모듈측	신호명
	핀번호		핀번호	
	1		1	CD
	2		2	RXD
	3		3	TXD
	4		4	DTR
	5		5	SG
	6		6	DSR
	7		7	RTS
	8		8	CTS
	9		9	RI

2) PMU 등과 같은 모니터링 기기와 1:1로 접속하여 사용하는 경우

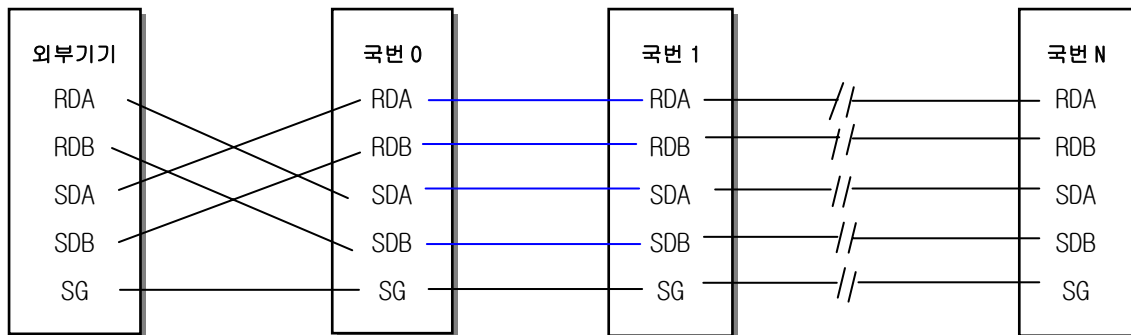


	PMU 측	접속번호 및 신호 방향	CPU 모듈측	신호명
	핀번호		핀번호	
	1		1	CD
	2		2	RXD
	3		3	TXD
	4		4	DTR
	5		5	SG
	6		6	DSR
	7		7	RTS
	8		8	CTS
	9		9	RI

13.2.2 1:N 접속 시스템 구성 (자사 링크)



1) 배선방법



알아두기

- 1) 외부기기의 인터페이스 방식이 RS-232C 인 경우는 RS-232C↔RS-422 변환기를 사용하여 접속하여 주십시오.
- 2) 장거리 통신의 경우에는 케이블의 반사파에 의한 신호의 왜곡을 방지하기 위해 종단저항을 연결하여 주십시오. 연결방법은 13.7 멀티드롭 통신 기능을 참조바랍니다.

13.3 프레임 구조

1) 기본 구조

(1) Request 프레임(외부 통신 기기 → CPU 모듈)
(최대 256 Byte)

헤더 (ENQ)	국 번	명 령 어	명령어 타입	구조화된 데이터 영역	테일 (EOT)	프레임 체크 (BCC)
-------------	--------	-------------	-----------	-------------	-------------	-----------------

(2) ACK Response 프레임(CPU 모듈 → 외부 통신 기기, 데이터 정상 수신시)
(최대 256 Byte)

헤더 (ACK)	국 번	명 령 어	명령어 타입	구조화된 데이터 영역 또는 Null 코드	테일 (ETX)	프레임 체크 (BCC)
-------------	--------	-------------	-----------	------------------------	-------------	-----------------

(3) NAK Response 프레임(CPU 모듈 → 외부 통신 기기, 데이터 비정상 수신시)
(최대 256 Byte)

헤더 (NAK)	국 번	명 령 어	명령어 타입	에러 코드(ASCII 4 Byte)	테일 (ETX)	프레임 체크 (BCC)
-------------	--------	-------------	-----------	-----------------------	-------------	-----------------

알아두기
1) 사용되는 제어코드의 내용은 아래표와 같습니다. 아래코드중 제어 문자는 통신시 중요하게 사용되는 문자이므로 반드시 숙지바랍니다.

[제어코드표]

코드	Hex 값	명 칭	제어내용
ENQ	H05	Enquiry	Request 프레임의 시작 코드
ACK	H06	Acknowledge	ACK 응답 프레임의 시작 코드
NAK	H15	Not Acknowledge	NAK 응답 프레임의 시작 코드
EOT	H04	End of Transmission	요구용 프레임 마감 ASCII 코드
ETX	H03	End of Text	응답용 프레임 마감 ASCII 코드

알아두기

1) 모든 프레임의 숫자 데이터는 별도로 명시하지 않는 한 16 진수 값에 대한 ASCII 코드로 표시됩니다. 16 진수로 표시 되는 항목은 다음과 같습니다.

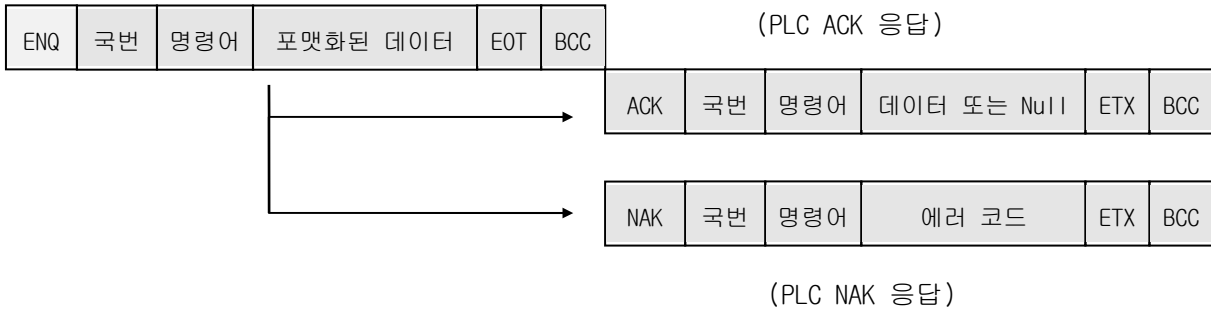
- 국번
- 주 명령어가 R(r) 및 W(w)일 때 명령어 타입이 숫자(데이터 타입을 의미)로 되어 있는 경우의 명령어 타입.
- 구조화 된 데이터 영역의 모든 데이터 크기를 표시 하는 항목 전부.
- 모니터 등록 및 실행 명령에 대한 명령어 등록 번호.
- 데이터의 모든 내용.

알아두기

1) 16 진수 데이터인 경우는 프레임 내의 숫자 앞에 H01, H12345, H34, H12, H89AB 등과 같이 'H'를 붙여 이 데이터가 16 진수임을 표시합니다.

2) 명령어 프레임 순서

(1) 명령 요구 프레임 순서



(2) 다운로드 /업로드 프레임 순서



13.4 명령어 일람

전용 통신에서 사용되는 명령어의 종류는 다음과 같습니다.

구분 항목	명령어					처리 내용
	주 명령어		명령어 타입			
	기호	ASCII 코드	기호	ASCII 코드		
직접변수읽기	개별읽기	r(R)	H72 (H52)	SS	5353	Bit, Byte, Word, Dword 형의 직접 변수를 읽어 옵니다.
	연속읽기	r(R)	H72 (H52)	SB	5342	Byte, Word, Dword 형의 직접 변수를 블록 단위로 읽어 옵니다. (Bit 연속 읽기는 허용되지 않습니다)
직접변수쓰기	개별쓰기	w(W)	H77 (H57)	SS	5353	Bit, Byte, Word, Dword 형의 직접 변수에 데이터를 씁니다.
	연속쓰기	w(W)	H77 (H57)	SB	5342	Byte, Word, Dword 형의 직접 변수에 블록 단위로 씁니다. (Bit 연속 쓰기는 허용되지 않습니다)
CPU 상태읽기		r(R)	H73 (H53)	ST	5354	PLC의 동작 상황, 에러 정보 등의 플래그 리스트를 읽는 기능입니다. (자세한 플래그 내용은 GM6 사용설명서를 참고하시기 바랍니다.)

구분 항목	명령어					처리 내용
	주 명령어		등록 번호			
	기호	ASCII 코드	등록 번호	ASCII 코드		
모니터 변수등록	x(X)	H78 (H58)	H00~H09	3030 ~ 3039	모니터할 변수를 등록합니다.	
모니터실행	y(Y)	H79 (H59)	H00~H09	3030 ~ 3039	등록한 변수를 모니터 하기 위해 실행 시킵니다.	

알아두기

- 1) GM6-CPUA/B/C 모듈의 명령어 타입은 대·소문자를 구분하지만, 그외에는 구분하지 않습니다.
- 2) 별도의 Cnet I/F 모듈과는 달리 내장형 전용 통신에서는 심볼릭 변수 및 어레이 변수의 읽기/쓰기 명령은 사용할 수 없습니다.

13.5 데이터 타입

내장형 전용통신에서는 직접 변수만을 읽고 쓸 수 있습니다. 직접 변수를 사용하는 경우에는 데이터 타입에 주의 하여야 합니다.

1) 직접 변수의 데이터 타입

- 사용 가능한 디바이스 종류 : M(내부 메모리), Q(출력), I(입력)
- 직접변수를 지정하는 경우에는 표시 문자 앞에 '%' (25H)를 붙여주시기 바랍니다.

데이터 타입	표시 문자.	사 용 예
Bit	X(58H)	%MX0, %QX0.0.0, %IX0.0.0
Byte	B(42H)	%MB10, %QB0.0.0, %IB0.0.0
Word	W(57H)	%MW10, %QW0.0.0, %IW0.0.0
Double Word	D(44H)	%MD10, %QD0.0.0, %ID0.0.0

알아두기

1. 내장형 전용통신에서 심볼릭 변수 읽기/쓰기는 사용할 수 없습니다.
2. '%MB100'에서 메모리 번지 100 은 십진수(Decimal 값)를 나타냅니다.
3. 데이터 타입중 롱 워드(LONG WORD)는 사용할 수 없습니다.

13.6 명령어 상세

13.6.1 직접 변수 개별 읽기(R(r)SS)

1) 용도

사용할 디바이스 메모리를 직접 지정하여 메모리 데이터 타입에 맞게 읽는 기능입니다.
 한번에 16 개의 독립된 디바이스 메모리를 읽을 수 있습니다.

2) PC 요구 포맷(PC -> PLC)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	블록수	변수 길이	변수 이름	테일	프레임 체크
프레임 (예)	ENQ	H20	R(r)	SS	H01	H06	%MW100		EOT	BCC
ASCII 값	H05	H3230	H52(72)	H5353	H3031	H3036	H254D57313030		H04	

1 블록(최대 16 블록까지 반복 설정 가능)

구 분	설 명
BCC	명령어가 소문자(r)로 된 경우 ENQ 에서 EOT 까지 ASCII 값을 한 바이트(Byte)씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 첨가합니다.
블록 수	이것은 '[변수 길이][변수 이름]'으로 구성된 블록이 이 요구 포맷에 몇 개가 있는 지를 지정하는 것으로 최대 16 개의 블록까지 설정할 수 있습니다. 따라서 [블록수]의 값은 H01(ASCII 값:3031) ~ H10(ASCII 값:3130)사이의 값을 설정합니다.
변수길이(직접 변수 이름 길이)	직접 변수를 의미하는 이름의 글자 수를 나타내는 것으로 최대 16 자까지 허용됩니다. 이 값은 16 진수(Hex)를 ASCII 로 변환한 것으로 그 범위는 H01(ASCII 값:3031)에서 H10(ASCII 값:3130)까지 입니다.
변수 이름	실제로 읽어올 변수의 어드레스를 입력합니다. 16 자 내의 ASCII 값이어야 하며 이 변수 이름에는 숫자,대소문자 , '%' 및 '.'이외에는 허용되지 않습니다.

알아두기

- 1) 프레임(예)의 숫자 데이터는 16 진수를 표시한 것으로 실제 프레임 작성시에는 'H'를 붙이지 않습니다.
- 2) 각 블록의 디바이스 데이터 타입은 반드시 동일하여야 합니다. 만일 첫번째 블록의 데이터 타입은 워드(Word)이고, 두번째 블록의 데이터 타입은 더블 워드(Double Word)라면 에러가 발생합니다

3) PLC 응답 포맷 (PLC 가 ACK 응답시)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	블록수	데이터 갯수	데이터	테일	프레임 체크
프레임 (예)	ACK	H20	R(r)	SS	H01	H02	HA9F3		ETX	BCC
ASCII 값	H06	H3230	H52(72)	H5353	H3031	H3032	H41394633		H04	

1 블록(최대 16 블록)

구 분	설 명															
BCC	명령어가 소문자(r)로 된 경우 ACK 에서 ETX 까지 ASCII 값을 한 Byte 씩을 더 하여 나온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 첨가하여 전송됩니다															
데이터 갯수	<p>16 진수(Hex) Byte 갯수를 의미하며 ASCII 로 변환 되어 있습니다. 이 갯수는 컴퓨터요구 포맷의 직접 변수 이름에 포함되어 있는 메모리 타입(X,B,W,D)에 따라 결정 됩니다</p> <ul style="list-style-type: none"> 변수의 종류에 따른 데이터 갯수는 다음과 같습니다. <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>데이터 타입</th> <th>가능한 직접 변수</th> <th>데이터 갯수</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>BOOL(X)</td> <td>%MX,%QX,%IX</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Byte(B)</td> <td>%MB,%QB,%IB</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>WORD(W)</td> <td>%MW,%QW,%IW</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>DOUBLE WORD(D)</td> <td>%MD,%QD,%ID</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>	데이터 타입	가능한 직접 변수	데이터 갯수	BOOL(X)	%MX,%QX,%IX	1	Byte(B)	%MB,%QB,%IB	1	WORD(W)	%MW,%QW,%IW	2	DOUBLE WORD(D)	%MD,%QD,%ID	4
데이터 타입	가능한 직접 변수	데이터 갯수														
BOOL(X)	%MX,%QX,%IX	1														
Byte(B)	%MB,%QB,%IB	1														
WORD(W)	%MW,%QW,%IW	2														
DOUBLE WORD(D)	%MD,%QD,%ID	4														
데이터	<ul style="list-style-type: none"> 영역 16 진수의 데이터를 ASCII 코드로 변환된 값이 저장됩니다 															

사용예 1

데이터 갯수가 H04(ASCII 코드 값:H3034)라고 하면 데이터에 4Byte 의 16 진수(Hex) 데이터가 있음 (DOUBLE WORD)을 표시합니다. 데이터에는 4 Byte 의 16 진수 데이터가 ASCII 코드로 변환 되어 있습니다.

사용예 2

데이터 갯수가 H04 이고 그 데이터가 H12345678 이라면 이것의 ASCII 코드 변환값은 “31 32 33 34 35 36 37 38” 이며 이 내용이 데이터 영역에 들어 있습니다. 즉, 최상위 값이 먼저 오고 최하위 값이 제일 나중에 옵니다.

알아두기

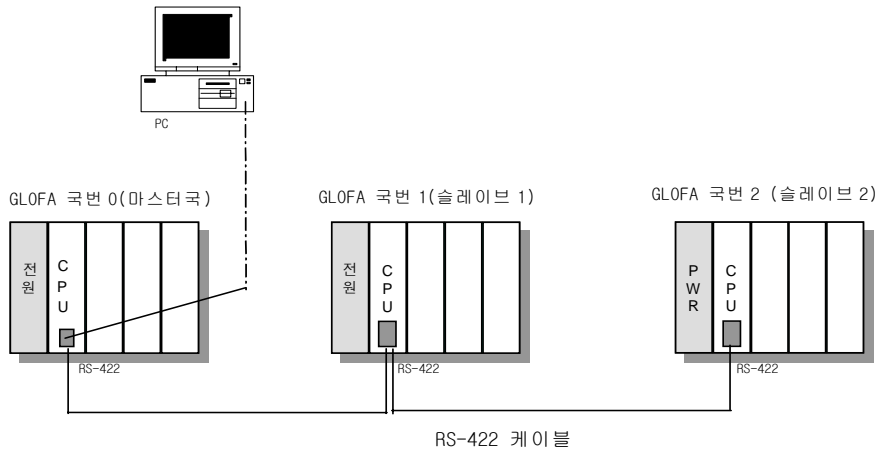
1) 데이터 타입이 BOOL 인 경우 읽은 데이터는 Byte 형태로 표시됩니다 . 즉 Bit 값이 0 이면 H00 으로, 1 이면 H01 로 표시됩니다.

4) PLC 응답 포맷(PLC 가 NAK 응답시)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	에러 코드 (Hex 2 Byte)	테일	프레임 체크
프레임(예)	NAK	H20	R(r)	SS	H1132	ETX	BCC
ASCII 값	H15	H3230	H52(72)	H5353	H31313332	H03	

구 분	설 명
BCC	명령어가 소문자(r)로 된 경우 NAK 에서 ETX 까지 ASCII 값을 한 Byte 씩 을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 첨가하여 전송됩니다.
에러 코드	16 진수의 2 Byte(ASCII 코드로 4Byte)의 내용으로 에러의 종류를 표시 합니다. 자세한 내용은 13.8 에러코드 일람을 참조 바랍니다.

5) 사용예



국번 1 디바이스 메모리중 %MW20 의 1 워드, %QW0.2.1 의 1 워드를 읽는 경우를 예로 하여 설명합니다. (이때, %MW20 에는 H1234 가 들어 있고 %QW0.2.1 에는 H5678 의 데이터가 들어 있다고 가정합니다.)

(1) PC 요구 포맷 (PC → PLC)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	블록수	변수 길이	변수 이름	변수 길이	변수 이름	테일	BCC
프레임(예)	ENQ	H01	R(r)	SS	H02	H05	%MW20	H08	%QW0.2.1	EOT	BCC
ASCII 값	H05	H3031	H52(72)	H5353	H3032	H3035	H254D573 230	H3038	H255157302E 322E31	H04	

(2) 명령 실행 후 PLC ACK 응답시 (PC ← PLC)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	블록수	데이터 갯수	데이터	데이터 갯수	데이터	테일	BCC
프레임(예)	ACK	H01	R(r)	SS	H02	H02	H1234	H02	H5678	ETX	BCC
ASCII 값	H06	H3031	H52(72)	H5353	H3032	H3032	H31323334	H3032	H35363738	H03	

(3) 명령 실행 후 PLC NAK 응답시 (PC ← PLC)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	에러 코드					테일	BCC
프레임(예)	NAK	H01	R(r)	SS	에러코드(2)					ETX	BCC
ASCII 값	H15	H3031	H52(72)	H5353	에러코드(4)					H03	

13.6.2 직접 변수 연속 읽기(R(r)SB)

1) 용도

디바이스 메모리를 직접 지정하여 메모리 데이터 타입에 맞게 읽는 기능입니다. 지정된 번지부터 지정된 양 만큼의 데이터를 연속으로 읽는 기능입니다.

2) PC 요구포맷 (PC → PLC)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	변수길이	변수이름	데이터갯수 (최대 120Byte)	테일	프레임 체크
프레임 (예)	ENQ	H10	R(r)	SB	H06	%MW100	H05	EOT	BCC
ASCII값	H05	H3130	H52(72)	H5342	H3036	H255744313030	H3035	H04	

알아두기

- 1) 데이터 갯수는 직접 변수의 타입에 따른 갯수를 지정합니다. 즉 직접 변수의 데이터 타입이 Double Word 이고 데이터 갯수가 5 이면 5 개의 Double Word 를 읽으라는 의미 입니다.
- 2) 데이터 갯수에서 %MB, %MW 는 최대 120 개 까지 사용 가능하지만, %MD 는 최대 60 개 까지 만 사용할 수 있습니다.
- 3) 직접 변수의 연속 읽기 프로토콜에는 『 블록 수 』 가 없습니다.

구 분	설 명
BCC	명령어가 소문자(r)로 된 경우 ENQ 에서 EOT 까지 ASCII 값을 한 Byte 씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 첨가합니다.
직접 변수 이름 길이	직접 변수를 의미하는 이름의 글자 수를 나타내는 것으로 최대 16 자까지 허용됩니다. 이 값은 16 진수(Hex)를 ASCII 로 변환한 것으로 그 범위는 H01(ASCII 값:3031)에서 H10(ASCII 값:3130)까지 입니다.
변수 이름	실제로 읽어올 변수의 어드레스를 말하며 16 자 내의 ASCII 값이어야 하며 이 변수 이름에는 숫자, 대소문자 , '%' 및 '.'이외는 사용할 수 없습니다.

3) PLC 응답 포맷(PLC 가 ACK 응답시)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	블록수	데이터 갯수	데이터	테일	프레임 체크
프레임(예)	ACK	H10	R(r)	SB	H01	H02	H1122	E0T	BCC
ASCII값	H06	H3130	H52(72)	H5342	H3031	H3134	H31313232	H03	

구분	설명												
BCC	주 명령어가 소문자(r)로 된 경우 ACK에서 ETX 까지 ASCII 값을 한 Byte 씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte만 ASCII로 변환하여 BCC에 추가하여 전송됩니다.												
데이터 갯수	16진수(Hex) Byte 갯수를 의미 하며 ASCII로 변환 되어 있습니다. 이 갯수는 컴퓨터 요구 포맷의 직접 변수 이름에 포함되어 있는 메모리 타입(B,W,D,L)에 따른 데이터 크기(아래표의 데이터 크기)와 PC 요구 포맷의 데이터 갯수를 곱한 값이 됩니다. <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <thead> <tr> <th>데이터 타입</th> <th>가능한 직접 변수</th> <th>데이터 크기(Byte)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Byte(B)</td> <td>%MB, %QB, %IB</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>WORD(W)</td> <td>%MW, %QW, %IW, %(P, M, L, K, F, T, C, D, S)W</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>DOUBLE WORD(D)</td> <td>%MD, %QD, %ID</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>	데이터 타입	가능한 직접 변수	데이터 크기(Byte)	Byte(B)	%MB, %QB, %IB	1	WORD(W)	%MW, %QW, %IW, %(P, M, L, K, F, T, C, D, S)W	2	DOUBLE WORD(D)	%MD, %QD, %ID	4
데이터 타입	가능한 직접 변수	데이터 크기(Byte)											
Byte(B)	%MB, %QB, %IB	1											
WORD(W)	%MW, %QW, %IW, %(P, M, L, K, F, T, C, D, S)W	2											
DOUBLE WORD(D)	%MD, %QD, %ID	4											
데이터	데이터 영역에는 16진수(Hex) 데이터를 ASCII코드로 변환된 값이 들어 있습니다												

사용예 1

PC 요구 포맷의 직접 변수 이름에 포함되어 있는 메모리 타입이 W(WORD)이고 PC 요구 포맷의 데이터 갯수가 03 인 경우 명령 실행 후 PLC ACK 응답의 데이터 갯수는 H06(2*03 = 06 Byte)Byte 이 표시되고 이 값은 ASCII 코드 값 3036 으로 들어 있게 됩니다.

