

LS 프로그래머블 로직 컨트롤러

GLOFA GM7U Series

- 사용전 “안전을 위한 주의사항”을 반드시 읽고 정확하게 사용하여 주십시오
- 본 설명서는 제품을 사용하는 사람이 항상 볼 수 있는 곳에 잘 보관하십시오

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.

A급 기기 (업무용 방송통신기기)

- ▶ 이 기기는 업무용(A급)으로 전자파적합등록을 한 기기이오니 판매자 또는 사용자는 이 점을 주의하시기 바라며, 가정 외의 지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다.

설계 시 주의 사항

경 고

- ▶ 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/역방향 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 에러로 부터 시스템을 보호할 수 있도록 시퀀스 프로그램에 인터록을 설정하여 주십시오.

오출력 또는 오동작의 원인이 될 수 있습니다.

설계 시 주의 사항

주 의

- ▶ 입출력 신호 또는 통신선은 고압선이나 동력선과는 최소 100mm 이상 떨어뜨려 배선하십시오.

오출력 또는 오동작의 원인이 될 수 있습니다.

설치 시 주의 사항

주 의

- ▶ 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.

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.

시운전, 보수 시 주의사항

경 고

- ▶ 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.

주 의

- ▶ 모듈의 케이스로 부터 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 PLC로 부터 30cm 이상 떨어뜨려 사용하여 주십시오.

오동작의 원인이 됩니다.

폐기 시 주의사항

주 의

- ▶ 제품 및 배터리를 폐기할 경우, 산업 폐기물로 처리하여 주십시오.

유독 물질의 발생, 또는 폭발의 위험이 있습니다.

개 정 이 력

버전	일자	주요 변경 내용	관련 페이지
V 1.0	2004.12	초판 발행	-
V 1.1	2013.01	데이터 백업 시간 추가	5-43

※ 사용설명서의 번호는 사용설명서 뒷표지의 우측에 표기되어 있습니다.

© LS Industrial Systems Co., Ltd 2007 All Rights Reserved.

◎ 목 차 ◎

제 1 장 개 요

- 1.1 사용설명서의 사용방법 1-1
- 1.2 특 징 1-2
- 1.3 용어 설명 1-4

제 2 장 시스템 구성

- 2.1 시스템 구성의 종류 2-1
 - 2.1.1 기본 시스템 2-1
 - 2.1.2 Cnet I/F 시스템 2-2
- 2.2 구성제품 일람 2-4
 - 2.2.1 제품구성 블록도 2-4
 - 2.2.2 GM7U 시리즈 제품구성 2-5

제 3 장 일반 규격

- 3.1 일반 규격 3-1

제 4 장 각부 명칭

- 4.1 기본 유닛 4-1
 - 4.1.1 60 점 기본 유닛 4-2
 - 4.1.2 40 점 기본 유닛 4-5
 - 4.1.3 30 점 기본 유닛 4-8
 - 4.1.4 20 점 기본 유닛 4-10
- 4.2 증설 모듈 4-14
 - 4.2.1 20 점 증설 입출력 모듈 4-14
 - 4.2.2 16 점 증설 입출력 모듈 4-14
 - 4.2.3 10 점 증설 입출력 모듈 4-15
 - 4.2.4 8 점 증설 입출력 모듈 4-15
- 4.3 특수 모듈 4-17
 - 4.3.1 A/D , D/A 혼합 모듈 4-17
 - 4.3.2 D/A 변환 모듈 4-18

4.3.3 A/D 변환 모듈	4-19
4.3.4 아날로그 타이머 모듈	4-20
4.3.5 축온저항체 입력 모듈	4-20
4.4 통신 I/F 모듈	4-21
4.4.1 Cnet I/F 모듈	4-21
4.4.2 Fnet I/F 모듈	4-21
4.4.3 Pnet I/F 모듈	4-22
4.4.4 DeviceNet I/F 모듈	4-22
4.4.5 Rnet I/F 모듈	4-22

제 5 장 전원/CPU 부

5.1 전원 규격	5-1
5.1.1 AC 입력전원	5-1
5.1.2 DC 입력전원	5-1
5.2 CPU 성능 규격	5-2
5.3 연산 처리	5-5
5.3.1 연산 방식	5-5
5.3.2 순시 정전시 연산처리	5-6
5.3.3 스캔 타임	5-7
5.3.4 스캔워치독 타이머	5-7
5.3.5 타이머 처리	5-8
5.3.6 카운터 처리	5-9
5.4 프로그램	5-11
5.4.1 프로그램의 구성	5-11
5.4.2 프로그램의 수행방식	5-12
5.4.3 태스크	5-15
5.4.4 고장 처리	5-22
5.5 운전모드	5-23
5.5.1 RUN 모드	5-23
5.5.2 STOP 모드	5-24
5.5.3 PAUSE 모드	5-24
5.5.4 DEBUG 모드	5-24
5.5.5 운전모드 변경	5-25
5.6 기능	5-27
5.6.1 리스타트 모드	5-27

5.6.2 자기 진단	5-29
5.6.3 리모트 기능	5-29
5.6.4 입출력 강제 On/Off 기능	5-30
5.6.5 즉시(Direct)입출력 연산 기능	5-31
5.6.6 외부기기 고장 진단 기능	5-31
5.7 메모리 구성	5-33
5.8 입출력 번호 할당 방법	5-35
5.9 내장/외장 통신 설정 Switch	5-35
5.9.1 구조	5-35
5.9.2 Built-in Cnet 사용방법	5-36
5.10 외장형 메모리 모듈	5-37
5.10.1 구조	5-37
5.10.2 사용방법	5-37
5.11 RTC 옵션 모듈	5-39
5.11.1 규격	5-39
5.11.2 구조	5-40
5.12.3 사용방법	5-40
5.12.4 RTC 값을 읽는 방법	5-41
5.12.5 RTC 값을 쓰는 방법	5-42
5.12 데이터 백업 시간	5-43

제 6 장 입 · 출력부

6.1 입출력 규격	6-1
6.2 디지털 입력 규격	6-2
6.2.1 기본 유닛	6-2
6.2.2 증설 모듈	6-6
6.3 디지털 출력 규격	6-7
6.3.1 기본 유닛(릴레이 출력)	6-7
6.3.2 기본 유닛(NPN TR 출력)	6-10
6.3.3 기본 유닛(PNP TR 출력)	6-13
6.3.4 증설 모듈(릴레이 출력)	6-16
6.3.5 증설 모듈(TR 출력)	6-17

제 7 장 각종 기능의 사용 방법

7.1 내장 기능	7-1
7.1.1 고속카운터 기능	7-1
7.1.2 펄스캐치(Pulse Catch) 기능	7-16
7.1.3 입력필터(Filter) 기능	7-17
7.1.4 PID 제어기능	7-19
7.2 특수 기능	7-41
7.2.1 A/D · D/A 혼합모듈	7-42
7.2.2 A/D 변환 모듈	7-52
7.2.3 D/A 변환 모듈	7-59
7.2.4 아날로그 타이머	7-66
7.2.5 축온저항체 입력모듈	7-68
7.3 위치결정기능	7-74
7.3.1 규격	7-74
7.3.2 위치결정 기능개요	7-78
7.3.3 위치결정 파라미터 & 운전데이터	7-91
7.3.4 위치결정용 평선블록	7-98
7.3.5 위치결정용 플래그 & 에러코드	7-108

제 8 장 통신 기능

8.1 전용 프로토콜 통신	8-1
8.1.1 개요	8-1
8.1.2 전용 통신을 이용한 시스템 구성방법	8-2
8.1.3 프레임 구조	8-5
8.1.4 명령어 일람	8-7
8.1.5 데이터 타입	8-8
8.1.6 명령어 상세	8-9
8.1.7 자사간 1:1, 1:n 전용 프로토콜 통신	8-25
8.1.8 에러 코드	8-36
8.1.9 LG 인버터 전용 프로토콜 통신	8-37
8.2 사용자 정의 프로토콜 통신	8-40
8.2.1 개요	8-40
8.2.2 파라미터 설정	8-40
8.2.3 평선 블록	8-48
8.2.4 사용예제	8-49
8.3 Modbus 프로토콜 통신	8-61

8.3.1 개요	8-61
8.3.2 기본 규격	8-61
8.3.3 파라미터 설정	8-65
8.3.4 평선 블록	8-66
8.3.5 사용 예	8-78
8.4 무수순 통신	8-82
8.4.1 개요	8-82
8.4.2 파라미터 설정	8-83
8.4.3 평선 블록	8-84
8.4.4 사용 예	8-86
8.5 리모트 접속 및 통신모듈 사용법	8-88
8.5.1 리모트 접속 서비스	8-88
8.5.2 통신모듈 사용법	8-92

제 9 장 설치 및 배선

9.1 설치	9-1
9.1.1 설치 환경	9-1
9.1.2 취급 시 주의 사항	9-3
9.1.3 증설 모듈의 연결 방법	9-6
9.2 배선	9-7
9.2.1 전원 배선	9-7
9.2.2 입출력 기기의 배선	9-8
9.2.3 접지 배선	9-9
9.2.4 배선용 전선 규격	9-9

제 10 장 유지·보수

10.1 보수 및 점검	10-1
10.2 일상 점검	10-1
10.3 정기 점검	10-2

제 11 장 트러블 슈팅

11.1 트러블 슈팅의 기본 절차	11-1
11.2 트러블슈팅	11-1
11.2.1 POWER LED 가 소등한 경우의 조치 방법	11-2

11.2.2 ERR LED 가 점멸하고 있는 경우의 조치 방법	11-3
11.2.3 RUN LED 가 소등한 경우의 조치 방법	11-4
11.2.4 입출력부가 정상동작하지 않는 경우의 조치 방법	11-5
11.2.5 프로그램 쓰기가 수행되지 않는 경우의 조치방법	11-7
11.3 트러블슈팅 질문지	11-8
11.4 각종 사례	11-9
11.4.1 입력회로의 트러블 유형 및 대책	11-9
11.4.2 출력회로의 트러블 유형 및 대책	11-10
11.5 에러코드 일람	11-12

부록

부록 1 시스템 정의	부 1-1
부록 2 플래그 일람	부 2-1
부록 3 PLC Relay 사용에 관한 Guide	부 3-1
부록 4 외형치수	부 4-1

제 1 장 개 요

1.1 사용설명서의 사용방법

본 사용 설명서는 GLOFA-GM7U 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-GM7U 시리즈에서 사용할 수 있는 제품 종류 및 시스템 구성방법 등에 대해 설명합니다.
제 3 장	일반 규격	GM7U 시리즈에 사용하는 각종 제품의 공통규격을 나타냅니다.
제 4 장	각부 명칭	각종 제품의 명칭 및 주요 기능에 대해 설명합니다.
제 5 장	전원 / CPU 부	각종 제품의 규격 및 사용방법 등에 대해 설명합니다.
제 6 장	입출력부	
제 7 장	각종 기능의 사용방법	
제 8 장	통신 기능	GM7U 시리즈에서 지원하는 통신 기능에 대하여 설명합니다.
제 9 장	설치 및 배선	PLC 시스템의 신뢰성을 확보하기 위한 설치, 배선방법 및 주의사항에 대해 설명합니다.
제 10 장	유지·보수	PLC 시스템을 장기간 정상적으로 가동하기 위한 점검 항목 및 방법 등에 대하여 설명합니다.
제 11 장	트러블 슈팅	시스템 사용 중 발생하는 각종 에러의 내용 및 조치방법 등에 대하여 설명합니다.
부록 1	시스템 정의	기본 입출력 및 통신 모듈의 파라미터 설정방법에 대해 설명합니다.
부록 2	플래그 일람	각종 플래그의 종류 및 내용에 대해 설명합니다.
부록 3	평선 / 평선블록 일람	평선/평선블록의 종류 및 처리 속도를 나타냅니다.
부록 4	PLC Relay 사용에 관한 Guide	Relay 사용시의 주의사항에 대해서 설명합니다.
부록 5	외형 치수	기본유닛/증설모듈의 외형 치수를 나타냅니다.

알아두기

- 1) 본 사용설명서는 프로그램 작성방법 등에 대해서는 설명하고 있지 않습니다.
해당 기능에 대해서는 관련 사용설명서를 참조 바랍니다.

1.2 특 징

1) GLOFA-GM 시리즈의 특징은 아래 사항과 같습니다.

- (1) 국제 표준화 규격(IEC61131-3)준거 제품 설계
 - 용이한 프로그래밍 장치 지원
 - IEC61131-3 규격 언어 제공 (IL/ LD / SFC)
- (2) 국제 규격의 통신 프로토콜 채택에 의한 오픈 네트워크 지향
- (3) 연산 전용 프로세서를 내장하여 고속 처리 실현
- (4) PLC 응용범위 확대를 위한 다양한 특수모듈 완비

2) GLOFA-GM7U 시리즈는 CPU, 입출력 및 통신기능 등을 하나의 유닛에 패키지화 시킨 일체형 타입의 PLC로서 아래와 같은 특징이 있습니다.

- (1) 연산 처리시간의 고속화
0.1~0.9us/Step의 고속 처리를 실현하였습니다.
- (2) 다양한 내장 기능
기본유닛에 각종 내장 기능을 탑재하여 별도의 모듈을 사용하지 않고 기본유닛 만으로도 다양한 시스템을 구축할 수 있습니다.
 - 고속 처리용
 - 펄스캐치 : 일반 디지털 입력으로 처리할 수 없는 10us의 짧은 펄스 신호를 안정하게 받아들일 수 있습니다.
 - 고속 카운터 : 1상 100KHz, 2상 50KHz의 고속 입력 펄스를 받아들일 수 있습니다.
 - 외부 접점 인터럽트 : 내장된 8점의 인터럽트 입력을 사용하여 고속 처리가 요구되는 각종 응용 분야에 적용할 수 있습니다.
 - 0 ~ 1,000ms 범위의 입력 시정수를 설정할 수 있는 입력 필터 기능을 이용하여 입력 신호의 채터링이나 외부 노이즈로 인한 오동작을 사전에 방지할 수 있습니다.
 - 별도의 위치결정 모듈을 사용하지 않고 내장된 위치제어 기능을 이용, 스테핑 모터나 서보모터를 제어하여 위치제어에 사용할 수 있습니다. (DRT ,DT Type)
 - RS-232C 및 RS-485 내장 통신 포트를 이용하여 범용 PC나 모니터링 기기 등의 외부 기기와 접속하거나 GM7U 시스템은 물론 GM6 등의 다른 시스템과도 1:1로 통신할 수 있습니다.
 - PID 제어 기능을 표준 탑재하고 있어 별도의 모듈 없이 간편하게 시스템을 구축할 수 있습니다.
- (3) RUN/STOP 스위치가 표준 장착되어 있어 외부 배선을 하지 않고 시스템의 운전/정지를 용이하게 할 수 있습니다.
- (4) RS-232C 내장 기능 이외 별도의 Cnet I/F 모듈을 이용하여 다양한 시스템을 구축할 수 있습니다.
- (5) EEPROM 메모리를 채택하고 있기 때문에 별도의 메모리 모듈을 사용하지 않고 GMWIN의 간단한 조작만으로 간편하게 사용자 프로그램 등을 저장할 수 있습니다.
- (6) 자기 진단 기능의 강화
자기 진단상의 에러 코드를 내용별로 더욱 세분화하여, 에러의 원인을 쉽게 알 수 있도록 하였습니다.
- (7) 암호 설정 기능을 이용하여 프로그램을 마음대로 읽거나 쓰는 것을 방지할 수 있습니다.

(8) 리스타트 모드 설정 기능

콜드, 웜 모드를 두어 사용자가 환경에 적합하게 설정하도록 하는 기능을 부여하였습니다.

(9) Battery-less 실현

기본 EEPROM 운전으로 배터리가 없이 프로그램 및 파라미터가 영구 보존됩니다.

(10) 디버그 운전 기능

PLC 운전 모드 중 디버그 운전 모드로 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

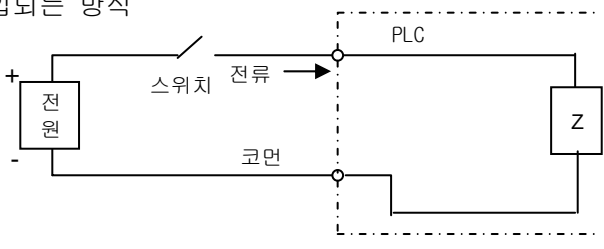
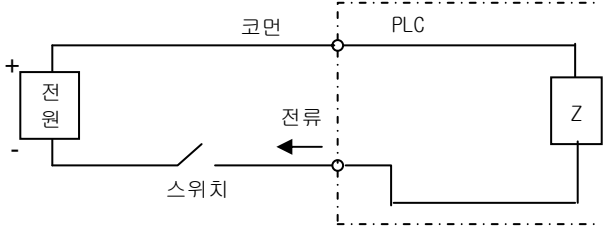
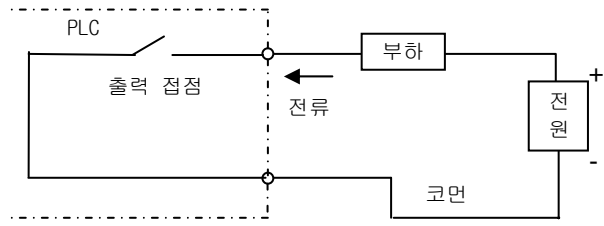
(11) 다양한 프로그램 수행 기능

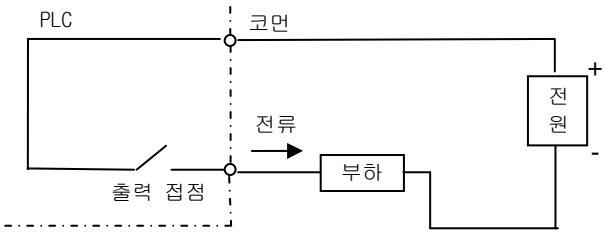
스캔 프로그램 외에도 수행 조건 설정에 따라 정주기 인터럽트, 내외부 접점 인터럽트 프로그램을 수행할 수 있어서 사용자가 프로그램 수행 방법을 다양하게 설정할 수 있도록 하였습니다.

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, 마더보드, 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
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 허용 시간 이내에 PLC 시스템이 모든 데이터를 그 이전의 상태로 복귀시켜 다시 시동하는 것	
입출력 이미지영역	입출력 상태를 유지하기 위하여 설치된 CPU 모듈의 내부 메모리 영역	
워치독 타이머 (Watchdog Timer)	프로그램의 미리 정해진 실행 시간을 감시하고 규정 시간 내에 처리가 완료되지 않을 때 경보를 발생하는 타이머	
펑 션 (Function)	사칙연산, 비교 연산 등과 같이 연산 결과를 명령어 내부에 기억하지 않고 입력에 대한 연산 결과를 즉시 출력하는 연산 단위	
펑션 블록 (Function Block)	타이머, 카운터 등과 같이 명령어 내부에 연산 결과를 기억하여 여러 스캔에 걸쳐 기억된 연산 결과를 이용하는 연산 단위	

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, 타입 등을 선언하고 사용하는 변수. 'INPUT_0'=%IX0.0.2, 'RESULT'=%MD1234 등과 같이 선언하면 %IX0.0.2와 %MD1234 대신 'INPUT_0'과 'RESULT' 이름으로 프로그램을 할 수 있음	
GMWIN	프로그램 작성, 편집, 컴파일 및 디버그 기능을 수행하는 GLOFA-GM 시리즈용 주변 기기	PADT
FAM	Factory Automation Monitoring S/W 의 약어로서 공정 감시용 S/W 패키지의 총칭	
태스크 (Task)	프로그램의 기동 조건을 의미하며 정주기 태스크, 내부 점점 태스크 및 외부 인터럽트 모듈의 입력 신호에 의한 외부 점점 태스크, 고속 카운터 태스크 등 4 종류가 있음	
RTC	Real Time Clock 의 약어로서 시계 기능을 내장한 범용 IC 의 총칭	
싱크(Sink) 입력	입력 신호가 On 될 때 스위치로부터 PLC 입력 단자로 전류가 유입되는 방식 	Z : 입력 임피던스
소스(Source) 입력	입력 신호가 On 될 때 PLC 입력 단자로부터 스위치로 전류가 유입되는 방식 	
싱크 출력	PLC 출력 접점이 On 될 때 부하에서 출력 단자로 전류가 유입되는 방식 	

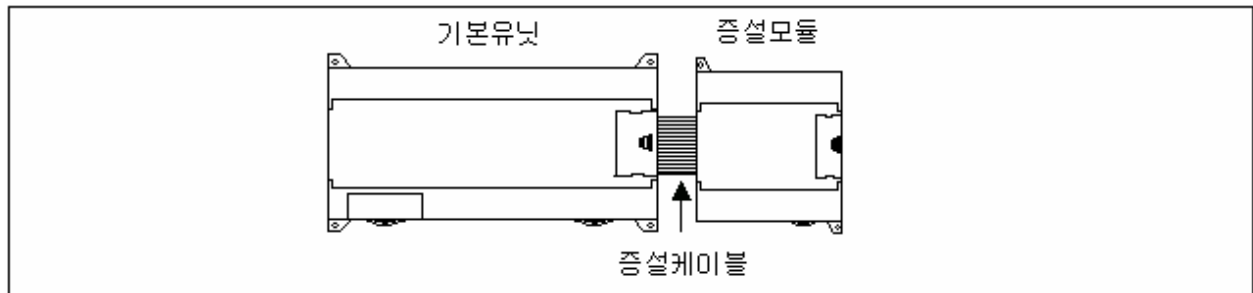
용 어	정 의	비 고
소스 출력	PLC 출력 접점이 On 될 때 출력 단자로부터 전류가 유입되는 방식 	
Fnet	Fieldbus Network (필드버스 네트워크)	
Cnet	Computer Network (컴퓨터 네트워크)	
Dnet	DeviceNet Network (디바이스넷 네트워크)	

제 2 장 시스템 구성

GLOFA-GM7U 시리즈는 기본 및 Cnet I/F 시스템 구성에 적합한 각종 제품 및 I/O, 특수모듈을 구비하고 있습니다. 본 장은 각 시스템의 구성 방법 및 특징에 대해 설명합니다.

2.1 시스템 구성의 종류

2.1.1 기본시스템



입출력 구성 가능점수		20 ~ 120점	
증설모듈 연결가능수	디지털 입출력	3대	총 3대까지 증설가능. (메모리/RTC 모듈은 4단에 접속 가능)
	A/D·D/A 혼합	3대	
	아날로그 타이머	3대	
	Cnet I/F	1대	
구성 제품	기본유닛		G7M-DR20, 30, 40, 60U - G7M-DR20, 30, 40, 60U/DC
			G7M-DRT20, 30, 40, 60U(N) - G7M-DRT20, 30, 40, 60U(N)/DC
			G7M-DT20, 30, 40, 60U(N) - G7M-DRT20, 30, 40, 60U(N)/DC
			G7M-DT20, 30, 40, 60U(P) - G7M-DRT20, 30, 40, 60U(P)/DC
	증설 모듈	디지털 입출력	G7E-DR10A/G7E-DR20A/G7E-TR10A/G7E-DC08A/G7E-RV08A/G7E-DR08A G7E-RV16A
		A/D, D/A	G7F-ADHA/G7F-AD2A/G7F-DA2I/G7F-ADHB/G7F-DA2V/G7F-AD2B /G7F-ADHC
		속온저항체 입력	G7F-RD2A
		아날로그 타이머	G7F-AT2A
	통신 모듈	Cnet I/F	G7L-CUEB, G7L-CUEC
		DeviceNet I/F	G7L-DBEA
		Fnet I/F	G7L-FUEA
		Pnet I/F	G7L-PBEA
		Rnet I/F	G7L-RUEA
	기타 모듈	RTC	G7E-RTCA
		Memory	G7M-M256B (주 1)

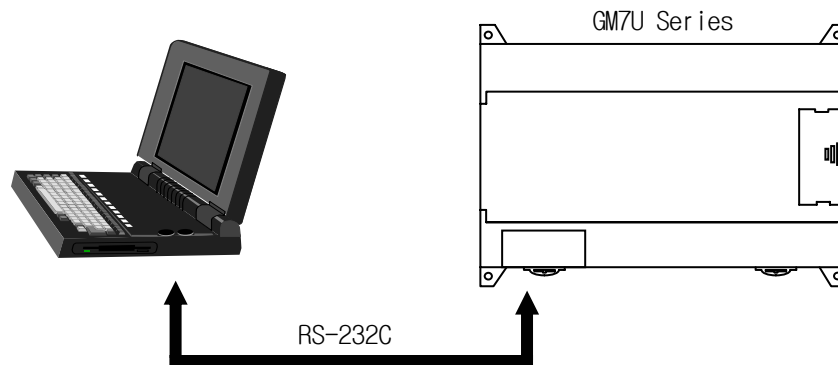
주 1) GLOFA GM7U 시리즈에는 메모리 모듈 G7M-M256은 사용할 수 없습니다. 반드시 G7M-M256B를 사용해 주시기 바랍니다.

2.1.2 Cnet I/F 시스템

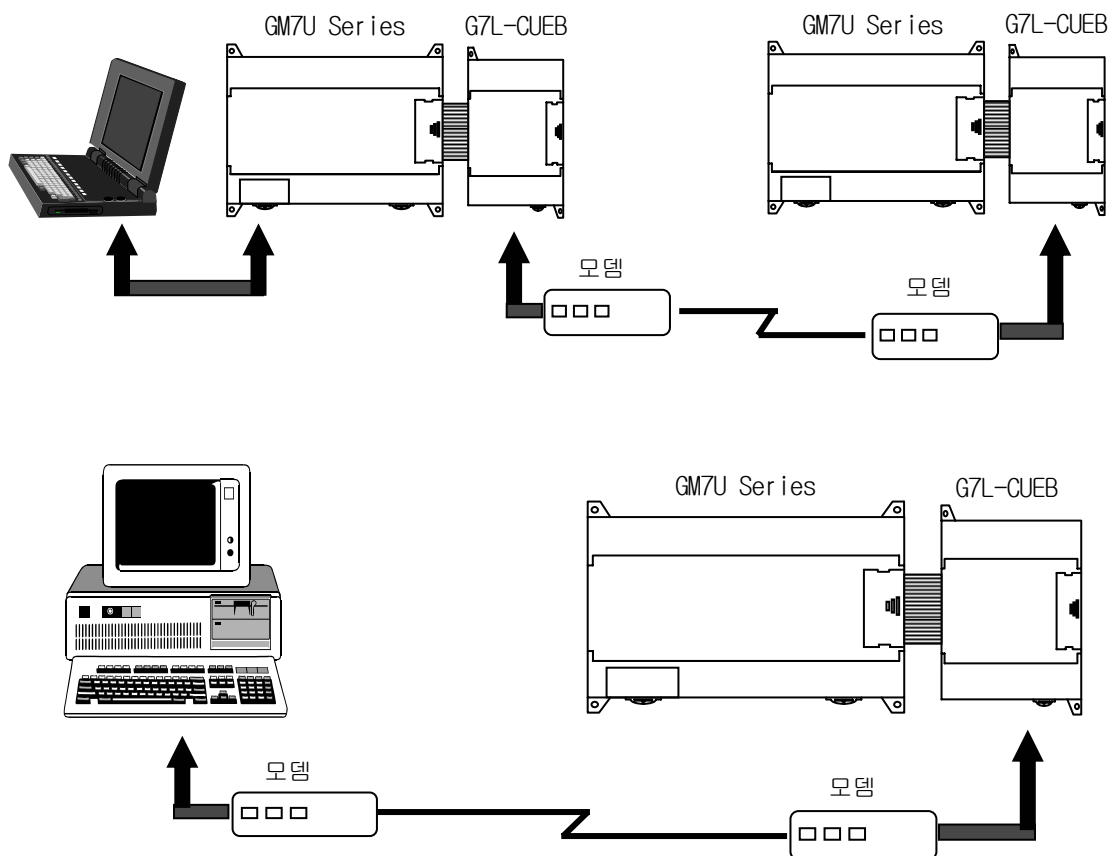
Cnet I/F 시스템이란 RS-232C/RS-422 인터페이스를 사용하여 PC 등의 외부기와 기본유닛 사이의 데이터 송수신을 하기 위한 통신 시스템입니다. GM7U 의 경우 기본유닛에 RS-232C 1 포트 및 RS-485 1 포트가 각각 내장되어 있으며 또한 RS-232C 전용 G7L-CUEB, RS-422 전용 G7L-CUEC 의 증설 I/F 가 있습니다. 사용자의 용도에 따라 다음과 같이 각종 통신시스템을 구축할 수 있습니다.

1) 1:1 통신시스템

(1) 기본 유닛의 RS-232C 내장포트를 사용하여 PC 와 1:1 로 접속하여 사용하는 경우

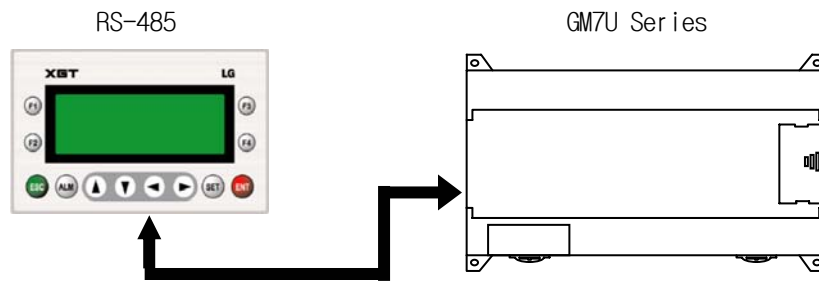


(2) 원거리에 있는 기기를 인터페이스 하기 위해 RS-232C 전용 Cnet I/F 모듈의 모뎀접속 기능을 이용하여 1:1 로 접속하여 사용하는 경우



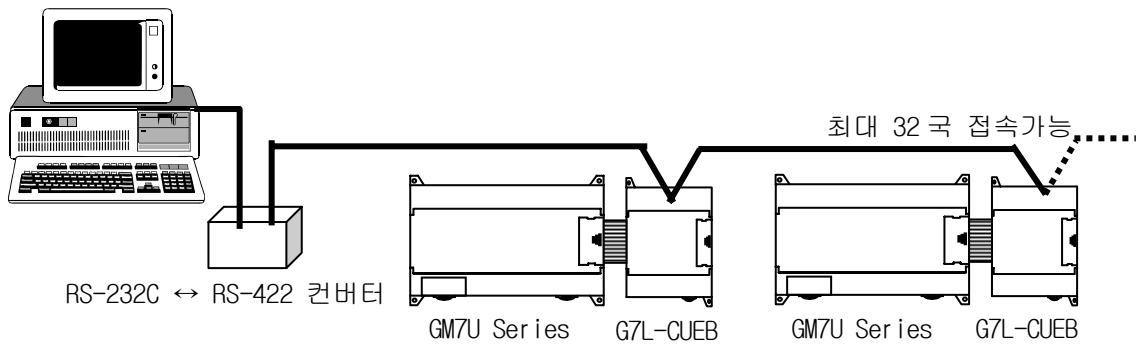
제 2 장 시스템 구성

(3) 기본유닛의 RS-485 내장포트를 사용하여 모니터링 기기등과 1:1로 접속하여 사용하는 경우

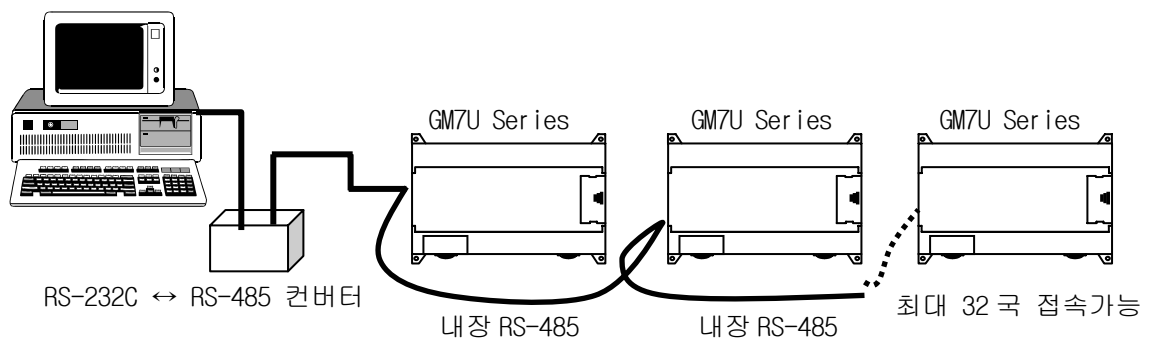


2) 1:n 통신시스템

(1) RS-422 전용 Cnet I/F 모듈을 이용하여 최대 32 개의 통신국을 접속할 수 있습니다.



(2) RS-485 내장 Cnet I/F 기능을 이용하여 최대 32 개의 통신국을 접속할 수 있습니다.



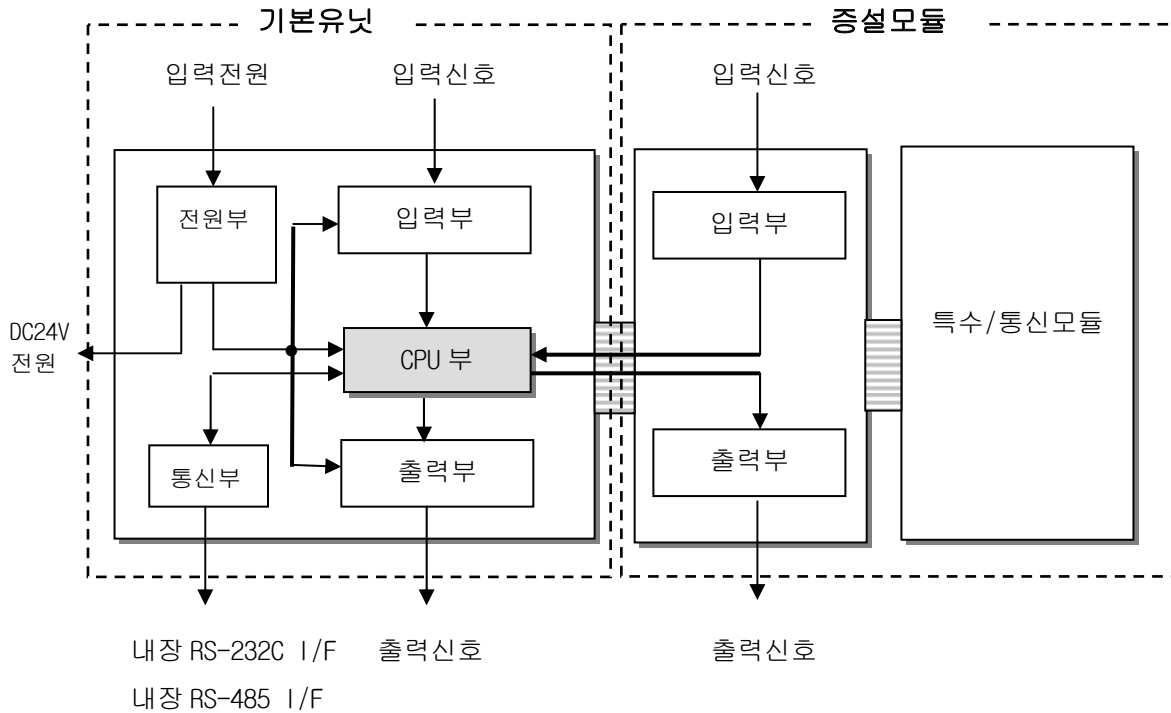
* 상세한 통신규격에 대해서는 8 장 통신기능 편을 참조하여 주십시오.

2.2 구성 제품 일람

GLOFA-GM7U 시리즈의 제품 구성에 대해 설명합니다.

2.2.1 제품구성 블록도

GM7U 시리즈의 제품구성 블록도는 아래그림과 같습니다.



구 분	주 요 기 능
CPU 부	-. 신호처리 기능 - 오퍼레이팅 시스템 기능 - 응용 프로그램 저장 기능 - 데이터 저장 기능 - 응용 프로그램 실행 기능
입력부	제어대상으로 부터의 입력신호 및 입력데이터를 신호처리에 적합한 신호 레벨로 변환하는 기능
출력부	CPU 부로부터 발생한 출력신호 및 출력데이터를 액추에이터, 표시장치등을 구동하기에 적합한 신호레벨로 변환하는 기능
전원부	외부전원을 PLC 내부에서 사용할 수 있는 전원으로 변환하는 기능
통신부	프로그래밍 기기(GMWIN)를 접속하거나 내장된 통신 I/F 기능을 이용하여 1:1 또는 1:N 통신 시스템을 구축할 수 있도록 지원해주는 기능

2.2.2 GM7U 시리즈 제품구성

1) 기본 유닛

구 분	품 명	형 명	입출력 및 전원규격	내장기능	비고
기본	기본 유닛	G7M-DR20U G7M-DR20U/DC	1) DC24V 입력 12 점 2) Relay 출력 8 점 3) AC 85 ~ 264[V] /DC : DC10.8~26.4V	- .고속카운터 1 상 : 100kHz 2Ch, 20 kHz 2Ch 2 상 : 50kHz 1Ch, 10 kHz 1Ch	
		G7M-DR30U G7M-DR30U/DC	1) DC24V 입력 18 점 2) Relay 출력 12 점 3) AC 85 ~ 264[V] /DC : DC10.8~26.4V	- .펄스캐치 : 10us 2 점 / 50us 6 점 (IX0.0.0~IX0.0.7)	
		G7M-DR40U G7M-DR40U/DC	1) DC24V 입력 24 점 2) Relay 출력 16 점 3) AC 85 ~ 264[V] /DC : DC10.8~26.4V	- .외부접점 인터럽트 10us 2 점/50us 6 점(IX0.0.0~IX0.0.7)	
		G7M-DR60U G7M-DR60U/DC	1) DC24V 입력 36 점 2) Relay 출력 24 점 3) AC 85 ~ 264[V] /DC : DC10.8~26.4V	- .입력필터 : 0 ~ 1 초(Group 별 설정) - .PID 제어기능 - .RS-232C 통신 / RS-485 통신	
		G7M-DRT20U(N) G7M-DRT20U(N)/DC	1) DC24V 입력 12 점 2) Relay 출력 4 점 3) NPN TR 출력 4 점 4) AC 85 ~ 264[V] /DC : DC10.8~26.4V	- .고속카운터 1 상 : 100kHz 2Ch, 20 kHz 2Ch 2 상 : 50kHz 1Ch, 10 kHz 1Ch - .펄스캐치 : 10us 2 점 / 50us 6 점 (IX0.0.0~IX0.0.7) - .외부접점 인터럽트 10us 2 점 / 50us 6 점(IX0.00~IX0.0.7) - .입력필터 : 0 ~ 1 초(Group 별 설정) - .PID 제어기능 - .RS-232C 통신 / RS-485 통신 - .위치결정 기능 2 축 100kpps, 절대/상대, 단독/반복 운전 종료/계속/연속 운전모드 원점복귀, 조그, PWM, 속도운전	
		G7M-DRT30U(N) G7M-DRT30U(N)/DC	1) DC24V 입력 18 점 2) Relay 출력 8 점 3) NPN TR 출력 4 점 4) AC 85 ~ 264[V] /DC : DC10.8~26.4V		
		G7M-DRT40U(N) G7M-DRT40U(N)/DC	1) DC24V 입력 24 점 2) Relay 출력 12 점 3) NPN TR 출력 4 점 4) AC 85 ~ 264[V] /DC : DC10.8~26.4V		
		G7M-DRT60U(N) G7M-DRT60U(N)/DC	1) DC24V 입력 36 점 2) Relay 출력 20 점 3) NPN TR 출력 4 점 4) AC 85 ~ 264[V] /DC : DC10.8~26.4V		
		G7M-DT20U(N) G7M-DT20U(N)/DC G7M-DT20U(P) G7M-DT20U(P)/DC	1) DC24V 입력 12 점 2) TR. 출력 8 점 3) AC 85 ~ 264[V] /DC : DC10.8~26.4V		
		G7M-DT30U(N) G7M-DT30U(N)/DC G7M-DT30U(P) G7M-DT30U(P)/DC	1) DC24V 입력 18 점 2) TR. 출력 12 점 3) AC 85 ~ 264[V] /DC : DC10.8~26.4V		
		G7M-DT40U(N) G7M-DT40U(N)/DC G7M-DT40U(P) G7M-DT40U(P)/DC	1) DC24V 입력 24 점 2) TR. 출력 16 점 3) AC 85 ~ 264[V] /DC : DC10.8~26.4V		
		G7M-DT60U(N) G7M-DT60U(N)/DC G7M-DT60U(P) G7M-DT60U(P)/DC	1) DC24V 입력 36 점 2) TR. 출력 24 점 3) AC 85 ~ 264[V] /DC : DC10.8~26.4V		
				(N) : NPN TR. 출력 (P) : PNP TR. 출력	

제 2 장 시스템 구성

2) 증설 및 특수 모듈

구분	품 명	형 명	규 격	비 고
증설 모듈	디지털 입출력모듈	G7E-DR10A	DC 24V 입력 6 점 / Relay 출력 4 점	
		G7E-DR20A	DC 24V 입력 12 점 / Relay 출력 8 점	
		G7E-RY16A	Relay 출력 16 점	
		G7E-TR10A	TR 출력 10 점	
		G7E-RY08A	Relay 출력 8 점	Slim type
		G7E-DR08A	DC 입력 4 점, Relay 출력 4 점	
		G7E-DC08A	DC 24V 입력 8 점	
특수 모듈	A/D , D/A 혼합모듈	G7F-ADHA	A/D : 2 채널 , D/A : 1 채널	
		G7F-ADHB	A/D : 2 채널 , D/A : 2 채널	Slim type
		G7F-ADHC	A/D : 1 채널(0~1V), D/A : 1 채널(전류출력)	
	A/D 모듈	G7F-AD2A	A/D : 4 채널	
		G7F-AD2B	A/D : 4 채널	Slim type
	D/A 모듈	G7F-DA2I	D/A : 4 채널(전류 출력)	
		G7F-DA2V	D/A : 4 채널(전압 출력)	Slim type
	아날로그타이머 모듈	G7F-AT2A	타이머 점수 : 4 점 디지털 출력값 범위 : 0 ~ 200	
	측온저항체 입력 모듈	G7F-RD2A	4 채널	Slim type
통신 모듈	Cnet I/F 모듈	G7L-CUEB	RS-232C : 1 채널	
		G7L-CUEC	RS-422 : 1 채널	
	DeviceNet I/F 모듈	G7L-DBEA	DeviceNet (Slave) I/F 모듈	
	Fnet I/F 모듈	G7L-FUEA	FieldBus (Fnet) I/F 모듈	
	Pnet I/F 모듈	G7L-PBEA	Profibus (Slave) I/F 모듈	
	Rnet I/F 모듈	G7L-RUEA	Remote I/O I/F 모듈	
기타 모듈	RTC 모듈	G7E-RTCA	RTC 모듈	
	Memory 모듈	G7M-M256B	Memory 모듈	

* GM7U 시리즈에서는 Memory 모듈 G7M-M256 은 사용할 수 없습니다. 반드시 **G7M-M256B** 를 사용하여 주십시오.

제 3 장 일반규격

3.1 일반규격

GLOFA-GM7U 시리즈의 일반 규격은 다음과 같습니다.

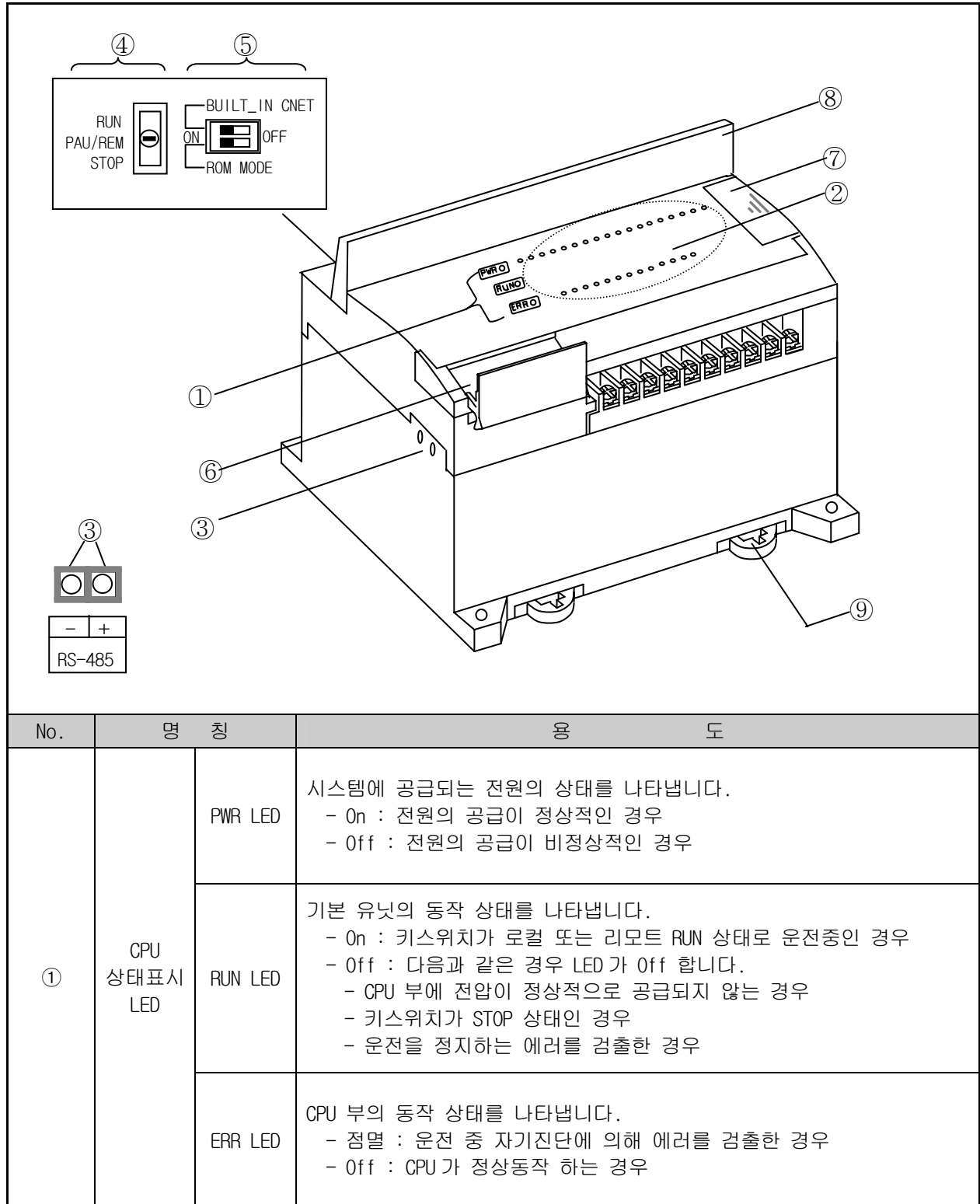
No.	항 목	규 격					관련규격
1	사용온도	0 ~ 55 ℃					
2	보관온도	-25 ~ +70 ℃					
3	사용습도	5 ~ 95%RH, 이슬이 맺히지 않을 것					
4	보관습도	5 ~ 95%RH, 이슬이 맺히지 않을 것					
5	내 진 동	단속적인 진동이 있는 경우				-	IEC 61131-2
		주 파 수	가 속 도	진 폭	횃 수		
		10 ≤ f < 57Hz	-	0.075mm	X, Y, Z 각 방향 10 회		
		57 ≤ f ≤ 150Hz	9.8m/s ² {1G}	-			
		연속적인 진동이 있는 경우					
		주 파 수	가 속 도	진 폭			
		10 ≤ f < 57Hz	-	0.0375mm			
57 ≤ f ≤ 150Hz	4.9m/s ² {1G}	-					
6	내 충 격	-. 최대 충격 가속도 : 147 m/s ² {15G} -. 인가시간 : 11ms -. 펄스 파형 : 정현 반파 펄스 (X, Y, Z 3 방향 각 3 회)					IEC 61131-2
7	내노이즈	방형파 임펄스 노이즈	± 1,500 V				LG 산전내부 시험규격기준
		정전기 방전	전압 : 4kV (접촉방전)				IEC 61131-2, IEC 1000-1-2
		방사 전자계 노이즈	27 ~ 500 MHz, 10 V/m				IEC 61131-2, IEC 1000-1-3
		패스트 트랜지언트 / 버스트 노이즈	구 분	전원모듈	디지털 입출력 (24V 이상)	디지털 입출력 (24V 미만) 아날로그 입출력 통신인터페이스	IEC 61131-2 IEC 1000-1-4
			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·전자기술 분야의 표준화에 대한 국제협력을 촉진하고 국제규격을 발간하며 이와 관련된 적합성 평가 제도를 운영하고 있는 국제적 민간단체
- 2) 오염도
: 장치의 절연 성능을 결정하는 사용 환경의 오염 정도를 나타내는 지표이며
오염도 2란 통상, 비도전성 오염만 발생하는 상태입니다.
단, 이슬 맺힘에 따라 일시적인 도전이 발생하는 상태를 말합니다.

제 4 장 각부 명칭

4.1 기본 유닛

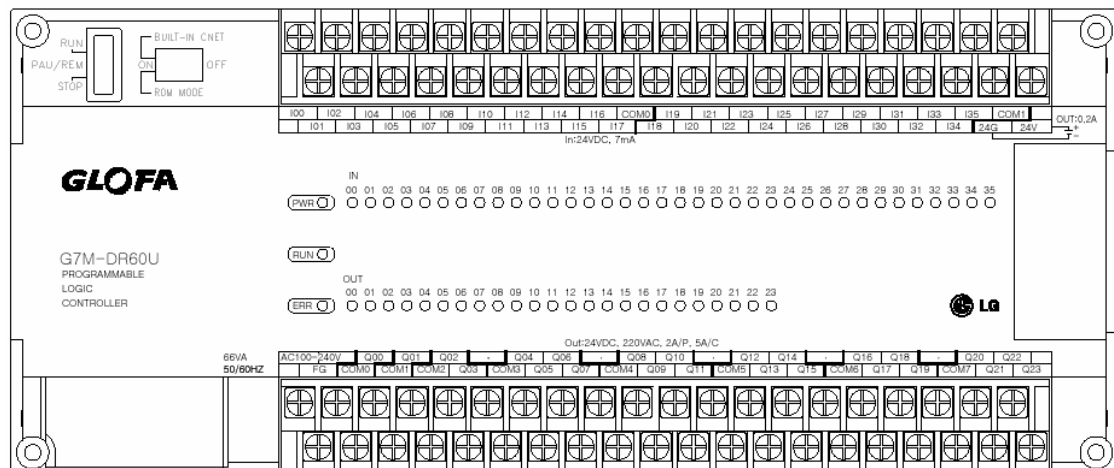


제 4 장 각부명칭

No.	명 칭	용 도
②	입출력 LED	입출력 단자의 점점 상태를 나타냅니다.
③	내장 RS-485 통신용 단자대	내장 RS-485 통신용 단자대입니다.
④	모드 설정 키스위치	기본 유닛의 운전모드를 설정합니다. - RUN : 프로그램의 연산 실행 - STOP : 프로그램의 연산 정지 - PAU / REM : 모드별 용도는 다음과 같습니다. - PAUSE : 프로그램 연산의 일시정지 - REMOTE : 리모트 운전시 설정
⑤	내/외장 Cnet I/F 설정용 DIP스위치	사용설명서 5 장을 참조 바랍니다.
⑥	RS-232C 커넥터	PADT(GMWIN)와 접속하기 위한 커넥터
⑦	확장용 커넥터 커버	증설 모듈을 장착 하기 위한 커넥터 커버
⑧	터미널 블록 커버	외부 회로 배선 단자대 보호용 커버
⑨	DIN 레일 취부용 홈	DIN 레일 장착용 홈

4.1.1 60 점 기본 유닛

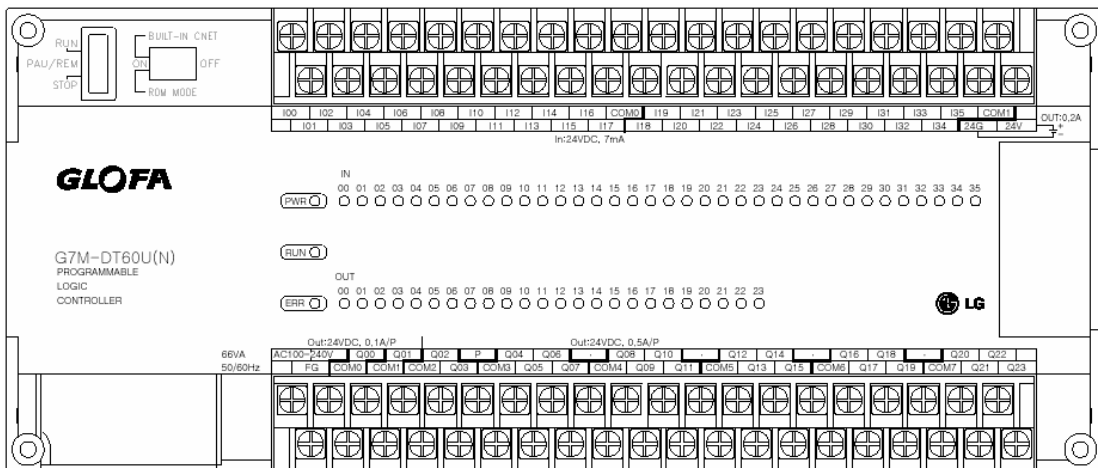
1) G7M-DR60U



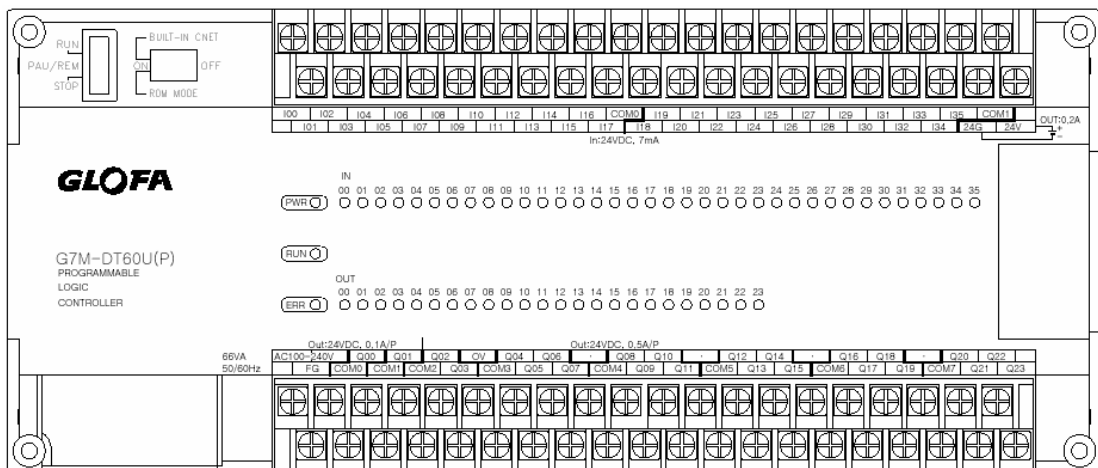
2) G7M-DRT60U(N)



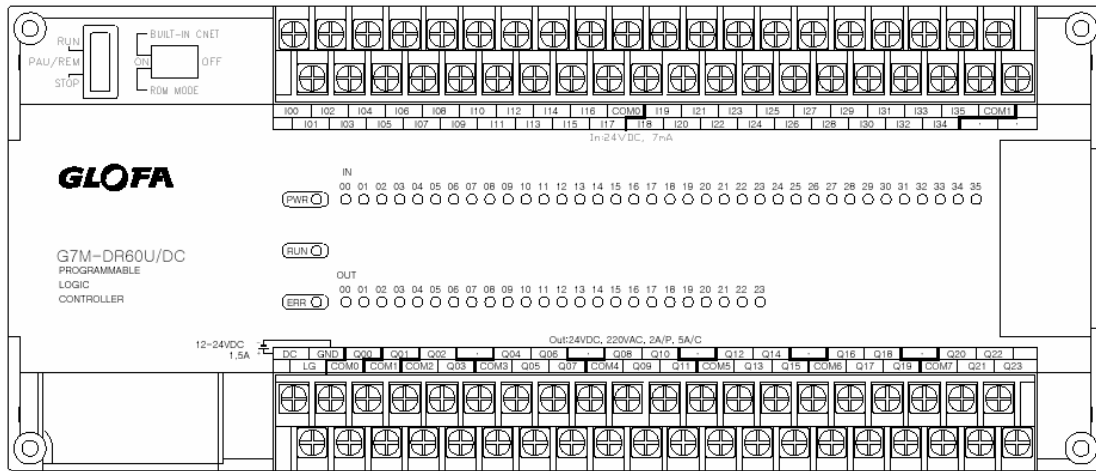
3) G7M-DT60U(N)



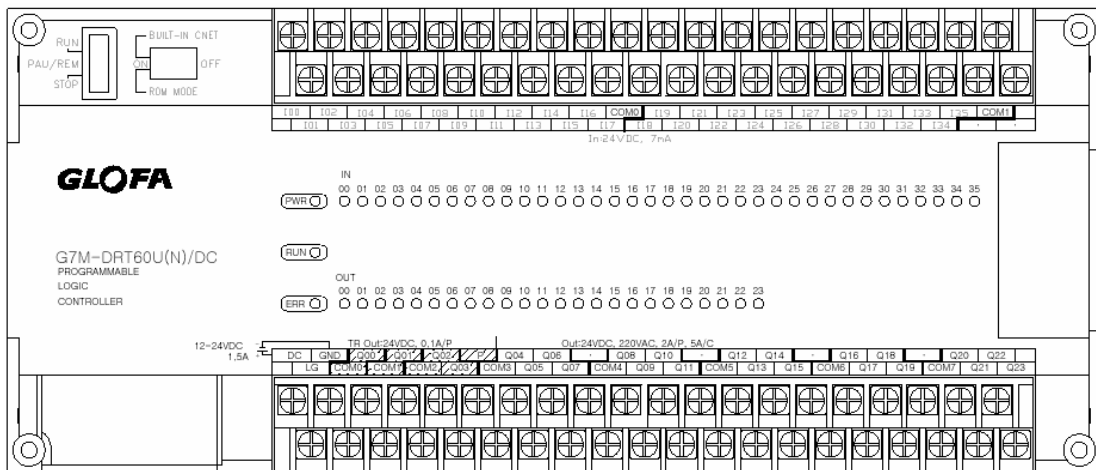
4) G7M-DT60U(P)



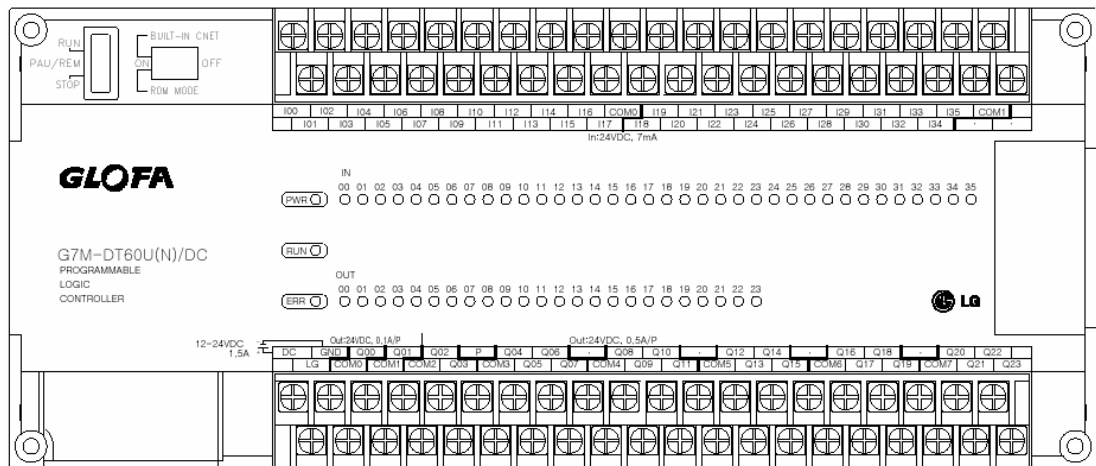
5) G7M-DR60U/DC



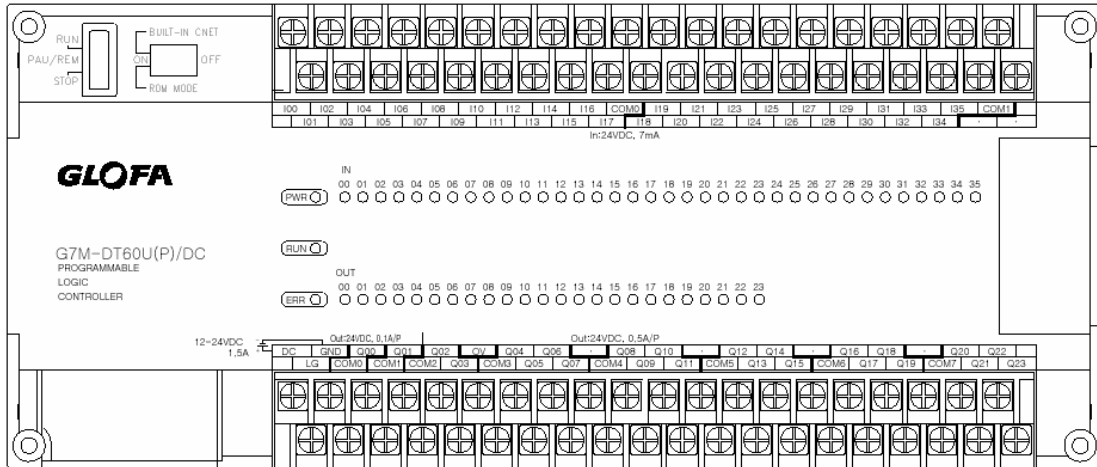
6) G7M-DRT60U(N)/DC



7) G7M-DT60U(N)/DC

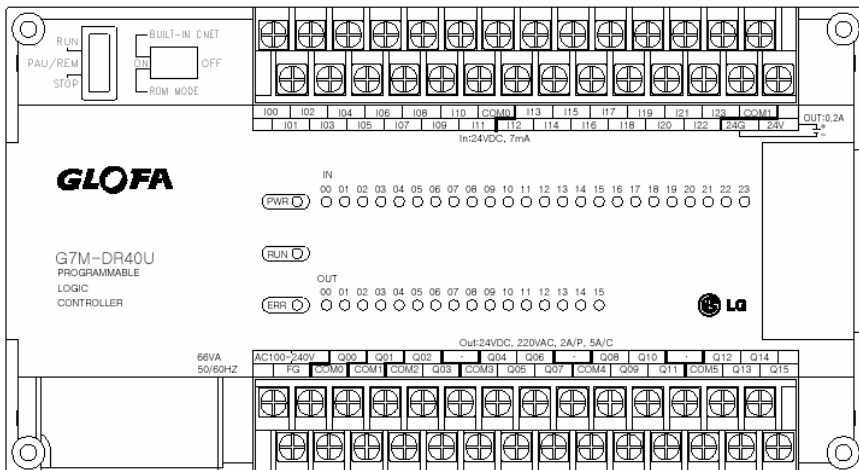


8) G7M-DT60U(P)/DC

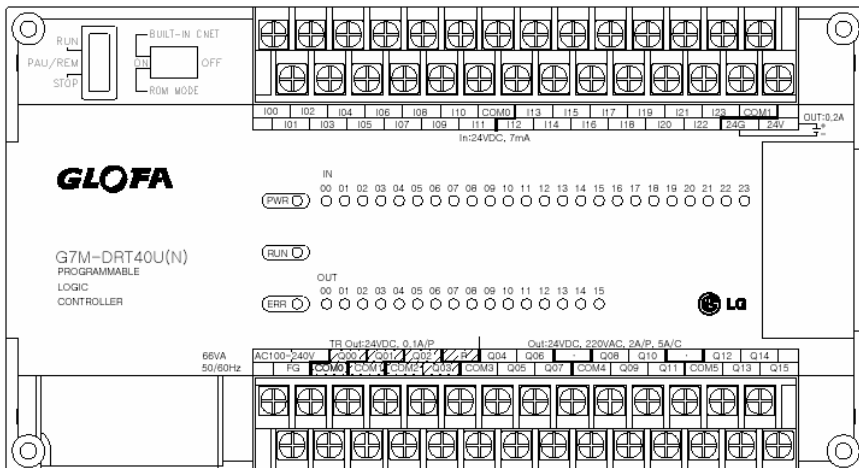


4.1.2 40점 기본 유닛

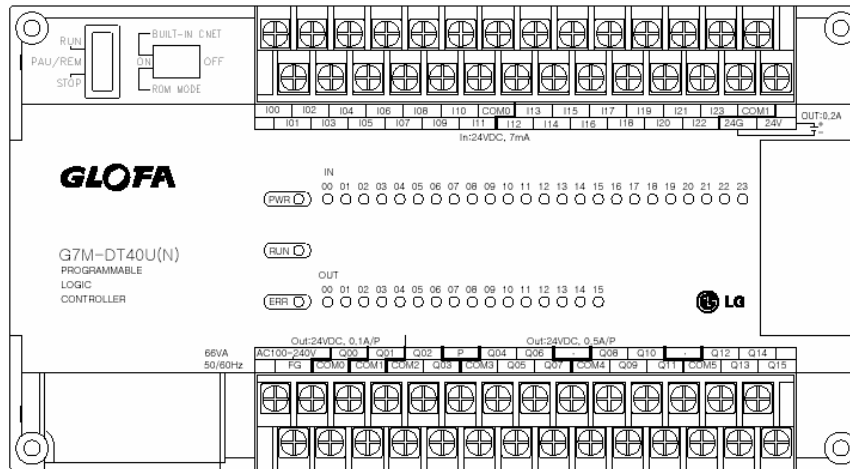
1) G7M-DR40U



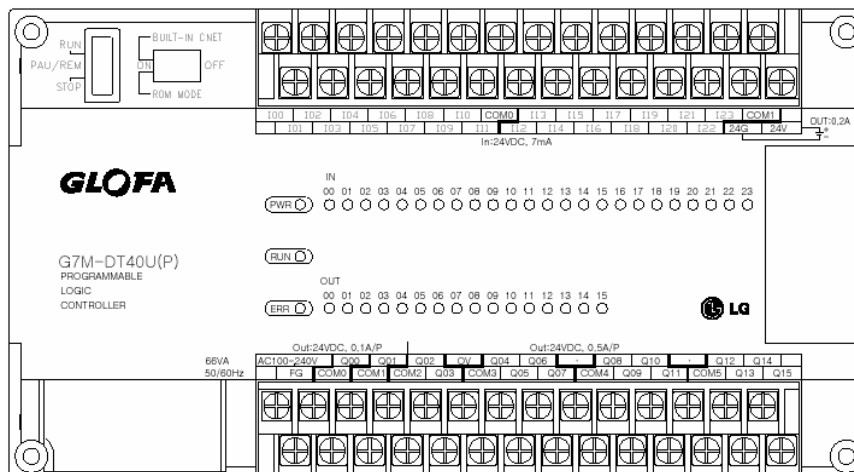
2) G7M-DRT40U(N)



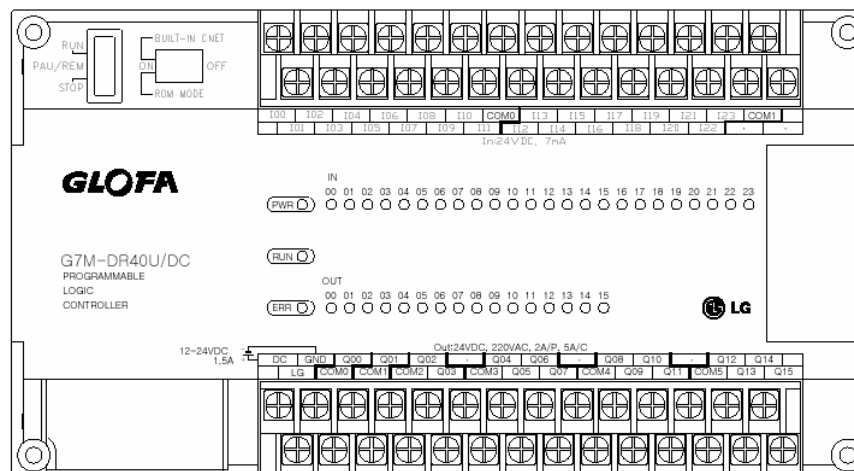
3) G7M-DT40U(N)



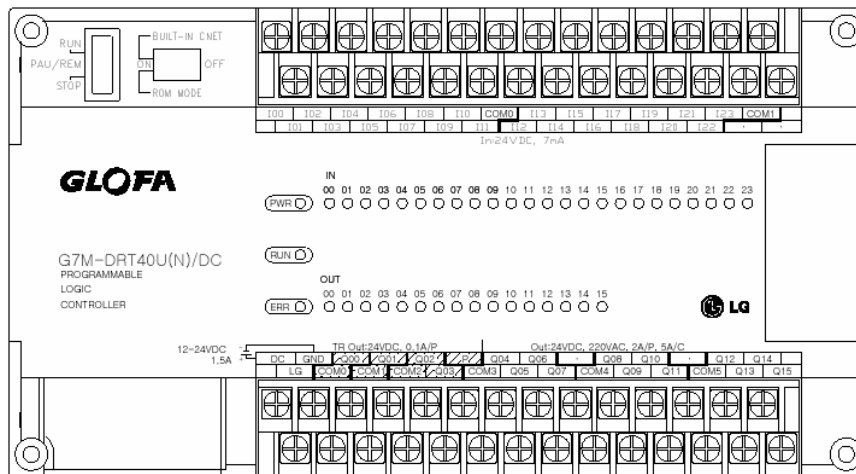
4) G7M-DT40U(P)



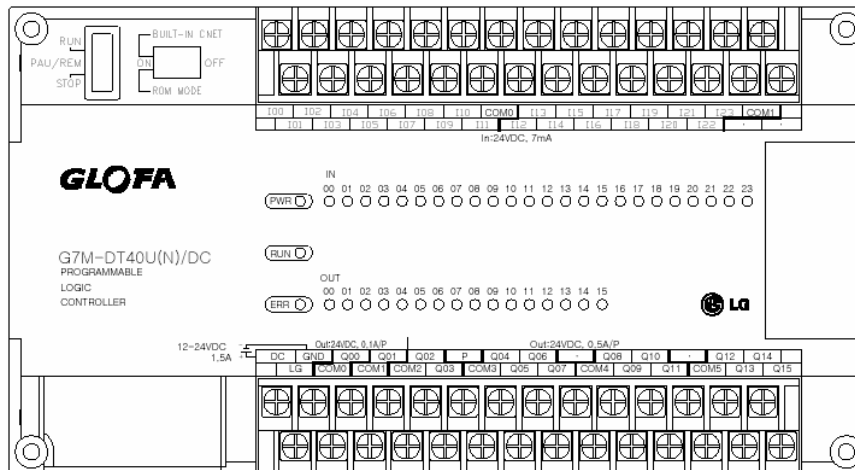
5) G7M-DR40U/DC



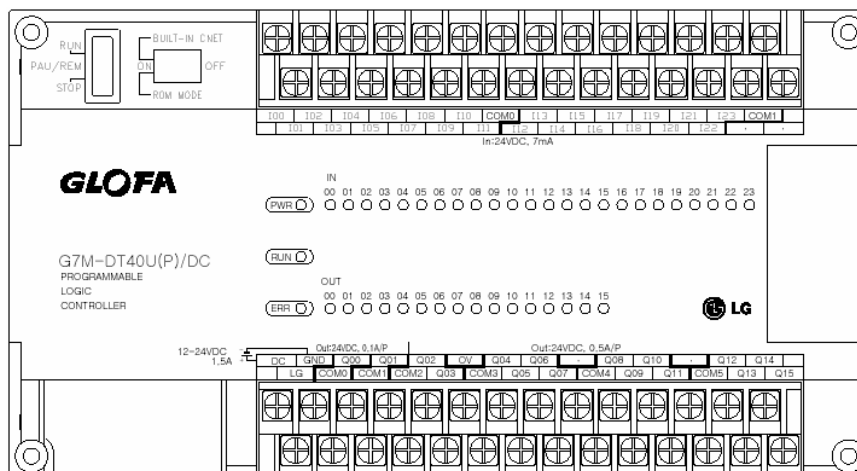
6) G7M-DRT40U(N)/DC



7) G7M-DT40U(N)/DC

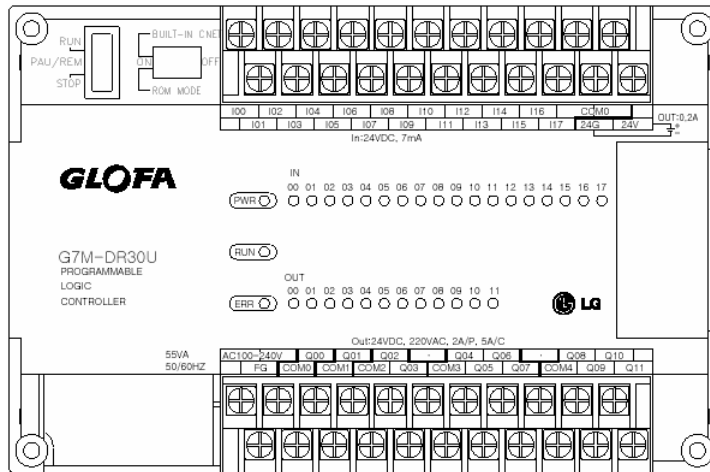


8) G7M-DT40U(P)/DC

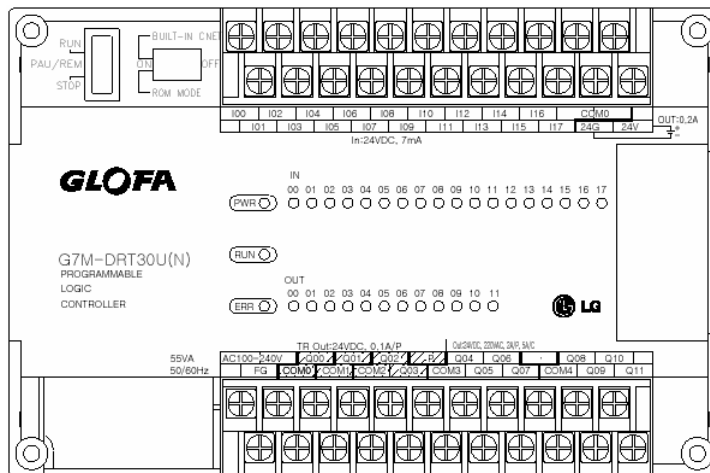


4.1.3 30 점 기본 유닛

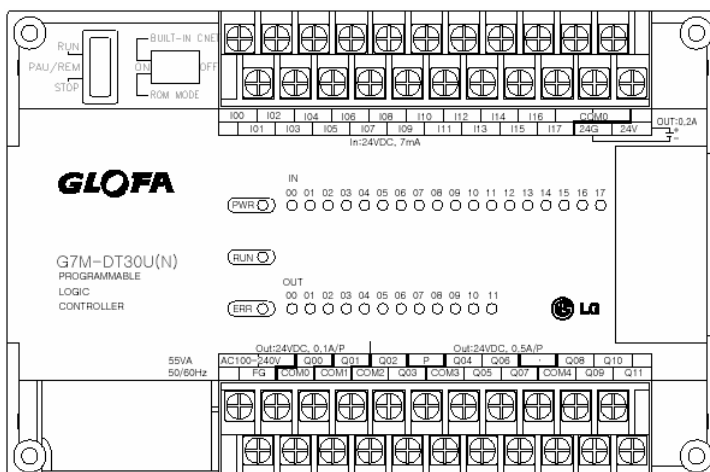
1) G7M-DR30U



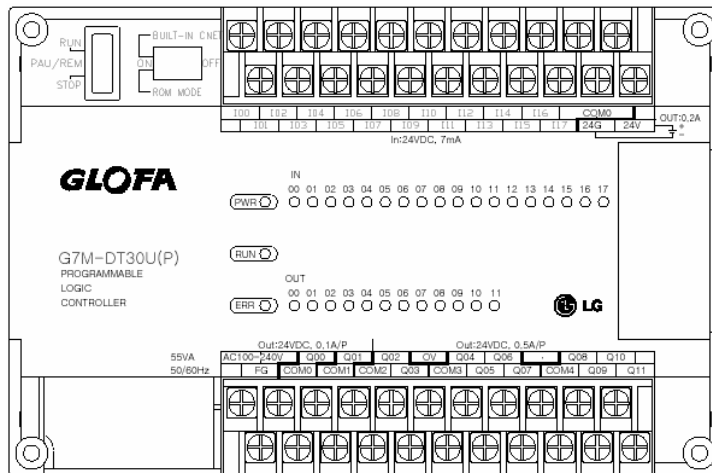
2) G7M-DRT30U(N)



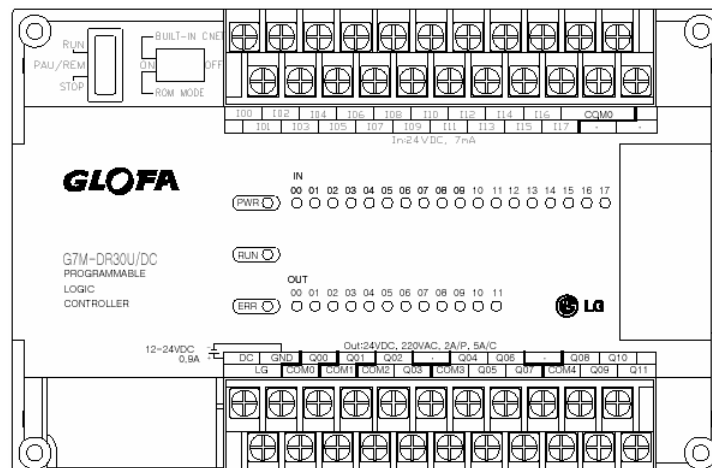
3) G7M-DT30U(N)



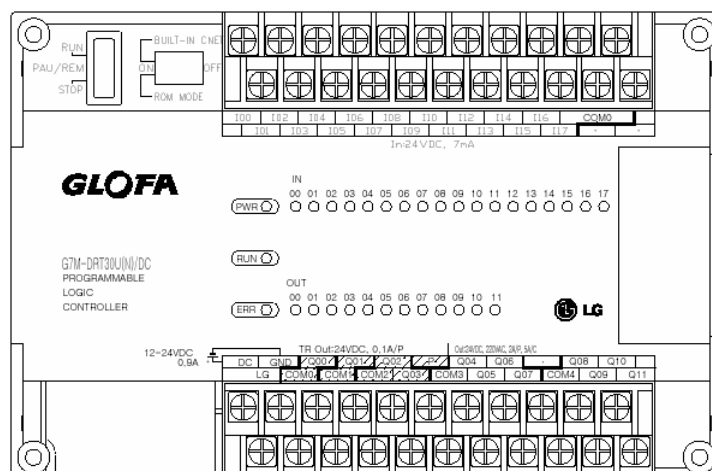
4) G7M-DT30U(P)



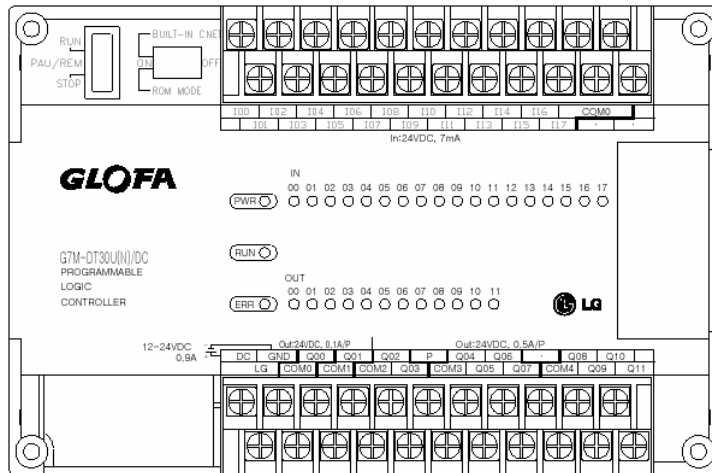
5) G7M-DR30U/DC



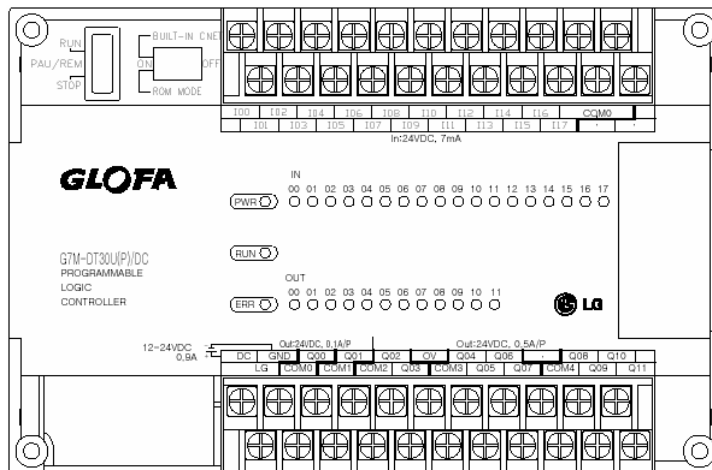
6) G7M-DRT30U(N)/DC



7) G7M-DT30U(N)/DC

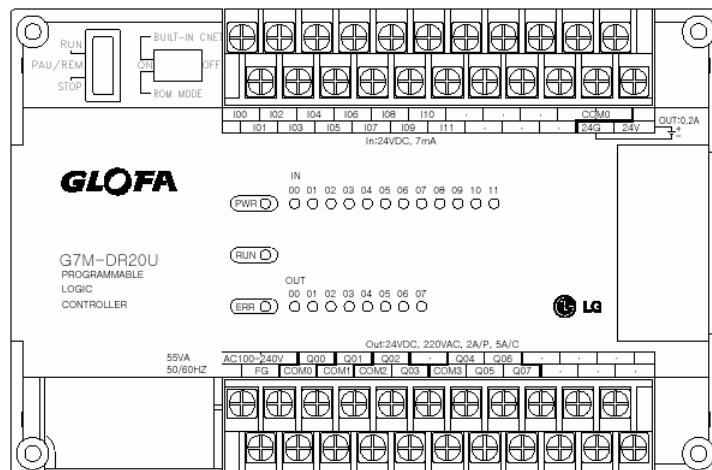


8) G7M-DT30U(P)/DC

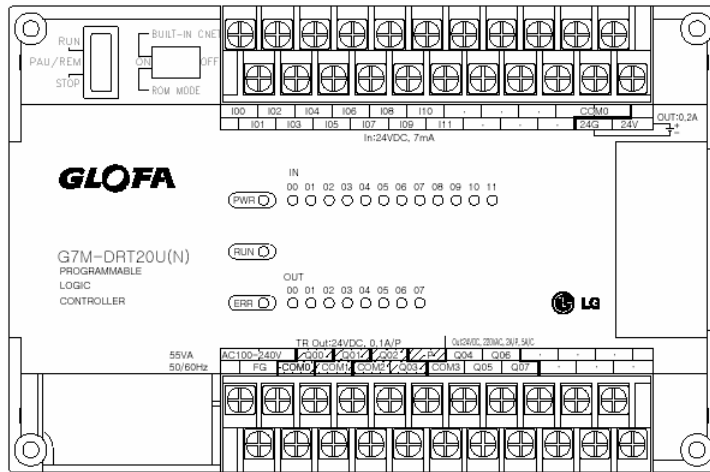


4.1.4 20 점 기본 유닛

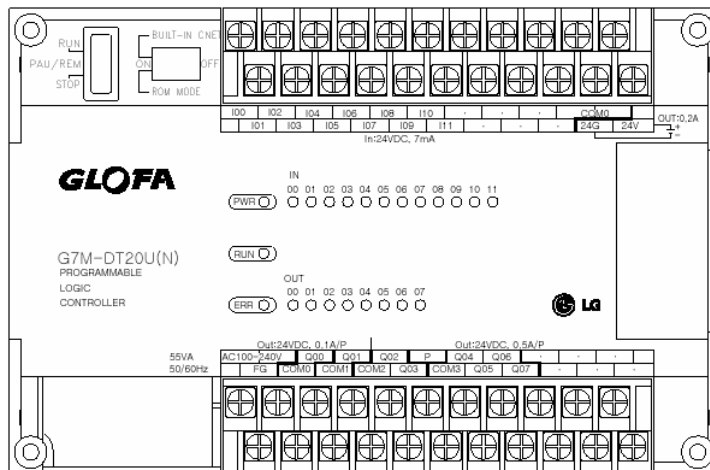
1) G7M-DR20U



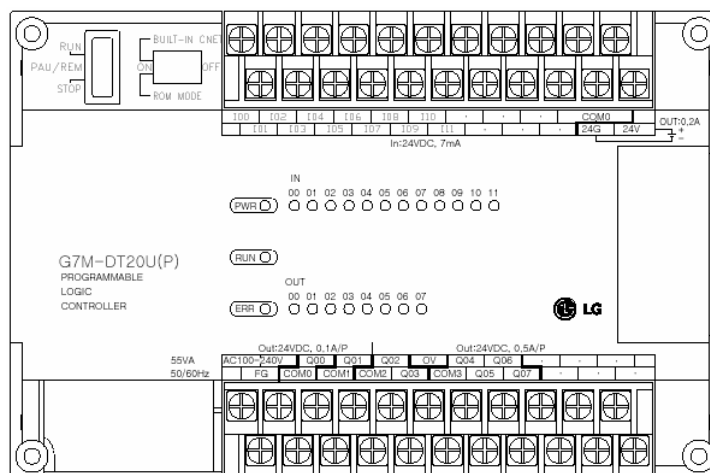
2) G7M-DRT20U(N)



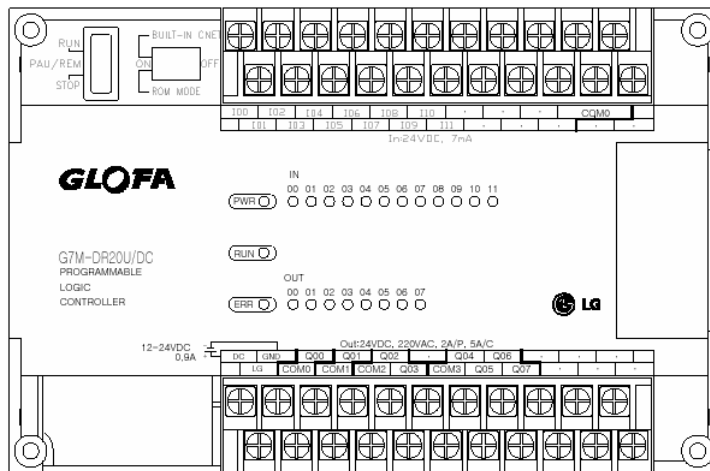
3) G7M-DT20U(N)



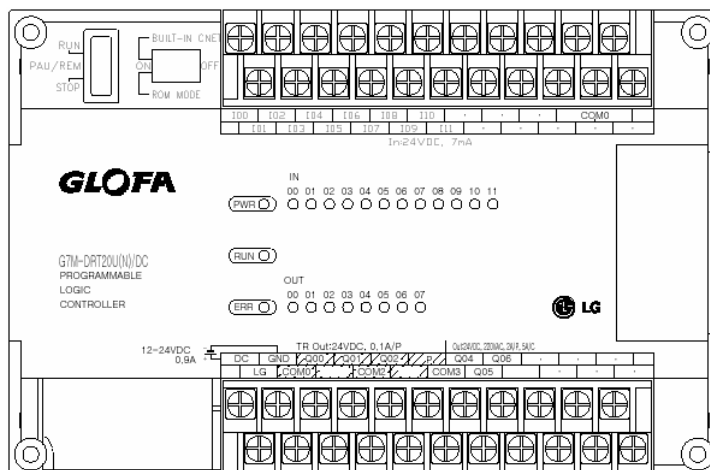
4) G7M-DT20U(P)



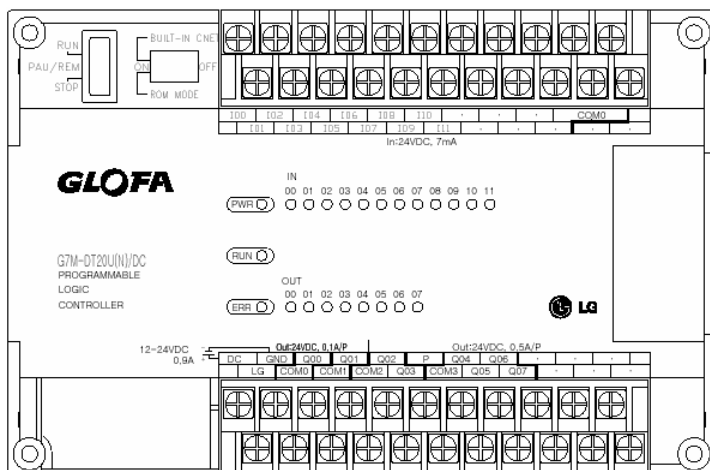
5) G7M-DR20U/DC



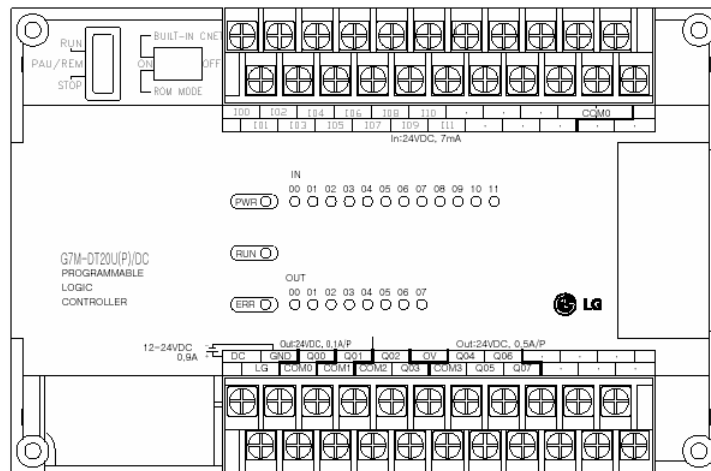
6) G7M-DRT20U(N)/DC



7) G7M-DT20U(N)/DC



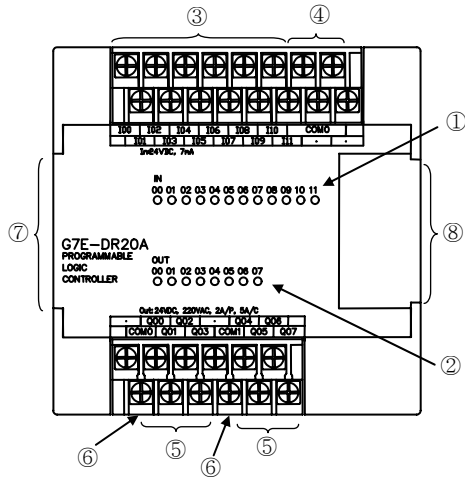
8) G7M-DT20U(P)/DC



4.2 증설 모듈

4.2.1 20 점 증설 입출력 모듈

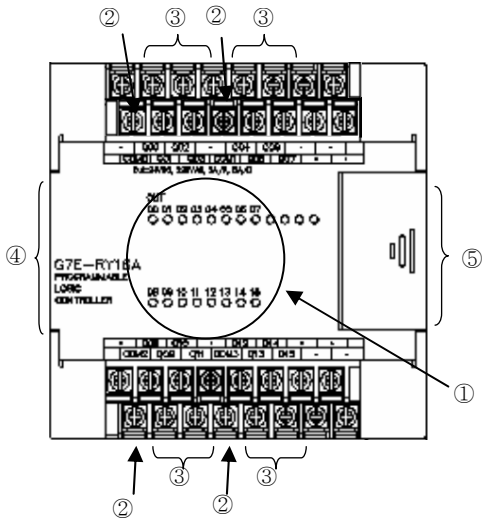
1) G7E-DR20A



No.	명 칭
①	입력 LED
②	출력 LED
③	입력 접점
④	입력 코먼 단자
⑤	출력 접점
⑥	출력 코먼
⑦	증설 케이블
⑧	증설 케이블 접속 단자

4.2.2 16 점 증설 입출력 모듈

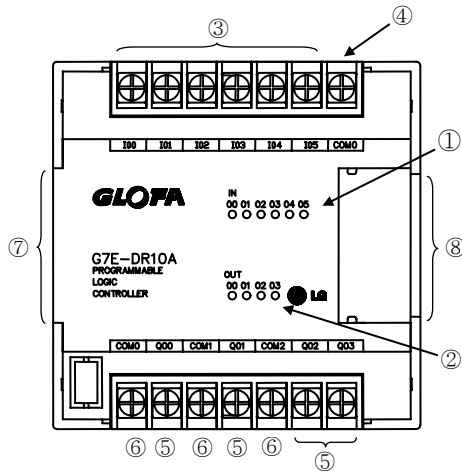
1) G7E-RY16A



No.	명 칭
①	출력 LED
②	출력 코먼
③	출력 접점
④	증설 케이블
⑤	증설 케이블 접속 단자

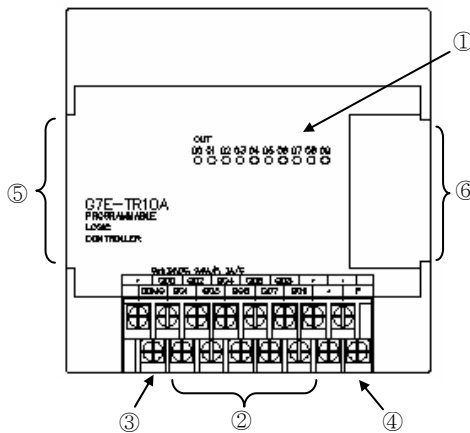
4.2.3 10 점 증설 입출력 모듈

1) G7E-DR10A



No.	명 칭
①	입력 LED
②	출력 LED
③	입력 접점
④	입력 코먼 단자
⑤	출력 접점
⑥	출력 코먼
⑦	증설 케이블
⑧	증설 케이블 접속 단자

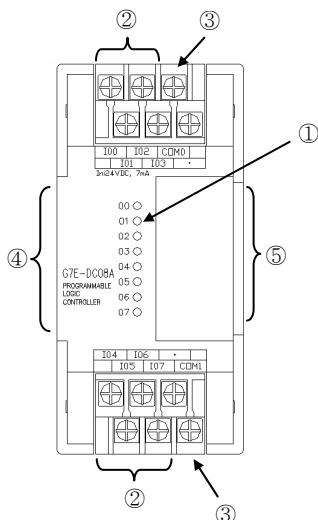
2) G7E-TR10A



No.	명 칭
①	출력 LED
②	출력 접점
③	출력 코먼 단자
④	외부 전원(DC 24V) 공급 단자
⑤	증설 케이블
⑥	증설 케이블 접속 단자

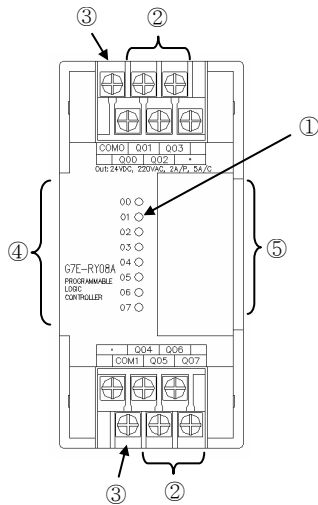
4.2.4 8 점 증설 입출력 모듈

1) G7E-DC08A



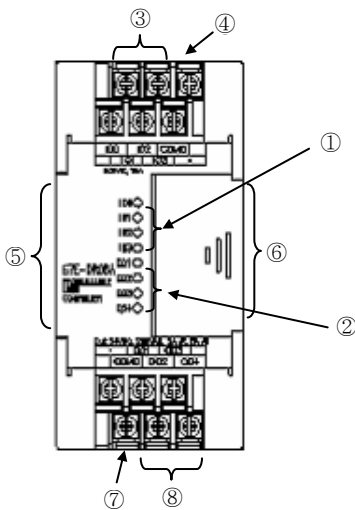
No.	명 칭
①	입력 LED
②	입력 접점
③	입력 코먼 단자
④	증설 케이블
⑤	증설 케이블 접속 단자

2) G7E-RY08A



No.	명 칭
①	출력 LED
②	출력 접점
③	출력 코먼 단자
④	증설 케이블
⑤	증설 케이블 접속 단자

3) G7E-DR08A

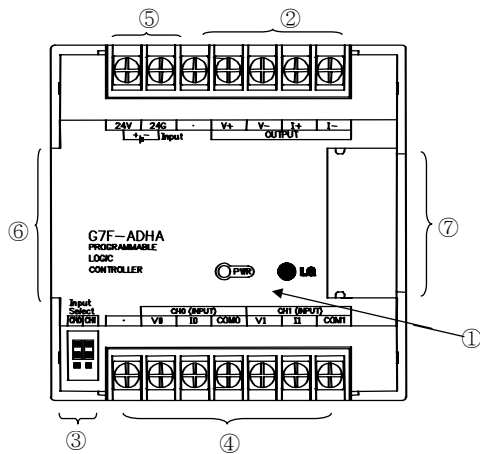


No.	명 칭
①	입력 LED
②	출력 LED
③	입력 접점
④	입력 코먼 단자
⑤	증설 케이블
⑥	증설 케이블 접속 단자
⑦	출력 코먼 단자
⑧	출력접점

4.3 특수 모듈

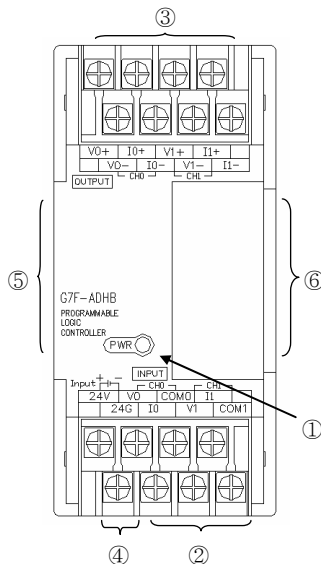
4.3.1 A/D · D/A 혼합 모듈

1) G7F-ADHA



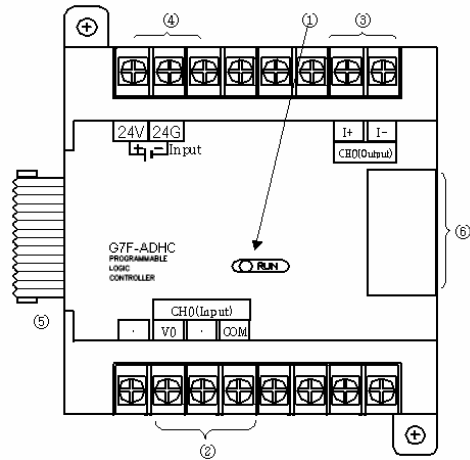
No.	명 칭
①	RUN LED
②	아날로그 출력 단자대
③	아날로그 입력(전압/전류) 선택 점퍼 핀
④	아날로그 입력 단자대
⑤	외부 전원(DC24V) 공급 단자
⑥	증설 케이블
⑦	증설 케이블 접속 단자

2) G7F-ADHB(Slim Type)



No.	명 칭
①	RUN LED
②	아날로그 입력 단자대
③	아날로그 출력 단자
④	외부 전원(DC24V) 공급 단자
⑤	증설 케이블
⑥	증설 케이블 접속 단자

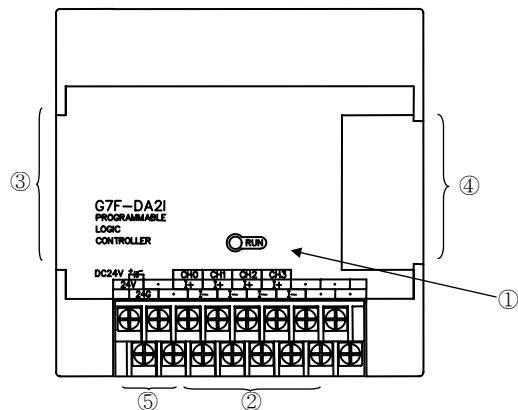
3) G7F-ADHC



No.	명 칭
①	RUN LED
②	아날로그 입력 단자
③	아날로그 출력 단자
④	외부 전원(DC24V) 공급 단자
⑤	증설 케이블
⑥	증설 케이블 접속 단자

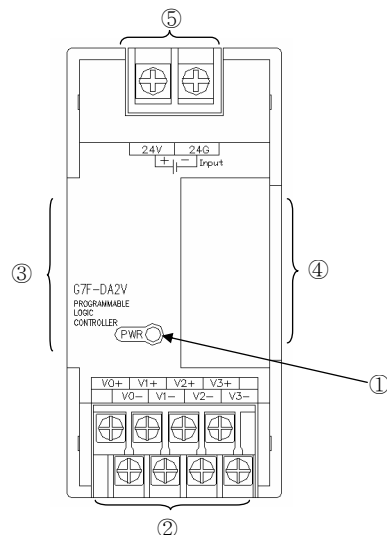
4.3.2 D/A 변환 모듈

1) G7F-DA2I



No.	명 칭
①	RUN LED
②	D/A 출력 채널
③	증설 케이블
④	증설 케이블 접속 단자
⑤	외부 전원(DC24V) 공급 단자

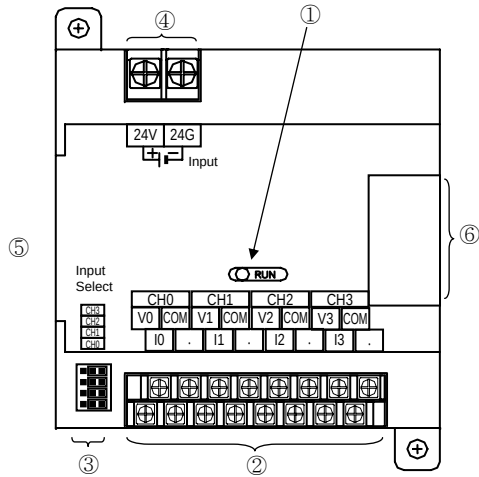
2) G7F-DA2V(Slim Type)



No.	명 칭
①	RUN LED
②	D/A 출력 채널
③	증설 케이블
④	증설 케이블 접속 단자
⑤	외부 전원(DC24V) 공급 단자

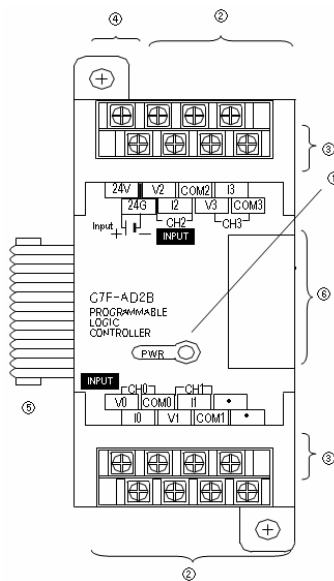
4.3.3 A/D 변환 모듈

1) G7F-AD2A



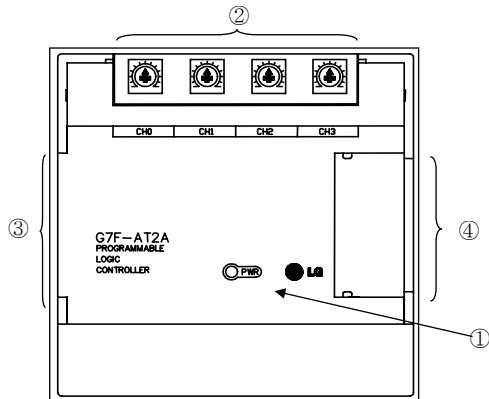
No.	명 칭
①	RUN LED
②	아날로그 입력 단자대
③	아날로그 입력(전압/전류) 선택 점퍼 핀
④	외부 전원(DC24V) 공급 단자
⑤	증설 케이블
⑥	증설 케이블 접속 단자

2) G7F-AD2B



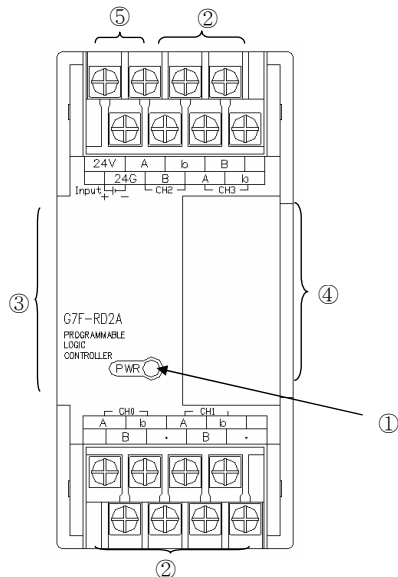
No.	명 칭
①	RUN LED
②	아날로그 입력 단자
③	아날로그 입력(전압/전류) 선택 스위치
④	외부 전원(DC24V) 공급 단자
⑤	증설 케이블
⑥	증설 케이블 접속 단자

4.3.4 아날로그 타이머 모듈



No.	명 칭
①	RUN LED
②	아날로그 타이머 조정 블록 저항
③	증설 케이블
④	증설 케이블 접속 단자

4.3.5 측온저항체 입력 모듈

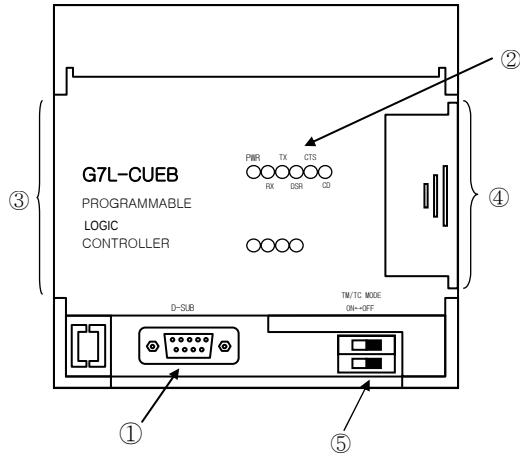


No.	명 칭
①	RUN LED
②	RTD 입력 채널
③	증설 케이블
④	증설 케이블 접속 단자
⑤	외부 전원(DC24V) 공급 단자

4.4 통신 I/F 모듈

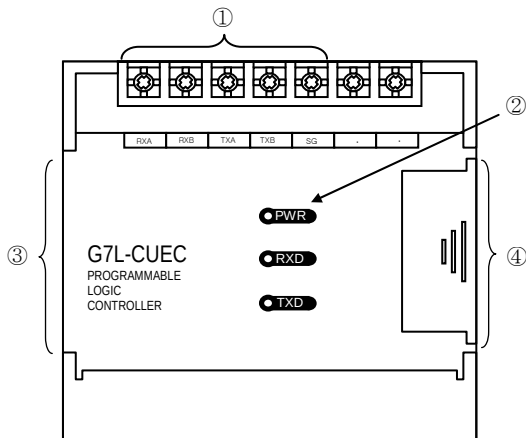
4.4.1 Cnet I/F 모듈

1) G7L-CUEB



No.	명 칭
①	RS-232C 커넥터
②	통신 상태 표시 LED
③	증설 케이블
④	증설 케이블 접속 단자
⑤	TM/TC 모드 선택용 DIP 스위치

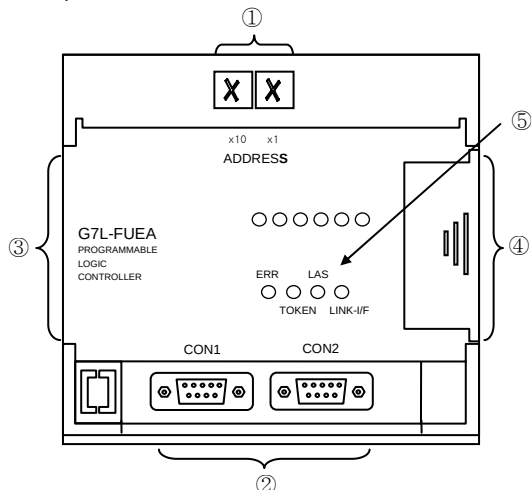
2) G7L-CUEC



No.	명 칭
①	RS-422/485 접속 단자
②	전원/통신 상태 표시 LED
③	증설 케이블
④	증설 케이블 접속 단자

4.4.2 Fnet I/F 모듈

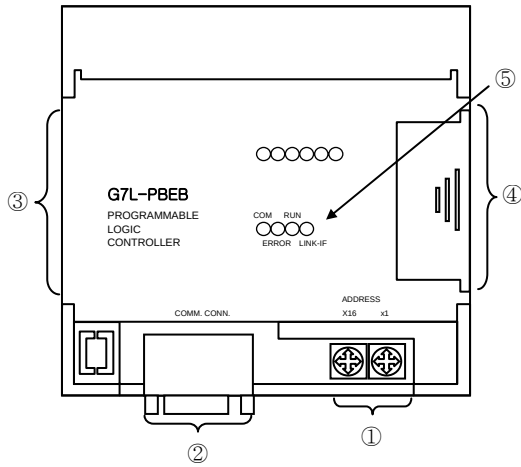
1) G7L-FUEA



No.	명 칭
①	국번 설정용 스위치
②	Fnet 케이블 커넥터 1, 2
③	증설 케이블
④	증설 케이블 접속 단자
⑤	통신 상태 표시 LED

4.4.3 Pnet I/F 모듈

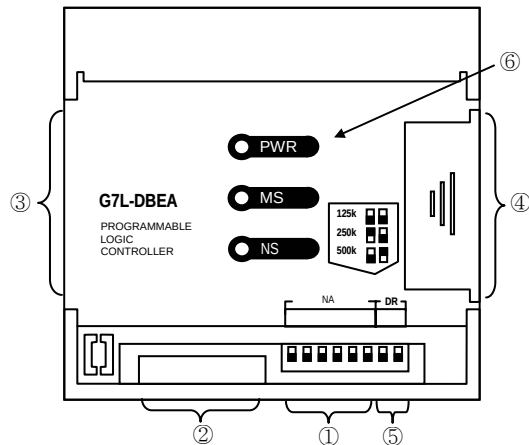
1) G7L-PBEA



No.	명 칭
①	국번 설정용 스위치
②	Pnet 접속용 커넥터
③	증설 케이블
④	증설 케이블 접속 단자
⑤	통신 상태 표시 LED

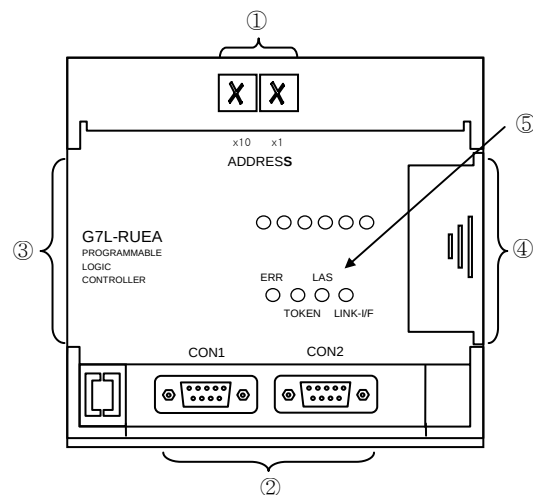
4.4.4 DeviceNet I/F 모듈

1) G7L-DBEA



No.	명 칭
①	자국번 설정용 스위치(NA)
②	DeviceNet 접속용 커넥터
③	증설 케이블
④	증설 케이블 접속 단자
⑤	통신 속도 설정 스위치
⑥	전원/통신 상태 표시 LED

4.4.5 Rnet I/F 모듈



No.	명 칭
①	국번 설정용 스위치
②	Rnet 케이블 커넥터 1, 2
③	증설 케이블
④	증설 케이블 접속 단자
⑤	통신 상태 표시 LED

제 5 장 전원/CPU 부

5.1 전원 규격

5.1.1 AC 입력 전원

기 종		G7M-DR20U G7M-DRT20U(N) G7M-DT20U(N/P)	G7M-DR30U G7M-DRT30U(N) G7M-DT30U(N/P)	G7M-DR40U G7M-DRT40U(N) G7M-DT40U(N/P)	G7M-DR60U G7M-DRT60U(N) G7M-DT60U(N/P)
항 목					
입력	입력전압	AC 85 ~ 264V			
	입력주파수	50 / 60 Hz (47 ~ 63 Hz)			
	입력전류	0.5A(AC110V)/0.25A(AC220V)		0.6A(AC110V)/0.3A(AC220V)	
	돌입전류	30 A 이하			
	효 율	65%이상 (정격입력/최대부하)			
	입력퓨즈	2A/AC250V(Time Lag Type)			
	순시정전	10 ms 이내			
출력 (1)	출력전압	DC 5V			
	출력전류	1.2 A		2.0 A	
출력 (2)	출력전압	DC24V			
	출력전류	0.2 A			
전압상태표시		출력전압 정상시 PWR LED On			

5.1.2 DC 입력 전원

기 종		G7M-DR20U/DC G7M-DRT20U/DC G7M-DT20U(N/P)/DC	G7M-DR30U/DC G7M-DRT30U/DC G7M-DT30U(N/P)/DC	G7M-DR40U/DC G7M-DRT40U/DC G7M-DT40U(N/P)/DC	G7M-DR60U/DC G7M-DRT60U/DC G7M-DT60U(N/P)/DC
항 목					
입력	입력전압	DC 10.2 ~ 28.8V			
	입력전류	1.6A(DC12V) / 0.9A(DC24V)		2.5A(DC12V) / 1.5A(DC24V)	
	돌입전류	70 A 이하		80 A 이하	
	효 율	50%이상 (정격입력/최대부하)		55%이상 (정격입력/최대부하)	
	순시정전	10ms 이내(DC 24V/80%부하)			
출력	출력전압	DC 5V		DC 5V	
	출력전류	1.2 A		2.0 A	
전압상태표시		출력전압 정상시 PWR LED On			

5.2 CPU 성능규격

GL0FA-GM7U 시리즈 CPU 부의 성능규격에 대해 설명합니다.

항 목		성 능 규 격				비 고
		20 점 기본유닛	30 점 기본유닛	40 점 기본유닛	60 점 기본유닛	
프로그램 제어 방식		반복연산, 정주기 연산, 인터럽트연산				
입출력 제어 방식		스캔동기 일괄처리 방식 (리프레시 방식), 다이렉트(Direct) 입출력 평선에 의한 즉시 입출력 방식				
프로그램 언어		명령 리스트 (Instruction List) 래더 다이어그램 (Ladder Diagram) 시퀀셜 기능 차트 (Sequential Function Chart)				
명령 어수	연산자	LD:13 개, IL:21 개				
	기본 평선	138 개				
	기본 평선블록	11 개				
	전용 평선블록	내장 기능/특수 · 통신 모듈별 전용 평선블록				
연산 처리 속도	연산자	0.1 ~ 0.9 us				
	기본 평선	부록 3 참조				
	기본 평선블록					
프로그램 메모리 용량		132K byte				파라미터포함 (약 8Kbyte)
입출력 점수		20 점 기본유닛: 입력 12 점/출력 8 점 30 점 기본유닛: 입력 18 점/출력 12 점 40 점 기본유닛: 입력 24 점/출력 16 점 60 점 기본유닛: 입력 36 점/출력 24 점				증설모듈 최대 3 단 연결가능 입출력점수: 20~120 점
데이터	직접 변수 영역	14K Byte				
메모리	심볼릭 변수 영역	30K Byte				
타이머		점수는 제한없음 시간범위: 0.001 초~ 4,294,967.295 초(1,193 시간)				
카운터		점수는 제한없음, 계수범위 : -32,768 ~ +32,767				
운전 모드		RUN, STOP, PAUSE, DEBUG				
정전시 데이터 보존		변수 정의시 보존(Retain)으로 설정된 데이터				
프로그램 블록수		100 개				

제 5 장 전원/CPU 부

(CPU 부 성능 규격 계속)

항 목			성 능 규 격				비 고
			20 점 기본유닛	30 점 기본유닛	40 점 기본유닛	60 점 기본유닛	
프로그램 종류	스캔		100 개				
	정주기 태스크		8 개	} 전부 합하여 8 개 사용가능			
	외부접점 태스크		8 개				
	고속카운터용 태스크		4 개				
	내부접점 태스크		8 개				
	초기화		1 개(_INIT)				
내장 기능	PID 제어기능		명령어에 의한 제어, 오토 튜닝, PWM 출력 기능, 강제 출력, 연산 스캔시간 설정, Anti Windup, 연산식 선택 가능, Delta MV 기능, SV-Ramp 기능				
	Cnet I/F 기능		GM 전용 프로토콜 지원 MODBUS 프로토콜 지원 사용자 정의 프로토콜 지원 무수순 통신 지원 LG 인버터 전용 프로토콜 지원			RS-232C 1 포트 RS-485 1 포트	
	고속 카운터	성능	1 상 : 100 kHz 2 채널 / 20 kHz 2 채널 2 상 : 50 kHz 1 채널 / 10 kHz 1 채널				
		카운터기능	입력 펄스와 가·감산 방식에 따라 4 가지의 카운터 모드 지원 - 1 상 펄스 입력시 가산 카운터 - 1 상 펄스 입력시 B 상 입력에 의한 가·감산 카운터 - 2 상 펄스 입력시 가·감산 펄스 입력 카운터 - 2 상 펄스 입력시 위상차에 의한 가·감산 카운터				
		부가 기능	- 내부/외부 프리셋 기능 - 래치 카운터 기능 - 비교 출력 기능 - RPM 기능				
	위치 결정 기능	기본기능	제어축수 : 2 축 , 제어방식 : PTP/속도제어 , 제어단위 : 펄스 위치 결정 데이터 : 각 축마다 20 개 데이터 선택 (운전 스텝 번호:1~20) 운전모드 : 종료, 계속, 연속운전 / 운전방식 : 단독, 반복운전				DRT/DT Type 만 가능
		위치결정	위치 결정 방식 : 절대(Absolute) 방식 / 상대(Incremental)방식 위치 어드레스 범위 : -2,147,483,648 ~ 2,147,483,647 속도 : 최대 100Kpps(설정 속도 범위: 5 ~ 100,000pps) 가/감속 처리 (운전 패턴 : 사다리꼴 방식)				
		원점복귀	근사원점신호(Off)와 원점신호에 의한 방법 근사원점신호(On)와 원점신호에 의한 방법 근사원점신호에 의한 방법				
		조그운전	설정 속도 범위: 5 ~ 100,000pps(고속/저속)				
		동기제어	고속카운터 입력속도와 출력동기 제어 Scale 율 : 0 ~ 100 %				

제 5 장 전원/CPU 부

(CPU 부 성능 규격 계속)

항 목		성 능 규 격				비 고
		20 점 기본유닛	30 점 기본유닛	40 점 기본유닛	60 점 기본유닛	
내장 기능	펄스 캐치	펄스폭: 10 μ s 2 점(IX0.0.0 ~ IX0.0.1) / 50 μ s 6 점(IX0.0.2 ~ IX0.0.7)				
	외부접점 인터럽트	8 점 : 10 μ s 2 점(IX0.0.0 ~ IX0.0.1) / 50 μ s 6 점(IX0.0.2 ~ IX0.0.7)				
	입력필터	0, 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000ms 중 선택				
중량(g)		520	540	660	850	

5.3 연산 처리

5.3.1 연산 방식

1) 반복 연산 방식

PLC 프로그램은 작성 순서대로 첫 스텝부터 마지막 스텝까지 반복적으로 연산이 수행되는데 이 과정을 스캔이라고 합니다. 이와 같이 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
운 전 시 작	—
초기화 처리	스캔처리를 시작하기 위한 단계로 전원을 투입한 경우 또는 리셋을 실행한 경우에 한번 수행하며 다음과 같은 처리를 수행합니다. - 입출력 모듈 리셋 - 자기진단 실행 - 데이터 클리어 - 입출력모듈의 번지할당 및 종류등록
입력 이미지 영역 리프레시	프로그램의 연산을 시작하기 전에 입력부의 상태를 읽어 입력 이미지 영역에 저장합니다.
프로그램 연산처리 프로그램 시작 ⋮ 프로그램 마지막	프로그램의 시작부터 마지막 스텝까지 순차적으로 연산을 수행합니다.
입출력 이미지 영역 리프레시	프로그램의 연산이 종료하면 출력 이미지 영역에 저장되어 있는 내용을 출력부에 출력합니다.
END 처리	CPU 부가 1 스캔 처리를 종료한 후 처음 스텝으로 돌아가기 위한 처리 단계로 다음과 같은 처리를 수행합니다. - 자기진단 실행 - 타이머, 카운터 등의 현재값 갱신 - Cnet I/F, 통신모듈과의 데이터 전송처리 - 모드설정 키스위치 상태점검

2) 정주기 연산방식

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

GM7U CPU의 경우는 0.001 ~ 4,294,967.29 초의 범위에서 설정할 수 있습니다. 일정한 주기로 연산처리를 하는 경우에 사용합니다.

3) 인터럽트 연산방식

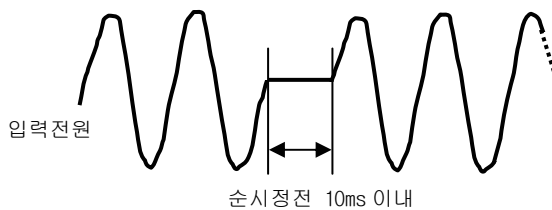
PLC 프로그램의 실행 중에 긴급하게 우선적으로 처리해야 할 상황이 발생한 경우에 지금까지의 프로그램 연산을 중단하고 즉시 인터럽트 프로그램에 해당하는 연산을 처리하는 방식입니다. 이러한 긴급상황을 CPU 부에 알려주는 신호를 인터럽트 신호라 하며 GM7U CPU의 경우는 내부 및 외부접점 인터럽트 신호 방식, 타이머 인터럽트, 고속카운터 태스크 인터럽트 등 4 종류의 인터럽트 연산방식이 있습니다.

5.3.2 순시정전시 연산처리

기본 유닛에 공급되는 입력전원 전압이 규격보다 낮게 되었을 때 순시정전을 검출합니다.

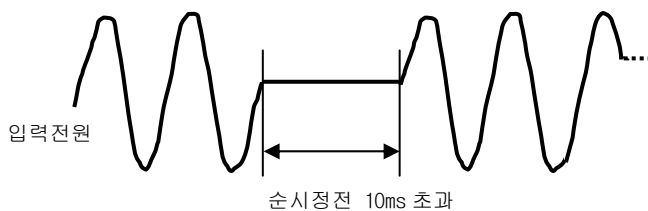
10ms 이내의 순시 정전 발생시 GM7U의 기본 유닛은 동작을 계속합니다. 그러나, 장시간의 정전시에는 동작을 멈추고, 출력은 off 됩니다. 그리고, 전원 복귀시 자동적으로 운전을 재개합니다.

1) 10ms 이내의 순시정전이 발생한 경우



- CPU는 운전을 계속합니다.

2) 10ms를 초과하는 순시정전이 발생한 경우



- CPU는 운전을 정지합니다.
- 복전시 재기동 처리가 수행됩니다.

알아두기

1) 순시정전이란?

: 전원조건에서 PLC가 규정하는 정전이란 공급전원의 전압이 허용변동범위를 초과하여 저하된 상태를 말하며 단시간(수 ms ~ 수십 ms) 정전을 순시 정전이라 합니다.

5.3.3 스캔 타임(Scan Time)

프로그램의 0 스텝부터 다음 0 스텝 이전까지의 처리시간을 스캔 타임이라고 합니다.

1) 스캔 타임 계산식

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

(1) 스캔 타임 = 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)

5.3.4 스캔 워치독 타이머 (Scan Watchdog Timer)

- 1) 워치독 타이머는 사용자 프로그램 이상에 의한 연산지연을 검출하기 위하여 사용하는 타이머입니다. (워치독 타이머의 검출시간은 GWIN 상의 기본 파라미터에서 설정합니다.)
- 2) 워치독 타이머는 연산중 스캔 경과 시간을 감시하다가, 설정된 검출시간을 초과하면 이를 감지하여 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 모드로 전환하면 됩니다.

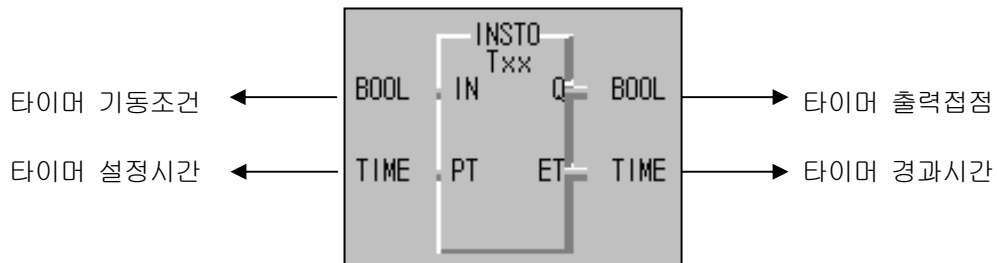
알아두기

- 1) 워치독 타이머의 설정범위는 1 ~ 65535ms (1ms 단위) 입니다.

5.3.5 타이머 처리

CPU 부의 타이머는 계측시간에 따라 현재값을 증가시키는 가산식 타이머 입니다. On 딜레이 타이머(TON), Off 딜레이 타이머(TOF), 펄스 타이머(TP) 등 3 종류가 있습니다.

