

LS 프로그래머블 로직 컨트롤러

## ***MASTER-K 120S Series***

**K7M-DR10/14/20/30/40/60U(/DC)**

**K7M-DRT20/30/40/60U(/DC)**

**K7M-DT10/14/20/30/40/60U(/DC)**

**K7M-EL60A**

- 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

[illegible]

※ 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 - 3
- 2.2 구성제품 일람 . . . . . 2 - 5
  - 2.2.1 제품구성 블록도 . . . . . 2 - 5
  - 2.2.2 MASTER-K120S 시리즈 제품구성 . . . . . 2 - 6

## 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 - 3
  - 4.1.3 30 점 기본 유닛 . . . . . 4 - 4
  - 4.1.4 20 점 기본 유닛 . . . . . 4 - 5
  - 4.1.5 14 점 기본 유닛 . . . . . 4 - 6
  - 4.1.6 10 점 기본 유닛 . . . . . 4 - 7
- 4.2 증설 입출력 모듈 . . . . . 4 - 8
  - 4.2.1 20 점 증설 입출력 모듈 . . . . . 4 - 8
  - 4.2.2 10 점 증설 입출력 모듈 . . . . . 4 - 8
  - 4.2.3 8 점 증설 입출력 모듈 . . . . . 4 - 9
- 4.3 특수 모듈 . . . . . 4 - 10
  - 4.3.1 A/D · D/A 혼합 모듈 . . . . . 4 - 10
  - 4.3.2 D/A 변환 모듈 . . . . . 4 - 11
  - 4.3.3 A/D 변환 모듈 . . . . . 4 - 11



4.3.4 아날로그 타이머 모듈 . . . . .	4 - 12
4.3.5 축온저항체 입력 모듈 . . . . .	4 - 12
4.4 통신 I/F 모듈 . . . . .	4 - 13
4.4.1 Cnet I/F 모듈 . . . . .	4 - 13
4.4.2 Fnet I/F 모듈 . . . . .	4 - 13
4.4.3 Pnet I/F 모듈 . . . . .	4 - 14
4.4.4 DeviceNet I/F 모듈 . . . . .	4 - 14

## 제 5 장 전원/CPU 부

5.1 전원 규격 . . . . .	5 - 1
5.2 CPU 성능 규격 . . . . .	5 - 2
5.3 연산 처리 . . . . .	5 - 4
5.3.1 연산 방식 . . . . .	5 - 4
5.3.2 순시 정전시 연산처리 . . . . .	5 - 5
5.3.3 스캔 타임 . . . . .	5 - 6
5.3.4 스캔 위치독 타이머 . . . . .	5 - 6
5.3.5 타이머 처리 . . . . .	5 - 7
5.3.6 카운터 처리 . . . . .	5 - 10
5.4 프로그램 . . . . .	5 - 12
5.4.1 프로그램의 구성 . . . . .	5 - 12
5.4.2 프로그램의 수행방식 . . . . .	5 - 12
5.4.3 인터럽트 . . . . .	5 - 14
5.4.4 고장 처리 . . . . .	5 - 16
5.5 운전모드 . . . . .	5 - 17
5.5.1 RUN 모드 . . . . .	5 - 17
5.5.2 STOP 모드 . . . . .	5 - 18
5.5.3 PAUSE 모드 . . . . .	5 - 18
5.5.4 DEBUG 모드 . . . . .	5 - 18
5.5.5 운전모드 변경 . . . . .	5 - 19
5.6 기능 . . . . .	5 - 21
5.6.1 자기 진단 . . . . .	5 - 21
5.6.2 입출력 강제 On/Off 기능 . . . . .	5 - 22
5.6.3 즉시(Direct)입출력 연산 기능 . . . . .	5 - 25
5.6.4 시스템 정지시각 저장기능 . . . . .	5 - 25
5.7 메모리 구성 . . . . .	5 - 26

5.8 입출력 번호 할당 방법	5 - 27
5.9 내장/외장 통신 설정 Switch	5 - 28
5.9.1 구조	5 - 28
5.9.2 Built-in Cnet 사용방법	5 - 28
5.10 외장형 메모리 모듈	5 - 30
5.10.1 구조	5 - 30
5.10.2 사용방법	5 - 30
5.11 RTC 모듈	5 - 32
5.11.1 구조	5 - 32
5.11.2 사용 방법	5 - 32
5.13 데이터 백업 시간	5 - 34

## 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 - 5
6.3 디지털 출력 규격	6 - 6
6.3.1 기본 유닛 (Relay 출력)	6 - 6
6.3.2 기본 유닛 (TR 출력)	6 - 8
6.3.3 증설 모듈	6 - 10

## 제 7 장 각종 기능의 사용 방법

7.1 내장기능	7 - 1
7.1.1 고속카운터 기능	7 - 1
7.1.2 펄스캐치 기능	7 - 16
7.1.3 입력필터 기능	7 - 18
7.1.4 외부 인터럽트 기능	7 - 20
7.1.5 PID 제어기능	7 - 22
7.2 특수기능	7 - 42
7.2.1 A/D · D/A 혼합 모듈	7 - 43
7.2.2 A/D 변환 모듈	7 - 51
7.2.3 D/A 변환 모듈	7 - 56
7.2.4 아날로그 타이머 모듈	7 - 63
7.2.5 축온저항체 입력 모듈	7 - 65

7.3 위치 결정 기능	7 - 71
7.3.1 규격	7 - 71
7.3.2 위치결정 기능 개요	7 - 75
7.3.3 위치결정 파라미터 및 운전데이터	7 - 87
7.3.4 위치결정용 명령어	7 - 93
7.3.5 위치결정용 플래그 및 에러코드	7 - 102
7.3.6 위치결정용 플래그 및 에러코드	7 - 107

## 제 8 장 통신 기능

8.1 전용 프로토콜 통신	8 - 1
8.1.1 개요	8 - 1
8.1.2 전용통신을 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 - 24
8.1.8 에러코드	8 - 36
8.2 사용자 정의 프로토콜 통신	8 - 37
8.2.1 개요	8 - 37
8.2.2 파라미터 설정	8 - 37
8.2.3 명령어	8 - 45
8.2.4 사용예제	8 - 46
8.3 모드버스 통신	8 - 61
8.3.1 개요	8 - 61
8.3.2 기본규격	8 - 61
8.3.3 파라미터 설정	8 - 66
8.3.4 명령어	8 - 67
8.4 무수순 통신	8 - 72
8.4.1 개요	8 - 72
8.4.2 파라미터 설정	8 - 73
8.4.3 명령어	8 - 74
8.4.4 사용예제	8 - 76
8.5 리모트 접속 및 통신모듈 사용법	8 - 78
8.5.1 리모트 접속 서비스	8 - 78
8.5.2 통신 모듈 사용법	8 - 82

## 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 조치방법	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

## 부 록

부록 1. 시스템 정의	부 1 - 1
부록 2. 플래그 일람	부 2 - 1

부록 3. 외형 치수 . . . . .	부 3 - 1
부록 4. PLC Relay 사용에 관한 Guide . . . . .	부 4 - 1

## 제 1 장 개 요

## 1.1 사용설명서의 사용방법

본 사용설명서는 MASTER-K120S 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	MASTER-K120S 시리즈에서 사용할 수 있는 제품의 종류 및 시스템 구성방법 등에 대해 설명합니다.
제 3 장	일반 규격	MASTER-K120S 시리즈에 사용하는 각종 제품의 공통규격을 나타냅니다.
제 4 장	각 부 명칭	각종 제품의 명칭 및 주요기능에 대해 설명합니다.
제 5 장	CPU 부	각종 제품의 규격 및 사용방법 등에 대해 설명합니다.
제 6 장	입출력부	
제 7 장	각종기능의 사용방법	
제 8 장	통신 기능	MASTER-K120S 내장 통신 기능에 대해 설명합니다.
제 9 장	설치 및 배선	PLC 시스템의 신뢰성을 확보하기 위한 설치, 배선방법 및 주의사항에 대해 설명합니다.
제 10 장	유지 및 보수	PLC 시스템을 장기간 정상적으로 가동하기 위한 점검항목 및 방법 등에 대해 설명합니다.
제 11 장	트러블 슈팅	시스템 사용중 발생하는 각종 에러의 내용 및 조치방법에 대하여 설명합니다.
부록 1	시스템 정의	기본 입출력 및 통신모듈의 파라미터 설정방법에 대해 설명합니다.
부록 2	플래그 일람	각종 플래그의 종류 및 내용에 대해 설명합니다.
부록 3	외형치수	기본/증설모듈의 외형치수를 나타냅니다.
부록 4	PLC Relay 사용에 관한 Guide	Relay 사용시 주의사항에 대하여 설명합니다.

## 알아두기

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

### 1.2 특 징

- 1) MASTER-K120S 시리즈는 CPU, 입출력 및 통신기능 등을 하나의 유닛에 패키지화 시킨 일체형 타입 PLC로서 아래와 같은 특징이 있습니다.
  - (1) 연산 처리시간의 고속화  
0.1 ~ 0.9 $\mu$ s/Step의 고속처리를 실현하였습니다.
  - (2) 다양한 내장기능  
기본 유닛에 각종 내장기능을 탑재하여 별도의 모듈을 사용하지 않고 기본 유닛 만으로도 다양한 시스템을 구축할 수 있습니다.
    - 고속 처리용
      - 펄스캐치 : 일반 디지털 입력으로 처리할 수 없는 10 $\mu$ s의 짧은 펄스신호를 안정하게 받아들일 수 있습니다.
      - 고속카운터 : 1상 100KHz, 2상 50KHz의 고속입력펄스를 받아들일 수 있습니다.
      - 외부접점 인터럽트 : 내장된 8점의 인터럽트 입력을 사용하여 고속처리가 요구되는 각종 응용분야에 적용할 수 있습니다.
    - 0 ~ 1초 범위의 입력 시정수를 설정할 수 있는 입력필터 기능을 이용하여 입력 신호의 채터링이나 외부 노이즈로 인한 오동작을 사전에 방지할 수 있습니다.
    - RS-232C 및 RS-485 내장포트를 이용하여 PC나 모니터링기기 등의 외부기기와 접속하거나 MASTER-K120S 시리즈와 손쉽게 1:N으로 통신할 수 있습니다.
    - PID 제어 기능을 표준 탑재하고 있어 별도의 PID 제어 모듈 없이 간편하게 PID 제어 시스템을 구축할 수 있습니다.
    - 위치 결정 기능을 표준 탑재하고 있어(DRT Type) 별도의 위치결정 모듈 없이 간편하게 위치 결정 시스템을 구축할 수 있습니다
  - (3) Battery-less 실현  
기본 EEPROM 운전으로 배터리가 없이 프로그램 및 파라미터가 영구 보존됩니다.
  - (4) 간편하고 사용하기 쉬운 RUN 중 프로그램 수정기능  
RUN 중 프로그램 수정된 프로그램도 자동적으로 EEPROM에 보존됩니다.
  - (5) 국제 규격의 통신 프로토콜 채택에 의한 오픈 네트워크를 지향합니다.  
전용, 모드버스, 사용자 정의, 무수준 프로토콜을 지원합니다.
  - (6) 다양한 특수 모듈 지원을 통하여 PLC 응용 분야를 확대하였습니다.
  - (7) RUN/STOP 스위치가 표준 장착되어 있어 외부배선을 하지 않고 시스템의 운전 / 정지를 용이하게 할 수 있습니다.
  - (8) EEPROM을 채택하고 있기 때문에 별도의 메모리모듈을 사용하지 않고 KGLWIN의 간단한 조작만으로 간편하게 사용자 프로그램 등을 영구히 저장할 수 있습니다.
  - (9) 자기 진단기능의 강화  
자기 진단 에러코드를 내용별로 더욱 세분화하여, 에러 발생의 원인을 쉽게 알 수 있도록 하였습니다.
  - (10) 암호 설정기능을 이용하여 프로그램을 마음대로 읽거나 쓰는 것을 방지할 수 있습니다.

### (11) 디버그 운전 기능

PLC 운전모드 중 디버그 운전모드로 설정하여 온라인 상태에서 프로그램을 디버깅 할 수 있습니다. 디버깅 기능은 다음과 같습니다.

- 한 명령씩 실행
- 브레이크 스텝 지정에 따라 실행
- 디바이스의 상태에 따라 실행
- 지정 스캔 횟수에 따라 실행

### (12) 다양한 프로그램 수행 기능

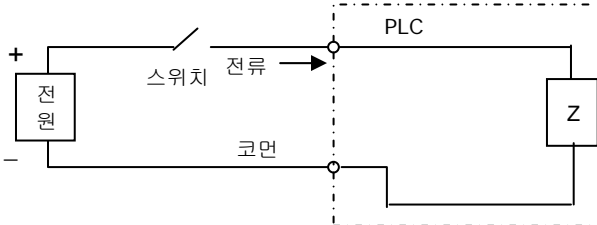
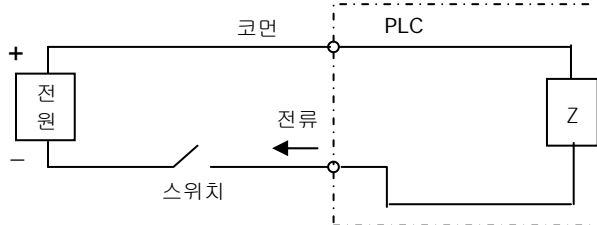
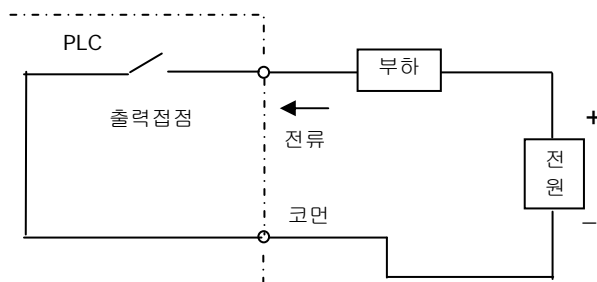
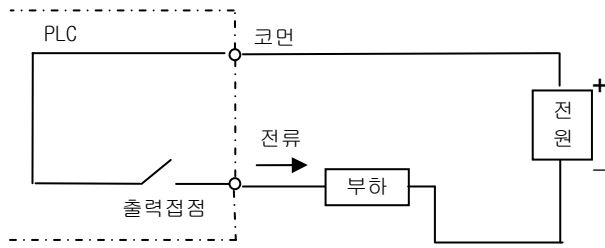
스캔 프로그램 외에도 수행조건 설정에 따라 정주기 인터럽트, 외부 접점 인터럽트 프로그램을 수행할 수 있어서 사용자가 프로그램 수행방법을 다양하게 설정할 수 있도록 하였습니다.



## 1.3 용어 설명

본 사용설명서에서 사용하는 용어에 대해 설명합니다.

용 어	정 의	비 고
모 둘 (Module)	시스템을 구성하는 일정한 기능을 가진 표준화된 요소로서 마더보드 · 베이스에 삽입하도록 조립된 입출력 보드와 같은 장치	예) CPU 모듈, 전원모듈, I/O 모듈 등
유닛 (Unit)	PLC 시스템에서 동작의 최소단위가 되는 모듈 또는 모듈의 집합체이며, 다른 모듈 또는 모듈의 집합체와 접속되어 PLC 시스템을 구성하는 것	예) 기본유닛
PLC 시스템 (PLC System)	PLC 와 주변장치로 이루어지는 시스템으로 사용자 프로그램에 의하여 제어가 가능하도록 구성된 것	
KGLWIN	프로그램 작성, 편집 및 디버그 기능을 수행하는 PADT	
KLD-150S	프로그램 작성, 편집 및 디버그 기능을 수행하는 핸디로더	
입출력 이미지영역	입출력 상태를 유지하기 위하여 설치된 CPU 부의 내부 메모리 영역	
FAM	Factory Automation Monitoring S/W 의 약어로서 공정 감시용 S/W 패키지의 총칭	
Fnet	Fieldbus Network (필드버스 네트워크)	
Cnet	Computer Network (컴퓨터 네트워크)	
RTC	Real Time Clock 의 약어로서 시계기능을 내장한 범용 IC 의 총칭	
워치독 타이머 (Watchdog Timer)	프로그램의 미리 정해진 실행시간을 감시하고 규정시간 내에 처리가 완료되지 않을 때 경보를 발생하기 위한 타이머	

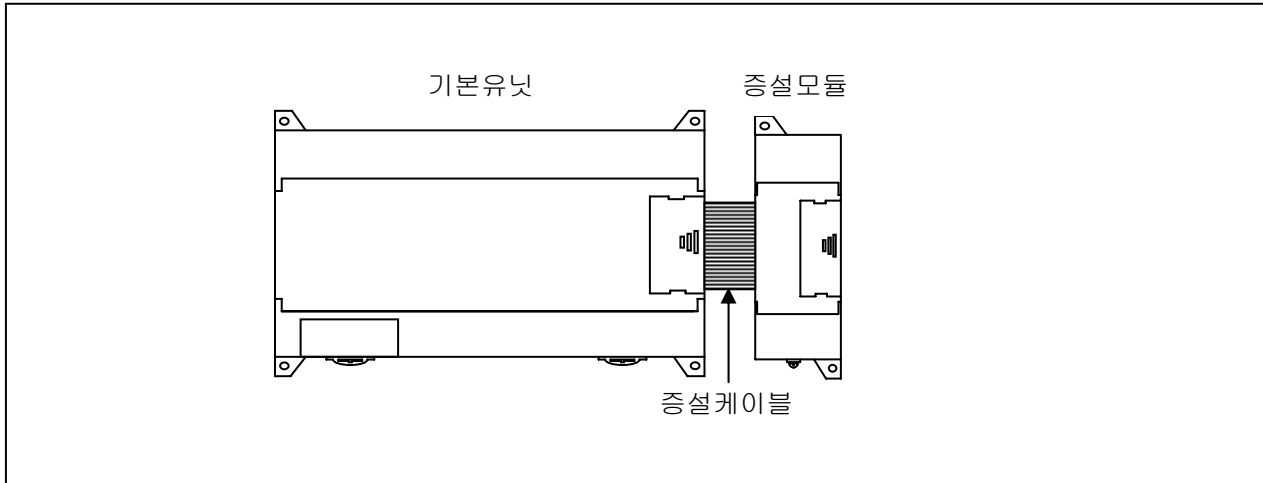
용 어	정 의	비 고
싱크(Sink)입력	<p>입력신호가 On 될 때 스위치로부터 PLC 입력단자로 전류가 유입되는 방식</p> 	
소스(Source)입력	<p>입력신호가 On 될 때 PLC 입력단자로부터 스위치로 전류가 유출되는 방식</p> 	
싱크 출력	<p>PLC 출력 접점이 On 될 때 부하에서 출력단자로 전류가 유입되는 방식</p> 	
소스 출력	<p>PLC 출력접점이 On 될 때 출력단자로부터 전류가 유출되는 방식</p> 	

## 제 2 장 시스템 구성

MASTER-K120S 시리즈는 기본, Cnet I/F 및 네트워크 시스템 구성에 적합한 각종 제품을 구비하고 있습니다. 본 장은 시스템의 구성 방법 및 특징에 대해 설명합니다.

## 2.1 시스템 구성의 종류

## 2.1.1 기본시스템



입출력 구성 가능점수		• 10 ~ 120 점	
증설모듈 연결가능수	디지털 입출력	• 3 대	총 3 대까지 증설가능. (메모리/RTC 모듈은 4 단에 접속 가능)
	A/D · D/A 혼합	• 3 대	
	아날로그 타이머	• 3 대	
	Cnet I/F	• 1 대	
구성 제품	기본유닛		•K7M-DR10/14/20/30/40/60U(/DC)    •K7M-DRT20/30/40/60U(/DC) •K7M-DT10/14/20/30/40/60U(/DC)    •K7M-EL60A (Elevator 전용) <sup>※주 1</sup>
	증설 모듈	디지털 입출력	• G7E-DR10A/G7E-DR20A/G7E-TR10A/G7E-DC08A/G7E-RY08A/G7E-DR08A/ G7E-RY16A
		A/D, D/A	• G7F-ADHA/G7F-AD2A/G7F-DA2I/G7F-ADHB/G7F-DA2V/G7F-AD2B
		촉온저항체 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: K7M-EL60A 제품은 Elevator 전용 모듈입니다.

### 알아두기

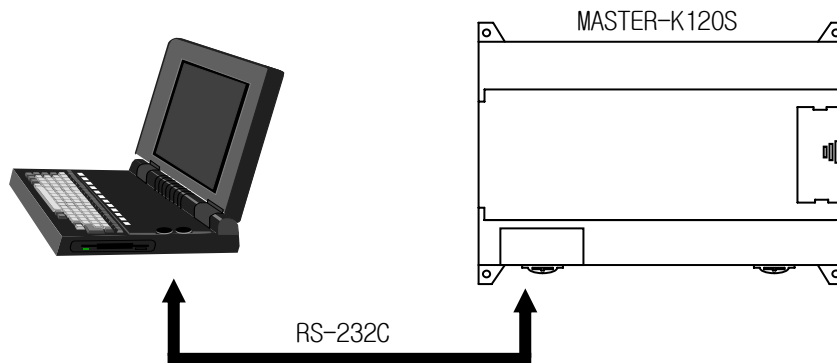
1. 증설 케이블은 증설모듈 구입시 증설 모듈에 포함되어 있습니다.
2. 증설 케이블은 5cm 이며 길이를 임의로 길게 증설할 수 없습니다.

### 2.1.2 Cnet I/F 시스템

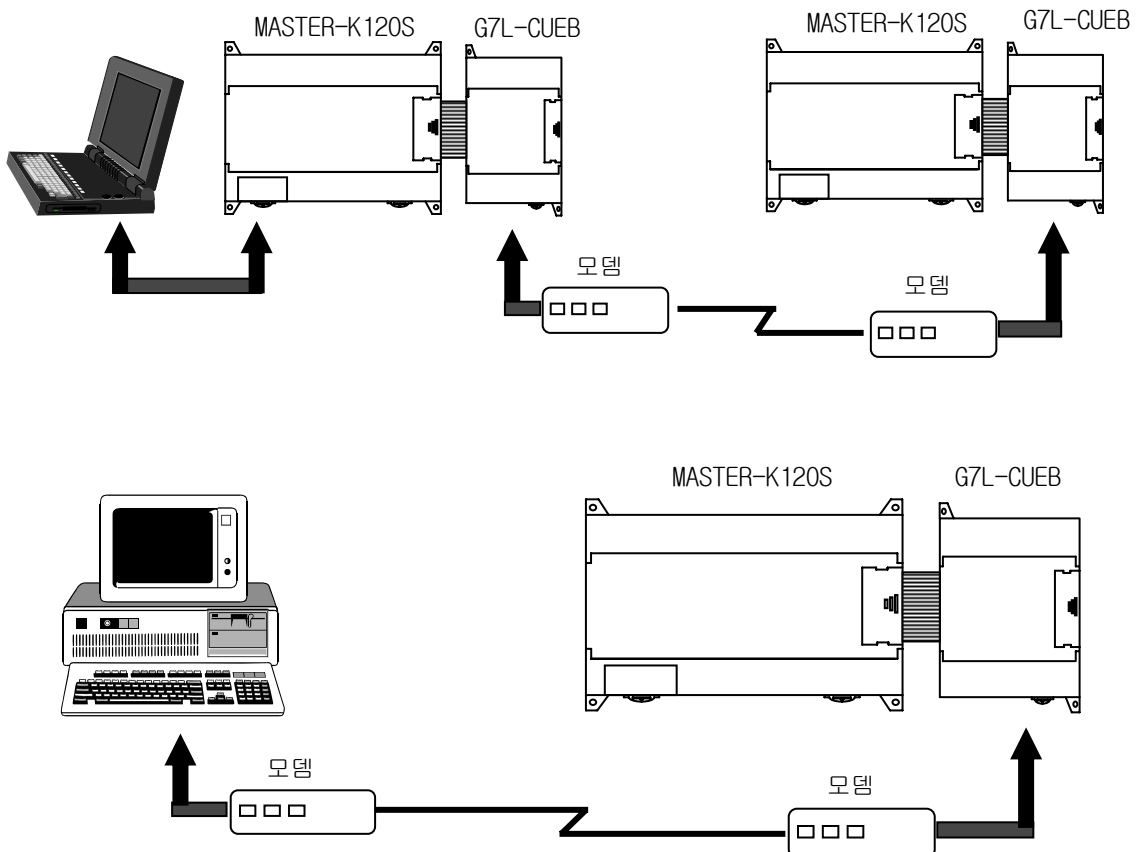
Cnet I/F 시스템이란 RS-232C/RS-422 인터페이스를 사용하여 PC 등의 외부기와 기본유닛 사이의 데이터 송수신을 하기 위한 통신 시스템입니다. MASTER-K120S 의 경우 기본유닛에 RS-232C 1 포트 및 RS-485 1 포트가 각각 내장되어 있으며 두 포트를 동시에 사용 가능합니다. 단 Cnet 모듈을 증설했을 경우 기본 유닛 RS-232C 포트는 사용할 수 없습니다. Cnet 모듈 종류에는 RS-232C 전용 G7L-CUEB, RS-422 전용 G7L-CUEC 의 증설 I/F 가 있습니다. 사용자의 용도에 따라 다음과 같이 각종 통신시스템을 구축할 수 있습니다.

#### 1) 1:1 통신시스템

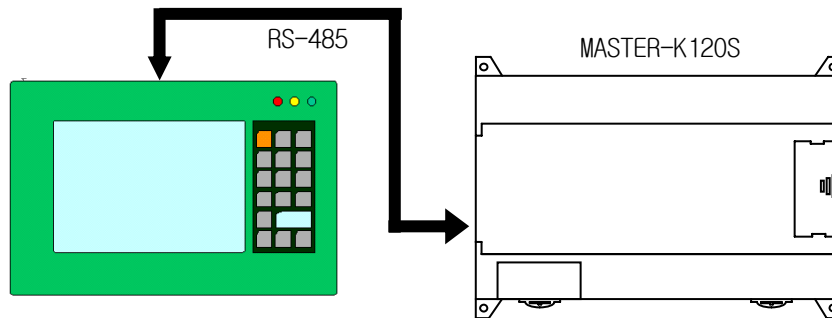
(1) 기본 유닛의 RS-232C 내장포트를 사용하여 PC 와 1:1 로 접속하여 사용하는 경우



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

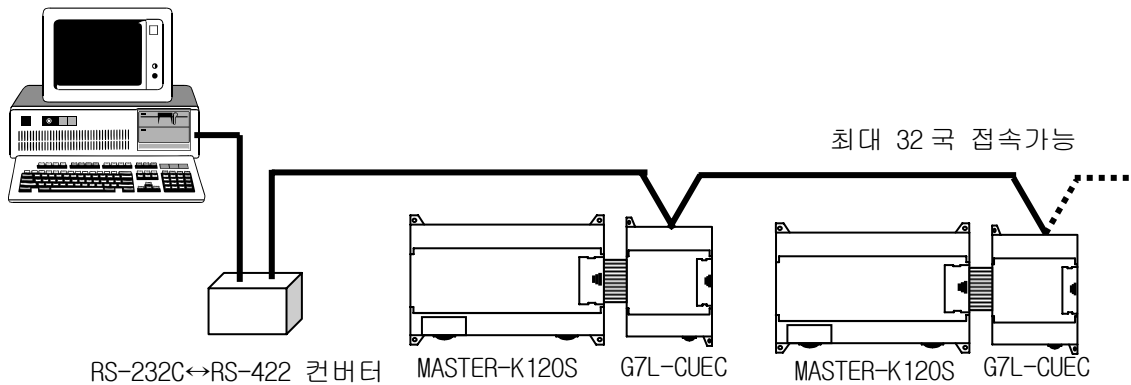


(3) 기본유닛의 RS-485 내장포트를 사용하여 모니터링 기기등과 1:1로 접속하여 사용하는 경우

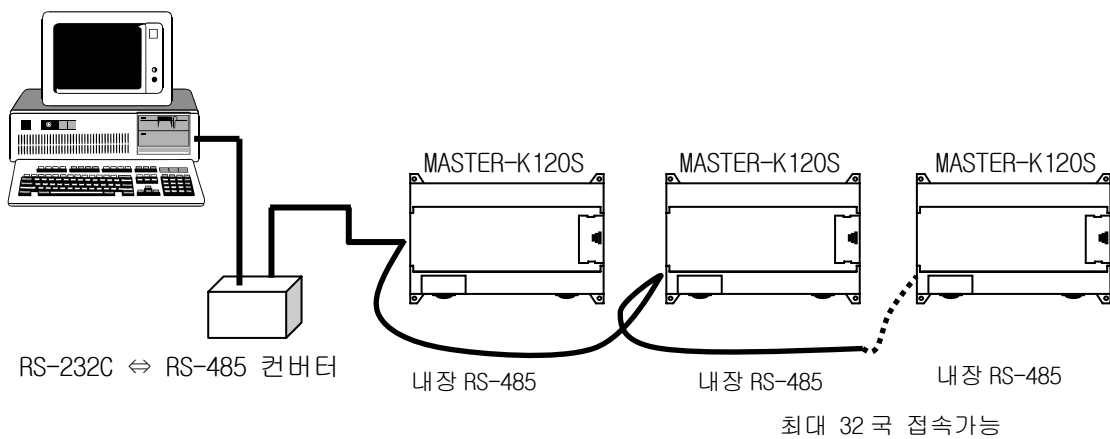


### 2) 1:n 통신시스템

(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.

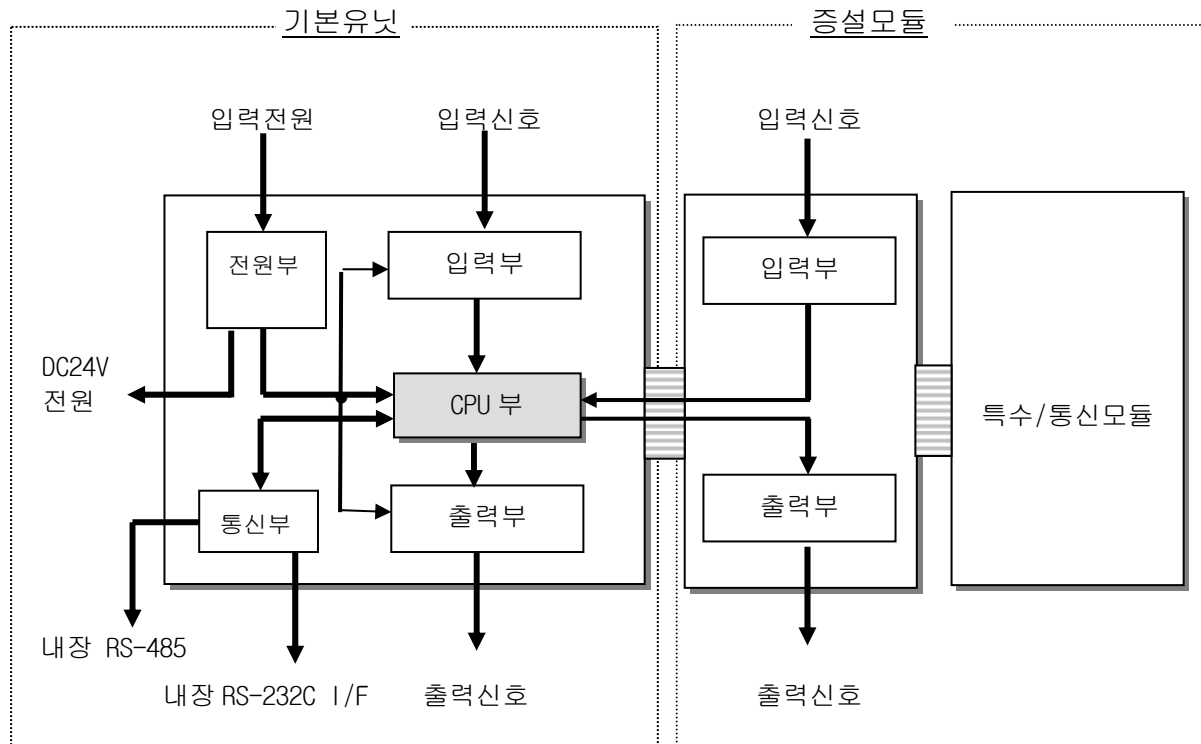


## 2.2 구성 제품 일람

MASTER-K120S 시리즈의 제품 구성에 대해 설명합니다.

## 2.2.1 제품구성 블록도

MASTER-K120S 시리즈의 제품구성 블록도는 아래그림과 같습니다.



구 분	주 요 기 능
CPU 부	<ul style="list-style-type: none"> <li>신호처리 기능 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 오퍼레이팅 시스템 기능</li> <li>- 응용프로그램 저장 기능</li> <li>- 데이터 저장 기능</li> <li>- 응용프로그램 실행 기능</li> </ul> </li> </ul>
입력부	<ul style="list-style-type: none"> <li>제어대상으로부터의 입력신호 및 입력데이터를 신호처리에 적합한 신호레벨로 변환하는 기능</li> </ul>
출력부	<ul style="list-style-type: none"> <li>CPU 부로부터 발생한 출력신호 및 출력데이터를 액츄에이터, 표시장치 등을 구동하기에 적합한 신호레벨로 변환하는 기능</li> </ul>
전원부	<ul style="list-style-type: none"> <li>외부전원을 PLC 내부에서 사용할 수 있는 전원으로 변환하는 기능</li> </ul>
통신부	<ul style="list-style-type: none"> <li>PADT(KGLWIN)를 접속하거나 내장된 RS-232C/RS485 기능을 이용하여 1:1 통신시스템을 구축할 수 있도록 지원해주는 기능</li> </ul>

## 제 2 장 시스템 구성

### 2.2.2 MASTER-K120S 시리즈 제품구성

#### 1) 기본 유닛

구분	품명	형 명	입출력 및 전원규격	내장기능	비 고
기본	기본 유닛	K7M-DR10U (/DC)	1) DC24V입력 6점 2) RELAY출력 4점 3) AC 85 ~ 264[V]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 고속카운터 1상 : 100kHz 2Ch, 20 kHz 2Ch 2상 : 50kHz 1Ch, 10 kHz 1Ch</li> <li>- 펄스캐치 : 10us 2점 / 50us 6점 (P0000~P0007)</li> <li>- 외부접점 인터럽트 10us 2점 / 50us 6점 (P0000~P0007)</li> <li>- 입력필터 : 0 ~ 1초(Group별 설정)</li> <li>- PID제어기능</li> <li>- RS-232C 통신 / RS-485 통신</li> </ul>	
		K7M-DR14U (/DC)	1) DC24V입력 8점 2) RELAY출력 6점 3) AC 85 ~ 264[V]		
		K7M-DR20U (/DC)	1) DC24V입력 12점 2) RELAY출력 8점 3) AC 85 ~ 264[V]		
		K7M-DR30U (/DC)	1) DC24V입력 18점 2) RELAY출력 12점 3) AC 85 ~ 264[V]		
		K7M-DR40U (/DC)	1) DC24V입력 24점 2) RELAY출력 16점 3) AC 85 ~ 264[V]		
		K7M-DR60U (/DC)	1) DC24V입력 36점 2) RELAY출력 24점 3) AC 85 ~ 264[V]		
		K7M-DRT20U (/DC)	1) DC24V입력 12점 2) RELAY출력 4점 3) TR출력 4점 4) AC 85 ~ 264[V]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 고속카운터 1상 : 100kHz 2Ch, 20 kHz 2Ch 2상 : 50kHz 1Ch, 10 kHz 1Ch</li> <li>- 펄스캐치 : 10us 2점 / 50us 6점 (P0000~P0007)</li> <li>- 외부접점 인터럽트 10us 2점 / 50us 6점 (P0000~P0007)</li> <li>- 입력필터 : 0 ~ 1초(Group별 설정)</li> <li>- PID제어기능</li> <li>- RS-232C 통신 / RS-485 통신</li> <li>- 위치결정 기능 2축 100kpps, 절대/상대, 단독/반복 운전 종료/계속/연속 운전모드 원점복귀, 조그, PWM, 속도운전</li> </ul>	
		K7M-DRT30U (/DC)	1) DC24V입력 18점 2) RELAY출력 8점 3) TR출력 4점 4) AC 85 ~ 264[V]		
		K7M-DRT40U (/DC)	1) DC24V입력 24점 2) RELAY출력 12점 3) TR출력 4점 4) AC 85 ~ 264[V]		
		K7M-DRT60U (/DC)	1) DC24V입력 36점 2) RELAY출력 20점 3) TR출력 4점 4) AC 85 ~ 264[V]		
		K7M-DT10U (/DC)	1) DC24V입력 6점 2) TR, 출력 4점 3) AC 85 ~ 264[V]		
		K7M-DT14U (/DC)	1) DC24V입력 8점 2) TR, 출력 6점 3) AC 85 ~ 264[V]		
		K7M-DT20U (/DC)	1) DC24V입력 12점 2) TR, 출력 8점 3) AC 85 ~ 264[V]		
		K7M-DT30U (/DC)	1) DC24V입력 18점 2) TR, 출력 12점 3) AC 85 ~ 264[V]		
		K7M-DT40U (/DC)	1) DC24V입력 26점 2) TR, 출력 24점 3) AC 85 ~ 264[V]		
		K7M-DT60U (/DC)	1) DC24V입력 36점 2) TR, 출력 24점 3) AC 85 ~ 264[V]		



## 제 2 장 시스템 구성

구분	품명	형 명	입출력 및 전원규격	내장기능	비 고
기본	기본 유닛	K7M-EL60A	1) DC24V입력 32점 DC48V입력 4점 2) RELAY출력 24점 3) DC 4.9 ~ 5.1[V]	-. 고속카운터 1상 : 100kHz 2Ch, 20 kHz 2Ch 2상 : 50kHz 1Ch, 10 kHz 1Ch -. 펄스캐치 : 50us 8점 (P0000~P0007) -. 외부접점 인터럽트 50us 8점(P0000~P0007) -. 입력필터 : 0 ~ 1초(Group별 설정) -. RS-232C 통신 / RS-485 통신	(Elevator 전용)

## 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	• DC24V 입력 6 점 / Relay 출력 4 점	
		G7E-DR20A	• DC24V 입력 12 점 / Relay 출력 8 점	
		G7E-DC08A	• DC24V 입력 8 점	Slim type
		G7E-TR10A	• TR 출력 10 점	
		G7E-RY08A	• Relay 출력 8 점	Slim type
		G7E-DR08A	• TR 입력 4 점, Relay 출력 4 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
	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)	
	Fnet I/F 모듈	G7L-FUEA	• FieldBus (Fnet) I/F 모듈	
	Pnet I/F 모듈	G7L-PBEA	• ProfiBus (Slave)	
	Rnet I/F 모듈	G7L-RUEA	• Rnet I/F 모듈 (Master)	
기타 모듈	RTC 모듈	G7E-RTCA	• RTC 모듈	
	Memory 모듈	G7M-M256B	• Memory 모듈	

\* MASTER-K120S 시리즈에서는 Memory 모듈 G7M-M256 은 사용할 수 없습니다. 반드시 **G7M-M256B** 를 사용하여 주십시오.

## 제 3 장 일반규격

## 3.1 일반규격

MASTER-K120S 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	X, Y, Z 각 방향 10 회		
		10 ≤ f < 57Hz	-	0.075mm			
		57 ≤ f ≤ 150Hz	9.8m/s2{1G}	-			
		연속적인 진동이 있는 경우					
		주 파 수	가 속 도	진 폭			
		10 ≤ f < 57Hz	-	0.035mm			
57 ≤ f ≤ 150Hz	4.9m/s2{0.5G}	-					
6	내 충 격	● 최대 충격 가속도 : 147 m/s2{15G} ● 인가시간 : 11ms ● 펄스 파형 : 정현 반파 펄스 (X, Y, Z 3 방향 각 3 회)				IEC61131-2	
7	내노이즈	방형파임펄스 노이즈	± 1,500 V			LG 산전 내부시험 규격기준	
		정전기 방전	전압 : 4kV (접촉방전)			IEC61131-2 IEC1000-4-2	
		방사전자계 노이즈	27 ~ 500 MHz, 10 V/m			IEC61131-2, IEC1000-4-3	
		패스트 트랜지언트 / 버스트 노이즈	구분	전원모듈	디지털입출력 (24V 이상)	디지털 입출력 (24V 미만) 아날로그입출력 통신인터페이스	IEC61131-2 IEC1000-4-4
			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)

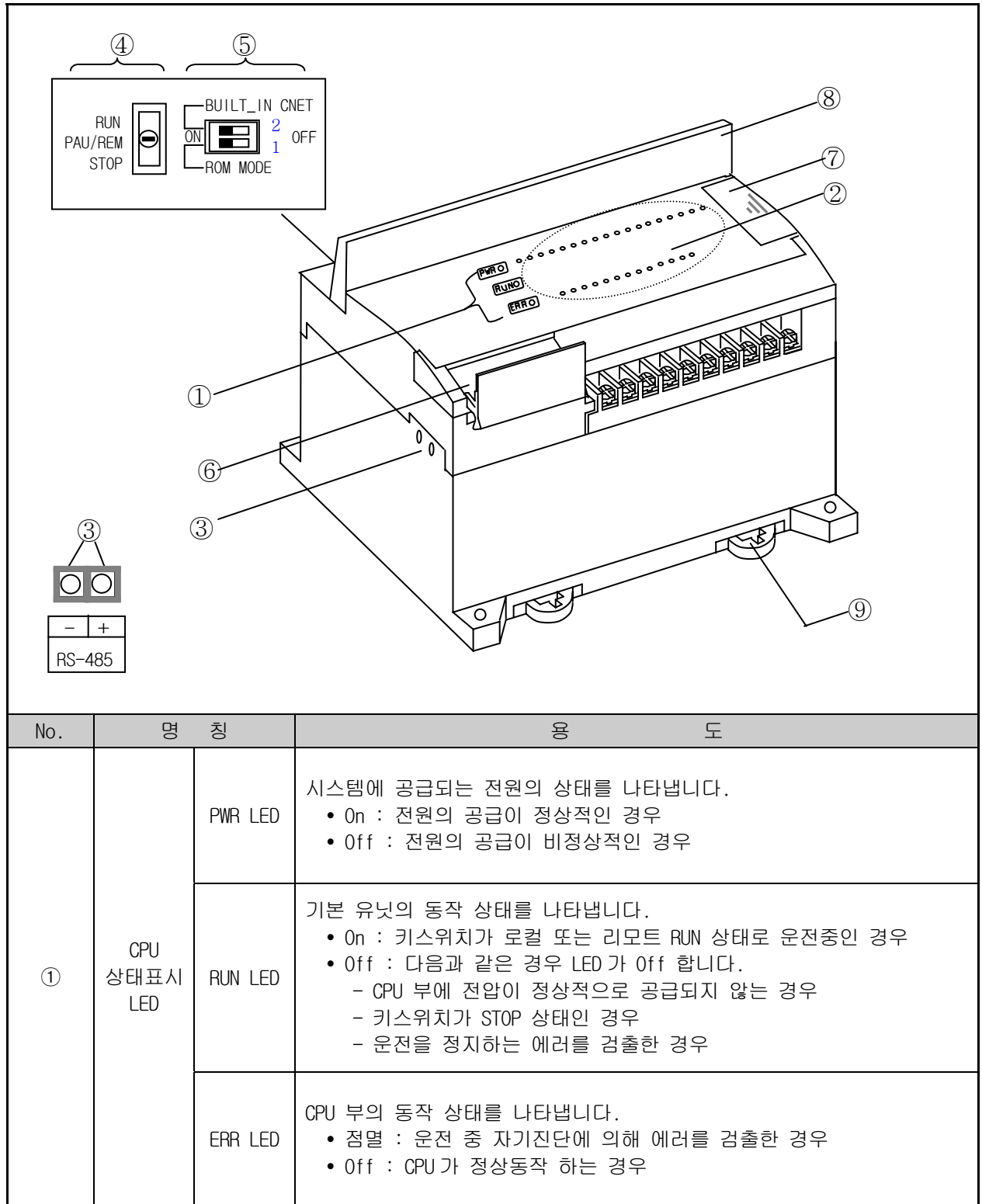
: 전기·전자기술 분야의 표준화에 대한 국제협력을 촉진하고 국제규격을 발간하며 이와 관련된 적합성 평가 제도를 운영하고 있는 국제적 민간단체

## 2) 오염도

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

## 제 4 장 각부 명칭

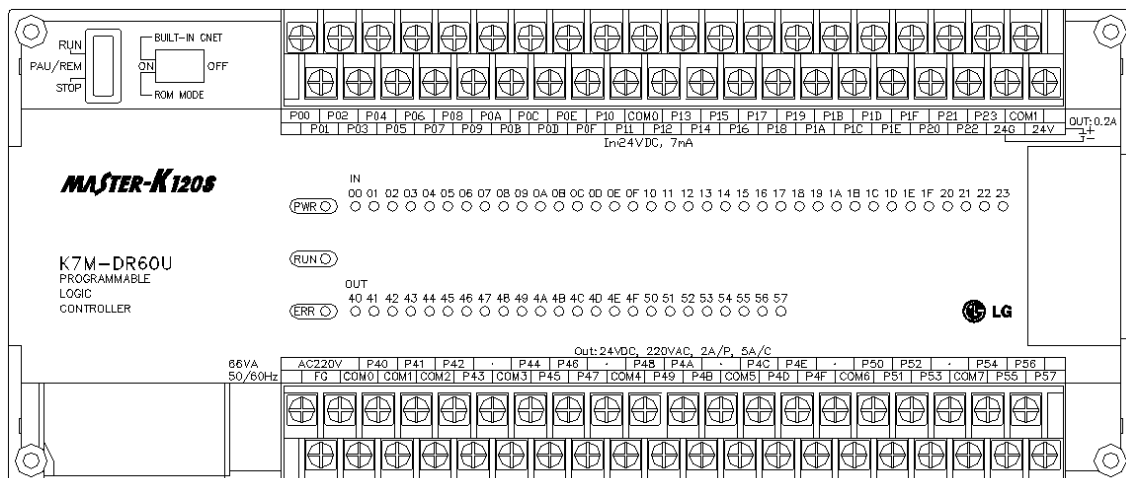
## 4.1 기본 유닛



No.	명 칭	용 도
②	입출력 LED	입출력 단자의 점등 상태를 나타냅니다.
③	내장 RS-485 통신용 단자대	내장 RS-485 통신용 단자대입니다.
④	모드 설정 키스위치	기본 유닛의 운전모드를 설정합니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>• RUN : 프로그램의 연산 실행</li> <li>• STOP : 프로그램의 연산 정지</li> <li>• PAU / REM : 모드별 용도는 다음과 같습니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>- PAUSE : 프로그램 연산의 일시정지 (모드 설정키 RUN-&gt;PAU/REM)</li> <li>- REMOTE : 리모트 운전시 설정 (모드 설정키 STOP-&gt;PAU/REM)</li> </ul> </li> </ul>
⑤	내/외장 Cnet I/F 설정용 다이스위치	MASTER-K120S 사용설명서 5 장을 참조 바랍니다.
⑥	RS-232C 커넥터	PADT(KGLWIN)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 홀	DIN 레일 장착용 홀

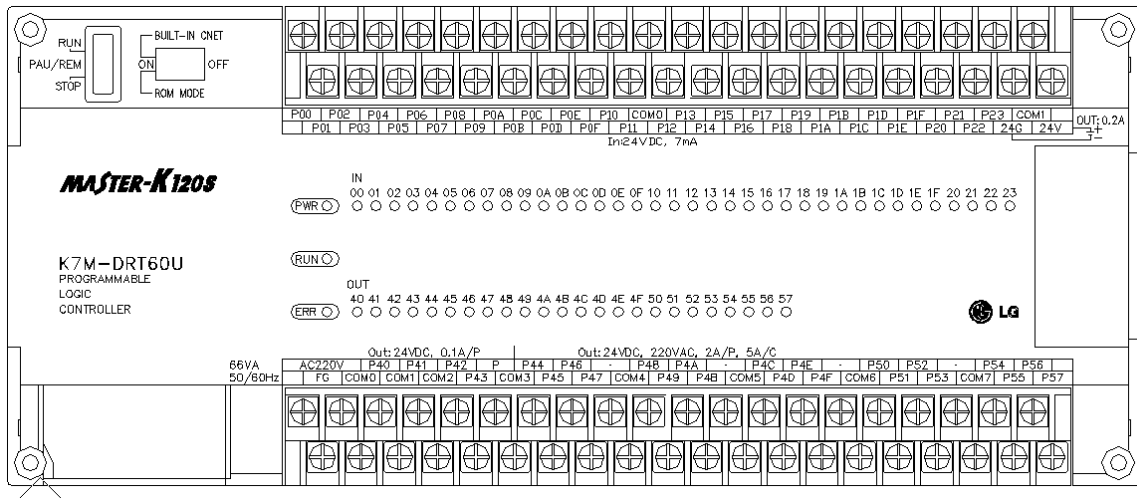
## 4.1.1 60점 기본 유닛

## 1) K7M-DR60U(/DC)

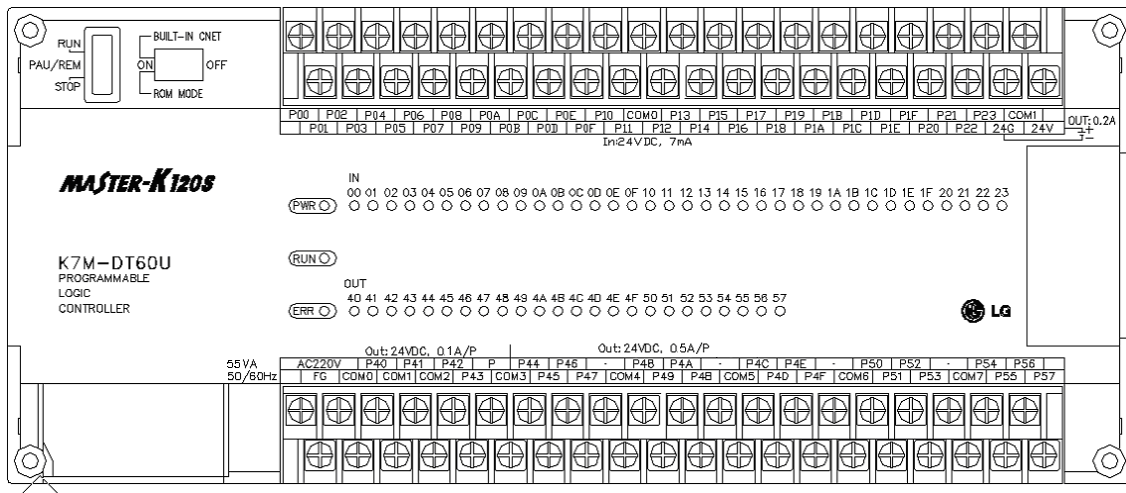


## 제 4 장 각부명칭

### 2) K7M-DRT60U(/DC)

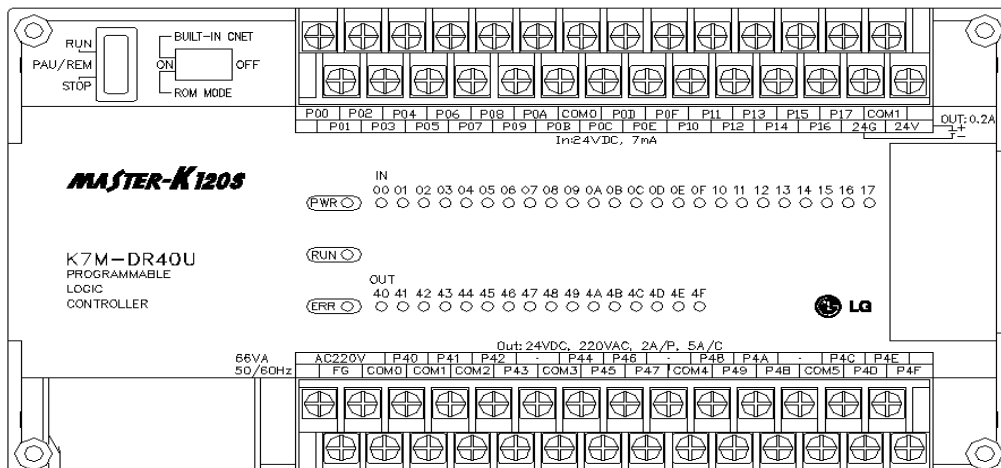


### 3) K7M-DT60U(/DC)

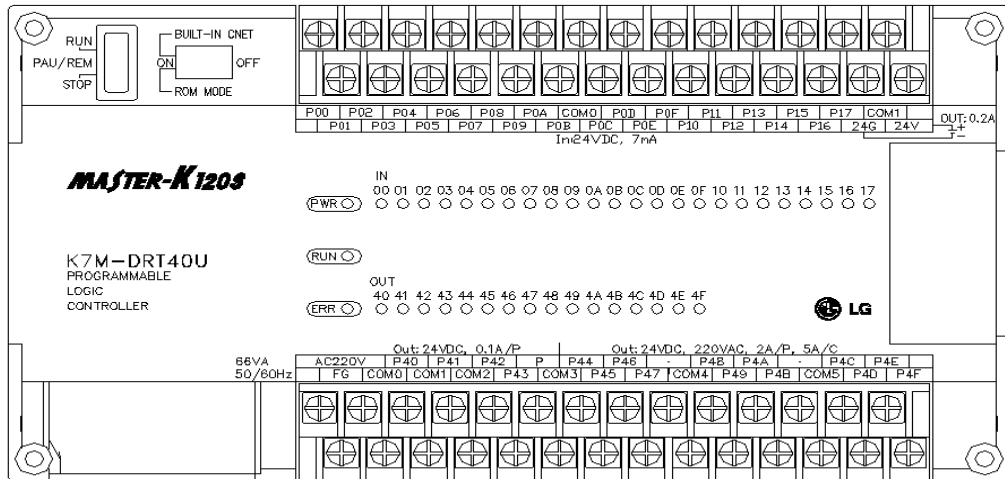


## 4.1.2 40 점 기본 유닛

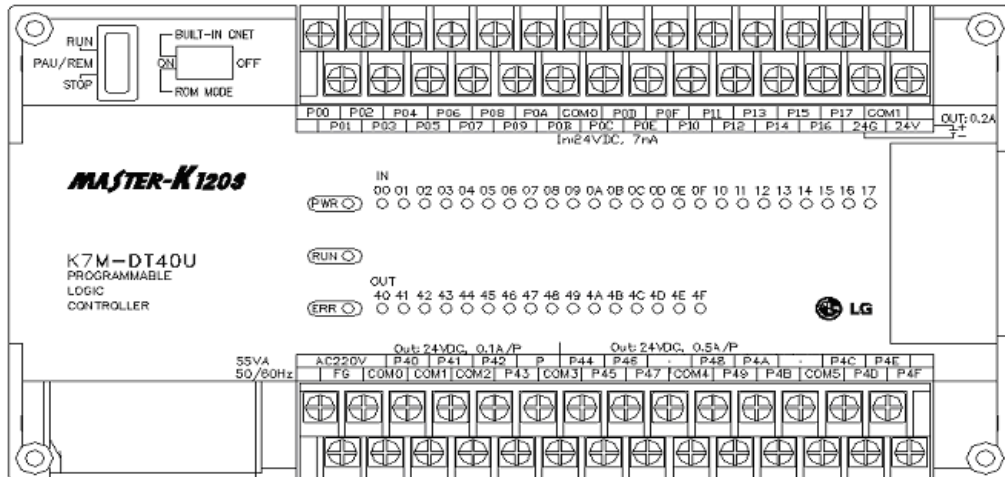
### 1) K7M-DR40U(/DC)



2) K7M-DRT40U(/DC)

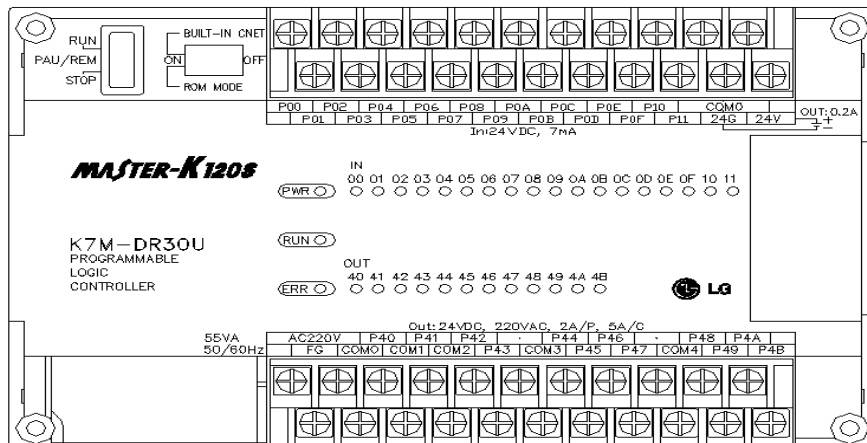


3) K7M-DT40U(/DC)



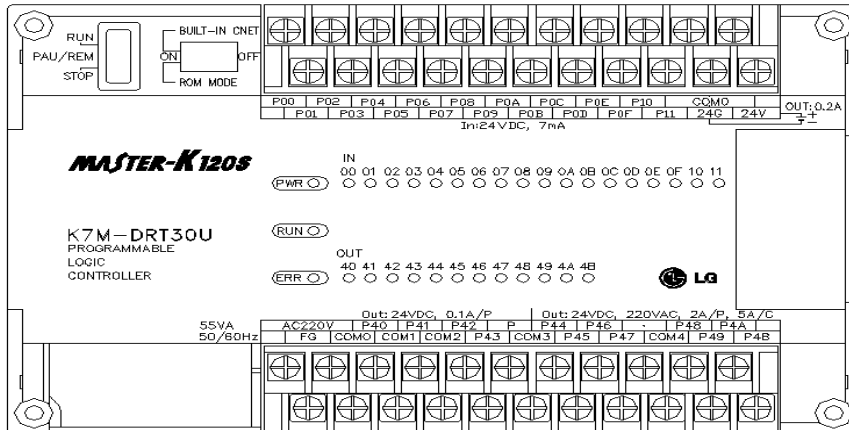
4.1.3 30 점 기본 유닛

1) K7M-DR30U(/DC)

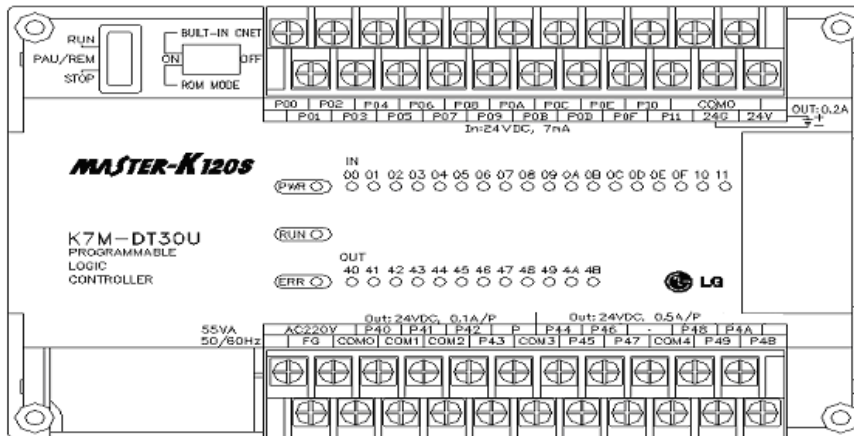


## 제 4 장 각부명칭

### 2) K7M-DRT30U(/DC)

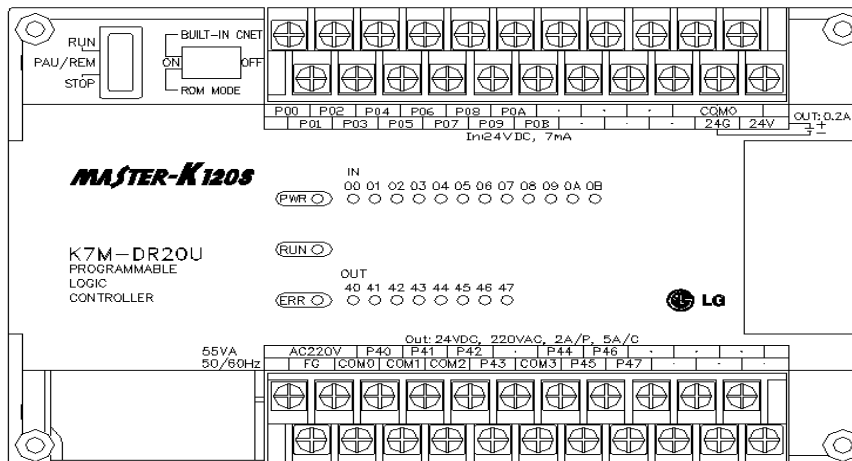


### 3) K7M-DT30U(/DC)



## 4.1.4 20 점 기본 유닛

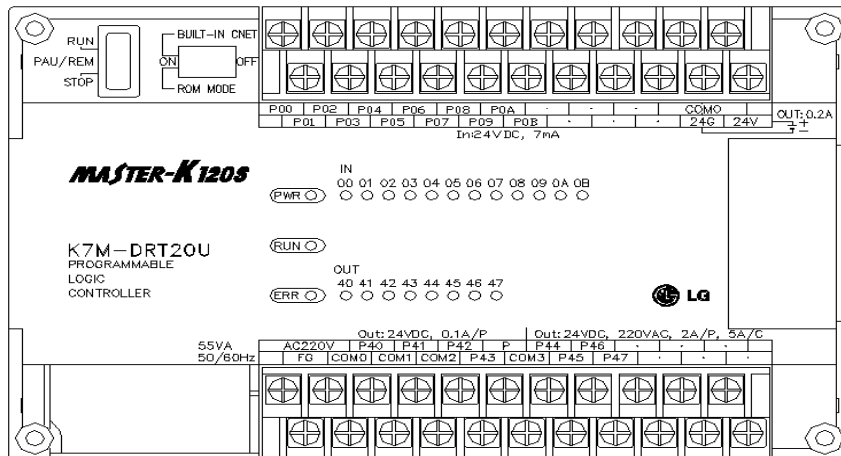
### 1) K7M-DR20U(/DC)



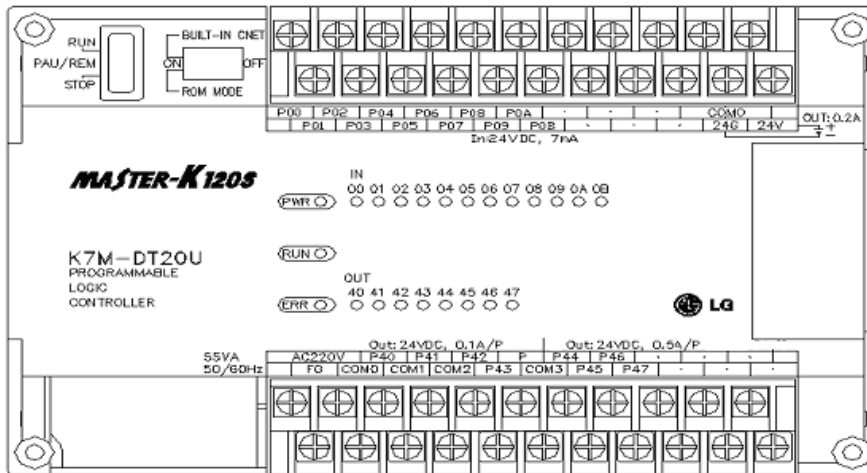


## 제 4 장 각부명칭

### 2) K7M-DRT20U(/DC)

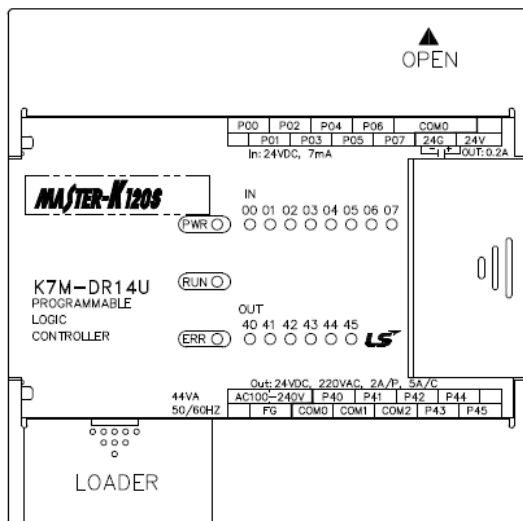


### 3) K7M-DT20U(/DC)

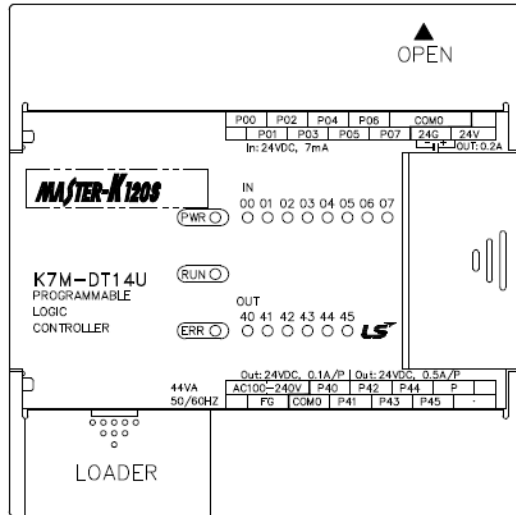


## 4.1.5 14점 기본 유닛

### 1) K7M-DR14U(/DC)

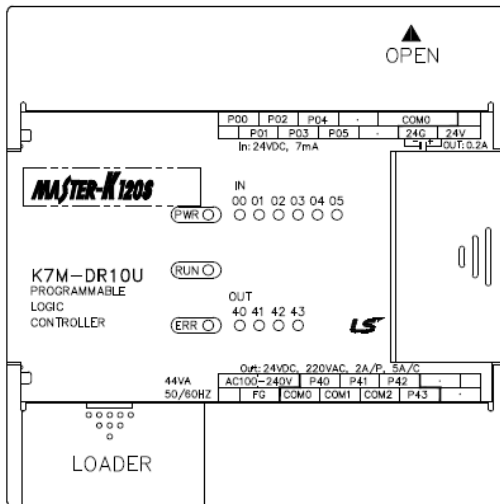


2) K7M-DT14U(/DC)

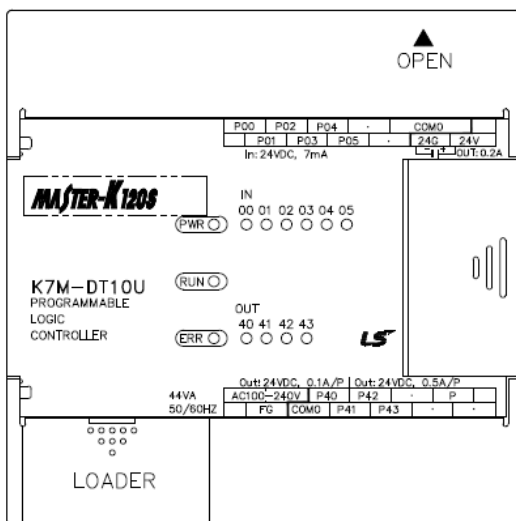


4.1.6 10점 기본 유닛

1) K7M-DR10U(/DC)



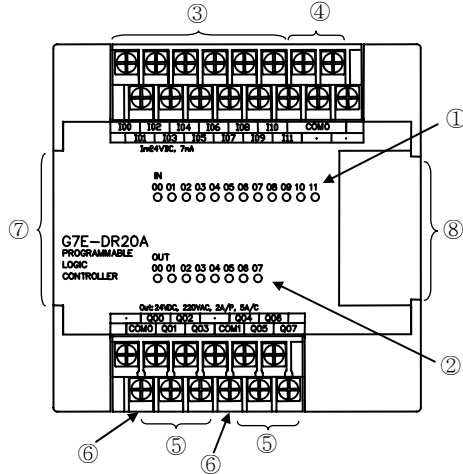
2) K7M-DT10U(/DC)



## 4.2 증설 입출력 모듈

## 4.2.1 20 점 증설 입출력 모듈

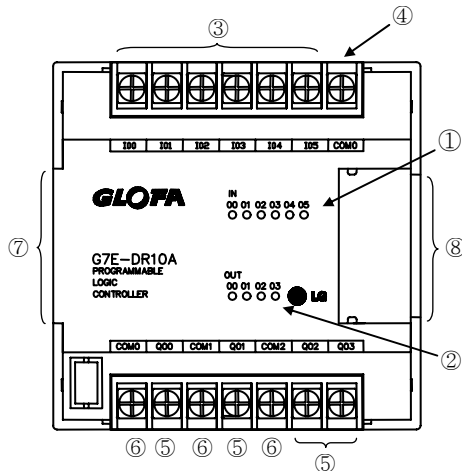
## 1) G7E-DR20A



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

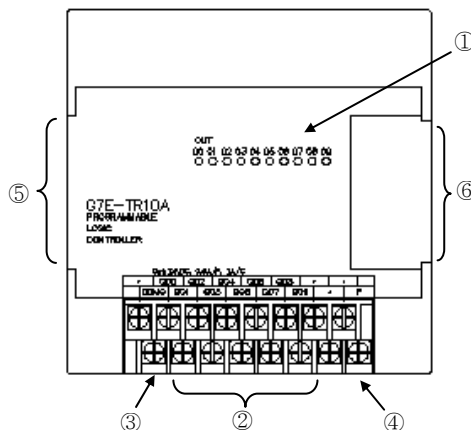
## 4.2.2 10 점 증설 입출력 모듈

## 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

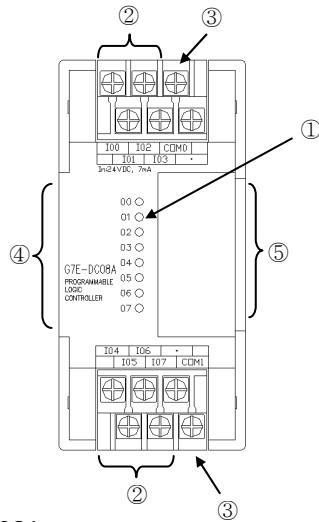
## 2) G7E-TR10A



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

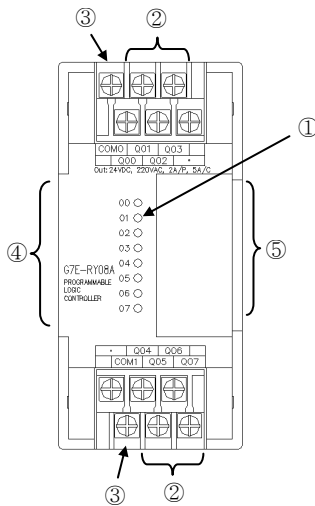
### 4.2.3 8점 증설 입출력 모듈

#### 1) G7E-DC08A



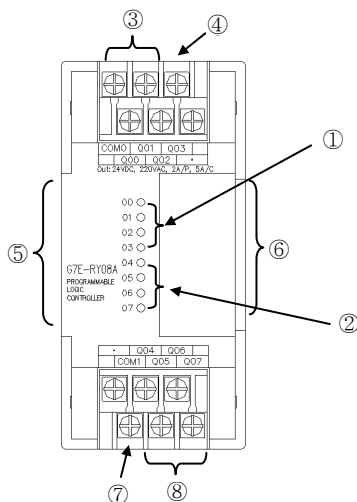
No.	명 칭
①	입력 LED
②	입력 접점
③	입력 코먼 단자
④	증설 케이블
⑤	증설 케이블 접속 단자

#### 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

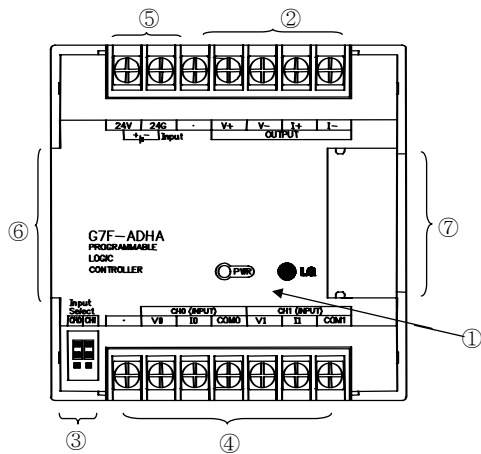


No.	명 칭
①	입력 LED
②	출력 LED
③	입력 접점
④	입력 코먼 단자
⑤	증설 케이블
⑥	증설 케이블 접속 단자
⑦	출력 코먼 단자
⑧	출력 접점

## 4.3 특수 모듈

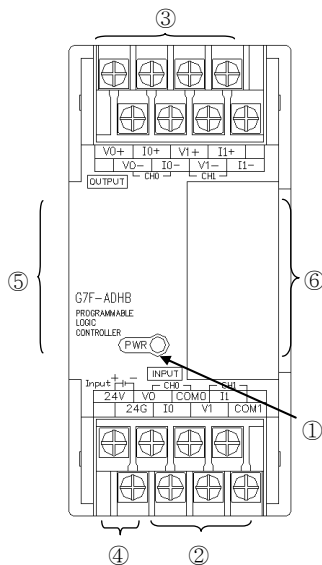
## 4.3.1 A/D · D/A 혼합 모듈

## 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

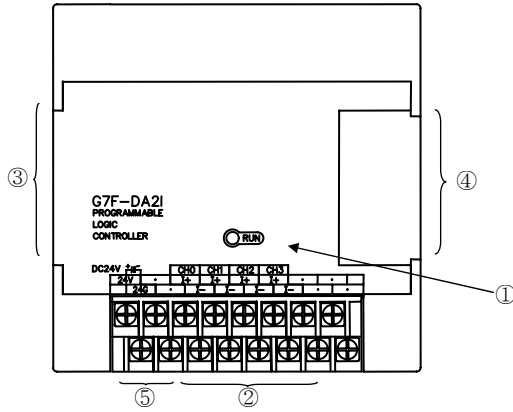
## 2) G7F-ADHB(Slim Type)



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

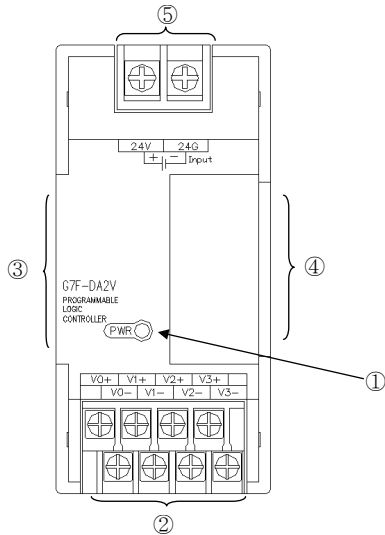
### 4.3.2 D/A 변환 모듈

#### 1) G7F-DA2I



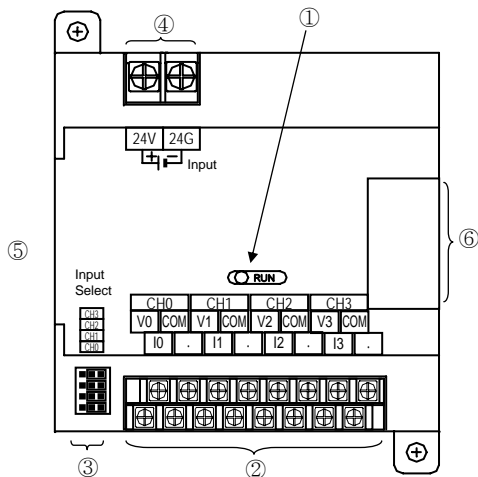
No.	명 칭
①	RUN LED
②	D/A 출력 채널
③	증설 케이블
④	증설 케이블 접속 단자
⑤	외부 전원(DC24V) 공급 단자

#### 2) G7F-DA2V(Slim Type)



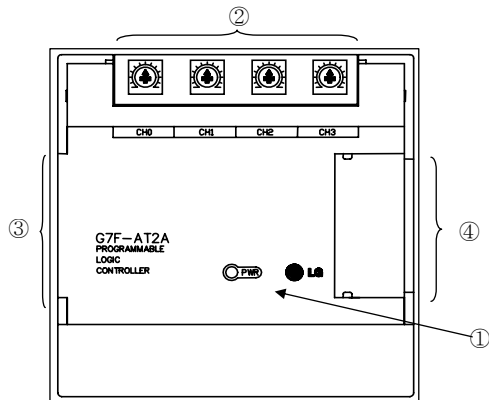
No.	명 칭
①	RUN LED
②	D/A 출력 채널
③	증설 케이블
④	증설 케이블 접속 단자
⑤	외부 전원(DC24V) 공급 단자

### 4.3.3 A/D 변환 모듈



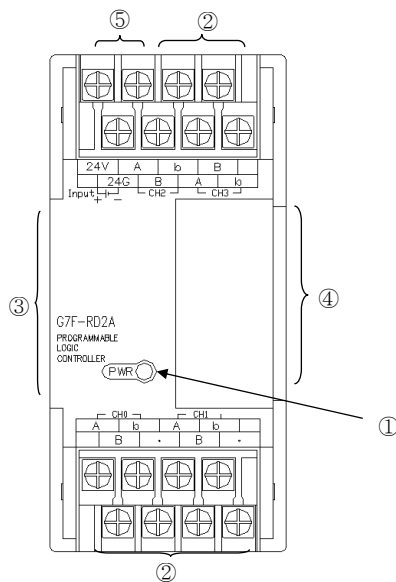
No.	명 칭
①	RUN LED
②	아날로그 입력 단자대
③	아날로그 입력(전압/전류) 선택 점퍼 핀
④	외부 전원(DC24V) 공급 단자
⑤	증설 케이블
⑥	증설 케이블 접속 단자

### 4.3.4 아날로그 타이머 모듈



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

### 4.3.5 측온저항체 입력 모듈

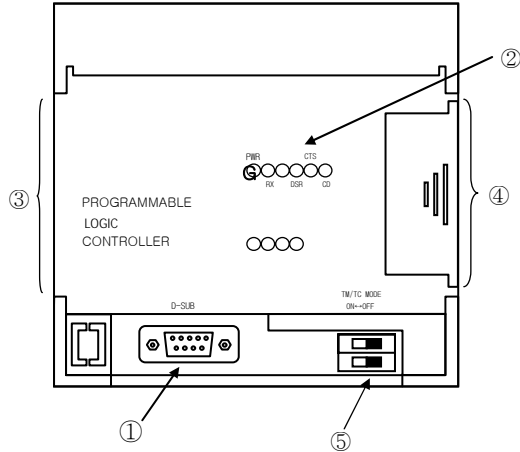


No.	명 칭
①	RUN LED
②	RTD 입력 채널
③	증설 케이블
④	증설 케이블 접속 단자
⑤	외부 전원(DC24V) 공급 단자

## 4.4 통신 I/F 모듈

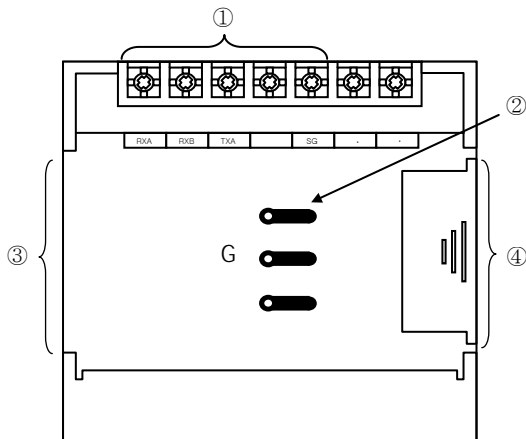
## 4.4.1 Cnet I/F 모듈

## 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

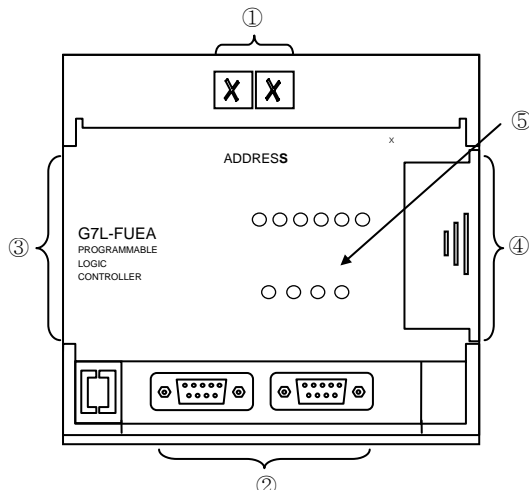
## G7L-CUEC



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

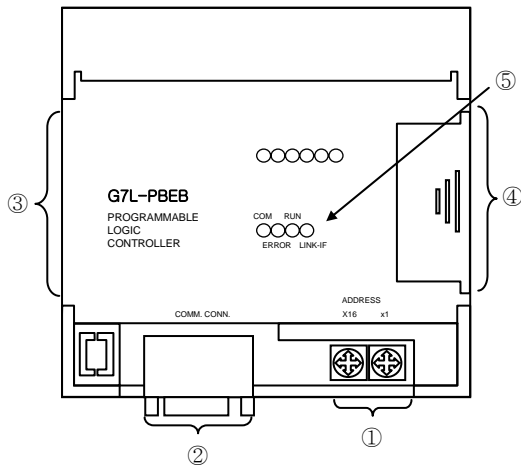


No.	명 칭
①	국번 설정용 스위치
②	Fnet 케이블 커넥터 1, 2
③	증설 케이블
④	증설 케이블 접속 단자
⑤	통신 상태 표시 LED



### 4.4.3 Pnet I/F 모듈

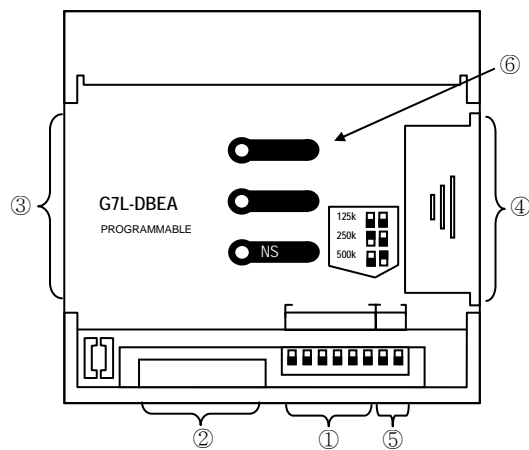
#### 1) G7L-PBEA



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

## 제 5 장 전원 / CPU 부

## 5.1 전원 규격

항 목 \ 형 명		K7M-DR/DRT/DT20U (/DC)	K7M-DR/DRT/DT30U (/DC)	K7M-DR/DRT/DT40U (/DC)	K7M-DR/DRT/DT60U (/DC)
입력	정격입력전압	AC 110/220V			
	사용전압범위	AC 85 ~ 264V			
	입력주파수	50 / 60 Hz (47 ~ 63 Hz)			
	입력전류	0.5A(AC 110V)/0.25A(AC 220V)		0.6A(AC 110V)/0.3A(AC 220V)	
	돌입전류	30A 이하			60A 이하
	효율	65% 이상(정격입력/최대부하)			
	입력퓨즈	2A/AC250V (Time Lag Type)			
	허용순시정전	10 ms			
출력 (1)	출력전압	DC 5V			
	출력전류	1.2A		2A	
출력 (2)	출력전압	DC 24V			
	출력전류	0.2A			
전압상태표시		입력전압 정상시 PWR LED ON			

## 5.2 CPU 성능규격

MASTER-K120S CPU 부의 성능규격은 다음과 같습니다.

항 목		규 격				비 고
		K7M-DR/DRT/DT20U (/DC)	K7M-DR/DRT/DT30U (/DC)	K7M-DR/DRT/DT40U (/DC)	K7M-DR/DRT/DT60U (/DC)	
연산 방식		반복연산, 정주기 연산, 인터럽트연산				
입출력 제어 방식		스캔동기 일괄처리 방식(리프레시 방식), 명령어에 의한 다이렉트 방식				
프로그램 언어		LD 프로그램 IL 프로그램				
명령어수	기본명령	30 종				
	응용명령	277 종				
연산처리 속도		기본명령 : 0.1 $\mu$ s/Step				
프로그램 메모리 용량		7kstep				
입출력 점수		20 점	30 점	40 점	60 점	
데이터 영역	P	P000 ~ P63F				입출력 릴레이/TR.
	M	M000 ~ M191F				내부 릴레이
	K	K000 ~ K31F				킵 릴레이
	L	L000 ~ L63F				링크 릴레이
	F	F000 ~ F63F				특수 릴레이
	T	100ms : T000 ~ T191(192 점) 10ms : T192 ~ T250(59 점) 1ms : T251 ~ T255(5 점) 파라미터 설정에 의한 영역 가변 가능				타이머
	C	C000 ~ C255				카운터
	S	S00.00 ~ S99.99				스텝 릴레이
		D0000 ~ D4999				데이터 레지스터
운전모드		RUN, STOP, PAUSE, DEBUG				
자기진단 기능		연산지연감시, 메모리 이상, 입출력 이상				
정전시 데이터 보존방법		기본 파라미터에서 래치영역 설정				
최대 증설 단수		3 단(RTC/Memory 모듈은 4 단까지 가능)				

(CPU 부의 성능규격 계속)

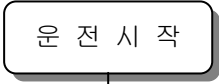
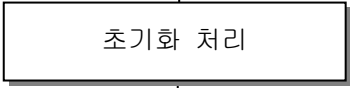
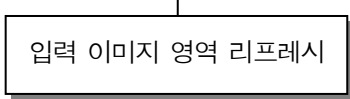
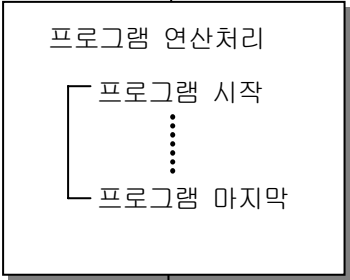
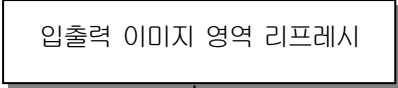
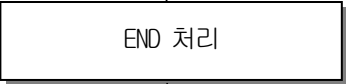
항 목		규 격				비 고	
		K7M-DR/DRT/DT20U (/DC)	K7M-DR/DRT/DT30U (/DC)	K7M-DR/DRT/DT40U (/DC)	K7M-DR/DRT/DT60U (/DC)		
내장 기능	PID 제어기능		명령어에 의한 제어, 오토 튜닝, PWM 출력 기능 강제 출력, 연산 스캔시간 설정, Anti Windup 연산식 선택 가능, Delta MV 기능, SV-Ramp 기능				
	Cnet I/F 기능		MASTER-K 전용 프로토콜 지원 MODBUS 프로토콜 지원 사용자 정의 프로토콜 지원 무수준 통신 지원				RS-232C 1 포트 RS-485 1 포트
	고 속 카 운 터 기 능	성 능	1 상 : 100 kHz 2 채널 / 20 kHz 2 채널 2 상 : 50 kHz 1 채널 / 10 kHz 1 채널				
		카운터 모드	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				
	위 치 결 정 기 능	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)				
	펄스 캐치		펄스폭: 10 μs 2 점(P0000 ~ P0001) / 50 μs 6 점(P0002 ~ P0007)				
	외부접점 인터럽트		8 점 : 10 μs 2 점(P0000 ~ P0001) / 50 μs 6 점(P0002 ~ P0007)				
	입력필터		0,1,2,5,10,20,50,100,200,500,1000ms 중 선택				
중량(g)		520	540	660	850		

## 5.3 연산처리

## 5.3.1 연산방식

## 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
	—
	<p>스캔처리를 시작하기 위한 단계로 전원을 투입한 경우 또는 리셋을 실행한 경우에 한번 수행하며 다음과 같은 처리를 수행합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 입출력 모듈 리셋      • 자기진단 실행</li> <li>• 데이터 클리어      • 입출력모듈의 번지할당 및 종류등록</li> </ul>
	프로그램의 연산을 시작하기 전에 입력부의 상태를 읽어 입력 이미지 영역에 저장합니다.
	프로그램의 시작부터 마지막 스텝까지 순차적으로 연산을 수행합니다.
	프로그램의 연산이 종료하면 출력 이미지 영역에 저장되어 있는 내용을 출력부에 출력합니다.
	<p>CPU 부가 1 스캔 처리를 종료한 후 처음 스텝으로 돌아가기 위한 처리 단계로 다음과 같은 처리를 수행합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 자기진단 실행</li> <li>• 타이머, 카운터 등의 현재값 갱신</li> <li>• Cnet I/F, 통신모듈과의 데이터 전송처리</li> <li>• 모드설정 키스위치 상태점검</li> </ul>

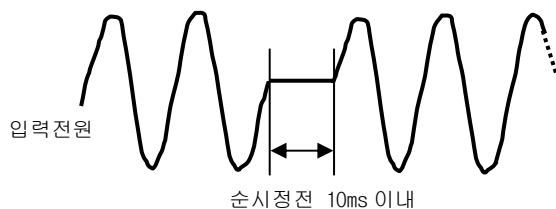
## 2) 인터럽트 연산방식

PLC 프로그램의 실행 중에 긴급하게 우선적으로 처리해야 할 상황이 발생한 경우, 지금까지의 프로그램 연산을 중단하고 즉시 인터럽트 프로그램에 해당하는 연산을 처리하는 방식입니다. 이러한 긴급상황을 CPU 부에 알려주는 신호를 인터럽트 신호라 하며 내부 정주기, 외부 점점 인터럽트, 고속 카운터 인터럽트 등, 3 종류의 인터럽트 연산방식이 있습니다.

## 5.3.2 순시정전시 연산처리

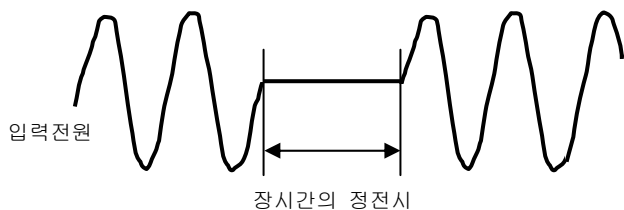
MASTER-K120S의 전원부에 공급되는 입력전원 전압이 규격보다 낮아지면 순시정전이 발생합니다. 10ms 이내의 순시 정전 발생시 MASTER-K120S의 기본 유닛은 동작을 계속합니다. 그러나, 장시간의 정전시에는 동작을 멈추고, 출력은 Off 됩니다. 그리고, 전원 복귀시 자동적으로 운전을 재개합니다.

## 1) 10ms 이내의 순시정전이 발생한 경우



- CPU는 운전을 계속합니다.

## 2) 10ms를 초과하는 순시정전이 발생한 경우



- 복전시 재기동 처리가 수행됩니다.

## 알아두기

## 1) 순시정전

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

### 5.3.3 스캔 타임(Scan Time)

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

#### 1) 스캔 타임 계산식

스캔 타임은 사용자가 작성한 스캔 프로그램 및 인터럽트 프로그램의 처리시간과 PLC 내부 처리시간의 합계이며, 다음 식에 의해서 구별할 수 있습니다.

- (1) 스캔타임 = 스캔 프로그램 처리시간 + 인터럽트 프로그램 처리시간 + PLC 내부 처리시간
- 스캔 프로그램 처리시간 = 인터럽트 프로그램을 제외한 사용자 프로그램의 처리시간
  - 인터럽트 프로그램 처리시간 = 1 스캔 동안 처리된 인터럽트 프로그램 수행시간의 합계
  - PLC 내부 처리시간 = 자기진단 시간 + 입출력 리프레시 시간 + 내부 데이터 처리시간 + 통신 서비스 처리시간

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

#### 2) 스캔타임 모니터

(1) 스캔타임은 다음과 같은 특수 릴레이(F) 영역에 저장됩니다.

- F50 : 스캔타임의 최대값 (1ms 단위)
- F51 : 스캔타임의 최소값 (1ms 단위)
- F52 : 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 KGLWIN 상의 기본 파라미터에서 설정합니다)
- 2) 워치독 타이머는 연산중 스캔 경과시간을 감시하다가, 설정된 검출시간이 초과되면, PLC 의 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' 명령을 사용하면 됩니다.  
'WDT' 명령은 연산지연 감시 타이머의 경과시간을 초기화하여 0 부터 시간측정을 다시 시작 합니다.
- 4) 워치독 에러 상태를 해제하기 위해서는 전원 재투입, 또는 STOP 모드로 전환하면 됩니다.

#### 알아두기

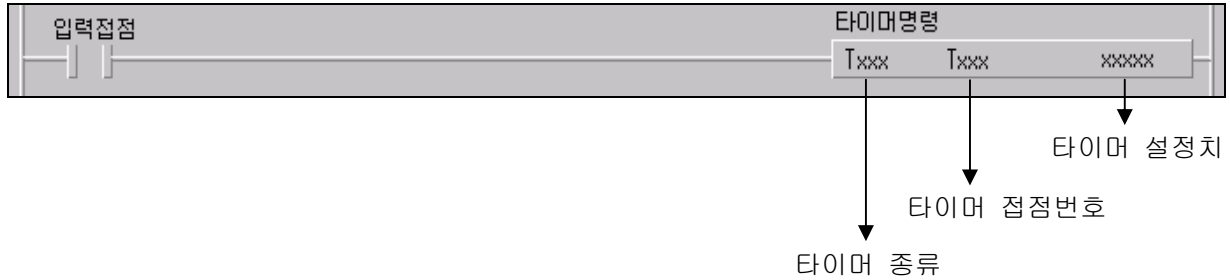
- 1) 워치독 타이머의 설정범위는 10 ~ 6000ms(10ms 단위)(사용자 입력 범위 1 ~ 600)입니다.

