사 용 설 명 서

LG 프로그래머블 로직 컨트롤러

GLOFA GM4

사용 전에 ‘ 안전을 위한 주의사항 ’ 을 반드시 읽고 정확하게 사용하여 주십시오.
본 설명서는 제품을 사용하는 사람이 항상 볼 수 있는 곳에 잘 보관하십시오.

LG Industrial Systems

안전을 위한 주의 사항

제품을 사용하기 전에…

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

? 안전을 위한 주의 사항은 제품을 안전하고 올바르게 사용하여 사고나 위험을 미리 막기 위한 것이므로 반드시 지켜 주시기 바랍니다.

? 주의사항은 ‘경고’ 와 ‘주의’ 의 2가지로 구분되어 있으며, 각각의 의미는 다음과 같습니다.

⚠경고 지시사항을 위반하였을 때, 심각한 상해나 사망이 발생할 가능성이 있는 경우

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

? 제품과 사용설명서에 표시된 그림 기호의 의미는 다음과 같습니다.

⚠ 는 위험이 발생할 우려가 있으므로 주의하라는 기호입니다.

⚠ 는 감전의 가능성이 있으므로 주의하라는 기호입니다.

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

안전을 위한 주의 사항

설계 시 주의 사항

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

- **출력 모듈에 정격 이상의 부하를 연결하거나 출력 회로가 단락되지 않도록 하여 주십시오.**
  화재의 위험이 있습니다.

- **출력 회로의 외부 전원이 PLC의 전원보다 먼저 On 되지 않도록 설계하여 주십시오.**
  오출력 또는 오동작의 원인이 될 수 있습니다.

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

안전을 위한 주의 사항

설계 시 주의 사항

⚠ 주 의

- **입출력 신호 또는 통신선은 고압선이나 동력선과는 최소 100㎜ 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.

안전을 위한 주의 사항

배선 시 주의 사항

⚠ 경 고

- **배선 작업을 시작하기 전에 PLC의 전원 및 외부 전원이 꺼져 있는지 반드시 확인하여 주십시오.**
  감전 또는 제품 손상의 원인이 됩니다.

- **PLC 시스템의 전원을 투입하기 전에 모든 단자대의 커버가 정확하게 닫혀 있는지 확인하여 주십시오.**
  감전의 원인이 됩니다.

⚠ 주 의

- **각 제품의 정격 전압 및 단자 배열을 확인한 후 정확하게 배선하여 주십시오.**
  화재, 감전 사고 및 오동작의 원인이 됩니다.

- **배선시 단자의 나사는 규정 토크로 단단하게 조여 주십시오.**
  단자의 나사 조임이 느슨하면 단락, 화재, 또는 오동작의 원인이 됩니다.

- **FG 단자의 접지는 PLC전용 3종 접지를 반드시 사용해 주십시오.**
  접지가 되지 않은 경우, 오동작의 원인이 될 수 있습니다.

- **배선 작업 중 모듈 내로 배선 찌꺼기 등의 이물질이 들어가지 않도록 하여 주십시오.**
  화재, 제품 손상, 또는 오동작의 원인이 됩니다.

안전을 위한 주의 사항

시운전, 보수 시 주의사항

⚠ 경 고

- **전원이 인가된 상태에서 단자대를 만지지 마십시오.**
  감전 또는 오동작의 원인이 됩니다..

- **청소를 하거나, 단자를 조일 때에는 PLC및 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 케이스로부터 PCB를 분리하거나 제품을 개조하지 마십시오.**
  화재, 감전 사고 및 오동작의 원인이 됩니다.

- **모듈의 장착 또는 분리는 PLC및 모든 외부 전원을 Off시킨 상태에서 실시하여 주십시오.**
  감전 또는 오동작의 원인이 됩니다.

- **무전기 또는 휴대전화는 PLC로부터 30㎝ 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.

◎ 목 차 ◎

제 1 장 개 요

1.1 사용설명서의 사용방법

본 사용설명서는 GLOFA-GM4 시리즈로 구성된 PLC 시스템을 사용하는데 필요한 각 제품의 규격성능 및 운전방법 등에 대한 정보를 제공합니다.
사용설명서의 구성은 다음과 같습니다.

No.	항 목	내 용
제 1 장	개 요	본 사용설명서의 구성, 제품특징 및 용어에 대해 설명합니다.
제 2 장	시스템 구성	GLOFA-GM4 시리즈에서 사용할 수 있는 제품 종류 및 시스템 구성방법에 대해 설명합니다.
제 3 장	일반 규격	GM4 시리즈에 사용하는 각종 모듈의 공통규격을 나타냅니다.
제 4 장	CPU 모듈	CPU 모듈의 성능 규격 및 기능에 대해 설명합니다.
제 5 장	배 터 리	CPU 모듈 이외 각종 모듈의 규격 및 사용방법 등에 대해 설명합니다.
제 6 장	메모리 모듈	
제 7 장	디지털 입출력 모듈	
제 8 장	전원 모듈	
제 9 장	베이스 증설 케이블	
제 10 장	설치 및 배선	PLC 시스템의 신뢰성을 확보하기 위한 설치, 배선방법 및 주의사항에 대해 설명합니다.
제 11 장	유지 보수	PLC 시스템을 장기간 정상적으로 가동하기 위한 점검항목 및 방법등에 대해 설명합니다.
제 12 장	트러블 슈팅	시스템 사용중 발생하는 각종 에러의 내용 및 조치방법 등에 대하여 설명합니다.
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	펑션 / 펑션블록 일람	펑션/펑션블록의 종류 및 처리속도를 나타냅니다.
부록 4	외형치수	CPU, 입출력 모듈 및 베이스의 외형치수를 나타냅니다.

알아두기

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

1.2 특 징

1) GLOFA-GM 시리즈의 특징은 아래 사항과 같습니다.

(1) 국제 표준화 규격(IEC61131-3)준거 제품설계
- ✍용이한 프로그래밍 장치 지원
- ✍IEC61131-3 규격언어 제공 (IL / LD / SFC)

(2) 국제 규격의 통신 프로토콜 채택에 의한 오픈 네트워크 지향
(3) 연산 전용 프로세서를 내장하여 고속처리 실현
(4) PLC 응용범위 확대를 위한 다한 특수모듈 완비

2) GM4-CPUA 는 아래와 같은 특징을 가진 CPU 모듈입니다.

(1) 연산 처리시간의 고속화
연산 전용 마이크로 프로세서를 내장하여 0.2?s/Step 의 고속처리를 실현하였습니다.

(2) 자기 진단기능의 강화
자기 진단상의 에러코드를 내용별로 더욱 세분화하여, 에러의 원인을 쉽게 알 수 있도록 하였습니다.

(3) 리스타트 모드 설정기능
콜드, 웜, 핫 리스타트 모드를 두어 사용자가 환경에 적합하게 설정하도록 하는 기능을 부여하였고 특히 핫 리스타트의 경우는 허용 시간을 설정하여 사용자로 하여금 정확하게 공정을 제어할 수 있도록 하였습니다.

(4) 디버그 운전 기능
PLC 운전모드중 디버그 운전모드로 설정하여 온라인 상태에서 프로그램을 디버깅 할 수 있습니다. 디버깅 기능은 다음과 같습니다.
- ✍한 명령씩 실행
- ✍브레이크 포인트 지정에 따라 실행
- ✍디바이스의 상태에 따라 실행
- ✍지정 스캔 횟수에 따라 실행

(5) 다양한 프로그램 수행 기능
스캔 프로그램 외에도 수행조건 설정에 따라 정주기 인터럽트, 외부 인터럽트 및 내부접점 인터럽트 프로그램을 수행할 수 있어서 사용자가 프로그램 수행방법을 다양하게 설정할 수 있도록 하였습니다.

(6) 리스타트 모드 설정기능
정전 허용 시간(최대 23 시간 59 분 59 초)

(7) 운전중 프로그램 수정
PLC 의 운전 중 프로그램의 수정이 가능하게 하여 시스템 설치 후 시운전이 용이하도록 하였습니다.

(8) 다양한 명령어의 지원
GLOFA PLC 는 CPU 의 교체없이 지속적인 명령어의 추가 지원이 가능합니다.
- ? 각종 응용에 필요한 펑션과 펑션블록을 지속적으로 추가 지원합니다.
- ? 사용자는 자신의 고유한 펑션과 펑션블록을 작성하여 풍부한 명령어군을 갖출 수 있습니다.

3) GM4-CPUB 는 앞의 GM4-CPUA 가 가진 특징을 가지며 아래에 명기된 내용은 GM4-CPUB 만의 특징입니다.

(1)프로그램 Up-load 용 메모리 기본 채택
프로그램 Up-load 용 메모리를 512K byte 를 기본 채택 하여 메모리 모듈의 사용 없이 프로그램 작성의 유연성을 확보하였습니다.

(2) 통신모듈 장착대수 늘림
기존 GM4-CPUA 에서 2 대로 제한된 통신 모듈의 장착대수를 4 대로 늘렸습니다.

(3) Cnet 모듈의 사용 편이성 향상
기존 GM4-CPUA 에서 사용이 불가능했던 증설베이스에 Cnet 모듈의 장착 및 사용을 가능케 함으로 시스템의 유연성을 강화 시켰습니다.

4) GM4-CPUC 는 앞의 GM4-CPUA 가 가진 특징을 가지며 아래에 명기된 내용은 GM4-CPUC 만의 특징입니다.

(1) 고속처리의 실현
GM4-CPUA/B 보다는 연산시간이 빨라 졌습니다.
· GM4-CPUA/B : 0.2?s/Step,
· GM4-CPUC : 0.12?s/Step

(2) 사용자 프로그램 용량의 확대
기존 CPU(GM4-CPUA/GM4-CPUB:128K byte)에 비해 프로그램 메모리 용량을 크게 확대(1M byte) 하였습니다.

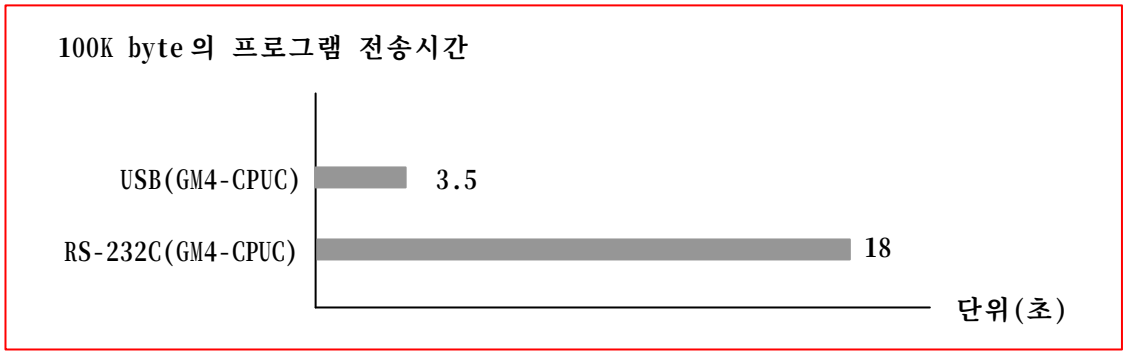
(3) 프로그램 백업(Back-up)용 및 업로드(Up-load)용 메모리 기본 채택 및 용량 확대
프로그램 백업(Back-up)용 메모리 1M byte 업로드(Up-load)용 메모리 5M byte 를 기본 채택 하여 메모리 모듈의 사용 없이 프로그램 작성 및 보관의 유연성을 확보하였습니다

(4) 통신모듈 장착대수 확대
기존 GM4-CPUA 에서 2 대, GM4-CPUB 에서 4 대만 장착 가능하던 통신 모듈의 최대 장착 대수를 8 대로 늘렸습니다. (장착대수와 관련된 내용은 2.3.3 네트워크 시스템 참조)

(5) 통신모듈의 사용 편이성 향상
기존 GM4-CPUA 에서 사용이 불가능했던 증설베이스에 통신모듈의 장착 및 사용을 가능케 함으로 시스템의 유연성을 강화 시켰습니다.(장착 대수와 관련된 내용은 2.3.2 Cnet I/F 시스템 참조)

(6) Run 중 수정 기능 중 플래시 메모리 쓰기 기능이 가능합니다.

(7) USB 채택에 따른 GMWIN 과의 고속 통신 가능
GM4-CPUC 에서는 RS-232C 에 의해 최대 115.2kbps 의 고속 통신이 가능하지만,USB 통신 Port 의 기본 채택으로 프로그램의 쓰기/읽기와 모니터링 시간을 줄였습니다. USB 로 통신 하면 12Mbps 의 고속 통신을 할 수 있습니다.



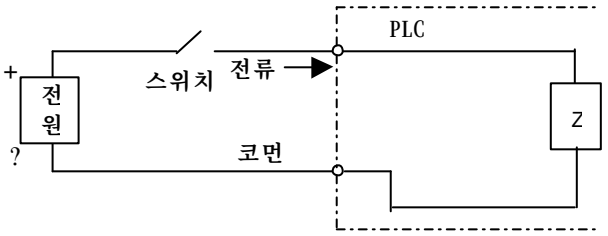
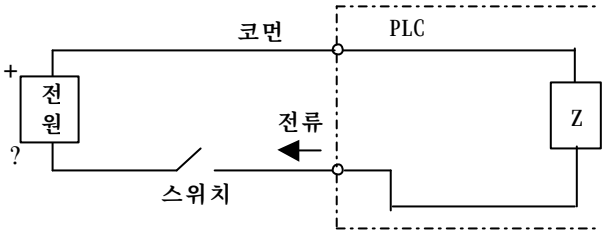
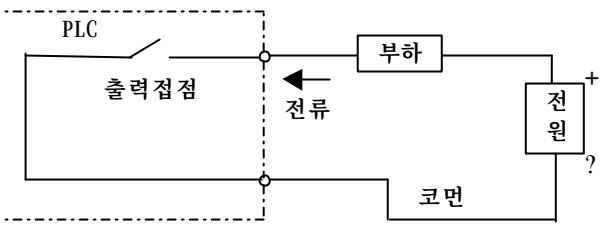
(8)최대 6 단의 증설 베이스를 접속가능
GM4-CPUC 는 고기능 베이스를 사용 시 최대 6 단의 증설 베이스 접속이 가능합니다. 따라서 최대 56 모듈의 장착이 가능합니다. 증설 케이블의 최대 연장 거리는 15m 입니다.

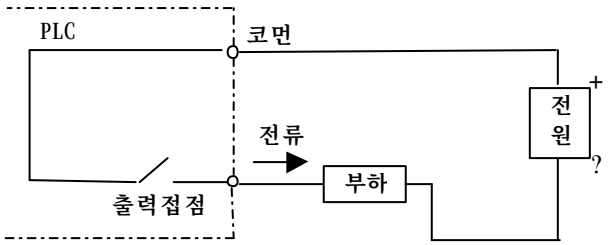
(9)GM4-CPUC 에 적용되는 GMWIN 는 GMWIN4.0 이상의 버전을 사용해 주십시오.

1.3 용어 설명

본 사용설명서에서 사용하는 용어에 대해 설명합니다.

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

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

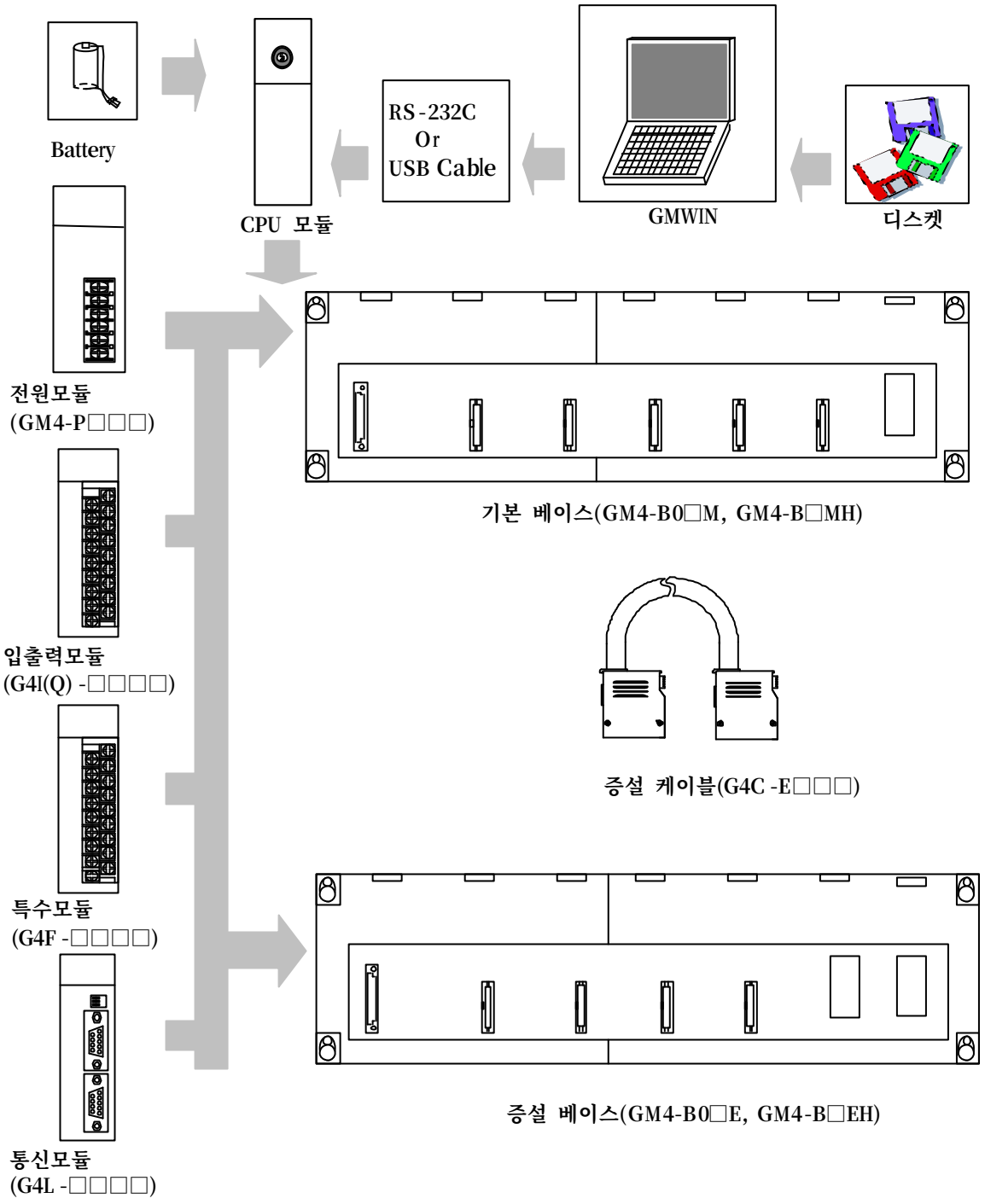
용 어	정 의	비 고
소스 출력	PLC 출력접점이 On 될 때 출력단자로 부터 전류가 유입되는 방식 	
Fnet	Fieldbus Network (필드버스 네트워크)	
Cnet	Computer Network (컴퓨터 네트워크)	
Enet	Ethernet Network (이더넷 네트워크)	
Mnet	Mini-MAP Network (미니맵 네트워크)	
Dnet	DeviceNet Network (디바이스넷 네트워크)	
Pnet	Profibus Network (프로피버스 네트워크)	
ISA	Instrument Society of America	
GM4C 시스템	GM4-CPUC 와 고기능 베이스(GM4-B4MH, GM4-B6MH, GM4-B8MH, GM4-B4EH,GM4-B6EH,GM4-B8EH)가 조합되어 꾸며진 시스템. (자세한 내용은 2 장 참조)	

제 2 장 시스템 구성

GLOFA-GM4 시리즈는 기본, 컴퓨터 링크 및 네트워크 시스템 구성에 적합한 각종 제품을 구비하고 있습니다. 본 장은 각 시스템의 구성방법 및 특징에 대해 설명합니다.

2.1 전체구성

GLOFA-GM4 시리즈의 시스템 구성은 아래 그림과 같습니다.



2.2 구성 제품 일람

GLOFA-GM4 시리즈의 제품 구성은 아래표와 같습니다.

2.2.1 GM4 시리즈 제품구성

품 명	형 명	내 용	비 고
CPU 모듈	GM4-CPUA	? 최대 입출력 점수 : 2,048 점	
	GM4-CPUB	? 최대 입출력 점수 : 2,048 점	
	GM4-CPUC	? 최대 입출력 점수 : 3,584 점	
디지털 입력 모듈	G4I-D22A	? DC12/24V 입력 16 점 (전류 소스 / 싱크 입력)	
	G4I-D22B	? DC12/24V 입력 16 점 (전류 소스 입력)	
	G4I-D22C	? DC24V 입력 16 점 (전류 소스 / 싱크 입력)	
	G4I-D24A	? DC12/24V 입력 32 점 (전류 소스 / 싱크 입력)	
	G4I-D24C	? DC24V 입력 32 점 (전류 소스 / 싱크 입력)	
	G4I-D28A	? DC12/24V 입력 64 점 (전류 소스 / 싱크 입력)	
	G4I-D24B	? DC12/24V 입력 32 점 (전류 소스 입력)	
	G4I-A12A	? AC110V 입력 16 점	
	G4I-A22A	? AC220V 입력 16 점	
디지털 출력 모듈	G4Q-RY2A	? 릴레이 출력 16 점 (2A 용)	
	G4Q-TR2A	? 트랜지스터 출력 16 점 (0.5A 용, 싱크출력)	
	G4Q-TR2B	? 트랜지스터 출력 16 점 (0.5A 용, 소스출력)	
	G4Q-TR4A	? 트랜지스터 출력 32 점 (0.1A 용, 싱크출력)	
	G4Q-TR8A	? 트랜지스터 출력 64 점 (0.1A 용, 싱크출력)	
	G4Q-TR4B	? 트랜지스터 출력 32 점 (0.1A 용, 소스출력)	
	G4Q-SS2A	? 트라이액 출력 16 점 (1A 용)	
	G4Q-SS2B	? 트라이액 출력 16 점 (0.6A 용)	
입출력 혼합 모듈	G4H-DR2A	? DC12/24V 입력 8 점 (전류 소스 / 싱크 입력) ? 릴레이 출력 8 점 (2A 용)	
	G4H-DT2A	? DC12/24V 입력 8 점 (전류 소스 / 싱크 입력) ? 트랜지스터 출력 16 점 (0.5A 용, 싱크출력)	
기본 베이스	GM4-B04M	? 4 모듈 장착용	
	GM4-B4MH	? 4 모듈 장착용(고기능 베이스)	
	GM4-B06M	? 6 모듈 장착용	

품 명		형 명	내 용		비 고
기본 베이스(계속)		GM4-B6MH	? 4 모듈 장착용(고기능 베이스)		
		GM4-B08M	? 4 모듈 장착용		
		GM4-B8MH	? 4 모듈 장착용(고기능 베이스)		
		GM4-B12M	? 4 모듈 장착용		
증설 베이스		GM4-B04E	? 4 모듈 장착용		
		GM4-B4EH	? 4 모듈 장착용(고기능 베이스)		
		GM4-B06E	? 6 모듈 장착용		
		GM4-B6EH	? 6 모듈 장착용(고기능 베이스)		
		GM4-B08E	? 8 모듈 장착용		
		GM4-B8EH	? 8 모듈 장착용(고기능 베이스)		
메모리 모듈		GM4-M032	? 플래시 메모리 내장(32Kstep)		GM4-CPUA 만 사용
전원 모듈		GM4-PA1A	AC110V 입력	? DC5V : 4A, DC24V : 0.7A	
		GM4-PA2A	AC220V 입력		
		GM4-PA1B	AC110V 입력	? DC5V : 3A, DC24V : 0.5A	
		GM4-PA2B	AC220V 입력		
		GM4-PA2C	AC220V 입력	? DC5V : 8A	
		GM4-PD3A	DC24V 입력	? DC5V : 4A	
증설 케이블		G4C-E041	? 길이 : 0.4 m		
		G4C-E061	? 길이 : 0.6 m		
		G4C-E121	? 길이 : 1.2 m		
		G4C-E301	? 길이 : 3 m		
		G4C-E601	? 길이 : 6 m		
		G4C-E102	? 길이 : 10 m		
		G4C-E152	? 길이 : 15 m		
특수 모듈	A/D 변환 모듈	G4F-AD2A	? 전압 / 전류입력: 4 채널 ? DC ?5 ~ +5V /?10 ~ +10V / DC?20 ~ + 20mA		
		G4F-AD3A	? 전압 / 전류입력: 8 채널 ? DC 1~ 5V / 0 ~ 10V / DC 4 ~ 20mA		
	D/A 변환 모듈	G4F-DA1A	? 전압 / 전류 출력 : 2 채널 ? DC ?10 ~ +10V / DC 4 ~ 20mA		
		G4F-DA2V	? 전압 출력 : 4 채널 ? DC ?10 ~ +10V		

품 명		형 명	내 용	비 고
특수 모듈 (계속)	D/A 변환 모듈 (계속)	G4F-DA2I	? 전류 출력 : 4 채널 ? DC 4 ~ 20mA	
		G4F-DA3V	? 전압 출력 : 8 채널 ? DC ?10 ~ +10V	
		G4F-DA3I	? 전류 출력 : 8 채널 ? DC 4 ~ 20mA	
	고속카운터 모듈	G4F-HSCA	? 계수범위 : 0 ~ 16,777,215 ? 50KHz, 1 채널	(바이너리 24 비트)
		G4F-HO1A	? 계수범위 : -2,147,483,648 ~ 2,147,483,647 ? 200KHz, 2 채널	(바이너리 32 비트)
		G4F-HD1A	? 계수범위 : -2,147,483,648 ~ 2,147,483,647 ? 500KHz, 2 채널	(바이너리 32 비트)
	위치결정 모듈	G4F-POPA	? 펄스출력, 1 축제어	
		G4F-POPB	? 펄스출력, 2 축제어	
		G4F-PPx0	? 펄스출력(Open Collector), x 축제어	x=1,2,3
		G4F-PP1D	? 펄스출력(Line Driver), x 축제어	x=1,2,3
	열전대 입력 모듈	G4F-TC2A	? 온도센서 : 7 종류(K, J, E, T, B, R, S) ? 입력점수: 4 채널	
	측온저항체 입력 모듈	G4F-RD2A	? 온도센서 : Pt 100, Jpt 100 ? 입력점수: 4 채널	
	PID 제어 모듈	G4F-PIDA	? 최대 8 루프 제어	
		G4F-PIDB	? 최대 8 루프 제어/ 트랜지스터 출력	
	아날로그 타이머 모듈	G4F-AT3A	? 타이머 점수 : 8 점 ? 설정값 범위 : 0.1 ~ 1.0초, 1 ~ 10초 10 ~ 60초, 60 ~ 600초	1 점씩 설정가능
	프로세스 제어 모듈	G4F-TMCA	? 아날로그 입력 2 채널(전압/전류,열전대,측온 저항체중 택일) ? 아날로그 출력 2 채널 트랜지스터 출력중 택일 ? PID 기능	
	인터럽트 입력모듈	G4F-INTA	? 입력점수 : 8 점	
통신 모듈	고속 Enet I/F 모듈	G4L-EUTB	?10/100BASE-TX, 카테고리 5	
		G4L-EUFB	?100BASE-FX, Fiber Optic	
		G4L-EU5B	?10BASE-5, AUI	
	전용 Enet I/F 모듈	G4L-EUTC	?10/100BASE-TX, 카테고리 5	Master
		G4L-EUFC	?10BASE-FX, Fiber Optic	
		G4L-EU5C	?10BASE-5, AUI	
		G4L-ERTC	?10/100BASE-TX, 카테고리 5	Slave
		G4L-ERFC	?10BASE-FX, Fiber Optic	
		G4L-ER5C	?10BASE-5, AUI	

품 명		형 명	내 용	비 고
통신 모듈 (계 속)	Fnet I / F 모듈	G4L-FUEA	? Fnet I/F 용 ? 1 Mbps 베이스 밴드 ? 트위스트 케이블용	
		G0L-FUEA		컴퓨터 내부 장착용
	Fnet 리모트 I / F 모듈	G4L-RBEA	? Fnet 리모트 I / F 용 ? 트위스트 케이블용	
	단독형 리모트 I / F 모듈	G0L-SMIA	? DC12/24V 입력 16 점	
		G0L-SMQA	? 릴레이 출력 16 점 (1A)	
		G0L-SMHA	? DC12/24V 입력 8 점 ? 릴레이 출력 8 점 (1A)	
		G0L-AD3A	? 전압 / 전류입력: 8 채널 ? DC 1~ 5V / 0 ~ 10V / DC 4 ~ 20mA	
		G0L-DA3I	? 전류 출력 : 8 채널 ? DC 4 ~ 20mA	
	리피터	G0L-FREA	? Fnet 용 리피터	
	광 컨버터	G0L-FOEA	? 광 ? 전기 컨버터	
	액티브 커플러	G0L-FAPA	? 액티브 커플러용 전원보드	
		G0L-FABA	? 액티브 커플러용 베이스	
		G0L-FACA	? 액티브 커플러용 카드	
		G0L-FADA	? 액티브 커플러용 더미카드	
	Enet I/F 모듈	G4L-EUEA	? IEEE 802.3 규격준거 ? 10 Base 5 / 10 Base T	
	Cnet I/F 모듈	G4L-CUEA	? RS-232C / RS-422 : 각 1 채널	
	Dnet I/F 모듈	G4L-DUEA	? Dnet I/F 마스터 모듈 ? ODVA (Open DeviceNet Vendor Association)2.0 준거	
		G0L-DSIA	? Dnet I/F 슬레이브 모듈 ? DC12/24V 입력 16 점 ? ODVA (Open DeviceNet Vendor Association)2.0 준거	
		G0L-DSQA	? Dnet I/F 슬레이브 모듈 ? 릴레이 출력 16 점 ? ODVA (Open DeviceNet Vendor Association)2.0 준거	
	Profibus-DP 모듈	G4L-PUEA	? Profibus-DP 마스터 모듈 (I/O 1K)	
		G4L-PUEB	? Profibus-DP 마스터 모듈 (I/O 7K)	
기타	모의입력 스위치	G4S-SW16	? GM4 입력 16 점용 모의 스위치	
	방진용 모듈	GM4-DMMA	? 미사용 슬롯의 방진용 모듈	

2.3 시스템 구성의 종류

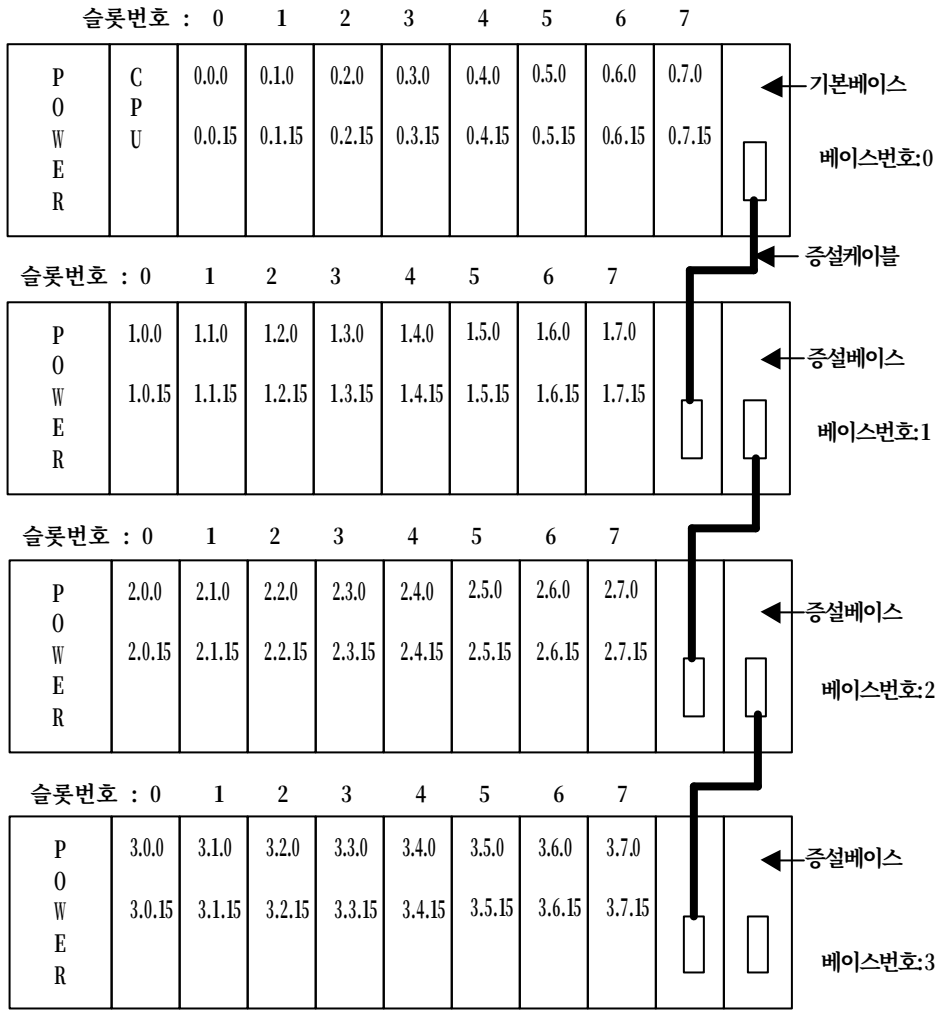
시스템 구성에는 기본/증설 베이스 만으로 구성되는 기본 시스템, Cnet I/F 모듈(G4L-CUEA)을 사용하여 CPU 모듈과 컴퓨터 간의 데이터 전송을 수행하는 Cnet I/F 시스템 및 PLC와 원거리 입출력 모듈의 제어를 위한 네트워크 시스템으로 분류합니다.

2.3.1 기본 시스템

1) 기존시스템

기본 베이스와 증설 베이스를 케이블로 연결하여 구성되는 기본 시스템에 대해 설명합니다. GM4 시리즈는 CPU 기종(GM4-CPUA,GM4-CPUB,GM4-CPUC)와 베이스의 혼용 사용이 가능합니다.

시스템 구성예

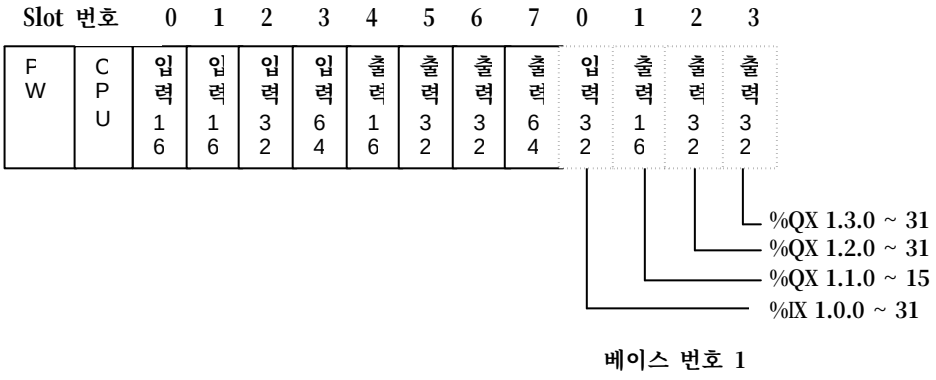


(입출력 번호는 16 점 모듈을 장착한 경우의 예입니다.)

<table>
<tr><td colspan="2">최대 증설 단수</td><td>3 단</td></tr>
<tr><td colspan="2">최대 증설 거리</td><td>3m</td></tr>
<tr><td colspan="2">최대입출력모듈장착수</td><td>32 모듈</td></tr>
<tr><td colspan="2">최대 입출력 점수</td><td>? 16 점 모듈 장착시 : 512 점
? 32 점 모듈 장착시 : 1,024 점
? 64 점 모듈 장착시 : 2,048 점</td></tr>
<tr><td rowspan="6">구 성

제 품</td><td>CPU 모듈</td><td>GM4-CPUA/GM4-CPUB/GM4-CPUC</td></tr>
<tr><td>전원 모듈</td><td>GM4-PA1/2A,GM4-PA1/2B,GM4-PD3A,GM4-PA2C</td></tr>
<tr><td>기본베이스</td><td>GM4-B04/06/08/12M,GM4-B4MH/B6MH/B8MH</td></tr>
<tr><td>증설베이스</td><td>GM4-B04/06/08E,GM4-B4EH/B6EH/B8EH</td></tr>
<tr><td>증설케이블</td><td>G4C-E041/E121/E301</td></tr>
<tr><td>입출력모듈</td><td>G4I-□□□□
G4Q-□□□□
G4F-□□□□</td></tr>
<tr><td colspan="2">입출력 번호의 할당</td><td>? 입출력 번호는 베이스의 슬롯당 64 점 고정으로 할당되어 있습니다.
? 베이스의 각 슬롯은 모듈의 장착여부 및 종류에 관계없이 64 점씩 할당됩니다.
? 특수모듈의 장착위치 및 사용 갯수에는 제한이 없습니다.
? 특수모듈은 디지털 입출력 모듈과는 달리 고정된 입출력 번호가 할당되지 않습니다.
? 특수모듈은 전용 펑션블록에 의해 제어되며 자동으로 메모리가 할당됩니다.

? 12 Slot 베이스의 입출력 번호의 할당 예는 아래와 같습니다.

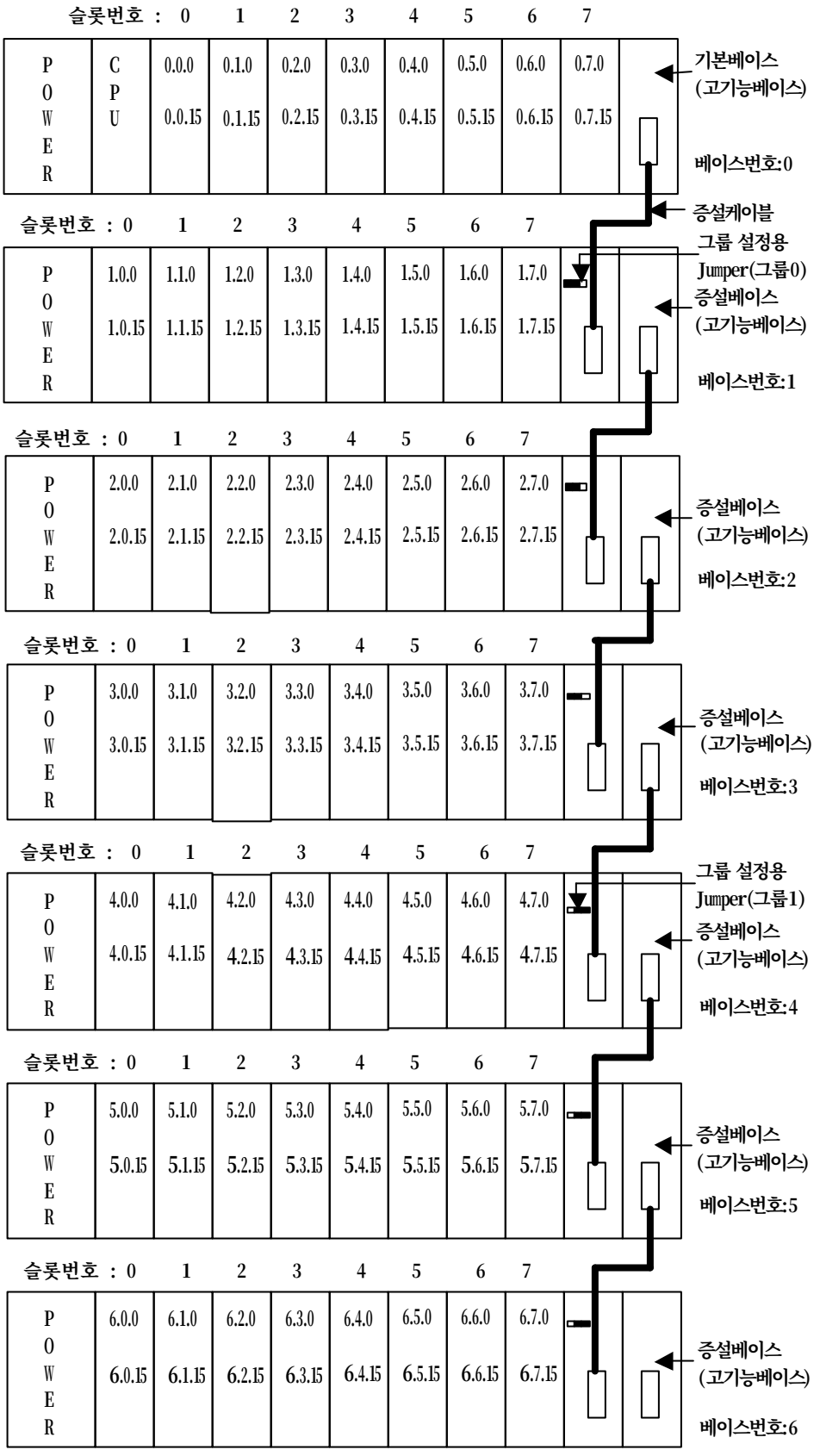
 

베이스 번호 1</td></tr>
</table>

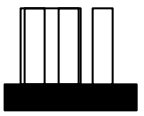
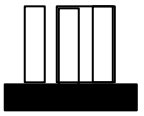
2) GM4C 시스템

CPU 모듈은 GM4-CPUC 를 사용하고,베이스는 고기능 기본베이스(GM4-B4MH/B6MH/B8MH)와 증설 베이스(GM4-B4EH/B6EH/B8EH)로 구성된 시스템을 말합니다.

시스템 구성예



(입출력 번호는 16 점 모듈을 장착한 경우의 예입니다.)

최대 증설 단수		6 단
최대 증설 거리		15 m
최대입출력모듈장착수		56 모듈
최대 입출력 점수		? 16 점 모듈 장착시 : 896 점 ? 32 점 모듈 장착시 : 1,792 점 ? 64 점 모듈 장착시 : 3,584 점
	CPU 모듈	GM4-CPUC
	전원 모듈	GM4-PA1/2A,GM4-PD3A,GM4-PA2C
	기본베이스	GM4-B4MH/B6MH/B8MH
	증설베이스	GM4-B4EH/B6EH/B8EH
	증설케이블	G4C-E041/E061/E121/E301/E601/E102/E152
	입출력모듈	G4I-□□□□ G4Q-□□□□ G4F-□□□□
입출력 번호의 할당		? 입출력 번호는 베이스의 슬롯당 64 점 고정으로 할당되어 있습니다. ? 베이스의 각 슬롯은 모듈의 장착여부 및 종류에 관계없이 64 점씩 할당됩니다. ? 특수모듈의 장착위치 및 사용 갯수에는 제한이 없습니다. ? 특수모듈은 디지털 입출력 모듈과는 달리 고정된 입출력 번호가 할당되지 않습니다. ? 특수모듈은 전용 펑션블록에 의해 제어되며 자동으로 메모리가 할당됩니다. ? 입출력 모듈의 타입설정 파라미터(I/O 파라미터)와 실제 장착된 모듈의 타입이 일치되어야 운전이 개시됩니다. ? 고기능의 증설베이스(GM4-B4EH/GM4-B6EH/GM4-B8EH)는 '0' 과 '1' 의 2 개의 그룹으로 구성됩니다. 그룹은 증설베이스 상의 점퍼로 설정합니다. 베이스 제품 구입시에는 그룹 0 번 위치에 점퍼 Pin 이 꽂혀 있습니다. * 그룹 설정용 점퍼 Pin 상세  그룹 0 설정 시  그룹 1 설정 시

알아두기

1) 기본베이스는 베이스 번호가 '0'으로 고정되며, 증설 베이스는 장착 순서대로 1,2,3 의 순으로 번호가 할당됩니다. (이때 고기능 베이스의 경우는 점퍼를 '0 그룹'에 맞추어야 합니다.)
2) GM4C 시스템으로 증설 3 단 이상을 설치하는 경우에는 베이스를 추가로 장착한 후 점퍼를 '그룹 1' 에 맞추어야 합니다. 이때 해당베이스는 장착 순서대로 4,5,6 번으로 할당 됩니다.

2.3.2 컴퓨터 링크 (Cnet I/F)시스템

Cnet I/F 시스템이란 Cnet I/F 모듈의 RS-232C, RS-422 (또는 RS-485) 인터페이스를 사 용하여 컴퓨터나 프린터 등의 외부기기와 CPU 모듈 사이의 데이터 교신을 하기위한 시스템입니다. Cnet I/F 모듈은 GM4 시리즈에는 G4L-CUEA가 있습니다.

Cnet I/F 모듈에 대한 자세한 내용은 Cnet I/F 모듈관련 사용설명서를 참고하여 주십시오.

알아두기

1)Cnet I/F 모듈의 장착 대수 및 증설 베이스에 장착 가능 여부는 CPU 기종에 따라 아래와 같습니다.

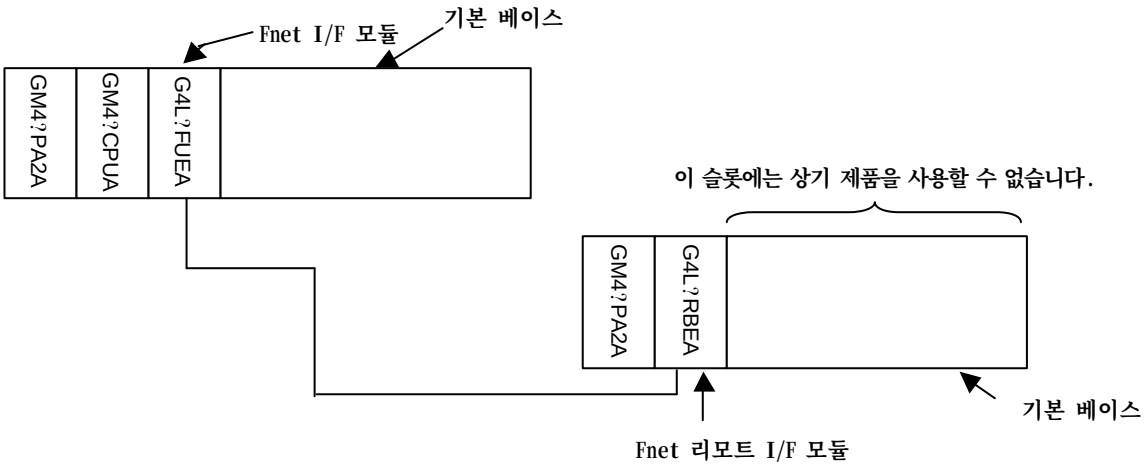
구분	Cnet 장착 대수	증설베이스에 장착가능 여부
GM4-CPUA	4	×
GM4-CPUB	4	○
GM4-CPUC	8	○

2.3.3 네트워크 시스템

GLOFA-GM4 시리즈에서 기본적으로 채택하고 있는 네트워크 시스템은 IEC / ISA 필드버스 규격에 준거한 Fnet 시스템입니다. Fnet 시스템이란 제어의 분산 및 감시의 집중화가 용이하도록 CPU 모듈간의 데이터 통신 및 원거리에 설치된 입출력 모듈의 제어를 위한 네트워크 시스템입니다. 또한 사용자의 용도에 따라 Enet I/F 시스템, Dnet I/F 시스템 또는 Profibus I/F 시스템을 구축할 수 있습니다. 자세한 내용은 관련 사용설명서를 참고하여 주십시오.