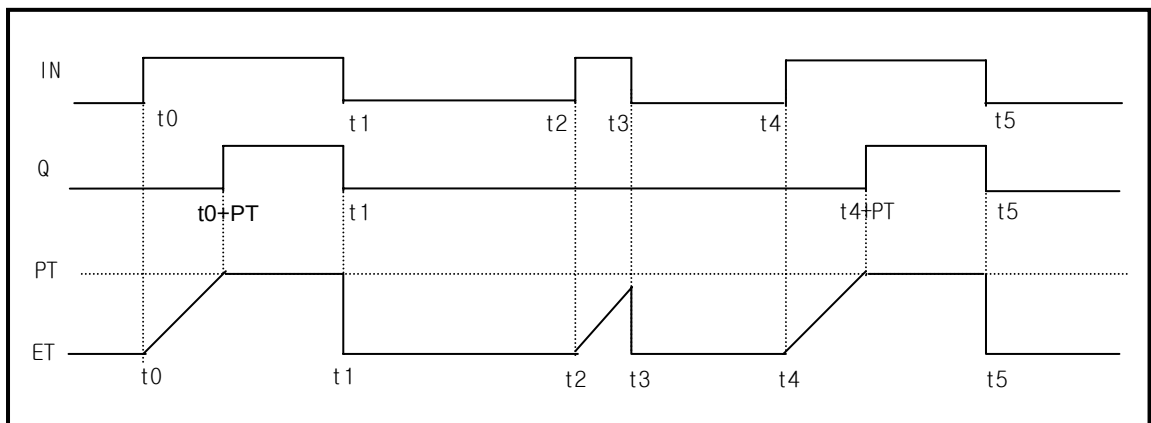
시간 범위는 1ms 단위로 0.001 초 ~ 4,294,967.295 초(1,193 시간)까지 계측할 수 있습니다. 자세한 내용은 'GLOFA-GM 명령어집'을 참조하여 주십시오.



1) On 딜레이 타이머의 경과시간 갱신과 점점 On/Off

타이머의 경과시간은 타이머 펄스 블록(TON) 실행시 갱신되며, 경과시간이 설정시간에 도달하면(경과시간=설정시간) 타이머의 출력점점(Q)을 On 합니다.

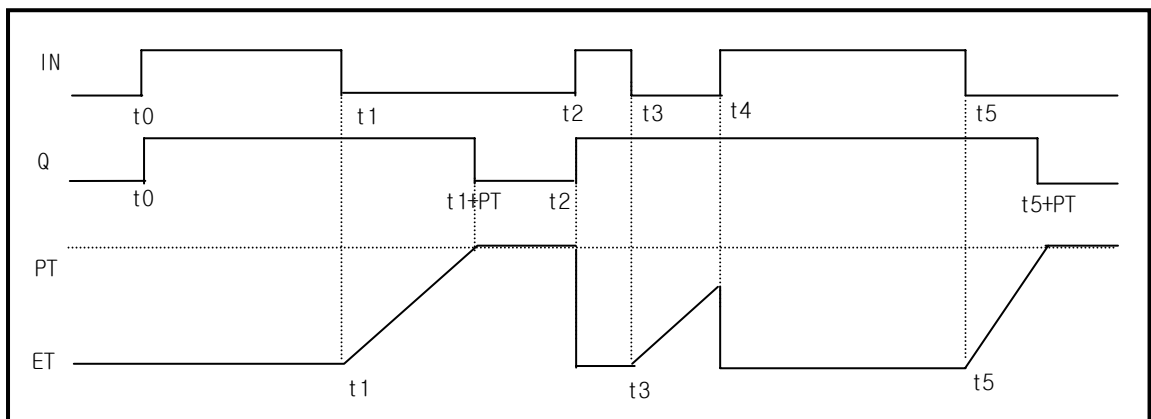
On 딜레이 타이머의 타이밍도는 아래와 같습니다.



2) Off 딜레이 타이머의 경과시간 갱신과 점점 On/Off

- 입력조건이 On 하면 타이머의 출력점점(Q)은 On 됩니다. 입력조건이 Off 하면 타이머의 경과시간 갱신을 시작합니다.

- 경과시간은 타이머 펄스 블록(TOF)실행시 갱신되며, 경과시간이 설정시간에 도달하면(경과시간 = 설정시간) 점점(Q)을 Off 합니다. Off 딜레이 타이머의 타이밍도는 아래와 같습니다.



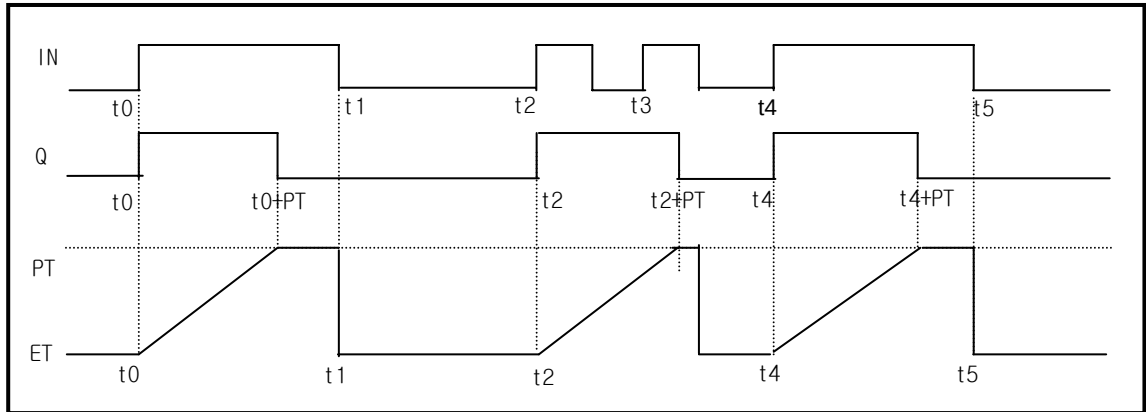
3) 펄스 타이머의 경과시간 갱신과 접점 On/Off

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.

5.3.6 카운터 처리

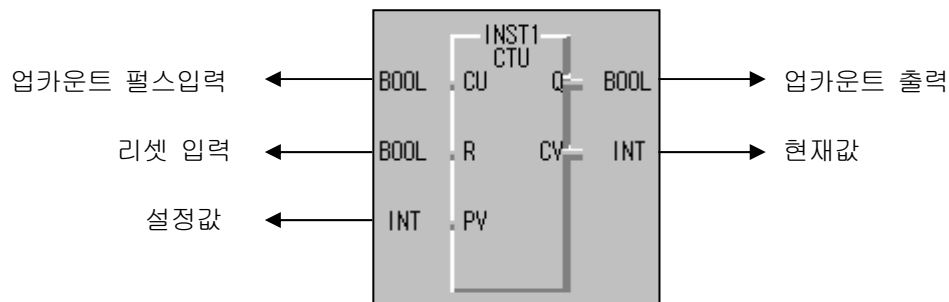
CPU 부의 카운터는 입력신호의 상승 에지(Off→On)를 검출하여 현재값을 증감시키는 카운터입니다. GM7U 시리즈의 카운터는 가산 카운터(CTU), 감산 카운터(CTD), 가감산 카운터(CTUD)의 3 종류가 있습니다. 자세한 내용은 'GLOFA-GM 명령어 집'을 참조하여 주십시오.

- 가산 카운터는 현재값을 증가시키는 가산식 카운터입니다.
- 감산 카운터는 현재값을 감소시키는 감산식 카운터입니다.
- 가감산 카운터는 2 개의 입력 조건의 카운트치를 비교하는 카운터입니다.

1) 카운터의 현재값 갱신과 접점 On/Off

(1) 가산 카운터

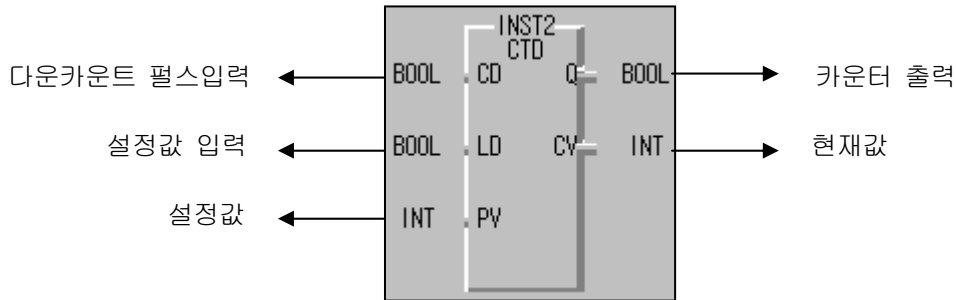
- 입력조건(CU), 리셋조건(R) 및 설정값(PV)이 반드시 있어야 합니다.



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

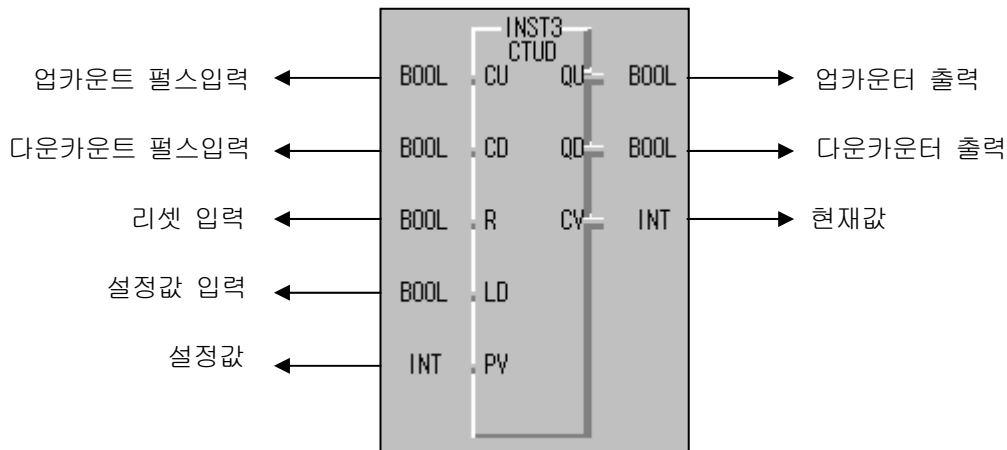
(2) 감산 카운터

- 입력조건(CD), 로드(LD) 및 설정값(PV)이 반드시 있어야 합니다.
- 현재값이 감소하여 0 이 되면 카운터의 출력점점(Q)을 0n 합니다.
- LD 신호 입력시 현재치는 설정치가 되며 출력점점(Q)은 0ff 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.



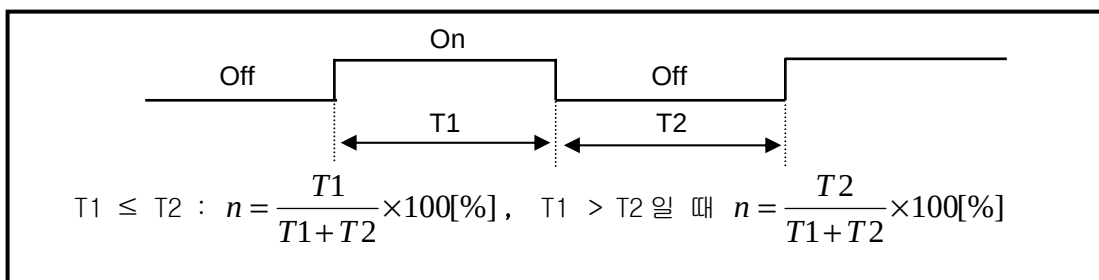
2) 카운터의 최대 계수 속도

- 카운터의 최대 계수 속도는 스캔 타임에 의해서 결정되고, 입력 조건의 0n 시간과 0ff 시간이 각각 스캔 타임보다 큰 경우만 카운트가 가능합니다.

$$\text{최대 계수 속도 } C_{\max} = \frac{n}{100} \times \left(\frac{1}{t_s} \right) \text{ [회/s]}$$

n : 듀티 (%)
 t_s : 스캔타임 [s]

- 듀티(n)는 입력신호의 0n, 0ff 시간비를 백분율(%)로 표시한 것입니다.



5.4 프로그램

5.4.1 프로그램의 구성

프로그램은 특정한 제어를 실행하는데 필요한 모든 기능요소로 구성되며 GLOFA-GM7U의 경우 CPU 부에 내장되어 있는 RAM 또는 EEPROM 메모리에 프로그램이 저장됩니다.

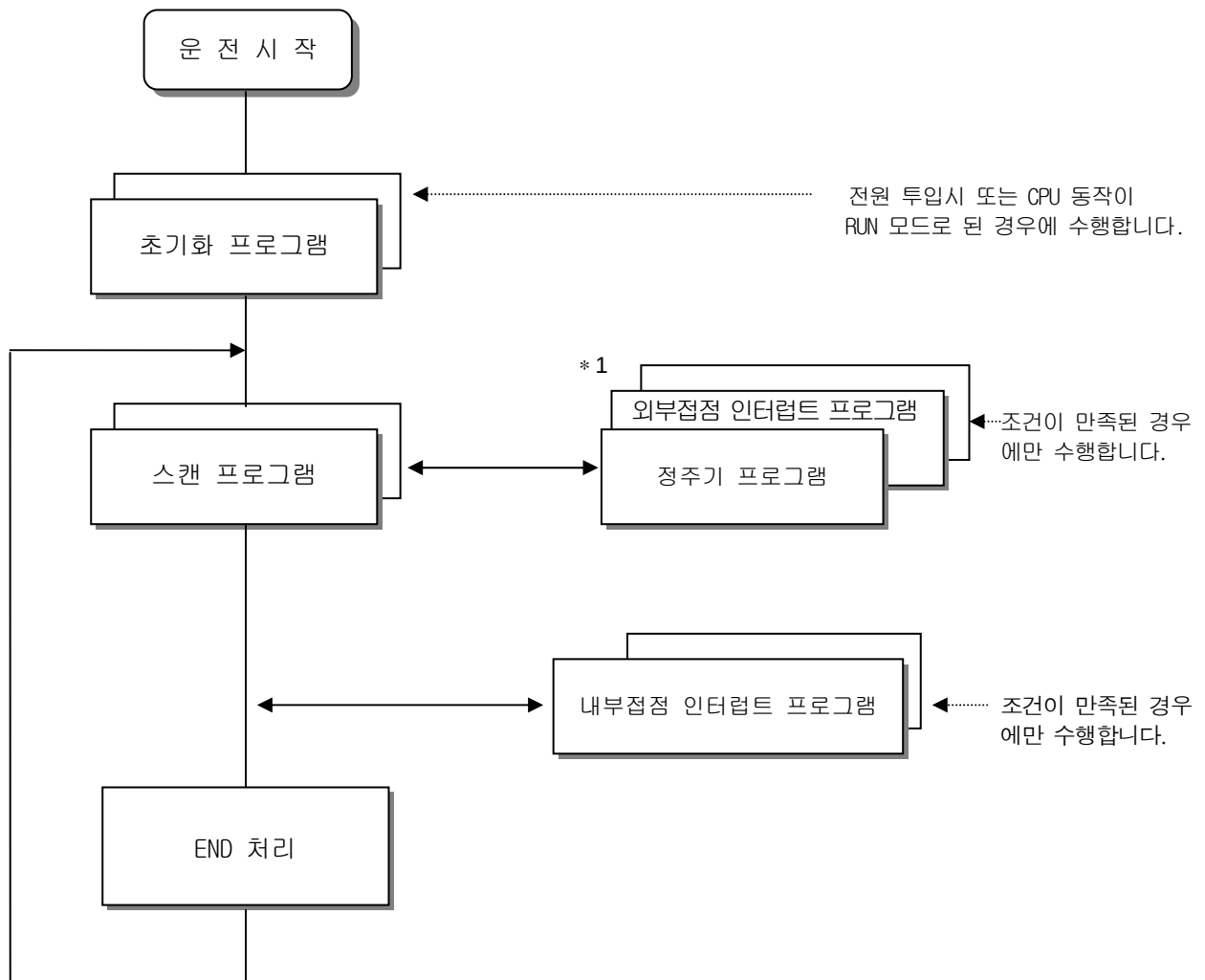
이러한 기능 요소는 일반적으로 다음과 같이 분류합니다.

기 능 요 소	연 산 처 리 내 용
초기화 프로그램	- 전원을 투입하거나 CPU 동작이 RUN 모드로 이행한 경우에 실행합니다. - 스캔 프로그램이 실행하기 위한 초기 / 고정 데이터 설정 및 주변기기의 초기화 처리를 수행합니다.
스캔 프로그램	- 1 스캔마다 일정하게 반복되는 신호를 처리합니다.
정주기 프로그램	- 다음과 같이 시간 조건 처리가 요구되는 경우에 설정된 시간 간격에 따라 프로그램을 수행합니다. - 1 스캔 평균 처리 시간 보다 빠른 처리가 필요한 경우 - 1 스캔 평균 처리 시간 보다 긴 시간 간격이 필요한 경우 - 지정된 시간 간격으로 처리를 해야 하는 경우
인터럽트 프로그램	- 내·외부 인터럽트 신호에 대해 신속한 처리를 수행합니다.
고속 카운터 인터럽트 프로그램	- 고속 카운터의 비교 일치 인터럽트 발생시 수행합니다.

5.4.2 프로그램의 수행방식

전원 투입시, 혹은 기본 유닛의 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 신호에 의한 인터럽트 태스크의 실행 조건이 성립한 경우는 현재 실행중인 프로그램을 일단 중지하고 해당되는 태스크의 프로그램을 수행합니다.
- 스캔 프로그램의 실행이 완료되면 내부접점 인터럽트의 실행조건을 조사하여 해당되는 태스크 프로그램을 수행합니다.

(2) 구성

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

3) 태스크 프로그램

(1) 기능

- 주기,비주기적으로 발생하는 내외부 신호를 처리하기 위하여 스캔 프로그램의 연산을 일단 중지시킨 후 해당되는 기능을 우선적으로 처리합니다.

(2) 종류

- 태스크 프로그램은 다음과 같이 4 종류로 구분합니다.
- 정주기 태스크 프로그램 : 최대 8 개까지 사용가능
- 내부접점 태스크 프로그램 : 최대 8 개까지 사용가능
- 외부접점 태스크 프로그램 : 8 개 까지 사용가능
- 고속카운터용 태스크 프로그램 : 4 개 까지 사용가능

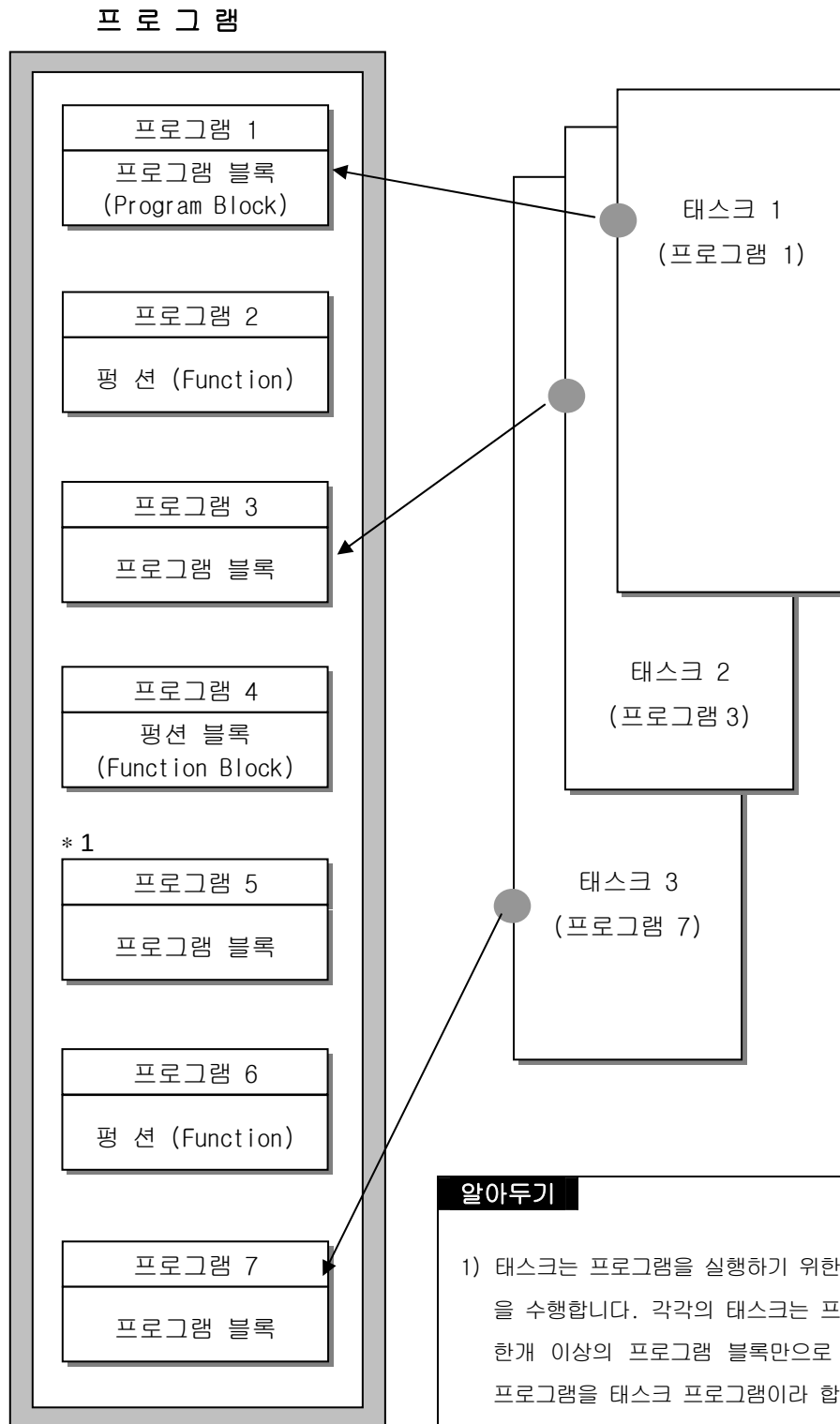
- 정주기 태스크 프로그램
 - 설정된 시간 간격에 따라 프로그램을 수행합니다.
- 내부접점 태스크 프로그램
 - 프로그램상의 내부 접점의 레벨(Level) 및 상승에지(Edge) 발생시 해당 프로그램을 수행합니다.
 - 내부접점의 레벨 및 상승 에지 검출은 스캔 프로그램의 처리 후 실행합니다.
- 외부접점 태스크 프로그램
 - 인터럽트 입력신호로 설정된 입력 모듈의 외부신호에 따라 프로그램을 수행합니다.
- 고속카운터용 태스크 프로그램
 - 고속카운터의 카운터값이 설정값에 도달하였을 때 프로그램을 수행합니다.

알아두기

- 1) 태스크 프로그램의 자세한 내용은 5.4.3 태스크를 참조 바랍니다.
- 2) GM7U 시리즈에는 별도의 일반 디지털 입력 접점을 사용하여 인터럽트 신호를 처리합니다. 자세한 내용은 5.4.3의 태스크를 참조 바랍니다.

5.4.3 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.)

**알아두기**

- 1) 태스크는 프로그램을 실행하기 위한 제어반과 같은 역할을 수행합니다. 각각의 태스크는 프로그램의 3 종류에서 한개 이상의 프로그램 블록만으로 구성됩니다. 이러한 프로그램을 태스크 프로그램이라 합니다. 표시 *1 과 같이 태스크가 지정되지 않은 경우는 자동적으로 스캔 프로그램으로 설정됩니다.

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)	고속 카운터용 태스크
개수	8 개	8 개	8 개	4 개
기동조건	설정시간 경과시 (10ms 단위로 최대 4,294,967.29 초까 지 설정가능)	입력점(IX0.0.0~IX0.0.7) 의 상승/하강/상승·하강 에지	태스크 조건으로 설정된 내부접점의 레벨/에지 발생시	고속카운터 파라미터 를 사용하여 설정값 을 설정
검출 및 실행	설정시간마다 주기적으로실행	입력점(IX0.0.0~IX0.0.7) 의 상승/하강/상승·하강 에지 발생시 즉시 실행	스캔 프로그램 실행완료후 내부접 점의 레벨/에지를 검색하여 실행	설정값에 도달하면 즉시 실행
검출 지연시간	최대 10ms 지연	10 μ s 2 점 (IX0.0.0 ~ IX0.0.1) 50 μ s 6 점 (IX0.0.2 ~ IX0.0.7)	최대 스캔 타임 만큼 지연	10 μ s 2 점 (IX0.0.0 ~ IX0.0.1) 50 μ s 6 점 (IX0.0.2 ~ IX0.0.7)
실행 우선순위	0 ~ 7 레벨 설정 (0 레벨이 우선순위 가 가장 높음)	좌 동	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 발생할 때만 실행을 합니다. 태스크 프로그램을 작성할 때는 이 점을 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 입력 상태를 체크하므로 10 초 이내에 변화한 입력은 카운트가 되지 않습니다.

(2) 실행 우선 순위

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

알아두기

- 1) GM7U 의 경우는 태스크 실행 우선순위를 동등하게 설정할 수 없습니다. GMWIN 에서 우선순위를 동등하게 설정하면 "GM6,GM7 에서 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 그 외 태스크는 기동 되지 않습니다.
- 스캔 프로그램은 우선 순위가 가장 낮게 설정되어 있으므로, 태스크 발생시 스캔 프로그램을 중지하고 태스크 프로그램을 우선적으로 처리 합니다. 따라서 1 스캔 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 수행 중, 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 우선순위를 지정한 번호로 부여됩니다.

(2) 정주기 태스크 처리

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

(3) 정주기 태스크 프로그램 사용 시 주의사항

- 정주기 태스크 프로그램이 현재 실행 중 또는 실행 대기중일 때, 동일한 태스크 프로그램 실행 요구가 발생되면 새로 발생한 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. ※n은 태스크의 우선순위
- 운전 모드가 RUN 모드인 동안만 정주기 태스크 프로그램의 실행요구를 발생하는 타이머가 가산됩니다. 즉 RUN 모드로 운전중일 때 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

GM7U 시리즈에서는 GM1/2/3/4 와는 달리 별도의 인터럽트 입력모듈을 사용하지 않고 일반 디지털 입력접점을 사용하여 외부 접점 태스크를 수행합니다. 태스크 프로그램의 태스크(기동조건)를 디지털 입력접점에 입력된 신호로 지정하는 경우의 처리 방법에 대해 설명합니다.

(1) 태스크에 설정할 사항

- 실행할 태스크 프로그램의 기동조건이 되는 태스크에 디지털 입력접점 및 기동조건(Rising/Falling/ Rising & Falling), 우선순위를 설정합니다. 우선순위를 지정하면 자동적으로 태스크 번호가 우선순위를 지정한 번호로 부여됩니다.

(2) 외부 접점 태스크 처리

- 외부에서 인가되는 신호를 CPU 부에서 주기적으로 확인하여 외부 인터럽트 신호로 설정한 접점의 기동조건 발생시 그 접점에 의해 기동 되는 태스크 프로그램이 실행됩니다.

(3) 외부 접점 태스크 프로그램 사용 시 주의사항

- 태스크에 설정할 수 있는 입력 접점은 %IX0.0.0 ~ %IX0.0.7 까지만 가능합니다.
- 입력 접점에 의해 기동 되는 태스크 프로그램이 현재 실행 중이거나 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 운전 중일 때 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) 의 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 우선순위를 지정한 번호로 부여됩니다

(2) 내부 접점 태스크 처리

- CPU 부에서 스캔 프로그램의 실행이 완료된 후, 내부 접점 태스크 프로그램의 기동 조건이 되는 접점들의 상태를 조사하여 레벨이 On 상태이거나 상승 에지가 발생한 내부 접점 태스크 프로그램을 우선순위에 따라 실행합니다. 태스크 프로그램은 레벨로 기동 조건을 설정한 경우 레벨이 On 된 후 Off 가 되기 까지 매스캔 한번씩 프로그램이 처리되며 에지로 기동조건을 설정한 경우 상승에지 검출시는 1 회만 수행합니다.

(3) 내부 접점 태스크 프로그램 사용 시 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) 고속 카운터 태스크 프로그램의 실행

GM7U 시리즈에는 별도의 고속 펄스용 입력 모듈을 사용하지 않고 일반 디지털 입력접점을 사용하여 고속 펄스를 카운터하는 기능이 수행됩니다. 태스크 프로그램의 태스크(기동조건)을 고속펄스 입력의 카운터값과 설정값이 일치하는 경우로 지정하는 경우의 처리 방법에 대해 설명합니다.

(1) 태스크에 설정할 사항

- 실행할 태스크 프로그램의 기동조건이 되는 태스크에 우선순위를 설정합니다. 우선순위를 설정하면 자동적으로 태스크 번호가 우선순위를 지정한 번호로 부여 됩니다.

(2) 고속카운터 태스크 처리

- 고속카운터 파라미터에서 비교 Task 를 설정하면 고속으로 입력되는 펄스를 카운터하여 카운터 값과 설정값이 일치하는 경우 태스크 프로그램이 실행됩니다.

(3) 고속카운터 태스크 프로그램 사용 시 주의 사항

- 운전모드가 PAUSE 모드인 경우에도 카운터 값은 증가합니다. 그러나 카운터 값이 설정값에 도달하여도 태스크 프로그램은 수행되지 않습니다. 운전모드가 RUN 으로 변경 되면 이 때 태스크는 실행됩니다.

7) 태스크 프로그램의 검증

태스크 프로그램의 작성 후에는 아래 내용에 유의하여 검증하시기 바랍니다.

(1) 태스크 설정은 적절히 하였는가?

태스크가 필요 이상으로 빈번히 발생하거나, 한 스캔 내에 여러 개의 태스크가 동시에 발생하면 스캔 타임이 길어지거나 불규칙하게 됩니다. 태스크의 설정을 바꿀 수 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 길게 되면 스캔 타임이 길어지거나, 불규칙하게 되는 원인이 됩니다. 또한 태스크 프로그램의 충돌을 유발할 수 있습니다. 가능한 수행시간이 짧게 작성하여 주십시오.

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

태스크 프로그램(스캔 프로그램 포함)의 특성상 우선순위를 낮게 설정하는 경우 프로그램의 수행중에 다른 태스크가 끼어 들면 안되는 경우는 'DI', 'EI', 평선을 사용하여 부분적으로 끼어들기를 막아 주십시오. 다른 프로그램과 공용으로 사용하는 글로벌 변수 처리나 특수 또는 통신 모듈의 처리 중 문제가 발생할 수 있습니다.

8) 프로그램의 구성과 처리 예

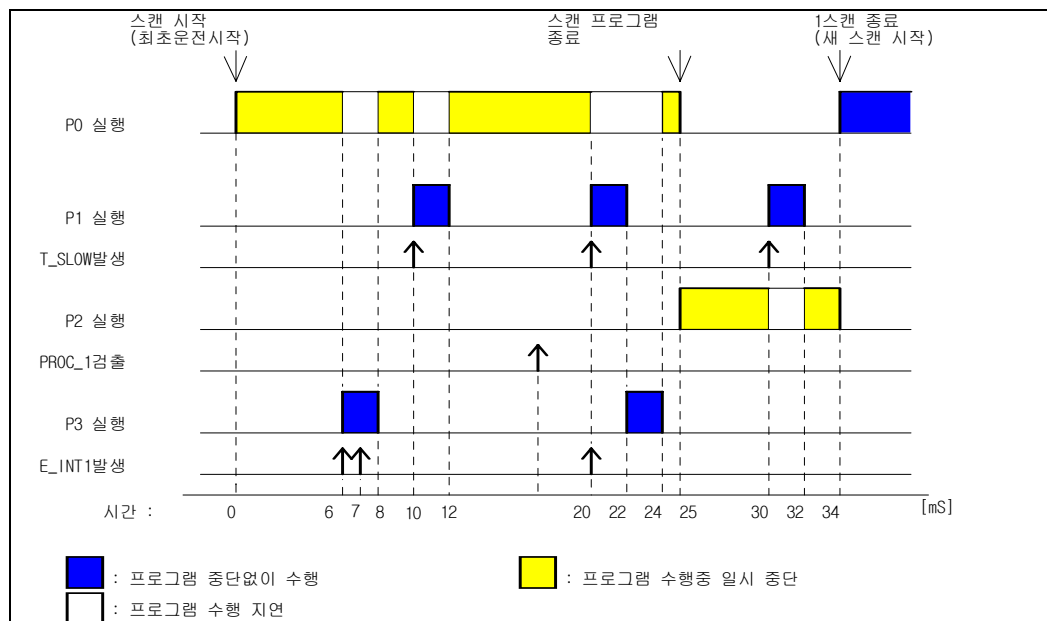
아래와 같이 태스크와 프로그램을 등록하고,

- 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 시작 후 6ms, 7 ms, 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 P0를 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)

5.4.4 고장처리

1) 고장의 구분

고장은 PLC의 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 부, 전원부등 PLC가 정상운전을 할 수 없는 중고장이 발생한 경우 시스템은 정지상태가 되며 배터리 이상 등의 경고장 발생시는 운전을 속행합니다.

(2) 시스템 구성상의 오류

PLC의 하드웨어 구성이 GM7U에서 제공하는 규격과 다른 경우에 발생하는 고장으로 시스템은 정지상태가 됩니다.

(3) 사용자 프로그램 수행 중 연산에러

사용자 프로그램 수행 중 발생하는 이상으로 수치연산 오류의 경우 에러플래그에 표시가 되고 시스템은 운전을 속행합니다. 연산 수행 중 연산시간이 연산지연 감시 설정시간을 초과하거나 장착된 증설 모듈이 비정상적으로 동작 할 때 시스템은 정지상태가 됩니다.

(4) 외부기기 고장에 의한 고장검출

외부 제어대상기기의 고장을 PLC의 사용자 프로그램으로 검출하는 것으로, 중고장 검출시 시스템은 정지 상태가 되고, 경고장 검출 시는 상태만을 표시하고 연산은 속행합니다.

알아두기

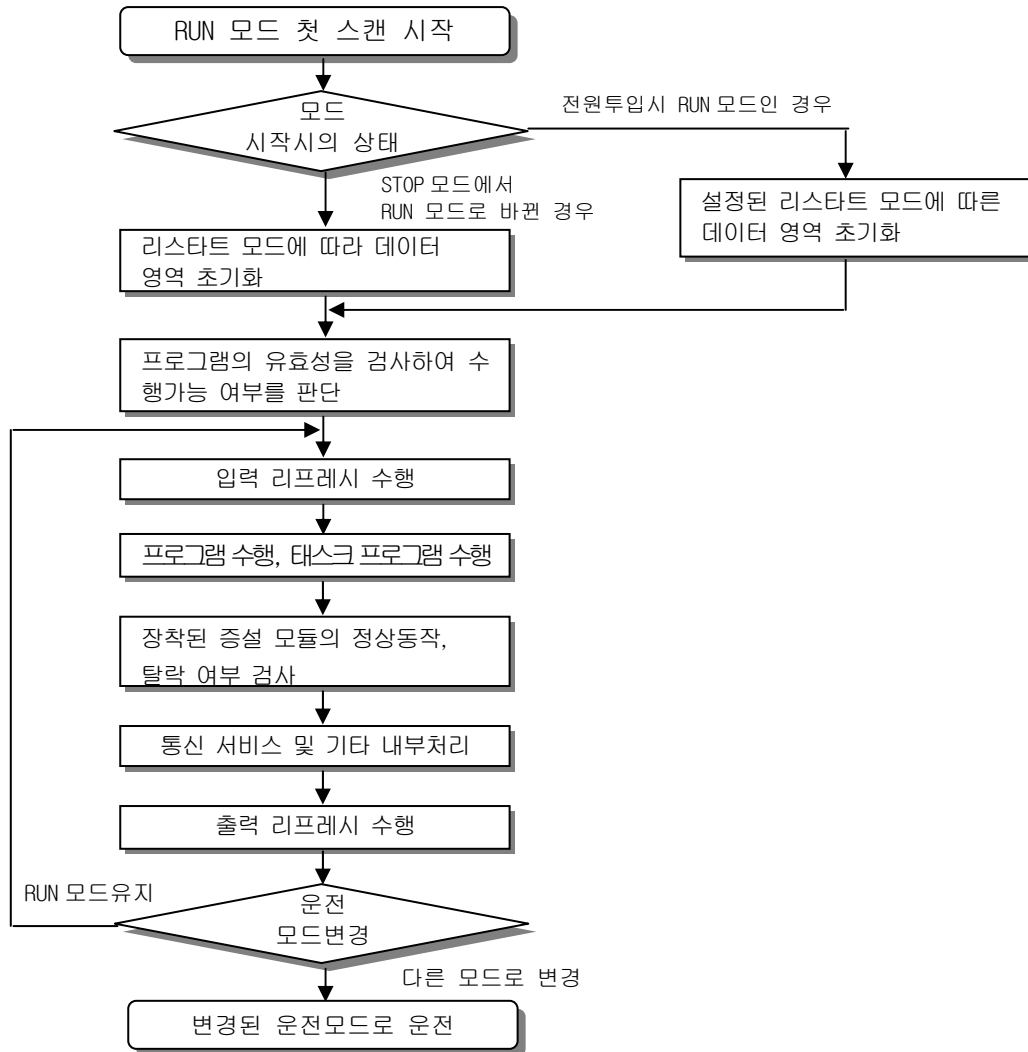
- 1) 중고장이 발생한 경우 그 상태는 시스템 에러 대표 플래그에 저장되며 경고장 상태는 시스템 경고 대표 플래그에 저장됩니다.
- 2) 플래그에 대한 자세한 내용은 '부록 2 플래그 일람'을 참조하여 주십시오.

5.5 운전모드

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

5.5.1 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, 웜)
- (2) STOP → RUN 으로 모드가 바뀔 때 : 설정된 리스타트 모드에 따릅니다.(콜드, 웜)
- (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 증설 모듈의 정상 동작, 탈락 여부를 검사합니다.
- (3) 통신 서비스 및 기타 내부 처리를 합니다.

5.5.2 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 증설 모듈의 정상 동작, 탈락 여부를 검사합니다.
- (3) 통신 서비스 및 기타 내부 처리를 합니다.

5.5.3 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 증설 모듈의 정상 동작, 탈락 여부를 검사합니다.
- (3) 통신 서비스 및 기타 내부 처리를 합니다.

5.5.4 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 한 스캔에 한번만 수행합니다.
- (2) 통신 및 기타 서비스는 계속 수행합니다.

3) 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 제9장 디버깅을 참조바랍니다.)

4) 디버그 운전 조건

디버그 운전조건은 아래의 4 가지 조건을 설정할 수 있고, 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	프로그램에 브레이크 스텝을 지정하면 지정한 스텝에서 실행 전에 정지합니다. 최대 8 개까지 브레이크 포인트 지정이 가능합니다.
데이터 영역의 상태에 따라 실행	감시하고자 하는 데이터 영역과 정지하고자 하는 상태지정을 하면 설정한 데이터에서 지정한 동작이 발생할 때 정지합니다.(실행후)
스캔 횟수에 지정에 따라 실행	운전할 스캔 횟수를 지정하면 지정한 스캔수 만큼 운전하고 정지합니다.

5.5.5 운전 모드 변경

1) 운전 모드의 변경 방법

운전 모드의 변경에는 다음과 같은 방법이 있습니다.

- (1) 기본 유닛의 모드 키에 의한 변경
- (2) 기본 유닛의 통신포트에 GMWIN 을 접속하여 변경
- (3) GMWIN 을 통신모듈로 연결된 다른 기본 유닛에 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 : 리모트 RUN 모드에서 모드 키에 의해 로컬 RUN 모드로 변경되는 경우 PLC 동작은 중단 없이 연속운전을 합니다.
- * 2 : GMWIN 에서 기본 파라미터의 ' 키에 의한 일시정지 불가 ' 항목을 선택하여 설정하면 리모트 RUN 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	통신모듈을 이용 한 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 참조 바랍니다.)

5.6 기능

5.6.1 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, 웜 리스타트 등 2 종류가 있으며, 각 리스타트 모드의 수행 조건은 아래와 같습니다. (자세한 내용은 GWIN 사용설명서 4.5 파라미터 편집의 '4.5.1 기본 파라미터 편집'을 참조 바랍니다.)

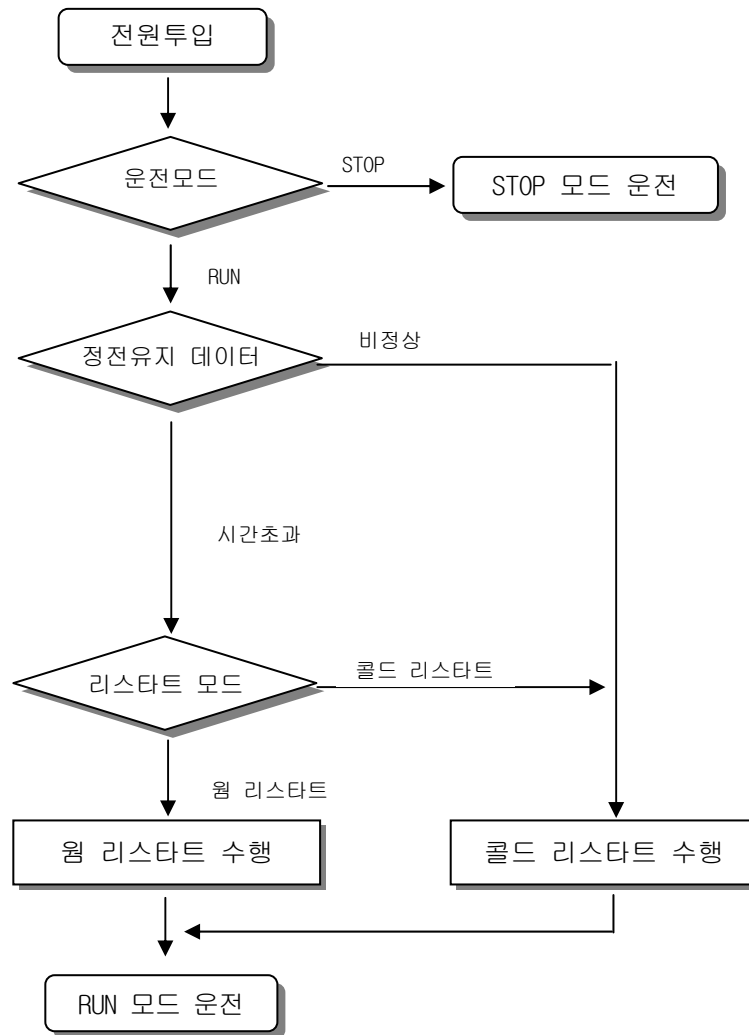
1) 콜드 리스타트(Cold Restart)

- (1) 파라미터의 리스타트 모드를 콜드 리스타트로 설정하는 경우 수행됩니다.
- (2) 모든 데이터를 '0'으로 소거하고, 초기값이 설정된 변수에 대해서만 초기값으로 설정합니다.
- (3) 파라미터에 웜 리스타트 모드로 설정되어 있어도 수행할 프로그램이 변경된 후 최초 수행시는 콜드 리스타트 모드로 수행됩니다.
- (4) GWIN 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) 웜 리스타트(Warm Restart)

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

- CPU 부의 운전 중 전원이 재 투입된 경우의 리스타트 모드는 아래 그림과 같이 수행합니다.



3) 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.

변수지정 \ 모드	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 : 이전값 유지로 설정한 변수

5.6.2 자기진단

1) 기능

- (1) 자기진단 기능이란 CPU 부가 PLC 자체의 이상유무를 진단하는 기능입니다.
- (2) PLC 시스템의 전원을 투입하거나 동작 중 이상이 발생한 경우에 이상을 검출하여 시스템의 오동작 방지 및 예방보전기능을 수행합니다.

2) 에러 플래그

- 에러가 발생한 경우 다음과 같은 플래그에 저장되며 ERR. 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 11 장 트러블슈팅의 11.5 에러코드 일람을 참조바랍니다.

5.6.3 리모트 기능

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

1) 리모트 RUN / STOP

- (1) 리모트 RUN / STOP 은 기본 유닛의 키스위치가 REMOTE 위치인 상태에서 외부에서 RUN / STOP 을 수행하는 기능입니다.
- (2) 기본 유닛이 조작하기 어려운 위치에 설치되어 있거나 제어반 내의 기본 유닛을 외부에서 RUN / STOP 하는 경우에 편리한 기능입니다.

2) 리모트 PAUSE

- (1) 리모트 PAUSE 는 기본 유닛의 키스위치가 REMOTE 위치인 상태에서 외부에서 PAUSE 조작을 수행하는 기능입니다.
PAUSE 조작이란 출력부의 On / Off 상태를 유지한 상태에서 기본 유닛의 연산을 정지시키는 기능입니다.
- (2) 프로세스 제어등에서 기본 유닛을 STOP 시킨 상태에서 출력부를 On 상태로 유지하려는 경우에 유용한 기능입니다.

3) 리모트 DEBUG

- (1) 리모트 DEBUG 는 기본 유닛의 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 기본 유닛을 직접 조작할 수 없는 장소에서 에러가 발생한 경우에 원격조작으로 기본 유닛을 리셋 시키는 기능입니다.

알아두기

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

5.6.4 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 부의 장착되어 있지 않아도 설정이 가능합니다.

2) 강제 On / Off 처리시점 및 처리방법

(1) 강제입력

- 입력(I)은 입력 리프레시 시점에서 입력부에서 읽어온 데이터 중, 강제 On / Off 로 설정된 점점의 데이터를 강제 설정된 데이터로 대체하여 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 대체하여 출력부에 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 부에 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 GMMWIN 사용설명서 제 7 장 온라인의 '강제 I/O 설정'을 참조 바랍니다.

5.6.5 즉시(Direct) 입출력 기능

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

1) 즉시 입력

- 즉시 입력의 경우는 'DIREC_IN7' 평선을 사용하여 수행되며, 평선을 수행하면 즉시 입력 이미지가 갱신되어 연속되는 연산에 즉시 적용됩니다.

2) 즉시 출력

- 즉시 출력의 경우는 'DIREC_OUT7' 평선을 사용하여 수행하며, 평선을 수행하면 그때까지의 연산 결과가 들어 있는 출력이미지 영역의 데이터가 즉시 출력부로 출력됩니다.

3) 강제 On / Off 시

- 즉시 입출력 처리 시에도 강제 On/Off 설정은 유효합니다.

5.6.6 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 프로그램 없이 고장위치를 모니터링 할 수 있습니다.

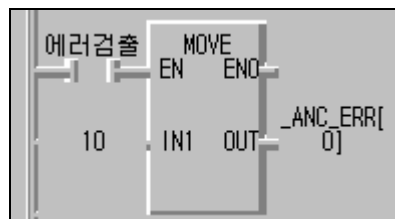
1) 외부기기 고장의 검출 및 분류

- (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 0n 시키면, 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 GMWIN 을 사용하여 고장의 원인을 알수 있으며, 또한 ‘_ANC_WAR[n]’ 과 ‘_ANC_WB[n]’ 플래그를 직접 모니터링 하여 경고의 원인을 알 수 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)



플래그 상태	설 명
_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 0n 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 0n 되어 있으면, _ANC_WAR[n]은 좌측과 같이 됩니다. 10 번이 1, 2, 3 번보다 우선순위가 낮지만, 이전 스캔에서 0n 되었으므로(먼저 발생 하였으므로) _ANC_WAR[n]의 앞 번호에 쓰여 집니다. _ANC_WB[75]는 0n 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 0n 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.

5.7 메모리 구성

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

1) 프로그램 메모리 구성

프로그램 메모리의 저장 내용 및 크기는 아래 표와 같습니다.

항 목	메모리 용량
프로그램 메모리 전체 영역	132 kbyte
파라미터 영역 : - 기본 파라미터 영역 - 통신 파라미터 영역 - 통신 파라미터 영역 - 인터럽트 설정 정보 영역	7.8 kbyte
프로그램 영역 : - 스캔 프로그램 영역 - 태스크 프로그램 영역 - 사용자 정의 펄스 / 펄스 블록 영역 - 표준 라이브러리 영역 - 변수 초기화 정보 영역 - 보존 변수 지정 정보 영역	124.2 kbyte

2) 데이터 메모리 구성

데이터 메모리의 저장 내용 및 크기는 아래 표와 같습니다.

항 목	메모리 용량
데이터 메모리 전체 영역	44 kbyte
시스템 영역 : - I/O 정보 테이블 - 강제 입출력 테이블	1 kbyte
시스템 플래그 영역	2 kbyte
입력 이미지 영역(%IX)	128 byte
출력 이미지 영역(%QX)	128 byte
직접 변수 영역(%M)	10 kbyte
심볼릭 변수 영역	30 kbyte

3) 용도

(1) 시스템 영역

시스템의 관리를 위해 CPU 가 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

입력부를 통해 읽어 들인 입력데이터가 자동으로 저장되는 장소입니다. 전체 크기는 %IX0.0.0 ~ %IX1.7.63 입니다. %IX0.0.0 ~ %IX0.3.63 까지의 영역만 실제 입력부의 영역으로 사용할 수 있지만 실제 사용하지 않는 영역은 프로그램에서 자유롭게 사용할 수 있습니다. 특히 통신을 통한 리모트 입력의 데이터 저장 장소로 사용하면 편리합니다.

(4) 출력 이미지 영역

연산결과가 저장되는 장소로, 저장된 데이터는 자동으로 출력부를 통해 출력됩니다. 전체 크기는 %QX0.0.0 ~ %QX1.7.63 입니다. GM7U 의 경우 %QX0.0.0 ~ %QX0.3.63 까지의 영역만 실제 출력부의 영역으로 사용할 수 있지만 실제 사용하지 않는 영역은 프로그램에서 자유롭게 사용할 수 있습니다. 특히 통신을 통한 리모트 출력 데이터의 저장 장소로 사용하면 편리합니다.

(5) 직접변수 영역

%MX0, %MB0, %MW0, %MD0 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.

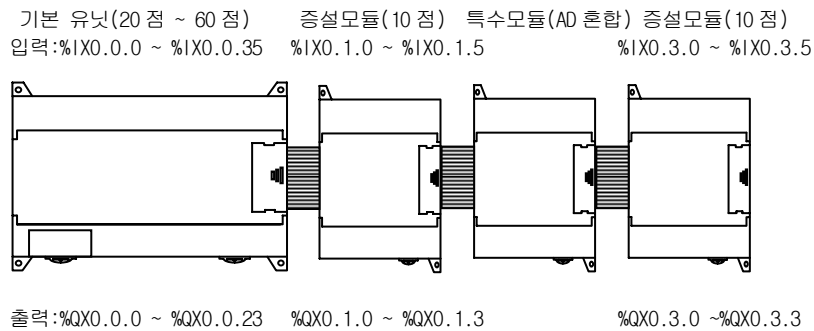
(6) 심볼릭 변수 영역

사용자 프로그램 작성중 변수 선언시 메모리 할당을 자동으로 하거나 또는 글로벌 변수 선언시 메모리 할당을 자동으로 한 변수가 위치합니다. 프로그램 블록안에서 사용한 변수는 해당 프로그램의 'PB 인스턴스 메모리'에 위치하며 평선블록에서 사용하는 메모리는 'FB 인스턴스 메모리'에 위치합니다.

5.8 입출력 번호 할당방법

입출력 번호의 할당이란 연산 수행 시 입력부로부터 데이터를 읽어 출력부에 데이터를 출력하기 위해 각각의 유닛 과 모듈에 번지를 부여하는 것입니다.

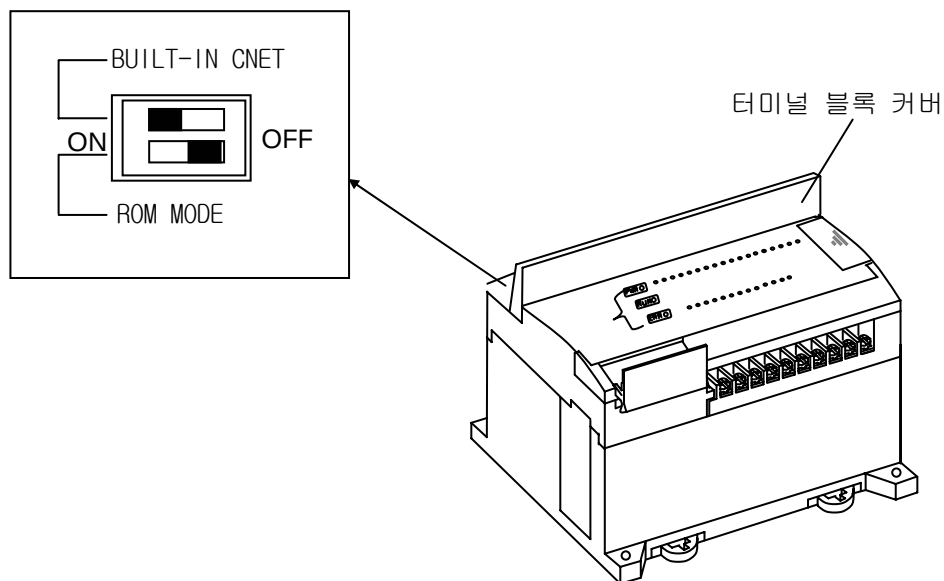
- (1) I/O 영역은 64 점 고정점수 방식으로 하고 특수,통신 모듈은 I/O 영역을 할당하지 않습니다.
(남는 영역은 내부릴레이로 사용 가능합니다.)
- (2) 입출력 번호를 할당하는 방법은 다음과 같습니다.



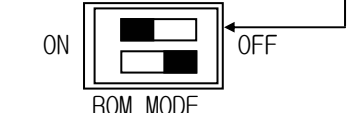
5.9 내장/외장 통신 설정 Switch

5.9.1 구조

입력부 터미널 블록 커버를 열면 왼쪽 부분에 아래와 같이 DIP스위치를 볼 수 있습니다.



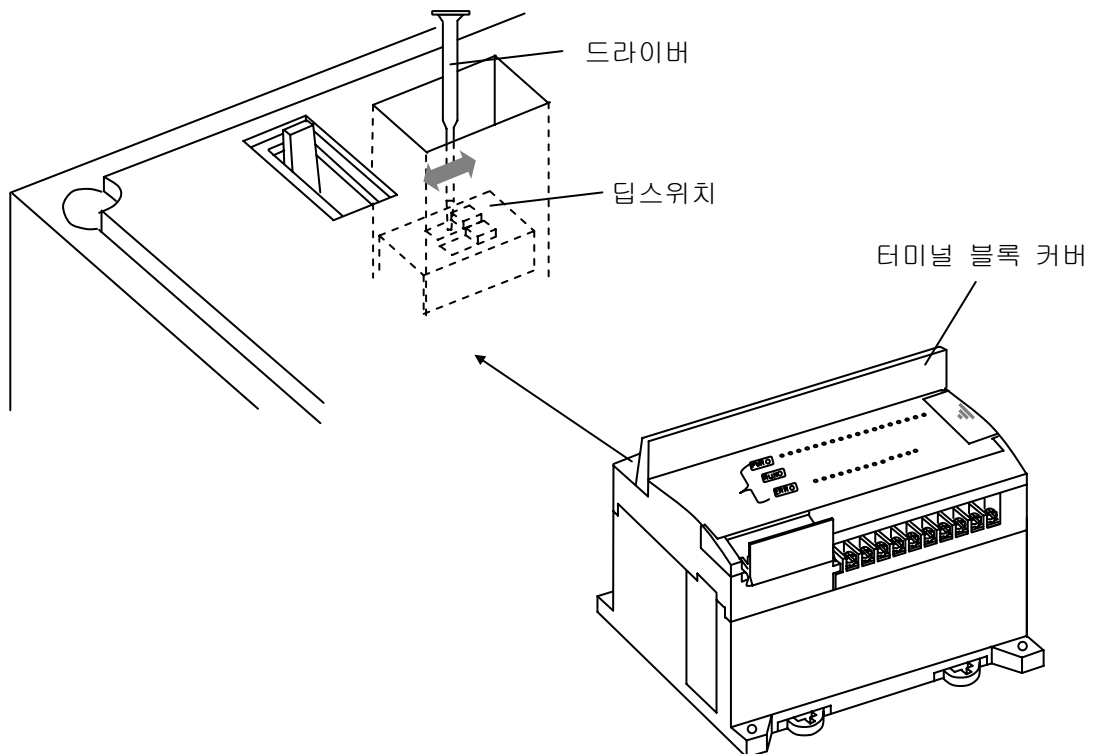
5.9.2 Built in Cnet 사용 방법

딥스위치 위치	동작 내용
내장/외장 통신 설정용 Switch.  ROM MODE	내장 RS-232C 통신을 하고자 할 때 설정합니다. (9Pin 통신용 Connector 의 4,7,5 번 Pin 을 사용합니다)
O/S 다운로드용 Switch.  ROM MODE	GM7U Operating System Download 용 Switch

알아두기

- 하단의 ROM Mode Switch 는 GM7U Operating System Download 용 Switch 입니다.
이 ROM Mode Switch 를 On 으로 잘못 설정하면 System 이 정상적으로 동작하지 않으므로 반드시 Off 로 설정하여 주십시오.

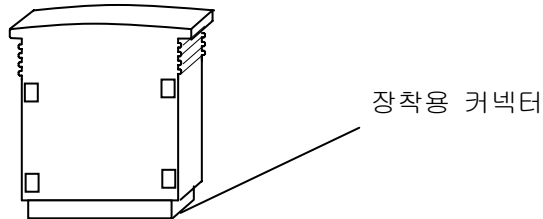
내장/외장 통신 설정 딥스위치는 터미널 블록 커버의 장착등으로 인한 오동작을 방지하기 위하여 깊이 위치하여 있습니다. 사용시에는 작은 드라이버등을 이용하여 조작해 주십시오.
(이 때, ROM Mode Switch 가 잘못 설정되지 않게 주의하여 주십시오)



5.10 외장형 메모리 모듈

GM7U 시리즈에서 제공하는 외장형 메모리 모듈을 이용하면 사용자 프로그램을 안전하게 저장하거나 운전 중인 프로그램의 손상 시 별도의 조작 없이 시스템에 장착하여 다운로드하여 이용하실 수 있습니다.

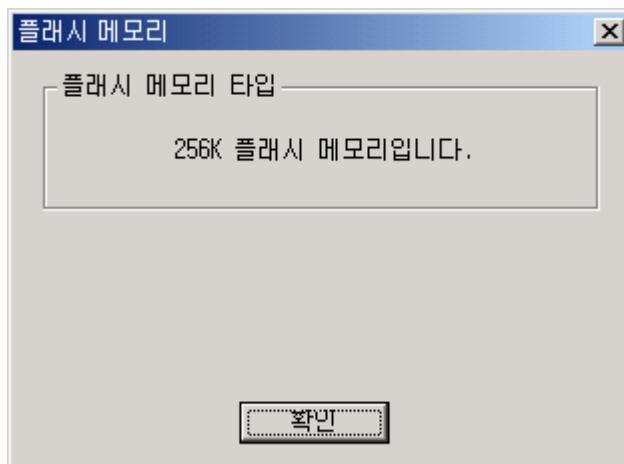
5.10.1 구조



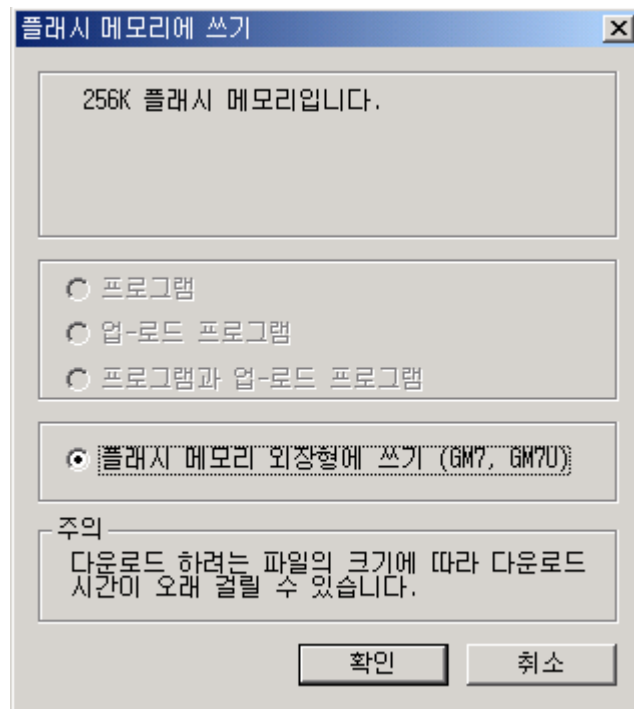
5.10.2 사용 방법

1) 외장형 메모리 모듈에 사용자 프로그램 저장하기

- (1) 기본 유닛의 전원을 Off 합니다.
- (2) 메모리 모듈을 장착합니다
 - 기본 유닛만 사용시: 기본 유닛의 증설 연결용 커넥터에 장착합니다.
 - 증설 모듈을 사용한 경우: 맨 마지막에 장착된 모듈의 증설 연결용 커넥터에 장착합니다.
- (3) PLC의 동작모드를 STOP으로 하고, 기본 유닛의 전원을 On 합니다.
- (4) GMWIN과 PLC를 접속합니다.
- (5) 온라인메뉴의 플래시메모리 - 플래시메모리 타입정보에서 메모리 모듈의 장착여부와 플래시 메모리의 용량을 확인합니다



(6) GMWIN의 온라인 - 플래시 메모리 - 외장형쓰기 를 선택하면 아래와 같은 메시지가 나옵니다.



(7) 확인을 눌러 주십시오.

(8) 쓰기가 종료되면 기본유닛의 전원을 OFF 합니다.

(9) 외장형 메모리 모듈을 제거 합니다

위와 같은 조작을 통해 사용자가 원하는 프로그램을 외장형 메모리 모듈에 저장할 수 있습니다.

2) 외장형 메모리 모듈의 사용자 프로그램으로 운전할 경우

(1) 기본 유닛의 전원을 Off 합니다.

(2) 메모리 모듈을 장착합니다

- 기본 유닛만 사용시: 기본 유닛의 증설 연결용 커넥터에 장착합니다.
- 증설 모듈을 사용한 경우: 맨 마지막에 장착된 모듈의 증설 연결용 커넥터에 장착합니다.

(3) PLC의 동작모드를 RUN으로 하고, 기본 유닛의 전원을 On 합니다.

- GM7U가 자동으로 메모리 모듈로부터 프로그램을 읽어옵니다.
- 업로드 프로그램이 있는 경우 업로드 프로그램도 함께 읽어옵니다.
- 프로그램을 읽어오는 중에는 PWR LED, RUN LED, ERR LED가 모두 On 됩니다.

위와 같은 조작을 통해 사용자는 메모리 모듈에 저장되어 있던 프로그램으로 PLC를 운전할 수 있습니다. (기본적으로 System에 메모리 모듈이 장착되어 있으면 전원 On시 자동적으로 메모리 모듈의 프로그램/파라미터로 운전합니다.)

알아두기

- 외장형 메모리 모듈을 상시 장착한 상태로 운전하지 말아 주십시오.
- 기본 유닛의 전원 On시, 위의 내용대로 PLC의 동작모드에 주의하여 주십시오.

5.11 RTC 옵션 모듈

GM7U에서는 옵션 모듈(G7E-RTCA)을 이용하여 시계기능(RTC)을 사용할 수 있습니다. RTC 옵션 모듈은 전원 Off 또는 20ms 이상의 순시정전 시에도 배터리 백업에 의해 시계동작을 계속합니다. RTC의 시계 데이터를 이용하여 시스템의 시간관리나 고장이력 등의 시간관리에 사용할 수 있습니다. RTC의 현재시각은 시스템 운전상태 정보 플래그에 의해 매 스캔 갱신됩니다.

5.11.1 규격

(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
요일	0 ~ 6 (월요일 ~ 일요일)
세기	년도의 앞 두자리 표시

(2) 최대 시간 오차

±2.2 초 / 1 일(At 25 °C)

(3) 최대 데이터 백업 시간

200 시간 (At 25 °C)

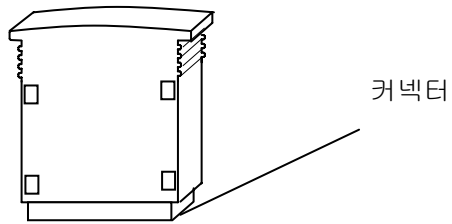
(4) 시계 데이터의 쓰기 / 읽기

GMWIN 온라인(On-line)모드의 PLC 정보에서 시계 데이터를 쓰거나 읽을 수 있습니다.

알아두기

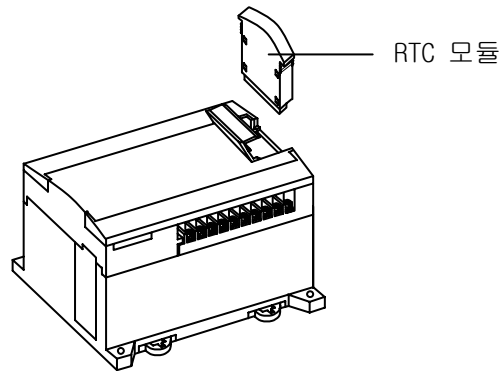
- 1) RTC에는 처음에 시계데이터가 쓰여져 있지 않습니다.
RTC 모듈을 사용할 때는 반드시 처음에 시계데이터를 정확하게 설정하여 주십시오.
- 2) 시계 데이터 범위 이외의 데이터를 RTC에 쓴 경우는 정상적으로 동작하지 않습니다.
예) 14월 32일 25시
이 경우 새로운 시계 데이터를 RTC에 쓰면 에러가 해제됩니다.
- 3) RTC 이상이 발생하면 시스템 경고 플래그 _CNF_WAR의 _RTC_ERR 플래그가 On합니다.
RTC가 정상이 되면 _RTC_ERR 플래그가 Off합니다.

5.11.2 구조

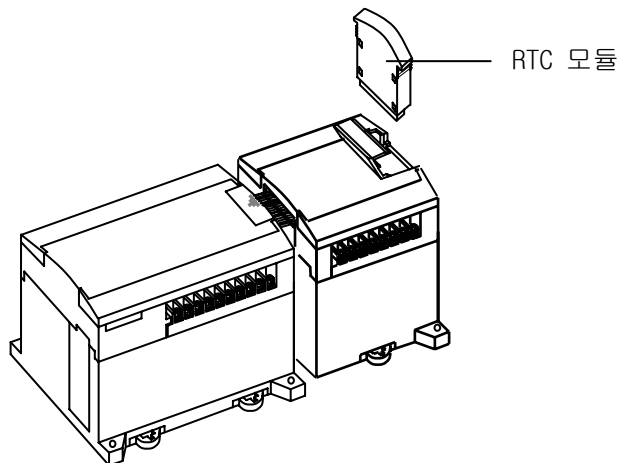


5.11.3 사용방법

- (1) 기본 유닛의 전원을 OFF 합니다.
- (2) G7E-RTCA 모듈을 장착합니다
 - 기본 유닛만 사용시: 기본 유닛의 증설 연결용 커넥터에 장착합니다.



- 증설 모듈을 사용한 경우: 맨 마지막에 장착된 모듈의 증설연결용 커넥터에 장착합니다.



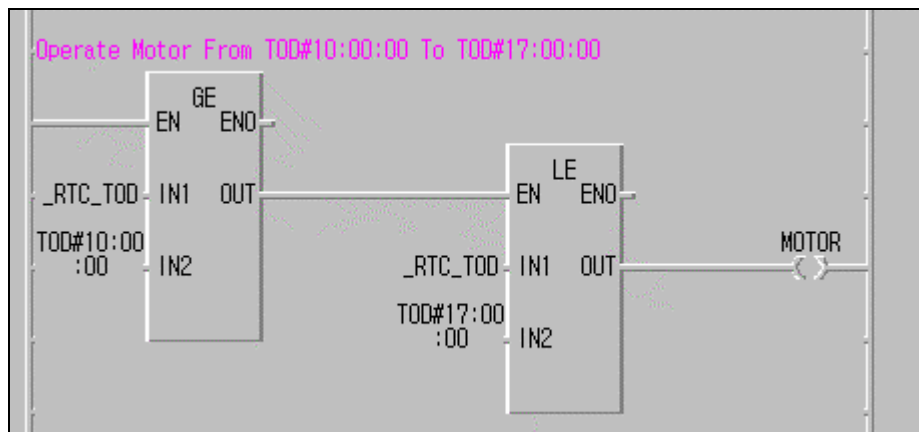
5.11.4 RTC 값을 읽는 방법

예) 현재 시각이 1998. 12. 22. 19:37:46, 화 인 경우

키워드	Type	내용	설명	Data
_RTC_TOD	TOD	현재 시각	현재 시각 데이터	TOD#19:37:46
_RTC_WEEK	UINT	현재 요일	요일 데이터 (0:월,1:화,2:수,3:목,4:금,5:토,6:일)	1
_INT_DATE	DATE	현재 날짜	현재 날짜 데이터 (1984 년 1 월 1 일~2083 년 12 월 31 일)	D#1998-12-22
_RTC_ERR	BOOL	RTC 에러	RTC 데이터 에러시 '1'출력	0
_RTC_TIME[n] * n : 0 to 7	BCD	현재 시각	RTC 현재시각의 BCD 데이터 _RTC_TIME[0]:년, _RTC_TIME[1]:월, _RTC_TIME[2]:일, _RTC_TIME[3]:시, _RTC_TIME[4]:분, _RTC_TIME[5]:초, _RTC_TIME[6]:요일, _RTC_TIME[7]:세기 요일 (0: 월, 1: 화, 2: 수, 3: 목, 4: 금, 5: 토, 6: 일)	_RTC_TIME[0]: 16#98 _RTC_TIME[1]: 16#12 _RTC_TIME[2]: 16#22 _RTC_TIME[3]: 16#19 _RTC_TIME[4]: 16#37 _RTC_TIME[5]: 16#46 _RTC_TIME[6]: 16#1 _RTC_TIME[7]: 16#19

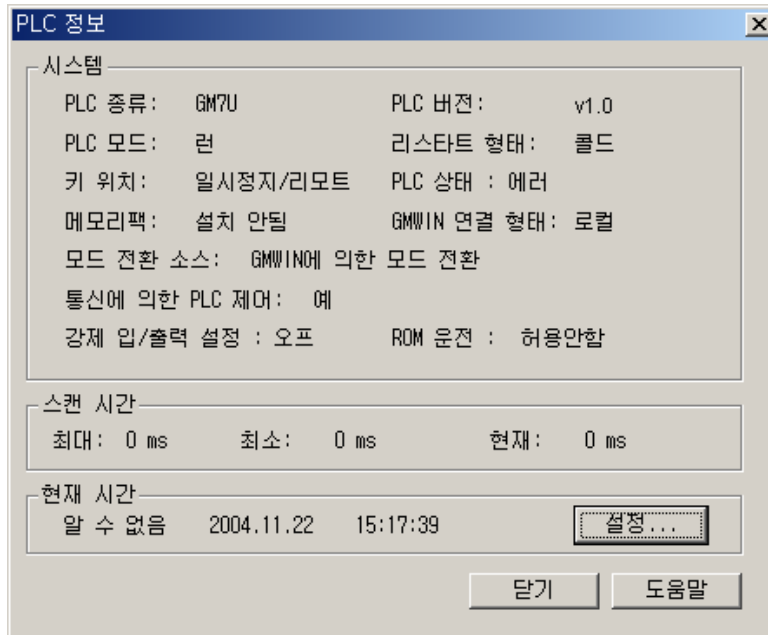
프로그램 예)

아침 10 시부터 저녁 5 시까지 MOTOR 를 ‘온’시키는 프로그램 입니다.

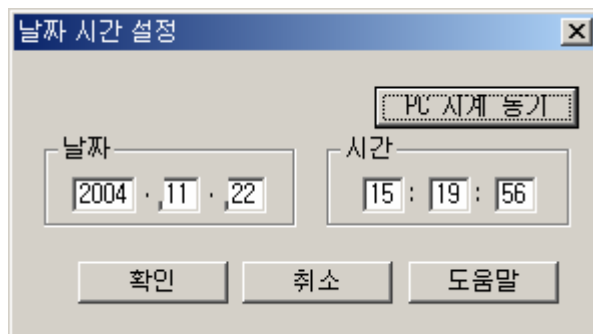


5.11.5 RTC 값을 쓰는 방법

- 1) GMWIN 을 사용하는 방법.
 - 메뉴 - 온라인-PLC 정보-시스템 정보를 선택합니다.



- 현재 시간을 설정하거나 수정하려고 할 때는 PLC 정보 대화상자에서 설정 단추를 눌러 날짜 시간 설정 대화상자를 부릅니다.



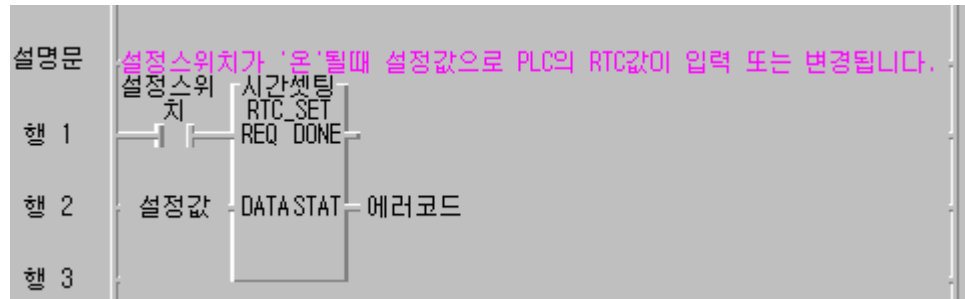
- 날짜 시간 설정 대화상자에서 연.월.일.시.분.초를 설정합니다.
- 상세한 설명은 GMWIN 사용설명서를 참조 하십시오.

2) 평선블록(RTC_SET)을 사용하는 방법.

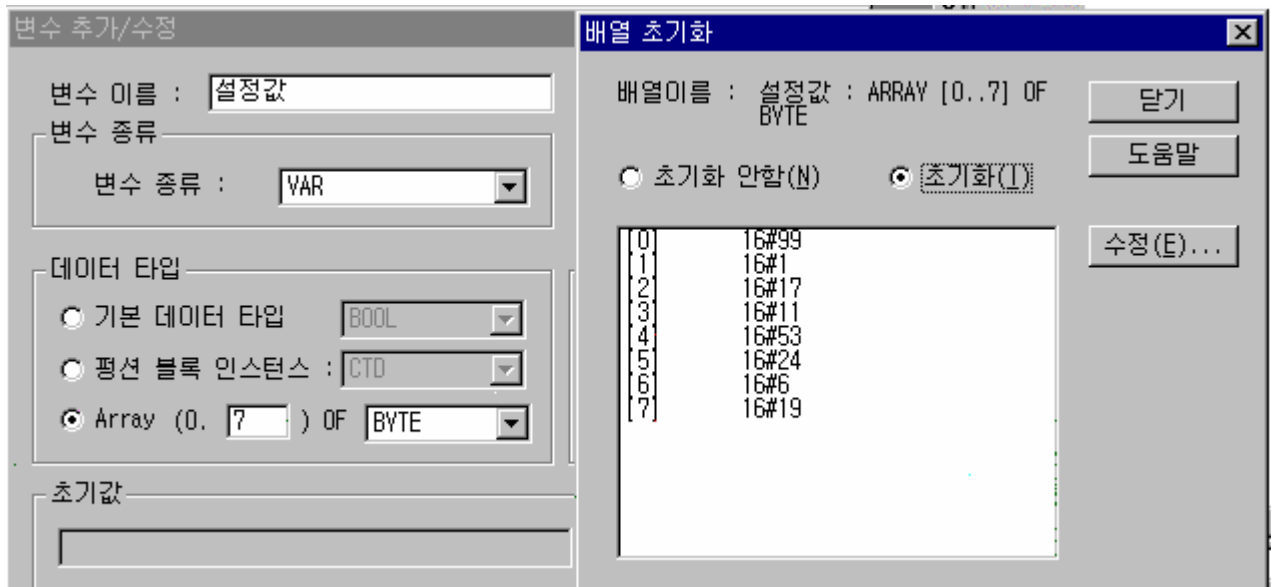
스캔 프로그램에서 평선블록(RTC_SET)을 사용하여 RTC 데이터를 입력 또는 변경합니다.

예) RTC 데이터: 1999. 1. 17. 11:53:24, 일요일

설정스위치가 '온'될때 설정값으로 PLC의 RTC 값이 입력 또는 변경됩니다.



* 변수(설정값) 설정 예



F/B의 에러 코드

아래는 RTC_SET F/B의 에러 코드입니다.(STAT)

에러 코드	내용
00	No error
01	RTC 모듈이 없습니다. * RTC 모듈(G7E-RTCA)를 장착하십시오.
02	부적절한 RTC 데이터 입니다. 예) 14(월) 32(일) 25(시간) * RTC 데이터를 올바르게 설정하여 주십시오.

5.12 데이터 백업 시간

GLOFA- GM7U 기본유닛의 경우 슈퍼 커패시터에 의해 데이터를 백업합니다. 데이터 백업시간은 다음과 같습니다.

종 류	백업 시간	비 고
GLOFA- GM7U	20 일	상온(25℃) 사용 시

단, 전원을 On 한 상태로 30분 이상 유지하여 슈퍼 커패시터를 충분히 충전하여 주십시오.
전원 Off후 규격 시간 이내 전원 On시 데이터 백업 이상 발생이 발생한 경우 기본 유닛 A/S를
받아야 합니다. 사용온도가 높은 경우 데이터 백업시간은 단축되니 주의하여 주십시오.

알아두기

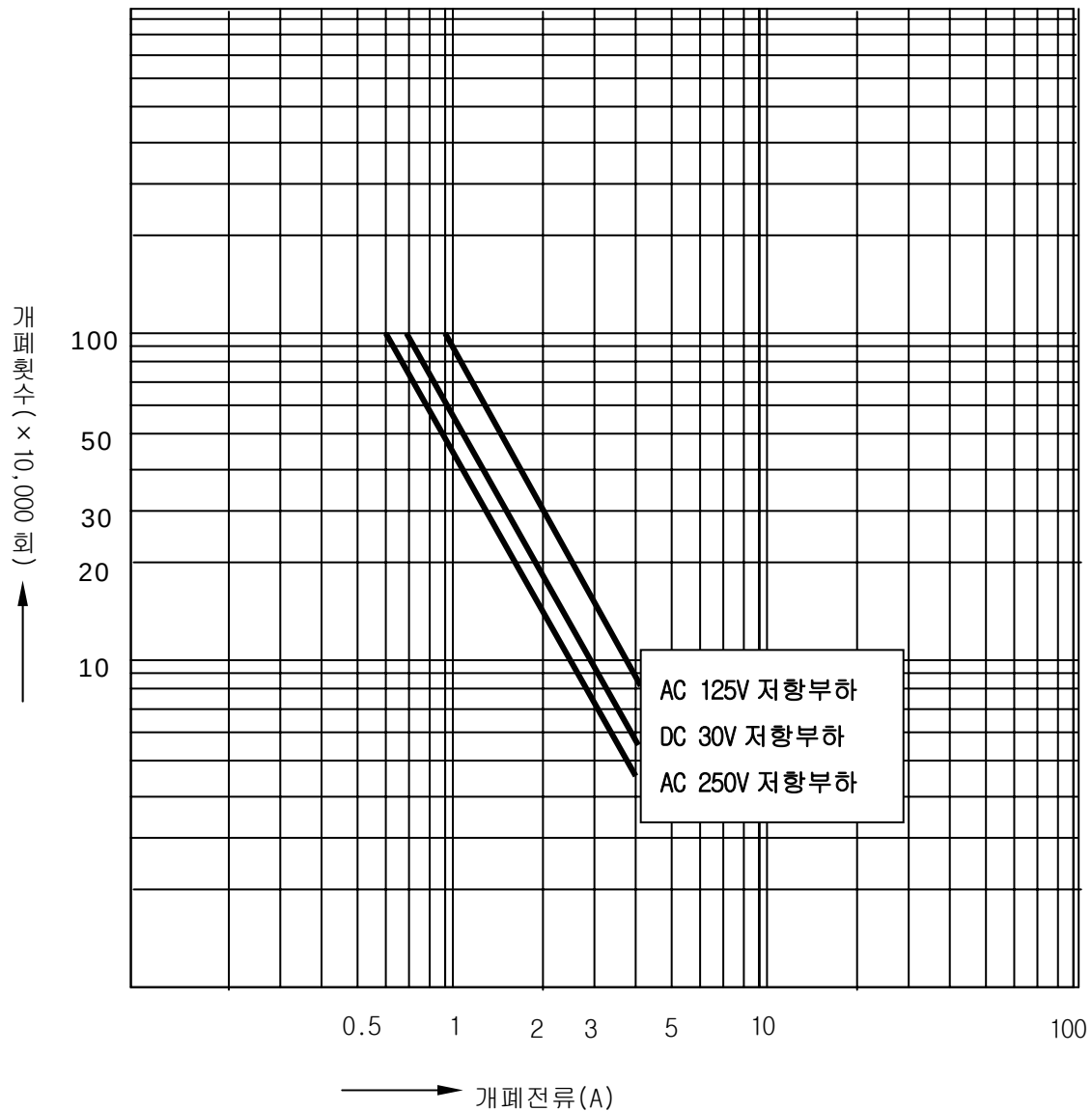
[주1] 위 데이터 백업 시간은 사용 온도 조건 등에 따라 변동될 수 있습니다.

제 6 장 입 · 출력부

6.1 입출력 규격

GLOFA-GM7U 시리즈에서 제공되는 디지털 입력은 전류싱크/전류소스 형식 모두를 사용하도록 되어 있습니다. 출력부로 코일 부하를 구동하시는 경우 최대 개폐 빈도는 1 초 이상 On, 1 초 이상 Off 로 사용해 주시기 바랍니다.

릴레이 출력부의 사용된 릴레이 수명의 최대값을 아래 그림에 표시 합니다.



6.2 디지털 입력 규격

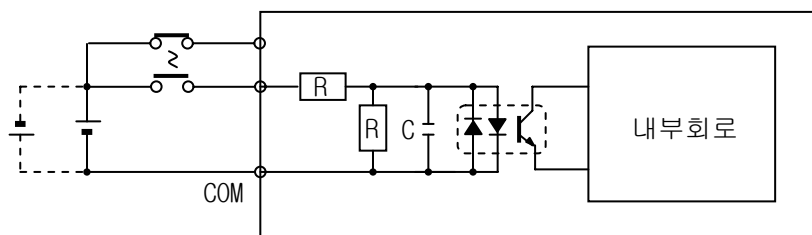
6.2.1 기본 유닛

1) 규격

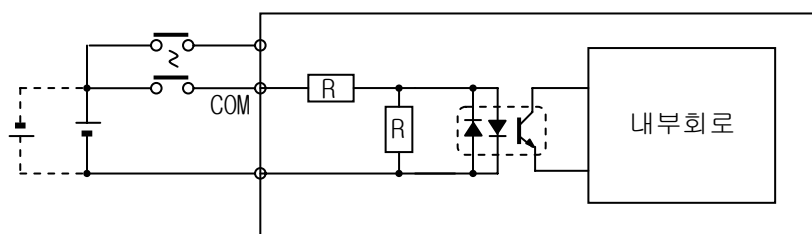
규격 \ 형명		기본 유닛			
		20 점 기본유닛	30 점 기본유닛	40 점 기본유닛	60 점 기본유닛
입력점수		12 점	18 점	24 점	36 점
절연방식		포토 커플러 절연			
정격입력전압		DC24V			
정격입력전류		7mA			
사용전압범위		DC20.4 ~ 28.8V (리플율 5% 이내)			
최대 동시 입력점수		100% 동시 0n			
0n 전압 / 0n 전류		DC19V 이상 / 5.7 mA 이상			
Off 전압 / Off 전류		DC6V 이하 / 1.8 mA 이하			
입력저항		약 3.3 kOhm			
응답시간	Off -> 0n	0, 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000ms 중 선택(Default : 10ms)			
	0n -> Off	0, 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000ms 중 선택(Default : 10ms)			
코먼방식		12 점 / COM	18 점 / COM	12 점 / COM	18 점 / COM
동작표시		입력 0n 시 LED 점등			

2) 회로 구성

입력번호 IX0.0.0 ~ IX0.0.1



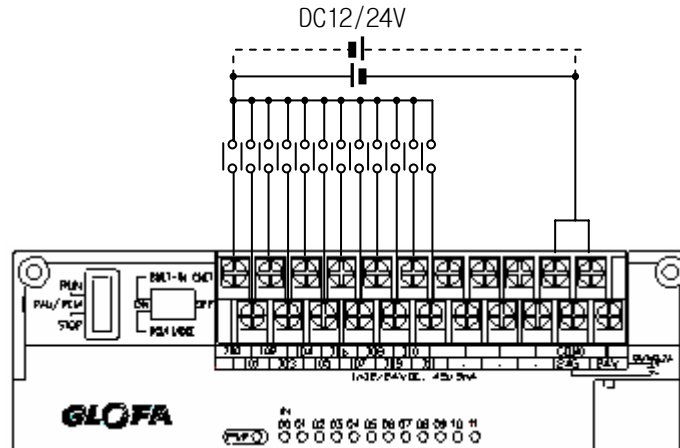
입력번호 IX0.0.2 ~



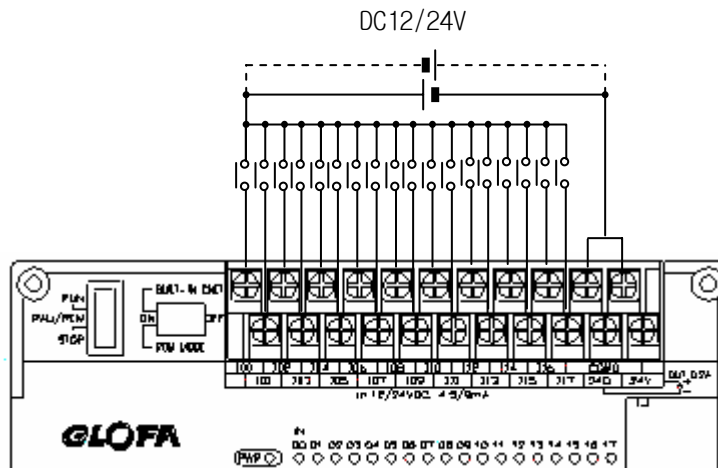
3) 입력 배선도

기본 유닛의 배선 방법은 아래 그림과 같습니다. GM7U 에서 제공하는 DC 입력 규격은 전류싱크/전류소스 형식 모듈을 사용하도록 되어 있습니다.

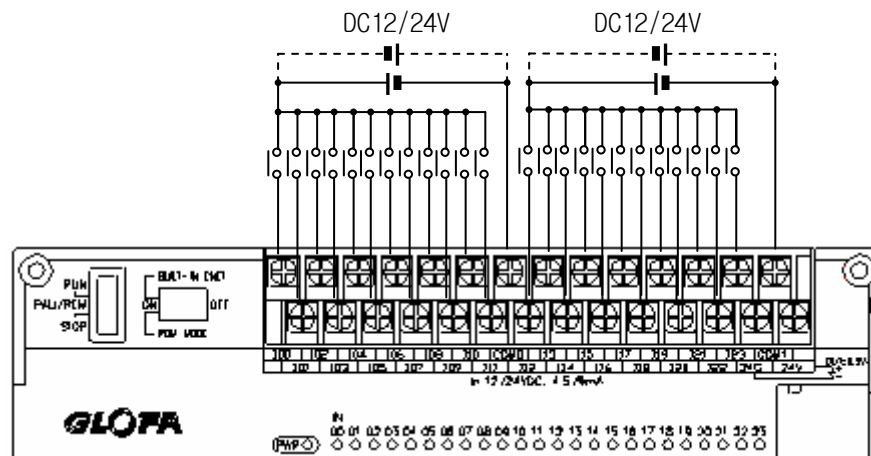
(1) 20 점 기본 유닛



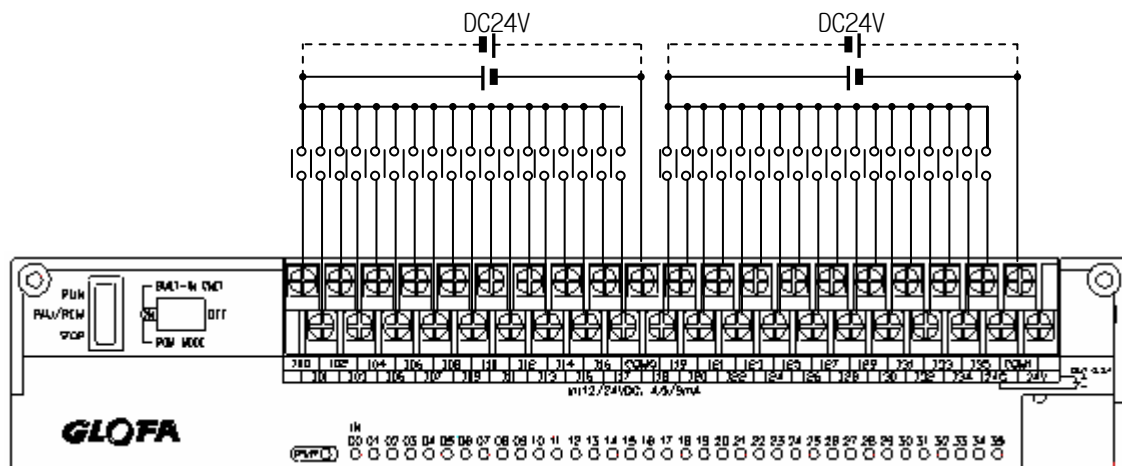
(2) 30 점 기본 유닛



(3) 40 점 기본 유닛



(4) 60 점 기본 유닛



4) 외부기기와의 접속 예

DC 입력부에 DC 출력 타입의 외부기기를 접속하는 경우 외부 기기의 타입에 의해 아래와 같이 배선합니다.

	외부 기기	입력부
유점점 출력 타입	릴레이	IN COM
NPN 양극성 출력 타입	센서 출력 0V 7mA 센서용 전원	IN COM +
NPN 전류출력 타입	정전류 회로 출력 0V 7mA 센서용 전원	IN COM + 입력용 전원과 센서용 전원은 동일한 전원을 사용.
PNP 전류출력 타입	출력 0V 7mA 센서용 전원	IN COM -
전압 출력 타입	출력 0V 센서용 전원	COM + IN

6.2.2 증설 모듈

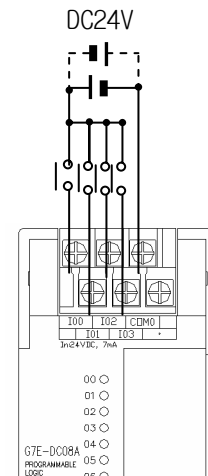
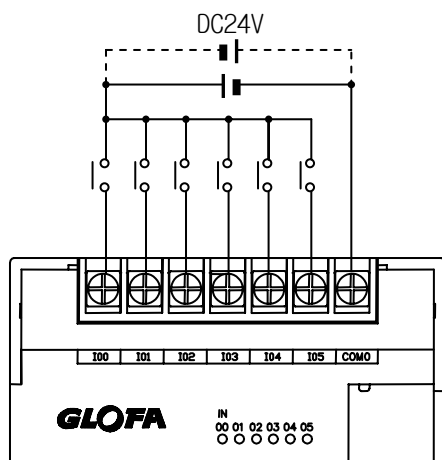
1) 규격

규 격 \ 형 명		증 설 모 들			
		G7E-DR10A	G7E-DC08A	G7E-DR20A	G7E-DR08A
입력점수		6 점	8 점	12 점	4 점
절연방식		포토 커플러 절연			
정격입력전압		DC24V			
정격입력전류		7 mA			
사용전압범위		DC20.4 ~ 28.8V (리플율 5% 이내)			
최대 동시 입력점수		100% 동시 On			
On 전압 / On 전류		DC19V 이상 / 5.7 mA 이상			
Off 전압 / Off 전류		DC6V 이하 / 1.8 mA 이하			
입력저항		약 3.3 kOhm			
응답시간	Off -> On	0,1,2,5,10,20,50,100,200,500,1000ms 중 선택(Default : 10ms)			
	On -> Off	0,1,2,5,10,20,50,100,200,500,1000ms 중 선택(Default : 10ms) ¹⁾			
코먼방식		6 점 / COM	4 점 / COM	12 점 / COM	4 점 / COM
동작표시		입력 On 시 LED 점등			

2) 회로 구성

기본 유닛의 입력 회로와 동일 합니다.

3) 입력 배선도



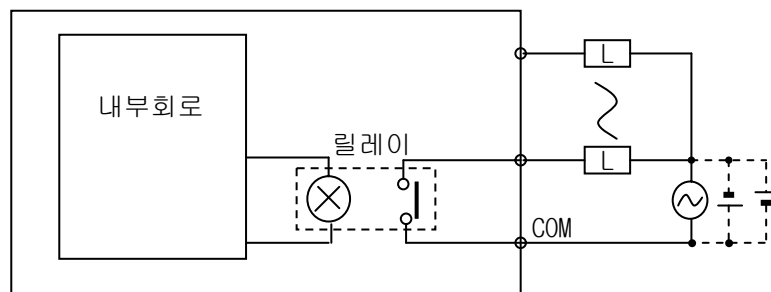
6.3 디지털 출력 규격

6.3.1 기본 유닛 (Relay 출력)

1) 규격

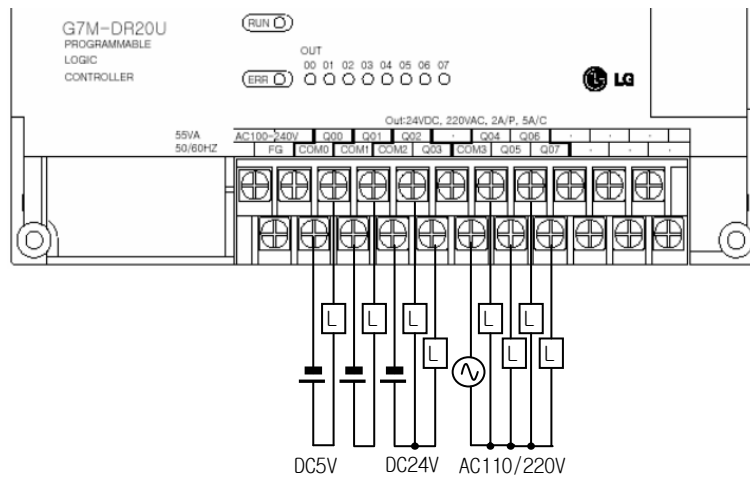
규 격	형 명	기본 유닛			
		G7M-DR20U(/DC), G7M-DRT20U(N)(/DC)	G7M-DR30U(/DC), G7M-DRT30U(N)(/DC)	G7M-DR40U(/DC), G7M-DRT40U(N)(/DC)	G7M-DR60U(/DC), G7M-DRT60U(N)(/DC)
출력점수		8 점, 4 점	12 점, 8 점	16 점, 12 점	24 점, 20 점
절연방식		릴레이 절연			
정격 부하전압/전류		DC24V / 2A (저항부하), AC220V / 2A ($\cos \Psi = 1$) / 1 점 5A/COM			
최소 부하전압/전류		DC5V / 1mA			
최대 부하전압/전류		AC250V, DC110V			
Off 시 누설전류		0.1mA (AC220V, 60Hz)			
최대 개폐 빈도		1,200 회 / 시간			
서지 킬러		없음			
수명	기 계 적	2,000 만회 이상			
	전 기 적	정격 개폐 전압 / 전류부하 10 만회 이상			
		AC200V / 1.5A, AC240V / 1A ($\cos \Psi = 0.7$) 10 만회 이상			
		AC200V / 1A, AC240V / 0.5A ($\cos \Psi = 0.35$) 10 만회 이상			
		DC24V / 1A, DC100V / 0.1A (L / R = 7ms) 10 만회 이상			
응답	Off → On	10 ms 이하			
시간	On → Off	12 ms 이하			
동작표시		출력 On 시 LED 점등			

2) 회로 구성

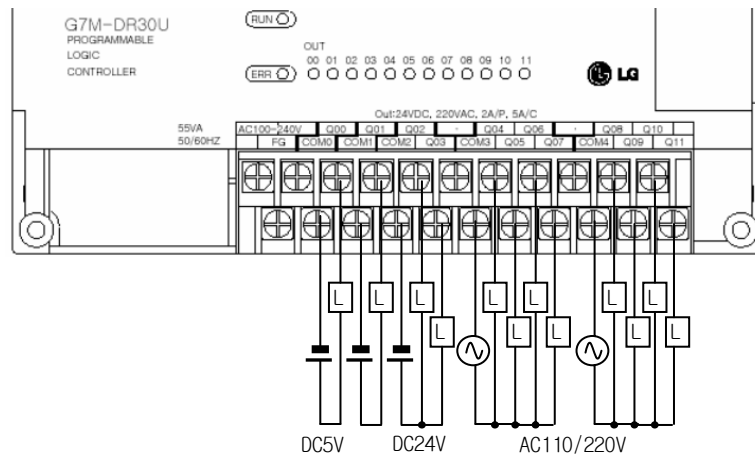


3) 출력 배선도

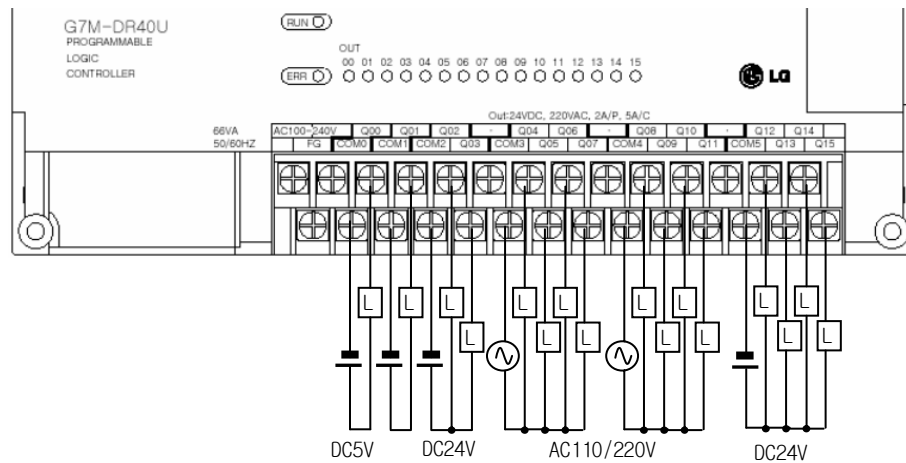
(1) 20 점 기본 유닛



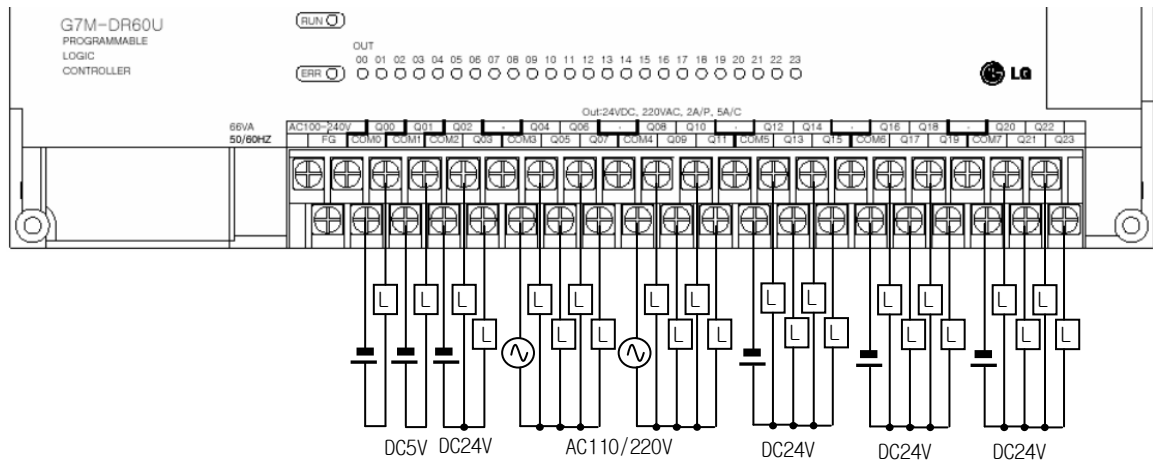
(2) 30 점 기본 유닛



(3) 40 점 기본 유닛

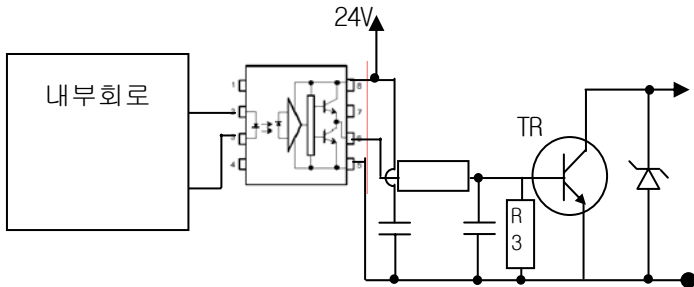
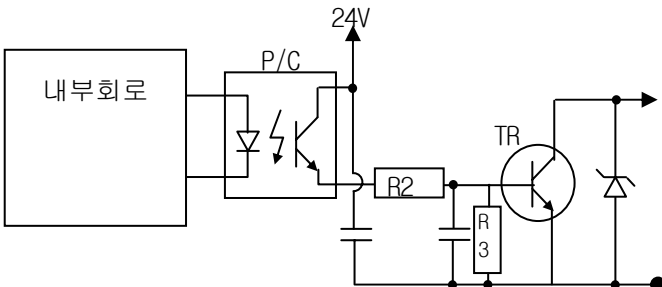


(4) 60 점 기본 유닛



6.3.2 기본 유닛 (NPN TR 출력)

1) 규격

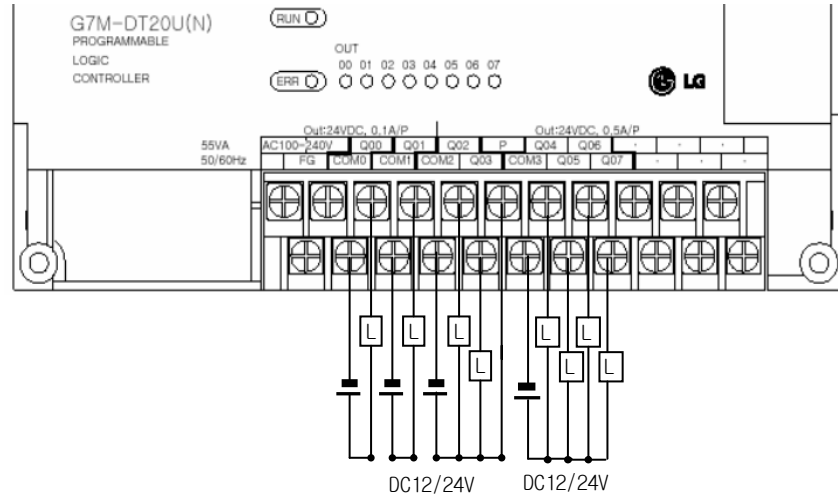
규격 \ 형명		기본 유닛			
		G7M-DRT20U(N)(/DC) G7M-DT20U(N)(/DC)	G7M-DRT30U(N)(/DC) G7M-DT30U(N)(/DC)	G7M-DRT40U(N)(/DC) G7M-DT40U(N)(/DC)	G7M-DRT60U(N)(/DC) G7M-DT60U(N)(/DC)
출력점수		4 점(8 점)	4 점(12 점)	4 점(16 점)	4 점(24 점)
절연방식		포토 커플러 절연			
정격부하전압		DC12/24V			
동작부하전압		DC10.2~26.4V			
최대부하전류		0.5A/점(단 QX0.0.0, QX0.0.1 : 0.1A)			
서지킬러		제너 다이오드			
Off 시 누설전류		0.1mA 이하			
On 시 전압강하		DC0.3V (0.1A) 이하			
돌입전류		4A, 10ms 이하			
응답 시간	Off -> On	0.2 ms 이하			
	On -> Off	0.2 ms 이하			
동작표시		출력 On 시 LED 점등			
QX0.0.0 , QX0.0.1					
					
QX0.0.2 , QX0.0.3					
					

알아두기

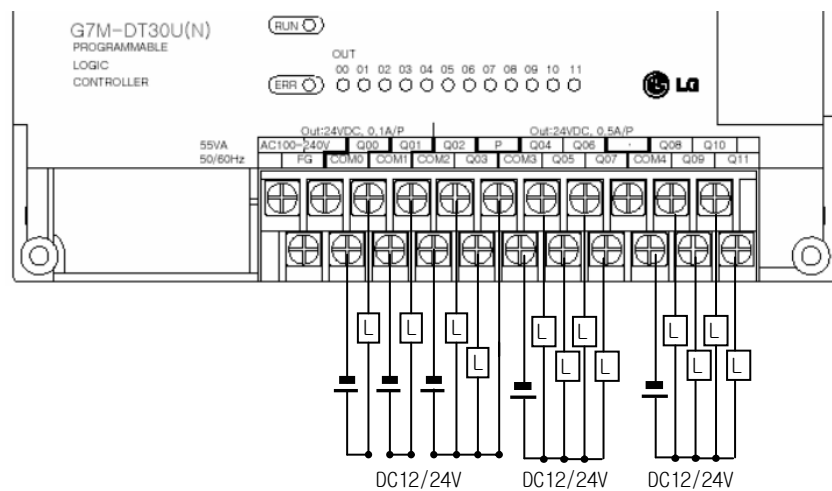
- G7M-DRT(DT)20/30/40/60U(N)(/DC) Type 의 QX0.0.0~QX0.0.3 의 4 점은 위치 제어용 TR 출력입니다. (일반 TR 출력으로도 사용 가능)
- AC 부하용으로 사용 할 경우 TR 소자가 파손될 수 있으므로 주의하여 주십시오.

2) 출력 배선도

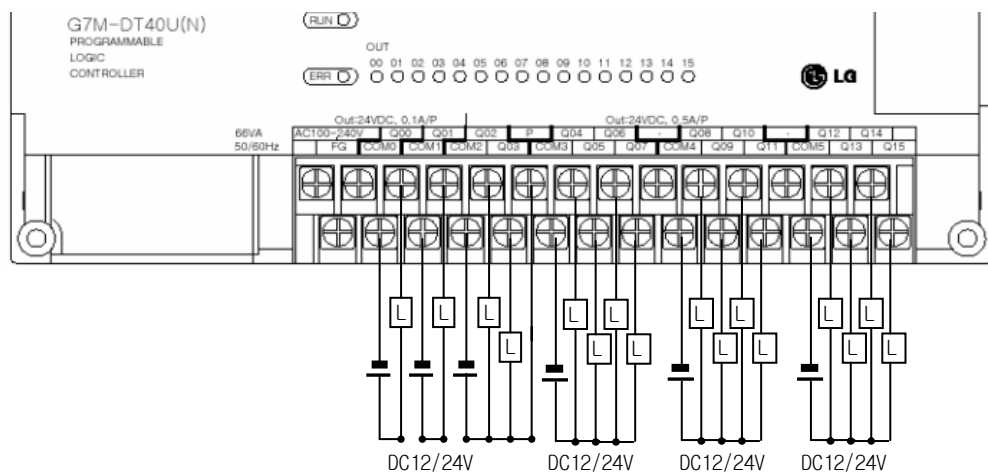
(1) 20 점 기본 유닛



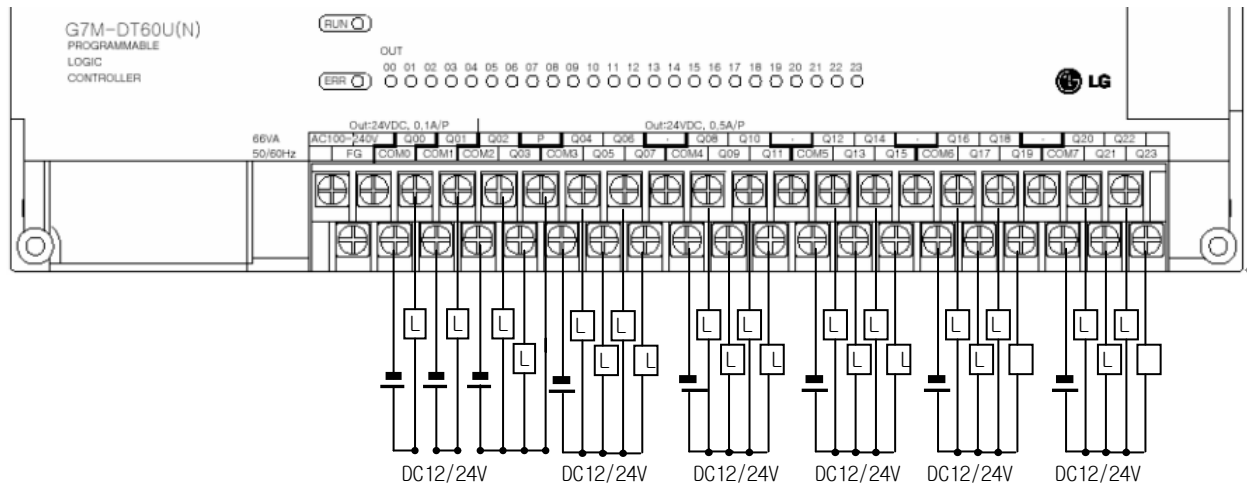
(3) 30 점 기본 유닛



(4) 40 점 기본 유닛

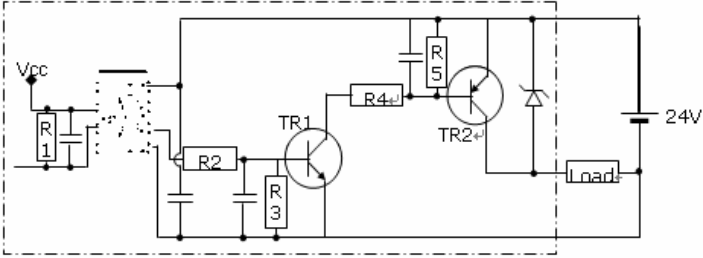
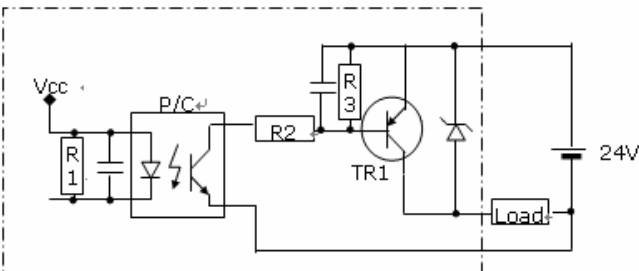


(5) 60 점 기본 유닛



6.3.3 기본 유닛 (PNP TR 출력)

1) 규격

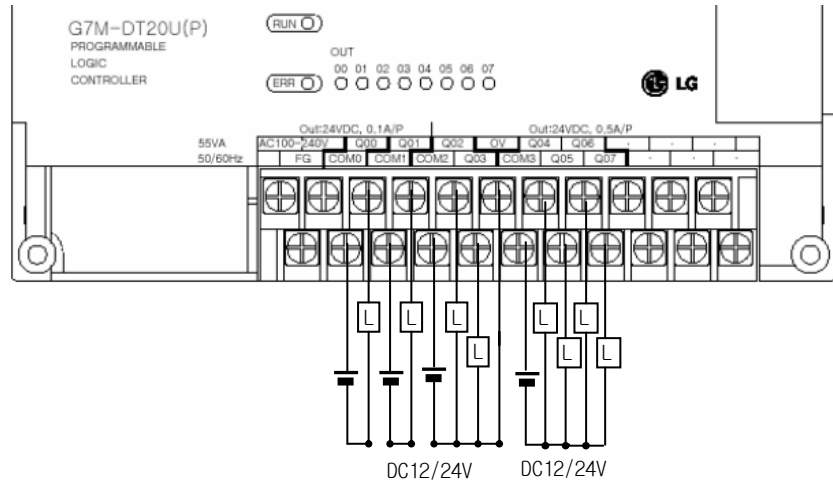
형 명 규 격		기본 유닛			
		G7M-DT20U(P)(/DC)	G7M-DT30U(P)(/DC)	G7M-DT40U(P)(/DC)	G7M-DT60U(P)(/DC)
출력점수		8 점	12 점	16 점	24 점
절연방식		포토 커플러 절연			
정격부하전압		DC12/24V			
동작부하전압		DC10.2~26.4V			
최대부하전류		0.5A/점 (단 QX0.0.0, QX0.0.1 : 0.1A)			
서지킬러		제너 다이오드			
Off 시 누설전류		0.1mA 이하			
On 시 전압강하		DC0.3V (0.1A) 이하			
돌입전류		4A, 10ms 이하			
응답 시간	Off -> On	0.2 ms 이하			
	On -> Off	0.2 ms 이하			
동작표시		출력 On 시 LED 점등			
QX0.0.0 , QX0.0.1					
QX0.0.2 , QX0.0.3					

알아두기

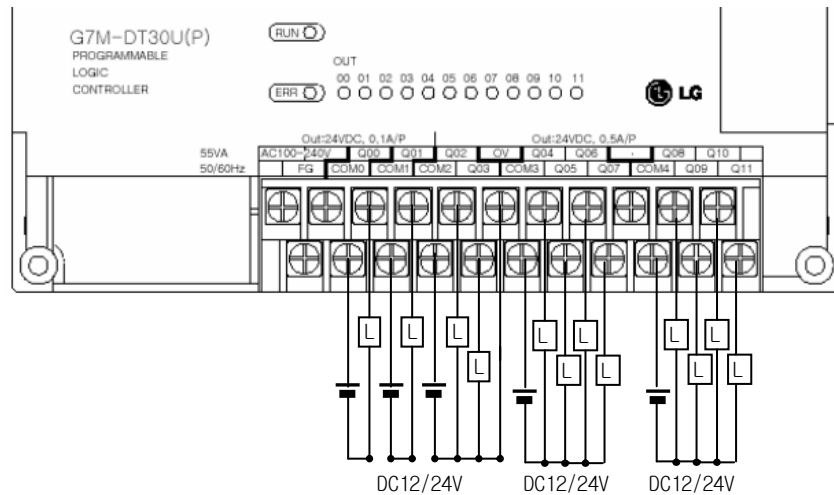
- G7M-DT20/30/40/60U(P)(/DC) TR 출력 QX0.0.0~QX0.0.3 의 4 점은 위치 제어용 TR 출력입니다. (일반 TR 출력으로도 사용 가능)
- AC 부하용으로 사용 할 경우 TR 소자가 파손될 수 있으므로 주의하여 주십시오.

2) 출력 배선도

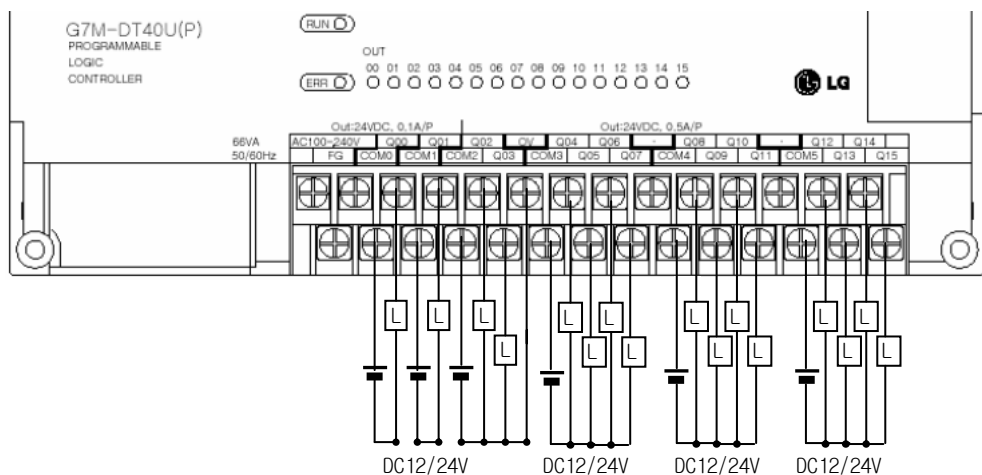
(1) 20 점 기본 유닛



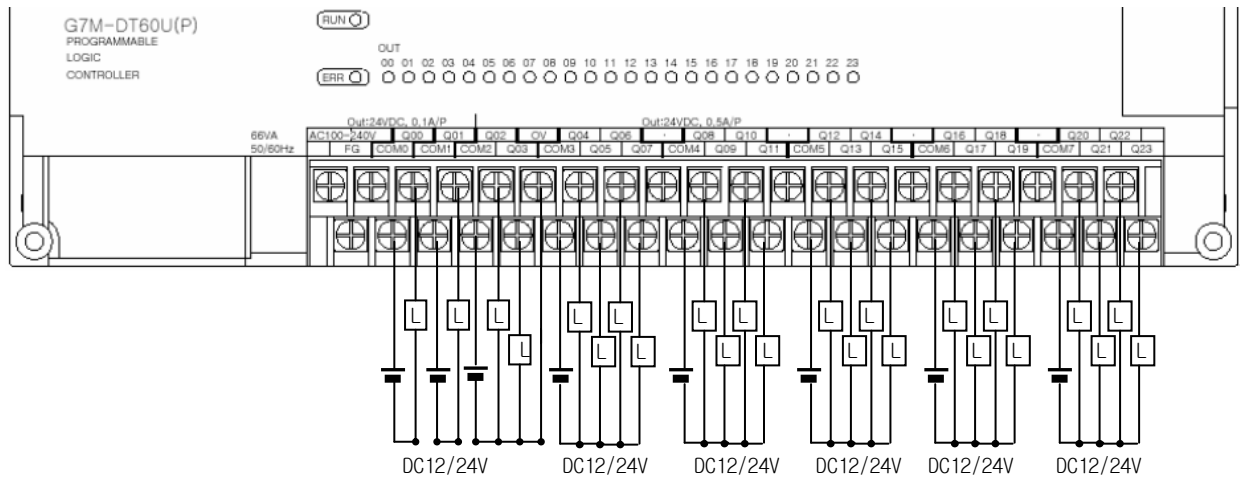
(2) 30 점 기본 유닛



(3) 40 점 기본 유닛



(4) 60 점 기본 유닛



6.3.4 증설 모듈(릴레이 출력)

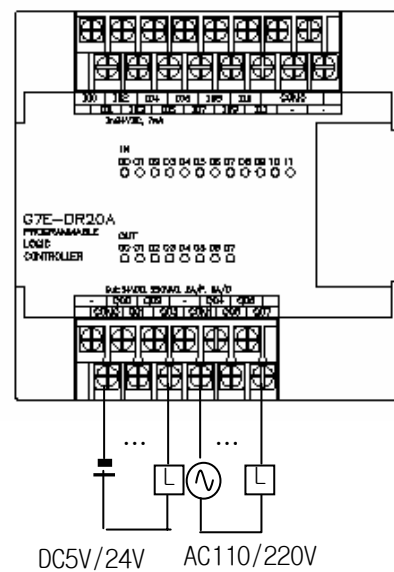
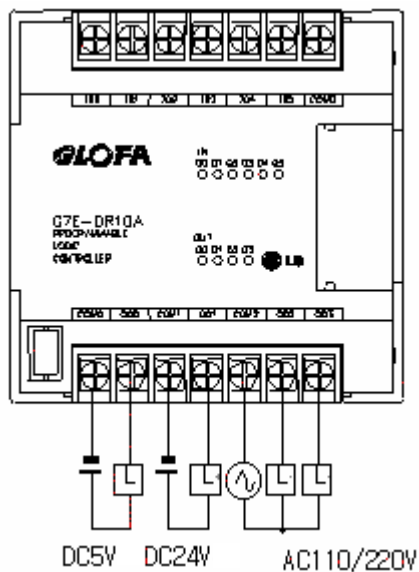
1) 규격

규 격		형 명	기본 유닛				
			G7E-DR08A	G7E-DR10A	G7E-DR20A	G7E-RY08A	G7E-RY16A
출력점수			4 점		8 점		16 점
절연방식			릴레이 절연				
정격 부하 전압 / 전류			DC24V / 2A (저항부하), AC220V / 2A (C0S 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 (C0SΨ = 0.7) 10 만회 이상					
		AC200V / 1A, AC240V / 0.5A (C0SΨ = 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			1 점 / 1COM, 2 점 / 1COM				
동작표시			출력 On 시 LED 점등				

2) 회로구성

기본 유닛의 출력 회로와 동일 합니다.

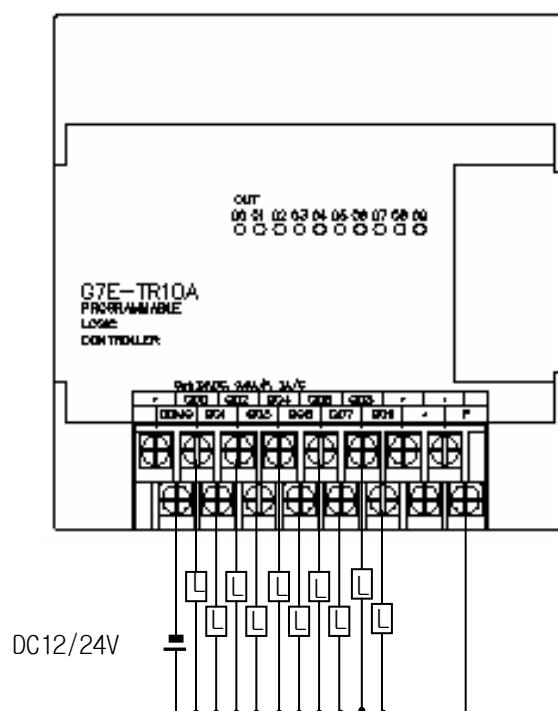
3) 출력 배선도



6.3.5 증설 모듈(TR 출력)

1) 규격

규격	형명	디지털 I/O 모듈
		G7E-TR10A
출력점수		10 점
절연방식		포토커플러 절연
정격 부하 전압 / 전류		DC12V / 24V
사용 부하 전압 범위		DC10.2 ~ 26.4V
최대 부하 전류		0.5A / 1 점, 4A / 1Com
Off 시 누설전류		0.1mA 이하
최대 돌입 전류		4A / 10ms 이하
On 시 최대 전압 강하		DC 1.5V 이하
서지 킬러		클램프 다이오드
응답시간	Off → On	2 ms 이하
	On → Off	2 ms 이하
코먼 방식		10 점 / Com
동작 표시		출력 On 시 LED 점등



알아두기

1) 특수 모듈은 7.2 특수기능을 참조하여 주십시오.

제 7 장 각종 기능의 사용방법

7.1 내장 기능

7.1.1 고속 카운터 기능

일반 디지털 입력으로는 처리할 수 없는 고속 펄스 입력 처리가 가능하여 엔코더나 펄스 발생기에서 발생하는 고속의 펄스열을 정확하게 카운트하는 기능입니다.

기 능		내 용
카운터 포맷		-. Linear 카운터 : 카운터 값이 -2,147,483,648 ~ 2,147,483,647 사이에서 증가/감소하는 카운터 -. 링 카운터 : 카운터 값이 0~(링카운터 설정값-1)사이에서 순환하는 카운터
카운터 모드		입력 펄스와 카운터 모드에 따라 아래 4 가지의 카운터 기능이 있습니다. -. 1 상 펄스 입력시 가산 카운터 -. 1 상 펄스 입력시 B 상 입력에 의한 가·감산 카운터 -. 2 상 펄스 입력시 가·감산 입력에 의한 가·감산 카운터 -. 2 상 펄스 입력시 위상차에 의한 가·감산 카운터(4 체배)
부 가 기 능	프리셋 기능	현재의 카운터 값을 임의의 값으로 변경시키는 기능
	래치 카운터 기능	카운터 값의 래치 기능
	비교 출력 기능	카운터 값이 비교치와 일치 할 때, 출력 접점을 Set 하거나 인터럽트 프로그램을 수행하는 기능
	RPM 기능	입력 펄스의 분당 회전수를 출력하는 기능

1) 성능규격

아래에 고속카운터의 성능규격에 대해 설명합니다.

항 목		규 격
점 수		1 상 4 점, 2 상 2 점
입력 접점		A 상, B 상, 프리셋 입력
계수 범위		-2,147,483,648 ~ 2,147,483,647 (binary 32Bit)
계수 속도		Ch0, Ch1(1 상 100Kpps / 2 상 50 Kpps) Ch2, Ch3(1 상 20Kpps / 2 상 10 Kpps)
가/감산 지정	1 상 입력	감산 불가
	1 상 펄스+방향입력	A 상 : 펄스 입력, B 상 : 방향 입력
	2 상 가/감산 입력	A 상 : 가산 펄스, B 상 : 감산 펄스
	2 상 위상차 입력	위상차에 의한 자동 지정
부가 기능		링카운터, 래치 카운터 기능, 프리셋 기능, 비교 일치 인터럽트 기능, RPM 기능

제 7 장 각종 기능의 사용방법

2) 입력 규격

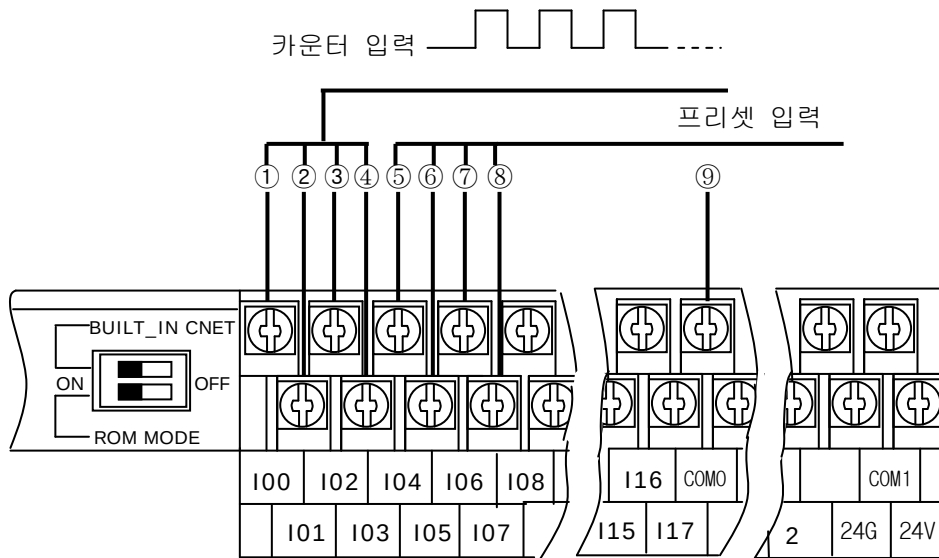
(1) A / B 상 입력

항 목	규 격
정격 입력 전압/전류	DC 24V (7mA)
On 보증 전압	20.4V ~ 28.8V
Off 보증 전압	6V 이하

(2) 프리셋 입력

항 목	규 격
정격 입력 전압/전류	DC 24V (7mA)
On 보증 전압	20.4V ~ 28.8V
Off 보증 전압	6V 이하
On 지연시간	200 μ s 이하
Off 지연시간	200 μ s 이하

3) 각부 명칭



No.	단자 번호	명 칭		용 도	
		1 상	2 상	1 상	2 상
①	IX0.0.0	Ch0 카운터 입력	Ch0 A 상 입력	카운터 입력단자	A 상 입력단자
②	IX0.0.1	Ch1 카운터 입력	Ch0 B 상 입력	카운터 입력단자	B 상 입력단자
③	IX0.0.2	Ch2 카운터 입력	Ch2 A 상 입력	카운터 입력단자	A 상 입력단자
④	IX0.0.3	Ch3 카운터 입력	Ch2 B 상 입력	카운터 입력단자	B 상 입력단자
⑤	IX0.0.4	Ch0 프리셋 24V	Ch0 프리셋 24V	프리셋 입력단자	프리셋 입력단자
⑥	IX0.0.5	Ch1 프리셋 24V	-	프리셋 입력단자	-
⑦	IX0.0.6	Ch2 프리셋 24V	Ch2 프리셋 24V	프리셋 입력단자	프리셋 입력단자
⑧	IX0.0.7	Ch3 프리셋 24V	-	프리셋 입력단자	-
⑨	COM0	입력 코먼	입력 코먼	코먼단자	코먼단자

제 7 장 각종 기능의 사용방법

4) 외부기기와의 연결방법

아래의 표는 외부기기와의 접속(Interface) 일람표입니다.