## 5.3.5 타이머 처리

CPU 부의 타이머는 계측시간에 따라 현재값을 증가시키는 가산식 타이머 입니다. On 딜레이 타이머(TON), Off 딜레이 타이머(TOFF), 적산(TMR), Monostable(TMON), Retriggerable(TRTG)의 5 종류가 있습니다.

시간범위는 100ms 타이머는 0.1 초 ~ 6553.5 초, 10ms 타이머는 0.01 초 ~ 655.35 초, 1ms 타이머는 0.001 초 ~ 65.53 초까지 계측할 수 있습니다.

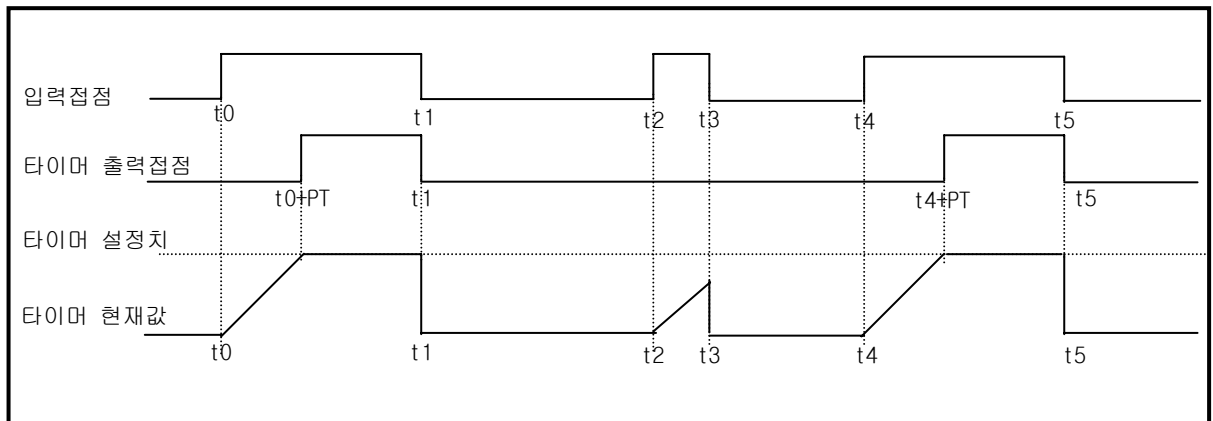
자세한 내용은 ‘MASTER-K 프로그래밍 매뉴얼’ 을 참조하여 주십시오.



## 1) On 딜레이 타이머의 현재값 갱신과 점점 On/Off

입력접점이 On 되면 타이머의 현재값이 증가하기 시작합니다. 현재값이 설정시간에 도달하면 (현재값 = 설정값)타이머의 출력점점(Txxx)을 On 합니다. 현재값이 증가하는 도중에 입력접점이 Off 되면 타이머 현재값은 0 이 됩니다.

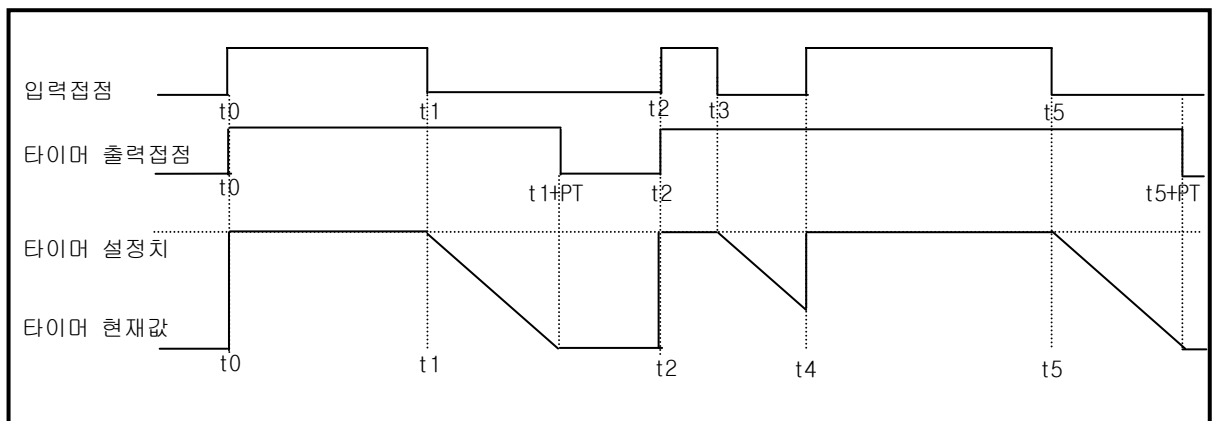
On 딜레이 타이머의 타이밍도는 아래 그림과 같습니다.



## 2) Off 딜레이 타이머의 현재값 갱신과 점점 On/Off

입력조건이 On 되면 타이머의 출력점점(Txxx)이 On 되고 현재값은 설정값이 됩니다.

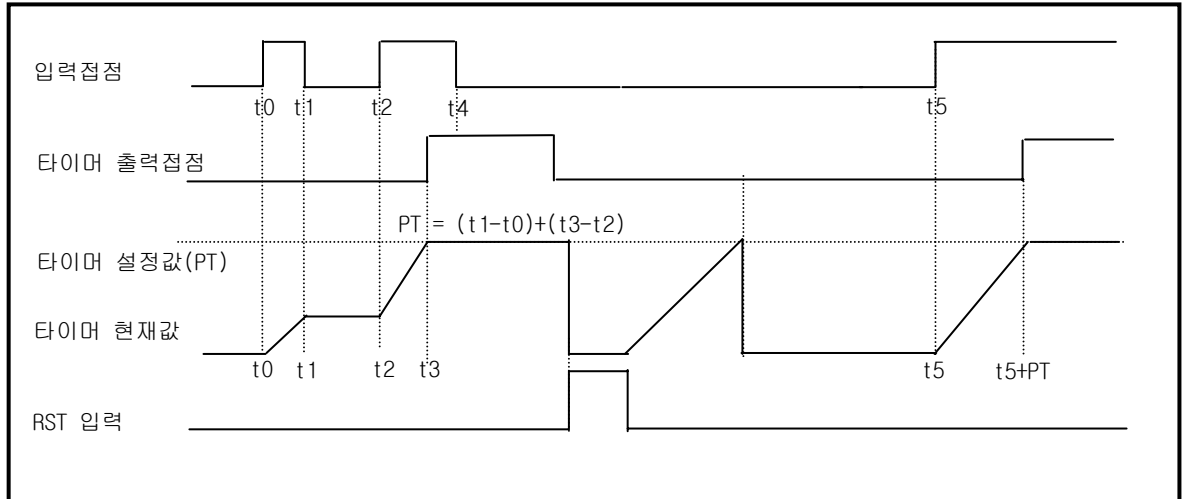
입력접점이 Off 되면 현재값이 감소하기 시작하며, 경과시간이 설정값에 도달하면(현재값=0) 타이머 출력점점(Txxx)을 Off 합니다. 현재값이 감소하는 도중에 입력접점이 On 되면 타이머의 현재값은 설정치가 됩니다. Off 딜레이 타이머의 타이밍도는 아래와 같습니다.





## 3) 적산 타이머의 현재값 갱신과 점점 On/Off

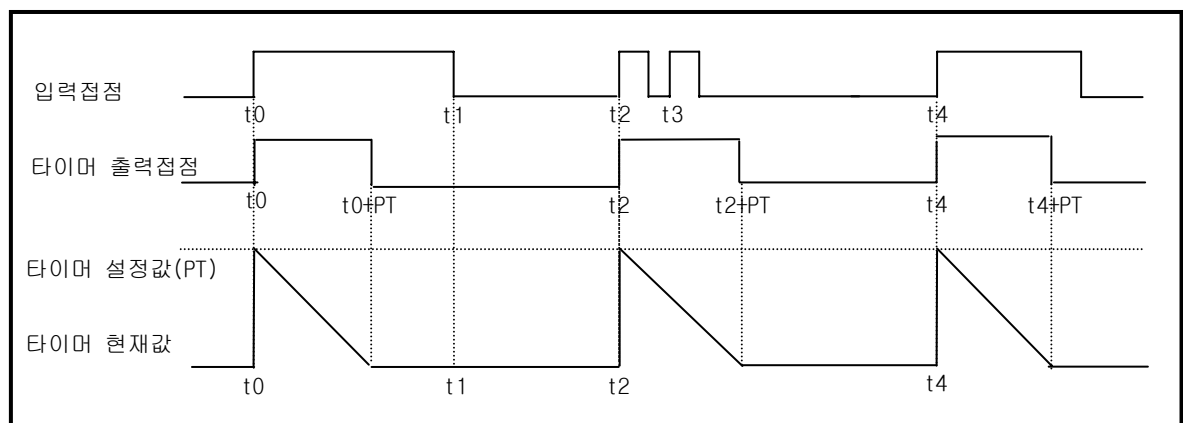
입력점점이 0n 된 동안만 현재값이 증가하여 그 누적값이 타이머 설정값에 도달하면 타이머 출력점점을 0n 합니다. 0n 된 타이머 출력점점은 RST 명령에 의해서 Off 될 때까지 0n 을 유지합니다. 적산 타이머의 타이밍도는 아래와 같습니다.



## 4) 모노스테이블 타이머의 현재값 갱신과 점점 On/Off

입력조건이 0n 되면 타이머의 출력점점(Txxx)은 0n 되고 타이머의 현재값이 설정값부터 감소하기 시작하여 “0”이 되면 출력점점이 Off 되며 현재값이 0에 도달하기 전에는 입력점점의 On, Off 변화를 무시합니다.

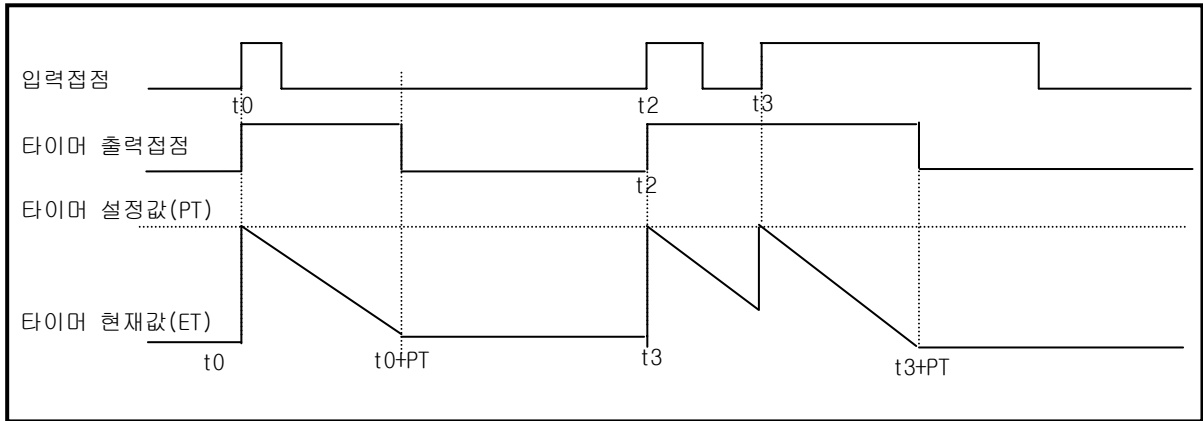
모노스테이블 타이머의 타이밍도는 아래와 같습니다.



## 5) 리트리거블 타이머의 현재값 갱신과 점점 On/Off

입력조건이 On 되면 타이머의 출력점점(Txxx)은 On 되고 타이머의 현재값이 설정값부터 감소하기 시작하여 “0”이 되면 출력점점이 Off 됩니다. 타이머의 현재값이 “0” 이 되기 전에 또다시 입력점점이 Off→On 하면 타이머의 현재값은 초기설정값으로 다시 갱신됩니다.

리트리거블 타이머의 타이밍도는 아래와 같습니다.



## 알아두기

## 타이머의 오차

- 타이머의 오차는 최대 ‘ 1 스캔 타임 + 스캔 시작에서부터 타이머 명령의 실행까지의 시간 ’ 입니다.

## 5.3.6 카운터 처리

CPU 부의 카운터는 입력신호의 상승에지(Off→On)를 검출하여 현재치를 증감시키는 카운터입니다. MASTER-K120S 시리즈의 카운터는 가산카운터(CTU), 감산카운터(CTD), 가감산카운터(CTUD), 링 카운터(CTR)의 4 종류가 있습니다.

상세한 내용은 'MASTER-K 명령어 집'을 참조하여 주십시오.

- 가산 카운터는 현재값을 증가시키는 가산식 카운터 입니다.
- 감산 카운터는 현재값을 감소시키는 감산식 카운터 입니다.
- 가감산 카운터는 2 개의 입력조건의 카운트치를 비교하는 카운터 입니다.
- 링 카운터는 현재값을 증가시켜, 현재값이 설정값이 될 때마다 현재값을 “0”으로 갱신하는 카운터입니다.

## 1) 카운터의 현재값 갱신과 접점 On/Off

## (1) 가산 카운터



- 입력조건(U), 리셋조건(R) 및 설정값이 반드시 있어야 합니다.
- 입력조건의 상승에지에서 현재값을 증가시킵니다.
- 현재값이 증가하여 설정값과 같게 되면 카운터의 출력접점(Cxxx)을 0n 합니다. 리셋신호가 0n 인 동안은 현재값은 0 이 되며 출력접점(Cxxx)은 0ff 됩니다.

## (2) 감산 카운터



- 입력조건(D), 리셋조건(R) 및 설정값이 반드시 있어야 합니다.
- 입력조건의 상승에지에서 현재값을 감소시킵니다.
- 현재값이 감소하여 0 이 되면 카운터의 출력접점(Cxxx)을 0n 합니다. 리셋신호가 0n 인 동안은 현재값은 설정값이 되며 출력접점(Cxxx)은 0ff 됩니다.

## (3) 가감산 카운터



- 입력조건 2 개와 리셋조건, 설정값이 반드시 있어야 합니다.
- 리셋 신호 입력시 현재값은 0 이 됩니다.
- 가산입력조건의 상승 에지에서 현재값이 증가, 감산입력조건의 상승 에지에서 현재값은 감소됩니다. 현재값이 설정값보다 크거나 같으면 출력접점 Cxxx 가 0n 되고, 현재값이 설정값보다 작으면 출력접점 Cxxx 가 0ff 됩니다.

## (4) 링 카운터



- 입력조건(D), 리셋조건 및 설정값이 반드시 있어야 합니다.
- 입력조건 상승 에지에서 현재값은 1 증가, 현재값이 설정값에 도달한 후 다음 입력조건 상승 에지에서 현재값은 0 이 됩니다
- 현재값이 설정값일 경우 출력점점 Cxxx 가 0n 되고 다음번 입력조건 상승 에지 또는 리셋 조건의 상승 에지에서 출력점점 Cxxx 는 0 이 됩니다.
- 링 카운터 계수 중, 리셋 조건이 입력되면 현재값은 0 이 됩니다.

## 2) 카운터의 최대 계수 속도

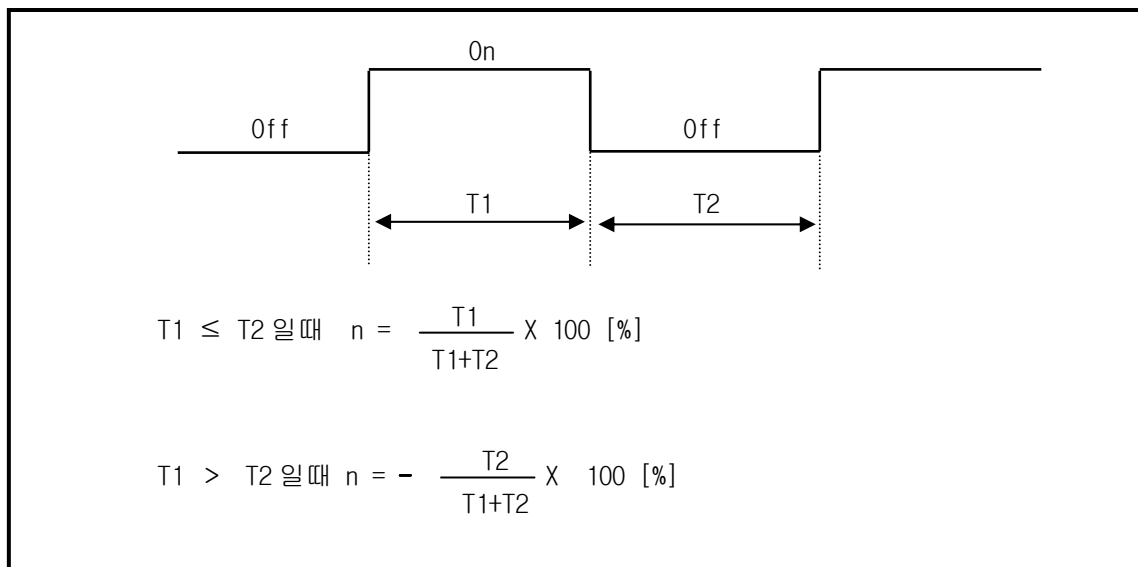
카운터의 최대 계수 속도는 스캔타임에 의해서 결정되고, 입력 조건의 0n 시간과 0ff 시간이 각각 스캔타임보다 큰 경우만 카운트가 가능합니다.

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

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

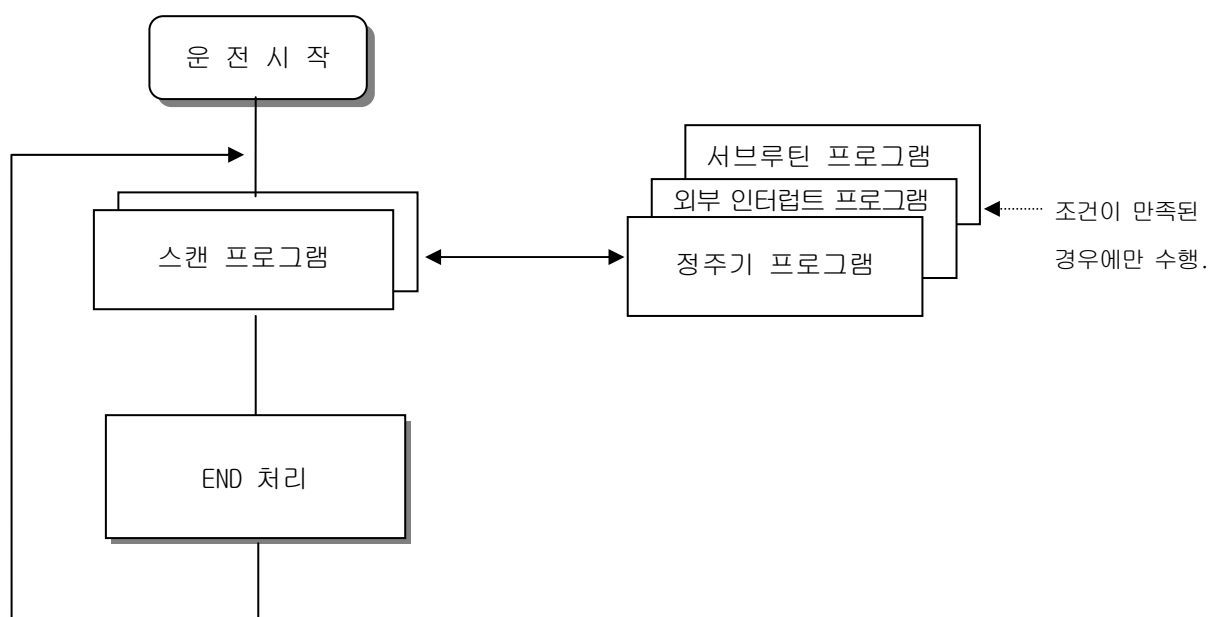
프로그램은 특정한 제어를 실행하는데 필요한 모든 기능요소로 구성되며 MASTER-K120S 의 경우 CPU 부의 내장 EEPROM 또는 메모리 모듈의 플래시 메모리에 프로그램이 저장됩니다. 이러한 기능요소는 일반적으로 다음과 같이 분류합니다.

기 능 요 소	연 산 처 리 내 용
스캔 프로그램	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 매 스캔마다 일정하게 반복되는 신호를 처리합니다.</li> </ul>
내부 정주기 인터럽트 프로그램	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 다음과 같이 시간조건 처리가 요구되는 경우에 설정된 시간 간격에 따라 프로그램을 수행합니다.               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 스캔 평균 처리 시간 보다 빠른 처리가 필요한 경우</li> <li>- 1 스캔 평균 처리 시간 보다 긴 시간 간격이 필요한 경우</li> <li>- 일정한 시간간격으로 처리를 해야하는 경우</li> </ul> </li> </ul>
외부 인터럽트 프로그램	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 외부 인터럽트 신호에 대해 신속한 처리를 수행합니다.</li> </ul>
고속 카운터 인터럽트 프로그램	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고속 카운터의 비교 일치 인터럽트 발생시 수행합니다.</li> </ul>
서브루틴 프로그램	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 조건이 만족할 경우만 수행합니다. (CALL 명령의 입력조건이 On 인 경우)</li> </ul>

### 5.4.2 프로그램의 수행방식

전원 투입시, 혹은 CPU 부의 키스위치가 RUN 상태인 경우에 실행하는 프로그램 수행방식에 대하여 설명합니다.

프로그램은 다음과 같은 구성에 따라 연산처리를 수행합니다.



1) 스캔 프로그램

(1) 기능

- 스캔마다 일정하게 반복되는 신호를 처리하기 위하여 프로그램이 작성된 순서대로 0 스텝 부터 마지막 스텝까지 반복적으로 연산을 수행합니다.
- 스캔 프로그램 실행 중 정주기 인터럽트 또는 외부 인터럽트 프로그램에 의한 인터럽트 실행조건이 성립한 경우는 현재 실행중인 프로그램을 일단 중지하고 해당되는 인터럽트 프로그램을 먼저 수행합니다.

2) 인터럽트 프로그램

(1) 기능

- 주기 · 비주기적으로 발생하는 내 · 외부신호를 처리하기 위하여 스캔 프로그램의 연산을 일단 중지시킨 후 해당되는 기능을 우선적으로 처리합니다.

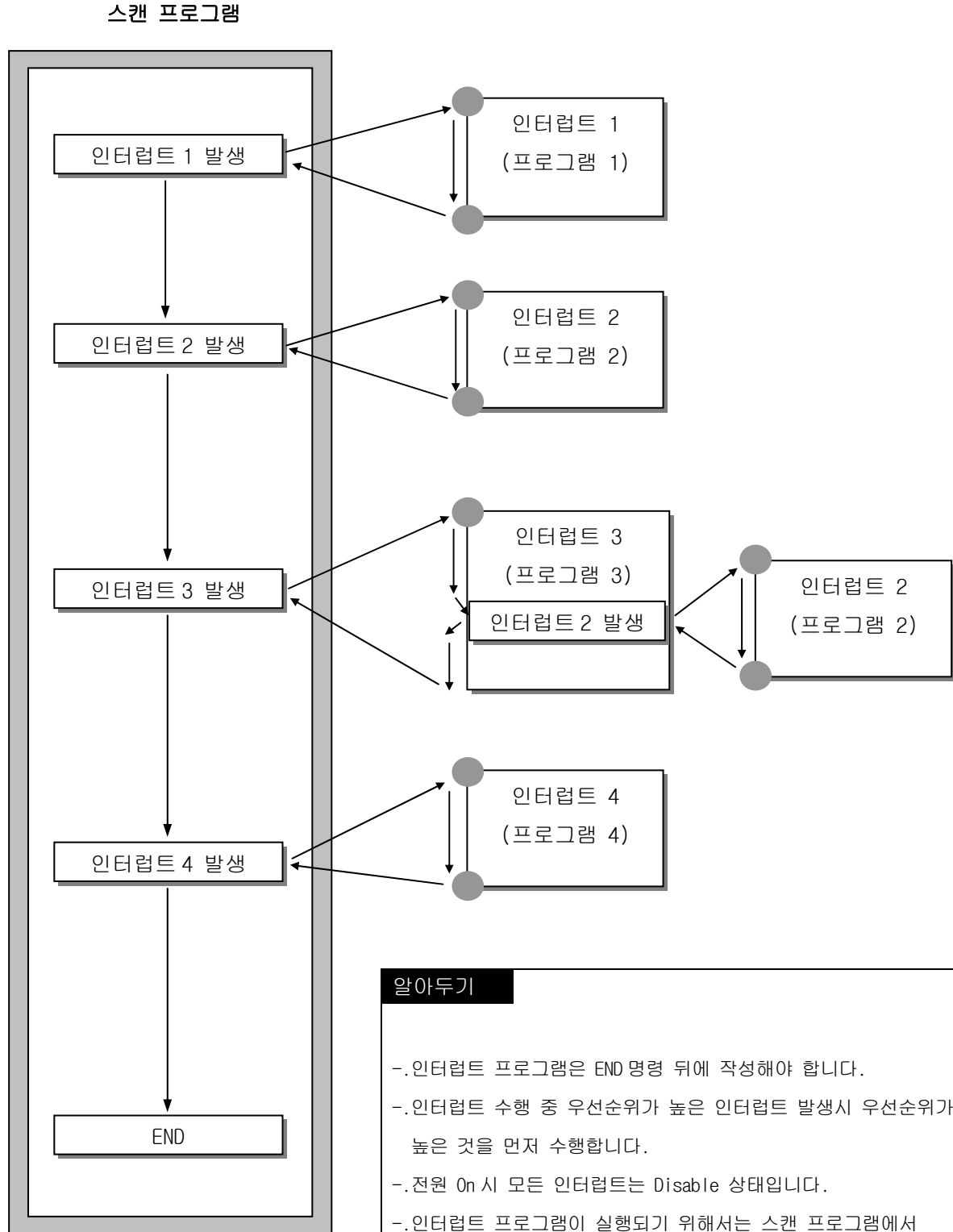
(2) 종류

- 인터럽트 프로그램은 다음과 같이 3 종류로 구분합니다.
  - 내부 정주기 인터럽트 : 설정된 시간간격에 따라 프로그램을 수행합니다.
  - 외부 인터럽트 프로그램 : 외부 인터럽트용 접점(P0000 ~ P0007)에 입력되는 외부신호에 따라 프로그램을 수행합니다.
  - 고속 카운터 인터럽트 프로그램 : 고속 카운터의 비교 일치 인터럽트 발생시 프로그램을 수행합니다

## 5.4.3 인터럽트

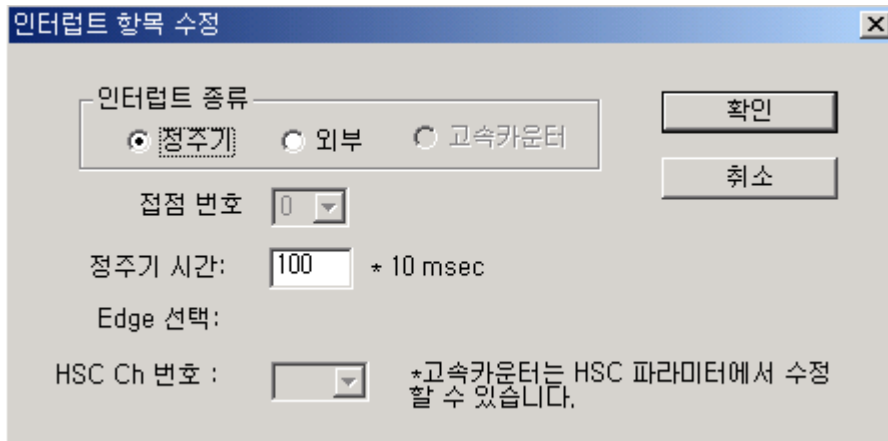
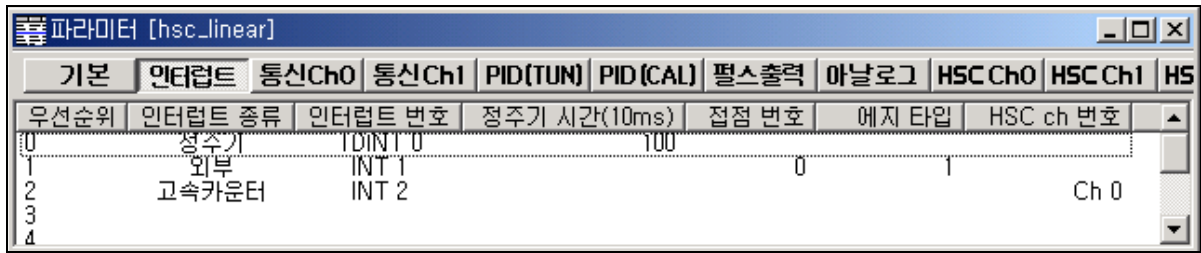
인터럽트 기능에 대한 이해를 돕기 위하여 MASTER-K의 프로그래밍 S/W인 KGLWIN의 프로그램 구조 및 인터럽트에 대해 설명합니다.

(KGLWIN에 대한 자세한 내용은 KGLWIN 사용설명서를 참조하여 주십시오.)

**알아두기**

- 인터럽트 프로그램은 END 명령 뒤에 작성해야 합니다.
- 인터럽트 수행 중 우선순위가 높은 인터럽트 발생시 우선순위가 높은 것을 먼저 수행합니다.
- 전원 On 시 모든 인터럽트는 Disable 상태입니다.
- 인터럽트 프로그램이 실행되기 위해서는 스캔 프로그램에서 TI 명령을 사용하여 Enable 시켜 주어야 합니다.

## 1) 파라미터 설정방법



## 2) 정주기 인터럽트

정주기 인터럽트는 파라미터에서 정해진 시간마다 인터럽트 프로그램(TDINT)을 실행합니다. MASTER-K120S에서는 TDINT(INT) 0 ~ 7 까지 8 점의 정주기 인터럽트를 사용할 수 있고 각각에 대해 시간설정이 가능합니다.

## 3) 외부 인터럽트

외부 인터럽트는 P0000 ~ P0007 까지의 입력 8 점을 사용 가능합니다.

위 그림의 파라미터 설정에서 'TDINT'는 정주기 인터럽트 설정이며, 'INT'는 외부 인터럽트 설정입니다.

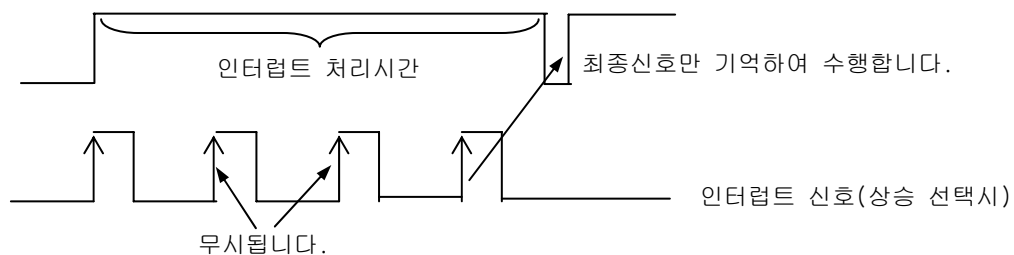
(외부 인터럽트 설정시 에지설정은 입력신호의 상승, 하강, 상승/하강을 선택 가능합니다.)

## 4) 고속카운터 인터럽트

고속카운터의 비교 일치 인터럽트 발생시 수행되며, Ch0 ~ Ch3 까지 최대 4 개까지 사용 가능합니다.

## 알아두기

- 인터럽트 프로그램의 처리시간이 긴 경우 자기 인터럽트가 2 회 이상 발생하면 최종으로 발생한 인터럽트만 처리합니다.



- 인터럽트 프로그램은 최대 8 개까지 사용 가능합니다. 만약, 외부 인터럽트와 고속 카운터 인터럽트를 한 개씩 사용했다면 정주기 인터럽트는 최대 6 개까지 사용 가능합니다.



#### 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 알려 주고 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, 전원부 등 PLC가 정상운전을 할 수 없는 중고장이 발생한 경우 시스템은 정지 상태가 되고 경고장 발생시는 운전을 속행합니다.

###### (2) 시스템 구성상의 오류

일반 증설모듈의 개수가 4개이거나 통신 모듈의 개수가 2개 이상인 경우에 발생하는 고장으로 시스템은 정지상태가 됩니다.

###### (3) 사용자 프로그램 수행중 연산에러

사용자 프로그램 수행 중 발생하는 이상으로 수치연산 오류의 경우 에러플래그에 표시가 되고 시스템은 운전을 속행합니다. 연산 수행중 연산시간이 연산지연 감시설정시간을 넘거나 장착된 입출력 모듈이 정상적으로 제어가 안될 때는 시스템은 정지상태가 됩니다.

###### (4) 외부기기 고장에 의한 고장검출

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

#### 알아두기

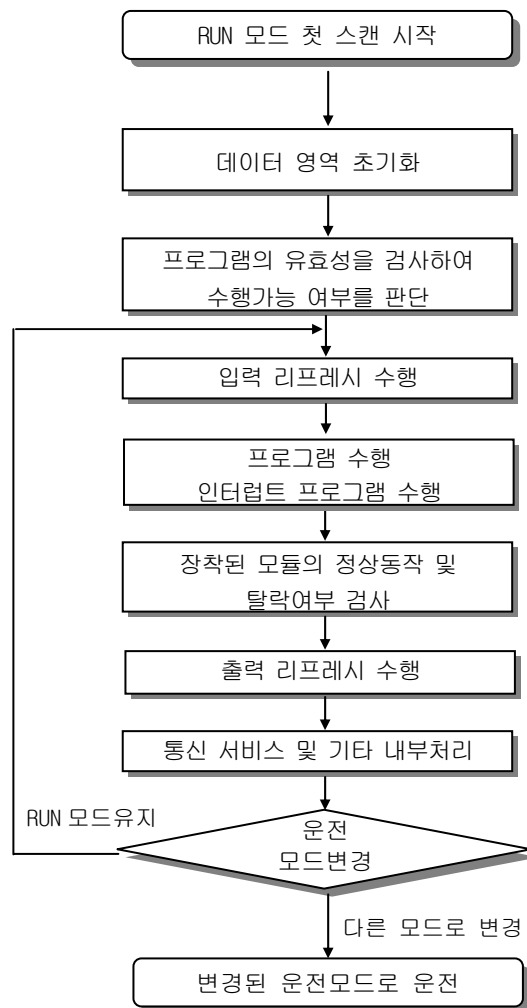
- 1) 고장이 발생한 경우에는 고장번호가 특수릴레이 F006에 저장됩니다.
- 2) 에러에 대한 상세내용은 제 11 장 ‘11.5 에러코드 일람’을 참조하여 주십시오.

## 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 시작시 데이터 영역의 초기화가 수행되며, 프로그램의 유효성을 검사하여 수행 가능여부를 판단합니다.

#### 2) 연산처리내용

입출력 리프레시와 프로그램의 연산을 수행합니다.

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

### 5.5.2 STOP 모드

프로그램 연산을 하지 않고 정지 상태인 모드입니다. 리모트 STOP 모드에서만 PADT 를 통한 프로그램의 전송이 가능합니다.

#### 1) 모드 변경시의 처리

출력 이미지 영역을 소거하고 출력 리프레시를 수행합니다.

#### 2) 연산처리 내용

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

### 5.5.3 PAUSE 모드

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

#### 1) 모드 변경시의 처리

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

#### 2) 연산처리 내용

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

### 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 데이터 영역을 초기화합니다.
- (2) 출력 이미지 영역을 소거하고, 입력 리프레시를 수행합니다.

#### 2) 연산처리 내용

- (1) 입출력 리프레시를 수행합니다.
- (2) 설정 상태에 따른 디버그 운전을 합니다.
- (3) 프로그램의 마지막까지 디버그 운전을 한 후, 출력 리프레시를 수행합니다.
- (4) 장착된 모듈의 정상 동작, 탈락 여부를 검사합니다.
- (5) 통신 서비스 및 기타 서비스를 수행합니다.

## 3) 디버그 운전 조건

디버그 운전조건은 아래와 같은 4 가지가 있고 브레이크 포인터에 도달한 경우 다른 종류의 브레이크 포인터의 설정이 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 포인터 (Break Point) 지정에 따라 실행	프로그램 스텝을 지정하면 지정한 스텝 포인트에서 정지합니다.
점점의 상태에 따라 실행	감시하고자 하는 점점 영역과 정지하고자 하는 상태지정(Value)을 하면 설정한 점점이 지정한 상태가 될 때 정지합니다.
스캔횟수 지정에 따라 실행	운전할 스캔 횟수를 지정하면 지정한 스캔횟수 만큼 운전하고 정지합니다.

## 4) 조작방법

- (1) KGLWIN 에서 디버그 운전 조건을 설정한 후 운전을 실행합니다.
- (2) 인터럽트 프로그램은 각 인터럽트 단위로 운전여부(Enable/Disable)를 설정할 수 있습니다.  
(자세한 조작방법은 KGLWIN 사용설명서 제 9 장 디버깅을 참조하여 주십시오.)

## 5.5.5 운전모드 변경

## 1) 운전 모드의 변경 방법

운전 모드의 변경에는 다음과 같은 방법이 있습니다.

- (1) CPU 부의 모드 키에 의한 변경
- (2) CPU 부의 통신포트에 KGLWIN 을 접속하여 변경
- (3) KGLWIN 을 Fnet I/F 모듈을 통해 연결된 다른 CPU 부에 접속하여 변경
- (4) FAM, Cnet I/F 모듈 등을 이용하여 사용자 명령으로 변경
- (5) 프로그램 수행중 'STOP' 명령에 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	로컬 PAUSE
PAU / REM → STOP	로컬 STOP

## 알아두기

\*1 : 리모트 RUN 모드에서 모드키에 의해 로컬 RUN 모드로 변경되는 경우, PLC 는 중단 없이 연속운전을 합니다.

## 3) 리모트 운전 모드 변경

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

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

## 5.6 기능

## 5.6.1 자기진단

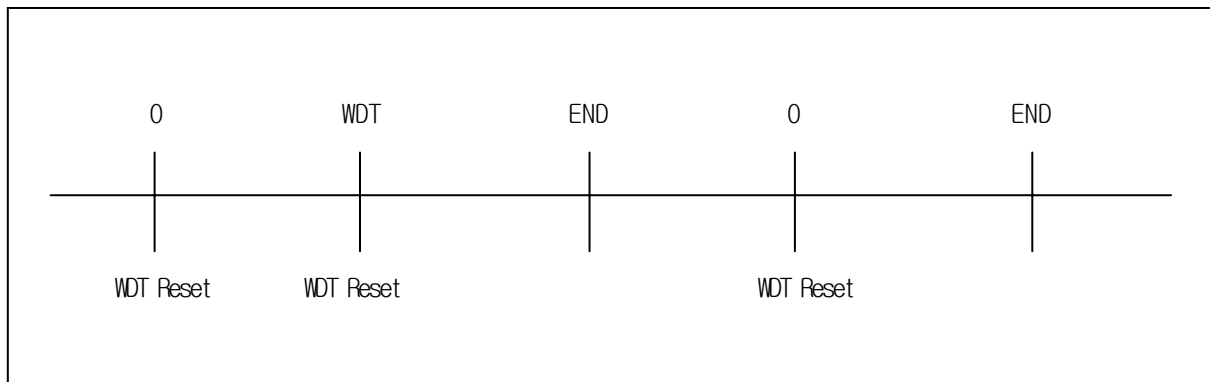
## 1) 기능

- (1) 자기진단 기능이란 CPU 부가 PLC 자체의 이상유무를 진단하는 기능입니다.
- (2) PLC 시스템의 전원을 투입하거나 동작중 이상이 발생한 경우, 이를 검출하여 시스템의 오동작 방지 및 예방보전기능을 수행합니다.

## 2) 연산폭주 감시 타이머

WDT(Watchdog Timer)는 PLC 의 하드웨어나 소프트웨어 이상에 의한 CPU 폭주를 검출하는 기능으로 파라미터로 지정할 수 있습니다. 스캔타임을 감시하여 스캔타임이 지정된 WDT 시간보다 긴 경우, PLC 의 연산실행이 중지되고 출력은 모두 off 됩니다. 또한 CPU 부의 RUN LED 가 소등되고 ERR LED 가 점멸됩니다. FOR ~ NEXT 명령, CALL 명령등을 사용해서 스캔타임이 길어지는 경우는 WDT 명령을 사용하여 WDT 시간을 클리어 시켜 주십시오.

(WDT 명령의 상세한 사항은 MASTER-K 명령어 집을 참조하여 주십시오.)



## 3) I/O 모듈 체크 기능

기본 유닛에 장착된 I/O 모듈이 탈락 또는 불완전 접속되었을 때 이를 검출하는 기능입니다.

## 4) 에러코드 저장기능

CPU 부 에러 발생시 각각의 에러코드를 특수릴레이 F006 에 저장하는 기능입니다.

## 5.6.2 입출력 강제 On/Off 기능

강제 입출력 I/O 기능은 프로그램 실행결과와는 관계없이 입출력 영역을 강제로 On /Off 할 경우 사용하는 기능입니다. (OUTOFF 명령과 함께 사용시는 OUTOFF 명령이 우선합니다.)

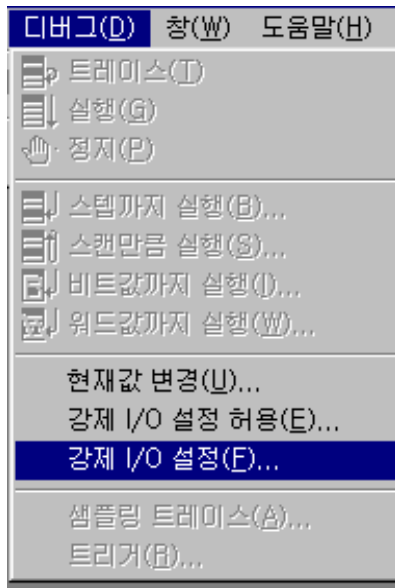
## 1) 강제 I/O 설정 방법

강제 I/O 설정은 입력, 출력영역별로 설정합니다.

설정은 입출력 각각을 설정하며, '강제 I/O 설정 허용'이 설정된 시점부터 동작합니다.

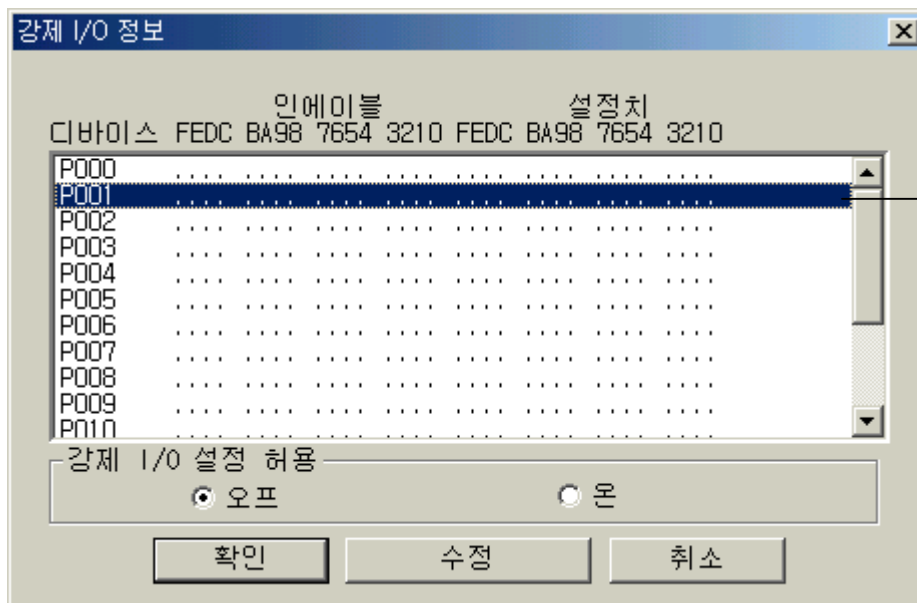
실제 입출력 모듈이 장착되어 있지 않아도 설정이 가능합니다.

KGLWIN의 디버그항목에서 강제 I/O 설정을 선택합니다.

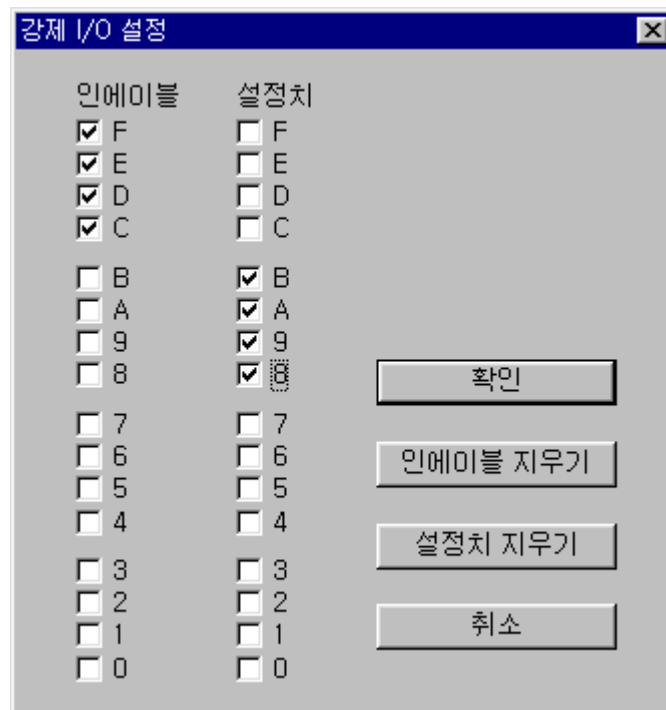


→ 클릭합니다.

- 설정하고자 하는 I/O 영역을 선택하고 더블클릭합니다.



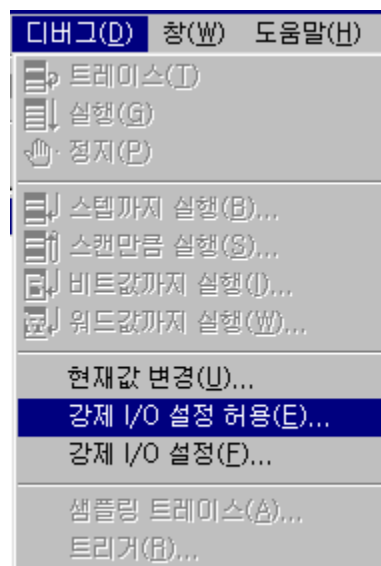
→ 더블클릭합니다.



비트별로 강제 I/O 데이터를 설정합니다.

비트별로 강제 I/O 데이터 설정허용을 선택합니다.

- 다시 디버그 모드에서 강제 I/O 설정허용을 0n 하면 강제 I/O 기능이 수행됩니다.





## 2) 강제 I/O 설정용 특수 데이터 레지스터

강제 I/O 관련 설정은 특수데이터 레지스터에 저장됩니다. 따라서 프로그램으로도 강제 I/O 기능을 사용할 수 있습니다.

항 목	디바이스
강제 I/O 전체 인에이블 접점	M1910
강제 I/O 개별 인에이블 영역	D4700 ~ D4763
강제 I/O 설정 데이터 영역	D4800 ~ D4863

## 3) 강제 On / Off 처리시점 및 처리방법

## (1) 강제입력

입력 리프레시 시점에서 입력 모듈에서 읽어온 데이터 중, 강제 On / Off 로 설정된 접점의 데이터를 강제 설정된 데이터로 대체하여 입력이미지 영역을 갱신합니다.

따라서 사용자 프로그램 수행시 실제 입력데이터 중 강제 설정 영역은 강제 설정데이터로 대체하여 연산을 합니다.

## (2) 강제출력

사용자 프로그램 연산 실행 완료 후, 출력 리프레시 시점에서, 연산 결과가 저장된 출력 이미지 영역의 데이터 중 강제 On/Off 로 설정된 접점의 데이터를 강제 설정된 데이터로 대체하여 출력합니다.

## (3) 강제 I/O 기능 사용시 주의사항

- 전원의 Off -> On, 운전모드의 변경 및 리셋 키에 의한 조작이 있어도 이전에 설정되었던 강제 On / Off 설정 데이터는 CPU 부에 보관되어 있습니다.
- Stop 모드에서도 강제 입·출력 데이터는 소거 되지 않습니다.
- 처음부터 새로운 데이터를 설정하고자 할 때에는 ‘설정치 지우기’를 이용하여 입출력 각각의 설정을 해제한 후 사용하여 주십시오.

## 알아두기

-. 자세한 사용방법은 KGLWIN 사용설명서 제 7 장 온라인의 ‘강제 I/O 설정’ 을 참조하여 주십시오.

## 5.6.3 즉시(Direct)입출력 연산기능

‘I0RF’명령을 사용하여 입출력 접점을 리프레쉬 함으로서 프로그램 수행 도중에 입력 접점의 상태를 즉시 읽어 들여 연산에 사용하거나, 연산 결과를 즉시 출력 접점에 출력하려 할 때 유용하게 사용될 수 있습니다.

## 알아두기

- I0RF 명령에 대한 자세한 내용은 MASTER-K 명령어집을 참조하여 주십시오.

## 5.6.4 시스템 정지시각 저장기능

에러발생으로 인하여 시스템이 정지한 시간, 횟수, 에러내용 등을 특수 데이터 레지스터에 저장하는 기능입니다. 이 기능은 RTC 모듈(G7E-RTCA)이 시스템에 부착되어있는 경우에만 동작합니다.

## 1) 이력의 기록시점 및 내용

운전 이력은 가장 최신이력으로 16 개까지 저장됩니다. 17 번째의 정지가 발생하면 맨 처음에 발생한 내용은 지워지고 대신 17 번째의 내용이 입력됩니다.

	영역	에러 포인트
에러저장 디바이스	D4901 ~ D4904	1 회 정지시각
	D4905 ~ D4908	2 회 정지시각
	:	:
	D4961 ~ D4964	16 회 정지시각

## 2) 시스템 정지시각 모니터 예

영역	내용	설명
D4900	h0001	에러 포인트
D4901	h9905	99 년 5 월
D4902	h2812	28 일 12 시
D4903	h3030	30 분 30 초
D4904	h0001	에러코드

## 3) 저장 정보의 리셋

KGLWIN 에서 데이터 클리어 기능으로 지우기 전에는 지워지지 않습니다

## 알아두기

- 자세한 사용방법은 KGLWIN 사용설명서 제 7 장 온라인의 ‘PLC 정보’ 를 참조하여 주십시오.

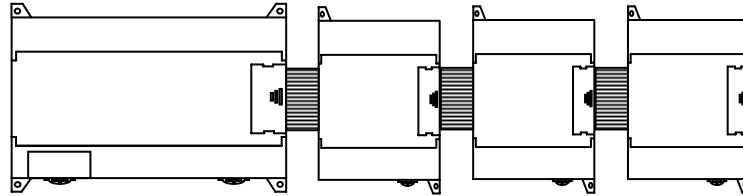
## 5.7 메모리 구성

CPU 부에는 사용자가 사용할 수 있는 두 가지 종류의 메모리가 내장되어 있습니다. 그 중 하나는 사용자가 시스템을 구축하기 위해 작성한 사용자 프로그램을 저장하는 프로그램 메모리이고, 다른 하나는 디바이스를 저장하는 데이터 메모리입니다.



## 5.8 입출력 번호 할당방법

입출력 번호의 할당이란 연산수행시 입력모듈로부터 데이터를 읽어 출력모듈에 데이터를 출력하기 위해 각각의 모듈에 번지를 부여하는 것입니다.



(최대 증설 3 단 가능)

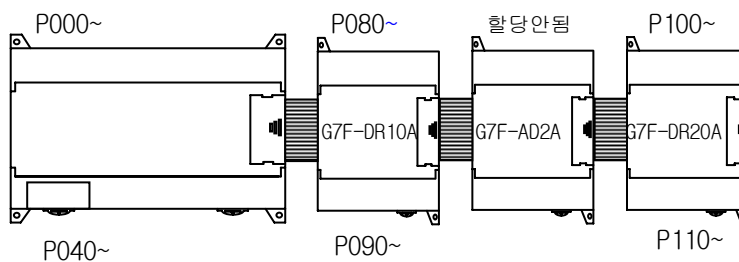
장착모듈	사용가능 대수	비 고
증설 입출력 모듈	3 대	
특수 모듈	3 대	
아나로그 타이머 모듈	3 대	
통신모듈	1 대	

## 1) I/O 영역 지정방법

종 류	구 분	영 역	비 고
기본	입력	P000 ~ P03F	64 점 고정
	출력	P040 ~ P07F	64 점 고정
증설#1	입력	P080 ~ P08F	16 점 고정
	출력	P090 ~ P09F	16 점 고정
증설#2	입력	P100 ~ P10F	16 점 고정
	출력	P110 ~ P11F	16 점 고정
증설#3	입력	P120 ~ P12F	16 점 고정
	출력	P130 ~ P13F	16 점 고정
특수		없음	A/D, A/T, 통신

- 기본적으로 I/O 영역은 고정점수 방식으로 하고 특수, 통신 모듈은 I/O 영역을 할당하지 않습니다.  
(남는 영역은 내부릴레이로 사용 가능합니다.)

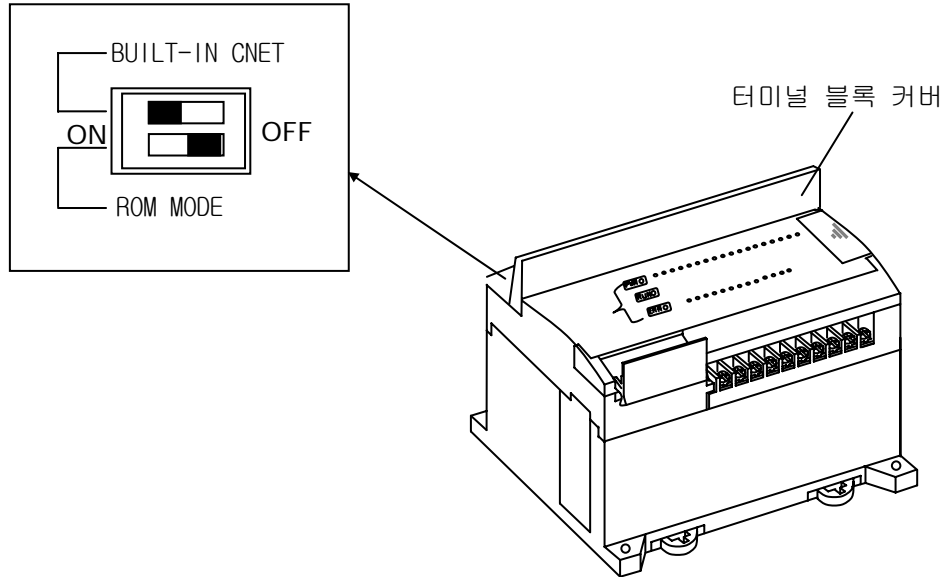
- I/O 영역 할당 예제



## 5.9 내장/외장 통신 설정 Switch

### 5.9.1 구조

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



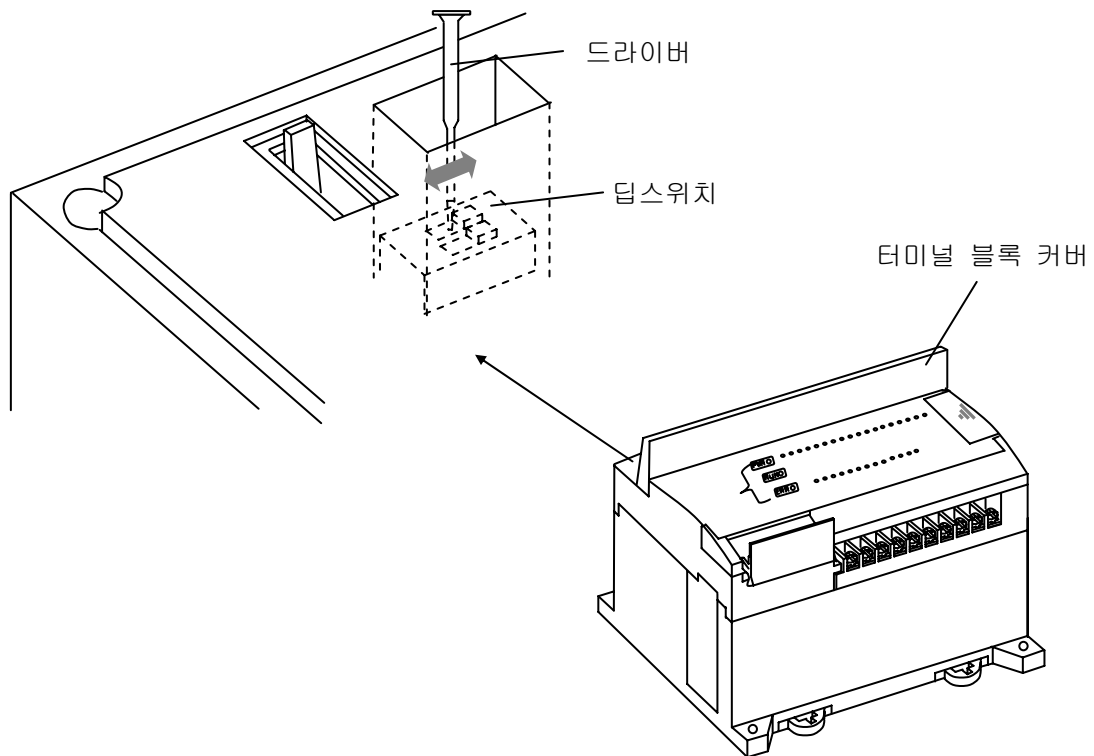
### 5.9.2 Built in Cnet 사용 방법

덤스위치 위치	동작 내용
<p>내장/외장 통신 설정용 Switch.</p> <p>ON  OFF</p> <p>ROM MODE</p>	<p>내장 RS-232C 통신을 하고자 할 때 설정합니다. (9Pin 통신용 Connector 의 4,7,5 번 Pin 을 사용합니다)</p> <p>외장 통신 카드를 사용할 경우 Off 해 주십시오.</p>
<p>O/S 다운로드용 Switch.</p> <p>ON  OFF</p> <p>ROM MODE</p>	<p>MASTER-K120S Operating System Download 용 Switch</p>

#### 알아두기

- 하단의 ROM Mode Switch 는 MASTER-K120S 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.
- ROM Mode 를 On 했을 경우 프로그램 다운로드 후 전원을 Off/On 했을 경우 프로그램이 삭제됩니다. 전원을 Off/On 후 프로그램이 삭제 된다면 ROM Mode 스위치를 확인하여 주십시오.

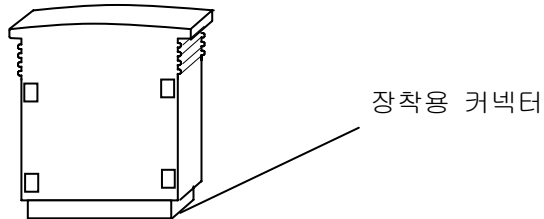
내장/외장 통신 설정 덤스위치는 터미널 블록 커버의 장착등으로 인한 오동작을 방지하기 위하여 깊이 위치하여 있습니다. 사용시에는 작은 드라이버등을 이용하여 조작해 주십시오.  
(이 때, ROM Mode Switch 가 잘못 설정되지 않게 주의하여 주십시오)



## 5.10 외장형 메모리 모듈

MASTER-K120S 시리즈에서 제공하는 외장형 메모리 모듈을 이용하면 사용자 프로그램을 안전하게 저장하거나 운전중인 프로그램의 손상시 별도의 조작 없이 시스템에 장착하여 다운로드하여 이용하실 수 있습니다.

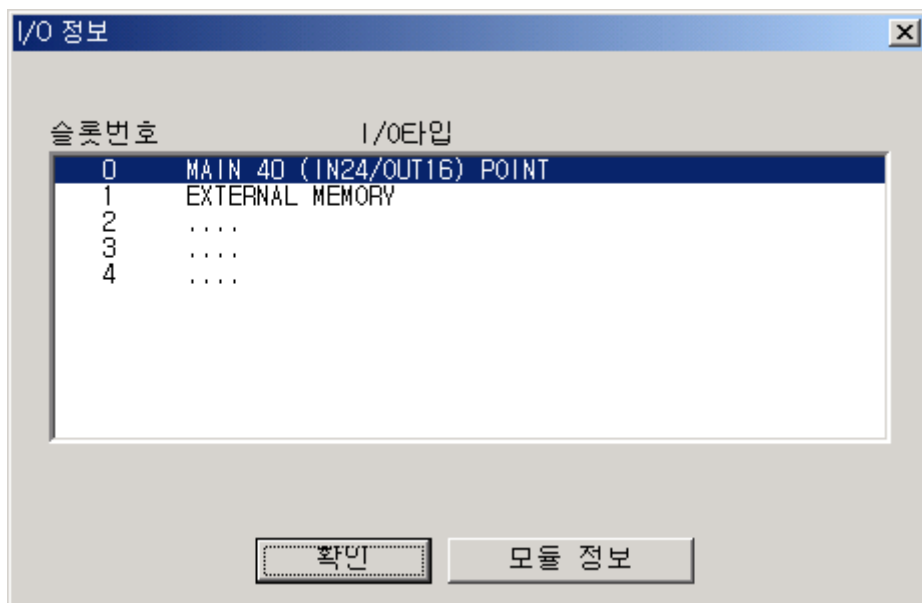
### 5.10.1 구조



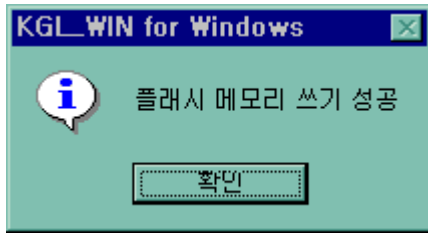
### 5.10.2 사용 방법

#### 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) KGLWIN과 PLC를 접속합니다.
- (5) 온라인메뉴의 정보읽기 - I/O 정보에서 메모리 모듈의 장착여부를 확인합니다.



(6) KGLWIN 의 온라인 – 플래시 메모리 – 외장형쓰기 를 선택하면 아래와 같은 메시지가 나옵니다.



(7) 기본 유닛의 전원을 Off 합니다.

(8) 외장형 메모리 모듈을 제거 합니다

위와 같은 조작을 통해 사용자가 원하는 프로그램을 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.

- MASTER-K120S가 자동으로 메모리 모듈로부터 프로그램을 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

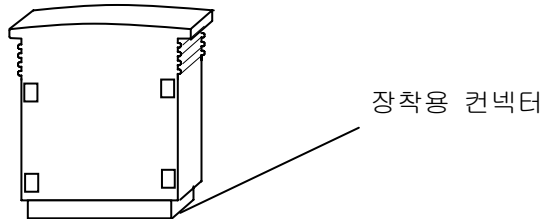
- 외장형 메모리 모듈을 상시 장착한 상태로 운전하지 말아 주십시오.
- 기본 유닛의 전원 On시, 위의 내용대로 PLC의 동작모드에 주의하여 주십시오.



## 5.11 RTC 모듈

MASTER-K120S 시리즈에서 제공하는 RTC 모듈을 이용하면 시스템의 시간관리나 고장이력 등의 시간관리에 이용할 수 있습니다. RTC 는 전원 OFF, 또는 순시정전시에도 시계동작을 계속합니다. RTC 의 현재시각은 시스템 운전상태 정보 플래그에 의해 매 스캔마다 갱신됩니다.

### 5.11.1 구조

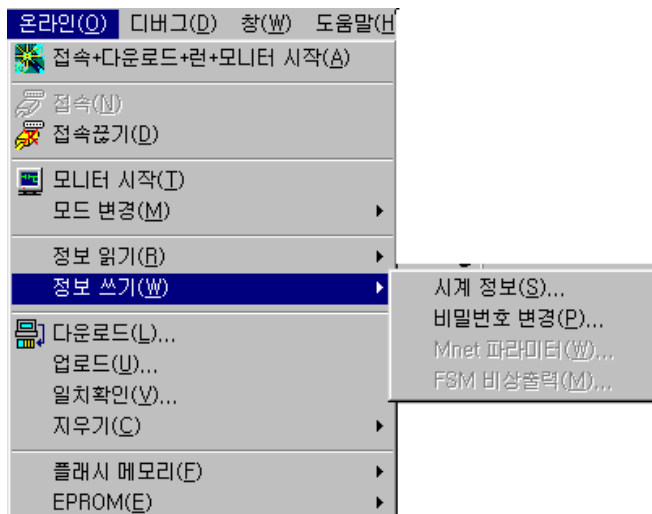


### 5.11.2 사용 방법

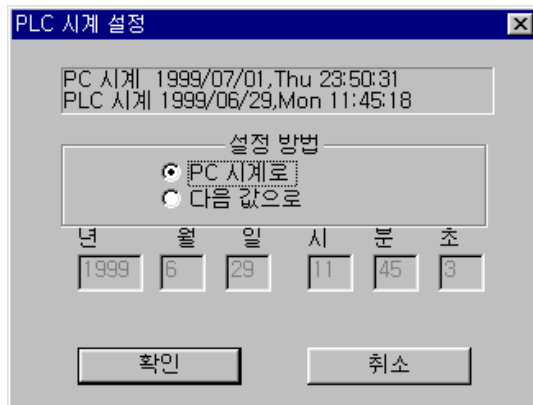
#### 1) 시계 데이터 읽기/설정

##### (1) KGLWIN 으로 부터 읽기 및 설정

- 온라인의 정보쓰기에서 시계정보를 클릭합니다.



- 시계모니터/설정화면이 표시됩니다.



## (2) 특수릴레이로 읽기

- 특수 릴레이로도 아래 표와 같이 모니터가 가능합니다

특수릴레이 영역	내 용	설 명
F053	h9905	99 년 5 월
F054	h1215	12 일 15 시
F055	h4241	42 분 41 초
F056	h1901	1900 년대, 월요일

## (3) 프로그램에 의한 시계데이터 수정

영 역	내 용
D4992	년, 월
D4993	일, 시
D4994	분, 초
D4995	년대, 요일

위의 특수영역에 시계데이터를 써넣고 특수내부릴레이 M1904 를 On 후 Off 합니다.

(날짜와 요일이 맞지않을 경우 Write 되지않습니다.)

위의 특수영역을 모니터하여 정확히 수정되었는지 확인합니다.

## (4) 요일표현 방법

숫자	0	1	2	3	4	5	6
요일	일요일	월요일	화요일	수요일	목요일	금요일	토요일

## 2) 시간오차

±5 초 / 1 개월

## 알아두기

- RTC 에는 출하시에 시계데이터가 쓰여져 있지 않습니다.
- CPU 부를 사용할 때는 반드시 처음에 시계데이터를 정확하게 설정하여 주십시오.
- 시계데이터 범위 이외의 데이터를 RTC 에 쓴 경우는 정상적으로 동작하지 않습니다.  
예) 14 월 32 일 25 시
- RTC 가 정지 또는 에러가 발생할 수 있습니다. 이 경우 새로운 시계 데이터를 RTC 에 쓰면 에러가 해제됩니다.

## 5.12 데이터 백업 시간

MASTER-K120S 기본유닛의 경우 슈퍼 커패시터에 의해 데이터를 백업합니다. 데이터 백업시간은 다음과 같습니다.

종 류	백업 시간	비 고
MASTER-K120S	20 일	상온(25℃) 사용 시

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

## 알아두기

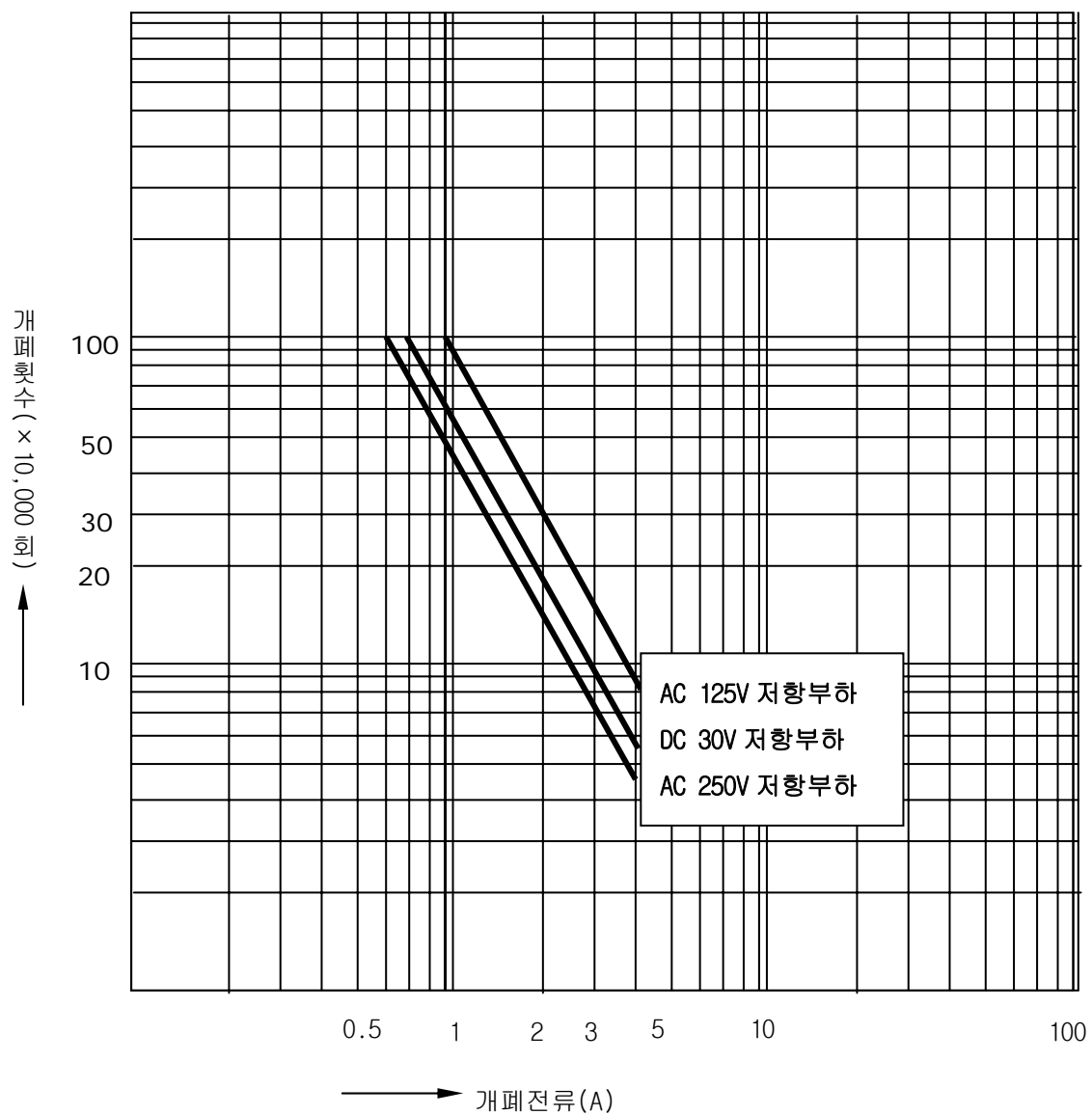
[주1] 위 데이터 백업 시간은 사용 온도 조건 등에 따라 변동될 수 있습니다.

## 제 6 장 입 · 출력부

## 6.1 입출력 규격

MASTER-K120S 시리즈에서 제공되는 디지털입력은 전류싱크/전류소스 형식을 모두 지원하고 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

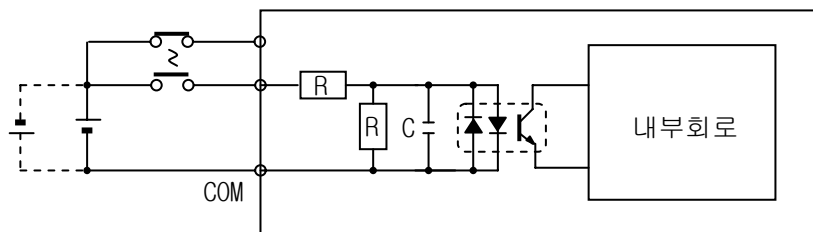
## 6.2.1 기본 유닛

## 1) 규격

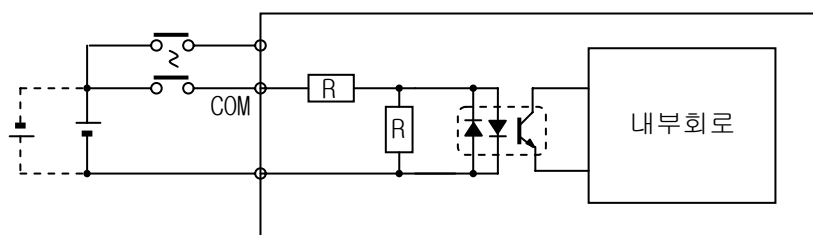
규격 \ 형명		기본 유닛			
		K7M-DR/DRT/DT20U (/DC)	K7M-DR/DRT/DT30U (/DC)	K7M-DR/DRT/DT40U (/DC)	K7M-DR/DRT/DT60U (/DC)
입력점수		12 점	18 점	24 점	36 점
절연방식		포토 커플러 절연			
정격입력전압		DC24V			
정격입력전류		7mA			
사용전압범위		DC20.4 ~ 28.8V (리플율 5% 이내)			
최대 동시 입력점수		100% 동시 0n			
0n 전압 / 0n 전류		DC19V 이상 / 5.7 mA 이상			
Off 전압 / Off 전류		DC6V 이하 / 1.8 mA 이하			
입력저항		약 3.3 k $\Omega$			
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 P000 ~ P001



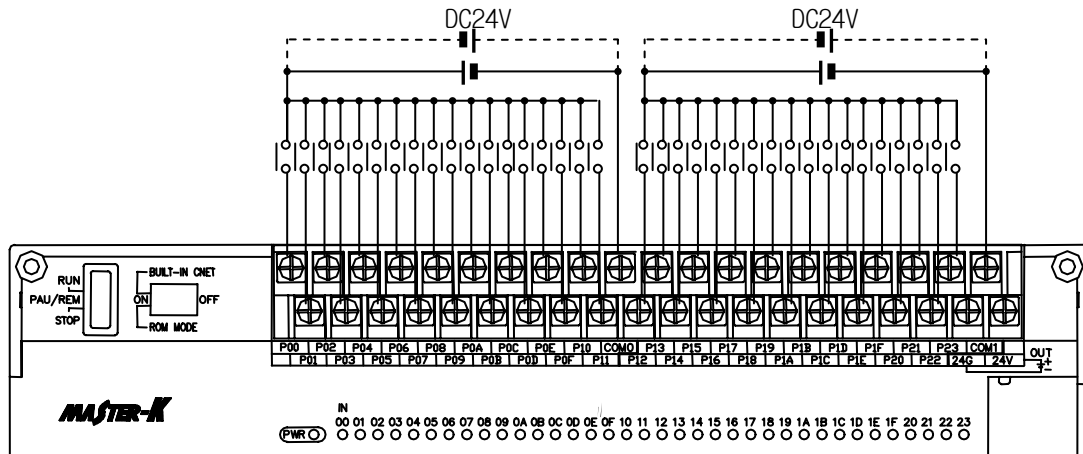
입력번호 P002 ~



### 3) 입력 배선도

기본 유닛의 배선 방법은 아래 그림과 같습니다. MASTER-K120S 에서 제공하는 DC 입력 규격은 전류싱크/전류소스 형식 모두를 사용하도록 되어 있습니다.

#### (1) 기본 유닛



4) 외부기기와의 접속 예

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

	외부 기기	입력부
유접점 출력타입	릴레이	IN COM
NPN 어라운드 출력타입	센서 출력 0V 7mA 센서용 전원	IN COM +
NPN 정규출력타입	정전류 회로 출력 0V 7mA 센서용 전원	IN COM + 입력용 전원과 센서용 전원은 동일한 전원을 사용.
PNP 정규출력타입	출력 0V 7mA 센서용 전원	IN COM -
전압 출력타입	출력 0V 센서용 전원	COM + IN

## 6.2.2 증설 모듈

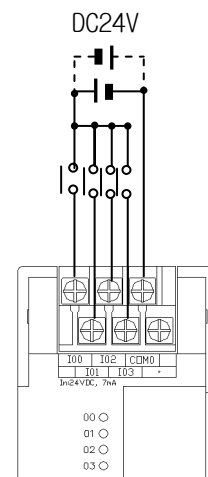
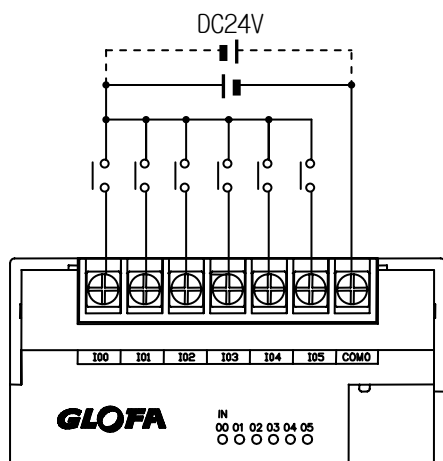
## 1) 규격

규 격 / 형 명		증 설 모 듸			
		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 0n			
0n 전압 / 0n 전류		DC19V 이상 / 5.7 mA 이상			
0ff 전압 / 0ff 전류		DC6V 이하 / 1.8 mA 이하			
입력저항		약 3.3 k $\Omega$			
응답시간	0ff → 0n	0, 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000ms 중 선택(Default : 10ms)			
	0n → 0ff	0, 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000ms 중 선택(Default : 10ms) <sup>1)</sup>			
코먼방식		6 점 / COM	4 점 / COM	12 점 / COM	4 점 / COM
동작표시		입력 0n 시 LED 점등			

## 2) 회로 구성

기본 유닛의 입력 회로와 동일 합니다.

## 3) 입력 배선도





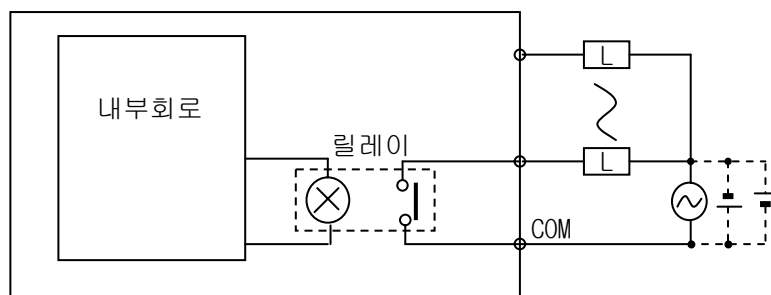
## 6.3 디지털 출력 규격

## 6.3.1 기본 유닛 (Relay 출력)

## 1) 규격

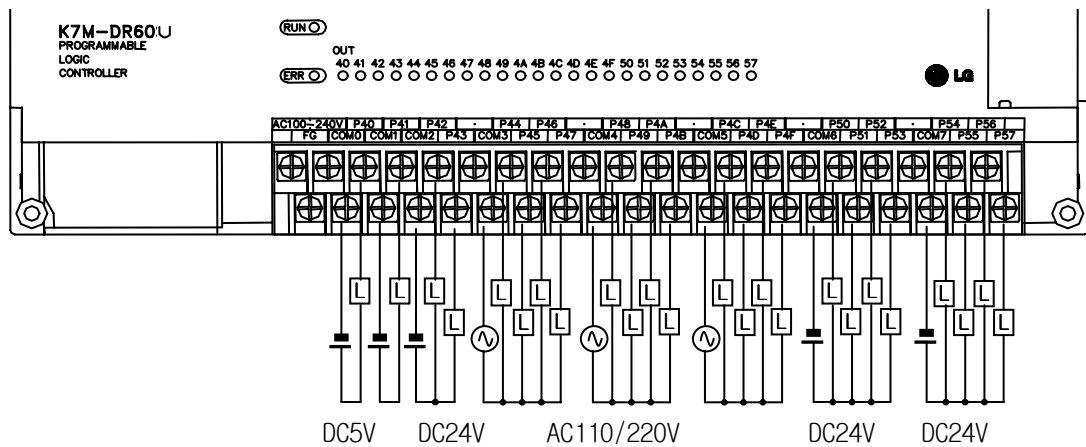
규격 \ 형명		기본 유닛			
		K7M-DR20U (K7M-DRT20U) (/DC)	K7M-DR30U (K7M-DRT30U) (/DC)	K7M-DR40U (K7M-DRT40U) (/DC)	K7M-DR60U (K7M-DRT60U) (/DC)
출력점수		8 점 (4 점)	12 점 (8 점)	16 점 (12 점)	24 점 (20 점)
절연방식		릴레이 절연			
정격 부하 전압 / 전류		DC24V / 2A (저항부하), AC220V / 2A ( $\cos \Psi = 1$ ) / 1 점 5A/COM			
최소 부하 전압 / 전류		DC5V / 1mA			
최대 부하 전압 / 전류		AC250V, DC110V			
Off 시 누설전류		0.1mA (AC220V, 60Hz)			
최대 개폐 빈도		1,200 회 / 시간			
서지 킬러		없음			
수명	기계적	2,000 만회 이상			
	전기적	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			
응답시간	Off → On	10 ms 이하			
	On → Off	12 ms 이하			
동작표시		출력 On 시 LED 점등			

## 2) 회로 구성



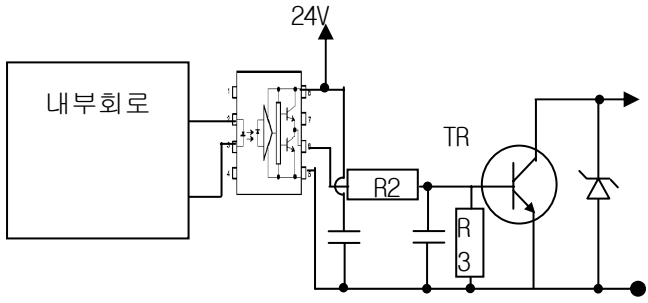
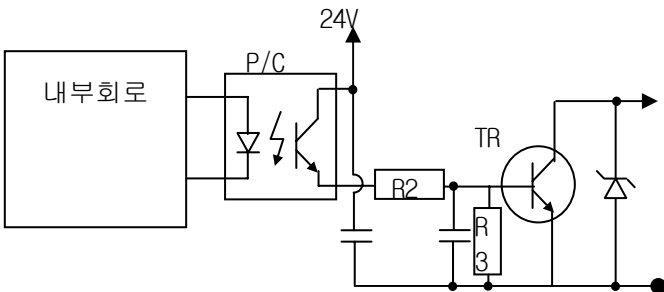
### 3) 출력 배선도

#### (1) 기본 유닛



## 6.3.2 기본 유닛 (TR 출력)

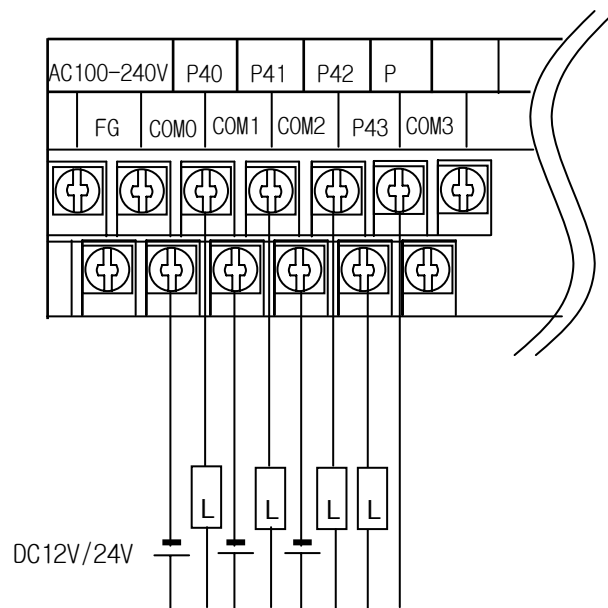
## 1) 규격

규 격		기본 유닛			
		K7M-DRT(DT)20U (/DC)	K7M-DRT(DT)30U (/DC)	K7M-DRT(DT)40U (/DC)	K7M-DRT(DT)60U (/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		0.1A/점(0.5A/점, 단 P40, P41 : 0.1A)			
서지킬러		제너 다이오드			
Off 시 누설전류		0.1mA 이하			
On 시 전압강하		DC0.3V (0.1A) 이하			
돌입전류		4A, 10ms 이하			
응답시간	Off → On	0.2 ms 이하			
	On → Off	0.2 ms 이하			
동작표시		출력 On 시 LED 점등			
P40, P41					
P42, P43					

## 알아두기

- K7M-DRT20/30/40/60U Type 의 P40~43 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



## 6.3.3 증설 모듈

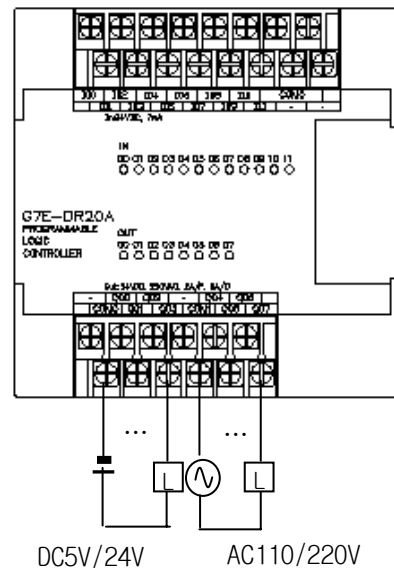
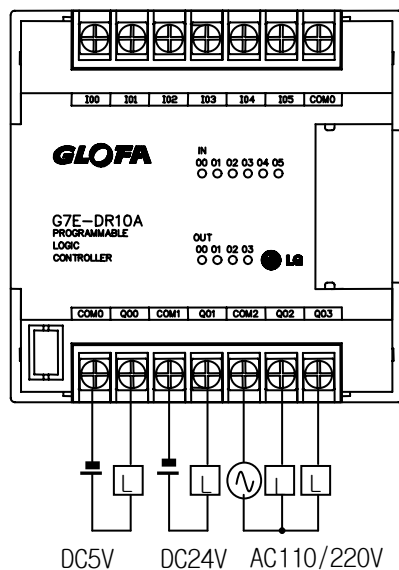
## 1) 규격

규 격 \ 형 명		디지털 I/O 모듈			
		G7E-DR10A	G7E-DR08A	G7E-DR20A	G7E-RY08A
출력점수		4 점		8 점	
절연방식		릴레이 절연			
정격 부하 전압 / 전류		DC24V / 2A (저항부하), AC220V / 2A (COS Ψ = 1) / 1 점 5A / 1COM			
최소 부하 전압 / 전류		DC5V / 1mA			
최대 부하 전압 / 전류		AC250V, DC110V			
Off 시 누설전류		0.1mA (AC220V, 60Hz)			
최대 개폐 빈도		1,200 회 / 시간			
서지 칼러		없음			
수 명	기 계 적	2,000 만회 이상			
	전 기 적	정격 개폐 전압 / 전류부하 10 만회 이상			
		AC200V / 1.5A, AC240V / 1A (COSΨ = 0.7) 10 만회 이상			
		AC200V / 1A, AC240V / 0.5A (COSΨ = 0.35) 10 만회 이상			
		DC24V / 1A, DC100V / 0.1A (L / R = 7ms) 10 만회 이상			
응답시간	Off → On	10 ms 이하			
	On → Off	12 ms 이하			
동작표시		출력 On 시 LED 점등			

## 2) 회로구성

기본 유닛의 Relay 출력 회로와 동일 합니다.

## 3) 출력 배선도





## 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

2) 입력 규격

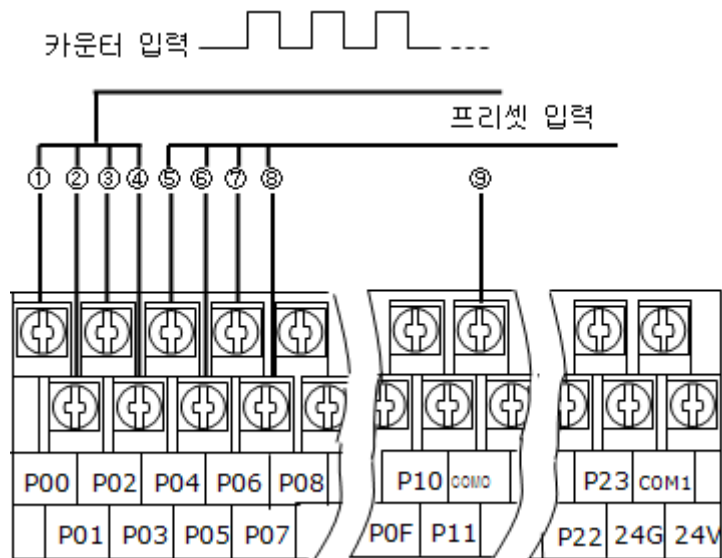
(1) A / B 상 입력

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 $\mu$ s 이하
Off 지연시간	200 $\mu$ s 이하

3) 각부 명칭



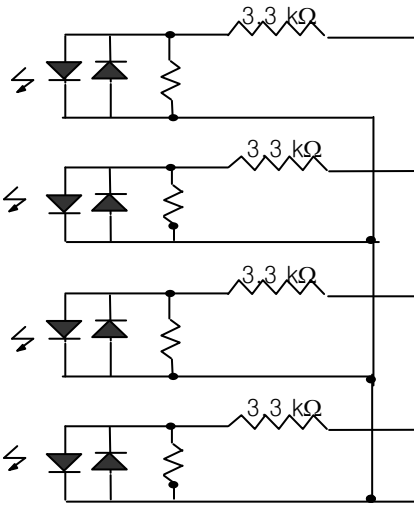
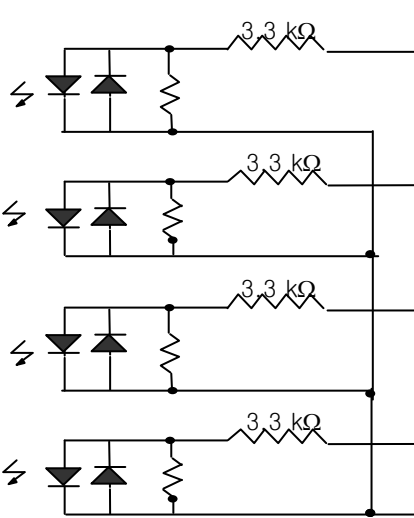
No.	단자 번호	명 칭		용 도	
		1 상	2 상	1 상	2 상
①	P00	Ch0 카운터 입력	Ch0 A 상 입력	카운터 입력단자	A 상 입력단자
②	P01	Ch1 카운터 입력	Ch0 B 상 입력	카운터 입력단자	B 상 입력단자
③	P02	Ch2 카운터 입력	Ch2 A 상 입력	카운터 입력단자	A 상 입력단자
④	P03	Ch3 카운터 입력	Ch2 B 상 입력	카운터 입력단자	B 상 입력단자
⑤	P04	Ch0 프리셋 24V	Ch0 프리셋 24V	프리셋 입력단자	프리셋 입력단자
⑥	P05	Ch1 프리셋 24V	-	프리셋 입력단자	-
⑦	P06	Ch2 프리셋 24V	Ch2 프리셋 24V	프리셋 입력단자	프리셋 입력단자
⑧	P07	Ch3 프리셋 24V	-	프리셋 입력단자	-
⑨	COM0	입력 코먼	입력 코먼	코먼단자	코먼단자



## 4) 외부기기와의 연결방법

표 7.1은 외부기기와의 접속(Interface) 일람표입니다.