사용예 2

상기 예에서 3 WORD 데이터 내용이 차례대로 1234,5678,9ABC 라고 하면 실제 ASCII 코드 변환값은 31323334 35363738 39414243 이며 이 내용이 데이터 영역에 들어 있습니다.

4) PLC 응답 포맷 (PLC NAK 응답시)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	에러코드 (Hex 2 Byte)	테일	프레임체크
프레임(예)	NAK	H10	R(r)	SB	H1132	ETX	BCC
ASCII값	H15	H3130	H52(72)	H5342	H31313332	H03	

구분	설명
BCC	명령어가 소문자(r)로 된 경우 NAK 에서 ETX 까지 ASCII 값을 한 Byte 씩을 더 하여 나온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 첨가하여 전송됩니다.
에러 코드	16 진수(Hex)로 2 Byte(ASCII 코드로 4Byte)의 내용으로 에러의 종류를 표시합니다. 자세한 내용은 13.8 에러코드일람'을 참조하십시오.

5) 사용예

10 번 국번 %MD0 번지로부터 2 개의 DOUBLE WORD 를 읽을 경우의 예를 들어 설명 합니다. (%MD0 와 %MD1 에는 다음과 같은 데이터가 들어 있다고 가정 합니다.)

%MD0 = H12345678

%MD1 = H9ABCDEF0

(1) PC 요구 포맷 (PC → PLC)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	변수 길이	변수 이름	데이터 갯수	테일	BCC
프레임(예)	ENQ	H0A	R(r)	SB	H04	%MD0	H02	EOT	BCC
ASCII값	H05	H3041	H52(72)	H5342	H3034	H254D4430	H3032	H04	

(2) 명령 실행 후 PLC ACK 응답시 (PC ← PLC)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	데이터 갯수	데이터	테일	BCC
프레임(예)	ACK	H0A	R(r)	SB	H08	12345678 9ABCDEF0	ETX	BCC
ASCII값	H06	H3041	H52(72)	H5342	H3038	H3132333435363738 3941424344454630	03	

(3) 명령 실행 후 PLC NAK 응답시 (PC ← PLC)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	에러 코드	테일	BCC
프레임(예)	NAK	H0A	R(r)	SB	에러 코드(2)	ETX	BCC
ASCII값	H15	H3041	H52(72)	H5342	에러 코드(4)	H03	

13.6.3 직접 변수 개별 쓰기(W(w)SS)

1) 용도

PLC 디바이스 메모리를 직접 지정하여 메모리 데이터 타입에 맞게 쓰는 기능입니다. 한번에 16 개 까지의 독립된 디바이스 메모리에 쓸 수 있습니다.

2) PC 요구 포맷

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	블록 수	변수 길이	변수 이름	데이터	...	테일	프레임 체크
프레임 (예)	ENQ	H20	W(w)	SS	H01	H06	%MW100	H00E2	..	EOT	BCC
ASCII 값	H05	H3230	H57(77)	H5353	H3031	H3036	H254D573 13030	H30304532		H04	

1 블록(최대 16 블록 까지 반복 설정 가능)

구 분	설 명
BCC	명령어가 소문자(w)로 된 경우 ENQ 에서 EOT 까지 ASCII 값을 한 Byte 씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 첨가합니다.
블록수	이것은 ‘[변수 길이][변수 이름]’으로 구성된 블록이 이 요구 포맷에 몇 개 가 있는지를 지정하는 것으로 최대 16 개의 블록까지 설정할 수 있습니다. 따라서 [블록수]의 값은 H01(ASCII 값:3031)-H10(ASCII 값:3130) 사이의 값을 설정 합니다.
변수 길이(직접 변수 이름 길이)	직접 변수를 의미하는 이름의 글자 수를 나타내는 것으로 최대 16 자까지 허용됩니다. 이 값은 16 진수(Hex)형을 ASCII 로 변환한 것으로 그 범위는 H01(ASCII 값:3031)에서 H10(ASCII 값:3130)까지 입니다.
변수 이름	실제로 쓸 변수의 어드레스를 입력합니다. 16 자 내의 ASCII 값이어야 하며 이 변수 이름에는 숫자,대소문자 , ‘%’ 및 ‘.’이외에는 허용되지 않습니다.
데이터	%MW100 영역에 쓰고 자 하는 값이 H A 인 경우 데이터의 포맷은 H000A 이어 야 합니다. %MD100 영역에 쓰고자 하는 값이 H A 인 경우 데이터 포맷은 H0000000A 입니다. 데이터 영역에는 16 진수(Hex)형 데이터를 ASCII 코드로 변환된 값이 들어 있습니다

사용예 1
 현재 쓰고자 하는 데이터 타입이 DOUBLE WORD 이고 그 쓸 데이터가 H12345678 이라면 이것의 ASCII 코드 변환 값은 3132333435363738 이며 이 내용이 데이터 영역에 들어 있어야 합니다. 즉 최상위 값이 먼저 전송하고 최하위 값이 제일 나중에 전송 되어야 합니다.

알아두기

- 1) 각 블록의 디바이스 데이터 타입은 반드시 동일하여야 합니다.
- 2) 데이터 타입이 BOOL인 경우 쓸 데이터는 16진수(Hex)형 1Byte으로 표시합니다.
 즉 Bit값이 0 이면 H00(3030)으로, 1이면 H01(3031)로 해야 합니다.

3) PLC 응답 포맷(ACK 응답시)

포맷이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	테일	프레임 체크
프레임(예)	ACK	H20	W(w)	SS	ETX	BCC
ASCII 값	H06	H3230	H57(77)	H5353	H03	

구 분	설 명
BCC	명령어가 소문자(w)로 된 경우 ACK 에서 ETX 까지 ASCII 값을 한 Byte 씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 첨가하여 전송됩니다.

4) PLC 응답 포맷(NAK 응답시)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	에러코드 (Hex 2 Byte)	테일	프레임 체크
프레임(예)	NAK	H20	W(w)	SS	H4252	ETX	BCC
ASCII 값	H15	H3230	H57(77)	H5353	H34323532	H03	

구 분	설 명
BCC	명령어가 소문자(w)로 된 경우 NAK 에서 ETX 까지 ASCII 값을 한 Byte 씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 첨가하여 전송됩니다.
에러 코드	16 진수(Hex)로 2 Byte(ASCII 코드로 4Byte)의 내용은 에러 종류를 표시 합니다. 자세한 내용은 13.8 에러코드 일람을 참조하십시오.

5)사용예

국번 1 의 %MW230 번지에 “HFF”를 쓰려고 하는 경우를 예로 설명합니다.

(1) PC 요구 포맷 (PC → PLC)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	블록 수	변수 길이	변수 이름	데이터	테일	BCC
프레임 (예)	ENQ	H01	W(w)	SS	H01	H06	%MW230	H00FF	EOT	BCC
ASCII값	H05	H3031	H57(77)	H5353	H3031	H3036	H254D57323330	H30304646	H04	

(2) 명령 실행 후 PLC ACK 응답시 (PC ← PLC)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	테일	BCC
프레임 (예)	ACK	H01	W(w)	SS	ETX	BCC
ASCII값	H06	H3031	H57(77)	H5353	H03	

(3) 명령 실행 후 PLC NAK 응답시 (PC ← PLC)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	에러코드	테일	BCC
프레임 (예)	NAK	H01	W(w)	SS	에러코드(2)	ETX	BCC
ASCII값	H15	H3031	H57(77)	H5353	에러코드(4)	H03	

13.6.4 직접 변수 연속 쓰기(W(w)SB)

1) 용도

디바이스 메모리를 직접 지정하여 지정된 번지부터 지정된 길이만큼의 데이터를 연속으로 쓰는 기능입니다.

2) PC 요구포맷

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	변수 길이	변수이름	데이터갯수 (최대 120Byte)	데이터	테일	프레임 체크
프레임 (예)	ENQ	H10	W(w)	SB	H06	%MD100	H01	H11112222	EOT	BCC
ASCII값	H05	H3130	H57(77)	H5342	H3036	H254D4431 3030	H3031	H31313131 32323232	H04	

알아두기

1) 데이터 갯수는 직접 변수의 타입에 따른 갯수를 지정합니다.
 즉 직접 변수의 데이터 타입이 Double WORD 이고 데이터 갯수가 5 이면, 5 개의 DOUBLE Word 를 쓰라는 의미입니다.

2) %MD 명령인 경우는 최대 데이터 개수는 60 Byte 입니다. 그외는 모두 120Byte 입니다.

구 분	설 명
BCC	명령어가 소문자(w)로 된 경우 ENQ 에서 EOT 까지 ASCII 값을 한 Byte 씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 첨가합니다
변수길이	직접 변수를 의미하는 이름의 글자 수를 나타내는 것으로 최대 16 자까지 허용됩니다. 이 값은 16 진수(Hex)를 ASCII 로 변환한 것으로 그 범위는 H01(ASCII 값:3031)에서 H10(ASCII 값:3130)까지 입니다.
변수 이름	실제로 쓸 변수의 어드레스를 말하며 16 자 내의 ASCII 값이어야 하며 이 변수 이름에는 숫자,대소문자 , ‘%’ 및 ‘.’이외에는 허용되지 않습니다. 직접 변수의 연속 읽기에 가능한 변수 종류는 PLC 타입에 따라 가능한 종류를 아래에 표시 하였습니다.

알아두기

1) 직접 변수의 연속 쓰기 기능의 프로토콜은 블록 수가 없습니다.

3) PLC 응답 포맷(ACK 응답시)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	테일	프레임 체크
프레임 (예)	ACK	H10	W(w)	SB	ETX	BCC
ASCII 값	H06	H3130	H57(77)	H5342	H03	

구분	설명
BCC	주 명령어가 소문자(w)로 된 경우 ACK 에서 ETX 까지 ASCII 값을 한 Byte 씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 첨가하여 전송됩니다.

4) PLC 응답 포맷(NAK 응답시)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	에러코드 (Hex 2Byte)	테일	프레임 체크
프레임 (예)	NAK	H10	W(w)	SB	H1132	ETX	BCC
ASCII 값	H05	H3130	H57(77)	H5342	H31313332	H03	

구분	설명
BCC	주 명령어가 소문자(w)로 된 경우 NAK 에서 ETX 까지 ASCII 값을 한 Byte 씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 첨가하여 전송됩니다.
에러 코드	16 진수(Hex) 2 Byte(ASCII 코드로 4Byte)의 내용은 에러 종류를 표시 합니다. 자세한 내용은 13.8 에러코드 일람'을 참조하십시오.

제 13 장 전용통신 내장기능

5) 사용예

국번 1 의 %QD0.0.0 에서 4 Byte HAA15056F 를 쓰려고 하는 경우를 예로 설명합니다.

(1) PC 요구 포맷 (PC → PLC)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	변수 길이	변수 이름	데이터 갯수	데이터	테일	프레임 체크
프레임 (예)	ENQ	H01	W(w)	SB	H08	%QD0.0.0	H01	HAA15056F	EOT	BCC
ASCII 값	H05	H3031	H57(77)	H5342	H3038	H254442302E3 02E30	H3031	H41413135303 53646	H04	

(2) 명령 실행 후 ACK 응답시 (PC ← PLC)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	테일	프레임 체크
프레임 (예)	ACK	H01	W(w)	SB	ETX	BCC
ASCII 값	H06	H3031	H57(77)	H5342	H03	

(3) 명령 실행 후 NAK 응답시 (PC ← PLC)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	에러코드	테일	프레임 체크
프레임 (예)	NAK	01	W(w)	SB	에러코드(2)	ETX	BCC
ASCII 값	H15	H3031	H57(77)	H5342	에러코드(4)	H03	

13.6.5 모니터 변수 등록(X##)

1) 용도

모니터 변수등록은 실제 변수 읽기 명령과 결합 하여 최대 10 개(0 번부터 9 번) 까지 개별 등록시킬 수 있으며 등록 후 모니터 명령에 의해 등록된 것을 실행 시킵니다.

2) PC 요구 포맷

포맷 이름	헤더	국번	명령어	등록 번호	등록포맷	테일	프레임 체크
프레임 (예)	ENQ	H10	X(x)	H09	등록포맷 참조	EOT	BCC
ASCII값	H05	H3130	H58(78)	H3039	[※]	H04	

구 분	설 명
BCC	명령어가 소문자(x)로 된 경우 ENQ 에서 EOT 까지 ASCII 값을 한 Byte 씩 을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 첨가합니다.
등록 번호	최대 10 개까지 등록(0~9 , H00~H09)할 수 있으며 이미 등록된 번호로 다시 등록 하면 현재 실행되는 것이 등록 됩니다.
등록 포맷	직접 변수 개별 읽기, 연속 읽기 및 심볼릭 변수 읽기 포맷중 명령어에 서 EOT 전까지 사용합니다.

※표시: 요구 포맷중의 등록 포맷은 아래 2 가지중 반드시 한 개만 선택하여 사용하여 주십시오.

1) 직접 변수 개별 읽기

RSS	블록 수(2 Byte)	변수 길이(2 Byte)	변수 이름(16 Byte)	...
-----	--------------	---------------	----------------	-----

1 블록(최대 16 블록)

2) 직접 변수 연속 읽기

RSB	변수 길이 (2 Byte)	변수 이름 (16 Byte)	데이터 갯수
-----	----------------	-----------------	--------

3) PLC 응답 포맷(ACK 응답시)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	등록번호	테일	프레임 체크
프레임(예)	ACK	H10	X(x)	H09	ETX	BCC
ASCII값	H06	H3130	H58(78)	H3039	H03	

구분	설명
BCC	주 명령어가 소문자(x)로 된 경우 ACK 에서 ETX 까지 ASCII 값을 한 Byte 씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 첨가하여 전송됩니다.

4) PLC 응답포맷(NAK 응답시)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	등록번호	에러코드 (Hex 2Byte)	테일	프레임체크
프레임(예)	ACK	H10	X(x)	H09	H1132	ETX	BCC
ASCII값	H06	H3130	H58(78)	H3039	H31313332	H03	

구분	설명
BCC	명령어가 소문자(x)로 된 경우 NAK 에서 ETX 까지 ASCII 값을 한 Byte 씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 첨가하여 전송됩니다.
에러 코드	Hex 로 2 Byte(ASCII 코드로 4Byte)의 내용으로 에러의 종류를 표시 합니다. 자세한 내용은 부록 'B. 에러코드표'를 참조하십시오.

5) 사용예

국번 1 의 데이터 타입이 UINT 수 이름이 “ASDF”인 변수를 번호 01 로 모니터등록 할 경우를 예로 들어 설명 합니다.

(1) PC 요구 포맷 (PC → PLC)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	등록 번호	등록 포맷				테일	프레임 체크
					R##	블록수	변수길이	변수이름		
프레임(예)	ENQ	H01	X(x)	H01	R0A	H01	H04	ASDF	EOT	BCC
ASCII값	H05	H3031	H58(78)	H3031	H523041	H3031	H3034	H41534446	H04	

(2) 명령 실행 후 ACK 응답시 (PC ← PLC)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	등록 번호	테일	프레임 체크
프레임(예)	ACK	H01	X(x)	H01	ETX	BCC
ASCII값	H06	H3031	H58(78)	H3031	H03	

(3) 명령 실행 후 NAK 응답시 (PC ← PLC)

포맷이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	에러코드	테일	프레임 체크
프레임(예)	NAK	H01	X(x)	H01	에러코드(2)	ETX	BCC
ASCII값	H15	H3031	H58(78)	H3031	에러코드(4)	H03	

13.6.6 모니터 실행(Y##)

1) 용도

모니터 실행은 모니터 변수 등록된 변수를 모니터 하는 기능 입니다.

모니터 실행은 등록된 번호를 지정 하여 그 번호로 등록된 변수를 모니터 합니다.

2) PC 요구 포맷

포맷 이름	헤더	국번	명령어	등록번호	테일	프레임 체크
프레임(예)	ENQ	H10	Y(y)	H09	EOT	BCC
ASCII값	H05	H3130	H59(79)	H3039	H03	

구분	설명
등록번호	모니터 실행을 위하여 모니터 등록시 등록시킨 번호와 동일한 번호를 사용합니다. 00 ~ 09(H00 ~ H09)까지 설정 가능합니다.
BCC	주 명령어가 소문자(y)로 된 경우 ENQ 에서 EOT 까지 ASCII 값을 한 Byte 씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 첨가합니다.

3) PLC 응답 포맷(ACK 응답시)

(1) 등록 번호의 등록 포맷이 직접 변수 개별 읽기인 경우

포맷이름	헤더	국번	명령어	등록 번호	블록수	데이터 갯수	데이터	테일	프레임 체크
프레임(예)	ACK	H10	Y(y)	H09	H01	H04	H9183AABB	ETX	BCC
ASCII값	H06	H3130	H59(79)	H3039	H3031	H3034	H3931383341414242	H03	

(2) 등록 번호의 등록 포맷이 직접 변수 연속 읽기인 경우

포맷 이름	헤더	국번	명령어	등록 번호	데이터 갯수	데이터	테일	프레임 체크
프레임(예)	ACK	H10	Y(y)	H09	H04	H9183AABB	ETX	BCC
ASCII값	H06	H3130	H59(79)	H3039	H3034	H3931383341414242	H03	

4) PLC 응답 포맷(NAK 응답시)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	등록번호	에러코드 (Hex 2Byte)	테일	프레임 체크
프레임(예)	NAK	H10	Y(y)	H09	H1132	ETX	BCC
ASCII값	H15	H3130	H59(79)	H3039	H31313332	H03	

구분	설명
BCC	명령어가 소문자(y)로 된 경우 NAK 에서 ETX 까지 ASCII 값을 한 Byte 씩을 더 하여 나온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 첨가하여 전송됩니다.
에러 코드	16 진수(Hex) 2 Byte(ASCII 코드로 4Byte)의 내용은 에러 종류를 표시 합니다. 자세한 내용은 13.8 에러코드 일람을 참조해 주십시오.

5) 사용예

국번 1 에 등록 번호 1 로 등록된 변수 읽기를 실행하는 것을 예로 설명합니다.
 등록된 것은 Named 변수 읽기로 블록 수 1 개이고 데이터 타입이 DINT 인 이라고 가정합니다.

(1) PC 요구 포맷 (PC → PLC)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	등록번호	테일	프레임 체크
프레임(예)	ENQ	H01	Y(y)	H01	E0T	BCC
ASCII값	H05	H3031	H59(79)	H3031	H04	

(2) 명령 실행 후 ACK 응답시 (PC → PLC)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	등록번호	블록 수	데이터 갯수	데이터	테일	프레임 체크
프레임(예)	ACK	H01	Y(y)	H01	H01	H04	H23422339	ETX	BCC
ASCII값	H06	H3031	H59(79)	H3031	H3031	H3034	H32333432323 33339	H03	

(3) 명령 실행 후 NAK 응답시 (PC → PLC)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	등록번호	에러 코드	테일	프레임 체크
프레임(예)	NAK	H01	Y(y)	H01	에러코드(2)	ETX	BCC
ASCII값	H15	H3031	H59(79)	H3031	에러코드(4)	H03	

13.6.7 PLC 상태 읽기(RST)

1)용도

PLC 의 동작 상황, 에러 정보 등의 플래그 리스트를 읽는 기능 입니다.

2) PC 요구 포맷

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	테일	프레임 체크
프레임(예)	ENQ	H0A	R(r)	ST	E0T	BCC
ASCII값	H05	H3041	H52(72)	H5354	H04	

구 분	설 명
BCC	명령어가 소문자(r)로 된 경우 ENQ 에서 E0T 까지 ASCII 값을 한 Byte 씩을 더하여나온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 첨가합니다.

3) PLC응답 포맷(ACK 응답시)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	PLC상태 데이터 (Hex 20 Byte)	테일	프레임 체크
프레임(예))	ACK	H0A	R(r)	ST	상태 데이터 포맷	ETX	BCC
ASCII 값	H06	H3041	H52(72)	H5354	【※】	H03	

구분	설명																																										
BCC	명령어가 소문자(r)로 된 경우 ACK 에서 ETX 까지 ASCII 값을 한 Byte 씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 첨가하여 전송 됩니다.																																										
PLC 상태 데이터	<p>이데이터 포맷은 16 진수(Hex) 형태로 총 20 Byte 이 ASCII 코드로 변환 되어 있으며 그 내용은 ASCII 코드를 16 진수(Hex) 데이터로 변환 한 후는 다음과 같이 구성되어 있습니다</p> <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <thead> <tr> <th>데이터 형태</th> <th>플래그 명칭</th> <th>상태 데이터 순서 (Hex 데이터)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>UINT</td> <td>PC_DEVICE_IDENTIFIER;</td> <td>H00(L) ~ H01(H)</td> </tr> <tr> <td>Byte</td> <td>Logical;</td> <td>H02(Offset)</td> </tr> <tr> <td>Byte</td> <td>Physical;</td> <td>H03</td> </tr> <tr> <td>Byte</td> <td>_CPU_TYPE;</td> <td>H04</td> </tr> <tr> <td>Byte</td> <td>_VER_NUM;</td> <td>H05</td> </tr> <tr> <td>WORD</td> <td>_SYS_STATE;</td> <td>H06(L) ~ H07(H)</td> </tr> <tr> <td>Byte</td> <td>_PADT_CNF;</td> <td>H08</td> </tr> <tr> <td>Byte</td> <td>_Domain_ST;</td> <td>H09</td> </tr> <tr> <td>WORD</td> <td>_CNF_ER;</td> <td>H0a(L) ~ H0b(H)</td> </tr> <tr> <td>WORD</td> <td>_CNF_WR;</td> <td>H0c(L) ~ H0d(H)</td> </tr> <tr> <td>WORD</td> <td>Reserved</td> <td>H0e(L) ~ H0f(H)</td> </tr> <tr> <td>WORD</td> <td>Reserved</td> <td>H10(L) ~ H11(H)</td> </tr> <tr> <td>WORD</td> <td>Reserved</td> <td>H12(L) ~ H13(H)</td> </tr> </tbody> </table>	데이터 형태	플래그 명칭	상태 데이터 순서 (Hex 데이터)	UINT	PC_DEVICE_IDENTIFIER;	H00(L) ~ H01(H)	Byte	Logical;	H02(Offset)	Byte	Physical;	H03	Byte	_CPU_TYPE;	H04	Byte	_VER_NUM;	H05	WORD	_SYS_STATE;	H06(L) ~ H07(H)	Byte	_PADT_CNF;	H08	Byte	_Domain_ST;	H09	WORD	_CNF_ER;	H0a(L) ~ H0b(H)	WORD	_CNF_WR;	H0c(L) ~ H0d(H)	WORD	Reserved	H0e(L) ~ H0f(H)	WORD	Reserved	H10(L) ~ H11(H)	WORD	Reserved	H12(L) ~ H13(H)
데이터 형태	플래그 명칭	상태 데이터 순서 (Hex 데이터)																																									
UINT	PC_DEVICE_IDENTIFIER;	H00(L) ~ H01(H)																																									
Byte	Logical;	H02(Offset)																																									
Byte	Physical;	H03																																									
Byte	_CPU_TYPE;	H04																																									
Byte	_VER_NUM;	H05																																									
WORD	_SYS_STATE;	H06(L) ~ H07(H)																																									
Byte	_PADT_CNF;	H08																																									
Byte	_Domain_ST;	H09																																									
WORD	_CNF_ER;	H0a(L) ~ H0b(H)																																									
WORD	_CNF_WR;	H0c(L) ~ H0d(H)																																									
WORD	Reserved	H0e(L) ~ H0f(H)																																									
WORD	Reserved	H10(L) ~ H11(H)																																									
WORD	Reserved	H12(L) ~ H13(H)																																									

알아두기

- 1) 각 플래그에 대한 상세 설명은 CPU 사용설명서의 플래그 일람을 참조하여 주십시오
- 2) PC_DEVICE_IDENTIFIER 와 Logical 및 Physical 은 시스템 전용으로 사용되는 것이므로 처리하지 마십시오

4) PLC 응답 포맷 (NAK 응답시)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	에러 코드 (Hex 2 Byte)	테일	프레임체크
프레임(예)	NAK	H0A	R(r)	ST	H1132	ETX	BCC
ASCII값	15	3041	5272	5354	31313332	03	

구분	설명
BCC	주 명령어가 소문자(r)로 된 경우 NAK 에서 ETX 까지 ASCII 값을 한 Byte 씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 첨가하여 전송됩니다
에러 코드	16 진수(Hex) 2 Byte(ASCII 코드로 4Byte)의 내용으로 에러의 종류를 표시 합니다. 자세한 내용은 부록 'B. 에러코드표'를 참조하십시오.