입/출력 구분	내 부 회 로	단자 번호	신 호 명 칭		동작	입력보증 전압
			1 상	2 상		
입 력		I00	Ch0 펄스입력	Ch0 A 상입력	On Off	20.4~28.8V 6V 이하
		I01	Ch1 펄스입력	Ch0 B 상입력	On Off	20.4~28.8V 6V 이하
		I02	Ch2 펄스입력	Ch2 A 상입력	On Off	20.4~28.8V 6V 이하
		I03	Ch3 펄스입력	Ch2 B 상입력	On Off	20.4~28.8V 6V 이하
		COM0	COM(입력코먼)			
		I04	Ch0 프리셋입력	Ch0 프리셋입력	On Off	20.4~28.8V 6V 이하
		I05	Ch1 프리셋입력	-	On Off	20.4~28.8V 6V 이하
		I06	Ch2 프리셋입력	Ch2 프리셋입력	On Off	20.4~28.8V 6V 이하
		I07	Ch3 프리셋입력	-	On Off	20.4~28.8V 6V 이하
		COM0	COM(입력코먼)			

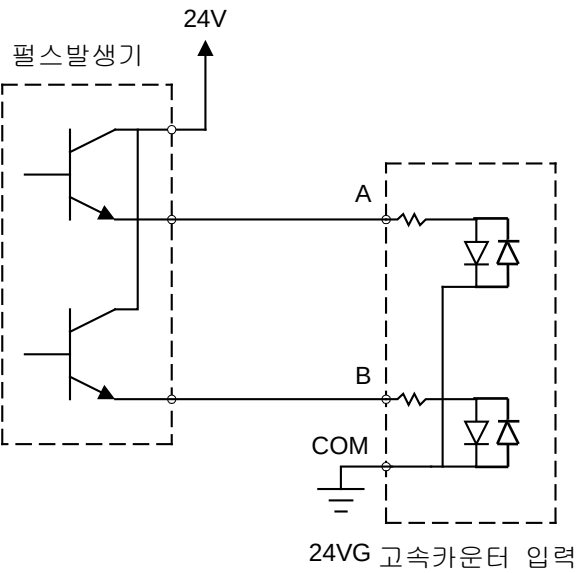
5) 배선상의 주의사항

고속 펄스 입력은 배선시 노이즈(Noise) 대책에 주의하여 주십시오.

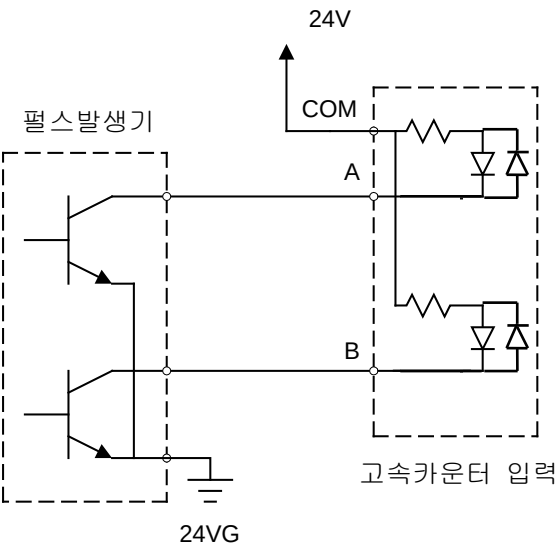
- (1) 배선은 반드시 트위스티드 페어 실드선을 사용하시고 접지는 3 중접지를 실시하여 주십시오.
- (2) 노이즈가 많이 발생하는 동력선, 입출력 선과는 분리하여 설치하시고 배선거리는 가능한 짧게 하여 주십시오.
- (3) 엔코더용 전원은 가능한 입출력용 전원과 구분된 별도의 안정화 전원을 사용하십시오.
1 상입력의 경우는 입력신호를 A 상에만 접속하시고, 2 상 입력의 경우는 A 상, B 상에 접속하여 주십시오

6) 배선 예

(1) 펄스발생기(엔코더)가 전압 출력인 경우



(2) 펄스발생기가 오픈 콜렉터 출력 타입인 경우



7) 평선 블록

고속카운터의 실행 평선 블록입니다.

평선 블록	설 명	
	입력	REQ : 고속카운터 평선 블록 실행 요구 Ch : 고속 카운터 채널 지정(0~3) SV : Set Value(32Bit) 설정범위(-2,147,483,648 ~ 2,147,483,647)
	출력	DONE : 평선 블록 실행이 에러 없이 종료된 경우 On 되며, 에러가 발생하거나 실행요구가 없으면 Off 됨 Stat : 평선 블록 실행 중 발생하는 에러상태표시 CV : Current Value 저장 Area OUT : 현재값이 설정치 이상이 되면 이 On 되고 작으면 Off 됩니다. CY : Carry 발생시 On BORR : Borrow 발생시 On

(1) 기능

- 입력조건이(REQ) On 일 때 지정된 채널(Ch)의 고속 카운터가 Enable 됩니다.
입력조건이 Off 가 되면, 고속 카운터가 Off 되며 Done Bit 은 Off 됩니다.
(카운터 현재값은 유지되었다가 입력조건이 다시 On 될 때 Clear 됨)
- 고속 카운터는 32Bit 로 동작됩니다.(-2,147,483,648 ~ 2,147,483,647)
- 현재값이 설정치 이상이 되면 출력점점(OUT)이 On 되고, 작으면 Off 됩니다.
- 현재값이 2,147,483,647 을 넘으면 Carry Flag (CY)가 On 되고, 입력 조건이 Off 되면 Off 됩니다.
링카운터의 경우 현재값이 링카운터 설정치가 되면 Carry Flag(CY)가 On 되고 현재값은 0 으로 변합니다.
- 현재값이 -2,147,483,648 보다 작아지면 Borrow Flag (BORR)가 On 되고, 입력 조건이 Off 되면 Off 됩니다.
링 카운터의 경우 현재값이 0 이 되면 다음 펄스에서 Borrow Flag(BORR)가 On 되고 현재값은 '링 카운터 설정치-1' 로 변합니다.

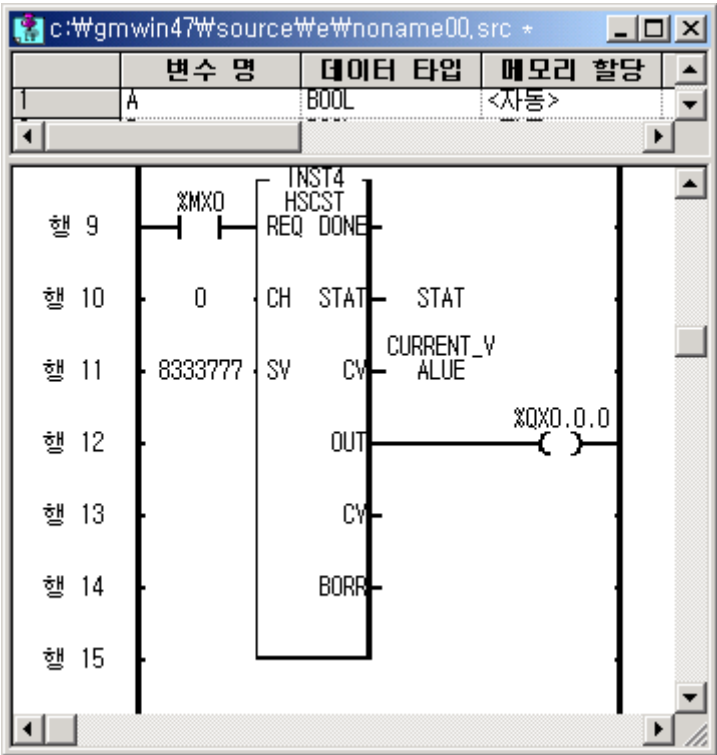
(2) 고속 카운터 에러 코드

파라미터에서 고속 카운터 모드 및 부가 기능 Setting 이 잘못된 경우 STAT 에 다음과 같은 에러 코드가 발생합니다.

코드 번호	에러 종류	조치 사항	비고
H10	모드 설정 에러	Ch0 를 2 상으로 설정한 경우 Ch1 은 사용할 수 없습니다. Ch2 를 2 상으로 설정한 경우 Ch3 은 사용할 수 없습니다.	H:Hex
H11	링 카운터 설정 에러	링카운터 설정 범위를 2 ~ 2,147,483,647 로 변경합니다.	
H12	SV2 설정 에러	대역 Set 인 경우 SV2 설정을 SV1 보다 크거나 같도록 설정을 변경합니다.	
H13	링카운터 & SV2 설정에러	링카운터 설정 범위를 2 ~ 2,147,483,647 로 변경하고, 대역 Set 인 경우 SV2 설정을 SV1 보다 크거나, 같도록 설정을 변경합니다.	

예) 채널 2 의 링 카운터 설정치가 -123 인 경우 STAT 에 에러코드 H11 이 저장됩니다.

(3) 프로그램 예



- 입력조건이 %MX000 이 On 되면 고속 카운터 0 번 채널이 파라미터에 의해 설정된 모드에 따라 Enable 됩니다.
- 현재값이 8,333,777 이 되면 %Q0.0.0 이 On 됩니다.
- 현재값은 Current_Value 에 저장됩니다.

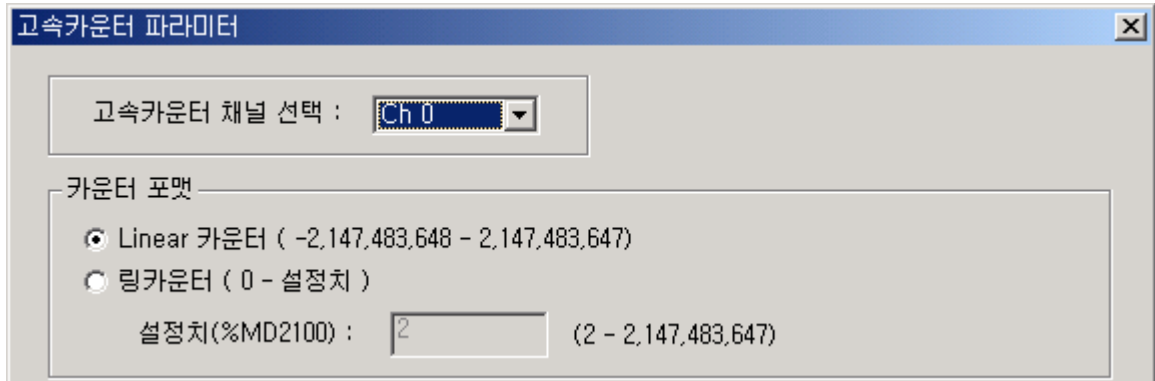
알아두기

- 부가 기능 설정은 8) 고속 카운터 파라미터 설정을 참고하시기 바랍니다.

8) 고속 카운터 파라미터 설정

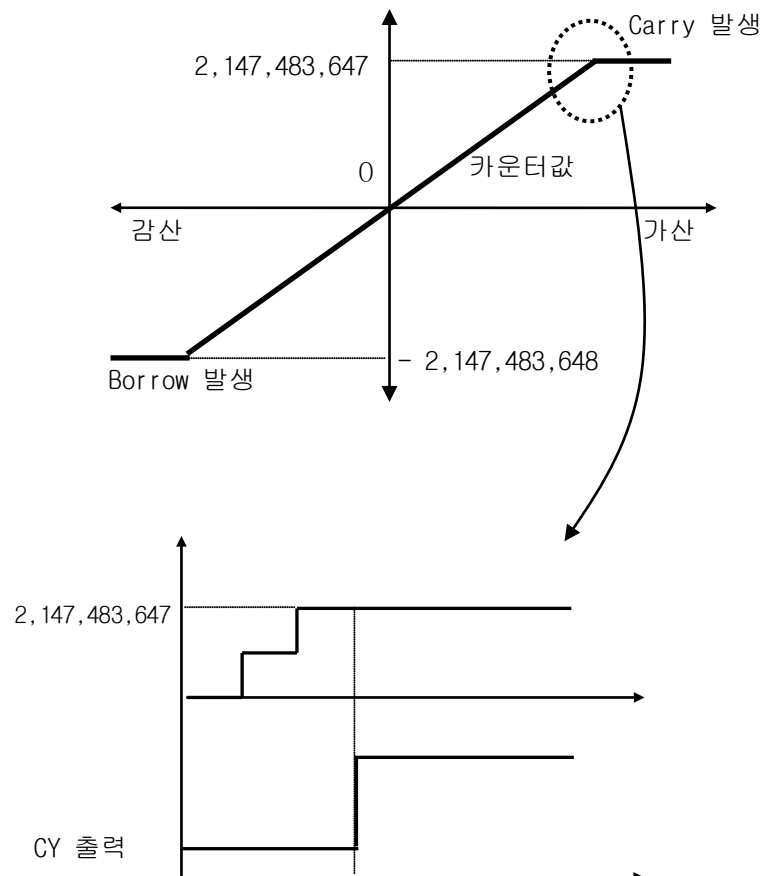
(1) 카운터 포맷 설정

파라미터에서 카운터 포맷을 설정합니다.



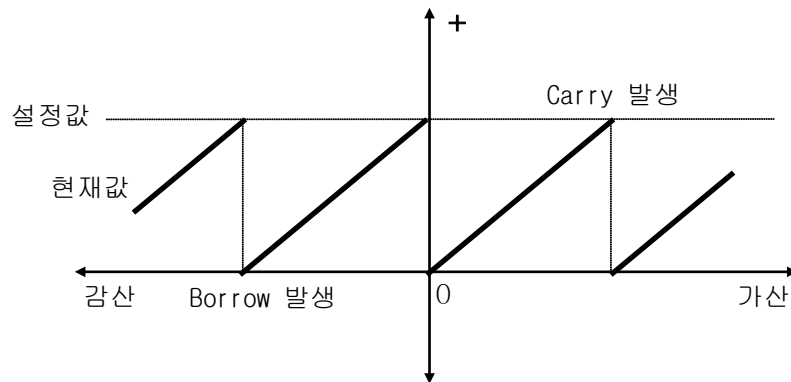
가) Linear 카운터

- Linear 카운터로 설정된 경우 카운트 동작은 -2,147,483,648 ~ 2,147,483,647 내에서 동작합니다.
- 카운트 값이 2,147,483,647 에 도달하면 다음 펄스 입력시 평선블록의 CY 출력이 Set 되고, 카운터는 더 이상 동작하지 않습니다.
- 카운트 값이 -2,147,483,648 에 도달하면 다음 펄스 입력시 평선블록의 BORR 출력이 Set 되고, 카운터는 더 이상 동작하지 않습니다.
- 프리셋 동작에 의해서 평선블록의 CY, BORR 출력은 Reset 되고, 카운트 동작을 재개할 수 있습니다.



나) 링카운터

- 링카운터가 선택되면 카운트 동작은 0 ~ 링카운터 설정치 사이에서 동작합니다.
- 카운터의 현재치가 링카운터 설정치에 도달하면 CY 출력이 0n 되고 현재값은 자동적으로 0 이 됩니다.
- 카운터의 현재치가 0 에 도달하면 다음 펄스 입력시 BORR 출력이 0n 되고, 현재값은 자동적으로 (링카운터 설정치 - 1)이 됩니다.
- 링카운터 설정치가 범위(2 ~ 2,147,483,647)를 벗어난 경우 링카운터 설정 에러(H11)이 발생하고, Linear 카운터로 동작합니다.
- 프리셋 동작에 의하여 현재치가 링카운터의 설정범위(0 ~ 링카운터 설정치)를 벗어난 경우 링카운터 설정 에러(H11)가 발생하고, Linear 카운터로 동작합니다.
- 링카운터 설정 에러의 해제는 펄스블록(HSCST)의 재기동에 의해서만 가능합니다.

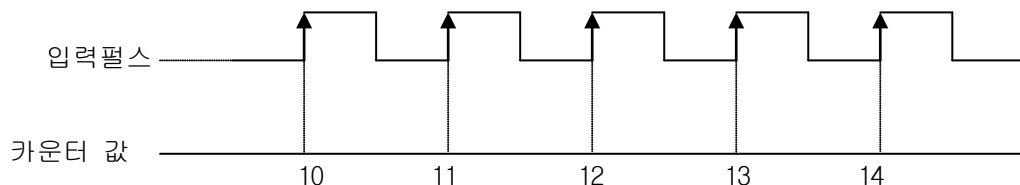


(2) 카운트 모드 설정

파라미터에서 카운트 모드를 설정합니다

가) 1 상 가산모드

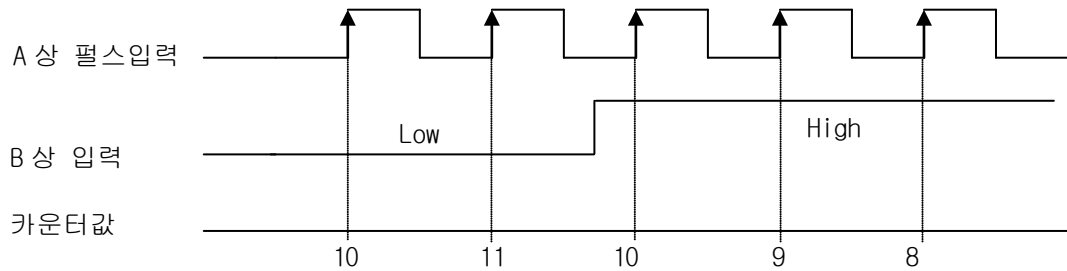
- 입력 펄스의 상승에지 발생시 카운터 값이 1 증가합니다.



제 7 장 각종 기능의 사용방법

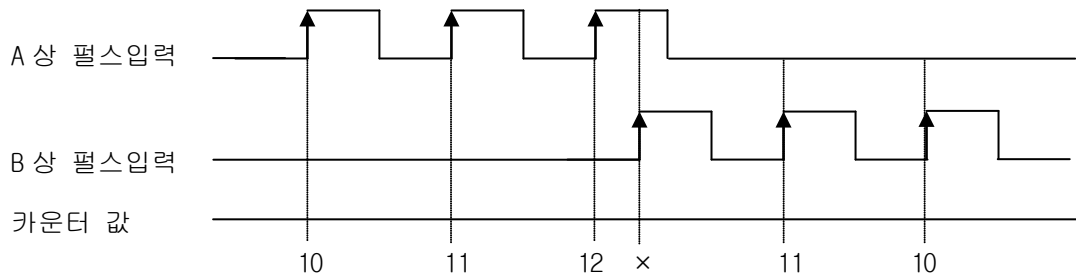
나) 1 상 펄스 + 방향입력 모드

- B 상 입력이 'Low' 인 경우 A 상 입력펄스의 상승에지 발생시 카운터 값이 1 증가합니다.
- B 상 입력이 'High' 인 경우 A 상 입력펄스의 상승에지 발생시 카운터 값이 1 감소합니다.



다) 2 상 가/감산 입력 모드

- B 상 입력이 'Low' 인 경우, A 상 입력펄스(CW)의 상승에지 발생시 카운터 값이 1 증가합니다.
- A 상 입력이 'Low' 인 경우, B 상 입력펄스(CCW)의 상승에지 발생시 카운터 값이 1 감소합니다.



라) 2 상 위상차 입력모드(4 체배)

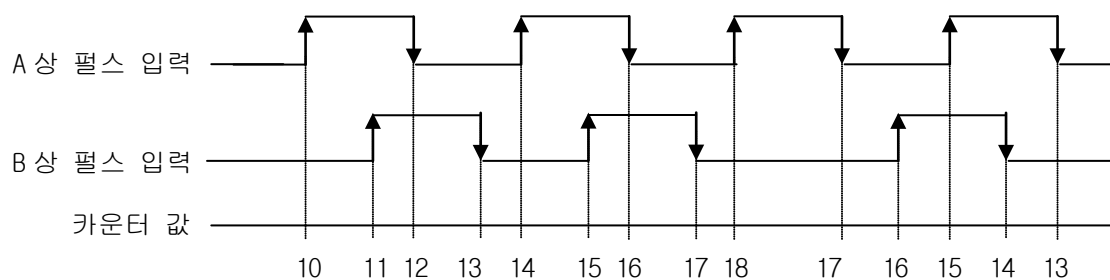
A 상 입력 펄스가 B 상 입력 펄스보다 앞서는 경우에는 가산 동작을, B 상 입력 펄스가 A 상 입력 펄스보다 앞서는 경우에는 감산 동작을 수행 합니다.

다음의 경우 가산 동작을 수행 합니다.

- A 상 입력 펄스가 상승할 때 B 상 입력 펄스가 Low 인 경우
- A 상 입력 펄스가 하강할 때 B 상 입력 펄스가 High 인 경우
- B 상 입력 펄스가 상승할 때 A 상 입력 펄스가 High 인 경우
- B 상 입력 펄스가 하강할 때 A 상 입력 펄스가 Low 인 경우

다음의 경우 감산 동작을 수행 합니다.

- A 상 입력 펄스가 상승할 때 B 상 입력 펄스가 High 인 경우
- A 상 입력 펄스가 하강할 때 B 상 입력 펄스가 Low 인 경우
- B 상 입력 펄스가 상승할 때 A 상 입력 펄스가 Low 인 경우
- B 상 입력 펄스가 하강할 때 A 상 입력 펄스가 High 인 경우



(3) 프리셋 설정

부가 기능

☒ 프리셋 Enable

프리셋 값 (%MD2101) : (-2,147,483,648 - 2,147,483,647)

☒ 내부 프리셋 영역 (I, Q, M 영역)

☐ 외부 프리셋 영역

파라미터에서 프리셋 Enable 을 선택하고, 프리셋 값과 프리셋 영역을 설정합니다

가) 내부 프리셋

- 내부 프리셋 영역과 프리셋 값을 설정합니다.
- 내부 프리셋 디바이스의 값이 'Low' 에서 'High' 로 변화하는 상승 에지에서 카운터의 현재값을 프리셋 값으로 변경합니다.

나) 외부 프리셋

- 외부 프리셋 영역과 프리셋 값을 설정합니다. 이 때, 외부 프리셋 디바이스는 Ch 별로 고정됩니다. (Ch0 : IX0.0.4, Ch1 : IX0.0.5, Ch2 : IX0.0.6, Ch3 : IX0.0.7)
- 외부 프리셋 영역의 값이 'Low' 에서 'High' 로 변화하는 상승에지에서 카운터의 현재값을 프리셋 값으로 변경합니다.

(4) 래치 카운터 설정

부가 기능

☒ 프리셋 Enable

프리셋 값 (%MD2101) : (-2,147,483,648 - 2,147,483,647)

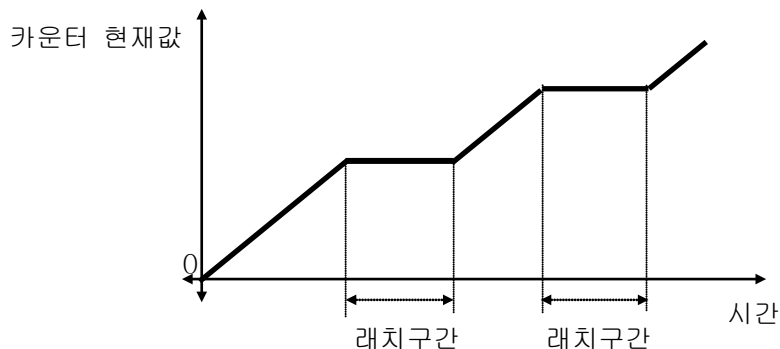
☒ 내부 프리셋 영역 (I, Q, M 영역)

☐ 외부 프리셋 영역

☒ 래치 카운터 Enable

래치 카운터를 Enable 로 설정한 경우 카운트 값은 항상 래치 됩니다.

- 전원 Off 시 카운트 값을 보존할 경우 편리하게 사용할 수 있습니다.
- 현재값을 Clear 또는 변경 할 경우 Preset 동작에 의해서만 가능합니다.



카운터 값 래치 구간

- 전원 Off 시
- 모드가 Stop, Pause 인 경우
- HSCST F/B 의 입력조건이 Off 인 경우

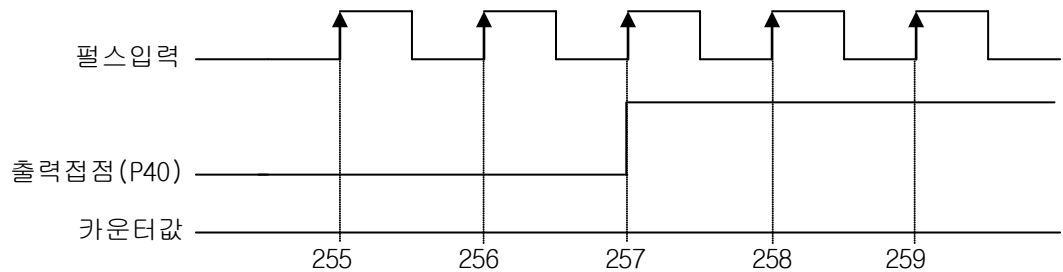
(5) 비교 출력 인터럽트 설정

파라미터에서 비교 출력 Enable 을 선택하고, 비교 출력 종류를 선택합니다.

가) 비교 Set

☒ 비교 출력 Enable			
☒ 비교 Set	SV1 (%MD2102) :	0	(-2,147,483,648 ~ 2,147,483,647)
☐ 대역 Set	SV2 (%MD2103) :	0	(-2,147,483,648 ~ 2,147,483,647)
☐ 비교 Task	출력 접점 :	%QX0.0.0	

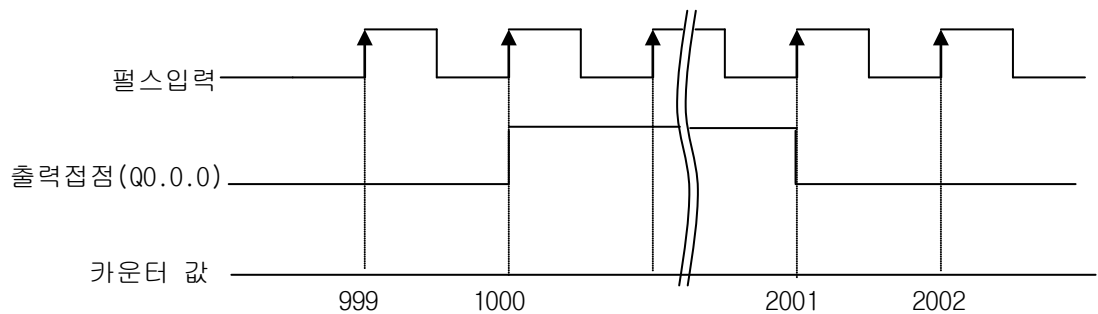
- 카운터의 현재치가 SV1 과 일치하면 선택된 출력 접점이 Set 됩니다. 이때, 출력 접점은 QX0.0.0 ~ QX0.0.7 만 선택 가능합니다.



나) 대역 Set

☒ 비교 출력 Enable			
☐ 비교 Set	SV1 (%MD2102) :	1000	(-2,147,483,648 ~ 2,147,483,647)
☒ 대역 Set	SV2 (%MD2103) :	2000	(-2,147,483,648 ~ 2,147,483,647)
☐ 비교 Task	출력 접점 :	%QX0.0.0	

- 카운터의 현재치가 SV1 보다 크거나 같고, SV2 보다 작거나 같은 경우 선택된 출력 접점이 On 됩니다. 이때, 출력 접점은 QX0.0.0 ~ QX0.0.7 만 선택가능 합니다.
- SV2 설정값이 SV1 보다 작은 경우 SV2 설정 에러(h12)가 발생하고, 대역 Set 은 동작하지 않습니다.



다) 비교 Task

☒ 비교 출력 Enable

☐ 비교 Set SV1 (%MD2102) : 1000 (-2,147,483,648 - 2,147,483,647)

☐ 대역 Set SV2 (%MD2103) : 0 (-2,147,483,648 - 2,147,483,647)

☒ 비교 Task 출력 접점 : %QX0.0.0

- 카운터의 현재치가 SV1 과 일치하면 설정된 고속카운터 태스크 프로그램이 실행됩니다.
고속카운터 파라미터 설정에서 고속카운터 Task 를 정의하고 프로그램을 작성합니다.

내부 접점 태스크 정의

태스크 이름 :

태스크 번호 : 2

수행 조건

내부 접점 :

☒ Edge ☐ Level

정주기 시간 :

외부 접점 :

고속 카운터 : Ch0

우선 순위 : 2

확인 취소 도움말

(가) 프로그램 예

- 고속카운터 Task 가 발생하면 %QX0.0.0 출력을 On 시키는 예제 프로그램.

리소스(CPU) 0 : RES0

- 리소스 글로벌 변수 : 1 개가 선언되었습니다
- 스캔 프로그램
- 태스크 정의 : 2 개가 정의되었습니다.
 - 내부 접점
 - 정주기
 - 외부 접점
 - 고속카운터
 - XX : Ch0(우선 순위: 2, 태스크 번호: 2)
 - XX : c:\Wgmwin47\source\Wgm6_max\Wgm6_max.prg
 - 콜드/웜 리스타트

프로젝트 항목 추가(I) 삭제(D) 위로(프로그램)(U) 아래로(프로그램)(W) 등록정보(E)... ☒ 도킹 허용 숨기기 떠 있는 윈도우로

리소스(R)... 프로그램(P)... 라이브러리(L)... 태스크(T)...

행 0 %QX0.0.0

(6) RPM 설정

☒ RPM Enable		
갱신 주기 (%MW4208) :	100	* 10ms (1 - 6,000)
1회전시 펄스 수 (%MW4209) :	60	(1 - 65535)
RPM 저장 Area :	%MD2105	

파라미터에서 RPM(분당 회전률) Enable 을 선택한 후, 설정치를 입력하면 지정된 디바이스에 분당 회전률을 출력하는 기능입니다. RPM 출력값은 지정된 갱신 주기마다 카운터값의 차를 이용해 분당 회전수를 나타냅니다.

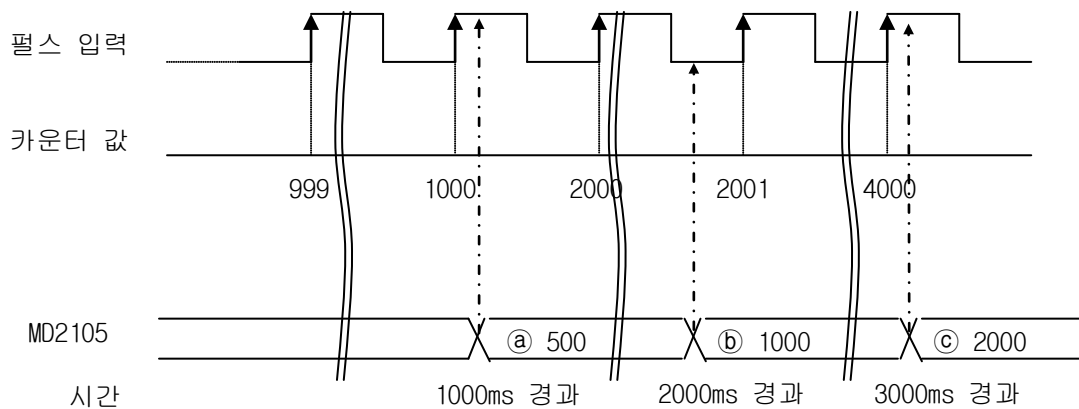
정확한 계산식은 아래와 같습니다.

$$RPM = \frac{(\text{현재값} - \text{이전값}) \times 60,000}{1\text{회전시 펄스수} \times \text{갱신주기(ms)}}$$

- 갱신 주기는 RPM 을 구하는 주기로 10ms 단위로 입력합니다.
- 1 회전시 펄스 수는 대상 회전체가 1 회전하는데 발생하는 펄스 수를 입력합니다.
- RPM 저장 Area 는 각 채널별로 고정되어 있습니다.
(Ch0 : MD2105, Ch1 : MD2115, Ch2 : MD2125, Ch3 : MD2135)

(가) 프로그램 예

- 채널 0, 갱신 주기 : 1000 ms (설정치 100), 1 회전시 펄스 수 : 60 로 설정시



㉠ 이전값 : 500(가정), 현재값 = 1000

$$RPM = \{(1000 - 500) \times 60,000\} / \{60 \times 1000\} = 500$$

㉡ 이전값 : 1000, 현재값 = 2000

$$RPM = \{(2000 - 1000) \times 60,000\} / \{60 \times 1000\} = 1000$$

㉢ 이전값 : 2000, 현재값 = 4000

$$RPM = \{(4000 - 2000) \times 60,000\} / \{60 \times 1000\} = 2000$$

9) 고속카운터 프로그램 예

(1) 카운터 파라미터 설정

가) 사용 채널 : Ch0

나) 카운터 포맷 : 링카운터(0 ~ 100,000)

- 링카운터 설정치 : 100,000

다) 카운터 모드 : 2상 위상차 입력 모드

- IX0.0.0 : A상 펄스 입력, IX0.0.1 : B상 펄스 입력

라) 프리셋 설정 : %MX100의 값이 '1'인 경우(Edge 동작) 현재값을 '0'으로 변경

- 프리셋 종류 : 내부 프리셋(%MX100), 프리셋 값 : 0으로 설정

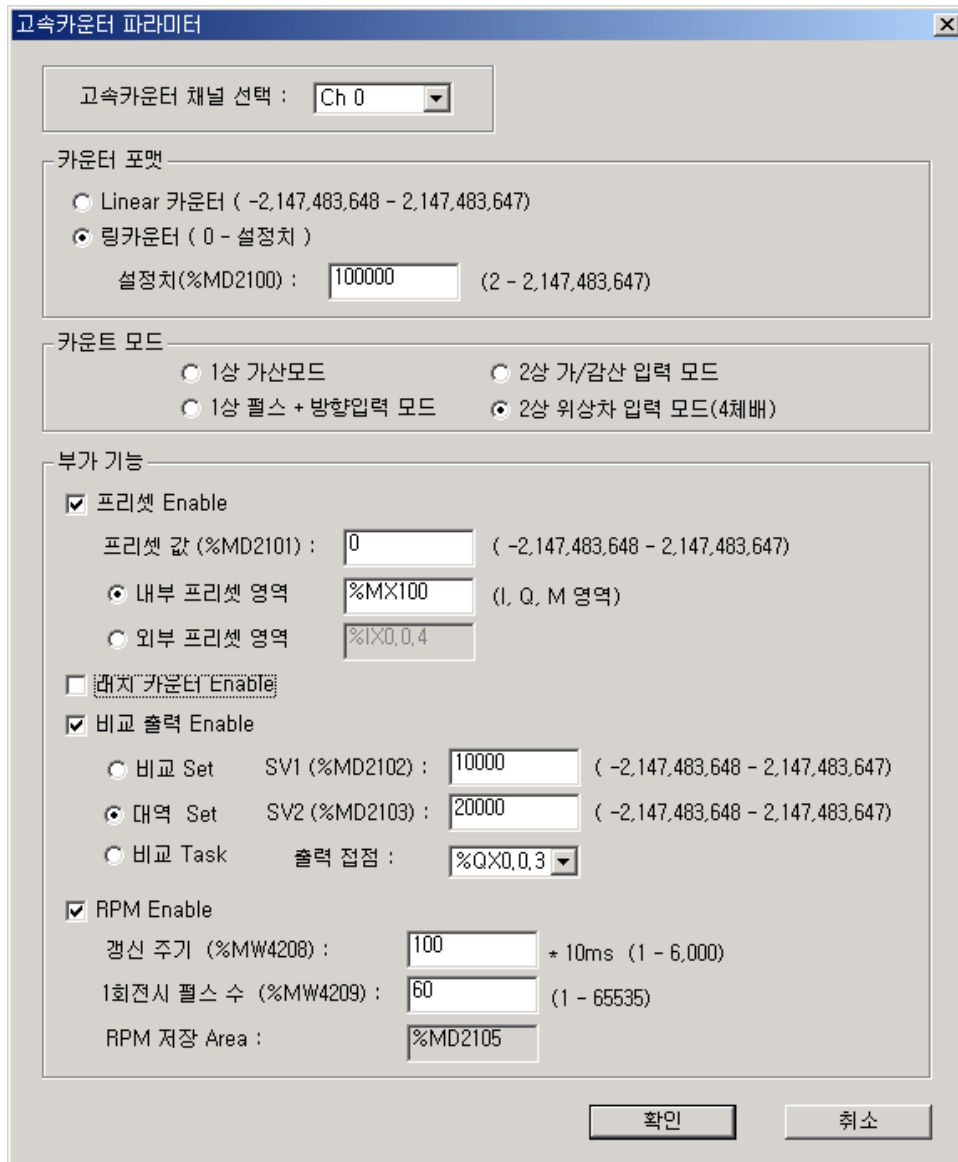
마) 래치 카운터 설정 : 래치 카운터는 설정하지 않음

바) 비교 출력 : $SV1(10,000) \leq \text{카운터값} \leq SV2(20,000)$ 인 경우 %QX0.0.3을 On 출력

- 출력 모드 : 대역 Set, SV1 : 10,000, SV2 : 20,000, 출력 접점 : %QX0.0.3으로 설정

사) RPM 설정 : 1초마다 RPM 값을 %MD2105에 저장합니다.(1회전당 펄스 수 : 60)

- 갱신 주기 : 100 (*10ms), 1회전시 펄스 수 : 60으로 설정



고속카운터 파라미터

고속카운터 채널 선택 : Ch 0

카운터 포맷

- ☐ Linear 카운터 (-2,147,483,648 ~ 2,147,483,647)
- ☒ 링카운터 (0 ~ 설정치)

설정치(%MD2100) : 100000 (2 ~ 2,147,483,647)

카운터 모드

- ☐ 1상 가산모드
- ☐ 2상 가/감산 입력 모드
- ☐ 1상 펄스 + 방향입력 모드
- ☒ 2상 위상차 입력 모드(4채배)

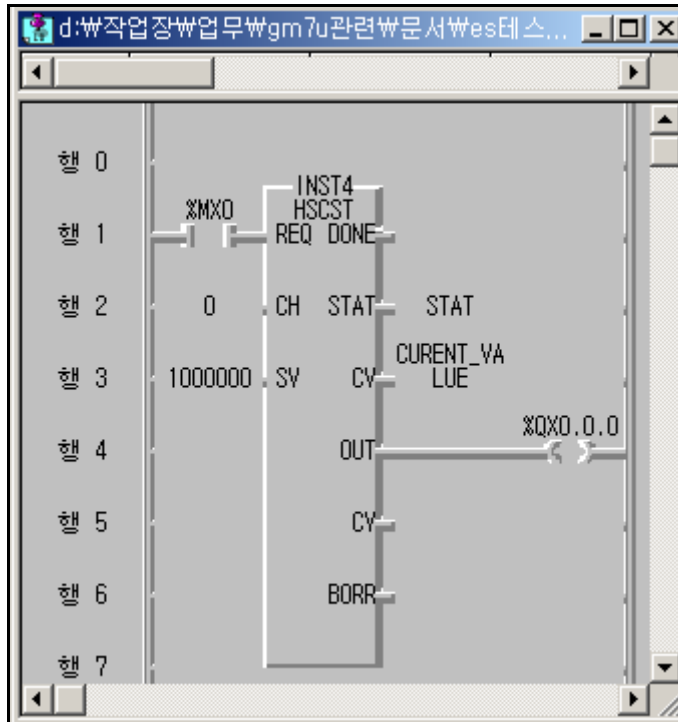
부가 기능

- ☒ 프리셋 Enable
 - 프리셋 값 (%MD2101) : 0 (-2,147,483,648 ~ 2,147,483,647)
 - ☒ 내부 프리셋 영역 : %MX100 (I, Q, M 영역)
 - ☐ 외부 프리셋 영역 : %IX0.0.4
- ☐ 래치 카운터 Enable
- ☒ 비교 출력 Enable
 - ☐ 비교 Set SV1 (%MD2102) : 10000 (-2,147,483,648 ~ 2,147,483,647)
 - ☒ 대역 Set SV2 (%MD2103) : 20000 (-2,147,483,648 ~ 2,147,483,647)
 - ☐ 비교 Task 출력 접점 : %QX0.0.3
- ☒ RPM Enable
 - 갱신 주기 (%MW4208) : 100 * 10ms (1 ~ 6,000)
 - 1회전시 펄스 수 (%MW4209) : 60 (1 ~ 65535)
 - RPM 저장 Area : %MD2105

확인 취소

(2) 프로그래밍

- 가) %MX0.0.0 가 On 되면 고속 카운터 동작을 시작합니다.
- 나) 현재치가 1,000,000 보다 같거나 큰 경우 OUT(%QX0.0.0)를 On 합니다.
- 다) 현재값은 CURRENT_VALUE(Double Word)에 저장합니다.
- 라) 현재값이 10,000 보다 크거나 같고 20,000 보다 작거나 같은 동안 %QX0.0.3 이 On 됩니다.
- 다) RPM 은 1 초마다 한번씩 MD2105 에 갱신됩니다.



알아두기

- 고속 카운터로 설정된 접점은 반드시 펄스캐치나 외부 인터럽트 접점으로 사용하지 마십시오. 만약 중복으로 사용시 오동작의 우려가 있습니다.

7.1.2 펄스캐치(Pulse Catch) 기능

GM7U 시리즈의 기본 유닛에는 8 점의 펄스캐치 입력점점 (IX0.0.0 ~ IX0.0.7)이 내장되어 있습니다. 이 점점을 사용하면 일반 디지털 입력으로 처리할 수 없는 10 μ s의 짧은 펄스신호를 안정하게 받아들일 수 있습니다.

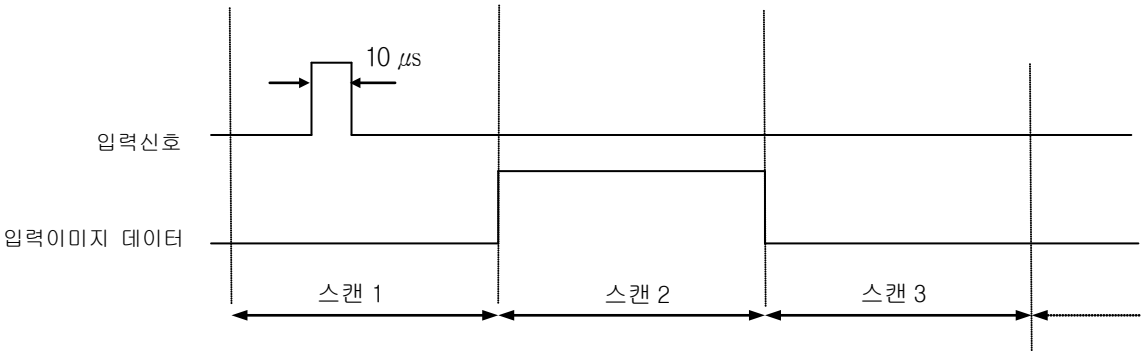
1) 용도

입력 신호의 펄스 폭이 매우 좁은 경우 일반 디지털 입력으로는 처리할 수 없는 문제가 발생하여 사용자의 의도대로 동작이 제대로 수행하지 않는 경우가 있습니다. 이러한 경우 펄스캐치 기능을 사용하면 최소 10us 의 아주 짧은 폭의 펄스신호를 정상적으로 처리할 수 있습니다.

2) 최소 입력 펄스폭

- IX0.0.0 ~ IX0.0.1 : 10 μ s
- IX0.0.2 ~ IX0.0.7 : 50 μ s

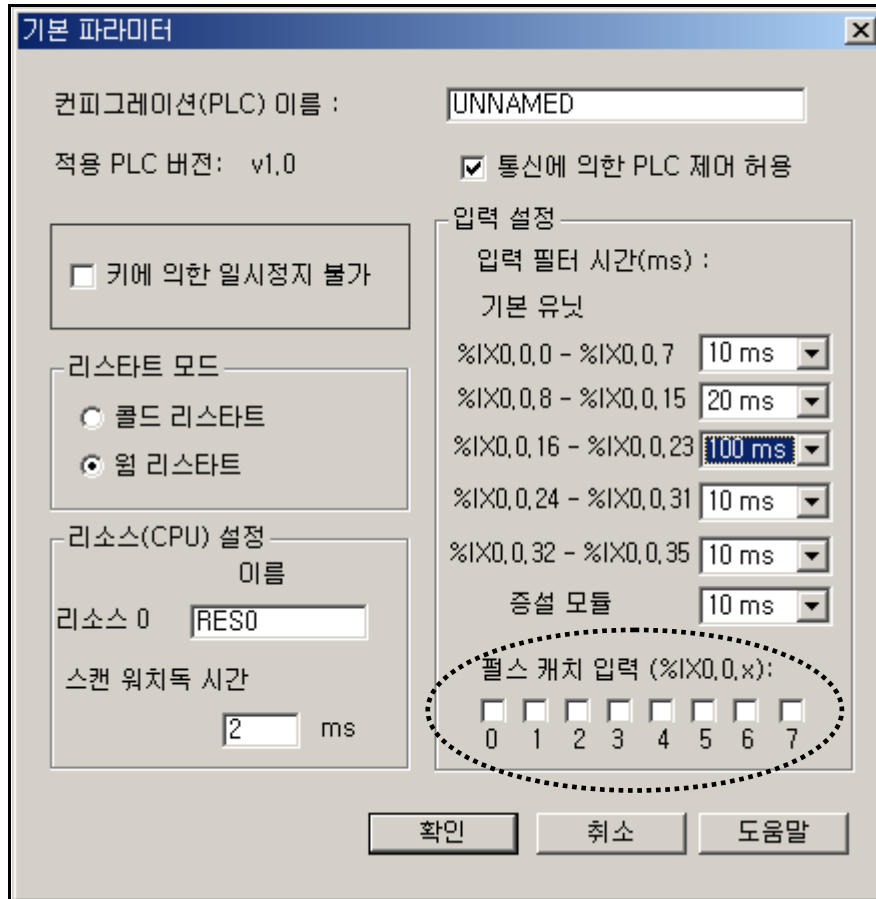
3) 동작설명



단계	처리내용
스캔 1	• 최소 10 μ s의 펄스신호가 입력되면 입력이 들어왔다는 것을 CPU 부가 감지하여 그 상태를 저장합니다.
스캔 2	• 입력이미지 데이터 영역을 On 시킵니다.
스캔 3	• 입력이미지 데이터 영역을 Off 시킵니다.

4) 사용방법

- (1) GMWIN의 파라미터 창을 더블 클릭합니다.
- (2) 기본 파라미터 창에서 펄스캐치 입력에 사용하고자 하는 입력접점을 선택합니다.
(GMWIN에 대한 자세한 내용은 관련 사용설명서를 참조하여 주십시오.)



알아두기

- 펄스캐치 입력으로 지정 가능한 입력접점은 %IX0.0.0 ~ %IX0.0.7 까지 8 점만 사용할 수 있습니다.
- 펄스캐치 입력으로 지정하지 않으면 일반 디지털 입력으로 동작합니다.
- 고속 카운터 입력 접점은 펄스 캐치로 설정하지 마시기 바랍니다.

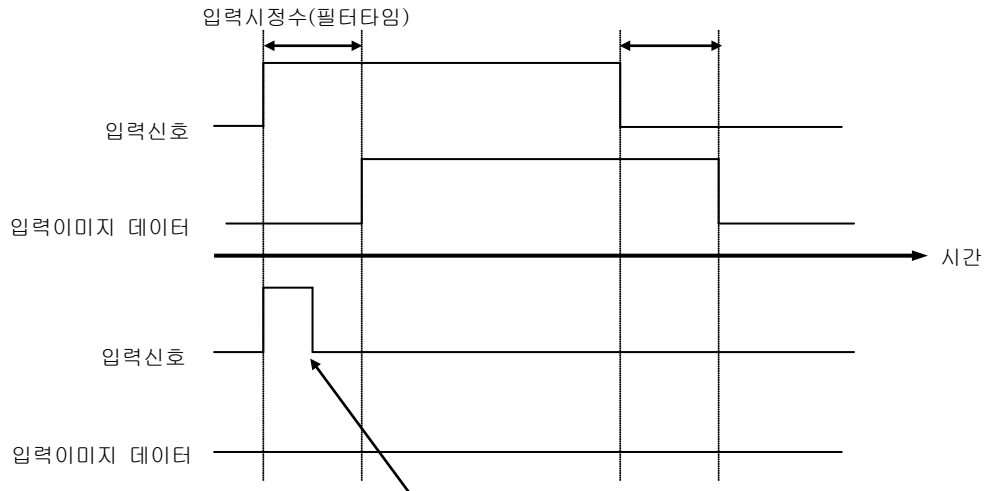
7.1.3 입력필터(Filter) 기능

GM7U의 외부 입력은 GMWIN에서 0 ~ 1 초 범위 내에서 입력 필터시간을 선택할 수 있습니다. 사용환경에 따라 입력 필터시간을 조정하여 신뢰성을 확보한 시스템을 구축할 수 있습니다.

1) 용도

노이즈가 많이 발생하는 환경이나 입력신호의 펄스폭이 중요한 요인으로 작용하는 각종분야에서는 입력신호의 상태에 따라 시스템의 신뢰성이 좌우되는 경우가 많이 발생합니다. 이러한 경우 사용자가 적용분야에 적합한 입력 필터타임을 설정하면 설정값보다 짧은 신호는 입력으로 받아들이지 않기 때문에 입력신호의 오동작으로 인한 문제를 사전에 방지할 수 있습니다.

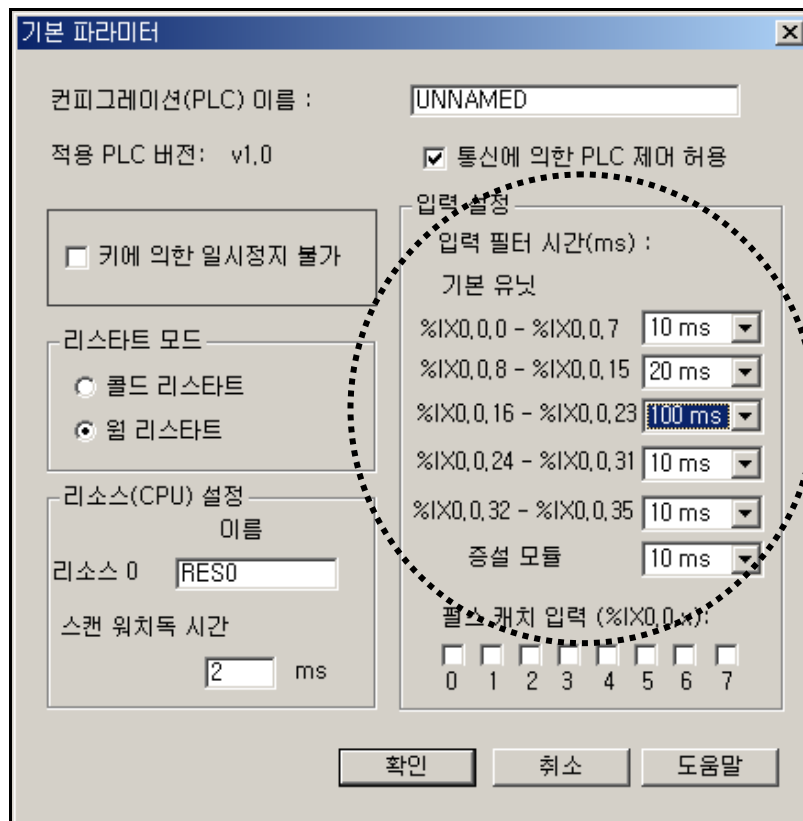
2) 동작설명



입력시정수보다 짧은 폭의 펄스는 입력신호로 간주하지 않습니다.

3) 사용방법

- (1) GMLWIN의 파라미터창을 더블 클릭합니다.
- (2) 기본 파라미터창의 입력 필터시간에서 필터값을 설정합니다.
- (3) 기본 유닛의 경우 8점 단위로 설정이 가능하고 증설모듈은 일괄적으로 설정 가능합니다.
- (4) 필터타임은 10ms의 디폴트값으로 설정되어 있고 설정범위는 1,2,5,10,20,50,100,200,500,1000ms로 설정 가능합니다.
- (3) 설정된 입력 시정수는 사용하는 모든 입력에 적용됩니다.

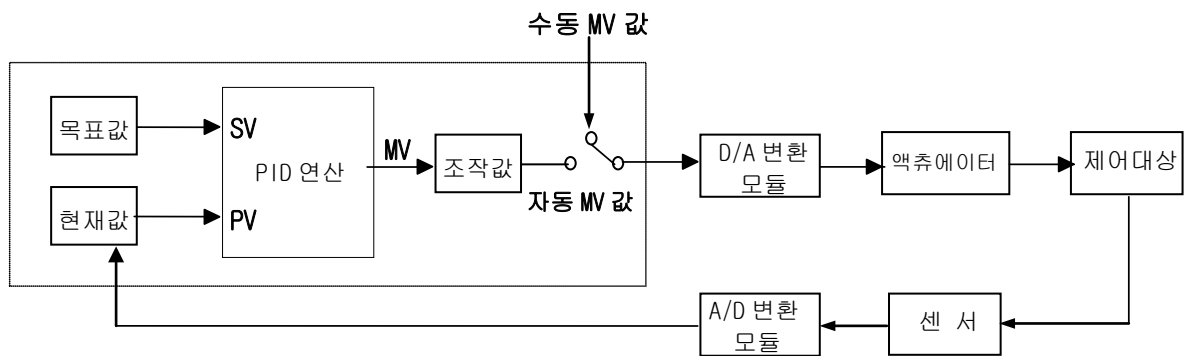


7.1.4 PID 제어기능

1) 개요

GM7U 기본 유닛에 내장되어 있는 PID(Proportional Integral Derivative)기능에 대하여 설명합니다. GM7U 시리즈는 기존 GM3/4 시리즈와 같이 별도의 PID 제어 모듈을 통해 PID 연산을 수행하는 것이 아니고, CPU 부에 PID 기능을 내장하였습니다.

PID 제어란 제어 대상을 설정한 값으로 일정하게 유지하기 위해 센서와 같은 검출부에서 측정된 값(현재 값:PV)과, 제어하고자 하는 목표 값(SV)을 비교하여 현재 값과 목표 값이 차이가 있는 경우는 제어기가 그 차이를 없애는 방향으로 조작 값(MV)을 조절하여 현재 값이 목표 값에 이르도록 하는 제어로 비례동작(P), 적분동작(I), 미분동작(D)을 조합시킨 제어입니다. 즉, 현재 값과 목표 값에 차이가 있는 경우는 그 차이를 기본으로 비례량, 적분량, 미분량을 산출해서 조작 값을 출력합니다. 아래 그림은 일반적인 PID 제어 시스템을 나타낸 그림입니다.



GM7U 의 내장 PID 제어기능의 규격은 다음과 같습니다.

- CPU 부에서 연산을 수행하므로, 별도의 PID 모듈이 필요 없이 PID 파라미터 및 PLC 프로그램으로 제어 할 수 있습니다.
- 다양한 제어동작의 선택이 가능합니다.
 - P 동작, PI 동작, PID 동작 및 On/Off 동작을 쉽게 선택할 수 있습니다.
- PWM(Pulse Width Modulation) 출력이 가능합니다.
 - 제어 연산결과를 사용자가 지정한 출력접점에 PWM 으로 출력이 가능합니다.
- 연산 출력이 아닌 수동 출력(사용자가 설정한 강제 출력)이 가능합니다.
- 외부 변동이 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, 부하특성에 맞는 유연한 제어가 가능합니다.

2) 규격

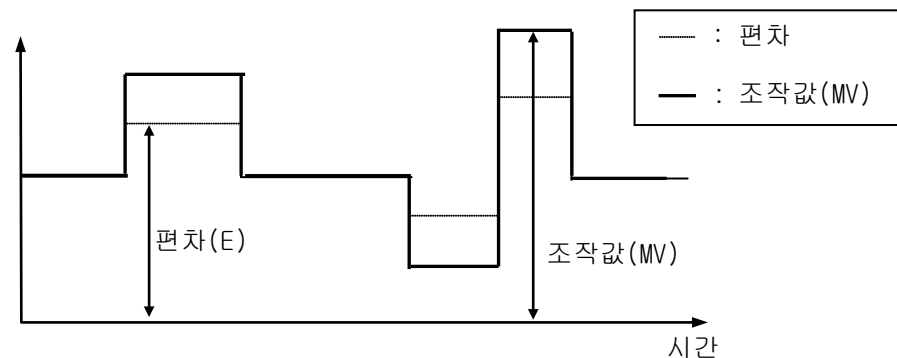
(1) 제어동작

가) 비례동작(P 동작)

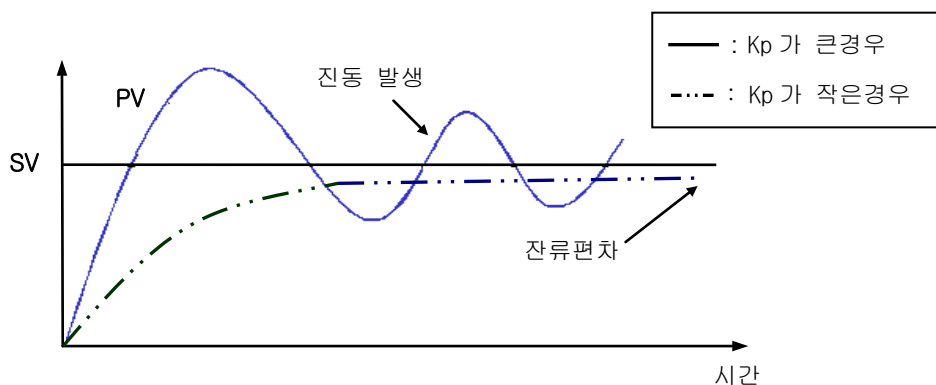
- (가) 비례 동작이란 편차(E:목표 값과 현재 값의 차이)에 비례된 조작값을 얻는 동작입니다.
- (나) 편차가 발생하였을 때 비례동작에 의한 편차와 조작 값의 관계는 <그림 7-1>과 같고 이를 수식으로 나타내면 다음과 같습니다.

$$MV = K_p \times E$$

- (다) <그림 7-1 에서> 비례상수(Kp)가 크면 편차(E)에 대하여 조작 값(MV)이 커지므로 비례 동작이 강해지며, 비례상수(Kp)가 작으면 비례동작이 약해집니다.
- (라) 비례동작(P 동작)만을 수행하는 경우 목표값(SV)에 대한 잔류편차가 생길 수 있습니다.
- (바) 조작량(MV)은 0 ~ 4000 사이에서 변화합니다. 여기서 조작량의 상한 값 및 하한값은 사용자가 0 ~ 4000 사이의 값으로 설정할 수 있습니다.
- (사) 정상상태 오차(잔류편차)가 생기는 경우, 오차만큼의 보상 값(BIAS)을 사용자가 설정하여 목표값(SV)에 현재값(PV)을 수렴시킬 수 있습니다.
- (아) 비례상수(Kp)가 클수록 현재값(PV)이 목표 값(SV)에 빠르게 접근하지만 <그림 7-2>와 같이 비례상수가 너무 크면 시스템출력이 진동하고, 반대로 비례상수(Kp)가 너무 작으면 현재 값(PV)이 목표 값(SV)에 도달하는 속도가 느려집니다.



<그림 7-1> 편차와 조작값의 관계



<그림 7-2> 비례 상수(Kp)와 현재값의 관계

나) 적분 동작 (I 동작)

(가) 적분동작은 목표 값(SV)과 현재 값(PV)사이에서 잔류편차가 발생할 경우, 그 편차를 없애기 위해 시간에 따라 편차만큼을 조작 값에 계속적으로 가감합니다. 작은 편차에 대하여 비례 동작은 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. 적분 동작의 조작 값이 조작값에 가감되기까지의 시간을 적분 시간이라 말하고, T_i 로 표시합니다.

(나) 일정한 편차가 발생했을 때 적분동작은 <그림 7-3>과 같습니다.

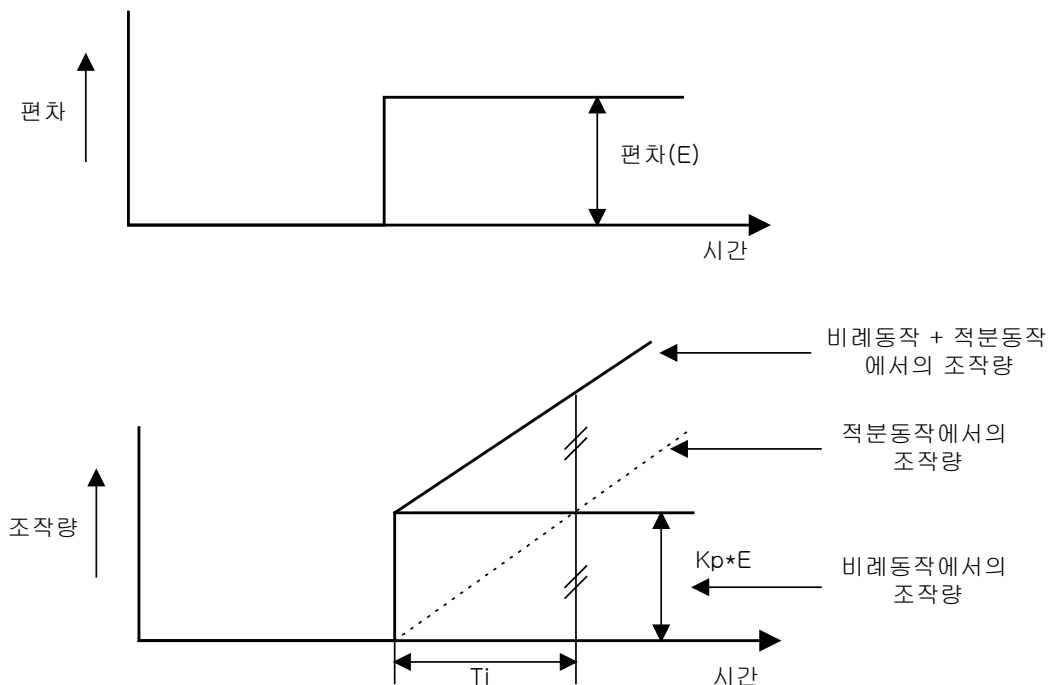
(다) 적분동작을 수식으로 표현하면 다음과 같습니다.

$$MV = \frac{K_p}{T_i} \int E dt$$

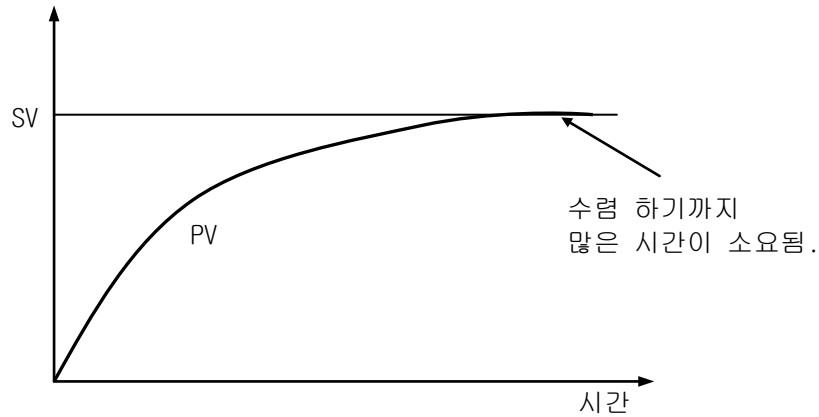
수식에서 알 수 있듯이 적분동작에서의 적분시간(T_i)을 조정하여 적분동작을 강하게 혹은 약하게 할 수 있습니다. 즉, <그림 7-4>와 같이 적분시간을 길게 하면, 조작 값에 대한 가감량이 작아지므로 현재 값이 목표 값에 도달하는 시간이 길어집니다.

반면, <그림 7-5>와 같이 적분시간을 짧게 하면 조작 값에 가감량이 많아져 짧은 시간 내에 목표 값에 접근하게 됩니다. 그러나 너무 짧은 적분시간은 시스템의 진동을 유발하므로 적절한 값이 필요합니다.

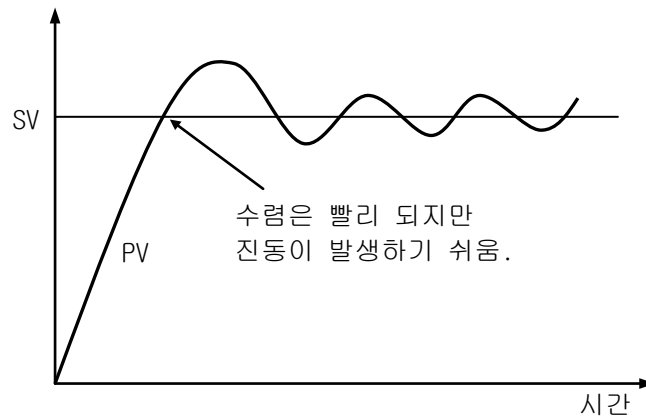
(라) 적분동작은 반드시 비례동작과 함께 사용되어 PI 동작, 또는 미분동작을 포함한 PID 동작으로 사용되며 I 동작 단독으로는 사용되지 않습니다.



<그림 7-3> 편차가 일정할 때의 적분동작



<그림 7-4> 적분시간을 길게 할 경우



<그림 7-5> 적분시간을 짧게 할 경우

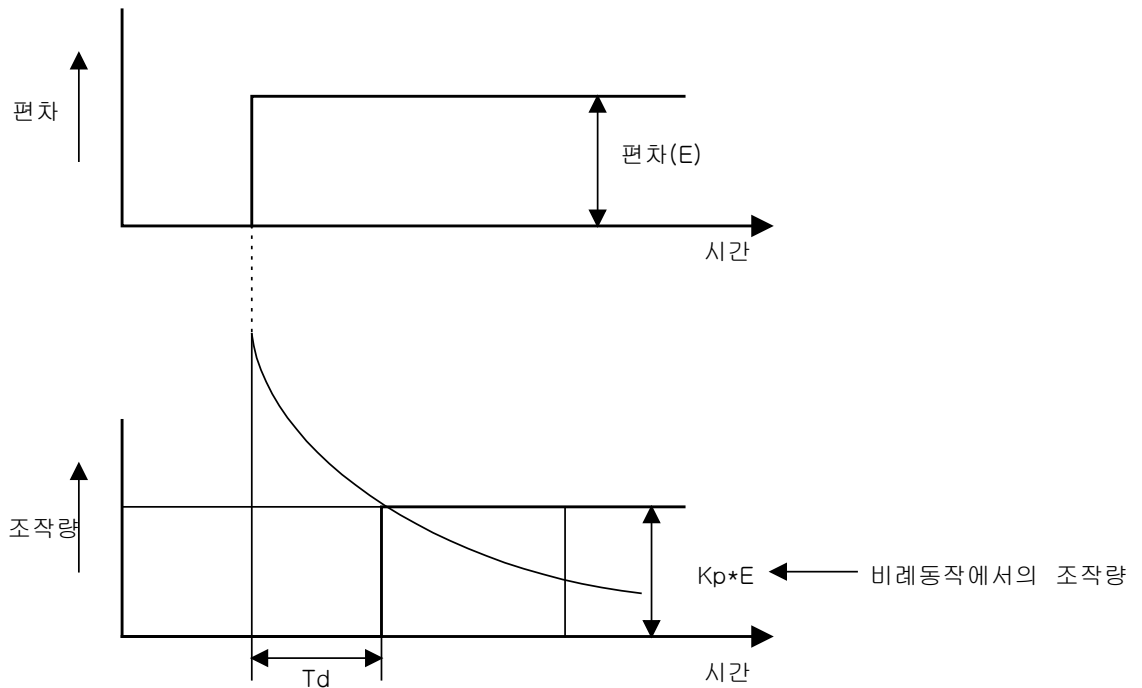
다) 미분동작(D 동작)

- (가) 미분동작은 목표 값(SV)의 변경이나 외부변동으로 편차가 발생될 때 그 편차를 없애기 위하여 변화속도(일정 시간마다 편차가 변하는 속도(기울기))에 비례되는 조작 값(MV)을 연산하여 편차의 변화를 억제합니다.
- (나) 미분동작은 제어 동작에 속응성을 부여하는 동작으로 편차가 발생하는 초기에 큰 제어 동작을 가하여(편차를 없애는 방향으로)편차를 빠르게 감소시켜 주는 효과가 있습니다.
- (다) 외란으로 인해 제어대상이 크게 변동하는 것을 방지할 수 있습니다.
- (라) 미분동작에서 편차가 발생되고 나서 미분동작의 조작 값이 비례동작의 조작 값으로 되기까지의 시간을 미분 시간이라 말하고 T_d 로 표시합니다.
- (마) 일정한 편차가 발생되었을 때 미분동작은 <그림 7-6>과 같습니다.
- (바) 미분동작을 수식으로 표현하면 다음과 같습니다.

$$MV = K_p * T_d \frac{dE}{dt}$$

윗 식에서 알 수 있듯이 미분시간을 크게 하면 미분동작이 강화됩니다.

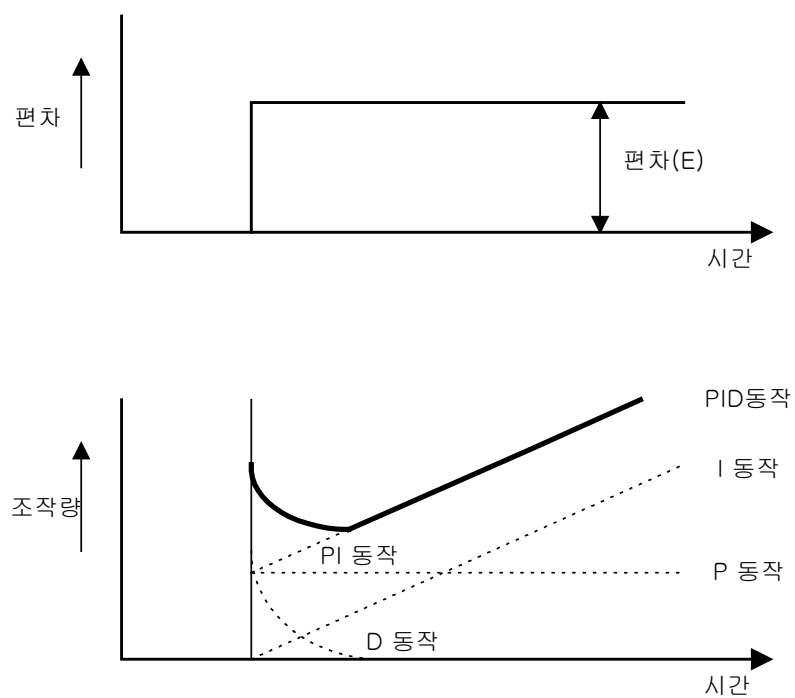
- (사) 미분동작은 비례동작 및 적분동작과 합쳐 PID 동작으로 사용되지만, 독립적인 D 동작 및 PD 동작으로는 사용되지 않습니다.



<그림 7-6> 편차가 일정할 때의 미분동작

라) PID 동작

- (가) PID 동작은 P 동작 + I 동작 + D 동작에 의하여 산출된 조작량으로 제어합니다.
- (나) 일정한 편차가 발생할 경우, PID 동작은 <그림 7-7>과 같습니다.



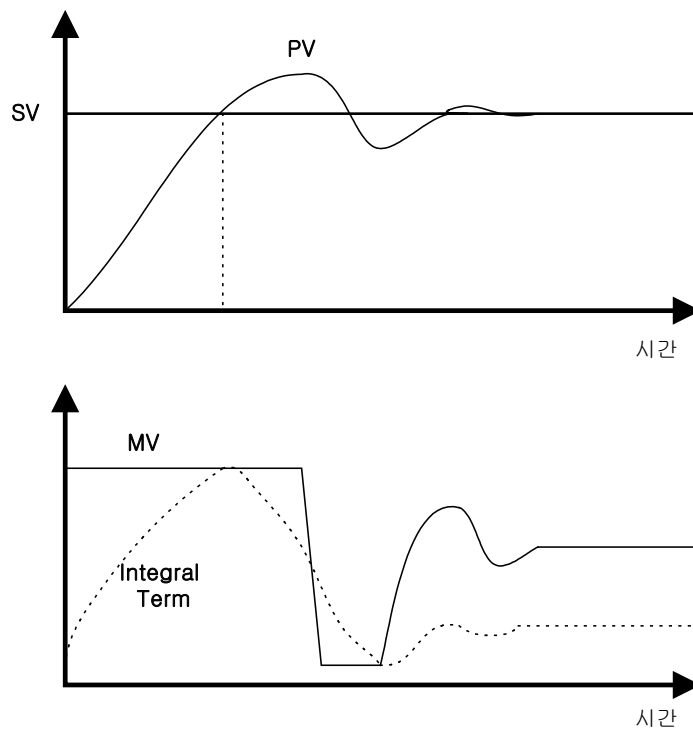
<그림 7-7> 편차가 일정할 때의 PID 동작

마) 적분 와인드업(Integral Windup)

모든 구동장치, 액추에이터(Actuator)는 제한을 갖고 있습니다. 즉, 모터는 속도의 제한이 있고, 밸브는 완전한 개폐 이상의 값을 낼 수가 없습니다. 제어기가 광범위한 동작조건 하에서 작동될 때, 제어기의 출력 조작 값이 액추에이터의 출력 한계 범위를 벗어나는 경우가 발생하게 되면 액추에이터의 출력은 포화상태를 계속 유지하게 되어 시스템의 제어성을 악화시킬 뿐만 아니라 액추에이터의 수명이 단축될 수 있습니다. PID 제어에서는 적분 동작에 의해 잔류 편차가 계속 누적됩니다. 이로 인해 적분항이 매우 커지면, 특히 응답 특성이 매우 느린 시스템에서, 적분 와인드업(Integral Windup)을 발생시키게 됩니다. 와인드업이 발생하면 액추에이터가 포화되어 다시 정상상태로 돌아가는데는 매우 많은 시간이 소요됩니다.

와인드업 현상은 <그림 7-8>에 나타낸 바와 같습니다. <그림 7-8>이 PI 제어라 가정하면, 초기의 편차가 매우 크므로 조작값이 매우 크게 되고, 액추에이터는 상한치에서 포화상태에 이릅니다. 이와 같이 액추에이터가 포화되면 제어신호가 제어대상에 제대로 전달되지 않게 되고 이러한 편차가 적분기에 의해 누적되면 제어신호는 매우 커지게 되어 편차가 음수가 되어 적분항이 충분히 작은 값이 될 때까지 상당기간동안 계속 포화상태로 남게 됩니다. 이러한 동작에 의해 현재값은 그림에 나타난 바와 같이 상당히 큰 오버슈트를 갖게 됩니다. 이와 같은 와인드업 현상은 초기 편차가 매우 큰 경우, 또는 큰 외란, 장비의 오동작 등에 의하여 발생합니다.

적분 와인드업 현상을 방지하는 방법은 여러 가지가 있습니다. 그 중에서 가장 널리 사용되는 방법들은 액추에이터를 모델링하여 사용하는 방법과 적분기의 출력에 제한을 두어 액추에이터가 포화되었을 때 적분기의 동작을 중지하는 방법이 많이 사용됩니다.



<그림 7-8> 적분 와인드업 예시도

(2) PID 제어기 구현

실제 구현된 이산화 PID 제어를 P 제어, I 제어, D 제어 항으로 나누어 수식에 대한 간단한 설명을 합니다.

가) P 제어

이산화된 P 제어 항을 수식으로 나타내면 다음과 같습니다.

$$P(n) = K_p (SV - PV)$$

여기서 K_p 는 비례 상수 값, SV 는 설정치, PV 는 현재값

나) I 제어

시연속 시스템에서 적분 항은 다음과 같이 나타낼 수 있습니다.

$$I(t) = \frac{K_p}{T_i} \int_0^t E(s) ds$$

이 식을 시간 t 에 대하여 미분하면 아래와 같은 식이 됩니다.

$$\frac{dI}{dt} = \frac{K_p}{T_i} E \quad (\text{여기서 } E \text{는 편차}(SV - PV) \text{를 나타냅니다.})$$

다시 이식을 이산화 시키면

$$\frac{I(n+1) - I(n)}{h} = \frac{K_p}{T_i} E(n) \quad (\text{여기서 } h \text{는 샘플링 시간})$$

다시 이식을 적분 항에 대하여 정리하면 다음과 같습니다.

$$I(n+1) = I(n) + \frac{K_p h}{T_i} E(n)$$

다) D 제어

연속 시스템에서 미분 항은 다음과 같이 나타낼 수 있습니다.

$$\frac{T_D}{N} \frac{dD(n)}{dt} + D(n) = -K_p T_d \frac{dy}{dt}$$

여기서 N 은 고주파 잡음 제거비(High Frequency Noise Depression Ratio)를 나타내고, y 는 제어량 즉, PV 를 나타냅니다.

3) 평선블록

GM7U에서 사용되는 PID 제어용 평선 블록은 다음과 같이 2종류가 있습니다.

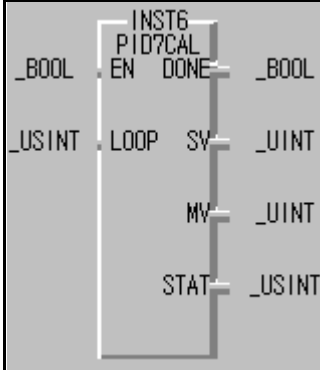
No	평선 블록 이름	기 능
1	PID7CAL	PID 연산을 수행
2	PID7AT	자동 동조(Auto Tuning)수행

알아두기

- 1) GM7U PID 평선 블록에는 Array 형이 지원되지 않습니다.
- 2) 평선 블록 등록 및 사용법은 GMWIN 사용설명서를 참조하십시오.

제 7 장 각종 기능의 사용방법

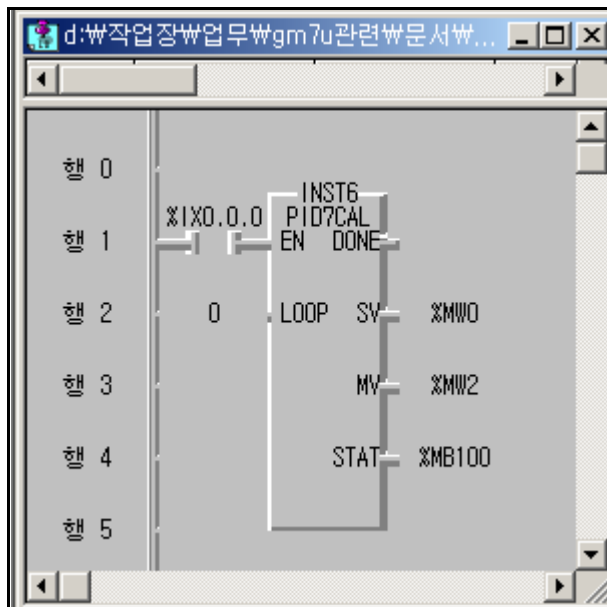
(1) PID 연산용 평선 블록

평선 블록	설 명	
	입력	EN : PID7CAL 평선 블록 실행 요구(Level 동작) LOOP : 실행 루프 지정(0~7)
	출력	DONE : 평선 블록 실행이 에러 없이 종료된 경우 On 되며, 에러가 발생하거나 실행요구가 없으면 Off 됨 Stat : 평선 블록 실행 중 발생하는 에러상태표시 SV : 현재 목표값(SV)을 출력(0~4000) MV : PID 제어 연산결과 조작값(MV)을 출력(0 ~ 4000)

가) 기능설명

- 실행조건이 On 되면 해당 루프의 PID 파라미터에 등록되어 있는 설정값에 의해 PID 연산을 개시합니다.(GM7U에서는 GM7과 다르게 에지동작을 하지 않고 실행조건이 On 되어 있는 동안 PID 연산 동작을 합니다.)
- LOOP No(LOOP)은 PID 연산 파라미터에 등록된 PID 연산 LOOP 번호를 지정합니다.(0~7)
- Stat 는 해당 PID 연산루프의 동작상태정보가 저장되는 영역을 지정합니다.

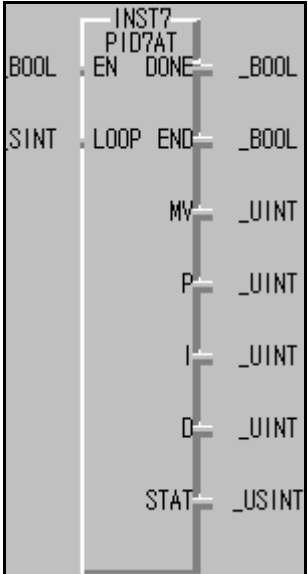
나) 프로그램 예



- 입력조건 %IX0.0.0 이 On 되면 PID 파라미터 0 번에 등록된 파라미터에 의해 PID 연산을 시작합니다.
- PID 연산중 상태정보는 %MB100 에 저장되고, PID 제어 출력값(MV)은 %MW2 에 저장됩니다
- SV Ramp 기능 설정시, 변화중인 SV 의 값은 %MW0 에 저장됩니다.

제 7 장 각종 기능의 사용방법

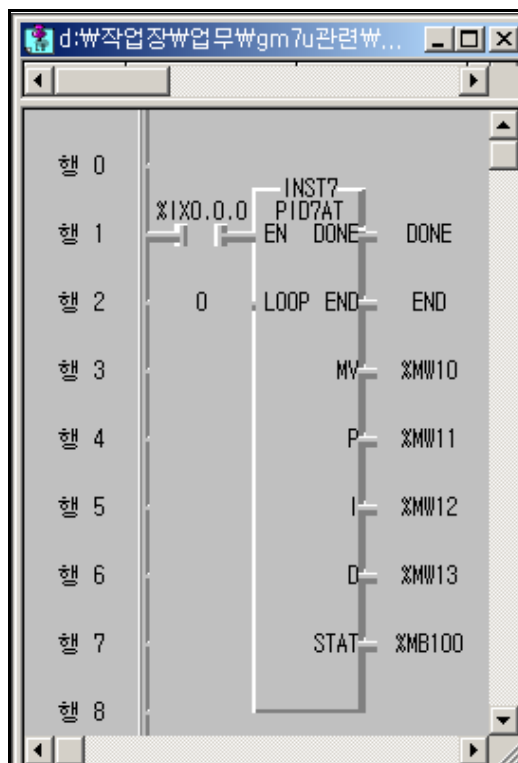
(2) PID 자동동조용 평선 블록

평선 블록	설 명	
	입력	EN : PID7AT 평선 블록 실행 요구(Level 동작) LOOP : 실행 루프 지정(0~7)
	출력	DONE : PID 자동동조가 정상적으로 실행중인 경우 On 되며, 에러가 발생하거나 실행요구가 없으면 Off 됨 END : PID 자동동조가 정상적으로 종료되는 경우 On 되며, 에러가 발생하거나 실행요구가 없으면 Off 됨 Stat : 평선 블록 실행 중 발생하는 에러 상태 표시 MV : PID 자동동조 출력값(MV)을 출력(0 ~ 4000) P : 자동동조 결과 산출된 비례상수(Kp)를 출력 I : 자동동조 결과 산출된 적분시간(Ti)를 출력 D : 자동동조 결과 산출된 미분시간(Td)를 출력

가) 기능 설명

- 실행조건이 On 되면 해당 루프의 자동동조 파라미터에 등록되어 있는 설정값에 의해 PID 자동동조를 개시합니다.
- LOOP No(LOOP)은 PID 자동동조 파라미터에 등록된 LOOP 번호를 지정합니다.(0~7)
- Stat 는 해당 PID 자동동조 루프의 동작상태정보가 저장되는 영역을 지정합니다.

나) 프로그램 예



- 입력조건 %IX0.0.0 이 On 되면 자동동조 파라미터 0 번에 등록된 파라미터에 의해 자동동조를 시작합니다.
- 자동동조 중에는 DONE 이 ON 되고, 자동동조가 종료되면 END 가 On 됩니다.
- 자동동조 중 연산에러가 발생하는 경우, %MB100 에 상태정보가 출력됩니다.
- 자동동조중 제어출력은 %MW10 에 저장됨.
- 자동동조가 정상적으로 종료되면 P, I, D 값은 각각 %MW11, %MW12, %MW13 에 저장됩니다.

4) 파라미터 설정 및 설명

가) PID 파라미터 설정

(1) 연산 스캔 시간(%MW4800)

연산 스캔 시간은 PID 연산에 사용되는 입력데이터를 읽어오는 샘플링 시간입니다.

연산 스캔 시간의 단위는 100ms 이므로 예를 들어 2 초 마다 데이터를 읽어와서 PID 연산을 수행하고자 하는 경우에는 20 으로 설정하면 됩니다. 설정 가능한 범위는 0.1 초 ~ 10 초(설정값 1 ~ 100)까지 가능합니다.일반적으로 이산화 PID 제어가 정확하게 동작하기 위해서는 연산 스캔 시간을 시스템 시정수의 1/10 이하로 선정하는 것이 좋습니다. 시정수란 시스템의 단위 계단응답이 정상 상태의 63%에 도달하는데 걸리는 시간을 말합니다. 즉, 연산 스캔시간이 작을수록 정확한 제어가 가능합니다.

(2) 운전모드설정(%MW4801)

사용자에 의한 수동운전과 자동운전을 선택합니다. (설정범위 : 0, 1)

(3) 수동조작값(%MW4802)

수동운전을 할 경우의 수동조작값을 지정합니다. (설정범위 : 0 ~ 4000)

(4) 출력제한범위(%MW4803, %MW4804)

자동운전을 할 경우, 제어가 출력할 수 있는 조작값의 최소값과 최대값을 지정합니다. (설정범위 : 0 ~ 4000)

(5) 비례제어 비율상수(%MW4805)

비례동작의 비율을 나타냅니다.비율상수는 100 배 Scale Up 된 값을 사용합니다. (설정범위 : 1 ~ 10000)

(6) 미분시간 / 적분시간(%MW4806,%MW4807)

미분/적분시간은 발생된 편차에 대한 미분/적분동작의 조작값이 비례동작의 조작값으로 되기까지의 시간입니다. 미분시간/적분시간의 단위는 설정값 x 연산 스캔시간을 10 배 Scale Up 한 값을 사용합니다. (설정범위 : 0 ~ 20000)

제 7 장 각종 기능의 사용방법

- (7) 모드지령 설정(미분제어, 적분제어, 비례제어)
 설정에 따라 제어동작은 아래와 같습니다.

No	비례제어	적분제어	미분제어	PWM 출력	제어동작
1	1(Enable)	0(Disable)	0(Disable)	0(Disable)	비례동작
2	1(Enable)	1(Enable)	0(Disable)		비례적분동작
3	1(Enable)	1(Enable)	1(Enable)		비례미분적분동작
4	1(Enable)	0(Disable)	0(Disable)	1(Enable)	비례동작/PWM 출력
5	1(Enable)	1(Enable)	0(Disable)		비례적분동작/PWM 출력
6	1(Enable)	1(Enable)	1(Enable)		비례미분적분동작/PWM 출력
7	0(Disable)	0(Disable)	0(Disable)	0(Disable)	On/Off 동작

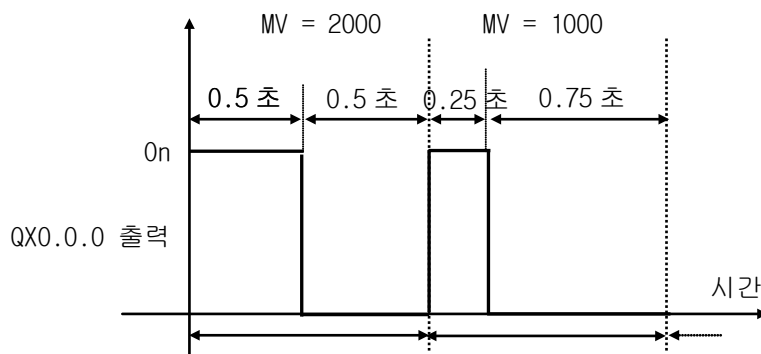
- 표 이외의 동작 설정 즉, PD 동작, ID 동작 등은 허용되지 않습니다.
- PWM 출력을 선택한 경우, 지정된 출력점점으로 조작값이 PWM 으로 출력합니다.

(8) PWM 지정

PWM 이란 PID 제어 연산 결과에 의한 조작값(MV)를 D/A 변환모듈로 출력하지 않고 <그림 7-9>와 같이 지정된 출력주기에 대한 Duty 비로 환산하여 해당점점을 On - Off 시킴으로써 목표값을 추종하는 제어방식을 말합니다. 이러한 PWM 제어를 사용하면 D/A 변환모듈과 제어 전원장치(TPR)를 사용한 경우보다는 다소 제어성능이 떨어지지만 부하를 직접 출력 점점에 연결하여 매우 간단하게 PID 제어 시스템을 구성할 수 있습니다.

모드 지령에서 PWM 을 선택하면 PWM 지정 항목이 활성화되어 출력점점을 지정할 수 있습니다. 이 때 PWM 출력점점은 메인유닛의 출력점점으로 한정됩니다.(증설모듈의 출력점점은 사용할 수 없습니다.)

예) 출력제한범위 : 0 ~ 4000, 연산스캔시간 : 1 초, PWM 출력점점 : QX0.0.0 인 경우

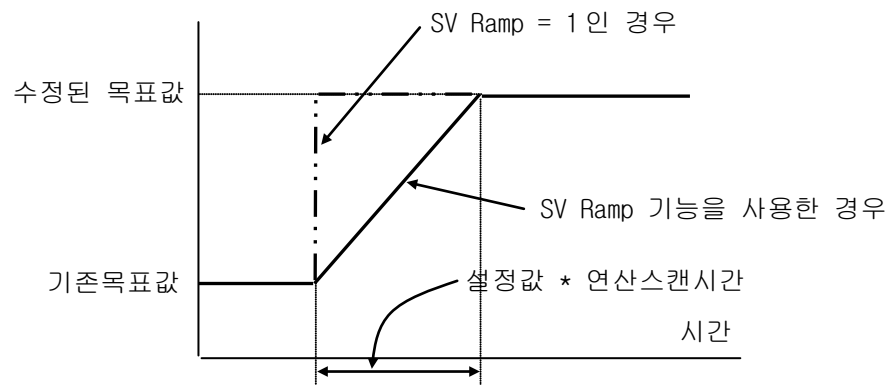


<그림 7-9> PWM 제어 예

(9) SV Ramp 설정

PID 제어중 목표값(SV)이 큰 폭으로 급변하는 경우 편차가 급격하게 커지므로 이를 바로잡기 위해 조작값(MV)도 역시 큰 폭으로 변화하게 됩니다. 이러한 동작으로 인해 액츄에이터와 제어 대상체에 무리가 올 수 있습니다. 이러한 현상을 방지하기 위해 운전중 목표값을 수정할 때 단계적으로 SV 를 변화시키는 기능이 SV 램프 기능입니다. 파라미터에서 SV Ramp 를 설정하면 PID 제어연산중 SV 가 변화되는 경우 설정된 값에 의해 단계적으로 SV 를 변화합니다.

이 때 설정값은 SV 값이 변화하기 시작하여 최종 SV 에 도달하는데 걸리는 PID 연산스캔시간의 횟수를 나타냅니다. 예를 들어 연산 스캔시간이 5(0.5 초)이고 SV Ramp 가 500 으로 지정된 경우, 운전중 SV 가 1000 에서 2000 으로 변화하는 경우 SV 값은 매 연산스캔시간마다 2 씩 증가하여 500 번째 연산스캔 이후 2000 에 도달합니다. 설정범위는 1 ~ 4000 까지 설정가능하며 초기값은 1 로 설정되어 있습니다.



<그림 7-10> SV Ramp 기능

(10) ΔMV 설정

이전 연산스캔에서의 출력 MV 값에 대하여 이번 연산 스캔에서의 출력 MV 값의 변화량을 제한하는 기능으로서 MV 값의 급변에 의한 부하의 무리를 방지하기 위해 설정하는 항목입니다. 예를 들어 ΔMV 를 500 으로 설정하면 이번 연산스캔에서의 출력 MV 값은 이전 스캔에서의 MV 값보다 500 이상 변화하지 않습니다. ΔMV 의 설정치가 작을수록 부하의 무리를 줄어들이지만 추종속도는 느려질 수 있으므로 적절한 값으로 설정해야 합니다. 설정범위는 0 ~ 4000 까지 설정가능하고 초기값은 4000 입니다.

(11) 바이어스(BIAS)값(%MW4810)

바이어스(BIAS)값은 P 제어시 발생하는 잔류편차, 또는 액츄에이터의 정밀도에 의하여 발생하는 편차를 보상하기 위한 항목입니다. 즉, P 제어만 수행하는 경우, 혹은 액츄에이터의 정밀도가 낮아 미세한 출력조정이 불가능하여 발생하는 Offset 분을 보상하기 위한 값입니다. 바이어스의 설정범위는 0 ~ 4000 까지 입니다.

이 때 주의할 점은 0 ~ 2000 까지는 (+)값을 나타내고 2000 ~ 4000 까지는 (-)값을 나타낸다는 점입니다. 예를 들어 목표값이 2000 이고 현재값이 1980 에 수렴한 경우, 즉, Offset 이 20 인 경우는 BIAS 값을 20 으로 설정하고, 현재값이 2020 에 수렴한 경우, 즉, Offset 이 -20 인 경우는 2020 으로 설정하면 됩니다.

(12) SV 값(설정값) / PV(현재값)

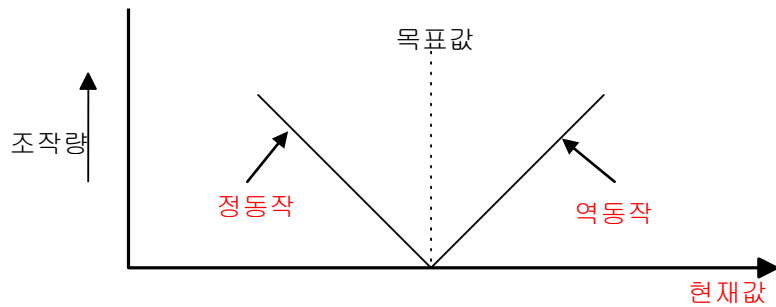
설정범위는 0~4000 입니다. PV 값은 현재값을 입력받을 레지스터를 지정합니다.

SV 값은 제어하고자 하는 목표값을 나타내고, PV 값은 센서를 통해 측정한 제어대상의 현재값을 나타냅니다.

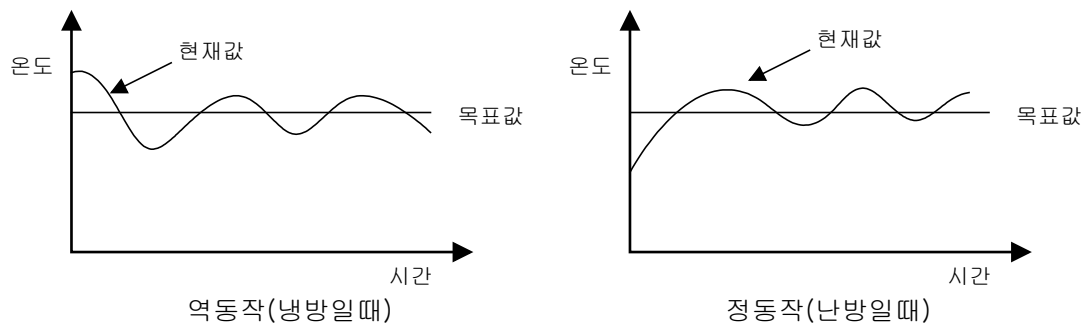
(13) 정동작과 역동작

PID 제어는 정동작과 역동작 2 종류의 동작 방법이 있습니다.

- 정동작은 조작값(MV)이 증가하면 현재값도 증가하는 경우를 말하며, 현재값(PV)이 목표값(SV)보다 작은 경우 조작값(MV)을 출력하여 현재값이 목표값에 접근하도록 하는 동작, 즉 난방제어등의 예가 있습니다.
- 역동작은 조작값(MV)이 증가하면 현재값이 감소하는 경우를 말하며, 현재값(PV)이 목표값(SV)보다 큰 경우 조작값(MV)을 출력하여 현재값이 목표값에 접근하도록 하는 동작, 즉 냉방제어등의 예가 있습니다..



<그림 7-11> 조작량(MV), 현재 값(PV), 목표 값(SV)에 의한 정동작,역동작 관계

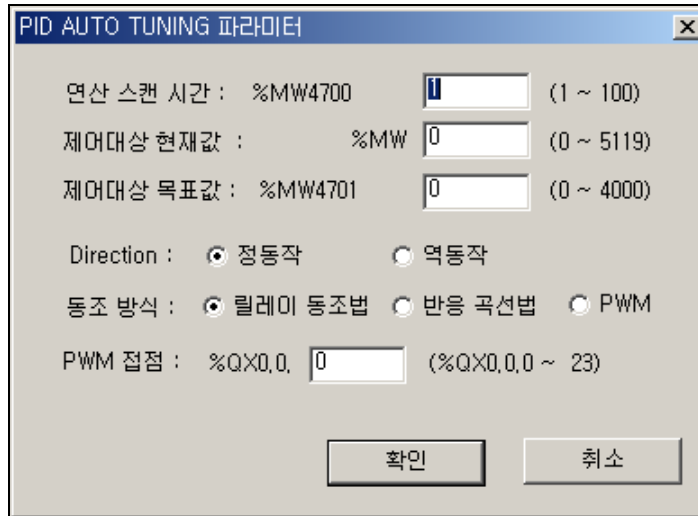


<그림 7-12> 정동작과 역동작에 의한 프로세스 제어 예

(14) 연산식 설정

GM7U 시리즈는 속도형(Velocity Form)과 위치형(Positioning Form)의 두 가지 연산식을 지정할 수 있습니다. 속도형은 이전 연산에서의 출력값(MV_{N-1})에 이번 연산에서의 가감량을 더하여 조작값(MV_N)을 계산하는 방법이고 위치형은 이전 연산의 결과와 상관없이 매번 새로운 조작값을 계산하는 방법입니다. 두 가지 연산식 모두 어떠한 시스템에 적용하더라도 제어성능에 큰 차이를 나타내지는 않지만, 일반적으로 급격한 조작값의 변화가 빈번한 부하의 경우에는 위치형 연산이 적합하고, 유량제어, 온도 제어와 같이 부하변동이 크지 않은 경우는 속도형 연산식이 적합한 것으로 알려져 있습니다.

나) PID 자동동조 파라미터 설정



PID AUTO TUNING 파라미터 설정 화면입니다. 화면에는 다음과 같은 설정 항목이 있습니다:

- 연산 스캔 시간 : %MW4700 (1 ~ 100)
- 제어대상 현재값 : %MW (0 ~ 5119)
- 제어대상 목표값 : %MW4701 (0 ~ 4000)
- Direction : ☒ 정동작 ☐ 역동작
- 동조 방식 : ☒ 릴레이 동조법 ☐ 반응 곡선법 ☐ PWM
- PWM 접점 : %QX0.0, 0 (%QX0.0, 0 ~ 23)

화면 하단에는 '확인' 및 '취소' 버튼이 있습니다.

(1) 연산 스캔 시간(%MW4700)

연산 스캔 시간은 자동동조에 사용되는 입력데이터를 읽어오는 샘플링 시간입니다. 연산 스캔 시간의 단위는 100ms 이므로 예를 들어 2 초 마다 데이터를 읽어오려 하는 경우에는 20 으로 설정하면 됩니다. 설정 가능한 범위는 0.1 ~ 10 초 (설정값 : 1 ~ 100)까지 가능하며, 10 초(사용자 입력범위 100)을 넘어서는 안됩니다. 일반적으로 실제 PID 제어가 정확하게 동작하기 위해서는 연산 스캔 시간을 시스템 시정수의 1/10 이하로 선정하여야 하므로 PID 자동동조의 연산 스캔 시간도 이와 동일하게 선정하는 것이 좋습니다.

(2) SV 값(목표값) / PV 값(현재 값)

GM7U 에서는 0 ~ 4000 중 정수값 만을 허용합니다. 이와 같은 값을 갖는 이유는 GM7U 에서 사용되는 A/D 및 D/A 변환 모듈의 해상도가 12 비트이기 때문에, 전후 Offset 을 고려하여 위와 같은 값을 설정하였습니다. 목표 값(SV) 설정시는 다음과 같은 사항에 유의해서 설정해야 합니다.

(가) 센서와 A/D 변환 모듈 사용시

예를 들어 제어대상이 온도로이고, 피드백을 위한 온도센서로는 Pt100 (측온 저항체: 측정범위 = -200℃ ~ 600℃)을 사용한다고 가정합니다. 목표값(SV)을 100 ℃로 설정하려 한다면 이때 SV 입력 파라미터를 100 으로 설정하는 것이 아니고 다음과 같은 과정을 이용하여 설정해야 합니다.

A/D 변환 모듈은 입력소스로 전압(0V ~ 10V) 또는 전류(4 ~ 20mA)를 받습니다. 이러한 입력전류(4 ~ 20mA)가 A/D 변환모듈의(12 비트)의 변환과정을 거치면 이산화 된 신호로 -48 ~ 4097(실제 오차 범위를 생각하여 현재 GM7U A/D 모듈은 0 ~ 4000)사이의 정수 값을 갖게 됩니다. 그러므로 위와 같은 측온저항체 온도 범위를 A/D 입력을 위한 전류로 바꾸어 보면, -200℃일때는 4mA 입력(A/D 변환 후의 정수 값: 0)이 들어오고, 600℃일 때는 20mA 입력(A/D 변환 후의 정수값: 4000)이 들어옵니다. 따라서 100℃는 디지털 값이 0 인 -200℃로부터 300℃만큼 높은 값이므로 다음과 같은 비례식을 이용하여 구하면 됩니다. (800℃ : 4000 = 300 ℃: SV) 이에 따라, 입력 파라미터에 설정해야 하는 값은 1500 이 됩니다.

(나) 측온저항체 입력 모듈(G7F-RD2A) 사용시

온도측정을 위해서 측온저항체 모듈(G7F-RD2A)을 사용하는 경우는 목표값을 다음과 같이 설정합니다. GM7U 의 측온저항체 입력 모듈은 온도에 따른 비선형 특성을 가지는 저항값을 선형화 하여 -200℃ ~ 600℃를 디지털 변환값 = (온도*10 + 2000) / 2의 수식에 의해 0 ~ 4000 으로 %MW410*(*)는 채널번호)에 저장합니다. 따라서 SV 를 100℃로 설정하기 위해서는 (100*10 + 2000) / 2 = 1500 으로 설정하면 됩니다.

(3) Direction

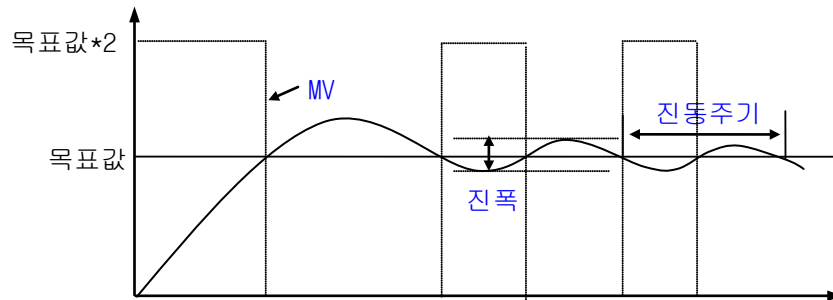
GM7U 에서는 PID 연산뿐 아니라 자동동조에서도 정방향/역방향 자동동조를 지원합니다. 자동동조의 대상 시스템이 정동작인 경우는 Direction 을 정동작으로, 역동작인 경우는 Direction 을 역동작으로 설정하면 됩니다.

(4) 동조방식

GM7U 에서의 자동 동조(Auto Tuning)는 릴레이 응답법(Relay Response Tuning), 반응곡선법(Process Reaction Curve Tuning), PWM(Pulse Width Modulation) 자동동조가 사용 됩니다.

(가) 릴레이 동조법(Relay Response Tuning Method)

릴레이 동조법은 처음 자동동조가 시작되면 PID 파라미터를 얻기 위해 0 과 목표값의 2 배에 해당하는 출력(SV 가 2000 이상인 경우에는 4000)을 번갈아 출력함으로써 설정한 목표 값을 중심으로 진동이 발생하도록 On/Off 동작을 수행하여 이 때 발생하는 진동의 진폭과 진동주기를 이용하여 PID 파라미터를 얻어내게 됩니다. 이는 내부적인 동작이므로 사용자는 원하는 목표값을 그대로 설정한 후 오토튜닝을 수행하면 됩니다.

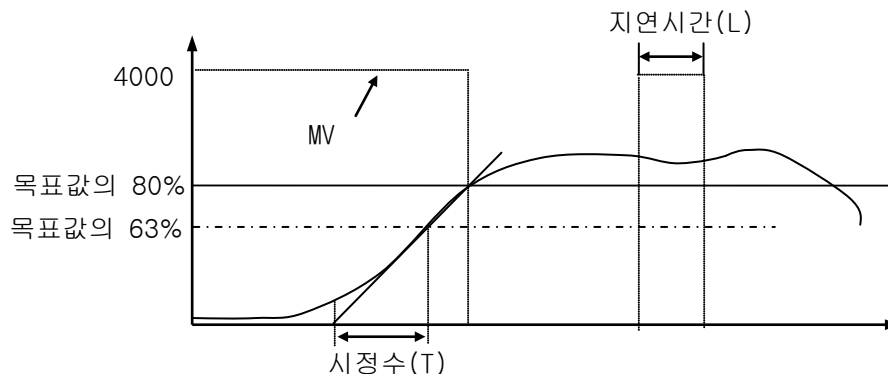


(나) 반응곡선법(Process Reaction Curve Method)

반응곡선법은 스텝입력에 대한 제어대상의 반응곡선으로부터 PID 파라미터를 얻어 내는 방법으로서 시스템 전달함수 $K \frac{e^{-Ls}}{Ts+1}$ 로 표현되는 1 차 시간지연 시스템에

주로 적용되는 방법입니다. 자동 동조가 시작되면 MASTER-K120S 는 4000 을 인가하여 현재값이 설정치의 80%가 되면 입력을 제거한 후 부하의 응답을 관찰합니다.

부하가 상승을 멈추고 하강을 시작하는 순간 다시 4000 을 인가하여 이때의 응답으로부터 지연시간(L)과 시정수(T), 직류이득(K)를 산출하고 이를 통해서 PID 파라미터를 얻어내게 됩니다. 이때 연산시간은 자동적으로 1 초(10)로 고정되게 됩니다. 주의할 점은 시스템이 1 차 주극점으로 근사화 할 수 없는 불안정한 시스템인 경우 정확한 PID 파라미터를 얻을 수 없으므로 이런 경우에는 릴레이 동조법을 사용하시기 바랍니다

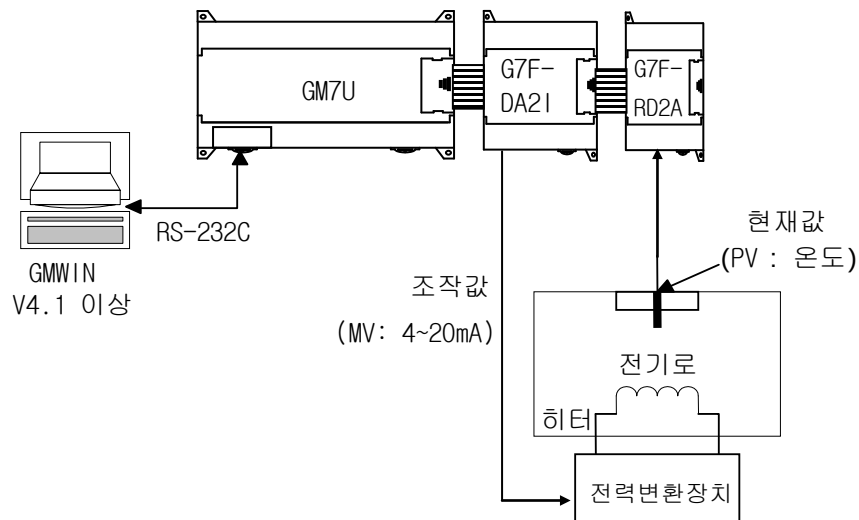


(다) PWM 자동동조(Pulse Width Modulation Tuning)

PWM 자동동조는 Relay 동조법에서 조작값을 D/A 변환모듈로 출력하지 않고 출력 주기에 대한 Duty 비로 환산하여 해당접점을 On - Off 시킴으로서 자동동조를 실행하는 방법을 말합니다. 이러한 PWM 자동동조를 사용하면 D/A 변환모듈과 제어 전원장치(TPR)를 사용한 경우보다는 다소 동조의 정확성은 떨어지지만 부하를 직접 출력 접점에 연결하여 매우 간단하게 자동동조를 할 수 있습니다. 동조방식에서 PWM 을 선택하고 PWM 출력접점을 지정하면 됩니다. 이 때 PWM 출력접점은 메인유닛의 출력접점으로 한정됩니다.(증설모듈의 출력접점은 사용할 수 없습니다.)

5) 프로그램 예제

(1) 시스템 구성



(2) PID 제어기능만 단독으로 사용하는 경우

The screenshot shows the PID Parameter (PID 파라미터) dialog box. The 'Mode Setting' (모드지령 설정) section has checkboxes for 'Proportional Control' (비례제어), 'Integral Control' (적분제어), 'Derivative Control' (비례제어), and 'PWM'. The 'PWM Output Point' (PWM 출력 점점) is set to '%QX0.0, 0' (%QX0.0, 0~23). The 'SV Ramp' (SV Ramp) is set to '%MW4808, 500' (1~4000). The 'Delta MV' (Δ MV) is set to '%MW4809, 4000' (0~4000). The 'BIAS' (BIAS값) is set to '%MW4810, 0' (0~4000). The 'Speed Control' (속도형) and 'Position Control' (위치형) radio buttons are both unselected. The 'Automatic Control' (자동제어) and 'Manual Control' (수동제어) radio buttons are both unselected. The 'Confirm' (확인) and 'Cancel' (취소) buttons are at the bottom.

PWM 이 설정되면 활성화되어 출력 점점을 입력함.

(가) PID 제어 동작설명

- 부하의 온도를 측온저항체 입력 모듈을 통하여 채널 0의 값으로 측정합니다.(0 ~ 4000)
- PLC 프로그램에서 PID7CAL 펄스블록이 실행되면 사용자가 입력한 파라미터에 의해 목표값(SV)과 현재 측온저항체 입력 모듈을 통해 측정한 실제 온도값(현재값: PV)을 이용하여, PID 연산을 수행하여 0 ~ 4000 사이의 값을 조작량(MV)으로 지정된 변수영역에 저장합니다.(D/A 변환 모듈 출력)
- D/A 변환모듈은 PID 연산을 통해서 출력된 조작량 값을 아날로그 신호(4 ~ 20mA)로 변환하여 액추에이터(전력 변환장치)에 입력 시킵니다.

(나) PID 파라미터 설정

- 연산스캔시간 설정 : 0.5 초로 설정(설정값 : 5)
- 운전모드 설정 : 자동으로 설정
- 출력제한값 설정: 출력제한값(최대):4000, 출력제한값(최소):0으로 설정
- 수동조작값 설정 : 자동운전모드를 사용하므로 0으로 설정.
- 목표값 설정(G7F-RD2A 사용시)
 - 1300(60℃), 1350(70℃), 1400(80℃), 1500(100℃)
- 현재값 설정 측온저항체 입력 모듈 채널 0의 변환값(증설#2의 채널 0 : %MW4104)
- BIAS 설정: 0 (만약 P 제어만 사용할 경우에는 적당한 값을 입력)
- P, I, D 모드지령 설정: PID 연산일 경우이므로 미분제어, 적분제어, 비례제어의 해당 항목에 전부 설정(PWM 출력 필요시 해당항목에 설정)
- PWM 주기, 점점설정: PWM 출력을 설정한 경우 주기, 출력점점 설정
- SV Ramp 설정: 500 (SV 변화시 '500*0.5 초 = 25 초'에 걸쳐 변화함)
- Delta MV 설정: 4000 (Delta MV 기능 사용안함)
- 연산식 선택 : 속도형으로 설정

(다) 측온저항체 입력 모듈

- 사용 채널: 채널 0
- 접속할 측온저항체 설정 : Pt100
- 디지털 변환값 저장영역 : %MW4104

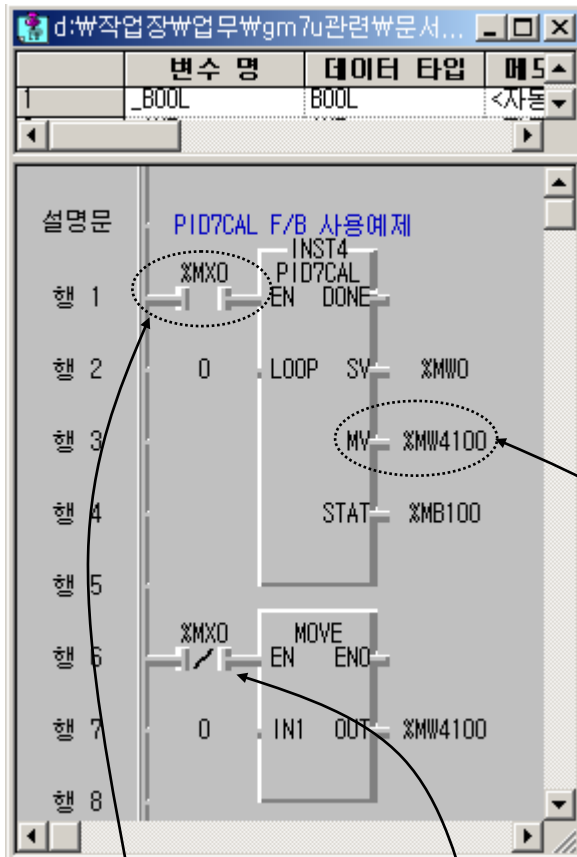
(라) D/A 변환 모듈

- 사용 채널: 채널 0
- 출력범위설정 : DC 4~20 mA
- D/A 변환값 데이터 저장영역 : %MW4100

특수 파라미터	
슬롯 #1	슬롯 #2
유닛 종류 : D/A 4채널 - 전류	유닛 종류 : F/D 4채널
D/A 채널0 : ☒ 전류 4 ~ 20mA	채널 0: Pt 100
디지털값 표시영역 : %MW4100	디지털값 표시 : ☒ °C ☐ °F
☒ 스톱모드 전환시 데이터 클리어	디지털값 표시영역 : %MW4104
	온도검출값 표시영역 : %MW4124

(마) 프로그램

- %MX0 접점이 On 되면 PID 파라미터 0 번 루프에 등록된 파라미터에 의해 PID 연산을 개시함.
- PID 연산의 상태정보는 %MB100 에 저장되고 조작값은 %MW4100(D/A 변환모듈의 0 번 채널)으로 출력합니다.,
- %MX0 접점이 Off 되면 %MW4100(D/A 변환모듈의 0 번 채널)에 0 을 출력합니다.



%MX000 가 On 되면 설정된 파라미터에 의해 PID 연산을 개시한다.

%MX000 가 Off 되면 %MW4100(D/A 변환모듈의 0 번 채널)로 0 을 출력한다.

PID 연산에 의한 조작값을 %MW4100(D/A 변환모듈의 0 번 채널)모듈로 출력한다.

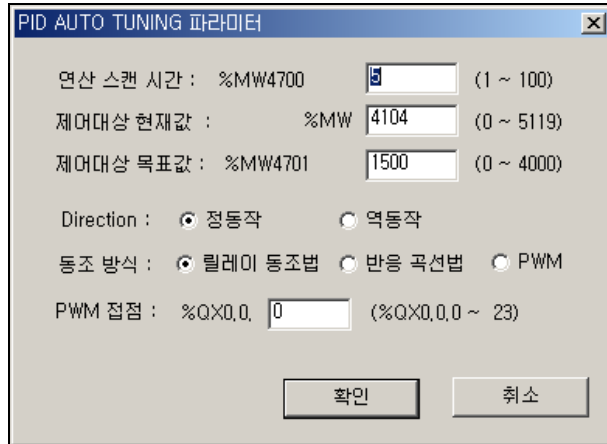
(3) 오토튜닝과 PID 제어기능을 함께 사용하는 경우

(가) 오토튜닝/ PID 제어 동작 설명

- 부하의 온도를 측온저항체 입력 모듈을 통하여 채널 0 의 값으로 측정합니다.(0 ~ 4000)
- 오토튜닝 기능에서는 사용자가 입력할 설정값이 모두 설정되고 PID7AT 평션블록을 사용한 PLC 프로그램이 실행 되면 목표값(SV)과 현재 측온저항체 입력 모듈을 통해 측정한 실제 온도값(PV)을 이용하여, 오토튜닝 조작량(MV)으로 0 ~ 4000 사이의 값을 D/A 변환 모듈에 출력시킵니다.
- 오토튜닝 연산이 끝나면, END 비트가 1 이 되고, 계산된 P,I,D 상수가 각각 지정된 변수에 저장됩니다. 이 값이 곧 PID 연산의 비례제어, 적분제어, 미분제어 상수가 되고, END 비트가 1 이 되면 PID 연산이 시작되도록 PLC 프로그램을 작성하면 됩니다.
- D/A 변환 모듈은 PID 연산을 통해서 입력된 조작량 값을 아날로그 신호(4 ~20mA)로 변환하여 액추에이터(전력 변환장치)에 입력 시킵니다.

(나) PID 자동동조 파라미터 설정

- 목표값 설정 (G7F-RD2A 사용시)
- 1300(60℃), 1350(70℃), 1400(80℃), 1500(100℃)
- 연산스캔 시간설정: 0.5 초로 설정 (설정값 : 5)
- 현재값 설정 : %MW4104 (측온저항체 입력 모듈 채널 0 의 변환값)
- 동조방법선택 : 릴레이 동조법을 선택



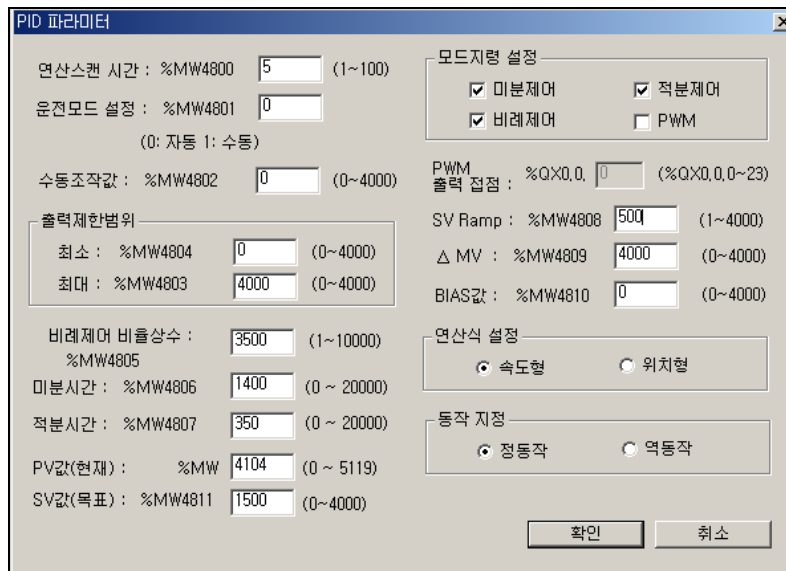
PID AUTO TUNING 파라미터 설정 화면입니다. 설정값은 다음과 같습니다:

- 연산 스캔 시간 : %MW4700 (1 ~ 100)
- 제어대상 현재값 : %MW 4104 (0 ~ 5119)
- 제어대상 목표값 : %MW4701 1500 (0 ~ 4000)
- Direction : ☒ 정동작 ☐ 역동작
- 동조 방식 : ☒ 릴레이 동조법 ☐ 반응 곡선법 ☐ PWM
- PWM 접점 : %QX0.0, 0 (%QX0.0, 0 ~ 23)

확인, 취소 버튼이 있습니다.

(다) PID 파라미터 설정

- 연산스캔시간 설정 : 0.5 초로 설정 (설정값 : 5)
- 운전모드 설정 : 자동으로 설정
- 출력제한값 설정 : 출력제한값 (최대):4000, 출력제한값 (최소):0 으로 설정
- 수동조작값 설정 : 자동운전모드를 사용하므로 0 으로 설정.
- 목표값 설정 (G7F-RD2A 사용시)
- 1300(60℃), 1350(70℃), 1400(80℃), 1500(100℃)
- 현재값 설정 측온저항체 입력 모듈 채널 0 의 변환값 (증설#2 의 채널 0 : %MW4104)
- 비례제어 비율상수, 적분시간, 미분시간 항목설정
- BIAS 설정: 0 (만약 P 제어만 사용할 경우에는 적당한 값을 입력)
- P, I, D 모드지령 설정: PID 연산일 경우이므로 미분제어, 적분제어, 비례제어의 해당 항목에 전부 설정 (PWM 출력 필요시 해당항목에 설정)
- PWM 주기, 접점설정: PWM 출력을 설정한 경우 주기, 출력접점 설정
- SV Ramp 설정: 500 (SV 변화시 '500*0.5 초 = 25 초' 에 걸쳐 변화함)
- Delta MV 설정: 4000 (Delta MV 기능 사용안함)
- 연산식 선택 : 속도형으로 설정



PID 파라미터 설정 화면입니다. 설정값은 다음과 같습니다:

- 연산스캔 시간 : %MW4800 5 (1~100)
- 운전모드 설정 : %MW4801 0 (0: 자동 1: 수동)
- 수동조작값 : %MW4802 0 (0~4000)
- 출력제한범위 : 최소 : %MW4804 0 (0~4000), 최대 : %MW4803 4000 (0~4000)
- 비례제어 비율상수 : %MW4805 3500 (1~10000)
- 미분시간 : %MW4806 1400 (0 ~ 20000)
- 적분시간 : %MW4807 350 (0 ~ 20000)
- PV값(현재) : %MW 4104 (0 ~ 5119)
- SV값(목표) : %MW4811 1500 (0~4000)
- 모드지령 설정 : ☒ 미분제어, ☒ 적분제어, ☒ 비례제어, ☐ PWM
- PWM 출력 접점 : %QX0.0, 0 (%QX0.0, 0~23)
- SV Ramp : %MW4808 500 (1~4000)
- Δ MV : %MW4809 4000 (0~4000)
- BIAS값 : %MW4810 0 (0~4000)
- 연산식 설정 : ☒ 속도형 ☐ 위치형
- 동작 지정 : ☒ 정동작 ☐ 역동작

확인, 취소 버튼이 있습니다.

(라) 측온저항체 입력 모듈

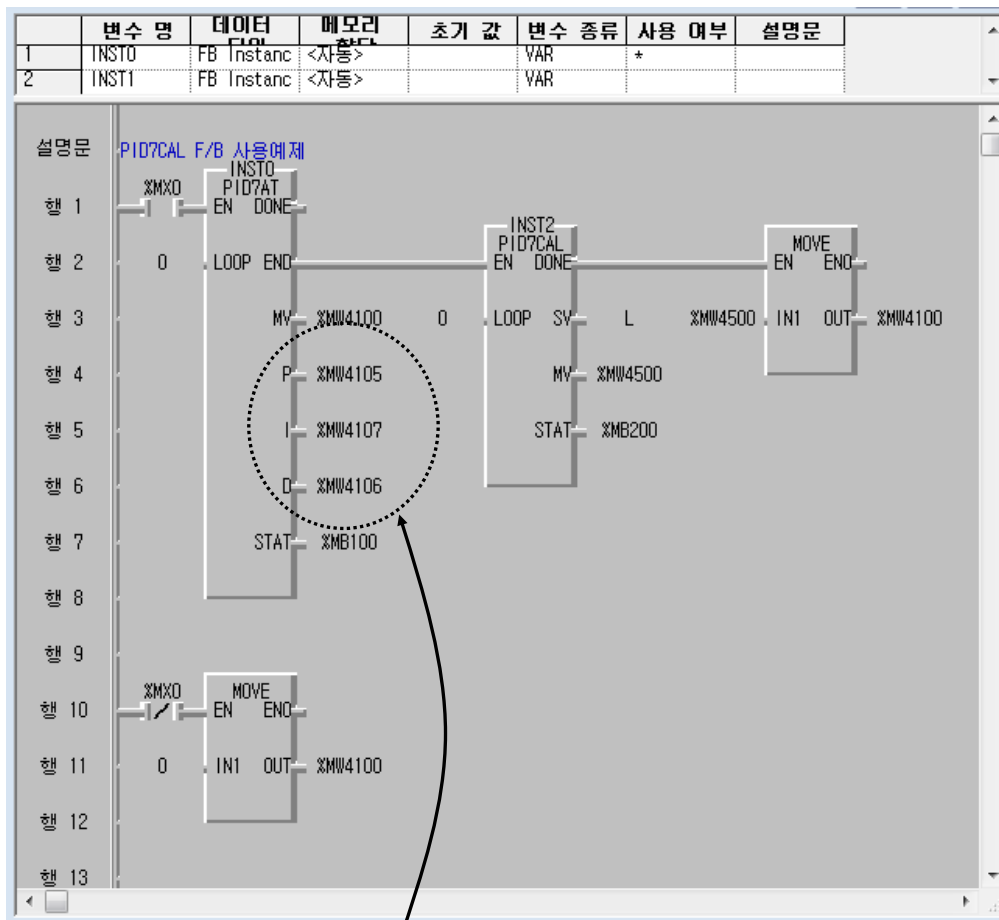
- PID 제어기능만 단독으로 사용하는 경우와 동일한 방법으로 설정하면 됩니다.