[표 7.1] 외부 Interface 일람표

입/출력 구분	내 부 회 로	단자 번호	신 호 명 칭		동 작	입력보증 전압
			1 상	2 상		
입 력		P00	Ch0 펄스입력	Ch0 A 상입력	On Off	20.4~28.8V 6V 이하
		P01	Ch1 펄스입력	Ch0 B 상입력	On Off	20.4~28.8V 6V 이하
		P02	Ch2 펄스입력	Ch2 A 상입력	On Off	20.4~28.8V 6V 이하
		P03	Ch3 펄스입력	Ch2 B 상입력	On Off	20.4~28.8V 6V 이하
		COM0	COM(입력코먼)			
		P04	Ch0 프리셋입력	Ch0 프리셋입력	On Off	20.4~28.8V 6V 이하
		P05	Ch1 프리셋입력	-	On Off	20.4~28.8V 6V 이하
		P06	Ch2 프리셋입력	Ch2 프리셋입력	On Off	20.4~28.8V 6V 이하
		P07	Ch3 프리셋입력	-	On Off	20.4~28.8V 6V 이하
		COM0	COM(입력코먼)			

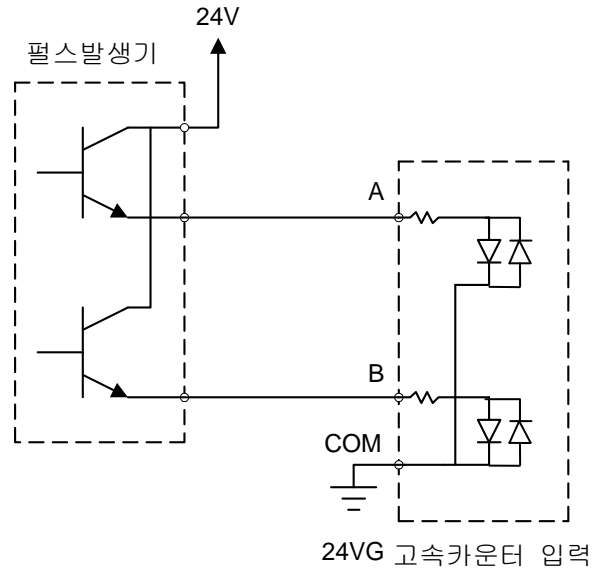
## 5) 배선상의 주의사항

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

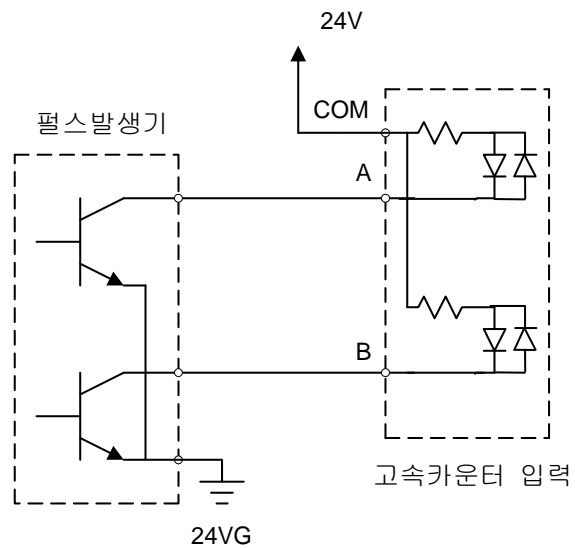
- (1) 배선은 반드시 트위스티드 페어 실드선을 사용하시고 접지는 3종접지를 실시하여 주십시오.
- (2) 노이즈가 많이 발생하는 동력선, 입출력 선과는 분리하여 설치하시고 배선거리는 가능한 짧게 하여 주십시오.
- (3) 엔코더용 전원은 가능한 입출력용 전원과 구분된 별도의 안정화 전원을 사용하십시오.  
1상입력의 경우는 입력신호를 A 상에만 접속하시고, 2상 입력의 경우는 A 상, B 상에 접속하여 주십시오

6) 배선 예

(1) 펄스발생기(엔코더)가 전압 출력인 경우



(2) 펄스발생기가 오픈 콜렉터 출력 타입인 경우



## 제 7 장 각종 기능의 사용방법

### 7) 명령어 설명(HSCST)

HSCST	고속 카운터 실행 명령													
명 령	사 용 가 능 영 역										스텝수	플래그		
	M	P	K	L	F	T	C	D	#D	정수		에러 (F110)	제로 (F111)	캐리 (F112)
S										○	7/9	○		
SV	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
CV	○	○	○	○		○	○	○	○					

<div> <div>입력조건</div> <div>고속카운터명령</div> <div>채널</div> <div>Set Value</div> <div>현재값</div> <div>저장영역</div> </div> <div> <div>HSCST</div> <div>S</div> <div>SV</div> <div>CV</div> </div>														
<b>플래그 Set</b>					<b>영역설정</b>									
에러 (F110)					S	고속 카운터 채널 지정(0~3)								
					SV	Set Value(32Bit) 설정범위(-2,147,483,648~ ,147,483,647)								
					CV	Current Value 저장 Area								

#### ■ HSCST S SV CV

##### (1) 기능

- 입력조건이 On 일 때 지정된 채널의 고속 카운터가 Enable 됩니다.  
입력조건이 Off 가 되면, 고속 카운터가 Off 되며 출력 접점 F17\*(\*)는 채널번호)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 출력접점 F17\*(\*)는 채널 번호)이 On 되고, 작으면 Off 됩니다.
- 현재값이 2,147,483,647 을 넘으면 Carry Flag F18\*(\*)는 채널 번호)가 On 되고, 입력 조건이 Off 되면 Off 됩니다. 링카운터의 경우 현재값이 링카운터 설정치가 되면 Carry Flag 가 On 되 고 현재값은 0 으로 변합니다.
- 현재값이 -2,147,483,648 보다 작아지면 Borrow Flag F19\*(\*)는 채널 번호)가 On 되고, 입력 조건이 Off 되면 Off 됩니다. 링카운터의 경우 현재값이 0 이 되면 다음 펄스에서 Borrow Flag 가 On 되고 현재값은 '링카운터 설정치-1' 로 변합니다.

## (2) 고속 카운터 에러 코드

파라미터에서 고속 카운터 모드 및 부가 기능 Setting 이 잘못된 경우 Error Flag F21 ~ F24(채널 0 ~ 채널 3)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 F23 에 에러코드 H11 이 저장됩니다.

## (3) 프로그램 예

입력조건	HSC ST 00000	0008333777	D1000
------	--------------	------------	-------

- 입력조건이 On 되면 고속 카운터 0 번 채널이 파라미터에 의해 설정된 모드에 따라 Enable 됩니다.
- 현재값이 8,333,777 이 되면 F170 이 On 됩니다.
- 현재값은 D1000, D1001 에 저장됩니다.

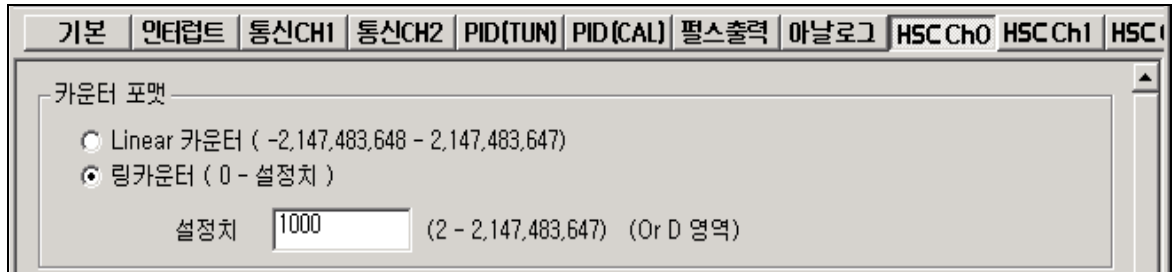
## 알아두기

- 부가 기능 설정은 고속 카운터 파라미터 설정을 참고하시기 바랍니다.

8) 고속 카운터 파라미터 설정

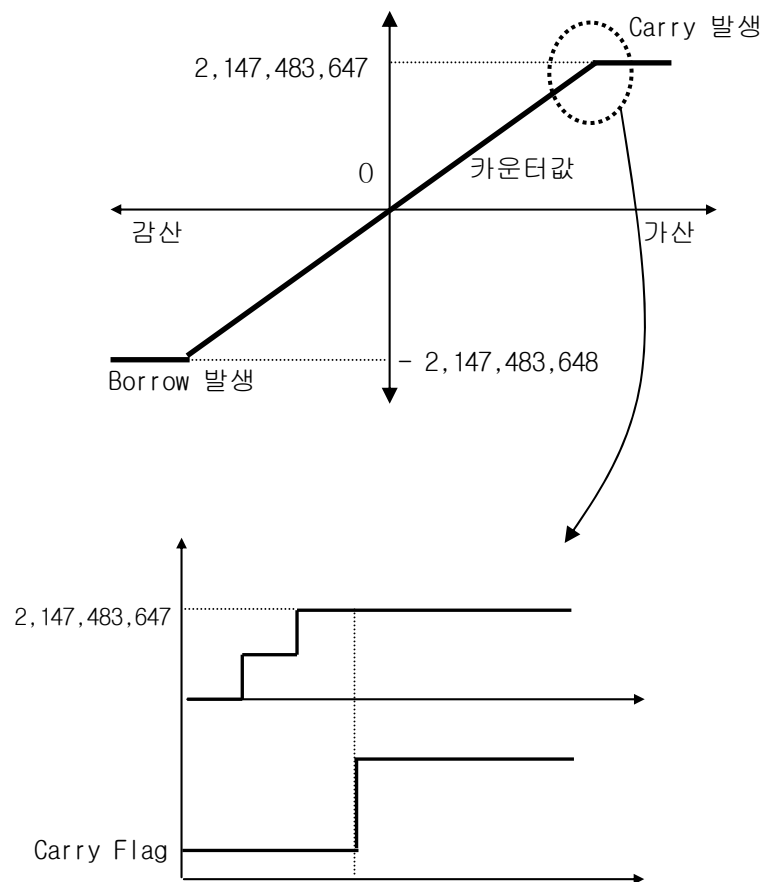
(1) 카운터 포맷 설정

파라미터에서 카운터 포맷을 설정합니다.



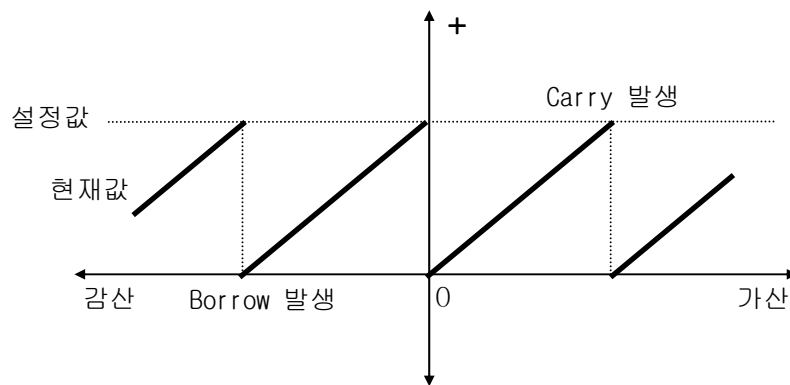
가) Linear 카운터

- 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 Carry Flag F18\*(\*)는 채널 번호)가 Set 되고, 카운터는 더 이상 동작하지 않습니다.
- 카운트 값이 -2,147,483,648 에 도달하면 다음 펄스 입력시 Borrow Flag F19\*(\*)는 채널 번호)가 Set 되고, 카운터는 더 이상 동작하지 않습니다.
- 프리셋 동작에 의해서 카운터의 Carry, Borrow Flag 는 Reset 되고, 카운트 동작을 재개할 수 있습니다.



나) 링카운터

- 링카운터가 선택되면 카운트 동작은 0 ~ 링카운터 설정치 사이에서 동작합니다.
- 카운터의 현재치가 링카운터 설정치에 도달하면 Carry Flag 가 On 되고 현재값은 자동적으로 0 이 됩니다.
- 카운터의 현재치가 0 에 도달하면 다음 펄스 입력시 Borrow Flag 가 On 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 링카운터가 범위(0 ~ 링카운터 설정치)를 벗어난 경우 링카운터 설정 에러(H11)가 발생하고, Linear 카운터로 동작합니다.
- 링카운터 설정 에러의 해제는 명령어(HSCST)의 재기동에 의해서만 가능합니다.



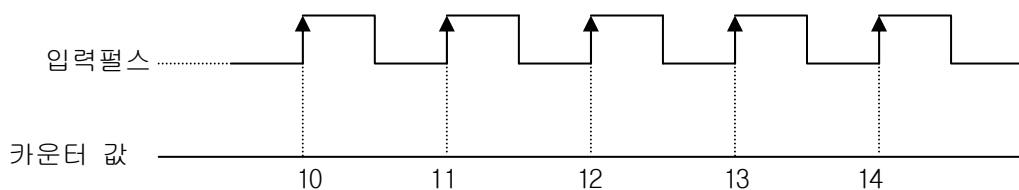
(2) 카운트 모드 설정

파라미터에서 카운트 모드를 설정합니다

기본	인터럽트	통신CH1	통신CH2	PID(TUN)	PID(CAL)	펄스출력	아날로그	HSC Ch0	HSC Ch1	H
<div>카운터 포맷</div> <div> <input checked="" type="radio"/> Linear 카운터 ( -2,147,483,648 ~ 2,147,483,647 )                       <input type="radio"/> 링카운터 ( 0 - 설정치 )                 </div> <div>                     설정치 <input type="text" value="2"/> (2 ~ 2,147,483,647) (Or D 영역)                 </div> <div> <div>카운트 모드</div> <div> <input type="radio"/> 1상 가산모드                               <input type="radio"/> 1상 펄스 + 방향입력 모드                         </div> <div> <input checked="" type="radio"/> 2상 가/감산 입력 모드                               <input type="radio"/> 2상 위상차 입력 모드(4체배)                         </div> </div>										

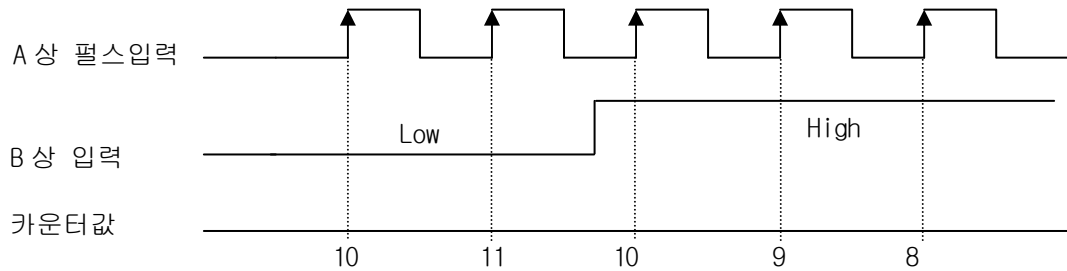
가) 1 상 가산모드

- 입력 펄스의 상승에지 발생시 카운터 값이 1 증가합니다.



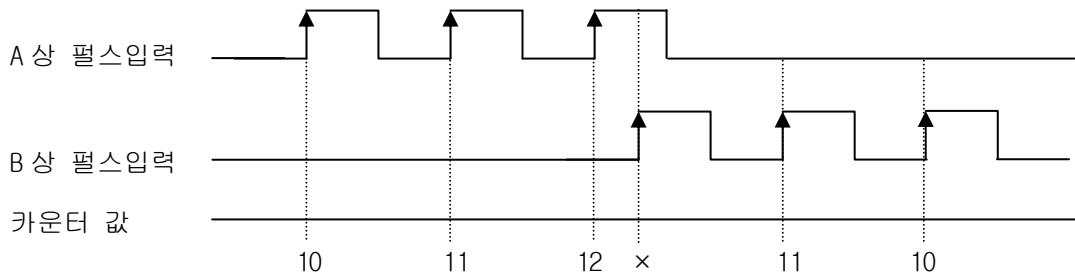
### 나) 1 상 펄스 + 방향입력 모드

- 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.



### 나) 2 상 가/감산 입력 모드

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



### 라) 2 상 위상차 입력모드(4 체배)

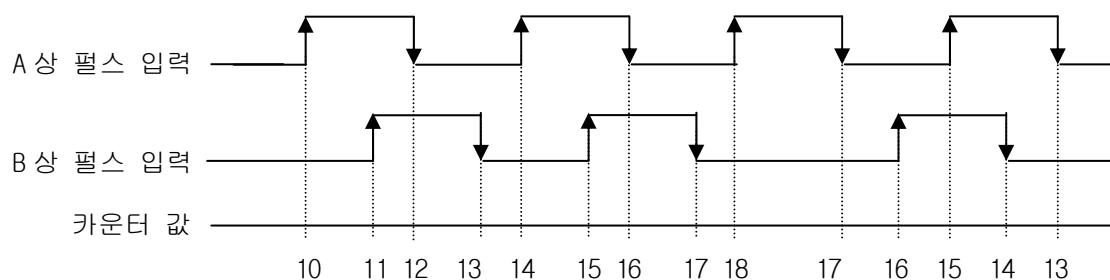
A 상 입력 펄스가 B 상 입력 펄스보다 앞서는 경우에는 가산 동작을, B 상 입력 펄스가 A 상 입력 펄스보다 앞서는 경우에는 감산 동작을 수행 합니다.

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

기본	인터럽트	통신CH1	통신CH2	PID(TUN)	PID(CAL)	펄스출력	아날로그	HSC Ch0	HSC Ch1
부가 기능 <input checked="" type="checkbox"/> 프리셋 Enable 프리셋 값 <input type="text" value="0"/> ( -2,147,483,648 - 2,147,483,647 ) (Or D 영역) <input checked="" type="radio"/> 내부 프리셋 영역 <input type="text" value="M0000"/> (P, M, L, F, C, T, K 영역) <input type="radio"/> 외부 프리셋 영역 <input type="text" value="외부접점(P4)"/>									

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 상승에지에서 카운터의 현재값을 프리셋 값으로 변경합니다.

## 나) 외부 프리셋

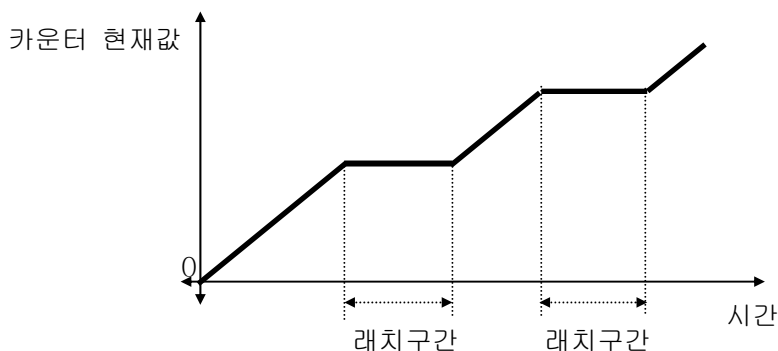
- 외부 프리셋 영역과 프리셋 값을 설정합니다. 이 때, 외부 프리셋 디바이스는 Ch 별로 고정됩니다.(Ch0 : P4, Ch1 : P5, Ch2 : P6, Ch3 : P7)
- 외부 프리셋 영역의 값이 'Low' 에서 'High' 로 변화하는 상승에지에서 카운터의 현재값을 프리셋 값으로 변경합니다.

## (4) 래치 카운터 설정

기본	인터럽트	통신CH1	통신CH2	PID(TUN)	PID(CAL)	펄스출력	아날로그	HSC Ch0	HSC Ch1
부가 기능 <input checked="" type="checkbox"/> 프리셋 Enable 프리셋 값 <input type="text" value="0"/> ( -2,147,483,648 - 2,147,483,647 ) (Or D 영역) <input checked="" type="radio"/> 내부 프리셋 영역 <input type="text" value="M0000"/> (P, M, L, F, C, T, K 영역) <input type="radio"/> 외부 프리셋 영역 <input type="text" value="외부접점(P4)"/> <input checked="" type="checkbox"/> 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 명령의 입력조건이 Off 인 경우



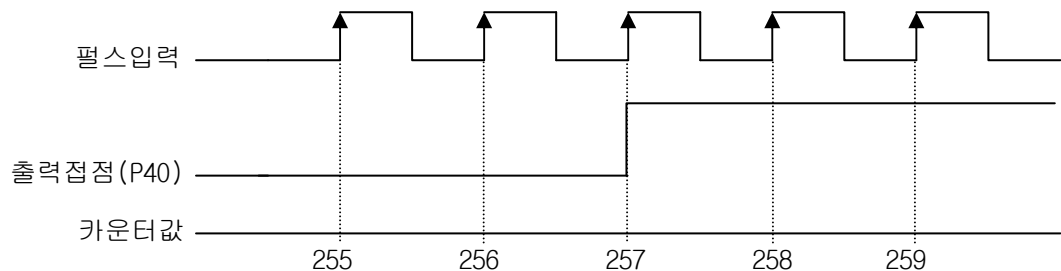
### (5) 비교 출력 인터럽트 설정

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

#### 가) 비교 Set

<input checked="" type="checkbox"/> 비교 출력 Enable	
<input checked="" type="radio"/> 비교 Set	SV1 <input type="text" value="257"/> SV2 <input type="text" value="0"/> (-2,147,483,648 ~ 2,147,483,647) (Or D 영역)
<input type="radio"/> 대역 Set	출력 접점 <input type="text" value="P40"/>
<input type="radio"/> 비교 Task	우선 순위 <input type="text" value="0"/> (0-7)
<input type="checkbox"/> RPM Enable	
갱신 주기 <input type="text" value="1"/>	(1 - 6,000)
1회적시 펄스 수 <input type="text" value="1"/>	P40 P41 P42 P43 P44 P45 P46 P47

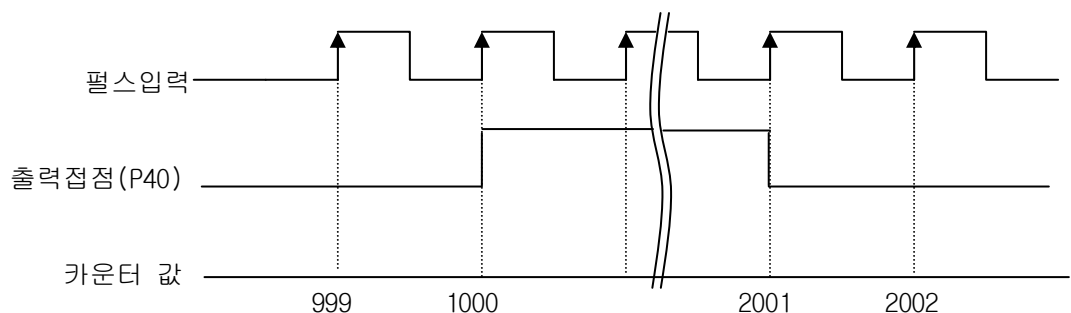
- 카운터의 현재치가 SV1 과 일치하면 선택된 출력 접점이 Set 됩니다. 이때, 출력 접점은 P40 ~ P47 만 선택 가능합니다.



#### 나) 대역 Set

기본	인터럽트	통신CH1	통신CH2	PID(TUN)	PID(CAL)	펄스출력	아날로그	HSC Ch0	HSC Ch1	H
<input checked="" type="checkbox"/> 비교 출력 Enable										
<input type="radio"/> 비교 Set		SV1 <input type="text" value="1000"/> SV2 <input type="text" value="2000"/> (-2,147,483,648 ~ 2,147,483,647) (Or D 영역)								
<input checked="" type="radio"/> 대역 Set		출력 접점 <input type="text" value="P40"/>								
<input type="radio"/> 비교 Task		우선 순위 <input type="text" value="0"/> (0-7)								

- 카운터의 현재치가 SV1 보다 크거나 같고, SV2 보다 작거나 같은 경우 선택된 출력 접점이 On 됩니다. 이때, 출력 접점은 P40 ~ P47 만 선택가능 합니다.
- SV2 설정값이 SV1 보다 작은 경우 SV2 설정 에러(h' 12)가 발생하고, 비교출력 인터럽트는 동작하지 않습니다.



## 다) 비교 Task

기본	인터럽트	통신CH1	통신CH2	PID(TUN)	PID(CAL)	펄스출력	마날로그	HSC Ch0	HSC Ch1	H
<input checked="" type="checkbox"/> 비교 출력 Enable										
<input type="radio"/> 비교 Set		SV1	<input type="text" value="1000"/>	SV2	<input type="text" value="2000"/>	(-2,147,483,648 - 2,147,483,647) (Or D 영역)				
<input type="radio"/> 대역 Set		출력 접점	<input type="text" value="P40"/>							
<input checked="" type="radio"/> 비교 Task		무선 순위	<input type="text" value="0"/>	(0-7)						

- 파라미터에서 비교 Task 를 선택한 경우 비교 Task 의 우선 순위에 해당하는 인터럽트 파라미터가 자동 설정됩니다.

[illegible]

- 카운터의 현재치가 SV1 과 일치하면 선택된 우선순위의 인터럽트 프로그램이 실행됩니다.
- 인터럽트 프로그램은 아래 프로그램 예와 같이 INT 명령을 사용합니다. 자세한 설명은 KGLWIN 명령어 사용설명서를 참조하시기 바랍니다.
- 인터럽트 프로그램은 해당 인터럽트 번호가 Enable 되어야 동작합니다.

(가) 프로그램 예

- 비교 Task 가 발생하면 P50 출력을 Set 합니다.



## (6) RPM 설정

기본	인터럽트	통신CH1	통신CH2	PID(TUN)	PID(CAL)	펄스출력	아날로그	H5C Ch0	H5C Ch1
<input checked="" type="checkbox"/> RPM Enable 갱신 주기 <input type="text" value="100"/> * 10ms (1 - 6,000) 1회전시 펄스 수 <input type="text" value="60"/> (1 - 65535) RPM 저장 Area <input type="text" value="D0"/> (D 영역)									

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.

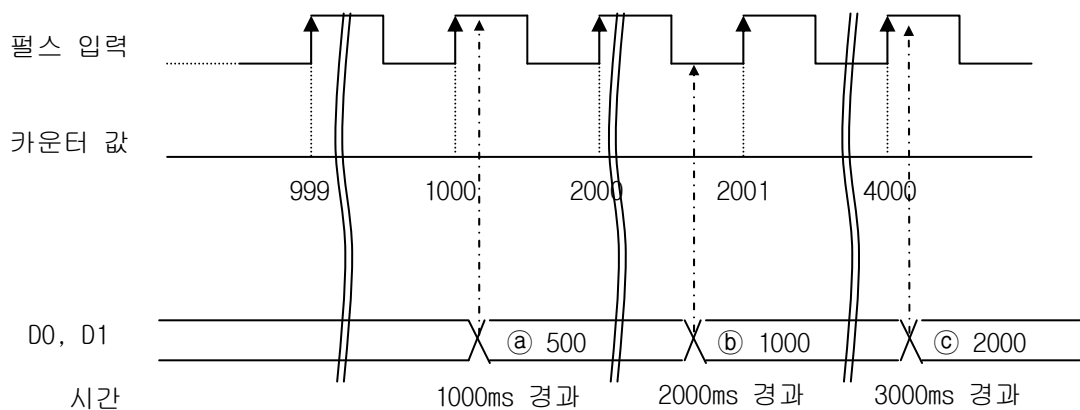
정확한 계산식은 아래와 같습니다.

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

- 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 갱신 주기 마다 RPM 값을 저장할 디바이스를 지정합니다.  
이 때, 지정한 디바이스로부터 2 Word 가 할당됩니다.

## (가) 프로그램 예

- 갱신 주기 : 1000 ms (설정치 100), 1 회전시 펄스 수 : 60, RPM 저장 영역 : D0 로 설정시



① 이전값 : 500(가정), 현재값 = 1000

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

② 이전값 : 1000, 현재값 = 2000

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

③ 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
  - P0 : A상 펄스 입력, P1 : B상 펄스 입력
- 라) 프리셋 설정
  - M100의 값이 '1'인 경우(Edge 동작) 현재값을 '0'으로 변경
  - 프리셋 종류 : 내부 프리셋(M100), 프리셋 값 : 0으로 설정
- 마) 래치 카운터 설정
  - 래치 카운터는 설정하지 않음
- 바) 비교 출력
  - SV1(10,000) ≤ 카운터값 ≤ SV2(20,000)인 경우 P43을 On 출력
  - 출력 모드 : 대역 Set, SV1 : 10,000, SV2 : 20,000, 출력 접점 : P43으로 설정
- 사) RPM 설정
  - 1초마다 RPM 값을 D100(Double Word)에 저장할 것(1회전당 펄스 수 : 60)
  - 갱신 주기 : 100 (\*10ms), 1회전시 펄스 수 : 60, RPM 저장 Area : D100으로 설정

<b>카운터 포맷</b>			
<input type="radio"/> Linear 카운터 ( -2,147,483,648 ~ 2,147,483,647 )			
<input checked="" type="radio"/> 링카운터 ( 0 ~ 설정치 )			
설정치	100000	( 2 ~ 2,147,483,647 ) ( Or D 영역 )	
<b>카운트 모드</b>			
<input type="radio"/> 1상 가산모드		<input type="radio"/> 2상 가/감산 입력 모드	
<input type="radio"/> 1상 펄스 + 방향입력 모드		<input checked="" type="radio"/> 2상 위상차 입력 모드(4채배)	
<b>부가 기능</b>			
<input checked="" type="checkbox"/> 프리셋 Enable			
프리셋 값	0	( -2,147,483,648 ~ 2,147,483,647 ) ( Or D 영역 )	
<input checked="" type="radio"/> 내부 프리셋 영역	M0100	( P, M, L, F, C, T, K 영역 )	
<input type="radio"/> 외부 프리셋 영역	외부접점(P4)		
<input type="checkbox"/> 래치 카운터 Enable			
<input checked="" type="checkbox"/> 비교 출력 Enable			
<input type="radio"/> 비교 Set	SV1	10000	SV2 20000 ( -2,147,483,648 ~ 2,147,483,647 ) ( Or D 영역 )
<input checked="" type="radio"/> 대역 Set	출력 접점	P43	
<input type="radio"/> 비교 Task	우선 순위	0	( 0~7 )
<input checked="" type="checkbox"/> RPM Enable			
갱신 주기	100	* 10ms ( 1 ~ 6,000 )	
1회전시 펄스 수	60	( 1 ~ 65535 )	
RPM 저장 Area	D100	( D 영역 )	

### (2) 프로그래밍

- 가) M0 가 On 되면 고속 카운터 동작을 시작합니다.
- 나) 현재치가 50,000 보다 같거나 큰 경우 F170 bit 를 On 합니다.
- 다) 현재값은 D0,D1(Double Word)에 저장합니다.



#### 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

기본 유닛에는 8 점의 펄스캐치 입력점점(P0000 ~ P0007)이 내장되어 있습니다. 이 점점을 사용하면 일반 디지털 입력으로 처리할 수 없는 10  $\mu$ s의 짧은 펄스신호를 안정하게 받아들일 수 있습니다.

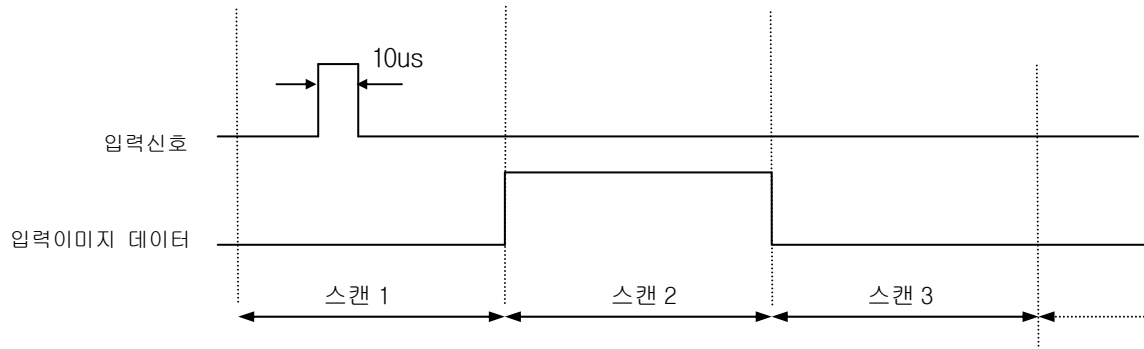
#### 1) 용도

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 10us의 아주 짧은 폭의 펄스신호를 정상적으로 처리할 수 있습니다.

#### 2) 최소 입력 펄스폭

- P0 ~ P1 : 10  $\mu$ s
- P2 ~ P7 : 50  $\mu$ s

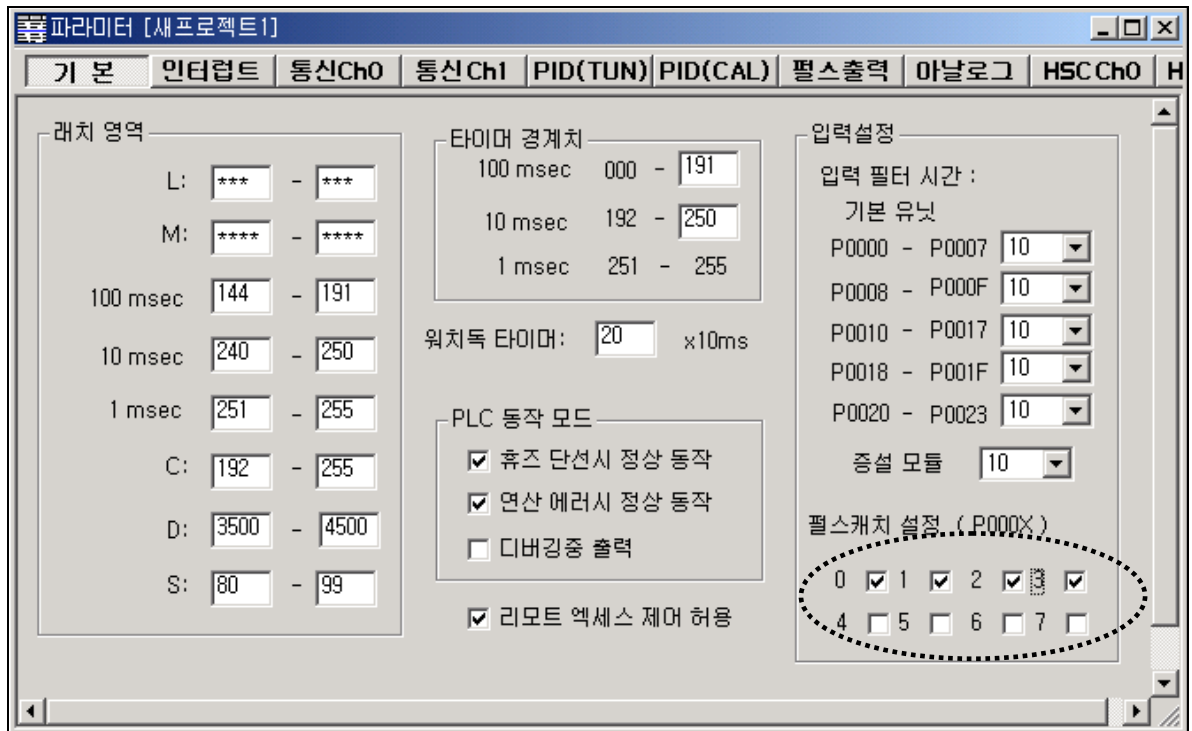
#### 3) 동작설명



단계	처리내용
스캔 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 최소 10 <math>\mu</math>s의 펄스신호가 입력되면 입력이 들어왔다는 것을 CPU 부가 감지하여 그 상태를 저장합니다.</li> </ul>
스캔 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 입력이미지 데이터 영역을 0n 시킵니다.</li> </ul>
스캔 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 입력이미지 데이터 영역을 0ff 시킵니다.</li> </ul>

#### 4) 사용방법

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



#### 알아두기

- 펄스캐치 입력으로 지정 가능한 입력접점은 P0000 ~ P0007 까지 8 점만 사용할 수 있습니다.
- 펄스캐치 입력으로 지정하지 않으면 일반 디지털 입력으로 동작합니다.
- 고속 카운터 입력 접점은 펄스 캐치로 설정하지 마시기 바랍니다.

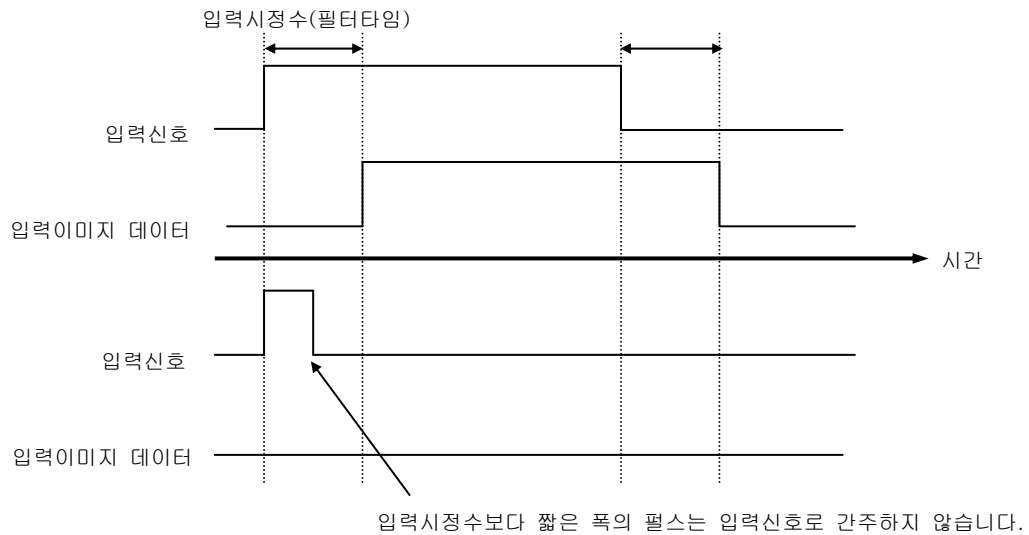
### 7.1.3 입력필터(Filter) 기능

MASTER-K120S의 외부입력은 KGLWIN에서 0 ~ 1초 범위내에서 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.

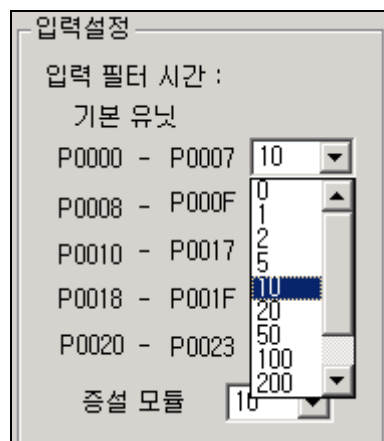
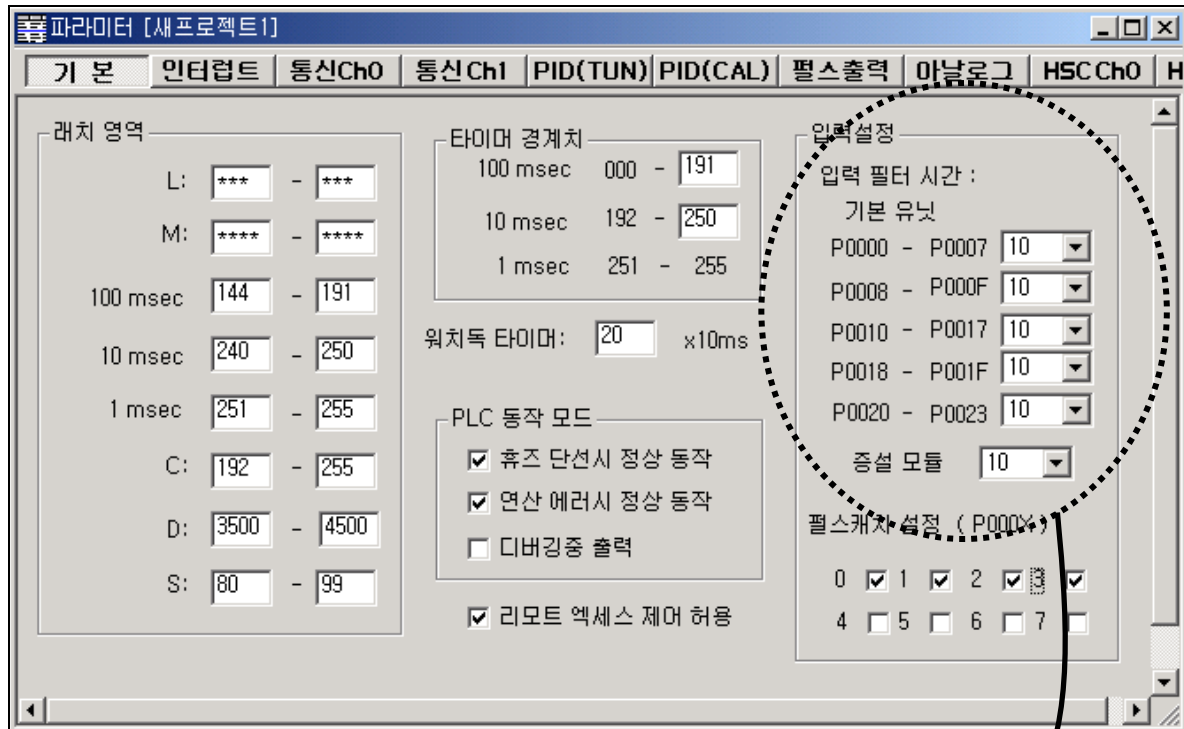
#### 2) 동작설명



#### 3) 사용방법

- (1) KGLWIN의 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.





원하는 필터시간을 선택합니다.

### 7.1.4 외부 인터럽트 기능

MASTER-K120S 시리즈에서는 별도의 인터럽트 모듈 없이 기본 유닛의 입력을 사용하여 최대 8 점의 외부점점 인터럽트를 수행할 수 있습니다.

#### 1) 용도

외부로부터의 입력신호에 대해 해당되는 연산을 스캔 타임에 관계없이 고속으로 처리할 필요가 있는 경우에 유용한 기능입니다.

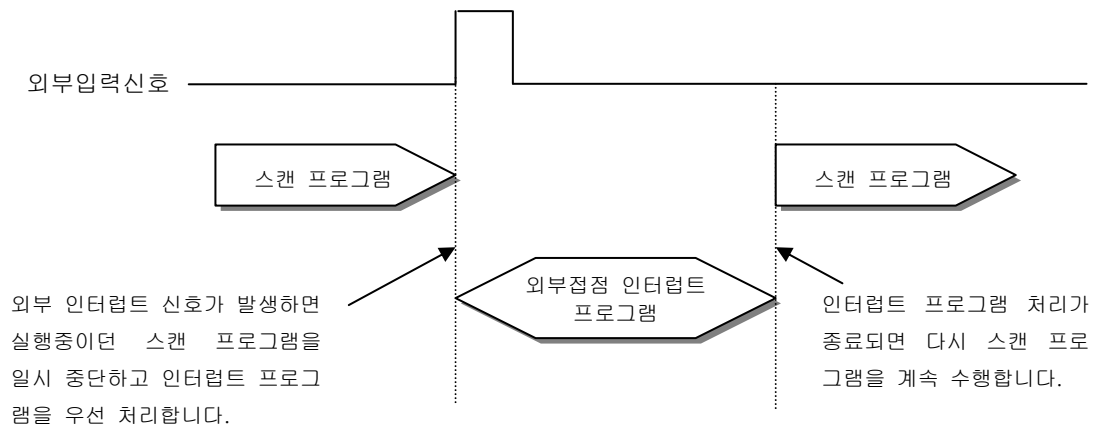
#### 2) 외부 인터럽트 처리 시간

- P0 ~ P1 : 10  $\mu$ s
- P2 ~ P7 : 50  $\mu$ s

#### 알아두기

- 외부 인터럽트 처리 시간에는 외부 인터럽트 프로그램 수행 시간이 포함되지 않습니다. 사용자가 작성한 인터럽트 프로그램에 따라 처리 완료 시간은 지연될 수 있습니다.

#### 3) 동작설명

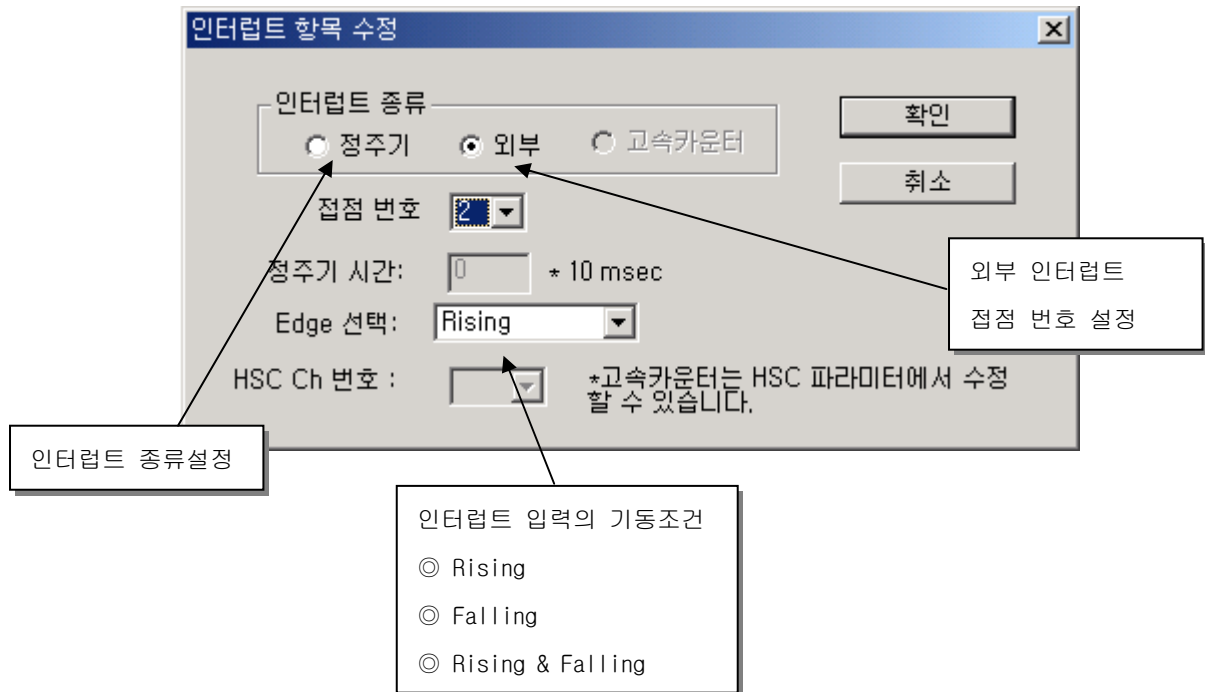


#### 4) 기능

- (1) 입력은 P0000 ~ P0007 까지 최대 8 점을 사용할 수 있습니다.
- (2) MASTER-K120S 의 인터럽트 태스크는 최대 8 개까지 설정 가능합니다. 즉, 고속카운터/정주기 태스크의 사용 갯수에 따라 그 점수가 줄어듭니다. 만약, 정주기 태스크를 2 개 사용한 경우, 외부 인터럽트 태스크는 최대 6 개 사용 가능합니다.
- (3) 외부 인터럽트 조건은 다음 3 가지로 설정 가능합니다.
  - Rising : 외부 점점의 상승 에지 발생시 인터럽트 발생
  - Falling : 외부 점점의 하강 에지 발생시 인터럽트 발생
  - Rising & Falling : 외부 점점의 상승/하강 에지 발생시 인터럽트 발생

### 5) 사용 방법

- (1) KGLWIN 의 파라미터 창을 더블 클릭합니다.
- (2) 인터럽트 파라미터 창에서 추가할 인터럽트 우선순위를 더블 클릭한 후, 인터럽트 종류, 사용할 접점, 에지를 선택합니다.  
(KGLWIN 에 대한 자세한 내용은 관련 사용설명서를 참조하여 주십시오.)



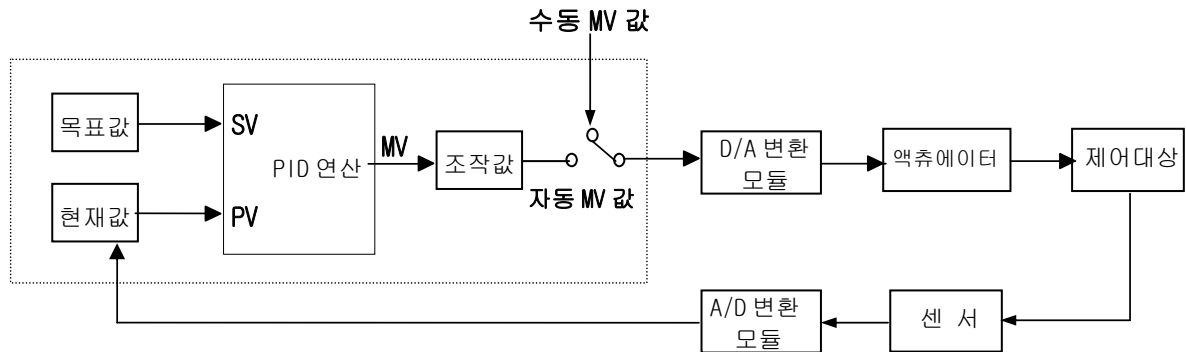
- 인터럽트 프로그램 작성방법 및 KGLWIN 사용에 대한 세부내용은 KGLWIN 사용설명서를 참조하여 주십시오

## 7.1.5 PID 제어기능

## 1) 개요

MASTER-K120S 기본 유닛에 내장되어 있는 PID(Proportional Integral Derivative)기능에 대하여 설명합니다. MASTER-K120S 시리즈는 기존 K300S/1000S 시리즈와 같이 별도의 PID 제어모듈을 통해 PID 연산을 수행하는 것이 아니고, CPU 부에 PID 기능을 내장하였습니다.

PID 제어란 제어대상을 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.



MASTER-K120S의 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.
  - 제어연산결과를 사용자가 지정한 출력점점에 PWM으로 출력이 가능합니다.
- 연산 출력이 아닌 수동 출력(사용자가 설정한 강제 출력)이 가능합니다.
- 외부변동이 심한 경우에도 적절한 파라미터 조절로 안정적인 동작이 가능합니다.
- 연산 스캔 시간(PID 연산을 위해 매번 이산화된 데이터를 취하는 시간)을 사용자가 설정할 수 있게 하여, 부하특성에 맞는 유연한 제어가 가능합니다.

## 2) 규격

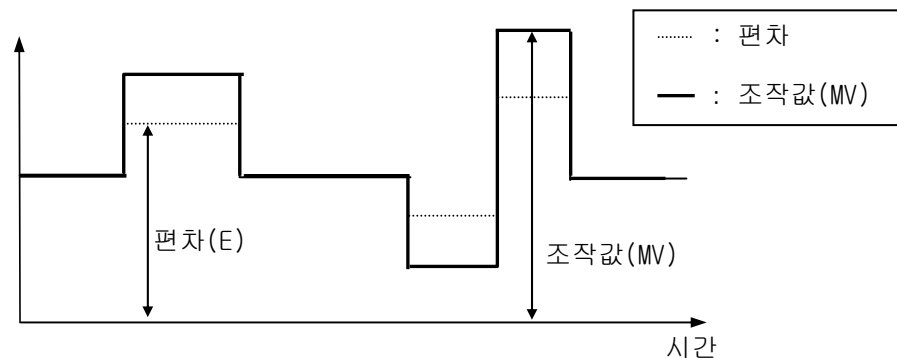
## (1) 제어동작

## 가) 비례동작(P 동작)

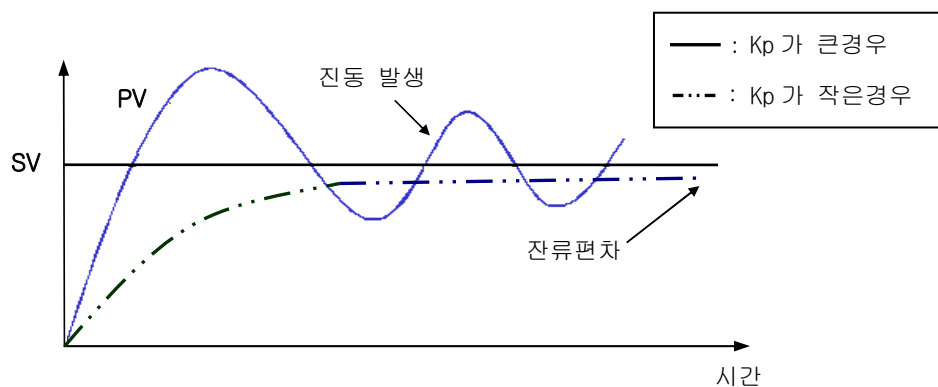
- (가) 비례 동작이란 편차(E:목표 값과 현재 값의 차이)에 비례된 조작값을 얻는 동작입니다.  
 (나) 편차가 발생하였을 때 비례동작에 의한 편차와 조작 값의 관계는 <그림 7-1>과 같고 이를 수식으로 나타내면 다음과 같습니다.

$$MV = K_p \times E$$

- (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.



&lt;그림 7-1&gt; 편차와 조작값의 관계



&lt;그림 7-2&gt; 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 비례동작은 조작 값(MV)의 변화를 기대할 수 없으므로 적분동작에 의해 편차 제거 효과를 얻을 수 있습니다. 따라서, 비례동작에서 발생한 잔류편차(오프셋)를 없앨 수가 있습니다. 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.

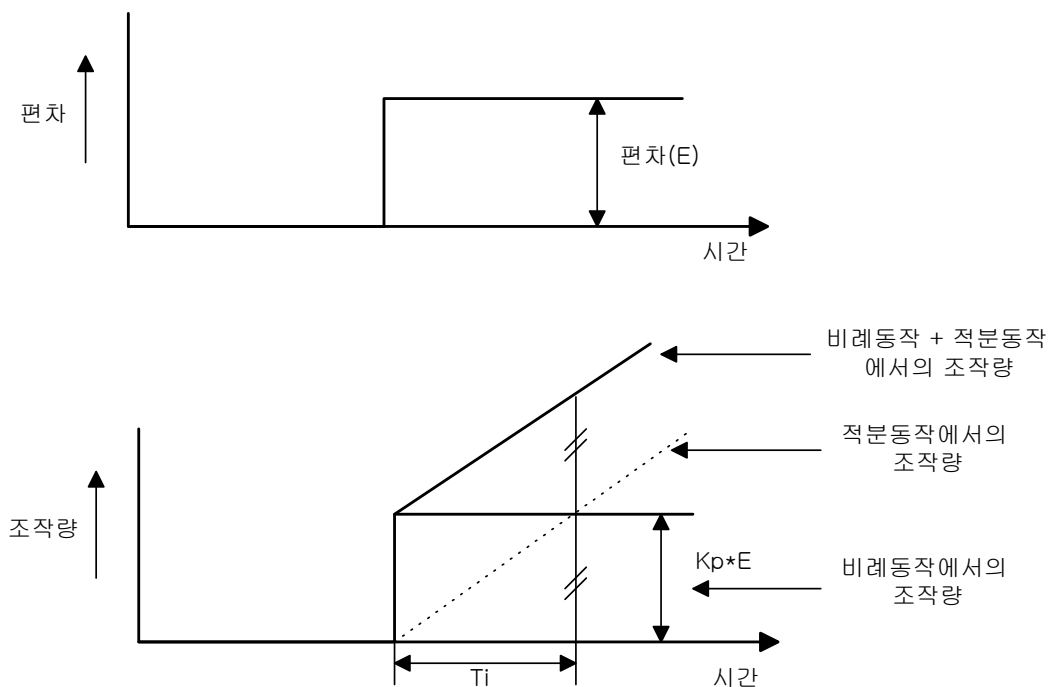
(다) 적분동작을 수식으로 표현하면 다음과 같습니다.

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

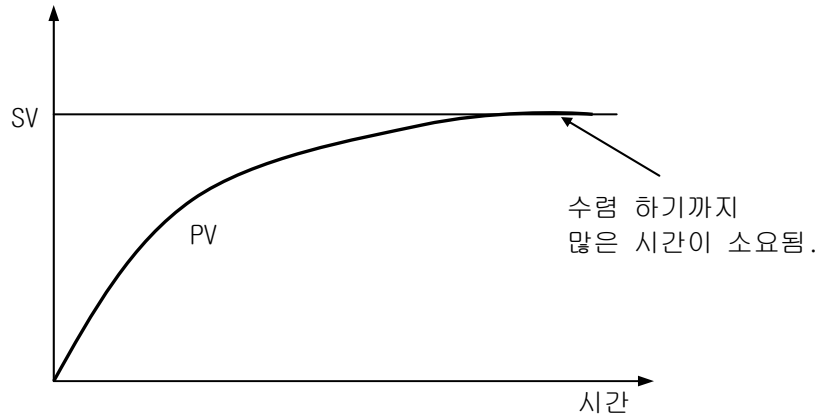
수식에서 알 수 있듯이 적분동작에서의 적분시간( $T_i$ )을 조정하여 적분동작을 강하게 혹은 약하게 할 수 있습니다. 즉, <그림 7-4>와 같이 적분시간을 길게 하면, 조작 값에 대한 가감량이 작아지므로 현재 값이 목표 값에 도달하는 시간이 길어집니다.

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.

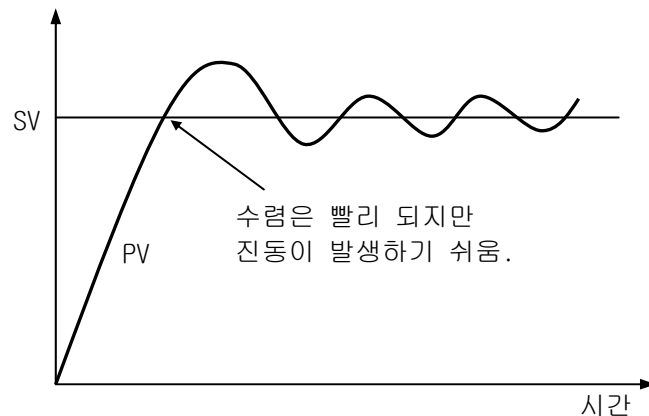
(라) 적분동작은 반드시 비례동작과 함께 사용되어 PI 동작, 또는 미분동작을 포함한 PID 동작으로 사용되며 I 동작 단독으로는 사용되지 않습니다.



<그림 7-3> 편차가 일정할 때의 적분동작



<그림 7-4> 적분시간을 길게 할 경우



<그림 7-5> 적분시간을 짧게 할 경우

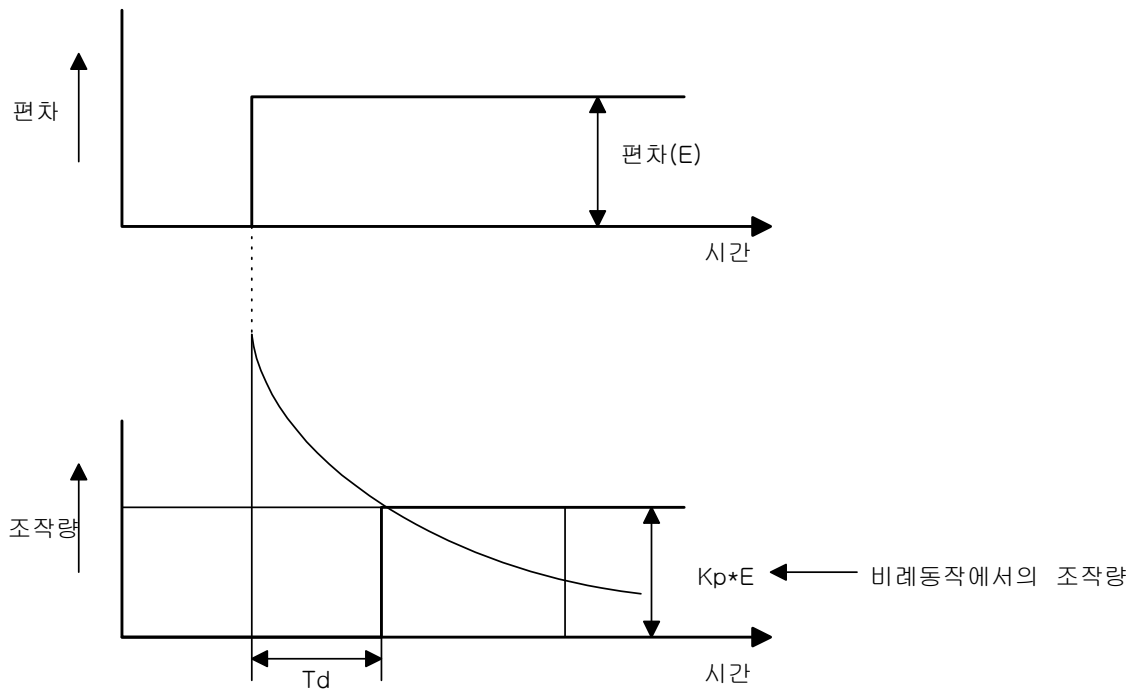
#### 다) 미분동작(D 동작)

- (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.

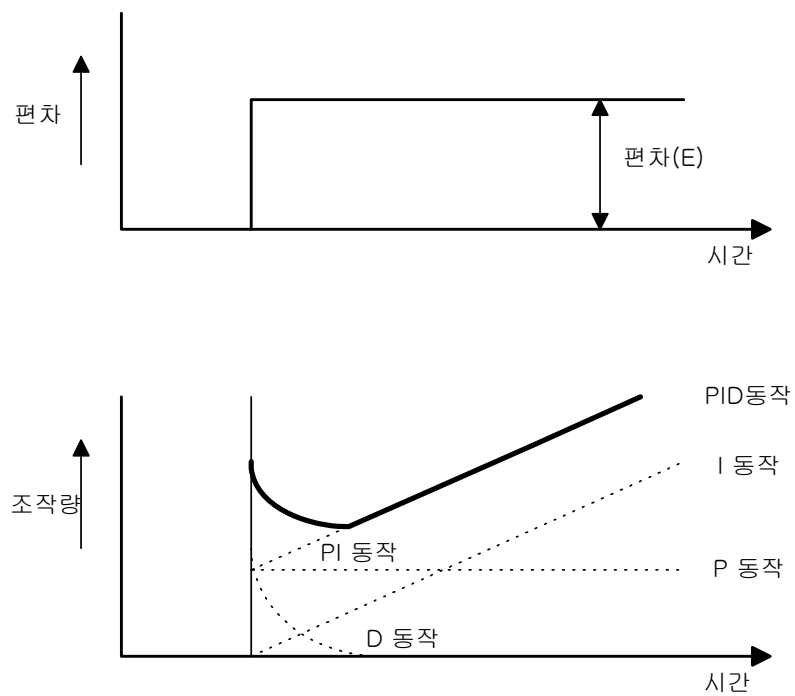
- (사) 미분동작은 비례동작 및 적분동작과 합쳐 PID 동작으로 사용되지만, 독립적인 D 동작 및 PD 동작으로는 사용되지 않습니다.



<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

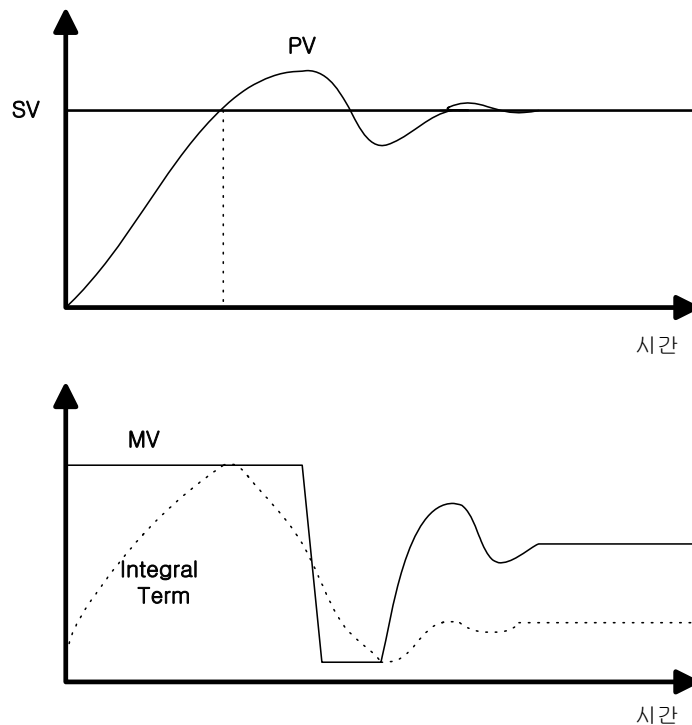


## 마) 적분 와인드업(Integral Windup)

모든 구동장치, 액추에이터(Actuator)는 제한을 갖고 있습니다. 즉, 모터는 속도의 제한이 있고, 밸브는 완전한 개폐이상의 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 제어능을 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 나타난 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) 파라미터 설정 및 명령어

MASTER-K120S 시리즈에서 사용되는 PID 제어용 명령은 다음과 같이 2 종류가 있습니다.

No.	명령어	기 능
1	PID8	PID 연산을 수행
2	PID8AT	자동 동조(Auto Tuning)수행

## 4) 파라미터 설정 및 설명

## 가) PID8 명령 파라미터 설정

**PID(CAL) 항목수정**

연산스캔 시간:  (1~100 or D영역)

운전모드 설정:   
(0: 자동 1: 수동 또는 D영역)

수동조작값:  (0~4000 or D영역)

**출력제한범위**

최소:  (0~4000 or D영역)

최대:  (0~4000 or D영역)

고주파 노이즈 제거비:   
(1~10 or D영역)

비례제어 비율상수:   
(1~10000 or D영역)

미분시간:  (0 ~ 20000 or D영역)

적분시간:  (0 ~ 20000 or D영역)

D영역 범위: D0 ~ D4999

**모드지령 설정**

☐ 미분제어 ☐ 적분제어

☐ 비례제어 ☐ PWM

**PWM 지정**

출력주기:  (10~100 or D영역)

출력점점:  P영역 (P40 - P57)

SV Ramp:  (1~4000 or D영역)

△ MV:  (0~4000 or D영역)

BIAS값:  (0~4000 or D영역)

PV값(현재):  (D영역)

SV값(목표):  (0~4000 or D영역)

**연산식 설정**

☒ 속도형 ☐ 위치형

## (1) 연산 스캔 시간

연산 스캔 시간은 PID 연산에 사용되는 입력데이터를 읽어오는 샘플링 시간입니다.

연산 스캔 시간은 10 배 Scale Up 되었으므로, 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 제어기가 정확하게 동작하기 위해서는 연산 스캔시간을 시스템 시정수의 1/10 이하로 선정하는 것이 좋습니다. 시정수란 시스템의 단위계단응답이 정상상태의 63%에 도달하는데 걸리는 시간을 말합니다. 즉, 연산 스캔시간이 작을수록 정확한 제어가 가능합니다.

## (2) 운전모드설정

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

## (3) 수동조작값

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

## (4) 출력제한범위

자동운전을 할 경우, 제어기가 출력할 수 있는 조작값의 최소값과 최대값을 지정합니다. (설정범위 : 0 ~ 4000 or D 영역)

## (5) 고주파 노이즈 제거비

고주파 노이즈 제거는 미분 동작시 고주파 노이즈 성분을 없애는 비율을 나타냅니다. 고주파성 노이즈 성분이 크게 유입되는 경우에는 지정된 범위내에서 큰값을 선택하고, 그렇지 않은 경우에는 1로 설정하면 됩니다. 설정범위는 1 ~ 10 까지 설정 가능합니다.

## (6) 비례제어 비율상수

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

## (7) 미분시간 / 적분시간

미분/적분시간은 발생된 편차에 대한 미분/적분동작의 조작값이 비례동작의 조작값으로 되기까지의 시간입니다. 시간설정은 10 배 Scale Up 된 값을 사용합니다.

(설정범위 : 0 ~ 20000)

또한 데이터 레지스터의 값으로도 설정할 수 있습니다. 이 경우 지정된 데이터 레지스터의 값이 상기 설정범위가 넘지 않도록 주의하여 주십시오.

## (8) 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.

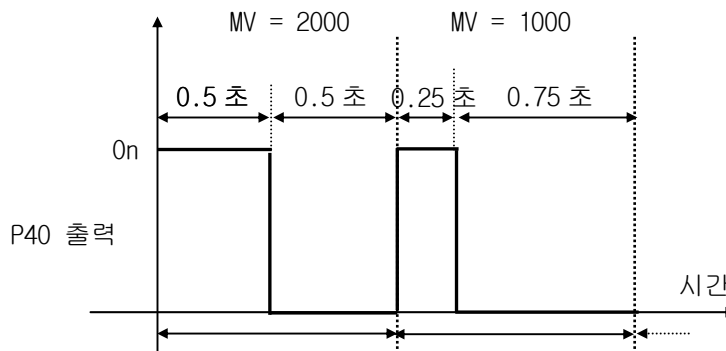
## (9) PWM 지정

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 제어전원장치(TPR)를 사용한 경우보다는 다소 제어성능이 떨어지지만 부하를 직접 출력점점에 연결하여 매우 간단하게 PID 제어 시스템을 구성할 수 있습니다.

모드지령에서 PWM 을 선택하면 (1)의 연산 스캔시간 항목이 비활성화 됨과 동시에 PWM 지정 항목이 활성화되어 출력주기와 출력점점을 지정할 수 있습니다. PWM 을 선택하면 PID 제어연산의 주기는 (1)의 연산 스캔시간 항목에 의해 결정되는 것이 아니고 입력된 PWM 주기에 의해 결정되게 됩니다. PWM 주기는 10 배 Scale Up 된 값(10 ~ 100, 또는 D 영역)을 사용하고 설정 가능한 값은 1 ~ 10 초(사용자 지정값 : 10 ~ 100)입니다.

또한 PWM 출력점점은 메인유닛의 출력점점으로 한정됩니다.(증설모듈의 출력점점은 사용할 수 없습니다.)

예) 출력제한범위 : 0 ~ 4000, PWM 출력주기 : 1 초, PWM 출력점점 : P40 인 경우

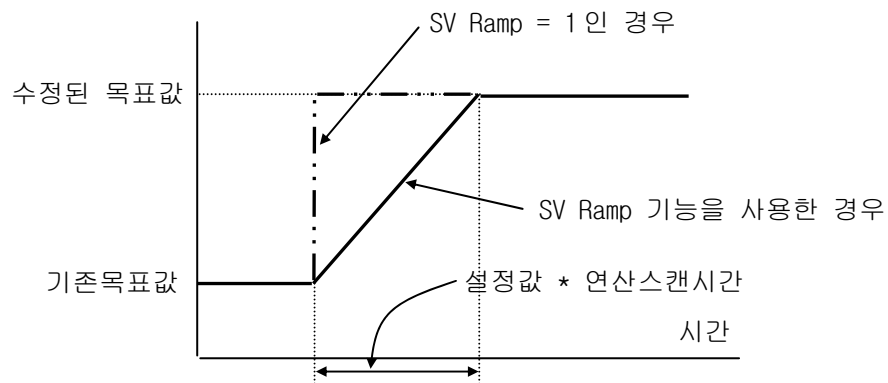


<그림 7-9> PWM 제어 예

## (10) 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 액추에이터와 제어대상체에 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.



&lt;그림 7-10&gt; SV Ramp 기능

(11)  $\Delta MV$  설정

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

## (12) 바이어스(BIAS)값

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

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.

## (13) SV 값(설정값) / PV(현재값)

설정범위는 0~4000 입니다. 또한 데이터 레지스터의 값으로도 설정할 수 있습니다. (PV 값은 데이터 레지스터로만 지정 가능합니다.).

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

## (14) 연산식 설정

MASTER-K120S 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 제어 성능에 큰 차이를 나타내지는 않지만, 일반적으로 급격한 조작값의 변화가 빈번한 부하의 경우에는 위치형 연산이 적합하고, 유량제어, 온도제어와 같이 부하변동이 크지 않은 경우는 속도형 연산식이 적합한 것으로 알려져 있습니다.

## 나) PID8AT 명령 파라미터 설정

PID(TUN) 항목수정

연산스캔 시간: 0 (1 ~ 100) or (D0 ~ D4999)

제어대상 현재값: 0 (D0 ~ D4999)

제어대상 목표값: 0 (0 ~ 4000) or (D0 ~ D4999)

동조방식: ☒ 릴레이 동조법 ☐ 반응 곡선법

확인 취소

## (1) 연산 스캔 시간

연산 스캔 시간은 자동동조에 사용되는 입력데이터를 읽어오는 샘플링 시간입니다. 연산 스캔 시간은 10 배 Scale Up 되었으므로, 예를 들어 2 초 마다 데이터를 읽어오고 싶으면 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 PID8AT 의 연산 스캔 시간도 이와 동일하게 선정하는 것이 좋습니다.

## (2) SV 값(목표값) / PV 값(현재 값)

MASTER-K120S 에서는 0 ~ 4000 중 정수값 만을 허용합니다. 이와 같은 값을 갖는 이유는 MASTER-K120S 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 =  $-200^{\circ}\text{C} \sim 600^{\circ}\text{C}$ )을 사용한다고 가정합니다. 목표값(SV)을  $100^{\circ}\text{C}$ 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 MASTER-K120S A/D 모듈은 0 ~ 4000)사이의 정수 값을 갖게 됩니다. 그러므로 위와 같은 측온저항체 온도 범위를 A/D 입력을 위한 전류로 바꾸어 보면,  $-200^{\circ}\text{C}$ 일 때는 4mA 입력(A/D 변환 후의 정수 값: 0)이 들어오고,  $600^{\circ}\text{C}$ 일 때는 20 mA 입력(A/D 변환 후의 정수값: 4000)이 들어옵니다. 따라서  $100^{\circ}\text{C}$ 는 디지털 값이 0 인  $-200^{\circ}\text{C}$ 로부터  $300^{\circ}\text{C}$ 만큼 높은 값이므로 다음과 같은 비례식을 이용하여 구하면 됩니다. ( $800^{\circ}\text{C} : 4000 = 300^{\circ}\text{C} : \text{SV}$ ) 이에 따라, 입력 파라미터에 설정해야 하는 값은 1500 이 됩니다..

## (나) 측온저항체 입력 모듈(G7F-RD2A) 사용시

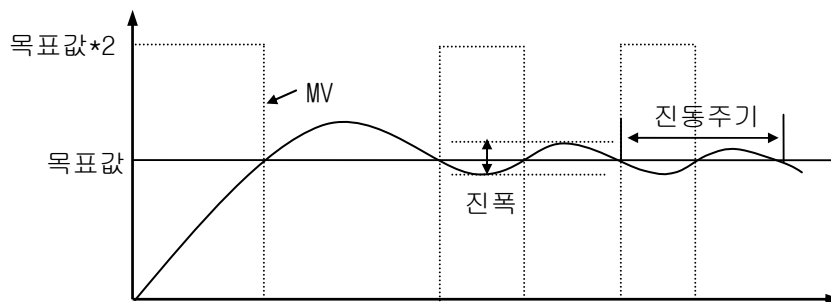
온도측정을 위해서 측온저항체 모듈(G7F-RD2A)을 사용하는 경우는 목표값을 다음과 같이 설정합니다. MASTER-K120S의 측온저항체 입력 모듈은 온도에 따른 비선형 특성을 가지는 저항값을 선형화 하여  $-200^{\circ}\text{C} \sim 600^{\circ}\text{C}$ 를 디지털 변환값 =  $(\text{온도} \times 10 + 2000) / 2$ 의 수식에 의해 0 ~ 4000으로 D478\*(\*)는 채널번호)에 저장합니다. 따라서 SV를  $100^{\circ}\text{C}$ 로 설정하기 위해서는  $(100 \times 10 + 2000) / 2 = 1500$ 으로 설정하면 됩니다.

## (3) 동조방식

MASTER-K120S에서의 자동 동조(Auto Tuning)는 릴레이 응답법(Relay Response Tuning)과 반응곡선법(Process Reaction Curve Tuning)이 사용됩니다.

## (가) 릴레이 동조법(Relay Response Tuning Method)

릴레이 동조법은 처음 자동동조가 시작되면 PID 파라미터를 얻기 위해 0과 목표값의 2배에 해당하는 출력(SV가 2000 이상인 경우에는 4000)을 번갈아 출력함으로써 설정한 목표값을 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.

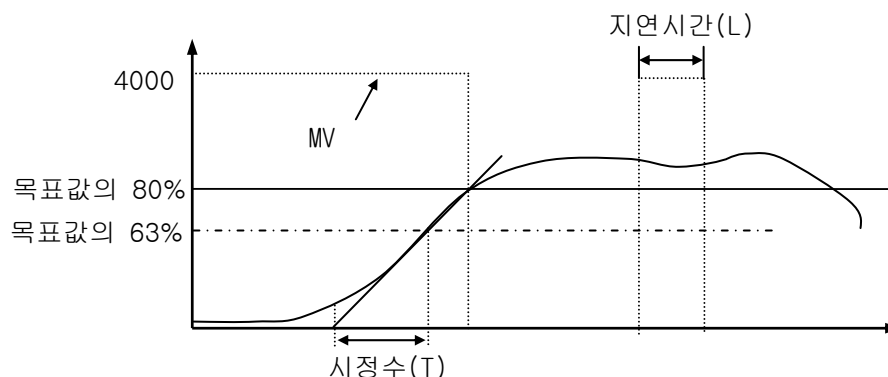


## (나) 반응곡선법(Process Reaction Curve Method)

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

에 주로 적용되는 방법입니다. 자동 동조가 시작되면 MASTER-K120S는 4000을 인가하여 현재값이 설정치의 80%가 되면 입력을 제거한 후 부하의 응답을 관찰합니다.

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



## 5) 명령어

## (1) PID8

PID8	PID 제어 실행 명령
------	--------------

명 령	사 용 가 능 영 역										스텝수	플래그		
	M	P	K	L	F	T	C	D	#D	정수		에러 (F110)	제로 (F111)	캐리 (F112)
n								○		○	5	○		
S1								○						

실행조건		PID 명령	루프번호	상태정보
		PID8	n	S1
플래그 Set		영역설정		
에러 (F110)	루프 지정(n)이 0~7 범위를 벗어나거나, 영역이 0로 지정된 경우 영역 초과가 발생하면 Set 되고, 명령을 수행하지 않습니다.	n	파라미터에 등록된 PID 연산루프번호(0~7)	
		S1	PID 연산 수행상태를 저장하는 정보영역표시	

## ■ PID8 n S1

## 가) 기능

- 실행조건이 0n 되면 해당 루프의 PID 파라미터에 등록되어 있는 설정값에 의해 PID 연산을 개시합니다. (MASTER-K120S에서는 MASTER-K80S와 다르게 에지동작을 하지 않고 실행조건이 0n 되어 있는 동안 PID 연산 동작을 합니다.)
- n은 PID 연산 파라미터에 등록된 PID 연산 LOOP 번호를 지정합니다. (0~7)
- S1은 해당 PID 연산루프의 동작상태정보가 저장되는 영역을 지정합니다.

## 나) 프로그램 예

M0000	PID8	00002	D0000
-------	------	-------	-------

- 입력조건 M0000(내부접점)이 0n 되면 PID(CAL) 파라미터 2 번에 등록된 파라미터에 의해 PID 연산을 시작합니다.
- PID 연산중 수행정보는 D0000에 저장되고, 제어연산 결과 출력값(MV)은 D0001에 저장됩니다
- SV Ramp 기능 설정시, 변화중인 SV의 값은 D0005에 저장됩니다.

	bF	bE	bD	bC	bB	bA	b9	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
D0000																

done: 정상적으로 PID 연산을  
하고 있다는 신호



(2) PID8AT

PID8AT	PID 자동동조 실행 명령
--------	----------------

명 령	사 용 가 능 영 역										스텝수	플래그		
	M	P	K	L	F	T	C	D	#D	정수		에러 (F110)	제로 (F111)	캐리 (F112)
n								○		○	5	○		
S1								○						

실행조건		PID AT 명령	루프번호	상태정보
		PID8AT	n	S1

■ PID8AT    n    S1

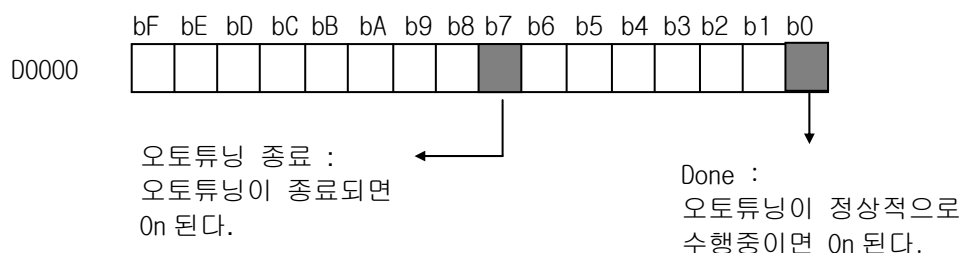
가) 기능

- 실행조건이 0n 되면 해당 루프의 PID(TUN)파라미터에 목표값, 동조방식 등의 설정값에 의해 PID 자동동조 연산을 수행하여 P, I, D 상수를 구합니다.
- n은 PID(TUN) 파라미터에 등록된 연산 LOOP 번호를 지정합니다. (0~7)
- S1 은 해당 연산루프의 동작상태정보가 저장되는 영역을 지정합니다. S1 으로 지정된 디바이스로부터 5 개의 디바이스를 자동동조 연산에서 사용합니다.

나) 프로그램 예

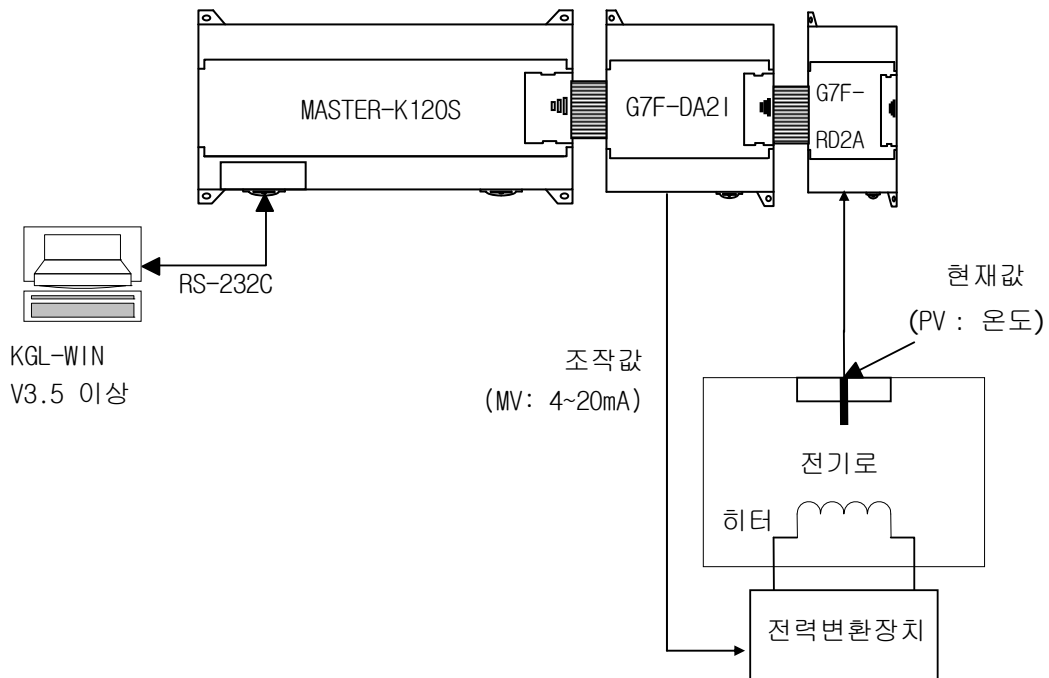
M0000	PID8AT 00002	D0000
-------	--------------	-------

- 입력조건이 M0000(내부접점)이 0n 되면 PID(TUN) 파라미터 2 번에 등록된 설정값에 의해 PIDAT 연산을 시작합니다.
- PIDAT 연산중 수행정보는 D0000 에 저장되고, 오토튜닝중 조작값은 D0001 에 저장됩니다
- 오토튜닝에 의한 P,I,D 상수 출력값은 D0002,D0003,D0004 에 각각 순서대로 저장됩니다



6) 프로그램 예제

(1) 시스템 구성



(2) PID 제어기능만 단독으로 사용하는 경우

The screenshot shows the PID(CAL) parameter adjustment window. The window is divided into several sections. The '연산스캔 시간' (Operation Scan Time) is set to 5, and the '운전모드 설정' (Operation Mode Setting) is set to 0. The '수동조작값' (Manual Operation Value) is set to 0. The '출력제한범위' (Output Limit Range) is set to 0 to 4000. The '고주파 노이즈 제거비' (High Frequency Noise Reduction Ratio) is set to 10. The '비례제어 비출상수' (Proportional Control Bias Constant) is set to 2100. The '미분시간' (Derivative Time) is set to 93, and the '적분시간' (Integral Time) is set to 372. The 'D영역 범위' (D Range Range) is set to D0 ~ D4999. The '모드지령 설정' (Mode Command Setting) section has checkboxes for '미분제어' (Derivative Control), '적분제어' (Integral Control), and '비례제어' (Proportional Control), all of which are checked. The 'PWM 지정' (PWM Designation) section has a checkbox for 'PWM' which is checked. The '출력주기' (Output Cycle) is set to 0, and the '출력점점' (Output Point Point) is set to 0. The 'SV Ramp' is set to 500, and the 'Δ MV' is set to 4000. The 'BIAS값' (BIAS Value) is set to 0, and the 'PV값(현재)' (PV Value (Current)) is set to D4780. The 'SV값(목표)' (SV Value (Target)) is set to 1500. The '연산식 설정' (Operation Formula Setting) section has radio buttons for '속도형' (Speed Type) and '위치형' (Position Type), with '속도형' selected. The '확인' (Confirm) and '취소' (Cancel) buttons are at the bottom.

모드지령에서 PWM 이 설정되면 연산 스캔시간 입력창은 비활성화되고 이미 입력된 연산스캔시간은 무시됨.

PWM 이 설정되면 활성화되어 출력주기와 출력 점점을 입력함. 이 경우 PID 연산은 PWM 출력주기에 의해 이루어 짐.

### 가) PID 제어 동작설명

- 부하의 온도를 측온저항체 입력 모듈을 통하여 채널 0의 값으로 측정합니다.(0 ~ 4000)
- PLC 프로그램에서 PID8 연산 명령이 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 D/A 변환모듈의 데이터 저장영역(D4980)에 저장합니다.  
(PID 연산 done 비트 : bit0)
- D/A 변환모듈은 PID 연산을 통해서 출력된 조작량 값을 아날로그 신호(4 ~ 20mA)로 변환하여 액추에이터(전력 변환장치)에 입력 시킵니다.

### 나) PID(CAL) 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.
- 고주파 노이즈 제거(N)설정 : 10으로 설정
- 목표값 설정(G7F-RD2A 사용시)  
- 1300(60℃), 1350(70℃), 1400(80℃), 1500(100℃)
- 현재값 설정 : D4780(측온저항체 입력 모듈 채널 0의 변환값)
- 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

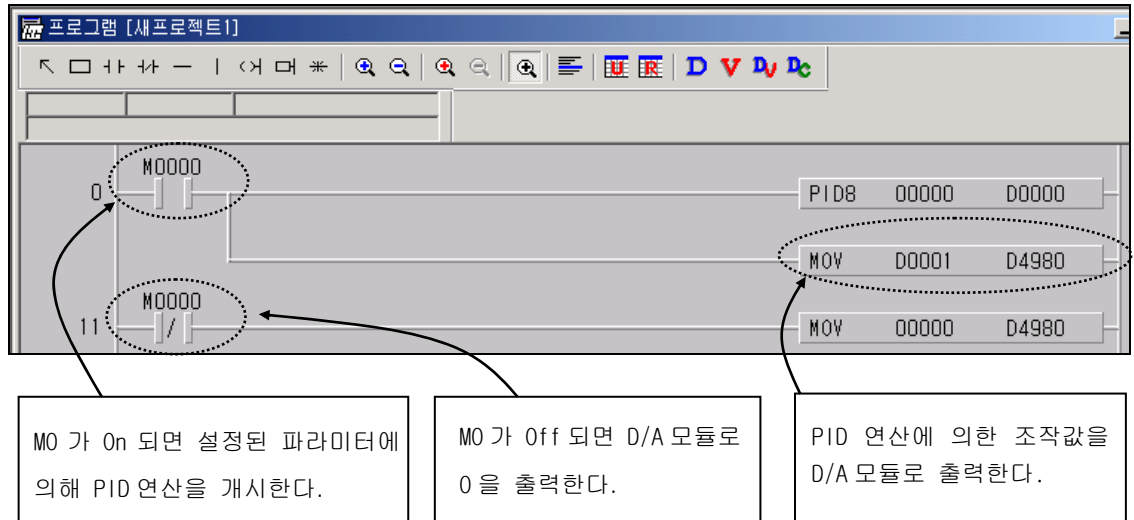
- 사용 채널: 채널 0
- 접속할 측온저항체 설정 : Pt100
- 디지털 변환값 저장영역 : D4780

### 라) D/A 변환 모듈

- 사용 채널: 채널 0
- 출력범위설정 : DC 4~20 mA
- D/A 변환값 데이터 저장영역 : D4980

### 마) 프로그램

- M0000 접점이 On 되면 PID(CAL) 0 번 루프에 등록된 파라미터에 의해 PID 연산을 개시함.
- PID 연산의 상태정보는 D0000에 저장되고 조작값은 D0001에 저장됩니다.
- D0001의 조작값을 D/A 변환모듈의 0번 채널(D4980)으로 출력합니다.,
- M0000이 Off 되면 D/A 변환모듈에 0을 출력합니다.



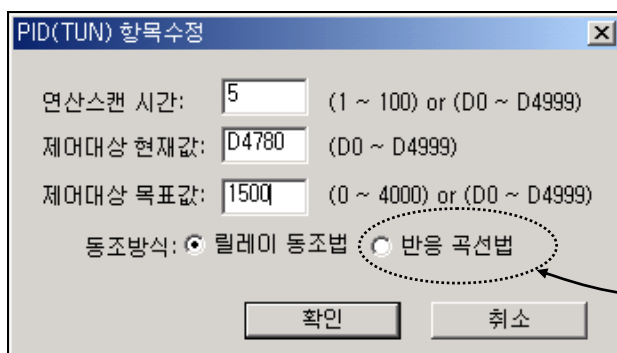
### (3) 오토튜닝과 PID 제어기능을 함께 사용하는 경우

#### 가) 오토튜닝/ PID 제어 동작 설명

- 부하의 온도를 측온저항체 입력 모듈을 통하여 채널 0의 값으로 측정합니다.(0 ~ 4000)
- 오토튜닝 기능에서는 사용자가 입력할 설정값이 모두 설정되고 PID8AT 명령을 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 입력시킵니다.
- 오토튜닝 연산이 끝나면, 상태정보 디바이스(D0000로 가정)의 종료 비트(bit7)가 1이 되고, 계산된 P, I, D 상수가 각각 D0002, D0003, D0004에 저장됩니다. 이 값이 곧 PID 연산의 비례제어, 적분제어, 미분제어 상수가 되고 상태정보 디바이스의 종료비트가 1이 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(TUN) 파라미터 설정

- 목표값 설정(G7F-RD2A 사용시)
  - 1300(60℃), 1350(70℃), 1400(80℃), 1500(100℃)
- 연산스캔 시간설정: 0.5초로 설정(설정값 : 5)
- 현재값 설정 : D4780(측온저항체 입력 모듈 채널 0의 변환값)
- 동조방법선택 : 릴레이 동조법을 선택



반응곡선법을 선택하면 연산스캔 시간 항목은 비활성화되어 입력된 스캔시간을 무시하고 1초로 연산합니다.

다) PID(CAL) 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.
- 고주파 노이즈 제거(N)설정 : 10 으로 설정
- 목표값 설정(G7F-RD2A 사용시)
  - 1300(60℃), 1350(70℃), 1400(80℃), 1500(100℃)
- 현재값 설정 : D4780(측온저항체 입력 모듈 채널 0 의 변환값)
- 비례제어 비율상수, 적분시간, 미분시간 항목설정
  - D 영역으로 설정(상태정보 저장영역이 D0000 인 경우 각각 D0002,D0003,D0004 로 설정)
- 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

PID8AT 명령의 실행결과 오토튜닝이 종료되면 D0002 에 비례상수값, D0003 에 적분시간값, D0004 에 미분시간 값이 각각 저장되어 이를 이용해 PID 연산을 한다.

라) 측온저항체 입력 모듈

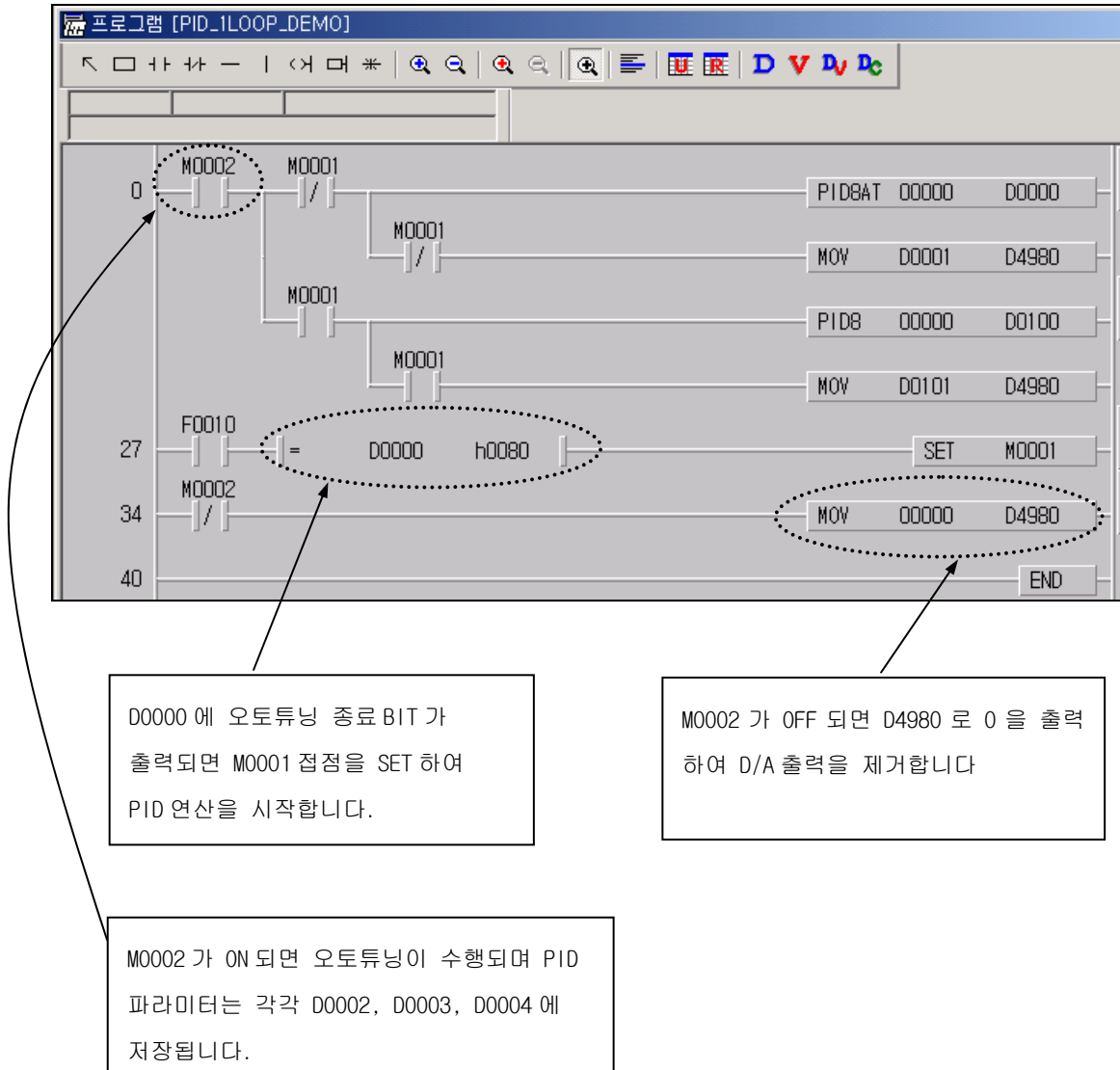
- PID 제어기능만 단독으로 사용하는 경우와 동일한 방법으로 설정하면 됩니다.