1) 시스템구성

? 각 리모트 국에는 증설 베이스를 최대 3 대까지 사용할 수 있습니다.



2) Fnet 리모트 I/F 모듈에 의해 리모트 시스템을 구성하는 경우는 기본 시스템과 구성방법이 동일하지만 다음과 같은 모듈은 사용할 수 없습니다.

구 분	품 명	GM4
특 수 모 듈	PID 제어모듈	G4F-PIDA/ PIDB
	프로세스 제어 모듈	G4F-TMCA
	위치결정 모듈	G4F-POPA/POPB G4F-PP10/20/30 G4F-PP1D/2D/3D
	아날로그 타이머 모듈	G4F-AT3A
통 신 모 듈	Fnet I/F 모듈	G4L-FUEA
	Cnet I/F 모듈	G4L-CUEA
	Dnet I/F 모듈	G4L-DUEA
	Pnet I/F 모듈	G4L-PUEA G4L-PUEB
	Enet I/F 모듈	G4L-EUEA
	Rnet I/F 모듈	G4L-RUEA

3) Fnet I/F 모듈의 장착 대수 및 증설 베이스의 장착 가능 여부는 CPU 기종에 따라 아래와 같습니다.

구 분	Fnet 장착 대수	증설베이스 장착가능 여부
GM4-CPUA	2	×
GM4-CPUB	4	○
GM4-CPUC	8	○

4) 입출력 할당방법

(1) 고속링크 파라미터에 의해서 리모트 입출력에 변수를 할당할 수 있습니다.
(2) 입출력 변수 또는 내부 변수를 입출력으로 지정할 수 있습니다.
(3) 입출력 변수 최대 사용가능 점수는 다음과 같습니다.
▶GM4C : 32,000 점 (64 점 모듈 사용시)
%IX0.0.0 ~ %IX63.7.63, %QX0.0.0 ~ %QX63.7.63

5) 리모트시스템 구성 시 입출력 번호의 할당방법

? 리모트 시스템 구성시 입출력 번호의 할당방법은 기본 입출력 시스템과 동일합니다.
예를 들어 고속링크 파라미터에서 리모트 12 국의 수신 데이터의 시작 번지를 %IX12.0.0, 크기를 '32 워드'로 설정하고 송신 데이터의 시작번지를 %QX12.0.0, 크기를 '32 워드'로 설정하면 12 국의 리모트 베이스는 기본시스템 구성 시에 해당되는 베이스 번호 12 와 동일한 방법으로 입출력 번호가 할당됩니다.

6) 리모트국의 베이스 증설

?송수신 데이터의 크기를 '64 워드'로 설정하면 12 국의 베이스에는 %IX0.0.0 ~ %IX0.7.63, %QX0.0.0 ~ %QX0.7.63이 할당되고, 12 국의 증설 베이스에는 %IX3.0.0 ~ %IX3.7.63, %QX3.0.0 ~ %QX3.7.63이 할당됩니다.

알아두기

1) 리모트 국번 및 영역 설정시 국간 중복이 되지 않도록 주의하여 주십시오.
2) 입출력 변수(%IW,%QW)에 의한 입출력의 할당시만 강제 On/Off 등의 입출력 서비스가 제공됩니다. 내부변수(%MW)를 이용한 입출력 할당 시는 주의가 필요합니다.

제 3 장 일반규격

3.1 일반규격

GLOFA?GM 시리즈의 일반 규격은 다음과 같습니다.

<table>
<tr><th>No.</th><th>항 목</th><th colspan="6">규 격</th><th>관련규격</th></tr>
<tr><td>1</td><td>사용온도</td><td colspan="6">0 ~ 55?C</td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>보관온도</td><td colspan="6">?25 ~?70 ?C</td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>사용습도</td><td colspan="6">5 ~ 95%RH,이슬이 맺히지 않을 것</td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>보관습도</td><td colspan="6">5 ~ 95%RH,이슬이 맺히지 않을 것</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="8">5</td><td rowspan="8">내 진 동</td><td colspan="4">단속적인 진동이 있는 경우</td><td>-</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">주 파 수</td><td>가 속 도</td><td>진 폭</td><td>횟 수</td><td rowspan="7">IEC 61131-2</td></tr>
<tr><td colspan="2">10 ? f ? 57Hz</td><td>?</td><td>0.075mm</td><td rowspan="5">X, Y, Z
각 방향
10 회</td></tr>
<tr><td colspan="2">57 ? f ? 150Hz</td><td>9.8m/s^2{1G}</td><td>?</td></tr>
<tr><td colspan="4">연속적인 진동이 있는 경우</td></tr>
<tr><td colspan="2">주 파 수</td><td>가 속 도</td><td>진 폭</td></tr>
<tr><td colspan="2">10 ? f ? 57Hz</td><td>?</td><td>0.035mm</td></tr>
<tr><td rowspan="2">6</td><td rowspan="2">내 충 격</td><td colspan="6" rowspan="2">? 최대 충격 가속도 : 147 m/s^2{15G}
? 인가시간 : 11ms
? 펄스 파형 : 정현 반파 펄스 (X, Y, Z 3 방향 각 3 회)</td><td rowspan="2">IEC 61131-2</td></tr>
<tr></tr>
<tr><td rowspan="6">7</td><td rowspan="6">내노이즈</td><td>방형파
임펄스 노이즈</td><td colspan="5">? 1,500 V</td><td>LG 산전내부
시험규격기준</td></tr>
<tr><td>정전기 방전</td><td colspan="5">전압 : 4kV (접촉방전)</td><td>IEC 61131-2,
IEC 1000-4-2</td></tr>
<tr><td>방사 전자계
노이즈</td><td colspan="5">27 ~ 500 MHz, 10 V/m</td><td>IEC 61131-2,
IEC 1000-4-3</td></tr>
<tr><td rowspan="2">패스트
트랜지언트
/ 버스트
노이즈</td><td>구분</td><td>전원모듈</td><td>디지털 입출력
(24V 이상)</td><td colspan="2">디지털 입출력
(24V 미만)
아날로그 입출력
통신인터페이스</td><td rowspan="2">IEC 61131-2
IEC 1000-4-4</td></tr>
<tr><td>전압</td><td>2kV</td><td>1kV</td><td colspan="2">0.25kV</td></tr>
<tr><td>8</td><td>주위환경</td><td colspan="6">부식성 가스, 먼지가 없을 것</td><td></td></tr>
<tr><td>9</td><td>사용고도</td><td colspan="6">2,000m 이하</td><td></td></tr>
<tr><td>10</td><td>오 염 도</td><td colspan="6">2 이하</td><td></td></tr>
<tr><td>11</td><td>냉각방식</td><td colspan="6">자연 공랭식</td><td></td></tr>
</table>

알아두기

1) IEC(International Electrotechnical Commission : 국제 전기 표준회의)
: 전기, 전자 부문의 국제 규격을 제정하는 국제적 민간 기관
2) 오염도
: 장치의 절연 성능을 결정하는 사용 환경의 오염 정도를 나타내는 지표이며
오염도 2 란 통상, 비도전성 오염만 발생하는 상태입니다.
단, 이슬 맺힘에 따라 일시적인 도전이 발생하는 상태를 말합니다.

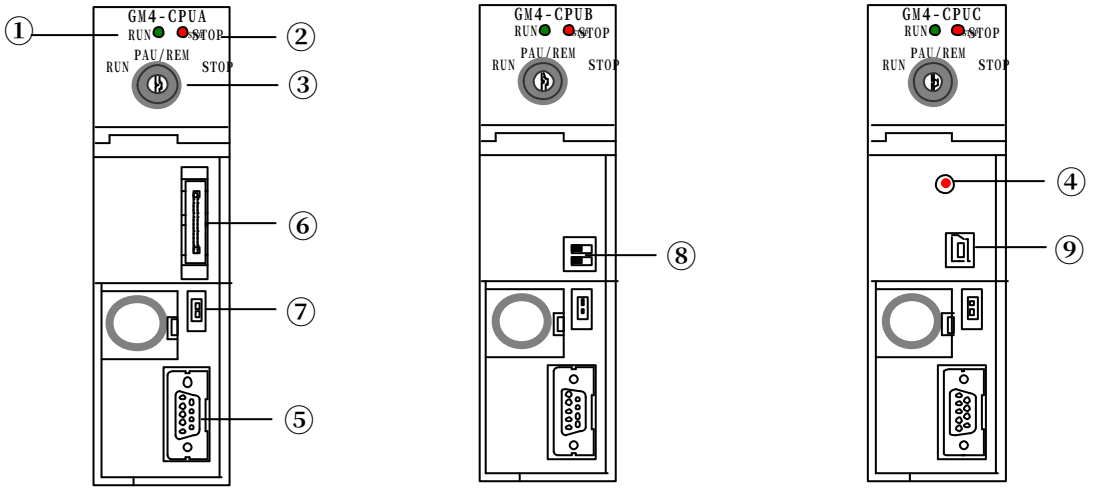
제 4 장 CPU 모듈

4.1 성능규격

GM4 CPU 모듈의 성능규격은 다음과 같습니다.

항 목			규 격		비 고
			GM4-CPUA(B)	GM4-CPUC	
연산 방식			반복연산, 정주기 연산, 인터럽트연산		
입출력 제어 방식			스캔동기 일괄처리 방식 (리프레시 방식)		
프로그램 언어			래더 다이어그램 (Ladder Diagram) 명령 리스트 (Instruction List) 시퀀셜 기능 차트 (Sequential Function Chart)		
명령어수	연산자		21		
	기본 펑션		194	194+실수연산 펑션	
	기본 펑션블록		11		
	전용 펑션블록		특수기능 모듈별 전용 펑션블록		
연산처리 속도	연산자		0.2 μs/명령	0.12 μs/명령	
	기본펑션		0.2 μs/Step	0.12 μs/Step	
	기본펑션블록				
프로그램 메모리 용량			128K byte	1M byte	
최대 입출력 점수			2,048 점	3,584 점	
최대 입출력 메모리 접점			4,096(8,192)점	32,768 점	
데이터 메모리	직접변수 영역		4~32 Kbyte	8~64K byte	
	심볼릭변수 영역		52(50)K byte ? 직접변수영역	428K byte ? 직접변수영역	
타이머			✍점수제한 없음 ✍시간범위:0.001 초~4,294,967.295 초(1,193 시간)		1 점당 심볼릭 변수 영역의 20 바이트 점유
카운터			✍점수제한 없음 ✍계수범위 : -32,768 ~ +32,767		1 점당 심볼릭 변수영역의 8 바이트 점유
프로그램종류	프로그램 블록수		180 개		
	초기화 프로그램		2 개 (_INT, _H_INT)		
	태스크 프로그램	정주기 태스크	8 개	32 개	
		외부접점 태스크	8 개		
		내부접점 태스크	16 개		
		에러 태스크	없슴	1 개(_ERR_SYS)	
운전모드			RUN, STOP, PAUSE, DEBUG		
리스타트 모드			콜드, 웜, 핫 리스타트		
자기진단 기능			연산지연감시, 메모리 이상, 입출력 이상, 배터리 이상, 전원이상 등		
정전시 데이터 보존방법			데이터 정의시 리테인(Retain) 변수로 설정		
최대 증설 단수			3 단	6 단	
내부 소비 전류			130 mA	700 mA	
중 량			0.25 Kg	0.23 Kg	

4.2 각부 명칭



< GM4-CPUA > < GM4-CPUB > < GM4-CPUC >

No.	명 칭	용 도
1	RUN LED	CPU 모듈의 동작 상태를 나타냅니다. ✍On : 키스위치가 로컬 또는 리모트 RUN 상태로 운전중인 경우 ✍Off : 다음과 같은 경우 LED 가 Off 합니다. CPU 모듈에 전압이 정상적으로 공급되지 않는 경우 키스위치가 STOP 또는 PAU / REM 상태인 경우 운전을 정지하는 에러를 검출한 경우
2	STOP LED	? On : 키스위치가 로컬 또는 리모트 STOP 상태인 경우 ✍Off : 다음과 같은 경우 LED 가 Off 합니다. 키스위치가 로컬 RUN 또는 로컬 PAUSE 상태인 경우 운전상태가 리모트 RUN / PAUSE / DEBUG 인 경우 ✍점멸 : 운전중 자기진단기능에 의해 에러를 검출한 경우
3	모드 설정 키스위치	CPU 모듈의 운전모드를 설정합니다. ✍RUN : 프로그램의 연산 실행 ✍STOP : 프로그램의 연산 정지 ✍PAU / REM : 모드별 용도는 다음과 같습니다. PAUSE : 프로그램 연산의 일시정지 REMOTE : 리모트 운전시 설정
4	수동 리셋 스위치	연산중 에러발생시 PLC 시스템 리셋 및 초기화를 수행합니다. (GM4-CPUC 에만 있습니다.)
5	RS?232C 커넥터	주변기기 (GMWIN 등)와 접속하기 위한 커넥터
6	메모리 모듈 장착용 커넥터	CPU 모듈에 메모리 모듈을 장착하기 위한 커넥터 GM4-CPUB/GM4-CPUC 에는 없습니다.
7	배터리 장착용 커넥터	백업용 배터리 접속용 커넥터
8	플래시 메모리 조작용 딥스위치	플래시 메모리 조작용 딥스위치(상세 내용 6.4 항 참조):GM4-CPUB 에만 있습니다
9	USB 커넥터	GMWIN 과 접속을 위한 커넥터

*3 : GM4-CPUC 의 리셋 스위치 조작

수동 리셋 스위치 조작	동 작
5 초 이내의 스위치 조작 (누름 → 뗌)	설정된 파라미터에 따라 콜드 또는 웜 모드로 재기동 됨
5 초 이상의 스위치 조작 (누름 → 뗌)	STOP LED 가 켜진 후 스위치를 풀면, 무조건 콜드 모드로 재기동 됨

알아두기

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

1) 운전모드에 따른 LED 상태

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

2) 모드설정 키스위치에 따른 운전모드

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

? 리모트 모드 변환은 운전 모드가 리모트 Stop 으로 된 후부터 가능합니다.

4.3 연산처리

4.3.1 연산방식

1) 반복 연산 방식

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

단 계	처 리 내 용
운 전 시 작	——
초기화 처리	✍스캔처리를 시작하기 위한 단계로 전원을 투입한 경우 또는 리셋을 실행한 경우에 한번 수행하며 다음과 같은 처리를 수행합니다. •입출력 모듈 리셋 •자기진단 실행 •데이터 클리어 •입출력 모듈의 번지할당 및 종류등록
입력 이미지 영역 리프레시	✍프로그램의 연산을 시작하기 전에 입력 모듈의 상태를 읽어 입력 이미지 영역에 저장합니다.
프로그램 연산처리 프로그램 시작 ⋮ 프로그램 마지막	✍프로그램의 시작부터 마지막 스텝까지 순서대로 연산을 수행합니다.
출력 이미지 영역 리프레시	✍프로그램의 연산이 종료하면 출력이미지 영역에 저장되어 있는 내용을 출력모듈에 출력합니다.
END 처리	✍CPU 모듈이 1 스캔 처리를 종료한 후 처음 스텝으로 돌아가기 위한 처리 단계로 다음과 같은 처리를 수행합니다. •자기진단 실행 •타이머, 카운터등의 현재값 갱신 •컴퓨터 링크, 통신모듈과의 데이터 전송처리 •모드설정 키스위치 상태 점검

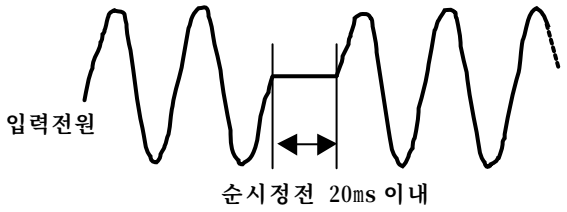
2) 정주기 연산방식
연산이 반복적으로 수행되지 않고 설정된 시간간격마다 해당되는 프로그램을 수행하는 방식을 정주기 연산 방식이라 합니다.
GM4 CPU 모듈의 경우는 0.001 ~ 4,294,967.29초의 범위에서 설정할 수 있습니다. 일정한 주기로 연산처리를 하는 경우에 사용합니다.

3) 인터럽트 연산방식
PLC 프로그램의 실행중에 긴급하게 우선적으로 처리해야할 상황이 발생한 경우에 지금까지의 프로그램 연산을 중단하고 즉시 인터럽트 프로그램에 해당하는 연산을 처리하는 방식입니다. 이러한 긴급상황을 CPU 모듈에 알려주는 신호를 인터럽트 신호라 하며 GM4 CPU 모듈의 경우는 내부 및 외부접점 인터럽트 신호 방식등 2 종류의 인터럽트 연산방식이 있습니다.

4.3.2 순시정전시 연산처리

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

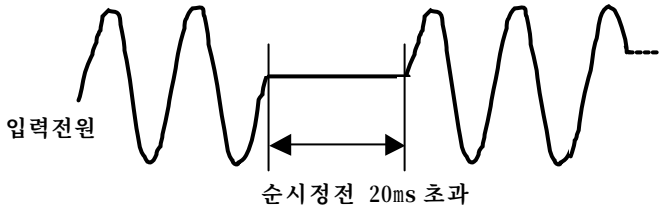
1) 20ms 이내의 순시정전이 발생한 경우



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

2) 20ms 를 초과하는 순시정전이 발생한 경우

✍전원 투입시와 같이 재기동 처리가 수행됩니다.



알아두기

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

4.3.3 스캔 타임(Scan Time)

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

1) 스캔타임 계산식

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

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

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

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

2) 플래그

(1) 스캔타임은 다음과 같은 시스템 플래그 영역에 저장됩니다.
✍ _SCAN_MAX : 스캔타임의 최대값 (1ms 단위)
✍ _SCAN_MIN : 스캔타임의 최소값 (1ms 단위)
✍ _SCAN_CUR : 스캔타임의 현재값 (1ms 단위)

(2) 태스크 프로그램의 수행속도 측정(GM4-CPUC 만 해당)
스캔타임의 계산을 위하여 태스크 프로그램의 처리시간을 측정하고자 할때는 GMWIN 의 변수모니터 모드에서 시스템 운전상태 정보플래그의 '_STSK_NUM'에 측정하고자 하는 태스크의 번호를 기입하고 '_STSK_MAX, _STSK_MIN, _STSK_CUR'을 모니터하여 주십시오.
(시스템 운전상태 정보플래그의 자세한 내용은 부록 2 를 참조하여 주십시오.)

3) 스캔 타임 계산 예 (GM4-CPUC)

사용자 프로그램의 구조가 아래와 같고,

? 태스크 : T_SLOW (정주기 := T#10ms, 우선순위 := 0, 태스크 번호: 0)
PROC_1 (내부접점:= %MX0, 우선순위 := 3, 태스크 번호:48)
E_INT1 (외부접점:= 0, 우선순위 := 2, 태스크 번호:32)

? 프로그램 : 프로그램 --> P0
프로그램 --> P1 (태스크 T_SLOW 로 기동)
프로그램 --> P2 (태스크 PROC_1 로 기동)
프로그램 --> P3 (태스크 E_INT1 로 기동)

통신모듈을 통한 데이터의 수수를 하는 시스템에서의 최대 스캔타임의 예측방법의 예는 다음과 같습니다.

(1) 태스크 프로그램을 제외하고, 스캔 프로그램(P0)만을 수행시킨 상태에서 통신모듈을 통한 통신서비스 및 GMWIN 을 통한 모니터를 수행하면서 최대 스캔타임(_SCAN_MAX)을 측정합니다.

(2) 정주기 프로그램의 수행시간 측정을 위하여 정주기 태스크 프로그램을 포함한 프로그램을 기동시킨 후, GMWIN 의 변수 모니터 모드에서 '_STSK_NUM, _STSK_MAX, _STSK_MIN, _STSK_CUR' 플래그를 등록하고, '_STSK_NUM'에 태스크번호 '0'를 입력한 후 '_STSK_MAX'의 값을 측정합니다.

(3) 다른 태스크의 수행을 중지 시키고 내부접점 태스크 프로그램을 포함한 프로그램을 기동시킨 후, '_STSK_NUM'에 태스크번호 '48'를 입력하고, GMWIN 으로 태스크를 기동시킨 후 '_STSK_MAX'의 값을 측정합니다.

(4) 다른 태스크의 수행을 중지 시키고 외부접점 태스크 프로그램을 포함한 프로그램을 기동시킨 후, '_STSK_NUM'에 태스크번호 '32'를 입력하고 인터럽트 모듈의 입력신호를 On 시킨 후 '_STSK_MAX'의 값을 측정합니다.

(5) (2)~(4)의 테스트에서 정상적인 프로그램을 수행시킨 후 측정하고자 하는 태스크의 우선순위를 최상위로 하여 태스크 프로그램 수행중 다른 태스크에 의한 지연을 막으면서 측정하는 방법도 가능합니다.

(6) 위와 같이 하여 측정된 최대 수행시간이 Tp0 = 17 ms, Tp1 = 2 ms, Tp2 = 7 ms, Tp3 = 2 ms 라고 한다면 프로그램 수행중 내부접점 태스크가 기동되는 경우 기본 스캔타임은 24 ms (Tp0 + Tp2)가 되고 이때 정주기가 두번 발생하므로 스캔타임은 28 ms(Tp0 + Tp2 + Tp1 x 2)가 됩니다. 여기에 외부접점 태스크가 발생하면 스캔타임은 30 ms(Tp0 + Tp2 + Tp1 x 2 + Tp3)가 되고, 이때는 정주기가 한번 더 수행될 수 있으므로 최대 스캔타임은 32 ms(Tp0 + Tp2 + Tp1 x 3 + Tp3)가 될 수 있습니다.
외부 태스크가 32 ms 보다 짧은 시간 안에 다시 발생할 수 있다면 그 처리시간을 더해준 후 정주기의 발생횟수를 재 검토하여 계산을 종료합니다.
(4.4.3 태스크의 '8) 프로그램의 구성과 처리 예'의 타이밍도를 참조바랍니다.)

4.3.4 스캔 워치독 타이머 (Scan Watchdog Timer)

1) 워치독 타이머는 사용자 프로그램 이상에 의한 연산지연을 검출하기 위하여 사용하는 타이머입니다. (워치독 타이머의 검출시간은 GMWIN 상의 기본 파라미터에서 설정합니다.)

2) 워치독 타이머는 연산중 스캔 경과 시간을 감시하다가, 설정된 검출시간의 초과를 감지하면 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_RST' 펑션을 사용하면 됩니다. 'WDT_RST' 펑션이 기동되면 연산지연 감시 타이머의 경과시간을 초기화하여 0 부터 시간측정을 다시 시작합니다.

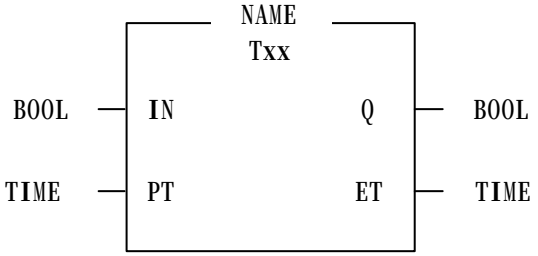
4) 워치독 에러 상태를 해제하기 위해서는 전원 재투입, 수동 리셋 스위치 또는 STOP 모드로의 모드전환이 있습니다.

알아두기

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

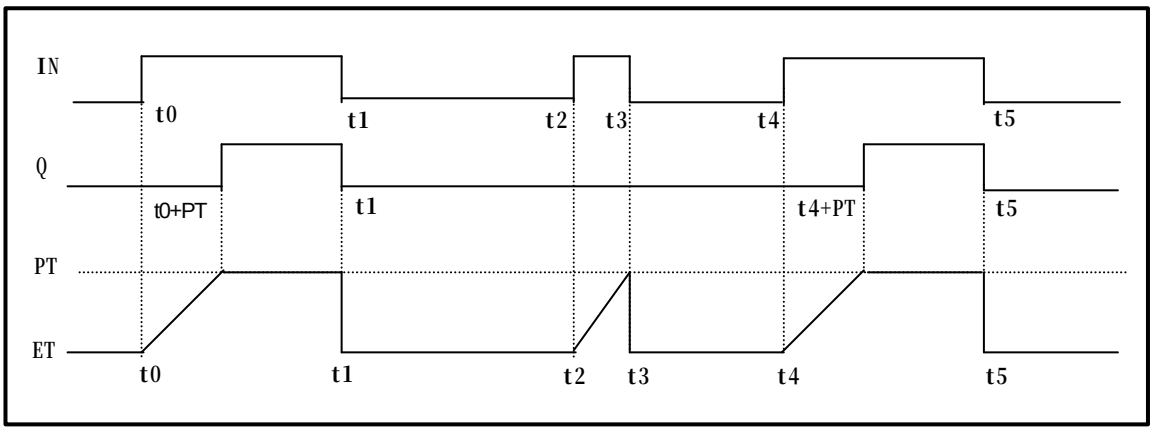
4.3.5 타이머 처리

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



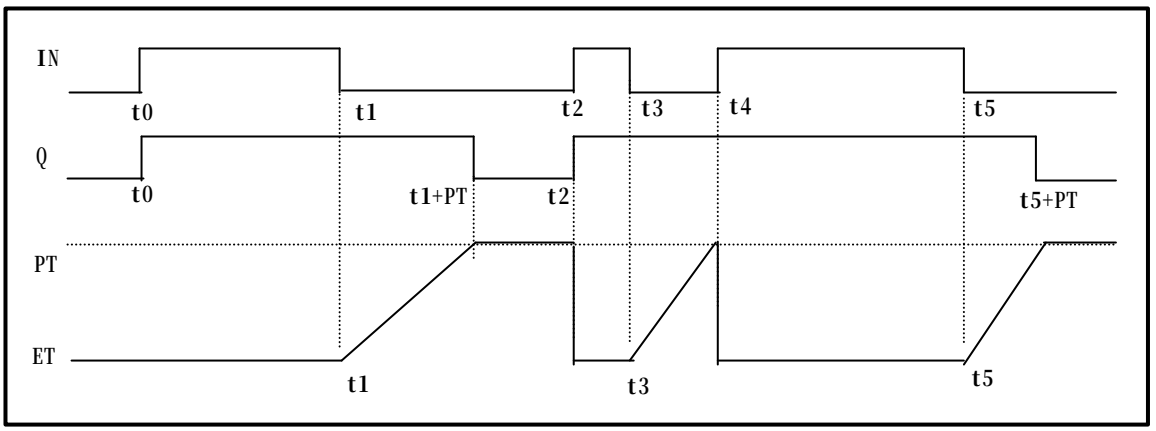
1) On 딜레이 타이머의 경과시간 갱신과 접점 On/Off

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



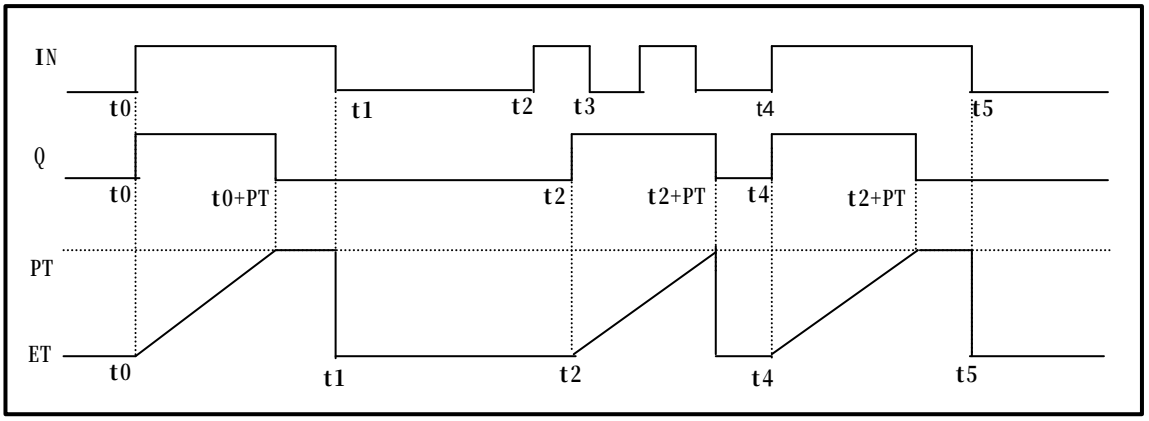
2) Off 딜레이 타이머의 경과시간 갱신과 접점 On/Off

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



3) 펄스 타이머의 경과시간 갱신과 접점 On/Off

입력조건이 On 하면 타이머의 출력접점(Q)은 On 됩니다.
경과시간은 타이머 펑션블록(TP) 실행시 갱신되며, 경과시간이 설정시간에 도달하면(경과시간 = 설정시간) 접점(Q)을 Off 합니다.
입력조건이 Off 하여도 접점은 설정시간 경과후에 Off 합니다.
펄스 타이머의 타이밍도는 아래와 같습니다.



4) 타이머의 오차

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

4.3.6 카운터 처리

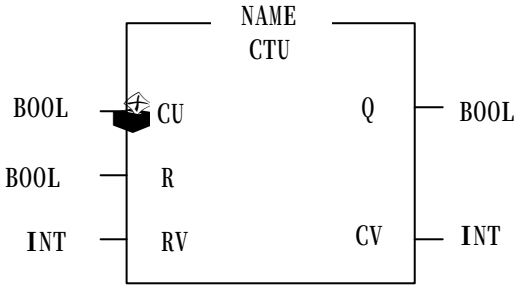
CPU 모듈의 카운터는 입력신호의 상승에지(Off→On)를 검출하여 현재치를 증감시키는 카운터입니다. 가산 카운터(CTU), 감산 카운터(CTD), 가감산 카운터(CTUD)의 3 종류가 있습니다. 자세한 내용은 'GLOFA?GM 명령어 집'을 참조하여 주십시오.

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

1) 카운터의 현재값 갱신과 접점 On/Off

(1) 가산 카운터

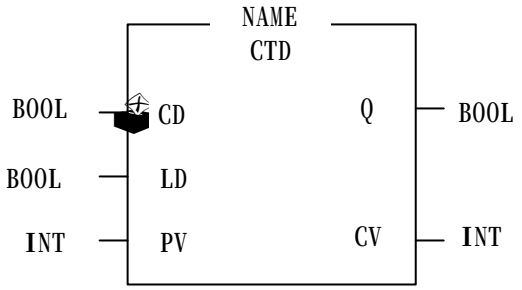
? 입력조건(CU), 리셋조건(R) 및 설정값(PV)이 반드시 있어야 합니다.



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

(2) 감산 카운터

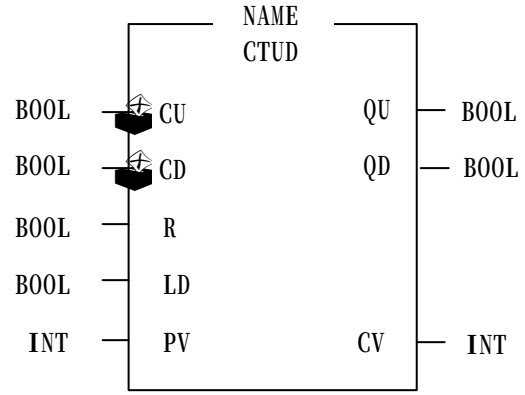
? 입력조건(CD), 로드(LD) 및 설정값(PV)이 반드시 있어야 합니다.



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

(3) 가감산 카운터

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



? 리셋 신호 입력시 현재값은 0 이 됩니다.

? LD 신호 입력시 현재값은 설정값으로 됩니다.

? CU 의 상승 에지에서 현재값(CV)은 1 증가, CD 의 상승 에지에서 현재값(CV)은 1 감소 됩니다. 현재값(CV)이 설정값(PV) 보다 크거나 같으면 QU 가 On 되고, 현재값(CV)이 0 보다 작거나 같으면 QD 가 On 됩니다.

2) 카운터의 최대 계수 속도

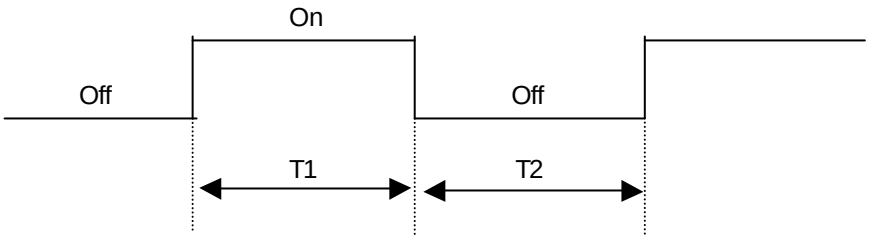
? 카운터의 최대 계수 속도는 스캔타임에 의해서 결정되고, 입력 조건의 On 시간과 Off 시간이 각각 스캔타임 보다 큰 경우만 카운트가 가능합니다.

$$\text{최대 계수 속도 } Cmax = \frac{n}{100} \times \frac{1}{ts} \text{ [회/s]}$$

n : 듀티 (%)

ts : 스캔타임 [s]

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



T1 ≤ T2 일때 $n = \{T1 / (T1 + T2)\} \times 100$ [%]

T1 > T2 일때 $n = \{T2 / (T1 + T2)\} \times 100$ [%]

4.4 프로그램

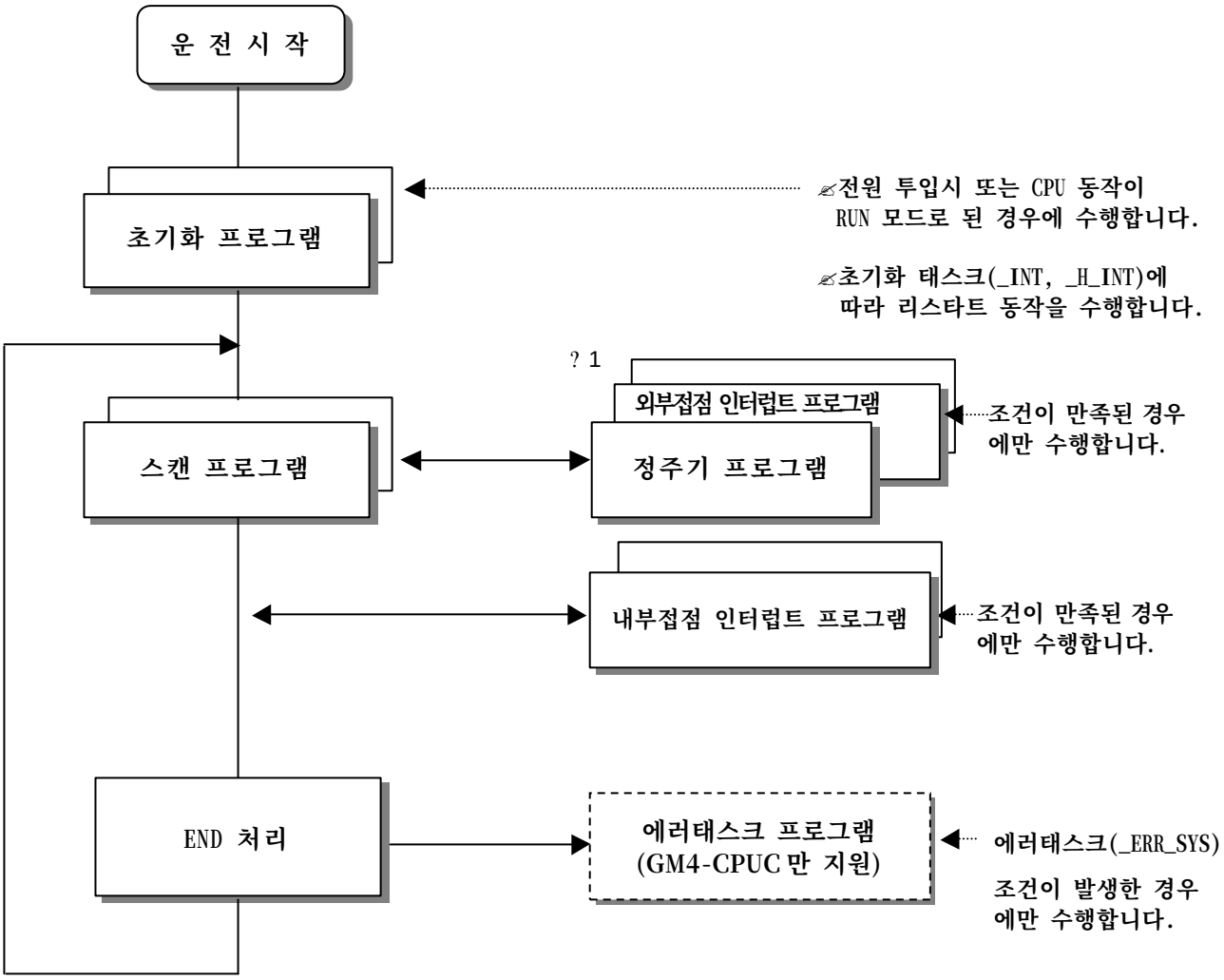
4.4.1 프로그램의 구성

프로그램은 특정한 제어를 실행하는데 필요한 모든 기능요소로 구성되며 GLOFA-GM4 의 경우 CPU 모듈의 내장 RAM 또는 메모리 모듈의 플래시 메모리에 프로그램이 저장됩니다.
이러한 기능요소는 일반적으로 다음과 같이 분류합니다.

기 능 요 소	연 산 처 리 내 용
초기화 프로그램	? 전원을 투입하거나 CPU 동작이 RUN 모드로 이행한 경우에 실행합니다. ? 스캔 프로그램이 실행하기 위한 초기 / 고정 데이터 설정 및 주변기기나 특수모듈의 초기화 처리를 수행합니다. ? 초기화 처리는 리스타트 모드등의 설정에 따라 수행방법이 달라집니다.
스캔 프로그램	? 1 스캔마다 일정하게 반복되는 신호를 처리합니다.
정주기 프로그램	? 다음과 같이 시간 조건 처리가 요구되는 경우에 설정된 시간 간격에 따라 프로그램을 수행합니다. ◆ 1스캔 평균 처리 시간 보다 빠른 처리가 필요한 경우 ◆ 1스캔 평균 처리 시간 보다 긴 시간 간격이 필요한 경우 ◆ 지정된 시간간격으로 처리를 해야 하는 경우
인터럽트 프로그램	? 내/외부 인터럽트 신호에 대해 신속한 처리를 수행합니다.
에러처리 프로그램	? 사용자에 의해 에러처리 프로그램이 작성되어 있는 경우 에러가 발생하면 본 프로그램이 수행됩니다.(GM4-CPUC 만 지원)

4.4.2 프로그램의 수행방식

전원을 투입하거나 CPU 모듈의 키스위치가 RUN 상태인 경우에 실행하는 프로그램 수행방식에 대해 설명합니다.
프로그램은 다음과 같은 구성에 따라 연산처리를 수행합니다.



알아두기

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

1) 초기화 프로그램

(1) 기능

✍스캔 및 태스크 프로그램을 실행하기 위하여 시스템을 초기화 시킵니다.

✍운전 시작시 실행되는 리스타트 방식을 프로그램 별로 지정하여 초기화 처리를 수행할 수 있습니다.

(2) 리스타트 모드의 수행조건

✍초기화 프로그램의 용도에 따라 다음과 같이 초기화 태스크를 지정합니다.

- 콜드 / 웜 리스타트용 프로그램 : _INIT 태스크로 기동
- 핫 리스타트용 프로그램 : _H_INIT 태스크로 기동

(3) 콜드/웜 리스타트용 프로그램

✍ _INIT 태스크로 지정된 초기화 프로그램은 운전을 시작할 때 콜드 또는 웜 리스타트 모드 방식으로 초기화를 수행합니다.

✍ 본 초기화 프로그램은 프로그램 실행시 설정한 조건이 성립될 때까지 (초기화 프로그램에서 _INIT_DONE 플래그가 On 될때까지) 반복연산이 실행되며 이 경우도 입출력 리프레시는 수행합니다.

(4) 핫 리스타트 모드용 프로그램

✍ _H_INIT 태스크로 지정된 초기화 프로그램은 순시정전등이 발생한 경우 핫리스타트 모드 방식으로 초기화를 수행합니다.

✍ 본 초기화 프로그램은 프로그램 실행시 설정한 조건이 성립될 때까지(초기화 프로그램에서 _INIT_DONE 플래그가 On 될때까지) 반복연산이 실행되며 이 경우는 입출력 리프레시는 수행하지 않습니다. 따라서 순시정전이 발생하기전에 입력이미지 영역에 저장된 데이터를 유지한채 연산을 수행합니다.

✍ 본 초기화 프로그램의 실행이 완료한 후 연산이 정지된 스텝부터 스캔 프로그램이 실행되지만 1 스캔이 완료될때까지 출력 리프레시가 수행되지 않기 때문에 그 다음 스캔부터 정상적인 연산이 수행됩니다. 따라서 초기화 프로그램의 실행 완료후 입출력 리프레시를 수행해야 하는 경우는 즉시(Direct) 입출력 펑션을 사용하여 주십시오.

(5) 플래그 동작

✍ 초기화 프로그램의 수행중 _INIT_RUN 플래그가 On 합니다.

2) 스캔 프로그램

(1) 기능

? 스캔마다 일정하게 반복되는 신호를 처리하기 위하여 프로그램이 작성된 순서대로 처음 0 부터 마지막 스텝까지 반복적으로 연산을 수행합니다.

? 스캔 프로그램의 실행중 정주기 태스크 또는 인터럽트 모듈에 의한 인터럽트 태스크의 실행 조건이 성립한 경우는 현재 실행중인 프로그램을 일단 중지하고 해당되는 태스크의 프로그램을 수행합니다.

? 스캔 프로그램의 실행이 완료되면 내부접점 인터럽트의 실행조건을 조사하여 해당되는 태스크 프로그램을 수행합니다.

(2) 구성

? 스캔 프로그램은 최대 180 개 까지 사용할 수 있습니다.
(단, 태스크 프로그램 사용시는 사용수 만큼 줄어듭니다.)

? 프로그램 작성시 초기화 또는 태스크 프로그램으로 지정하지 않은 프로그램은 자동적으로 스캔 프로그램으로 설정됩니다.

? 스캔 프로그램은 실행 우선순위가 가장 낮으며 스캔 프로그램의 실행 우선순위는 프로그램 작성시 GMWIN 화면상의 등록순서에 따라 결정됩니다.

3) 태스크 프로그램

(1) 기능

? 주기·비주기적으로 발생하는 내외부 신호를 처리하기 위하여 스캔 프로그램의 연산을 일단 중지 시킨 후 해당되는 기능을 우선적으로 처리합니다.

(2) 종류

? 태스크 프로그램은 다음과 같이 3 종류로 구분합니다.
▶정주기 태스크 프로그램 : 최대 32 개까지 사용가능
▶내부접점 태스크 프로그램 : 최대 16 개까지 사용가능
▶외부접점 태스크 프로그램 : 8 개까지 사용가능

? 정주기 태스크 프로그램
▶설정된 시간간격에 따라 프로그램을 수행합니다.

? 내부접점 태스크 프로그램
▶프로그램상의 내부 접점의 상승에지 발생시 해당 프로그램을 수행합니다.
▶상승에지 검출은 스캔 프로그램의 처리 후 실행합니다.

? 외부접점 태스크 프로그램
▶인터럽트 모듈에 입력되는 외부신호에 따라 프로그램을 수행합니다.

알아두기

1) 태스크 프로그램의 자세한 내용은 4.4.3 태스크를 참조바랍니다.

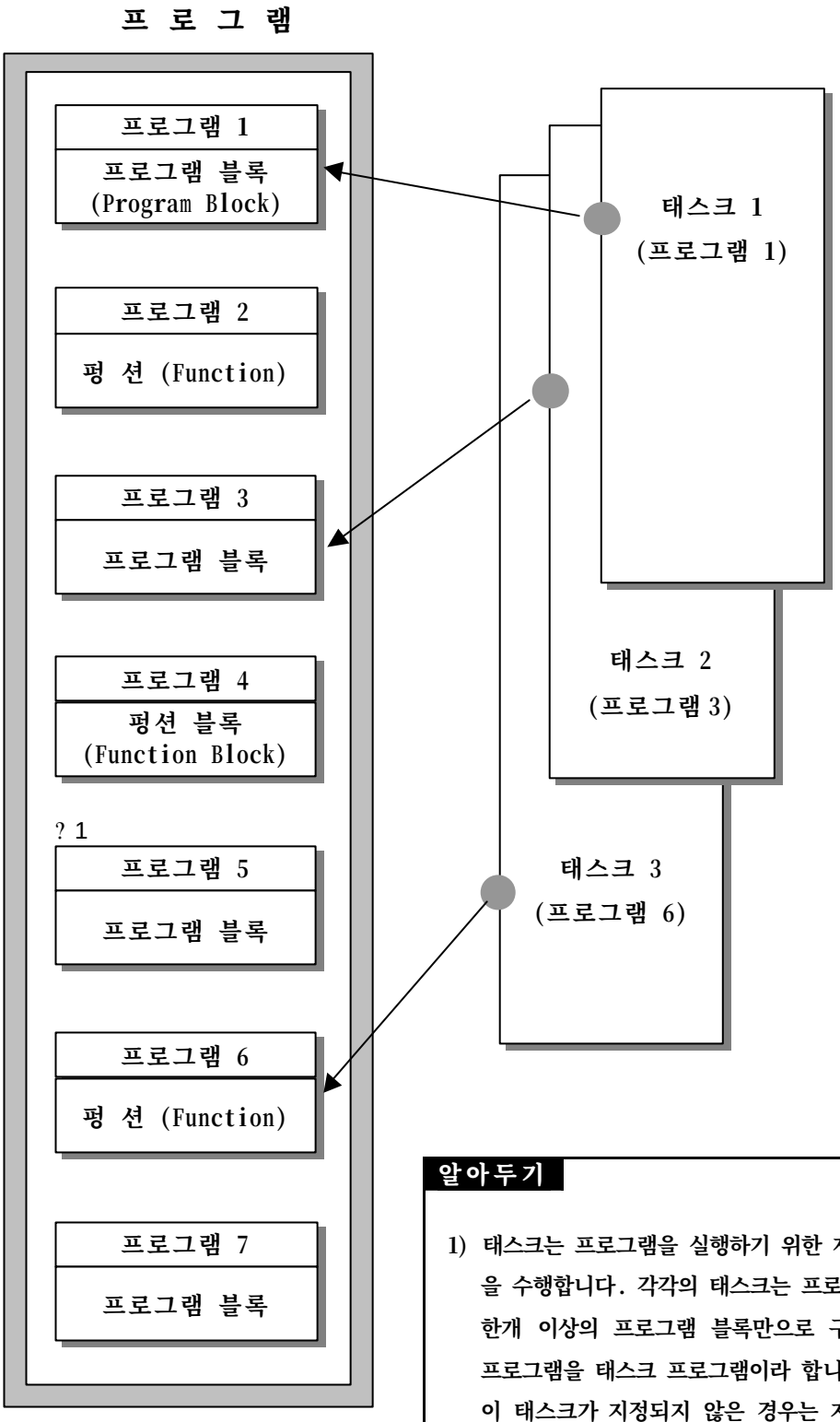
4) 에러처리 프로그램 (GM4-CPUC 만 지원)

? 사용자 프로그램의 수행중 시스템에러가 발생한 경우 수행되는 프로그램입니다.