5) 사용예

국번이 1인 PLC의 상태를 읽는 경우를 예로 설명합니다.

(1) PC 요구 포맷 (PC → PLC)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	테일	BCC
프레임(예)	ENQ	H01	R(r)	ST	E0T	BCC
ASCII값	H05	H3031	H52(72)	H5354	H04	

(2) 명령 실행 후 ACK 응답시 (PC ← PLC)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	상태 데이터	테일	BCC
프레임(예)	ACK	H01	R(r)	ST	CPUBYTE	ETX	BCC
ASCII값	H06	H3031	H52(72)	H5354	H04	H03	

(3) 명령 실행 후 NAK 응답시 (PC ← PLC)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	에러 코드	테일	BCC
프레임(예)	NAK	H01	R(r)	ST	에러 코드(2)	ETX	BCC
ASCII값	H15	H3031	H52(72)	H5354	에러 코드(4)	H03	

13.7 멀티드롭 통신 기능

1) 개요

멀티드롭 통신기능이란 1(마스터) : N(슬레이브)방식으로 전용 통신 시스템을 구축할 수 있는 기능입니다. 본 시스템은 GMWIN 에서 기본 파라미터와 고속링크 파라미터 1 을 설정하여 용이하게 구성할 수 있습니다. 적용되는 통신 프로토콜은 GLOFA 용 Cnet I/F 모듈과 동일합니다. **멀티드롭 통신 기능은 GM6-CPUB 모듈에서만 사용할 수 있습니다.**

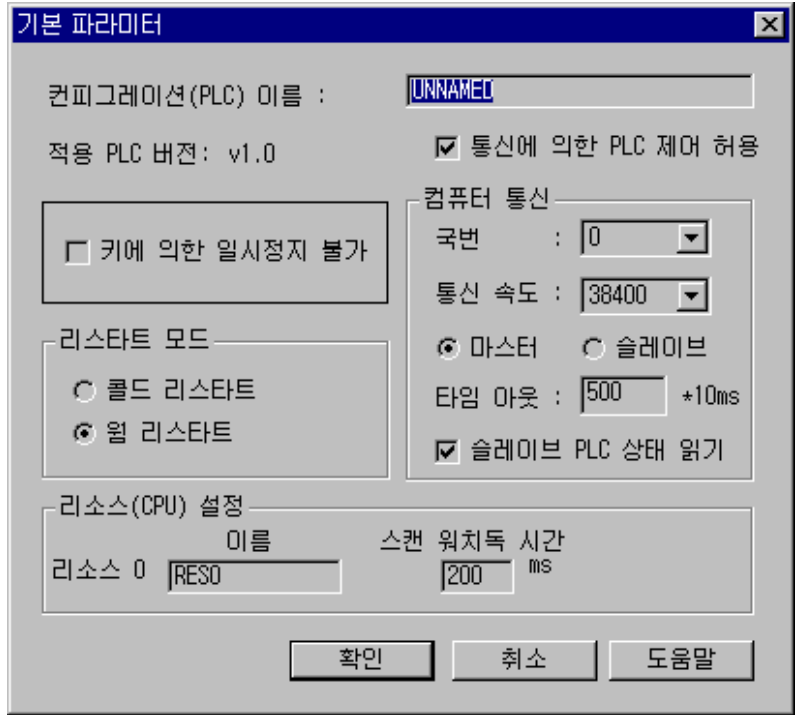
주요한 기능은 다음과 같습니다.

- 입력(I), 출력(Q) 및 내부메모리(M) 영역을 워드 단위로 총 64 개의 데이터 액세스 블록 및 각블록의 통신 타임아웃 시간을 설정할 수 있습니다.
- 최대 32 국까지 접속할 수 있습니다.
- 파라미터 설정에 따라 슬레이브 PLC 의 운전모드 및 에러 코드와 관련된 플래그를 갱신합니다.
- 각 파라미터의 송수신 에러횟수 및 에러 코드와 관련된 플래그를 갱신합니다.
- GMWIN 의 모니터기능을 이용하여 파라미터 별로 통신 상태를 모니터 합니다.

2) 파라미터 설정

(1) 기본 파라미터 설정

◆ GMWIN 파라미터에서 기본 파라미터를 선택한후 두번 누르면 아래 그림이 표시됩니다.

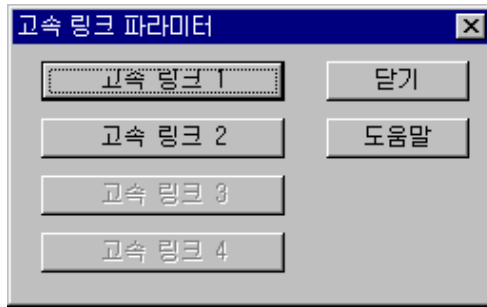


◆ 아래 내용에 따라 내용을 설정합니다.

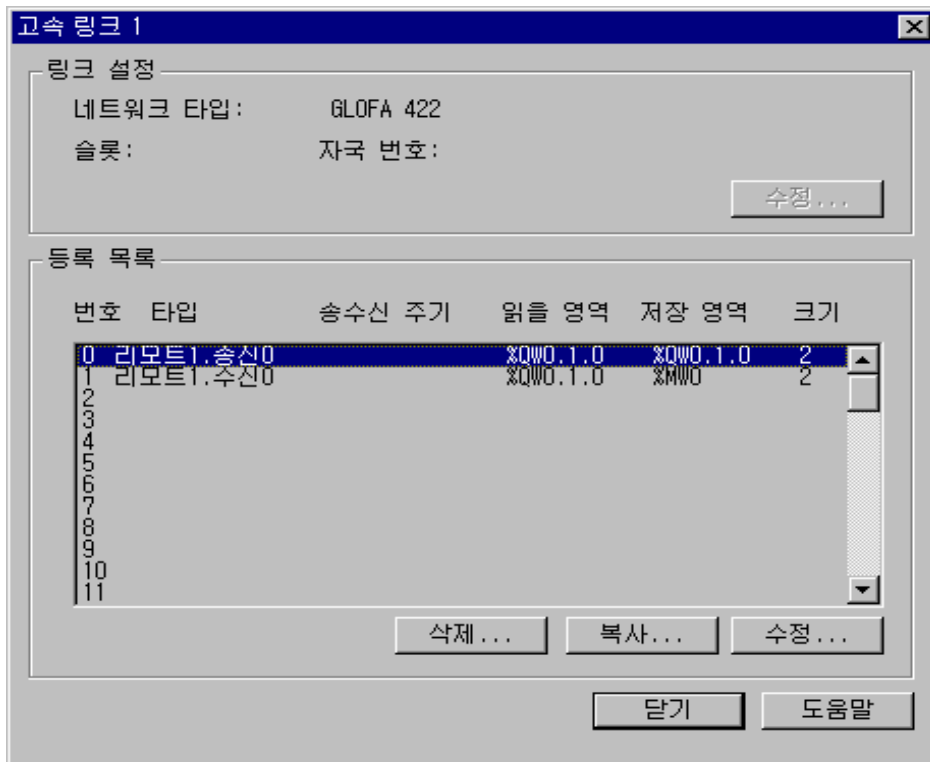
항 목	설정내용
국번	0 국부터 31 국까지 설정할 수 있습니다.
통신속도	9600, 19200, 38400, 56000, 57600, 76800, 115200, 128000 bps 를 설정할 수 있습니다.
마스터 / 슬레이브	마스터로 설정하면 고속링크 파라미터에서 고속링크 1 을 GLOFA 422/485 상태로 고정 합니다.
타임아웃	<ul style="list-style-type: none"> 디폴트값은 500ms, 최소 10ms 입니다. 마스터 PLC 의 송수신 최대주기 시간을 고려하여 설정해야 합니다 1 을 설정하면 타임아웃 시간은 10ms 가 됩니다.
슬레이브 PLC 상태 읽기	슬레이브로 지정된 PLC 상태를 읽는 경우에 설정합니다.

(2) 고속링크 파라미터 설정

- ◆ 고속링크 파라미터를 선택한후 두번 누르면 아래화면이 표시됩니다.



- ◆ 고속 링크 1 을 누르면 아래화면이 표시됩니다.



- (3) 총 64 개의 데이터 블록을 설정할 수 있고 블록번호는 설정하지 않습니다.
- (4) 송수신 데이터 크기는 최대 60 워드까지 설정할 수 있고, 송수신 주기는 없습니다.

◆영역설정

- 송신 : 읽을 영역 I/Q/M, 저장영역 Q/M
- 수신 : 읽을 영역 I/Q/M, 저장영역 Q/M

(5) 아래는 고속링크 항목 수정 화면입니다.



- ◆국타입:송수신 하려는 상대국 타입을 결정하는 항목입니다.
- ◆국번호:송수신 모두 상대국 국번을 설정합니다.

구분	송신	수신	국번 범위
리모트	상대 국번	상대 국번	0 국~63 국(10 진)

3) 운전상태 관련 플래그

(1) 국번별(총 32 국) 송수신 에러 카운트

- ◆플래그 이름 : (Array_Byte Type) _M422_ERR_CNT[n] (n = 0-31)
- ◆내용 : 에러 수는 국번별로 갱신됩니다.
(즉, 0 국으로의 송수신 에러 수는 _M422_ERR_CNT[0]에 갱신 되고,
31 국으로의 송수신 에러 수는 _M422_ERR_CNT[31]에 갱신 됩니다.)

(2) 국번별(총 32 국) 송수신 에러 내용

- ◆플래그 이름 : (Array_Byte Type) _M422_ERR[n] (n = 0-31)
- ◆내용 : 에러코드 1 : 송수신에 대한 응답 시간 초과 에러
에러코드 2 : NAK 시의 에러

(3) 국번별(총 32 국) 슬레이브 PLC의 모드 및 에러 내용

- ◆플래그 이름 : (Array_Byte Type) _S422_STATE[n] (n=0-31)
- ◆내용 : 0 Bit : 슬레이브로 설정된 PLC의 에러 여부 (에러: 1, 정상: 0)
1-3 Bit : Reserved
4-7 Bit : 슬레이브로 설정된 PLC의 운전모드
 - 4 Bit : STOP
 - 5 Bit : RUN
 - 6 Bit : PAUSE
 - 7 Bit : DEBUG

(4) 마스터 PLC 측의 상태 플래그

- ◆ 플래그 이름 : (Byte Type) `_M422_STATE`
- ◆ 내용 : 0 Bit : 마스터로 설정된 경우 CPUB 타입이 아님
 1 Bit : 기본 파라미터의 마스터 국번과 링크 파라미터의 슬레이브 국번과 중복
 2 Bit : 링크 파라미터 설정에서 M 영역 초과

(5) 설정된 파라미터의 송수신 최대, 최소, 현재 주기

- ◆ 플래그 이름 : (Time Type) `_M422_SCAN_MAX`
 (Time Type) `_M422_SCAN_MIN`
 (Time Type) `_M422_SCAN_CUR`
- ◆ 내용 : 첫번째 설정된 파라미터의 이전 송신부터 다음 송신 전까지의 시간

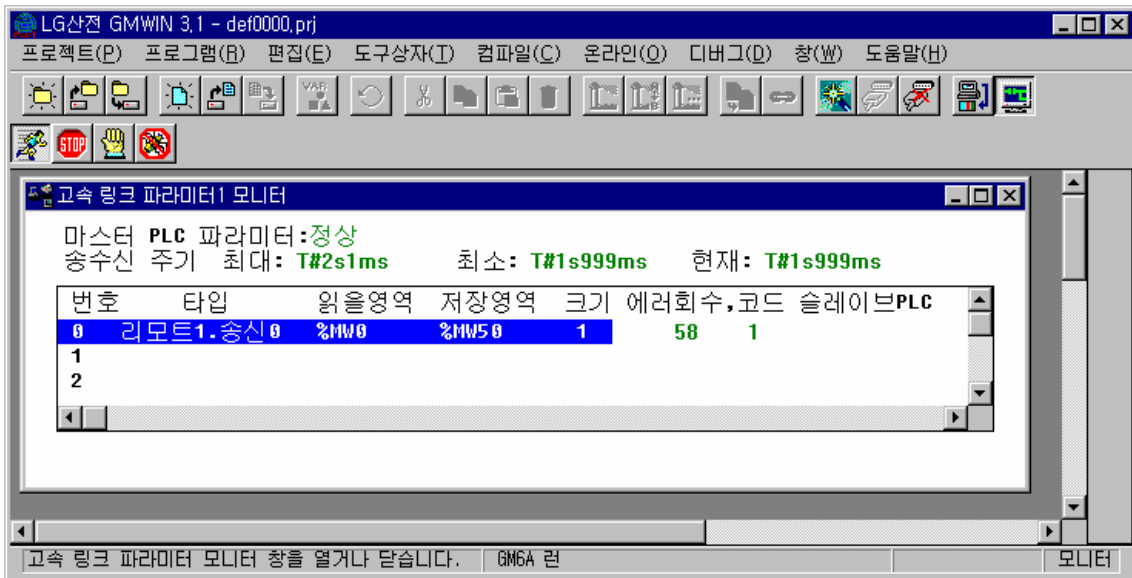
4) 통신 상태 모니터

GMWIN의 모니터 기능에서 고속링크 파라미터 1 모니터 화면을 422/485 마스터용 모니터 화면으로 사용합니다.

◆ PLC의 CPU 모듈이 B 타입이면서 기본 파라미터가 마스터로 설정되어 있어야 하고, 그렇지 않으면 고속링크 서비스에 관련된 모니터가 됩니다.

◆ 아래와 같이 모니터 화면에 나타난 정보들은 현재 접속된 PLC의 422 기능 관련 플래그의 정보를 나타내고 각 정보에 대한 해당 플래그는 다음과 같으며 자세한 내용은 상기내용을 참조바랍니다.

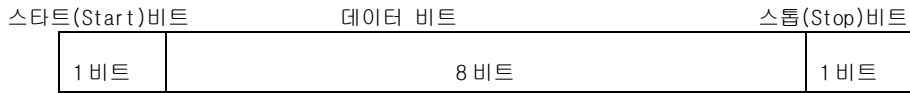
- 마스터 PLC 파라미터 : `_M422_STATE`
- 송수신 주기 최대, 최소, 현재 :
`_M422_SCAN_MAX, _M422_SCAN_MIN, _M422_SCAN_CUR`
- 번호, 타입, 읽을 영역, 저장영역 : 고속링크 1에 설정된 파라미터
- 에러횟수, 코드 : `_M422_ERR_CNT, _M422_ERR`
- 슬레이브 PLC : `_S422_STATE`



제 13 장 전용통신 내장기능

5) 통신 규격

- 데이터 형식은 아래그림과 같이 고정되어 있습니다.



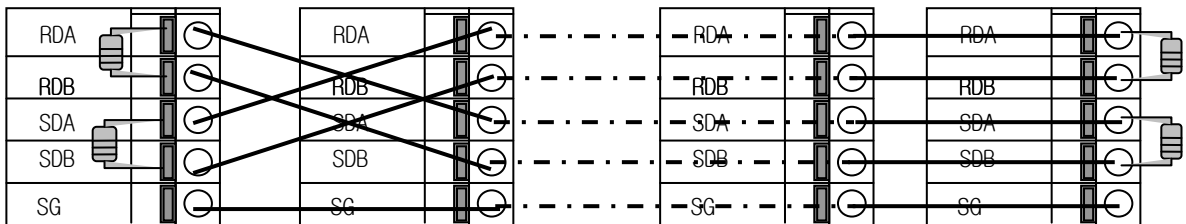
-패리티(Parity) 비트는 없습니다.

- 통신속도는 9600, 19200, 38400, 56000, 57600, 76800, 115200, 128000 bps 중 선택 가능 합니다.

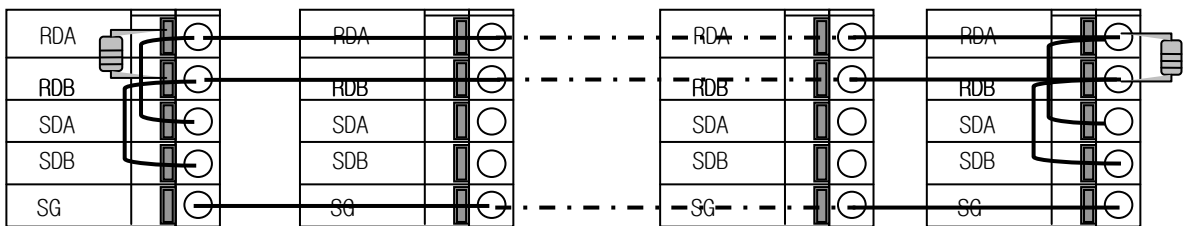
6) 종단저항 연결방법

- 장거리 통신인 경우 케이블의 반사파에 의한 신호의 왜곡을 방지하기 위해 종단저항을 연결합니다. 종단저항은 케이블의 특성 임피던스 값과 동일한 값의 저항(1/2W)을 네트워크의 양쪽 끝에 연결 하여야 합니다.
- 연결방법은 RS-422 인경우 RDA 와 RDB, SDA 와 SDB 를 종단저항으로 연결하고, RS-485 인 경우는 RDA 와 RDB, SDA 와 SDB 중 하나만 선택하여 연결하면 됩니다. 아래 그림을 참조바랍니다.

(1) RS-422 접속시



(2) RS-485 접속시



13.8 에러코드 일람

에러코드	에러 종류	에러 내용 및 원인	대책
H0001	PLC 시스템 에러	PLC 와의 인터페이스가 불가능	전원 On/Off
H0011	데이터 에러	*ASCII 데이터 값을 숫자로 변환할 때 발생하는 에러	변수이름 및 데이터에 대 소문자 ('%', '_', ':'), 숫자 이외의 문자가 사용되었는지 확인하고, 수정 후 다시 실행.
H0021	명령어 에러	*잘못된 디바이스 메모리 지정 w(W), r(R), x(X), y(Y), s(S)이외의 명령어를 사용한 경우	명령어 확인
H0031	명령어 타입 에러	* 잘못된 명령어 타입 즉, wSS, wSB 와 같이 “SS”, “SB” 이외의 문자를 사용한 경우	명령어 타입 확인
H1132	디바이스 메모리 에러	* 잘못된 디바이스 메모리 지정 GM6: m(M), q(Q), l(L) 이외의 영역지정 GM6: p(P), m(M), l(L), k(K), t(T), c(C), f(F), s(S), d(D)	디바이스 타입 확인
H1232	데이터 크기 에러	실행 데이터 개수의 크기가 0 이거나 120 Byte 을 초과한 경우 (GM6 에서 D 명령은 60Byte 를 초과하는 경우)	데이터 크기 확인 및 수정 (데이터수는 반드시 1 ~ (60)120 개 까지)
H2432	데이터 타입 에러	*GM6:X(X), b(B), w(W), d(D)이외의 문자를 사용한 경우 *GM6 : b(B), d(D)를 사용하는 경우 예 1)%db 또는 %dd 와 같은 명령사용	데이터 타입 확인 후, 다시 실행
H7132	변수요구 포맷 에러	* %를 누락한 경우 * qx 명령에서 .를 누락한 경우	포맷 확인 및 수정 후, 다시 실행

제 13 장 전용통신 내장기능

에러코드	에러 종류	내용	대책
H2232	영역 초과 에러	GM: 지정된 영역을 초과하는 경우 예 1) %qx0.0.64 → 영역초과에러 %mb0.0.8 → 영역 초과에러 예 2) %mx00A, %mb00A 와 같이 어드레스가 Decimal 값이 아닌 경우 예 3) PADT 에서 M 영역의 크기를 2KByte 로 하고, %mb400 과 같이 2KByte 를 오버하는 경우 GM6: 각 영역(P,M,L,K,T,C,F,S,D)의 지정 영역을 초과하는 경우	지정된 영역으로 수정후 다시 실행
H0190	모니터 실행 에러	등록번호의 범위 초과	모니터 등록번호가 9 를 넘지 않도록 조정 후 재실행
H0290	모니터 등록 에러	등록번호의 범위 초과.	모니터 등록번호 가 9 를 넘지 않도록 조정 후 재실행
H6001 H6010	문법에러_6001 문법에러_6010	GM6: 지원하지 않는 명령 사용 예 1) RSB 명령에서 %mx100, %qx0.0.0 등의 변수 사용 GM6: 영역크기 에러 예 1) %DX, %SX 명령사용(S,D 영역은 Word 로만 Access 가능) 예 2) %px0 과 같이 어드레스가 1 자리 만 되어있는 경우 예 3) F 영역에 데이터 Write 를 수행 할때(F 영역은 Read Only) WSS %fx001 OVER-RUN, FRAME 에러	사용 설명서를 다시 한번 읽어 주십시오. 시스템이 정지 상태인지 확인 전원을 Off/On 하고 다시 실행
H6020	문법에러_6020	TIME_OUT 에러	RS-232C 통신 포트등의 설정이 맞는지 확인. 전원을 Off/On 하고 다시 실행
H6030	문법에러_6030	명령어 문법에러	각 전송 프레임에 ENQ,EOT 가 있는지 확인
H6040	문법에러_6040	한 FRAME 의 텍스트가 256 바이트를 넘는 경우	전송 프레임이 256 바이트가 넘지 않도록 조정
H6050	문법에러_6050	BCC 에러	BCC 가 맞는지 확인

제 14 장 시계기능(RTC)

CPU 모듈(CPUB/C 타입)에는 시계소자(RTC)가 내장되어 있습니다. RTC 는 전원 Off 또는 20ms 이상의 순시정전시에도 배터리 백업에 의해 시계동작을 계속합니다.