마) D/A 변환 모듈

- PID 제어기능만 단독으로 사용하는 경우와 동일한 방법으로 설정하면 됩니다.

바) 프로그램

- M0002 접점이 On 되면 PID(TUN)파라미터의 0 번 루프의 설정값에 의해 오토튜닝을 개시함.
- 오토튜닝이 종료되어 D0000 의 8 번째 bit 가 On 되면 M0001 을 Set 하여 오토튜닝을 종료 하고 PID(CAL) 0 번 루프 파라미터에 의해 PID 연산을 개시합니다.
- PID 연산의 상태정보는 D0100 에 저장되고 조작값은 D0101 에 저장됩니다.
- D0001 의 조작값을 D/A 변환모듈의 0 번 채널(D4980)으로 출력합니다.,.
- 오토튜닝 또는 PID 연산중 입력조건 M0002 가 Off 되면 D/A 변환모듈에 0 을 출력합니다.



### 7) 에러코드 일람

PID8AT 와 PID8 을 이용하여 PID 제어기능을 수행하는 중 에러 발생시 상태정보 디바이스에 저장되는 에러코드와 조치방법에 대하여 설명합니다.

#### (1) PID8AT

에러코드	에러 설명	조치 방법
H0100	연산 스캔시간 범위초과 에러	연산스캔 시간을 설정범위 내로 조정하십시오.
H0200	PV 설정범위 초과에러	PV 값을 설정가능한 범위로 조정하십시오.
H0300	SV 설정범위 초과 에러	SV 값을 설정가능한 범위로 조정하십시오. 또는 반응곡선법을 사용하는 경우 SV 값이 PV 보다 작은지 확인하십시오.(SV > PV 가 되도록 조정하십시오.)

#### (2) PID8

에러코드	에러 설명	조치 방법
H0100	연산 스캔시간 범위초과 에러	연산스캔 시간을 설정범위 내로 조정하십시오
H0200	수동조작값 설정에러	수동조작값을 설정범위 내로 조정하십시오
H0300	출력제한범위(최소)설정 에러	출력제한 최소값을 설정범위 내이고 출력제한 최대값보다 작게 조정하십시오
H0400	출력제한범위(최대)설정 에러	출력제한 최대값을 설정범위 내이고 출력제한 최소값보다 크게 조정하십시오
H0500	고주파 노이즈 제거비 설정에러	고주파 노이즈 제거비를 설정범위 내로 조정하십시오
H0600	모드지령 설정에러	모드지령의 설정은 P, PI, PID(각각에 대하여 PWM 도 가능), On-Off 만 가능합니다.
H0700	PWM 주기설정에러	PWM 주기를 설정범위 내로 조정하십시오
H0800	비례제어 비율상수 설정에러	비례제어 비율상수를 설정범위내로 조정하십시오
H0900	적분시간 설정에러	적분시간을 설정범위 내로 조정하십시오
H0A00	미분시간 설정에러	미분시간을 설정범위 내로 조정하십시오
H0B00	바이어스값 설정에러	바이어스 값을 설정범위 내로 조정하십시오
H0C00	PV 설정에러	PV 를 설정범위내가 되도록 조정하십시오
H0D00	SV 설정에러	SV 를 설정범위내가 되도록 조정하십시오
H0E00	SV Ramp 설정에러	SV Ramp 를 설정범위내가 되도록 조정하십시오
H0F00	Delta MV 설정에러	Delta MV 를 설정범위내가 되도록 조정하십시오
H1000	연산식 설정에러	연산식 설정을 확인하십시오.
H1100	운전모드 설정에러	운전모드를 0 또는 1 로 설정하십시오.

## 7.2 특수 기능

MASTER-K120S 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
D4980	아날로그 모듈 #1	CH0 A/D 변환값	CH0 A/D 변환값	CH0 A/D 변환값	CH0 D/A 변환값	CH0 D/A 변환값	CH0 A/T 변환값	CH0 온도검출값
D4981		CH1 A/D 변환값	CH1 A/D 변환값	CH1 A/D 변환값	CH1 D/A 변환값	CH1 D/A 변환값	CH1 A/T 변환값	CH1 온도검출값
D4982		CH0 D/A 변환값	CH0 D/A 변환값	CH2 A/D 변환값	CH2 D/A 변환값	CH2 D/A 변환값	CH2 A/T 변환값	CH2 온도검출값
D4983		-	CH1 D/A 변환값	CH3 A/D 변환값	CH3 D/A 변환값	CH3 D/A 변환값	CH3 A/T 변환값	CH3 온도검출값
D4984	아날로그 모듈 #2	CH0 A/D 변환값	CH0 A/D 변환값	CH0 A/D 변환값	CH0 D/A 변환값	CH0 D/A 변환값	CH0 A/T 변환값	CH0 온도검출값
D4985		CH1 A/D 변환값	CH1 A/D 변환값	CH1 A/D 변환값	CH1 D/A 변환값	CH1 D/A 변환값	CH1 A/T 변환값	CH1 온도검출값
D4986		CH0 D/A 변환값	CH0 D/A 변환값	CH2 A/D 변환값	CH2 D/A 변환값	CH2 D/A 변환값	CH2 A/T 변환값	CH2 온도검출값
D4987		-	CH1 D/A 변환값	CH3 A/D 변환값	CH3 D/A 변환값	CH3 D/A 변환값	CH3 A/T 변환값	CH3 온도검출값
D4988	아날로그 모듈 #3	CH0 A/D 변환값	CH0 A/D 변환값	CH0 A/D 변환값	CH0 D/A 변환값	CH0 D/A 변환값	CH0 A/T 변환값	CH0 온도검출값
D4989		CH1 A/D 변환값	CH1 A/D 변환값	CH1 A/D 변환값	CH1 D/A 변환값	CH1 D/A 변환값	CH1 A/T 변환값	CH1 온도검출값
D4990		CH0 D/A 변환값	CH0 D/A 변환값	CH2 A/D 변환값	CH2 D/A 변환값	CH2 D/A 변환값	CH2 A/T 변환값	CH2 온도검출값
D4991		-	CH1 D/A 변환값	CH3 A/D 변환값	CH3 D/A 변환값	CH3 D/A 변환값	CH3 A/T 변환값	CH3 온도검출값

측온저항체 입력 모듈의 경우는 온도검출값과 0 ~ 4000 으로 변환한 디지털 변환값의 저장 위치는 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	D4980	D4981	D4982	D4983	D4780	D4781	D4782	D4783
측온저항체 #2	D4984	D4985	D4986	D4987	D4784	D4785	D4786	D4787
측온저항체 #3	D4988	D4989	D4990	D4991	D4788	D4789	D4790	D4791



## 7.2.1 A/D · D/A 혼합 모듈

## 1) 성능 규격

아날로그 입출력 혼합 모듈의 성능 규격은 다음과 같습니다.

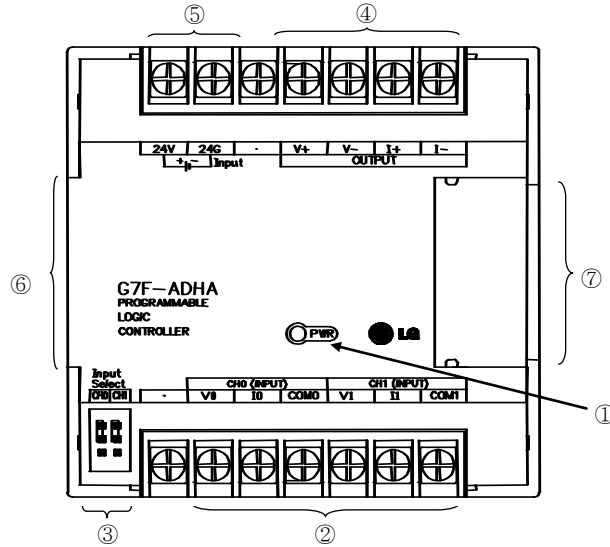
항 목			규 격		
			G7F-ADHA		G7F-ADHB
아날로그 입 력	입력범위	전압	DC 0~10V (입력 저항 1MΩ 이상)		DC 0~1V(입력 저항 1MΩ 이상)
		전류	DC 0~20 mA (입력 저항 250Ω) DC 4~20 mA (입력 저항 250Ω) 전류범위 선택은 GMWIN의 파라미터 설정으로 구분		-
	디지털 출력		12Bit ( 0 ~ 4000 )		
	전압/전류선택	1. 제품 상단의 전압/전류 선택용 점퍼핀으로 설정 (위쪽:전압, 아래쪽:전류)		1. 제품 좌측면의 전압/전류 선택용 Dip S/W로 설정 (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

## 제 7 장 각종 기능의 사용방법

### 2) 각부의 명칭과 역할

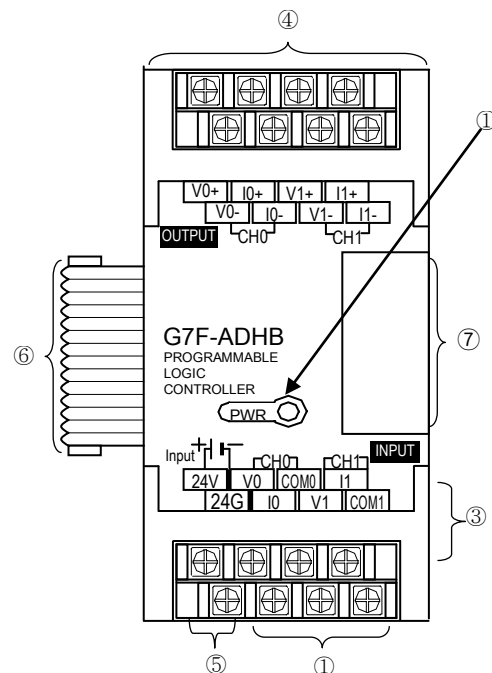
각부의 명칭과 역할에 대하여 설명합니다.

#### (1) G7F-ADHA



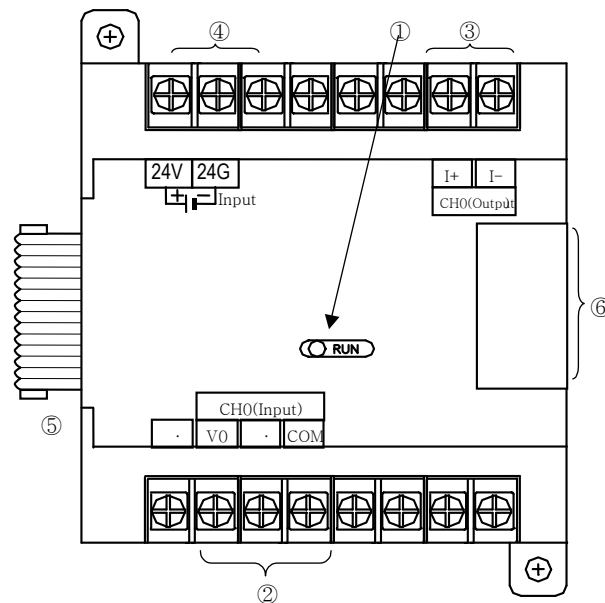
번호	명 칭	역 할
①	RUN LED	G7F-ADHA 의 동작상태를 표시
②	아날로그 입력 단자대	아날로그 입력신호를 연결하는 단자대입니다.  <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>전압입력</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>전류입력</p> </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>전류입력시 V 단자와 I 단자를 반드시 연결하여 주십시오.</li> </ul>
③	아날로그 입력 선택 점퍼 핀	전압/전류입력을 설정하는 점퍼핀입니다.  <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>Input Select</p> <p>우측은 채널 1 선택 좌측은 채널 0 선택</p> </div> <div style="margin-right: 20px;"> <p>전압선택시</p> <p>위쪽을 점퍼핀으로 연결</p> </div> <div> <p>전류선택시</p> <p>아래쪽을 점퍼핀으로 연결</p> </div> </div>
④	아날로그 출력단자	아날로그 출력신호가 출력되는 단자대입니다.  <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>전압출력시</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>전류출력시</p> </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>아날로그 출력은 한 채널이므로 전류나 전압출력 하나만 사용할 수 있습니다.</li> </ul>
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-ADHB의 동작상태를 표시
②	아날로그 입력 단자대	<p>아날로그 입력신호를 연결하는 단자대입니다.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>전압입력</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>전류입력</p> </div> </div> <p>• 전류입력시 V 단자와 I 단자를 반드시 연결하여 주십시오.</p>
③	아날로그 입력 선택 Dip 스위치	<p>전압/전류입력을 설정하는 스위치입니다.</p> <div style="text-align: center;"> <p>Input Select</p> <p>전류선택시 우측으로 설정 전압선택시 좌측으로 설정</p> </div>
④	아날로그 출력단자	<p>아날로그 출력신호가 출력되는 단자대입니다.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>전압출력시</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>전류출력시</p> </div> </div>
⑤	외부 전원 공급단자	DC24V를 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	여 황
①	RUN LED	G7F-ADHC 의 동작상태를 표시
②	아날로그 입력 단자대	아날로그 입력신호를 연결하는 단자대입니다.  <div> <div>전압입력</div> <div> </div> </div>
③	아날로그 출력단자	아날로그 출력신호가 출력되는 단자대입니다.  <div> <div>전류출력</div> <div> </div> </div>
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 <input checked="" type="checkbox"/> 스톱모드 전환시 데이터 클리어	디지털값 표시영역 : %MW4106 <input checked="" type="checkbox"/> 스톱모드 전환시 데이터 클리어	디지털값 표시영역 : %MW4110 <input checked="" type="checkbox"/> 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 <input checked="" type="checkbox"/> 스톱모드 전환시 데이터 클리어	디지털값 표시영역 : %MW4107 <input checked="" type="checkbox"/> 스톱모드 전환시 데이터 클리어	디지털값 표시영역 : %MW4111 <input checked="" type="checkbox"/> 스톱모드 전환시 데이터 클리어

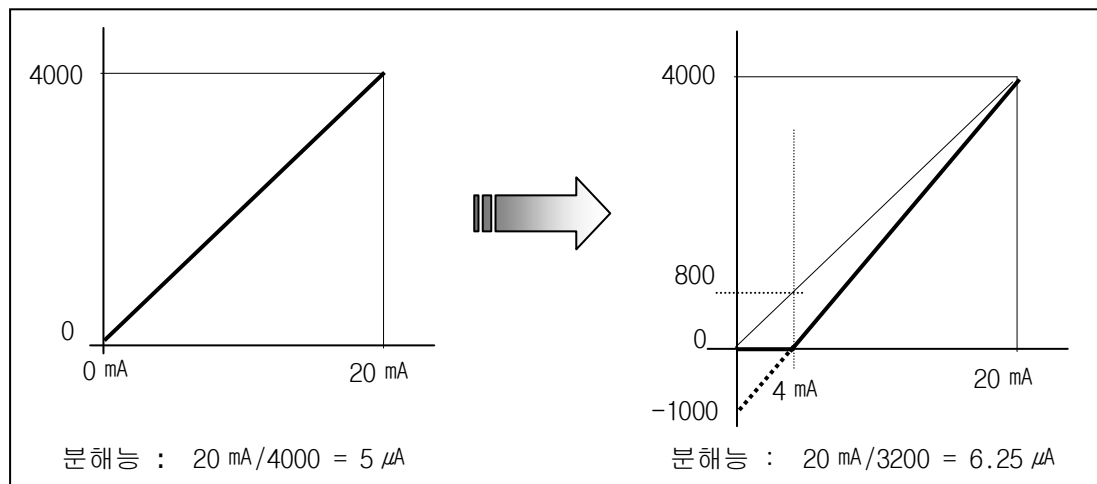
확인 취소

G7F-ADHA 와 G7F-ADHB  
공통으로 사용합니다.

G7F-ADHA 에서는 설정해도  
동작하지 않습니다.

#### • 스케일링 기능

스케일링 기능이란 옵셋점과 게인점을 변환시켜 취급하기 쉬운 값으로 자동 변환시키는 기능입니다(MASTER-K120S 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 :  $(1000 \times 0.8) + 800 = 1600$   
 $\therefore 1600 \times 5 \mu\text{A} = 8 \text{ mA}$

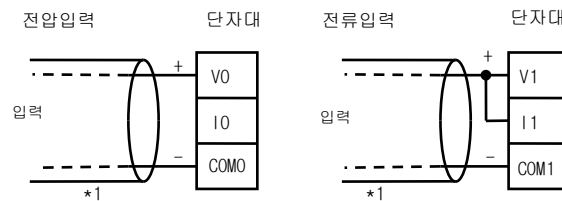
### 4) 배선

#### (1) 배선시 주의사항

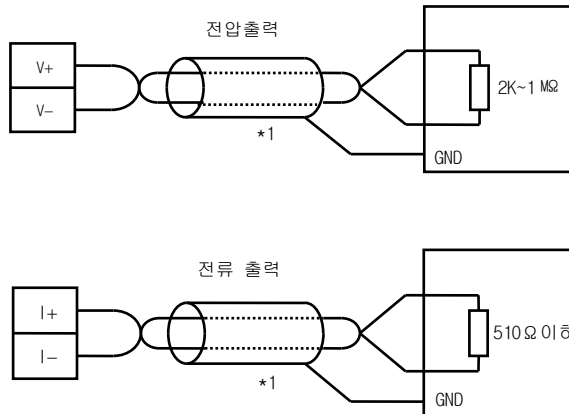
- 교류와 아날로그 입출력 혼합모듈의 외부 입력 신호를 별도의 케이블을 사용하여 교류측에서 발생하는 서지 또는 유도 노이즈의 영향을 받지 않도록 하여 주십시오
- 전선은 주위 온도, 허용하는 전류를 고려해서 선정되어야 하며, 전선의 최대 사이즈는 AWG22(0.3mm<sup>2</sup>) 이상이 좋습니다.
- 배선시 고온이 발생하는 기기나 물질에 너무 가까이 있거나, 기름등에 배선이 장시간 직접 접촉하게 되면 합선의 원인이 되어 파손이나 오동작을 발생할 수 있습니다.
- 외부 DC24V 전원 연결시 극성에 주의하여 연결하여 주십시오.
- 배선을 고압선이나 동력선과 함께 배선하는 경우에는 유도 장애를 일으켜 오동작이 고장의 원인이 될 수 있습니다.

#### (2) 배선에

##### 가) 아날로그 입력



##### 나) 아날로그 출력

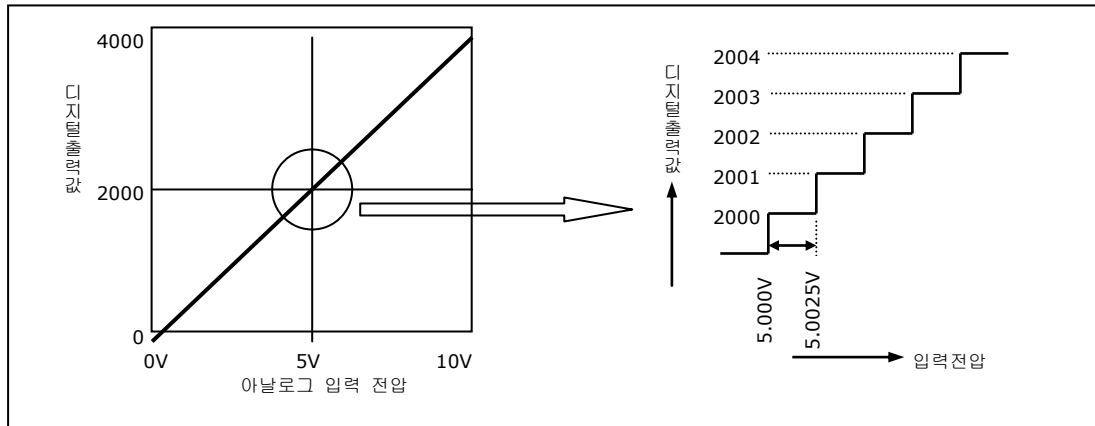


- \*1 : 전선으로는 2심 트위스티드 페어 실드선을 사용하여 주십시오.
- \* G7F-ADHA의 경우 아날로그 출력이 1채널이므로 사용에 주의해 주십시오.
- \* 아날로그 출력은 전압/전류를 동시에 사용할 수 없습니다.

### 5) 입출력 변환 특성

#### (1) 아날로그 입력 특성

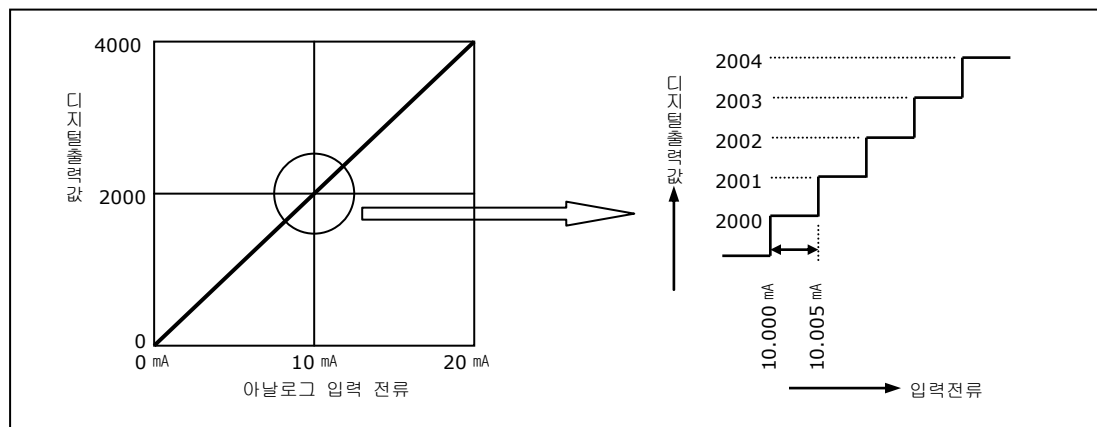
##### 가) 전압 입력



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



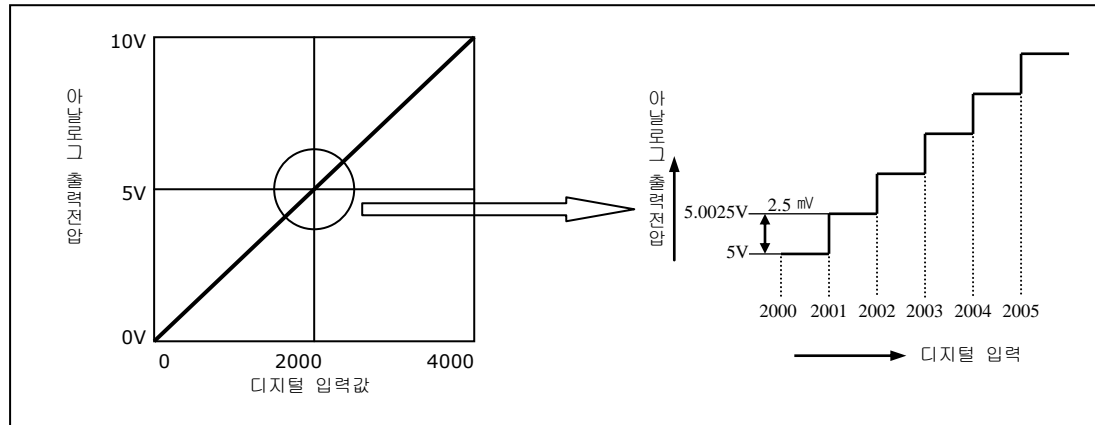
A/D 변환 특성 (전류 입력)

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



### (2) 아날로그 출력 특성

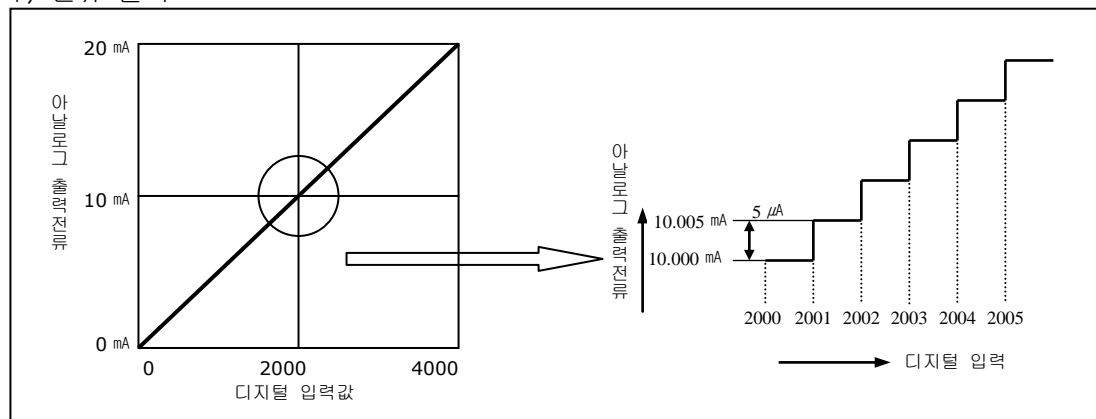
#### 가) 전압 출력



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.

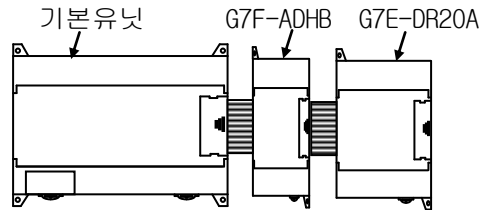
### 6) 프로그램 예

#### (1) A/D 변환 값의 대소 구분 프로그램

##### 가) 프로그램 설명

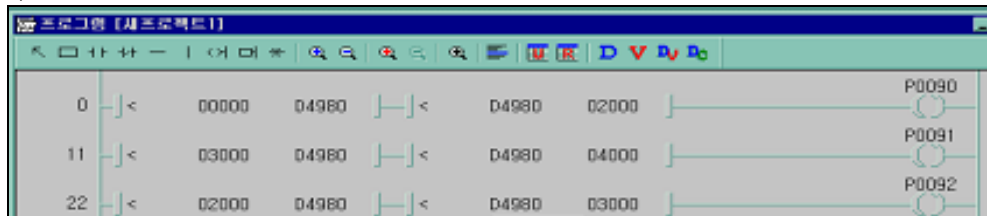
- 채널 0 의 디지털값이 2000 보다 작을 때 P90 을 On
- 채널 0 의 디지털값이 3000 보다 클 때 P91 을 On
- 채널 0 의 디지털값이 2000 보다 크고 3000 보다 작을 때 P92 을 On

##### 나) 시스템 구성



기본유닛	입력번지	: P000 ~ P03F
기본유닛	출력번지	: P040 ~ P07F
증설모듈	입력번지	: P080 ~ P08F
증설모듈	출력번지	: P090 ~ P09F

##### 다) 프로그램

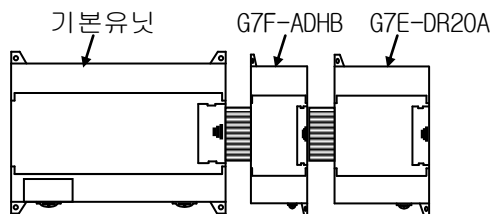


#### (2) 5 단계의 아날로그 출력 전압으로 인버터의 속도를 제어하는 프로그램

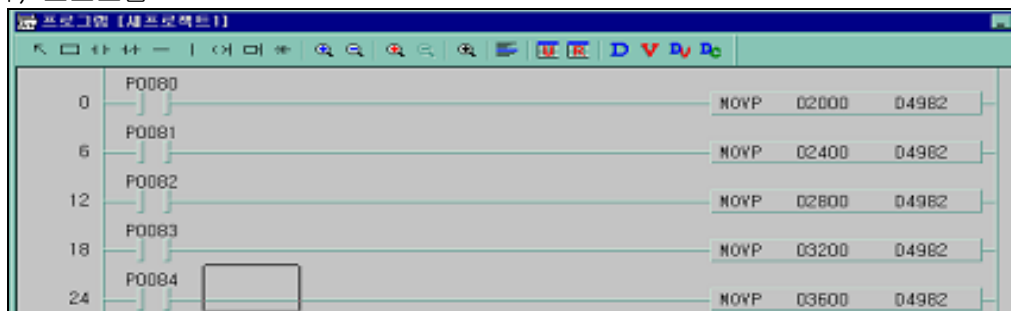
##### 가) 프로그램 설명

- P080 이 On 되면 2000(5V)을 출력합니다.
- P081 이 On 되면 2400(6V)을 출력합니다.
- P082 가 On 되면 2800(7V)을 출력합니다.
- P083 이 On 되면 3200(8V)을 출력합니다.
- P084 가 On 되면 3600(9V)을 출력합니다.

##### 나) 시스템 구성



##### 다) 프로그램



## 7.2.2 A/D 변환 모듈

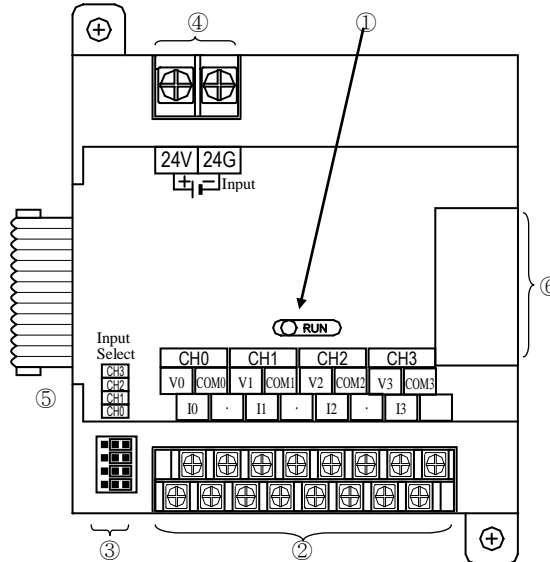
## 1) 성능 규격

A/D 변환 모듈의 성능 규격은 다음과 같습니다.

항 목		규 격
아날로그 입 력	전 압	DC 0~10V ( 입력 저항 1M $\Omega$ )
	전 류	DC 4~20 mA ( 입력 저항 250 $\Omega$ ) DC 0~20 mA ( 입력 저항 250 $\Omega$ ) 전류범위 선택은 KGLWIN 의 파라미터 설정으로 구분
	전압/전류 선택	- . 입력 단자에 의해 선택 ( 전류입력 사용시 단자대의 V 단자와 I 단자를 연결합니다. ) - . 입력범위 선택은 KGLWIN 의 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 $\mu$ A ( 1/4000 )
	DC 4~20 mA	6.25 $\mu$ A ( 1/3200 )
정밀도		$\pm 0.5\%$ [풀 스케일 (Full Scale)]
최대변환속도		1 ms/CH + 스캔타임
절대최대입력		전압 : $\pm 15V$ , 전류 : $\pm 25$ 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.



번호	명 칭	역 할
①	RUN LED	G7F-AD2A의 동작상태를 표시
②	아날로그 입력 단자대	<p>아날로그 입력신호를 연결하는 단자대입니다.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>전압입력</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>전류입력</p> </div> </div> <p>• 전류입력시 V 단자와 I 단자를 반드시 연결하여 주십시오.</p>
③	아날로그 입력 선택 점퍼 핀	<p>전압/전류입력을 설정하는 점퍼핀입니다.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>Input Select</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>전압선택시</p> <p>왼쪽을 점퍼핀으로 연결</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>전류선택시</p> <p>오른쪽을 점퍼핀으로 연결</p> </div> </div>
④	외부 전원 공급단자	DC24V를 공급하는 단자입니다.
⑤	증설케이블	아날로그 입력모듈을 사용하실 때 연결하는 케이블입니다.
⑥	증설케이블 접속 커넥터	증설모듈을 사용하실때 증설케이블을 접속하는 커넥터입니다.

### 3) 파라미터 설정

아날로그 유닛 #1	아날로그 유닛 #2	아날로그 유닛 #3
<b>유닛 종류</b> <input type="radio"/> D/A 4채널 - 전류 <input type="radio"/> D/A 4채널 - 전압 <input checked="" type="radio"/> A/D 4채널 <input type="radio"/> A/D D/A 혼합 <input type="radio"/> R/D 4채널	<b>유닛 종류</b> <input type="radio"/> D/A 4채널 - 전류 <input type="radio"/> D/A 4채널 - 전압 <input checked="" type="radio"/> A/D 4채널 <input type="radio"/> A/D D/A 혼합 <input type="radio"/> R/D 4채널	<b>유닛 종류</b> <input type="radio"/> D/A 4채널 - 전류 <input type="radio"/> D/A 4채널 - 전압 <input checked="" type="radio"/> A/D 4채널 <input type="radio"/> A/D D/A 혼합 <input type="radio"/> R/D 4채널
<b>A/D 채널0 :</b> <input checked="" type="radio"/> 전류 [0 ~ 20mA] <input type="radio"/> 전압 [0 ~ 10V]	<b>A/D 채널0 :</b> <input checked="" type="radio"/> 전류 [4 ~ 20mA] <input type="radio"/> 전압 [0 ~ 10V]	<b>A/D 채널0 :</b> <input type="radio"/> 전류 [0 ~ 20mA] <input checked="" type="radio"/> 전압 [0 ~ 10V]
<b>A/D 채널1 :</b> <input checked="" type="radio"/> 전류 [0 ~ 20mA] <input type="radio"/> 전압 [0 ~ 10V]	<b>A/D 채널1 :</b> <input checked="" type="radio"/> 전류 [4 ~ 20mA] <input type="radio"/> 전압 [0 ~ 10V]	<b>A/D 채널1 :</b> <input type="radio"/> 전류 [0 ~ 20mA] <input checked="" type="radio"/> 전압 [0 ~ 10V]
<b>A/D 채널2 :</b> <input checked="" type="radio"/> 전류 [0 ~ 20mA] <input type="radio"/> 전압 [0 ~ 10V]	<b>A/D 채널2 :</b> <input checked="" type="radio"/> 전류 [4 ~ 20mA] <input type="radio"/> 전압 [0 ~ 10V]	<b>A/D 채널2 :</b> <input type="radio"/> 전류 [0 ~ 20mA] <input checked="" type="radio"/> 전압 [0 ~ 10V]
<b>A/D 채널3 :</b> <input checked="" type="radio"/> 전류 [0 ~ 20mA] <input type="radio"/> 전압 [0 ~ 10V]	<b>A/D 채널3 :</b> <input checked="" type="radio"/> 전류 [4 ~ 20mA] <input type="radio"/> 전압 [0 ~ 10V]	<b>A/D 채널3 :</b> <input type="radio"/> 전류 [0 ~ 20mA] <input checked="" type="radio"/> 전압 [0 ~ 10V]

#### (1) 스케일링 기능

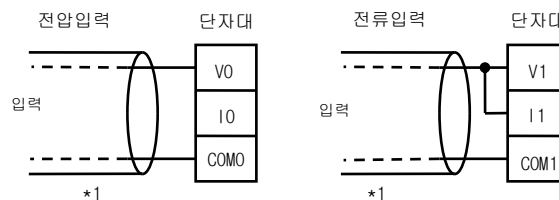
스케일링 기능은 A/D • D/A 혼합 모듈과 동일 합니다.

### 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 주위온도, 허용하는 전류를 고려해서 선정되어야 하며, 전선의 최대 사이즈는 AWG22(0.3mm<sup>2</sup>) 이상이 좋습니다.
- 배선시 고온이 발생하는 기기나 물질에 너무 가까이 있거나, 기름등에 배선이 장시간 직접 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

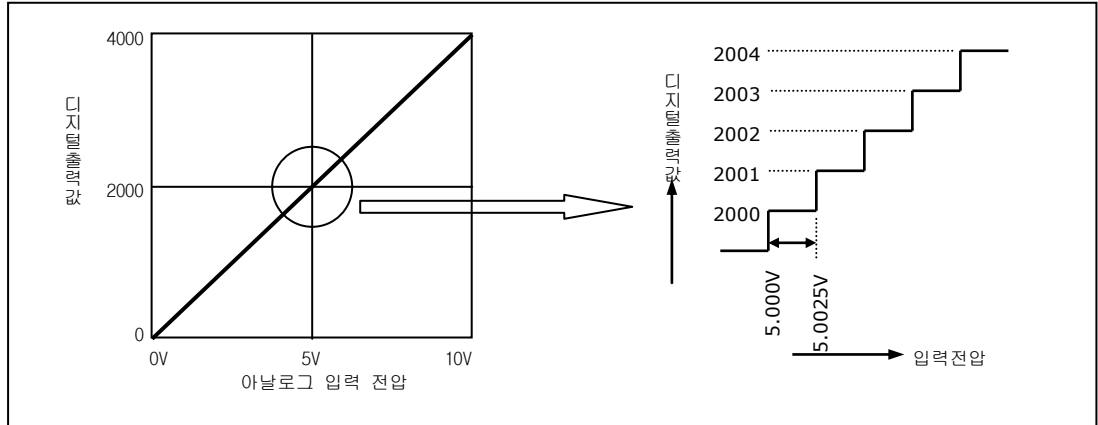


\*1 : 전선으로는 2심 트위스티드 실드선을 사용하여 주십시오.

### 5) 입출력 변환 특성

#### (1) 아날로그 입력 특성

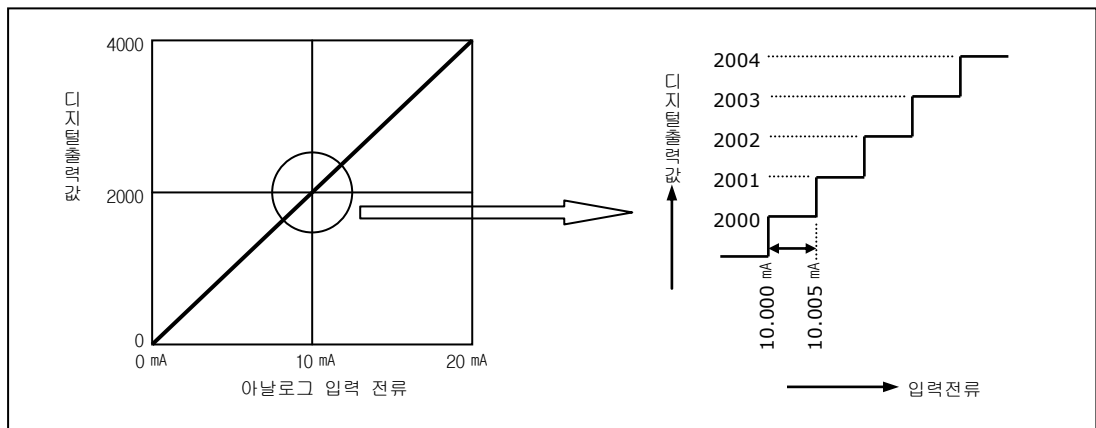
##### 가) 전압 입력



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 4000이 됩니다. 따라서 입력 5  $\mu$ A가 디지털량 1에 해당되며 5  $\mu$ A보다 작은 값은 변환할 수 없으므로 버립니다.

### 5) 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 P90을 On
- 채널 1의 디지털값이 2000보다 크거나 같고 3000보다 작거나 같을 때 P91을 On
- 채널 2의 디지털값이 2000보다 크거나 같고 3000보다 작거나 같을 때 P92을 On
- 채널 3의 디지털값이 2000보다 크거나 같고 3000보다 작거나 같을 때 P93을 On

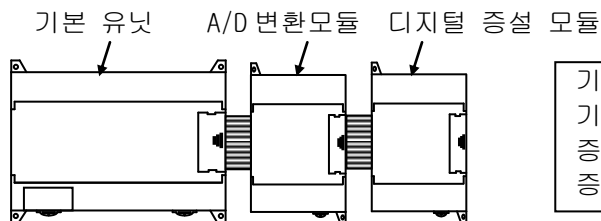
#### 나) 시스템 구성

##### (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 '아날로그' (Analog) tab in a software interface. It contains three panels for '아날로그 유니트 #1', '아날로그 유니트 #2', and '아날로그 유니트 #3'. Each panel has a '유니트 종류' (Unit Type) section with radio buttons for 'D/A 4채널 - 전류', 'D/A 4채널 - 전압', 'A/D 4채널', 'A/D D/A 혼합', and 'R/D 4채널'. Below this, there are settings for 'A/D 채널' (A/D Channel) with dropdown menus for '전류' (Current) and '전압' (Voltage), and range selectors (e.g., '4 ~ 20mA' or '0 ~ 10V'). At the bottom of each panel is a checkbox for '스톱모드 전환시 데이터 클리어' (Clear data when stop mode switches).

##### (나) 구성



기본 유닛	입력번지	: P000 ~ P03F
기본 유닛	출력번지	: P040 ~ P07F
증설 모듈	입력번지	: P080 ~ P08F
증설 모듈	출력번지	: P090 ~ P09F

#### 다) 프로그램

The screenshot shows a ladder logic program in a software window titled '새 프로그램1'. It contains four rungs, each with a normally open contact labeled '0', '11', '22', and '33' respectively. Each rung has a coil labeled 'P0090', 'P0091', 'P0092', and 'P0093' respectively. The rungs are connected in series.

## 7.2.3 D/A 변환 모듈

## 1) 성능 규격

아날로그 출력 모듈의 성능 규격은 다음과 같습니다.

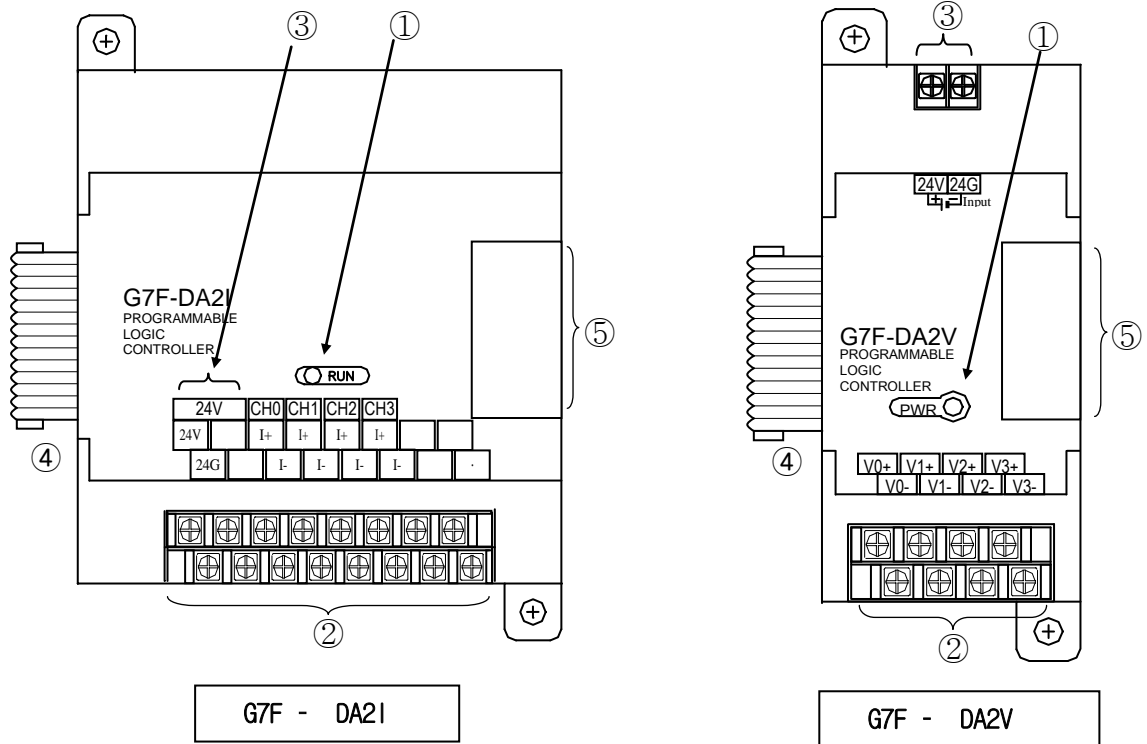
항 목		규 격	
		G7F-DA2I	G7F-DA2V
출력범위		DC 0~20 mA (외부부하저항 510Ω) DC 4~20 mA (외부부하저항 510Ω) 전류범위 선택은 KGLWIN의 파라미터 설정으로 구분	DC 0~10V(외부부하저항 2 kΩ~1 MΩ)
디지털 입력		12Bit ( 0 ~ 4000 )	
채널수		4 채널/ 1 모듈	
절대최대출력		DC +24 mA	DC 12V
최대분해능		DC 0~20 mA : 5 μA (1/4000 )	2.5 mV (1/4000)
		DC 4~20 mA : 6.25 μA (1/3200 )	
정밀도		±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



## 제 7 장 각종 기능의 사용방법

### 2) 각부의 명칭과 역할

각부의 명칭과 역할에 대하여 설명합니다.



번호	명 칭	역 할
①	RUN LED	G7F-DA2I, G7F-DA2V 의 동작상태를 표시
②	아날로그 출력 단자대	아날로그 전류 / 전압을 출력하는 단자대입니다.
③	외부 전원 공급단자	DC24V 를 공급하는 단자입니다.
⑥	증설케이블	아날로그 출력모듈을 사용하실 때 연결하는 케이블입니다.
⑦	증설케이블 접속 커넥터	증설모듈을 사용하실때 증설케이블을 접속하는 커넥터입니다.

### 3) 파라미터 설정

아날로그 유니트 #1	아날로그 유니트 #2	아날로그 유니트 #3
<b>유니트 종류</b> <input checked="" type="radio"/> D/A 4채널 - 전류 <input type="radio"/> D/A 4채널 - 전압 <input type="radio"/> A/D 4채널 <input type="radio"/> A/D D/A 혼합 <input type="radio"/> R/D 4채널	<b>유니트 종류</b> <input checked="" type="radio"/> D/A 4채널 - 전류 <input type="radio"/> D/A 4채널 - 전압 <input type="radio"/> A/D 4채널 <input type="radio"/> A/D D/A 혼합 <input type="radio"/> R/D 4채널	<b>유니트 종류</b> <input type="radio"/> D/A 4채널 - 전류 <input checked="" type="radio"/> D/A 4채널 - 전압 <input type="radio"/> A/D 4채널 <input type="radio"/> A/D D/A 혼합 <input type="radio"/> R/D 4채널
D/A 채널0 : <input checked="" type="radio"/> 전류 0 ~ 20mA	D/A 채널0 : <input checked="" type="radio"/> 전류 4 ~ 20mA	D/A 채널0 : <input checked="" type="radio"/> 전압 0 ~ 10V
<input checked="" type="checkbox"/> 스톱모드 전환시 데이터 클리어	<input checked="" type="checkbox"/> 스톱모드 전환시 데이터 클리어	<input checked="" type="checkbox"/> 스톱모드 전환시 데이터 클리어
D/A 채널1 : <input checked="" type="radio"/> 전류 0 ~ 20mA	D/A 채널1 : <input checked="" type="radio"/> 전류 4 ~ 20mA	D/A 채널1 : <input checked="" type="radio"/> 전압 0 ~ 10V
<input checked="" type="checkbox"/> 스톱모드 전환시 데이터 클리어	<input checked="" type="checkbox"/> 스톱모드 전환시 데이터 클리어	<input checked="" type="checkbox"/> 스톱모드 전환시 데이터 클리어
D/A 채널2 : <input checked="" type="radio"/> 전류 0 ~ 20mA	D/A 채널2 : <input checked="" type="radio"/> 전류 4 ~ 20mA	D/A 채널2 : <input checked="" type="radio"/> 전압 0 ~ 10V
<input checked="" type="checkbox"/> 스톱모드 전환시 데이터 클리어	<input checked="" type="checkbox"/> 스톱모드 전환시 데이터 클리어	<input checked="" type="checkbox"/> 스톱모드 전환시 데이터 클리어
D/A 채널3 : <input checked="" type="radio"/> 전류 0 ~ 20mA	D/A 채널3 : <input checked="" type="radio"/> 전류 4 ~ 20mA	D/A 채널3 : <input checked="" type="radio"/> 전압 0 ~ 10V
<input checked="" type="checkbox"/> 스톱모드 전환시 데이터 클리어	<input checked="" type="checkbox"/> 스톱모드 전환시 데이터 클리어	<input checked="" type="checkbox"/> 스톱모드 전환시 데이터 클리어

아날로그 유니트 #1

유니트 종류

☒ D/A 4채널 - 전류  
☐ D/A 4채널 - 전압  
☐ A/D 4채널  
☐ A/D D/A 혼합  
☐ R/D 4채널

D/A 채널0 : ☒ 전류 0 ~ 20mA

☒ 스톱모드 전환시 데이터 클리어

D/A 채널1 : ☒ 전류 0 ~ 20mA

☒ 스톱모드 전환시 데이터 클리어

D/A 채널2 : ☒ 전류 0 ~ 20mA

☒ 스톱모드 전환시 데이터 클리어

D/A 채널3 : ☒ 전류 0 ~ 20mA

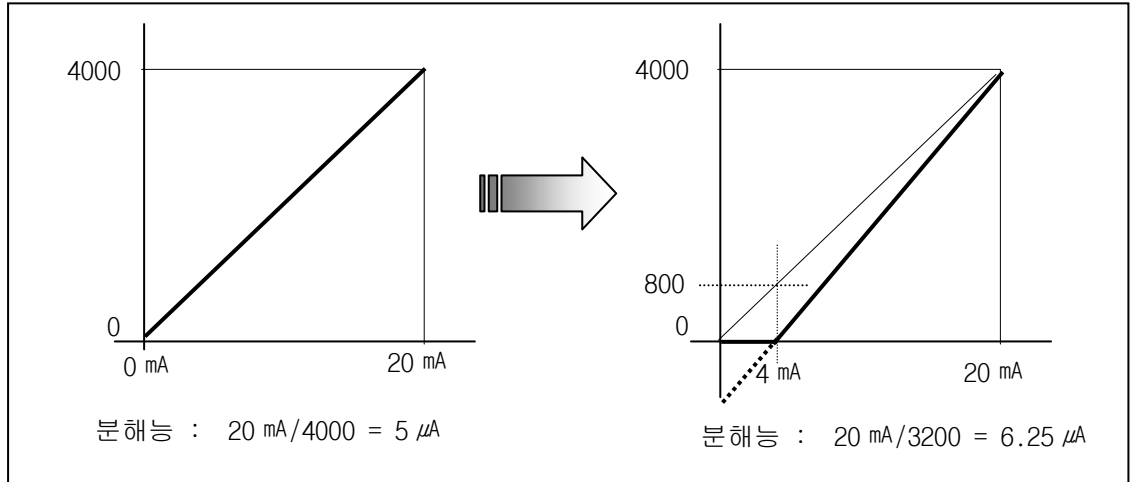
☒ 스톱모드 전환시 데이터 클리어

1) 증설 모듈 설정

- 2) 선택된 채널의 출력 Type 설정 - 전류
- 3) 스톱모드 전환시 데이터 클리어
- 각 채널별로 PLC 스톱모드 값 지정
  - PLC 스톱모드 시 데이터 값 클리어(출력값 0 출력)

### 4) 스케일링 기능(G7F-DA2I 만 해당)

스케일링 기능이란 오프셋점과 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 mA 범위에서 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) :

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

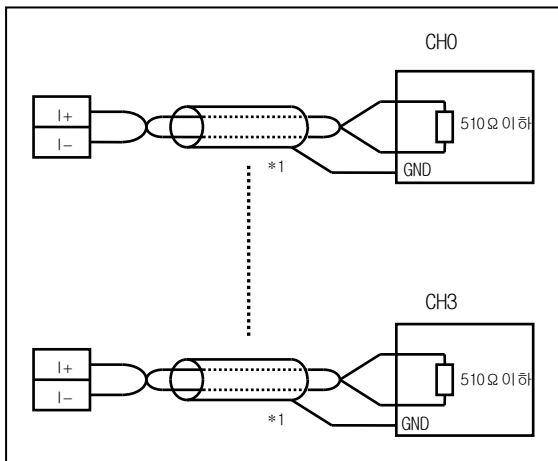
### 5) 배선

#### (1) 배선시 주의사항

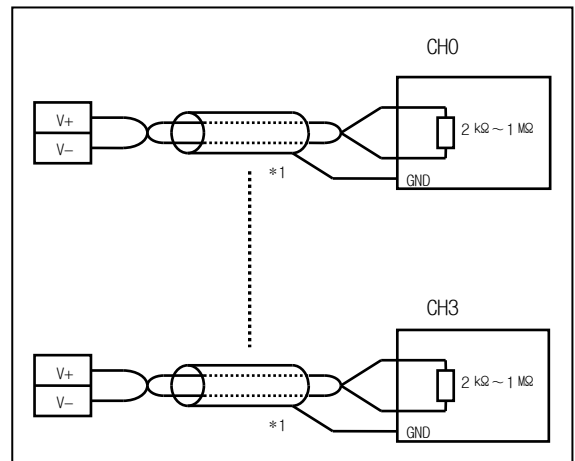
- 교류와 아날로그 출력 모듈의 외부 출력신호를 별도의 케이블을 사용하여 교류측에서 발생하는 서지 또는 유도 노이즈의 영향을 받지 않도록 하여 주십시오
- 전선은 주위온도, 허용하는 전류를 고려해서 선정되어야 하며, 전선의 최대 사이즈는 AWG22(0.3mm<sup>2</sup>) 이상이 좋습니다.
- 배선시 고온이 발생하는 기기나 물질에 너무 가까이 있거나, 기름등에 배선이 장시간 직접 접촉하게 되면 합선의 원인이 되어 파손이나 오동작을 발생할 수 있습니다.
- 외부 DC24V 전원 연결시 극성에 주의하여 연결하여 주십시오.
- 배선을 고압선이나 동력선과 함께 배선하는 경우에는 유도 장애를 일으켜 오동작이 고장의 원인이 될 수 있습니다.

#### (2) 배선에

##### 가) G7F-DA2I



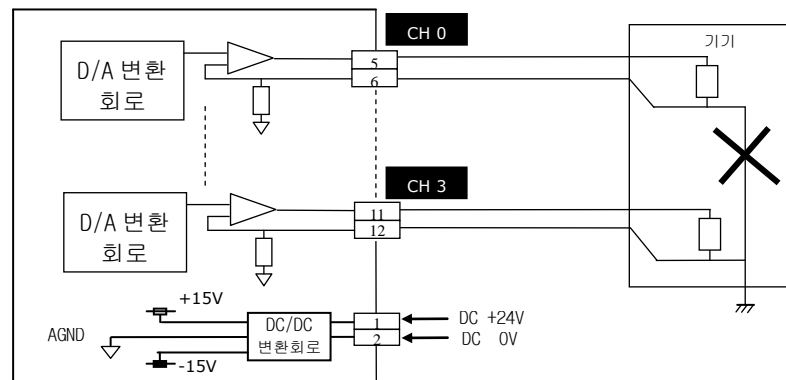
##### 나) G7F-DA2V



\*1 : 전선으로는 2심 트위스트 실드선을 사용하여 주십시오.

#### 알아두기

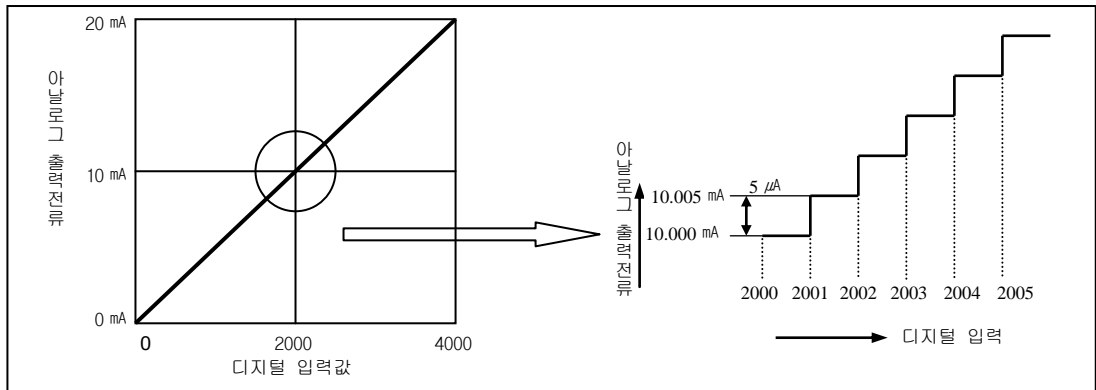
- 전류 출력 모듈에서 전류의 COMMON 선이 공통으로 되어 있는 기기와는 접속할 수 없습니다. 정상적인 출력이 되지 않습니다.



6) 아날로그 출력 특성

(1) G7F-DA2I

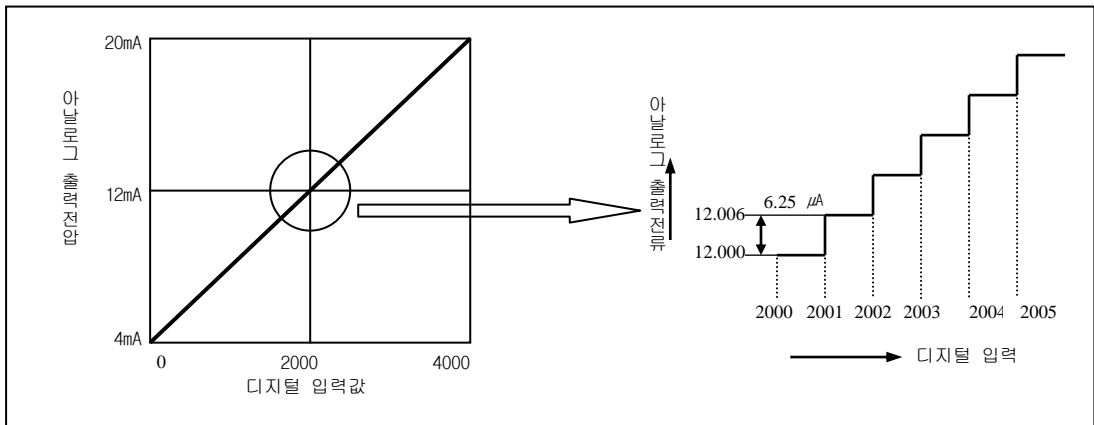
가) 출력이 0~20mA 인 경우



D/A 변환 특성 (전류 출력)

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

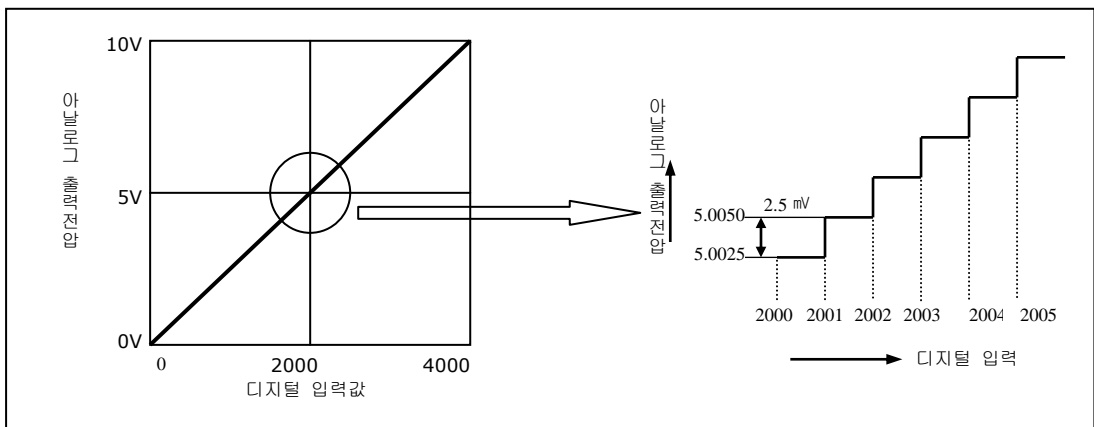
나) 출력이 4~20mA 인 경우



D/A 변환 특성 (전류 출력)

전류출력에서 디지털량 0 은 4 mA, 4000 은 20 mA로 변환합니다.  
디지털 입력 1 의 아날로그량은 6.25  $\mu$ 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)으로 인버터의 속도를 제어하는 프로그램  
(0~20 mA/0~10V 인 경우)

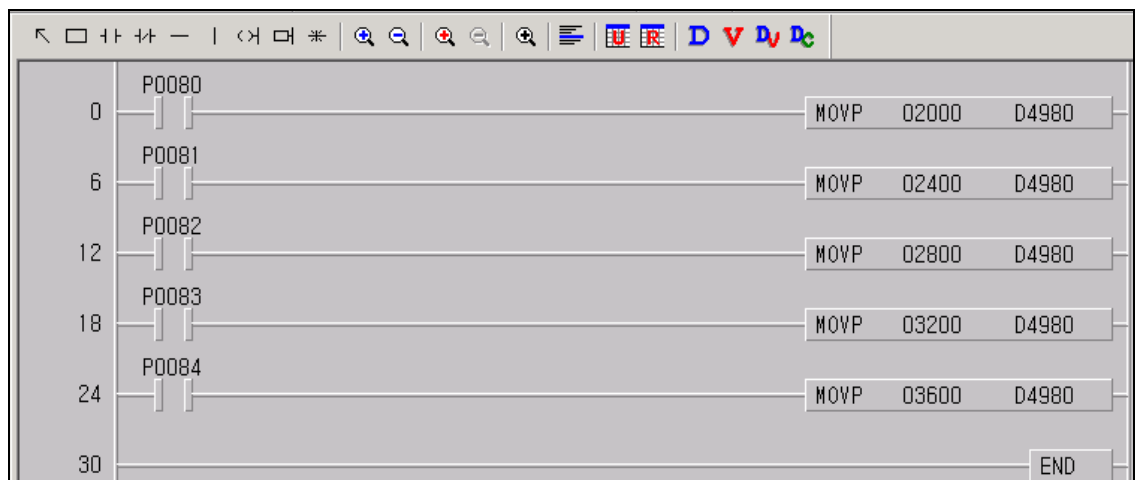
가) 프로그램 설명(1 번 증설 모듈의 0 채널 사용 예)

- P080 이 On 되면 2000(10 mA/5V)을 출력합니다.
- P081 이 On 되면 2400(12 mA/6V)을 출력합니다.
- P082 가 On 되면 2800(14 mA/7V)을 출력합니다.
- P083 이 On 되면 3200(16 mA/8V)을 출력합니다.
- P084 가 On 되면 3600(18 mA/9V)을 출력합니다.

나) 시스템 구성



다) 프로그램



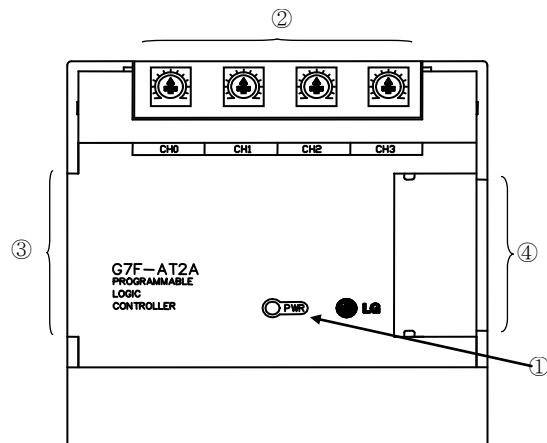
### 7.2.4 아날로그 타이머

#### 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	아날로그 모듈 #1	아날로그 모듈 #2	아날로그 모듈 #3
데이터 레지스터	D4966 ~ D4969	D4970 ~ D4973	D4974 ~ D4977

#### 2) 각부의 명칭과 역할



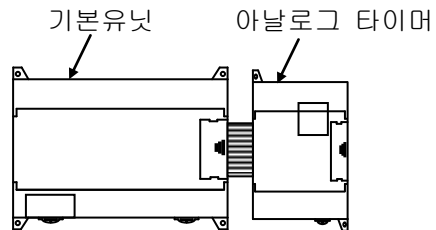
번호	명 칭	역 할
①	RUN LED	G7F-AT2A의 동작 상태를 표시합니다. 점등 : 정상 동작 중 소등 : DC 5V 단선
②	채널	채널마다 가변 저항을 조정하여 타이머의 길이를 설정
③	증설 케이블	아날로그 타이머 모듈을 사용하실 때 연결하는 케이블 입니다
④	증설 케이블 접속 커넥터	증설 모듈을 사용하실 때 증설 케이블을 접속하는 커넥터입니다

### 3) 프로그램 예

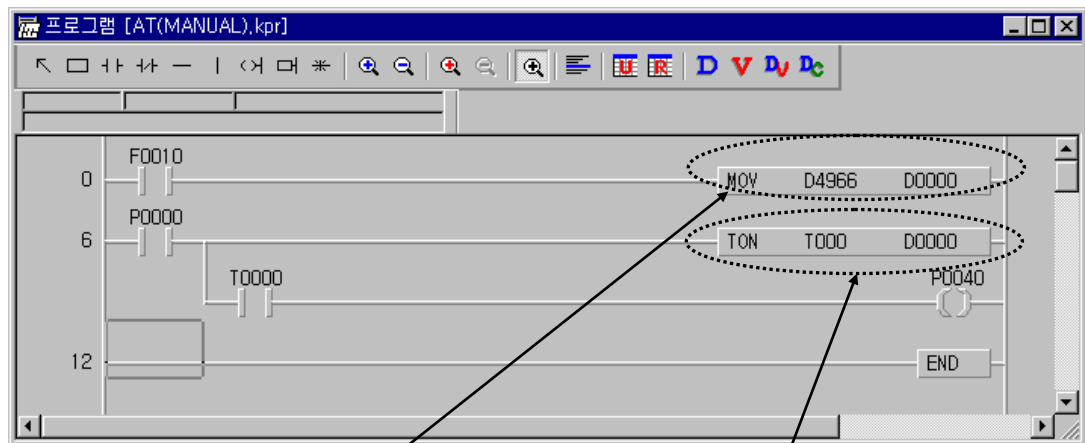
#### (1) 프로그램 설명

출력 접점의 On-Delay 타이밍을 아날로그 타이머 모듈로 0 ~ 20 초 사이에서 제어하는 프로그램으로 입력접점 P0000 이 On 되면 100ms 타이머 T000 가 카운트를 시작하여 D0000 의 설정값에 도달하면 P0040 의 출력접점이 On 됩니다.

#### (2) 시스템 구성



#### (3) 프로그램



아날로그 타이머 모듈#1의 채널 0의 A/T 변환값이 저장된 D4966의 데이터를 D0000에 항상 MOV 한다.

100ms 타이머 T000의 설정값을 D0000으로 하여 아날로그 타이머에서 설정값을 가변 시키도록 한다.



## 7.2.5 측온저항체 입력 모듈

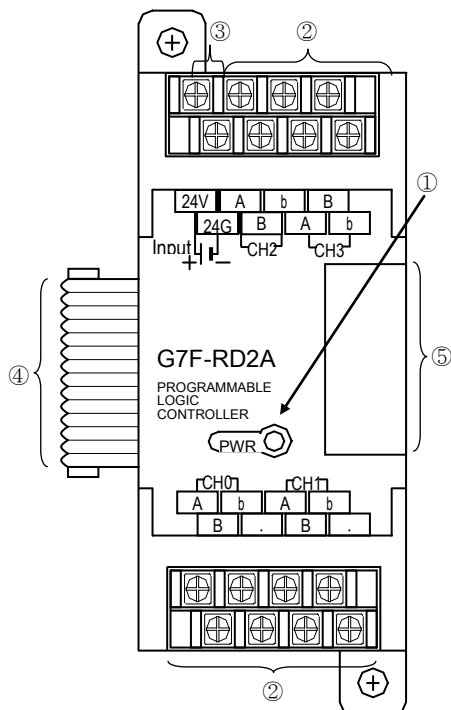
## 1) 성능 규격

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 3선 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 Pt100과 JPt100을 접속하는 단자입니다.
③	외부전원 공급단자	DC24V를 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

아날로그 유닛 #1

유닛 종류

- ☒ D/A 4채널 - 전류
- ☐ D/A 4채널 - 전압
- ☐ A/D 4채널
- ☐ A/D D/A 혼합
- ☐ R/D 4채널

채널 0 :

디지털값 표시 : ☒ °C ☐ °F

채널 1 :

디지털값 표시 : ☐ °C ☒ °F

채널 2 :

디지털값 표시 : ☒ °C ☐ °F

채널 3 :

디지털값 표시 : ☒ °C ☐ °F

아날로그 유닛 #2

유닛 종류

- ☐ D/A 4채널 - 전류
- ☐ D/A 4채널 - 전압
- ☐ A/D 4채널
- ☐ A/D D/A 혼합
- ☒ R/D 4채널

채널 0 :

디지털값 표시 : ☐ °C ☒ °F

채널 1 :

디지털값 표시 : ☐ °C ☒ °F

채널 2 :

디지털값 표시 : ☐ °C ☒ °F

채널 3 :

디지털값 표시 : ☐ °C ☒ °F

아날로그 유닛 #3

유닛 종류

- ☐ D/A 4채널 - 전류
- ☐ D/A 4채널 - 전압
- ☐ A/D 4채널
- ☐ A/D D/A 혼합
- ☒ R/D 4채널

채널 0 :

디지털값 표시 : ☒ °C ☐ °F

채널 1 :

디지털값 표시 : ☒ °C ☐ °F

채널 2 :

디지털값 표시 : ☒ °C ☐ °F

채널 3 :

디지털값 표시 : ☒ °C ☐ °F

온도 변화값의 표시단위 설정

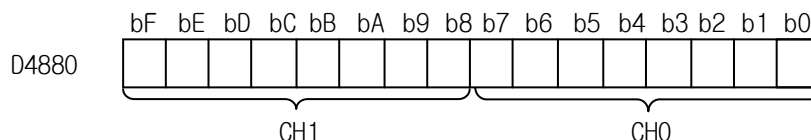
#### 4) 특수 데이터 레지스터

측온저항체 입력모듈에 사용되는 특수 데이터 레지스터에 대해 설명합니다.

채널	온도검출값	디지털 변환값	Data 영역	비 고
0	D4980	D4780	D4880	아날로그 모듈 #1
1	D4981	D4781		
2	D4982	D4782	D4881	
3	D4983	D4783		
0	D4984	D4784	D4882	아날로그 모듈 #2
1	D4985	D4785		
2	D4986	D4786	D4883	
3	D4987	D4787		
0	D4988	D4788	D4884	아날로그 모듈 #3
1	D4989	D4789		
2	D4990	D4790	D4885	
3	D4991	D4791		

5) 에러정보(D4880 ~ D4885)

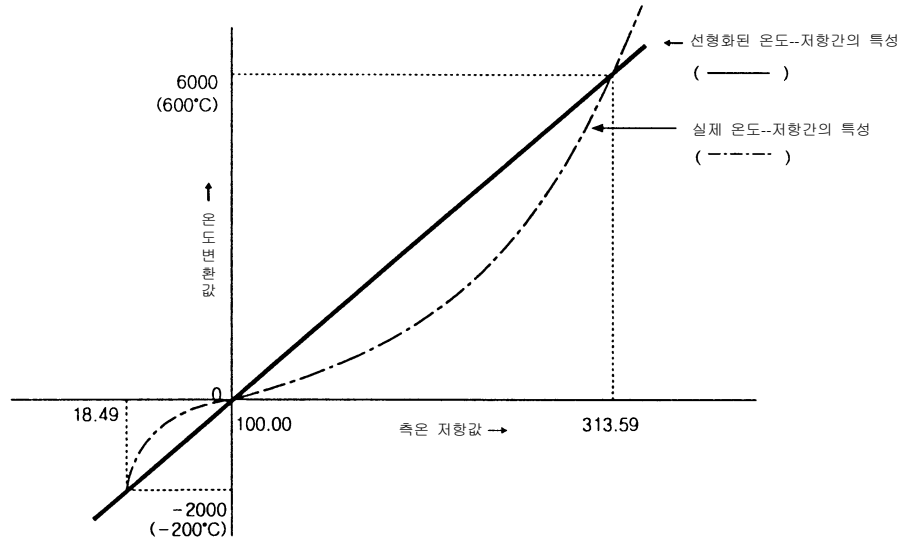
에러정보는 데이터 영역에 상 하위 Byte 로 채널을 구분하여 에러값이 출력됩니다.



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℃ ~ 600.0℃)사용

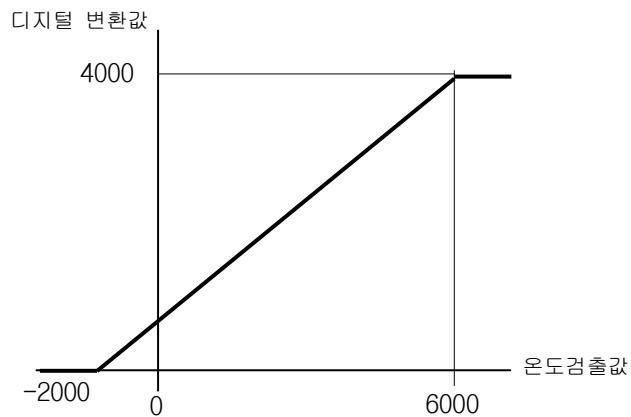
### 6) 온도 변환 특성

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(D4980)이 2345 일 때  
실제온도값은 234.5°C 이고 디지털 변환값(D4770)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 측온저항체 입력 모듈의 외부 입력 신호를 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(0.3mm<sup>2</sup>) 이상이 좋습니다.
- 배선시 고온이 발생하는 기기나 물질에 너무 가까이 있거나, 기름등에 배선이 장시간 직접 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

- 백금 측온저항체와 측온저항체 입력 모듈과의 접속은 2선식, 3선식, 4선식 3가지 방법이 있습니다.
- 백금 측온저항체와 측온저항체 입력 모듈이 떨어져 있을 때 연결하여 사용하는 도선의 저항값은 1선당 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

측온저항체와 측온저항체 입력 모듈간 접속방법

\*1 측온저항체(Pt100 또는 JPt100)

\*2 실드선

: 측온저항체의 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.

## 제 7 장 각종 기능의 사용방법

### 10) 프로그램 예

온도 변환값을 BCD 로 출력하는 프로그램

#### 가) 프로그램 설명

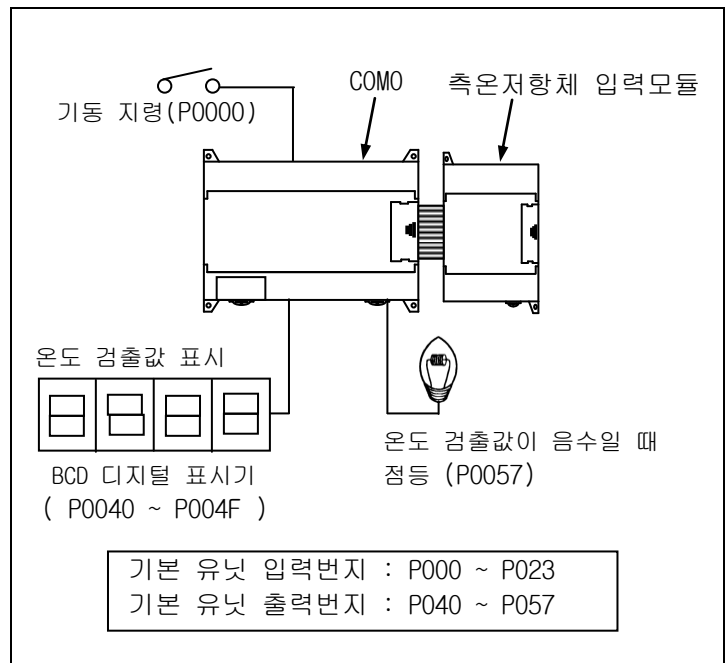
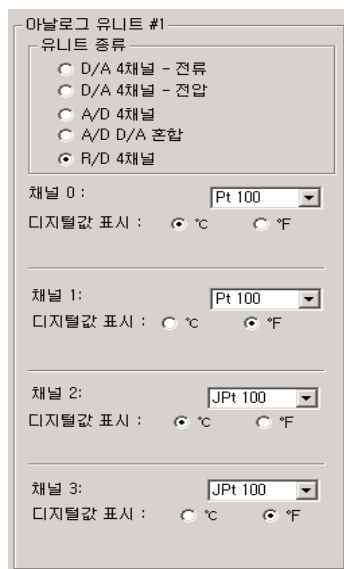
측온저항체 입력모듈의 채널 0 을 이용하여 측온저항체 Pt100 으로부터 검출한 현재 A/D 변환된 온도 검출값을 BCD 디지털 표시기로 나타내며 검출된 온도가 음수일 경우 램프가 점등되고 양수일 경우 소등된다.

#### 나) 시스템 구성

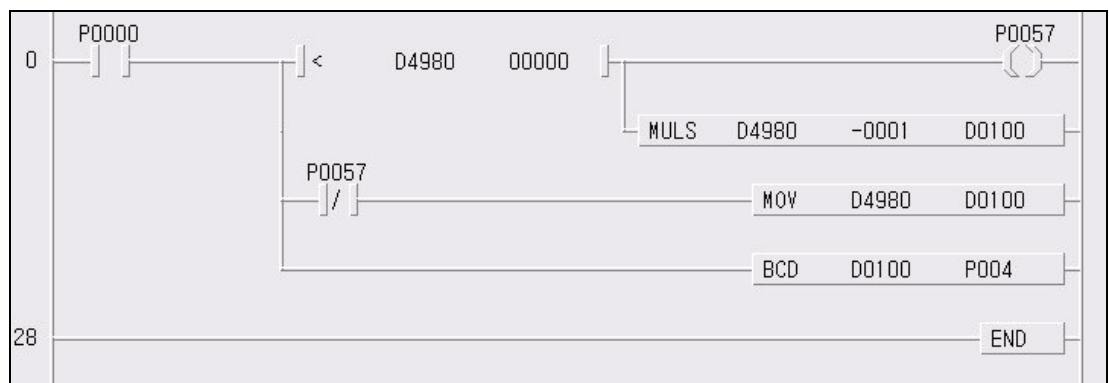
##### (가) 사용채널 및 측온저항체 종류 선택

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

##### (나) 파라미터 설정 및 구성

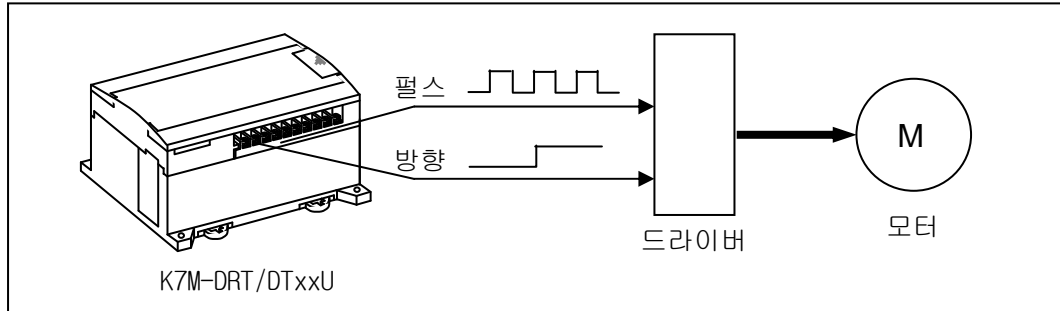


##### (다) 프로그램



## 7.3 위치 결정 기능

MASTER-K120S 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. 릴레이 출력 타입으로는 위치결정 기능을 사용할 수 없습니다.





## 7.3.1 규격

## 1) 성능 규격

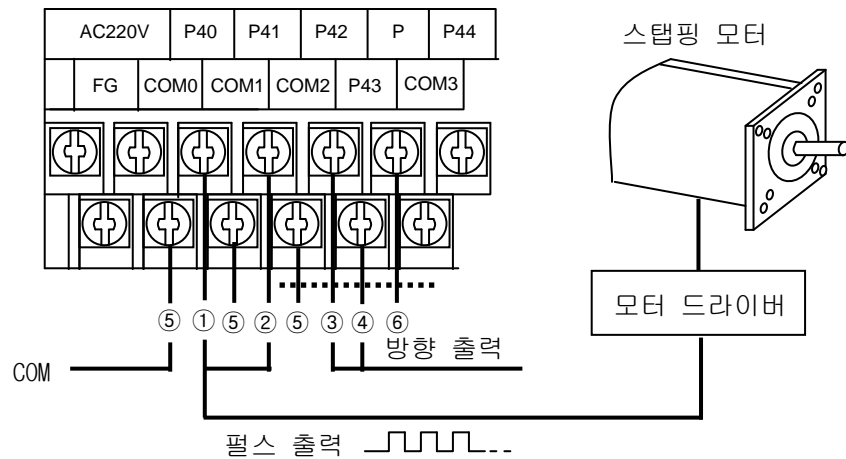
항 목			규 격
제어축수			2 축
제어방식			PTP, 속도제어
제어단위			펄스
위치 결정 데이터			각 축마다 20 개 데이터 설정가능( 운전 스텝 번호 : 1 ~ 20)
위치 결정	위치 결정 방식		절대(Absolute)방식/ 상대(Incremental)방식
	위치 어드레스 범위		설정 범위 : -2,147,483,648 ~ 2,147,483,647
	속도		최대 100Kpps 설정 속도 범위: 5 ~ 100,000pps
	가/감속 처리		운전 패턴 : 사다리꼴 방식 가속 시간 : 0 ~ 10,000 ms(1ms 단위) 감속 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(P40, P41, P42, P43)

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
P40, P41	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <span>정회전</span> <span>역회전</span> </div> 			
P42, P43				

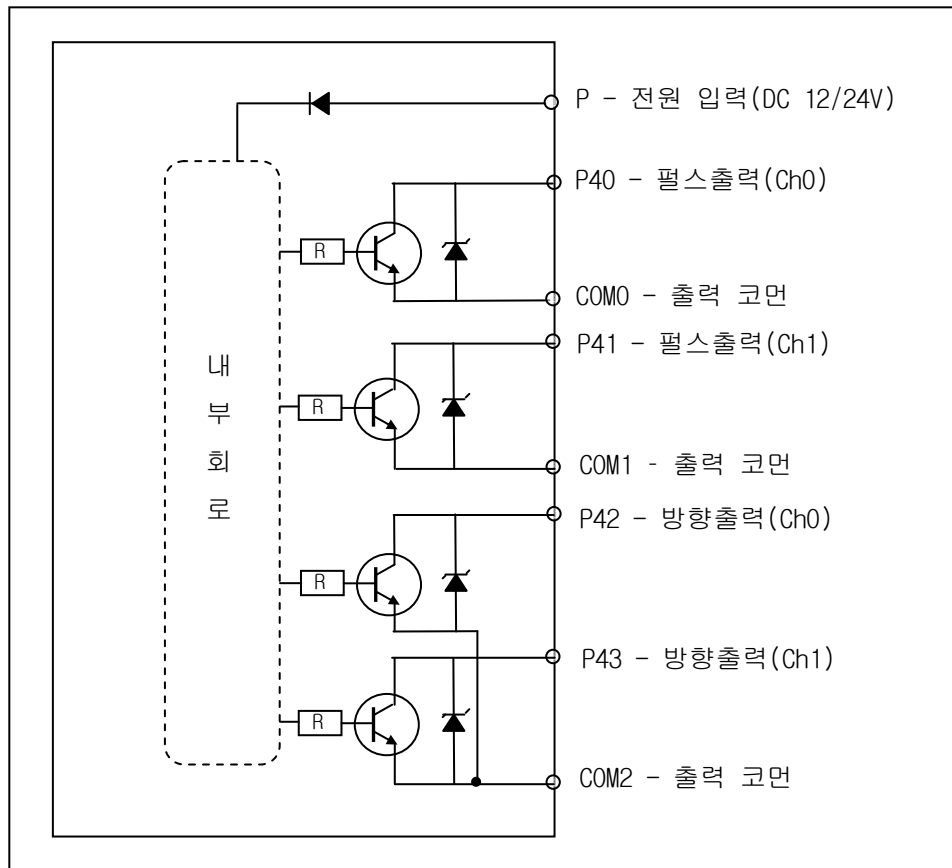
### 3) 각부 명칭

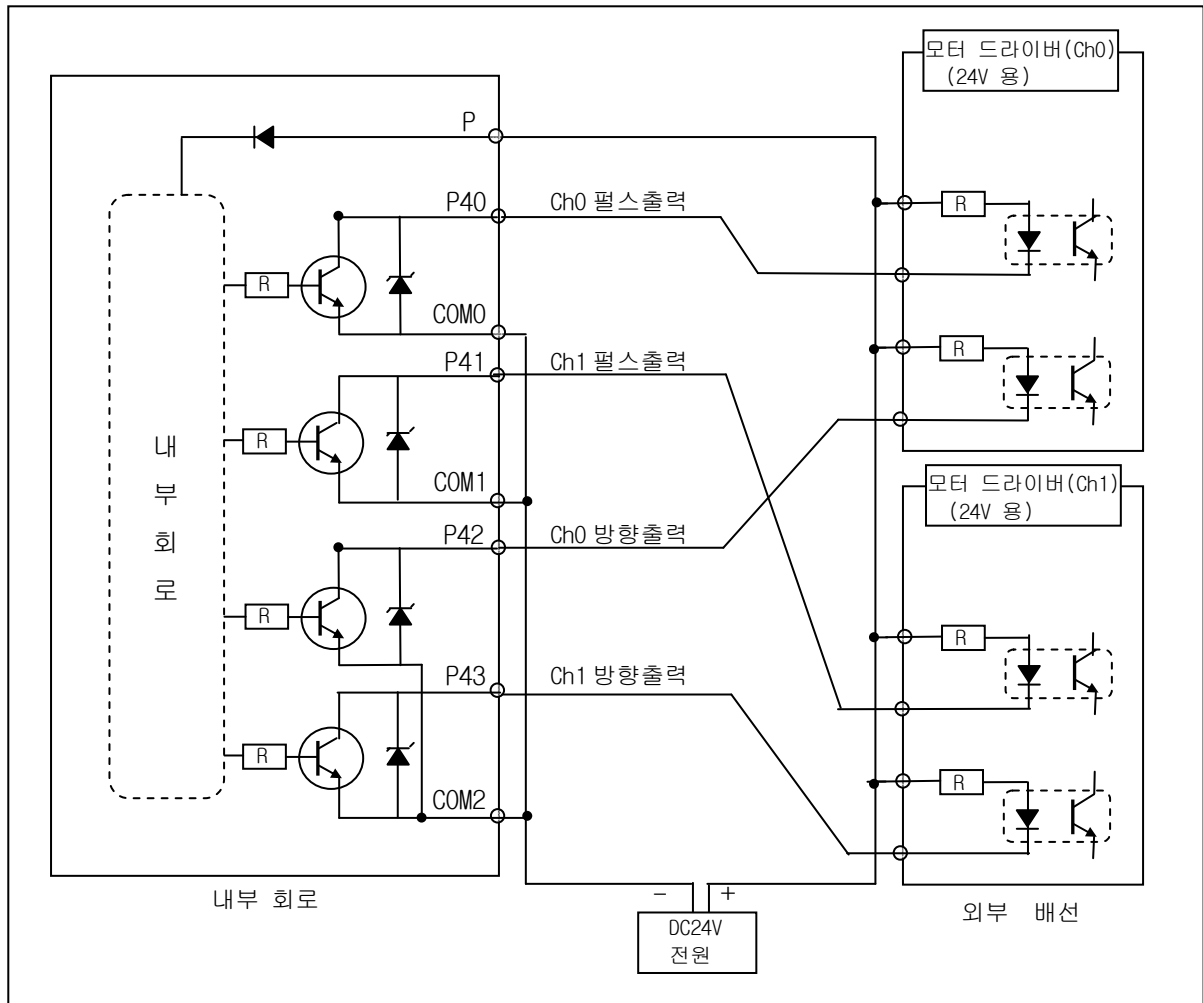


No.	단자 번호	명 칭	용 도
①	P040	펄스출력(Ch0)	펄스출력 단자
②	P041	펄스출력(Ch1)	펄스출력 단자
③	P042	방향출력(Ch0)	방향출력 단자
④	P043	방향출력(Ch1)	방향출력 단자
⑤	COM0, COM1, COM2	코먼	펄스출력 코먼단자
⑥	P	24V 전원	펄스출력 24V 입력 단자



4) 내부 회로 및 외부 배선





#### 알아두기

펄스 출력은 배선 시 노이즈(Noise) 대책에 주의하여 주십시오.

- 배선은 반드시 트위스티드 페어 실드선을 사용하시고 접지는 3 종 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, 속도제어의 두 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)

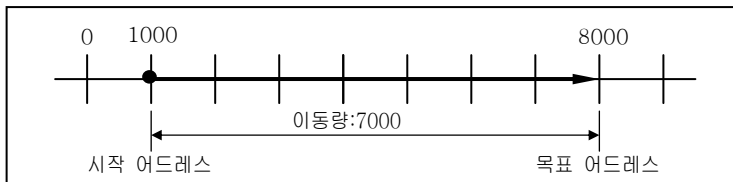
(가) 시작 어드레스에서 목표 어드레스(위치결정 데이터에서 지정한 어드레스)로 위치결정 제어를 합니다.

(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)이 됩니다.



## • 파라미터 설정

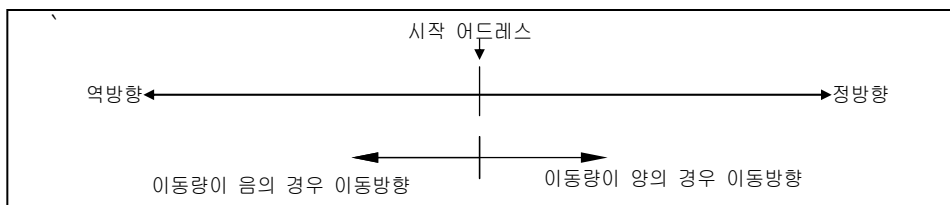
위치데이터 항목	스텝번호	좌표	운전모드	위치어드레스	속도(pps)	드웰타임(ms)
설정	1	절대	단독	8000	5,000	100

## 나) Incremental 방식에 의한 제어(상대좌표)

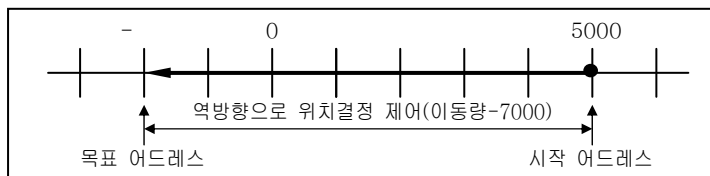
(가) 시작 어드레스에서 목표 이동량 만큼의 위치결정 제어를 합니다.

(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.



### • 파라미터 설정

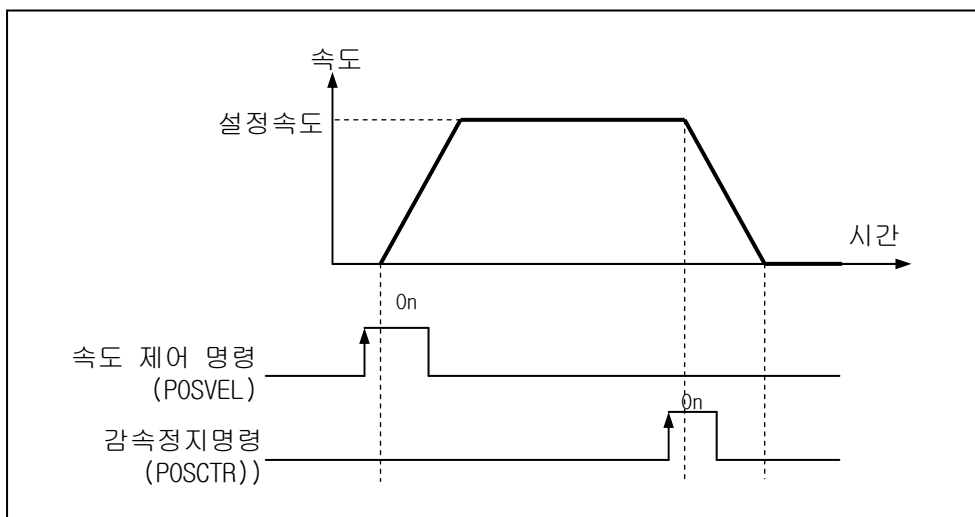
위치데이터 항목	스텝번호	좌표	운전모드	운전방식	위치어드레스	속도(pps)	드웰타임(ms)
설정	1	상대	종료	단독	-7000	5,000	100

### (2) 속도제어(등속운전모드)

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

정방향 기동	역방향 기동
POSVEL 의 두번째 operand 를 0 으로 설정합니다.	POSVEL 의 두번째 operand 를 1 로 설정합니다.