? 사용자는 시스템 에러에 대응하는 프로그램을 작성한후 '_ERR_SYS' 태스크를 조건으로 프로그램을 기동합니다. 에러태스크 프로그램에서 시스템 고장마스크 플래그를 제어하여 시스템의 운전정지를 막을 수 있습니다. (자세한 내용은 4.4.4 고장처리를 참조바랍니다.)

4.4.3 태스크

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



알아두기

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

1) 태스크의 종류

태스크의 종류 및 기능은 다음과 같습니다.

종류 / 규격	정주기 태스크 (인터벌 태스크)	외부 접점 태스크 (인터럽트 태스크)	내부 접점 태스크 (싱글 태스크)
개수	8 개(GM4-CPUA/B) 32 개(GM4-CPUC)	8 개	16 개
기동조건	정주기(10ms 단위로 최대 4,294,967.29 초까지 설정가능)	인터럽트 모듈 입력접점의 상승 또는 하강 에지	내부 메모리 데이터를 지정한 불(Bool) 변수 데이터의 상승 에지(0? 1)
검출 및 실행	설정시간마다 주기적으로 실행	인터럽트 모듈의 접점에 에지발생시 즉시 실행	스캔 프로그램 실행 완료후 에지를 검색하여 실행
검출 지연 시간	최대 5 ms 지연	최대 5ms 지연 + 인터럽트 모듈 지연(0.5ms 이내)	최대 스캔 타임 만큼 지연
실행 우선 순위	0 ~ 7레벨 설정 (0 레벨이 우선순위가 가장 높음)	좌 동	좌 동
태스크 번호	0~31의 범위에서 사용자가 중복되지 않게 지정	32~39의 범위에서 사용자 중복되지 않게 지정	48~63의 범위에서 사용자 중복되지 않게 지정

2) 태스크 프로그램의 처리 방식

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

(1) 태스크 프로그램의 특성

✍ 태스크 프로그램은 스캔 프로그램처럼 매 스캔 반복처리를 하지않고, 실행 조건이 발생할 때만 실행을 합니다. 태스크 프로그램을 작성할 때는 이점을 고려하여 주십시오.

✍ 예를 들어 10 초 주기의 정주기 태스크 프로그램에 타이머와 카운터를 사용하였다면 이 타이머는 최대 10 초의 오차가 발생할 수 있고, 카운터는 10 초 마다 카운터의 입력상태를 체크하므로 10 초 이내에 변화한 입력은 카운트가 되지 않습니다.

(2) 실행 우선 순위

✍ 실행해야 할 태스크가 여러개 대기하고 있는 경우는 우선 순위가 높은 태스크 프로그램부터 처리합니다. 우선 순위가 동일한 태스크가 대기중일 때는 발생한 순서대로 처리합니다.

✍ 새로 발생한 태스크의 우선 순위가 실행중인 태스크보다 높으면 수행중인 태스크 프로그램을 잠시 중단하고, 새로 발생한 우선 순위가 높은 태스크 프로그램을 수행합니다.

✍ 프로그램의 특성, 중요도 및 실행 요구 발생시 긴급성을 고려하여 태스크 프로그램의 우선 순위를 설정하여 주십시오.

(3) 처리 지연 시간

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

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

(4) 초기화, 스캔 프로그램과 태스크 프로그램의 관계

✍초기화 태스크 프로그램의 수행 중에는 사용자 정의 태스크는 기동하지 않습니다. 핫 리스타트의 경우는 정전 이전의 대기 태스크를 정전 복구후 실행합니다.

✍스캔 프로그램은 우선 순위가 가장 낮게 설정되어 있으므로, 태스크 발생시 스캔 프로그램을 중지하고 태스크 프로그램을 우선처리 합니다. 따라서 1스캔 중에 태스크가 빈번하게 발생하거나, 간헐적으로 집중되는 경우가 발생할 경우, 스캔 타임이 비정상적으로 늘어나는 경우가 있을 수 있습니다. 태스크는 조건 설정시 주의가 필요합니다.

(5) 실행중인 프로그램의 태스크 프로그램으로 부터의 보호

✍프로그램 수행중, 우선순위가 높은 태스크 프로그램의 수행에 의해 프로그램 수행의 연속성을 잃을 경우 문제가 되는 부분에 대하여, 부분적으로 태스크 프로그램의 수행을 막을 수 있습니다. 이때 ' DI(태스크 프로그램 기동 불허), 'EI(태스크 프로그램 기동 허가)' 펑션에 의해 프로그램 보호를 수행할 수 있습니다.

✍보호가 필요한 부분의 시작 위치에 'DI' 펑션을 삽입하고, 해제할 위치에 'EI' 펑션을 삽입하면 됩니다. 수행중인 프로그램의 스캔 종료후 자동으로 허가상태가 됩니다. 초기화 태스크는 'DI', 'EI' 펑션의 영향을 받지 않습니다.

3) 정주기 태스크 프로그램의 처리 방법

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

(1) 태스크에 설정할 사항

✍실행할 태스크 프로그램의 기동조건이 되는 태스크의 실행 주기 및 우선 순위를 설정합니다. 태스크의 관리를 위한 태스크 번호를 확인합니다.

(2) 정주기 태스크 처리

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

(3) 정주기 태스크 프로그램 사용시 주의사항

✍정주기 태스크 프로그램이 현재 실행중 또는 실행 대기중일 때, 동일한 태스크 프로그램 실행 요구가 발생되면 새로 발생된 태스크는 무시되고, 태스크 충돌 경고 대표 플래그(_TASK_ERR)가 셋되고, 시스템 에러 상세 플래그(_TC_BMAP[n])의 해당 위치에 표시가 되며, (_TC_CNT[n])의 해당 위치에 실행요구가 무시된 정주기 태스크의 발생한 횟수를 기록합니다.

✍운전 모드가 RUN 모드인 동안만 정주기 태스크 프로그램의 실행요구를 발생하는 타이머가 가산됩니다. 즉 RUN 모드로 운전중일때 PAUSE 모드로 운전모드를 전환한 후 다시 RUN 모드로 한 경우 PAUSE 모드로 운전한 시간 또는 핫 리스타트시 정전된 시간은 모두 무시합니다.

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

4) 외부 접점 태스크 프로그램의 처리방법

태스크 프로그램의 태스크(기동조건)를 인터럽트 모듈에 입력된 외부 인터럽트 접점신호로 지정한 경우의 처리 방법에 대해 설명합니다.

(1) 인터럽트 모듈에 설정할 사항

✍인터럽트 모듈의 각 접점 별로 원하는 조건에 맞게, 상승 또는 하강 에지를 딥(Dip) 스위치에 설정합니다.

(2) 태스크에 설정할 사항

✍실행할 태스크 프로그램의 기동조건이 되는 태스크에 인터럽트 모듈의 접점번호 및 우선순위를 설정합니다. 태스크의 관리를 위한 태스크 번호를 확인합니다.

(3) 외부 접점 태스크 처리

✍외부에서 인가되는 신호에 의해 인터럽트 모듈에서 인터럽트가 발생하면 CPU 모듈에서 이 신호를 인식하여, 신호가 발생한 접점에 의해 기동되는 태스크 프로그램을 실행합니다.

(4) 외부 접점 태스크 프로그램 사용시 주의사항

✍인터럽트 모듈의 접점에 의해 기동되는 태스크 프로그램이 현재 실행중이거나 실행 대기중 일 때, 동일한 입력 접점에 태스크 프로그램의 실행 요구가 발생되면, 새로 발생된 태스크는 무시되고, 태스크 충돌 경고 대표 플래그(_TASK_ERR)와 시스템 에러 상세 플래그(_TC_BMAP[n], _TC_CNT[n])에 실행 요구 폭주가 발생한 외부접점 태스크와 발생한 횟수를 기록합니다.

✍운전 모드가 RUN 모드인 경우만 태스크 프로그램의 실행요구를 받아들입니다. 즉 RUN 모드 운전중 일때 PAUSE 모드로 운전 모드를 전환한 후 다시 RUN 모드로 한 경우, PAUSE 모드로 운전한 동안에 발생한 실행요구는 모두 무시됩니다.

5) 내부 접점 태스크 프로그램의 처리방법

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

(1) 태스크에 설정할 사항

✍수행할 태스크 프로그램의 기동조건이 되는 접점 및 우선순위를 설정합니다. 태스크의 관리를 위한 태스크 번호를 확인합니다.

(2) 내부 접점 태스크 처리

✍CPU 모듈에서 스캔 프로그램의 실행이 완료된 후, 내부 접점 태스크 프로그램의 기동조건이 되는 접점들의 상태를 조사하여 상승 에지가 발생한 내부 접점 태스크 프로그램들을 우선순위에 따라 실행합니다. 태스크 프로그램은 상승에지 검출시 1 회만 수행합니다.

(3) 내부 접점 태스크 프로그램 사용시 주의사항

✍ 내부 접점 태스크 프로그램은 스캔 프로그램의 실행 완료 시점에서 실행됩니다. 따라서 스캔 프로그램 또는 태스크 프로그램(정주기, 외부접점)에서 내부 접점 태스크 프로그램의 실행조건을 발생시켜도 즉시 실행되지 않고 스캔 프로그램의 실행 완료 시점에서 실행됩니다.

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

6) 순시 정전시의 태스크 처리

✍순시정전이 핫 리스타트 허용 설정시간보다 길어서 콜드 또는 웜 리스타트로 재 기동할 때는 대기중인 태스크와 정전중 발행한 태스크 모두를 무시하고 기동시점 부터의 태스크만을 처리합니다.

✍20㎳ 이내의 정전상태에서는 정전복구후 정전이전에 대기중이던 태스크를 수행하며, 정전시간을 계산하여 정주기 태스크를 발생시키며, 정전중 중복하여 발생한 정주기 태스크는 무시됩니다.

✍핫 리스타트로 재 기동되는 경우는 정전복구후 정전이전에 수행하던 태스크나 대기중이던 태스크를 계속 수행하며, 정전시간을 계산하여 정주기 태스크를 발생시키나, 정전중 발생한 인터럽트 태스크나 중복하여 발생한 정주기 태스크는 무시됩니다.

7) 태스크 프로그램의 검증

태스크 프로그램의 작성 후에는 아래 내용에 유의하여 검증하시기 바랍니다.

(1) 태스크 설정은 적절히 하였는가?
태스크가 필요이상으로 빈번히 발생하거나, 한 스캔내에 여러개의 태스크가 동시에 발생하면 스캔 타임이 길어지거나 불규칙하게 됩니다. 태스크의 설정을 바꿀수 없는 경우는 최대 스캔 타임을 확인하여 주십시오.

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

(3) 태스크 프로그램은 최대한 짧게 작성하였는가?
태스크 프로그램의 수행시간이 길게되면 스캔 타임이 길어지거나, 불규칙하게 되는 원인이 됩니다. 또한 태스크 프로그램의 충돌을 유발할 수 있습니다. 가능한 수행시간이 짧게 작성하여 주십시오.

(4) 프로그램수행중 우선순위가 높은 태스크에 대한 프로그램의 보호는 필요하지 않은가?
태스크 프로그램(스캔 프로그램 포함) 의 특성상 우선순위를 낮게 설정하는 경우 프로그램의 수행중에 다른 태스크가 끼어들면 안되는 경우는 'DI', 'EI' 펑션을 사용하여 부분적으로 끼어들기를 막아 주십시오. 다른 프로그램과 공용으로 사용하는 글로벌 변수 처리나 특수 또는 통신모듈의 처리중 문제가 발생할 수 있습니다.

8) 프로그램의 구성과 처리 예

아래와 같이 태스크와 프로그램을 등록하고,

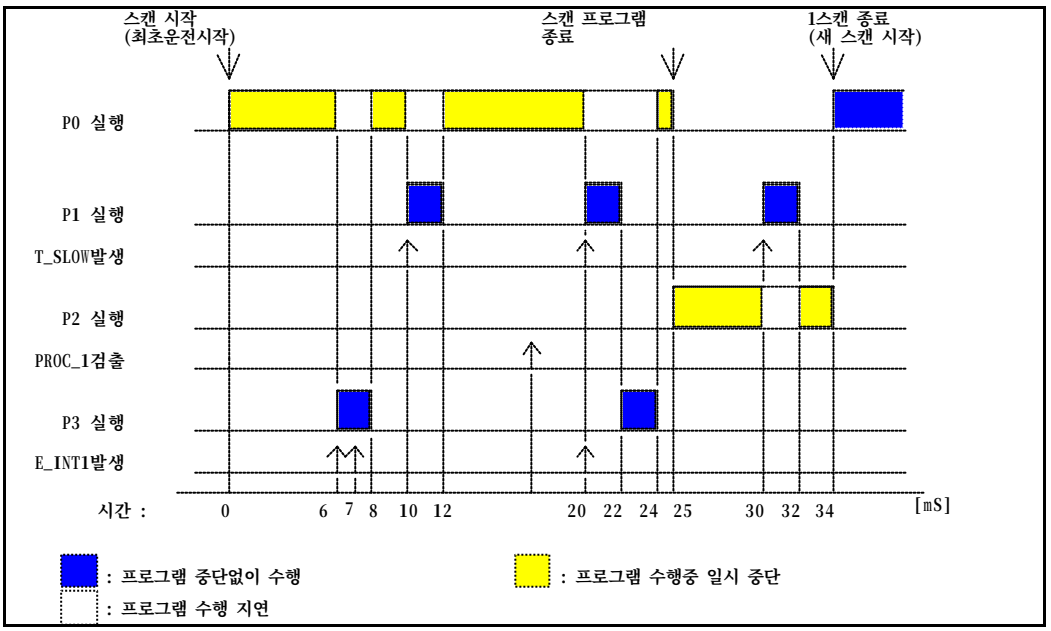
? 태스크 등록 : T_SLOW (정주기 : = T#10ms, 우선순위 := 0)
PROC_1 (내부 접점: = %MX0, 우선순위 := 3)
E_INT1 (외부 접점: = %IX0.0.1, 우선순위 := 2)

? 프로그램 등록 : 프로그램 --> P0
프로그램 --> P1 (태스크 T_SLOW 로 기동)
프로그램 --> P2 (태스크 PROC_1 으로 기동)
프로그램 --> P3 (태스크 E_INT1 으로 기동)

프로그램의 수행시간과 외부 인터럽트 신호의 발생시간이 다음과 같다면,

? 각 프로그램의 수행 시간 : P0 = 17ms, P1 = 2ms, P2 = 7ms, P3 = 2ms
? E_INT1 의 인터럽트 발생 시간 : 운전 시작후 6ms, 7 ms, 20ms 에서 발생
? PROC_1 의 발생: 스캔 프로그램 중에 발생

프로그램의 수행은 아래 그림과 같습니다.



✍시간별 처리내용

시간(ms)	처리내용
0	스캔을 시작하여 스캔 프로그램 P0 의 실행 시작
0 ~ 6	프로그램 P0 을 실행
6 ~ 8	P3 실행요구가 입력되어 P0 을 중단하고 P3 을 실행, 7[ms]에 E_INT1 에 의한 P3 실행 요구가 있으나, P3 실행 중이므로 무시됨
8 ~ 10	P3 실행을 완료하고 중단했던 P0 을 계속 실행
10 ~ 12	P1 실행 요구가 있어서 P0 을 중단하고 P1 을 실행
12 ~ 20	P1 실행을 완료하고 중단했던 P0 를 계속 실행
20	P1 과 P3 의 요구가 동시에 있으나, P1 의 우선 순위가 높으므로 P1 을 실행하고 P3 는 실행 대기
20 ~ 22	P0 를 중단하고 P1 을 실행
22 ~ 24	P1 실행이 완료되어 대기중인 P0 와 P3 중 우선 순위가 높은 P3 를 실행
24 ~ 25	P3 실행이 완료되어 중단했던 P0 의 수행을 끝냄
25	스캔 프로그램(P0)의 완료 시점에서 P2 의 실행요구를 체크하여 P2 를 실행
25 ~ 30	프로그램 P2 를 실행
30 ~ 32	P1 실행 요구가 있어서 P2 를 중단하고 P1 을 실행
32 ~ 34	P1 실행이 완료되어 중단했던 P2 의 수행을 끝냄
34	새 스캔의 시작(P0 실행 시작)

4.4.4 고장처리

1) 고장의 구분

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

PLC 시스템의 고장발생 요인은 주로 다음과 같습니다.

✍ PLC 하드웨어의 고장
✍시스템 구성상의 오류
✍사용자 프로그램 수행 중 연산에러
✍외부기기 고장에 의한 에러검출

2) 고장발생시 동작모드

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

(1) PLC 하드웨어의 고장

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

(2) 시스템 구성상의 오류

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

(3) 사용자 프로그램 수행중 연산에러

사용자 프로그램 수행중 발생하는 이상으로 수치연산오류의 경우 에러플래그에 표시가 되고 시스템은 운전을 속행합니다. 연산수행중 연산시간이 연산지연 감시설정시간을 넘거나 장착된 입출력 모듈이 정상적으로 제어가 안될 때는 시스템은 정지상태가 됩니다.

(4) 외부기기 고장에 의한 고장검출

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

알아두기

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

4.4.5 특수모듈 사용 시 주의사항

본 시스템은 특수모듈의 사용에 있어서, 기존의 방식에 비하여 편리성과 고기능을 제공하고 있습니다. 이에 따라 시스템의 구축에 있어서 약간의 주의가 필요합니다. 아래내용을 숙지하신 후 적용시스템을 검토하여 주시기 바랍니다.

1) 특수모듈의 프로그래밍

(1) 프로그램을 간편하게 하고, 사용자 프로그램 작성상의 오류를 막기 위하여, 각 특수모듈 전용의 펑션블록이 제공됩니다.

(2) 펑션블록은 크게 특수모듈의 초기화를 위한 '초기화'용 펑션블록과 특수모듈의 동작을 제어하는 '제어'용 펑션블록으로 구성됩니다. 펑션블록은 사용자 프로그램상의 데이터와 특수모듈의 인터페이스 역할을 하며, 특수모듈의 운전상태를 감시하여 이상상태를 표시해 주는 기능을 내장하고 있어서 별도의 이상검출 프로그램을 작성하지 않아도 됩니다. (펑션블록에 대한 자세한 기능설명은 각 특수모듈의 사용설명서 또는 GLOFA?GM 명령어집을 참조하여 주십시오.)

2) 특수모듈의 초기화

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

알아두기

1) 시스템의 기동시 스캔프로그램이 가동되기 전에 초기화 작업이 끝나야 하므로, 리스타트 프로그램(초기화 태스크 프로그램) 에 작성하여야 합니다. 핫 리스타트를 사용하는 경우에는 핫 리스타트 초기화 프로그램에도 동일한 초기화 프로그램이 작성되어야 합니다.

3) 특수모듈의 제어

특수모듈의 동작을 제어하기 위해서는 각 모듈을 위하여 제공되는 펑션블록중에서 제어하고자 하는 동작에 해당하는 펑션블록을 이용하여 프로그램 합니다. 이것은 프로그램의 어느곳에 작성하여도 관계 없습니다.

알아두기

1) 특수모듈이 장착되어 있는 베이스의 정전 시는 특수모듈의 데이터는 소멸됩니다. 따라서 프로그램에서 데이터를 새롭게 갱신하여야 합니다.
2) 핫 리스타트를 사용하는 경우에는 시스템의 나머지 부분은 데이터의 연속성을 유지하지만, 'D/A 변환모듈' 과 같은 출력모듈은 프로그램에서 새로운 데이터를 써주기 전까지는 STOP 모드의 표준출력을 출력합니다. 매 스캔 데이터를 특수모듈에 써 주는 경우는 곧 정상적인 출력을 낼 수 있지만, 출력 데이터 값이 바뀔 때나 주기적으로 써 주는 경우는 그때까지 표준출력이 출력됩니다. 이때 출력의 연속성을 유지하고자 할 때에는 핫 리스타트 프로그램에 출력데이터 복구 프로그램을 작성하는 것이 좋습니다.

4) 리모트 베이스의 특수모듈 제어

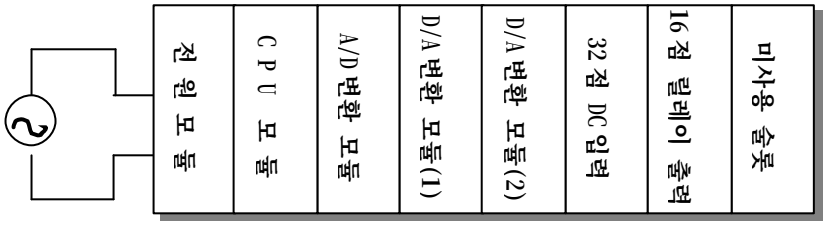
✍리모트 베이스의 특수모듈의 동작을 제어하기 위해서는 각 모듈을 위하여 제공되는 리모트 펑션블록을 이용하여 프로그램을 하며, 초기화 및 모듈의 제어는 증설베이스 상의 특수모듈 제어와 유사합니다.

✍리모트 베이스는 운전중 탈락 및 도중참가가 가능하므로, 리모트 베이스의 상태 플래그를 기동조건으로 하는 초기화 및 데이터 복구 프로그램이 필요합니다.

5) 리스타트 프로그램의 예

(1) 시스템 구성

그림과 같이 기본베이스에 특수모듈을 장착한 시스템의 프로그램 작성 예에 대하여 설명합니다.
D/A 변환 모듈(1)은 한스캔마다 데이터를 출력하고 D/A 변환 모듈(2)는 데이터의 변화가 발생한 경우만 데이터를 출력하는 스캔 프로그램에 대하여 ' 콜드/웜 리스타트 프로그램', ' 핫 리스타트 프로그램' 및 '스캔 프로그램' 의 작성 예를 설명합니다.



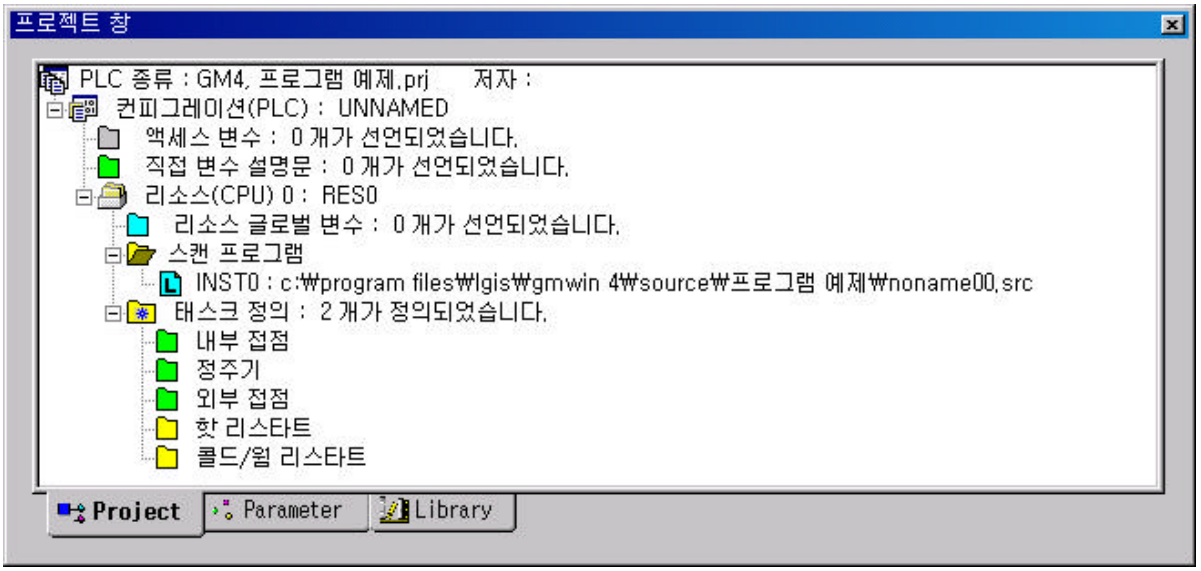
(6 슬롯용 기본베이스)

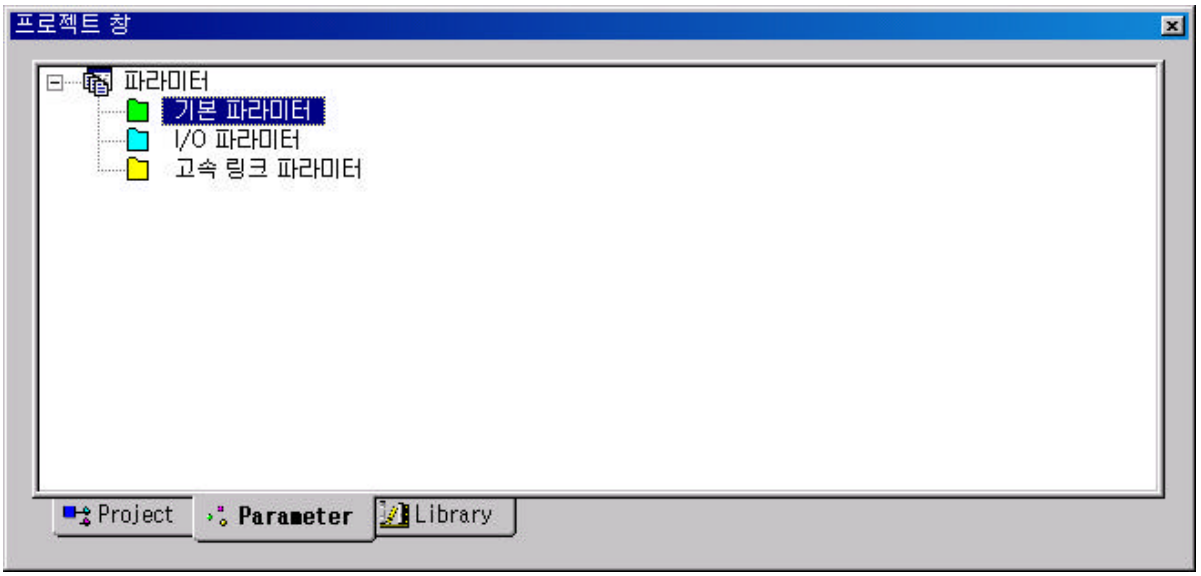
✍콜드/웜 리스타트시에는 전체 시스템이 재기동하므로 '콜드/웜 리스타트 프로그램'에서는 특수모듈의 초기화만으로 구성됩니다.

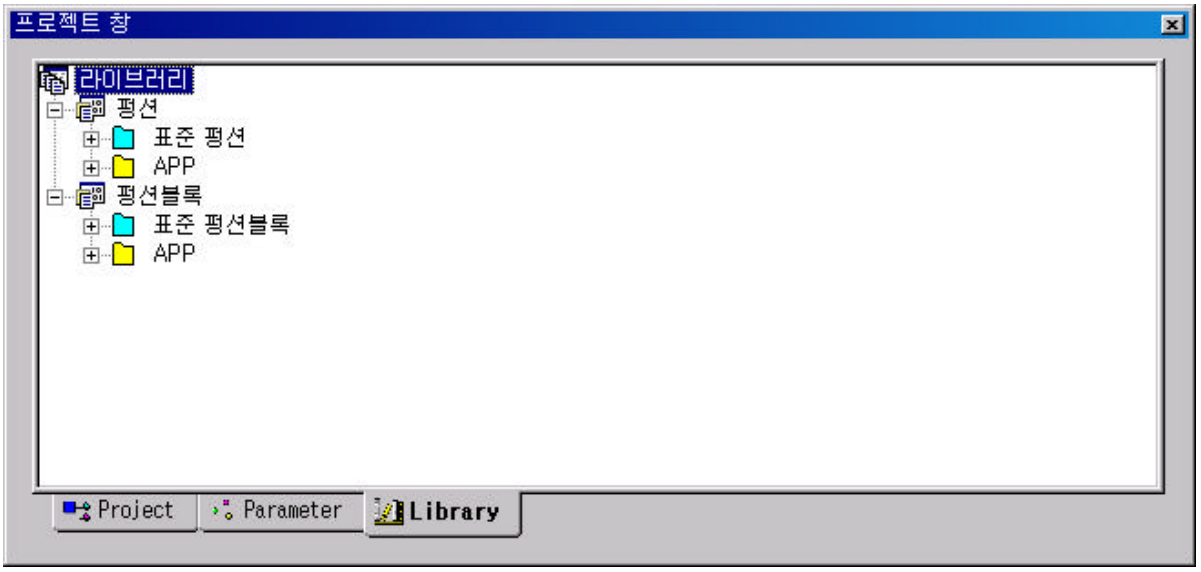
✍ 핫 리스타트시에는 중단되었던 스캔 프로그램을 속행하기전에 '핫 리스타트 프로그램'에 의해 특수모듈의 초기화가 필요하며 데이터의 변화가 발생한 경우에만 데이터를 출력하는 D/A 변환 모듈(2)는 필요에 따라서 모듈의 출력상태를 프로그램의 정지 이전 상태로 만들 수도 있습니다.

(2) 프로그램

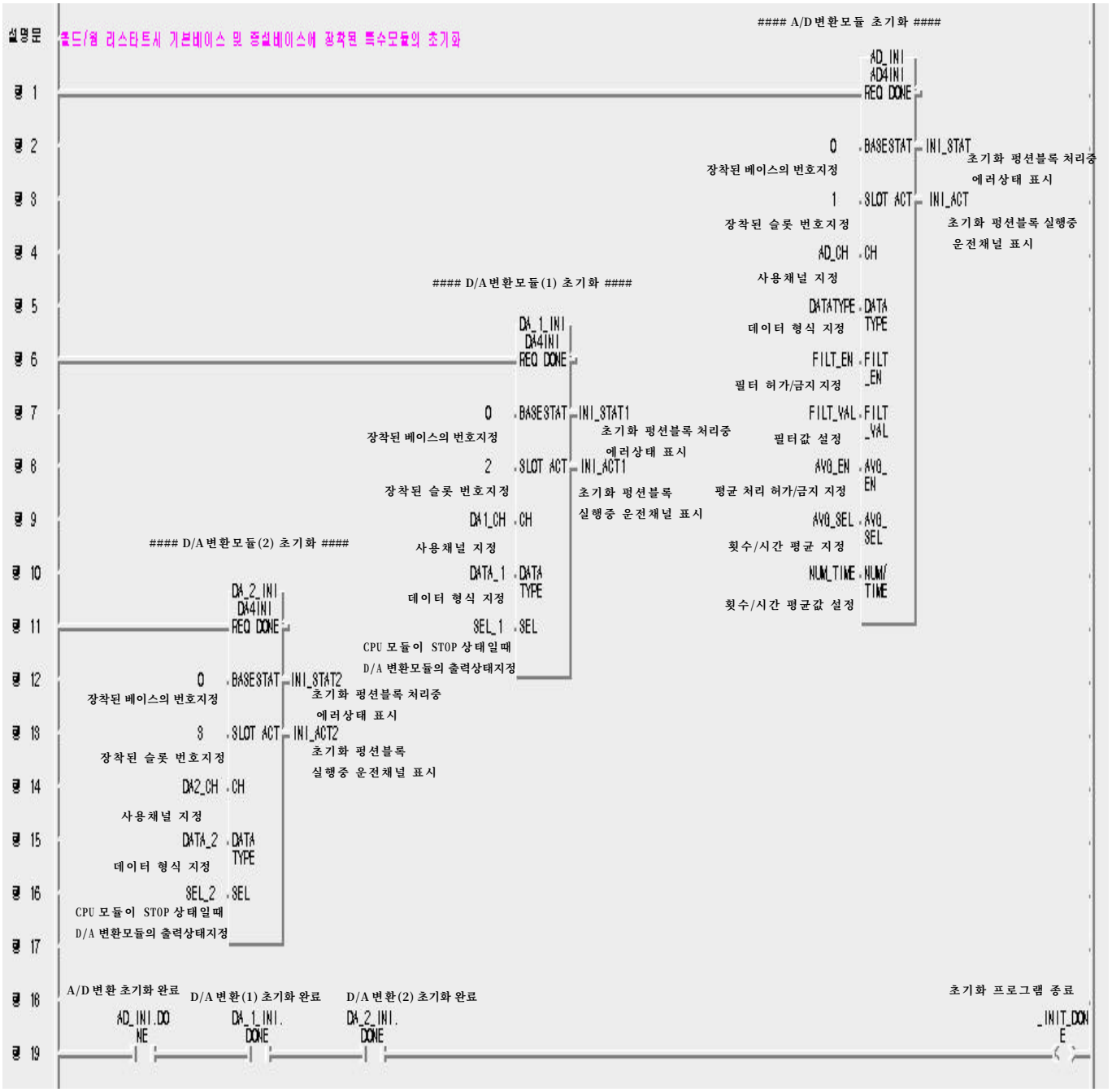
✍프로젝트 구성 : 프로그램 예제.prj



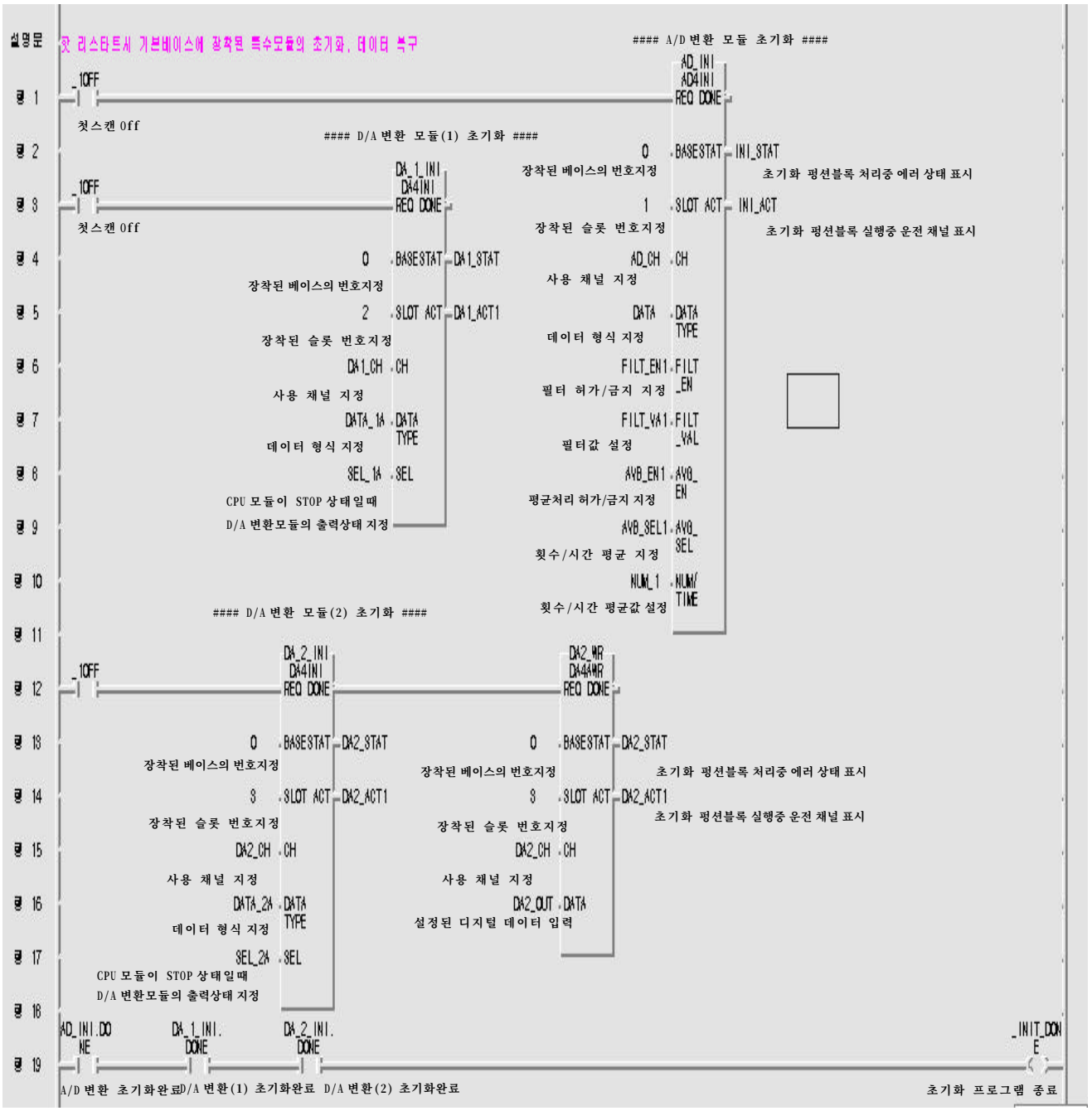




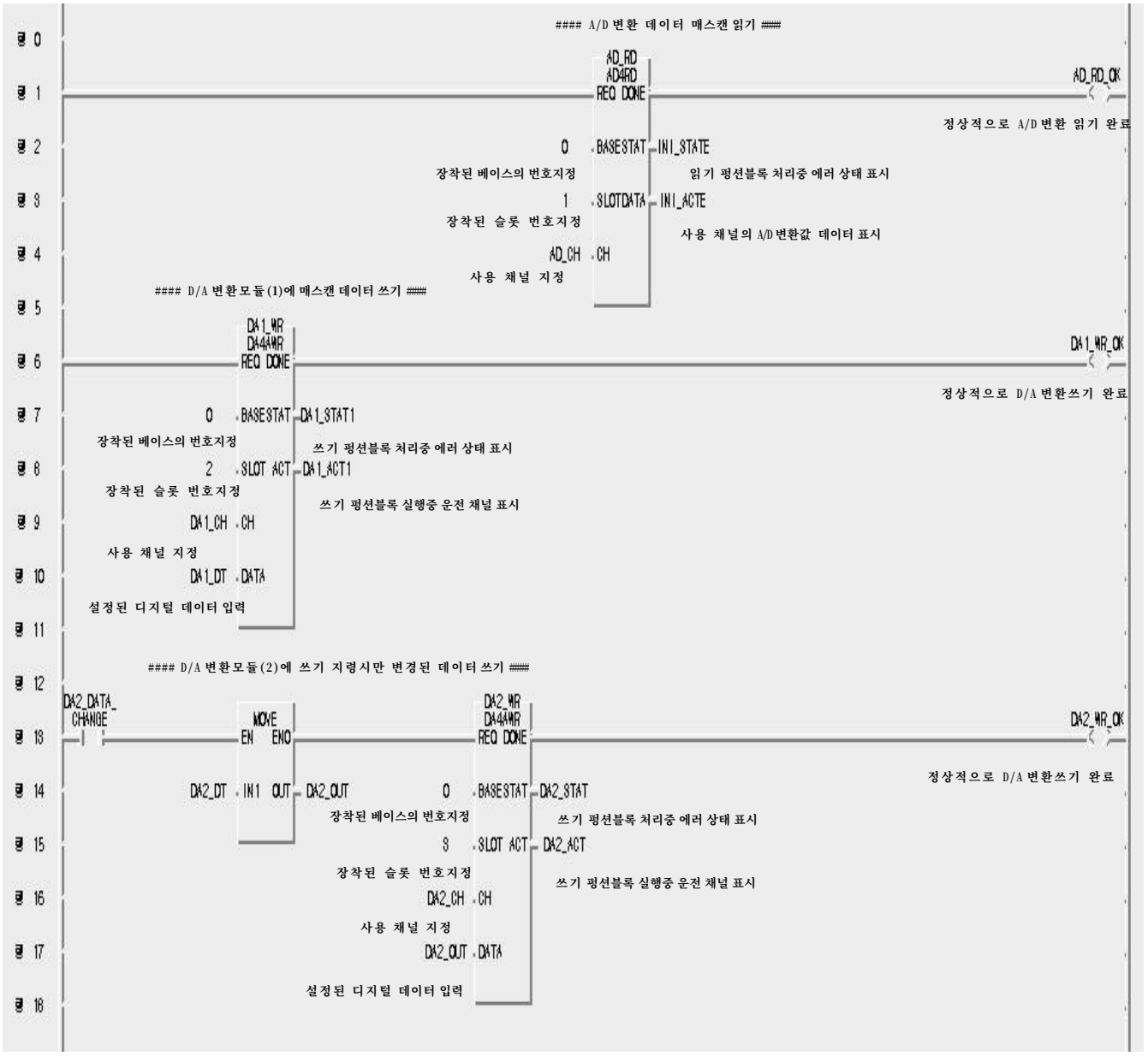
✍프로그램 : 콜드-웜 리스타트 프로그램.src



✍프로그램 : 핫 리스타트 프로그램.src



✍프로그램 : 스캔 프로그램.src

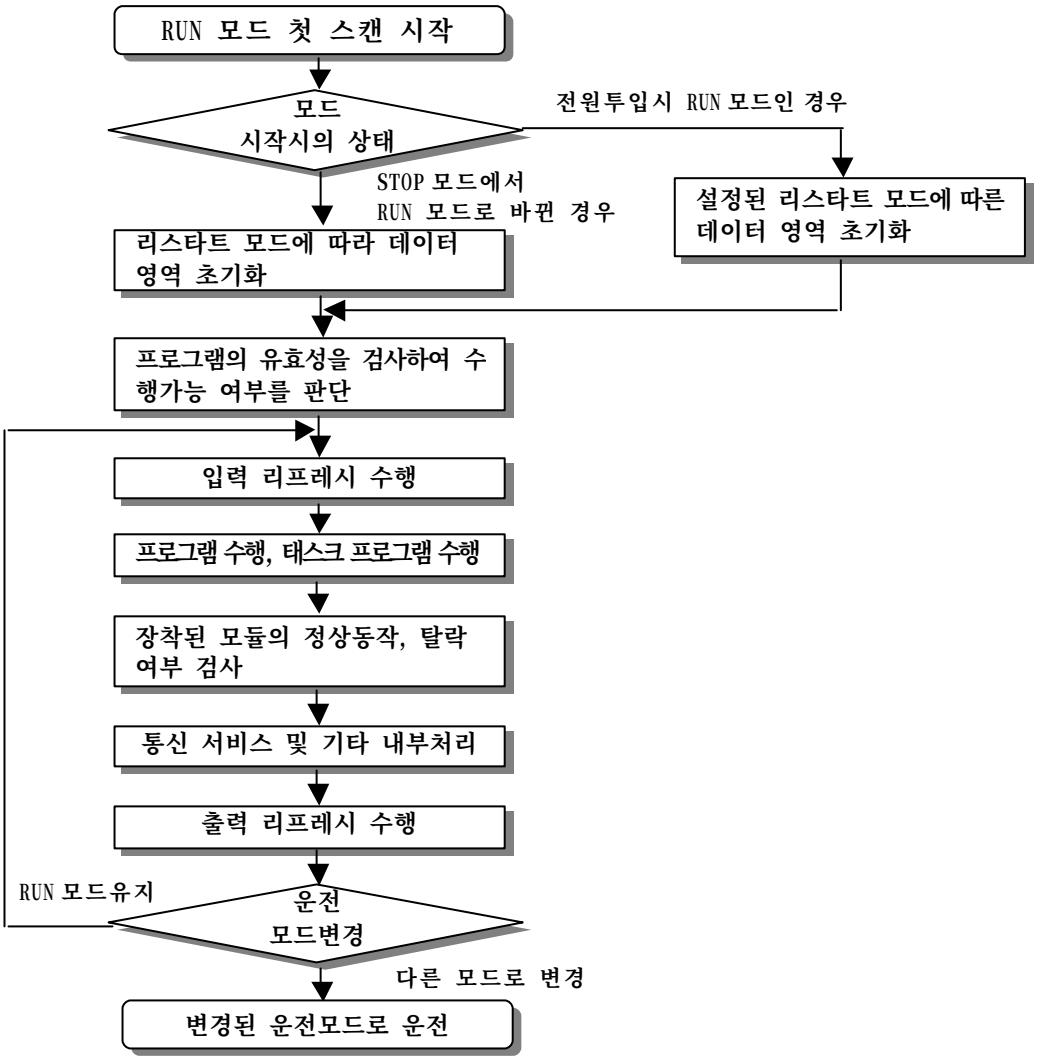


4.5 운전모드

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

4.5.1 RUN 모드

프로그램 연산을 정상적으로 수행하는 모드입니다.



1) 모드 변경시 처리

처음 스캔 시작시에 데이터 영역의 초기화가 수행됩니다.
(1) 전원 투입시 RUN 모드일때 : 설정된 리스타트 모드에 따릅니다. (콜드, 웜, 핫)
(2) STOP ? RUN 으로 모드가 바뀔때 : 설정된 리스타트 모드에 따릅니다. (콜드, 웜)
(3) 프로그램의 유효성을 검사하여 수행 기능 여부를 판단합니다.

2) 연산처리내용

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

4.5.2 STOP 모드

프로그램 연산을 하지 않고 정지 상태인 모드입니다. 리모트 STOP 모드에서만 GMWIN 을 통한 프로그램의 전송의 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.

4.5.3 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 모드 변경 직전의 운전상태를 유지합니다.

2) 연산처리 내용

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

4.5.4 DEBUG 모드

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

1) 모드 변경시의 처리

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

2) 연산처리 내용

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

3) 디버그 운전 조건

? 아래 4가지 디버그 운전 조건은 동시에 복수지정이 가능합니다.

운 전 조 건	동 작 설 명
한 연산 단위씩 실행 (스텝 오버)	운전 지령을 하면 하나의 연산 단위를 실행 후 정지합니다.
브레이크 포인트 (Break Point) 지정에 따라 실행	✍프로그램에 브레이크 포인트를 지정하면 지정한 포인트에서 정지합니다. ✍최대 32 개가지 브레이크 포인트 지정이 가능합니다.
접점의 상태에 따라 실행	감시하고자 하는 접점 영역과 정지하고자 하는 상태지정(Read, Write, Value)을 하면 설정한 접점에서 지정한 동작이 발생할 때 정지합니다.
스캔 횟수에 지정에 따라 실행	운전할 스캔 횟수를 지정하면 지정한 스캔수 만큼 운전하고 정지합니다.

4) 조작방법

(1) GMWIN 에서 디버그 운전 조건을 설정한 후 운전을 실행합니다.

(2) 태스크 프로그램은 각 태스크 단위로 운전 여부(Enable / Disable)를 설정할 수 있습니다. (자세한 조작방법은 GMWIN 사용설명서 제 9 장 디버깅을 참조바랍니다.)