(마) D/A 변환 모듈

- PID 제어기능만 단독으로 사용하는 경우와 동일한 방법으로 설정하면 됩니다.

(바) 프로그램

- %MX0 접점이 On 되면 자동동조 파라미터 0 번 루프에 등록된 파라미터에 의해 자동동조를 개시함.
- 자동동조의 상태정보는 %MB100 에 저장되고 조작값은 %MW4100(D/A 변환모듈의 0 번 채널)으로 출력합니다.
- 자동동조가 정상적으로 완료되면 END 출력이 1 이 되고 계산된 P,I,D 값은 각각 %MW4105, %MW4107, %MW4106 에 저장됩니다.
- END 출력 On 되면 PID 연산을 개시합니다. PID 파라미터 0 번 루프에 등록된 파라미터에 의해 PID 연산을 개시함.
- PID 연산의 상태정보는 %MB200 에 저장되고 조작값은 %MW4100(D/A 변환모듈의 0 번 채널)으로 출력합니다.
- %MX0 접점이 Off 되면 %MW4100(D/A 변환모듈의 0 번 채널)에 0 을 출력합니다.



PID7AT 명령의 실행결과 오토튜닝이 종료되면 %MW4805 에 비례상수값, %MW4807 에 적분시간값, %MW4806 에 미분시간 값이 각각 저장되어 이를 이용해 PID 연산을 한다.

제 7 장 각종 기능의 사용방법

6) 에러코드 일람

PID7AT 와 PID7CAL 을 이용하여 PID 제어기능을 수행하는 중 에러 발생시 상태정보 디바이스에 저장되는 에러코드와 조치방법에 대하여 설명합니다.

(1) PID7AT

에러코드	에러 설명	조치 방법
H01	동조방법 파라미터 설정에러	동조방법을 설정범위 내로 조정하십시오.
H02	동조방향 파라미터 설정에러	정동작/역동작중 하나로 조정하십시오.
H03	연산시간 설정 에러	연산시간을 범위내로(1~100) 설정하십시오
H04	SV 설정범위 초과 에러	SV 를 설정가능한 범위(0~4000)로 조정하십시오.
H05	PV 설정에러	PV 설정 주소를 범위내로(%MW0~%MW5119)로 설정하십시오. 또는 PV 값이 0~4000 를 벗어났는지의 여부를 확인하십시오.
H06	PRC 동조 실행조건 에러	자동동조 개시시점에서 PV 가 SV 의 80%보다 크면(역동작 동조인 경우는 PV 가 SV 의 120%보다 작으면) PRC 동조를 수행할 수 없습니다.
H07	LOOP 중복사용 에러	다른 PID7AT 평선블록에서 이미 지정된 LOOP 의 파라미터를 이용해서 자동동조를 실행중입니다.
H08	LOOP 번호 에러	루프번호를 범위내로(0~7) 조정하십시오

(2) PID7CAL

에러코드	에러 설명	조치 방법
H01	모드지령 설정에러	모드지령의 설정은 P, PI, PID(각각에 대하여 PWM 도 가능) On-Off 만 가능합니다.
H03	연산시간 설정 에러	연산시간을 범위내로(1~100) 설정하십시오
H04	수동조작값 설정에러	수동조작값을 설정범위 내로 조정하십시오
H05	출력제한범위(최소)설정 에러	출력제한 최소값을 설정범위 내로 조정하십시오
H06	출력제한범위(최대)설정 에러	출력제한 최대값을 설정범위 내로 조정하십시오
H07	최소/최대출력 설정 에러	출력제한 최소값이 출력제한 최대값보다 작거나 같게 조정하십시오
H08	비례제어 비율상수 설정에러	비례제어 비율상수를 설정범위내로 조정하십시오
H09	적분시간 설정에러	적분시간을 설정범위 내로 조정하십시오
H0A	미분시간 설정에러	미분시간을 설정범위 내로 조정하십시오
H0B	바이어스값 설정에러	바이어스 값을 설정범위 내로 조정하십시오
H0C	PV 설정에러	PV 설정 주소를 범위내로(%MW0~%MW5119)로 설정하십시오. 또는 PV 값이 0~4000 를 벗어났는지의 여부를 확인하십시오
H0D	SV 설정에러	SV 를 설정범위 내가 되도록 조정하십시오
H0E	SV Ramp 설정에러	SV Ramp 를 설정범위내가 되도록 조정하십시오
H0F	Delta MV 설정에러	Delta MV 를 설정범위내가 되도록 조정하십시오
H10	연산식 설정에러	연산식 설정을 확인하십시오.
H11	운전모드 설정에러	운전모드를 0 또는 1 로 설정하십시오.

제 7 장 각종 기능의 사용방법

H12	동조방향 파라미터 설정에러	정동작/역동작중 하나로 조정하십시오.
에러코드	에러 설명	조치 방법
H13	LOOP 중복사용 에러	다른 PID7CAL 평션블록에서 이미 지정된 LOOP의 파라미터를 이용해서 PID 연산을 실행중입니다.
H14	LOOP 번호 에러	루프번호를 범위내로(0~7) 조정하십시오

7.2 특수 기능

GM7U 시리즈에 사용 가능한 특수 증설 모듈과 할당된 데이터 레지스터의 관계는 다음과 같습니다.

데이터 레지스터	증설위치	구 분						
		혼합모듈			A/D 변환모듈	D/A 변환모듈	아날로그 타이머	측온저항체 입력모듈
		G7F-ADHA	G7F-ADHB	G7F-ADHC	G7F-AD2A G7F-AD2B	G7F-DA2I G7F-DA2V	G7F-AT2A	G7F-RD2A
%MW4100	아날로그 모듈 #1	CH0 A/D 변환값	CH0 A/D 변환값	CH0 A/D 변환값	CH0 A/D 변환값	CH0 D/A 변환값	CH0 A/T 값 (%MW4160)	CH0 온도변환값
%MW4101		CH1 A/D 변환값	CH1 A/D 변환값	-	CH1 A/D 변환값	CH1 D/A 변환값	CH1 A/T 값 (%MW4161)	CH1 온도변환값
%MW4102		CH0 D/A 변환값	CH0 D/A 변환값	CH0 D/A 변환값	CH2 A/D 변환값	CH2 D/A 변환값	CH2 A/T 값 (%MW4162)	CH2 온도변환값
%MW4103		-	CH1 D/A 변환값	-	CH3 A/D 변환값	CH3 D/A 변환값	CH3 A/T 값 (%MW4163)	CH3 온도변환값
%MW4104	아날로그 모듈 #2	CH0 A/D 변환값	CH0 A/D 변환값	CH0 A/D 변환값	CH0 A/D 변환값	CH0 D/A 변환값	CH0 A/T 값 (%MW4164)	CH0 온도변환값
%MW4105		CH1 A/D 변환값	CH1 A/D 변환값	-	CH1 A/D 변환값	CH1 D/A 변환값	CH1 A/T 값 (%MW4165)	CH1 온도변환값
%MW4106		CH0 D/A 변환값	CH0 D/A 변환값	CH0 D/A 변환값	CH2 A/D 변환값	CH2 D/A 변환값	CH2 A/T 값 (%MW4166)	CH2 온도변환값
%MW4107		-	CH1 D/A 변환값	-	CH3 A/D 변환값	CH3 D/A 변환값	CH3 A/T 값 (%MW4167)	CH3 온도변환값
%MW4108	아날로그 모듈 #3	CH0 A/D 변환값	CH0 A/D 변환값	CH0 A/D 변환값	CH0 A/D 변환값	CH0 D/A 변환값	CH0 A/T 값 (%MW4168)	CH0 온도변환값
%MW4109		CH1 A/D 변환값	CH1 A/D 변환값	-	CH1 A/D 변환값	CH1 D/A 변환값	CH1 A/T 값 (%MW4169)	CH1 온도변환값
%MW4110		CH0 D/A 변환값	CH0 D/A 변환값	CH0 D/A 변환값	CH2 A/D 변환값	CH2 D/A 변환값	CH2 A/T 값 (%MW4170)	CH2 온도변환값
%MW4111		-	CH1 D/A 변환값	-	CH3 A/D 변환값	CH3 D/A 변환값	CH3 A/T 값 (%MW4171)	CH3 온도변환값

측온저항체 입력 모듈의 경우는 온도검출값과 0 ~ 4000 으로 변환한 디지털 변환값의 저장위치는 다음과 같습니다.

증설위치	디지털 변환값				온도 검출값			
	Ch 0	Ch 1	Ch 2	Ch 3	Ch 0	Ch 1	Ch 2	Ch 3
측온저항체 #1	%MW4100	%MW4101	%MW4102	%MW4103	%MW4120	%MW4121	%MW4122	%MW4123
측온저항체 #2	%MW4104	%MW4105	%MW4106	%MW4007	%MW4124	%MW4125	%MW4126	%MW4127
측온저항체 #3	%MW4108	%MW4109	%MW4110	%MW4011	%MW4128	%MW4129	%MW4130	%MW4131

알아두기

- 오프셋/게인 값은 고정되어 있으므로 변경할 수 없습니다.
- 공장 출하 시 아날로그 입력이 전류로 설정되어 있습니다.
- 최대 3 대까지 증설하여 사용할 수 있습니다.

7.2.1 A/D · D/A 혼합 모듈

1) 성능 규격

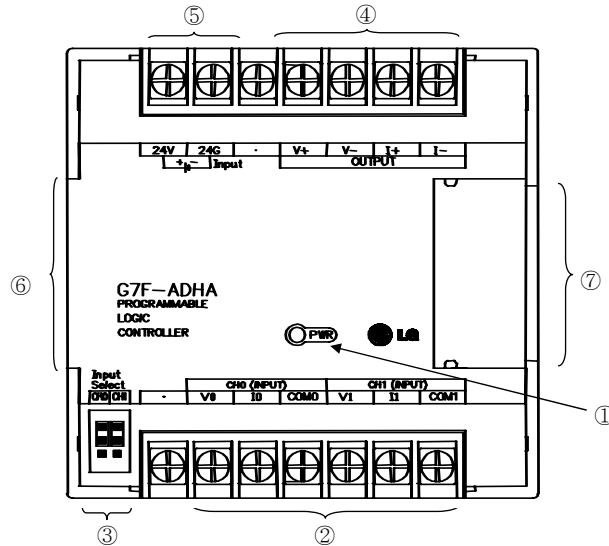
아날로그 입출력 혼합 모듈의 성능 규격은 다음과 같습니다.

항 목			규 격		
			G7F-ADHA		G7F-ADHB
아날로그 입 력	입력범위	전압	DC 0~10V (입력 저항 1 MΩ 이상)		DC 0~1V(입력 저항 1 MΩ 이상)
		전류	DC 0~20 mA (입력 저항 250Ω) DC 4~20 mA (입력 저항 250Ω) 전류범위 선택은 GMWIN의 파라미터 설정으로 구분		-
	디지털 출력		12Bit (0 ~ 4000)		
	전압/전류선택	1. 제품 상단의 전압/전류 선택용 점퍼핀으로 설정 (위쪽:전압, 아래쪽:전류)		1. 제품 좌측면의 전압/전류 선택용 Dip S/W로 설정 (좌측:전압, 우측:전류)	전압 0~1V로 고정됨
		2. 프로그램에서 전압/전류 선택 3. 전류 사용 시 단자대의 V 단자와 I 단자를 연결			
	채널수		2 채널 / 1 모듈		1 채널 / 1 모듈
	절대최대입력	전압	DC +12V		-
		전류	DC +24 mA		
아날로그 출 력	출력범위	전압	DC 0~10V (외부부하 저항 2 kΩ~1 MΩ)		전류출력으로 고정
		전류	DC 0~20 mA (외부부하 저항 510Ω) DC 4~20 mA (외부부하 저항 510Ω) 전류범위 선택은 GMWIN의 파라미터 설정으로 구분		
	디지털 입력		12Bit (0 ~ 4000)		
	전압/전류선택		단자대에서 구분		
	채널수		1 채널 / 1 모듈	2 채널 / 1 모듈	1 채널 / 1 모듈
	절대최대출력	전압	DC +12V		-
		전류	DC +24 mA		
공통	최대분해능	전압	DC 0~10V : 2.5 mV (1/4000)		0.25 mV (1/4000)
		전류	DC 0~20 mA : 5 μA (1/4000)		
			DC 4~20 mA: 6.25 μA (1/3200)		
	정밀도		±0.5% [풀 스케일 (Full Scale)]		
	최대변환속도		1 ms/CH + 스캔타임		A/D: 1 ms/CH+Scantime D/A: 10ms/CH+Scantime
	장착 모듈수		최대 3 모듈		
	절연방식		입출력단자와 PLC 전원간 포토 커플러 절연(채널간 비절연)		
	접속단자		9 점 단자대 2 개	8 점 단자대 2 개	7 점 단자대 2 개
	내부소비전류		20 mA	20 mA	20 mA
	외부공급전원	전압	DC21.6 ~ 26.4V		
		전류	80 mA	95 mA	100 mA
	중량		240g	180g	180g

2) 각부의 명칭과 역할

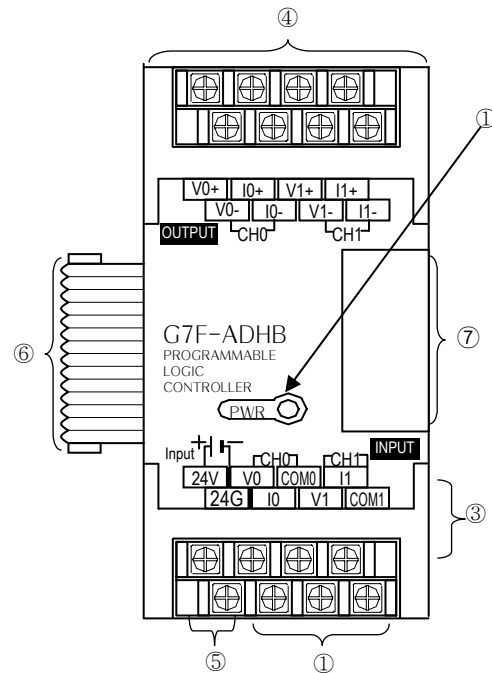
각부의 명칭과 역할에 대하여 설명합니다.

(1) G7F-ADHA



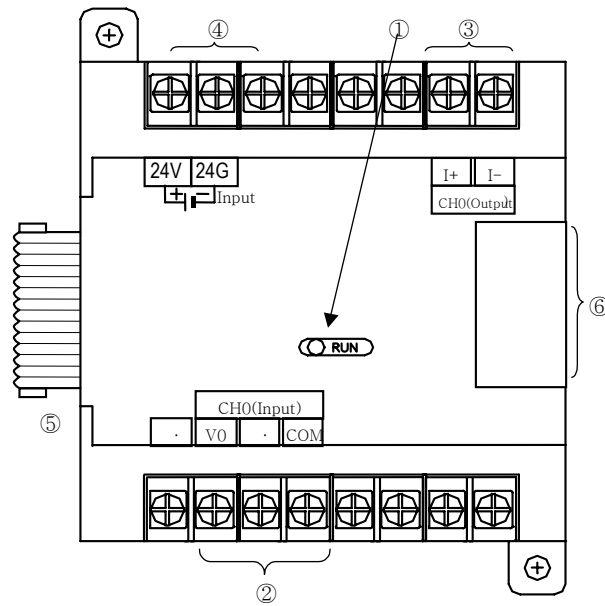
번호	명 칭	역 할
①	RUN LED	G7F-ADHA 의 동작상태를 표시
②	아날로그 입력 단자대	아날로그 입력신호를 연결하는 단자대입니다. 전압입력 전류입력 전류입력시 V 단자와 I 단자를 반드시 연결하여 주십시오.
③	아날로그 입력 선택 점퍼 핀	전압/전류입력을 설정하는 점퍼핀입니다. Input Select 우측은 채널 1 선택 좌측은 채널 0 선택 전압선택시 위쪽을 점퍼핀으로 연결 전류선택시 아래쪽을 점퍼핀으로 연결
④	아날로그 출력단자	아날로그 출력신호가 출력되는 단자대입니다. 전압출력시 전류출력시 아날로그 출력은 한 채널이므로 전류나 전압출력 하나만 사용할 수 있습니다.
⑤	외부 전원 공급단자	DC24V 를 공급하는 단자입니다.
⑥	증설케이블	아날로그 혼합모듈을 사용하실 때 연결하는 케이블입니다.
⑦	증설케이블 접속 커넥터	증설모듈을 사용하실때 증설케이블을 접속하는 커넥터입니다.

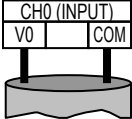
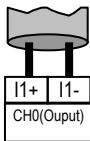
(2) G7F-ADHB



번호	명 칭	역 할
①	RUN LED	G7F-ADHB 의 동작상태를 표시
②	아날로그 입력 단자대	아날로그 입력신호를 연결하는 단자대입니다. 전압입력 전류입력 전류입력시 V 단자와 I 단자를 반드시 연결하여 주십시오.
③	아날로그 입력 선택 Dip 스위치	전압/전류입력을 설정하는 스위치 우측 측면에 있습니다. Input Select 전류선택시 우측으로 설정 전압선택시 좌측으로 설정
④	아날로그 출력단자	아날로그 출력신호가 출력되는 단자대입니다. 전압출력시 전류출력시
⑤	외부 전원 공급단자	DC24V 를 공급하는 단자입니다.
⑥	증설케이블	아날로그 혼합모듈을 사용하실 때 연결하는 케이블입니다.
⑦	증설케이블 접속 커넥터	증설모듈을 사용하실때 증설케이블을 접속하는 커넥터입니다.

(3) G7F-ADHC



번호	명 칭	역 할
①	RUN LED	G7F-ADHC 의 동작상태를 표시
②	아날로그 입력 단자대	아날로그 입력신호를 연결하는 단자대입니다. 전압입력 
③	아날로그 출력단자	아날로그 출력신호가 출력되는 단자대입니다. 전류출력 
④	외부 전원 공급단자	DC24V 를 공급하는 단자입니다.
⑤	증설케이블	아날로그 혼합모듈을 사용하실 때 연결하는 케이블입니다.
⑥	증설케이블 접속 커넥터	증설모듈을 사용하실때 증설케이블을 접속하는 커넥터입니다.

3) 파라미터 설정

특수 파라미터

슬롯 #1	슬롯 #2	슬롯 #3
유닛 종류 : A/D D/A 혼합	유닛 종류 : A/D D/A 혼합	유닛 종류 : A/D D/A 혼합
A/D 채널0 : 전류 0 ~ 20mA 전압 0 ~ 10V	A/D 채널0 : 전류 0 ~ 20mA 전압 0 ~ 10V	A/D 채널0 : 전류 0 ~ 20mA 전압 0 ~ 10V
디지털값 표시영역 : %MW4100	디지털값 표시영역 : %MW4104	디지털값 표시영역 : %MW4108
A/D 채널1 : 전류 4 ~ 20mA 전압 0 ~ 10V	A/D 채널1 : 전류 0 ~ 20mA 전압 0 ~ 10V	A/D 채널1 : 전류 0 ~ 20mA 전압 0 ~ 10V
디지털값 표시영역 : %MW4101	디지털값 표시영역 : %MW4105	디지털값 표시영역 : %MW4109
D/A 채널0 : 전류 0 ~ 20mA 전압 0 ~ 10V	D/A 채널0 : 전류 0 ~ 20mA 전압 0 ~ 10V	D/A 채널0 : 전류 0 ~ 20mA 전압 0 ~ 10V
디지털값 표시영역 : %MW4102	디지털값 표시영역 : %MW4106	디지털값 표시영역 : %MW4110
☒ 스톱모드 전환시 데이터 클리어	☒ 스톱모드 전환시 데이터 클리어	☒ 스톱모드 전환시 데이터 클리어
D/A 채널 1 : 전류 4 ~ 20mA 전압 0 ~ 10V	D/A 채널 1 : 전류 0 ~ 20mA 전압 0 ~ 10V	D/A 채널 1 : 전류 0 ~ 20mA 전압 0 ~ 10V
디지털값 표시영역 : %MW4103	디지털값 표시영역 : %MW4107	디지털값 표시영역 : %MW4111
☒ 스톱모드 전환시 데이터 클리어	☒ 스톱모드 전환시 데이터 클리어	☒ 스톱모드 전환시 데이터 클리어

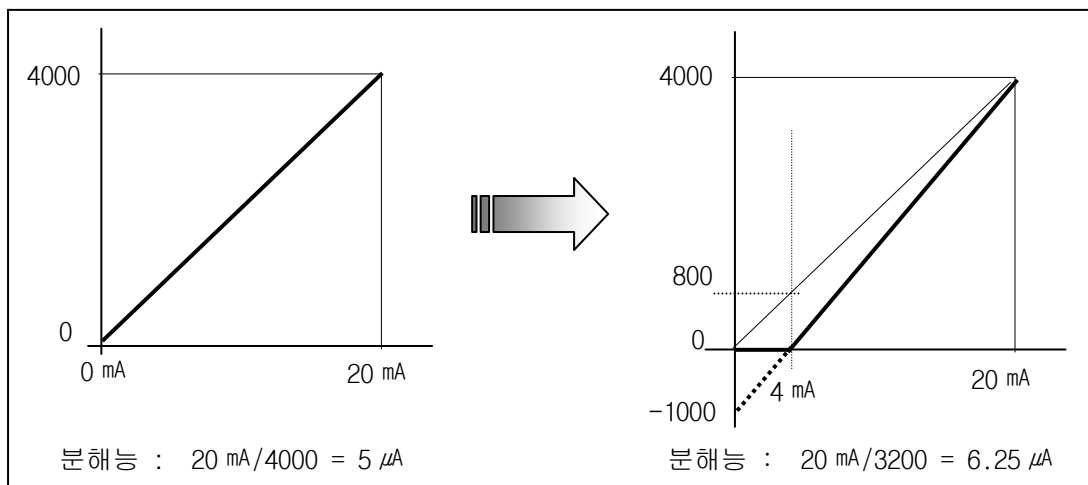
확인 취소

G7F-ADHA 와 G7F-ADHB
공통으로 사용합니다.

G7F-ADHA 에서는 설정해도
동작하지 않습니다.

• 스케일링 기능

스케일링 기능이란 옴셋점과 게인점을 변환시켜 취급하기 쉬운 값으로 자동 변환시키는 기능입니다(GM7U 시리즈는 아래와 같이 0~20 mA ⇔ 4~20 mA만 변환됩니다.)



제 7 장 각종 기능의 사용방법

처리방법은 다음과 같습니다.

$$\text{스케일링 변환값(A/D 변환시)} = \frac{[(0 \sim 20\text{mA시의 데이터}) - 800] \times 4000}{3200}$$

예) 0 ~ 20 mA입력시 8 mA가 입력된 경우

- 스케일링 변환 전 데이터 : $8 \text{ mA} / 5 \mu\text{A} = 1600$
- 스케일링 변환 후 데이터 : $(1600 - 800) \times 1.25 = 1000$

$$\text{스케일링 변환값(D/A 변환시)} = \frac{[(0 \sim 20\text{mA시의 데이터}) \times 3200]}{4000} + 800$$

예) 0 ~ 20 mA범위 출력시 데이터 1000 을 내보내는 경우)

- 스케일링 변환 전 전류출력값 : $1000 \times 5 \mu\text{A} = 5 \text{ mA}$
- 스케일링 변환 후 전류출력값 : $(1000 \times 0.8) + 800 = 1600$
 $\therefore 1600 \times 5 \mu\text{A} = 8 \text{ mA}$

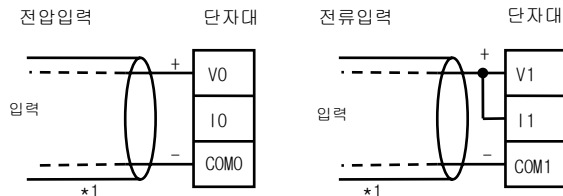
4) 배선

(1) 배선시 주의사항

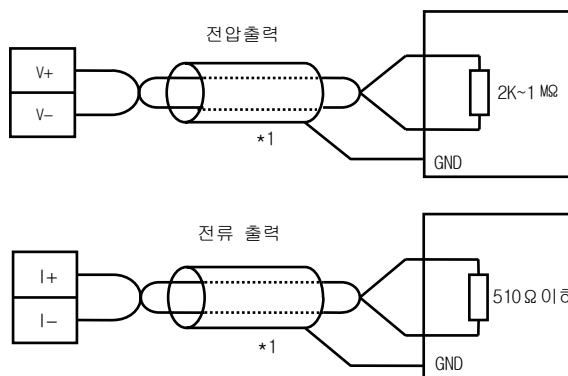
- 교류와 아날로그 입출력 혼합모듈의 외부 입력 신호를 별도의 케이블을 사용하여 교류측에서 발생하는 서지 또는 유도 노이즈의 영향을 받지 않도록 하여 주십시오
- 전선은 주위 온도, 허용하는 전류를 고려해서 선정되어야 하며, 전선의 최대 사이즈는 AWG22(0.3 mm²) 이상이 좋습니다.
- 배선시 고온이 발생하는 기기나 물질에 너무 가까이 있거나, 기름등에 배선이 장시간직접 접촉하게 되면 합선의 원인이 되어 파손이나 오동작을 발생할 수 있습니다.
- 외부 DC24V 전원 연결시 극성에 주의하여 연결하여 주십시오.
- 배선을 고압선이나 동력선과 함께 배선하는 경우에는 유도 장애를 일으켜 오동작이 고장의 원인이 될 수 있습니다.

(2) 배선에

가) 아날로그 입력



나) 아날로그 출력



*1 : 전선으로는 2심 트위스티드 페어 실드선을 사용하여 주십시오.

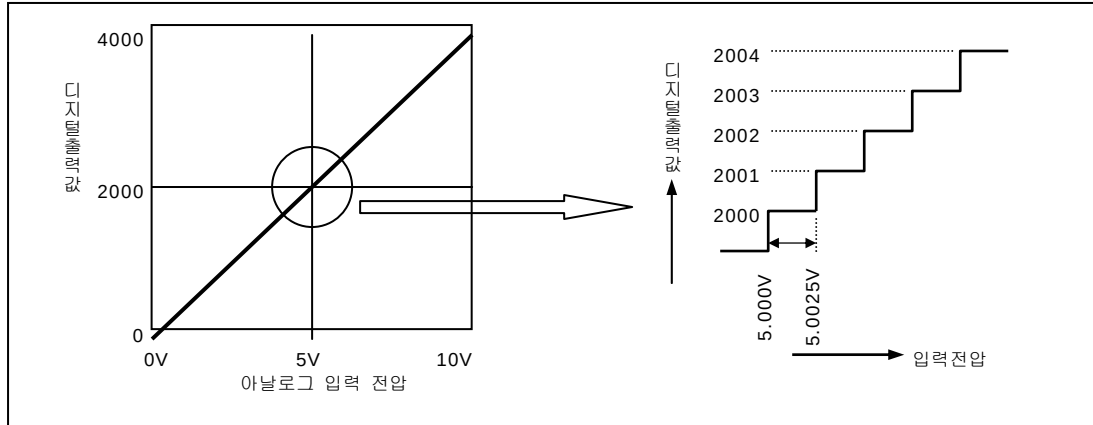
* G7F-ADHA의 경우 아날로그 출력이 1채널이므로 사용에 주의해 주십시오.

* 아날로그 출력은 전압/전류를 동시에 사용할 수 없습니다.

5) 입출력 변환 특성

(1) 아날로그 입력 특성 (G7F-ADHA, ADHB 의 경우)

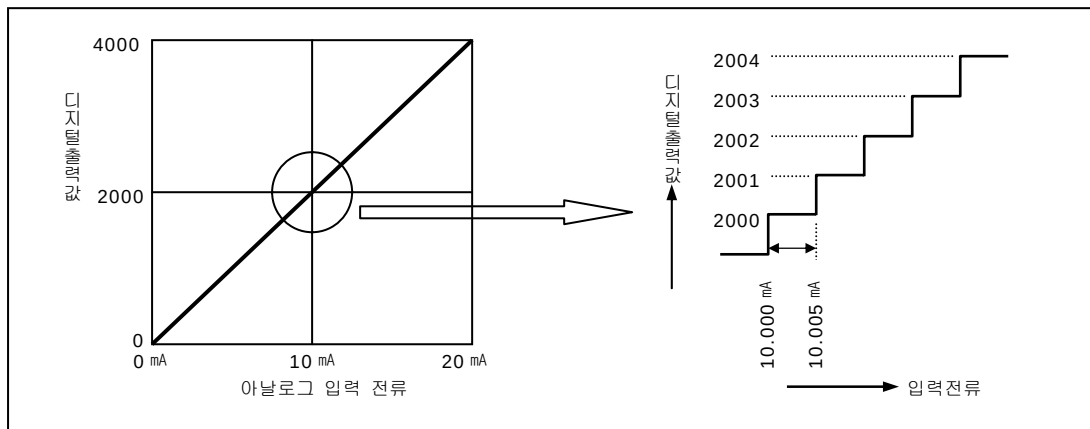
가) 전압 입력



A/D 변환 특성 (전압 입력)

전압 입력에서는 0V 입력으로 디지털량 0을 출력하며 10V로 4000을 출력합니다.
따라서 입력 2.5mV가 디지털량 1에 해당되며 2.5mV보다 작은 값은 변환할 수 없습니다.

나) 전류입력

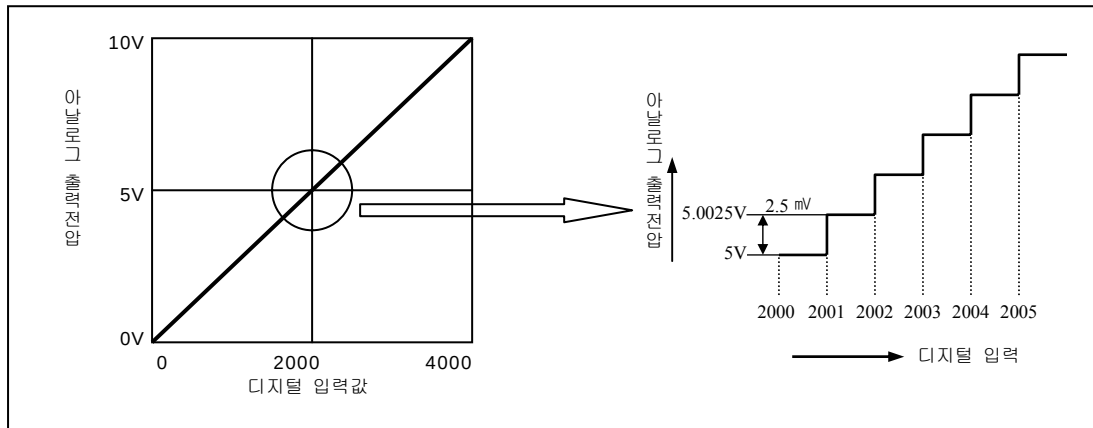


A/D 변환 특성 (전류 입력)

전류입력 0 mA는 출력 0, 10 mA는 출력 2000, 20 mA출력은 4000이 됩니다.
따라서 입력 5 μ A가 디지털량 1에 해당되며 5 μ A보다 작은 값은 변환할 수 없으므로 버립니다.

(2) 아날로그 출력 특성 (G7F-ADHA, ADHB 의 경우)

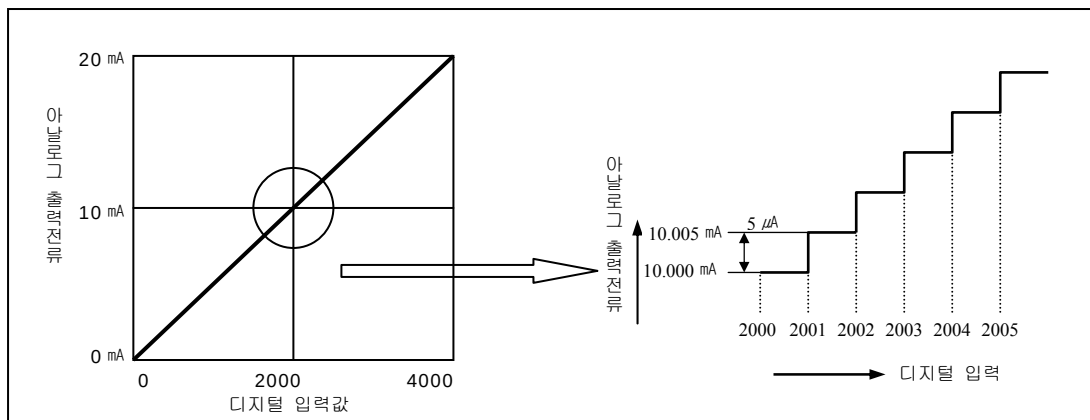
가) 전압 출력



D/A 변환 특성 (전압 출력)

디지털량 0의 입력은 아날로그량 0V를 출력하고, 4000은 10V를 출력합니다.
디지털 입력 1의 아날로그량은 2.5 mV에 해당 됩니다.

나) 전류 출력



D/A 변환 특성 (전류 출력)

전류출력에서 디지털량 0은 0 mA, 4000은 20 mA로 변환합니다.
디지털 입력 1의 아날로그량은 5 μA에 해당합니다.

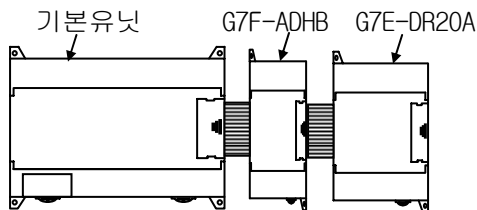
6) 프로그램 예

(1) A/D 변환 값의 대소 구분 프로그램

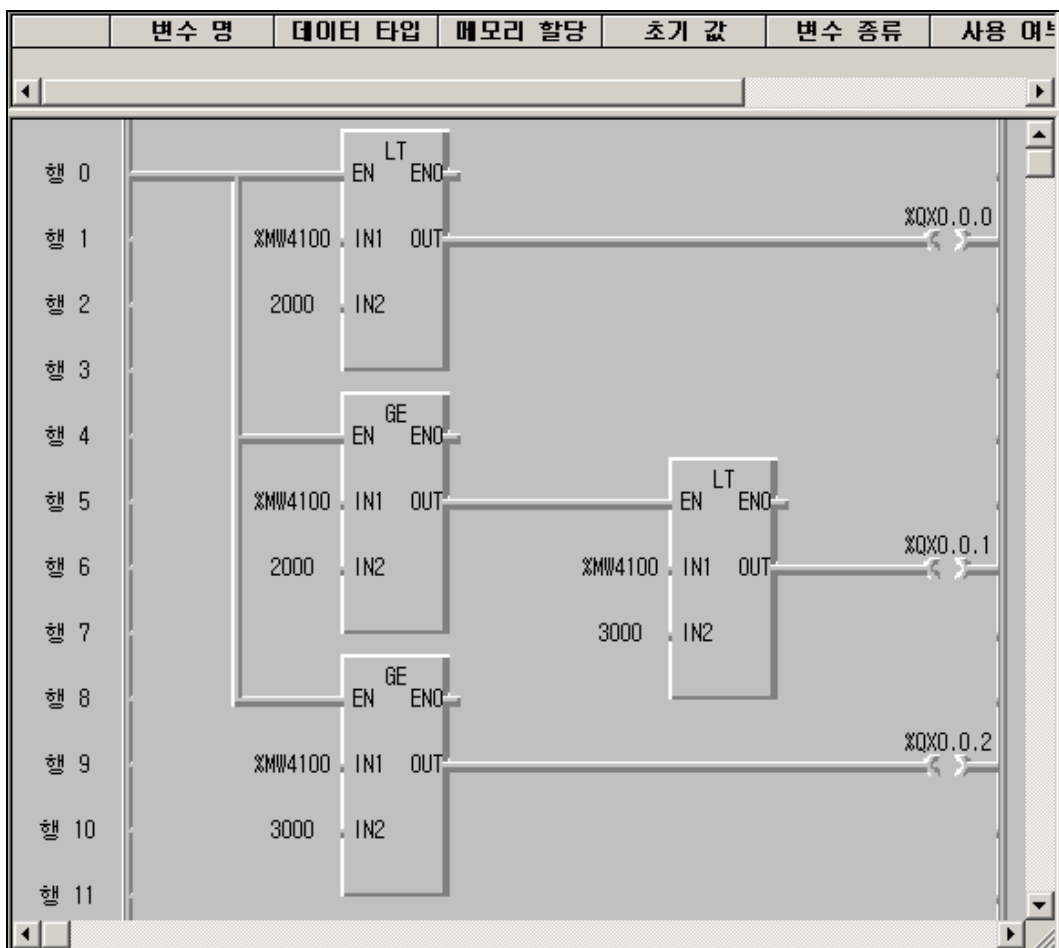
가) 프로그램 설명

- 채널 0 의 디지털값이 2000 보다 작을 경우 %QX0.0.0 을 On
- 채널 0 의 디지털값이 2000 보다 크거나 같고 3000 보다 작을 경우 %QX0.0.1 을 On
- 채널 0 의 디지털값이 3000 보다 크거나 같은 경우 %QX0.0.2 을 On

나) 시스템 구성



다) 프로그램

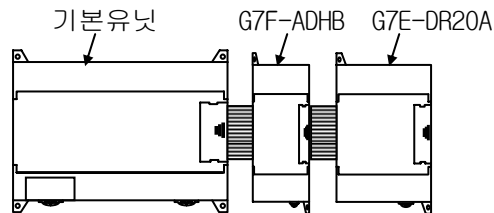


(2) 5 단계의 아날로그 출력 전압으로 인버터의 속도를 제어하는 프로그램

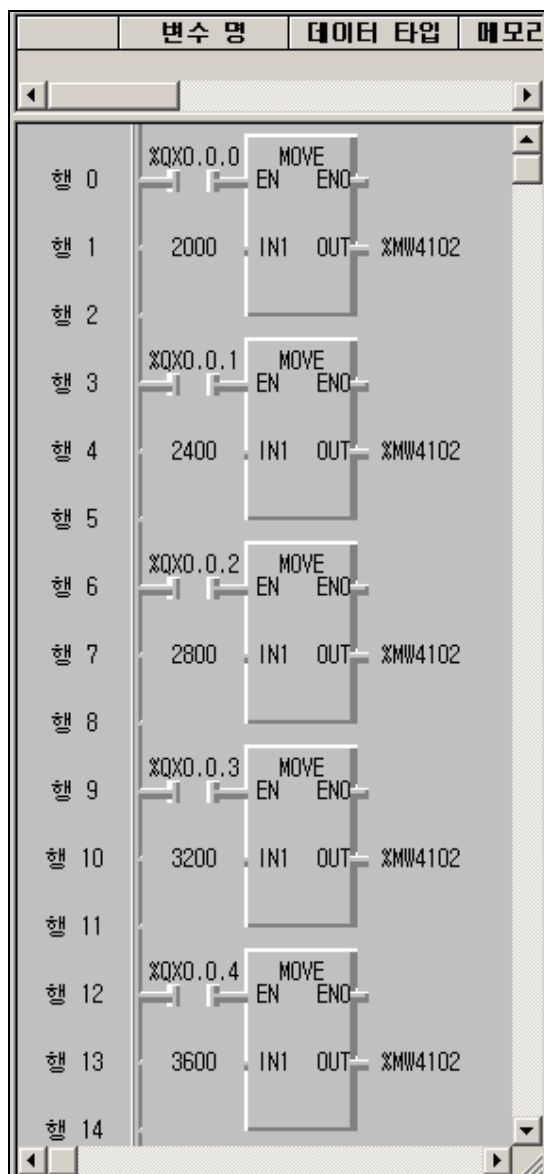
가) 프로그램 설명

- %QX0.0.0 이 On 되면 2000(5V)을 출력합니다.
- %QX0.0.1 이 On 되면 2400(6V)을 출력합니다.
- %QX0.0.2 이 On 되면 2800(7V)을 출력합니다.
- %QX0.0.3 이 On 되면 3200(8V)을 출력합니다.
- %QX0.0.4 이 On 되면 3600(9V)을 출력합니다.

나) 시스템 구성



다) 프로그램



7.2.2 A/D 변환 모듈

1) 성능 규격

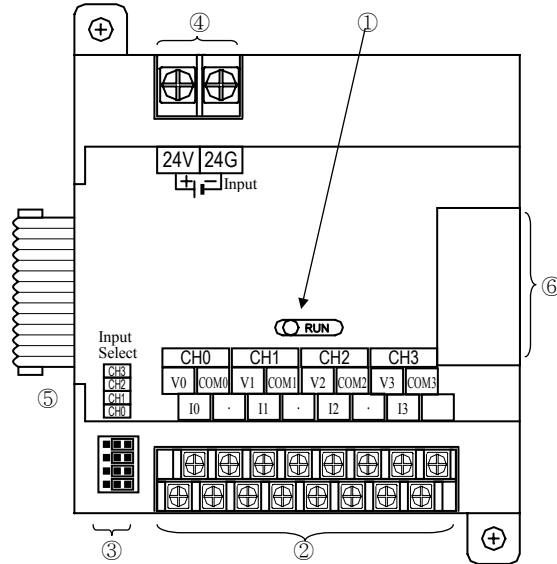
A/D 변환 모듈의 성능 규격은 다음과 같습니다.

항 목		규 격
아날로그 입 력	전 압	DC 0~10V (입력 저항 1 M Ω)
	전 류	DC 4~20 mA (입력 저항 250 Ω) DC 0~20 mA (입력 저항 250 Ω) 전류범위 선택은 GMWIN의 파라미터 설정으로 구분
	전압/전류 선택	- .입력 단자에 의해 선택 (전류입력 사용시 단자대의 V 단자와 I 단자를 연결합니다.) - .입력범위 선택은 GMWIN의 파라미터 설정으로 구분
디지털 출력		12 비트 바이너리 값 (0~4000)
최대분해능	DC 0~10V	2.5 mV (1/4000)
	DC 0~20 mA	5 μ A (1/4000)
	DC 4~20 mA	6.25 μ A (1/3200)
정밀도		$\pm 0.5\%$ [풀 스케일 (Full Scale)]
최대변환속도		1 ms/CH + 스캔타임
절대최대입력		전압 : ± 15 V, 전류 : ± 25 mA
아날로그입력점수		4 채널/모듈
모듈 장착수		최대 3 모듈
절연방식		입력단자와 PLC 전원간 포토 커플러 절연(채널간 비절연)
접속단자		2 점/16 점 단자대
내부소비전류	+5V	100mA
외부공급전원	전압	DC 21.6 ~ 26.4V
	소비전류	100 mA
중량		300g

2) 각부의 명칭과 역할

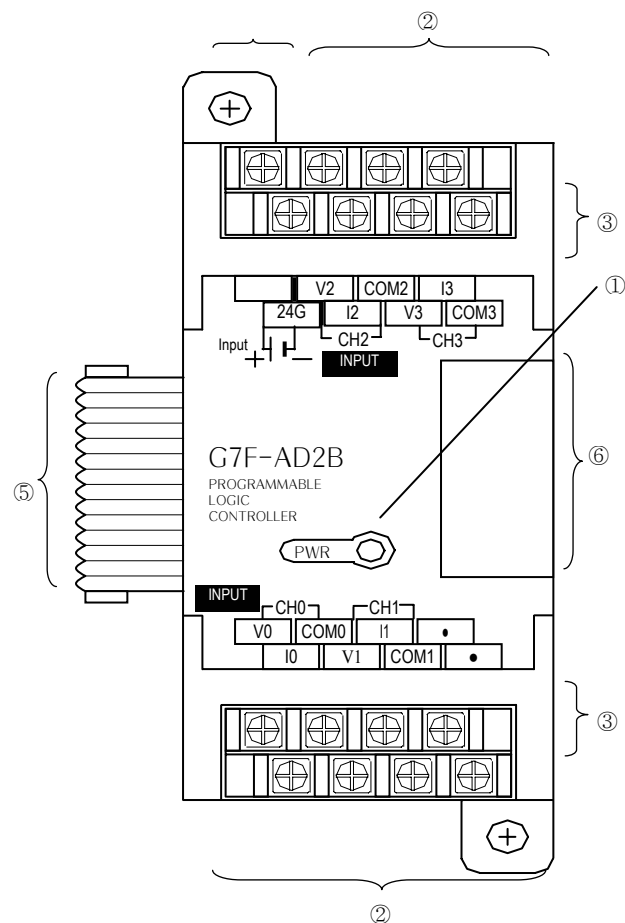
각부의 명칭과 역할에 대하여 설명합니다.

(1) G7F-AD2A



번호	명 칭	역 할
①	RUN LED	G7F-AD2A 의 동작상태를 표시
②	아날로그 입력 단자대	아날로그 입력신호를 연결하는 단자대입니다. 전압입력 전류입력 • 전류입력시 V 단자와 I 단자를 반드시 연결하여 주십시오.
③	아날로그 입력 선택 점퍼 핀	전압/전류입력을 설정하는 점퍼핀입니다. Input Select 전압선택시 왼쪽을 점퍼핀으로 연결 전류선택시 오른쪽을 점퍼핀으로 연결
④	외부 전원 공급단자	DC24V 를 공급하는 단자입니다.
⑤	증설케이블	아날로그 입력모듈을 사용하실 때 연결하는 케이블입니다.
⑥	증설케이블 접속 커넥터	증설모듈을 사용하실때 증설케이블을 접속하는 커넥터입니다.

(2) G7F-AD2B



번호	명 칭	역 할
①	RUN LED	G7F-AD2B 의 동작상태를 표시
②	아날로그 입력 단자대	아날로그 입력신호를 연결하는 단자대입니다. 전압입력 전류입력 • 전류입력시 V 단자와 I 단자를 반드시 연결하여 주십시오.
③	아날로그 입력 선택 점퍼 핀	전압/전류입력을 설정하는 스위치입니다. Input Select Ch0 Ch1 Ch2 Ch3 전류선택시 우측으로 설정 전압선택시 좌측으로 설정
④	외부 전원 공급단자	DC24V 를 공급하는 단자입니다.
⑤	증설케이블	아날로그 입력모듈을 사용하실 때 연결하는 케이블입니다.
⑥	증설케이블 접속 커넥터	증설모듈을 사용하실때 증설케이블을 접속하는 커넥터입니다.

3) 파라미터 설정

(1) 스케일링 기능

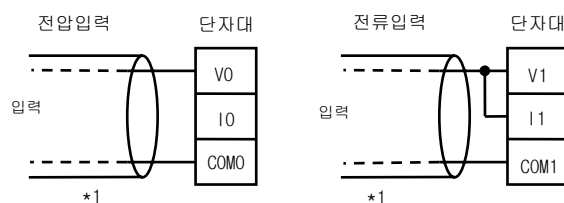
스케일링 기능은 A/D • D/A 혼합 모듈과 동일 합니다.

4) 배선

(1) 배선시 주의사항

- 교류와 A/D 변환 모듈의 외부 입력 신호를 별도의 케이블을 사용하여 교류측에서 발생하는 서지 또는 유도 노이즈의 영향을 받지 않도록 하여 주십시오.
- 전선은 주위 온도, 허용하는 전류를 고려해서 선정되어야 하며, 전선의 최대 사이즈는 AWG22(0.3 mm²) 이상이 좋습니다.
- 배선시 고온이 발생하는 기기나 물질에 너무 가까이 있거나, 기름등에 배선이 장시간직접 접촉하게 되면 합선의 원인이 되어 파손이나 오동작을 발생할 수 있습니다.
- 외부 DC24V 전원 연결시 극성에 주의하여 연결하여 주십시오.
- 배선을 고압선이나 동력선과 함께 배선하는 경우에는 유도 장애를 일으켜 오동작이 고장의 원인이 될 수 있습니다.

(2) 배선에

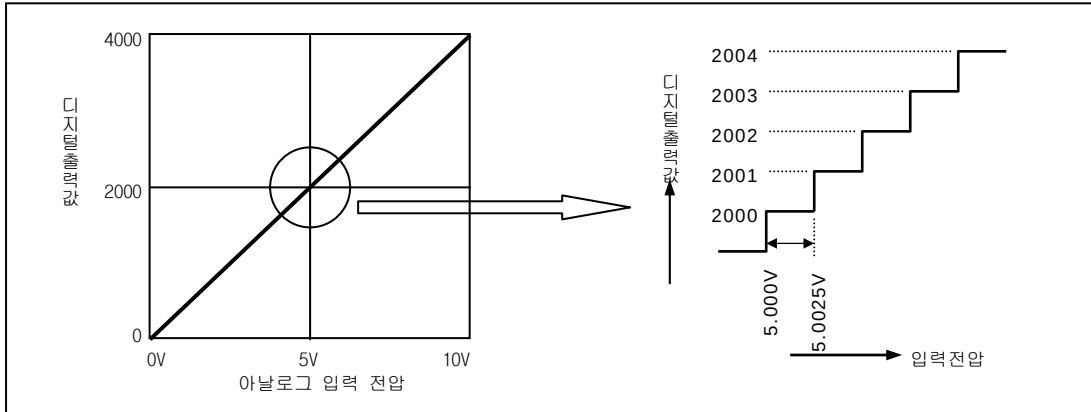


*1 : 전선으로는 2 심 트위스티드 실드선을 사용하여 주십시오.

5) 입출력 변환 특성

(1) 아날로그 입력 특성

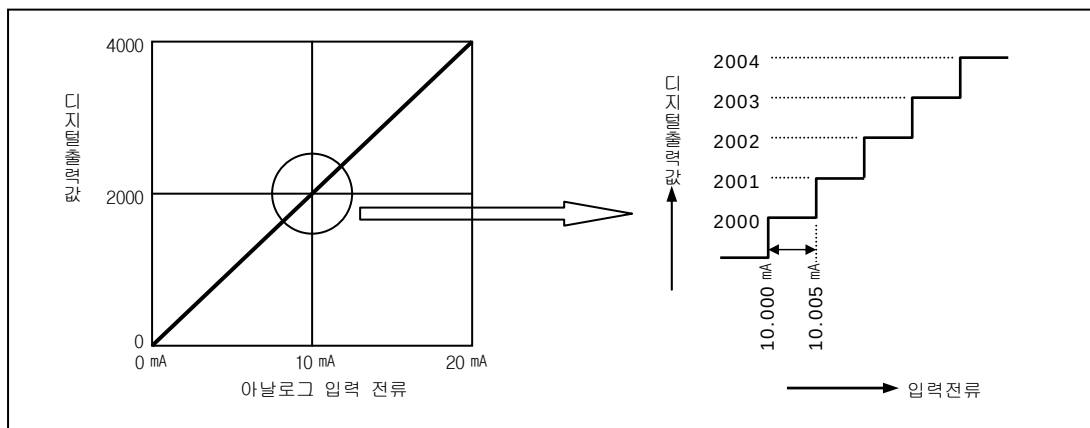
가) 전압 입력



A/D 변환 특성 (전압 입력)

전압 입력에서는 0V 입력으로 디지털량 0을 출력하며 10V로 4000을 출력합니다.
따라서 입력 2.5 mV가 디지털량 1에 해당되며 2.5 mV보다 작은 값은 변환할 수 없습니다.

나) 전류입력



A/D 변환 특성 (전류 입력 0~20 mA)

전류입력 0 mA는 출력 0, 10 mA는 출력 2000, 20 mA출력은 4000 이 됩니다.
따라서 입력 5 μ A가 디지털량 1에 해당되며 5 μ A보다 작은 값은 변환할 수 없으므로 버립니다.

6) 프로그램 예

A/D 변환 값의 대소 구분 프로그램(아날로그 입력 범위: 4~20 mA)

가) 프로그램 설명

- 채널 0의 디지털값이 2000보다 크거나 같고 3000보다 작거나 같을 때 %QX0.0.0을 On
- 채널 1의 디지털값이 2000보다 크거나 같고 3000보다 작거나 같을 때 %QX0.0.1을 On
- 채널 2의 디지털값이 2000보다 크거나 같고 3000보다 작거나 같을 때 %QX0.0.2을 On
- 채널 3의 디지털값이 2000보다 크거나 같고 3000보다 작거나 같을 때 %QX0.0.3을 On

나) 시스템 구성

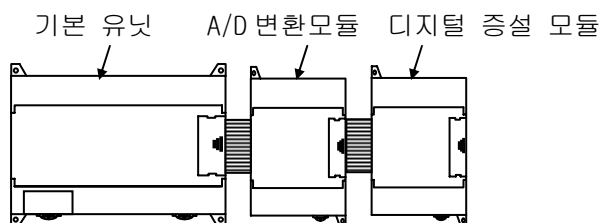
(가) 아날로그 파라미터 설정

- 채널 0, 채널 1은 전압입력(DC 0 ~ 10V)으로 설정
- 채널 2, 채널 3은 전류입력(DC 4 ~ 20 mA)으로 설정

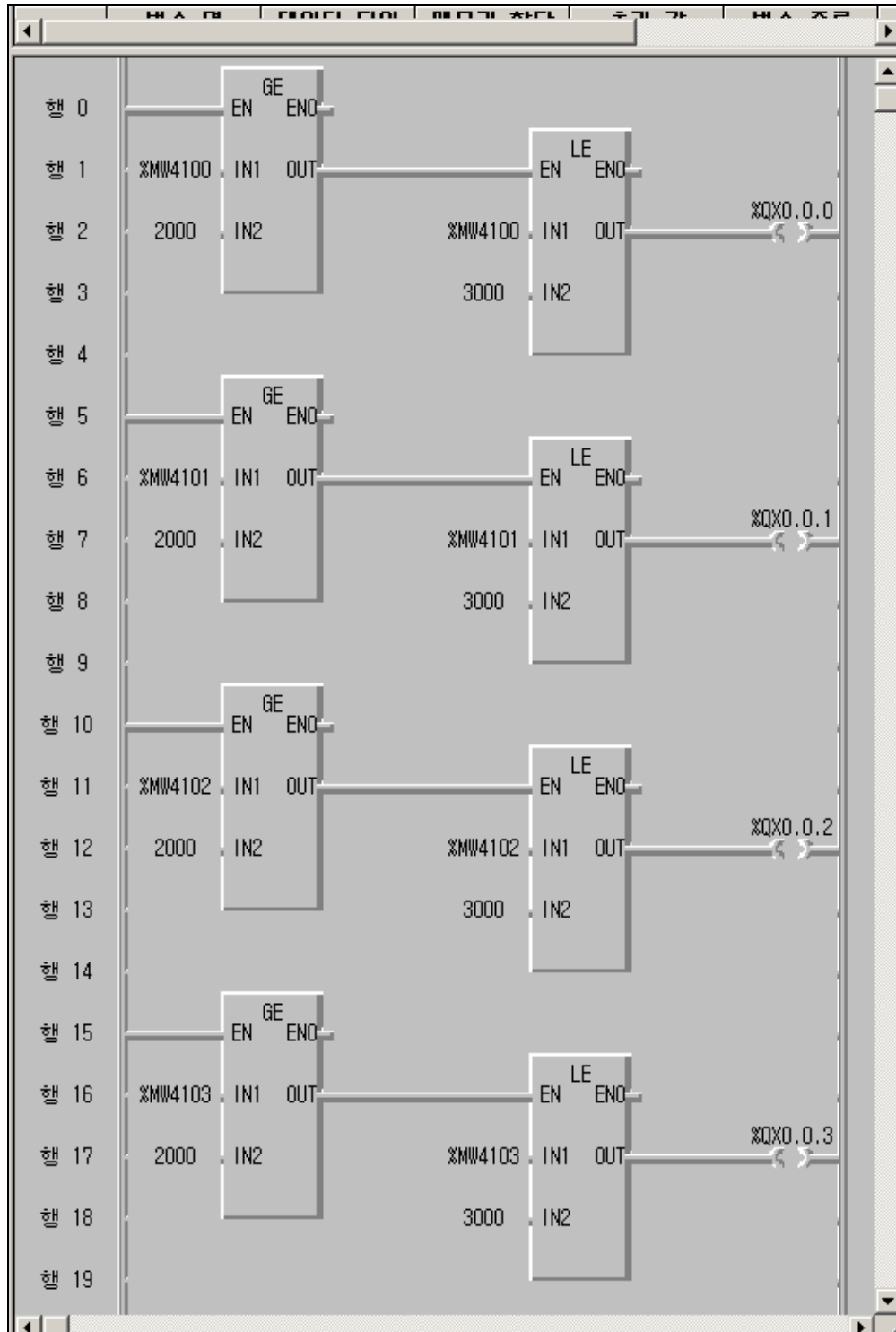
The screenshot shows the '특수 파라미터' (Special Parameters) window with three tabs: 슬롯 #1, 슬롯 #2, and 슬롯 #3. Each tab contains settings for four channels (A/D 채널0 to A/D 채널3). The settings include the input type (전류 or 전압) and the digital value display area (디지털값 표시영역).

슬롯	채널	유닛 종류	입력 범위	디지털값 표시영역
슬롯 #1	A/D 채널0	전압	0 ~ 10 V	%MW4100
	A/D 채널1	전압	0 ~ 10 V	%MW4101
	A/D 채널2	전류	4 ~ 20mA	%MW4102
	A/D 채널3	전류	4 ~ 20mA	%MW4103
슬롯 #2	A/D 채널0	전류	0 ~ 20mA	%MW4104
	A/D 채널1	전류	0 ~ 20mA	%MW4105
	A/D 채널2	전류	0 ~ 20mA	%MW4106
	A/D 채널3	전류	0 ~ 20mA	%MW4107
슬롯 #3	A/D 채널0	전류	0 ~ 20mA	%MW4108
	A/D 채널1	전류	0 ~ 20mA	%MW4109
	A/D 채널2	전류	0 ~ 20mA	%MW4110
	A/D 채널3	전류	0 ~ 20mA	%MW4111

(나) 구성



다) 프로그램



7.2.3 D/A 변환 모듈

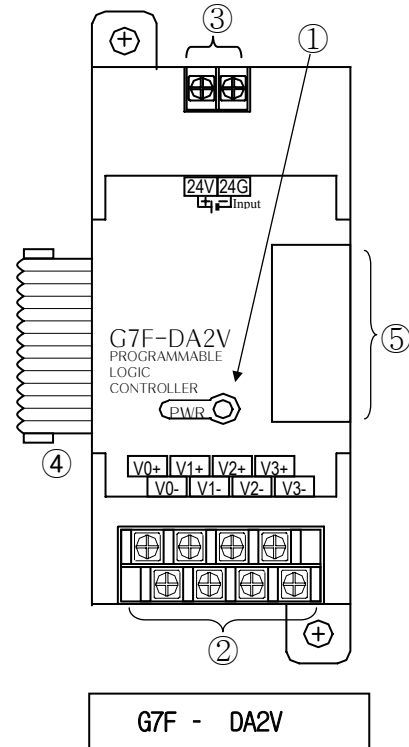
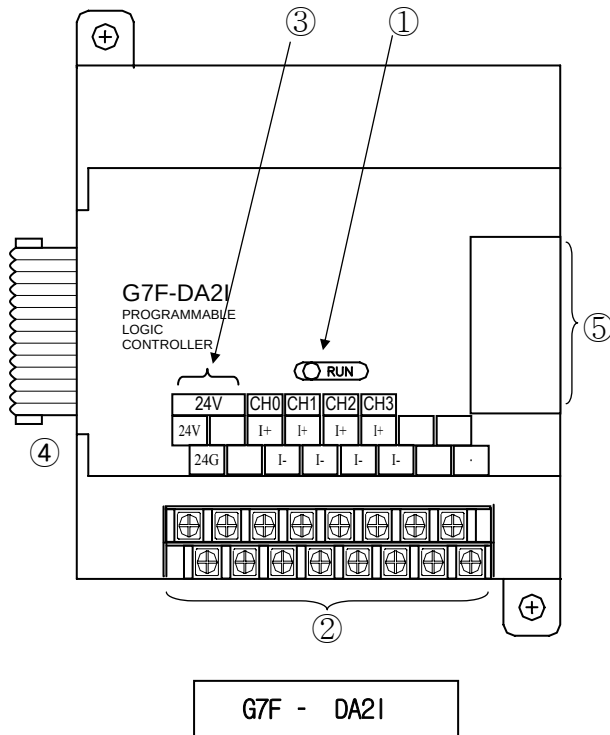
1) 성능 규격

아날로그 출력 모듈의 성능 규격은 다음과 같습니다.

항 목		규 격	
		G7F-DA2I	G7F-DA2V
출력범위		DC 0~20 mA (외부부하저항 510Ω) DC 4~20 mA (외부부하저항 510Ω) 전류범위 선택은 GMWIN의 파라미터 설정으로 구분	DC 0~10V(외부부하저항 2 kΩ~1 MΩ)
디지털 입력		12Bit (0 ~ 4000)	
채널수		4 채널/ 1 모듈	
절대최대출력		DC +24 mA	DC 12V
최대분해능		DC 0~20 mA : 5 μA (1/4000)	2.5 mV (1/4000)
		DC 4~20 mA : 6.25 μA (1/3200)	
정밀도		±0.5% [풀 스케일 (Full Scale)]	
최대변환속도		500us/전 Ch + 스캔타임	1 ms/전 Ch + 스캔타임
모듈 장착수		최대 3 모듈	
절연방식		입출력단자와 PLC 전원간 포토 커플러 절연(채널간 비절연)	
접속단자		16 점 단자대	8 점 단자대 2 개
내부소비전류		20 mA	15 mA
외부공급전원	전 압	DC 21.6 ~ 26.4V	
	전 류	80 mA	90 mA
중량		280g	160g

2) 각부의 명칭과 역할

각부의 명칭과 역할에 대하여 설명합니다.



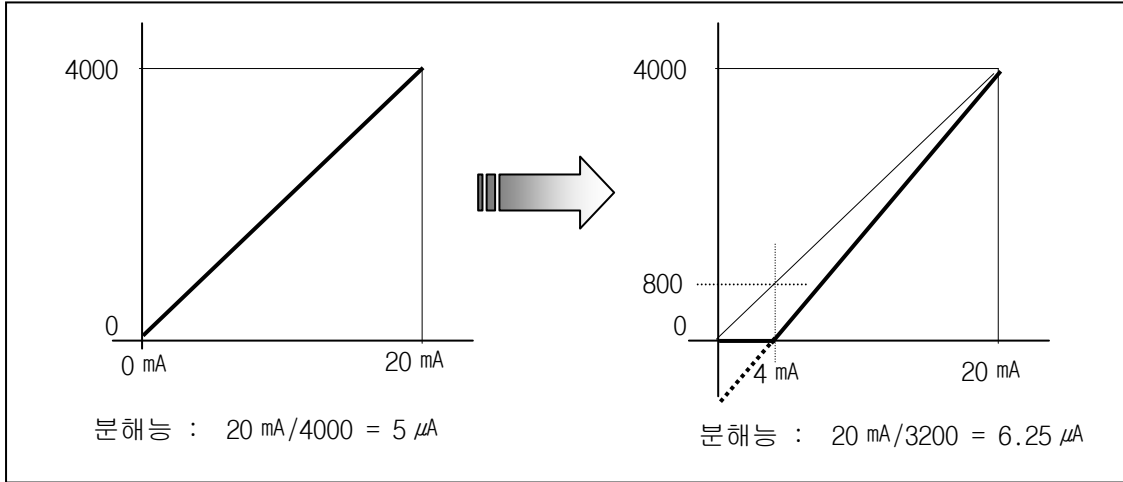
번호	명 칭	역 할
①	RUN LED	G7F-DA21, G7F-DA2V의 동작상태를 표시
②	아날로그 출력 단자대	아날로그 전류 / 전압을 출력하는 단자대입니다.
③	외부 전원 공급단자	DC24V를 공급하는 단자입니다.
⑥	증설케이블	아날로그 출력모듈을 사용하실 때 연결하는 케이블입니다.
⑦	증설케이블 접속 커넥터	증설모듈을 사용하실때 증설케이블을 접속하는 커넥터입니다.

3) 파라미터 설정

- 스톱모드 전환시 데이터 클리어
- 1) 각 채널별로 PLC 스톱모드 값 지정
 - 2) PLC 스톱모드 시 데이터 값 클리어(출력값 0 출력)

4) 스케일링 기능(G7F-DA2I 만 해당)

스케일링 기능이란 옵셋점과 게인점을 변환시켜 취급하기 쉬운 값으로 자동 변환시키는 기능입니다.



- 처리방법은 다음과 같습니다.

$$\text{스케일링 변환값} = \frac{(\text{디지털 입력값} \times 3200)}{4000} + 800$$

예) 0 ~ 20 mA범위에서 디지털 값 1000 을 사용할 경우

- 스케일링 변환 전(전류범위 0 ~ 20mA) : $\frac{(\text{디지털 입력값} \times 20)}{4000} = \frac{1000 \times 20}{4000} = 5\text{mA}$

- 스케일링 변환 후(전류범위 4 ~ 20mA) :

$$\frac{(\text{디지털 입력값} \times 3200)}{4000} + 800 = \frac{1000 \times 3200}{4000} + 800 = 1600 \times 5 \mu\text{A} = 8\text{mA}$$

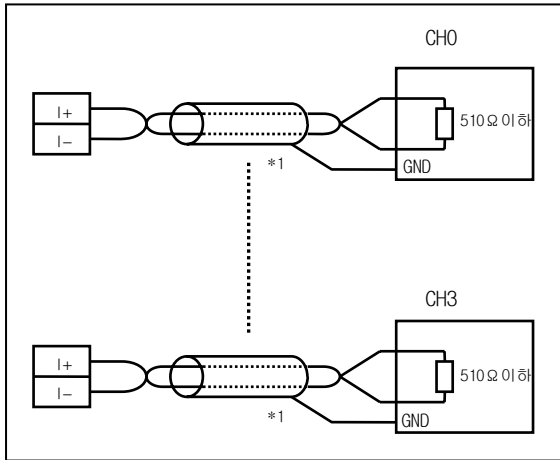
5) 배선

(1) 배선시 주의사항

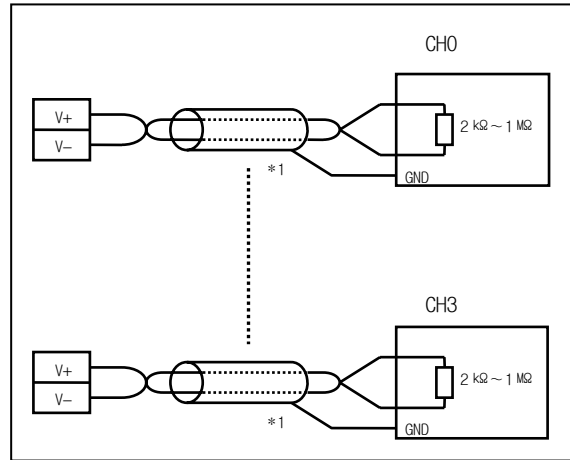
- 교류와 아날로그 출력 모듈의 외부 출력신호를 별도의 케이블을 사용하여 교류측에서 발생하는 서지 또는 유도 노이즈의 영향을 받지 않도록 하여 주십시오.
- 전선은 주위온도, 허용하는 전류를 고려해서 선정되어야 하며, 전선의 최대 사이즈는 AWG22(0.3 mm²) 이상이 좋습니다.
- 배선시 고온이 발생하는 기기나 물질에 너무 가까이 있거나, 기름등에 배선이 장시간직접 접촉하게 되면 합선의 원인이 되어 파손이나 오동작을 발생할 수 있습니다.
- 외부 DC24V 전원 연결시 극성에 주의하여 연결하여 주십시오.
- 배선을 고압선이나 동력선과 함께 배선하는 경우에는 유도 장애를 일으켜 오동작이 고장의 원인이 될 수 있습니다.

(2) 배선예

가) G7F-DA2I



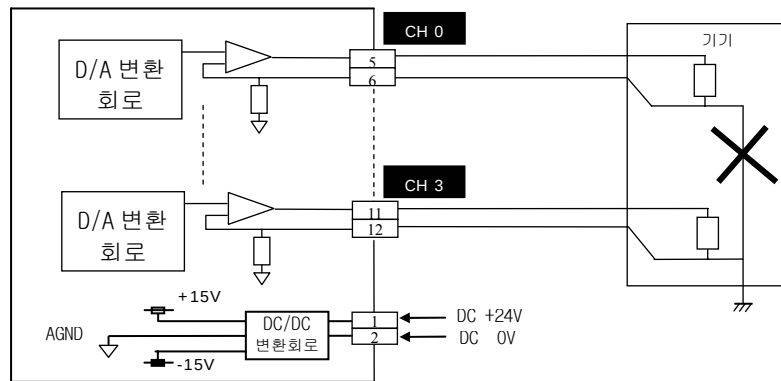
나) G7F-DA2V



*1 : 전선으로는 2 심 트위스트 실드선을 사용하여 주십시오.

알아두기

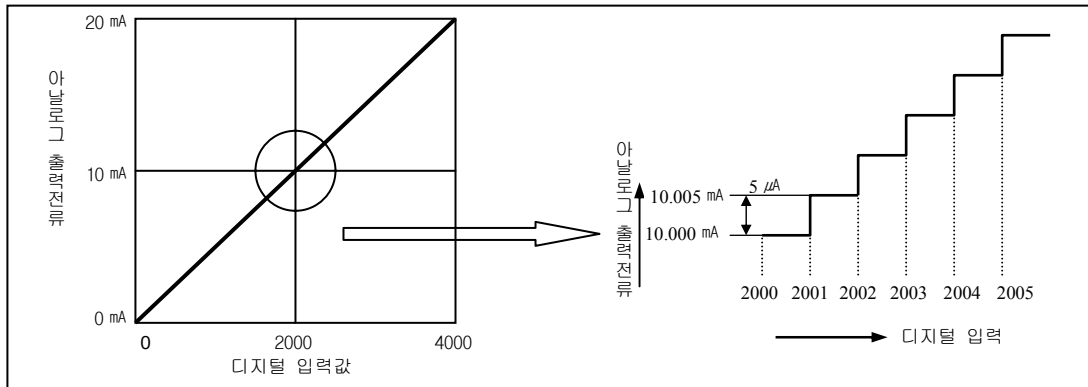
- 전류 출력 모듈에서 전류의 COMMON 선이 공통으로 되어 있는 기기와의 접속할 수 없습니다. 정상적인 출력이 되지 않습니다.



6) 아날로그 출력 특성

(1) G7F-DA2I

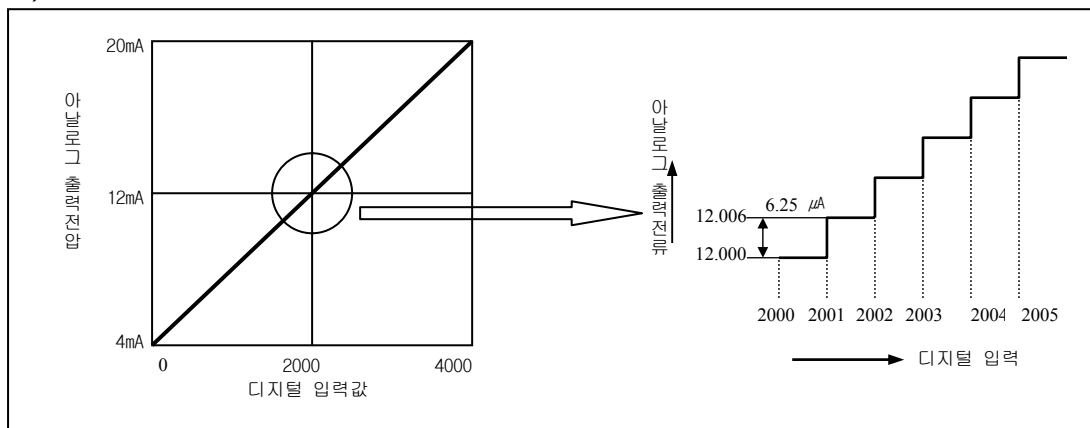
가) 출력이 0~20mA 인 경우



D/A 변환 특성 (전류 출력)

전류출력에서 디지털량 0 은 0 mA, 4000 은 20 mA로 변환합니다.
디지털 입력 1 의 아날로그량은 5 μ A에 해당합니다.

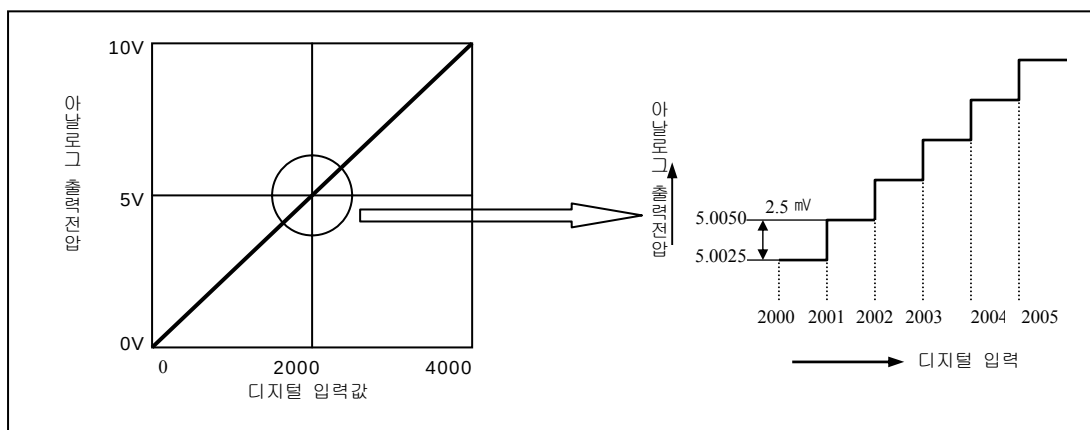
나) 출력이 4~20mA 인 경우



D/A 변환 특성 (전류 출력)

전류출력에서 디지털량 0 은 4 mA, 4000 은 20 mA로 변환합니다.
디지털 입력 1 의 아날로그량은 6.25 μ A에 해당합니다.

(2) G7F-DA2V



D/A 변환 특성 (전압 출력)

전압출력에서 디지털량 0 은 0V, 4000 은 10V로 변환합니다.
디지털 입력 1 의 아날로그량은 2.5 mV에 해당합니다.

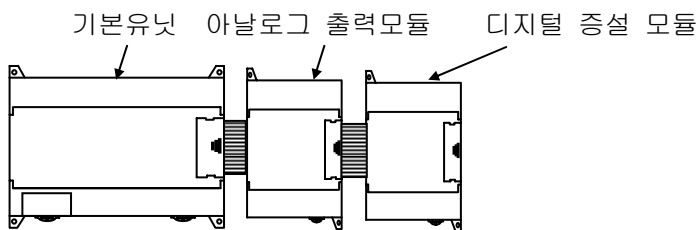
7) 프로그램 예

(1) 5 단계의 아날로그 출력 전류(전압)로 인버터의 속도를 제어하는 프로그램
(0~20 mA/0~10V 인 경우)

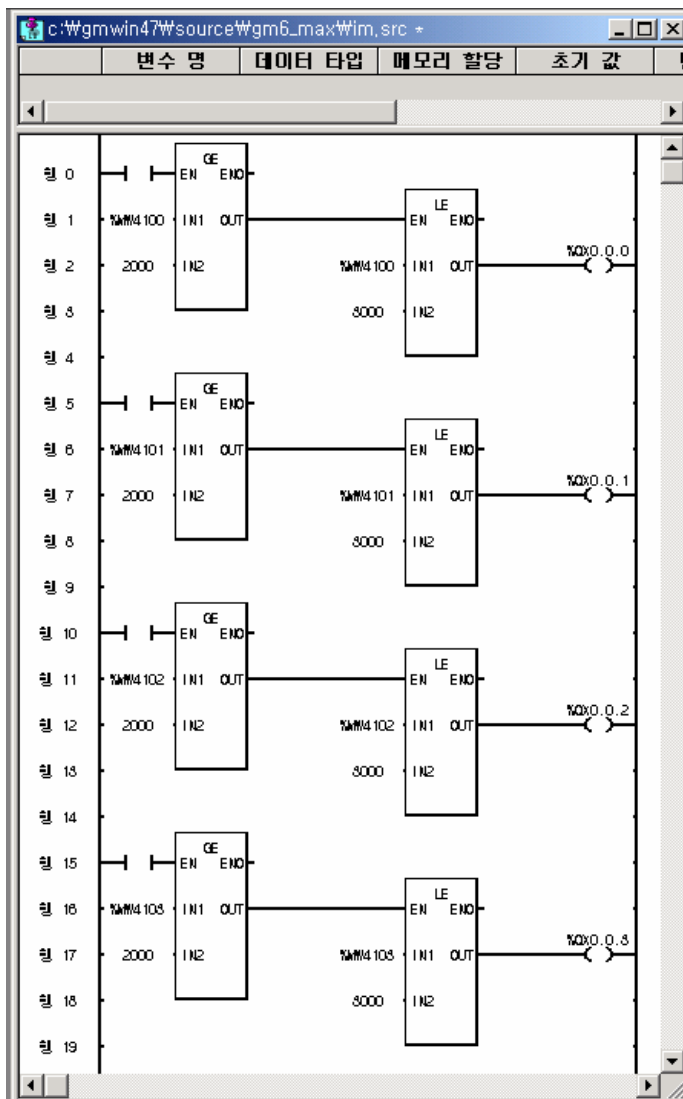
가) 프로그램 설명(1 번 증설 모듈의 0 채널 사용 예)

- %QX0.0.0 이 On 되면 2000(10 mA/5V)을 출력합니다.
- %QX0.0.1 이 On 되면 2400(12 mA/6V)을 출력합니다.
- %QX0.0.2 이 On 되면 2800(14 mA/7V)을 출력합니다.
- %QX0.0.3 이 On 되면 3200(16 mA/8V)을 출력합니다.
- %QX0.0.4 이 On 되면 3600(18 mA/9V)을 출력합니다.

나) 시스템 구성



다) 프로그램



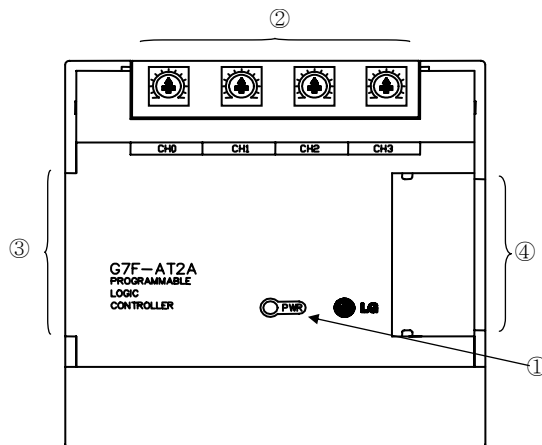
7.2.4 아날로그 타이머

1) 성능 규격

아날로그 타이머 모듈의 성능 규격은 다음과 같습니다.

항 목	규 격		
채널수	4		
출력값 범위	8Bit(디지털 출력 범위 : 0 ~ 200)		
설정방식	가변 저항에 의해 설정		
타이머의 정밀도	±2.0%(최대값에 대한 정밀도)		
내부소비전류	50 mA		
중량	200g		
A/T 변환값 저장 데이터 레지스터	아날로그 모듈 #1	아날로그 모듈 #2	아날로그 모듈 #3
	%MW4160~%MW4163	%MW4164~%MW4167	%MW4168~%MW4171

2) 각부의 명칭과 역할



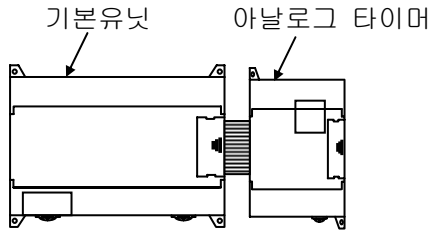
번호	명 칭	역 할
①	RUN LED	G7F-AT2A의 동작 상태를 표시합니다. 점등 : 정상 동작 중 소등 : DC 5V 단선
②	채널	채널마다 가변 저항을 조정하여 타이머의 길이를 설정
③	증설 케이블	아날로그 타이머 모듈을 사용하실 때 연결하는 케이블 입니다
④	증설 케이블 접속 커넥터	증설 모듈을 사용하실 때 증설 케이블을 접속하는 커넥터입니다

3) 프로그램 예

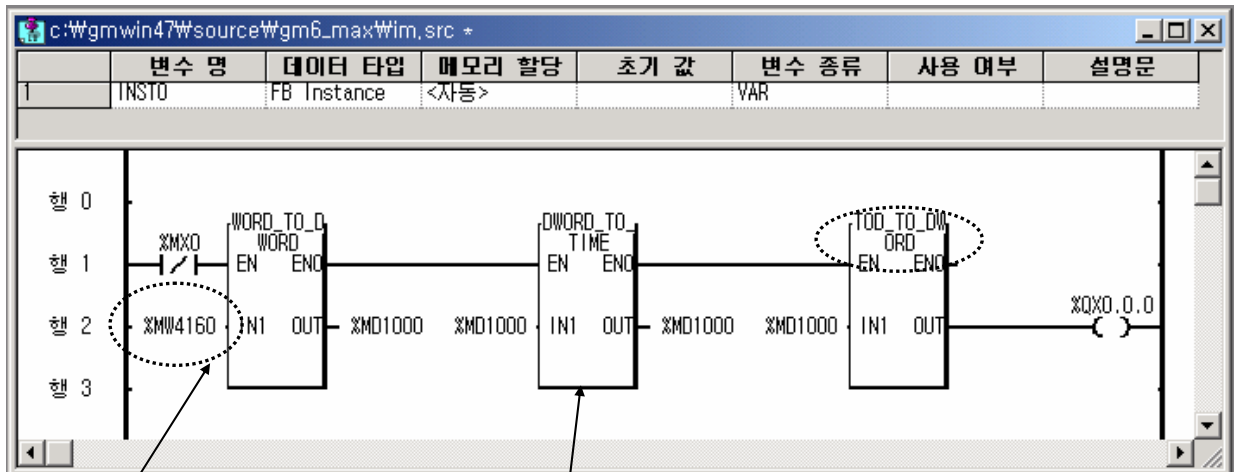
(1) 프로그램 설명

출력 접점의 On-Delay 타이밍을 아날로그 타이머 모듈로 0~200ms 사이에서 제어하는 프로그램으로 타이머 T000 가 카운트를 시작하여 %MD100 로 변환된 설정값에 도달하면 %QX0.0.0 의 출력접점이 On 됩니다.

(2) 시스템 구성



(3) 프로그램



아날로그 타이머 모듈#1의 채널 0의 A/T 변환값이 저장된 %M4160의 데이터를 DWORD Type으로 변환한다

DWORD 형태를 Time 변수로 변환한다

타이머 T000의 설정값을 %MD100으로 하여 아날로그 타이머에서 설정값을 가변시키도록 한다.

7.2.5 측온저항체 입력 모듈

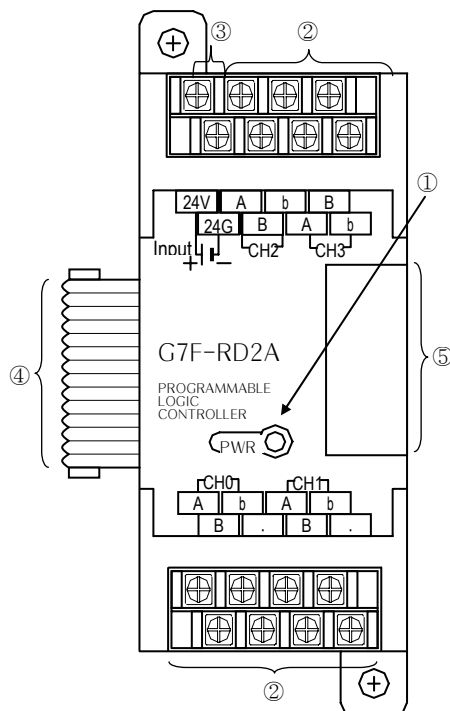
1) 성능 규격

측온저항체 입력 모듈의 성능 규격은 다음과 같습니다.

항 목	규 격
접속 가능한 측온저항체	Pt 100 (JIS C1640-1989, DIN 43760-1980) JPt100 (KS C1603-1991, JIS C1604-1981)
온도 입력 범위	Pt 100 : -200 ~ 600℃ (18.48 to 313.59Ω) JPt100 : -200 ~ 600℃ (17.14 to 317.28Ω)
디 지 털 출 력	디지털 변환값 : 0 ~ 4,000 온도 검출값 : -2000~6000(소수점 한자리의 값 X 10 배)
단선 검출 기능	채널 당 3 선 각각 검출 가능
정밀도	±0.5% [풀 스케일 (Full Scale)]
최대변환속도	40scan / 전 CH
온도 입력 점수	4 채널 / 1 모듈
모듈 장착수	최대 3 모듈
절연방식	입출력단자와 PLC 전원간 포토 커플러 절연(채널간 비절연)
접속단자	8 점 단자대 2 개
내부소비전류	25 mA
외부공급전원	전압 DC21.6 ~ 26.4V
	전류 70 mA
중량	240g

2) 각부의 명칭과 역할

각부의 명칭과 역할에 대하여 설명합니다.



번호	명 칭	역 할
①	RUN LED	G7F-RD2A의 동작 상태를 표시합니다.
②	측온저항체 입력 단자대	측온저항체인 Pt100 과 JPt100 을 접속하는 단자입니다.
③	외부전원 공급단자	DC24V 를 공급하는 단자입니다.
④	증설 케이블	측온저항체 입력 모듈을 사용하실 때 연결하는 케이블 입니다
④	증설 케이블 접속 커넥터	증설모듈을 사용하실 때 증설 케이블 을 접속하는 커넥터입니다

3) 파라미터 설정

특수 파라미터

슬롯 #1

유닛 종류 : R/D 4채널

채널 0 : Pt 100

디지털값 표시 : ☒ °C ☐ °F

디지털값 표시영역 : %MW4100

온도검출값 표시영역 : %MW4120

채널 1 : Pt 100

디지털값 표시 : ☒ °C ☐ °F

디지털값 표시영역 : %MW4101

온도검출값 표시영역 : %MW4121

온도 변환값의 표시단위 설정

4) 특수 데이터 레지스터

측온저항체 입력모듈에 사용되는 특수 데이터 레지스터에 대해 설명합니다.

채널	온도검출값	디지털 변환값	비 고
0	%MW4120	%MW4100	아날로그 모듈 #1
1	%MW4121	%MW4101	
2	%MW4122	%MW4102	
3	%MW4123	%MW4103	
0	%MW4124	%MW4104	아날로그 모듈 #2
1	%MW4125	%MW4105	
2	%MW4126	%MW4106	
3	%MW4127	%MW4107	
0	%MW4128	%MW4108	아날로그 모듈 #3
1	%MW4129	%MW4109	
2	%MW4130	%MW4110	
3	%MW4131	%MW4111	

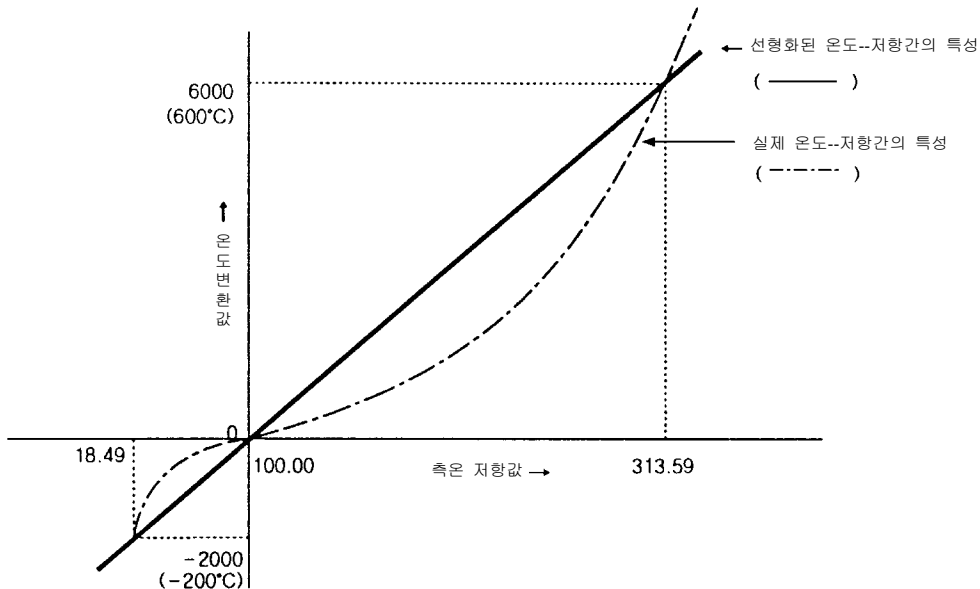
5) 에러정보(%MW4140 ~ %MW4151)

에러정보는 %MW4140 부터 차례대로 다음과 같이 저장됩니다.

에러코드	내 용	조 치 방 법
0	정상 동작	-
16(10h)	A 단선 검출	측온 저항체 입력 모듈과 측온 저항체사이의 A 단선 복원
17(11h)	B 단선 검출	측온 저항체 입력 모듈과 측온 저항체사이의 B 단선 복원
18(12h)	b 단선 검출, A,B 동시단선 검출	측온 저항체 입력 모듈과 측온 저항체사이의 b 단선 복원, 또는 A 와 B 단선복원
19(13h)	사용온도 범위 초과	측온 저항체 종류를 바르게 지정하거나 규정 온도 내에서 (-200.0°C ~ 600.0°C)사용

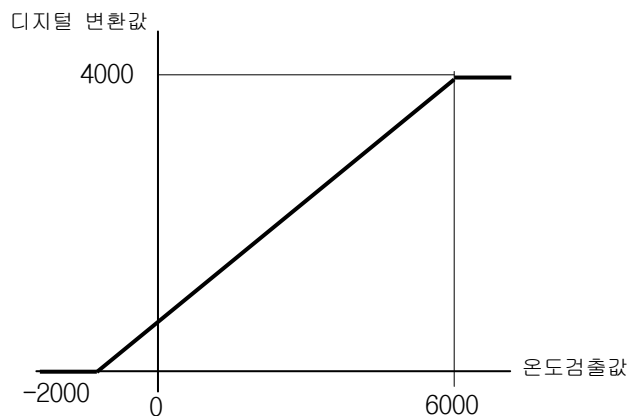
6) 온도 변환 특성

측온저항체 입력모듈은 비선형 특성을 갖는 측온저항체의 저항 입력을 아래 그림과 같이 선형화 처리합니다.



7) 디지털 변환값 출력

해당 채널의 온도 검출값을 각 측온 저항체의 측정 온도 전체 범위에서 0 ~ 4000 범위로 환산한 값을 출력합니다. 디지털 변환값은 아날로그 출력 모듈등과 조합되어 PID 제어기능을 사용할 때 편리하게 사용 가능합니다.



$$\text{디지털 변환값} = (\text{온도검출값} + 2000) / 2$$

(단: 온도검출값은 실제온도의 10 배로 D4980 ~ D4991 에 출력됩니다.)

예) 아날로그 모듈 #1 에 장착된 온도검출값(%MW4120)이 2345 일 때
실제온도값은 234.5℃이고 디지털 변환값(%MW4100)은 $(2345+2000)/2 = 2172$ 입니다.
이때 소수점 이하는 버립니다.

8) 단선 검출 기능

- (1) 측온저항체 입력 모듈은 사용하는 Pt10, JPt100 및 케이블에 대해서 단선 검출기능이 있습니다.
아래 그림과 같이 측온저항체나 케이블의 단선이 발생하면 측온저항체 입력 모듈의 내부 단선 검출 회로에 의해 측정 범위를 넘는 전압이 입력됨으로써 단선을 검출하여 단선 검출 에러 코드를 발생합니다.
- (2) 측온저항체 입력 모듈은 각 채널에 대해 단선 검출이 가능합니다.
단, 사용 채널로 지정된 경우만 단선 검출이 가능합니다.
- (3) 동시에 두 선 이상의 단선이 검출될 경우 단선 검출 에러 코드의 발생 순서는 b 단선→ A 단선 또는 b 단선 → B 단선이며 A와 B가 동시에 단선 검출되면 에러코드를 b 단선으로 처리합니다.

접속방법	접 속 예	비고
2 선식		- 4 선식으로 접속한 경우 단자대 A 에 접속된 2 선이 모두 단선일 경우만 A 단선 에러를 검출할 수 있습니다.
3 선식		
4 선식		
접속하지 않은 경우		* 1 : 측온저항체 * 2 : 실드선

9) 배선

(1) 배선시 주의사항

- 교류와 축온저항체 입력 모듈의 외부 입력 신호를 별도의 케이블을 사용하여 교류측에서 발생하는 서지 또는 유도 노이즈의 영향을 받지 않도록 하여 주십시오
- 전선은 주위 온도, 허용하는 전류를 고려해서 선정되어야 하며, 전선의 최대 사이즈는 AWG22(0.3 mm²) 이상이 좋습니다.
- 배선시 고온이 발생하는 기기나 물질에 너무 가까이 있거나, 기름등에 배선이 장시간직접 접촉하게 되면 합선의 원인이 되어 파손이나 오동작을 발생할 수 있습니다.
- 외부 DC24V 전원 연결시 극성에 주의하여 연결하여 주십시오.
- 배선을 고압선이나 동력선과 함께 배선하는 경우에는 유도 장애를 일으켜 오동작이 고장의 원인이 될 수 있습니다.

(2) 배선 예

- 백금 축온저항체와 축온저항체 입력 모듈과의 접속은 2 선식, 3 선식, 4 선식 3 가지 방법이 있습니다.
- 백금 축온저항체와 축온저항체 입력 모듈이 떨어져 있을 때 연결하여 사용하는 도선의 저항값은 1 선당 10Ω 이하가 되는 것을 사용하십시오.
또한 채널마다 사용되는 도선은 동일한 도선(굵기, 길이 종류등)으로 사용하십시오.

접속방법	접 속 예	도선에 대한 조건
2 선식		①도선 저항값 ≤ 10Ω ②도선 저항값 ≤ 10Ω ③도선 저항값 ≤ 10Ω
3 선식		①과 ②의 도선 저항값 차이 1Ω 이하 ②와 ③의 도선 저항값 차이 1Ω 이하 ③과 ①의 도선 저항값 차이 1Ω 이하
4 선식		①과 ②의 도선 저항값 차이 1Ω 이하 ②와 ③의 도선 저항값 차이 1Ω 이하 ③과 ①의 도선 저항값 차이 1Ω 이하

축온저항체와 축온저항체 입력 모듈간 접속방법

*1 축온저항체(Pt100 또는 JPt100)

*2 실드선

: 축온저항체의 실드와 도선의 실드는 반드시 기본모듈의 FG에 접속하여 주십시오.

알아두기

채널에 사용하는 도선 값의 차이가 1Ω 이하가 되도록 하여 주십시오.

그렇지 않으면 1)항에서 언급한 정밀도를 만족하지 않는 경우가 발생합니다.

10) 프로그램 예

온도 변환값을 BCD 로 출력하는 프로그램

가) 프로그램 설명

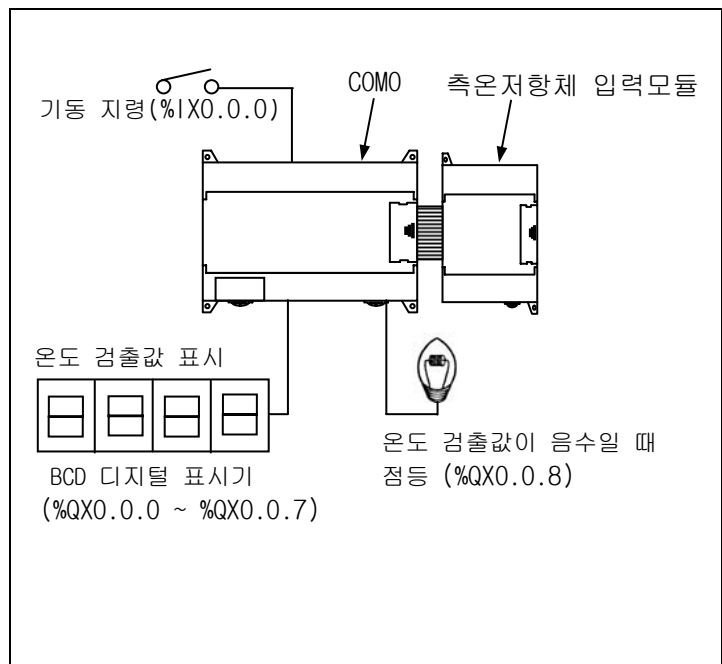
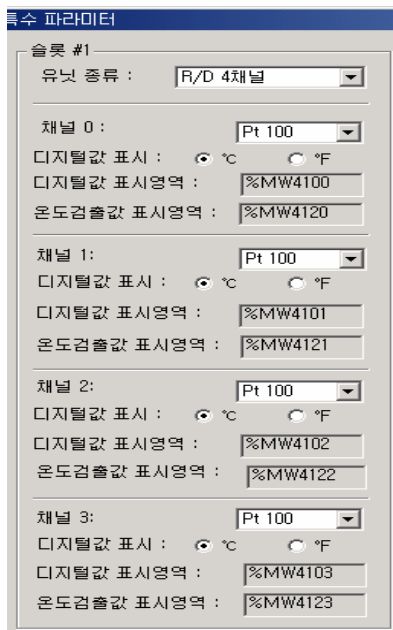
측온저항체 입력모듈의 채널 0 을 이용하여 측온저항체 Pt100 으로부터 검출한 현재 A/D 변환 된 온도 검출값을 BCD 디지털 표시기로 나타내며 검출된 온도가 음수일 경우 램프가 점등되고 양수일 경우 소등된다.

나) 시스템 구성

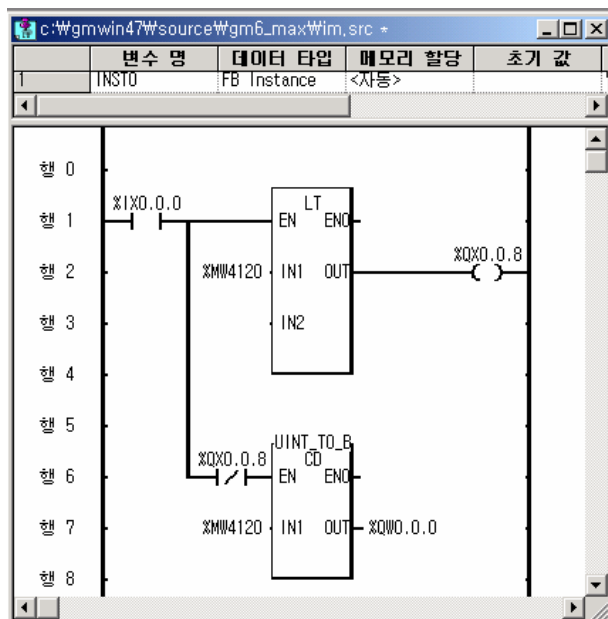
(가) 사용채널 및 측온저항체 종류 선택

- 사용 채널 지정 : 채널 0
- 측온저항체 종류 지정 : Pt100

(나) 파라미터 설정 및 구성

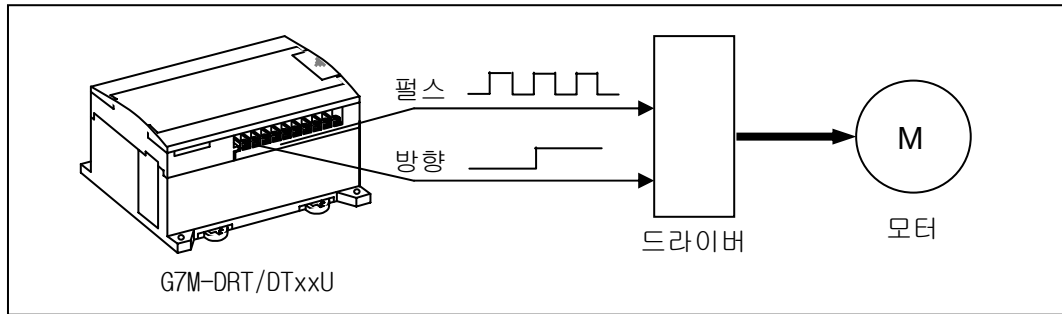


(다) 프로그램



7.3 위치 결정 기능

GM7U 시리즈의 DRT/DT 타입에는 최고 100kpps 의 위치 결정 기능이 2 점 내장되어 있습니다.
이 기능을 사용하면 스테핑 모터 드라이버나 서보 모터 드라이버를 조합하여 간단한 위치 제어를 할 수 있습니다.



7.3.1 규격

1) 성능 규격

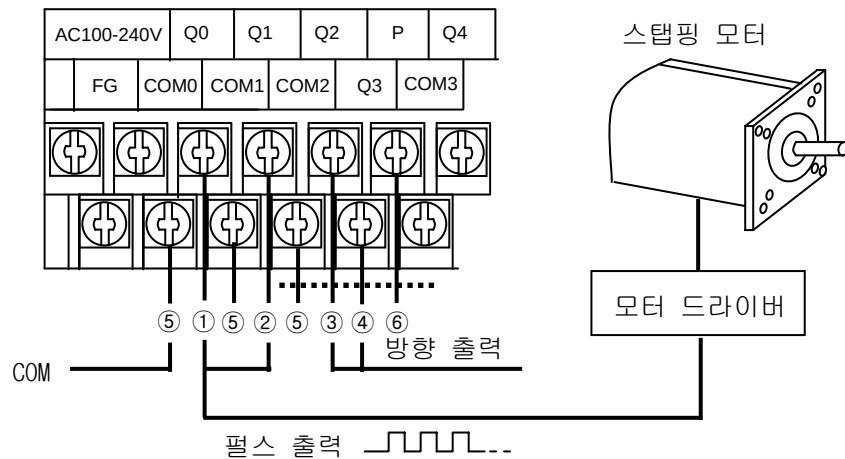
항 목			규 격
제어축수			2 축
제어방식			PTP, 속도제어, 동기제어
제어단위			펄스
위치 결정 데이터			각 축마다 20 개 데이터 설정가능(운전 스텝 번호 : 1 ~ 20)
위치 결정	위치 결정 방식		절대(Absolute)방식/ 상대(Incremental)방식
	위치 어드레스 범위		설정 범위 : -2,147,483,648 ~ 2,147,483,647
	속도		최대 100Kpps 설정 속도 범위: 5 ~ 100,000pps
	가/감속 처리		운전 패턴 : 사다리꼴 방식 가속 시간 : 0 ~ 10,000 ms(1ms 단위) 감속 시간 : 0 ~ 10,000 ms(1ms 단위)
	백래시 보정		0 ~ 1,000 펄스
	바이어스 속도		5 ~ 100,000pps
	속도 제한치		5 ~ 100,000pps
운전모드			종료, 계속, 연속운전
운전방식			단독, 반복운전
원점 복귀	속도	고속	설정 속도 범위: 5 ~ 100,000pps
		저속	설정 속도 범위: 5 ~ 100,000pps
	드웰 시간		설정 시간 : 0 ~ 10,000 ms
	방법	1	근사원점신호와 원점신호에 의한 방법: 근사원점 Off 후 원점검출
		2	근사원점신호와 원점신호에 의한 방법: 근사원점 On 시 감속 후 원점검출
3		근사원점신호에 의한 방법: 근사원점만을 이용하여 원점검출	
조그 운전	속도	고속	설정 속도 범위: 5 ~ 100,000pps
		저속	설정 속도 범위: 5 ~ 100,000pps
PWM 출력			설정 주기 범위: 1 ~ 20,000ms, 설정 Duty 범위: 0 ~ 100%

제 7 장 각종 기능의 사용방법

2) 출력 규격(QX0.0.0, QX0.0.1, QX0.0.2, QX0.0.3)

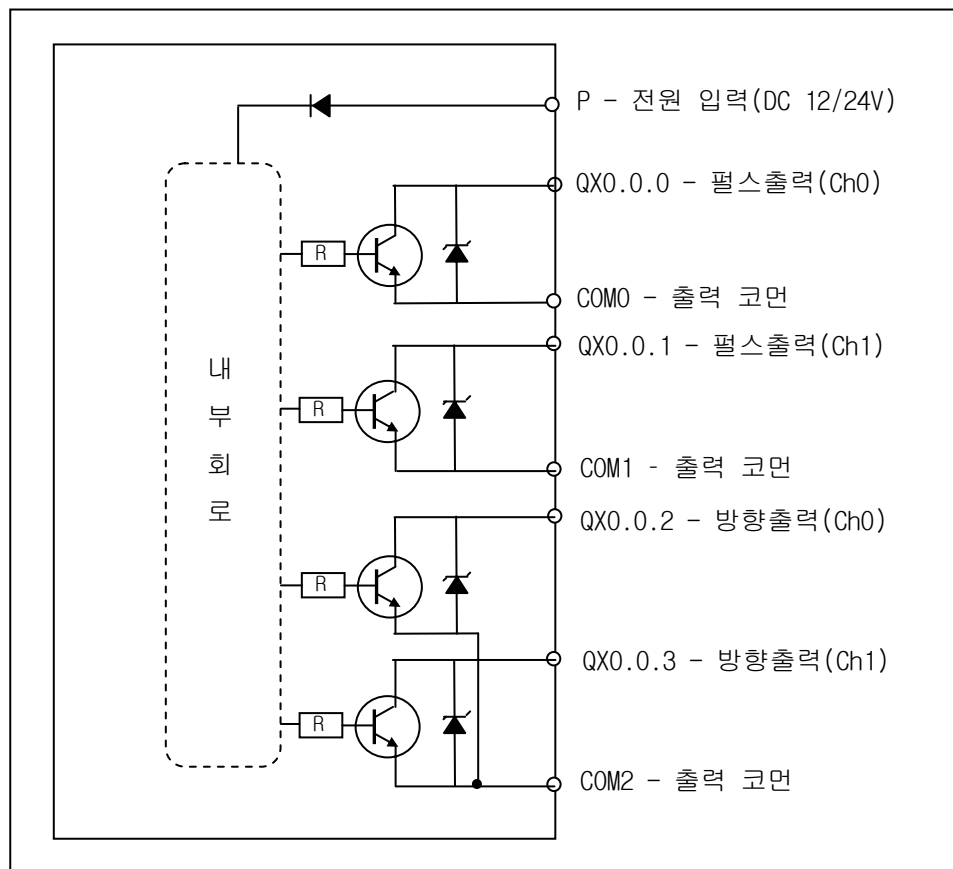
신호명	정격 부하 전압	사용부하전압 범위	최대 부하전류	On 시 최대 전압 강하
펄스 출력 (정방향 펄스, 역방향 펄스)	DC 12/24V	DC 10.2~26.4V	100 mA	DC 0.3V 이하
QX0.0.0 ~.1	정회전 역회전			
QX0.0.2 ~.3				

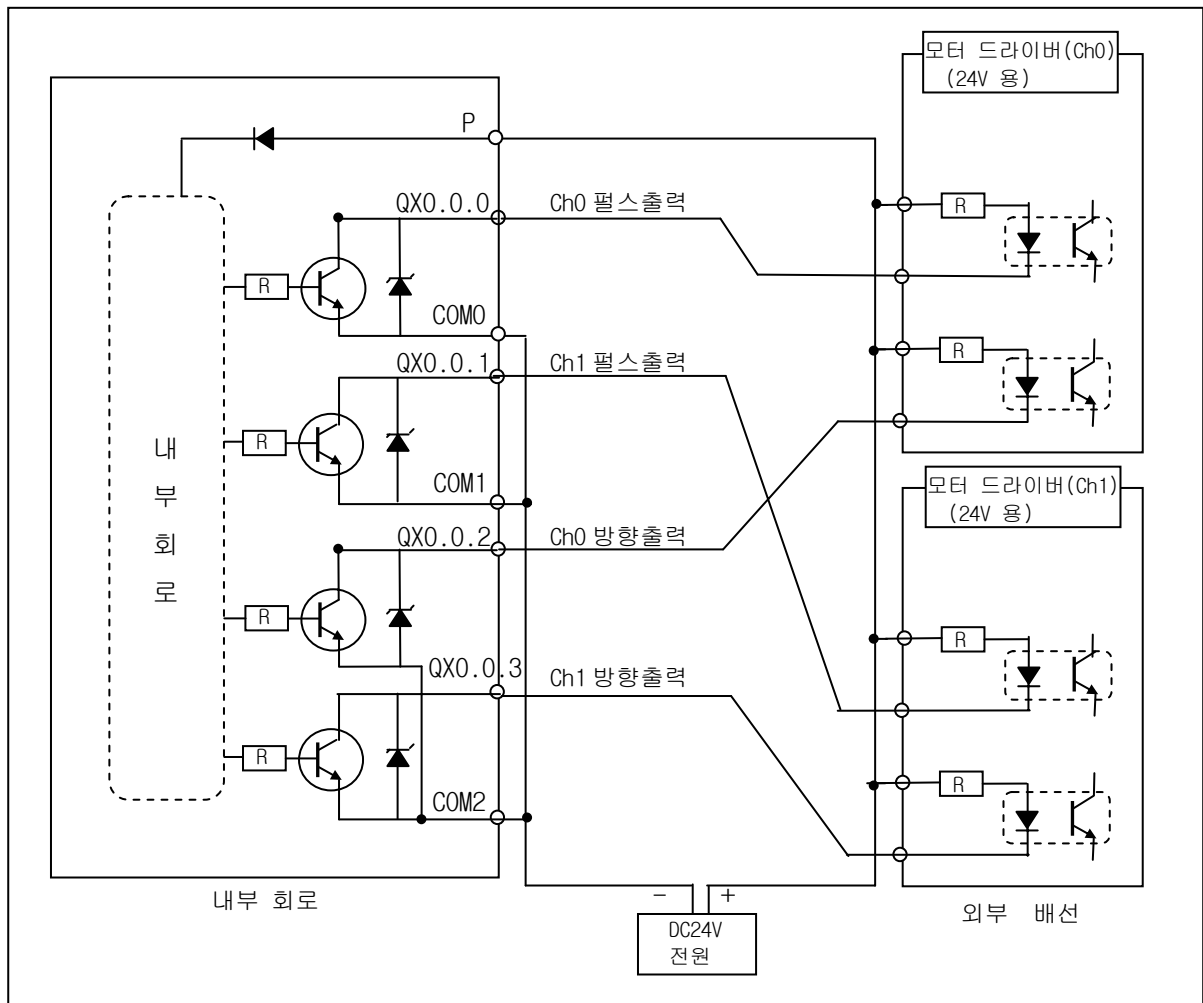
3) 각부 명칭



No.	단자 번호	명 칭	용 도
①	QX0.0.0	펄스출력(Ch0)	펄스출력 단자
②	QX0.0.1	펄스출력(Ch1)	펄스출력 단자
③	QX0.0.2	방향출력(Ch0)	방향출력 단자
④	QX0.0.3	방향출력(Ch1)	방향출력 단자
⑤	COM0, COM1, COM2	코먼	펄스출력 코먼단자
⑥	P	24V 전원	펄스출력 24V 입력 단자

4) 내부 회로 및 외부 배선





알아두기

펄스 출력은 배선 시 노이즈(Noise) 대책에 주의하여 주십시오.

- 배선은 반드시 트위스티드 페어 실드선을 사용하시고 접지는 3종 접지를 실시하여 주십시오.
- 노이즈가 많이 발생하는 동력선, 입출력 선과는 분리하여 설치하시고 배선거리는 가능한 짧게하여 주십시오.
- 펄스 출력 전원은 가능한 입출력용 전원과 구분된 별도의 안정된 전원을 사용하여 주십시오.

7.3.2 위치결정 기능 개요

1) 위치결정 제어

위치결정 제어에는 위치제어, 속도제어, 동기제어의 세 가지가 있습니다.

(1) 위치제어

지정된 축을 시작 어드레스(현재의 정지 위치)에서 목표 어드레스(이동량)까지 위치결정 제어를 합니다.

가) Absolute 방식에 의한 제어(절대좌표)

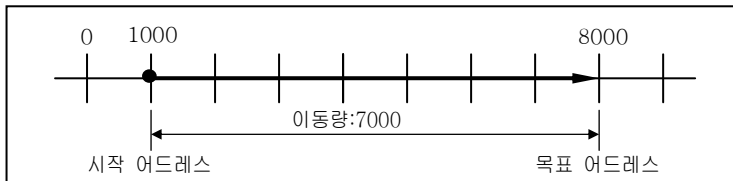
(가) 시작 어드레스에서 목표 어드레스(위치결정 데이터에서 지정한 어드레스)로 위치결정 제어를 합니다.

(나) 위치결정 제어는 원점복귀에서 지정한 어드레스(원점 어드레스)을 기준으로 수행합니다.

(다) 이동 방향은 시작 어드레스와 목표 어드레스에 의해 결정됩니다.

- 시작어드레스 < 목표어드레스 : 정방향으로 위치결정
- 시작어드레스 > 목표어드레스 : 역방향으로 위치결정

예) 시작어드레스가 1000, 목표어드레스가 8000 인 경우 정방향으로 이동량은 7000(8000-1000)입니다.



• 파라미터 설정

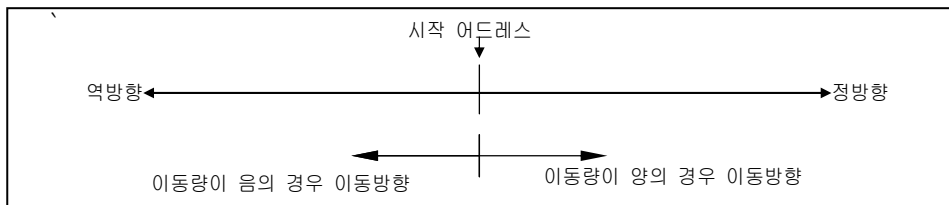
위치데이터 항목	스텝번호	좌표	운전모드	위치어드레스	속도(pps)	드웰타임(ms)
설정	1	절대	단독	8000	5,000	100

나) Incremental 방식에 의한 제어(상대좌표)

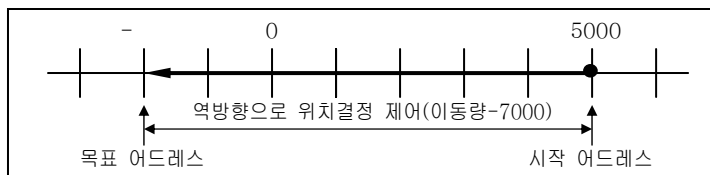
(가) 시작 어드레스에서 목표 이동량 만큼의 위치결정 제어를 합니다.

(나) 이동 방향은 이동량의 부호에 의해 결정됩니다.

- 이동방향이 양(+ 또는 부호 없음)일 때 : 정방향(어드레스 증가 방향)으로 위치결정
- 이동방향이 음(-)일 때 : 역방향(어드레스 감소 방향)으로 위치결정



예) 시작어드레스 : 5000, 목표어드레스 : -7000 일 때 -2000 의 위치에 위치결정을 합니다.



제 7 장 각종 기능의 사용방법

• 파라미터 설정

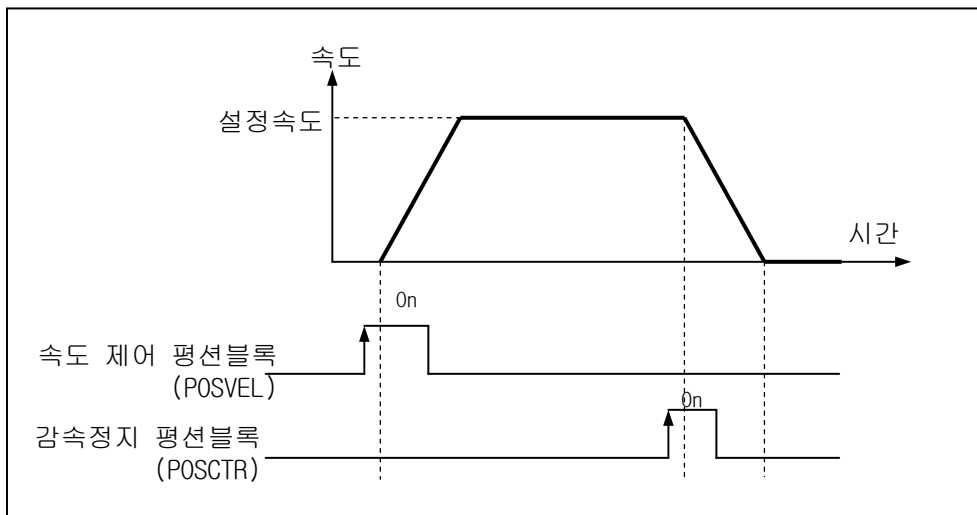
위치데이터 항목	스텝번호	좌표	운전모드	운전방식	위치어드레스	속도(pps)	드웰타임(ms)
설정	1	상대	종료	단독	-7000	5,000	100

(2) 속도제어(등속운전모드)

- 위치결정 속도 제어 평선블럭(POSVEL)기동에 의해 실행 후 감속 정지 평선블럭이 입력될 때까지 설정된 속도로 제어를 합니다.
- 위치결정 속도 변경 평선블럭 (POSSOR)의 연속 실행에 의해 자유롭게 속도를 변경 가능합니다.
- 속도 제어에는 정방향 기동과 역방향 기동이 있습니다.

정방향 기동	역방향 기동
POSVEL의 DIR 입력변수를 0으로 설정합니다.	POSVEL의 DIR 입력변수를 1로 설정합니다.

• 동작 타이밍



알아두기

- 자세한 설명은 위치 결정용 평선블럭 'POSVEL'을 참조하시기 바랍니다.

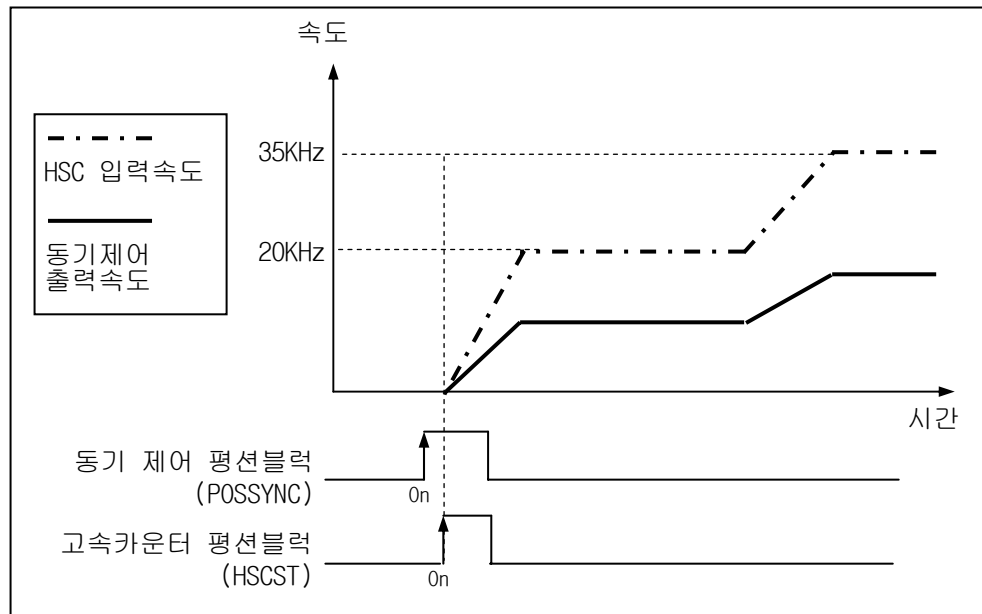
(3) 동기제어

- 위치결정 동기 제어 평선블럭(POSSYNC)기동에 의해 실행 후 설정된 동기비율에 따라서 고속카운터 입력 펄스속도에 속도동기되어 운전을 합니다.
- 운전중 속도 동기비율의 변경이 가능합니다.
- 설정가능한 동기비율의 범위는 0 ~ 100% 까지 설정 가능합니다.

$$\text{속도동기비율} = \frac{\text{위치결정 속도}}{\text{HSC 입력속도}}$$

- 동작 타이밍

예) 속도동기 비율 50%로 동기제어 평선블록을 실행한 경우



2) 운전 패턴

- 운전 패턴은 여러 개의 운전스텝번호를 이용하여 위치결정 데이터를 어떻게 운전할 것인가, 위치데이터의 속도를 어떻게 할 것인가에 대한 다양한 구성을 하기 위한 것입니다.
- 운전모드의 종류는 다음과 같습니다.

운전모드 종류	비 고
종료	한 개의 기동 평선블록으로 하나의 운전 스텝을 운전합니다.
계속	한 개의 기동 평선블록으로 하나의 운전 스텝 운전 후 다음 스텝을 계속 운전합니다.
연속	한 개의 기동 평선블록으로 현재 운전 스텝을 운전한 후 감속없이 다음 스텝을 연속 운전합니다.

- 운전 방식의 종류는 다음과 같습니다.

운전방식 종류	비 고
단독	운전 스텝 자동 증가 방식으로 설정된 경우 현 스텝 운전 종료후 다음 운전스텝은 다음 운전 스텝이 됩니다.
반복	운전 스텝 자동 증가 방식으로 설정된 경우 현 스텝 운전 종료후 다음 운전스텝은 지정된 반복 스텝이 됩니다.

- 운전패턴은 펄스 출력 파라미터의 운전 패턴에서 설정합니다.
- 위치패턴은 축마다 운전스텝번호 1~20 사이로 최대 20 개를 설정할 수 있습니다.

위치데이터 항목	스텝번호	좌표	운전모드	운전방식	위치어드레스	속도(pps)	드웰타임(ms)
설정	1 ~ 20	절대 상대	종료 계속 연속	단독 반복	-2,147,483,648 ~ 2,147,483,647	5 ~ 100,000	0 ~ 10,000

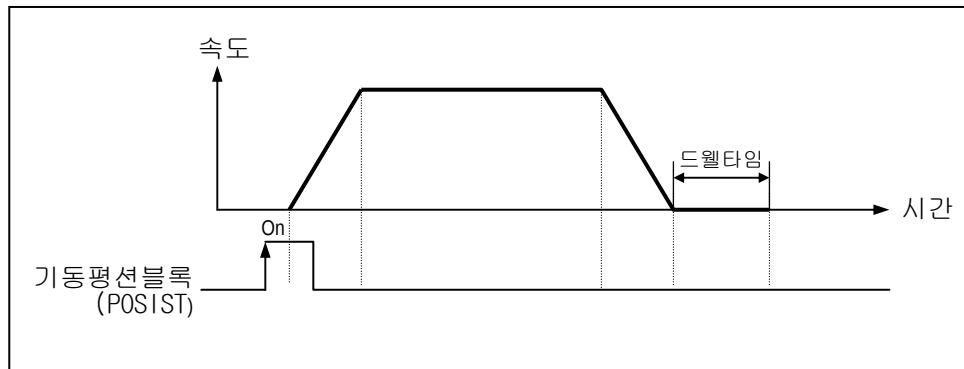
제 7 장 각종 기능의 사용방법

- 한번의 기동 평선블록으로 하나의 운전스텝씩 위치결정 데이터에 의해 위치결정 운전하는 방법과, 여러 개의 운전스텝을 순차적으로 위치결정 데이터에 의해 위치결정 운전하는 방법은 각각의 위치결정 데이터에 사용자가 설정한 운전모드에 따라 결정됩니다.

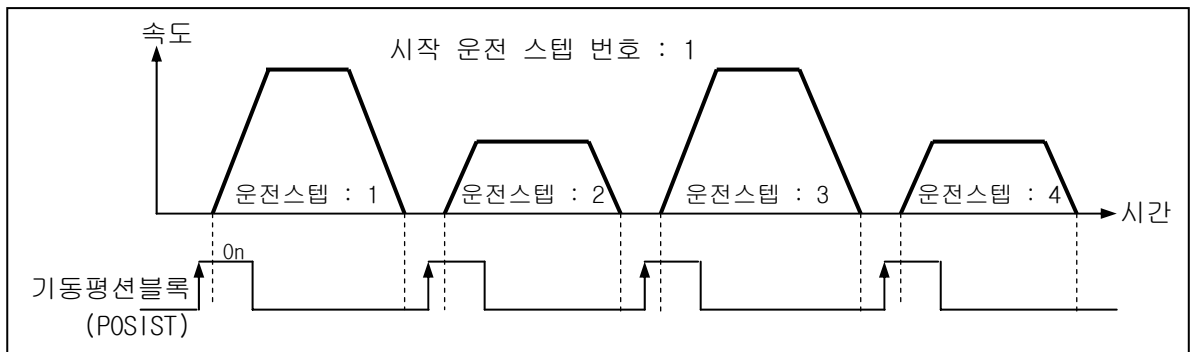
3) 운전 모드

(1) 종료 운전

- 가) 1 회의 기동평선블록[POSIST:상승 에지 ↑]으로 목표 위치까지 위치결정을 실행하고 드웰타임이 경과됨과 동시에 위치결정이 완료됩니다.
- 나) 이 운전모드는 일반적으로 계속 운전 모드, 연속 운전 모드에 이어서 패턴운전의 마지막 위치결정 데이터로서 사용할 수 있습니다.
- 다) 운전방향은 위치 어드레스값에 따라 결정됩니다.
- 라) 설정된 속도 및 위치데이터에 따라 운전 동작은 가속,정속,감속구간이 있는 사다리꼴 형태의 운전을 합니다.



예) 종료운전모드의 동작.