### • 동작 타이밍



### 알아두기

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

## 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 명령으로 하나의 운전 스텝을 운전합니다.
계속	한 개의 기동 명령으로 하나의 운전 스텝 운전 후 다음 스텝을 계속 운전합니다.
연속	한 개의 기동 명령으로 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.

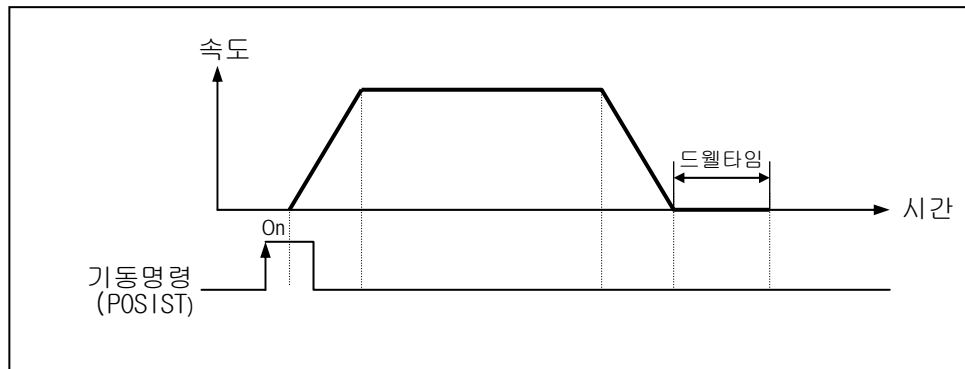
위치데이터 항목	스텝번호	좌표	운전모드	운전방식	위치어드레스	속도(pps)	드웰타임(ms)
설정	1 ~ 20	절대 상대	종료 계속 연속	단독 반복	-2,147,483,648 ~ 2,147,483,647	5 ~ 100,000	0 ~ 10,000

- 한번의 기동명령으로 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.

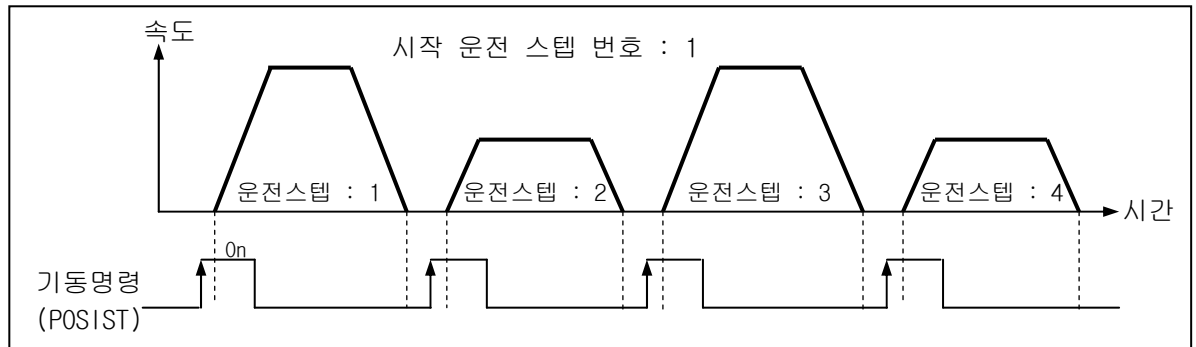
## 3) 운전 모드

## (1) 종료 운전

- 가) 1 회의 기동명령[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 명령 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

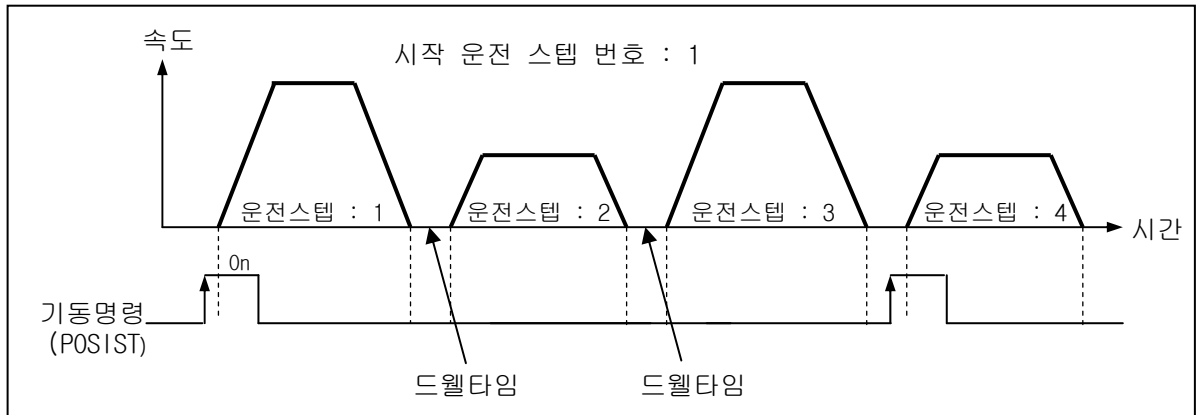
### (2) 계속운전

가) 1 회의 기동 명령[POSIST:상승 에지 ↑]으로 운전스텝의 목표위치까지 위치결정을 실행하고 드웰타임이 경과됨과 동시에 위치결정이 완료되며 추가의 기동명령 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 명령 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

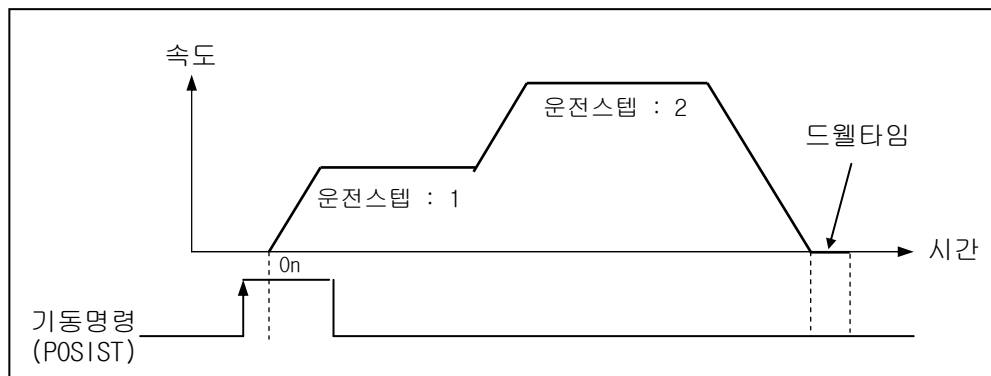
가) 1 회의 기동 명령[POSIST:상승 에지 ↑]으로 연속운전 모드로 설정된 운전스텝을 정지 없이 연속하여 목표위치 까지 위치결정을 실행하고 드웰타임이 경과됨과 동시에 위치결정이 완료됩니다.

따라서 마지막 운전스텝의 운전모드는 종료운전모드로 설정해야만 합니다.

나) 현재 동작중인 운전스텝이 목표 위치에 도달하기 전에 다음 스텝의 위치와 속도로 운전을 원할 경우는 연속운전 명령으로 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 명령 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

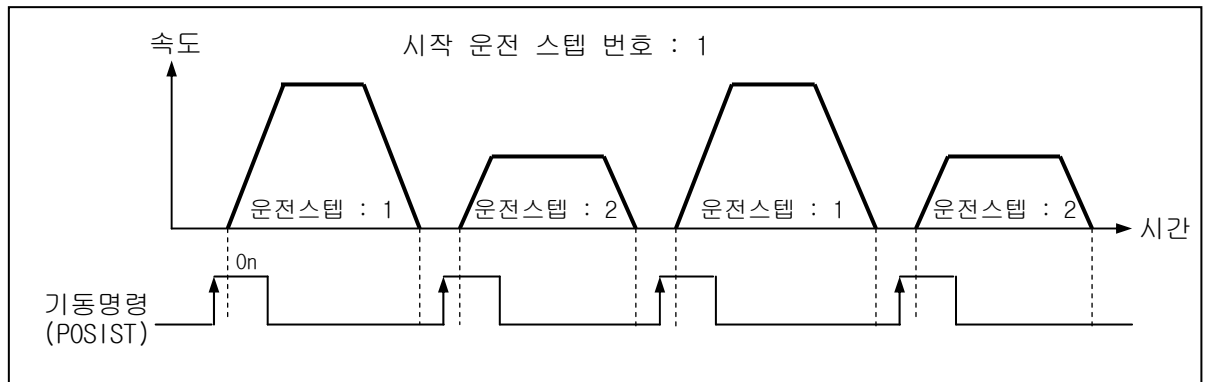


## 4) 운전 방식

## (1) 반복운전

- 가) 1 회의 기동 명령[POSIST:상승 에지 ↑]으로 목표 위치까지 위치결정을 실행하고 드웰타임이 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 명령 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(POS DST)

- 파라미터에 의하지 않고 명령어에 의해 지정된 채널, 목표 위치 어드레스, 제어 방식, 속도에 따라 직접 운전하고자 할 때 사용합니다.
- 기타 자세한 설명은 위치 결정용 명령어 'POS DST' 을 참조 바랍니다.

#### (2) 간접 기동(POS IST)

- 파라미터에 의해 채널의 운전스텝번호를 지정하여 운전하고자 할 때 사용합니다.
- 기타 자세한 설명은 위치 결정용 명령어 'POS IST' 을 참조 바랍니다.

#### (3) 속도 제어 기동(POS VEL)

- 운전 패턴에 의하지 않고 명령어에서 지정된 채널, 방향, 속도에 따라 직접 운전하고자 할 때 사용합니다.
- 운전중 속도 변경시에는 POSSOR 명령을 사용하여 연속하여 변경 가능합니다.
- 운전을 정지 할 경우 POSCTR 명령에서 감속 정지를 실행하여 정지합니다.
- 기타 자세한 설명은 위치 결정용 명령어 'POS VEL' 을 참조 바랍니다.

### 6) 위치 결정 정지

#### (1) 감속 정지(POS CTR)

- 감속 정지 명령 발생시 지정된 감속 시간에 따라 정지 합니다.
- 가속 또는 정속 구간에서 감속 정지를 만난 경우 기동 명령에 의해 감속 명령을 만난 Step 부터 운전 재개가 가능합니다.
- 감속 구간에서 감속 정지를 만난 경우 기동 명령에 의해 감속 명령을 만난 다음 Step 부터 운전 재개가 가능합니다.
- 기타 자세한 설명은 위치 결정용 명령어 'POS CTR' 을 참조 바랍니다.

#### (2) 비상 정지(POS CTR)

- 비상 정지 명령 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 명령을 실행하여 에러와 출력 금지 신호를 리셋한 후 기동 명령을 수행해야 합니다.
- 기타 자세한 설명은 위치 결정용 명령어 'POS CTR' 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

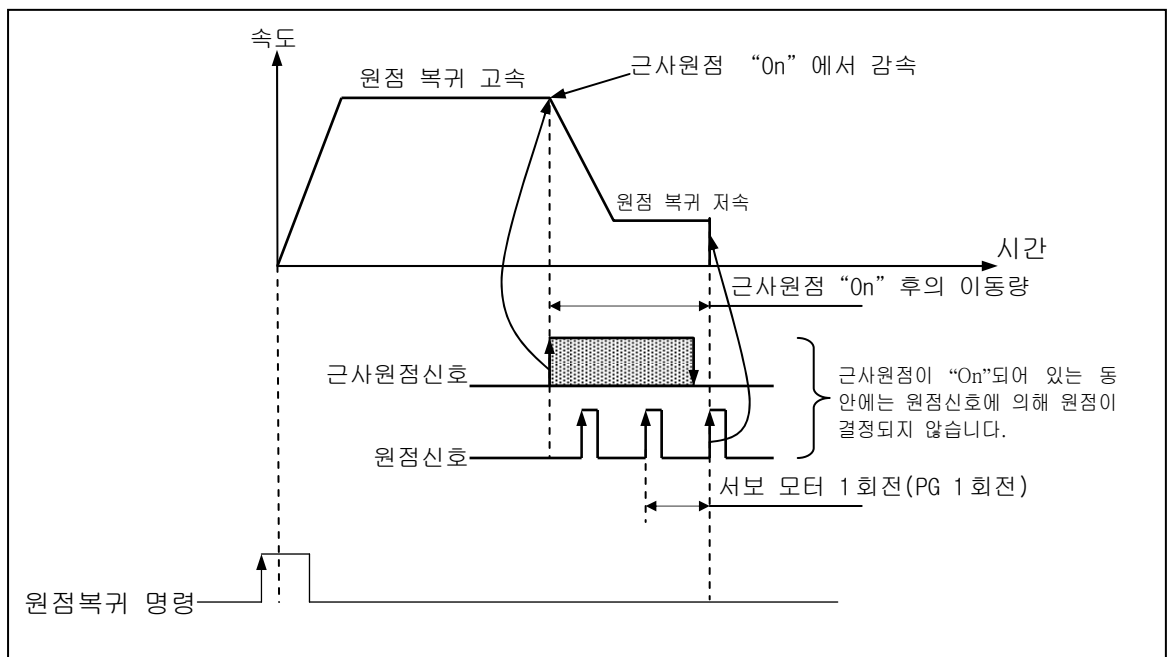
- 파라미터에서 원점복귀에 영향을 주는 항목은 다음과 같습니다.

- 원점복귀 속도(고속,저속)
- 원점복귀 드웰 시간

#### 가) 근사원점 OFF 후 원점검출

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

- (가) 명령어(POSORG)로 지정 되어 있는 원점복귀 방향으로 가속하여 원점복귀 고속으로 동작합니다.
- (나) 이 때, 외부 입력인 근사원점이 입력되면 감속하여 원점복귀 저속으로 동작합니다.
- (다) 근사원점신호가 On 에서 Off 로 변환 후에 외부 신호인 원점신호가 입력되면 정지합니다.



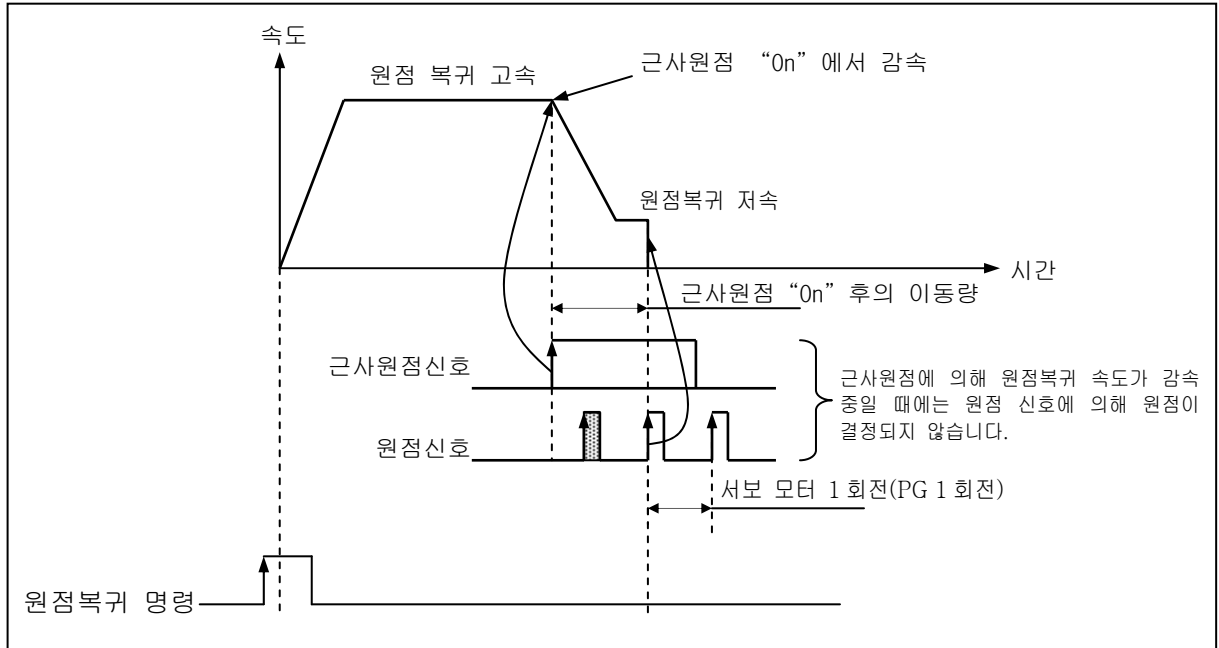
### 나) 근사원점 ON 시 감속 후 원점검출

근사원점과 원점신호를 이용한 방법으로 원점복귀 명령에 의한 동작은 다음과 같습니다.

(가) 설정되어 있는 원점복귀 방향으로 가속하여 원점복귀 고속으로 동작합니다.

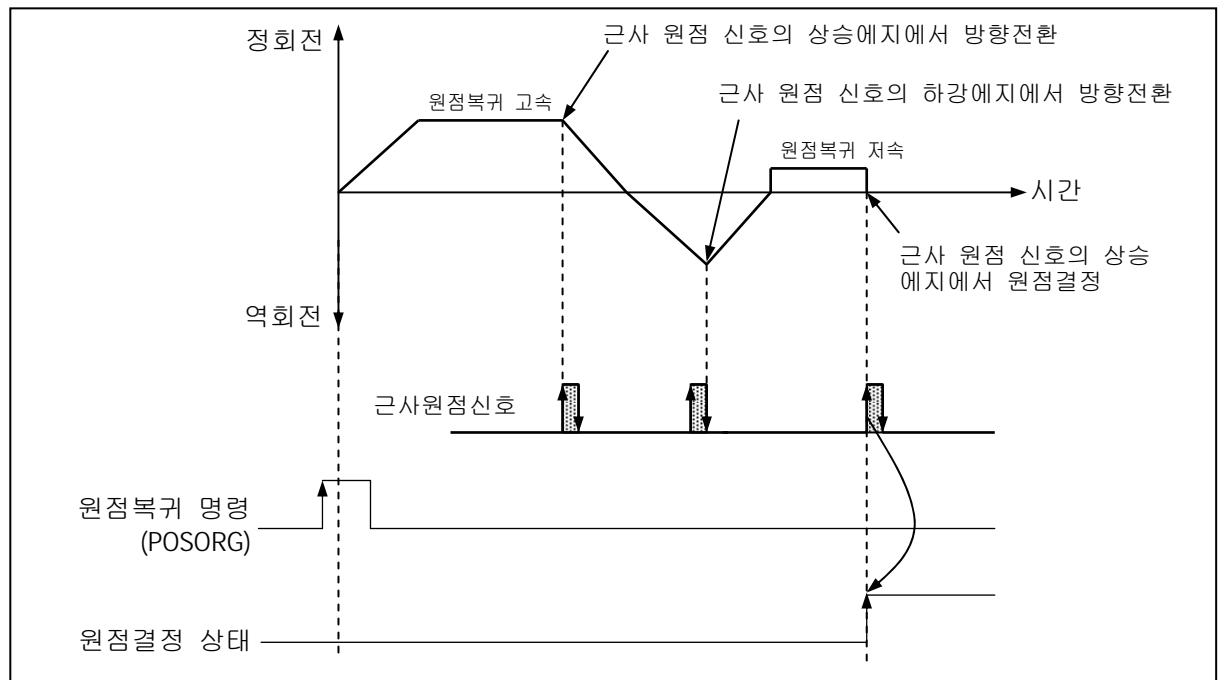
(나) 이때, 외부 입력인 근사원점 신호가 입력되면 감속하여 원점복귀 저속으로 동작합니다.

(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)

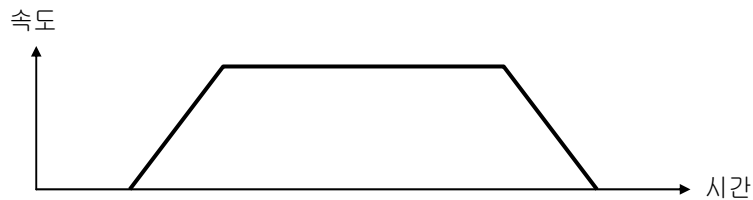
#### (1) 조그운전이란

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

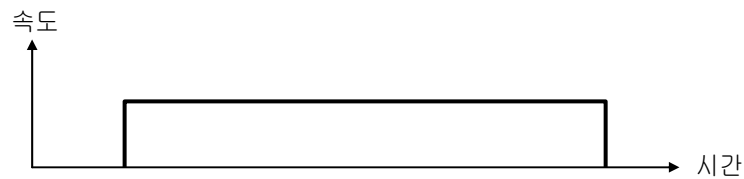
#### (2) 가감속 처리와 조그 속도

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

- 조그 고속운전 : 가감속이 있는 패턴으로 운전합니다.



- 조그 저속운전 : 가감속이 없는 패턴으로 운전합니다.



나) POSJOG 명령어의 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)

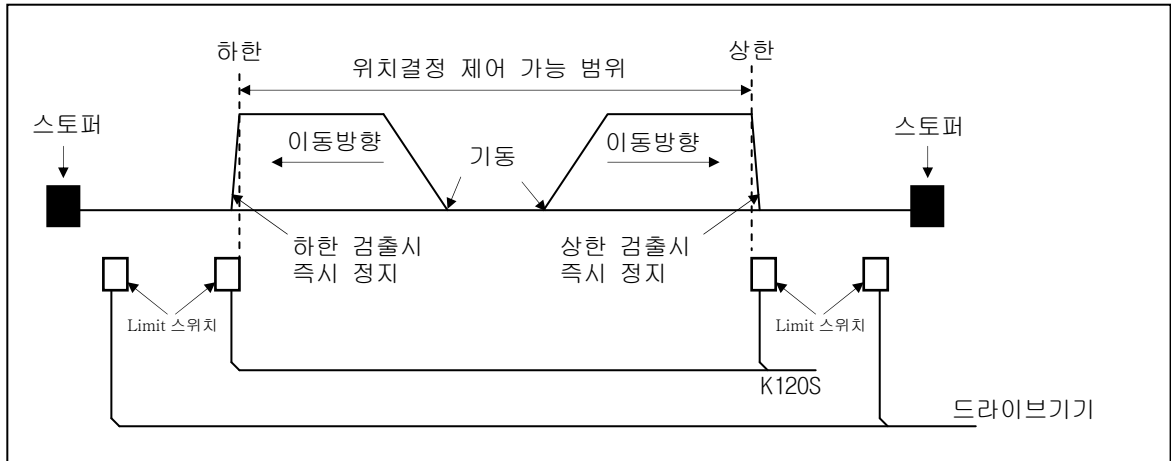
- 속도 오버라이드 명령은 운전 패턴중 가속 및 정속 구간에서만 사용이 가능합니다.
- 설정 범위는 5 ~ 100,000 pps 입니다.
- 위치 제어, 속도 제어 운전 중에 모두 실행 가능합니다.

#### 알아두기

- 운전중 감속구간에서 속도변경 명령을 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 접점을 설치하여 드라이브 기기측의 스트로크 Limit/ 스트로크 End 에 도달하기 전에 위치결정 동작을 즉시 정지시킬 때 사용합니다.
- 외부 입력 리미트를 사용하시려면 KGLWIN 의 위치결정 파라미터에서 ‘외부 입력 리미트 Enable’ 을 설정하면 됩니다.  
이 때 하한/상한 리미트 접점은 Ch 0 는 각각 P0,P1, Ch 1 은 P2,P3 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 예지로 검출하므로 리미트 범위를 벗어난 상태에서도 출력금지를 해제하고 수동운전을 수행할 수 있습니다.
- 외부입력 리미트 하한/상한에 관한 정보는 다음과 같습니다.
  - F284(Ch0) Off: 외부입력 리미트 하한 미검출, On: 외부입력 리미트 하한 검출
  - F285(Ch0) Off: 외부입력 리미트 상한 미검출, On: 외부입력 리미트 상한 검출
  - F304(Ch1) Off: 외부입력 리미트 하한 미검출, On: 외부입력 리미트 하한 검출
  - F305(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.

### 7) 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 명령으로 에러와 출력금지 신호를 리셋하여야 합니다.
- 에러 내용에 대해서는 에러 코드를 참조 바랍니다.

## 7.3.3 위치결정 파라미터 &amp; 운전데이터

## 1) 위치결정용 파라미터

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

0번 접점 파라미터	1번 접점 파라미터
가속시간 <input type="text" value="500"/> ms ( 0 -10,000 Or D 영역)	가속시간 <input type="text" value="500"/> ms ( 0 -10,000 Or D 영역)
감속시간 <input type="text" value="500"/> ms ( 0 -10,000 Or D 영역)	감속시간 <input type="text" value="500"/> ms ( 0 -10,000 Or D 영역)
백 래쉬 보정 <input type="text" value="0"/> pulse ( 0-1,000 Or D 영역)	백 래쉬 보정 <input type="text" value="0"/> pulse ( 0-1,000 Or D 영역)
바이머스 속도 <input type="text" value="5"/> pps ( 5-100,000 Or D 영역)	바이머스 속도 <input type="text" value="5"/> pps ( 5-100,000 Or D 영역)
속도 제한치 <input type="text" value="100000"/> pps ( 5-100,000 Or D 영역)	속도 제한치 <input type="text" value="100000"/> pps ( 5-100,000 Or D 영역)
원점 복귀	
원점 복귀 처리 방식 <input checked="" type="radio"/> DOG/원점(OFF) DOG P(005) <input type="radio"/> DOG/원점(ON) 원점 P(004) <input type="radio"/> 근사 접점	원점 복귀 처리 방식 <input checked="" type="radio"/> DOG/원점(OFF) DOG P(007) <input type="radio"/> DOG/원점(ON) 원점 P(006) <input type="radio"/> 근사 접점
고속 <input type="text" value="5000"/> pps ( 5-100,000 Or D 영역)	고속 <input type="text" value="5000"/> pps ( 5-100,000 Or D 영역)
저속 <input type="text" value="500"/> pps ( 5-100,000 Or D 영역)	저속 <input type="text" value="500"/> pps ( 5-100,000 Or D 영역)
드웰 시간 <input type="text" value="0"/> *1 ms ( 0-10,000 Or D 영역)	드웰 시간 <input type="text" value="0"/> *1 ms ( 0-10,000 Or D 영역)
조그 속도	
고속 <input type="text" value="5000"/> pps ( 5-100,000 Or D 영역)	고속 <input type="text" value="5000"/> pps ( 5-100,000 Or D 영역)
저속 <input type="text" value="1000"/> pps ( 5-100,000 Or D 영역)	저속 <input type="text" value="1000"/> pps ( 5-100,000 Or D 영역)
<input type="checkbox"/> 외부 입력 리미트 Enable 하한 리미트 (P000) 상한 리미트 (P001)	
운전 패턴 등록	

## (1) 기본파라미터

기본 파라미터에 대하여 설명합니다.

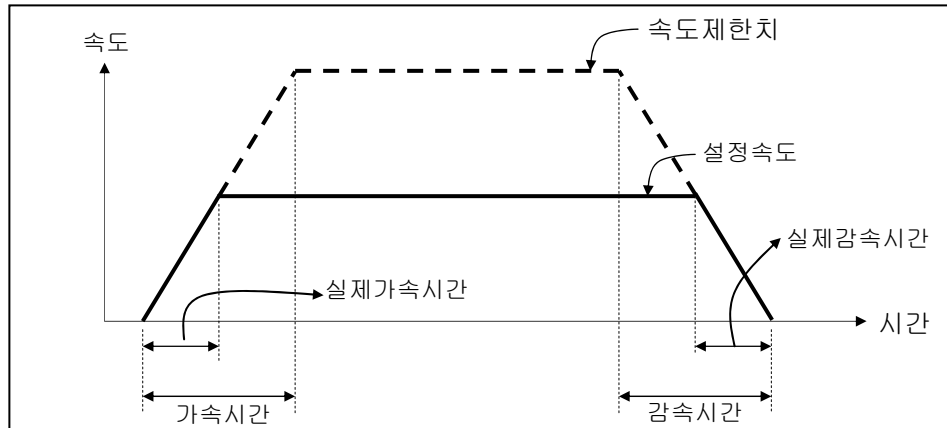
가속시간	<input type="text" value="500"/>	ms ( 0 -10,000 Or D 영역)
감속시간	<input type="text" value="500"/>	ms ( 0 -10,000 Or D 영역)
백 래쉬 보정	<input type="text" value="0"/>	pulse ( 0-1,000 Or D 영역)
바이머스 속도	<input type="text" value="5"/>	pps ( 5-100,000 Or D 영역)
속도 제한치	<input type="text" value="100000"/>	pps ( 5-100,000 Or D 영역)

## 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.)

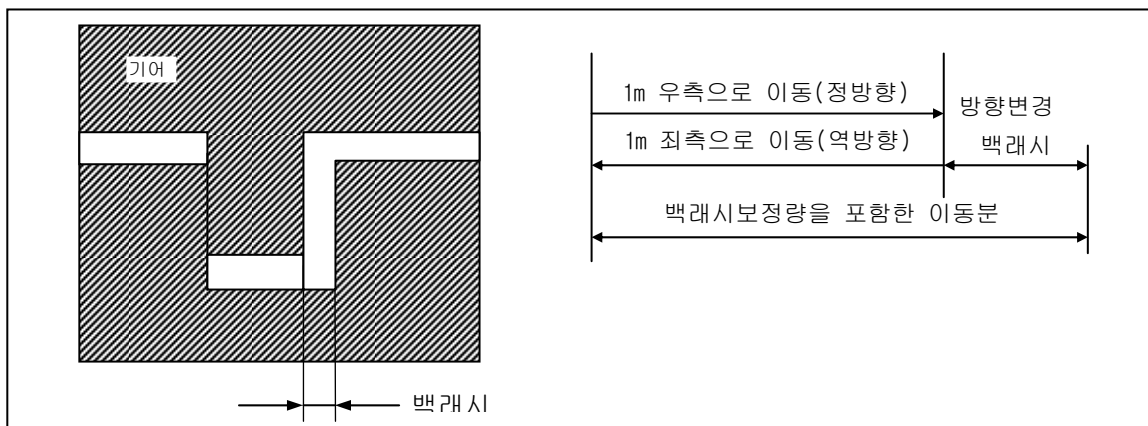


• 용어 정의

- 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

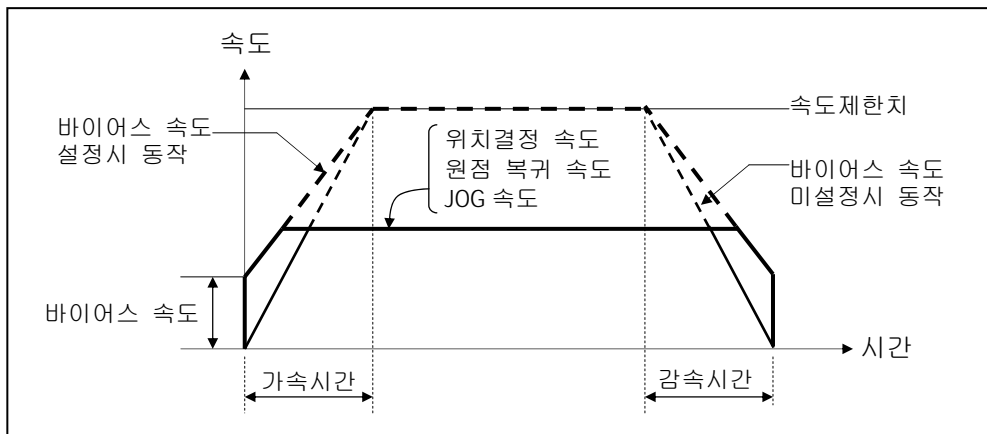
- 모터축에 기어, 스크류 등이 결합되어 운동하는 경우 회전방향이 변화할 때 마모에 의해 기계가 동작하지 않는 오차를 백래시라고 합니다.  
따라서, 회전방향을 바꿀 때는 위치결정량에 백래시 보정량을 더해서 출력해야 합니다.
- 백래쉬 보전 설정범위는 각 축마다 0 ~ 1,000(단위: Pulse)입니다.
- 위치를 우로 1m 이동한 후, 다시 좌로 1m 이동하면 백래시에 의해 원래의 위치점에 도달하지 않을 수 있으므로 백래시 보정량을 더해 주어야 합니다.





다) 바이어스 속도

- 스탭핑 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	<input checked="" type="radio"/> DOG/원점(OFF) DOG P(005) <input type="radio"/> DOG/원점(ON) 원점 P(004) <input type="radio"/> 근사 접점
고속	<input type="text" value="5000"/> pps ( 5-100,000 Or D 영역)
저속	<input type="text" value="500"/> pps ( 5-100,000 Or D 영역)
드웰 시간	<input type="text" value="0"/> *1 ms ( 0-10,000 Or D 영역)

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 P5,P4, Ch1 은 P7,P6 으로 고정되어 있습니다.

### 다) 원점복귀 속도

- 원점복귀 명령에 의해 원점 복귀할 때의 속도로서 고속과 저속이 있습니다.
- 원점복귀 속도는 속도제한치  $\geq$  원점복귀 고속  $\geq$  원점복귀 저속  $\geq$  바이어스 속도가 되도록 설정하여야 합니다.

#### (가) 원점 복귀 고속

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

#### (나) 원점 복귀 저속

- 원점복귀 명령에 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	<input type="text" value="5000"/>	pps ( 5-100,000 Or D 영역)
저속	<input type="text" value="1000"/>	pps ( 5-100,000 Or D 영역)

#### 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  $\leq$  조그 고속속도  $\leq$  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))

## 제 7 장 각종 기능의 사용방법

### (4) 외부 입력 리미트 Enable

<input type="checkbox"/> 외부 입력 리미트 Enable	하한 리미트 (P002)
	상한 리미트 (P003)

- 외부 입력 리미트 신호를 사용할 때 사용 합니다.
- 사용하지 않을 때는 리미트 점점(P002, P003)을 일반 점점으로 사용할 수 있습니다.
- 자세한 내용은 7-86 페이지를 참고하십시오

### 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	속도	드웰타임
1	상대	00000	10
2	상대	00000	10
3	절대	0	0
4	절대	0	0
5	절대	0	0
6	절대	0	0
7	절대	0	0
8	절대	0	0
9	절대	0	0
10	절대	0	0
11	절대	0	0
12	절대	0	0
13	절대	0	0
14	절대	0	0
15	절대	0	0
16	절대	0	0
17	절대	0	0
18	절대	0	0
19	절대	0	0
20	절대	0	0

**펄스 출력 항목 수정**

좌표: ☐ 절대 ☐ 상대

운전 모드: ☒ 종료 ☐ 계속 ☐ 연속

운전 방식: ☒ 단독 ☐ 반복 (반복 스텝:  (1 - 20))

위치 어드레스:  (-2,147,483,648 - 2,147,483,647) (Or D 영역)

속도:  pps (5-100,000 Or D영역)

드웰타임:  ms (0-10,000 Or D영역)

확인 취소

수정 삭제 확인 취소

### (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.

## 제 7 장 각종 기능의 사용방법

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

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

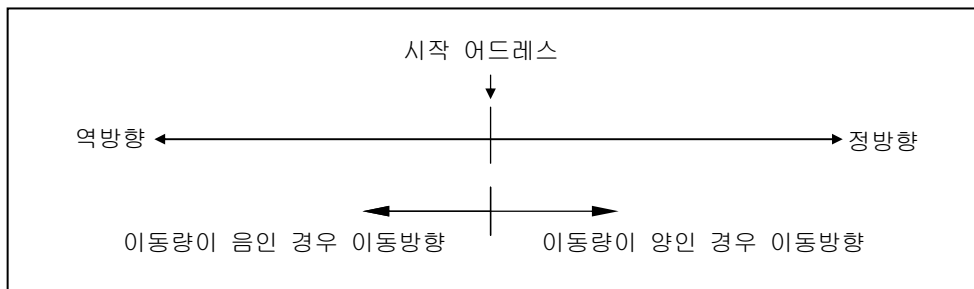
- 시작어드레스 < 목표어드레스 인 경우: 정방향으로 위치 결정
- 시작어드레스 > 목표어드레스 인 경우: 역방향으로 위치 결정

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.

## 제 7 장 각종 기능의 사용방법

### (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 명령어

#### 1) 위치결정 간접기동(POSIST)

POSIST	위치결정 간접기동 실행명령
--------	----------------

명 령	사 용 가 능 영 역										스텝수	플래그		
	M	P	K	L	F	T	C	D	#D	정수		에러 (F110)	제로 (F111)	캐리 (F112)
S										○	5	○		
n	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				

입력조건		간접기동명령	채널	시작패턴번호
		POSIST	n	S

플래그 Set		영역설정	
에러 (F110)	영역설정(S)이 설정 가능범위를 벗어난 경우 Set 되고, 명령을 수행하지 않습니다.	S	위치 결정 채널 지정(0~1)
		n	시작 패턴 번호 지정(0 ~ 20)
			0으로 설정시 자동 증가된 값으로 운전

#### ■ POSIST S n

##### (1) 기능

입력조건에 상승에지에서 지정된 채널의 위치결정이 지정된 패턴 번호부터 시작됩니다.

##### (2) 프로그램 예

입력조건(M0000)이 On 되면 0 번 채널이 1 번 패턴부터 위치결정을 시작합니다.

M0000	POSIST 00000 00001
-------	--------------------

## 2) 조그운전(POSJOG)

POSJOG	조그운전 실행명령
--------	-----------

명 령	사 용 가 능 영 역											스텝수	플래그		
	M	P	K	L	F	T	C	S	D	#D	정수		에러 (F110)	제로 (F111)	캐리 (F112)
S											○	7	○		
n1	○	○	○	○	○	○	○	○							
n2	○	○	○	○	○	○	○	○							

입력조건		조그운전명령	채널	방향지정	속도지정
<input type="checkbox"/>		POSJOG	S	n1	n2

플래그 Set		영역설정	
에러 (F110)	영역설정(S)이 설정 가능범위를 벗어난 경우 Set 되고, 명령을 수행하지 않습니다.	S	조그 운전 채널 지정(0~1)
		n1	방향 지정(0:정방향, 1:역방향)
		n2	속도 지정(0:저속운전, 1:고속운전)

## ■ POSJOG S n1 n2

## (1) 기능

- 입력조건이 0n 일 때 지정된 조그운전 파라미터에 의해 조그운전을 수행합니다.  
입력조건이 0ff 가 되면 조그 운전을 정지 합니다.
- 운전중 방향 변경은 불가능 하며 속도 지정은 변경 가능합니다.

## (2) 프로그램 예

- 입력조건(M0000)이 0n 되면 펄스출력 1 번 채널이 M0001 에 지정된 방향과 M0002 에 지정된 속도로 조그 운전을 수행합니다.
- 입력조건(M0000)이 0ff 되면 조그운전을 정지합니다.

M0000	POSJOG 00001	M0001	M0002
-------	--------------	-------	-------

- 120S CPU 버전 2.7 이상에서는 POSJOG 명령어 2 개(정방향/역방향)를 사용할 수 있습니다.

정방향 조그 운전 명령 : P2로 기동, P4는 저속/고속 표시			
P0002	POSJOG 00000	F0011	P0004
역방향 조그 운전 명령 : P3로 기동, P4는 저속/고속 표시			
P0003	POSJOG 00000	F0010	P0004

## 제 7 장 각종 기능의 사용방법

### 3) 위치결정 제어명령 (POSCTR)

POSCTR	위치결정 제어명령
--------	-----------

명 령	사 용 가 능 영 역											스텝수	플래그		
	M	P	K	L	F	T	C	S	D	#D	정수		에러 (F110)	제로 (F111)	캐리 (F112)
S											○	5	○		
n1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				

입력조건		위치결정 제어명령	채널	제어명령종류
POSCTR		S	n1	

**플래그 Set**

에러 (F110)	영역설정(S)이 설정 가능범위를 벗어난 경우 Set 되고, 명령을 수행하지 않습니다.
--------------	---

**영역설정**

S	제어명령 실행 채널지정(0~1)
n1	제어명령 지정 (0:감속정지, 1:비상정지, 2:에러리셋)

#### ■ POSCTR S n1

##### (1) 기능

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

##### (2) 프로그램 예

- 입력조건(M0000)이 On 되면 위치결정 1번 채널이 감속정지합니다.

M0000	POSCTR 00001 00000
-------	--------------------

## 제 7 장 각종 기능의 사용방법

### 4) 현재위치 프리셋 명령(POSPRS)

POSPRS	현재위치 프리셋 명령
--------	-------------

명 령	사 용 가 능 영 역											스텝수	플래그		
	M	P	K	L	F	T	C	S	D	#D	정수		에러 (F110)	제로 (F111)	캐리 (F112)
S											○	5/7	○		
SV1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				

입력조건

프리셋명령

채널

프리셋 값

POSPRS

S

SV1

플래그 Set

에러 (F110)	영역설정(S)이 설정 가능범위를 벗어난 경우 Set 되고, 명령을 수행하지 않습니다.
--------------	---

영역설정

S	프리셋 실행 채널지정(0~1)
SV1	프리셋 값 지정 (-2,147,483,648 ~ 2,147,483,647)

#### ■ POSPRS S SV1

##### (1) 기능

- 입력조건의 상승에지에서 현재 위치가 지정된 프리셋 값으로 변합니다.

##### (2) 프로그램 예

- 입력조건(M0000)이 On 되면 위치결정 0 번 채널의 위치 어드레스가 100,000 이 됩니다.

<div> <div>M0000</div> <div>POSPRS 00000</div> <div>0000100000</div> </div>															
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



## 5) PWM 출력 명령(PWM)

PWM	PWM 출력 명령
-----	-----------

명 령	사 용 가 능 영 역											스텝 수	플래그		
	M	P	K	L	F	T	C	S	D	#D	정수		에러 (F110)	제로 (F111)	캐리 (F112)
S											○	7	○		
SV1	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○				
SV2	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○				

입력조건		PWM실행명령	채널	주기설정	듀티설정
		PWM	S	SV1	SV2
<b>플래그 Set</b>		<b>영역설정</b>			
에러 (F110)	영역설정(S)이 설정범위를 벗어난 경우 Set 되고, 명령을 수행하지 않습니다.	S	PWM 실행 채널 지정(0~1)		
		SV1	주기 설정(1 ~ 20,000)		
		SV2	Off Duty 설정(0 ~ 100)%		

## ■ PWM S SV1 SV2

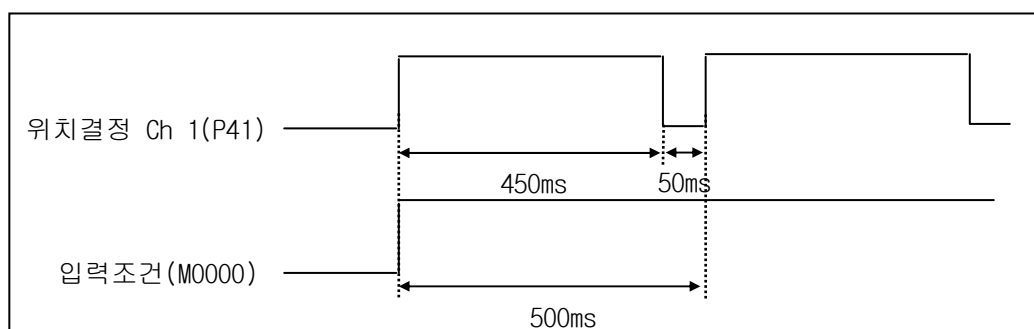
## (1) 기능

- 입력조건의 0n 일 때 SV1 에 설정된 주기의 펄스가 출력됩니다. 이 때, 펄스의 듀티비는 SV2 에 설정된 값으로 동작합니다.
- 입력조건이 0ff 일 때 PWM 출력은 정지됩니다.

## (2) 프로그램 예

- 입력조건(M0000)이 0n 되면 위치결정 Ch 1 에 아래와 같은 펄스열이 출력됩니다.

	M0000	PWM	00001	00500	00010
--	-------	-----	-------	-------	-------



## 6) 속도운전 명령(POSVEL)

POSVEL	속도 운전 명령
--------	----------

명 령	사 용 가 능 영 역											스텝수	플래그		
	M	P	K	L	F	T	C	S	D	#D	정수		에러 (F110)	제로 (F111)	캐리 (F112)
S											○	7/9	○		
n1	○	○	○	○	○	○	○	○							
SV	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○				

입력조건	속도운전 명령	채널	방향지정	속도지정
POSVEL	S	n1	SV	

**플래그 Set**

에러 (F110)	영역설정(S)이 설정범위를 벗어난 경우 Set 되고, 명령을 수행하지 않습니다.
--------------	--

**영역설정**

S	속도운전 채널 지정 (0~1)
n1	방향 지정 (0 : 정방향, 1 : 역방향)
SV	속도지정 (5 ~ 100,000pps)

## ■ POSVEL S n1 SV

## (1) 기능

- 입력조건 상승에지에서 지정된 채널의 위치결정이 속도제어로 시작됩니다.

## (2) 프로그램 예

- 입력조건(M0000)의 상승에지에서 M0001에 지정된 방향으로 10kpps의 속도로 속도제어 운전을 수행합니다.
- 운전속도는 POSSOR 명령에 의해 변경 가능합니다.
- 감속정지 명령에 의해서 속도운전을 정지합니다.

M0000	POSVEL 00000	M0001	0000010000
-------	--------------	-------	------------

## 제 7 장 각종 기능의 사용방법

### 7) 속도 오버라이드 명령(POSSOR)

POSSOR	속도 오버라이드 명령
--------	-------------

명 령	사 용 가 능 영 역											스텝수	플래그		
	M	P	K	L	F	T	C	S	D	#D	정수		에러 (F110)	제로 (F111)	캐리 (F112)
S											○	5/7	○		
SV	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○				

<div> <div>입력조건</div> <div>속도오버라이드명령</div> <div>채널</div> <div>속도지정</div> </div> <div> <div>POSSOR</div> <div>S</div> <div>SV</div> </div>															
<b>플래그 Set</b>								<b>영역설정</b>							
에러 (F110)		영역설정(S)이 설정범위를 벗어난 경우 Set 되고, 명령을 수행하지 않습니다.						S		속도 오버라이드 채널 지정(0~1)					
								SV		속도 지정(5 ~100000 pps)					

#### ■ POSSOR S SV

##### (1) 기능

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

##### (2) 프로그램 예

- 입력조건(M0000)의 상승 에지에서 운전중인 위치결정 Ch 0 의 운전속도를 10kpps 로 변경합니다.

M0000	POSSOR 00000 0000010000
-------	-------------------------

## 제 7 장 각종 기능의 사용방법

### 8) 위치결정 직접기동 명령(POSDST)

POSDST	위치결정 직접기동 명령
--------	--------------

명 령	사 용 가 능 영 역											스텝수	플래그		
	M	P	K	L	F	T	C	S	D	#D	정수		에러 (F110)	제로 (F111)	캐리 (F112)
S											○	9/11/13	○		
n1	○	○	○	○	○	○	○	○							
SV1	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○				
SV2	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○				

입력조건		위치결정 직접기동명령	채널	좌표지정	위치지정	속도지정
		POSDST	S	n1	SV1	SV2

플래그 Set		영역설정	
에러 (F110)	영역설정(S)이 설정범위를 벗어난 경우 Set 되고, 명령을 수행하지 않습니다.	S	직접기동 채널 지정(0~1)
		n1	절대/상대 좌표지정(0 : 절대, 1 : 상대)
		SV1	위치지정(-2,147,483,648~2,147,483,647) (+ : 정방향, - : 역방향)
		SV2	속도지정(0~100,000)

#### ■ POSDST S n1 SV1 SV2

##### (1) 기능

- 입력조건 상승에지에서 지정된 채널이 지정된 위치 및 속도에 따라 위치결정을 시작합니다.

##### (2) 프로그램 예

- 입력조건(M0000)의 상승 에지에서 위치결정 Ch 0 이 M0001 의 운전방식에 따라 정방향, 10kpps 의 속도로 100,000 개의 펄스를 출력합니다.
- 이 때 가/감속 시간은 위치결정 파라미터에 설정된 값에 따릅니다.

M0000	POSDST 00000	M0001	0000100000	0000010000
-------	--------------	-------	------------	------------

## 9) 원점복귀 명령(POSORG)

POSORG	원점 복귀 명령
--------	----------

명 령	사 용 가 능 영 역											스텝수	플래그		
	M	P	K	L	F	T	C	S	D	#D	정수		에러 (F110)	제로 (F111)	캐리 (F112)
S											○	7/9	○		
n1	○	○	○	○	○	○	○	○							
SV	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○				

입력조건		원점복귀 명령	채널	방향지정	위치어드레스지정
		POSORG	S	n1	SV

플래그 Set		영역설정	
에러 (F110)	영역설정(S)이 설정범위를 벗어난 경우 Set 되고, 명령을 수행하지 않습니다.	S	원점복귀 채널 지정(0~1)
		n1	방향지정(0 : 정방향, 1 : 역방향)
		SV	위치어드레스지정

## ■ POSORG S n1 SV

## (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(M0000)의 상승 에지에서 위치결정 Ch 1 이 M0001 에 지정된 방향으로 원점복귀를 합니다.
- 원점복귀 완료 후 위치어드레스는 D0002,D0003 의 값이 됩니다.

M0000	POSORG D0001 M0001 D0002
-------	--------------------------

## 7.3.5 위치결정용 플래그 &amp; 에러코드

## 1) 위치결정용 플래그

접점	기능	설명
F0280	펄스 출력 운전중	Ch0 운전중 표시(0: 정지, 1:Busy)
F0281	펄스 출력 에러 상태	Ch0 에러 표시(0: 정상, 1: 에러)
F0282	펄스 출력 위치 결정 완료	Ch0 완료 표시(0: 운전중, 1: 완료) *1Scan On
F0283	펄스 출력 원점 결정 상태	Ch0 원점 결정 상태 표시(0: 원점 미결정, 1: 원점 결정)
F0284	펄스 출력 하한리미트 검출	Ch0 하한 리미트 검출 표시
F0285	펄스 출력 상한리미트 검출	Ch0 상한 리미트 검출 표시
F0286	펄스 출력 비상 정지 상태	Ch0 비상 정지 상태 표시(0: 가능, 1: 금지)
F0287	펄스 출력 금지 상태	Ch0 금지상태 표시(0: 가능, 1: 금지)
F0288	펄스 출력 방향	Ch0 방향 표시(0: 정, 1: 역)
F0289	펄스 출력 가속중	Ch0 가속중 표시
F028A	펄스 출력 정속중	Ch0 정속중 표시
F028B	펄스 출력 감속중	Ch0 감속중 표시
F028C	펄스 출력 드웰중	Ch0 드웰중 표시
F0290	펄스 출력 위치제어 운전중	Ch0 위치제어 운전중 표시
F0291	펄스 출력 속도제어 운전중	Ch0 속도제어 운전중 표시
F0292	펄스 출력 원점복귀 운전중	Ch0 원점복귀 운전중 표시
F0293	펄스 출력 조그저속 운전중	Ch0 조그저속 표시
F0294	펄스 출력 조그고속 운전중	Ch0 조그고속 표시
F0295	펄스 출력 PWM 운전중	Ch0 PWM 운전중 표시
F0300	펄스 출력 운전중	Ch1 운전중 표시(0: 정지, 1:Busy)
F0301	펄스 출력 에러 상태	Ch1 에러 표시(0: 정상, 1: 에러)
F0302	펄스 출력 위치 결정 완료	Ch1 완료 표시(0: 운전중, 1: 완료) *1Scan On
F0303	펄스 출력 원점 결정 상태	Ch1 원점 결정 상태 표시(0: 원점 미결정, 1: 원점 결정)
F0304	펄스 출력 하한리미트 검출	Ch1 하한 리미트 검출 표시
F0305	펄스 출력 상한리미트 검출	Ch1 상한 리미트 검출 표시
F0306	펄스 출력 비상 정지 상태	Ch1 비상 정지 상태 표시(0: 가능, 1: 금지)
F0307	펄스 출력 금지 상태	Ch1 금지상태 표시(0: 가능, 1: 금지)
F0308	펄스 출력 방향	Ch1 방향 표시(0: 정, 1: 역)
F0309	펄스 출력 가속중	Ch1 가속중 표시
F030A	펄스 출력 정속중	Ch1 정속중 표시
F030B	펄스 출력 감속중	Ch1 감속중 표시
F030C	펄스 출력 드웰중	Ch1 드웰중 표시

접 점	기 능	설 명
F0310	펄스 출력 위치제어 운전중	Ch1 위치제어 운전중 표시
F0311	펄스 출력 속도제어 운전중	Ch1 속도제어 운전중 표시
F0312	펄스 출력 원점복귀 운전중	Ch1 원점복귀 운전중 표시
F0313	펄스 출력 조그저속 운전중	Ch1 조그저속 표시
F0314	펄스 출력 조그고속 운전중	Ch1 조그고속 표시
F0315	펄스 출력 PWM 운전중	Ch1 PWM 운전중 표시
F0320~ F032F	펄스 출력 현재 스텝 번호	Ch0 현재 스텝 번호
F0330~ F033F	펄스 출력 에러 코드	Ch0 에러 코드
F0340~ F035F	펄스 출력 현재 위치	Ch0 현재 위치 어드레스
F0360~ F037F	펄스 출력 현재 속도	Ch0 현재 속도
F0400~ F040F	펄스 출력 현재 스텝 번호	Ch1 현재 스텝 번호
F0410~ F041F	펄스 출력 에러 코드	Ch1 에러 코드
F0420~ F043F	펄스 출력 현재 위치	Ch1 현재 위치 어드레스
F0440~ F045F	펄스 출력 현재 속도	Ch1 현재 속도

## 제 7 장 각종 기능의 사용방법

### 2) 위치결정용 에러코드

ERR 에 나타내는 에러 종류 및 조치 방법에 대해서 설명합니다. 에러 코드는 F 영역 (Ch0:F33, Ch1:F41)에 저장됩니다.

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 명령이나 현재 위치 프리셋 지령으로 원점을 결정한 후 운전을 할 수 있습니다.
H33	기동 지령(POAST)시 패턴 번호는 20 을 초과 할 수 없음	정지	패턴 번호 설정 범위를 0 ~ 20 으로 지정하십시오.
H34	직접 기동 지령(PODST)은 운전중인 상태에서 수행할 수 없음	운전	기동 지령을 주는 시점에서 지령축이 운전중 상태가 아니었는지 확인하십시오.
H35	직접 기동 지령(PODST)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(PODST)은 원점 미결정 상태에서 수행할 수 없음	정지	기동 지령을 주는 시점에서 지령축이 원점 미결정상태가 아니었는지 확인하십시오. 원점 결정 명령이나 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 명령 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.

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 명령을 수행하여 에러를 지우십시오.
H54	하드 하한 에러	정지	조그지령을 이용하여 외부 하한 신호 범위를 벗어난 후 에러 리셋 명령을 수행하여 에러를 지우십시오.
H55	상하한 검출 센서 위치가 바뀌어 있음	정지	현재 위치값이 증가하는 방향에 상한 검출 센서를 감소하는 방향에 하한 검출 센서를 설치하십시오.

## 제 8 장 통신 기능

## 8.1 전용 프로토콜 통신

## 8.1.1 개요

MASTER-K120S 내장형 전용통신은 MASTER-K120S 기본 유닛 자체로 전용통신을 수행하는 기능입니다. 즉, 별도의 Cnet I/F 모듈(G7L-CUEC)을 사용하지 않고, MASTER-K120S 기본 유닛만으로 전용통신기능을 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, MASTER-K120S 기본 유닛만으로 Cnet I/F 통신을 적용할 수 있는 매우 유용한 기능입니다.

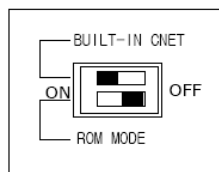
MASTER-K120S 기본 유닛에서 제공하는 기능은 다음과 같습니다.

- 디바이스 개별 / 연속 읽기
- 디바이스 개별 / 연속 쓰기
- CPU 상태 읽기
- 모니터 변수등록
- 모니터 실행
- 1:1 접속(자사 링크) 시스템 구성 (MASTER-K120S 기본 유닛: RS-232C)

## 알아두기

MASTER-K120S 내장형 통신기능은 별도의 Cnet I/F 모듈 없이 MASTER-K120S 기본 유닛에서 Cnet I/F 통신을 지원하기 때문에 아래사항에 유의하여 사용하여 주시기 바랍니다.

- 1) MASTER-K120S 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, MASTER-K120S 기본 유닛에 G7L-CUEC 통신모듈을 장착하여 사용하여 주십시오. G7L-CUEC 모듈은 RS-422/485 프로토콜을 지원합니다.
- 2) MASTER-K120S 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 KGLWIN 상에서 설정할 수 있습니다.
- 4) 내장 232C 를 사용할 경우 BUILT IN CNET 스위치를 아래 그림과 같이 On 해야 하며 외장 CNET 카드를 사용했을 경우는 BUILT IN CNET 스위치를 Off 해야 합니다.

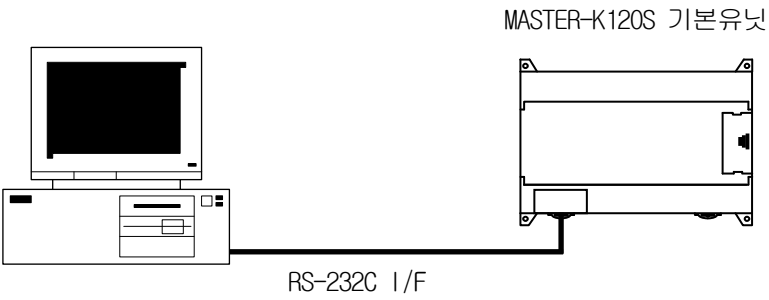


8.1.2 전용 통신을 이용한 시스템 구성 방법

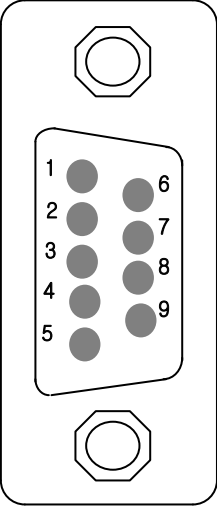
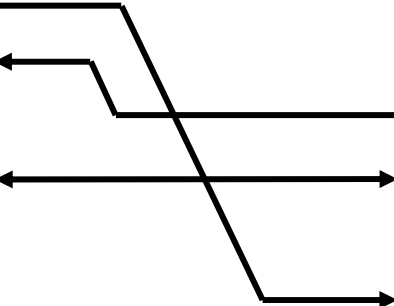

MASTER-K120S 내장형 전용 통신기능을 사용한 시스템은 접속방법에 따라 다음과 같이 구성할 수 있습니다.

1) 통신 시스템 구성 (자사 링크)

- (1) 범용 PC 와 1:1 로 접속하여 사용하는 경우
  - 가) 이때 사용하는 통신 프로그램은 사용자가 PC 상에서 C 나 Basic 등 일반언어로 작성한 프로그램이나, FAM 이나 CIMON 과 같은 유틸리티 프로그램을 사용할 수 있습니다.

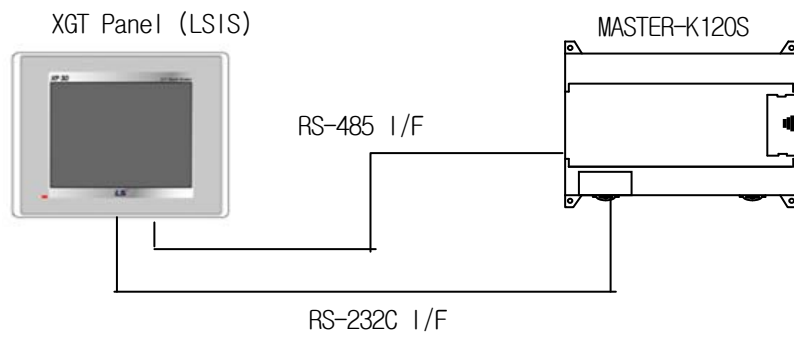


가) 배선방법

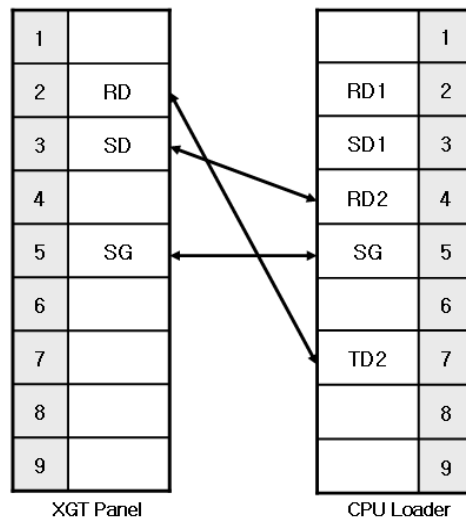
 암형(Female Type)	PC 측	접속번호 및 신호 방향	MASTER-K120S 기본 유닛	
	핀번호		핀번호	신호명
	1		1	5V
	2		2	RXD1
	3		3	TXD1
	4		4	RXD2
	5		5	SG
	6		6	5V
	7		7	TXD2
	8		8	SG
	9		9	SG

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.

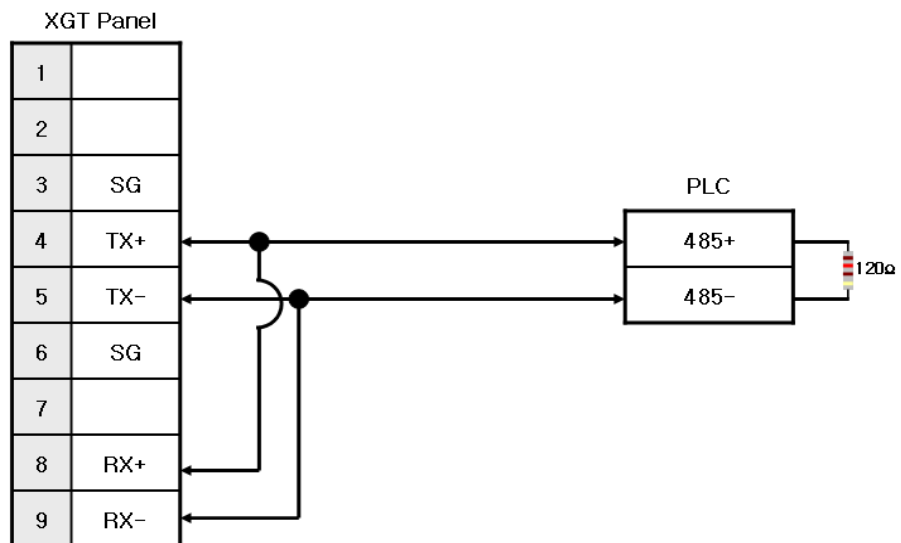
(2) XGT Panel 등과 같은 모니터링 기기와 1:1로 접속하여 사용하는 경우



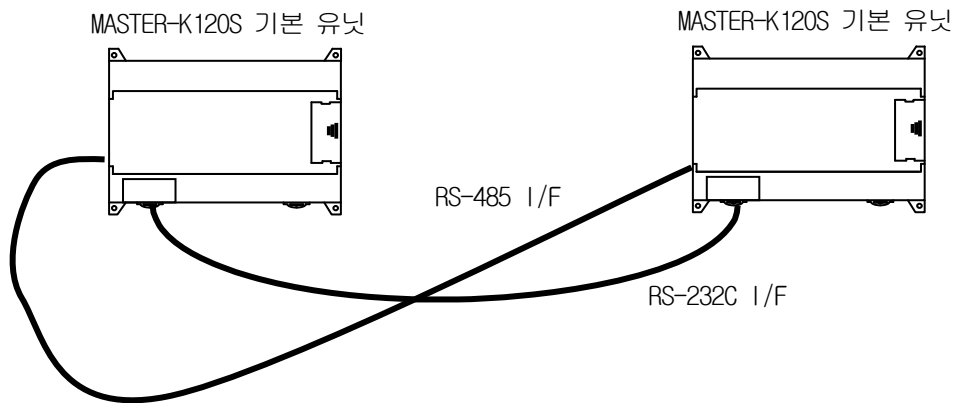
가) RS-232C

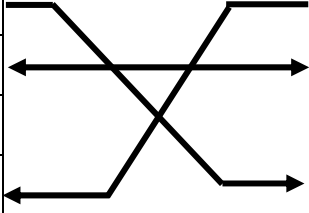


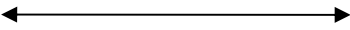

나) RS-485



(3) 자사 기기와 1:1 로 접속하여 사용하는 경우



 수형 (Male Type)	MASTER-K120S 기본 유닛	접속번호 및 신호 방향	MASTER-K120S 기본 유닛	
	핀번호		핀번호	신호명
	1		1	5V
	2		2	RXD1
	3		3	TXD1
	4		4	RXD2
	5		5	SG
	6		6	5V
	7		7	TXD2
	8		8	SG
	9		9	SG

MASTER-K120S 기본 유닛	접속번호 및 신호 방향	MASTER-K120S 기본 유닛
485+		485+
485-		485-

### 8.1.3 프레임 구조

#### 1) 기본 구조

(1) Request 프레임(외부 통신 기기 → MASTER-K120S 기본 유닛)(최대 256 Byte)

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

(2) ACK 응답 프레임(MASTER-K120S 기본 유닛 → 외부 통신 기기, 데이터 정상 수신시)  
(최대 256 Byte )

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

(3) NAK 응답 프레임(Cnet I/F 모듈 → 외부 통신 기기, 데이터 비정상 수신시)  
(최대 256 Byte)

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

#### 알아두기

1) 사용되는 제어코드의 내용은 아래 표와 같습니다. 아래 코드 중 제어 문자는 통신시 중요하게 사용되는 문자이므로 반드시 숙지하여 주십시오.

#### [제어코드표]

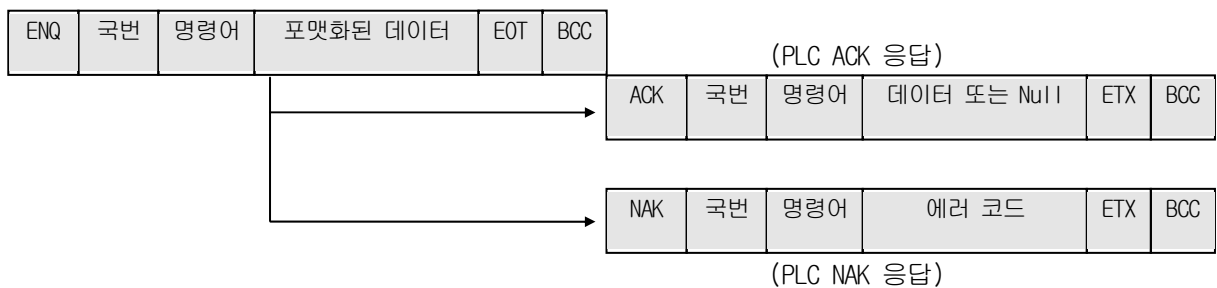
코드	Hex 값	명 칭	제어내용
ENQ	H05	Enquire	Request 프레임의 시작 코드
ACK	H06	Acknowledge	ACK 응답 프레임의 시작 코드
NAK	H15	Not Acknowledge	NAK 응답 프레임의 시작 코드
EOT	H04	End of Text	요구용 프레임 마감 ASCII 코드
ETX	H03	End Text	응답용 프레임 마감 ASCII 코드

### 알아두기

- 1) 모든 프레임의 숫자 데이터는 별도로 명시하지 않는 한 16 진수 값에 대한 ASCII 코드로 표시 됩니다. 16 진수로 표시 되는 항목은 다음과 같습니다.
  - 국번
  - 주 명령어가 R(r) 및 W(w) 일 때 명령어 타입이 숫자(데이터 타입을 의미)로 되어 있는 경우의 명령어 타입
  - 구조화 된 데이터 영역의 모든 데이터 크기를 표시 하는 항목 전부
  - 모니터 등록 및 실행 명령에 대한 명령어 등록 번호
  - 데이터의 모든 내용
- 2) 16 진수 데이터인 경우는 프레임 내의 숫자 앞에 H01, H12345, H34, H12, H89AB 등과 같이 'H' 를 붙여 이 데이터가 16 진수임을 표시합니다.

### 2) 명령어 프레임 순서

#### (1) 명령 요구 프레임 순서





## 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 형의 직접 변수를 읽어 옵니다.
	연속읽기	r(R)	H72 (H52)	SB	5342	Byte, Word 형의 직접 변수를 블록 단위로 읽어 옵니다. (Bit 연속 읽기는 허용되지 않습니다)
디바이스 쓰기	개별쓰기	w(W)	H77 (H57)	SS	5353	Bit, Byte, Word 형의 직접 변수에 데이터를 씁니다.
	연속쓰기	w(W)	H77 (H57)	SB	5342	Byte, Word 형의 직접 변수에 블록 단위로 씁니다. (Bit 연속 쓰기는 허용되지 않습니다)
CPU 상태 읽기		r(R)	H72 (H52)	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	모니터할 변수를 등록합니다.
모니터실행	y(Y)	H79 (H59)	H00~H09	3030 ~ 3039	등록한 변수를 모니터 하기 위해 실행 시킵니다.

## 알아두기

- MASTER-K120S 기본 유닛의 주명령어 타입은 대·소문자를 구분하지만, 그 외에는 구분하지 않습니다.

## 8.1.5 데이터 타입

디바이스를 읽고 쓰려고 할 경우 디바이스의 데이터 타입에 주의하여야 합니다.

## 1) 디바이스의 데이터 타입

- 사용 가능한 디바이스 종류 :

디바이스 명	설 명	읽기/쓰기	Bit/Byte/ Word 지정
P	입출력 릴레이/TR.	가능	가능
M	내부릴레이	가능	가능
L	링크릴레이	가능	가능
K	킵릴레이	가능	가능
C	카운터	가능	가능 (Word 지정시 현재값)
T	타이머	가능	가능 (Word 지정시 현재값)
D	데이터 레지스터	가능	Byte, Word 지정만 가능
S	스텝릴레이	가능	Byte, Word 지정만 가능
F	특수릴레이	읽기만 가능	가능

- 디바이스를 지정하는 경우에는 문자 앞에 '%' (25H)를 붙여주시기 바랍니다.  
( '%' 는 디바이스 시작을 알리는 문자입니다.)

데이터 타입	표시 문자.	사 용 예
Bit	X(58H)	%PX000,%MX000,%LX000,%KX000,%CX000,%TX000, %FX000
Byte	B(42H)	%PB000,%MB000,%LB000,%KB000,%CB000,%TB000, %FB000
Word	W(57H)	%PW000,%MW000,%LW000,%KW000,%CW000,%TW000,%FW000,%DW000, %SW000

## 알아두기

- 타이머/카운터 에서 Bit 지정은 점점값을 의미하고 Byte, Word 값 지정은 현재값을 의미합니다)
- 데이터 레지스터(D), 스텝릴레이(S)는 Byte, Word 로만 지정 가능합니다.
- 바이트타입 명령어의 경우 주소값은 워드지정시의 2 배가 됩니다.  
즉, D1234 의 경우 워드지정시 %DW1234 를 사용하지만, 바이트 형태로 지정시 %DB2468 을 사용해야 합니다.

## 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 포맷

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

1 블록(최대 16 블록까지 반복 설정 가능)

구 분	설 명
BCC	명령어가 소문자(r)로 된 경우 ENQ 에서 EOT 까지 ASCII 값을 한 바이트(Byte)씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 첨가합니다. 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 입니다.
블록수	이것은 '[변수 길이][변수 이름]' 으로 구성된 블록이 이 요구 포맷에 몇 개가 있는 지를 지정하는 것으로 최대 16 개의 블록까지 설정할 수 있습니다. 따라서 [블록수]의 값은 H01(ASCII 값:3031) ~ H10(ASCII 값:3130)사이의 값을 설정합니다.
변수 길이 (변수이름 길이)	변수 이름의 글자 수를 나타내는 것으로 최대 16 자까지 허용됩니다. 이 값은 Hex 형을 ASCII 로 변환한 것으로 그 범위는 H01(ASCII 값:3031)에서 H10(ASCII 값:3130)까지 입니다. 예) 변수 이름이 %MW0 이면 글자수가 4 자이므로 변수 길이는 H04 이며, 변수 이름이 %MW000 이면 글자수가 6 자이므로 변수 길이는 H06 입니다.
변수 이름	실제로 읽어올 디바이스 어드레스를 입력합니다. 16 자 내의 ASCII 값이어야 하며 이 변수 이름에는 숫자, 대소문자, '% ' 이외에는 허용되지 않습니다.

## 알아두기

- 프레임(예)의 숫자 데이터는 16 진수를 표시한 것으로 실제 프레임 작성시에는 'H' 를 붙이지 않습니다.

## 제 8 장 통신 기능

### (3) MASTER-K120S 기본 유닛 응답 포맷 (MASTER-K120S 기본 유닛이 ACK 응답시)

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

1 블록(최대 16 블록)

구 분	설 명																
BCC	명령어가 소문자(r)로 된 경우 ACK 에서 ETX 까지 ASCII 값을 한 Byte 씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 첨가하여 전송됩니다																
데이터 갯수	<p>Hex 형의 Byte 갯수를 의미하며 ASCII 로 변환 되어 있습니다. 이 갯수는 컴퓨터 요구 포맷의 직접변수 이름에 포함되어 있는 데이터 타입(X,B,W)에 따라 결정됩니다</p> <ul style="list-style-type: none"><li>변수의 종류에 따른 데이터 갯수는 다음과 같습니다.</li></ul> <table><tr><th>데이터 타입</th><th>가능한 직접 변수</th><th>데이터 갯수</th><th></th></tr><tr><td>Bit(X)</td><td>%(P,M,L,K,F,T,C)X</td><td>1</td><td></td></tr><tr><td>Byte(B)</td><td>%(P,M,L,K,F,T,C,D,S)B</td><td>1</td><td></td></tr><tr><td>Word(W)</td><td>%(P,M,L,K,F,T,C,D,S)W</td><td>2</td><td></td></tr></table>	데이터 타입	가능한 직접 변수	데이터 갯수		Bit(X)	%(P,M,L,K,F,T,C)X	1		Byte(B)	%(P,M,L,K,F,T,C,D,S)B	1		Word(W)	%(P,M,L,K,F,T,C,D,S)W	2	
데이터 타입	가능한 직접 변수	데이터 갯수															
Bit(X)	%(P,M,L,K,F,T,C)X	1															
Byte(B)	%(P,M,L,K,F,T,C,D,S)B	1															
Word(W)	%(P,M,L,K,F,T,C,D,S)W	2															
데이터	<ul style="list-style-type: none"><li>영역 16 진수의 데이터를 ASCII 코드로 변환된 값이 저장됩니다</li></ul>																

#### 사용예 1

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

#### 사용예 2

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

#### 알아두기

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

## 제 8 장 통신 기능

### (4) MASTER-K120S 기본 유닛 응답 포맷(MASTER-K120S 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
BCC	명령어가 소문자(r)로 된 경우 NAK 에서 ETX 까지 ASCII 값을 한 Byte 씩 더하여 나온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 첨가하여 전송됩니다.
에러 코드	16 진수 2 Byte(ASCII 코드로 4Byte)의 내용으로 에러의 종류를 표시 합니다. 자세한 내용은 8.1.8 에러 코드를 참조 바랍니다.

### (5) 사용예



1 번 국번의 M020 의 1 워드, P001 의 1 워드를 읽는 경우를 예로 하여 설명합니다.  
(이때, M020 에는 H1234 가 들어 있고 P001 에는 H5678 의 데이터가 들어 있다고 가정합니다.)

#### ① PC 요구 포맷 (PC → MASTER-K120S 기본 유닛)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	블록수	변수 길이	변수 이름	변수 길이	변수 이름	테일	프레임 체크
프레임 (예)	ENQ	H01	R(r)	SS	H02	H06	%MWO 20	H06	%PW001	EOT	BCC
ASCII 값	H05	H3031	H52(72)	H5353	H3032	H3036	H254057303230	H3036	H25505730303031	H04	

#### ② 명령 실행 후 ACK 응답시 (PC ← MASTER-K120S 기본 유닛)

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

#### ③ 명령 실행 후 NAK 응답시 (PC ← MASTER-K120S 기본 유닛)

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

## 제 8 장 통신 기능

### 2) 직접 변수 연속 읽기(R(r)SB)

#### (1) 용도

PLC 디바이스를 지정된 번지부터 지정된 양 만큼의 데이터를 연속으로 읽는 기능입니다.

#### (2) PC 요구 포맷

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

#### 알아두기

- 데이터 개수는 읽을 디바이스 갯수를 지정합니다. 즉 디바이스의 데이터 타입이 Word 이고 데이터 갯수가 5 이면 5 개의 Word 를 읽으라는 의미 입니다.
- 데이터 개수에서 Word 는 최대 120 개 까지만(240Byte) 사용할 수 있습니다.
- 직접 변수의 연속 읽기 기능은 프로토콜에 『블록 수』가 없습니다.
- Bit 디바이스 연속 읽기는 지원되지 않습니다.

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

#### (3) MASTER-K120S 기본 유닛 응답 포맷(MASTER-K120S 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	EOT	BCC
ASCII값	H06	H3130	H52(72)	H5342	H3031	H3134	H31313232	H03	

구 분	설 명			
BCC	주 명령어가 소문자(r)로 된 경우 ACK에서 ETX 까지 ASCII 값을 한 Byte씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte만 ASCII로 변환하여 BCC에 첨가하여 전송됩니다.			
데이터 갯수	Hex형의 Byte 갯수를 의미 하며 ASCII로 변환 되어 있습니다. 이 개수는 Byte수를 의미합니다.(1 워드 = 2 바이트)			
	데이터 타입	가능한 직접 변수	데이터 크기(Byte)	
	Word(W)	%(P,M,L,K,F,T,C,D,S)W	2	
데이터	데이터 영역에는 Hex 데이터를 ASCII코드로 변환된 값이 들어 있습니다			

## 제 8 장 통신 기능

### 사용예 1

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

### 사용예 2

사용예 1 에서 3 Word 데이터 내용이 차례대로 1234 5678 9ABC 라고 하면 실제 ASCII 코드 변환값은 31323334 35363738 39414243 이며 이 내용이 데이터 영역에 들어 있습니다.

#### (4) MASTER-K120S 기본 유닛 응답 포맷 (MASTER-K120S 기본 유닛이 NAK 응답시)

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

구 분	설 명
BCC	명령어가 소문자(r)로 된 경우 NAK 에서 ETX 까지 ASCII 값을 한 Byte 씩을 더 하여 나 온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 첨가하여 전송됩니다.
에러 코드	Hex 로 2 Byte(ASCII 코드로 4Byte)의 내용으로 에러의 종류를 표시 합니다. 자세한 내용은 8.1.8 에러 코드를 참조하십시오.

#### (5) 사용예

국번 10 의 M000 번지로부터 2 개의 Word 를 읽을 경우의 예를 들어 설명 합니다.  
(M000 = H1234, M001 = H5678 의 데이터가 들어 있다고 가정 합니다.)

##### ① PC 요구 포맷 (PC → MASTER-K120S 기본 유닛)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	변수 길이	변수 이름	데이터 갯수	테일	프레임 체크
프레임(예)	ENQ	H0A	R(r)	SB	H06	%MW000	H02	E0T	BCC
ASCII값	H05	H3041	H52(72)	H5342	H3036	H254D303030	H3032	H04	

##### ② 명령 실행 후 ACK 응답시 (PC ← MASTER-K120S 기본 유닛)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	블록수	데이터 갯수	데이터	테일	프레임 체크
프레임(예)	ACK	H0A	R(r)	SB	01	H04	12345678	ETX	BCC
ASCII값	H06	H3041	H52(72)	H5342	H3031	H3034	H3132333435363738	03	

##### ③ 명령 실행 후 NAK 응답시 (PC ← MASTER-K120S 기본 유닛)

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

### 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(예)	ENQ	H20	W(w)	SS	H01	H06	%MW100	H00E2		EOT	BCC
ASCII 값	H05	H3230	H57(77)	H5353	H3031	H3036	H254D57313030	H30304532		H04	

1 블록(최대 16 블록 까지 반복 설정 가능)

구 분	설 명
BCC	명령어가 소문자(w)로 된 경우 ENQ 에서 EOT 까지 ASCII 값을 한 Byte 씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 첨가합니다.
블록수	이것은 '[변수 길이][변수 이름]' 으로 구성된 블록이 이 요구 포맷에 몇 개가 있는 지를 지정하는 것으로 최대 16 개의 블록까지 설정할 수 있습니다. 따라서 [블록수]의 값은 H01(ASCII 값:3031)-H10(ASCII 값:3130) 이어야 합니다.
변수 길이 (변수이름 길이)	디바이스를 의미하는 이름의 글자 수를 나타내는 것으로 최대 16 자까지 허용됩니다. 이 값은 Hex 형을 ASCII 로 변환한 것으로 그 범위는 H01(ASCII 값:3031)에서 H10(ASCII 값:3130)까지 입니다.
변수이름	실제로 읽어올 디바이스 어드레스를 입력합니다. 16 자 내의 ASCII 값이어야 하며 이 변수 이름에는 숫자,대소문자, '%' 및 '.' 이외에는 허용되지 않습니다.
데이터	%MW100 영역에 쓰고 자 하는 값이 H' A 인 경우 데이터의 포맷은 H000A 이어야 합니다.

#### 사용예 1

현재 쓰고자 하는 데이터 타입이 WORD 이고 그 쓸 데이터가 H1234 이라면 이것의 ASCII 코드 변환 값은 31323334 이며 이 내용이 데이터 영역에 들어 있어야 합니다. 즉 최상위 값이 먼저 전송하고 최하위 값이 제일 나중에 전송 되어야 합니다.

#### 알아두기

- 각 블록의 디바이스 데이터 타입은 반드시 동일하여야 합니다.
- 데이터 타입이 Bit 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) MASTER-K120S 기본 유닛 응답 포맷(MASTER-K120S 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	설 명
BCC	명령어가 소문자(w)로 된 경우 ACK 에서 ETX 까지 ASCII 값을 한 Byte 씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 첨가하여 전송됩니다.

## (4) MASTER-K120S 기본 유닛 응답 포맷(MASTER-K120S 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	설 명
BCC	명령어가 소문자(w)로 된 경우 NAK 에서 ETX 까지 ASCII 값을 한 Byte 씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 첨가하여 전송됩니다.
에러 코드	Hex 로 2 Byte(ASCII 코드로 4Byte)의 내용으로 에러의 종류를 표시 합니다. 자세한 내용은 8.1.8 에러 코드를 참조 하여 주십시오.

## (5) 사용예

국번 1 의 M230 번지에 “HFF” 를 쓰려고 하는 경우를 예로 설명합니다.

## ① PC 요구 포맷 (PC → MASTER-K120S 기본 유닛)

포맷이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	블록수	변수 길이	변수 이름	데이터	테일	프레임 체크
프레임(예)	ENQ	H01	W(w)	SS	H01	H06	%MW230	H00FF	E0T	BCC
ASCII 값	H05	H3031	H57(77)	H5353	H3031	H3036	H254D57323330	H30304646	H04	

## ② 명령 실행 후 ACK 응답시 (PC ← MASTER-K120S 기본 유닛)

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

## ③ 명령 실행 후 NAK 응답시 (PC ← MASTER-K120S 기본 유닛)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	에러 코드	테일	프레임 체크
프레임(예)	NAK	H01	W(w)	SS	에러 코드(2 Byte)	ETX	BCC
ASCII 값	H15	H3031	H57(77)	H5353	에러 코드(4 Byte)	H03	

## 4) 디바이스 연속 쓰기(W(w)SB)

## (1) 용도

사용할 PLC 디바이스에 지정된 번지부터 지정된 길이만큼의 데이터를 연속으로 쓰는 기능 입니다.

## (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	%MW100	H02	H11112222	EOT	BCC
ASCII값	H05	H3130	H57(77)	H5342	H3036	H254D57313030	H3032	H3131313132323232	H04	

## 알아두기

- 데이터 갯수는 직접 변수의 타입에 따른 갯수를 지정합니다.  
즉 디바이스 데이터 타입이 Word 이고 데이터 갯수가 5 이면, 5 개의 Word 를 쓰라는 의미 입니다.
- 최대 데이터 개수는 240Byte 입니다.(120Word)

구 분	설 명
BCC	명령어가 소문자(w)로 된 경우 ENQ 에서 EOT 까지 ASCII 값을 한 Byte 씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 첨가합니다
변수 길이 (변수이름 길이)	직접 변수를 의미하는 이름의 글자 수를 나타내는 것으로 최대 16 자까지 허용 됩니다. 이 값은 Hex 형을 ASCII 로 변환한 것으로 그 범위는 H01(ASCII 값:3031)에서 H10(ASCII 값:3130)까지 입니다.
변수이름	실제로 읽어올 디바이스의 어드레스를 말하며 16 자 내의 ASCII 값이어야 하며 이 변수 이름에는 숫자,대소문자 , ‘%’ 및 ’.’ 이외에는 허용되지 않습니다.

## (3) MASTER-K120S 기본 유닛 응답 포맷(MASTER-K120S 기본 유닛이 ACK 응답시)

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

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

## 제 8 장 통신 기능

### (4) MASTER-K120S 기본 유닛 응답 포맷 (MASTER-K120S 기본 유닛이 NAK 응답시)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	에러 코드(Hex 2 Byte)	테일	프레임체크
프레임(예)	NAK	H10	W(w)	SB	H1132	E0T	BCC
ASCII값	H15	H3130	H57(77)	H5342	H31313332	H03	

구 분	설 명
BCC	주 명령어가 소문자(w)로 된 경우 NAK 에서 ETX 까지 ASCII 값을 한 Byte 씩을 더 하여 나온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 첨가하여 전송됩니다.
에러 코드	2 Byte(ASCII 코드로 4 Byte)의 내용으로 에러의 종류를 표시 합니다. 자세한 내용은 8.1.8 에러 코드를 참조하여 주십시오.

### (5) 사용예

1 번 국번의 D000 에 2 Byte H AA15 를 쓰려고 하는 경우를 예로 설명합니다.

#### ① PC 요구 포맷 (PC → MASTER-K120S 기본 유닛)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	변수 길이	변수 이름	데이터 갯수	데이터	테일	프레임체크
프레임(예)	ENQ	H01	W(w)	SB	H06	%DW000	H01	HAA15	E0T	BCC
ASCII값	H05	H3031	H57(77)	H5342	H3036	H254457303030	H3031	H41413135	H04	

#### ② 명령 실행 후 ACK 응답시 (PC ← MASTER-K120S 기본 유닛)

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

#### ③ 명령 실행 후 NAK 응답시 (PC ← MASTER-K120S 기본 유닛)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	에러 코드	테일	프레임 체크
프레임(예)	NAK	01	W(w)	SB	에러 코드(2)	ETX	BCC
ASCII값	H15	H3031	H57(77)	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 등록 시킬 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	*1 참조	H04	

구 분	설 명
BCC	명령어가 소문자(x)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.
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	디바이스 개별 읽기,연속 읽기 포맷 중 명령어에서 EOT 전까지 사용합니다.

\*1 : 요구 포맷중 등록 포맷은 아래 2 가지 중 반드시 한 개만 선택하여 사용하여 주십시오.

## ① 디바이스 개별 읽기

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

## ② 디바이스 연속 읽기

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

## (3) MASTER-K120S 기본 유닛 응답 포맷(MASTER-K120S 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	주 명령어가 소문자(x)로 된 경우 NAK 에서 ETX 까지 ASCII 값을 한 Byte 씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 첨가하여 전송됩니다.

## 제 8 장 통신 기능

### (4) MASTER-K120S 기본 유닛 응답 포맷(MASTER-K120S 기본 유닛이 NAK 응답시)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	등록 번호	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	명령어가 소문자(x)로 된 경우 NAK 에서 ETX 까지 ASCII 값을 한 Byte 씩을 더 하여 나온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 첨가하여 전송됩니다.
에러 코드	Hex 로 2 Byte(ASCII 코드로 4Byte)의 내용으로 에러의 종류를 표시 합니다. 자세한 내용은 8.1.8 에러 코드를 참조 하십시오.

### (5) 사용예

1 번 국번의 디바이스 M000 을 번호 01 로 모니터등록 할 경우를 예로 들어 설명 합니다.

#### ① PC 요구 포맷 (PC → MASTER-K120S 기본 유닛)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	등록 번호	등록 포맷				테일	프레임 체크
					R##	블록수	변수길이	변수이름		
프레임(예)	ENQ	H01	X(x)	H01	RSS	H01	H06	%MW000	E0T	BCC
ASCII값	H05	H3031	H58(78)	H3031	H525353	H3031	H3036	H255457303030	H04	

#### ② 명령 실행 후 ACK 응답시 (PC ← MASTER-K120S 기본 유닛)

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

#### ③ 명령 실행 후 NAK 응답시 (PC ← MASTER-K120S 기본 유닛)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	등록 번호	에러 코드	테일	프레임 체크
프레임(예)	NAK	H01	X(x)	H01	에러 코드(2)	ETX	BCC
ASCII값	H15	H3031	H58(78)	H3031	에러 코드(4)	H03	

## 6) 모니터 실행(Y##)

## (1) 용도

모니터 실행은 모니터 등록으로 등록된 디바이스 읽기를 실행 시키는 기능입니다.  
모니터 실행은 등록된 번호를 지정 하여 그 번호로 등록된 디바이스 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
ASCII 값	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	주 명령어가 소문자(y)로 된 경우 ENQ 에서 E0T 까지 ASCII 값을 한 Byte 씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 첨가합니다.

## (3) MASTER-K120S 기본 유닛 응답 포맷(MASTER-K120S 기본 유닛이 ACK 응답시)

## ① 등록 번호의 등록 포맷이 디바이스 개별 읽기인 경우

포맷 이름	헤더	국번	명령어	등록번호	블록수	데이터 갯수	데이터	테일	프레임체크
프레임 (예)	ACK	H10	Y(y)	H09	H01	H02	H9183	ETX	BCC
ASCII 값	H06	H3130	H59(79)	H3039	H3031	H3032	H39313833	H03	

## ② 등록 번호의 등록 포맷이 직접 변수 연속 읽기인 경우

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

## (4) MASTER-K120S 기본 유닛 응답 포맷(MASTER-K120S 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
ASCII 값	H15	H3130	H59(79)	H3039	H31313332	H03	

구 분	설 명
BCC	명령어가 소문자(y)로 된 경우 NAK 에서 ETX 까지 ASCII 값을 한 Byte 씩 더하여 나온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 첨가하여 전송됩니다.
에러 코드	Hex 로 2 Byte(ASCII 코드로 4Byte)의 내용으로 에러의 종류를 표시 합니다. 자세한 내용은 8.1.8 에러 코드를 참조해 주십시오.

## (5) 사용예

1 번 국번에 등록 번호 1 로 등록된 디바이스 읽기를 실행하는 것을 예로 설명합니다.  
등록된 것은 디바이스 M000 로 블록 수 1 개라고 가정 합니다.

## ① PC 요구 포맷 (PC → MASTER-K120S 기본 유닛)

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

## ② 명령 실행 후 ACK 응답시 (PC → MASTER-K120S 기본 유닛)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	등록번호	블록수	데이터 갯수	데이터	테일	프레임 체크
프레임(예)	ACK	H01	Y(y)	H01	H01	H02	H2342	ETX	BCC
ASCII값	H06	H3031	H59(79)	H3031	H3031	H3032	H32333432	H03	

## ③ 명령 실행 후 NAK 응답시 (PC → MASTER-K120S 기본 유닛)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	등록 번호	에러 코드	테일	프레임 체크
프레임(예)	NAK	H01	Y(y)	H01	에러 코드(2)	ETX	BCC
ASCII값	H15	H3031	H59(79)	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
ASCII 값	H05	H3041	H52(72)	H5354	H04	

구 분	설 명
BCC	명령어가 소문자(r)로 된 경우 ENQ 에서 EOT 까지 ASCII 값을 한 Byte 씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 추가합니다.