4.5.5 운전 모드 변경

1) 운전 모드의 변경 방법

운전 모드의 변경에는 다음과 같은 방법이 있습니다.

(1) CPU 모듈의 모드 키에 의한 변경
(2) CPU 모듈의 통신포트에 GMWIN 을 접속하여 변경
(3) GMWIN 을 Fnet 상에 연결된 다른 CPU 모듈에 접속하여 변경
(4) FAM, 컴퓨터 링크모듈 등을 이용하여 사용자 명령으로 변경
(5) 프로그램 수행중 'STOP 펑션'에 의한 변경

2) 모드 키에 의한 운전 모드 변경

모드 키에 의한 운전 모드 변경 방법은 아래 표와 같습니다.

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

알아두기

1) ? 1 : 리모트 RUN 모드에서 모드 키에 의해 로컬 RUN 모드로 변경되는 경우 PLC 동작은 중단 없이 연속운전을 합니다.

3) 리모트 운전 모드 변경

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

모드 키 위치	모 드 변 경	GMWIN 에 의한 모드 변경	FAM, 컴퓨터 링크 등을 이용한 변경
PAU / REM	리모트 STOP → 리모트 RUN	○	○
	리모트 STOP → 리모트 PAUSE	X	X
	리모트 STOP → DEBUG	○	○
	리모트 RUN → 리모트 PAUSE	○	○
	리모트 RUN → 리모트 STOP	○	○
	리모트 RUN → DEBUG	X	X
	리모트 PAUSE → 리모트 RUN	○	○
	리모트 PAUSE → 리모트 STOP	○	○
	리모트 PAUSE → 리모트 DEBUG	X	X
	DEBUG → 리모트 STOP	○	○
	DEBUG → 리모트 RUN	X	X
	DEBUG → 리모트 PAUSE	X	X

4) 리모트 운전 모드 변경 허가

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

4.5.6 시스템 기동방법

1) 기동 방법

PLC 시스템을 안정적으로 기동을 시키기 위해서는 다음과 같은 방법들이 있습니다. 시스템의 신뢰성을 향상시키기 위해서는 정해진 기동방법을 준수 바랍니다.

(1) 로컬 키에 의한 기동:
STOP 모드에서 프로그램을 다운로드한 후 모드 설정 키스위치를 'RUN' 으로 설정합니다.

(2) GMWIN 에 의한 기동:
모드 설정 키스위치를 'PAU/REM' 로 설정한 후 GMWIN 의 온라인 메뉴에서 'RUN'을 선택합니다.

(3) 전원투입에 의한 기동:
모드 설정 키스위치를 'RUN' 으로 설정한 후 전원을 투입하거나 현재 키스위치가 'PAU/REM' 로 설정되어 있지만 이전에 리모트 '런'모드로 동작하는 경우는 바로 전원의 투입에 의해 기동 됩니다.

(4) 리셋 키에 의한 재 기동:
리셋 키에 의한 재 기동에는 리셋과 '오버올(Overall) 리셋' 의 두 가지가 있습니다.

? 리셋 : CPU 모듈 전면의 리셋 스위치를 누르면 동작합니다. 전원의 Off⇒ On 과 동일한 동작을 수행합니다.
? 오버올(Overall) 리셋 : CPU 모듈 전면의 리셋 스위치를 5 초 이상 누르면 동작합니다.

2) 시스템 설정 상태에 따른 기동방법

(1) 정상기동
? 전원이 투입되면 CPU 모듈은 시스템의 구성을 체크 합니다. 증설베이스의 전원투입이 늦은 경우는 전원의 투입을 기다립니다.
' STOP ' 모드에서는 10 초의 대기 후 에러가 발생합니다.
? 프로그램의 수정 후 최초의 운전은 콜드 리스타트로 개시합니다.
? 운전중 정상적인 방법으로 정지한 시스템을 재 기동할 때는 파라미터의 설정에 따라서 기동합니다. 모드 설정 키스위치, GMWIN, 전원 Off 및 리셋 등의 방법이 있습니다.
? 운전중 에러에 의해 정지한 경우에는 에러의 종류 및 해제방법에 따라서 리스타트 방법이 결정됩니다.

(2) 입출력모듈 스킵기능이 설정된 경우
? 고장발생시 스킵 기능이 설정된 모듈은 기동 시 운전에서 제외되며 고장진단 등이 수행되지 않습니다. 운전 중 스킵을 해제하면 정상적으로 운전에 포함됩니다. 자세한 내용은 '4.6.10 입출력 모듈 스킵 기능'과 '4.6.11 운전중 모듈 교체 기능' 을 참조하여 주십시오.

(3) 고장마스크 기능이 설정된 경우
? 고장마스크가 설정된 모듈은 기동 시 운전에 포함되어 고장 진단 등이 수행됩니다만, 시스템 기동시 모듈타입 불일치 에러가 발생하는 경우는 운전을 속행합니다. 자세한 내용은 '4.6.9 고장 마스크 기능'을 참조하여 주십시오.

4.6 기능

4.6.1 리스타트 모드

리스타트 모드는 전원을 재투입 하거나 또는 모드 전환에 의해서 RUN 모드로 운전을 시작할 때 변수 및 시스템을 어떻게 초기화한 후 RUN 모드 운전을 할지를 설정하는 것으로, 콜드, 웜, 핫 3 종류가 있으며, 각 리스타트 모드의 수행 조건은 아래와 같습니다. (자세한 내용은 GMWIN 사용설명서 4.5 파라미터 편집의 '4.5.1 기본 파라미터 편집'을 참조 바랍니다.)

1) 콜드 리스타트(Cold Restart)

(1) 파라미터의 리스타트 모드를 콜드 리스타트로 설정하는 경우 수행됩니다.
(2) 모든 데이터를 '0'으로 소거하고, 초기값이 설정된 변수에 대해서만 초기값으로 설정합니다.
(3) 파라미터에 웜 리스타트 모드로 설정되어 있어도 수행할 프로그램이 변경된 후 최초 수행시는 콜드 리스타트 모드로 수행됩니다.
(4) 운전중 수동 리셋 스위치를 누르면(GMWIN 에서 리셋 명령을 한 경우와 동일) 파라미터에 설정된 리스타트 모드에 관계없이 콜드 리스타트 모드로 수행됩니다.

2) 웜 리스타트(Warm Restart)

(1) 파라미터의 리스타트 모드를 웜 리스타트로 설정하는 경우 수행됩니다.
(2) 이전값 유지 설정이 된 데이터는 이전값을 그대로 유지하고, 초기값만 설정된 데이터는 초기값으로 설정합니다. 이외의 데이터는 '0'으로 소거합니다.
(3) 파라미터에 웜 리스타트 모드로 설정되어 있어도 프로그램 다운로드 및 에러에 의한 운전 정지후 최초 수행시는 콜드 리스타트 모드로 수행됩니다.
(4) 파라미터에 웜 리스타트 모드로 설정되어 있어도 데이터 내용이 비정상일 경우(데이터의 정전유지가 되지 못함)에는 콜드 리스타트 모드로 수행됩니다.

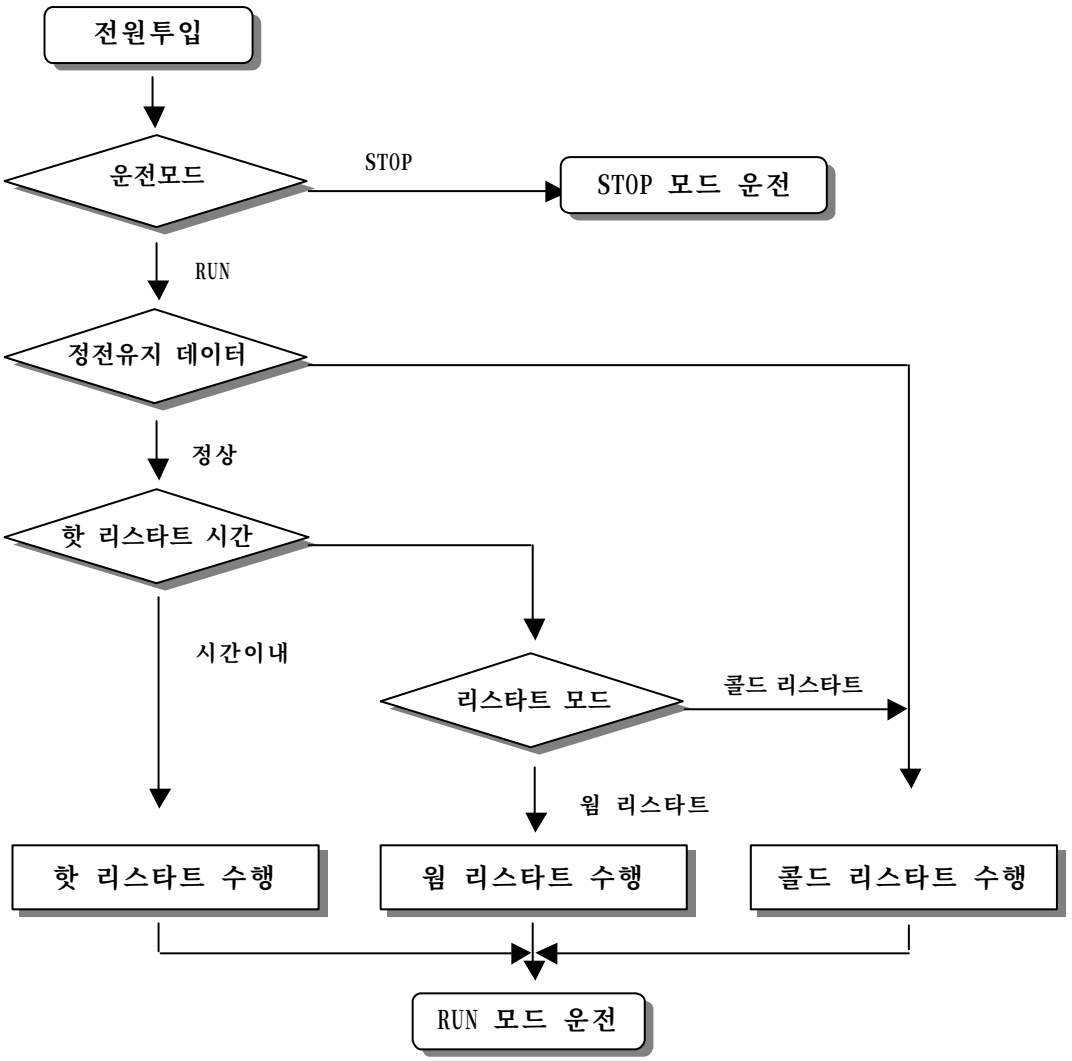
3) 핫 리스타트(Hot Restart)

(1) 정상 운전(RUN 모드) 중 전원이 꺼진후 전원이 재투입 될때 RUN 모드이고, 전원이 꺼진 후 재투입되기 까지의 시간이 핫 리스타트 허용 설정시간 이내면, 핫 리스타트 모드로 수행됩니다.
(2) 모든 데이터와 프로그램 수행 요소들을 전원이 꺼지기 이전의 상태로 복원하여 수행됩니다. 전원이 꺼지기 직전의 상태에서 다시 프로그램을 수행하므로, 순간적인 정전등에도 프로그램의 연속성을 유지할 수 있습니다.
(3) 핫 리스타트 허용 설정시간 초과시는 파라미터에 설정된 리스타트 모드(콜드 / 웜)로 수행됩니다.
(4) 데이터 내용이 비정상일 경우(데이터의 정전 유지가 되지 못함)에는 콜드 리스타트 모드로 수행됩니다.

알아두기

1) 핫 리스타트 허용시간 설정시에는 다음사항을 고려하여 주십시오.
(1) 시스템은 정전 시점부터 시간을 계산하여 정전복구 후 시스템 점검을 완료할 때까지의 시간이 설정시간 이내면 핫 리스타트 초기화 프로그램을 수행합니다.
(2) 핫 리스타트 초기화 프로그램 수행이 완료되기 전에 다시 정전이 발생한 경우는 핫 리스타트 프로그램을 재 시도하며 최초의 정전시점부터의 시간을 계산합니다. 20ms 이상의 정전이 발생한 경우는 전원이 복구된 후에도 시스템이 정상적으로 기동할 때까지는 약 0.5 초의 지연이 발생할 수 있습니다. 핫 리스타트 허용시간 설정은 초단위로 설정합니다.

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



4) 리스타트 모드에 따른 데이터의 초기화

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

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

알아두기

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

4.6.2 자기진단

1) 기능

(1) 자기진단 기능이란 CPU 모듈이 PLC 자체의 이상유무를 진단하는 기능입니다.

(2) PLC 시스템의 전원을 투입하거나 동작중 이상이 발생한 경우에 이상을 검출하여 시스템의 오동작 방지 및 예방보전기능을 수행합니다.

2) 에러 플래그

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

✍시스템 에러 대표 플래그 : _CNF_ER

✍시스템 경고 대표 플래그 : _CNF_WAR

알아두기

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

4.6.3 시계 기능

CPU 모듈에는 시계소자(RTC)가 기본장착 되어 있습니다. RTC 는 전원 Off 또는 20ms 이상의 순시 정전에도 배터리 백업에 의해 시계동작을 계속합니다.
RTC 의 시계데이터를 이용하여 시스템의 시간관리나 고장 이력등의 시간관리에 사용할 수 있습니다. RTC 의 현재시각은 시스템 운전상태 정보 플래그에 매 스캔 갱신됩니다.

1) 시계 데이터

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

2) 시간오차

? 5 초 / 1 달

3) 시계 데이터의 쓰기 / 읽기

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

알아두기

1) RTC 에는 처음에 시계데이터가 쓰여져 있지 않습니다.
CPU 모듈을 사용할 때는 반드시 처음에 시계 데이터를 정확하게 설정하여 주십시오.
2) 배터리 이상등에 따라 RTC 가 정지 또는 에러가 발생할 수 있습니다.
이 경우 새로운 시계 데이터를 RTC 에 쓰면 에러가 해제됩니다.
3) RTC 이상이 발생하면 시스템 경고 플래그 _CNF_WAR 의 _RTC_ERR 플래그가 On 합니다.
RTC 가 정상이 되면 _RTC_ERR 플래그가 Off 합니다.

4.6.4 리모트 기능

CPU 모듈은 외부(GMWIN, 컴퓨터 링크 모듈 등) 조작으로 동작상태를 제어할 수 있습니다. 리모트 조작시는 CPU 모듈의 모드설정 키스위치를 REMOTE 위치로 설정하여 주십시오.

1) 리모트 RUN / STOP

(1) 리모트 RUN / STOP 은 CPU 모듈의 키스위치가 REMOTE 위치인 상태에서 외부에서 RUN / STOP 을 수행하는 기능입니다.

(2) CPU 모듈이 조작하기 어려운 위치에 설치되어 있거나 제어반 내의 CPU 모듈을 외부에서 RUN / STOP 하는 경우에 편리한 기능입니다.

2) 리모트 PAUSE

(1) 리모트 PAUSE 는 CPU 모듈의 키스위치가 REMOTE 위치인 상태에서 외부에서 PAUSE 조작을 수행하는 기능입니다.
PAUSE 조작이란 출력 모듈의 On / Off 상태를 유지한 상태에서 CPU 모듈의 연산을 정지시키는 기능입니다.

(2) 프로세스 제어등에서 CPU 모듈을 STOP 시킨 상태에서 출력모듈을 On 상태로 유지하려는 경우에 유용한 기능입니다.

3) 리모트 DEBUG

(1) 리모트 DEBUG 는 CPU 모듈의 키스위치가 REMOTE 위치인 상태에서 DEBUG 조작을 수행하는 기능입니다.
DEBUG 조작이란 프로그램 연산을 지정한 운전조건에 따라 실행시키는 기능입니다.

(2) 시스템의 디버깅 등에 프로그램의 실행상태나 각 데이터의 내용을 확인하는 경우에 편리한 기능입니다.

4) 리모트 리셋

(1) 리모트 리셋은 CPU 모듈을 직접 조작할 수 없는 장소에서 에러가 발생한 경우에 원격 조작으로 CPU 모듈을 리셋 시키는 기능입니다.

알아두기

1) 리모트 기능에 대한 조작방법은 GMWIN 사용설명서의 제 7 장 온라인을 참조 바랍니다.

4.6.5 입출력 강제 On / Off

1) 강제 On / Off 설정 방법

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

2) 강제 On / Off 처리시점 및 처리방법

(1) 강제입력

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

(2) 강제출력

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

(3) 강제 On / Off 처리 영역

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

(4) 주의

✍전원의 Off → On, 운전모드의 변경 및 리셋 키에 의한 조작이 있어도 이전에 설정되었던 On / Off 설정 데이터는 CPU 모듈 내에 보관되어 있어서, 그대로 수행됩니다.

✍Stop 모드에서도 강제 입✍출력 데이터는 소거 되지 않습니다.

✍프로그램의 다운로드 및 백업이 깨어지면 On / Off 설정 데이터는 지워집니다. 운전중인 프로그램 메모리의 프로그램과 플래시 메모리의 프로그램이 달라서 플래시 메모리의 프로그램으로 운전을 재개하는 경우에도 On / Off 설정 데이터는 지워집니다.

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

알아두기

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

4.6.6 즉시(Direct) 입출력 연산기능

프로그램 수행 도중에 입력 접점의 상태를 즉시 읽어 들여 연산에 사용하거나, 연산 결과를 즉시 출력 접점에 출력하려고 할 때에 유용하게 사용될 수 있습니다.

1) 즉시입력

✍즉시 입력의 경우는 'DIREC_IN' 펑션을 사용하여 수행되며, 펑션을 수행하면 즉시 입력이미지 영역이 갱신되어 연속되는 연산에 즉시 적용됩니다.

2) 즉시출력

✍즉시 출력의 경우는 'DIREC_O' 펑션을 사용하여 수행되며, 펑션을 수행하면 그때까지의 연산결과가 들어 있는 출력이미지 영역의 데이터가 즉시 출력모듈로 출력됩니다.

3) 강제 On / Off 시

✍즉시 입출력 처리시에도 강제 On / Off 설정은 유효합니다.

알아두기

1) 즉시 입출력 펑션에 대한 자세한 내용은 GLOFA?GM 명령어집을 참조바랍니다.

4.6.7 운전 이력(History Log?In)

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

1) 이력의 기록시점 및 내용

(1) 에러이력
- ✍ 기록시점 : 운전 중 에러가 발생 하였을 때
- ✍ 저장내용 : 발생 시각, 에러 코드

(2) 모드 변환 이력
- ✍ 기록시점 : 운전 모드 변환이 발생 하였을 때
- ✍ 저장내용 : 발생 시각, 운전 모드, 리스타트 모드

(3) 전원 차단 이력
- ✍ 기록시점 : RUN 모드에서 운전중 전원 차단이 발생 하였을 때
- ✍ 저장내용 : 발생 시각(16개), 발생 횟수(1개)

2) 저장 정보의 리셋

GMWIN에서 메뉴를 선택하여 지우기 전에는 지워지지 않습니다.

알아두기

1) 자세한 사용방법은 GMWIN 사용설명서 제7장 온라인의 'PLC정보'를 참조 바랍니다.

4.6.8 외부기기 고장 진단 기능

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

1) 외부기기 고장의 검출 및 분류

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

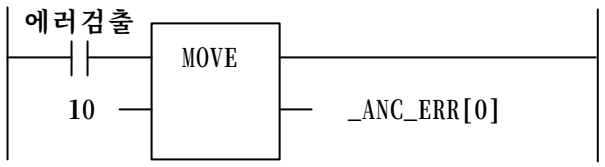
2) 외부기기 중고장의 처리

(1) 사용자 프로그램에서 외부기기의 중고장 검출시, 시스템 플래그 '_ANC_ERR[n]'에 사용자가 정의한 에러의 종류를 구분하여 0 을 제외한 값을 쓰면, 스캔 프로그램 완료 시점에서 체크하여 고장표시가 되어 있으면, 시스템 에러 대표 플래그인 '_CNF_ER'의 '_ANNUN_ER' 에 표시가 되고, 그에 따라 PLC 는 모든 출력 모듈을 Off 시키고 PLC 자체고장 검출과 동일한 에러 상태가 됩니다.

(2) 고장발생시 사용자는 GMWIN 을 사용하여 고장의 원인을 알수 있으며, 또한 '_ANC_ERR[n] 플래그'를 모니터링 하여 고장의 원인을 알수 있습니다.

(3) _ANC_ERR[n]은 16 개(n: 0~15)의 기록장소를 가지고 있어서, 고장상태를 크게 분류하여 사용할 수 있습니다. 각 기록장소에는 사용자가 임의로 정한 고장번호를 써넣을 수 있으며 그 숫자는 1 부터 65,535 를 사용할 수 있습니다.

✍ 사용 예



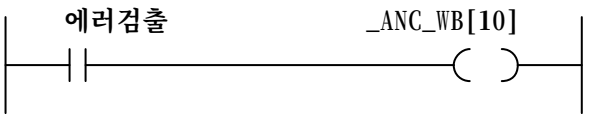
3) 외부기기 경고장의 처리

(1) 사용자 프로그램에서 외부기기의 경고장 검출시, 시스템 플래그 '_ANC_WB[n]'중 사용자 정의에 따라서 해당위치의 플래그를 On 시키면, 스캔프로그램 완료 시점에서 '_ANC_WB[0]' 부터 검색하여 경고 표시가 되어 있으면 시스템 경고 대표 플래그인 '_CNF_WAR'의 '_ANNUN_WR' 에 표시가 되고, 외부기기의 경고장 발생 번호를 '_ANC_WAR[0]' 부터 '_ANC_WAR[7]' 까지에 발생순서에 따라 기록합니다.

(2) 경고발생시 사용자는 GMWIN 을 사용하여 고장의 원인을 알 수 있으며, 또한 '_ANC_WAR[n]' 과 '_ANC_WB[n]' 플래그를 직접 모니터링 하여 경고의 원인을 알수도 있습니다.

(3) 외부 기기의 경고장이 해제되면, 즉 사용자 프로그램 수행 후 '_ANC_WB[n]'중 해제된 것은 '_ANC_WAR[n]' 플래그에서 자동으로 소거되며, 모두 해제되면 시스템 플래그 '_CNF_WAR'의 '_ANNUN_WR' 의 표시가 리셋 됩니다.

✍ 사용 예)




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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

4.7 GM4-CPUC 전용 기능

4.7.1 고장마스크 기능

1) 용도 및 동작 개요

고장마스크는 운전 중 지정된 모듈의 고장이 발생한 경우 이를 무시하고 프로그램을 계속 수행하도록 하는 기능입니다. 고장마스크로 지정된 모듈은 고장 발생 전까지 정상적으로 입출력 데이터를 갱신하고 고장진단을 수행합니다. 운전 중 모듈의 고장이 발생하면 CPU 모듈은 플래그 또는 GMWIN 등에 표시를 하며 프로그램을 계속 수행합니다. (RUN LED 400ms 주기로 Blink)

2) 고장마스크의 설정 방법

? 고장마스크는 모듈의 고장에 대한 것과 사용자 발생 에러에 대하여 설정이 가능합니다. (부록 2 플래그 일람을 참조 하십시오)
? 고장마스크의 설정은 GMWIN 과 사용자 프로그램에 의해서 가능합니다.
? 고장마스크는 사전에 설정하거나 에러발생시 기동 되는 에러태스크 프로그램에서 설정할 수 있습니다.

알아두기

1) 에러의 발생원인이 제거되어도 CPU 모듈내의 에러플래그가 지워지지 않은 상태에서 고장마스크를 해제하면 시스템이 정지합니다. 고장마스크 플래그를 해제하기 전에 에러 플래그의 상태를 확인하여 주십시오.

2) 전원의 Off→On, 운전모드의 변경 및 리셋 키에 의한 조작이 있어도 이전에 설정되어있던 고장마스크 설정 데이터는 CPU 모듈에 그 상태가 유지되기 때문에 그대로 수행됩니다.따라서 변경이 필요한 경우는 GMWIN 또는 프로그램으로 삭제하여 주십시오.

3) 고장마스크 설정 데이터는 다음과 같은 경우에 지워집니다.
(1) GMWIN 에 의한 프로그램의 다운로드 후 운전을 재개한 경우
(2) 배터리 전압 저하 등의 이유로 메모리 백업이 깨지는 경우

4.7.2 입출력모듈 스킵 기능

1) 용도 및 동작개요

입출력 스킵 기능은 운전 중 지정된 모듈을 운전에서 배제하는 기능입니다. 지정된 모듈에 대해서는 지정된 순간부터 입출력 데이터의 갱신 및 고장 진단이 중지됩니다. 고장 부분을 배제하고 임시 운전을 하는 경우 등에 사용할 수 있습니다.

2) 설정 방법 및 입출력 데이터의 처리

? 입출력모듈 단위로 설정할 수 있습니다.
(자세한 설정 방법은 GMWIN 사용설명서를 참조 바랍니다.)
? 입력(I)이미지 영역은 입력 리프레시를 중지하므로 스킵 설정 이전의 값을 유지합니다. 단 이때도 강제 On/Off 에 의한 이미지의 조작은 유효합니다.
? 출력모듈의 실제출력은 스킵 설정 시 Off 되나, 출력(Q)이미지 영역은 스킵 설정과 무관하게 사용자 프로그램 연산에 따라서 변화 됩니다. 스킵 설정 이후 강제 On/Off 에 의해 출력모듈의 출력 값을 조작할 수 없습니다.
? 즉시 입출력 펑션 사용 시에도 스킵 기능의 실행은 동일합니다.

알아두기

1) 전원의 Off→On, 운전모드의 변경 및 리셋 키에 의한 조작이 있어도 이전에 설정되어 있던 스킵 설정 데이터는 CPU 모듈에 그 상태가 유지되기 때문에 그대로 수행됩니다. 스킵 기능의 해제는 GMWIN 또는 프로그램에 의해서 가능합니다.
2) 스킵 설정 데이터는 다음과 같은 경우에 지워집니다
(1) GMWIN 에 의한 프로그램의 다운로드 후 운전을 재개한 경우
(2) 배터리 전압 저하 등의 이유로 메모리 백업이 깨지는 경우

4.7.3 운전 중 모듈 교체 기능

GM4C 시스템에서는 운전 중 모듈의 교체가 가능합니다. 그러나 운전 중 모듈의 교체는 전체시스템의 오동작을 발생시킬 우려가 있으므로 사용 시 각별한 주의가 필요합니다. 반드시 본 사용설명서에 지정된 순서에 따라 실시하여 주시기 바랍니다.

1) 사용시 주의사항

? 기본베이스에 장착된 모듈은 교체할 수 없습니다.
? 베이스, 전원 및 통신모듈은 교체할 수 없습니다.
? 모듈 교체 시는 베이스 상단과 모듈의 결합부분을 정확히 맞춘 후 삽입하십시오.
오삽입 시 시스템 다운의 원인이 됩니다.

? 입출력모듈은 모두, 특수모듈은 아래에 명기된 모듈만 교체가 가능합니다.
▶ G4F-AD2A, G4F-AD3A, G4F-DA1A, G4F-TC2A, G4F-RD2A
▶ G4F-DA2V, G4F-DA2I, G4F-DA3V, G4F-DA3I, G4F-AD3A

2) 모듈교체 방법

모듈교체 방법은 다음과 같습니다.

(1) GMWIN 을 사용하여 교체할 모듈이 장착되 있는 해당 베이스의 슬롯을 스킵 설정합니다.
(2) GMWIN 을 사용하여 교체할 모듈이 장착되 있는 해당 베이스의 슬롯을 고장마스크 설정합니다.
(3) 모듈을 교체합니다.
(4) 특수모듈의 경우는 GMWIN 으로 초기화를 실시합니다.
(5) GMWIN 으로 해당 슬롯의 스킵설정을 해제합니다.
(6) 정상동작을 확인(에러플래그도 확인)한 후 고장마스크를 해제합니다.

알아두기

1) 모듈교체를 위하여 스킵 기능을 사용할 경우는 안전을 고려하여 부하전원을 차단하고 강제 On/Off 등을 이용한 스킵 시 입력이미지 상태의 지정 등을 고려하여 주십시오.
2) 모듈의 교체조작 중 교체모듈 또는 교체모듈의 이상에 의한 전체시스템의 오동작을 방지하기 위하여 상기수순 중의 고장마스크 설정을 반드시 해주십시오.

경 고

1) 교체시 모듈의 상단 후크가 완전히 장착되지 않은 상태에서 모듈을 장착할 경우 다른모듈에서 오동작이 발생할 수 있으니 주의하여 주십시오.

3) 특수모듈의 초기화

특수모듈은 소프트웨어에 의한 채널특성 초기화기능이 있기 때문에 CPU 모듈의 운전 중에 특수모듈이 리셋 된 경우에도 다시 초기화가 필요합니다.

(1) GMWIN 에 의한 특수모듈의 초기화

? 상기 모듈교체 방법 '(4)' 에서와 같이 특수모듈을 교체한 경우 GMWIN 의 온라인 메뉴에서 특수모듈 초기화를 선택하여 다음과 같은 방법으로 초기화를 실시합니다.

(G4F-DA2V, G4F-DA2I, G4F-DA3V, G4F-DA3I 는 초기화가 필요 없습니다.)

✍ ▶ 초기화할 특수모듈의 위치를 지정합니다.
▶ 프로그램상의 초기화 펑션 블록에 지정된 초기값과 동일한 값을 설정합니다.

4) 리모트 베이스의 교체

리모트 베이스는 운전 도중 탈락 및 참가가 가능하므로 운전 프로그램상에 특수모듈의 초기화 프로그램이 작성되어 있으므로 모듈 교체 시 별도의 조작은 필요 하지 않습니다.

4.7.4 I/O 예약 기능

1) 용도 및 동작 개요

I/O 예약기능은 현재는 장착되어 있지 않지만 추후에 구입하여 시스템의 정지 없이 I/O 모듈을 추가 하고자 할 때 사용하는 기능입니다

? 입출력모듈과 DA 모듈만 이 기능을 사용할 수 있습니다

2) 사용방법

I/O 예약기능의 사용방법은 다음과 같습니다.

(1) GMWIN 기본 파라미터에 'I/O 예약기능 사용' 체크박스를 체크합니다
(2) 기본 파라미터를 PLC 에 다운로드 합니다
(3) GMWIN 을 사용하여 추후 장착될 모듈에 대해 I/O 파라미터를 설정하고 파라미터를 PLC 에 다운로드 합니다
(4) 추후 장착될 모듈의(현재는 장착되어있지 않은 모듈) 해당 슬롯에 I/O 스킵 및 고장마스크를 설정합니다
(5) H/W(PLC Reset Switch) Reset 또는 S/W(GMWIN) Reset 을 수행하거나 전원을 Off->On 시킵니다
(6) 운전을 시작합니다

추후 모듈을 추가 장착 할 경우

(7) 위의 과정에서 설정된 I/O 슬롯에 운전 정지 없이 모듈을 추가 장착합니다
(8) DA 모듈을 추가 장착했을 경우 해당모듈의 ' 특수모듈 초기화 ' 를 수행합니다
(9) 추가 장착된 I/O 슬롯의 I/O 스킵을 해제합니다
(10) 추가 장착된 모듈의 ' 입출력 모듈 읽기/쓰기, 모듈착탈 플래그등 관련 플래그 및 모듈의 정상 동작을 확인 한 후 I/O 슬롯의 고장 마스크 설정을 해제합니다. 자세한 내용은 부 2-7 시스템 에러 및 경고 상세 플래그를 참조하시기 바랍니다 '

아래 환경에서만 이 기능을 사용 할 수 있습니다

(1) GM4-CPUC O/S 버전 : V2.1 이상
(2) GMWIN 버전 : V4.03 이상
(3) GM4 신형 베이스 (GM4-BxxH)

경 고

1) I/O 예약기능을 사용하여 모듈을 장착할 경우,모듈의 추가과정에서 추가 모듈의 이상에 의한 전체시스템의 오동작을 방지하기 위하여 상기수순의 모든 절차를 반드시 이행해주십시오

4.7.5 FEnet Reset 기능

1) 용도 및 동작 개요

FEnet Reset 기능은 어떠한 장애에 의해 Fenet 을 통한 통신이 원활이 수행되지 않을 경우 시스템 전체를 Reset 시키지않고 FEnet 모듈만 클리어 시키는 기능입니다

2) 사용방법

아래 플래그들 중 해당플래그를 변수모니터링이나 스캔 프로그램 중 접점으로 사용하여 Set 시켜줌으로써 FEnet 모듈만 리셋이 가능합니다.
FEnet 모듈을 Reset 시키기 위하여 해당 플래그를 '1'로 Set 시켜주면 Reset 과정이 완료된 후 에는 다시 '0'으로 클리어 됩니다

- ? FENET_RESETx : 슬롯 x 번 모듈의 FEnet 을 Reset 하고자 할 때 사용
  (1) _FENET_RESET_Mx : 메인 베이스
  (2) _FENET_RESET_Ex : 증설 베이스(GM12AB 해당 사항 없음)

? RCV_SERx_CHy : 전용 서비스를 통하여 슬롯 x 번 모듈의 채널 y 로 설정되었음을 표시
  (1) _RCV_SERVx_M_CH
  (2) _RCV_SERVx_E_CH

? RCV_SERx_COUNT : 전용 서비스를 통하여 슬롯 x 번 모듈에 수신된 카운트
  (1) _RCV_SERV_CNT_M : 메인 베이스
  (2) _RCV_SERV_CNT_E : 증설 베이스

? X(Slot) : 0~5(GM4C),Y(채널) : 0~15

아래 환경에서만 이 기능을 사용 할 수 있습니다

(1) GM4-CPUC O/S 버전 : V2.1 이상
(2) GMWIN 버전 : V4.04 이상
(3) Fast Enet O/S 버전 : V1.1 이상

경 고

1) FEnet Reset 기능 사용을 위해 변수모니터링 창에서 해당 플래그 값을 Set 시킨 후 다시 Reset 시키고자 할 경우에는 최소 5~6초(FEnet 모듈이 Reset 되는데 걸리는 시간) 경과 후 해당 플래그를 Set 시켜주시기 바랍니다. 그렇지 않을 경우 FEnet 모듈이 정상 동작하지 않아 시스템 전체를 Reset 시켜야 하는 경우가 발생할 수 있습니다
2) 프로그램 상에서 Reset 플래그들을 '1'로 set 시키고자 할 경우에도 입력접점(조건)에는 반드시 '양변환검출접점(-IPI-)'을 사용하고 다시 reset 을 하고자 할 경우에도 최소 5~6초 경과 후에 다시 입력접점(조건)을 On 시켜주시기 바랍니다
3) 런중에 해당 통신 모듈을 리셋시키는 것은 매우 제한적인 상황(비상 상황)에서 수행되어야 하는 기능이므로 신중을 기하여야 하며, 자세한 내용은 FEnet 사용설명서를 참조하여주시기 바랍니다.

4.8 메모리 구성

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

1) 프로그램 메모리 구성

프로그램 메모리의 저장 내용 및 크기는 아래 표와 같습니다.

항 목	GM4-CPUA/B	GM4-CPUC
프로그램 메모리 전체 영역	128K byte	1M byte
시스템 영역 : ✍시스템 프로그램 영역 ✍백업영역	1.5K byte	13K byte
파라미터 영역 : ✍기본 파라미터 영역 ✍I/O 파라미터 영역 ✍고속링크 파라미터 영역 ✍인터럽트 설정 정보 영역	3.5K byte	10K byte
프로그램 영역 : ✍스캔 프로그램 영역 ✍태스크 프로그램 영역 ✍사용자 정의 펑션 / 펑션 블록 영역 ✍표준 라이브러리 영역 ✍액세스 변수 영역 ✍변수 초기화 정보 영역 ✍보존 변수 지정 정보 영역	123K byte	977K byte

2) 데이터 메모리 구성

데이터 메모리의 저장 내용 및 크기는 아래 표와 같습니다.

항 목	GM4-CPUA	GM4-CPUB	GM4-CPUC
데이터 메모리 전체 영역	64K byte	64K byte	512K byte
시스템 영역 : ✍I/O 정보 테이블 ✍강제 입출력 테이블	7.5K byte	6.5K byte	50K byte
시스템 플래그 영역	1.5K byte	1.5K byte	4,096 byte
입력 이미지 영역(%IX)	512 byte	1K byte	4,096 byte
출력 이미지 영역(%QX)	512 byte	1K byte	4,096 byte
직접 변수 영역(%M)	2 ~ 16K byte	2 ~ 16K byte	8 ~ 64K byte
심볼릭 변수 영역(최대)	52K byte – 직접변수영역	50K byte – 직접변수영역	428K byte – 직접변수영역
스택 영역	4K byte	4K byte	4K byte

3) 용도

(1) 시스템 영역

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

(2) 시스템 플래그 영역

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

(3) 입력 이미지 영역

입력모듈을 통해 읽어 들인 입력데이터가 자동으로 저장되는 장소입니다. 전체 크기는 %IX0.0.0 ~ %IX7.7.63(B TYPE:%IX15.7.63)이지만, %IX0.0.0 ~ %IX3.7.63까지의 영역만 실제 입력모듈의 영역으로 사용합니다. 실제 모듈을 장착하여 사용하지 않는 영역은 프로그램에서 자유롭게 사용할 수 있습니다. 특히 고속링크를 통한 리모트 입력의 데이터 저장 장소로 사용하면 편리합니다.

(GM4-CPUC 는 전체 크기가 %IX0.0.0 ~ %IX63.763 이고, 실제 입력모듈의 영역은 %IX0.0.0 ~ %IX6.7.63까지 입니다.)

(4) 출력 이미지 영역

연산결과가 저장되는 장소로, 저장된 데이터는 자동으로 출력모듈을 통해 출력됩니다. 전체 크기는 %QX0.0.0 ~ %IX7.7.63(B TYPE:%IX15.7.63)이지만, GM4 의 경우 %QX0.0.0 ~ %QX3.7.63까지의 영역만 실제 출력 모듈의 영역으로 사용합니다.
실제 모듈을 장착하여 사용하지 않는 영역은 프로그램에서 자유롭게 사용할 수 있습니다. 특히 고속링크를 통한 리모트 출력 데이터의 저장 장소로 사용하면 편리합니다.
(GM4-CPUC 는 전체 크기가 %QX0.0.0 ~ %QX63.7.63 이고, 실제 입력모듈의 영역은 %QX0.0.0 ~ %QX6.7.63까지 입니다.)

(5) 직접변수 영역

%MX0, %MB0, %MW0, %MD0 등과 같이 시스템에 의해서 미리 정해진 변수명을 통하여 직접 메모리의 데이터를 액세스할 수 있는 영역입니다. 그 용량은 사용자가 프로그램 작성시 설정합니다. 설정에 따른 사용가능 변수영역은 '시스템 정의'를 참조하십시오.

(6) 심볼릭 변수 영역

사용자가 프로그램 작성시 만든 변수, 즉 이름을 지정한 데이터의 저장 장소로 글로벌 변수 및 인스턴스 메모리가 위치합니다. 프로그램 블록 안에서 사용한 변수는 해당 프로그램의 'PB 인스턴스 메모리'에 위치하며 펑션블록에서 사용하는 메모리는 'FB 인스턴스 메모리'에 위치합니다.
PB 인스턴스 메모리의 최대 크기는 32K byte 로 사용량이 최대크기를 넘을 경우는 프로그램 블록을 나누는 방법과 글로벌 변수를 사용하는 방법이 있습니다.

4.9 입출력 번호 할당방법

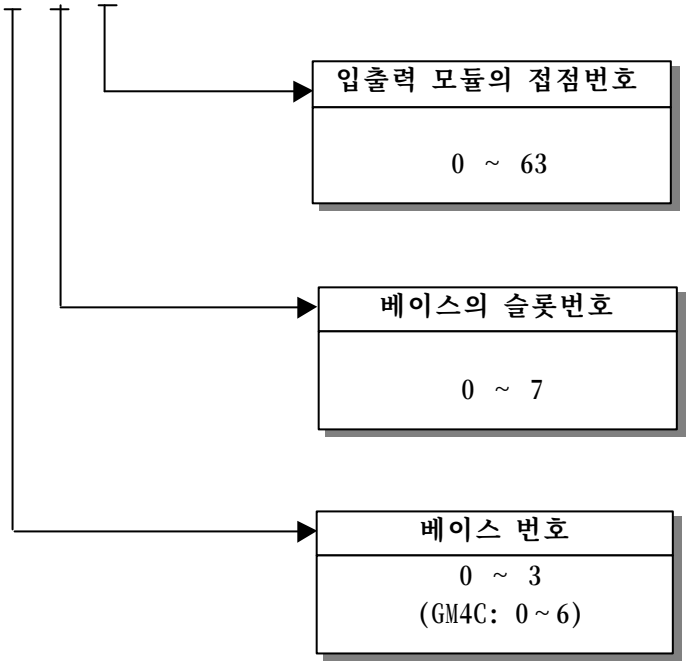
1) 입출력 번호의 할당이란 연산수행 시 입력모듈로부터 데이터를 읽어 출력모듈에 데이터를 출력하기 위해 각각의 모듈에 번지를 부여하는 것입니다.

2) 입출력 점수는 각 모듈 당 64 점 고정으로 할당됩니다.

3) 모듈의 장착여부 및 종류에 관계없이 64 점 고정으로 할당됩니다.

4) 입출력 번호를 할당하는 방법은 다음과 같습니다.

입력 : %I X 0. 0. 0
출력 : %Q X 0. 1. 15



제 5 장 배터리

5.1 규격

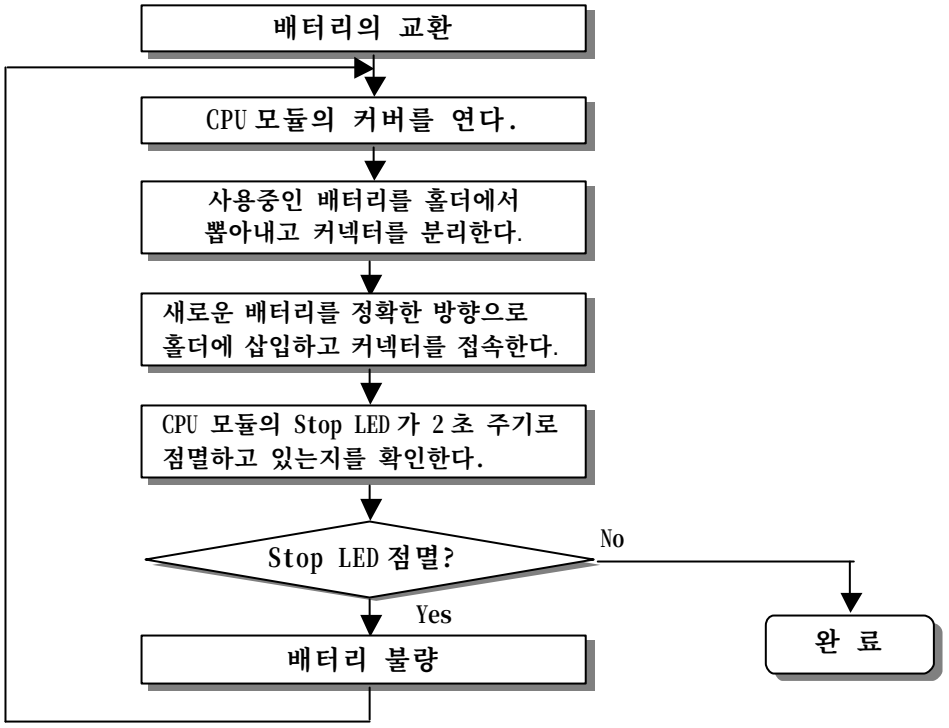
항 목	규 격
공 칭 전 압	DC 3.0 V
보 증 기 간	5 년
용 도	프로그램 및 데이터 백업, 정전시 RTC 운전
규 격	리튬 배터리, 3V
외형치수 (mm)	? 14.5 X 26

5.2 사용시 주의사항

1) 열을 가하거나 전극에 납땜하지 말아 주십시오.
2) 테스터기로 전압을 측정하거나 단락시키지 말아 주십시오.
3) 배터리를 분해하지 말아 주십시오.

5.3 배터리 교환

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



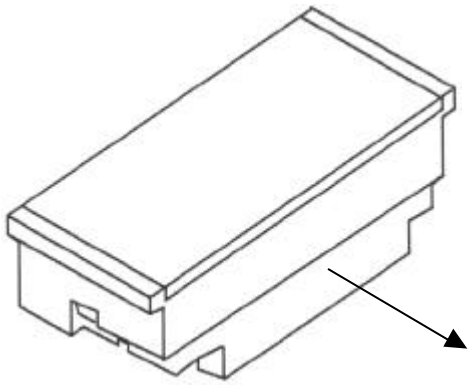
제 6 장 메모리 모듈 및 내장형 플래시 메모리

메모리 모듈에 사용자 프로그램을 보관하는 방법 및 메모리 모듈을 장착하여 PLC 를 운전하는 방법에 대하여 설명합니다. 본 PLC 에서 사용하는 메모리 모듈은 플래시 메모리(Flash Memory)를 사용하고 있습니다.

CPU 기종 별로 운용방법에 차이가 있습니다. 각 CPU 별로 설명합니다.

6.1 GM4-CPUA (메모리 모듈 사용)

6.1.1 메모리모듈



형 명 / 항 목	G4M?M032
메모리 종류	플래시 메모리
메모리 용량	128 Kbyte (32Kstep)
메모리 중량 (Kg)	0.01

6.1.2 사용자 프로그램을 쓰는 방법

메모리 모듈을 CPU 모듈에 장착할 때는 반드시 전원을 Off 하여 주십시오. CPU 모듈의 프로그램 메모리에 있는 사용자 프로그램을 메모리 모듈에 저장하는 것으로 운전 모드가 STOP 일 때만 가능합니다.

✍메모리 모듈에 사용자 프로그램을 쓰는 방법은 아래와 같습니다.

개 시

전원 On

STOP 모드로 운전 모드를 전환한 후 전원을 Off 합니다.

↓

메모리 모듈 장착

CPU 모듈의 메모리 모듈 장착용 커넥터에 메모리 모듈을 정확하게 장착합니다.

↓

전원을 On 합니다.

↓

사용 메모리 모듈의 정보 확인

GMWIN 을 사용하여 장착한 메모리 모듈의 정보를 확인합니다.

↓

사용 메모리 모듈의 정보 확인

GMWIN 을 사용하여 장착한 메모리 모듈의 정보를 확인합니다.
(PLC 의 프로그램 메모리의 내용을 메모리 모듈에 쓰라는 명령으로 프로그램 메모리에 저장할 프로그램이 들어있어야 함)

완 료

알아두기

1) 자세한 사용방법은 GMWIN 사용설명서 제 7 장 온라인의 '플래시 메모리'를 참조바랍니다.