RTC 의 시계데이터를 이용하여 시스템의 시간관리나 고장이력등의 시간관리에 사용할 수 있습니다. RTC 의 현재시각은 시스템 운전상태 정보 플래그에 의해 매스캔 경신됩니다.

1) 시계 데이터

항 목	데 이 터
연	양력으로 상위 2 자리
	양력으로 하위 2 자리
월	1 ~ 12
일	1 ~ 31
시	0 ~ 23 (24 시간제)
분	0 ~ 59
초	0 ~ 59
1/100 초	0 ~ 99
요일	0 ~ 6 (월요일 ~ 일요일)

2) 시간오차

±5 초 / 1 개월

3) 시계 데이터의 쓰기 / 읽기

GMWIN 온라인(On-line)모드의 PLC 정보에서 시계 데이터를 쓰거나 읽을수 있습니다. (자세한 내용은 GMWIN 사용설명서 7.11 PLC 정보를 참조 바랍니다.)

알아두기

- 1) RTC 에는 처음에 시계데이터가 쓰여져 있지 않습니다.
CPU 모듈을 사용할 때는 반드시 처음에 시계데이터를 정확하게 설정하여 주십시오.
- 2) 시계데이터 범위이외의 데이터를 RTC 에 쓴 경우는 정상적으로 동작하지 않습니다.
예) 14 월 32 일 25 시
- 3) 배터리 이상등에 따라 RTC 가 정지 또는 에러가 발생할 수 있습니다.
이경우 새로운 시계 데이터를 RTC 에 쓰면 에러가 해제됩니다.
- 4) RTC 이상이 발생하면 시스템 경고 플래그 _CNF_WAR 의 _RTC_ERR 플래그가 On 합니다.
RTC 가 정상이 되면 _RTC_ERR 플래그가 Off 합니다.

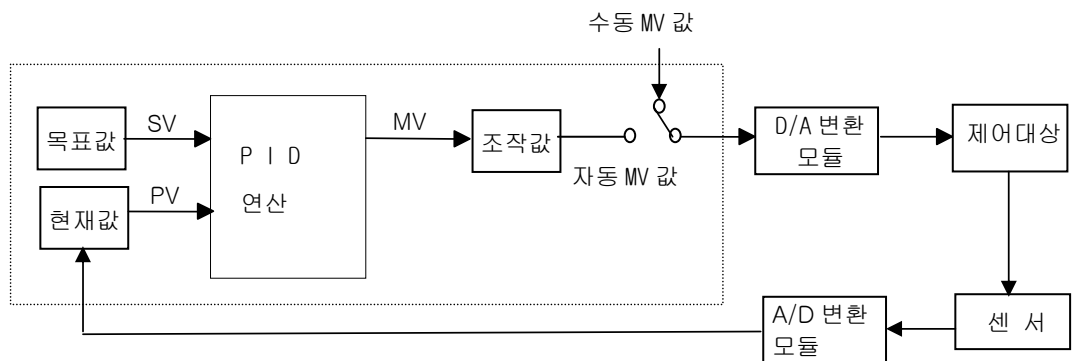
제 15 장 PID 제어기능

15.1 개요

GM6-C PUB 및 GM6-C PUC 타입에 내장되어 있는 PID(Proportional Integral Differential)기능에 대하여 설명합니다. GM6 시리즈는 기존의 GM1/GM2/GM3/GM4 시리즈와 같이 별도의 PID 제어 모듈에서 PID 연산을 수행하는 것이 아니고, CPU 모듈 내부에서 PID 연산을 수행합니다. PID 제어란 제어 대상을 설정한 값으로 일정하게 유지하기 위해 센서와 같은 검출부에서 측정된 값(현재 값)과, 제어하고자 하는 목표 값을 비교하여 현재 값과 목표 값이 차이가 있는 경우는 컨트롤러가 그 차이를 없애기 위해 출력값을 조정하여 현재 값이 목표 값이 되도록 처리하는 제어로 비례동작(P), 적분동작(I), 미분동작(D)을 조합 시킨 제어입니다. 즉 현재 값과 목표 값에 차이가 있는 경우는 그 차이를 기본으로 비례량, 적분량, 미분량을 산출해서 조작 값을 출력합니다.<그림 1-1>은 일반적인 PID 제어 시스템을 나타낸 그림입니다.

본 GM6 용 PID 제어 동작의 특성은 다음과 같습니다.

- CPU 모듈에서 연산을 수행하므로, 별도의 PID 모듈이 필요 없이 펌션블록으로 제어 할 수 있습니다.
- 정동작 / 역동작 제어의 선택이 가능합니다.
- P 동작, PI 동작, PID 동작 및 On/Off 동작을 쉽게 선택할 수 있습니다.
- 연산 출력이 아닌 수동 출력(사용자가 설정한 강제 출력)이 가능합니다.
- 외부변동이 심한 경우에도 적절한 파라미터 조절로 안정적인 동작이 가능합니다.
- 연산 스캔 시간(PID 연산을 위해 매번 이산화된 데이터를 취하는 시간)을 사용자가 설정할 수 있게 하여, 각 제어 특성에 맞는 유연한 제어가 가능합니다.



<그림 1-1> PID 제어 시스템의 블록도

15.2 규격

15.2.1 제어동작

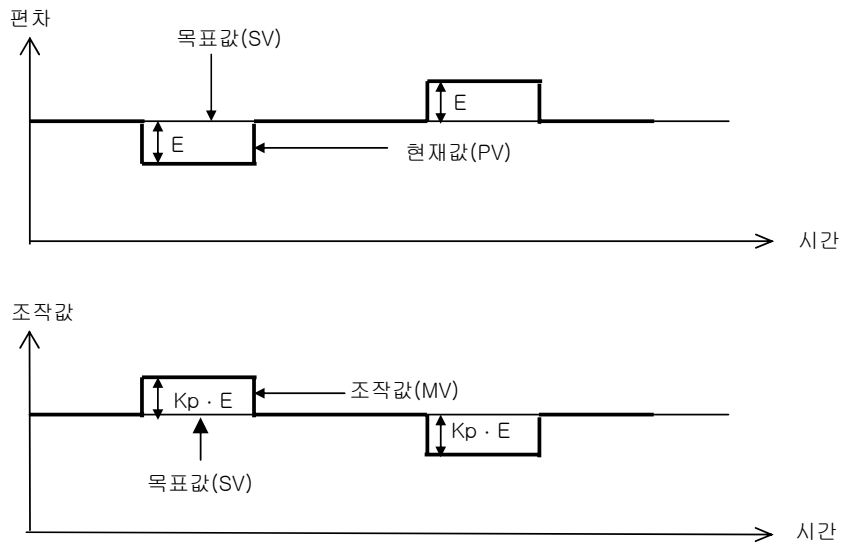
1) 비례동작(P 동작)

- (1) 비례 동작이란 편차(E:목표 값과 현재 값의 차이)에 비례된 조작 값을 얻는 동작입니다.
- (2) 비례동작에서 편차(E)는 단순히 목표 값(SV)에서 현재 값(PV)를 뺀 것이 아니라 기준값(Referece Value)을 사용하여 목표 값의 커다란 변화나 외부변동 등으로 인하여 편차가 크게 변화하는 것을 막을 수 있습니다. 이를 수식으로 나타내면 다음과 같습니다.

$$MV = Kp * [b * SV - PV]$$

여기서 Kp 는 비례 상수를 나타내며, b 는 기준 값을 나타냅니다. b 가 ‘1’이면 일반적인 비례식과 동일하게 됩니다.

- (3) 편차가 발생하였을 때 비례동작에 의한 조작 값(MV)은 <그림 2-1>과 같습니다.

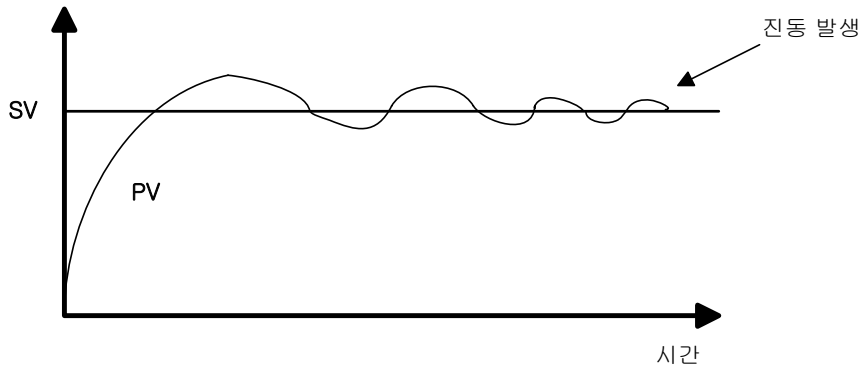


<그림 2-1> 비례 동작에 의한 MV

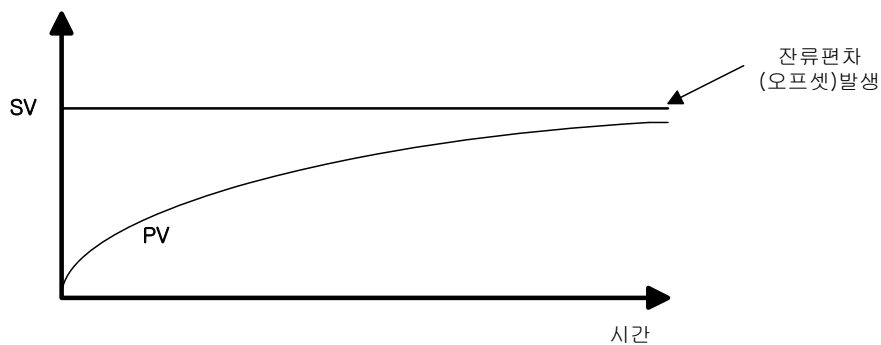
- (4) <그림 2-1 에서> 비례상수(Kp)가 크면 동일한 편차(E)에 대하여 조작 값(MV)이 증가하여 비례동작이 강해지며 비례상수(Kp)가 작으면 비례동작 후의 조작 값이 감소합니다.
- (5) 비례상수(Kp)가 크면 현재 값(PV)이 목표 값(SV)에 빠르게 도달하지만 <그림 2-2>에서 나타낸 바와 같이 비례상수가 너무 크면 진동을 하는 등 제어시스템의 안정화에 나쁜 영향을 줄 수 있습니다.
- (6) 반대로 비례상수(Kp)가 작으면 <그림 2-3>에서 나타낸 바와 같이 진동은 하지 않으나 현재 값(PV)이 목표 값(SV)에 도달하는 속도가 느려지며 잔류편차(오프셋)가 생길 수 있습니다.

(7) 조작량(MV)은 0 ~ 4000 사이에서 변화합니다. 여기서 조작량의 상한 값(MV_MAX) 및 하한 값(MV_MIN)은 사용자가 0 ~ 4000 사이의 값으로 설정할 수 있습니다.

(8) 잔류 편차가 생기는 경우, 잔류 편차 값만큼의 보상 값(BIAS)을 사용자가 설정하여 목표 값(SV)에 현재 값(PV)을 강제적으로 도달하게 할 수 있습니다.



<그림 2-2> 비례 상수(Kp)가 클 경우



<그림 2-3> 비례 상수(Kp)가 작을 경우

2) 적분 동작 (I 동작)

(1) 적분동작은 목표 값(SV)과 현재 값(PV)사이에서 편차(E)가 발생할 경우, 그 편차를 없애기 위해 시간에 따라 편차만큼을 조작 값에 계속적으로 가감합니다. 작은 편차에 대하여 비례동작은 조작 값(MV)의 변화를 기대할 수 없으므로 적분동작에 의해 편차 제거 효과를 얻을 수 있습니다. 따라서, 비례동작에서 발생한 잔류편차(오프셋)를 없앨 수가 있습니다.

(2) 적분 동작에서 편차가 발생 되고 나서 적분동작의 조작 값이 비례동작의 조작 값으로 되기까지의 시간을 적분 시간이라 말하고, T_i 로 표시합니다.

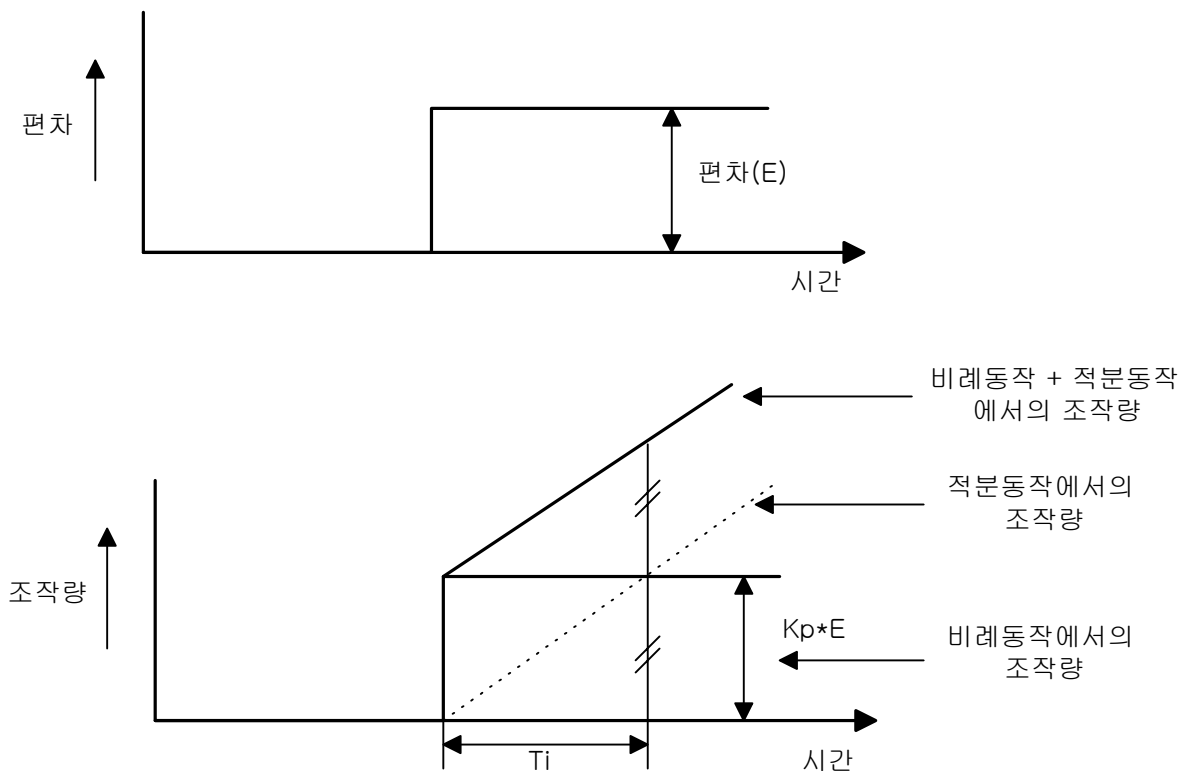
(3) 일정한 편차가 발생했을 때 적분동작은 <그림 2-4>와 같습니다.

(4) 적분동작을 수식으로 표현하면 다음과 같습니다.

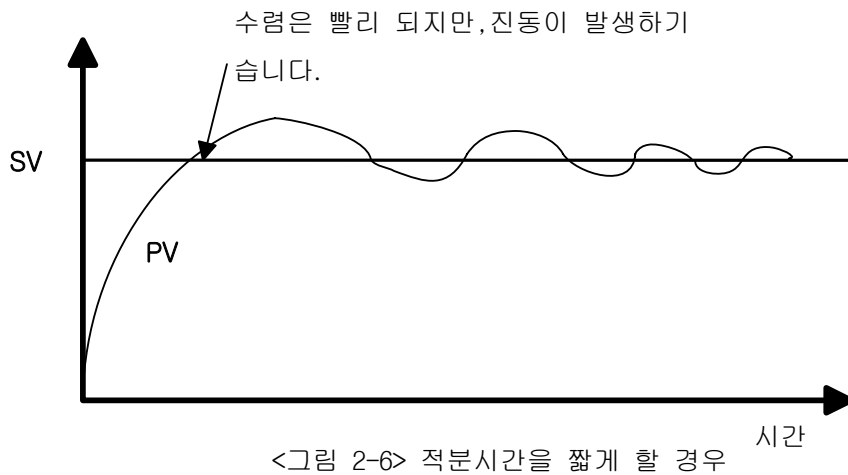
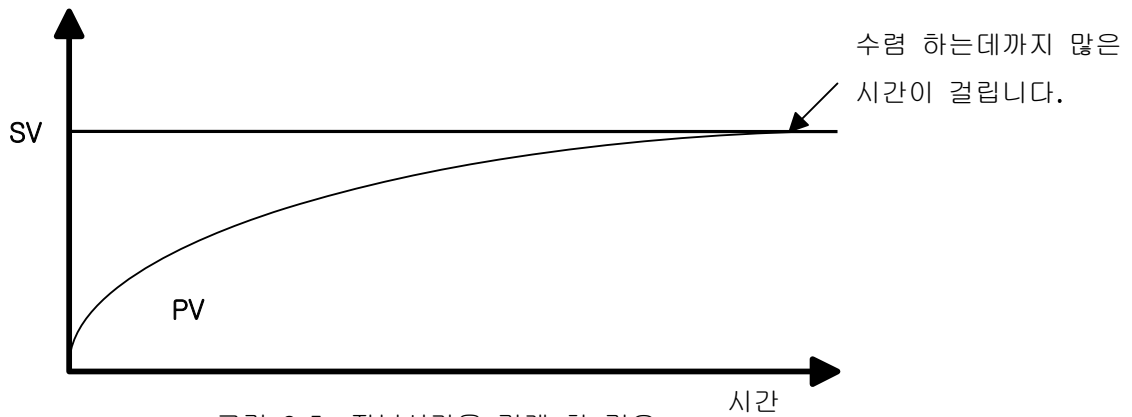
$$MV = \frac{Kp}{Ti} \int E dt$$

수식에서 알 수 있듯이 적분동작에서의 적분 시간(Ti)을 조정하여 적분동작을 강하게 혹은 약하게 할 수 있습니다. 즉, <그림 2-5>와 같이 적분시간을 길게 하면, 조작 값에 대한 가감량은 적어지며 현재 값이 목표 값에 접근하는 시간이 길어집니다. 또한 <그림 2-6>와 같이 적분시간을 짧게 주면 조작 값에 가감량이 많아지게 되어, 짧은 시간내에 현재 값이 목표 값에 접근하게 됩니다. 그러나 너무 짧게 하면 다시 진동하게 되므로 적절한 값이 필요합니다.

(5) 적분동작은 비례동작과 조합된 PI 동작, 비례동작과 미분동작을 합친 PID 동작으로 각각 사용되며 독립적으로 I 동작은 사용되지 않습니다.



<그림 2-4> 편차가 일정할 때의 적분동작



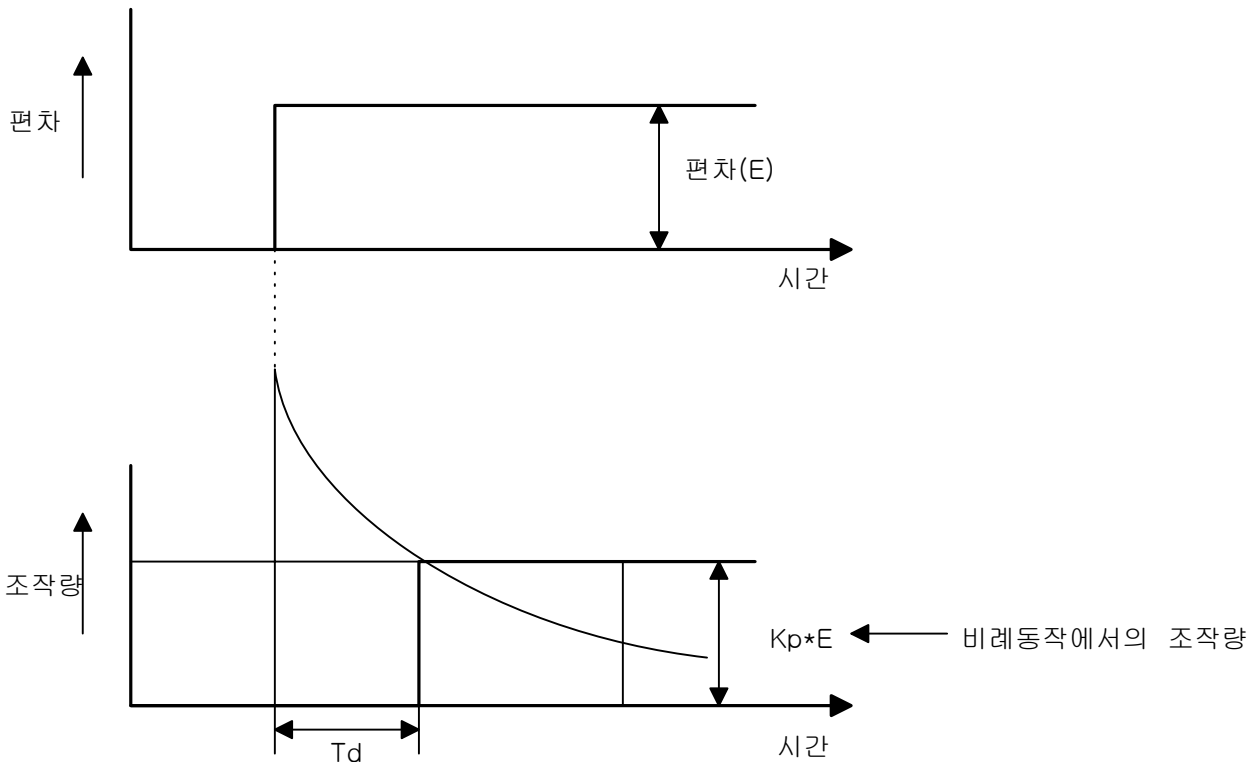
3) 미분동작(D 동작)

- (1) 미분동작은 목표 값(SV)의 변경이나 외부변동으로 편차가 발생될 때 그 편차를 없애기 위하여 변화속도(일정 시간마다 편차가 변화는 속도(기울기))에 비례되는 조작 값(MV)을 연산하여 편차의 변화를 억제합니다.
- (2) 미분동작은 제어 동작에 속응성을 부여하는 동작으로 편차가 발생하는 초기에 큰 제어동작을 가하여(편차를 없애는 방향으로)편차를 빠르게 감소시켜 주는 효과가 있습니다.
- (3) 외부조건으로 제어대상이 크게 변동하는 것을 방지할 수 있습니다.
- (4) 미분동작에서 편차가 발생되고 나서 미분동작의 조작 값이 비례동작의 조작 값으로 되기까지의 시간을 미분 시간이라 말하고 Td로 표시합니다.
- (5) 일정한 편차가 발생되었을 때 미분동작은 <그림 2-7>과 같습니다.
- (6) 미분동작을 수식으로 표현하면 다음과 같습니다.

$$MV = Kp * Td \frac{dE}{dt}$$

윗식에서 알 수 있듯이 미분시간을 크게 하면 미분동작이 강화됩니다. 또한 일반적으로 편차(즉 E = 목표값(SV) - 현재 값(PV))에 대하여 미분하는 것보다는 현재 값(PV)에 대해 미분하는 것이 일반적으로 사용됩니다.