## (3) MASTER-K120S 기본 유닛 응답 포맷(MASTER-K120S 기본 유닛이 ACK 응답시)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	PLC 상태 데이터 (Hex 20 Byte)	테일	프레임 체크
프레임(예))	ACK	H0A	R(r)	ST	상태 데이터 포맷	ETX	BCC
ASCII 값	H06	H3041	H52(72)	H5354	*1 참조	H03	

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

\*1 : STATUS 포맷은 Hex 형태로 총 20 Byte 가 ASCII 코드로 변환 되어 있으며 그 내용은 ASCII 코드를 Hex 데이터로 변환 한 후는 다음과 같이 구성되어 있습니다.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
null				CPU Type		Ver. NO.		CPU Mode		null		접속		Null					

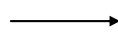
## • CPU Type

CPU Type	K120S	K80S	K200SA	K200SB	K200SC	K300S	K1000S
Code	42	41	3A	3B	3C	33	32

## • Version No.

예) Bit

0	0	0	1	0	0	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---



Version 1.2 임을 표시

## • CPU Mode

예) Bit

-	-	-	0	0	0	0	-
---	---	---	---	---	---	---	---

Bit 1	Bit 2	Bit 3	Bit 4
Stop Mode	Run Mode	PAUSE Mode	DEBUG Mode

## • 접속

예) Bit

-	-	-	-	-	-	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

Bit 0	Bit 1
Local 접속	Remote 접속



## 제 8 장 통신 기능

### (4) 응답 포맷 ( PLC NAK 응답시 )

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

\* 국번과 명령어 및 명령어 타입은 컴퓨터 요구 포맷과 동일합니다.

\* BCC 는 주 명령어가 소문자(r)로 된 경우 NAK 에서 ETX 까지 ASCII 값을 한 Byte 씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 첨가하여 전송됩니다.

\* 에러 코드는 Hex 로 2 Byte(ASCII 코드로 4Byte)의 내용으로 에러의 종류를 표시 합니다.  
자세한 내용은 에러코드표를 참조하십시오.

### (5) 사용예

1 번 국번을 가진 PLC 의 STATUS 을 읽는 경우.

#### (PC 요구 포맷)

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

#### (명령 실행 후 PLC ACK 응답시)

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

#### (명령 실행 후 PLC NAK 응답시)

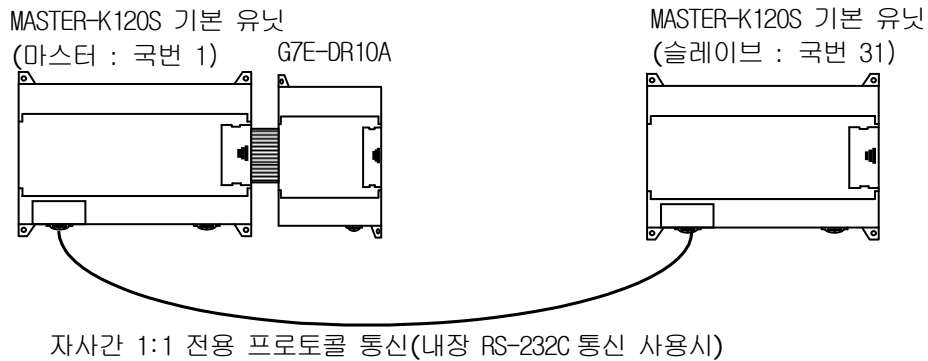
포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	에러 코드	테일	BCC
프레임(예)	NAK	H01	R(r)	ST	에러 코드(2)	ETX	BCC
ASCII값	H15	H3031	H52(72)	H5354	에러 코드(4)	H03	

### 8.1.7 자사간 1:1, 1:n 전용 프로토콜 통신

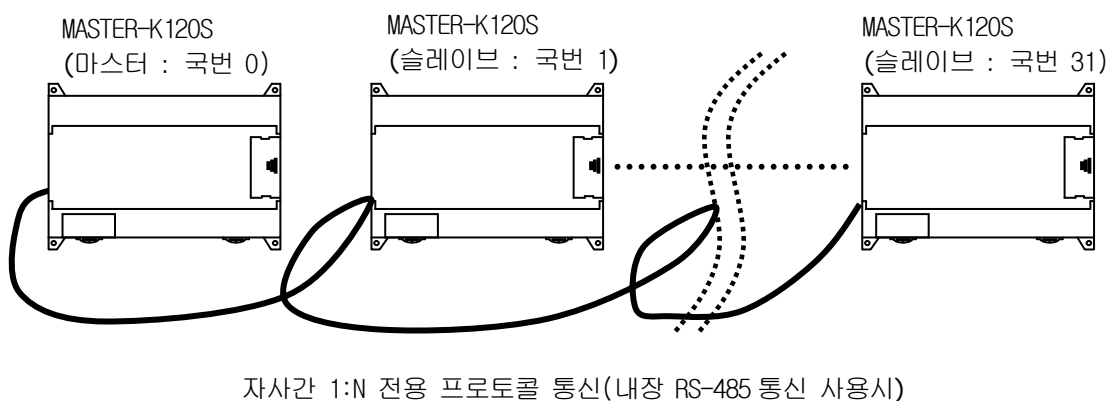
#### 1) 개요

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

- 디바이스 영역을 워드 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 PLC 의 운전모드 및 에러 코드와 관련된 플래그를 갱신합니다.
- 각 파라미터의 송수신 에러횟수 및 에러 코드와 관련된 플래그를 갱신합니다.
- KGLWIN 의 모니터기능을 이용하여 파라미터 별로 통신 상태를 모니터 합니다.



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



## 제 8 장 통신 기능

### 2) 파라미터 설정

#### (1) 통신 파라미터 설정

- KGLWIN 에서 새로운 프로젝트 파일을 엽니다.  
- PLC 종류는 반드시 K120S 을 선택하여 주십시오.
- KGLWIN 파라미터에서 통신 파라미터를 선택하면 아래 그림이 표시됩니다.

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

파라미터 [새 프로젝트 1]

기 본 인터럽트 통신Ch0 통신Ch1 PID(TUN) PID(CAL) 위치결정 마날로그 HSC Ch0 HSC Ch1 HSC Ch2

통신 방식

통신 : 허용

자국번 : 0

통신 속도 : 19200 데이터 비트 : 8

패리티 비트 : 없음 정지 비트 : 1

통신 채널

☒ RS232C 널모뎀 또는 RS422/485

☐ RS232C 전용모뎀 초기화 명령 : ATZ

☐ RS232C 다이얼업 모뎀

프로토콜 및 전송 모드

마스터설정시 타임아웃 : 500 ms

전용 ☒ 마스터 ☐ 슬레이브 상태읽기 등록목록

☐ 슬레이브

Modbus ☐ 마스터 전송 모드 : ASCII ☐ 슬레이브

사용자 정의 ☐ 마스터 등록목록 ☐ 슬레이브 ☐ 무수순 통신

FIELD BUS ☐ 마스터 등록목록 ☐ 슬레이브

나) Ch 1 설정시 : 내장 RS-485 설정시

파라미터 [새 프로젝트 1]

기 본 인터럽트 통신Ch0 통신Ch1 PID(TUN) PID(CAL) 위치결정 마날로그 HSC Ch0 HSC Ch1 HSC Ch2

통신 방식

통신 : 허용

자국번 : 0

통신 속도 : 19200 데이터 비트 : 8

패리티 비트 : 없음 정지 비트 : 1

통신 채널

☒ RS485

프로토콜 및 전송 모드

마스터설정시 타임아웃 : 500 ms

전용 ☒ 마스터 ☐ 슬레이브 상태읽기 등록목록

☐ 슬레이브

Modbus ☐ 마스터 전송 모드 : ASCII ☐ 슬레이브

사용자 정의 ☐ 마스터 등록목록 ☐ 슬레이브 ☐ 무수순 통신

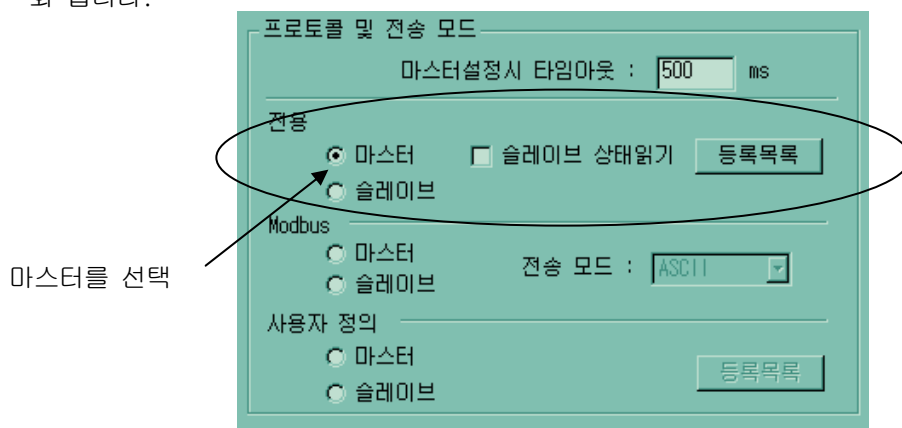
## 제 8 장 통신 기능

- 다음과 같이 파라미터를 설정합니다.

항 목	설정내용
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	<ul style="list-style-type: none"> <li>RS-232C 널모뎀 또는 RS-422/485 : MASTER-K120S 기본 유닛의 내장 기능 및 Cnet I/F 모듈(G7L-CUEC)을 이용하여 통신을 하고자 할 때 선택하는 통신 채널입니다.</li> <li>RS-232C 전용모뎀 : Cnet I/F 모듈(G7L-CUEB)을 이용하여 모뎀통신을 할 때 사용되어지는 모뎀이 전용모뎀일 경우 이 통신 채널을 선택합니다.</li> <li>RS-232C 다이얼업 모뎀 : Cnet I/F 모듈(G7L-CUEB)을 이용하여 모뎀 통신을 할 때 사용되어지는 모뎀이 일반 다이얼업 모뎀일 경우 이 통신 채널을 선택합니다.</li> </ul> <p>* 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.</p>
마스터 설정시 타임아웃	<ul style="list-style-type: none"> <li>마스터로 설정된 MASTER-K120S 기본 유닛에서 요구 프레임을 송신한 후 응답 프레임을 기다리는 시간입니다.</li> <li>디폴트 값은 500ms 입니다.</li> <li>마스터 PLC 의 송수신 최대 주기 시간을 고려하여 설정해야 합니다</li> <li>최대 송수신 주기 시간 보다 작은 값을 설정할 경우 통신 에러를 유발 할 수 있습니다.</li> </ul>
전용 마스터 / 슬레이브	마스터로 설정하면 통신 시스템에서 주체가 되며 슬레이브로 지정된 MASTER-K120S 기본 유닛에 데이터의 쓰기 및 읽기를 할 수 있습니다.
슬레이브 상태 읽기	슬레이브로 지정된 MASTER-K120S 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.

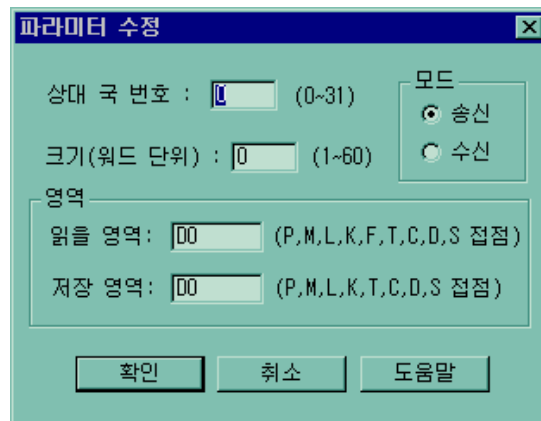


- 등록목록 버튼을 누르면 아래와 같은 화면이 표시 됩니다.



- 가) 총 64 개의 데이터 블록을 설정할 수 있습니다.
- 나) 송수신 데이터 크기는 최대 60 워드까지 설정할 수 있습니다.
- 다) 디바이스 설정
  - 송신 : 읽을 영역 P,M,L,K,F,T,C,D,S      저장영역 P,M,L,K,T,C,D,S
  - 수신 : 읽을 영역 P,M,L,K,F,T,C,D,S      저장영역 P,M,L,K,T,C,D,S

- 등록할 등록번호를 더블클릭하면 아래의 화면이 나타납니다.



- 가) 상대 국 번호 : 슬레이브(상대국) 국번을 설정합니다. (통신 파라미터에서 설정한 자국번은 자신의 국으로 여기서는 마스터 국번과 일치합니다.)
- 나) 모드 : 슬레이브국에 데이터 쓰기를 할 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
읽을 영역	쓰기를 할 데이터가 저장 되어 있는 영역으로 마스터국에 있는 영역입니다.	데이터를 읽기 하는 영역으로 슬레이브국에 있는 영역입니다.
저장 영역	데이터를 쓰기 하는 영역으로 슬레이브국에 있는 영역입니다.	읽기를 한 데이터를 저장하는 영역으로 마스터국에 있는 영역입니다.

## 3) 슬레이브 상태 읽기 디바이스

## (1) 국번별(총 32 국) 송수신 에러 코드

국번별 송수신 에러 코드는 아래 표와 같이 데이터 레지스터에 저장됩니다

## • 에러코드 저장 디바이스

국번	디바이스	국번	디바이스	비 고
0,1	D4400	16,17	D4408	각 디바이스의 상/하위 바이트 저장 (국당 1 바이트)
2,3	D4401	18,19	D4409	
4,5	D4402	20,21	D4410	채널 1의 경우는 D4300 ~ D4315에 저장
6,7	D4403	22,23	D4411	
8,9	D4404	24,25	D4412	
10,11	D4405	26,27	D4413	
12,13	D4406	28,29	D4414	
14,15	D4407	30,31	D4415	

## • 에러코드

에러코드	에러내용	비고
1	송수신에 대한 응답 시간 초과 에러	
2	NAK 수신시	

## (2) 국번별 에러 카운트

국번별 에러 카운트는 아래표와 같이 데이터 레지스터에 저장됩니다

## • 국번별(총 32 국) 통신 에러 카운트

국번	디바이스	국번	디바이스	비 고
0,1	D4416	16,17	D4424	각 디바이스의 상/하위 바이트 저장 (국당 1 바이트)
2,3	D4417	18,19	D4425	
4,5	D4418	20,21	D4426	채널 1의 경우는 D4316 ~ D4331에 저장
6,7	D4419	22,23	D4427	
8,9	D4420	24,25	D4428	
10,11	D4421	26,27	D4429	
12,13	D4422	28,29	D4430	
14,15	D4423	30,31	D4431	

\* 에러 횟수는 국번별로 갱신됩니다. 즉, 0 국으로의 송수신 에러수는 D4416의 하위 Byte에 갱신되고, 31 국으로의 송수신 에러 수는 D4431의 상위 Byte에 갱신 됩니다.)

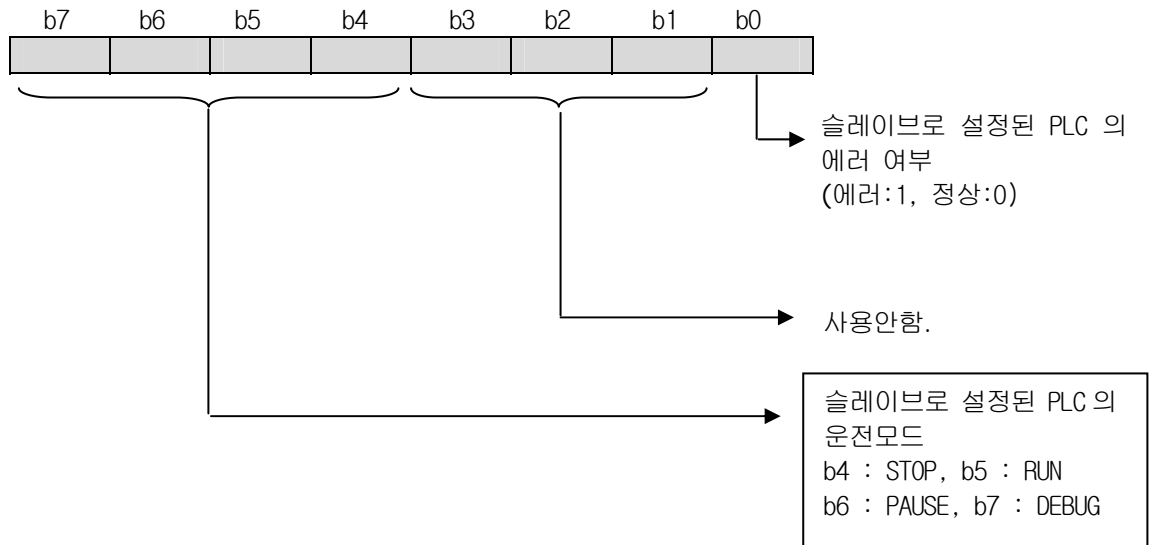
## (3) 국번별 슬레이브 PLC 에러정보

국번별 슬레이브 PLC 에러정보는 아래표와 같이 특수 데이터 레지스터에 저장됩니다

## • 국번별(총 32 국) 슬레이브 PLC의 모드 및 에러 내용

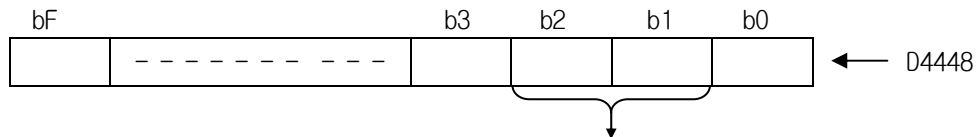
국번	디바이스	국번	디바이스	비고
0,1	D4432	16,17	D4440	각 디바이스의 상/하위 바이트 저장 (국당 1 바이트)
2,3	D4433	18,19	D4441	
4,5	D4434	20,21	D4442	채널 1의 경우는 D4332 ~ D4347에 저장
6,7	D4435	22,23	D4443	
8,9	D4436	24,25	D4444	
10,11	D4437	26,27	D4445	
12,13	D4438	28,29	D4446	
14,15	D4439	30,31	D4447	

• 에러 내용 :



(4) 마스터 PLC 의 상태 정보

마스터 PLC 의 상태정보는 특수 데이터 레지스터 D4448 에 저장됩니다.



b1 : 기본 파라미터의 마스터 국번과 링크 파라미터의  
 슬레이브 국번과 중복  
 b2 : 링크 파라미터 설정에서 M 영역 초과

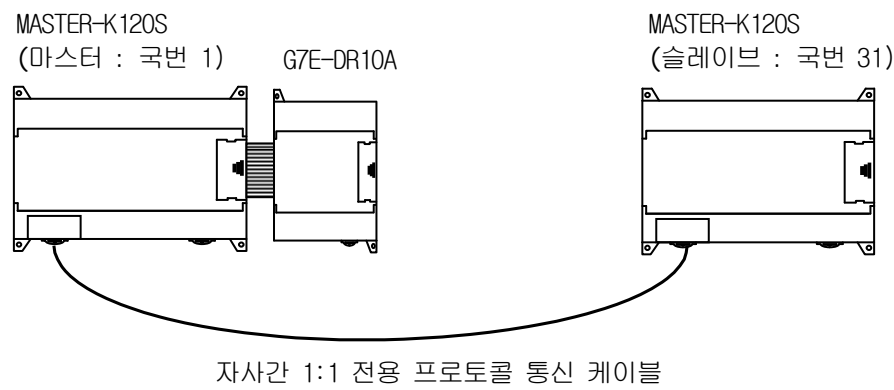
(5) 설정된 파라미터의 송수신 최대, 최소, 현재 주기

첫번째 설정된 파라미터의 이전 송신부터 다음 송신전까지의 시간을 표시합니다.

- 송수신의 최대, 최소, 현재주기 저장영역 (채널 1 의 경우는 D4349 ~ D4354)

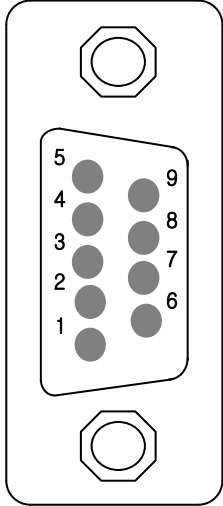
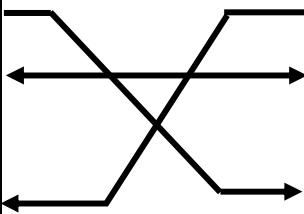
	저장영역
최대	D4449 - D4450
최소	D4451 - D4452
현재	D4453 - D4454

4) 사용 예제



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

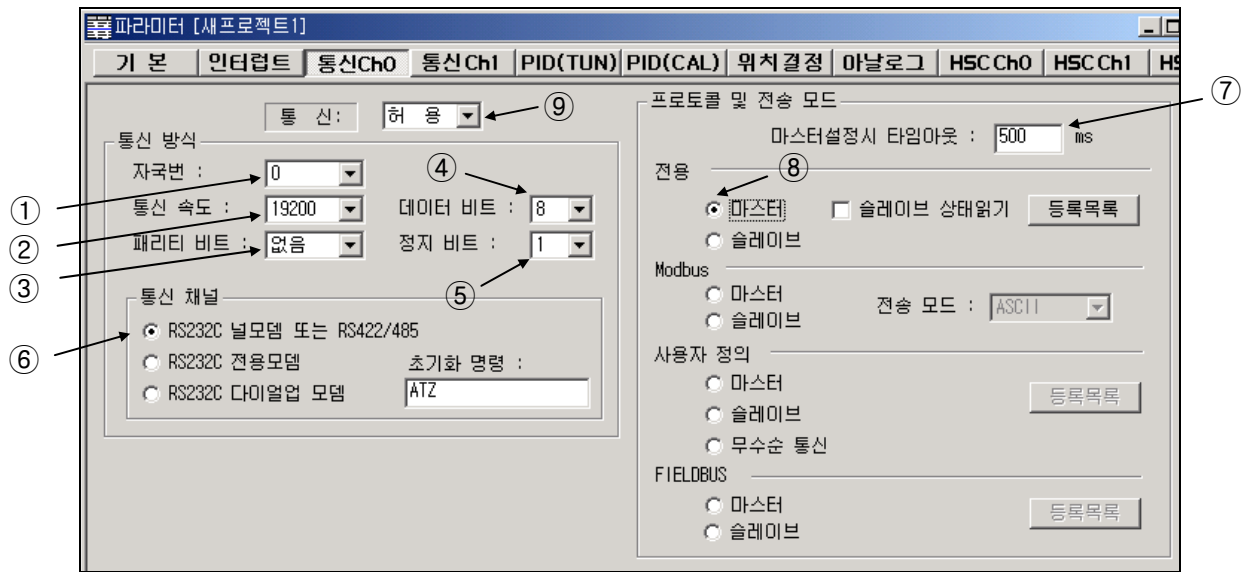
- 마스터 국번의 MASTER-K120S 기본 유닛에서 INCP 명령으로 M 영역을 1 초마다 증가 시키고 그 데이터를 슬레이브 (31 국)의 MASTER-K120S 기본 유닛의 출력접점(P4)으로 쓰기를 하며 출력접점에 쓰여진 데이터를 다시 마스터 국번의 MASTER-K120S 기본 유닛에서 읽기를 하여 읽어 온 데이터를 증설 디지털 입출력 모듈인 G7E-DR10A의 출력접점 보내는 프로그램 예제 (각 디바이스의 크기는 워드 단위입니다.)
- 내장 RS-232C 를 사용하므로 BUILT-IN CNET 스위치를 0n 합니다.
- 내장 RS-232C 간 배선도를 아래 그림과 같이 결선합니다.

 수형(Male Type)	MASTER-K120S 기본 유닛	접속번호 및 신호 방향	MASTER-K120S 기본 유닛	
	핀번호		핀번호	신호명
	1		1	5V
	2		2	RXD1
	3		3	TXD1
	4		4	RXD2
	5		5	SG
	6		6	5V
	7		7	TXD2
	8		8	SG
	9		9	SG



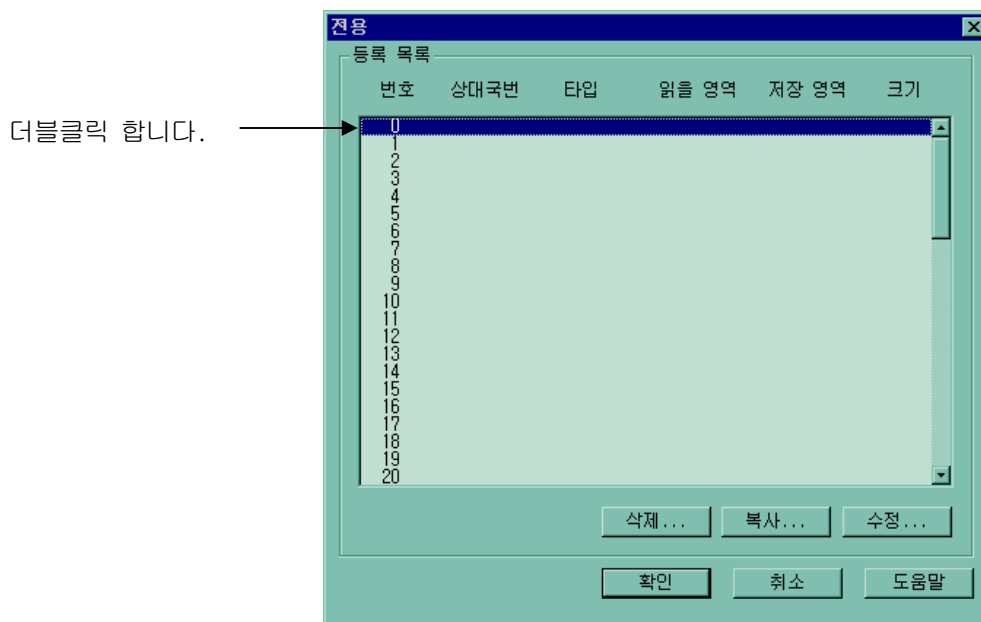
## 제 8 장 통신 기능

### (1) MASTER 국 파라미터 설정 및 프로그램

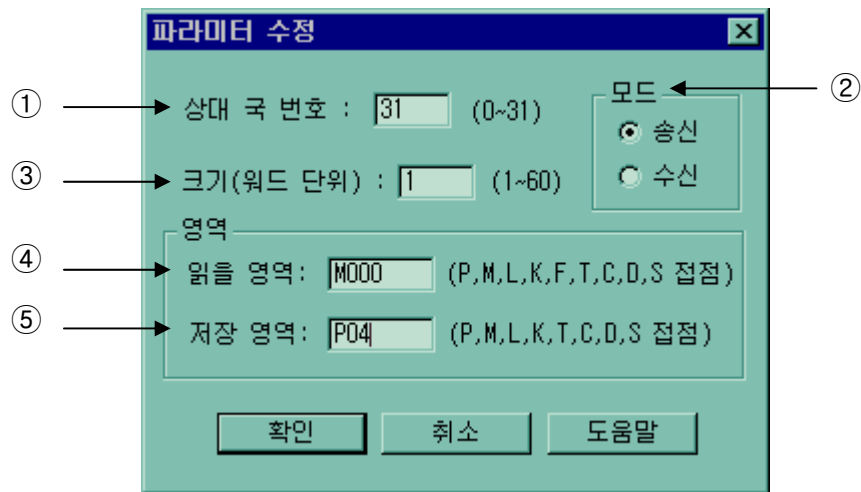


- ① 자국번 설정 : 1 국으로 설정합니다.(0 ~ 31 국 설정가능)
- ② 통신속도 설정 : 19200 으로 설정합니다.(1200,2400,4800,9600,19200,38400,57600 설정가능)
- ③ 패리티 비트 설정 : 없음으로 설정합니다.(없음,Even,Odd 중 선택)
- ④ 데이터 비트 설정 : 8 로 선택합니다.(7,8 중 선택)
- ⑤ 정지비트 설정 : 1 로 선택(1,2 중 선택)
- ⑥ 통신채널 선택 : RS-232C 널모뎀 또는 RS-422/485 로 선택합니다.  
(RS-232C 널모뎀 또는 RS-422/485,RS-232C 전용모뎀,RS-232C 다이얼업 모뎀 설정 가능)
- ⑦ 타임아웃 설정 : 500ms 로 설정합니다.(10 ~ 2000ms 설정가능)
- ⑧ 전용선택 : 마스터로 선택합니다.(마스터,슬레이브 선택가능)
- ⑨ 통신허용/금지 : 허용으로 설정합니다.

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

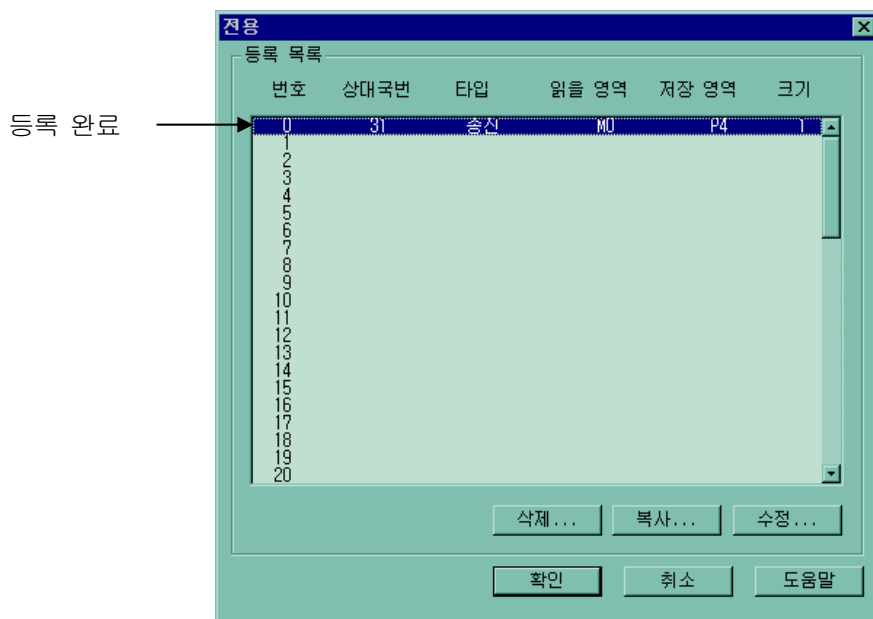


- 마스터 국의 송신 파라미터를 설정하기 위해 0 번 을 더블클릭하면 0 번 파라미터를 등록하는 화면이 표시됩니다.

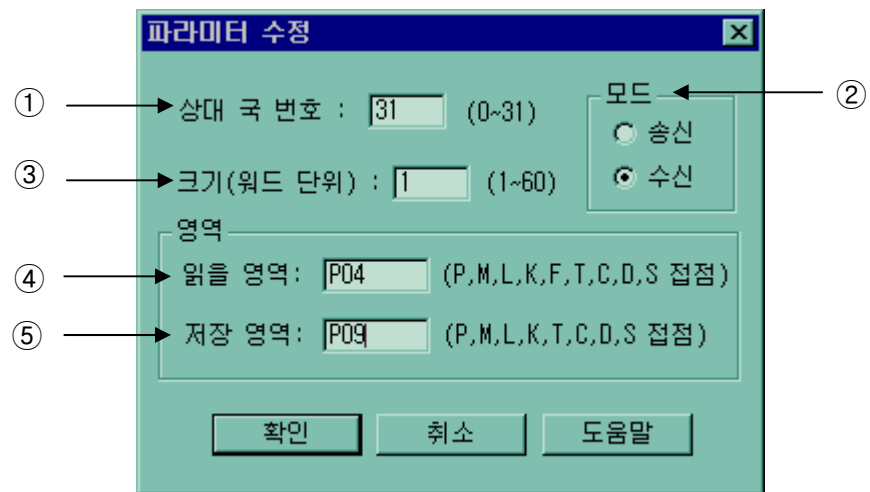
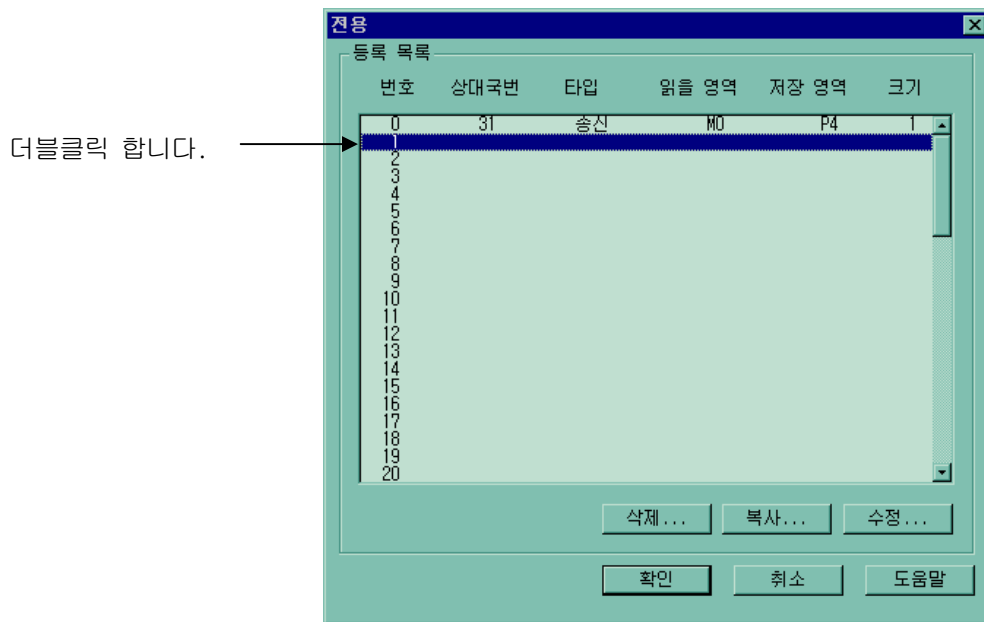


- ① 상대 국 번호 설정 : 통신하고자 하는 상대국 번호를 설정합니다(31 국으로 설정)  
( 0 ~ 31 국을 설정 가능합니다.)
- ② 모드설정 : 송신으로 설정합니다.(송신,수신 설정가능)
- ③ 크기 설정 : 통신할 워드 수는 1 로 설정합니다.(1 ~ 60 설정가능)
- ④ 읽을 영역 설정 : 마스터 국에서 송신할 디바이스를 선택합니다.(M000 으로 설정)  
(모든 디바이스 설정이 가능합니다)
- ⑤ 저장 영역 설정 : 상대국에 저장할 디바이스를 선택합니다.(P4 로 설정)  
(F 영역제외 전영역 설정 가능합니다.)

- 설정이 완료된 후 확인버튼을 클릭하면 해당 국번에 등록된 파라미터가 표시됩니다.



- 마스터국 수신 파라미터를 설정하기 위해 1 번 을 더블클릭하면 1 번 파라미터를 등록하는 화면이 표시됩니다.



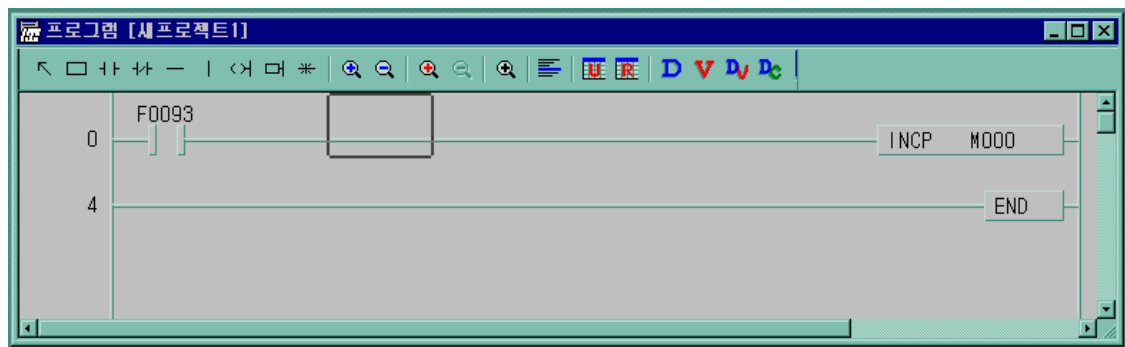
- ① 상대 국 번호 설정 : 통신하고자 하는 상대국 번호를 설정합니다.(31 국으로 설정)  
( 0 ~ 31 국을 설정 가능합니다.)
- ② 모드설정 : 수신으로 설정합니다.(송신,수신 설정가능)
- ③ 크기 설정 : 통신할 워드 수는 1로 설정합니다.(1 ~ 60 설정가능)
- ④ 읽을 영역 설정 : 슬래이브 국으로부터 수신할 디바이스를 선택합니다.(P04 로 설정)  
(모든 디바이스 설정이 가능합니다)
- ⑤ 저장 영역 설정 : 마스터 국에 저장할 디바이스를 선택합니다.(P09 로 설정)  
(F 영역제외 전영역 설정 가능합니다.)

## 제 8 장 통신 기능

- 설정이 완료된 후 확인버튼을 클릭하면 해당 국번에 등록된 파라미터가 표시됩니다.

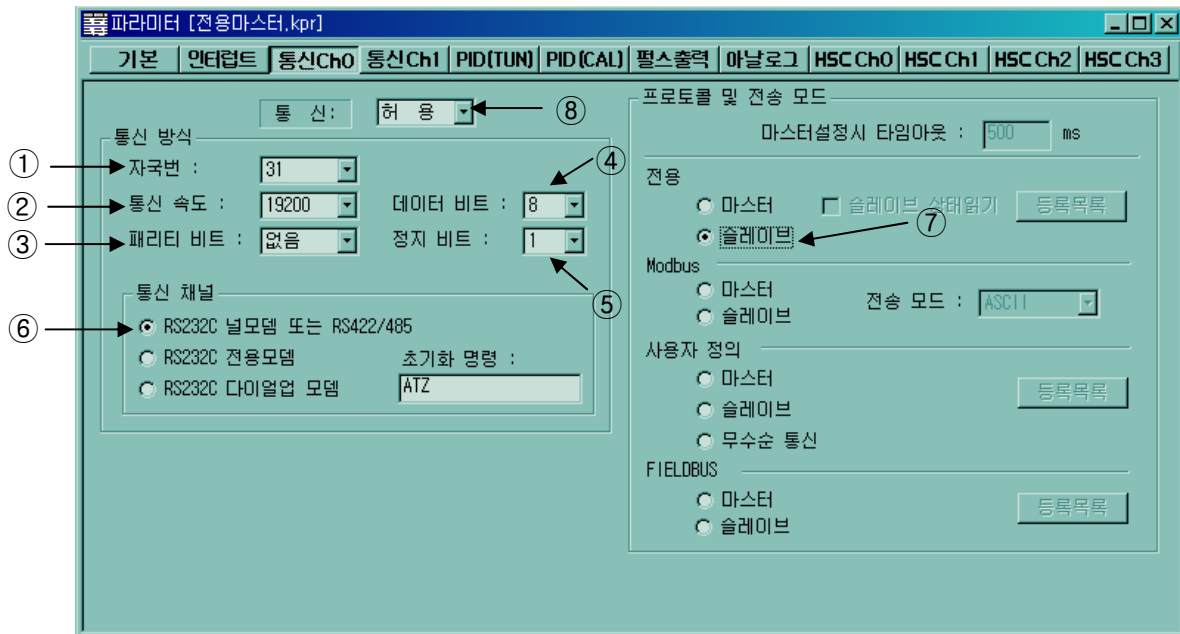


- 프로그램 설명
  - 1 초(F0093)에 한번씩 입력조건의 상승에지에서 M000 을 증가시키는 프로그램
  - 통신은 파라미터 설정대로 수행되므로 프로그램이 필요없습니다.



## 제 8 장 통신 기능

### (2) SLAVE 국 파라미터 설정



- ① 자국번 설정 : 31 국으로 설정합니다.(0 ~ 31 국 설정가능)
- ② 통신속도 설정 : 19200 으로 설정합니다.(1200,2400,4800,9600,19200,38400,57600 설정가능)
- ③ 패리티 비트 설정 : 없음으로 설정합니다.(없음,Even,Odd 중 선택)
- ④ 데이터 비트 설정 : 8 로 선택합니다.(7,8 중 선택)
- ⑤ 정지비트 설정 : 1 로 선택(1,2 중 선택)
- ⑥ 통신채널 선택 : RS-232C 널모뎀 또는 RS-422/485 로 선택합니다.  
(RS-232C 널모뎀 또는 RS-422/485,RS-232C 전용모뎀,RS-232C 다이얼업 모뎀 설정 가능)
- ⑦ 전용선택 : 슬레이브로 선택합니다.(마스터,슬레이브 선택가능)
- ⑧ 통신허용/금지 : 허용으로 설정합니다.

\* 통신속도, 패리티 비트, 데이터 비트, 정지비트 설정은 반드시 마스터 국과 일치하여야 합니다.  
슬레이브국은 프로그램이 필요없습니다.

## 제 8 장 통신 기능

### 8.1.8 에러 코드

에러코드	에러 종류	에러 내용 및 원인	대 책
H0001	PLC 시스템 에러	PLC 와의 인터페이스가 불가능	전원 On/Off
H0011	데이터 에러	ASCII 데이터 값을 숫자로 변환할 때 발생 되는 에러	변수이름 및 데이터에 대 소문자 ( ' % ' , ' ' , ' ' , ' ' ), 숫자 이외의 문자 가 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 - SS, SB 이외의 문자를 사용한 경우	명령어 타입 검사
H1132	디바이스 메모리 에러	잘못된 디바이스 메모리 지정 - MASTER-K120S 에 P,M,L,K,T,C,F,D,S 이외의 영역지정	디바이스 타입 검사
H1232	데이터 크기 에러	실행 데이터 개수의 크기가 0 이거나 240 바이트를 초과한 경우	데이터 길이 수정 (데이터 수는 반드시 1 ~ 240 개) (단, 데이터 타입이 Byte 인 경우)
H2432	데이터 타입 에러	MASTER-K120S 에 x(X), w(W) 이 외의 문자를 사용한 경우	데이터 타입 검사 후, 다시 실행
H7132	변수요구 포맷 에러	%를 누락한 경우	포맷 사 및 수정 후, 다시 실행
H2232	영역 초과 에러	지정한 영역을 초과하는 경우 예) %MX2000 →영역 초과 에러 %DW5000→ 영역 초과 에러	지정한 영역으로 수정 후 다시 실행
H0190	모니터 실행 에러	등록번호의 범위 초과	모니터 등록번호 가 9 를 넘지 않도록 조정 후 재실행
H0290	모니터 등록 에러	등록번호의 범위 초과.	모니터 등록번호 가 9 을 넘지 않도록 조정 후 재실행
H6001	문법 에러	지원하지 않는 명령 사용 예) RSB 명령에서 %MX100, %LX200 등의 디바이스 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	전송 프레임에 ENQ,EOT 가 있는지 확인
H6040	문법 에러	한 FRAME 텍스트가 256 바이트를 넘는 경우	전송 프레임이 256 바이트가 넘지 않도록 조정
H6050	문법 에러	BCC 에러	BCC 가 맞는지 확인

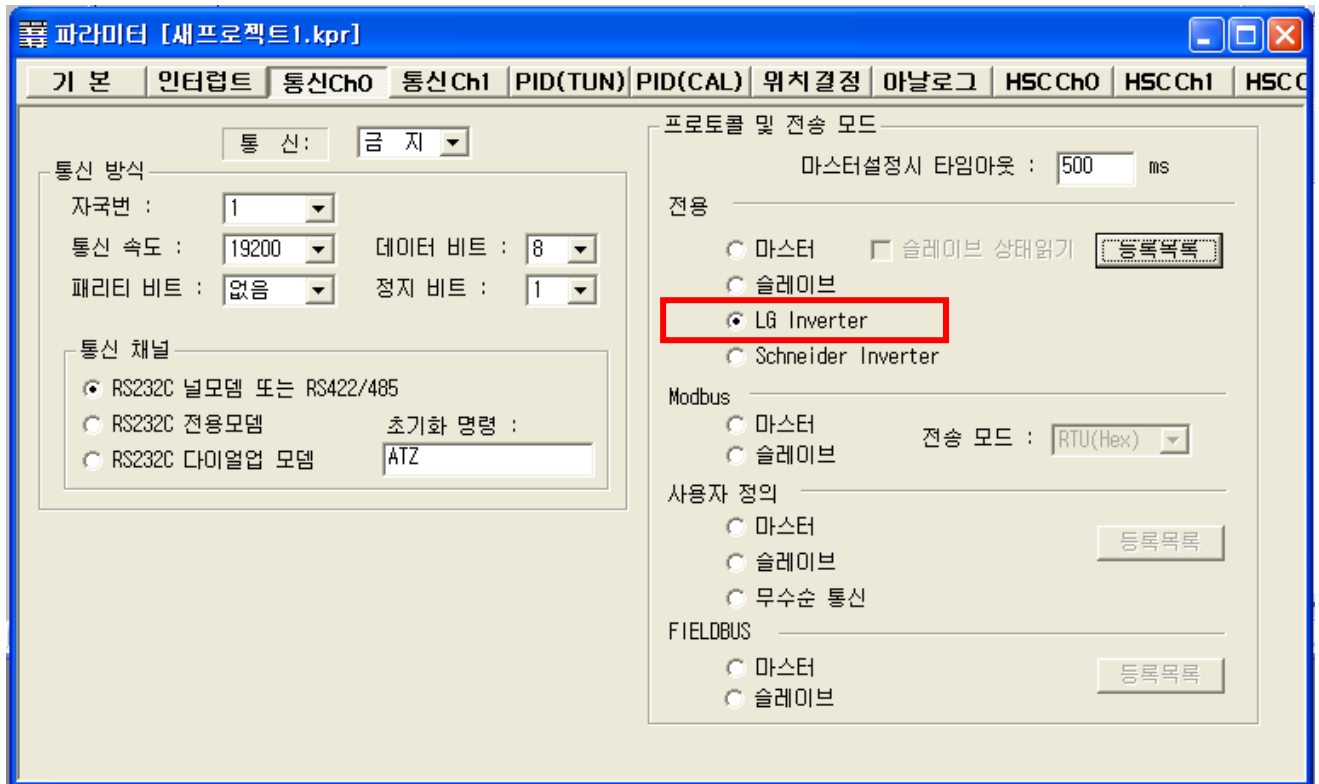
## 제 8 장 통신 기능

### 8.1.9 LS BUS 프로토콜 (LS Inverter 전용 프로토콜)

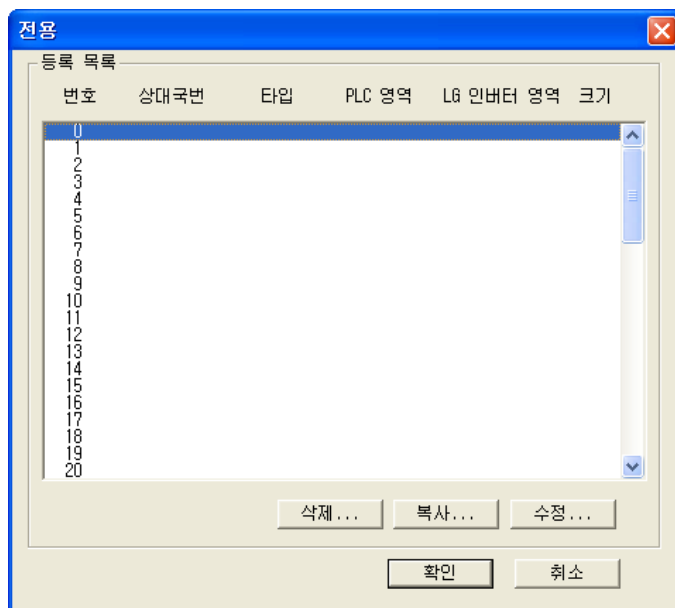
위에서 설명한 전용 프로토콜 이외에 LG Inverter 와 통신하기 위한 전용 프로토콜을 지원합니다.

#### 1) LG Inverter

- 자사 인버터의 전용 프로토콜로 통신할 때 사용합니다. PLC 가 마스터 국이 되고 인버터가 슬레이브 국이 됩니다. LG Inverter 를 선택하고 등록 목록을 누릅니다.



- 마스터국 수신 파라미터를 설정하기 위해 1 번 을 더블클릭하면 1 번 파라미터를 등록하는 화면이 표시됩니다.



## 제 8 장 통신 기능

- 등록할 등록번호를 더블클릭하면 아래의 화면이 나타납니다.

**파라미터 수정**

상대 국 번호:  (0~31)      모드  
☒ 송신  
☐ 수신

크기(워드 단위):  (1~8)

영역  
 PLC (P,M,L,K,T,C,D,S 접점) :   
 LG 인버터 (시작번지, HEX) : H

- 가) 상대 국 번호 : 슬레이브(인버터) 국번을 설정합니다. (통신 파라미터에서 설정한 자국번은 자신의 국으로 여기서는 마스터 국번과 일치합니다.)
- 나) 모드 : 슬레이브국에 데이터 쓰기를 할 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
읽을 영역	쓰기를 할 데이터가 저장 되어 있는 영역으로 마스터국에 있는 영역입니다.	데이터를 읽기 하는 영역으로 슬레이브국에 있는 영역입니다.
저장 영역	데이터를 쓰기 하는 영역으로 슬레이브국에 있는 영역입니다.	읽기를 한 데이터를 저장하는 영역으로 마스터국에 있는 영역입니다.

- 인버터 전용 프로토콜 및 인버터 설정은 인버터 사용 설명서를 참조 하십시오.

### 알아두기

- Schneider Inverter 프로토콜은 현재 지원되지 않습니다.



## 8.2 사용자 정의 프로토콜 통신

## 8.2.1 개요

사용자 정의 프로토콜 통신은 MASTER-K120S 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 MASTER-K120S 기본 유닛에서는 정의된 프로토콜에 따라 이기종 기기와의 통신을 가능하게 합니다. 이를 위해 KGLWIN 에서 프로토콜 프레임을 정의 해야 합니다.

사용자 정의 프로토콜 통신을 사용하기 위해서는 사용할 프로토콜의 내용을 정확히 알고 있어야 정확한 데이터 통신이 가능합니다. 사용자가 작성한 프로토콜 프레임은 KGLWIN 을 통해 MASTER-K120S 기본 유닛으로 다운로드가 가능하며 저장된 내용은 MASTER-K120S 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.

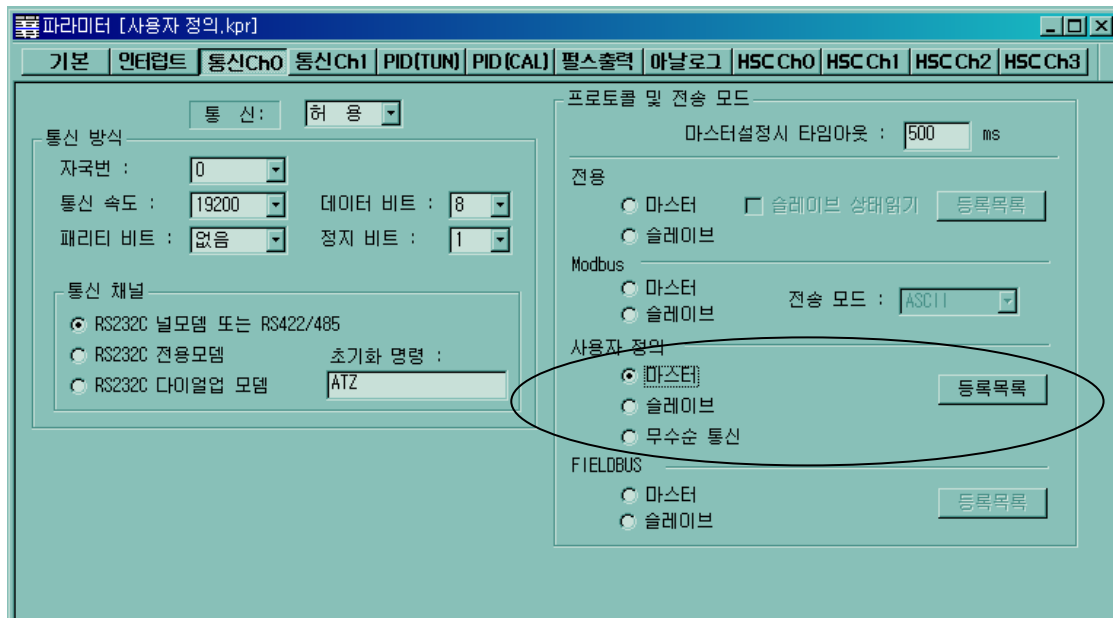
## 8.2.2 파라미터 설정

## 1) 통신 파라미터 설정

(1) KGLWIN 에서 새로운 프로젝트 파일을 엽니다.

PLC 종류는 반드시 K120S 을 선택하여 주십시오.

(2) KGLWIN 파라미터에서 통신 파라미터를 선택하면 아래 그림이 표시됩니다.



(3) 통신방식 및 통신채널을 설정하여 주십시오 (전용 통신 참조)

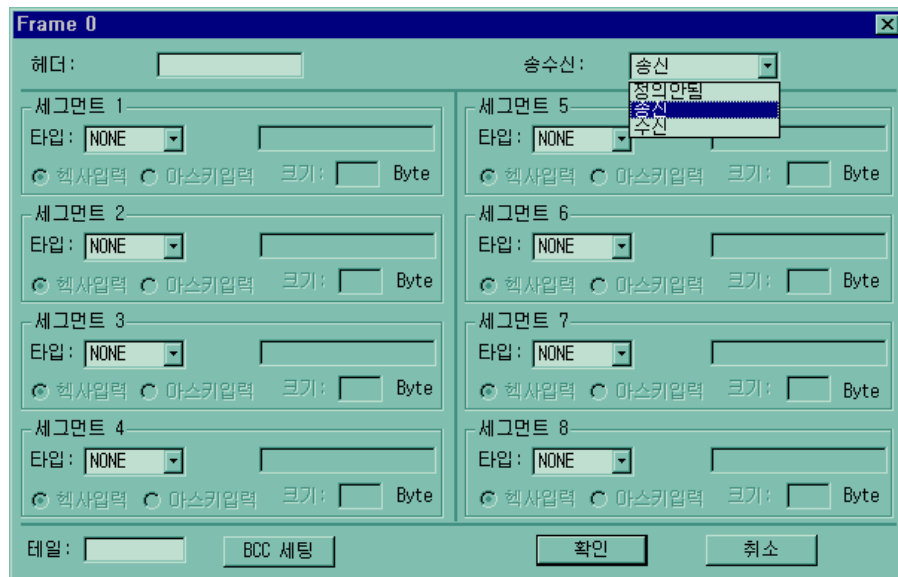
(4) 프로토콜 및 전송모드는 사용자 정의로 선택(마스터 또는 슬레이브)를 설정합니다.

## 2) 프레임 설정

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



(2) 프레임 리스트에서 등록할 항목(0 ~ 15)을 더블클릭하면 아래 화면이 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. 등록된 수신 프레임이 마스터로부터 들어 오면 입력으로 받아 들이고 그 외에 프레임이 들어오면 무시합니다.
  - 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.
- 한 프레임에는 8 개의 세그먼트중 최대 4 개의 ARRAY 까지만 등록 가능합니다. 나머지 세그먼트는 CONSTANT 또는 NONE 으로 설정해야 합니다.

항 목	내 용
<div>타입 : <input type="text" value="CONST"/></div> <div>타입 : <input type="text" value="NONE"/></div> <div>타입 : <input type="text" value="ARRAY"/></div>	<p>세그먼트 타입을 설정하는 항목으로 NONE(설정 안함), CONSTANT(고정 데이터 영역), ARRAY(변수 데이터 영역)가 있습니다. CONSTANT 는 통신 프레임에서 사용되어질 명령어와 고정 데이터를 선언, 입력할 때 사용되며 ARRAY 는 상호 통신시 필요한 데이터를 입력, 저장 목적으로 사용됩니다. ARRAY 타입은 디바이스를 설정하고 크기는 항상 바이트 단위로만 설정하여야 합니다.(1 워드는 2 바이트 입니다)</p>
<div><input type="text"/></div>	<p>통신 프레임에서 사용될 명령어와 고정 데이터를 입력하여 선언하는 필드입니다. 세그먼트별로 아스키입력은 10 자 이내, hexa 입력은 20 자 이내입니다. 제한된 수 이상일 경우 다음 세그먼트에서 같은 타입을 설정한 후 계속해서 입력하시면 됩니다.</p> <p>예1) 10RSB06%MW006</p> <div> <div>세그먼트 1</div> <div>타입 : <input type="text" value="CONST"/> <input type="text" value="10RSB06"/></div> <div><input type="radio"/> hexa입력 <input checked="" type="radio"/> 아스키입력 크기: <input type="text"/> Byte</div> <div>세그먼트 2</div> <div>타입 : <input type="text" value="CONST"/> <input type="text" value="%MW10006"/></div> <div><input type="radio"/> hexa입력 <input checked="" type="radio"/> 아스키입력 크기: <input type="text"/> Byte</div> </div> <p>ARRAY 타입으로 세그먼트가 정의되면 보낼 디바이스(P,M,L,F,K,T,C,D,S)와 개수(BYTE 단위)를 설정합니다.</p> <p>예2) 데이터 레지스터 D000 부터 D003 까지 송신하려면 D000,개수 6 을 설정합니다.</p> <div> <div>세그먼트 3</div> <div>타입 : <input type="text" value="ARRAY"/> <input type="text" value="D000"/></div> <div><input type="checkbox"/> 아스키로 변환하여 송신 크기: <input type="text" value="6"/> Byte</div> </div>
<div><input checked="" type="radio"/> hexa입력 <input checked="" type="radio"/> 아스키입력</div>	<p>CONST 의 입력 형태를 선택하는 라디오 버튼이며 hexa 또는 아스키 두 종류가 있습니다.</p> <p>예1) 아스키: 1 0 R S B 0 6 % M W 1 0 0</p> <p>예2) hexa : 31 30 52 53 42 30 36 25 57 44 31 30 30</p> <p>hexa 입력일 경우 16 진수 숫자만 등록 가능하며 그대로 보냅니다. 아스키 입력의 경우 대응되는 아스키코드로 변경하여 보냅니다.</p>
<div><input type="checkbox"/> 아스키로 변환하여 송신</div> <div><input type="checkbox"/> hexa로 변환하여 수신</div>	<p>ARRAY(변수 데이터 영역)로 설정되었을 경우 송신 프레임에서 데이터를 아스키로 변환하여 송신할 것인지 여부를 체크하는 기능입니다. 수신 프레임에서는 데이터를 hexa로 변환하여 수신할 것인지 여부를 체크 합니다.</p>

## 제 8 장 통신기능

항 목	내 용
크기: <input type="text"/> Byte	ARRAY(변수 데이터 영역)로 설정되었을 경우 영역의 크기를 바이트 단위로 설정하는 것입니다. 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 :

- 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 이전까지의 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 설정할 수 있습니다.
	SUM 2	BCC 방법은 SUM 1 과 같지만 최종 BCC 값에 사용자가 임의의 값을 마스크할 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 마스크할 때 사용합니다.
	MUL 1	BCC 방법은 MULTIPLY 즉, 곱셈입니다.
	MUL 2	BCC 방법은 MUL 1 과 같지만 최종 BCC 값에 사용자가 임의의 값을 마스크할 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
- 링크릴레이(L)
  - 사용자 정의 프레임이 수신되었음을 설정 번호별로 표시하는 릴레이 입니다.
  - 수신 되어진 프레임이 프레임 리스트의 3 번과 일치하면 L003 이 블링킹(Blinking)합니다.  
(0 → 1 → 0)
  - 각 프레임에 해당하는 링크릴레이 정보는 다음과 같습니다.  
(가) 채널 0 : 수신목록 0 → L0000, 수신목록 1 → L0001, …… 수신목록 15 → L000F  
(나) 채널 1 : 수신목록 0 → L0010, 수신목록 1 → L0011, …… 수신목록 15 → L001F
- 프레임 수신이 이루어지면 MASTER-K120S 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 해당 영역에 저장합니다.

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

Frame 0

헤더 :

[ENQ]

송수신 :

송신

세그먼트 1

타입 :

CONST

1234

☐ Hex아입력

☒ 아스키입력

크기 :

2

Byte

세그먼트 2

타입 :

NONE

☒ Hex아입력

☐ 아스키입력

크기 :

Byte

세그먼트 3

타입 :

NONE

☒ Hex아입력

☐ 아스키입력

크기 :

Byte

세그먼트 4

타입 :

NONE

☒ Hex아입력

☐ 아스키입력

크기 :

Byte

세그먼트 5

타입 :

NONE

☒ Hex아입력

☐ 아스키입력

크기 :

Byte

세그먼트 6

타입 :

NONE

☒ Hex아입력

☐ 아스키입력

크기 :

Byte

세그먼트 7

타입 :

NONE

☒ Hex아입력

☐ 아스키입력

크기 :

Byte

세그먼트 8

타입 :

NONE

☒ Hex아입력

☐ 아스키입력

크기 :

Byte

테일 :

[EOT][BCC]

BCC 제발

확인

취소

### (1) 기본설정

**BCC 설정**

타입  
☒ 마스크      ☐ 헥사

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

범위 :  ex) H[0]~T[0]

보수 :  마스크 :  ex) ^FF | FF &FF

세그먼트 입력종류	SUM Check 값	최종송신 프레임			
		BCC 설정타입			
		아스키		헥사	
아스키 입력	31 + 32 + 33 + 34 + 04 = <b>CE</b>	05	31	32	33 34 04 CE
헥사 입력	12 + 34 + 04 = <b>4A</b>	05	12	34	34 4A

## (2) SUM1, XOR1 및 MUL1 설정

## 가) SUM1

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

## 나) XOR1

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

라) LRC 및 CRC는 MODBUS 프로토콜에서 제공하는 에러체크 방식과 동일한 방식으로 BCC를 체크합니다. CRC는 HEX 통신일 경우 LRC는 ASC 통신일 경우에 사용합니다. 단, LRC의 경우 체크범위의 데이터 개수가 짝수 개 일 때에만 사용 가능합니다.

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

예) D3의 1 / 2의 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 마스크 하는 경우 계산

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

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

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

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

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



## 8.2.3 명령어

## 1) 사용자정의 통신 명령(SNDCOM)

SNDCOM	사용자 정의 통신명령
--------	-------------

명 령	사 용 가 능 영 역											스텝수	플래그		
	M	P	K	L	F	T	C	S	D	#D	정수		에러 (F110)	제로 (F111)	캐리 (F112)
Ch											○	7	○		
n1	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○				
D	○	○	○	○					○	○					

입력조건		사용자정의 통신명령				채널	프레임리스트	상태정보
		SNDCOM				Ch	n1	D

플래그 Set		영역설정	
에러 (F110)	영역설정(Ch)이 설정범위를 벗어난 경우 Set 되고, 명령을 수행하지 않습니다.	Ch	통신 채널을 지정 (0~1)
		n1	파라미터에 설정된 프레임 리스트
		D	통신상태를 저장하는 상태정보영역

■ SNDCOM    Ch    n1    D

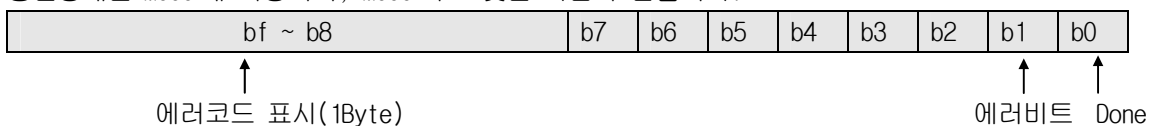
## (1) 기능

- 입력조건이 0n 되면 파라미터에 등록된 등록번호의 프로토콜로 통신을 개시합니다.
- Ch는 통신채널, n1은 사용자정의 통신 파라미터에 등록된 프레임 리스트를 지정합니다.
- D는 통신상태를 저장할 디바이스를 나타냅니다.

## (2) 프로그램 예

M0000	SNDCOM	00001	00003	M000
-------	--------	-------	-------	------

- 입력조건(M0000)이 0n 되면 통신 채널 1을 사용하여 사용자정의 파라미터에 3번으로 등록된 프로토콜로 통신을 개시합니다.
- 통신상태는 M000에 저장되며, M000의 포맷은 다음과 같습니다.



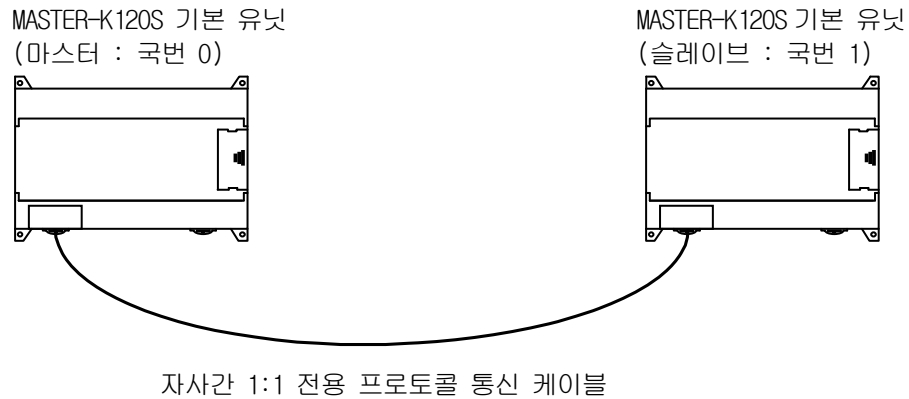
- Done : 정상적으로 송신을 완료하면, 한 스캔동안 0n 되는 비트입니다.
- 에러비트 : 통신에 에러가 발생하여 정상적으로 송신하지 못한 경우 0n 되는 비트입니다.
- 에러코드 표시 : 에러비트 0n 시 에러코드를 저장합니다.

## (3) 에러 코드(명령어의 Status)

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

마스터, 슬레이브 모두 사용자 정의 통신 모드 일 경우

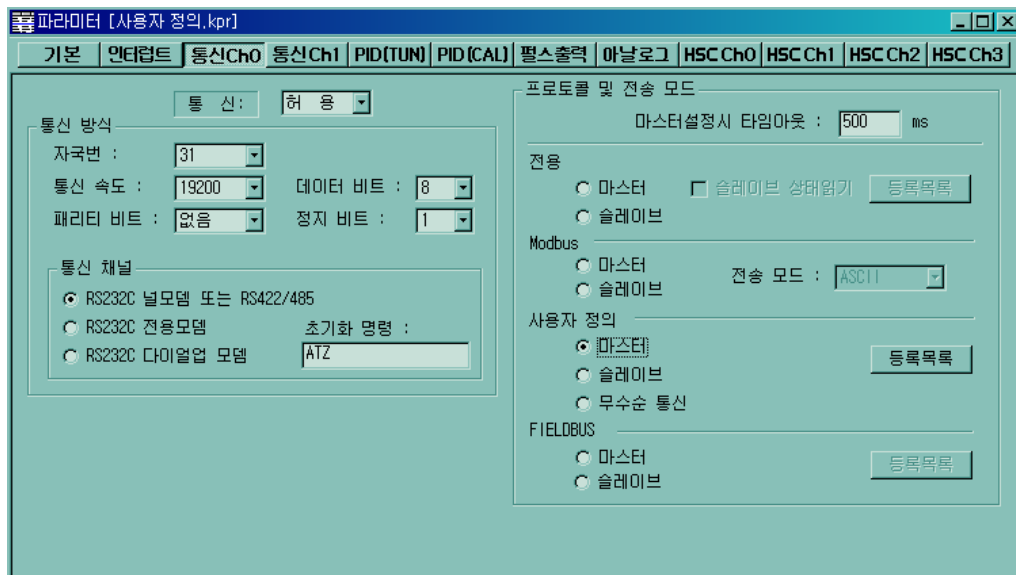


본 예제는 위와 같은 시스템을 MASTER-K120S 기본 유닛간에 임의로 프로토콜을 정의하여 통신을 하는 예제로서 다음과 같은 동작을 수행하며 이 때 사용된 케이블은 자사간 1:1 전용 프로토콜 통신에서 사용하는 케이블과 동일합니다.

- 마스터 국(0 국)의 MASTER-K120S 기본 유닛의 M 영역의 데이터를 슬레이브 국(1 국)으로 송신하고 슬레이브 국에서는 수신된 데이터를 M 영역에 저장하여 이 데이터를 가공하여 출력하고, 다시 데이터를 마스터국으로 송신합니다. 마스터는 이 수신된 데이터를 다시 M 영역에 저장, 데이터를 가공하여 출력하고 또 다시 슬레이브국으로 송신하는 일을 반복합니다.

### 1) 마스터국의 설정 및 프로그램

(1) 마스터국의 파라미터 화면에서 통신 파라미터를 선택합니다.



- 통신방식과 통신채널을 설정후 프로토콜 및 전송모드에서 사용자 정의 마스터를 설정한 후, 등록목록을 클릭합니다.
- 마스터 국의 송신 프레임 정의를 위하여 0 번 프레임을 더블클릭합니다.



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

**Frame 0**

헤더: [ [ENQ] ] 송수신: [ 송신 ]

세그먼트 1  
타입: [ ARRAY ] [ M000 ]  
☐ 마스크로 변환하여 송신 크기: [ 2 ] Byte

세그먼트 2  
타입: [ NONE ] [ RT ]  
☐ hex 입력 ☒ 마스크 입력 크기: [ ] Byte

세그먼트 3  
타입: [ NONE ] [ ]  
☐ hex 입력 ☒ 마스크 입력 크기: [ ] Byte

세그먼트 4  
타입: [ NONE ] [ ]  
☐ hex 입력 ☒ 마스크 입력 크기: [ ] Byte

세그먼트 5  
타입: [ NONE ] [ ]  
☒ hex 입력 ☐ 마스크 입력 크기: [ ] Byte

세그먼트 6  
타입: [ NONE ] [ ]  
☐ hex 입력 ☒ 마스크 입력 크기: [ ] Byte

세그먼트 7  
타입: [ NONE ] [ ]  
☐ hex 입력 ☒ 마스크 입력 크기: [ ] Byte

세그먼트 8  
타입: [ NONE ] [ ]  
☐ hex 입력 ☒ 마스크 입력 크기: [ ] Byte

테일: [ [EOT][BCC] ] BCC 세팅 [ 확인 ] [ 취소 ]

- BCC 설정창에서 타입과 방식을 다음과 같이 설정하고 확인단추를 누릅니다.

**BCC 설정**

타입  
☒ 마스크 ☐ hex

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

범위: [ H[1]~T[BCC-1] ] ex) H[0]~T[0]

보수: [ 없음 ] 마스크: [ &FF ] ex) ^FF |FF &FF

[ 확인 ] [ 취소 ]

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

**사용자 정의**

프레임 리스트

0	송신
1	00000000000000000000000000000000
2	00000000000000000000000000000000
3	00000000000000000000000000000000
4	00000000000000000000000000000000
5	00000000000000000000000000000000
6	00000000000000000000000000000000
7	00000000000000000000000000000000
8	00000000000000000000000000000000
9	00000000000000000000000000000000
10	00000000000000000000000000000000
11	00000000000000000000000000000000
12	00000000000000000000000000000000
13	00000000000000000000000000000000
14	00000000000000000000000000000000
15	00000000000000000000000000000000

프레임 정보

송수신: 송신  
Header: [ENQ]  
SG1: hex[2]  
SG2: null  
SG3: null  
SG4: null  
SG5: null  
SG6: null  
SG7: null  
SG8: null  
Tailor: [EOT][BCC]  
BCC: 기본 설정

[ 확인 ] [ 취소 ]

(2) 프레임 리스트 1 을 더블 클릭하여 아래와 같이 수신 프레임을 설정합니다

The 'Frame 1' dialog box is used to configure the first frame in the list. It contains the following fields and options:

- Header:** [ENQ]
- 송수신:** 수신 (Receive)
- 세그먼트 1:**
  - 타입: ARRAY, 값: 0000
  - ☐ hex로 변환하여 수신, 크기: 2 Byte
- 세그먼트 2:**
  - 타입: NONE
  - ☒ hex삽입력, ☐ 마스크삽입력, 크기: [ ] Byte
- 세그먼트 3:**
  - 타입: NONE
  - ☒ hex삽입력, ☐ 마스크삽입력, 크기: [ ] Byte
- 세그먼트 4:**
  - 타입: NONE
  - ☒ hex삽입력, ☐ 마스크삽입력, 크기: [ ] Byte
- 세그먼트 5:**
  - 타입: NONE
  - ☒ hex삽입력, ☐ 마스크삽입력, 크기: [ ] Byte
- 세그먼트 6:**
  - 타입: NONE
  - ☒ hex삽입력, ☐ 마스크삽입력, 크기: [ ] Byte
- 세그먼트 7:**
  - 타입: NONE
  - ☒ hex삽입력, ☐ 마스크삽입력, 크기: [ ] Byte
- 세그먼트 8:**
  - 타입: NONE
  - ☒ hex삽입력, ☐ 마스크삽입력, 크기: [ ] Byte
- 테일:** [EOT][BCC]
- BCC 세팅** button
- 확인** and **취소** buttons

- BCC 세팅은 프레임 0 번과 동일하게 합니다.

(3) 프레임 설정이 끝난 후 확인 버튼을 누르면 아래 그림과 같이 프레임 1 이 등록 됩니다.

The '사용자 정의' (User Definition) dialog box shows the '프레임 리스트' (Frame List) and '프레임 정보' (Frame Information) sections.

**프레임 리스트:**

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

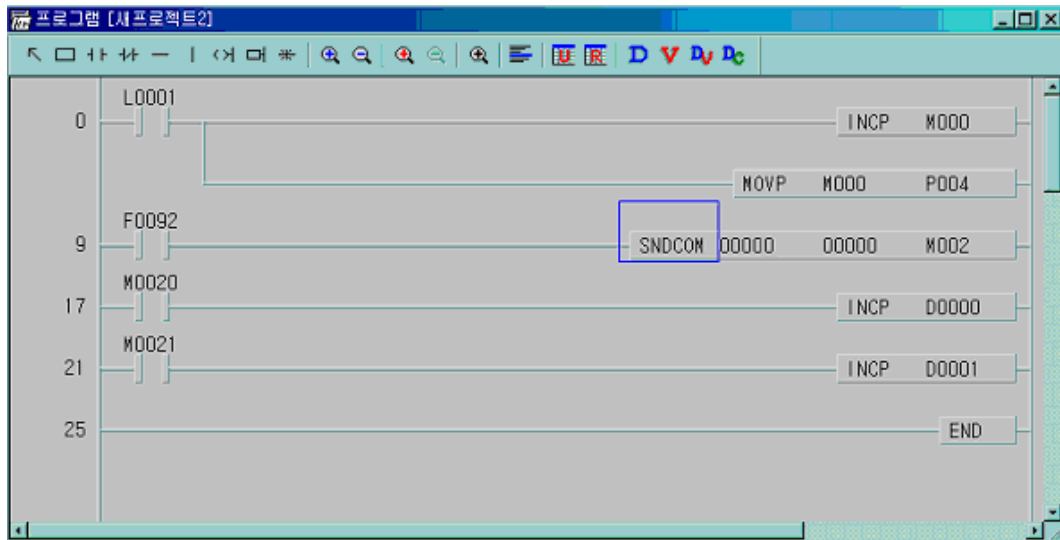
**프레임 정보:**

- 송수신: 수신
- Header: [ENQ]
- SG1: hex[2]
- SG2: null
- SG3: null
- SG4: null
- SG5: null
- SG6: null
- SG7: null
- SG8: null
- Tailer: [EOT][BCC]
- BCC: 기본 설정

**확인** and **취소** buttons

(4) 확인 버튼을 클릭하여 통신 파라미터 설정으로 나간 후 다시 확인을 눌러 설정을 마칩니다.

### (5) 프로그램

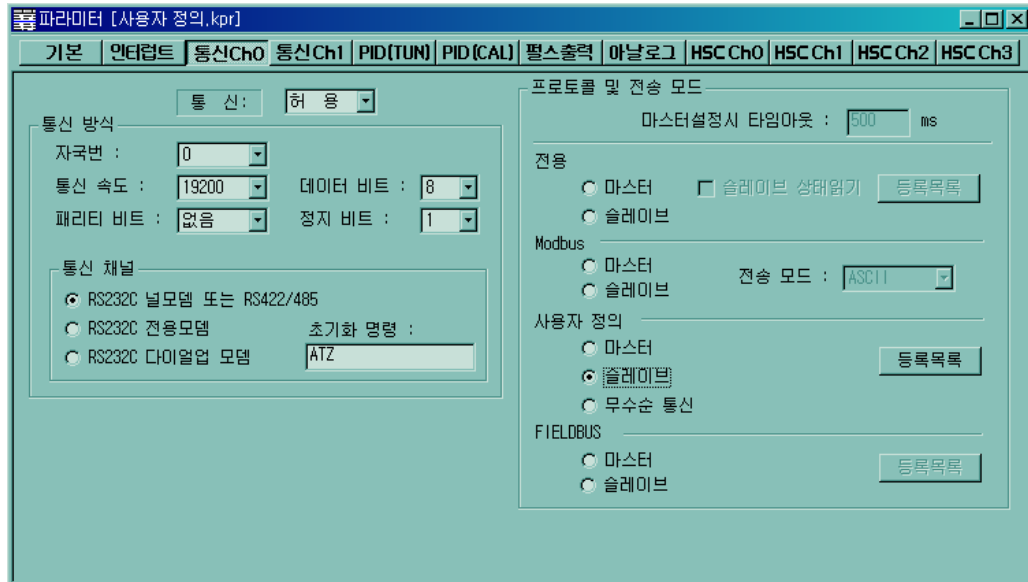


- 수신 프레임인 Frame1 이 수신되면 링크릴레이 L001 이 1 스캔 On 되고 그 순간 M000 값을 증가 시키면서 출력 P004 에 출력합니다.
- M000 의 증가된 값이 200ms 주기 간격으로 (F092 : 200ms 클럭) 다시 송신됩니다.
- D0000 에는 정상적으로 송신된 횟수가 저장됩니다.
- D0001 에는 송신시 에러가 발생한 경우 에러횟수가 저장됩니다.

### 2) 슬레이브국 설정 및 프로그램

(1) 슬레이브용 새 프로젝트 파일과 새 프로그램을 만듭니다.

- 통신방식과 통신채널을 설정후 사용자 정의 슬레이브를 설정하고 등록목록을 클릭합니다.



- 0 번 프레임을 더블클릭합니다.

Frame 0

헤더: [ENQ] 송수신: 수신

세그먼트 1  
타입: ARRAY [P04]  
☐ 헥사로 변환하여 수신 크기: 2 Byte

세그먼트 2  
타입: NONE  
☒ 헥사입력 ☐ 아스키입력 크기: Byte

세그먼트 3  
타입: NONE  
☒ 헥사입력 ☐ 아스키입력 크기: Byte

세그먼트 4  
타입: NONE  
☒ 헥사입력 ☐ 아스키입력 크기: Byte

세그먼트 5  
타입: NONE  
☒ 헥사입력 ☐ 아스키입력 크기: Byte

세그먼트 6  
타입: NONE  
☒ 헥사입력 ☐ 아스키입력 크기: Byte

세그먼트 7  
타입: NONE  
☒ 헥사입력 ☐ 아스키입력 크기: Byte

세그먼트 8  
타입: NONE  
☒ 헥사입력 ☐ 아스키입력 크기: Byte

테일: [EOT][BCC] BCC 세팅 확인 취소

- 위 그림과 같이 설정하고 BCC 세팅을 클릭합니다.

BCC 설정

타입: ☒ [마스키] ☐ 헥사

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

범위: H[1]~T[BCC-1] ex) H[0]~T[0]

보수: 없음 마스크: 8FF ex) ^FF |FF &FF

확인 취소

- 위와 같이 BCC 설정을 마치고 확인 단추를 누르면 아래의 그림과 같이 등록됩니다.

사용자 정의

프레임 리스트

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

프레임 정보

송수신: 수신  
Header: [ENQ]  
S61: hex[2]  
S62: null  
S63: null  
S64: null  
S65: null  
S66: null  
S67: null  
S68: null  
Trailer: [EOT][BCC]  
BCC: 기본 설정

확인 취소



## 제 8 장 통신기능

- (2) 슬레이브 국의 송신 프레임 설정하기 위해 프레임 리스트 1을 두 번 눌러 Frame1 창을 활성화시켜 아래 그림과 같이 설정합니다

**Frame 1**

헤더: [ENQ] 송수신: [송신]

세그먼트 1  
타입: [ARRAY] [P04]  
☐ 마스크로 변환하여 송신 크기: [2] Byte

세그먼트 2  
타입: [NONE]  
☒ hex 입력 ☐ mask 입력 크기: [ ] Byte

세그먼트 3  
타입: [NONE]  
☒ hex 입력 ☐ mask 입력 크기: [ ] Byte

세그먼트 4  
타입: [NONE]  
☒ hex 입력 ☐ mask 입력 크기: [ ] Byte

세그먼트 5  
타입: [NONE]  
☒ hex 입력 ☐ mask 입력 크기: [ ] Byte

세그먼트 6  
타입: [NONE]  
☒ hex 입력 ☐ mask 입력 크기: [ ] Byte

세그먼트 7  
타입: [NONE]  
☒ hex 입력 ☐ mask 입력 크기: [ ] Byte

세그먼트 8  
타입: [NONE]  
☒ hex 입력 ☐ mask 입력 크기: [ ] Byte

테일: [EOT][BCC] [BCC 세팅]

[확인] [취소]

- BCC 세팅은 마스터국의 경우와 동일하게 설정합니다.

**BCC 설정**

타입: ☒ 마스크 ☐ hex

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

범위: [H[1]-T[BCC-1]] ex) H[0]-T[0]

보수: [없음] 마스크: [8FF] ex) ^FF |FF  
 &FF

[확인] [취소]

- (3) 프레임 설정이 끝난 후 확인 버튼을 누르면 아래 그림과 같이 프레임이 등록 됩니다.

**사용자 정의**

프레임 리스트

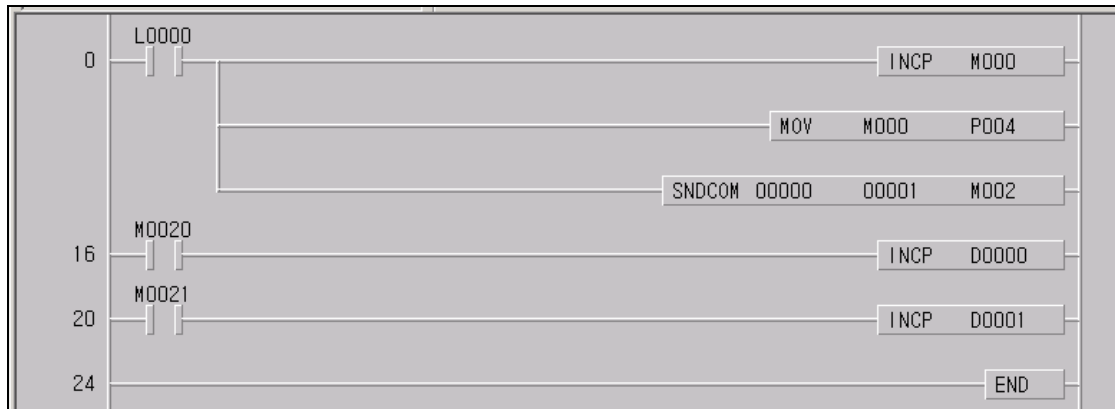
0	주소
1	주소
2	주소
3	주소
4	주소
5	주소
6	주소
7	주소
8	주소
9	주소
10	주소
11	주소
12	주소
13	주소
14	주소
15	주소

프레임 정보

송수신:  
Header:  
SG1:  
SG2:  
SG3:  
SG4:  
SG5:  
SG6:  
SG7:  
SG8:  
Tail:  
BCC:

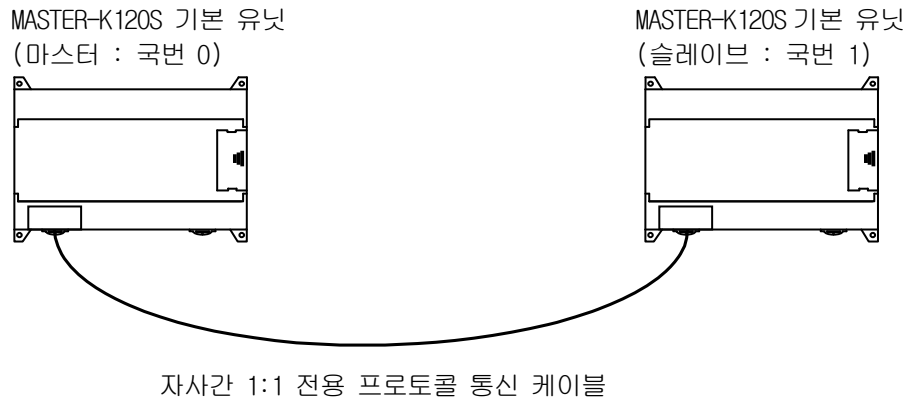
[확인] [취소]

### (4) 프로그램



- 수신 프레임인 Frame 0 가 수신되면 링크릴레이 L0000 이 1 스캔 On 되고 그순간 M000 값을 증가 시키면서 M000 값을 P004 로 전송합니다.
- SNDCOM 명령으로 P004 값이 수신완료시에 송신됩니다.
- D0000 에는 정상적으로 송신된 횟수가 저장됩니다.
- D0001 에는 송신시 에러가 발생한 경우 에러횟수를 저장합니다.

마스터만 사용자정의 모드이고 슬레이브는 전용 슬레이브 모드일 우



본 예제는 위와 같은 시스템을 MASTER-K120S 기본 유닛간에 전용 프로토콜을 정의하여 통신을 하는 예제로서 다음과 같은 동작을 수행하며 이 때 사용된 케이블은 자사간 1:1 전용 프로토콜 통신에서 사용하는 케이블과 동일합니다.

- 마스터 국(0 국)은 사용자 정의로 설정하고 슬레이브 국은 전용 슬레이브 모드로 설정합니다. 마스터 국에서 전용 프로토콜을 사용자정의 모드로 작성하여 슬레이브 국으로 보냅니다. 본 예제에서는 개별 읽기를 수행합니다. 슬레이브 M100 에 있는 데이터를 읽어와 마스터 M000 에 저장합니다. BCC 체크는 사용하지 않았습니다.

마스터국 요구 포맷

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	블록수	변수 길이	변수 이름	테일
프레임(예)	ENQ	H01	R	SS	H01	H06	%MW100	E0T
ASCII 값	H05	H3031	H52	H5353	H3031	H3036	H254D57313030	H04

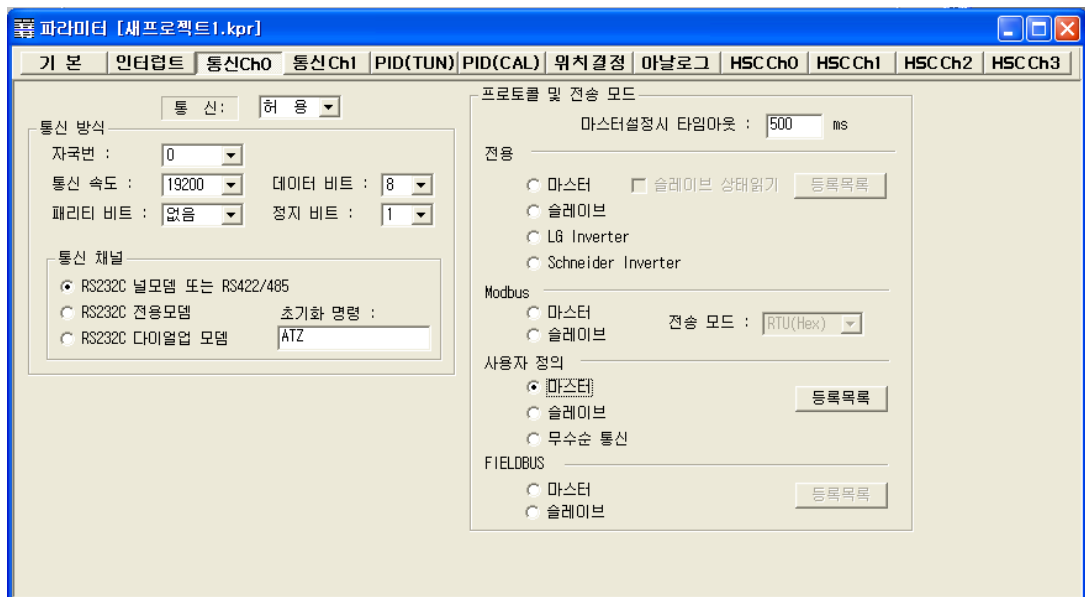
슬레이브국 응답 포맷

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	블록수	데이터 갯수	데이터	테일
프레임(예)	ACK	H01	R	SS	H01	H02	M100 의 데이터	ETX
ASCII 값	H06	H3031	H52	H5353	H3031	H3032		H04

전용 프로토콜에 대해서는 전용통신 부분을 참조하십시오.

### 1) 마스터국의 설정 및 프로그램

(1) 마스터국의 파라미터 화면에서 통신 파라미터를 선택합니다.



- 통신방식과 통신채널을 설정 후 프로토콜 및 전송모드에서 사용자 정의 마스터를 설정한 후, 등록목록을 클릭합니다.
- 마스터 국의 송신 프레임 정의를 위하여 0 번 프레임을 더블클릭합니다.



- 아래 그림과 같이 0 번 프레임에 대한 헤더 및 송수신 항목, 세그먼트를 정의하고 하고 테일을 입력합니다. 문자는 hex 입력으로 보낼 수 없으므로 아스키 입력을 선택합니다. 아스키 입력을 선택시 문자를 아스키코드로 변환하여 송신합니다. BCC 를 사용하지 않으므로 테일에 추가하지 않습니다.

The 'Frame 0' dialog box is used to configure the first frame. It includes the following fields and options:

- 헤더:** [ENQ]
- 송수신:** 송신
- 세그먼트 1:** 타입: CONST, 값: 01RSS, 선택: 아스키입력, 크기: Byte
- 세그먼트 2:** 타입: CONST, 값: 0106XMI100, 선택: 아스키입력, 크기: 2 Byte
- 세그먼트 3:** 타입: NONE, 선택: 아스키입력, 크기: Byte
- 세그먼트 4:** 타입: NONE, 선택: 아스키입력, 크기: Byte
- 세그먼트 5:** 타입: NONE, 선택: 아스키입력, 크기: Byte
- 세그먼트 6:** 타입: NONE, 선택: 아스키입력, 크기: Byte
- 세그먼트 7:** 타입: NONE, 선택: 아스키입력, 크기: Byte
- 세그먼트 8:** 타입: NONE, 선택: 아스키입력, 크기: Byte
- 테일:** [EOT]
- BCC 세팅:** (button)
- 확인** (button)
- 취소** (button)

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

The '사용자 정의' (User Definition) dialog box displays the configured frame list and details:

- 프레임 리스트:**
  - 0 송신
  - 1 01RSS
  - 2 0106XMI100
  - 3
  - 4
  - 5
  - 6
  - 7
  - 8
  - 9
  - 10
  - 11
  - 12
  - 13
  - 14
  - 15
- 프레임 정보:**
  - 송수신: 송신
  - Header: [ENQ]
  - SG1: constant
  - SG2: ascii[2]
  - SG3: null
  - SG4: null
  - SG5: null
  - SG6: null
  - SG7: null
  - SG8: null
  - Tailer: [EOT]
  - BCC: 설정되지 않았습니다.
- 확인** (button)
- 취소** (button)

## 제 8 장 통신기능

(2) 프레임 리스트 1 을 더블 클릭하여 아래와 같이 수신 프레임을 설정합니다

- 아래 그림과 수신 프레임을 작성합니다. 프레임에서 항상 정해진 부분은 타입을 CONST 로 설정하고 그 옆 칸에 정해진 데이터를 입력합니다. 상황에 따라 달라지는 데이터의 경우 타입을 ARRAY 로 설정하고 데이터를 저장할 공간을 입력합니다. 전용 통신에서 M000 의 값을 아스키코드로 변환하여 보내므로 다시 hex로 변화하여 수신을 선택합니다.

The 'Frame 1' window is used to configure the details of a received frame. It includes fields for the header, segments, and tailer.

Header	Header Value	송수신	Direction
Header	[ACK]	송수신	수신

Segment	Type	Value	Encoding	Size	Unit
Segment 1	CONST	01RSS0102	Hex/ASCII	Byte	Byte
Segment 2	ARRAY	M000	Hex/ASCII	2	Byte
Segment 3	NONE		Hex/ASCII	Byte	Byte
Segment 4	NONE		Hex/ASCII	Byte	Byte
Segment 5	NONE		Hex/ASCII	Byte	Byte
Segment 6	NONE		Hex/ASCII	Byte	Byte
Segment 7	NONE		Hex/ASCII	Byte	Byte
Segment 8	NONE		Hex/ASCII	Byte	Byte

Tailer	Tailer Value	BCC Setting	Confirm	Cancel
Tailer	[ETX]	BCC Setting	확인	취소

- 프레임 설정이 끝난 후 확인 버튼을 누르면 아래 그림과 같이 프레임 1 이 등록 됩니다.

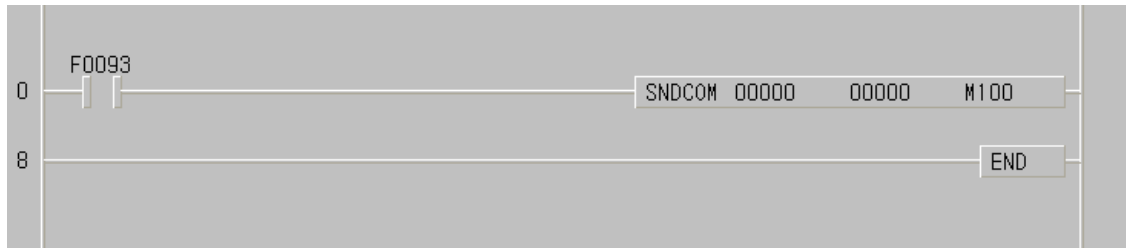
The '사용자 정의' (User Confirmation) window displays the list of frames and their details.