6.1.3 운전 방법

✍메모리 모듈을 CPU 모듈에 장착할 때에는 반드시 전원 Off 상태에서 하십시오.
✍메모리 모듈의 사용자 프로그램은 전원 On 시 운전모드가 RUN 이거나, 기타 모드에서 전원을 On 한 후 운전모드가 RUN 으로 바뀔때 CPU 모듈의 프로그램 메모리에 옮겨진 후 운전을 시작합니다.
메모리 모듈을 사용하여 운전하는 방법은 아래와 같습니다.

개 시

전원 Off

STOP 모드로 운전 모드를 전환한 후 전원을 On 합니다.

↓

메모리 모듈 장착

위에서 설명한 방법으로 사용자 프로그램을 쓴 메모리 모듈을 CPU 모듈의 메모리 모듈 장착용 커넥터에 정확하게 장착합니다.

↓

전원 On

(프로그램이 들어있지 않은 메모리 모듈을 장착한 경우에는 메모리 모듈 쓰기 실행)

↓

운전 모드 전환

RUN 모드로 운전 모드를 전환합니다.

↓

실행확인

바뀐 프로그램을 수행하는지 확인합니다.

GMWIN 을 사용하여 장착한 메모리 모듈의 정보를 확인합니다.

완 료

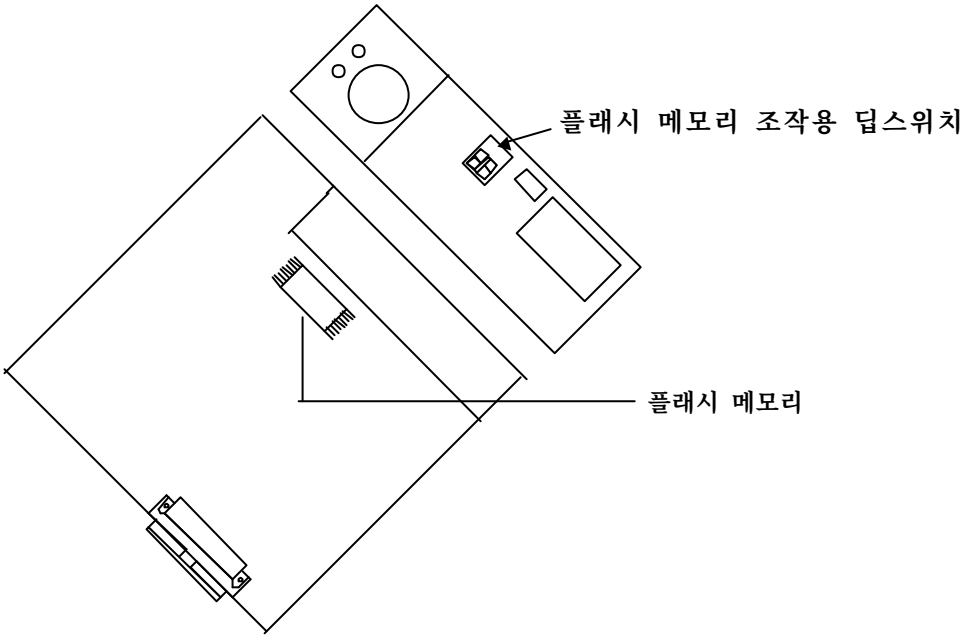
알아두기

1) 메모리 모듈에 사용자 프로그램을 쓰기 위해서 메모리 모듈을 장착하는 경우, 전원 On 시 모드가 RUN 이면 메모리 모듈의 내용이 CPU 모듈의 프로그램 영역에 옮겨지므로 각별히 주의하십시오.
프로그램의 디버깅 중에는 메모리 모듈을 장착하지 않은 상태에서 운전하고, 디버깅이 완료된 후 메모리 모듈을 장착하는 것이 편리합니다.

6.2 GM4-CPUB (내장형 플래시 메모리 사용)

6.2.1 운전 모드 설정

GM4-CPUB 는 GM4-CPUA 에서 ROM 운전기능에 해당하는 기능을 수행하기 위하여 별도의 메모리 모듈을 사용하지 않고, GM4-CPUB 에 내장되어 있는 플래시 메모리(Flash Memory)를 이용하여 사용자 프로그램을 안전하게 저장하거나 ROM 운전에 해당하는 기능을 수행할 수 있습니다.
GM4-CPUB 는 플래시 메모리 조작용 딥스위치를 이용하여 ROM 운전 기능을 수행합니다.

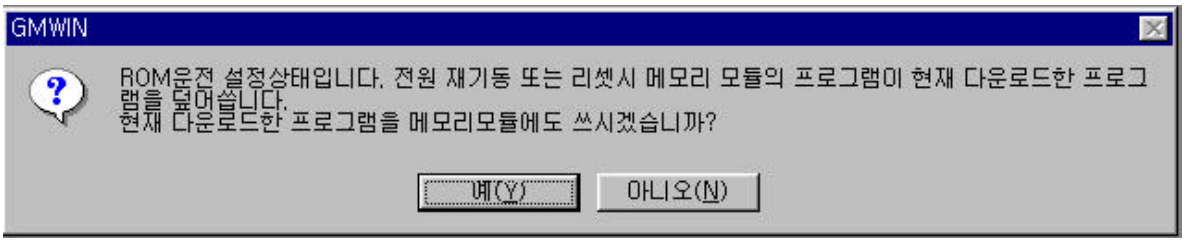


6.2.2 내장형 플래시에 프로그램 저장 및 운전 방법

1) GM4-CPUB 모듈의 운전모드를 STOP 모드로 전환하여 주십시오.

2) GM4-CPUB 에 프로그램 쓰기를 하는 경우에는 두가지 방법이 있습니다.

(1) 일반적으로 프로그램을 GM4-CPUB 에 썼을때 GMWIN 화면에 다음과 같은 메시지가 나옵니다.



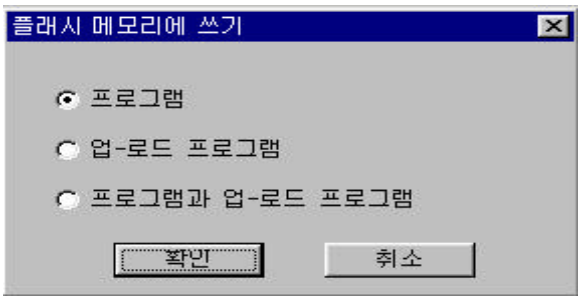
◆ 다운로드한 프로그램을 플래시 메모리에 저장하는 하는 경우는 예(Y)를 눌러 주십시오

알아두기

◆ 상기 메시지는 GMWIN 의 온라인 ? 쓰기 ? '파라미터와 프로그램'을 선택한 경우에만 표시됩니다.

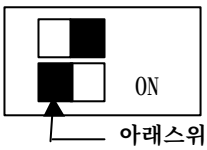
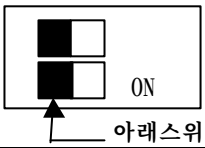
(2) 프로그램을 덮어 쓰지 않고 플래시 메모리에 저장하는 방법은 다음과 같습니다.

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



◆ 플래시 메모리에 저장하고 싶은 항목을 선택한후 확인을 눌러 주십시오.

(3) PLC 시스템을 재기동하는 경우 플래시 메모리 조작용 딥스위치에 따라 아래와 같이 동작합니다.

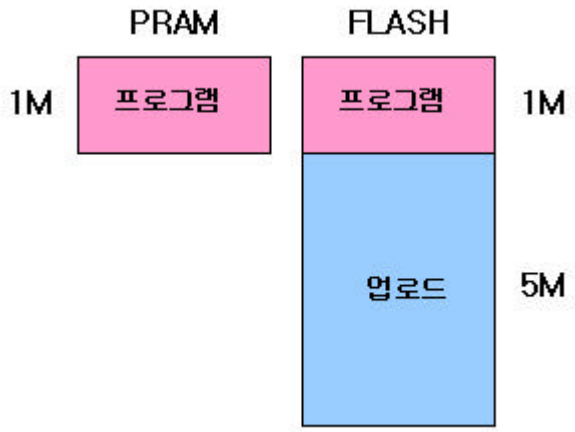
딥스위치 위치	동작내용
	전원 On 시 플래시 메모리에 저장되어 있는 프로그램으로 운전합니다.
	CPU 는 플래시 메모리에 프로그램이 없는것으로 인식하여 프로그램 메모리에 저장되어 있는 프로그램으로 운전합니다.

알아두기

플래시 메모리 조작용 딥스위치의 상태는 프로그램 저장과는 관계없습니다.
플래시 메모리에 프로그램을 저장할 경우는 GM4-CPUB 를 스톱(STOP)상태로 하여 주십시오.
런(RUN)상태인 경우에 저장하려고 하면 아래와 같은 메시지가 나옵니다.

6.3 GM4-CPUC (내장형 플래시 메모리 사용)

GM4-CPUC 는 GM4-CPUA 에서 ROM 운전기능에 해당하는 기능을 수행하기 위하여 별도의 메모리 모듈을 사용하지 않고, GM4-CPUC 에 내장되어 있는 대용량 플래시 메모리(Flash Memory)를 이용하여 사용자 프로그램을 안전하게 저장하거나 ROM 운전에 해당하는 기능을 수행할 수 있습니다.
또한 대용량의 플래시를 내장하여 업로드 프로그램은 Flash Memory 의 업로드 프로그램 저장 영역에 저장됩니다. 간략하게 그림으로 그려보면 아래와 같습니다.

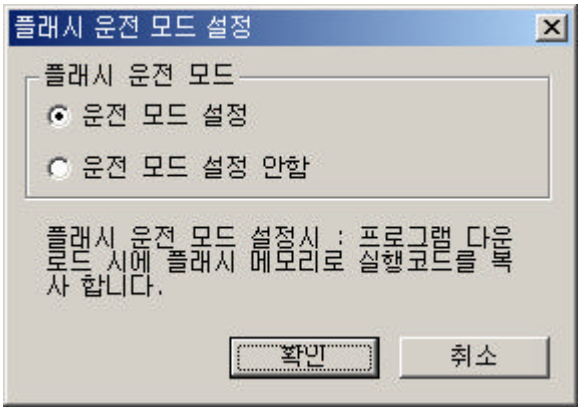


6.3.1 내장형 플래시를 이용한 프로그램 저장 방법

1) 플래시 운전 모드 설정

GM4-CPUC 는 GMWIN 의 플래시 메모리 모드 설정 메뉴를 이용하여 ROM 운전 기능을 수행합니다.

'온라인 -> 플래시 메모리 -> 플래시 운전 모드 설정' 을 이용하여 운전 모드 설정을 체크한 후 확인을 눌러 주십시오.



◆ ' 운전 모드 설정 안 함 ' 을 선택하시면 플래시 운전을 하지 않습니다.
◆ 기본 설정은 ' 운전 모드 설정 ' 으로 되어 있습니다.

알아두기

◆ 플래시 운전 모드란? 프로그램 램에 있는 데이터가 손상되었을 경우에 플래시에 백업되어 있는 프로그램으로 운전하는 것을 말합니다. '플래시 운전 모드 설정'을 하시면 재기동 또는 기타 모드에서 운전 모드가 RUN 으로 바뀔 때 CPU 모듈의 프로그램 메모리에 옮겨진 후 운전을 시작합니다.

◆ 플래시 운전 모드는 GMWIN 에서 한번 설정을 하면 GMWIN 으로 Off 하지 않는 한 계속 On 으로 유지 됩니다.

◆ GM4-CPUC 는 RUN Mode 에서도 플래시 쓰기가 가능합니다.

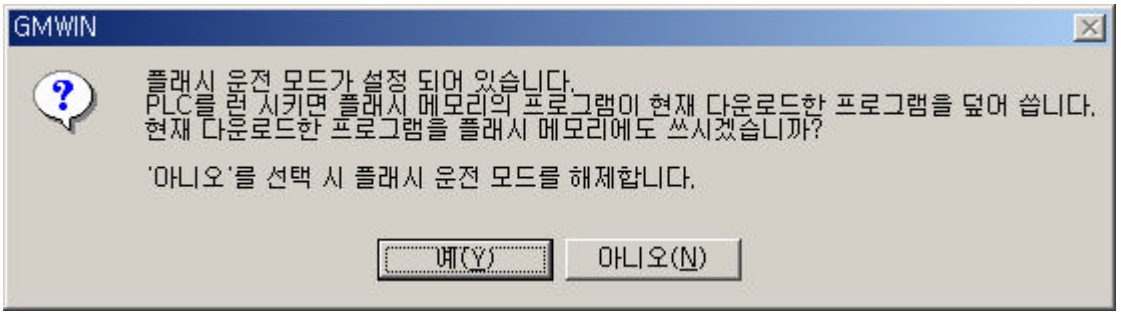
◆ 프로그램의 디버깅 중에는 플래시 운전 모드 설정을 Off 한 상태에서 운전하고, 디버깅이 완료된 후 플래시 운전 모드 설정을 하시고 플래시 메모리에 쓰시면 편리합니다.

2) 내장형 플래시에 프로그램 저장 방법

플래시에 프로그램을 저장하는 방법에는 세 가지가 있습니다.

2.1) 프로그램 다운로드시

플래시 운전 모드가 설정되어 있을 때 프로그램을 GM4-CPUC 에 쓰면 GMWIN 화면에 다음과 같은 메시지가 나옵니다.

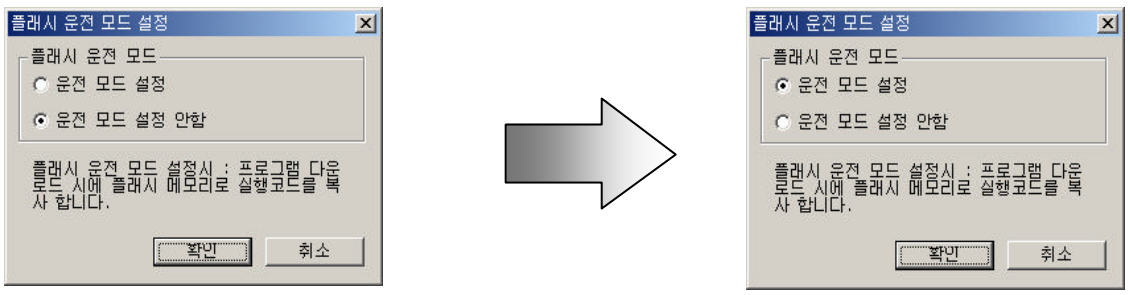


◆ 다운로드한 프로그램을 플래시 메모리에 저장하고자 하는 경우는 예(Y)를 눌러 주십시오

알아두기

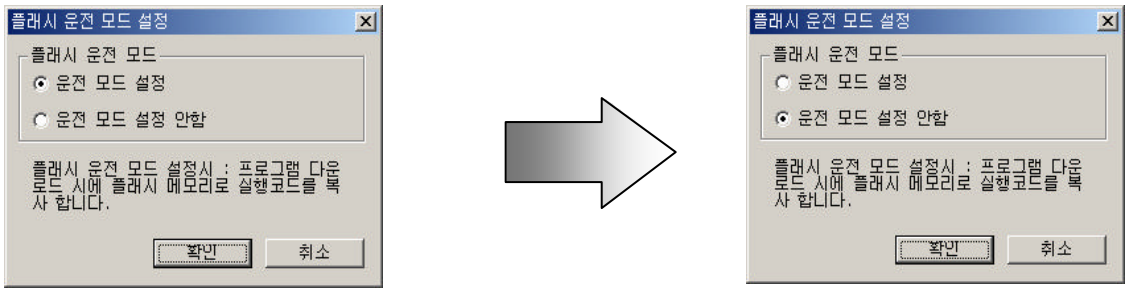
◆ 예를 누르지 않으시면 플래시 운전 모드가 해제되고, 플래시 메모리에 있는 프로그램이 지워지게 됩니다.

2.2) '플래시 운전 모드를 '설정 안 함'에서 '설정'으로 변경한 경우



플래시 기능이 활성화되며, 프로그램 메모리에 있는 프로그램이 플래시 메모리로 저장됩니다.

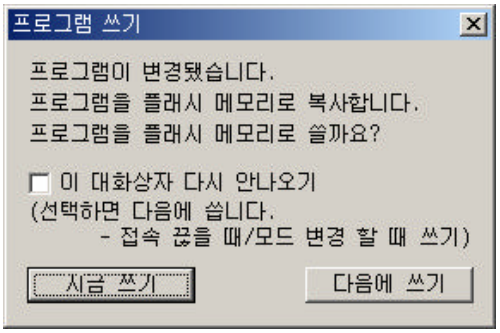
알아두기 ‘플래시 운전 모드를 ‘설정’에서 ‘설정 안함’으로 변경한 경우



플래시 기능이 비활성화되며, 플래시 메모리에 저장되어 있는 프로그램이 지워지게 됩니다.

2.3) 런중 수정을 한 경우

GM4-CPUC 는 런 중에도 플래시에 프로그램을 쓰실 수 있습니다. 플래시 운전 모드 설정을 한 상태에서 런중 수정을 한 후 ‘런중 쓰기’를 클릭하면 다음과 같은 메시지가 나옵니다.



◆ ‘지금 쓰기’/’다음에 쓰기’ 둘 중에 하나를 선택하여 주십시오.

알아두기

◆ 런중 수정을 자주 할 경우 ‘다음에 쓰기’ 메뉴를 선택하시면 ‘접속 끊을 때/모드 변경 할 때’에만 플래시에 프로그램을 복사합니다.

◆ 런중에 플래시로 프로그램을 쓸 경우 스캔 프로그램의 수행 시간에 영향을 미치지 않게 하기 위하여 내부적으로 스캔 타임의 1/8 만큼 플래시 서비스를 수행합니다. 따라서 수행 시간이 오래 걸리며, 시간은 스캔 프로그램에 따라 다릅니다.

◆ 리모트 접속시 런중 수정을 할 경우 데이타 손실 우려가 있으므로 가급적 로컬 접속 후 런중 수정을 해주십시오.

6.3.2 운전 방법

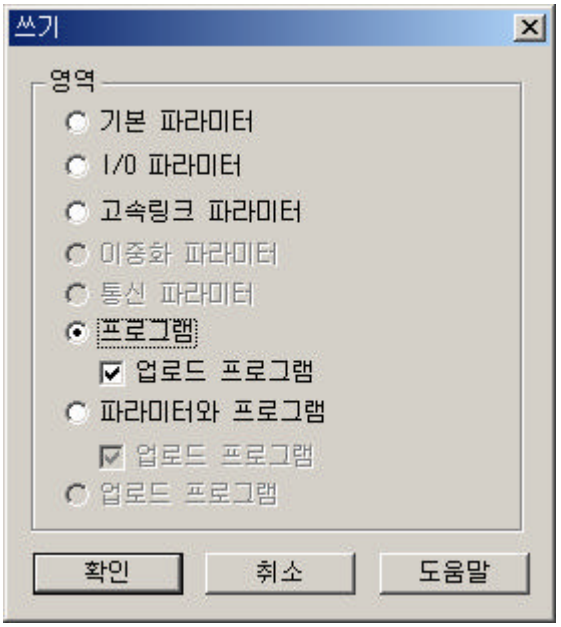
PLC 시스템을 재기동 또는 운전모드를 RUN 으로 변경 하는 경우 플래시 운전 모드 설정에 따라 아래와 같이 동작합니다.

플래시 운전 모드 설정	동작 내용
ON	플래시 메모리에 저장되어 있는 프로그램을 프로그램 메모리로 다운로드 후 운전합니다. (플래시메모리의 내용과 프로그램 메모리의 내용이 같을 경우에는 다운로드 동작을 수행하지 않습니다.)
OFF	CPU 는 플래시 메모리에 프로그램이 없는 것으로 인식하여 프로그램 메모리에 저장되어 있는 프로그램으로 운전합니다.

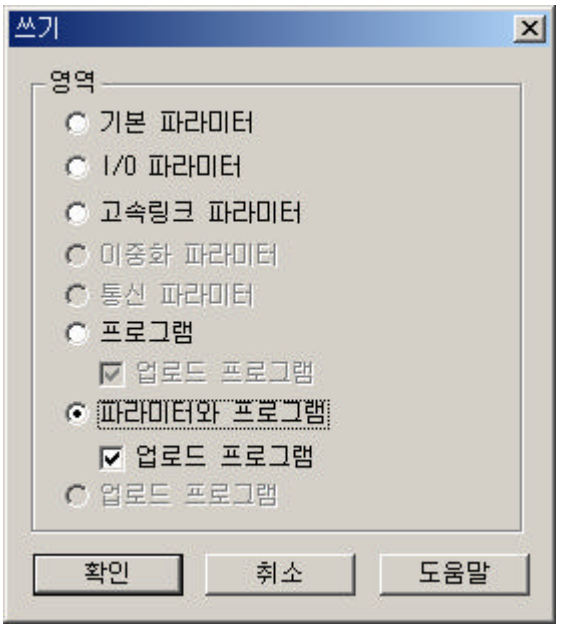
6.3.3 내장형 플래시를 이용한 업로드 프로그램 저장 방법

GM4C 는 기본적으로 플래시에 업로드 프로그램이 저장되며, 플래시에 업로드 프로그램을 저장하는 방법에는 네 가지가 있습니다. 업로드 프로그램을 쓸 때 플래시 운전 모드 설정은 영향을 미치지 않습니다.

1) 프로그램을 쓸 때 업로드 프로그램을 같이 선택하는 경우

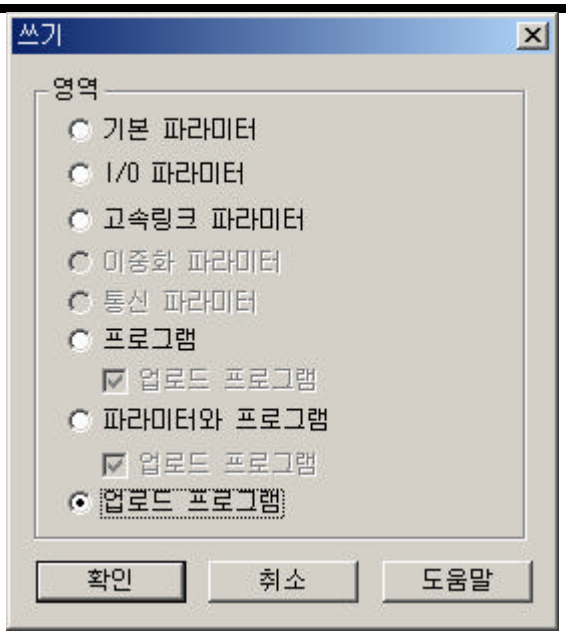


2) 파라미터와 프로그램을 쓸 때 업로드 프로그램을 같이 선택하는 경우

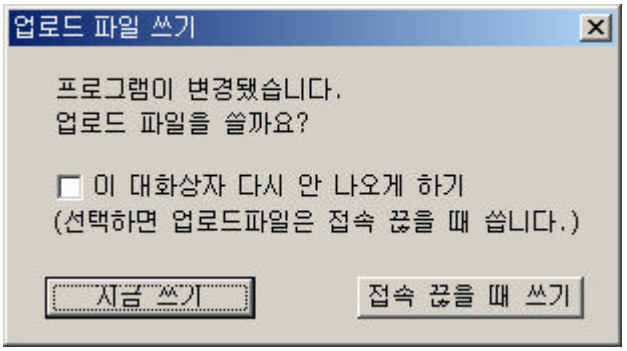


3) 런중에 업로드 프로그램을 선택하는 경우

런중에 '온라인' -> '쓰기' 메뉴를 클릭하면 아래 그림과 같이 업로드 프로그램만 따로 쓸 수 있는 아이콘이 활성화되어 있습니다. Stop 상태에서 프로그램 쓰기 시 업로드 프로그램이 필요하지 않아 쓰지 않았지만, 추후에 업로드 프로그램을 PLC 의 운전을 Stop 시키지 않고 PLC 에 저장하기를 원하는 사용자를 위하여 제공되는 기능입니다.



4) 업로드 프로그램이 써진 상태에서 런중 수정을 한 경우



◆ ‘지금 쓰기’/’다음에 쓰기’ 둘 중에 하나를 선택하여 주십시오.

알아두기

◆ 런중 수정을 자주 할 경우 ‘다음에 쓰기’ 메뉴를 선택하시면 ‘접속 끊을 때’에만 플래시에 업로드 프로그램을 저장합니다.

◆ 런중에 업로드 프로그램을 쓰는 경우도 스캔 타임에 따라 수행 시간이 달라집니다.

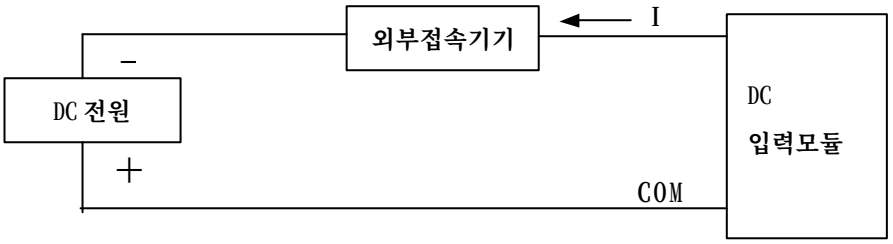
제 7 장 입출력 모듈

7.1 모듈선정시 주의사항

GLOFA?GM4 시리즈에 사용되는 디지털 입출력 모듈을 선정하는 경우의 주의사항에 대해 설명합니다.

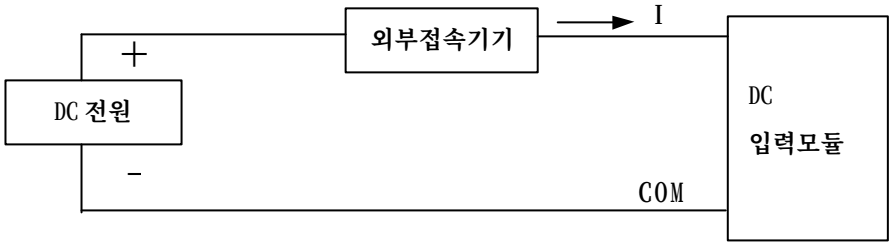
1) 디지털 입력의 형식에는 전류 싱크 입력 및 전류 소스 입력이 있습니다.
DC 입력모듈의 경우는 이와 같은 입력형식에 따라 외부입력전원의 배선방법이 달라지므로 입력접속기기의 규격등을 고려하여 선정하여 주십시오. GM4 시리즈에는 소스 전용 입력과 소스/싱크 공용 DC 입력 모듈이 있습니다. 타입별 배선방법은 아래그림과 같습니다.

(1) 소스형 DC 입력모듈에 싱크형 외부접속기기를 연결하는 방법



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

(2) 싱크형 DC 입력모듈에 소스형 외부접속기기를 연결하는 방법



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

2) 최대 동시 입력점수는 모듈의 종류에 따라 다릅니다. 적용할 입력모듈의 규격을 검토하신 후 사용하여 주십시오.

3) 고속입력의 응답이 요구되는 경우는 인터럽트 입력모듈을 사용하여 주십시오.
단, 인터럽트 입력 모듈은 CPU 모듈당 1 대만 장착하여 사용할 수 있습니다.

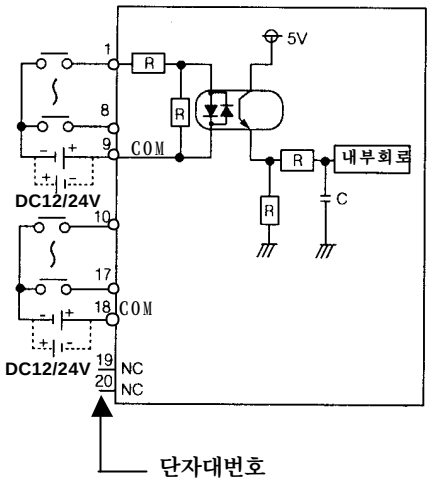
4) 개폐 빈도가 높거나 유도성 부하 개폐용으로 사용하는 경우는 릴레이 출력 모듈은 수명이 단축되므로 트랜지스터 출력 모듈이나 트라이액 출력 모듈을 사용하여 주십시오.

7.2 디지털 입력 모듈 규격

7.2.1 16 점 DC12/24V 입력모듈 (소스/싱크타입)

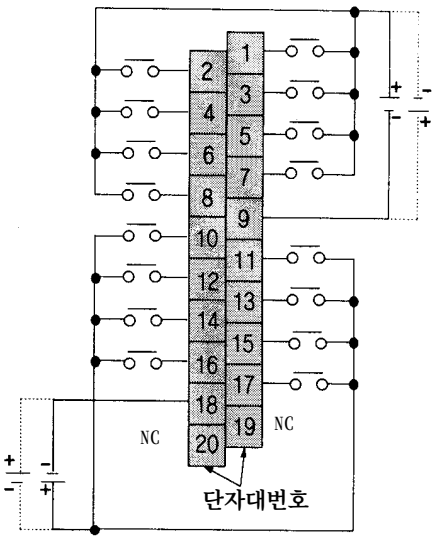
형 명 / 규 격		GM4 G4I?D22A
입력점수		16 점
절연방식		포토 커플러 절연
정격입력전압		DC12 / 24V
정격입력전류		5 / 11mA
사용전압범위		DC10.2 ~ 26.4V (리플율 5% 이내)
최대 동시 입력점수		100% 동시 On
On 전압 / On 전류		DC9.5V 이상 / 4.0mA 이상
Off 전압 / Off 전류		DC6V 이하 / 1.0mA 이하
입력저항		약 2.2 k?
응답시간	Off ? On	10 ms 이하
	On ? Off	10 ms 이하
코먼방식		8 점 / COM
내부소비전류		70 mA
동작표시		입력 On 시 LED 점등
외부접속방식		20 점 단자대 커넥터 (M3 X 6 나사)
중량		0.25 kg

회 로 구 성



외부접속도

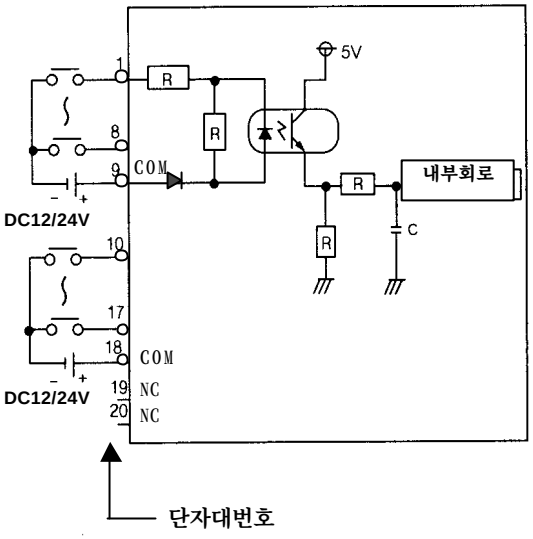
[G4I-D22A]



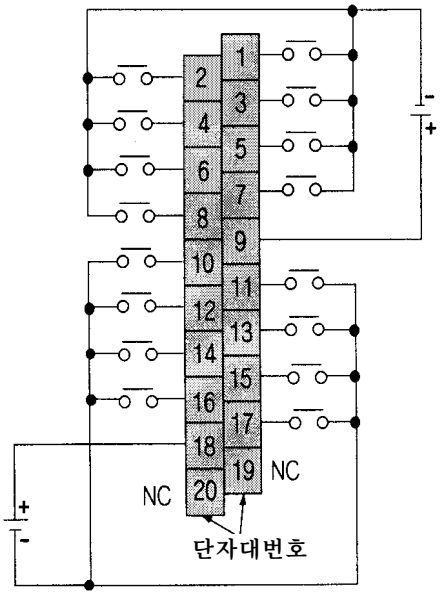
7.2.2 16 점 DC12/24V 입력모듈 (소스타입)

형 명 / 규 격		GM4 G4I-D22B	
입력점수		16 점	
절연방식		포토 커플러 절연	
정격입력전압		DC12V	DC24V
정격입력전류		5 mA	11mA
사용전압범위		DC10.2 ~ 26.4V (리플율 5% 이내)	
최대 동시 입력점수		100% (8 점 / COM) 동시 On	
On 전압 / On 전류		DC9.5V 이상 / 4.0 mA 이상	
Off 전압 / Off 전류		DC6V 이하 / 1.0 mA 이하	
입력저항		약 2.2 k?	
응답시간	Off ? On	10ms 이하	
	On ? Off	10ms 이하	
코먼방식		8 점 / COM	
내부소비전류		70mA	
동작표시		입력 On 시 LED 점등	
외부접속방식		20 점 단자대 커넥터 (M3 X 6 나사)	
중량		0.25 kg	

회 로 구 성



외부접속도

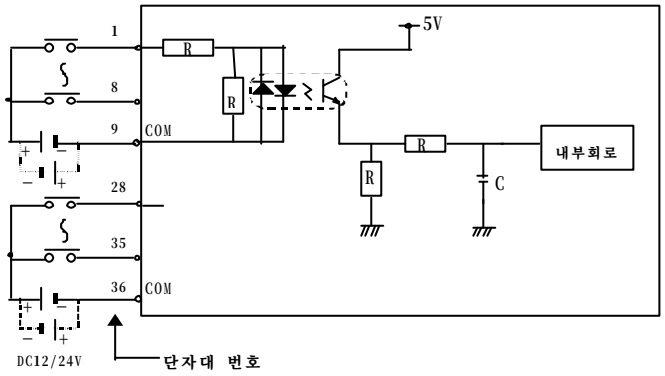


7.2.3 32 점 DC12/24V 입력모듈 (소스 / 싱크타입)

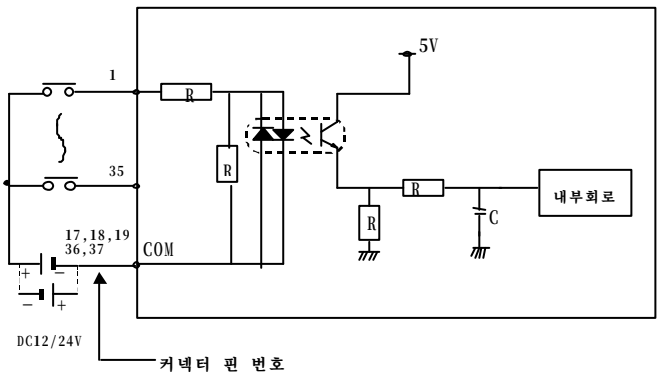
형 명 / 규 격		GM4
		G4I-D24A
입력점수		32 점
절연방식		포토 커플러 절연
정격입력전압		DC12 / 24V
정격입력전류		3 / 7 mA
사용전압범위		DC10.2 ~ 26.4V (리플율 5 % 이내)
최대 동시 입력점수		60 % 동시 On (19 점 / COM)
On 전압 / On 전류		DC9.5V 이상 / 3mA 이상
Off 전압 / Off 전류		DC6V 이하 / 1.5 mA 이하
입력저항		약 3.3 k?
응답시간	Off ? On	10 ms 이하
	On ? Off	10 ms 이하
코먼방식		32 점 / COM
내부소비전류		75 mA
동작표시		선택 스위치에 의한 16 점 표시 전환
외부접속방식		37 핀 D-Sub 커넥터
중량		0.19 kg

회 로 구 성

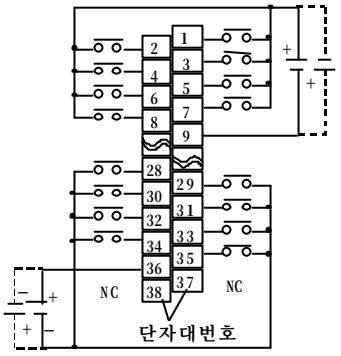
[G3I-D24A]

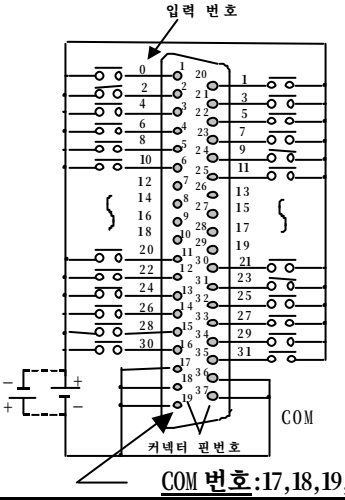


[G4I-D24A]



외부접속도



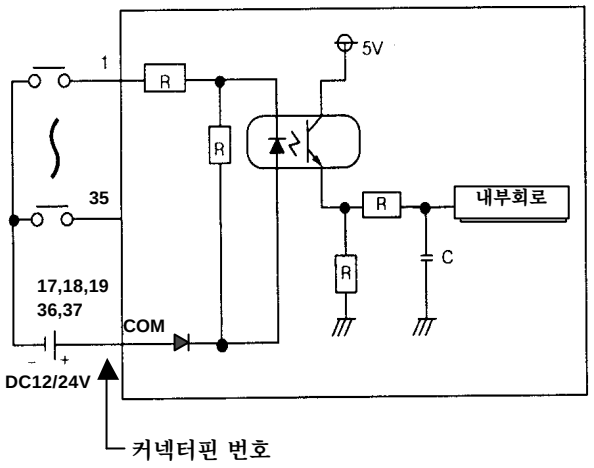


COM 번호:17,18,19,36, 37

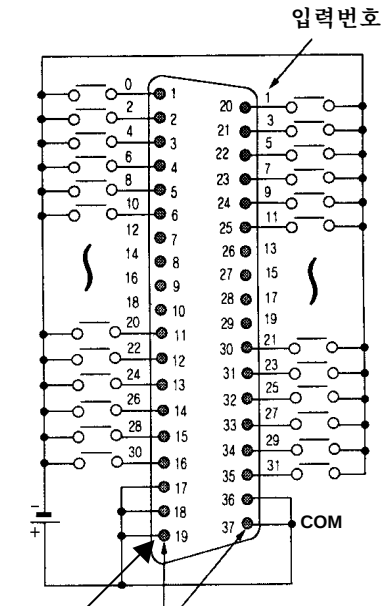
7.2.4 32 점 DC12/24V 입력모듈 (소스타입)

형 명 / 규 격		GM4	
		G4I-D24B	
입력점수		32 점	
절연방식		포토 커플러 절연	
정격입력전압		DC12V	DC24V
정격입력전류		3 mA	7 mA
사용전압범위		DC10.2 ~ 26.4V (리플율 5% 이내)	
최대 동시 입력점수		60% (19 점 / 1COM) 동시 On	
On 전압 / On 전류		DC9.5V 이상 / 3 mA 이상	
Off 전압 / Off 전류		DC6V 이하 / 1.5 mA 이하	
입력저항		약 3.3 k?	
응답시간	Off ? On	10ms 이하	
	On ? Off	10ms 이하	
코먼방식		32 점 / 1COM	
내부소비전류		75mA	
동작표시		입력 On 시 LED 점등 (선택스위치에 의한 16 점 표시전환)	
외부접속방식		37 핀 D-Sub 커넥터	
중량		0.19 kg	

회 로 구 성



외부접속도

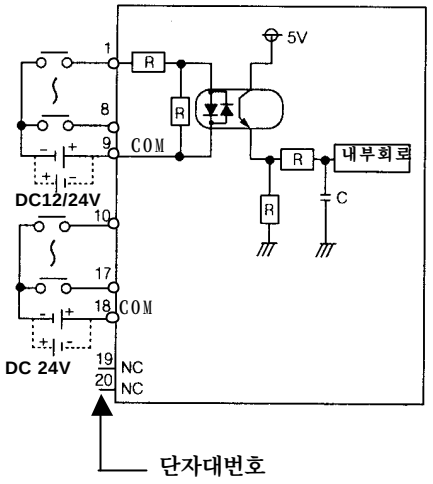


COM 번호:17, 18, 19, 36, 37

7.2.5 16 점 DC24V 입력모듈 (소스/싱크타입)

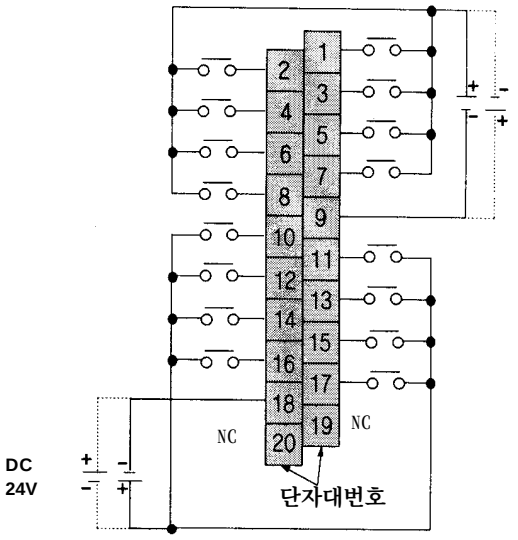
형 명 / 규 격		GM4
		G4I?D22C
입력점수		16 점
절연방식		포토 커플러 절연
정격입력전압		DC 24V
정격입력전류		7mA
사용전압범위		DC20.4 ~ 28.8V (리플율 5% 이내)
최대 동시 입력점수		100% 동시 On
On 전압 / On 전류		DC17V 이상 / 5.2mA 이상
Off 전압 / Off 전류		DC8V 이하 / 2.4mA 이하
입력저항		약 3.3 k?
응답시간	Off ? On	10 ms 이하
	On ? Off	10 ms 이하
코먼방식		8 점 / COM
내부소비전류		70 mA
동작표시		입력 On 시 LED 점등
외부접속방식		20 점 단자대 커넥터 (M3 X 6 나사)
중량		0.25 kg

회 로 구 성



외부접속도

[G4I-D22C]

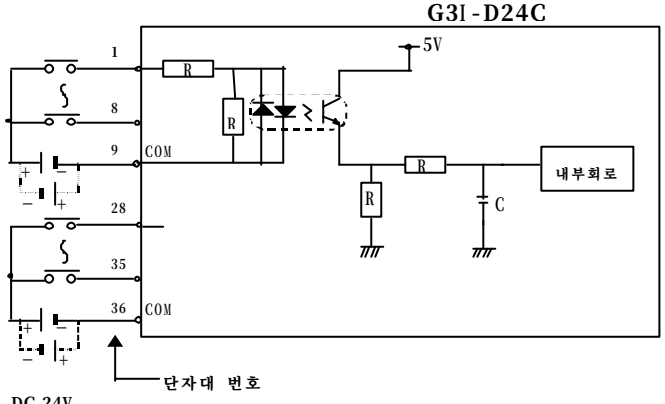


7.2.6 32 점 DC24V 입력모듈 (소스 / 싱크타입)

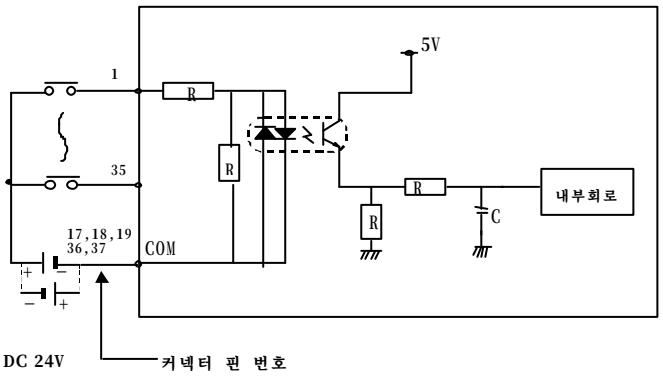
형 명 / 규 격		GM4
		G4I-D24C
입력점수		32 점
절연방식		포토 커플러 절연
정격입력전압		DC 24V
정격입력전류		7 mA
사용전압범위		DC20.4 ~ 28.8V (리플율 5 % 이내)
최대 동시 입력점수		60 % 동시 On (19 점 / COM)
On 전압 / On 전류		DC17V 이상 / 5.2mA 이상
Off 전압 / Off 전류		DC8V 이하 / 2.4 mA 이하
입력저항		약 3.3 k?
응답시간	Off ? On	10 ms 이하
	On ? Off	10 ms 이하
코먼방식		32 점 / COM
내부소비전류		75 mA
동작표시		선택 스위치에 의한 16 점 표시 전환
외부접속방식		37 핀 D-Sub 커넥터
중량		0.19 kg

회 로 구 성

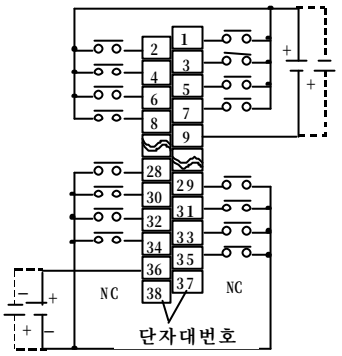
G3I-D24C

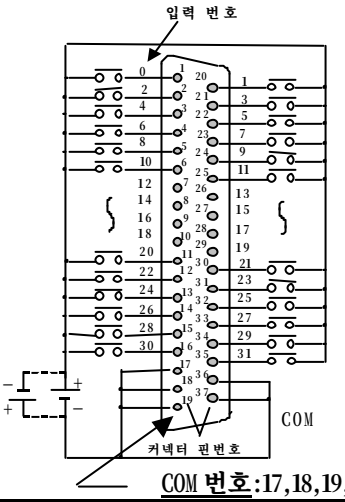


G4I-D24C



외부접속도



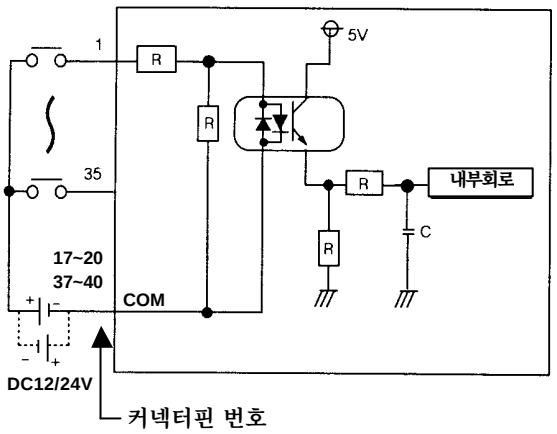


COM 번호:17,18,19,36, 37

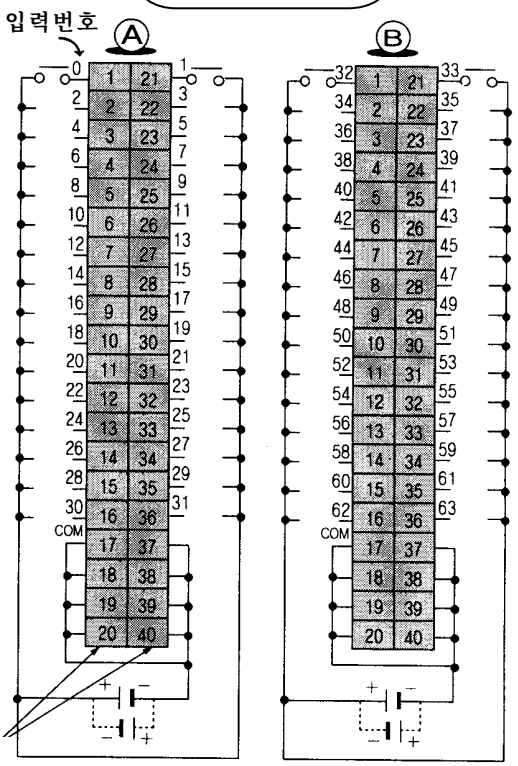
7.2.7 64 점 DC12/24V 입력모듈 (소스 / 싱크타입)