• 파라미터 설정

기동 평선블록 횟수	스텝번호	좌표	운전 모드	운전 방식	위치어드레스	속도(pps)	드웰타임 (ms)
1 회	1	절대	종료	단독	10,000	50,000	0
2 회	2	절대	종료	단독	20,000	20,000	0
3 회	3	절대	종료	단독	30,000	50,000	0
4 회	4	절대	종료	단독	40,000	20,000	0

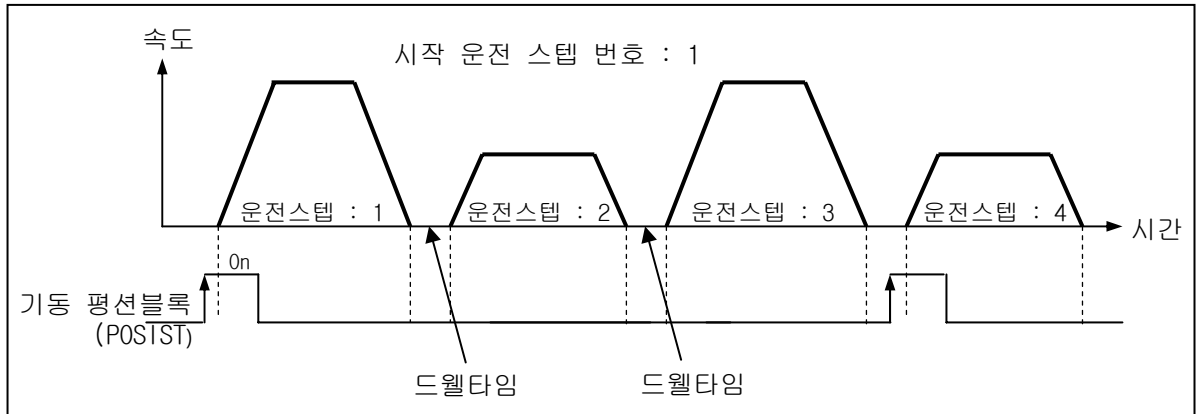
(2) 계속운전

가) 1 회의 기동 평선블록[POSIST:상승 에지 ↑]으로 운전스텝의 목표위치까지 위치결정을 실행하고 드웰타임이 경과됨과 동시에 위치결정이 완료되며 추가의 기동평선블록 없이 ‘현재 운전스텝 번호 + 1’의 운전스텝을 위치결정 운전하는 모드입니다.

따라서 마지막 운전스텝의 운전모드는 종료운전모드로 설정해야만 합니다.

나) 운전방향은 위치 어드레스값에 따라 결정됩니다.

예) 계속운전 모드의 동작



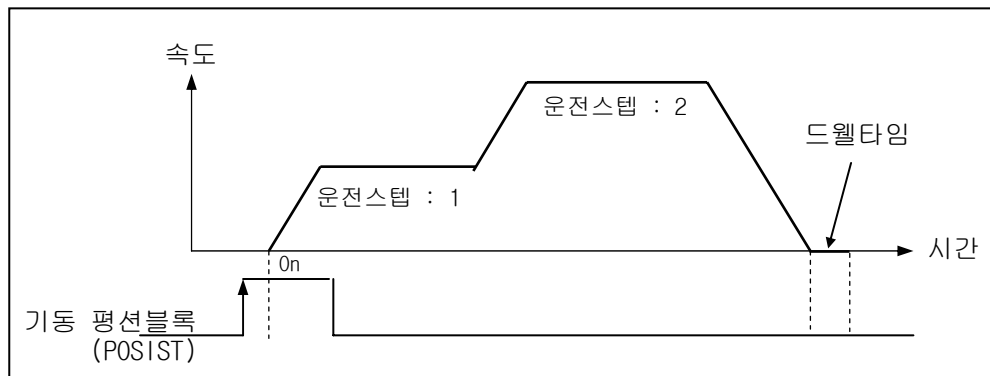
• 파라미터 설정

기동 평선블록 횟수	스텝번호	좌표	운전 모드	운전 방식	위치어드레스	속도(pps)	드웰타임(ms)
1 회	1	절대	계속	단독	10,000	50,000	10
	2	절대	계속	단독	20,000	20,000	10
	3	절대	종료	단독	30,000	50,000	0
2 회	4	절대	종료	단독	40,000	20,000	0

(3) 연속운전

- 가) 1 회의 기동 평선블록[POSIIST:상승 에지 ↑]으로 연속운전 모드로 설정된 운전스텝을 정지 없이 연속하여 목표위치 까지 위치결정을 실행하고 드웰타임이 경과됨과 동시에 위치결정이 완료됩니다.
- 따라서 마지막 운전스텝의 운전모드는 종료운전모드로 설정해야만 합니다.
- 나) 현재 동작중인 운전스텝이 목표 위치에 도달하기 전에 다음 스텝의 위치와 속도로 운전을 원할 경우는 연속운전 평선블록으로 운전이 가능합니다.
- 다) 연속운전 모드를 사용할 때에는 동일 운전방향으로만 사용할 수 있으며, 운전방향이 바뀌는 경우 에러가 발생합니다.(7.3.5 위치결정용 에러코드 참조)

예) 연속 운전 모드의 동작



• 파라미터 설정

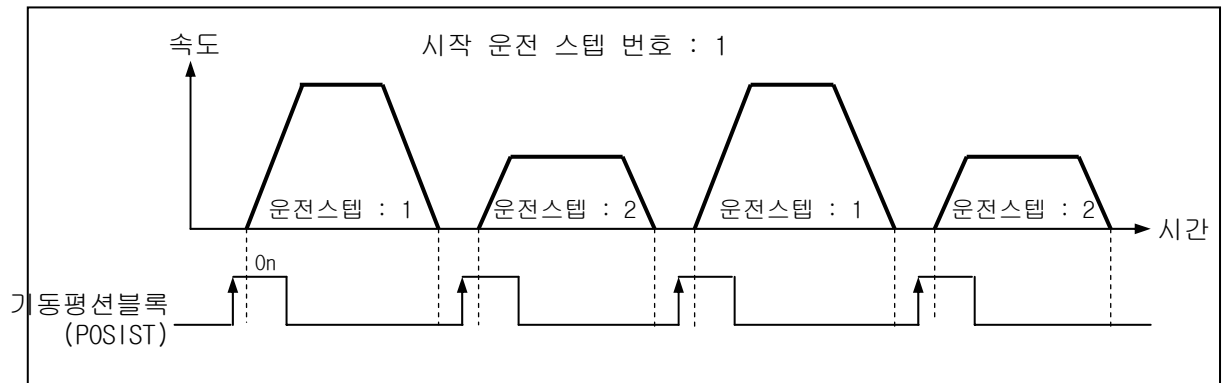
기동 평선블록 횟수	스텝번호	좌표	운전 모드	운전 방식	위치어드레스	속도(pps)	드웰타임(ms)
1 회	1	절대	연속	단독	10,000	50,000	10
	2	절대	종료	단독	20,000	20,000	10

4) 운전 방식

(1) 반복운전

- 가) 1 회의 기동 평선블록[POSIST:상승 에지 ↑]으로 목표 위치까지 위치결정을 실행하고 드웰 타임이 경과됨과 동시에 위치결정이 완료됩니다.
- 나) 반복운전 방식의 운전 형태는 단독운전과 동일합니다만 위치결정 완료 후 다음 운전스텝은 파라미터에서 지정한 반복 스텝으로 수행하는 점이 상이합니다.
- 라) 운전방향은 위치 어드레스 값에 따라 결정됩니다.

예) 반복 운전 방식의 동작



• 파라미터 설정

기동 평선블록 횟수	스텝번호	좌표	운전 모드	운전 방식	위치어드레스	속도(pps)	드웰타임(ms)
1 회, 3 회	1	상대	종료	단독	10,000	50,000	0
2 회, 4 회	2	상대	종료	반복 1	20,000	20,000	0
	3	절대	종료	단독	30,000	50,000	0
	4	절대	종료	단독	40,000	20,000	0

운전스텝 2 가 반복 1 로 지정되었으므로 운전스텝 2 를 완료한 후 다음 운전스텝은 다시 1 이 됩니다. 따라서 운전스텝 3,4 는 기동하지 않습니다.

5) 위치 결정 기동

(1) 직접 기동(POSDST)

- 파라미터에 의하지 않고 평선블록에 의해 지정된 채널, 목표 위치 어드레스, 제어 방식, 속도에 따라 직접 운전하고자 할 때 사용합니다.
- 기타 자세한 설명은 위치 결정용 평선블록 ‘POSDST’ 을 참조 바랍니다.

(2) 간접 기동(POSIST)

- 파라미터에 의해 채널의 운전스텝번호를 지정하여 운전하고자 할 때 사용합니다.
- 기타 자세한 설명은 위치 결정용 평선블록 ‘POSIST’ 을 참조 바랍니다.

(3) 속도 제어 기동(POSVEL)

- 운전 패턴에 의하지 않고 평선블록에서 지정된 채널, 방향, 속도에 따라 직접 운전하고자 할 때 사용합니다.
- 운전중 속도 변경시에는 POSSOR 평선블록을 사용하여 연속하여 변경 가능합니다.
- 운전을 정지 할 경우 POSCTR 평선블록에서 감속 정지를 실행하여 정지합니다.
- 기타 자세한 설명은 위치 결정용 평선블록 ‘POSVEL’ 을 참조 바랍니다.

6) 위치 결정 정지

(1) 감속 정지(POSCTR)

- 감속 정지 평선블록 발생시 지정된 감속 시간에 따라 정지 합니다.
- 가속 또는 정속 구간에서 감속 정지를 만난 경우 기동 평선블록에 의해 감속 평선블록을 만난 Step 부터 운전 재개가 가능합니다.
- 감속 구간에서 감속 정지를 만난 경우 기동 평선블록에 의해 감속 평선블록을 만난 다음 Step 부터 운전 재개가 가능합니다.
- 기타 자세한 설명은 위치 결정용 평선블록 ‘POSCTR’ 을 참조 바랍니다.

(2) 비상 정지(POSCTR)

- 비상 정지 평선블록 발생시 감속 없이 바로 정지 합니다.
- 비상 정지 발생시 비상 정지 발생 에러와 출력 금지 Flag 가 On 됩니다.
- 운전 재개를 위하여 POSCTR 의 에러 리셋 평선블록을 실행하여 에러와 출력 금지 신호를 리셋한 후 기동 평선블록을 수행해야 합니다.
- 기타 자세한 설명은 위치 결정용 평선블록 ‘POSCTR’ 을 참조 바랍니다.

7) 원점복귀(POSORG:상승 에지 ↑)

- 원점복귀는 전원을 인가할 때에 기계원점의 확인을 위해 수행합니다.
- 원점복귀를 할 경우 축마다 원점복귀 파라미터를 설정해야만 합니다.
- 원점복귀로 원점위치가 결정되면 위치결정 운전 중에는 원점 검출 신호를 인식하지 않습니다.

(1) 원점복귀 방법

- 근사원점(근접 DOG)에 의한 방법

근사원점(근접 DOG)에 의한 원점복귀 처리 방식은 다음과 같은 3 가지 방법이 있습니다.

- 근사원점 Off 후 원점검출
- 근사원점 On 시 감속 후 원점검출
- 근사원점에 의한 원점검출

- 파라미터에서 원점복귀에 영향을 주는 항목은 다음과 같습니다.

- 원점복귀 속도(고속,저속)
- 원점복귀 드웰 시간

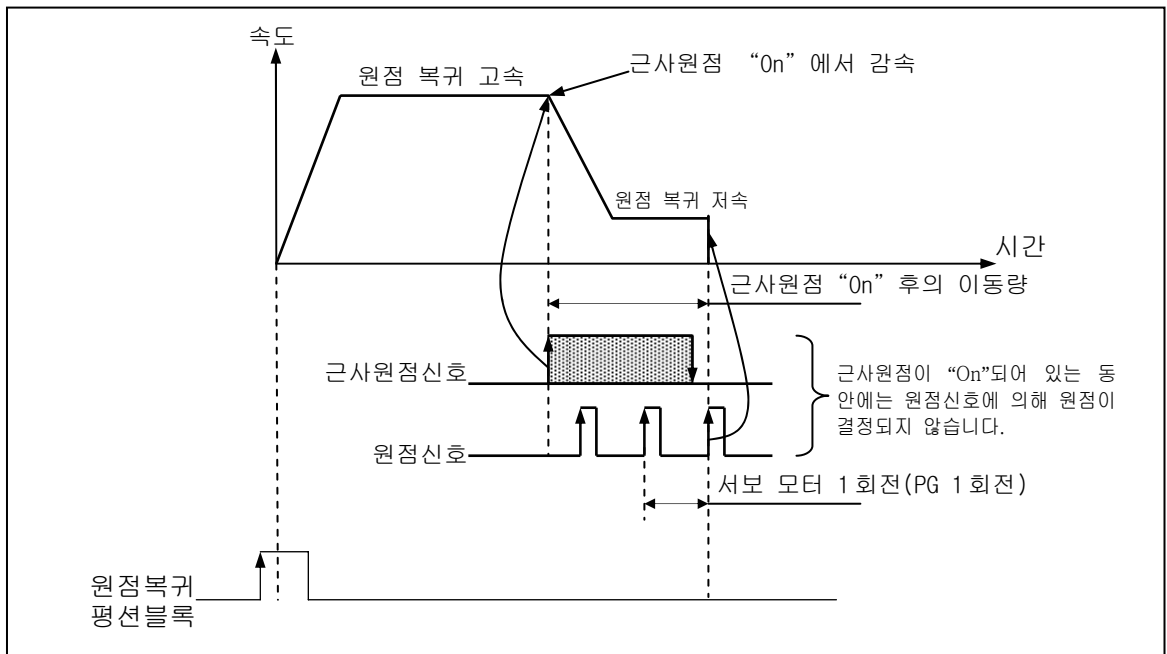
가) 근사원점 OFF 후 원점검출

근사원점과 원점신호를 이용한 방법으로 원점복귀 평선블록(POSORG:상승 에지 ↑)에 의한 동작은 다음과 같습니다.

(가) 평선블록(POSORG)로 지정 되어 있는 원점복귀 방향으로 가속하여 원점복귀 고속으로 동작합니다.

(나) 이 때, 외부 입력인 근사원점이 입력되면 감속하여 원점복귀 저속으로 동작합니다.

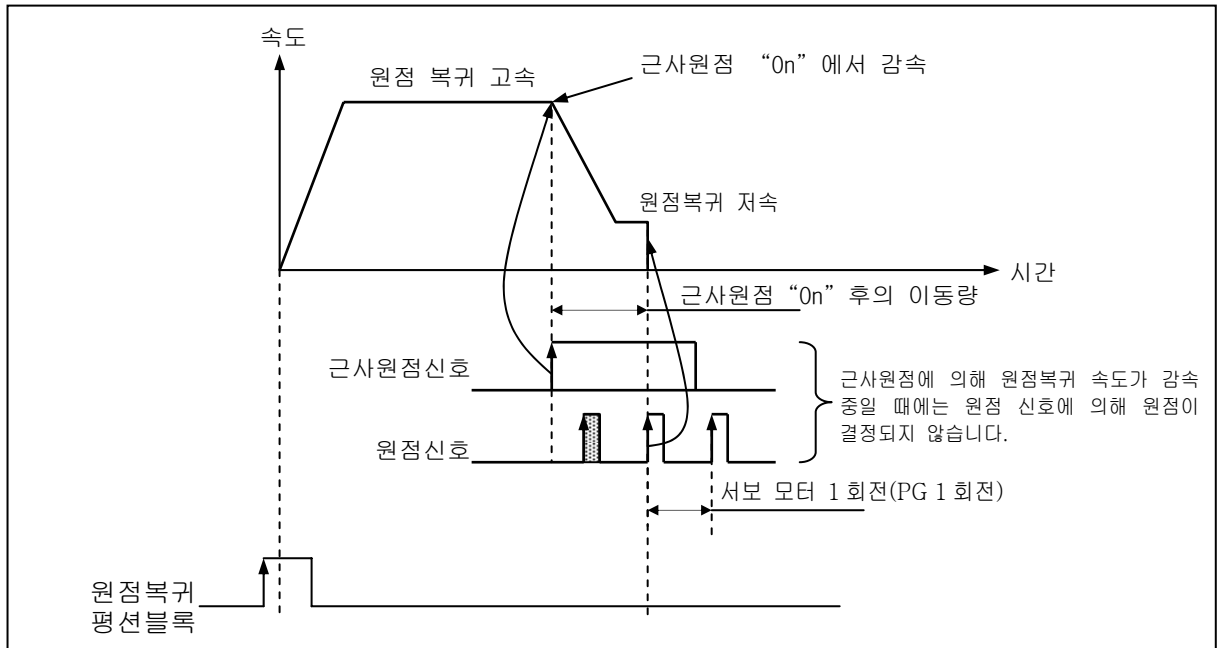
(다) 근사원점신호가 0n 에서 off 로 변환 후에 외부 신호인 원점신호가 입력되면 정지합니다.



나) 근사원점 On 시 감속 후 원점검출

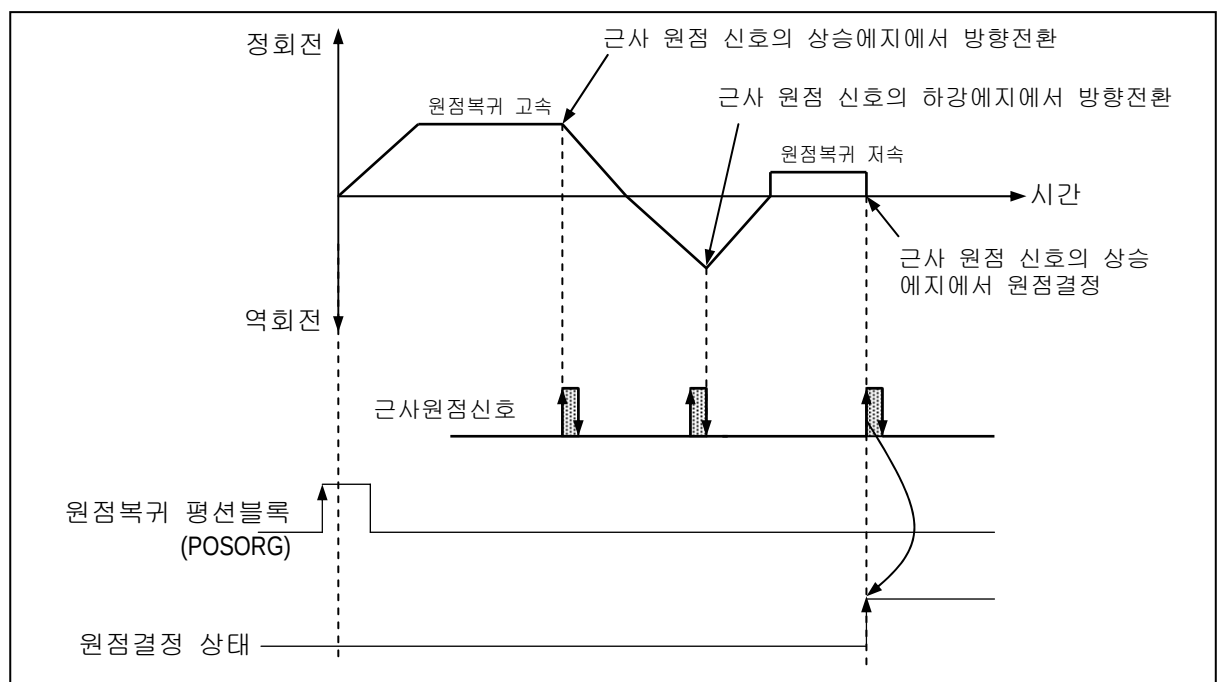
근사원점과 원점신호를 이용한 방법으로 원점복귀 평선블록에 의한 동작은 다음과 같습니다.

- (가) 설정되어 있는 원점복귀 방향으로 가속하여 원점복귀 고속으로 동작합니다.
- (나) 이때, 외부 입력인 근사원점 신호가 입력되면 감속하여 원점복귀 저속으로 동작합니다.
- (다) 원점복귀 저속으로 동작 중일 때 근사원점신호의 On 또는 Off 에 관계 없이 외부 입력인 원점신호를 만나면 원점이 결정되고 정지합니다.



다) 근사원점에 의한 원점검출

근사원점만을 이용하여 원점을 결정할 때에 사용합니다.



8) 조그운전(POSJOG: 레벨입력)

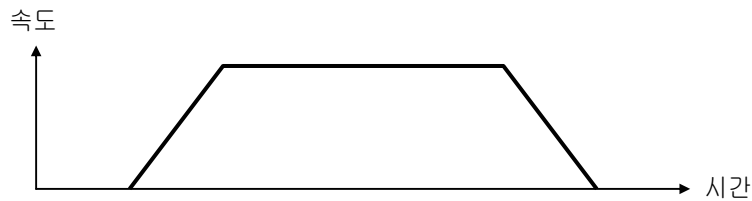
(1) 조그운전이란

- 조그 운전은 조그평선블록(POSJOG)에 의해 위치결정 제어를 합니다.
- 조그 평선블록에 의해 위치결정이 동작되어 위치 어드레스값이 변하면 이를 모니터링 할 수 있습니다.
- 원점 결정 없이 동작할 때 사용합니다.

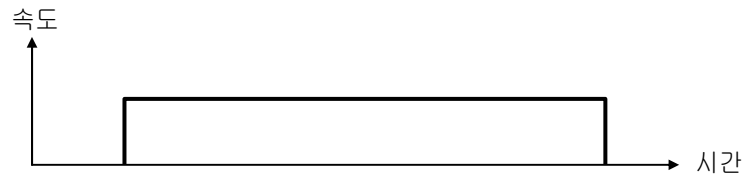
(2) 가감속 처리와 조그 속도

가) 가감속 처리는 파라미터 설정 항목중 가속시간, 감속시간에 설정된 시간을 기준으로 제어합니다.

- 조그 고속운전 : 가감속이 있는 패턴으로 운전합니다.



- 조그 저속운전 : 가감속이 없는 패턴으로 운전합니다.



나) POSJOG 평선블록의 속도 지정 Operand 를 상수가 아닌 디바이스로 지정하면 조그 운전을 멈추지 않고, 고속운전에서 저속운전으로 또는 저속운전에서 고속운전으로 변경이 가능합니다.

다) 조그 속도는 설정범위를 초과하여 설정하면 에러가 발생되고 운전이 되지 않습니다

설정범위	조그 고속운전	5 ~ 100,000 pps	(설정단위:pps)
	조그 저속운전	5 ~ 100,000 pps	

9) 운전중 속도 변경(POSSOR: Edge 입력)

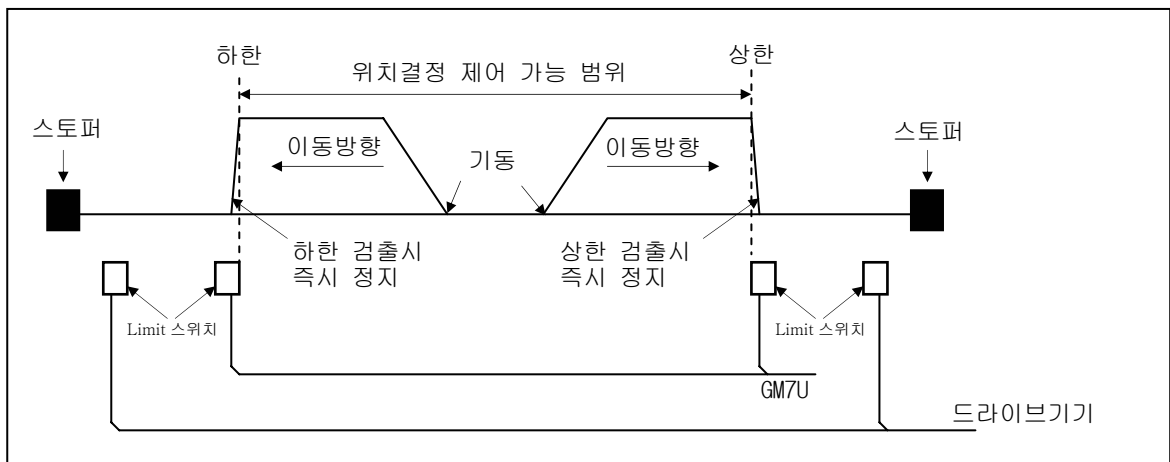
- 속도 오버라이드 평선블록은 운전 패턴중 가속 및 정속 구간에서만 사용이 가능합니다.
- 설정 범위는 5 ~ 100,000 pps 입니다.
- 위치 제어, 속도 제어 운전 중에 모두 실행 가능합니다.

알아두기

- 운전중 감속구간에서 속도변경 평선블록을 실행하면 에러코드 H44 가 발생하고 운전은 계속합니다.

10) 외부입력 리미트(하한/상한)

- 외부입력 리미트는 하한 리미트와 상한 리미트가 있습니다.
- 드라이브 기기측의 스트로크 Limit/ 스트로크 End 의 안쪽에 위치결정의 리미트 점점을 설치 하여 드라이브 기기측의 스트로크 Limit/ 스트로크 End 에 도달하기 전에 위치결정 동작을 즉시 정지시킬 때 사용합니다.
- 외부 입력 리미트를 사용하시려면 위치결정 파라미터에서 ‘외부 입력 리미트 Enable’ 을 설정하면 됩니다.
이 때 하한/상한 리미트 점점은 Ch 0 는 각각 QX0.0.0~1, Ch 1 은 QX0.0.2~3 으로 고정됩니다.
- 상한을 벗어나면 에러 H53, 하한을 벗어나면 에러 H54 가 발생합니다.



- 위치결정이 제어 가능 범위 이외에서 정지되어 있을 때 위치결정 운전이 되지 않습니다. 외부입력 리미트 검출로 정지된 경우 수동운전(조그운전)으로 위치결정 제어 가능 범위 내로 이동시켜 주십시오.
- 외부입력 리미트 에러는 에지로 검출하므로 리미트 범위를 벗어난 상태에서도 출력금지를 해제하고 수동운전을 수행할 수 있습니다.
- 외부입력 리미트 하한/상한에 관한 정보는 다음과 같습니다.
 - %IX0.0.0 (Ch0) Off: 외부입력 리미트 하한 미검출, On: 외부입력 리미트 하한 검출
 - %IX0.0.1 (Ch0) Off: 외부입력 리미트 상한 미검출, On: 외부입력 리미트 상한 검출
 - %IX0.0.2 (Ch1) Off: 외부입력 리미트 하한 미검출, On: 외부입력 리미트 하한 검출
 - %IX0.0.3 (Ch1) Off: 외부입력 리미트 상한 미검출, On: 외부입력 리미트 상한 검출

알아두기

- 원점 결정 동작중 상/하한을 만나면 즉시 정지후 방향을 바꾸어 다시 원점 복귀 동작을 수행합니다.

11) M Code 기능(After 모드)

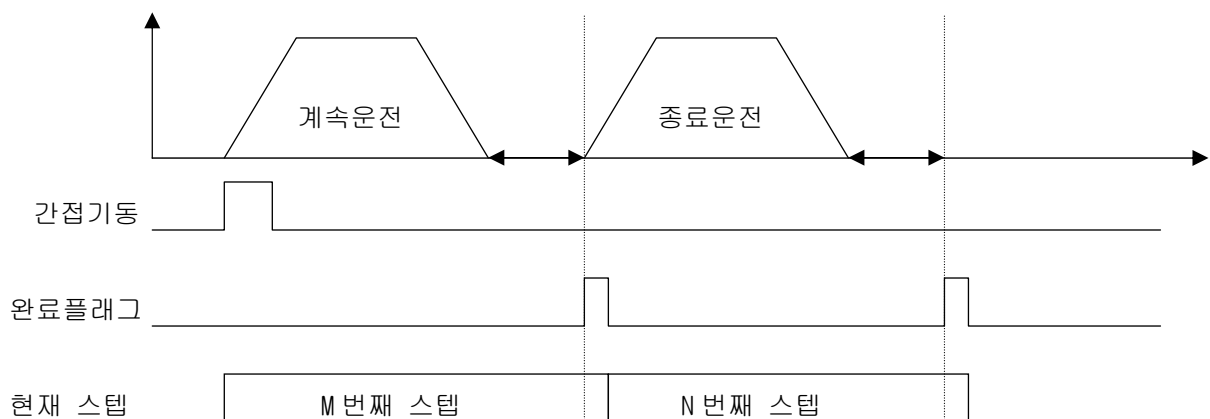
위치 결정이 완료된 후 M Code Enable 비트가 On 된 경우 M Code Set 비트를 Set 시키는 기능입니다. 다음 스텝을 운전하기 위해서는 반드시 M Code Set 비트를 리셋시켜야 합니다.

- 사용되는 특수 릴레이는 아래와 같습니다.

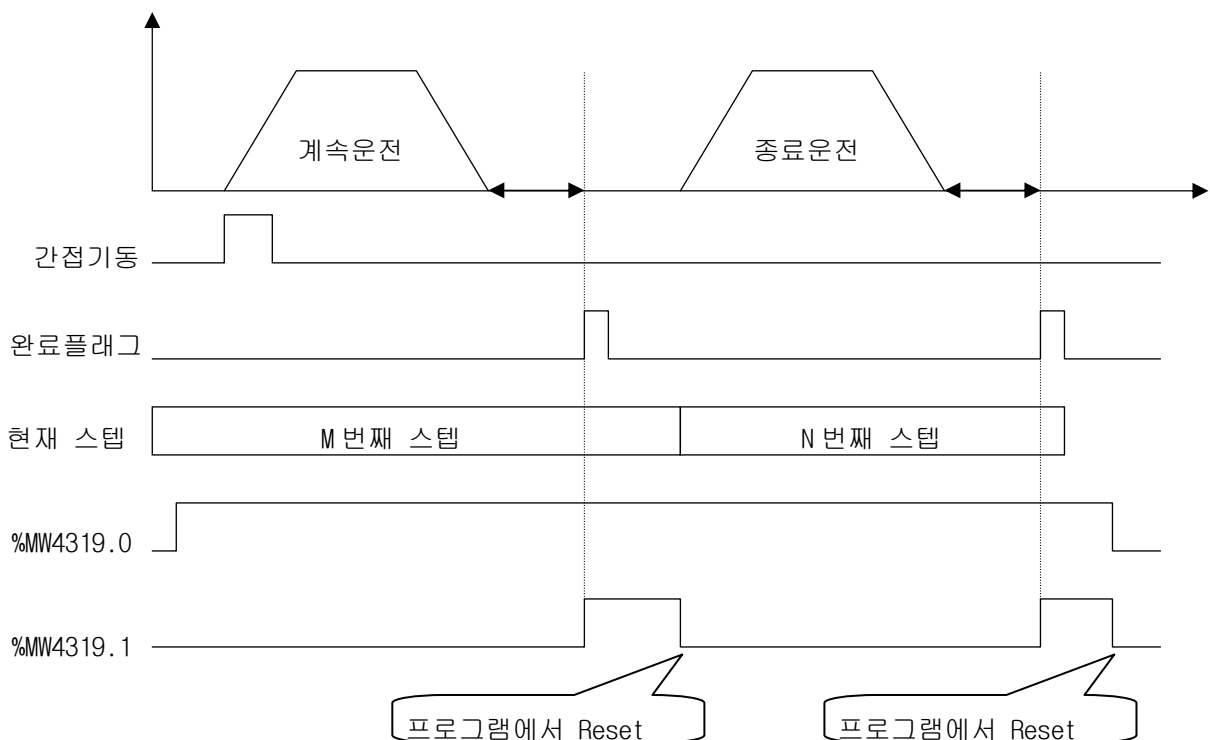
영역	설명	비고
%MW4319의 0번비트	M Code Enable Bit(Ch0)	On 시 M Code 기능 설정
%MW4319의 1번비트	M Code Set Bit(Ch0)	위치결정 완료시 Set
%MW4519의 0번비트	M Code Enable Bit(Ch1)	On 시 M Code 기능 설정
%MW4519의 1번비트	M Code Set Bit(Ch1)	위치결정 완료시 Set

- 타이밍도

1) M Code 출력 미사용시



2) M Code 출력 사용시



12) 에러와 출력 금지

- 에러에는 경고장 에러와 중고장 에러가 있습니다.
- 경고장 에러가 발생하면, 위치결정 운전은 계속되고, 에러만 발생합니다.
- 중고장 에러가 발생하면 에러가 제거되지 않는 한 위치결정 운전이 수행이 안됩니다.
또한 운전 중에 중고장 에러가 발생하면 운전이 정지됩니다.(중고장 에러에는 비상정지 및 외부 입력 리미트 검출이 있습니다.)
- 위치결정 운전 중 중고장 에러가 검출되면 즉시 정지하며 출력금지 상태가 되므로 POSCTR 펄스블록으로 에러와 출력금지 신호를 리셋하여야 합니다.
- 에러 내용에 대해서는 에러 코드를 참조 바랍니다.

7.3.3 위치결정 파라미터 & 운전데이터

1) 위치결정용 파라미터

- 위치결정 파라미터에서 설정하는 파라미터에 대하여 설명합니다.
- 위치결정 파라미터 구성은 다음과 같으며 이 파라미터 항목은 각 축마다 따로 설정해야 합니다.

위치 결정 파라미터

0번 접점 파라미터

가속 시간 (%MW4300) : 500 ms (0-10,000)

감속 시간 (%MW4301) : 500 ms (0-10,000)

백 래쉬 보정 (%MW4302) : 0 pulse (0-1,000)

바이머스 속도 (%MD2152) : 5 pps (5-100,000)

속도 제한치 (%MD2153) : 100000 pps (5-100,000)

원점 복귀

원점 복귀 처리 방식 : ☒ DOG/원점(OFF) DOG (%IX0,0,5) ☐ DOG/원점(ON) 원점 (%IX0,0,4) ☐ 근사 접점

고속 (%MD2154) : 5000 pps (5-100,000)

저속 (%MD2155) : 500 pps (5-100,000)

드웰 시간 (%MW4312) : 0 *1 ms (0-10,000)

조그 속도

고속 (%MD2157) : 5000 pps (5-100,000)

저속 (%MD2158) : 1000 pps (5-100,000)

☐ 외부 입력 리미트 Enable 하한 리미트 (%IX0,0,0) 상한 리미트 (%IX0,0,1)

운전 패턴 등록

1번 접점 파라미터

가속 시간 (%MW4500) : 500 ms (0-10,000)

감속 시간 (%MW4501) : 500 ms (0-10,000)

백 래쉬 보정 (%MW4502) : 0 pulse (0-1,000)

바이머스 속도 (%MD2252) : 5 pps (5-100,000)

속도 제한치 (%MD2253) : 100000 pps (5-100,000)

원점 복귀

원점 복귀 처리 방식 : ☒ DOG/원점(OFF) DOG (%IX0,0,7) ☐ DOG/원점(ON) 원점 (%IX0,0,6) ☐ 근사 접점

고속 (%MD2254) : 5000 pps (5-100,000)

저속 (%MD2255) : 500 pps (5-100,000)

드웰 시간 (%MW4512) : 0 *1 ms (0-10,000)

조그 속도

고속 (%MD2257) : 5000 pps (5-100,000)

저속 (%MD2258) : 1000 pps (5-100,000)

☐ 외부 입력 리미트 Enable 하한 리미트 (%IX0,0,2) 상한 리미트 (%IX0,0,3)

운전 패턴 등록

확인 취소

(1) 기본파라미터

기본 파라미터에 대하여 설명합니다.

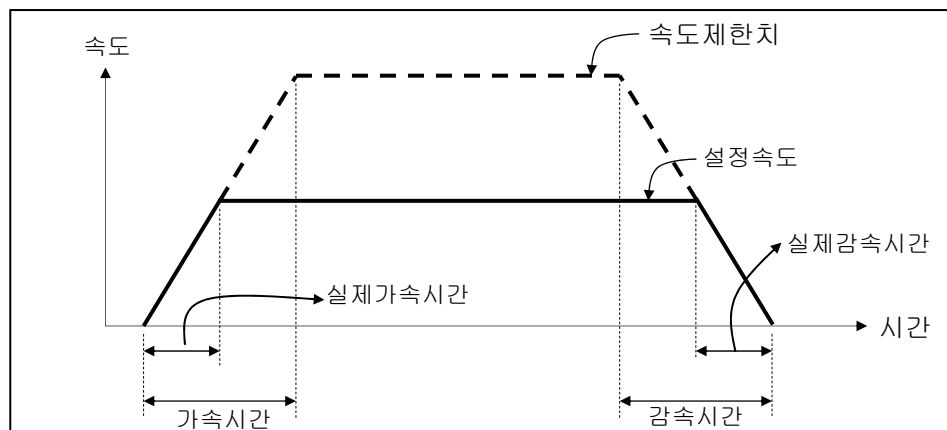
0번 접점 파라미터		
가속 시간 (%MW4300) :	500	ms (0 -10,000)
감속 시간 (%MW4301) :	500	ms (0 -10,000)
백 래쉬 보정 (%MW4302) :	0	pulse (0-1,000)
바이어스 속도 (%MD2152) :	5	pps (5-100,000)
속도 제한치 (%MD2153) :	100000	pps (5-100,000)

가) 가/감속 시간

- 위치결정 운전, 원점복귀 고속운전 및 조그 고속운전의 시작시점과 종료시점에 적용됩니다.
- 설정범위는 각 축마다 0 ~ 10,000(단위: ms)입니다.
- 0으로 설정된 경우 가/감속을 실행하지 않고, 등속 운전을 합니다.

(가) 가속 시간 : 속도 0(정지 상태)부터 설정된 속도 제한치까지 도달하는데 소요되는 시간
(바이어스 속도를 설정한 경우 설정한 바이어스 속도에서 속도 제한치까지 도달하는데 소요되는 시간이 됩니다.)

(나) 감속 시간 : 설정된 속도 제한치부터 속도 0(정지 상태)까지 도달하는데 소요되는 시간
(바이어스 속도를 설정한 경우 속도 제한치에서 설정된 바이어스 속도까지 도달하는데 소요되는 시간이 됩니다.)



• 용어 정의

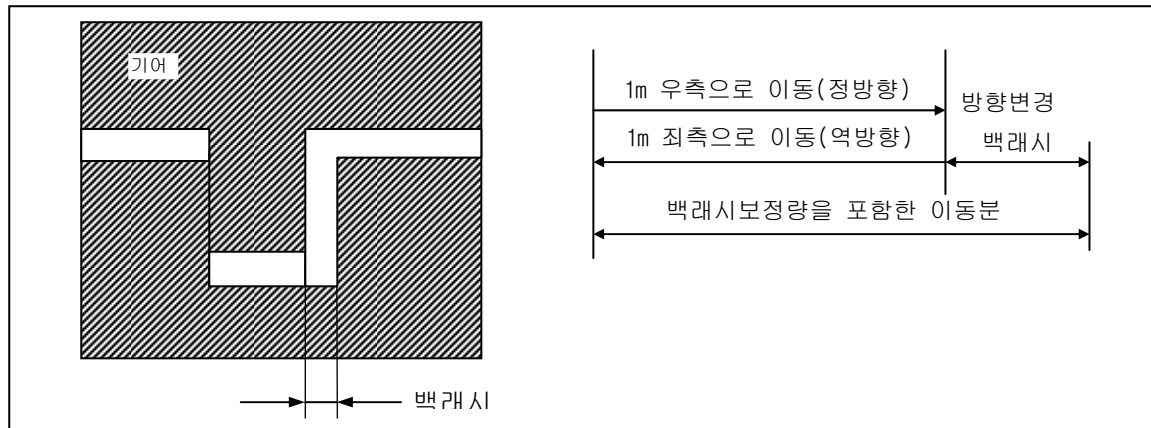
- 속도 제한치 : 위치결정 파라미터에서 설정 가능한 위치결정 최대 속도
- 설정속도 : 운전 데이터에서 설정한 실제로 운전하는 속도 값을 말합니다.
- 실제 가속시간 : 속도 0(정지 상태)부터 운전 데이터에 설정한 속도 값까지 도달하는데 소요되는 시간
- 실제 감속시간 : 운전 데이터에 설정한 속도 값부터 속도 0(정지 상태)까지 도달하는데 소요되는 시간

나) 백래시 보정량

- 모터축에 기어, 스크류 등이 결합되어 운동하는 경우 회전방향이 변화할 때 마모에 의해 기계가 동작하지 않는 오차를 백래시라고 합니다.
따라서, 회전방향을 바꿀 때는 위치결정량에 백래시 보정량을 더해서 출력해야 합니다.
- 백래쉬 보정 설정범위는 각 축마다 0 ~ 1,000(단위: Pulse)입니다.

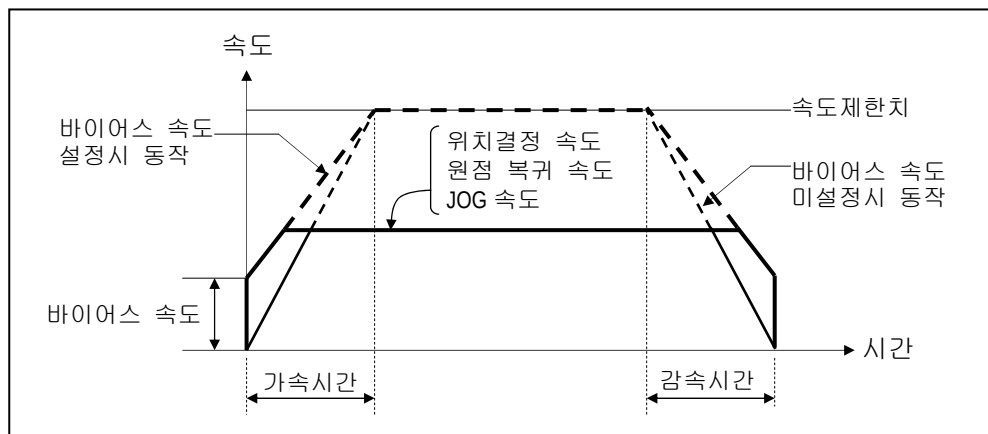
제 7 장 각종 기능의 사용방법

- 위치를 우로 1m 이동한 후, 다시 좌로 1m 이동하면 백래시에 의해 원래의 위치점에 도달하지 않을 수 있으므로 백래시 보정량을 더해 주어야 합니다.



다) 바이어스 속도

- 스탬핑 모터에 경우 속도 0 근처에서 토크가 불안정한 경우가 있기 때문에 모터의 회전을 원활하게 하기 위하여, 또는 위치결정 시간을 줄이기 위해서 운전초기에 초기 시작속도를 설정해 주는데 이를 바이어스 속도라 합니다.
- 설정범위는 각 축마다 5 ~ 100,000(단위: pps)입니다.
- 바이어스 속도는
 - ① 기동 지령에 의한 위치결정 운전,
 - ② 원점복귀 운전,
 - ③ 조그운전에 사용할 수 있습니다.



라) 속도 제한치

- 위치결정 운전의 설정 가능한 최대 속도를 말합니다.
- 설정범위는 : 1 ~ 100,000 (단위: 1pps)입니다.
- 위치결정 운전시의 운전속도, 원점복귀 속도 및 조그운전 속도는 속도 제한치에 의하여 제한되며, 속도제한치보다 큰 값으로 설정되어 있으면 에러를 검출합니다.

(2) 원점 복귀 파라미터

원점 복귀 파라미터에 대하여 설명합니다.

원점 복귀	
원점 복귀 처리 방식	☒ DOG/원점(OFF) DOG (%IX0.0,5)
	☐ DOG/원점(ON) 원점 (%IX0.0,4)
	☐ 근사 접점
고속 (%MD2154) :	5000 pps (5-100,000)
저속 (%MD2155) :	500 pps (5-100,000)
드웰 시간 (%MW4312) :	0 *1 ms (0-10,000)

가) 원점 복귀 처리 방식

- 원점 복귀 처리 방식의 자세한 사항은 7.3.2 절의 ‘7)원점 복귀’ 를 참조하여 주십시오.

나) DOG, 원점 접점 지정

- DOG, 원점 접점은 각각 Ch0 는 IX0.0.5, IX0.0.4 Ch1 은 IX0.0.7, IX0.0.6 으로 고정되어 있습니다.

다) 원점복귀 속도

- 원점복귀 평선블록에 의해 원점 복귀할 때의 속도로서 고속과 저속이 있습니다.
- 원점복귀 속도는 속도제한치 ≥ 원점복귀 고속 ≥ 원점복귀 저속 ≥ 바이어스 속도가 되도록 설정하여야 합니다.

(가) 원점 복귀 고속

- 원점복귀 평선블록에 의해 가속구간을 거쳐 정속구간으로 동작하는 속도를 말합니다.
- 원점복귀 고속의 설정범위 : 5 ~ 100,000(단위: pps)

(나) 원점 복귀 저속

- 원점복귀 평선블록에 의해 감속구간을 거쳐 정속구간으로 동작하는 속도를 말합니다.
- 원점복귀 저속의 설정범위 : 5 ~ 100,000(단위: pps)

알아두기

- 원점복귀 속도를 설정할 때에는 원점복귀 저속 속도는 가능한 낮은 속도로 설정하는 것이 좋습니다. 저속 속도를 너무 높게 설정하면 원점 신호 검출이 부정확해 질 수 있습니다.

라) 드웰시간

- 서보 모터등을 이용하여 위치결정을 행하는데 있어서 서보 모터의 정밀한 정지 정확도를 유지하기 위해 필요한 시간입니다.
- 실질적으로는 위치결정이 종료된 직후 편차 카운터의 잔류 펄스를 없애는데 필요한 시간을 드웰시간이라 하고, 특히 원점복귀시의 드웰시간을 원점복귀 드웰시간이라 합니다.
- 원점복귀 드웰시간의 설정범위 : 0 ~ 10,000(단위: ms)

(3) 조그(JOG) 속도 파라미터

조그 속도	
고속 (%MD2157) :	5000 pps (5~100,000)
저속 (%MD2158) :	1000 pps (5~100,000)

가) 고속

- 조그 고속운전은 가속,정속,감속구간이 있는 패턴으로 운전합니다, 이 때 가속 구간과 감속 구간은 위치결정 기본 파라미터의 가/감속 시간에 의해 제어됩니다.
- 조그 고속 속도 설정시 바이어스 속도 ≤ 조그 고속속도 ≤ 속도제한치가 되도록 설정해야 합니다.(설정범위 : 5 ~ 100,000(단위: pps))

나) 저속

- 조그 저속운전은 가속,감속구간이 없고 정속 구간만 있는 패턴으로 운전합니다,
- 조그 저속은 바이어스 속도와 속도제한치에 관계없이 동작하므로 사용시 주의가 필요합니다.
(저속속도 설정범위 : 5 ~ 100,000(단위: pps))

2) 운전 패턴 등록

- 파라미터에서 설정하는 운전 패턴 등록에 관하여 설명합니다.
- 위치결정 파라미터의 운전 패턴 등록을 더블 클릭하면 아래 창이 나타납니다. 각 스텝번호를 편집하기 위해서는 해당 스텝번호를 더블 클릭합니다.

스텝 번호	좌표	운전모...	운전방식	반복 스텝	위치 어드레스	속도	드웰타임
1	절대	종료	단독	0	0	0	0
2	절대	종료	단독	0	0	0	0
3	절대	종료	단독	0	0	0	0
4	절대	종료	단독	0	0	0	0
5	절대	종료	단독	0	0	0	0
6	절대	종료	단독	0	0	0	0
7	절대	종료	단독	0	0	0	0
8	절대	종료	단독	0	0	0	0
9	절대	종료	단독	0	0	0	0
10	절대	종료	단독	0	0	0	0
11	절대	종료	단독	0	0	0	0
12	절대	종료	단독	0	0	0	0
13	절대	종료	단독	0	0	0	0
14	절대	종료	단독	0	0	0	0
15	절대	종료	단독	0	0	0	0
16	절대	종료	단독	0	0	0	0
17	절대	종료	단독	0	0	0	0
18	절대	종료	단독	0	0	0	0
19	절대	종료	단독	0	0	0	0
20	절대	종료	단독	0	0	0	0

스텝 정보

좌표 : ☒ 절대 ☐ 상대

운전 모드 : ☒ 종료 ☐ 계속 ☐ 연속

운전 방식 : ☒ 단독 ☐ 반복 반복 스텝 : %MW4325 (1 - 20)

위치 어드레스 : %MD2160
(-2,147,483,648 - 2,147,483,647)

속도 : %MD2161 pps (5-100,000)

드웰타임 : %MW4324 ms (0-10,000)

(1) 스텝번호

- 위치결정 데이터의 일련 번호로서 설정가능한 스텝은 1 ~ 20 까지입니다.

알아두기

- 스텝 번호 '0' 은 자동 증가된 값으로 운전을 나타냅니다.

(2) 좌표

- 위치데이터의 좌표에는 **절대좌표**와 **상대좌표**가 있습니다.

가) 절대 좌표 (Absolute 방식에 의한 제어)

(가) 시작 어드레스에서 목표 어드레스(해당 운전스텝에서 지정한 어드레스)로 위치결정 제어를 합니다.

(나) 위치결정 제어는 원점복귀 또는 POSPRS 펄션블록에서 지정한 원점 어드레스를 기준으로 수행합니다.

(다) 이동 방향은 시작 어드레스와 목표 어드레스에 의해 결정됩니다.

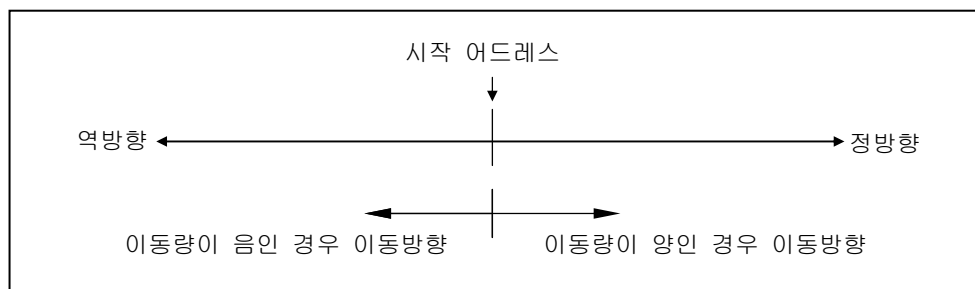
- 시작어드레스 < 목표어드레스 인 경우: 정방향으로 위치 결정
- 시작어드레스 > 목표어드레스 인 경우: 역방향으로 위치 결정

나) 상대 좌표 (Incremental 방식에 의한 제어)

(가) 시작 어드레스로부터 설정된 이동량 만큼의 위치결정 제어를 합니다.

(나) 이동 방향은 이동량의 부호에 의해 결정됩니다.

- 이동방향이 양(+)일 때 : 정방향(어드레스 증가 방향)으로 위치결정
- 이동방향이 음(-)일 때 : 역방향(어드레스 감소 방향)으로 위치결정



(3) 운전모드

- 위치데이터의 운전모드는 다음 3 가지로 분류됩니다.
- 자세한 내용은 기능의 7.3.2 절의 '3)운전모드' 를 참조 바랍니다.

제어방식	운전모드
위치제어	종료운전
	계속운전
	연속운전

(4) 운전방식

- 위치데이터의 운전방식은 다음 2 가지로 분류됩니다.
- 자세한 내용은 7.3.2 절의 ‘4) 운전방식’ 을 참조 바랍니다.

제어방식	운전방식
위치제어	단독운전
	반복운전

(5) 위치 어드레스(Pulse)

- 위치데이터의 이동량을 어드레스 값으로 설정하는 영역입니다.
- 설정 범위는 - 2,147,483,648 ~ 2,147,483,647 (설정 단위: pulse) 입니다.
- 위치 어드레스는 0 영역으로 설정한 경우 변경이 가능합니다.

(6) 속도

- 속도는 각 운전스텝 번호마다 설정할 수 있습니다.
- 설정 범위는 5 ~ 100,000(pps) 또는 0 영역입니다.

(7) 드웰타임

- 하나의 위치결정 운전이 완료된 후 다음의 위치결정 운전을 수행하기 이전에 주어지는 대기 시간입니다.
- 설정 범위는 0 ~ 10,000 (설정 단위: ms) 입니다.
- 특히, 서보모터를 사용하는 경우 위치결정은 정지 상태에 있으나 실제 서보모터는 목표위치에 도달하지 않았거나 과도 상태에 있을 수 있으므로 안정된 정지 상태까지의 대기 시간을 주기 위하여 설정하는 데이터입니다.

7.3.4 위치결정용 평선블록

1) 위치결정 간접기동(POSIST)

위치결정 간접기동 실행 평선 블록입니다.

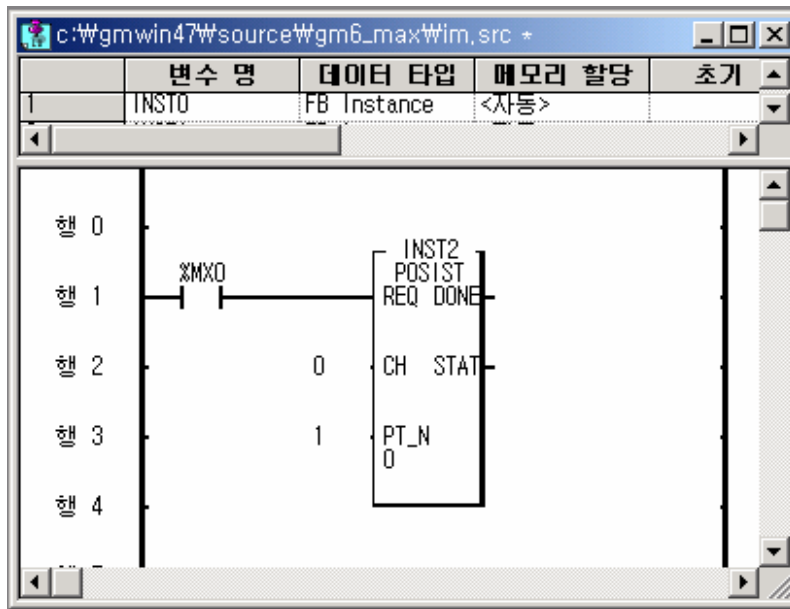
평선 블록	설 명	
	입력	REQ : 위치 결정 간접기동 평선블록 실행요구 CH : 위치 결정 채널 지정(0 ~ 1) PT_NO : 시작 패턴번호 지정(0 ~ 20)
	출력	DONE : 평선 블록 실행이 에러 없이 종료된 경우 On 되며, 에러가 발생하거나 실행요구가 없으면 Off 됨 STAT : 평선 블록 실행 중 발생하는 에러상태표시

(1) 기능

입력조건의 상승에지에서 지정된 채널의 위치결정이 지정된 패턴 번호부터 시작됩니다.

(2) 프로그램 예

입력조건(%MX0)이 On 되면 0 번 채널이 1 번 패턴부터 위치결정을 시작합니다.



2) 조그운전(POSJOG)

조그운전 실행 평선 블록입니다.

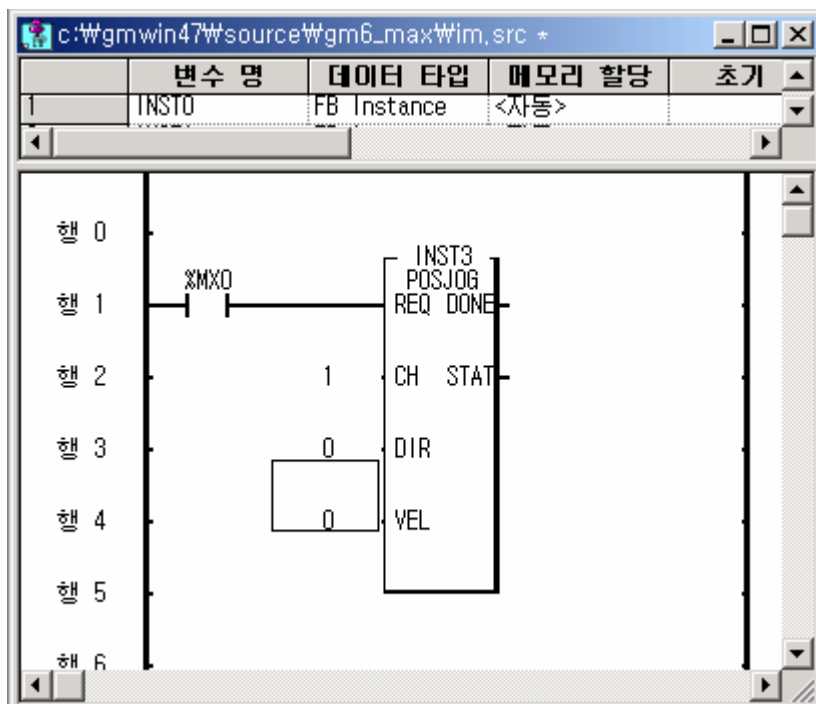
평선 블록	설 명	
	입력	REQ : 조그운전 평선블록 실행요구 CH : 조그 운전 채널 지정(0 ~ 1) DIR : 방향지정(0: 정방향, 1: 역방향) VEL : 속도지정(0: 저속운전, 1: 고속운전)
	출력	DONE : 평선 블록 실행이 에러 없이 종료된 경우 On 되며, 에러가 발생하거나 실행요구가 없으면 Off 됨 STAT : 평선 블록 실행 중 발생하는 에러상태표시

(1) 기능

- 입력조건이 On 일 때 지정된 조그운전 파라미터에 의해 조그운전을 수행합니다.
입력조건이 Off 가 되면 조그 운전을 정지 합니다.
- 운전중 방향 변경은 불가능 하며 속도 지정은 변경 가능합니다.

(2) 프로그램 예

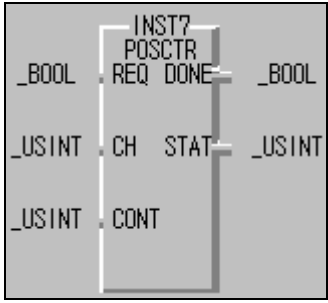
- 입력조건(%MX0)이 On 되면 펄스출력 1번 채널이 DIR 에 지정된 방향(정방향)과 VEL 에 지정된 속도로(저속)조그 운전을 수행합니다.
- 입력조건(%MX0)이 Off 되면 조그운전을 정지합니다.



제 7 장 각종 기능의 사용방법

3) 위치결정 제어평선블록(POSCTR)

위치결정 제어 실행 평선블록입니다.

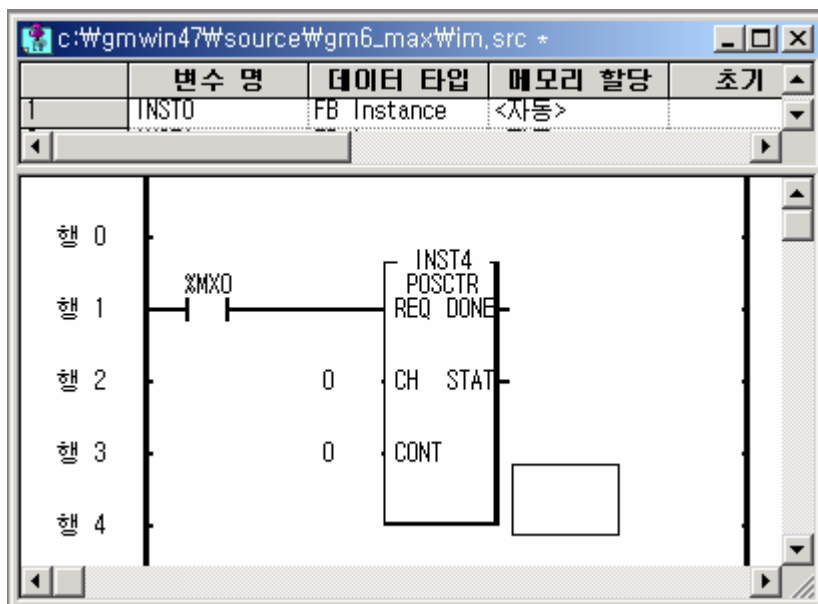
평선 블록	설 명	
	입력	REQ : 조그운전 제어 평선블록 실행요구 CH : 위치 결정 채널 지정(0 ~ 1) CONT : 제어명령 지정 (0: 감속정지, 1: 비상정지, 2:에러리셋)
	출력	DONE : 평선 블록 실행이 에러 없이 종료된 경우 0n 되며, 에러가 발생하거나 실행요구가 없으면 0ff 됨 STAT : 평선 블록 실행 중 발생하는 에러상태표시

(1) 기능

- 입력조건의 상승 에지에서 지정된 제어에 따라 동작합니다.
 - 감속정지 : 감속 후 정지합니다.
 - 비상정지 : 감속 없이 바로 정지합니다.
 - 에러 리셋 : 에러와 출력금지 신호를 리셋합니다.

(2) 프로그램 예

- 입력조건(%MX0)이 0n 되면 위치결정 0 번 채널이 감속 정지합니다



4) 현재위치 프리셋 평선블록(POSPRS)

현재위치 프리셋 실행 평선블록입니다.

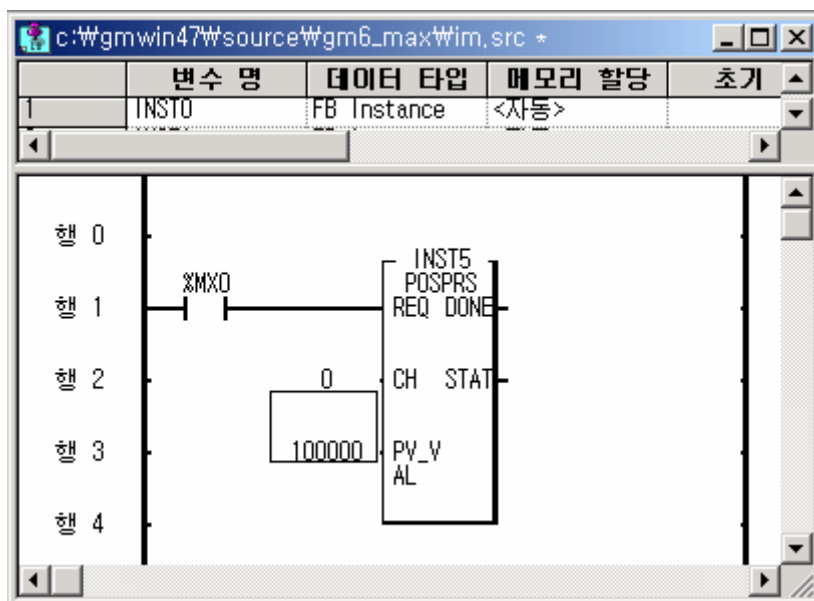
평선 블록	설 명	
	입력	REQ : 프리셋 평선블록 실행요구 CH : 프리셋 실행 채널 지정 (0 ~ 1) PV_VAL : 프리셋 값 지정 (-2,147,483,648 ~ 2,147,483,647)
	출력	DONE : 평선 블록 실행이 에러 없이 종료된 경우 On 되며, 에러가 발생하거나 실행요구가 없으면 Off 됨 STAT : 평선 블록 실행 중 발생하는 에러상태표시

(1) 기능

- 입력조건의 상승에지에서 현재 위치가 지정된 프리셋 값으로 변합니다.

(2) 프로그램 예

- 입력조건(%MX0)이 On 되면 위치결정 0 번 채널의 위치 어드레스가 100,000 이 됩니다.



5) PWM 출력 평선블록(PWM)

PWM 실행 평선 블록입니다.

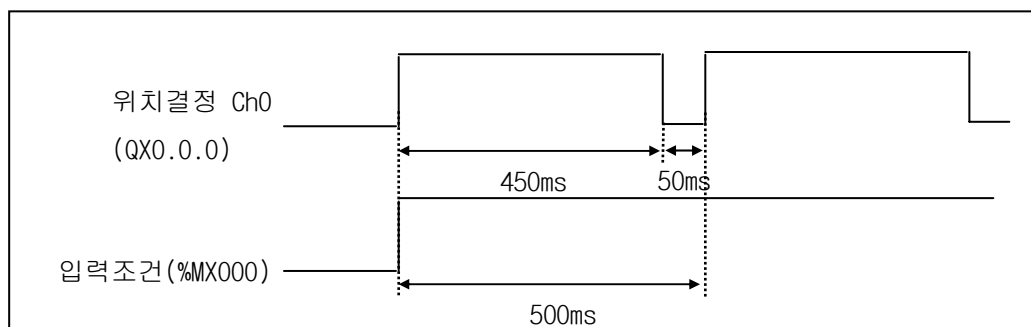
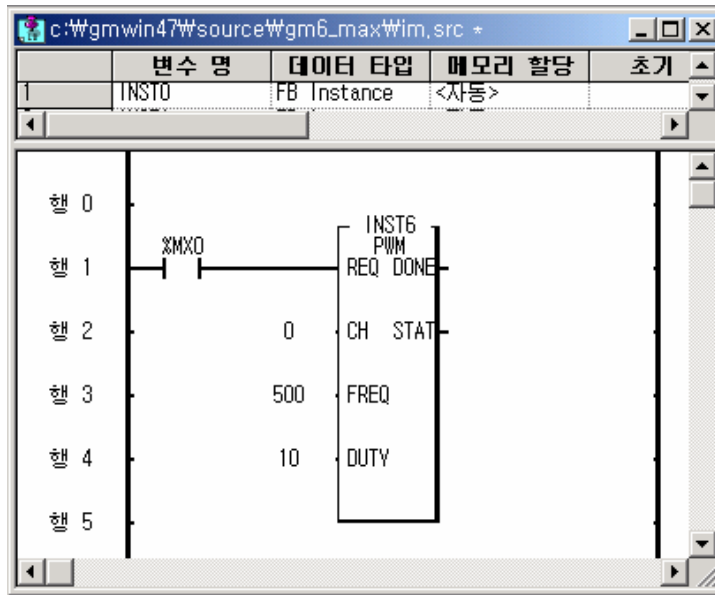
평선 블록	설 명	
	입력	REQ : PWM 평선블록 실행요구 CH : PWM 실행 채널 지정(0 ~ 1) FREQ : PWM 주기설정(1 ~ 20,000ms) DUTY : Off Duty 설정 (0 ~ 100%)
	출력	DONE : 평선 블록 실행이 에러 없이 종료된 경우 On 되며, 에러가 발생하거나 실행요구가 없으면 Off 됨 STAT : 평선 블록 실행 중 발생하는 에러상태표시

(1) 기능

- 입력조건의 On 인 동안 FREQ 에 설정된 주기의 펄스가 출력됩니다. 이 때, 펄스의 듀티비는 DUTY 에 설정된 값으로 동작합니다.
- 입력조건이 Off 일 때 PWM 출력은 정지됩니다.

(2) 프로그램 예

- 입력조건(%MX000)이 On 되면 위치결정 Ch 0 에 아래와 같은 펄스열이 출력됩니다.



6) 속도운전 평선블록(POSVEL)

속도운전 실행 평선 블록입니다.

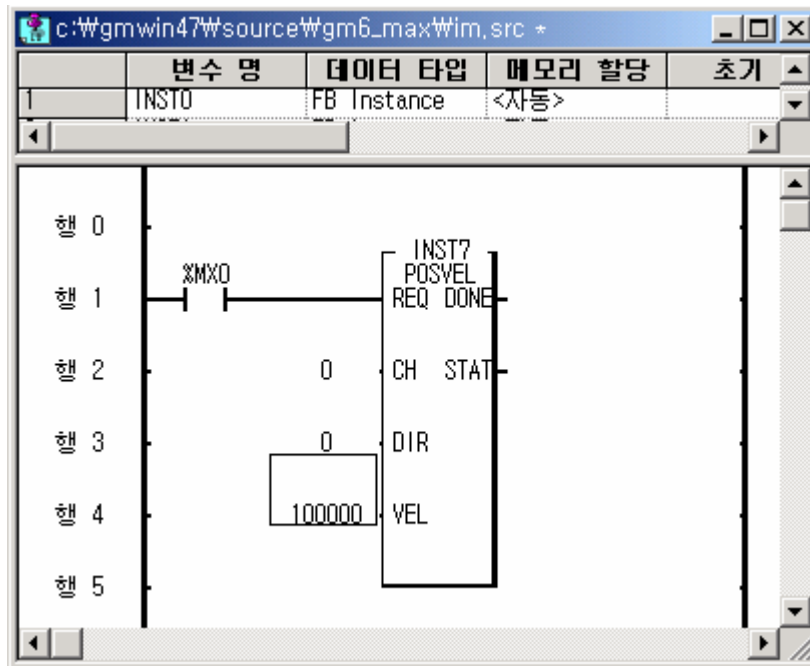
평선 블록	설 명	
	입력	REQ : 속도운전 평선블록 실행요구 CH : 속도운전 실행 채널 지정(0 ~ 1) DIR : 방향지정 (0: 정방향, 1: 역방향) VEL : 속도지정 (5 ~ 100,000 pps)
	출력	DONE : 평선 블록 실행이 에러 없이 종료된 경우 On 되며, 에러가 발생하거나 실행요구가 없으면 Off 됨 STAT : 평선 블록 실행 중 발생하는 에러상태표시

(1) 기능

- 입력조건의 상승에지에서 지정된 채널의 위치결정이 속도제어로 시작됩니다.

(2) 프로그램 예

- 입력조건(%MX00)의 상승 에지에서 DIR 에 지정된 방향으로(0:정방향) 100kpps 의 속도로 속도제어 운전을 수행합니다.
- 운전속도는 POSSOR 평선블록에 의해 변경 가능합니다.
- 위치결정 제어 평선블록(제어명령 0 :감속정지)에 의해서 속도운전을 정지합니다.



7) 속도 오버라이드 평선블록(POSSOR)

속도 오버라이드 실행 평선블록입니다.

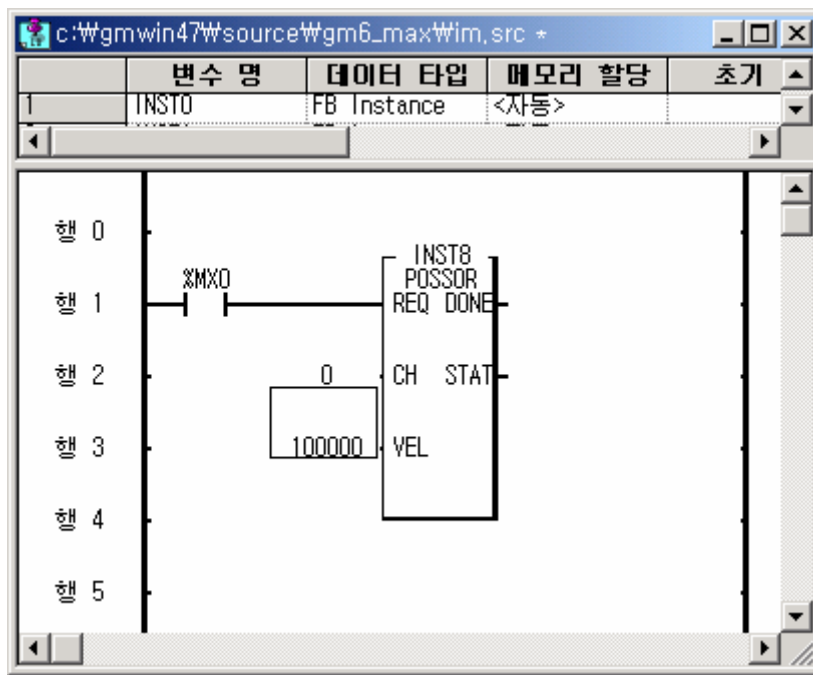
평선 블록	설 명	
	입력	REQ : 속도 오버라이드 평선블록 실행요구 CH : 속도 오버라이드 실행 채널 지정(0 ~ 1) VEL : 속도지정 (5 ~ 100,000 pps)
	출력	DONE : 평선 블록 실행이 에러 없이 종료된 경우 On 되며, 에러가 발생하거나 실행요구가 없으면 Off 됨 STAT : 평선 블록 실행 중 발생하는 에러상태표시

(1) 기능

- 입력조건의 상승에지에서 지정된 채널의 운전속도를 지정된 속도로 변경합니다.
- 운전중인 채널에 대해서만 동작합니다.
- 감속 구간에서 속도변경은 불가능합니다.

(2) 프로그램 예

- 입력조건(%MX00)의 상승 에지에서 운전중인 위치결정 Ch 0 의 운전속도를 100kpps 로 변경합니다.



8) 위치결정 직접기동 평선블록(POSDST)

위치결정 직접기동 실행 평선 블록입니다.

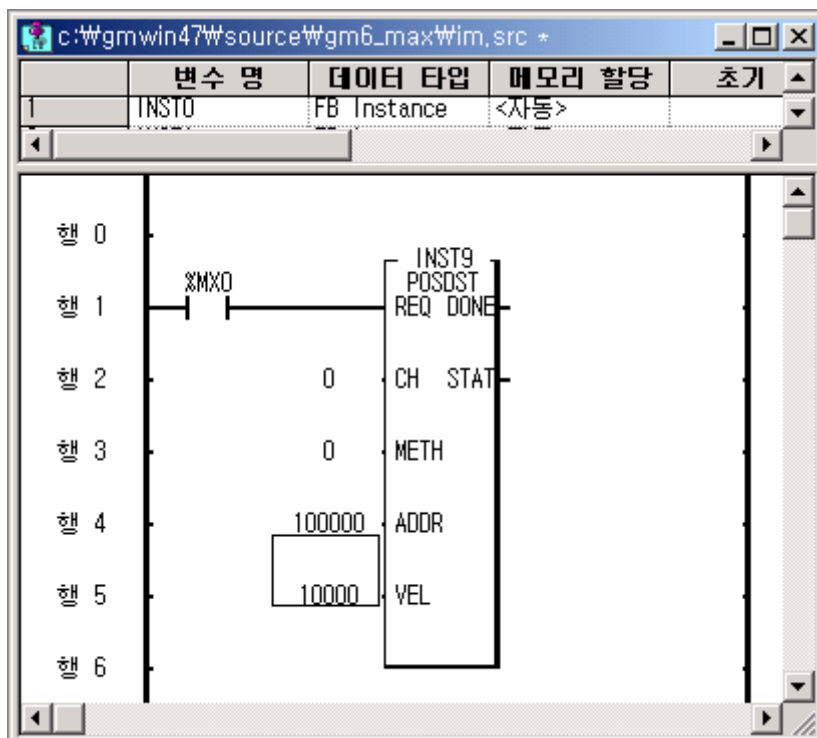
평선 블록	설 명	
	입력	REQ : 위치결정 직접기동 평선블록 실행요구 CH : 위치결정 직접기동 실행 채널 지정(0 ~ 1) METH : 절대/상대 좌표지정(0: 절대, 1:상대) ADDR : 위치지정 (-2,147,483,648 ~ 2,147,483,647) VEL : 속도지정 (0 ~ 100,000)
	출력	DONE : 평선 블록 실행이 에러 없이 종료된 경우 On 되며, 에러가 발생하거나 실행요구가 없으면 Off 됨 STAT : 평선 블록 실행 중 발생하는 에러상태표시

(1) 기능

- 입력조건인 상승 지에서 지정된 채널이 지정된 위치 및 속도에 따라 위치결정을 시작합니다.

(2) 프로그램 예

- 입력조건(%MX0)의 상승 에지에서 위치결정 Ch 0 이 운전방식(METH)에 따라 정방향, 100kpps의 속도로 100,000 개의 펄스를 출력합니다.
- 이 때 가/감속 시간은 위치결정 파라미터에 설정된 값에 따릅니다.



9) 원점복귀 평선블록(POSORG)

원점복귀 실행 평선 블록입니다.

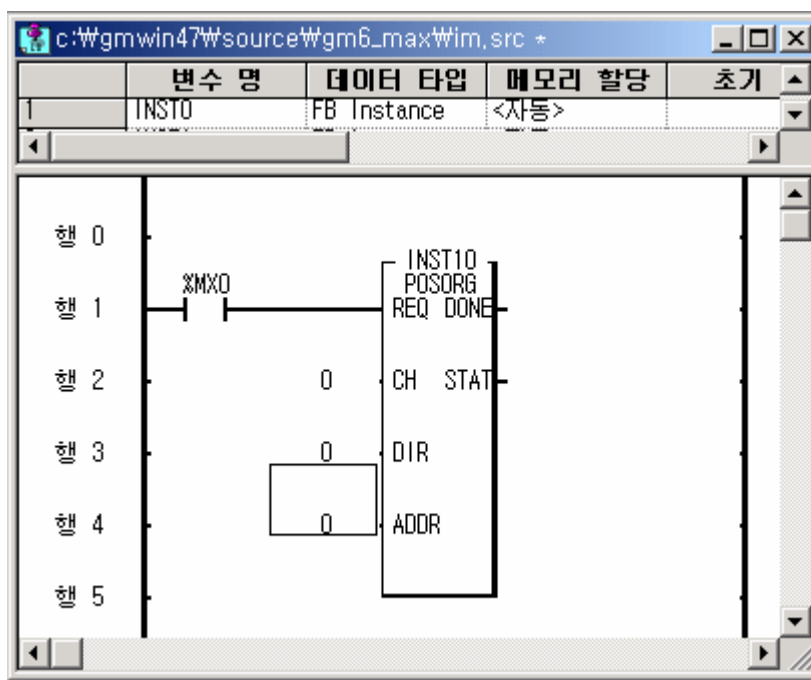
평선 블록	설 명	
	입력	REQ : 원점복귀 평선블록 실행요구 CH : 원점복귀 실행 채널 지정(0 ~ 1) DIR : 방향지정 (0: 정방향, 1:역방향) ADDR : 위치 어드레스 지정 (-2,147,483,648 ~ 2,147,483,647)
	출력	DONE : 평선 블록 실행이 에러 없이 종료된 경우 On 되며, 에러가 발생하거나 실행요구가 없으면 Off 됨 STAT : 평선 블록 실행 중 발생하는 에러상태표시

(1) 기능

- 입력조건의 상승에지에서 지정된 채널이 해당 원점복귀 파라미터에 따라 원점복귀를 수행합니다.
- 원점복귀 완료후 지정된 원점 어드레스 값으로 현재위치를 프리셋 합니다.

(2) 프로그램 예

- 입력조건(%MX000)의 상승 에지에서 위치결정 Ch 0 이 지정된 방향(DIR)으로 원점복귀를 합니다.
- 원점복귀 완료 후 위치 어드레스는 0 이(입력변수 ADDR 지정 값) 됩니다.



10) 동기제어 평선블록(POSSYNC)

고속카운터 입력 동기제어 실행 평선 블록입니다.

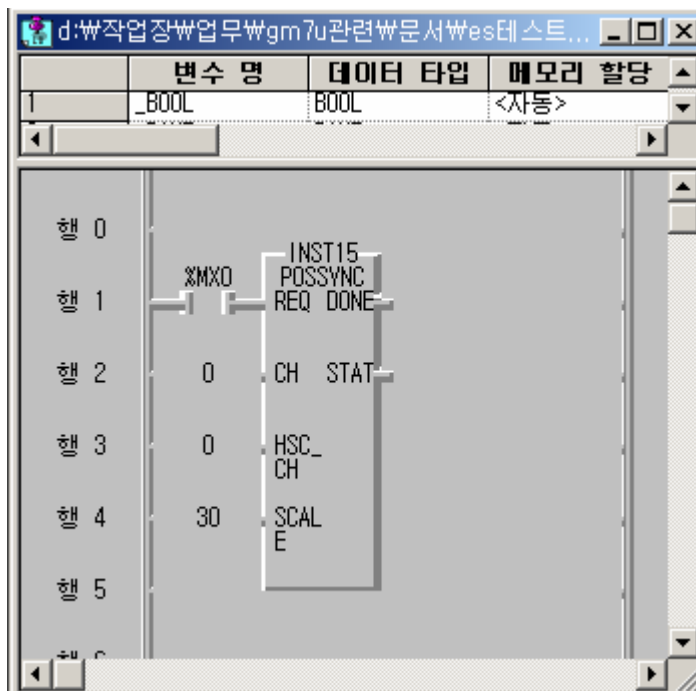
평선 블록		설 명	
		입력	REQ : 동기제어 평선블록 실행요구 CH : 원점복귀 실행 채널 지정(0 ~ 1) HSC_CH : 동기운전 입력 채널 지정(0~3) SCALE : 동기운전 배율지정 (0 ~ 100%)
		출력	DONE : 평선 블록 실행이 에러 없이 종료된 경우 On 되며, 에러가 발생하거나 실행요구가 없으면 Off 됨 STAT : 평선 블록 실행 중 발생하는 에러상태표시

(1) 기능

- 입력조건의 상승에지에서 지정된 채널이 HSC_CH 에 지정한 고속카운터 입력속도에 대하여 SCALE 에 지정한 배율로 동기운전을 수행합니다.

(2) 프로그램 예

- 입력조건(%MX0)의 상승 에지에서 위치결정 Ch 0 이 고속카운터 0 번 채널 입력 속도의 30%속도로 동기운전을 수행합니다.



7.3.5 위치결정용 플래그 & 에러코드

1) 위치결정용 플래그

키 워드		타입	기 능	내 용	S 플래그 맵
_PO_STEP_NUM		UINT	펄스 출력 현재 스텝 번호	Ch0 현재 스텝 번호	%SW817
_PO_ERR_CODE		UINT	펄스 출력 에러 코드	Ch0 에러 코드	%SW816
_PO_CUR_ADDR		UDINT	펄스 출력 현재 위치	Ch0 현재 위치 어드레스	%SD409
_PO_CUR_VEL		UDINT	펄스 출력 현재 속도	Ch0 현재 속도	%SD410
	_PO_BIT_STAT		비트 정보 대표 키워드	Ch0 비트 정보 대표 키워드	%SD411
	_PO_RUNNING	BOOL	펄스 출력 운전 중	Ch0 운전 중 표시 (0: 정지, 1:Busy)	Bit 0
	_PO_ERR	BOOL	펄스 출력 에러 상태	Ch0 에러 표시 (0: 정상, 1: 에러)	Bit 1
	_PO_DONE	BOOL	펄스 출력 위치 결정 완료	Ch0 완료 표시 (0: 운전 중, 1: 완료) *1Scan On	Bit 2
	_PO_ORG_FIX	BOOL	펄스 출력 원점 결정 상태	Ch0 원점 결정 상태 표시 (0: 원점 미결정,1: 원점 결정)	Bit 3
	_PO_L_LIMIT	BOOL	펄스 출력 하한 리미트 검출	Ch0 하한 리미트 검출 표시	Bit 4
	_PO_H_LIMIT	BOOL	펄스 출력 상한 리미트 검출	Ch0 상한 리미트 검출 표시	Bit 5
	_PO_E_STOP	BOOL	펄스 출력 비상 정지 상태	Ch0 비상 정지 상태 표시 (0: 가능,1: 금지)	Bit 6
	_PO_BAN	BOOL	펄스 출력 금지 상태	Ch0 금지상태 표시 (0: 가능, 1: 금지)	Bit 7
	_PO_DIR	BOOL	펄스 출력 방향	Ch0 방향 표시(0: 정, 1: 역)	Bit 8
	_PO_ACCEL	BOOL	펄스 출력 가속 중	Ch0 가속 중 표시	Bit 9
	_PO_UNIFORM	BOOL	펄스 출력 정속 중	Ch0 정속 중 표시	Bit 10
	_PO_DECEL	BOOL	펄스 출력 감속 중	Ch0 감속 중 표시	Bit 11
	_PO_DWELL	BOOL	펄스 출력 드웰 중	Ch0 드웰 중 표시	Bit 12
	_PO_POS_RUN	BOOL	펄스 출력 위치제어 운전 중	Ch0 위치제어 운전 중 표시	Bit 16
	_PO_SPD_RUN	BOOL	펄스 출력 속도제어 운전 중	Ch0 속도제어 운전 중 표시	Bit 17
	_PO_ORG_RUN	BOOL	펄스 출력 원점복귀 운전 중	Ch0 원점복귀 운전 중 표시	Bit 18
	_PO_JOGL_RUN	BOOL	펄스 출력 조그 저속 운전 중	Ch0 조그 저속 표시	Bit 19
	_PO_JOGH_RUN	BOOL	펄스 출력 조그 고속 운전 중	Ch0 조그 고속 표시	Bit 20
	_PO_PWM_RUN	BOOL	펄스 출력 PWM 운전 중	Ch0 PWM 운전 중 표시	Bit 21

제 7 장 각종 기능의 사용방법

키 워드		타입	기 능	내 용	S 플래그 맵
_P1_STEP_NUM		UINT	펄스 출력 현재 스텝 번호	Ch1 현재 스텝 번호	%SW825
_P1_ERR_CODE		UINT	펄스 출력 에러 코드	Ch1 에러 코드	%SW824
_P1_CUR_ADDR		UDINT	펄스 출력 현재 위치	Ch1 현재 위치 어드레스	%SD413
_P1_CUR_VEL		UDINT	펄스 출력 현재 속도	Ch1 현재 속도	%SD414
	_P1_BIT_STAT		비트 정보 대표 키워드	Ch1 비트 정보 대표 키워드	%SD415
	_P1_RUNNING	BOOL	펄스 출력 운전 중	Ch1 운전 중 표시 (0: 정지, 1:Busy)	Bit 0
	_P1_ERR	BOOL	펄스 출력 에러 상태	Ch1 에러 표시 (0: 정상, 1: 에러)	Bit 1
	_P1_DONE	BOOL	펄스 출력 위치 결정 완료	Ch1 완료 표시 (0: 운전 중, 1: 완료) *1Scan On	Bit 2
	_P1_ORG_FIX	BOOL	펄스 출력 원점 결정 상태	Ch1 원점 결정 상태 표시 (0: 원점 미결정,1: 원점 결정)	Bit 3
	_P1_L_LIMIT	BOOL	펄스 출력 하한 리미트 검출	Ch1 하한 리미트 검출 표시	Bit 4
	_P1_H_LIMIT	BOOL	펄스 출력 상한 리미트 검출	Ch1 상한 리미트 검출 표시	Bit 5
	_P1_E_STOP	BOOL	펄스 출력 비상 정지 상태	Ch1 비상 정지 상태 표시 (0: 가능, 1: 금지)	Bit 6
	_P1_BAN	BOOL	펄스 출력 금지 상태	Ch1 금지상태 표시 (0: 가능, 1: 금지)	Bit 7
	_P1_DIR	BOOL	펄스 출력 방향	Ch1 방향 표시(0: 정, 1: 역)	Bit 8
	_P0_ACCEL	BOOL	펄스 출력 가속 중	Ch1 가속 중 표시	Bit 9
	_P1_UNIFORM	BOOL	펄스 출력 정속 중	Ch1 정속 중 표시	Bit 10
	_P1_DECEL	BOOL	펄스 출력 감속 중	Ch1 감속 중 표시	Bit 11
	_P1_DWELL	BOOL	펄스 출력 드웰 중	Ch1 드웰 중 표시	Bit 12
	_P1_POS_RUN	BOOL	펄스 출력 위치제어 운전 중	Ch1 위치제어 운전 중 표시	Bit 16
	_P1_SPD_RUN	BOOL	펄스 출력 속도제어 운전 중	Ch1 속도제어 운전 중 표시	Bit 17
	_P1_ORG_RUN	BOOL	펄스 출력 원점복귀 운전 중	Ch1 원점복귀 운전 중 표시	Bit 18
	_P1_JOGL_RUN	BOOL	펄스 출력 조그 저속 운전 중	Ch1 조그 저속 표시	Bit 19
	_P1_JOGH_RUN	BOOL	펄스 출력 조그 고속 운전 중	Ch1 조그 고속 표시	Bit 20
	_P1_PWM_RUN	BOOL	펄스 출력 PWM 운전 중	Ch1 PWM 운전 중 표시	Bit 21

제 7 장 각종 기능의 사용방법

2) 위치결정용 에러코드

ERR 에 나타내는 에러 종류 및 조치 방법에 대해서 설명합니다.

에러 코드	에러 설명	동작 상태	조치 방법
H10	기본 파라미터의 가속시간값이 범위 초과	정지	가속시간값을 설정범위내(0 ~ 10,000)로 조정하십시오.
H11	기본 파라미터의 감속시간값이 범위 초과	정지	감속시간값을 설정범위내(0 ~ 10,000)로 조정하십시오.
H12	기본 파라미터의 속도 제한치가 범위 초과	정지	속도 제한치를 설정범위내(5 ~ 100,000)로 조정하십시오.
H13	기본 파라미터의 바이어스속도값이 범위초과	정지	바이어스 속도값을 최대속도값보다 작은 값으로 조정하십시오.
H14	기본 파라미터의 백래쉬 보정량이 범위 초과	정지	기본 파라미터의 백래쉬 보정량을 설정범위내(0 ~ 1,000)로 조정하십시오.
H15	수동운전 파라미터의 조그고속속도값 범위 초과 에러	정지	수동운전 파라미터의 조그고속속도값을 바이어스 속도보다 크거나 같고 속도 제한치 보다 작거나 같은 범위로 설정하십시오.
H16	수동운전 파라미터의 조그저속속도값 범위 초과 에러	정지	조그저속속도값을 5~ 조그고속속도값 이하인 범위로 설정하십시오.
H17	원점복귀 파라미터의 원점복귀 고속속도값 범위 초과 에러	정지	원점복귀 파라미터의 원점복귀 고속값을 바이어스 속도보다 크거나 같고 속도 제한치 보다 작거나 같은 범위로 설정하십시오.
H18	원점복귀 파라미터의 원점복귀 저속속도값 범위 초과 에러	정지	원점복귀 파라미터의 원점복귀 저속값을 바이어스 속도보다 크거나 같고 원점복귀 파라미터의 원점복귀 고속값보다 작거나 같은 범위로 설정하십시오.
H19	원점복귀 파라미터의 원점복귀 드웰시간값 범위 초과 에러	정지	원점복귀 파라미터의 드웰 시간을 10,000 이하로 설정 하십시오.
H20	운전데이터의 운전 속도값 범위 초과	정지	운전 속도값을 바이어스 속도 ~ 속도 제한치 설정범위내로 조정하십시오.
H21	운전데이터의 드웰 타임값이 설정 범위 초과	정지	운전할 운전 데이터의 드웰 시간을 10,000 이하로 설정하십시오.
H30	간접 기동 지령(POAST)은 운전중인 상태에서 수행할 수 없음	운전	기동 지령을 주는 시점에서 지령축이 운전중 상태가 아니었는지 확인하십시오.
H31	간접 기동 지령(POAST)은 출력금지 상태에서 수행할 수 없음	정지	기동 지령을 주는 시점에서 지령축이 출력금지 상태가 아니었는지 확인하십시오. POSCTR 지령으로 출력금지를 해제시킬 수 있습니다.
H32	간접 기동 지령(POAST)은 원점 미결정 상태에서 수행할 수 없음	정지	기동 지령을 주는 시점에서 지령축이 원점 미결정 상태가 아니었는지 확인하십시오. 원점 결정 평선블록이나 현재 위치 프리셋 지령으로 원점을 결정한 후 운전을 할 수 있습니다.
H33	기동 지령(POAST)시 패턴 번호는 20 을 초과할 수 없음	정지	패턴 번호 설정 범위를 0 ~ 20 으로 지정하십시오.
H34	직접 기동 지령(POSDST)은 운전중인 상태에서 수행할 수 없음	운전	기동 지령을 주는 시점에서 지령축이 운전중 상태가 아니었는지 확인하십시오.
H35	직접 기동 지령(POSDST)은 출력금지 상태에서 수행할 수 없음	정지	기동 지령을 주는 시점에서 지령축이 출력금지 상태가 아니었는지 확인하십시오. POSCTR 지령으로 출력금지를 해제시킬 수 있습니다.
H36	직접 기동 지령(POSDST)은 원점 미결정 상태에서 수행할 수 없음	정지	기동 지령을 주는 시점에서 지령축이 원점 미결정상태가 아니었는지 확인하십시오. 원점 결정 평선블록이나 현재 위치 프리셋 지령으로 원점을 결정한 후 운전을 할 수 있습니다.
H37	직접 기동 지령시 속도 범위 초과 에러	정지	속도값을 5~ 최대속도 범위내로 조정하십시오.

제 7 장 각종 기능의 사용방법

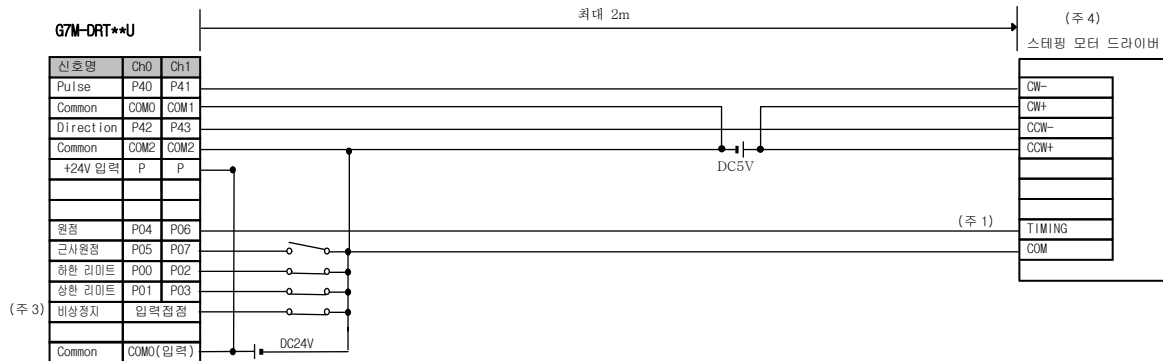
에러 코드	에러 설명	동작 상태	조치 방법
H38	속도 제어 지령은 운전중인 상태에서 수행할 수 없음	운전	속도 제어 지령을 주는 시점에서 지령축이 운전중 상태가 아니었는지 확인하십시오.
H39	속도 제어 지령은 출력금지 상태에서 수행할 수 없음	정지	속도 제어 지령을 주는 시점에서 지령축이 출력금지 상태가 아니었는지 확인하십시오. POSCTR 지령으로 출력금지를 해제시킬 수 있습니다.
H3A	속도 제어 지령시 속도 범위 초과 에러	정지	속도 제어 지령시 속도값을 5 ~ 최대속도값 설정 범위내로 조정하십시오.
H3B	조그 기동 지령(POSJOG)은 운전중인 상태에서 수행할 수 없음	운전	조그기동 지령을 주는 시점에서 축이 운전중이 아니었는지 확인하십시오.
H3C	조그 기동 지령(POSJOG)은 출력금지 상태에서 수행할 수 없음	정지	조그기동 지령을 주는 시점에서 축이 출력금지 상태가 아니었는지 확인하십시오. POSCTR 지령으로 출력금지를 해제시킬 수 있습니다.
H3D	조그 운전중 조그 방향이 바뀔 수 없음	운전	조그 운전중 조그 방향을 바꾸려면 조그 운전 정지 후 다시 조그 운전을 기동하여 주십시오.
H3E	PWM 지령은 운전중인 상태에서 수행할 수 없음	운전	PWM 지령을 주는 시점에서 지령축이 운전중 상태가 아니었는지 확인하십시오.
H3F	PWM 지령은 출력금지 상태에서 수행할 수 없음	정지	PWM 지령을 주는 시점에서 지령축이 출력금지 상태가 아니었는지 확인하십시오. POSCTR 지령으로 출력금지를 해제시킬 수 있습니다.
H40	PWM 지령시 주기 범위 초과 에러	정지	주기 설정을 1 ~ 20,000 으로 지정하십시오.
H41	PWM 지령시 Duty 범위 초과 에러	정지	Duty 설정 범위를 0 ~ 100 으로 지정하십시오.
H42	속도 오버라이드 지령은 운전중이 아닌 상태에서 수행할 수 없음	정지	속도 오버라이드 지령을 주는 시점에서 지령축이 정지 상태가 아니었는지 확인하십시오.
H43	속도 오버라이드 값 범위 초과 에러	운전	속도 오버라이드 지령시 속도값을 5 ~ 최대속도값 설정 범위내로 조정하십시오.
H44	속도 오버라이드 지령은 감속구간에서는 수행할 수 없음	운전	속도 오버라이드 지령을 주는 시점에서 해당 채널이 감속상태가 아니었는지 확인하십시오.
H45	원점복귀 지령은 운전중인 상태에서 수행할 수 없음	운전	원점복귀지령을 주는 시점에서 지령축이 운전중 상태가 아니었는지 확인하십시오.
H46	원점복귀 지령은 출력금지 상태에서 수행할 수 없음	정지	원점복귀지령을 주는 시점에서 지령축이 출력금지상태가 아니었는지 확인하십시오. POSCTR 지령으로 출력금지를 해제시킬 수 있습니다.
H47	제어 지령(POSCTR) 에러	-	제어 지령의 제어 평션블록 지정을 0 ~ 3 으로 설정하여 주십시오
H48	감속정지 지령은 운전중이 아닌 상태에서 수행할 수 없음.	정지	감속 정지 지령은 운전중인 상태에서 실행하여 주십시오.
H49	감속정지 지령은 조그 운전중인 상태에서 수행할 수 없음.	운전	조그 운전 상태에서는 감속 정지 지령을 실행하지 말아 주십시오.
H50	현재위치 프리셋 지령은 운전중인 상태에서 수행할 수 없음	운전	부동원점설정 지령을 주는 시점에서 지령축이 운전중 상태가 아니었는지 확인하십시오.
H51	연속운전 시 운전 방향이 바뀔 수 없음	정지	운전 방향이 바뀌는 패턴에서는 연속 운전으로 설정할 수 없습니다. 종료 또는 계속 운전으로 지정하십시오.

제 7 장 각종 기능의 사용방법

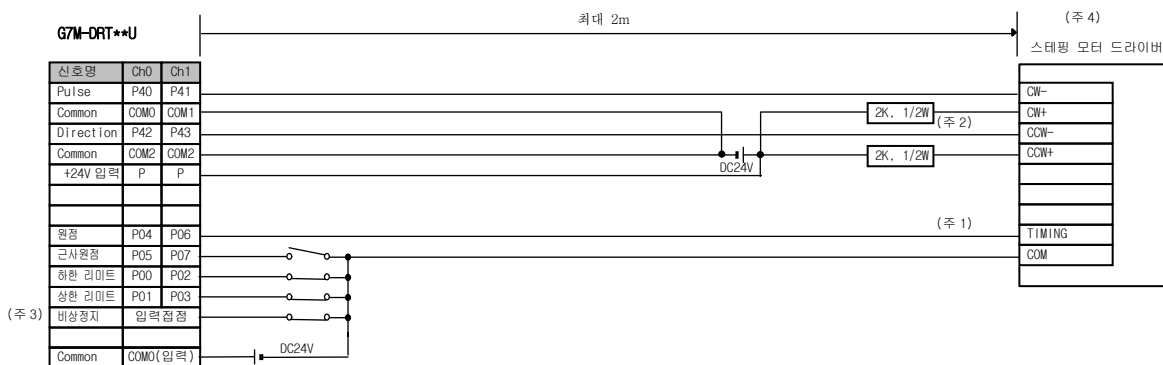
에러 코드	에러 설명	동작 상태	조치 방법
H52	비상정지 에러	정지	비상정지 요인을 제거하고 POSCTR 지령을 수행하여 에러를 지우십시오. POSCTR 지령으로 출력금지가 해제됩니다.
H53	하드 상한 에러	정지	조그지령을 이용하여 외부 상한 신호 범위를 벗어난 후 에러 리셋 평션블록을 수행하여 에러를 지우십시오.
H54	하드 하한 에러	정지	조그지령을 이용하여 외부 하한 신호 범위를 벗어난 후 에러 리셋 평션블록을 수행하여 에러를 지우십시오.
H55	상하한 검출 센서 위치가 바뀌어 있음	정지	현재 위치값이 증가하는 방향에 상한 검출 센서를 감소하는 방향에 하한 검출 센서를 설치하십시오.

7.3.6 서보 및 스테핑 모터 드라이버 기기와의 접속 예(Open Collector 방식)

1) 스텝핑 모터 드라이버와의 접속(DC5V 전원)



2) 스텝핑 모터 드라이버와의 접속(DC24V 전원)

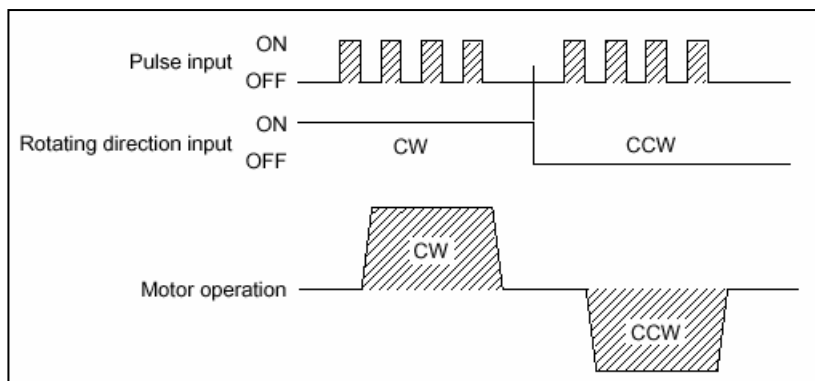


(주 1) VEXTA RKD 시리즈의 경우 TIMING 출력은 모터가 7.2 도 회전할때마다 'On' 됩니다. 정확한 원점복귀를 위해서는 TIMMING 출력과 원점 센서를 AND 회로로 구성해야 합니다. 시스템 특성에 따라 TIMMING 출력 신호를 사용하지 않고, 도그 신호만에 의한 원점 복귀 또는 원점 신호로 원점 센서를 사용하는 방법을 사용하여 주십시오. (GM7U의 원점임력 정격은 DC24V입니다.)

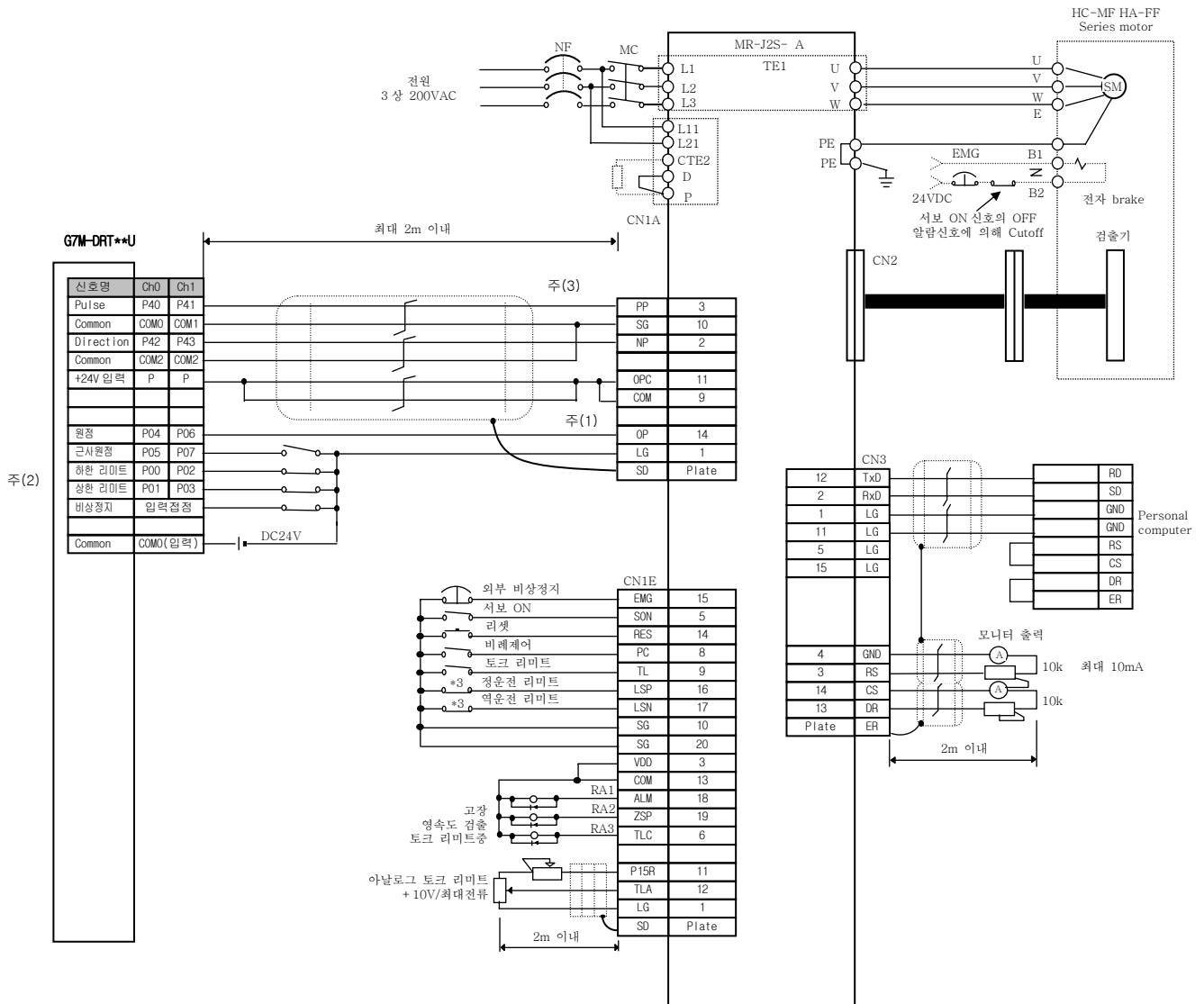
(주 2) DC24V 전원을 사용할 경우 드라이버에 맞는 저항을 직렬로 연결하여 주십시오.

(주 3) 원점, 근사점점, 상/하한 리미트 신호는 접점이 고정되어 있으나, 사용하지 않는 경우 일반 입력으로 사용이 가능합니다. 비상정지는 명령어(POSCTR)로 사용 가능합니다.

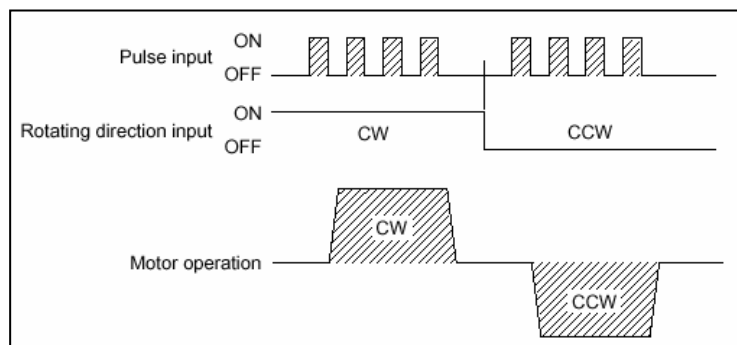
(주 4) GM7U 의 위치결정 펄스는 아래 그림과 같이 회전 방향 입력에 의하여 정/역회전하므로 스테핑 모터 드라이버의 입력 모드를 반드시 1상 입력 모드로 변경하여 사용하여 주십시오.



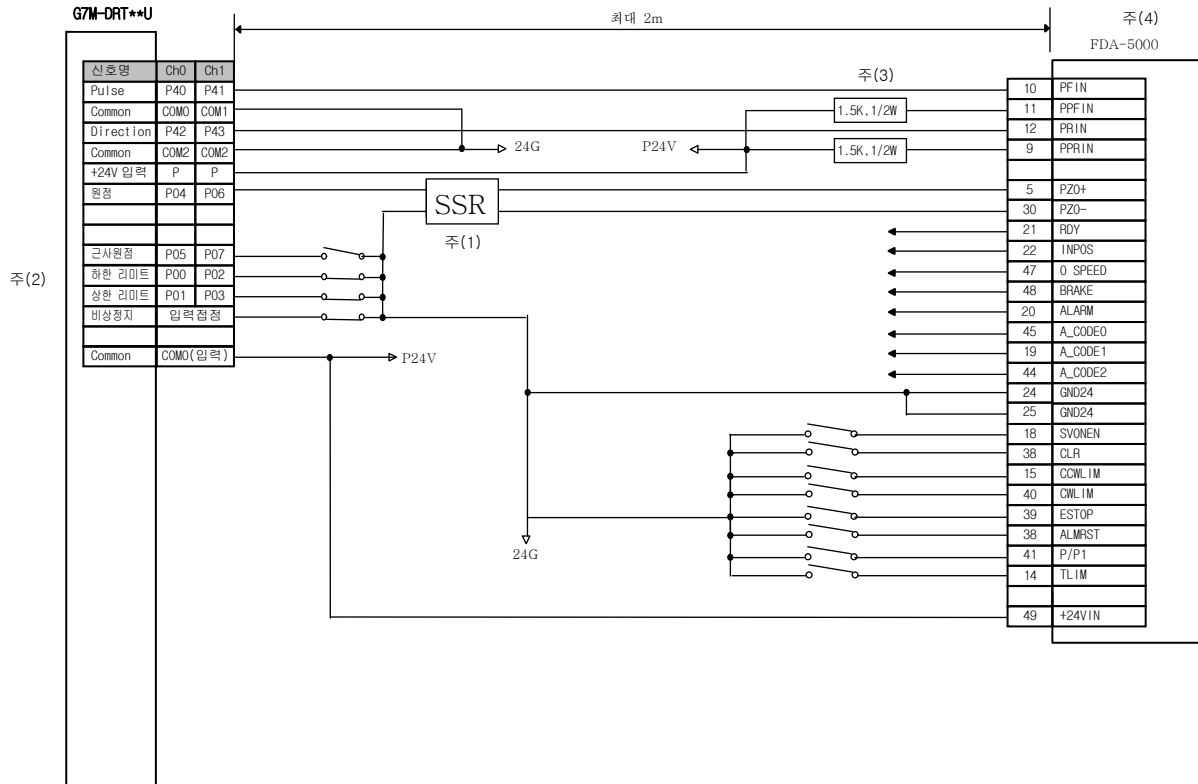
3) 서보 모터 드라이버와의 접속(MR-J2/J2S-□A)



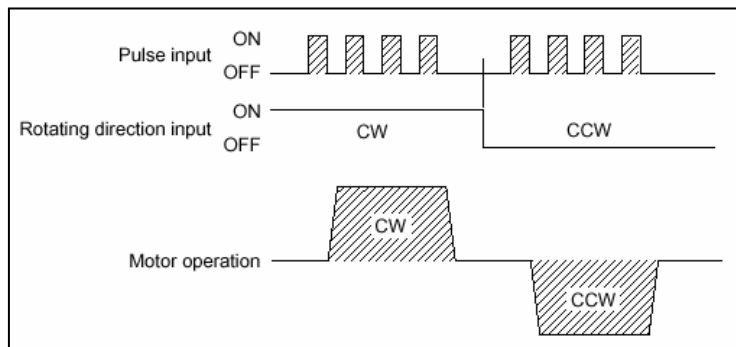
- (주 1) GM7U의 원점입력 정격은 DC24V입니다. 반드시 드라이버의 Open Collector 출력에 연결하여 주십시오.
- (주 2) 원점, 근사점, 상/하한 리미트 신호는 접점이 고정되어 있으나, 사용하지 않는 경우 일반 입력으로 사용이 가능합니다. 비상정지는 명령어(POSCTR)로 사용 가능합니다.
- (주 3) GM7U의 위치결정 펄스는 아래 그림과 같이 회전 방향 입력에 의하여 정/역회전하므로 서보 모터 드라이버의 입력 모드를 반드시 1상 입력 모드로 변경하여 사용하여 주십시오.



4) 서보 모터 드라이버와의 접속(FDA-5000 AC Servo Driver)



- (주 1) GM7U의 원점입력 정격은 DC24V입니다. 라인 드라이버 출력인 경우 외부에 DC SSR을 연결하여 사용하거나, 도그 신호만에 의한 원점 복귀 또는 원점 신호로 원점 센서를 사용하는 방법을 사용하여 주십시오.
- (주 2) 원점, 근사점, 상/하한 리미트 신호는 접점이 고정되어 있으나, 사용하지 않는 경우 일반 입력으로 사용이 가능합니다. 비상정지는 명령어(POSCTR)로 사용 가능합니다.
- (주 3) DC24V 전원을 사용할 경우 드라이버에 맞는 저항(1.5K, 1/2W)을 직렬로 연결하여 주십시오.
- (주 4) GM7U의 위치결정 펄스는 아래 그림과 같이 회전 방향 입력에 의하여 정/역회전하므로 서보 모터 드라이버의 입력 모드를 반드시 1상 입력 모드로 변경하여 사용하여 주십시오.



제 8 장 통신 기능

8.1 전용 프로토콜 통신

8.1.1 개요

GM7U 내장형 전용통신은 GM7U 기본 유닛 자체로 전용통신을 수행하는 기능입니다. 즉, 별도의 Cnet I/F 모듈(G7L-CUEC)을 사용하지 않고, GM7U 기본 유닛 만으로 전용 통신 기능을 수행함으로써 CPU 내부 디바이스 영역의 데이터 읽기/쓰기 기능 및 모니터링 기능 등을 활용하여 사용자가 의도하는 통신시스템을 용이하게 구축할 수 있습니다. 내부 디바이스 영역 쓰기 / 읽기, 모니터 등록 및 실행과 같은 기본적인 통신기능만을 사용하려는 사용자에게는 별도의 비용 추가 없이, GM7U 기본 유닛만으로 Cnet I/F 통신을 적용할 수 있는 매우 유용한 기능입니다.

GM7U 기본 유닛에서 제공하는 기능은 다음과 같습니다.

- 디바이스 개별 / 연속 읽기
- 디바이스 개별 / 연속 쓰기
- CPU 상태 읽기
- 모니터 변수등록
- 모니터 실행
- 1:1 접속(자사 링크) 시스템 구성 (GM7U 기본 유닛: RS-232C)

알아두기

GM7U 내장형 통신기능은 별도의 Cnet I/F 모듈 없이 GM7U 기본 유닛에서 Cnet I/F 통신을 지원하기 때문에 아래사항에 유의하여 사용하여 주시기 바랍니다.

- 1) GM7U 기본 유닛의 채널 0 은 1:1 통신만을 지원합니다(RS-232C). 따라서 마스터-슬레이브의 구조를 갖는 1:N 시스템의 경우는 채널 1 을 이용한 RS-485 를 사용하거나, GM7U 기본 유닛에 G7L-CUEC 통신모듈을 장착하여 사용하여 주십시오. G7L-CUEC 모듈은 RS-422/485 프로토콜을 지원합니다.
- 2) GM7U 기본 유닛의 RS-232C 용 통신 케이블은 기존의 PADT 용 RS-232C 케이블과 핀 배치가 다르기 때문에 그대로 사용할 수 없습니다. 또한 별도의 Cnet I/F 모듈에서 사용하는 케이블과도 공용이 아니므로 사용할 수 없습니다. 자세한 배선방법은 8.1.2 절을 참고하여 주십시오.
- 3) 통신 속도(Baud Rate),국번 등 통신 기본항목은 GMWIN 상에서 설정할 수 있습니다.

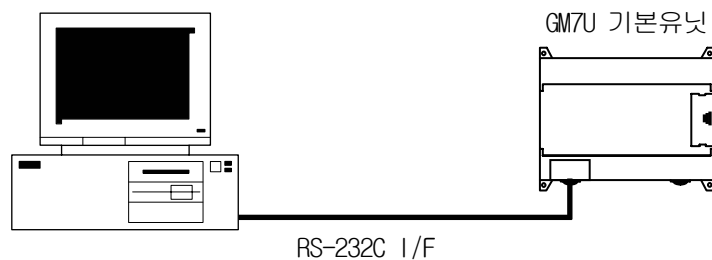
8.1.2 전용 통신을 이용한 시스템 구성 방법

GM7U 내장형 전용 통신기능을 사용한 시스템은 접속방법에 따라 다음과 같이 구성할 수 있습니다.

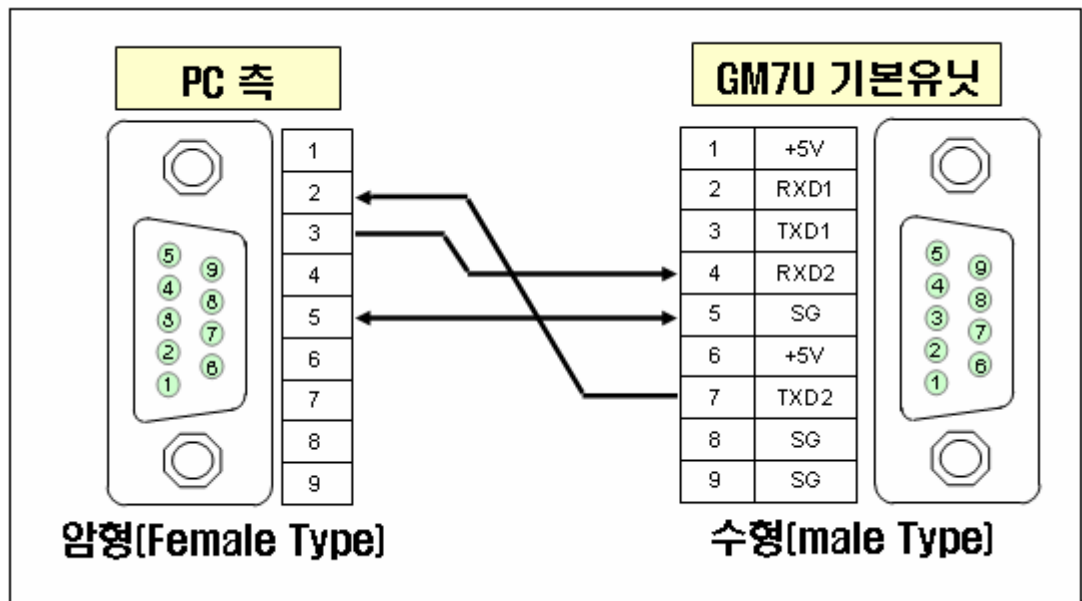
1) 접속 시스템 구성 (자사 링크)

(1) 범용 PC 와 1:1 로 접속하여 사용하는 경우

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

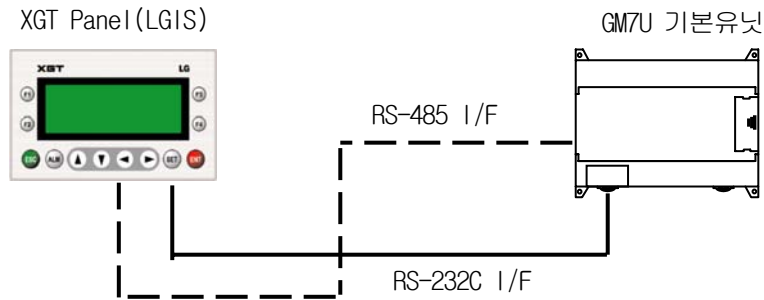


(가) 배선방법



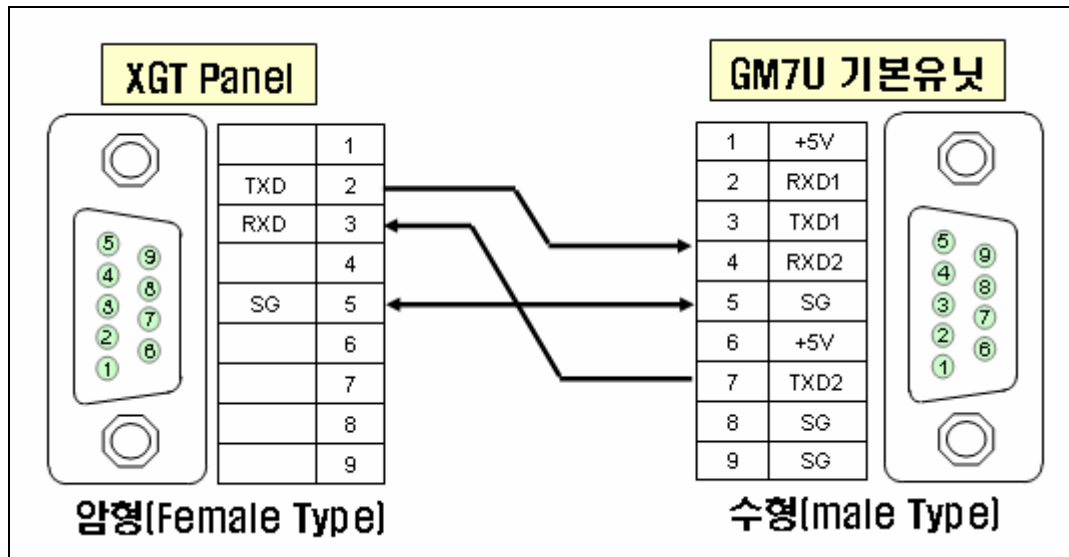
TXD1, RXD1 은 PADT 통신용 신호이고 TXD2, RXD2 는 Cnet I/F 통신용 신호입니다.
채널 1 를 사용할 경우에는 RS-485 단자의 485+와 485-를 사용하여 접속하면 됩니다.

(2) XGT Panel 등과 같은 모니터링 기기와 1:1로 접속하여 사용하는 경우

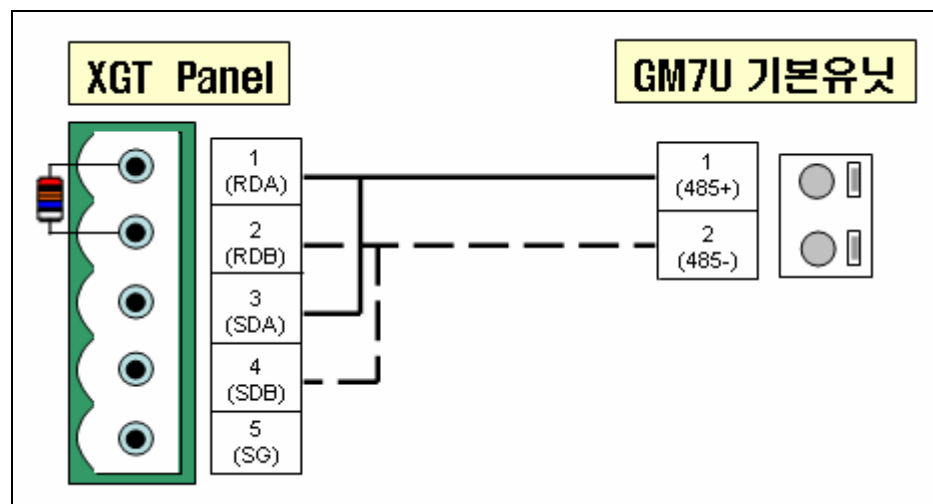


(가) 배선방법

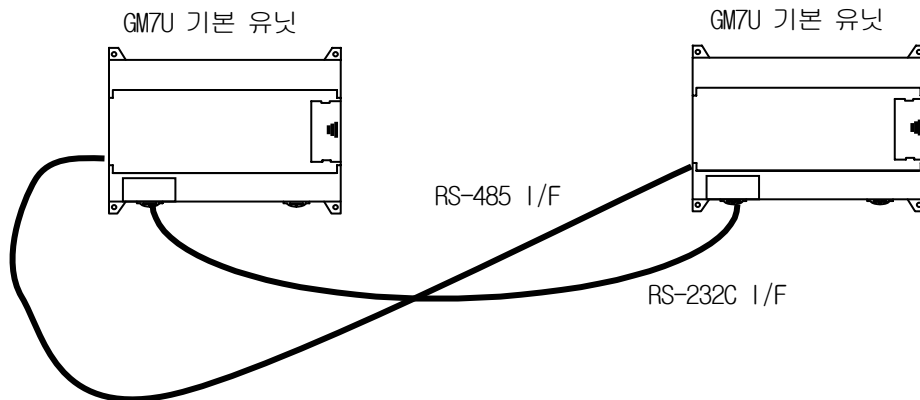
RS-232C I/F 를 통해서 접속하는 경우의 배선방법은 다음과 같습니다.



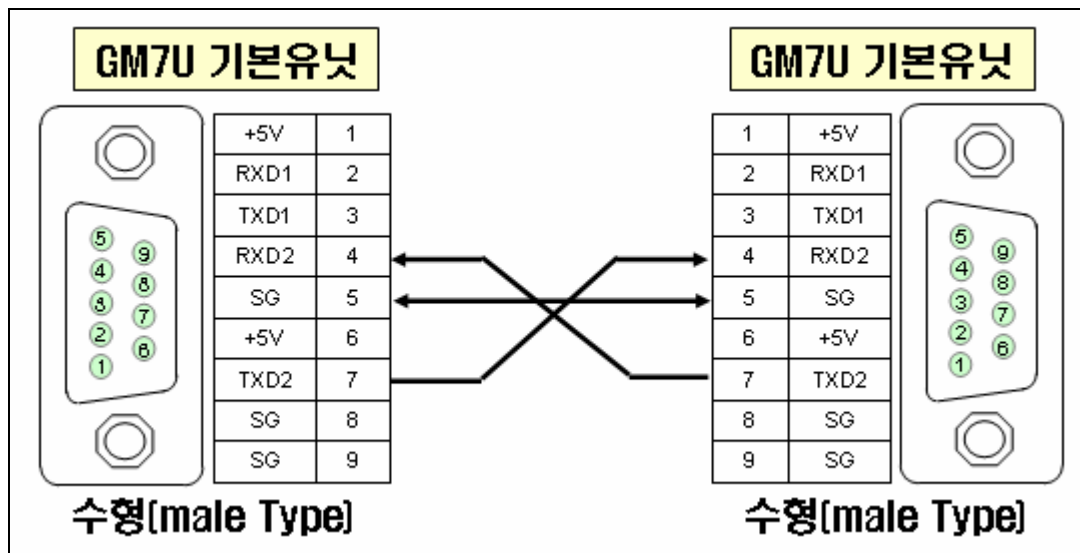
RS-485 I/F 를 통해서 접속하는 경우의 배선방법은 다음과 같습니다.



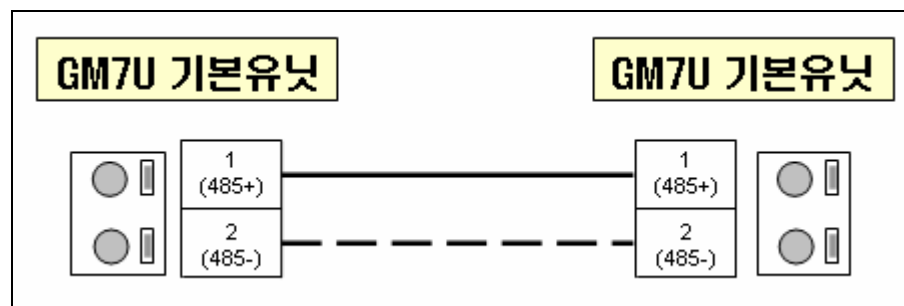
(3) 자사 기기와 1:1 로 접속하여 사용하는 경우



RS-232C I/F 를 통해서 접속하는 경우의 배선 방법은 다음과 같습니다



RS-485 I/F 를 통해서 접속하는 경우의 배선 방법은 다음과 같습니다.