Frame List	Frame Info
0 송신	<p>송수신: 수신</p> <p>Header:[ACK]</p> <p>SG1: constant</p> <p>SG2: ascii[2]</p> <p>SG3: null</p> <p>SG4: null</p> <p>SG5: null</p> <p>SG6: null</p> <p>SG7: null</p> <p>SG8: null</p> <p>Tailer:[ETX]</p> <p>BCC: 설정되지 않았습니다.</p>
1 수신	
2 송신	
3 송신	
4 송신	
5 송신	
6 송신	
7 송신	
8 송신	
9 송신	
10 송신	
11 송신	
12 송신	
13 송신	
14 송신	
15 송신	

Buttons: 확인 (Confirm), 취소 (Cancel)

(3) 확인 버튼을 클릭하여 통신 파라미터 설정으로 나간 후 다시 확인을 눌러 설정을 종료합니다..

### (4) 프로그램



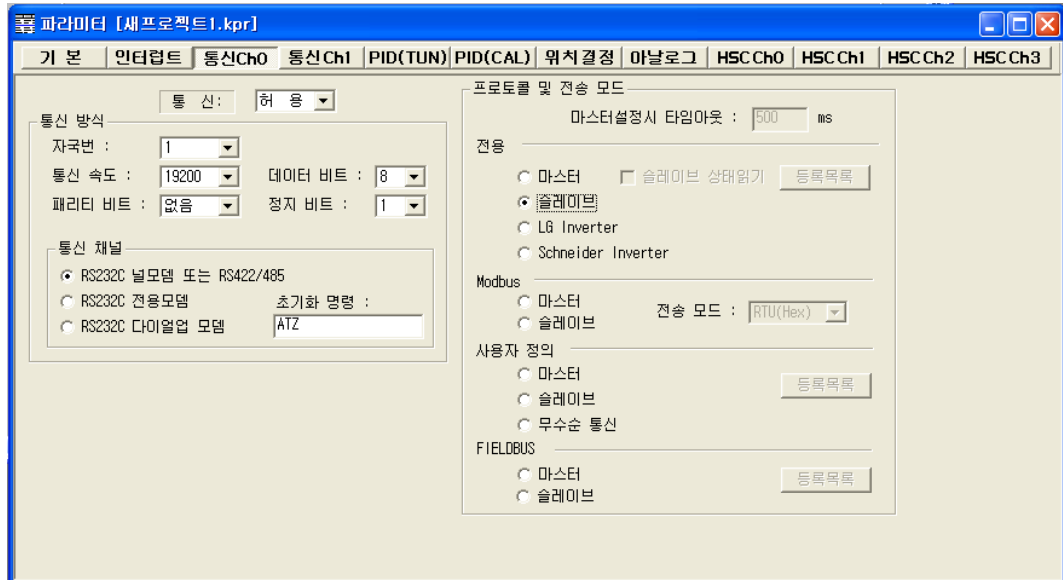
- 1s 주기 간격으로 0 번 프레임을 송신합니다.
- 등록된 1 번 프레임과 같은 프레임이 수신되면 처리하여 데이터를 M000 에 저장합니다.

## 제 8 장 통신기능

### 2) 슬레이브국 설정 및 프로그램

(1) 슬레이브용 새 프로젝트 파일과 새 프로그램을 만듭니다.

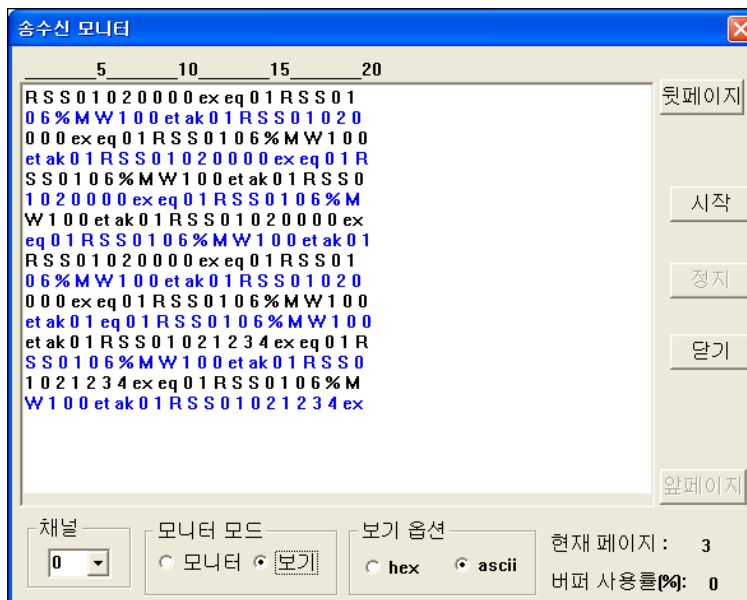
- 통신방식과 통신채널을 설정 후 전용 슬레이브를 설정합니다.



(2) 통신을 위한 별도의 래더 프로그램은 필요하지 않습니다. 사용자 임의의 프로그램을 작성하십시오.

### 3) 통신 확인

송수신 모니터에서 주고 받는 프레임을 확인할 수 있습니다.



### 알아두기

- 프레임상에서는 데이터 값으로 1234 가 오지만 M000 에는 3412 가 저장됩니다. 이런 현상은 사용자정의에서 워드 데이터를 송수신할 때 발생합니다. 임의의 워드를 송신할 때 데이터 값으로 1234 가 저장되어 있으면 프레임상에서는 3214 로 보내게 됩니다. 이 점 유의하여 BMOV 등의 명령어를 사용하여 데이터를 변경바랍니다.



## 8.3 모드버스 통신

## 8.3.1 개요

MASTER-K120S 기본 유닛의 내장 통신 기능에서는 Modicon PLC 의 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.

## 8.3.2 기본 사양

## 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) : HOD H0A)를 사용합니다.
- (3) 캐릭터(Character)간 최대 1 초 인터벌(Interval)을 허용합니다.
- (4) LRC 를 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 CRC 로 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 CRC 를 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 1 자를 구성하는 크기를 1 캐릭터라 합니다. 즉, 1 캐릭터는 8 비트, 1 바이트와 같습니다.
- 584, 984A/B/X 는 LRC 가 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 bps 에서의 1 캐릭터 타임 구하기  

$$\therefore 1200 \text{ bps 란 } 1200 \text{ 비트를 보내는데 } 1 \text{ 초가 걸리는 속도이므로 } 1 \text{ 비트를 송신할 때는 } 1(\text{초}) \div 1200(\text{비트}) = 0.83(\text{ms}) \text{ 이므로 } 1 \text{ 캐릭터 타임은 } 0.83(\text{ms}) \times 8(\text{비트}) = 6.64(\text{ms}) \text{ 입니다.}$$
- 데이터 영역은 평선 코드에 따라 데이터의 구조가 달라 집니다.

### 3) 국번(Address) 영역

- (1) 1 ~ 247 국 까지 설정 가능하며 MASTER-K120S 기본 유닛에서는 0 ~ 31 까지 지원합니다.
- (2) 0 국은 브로드캐스트(Broadcast) 국번으로 사용합니다. 브로드캐스트 국번은 자국번 외에 슬레이브 디바이스가 인식하고 응답하는 국번으로 MASTER-K120S 기본 유닛에서는 지원하지 않습니다.

### 4) 펄스 코드(Function Code) 영역

- (1) 0 ~ 255 까지 사용하여 명령어를 구분합니다. MASTER-K120S 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)

펄스 코드의 8 번째 비트를 1 로 SET 하여 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 사용합니다.

#### 알아두기

- 모든 숫자 데이터는 16 진수, 10 진수, 2 진수를 혼용하여 사용합니다.  
각 진수의 표기는 다음과 같습니다.  
예) 10 진수 7, 10 을 각 진수로의 표기하는 경우  
16 진수 : H07, H0A 또는 16#07, 16#0A  
10 진수 : 7, 10

## 7) 펄스 코드(Function Code) 종류

코드	펄스 코드 이름	Modicon PLC 데이터 어드레스	비고
01	출력 접점 상태 읽기(Read Coil Status)	0XXXX(비트-출력)	비트 읽기
02	입력 접점 상태 읽기(Read Input Status)	1XXXX(비트-입력)	비트 읽기
03	출력 레지스터 읽기(Read Holding Registers)	4XXXX(Word-출력)	워드 읽기
04	입력 레지스터 읽기(Read Input Registers)	3XXXX(Word-입력)	워드 읽기
05	출력 접점 1 비트 쓰기(Force Single Coil)	0XXXX(비트-출력)	비트 쓰기
06	출력 레지스터 1 워드 쓰기(Preset Single Register)	4XXXX(Word-출력)	워드 쓰기
15	출력 접점 연속 쓰기(Force Multiple Coils)	0XXXX(비트-출력)	비트 쓰기
16	출력 레지스터 연속 쓰기(Preset Multiple Register)	4XXXX(Word-출력)	워드 쓰기

## • MASTER-K120S Mapping

비트 영역		워드 영역	
어드레스	데이터 영역	어드레스	데이터 영역
h0000	P 영역	h0000	P 영역
H1000	M 영역	H1000	M 영역
H2000	L 영역	H2000	L 영역
H3000	K 영역	H3000	K 영역
H4000	F 영역	H4000	F 영역
H5000	T 영역(접점)	H5000	T 영역(현재값)
H6000	C 영역(접점)	H6000	C 영역(현재값)
		H7000	S 영역
		H8000,H9000	D 영역

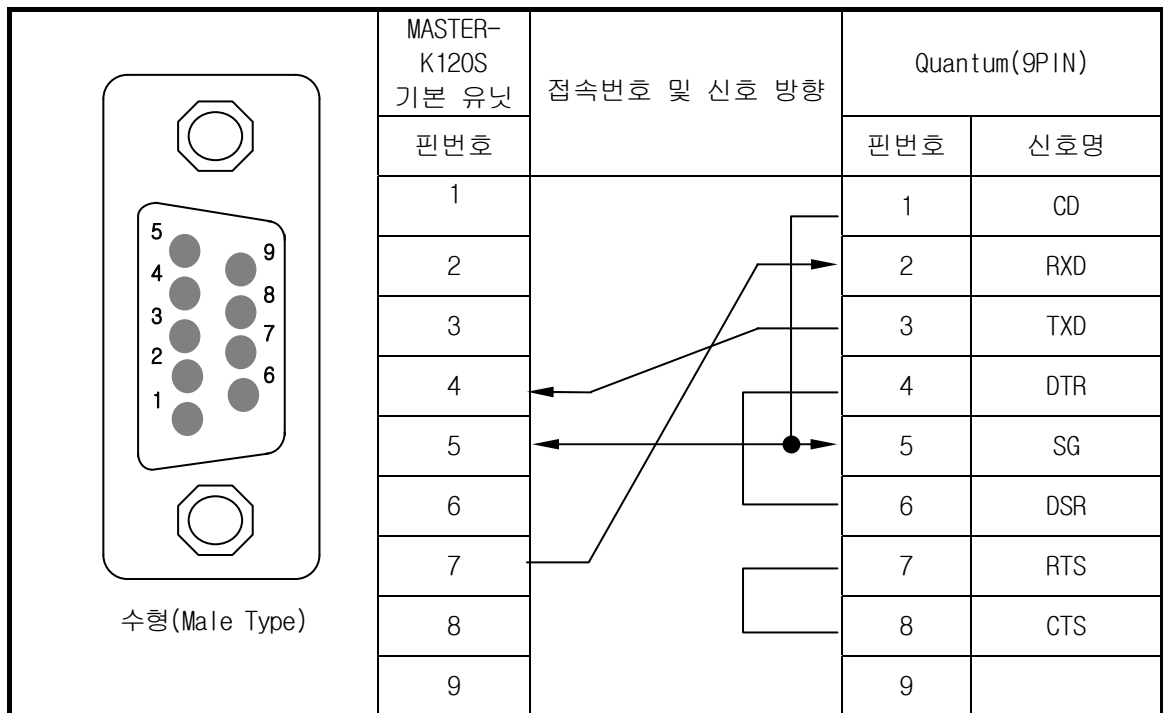
## 8) 모드버스 어드레싱 규칙

Modicon PLC 데이터 어드레스의 XXXX 영역은 MASTER-K의 맵핑에 의해 영역이 할당됩니다. 예를 들어, Modicon PLC에서 MASTER-K120S의 M0002 비트를 읽고자 할 경우에는 펄스코드 01 혹은 02를 사용하고 데이터 어드레스를 H1002로 하면 됩니다. D0010 워드 영역을 읽고자 할 경우에는 펄스코드 03 또는 04를 사용하고, 어드레스는 H800A를 쓰면 됩니다.

## 9) 사용 데이터의 크기

MASTER-K120S 기본 유닛에서는 데이터의 크기를 아스키 모드에서 128바이트, RTU 모드에서 256바이트를 지원하며 Modicon PLC의 최대치는 기종별로 차이가 있으므로 'Modicon Modbus Protocol Reference Guide'를 참조하여 주십시오.

## 10) 배선도



채널 2를 사용할 경우에는 485 커넥터를 사용하여 접속합니다.

## 11) 평선 코드별 요구 프레임 예

ASCII 모드일 때 아래 프레임의 처음에 “:” 이 추가되고 프레임의 끝에 “CRLF” 가 추가됩니다.

## 1. 평선코드 01: 비트 읽기 (출력 접점 상태 읽기)

01	01	00	00	00	04	3d	c9
국번	평선코드	선두 어드레스 번지	비트개수 4개		CRC		

## 2. 평선코드 02: 비트 읽기 (입력 접점 상태 읽기)

01	02	00	00	00	08	79	cc
국번	평선코드	선두 어드레스 번지	비트개수 8개		CRC		

## 3. 평선코드 03: 워드 읽기 (출력 레지스터 읽기)

01	03	00	00	00	0a	c5	cd
국번	평선코드	선두 어드레스 번지	워드개수(h000a=10개)		CRC		

## 4. 평선코드 04: 워드 읽기 (입력 레지스터 읽기)

01	04	00	00	00	02	71	cb
국번	평선코드	선두 어드레스 번지	워드개수 2워드		CRC		

## 제 8 장 통신 기능

### 5. 평선코드 05: 비트 쓰기 (출력 접점 1 비트 쓰기)

01	05	00	00	ff	00	8c	3a
국번	평선코드	선두 어드레스 번지		쓰기 할 데이터		CRC	

### 6. 평선코드 06: 워드 쓰기 (출력 레지스터 1 워드 쓰기)

01	06	00	00	ff	ff	88	7a
국번	평선코드	선두 어드레스 번지		쓰기 할 데이터		CRC	

### 7. 평선코드 15: 비트 쓰기 (출력 접점 연속 쓰기)

01	0f	00	00	00	20	04	78	56	34	12	c4	88
국번	평선코드	선두어드레스		32비트 (h0020)		4byte	쓰기 할 데이터				CRC	

### 8. 평선코드 16: 워드 쓰기 (출력 레지스터 연속 쓰기)

01	10	00	00	00	02	04	56	78	12	34	6f	49
국번	평선코드	선두어드레스		2워드		연속4 바이트	쓰기 할 데이터				CRC	

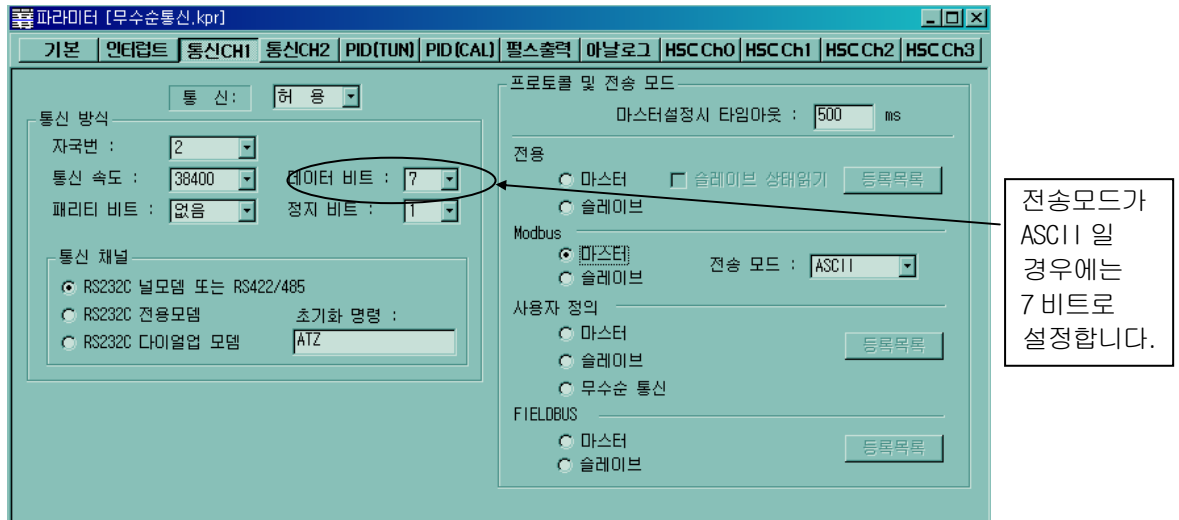
## 8.3.3 파라미터 설정

## 1) 통신 파라미터 설정

(1) KGLWIN 에서 새로운 프로젝트 파일을 엽니다.

- PLC 종류는 반드시 K120S 을 선택하여 주십시오.
- 마스터와 슬레이브에 각각 다른 새 프로젝트 파일을 만들어 주십시오.

(2) KGLWIN 파라미터에서 통신 파라미터를 선택하면 아래 그림이 표시됩니다.



다음 내용에 따라 내용을 설정합니다.

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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RS-232C 널모뎀 또는 RS-422/485 : MASTER-K120S 기본 유닛의 내장 기능 및 Cnet I/F 모듈 (G7L-CUEC)을 이용하여 통신을 하고자 할 때 선택하는 통신 채널입니다.</li> <li>• RS-232C 전용모뎀 : Cnet I/F 모듈(G7L-CUEB)을 이용하여 모뎀통신을 할 때 사용되어지는 모뎀이 전용모뎀일 경우 이 통신 채널을 선택합니다.</li> <li>• 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.</li> </ul> <p>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.</p>
마스터설정시 타임아웃	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 마스터로 설정된 MASTER-K120S 기본 유닛에서 요구 프레임을 송신한 후 응답 프레임을 기다리는 시간입니다.</li> <li>• 디폴트 값은 500ms 이며 마스터 PLC 의 송수신 최대주기 시간을 고려하여 설정해야 합니다</li> <li>• 최대 송수신 주기 시간 보다 작은 값을 설정할 경우 통신 에러를 유발 할 수 있습니다.</li> </ul>
Modbus 마스터/슬레이브	• 마스터로 설정하면 통신 시스템에서 주체가 되며 슬레이브로 설정하면 마스터의 요구 프레임에 따라 응답한 합니다.
전송 모드	• 아스키 모드 또는 RTU 모드 중 택일 할 수 있습니다.

## 8.3.4 명령어

## 1) 모드버스 통신 명령(MODCOM)

MODCOM	모드버스 통신 명령
--------	------------

명 령	사 용 가 능 영 역											스텝수	플래그		
	M	P	K	L	F	T	C	S	D	#D	정수		에러 (F110)	제로 (F111)	캐리 (F112)
Ch											○	7	○		
S1	○	○	○	○	○	○	○		○	○					
S2	○	○	○	○		○	○		○	○					
S3	○	○	○	○		○	○		○	○					

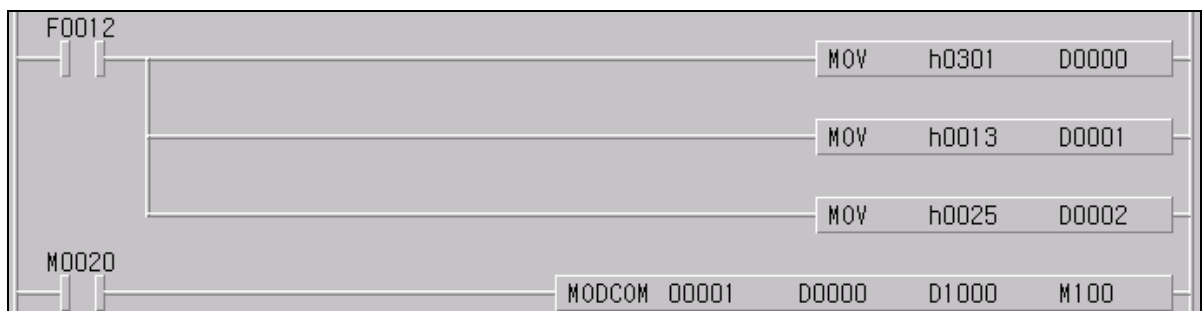
입력조건		모드버스 통신명령	채널	송수신 파라미터	송수신데이터	통신상태
		MODCOM	Ch	S1	S2	S3
영역설정		플래그				
에러 (F110)	영역설정(Ch)이 설정범위를 벗어난 경우 Set 되고, 명령을 수행하지 않습니다.	Ch	통신 채널을 선택합니다. (0~1)			
		S1	송수신 파라미터가 등록된 디바이스번지			
		S2	송수신 데이터가 등록된 디바이스번지			
		S3	송수신 상태를 나타내는 디바이스번지			

## (1) 기능

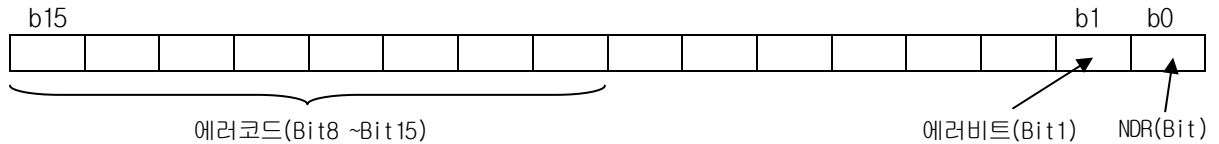
- S1 으로 지정된 디바이스에 저장된 데이터를 MODBUS 프로토콜로 지정된 채널로 전송합니다. (3Word)
- S2 에는 수신된 데이터가 저장되는 디바이스의 선두번지를 지정합니다.
  - S1 의 평션코드가 수신인 경우는 수신된 데이터가 저장되는 디바이스의 선두번지, 송신인 경우는 송신할 데이터의 선두번지를 지정합니다.
- S3 에는 통신동작상태가 저장됩니다.

## 2) 프로그램 예

- 슬레이브 국번 및 평션코드를 지정하고 어드레스, 읽을 개수를 각각 지정합니다.
- 입력조건(M0020)이 On 될 때 통신 Ch 1 을 통해서 D0000 에 저장된 모드버스 파라미터에 의해 MODBUS 통신을 개시하고 D1000 에 수신된 데이터를 저장합니다.
- M100 에는 통신상태정보가 저장됩니다.



- 파라미터의 MODBUS 설정에서 슬레이브로 설정한 경우에는 별도의 명령어 없이 마스터측의 요구가 있을 경우 응답을 하게 되고, 마스터로 설정한 경우 MODBUS 명령의 입력조건이 0n 될 때마다 S1 으로 지정된 데이터를 MODBUS 프로토콜로 전송하게 됩니다.
- S3 의 포맷은 다음과 같습니다.



- NDR : 정상적으로 통신이 완료되었을 때 1 스캔동안 0n 됩니다.
- 에러비트 : 통신 에러 발생시 1 스캔동안 0n 되며, 이때 에러코드를 Bit8 ~ Bit15 에 표시합니다.
- 에러코드 : 에러발생시 아래의 에러코드표와 같이 에러에 대한 정보를 나타냅니다.

• 에러코드표

Code	명 칭	상 세 설 명
01	Illegal Function	펑션코드 에러
02	Illegal Address	Address 허용범위 초과 에러
03	Illegal Data Value	데이터 값이 허용되지 않는 에러
04	Slave Device Failure	슬레이브가 에러상태.
05	Acknowledge	요구명령어 처리에 시간이 걸릴경우 마스터의 타임아웃을 방지하기 위해 슬레이브가 보냄.
06	Slave Device Busy	슬레이브가 처리하는데 시간이 걸림. 마스터는 재 요구를 해야 함.
07	Time Out	통신파라미터의 Time Out 시간동안 응답이 없는 경우
08	Number Error	데이터 개수가 0 이거나 256Byte 를 초과할 경우.
09	Parameter Error	전송모드등 파라미터에 설정된 항목이 잘못된 경우
10	Station Error	자국번호와 MODBUS 명령의 입력 파라미터가 같을 경우

**알아두기**

기존에 MASTER-K80S 에서 사용하던 MODBUS 명령어의 경우도 사용할 수 있습니다. MODBUS 명령어를 사용하는 경우, 통신채널은 자동으로 0 으로 고정됩니다.



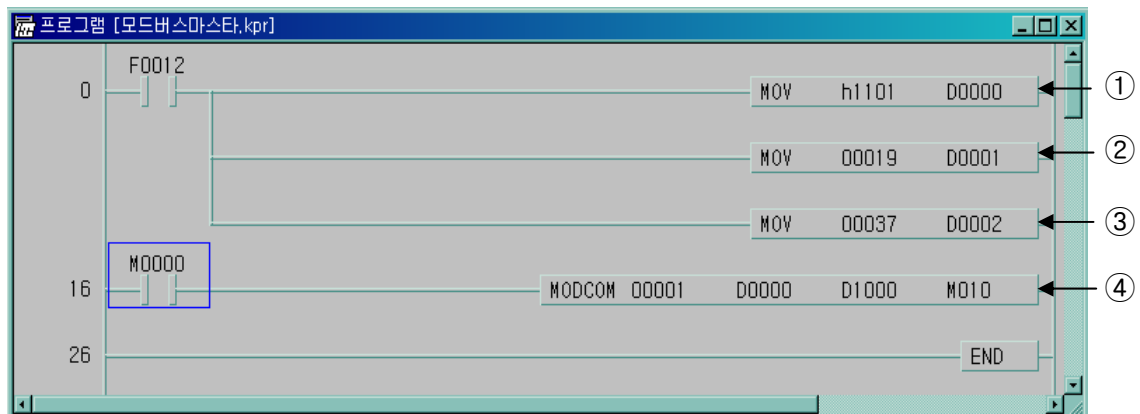
## 제 8 장 통신 기능

### 2) 프로그램 예 1

국번 17 인 슬레이브국의 출력 접점 00020 ~ 00056 까지 상태 읽기를 실행하는 예제입니다.  
슬레이브국의 출력 접점은 아래와 같은 상태라고 가정하며 읽기 한 데이터의 저장은 데이터 레지스터 D1000 에 저장합니다.

출력접점	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40
접점상태	X	X	X	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1
헥사	1				B				0				E				B			
출력접점	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20
접점상태	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1
헥사	2				6				B				C				D			

- 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 데이터는 CD 6B B2 0E 1B 를 전송하게 됩니다.



- ① 슬레이브국번과 평선코드를 설정합니다. (17 번국 = h11, 평선 코드 = h01)
  - ② 어드레스를 설정합니다.
    - MODBUS 프로토콜에서 어드레스 0 번지 지정은 실제로 1 번지를 의미합니다.
    - 실제 20 번지를 지정하려면 어드레스 19 번지를 지정하여야 합니다.
  - ③ 개수를 설정합니다.
    - 20 번지부터 56 번지까지는 37 개 입니다.
  - ④ MODBUS 통신 명령어 입니다.
    - 채널 1 을 통해서 D000 ~ D002 까지 설정된 형식으로 통신하고, 수신 데이터를 D1000 부터 저장 하도록 설정합니다.
- 데이터의 전송은 하위 비트부터 바이트 단위로 전송 되어집니다. 바이트 중 부족한 비트 부분은 0 으로 채워집니다. 위의 예제에서 데이터의 저장은 다음과 같이 이루어집니다.

디바이스	D1000	D1001	D1002
저장값	H' CD 6B	H' B2 CE	H' 00 1B

## 제 8 장 통신 기능

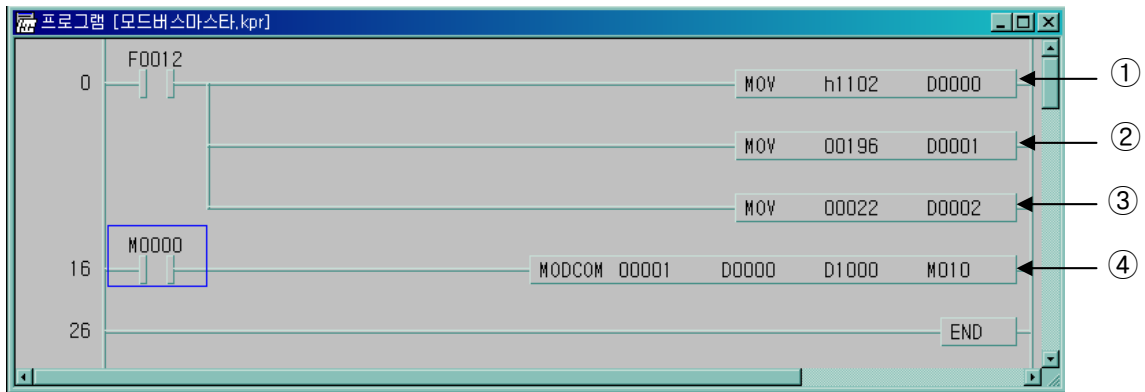
### 3) 프로그램 예 2

국번 17 인 슬레이브국의 입력 접점(Input) 10197 ~ 10218 까지 상태를 읽기를 실행하는 예제입니다.

슬레이브국의 출력 접점은 다음과 같은 상태라고 가정하며 읽기 한 데이터의 저장은 내부릴레이 M010에 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
헥사	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
헥사	B				A				C			

- 입력 접점 10219, 10220 상태는 리던던시(Redundancy)입니다.
- 데이터의 전송은 하위 비트부터 바이트 단위로 전송 되어집니다. 바이트 중 부족한 비트 부분은 0으로 채워집니다. 위 데이터는 AC DB 35를 전송하게 됩니다

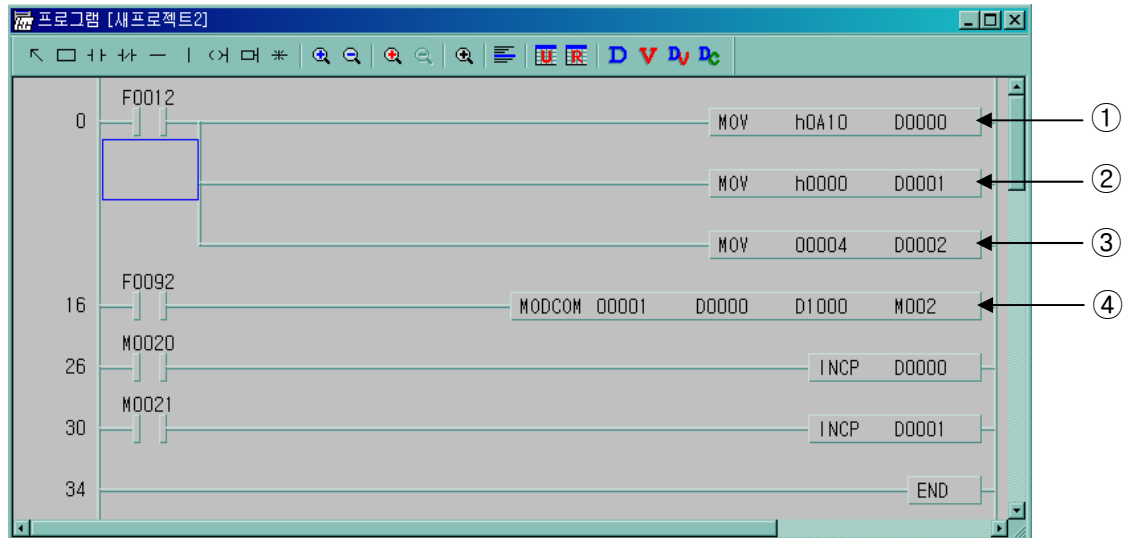


- ① 슬레이브 국번과 평선 코드를 설정합니다.(17번국 = h11, 평선 코드 = h02)
  - ② 어드레스를 설정합니다.
    - MODBUS 프로토콜에서 어드레스 0번지 지정은 실제로 1번지를 의미합니다.
    - 실제 10197번지를 지정하려면 어드레스 10196번지를 지정하여야합니다.
  - ③ 개수를 설정합니다.
    - 10197번지부터 10220번지까지는 22개입니다.
  - ④ MODBUS 통신 명령어 입니다.
    - 채널 1을 통해서 D000 ~ D002까지 설정된 형식으로 통신하고 수신 데이터는 D200부터 저장하도록 설정합니다.
- 데이터의 전송은 하위 비트부터 바이트 단위로 전송 되어집니다. 바이트 중 부족한 비트 부분은 0으로 채워집니다. 위의 예제에서 데이터의 저장은 다음과 같이 이루어집니다.

디바이스	D200	D201
저장값	H' AC DB	H' 00 35

## 4) 프로그램 예 3

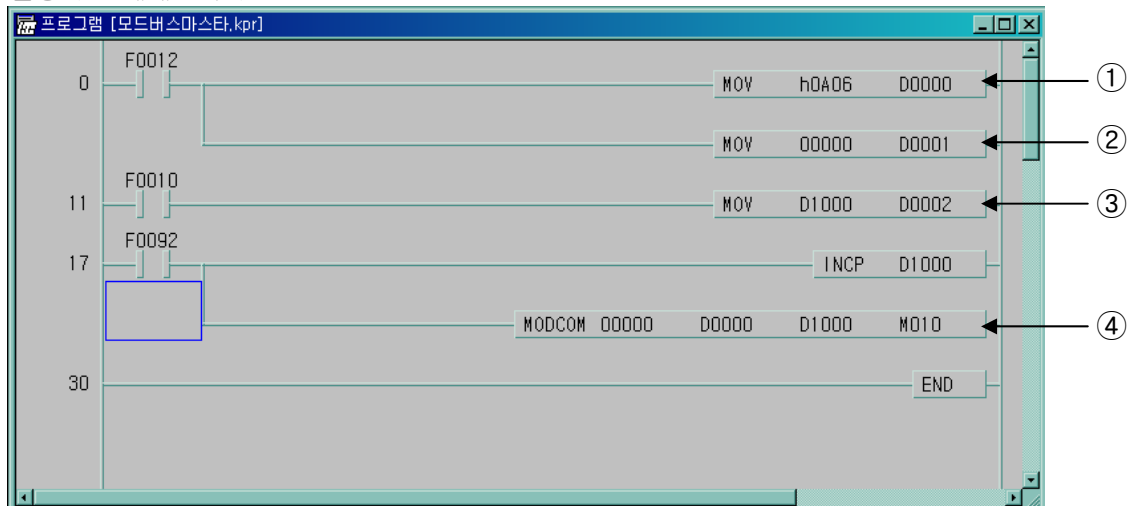
MASTER-K120S 의 D1000 부터 D1003 까지의 4 워드 데이터를 국번 10 인 슬레이브국의 출력 레지스터 40000 부터 연속쓰기를 실행하는 예제입니다.



- ① 슬레이브 국번과 평선 코드를 설정합니다.(10 번국 = h0A, 평선 코드 = h10)
- ② 어드레스를 설정합니다.
  - MODBUS 프로토콜에서 16 번 평선의 어드레스 0 번지 지정은 실제로 40000 번지를 의미합니다.
- ③ 개수를 설정합니다.(4 워드를 쓰기하므로 4 로 지정합니다.)
- ④ MODBUS 통신 명령어 입니다.
  - 채널 1 을 통해서 D0000 ~ D0002 까지 설정된 형식으로 D1000-D1003 까지의 4 워드의 데이터를 쓰기합니다.

## 5) 프로그램 예 4

MASTER-K120S 의 D1000 의 데이터를 국번 10 인 슬레이브국의 출력 레지스터 40000 부터 1 워드 쓰기를 실행하는 예제입니다.

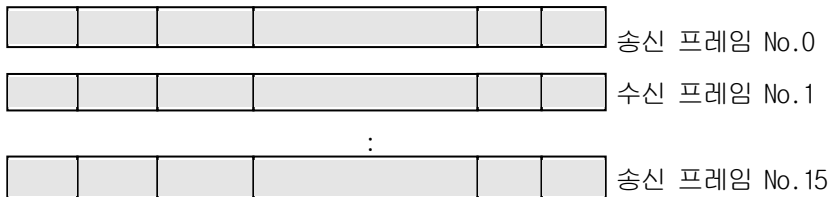


- ① 슬레이브 국번과 평선 코드를 설정합니다.(10 번국 = h0A, 평선 코드 = h06)
- ② 어드레스를 설정합니다.
  - MODBUS 프로토콜에서 16 번 평선의 어드레스 0 번지 지정은 실제로 40000 번지를 의미합니다.
- ③ Write 할 데이터 D1000 을 D0002 에 저장합니다.
- ④ MODBUS 통신 명령어 입니다.
  - 채널 0 을 통해서 D1000 의 데이터를 Write 합니다.

## 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 명령어를 사용하여 송수신을 수행하며, 최대 128 개의 송수신 프레임을 정의하여 사용할 수 있습니다. 먼저 송신의 경우에는 DSND 명령을 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.



위와 같이 명령어를 사용하면 입력조건의 상승에지에서 D0100 의 데이터를 10 개 송신합니다. 이 때 송신 데이터는 미리 D0100 에 MOV 시켜야 하며 송신이 완료되면 M000 에 완료 또는 에러 Bit 가 0n 되어 송신상태를 알 수 있습니다.

- 첫번째 오퍼랜드는 통신 채널을 지정합니다.(0 : Ch 0, 1 : Ch 1)
- 두번째 오퍼랜드는 보낼 데이터의 개수입니다.(Byte 단위)
- 세번째 오퍼랜드는 보낼 데이터가 저장되어 있는 디바이스 입니다.
- 네번째 오퍼랜드는 송신상태를 저장하는 디바이스입니다.

수신의 경우에는 DRCV 명령을 사용하여 통신선로상의 수신되는 프레임을 수신 디바이스로 저장하게 됩니다. 이 때 수신완료하는 조건을 지정해야만 수신완료 비트를 0n 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.



위와 같은 예에서 입력조건이 0n 이고 조건을 만족하는 수신 데이터가 수신 될 때 해당 수신 데이터가 수신 디바이스에 저장됩니다.

- 첫번째 오퍼랜드는 통신 채널을 지정합니다.(0 : Ch 0, 1 : Ch 1)
- 두번째 오퍼랜드는 수신 포맷을 설정합니다.
- 세번째 오퍼랜드는 수신된 데이터를 저장하는 디바이스입니다.
- 네번째 오퍼랜드는 수신 완료를 나타내는 디바이스입니다.

## 제 8 장 통신기능

- 수신 포맷은 다음과 같은 방식으로 Hex 값으로 설정합니다.

상위 바이트(hex 값)	하위 바이트(hex 값)
H00(수신 프레임 길이 지정)	H03 ( 프레임의 크기가 3 일 때 수신)
H01(수신 데이터 지정)	H03 ( 마지막 수신 프레임이 03(ETX)일 때 수신)

- 개수로 지정시 : 수신되는 프레임의 바이트 개수가 하위 바이트에 설정한 개수와 일치할 때 수신된 프레임을 지정된 디바이스에 저장합니다. 디바이스의 개수는 1 ~ 255 까지 설정가능 합니다.
- 수신완료 Byte 로 설정시 : 예를 들어 수신 데이터중에 “E0T” 가 수신될 경우 수신을 완료하고자 할 경우에 수신완료 데이터를 h04( “E0T” )로 설정하면 데이터 수신중에 “E0T” 가 들어올 경우 그 때까지 수신한 데이터를 모두 지정된 수신 디바이스에 저장합니다.

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 송신명령을 사용하면 됩니다.

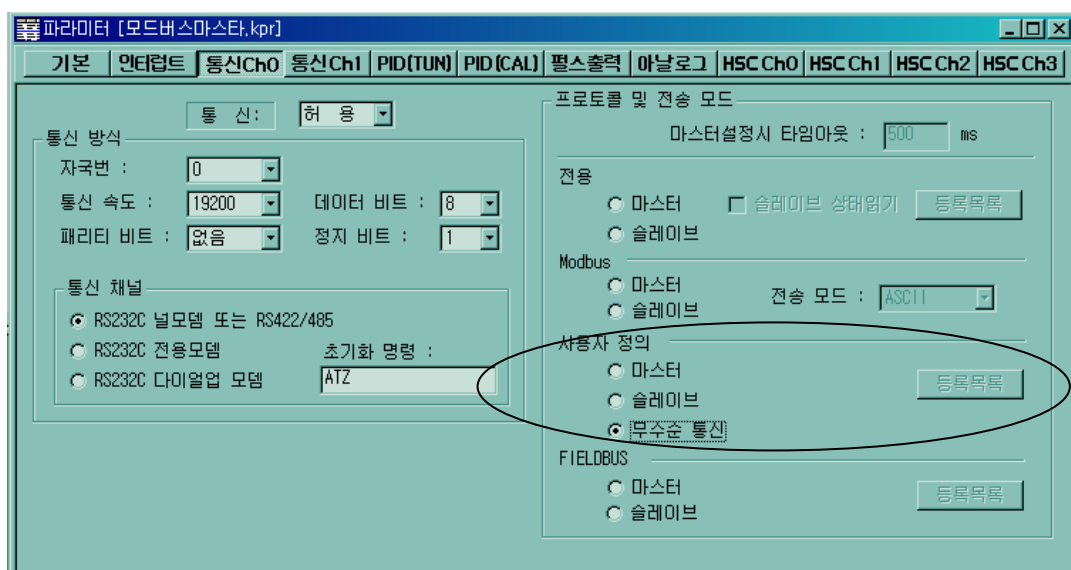
HEX 값을 ASC 데이터로 변환하고자 할 경우 ASC 명령을 사용하고, 반대로 ASC 데이터를 HEX 값으로 변환할 때는 HEX 명령을 사용하여 변환하면 편리합니다.

본 장에서는 무수순 통신의 사양 및 사용 방법에 대해 설명합니다.

### 8.4.2 파라미터 설정

#### 1) 통신 파라미터 설정

- (1) KGLWIN 에서 새로운 프로젝트 파일을 엽니다.  
PLC 종류는 반드시 K120S 을 선택하여 주십시오.
- (2) KGLWIN 파라미터에서 통신 파라미터를 선택한 후 두 번 누르면 아래 그림이 표시됩니다.



- 통신방식 및 통신채널을 설정하여 주십시오 (전용 통신 참조)
- 사용자 정의 항목에서 무수순 통신을 설정합니다.

## 8.4.3 명령어

## 1) 무수순 수신명령(DRCV)

DRCV	무수순 수신 명령														
명 령	사 용 가 능 영 역											스텝수	플래그		
	M	P	K	L	F	T	C	S	D	#D	정수		에러 (F110)	제로 (F111)	캐리 (F112)
Ch											○	9	○		
Cw	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○				
D	○	○	○	○		○	○		○	○					
SS	○	○	○	○		○	○		○	○					

입력조건		무수순수신 수신명령	채널	수신 포맷	프레임 수신데이터 저장영역	통신상태 저장영역
		DRCV	Ch	CW	D	SS
에러 (F110)	영역설정(Ch)이 설정범위를 벗어난 경우 Set 되고, 명령을 수행하지 않습니다.	Ch	통신 채널을 선택합니다. (0~1)			
		CW	수신 프레임의 포맷을 설정			
		D	수신 데이터를 저장할 디바이스 영역			
		SS	송수신 상태를 저장하는 정보영역			

## ■ DRCV Ch Cw D SS

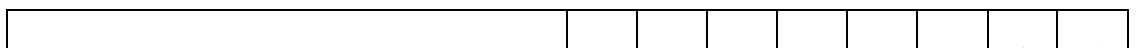
## (1) 기능

- 무수순 통신모드일 경우 Ch로 설정되는 통신 채널을 통해서 Cw로 설정된 수신 완료 조건 포맷대로 데이터가 수신 되었을 때 수신된 데이터를 D에 저장합니다. SS의 상위 바이트에는 수신된 데이터 길이가 저장되며, 입력조건이 0n일 경우에만 수행합니다.
- Cw 포맷의 상위 바이트는 h00일 경우엔 하위 바이트로 지정되는 데이터 길이의 프레임이 들어올 때 NDR이 0n됩니다. 즉, h000A로 설정하면 10바이트로 이뤄진 프레임이 수신되었을 때 NDR이 0n됩니다. Cw 포맷의 상위 바이트가 h01일 경우에는 하위 바이트로 지정되는 수신완료 데이터를 가진 프레임이 들어올 때 NDR이 0n됩니다. 즉 h0104로 설정되었을 때 수신되는 프레임의 마지막 데이터가 EOT일 경우 NDR이 0n됩니다.

## (2) 프로그램 예

M0000	DRCV	h0001	h0103	D0100	M010
-------	------	-------	-------	-------	------

- 입력조건(M0000)이 0n일 때, 채널 1을 통해 Cw 포맷의 프레임(마지막 수신데이터가 ETX(h03)일 경우)이 수신될 경우 수신된 프레임을 D0100부터 수신된 순서대로 저장합니다.
- NDR이 0n될 때, M010의 상위 바이트에는 수신 프레임의 총 바이트수가 저장됩니다.



수신된 Byte 개수 표시(1Byte)

에러비트 Done

## 2) 무수순 송신명령(DSND)

DSNDO	무수순 송신 명령														
명 령	사 용 가 능 영 역											스텝수	플래그		
	M	P	K	L	F	T	C	S	D	#D	정수		에러 (F110)	제로 (F111)	캐리 (F112)
Ch											○	9	○		
n	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○				
S	○	○	○	○		○	○		○	○					
SS	○	○	○	○		○	○		○	○					

입력조건		무선송신 송신명령	채널	송신바이트수	송신데이터 저장영역	통신상태 저장영역
		DSND	Ch	n	S	SS

■ DSND Ch n S SS

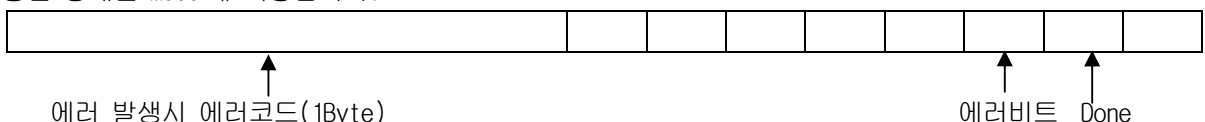
(1) 기능

- 입력조건이 Off -> On 될 때, Ch 에 설정된 통신 채널을 통해 S 로 설정된 디바이스의 데이터가 n 으로 설정된 개수만큼 송신되며, SS 에 통신 상태가 저장됩니다.
- SS 의 Bit0 은 Done 비트로 송신이 완료되었을 때 1 스캔동안 On 되며, Bit1 은 에러비트로 송신 에러일 경우 1 스캔동안 On 됩니다. 상위 8Bit 는 에러가 발생할 경우 에러코드가 저장됩니다.

## (2) 프로그램 예

P0040	DSND	00000	00010	00100	M000
-------	------	-------	-------	-------	------

- P0040 이 Off -> On 될 때, 통신채널 0 을 통해서, D0100 에 저장된 데이터를 10Byte 송신합니다.  
통신 상태는 M000 에 저장됩니다.



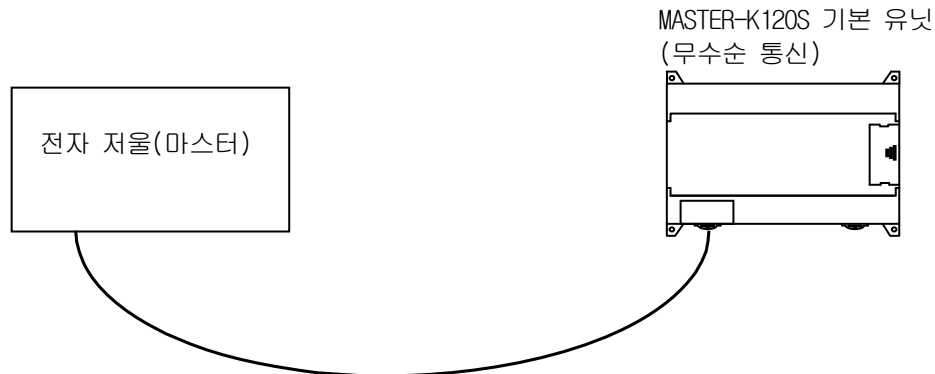
(3) 예러 코드

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 예제

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 명령에 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 명령을 사용하여 송신합니다. 송신 데이터는 아래와 같다고 가정합니다.

“ ACK(1Byte) + 국번(1Byte) + OK(2Byte) + EOT(1Byte)”

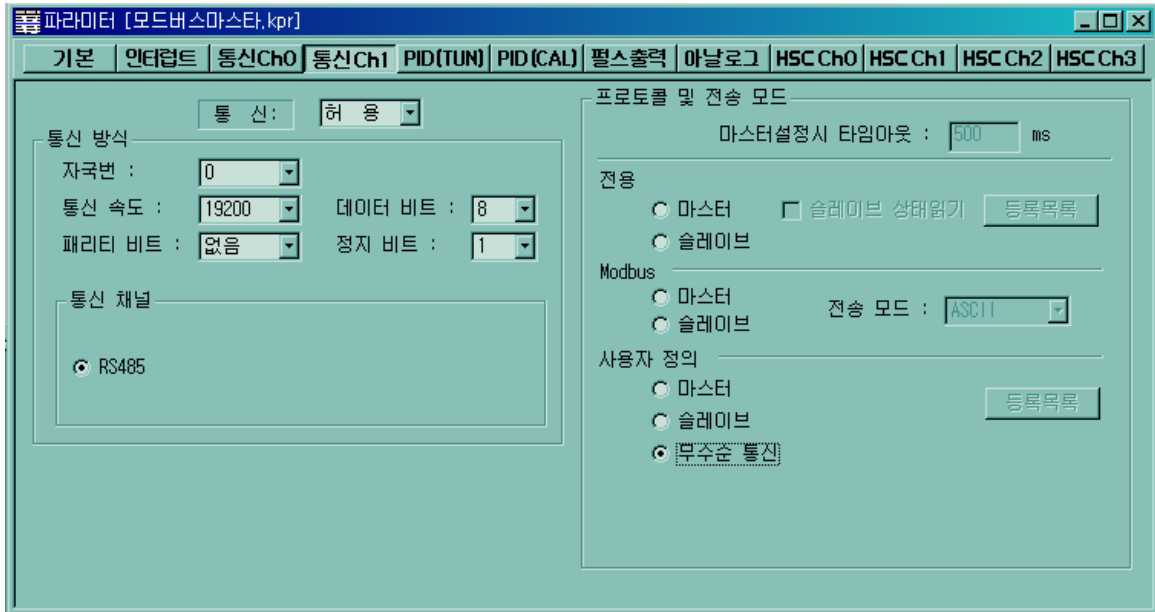
프로그램의 예제는 수신 데이터중에 데이터영역(1 ~ 10Word)이 1Word일 경우를 설명합니다.

2 ~ 10 워드일 경우에는 명령어 중 SS 영역에 저장되는 데이터 크기를 참조하여 프로그램을 별도로 작성하여야 합니다.

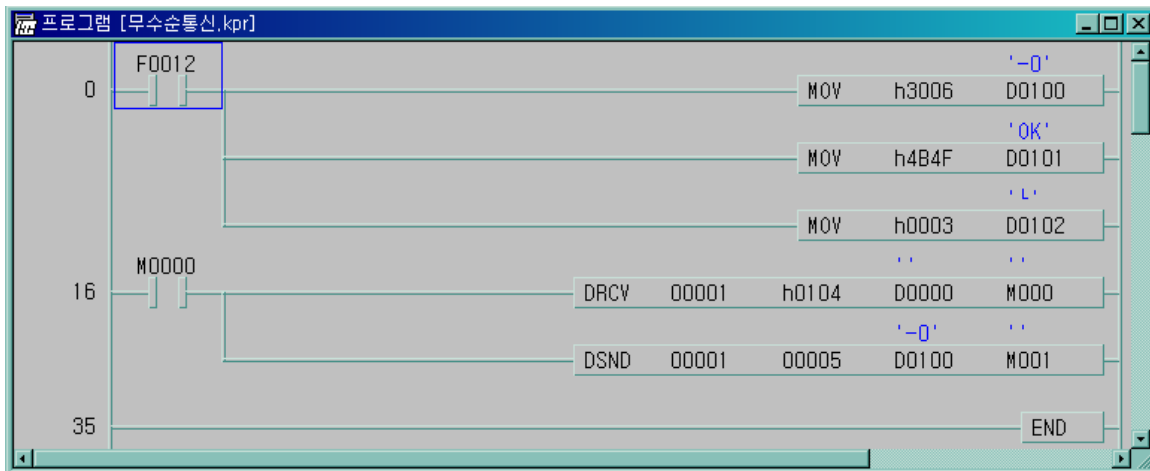


### 1) 파라미터 설정

통신 방식에서 통신 속도, 데이터 비트, 패리티 비트, 정지 비트등을 설정하고, 프로토콜 및 전송모드를 무수순 통신으로 설정합니다..



### 2) 프로그램 작성



- D0100 에 송신할 데이터를 미리 저장합니다. “ ACK + 0 + OK + ETX “
- DRCV 명령을 사용하여 채널 1 에 h04(E0T)가 수신될 경우 D0000 에는 h3005 가 D0001 에는 중량 데이터가 1 워드 저장 됩니다.
- DSND 명령을 사용하여 D0100 에 저장된 데이터를 5Byte 만 송신합니다.

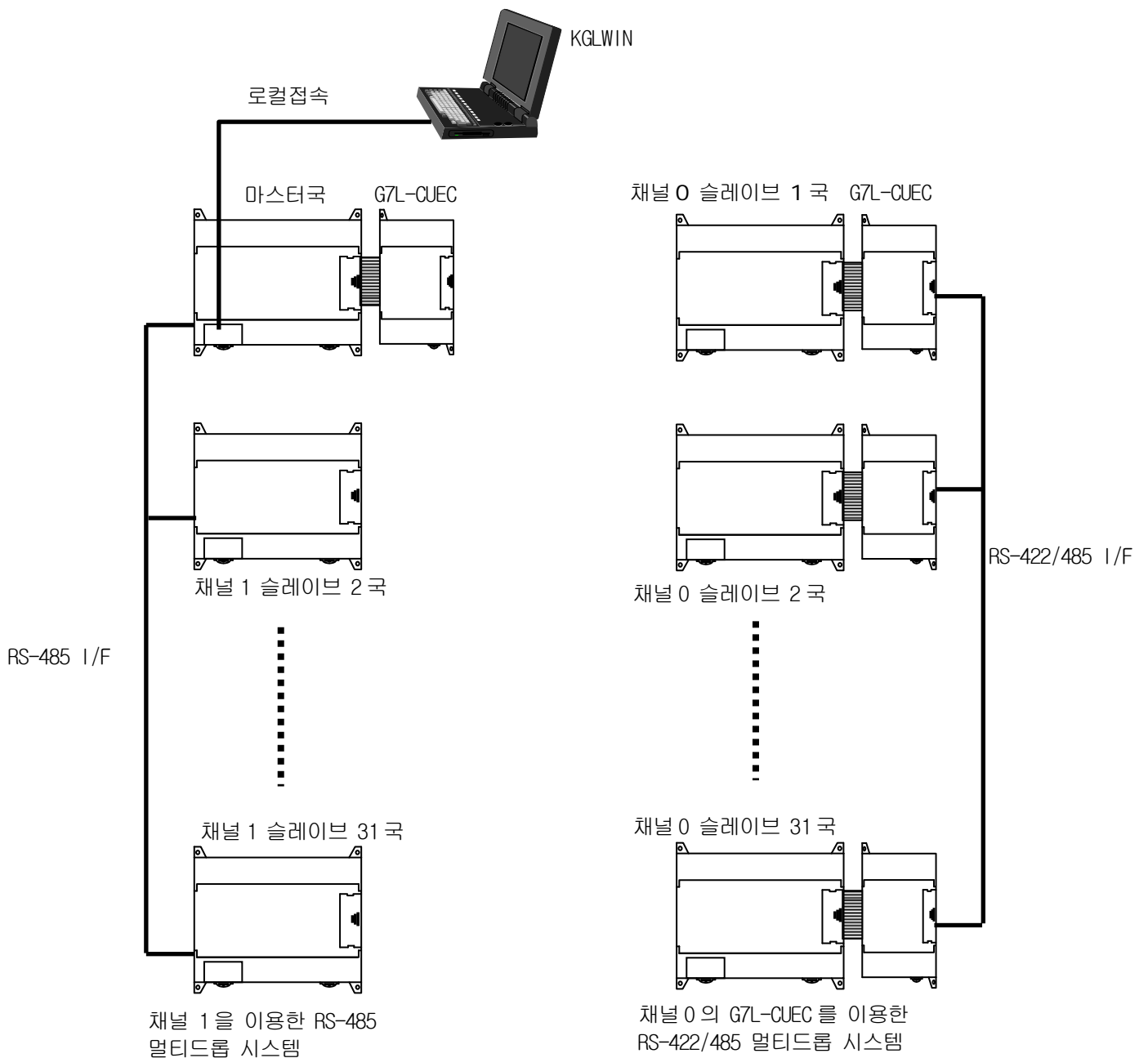
## 8.5 리모트 접속 및 통신모듈 사용법

### 8.5.1 리모트 접속 서비스

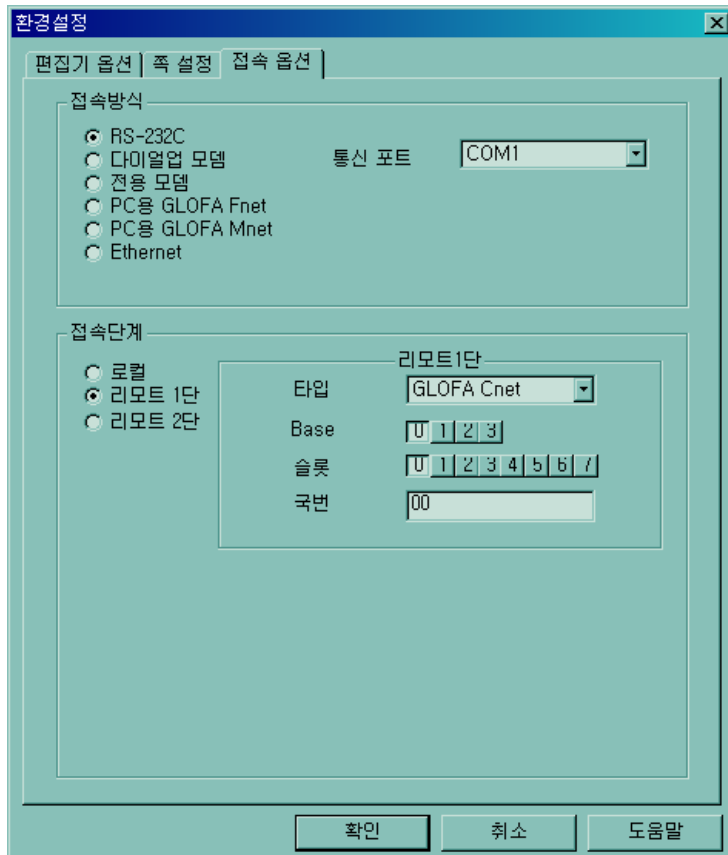
MASTER-K120S 시리즈는 내장 Cnet I/F 기능 및 통신 모듈을 통해 원거리의 PLC 에 접속할 수 있습니다. 여기서는 MASTER-K120S 의 리모트 접속 기능 및 각종 통신 모듈의 사용법에 대해 설명합니다

#### 1) 내장 Cnet I/F 를 이용한 리모트 접속

내장 통신을 이용한 리모트 접속기능은 전용통신 프로토콜을 사용한 경우만 가능합니다. KGLWIN 과 마스터 국이 물리적으로 로컬 연결되어 있는 상태에서 각각의 슬레이브 국들에 리모트 접속 기능을 통해 접속할 수 있습니다.



KGLWIN 의 메뉴 프로젝트-옵션을 선택하여 접속옵션을 클릭합니다.



- 접속단계를 리모트 1 단을 선택합니다.
- 타입은 GLOFA Cnet 을 선택합니다.
- Base 는 0 을 선택합니다.
- 슬롯에는 채널 0 일 경우에는 0 을 채널 1 을 사용할 경우는 1 을 선택합니다.
- 국번은 리모트 접속하고자 하는 슬레이브 국번을 기입합니다.

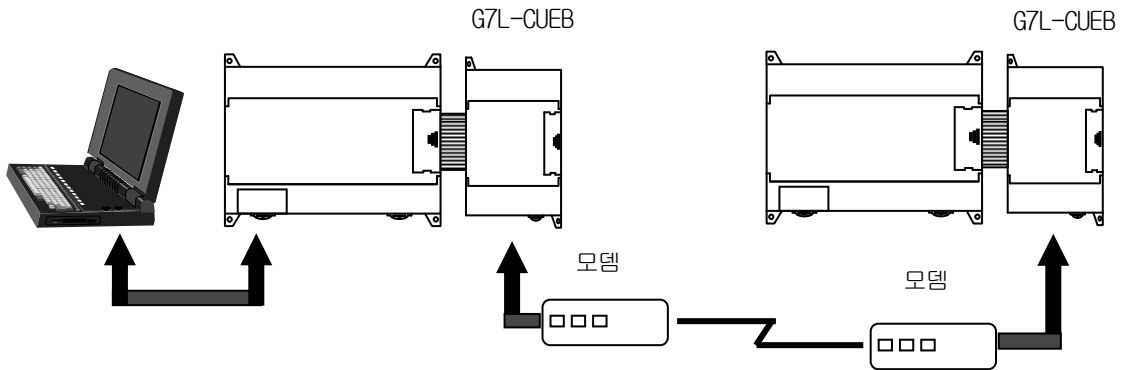
확인버튼을 누른 후 접속을 하면 리모트 접속이 완료되고 KGLWIN 의 하단에 리모트 접속상태가 다음과 같이 표시됩니다.

리모트 1 단/K120S/로컬런

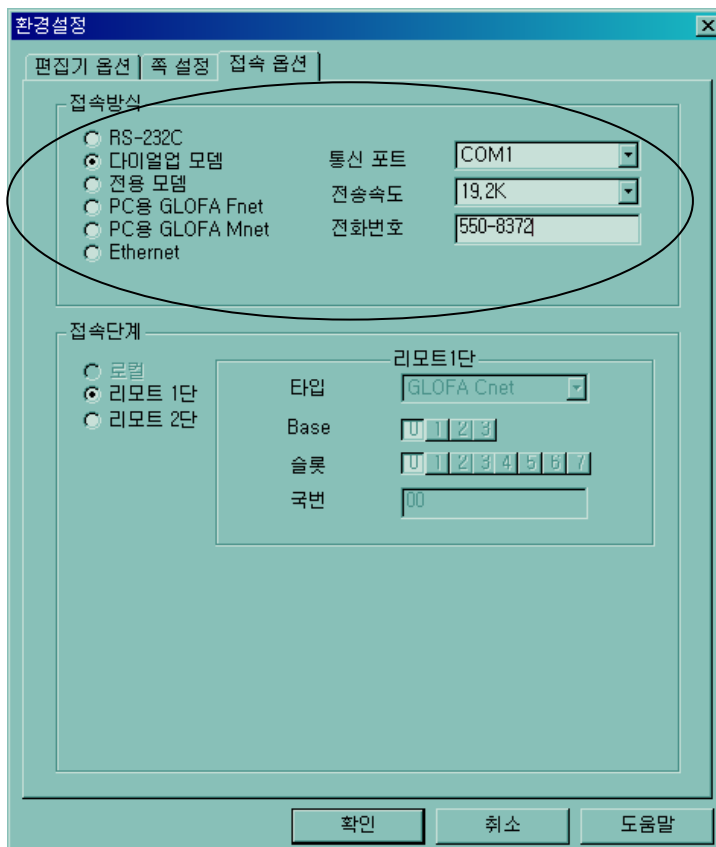
리모트 접속은 전용 프로토콜을 사용하는 경우에만 지원하며, 마스터 국이 로컬로 연결되었을 때 슬레이브 국을 접속할 경우에만 적용됩니다.

### 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.

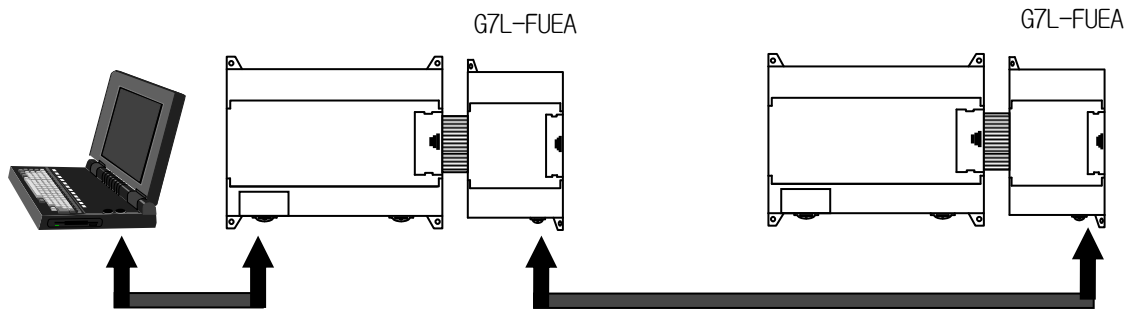


모뎀은 전용모뎀과 다이얼 업 모뎀을 사용하여 접속할 수 있으며, KGLWIN의 접속옵션은 다음과 같이 설정하여 사용하면 됩니다.

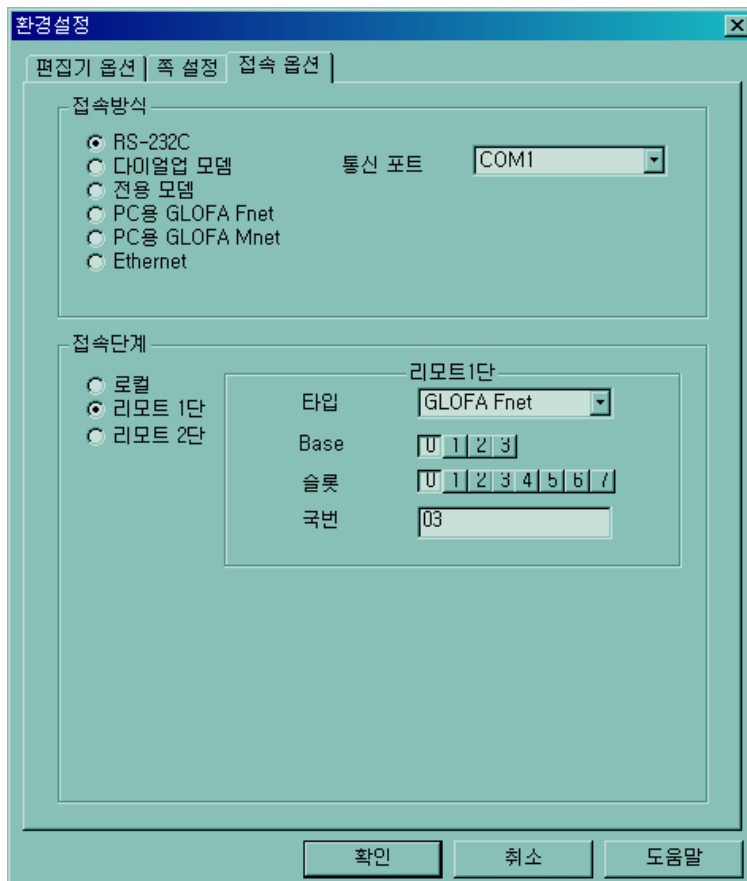


접속방식에서 다이얼 업 또는 전용 모뎀을 선택하고 전송속도와 전화번호(다이얼 업 모뎀)를 입력하고 접속하면 됩니다.

### 3) Fnet I/F 를 이용한 리모트 1 단 또는 2 단 접속



위와 같은 간단한 Fnet I/F 시스템에서 KGLWIN 의 접속옵션을 다음과 같이 설정하여 리모트 접속을 수행할 수 있습니다.

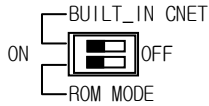


접속단계를 리모트 1 단으로 하고 타입은 GLOFA Fnet 으로 설정합니다.

Base 및 슬롯은 0 으로 설정하고, 접속하고자 하는 CPU 에 장착된 Fnet 모듈 국번을 기입합니다. 그 외에 Fnet 을 통해 자사의 상위기종(K200S, K300S, K1000S)과 접속하고 할 경우에도 사용가능합니다. 리모트 2 단 접속등의 방법에 대해서는 Fnet 사용설명서를 참조하여 주십시오.

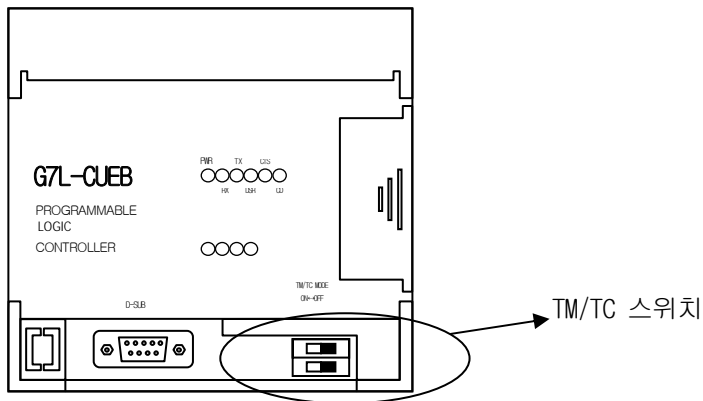
## 8.5.2 통신 모듈 사용법

MASTER-K120S 시리즈의 통신 모듈은 채널 0 을 이용하여 인터페이스를 수행합니다. 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-CUEB 의 사용방법

G7L-CUEB 는 다이얼 업 모뎀을 이용하여 원거리의 리모트 접속을 수행하거나 전용 모뎀을 통한 원거리 통신을 할 경우 사용합니다.

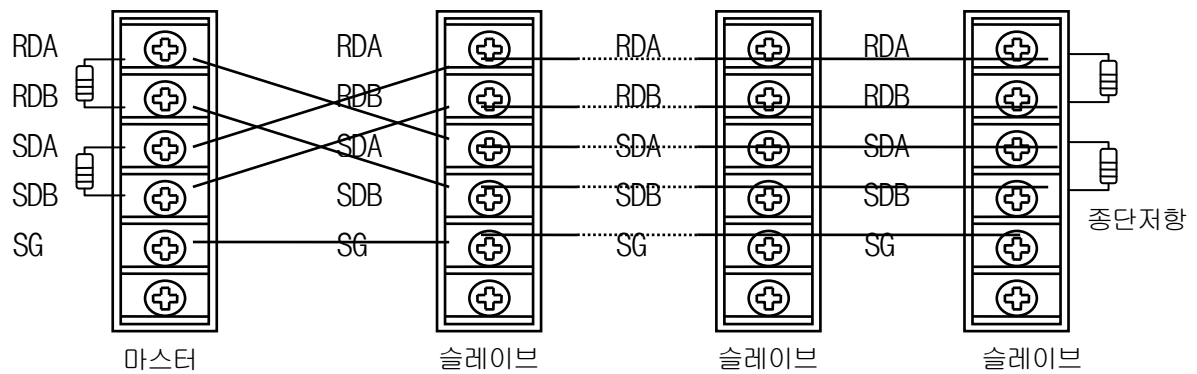


리모트 접속을 할 경우에는 TM/TC 스위치를 반드시 On 으로 설정하여 사용합니다.  
 데이터 통신을 할 경우에는 TM/TC 스위치를 반드시 Off 로 설정하여 사용해야 합니다.  
 모뎀 통신시에는 TM/TC 스위치에 따라 데이터 통신과 리모트 접속 서비스를 선택하여 사용하며,  
 데이터 통신과 리모트 접속 기능을 동시에 사용할 수 없습니다.  
 데이터 통신을 할 경우 내장 Cnet I/F 에서 사용하는 모든 프로토콜을 사용하여 통신할 수 있으며, 별도의 구분없이 내장 Cnet I/F 를 사용할 때와 같은 방법으로 사용하면 됩니다.

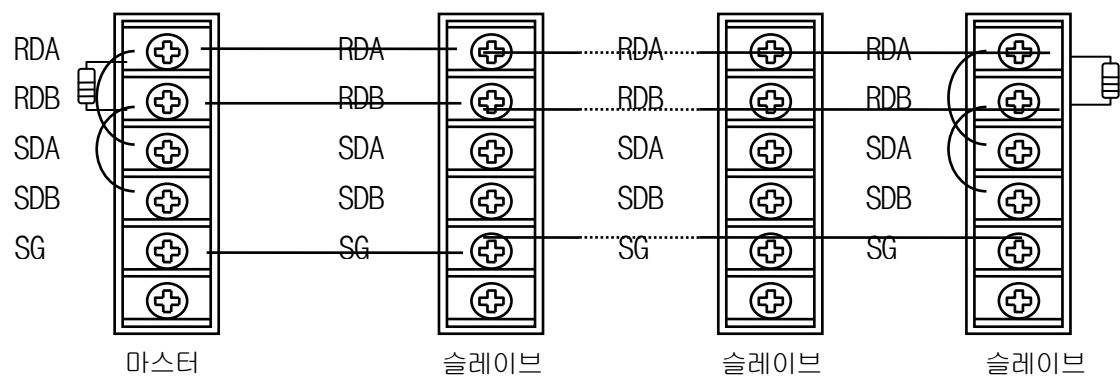
### 2) G7L-CUEC 의 사용방법

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.

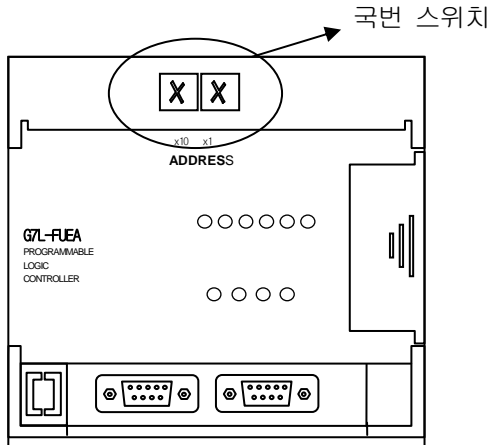


RS-485 I/F 를 사용할 경우의 배선은 아래와 같이 합니다.



### 3) G7L-FUEA/RUEA 의 사용법

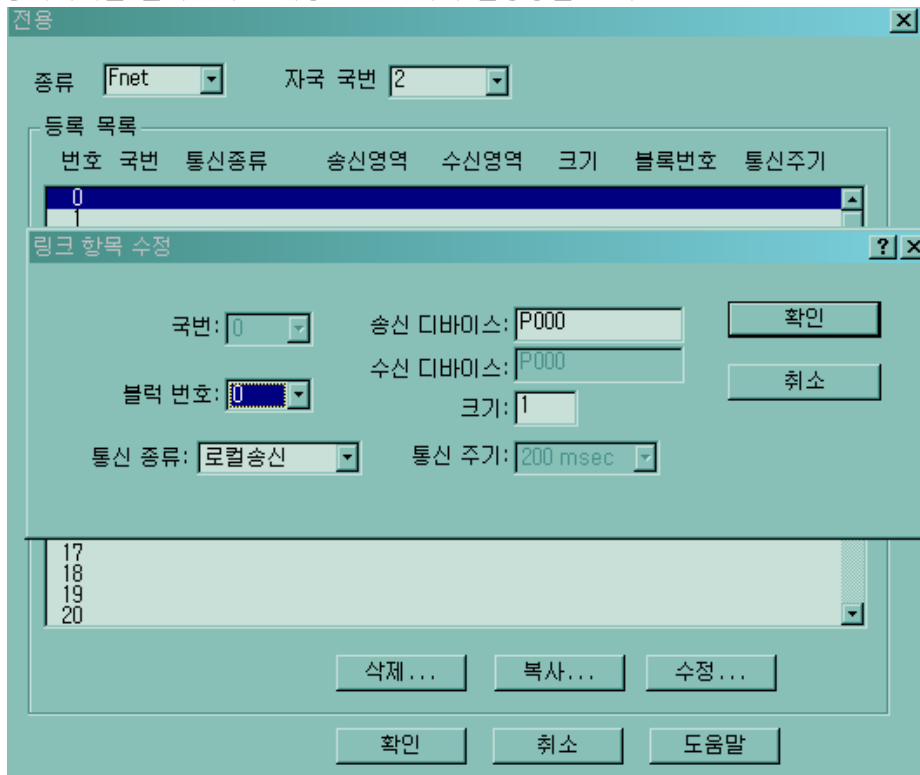
G7L-FUEA 및 G7L-RUEA 는 자사의 Field Bus Interface 모듈로 고속링크 파라미터를 통한 고속링크 서비스를 지원합니다. 단, 명령어(READ, WRITE)를 통한 통신 서비스는 제공하지 않습니다.



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.



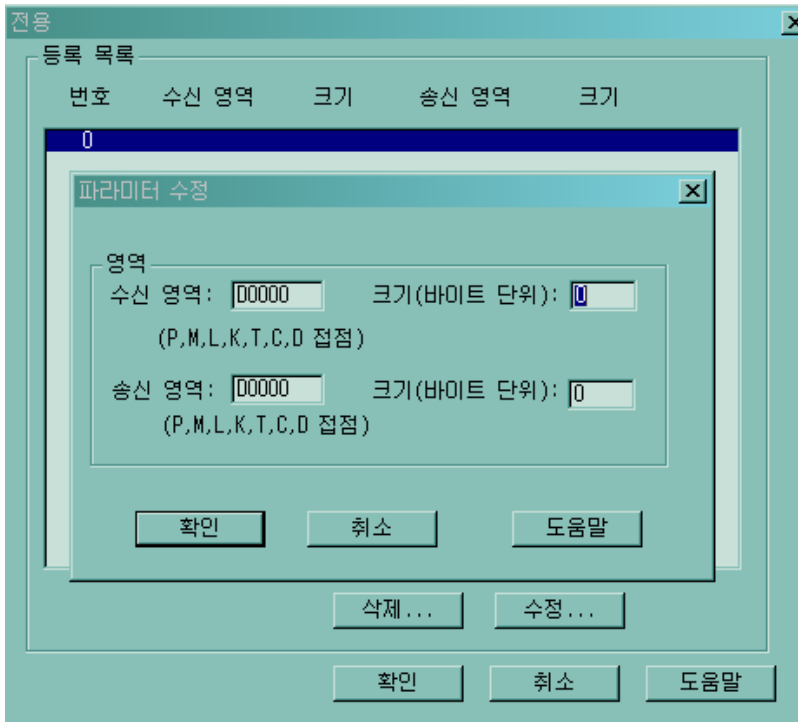
### 4) G7L-PBEA/DBEA 의 사용법

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.



등록목록을 클릭하여 아래와 같이 등록목록 창을 엽니다.



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.

## 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.

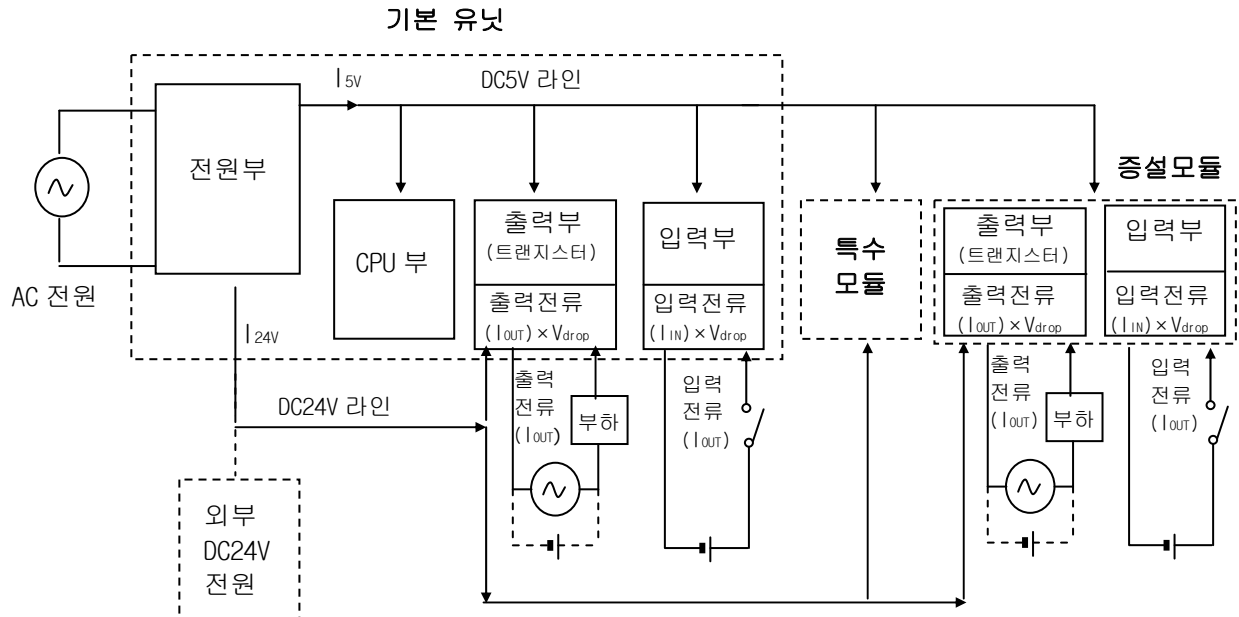
##### 2) 설치공사

- (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

MASTER-K120S 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

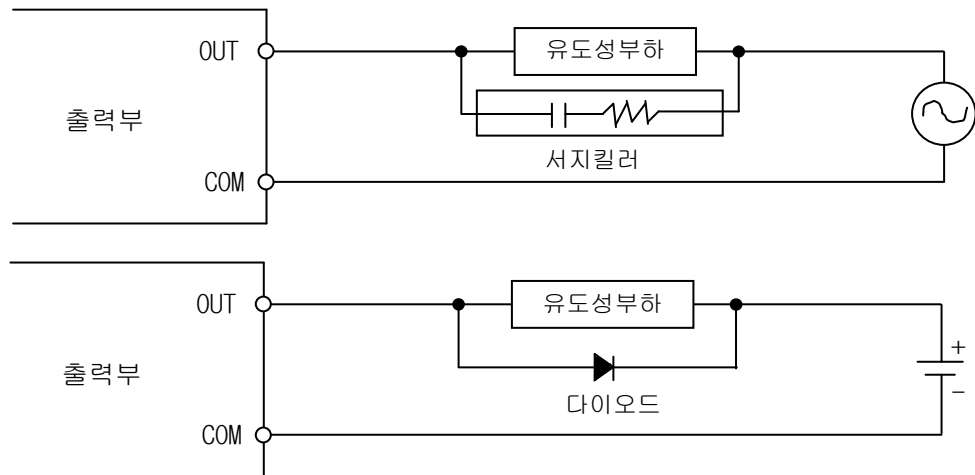
단자대에 극성이 있는 부분은 전원을 인가하기 전에 반드시 극성을 확인해주십시오.  
특히 기본 유닛 입력부 종단의 DC24V 외부전원 공급단자에 AC 입력 전원을 배선 하지 않도록 주의하여 주십시오.

##### (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.

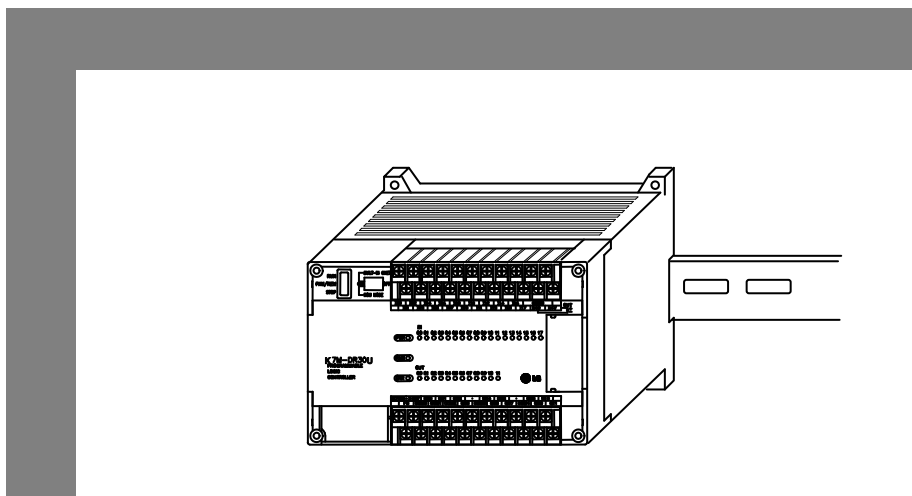


- (7) 상기 사항 이외에, 기본 및 증설유닛에 강한 충격을 주거나, PCB 기판을 케이스로부터 분리시키는 행위를 삼가하여 주십시오.

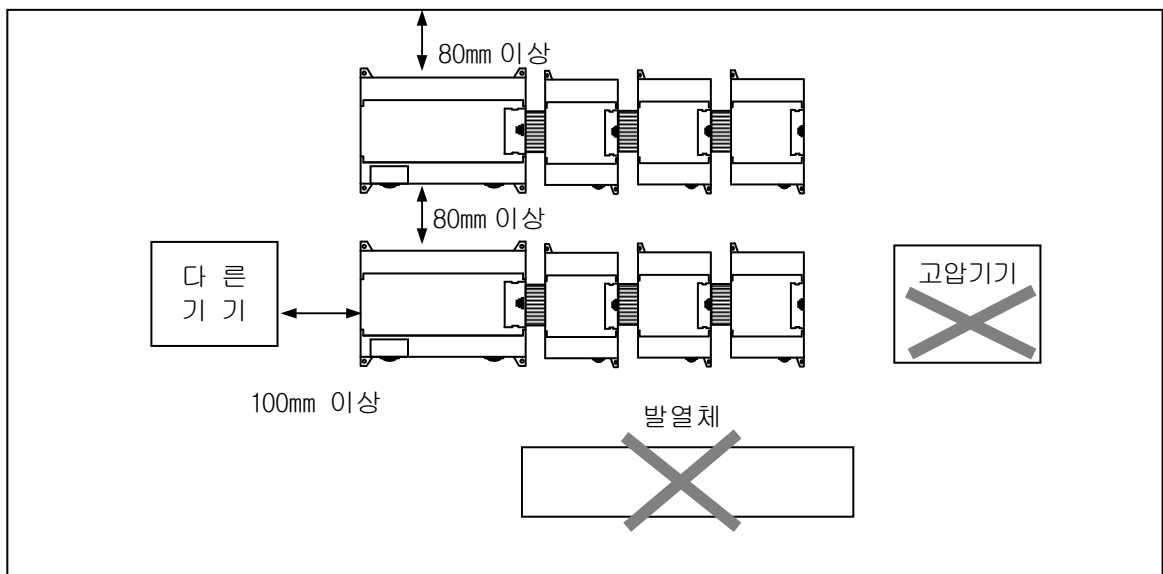
### 2) 부착시 주의사항

PLC 를 제어반 등에 부착할 경우의 주의사항에 대해 설명합니다.

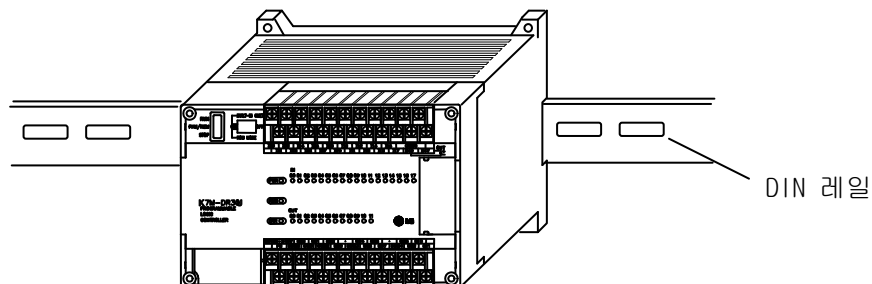
- (1) 통풍의 용이함과 기본 유닛 및 증설 모듈의 교환을 쉽게 하기 위해 기본 유닛과 증설모듈의 상부와 구조물이나 부품과는 충분한 거리를 두어 주십시오..
- (2) MASTER-K120S 는 방열을 위해 아래 그림의 설치 방향으로만 사용해 주십시오.



- (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) MASTER-K120S 는 기본 유닛, 증설 모듈에 DIN(레일폭 35mm)레일용 훅(Hook)을 표준 장착하고 있어 DIN 레일 취부가 가능합니다.

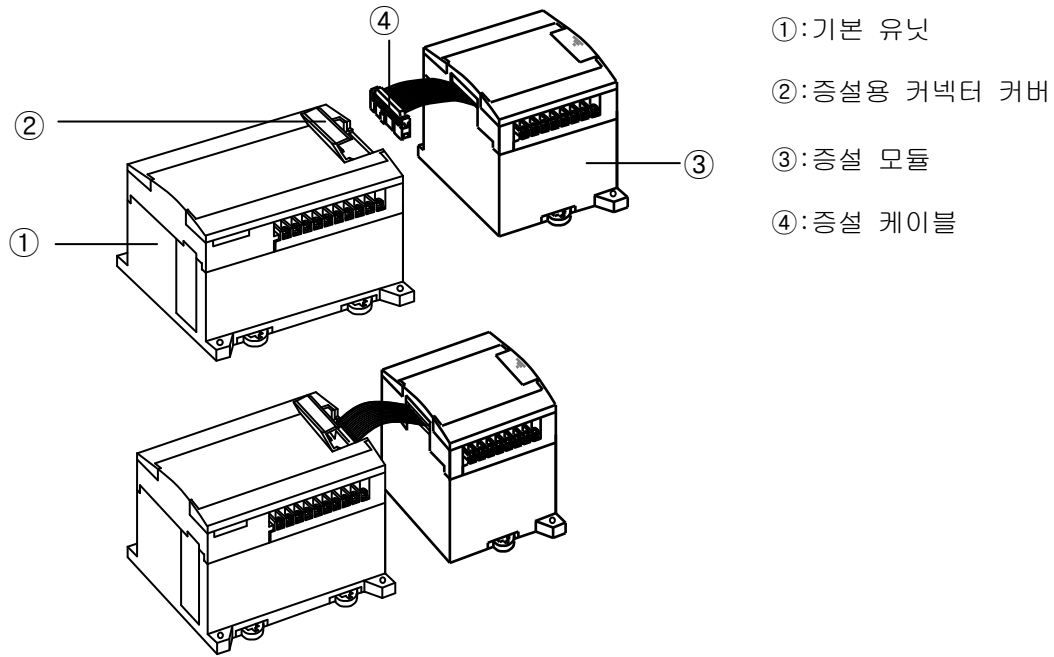


### 9.1.3 증설 모듈의 연결 방법

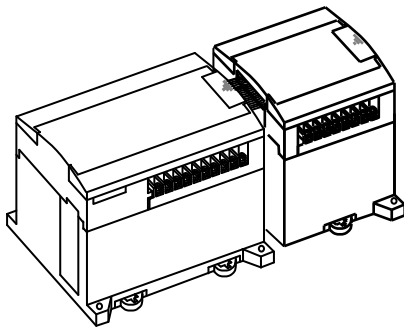
증설 모듈을 기본 유닛에 연결하는 방법에 대해 설명합니다.

#### 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.

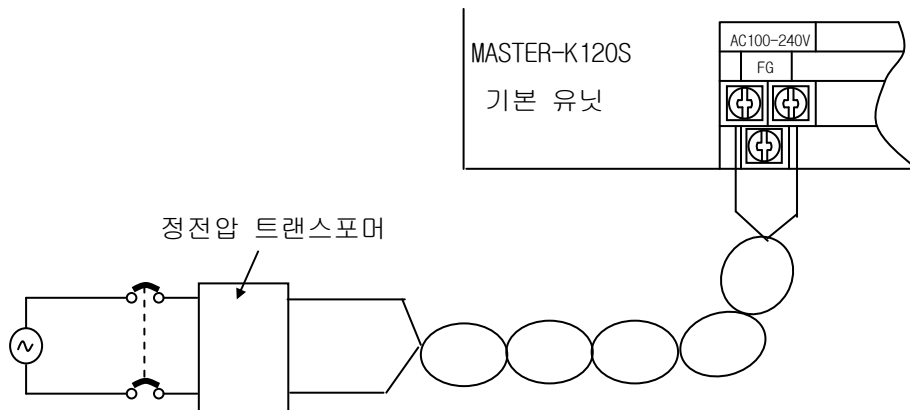


## 9.2 배 선

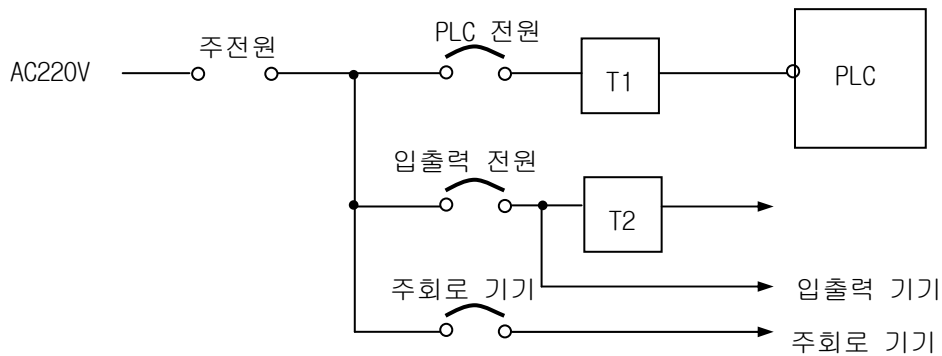
시스템을 사용하는 경우 배선에 관련하여 알아야 할 사항에 대해 설명합니다.