형 명 / 규 격		GM4 G4I-D28A
입력점수		64 점
절연방식		포토 커플러 절연
정격입력전압		DC12/24V
정격입력전류		3 mA/7 mA
사용전압범위		DC10.2 ~ 26.4V (리플율 5% 이내)
최대 동시 입력점수		60% (20 점 / 1COM) 동시 On
On 전압 / On 전류		DC9.5V 이상 / 4.0 mA 이상
Off 전압 / Off 전류		DC6V 이하 / 1 mA 이하
입력저항		약 3.3 k?
응답시간	Off ? On	10ms 이하
	On ? Off	10ms 이하
코먼방식		32 점 / 1COM (코먼 핀 : 17, 18, 19, 20, 37, 38, 39, 40)
내부소비전류		120mA
동작표시		선택스위치에 의한 16 점 표시 전환
외부접속방식		40 핀 커넥터 2 개
중량		0.46 kg

회 로 구 성



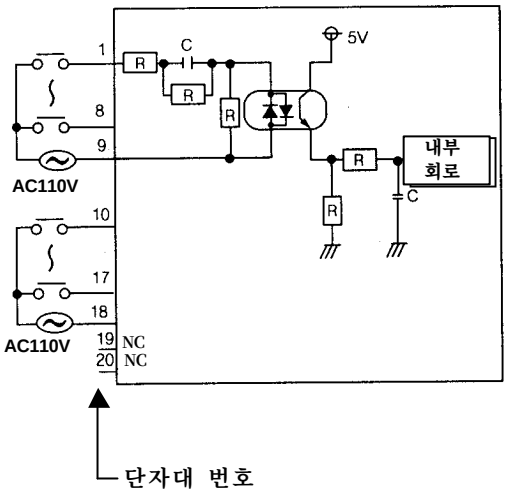
외부접속도



7.2.8 16 점 AC110V 입력모듈

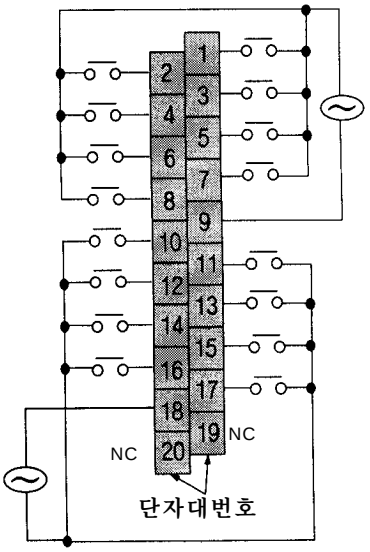
형 명 / 규 격		GM4 G4I?A12A
입력점수		16 점
절연방식		포토 커플러 절연
정격입력전압		AC100V ~120V (50 / 60 Hz)
정격입력전류		11 mA (AC110V / 60Hz)
사용전압범위		AC85 ~ 132V (50 / 60? 3 Hz)
최대 동시 입력점수		100% 동시 On (8 점 / 1COM)
돌입전류		최대 300mA 0.3 ms 이내 (AC132V)
On 전압 / On 전류		AC80V 이상 / 6 mA 이상
Off 전압 / Off 전류		AC30V 이하 / 3 mA 이하
입력임피던스		약 10 k?
응답시간	Off ? On	15 ms 이하
	On ? Off	25 ms 이하
코먼방식		8 점 / 1COM
내부소비전류		70 mA
동작표시		입력 On 시 LED 점등
외부접속방식		20 점 단자대 커넥터 (M3 X 6 나사)
중량		0.29 kg

회 로 구 성



외부접속도

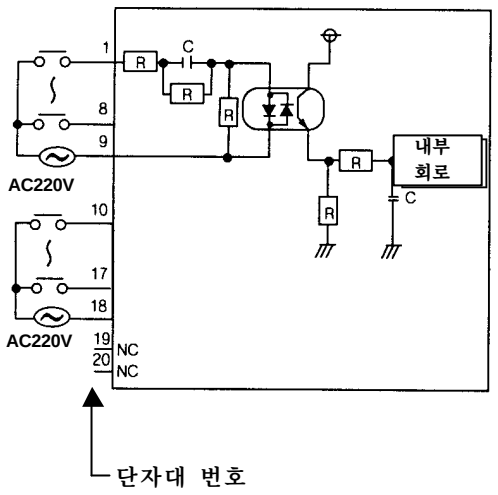
[G4I-A12A]



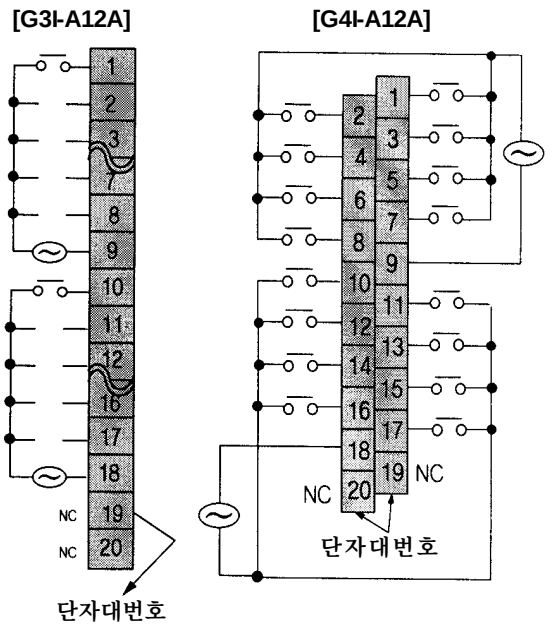
7.2.9 16 점 AC220V 입력모듈

형 명 / 규 격		GM4
		G4I?A22A
입력점수		16 점
절연방식		포토 커플러 절연
정격입력전압		AC200V ~ 240V (50 / 60 Hz)
정격입력전류		11 mA (AC220V / 60Hz)
사용전압범위		AC170 ~ 264V (50 / 60? 3 Hz)
최대 동시 입력점수		100% 동시 On (8 점 / 1COM)
돌입전류		600mA 0.12 ms 이내 (AC264V)
On 전압 / On 전류		AC150V 이상 / 4.5 mA 이상
Off 전압 / Off 전류		AC50V 이하 / 3.0 mA 이하
입력임피던스		약 20 k?
응답시간	Off ? On	15 ms 이하
	On ? Off	25 ms 이하
코먼방식		8 점 / 1COM
내부소비전류		70 mA
동작표시		입력 On 시 LED 점등
외부접속방식		20 점 단자대 커넥터 (M3 X 6 나사)
중량		0.3 kg

회 로 구 성



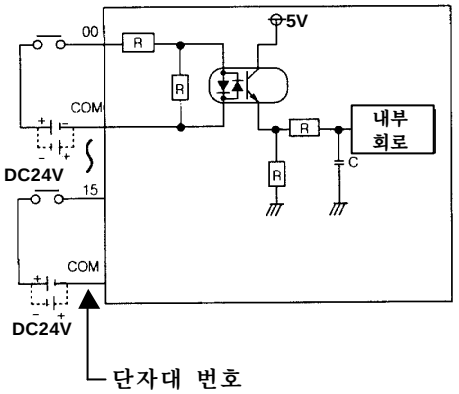
외부접속도

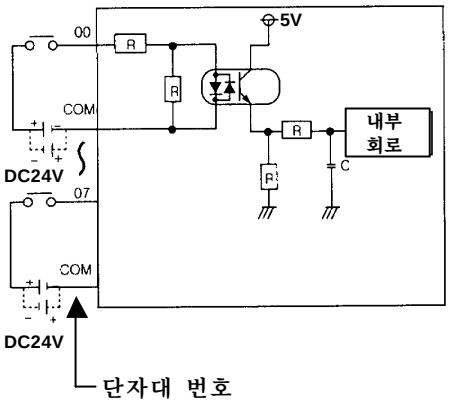


7.2.10 인터럽트 입력모듈

형 명 / 규 격		GM4
		G4F?INTA
입력점수		8 점
절연방식		포토 커플러 절연
정격입력전압		DC24V
정격입력전류		10 mA
입력저항		약 2.4 k?
사용전압범위		DC21.6 ~ 26.4V
최대 동시 입력점수		100% 동시 On
On 전압 / On 전류		DC15V 이상 / 6.5 mA 이상
Off 전압 / Off 전류		DC5V 이하 / 2 mA 이하
응답시간	Off ? On	0.5 ms 이하
	On ? Off	0.5 ms 이하
코먼방식		1 점 / 1COM
내부소비전류		상승 혹은 하강 에지 (채널 단위로 딥 스위치 설정)
내부소비전류		65 mA
동작표시		입력 On 시 LED 점등
외부접속방식		20 점 단자대 커넥터 (M3 X 6 나사)
중량		0.16 kg

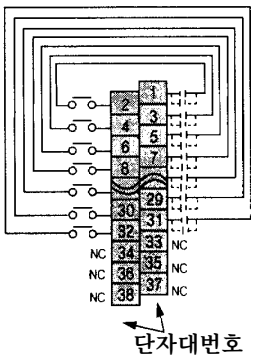
회 로 구 성



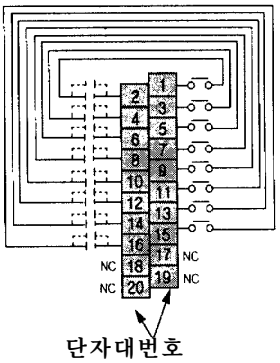


외부접속도

[G3I-INTA]



[G4I-INTA]

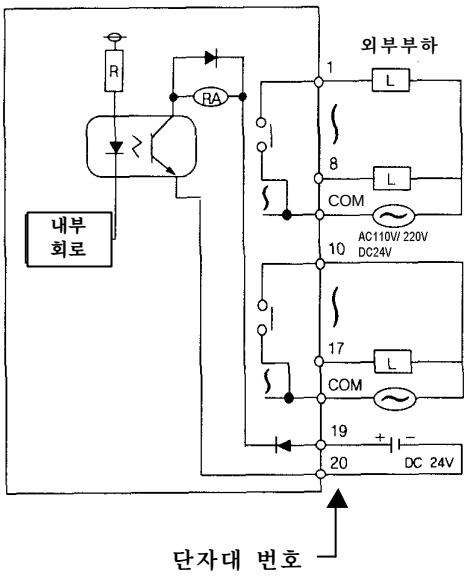


7.3 디지털 출력 모듈 규격

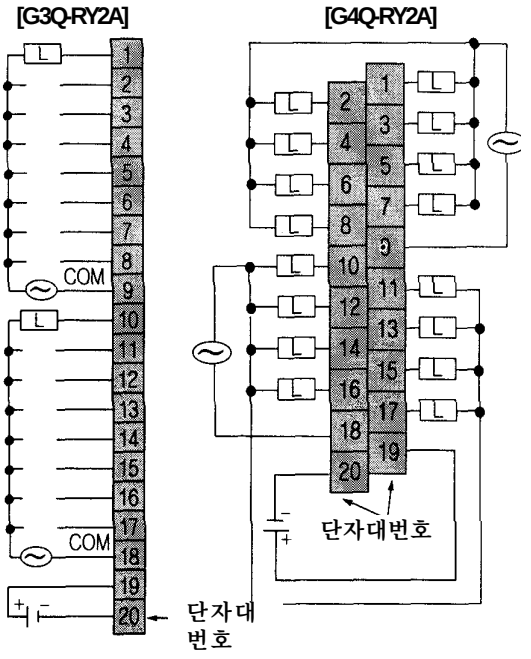
7.3.1 16 점 릴레이 출력모듈

형 명 / 규 격		GM4
		G4Q?RY2A
출력점수		16 점
절연방식		포토 커플러 절연
정격 부하 전압 / 전류		DC24V 2A(저항부하) / 1 점, 4A / 1COM AC220V 2A(COS? = 1)
최소 부하 전압 / 전류		DC5V / 1mA
최대 부하 전압 / 전류		AC250V, DC125V
Off 시 누설전류		0.1mA (AC220V, 60Hz)
최대 개폐 빈도		3,600 회 / 시간
서지 킬러		없음
수 명	기 계 적	2,000 만회 이상
	전 기 적	정격 부하 전압 / 전류 10 만회 이상
		AC200V / 1.5A, AC240V / 1A (COS? = 0.7) 10 만회 이상
		AC200V / 1A, AC240V / 0.5A (COS? = 0.35) 10 만회 이상
		DC24V / 1A, DC100V / 0.1A (L / R = 7ms) 10 만회 이상
응답시간	Off ? On	10 ms 이하
	On ? Off	12 ms 이하
코먼방식		8 점 / 1COM
내부소비전류		100 mA (전점 On 시)
외부공급전원	전 압	DC24V ? 10% (리플전압 4 Vp-p 이하)
	전 류	100mA (DC24V 전점 On 시)
동작표시		출력 On 시 LED 점등
외부접속방식		20 점 단자대 커넥터 (M3 X 6 나사)
중량		0.31 kg

회 로 구 성



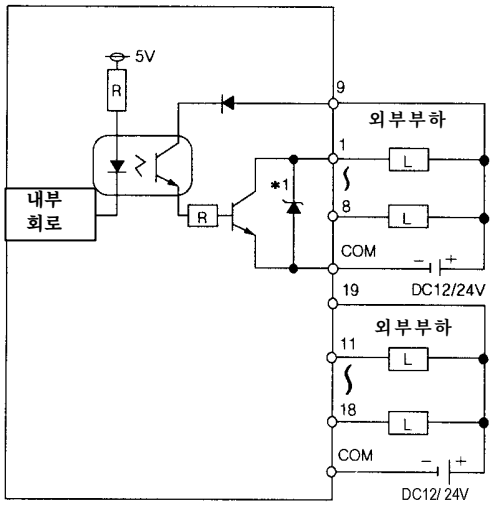
외부접속도



7.3.2 16 점 트랜지스터 출력모듈 (싱크타입)

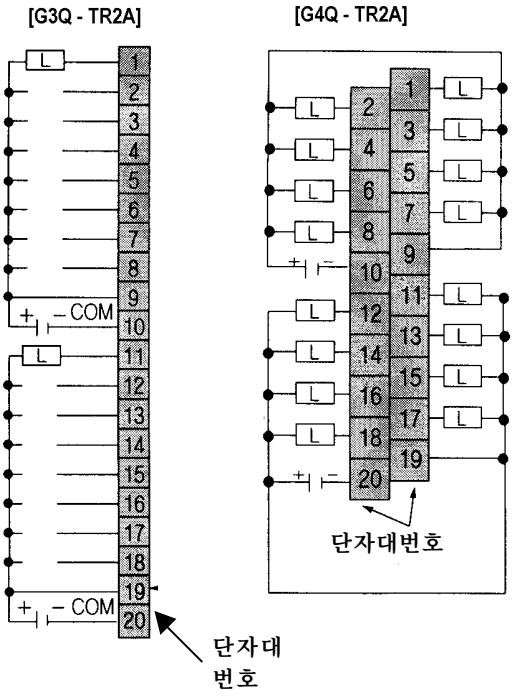
형 명 / 규 격		GM4
		G4Q?TR2A
출력점수		16 점
절연방식		포토 커플러 절연
정격 부하 전압		DC 12 / 24V
사용 부하 전압 범위		DC 10.2 ~ 26.4V
최대 부하 전류		0.5A / 1 점, 3A / 1COM
Off 시 누설 전류		0.1mA 이하
최대 돌입 전류		4A / 10 ms 이하
On 시 최대 전압 강하		DC 1.5V
서지 킬러		배리스터
응답시간	Off ? On	2 ms 이하
	On ? Off	2 ms 이하
코먼방식		8 점 / 1COM
내부소비전류		110 mA (전점 On 시)
외부공급전원	전 압	DC24V ? 10% (리플 전압 4 Vp-p 이하)
	전 류	100mA 이하 (DC24V 1COM 당)
동작표시		출력 On 시 LED 점등
외부접속방식		20 점 단자대 커넥터 (M3 X 6 나사)
중량		0.27 kg

회 로 구 성



? 1 : G4Q-TR2A는 서지킬러로서 배리스터가 내장되어 있습니다.

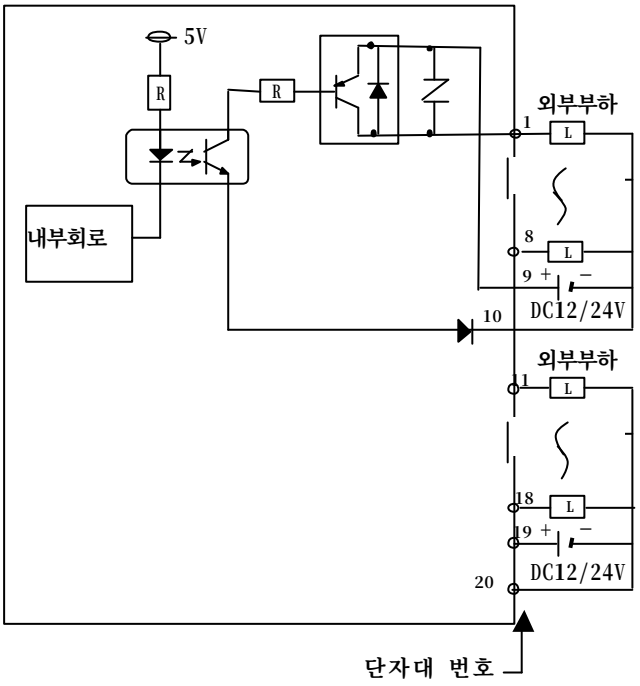
외부접속도



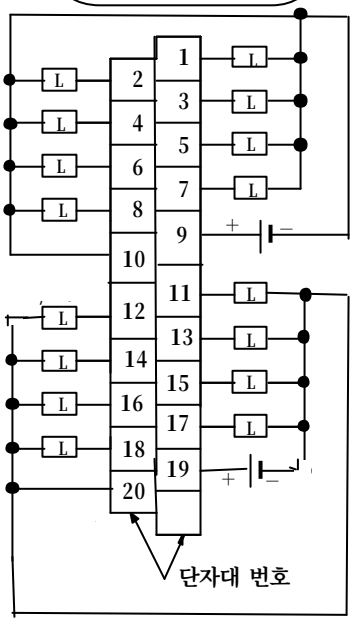
7.3.3 16 점 트랜지스터 출력모듈 (소스타입)

형 명 / 규 격		GM4
		G4Q?TR2B
출력점수		16 점
절연방식		포토 커플러 절연
정격 부하 전압		DC 12 / 24V
사용 부하 전압 범위		DC 10.2 ~ 26.4V
최대 부하 전류		0.5A / 1 점, 3A / 1COM
Off 시 누설 전류		0.1mA 이하
최대 돌입 전류		4A / 10 ms 이하
On 시 최대 전압 강하		DC 1.5V
서지 킬러		배리스터
응답시간	Off ? On	2 ms 이하
	On ? Off	2 ms 이하
코먼방식		8 점 / 1COM
내부소비전류		110 mA (전점 On 시)
외부공급전원	전 압	DC24V ? 10% (리플 전압 4 Vp-p 이하)
	전 류	100mA 이하 (DC24V 1COM 당)
동작표시		출력 On 시 LED 점등
외부접속방식		20 점 단자대 커넥터 (M3 X 6 나사)
중량		0.27 kg

회 로 구 성



외부접속도

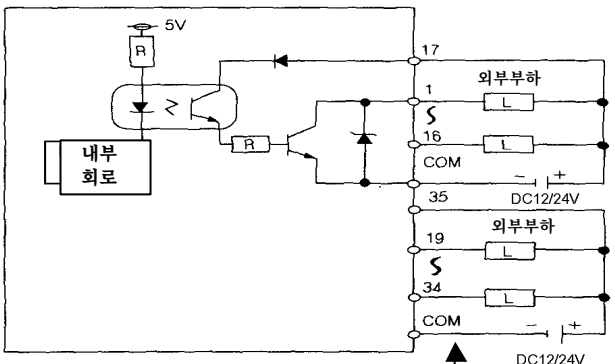


7.3.4 32 점 트랜지스터 출력모듈 (싱크타입)

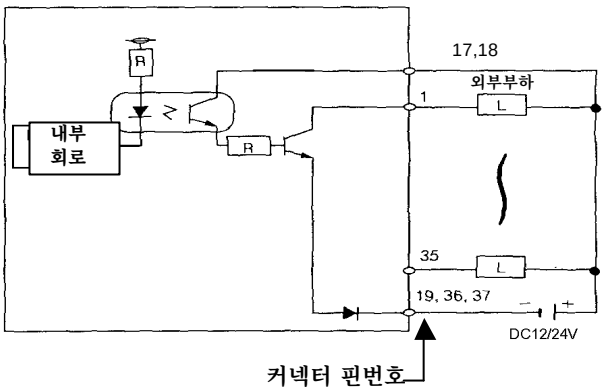
형 명 / 규 격		GM4
		G4Q?TR4A
출력점수		32 점
절연방식		포토 커플러 절연
정격 부하 전압		DC 12 / 24V
사용 부하 전압 범위		DC 10.2 ~ 26.4V
최대 부하 전류		0.1A / 1 점, 2A / 1COM
Off 시 누설 전류		0.1 mA 이하
최대 돌입 전류		4 A / 10 ms 이하
On 시 최대 전압 강하		DC 1.0 V
서지 킬러		없음
응답시간	Off ? On	2 ms 이하
	On ? Off	2 ms 이하
코먼방식		32 점 / 1 COM
내부소비전류		160 mA (전점 On 시)
외부공급전원	전 압	DC 24V ? 10 % (리플전압 4Vp-p 이하)
	전 류	100 mA (DC 24V 1 COM 당)
동작표시		선택스위치에 의한 16 점 표시 전환
외부접속방식		37 점 D-Sub 커넥터
중량		0.18 kg

회 로 구 성

[G3Q - TR4A]



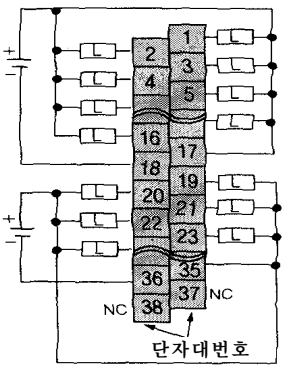
[G4Q - TR4A] 단자대 번호



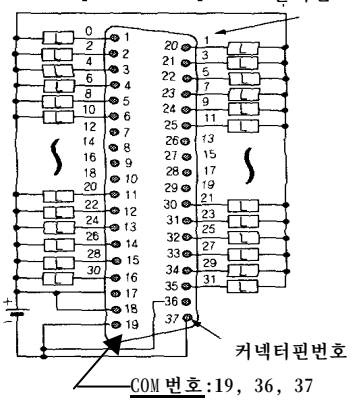
커넥터 핀번호

외부접속도

[G3Q - TR4A]



[G4Q - TR4A] 출력번호



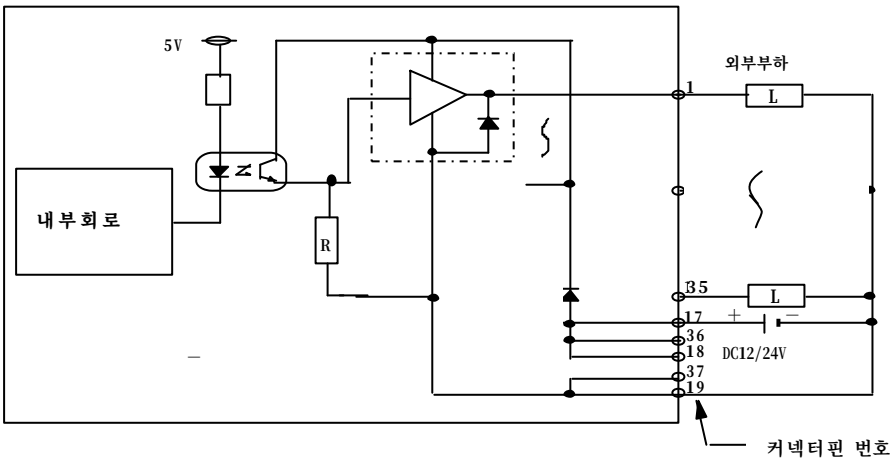
COM 번호:19, 36, 37

7.3.5 32 점 트랜지스터 출력모듈 (소스타입)

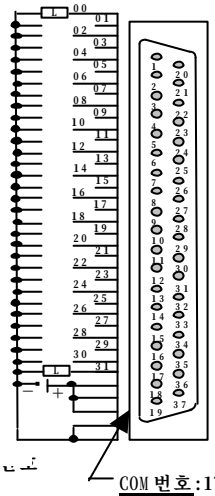
형 명 / 규 격		GM4
		G4Q?TR4B
출력점수		32 점
절연방식		포토 커플러 절연
정격 부하 전압		DC 12 / 24V
사용 부하 전압 범위		DC 10.2 ~ 26.4V
최대 부하 전류		0.1A / 1 점, 2A / 1COM
Off 시 누설 전류		0.1 mA 이하
최대 돌입 전류		4 A / 10 ms 이하
On 시 최대 전압 강하		DC 1.0 V
서지 킬러		없음
응답시간	Off ? On	2 ms 이하
	On ? Off	2 ms 이하
코먼방식		32 점 / 1 COM
내부소비전류		160 mA (전점 On 시)
외부공급전원	전 압	DC 24V ? 10 % (리플전압 4Vp-p 이하)
	전 류	100 mA (DC 24V 1 COM 당)
동작표시		선택스위치에 의한 16 점 표시 전환
외부접속방식		37 점 D-Sub 커넥터
중량		0.18 kg

회 로 구 성

[G4Q-TR4B]



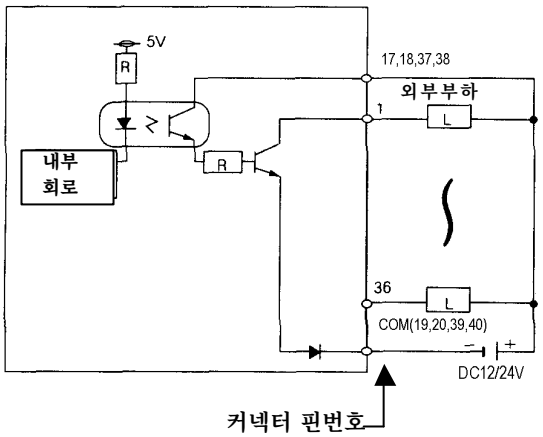
외부접속도



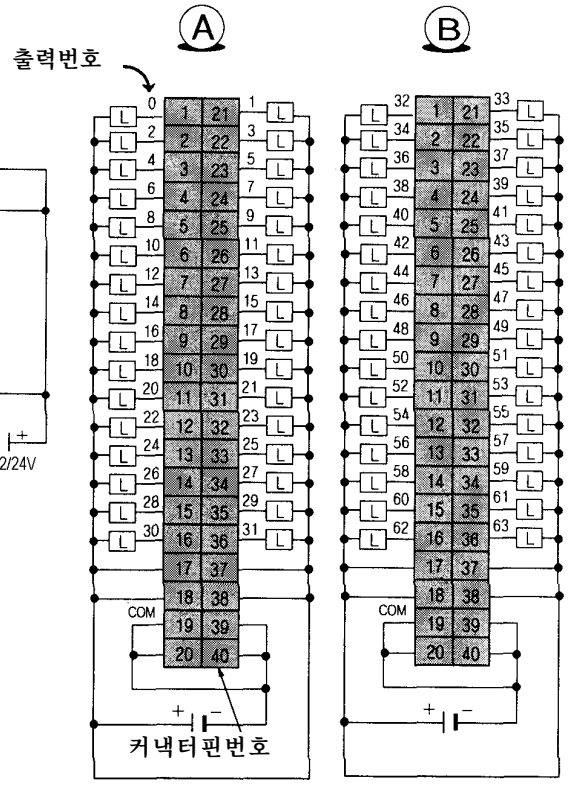
7.3.6 64 점 트랜지스터 출력모듈 (싱크타입)

형 명 / 규 격		GM4
		G4Q?TR8A
출력점수		64 점
절연방식		포토 커플러 절연
정격 부하 전압		DC 12 / 24V
사용 부하 전압 범위		DC 10.2 ~ 26.4V
최대 부하 전류		0.1A / 1 점, 2A / 1COM
Off 시 누설 전류		0.1mA 이하
최대 돌입 전류		0.4 A / 10 ms 이하
On 시 최대 전압 강하		DC 1.0V
서지 킬러		없음
응답시간	Off ? On	2 ms 이하
	On ? Off	2 ms 이하
코먼방식		32 점 / 1COM
내부소비전류		300 mA (전점 On 시)
외부공급전원	전 압	DC10.2 ~ 26.4V
	전 류	100mA 이하 (DC24V 1COM 당)
동작표시		선택스위치에 의한 16 점 표시전환
외부접속방식		40 핀 커넥터 2 개
중량		0.42 kg

회 로 구 성



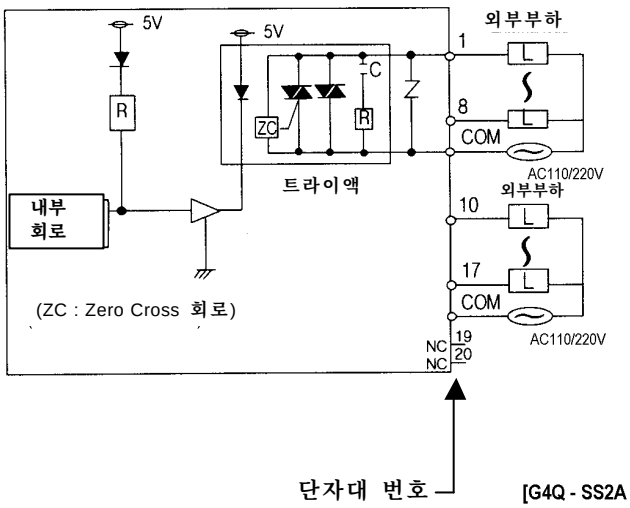
외부접속도



7.3.7 16 점 트라이액 출력모듈

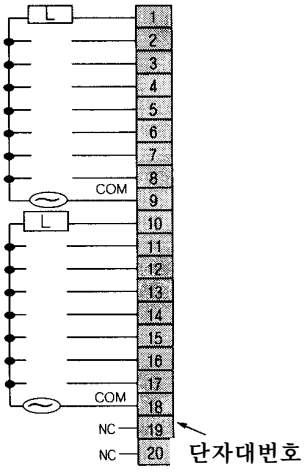
형 명 / 규 격		GM4	
		G4Q?SS2A	G4Q?SS2B
출력점수		16 점	
절연방식		포토 커플러 절연	
정격 부하 전압		AC 100 ~ 240V (50 / 60 Hz)	
최대 부하 전압		AC 264V	
최대 부하 전류		1A/1 점, 5A/1COM	0.6A/1 점, 2.4A/1COM
최소 부하 전류		20 mA	10 mA
Off 시 누설 전류		2.5 mA (AC 220V 60 Hz)	
최대 돌입 전류		25A, 10 ms 이하	20A, 10 ms 이하
On 시 최대 전압 강하		AC 1.5V 이하 (1A)	AC 1.5V 이하 (0.6A)
서지 킬러		배리스터 (387 ~ 473V), C.R업소버	
응답시간	Off ? On	0.5 Cycle + 1 ms 이하	
	On ? Off	0.5 Cycle + 1 ms 이하	
코먼방식		8 점 / 1 COM	
내부소비전류		330 mA (전점 On 시)	
동작표시		출력 On 시 LED 점등	
외부접속방식		20 점 단자대 커넥터 (M3 X 6 나사)	
중량		0.35 kg	

회 로 구 성

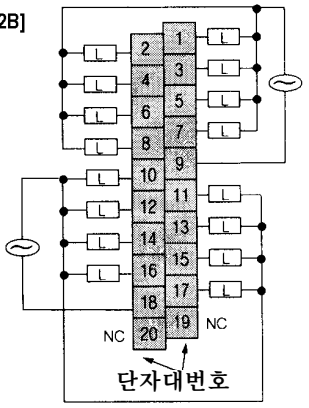


외부접속도

[G3Q - SS2A]



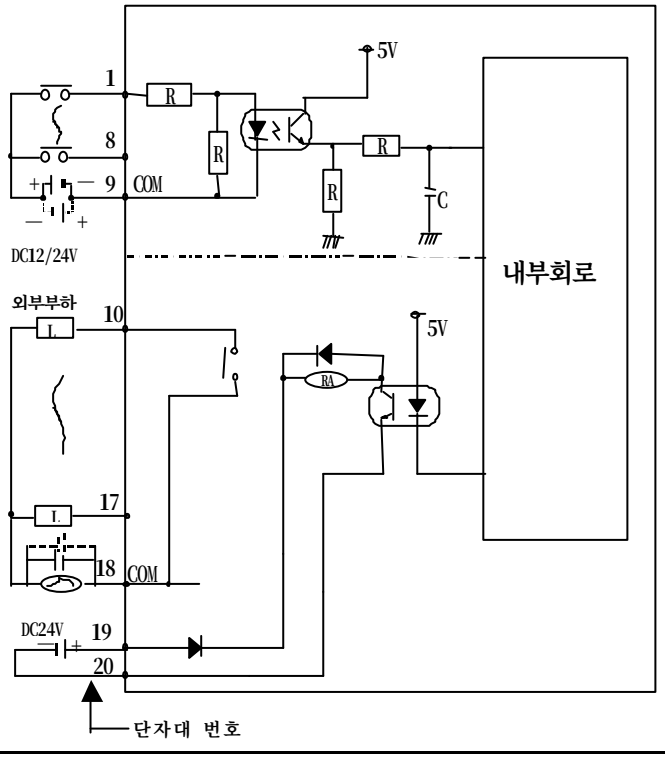
[G4Q - SS2A / G4Q - SS2B]



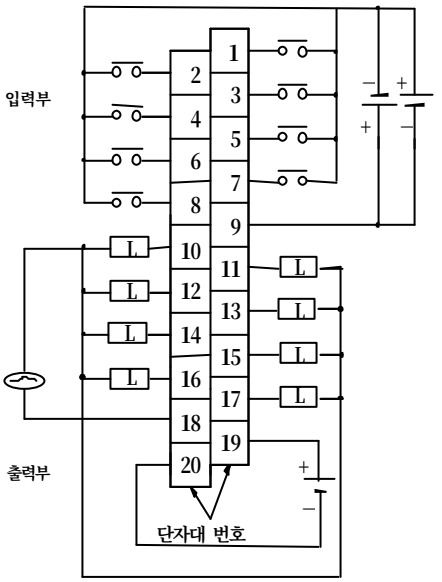
7.3.8 8 점 DC12/24V 입력 / 8 점 릴레이 출력모듈

GM4					
G4H-DR2A					
입 력			출 력		
입력점수		8 점	출력점수		8 점
절연방식		포토커플러 절연	절연방식		포토커플러 절연
정격입력전압		DC12 / 24V	정격부하 전압/전류		DC24V 2A(저항부하)/1 점, 4A / 1COM AC220V 2A(COS? = 1)
정격입력전류		5 / 11 mA	최소부하 전압/전류		DC5V / 1 mA
사용 전압 범위		DC10.2~26.4V (리플율 5% 이내)	최대부하 전압/전류		AC250V, DC125V
최대동시 입력점수		100% 동시 On	Off 시 누설전류		0.1 mA (AC220V, 60Hz)
On 전압/On 전류		DC9.5V 이상 / 4.0 mA 이상	최대 개폐 빈도		3,600 회/시간
Off 전압/Off 전류		DC6V 이하 / 1.0 mA 이상	서지 킬러		없음
입력저항		약 2.2 k?	수 명	기 계 적	G4Q-RY2A 와 동일
응답 시간	Off? On	10 ms 이하		전 기 적	
	On ? Off	10 ms 이하	응답 시간	Off ? On	10 ms 이하
코먼방식		8 점 / 1COM		On ? Off	12 ms 이하
동작표시		입력 On 시 LED 점등	코먼방식		8 점 / 1COM
-		-	외부공급 전원	전압	DC24V±10% (리플전압 4 Vp-p 이하)
-		-		전류	45 mA
-		-	동작표시		출력 On 시 LED 점등
외부접속방식		20 점 단자대 커넥터(M3×6 나사)			
내부소비전류		100 mA			
중량		0.26 kg			

회 로 구 성



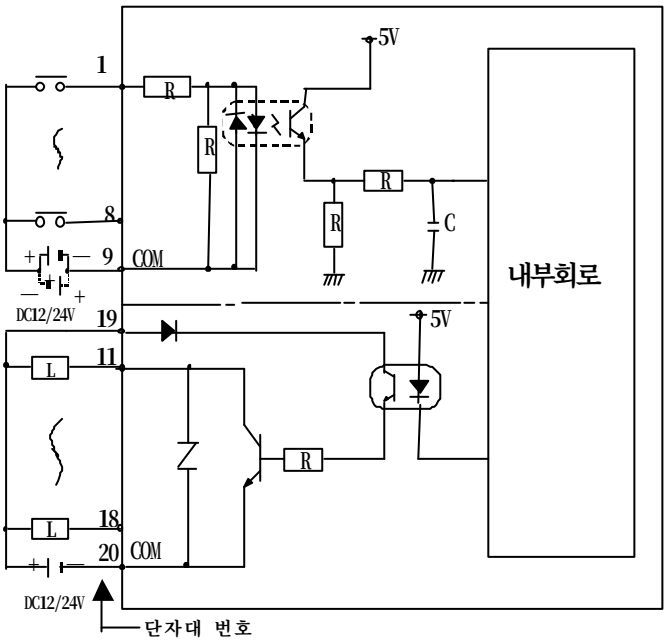
외부접속도



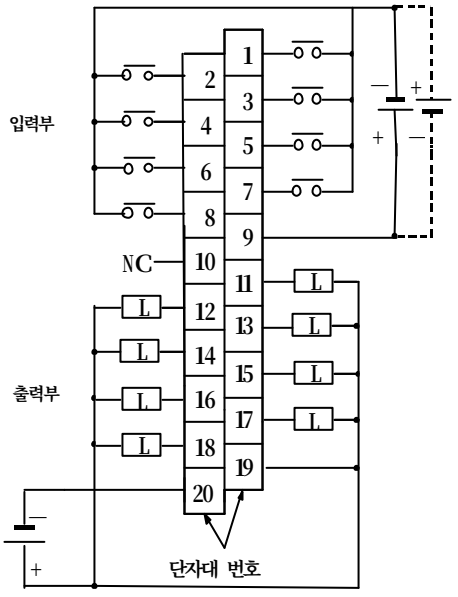
7.3.9 8 점 DC12/24V 입력 / 8 점 트랜지스터 출력모듈

GM4					
G4H-DT2A					
입 력			출 력		
입력점수		8 점	출력점수		8 점
절연방식		포토커플러 절연	절연방식		포토커플러 절연
정격입력전압		DC12 / 24V	정격 부하 전압		DC12 / 24V
정격입력전류		5 / 11 mA	사용 부하 전압 범위		DC10.2 ~ 26.4V
사용전압범위		DC10.2~26.4V (리플율 5%이내)	최대 부하 전류		0.5 A / 1 점 3 A / 1COM
최대 동시 입력점수		100% 동시 On	Off 시 누설 전류		0.1 mA 이하
On 전압 / On 전류		DC9.5V 이상 / 4.0 mA 이상	최대 돌입 전류		4 A / 10 ms 이하
Off 전압 / Off 전류		DC6V 이하 / 1.0 mA 이상	On 시 최대 전압 강하		DC1.5V
입력저항		약 2.2 k?	서지 킬러		배리스터
응답 시간	Off? On	10 ms 이하	응답 시간	Off ? On	2 ms 이하
	On ? Off	10 ms 이하		On ? Off	2 ms 이하
코먼방식		8 점 / COM	코먼방식		8 점 / 1COM
동작표시		입력 On 시 LED 점등	외부공급 전원	전압	DC24V±10% (리플전압 4 Vp-p 이하)
-		-		전류	50 mA
-		-	동작표시		출력 On 시 LED 점등
외부접속방식		20 점 단자대 커넥터(M3×6 나사)			
내부소비전류		100 mA			
중량		0.26 kg			

회 로 구 성



외부접속도



제 8 장 전원 모듈

전원모듈의 선정방법, 종류 및 규격에 대해 설명합니다.

8.1 선정방법

전원모듈의 선정은 전원모듈에서 공급되는 디지털 입출력 모듈, 특수 모듈 및 통신모듈 등의 소비전류의 합계에 의해 정해집니다.

전원모듈의 정격 출력 용량을 초과하여 사용하면 시스템이 정상동작 하지 않습니다. 시스템 구성시 각 모듈의 소비전류를 고려하여 전원모듈을 선정하여 주십시오.

GM4 시리즈 모듈별 소비전류 (단위 : mA)

품 명	형 명	소비 전류	품 명	형 명	소비 전류
CPU 모듈	GM4-CPUA	130	A/D 변환모듈	G4F-AD2A	400
	GM4-CPUB	130		G4F-AD3A	500
	GM4-CPUC	700	D/A 변환모듈	G4F-DA1A	450
DC12/24V 입력모듈	G4I-D22A	70		G4F-DA2V	400
	G4I-D22B	125		G4F-DA2I	680
	G4I-D22C	125		G4F-DA3V	700
	G4I-D24A	125		G4F-DA3I	60
	G4I-D24B	70	고속카운터 모듈	G4F-HSCA	300
	G4I-D24C	70		G4F-HO1A	400
	G4I-D28A	100		G4F-HD1A	450
AC110V 입력모듈	G4I-A12A	70	위치결정 모듈	G4F-POPA	400
AC220V 입력모듈	G4I-A22A	70		G4F-POPB	400
릴레이 출력모듈	G4Q-RY2A	100		G4F-PP1O	730
트랜지스터 출력모듈	G4Q-TR2A	120		G4F-PP2O	760
	G4Q-TR2B	120		G4F-PP3O	770
	G4Q-TR4A	160		G4F-PP1D	700
	G4Q-TR4B	160		G4F-PP2D	720
	G4Q-TR8A	250		G4F-PP3D	740
트라이액 출력모듈	G4Q-SS2A	330	열전대 입력모듈	G4F-TC2A	450
	G4Q-SS2B	330	측온저항체 입력모듈	G4F-RD2A	600
입출력 혼합모듈	G4H-DR2A	100	PID 제어 모듈	G4F-PIDA	200
	G4H-DT2A	100		G4F-PIDB	600
인터럽트 입력모듈	G4F-INTA	65	아날로그타이머 모듈	G4F-AT3A	200
프로세스제어 모듈	G4F-TMCA	360	Fnet I/F 모듈	G4L-FUEA	160

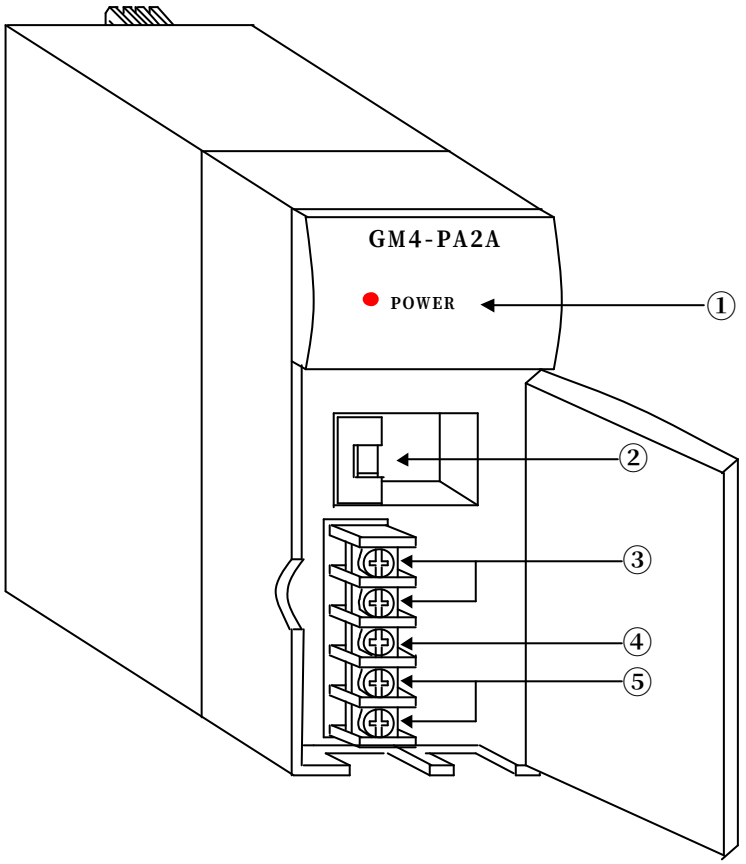
품 명	형 명	소비 전류	품 명	형 명	소비 전류
Fnet I/F 리모트 모듈	G4L-RBEA	150	Cnet I/F 모듈	G4L-CUEA	100
Rnet I/F 모듈	G4L-RUEA	160	Enet I/F 모듈	G4L-EUEA	270
Pnet I/F 모듈	G4L-PUEB	680	Dnet I/F 모듈	G4L-DUEA	270
고속 Enet I/F 모듈	G4L-EUTB	600	전용 Enet I/F 모듈	G4L-EUTB	600

8.2 규 격

항 목		GM4?PA1A	GM4?PA2A	GM4?PA1B	GM4?PA2B	GM4?PA2C	GM4-PD3A
입력	입력전압	AC110V (85~132V)	AC220V (170~264V)	AC110V (85~132V)	AC220V (170~264V)	AC220V (170~264V)	DC24V
	입력주파수	50 / 60 Hz (47 ~ 63 Hz)					-
	입력전류	1.3A (AC110V)	0.8A (AC220V)	0.65A (AC110V)	0.35 A (AC220V)	0.6 A (AC220V)	1.2A (DC24V)
	돌입전류	40 A 이하				60 A 이하	100 A 이하
	효 율	65%이상 (정격입력/부하)					
	입력퓨즈	3 A / Slow / AC250V					5A / Slow / AC250V
	허용순시정전	20 ms 이내				10 ms 이내	1 ms 이내
출력 (1)	출력전압	DC5V					
	출력전류	4 A		3 A		8 A	4 A
	과전류보호	4.4 A 이상		3.2 A 이상		8.8A 이상	4.4 A 이상
출력 (2)	출력전압	DC24V				-	-
	출력전류	0.7 A		0.5 A		-	-
	과전류보호	0.8 A 이상		0.6 A 이상		-	-
전압상태표시		출력전압 정상시 LED On					
사용전선규격		0.75 ~ 2 ㎟					
중량		0.4 kg					

8.3 각 부 명칭

전원 모듈의 각 부 명칭 및 용도에 대하여 설명합니다.