- (7) 미분동작은 비례동작 및 적분동작과 합쳐 PID 동작으로 사용되지만, 독립적인 D 동작 및 PD 동작으로는 사용되지 않습니다.

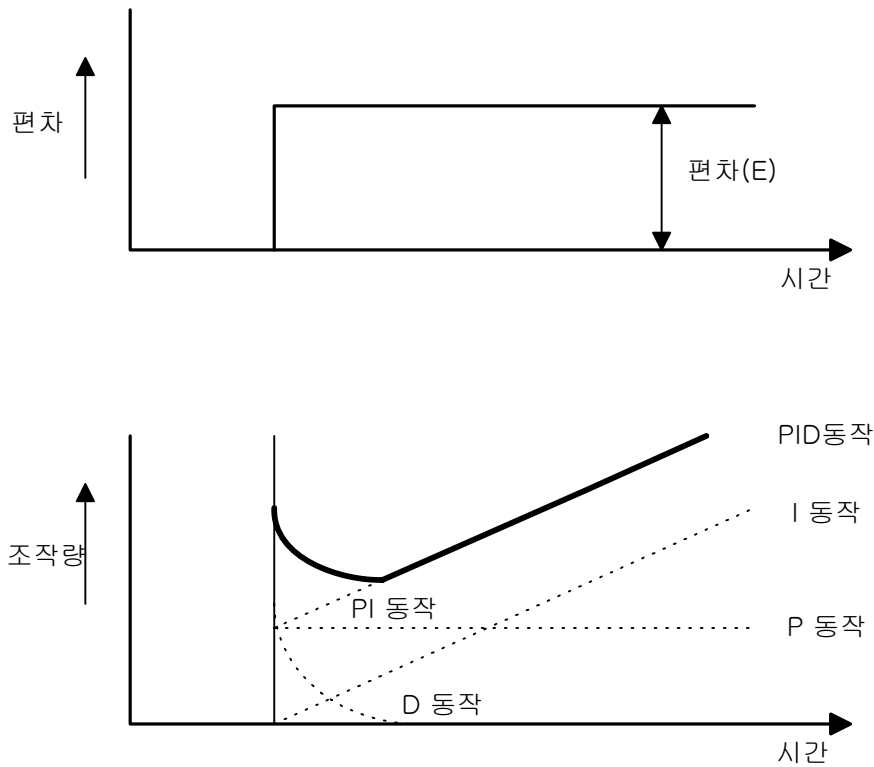


<그림 2-7> 편차가 일정할 때의 미분동작

15. PID 제어 기능

4) PID 동작

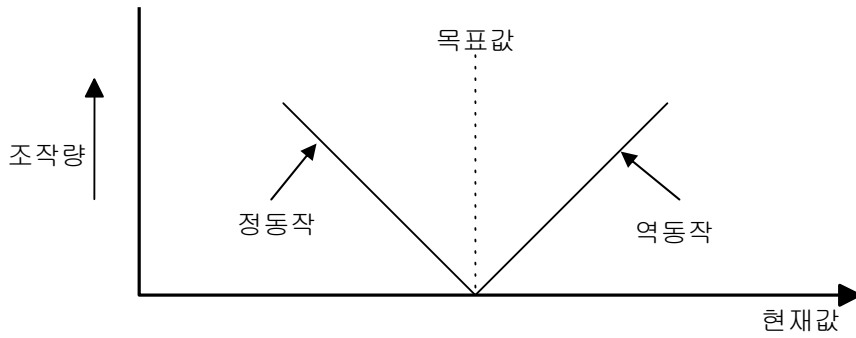
- (1) PID 동작은 앞에서 설명한 (P 동작 + I 동작 + D 동작)에 의하여 산출된 조작량으로 제어합니다.
- (2) 일정한 편차가 발생할 경우, PID 동작은 <그림 2-8>과 같습니다.



<그림 2-8> 편차가 일정할 때의 PID 동작

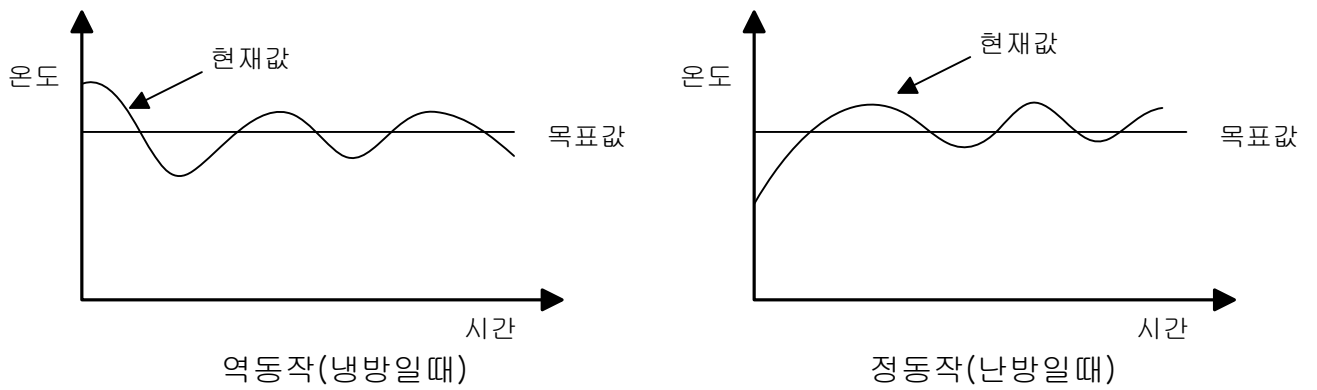
5) 정동작과 역동작

- (1) PID 제어는 정동작과 역동작 2 종류의 동작 방법이 있습니다.
 - ▶ 정동작은 현재 값(PV)이 목표 값(SV)보다 작은 경우 조작 값(MV)을 출력하여 현재 값이 목표값에 접근하도록 하는 동작을 말합니다.
 - ▶ 역동작은 현재 값(PV)이 목표 값(SV)보다 큰 경우 조작 값(MV)을 출력하여 현재 값이 목표 값에 접근하도록 하는 동작을 말합니다.
- (2) 정동작과 역동작은 조작 값(MV), 현재 값(PV), 목표 값(SV)을 사용하여 도식화하면 <그림 2.9>와 같습니다.



<그림 2-9> 조작량(MV), 현재 값(PV), 목표 값(SV)에 의한 정동작,역동작 관계

(3) 정동작, 역동작에 의한 프로세스 제어의 예는 <그림 2-10>와 같습니다.



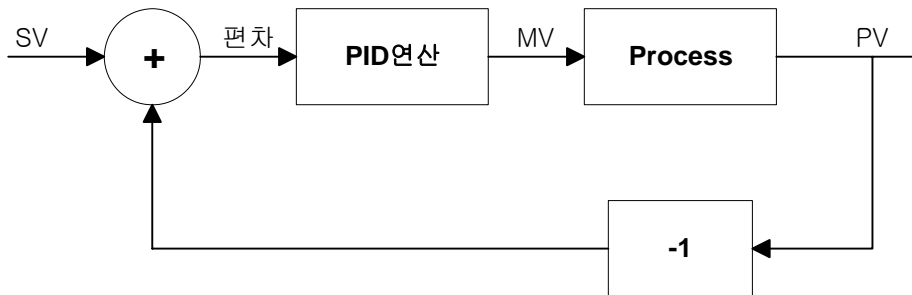
<그림 2-10> 정동작과 역동작에 의한 프로세서 제어 예

6) 기준 값(Reference Value)

일반적으로 PID 제어방식의 피드백 시스템의 형태는 아래 <그림 2-11>에 나타낸 바와 같이 제어 편차는 설정치(SV)와 제어량(PV)과의 차이로 나타냅니다. PID 제어는 이러한 제어편차를 이용하여 내부 연산을 수행합니다. 실제 PID 제어에서의 미분동작은 이와 같은 제어편차를 사용하지 않는 것이 유리합니다. 이를 수식으로 나타내면 다음과 같습니다.

$$MV = K \left[Ep + \frac{1}{Ti} \int_0^t Ei(s)ds + Td \frac{dEd}{dt} \right]$$

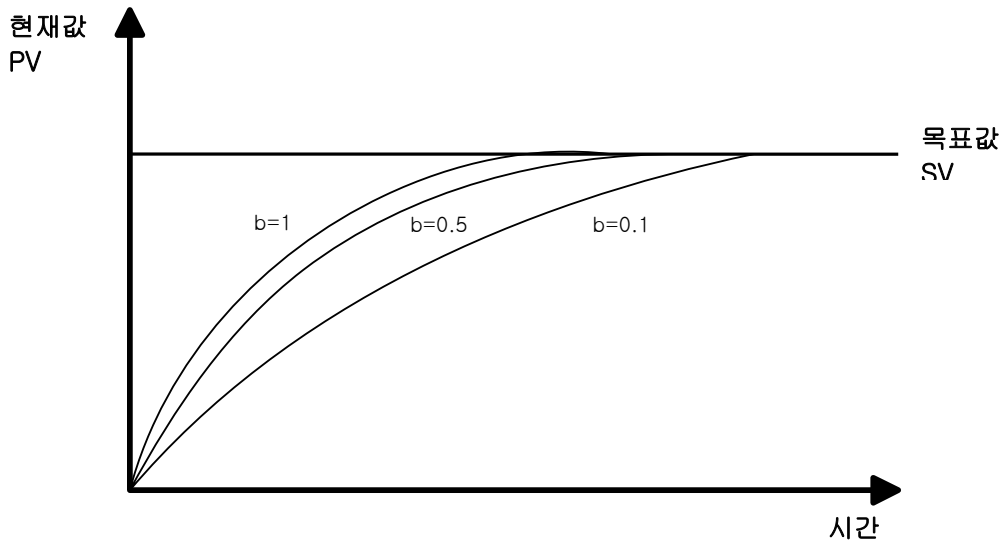
여기서 MV 는 조작량을 나타내고, K 는 비례 계인, Ti 는 적분 시간, Td 는 미분 시간을 나타냅니다. 각 동작의 편차를 살펴보면 비례 동작부분의 편차인 Ep 는 b*SV - PV, 미분 동작부분의 편차인 Ed 는 -PV, 적분 동작부분의 편차인 Ei 는 SV-PV 로 나타냅니다. 여기서 b 값을 기준 값(Reference Value)이라 합니다. 기준 값(Reference Value)은 부하 변동(Load Disturbance)이나 측정 노이즈(Measurement Noise)에 따라서 서로 다른 값을 갖을 수 있습니다.



<그림 2-11> 간단한 편차 피드백 시스템

<그림 2-12>은 PI 제어에서 서로 다른 기준 값 b 들에 대한 제어량(PV)의 변화를 예시한 그림입니다. (일반적인 스텝 응답법에 대한 이론적인 그림으로 실제 적용된 그림은 아님) 이 그림에서도 알 수 있듯이 기준 값이 작을수록 편차 값이 작아서 이에 대한 응답 특성도 상당히 느려짐을 알 수 있습니다.

일반적으로, 제어 시스템은 여러가지의 조건들에 대해 대응을 해야 하는데, 특히 목표 값(SV)의 급격한 변화에 대하여 과도응답(Transient Response)특성이 안정적인 때 부하 변동이나 측정 노이즈의 영향을 받지 않을 수 있습니다.

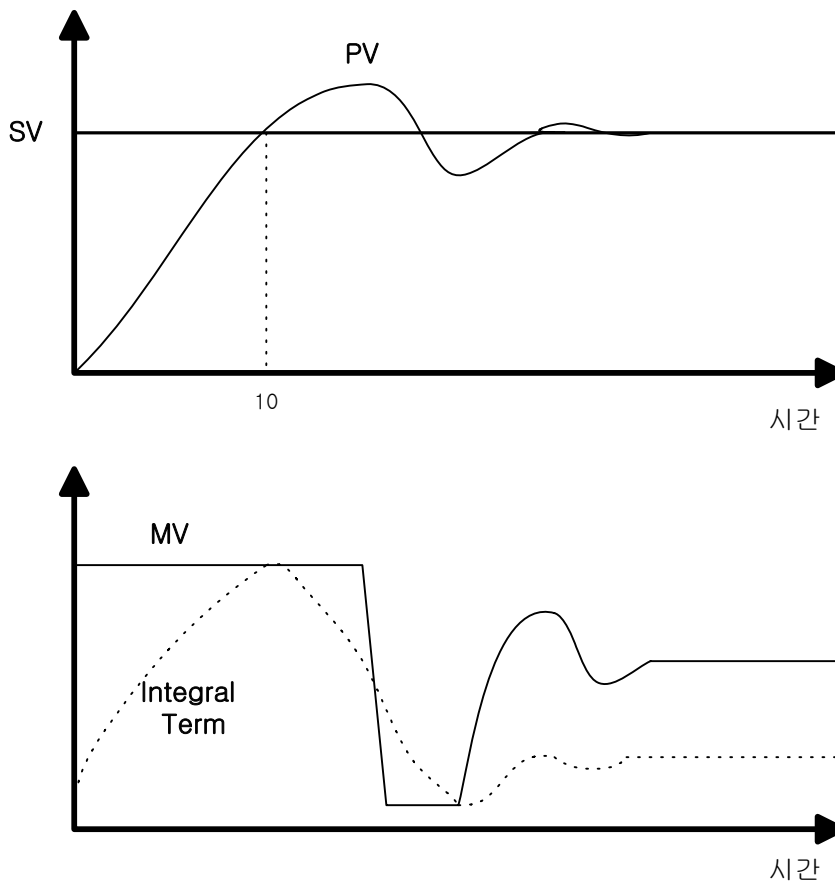


<그림 2-12> 서로 다른 기준 값에 대한 PI 제어 특성

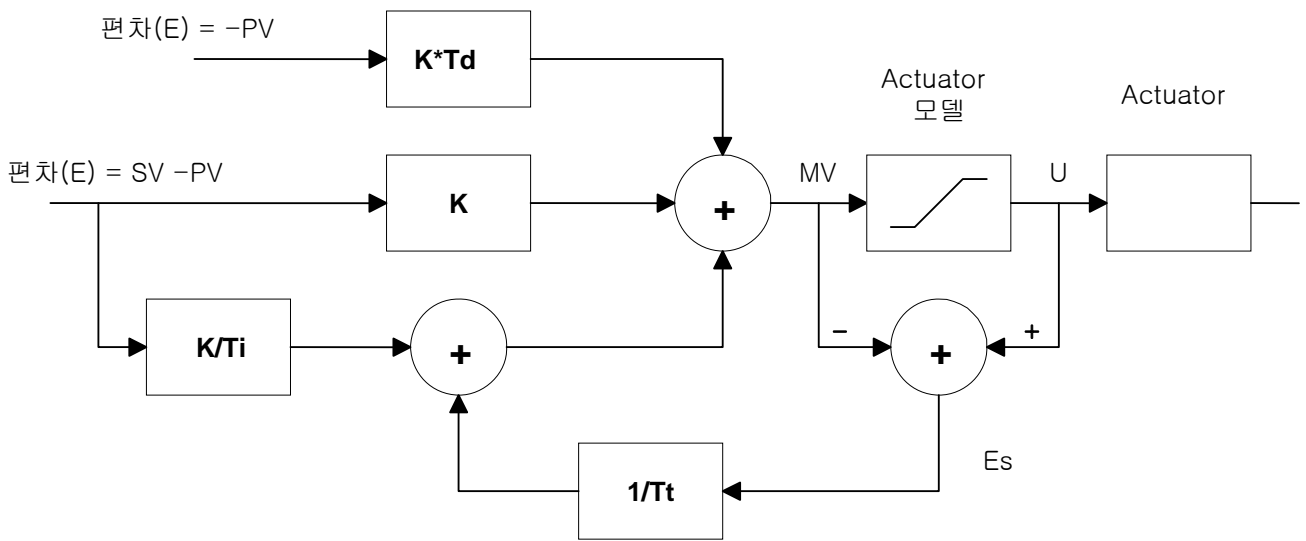
7) 적분 와인드업(Integral Windup)

모든 제어 대상기, 액츄에이터(Actuator)는 제한을 갖고 있습니다. 즉, 모터는 속도의 제한이 있고, 밸브는 완전한 개폐이상의 값을 낼 수가 없습니다. 제어기가 광범위한 동작 조건하에서 작동될 때, 제어기에서 출력되는 값은 액츄에이터의 제한 범위를 벗어난 값을 가질 수 있습니다. 이런 경우 액츄에이터는 제어기의 출력되는 값에 관계없이 포화상태를 계속 유지하게 되어, 수명 단축 등의 영향을 미칠 수 있습니다. PID 연산 제어기에서 적분 동작이 사용되면, 편차는 계속 누적(Integrated)됩니다. 이것은 적분항을 매우 크게 만들어, 특히 응답 특성이 매우 느린 시스템에서, 와인드업(Windup)을 발생시키게 됩니다. 이런 와인드업이 발생한 상태에서 정상상태로 돌아가는 데는 매우 많은 시간이 소요됩니다. 와인드업 현상은 <그림 2-13>에 나타낸 바와 같습니다. <그림 2-13>은 PI 제어기라 가정하고, 여기서 초기 설정 포인트가 매우 크게 변화함으로써 액츄에이터는 상한치에서 포화상태에 이릅니다. 적분동작은 초기에 편차(오차)값이 양수 값을 갖게 되어 계속 증가하게 되고, 약 10 초 후에 편차 값이 0 이 되는 크로스 포인트가 됩니다. 이때 출력은 포화된 상태로 계속 남게 되고, 편차가 음수가 되어 적분항이 충분히 작은 값이 될 때 까지 상당기간동안 계속 포화상태로 남게 됩니다. 이 같은 과정은 그림에 나타난 바와 같이 상당히 큰 오버슈트를 갖게 합니다. 이와 같은 와인드업 현상은 초기 편차가 매우 크거나 또는 매우 큰 왜란 또는 장비의 오동작 등에 의하여 발생합니다. 적분으로 인한 와인드업 현상을 피할 수 있는 방법은 여러 가지가 있습니다. 그 중에서 널리 사용되는 방법은 실제 액츄에이터에 따른 피드백 시스템을 구현하는 것이고, 다른 방법은 액츄에이터를 모델링하여 사용하는 방법입니다. <그림 2-14>는 이와 같은 모델링을 이용하여 구현한 앤티 와인드업(Anti Windup)의 블록도입니다.

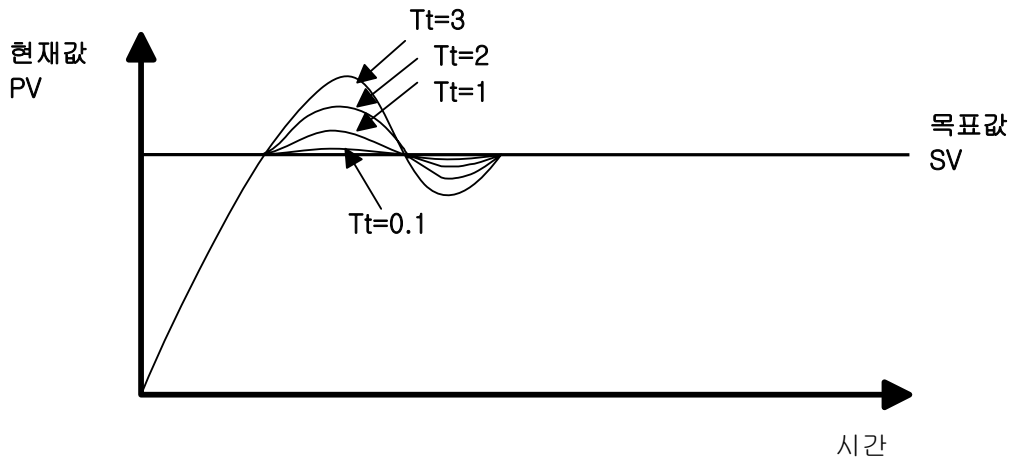
<그림 2-12>에서 알 수 있듯이, 액츄에이터 출력(U)과 PID 제어량(MV)와의 편차인 E_s 값이 이득(Gain) $1/T_t$ 를 거쳐 적분항의 입력으로 피드백 됨을 알 수 있습니다. 여기서 포화가 일어나지 않으면, E_s 값은 '0'이 되어 일반적인 PID 연산 출력 값이 그대로 액츄에이터에 가해지게(즉, $MV = U$)되므로, 액츄에이터가 정상 동작일 때는 동작에 아무런 영향을 끼치지 않습니다. 액츄에이터가 포화 상태가 되면 피드백 신호는 편차 E_s 값이 '0'이 되도록 합니다. 이 같은 방법으로 적분항의 와인드업을 방지합니다. 여기서 T_t 는 적분항이 리셋되는 정도를 나타내는 시간 상수 값입니다. 실제로 적분항으로 들어가는 이득 값은 $1/T_t$ 이므로 T_t 값이 클수록 적분항의 리셋은 빨리 이루어 집니다. 그러나 너무 작은 값은 미분동작을 갖는 시스템에서도 앤티 와인드업(Anti Windup) 동작을 발생시킬 수 있기 때문에 값 설정에 주의해야 합니다. <그림 2-15>에 PI 제어기에서 T_t 값과 제어량(PV)과의 관계를 나타내었습니다.