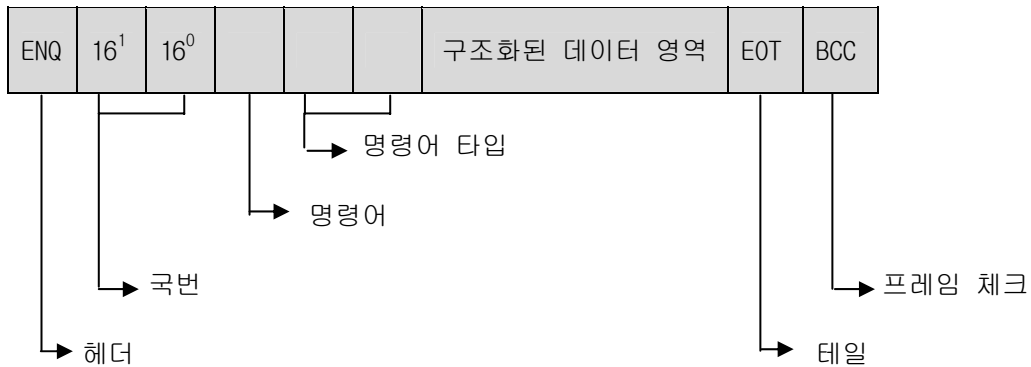


8.1.3 프레임 구조

1) 기본 구조

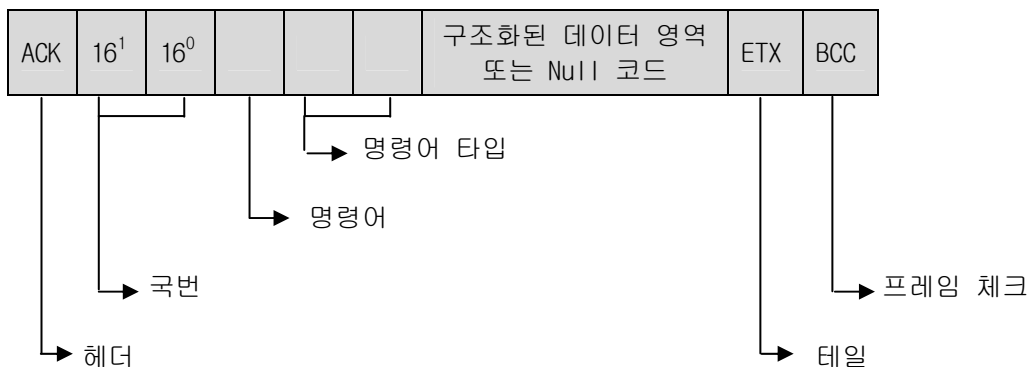
(1) Request 프레임

- 외부 통신 기기로부터 GM7U 기본 유닛으로 데이터를 요청하는 프레임의 구조입니다.
- 요구 프레임의 길이는 최대 256 Byte 를 넘지 않아야 합니다.



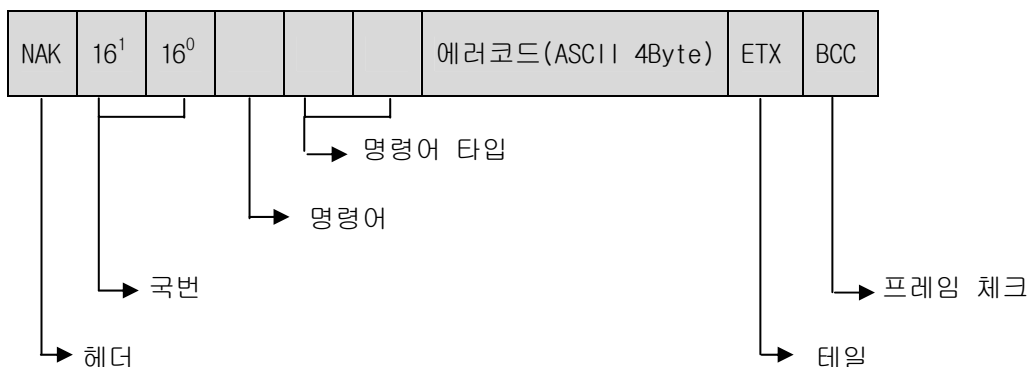
(2) 정상 응답 프레임

- GM7U 기본 유닛이 외부 기기로 정상 응답을 하는 응답 프레임의 구조입니다.
- 정상응답 프레임의 길이는 최대 256 Byte 입니다.



(3) 에러 응답 프레임

- GM7U 기본 유닛이 비정상적인 데이터를 수신한 경우의 응답 프레임의 구조입니다.
- 에러응답 프레임의 길이는 최대 256 Byte 입니다.



제 8 장 통신 기능

- 제어코드

- GM7U 전용통신에서 사용되는 제어코드는 아래의 표와 같습니다. 이 제어 문자들은 통신시 중요하게 사용되므로 반드시 숙지하시기 바랍니다.

코드	Hex 값	명 칭	제어내용
ENQ	H05	Enquire	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 Text	요구용 프레임 마감 ASCII 코드
ETX	H03	End Text	응답용 프레임 마감 ASCII 코드

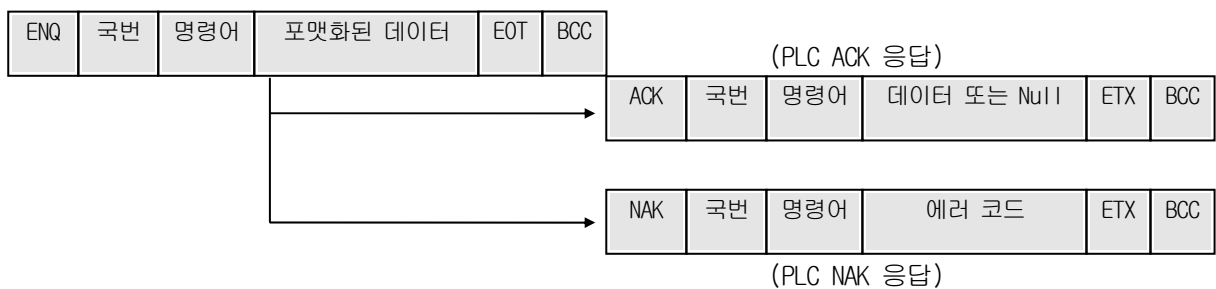
- 모든 프레임의 숫자 데이터는 별도로 명시하지 않는 한 16 진수 값에 대한 ASCII 코드로 표시 됩니다. 16 진수로 표시 되는 항목은 다음과 같습니다.
 - 국번
 - 명령어가 R(r) 및 W(w) 일 때 명령어 타입이 숫자(데이터 타입을 의미)로 되어 있는 경우의 명령어 타입
 - 구조화 된 데이터 영역의 모든 데이터 크기를 표시 하는 항목 전부
 - 모니터 등록 및 실행 명령에 대한 명령어 등록 번호
 - 데이터의 모든 내용

알아두기

이 사용 설명서에서는 16 진수 데이터인 경우는 프레임 내의 숫자 앞에 H01, H1234, H34, H12, H89AB 등과 같이 'H' 를 붙여 이 데이터가 16 진수임을 표시합니다.

2) 명령어 프레임 순서

(1) 명령 요구 프레임 순서



8.1.4 명령어 일람

전용통신에서 사용되는 명령어의 종류는 다음과 같습니다.

구분 항목		명령어				처리 내용
		주 명령어		명령어 타입		
		기호	ASCII 코드	기호	ASCII 코드	
디바이스 읽기	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)
디바이스 쓰기	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 상태 읽기		r(R)	H73 (H53)	ST	5354	PLC 의 동작 상황, 에러 정보 등의 플래그 리스트를 읽는 기능 입니다.

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	모니터 할 변수를 등록합니다.
모니터실행	y(Y)	H79 (H59)	H00-H09	3030 ~ 3039	등록한 변수를 모니터 하기 위해 실행 시킵니다.

알아두기

- GM7U 기본 유닛의 주명령어 타입은 대/소문자를 구분하지만, 그 외에는 구분하지 않습니다.

8.1.5 데이터 타입

디바이스를 읽고 쓰고자 할 경우 디바이스의 데이터 타입에 주의하여야 합니다.

1) 디바이스의 데이터 타입

내장형 전용 통신에서는 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

- 내장형 전용 통신에서 심볼릭 변수 읽기/쓰기는 사용할 수 없습니다.
- '%MB100'에서 메모리 번지 100 은 십진수(Decimal 값)를 나타냅니다.
- 데이터 타입 중 롱 워드(Long Word)는 사용할 수 없습니다.

8.1.6 명령어 상세

1) 직접 변수 개별 읽기(R(r)SS)

(1) 용도

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

(2) PC 요구 프레임 예

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	블록수	변수 길이	변수 이름	...	테일	프레임 체크
프레임	ENQ	H10	R(r)	SS	H01	H06	%MW100		EOT	BCC
ASCII 값	H05	H3130	H52(72)	H5353	H3031	H3036	H254D57313030		H04	

1 블록(최대 16 블록까지 반복 설정 가능)

구 분	설 명
국 번	국번은 16 진수를 ASCII 2Byte 로 표시합니다. 위의 예는 H10, 즉 16 국번의 GM7U 에 데이터를 요구하는 경우입니다.
블록수	‘[변수 길이]~[변수 이름]’으로 구성된 블록이 이 요구 포맷에 몇 개가 있는 지를 지정하는 것으로 최대 16 개(H01 ~ H10)까지 설정할 수 있습니다.
변수 길이	바로 뒤에 오는 변수 이름의 글자 수를 나타내는 것으로 변수 이름은 최대 16 자까지 허용됩니다. 이 값 역시 16 진수를 ASCII 2byte 로 변환한 값입니다. -변수 이름이 %MW0 이면 글자수가 4 자이므로 변수 길이는 H04 이며 -변수 이름이 %QW0.0.0 이면 글자수가 8 자이므로 변수 길이는 H08 입니다.
변수 이름	실제로 읽어올 변수의 주소를 입력합니다. 16 자 내의 ASCII 값이어야 하며 이 변수 이름에는 숫자, 대소문자, ‘%’ 및 ‘.’이외에는 허용되지 않습니다.
프레임 체크 (BCC)	ENQ 에서 EOT 까지 ASCII 값을 한 바이트(Byte)씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 첨가합니다. 예) 위 프레임(예)의 BCC 를 구하면 H05+H32+H30+H72+H53+H53+H30+H31+H30+H36+H25+H4D+H57+H31+H30+H30+H04 =H03A4 그러므로 BCC 는 A4 를 ASCII 로 변환한 H4134 가 됩니다.

알아두기

- 1) 프레임(예)의 숫자 데이터는 16 진수를 표시한 것으로 실제 통신 프레임을 작성할 때는 ‘H’를 붙이지 않습니다.
- 2) 각 블록의 디바이스 데이터 타입은 반드시 동일하여야 합니다. 만일 첫번째 블록의 데이터 타입은 워드(Word)이고, 두 번째 블록의 데이터 타입은 더블 워드(Double Word)라면 에러가 발생합니다

(3) GM7U 기본 유닛 응답 프레임 예 (GM7U 기본 유닛이 ACK 응답시)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	블록수	데이터 갯수	데이터	...	테일	프레임 체크
프레임	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															
국 번	국번은 응답 국번 16 진수를 ASCII 2Byte 로 표시합니다. 위의 예는 H10, 즉 16 국번의 GM7U 에 데이터를 요구하는 경우입니다.															
데이터 갯수	응답할 Data 의 Byte 갯수를 의미하며 ASCII 로 변환 되어 있습니다. 이 갯수는 요구 프레임의 직접 변수 이름에 포함되어 있는 변수 타입 (X,B,W,D)에 따라 결정 됩니다 ● 변수의 종류에 따른 데이터 갯수는 다음과 같습니다 <table><tr><th>데이터 타입</th><th>가능한 직접 변수</th><th>데이터 갯수</th></tr><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></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	응답데이터 영역 16 진수의 데이터를 ASCII 코드로 변환된 값이 저장됩니다.															
프레임 체크 (BCC)	ACK 에서 ETX 까지 ASCII 값을 한 Byte 씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 첨가하여 전송됩니다.															

• 데이터 갯수와 데이터 사용 예

- 데이터 갯수가 H04(ASCII 코드 값:H3034)라고 하면 데이터에 4 Byte 의 16 진수(Hex)데이터가 있음(Double Word)을 표시하므로 데이터에는 4 Byte 의 16 진수 데이터가 ASCII 코드로 변환 되어 있습니다.
예를 들어 데이터 갯수가 H04 이고 그 데이터가 H12345678 이라면 이것의 ASCII 코드 변환 값은 “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

- 데이터 타입이 BOOL 인 경우 읽은 데이터는 Byte 형태로 응답됩니다. 즉 Bit 값이 0 이면 H00(ASCII : 30 30)으로, 1 이면 H01(ASCII : 30 31)로 응답합니다.

(4) GM7U 기본 유닛 응답 포맷(GM7U 기본 유닛이 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
에러코드	16 진수 2 Byte(ASCII 코드 4 Byte)로 표시되며 에러의 종류를 나타냅니다. 에러코드의 자세한 내용은 8.1.8 절 에러 코드를 참조 바랍니다..
프레임 체크 (BCC)	NAK 에서 ETX 까지 ASCII 값을 한 Byte 씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 첨가하여 전송됩니다.

(5) 사용예



- GM7U(국번 : 1)의 디바이스 메모리 중 %MW20 의 1 Word, %QW0.0.1 의 1 Word 를 읽는 경우를 예로 하여 설명합니다. (이때, %MW20 에는 H1234 가 들어 있고 %QW0.0.1 에는 H5678 의 데이터가 들어 있다고 가정합니다.)

① PC 요구 포맷 (PC → GM7U 기본 유닛)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	블록수	변수 길이	변수 이름	변수 길이	변수 이름	테일	프레임 체크
프레임)	ENQ	H01	r	SS	H02	H05	%MW20	H08	%QW0.0.1	E0T	BCC
ASCII 값	H05	H3031	H72	H5353	H3032	H3035	H254D573230	H3038	H25515730 2E302E31	H04	

② 명령 실행 후 ACK 응답시 (PC ← GM7U 기본 유닛)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	블록수	데이터 갯수	데이터	데이터 갯수	데이터	테일	프레임 체크
프레임	ACK	H01	r	SS	H02	H02	H1234	H02	H5678	ETX	BCC
ASCII 값	H06	H3031	H72	H5353	H3032	H3032	H31323334	H3032	H35363738	H03	

③ 명령 실행 후 NAK 응답시 (PC ← GM7U 기본 유닛)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	에러 코드	테일	프레임 체크
프레임	NAK	H01	r	SS	에러 코드(2)	ETX	BCC
ASCII 값	H15	H3031	H72	H5353	에러 코드(4)	H03	

※ 프레임 체크 BCC는 내부적으로 자동연산 됩니다.

2) 직접 변수 연속 읽기(R(r)SB)

(1) 용도

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

(2) PC 요구 포맷 예

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	변수 길이	변수 이름	데이터 갯수	테일	프레임 체크
프레임	ENQ	H10	R(r)	SB	H06	%MW100	H05	EOT	BCC
ASCII 값	H05	H3130	H52(72)	H5342	H3036	H254D57313030	H3035	H04	

구 분	설 명
국 번	국번은 16 진수를 ASCII 2Byte 로 표시합니다. 위의 예는 H10, 즉 16 국번의 GM7U 에 데이터를 요구하는 경우입니다.
변수 길이	바로 뒤에 오는 변수 이름의 글자 수를 나타내는 것으로 변수 이름은 최대 16 자까지 허용됩니다. 이 값 역시 16 진수를 ASCII 2byte 로 변환한 값입니다. -변수 이름이 %MW0 이면 글자수가 4 자이므로 변수 길이는 H04 이며 -변수 이름이 %QW0.0.0 이면 글자수가 8 자이므로 변수 길이는 H08 입니다.
변수 이름	실제로 읽어올 변수의 주소를 입력합니다. 16 자 내의 ASCII 값이어야 하며 이 변수 이름에는 숫자, 대소문자, '%' 및 '.'이외에는 허용되지 않습니다.
데이터 갯수	변수 이름으로 지정된 주소로부터 연속으로 읽어올 데이터의 개수를 지정합니다. 위의 예에서는 %MW100 부터 5 개의 워드를 연속으로 읽어 옵니다. 연속 읽기의 최대 데이터 개수는 120 개 까지 가능합니다.
프레임 체크 (BCC)	ENQ 에서 EOT 까지 ASCII 값을 한 바이트(Byte)씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 추가합니다.

(3) GM7U 기본 유닛 응답 포맷(GM7U 기본 유닛이 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
ASCII 값	H06	H3130	H52(72)	H5342	H3031	H3134	H31313232	H03	

구 분	설 명												
국 번	국번은 응답 국번 16 진수를 ASCII 2Byte 로 표시합니다. 위의 예는 H10, 즉 16 국번의 GM7U 에 데이터를 요구하는 경우입니다.												
데이터 갯수	응답할 Data 의 Byte 갯수를 의미하며 ASCII 로 변환 되어 있습니다. 이 갯수는 컴퓨터 요구 포맷의 직접 변수 이름에 포함되어 있는 메모리 타입(B,W,D)에 따른 데이터 크기(아래표의 데이터 크기)와 PC 요구 포맷의 데이터 갯수를 곱한 값이 됩니다 <table><tr><th>데이터 타입</th><th>가능한 직접 변수</th><th>데이터 크기(BYTE)</th></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></table>	데이터 타입	가능한 직접 변수	데이터 크기(BYTE)	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 크기(BYTE)											
Byte(B)	%MB,%QB,%IB	1											
Word(W)	%MW,%QW,%IW	2											
Double Word(D)	%MD,%QD,%ID	4											
데이터	응답데이터 영역 16 진수의 데이터를 ASCII 코드로 변환된 값이 저장됩니다.												
프레임 체크 (BCC)	ACK 에서 ETX 까지 ASCII 값을 한 Byte 씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 첨가하여 전송됩니다.												

- 데이터 갯수와 데이터 사용 예

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

제 8 장 통신 기능

(4) GM7U 기본 유닛 응답 포맷 (GM7U 기본 유닛이 NAK 응답시)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	에러 코드 (Hex 2 Byte)	테일	프레임 체크
프레임(예)	NAK	H10	r	SB	H1132	ETX	BCC
ASCII값	H15	H3130	H72	H5342	H31313332	H03	

구분	설명
에러코드	16 진수 2 Byte(ASCII 코드 4 Byte)로 표시되며 에러의 종류를 나타냅니다. 에러코드의 자세한 내용은 8.1.8 절 에러 코드를 참조 바랍니다..
프레임 체크 (BCC)	NAK 에서 ETX 까지 ASCII 값을 한 Byte 씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 첨가하여 전송됩니다.

(5) 사용예

- GM7U(국번 : 10)의 디바이스 메모리 중 %MD0 로부터 2 개의 Double Word 를 읽는 경우를 예로 하여 설명합니다. (이때, %MD0 에는 H12345678 이 들어 있고 %MD1 에는 H9ABCDEF0 의 데이터가 들어 있다고 가정합니다.)

① PC 요구 포맷 (PC → GM7U 기본 유닛)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	변수 길이	변수 이름	데이터 개수	테일	프레임 체크
프레임(예)	ENQ	H0A	r	SB	H04	%MD0	H02	E0T	BCC
ASCII값	H05	H3041	H72	H5342	H3034	H254D4430	H3032	H04	

② 명령 실행 후 ACK 응답시 (PC ← GM7U 기본 유닛)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	데이터 갯수	데이터	테일	프레임 체크
프레임(예)	ACK	H0A	r	SB	H08	12345678 9ABCDEF0	ETX	BCC
ASCII값	H06	H3041	H72	H5342	H3038	H3132333435363738 3941424344454630	H03	

③ 명령 실행 후 NAK 응답시 (PC ← GM7U 기본 유닛)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	에러 코드	테일	BCC
프레임(예)	NAK	H0A	r	SB	에러 코드(2)	ETX	BCC
ASCII값	H15	H3041	H72	H5342	에러 코드(4)	H03	

제 8 장 통신 기능

3) 직접 변수 개별 쓰기(W(w)SS)

(1) 용도

사용할 PLC 디바이스 메모리를 직접 지정하여 메모리 데이터 타입에 맞게 쓰는 기능입니다.

(2) PC 요구 포맷

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	블록수	변수 길이	변수 이름	데이터	...	테일	프레임 체크
프레임	ENQ	H10	R(r)	SS	H01	H06	%MW100	H00E2		EOT	BCC
ASCII 값	H05	H3130	H52(72)	H5353	H3031	H3036	H254D57 313030	H3030 4532		H04	

1 블록(최대 16 블록 까지 반복 설정 가능)

구 분	설 명
블록수	‘[변수 길이]~[변수 이름]’으로 구성된 블록이 이 요구 포맷에 몇 개가 있는 지를 지정하는 것으로 최대 16 개(H01~ H10)까지 설정할 수 있습니다.
변수 길이	바로 뒤에 오는 변수 이름의 글자 수를 나타내는 것으로 변수 이름은 최대 16 자까지 허용됩니다. 이 값 역시 16 진수를 ASCII 2byte 로 변환한 값입니다. - 변수 이름이 %MW0 이면 글자수가 4 자이므로 변수 길이는 H04 이며 - 변수 이름이 %QW0.0.0 이면 글자수가 8 자이므로 변수 길이는 H08 입니다.
변수 이름	실제로 읽어올 변수의 주소를 입력합니다. 16 자 내의 ASCII 값이어야 하며 이 변수 이름에는 숫자, 대소문자, ‘%’ 및 ‘.’이외에는 허용되지 않습니다.
데이터	%MW100 영역에 쓰고자 하는 값이 Hex A 인 경우 데이터의 포맷은 H000A 이어야 합니다. %MD100 영역에 쓰고자 하는 값이 Hex A 인 경우 데이터 포맷은 H0000000A 입니다. 데이터 영역에는 Hex 데이터를 ASCII 코드로 변환된 값이 들어 있습니다
프레임 체크 (BCC)	ENQ 에서 EOT 까지 ASCII 값을 한 바이트(Byte)씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 첨가합니다.

• 데이터 갯수와 데이터 사용 예

- 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 전송되고 최하위 값이 제일 나중에 전송 되어야 합니다

알아두기

- 1) 각 블록의 디바이스 데이터 타입은 반드시 동일하여야 합니다.
- 2) 데이터 타입이 BOOL 인 경우 쓸 데이터는 Hex 1 Byte 으로 표시합니다.
즉 Bit 값이 0 이면 H00(3030)으로, 1 이면 H01(3031)로 해야 합니다.

(3) GM7U 기본 유닛 응답 포맷(GM7U 기본 유닛이 ACK 응답시)

포맷 이름	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	

구분	설명
BCC	ACK 에서 ETX 까지 ASCII 값을 한 Byte 씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 첨가하여 전송됩니다.

(4) GM7U 기본 유닛 응답 포맷(GM7U 기본 유닛이 NAK 응답시)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	에러 코드 (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	

구분	설명
BCC	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 4 Byte)의 내용으로 에러의 종류를 표시 합니다. 자세한 내용은 8.1.8 에러 코드를 참조 하십시오.

(5) 사용예

1 번국의 %MW230 번지에 “ HFF ”를 쓰고 BCC 값을 체크하는 경우를 예로 설명합니다.

① PC 요구 포맷 (PC → GM7U 기본 유닛)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	블록수	변수 길이	변수 이름	데이터	테일	프레임 체크
프레임(예)	ENQ	H01	w	SS	H01	H06	%MW230	H00FF	E0T	BCC
ASCII 값	H05	H3031	H77	H5353	H3031	H3036	H254D57323330	H30304646	H04	

② 명령 실행 후 ACK 응답시 (PC ← GM7U 기본 유닛)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	테일	프레임 체크
프레임(예)	ACK	H01	w	SS	ETX	BCC
ASCII 값	H06	H3031	H77	H5353	H03	

③ 명령 실행 후 NAK 응답시 (PC ← GM7U 기본 유닛)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	에러 코드	테일	프레임 체크
프레임(예)	NAK	H01	w	SS	에러 코드(2)	ETX	BCC
ASCII 값	H15	H3031	H77	H5353	에러 코드(4)	H03	

4) 직접 변수 연속 쓰기(W(w)SB)

(1) 용도

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

(2) 요구포맷

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	변수 길이	변수 이름	데이터 갯수	데이터	테일	프레임 체크
프레임 (예)	ENQ	H10	W(w)	SB	H06	%MD100	H01	H11112222	E0T	BCC
ASCII 값	H05	H3130	H57(77)	H5342	H3036	H254D44 313030	H3031	H313131313 2323232	H04	

구 분	설 명
블록수	‘[변수 길이]~[변수 이름]’으로 구성된 블록이 이 요구 포맷에 몇 개가 있는 지를 지정하는 것으로 최대 16 개(H01 ~ H10)까지 설정할 수 있습니다.
변수 길이	바로 뒤에 오는 변수 이름의 글자 수를 나타내는 것으로 변수 이름은 최대 16 자까지 허용됩니다. 이 값 역시 16 진수를 ASCII 2byte 로 변환한 값입니다. - 변수 이름이 %MW0 이면 글자수가 4 자이므로 변수 길이는 H04 이며 - 변수 이름이 %QW0.0.0 이면 글자수가 8 자이므로 변수 길이는 H08 입니다.
변수 이름	실제로 읽어올 변수의 주소를 입력합니다. 16 자 내의 ASCII 값이어야 하며 이 변수 이름에는 숫자, 대소문자, ‘%’ 및 ‘.’ 이외에는 허용되지 않습니다.
데이터 갯수	변수 이름으로 지정된 주소로부터 연속으로 쓰기를 할 데이터의 개수를 지정합니다. 위의 예에서는 %MD100 부터 1 개의 Double Word 를 연속으로 씁니다. 연속 쓰기의 최대 데이터 개수는 120 개 까지 가능합니다.
프레임 체크 (BCC)	ENQ 에서 E0T 까지 ASCII 값을 한 바이트(Byte)씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 첨가합니다.

(3) GM7U 기본 유닛 응답 포맷(GM7U 기본 유닛이 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	

구 분	설 명
BCC	ACK 에서 ETX 까지 ASCII 값을 한 Byte 씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 첨가하여 전송됩니다.

제 8 장 통신 기능

(4) GM7U 기본 유닛 응답 포맷 (GM7U 기본 유닛이 NAK 응답시)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	에러 코드 (Hex 2 Byte)	테일	프레임체크
프레임(예)	ENQ	H10	W(w)	SB	H1132	E0T	BCC
ASCII값	H05	H3130	H57(77)	H5342	H31313332	H03	

구 분	설 명
BCC	NAK 에서 ETX 까지 ASCII 값을 한 Byte 씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 추가하여 전송됩니다.
에러 코드	2 Byte(ASCII 코드로 4 Byte)의 내용으로 에러의 종류를 표시 합니다. 자세한 내용은 8.1.8 에러 코드를 참조하십시오.

(5) 사용예

1 번국의 %QD0.0.0 에서 4 Byte HAA15056F 를 쓰는 경우를 예로 설명합니다.

① PC 요구 포맷 (PC → GM7U 기본 유닛)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	변수 길이	변수 이름	데이터 갯수	데이터	테일	프레임 체크
프레임(예)	ENQ	H01	w	SB	H08	%QD0.0.0	H01	HAA15056F	E0T	BCC
ASCII 값	H05	H3031	H77	H5342	H3038	H254442302 E302E30	H3031	H41413135 30353646	H04	

② 명령 실행 후 ACK 응답시 (PC ← GM7U 기본 유닛)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	테일	프레임 체크
프레임(예)	ACK	H01	W	SB	ETX	BCC
ASCII값	H06	H3031	H77	H5342	H03	

③ 명령 실행 후 NAK 응답시 (PC ← GM7U 기본 유닛)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	에러 코드	테일	프레임 체크
프레임(예)	NAK	01	W	SB	에러 코드(2)	ETX	BCC
ASCII값	H15	H3031	H77	H5342	에러 코드(4)	H03	

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	등록 포맷	테일	프레임 체크
프레임(예)	ENQ	H10	X(x)	H09	등록 포맷 참조	EOT	BCC
ASCII값	H05	H3130	H58(78)	H3039	【※】	H04	

구 분	설 명
BCC	ENQ 에서 EOT 까지 ASCII 값을 한 Byte 씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 추가합니다.
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 개별읽기, 연속읽기 포맷 중 명령어에서 EOT 전까지 사용합니다.

【※】 : 등록 포맷은 아래 2 가지 중 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) GM7U 기본 유닛 응답 포맷(GM7U 기본 유닛이 ACK 응답시)

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

구 분	설 명
BCC	NAK 에서 ETX 까지 ASCII 값을 한 Byte 씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 추가하여 전송됩니다.

(4) GM7U 기본 유닛 응답 포맷(GM7U 기본 유닛이 NAK 응답시)

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

구 분	설 명
BCC	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 4 Byte)의 내용으로 에러의 종류를 표시 합니다. 자세한 내용은 8.1.8 에러 코드를 참조 하십시오.

(5) 사용예

1 번국의 직접 변수 %MW0 을 번호 01 로 모니터등록 할 경우를 예로 들어 설명 합니다.

① PC 요구 포맷 (PC → GM7U 기본 유닛)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	등록 번호	등록 포맷				테일	프레임 체크
					명령어	블록수	변수길이	변수이름		
프레임(예)	ENQ	H01	x	H01	RSS	H01	H04	%MW0	E0T	BCC
ASCII값	H05	H3031	H78	H3031	H525353	H3031	H3034	H41534446	H04	

② 명령 실행 후 ACK 응답시 (PC ← GM7U 기본 유닛)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	등록 번호	테일	프레임 체크
프레임(예)	ACK	H01	x	H01	ETX	BCC
ASCII값	H06	H3031	H78	H3031	H03	

③ 명령 실행 후 NAK 응답시 (PC ← GM7U 기본 유닛)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	등록 번호	에러 코드	테일	프레임 체크
프레임(예)	NAK	H01	x	H01	에러 코드(2)	ETX	BCC
ASCII값	H15	H3031	H78	H3031	에러 코드(4)	H03	

6) 모니터 실행(Y##)

(1) 용도

모니터 실행은 모니터 등록으로 등록된 변수 읽기를 실행 시키는 기능 입니다.
모니터 실행은 등록된 번호를 지정 하여 그 번호로 등록된 변수 읽기를 실행 시킵니다.

(2) PC 요구 포맷

포맷 이름	헤더	국번	명령어	등록 번호	테일	프레임 체크
프레임(예)	ENQ	H10	Y(y)	H09	E0T	BCC
ASCII값	H05	H3130	H59(79)	H3039	H03	

구 분	설 명
등록 번호	모니터 실행을 위하여 모니터 등록시 등록시킨 번호와 동일한 번호를 사용합니다. 00 ~ 09(H00 ~ H09)까지 설정 가능합니다.
BCC	ENQ 에서 E0T 까지 ASCII 값을 한 Byte 씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 첨가합니다.

(3) GM7U 기본 유닛 응답 포맷(GM7U 기본 유닛이 ACK 응답시)

① 등록 번호의 등록 포맷이 직접 변수 개별 읽기인 경우

포맷이름	헤더	국번	명령어	등록번호	블록수	데이터 갯수	데이터	테일	프레임 체크
프레임	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

포맷이름	헤더	국번	명령어	등록번호	데이터갯수	데이터	테일	프레임 체크
프레임	ACK	H10	Y(y)	H09	H04	H9183AABB	ETX	BCC
ASCII값	H06	H3130	H59(79)	H3039	H3034	H3931383341414242	H03	

(4) GM7U 기본 유닛 응답 포맷(GM7U 기본 유닛이 NAK 응답시)

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

구 분	설 명
BCC	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 4 Byte)의 내용으로 에러의 종류를 표시 합니다. 자세한 내용은 8.1.8 에러 코드를 참조해 주십시오.

(5) 사용예

1 번국에 등록 번호 1 로 등록된 변수를 모니터링 하는 것을 예로 설명합니다.
 등록된 모니터 변수는 직접 변수 %MW0 이고 블록 수는 1 개로 가정 합니다.

① PC 요구 포맷 (PC → GM7U 기본 유닛)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	등록 번호	테일	프레임 체크
프레임(예)	ENQ	H01	y	H01	E0T	BCC
ASCII값	H05	H3031	H79	H3031	H04	

② 명령 실행 후 ACK 응답시 (PC → GM7U 기본 유닛)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	등록 번호	블록수	데이터 갯수	데이터	테일	프레임 체크
프레임	ACK	H01	y	H01	H01	H04	H23422339	ETX	BCC
ASCII값	H06	H3031	H79	H3031	H3031	H3034	H3233343232333339	H03	

③ 명령 실행 후 NAK 응답시 (PC → GM7U 기본 유닛)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	등록 번호	에러 코드	테일	프레임 체크
프레임(예)	NAK	H01	y	H01	에러 코드(2)	ETX	BCC
ASCII값	H15	H3031	H79	H3031	에러 코드(4)	H03	

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	EOT	BCC
ASCII값	H05	H3041	H52(72)	H5354	H04	

구 분	설 명
BCC	주 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.

(3) GM7U 기본 유닛 응답 포맷(GM7U 기본 유닛이 ACK 응답시)

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

구 분	설 명																																										
BCC	ACK 에서 ETX 까지 ASCII 값을 한 Byte 씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 첨가하여 전송됩니다.																																										
PLC 상태 데이터	데이터 포맷은 Hex 20 Byte 가 ASCII 코드로 변환 되어 있으며 그 내용은 ASCII 코드를 Hex 데이터로 변환 한 후는 다음과 같이 구성되어 있습니다 ※ 상태 데이터 포맷																																										
	<table><tr><th>데이터 형태</th><th>플래그 명칭</th><th>Status 데이터 순서</th></tr><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></table>	데이터 형태	플래그 명칭	Status 데이터 순서	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	Status 데이터 순서																																								
	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

- 각 플래그에 대한 상세 설명은 GM7U 사용설명서의 ‘부록. 2 플래그 일람’ 을 참조하여 주십시오
- PC_DEVICE_IDENTIFIER 와 Logical 및 Physical 은 시스템 전용으로 사용되는 것이므로 처리하지 마십시오

(4) GM7U 기본 유닛 응답 포맷 (GM7U 기본 유닛이 NAK 응답시)

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

구 분	설 명
BCC	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 4 Byte)의 내용으로 에러의 종류를 표시 합니다. 자세한 내용은 8.1.8 에러 코드를 참조 하십시오.

(5) 사용예

국번이 1 인 GM7U 기본 유닛의 상태를 읽는 경우를 예로 설명합니다.

① PC 요구 포맷 (PC → GM7U 기본 유닛)

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

② 명령 실행 후 ACK 응답시 (PC ← GM7U 기본 유닛)

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

③ 명령 실행 후 NAK 응답시 (PC ← GM7U 기본 유닛)

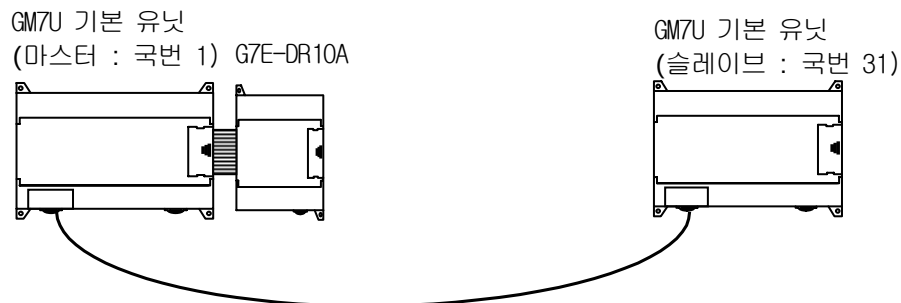
포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	에러 코드	테일	프레임 체크
프레임(예)	NAK	H01	R(r)	ST	에러 코드(2)	ETX	BCC
ASCII값	H15	H3031	H52(72)	H5354	에러 코드(4)	H03	

8.1.7 자사간 1:1, 1:n 전용 프로토콜 통신

1) 개요

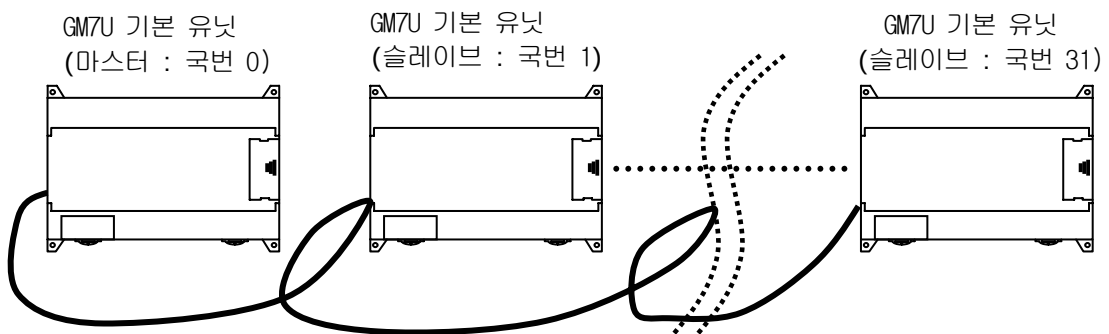
자사간 1:1, 1:n 전용 프로토콜 통신 기능이란 1(마스터) : 1, n (슬레이브) 방식으로 전용 통신 시스템을 구축할 수 있는 기능입니다. 본 시스템은 GMWIN 에서 기본 파라미터와 통신 파라미터를 설정하여 용이하게 구성할 수 있습니다. 적용되는 통신 프로토콜은 GLOFA 용 Cnet I/F 모듈과 동일합니다. 주요한 기능은 다음과 같습니다.(RS-232C 통신은 1:1 통신만 사용할 수 있습니다.)

- 입력(I), 출력(Q) 및 내부 메모리(M) 영역을 WORD 단위로 총 64 개의 데이터 액세스 블록 및 각 블록의 통신 타임아웃 시간을 설정할 수 있습니다.
- 최대 32 국까지 접속할 수 있습니다.(내장 RS-485(Ch 1), G7L-CUEC 사용시)
- 파라미터 설정에 따라 슬레이브 PLC의 운전모드 및 에러 코드와 관련된 플래그를 갱신합니다.
- 각 파라미터의 송수신 에러횟수 및 에러 코드와 관련된 플래그를 갱신합니다.
- GMWIN의 모니터기능을 이용하여 파라미터 별로 통신 상태를 모니터 합니다.



자사간 1:1 전용 프로토콜 통신(내장 RS-232C 통신 사용시)

- 사용되어진 통신 케이블의 결선도는 ‘8.1.2 전용 통신을 이용한 시스템 구성 방법’의 ‘(3) 자사 기기와 1:1로 접속하여 사용하는 경우’와 동일합니다.

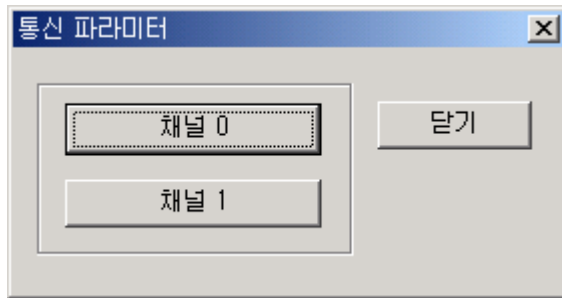


자사간 1:N 전용 프로토콜 통신(내장 RS-485 통신 사용시)

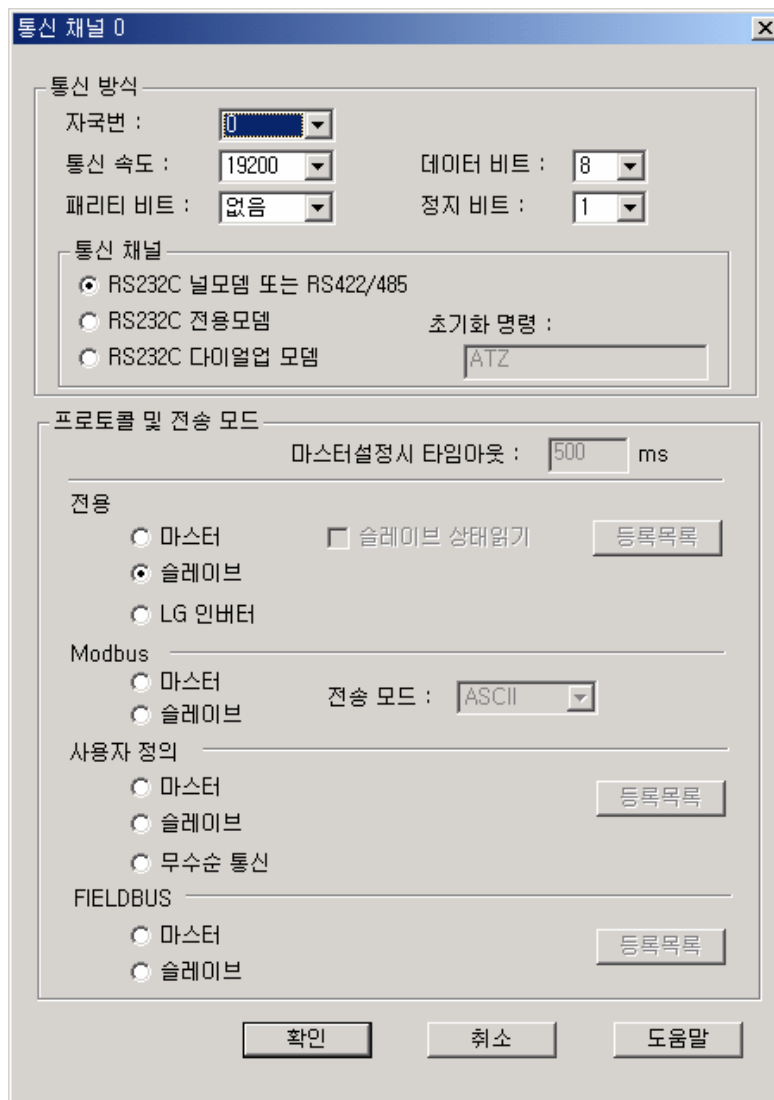
2) 파라미터 설정

(1) 통신 파라미터 설정

- GMWIN 에서 새로운 프로젝트 파일을 엽니다.
- PLC 종류는 반드시 GM7U 를 선택하여 주십시오.
- GMWIN 파라미터에서 통신 파라미터를 선택하면 아래 그림이 표시됩니다.



가) Ch 0 설정시 : 내장 RS-232C / 외장 Cnet I/F 설정시



나) Ch 1 설정시 : 내장 RS-485 설정시

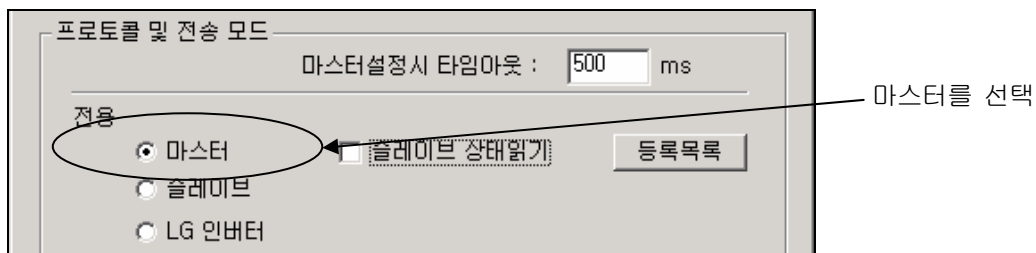
- 다음과 같이 파라미터를 설정합니다.

항 목	설 정 내 용
자국번	0 국부터 31 국까지 설정할 수 있습니다.
통신속도	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 bps 를 설정할 수 있습니다.
데이터 비트	7 또는 8 Bits 로 설정할 수 있습니다.
패리티 비트	없음, Even, Odd 로 설정할 수 있습니다.
정지 비트	1 또는 2 Bit(s)로 설정할 수 있습니다.
통신 채널	• RS-232C 널모뎀 또는 RS-422/485 : GM7U 기본 유닛의 내장 기능 및 Cnet I/F 모듈(G7L-CUEC)을 이용하여 통신을 하고자 할 때 선택하는 통신 채널입니다. • RS-232C 전용모뎀 : Cnet I/F 모듈(G7L-CUEB)을 이용하여 모뎀통신을 할 때 사용되어지는 모뎀이 전용모뎀일 경우 이 통신 채널을 선택합니다. • RS-232C 다이얼업 모뎀 : Cnet I/F 모듈(G7L-CUEB)을 이용하여 모뎀통신을 할 때 사용되어지는 모뎀이 일반 다이얼업 모뎀일 경우 이 통신 채널을 선택합니다. * RS-232C 전용모뎀 및 RS-232C 다이얼업 모뎀 통신은 RS-232C 를 지원하는 Cnet I/F 모듈(G7L-CUEB)에서만 이루어 지며 RS-422/485 를 지원하는 Cnet I/F 모듈(G7L-CUEC)에서는 지원되지 않습니다.

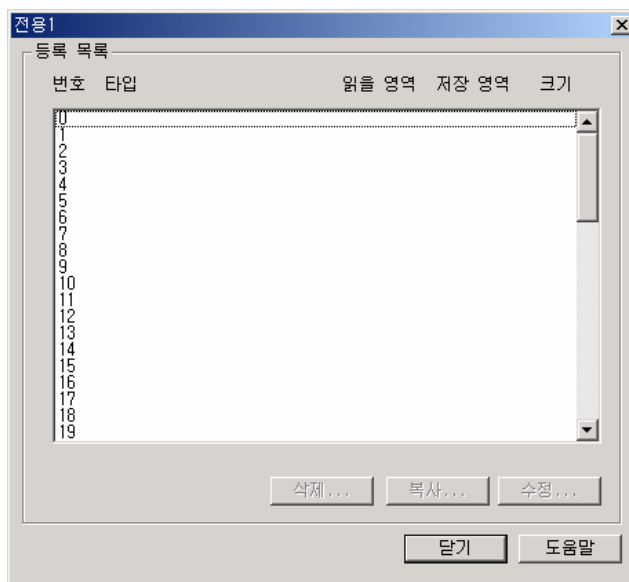
항 목	설 정 내 용
마스터 설정 시 타임아웃	• 마스터로 설정된 GM7U 기본 유닛에서 요구 프레임을 송신한 후 응답 프레임을 기다리는 시간입니다. • 디폴트 값은 500ms 입니다. • 마스터 PLC의 송수신 최대 주기 시간을 고려하여 설정해야 합니다 • 최대 송수신 주기 시간 보다 작은 값을 설정할 경우 통신 에러를 유발할 수 있습니다.
전용 마스터 / 슬레이브	마스터로 설정하면 통신 시스템에서 주체가 되며 슬레이브로 지정된 GM7U 기본 유닛에 데이터의 쓰기 및 읽기를 할 수 있습니다.
슬레이브 상태 읽기	슬레이브로 지정된 GM7U 기본 유닛 상태를 읽는 경우에 설정합니다. 특별히 슬레이브의 상태를 모니터링 하는 경우가 아닐 경우에는 선택하지 마십시오. 통신 속도를 저하 시키는 요인이 될 수 도 있습니다.

(2) 등록 목록 설정

- 통신 파라미터 중 프로토콜 및 전송 모드의 전용 항목에서 마스터를 선택하시면 등록목록 버튼이 활성화 됩니다.



- 등록목록 버튼을 누르면 아래와 같은 화면이 표시 됩니다.



- 가) 총 64 개의 데이터 블록을 설정할 수 있고 블록번호는 설정하지 않습니다.
 나) 송수신 데이터 크기는 최대 60 워드까지 설정할 수 있습니다, 송수신 주기는 없습니다..
 다) 영역 설정
 -송신 : 읽을 영역 I/Q/M, 저장영역 Q/M
 -수신 : 읽을 영역 I/Q/M, 저장영역 Q/M

제 8 장 통신 기능

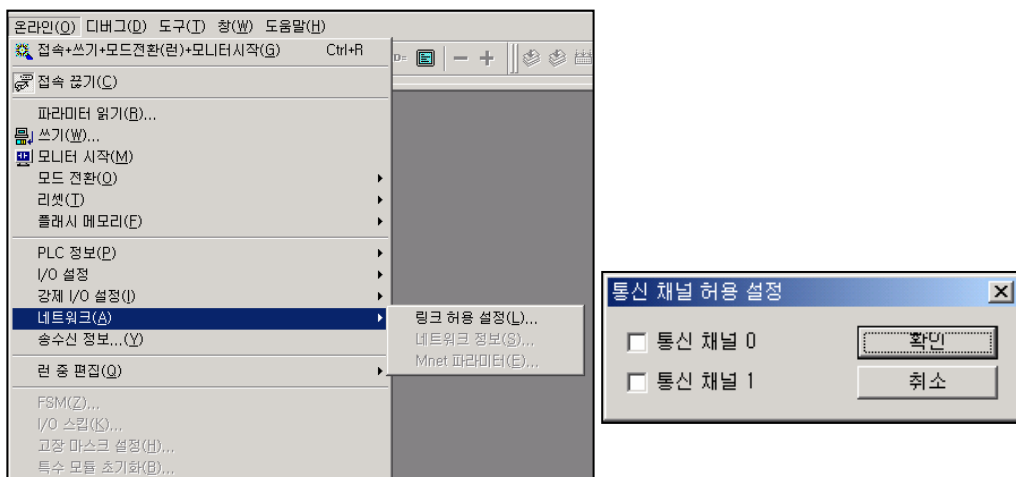
- 등록할 등록번호를 더블클릭하면 아래의 화면이 나타납니다.

- 가) 상대국 번호 : 슬레이브(상대국) 국번을 설정합니다. (통신 파라미터에서 설정한 자국번호는 자신의 국으로 여기서는 마스터 국번과 일치합니다.)
- 나) 모드 : 슬레이브국에 데이터 쓰기할 경우는 송신을 선택하고 슬레이브국 으로부터 데이터 읽기를 할 경우는 수신에 체크합니다.
- 다) 크기 : 마스터국에서 읽고 쓸 데이터의 크기를 정의 하는 것으로 단위는 워드이며 최대 60 워드 까지 정의 할 수 있습니다.
- 라) 영역

	송신 모드	수신 모드	표기 방법
읽을영역	쓰기를 할 데이터가 저장 되어 있는 영역으로 마스터국에 있는 영역입니다.	데이터를 읽기 위한 영역으로 슬레이브국에 있는 영역입니다.	- . %MWO 을 선택할 경우 : %MW 을 선택하고 옆 빈 칸에 '0'을 입력 합니다.
저장영역	데이터를 쓰기 위한 영역으로 슬레이브국에 있는 영역입니다.	읽기를 한 데이터를 저장하는 영역으로 마스터국에 있는 영역입니다.	- . %QWO.1.0 을 선택할 경우 : %QW 을 선택하고 옆 빈 칸에 '0.1.0'을 입력 합니다.

3) 통신 허용 설정

통신 파라미터를 설정하고 프로그램을 작성한 후에 GM7U 기본 유닛 자사간 1:1 전용 통신을 하기 위해서는 반드시 마스터국으로 설정된 GM7U 기본 유닛을 GMWIN 으로 접속하여 메뉴 '온라인(O)'에서 '접속'을 실행한 후 다시 메뉴 '온라인(O)'에서 '통신 허용 설정'을 설정 해야 합니다.



4) 운전상태 관련 플래그

GM7U 전용 통신의 통신상태에 관련된 플래그는 다음과 같습니다.

(1) 국번별(총 32 국) 송수신 에러 카운트

- 플래그 이름 : _MRS_ERR_CNT[n] (n = 0 ~ 31)
- 데이터 타입 : 어레이 바이트(Array Byte)
- 내용 : 에러 수는 국번별로 갱신됩니다.
즉, 0 국으로의 송수신 에러 수는 _MRS_ERR_CNT[0]에 갱신 되고,
31 국으로의 송수신 에러 수는 _MRS_ERR_CNT[31]에 갱신 됩니다.

(2) 국번별(총 32 국) 송수신 에러 내용

- 플래그 이름 : _MRS_ERR[n] (n = 0 ~ 31)
- 데이터 타입 : 어레이 바이트(Array Byte)
- 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 : _SRS_STATE[n] (n = 0 ~ 31)
- 데이터 타입 : 어레이 바이트(Array Byte)
- 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

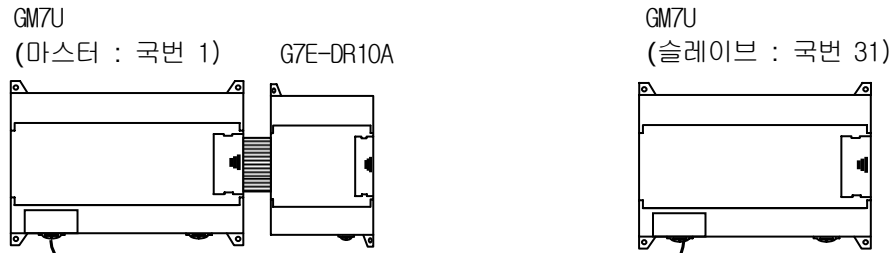
(4) 마스터 PLC측의 상태 플래그

- 플래그 이름 : _MRS_STATE
- 데이터 타입 : 어레이 바이트(Array Byte)
- 내용 : 2 Bit : 통신 파라미터 설정에서 M 영역 초과

(5) 설정된 파라미터의 송수신 최대, 최소, 현재 주기

- 플래그 이름 : (Time Type) _MRS_SCAN_MAX
(Time Type) _MRS_SCAN_MIN
(Time Type) _MRS_SCAN_CUR
- 내용 : 첫번째 설정된 파라미터의 이전 송신부터 다음 송신 전까지의 시간

5) 사용 예제



자사간 1:1 전용 프로토콜 통신 케이블

본 예제는 위와 같은 시스템을 구성하여 전용 프로토콜을 이용하여 다음과 같은 통신동작을 수행하려 할 때의 예입니다.

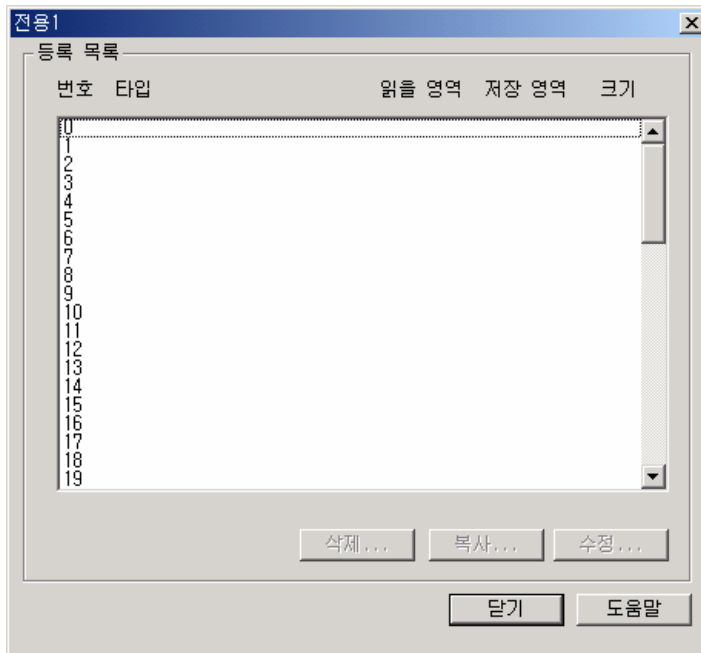
- 마스터 국번의 GM7U 기본유닛에서 ADD 평선을 이용하여 %MW0 영역의 데이터를 증가시키고 그 데이터를 슬레이브국의 GM7U 기본 유닛의 출력접점으로 쓰기를 하며 출력접점에 쓰여진 데이터를 다시 마스터 국번의 MASTER-K120S 기본 유닛에서 읽기를 하여 읽어 온 데이터를 증설 디지털 입출력 모듈인 G7E-DR10A의 출력접점에 쓰기를 하는 예제

(1) MASTER 국 파라미터 설정 및 프로그램

- 자국번 : 1 국으로 설정합니다.
(0 ~ 31 국 설정가능)
- 통신속도 : 19200 으로 설정
(1200,2400,4800,9600,19200,38400,57600 설정가능)
- 패리티 비트 : 없음으로 설정.
(없음,Even,Odd 중 선택)
- 데이터 비트 설정 : 8 로 선택합니다.
(7,8 중 선택)
- 정지비트 설정 : 1 로 선택(1,2 중 선택)
- 통신채널 선택 :
RS-232C 널모뎀 또는 RS-422/485 로 선택
- 타임아웃 설정 : 500ms 로 설정합니다.
(10 ~ 2000ms 설정가능)
- 프로토콜 : 전용 마스터로 선택합니다.
(마스터,슬레이브 선택가능)

제 8 장 통신 기능

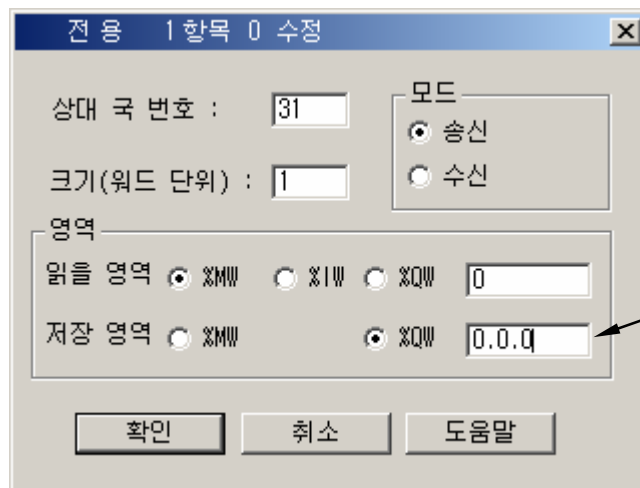
- 상기 설정이 완료된후 전용항목의 등록목록을 클릭하면 아래의 화면이 표시됩니다..



- 마스터 국의 송신 파라미터를 설정하기 위해 0 번 을 더블클릭하면 0 번 파라미터를 등록하는 화면이 표시됩니다.

- 파라미터 설정을 아래와 같이한 후 확인 버튼을 눌러 주십시오.

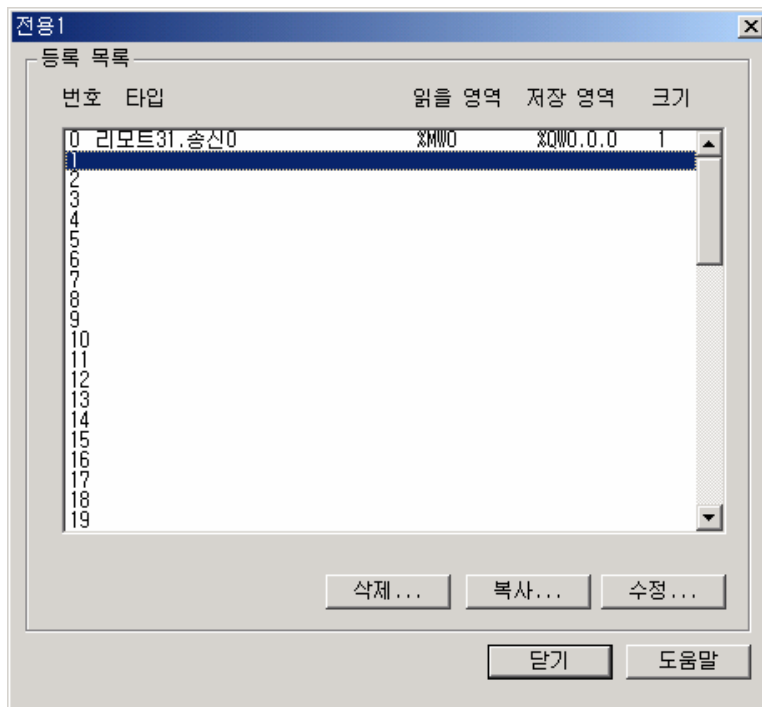
상대 국 번호	크기	모드	읽을 영역	저장 영역
31	1	송신	%MWO	%Q0.0.0



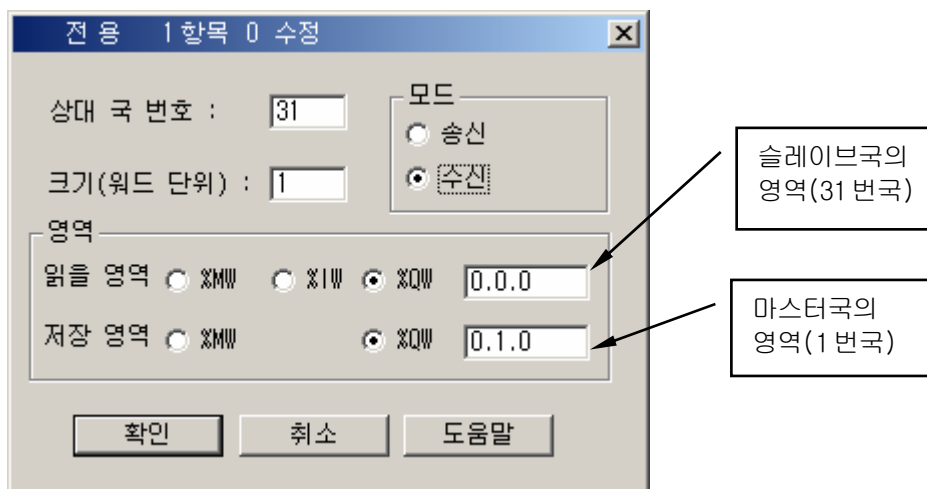
슬레이브국의
영역(31 번국)

제 8 장 통신 기능

- 등록 목록에 등록 목록 0 이 등록 되었음을 아래 그림 같이 확인 할 수 있습니다.



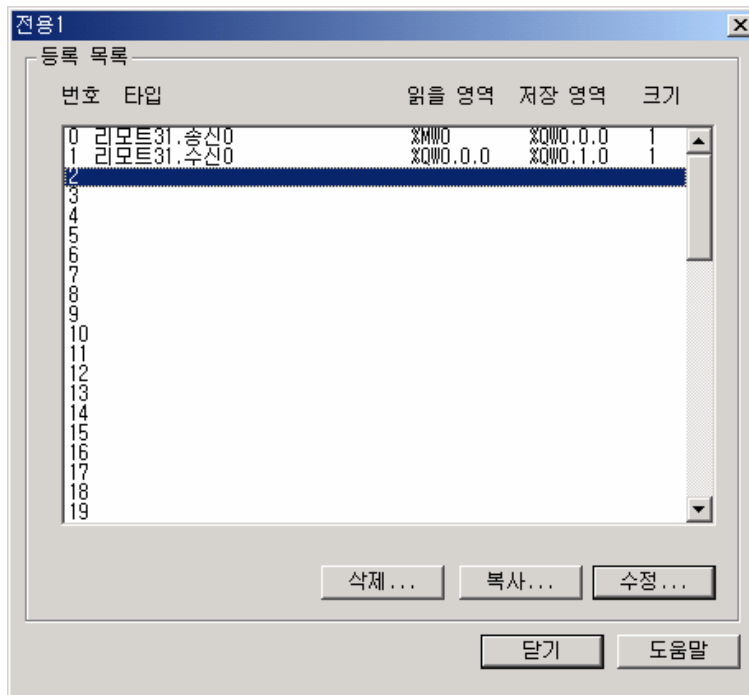
- 다시 등록 목록 1을 마우스로 더블 클릭하여 등록 목록 1을 아래와 같이 등록합니다.



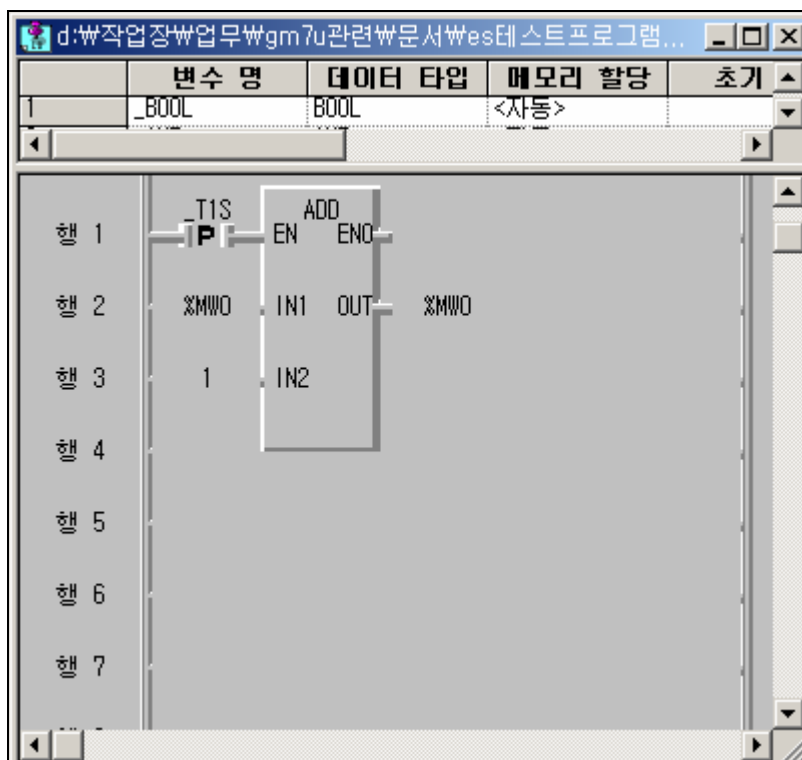
- 파라미터 설정을 아래와 같이한 후 확인 버튼을 눌러 주십시오.

상대 국 번호	크기	모드	읽을 영역	저장 영역
31	1	수신	%QW0.0.0 (위 그림 참조)	%Q0.1.0(위 그림 참조)

- 등록 목록 0 과 등록 목록 1 이 등록 되어 있음을 아래 그림과 같이 확인한 후 닫기 버튼을 눌러서 통신 파라미터 창으로 넘어갑니다..



- 통신 파라미터 창에서 확인 버튼을 눌러 파라미터 설정 입력을 완료 합니다.
- 프로그램 설명
 - 1 초에 한번씩 입력조건의 상승에지에서 %MW000 을 증가시키는 프로그램
 - 통신은 파라미터 설정대로 수행되므로 프로그램이 필요없습니다.



(2) Slave 국 파라미터 설정

- 자국번 : 31 국으로 설정합니다.
(0 ~ 31 국 설정가능)
- 통신속도 : 19200 으로 설정
(1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 설정가능)
- 패리티 비트 : 없음으로 설정.
(없음, Even, Odd 중 선택)
- 데이터 비트 설정 : 8 로 선택합니다.
(7, 8 중 선택)
- 정지비트 설정 : 1 로 선택(1, 2 중 선택)
- 통신채널 선택 :
RS-232C 널모뎀 또는 RS-422/485 로 선택
- 타임아웃 설정 : 500ms 로 설정합니다.
(10 ~ 2000ms 설정가능)
- 프로토콜 : 전용 슬레이브로 선택합니다.
(마스터, 슬레이브 선택가능)

8.1.8 에러 코드

에러 코드	에러 종류	에러 내용 및 원인	대책
H0001	PLC 시스템 에러	* PLC와의 인터페이스가 불가능	* 전원 On/Off
H0011	데이터 에러	* ASCII 데이터 값을 숫자로 변환할 때 발생하는 에러	* 변수이름 및 데이터에 대 소문자 ('%', '_', '.', '), 숫자 이외의 문자가 사용되었는지를 체크하고 수정 후 다시 실행
H0021	명령어 에러	* 잘못된 디바이스 메모리 지정 w(W), r(R), x(X), y(Y), s(S)이외의 명령을 사용한 경우	* 명령어 검사
H0031	명령어 타입 에러	* 잘못된 명령어 타입 즉, wSS, wSB와 같이 "SS", "SB" 이외의 문자를 사용한 경우	* 명령어 타입 검사
H1132	디바이스 메모리 에러	* 잘못된 디바이스 메모리 지정 GM7U에 m(M), q(Q), l(L) 이외의 영역지정	* 디바이스 타입 검사
H1232	데이터 크기 에러	* 실행 데이터 개수의 크기가 0 이거나 128 Byte을 초과한 경우	* 데이터 길이 수정 (데이터수는 반드시 1 ~ 128 개 까지 단, 데이터 타입이 Byte 인 경우)
H2432	데이터 타입 에러	* GM7U에 x(X), b(B), w(W), d(D) 이외의 문자를 사용한 경우 * GM7U에 b(B), d(D)를 사용하는 경우 예) %db 또는 %dd와 같은 명령 사용	* 데이터 타입 검사 후, 다시 실행
H7132	변수요구 포맷 에러	* %를 누락한 경우 * QX 명령에서 .을 누락한 경우	* 포맷검사 및 수정 후, 다시 실행
H2232	영역 초과 에러	* 지정한 영역을 초과하는 경우 예 1) %QX0.0.64 → 영역 초과 에러 %MB0.0.8 → 영역 초과 에러 예 2) %MX00A, %MB00A와 같이 어드레스가 10진수 값이 아닌 경우 예 3) GMWIN에서 M 영역의 크기를 2KByte로 하고, %MB400과 같이 2KByte를 오버하는 경우	* 지정한 영역으로 수정 후 다시 실행
H0190	모니터 실행 에러	* 등록번호의 범위 초과	* 모니터 등록번호가 9를 넘지 않도록 조정 후 재실행
H0290	모니터 등록 에러	* 등록번호의 범위 초과.	* 모니터 등록번호가 9를 넘지 않도록 조정 후 재실행
H6001	문법 에러	* 지원하지 않는 명령 사용 예) RSB 명령에서 %MX100, %QX0.0.0 등의 변수 사용	* 사용 설명서 숙지 * 시스템이 정지 상태인지 확인 * 전원을 끄고 다시 실행
H6010	문법 에러	* OVER-RUN, FRAME 에러	* 사용 설명서 숙지
H6020	문법 에러	* TIME_OUT 에러	* RS-232C 통신 포트 등의 설정이 맞는지 확인 * 전원을 Off/On 하고 다시 실행
H6030	문법 에러	* 명령어 문법 에러	* 각 전송 프레임에 ENQ, EOT 가 있는지 확인
H6040	문법 에러	* 한 FRAME 텍스트가 256 Byte를 넘는 경우	* 전송 프레임이 256 Byte가 넘지 않도록 조정
H6050	문법 에러	* BCC 에러	* BCC가 맞는지 확인

8.1.9 LG 인버터 전용 프로토콜 통신

1) 개요

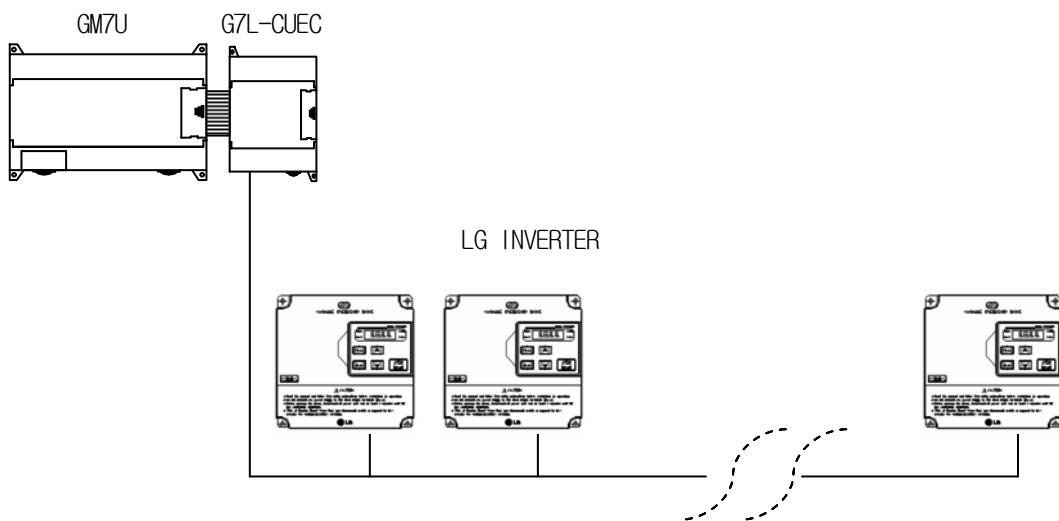
자사 인버터간 전용통신기능이란 자사인버터의 LG-BUS(ASCII) 프로토콜을 사용하여 1:n(슬레이브 인버터)의 시스템을 구축할 수 있는 기능입니다.

본 시스템은 GMMIN 에서 통신파라미터 설정으로 용이하게 구축할 수 있습니다.

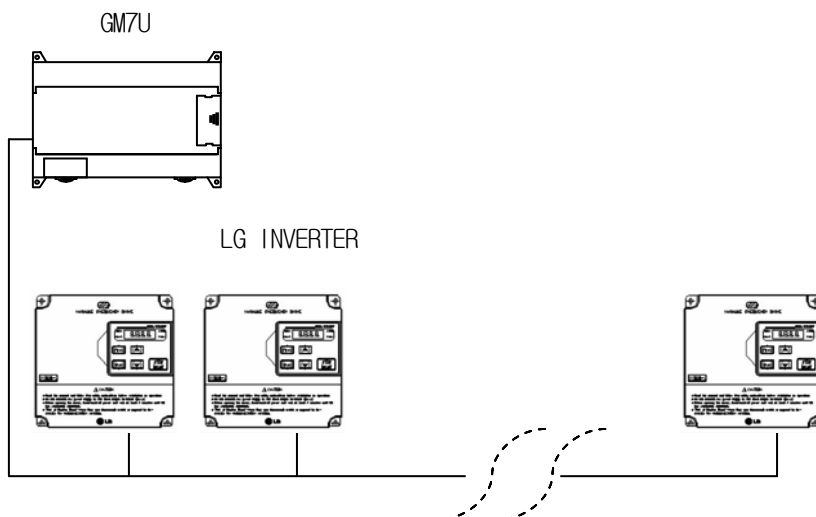
각 채널(채널 0, 채널 1)별로 최대 31 개의 인버터를 슬레이브로 사용할 수 있습니다.

2) 시스템 구성

(1) 채널 0 를 사용시 시스템의 구성은 다음 그림과 같습니다.



(2) 채널 1 을 사용시 시스템의 구성은 다음 그림과 같습니다.



3) 파라미터 설정

(1) 통신파라미터 설정

- GMWIN 에서 파라미터->통신파라미터를 선택하고 채널 0 또는 채널 1 을 선택합니다.

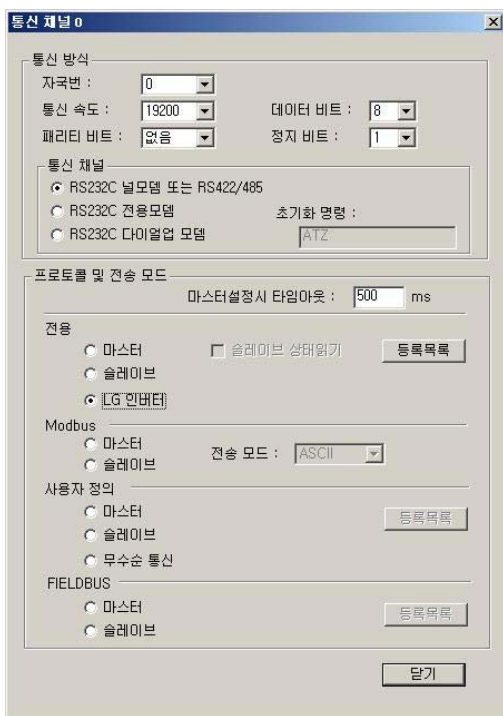


채널 0 선택시



채널 1 선택시

- 채널 0 또는 채널 1 별로 다음과 같은 창이 생성됩니다.



채널 0 선택시

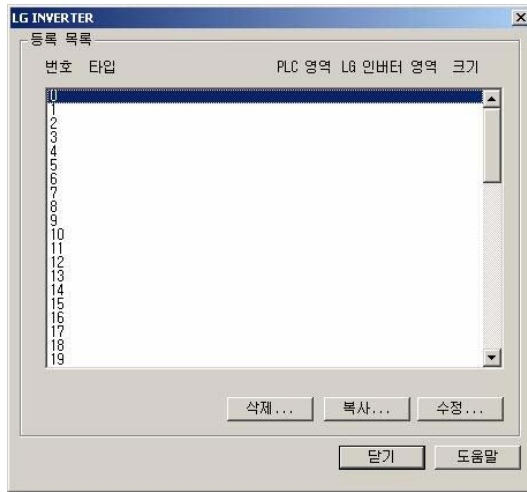


채널 1 선택시

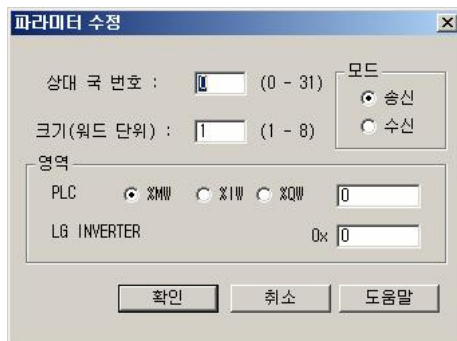
- 자국번(PLC 국번) 및 통신속도, 데이터비트, 패리티비트, 정지비트를 설정합니다.

(2) 등록목록설정

- 파라미터창에서 전용->LG 인버터를 선택하고 등록목록을 클릭하면 다음과 같은 창 (채널 0, 채널 1 동일)이 생성됩니다.



- 등록목록에서 리스트를 클릭하면 아래와 같은 창이 생성됩니다.



- 상대국 번호는 슬레이브 인버터의 국번입니다. 0~31 국까지 설정할 수 있습니다.
- 모드는 인버터에 데이터를 쓰고자 할 때는 송신을 선택합니다.
- 인버터에서 데이터를 읽고자 할 때는 수신을 선택합니다.
- 크기는 송수신할 데이터의 크기이고 8 워드까지 설정할 수 있습니다.
- 영역은 PLC와 인버터의 영역을 설정할 수 있습니다.
- PLC는 M, I, Q 영역(워드단위)을 설정할 수 있습니다.
- LG INVERTER 영역에는 인버터내의 어드레스를 입력하고 H0000 ~ Hffff 까지 입력가능합니다.
- 파라미터 설정이 끝난 후 통신 파라미터를 다운로드합니다.

8.2 사용자 정의 프로토콜 통신

8.2.1 개요

사용자 정의 프로토콜 통신은 GM7U 기본 유닛과 이기종 기기간의 통신을 위하여 사용자가 타사 프로토콜을 PLC 에서 정의할 수 있도록 한 것 입니다. 통신 프로토콜은 통신 기기 제조업체에 따라 매우 다양한 종류가 사용되고 있으며 다양한 모든 프로토콜을 전부 내장하기는 불가능하여 사용자가 응용분야에 적합하도록 프로토콜을 정의하여 프로그램을 작성하면 GM7U 기본 유닛에서는 정의된 프로토콜에 따라 이기종 기기와의 통신을 가능하게 합니다. 이를 위해 GMWIN 에서 프로토콜 프레임 을 정의 해야 합니다. 사용자 정의 프로토콜 통신을 사용하기 위해서는 사용할 프로토콜의 내용을 정확히 알고 있어야 정확한 데이터 통신이 가능합니다. 사용자가 작성한 프로토콜 프레임은 GMWIN 을 통해 GM7U 기본 유닛으로 다운로드가 가능하며 저장된 내용은 GM7U 기본 유닛 내부에 저장되어 전원 Off 시에도 그 내용이 지워지지 않고 사용할 수 있습니다.

사용자 정의 모드로 사용하기 위해서는 파라미터를 통한 프레임 편집 이외에 PLC 에서 송수신을 제어하는 명령어를 이용한 프로그램을 작성하여야 합니다.

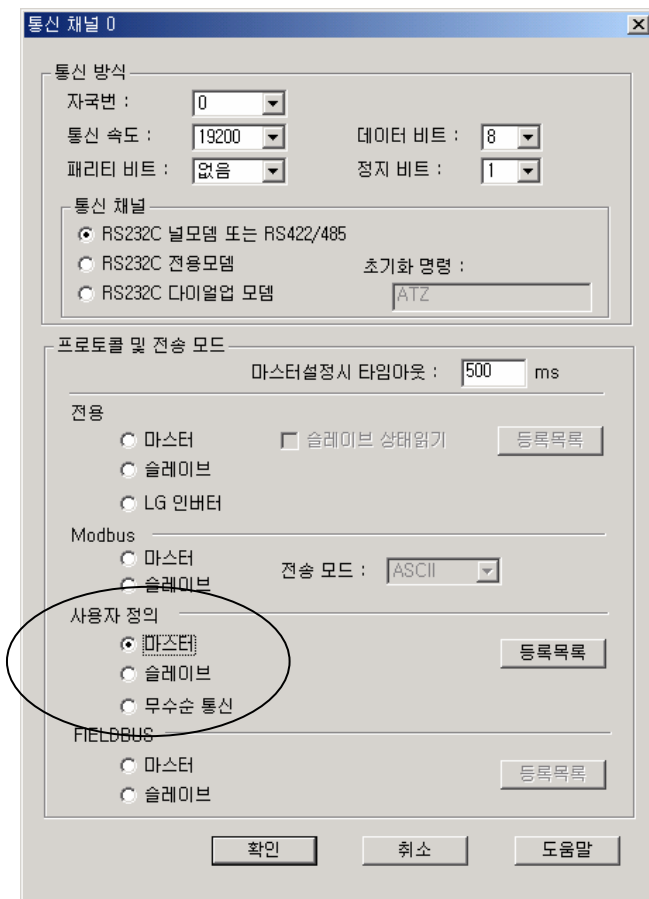
본 장에서는 사용자 정의 프로토콜 통신 사양 및 사용법에 대해 설명합니다.

8.2.2 파라미터 설정

1) 통신 파라미터 설정

- (1) GMWIN 에서 새로운 프로젝트 파일을 엽니다.
PLC 종류는 반드시 GM7U 을 선택하여 주십시오.

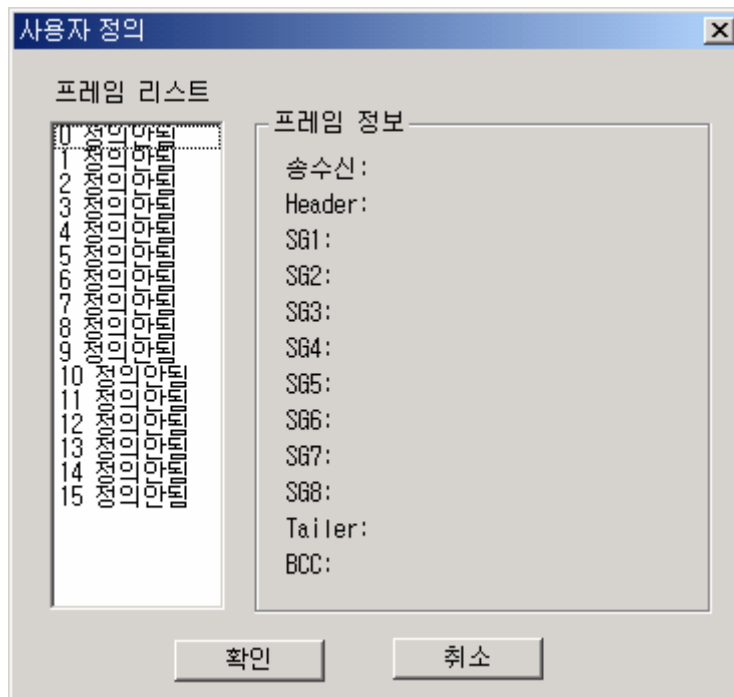
- (2) GMWIN 파라미터에서 통신 파라미터를 선택하면 아래 그림이 표시됩니다.



항목	설정 내용
자국번	0 국부터 31 국까지 설정할 수 있습니다.
통신속도	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 bps 를 설정할 수 있습니다.
데이터 비트	7 또는 8 비트로 설정할 수 있습니다.
패리티 비트	없음, Even, Odd 로 설정할 수 있습니다.
정지 비트	1 또는 2 비트로 설정할 수 있습니다.
통신 채널	• RS232C 널모뎀 또는 RS422/485 : GM7U 기본 유닛의 내장 기능 및 Cnet I/F 모듈(G7L-CUEC)을 이용해서 통신 할 때 선택하는 통신 채널입니다. • RS232C 전용모뎀 : Cnet I/F 모듈(G7L-CUEB)을 이용하여 전용모뎀으로 통신 할 경우 선택합니다. • RS232C 다이얼업 모뎀 : Cnet I/F 모듈(G7L-CUEB)을 이용하여 상대방에 전화를 걸어 접속하는 일반 모뎀으로 통신을 할 경우 선택합니다. 주) RS232C 전용모뎀 및 RS232C 다이얼업 모뎀 통신은 RS232C 를 지원하는 Cnet I/F 모듈(G7L-CUEB)에서만 이루어 지며 RS422/485 를 지원하는 Cnet I/F 모듈(G7L-CUEC)에서는 지원되지 않습니다.
마스터설정시 타임아웃	• 마스터로 설정된 GM7U 기본 유닛에서 요구 프레임을 송신한 후 응답 프레임을 기다리는 시간입니다. • 디폴트 값은 500ms 입니다. • 마스터 PLC 의 송수신 최대주기 시간을 고려하여 설정해야 합니다 • 최대 송수신 주기 시간 보다 작은 값을 설정할 경우 통신 에러를 유발 할 수 있습니다.
사용자 정의 마스터 / 슬레이브	마스터로 설정하면 통신 시스템에서 주체가 되며 슬레이브로 설정하면 마스터의 요구 프레임에 따라 응답만 합니다.

2) 프레임 설정

(1) 등록목록 버튼을 누르면 아래와 같은 사용자 정의 프레임 리스트가 표시됩니다.



(2) 프레임 리스트의 항목(0 ~ 15)을 선택 후 두 번 누르면 아래 그림이 표시됩니다.

① 프레임 사양

- 헤더
 - ‘[‘ 와 ‘]’ 로 반드시 묶어야 합니다.
 - 헤더로서는 영문자 1 자리, 숫자 1 자리, 또는 아래와 같은 제어코드만 사용가능합니다.

사용가능 제어코드							
NUL(H00)	SOH(H01)	STX(H02)	ETX(H03)	EOT(H04)	ENQ(H05)	ACK(H06)	BEL(H07)
BS(H08)	HT(H09)	LF(H0A)	VT(H0B)	FF(H0C)	CR(H0D)	SO(H0E)	S1(H0F)
DLE(H10)	DC1(H11)	DC2(H12)	DC3(H13)	DC4(H14)	NAK(H15)	SYN(H16)	ETB(H17)
CAN(H18)	EM(H19)	SUB(H1A)	ESC(H1B)	FS(H1C)	GS(H1D)	RS(H1E)	US(H1F)
DEL(H7F)							

- 예1) [1], [2], [A], [a], [NUL], [ENQ] (사용가능)
 예2) 1, [12], A, [AB], [ABC], NUL, ENQ (사용 불가능)

- 헤더는 연속으로 3 개 까지만 허용됩니다.

예3) [ENQ][STX][NUL] (사용가능)

예4) [A][NUL][ENQ][STX] (사용 불가능)

- 송수신
 - 정의 안됨 : 프레임 형태를 선언하지 않은 것으로 초기값입니다.
 - 송신 : 송신 프레임으로 선언하는 것입니다.
 - 수신 : 수신 프레임으로 선언하는 것입니다.
 - Frame 0 창이 활성화 되었을 때 초기에 송수신 항목은 “정의안됨” 으로 설정되어 있으며 모든 세그먼트들이 비활성 상태로 나타납니다.

- 세그먼트(1 ~ 8) : 고정 송신 데이터 영역(CONSTANT)과 변수 데이터 영역(ARRAY)으로 구분하기 위해서 세그먼트별로 입력합니다.

항목	내용
타입: NONE 타입: CONST 타입: ARRAY	세그먼트 타입을 설정하는 항목으로 NONE(설정 안함), CONST(고정 데이터 영역), ARRAY(변수 데이터 영역)가 있습니다. CONST 는 통신 프레임에서 사용되어질 명령어와 고정 데이터를 선언, 입력할 때 사용되며 ARRAY 는 상호 통신시 필요한 데이터를 입력, 저장 목적으로 사용됩니다. ARRAY 타입은 항상 바이트 단위로만 설정하여야 합니다. 예 1) %MBO, %QBO.0.0 (← ○) 예 2) %MXO, %MWO, %MDO, %QXO.0.0, %QWO.0.0(← ×)
	통신 프레임에서 사용되어질 명령어와 고정 데이터를 입력하여 선언하는 필드입니다. 세그먼트별로 아스키입력은 10 자 이내, hex아입력은 20 자 이내입니다. 제한된 수 이상일 경우 다음 세그먼트에서 같은 타입을 설정한 후 계속해서 입력하시면 됩니다. 예 1) 10RSB06%MW10006 세그먼트 1 타입: CONST 10RSB06 ☐ hex아입력 ☒ 아스키입력 크기: Byte 세그먼트 2 타입: CONST %MW10006 ☐ hex아입력 ☒ 아스키입력 크기: Byte ARRAY 타입으로 세그먼트가 정의되면 CONST 타입에서 워드 형 데이터가 선언이 되더라도 연관된 영역은 바이트로 설정하여야 합니다. 예 2) 10RSB06%MW10006 은 전용 프로토콜 통신으로 슬레이브 16 국에서 6 워드 데이터를 %MW100 부터 읽기 실행하는 프레임입니다. 이 때 읽기 한 데이터를 저장하는 저장 영역은 ARRAY 로 설정해야 하며 그 크기는 6 워드 즉, 12 바이트로 설정해야 합니다. 세그먼트 3 타입: ARRAY %MBO ☐ hex으로 변화하여 수신 크기: 12 Byte
☒ hex아입력 ☒ 아스키입력	명령어의 입력 형태를 선택하는 라디오 버튼이며 hex아 또는 아스키 두 종류가 있습니다. 예 1) 아스키: 1 0 R S B 0 6 % M W 1 0 0 예 2) hex : 31 30 52 53 42 30 36 25 57 44 31 30 30
☐ 아스키로 변환하여 송신 ☐ hex으로 변화하여 수신	ARRAY(변수 데이터 영역)로 설정되었을 경우 송신 프레임에서 데이터를 아스키로 변환하여 송신할 것인지, 수신 프레임에서 데이터를 hex으로 변환하여 수신할 것인지를 체크하는 항목입니다.
크기: Byte	ARRAY(변수 데이터 영역)로 설정되었을 경우 영역의 크기를 바이트 단위로 설정합니다. 단위는 바이트 입니다.

- 테일

- ‘[‘ 와 ‘]’ 로 반드시 묶어야 합니다.
- 헤더로서는 영문자 1 자리, 숫자 1 자리, 또는 아래와 같은 제어코드만이 사용 가능합니다.

사용가능 제어코드							
NUL(H00)	SOH(H01)	STX(H02)	ETX(H03)	EOT(H04)	ENQ(H05)	ACK(H06)	BEL(H07)
BS(H08)	HT(H09)	LF(H0A)	VT(H0B)	FF(H0C)	CR(H0D)	SO(H0E)	S1(H0F)
DLE(H10)	DC1(H11)	DC2(H12)	DC3(H13)	DC4(H14)	NAK(H15)	SYN(H16)	ETB(H17)
CAN(H18)	EM(H19)	SUB(H1A)	ESC(H1B)	FS(H1C)	GS(H1D)	RS(H1E)	US(H1F)
DEL(H7F)							

예1) [1], [2], [A], [a], [NUL], [EOT] (사용가능)

예2) 1, [12], A, [AB], [ABC], NUL, EOT (사용 불가능)

- 테일은 연속으로 3 개 까지만 허용됩니다.

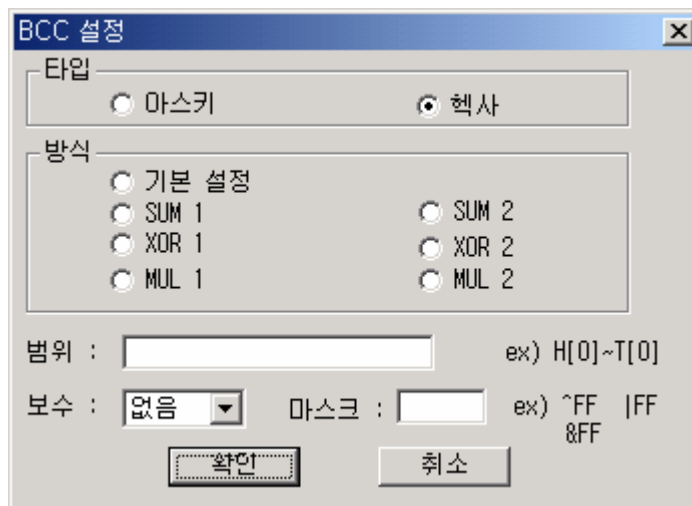
예3) [EOT][ETX][NUL] (사용가능)

예4) [A][NUL][EOT][ETX] (사용 불가능)

- 테일에는 에러 검출 기능을 할 수 있도록 BCC 를 사용할 수 있습니다. BCC 사용은 반드시 [BCC]로 설정해야만 사용할 수 있습니다. BCC 방법은 우측의 “BCC 세팅” 버튼을 눌러 선택하면 됩니다.

예5) 테일 : [EOT][BCC] BCC 세팅

- BCC 세팅 : 필요시 BCC 를 설정합니다.



항목		설정내용
타입		아스키는 BCC 의 값을 아스키 타입으로 2 바이트를 프레임에 첨부하며 헥사는 BCC 의 값을 헥사 타입으로 1 바이트를 프레임에 첨부합니다. BCC 생성 방법의 자세한 내용은 8.1.6 명령어 상세를 참조 바랍니다.
방식	기본설정	첫 데이터를 제외하고 두 번째 데이터부터 [BCC]로 표현된 데이터 이전 까지의 데이터를 합하여 결과값을 [BCC]영역에 삽입합니다.
	LRC/CRC	모드버스 프로토콜에서 제공하는 LRC/CRC 체크로 설정합니다. ASC 통신에서는 LRC, HEX 통신에서는 CRC 체크로 설정합니다.
	SUM 1	BCC 방법은 기본설정과 같이 더하기로 하지만 BCC 영역은 사용자가 설정 할 수 있습니다.
	SUM 2	BCC 방법은 SUM 1 과 같지만 최종 BCC 값에 사용자가 임의의 값을 마스크 할 때 사용합니다.
	XOR 1	BCC 방법은 배타적 OR(EXCLUSIVE OR)입니다.
	XOR 2	BCC 방법은 XOR 1 과 같지만 최종 BCC 값에 사용자가 임의의 값을 마스크 할 때 사용합니다.
	MUL 1	BCC 방법은 MULTIPLY 즉, 곱셈입니다.
	MUL 2	BCC 방법은 MUL 1 과 같지만 최종 BCC 값에 사용자가 임의의 값을 마스크 할 때 사용합니다.
범위		H는 헤더, S는 세그먼트, T는 테일을 가리킵니다. 예1) 헤더가 [ENQ][STX], 테일이 [EOT][ETX]라 설정되어 있을 때 BCC 생성 범위를 [STX]부터 [ETX]까지 설정할 경우 H[1]~T[1]로 설정합니다.
보수		BCC 생성값에 보수를 취하지 않던지, 1의 보수 또는 2의 보수를 취할 것인지의 여부를 설정하는 항목입니다. 보수를 취하고 난 후에 마스크 설정이 되어 있으면 사용자가 설정한 임의의 값으로 마스킹합니다.
마스크		마스크에 사용되는 임의의 값과 마스크 방법을 설정합니다. 예1) 임의의 값 HFF 를 사용하여 XOR 방법으로 마스크 시킬 때 : ^FF 예2) 임의의 값 HFF 를 사용하여 OR 방법으로 마스크 시킬 때 : FF 예3) 임의의 값 HFF 를 사용하여 AND 방법으로 마스크 시킬 때 : &FF

- 프레임 크기
 - 아스키 통신 : 최대 128 바이트
 - 헥사 통신 : 최대 256 바이트
- 플래그
 - 사용자 정의 프레임이 수신되었음을 설정 번호별로 표시하는 플래그입니다.
 - 부울 타입이며 크기가 16 인 어레이형입니다.
 - 수신 되어진 프레임이 프레임 리스트의 3 번과 일치하면 _RCV[3]이 블링킹 (Blinking)
합니다.(0 → 1 → 0)
 - 채널 0 : _RCV[n] (n 은 프레임 리스트 번호)
 - 채널 1 : _RCV1_422[n] (n 은 프레임 리스트 번호)
- 프레임 수신이 이루어지면 GM7U 기본 유닛에서는 자신이 가지고 있는 프레임 리스트에서
수신된 프레임과 일치하는 부분이 있는지를 확인합니다. 프레임이 존재하면 링크릴레이의
해당 번지를 블링킹하고 수신된 데이터가 있으면 ARRAY 타입으로 지정된 영역이 있으면 해
당 영역에 저장을 합니다.

Frame 0

헤더: [ENQ] 송수신: 송신

세그먼트 1

타입: CONST 1234

☒ hexa입력 ☐ 아스키입력 크기: Byte

세그먼트 2

타입: NONE

☒ hexa입력 ☐ 아스키입력 크기: Byte

세그먼트 3

타입: NONE

☒ hexa입력 ☐ 아스키입력 크기: Byte

세그먼트 4

타입: NONE

☒ hexa입력 ☐ 아스키입력 크기: Byte

세그먼트 5

타입: NONE

☒ hexa입력 ☐ 아스키입력 크기: Byte

세그먼트 6

타입: NONE

☒ hexa입력 ☐ 아스키입력 크기: Byte

세그먼트 7

타입: NONE

☒ hexa입력 ☐ 아스키입력 크기: Byte

세그먼트 8

타입: NONE

☒ hexa입력 ☐ 아스키입력 크기: Byte

테일: [EOT][BCC] BCC 세팅 확인 취소

BCC 계산 예) 아래와 같이 프레임을 설정할 경우 각 경우별 산출 예를 아래에 나타냅니다.

BCC 설정

타입: ☒ 아스키 ☐ hexa

방식: ☒ 기본 설정 ☐ SUM 1 ☐ XOR 1 ☐ MUL 1 ☐ SUM 2 ☐ XOR 2 ☐ MUL 2

범위: H[1]~T[BCC-1] ex) H[0]~T[0]

보수: 없음 마스크: ex) ^FF |FF &FF

확인 취소

(1) 기본설정

세그먼트 입력종류	SUM Check 값	최종송신 프레임	
		BCC 설정타입	
		아스키	hexa
아스키 입력	31 + 32 + 33 + 34 + 04 = CE	05 31 32 33 34 04 43 41	05 31 32 33 34 04 CE
hexa 입력	12 + 34 + 04 = 4A	05 12 34 34 41	05 12 34 4A

(2) SUM1 , XOR1 및 MUL1 설정

가) SUM1

세그먼트 입력종류	SUM Check 값	최종송신 프레임	
		BCC 설정타입	
		아스키	헥사
아스키입력	$05 + 31 + 32 + 33 + 34 + 04 =$ D3	05 31 32 33 34 04 44 43	05 31 32 33 34 04 D3
헥사 입력	$05 + 12 + 34 + 04 =$ 4F	05 12 34 34 46	05 12 34 4F

나) XOR1

세그먼트 입력종류	SUM Check 값	최종송신 프레임	
		BCC 설정타입	
		아스키	헥사
아스키입력	$05 \wedge 31 \wedge 32 \wedge 33 \wedge 34 \wedge 04 =$ 05	05 31 32 33 34 04 30 35	05 31 32 33 34 04 05
헥사 입력	$05 \wedge 12 \wedge 34 \wedge 04 =$ 27	05 12 34 32 37	05 12 34 27

다) MUL1

세그먼트 입력종류	SUM Check 값	최종송신 프레임	
		BCC 설정타입	
		아스키	헥사
아스키입력	$05 * 31 * 32 * 33 * 34 * 04 =$ 60	05 31 32 33 34 04 36 30	05 31 32 33 34 04 60
헥사 입력	$05 * 12 * 34 * 04 =$ 20	05 12 34 32 30	05 12 34 20

라) LRC 및 CRC 는 MODBUS 프로토콜에서 제공하는 에러체크 방식과 동일한 방식으로 BCC 를 체크합니다. CRC 는 HEX 통신일 경우 LRC 는 ASC 통신일 경우에 사용합니다. 단, LRC 의 경우 체크범위의 데이터 개수가 짝수 개 일 때에만 사용 가능합니다.

마) 보수의 설정은 상기 SUM Check 값(1 바이트) 값을 다시 설정된 보수의 값으로 변환하여 SUM Check 값을 구합니다.

예) D3 의 1 / 2 의 보수 값

$$\begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|c|} \hline 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ \hline \end{array} = D3$$

$$\begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|c|} \hline 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ \hline \end{array} = 2C(1 \text{ 의 보수값})$$

$$\begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|c|} \hline 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ \hline \end{array} = 2D(2 \text{ 의 보수값})$$

바) SUM2, XOR2, MUL2 의 경우는 상기 SUM Check 값(1 바이트) 값을 마스크 하여 최종 SUM Check 값을 구합니다.

예) D3 을 FF 로 마스킹 하는 경우 계산

$$\begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|c|} \hline 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ \hline \end{array} = D3$$

$$\begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|c|} \hline 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ \hline \end{array} = FF$$

$$\begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|c|} \hline 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ \hline \end{array} = D3 \text{ (AND Masking)}$$

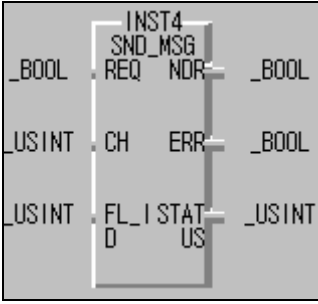
$$\begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|c|} \hline 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ \hline \end{array} = FF \text{ (OR Masking)}$$

$$\begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|c|} \hline 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ \hline \end{array} = 2C \text{ (Exclusive OR Masking)}$$

8.2.3 평선 블록

1) 사용자정의 평선 블록(SNDCOM)

사용자 정의 통신 실행 평선 블록입니다.

평선 블록	설 명	
	입력	REQ : 사용자 정의 통신 평선 블록 실행 요구 Ch : 통신 채널 지정(0 ~ 1) FL_ID : 파라미터에 설정된 프레임 리스트번호(0 ~ 15)
	출력	DONE : 평선 블록 실행이 에러 없이 종료된 경우 0n 되며, 에러가 발생하거나 실행요구가 없으면 0ff 됨 Stat : 통신상태를 저장하는 상태정보

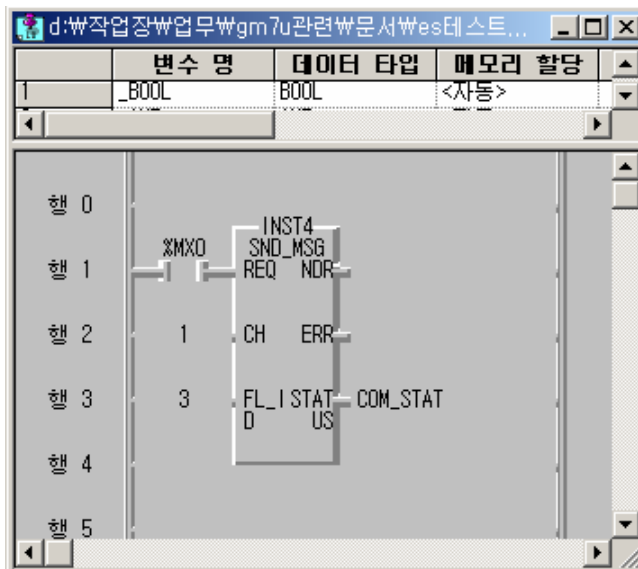
(1) 기능

입력조건이 0n 되면 파라미터에 등록된 등록번호의 프로토콜로 통신을 개시합니다.

- CH는 통신채널, FL_ID는 사용자정의 통신 파라미터에 등록된 프레임 리스트 No.를 지정합니다.

(2) 프로그램 예

입력조건(%MXD)이 0n 되면 통신 채널 1을 사용하여 사용자정의 파라미터에 3 번으로 등록된 프로토콜로 통신을 개시합니다.



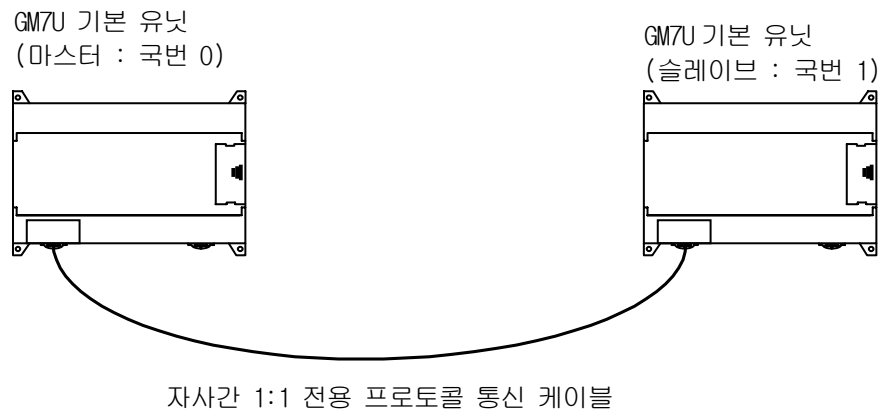
- 통신상태는 COM_STAT 변수에 저장되며, COM_STAT의 데이터 타입은 USINT입니다.
- NDR : 정상적으로 송신을 완료하면, 한 스캔동안 0n 되는 비트입니다.
- ERR : 통신에 에러가 발생하여 정상적으로 송신하지 못한 경우 0n 되는 비트입니다.

(3) 에러 코드

Code	에러 종류	설 명
06	Slave Device Busy	송수신 중이거나 수신 대기중
09	Parameter Error	통신 파라미터 설정 에러, 또는 링크 허용 설정 에러
10	Frame Type Error	프레임이 송신이 아니거나 설정이 안된 경우

8.2.4 사용 예제

1) 시스템 구성

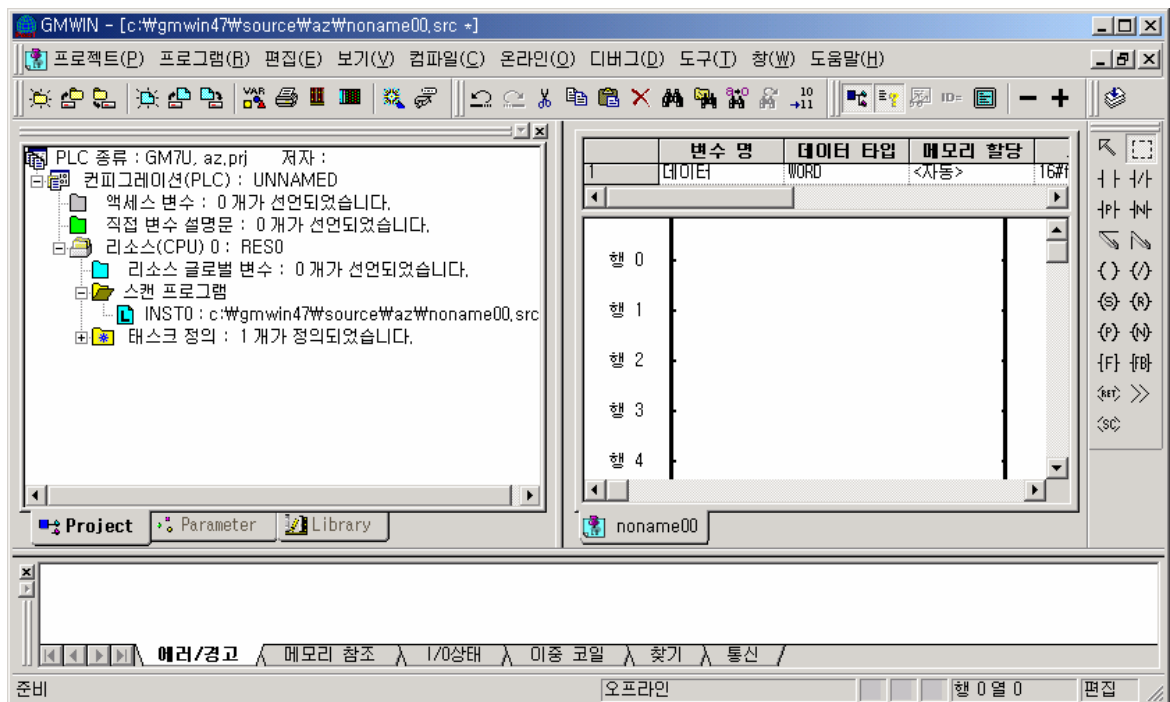


- 본 예제는 위와 같은 시스템을 GM7U 기본 유닛간에 임의로 프로토콜을 정의하여 통신을 하는 예제로서 다음과 같은 동작을 수행하며 이 때 사용된 케이블은 자사간 1:1 전용 프로토콜 통신에서 사용하는 케이블과 동일합니다.
- 마스터국의 M 영역에 있는 데이터를 슬레이브국에 송신하고 슬레이브국에서는 수신된 데이터를 M 영역에 저장, 직접 변수로 출력, 데이터를 가공하여 다시 마스터국으로 송신합니다. 마스터는 이 수신된 데이터를 다시 M 영역에 저장, 직접 변수로 출력, 데이터를 가공하여 또 다시 슬레이브국으로 송신하는 일을 반복합니다.

2) 마스터국의 설정 및 프로그램

(1) 마스터 0 번국에서 작업을 합니다.

(2) 마스터국용 새 프로젝트 파일과 새 프로그램을 만듭니다.

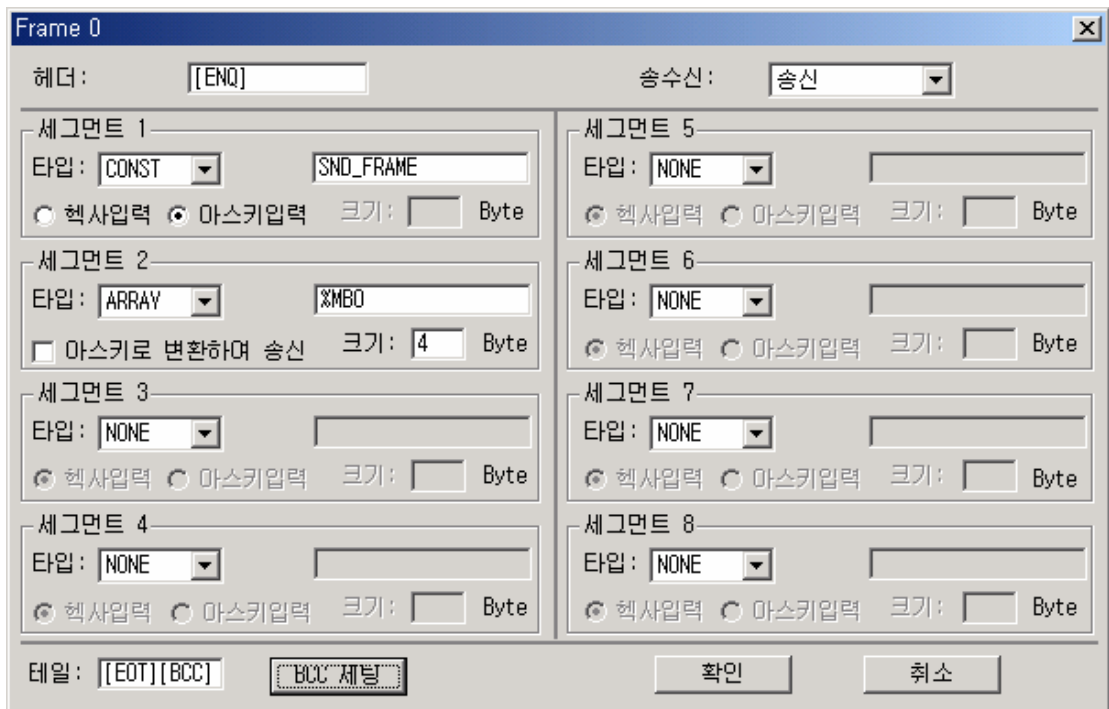
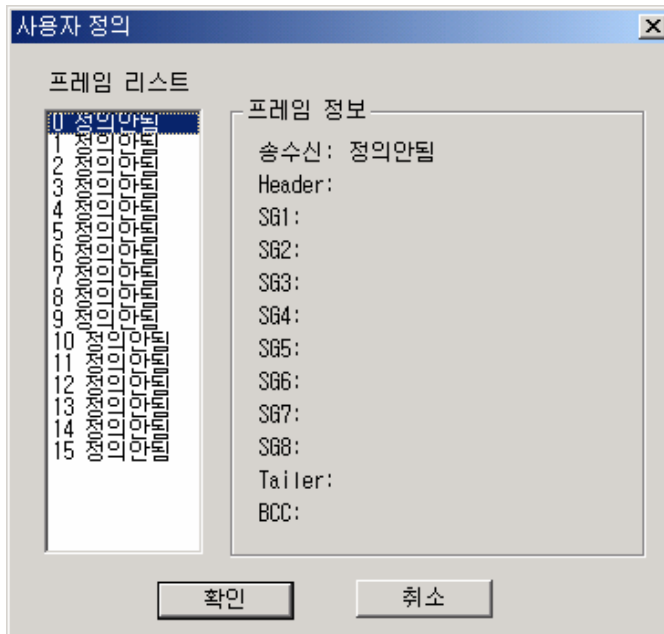


(3) 마스터국의 파라미터 화면에서 통신 파라미터를 선택합니다.

- 통신방식과 통신채널을 설정후 프로토콜 및 전송모드에서 사용자 정의 마스터를 설정한 후, 등록목록을 클릭합니다.
- 파라미터 설정을 아래와 같이한 후 확인 버튼을 눌러 주십시오.

통신 방식						프로토콜 및 전송 모드
자국번	통신 속도	데이터 비트	패리티 비트	정지 비트	통신 채널	사용자 정의
0	9600	8	없음	1	RS232C 널모뎀 또는 RS422/485	마스터

- 마스터 국의 송신 프레임을 정의하기 위하여 0 번 프레임을 더블클릭합니다.



- 아래 그림과 같이 0 번 프레임에 대한 헤더 및 송수신 항목, 세그먼트를 정의하고 테일을 입력한후 BCC 세팅을 합니다.

항목	설정값
헤더	[ENQ]
송수신	송신
세그먼트 1	타입 : CONST, 필드 : SND_FRAME
세그먼트 2	타입 : ARRAY, 필드 : %MB000
테일	[EOT][BCC]

- BCC 설정창에서 타입과 방식을 다음과 같이 설정하고 확인단추를 누릅니다.

항목	설정값
타입	아스키
방식	기본설정

- BCC 설정에서 확인단추를 누르면 다음과 같이 등록된 프레임 리스트 창을 볼 수 있습니다.

번호	송수신	타입	방식
0	송신	아스키	기본설정
1	수신	아스키	기본설정
2	송신	아스키	기본설정
3	수신	아스키	기본설정
4	송신	아스키	기본설정
5	수신	아스키	기본설정
6	송신	아스키	기본설정
7	수신	아스키	기본설정
8	송신	아스키	기본설정
9	수신	아스키	기본설정
10	송신	아스키	기본설정
11	수신	아스키	기본설정
12	송신	아스키	기본설정
13	수신	아스키	기본설정
14	송신	아스키	기본설정
15	수신	아스키	기본설정

송수신:	송신
Header:	[ENQ]
SG1:	constant
SG2:	hex[4]
SG3:	null
SG4:	null
SG5:	null
SG6:	null
SG7:	null
SG8:	null
Tailer:	[EOT][BCC]
BCC:	SUM 2

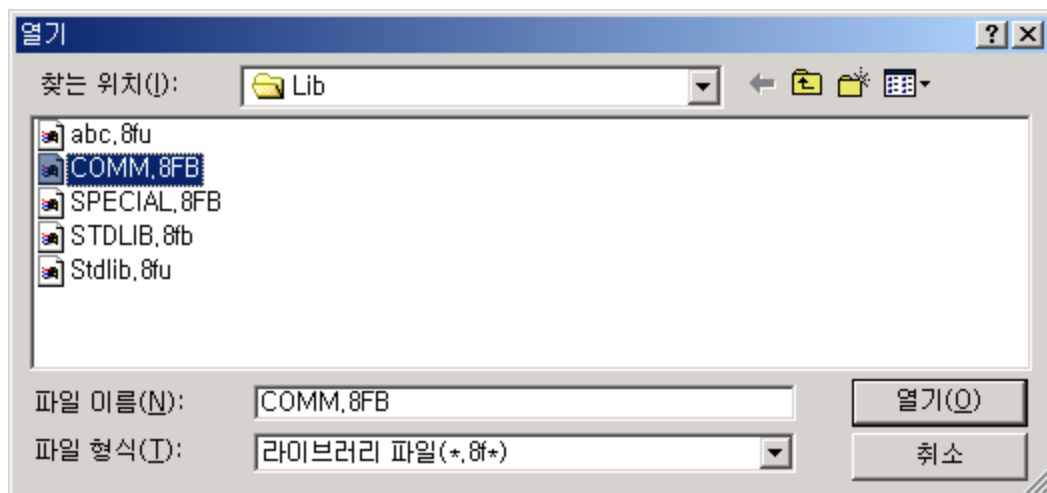
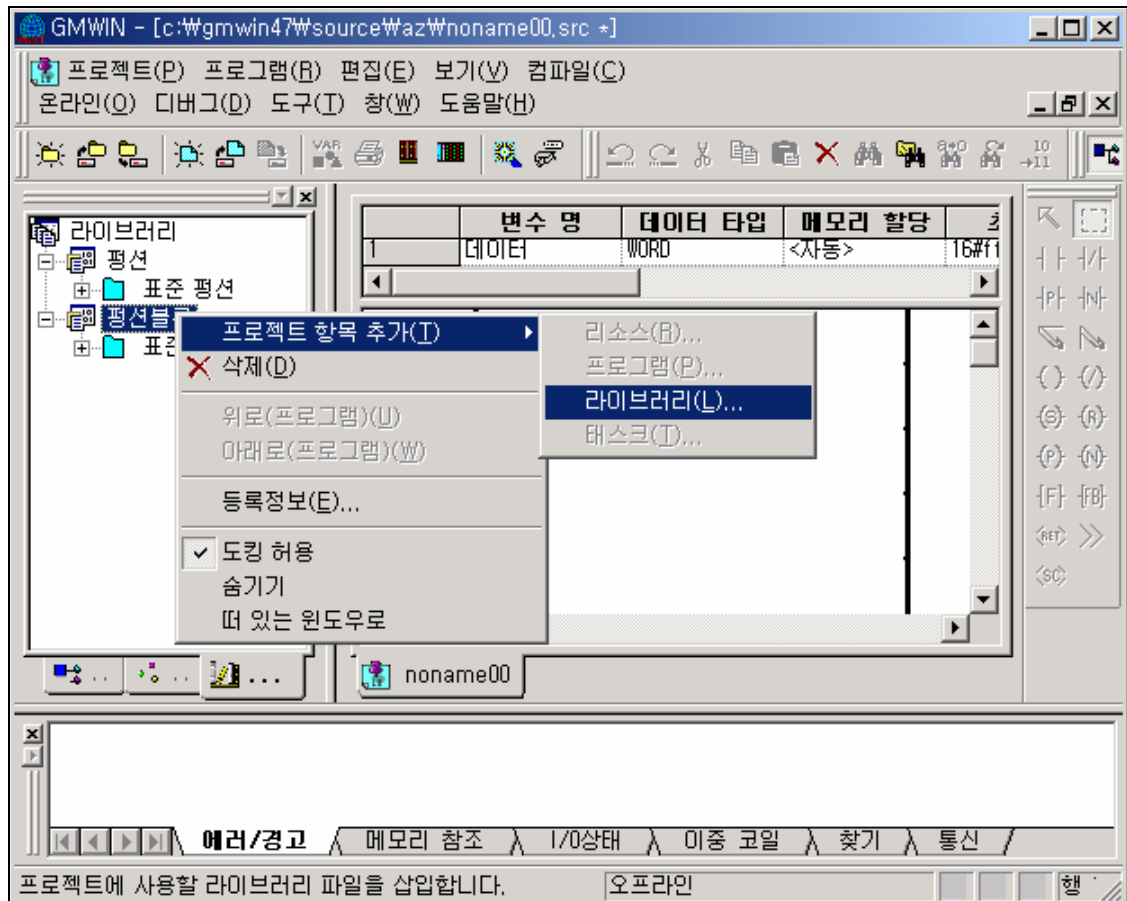
- 프레임 리스트 1 을 더블 클릭하여 아래와 같이 수신 프레임 설정합니다

항목	설정값
헤더	[STX]
송수신	수신
세그먼트 1	타입 : CONST, 필드 : RCV_FRAME, 아스키입력 선택 버튼
세그먼트 2	타입 : ARRAY, 필드 : %MB10, 크기 : 4 바이트
테일	[ETX]

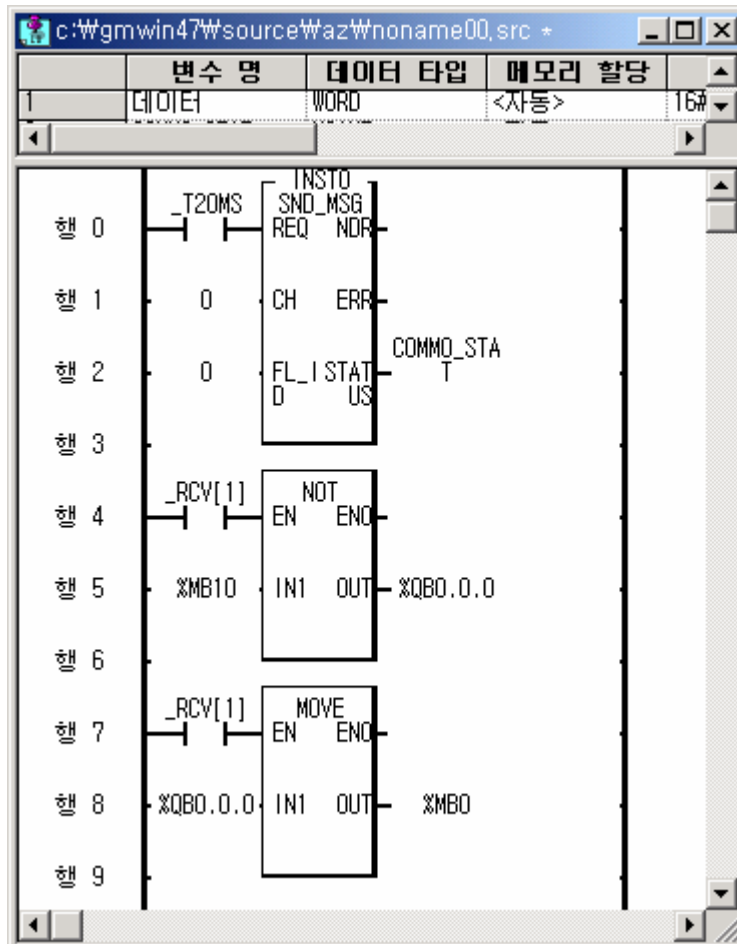
- 프레임 설정이 끝난 후 Frame 창에서 확인 버튼을 누르면 아래 그림과 같이 프레임이 등록됩니다.

제 8 장 통신기능

- 3) 확인 버튼을 눌러 통신 파라미터 설정으로 나간 후 다시 확인 버튼을 눌러 설정을 마칩니다.
 - 4) 그림과 같이 프로그램을 작성하여 슬레이브국 GM7 기본 유닛에 다운로드 합니다.
자세한 프로그램 작성 및 다운로드 방법은 GMWIN 사용설명서를 참고 바랍니다.
- 프로그램 작성시 평선 블록이 사용되므로 평선 블록을 사용하기 전 GMWIN '라이브러리' 창에서 통신용 라이브러리를(COMM.8FB) 추가합니다.



- 200ms 마다 펄스 블록을 동작 시켜 Frame 0 을 송신합니다.
- Frame 0 는 마스터국의 %MB0 부터 4 바이트의 값을 슬레이브국으로 송신합니다.
- 슬레이브국에서 Frame 1 을 보내오면 %MB10 에 그 값을 저장합니다.(Frame 1 의 프레임 설정을 참조 바랍니다.) 이 때 저장 되어진 %MB10 의 값을 논리 반전하여 직접 변수 %QB0.0.0 에 출력하고 직접 변수 %QB0.0.0 에 출력 되어진 값을 다시 %MB0 에 저장 합니다.
- 결과적으로 마스터국의 8 개 LED 가 On 되면 슬레이브국의 8 개 LED 가 Off 되며 다시 마스터국의 8 개 LED 가 Off 되면 슬레이브국의 8 개 LED 가 On 됩니다.



- 반드시 마스터국/슬레이브국 모두 “링크 허용 설정”을 설정해야 통신이 이루어집니다.

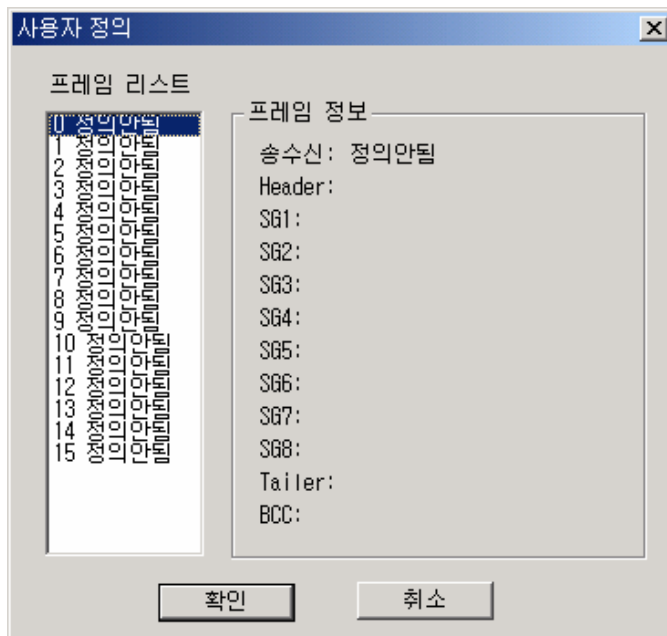
2) 슬레이브국 설정 및 프로그램

- (1) 슬레이브용 새 프로젝트 파일과 새 프로그램을 만듭니다.
 - (2) 슬레이브 1 번국에서 작업을 합니다.
 - (3) 슬레이브국용 새 프로젝트 파일과 새 프로그램을 만듭니다.
- 통신방식과 통신채널을 설정후 사용자 정의 슬레이브를 설정하고 등록목록을 클릭합니다.