NO.	명 칭	용 도
1	전원 LED	DC5V 전원 표시용 LED
2	전원 퓨즈 및 퓨즈 홀더	AC 입력 전원용 퓨즈를 홀더로 고정
3	전원 입력 단자	전원 입력 단자 ▶AC 입력 단자 : AC 110V 또는 AC 220V 접속 ▶DC 입력 단자 : DC 24V 접속
4	LG 단자	전원 필터의 접지
5	DC24V,24G 단자	DC 24V 가 필요한 모듈에 전원 공급용

제 9 장 베이스 ✍증설 케이블

9.1 규격

9.1.1 기본베이스

형 명 / 항 목	GM4?B04M GM4-B4MH	GM4?B06M GM4-B6MH	GM4?B08M GM4-B8MH	GM4?B12M
입출력 모듈 장착수	4 모듈	6 모듈	8 모듈	12 모듈
외형치수 (mm)	297 X 135 X 17	367 X 135 X 17	437 X 135 X 17	540 X 135 X 17
패널부착용 홀 규격	? 4.5 (M4 스크루 사용)			
FG 연결용 나사규격	BHM X 6 와셔			
중량 (kg)	0.85	1.1	0.73	0.85
부속품	커넥터 커버			

알아두기

1) GM4?B12M 은 증설베이스를 연결할 수 없습니다.

9.1.2 증설베이스

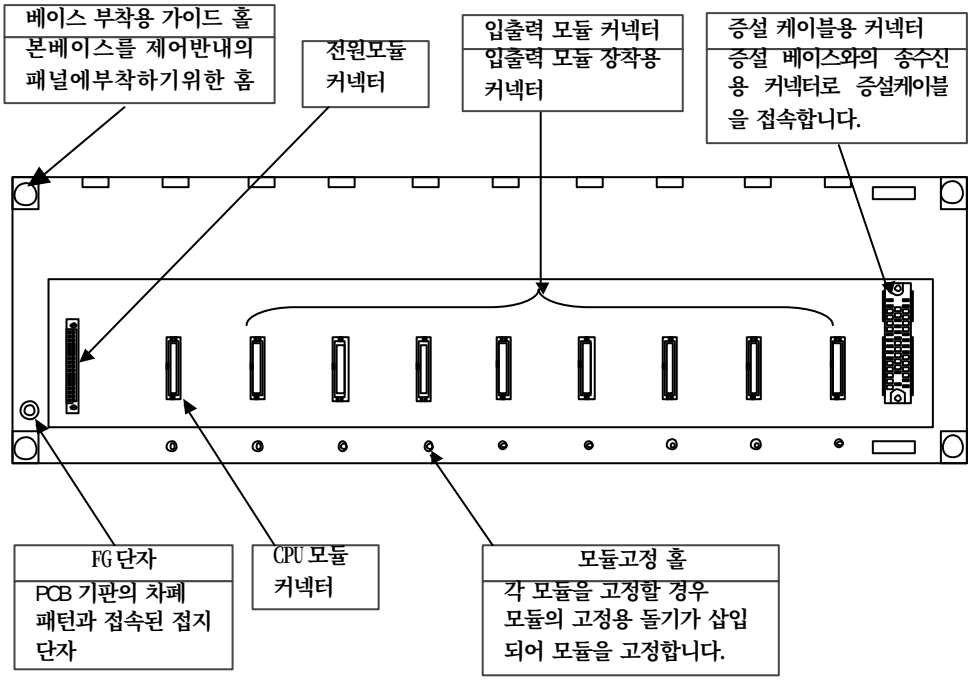
형 명 / 항 목	GM4-B04E GM4-B4EH	GM4-B06E GM4-B6EH	GM4-B08E GM4-B8EH
입출력 모듈 장착수	4 모듈	6 모듈	8 모듈
외형치수 (mm)	297 X 135 X 17	367 X 135 X 17	437 X 135 X 17
패널부착용 홀 규격	? 4.5 (M4 스크루 사용)		
FG 연결용 나사규격	BHM 3 X 6 와셔		
중량 (kg)	0.9	1.15	1.4
부 속 품	방진용 커버, 커넥터 커버		

9.1.3 증설케이블

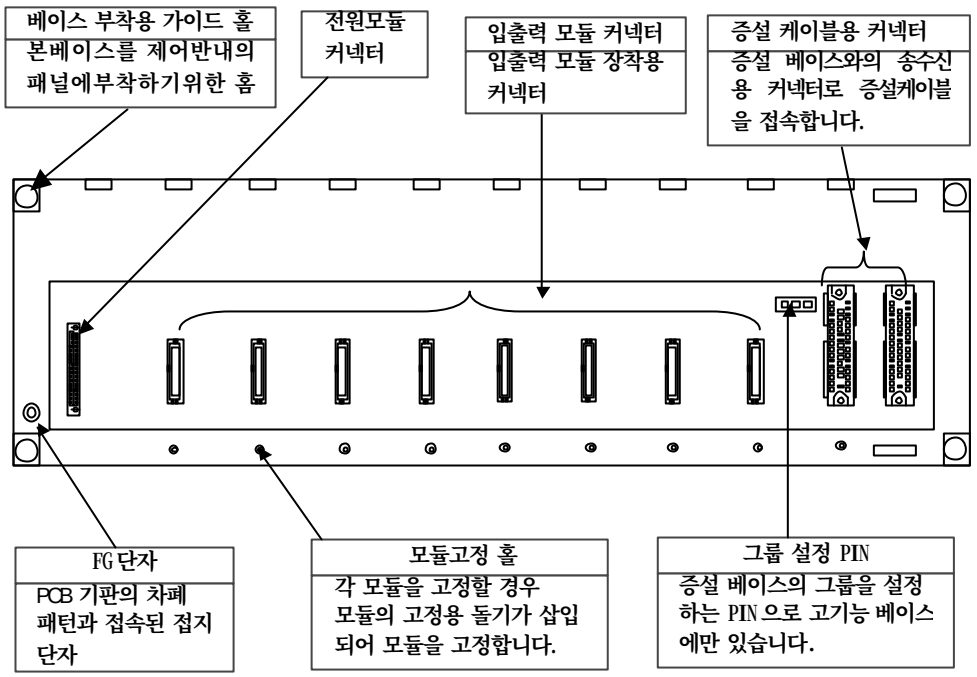
형명 / 항목	G4C-E041	G4C-E061	G4C-E121	G4C-E301	G4C-E601	G4C-E102	G4C-E152
길이(m)	0.4	0.6	1.2	3.0	6.0	10.0	15.0
중량(kg)	0.21	0.32	0.52	1.09	1.86	2.98	4.39

9.2 각부 명칭

9.2.1 기본베이스



9.2.2 증설베이스



제 10 장 설치 및 배선

10.1 설 치

10.1.1 설치환경

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

1) 환경조건

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

2) 설치공사

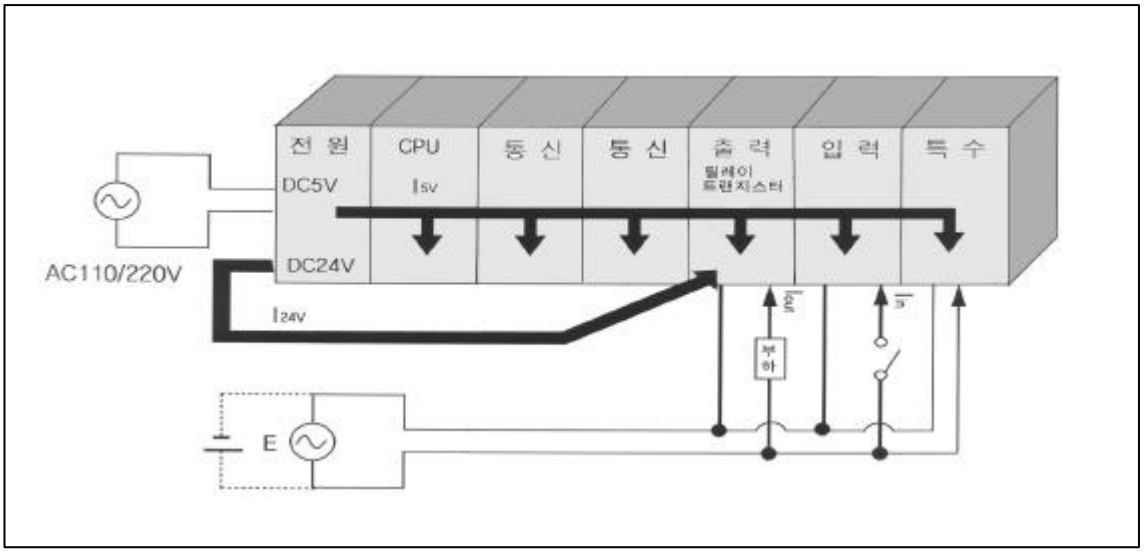
(1) 나사구멍의 가공이나 배선공사를 할 경우 PLC 안으로 배선 찌꺼기가 들어가지 않도록 할 것.
(2) 설치위치는 조작하기 좋은 위치로 할 것.
(3) 고압기기와 동일 패널(Panel)에 설치하지 말 것.
(4) 배선용 덕트 및 주변 모듈과의 거리는 50㎜ 이상으로 할 것.
(5) 주변 노이즈 환경이 양호한 곳에 접지를 시킬 것.

3) 제어반의 방열설계

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

다음은 방열설계를 위해 필요한 PLC 시스템의 자체소비전력을 계산하는 방법입니다.

1) PLC 시스템의 전력소비 블록도



2) 각 부분별 소비전력

(1) 전원 모듈의 소비전력

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

? $W_{PW} = 3/7 \{(I_{5V} \times 5) + (I_{24V} \times 24)\}$ (W)

I_{5V} : 각 모듈 DC5V 회로의 소비전류 (내부소비전류)

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

(2) DC5V 회로 소비전력의 합계

전원 모듈의 DC5V 출력회로 전력이 각 모듈 소비전력의 합계입니다.

? $W_{5V} = I_{5V} \times 5$ (W)

(3) DC24V 평균 소비전력(동시 On 점수분의 소비전력)

전원 모듈의 DC24V 출력회로 평균 전력이 각 모듈의 합계 소비전력입니다.

? $W_{24V} = I_{24V} \times 24$ (W)

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

? $W_{out} = I_{out} \times V_{drop} \times$ 출력점수 X 동시 On 율 (W)

I_{out} : 출력전류 (실 사용상의 전류) (A)

V_{drop} : 각 출력 모듈의 전압강하 (V)

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

? $W_{in} = I_{in} \times E \times$ 입력점수 $\times$ 동시 On율 (W)

- I_{in} : 입력전류 (교류의 경우는 실효치) (A)
- E : 입력전압 (실 사용상의 전압) (V)

(6) 특수 모듈 전원부의 소비전력

? $W_S = I_{5V} \times 5 + I_{24V} \times 24 + I_{100V} \times 100$ (W)

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

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

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

제어반내 온도상승의 대략 계산식을 다음에 표시합니다.

$T = W / UA$ [?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 순환기키지 않는 경우 ? 4

10.1.2 취급시 주의사항

각 모듈의 개봉에서부터 설치까지 취급상의 주의사항에 대해 설명합니다.
? 떨어뜨리거나 강한 충격을 주지 않도록 하여 주십시오.
? 케이스로부터 PCB를 분리하지 말아 주십시오. 고장의 원인이 됩니다.
? 배선시 모듈 상부에 배선 찌꺼기 등의 이물질이 들어가지 않도록 주의하여 주십시오. 만약 들어간 경우에는 제거하여 주십시오.

1) 입출력 모듈의 취급시 주의사항

입출력 모듈을 취급하거나 설치할 경우의 주의사항에 대하여 설명합니다.

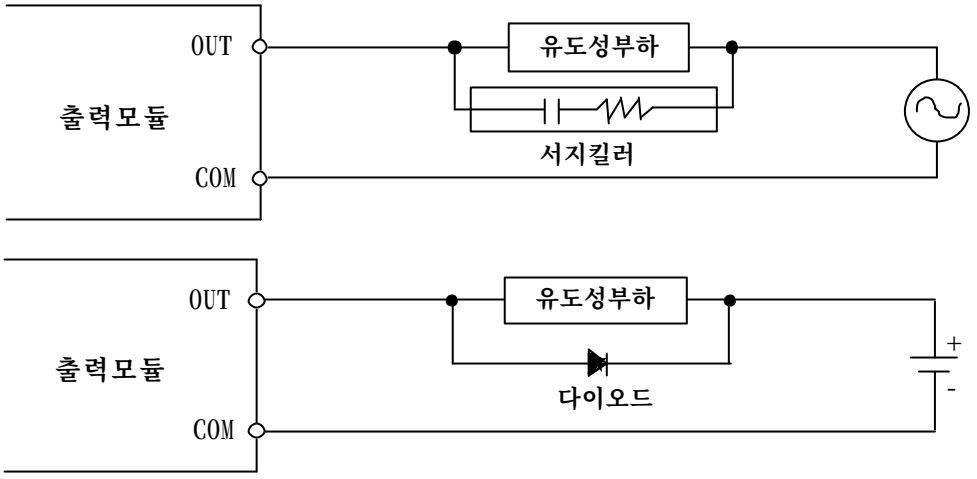
(1) 입출력 모듈 규격의 재확인
입력 모듈은 입력 전압에 유의하여야 하며, 출력 모듈의 경우 최대 개폐 능력을 초과하는 전압을 인가하면 고장, 파괴 및 화재의 위험이 있습니다.

(2) 사용전선
전선은 주위온도, 허용 전류를 고려해서 선정하여야 하며, 전선의 최소 규격은 AWG22 ($0.3mm^2$) 이상이 되어야 합니다.

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

(4) 극성
단자대에 극성이 있는 모듈은 전원을 인가하기 전에 극성을 확인해야 합니다.

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



(6) 단자대
단자대의 밀착상태를 확인하고, 단자대 배선이나 나사구멍 가공시 전선의 찌꺼기가 PLC 안으로 들어갈 수 있으므로 주의하여 주십시오.
이 경우에는 오동작과 고장의 원인이 됩니다.

(7) 위에 열거한 것 이외에 입출력 모듈에 강한 충격을 주거나, PCB 기판을 케이스로부터 분리시키는 것을 삼가여 주십시오.

2) 베이스 부착시 주의사항

PLC를 제어반 등에 부착할 경우의 주의사항에 대해 설명합니다.

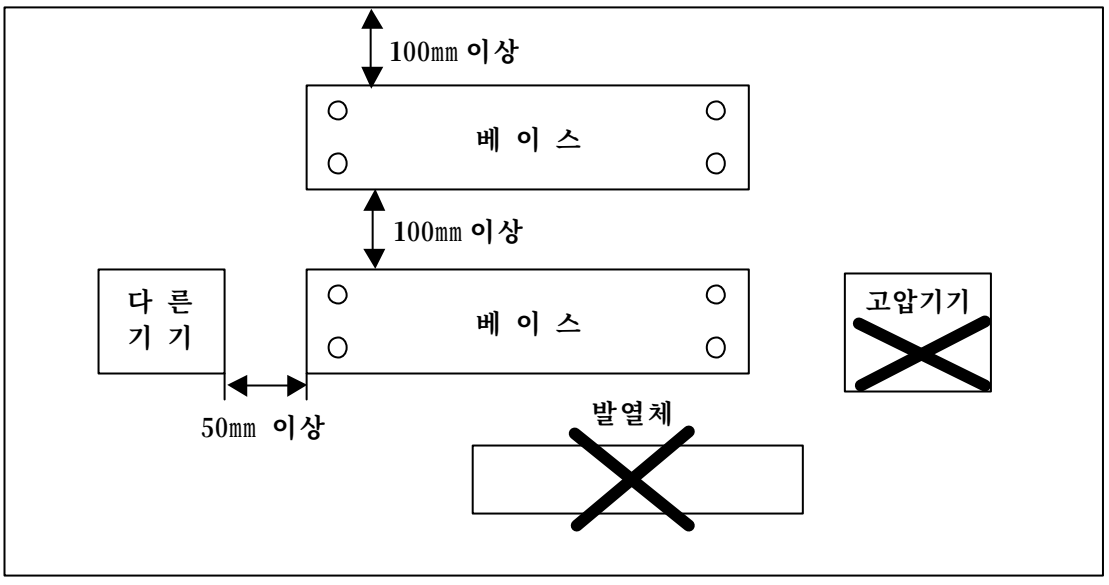
(1) 통풍이 잘되고 또한 모듈교환을 쉽게 하기위해 모듈의 상부와 구조물이나 부품과는 충분한 거리를 두어 주십시오.

(2) 세로 접속 및 수평 부착은 통풍 관계상 피해 주십시오.

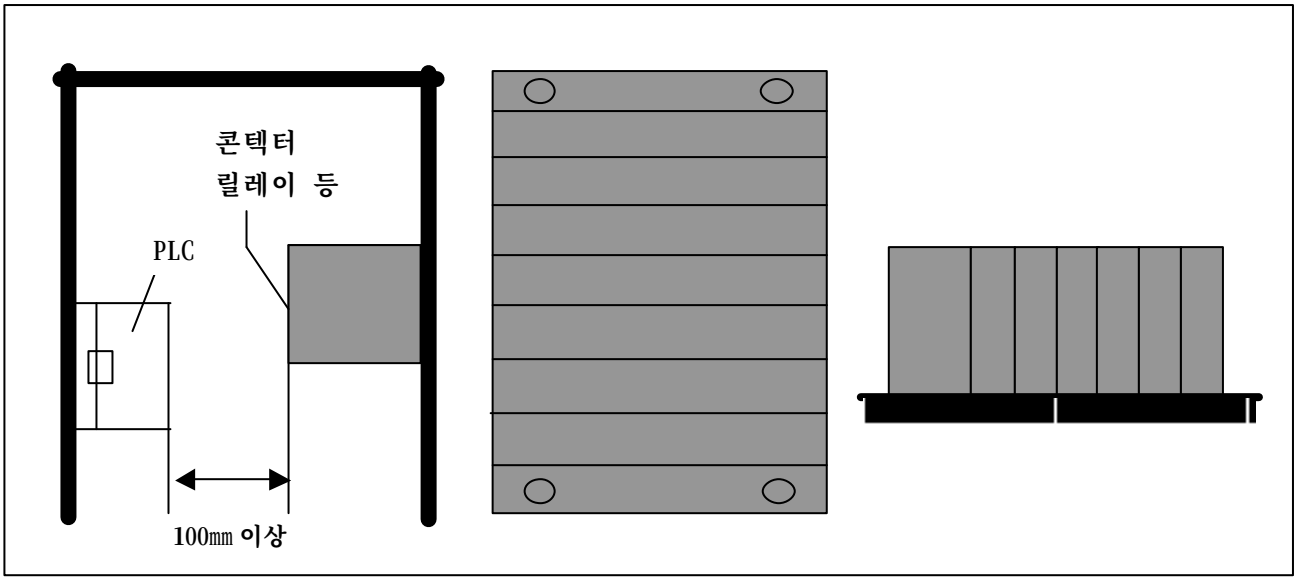
(3) 대형의 전자접촉기나 노퓨즈 브레이커 등의 진동원과는 패널(Panel) 사용을 달리 하거나 또는 이격하여 설치해 주십시오.

(4) 배선용 덕트는 필요에 따라 설치하여 주십시오.
단, PLC 상부 또는 하부의 치수가 그림 10.1 보다 작게 되는 경우에는 아래사항을 주의하여 주십시오.
? PLC 상부에 설치하는 경우에는 통풍이 잘되게 하기 위해 배선용 덕트의 높이를 50㎜ 이하로 하여 주십시오. 또한 PLC 상부로부터의 거리는 베이스 상부에 있는 훅(Hook)을 누룰 수 있을 정도로 하여 주십시오.
? PLC 하부에 설치하는 경우에는 광케이블 또는 동축 케이블이 접속될 수 있도록 하고, 또한 케이블의 최소 반경을 고려하여 주십시오.

(5) 방사 노이즈 혹은 열의 영향을 피하기 위해 PLC 의 전면에 기구가 배치된 경우 (문 안쪽에 배치한 경우)에는 100㎜ 이상 분리하여 설치하여 주십시오.
또한 베이스의 좌우 방향과 기구는 50㎜ 이상 분리하여 설치하여 주십시오.



[그림 10.1] PLC 의 부착



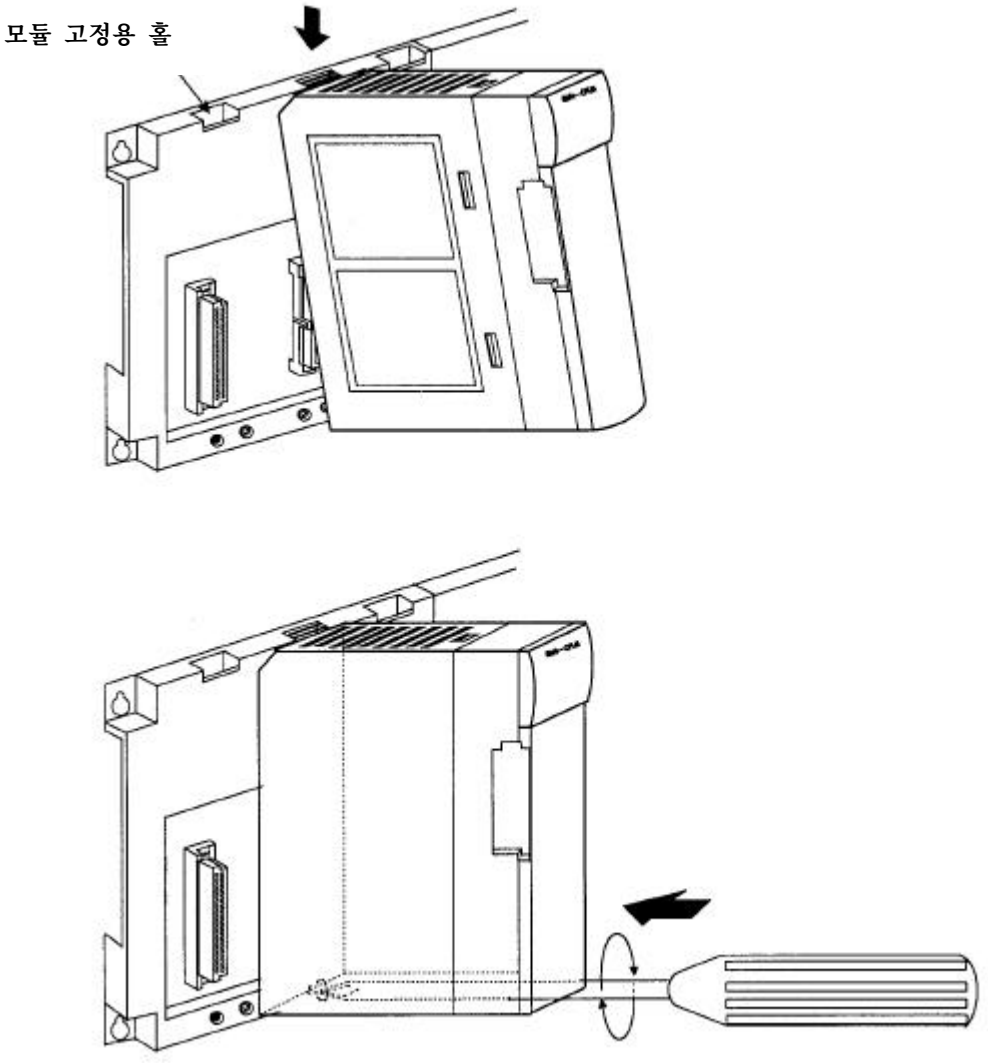
[그림 10.2] 전면 기구와의 거리　　[그림 10.3] 세로 부착(불가)　　[그림 10.4] 수평 부착(불가)

10.1.3 모듈의 장착 분리

각종 모듈을 베이스에 장착 또는 분리하는 방법에 대해 설명합니다.

1) 모듈의 장착

? 먼저 모듈 상변의 고정용 돌기를 베이스의 모듈 고정용 홀에 삽입합니다.
? 모듈의 아랫 부분을 밀어서 베이스에 밀착한 후, 모듈 고정용 나사를 이용하여 베이스에 고정합니다.
? 모듈의 윗부분을 당겨 베이스에 확실히 장착되었는지 확인합니다.

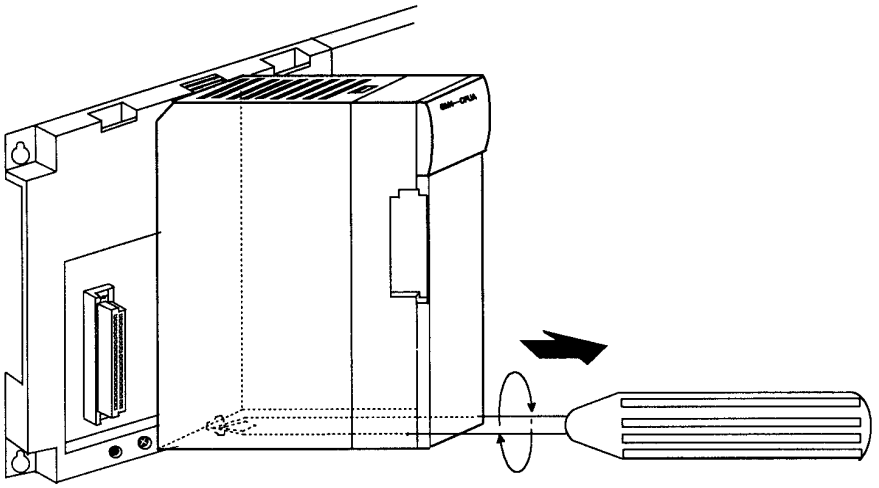


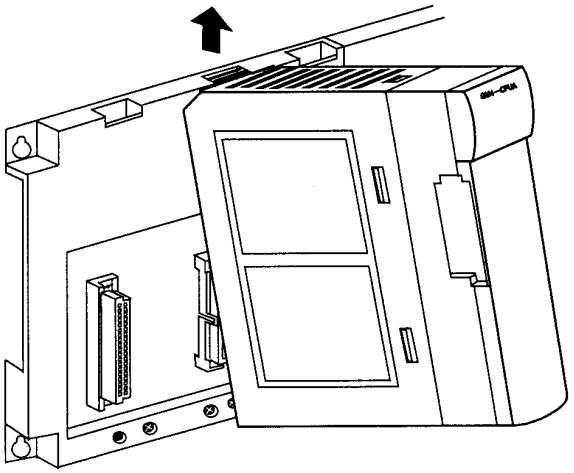
알아두기

1) 모듈은 반드시 모듈의 고정용 돌기를 모듈 고정 홀에 삽입한 후 고정하여 주십시오. 무리하게 부착하면 모듈이 파손됩니다.

2) 모듈의 분리

? 먼저 모듈 아래의 고정용 나사를 베이스에서 풀어냅니다.
? 모듈을 위로 들어 올리면서 모듈의 고정용 돌기 부분을 모듈의 고정 홀에서 떼어냅니다.



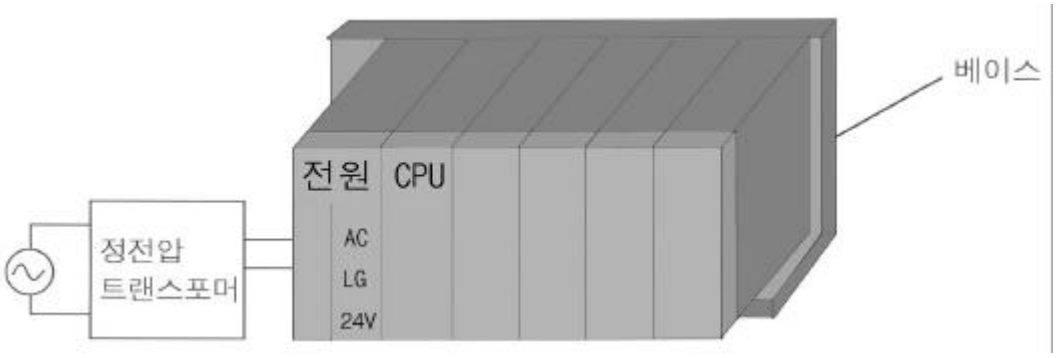


10.2 배 선

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

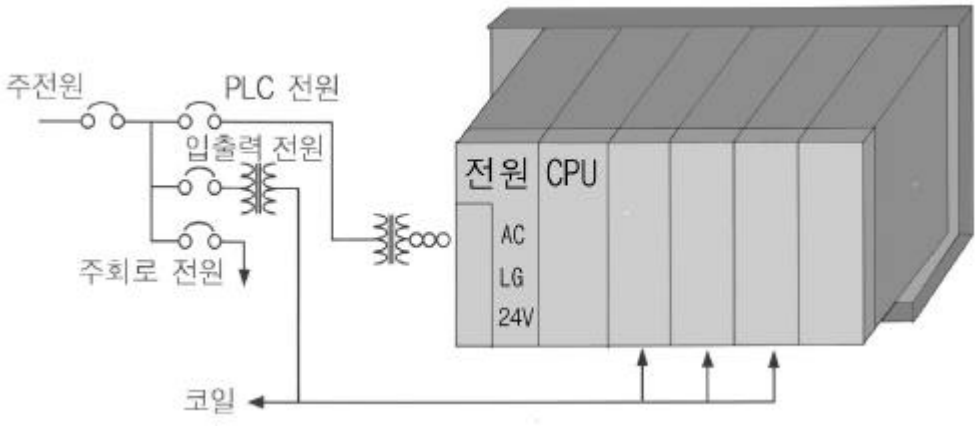
10.2.1 전원 배선

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



2) 선간 및 대지간 노이즈가 작은 전원을 연결하여 주십시오.
(노이즈가 많은 경우에는 절연 트랜스포머를 접속하여 주십시오.)

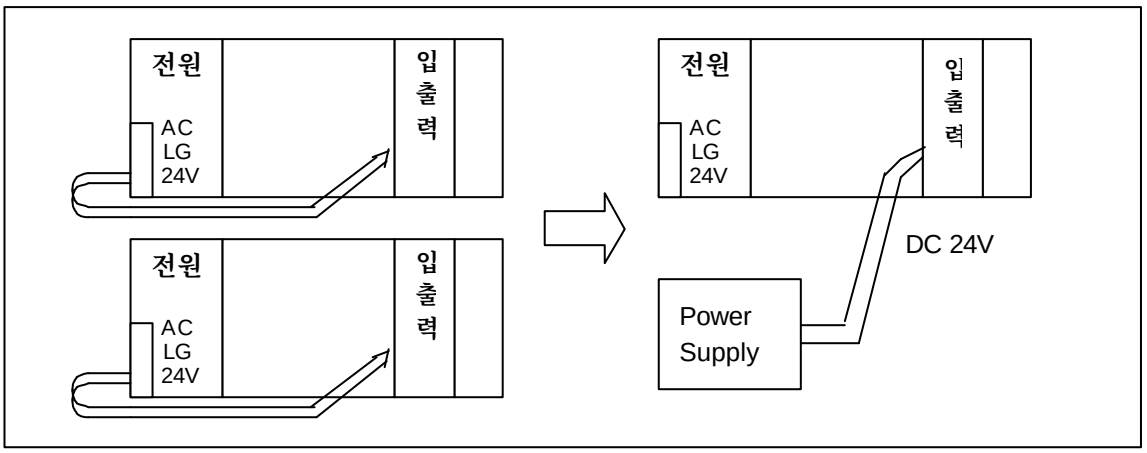
3) PLC 의 전원과 입출력 기기 및 동력기기는 아래와 같이 계통을 분리하여 주십시오.



4) 전원 모듈의 DC24V 출력 사용시

✍ 여러대의 전원 모듈 DC24V 출력을 병렬로 접속하지 말아 주십시오. 병렬로 접속하면 모듈이 파손됩니다.

✍1 대의 전원 모듈로 DC24V 출력용량이 부족할 경우에는 아래 그림과 같이 외부의 DC24V 전원으로 공급하여 주십시오.

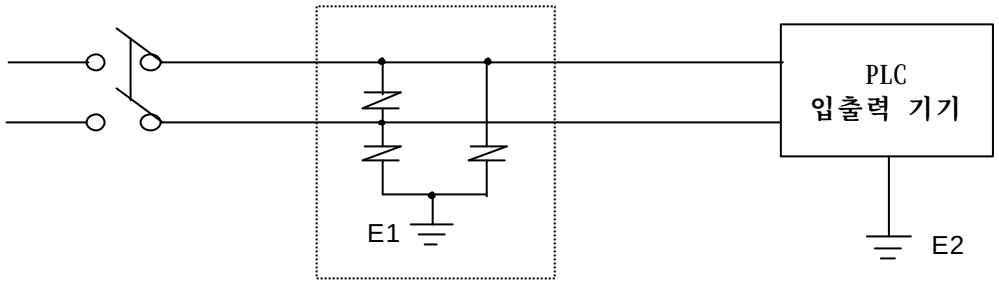


5) AC110V 선, AC220V 선, DC24V 선은 가능한 조밀하게 트위스트하고, 최단거리로 접속하여 주십시오.

6) AC110V 선, AC220V 선은 전압강하를 작게 하기 위하여 가능한 굵은선(2㎟)을 사용하여 주십시오.

7) AC110V 선, DC24V 선은 주회로(고전압, 대전류)선, 입출력 신호선과 근접시키지 말아 주십시오. 가능한 100㎜ 이상 떨어뜨려 주십시오.

8) 번개 등의 서지 대책으로써 아래 그림과 같은 낙뢰방지용 서지 업소버를 사용하여 주십시오.



낙뢰 방지용 서지 업소버

알아두기

1) 낙뢰방지용 서지 업소버의 접지(E1)의 PLC 의 접지(E2)는 분리하여 주십시오.

2) 전원전압 최대 상승시에도 서지 업소버의 최대 허용 전압을 넘지 않도록 낙뢰방지용 서지 업소버를 선정하여 주십시오.

9) 노이즈 침투가 우려될 때에는 절연 차폐트랜스나 노이즈 필터를 사용해 주십시오.

10) 각 입력전원의 배선은 가능한 짧게 꼬아주시고 차폐트랜스나 노이즈 필터의 배선은 덕트를 거치지 않도록 해 주십시오

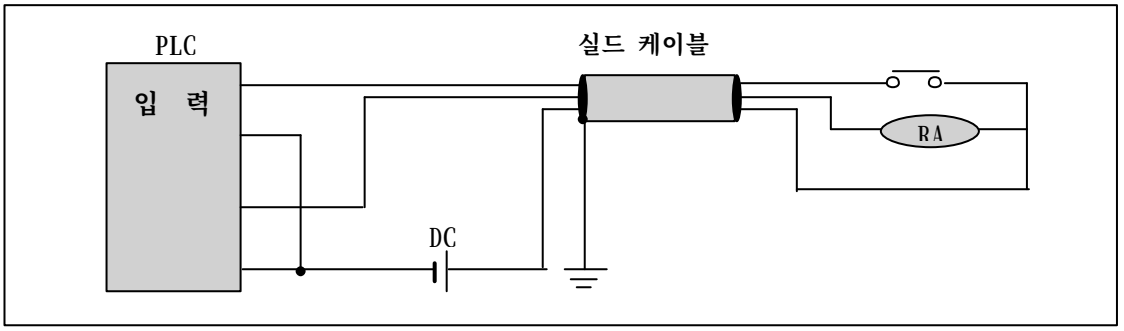
10.2.2 입출력기기 배선

1) 입출력 배선용 전선의 규격은 0.3~2 ㎟이지만, 사용하기 편리한 전선 규격(0.3 ㎟)으로 하는 것이 좋습니다.

2) 입력선과 출력선은 분리하여 배선해 주십시오.

3) 입출력 신호선은 고전압과 대전류의 주회로선과 100㎜ 이상 분리하여 배선해 주십시오.

4) 주회로선과 동력선을 분리할 수 없는 경우에는 일괄 실드 케이블을 사용하고, PLC 측을 접지하여 주십시오.



5) 배관 배선을 할 경우에는 관을 확실하여 접지하여 주십시오.

6) DC24V 의 출력선은 AC110V 선이나 AC220V 선과 분리하여 주십시오.

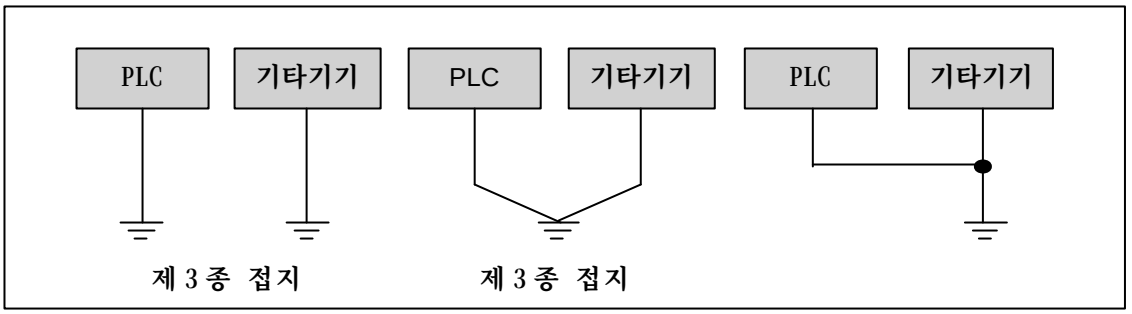
7) 200m 이상의 장거리 배선에는 선간용량에 의한 누설전류에 따라 이상 발생이 예상되므로 제 12 장의 12.4 각종사례를 참고바랍니다.

10.2.3 접지 배선

1) 본 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 100 ? 이하)로 하여 주십시오.

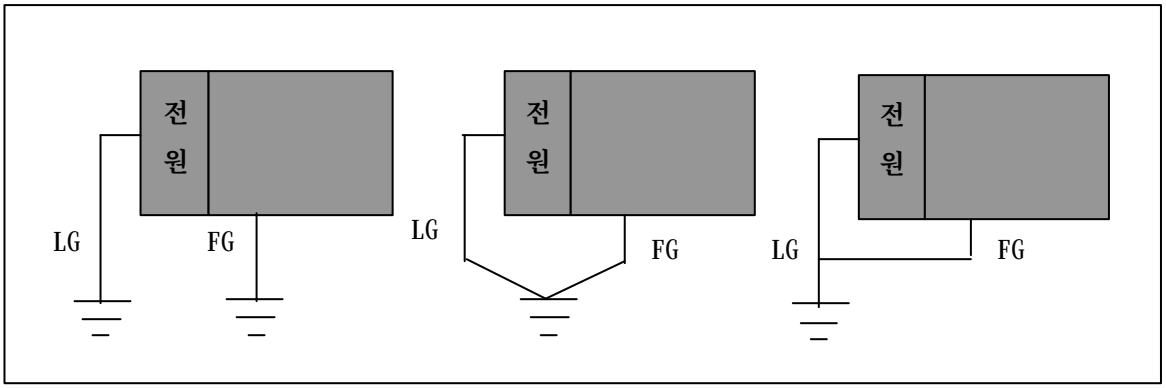
3) 전용접지를 할 수 없는 경우에는 아래 그림 나)와 같이 공용접지로 하여 주십시오.



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

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

5) 전원 모듈의 LG 와 베이스 보드의 FG 를 분리 접지하여 주십시오



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

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

10.2.4 배선용 전선 규격

배선에 사용되는 전선 규격은 다음과 같습니다.

외부 접속의 종류	전선 규격 (㎟)	
	하 한	상 한
디지털 입력	0.18 (AWG24)	1.5 (AWG16)
디지털 출력	0.18 (AWG24)	2.0 (AWG14)
아날로그 입출력	0.18 (AWG24)	1.5 (AWG16)
통신	0.18 (AWG24)	1.5 (AWG16)
주전원	1.5 (AWG16)	2.5 (AWG12)
보호접지	1.5 (AWG16)	2.5 (AWG12)

제 11 장 유지 ✍보수

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

11.1 보수 및 점검

입출력 모듈은 주로 반도체 소자로 구성되어, 수명이 반영구적이라 할 수 있습니다.그러나 주위환경에 영향을 받아 소자에 이상이 발생할 수 있으므로 정기적인 정검이 필요합니다. 6 개월에 1~2회 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 모듈의 흔들림		흔들림이 없을 것	모든 모듈이 흔들리지 않도록 합니다.
단자나사의 풀림		풀림이 없을 것	풀린 곳은 조여줍니다.
입력 전압 변동률		? 15% / 10% 이내	허용하는 변동률 이내로 유지되도록 합니다.
예비부품		예비 보유량과 보관 상태는 양호한지 확인	부족분은 충당하고, 보관 상태를 개선합니다.

11.2 일상 점검

일상적으로 실시하여야 하는 점검을 다음과 같습니다.

점검 항목		점검 내용	판정 기준	조 치
베이스의 부착상태		부착나사의 풀림을 확인	확실하게 부착되어 있을 것	나사 조임
입출력 모듈의 부착 상태		? 모듈의 부착나사가 확실하게 조여져 있는가를 확인 ? 모듈 윗커버의 이탈여부 확인	확실하게 조여져 있을 것	나사 확인
단자대 및 증설 케이블의 접속상태		단자 나사의 풀림	풀림이 없을 것	나사 조임
		압착단자간의 근접	적정한 간격일 것	교정
		증설 케이블의 커넥터부	커넥터가 풀려있지 않을 것	교정
표시 LED	전원 LED	점등 확인	점등 (소등은 이상)	12 장 참조
	Run LED	Run 상태에서 점등 확인	점등 (소등 또는 점멸은 이상)	12 장 참조
	Stop LED	Run 상태에서 소등 확인	점멸은 이상	12 장 참조
	입력 LED	점등, 소등 확인	입력 On 시 점등 입력 Off 시 소등	12 장 참조
	출력 LED	점등, 소등 확인	출력 On 시 점등 출력 Off 시 소등	12 장 참조

11.3 정기 점검

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

점검 항목		점검 방법	판정 기준	조 치
주위 환경	주위온도	온도 / 습도계로 측정 부식성 가스 측정	0 ~ 55?C	일반규격에 맞게 조정 (제어반내 환경기준)
	주위습도		5 ~ 95%RH	
	주위오염도		부식성 가스가 없을 것	
PLC 상태	풀림, 흔들림	각 모듈을 움직여 본다.	단단히 부착되어 있을 것	나사 조임
	먼지, 이물질 부착	육안 검사	부착이 없을 것	
접속 상태	나사의 풀림	드라이버로 조임	풀림이 없을 것	조임
	압착 단자의 근접	육안 검사	적당한 간격일 것	교정
	커넥터 풀림	육안 검사	풀림이 없을 것	커넥터 고정나사 조임
전원 전압 점검		입력전압 단자 사이 전압 측정	?AC110V 계: AC85 ~ 132V ?AC220V 계: AC170 ~ 264V ?DC24V 계 : DC20 ~ 28V	공급 전원 변경
배 터 리		배터리 교환시기, 전압 저하 표시 확인	? 합계 정전시간 및 보증기간 확인 ? 배터리 전압저하 표시가 없을 것	배터리용량 저하표시가 없어도 보증기간 초과시 교환할 것
퓨 즈		육안 검사	? 용단되어 있지 않을 것	용단되지 않아도 돌입 전류에 의한 소자의 열화가 발생하므로 정기적으로 교환할 것

제 12 장 트러블 슈팅

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

12.1 트러블 슈팅의 기본 절차

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

1) 육안에 의한 확인
   다음 사항들을 육안으로 확인하여 주십시오.
   ? 기계 동작 상태 (정지 상태, 동작 상태)
   ? 전원 인가상태
   ? 입출력기기 상태
   ? 배선 상태 (입출력선, 증설 및 통신 케이블선)
   ? 각종 표시기의 표시상태 (Power LED, Run LED, Stop LED, 입출력 LED 등)를 확인한 후 주변기기를 접속하여 PLC 동작상태나 프로그램 내용을 점검합니다.

2) 이상 확인
   다음 조작으로 이상이 어떻게 변화하는가를 관찰하여 주십시오.
   ? 키 스위치를 Stop 위치로 하고 전원을 On / Off 합니다.

3) 범위 한정
   상기와 같은 방법에 의해 고장 요인이 다음의 어떤 것인가를 추정합니다.
   ? PLC 자체인가? 외부요인인가?
   ? 입출력 모듈인가? 기타인가?
   ? PLC 프로그램인가?