<그림 2-13> 적분 와인드업 예시도



<그림 2-14> 앤티 와이드업을 갖는 PID 제어기



<그림 2-15> 서로 다른 Tt(Tracking Time Constant)에 대한 시스템 특성

15.2.2 PID 구현

이 장에서는 실제 구현된 이산화된 PID 제어를 P 제어, I 제어, D 제어 항으로 나누어 수식에 대한 간단한 설명을 하고, 더불어 이를 의사코드로 나타냅니다.

1) P 제어

이산화된 P 제어 항을 수식으로 나타내면 다음과 같습니다.

$$P(n) = K[b * SV(n) - PV(n)] \dots\dots\dots (식 2.2.1)$$

여기서 n 은 이산화 샘플링 계수, K 는 비례 상수 값, b 는 기준 값, SV 는 설정치, PV 는 제어 값을 나타냅니다.

2) I 제어

연속 시스템에서 적분 항은 다음과 같이 나타낼 수 있습니다.

$$I(t) = \frac{K}{Ti} \int_0^t e(s) ds$$

이 식을 시간 t 에 대하여 미분하면 아래와 같은 식이 되고

$$\frac{dI}{dt} = \frac{K}{Ti} e \quad \text{여기서 } e \text{ 는 편차}(SV - PV)\text{를 나타냅니다.}$$

다시 이식을 이산화 시키면

$$\frac{I(n+1) - I(n)}{h} = \frac{K}{Ti} e(n) \quad \text{여기서 } h \text{ 는 샘플링 시간을 나타냅니다.}$$

다시 이식을 적분 항에 대하여 정리하면 다음과 같습니다.

$$I(n+1) = I(n) + \frac{Kh}{Ti} e(n) \quad \dots\dots\dots \text{(식 2.2.2)}$$

3) D 제어

연속 시스템에서 미분 항은 다음과 같이 나타낼 수 있습니다.

$$\frac{Td}{N} \frac{dD}{dt} + D = -KTd \frac{dy}{dt}$$

여기서 N 은 고주파 잡음 제거비(High Frequency Noise Depression Ratio)를 나타내 고, y 는 제어량 즉, PV 를 나타냅니다. 여기서 주의해야할 것은 미분항은 실제 편차를 이용하는 것이 아니라, PV 값을 미분항에서 사용한다는 것입니다. 이 연속 시스템의 미분항을 산화 시키는 방법에는 여러 가지가 있으나, 여기서는 Tustin 근사화법을 사용합니다.

Tustin 근사화법으로 위 식을 이산화 시키면 다음과 같습니다.

$$D(n) = \frac{2Td - hN}{2Td + hN} D(n-1) - \frac{2KTdN}{2Td + hN} [y(n) - y(n-1)] \quad \dots\dots\dots \text{(식 2.2.3)}$$

4) PID 의사코드

앞에서 설명한 P 제어, I 제어, D 제어에서 사용된 수식을 바탕으로 PID 제어를 구현하기 위한 의사코드(Pseudo Code)는 다음과 같습니다.

- ▶ 스텝 1: PID 연산에 사용되는 각종 계수를 구합니다.
 $B_i = K \cdot h / T_i$; ; 적분 이득
 $A_d = (2 \cdot T_d - N \cdot h) / (2 \cdot T_d + N \cdot h)$; ; 미분 이득
 $B_d = 2 \cdot K \cdot N \cdot T_d / (2 \cdot T_d + N \cdot h)$;
 $A_0 = h / T_t$; ; 앤티 와인드업 이득
- ▶ 스텝 2: 설정치(SV) 및 제어량(PV)값을 읽습니다.
 $PV = \text{adin}(\text{ch1})$;
- ▶ 스텝 3: 비례항을 구합니다.
 $P = K \cdot (b \cdot SV - PV)$;
- ▶ 스텝 4: 미분 항을 갱신합니다. (단, D의 초기값은 0)
 $D = A_d \cdot D - B_d \cdot (PV - PV_{\text{old}})$;
- ▶ 스텝 5: 조작량(MV)값을 구합니다. (단, I의 초기값은 0)
 $MV = P + I + D$;
- ▶ 스텝 6: 액츄에이터 포화 상태인지 조사합니다.
 $U = \text{sat}(MV, U_{\text{low}}, U_{\text{high}})$;
- ▶ 스텝 7: MV 값을 D/A로 출력합니다.
- ▶ 스텝 8: 적분 항을 갱신합니다.
 $I = I + b_i \cdot (SV - PV) + A_0 \cdot (U - MV)$
- ▶ 스텝 9: PV_old 값을 갱신합니다.
 $PV_{\text{old}} = P$

15.3 평선블록

GMWIN에서 사용되는 PID 제어 모듈용 평선 블록은 다음과 같이 2종류가 있습니다.

No	평선 블록 이름	기능
1	PID6CAL	PID 연산을 수행
2	PID6AT	자동 동조(Auto Tuning)수행

알아두기

- 1) GM6 PID 평선 블록에는 Array 형이 지원되지 않습니다.
- 2) 평선 블록 등록 및 사용법은 GMWIN 사용설명서를 참고하십시오.
- 3) PID 연산은 GM6-CPUB/C 타입에서만 지원되고, GM6-CPUA 타입에서는 지원되지 않습니다.

15. PID 제어 기능

1) PID 연산용 평선 블록

(1) 기능설명

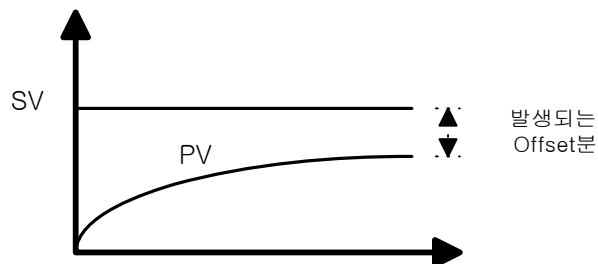
평 선 블 록	설 명
	<p>입력</p> <p>EN : 평선블록의 실행을 요구합니다. 프로그램 실행중 “0 -> 1”이 되면 PID 연산을 수행합니다.</p> <p>MAN : 운전 모드를 지정합니다. - 1: 수동운전 - 0: 자동운전</p> <p>D/R : 운전에 대한 동작 모드를 지정합니다. - 0: 정동작 - 1: 역동작</p> <p>주¹⁾SV : 운전에 대한 제어 목표값을 입력합니다. - 목표값 설정범위: 0 ~ 4000</p> <p>주¹⁾PV : 운전에 대한 제어대상의 현재값을 입력합니다. - 현재값 설정범위: 0 ~ 4000</p> <p>주²⁾BIAS : 교란 보상을 위한 Offset값을 입력합니다. - 입력 범위: 0 ~ 4000</p> <p>주³⁾EN_P : 비례동작의 사용여부를 지정합니다. - 사용하면 “1”로, 사용하지 않으면 “0”으로 지정합니다.</p> <p>주³⁾EN_I : 비례동작의 사용여부를 지정합니다. - 사용하면 “1”로, 사용하지 않으면 “0”으로 지정합니다.</p> <p>주³⁾EN_D : 미분동작의 사용여부를 지정합니다. - 사용하면 “1”로, 사용하지 않으면 “0”으로 지정합니다.</p> <p>주⁴⁾P_GAIN: 비례제어 비율 상수(0.01 ~ 100.00) - 비례 상수 값 설정범위 : 1 ~ 10000</p> <p>주⁵⁾I_TIME: 적분 시간(0.0 ~ 2000.0) - 적분 상수 값 설정범위 : 0 ~ 20000</p> <p>주⁵⁾D_TIME: 미분 시간(0.0 ~ 2000.0) - 미분 상수 값 설정범위 : 0 ~ 20000</p> <p>MV_MAX: 최대출력 제한 값을 지정합니다. - 설정범위: 0 ~ 4000</p> <p>MV_MIN: 최소출력 제한 값을 지정합니다. - 설정범위: 0 ~ 4000</p> <p>MVMAN: 수동 조작 값을 지정합니다. - 입력범위: 0 ~ 4000</p> <p>주⁶⁾S_TIME: 연산 스캔 시간 지정(0.1 ~ 10) - 상수값 설정범위: 1 ~ 100</p> <p>주⁷⁾REF : 기준 값 지정(0.1 ~ 1) - 상수값 설정범위: 1 ~ 10</p> <p>주⁸⁾TT : Tracking Time Constant 지정(0.01 ~ 10.00) - 상수값 설정범위: 1 ~ 1000</p> <p>주⁹⁾N : High Frequency Noise Depression Ratio - 입력범위 : 1 ~ 10</p>

15. PID 제어 기능

평 선 블 록	설 명
(계 속)	<p>출력</p> <p>DONE : 평선블록 실행 완료 상태 -평선블록이 에러 없이 실행 완료되면 “1”이 출력되고, 다음 실행때까지 “1”을 유지하며, 에러가 발생되면 “0”이 출력 되면서 운전 정지 상태가 됩니다.</p> <p>MV : 제어결과 출력값 - 출력범위: 0 ~ 4000</p> <p>STAT: 평선블록 실행중 발생하는 에러상태 표시</p> <p>Q_MAX: 최대출력 제한 상태 - 최대출력 제한 값에 의해 출력이 제한 8 되면 “1”이 출력됩니다.</p> <p>Q_MIN: 최소출력 제한 상태 - 최소출력 제한 값에 의해 출력이 제한되면 “1”이 출력됩니다.</p>

주 1) SV(Setting Value: 목표값) 및 PV(Process Value: 현재 값)은 GM6 에서는 0~4000 중 정수 값 만을 허용합니다. 이와 같은 값을 갖는 이유는 GM6 에서 사용되는 A/D 및 D/A 변환 카드의 해상도가 12 비트이기 때문에, 전후 오프셋(Offset)을 고려하여 위와 같은 값을 설정하였습니다.

주 2) BIAS 는 일종의 오프셋 보상 개념으로 이해하시면 됩니다. 즉, P 제어만 수행할 경우에 발생하는 오프셋분을 보상(Compensation)하는 값입니다. 아래 그림과 같이 SV - PV 의 오프셋값이 100 이라 가정하면, 정밀한 동작을 위해서는 BIAS 값은 100 으로 설정하면 정확한 목표 값에 수렴하게 됩니다.



15. PID 제어 기능

주 3) 사용되는 동작은 다음과 같습니다.

No.	EN_P	EN_I	EN_D	동 작
1	1(Enable)	0(Disable)	0(Disable)	P 동작
2	1(Enable)	1(Enable)	0(Disable)	PI 동작
3	1(Enable)	1(Enable)	1(Enable)	PID 동작
4	0(Disable)	0(Disable)	0(Disable)	On/Off 동작

* 그 이외의 동작 설정 즉, PD 동작 등은 허용되지 않습니다.

주 4) GM6 내부 연산은 정수형만 가능하므로 소수점을 갖는 부동소수점(Floating Point)타입은 지원되지 않습니다. 이런 한계를 극복하고, PID 연산의 정밀도를 높이기 위하여, GM6 용 PID 평션 블록에서는 P_GAIN 값으로 100 배 Scale Up 된 값을 입력으로 받아들여 내부에서는 Fixed 소수점 연산을 수행하도록 합니다. 예를 들어 98 을 P_GAIN 값으로 설정하고자 하면, 9800 을 입력하고, 10.99 값을 입력하고자 하면 1099 값을 P_GAIN 값으로 설정하면 됩니다.

여기서 주의해야 할 것은 설정한 값은 100.00(사용자 입력범위는 10000)을 넘어서는 안 된다는 것입니다.

주 5) I_TIME, D_TIME 도 P_GAIN 과 마찬가지로입니다. 다만 P_GAIN 이 100 배 Scale Up 된것에 비해, I_TIME 및 D_TIME 은 10 배 Scale Up 된 값을 입력하면 됩니다. 만약 사용자가 I_TIME 값으로 1889.4 를 설정하고자 하면 18894 값을 I_TIME 값으로 설정하면 됩니다. 여기서 주의해야 할 것은 설정한 값은 2000.0(사용자 입력범위는 20000)을 넘어서는 안된다는 것입니다.

주 6) S_TIME(연산 스캔 시간)은 실제 연산에 사용되는 입력데이터를 읽어내는 샘플링 시간의 개념입니다. 일반적으로, 외부 트리거 입력(PID 평션블록에서 EN 신호)의 주기와 같이 맞춰야 올바른 연산의 수행이 가능합니다. S_TIME 도 10 배 Scale Up 되었기 때문에, 예로 사용자가 2 초 마다 데이터를 읽어 오고 싶으면 20 으로 설정하면 됩니다. 범위는 0.1 초(사용자 설정값 : 1)부터 10 초(사용자 설정값 : 100)까지 입력 가능합니다. 주의해야 할 것은 설정 값은 10.0(사용자 입력범위는 100)을 넘어서는 안됩니다.

주 7) REF(기준값)은 경우에 따라서는 매우 유용하게 사용할 수 있는 입력 변수 입니다. PID 연산기 자체가 범용적인 제어 대상을 목적으로 하기 때문에, 일부 전용(온도 제어)에서는 필요 없을 수도 있으나, 다른 제어 대상체(속도, 압력, 유량등)에서는 유용하게 사용될 수 있습니다. 이 입력변수값도 10 배 Scale Up 된 값이기 때문에, 사용자가 주의해서 입력값을 설정해야 합니다. 예로 사용자가 1 을 설정하고자 한다면 10 값을 REF 값으로 설정하면 됩니다. 여기서 주의해야 할 것은 설정한값은 0.1(사용자 입력값은 1) 보다 작거나 1.0(사용자 입력값 10)을 넘어서는 안된다는 것입니다. → 자세한 동작 특성은 16.2 규격을 참고하십시오.

주 8) TT(Tracking Time Constant)값은 앤티 와인드업(Anti Windup)을 설정하기 위한 파라미터 값으로, 이 값은 100 배 Scale Up 된 값입니다. 따라서 사용자가 주의해서 입력 값을 설정해야 합니다. 예를 들어 0.5 를 입력하고자 한다면 TT 값으로 50 을 설정하면 됩니다. 여기서 주의해야 할 것은 설정한 값은 0.01(사용자 입력 값은 1)보다 작거나 10.00(사용자 입력범위는 1000)을 넘어서는 안된다는 것입니다. 자세한 동작 특성은 16.2 규격을 참고바랍니다.

15. PID 제어 기능

주 9) N(High Frequency Noise Depression Ratio)는 미분 동작시에 주로 영향을 끼치는 요소로서, 고주파성 노이즈 성분을 없애는 비율을 나타냅니다. 고주파성 노이즈 성분이 크게 유입될 경우에는 지정된 범위내에서 큰 값을 선택하고, 그렇지 않은 경우에는 1로 설정하면 됩니다. 이 값은 Scale 된 값이 아니기 때문에 1부터 10 사이의 정수값을 설정하면 됩니다. 여기서 주의해야 할 것은 설정한 값이 1보다 작거나 10보다 크면 안됩니다.

(2) 평선 블록상의 에러 종류

변수 STAT 에 나타나는 에러 종류 및 조치 방법은 다음과 같습니다.

STAT 번호	내 용	조 치 방 법
0	정상 동작 중	-
1	목표값(SV) 설정 영역 초과	목표값(SV)은 0~4000 까지 설정 가능합니다. 이 범위에 맞게 다시 설정 하십시오.
2	수동 조작값(MVMAN) 설정 영역 초과	수동 조작값(MVMAN)은 0~4000 까지 설정가능합니다. 이 범위에 맞게 다시 설정 하십시오.
3	비례상수(P_GAIN)설정 영역 초과	비례상수(P_GAIN)의 설정 가능 범위는 0.01 ~ 100.00 까지 입니다. 그러나 GM6 에서는 정수타입만 지원하기 때문에, 실제 입력되는 값은 1~ 10000 까지 입니다. 즉, 87.43 을 입력하고 싶으면 8743 을 입력 값으로 설정하면 됩니다.
4	적분시간(I_TIME)설정 영역 초과	적분 시간(I_TIME)의 설정 가능 범위는 0.0 ~ 2000.0 까지 입니다. 그러나 GM6 에서는 정수 타입만 지원하기 때문에 실제 입력되는 값은 0 ~ 20000 까지 입니다. 즉, 283.7 을 입력하고 싶으면 2837 을 입력값으로 설정하면 됩니다.
5	미분시간(D_TIME)설정 영역 초과	미분시간(D_TIME)의 설정 가능 범위는 0.0~ 2000.0 까지 입니다. 그러나 GM6 에서는 정수 타입만 지원하기 때문에 실제 입력되는 값은 0~20000 까지 입니다. 즉, 283.7 을 입력하고 싶으면 2837 을 입력 값으로 설정하면 됩니다.
6	연산 스캔 타입(S_TIME)설정 영역 초과	S_TIME 의 설정 가능 범위는 0.1~10 까지 이고, 실제 입력 가능한 상수값 범위는 1~100 사이 정수 값을 가져야 하므로, 0 이거나 100 을 넘으면 에러가 발생 됩니다. 이 범위에 맞게 다시 설정 하십시오.

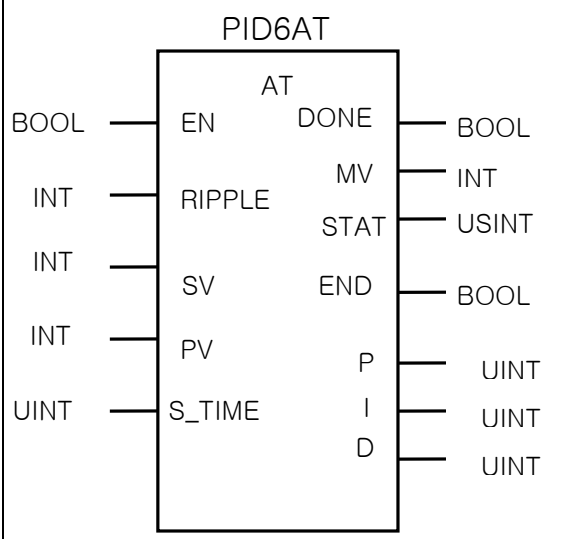
15. PID 제어 기능

STAT 번호	내 용	조 치 방 법
7	REF 설정 영역 초과	REF 의 설정 가능 범위는 0.1~1 까지 이고, 실제 입력 가능한 상수값 범위는 1~10 사이 정수 값을 가져야 하므로, 0 이거나 10 을 넘으면 에러가 발생합니다. 이 범위에 맞게 다시 설정 하십시오.
8	TT(Tracking Time COnstant)설정 영역 초과	TT 의 설정 가능 범위는 0.01 ~ 10.00 까지 이고, 실제 입력 가능한 상수값 범위는 1 ~1000 사이 정수 값을 가져야 하므로, 0 이거나 1000 을 넘으면 에러가 발생합니다. 이 범위에 맞게 다시 설정 하십시오.
9	N (High Frequency Noise DepressiOn Ratio) 설정 영역 초과	N 의 설정 가능 범위는 1 ~ 10 까지 이고, 실제 입력 가능한 상수값 범위도 1 ~10 사이 정수 값을 가져야 하므로, 0 이거나 1000 을 넘으면 에러가 발생합니다. 이 범위에 맞게 다시 설정 하십시오.
10	EN_P, EN_I, EN_D 설정 에러	실제 ID 및 I 제어 또는 D 제어만으로는 동작되지 않습니다. P 제어, PI 제어, PID 제어 및 ON/OFF 제어중에 하나가 선택되었는지 확인하여 주십시오.
40	CPU 카드가 A 타입인 경우	PID 연산은 CPU 카드가 B 및 C 타입에서만 지원됩니다. CPU 카드를 B,C 타입으로 교체하여 주십시오.

15. PID 제어 기능

2) 오토튜닝(Auto Tuning) 평선 블록

(1) 기능설명

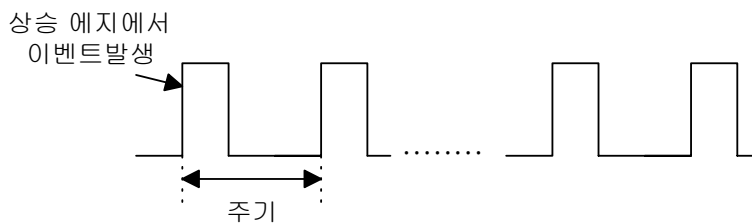
평선 블록	설 명
<div style="text-align: center;">  <p style="text-align: center;">PID6AT</p> </div>	<p>입력</p> <p>EN : 평선블록의 실행을 요구합니다. 프로그램 실행중 “0 -> 1”이 되면 PID 오토튜닝을 수행합니다.</p> <p>주¹⁾SV : 운전에 대한 제어 목표값을 입력합니다. - 목표값 설정범위: 0 ~ 4000</p> <p>주¹⁾PV : 운전에 대한 제어대상의 현재값을 입력합니다. - 현재값 설정범위: 0 ~ 4000</p> <p>주²⁾S_TIME : 연산 스캔 시간 지정(0.1 ~ 10) - 상수값 설정범위: 1 ~ 100</p> <p>주³⁾RIPPLE : A/T연산에 사용될 파형을 선택합니다. 특별한 경우가 아니면 반드시 1로 선택하여 주십시오.</p> <p>출력</p> <p>DONE : 평선블록 실행 완료 상태 -평선블록이 에러 없이 실행 완료되면 “1”이 출력되고, 다음 때까지 “1”을 유지하며, 에러가 발생되면 “0”이 출력되면서 정지 상태가 됩니다.</p> <p>END: 오토튜닝이 에러 없이 된 경우, 0n 이 되며 다음 실행 까지 0n 을 계속 유지합니다.</p> <p>STAT: 평선 블록 실행 중 발생하는 에러 상태 표시</p> <p>MV: 현재 오토 튜닝이 실행되고 있는 루프의 조작 값 데이터 - 출력범위 : 0 ~ 4000</p> <p>P: 오토 튜닝에 의해 구한 루프의 비례제어 비율 상수(0.01 ~ 100.0) - 비례 상수 값 설정 범위 : 1 ~ 10000</p> <p>I : 오토 튜닝에 의해 구한 루프의 적분 시간 (0.0 ~ 2000.0) - 적분 상수 값 범위 : 0 ~ 20000</p> <p>D : 오토 튜닝에 의해 구한 루프의 미분 시간 (0.0 ~ 2000.0) - 미분 상수 값 범위 : 0 ~ 20000</p>

15. PID 제어 기능

주 1) SV(Setting Value, 목표 값 또는 설정 값) 및 PV(Process Value, 측정값 또는 현재 값)은 GM6에서는 0~4000 중 정수 값 만을 허용합니다. 이와 같은 값을 갖는 이유는 GM6 에서 사용되는 A/D 및 D/A변환 카드의 해상도가 12 비트이기 때문에, 전후 Offset을 고려하여 위와 같은 값을 설정하였습니다. 목표 값(SV) 설정 시 유의해야 할 사항이 있습니다. 예로 제어대상이 온도로 이고, 센서로는 Pt100(측온 저항체: 측정범위=0 °C ~ 250 °C)을 사용한다고 가정합니다. 사용자는 목표 값(SV)로 100°C를 설정하려 한다면 이때 SV 입력 파라미터로 100 을 설정하면 안되고, 다음과 같은 과정을 이용하여 설정해야 합니다.