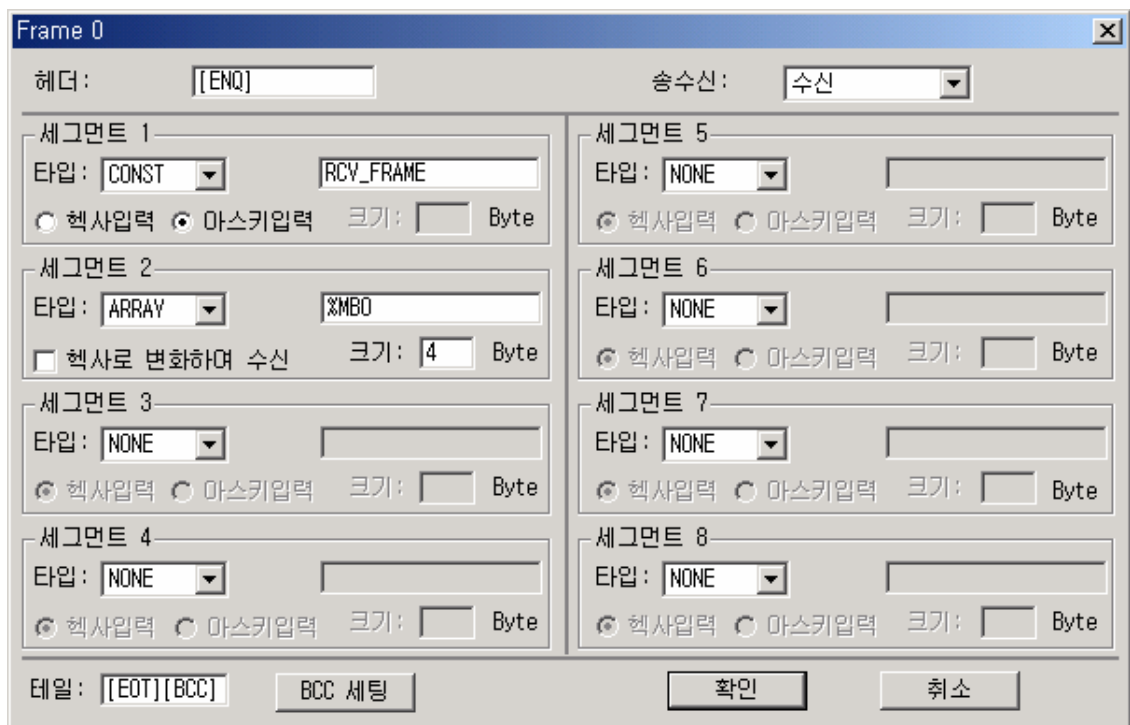
- 파라미터 설정을 아래와 같이한 후 확인 버튼을 눌러 주십시오.

통신 방식						프로토콜 및 전송 모드
자국번	통신 속도	데이터 비트	패리티 비트	정지 비트	통신 채널	사용자 정의
1	9600	8	없음	1	RS232C 널모뎀 또는 RS422/485	슬레이브

- 슬레이브 국의 프레임 정의를 위하여 0 번 프레임을 더블클릭합니다



- 0 번 프레임을 더블클릭 합니다.



항 목	설정값
헤더	[ENQ]
송수신	수신
세그먼트 1	타입 : CONST, 필드 : RCV_FRAME, 아스키입력 선택 버튼
세그먼트 2	타입 : ARRAY, 필드 : %MBO, 크기 : 4 바이트
테일	[EOT][BCC]

- (4) 설정을 마친 후 테일에 “[BCC]”가 설정되었으므로 BCC 세팅 버튼을 누른 후 BCC 설정 창이 활성화 되면 아래 그림과 같이 설정한 후 확인 버튼을 누릅니다.

- BCC 설정창에서 타입과 방식을 다음과 같이 설정하고 확인단추를 누릅니다.

항목	설정값
타입	아스키
방식	기본설정

- BCC 설정에서 확인단추를 누르면 다음과 같이 등록된 프레임 리스트를 볼 수 있습니다.

번호	주소	내용
0	수신	
1	00000000	아
2	00000000	하
3	00000000	아
4	00000000	하
5	00000000	아
6	00000000	하
7	00000000	아
8	00000000	하
9	00000000	아
10	00000000	하
11	00000000	아
12	00000000	하
13	00000000	아
14	00000000	하
15	00000000	아

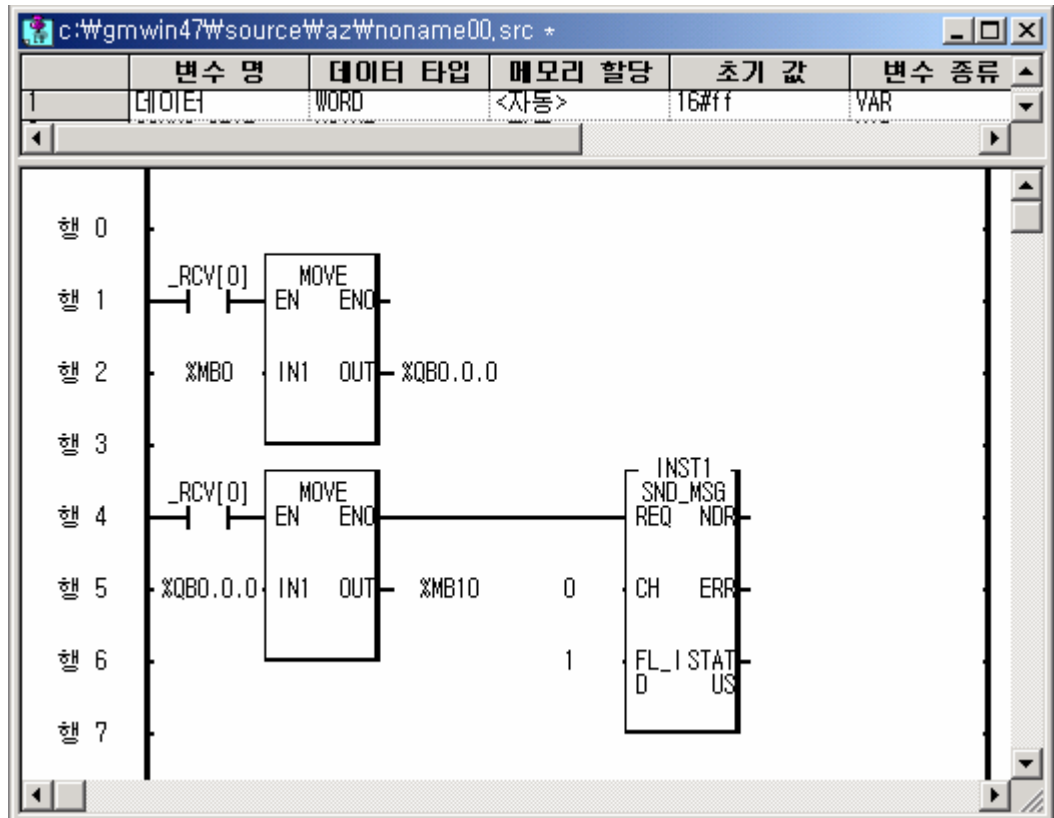
- (5) 슬레이브 국의 송신 프레임 설정하기 위해 프레임 리스트 1 을 두 번 눌러 Frame1 창을 활성화 시켜 아래 그림과 같이 설정합니다

항목	설정값
헤더	[STX]
송수신	송신
세그먼트 1	타입 : CONST, 필드 : SND_FRAME, 아스키입력 선택 버튼
세그먼트 2	타입 : ARRAY, 필드 : %MB10, 크기 : 4 바이트
테일	[ETX]

- BCC 세팅은 마스터국의 경우와 동일하게 설정합니다.

- (6) 프레임 설정이 끝난 후 확인 버튼을 누르면 아래 그림과 같이 프레임이 등록 됩니다.

- (7) 그림과 같이 프로그램을 작성하여 슬레이브국 GM7 기본 유닛에 다운로드 합니다. 자세한 프로그램 작성 및 다운로드 방법은 GMWIN 사용설명서를 참고 바랍니다.



- 수신 프레임인 Frame 0 가 수신되면 슬레이브국의 %MB0 에 그 값을 저장합니다.(Frame 0 의 프레임 설정을 참조 바랍니다.) 이 때 저장 되어진 %MB0 의 값을 직접 변수 %QB0.0.0 에 출력하고 직접 변수 %QB0.0.0 에 출력 되어진 값을 다시 %MB10 에 저장 합니다. 이 모든 것이 에러 없이 수행되면 평선 블록에서 프레임 리스트의 Frame 1 을 송신 합니다. Frame 1 은 %MB10 에 저장 되어진 4 바이트 데이터를 송신하는 프레임입니다.
- 수신 프레임인 Frame 0 가 수신 되지 않으면 이 프로그램은 전혀 동작하지 않습니다.
- 반드시 마스터국/슬레이브국 모두 “링크 허용 설정”을 설정해야 통신이 이루어집니다.

8.3 모드버스 통신

8.3.1 개요

GM7U 기본 유닛의 내장 통신 기능에서는 Modicon PLC의 통신 프로토콜인 모드버스(MODBUS)를 지원합니다. 아스키(ASCII : American Standard Code for Information Interchange) 데이터를 이용하여 통신하는 아스키 모드와 헥사(HEXA) 데이터를 이용하는 알티유(RTU : Remote Terminal Unit) 모드를 지원하며 모드버스에서 사용되는 평선 코드는 평선 블록에 의해 지원되며 평선 코드 중 01, 02, 03, 04, 05, 06, 15, 16 만 지원 됩니다. 프로토콜에 대한 자세한 내용은 Modicon Modbus Protocol Reference Guide'를 참조하여 주십시오. (<http://www.modicon.com/techpubs/toc7.html>)

8.3.2 기본 규격

1) 아스키 모드

- (1) 아스키 데이터를 이용하여 통신을 합니다.
- (2) 각각의 프레임은 헤더에 ‘:(콜론(Colon) : H3A)’ , 테일에 CR LF(캐리지 리턴-라인 피드(Carriage Return-Line Feed) : H0D H0A)를 사용합니다.
- (3) 캐릭터(Character)간 최대 1 초 인터벌(Interval)을 허용합니다.
- (4) LRC를 이용하여 에러 체크를 합니다.
- (5) 프레임 구조(아스키 데이터)

구분	헤더	국번	평선 코드	데이터	LRC	테일(CR/LF)
크기	1 바이트	2 바이트	2 바이트	n 바이트	2 바이트	2 바이트

2) RTU 모드

- (1) 헥사 데이터를 이용하여 통신을 합니다.
- (2) 헤더와 테일은 없으며 국번(Address)으로 시작하고 CRC로 프레임을 끝냅니다.
- (3) 프레임간 최소 3.5 캐릭터 타임(Character Time)의 인터벌을 가집니다.
- (4) 캐릭터(Character)간 1.5 캐릭터 타임(Character Time)이상 경과시 해당 프레임을 무시합니다.
- (5) 16 비트 CRC를 이용하여 에러 체크를 합니다.
- (6) 프레임 구조(헥사 데이터)

구분	국번	평선 코드	데이터	CRC
크기	1 바이트	1 바이트	n 바이트	2 바이트

알아두기

- 글자 1자를 구성하는 크기를 1 캐릭터라 합니다. 즉, 1 캐릭터는 8 비트, 1 바이트와 같습니다.
- 584, 984A/B/X는 LRC가 없으며 1 초 이상 인터벌(Interval)을 이용하여 프레임을 구분 합니다.
- 1 캐릭터 타임은 1 캐릭터를 송신할 때 소요되는 시간을 의미합니다.
 예) 통신 속도 1200 bps에서의 1 캐릭터 타임 구하기
 - 1200 bps란 1200 비트를 보내는데 1 초가 걸리는 속도이므로 1 비트를 송신할 때는 $1(\text{초}) \div 1200(\text{비트}) = 0.83(\text{ms})$ 이므로 1 캐릭터 타임은 $0.83(\text{ms}) \times 8(\text{비트}) = 6.64(\text{ms})$ 입니다.

3) 국번(Address) 영역

- (1) 1 ~ 247 국 까지 설정 가능하며 GM7U 기본 유닛에서는 0 ~ 31 까지 지원합니다.
- (2) 0 국은 브로드캐스트(Broadcast) 국번으로 사용합니다. 브로드캐스트 국번은 자국번 외에 슬레이브 디바이스가 인식하고 응답하는 국번으로 GM7U 기본 유닛에서는 지원하지 않습니다.

4) 펄스 코드(Function Code) 영역

- (1) 0 ~ 255 까지 사용하여 명령어를 구분합니다. GM7U 기본 유닛에서는 01, 02, 03, 04, 05, 06, 15, 16 만 지원합니다.
- (2) 응답 포맷에서 Confirm+(ACK)일 경우 동일 펄스 코드를 이용합니다.
- (3) 응답 포맷에서 Confirm-(NCK)일 경우 펄스 코드의 8 번째 비트를 1 로 Set 하여 리턴합니다.

예) 펄스 코드가 03 일 경우

- 펄스 코드에서만 차이가 있으므로 펄스 코드 부분만 명기합니다.

[Request]

0000 0011 (H03)

[Confirm+]

0000 0011 (H03)

[Confirm-]

1000 0011 (H83)



Request 프레임의 펄스 코드 8 번째 비트를 1 로 세트하여 리턴합니다.

5) 데이터(Data) 영역

- (1) 아스키(아스키 모드) 데이터 또는 헥사(RTU 모드) 데이터를 이용하여 데이터 전송을 합니다.
- (2) 각각의 펄스 코드에 따라 데이터 구조가 변합니다.
- (3) 응답 프레임에서는 응답 데이터 또는 에러 코드로 데이터 영역을 사용합니다.

6) 에러 체크(LRC Check/CRC Check) 영역

- (1) LRC(Longitudinal Redundancy Check) : 아스키 모드에서 사용하며 헤더/테일을 제외한 프레임의 합에 2 의 보수를 취하여 아스키 변환을 합니다.
- (2) CRC(Cyclical Redundancy Check) : RTU 모드에서 사용하며 2 바이트의 CRC 체크 규칙을 사용 합니다.

알아두기

모든 숫자 데이터는 16 진수, 10 진수, 2 진수를 혼용하여 사용합니다. 각 진수의 표기는 다음 예와 같습니다.

10 진수 7, 10 을 각 진수로의 표기 예

16 진수 : H07, H0A 또는 16#07, 16#0A

10 진수 : 7, 10

2 진수 : 2#0111, 2#1010

7) 펄스 코드(Function Code) 종류와 메모리 맵핑

코드	펄스 코드 이름	Modicon PLC 데이터 어드레스	GLOFA-맵핑	비고
01	출력 접점 상태 읽기 (Read Coil Status)	0XXXX(비트-출력)	%MX0~%MX9999	비트 읽기
02	입력 접점 상태 읽기 (Read Input Status)	1XXXX(비트-입력)	%MX0~%MX9999	비트 읽기
03	출력 레지스터 읽기 (Read Holding Registers)	4XXXX(워드-출력)	%MW0~%MW9999	워드 읽기
04	입력 레지스터 읽기 (Read Input Registers)	3XXXX(워드-입력)	%MW0~%MW9999	워드 읽기
05	출력 접점 1 비트 쓰기 (Force Single Coil)	0XXXX(비트-출력)	%MX0~%MX9999	비트 쓰기
06	출력 레지스터 1 워드 쓰기 (Preset Single Register)	4XXXX(워드-출력)	%MW0~%MW9999	워드 쓰기
15	출력 접점 연속 쓰기 (Force Multiple Coils)	0XXXX(비트-출력)	%MX0~%MX9999	비트 쓰기
16	출력 레지스터 연속 쓰기 (Preset Multiple Register)	4XXXX(워드-출력)	%MW0~%MW9999	워드 쓰기

8) 모드버스 어드레싱 규칙

GM7U 기본 유닛에서 프레임 내의 어드레스는 0 부터 시작되며 Modicon 제품 데이터 어드레스의 1 과 맵핑되며, GM7U 기본 유닛에서 n 번의 어드레스는 Modicon 제품의 어드레스 n+1 이 됩니다. 또한 GM7U 기본 유닛에서는 출력 접점(0XXXX), 입력 접점(1XXXX), 출력 레지스터(4XXXX), 입력 레지스터(3XXXX)와 같은 구별이 있는 것이 아니라 연속적인 M 영역만을 사용합니다. 즉, Modicon 제품의 출력 접점 1(00001)은 통신 프레임의 어드레스 0 으로 표시되고, Modicon 제품의 입력 접점 1(10001)도 통신 프레임의 어드레스 0 으로 표시됩니다.

출력 접점(0XXXX), 입력 접점(1XXXX), 출력 레지스터(4XXXX), 입력 레지스터(3XXXX)

Modicon 제품에서 출력 접점, 입력 접점, 출력 레지스터, 입력 레지스터를 구별하는 데이터 어드레스의 최상위 데이터

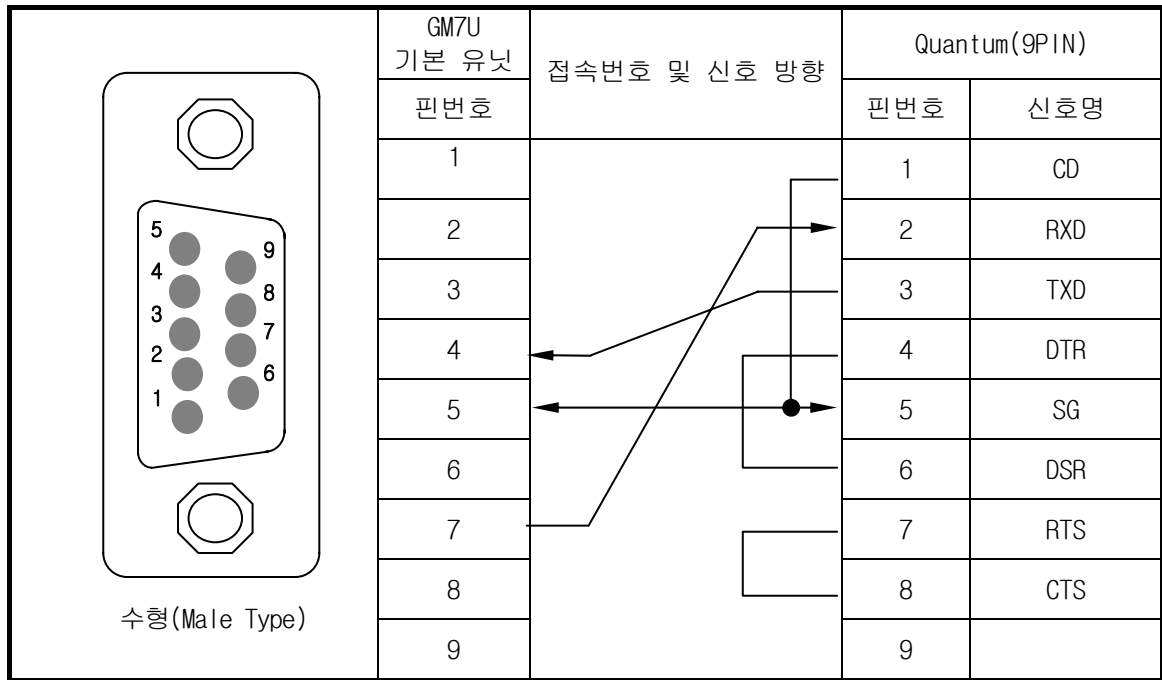
9) 사용 데이터의 크기

GM7U 기본 유닛에서는 데이터의 크기를 아스키 모드에서 128 바이트, RTU 모드에서 256 바이트를 지원하며 Modicon 제품의 최대치는 기종별 차이가 있으므로 'Modicon Modbus Protocol Reference Guide'를 참조 바랍니다.

알아두기

- GM7U 기본 유닛에서 지원하는 모드버스 프로토콜 통신에서는 Modicon PLC 와 같이 입력 영역과 출력 영역의 구분이 따로 있는 것이 아니라 M 영역만 사용 가능 하므로 모드버스 프로토콜 통신을 할 때 M 영역에서 입력과 출력 영역 설정시 주의해서 사용하기 바랍니다.

10) 배선도



채널 2 를 사용할 경우에는 485 커넥터를 사용하여 접속합니다.

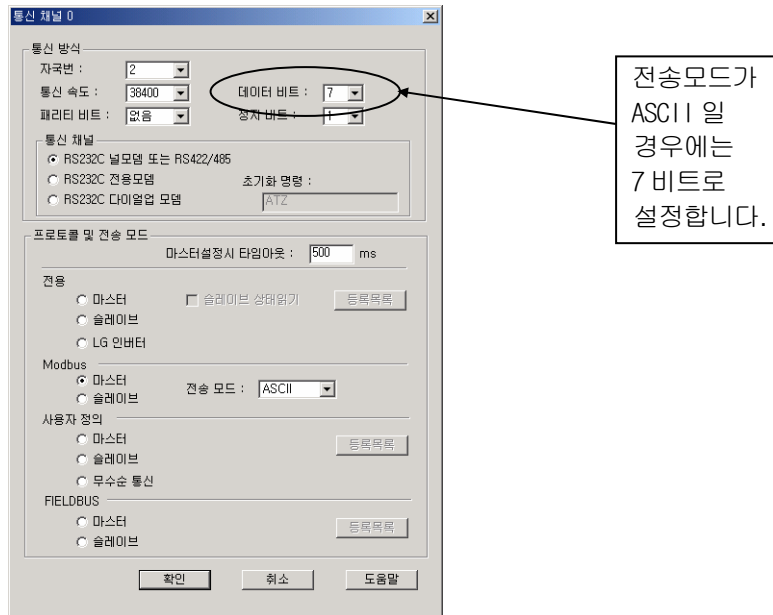
8.3.3 파라미터 설정

1) 통신 파라미터 설정

(1) GMWIN 에서 새로운 프로젝트 파일을 엽니다.

- PLC 종류는 반드시 GM7U 을 선택하여 주십시오.
- 마스터와 슬레이브에 각각 다른 새 프로젝트 파일을 만들어 주십시오.

(2) GMWIN 파라미터에서 통신 파라미터를 선택하면 아래 그림이 표시됩니다.



항 목	설 정 내 용
자국번	• 1 국부터 31 국까지 설정할 수 있습니다. (0 국은 브로드캐스트 국번이므로 지정하지 마십시오. 오동작의 요인이 될 수 있습니다.)
통신속도	• 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 bps 를 설정할 수 있습니다.
데이터 비트	• 7 또는 8 비트로 설정할 수 있습니다. (아스키모드인 경우는 7 비트로 설정 하고 RTU 모드인 경우는 8 비트로 설정 하십시오.)
패리티 비트	• 없음, Even, Odd 로 설정할 수 있습니다.
정지 비트	• 1 또는 2 비트로 설정할 수 있습니다. (패리티 비트가 설정 된 경우 1, 패리티 비트가 설정 안된 경우는 2 로 설정 하십시오.)
통신 채널	• RS-232C 널모뎀 또는 RS-422/485 : GM7U 기본 유닛의 내장 기능 및 Cnet I/F 모듈(G7L-CUEC)을 이용하여 통신을 하고자 할 때 선택하는 통신 채널입니다. • RS-232C 전용모뎀 : Cnet I/F 모듈(G7L-CUEB)을 이용하여 모뎀통신을 할 때 사용되어지는 모뎀이 전용모뎀일 경우 이 통신 채널을 선택합니다. • RS-232C 다이얼업 모뎀 : Cnet I/F 모듈(G7L-CUEB)을 이용하여 모뎀통신을 할 때 사용되어지는 모뎀이 일반 다이얼업 모뎀일 경우 이 통신 채널을 선택합니다. 주) RS-232C 전용모뎀 및 RS-232C 다이얼업 모뎀 통신은 RS-232C 를 지원하는 Cnet I/F 모듈 (G7L-CUEB)에서만 이루어 지며 RS-422/485 를 지원하는 Cnet I/F 모듈(G7L-CUEC)에서는 지원 되지 않습니다.
마스터설정시 타임아웃	• 마스터로 설정된 GM7U 기본 유닛에서 요구 프레임을 송신한 후 응답 프레임을 기다리는 시간 입니다. • 디폴트 값은 500ms 이며 마스터 PLC 의 송수신 최대주기 시간을 고려하여 설정해야 합니다 • 최대 송수신 주기 시간 보다 작은 값을 설정할 경우 통신 에러를 유발 할 수 있습니다.
Modbus 마스터/슬레이브	• 마스터로 설정하면 통신 시스템에서 주체가 되며 슬레이브로 설정하면 마스터의 요구 프레임에 따라 응답만 합니다.
전송 모드	• 아스키 모드 또는 RTU 모드 중 택일 할 수 있습니다.

8.3.4 평선 블록

1) MOD0102

평선 블록	설 명
	입력 REQ : 평선 블록 실행 요구(Edge 동작) Ch : 통신 채널 지정(0 ~ 1) SLV_STNO : 슬레이브 국번 번호 입력 FUNC : 평선 코드 입력(평선 코드 01 또는 평선 코드 02) ADDR : 슬레이브 국에서 읽을 시작번지 NUMH : 슬레이브 국에서 읽을 데이터크기 출력 RD_DATA : 읽기 한 데이터를 저장하는 변수명. (어레이 수는 데이터의 크기보다 같거나 크게 선언되어야 합니다.) NDR : 평선 블록 실행이 에러 없이 종료된 경우 1을 출력하고 다음번 평선블록이 호출될 때 까지 유지함. ERR : 에러 발생시 1을 출력하고 다음 번 평선 블록이 호출될 때까지 1을 유지, STAT : 에러발생시 에러코드를 출력

(1) 기능

모드버스 프로토콜 통신에서 평선 코드 01 과 02 를 선택하여 실행할 수 있는 평선 블록으로 비트 읽기에 사용됩니다. 평선 코드 01 은 출력 접점의 상태(Coil Status) 데이터 읽기를 수행하며 평선 코드 02 는 입력 접점의 상태(Input Status) 데이터 읽기를 수행합니다.

(2) 에러

출력 STATUS 에 에러 코드를 출력합니다. 자세한 내용은 에러 코드를 참조 하십시오.

(3) 프로그램 예

- GM7U 기본 유닛이 마스터이고 17 번국 Modicon 제품의 출력 접점 데이터를 읽을 경우의 예제입니다.
- 국번 17 인 슬레이브국의 출력 접점(Coil) 00020 ~ 00056 까지 상태 읽기를 실행합니다. 슬레이브국의 출력 접점은 다음과 같은 상태라고 가정하며 읽기 한 데이터의 저장은 크기가 40 인 부울(BOOL) 타입의 임의의 어레이 변수 RD_DB0 에 저장합니다.

출력 접점	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40
접점 상태	X	X	X	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1
hexa	1				B				0				E				B			
출력 접점	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20
접점 상태	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1
hexa	2				6				B				C				D			

<Modicon 제품의 출력 접점 00020~00059 까지의 데이터 상태>

- 출력 접점 57, 58, 59 상태는 리던던시(Redundancy)입니다.
- 데이터의 전송은 하위 비트부터 바이트 단위로 전송 되어집니다. 바이트 중 부족한 비트 부분은 0 으로 채워집니다. 위 데이터의 전송은 예 1)과 같습니다.
예 1)CD 6B B2 0E 1B

평선 블록 입력	입력값	
REQ	동작 시킬 입력 조건을 넣습니다.	
CH	16#0 또는 0	: 통신 Channel 0 을 지정합니다
SLV_STNO	16#11 또는 17	: 슬레이브 국번
FUNC	16#01 또는 1	: 출력 접점 상태를 읽을 때 '1'을 입력
SLV_ADDR	16#13 또는 19	: 슬레이브국에서 읽기 시작할 번지 - 출력 접점 00020 부터 읽기 위해서는 앞의 8) 모드버스 어드레싱 규칙에 따라 19 번부터 읽어야 합니다. 또한 데이터 어드레스의 최상위 데이터는 평선 블록 입력 FUNC 의 입력값에 의해 내부적으로 자동 처리되므로 따로 입력하지 않습니다.
NUM	16#25 또는 37	: 읽기 할 데이터의 총 크기 - 예제에서는 00020 ~ 00056 까지 읽어야 하므로 데이터의 총 크기는 37 입니다. 37 을 헥사로 표현하면 H0025 이므로 H25 를 입력합니다.

• 읽기 동작 결과

변수명	저장값	변수명	저장값	변수명	저장값	변수명	저장값
RD_DB0[0]	1	RD_DB0[10]	0	RD_DB0[20]	1	RD_DB0[30]	0
RD_DB0[1]	0	RD_DB0[11]	1	RD_DB0[21]	1	RD_DB0[31]	0
RD_DB0[2]	1	RD_DB0[12]	0	RD_DB0[22]	0	RD_DB0[32]	1
RD_DB0[3]	1	RD_DB0[13]	1	RD_DB0[23]	1	RD_DB0[33]	1
RD_DB0[4]	0	RD_DB0[14]	1	RD_DB0[24]	0	RD_DB0[34]	0
RD_DB0[5]	0	RD_DB0[15]	0	RD_DB0[25]	1	RD_DB0[35]	1
RD_DB0[6]	1	RD_DB0[16]	0	RD_DB0[26]	1	RD_DB0[36]	1
RD_DB0[7]	1	RD_DB0[17]	1	RD_DB0[27]	1	RD_DB0[37]	X
RD_DB0[8]	1	RD_DB0[18]	0	RD_DB0[28]	0	RD_DB0[38]	X
RD_DB0[9]	1	RD_DB0[19]	0	RD_DB0[29]	0	RD_DB0[39]	X

- 읽기 한 데이터를 저장하는 변수는 반드시 어레이형 변수이어야 하며 읽기 할 데이터의 크기보다는 어레이 변수의 크기가 같거나 커야 합니다. 작을 경우 에러 코드를 STATUS 에 표시합니다.
- 읽기 한 데이터의 저장은 어레이 변수 RD_DB0[0]부터 됩니다.
- 읽기 한 데이터가 어레이 변수에 채워지고 남은 부분은 리턴던시 입니다.

제 8 장 통신 기능

- GM7U 기본 유닛이 마스터이고 17 번국인 Modicon 제품의 입력 접점 데이터를 읽을 경우의 예제입니다.
- 국번 17 인 슬레이브국의 입력 접점(Input) 10197 ~ 10218 까지 상태 읽기를 실행합니다. 슬레이브국의 입력 접점은 다음과 같은 상태라고 가정하며 읽기 한 데이터의 저장은 크기가 24 인 부울(BOOL) 타입의 임의의 어레이 변수 RD_DB1 에 저장합니다.

입력접점	10220	10219	10218	10217	10216	10215	10214	10213	10212	10211	10210	10209
접점상태	X	X	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1
hexa	3				5				D			
입력접점	10208	10207	10206	10205	10204	10203	10202	10201	10200	10199	10198	10197
접점상태	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0
hexa	B				A				C			

- 입력 접점 10219, 10220 상태는 리던던시(Redundancy)입니다.
- 데이터의 전송은 하위 비트부터 바이트 단위로 전송 되어집니다. 바이트 중 부족한 비트 부분은 0 으로 채워집니다. 위 데이터의 전송은 예 1)과 같습니다.

예2) AC DB 35

평선 블록 입력	입력값	
REQ	동작 시킬 입력 조건을 넣습니다.	
CH	16#1 또는 1	: 통신 Channel 1 을 지정합니다.
SLV_STNO	16#11 또는 17	: 슬레이브 국번
FUNC	16#02 또는 2	: 입력 접점 상태를 읽을 때 '2'를 입력
SLV_ADDR	16#C4 또는 196	: 슬레이브국에서 읽기 시작할 번지 - 입력 접점 10197 부터 읽기 위해서는 앞의 8) 모드버스 어드레싱 규칙에 따라 196 번부터 읽어야 합니다. 또한 데이터 어드레스의 최상위 데이터는 평선 블록 입력 FUNC 의 입력값에 의해 내부적으로 자동 처리되므로 따로 입력하지 않습니다.
NUM	16#16 또는 22	: 읽기 할 데이터의 총 크기 - 예제에서는 10197 ~ 10218 까지 읽어야 하므로 데이터의 총 크기는 22 입니다. 22 를 hexa로 표현하면 H0016 이므로 NUMH 에 H00 NUML 에 H16 을 입력합니다.

- 읽기 동작 결과

변수명	저장값	변수명	저장값	변수명	저장값	변수명	저장값
RD_DB1[0]	0	RD_DB1[6]	0	RD_DB1[12]	1	RD_DB1[18]	1
RD_DB1[1]	0	RD_DB1[7]	1	RD_DB1[13]	0	RD_DB1[19]	0
RD_DB1[2]	1	RD_DB1[8]	1	RD_DB1[14]	1	RD_DB1[20]	1
RD_DB1[3]	1	RD_DB1[9]	1	RD_DB1[15]	1	RD_DB1[21]	1
RD_DB1[4]	0	RD_DB1[10]	0	RD_DB1[16]	1	RD_DB1[22]	X
RD_DB1[5]	1	RD_DB1[11]	1	RD_DB1[17]	0	RD_DB1[23]	X

- 읽기 한 데이터를 저장하는 변수는 반드시 어레이형 변수이어야 하며 읽기 할 데이터의 크기보다 어레이 변수의 크기가 같거나 커야 합니다. 작을 경우 에러 코드를 STATUS 에 표시합니다.
- 읽기 한 데이터의 저장은 어레이 변수 RD_DB1[0]부터 됩니다.
- 읽기 한 데이터가 어레이 변수에 채워지고 남은 부분은 리던던시 입니다.

2) MOD0304U

평선 블록		설 명	
		입력	REQ : 평선 블록 실행 요구(Edge 동작) Ch : 통신 채널 지정(0 ~ 1) SLV_STNO : 슬레이브 국번 번호 입력 FUNC : 평선 코드 입력(평선 코드 03 또는 평선 코드 04) SLV_ADDR : 슬레이브 국에서 읽을 시작번지 NUM : 슬레이브 국에서 읽을 데이터크기
		출력	RD_DATA : 읽기 한 데이터를 저장하는 변수명. (어레이 수는 데이터의 크기보다 같거나 크게 선언되어야 합니다.) NDR : 평선 블록 실행이 에러 없이 종료된 경우 1을 출력하고 다음번 평선블록이 호출될 때 까지 유지함. ERR : 에러 발생시 1을 출력하고 다음 번 평선 블록이 호출될 때까지 1을 유지, STAT : 에러발생시 에러코드를 출력

(1) 기능

모드버스 프로토콜 통신에서 평선 코드 03 과 04 를 선택하여 실행할 수 있는 평선 블록으로 워드 읽기에 사용합니다. 평선 코드 03 은 출력 레지스터(Holding Registers)의 데이터 읽기를 수행하며 평선 코드 04 는 입력 레지스터(Input Registers)의 데이터 읽기를 수행합니다.

(2) 에러

출력 STATUS 에 에러 코드를 출력합니다. 자세한 내용은 에러 코드를 참조 하십시오.

(3) 프로그램 예

- GM7U 기본 유닛이 마스터이고 17 번국인 Modicon 제품의 출력 레지스터 데이터를 읽을 경우의 예제입니다.
- 국번 17 인 슬레이브국의 출력 레지스터(Holding Registers) 40108 ~ 40110 까지 읽기를 실행합니다.
- 슬레이브국의 출력 레지스터는 다음과 같은 상태라고 가정하며 읽기 한 데이터의 저장은 크기가 4 인 워드 타입의 임의의 어레이 변수 RD_DW0 에 저장합니다.

출력 레지스터	40110	40109	40108
레지스터 상태	H0064	H0000	H022B

- 데이터의 전송은 하위 워드의 상위 바이트부터 바이트 단위로 전송 되어집니다. 위 데이터의 전송은 예 1)과 같습니다.

예1) 02 2B 00 00 00 64

평선 블록 입력	입력값	
REQ	동작 시킬 입력 조건을 넣습니다.	
CH	16#0 또는 0	: 통신하려는 Channel 을 지정합니다.(0 , 1)
SLV_STNO	16#11 또는 17	: 슬레이브 국번
FUNC	16#03 또는 3	: 출력 레지스터를 읽을 때 '3'을 입력
SLV_ADDR	16#6B 또는 107	: 슬레이브국에서 읽기 시작할 번지를 설정합니다. - 출력 레지스터 40108 부터 읽기 위해서는 앞의 8) 모드버스 어드레싱 규칙에 따라 107 번부터 읽어야 합니다. 또한 데이터 어드레스의 최상위 데이터는 평선 블록 입력 FUNC 의 입력값에 의해 내부적으로 자동 처리되므로 따로 입력하지 않습니다.
NUM	16#03 또는 3	: 읽기 할 데이터의 총 크기를 설정합니다. - 예제에서는 40108 ~ 40110 까지 읽어야 하므로 데이터의 총 크기는 3 입니다. 3 을 헥사로 표현하면 H0003 이므로 NUMH 에 H00 NUML 에 H03 을 입력합니다.

• 읽기 동작 결과

변수명	저장값
RD_DWO[0]	H002B 또는 555
RD_DWO[1]	H0000 또는 0
RD_DWO[2]	H0064 또는 100
RD_DWO[3]	X

- 읽기 한 데이터를 저장하는 변수는 반드시 어레이형 변수이어야 하며 읽기 할 데이터의 크기보다는 어레이 변수의 크기가 같거나 커야 합니다. 작을 경우 에러 코드를 STATUS 에 표시합니다.
- 읽기 한 데이터의 저장은 어레이 변수 RD_DWO[0]부터 됩니다.
- 읽기 한 데이터가 어레이 변수에 채워지고 남은 부분은 리턴던시 입니다.

제 8 장 통신 기능

- GM7U 기본 유닛이 마스터이고 17 번국인 Modicon 제품의 입력 레지스터 데이터를 읽을 경우의 예제입니다.
- 국번 17 인 슬레이브국의 입력 레지스터(Input Registers) 30009 읽기를 실행합니다 . 슬레이브국의 입력 레지스터는 다음과 같은 상태라고 가정하며 읽기 한 데이터의 저장은 크기가 2 인 워드 타입의 임의의 어레이 변수 RD_DW1 에 저장합니다

입력 레지스터	30009
레지스터 상태	H000A

- 데이터의 전송은 하위 워드의 상위 바이트부터 바이트 단위로 전송 되어집니다. 위 데이터의 전송은 예 1)과 같습니다.

예1) 00 0A

평선 블록 입력	입력값	
REQ	동작 시킬 입력 조건을 넣습니다.	
CH	16#1 또는 1	: 통신하려는 Channel 을 지정합니다.(0 , 1)
SLV_STNO	16#11 또는 17	: 슬레이브 국번
FUNC	16#04 또는 4	: 입력 레지스터를 읽을 때 '4'를 입력
SLV_ADDR	16#08 또는 8	: 슬레이브국에서 읽기 시작할 번지를 설정합니다. - 입력 레지스터 30009 부터 읽기 위해서는 앞의 8) 모드버스 어드레싱 규칙에 따라 8 번부터 읽어야 합니다. 또한 데이터 어드레스의 최상위 데이터는 평선 블록 입력 FUNC 의 입력값에 의해 내부적으로 자동 처리되므로 따로 입력하지 않습니다.
NUM	16#01 또는 1	: 읽기 할 데이터의 총 크기를 설정합니다. - 예제에서는 30009 만 읽으므로 데이터의 총 크기는 1 입니다. 1 을 헥사로 표현하면 H0001 이므로 NUMH 에 H00 NUML 에 H01 을 입력합니다.

- 읽기 동작 결과

변수명	저장값
RD_DW1[0]	H000A 또는 10
RD_DW1[1]	X

- 읽기 한 데이터를 저장하는 변수는 반드시 어레이형 변수이어야 하며 읽기 할 데이터의 크기보다는 어레이 변수의 크기가 같거나 커야 합니다. 작을 경우 에러 코드를 STATUS 에 표시합니다.
- 읽기 한 데이터의 저장은 어레이 변수 RD_DW1[0]부터 됩니다.
- 읽기 한 데이터가 어레이 변수에 채워지고 남은 부분은 리턴던시 입니다.

3) MOD0506

평선 블록	설 명	
	입력	REQ : 평선 블록 실행 요구(Edge 동작) Ch : 통신 채널 지정(0 ~ 1) SLV_ADDR : 슬레이브 국번 번호 입력 FUNC : 평선 코드 입력(평선 코드 05 또는 평선 코드 06) ADDR : 슬레이브 국에서 읽을 시작번지
	출력	DATA(J) : 쓰기 할 데이터를 저장하는 변수명. NDR : 평선 블록 실행이 에러 없이 종료된 경우 1을 출력하고 다음번 평선블록이 호출될 때 까지 유지함. ERR : 에러 발생시 1을 출력하고 다음 번 평선 블록이 호출될 때까지 1을 유지, STAT : 에러발생시 에러코드를 출력

(1) 기능

모드버스 프로토콜 통신에서 평선 코드 05 와 06 을 선택하여 실행할 수 있는 평선 블록으로 1 비트 쓰기(평선 코드 05), 1 워드 쓰기(평선 코드 06)에 사용합니다. 평선 코드 05 는 출력 접점(Coil)에 1 비트 데이터 쓰기를 수행하며 평선 블록의 입력 NUMH 에 255(또는 HFF), NUML 에 0(또는 H00)을 설정하면 출력 접점에 1 을 쓰며 평선 블록의 입력 NUMH 에 0(또는 H00), NUML 에 0(또는 H00)을 설정하면 출력 접점에 0 을 씁니다. 평선 코드 06 은 출력 레지스터(Holding Registers)에 1 워드 데이터 쓰기를 수행합니다.

(2) 에러

출력 STATUS 에 에러 코드를 출력합니다. 자세한 내용은 에러 코드를 참조 하십시오.

(3) 프로그램 예

GM7U 기본 유닛이 마스터이고 17 번국인 Modicon 제품의 출력 접점에 1 비트 데이터를 쓰는 경우의 예제입니다.

국번 17 인 슬레이브국의 출력 접점(Coil) 00173 에 1 을 씁니다.

평선 블록 입력	입력값	
REQ	동작 시킬 입력 조건을 넣습니다.	
CH	16#0 또는 0	: 통신하려는 Channel 을 지정합니다.(0 , 1)
SLV_ADDR	16#11 또는 17	: 슬레이브 국번
FUNC	16#05 또는 5	: 출력 접점에 1 비트 쓰기 할 때 '5'를 입력
ADDR	16#AC 또는 172	: 슬레이브국에 쓰기 시작할 번지 중 하위 바이트 - 출력 접점 00173 에 쓰기 위해서는 앞의 8) 모드버스 어드레싱 규칙에 따라 172 번 에 써야 합니다. 또한 데이터 어드레스의 최상위 데이터는 평선 블록 입력 FUNC 의 입력값에 의해 내부적으로 자동 처리되므로 따로 입력하지 않습니다.

- 쓰기 동작 결과 : 출력 접점 00173 이 On 됩니다.
(GM7U 기본 유닛의 경우 해당 M 영역에 1 이 저장됩니다.)

출력 접점	00173
접점 상태	1

제 8 장 통신 기능

- GM7U 기본 유닛이 마스터이고 17 번국인 Modicon 제품의 출력 레지스터에 1 워드 데이터를 쓰는 경우의 예제입니다.
- 국번 17 인 슬레이브국의 출력 레지스터(Holding Registers) 40002 에 3 을 쓰는 예제입니다.

평선 블록 입력	입력값	
REQ	동작 시킬 입력 조건을 넣습니다.	
CH	16#1 또는 1	: 통신하려는 Channel 을 지정합니다.(0 , 1)
SLV_ADDR	16#11 또는 17	: 슬레이브 국번
FUNC	16#06 또는 6	: 출력 레지스터에 1 워드 쓰기 할 때 '06'을 입력
ADDR	16#0001 또는 1	: 슬레이브국에 쓰기 시작할 번지 를 설정합니다. - 출력 레지스터 40002 에 쓰기 위해서는 앞의 8) 모드버스 어드레싱 규칙에 따라 1 번 에 써야 합니다. 또한 데이터 어드레스의 최상위 데이터는 평선 블록 입력 FUNC 의 입력값에 의해 내부적으로 자동 처리되므로 따로 입력하지 않습니다.
NUM	16#03 또는 3	: 슬레이브국에 쓰기 할 데이터 갯수를 설정합니다. - 예제에서는 3 을 쓰기 하므로 데이터를 헥사로 표현하면 H0003 이므로 HUMH 에 H00 NUML 에 H03 을 입력합니다.

- 쓰기 동작 결과 : 출력 레지스터 40002 에 H0003 이 저장됩니다.
(GM7U 기본 유닛의 경우 해당 M 영역에 H0003 이 저장됩니다.)

출력 레지스터	40002
레지스터 상태	H0003

4) MOD1516

평선 블록	설 명	
	입력	REQ : 평선 블록 실행 요구(Edge 동작) Ch : 통신 채널 지정(0 ~ 1) SLV_ADDR : 슬레이브 국번 번호 입력 FUNC : 평선 코드 입력(평선 코드 15 또는 평선 코드 16) ADDR : 슬레이브 국에서 읽을 시작번지 NUM : 슬레이브국에서 읽을 시작 번지부터 읽는 데이터 크기
	출력	WR_DATA : 쓰기 할 데이터를 저장하는 변수명. NDR : 평선 블록 실행이 에러 없이 종료된 경우 1을 출력하고 다음번 평선블록이 호출될 때 까지 유지함. ERR : 에러 발생시 1을 출력하고 다음 번 평선 블록이 호출될 때까지 1을 유지, STAT : 에러발생시 에러코드를 출력

(1) 기능

모드버스 프로토콜 통신에서 평선 코드 15와 16을 선택하여 실행할 수 있는 평선 블록으로 연속 비트 쓰기(평선 코드 15), 연속 워드 쓰기(평선 코드 16)에 사용합니다. 평선 코드 15는 출력 접점(Coil)에 연속으로 1 비트씩 데이터 쓰기를 수행하며 평선 코드 16은 출력 레지스터(Holding Registers)에 연속으로 워드 데이터 쓰기를 수행합니다.

(2) 에러

- 출력 STATUS에 에러 코드를 출력합니다. 자세한 내용은 에러 코드를 참조 하십시오.

(3) 프로그램 예

- GM7U 기본 유닛이 마스터이고 17번국인 Modicon 제품의 출력 접점에 연속으로 비트 데이터를 쓰는 경우의 예제입니다.
- 국번 17인 슬레이브 국에서 출력 접점(Coil) 00020에 연속된 10비트 0111001101을 1비트씩 씁니다. 쓰기 할 데이터의 저장은 크기가 2인 바이트(BYTE) 타입의 임의의 어레이 변수 WR_DB0에 저장 되어있습니다.

변수명	저장값
WR_DB0[0]	2#11001101 또는 16#CD
WR_DB0[1]	2#10000001 또는 16#81

- BYTE_CNT의 크기는 쓰기 할 데이터를 바이트 단위로 변환 했을 때의 크기입니다. 위의 데이터의 1비트씩 10개이므로 1바이트로는 데이터를 다 포함할 수 없기에 2바이트를 사용해야 합니다. 하위 비트부터 채워지며 상위 6비트는 0으로 채웁니다. 그러므로 BYTE_CNT의 크기는 2입니다.
- 어레이 변수 WR_DB0에는 1000 0001 1100 1101의 데이터가 저장되어 있다고 가정하면 전송되는 데이터는 하위 10비트(01 1100 1101)에 상위 6비트에 0을 채워서 전송합니다. 전송할 데이터의 크기를 10비트로 지정하였기에 하위 10비트를 취하고 바이트 단위로 전송하기에 나머지 비트는 0으로 채웁니다. 데이터의 전송은 하위 비트부터 바이트 단위로 전송 되어집니다. 위 데이터의 전송은 예 1)과 같습니다.

예1) CD 01

평선 블록 입력	입력값	
REQ	동작 시킬 입력 조건을 넣습니다.	
CH	16#0 또는 0	: 통신하려는 Channel 을 지정합니다.(0 , 1)
SLV_ADDR	16#11 또는 17	: 슬레이브 국번
FUNC	16#0F 또는 15	: 출력 접점에 연속으로 비트 쓰기 할 때 '15'를 입력
ADDR	16#13 또는 19	: 슬레이브국에 쓰기 시작할 번지를 지정합니다 - 출력 레지스터 00020 부터 쓰기 위해서는 앞의 8) 모드버스 어드레싱 규칙에 따라 19 번부터 써야 합니다. 또한 데이터 어드레스의 최상위 데이터는 평선 블록 입력 FUNC 의 입력값에 의해 내부적으로 자동 처리되므로 따로 입력하지 않습니다.
NUM	16#0A 또는 10	: 슬레이브국에 쓰기 할 데이터의 갯수를 설정합니다. - 예제에서는 00020 부터 연속된 10 비트의 데이터이므로 총 크기는 10 입니다. 10 을 헥사로 표현하면 H000A 으로 NUM 에 H000A 를 입력합니다.

- 쓰기 동작 결과
전송 되어진 2 바이트(16 비트) 데이터 중 설정된 데이터의 크기 만큼 하위 10 비트만 유효합니다.

출력 접점	00029	00028	00027	00026	00025	00024	00023	00022	00021	00020
접점 상태	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1

제 8 장 통신 기능

- GM7U 기본 유닛이 마스터이고 17 번국인 Modicon 제품의 출력 레지스터에 연속으로 워드 데이터를 쓰는 경우의 예제입니다.
- 국번 17 인 슬레이브국에서 출력 레지스터(Holding Registers) 40002 에 000A 와 0102 을 씁니다. 쓰기 할 데이터의 저장은 크기가 4 인 바이트(BYTE) 타입 어레이 변수 WR_DB1 에 저장 되어있습니다.

변수명	저장값
WR_DB1[0]	2#00001010 또는 16#0A
WR_DB1[1]	2#00000000 또는 16#00
WR_DB1[2]	2#00000010 또는 16#02
WR_DB1[3]	2#00000001 또는 16#01

- BYTE_CNT 의 크기는 쓰기 할 데이터를 바이트 단위로 변환 했을 때의 크기입니다. 위의 데이터는 2 워드이므로 4 바이트를 사용해야 합니다. 그러므로 BYTE_CNT 의 크기는 4 입니다. 데이터의 전송은 하위 워드부터 바이트 단위로 전송 되어집니다. 위 데이터의 전송은 예 1)과 같습니다.

예1) 00 0A 01 02

평선 블록 입력	입력값	
REQ	동작 시킬 입력 조건을 넣습니다.	
CH	16#1 또는 1	: 통신하려는 Channel 을 지정합니다.(0 , 1)
SLV_ADDR	16#11 또는 17	: 슬레이브 국번
FUNC	16#10 또는 16	: 출력 레지스터에 연속으로 워드 쓰기 할 때 '16'을 입력
ADDR	16#01 또는 1	: 슬레이브국에 쓰기 시작할 번지를 설정합니다 - 출력 레지스터 40002 부터 쓰기 위해서는 앞의 8) 모드버스 어드레싱 규칙에 따라 1 번부터 써야 합니다. 또한 데이터 어드레스의 최상위 데이터는 평선 블록 입력 FUNC 의 입력값에 의해 내부적으로 자동 처리되므로 따로 입력하지 않습니다.
NUM	16#02 또는 2	: 슬레이브국에 쓰기 할 데이터의 갯수를 설정합니다. - 예제에서는 40002 부터 연속된 2 워드의 데이터이므로 총 크기는 2 입니다. 2 를 헥사로 표현하면 H0002 므로 NUMH 에 H00 NUML 에 H02 를 입력합니다.

- 쓰기 동작 결과

출력 레지스터	40003	40002
레지스터 상태	H0102	H000A

5) 에러 코드

CODE	에러 종류	의미
01	Illegal Function	평선 블록에 평선 코드 입력 에러
02	Illegal Address	슬레이브의 읽기, 쓰기 할 영역 허용 범위 초과 에러
03	Illegal Data Value	슬레이브에 읽기, 쓰기 할 데이터 값이 허용되지 않는 에러
04	Slave Device Failure	슬레이브의 에러상태
05	Acknowledge	요구 명령어 처리에 시간이 걸릴 경우 마스터의 타임아웃을 방지하기 위해 슬레이브가 마스터로 보내는 일종의 응답 코드이며 마스터에서는 에러 코드를 표시하고 재요구를 하지 않고 일정 시간 대기함
06	Slave Device Busy	슬레이브의 처리 시간이 길어 발생하는 에러 마스터는 재요구를 해야 함
07	Time Out	통신 중 통신 파라미터의 설정시간 초과시 발행하는 에러
08	Number Error	데이터가 0 이거나, 256 바이트 이상인 경우, 데이터 크기가 어레이 크기 보다 큰 경우, Number 와 BYTE_CNT 가 다른 경우 발생하는 에러
09	Parameter Error	파라미터 설정 에러(모드, 마스터/슬레이브)
10	Station Error	자국번호와 평선 블록의 입력 파라미터에 설정한 국번호가 같은 경우 발생하는 에러

8.3.5 사용 예

모드버스 프로토콜을 지원하는 디바이스의 설정에 따라 GM7U 기본 유닛의 파라미터 설정이 달라지지만 본 예제는 GM7U 기본 유닛 간 모드버스 프로토콜 통신을 설명합니다.

슬레이브국 프로그램 : M 영역에 저장되어진 수신 데이터를 출력 점점으로 출력합니다.

마스터국 프로그램 : 평선 블록 MOD0506(평선 코드 06)에서 %MW0(%MX0 ~ %MX15 또는 %MB0 ~ %MB1 과 일치합니다.)에 16#FF(또는 255)을 저장한 후 평선 블록 MOD0102(평선 코드 01)를 사용하여 %MX0 를 읽고 다시 평선 블록 MOD1516(평선 코드 15)을 사용하여 %MX0 ~ %MX9 에 0 을 저장한 후 평선 블록 MOD0304(평선 코드 03)를 사용하여 %MW0 을 읽습니다.

본 예제의 사용 케이블은 자사간 1:1 전용 프로토콜 통신시 사용한 케이블과 동일합니다.

1) 슬레이브국의 설정 및 프로그램

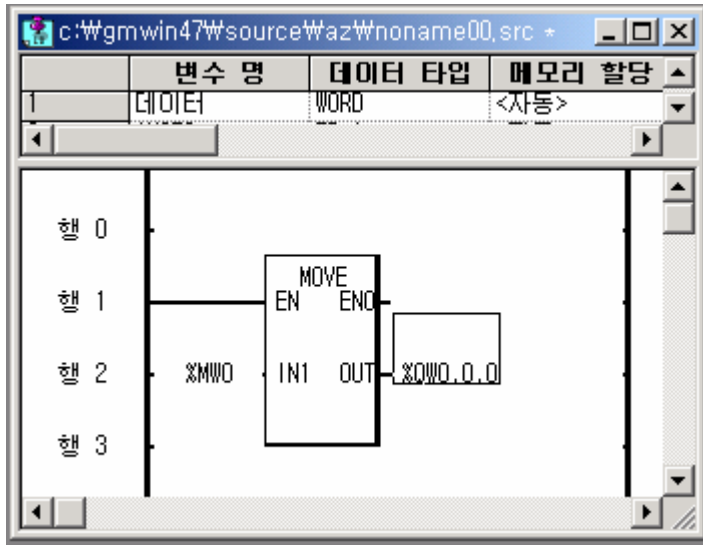
(1) 슬레이브국용 새 프로젝트 파일과 새 프로그램을 만듭니다.

(2) GMWIN 파라미터에서 통신 파라미터를 선택한 후 두 번 누르면 통신 파라미터 메뉴 창이 열립니다.

파라미터 설정을 아래와 같이한 후 확인 버튼을 눌러 주십시오.

통신 방식					프로토콜 및 전송 모드		
자국번	통신 속도	데이터 비트	패리티 비트	정지 비트	통신 채널	Modbus	전용 모드
17	38400	7	EVEN	1	RS232C 널모뎀 또는 RS422/485	슬레이브	아스키

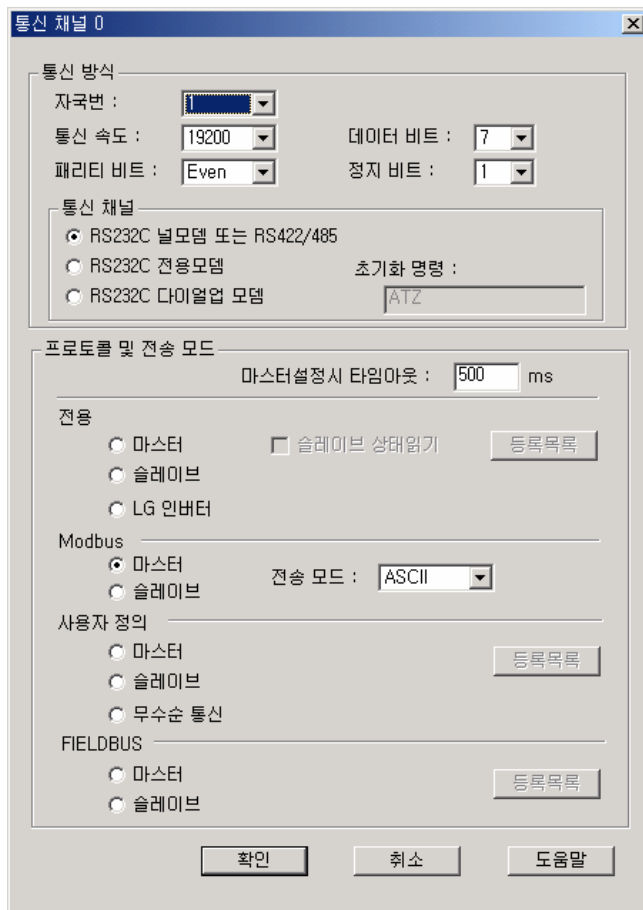
아래 그림과 같이 프로그램을 작성하여 슬레이브국 GM7U 기본 유닛에 다운로드 합니다. 자세한 프로그램 작성 및 다운로드 방법은 GMWIN 사용설명서를 참고 바랍니다.



슬레이브의 프로그램은 M 영역의 데이터를 출력 접점으로 출력하는 프로그램입니다.

2) 마스터국의 설정 및 프로그램

- (1) 마스터국용 새 프로젝트 파일과 새 프로그램을 만듭니다.
- (2) GMWIN 파라미터에서 통신 파라미터를 선택한 후 두 번 누르면 통신 파라미터 메뉴 창이 열립니다.

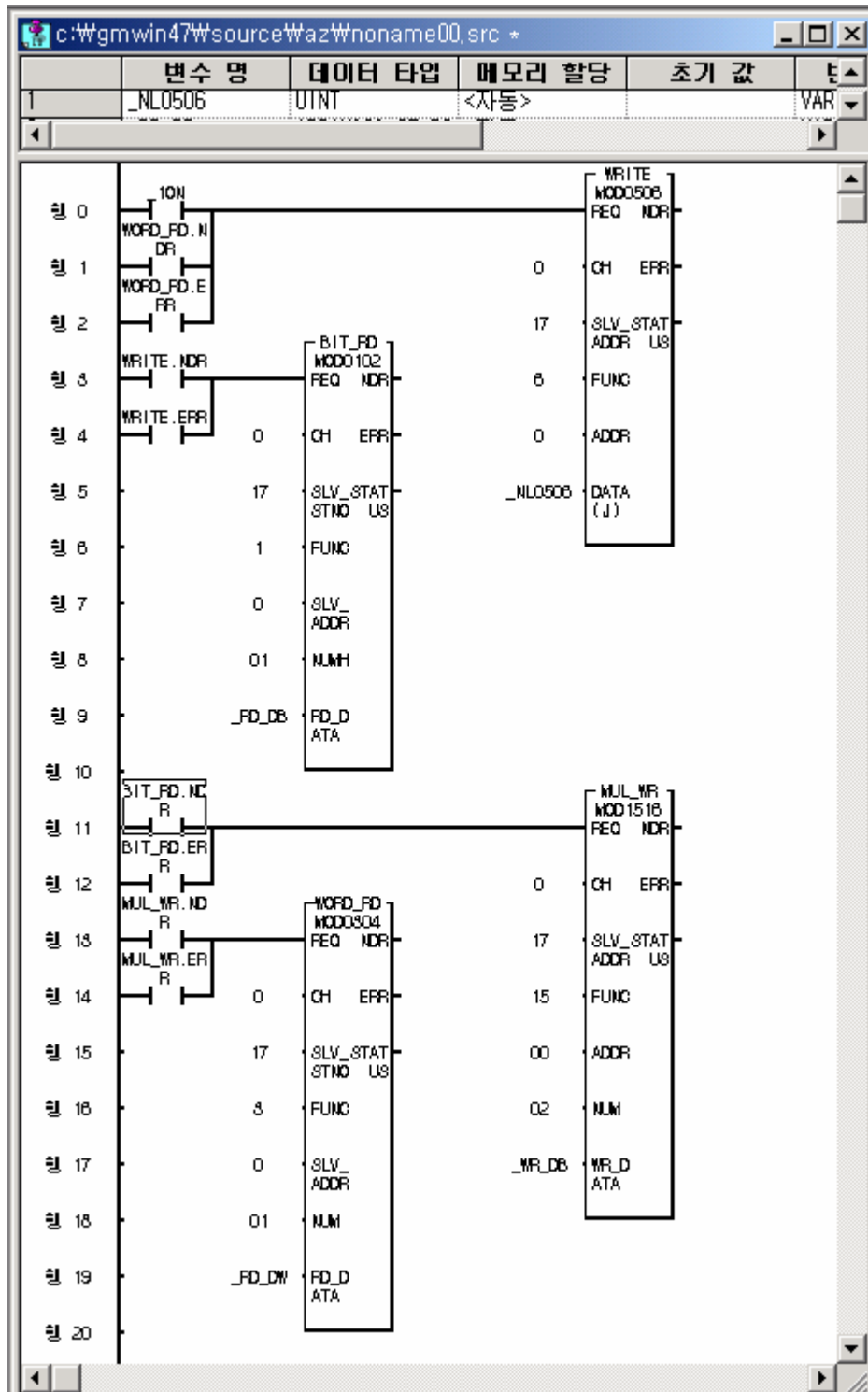


제 8 장 통신 기능

파라미터 설정을 아래와 같이 한 후 확인 버튼을 눌러 주십시오.

통신 방식						프로토콜 및 전송 모드	
자국번	통신 속도	데이터 비트	패리티 비트	정지 비트	통신 채널	Modbus	전용 모드
1	38400	7	EVEN	1	RS232C 널모뎀 또는 S422/485	마스터	아스키

(3) 프로그램



(4) 프로그램 설명

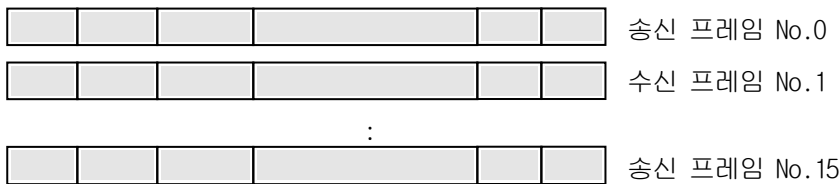
- 펄스 블록 MOD0506(펄스 코드 06)에서 %MWO(%MX0 ~ %MX15 또는 %MBO ~ %MB1 과 일치합니다.)에 16#FF(또는 255)을 저장한 후 펄스 블록 MOD0102(펄스 코드 01)를 사용하여 %MX0 를 읽고 다시 펄스 블록 MOD1516(펄스 코드 15)을 사용하여 %MX0 ~ %MX9 에 0 을 저장한 후 펄스 블록 MOD0304(펄스 코드 03)를 사용하여 %MWO 을 읽습니다.
 - 출력 접점의 8 개 LED 가 ON/OFF 를 계속적으로 실행되는 것을 볼 수 있습니다.
 - 위의 그림은 프로그램 실행을 모니터한 화면입니다. 그러므로 어레이 변수 _RD_DB, _RD_DW 에 표시 되는 값은 초기값이 아닌 읽기를 실행한 후의 결과값입니다.
 - 인스턴스 이름.NDR, 인스턴스 이름.ERR, 인스턴스 이름.STATUS 같은 변수는 펄스 블록의 인스턴스 변수를 선언하면 자동으로 생성됩니다.
 - _10N 플래그는 1 스캔 동안만 ON 되는 플래그입니다.
 - 각 펄스 블록 입력 REQ 는 각 펄스 블록 출력을 입력의 조건으로 합니다.
 - _BYTE_CNT 의 크기는 데이터를 바이트 단위로 변환하였을 때 일치하여야 합니다.
 - 어레이 변수의 크기가 읽기 할 데이터나 쓰기 할 데이터 보다 작으면 에러가 발생합니다.
- 변수 테이블

변수명	변수타입	초기값	변수명	변수타입	초기값
_SLV_ADDR	USINT	17(H11)	_NH0102	USINT	0(H00)
_FUNC0102	USINT	1(H01)	_NH0304	USINT	0(H00)
_FUNC0304	USINT	3(H03)	_NH0506	USINT	0(H00)
_FUNC0506	USINT	6(H06)	_NH1516	USINT	0(H00)
_FUNC1516	USINT	15(H0F)	_NL0102	USINT	1(H01)
_AH0102	USINT	0(H00)	_NL0304	USINT	255(HFF)
_AH0304	USINT	0(H00)	_NL0506	USINT	1(H01)
_AH0506	USINT	0(H00)	_NL1516	USINT	10(H0A)
_AH1516	USINT	0(H00)	_RD_DB	부울 타입 ARRAY[40]	{0,0,...,0}
_AL0102	USINT	0(H00)	_RD_DW	워드 타입 ARRAY[4]	{0,0,0,0}
_AL0304	USINT	0(H00)	_WR_DBW	바이트 타입 ARRAY[4]	{0,0,0,0}
_AL0506	USINT	0(H00)	_BYTE_CNT	USINT	2(H02)
_AL1516	USINT	0(H00)			

8.4 무수순 통신

8.4.1 개요

무수순 통신은 사용자 정의 프로토콜을 사용하여 이기종 기기간의 통신을 수행할 수 없는 경우에 사용하여 통신수행을 가능하게 합니다. 파라미터로 프로토콜을 등록하여 사용하는 사용자정의 프로토콜의 경우, 송수신 프레임의 종류가 16 개 이내로 제한되어 있는 경우에는 매우 편리하게 사용할 수 있지만, 송수신 프레임의 종류가 16 개를 넘어서는 경우에는 사용자정의 프로토콜을 사용할 수 없는 제한이 발생합니다. 송수신 종류가 16 개가 넘는 경우에는 파라미터상에 등록할 수가 없기 때문에 등록이 안 된 프레임에 대해서는 송수신이 불가능 합니다.



위와 같이 송수신 프레임이 16 가지를 넘어서는 경우에는 사용자정의 프로토콜을 사용할 수 없습니다.

무수순 통신의 경우 평선블록을 사용하여 송수신을 수행하며, 최대 128 개의 송수신 프레임을 정의하여 사용할 수 있습니다. 먼저 송신의 경우에는 DSND 평선블록을 사용하여 입력 조건의 상승 에지에서 송신디바이스의 내용을 그대로 통신선로상에 보냅니다. 이 때 송신 디바이스에는 미리 보낼 데이터를 입력하고, 보낼 데이터 개수를 설정해야 데이터 개수만큼 송신을 개시하게 됩니다.

수신의 경우에는 DRCV 평선블록을 사용하여 통신선로상의 수신되는 프레임을 수신 디바이스로 저장하게 됩니다. 이 때 수신완료하는 조건을 지정해야만 수신완료 비트를 On 시키고, 수신 데이터를 수신 디바이스에 저장하게 됩니다. 수신완료 지정은 두가지 방법으로 설정할 수 있는데, 수신되는 데이터의 개수를 지정하는 방법과 수신되는 데이터의 마지막 Byte 를 설정하는 방법을 사용할 수 있습니다.

무수순 통신의 경우 HEX 통신을 지원합니다. ASC 통신의 경우에는 수신된 디바이스가 h1234 일 경우 h31323334 가 수신 디바이스에 저장되고, 송신 데이터를 ABCD 로 하고자 할 경우에는 h41424344 를 송신 디바이스에 저장한 후 송신 평선블록을 사용하면 됩니다.

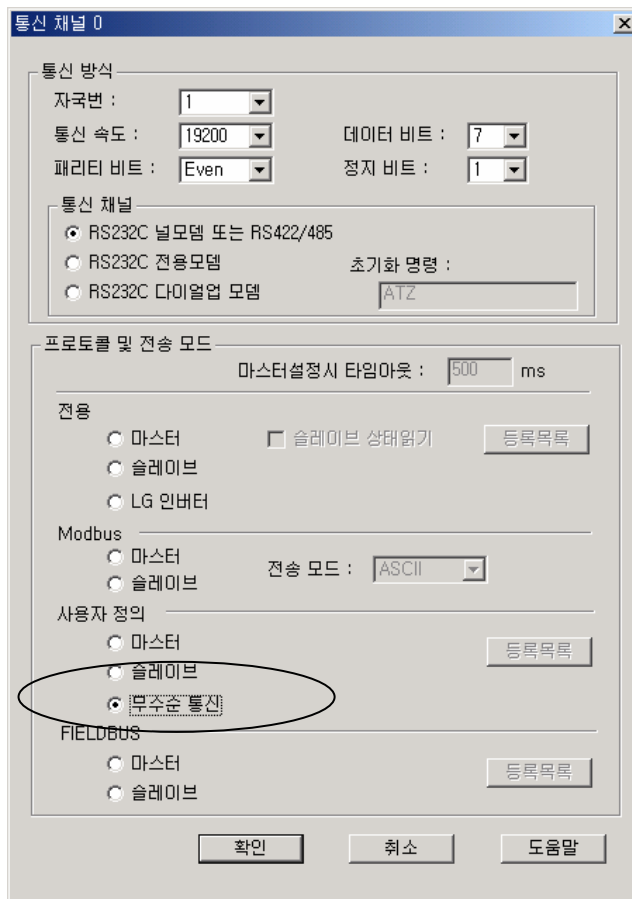
HEX 값을 ASC 데이터로 변환하고자 할 경우 ASC 평선블록을 사용하고, 반대로 ASC 데이터를 HEX 값으로 변환할 때는 HEX 평선블록을 사용하여 변환하면 편리합니다.

본 장에서는 무수순 통신의 사양 및 사용 방법에 대해 설명합니다.

8.4.2 파라미터 설정

1) 통신 파라미터 설정

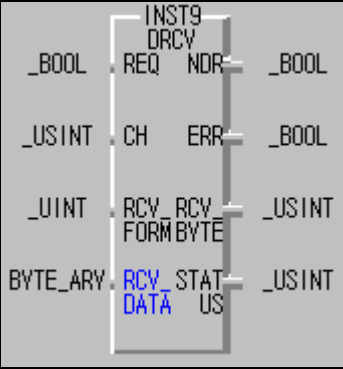
- (1) GMWIN 에서 새로운 프로젝트 파일을 엽니다.
PLC 종류는 반드시 GM7U 을 선택하여 주십시오.
- (2) GMWIN 파라미터에서 통신 파라미터를 선택한 후 두 번 누르면 아래 그림이 표시됩니다.



- 통신방식 및 통신채널을 설정하여 주십시오 (전용 통신 참조)
- 사용자 정의 항목에서 무수준 통신을 설정합니다.

8.4.3 평선 블록

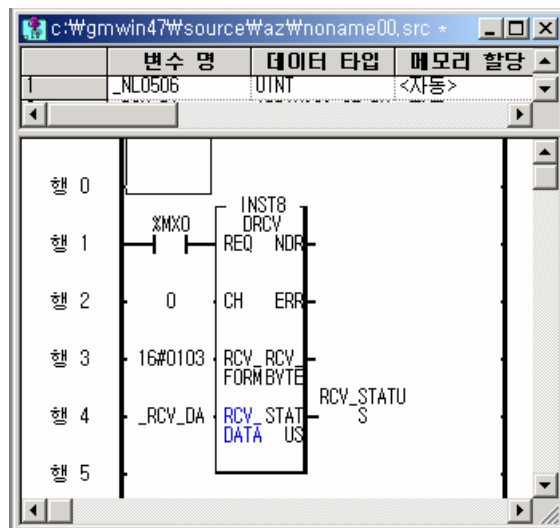
1) 무수순 수신평선블록(DRCV)

평선 블록	설 명	
	입력	REQ : 평선 블록 실행 요구(Edge 동작) Ch : 통신 채널 지정(0 ~ 1) RCV_FORM : 수신 방법 지정 - 상위 바이트가 H00 인 경우 : 하위 바이트에 지정된 크기의 프레임이 수신된 경우만 수신함 - 상위 바이트가 H01 인 경우 : 하위 바이트에 지정된 DATA 와 일치되는 DATA 까지만 수신함.
	출력	RCV_DATA : 수신 한 데이터를 저장하는 변수명. (어레이 수는 데이터의 크기보다 같거나 크게 선언 되어야 합니다.) NDR : 평선 블록 실행이 에러 없이 종료된 경우 1을 출력 하고 다음번 평선블록이 호출될 때 까지 유지함. ERR : 에러 발생시 1을 출력하고 다음 번 평선 블록이 호출 될 때까지 1을 유지, STATUS : 에러발생시 에러코드를 출력 RCV_BYTE : 수신한 BYTE 의 개수를 표시합니다.

(1) 기능

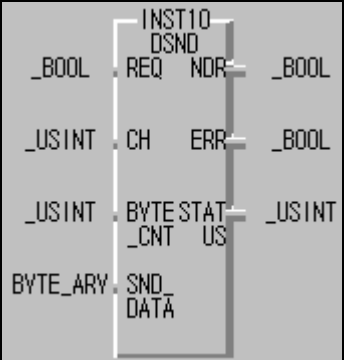
- 무수순 통신모드일 경우 Ch 로 설정되는 통신 채널을 통해서 RCV_FORM 으로 설정된 수신 완료 조건 포맷대로 데이터가 수신 되었을 때 수신된 데이터를 RCV_DATA 어레이에 저장합니다. RCV_BYTE 에 는 수신된 데이터 길이가 저장되며, 입력조건이 0n 일 경우에만 수행합니다.
- RCV_FORM 의 상위 바이트는 h00 일 경우엔 하위 바이트로 지정된 데이터 길이의 프레임이 들어올 때 NDR 이 0n 됩니다. 즉, h000A 로 설정하면 10 바이트로 이뤄진 프레임이 수신되었을 때 NDR 이 0n 됩니다. RCV_FORM 포맷의 상위 바이트가 h01 일 경우에는 하위 바이트로 지정되는 수신완료 데이터를 가진 프레임이 들어올 때 NDR 이 0n 됩니다. 즉 h0104 로 설정되었을 때 수신되는 프레임에서 H04 가 있는지를 확인하여 첫 데이터부터 H04 까지만 수신하고 NDR 이 0n 됩니다.

(2) 프로그램 예



- 입력조건(M0000)이 0n 일 때, 채널 1 을 통해 RCV_FORM 포맷의 프레임(ETX(h03)가 포함된 경우)이 수신 될 경우 수신된 프레임을 _RCV_DA 에 수신된 순서대로 저장합니다.
- NDR 이 0n 될 때, RCV_BYTE 에는 수신 프레임의 총 바이트수가 저장됩니다.

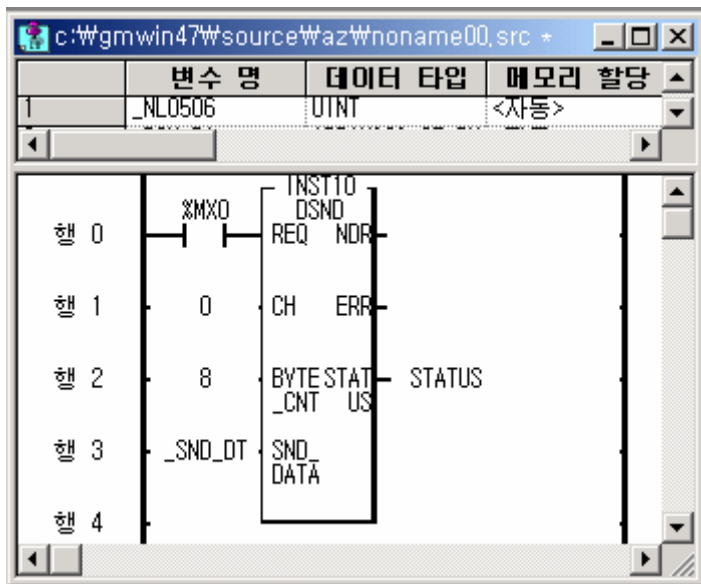
2) 무수순 송신 평선블록(DSND)

평선 블록	설 명	
	입력	REQ : 평선 블록 실행 요구(Edge 동작) Ch : 통신 채널 지정(0 ~ 1) BYTE_CNT : 송신할 데이터의 BYTE 갯수 SND_DATA : 송신할 데이터를 저장하는 변수명. (어레이 수는 데이터의 크기보다 같거나 크게 선언 되어야 합니다.)
	출력	NDR : 평선 블록 실행이 에러 없이 종료된 경우 1을 출력하고 다음번 평선블록이 호출될 때 까지 유지함. ERR : 에러 발생시 1을 출력하고 다음 번 평선 블록이 호출될 때까지 1을 유지, STATUS : 에러발생시 에러코드를 출력

(1) 기능

- 입력조건이 Off -> On 될 때, CH 에 설정된 통신 채널을 통해 SND_DATA 로 설정된 변수의 데이터가 BYTE_CNT 변수로 설정된 개수만큼 송신되며, STATUS 에 통신 상태가 저장됩니다.
- 송신이 완료되었을 때 1 스캔동안 NDR 이 On 되며, 송신 에러일 경우 ERR Bit 가 1 스캔동안 On 됩니다. STATUS 에는 에러가 발생할 경우 에러코드가 저장됩니다.

(2) 프로그램 예



- %MX000 이 Off -> On 될 때, 통신채널 0 을 통해서, _SND_DT 에 저장된 데이터를 8 Byte 송신합니다.

(3) 에러 코드

Code	에러 종류	설 명
06	Parameter Error	통신 파라미터 설정 에러
08	Slave Device Busy	송수신 중이거나 수신 대기중
09	Frame Type Error	송신 개수가 255 개 이상으로 설정할 경우

8.4.4 사용 예

무수순 통신은 비 정형화된 데이터값을 수신하거나 송신하는데 유용합니다.

아래의 예는 전자 저울로부터 읽은 데이터가 일정한 크기를 갖지않고, 다음과 같은 형태의 데이터를 송신한다고 가정할 때, 이 데이터를 수신하고, 응답을 하는 프로그램입니다.



무수순 통신으로 수신하기 위해서는 두가지 완료조건 중에 하나가 설정되어야 합니다.

하나는 수신데이터의 크기이고, 다른 한가지 방법은 일치되는 수신데이터의 설정입니다.

예제에서는 수신데이터에 Tail 이 EOT 일 경우를 가정하여 설명합니다. 만일 수신데이터에 Tail 이 없는 경우에는 수신되는 데이터 크기를 모두 DRCV 평선블록에 등록하여 수신해야 합니다.

Barcode로부터 수신되는 데이터가 아래와 같다고 가정합니다.

“ ENQ(1Byte) + 국번(1Byte) + 중량 데이터(1 ~10 Word) + EOT(1Byte) ”

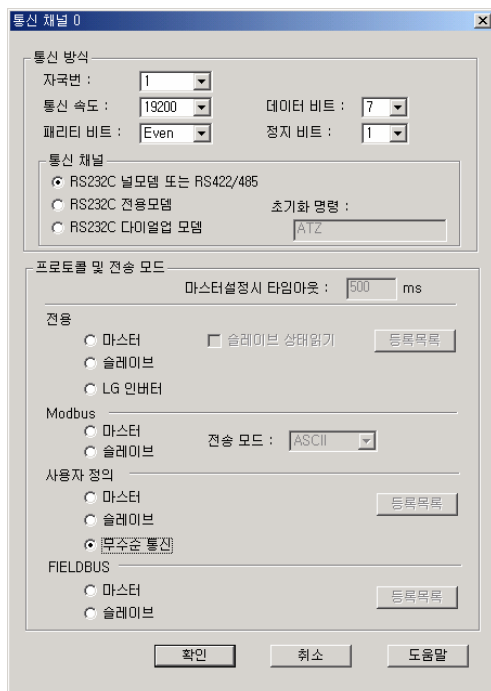
위와 같은 프레임이 수신될 경우 수신 조건 포맷을 h0104로 설정하여 EOT가 수신되는 순간에 수신된 프레임을 모두 지정된 디바이스에 저장한 후 국번 및 데이터크기를 체크하여 수신데이터를 사용할 것인지를 결정합니다. 그리고 응답이 필요한 경우에는 송신 지정 디바이스에 송신할 데이터를 저장한 후 DSND 평선블록을 사용하여 송신합니다. 송신 데이터는 아래와 같다고 가정합니다.

“ ACK(1Byte) + 국번(1Byte) + OK(2Byte) + EOT(1Byte)”

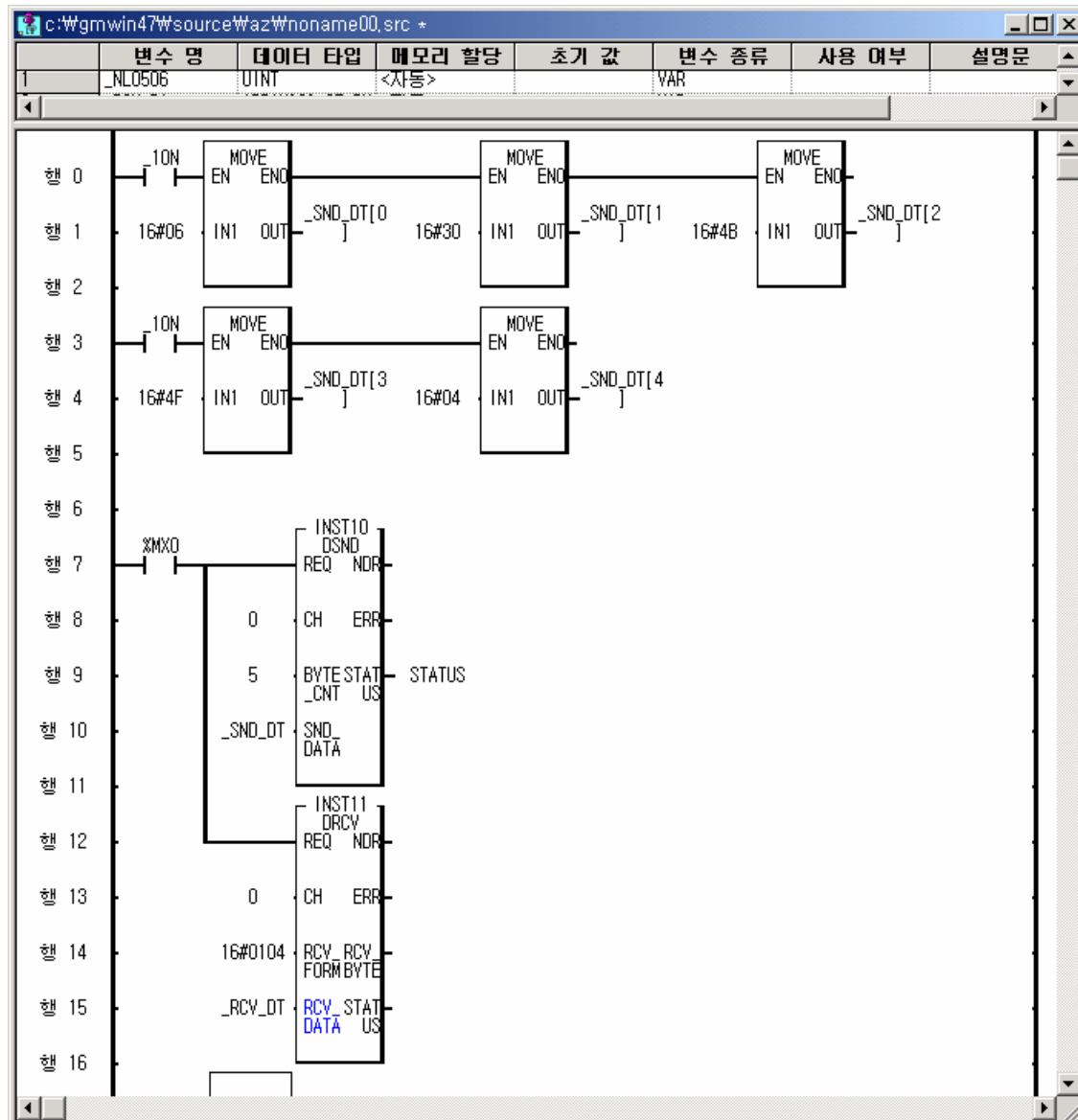
프로그램의 예제는 수신 데이터중에 데이터영역(1 ~ 10Word)이 1Word일 경우를 설명합니다.

1) 파라미터 설정

통신 방식에서 통신 속도, 데이터 비트, 패리티 비트, 정지 비트등을 설정하고, 프로토콜 및 전송모드를 무수순 통신으로 설정합니다..



2) 프로그램 작성



- _SND_DT 에 송신할 데이터를 미리 저장합니다. “ ACK + 0 + OK + ETX “
- DRCV 평선블록을 사용하여 채널 1 에 h04(EOT)가 수신될 경우 _RCV_DT 에는 중량 데이터가 저장 됩니다.
- DSND 평선블록을 사용하여 _SND_DT 에 저장된 데이터를 5Byte 만 송신합니다.

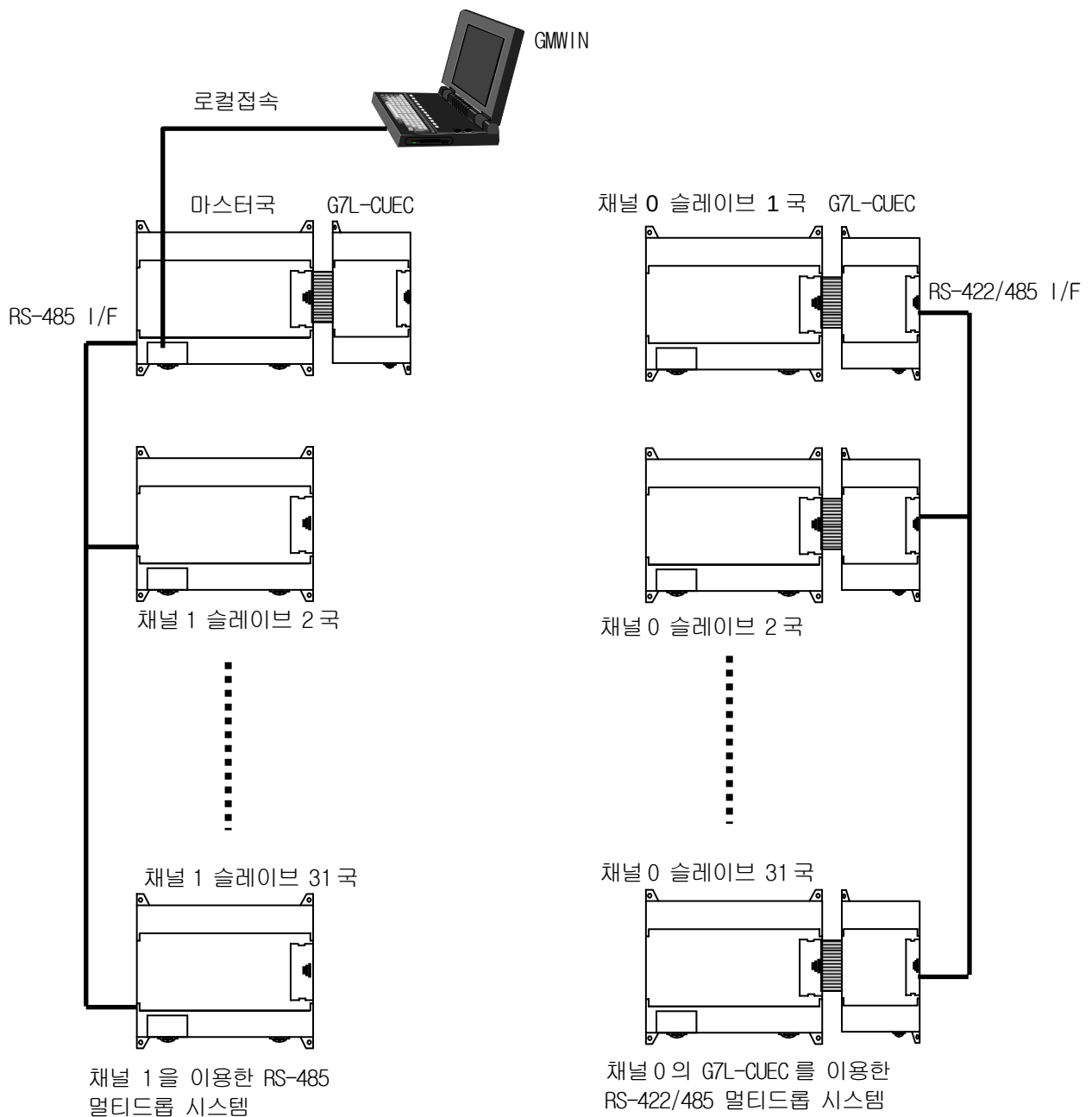
8.5 리모트 접속 및 통신모듈 사용법

8.5.1 리모트 접속 서비스

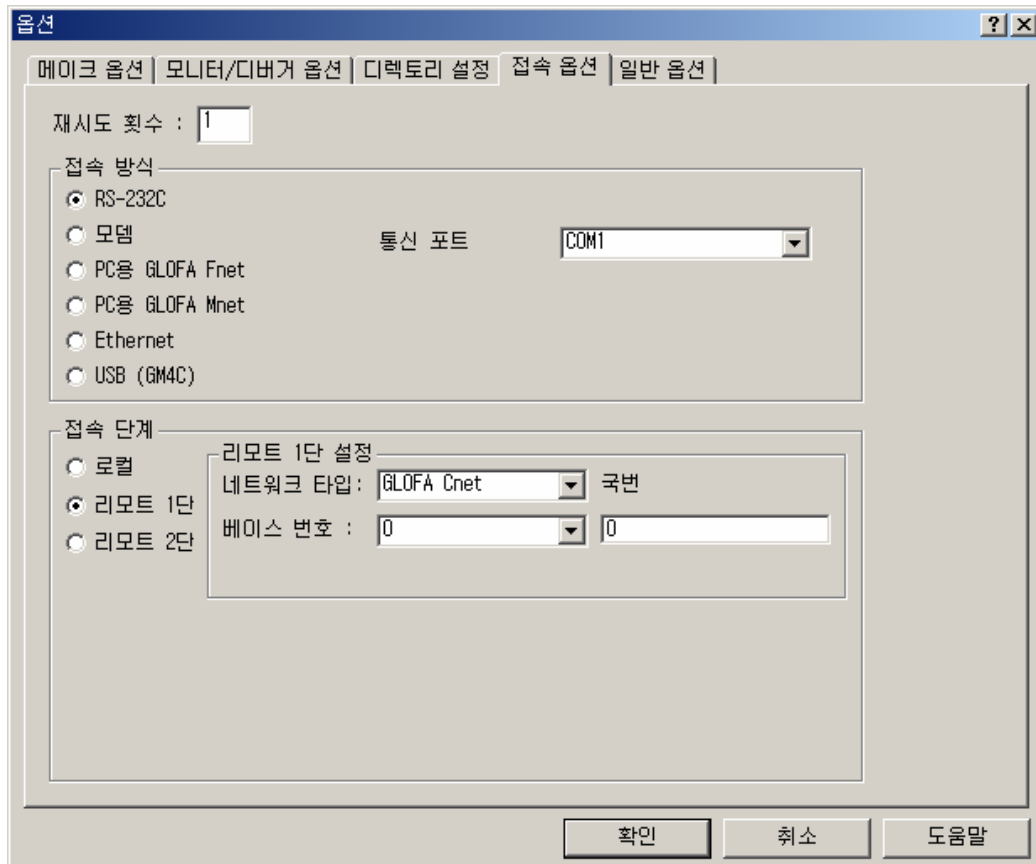
GM7U 시리즈는 내장 Cnet I/F 기능 및 통신 모듈을 통해 원거리의 PLC 에 접속할 수 있습니다.
여기서는 GM7U 의 리모트 접속 기능 및 각종 통신 모듈의 사용법에 대해 설명합니다

1) 내장 Cnet I/F 를 이용한 리모트 접속

내장 통신을 이용한 리모트 접속기능은 전용통신 프로토콜을 사용한 경우만 가능합니다.
GMWIN 과 마스터 국이 물리적으로 로컬 연결되어 있는 상태에서 각각의 슬레이브 국들에 리모트 접속 기능을 통해 접속할 수 있습니다.



GMWIN 의 메뉴 프로젝트-옵션을 선택하여 접속옵션을 클릭합니다.



- 접속단계를 리모트 1 단을 선택합니다.
- 타입은 GLOFA Cnet 을 선택합니다.
- Base 는 0 을 선택합니다.
- 국번은 리모트 접속하고자 하는 슬레이브 국번을 기입합니다.

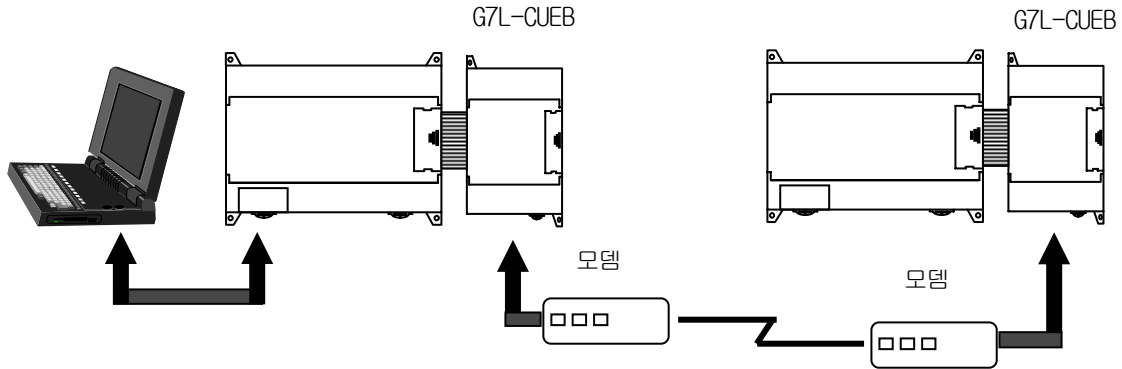
확인버튼을 누른 후 접속을 하면 리모트 접속이 완료되고 GMWIN 의 하단에 리모트 접속상태가 다음과 같이 표시됩니다.

리모트 1 단/GM7U/로컬런

리모트 접속은 전용 프로토콜을 사용하는 경우에만 지원하며, 마스터 국이 로컬로 연결되었을 때 슬레이브 국을 접속할 경우에만 적용됩니다.

2) 모뎀을 이용한 리모트 접속

모뎀을 이용한 원거리 통신은 다음과 같이 G7L-CUEB 모듈을 사용하여 수행할 수 있습니다.
이 때 G7L-CUEB의 TM/TC 스위치는 반드시 On으로 설정하고 사용해야 합니다.

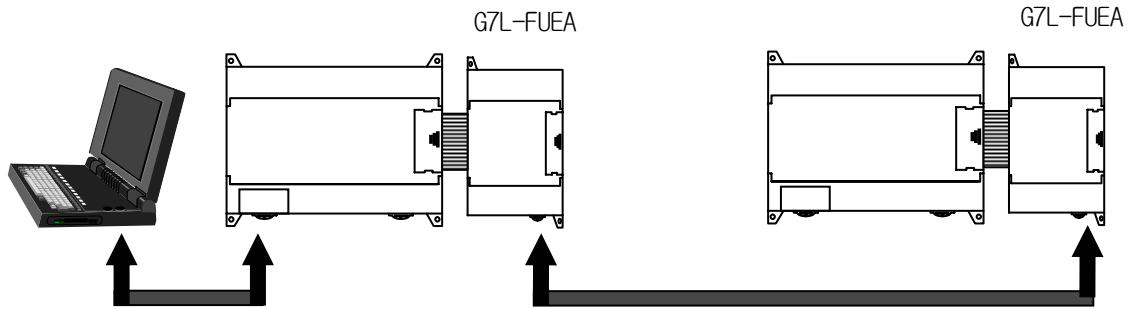


모뎀은 전용모뎀과 다이얼 업 모뎀을 사용하여 접속할 수 있으며, GMWIN의 접속옵션은 다음과 같이 설정하여 사용하면 됩니다.

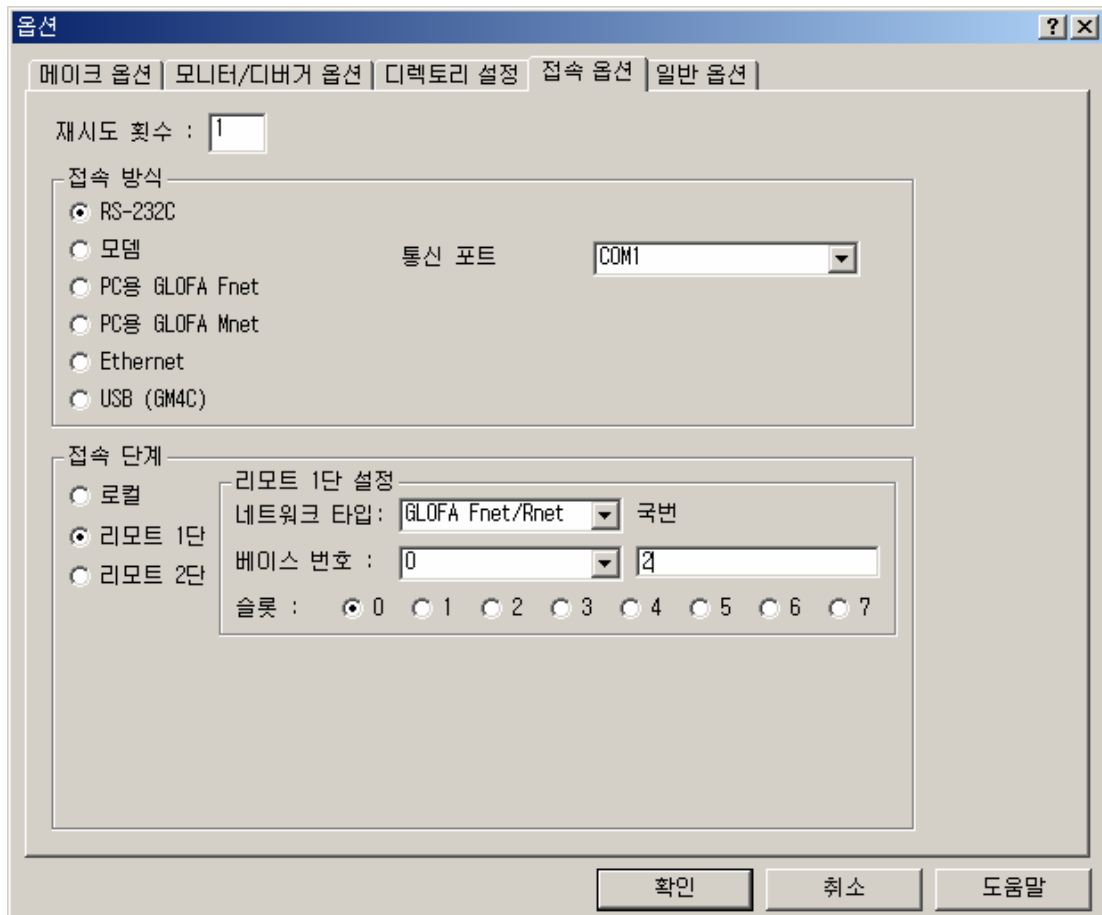
The screenshot shows the '옵션' (Options) dialog box with the '접속 옵션' (Connection Options) tab selected. The '재시도 횟수' (Retries) is set to 1. Under '접속 방식' (Connection Method), '다이얼업 모뎀' (Dial-up Modem) is selected. The '통신 포트' (Communication Port) is COM2, '전송 속도' (Baud Rate) is 19.2k, and '전화 번호' (Phone Number) is 550-0114. Under '접속 단계' (Connection Steps), '리모트 1단' (Remote Step 1) is selected. The '리모트 1단 설정' (Remote Step 1 Settings) section shows '네트워크 타입' (Network Type) as GLOFA Cnet and '국번' (Area Code) as 0. The '확인' (OK), '취소' (Cancel), and '도움말' (Help) buttons are at the bottom.

접속방식에서 다이얼 업 또는 전용 모뎀을 선택하고 전송속도와 전화번호(다이얼 업 모뎀)를 입력하고 접속하면 됩니다.

3) Fnet I/F 를 이용한 리모트 1 단 또는 2 단 접속



위와 같은 간단한 Fnet I/F 시스템에서 GMWIN의 접속옵션을 다음과 같이 설정하여 리모트 접속을 수행할 수 있습니다.

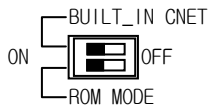


접속단계를 리모트 1 단으로 하고 타입은 GLOFA Fnet 으로 설정합니다.

Base 및 슬롯은 0으로 설정하고, 접속하고자 하는 CPU에 장착된 Fnet 모듈 국번을 기입합니다. 그 외에 Fnet을 통해 자사의 상위기종(GM6, GM4, GM3)과 접속하고 할 경우에도 사용가능 합니다. 리모트 2 단 접속등의 방법에 대해서는 Fnet 사용설명서를 참조하여 주십시오.

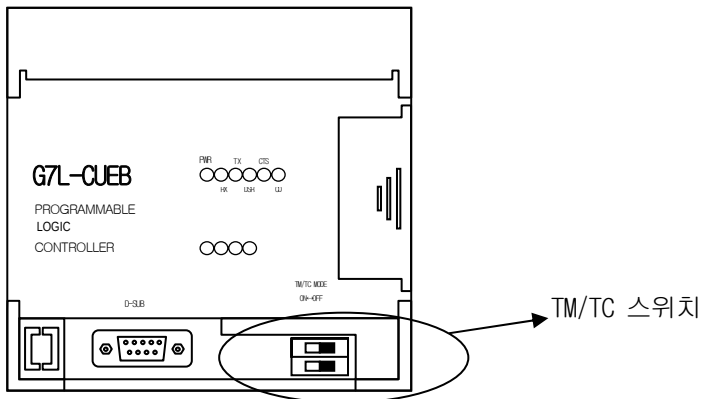
8.5.2 통신 모듈 사용법

GM7U 시리즈의 통신 모듈은 채널 0 을 이용하여 내장/외장 통신을 실행합니다. 따라서 통신 모듈을 사용하는 경우 기본 유닛의 상단부에 위치한 Built-In Cnet 스위치를 반드시 Off 하여 사용해야 합니다. 통신 모듈은 최대 1 대 까지만 장착하여 사용할 수 있습니다.



1) G7L-CUEB의 사용방법

G7L-CUEB 는 다이얼 업 모뎀을 이용하여 원거리의 리모트 접속을 수행하거나 전용 모뎀을 통한 원거리 통신을 할 경우 사용합니다.

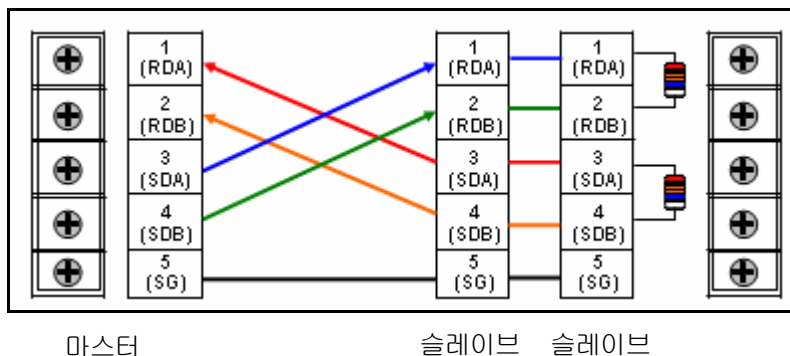


리모트 접속을 할 경우에는 TM/TC 스위치를 반드시 On 으로 설정하여 사용합니다.
 데이터 통신을 할 경우에는 TM/TC 스위치를 반드시 Off 로 설정하여 사용해야 합니다.
 모뎀 통신시에는 TM/TC 스위치에 따라 데이터 통신과 리모트 접속 서비스를 선택하여 사용하며, 데이터 통신과 리모트 접속 기능을 동시에 사용할 수 없습니다.
 데이터 통신을 할 경우 내장 Cnet I/F 에서 사용하는 모든 프로토콜을 사용하여 통신할 수 있으며, 별도의 구분없이 내장 Cnet I/F 를 사용할 때와 같은 방법으로 사용하면 됩니다.

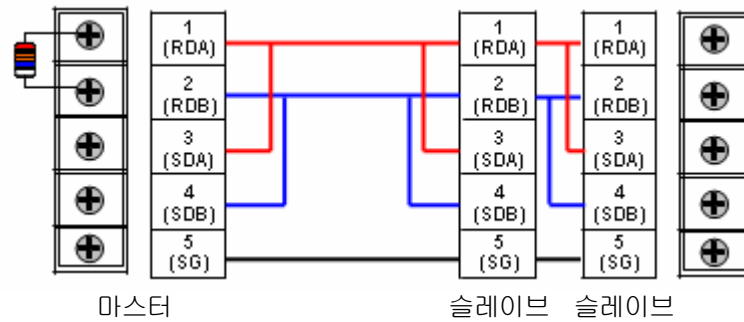
2) G7L-CUEC의 사용방법

G7L-CUEC 모듈은 채널 0 를 RS-422/485 I/F 로 사용하고자 할 경우 사용합니다. 사용상의 별도의 구분 없이 내장 Cnet I/F 와 동일한 방법으로 사용하면 됩니다.

RS-422 I/F 를 사용할 경우의 배선은 아래와 같이 합니다.

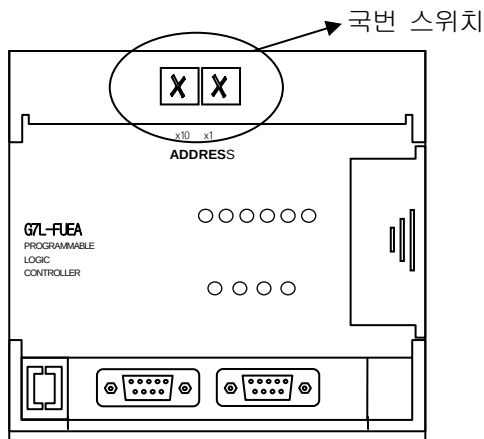


RS-485 I/F 를 사용할 경우의 배선은 아래와 같이 합니다.

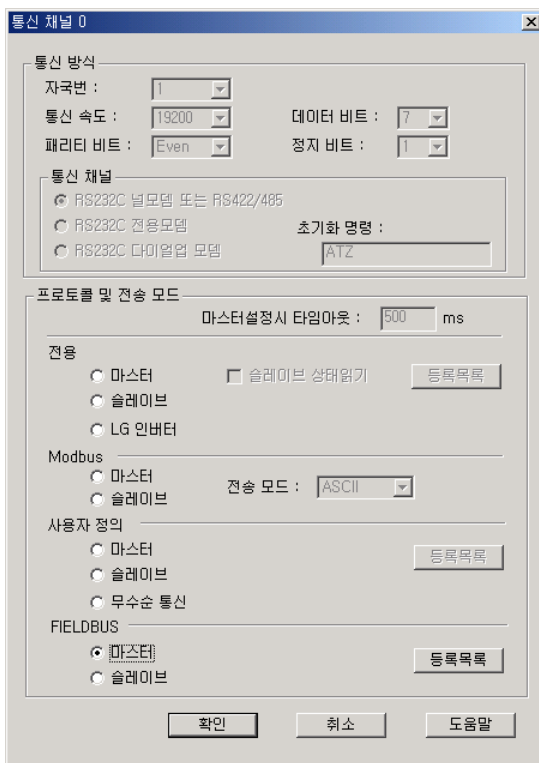


3) G7L-FUEA/RUEA 의 사용법

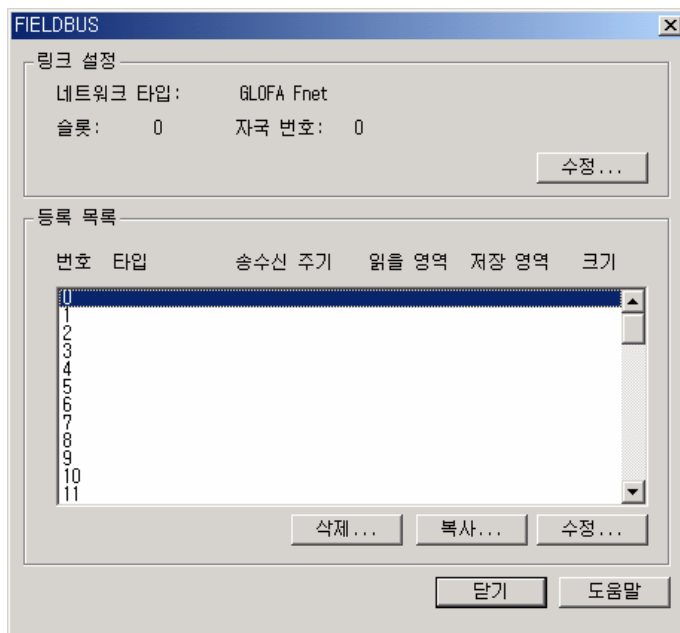
G7L-FUEA 및 G7L-RUEA 는 자사의 Field Bus Interface 모듈로 고속링크 파라미터를 통한 고속링크 서비스를 지원합니다. 단, 명령어(READ, WRITE)를 통한 통신 서비스는 제공하지 않습니다.



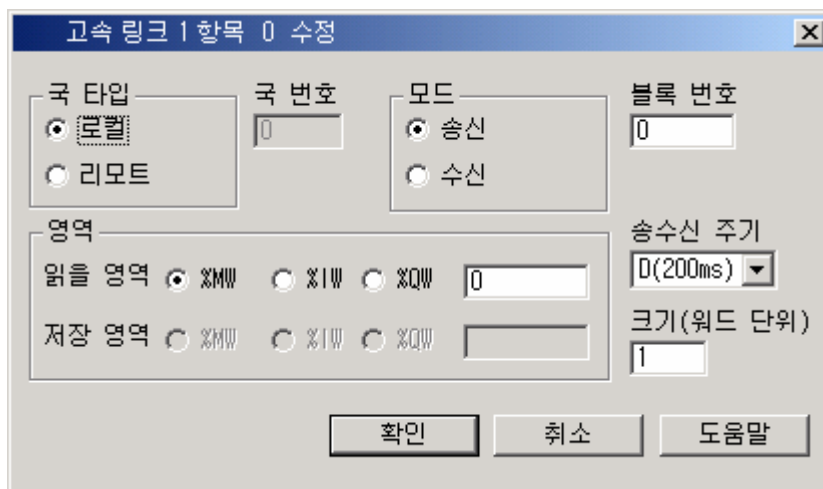
파라미터의 통신 파라미터 설정 창에서 아래와 같이 FIELDBUS 의 마스터를 선택합니다.



등록목록을 클릭하여 고속링크 파라미터 설정창을 엽니다.



자국국번을 설정하고 등록목록을 클릭하여 통신항목을 설정합니다.
Fnet 및 Rnet I/F 의 자세한 사용법은 Fnet 사용설명서를 참조하시기 바랍니다.

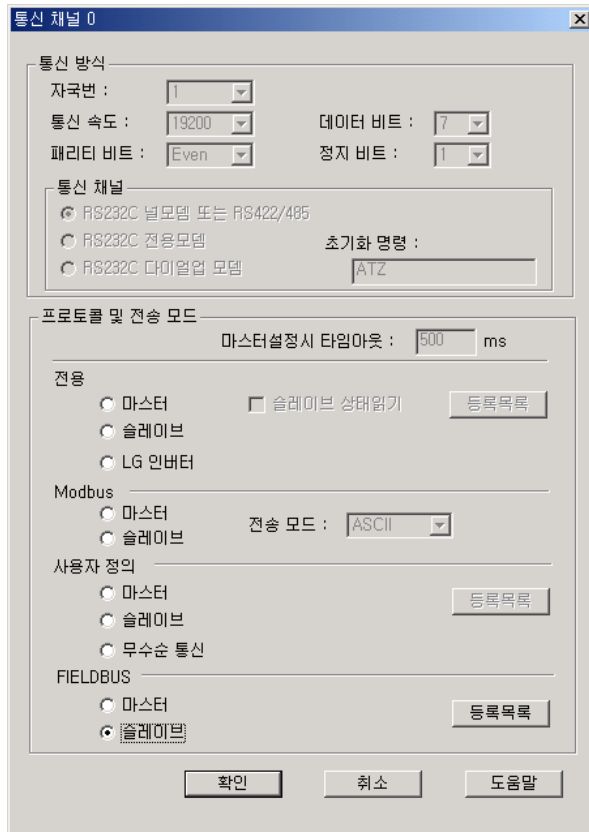


4) G7L-PBEA/DBEA 의 사용법

G7L-PBEA 는 Pnet I/F 를 위한 통신 모듈로 슬레이브 기능만을 제공합니다.

G7L-DBEA 는 DeviceNet I/F 를 위한 통신 모듈로 슬레이브 기능만을 제공합니다.

파라미터의 통신 파라미터 설정창에서 아래와 같이 FIELDBUS 슬레이브를 선택합니다.



통신 채널 0

통신 방식

자국번 : 1

통신 속도 : 19200

데이터 비트 : 7

패리티 비트 : Even

정지 비트 : 1

통신 채널

☒ RS232C 널모뎀 또는 RS422/485

☐ RS232C 전용모뎀

☐ RS232C 다이얼업 모뎀

초기화 명령 : ATZ

프로토콜 및 전송 모드

마스터설정시 타임아웃 : 500 ms

전용

☐ 마스터

☐ 슬레이브

☐ LG 인버터

Modbus

☐ 마스터

☐ 슬레이브

전송 모드 : ASCII

사용자 정의

☐ 마스터

☐ 슬레이브

☐ 무수순 통신

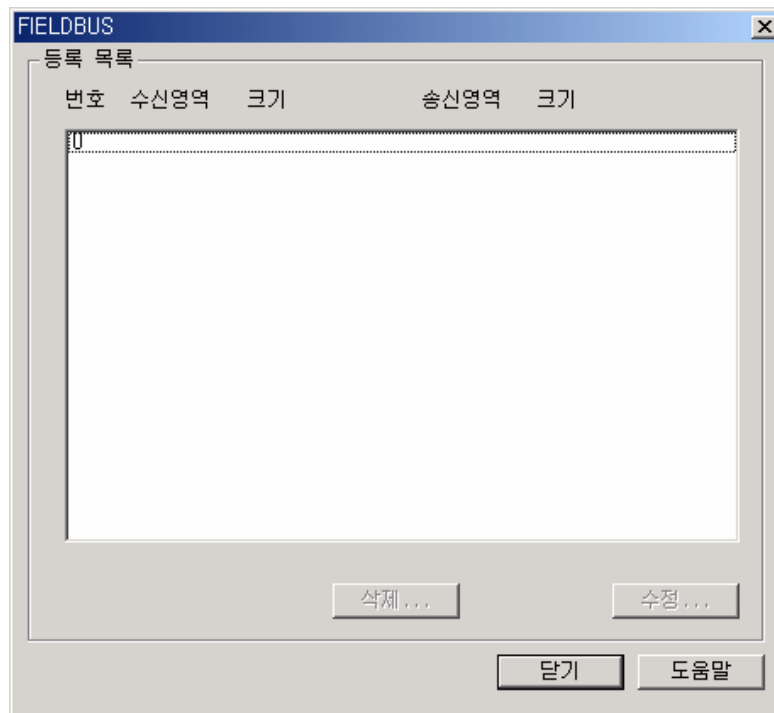
FIELDBUS

☐ 마스터

☒ 슬레이브

확인 취소 도움말

등록목록을 클릭하여 아래와 같이 등록목록 창을 엽니다.



FIELDBUS

등록 목록

번호	수신영역	크기	송신영역	크기
0				

삭제... 수정...

닫기 도움말

등록목록 0 번 항목을 클릭하여 파라미터 수정창을 열고, 수신 영역 및 송신 영역을 설정합니다.
Pnet 의 경우 최대 송/수신 크기는 244 바이트입니다.
DeviceNet 의 경우는 송신 30 바이트 수신 32 바이트가 최대 크기입니다.
자세한 Pnet/DeviceNet 의 사용방법은 해당 사용설명서를 참조하시기 바랍니다.

The dialog box is titled "고속 링크 항목 수정" (High-Speed Link Item Modification). It has a close button (X) in the top right corner.

모드 (Mode): Two radio buttons are present: "송신" (Transmit) and "수신" (Receive). "수신" is selected.

영역 (Area): A section containing two rows of settings. Each row has three radio buttons for address format: "%MW", "%IW", and "%QW".

영역	주소 (Address)	크기(바이트) (Size in Bytes)
수신 영역 (Receive Area)	0	8
송신 영역 (Transmit Area)	10	8

Buttons: At the bottom, there are three buttons: "확인" (OK), "취소" (Cancel), and "도움말" (Help).

제 9 장 설치 및 배선

9.1 설 치

9.1.1 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) 지속적인 충격이나 진동이 가해지지 않을 것.
- (3) 직사광선에 직접 노출되지 않을 것.
- (4) 급격한 온도 변화에 의해 이슬이 맺히지 않을 것.
- (5) 주위 온도가 0 ~ 55℃ 범위를 넘지 않을 것.
- (6) 상대습도가 5 ~ 95% 범위를 넘지 않을 것.
- (7) 부식성 가스나 가연성 가스가 없을 것.

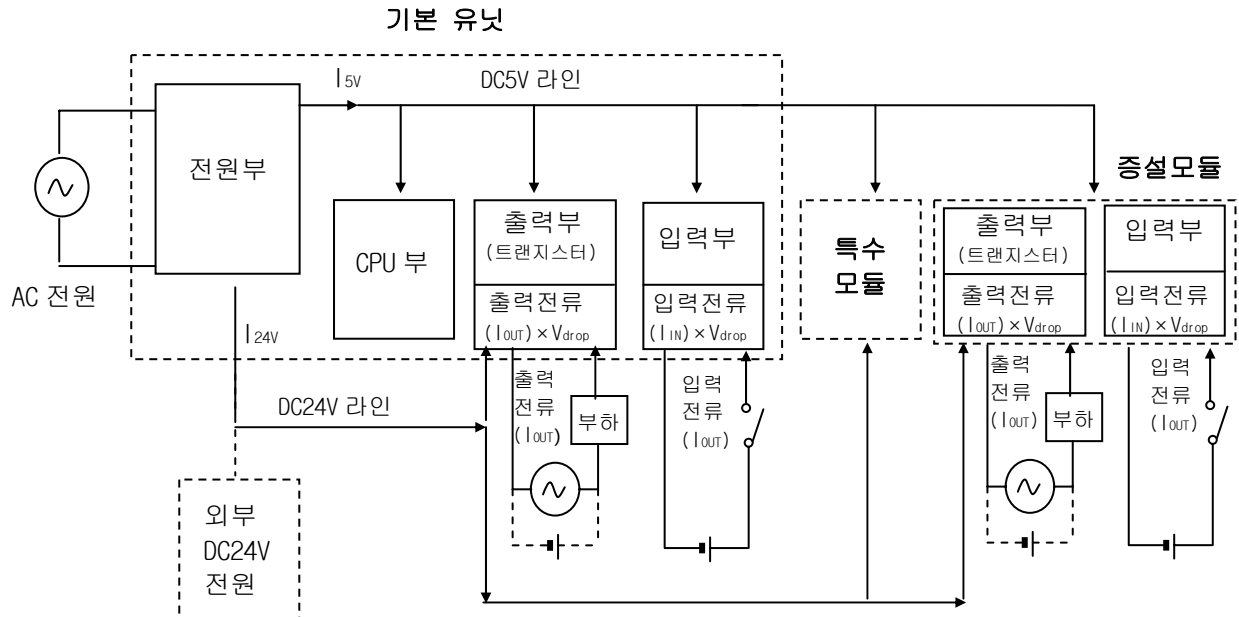
2) 설치공사

- (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) PLC를 밀폐된 제어반 내에 설치할 경우 타 기기에 의한 발열뿐만 아니라 PLC 자체의 발열도 고려하여 방열 설계를 하여야 합니다. 환풍기 및 일반 팬을 이용해 공기를 순환시키는 경우는 먼지, 가스등의 유입에 의해 PLC 시스템에 영향을 줄 수 있습니다.
- (2) 필터를 설치하거나, 밀폐형 열 교환기의 사용을 추천합니다.
- (3) 다음은 방열설계를 위해 PLC 시스템의 자체소비전력을 계산하는 방법은 4)와 같습니다.

4) PLC 시스템의 전력소비 블록도



5) 각 부분별 소비전력

(1) 전원부의 소비전력

GM7U 전원부의 전력변환 효율은 약 65% 정도이며, 35%는 발열로써 소비되고 출력전력의 3.5/6.5 이 자체 소비전력이 됩니다. 따라서 전원부의 소비전력은 다음과 같습니다.

- $W_{pw} = 3.5/6.5 \{ (I_{5V} \times 5) + (I_{24V} \times 24) \}$ (W)
 - I_{5V} : DC5V 회로의 소비전류 (내부소비전류)
 - I_{24V} : DC24V 사용회로의 평균 소비전류(동시 On 점수 분의 소비전류)
외부로부터 DC24V 를 공급할 경우에는 해당되지 않습니다.

(2) DC5V 회로 소비전력의 합계

전원부의 DC 5V 출력회로 전력은 기본유닛과 증설모듈에서 소비되는 전력의 합계입니다.

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

(3) DC24V 평균 소비전력(동시 On 점수 분의 소비전력)

전원부의 DC24V 출력회로 평균 전력이 각 모듈의 합계 소비 전력입니다.

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

(4) 각 유닛과 모듈의 출력부 출력 전압강하에 의한 평균 소비전력(동시 On 점수 분의 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 출력부의 전압강하 (V)

(5) 각 유닛과 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) 특수모듈의 소비전력

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

(7) 시스템 전체 소비전력

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

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

이 전체 소비전력(W)에 따라 발열량을 계산하여 제어반내 온도상승을 검토하여 주십시오.
제어반내 온도상승은 다음과 같이 계산할 수 있습니다.

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

- 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

9.1.2 취급시 주의사항

각 유닛과 모듈의 개봉에서부터 설치까지 취급상의 주의사항에 대해 설명합니다.

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

1) 제품 취급시 주의사항

기본 유닛 및 증설 모듈을 취급하거나 설치할 경우의 주의사항에 대하여 설명합니다.

(1) 입출력 규격의 재확인

입력부는 입력 전압에 유의하여야 하며, 출력부의 경우 최대 개폐 능력을 초과하는 전압을 인가하면 고장, 파괴 및 화재의 위험이 있습니다.

(2) 사용전선

전선은 주변온도, 전선의 허용 전류용량 등을 고려해서 선정하여야 하며, 전선의 최소 규격은 AWG24 ($0.18mm^2$) 이상이 되어야 합니다.

(3) 환경

입출력부의 배선시, 높은 열이 발생하는 발열체나 기기나 너무 근접하거나, 유류등에 배선이 장시간 직접 접촉하게 되면 합선의 원인이 되며 파손이나 오동작의 위험이 있습니다.

(4) 극성

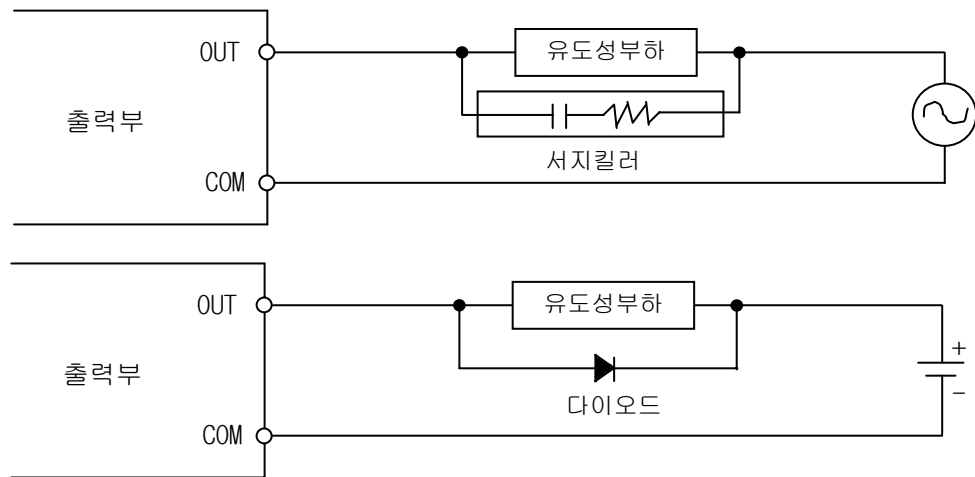
단자대에 극성이 있는 부분은 전원을 인가하기 전에 반드시 극성을 확인해주십시오.
특히 기본 유닛 입력부 종단의 DC24V 외부전원 공급단자에 AC 입력 전원을 배선 하지 않도록 주의하여 주십시오.

(5) 단자대

단자대 배선이나 나사구멍 가공시 전선 찌꺼기가 PLC 내부로 들어갈 수 있으므로 주의하여 주십시오. 이러한 경우 오동작과 고장의 원인이 됩니다.

(6) 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.)
- 출력부에 유도부하가 접속되는 경우에는, 서지킬러(Surge Killer)나 다이오드를 부하와 병렬로 연결하여 주십시오. 다이오드의 캐소드측을 전원의 +측에 접속하여 주십시오.