### 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.

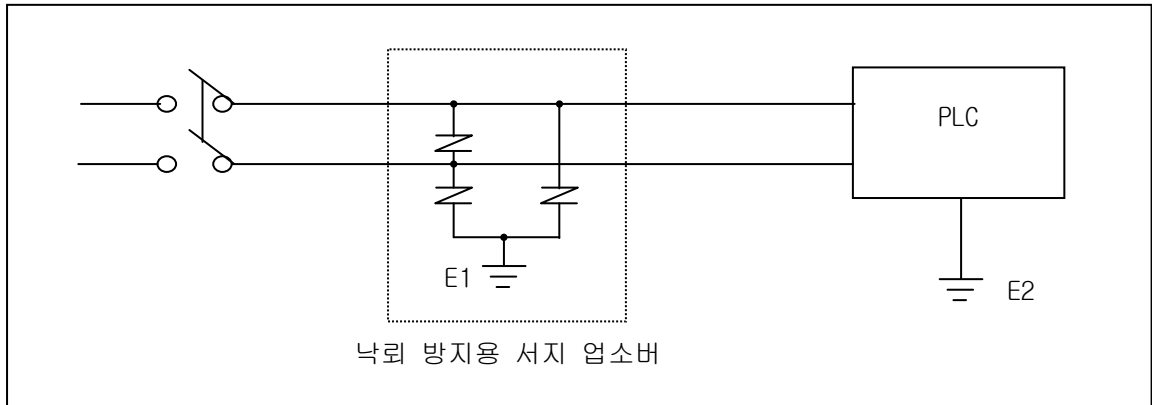


※ T1, T2: 정전압 트랜스포머

- (5) AC110/220V 선은 전압강하를 작게 하기 위하여 가능한 굵은선(2mm<sup>2</sup> 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.

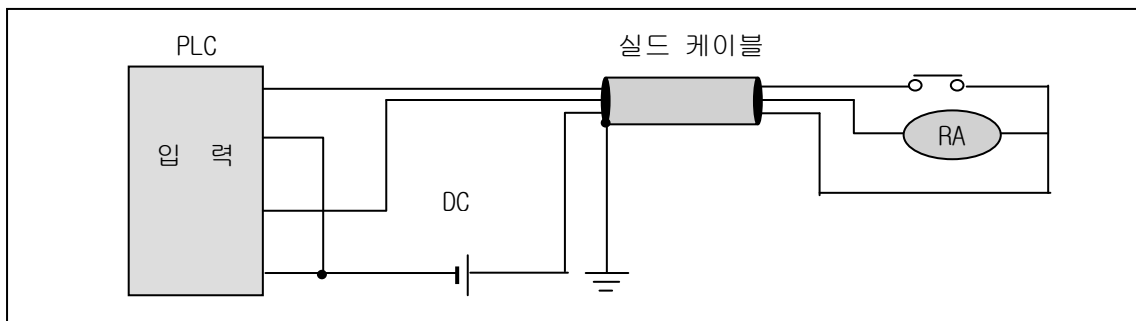
### 9.2.2 입출력기기의 배선

(1) 입출력 배선용 전선의 규격은 0.18 ~ 2 mm<sup>2</sup> 이지만, 사용하기 편리한 전선 규격(0.5 mm<sup>2</sup>)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.



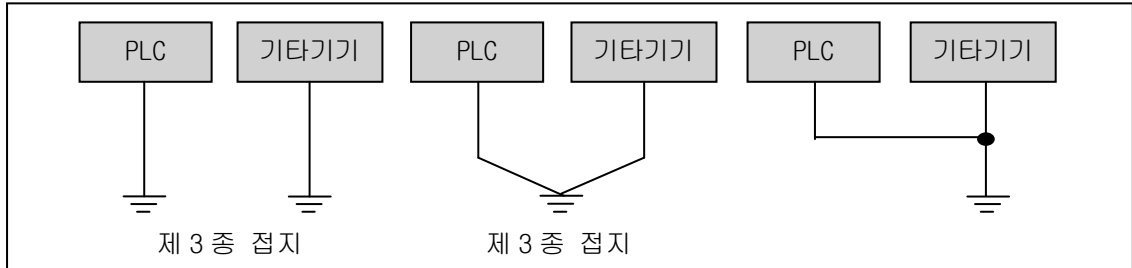
(5) 배관 배선을 할 경우에는 관을 확실하여 접지하여 주십시오.

(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 mm<sup>2</sup> 이상의 것으로 사용하여 주십시오. 접지점을 가능한 본 PLC 의 근처에 두어 접지선의 길이를 짧게 하여 주십시오.

### 9.2.4 배선용 전선 규격

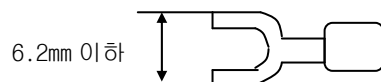
배선에 사용되는 전선 규격은 다음과 같습니다.

외부 접속의 종류	전선 규격 (mm <sup>2</sup> )	
	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)

MASTER-K120S 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

PLC를 항상 최상의 상태로 유지하기 위하여 일상 점검과 정기 점검을 실시하여 주십시오.

## 10.1 보수 및 점검

입출력 모듈은 주로 반도체 소자로 구성되어 수명이 반영구적이라 할 수 있습니다. 그러나 주위환경의 영향으로 반도체 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 모듈이 흔들리지 않도록 합니다.
단자나사의 풀림		풀림이 없을 것	풀린 곳은 조여줍니다.
입력 전압 변동률		- 15% / +10% 이내	허용하는 변동률 이내로 유지되도록 합니다.
예비부품		예비 보유량과 보관 상태는 양호한지 확인	부족분은 충당하고, 보관 상태를 개선합니다.

## 10.2 일상 점검

일상적으로 실시하여야 하는 점검은 다음과 같습니다.

점검 항목		점검 내용	판정 기준	조 치
단자대 접속상태		단자 나사의 풀림	풀림이 없을 것	나사 조임
		압착단자간의 근접	적정한 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	AC170 ~ 264V	공급 전원 변경
퓨즈		육안 검사	용단되어 있지 않을 것	용단되지 않아도 돌입 전류에 의한 소자의 열화가 발생하므로 정기 적으로 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.

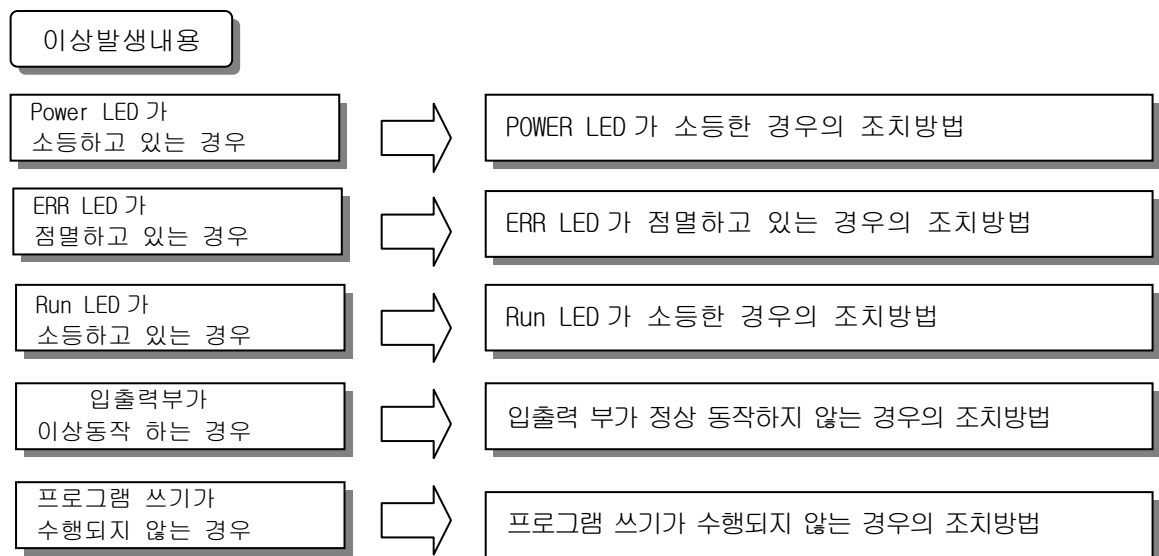
## 3) 범위 한정

상기와 같은 방법에 의해 고장 요인이 다음의 어떤 것인가를 추정합니다.

- PLC 자체인가? 외부요인인가?
- 입출력부인가? 기타인가?
- PLC 프로그램인가?

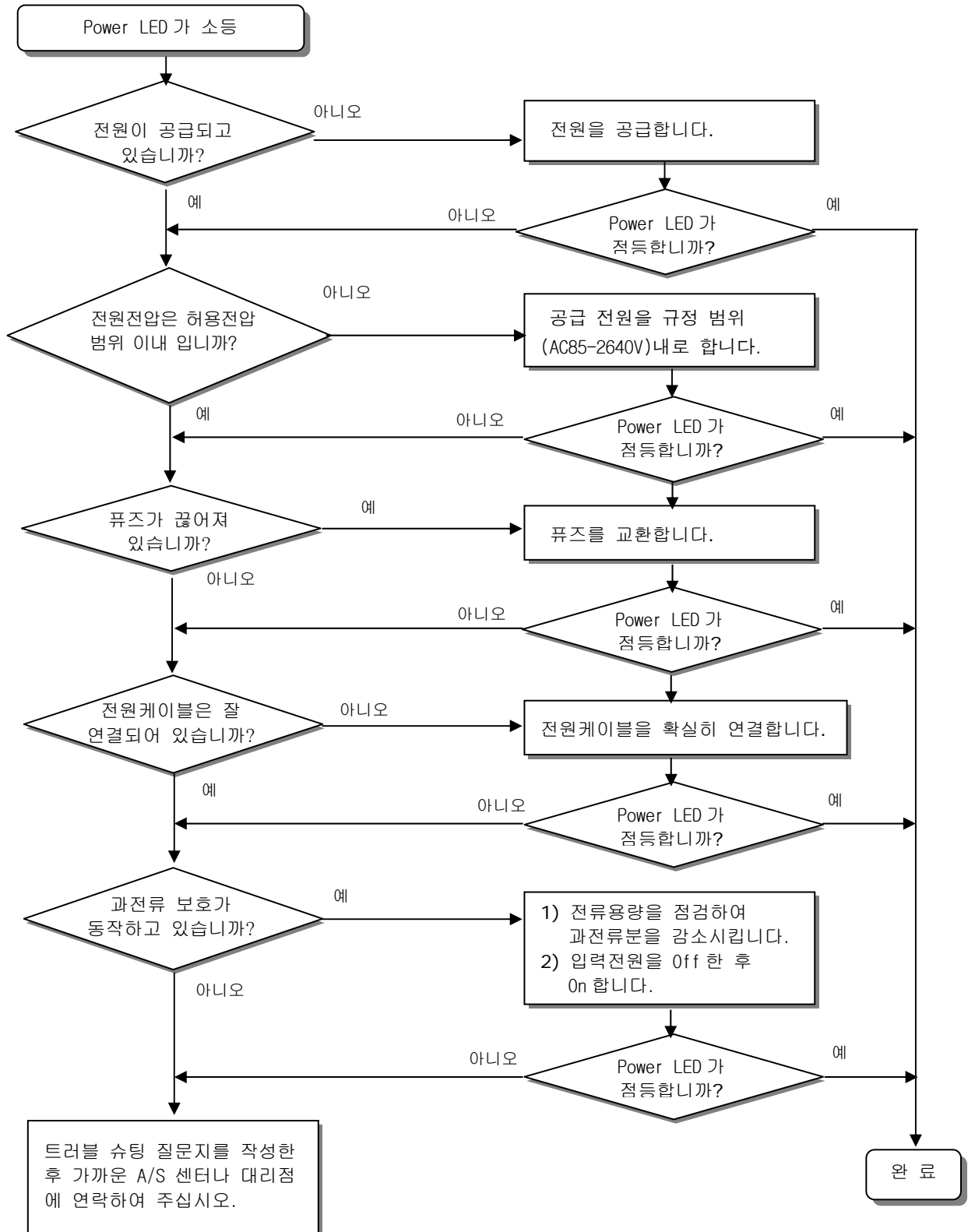
## 11.2 트러블 슈팅

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



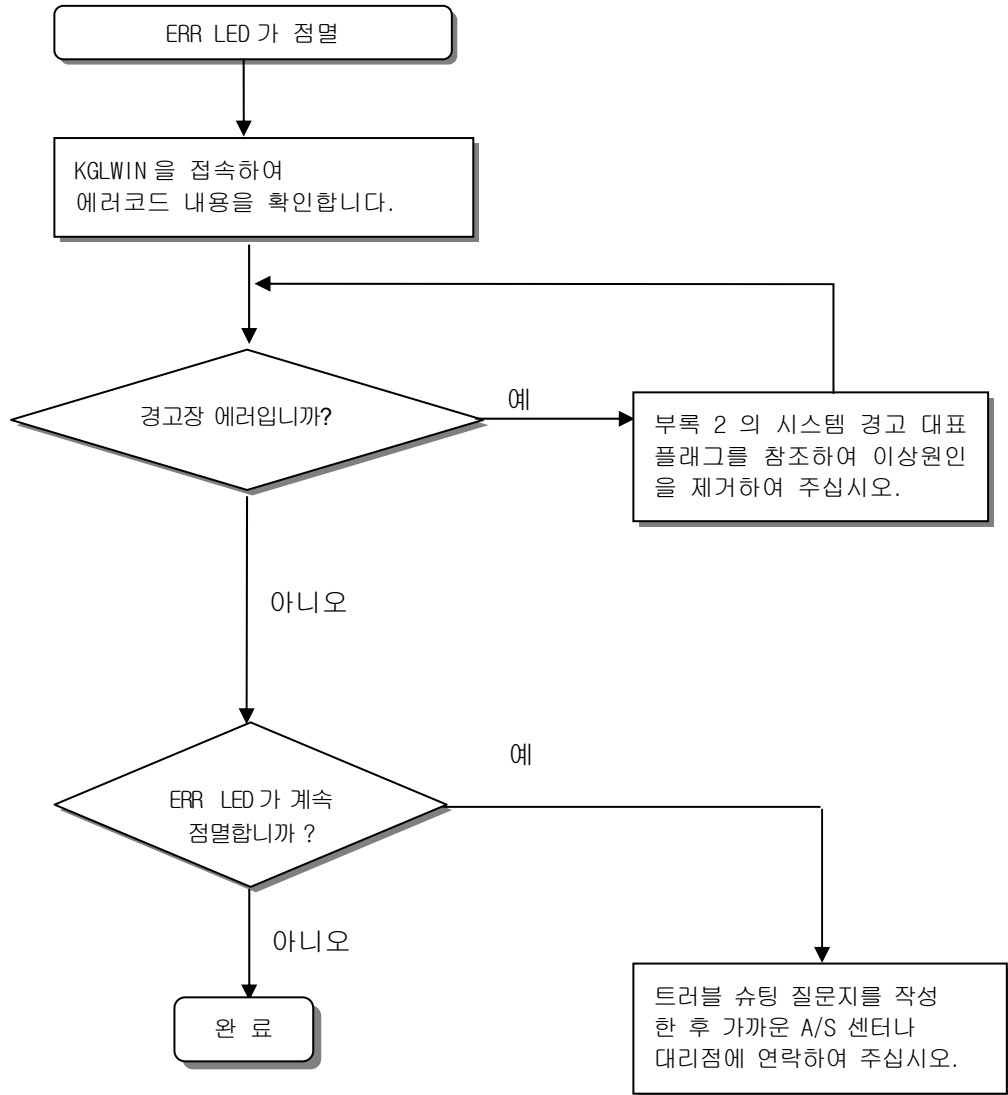
## 11.2.1 POWER LED 가 소등한 경우의 조치방법

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.

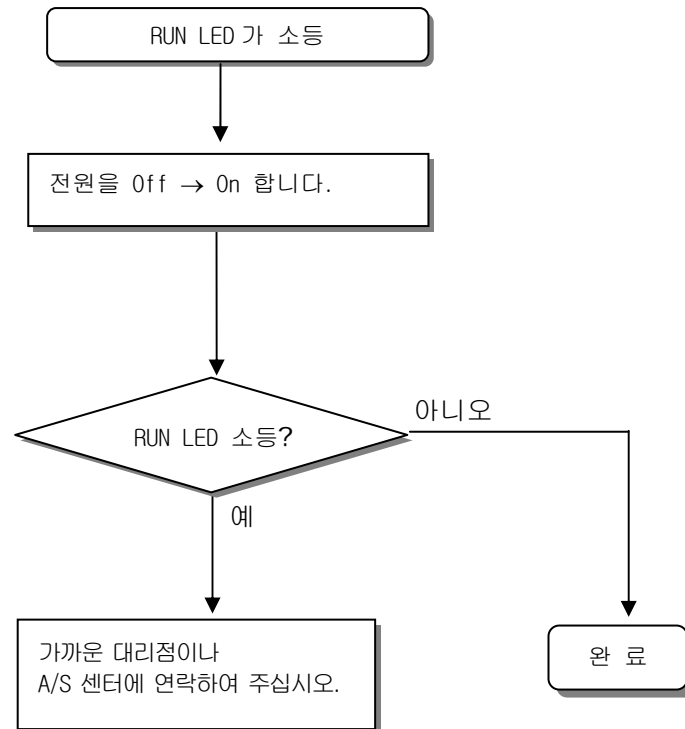


## 알아두기

- 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

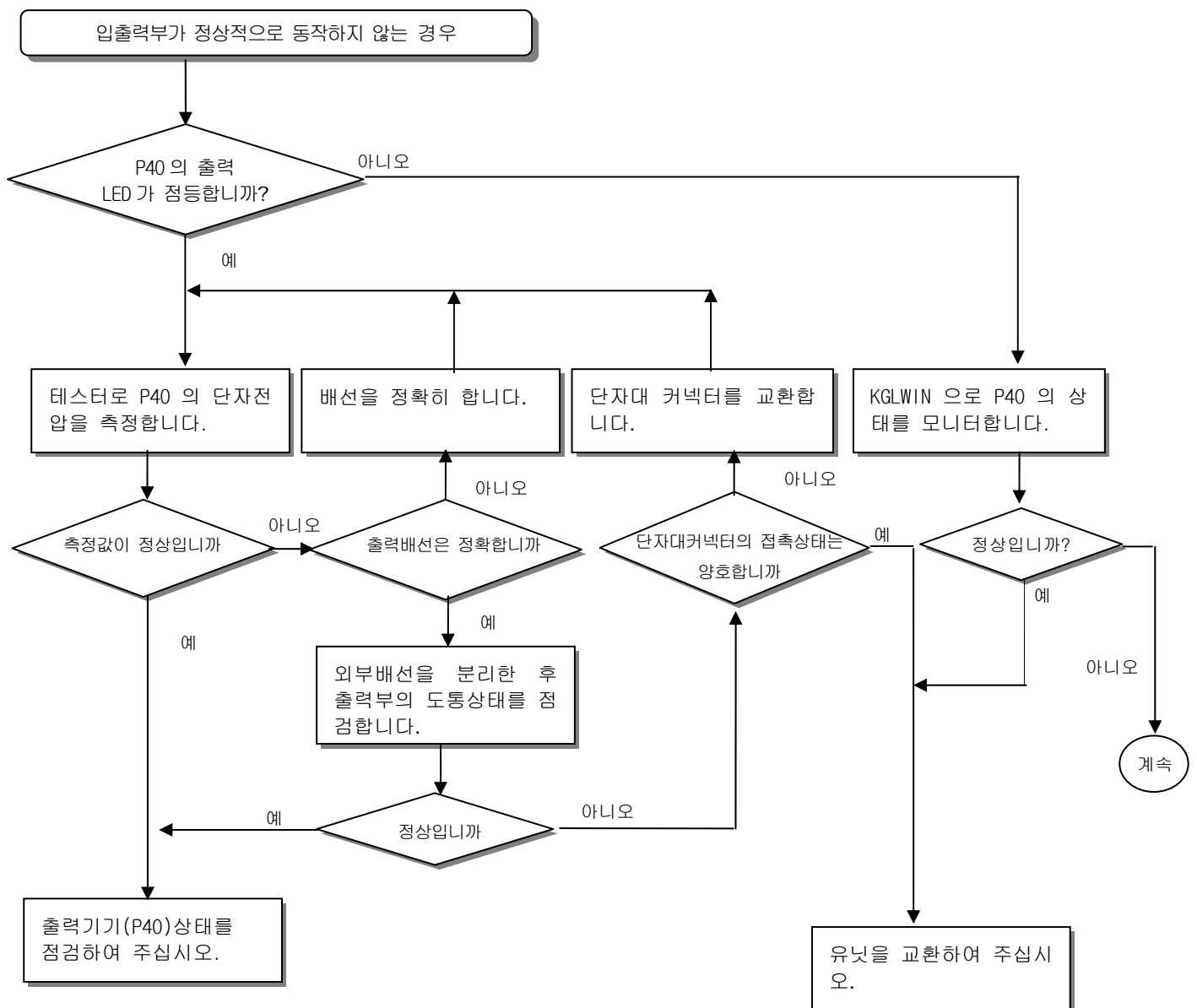
전원 투입 시 또는 운전 개시시, 운전 중에 RUN LED 가 소등한 경우의 조치 순서에 대해 설명합니다.

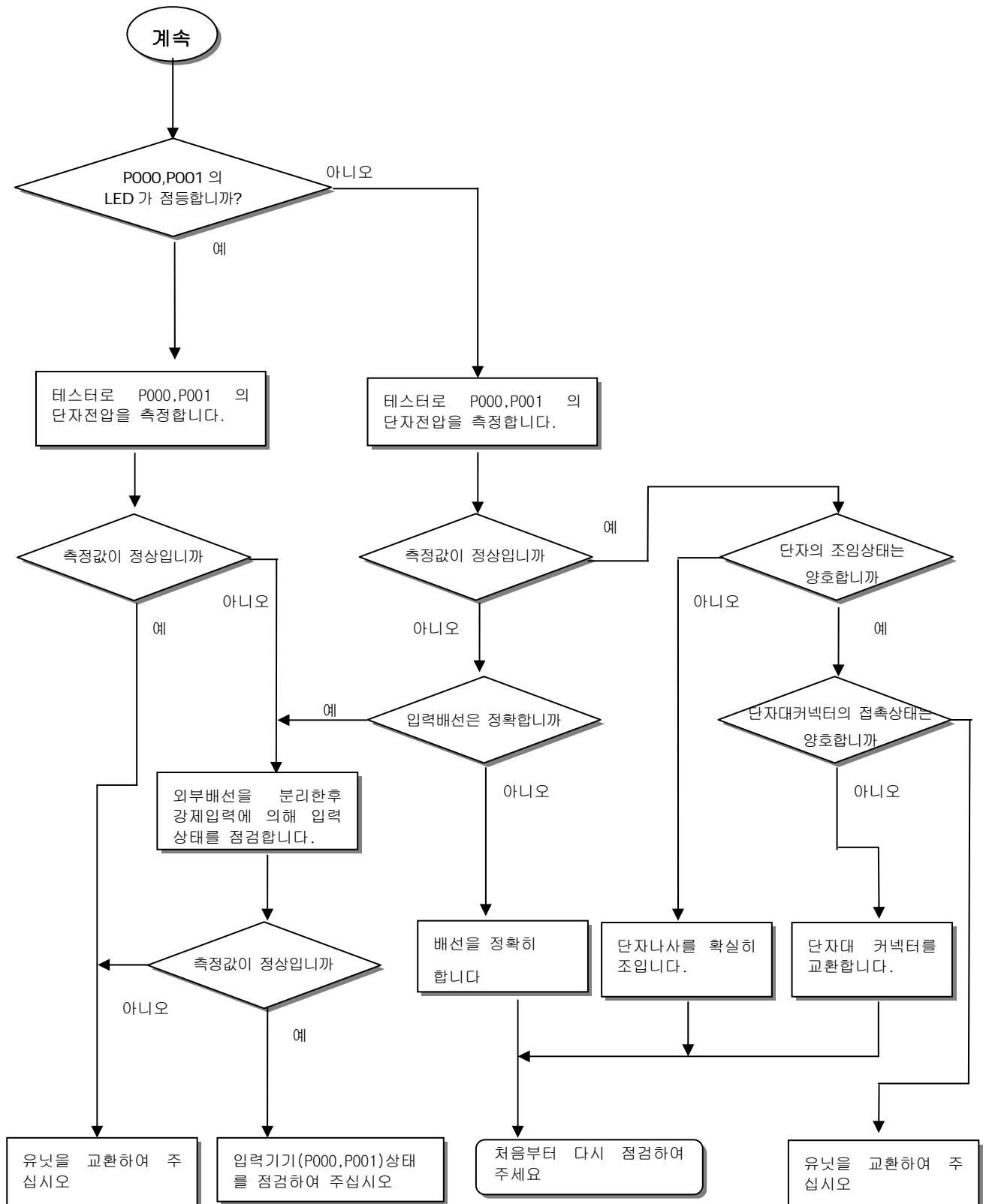




## 11.2.4 입출력부가 정상동작하지 않는 경우의 조치방법

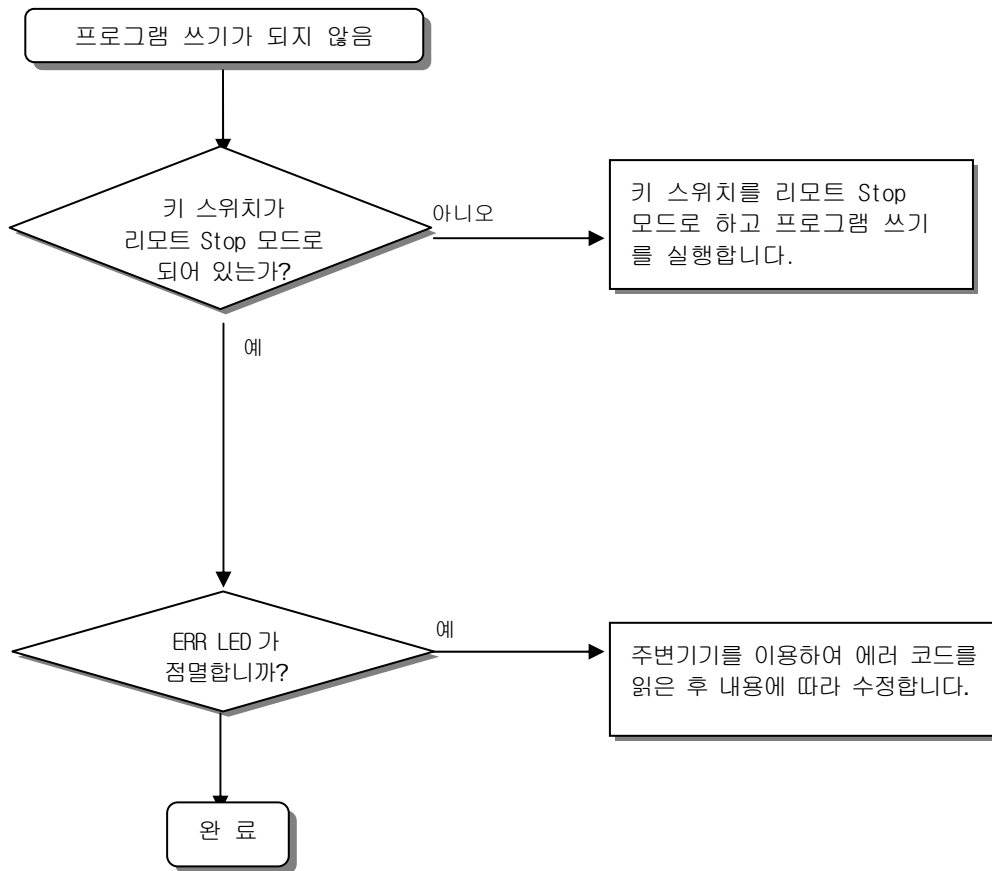
운전중 입출력 부가 정상적으로 동작 하지 않는 경우의 조치 순서에 대해 아래 프로그램의 예로 설명합니다.





### 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

MASTER-K120S 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 (                    )
- KGLWIN 버전 넘버 : (                    )

#### 4. 제어대상기기 및 시스템 개략 설명 :

5. 사용하시는 기본 유닛 기종 :

- 키 스위치에 의한 운전 (            ),            - KGLWIN 또는 통신을 통한 운전 (            )  
- 외장형 메모리 모듈 운전 (            )

6. 기본 유닛의 ERR LED 점등? Yes( ), No( )

7. KGLWIN 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 어려움 간격 :

12. 에러 현상에 대한 상세 설명 :

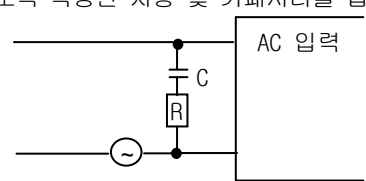
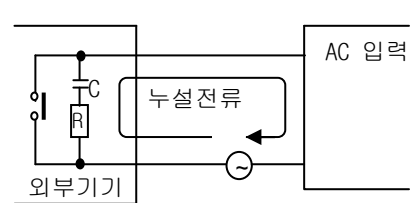
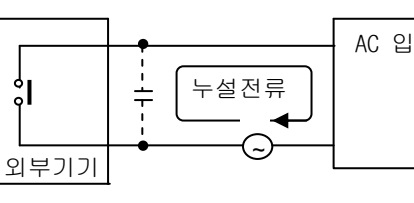
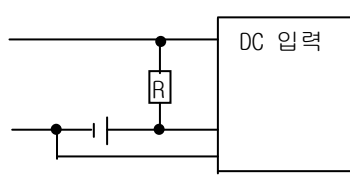
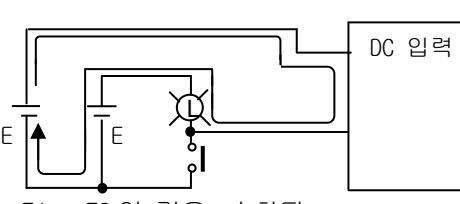
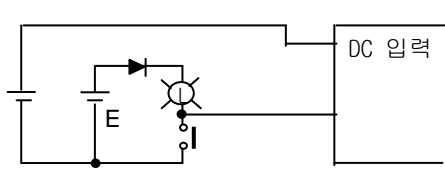
13. 적용 시스템의 구성도 :

## 11.4 각종 사례

각종 회로에 대한 트러블 유형 및 대책에 대해 설명합니다.

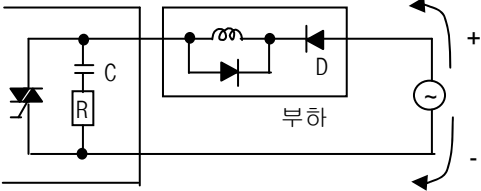
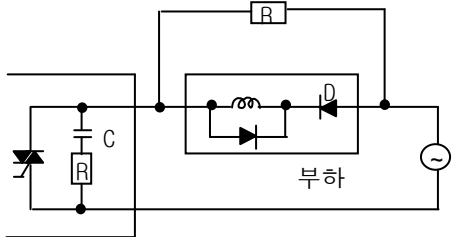
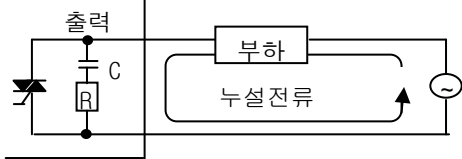
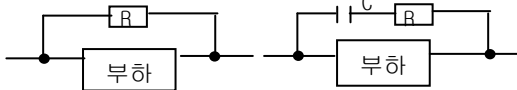
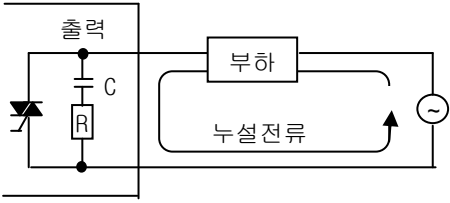
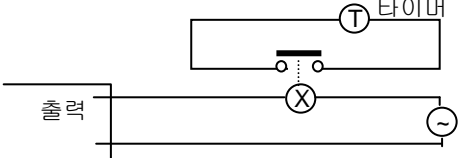
## 11.4.1 입력 회로의 트러블 유형 및 대책

입력 회로에 대한 트러블 예와 그 대책에 대해 설명합니다.

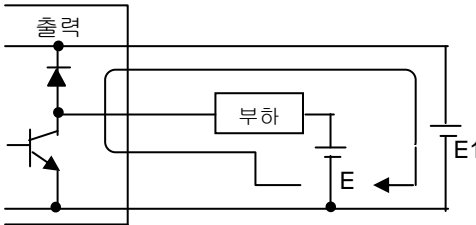
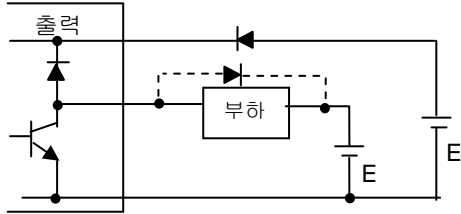
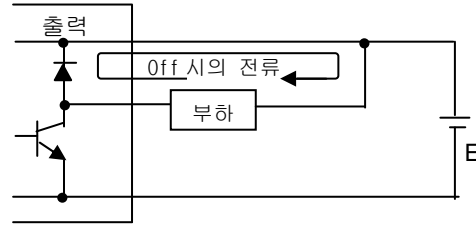
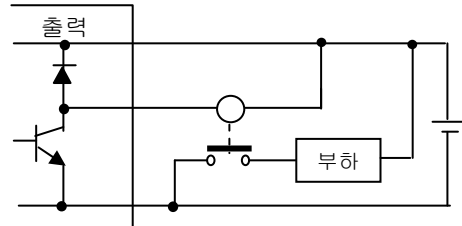
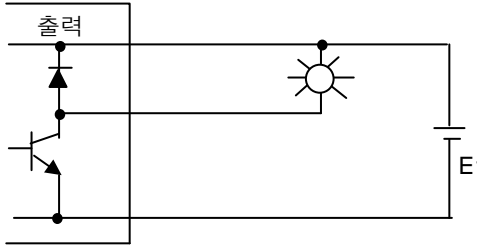
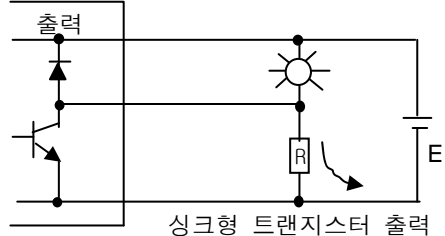
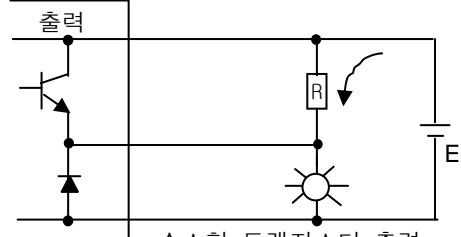
현 상	원 인	대 책
입력신호가 Off 되지않음	외부기기의 누설전류 (근접 스위치 등으로 구동하는 경우)	<ul style="list-style-type: none"> <li>입력부의 단자사이 전압이 복귀 전압값을 밀도록 적당한 저항 및 커패시터를 접속합니다.</li> </ul> 
입력신호가 Off 되지않음 (네온램프가 점등한 상태로 있는 경우도 있음)	외부기기의 누설전류 (네온램프가 붙은 리미트스위치에 의해 구동)	<ul style="list-style-type: none"> <li>CR 값은 누설전류의 값에 따라 결정됩니다.  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

## 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>부하가 내부에서 반파정류 되어 있는 경우 (솔레노이드 밸브에 이와 같은 경우가 발생함)</li> <li>전원극성이 +의 경우 C 는 충전되고, 극성 - 때 는 C 에 충전된 전압+전원전압이 다이오드(D)의 양단에 인가됨. 전압의 최대값은 약 <math>2\sqrt{2}</math> 임.</li> </ul>  <p>주) 이와 같이 사용하면 출력 소자는 문제가 되지 않지만, 부하에 내장되어 있는 다이오드(D)의 성능이 저하되어 문제를 일으키는 경우가 있음.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>부하에 병렬로 수십 k<math>\Omega</math> ~ 수백 k<math>\Omega</math>의 저항을 접속합니다.</li> </ul> 
부하가 Off 되지않음	<ul style="list-style-type: none"> <li>출력소자와 병렬로 접속된 서지 흡수 회로에 의한 누설전류</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>부하에 병렬로 수십 k<math>\Omega</math> 정도의 저항이나 동등한 임피던스로 된 CR 을 접속합니다.</li> </ul> <p>주) 출력부로부터 부하까지의 배선길이가 긴 경우, 선간 용량에 의한 누설전류도 있기 때문에 주의가 필요합니다.</p> 
부하가 C-R 식 타이머의 경우 시간 이상	<ul style="list-style-type: none"> <li>출력소자와 병렬로 접속된 서지 흡수 회로 에 의한 누설전류</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>릴레이로 중개하여 C-R 식 타이머를 구동합니다.</li> <li>C-R 식 타이머 이외의 것을 사용합니다.</li> </ul> <p>주) 타이머에 따라 내부회로가 반파정류인것도 있으므로 주의가 필요합니다.</p> 

출력회로의 트러블 유형 및 대책 (계속)

현 상	원 인	대 책
부하가 Off 되지않음 (직류용)	<ul style="list-style-type: none"> <li>서로 다른 2 개의 전원사용에 의한 순환전류</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li><math>E1 &lt; E2</math>의 경우 순환됨</li> <li><math>E1</math> 이 Off(<math>E2</math>는 On)인 경우에도 순환됨</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>복수의 전원을 단일전원으로 합니다.</li> <li>순화전류 방지 다이오드를 접속합니다.(아래그림)</li> </ul>  <p>주) 부하가 릴레이 등인 경우에는 그림의 점선과 같이 역기전압 흡수용 다이오드를 접속할 필요가 있습니다.</p>
부하의 Off 응답시간이 이상하게 길다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Off 시의 과도전류 [트랜지스터 출력으로 솔레노이드와 같은 큰 전류의 유도성부하(시정수 L/R 이 큰 것)을 직접 구동시킨 경우</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>트랜지스터 출력의 Off 순간 다이오드를 통해 전류가 흐르기 때문에 부하에 따라서는 1 초 이상 지연되는 경우도 있음.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>아래와 같이 시정수가 작은 마그네틱 콘택터 등을 넣어서 그 접점으로 부하를 구동시킵니다.</li> </ul> 
출력용 트랜지스터가 파괴된다.	<p>백열전류의 돌입전류</p>  <p>점등순간 10 배이상의 돌입전류가 흐르는 경우가 있다.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>돌입전류를 억제하기 위해서는 백열전등 정격전류의 1/3 ~ 1/5 정도의 암전류를 흘리도록 합니다.</li> </ul>  <p>싱크형 트랜지스터 출력</p>  <p>소스형 트랜지스터 출력</p>

## 11.5 에러코드 일람

고장종류	Message	코드 (F006)	CPU 상태	원 인	조 치
내부 시스템 에러	시스템에러	h0001	정지	운전용 ROM 의 일부영역 파손이나 H/W 이상이 발생한 경우	A/S 요함
OS RAM 에러	OS RAM 에러	h0002	정지	내부시스템 ROM 이 파손된 경우	A/S 요함
OS RAM 에러	OS RAM 에러	h0003	정지	내부시스템 ROM 이 파손된 경우	A/S 요함
데이터 RAM 에러	데이터 RAM 에러	h0004	정지	데이터 RAM 이 파손된 경우	A/S 요함
프로그램 RAM 에러	에러	h0005	정지	프로그램 RAM 이 파손된 경우	A/S 요함
Sub Rack Power Down 에러	Sub Power 에러	h0007	정지	증설 Rack 의 Power 가 Down 되었거 나 이상이 발생한 경우	증설 Rack 의 Power 를 체크한다.
OS WDT 에러	OS WDT 에러	h0008	정지	CPU OS 상의 Watch Dog Timer 에러	Power Off 후 재기동 및 A/S 요함
공용 RAM 에러	Common RAM 에러	h0009	정지	공용 RAM I/F 에러	A/S 요함
Fuse Break 에러	I/O Fuse 에러	h000A	진행 (정지)	출력 모듈중에 사용된 퓨즈가 용단 된 경우	모듈의 퓨즈 LED 를 확인 하고 전원을 끄고 퓨즈 를 교환
Instruction 코드 에러	OP 코드에러	h000B	정지	CPU 가 해독 불가능한 명령이 포함 된 경우 (실행중)	A/S 요함
Flash 메모리에러	User Memory 에러	h000C	정지	삽입된 Flash 메모리가 Read, Write 되지 않은 경우	Flash 메모리 확인 및 교체
I/O 슬롯 에러	I/O 슬롯에 러	h0010	정지	· 운전중에 장착된 I/O 유닛를 착 탈하거나 접촉이 불량한 경우 · I/O 모듈이 고장이거나 증설의 경우 케이블에 이상이 생긴 경우	- . 전원을 끄고 완전히 장착한 뒤 재기동함 - . I/O 모듈 또는 증설 케이블 교환
Maximum I/O 초과	Max I/O 초 과	h0011	정지	장착된 I/O 모듈 점유점수가 최대 I/O 점수를 초과한 경우 (Fmm 장착 Number 초과 에러, Mini Map 초 과, . . .	I/O 모듈 교체
Special Card Interface 에러	Special I/F 에러	h0012	정지	특수 Card Interface 시 에러발생	A/S 요함
Fmm 0 I/F 에러	Fmm 0 I/F 에러	h0013	정지	Fmm 0 I/F 에러	A/S 요함
Fmm 1 I/F 에러	Fmm 1 I/F 에러	h0014	정지	Fmm 1 I/F 에러	A/S 요함
Fmm 2 I/F 에러	Fmm 2 I/F 에러	h0015	정지	Fmm 2 I/F 에러	A/S 요함
Fmm 3 I/F 에러	Fmm 3 I/F 에러	h0016	정지	Fmm 3 I/F 에러	A/S 요함



## 제 11 장 트러블 슈팅

(에러코드일람 계속)

고 장 종 류	Message	코드 (F006)	CPU 상태	원 인	조 치
파라미터 에러	파라미터 에러	h0020	정지	작성한 파라미터의 내용이 바뀌거나 체크-Sum 이 틀린 경우	파라미터 내용을 수정함
I/O 파라미터 에러	I/O 파라미터 에러	h0021	정지	전원투입시나 RUN 시작시에 I/O 유닛의 예약정보와 실제 장착된 I/O 유닛의 종 류가 다른 경우	파라미터를 수정하거 나 I/O 유닛을 재배 치 또는 교환
Maximum I/O 초과	I/O 파라미터 에러	h0022	정지	예약한 I/O 정보나 실제장착된 I/O 유닛 점유점수가 최대 I/O 점수를 초과한 경우	파라미터 내용을 수정
Fmm 0 파라미터에러	Fmm 0 Para 에러	h0023	진행	Fmm 0 파라미터 에러	파라미터 내용을 수정
Fmm 1 파라미터에러	Fmm 1 Para 에러	h0024	진행	Fmm 1 파라미터 에러	파라미터 내용을 수정
Fmm 2 파라미터에러	Fmm 2 Para 에러	h0025	진행	Fmm 2 파라미터 에러	파라미터 내용을 수정
Fmm 3 파라미터에러	Fmm 3 Para 에러	h0026	진행	Fmm 3 파라미터 에러	파라미터 내용을 수정
Operation 에러	Operation 에러	h0030	정지 (진행)	· BCD 변환시에 0~이외의 Digit 가 있는 경우 · 규정한 Operand 영역을 초과한 경 우	틀린 Step 의 내용을 수정함
WDT 초과	WDT 초과 에러	h0031	정지	스캔 시간이 watch dog 설정 시간을 초과한 경우	프로그램의 최대 스캔 시간을 측정하여 파라 미터를 수정하거나 프 로그래를 삽입
RUN 중 프로그램 Change 에러	PGM Change 에러	h0032	정지	RUN 중 프로그램 Change 시 에러 발생한 경우	RUN 중 프로그램 교체 가 완료되지 않았음
프로그램 Change 에러	PGM Change 에러	h0033	진행	프로그램 체크시 에러발생한 경우	프로그램 수정시 에러 발생한 경우
코드 체크에러	코드 체크에러	h0040	정지	CPU 가 해독 불가능한 명령이 포함된 경우	에러 Step 을 수정
Missing END 프로그램	Miss END 프로그램	h0041	정지	프로그램중에 END 명령이 없는 경우	프로그램의 마지막에 END 명령을 삽입
Missing RET 프로그램	Miss RET 에 러	h0042	정지	프로그램 서브루틴 끝에 RET 명령이 없 는 경우	RET 명령 삽입

(에러코드일람 계속)

고 장 종 류	Message	코드 (F006)	CPU 상태	원 인	조 치
Missing SBRT 에러	Miss SBRT 에러	h0043	정지	프로그램에서 CALL 명령이 있는데 서브루틴 끝에 RET 명령이 없는 경우	Subroutine 프로그램 작성
JMP~JME 명령 에러	JMP(E) 에러	h0044	정지	프로그램중 JMP~JME 명령 에러	프로그램의 JMP~JME 명령을 수정
FOR~NEXT 명령 에러	FOR~NEXT 에러	h0045	정지	프로그램중 FOR ~ NEXT 명령 에러	프로그램의 FOR~NEXT 명령을 수정
MCS ~ MCSCLR 명령 에러	MCS ~ MCSCLR 에러	h0046	정지	프로그램중 MCS~MCSCLR 명령 에러	프로그램의 MCS~MCSCLR 명령확인 및 수정
MPUSH~MPOP 명령 에러	MPUSH~MPOP 에러	h0047	정지	프로그램중 MPUSH~MPOP 명령 에러	프로그램의 MPUSH~MPOP 확인 및 수정
Dual Coil 에러	Dual Coil 에러	h0048	정지	프로그램중 Device 를 중복 사용한 경우	프로그램의 Device 수정
Syntax 에러	Syntax 에러	h0049	정지	프로그램 입력조건이 잘못되거나 Load, And(Or) Load 과다사용 등등	프로그램의 체크 및 수정

## 부록 1. 시스템 정의

### 1) 옵션

#### (1) 통신포트 설정

PLC 와 통신하기 위해서는 KGLWIN 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 KGLWIN 사용설명서를 참조하여 주십시오.

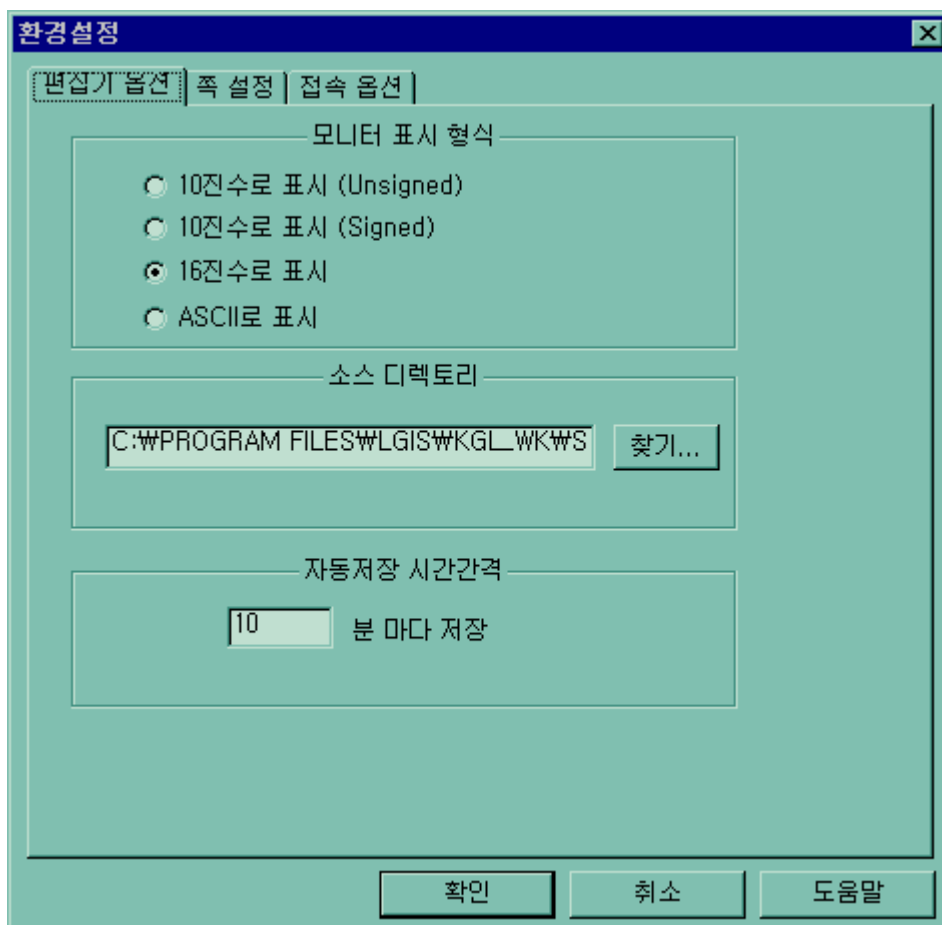


(2) 편집기 옵션

프로그램 작성 또는 수정시 자동으로 내용을 저장하는 시간간격을 설정하는 기능입니다. 자동 저장되는 파일은 현재 프로그램 파일이 존재하는 디렉토리에 \*.ASV의 확장자로 저장되며 프로그램 창의 윈도우를 닫으면 자동으로 삭제됩니다. 그러므로 만일 프로그램을 저장하기 전에 프로그램 오류 등이 발생하여 저장할 수 없는 경우에 자동저장 파일을 이용하면 어느 정도 복구할 수 있습니다.

설정하는 방법은 다음과 같습니다.

- 자동 저장 시간 간격을 설정합니다.  
0 ~ 60 분까지 설정할 수 있으며 0을 설정한 경우는 자동 저장을 하지 않습니다.
- 모니터 표시 형식 : 모니터 시 모니터 형식을 설정합니다.



(3) 쪽설정 옵션

- 프린터 출력시 표지/꼬릿말/여백을 설정합니다.

The dialog box is titled "환경설정" (Environment Settings) and has three tabs: "편집기 옵션" (Editor Options), "쪽 설정" (Page Settings), and "접속 옵션" (Connection Options). The "쪽 설정" tab is selected.

Under the "쪽 설정" tab, there are three sections:

- 여백 (Margins):** Contains four spinners for setting margins in mm:
  - 위쪽 (Top): 5 mm
  - 아래쪽 (Bottom): 0 mm
  - 왼쪽 (Left): 5 mm
  - 오른쪽 (Right): 10 mm
- 표지 (Cover):** Contains five checked checkboxes:
  - ☒ 제목 (Title)
  - ☒ 회사 (Company)
  - ☒ 작성자 (Author)
  - ☒ 날짜 (Date)
  - ☒ 설명문 (Description)
- 꼬릿말 (Footnote):** Contains five checked checkboxes and a text input field:
  - ☒ 꼬릿말 (Footnote)
  - ☒ 회사 (Company)
  - ☒ 작성자 (Author)
  - ☒ 날짜 (Date)
  - ☒ 쪽번호 (Page Number)

At the bottom of the dialog are three buttons: "확인" (OK), "취소" (Cancel), and "도움말" (Help).

## 2) 기본 파라미터

PLC의 운전에 필요한 기본적인 파라미터로 래치 영역, 타이머 경계치, 스캔 위치독 타임 (Scan Watchdog Time), PLC 동작모드, 입력 필터 시정수, 펄스캐치 입력 등을 설정합니다.

**파라미터 [새 프로젝트]**

**기 본** | 인터럽트 | 통신Ch0 | 통신Ch1 | PID(TUN) | PID(CAL) | 위치결정 | 아날로그 | HSC Ch0 | HSC

**래치 영역**

L: \*\*\* - \*\*\*

M: \*\*\*\* - \*\*\*\*

100 msec: 144 - 191

10 msec: 240 - 250

1 msec: 251 - 255

C: 192 - 255

D: 3500 - 4500

S: 80 - 99

**타이머 경계치**

100 msec: 000 - 191

10 msec: 192 - 250

1 msec: 251 - 255

**위치독 타이머:** 20 x10ms

**PLC 동작 모드**

☒ 휴즈 단선시 정상 동작

☒ 연산 에러시 정상 동작

☐ 디버깅중 출력

☒ 리모트 액세스 제어 허용

**입력설정**

**입력 필터 시간 (ms):**

기본 유닛

P0000 - P0007: 10

P0008 - P000F: 10

P0010 - P0017: 10

P0018 - P001F: 10

P0020 - P0023: 10

**증설 모듈:** 10

**펄스캐치 설정 (P000X)**

0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐

4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

### (1) 래치영역

- 내부 디바이스중 정전시 데이터 유지(래치)범위를 설정합니다.

### (2) 타이머 경계치 설정

- 100ms / 10ms / 1ms 경계치를 설정합니다.  
(100ms/10ms 만 설정하면 나머지 영역이 자동으로 1ms 타이머로 설정됩니다.)

### (3) 스캔 위치독

- 사용자 프로그램의 정상 수행 여부를 감시할 목적으로, 프로그램 수행의 최대 허용 시간을 설정하는 파라미터로, 시간의 설정은 10ms 단위로 최대 6,000 ms 까지 가능합니다.

### (4) 입력 설정

- 입력 필터의 시정수 설정, 입력 캐치 기능으로 사용할 접점의 선택 등을 설정할 때 사용합니다.

### (5) 리모트 액세스 허용

- PLC 시스템에 KGLWIN을 제외한 FAM, 통신 모듈 등을 통한 리모트 제어 권한을 허용/금지하는 파라미터입니다. 본 항목이 설정되어 있으면 통신등을 통하여 운전모드의 변경이 가능합니다.

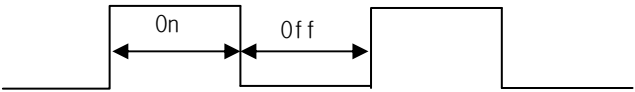
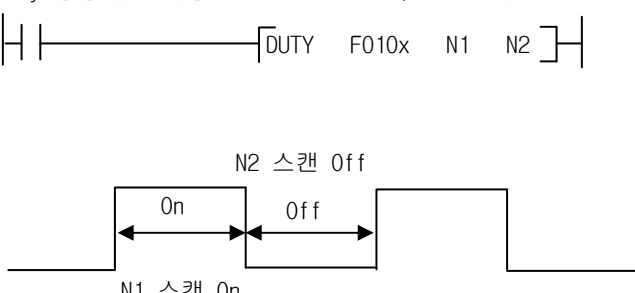
## 부록 2. 플래그 일람

### 1) F 영역 릴레이 일람

접 점	기 능	설 명
F0000	RUN 모드	CPU 가 RUN 모드 인 경우 0n
F0001	프로그램모드	CPU 가 프로그램 모드 인 경우 0n
F0002	Pause 모드	CPU 가 Pause 모드 인 경우 0n
F0003	디버그 모드	CPU 가 디버그 모드 인 경우 0n
F0006	Remote 모드	CPU 가 Remote 모드 인 경우 0n
F0007 ~ F000B	미사용	
F000C	외장 메모리 장착	외장 메모리 장착시 0n
F000D	외장 RTC 장착	외장 RTC 장착시 0n
F000E	미사용	
F000F	STOP 명령 수행	STOP 명령 수행시 0n
F0010	상시 0n	상시 0n
F0011	상시 Off	상시 Off
F0012	1 스캔 0n	1 스캔 0n
F0013	1 스캔 Off	1 스캔 Off
F0014	매 스캔 반전	매 스캔 반전
F0015 ~ F001F	미사용	
F0020	1 스텝 RUN	디버그 모드 1 스텝 RUN 운전 시 0n
F0021	Break Point RUN	디버그 모드 Break Point RUN 운전 시 0n
F0022	스캔 RUN	디버그 모드 스캔 RUN 운전 시 0n
F0023	점점값 일치 RUN	디버그 모드 점점값 일치 RUN 운전 시 0n
F0024	워드값 일치 RUN	디버그 모드 워드값 일치 RUN 운전 시 0n
F0025 ~ F002F	미사용	
F0030	중고장	중고장 에러 발생시 0n
F0031	경고장	경고장 에러 발생시 0n
F0032	WDT 에러	Watch Dog 시간 에러 발생시 0n
F0033	I / O 조합 에러	I / O 에러 발생시 0n (F0040 ~ F005F 중 한 개 이상의 비트가 0n 인 경우)
F0034 ~ F0038	미사용	
F0039	백업 정상수행	데이터 백업이 정상일 경우 0n
F003A	시계 데이터 에러	시계 데이터 Setting 에러 시 0n(RTC 옵션모듈 장착시 적용)
F003B	프로그램 교체중	RUN 중 프로그램 Edit 시 0n
F003C	프로그램 교체중 에러	RUN 중 프로그램 Edit 에러 발생시 0n

## 부록 2 플래그일람

(F 영역 릴레이 일람 계속)

접 점	기 능	설 명
F003D ~ F003F	미사용	
F0040 ~ F005F	I / O 에러	증설모듈이 착탈 되었을 경우 해당 비트 On
F0060 ~ F006F	에러 코드 저장	시스템의 고장 번호 저장
F0090	20ms 주기 Clock	<p>일정주기 간격으로 On / Off 반복</p> 
F0091	100ms 주기 Clock	
F0092	200ms 주기 Clock	
F0093	1s 주기 Clock	
F0094	2s 주기 Clock	
F0095	10s 주기 Clock	
F0096	20s 주기 Clock	
F0097	60s 주기 Clock	
F0098 ~ F009F	미사용	
F0100	User Clock 0	<p>Duty 명령에서 지정된 스캔 만큼 On / Off 반복</p> 
F0101	User Clock 1	
F0102	User Clock 2	
F0103	User Clock 3	
F0104	User Clock 4	
F0105	User Clock 5	
F0106	User Clock 6	
F0107	User Clock 7	
F0108 ~ F010F	미사용	
F0110	연산 에러 플래그	연산 에러 발생시 On
F0111	제로 플래그	연산 결과가 "0" 인 경우 On
F0112	캐리 플래그	연산 결과가 캐리 발생시 On
F0113	전출력 Off	OUTPUT 명령 실행시 On
F0115	연산 에러 플래그(래치)	연산 에러 발생시 On(래치 됨)
F0116	오버 플로우 에러 플래그	오버 플로우 발생시 On
F0117 ~ F011F	미사용	
F0120	LT 플래그	CAP 비교 연산 결과 $S_1 < S_2$ 인 경우 On
F0121	LTE 플래그	CAP 비교 연산 결과 $S_1 \leq S_2$ 인 경우 On
F0122	EQU 플래그	CAP 비교 연산 결과 $S_1 = S_2$ 인 경우 On
F0123	GT 플래그	CAP 비교 연산 결과 $S_1 > S_2$ 인 경우 On
F0124	GTE 플래그	CAP 비교 연산 결과 $S_1 \geq S_2$ 인 경우 On
F0125	NEQ 플래그	CMP 비교 연산 결과 $S_1 \neq S_2$ 인 경우 On



## 부록 2 플래그일람

(F 영역 릴레이 일람 계속)

접 점	기 능	설 명
F0126 ~ F013F	미사용	
F0140 ~ F014F	FALS 번호	FALS 명령에 의한 고장번호 저장
F0150 ~ F016F	미사용	
F0170 ~ F0173	고속카운터 출력접점	HSC 명령사용시 설정치보다 현재치가 크거나 같을 때 0n
F0180 ~ F0183	고속카운터 Carry 접점	현재치에서 캐리가 발생할 경우 0n
F0190 ~ F0193	고속카운터 Borrow 접점	현재치에서 Borrow 가 발생할 경우 0n
F0200~ F020F	유닛 ID 정보	
F0210~ F021F	고속 카운터 에러 코드	Ch0 에러 코드 저장
F0220~ F022F	고속 카운터 에러 코드	Ch1 에러 코드 저장
F0230~ F023F	고속 카운터 에러 코드	Ch2 에러 코드 저장
F0240~ F024F	고속 카운터 에러 코드	Ch3 에러 코드 저장
F0250~ F027F	미사용	
F0280~ F045F	위치결정용 플래그	7.3.5 위치 결정용 플래그 참조
F0500~ F050F	최대 스캔 시간	최대 스캔 시간 저장
F0510~ F051F	최소 스캔 시간	최소 스캔 시간 저장
F0520~ F052F	현재 스캔 시간	현재 스캔 시간 저장
F0530~ F053F	시계 테이터(년/월)	시계 테이터(년/월) (RTC 옵션모듈 장착시)
F0540~ F054F	시계 테이터(일/시)	시계 테이터(일/시) (RTC 옵션모듈 장착시)
F0550~ F055F	시계 테이터(분/초)	시계 테이터(분/초) (RTC 옵션모듈 장착시)
F0560~ F056F	시계 테이터(백년/요일)	시계 테이터(백년/요일) (RTC 옵션모듈 장착시)
F0570~ F058F	미사용	
F0590~ F059F	에러 스텝 저장	프로그램 에러 스텝 저장
F0600~ F063F	미사용	

### 2) M 영역 특수 릴레이 일람

접 점	기 능	설 명
M1904	시간 설정 비트	0n 일때 설정된 시간을 RTC 영역에 Write 합니다. 상세한 내용은 시계기능편을 참조하여 주십시오.
M1910	강제 I / O 설정 비트	강제 I / O 설정을 인에이블하는 비트. 상세한 내용은 강제 I/O 기능편을 참조하여 주십시오.

## 부록 2 플래그일람

### 3) D 영역 특수 릴레이 일람

D 영역의 플래그들은 통신기능 수행시 각종 통신정보를 저장하는 영역으로, KGLWIN 의 플래그 모니터를 통해 모니터하고자 하는 키워드를 선택하여 모니터링 하거나, 해당 디바이스를 사용하여 프로그램에 사용할 수 있습니다.

해당 통신기능을 사용하지 않을 경우에는 일반 D 영역으로 사용할 수 있으며, 통신기능 사용시는 특수용도로 사용되니 주의하여 사용하시기 바랍니다.

#### (1) FNET 모듈 장착시 사용되는 플래그영역

번지수	키워드	내 용	비 고
D4500 D4502	_COSTNOL _COSTNOH	통신 모듈의 국번	통신 모듈의 국번 스위치에 설정되어 있는 값을 표시 Fnet: 통신 모듈 전면의 국번 스위치 값.
D4504	_COTXECNT	통신 프레임 전송 에러	통신 프레임의 전송 시 송신에러 발생한 경우마다 1씩증가 통신 네트워크의 접속 상태를 이 값으로 평가
D4505	_CORXECNT	통신 프레임 수신 에러	통신 프레임의 수신시 수신에러 발생한 경우마다 1씩증가 통신 네트워크의 접속 상태를 이 값으로 평가
D4506	_COSVFCNT	통신 서비스 처리 에러	통신 서비스 수행 시 실패한 경우 마다 1씩 증가 통신 네트워크의 접속 상태를 이 값으로 평가할 수 있으며 통신네트워크 전체의 통신량 및 프로그램의 안정성을 평가
D4507	_COSCANMX	통신 스캔타임 최대(1ms 단위)	네트워크에 접속되어 있는 모든 국들이 한번 씩 TOKEN을 갖고 송신 프레임을 전송 하는데 소요되는 시간 중 최대 값을 표시
D4508	_COSCANAV	통신 스캔타임 평균(1ms 단위)	네트워크에 접속되어 있는 모든 국들이 한번 씩 TOKEN을 갖고 송신 프레임을 전송 하는데 소요되는 시간 중 평균 값을 표시
D4509	_COSCANMN	통신 스캔타임 최소(1ms 단위)	네트워크에 접속되어 있는 모든 국들이 한번 씩 TOKEN을 갖고 송신 프레임을 전송 하는데 소요되는 시간 중 최소 값을 표시
D4510	_COLINF	통신 모듈 시스템 정보	통신모듈의 동작상태를 워드로 표시
D4510.B	_COCORDER	시스템 에러 (에러=1)	통신모듈 자체의 H/W 또는 시스템 O/S 에러임을 표시
D4510.C	_COSVBSY	공용램 부족 에러 (램부족=1)	통신모듈상의 공용램의 자원이 부족하여 서비스가 안됨을 표시
D4510.D	_COIFERR	인터페이스 에러 (에러=1)	통신모듈과의 인터페이스가 중단되어 있음을 표시
D4510.E	_COINRING	통신참여 (가능=1)	통신모듈이 다른국과 통신가능 여부표시
D4510.F	_COLNKMOD	동작모드 (정상=1)	동작모드가 정상동작모드 인지 TEST모드인지를 표시

## 부록 2 플래그일람

(2) 내장 통신 전용마스터 모드일 경우 사용되는 플래그 영역(Ch0 을 사용할 경우)

번지수	내 용		비 고
D4400	0,1 국의 송수신 에러코드	D4432	슬레이브국번 0,1 국의 모드 및 에러정보
D4401	2,3 국의 송수신 에러코드	D4433	슬레이브국번 2,3 국의 모드 및 에러정보
D4401	4,5 국의 송수신 에러코드	D4434	슬레이브국번 4,5 국의 모드 및 에러정보
D4403	6,7 국의 송수신 에러코드	D4435	슬레이브국번 6,7 국의 모드 및 에러정보
D4404	8,9 국의 송수신 에러코드	D4436	슬레이브국번 8,9 국의 모드 및 에러정보
D4405	10,11 국의 송수신 에러코드	D4437	슬레이브국번 10,11 국의 모드 및 에러정보
D4406	12,13 국의 송수신 에러코드	D4438	슬레이브국번 12,13 국의 모드 및 에러정보
D4407	14,15 국의 송수신 에러코드	D4439	슬레이브국번 14,15 국의 모드 및 에러정보
D4408	16,17 국의 송수신 에러코드	D4440	슬레이브국번 16,17 국의 모드 및 에러정보
D4409	18,19 국의 송수신 에러코드	D4441	슬레이브국번 18,19 국의 모드 및 에러정보
D4410	20,21 국의 송수신 에러코드	D4442	슬레이브국번 20,21 국의 모드 및 에러정보
D4411	22,23 국의 송수신 에러코드	D4443	슬레이브국번 22,23 국의 모드 및 에러정보
D4412	24,25 국의 송수신 에러코드	D4444	슬레이브국번 24,25 국의 모드 및 에러정보
D4413	26,27 국의 송수신 에러코드	D4445	슬레이브국번 26,27 국의 모드 및 에러정보
D4414	28,29 국의 송수신 에러코드	D4446	슬레이브국번 28,29 국의 모드 및 에러정보
D4415	30,31 국의 송수신 에러코드	D4447	슬레이브국번 30,31 국의 모드 및 에러정보
D4416	0,1 국의 통신에러 카운트	각 디바이스의 상하위 바이트에 국번별로 1Byte씩 저장되어 있음.	
D4417	2,3 국의 통신에러 카운트		
D4418	4,5 국의 통신에러 카운트		
D4419	6,7 국의 통신에러 카운트		
D4420	8,9 국의 통신에러 카운트		
D4421	10,11 국의 통신에러 카운트		
D4422	12,13 국의 통신에러 카운트		
D4423	14,15 국의 통신에러 카운트		
D4424	16,17 국의 통신에러 카운트		
D4425	18,19 국의 통신에러 카운트		
D4426	20,21 국의 통신에러 카운트		
D4427	22,23 국의 통신에러 카운트		
D4428	24,25 국의 통신에러 카운트		
D4429	26,27 국의 통신에러 카운트		
D4430	28,29 국의 통신에러 카운트		
D4431	30,31 국의 통신에러 카운트		

## 부록 2 플래그일람

(3) 내장 통신 전용마스터 모드일 경우 사용되는 플래그 영역(Ch1 을 사용할 경우)

번지수	내 용		비 고
D4300	0,1 국의 송수신 에러코드	D4332	슬레이브국번 0,1 국의 모드 및 에러정보
D4301	2,3 국의 송수신 에러코드	D4333	슬레이브국번 2,3 국의 모드 및 에러정보
D4301	4,5 국의 송수신 에러코드	D4334	슬레이브국번 4,5 국의 모드 및 에러정보
D4303	6,7 국의 송수신 에러코드	D4335	슬레이브국번 6,7 국의 모드 및 에러정보
D4304	8,9 국의 송수신 에러코드	D4336	슬레이브국번 8,9 국의 모드 및 에러정보
D4305	10,11 국의 송수신 에러코드	D4337	슬레이브국번 10,11 국의 모드 및 에러정보
D4306	12,13 국의 송수신 에러코드	D4338	슬레이브국번 12,13 국의 모드 및 에러정보
D4307	14,15 국의 송수신 에러코드	D4339	슬레이브국번 14,15 국의 모드 및 에러정보
D4308	16,17 국의 송수신 에러코드	D4340	슬레이브국번 16,17 국의 모드 및 에러정보
D4309	18,19 국의 송수신 에러코드	D4341	슬레이브국번 18,19 국의 모드 및 에러정보
D4310	20,21 국의 송수신 에러코드	D4342	슬레이브국번 20,21 국의 모드 및 에러정보
D4311	22,23 국의 송수신 에러코드	D4343	슬레이브국번 22,23 국의 모드 및 에러정보
D4312	24,25 국의 송수신 에러코드	D4344	슬레이브국번 24,25 국의 모드 및 에러정보
D4313	26,27 국의 송수신 에러코드	D4345	슬레이브국번 26,27 국의 모드 및 에러정보
D4314	28,29 국의 송수신 에러코드	D4346	슬레이브국번 28,29 국의 모드 및 에러정보
D4315	30,31 국의 송수신 에러코드	D4347	슬레이브국번 30,31 국의 모드 및 에러정보
D4316	0,1 국의 통신에러 카운트	각 디바이스의 상하위 바이트에 국번별로 1Byte씩 저장되어 있음.	
D4317	2,3 국의 통신에러 카운트		
D4318	4,5 국의 통신에러 카운트		
D4319	6,7 국의 통신에러 카운트		
D4320	8,9 국의 통신에러 카운트		
D4321	10,11 국의 통신에러 카운트		
D4322	12,13 국의 통신에러 카운트		
D4323	14,15 국의 통신에러 카운트		
D4324	16,17 국의 통신에러 카운트		
D4325	18,19 국의 통신에러 카운트		
D4326	20,21 국의 통신에러 카운트		
D4327	22,23 국의 통신에러 카운트		
D4328	24,25 국의 통신에러 카운트		
D4329	26,27 국의 통신에러 카운트		
D4330	28,29 국의 통신에러 카운트		
D4331	30,31 국의 통신에러 카운트		

(4) 강제 I/O 설정용 D 영역

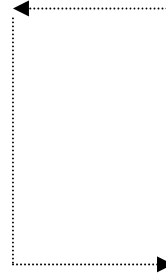
I/O 영역	강제 I/O 설정을 지정하는 레지스터	강제 I/O 데이터를 지정하는 레지스터
P000	D4700	D4800
P001	D4701	D4801
P002	D4702	D4802
P003	D4703	D4803
P004	D4704	D4804
P005	D4705	D4805
P006	D4706	D4806
P007	D4707	D4807
P008	D4708	D4808
P009	D4709	D4809
P010	D4710	D4810
P011	D4711	D4811
P012	D4712	D4812
P013	D4713	D4813
P014	D4714	D4814
P015	D4715	D4815
P016	D4716	D4816
P017	D4717	D4817
P018	D4718	D4818
P019	D4719	D4819
P020	D4720	D4820
P021	D4721	D4821
P022	D4722	D4822
P023	D4723	D4823
P024	D4724	D4824
P025	D4725	D4825
P026	D4726	D4826
P027	D4727	D4827
P028	D4728	D4828
P029	D4729	D4829
P030	D4730	D4830
P031	D4731	D4831
P032 ~ P063	D4732 ~ D4763	D4832 ~ D4863

(5) 시스템 에러저장 영역(RTC 모듈 장착시에만 적용됩니다)

영역	내용
D4900	에러 Pointer
D4901	년, 월
D4902	일, 시
D4903	분, 초
D4904	에러 코드

정지시각은 최대 16 개 까지 등록됩니다. 17 번째 정지가 발생하면 처음에 발생한 정지시각이 지워지고 대신 17 번째 정지시각이 입력됩니다.

번지수	에러 Pointer
D4901 ~ D4904	시스템 정지시각 1 회
D4905 ~ D4908	시스템 정지시각 2 회
~	~
D4961 ~ D4964	시스템 정지시각 16 회

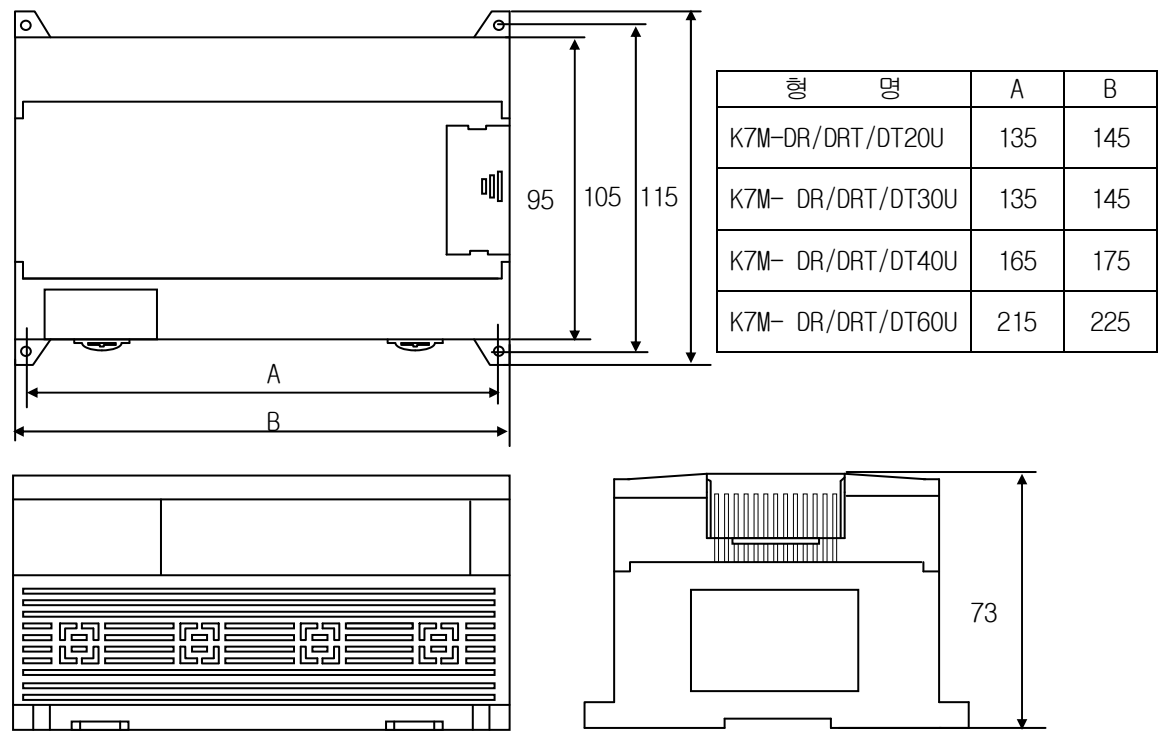


(6) 시계 데이터 수정 영역

영역	내용
D4992	년, 월
D4993	일, 시간
D4994	분, 초
D4995	요일, 년(백단위)

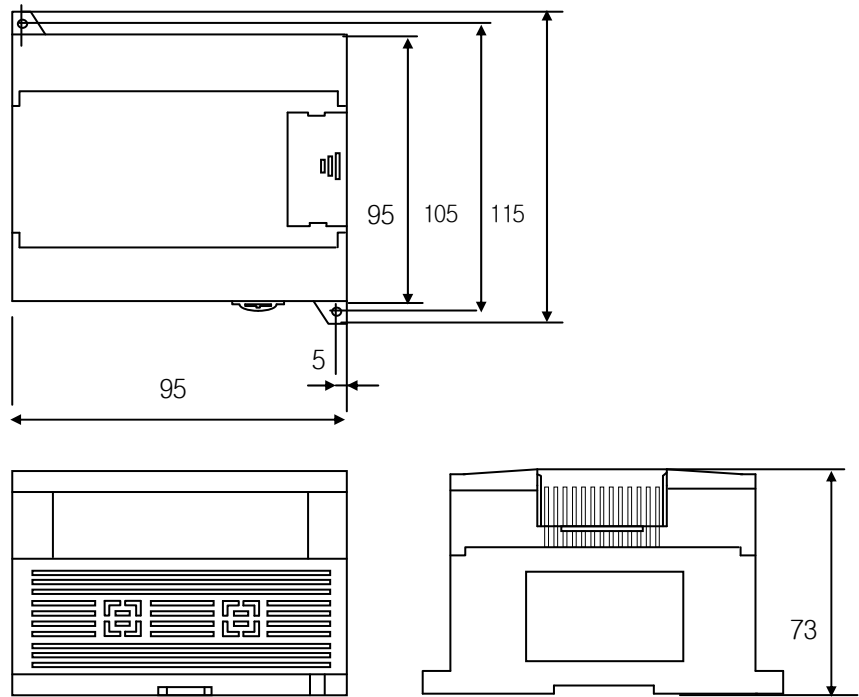
부록 3. 외형치수 (단위 : mm)

1) 기본 유닛



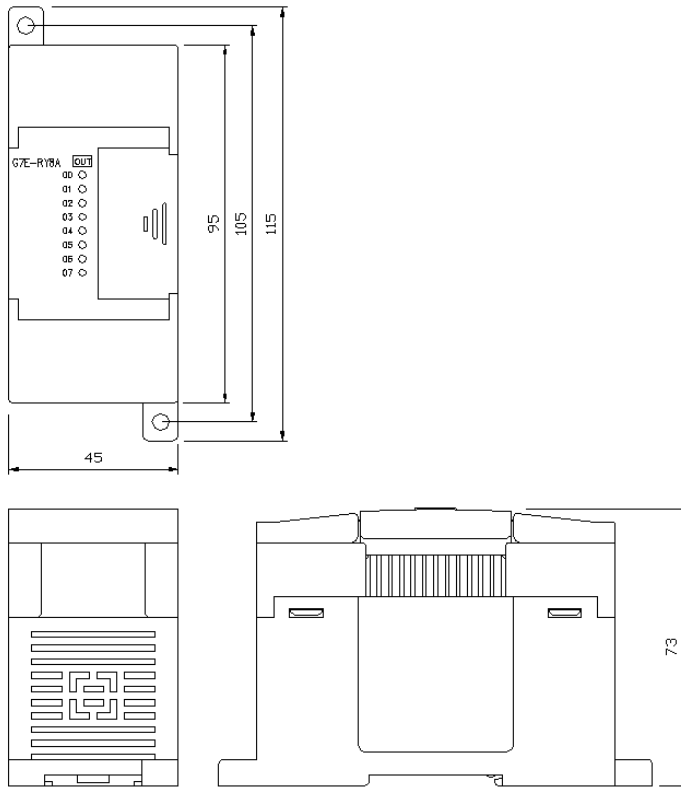
2) 증설 유닛

(1) 표준 사이즈 증설 모듈



### 부록 3 외형치수

(2) Slim 형 증설 모듈 (G7E-DC08A, G7E-RY08A, G7E-DR08A, G7F-ADHB, G7F-DA2V, G7F-RD2A)





## 부록 4. PLC Relay 사용에 관한 Guide

### 부 4.1 Coil 부

#### 부 4.1.1 코일의 온도 상승이 동작특성에 미치는 영향

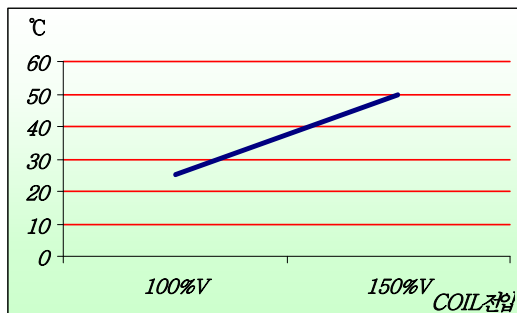
##### 1) 코일온도 상승

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.

$$\text{저항값 상승} / \text{온도상승값} = 0.4\% / 1^{\circ} \text{ C}$$

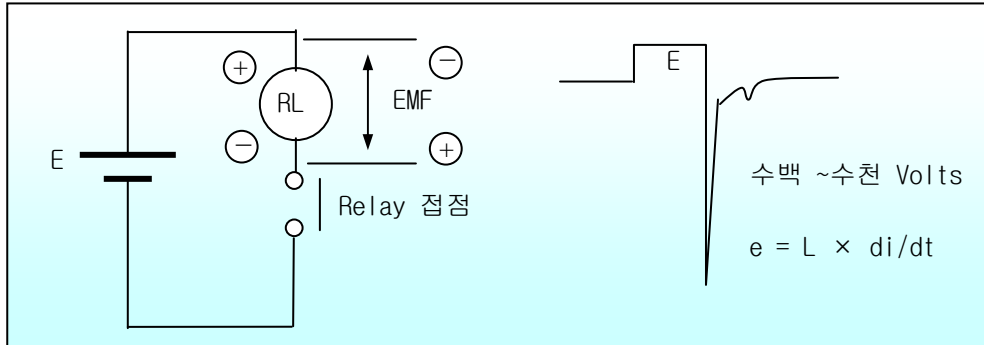
##### 3) Example

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  $13 \times 0.4$  로 5.2% 상승되어 결국 동작전압은 3.5V 보다 5.2% 상승된 3.68V 에서 ON 동작하게 된다.

## 부 4.2. Contact 부 (접점)

### 부 4.2.1 DC 부하에서의 역기전력 (EMF : Electromotive Force)과 ARC 방전

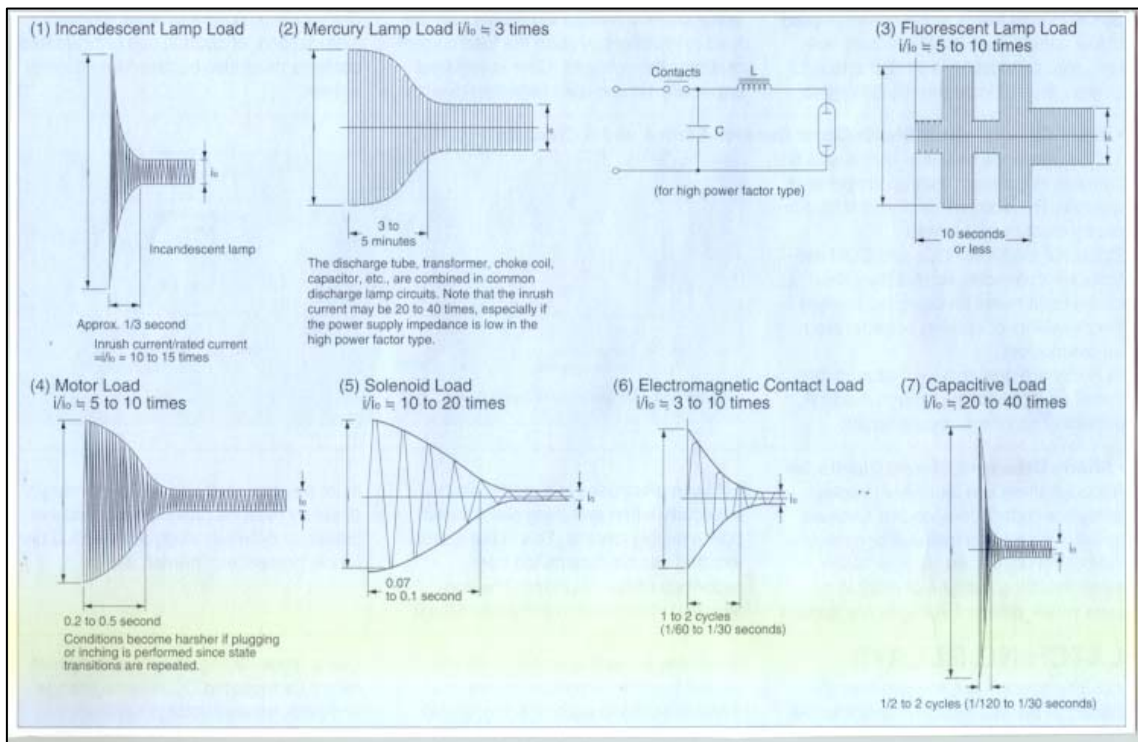
아래 그림에서와 같이 Relay 코일전원이 OFF 되는 순간 수백~수천 Volts의 역전압이 발생되며, 이 때 코일은  $1/2LI^2$ 의 에너지를 갖게 된다. 이 에너지는 두 접점 사이의 절연 파괴로 ARC 방전을 발생시킨다.



<그림 부 4-2> 역기전압 발생 원리와 크기

### 부 4.2.2 AC 부하에서의 돌입전류

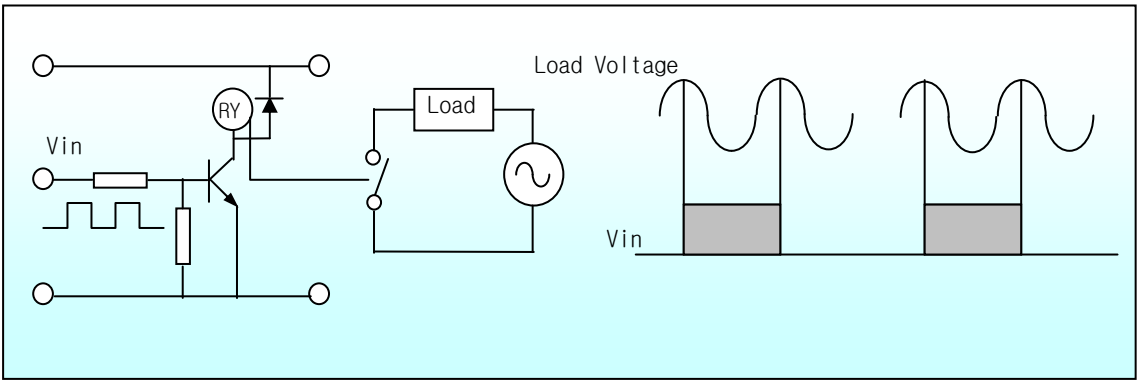
부하종류에 따라 돌입전류의 크기는 정상상태(전원 인가 후 안정상태 전류)의 수십배에 이른다. 이는 접점의 정격 전류량을 초과할 경우 접점 마모로 이어져 수명단축의 원인이 된다.



<그림 부 4-3> AC부하에서의 돌입전류의 형태와 크기

부 4.2.3 AC 부하에서의 위상동기

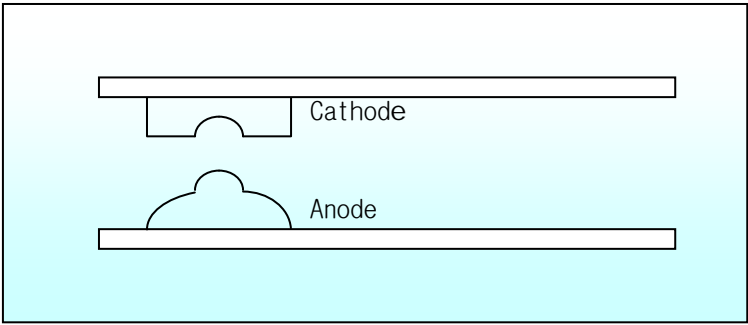
AC 전압의 위상이 동일한 Point 에서 Relay 접점의 개폐가 반복될 경우 직류부하와 같은 원리로 한 방향으로만 연속적으로 전위이동 되며, 이는 접점 수명 단축의 원인이 된다.



<그림 4-4> AC부하 Switching에서의 위상동기

부 4.2.4 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 용착되거나 검게 탈색되는 마모 현상에 의하여 수명단축의 원인이 된다.

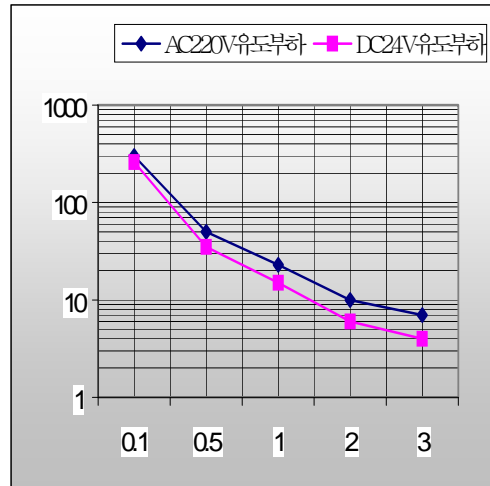


<그림 부 4-5> 접점의 재질변화

## 부 4.2.5 부하의 전압 및 전류와 Relay 접점의 수명 관계

### 1) 부하전압의 차이에 따른 수명 비교

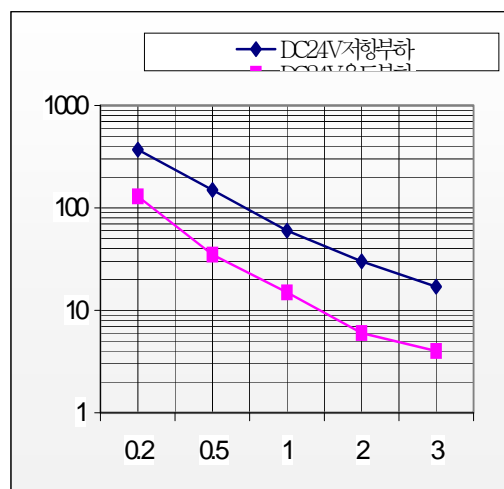
DC 전압의 경우는 전위차의 방향(높낮이)이 항상 정해져 있어 접점 동작시 두 접점간에 일정한 방향으로 전류가 전이(轉移)되지만, AC 전압의 경우는 Zero 전위를 기준으로 교차(Crossing)되기 때문에 전위차 크기에 의한 접점의 마모는 DC의 경우보다 덜하다.



<그림 부 4-6> AC/DC 전압과 수명

### 2) 부하의 종류에 따른 수명비교

DC 유도부하의 경우는 역기전력이 발생하고, AC 유도부하인 경우는 역률( $\cos\phi$ )이 존재하게 되어 수명을 단축시키나, 저항부하에서는 역기전력이 발생하지 않으며 AC 저항부하시 역률은 항상 1 이 되므로 수명을 단축시키는 저해요인이 된다.



<그림 부 4-7> 부하종류와 수명

### 부 4.3. 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.

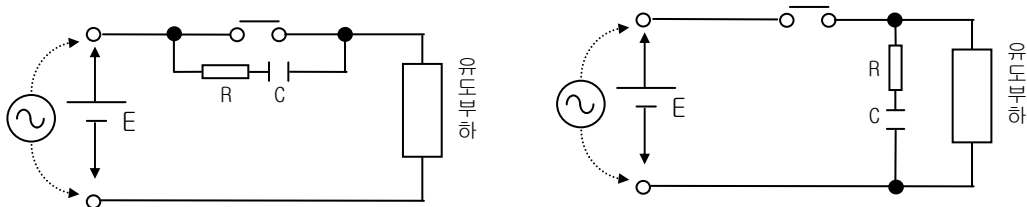
#### 부 4.3.1 CR 회로 구성

##### 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 ~ 0.1uF)



<그림 부 4-8> CR 보호회로

#### 부 4.3.2 Diode 회로 구성 (DC 부하인 경우에만 해당됨)

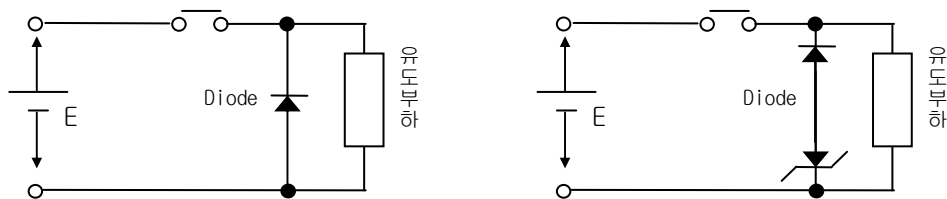
##### 1) Diode 선정

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.

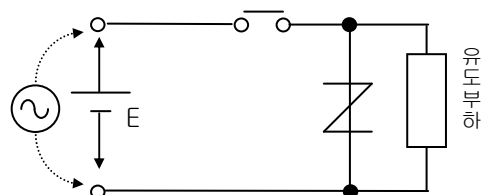
(예 : 회로전압이 DC24V 일 때 Zener Diode 전압은 24V 용을 사용)



<그림 부4-9> Diode 보호회로

#### 3.3 Varistor 회로 구성

해당 회로전압(E)의 크기에 따라 결정되며, 회로전압의 1.5 배 정도가 적당하다.



<그림 부4-10> Varister 보호회로