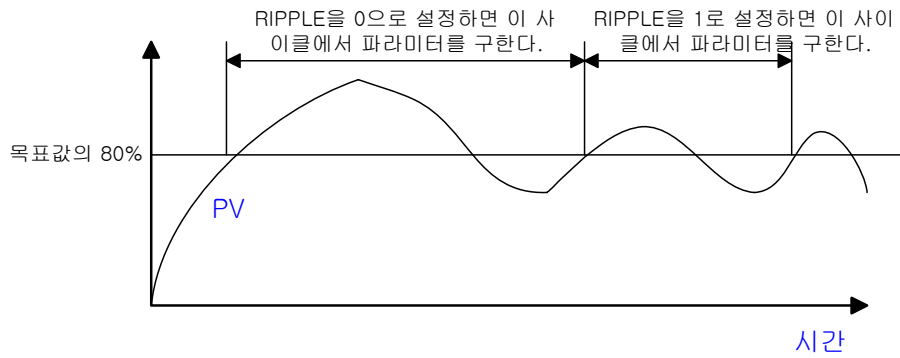
실제 A/D 카드는 입력소스로 1.전압 (1V~5V) 2.전류(4~20mA)를 받습니다. 이와 같은 입력되는 전압(1V~5V)이 A/D변환(12 비트)을 거치면 이산화된 신호로 -48 ~ 4097(실제 오차 범위를 생각하여 현재 GM6 A/D 카드는 0 ~ 4000)사이의 정수 값을 갖게 됩니다. 그러므로 위와 같은 측온저항체 온도 범위를 A/D입력을 위한 전압으로 바꾸어 보면, 0 °C일때는 1V입력(A/D변환 후의 정수 값: 0)이 들어오고, 250 °C일 때는 5V입력(A/D변환 후의 정수값: 4000)이 들어옵니다.따라서 100 °C일 때는 약 2.6V의 전압이 입력됩니다.다음과 같은 비례식을 이용하여 구하면 됩니다. (250 °C : 4000 = 100 °C:SV) 따라서, 목표 값(SV) 입력 파라미터에 설정 해야 하는 값은 1600 이 됩니다. 현재 값(PV)값도 마찬가지로 실제 온도 값을 나타내는 것이 아니라 위 식에서 나타낸 것과 같은 정수 값이 입력됩니다.

주 2) S_TIME(연산 스캔 시간)은 실제 연산에 사용되는 입력데이터를 읽어내는 샘플링 시간의 개념입니다. 일반적으로, 외부 트리거 입력 (PID 평션 블록에서 EN 신호)의 주기와 같이 맞춰야 올바른 연산의 수행이 가능합니다. S_TIME 도 10 배 Scale Up 되었기 때문에, 예로 사용자가 2 초마다 데이터를 읽어오고 싶으면 20 으로 설정 하십시오.범위는 0.1 초(사용자 설정 값 :1) 부터 10 초(사용자 설정 값 : 100)까지 입력 가능합니다. 여기서 주의해야 할 것은 설정한 값은 10.0 (사용자 입력 범위는 100)을 넘어서는 안된다는 것입니다. 여기서 주의해야 할 사항이 있는데, S_TIME 은 반드시 PID6AT 트리거 입력 주기와 같게 설정해 주어야, 정확한 동작이 이루어 집니다.



주 3) 본 GM6 에서의 자동 동조(A/T)는 주파수 응답법(Frequency Response)이 사용됩니다. 따라서 처음 자동 동조가 시작할 경우 On/Off 동작에 의하여 아래와 같은 제어량(PV)을 얻게 되는데, 여기서 A/T 에 필요한 파라미터를 어느 파형에서 얻느냐를 결정하는 것이 Ripple 파라미터 입니다. 만약 이 값을 0 으로 설정하면 첫번째 사이클에서 얻게 되고, 1 을 선택하면 2 번째 사이클에서 얻게 됩니다. 1 값 이상이 설정되면 현재로서는 에러가 발생되므로, 반드시 0 과 1 중에서 값을 선택해야 합니다.보통은 1 을 선택 해야 정확한 PID 파라미터 값을 얻을 수 있습니다. A/T 는 내부적으로 사용자가 설정한 목표 값의 80%에서 Ripple 이 발생하도록 On/Off 동작을 수행합니다. 이 값은 내부적인 내용이므로 사용자는 원하는 목표 값을 그대로 설정하시면 됩니다.

15. PID 제어 기능



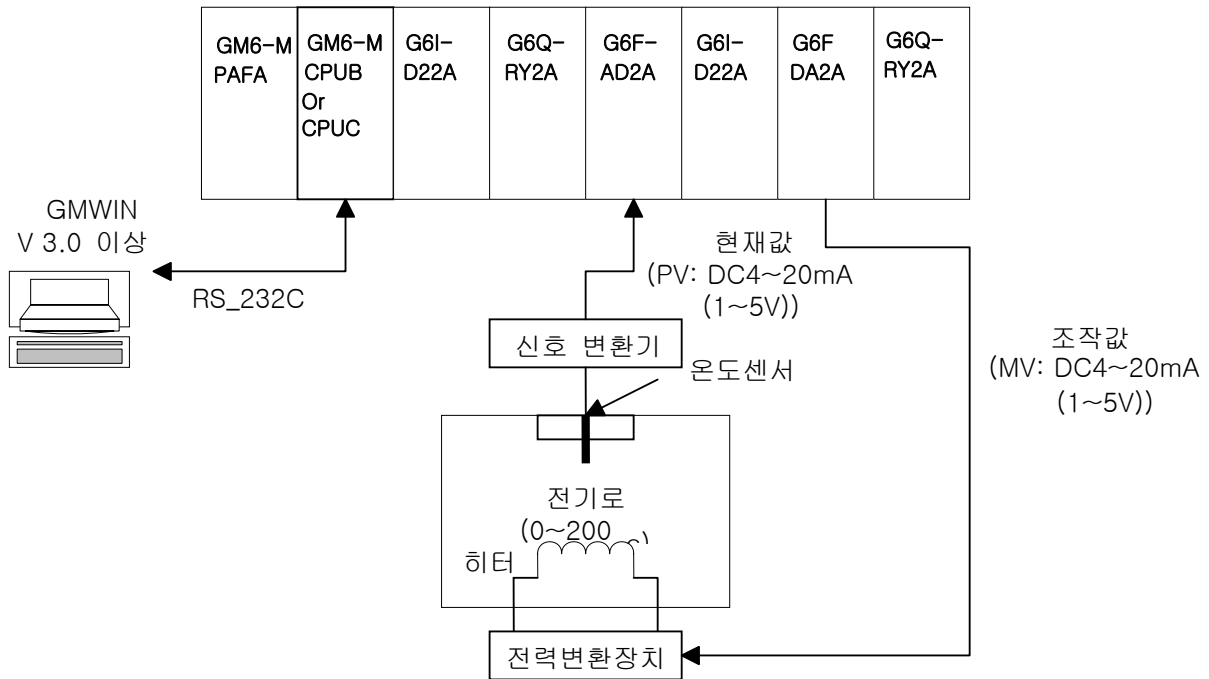
(2) 평선 블록상의 에러 종류

출력변수 STAT 에 나타나는 에러 종류 및 조치 방법은 다음과 같습니다.

STAT 번호	구분	내 용	조 치 방 법
0	로컬	정상 동작중	-
1		목표값(SV) 설정 영역 초과	목표값(SV)은 0~4000 까지 설정 가능합니다. 이 범위에 맞게 다시 설정 하십시오.
2		현재값(PV) 설정 영역 초과	현재값(PV)은 0~4000 까지 설정 가능합니다. 이 범위에 맞게 다시 설정 하십시오.
3		연산 스캔 타임(S_TIME)설정 영역 초과	S_TIME 의 설정 가능 범위는 0.1~10 까지 이고, 실제 입력 가능한 상수값 범위는 1~100 사이 정수 값을 가져야 하므로, 0 이거나 100 을 넘으면 에러가 발생합니다. 이 범위에 맞게 다시 설정 하십시오.
32		Ripple 설정 영역 초과	Ripple 값은 0, 1만 설정 가능 합니다. 이 범위에 맞게 다시 설정 하십시오.
40		CPU 카드가 A 타입인 경우	PID 연산은 CPU 모듈이 B,C 타입에서만 지원됩니다. CPU 모듈을 B,C 타입으로 교체하여 주십시오.

15.4 프로그램 예

1) 시스템 구성



2) 초기 설정 내용

(1) PID 제어 기능(CPUB, CPUC 카드 내장 기능)

가) 자동/수동 동작 설정 : 자동으로 설정

나) 정동작/역동작 지정: 정동작으로 설정

다) 목표값 설정(온도센서로 측온저항체 사용시)

: 960(60 °C), 1120(70 °C), 1280(80 °C), 1600(100 °C)

라) BIAS 설정: 0 (만약 P 제어만 사용할 경우에는 0 보다는 적당한 값을 입력)

마) EN_P, EN_D, EN_I 설정: PID 연산일 경우이므로 모두 1, 즉, EN_P =1, EN_I =1, EN_D =1

바) 기준 값(REF), Tracking Time(TT), 고주파 노이즈 제거비(N)설정

: REF=10, TT=50, N=1

사) MV_MAX, MV_MIN, MVMAN 설정: MV_MAX=4000, MV_MIN =0, MVMAN =2000 으로 설정

아) 샘플링 시간 설정: 10 초로 설정(S_TIME=100)

(2) 오토튜닝 제어 기능(CPUB, CPUC 카드 내장 기능)

가) 목표값 설정(온도센서로 RTD모듈 사용 시): 960(60 °C), 1120(70 °C), 1280(80 °C), 1600(100 °C)

나) 샘플링 시간 설정: 10 초로 설정(S_TIME=100)

(3) A/D 변환 모듈

- 가) 사용 채널: 0
- 나) 출력 데이터 타입 지정 : 0 ~ 4000
- 다) 입력 처리: 샘플링 처리

(4) D/A 변환 모듈

- 가) 사용 채널: 0

3) 프로그램 설명

(1) PID 기능만 단독으로 사용하는 경우

- 가) 온도 센서로 측온 저항체(0 ~ 250 °C)의 온도를 4 ~ 20mA의 아날로그 신호로 변환하여 A/D 변환 모듈의 채널 0 에 입력시켜, 0 ~ 4000 사이의 디지털 값으로 변환합니다.
- 나) PID 연산 모듈에서는 사용자가 입력할 설정 값이 모두 셋팅 되었으면(P_GAIN, I_TIME, D_TIME 도 포함하여) 목표 값(SV)과 현재 A/D 카드에서 들어오는 실제 온도 값 (현재값: PV)을 이용하여, 조작량(MV)으로 0 ~ 4000 사이의 값을 D/A 변환 모듈에 입력시킵니다.
- 다) D/A 변환 모듈은 PID 연산 모듈에서 입력된 조작량 값을 아날로그 신호(4 ~20mA)로 제어 대상체(전력 변환장치)에 입력 시킵니다.

(2) 오토튜닝 기능과 PID 기능을 혼합하여 사용하는 경우

- 가) 온도 센서로 측온 저항체(0 ~ 250 °C)의 온도를 4 ~ 20mA의 아날로그 신호로 변환하여 A/D 변환 모듈의 채널 0 에 입력시켜, 0 ~ 4000 사이의 디지털 값으로 변환합니다.
- 나) A/T 연산 모듈에서는 사용자가 입력할 설정 값이 모두 셋팅 되었으면, 목표 값(SV)과 현재 A/D 카드에서 들어오는 실제 온도 값 (현재 값: PV)을 이용하여, 조작량(MV)으로 값을 D/A 변환 모듈에 입력시킵니다.
- 다) A/T 의 연산이 끝나면, END 가 1 이 되고, 구한 P, I, D 출력 값이 PID 연산 모듈의 입력 (P_GAIN, I_TIME, D_TIME)으로 들어가고, 여기서부터 PID 연산 블록이 수행됩니다.
- 라) D/A 변환 모듈은 PID 연산 모듈에서 입력된 조작량 값을 아날로그 신호(4 ~20mA)로 제어 대상체(전력 변환장치)에 입력 시킵니다.

알아두기

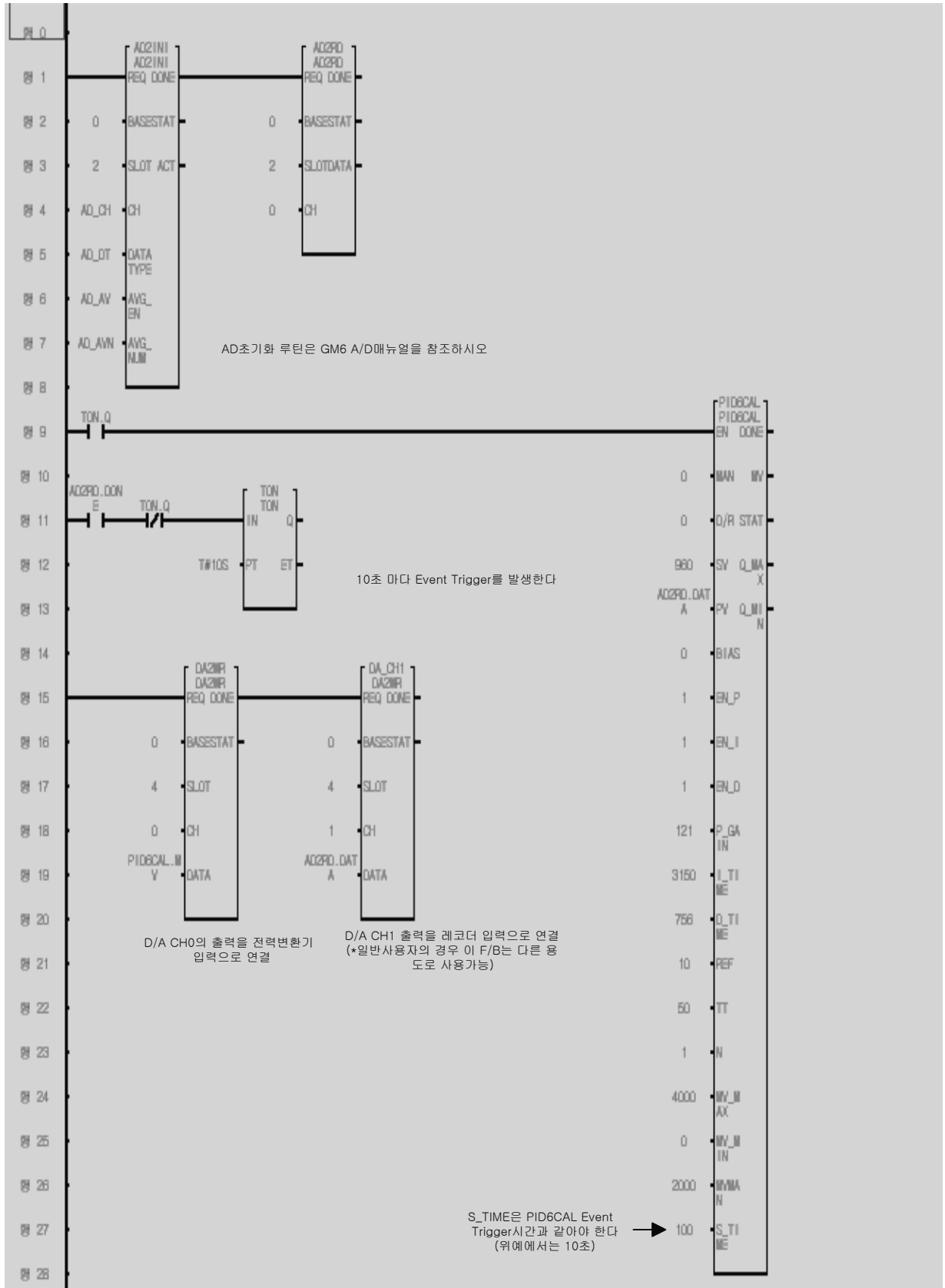
- (1) GM6 용 A/D 및 D/A 변환 모듈은 각각 4 채널까지만 지원됩니다. 자세한 내용은 A/D 및 D/A 변환 모듈 사용설명서를 참고하십시오.

- 마) GM6 PID 연산을 수행할 때는 A/D 및 D/A 변환 모듈 평선 블록 중에서 반드시 단일 (Single)형만 사용해 주십시오.