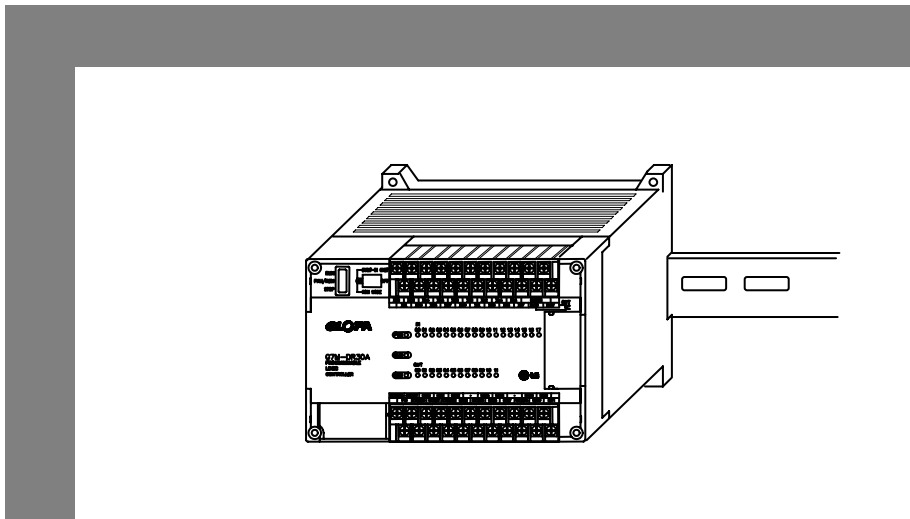


- (7) 상기 사항 이외에, 기본 및 증설유닛에 강한 충격을 주거나, PCB 기판을 케이스로부터 분리시키는 행위를 삼가하여 주십시오.

2) 부착시 주의사항

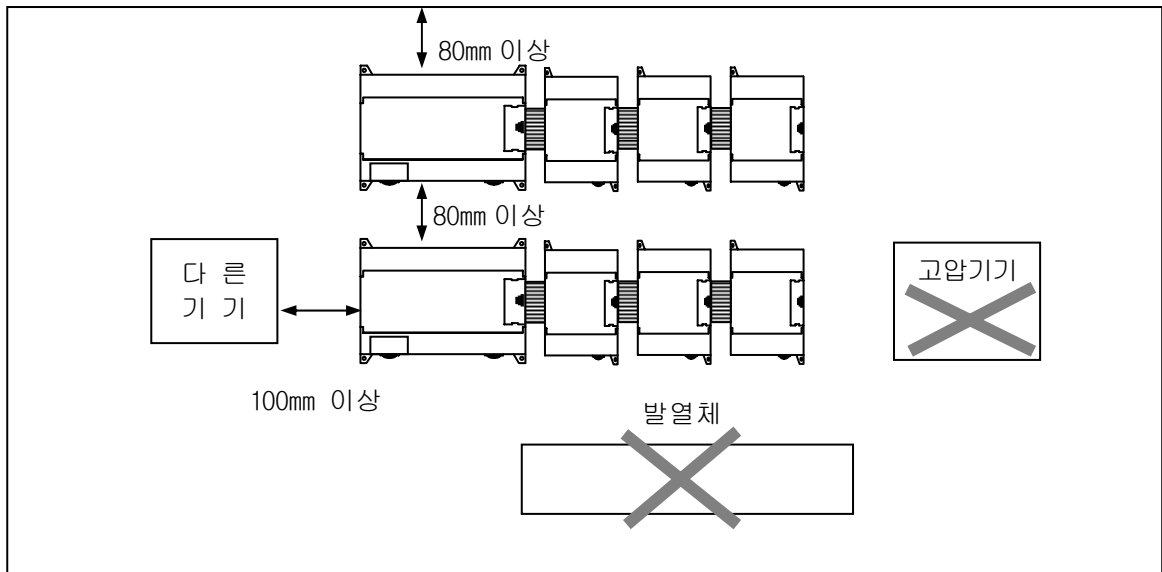
PLC 를 제어반 등에 부착할 경우의 주의사항에 대해 설명합니다.

- (1) 통풍의 용이함과 기본 유닛 및 증설 모듈의 교환을 쉽게 하기 위해 기본 유닛과 증설모듈의 상부와 구조물이나 부품과는 충분한 거리를 두어 주십시오..
- (2) GM7U 는 방열을 위해 아래 그림의 설치 방향으로만 사용해 주십시오.

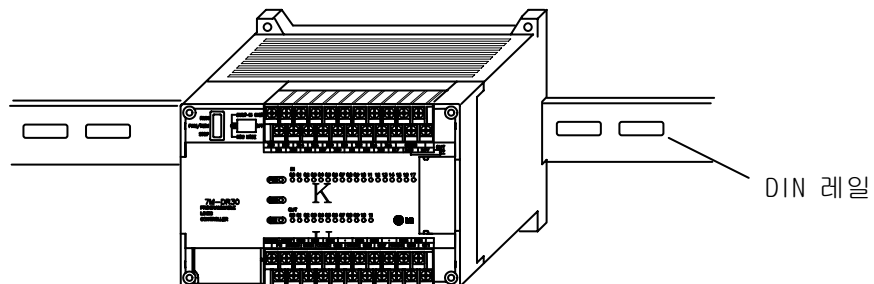


- (3) 대형의 전자 접촉기나 노퓨즈 브레이커 등의 진동원과는 패널(Panel) 사용을 달리 하거나 또는 이격하여 설치해 주십시오.
- (4) 배선용 덕트는 필요에 따라 설치하여 주십시오.
단, PLC 상부 또는 하부의 치수가 아래 그림보다 작은 경우에는 아래사항을 주의하여 주십시오.
 - PLC 상부에 설치하는 경우에는 통풍이 잘되게 하기 위해 배선용 덕트의 높이를 50mm 이하로 하여 주십시오.
 - PLC 하부에 설치하는 경우에는 케이블의 최소 반경을 고려하여 주십시오.

- (5) 방사 노이즈 혹은 열의 영향을 피하기 위해 PLC의 전면에 기구가 배치된 경우 (문 안쪽에 배치한 경우)에는 100mm 이상 분리하여 설치하여 주십시오.
또한 유닛의 좌우 방향과 기구는 100mm 이상 분리하여 설치하여 주십시오.



- (6) GM7U 는 기본 유닛, 증설 모듈에 DIN(레일폭 35mm)레일용 훅(Hook)을 표준 장착하고 있어 DIN 레일 취부가 가능합니다.

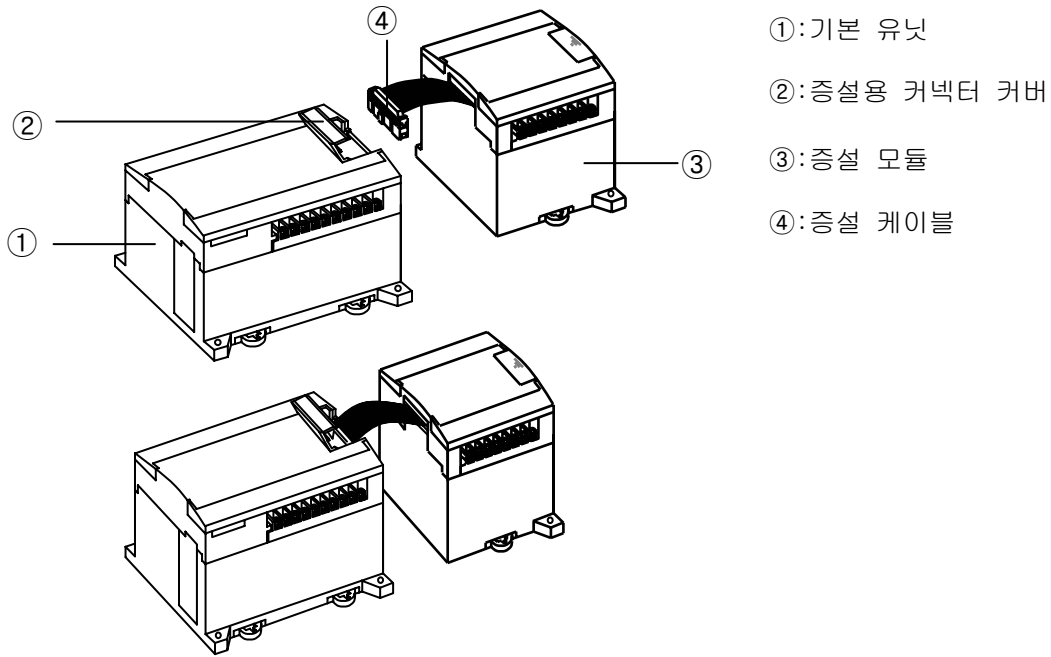


9.1.3 증설 모듈의 연결 방법

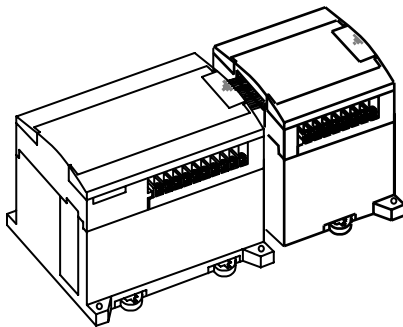
증설 모듈을 기본 유닛에 연결하는 방법에 대해 설명합니다.

1) 증설 모듈의 연결

- (1) 기본 유닛의 증설용 커넥터 커버를 여십시오.
- (2) 증설 모듈의 커넥터를 기본 유닛의 증설용 커넥터에 끼웁니다.



- (3) 기본 유닛의 증설용 커넥터 커버를 닫습니다.

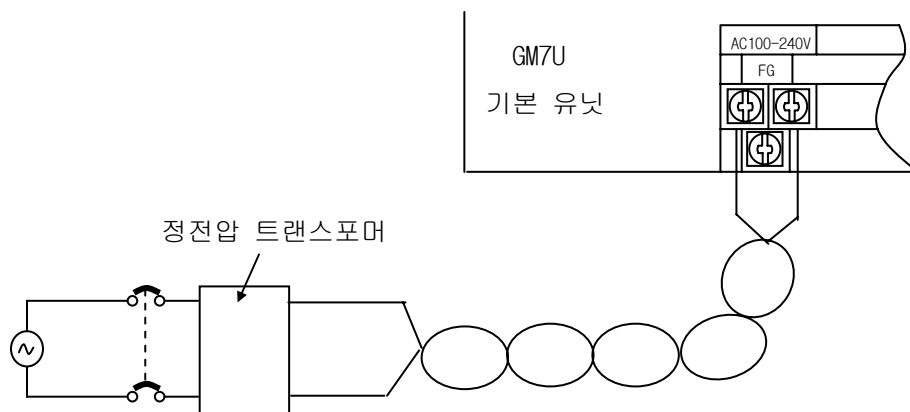


9.2 배 선

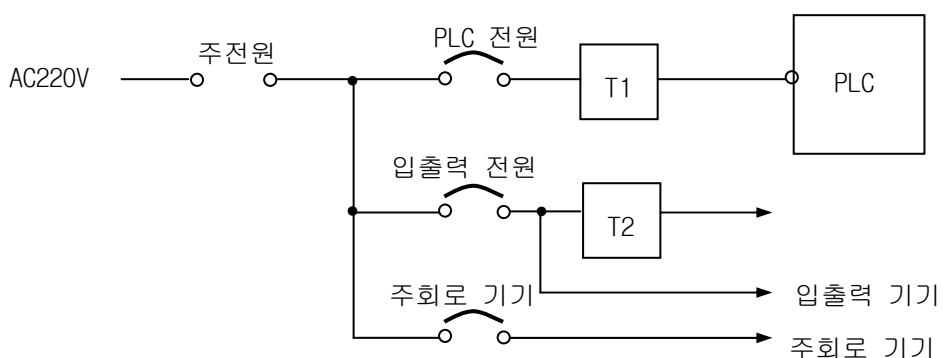
시스템을 사용하는 경우 배선에 관련하여 알아야 할 사항에 대해 설명합니다.

9.2.1 전원 배선

- (1) 전원 변동이 규정값 범위보다 큰 경우에는 정전압 트랜스포머를 접속하여 주십시오.
- (2) 전원선으로부터 노이즈 방지를 위해 전원선은 가능한 조밀하게 트위스트하고, 최단거리로 접속하여 주십시오.



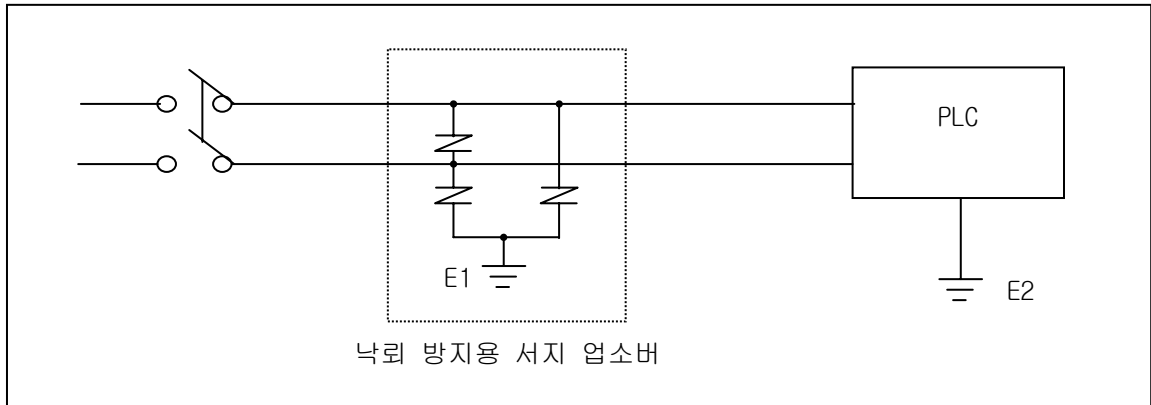
- (3) 선간 및 대지간 노이즈가 작은 전원을 연결하여 주십시오.
(노이즈가 많은 경우에는 절연 트랜스포머를 접속하여 주십시오.)
- (4) PLC의 전원과 입출력 기기 및 동력기기는 아래와 같이 계통을 분리하여 주십시오.



※ T1, T2: 정전압 트랜스포머

- (5) AC110/220V 선은 전압강하를 작게 하기 위하여 가능한 굵은선(2mm² 이상)을 사용하여 주십시오.
- (6) AC110/220V 선, DC24V 선은 주회로(고전압, 대전류)선, 입출력 신호선과 근접시키지 않도록 배선해 주십시오. 가능한 한 80mm 이상 떨어뜨려 주십시오.

(7) 번개 등의 서지 대책으로써 아래 그림과 같은 낙뢰 방지용 서지 업소버를 사용하여 주십시오.



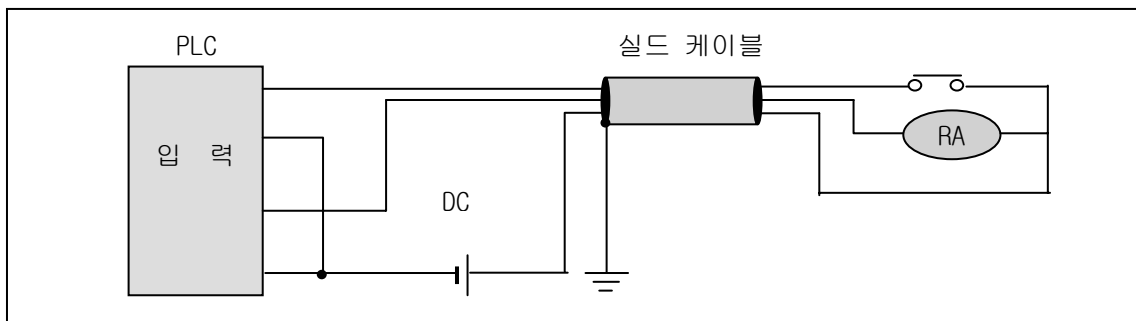
- (8) 노이즈 침투가 우려될 때에는 절연 차폐트랜스나 노이즈 필터를 사용해 주십시오.
 (9) 각 입력전원의 배선시 차폐트랜스나 노이즈필터의 배선은 덕트를 거치지 않도록 해 주십시오.

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.

9.2.2 입출력기기의 배선

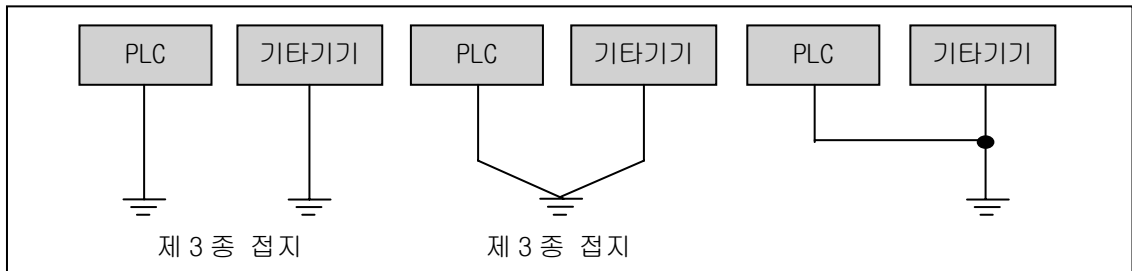
- (1) 입출력 배선용 전선의 규격은 $0.18 \sim 2 \text{ mm}^2$ 이지만, 사용하기 편리한 전선 규격(0.5 mm^2)으로 하는 것이 좋습니다.
- (2) 입력선과 출력선은 분리하여 배선해 주십시오.
- (3) 입출력 신호선은 고전압·대전류의 주회로선과 80mm 이상 분리하여 배선해 주십시오.
- (4) 주 회로선과 동력선을 분리할 수 없는 경우에는 일괄 실드 케이블을 사용하고, PLC 측을 접지하여 주십시오.



- (5) 배관 배선을 할 경우에는 관을 확실하여 접지하여 주십시오.
- (6) DC24V의 출력선은 AC110V 선이나 AC220V 선과 분리하여 주십시오.
- (7) 200m 이상의 장거리 배선시 선간 용량에 의한 누설전류로 이상이 발생할 수 있으므로 제 11 장의 '11.4 각종사례'를 참고하시기 바랍니다.

9.2.3 접지 배선

- (1) 본 PLC 는 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 80 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

- (4) 접지용 전선은 2 mm² 이상의 것으로 사용하여 주십시오. 접지점을 가능한 본 PLC 의 근처에 두어 접지선의 길이를 짧게 하여 주십시오.

9.2.4 배선용 전선 규격

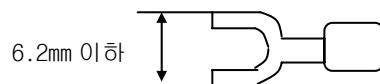
배선에 사용되는 전선 규격은 다음과 같습니다.

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)

GM7U 의 전원 및 입출력 배선에는 반드시 압착단자를 사용해 주십시오.

- 단자 나사는 M3 타입을 사용합니다.
- 단자 나사는 6 ~ 9 kg · cm 의 토크로 확실하게 체결해 주십시오.
- 압착단자는 아래 그림과 같은 포크형을 사용해 주십시오.

적합한 압착단자의 예(포크형)



제 10 장 유지·보수

PLC 를 항상 최상의 상태로 유지하기 위하여 일상 점검과 정기 점검을 실시해 주십시오.

10.1 보수 및 점검

입출력 모듈은 주로 반도체 소자로 구성되어, 수명이 반영구적이라 할 수 있습니다. 그러나 주위환경에 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℃	사용온도와 사용습도가 적당하도록 조절합니다.
	습도측정	5 ~ 95%RH	
	진동유무	진동 없음	방진고무를 사용하거나 기타 진동방지 대책을 강구합니다.
각 유닛과 모듈의 흔들림		흔들림이 없을 것	모든 유닛과 모듈 이 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.

10.2 일상 점검

일상적으로 실시하여야 하는 점검을 다음과 같습니다.

점검 항목		점검 내용	판정 기준	조 치
단자대 접속상태		단자 나사의 풀림	풀림이 없을 것	나사 조임
		압착단자간의 근접	적당한 간격일 것	교정
표시 LED	PWR LED	점등 확인	점등 (소등은 이상)	11 장 참조
	RUN LED	Run 상태에서 점등 확인	점등 (소등 또는 점멸은 이상)	11 장 참조
	ERR LED	Run 상태에서 소등 확인	점멸은 이상	11 장 참조
	입력 LED	점등, 소등 확인	입력 On 시 점등 입력 Off 시 소등	11 장 참조
	출력 LED	점등, 소등 확인	출력 On 시 점등 출력 Off 시 소등	11 장 참조

10.3 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 ℃	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 : DC10.2~28.8V	공급 전원 변경
퓨즈		육안 검사	• 용단되어 있지 않을 것	용단되지 않아도 돌입 전류에 의한 소자의 열화가 발생하므로 정기적으로 교환할 것

제 11 장 트러블 슈팅

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

11.1 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 트러블 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 (PWR LED, Run LED, ERR 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.

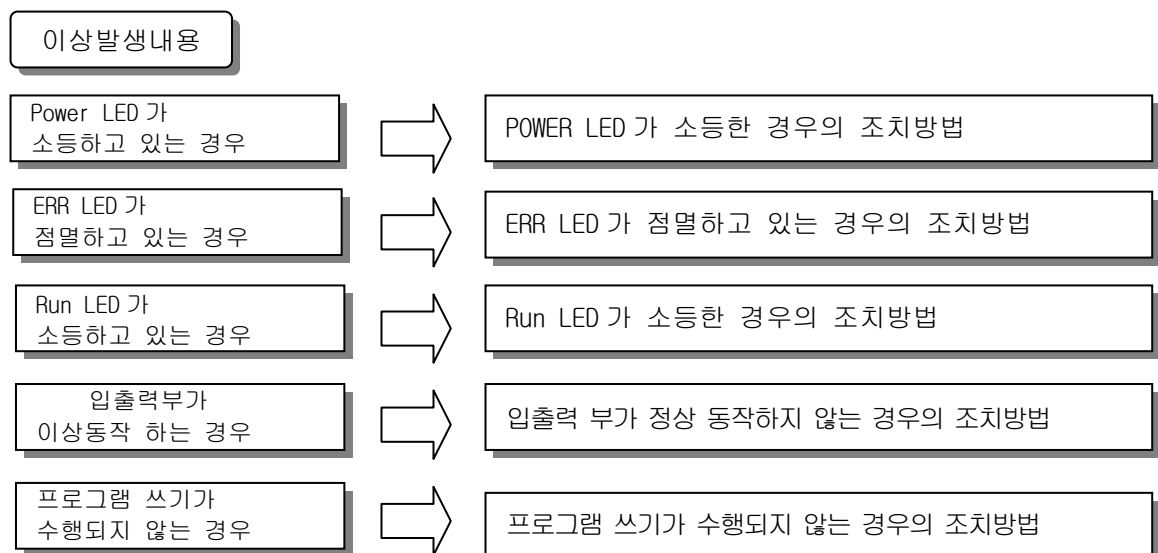
3) 범위 한정

상기와 같은 방법에 의해 고장 요인이 다음의 어떤 것인가를 추정합니다.

- PLC 자체인가? 외부요인인가?
- 입출력부인가? 기타인가?
- PLC 프로그램인가?

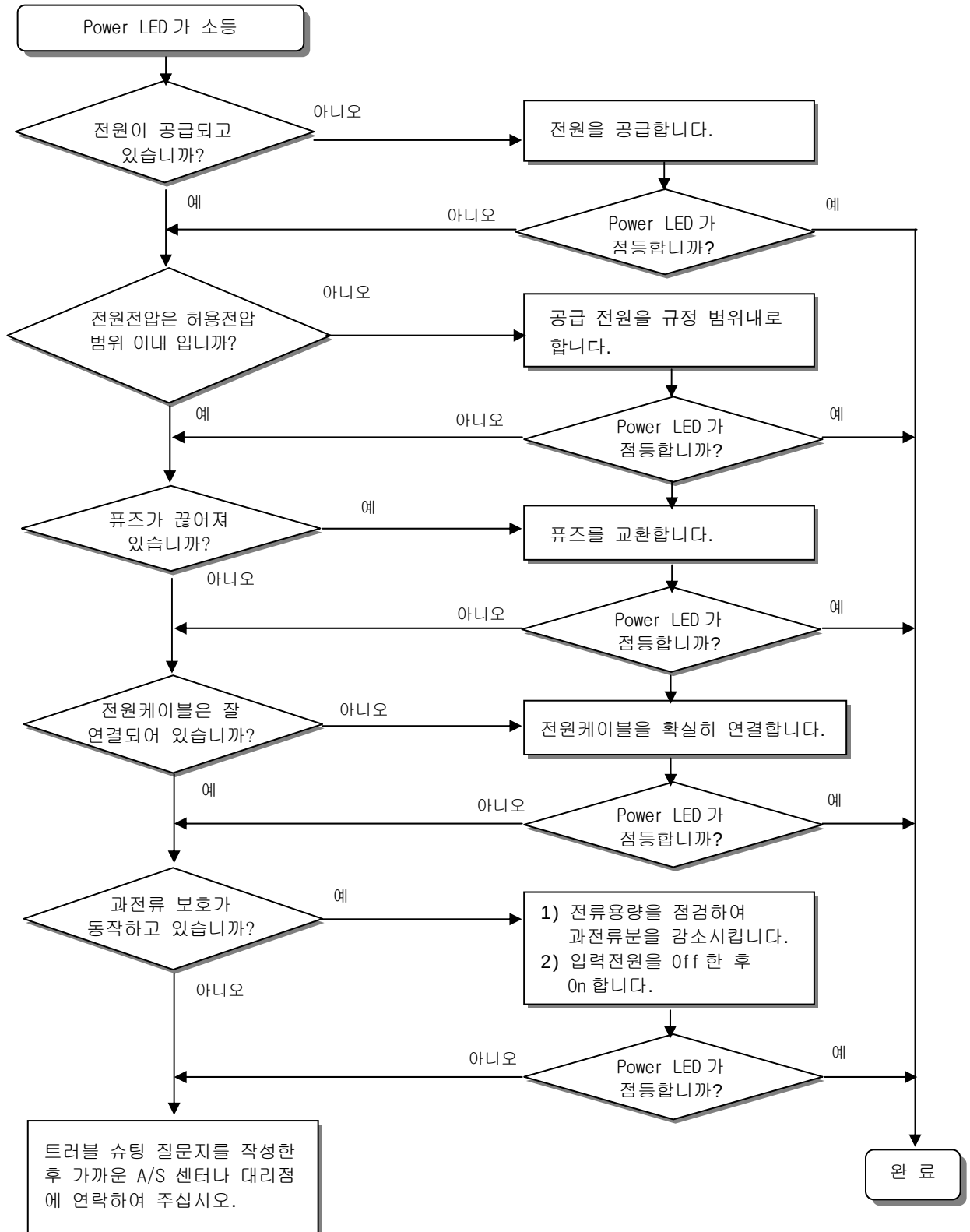
11.2 트러블 슈팅

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



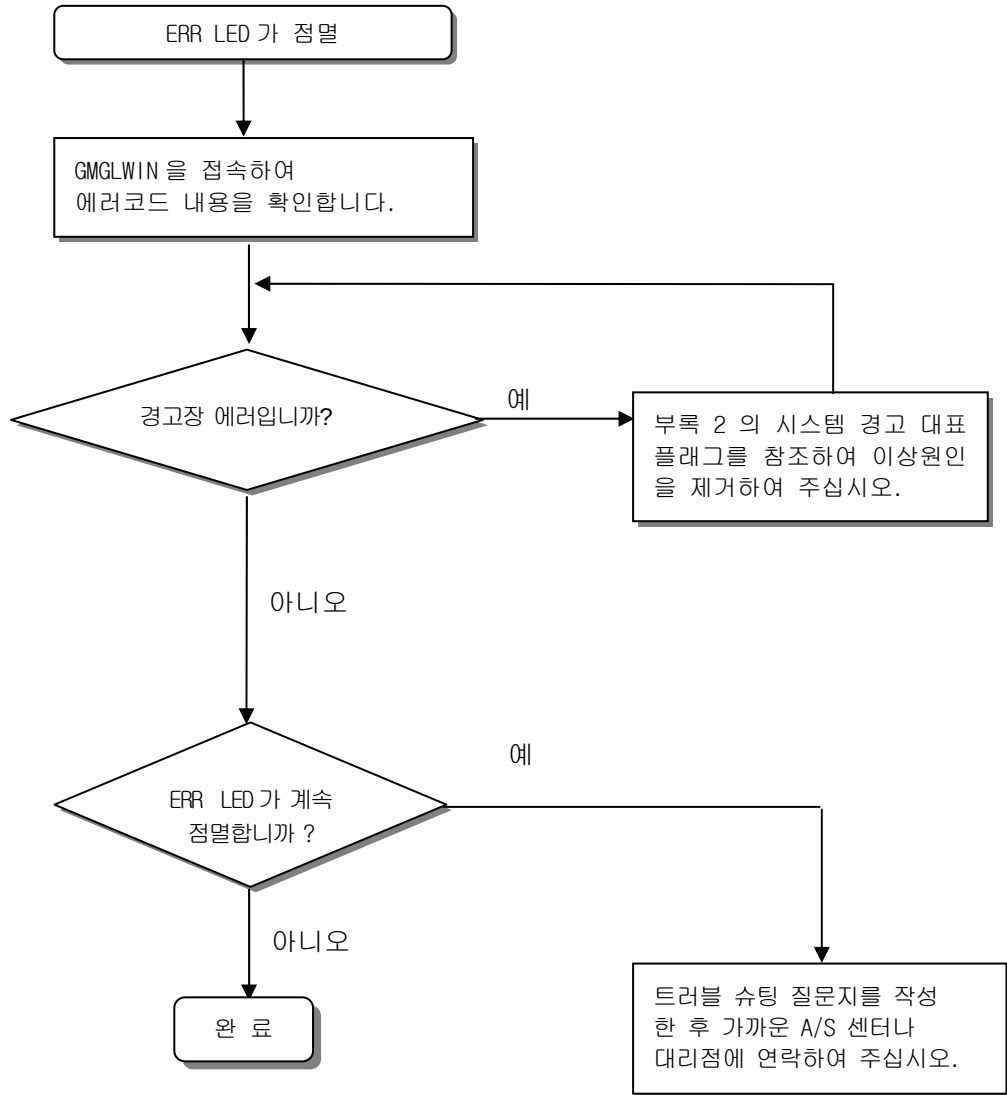
11.2.1 POWER LED 가 소등한 경우의 조치방법

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



11.2.2 ERR LED 가 점멸하고 있는 경우의 조치방법

전원 투입 시 또는 운전 개시시, 운전 중에 ERR LED 가 점멸하는 경우의 조치 순서에 대해 설명합니다.

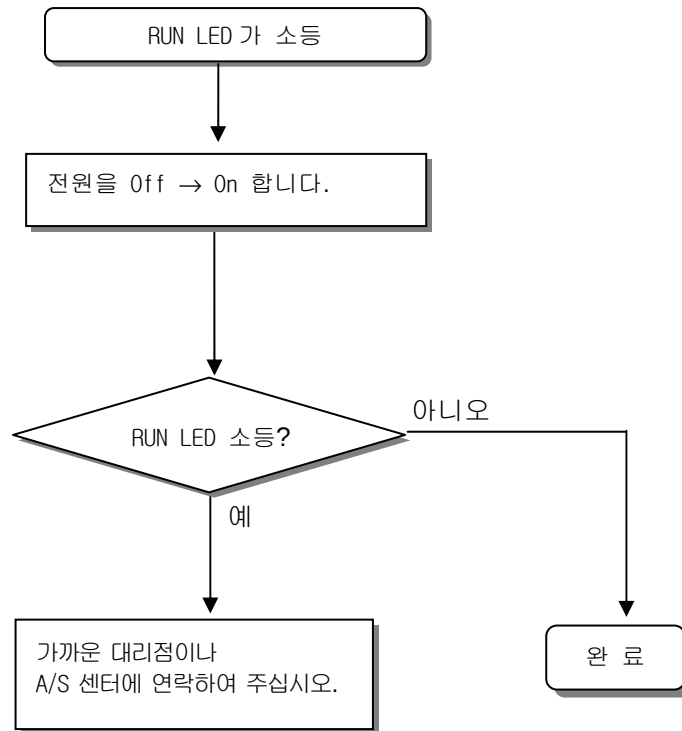


알아두기

- 경고장 에러가 발생하는 경우 PLC 시스템은 정지하지 않지만 신속하게 에러내용을 확인하여 조치하여 주십시오. 방치할 경우 중고장의 원인이 될 수 있습니다.

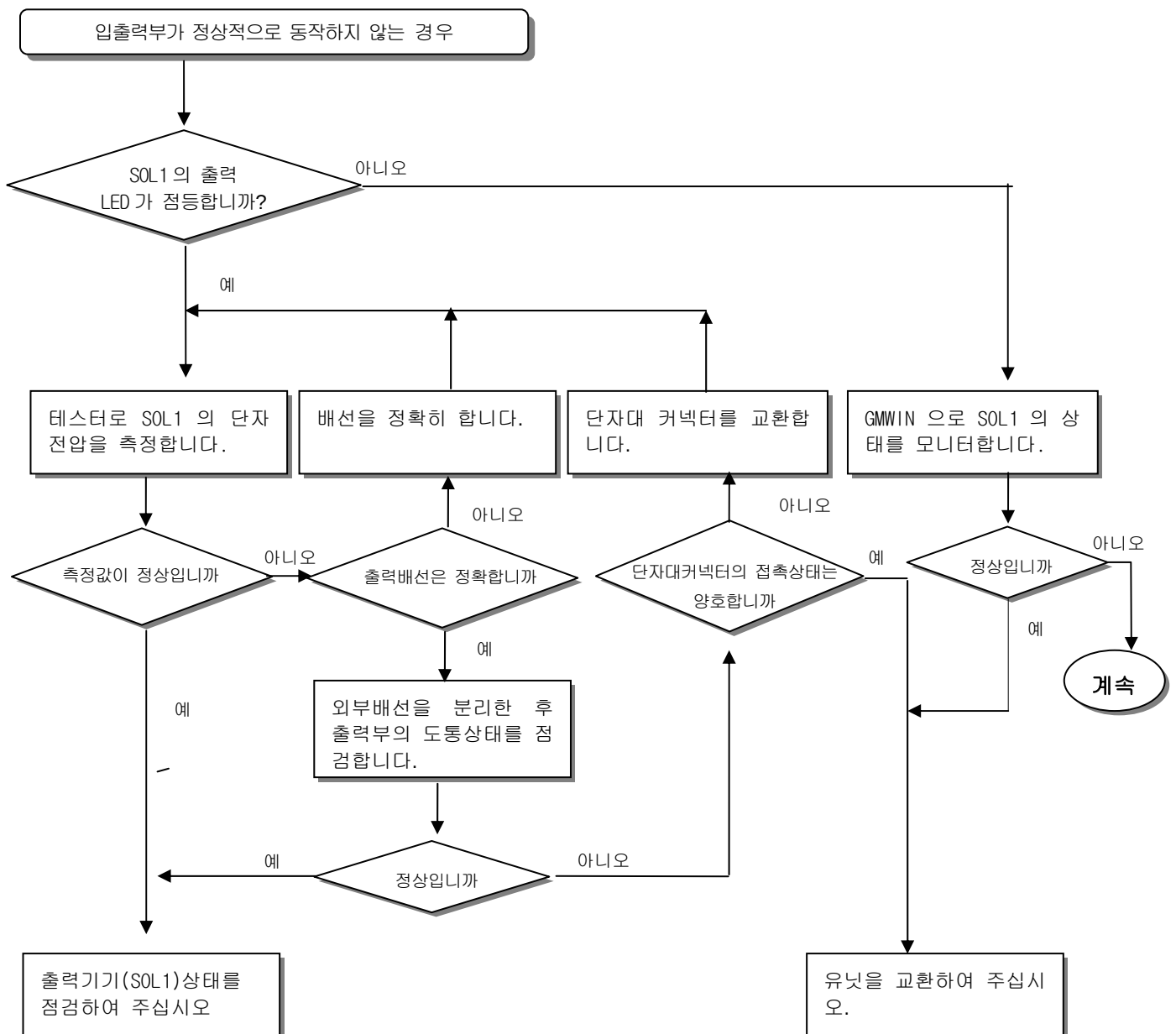
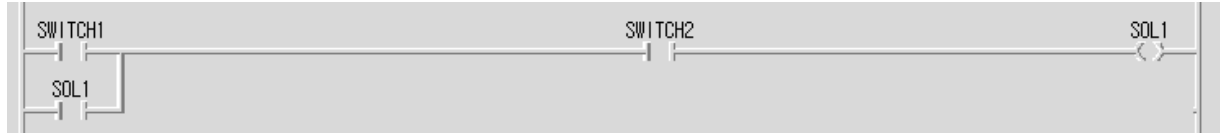
11.2.3 RUN LED 가 소등한 경우의 조치방법

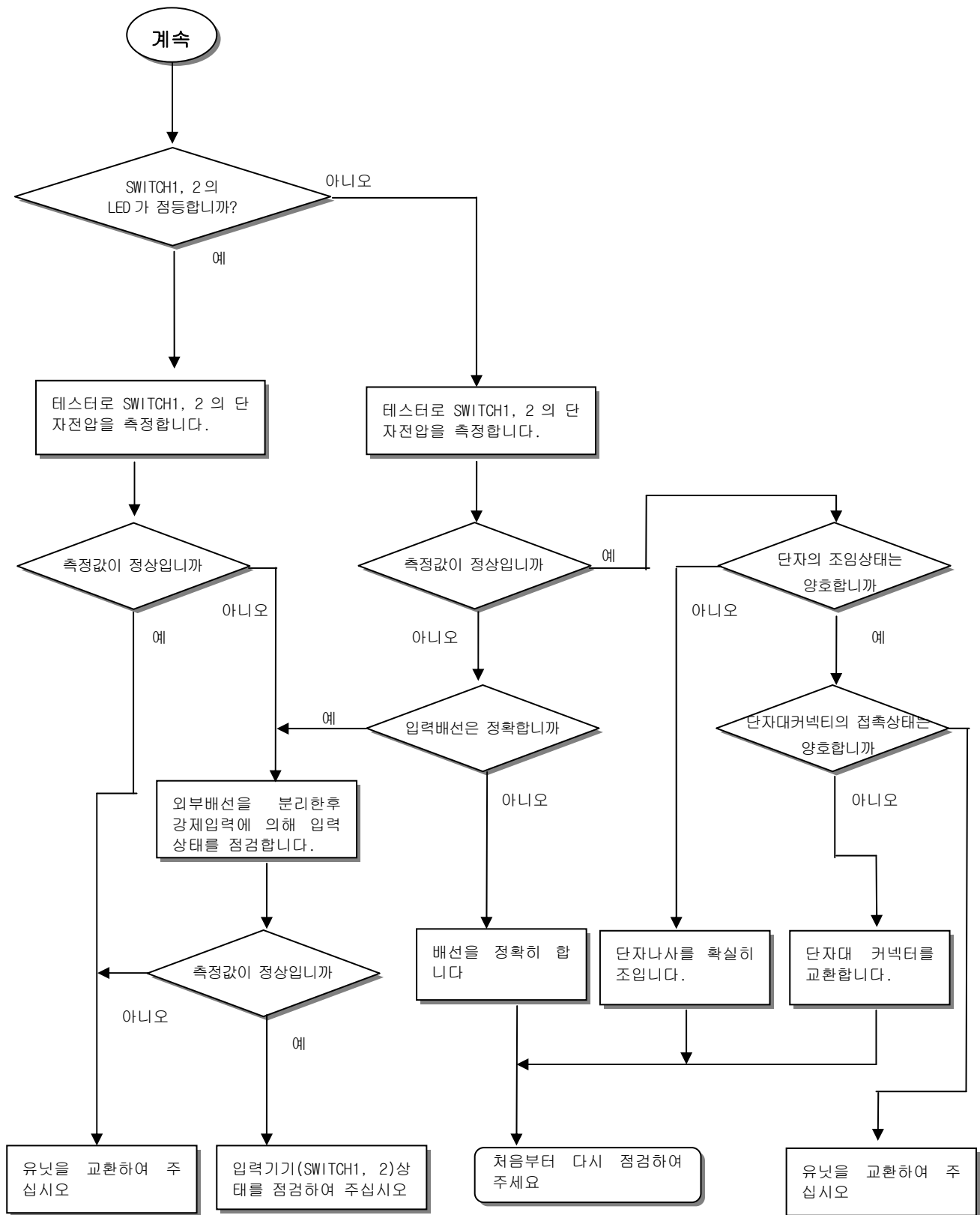
전원 투입 시 또는 운전 개시시, 운전 중에 RUN LED 가 소등한 경우의 조치 순서에 대해 설명합니다.



11.2.4 입출력부가 정상동작하지 않는 경우의 조치방법

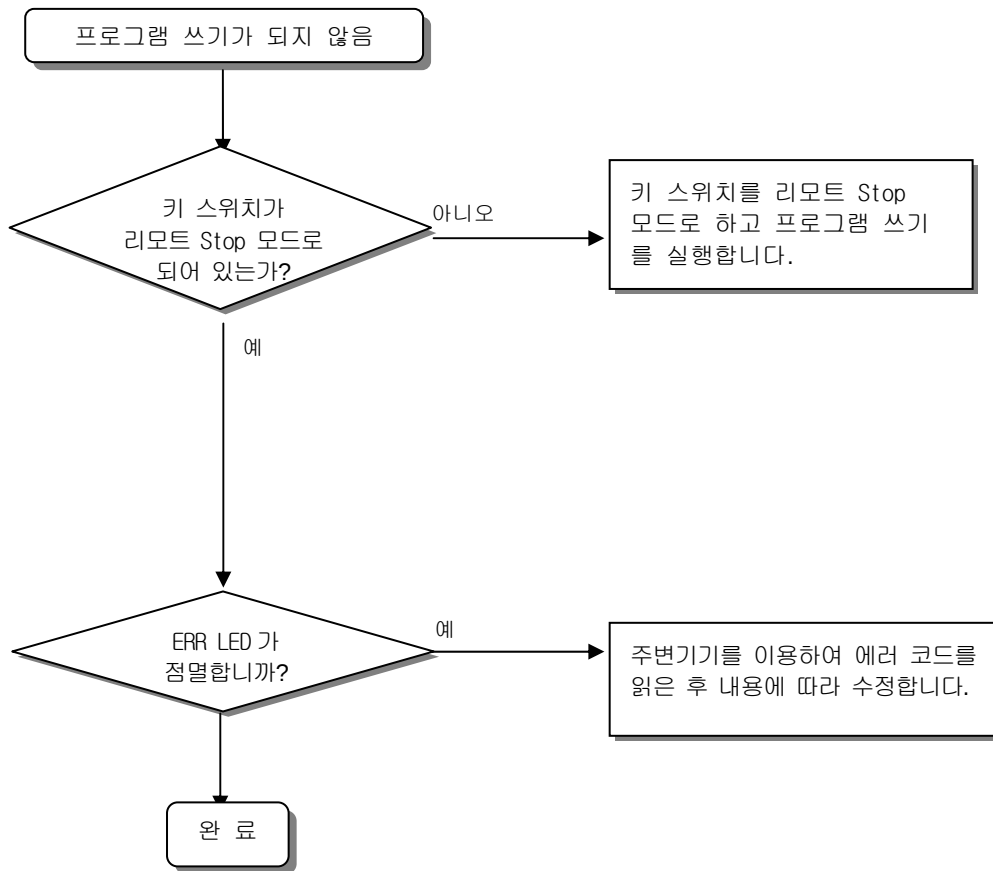
운전중 입출력 부가 정상적으로 동작 하지 않는 경우의 조치 순서에 대해 아래 프로그램의 예로 설명합니다.





11.2.5 프로그램 쓰기가 되지 않는 경우의 조치방법

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



11.3 트러블 슈팅 질문지

GM7U 시리즈 사용 중 이상이 발생한 경우는 본 질문지를 작성한 후, A/S 센터에 전화 또는 FAX 로 문의 하여 주십시오.

- 특수, 통신 모듈에 관련된 예러는 해당 제품 사용설명서에 부착된 질문지를 작성해 주십시오.

1. 사용자 연락처 : 전화) _____
FAX) _____

2. 사용기종 :

3. 적용 기기의 상세

- 기본유닛 상세 : – OS 버전 (), – 제품의 시리얼 번호 ()
- GMMWIN 버전 넘버 : ()

4. 제어대상기기 및 시스템 개략 설명 :

5. 사용하시는 기본 유닛 기종 :

- 키 스위치에 의한 운전 (), - GMWIN 또는 통신을 통한 운전 ()
 - 외장형 메모리 모듈 운전 ()

6. 기본 유닛의 ERR LED 점등? Yes(), No()

7. GMWIN 에 의한 에러 메시지 내용 :

8. 초기화 프로그램 사용 : 초기화 프로그램 ()

9. 7 항의 에러 코드에 대한 조치 시도 상황 :

10. 기타 에러 조치를 위해 시도한 트러블 슈팅 방법 :

11. 에러의 특징

- 반복() : 주기적(), 특정 시퀀스 수준에 관련()
환경 관련()
- 간헐() : 대체적인 에러 간격 :

12. 에러 현상에 대한 상세 설명 :

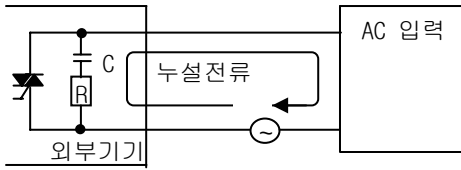
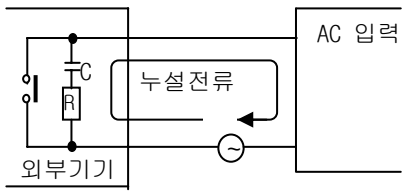
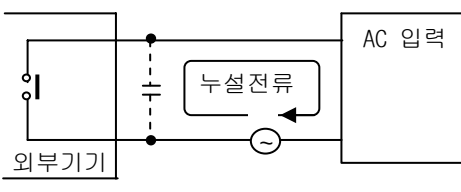
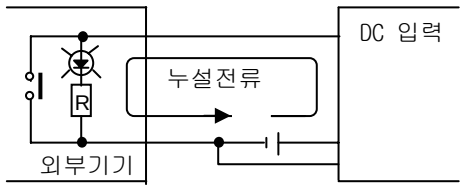
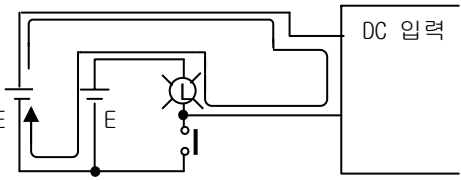
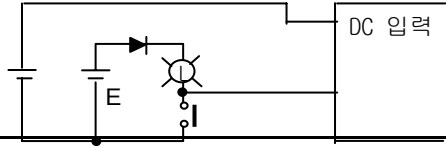
13. 적용 시스템의 구성도 :

11.4 각종 사례

각종 회로에 대한 트러블 유형 및 대책에 대해 설명합니다.

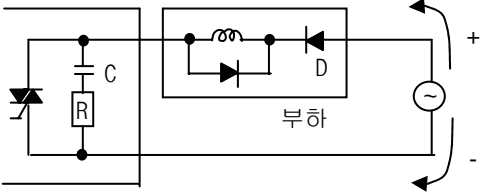
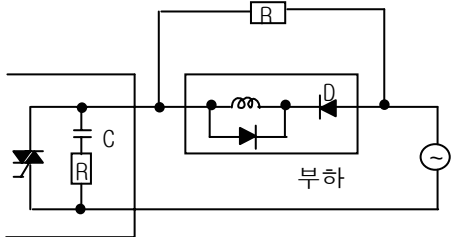
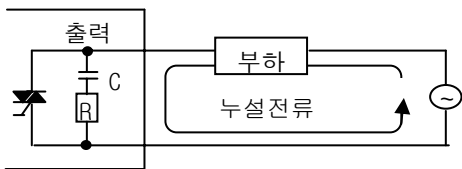
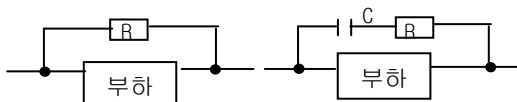
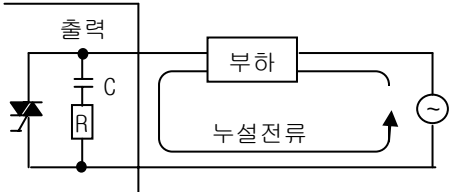
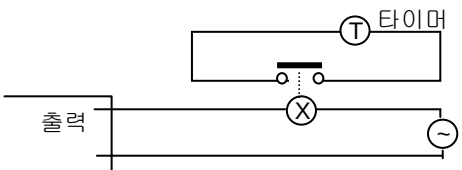
11.4.1 입력 회로의 트러블 유형 및 대책

입력 회로에 대한 트러블 예와 그 대책에 대해 설명합니다.

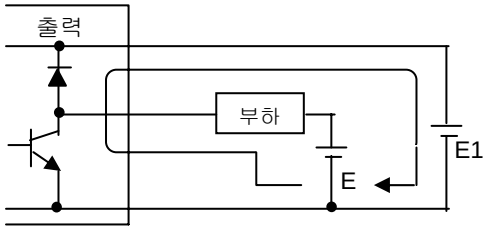
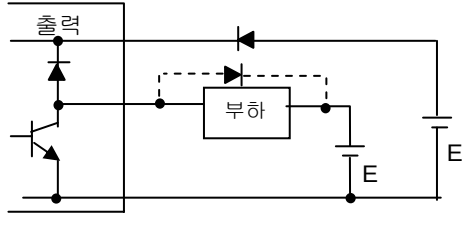
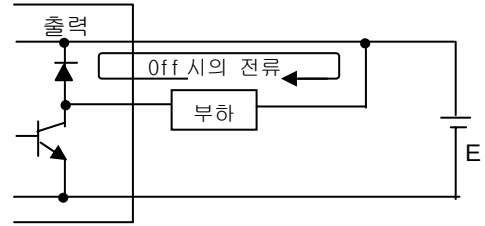
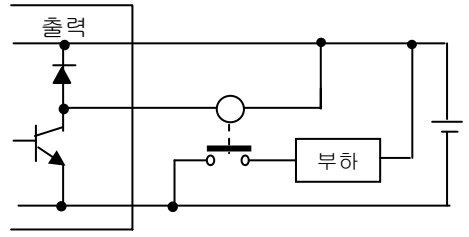
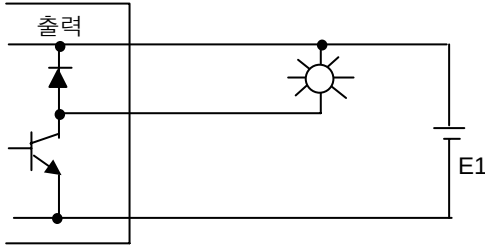
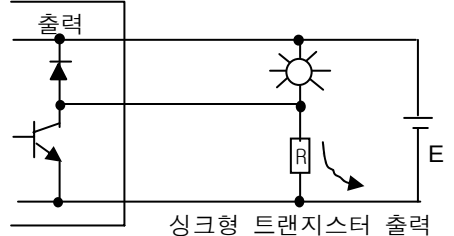
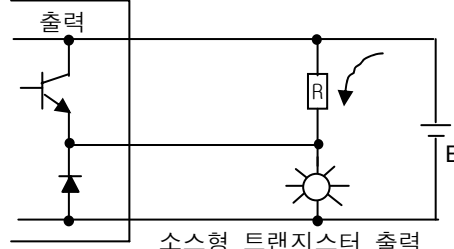
현 상	원 인	대 책
입력신호가 Off 되지않음	외부기기의 누설전류 (근접 스위치 등으로 구동하는 경우)	입력부의 단자사이 전압이 복귀 전압값을 밑돌도록 적당한 저항 및 커패시터를 접속합니다. 
입력신호가 Off 되지않음 (네온램프가 점등한 상태로 있는 경우도 있음)	외부기기의 누설전류 (네온램프가 붙은 리미트스위치에 의해 구동)	CR 값은 누설전류의 값에 따라 결정됩니다. - 추천값 C : 0.1 ~ 0.47 μF R : 47 ~ 120 Ω (1/2W) 또는 완전하게 회로를 독립시켜 별도 표시 회로를 설치합니다. 
입력신호가 Off 되지않음	배선 케이블의 전선사이 용량에 의한 누설전류	아래그림과 같이 전원을 외부기기 측에 설치합니다. 
입력신호가 Off 되지않음	외부기기의 누설전류 (LED 표시 붙은 스위치에 의한 구동)	입력부 단자와 코먼단자 사이의 전압이 Off 전압을 상회 하도록 적당한 저항을 아래 그림과 같이 접속합니다. 
입력신 Off 되	- 서로 다른 복수전원사용에 의한 순환 전류  - E1 > E2 인 경우, 순환됨	- 복수의 전원을 단일전원으로 합니다. - 순환전류 방지 다이오드를 접속합니다. 

11.4.2 출력 회로의 트러블 유형 및 대책

출력회로에 대한 트러블 예와 그 대책에 대해 설명합니다.

현 상	원 인	대 책
출력접점의 Off 시 부하에 과대전압이 인가됨	- 부하가 내부에서 반파정류 되어 있는 경우 (솔레노이드 밸브에 이와 같은 경우가 발생함) - 전원극성이 +의 경우 C 는 충전되고, 극성 - 때 는 C 에 충전된 전압+전원전압이 다이오드(D)의 양단에 인가됨. 전압의 최대값은 약 $2\sqrt{2}$ 임.  주) 이와 같이 사용하면 출력 소자는 문제가 되지 않지만, 부하에 내장되어 있는 다이오드(D)의 성능이 저하되어 문제를 일으키는 경우가 있음.	부하에 병렬로 수십 kΩ ~ 수백 kΩ의 저항을 접속합니다. 
부하가 Off 되지않음	출력소자와 병렬로 접속된 서지 흡수 회로에 의한 누설전류 	부하에 병렬로 수십 kΩ 정도의 저항이나 동등한 임피던스로 된 CR 을 접속합니다. 주) 출력부로부터 부하까지의 배선길이가 긴 경우, 선간 용량에 의한 누설전류도 있기 때문에 주의가 필요합니다. 
부하가 C-R 식 타이머의 경우 시간 이상	출력소자와 병렬로 접속된 서지 흡수 회로 에 의한 누설전류 	- 릴레이로 중개하여 C-R 식 타이머를 구동합니다. - C-R 식 타이머 이외의 것을 사용합니다. 주) 타이머에 따라 내부회로가 반파정류인것도 있으므로 주의가 필요합니다. 

출력회로의 트러블 유형 및 대책 (계속)

현 상	원 인	대 책
부하가 Off 되지않음 (직류용)	- 서로 다른 2 개의 전원사용에 의한 순환전류  $E1 < E2$의 경우 순환됨 $E1$ 이 Off($E2$는 On)인 경우에도 순환됨	- 복수의 전원을 단일전원으로 합니다. - 순화전류 방지 다이오드를 접속합니다.(아래그림)  주) 부하가 릴레이 등인 경우에는 그림의 점선과 같이 역기전압 흡수용 다이오드를 접속할 필요가 있습니다.
부하의 Off 응답시간이 이상하게 길다.	- Off 시의 과도전류 [트랜지스터 출력으로 솔레노이드와 같은 큰 전류의 유도성부하(시정수 L/R 이 큰 것)을 직접 구동시킨 경우  - 트랜지스터 출력의 Off 순간 다이오드를 통해 전류가 흐르기 때문에 부하에 따라서는 1 초 이상 지연되는 경우도 있음.	아래와 같이 시정수가 작은 마그네틱 콘택터 등을 넣어서 그 접점으로 부하를 구동시킵니다. 
출력용 트랜지스터가 파괴된다.	백열전류의 돌입전류  점등순간 10 배이상의 돌입전류가 흐르는 경우가 있다.	돌입전류를 억제하기 위해서는 백열전등 정격전류의 1/3 ~ 1/5 정도의 암전류를 흘리도록 합니다.  싱크형 트랜지스터 출력  소스형 트랜지스터 출력

11.5 에러코드 일람

에러 코드	원 인	조치방법 (해제방법)	운전 상태	ERR. 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 쪽주에 의 해 위치독 에러가 발생	전원 재투입	리셋	-	운전중	콜드
22	플래시 메모리의 프로그램이 불량	플래시 메모리의 프로그램을 수정한 후 재 운전	STOP	0.4 초	RUN 모드 절환	콜드
23	수행할 프로그램이 비 정상적인 경우	프로그램 재로딩 후 기동	STOP	0.4 초	RUN 모드 절환	콜드
30	파라미터에 설정된 모듈 과 증설된 모듈이 불일 치	유닛 타입 불일치 에러 (_IO_TYER, IO_TYER_N, IO_TYER[n])플래 그를 참조하여 잘못된 슬롯을 수정한 후 재기동	STOP	0.4 초	RUN 모드 절환	콜드
31	운전중 모듈의 탈락 또는 추가 증설	모듈 착탈 에러 (_IO_DEER, _IO_DEER_N, _IO_DEER[n])플래 그를 참조하여 잘못된 슬롯을 수정한 후 재기동	STOP	0.4 초	스캔종료	콜드
32	운전중 퓨즈 내장형 모듈의 퓨즈 단선	퓨즈 단선 에러 (_FUSE_ER, FUSE_ER_N, FUSE_ER[n])플래 그를 참조하여 잘못된 슬롯의 퓨즈를 재 기동	STOP	0.4 초	스캔종료	콜드
33	운전중 입출력부의 데이터가 정상적으로 엑세스 안됨	입출력부 읽기/쓰기 에러 (_SP_IFER, _IP_IFER_N, _IP_IFER[n])플래 그를 참조하여 잘못된 슬롯의 모듈을 교환하고 재기동	STOP	0.4 초	스캔종료 프로그램 수행중	콜드

제 11 장 트러블 슈팅

에러 코드	원 인	조치방법 (해제방법)	운전 상태	ERR. LED 점멸주기	진단시점	재기동 형태
34	운전중 특수/통신 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’ 펄스 수행	프로그램상의 ‘E_STOP’펄스를 기동한 에러요인을 제거한 후 전원 재투입 (콜드)	STOP	-	프로그램 수행중	-
100	통신모듈의 구성이상	Cnet I/F 모듈을 1 개 이내로 증설 갯수 조정	STOP	0.4 초	전원투입	콜드
101	특수/통신모듈 초기화 실패	전원 재투입 후 에러 반복 시 통신모듈 교체	STOP	0.4 초	전원투입	콜드
500	데이터 메모리가 백업이 안됨	전원 재투입	RUN	2초	전원투입	콜드
501	시계 데이터 이상	GMWIN 으로 기기시간 재설정	RUN	2 초	전원투입 스캔종료	-

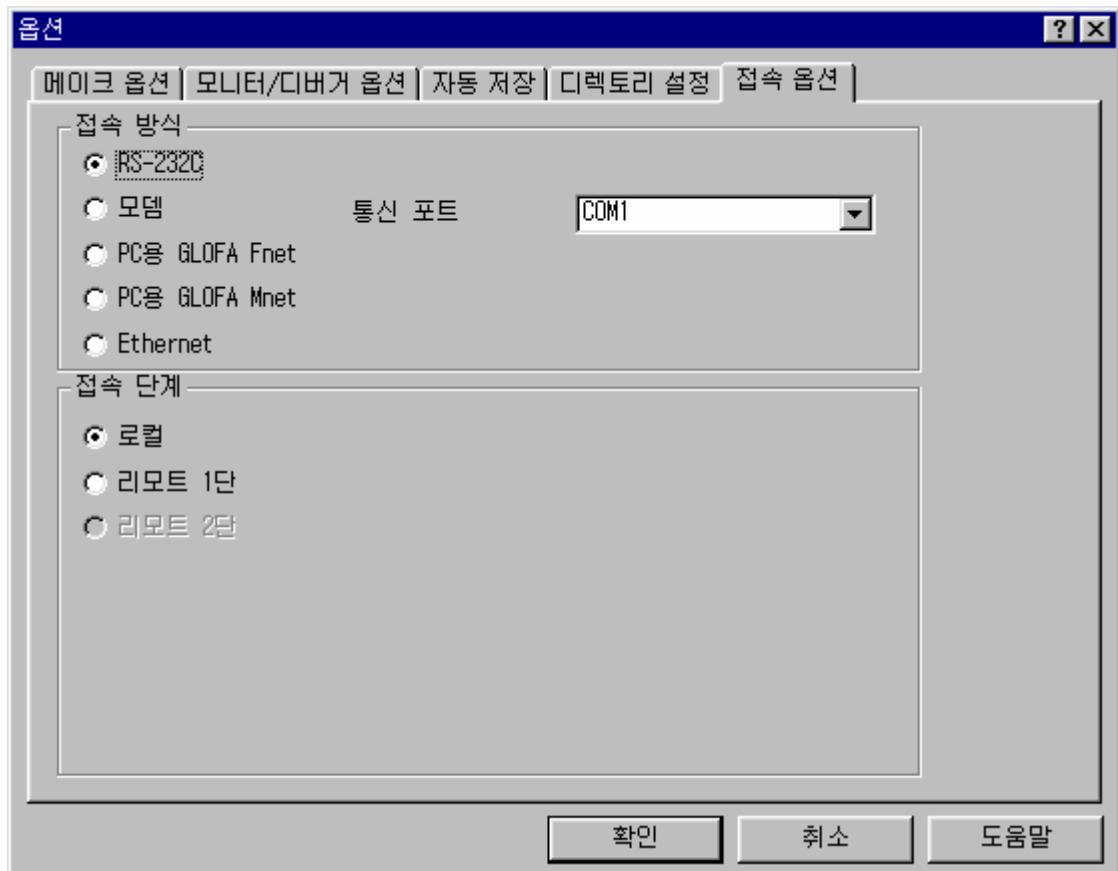
부록 1 시스템 정의

1) 옵션

(1) 통신포트 설정

PLC 와 통신하기 위해서는 GMWIN 상에서 통신포트(COM1~4)를 설정하여 주십시오.
설정방법은 다음과 같습니다.

- 메뉴의 **프로젝트 - 옵션 - 접속옵션**을 선택합니다.
- 초기화면에는 접속방식이 디폴트로 RS-232C 가 설정되어 있습니다.
- 자세한 내용은 GMWIN 사용설명서를 참조 바랍니다.

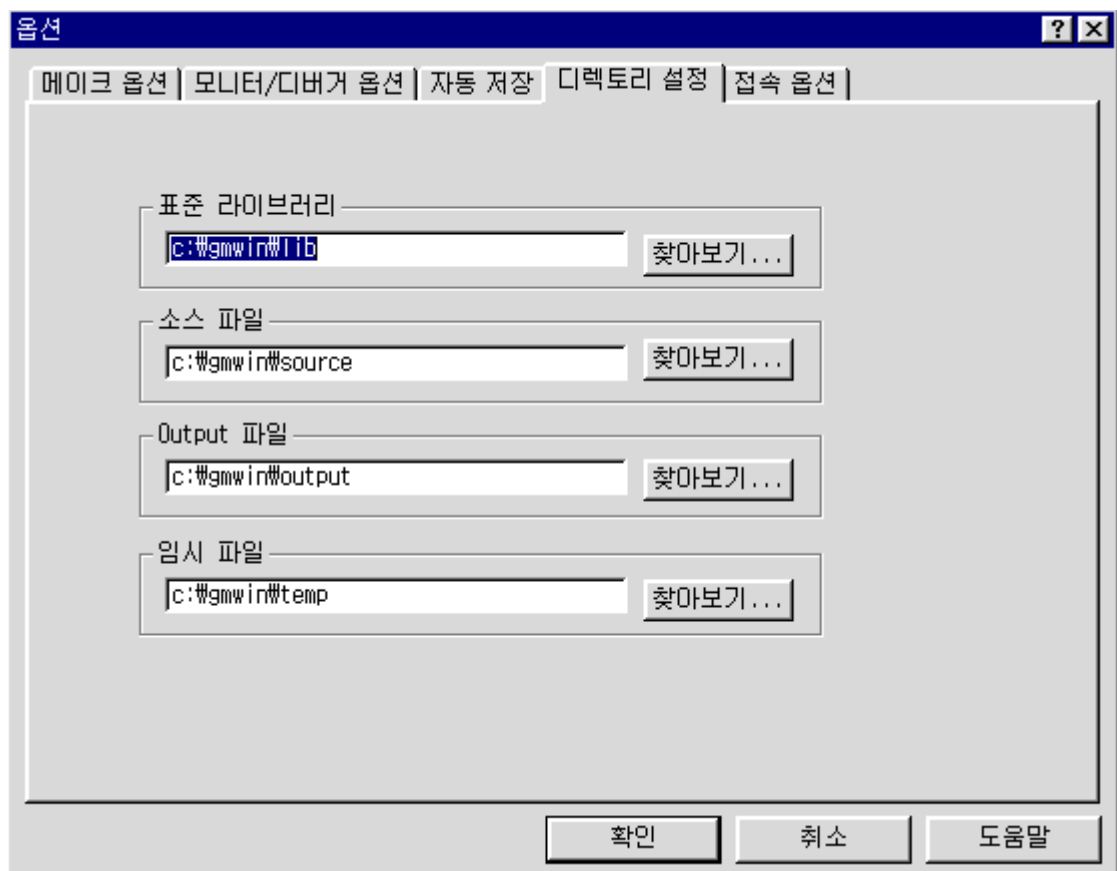


(2) 디렉토리 설정

GMWIN에서는 4종의 디렉토리를 설정하여 사용할 수 있습니다. 각각의 용도는 다음과 같습니다. 설정은 **메뉴 - 옵션 - 디렉토리** 설정순입니다.

- 표준 라이브러리 : GMWIN을 위한 라이브러리가 저장되어 있는 디렉토리로 사용자 정의 라이브러리도 여기에 저장됩니다.
- 소스파일 : 사용자가 작성하는 각종 프로그램, 평션, 평션블록 등의 소스 프로그램이 저장됩니다.
- Output 파일 : 소스파일이 컴파일되었을 때 생성되는 오브젝트 파일이 저장됩니다.
- 임시파일 : GMWIN 실행중에 생성되는 각종 임시파일이 저장됩니다.

자세한 내용은 GMWIN 사용설명서를 참조바랍니다.

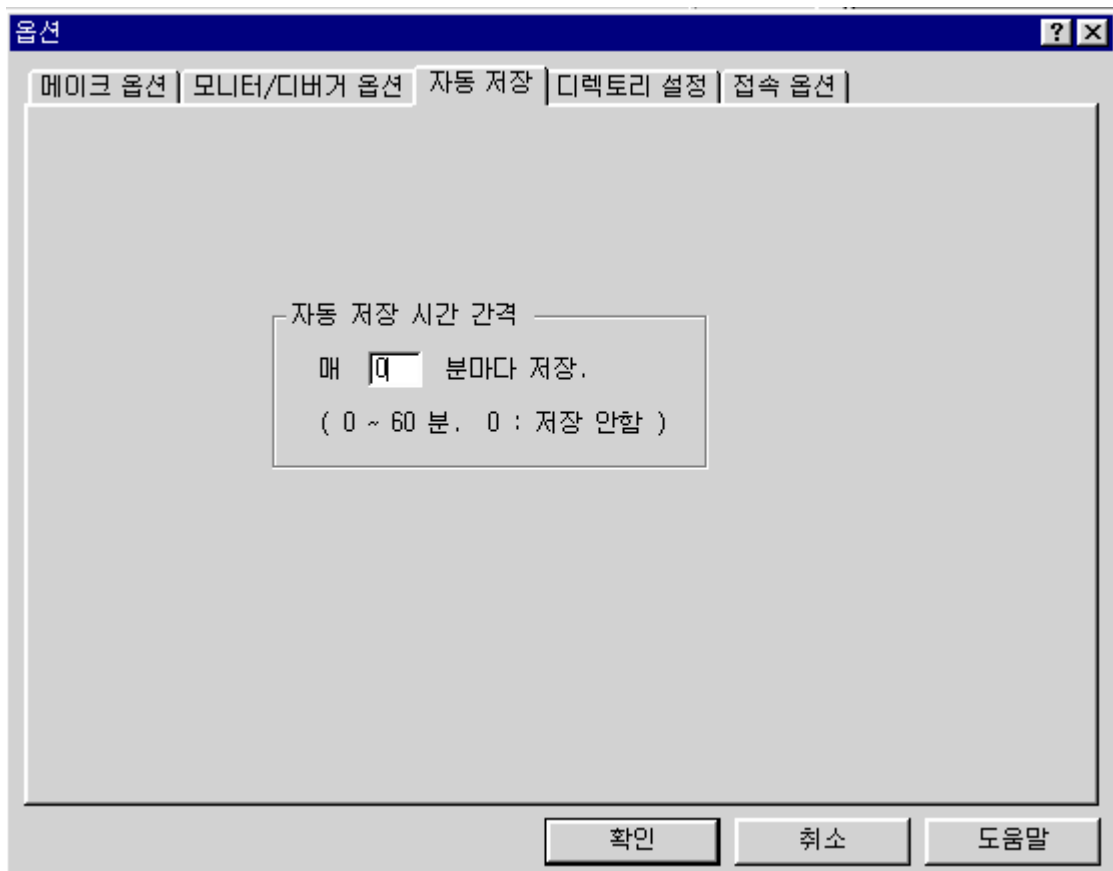


(3) 자동저장

프로그램 작성 또는 수정시 자동으로 내용을 저장하는 시간간격을 설정하는 기능입니다. 자동 저장되는 파일은 현재 프로그램 파일이 존재하는 디렉토리에 'ASV.'의 확장자로 저장되며 프로그램 창의 윈도우를 닫으면 자동으로 삭제됩니다. 그러므로 만일 프로그램을 저장 하기 전에 '프로그램 오류 등이 발생하여 저장할 수 없는 경우에 자동저장 파일을 이용하면 어느 정도 복구할 수 있습니다.

설정하는 방법은 다음과 같습니다.

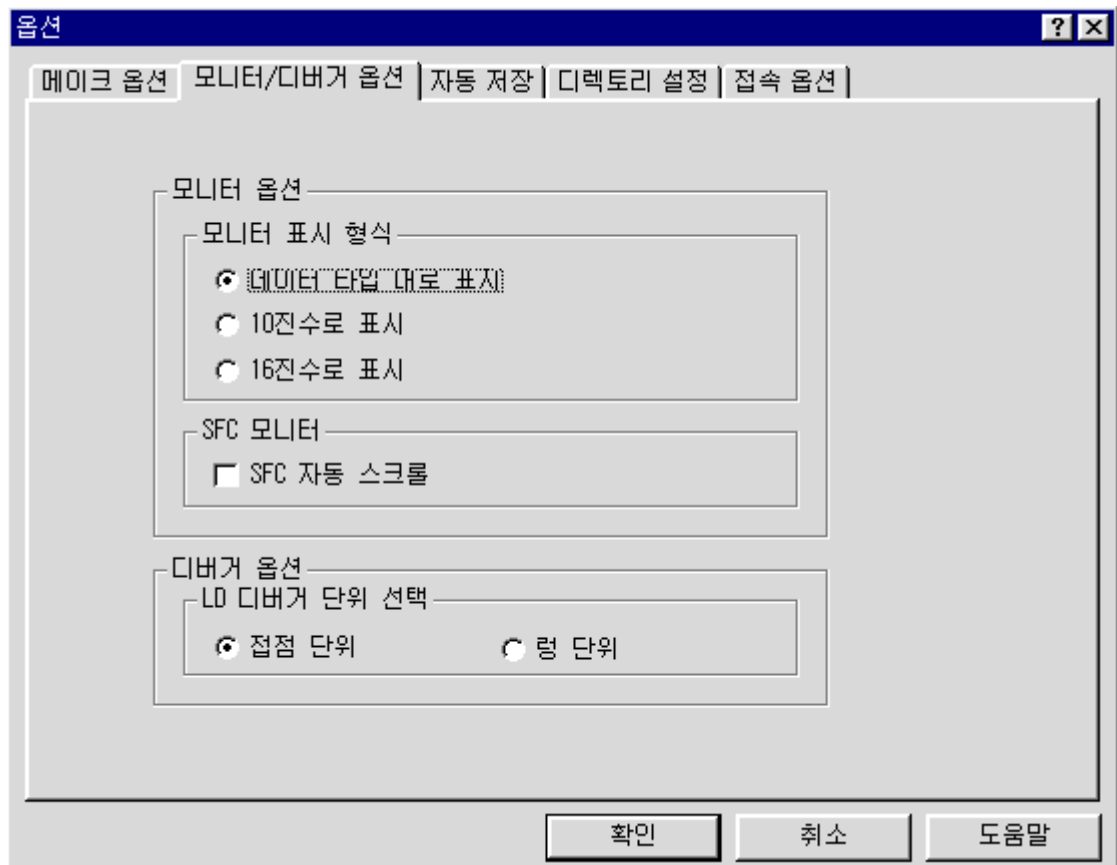
- 메뉴의 프로젝트-옵션-자동 저장을 선택합니다.
- 자동 저장 시간 간격을 설정합니다.
 - 0 ~ 60 분까지 설정할 수 있으며 0을 설정한 경우는 자동 저장을 하지 않습니다.
- 확인 단추를 누릅니다.



(4) 모니터/디버거 옵션

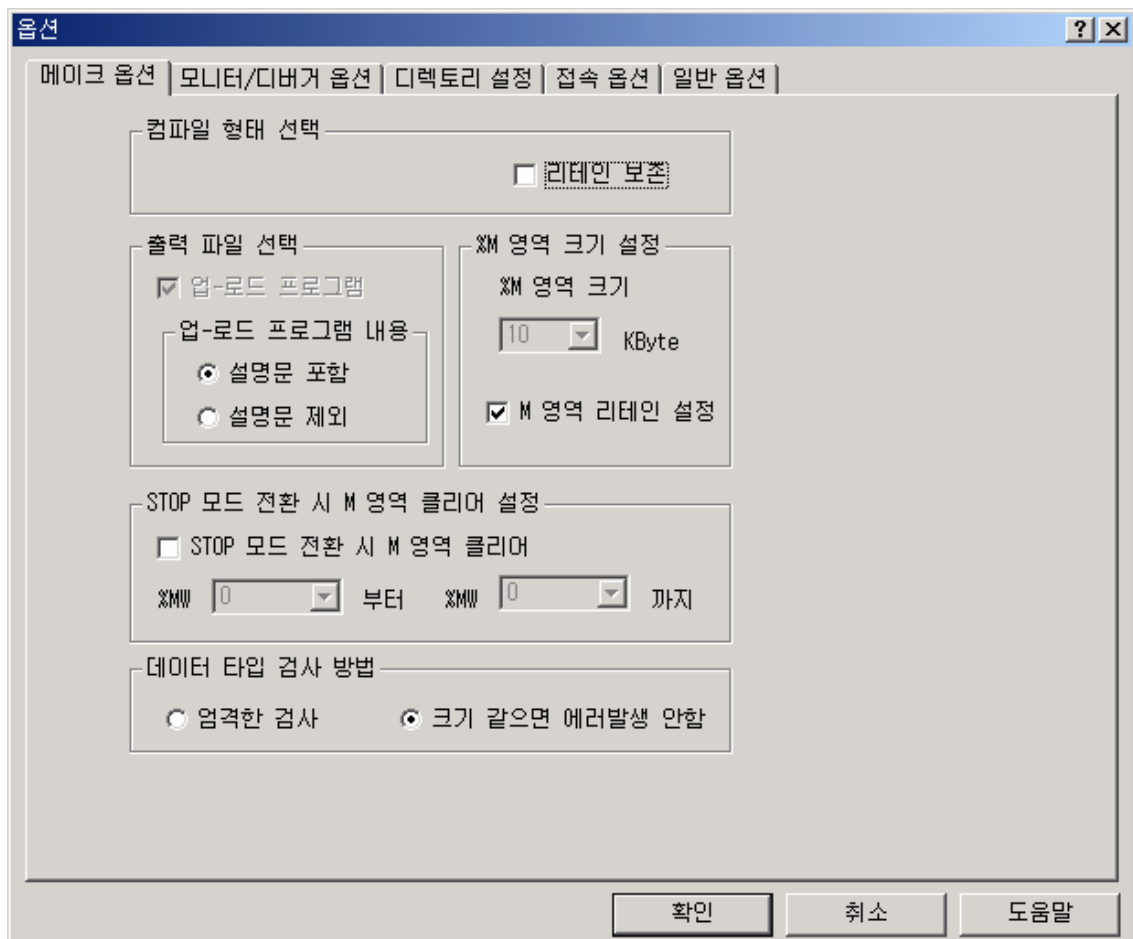
모니터와 관련된 각종 옵션을 설정할 수 있습니다. 설정 방법은 다음과 같습니다.

- 메뉴의 프로젝트-옵션-모니터/디버거 옵션을 선택합니다.
 - 모니터 표시 형식 : 모니터 시 변수 등을 표시하는 형식
 - SFC 모니터 : 모니터 시 모니터하는 위치에 따라 자동으로 스크롤 합니다.
 - 디버거 옵션 : 프로그램을 LD 로 작성했을 때 디버거를 원하는 형태에 따라 접점단위와 령 단위로 구분하여 체크할 수 있습니다.



(5) 메이크 옵션

- 메뉴의 프로젝트-옵션-메이크 옵션을 선택합니다.
- 컴파일 형태 선택
 - 리테인 보존 : 리테인 보존 설정시 PLC 가 웜모드로 리스타트하는 경우 리테인 변수로 선언된 변수는 보존됩니다.
- STOP 모드 전환시 M 영역 클리어
 - STOP 모드시 설정된 M 영역을 클리어 합니다.



2) 기본 파라미터

PLC의 운전에 필요한 기본적인 파라미터로 리스타트 모드, 스캔 워치독 타임(Scan Watchdog Time), 입력 필터 시정수, 펄스캐치 입력 등을 설정합니다.

(1) 컨피그레이션(PLC) 이름

- PLC 시스템의 대표 이름으로, 통신 모듈을 통한 외부 인터페이스 시 본 PLC 시스템을 지칭할 때 사용합니다.

(2) 통신에 의한 PLC 제어 허용

- 본 PLC 시스템에 GPMWIN을 제외한 FAM, 통신 모듈등을 통한 리모트 제어 권한을 허용/금지하는 파라미터입니다. 본 항목이 설정되어 있으면, 통신을 통하여 운전모드의 변경 및 프로그램의 다운로드가 가능합니다.

(3) 리스타트 모드

- PLC 시스템의 리스타트 모드를 설정하는 파라미터로, 시스템의 재 기동시 파라미터의 설정에 따라 '콜드 리스타트'나 '웜 리스타트' 중 어느 하나가 선택되어 기동하게 됩니다.

(4) 리소스(CPU) 이름

- PLC 시스템을 구성하는 각 CPU들의 고유 이름으로, 통신 모듈을 통한 외부 인터페이스 시 PLC 시스템을 구성하는 각 CPU를 지칭할 때 사용합니다.
- GM7 시리즈에서는 기본 유닛을 한 개 밖에 장착할 수 없으므로 리소스0만 유효합니다.

(5) 스캔 위치독

- 사용자 프로그램의 정상 수행 여부를 감시할 목적으로, 프로그램 수행의 최대 허용 시간을 설정하는 파라미터로, 시간의 설정은 1ms 단위로 최대 5,000 ms 까지 가능합니다.
- GM7U 리즈에서는 기본 유닛을 한 개 밖에 장착할 수 없으므로 리소스 0의 스캔 위치독만 유효합니다.

(6) 입력 설정

- 입력 필터의 시정수 설정, 입력 캐치 기능으로 사용할 접점의 선택 등을 설정할 때 사용합니다.

3) 통신 파라미터

통신 모듈을 통해서 반복적으로 정해진 데이터를 송수신 하고자 할 때 송수신할 상대국, 송수신할 데이터, 송수신 주기 등을 설정하는 통신 파라미터 입니다.

(자세한 내용은 7.1.7 의 통신 파라미터 설정을 참조하십시오)

- (1) 자국번: 0 국부터 31 국까지 설정할 수 있습니다.
- (2) 통신속도: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 bps 를 설정할 수 있습니다.
- (3) 데이터 비트: 7 또는 8 Bits 로 설정할 수 있습니다.
- (4) 패리티 비트: 없음, Even, Odd 로 설정할 수 있습니다.
- (5) 정지 비트: 1 또는 2 Bit(s)로 설정할 수 있습니다.

(6) 통신 채널

- RS232C 널모뎀 또는 RS422/485 : GM7 기본 유닛의 내장 기능 및 Cnet I/F 모듈(G7L-CUEC)을 이용하여 통신을 하고자 할 때 선택하는 통신 채널입니다.
- RS232C 전용모뎀 : Cnet I/F 모듈(G7L-CUEB)을 이용하여 모뎀통신을 할 때 사용되어지는 모뎀이 전용모뎀일 경우 이 통신 채널을 선택합니다.
- RS232C 다이얼업 모뎀 : Cnet I/F 모듈(G7L-CUEB)을 이용하여 모뎀통신을 할 때 사용되어지는 모뎀이 일반 다이얼업 모뎀일 경우 이 통신 채널을 선택합니다.

알아두기

1)RS232C 전용모뎀 및 RS232C 다이얼업 모뎀 통신은 RS232C 를 지원하는 Cnet I/F 모듈 (G7L-CUEB)에서만 이루어 지며 RS422/485 를 지원하는 Cnet I/F 모듈(G7L-CUEC)에서는 지원 되지 않습니다.

(7) 마스터 / 슬레이브: 마스터로 설정하면 통신 시스템에서 주체가 되며 슬레이브로 지정된 GM7 기본 유닛에 데이터의 쓰기 및 읽기를 할 수 있습니다.

(8) 타임아웃

- 디폴트값은 500ms 입니다.
- 마스터 PLC 의 송수신 최대주기 시간을 고려하여 설정해야 합니다
- 최대 송수신 주기 시간 보다 작은 값을 설정할 경우 통신 에러를 유발 할 수 있습니다.

(9)슬레이브 PLC 상태 읽기: 슬레이브로 지정된 GM7U 기본 유닛 상태를 읽는 경우에 설정합니다. 특별히 슬레이브의 상태를 모니터링 하는 경우가 아닐 경우에는 선택하지 마십시오.통신 속도를 저하 시키는 요인이 될 수 도 있습니다.

4)특수 파라미터

특수 모듈을 설정하는 파라미터 입니다.

5) PID 파라미터

PID 제어 동작을 설정하는 파라미터 입니다.

(1) 자동동조 파라미터

자동동조 파라미터

루프 NO	연산스캔시간	현재값	목표값	방향	동조방식	PWM 접점
0	1	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0	0
2	1	0	0	0	0	0
3	1	0	0	0	0	0
4	1	0	0	0	0	0
5	1	0	0	0	0	0
6	1	0	0	0	0	0
7	1	0	0	0	0	0

수 정 삭 제 확 인 취 소

(2) PID 연산 파라미터

PID 파라미터

루프 NO	연산스...	운전모...	수동조...	최소출력	최대출력	비례제...	적분시간	미분시간	SV Ramp	ΔMV	E
0	1	0	0	0	4000	1	0	0	1	4000	
1	1	0	0	0	4000	1	0	0	1	4000	
2	1	0	0	0	4000	1	0	0	1	4000	
3	1	0	0	0	4000	1	0	0	1	4000	
4	1	0	0	0	4000	1	0	0	1	4000	
5	1	0	0	0	4000	1	0	0	1	4000	
6	1	0	0	0	4000	1	0	0	1	4000	
7	1	0	0	0	4000	1	0	0	1	4000	

수 정 삭 제 확 인 취 소

6) 위치결정 파라미터

위치결정 제어 설정용 파라미터입니다.

위치 결정 파라미터	
0번 접점 파라미터 가속 시간 (%MW4300) : 500 ms (0 -10,000) 감속 시간 (%MW4301) : 500 ms (0 -10,000) 백 래쉬 보정 (%MW4302) : 0 pulse (0-1,000) 바이어스 속도 (%MD2152) : 5 pps (5-100,000) 속도 제한치 (%MD2153) : 100000 pps (5-100,000) 원점 복귀 원점 복귀 처리 방식 ☒ DOG/원점(OFF) DOG (%IX0,0,5) ☐ DOG/원점(ON) 원점 (%IX0,0,4) ☐ 근사 접점 고속 (%MD2154) : 5000 pps (5-100,000) 저속 (%MD2155) : 500 pps (5-100,000) 드웰 시간 (%MW4312) : 0 *1 ms (0-10,000) 조그 속도 고속 (%MD2157) : 5000 pps (5-100,000) 저속 (%MD2158) : 1000 pps (5-100,000) ☐ 외부 입력 리미트 Enable 하한 리미트 (%IX0,0,0) 상한 리미트 (%IX0,0,1) 운전 패턴 등록	
1번 접점 파라미터 가속 시간 (%MW4500) : 500 ms (0 -10,000) 감속 시간 (%MW4501) : 500 ms (0 -10,000) 백 래쉬 보정 (%MW4502) : 0 pulse (0-1,000) 바이어스 속도 (%MD2252) : 5 pps (5-100,000) 속도 제한치 (%MD2253) : 100000 pps (5-100,000) 원점 복귀 원점 복귀 처리 방식 ☒ DOG/원점(OFF) DOG (%IX0,0,7) ☐ DOG/원점(ON) 원점 (%IX0,0,6) ☐ 근사 접점 고속 (%MD2254) : 5000 pps (5-100,000) 저속 (%MD2255) : 500 pps (5-100,000) 드웰 시간 (%MW4512) : 0 *1 ms (0-10,000) 조그 속도 고속 (%MD2257) : 5000 pps (5-100,000) 저속 (%MD2258) : 1000 pps (5-100,000) ☐ 외부 입력 리미트 Enable 하한 리미트 (%IX0,0,2) 상한 리미트 (%IX0,0,3) 운전 패턴 등록	
확인 취소	

7) 고속카운터 파라미터

고속카운터 제어 설정용 파라미터입니다.

고속카운터 파라미터

고속카운터 채널 선택 : Ch 0

카운터 포맷

- Linear 카운터 (-2,147,483,648 ~ 2,147,483,647)
- 링카운터 (0 ~ 설정치)

설정치(%MD2100) : 2 (2 ~ 2,147,483,647)

카운트 모드

- 1상 가산모드
- 2상 가/감산 입력 모드
- 1상 펄스 + 방향입력 모드
- 2상 위상차 입력 모드(4채배)

부가 기능

- ☐ 프리셋 Enable

프리셋 값 (%MD2101) : 0 (-2,147,483,648 ~ 2,147,483,647)

 - ☒ 내부 프리셋 영역 (I, Q, M 영역)
 - ☐ 외부 프리셋 영역 %IX0,0,4
- ☐ 래치 카운터 Enable
- ☐ 비교 출력 Enable
 - ☒ 비교 Set SV1 (%MD2102) : 0 (-2,147,483,648 ~ 2,147,483,647)
 - ☐ 대역 Set SV2 (%MD2103) : 0 (-2,147,483,648 ~ 2,147,483,647)
 - ☐ 비교 Task 출력 접점 : %QX0,0,0
- ☐ RPM Enable

갱신 주기 (%MW4208) : 1 * 10ms (1 ~ 6,000)

1회전시 펄스 수 (%MW4209) : 1 (1 ~ 65535)

RPM 저장 Area : %MD2105

확인

취소

부록 2 플래그 일람

1) 사용자 플래그

키 워드	타입	쓰기가능	내 용	설 명
_LER	BOOL	가 능	연산 에러 래치 플래그	프로그램 블록(PB) 단위의 연산 에러 래치 플래그로, 프로그램 블록 수행 중 발생한 에러표시는 해당 프로그램 블록이 끝날 때까지 유지됩니다. 프로그램에 의해서 지우는 것이 가능합니다.
_ERR	BOOL	가 능	연산 평션 플래그	연산 평션(FN) 또는 평션 블록(FB) 단위의 연산 에러 플래그로, 연산이 수행될 때 마다 갱신됩니다.
_T20MS *	BOOL	-	20ms 클럭	사용자 프로그램에서 사용할 수 있는 클럭신호로 반주기 마다 On/Off 반전됩니다. 스캔종료 후에 신호반전을 처리하므로, 프로그램수행 시간에 따라 클럭신호가 지연 또는 왜곡될 수 있으므로, 스캔시간보다 충분히 긴 클럭을 사용하여야 합니다. 클럭신호는 초기화 프로그램 시작시, 스캔 프로그램 시작시에 Off에서 시작합니다. 
_T100MS *	BOOL	-	100ms 클럭	
_T200MS *	BOOL	-	200ms 클럭	
_T1S *	BOOL	-	1초 클럭	
_T2S *	BOOL	-	2초 클럭	
_T10S *	BOOL	-	10초 클럭	
_T20S *	BOOL	-	20초 클럭	
_T60S *	BOOL	-	60초 클럭	
_ON *	BOOL	-	상시 On	사용자 프로그램 작성시 사용할 수 있는 상시 On 플래그
_OFF *	BOOL	-	상시 Off	사용자 프로그램 작성시 사용할 수 있는 상시 Off 플래그
_1ON *	BOOL	-	첫 스캔 On	운전시작후 첫 스캔 동안만 On 되는 플래그
_1OFF *	BOOL	-	첫 스캔 Off	운전시작후 첫 스캔 동안만 Off 되는 플래그
_STOG *	BOOL	-	스캔 반전 (Scan Toggle)	사용자 프로그램 수행시 매 스캔마다 On/Off 반전되는 플래그 (첫 스캔 On)
_INIT_DONE	BOOL	가 능	초기화 프로그램 완료	사용자가 작성한 초기화 프로그램에 의해서 이 플래그가 셋되면, 초기화 프로그램의 수행을 종료하고, 스캔 프로그램의 수행을 시작합니다.
_RTC_DATE	DATE	-	RTC의 현재날짜	1984년 1월 1일의 기준시를 갖는 표준형식의 날짜 데이터
_RTC_TOD	TOD	-	RTC의 현재시간	00:00:00 을 기준으로하는 하루 중의 시각 데이터로 ms단위
_RTC_WEEK	UINT	-	RTC의 현재요일	요일을 표시하는 데이터 (0:월, 1:화, 2:수, 3:목, 4:금, 5:토, 6:일)

알아두기

- * 표시한 플래그는 초기화 프로그램 수행 시작시 초기화 되며 완료후는 스캔프로그램 수행시 초기화됩니다.
- RTC 관련 플래그는 RTC 용 옵션 모듈을 장착시만 사용할 수 있습니다.

2) 시스템 에러 대표 플래그

키 워드	타입	BIT 위치	내 용	설 명
_CNF_ER	WORD	대표 키 워드	시스템의 에러 (중고장)	아래와 같은 운전중지 고장관련 에러 플래그들을 일괄 취급합니다.
_IO_DEER	BOOL	BIT 2	모듈 착탈 에러	운전중 모듈 구성이 달라질 경우 이를 검출하여 표시하는 대표 플래그 (_IO_DEER_N, _IO_DEER[n] 참조)
_IO_RWER	BOOL	BIT 4	입출력부 읽기/쓰기 에러(고장)	기본유닛 및 증설 모듈의 입출력부를 정상적으로 읽기/쓰기를 할 수 없는 경우의 에러 발생시 표시하는 대표 플래그 (_IP_RWER_N, _IO_RWER[n] 참조)
_SP_IFER	BOOL	BIT 5	특수/통신 모듈 인터페이스 에러	증설된 특수 또는 통신 모듈의 오동작 으로 인하여 정상적인 인터페이스가 불가능한 경우의 에러 발생시 표시하는 대표 플래그 (_IP_IFER_N, _IP_IFER[n] 참조)
_ANNUN_ER	BOOL	BIT 6	외부기기의 중고장 검출에러	사용자 프로그램에 의해 외부기기의 중고장을 검출하여_ANC_ERR[n] 에 기록한 경우 고장검출의 발생을 표시하는 대표 플래그
-	-	BIT 7	-	-
_WD_ER	BOOL	BIT 8	스캔 위치독 에러	프로그램의 스캔 타임이 파라미터에 의해 지정한 스캔지연 감시시간 (Scan Watchdog Time)을 초과했을 때 발생하는 에러
_CODE_ER	BOOL	BIT 9	프로그램 코드 에러	사용자 프로그램 수행 중 해독할 수 없는 명령을 만났을 때 발생하는 에러
_STACK_ER	BOOL	BIT 10	스택 오버플로 에러	프로그램 수행 중 프로그램의 스택이 정상 범위를 초과했을 때 발생하는 에러
_P_BCK_ER	BOOL	BIT 11	프로그램 에러	프로그램 메모리가 파괴된 경우 및 프로그램 이상으로 프로그램 수행이 불가능한 에러 (_DOMAIN_ST 참조)

3) 시스템 경고 대표 플래그

키 워드	타입	BIT위치	내 용	설 명
_CNF_WAR	WORD	대표 키워드	시스템의 경고 (경고장)	아래와 같은 운전속행과 관련한 경고 플래그들을 일괄 취급합니다.
_RTC_ERR	BOOL	BIT 0	RTC 데이터 이상	RTC의 데이터 이상 시 이를 표시하는 플래그
_D_BCK_ER	BOOL	BIT 1	데이터 백업 이상	백업 이상으로 데이터 메모리가 파괴되어, 정상적인 핫 또는 웜 리스타트 프로그램 수행이 불가능하여 콜드 리스타트를 수행한 경우, 이를 알리는 플래그로 초기화 프로그램에서 사용 가능하며 초기화 프로그램의 완료시 자동으로 리셋됩니다.
_AB_SD_ER	BOOL	BIT 3	비정상 운전 정지 (Abnormal Shutdown)	프로그램 수행 중 전원의 차단등의 이유로 프로그램이 중도에 정지한 후, 전원 재투입시 스캔단위로 동기된 데이터를 보존한 연속운전이 되지 못하였음을 경고하는 플래그로 초기화 프로그램에서 사용가능하며 초기화 프로그램의 완료시 자동으로 리셋됩니다. ('ESTOP' 평선에 의하여 프로그램이 중도에 정지한 경우도 해당됩니다.)
_TASK_ERR	BOOL	BIT 4	태스크(Task) 충돌 (정주기,외부 태스크)	사용자 프로그램 수행시 동일한 태스크가 중복으로 실행이 요청되는 경우 우에 태스크의 충돌을 표시하는 플래그 (상세정보 _TC_BMAP[n],_TC_CNT[n]참조)
_ANNUN_WR	BOOL	BIT 6	외부기기의 경고장 검출	사용자 프로그램에 의해 외부기기의 경고장을 검출하여 _ANC_WB[n]에 기록 한 경우, 고장검출의 발생을 표시하는 대표 플래그
-	-	BIT 7	-	-
_HSPMT1_ER	BOOL	BIT 8	통신 파라미터1 이상	통신 인에이블(Enable)시 각 통신 파라미터의 이상을 체크하여 통신 수행이 불가능할때 이를 알리는 대표 플래그로서 통신 디스에이블(Disable)시 리셋됩니다.

부록 2 플래그 일람

4) 시스템 에러 및 경고 상세 플래그

키 워드	TYPE	데이터 지정자 범위	내 용	설 명
_IO_RWER_N	UINT	0 ~ 15	입출력부읽기/쓰기 에러 연결위치 번호	기본 유닛 및 증설모듈의 입출력부를 정상적으로 읽기/쓰기를 할 수 없는 경우의 에러 발생시, 에러가 발생된 위치를 검출하여 검출된 위치 중 가장 낮은 위치 번호를 표시합니다.
_ANC_ERR[n]	UINT	n: 0 ~ 7	외부기기의 중고장 검출	사용자 프로그램에 의해 외부기기의 중고장을 검출하여 그내용을 기록하는 장소로 8개 각각에 에러종류를 식별할 수 있는 숫자를 기록합니다. (0 은 사용 못함)
_ANC_WAR[n]	UINT	n: 0 ~ 7	외부기기의 경고장 검출	사용자 프로그램에 의해 _ANC_WB[n]에 경고 표시가 되면, _ANC_WAR[0] 부터 발생한 순서에 따라서 차례로 비트의 위치를 정수로 표시합니다
_ANC_WB[n]	BOOL	n: 0~127	외부기기의 경고장 검출 비트맵	사용자 프로그램에 의해 외부기기의 경고장을 검출하여 비트맵에 기록합니다. (0 은 사용 못함)
_TC_BMAP[n]	BOOL	n: 0 ~ 7	태스크 중복 표시 (Task Collision Bit-map) 정주기: n : 0 ~ 7 외부 : n : 0 ~ 7	사용자 프로그램 수행시 각 태스크별로, 같은 태스크가 실행중 이거나 실행 대기중일 때 다시 실행요구가 발생하는 태스크 충돌 발생시 이를 검출하여 각각을 비트맵으로 표시합니다. 정주기/외부점점 태스크 구분없이 태스크 충돌이 발생한 태스크의 우선순위로 표시됨
_TC_CNT[n]	UINT	n: 0 ~ 7	태스크 중복 카운터(Task Collision Counter)	사용자 프로그램 수행시 각 태스크 별로 태스크 충돌 발생시, 이를 검출하여 태스크 충돌 횟수를 기록합니다.
_AC_F_CNT*	UINT	0 ~65,535	순시정전 발생횟수 계산	RUN 모드 운전중 순시정전 발생 횟수를 누산하여 기록합니다.
_AC_F_TM[n]*	DATE & TIME	n: 0 ~ 15	순시정전 이력	RUN 모드 운전중 순시정전을 감시하여 순시정전발생 시각을 가장 최근 것 기준으로 16개 까지 보관합니다.
_ERR_HIS[n]*		n: 0 ~ 15	에러발생 이력	에러발생시의 시각,에러코드를 가장 최근 것 기준으로 16개 기록합니다. -. 정지시각 : DATE&TIME (8 Byte) -. 에러코드 : UINT (2 Byte)
_MODE_HIS[n]*		n: 0 ~ 15	운전모드 변경 이력	운전모드 변경시의 시각,운전모드,리스트ार्ट 모드를 가장 최근 것 기준으로 16개 기록합니다. -. 변경시각 : DATE & TIME (8 Byte) -. 운전모드 : UINT (2 Byte) -. 리스트ार्ट : UINT (2 Byte)

* 표시된 플래그는 RTC 옵션모듈을 사용하는 경우 지원 됩니다.

부록 2 플래그 일람

5) 시스템 운전상태 정보 플래그

키 워드	TYPE	데이터 지정자 범위	내 용	설 명
_CPU_TYPE	UINT	0 ~ 16	시스템의 형태	시스템의 형태 - GM1:0,GM2:1,(GM3:2,GM4:3),(FSM:5,6), 이중화:16
_VER_NUM	UINT	-	O/S 버전 번호	시스템 O/S 의 버전 번호
_MEM_TYPE	UINT	1 ~ 5	메모리 모듈의 타입	프로그램 메모리 모듈의 타입을 기록 (0 :장착안됨, 타입 :1~5)
_SYS_STATE	WORD	대표 키워드	PLC 모드와 운전상태	시스템의 운전모드와 운전상태 정보를 표시합니다.
		BIT 0	로컬 콘트롤	모드 키 또는 GMWIN에 의해서만 운전모드 변경이 가능한 상태를 표시합니다
		BIT 1	STOP	기본유닛의 운전 상태를 표시합니다.
		BIT 2	RUN	
		BIT 3	PAUSE	
		BIT 4	DEBUG	
		BIT 5	운전모드 변경 요인	키에 의한 운전모드 변경
		BIT 6	운전모드 변경 요인	GMWIN에 의한 운전모드 변경
		BIT 7	운전모드 변경 요인	리모트 GMWIN에 의한 운전모드 변경
		BIT 8	운전모드 변경 요인	통신에 의한 운전모드 변경
		BIT 9	STOP평선에 의한 STOP	RUN 모드 운전중 STOP 평선에 의해 스캔 종료후 정지합니다.
		BIT 10	강제입력	입력접점에 대한 강제 On/Off 실행 중임을 표시합니다.
		BIT 11	강제출력	출력접점에 대한 강제 On/Off 실행 중임을 표시합니다.
		BIT 12	ESTOP 평선에 의한 STOP	RUN 모드 운전중 ESTOP 평선에 의해 즉시 정지
		BIT 13	-	-
		BIT 14	모니터 실행 중	프로그램 및 변수에 대한 외부 모니터 실행 중임을 표시합니다.
		BIT 15	리모트 모드 On	리모트 모드에서 운전중 임을 표시합니다.
_PADT_CNF	BYTE	대표 키워드	GMWIN연결 상태	기본유닛과 GMWIN의 연결상태를 표시합니다.
		BIT 0	로컬 GMWIN 커백션	로컬 GMWIN의 접속 상태를 나타내는 비트
		BIT 1	리모트 GMWIN 커백션	리모트 GMWIN의 접속 상태를 나타내는 비트
		BIT 2	리모트 통신 커백션	리모트 통신의 접속 상태를 나타내는 비트
_RST_TY	BYTE	대표 키워드	리스타트 모드 정보	현재 수행중인 프로그램의 재기동 형태를 표시합니다.(이력)
		BIT 0	콜드 리스타트	4.5.1 리스타트 모드 참조
		BIT 1	웜 리스타트	
_INIT_RUN	BOOL	BIT 3	초기화 수행 중	사용자가 작성한 초기화 프로그램을 수행 중 임을 표시합니다.
_SCAN_MAX	UINT	-	최대 스캔 타임(ms)	운전중 스캔 타임의 최대값을 기록
_SCAN_MIN	UINT	-	최소 스캔 타임(ms)	운전중 스캔 타임의 최소값을 기록
_SCAN_CUR	UINT	-	현재 스캔 타임(ms)	운전중 스캔 타임의 현재값을 계속 갱신하여 기록
_RTC_TIME[n]*	BYTE	n: 0 ~ 7	현재시각	RTC의 현재 시각의 BCD 데이터 (1984년 1월1일 ~ 2083년 12월31일까지 사용가능)(요일 - 0:월, 1:화, 2:수, 3:목, 4:금, 5:토, 6:일) _RTC_TIME[0] : 년, _RTC_TIME[1] : 월, _RTC_TIME[2] : 일, _RTC_TIME[3] : 시, _RTC_TIME[4] : 분, _RTC_TIME[5] : 초 _RTC_TIME[6] : 요일, _RTC_TIME[7] : 미사용
_SYS_ERR	UINT	에러코드	이상 종류	12.5 에러코드 일람 참조

* 표시된 플래그는 RTC 옵션모듈을 사용하는 경우 지원 됩니다.

부록 2 플래그 일람

6) 시스템 구성 상태 정보 플래그

(1) 사용자 프로그램 상태 정보

키 워드	TYPE	BIT 위치	내 용	설 명
_DOMAIN_ST	BYTE	대표키워드	시스템 S/W 구성 정보	시스템 파라미터 및 사용자 프로그램 관련 구성 상태를 표시
		BIT 0	기본 파라미터 이상	기본 파라미터의 이상 유무를 체크하여 이상을 표시하는 플래그
		BIT 2	프로그램 이상	사용자 프로그램의 이상 유무를 체크하여 이상을 표시하는 플래그
		BIT 4	통신 파라미터 이상	통신 파라미터의 이상 유무를 체크하여 이상을 표시하는 플래그

(2) 운전모드 키 상태 정보

키 워드	TYPE	BIT 위치	내 용	설 명
_KEY_STATE	BYTE	대표키워드	키 설정위치	CPU의 키 스위치의 상태를 표시합니다.
		BIT_0	KEY_STOP	키스위치가 STOP 상태임을 표시합니다.
		BIT_1	KEY_RUN	키스위치가 RUN 상태임을 표시합니다.
		BIT_2	KEY_PAUSE/리모트	키스위치가 PAUSE/리모트 상태임을 표시합니다.

부록 3. PLC Relay 사용에 관한 Guide

부 3.1 Coil 부

부 3.1.1 코일의 온도 상승이 동작특성에 미치는 영향

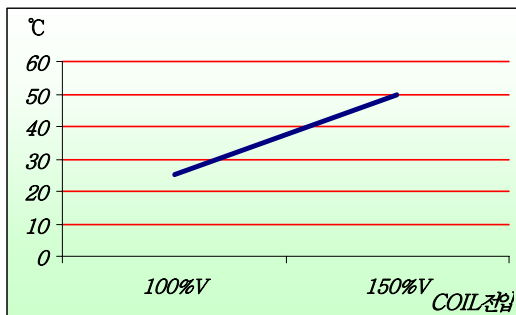
1) 코일온도 상승

코일부의 온도 상승은 전류를 통전하는 시간과 인가전압에 관계되며, 연속적으로 코일부에 전류가 흐르는 경우가 가장 높은 온도로 상승한다. 이는 코일 저항을 증가시켜 동작전압이 상승되는 원인이 된다.

전류 공급 시간	%
연속 공급시	온도상승 값의 100%
ON:OFF = 3:1	약 80%
ON:OFF = 1:1	약 50%
ON:OFF = 1:3	약 35%

- 통상적으로 연속전류 공급 시
온도상승 값은 약 25 ~ 30 ° C
정도임

<표 부4-1> 전류 통전시간과 온도상승



<그림 부 4-1> Coil전압과 온도상승 (연속공급시)

2) 동작특성의 변화

코일의 온도 상승은 코일저항값을 증가시키며, 이는 Relay ON 동작전압을 상승시킨다.

$$\text{저항값 상승} / \text{온도상승값} = 0.4\% / 1^{\circ} \text{C}$$

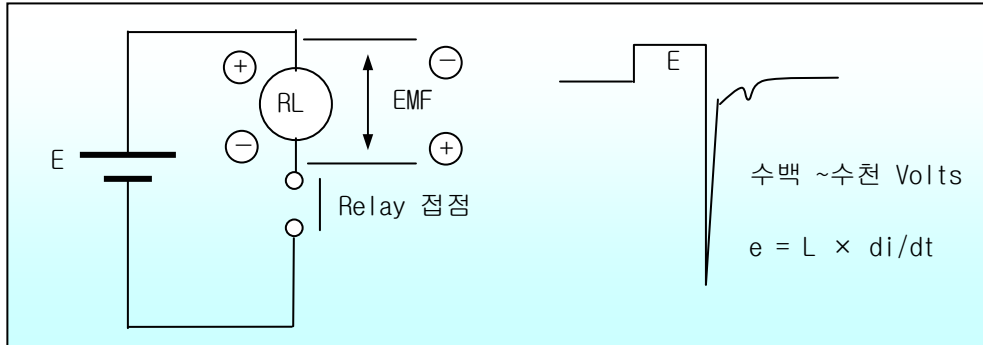
3) Example

동작전압이 3.5V 인 Relay 코일에 100% 정격전압(5V)을 인가하고 개폐주기가 1:1 인 경우, 그림 부 4-1 의 온도그래프 적용시 25° C (100% 코일전압)의 50%인 약 13° C 상승으로 코일저항은 13×0.4 로 5.2% 상승되어 결국 동작전압은 3.5V 보다 5.2% 상승된 3.68V 에서 ON 동작하게 된다.

부 3.2. Contact 부 (접점)

부 3.2.1 DC 부하에서의 역기전력 (EMF : Electromotive Force)과 ARC 방전

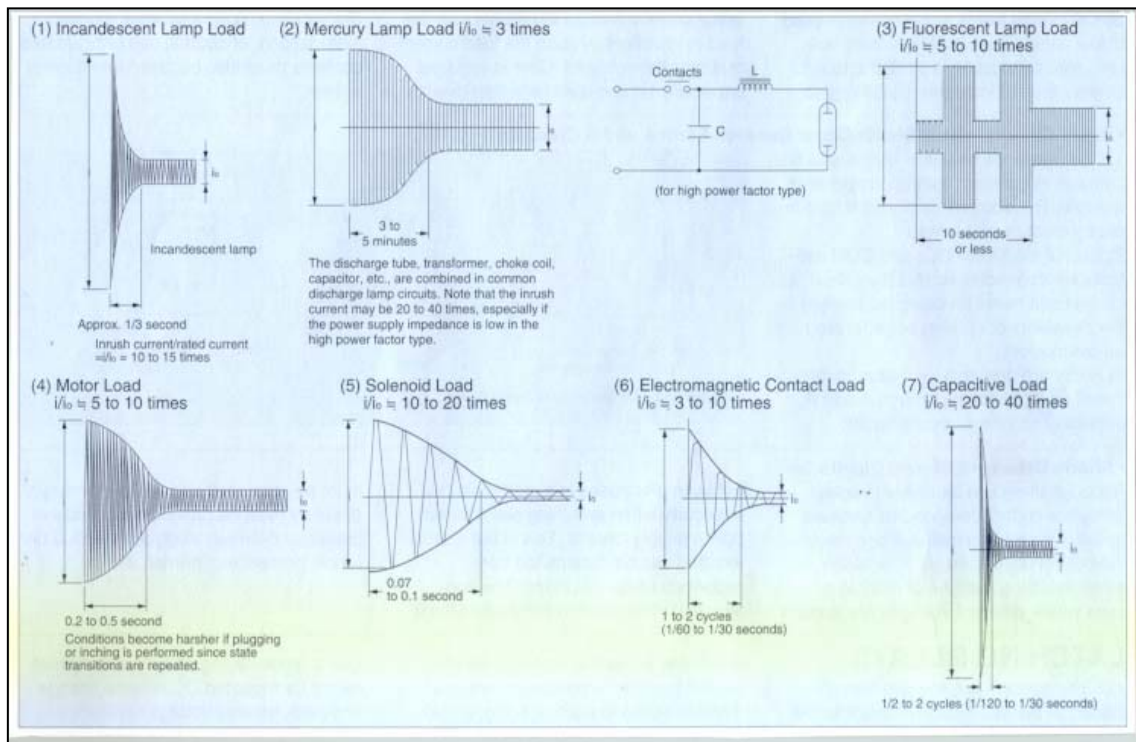
아래 그림에서와 같이 Relay 코일전원이 OFF 되는 순간 수백~수천 Volts의 역전압이 발생되며, 이 때 코일은 $1/2LI^2$ 의 에너지를 갖게 된다. 이 에너지는 두 접점 사이의 절연 파괴로 ARC 방전을 발생시킨다.



<그림 부 4-2> 역기전압 발생 원리와 크기

부 3.2.2 AC 부하에서의 돌입전류

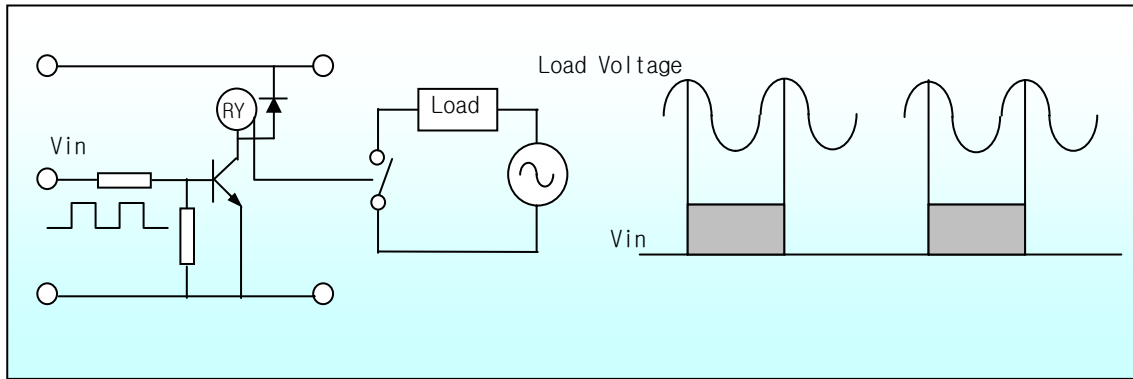
부하종류에 따라 돌입전류의 크기는 정상상태(전원 인가 후 안정상태 전류)의 수십배에 이른다. 이는 접점의 정격 전류량을 초과할 경우 접점 마모로 이어져 수명단축의 원인이 된다.



<그림 부 4-3> AC부하에서의 돌입전류의 형태와 크기

부 3.2.3 AC 부하에서의 위상동기

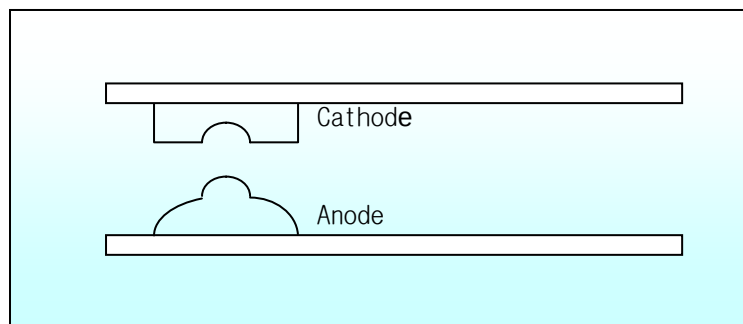
AC 전압의 위상이 동일한 Point 에서 Relay 접점의 개폐가 반복될 경우 직류부하와 같은 원리로 한 방향으로만 연속적으로 전위이동 되며, 이는 접점 수명 단축의 원인이 된다.



<그림 4-4> AC부하 Switching에서의 위상동기

부 3.2.4 ARC 방전과 돌입전류 및 위상동기에 의한 접점 재질의 변화

접점의 정격전류를 초과하는 돌입전류가 유입되거나 역기전력의 방전 ARC 현상이 발생할 경우, 그림 <부 4-5>와 같이 재질의 변화가 발생되며, 이는 접점이 융착되거나 검게 탈색되는 마모 현상에 의하여 수명단축의 원인이 된다.

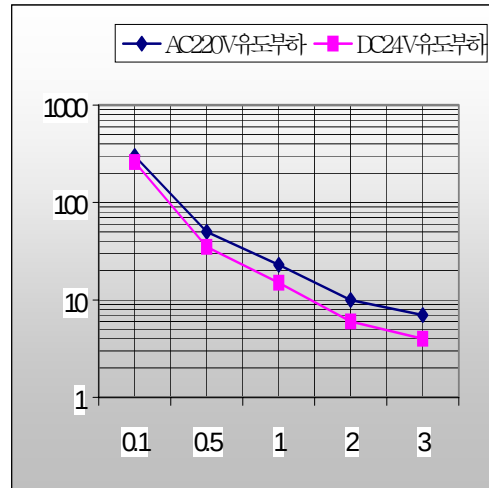


<그림 부 4-5> 접점의 재질변화

부 3.2.5 부하의 전압 및 전류와 Relay 접점의 수명 관계

1) 부하전압의 차이에 따른 수명 비교

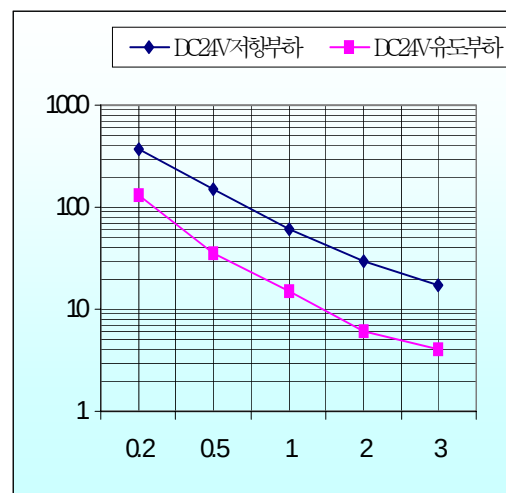
DC 전압의 경우는 전위차의 방향(높낮이)이 항상 정해져 있어 접점 동작시 두 접점간에 일정한 방향으로 전류가 전이(轉移)되지만, AC 전압의 경우는 Zero 전위를 기준으로 교차(Crossing)되기 때문에 전위차 크기에 의한 접점의 마모는 DC의 경우보다 덜하다.



<그림 부 4-6> AC/DC 전압과 수명

2) 부하의 종류에 따른 수명비교

DC 유도부하의 경우는 역기전력이 발생하고, AC 유도부하인 경우는 역률(Cos Φ)이 존재하게 되어 수명을 단축시키나, 저항부하에서는 역기전력이 발생하지 않으며 AC 저항부하시 역률은 항상 1이 되므로 수명을 단축시키는 저해요인이 된다.



<그림 부 4-7> 부하종류와 수명

부 3.3. 접점의 수명단축을 보호하는 회로구성

AC 나 DC 유도부하에서 발생하는 역기전력을 흡수하기 위해 CR 회로, 다이오드회로, Varistor 회로 등을 부하측에 구성하여야 저항부하의 기대수명 만큼의 효과를 볼 수가 있다. 이 때 보호회로의 위치는 부하 또는 접점쪽에 가장 가까울수록 좋으며 부하의 종류에 따라 돌입 전류량을 확인한 다음 제품규격에서 명시한 Relay 접점의 정격전류 이내에서 사용하여야 한다. 돌입 전류량을 측정할 수 없을 경우 보통 부하 정격전류의 15~20 배로 계산하는 것이 바람직하다.

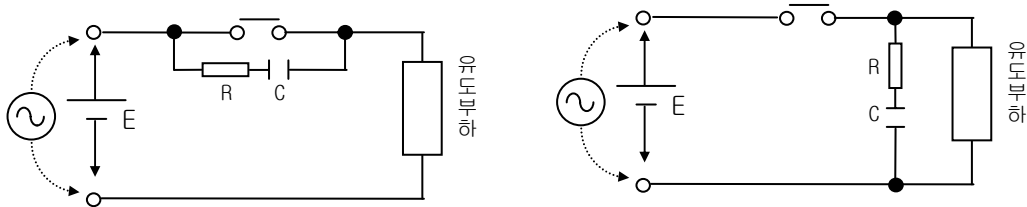
부 3.3.1 CR 회로 구성

1) R 값의 선정

0.5 ~ 1 / 접점 Voltage (예 : 부하전압이 DC24V 인 경우의 저항값은 약 12 ~ 24Ω)

2) C 값의 선정

0.5 ~ 1 / 접점 Current (예 : 부하전류가 0.1A 인 경우의 C 값은 약 0.05 ~ 0.1μF)



<그림 부 4-8> CR 보호회로

부 3.3.2 Diode 회로 구성 (DC 부하인 경우에만 해당됨)

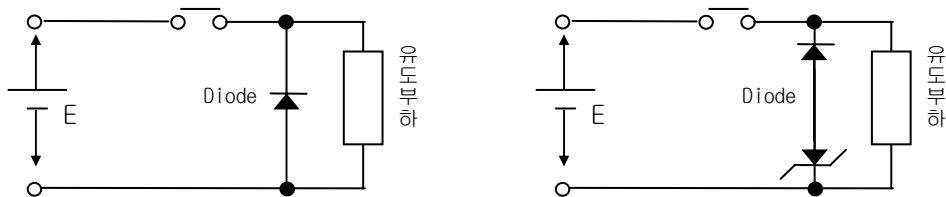
1) Diode 선정

회로전압(E)의 약 10 배 이상의 역전압 내량을 가져야 하며, 전류량은 회로의 전류량과 같은 값 이상일 것.

2) Zener Diode 선정

회로전압(E)과 같은 전압의 Zener Diode 를 사용해야 한다.

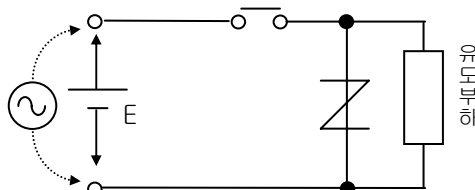
(예 : 회로전압이 DC24V 일 때 Zener Diode 전압은 24V 용을 사용)



<그림 부4-9> Diode 보호회로

부 3.3.3 Varistor 회로 구성

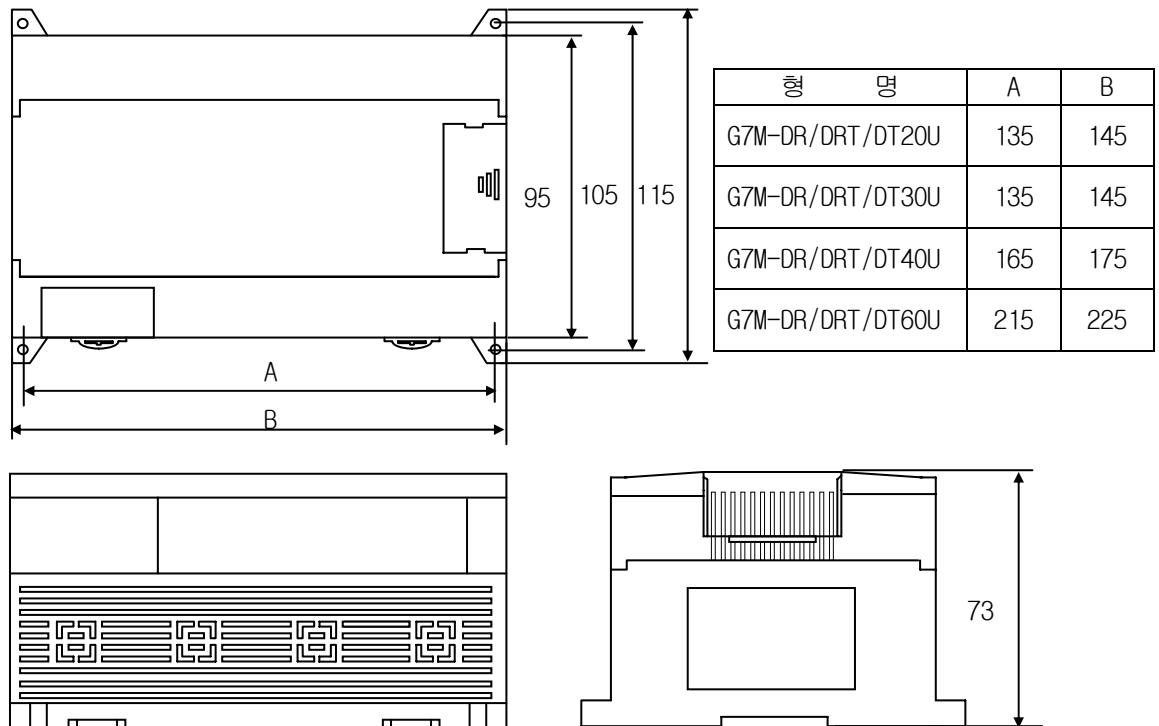
해당 회로전압(E)의 크기에 따라 결정되며, 회로전압의 1.5 배 정도가 적당하다.



<그림 부4-10> Varister 보호회로

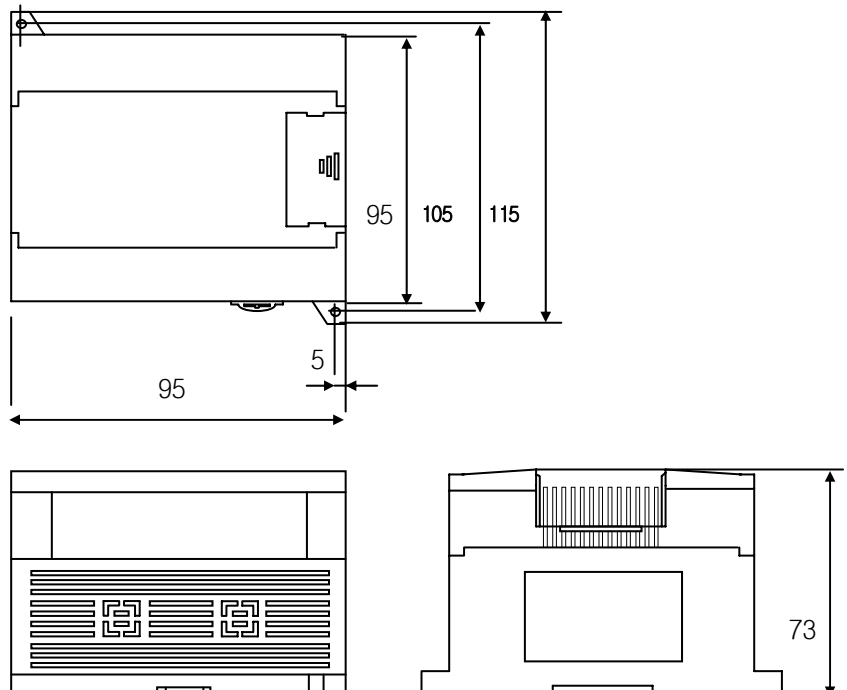
부록 5. 외형치수 (단위 : mm)

1) 기본 유닛

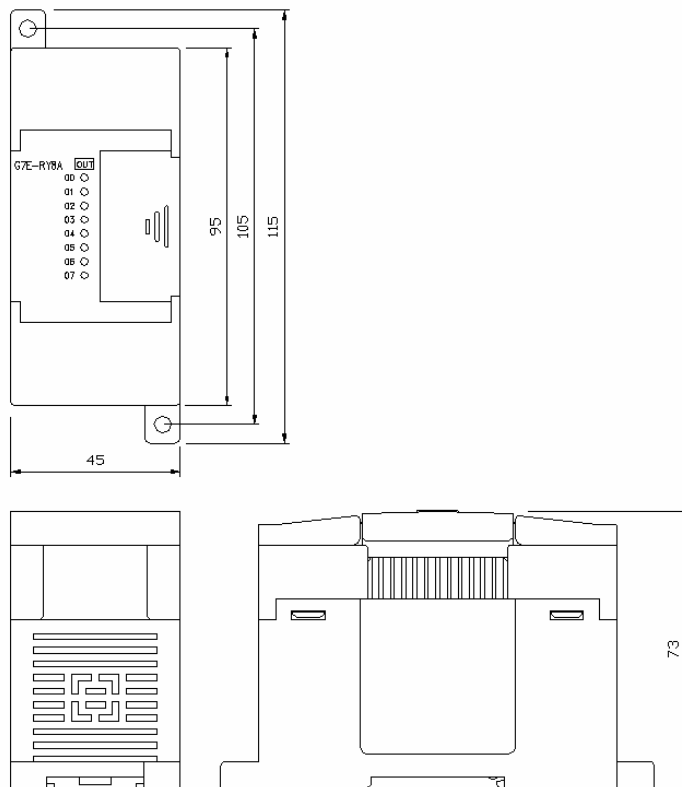


2) 증설 유닛

(1) 표준 사이즈 증설 모듈



(2) Slim형 증설 모듈



(3) 옵션 모듈(외장형 메모리 모듈 , RTC 모듈)