15. PID 제어 기능

4) 프로그램

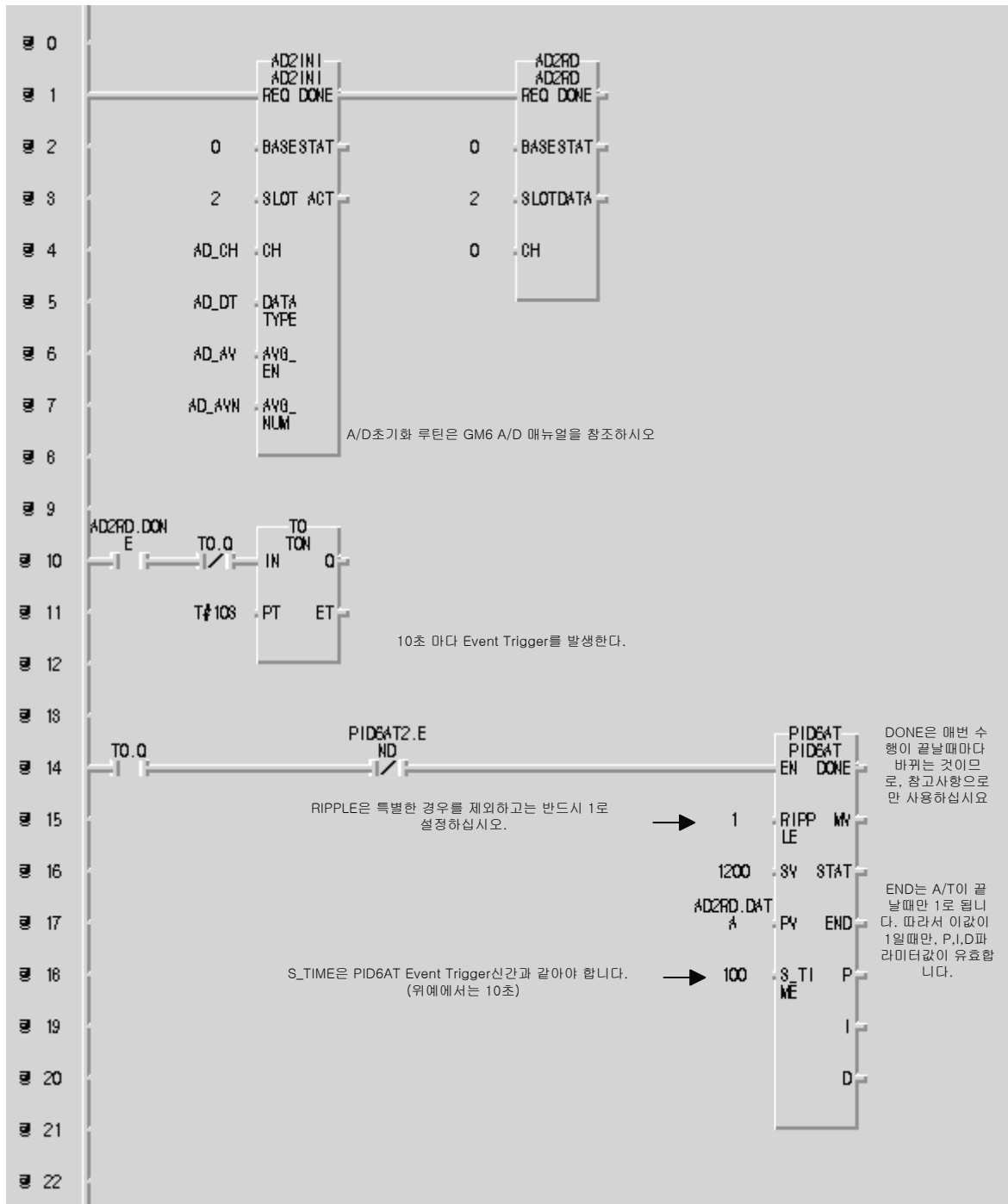
(1) PID 기능만 단독으로 사용하는 경우



16.PID 제어 기능

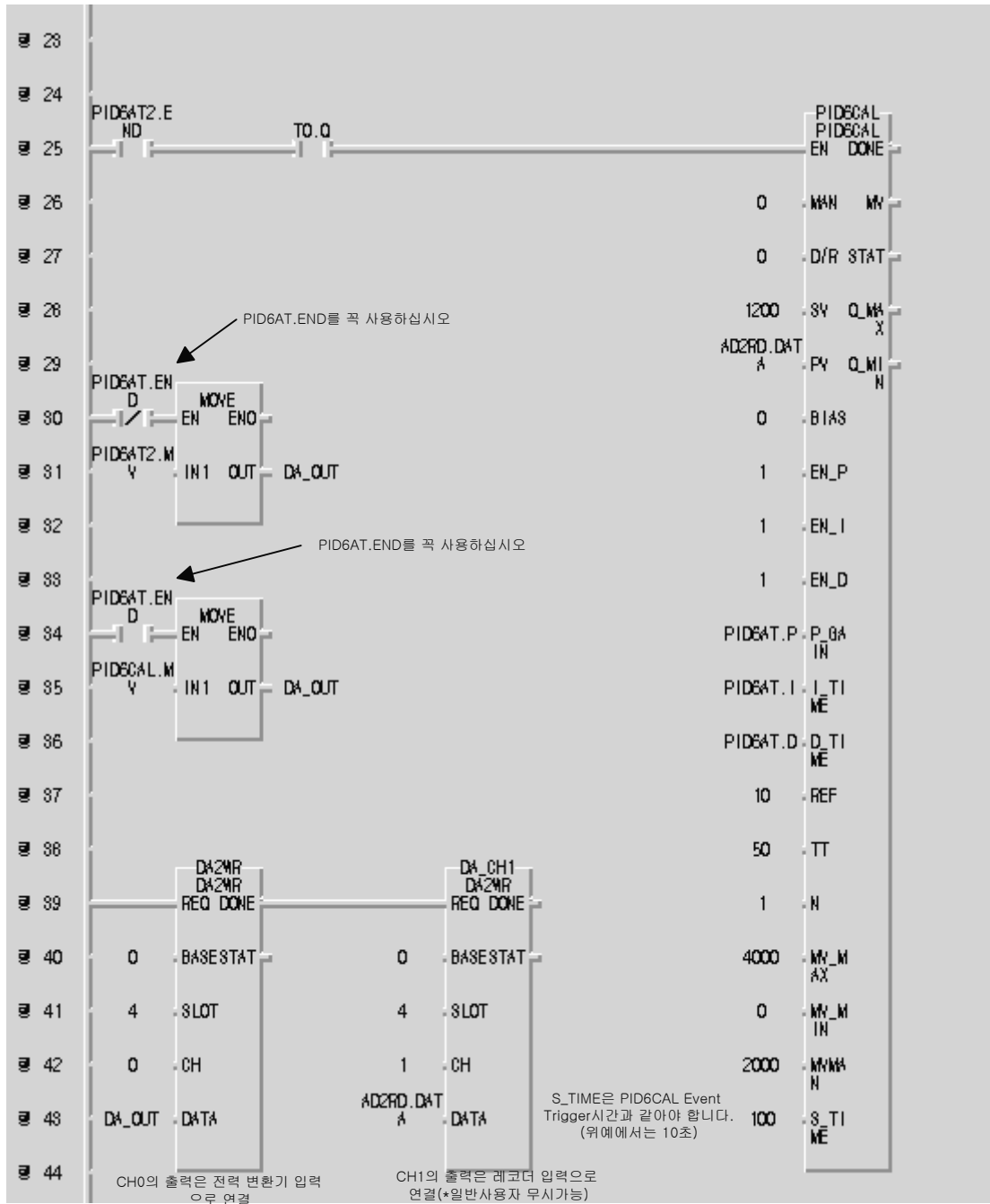
(2) PID 연산기능과 오토튜닝기능을 혼합하여 사용하는 경우

이 프로그램은 오토튜닝을 수행하여 계산된 P,I,D 값을 가지고, PID 연산모듈을 수행하는 예입니다. 오토튜닝 목표 값의 80%에서 수행되므로, 실제 PID 연산이 들어가는 시점은 목표 값의 80%부터 수행됩니다.



15. PID 제어 기능

계속



제 16 장 고속 카운터 내장 기능

16.1 개요

GM6-CPUC 모듈에만 내장되어 있는 기능으로서 일반 디지털 입력모듈로는 처리할 수 없는 고속의 펄스 입력 처리가 가능하여 엔코더나 펄스 발생기에서 발생하는 고속의 펄스열을 정확하게 카운트하는 기능입니다.

기 능	내 용
카운터 기능	입력 펄스와 가·감산 방식에 따라 3가지의 카운터 기능이 있음 · 1상 펄스 입력 시 프로그램에 의한 가·감산 카운터 · 1상 펄스 입력 시 B상 입력에 의한 가·감산 카운터 · 2상 펄스 입력 시 위상차에 의한 가·감산 카운터
체배 기능	사용하고자 하는 용도에 맞게 1/2/4 체배 중 하나를 선택하여 입력 펄스를 카운터하는 기능
데이터 비교 기능	현재 카운터 값과 비교 값이 일치할 때 태스크 프로그램을 실행하는 기능
현재치 프리셋 기능	현재의 카운터 값을 임의의 값으로 변경시키는 기능

16.2 성능 규격

항 목		규 격
입력 신호	신호	A 상, B 상, 프리셋(Preset)
	신호레벨	DC 24V
	신호형태	전압 입력
계수 범위		0 ~ 16,777,215 (바이너리 24 비트)
계수 속도		최대 50 kHz
가·감산 지정	1상 입력	프로그램 또는 B상으로 지정
	2상 입력	위상차에 따라 자동지정
체배 기능		1 체배/2 체배/4 체배
프리셋 기능		프로그램 또는 프리셋 입력

16.3 입력 규격

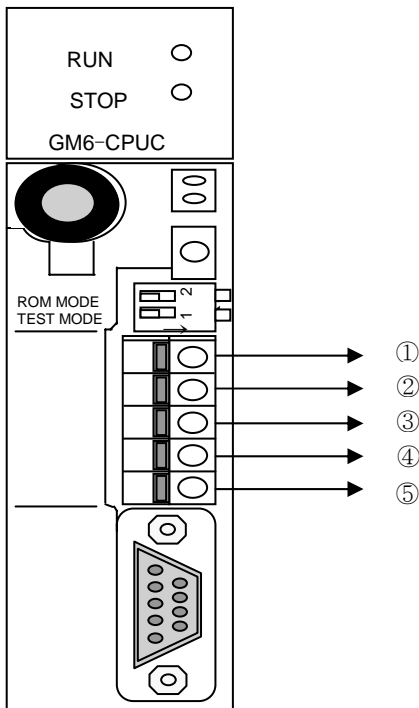
1) A / B 상 입력

항 목	규 격
정격 입력 전압/전류	DC 24V (13mA)
On 보증 전압	14V 이상
Off 보증 전압	2.5V 이하

2) 프리셋 입력

항 목	규 격
정격 입력 전압/전류	DC 24V (10mA)
On 보증 전압	19V 이상
Off 보증 전압	6V 이하
On 지연시간	1.5ms 이하
Off 지연시간	2ms 이하

16.4 각부 명칭



No.	명 칭	용 도
①	φ A 24V	A 상 입력단자
②	φ B 24V	B 상 입력단자
③	COM	A/B 상 코먼단자
④	PRE 24V	프리셋 입력단자
⑤	PRE 0V	프리셋 코먼단자

16.5 외부기기 접속 방법

외부 기기와의 접속(I/F) 방법에 대하여 표시 합니다.

외부기기 접속(I/F)방법

입/출력 구분	내 부 회 로	단자번호	신 호 명 칭	동 작	입력보증 전압
입 력		1	A 상 펄스 입력 (DC24V)	On	14 ~ 26.4 V
				Off	2.5V 이하
		2	B 상 펄스 입력 (DC24V)	On	14 ~ 26.4 V
		Off	2.5V 이하		
		3	COM (A/B 상 입력용 코먼)	—	
입 력		4	프리셋입력 (DC24V)	On	19 ~ 26.4 V
				Off	6 V 이하
		5	프리셋 코먼 (0V)	—	

16.6 배선상의 주의사항

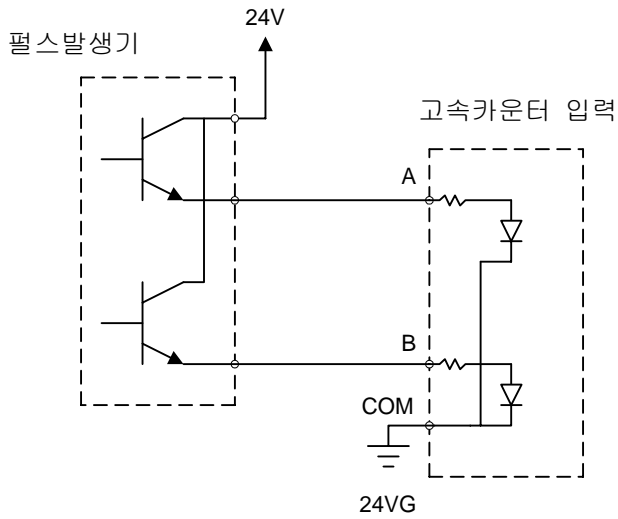
고속 펄스 입력은 배선 시 노이즈(Noise) 대책에 주의하여 주십시오.

- 1) 배선은 반드시 트위스티드 페어 실드선을 사용하시고 접지는 3 종 접지를 실시하여 주십시오.
- 2) 노이즈가 많이 발생하는 동력선, 입출력 선과는 분리하여 설치하시고 배선거리는 가능한 짧게 하여 주십시오.
- 3) 엔코더용 전원은 가능한 입출력용 전원과 구분된 별도의 안정화 전원을 사용하십시오.

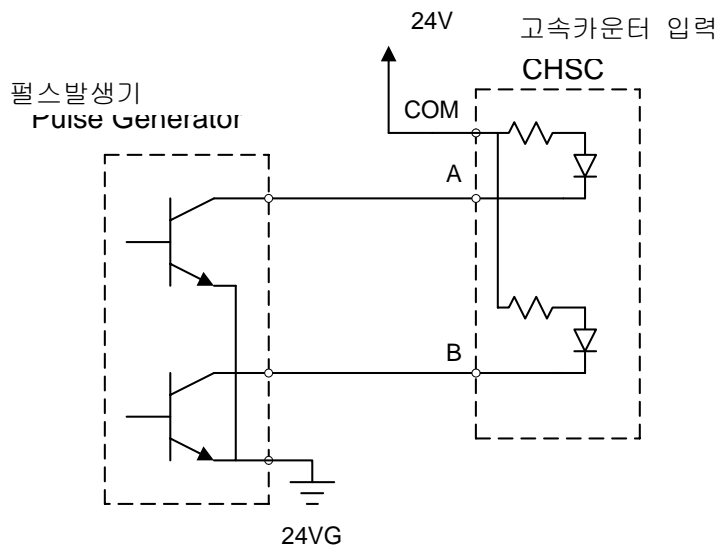
1 상 입력의 경우는 입력신호를 A 상에만 접속하시고, 2 상 입력의 경우는 A 상, B 상에 접속하여 주십시오.

16.7 배선예

1) 펄스발생기(엔코더)가 전압 출력인 경우



2) 펄스 발생기가 오픈 콜렉터 출력 타입인 경우



16.8 평선블록

16.8.1 평선 블록 종류

1) 운전 정보 쓰기

고속카운터의 해당 채널에 대한 운전상태를 제어하는 정보를 설정합니다.

평선 블록	설 명
	<p>입력</p> <p>REQ : 평선 블록 실행 요구</p> <p>PHS : 운전모드 지정 - 0 : 1상 카운트 - 1 : 2상 카운트</p> <p>MULT : 2상 카운트 모드 운전시 체배 지정 - 1 : 1체배 - 2 : 2체배 - 4 : 4체배</p> <p>U/D_I/E : 1상 카운트 모드 운전시 업(Up)/다운(Down) 지정 - 0 : 프로그램에 의한 지정 - 1 : B상 입력에 의한 지정 { 1(Up), 0(Down) }</p> <p>CY_R : 캐리(Carry) 리셋 지정 (1: 리셋).</p> <p>DOWN : 1상 카운트 운전모드에서 프로그램에 의한 업/다운 설정시 (PHS=0 & U/D_I/E=0) 업/다운 지정 - 0 : 업 - 1 : 다운</p> <p>CT_E : 카운트 허용 지정 - 0 : 카운트 금지, 현재 값 리셋, - 1 : 허용</p> <p>PRE_I/E : 프리셋(Preset) 지정 - 0 : 프로그램에 의한 프리셋 - 1 : 프리셋 입력에 의한 프리셋</p> <p>출력</p> <p>DONE : 평선 블록 실행이 에러 없이 종료된 경우 On 되며, 에러가 발생하거나 실행요구가 없으면 Off 됨</p> <p>STAT : 평선 블록 실행 중 발생하는 에러상태표시</p>

■ 기능

- 1상 입력의 경우에는 MULT 입력이, 2상 입력의 경우에는 U/D_I/E, DOWN 입력이 Don't Care 로 작용합니다.
- CT_E(카운트 허용 지정) 입력이 0 일 경우 현재 값은 0으로 리셋 됩니다.

제 16 장 고속 카운터 내장 기능

2) 운전 상태값 읽기

고속 카운터의 해당채널에 대한 현재값 및 운전상태를 알려줍니다

평선 블록	설 명
	<p>입력 REQ : 평선 블록 실행 요구</p> <p>출력 DONE : 평선 블록 실행이 에러 없이 종료된 경우 0n 되며 에러가 발생하거나 실행 요구가 없으면 Off 됨 STAT : 평선 블록 실행 중 발생하는 에러 상태 표시 CNT : 현재 카운터 값(0 ~ 16,777,215) CY : 캐리 상태 표시 - 0 : Off - 1 : On</p>

3) 프리셋값 설정

고속카운터의 해당채널에 대한 프리셋값을 설정합니다.

평선 블록	설 명
	<p>입력 REQ : 상승 에지(Edge)에서 평선 블록 실행 요구 PSET : 프리셋값 지정 (0 ~ 16,777,215)</p> <p>출력 DONE : 평선 블록 실행이 에러 없이 종료된 경우 0n 되며 다음 요구가 있을 때까지 0n 을 유지함 STAT : 평선 블록 실행 중 발생하는 에러 상태 표시</p>

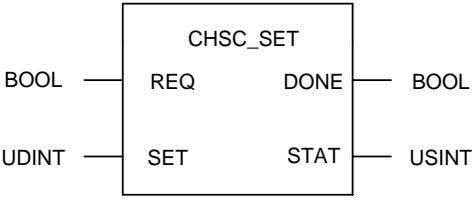
■ 기능

- REQ 입력의 상승 에지에서 프리셋 값이 지정되며, 프로그램에 의해 프리셋을 지정한 경우는 평선 블록 실행시에 PSET 값이 현재 값으로 됩니다.
- 프리셋 입력에 의해 프리셋을 지정한 경우에는 평선 블록 실행 후 프리셋 입력의 상승에지에서 PSET 값이 현재 값으로 됩니다.
- 프리셋 실행 시에 CY 출력은 Off 되며, CHSC_WR 평선 블록의 CT_E 입력이 0(카운트 금지) 일 경우에는 프리셋이 실행되지 않습니다.

제 16 장 고속 카운터 내장 기능

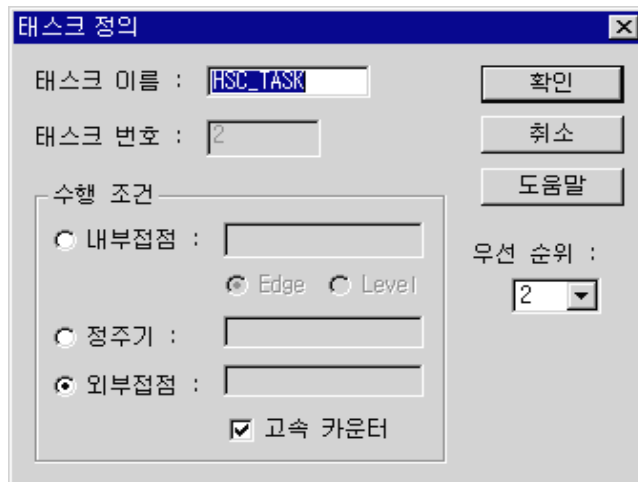
4) 비교값 설정

고속카운터의 해당 채널에 대하여 현재값과 비교할 비교 기준값을 지정합니다.

평선 블록	설 명
	<p>입력 REQ : 상승 Edge 에서 평선 블록 실행요구 SET : 비교 값 지정 (0 ~ 16,777,215)</p> <p>출력 DONE : 평선 블록 실행이 에러 없이 종료 된 경우 0n 되며 다음 요구가 있을 때까지 0n 을 유지함 STAT : 평선 블록 실행 중 발생하는 에러 상태 표시</p>

■기능

- 현재 값이 설정 값과 일치할 때 태스크 프로그램을 실행합니다.
- 태스크 프로그램을 실행시키기 위해서는 다음과 같이 고속 카운터용 태스크를 정의하고 태스크 프로그램을 작성하여야 합니다.



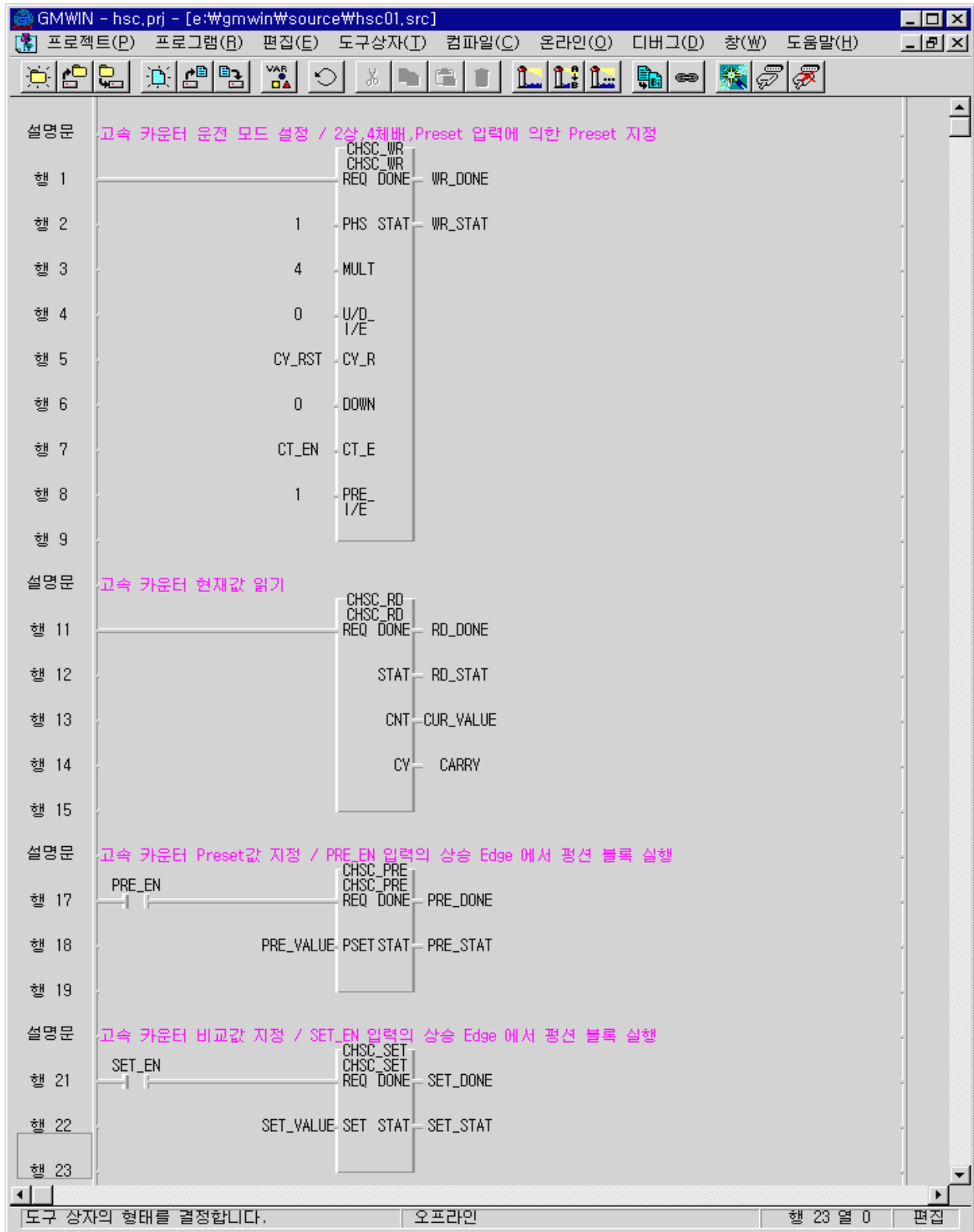
16.8.2 평선 블록 에러 일람

고속 카운터용 평선 블록 실행 중 발생하는 에러 상태(STAT)의 내용은 다음과 같습니다.

에러 상태	내 용
00	정상
01	내장형 고속 카운터가 장착되어 있지 않은 경우 (GM6A, GM6B 타입 CPU)
02	CHSC_WR 의 MULT 입력 데이터 에러 (2 상 모드에서 1, 2, 4 이외의 숫자일 때)
03	PSET 값(CHSC_PRE) 또는 SET 값(CHSC_SET)이 지정된 범위를 벗어났을 경우 (0 ~ 16,777,215 이외의 숫자일 때)
04	프리셋 실행 시(CHSC_PRE) 카운트 금지 상태일 때

16.9 프로그램 예

2상 4체배, 외부 프리셋 입력에 의해 프리셋을 지정한 경우의 프로그램예입니다.



보증 내용

1. 보증 기간

구입하신 제품의 보증 기간은 제조 일로부터 18개월입니다.

2. 보증 범위

위의 보증 기간 중에 발생한 고장에 대해서는 부분적인 교환 또는 수리를 받으실 수 있습니다. 다만, 아래에 해당하는 경우에는 그 보증 범위에서 제외하오니 양지하여 주시기 바랍니다.

- (1) 사용설명서에 명기된 이외의 부적당한 조건 · 환경 · 취급으로 발생한 경우
- (2) 고장의 원인이 당사의 제품 이외의 것으로 발생한 경우
- (3) 당사 및 당사가 정한 지정점 이외의 장소에서 개조 및 수리를 한 경우
- (4) 제품 본래의 사용 방법이 아닌 경우
- (5) 당사에서 출하 시 과학 · 기술의 수준에서는 예상이 불가능한 사유에 의한 경우
- (6) 기타 천재 · 화재 등 당사측에 책임이 없는 경우

3. 위의 보증은 PLC 단위체만의 보증을 의미하므로 시스템 구성이나 제품응용 시에는 안전성을 고려하여 사용하여 주십시오.