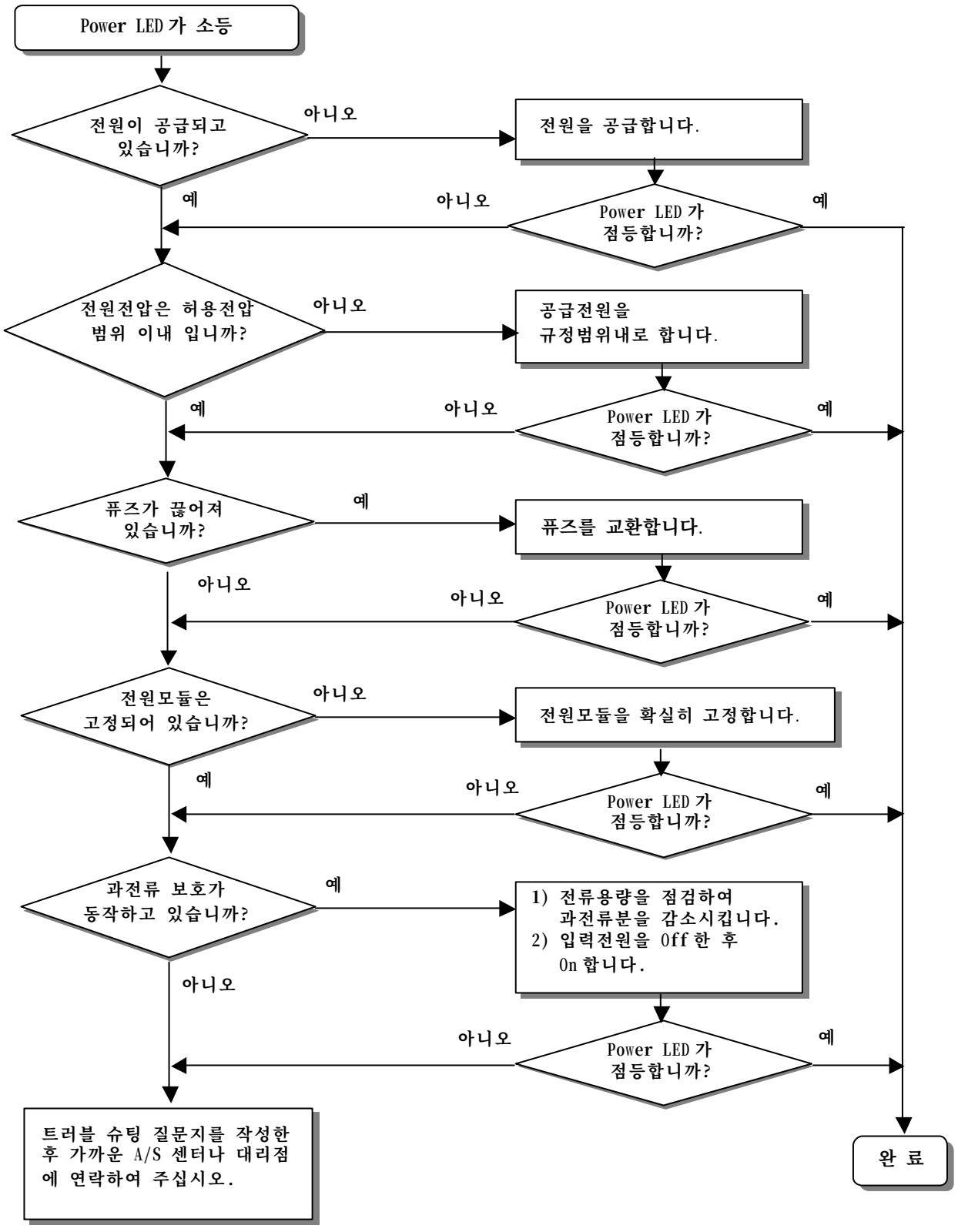
12.2 트러블 슈팅

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

이상발생내용		
Power LED 가 소등하고 있는 경우	⇨	Power LED 가 소등한 경우의 조치방법
Stop LED 가 점멸하고 있는 경우	⇨	Stop LED 가 점멸하고 있는 경우의 조치방법
Run, Stop LED 가 소등하고 있는 경우	⇨	Run, Stop LED 가 소등한 경우의 조치방법
입출력 모듈이 이상동작 하는 경우	⇨	입출력 모듈이 정상 동작하지 않는 경우의 조치방법
프로그램 쓰기가 수행되지 않는 경우	⇨	프로그램 쓰기가 수행되지 않는 경우의 조치방법

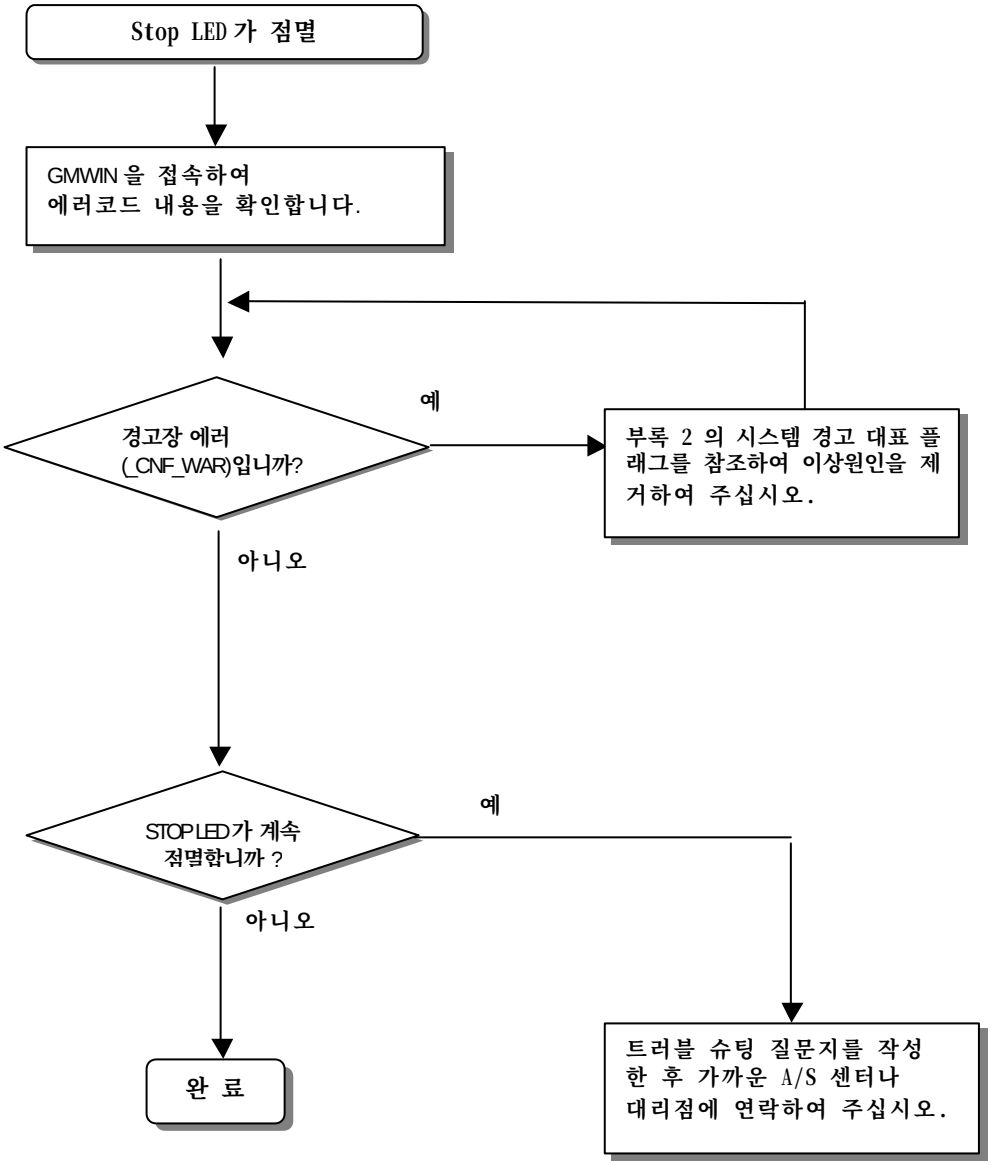
12.2.1 Power LED 가 소등한 경우의 조치방법

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



12.2.2 Stop LED 가 점멸하고 있는 경우의 조치방법

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

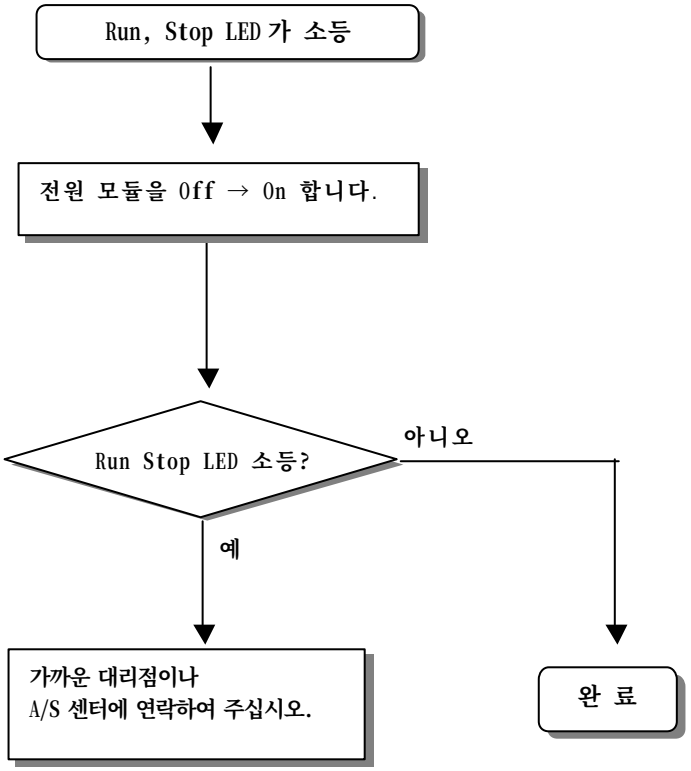


알아두기

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

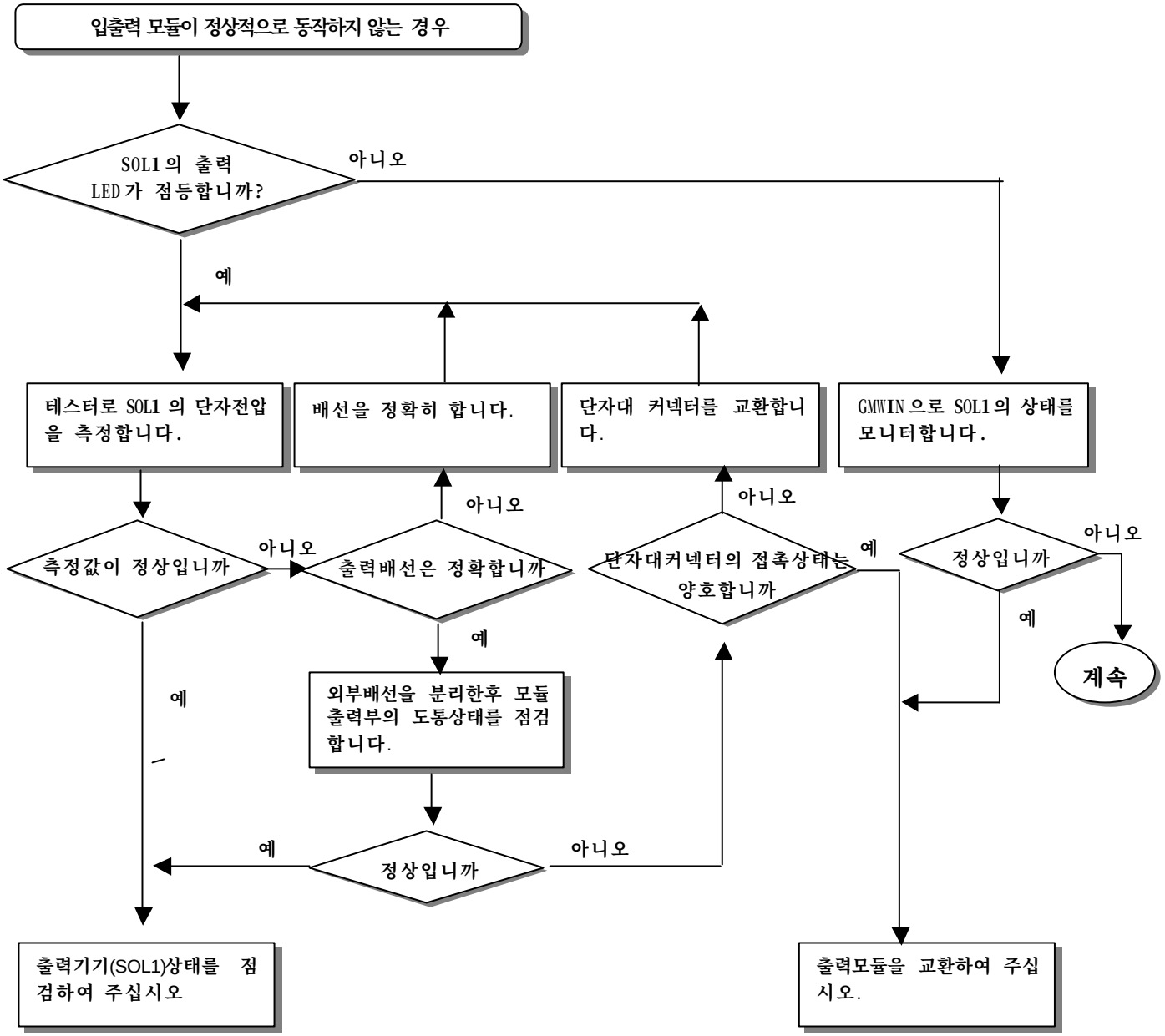
12.2.3 Run, Stop LED 가 소등한 경우의 조치방법

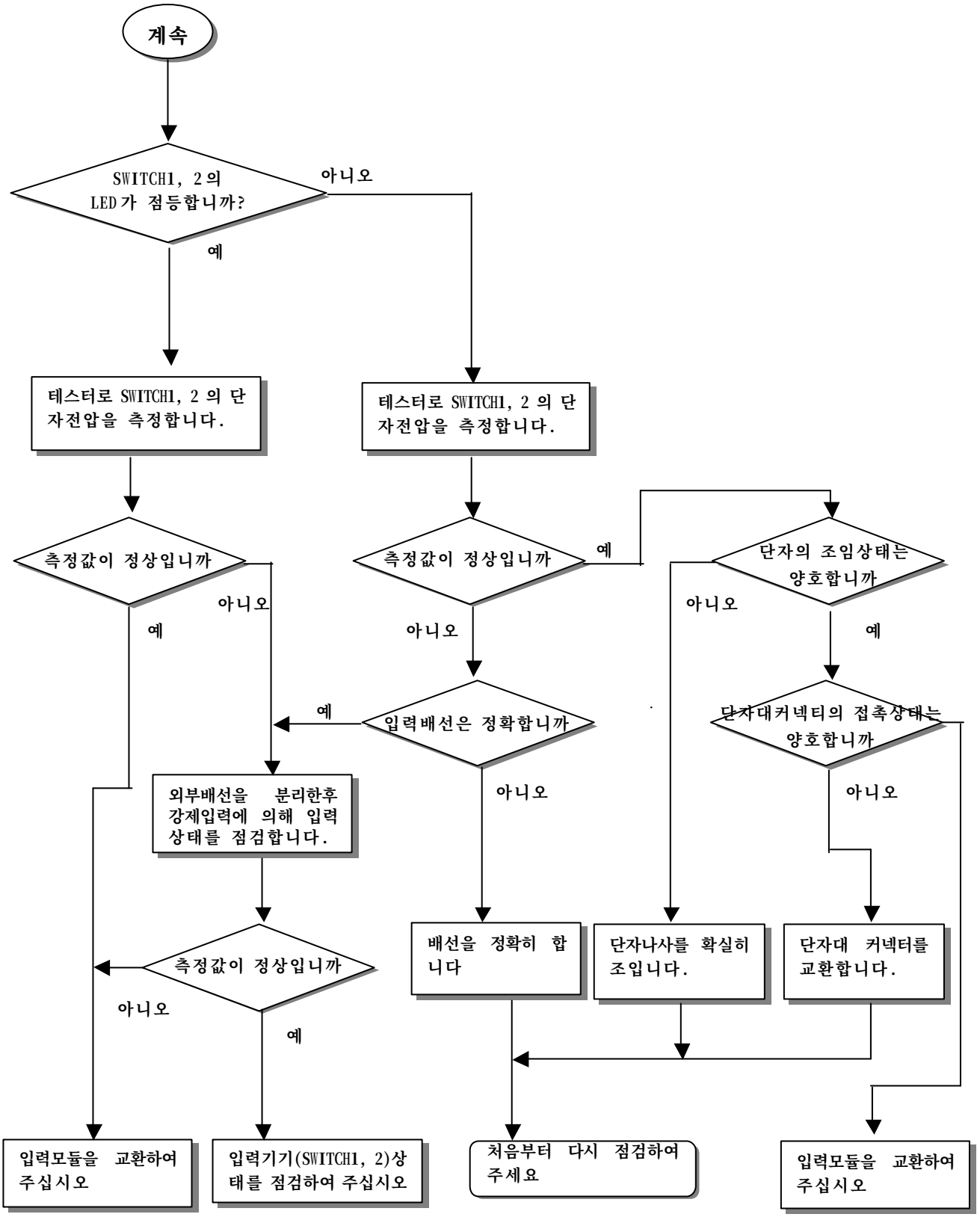
전원 투입시 또는 운전개시시, 운전중에 Run, Stop LED 가 소등한 경우의 조치 순서에 대해 설명합니다.



12.2.4 입출력 모듈이 정상동작하지 않는 경우의 조치방법

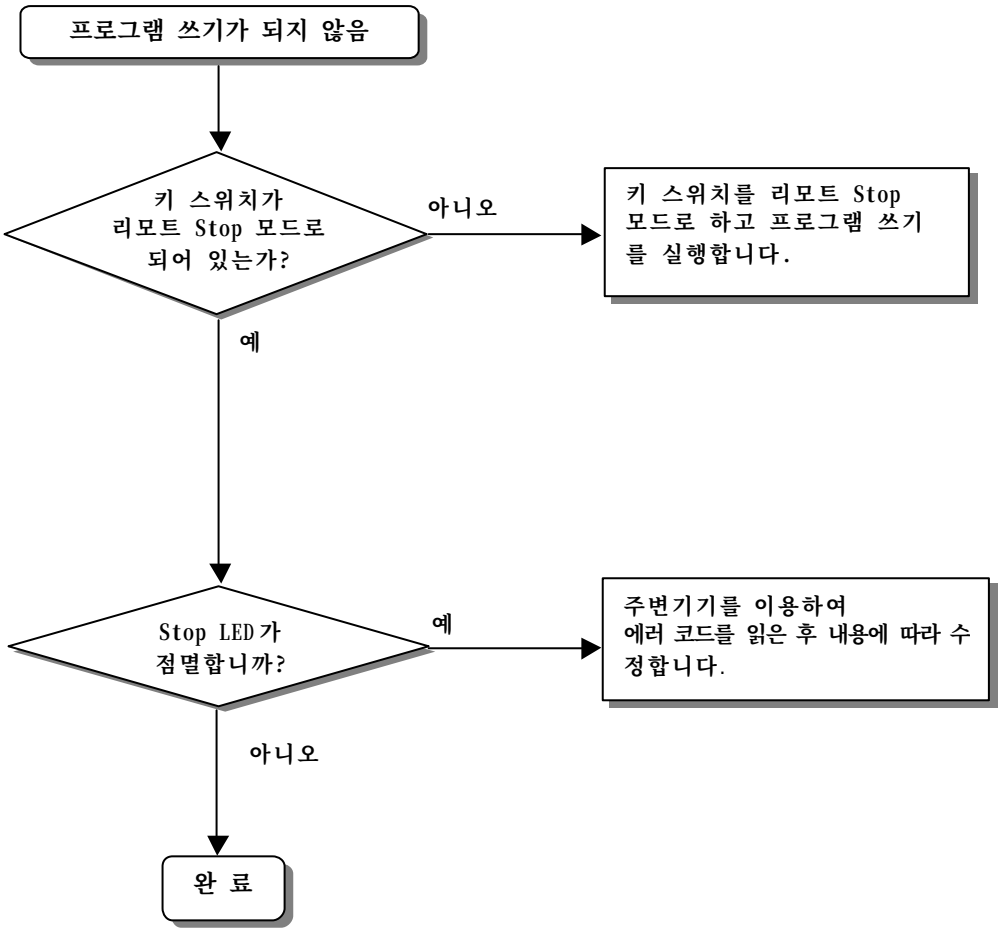
운전중 입출력 모듈의 정상적으로 동작 하지 않는 경우의 조치 순서에 대해 아래 프로그램의 예로 설명합니다.




계속
SWITCH1, 2의 LED가 점등합니까?
아니오
예
테스터로 SWITCH1, 2 의 단자전압을 측정합니다.
테스터로 SWITCH1, 2 의 단자전압을 측정합니다.
측정값이 정상입니까
아니오
예
측정값이 정상입니까
예
단자의 조임상태는 양호합니까
아니오
예
아니오
입력배선은 정확합니까
예
단자대커넥티의 접촉상태는 양호합니까
아니오
외부배선을 분리한후 강제입력에 의해 입력 상태를 점검합니다.
아니오
측정값이 정상입니까
아니오
예
배선을 정확히 합니다
단자나사를 확실히 조입니다.
단자대 커넥터를 교환합니다.
입력모듈을 교환하여 주십시오
입력기기(SWITCH1, 2)상태를 점검하여 주십시오
처음부터 다시 점검하여 주세요
입력모듈을 교환하여 주십시오

12.2.5 프로그램 쓰기가 되지 않는 경우의 조치방법

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



12.3 트러블 슈팅 질문지

GM4 시리즈 사용 중 이상이 발생한 경우는 본 질문지를 작성한 후, A/S 센터에 전화 또는 FAX 로 문의 바랍니다.

✍특수, 통신 모듈에 관련된 에러는 해당 제품 사용설명서에 부착된 질문지를 작성해 주십시오.

1. 사용자 연락처 : 전화) _____
   FAX) _____
2. 사용기종 : ( )
3. 적용 기기의 상세
   ? CPU 모듈 상세 : ? OS 버전 ( ), ? 제품의 시리얼 번호 ( )
   ? 프로그램 컴파일에 사용한 GMWIN 버전 넘버 : ( )
4. 제어대상기기 및 시스템 개략 설명 :

5. CPU 모듈의 사용 모듈 :
   ? 키 스위치에 의한 운전 ( ), ? GMWIN 또는 통신을 통한 운전 ( )
   ? 메모리 모듈 운전 ( )
6. CPU 모듈의 Stop LED 점등? Yes( ), No( )
7. GMWIN 에 의한 에러 메시지 내용 :
8. 초기화 프로그램 사용 : 초기화 프로그램 ( )
9. 7 항의 에러 코드에 대한 조치 시도 상황 :
10. 기타 에러 조치를 위해 시도한 트러블 슈팅 방법 :
11. 에러의 특징
    ✍반복( ) : 주기적( ), 특정 시퀀스 수준에 관련( )
    환경 관련( )
    ✍간헐( ) : 대체적인 에러 간격 :
12. 에러 현상에 대한 상세 설명 :

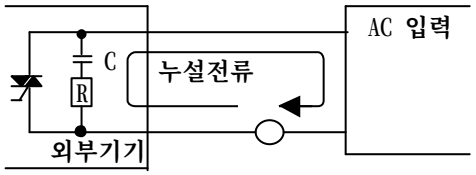
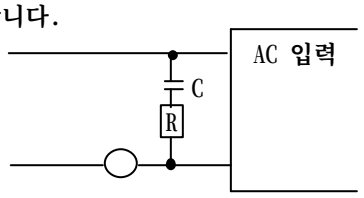
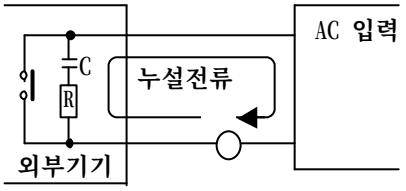
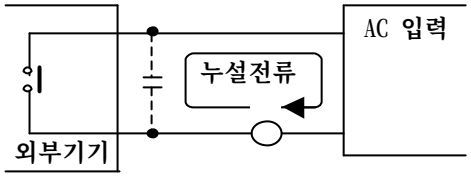
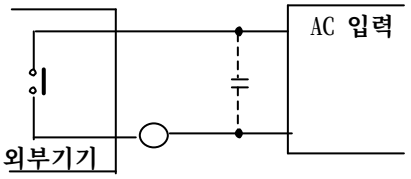
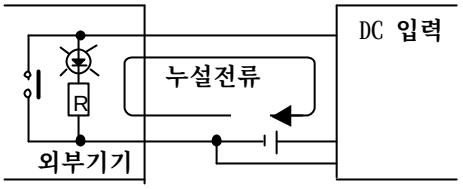
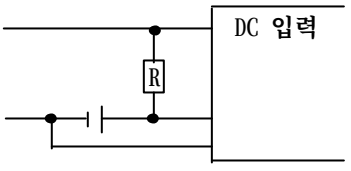
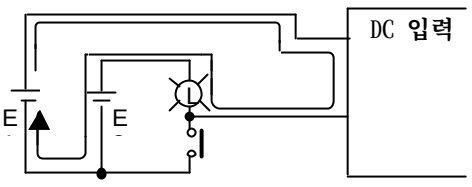
13. 적용 시스템의 구성도 :

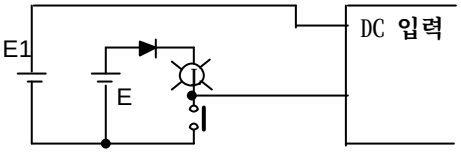
12.4 각종 사례

각종 회로에 대한 트러블 유형 및 대책에 대해 설명합니다.

12.4.1 입력회로의 트러블 유형 및 대책

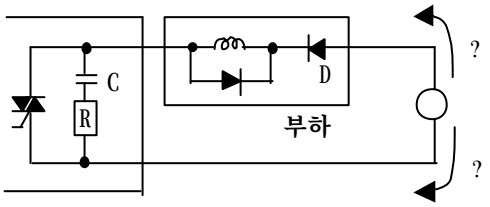
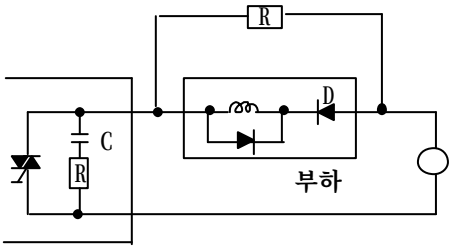
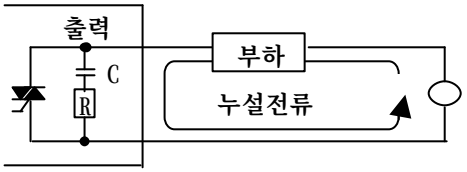
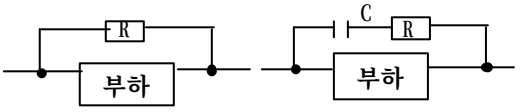
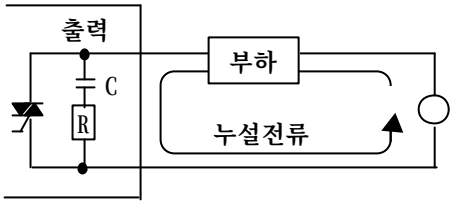
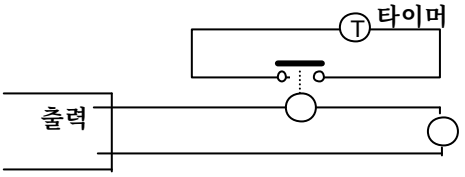
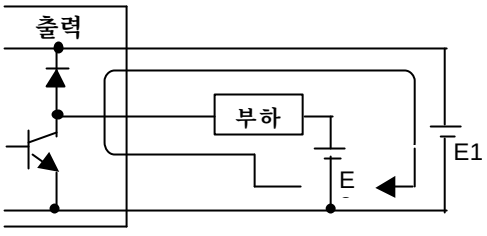
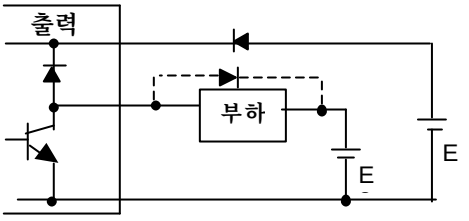
입력회로에 대한 트러블 예와 그 대책에 대해 설명합니다.

<table>
<tr><th>현 상</th><th>원 인</th><th>대 책</th></tr>
<tr><td>입력신호가
Off 되지않음</td><td>외부기기의 누설전류
(근접 스위치 등으로 구동하는 경우)
 
</td><td>✍입력모듈의 단자사이 전압이 복귀 전압값을 밑돌도록 적당한 저항 및 커패시터를 접속합니다.
 
</td></tr>
<tr><td>입력신호가
Off 되지않음
(네온램프가 점등한 상태로 있는 경우도 있음)</td><td>외부기기의 누설전류
(네온램프가 붙은 리미트스위치에 의해 구동)
 
</td><td>✍CR 값은 누설전류의 값에 따라 결정됩니다.
? 추천값 C : 0.1 ~ 0.47Uf
R : 47 ~ 120? (1/2W)
또는 완전하게 회로를 독립시켜 별도 표시 회로를 설치합니다.</td></tr>
<tr><td>입력신호가
Off 되지않음</td><td>배선 케이블의 전선사이 용량에 의한 누설전류
 
</td><td>✍아래그림과 같이 전원을 외부기기측에 설치합니다.
 
</td></tr>
<tr><td>입력신호가
Off 되지않음</td><td>외부기기의 누설전류
(LED 표시 붙은 스위치에 의한 구동)
 
</td><td>✍입력모듈 단자와 코먼단자 사이의 전압이 Off 전압을 상회 하도록 적당한 저항을 아래 그림과 같이 접속합니다.
 
</td></tr>
<tr><td>입력신호가
Off 되지않음</td><td>✍서로 다른 복수의 전원사용에 의한 순환전류
 

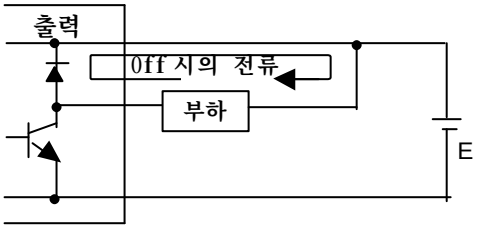
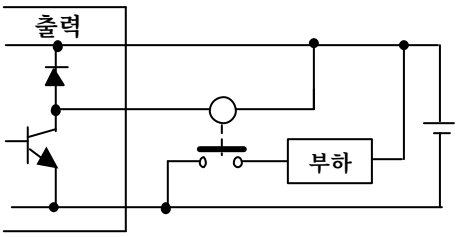
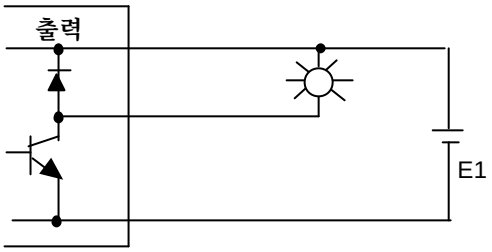
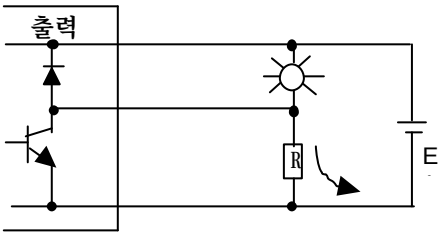
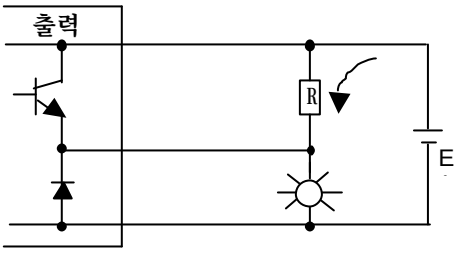
✍E1 > E2 인 경우, 순환됨</td><td>✍복수의 전원을 단일전원으로 합니다.
✍순화전류 방지 다이오드를 접속합니다.(아래그림)
 
</td></tr>
</table>

12.4.2 출력회로의 트러블 유형 및 대책

출력회로에 대한 트러블 예와 그 대책에 대해 설명합니다.

현 상	원 인	대 책
출력접점의 Off 시 부하에 과대전압이 인가됨	✍부하가 내부에서 반파정류 되어 있는 경우 (솔레노이드 밸브에 이와 같은 경우가 발생함) ✍전원극성이 ? 의 경우 C 는 충전되고, 극성 ?때는 C 에 충전된 전압+전원전압이 다이오드(D)의 양단에 인가됨. 전압의 최대값은 약 2?2 임.  주) 이와 같이 사용하면 출력 소자는 문제가 되지 않지만, 부하에 내장되어 있는 다이오드(D)의 성능이 저하되어 문제를 일으키는 경우가 있음.	✍부하에 병렬로 수십 k? ~수백 k? 의 저항을 접속합니다. 
부하가 Off 되지않음	✍출력소자와 병렬로 접속된 서지 흡수 회로에 의한 누설전류 	✍부하에 병렬로 수십 k? 정도의 저항이나 동등한 임피던스로 된 CR 을 접속합니다. 주) 출력모듈로부터 부하까지의 배선길이가 긴 경우에 선간 용량에 의한 누설전류도 있기 때문에 주의가 필요합니다. 
부하가 C?R 식 타이머의 경우 시간 이상	✍출력소자와 병렬로 접속된 서지 흡수 회로에 의한 누설전류 	✍릴레이로 중개하여 C?R 식 타이머를 구동합니다. ✍C?R 식 타이머 이외의 것을 사용합니다. 주) 타이머에 따라 내부회로가 반파정류인것도 있으므로 주의가 필요합니다. 
부하가 Off 되지않음 (직류용)	✍서로다른 2 개의 전원사용에 의한 순환전류  ✍E1< E2 의 경우 순환됨 ✍E1 이 Off(E2 는 On)인 경우에도 순환됨	✍복수의 전원을 단일전원으로 합니다. ✍순화전류 방지 다이오드를 접속합니다.(아래그림)  주) 부하가 릴레이 등인 경우에는 그림의 점선과 같이 역기전압 흡수용 다이오드를 접속할 필요가 있습니다.

출력회로의 트러블 유형 및 대책 (계속)

현 상	원 인	대 책
부하의 0ff 응답시간이 이상하게 길다.	✍0ff 시의 과도전류 [트랜지스터 출력으로 솔레노이드와 같은 큰 전류의 유동성부하(시정수 L/R 이 큰 것)을 직접 구동시킨 경우  ✍트랜지스터 출력의 0ff 순간 다이오드를 통해 전류가 흐르기 때문에 부하에 따라서는 1 초 이상 지연되는 경우도 있음.	✍아래와 같이 시정수가 작은 마그네틱 콘택터 등을 넣어서 그 접점으로 부하를 구동시킵니다. 
출력용 트랜지스터가 파괴된다.	백열전류의 돌입전류  점등순간 10 배이상의 돌입전류가 흐르는 경우가 있다.	✍돌입전류를 억제하기 위해서는 백열전등 정격전류의 1/3 ~ 1/5정도의 암전류를 흘리도록 합니다.  싱크형 트랜지스터 출력  소스형 트랜지스터 출력

12.5 에러코드 일람

에러 코드	에러 원인	조치 방법 (해제 방법)	운전상태	LED상태	진단 시점
-	CPU(마이크로 프로세서)의 고장 또는 OS ROM 읽기 불가	- 전원 재투입시 반복 발생하면 A/S요청	고장	-	전원투입
02	OS ROM 이상	- 전원 재투입시 반복 발생하면 A/S요청	고장	-	전원투입
03	OS RAM 이상	- 전원 재투입시 반복 발생하면 A/S요청	고장	-	전원투입
04	시계IC(RTC) 고장	- 전원 재투입시 반복 발생하면 A/S요청	고장	Stop LED 2초 주기 점멸	전원투입
05	전용 프로세서 고장	- 전원 재투입시 반복 발생하면 A/S요청	고장	Stop LED 1번 점멸 후 Run LED 1번 점멸함	전원투입
06	프로그램 메모리의 고장으로 메모리 모듈의 프로그램이 저장 안됨	- RUN모드에서 전원 재투입시 반복 발생하면 A/S요청	고장	Stop LED 2번 점멸 후 Run LED 1번 점멸함	전원투입 RUN모드절환
07	데이터 메모리 이상	- 전원 재투입시 반복 발생하면 A/S요청	고장	Stop LED 3번 점멸 후 Run LED 1번 점멸함	전원투입
08	통신IC 이상	- 전원 재투입시 반복 발생하면 A/S요청	고장	Stop LED 4번 점멸 후 Run LED 1번 점멸함	전원투입
-	OS 프로그램의 폭주에 의해 워치독 에러가 발생	- 전원 재투입	리셋	Stop LED 0.4초 주기 점멸	운전중
22	메모리 모듈의 프로그램이 불량	- 메모리 모듈의 프로그램을 수정한 후 재 운전(콜드) - 메모리 모듈의 장착상태를 확실히 한 후 전원을 재투입(메모리 모듈과 CPU 모듈의 프로그램이 일치하면 파라미터에 따른 리스타트)	STOP	Stop LED 0.4초 주기 점멸	RUN모드절환
23	수행할 프로그램이 비 정상적인 경우	- 프로그램 재 로딩 후 기동(콜드) - 배터리에 이상이 있으면 배터리 교환(콜드) - 프로그램 재로딩 후 보존상태를 체크하여 이상이 있으면 CPU모듈 교환(콜드)	STOP	Stop LED 0.4초 주기 점멸	RUN모드절환
30	파라미터에 설정된 모듈과 장착된 모듈이 불일치	- GMWIN으로 잘못된 슬롯의 위치를 확인하여 모듈 또는 파라미터를 수정 한 후 재기동(프로그램 수정시 콜드) 참고 플래그: 모듈타입 불일치 에러 플래그(_IO_TYER,_IO_TYER_N, _IO_TYERR[n])	STOP (RUN)	Stop LED 0.4초 주기 점멸	전원투입,프로그램로딩, RUN모드절환
31	운전중 모듈의 탈락 또는 추가 장착	- GMWIN으로 탈락/추가 슬롯의 위치를 확인하여 모듈의 장착상태를 수정 한 후 재기동(파라미터에 따름) 참고 플래그: 모듈착탈 에러 플래그(_IO_DEER,_IO_DEER_N,_IO_DEERR[n])	STOP (RUN)	Stop LED 0.4초 주기 점멸	스캔종료
32	운전중 퓨즈내장 모듈의 퓨즈 단선	- GMWIN으로 퓨즈단선이 발생한 슬롯의 위치를 확인하여 퓨즈를 교환 한 후 재기동(파라미터에 따름) 참고 플래그: 퓨즈 단선 에러 플래그(_FUSE_ER,_FUSE_ER_N,_FUSE_ERR[n])	STOP (RUN)	Stop LED 0.4초 주기 점멸	스캔종료
33	운전중 입출력 모듈의 데이터가 정상적으로 액세스 안됨	- GMWIN으로 액세스 에러가 발생한 슬롯의 위치를 확인하여 모듈을 교환하고 재기동(파라미터에 따름) 참고 플래그: 입출력 모듈 읽기/쓰기 에러플래그(_IO_RWER,_IO_RWER_N,_IO_RWERR[n])	STOP (RUN)	Stop LED 0.4초 주기 점멸	스캔종료, 프로그램 수행중
34	운전중 특수/링크 모듈의 데이터가 정상적으로 액세스 안됨	- GMWIN으로 액세스 에러가 발생한 슬롯의 위치를 확인하여 모듈을 교환하고 재기동(파라미터에 따름) 참고 플래그: 특수/링크모듈 인터페이스에러 (_SP_IFER,SP_IFER_N, _SP_IFERR[n])	STOP (RUN)	Stop LED 0.5초 On, 0.4초 Off주기 점멸	전원투입, 스캔종료, 프로그램 수행중
40	운전중 프로그램의 스캔 타임이 파라미터에 의해 지정한 스캔 지연감시 시간을 초과	- 파라미터에 의해 지정한 스캔 지연감시 시간을 확인하여 파라미터의 수정 또는 프로그램의 수정후 재기동(콜드)	STOP	Stop LED 0.4초 주기 점멸	프로그램 수행중

에러 코드	에러 원인	조치 방법 (해제 방법)	운전상태	LED상태	진단 시점
41	유저 프로그램 수행 중 해독할 수 없는 명령을 만났을 때 발생	- 프로그램을 재로딩하고 재기동(콜드)	STOP	Stop LED 0.4초 주기 점멸	프로그램 수행중
42	프로그램 수행 중 스택이 정상 범위를 초과	- 재 기동(콜드)	STOP	Stop LED 0.4초 주기 점멸	프로그램 수행중
50	운전중 사용자 프로그램에 의해서 외부기기의 중고장 검출	-외부기기의중고장검출에러 (_ANNUN_ER,_ANC_ERR[n]) 플래그를 참조하여 잘못된 기기를 수리하고 재기동 (파라미터에 따름)	STOP (RUN)	Stop LED 0.4초 주기 점멸	스캔종료
55	수행대기 태스크의 수가 정해진 범위를 초과	-재 기동후 반복하여 발생하면 설치 환경을 점검 (계속 발생시 A/S요청)	STOP (RUN)	Stop LED 0.4초 주기 점멸	프로그램 수행중
60	'E_STOP'펑션 수행	- 프로그램상의 'E_STOP'펑션을 기동한 에러요인을 제거한 후 전원 재 투입(콜드)	STOP	Stop LED 0.5초 주기 점멸	프로그램 수행중
500	데이터 메모리가 백업이 안됨	- 배터리에 이상이 없으면 전원 재투입	RUN	-	전원투입
501	시계 데이터 이상	- 배터리에 이상이 없으면 GMWIN등 기기로 시간 재 설정	RUN	Stop LED 2초 주기 점멸	전원투입, 스캔종료
502	배터리 전압이 저하	- 전원 투입상태에서 배터리 교환	RUN	Stop LED 4초 주기 점멸	전원투입, 스캔종료
-	베이스 전원 이상	- 증설 베이스의 전원 확인하여 교체	RUN	Stop LED 0.2초 주기 점멸	전원투입, 스캔종료
-	고장 마스크 설정 모듈 이상	- 고장 마스크 설정된 모듈이 탈락 되었거나 다른 모듈이 장착 되었을 때	RUN	Run LED 0.4초 주기 점멸	전원투입, 스캔종료

부록 1 시스템 정의

1) 옵션

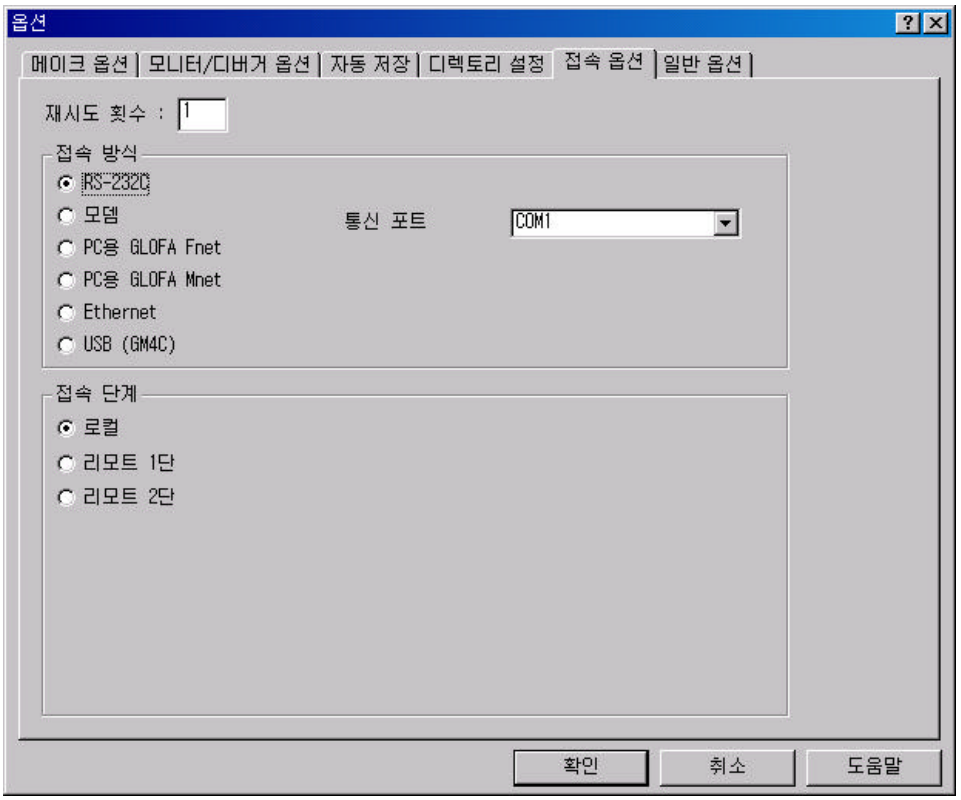
(1) 통신포트 설정

PLC 와 통신하기 위해서는 GMWIN 상에서 통신포트(COM1~4)를 설정하여 주십시오.
설정방법은 다음과 같습니다.

? 메뉴의 프로젝트 - 옵션 - 접속옵션을 선택합니다.

? 초기화면에는 접속방식이 디폴트로 RS-232C 가 설정되어 있습니다.

? 자세한 내용은 GMWIN 사용설명서를 참조 바랍니다.



(2) 디렉토리 설정

GMWIN 에서는 4 종의 디렉토리를 설정하여 사용할 수 있습니다. 각각의 용도는 다음과 같습니다. 설정은 **메뉴 – 옵션 - 디렉토리 설정**순입니다.

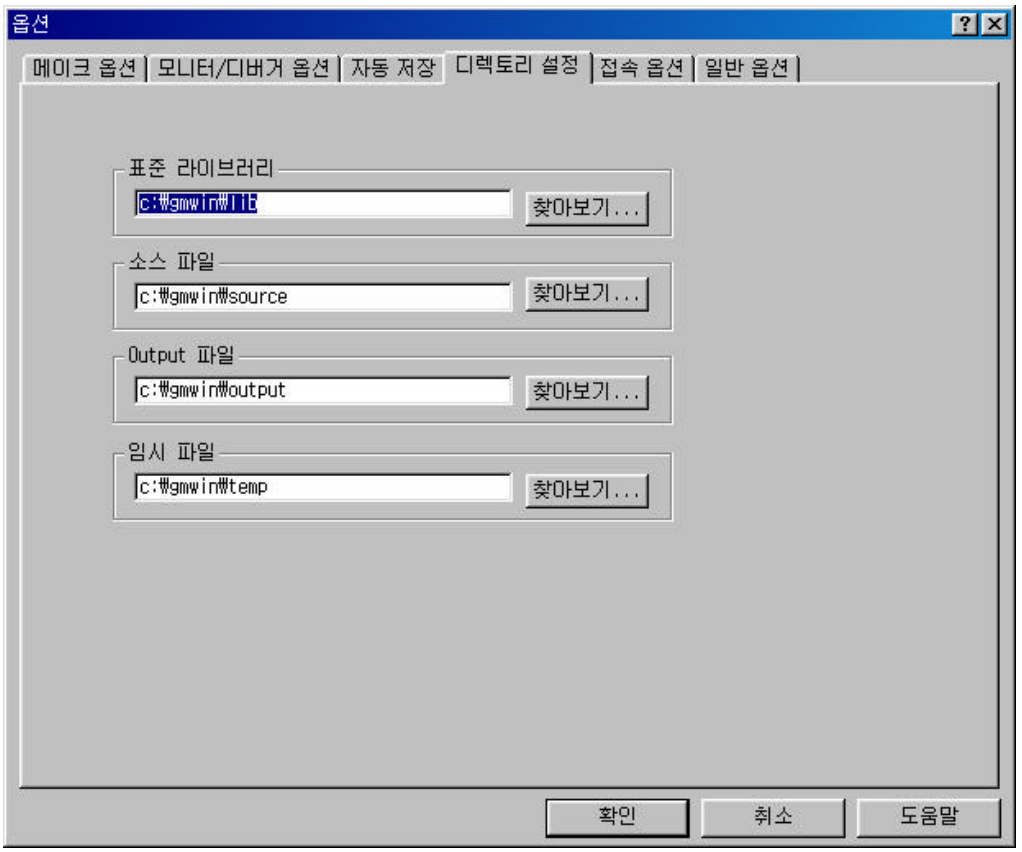
? 표준 라이브러리 : GMWIN 을 위한 라이브러리가 저장되어 있는 디렉토리로 사용자 정의 라이브러리도 여기에 저장됩니다.

? 소스파일 : 사용자가 작성하는 각종 프로그램, 펑션, 펑션블록 등의 소스 프로그램이 저장됩니다.

? Output 파일 : 소스파일이 컴파일되었을 때 생성되는 오브젝트 파일이 저장됩니다.

? 임시파일 : GMWIN 실행중에 생성되는 각종 임시파일이 저장됩니다.

자세한 내용은 GMWIN 사용설명서를 참조바랍니다.



(3) 자동저장

프로그램 작성 또는 수정시 자동으로 내용을 저장하는 시간간격을 설정하는 기능입니다. 자동 저장되는 파일은 현재 프로그램 파일이 존재하는 디렉토리에 'ASV.'의 확장자로 저장되며 프로그램 창의 윈도우를 닫으면 자동으로 삭제됩니다. 그러므로 만일 프로그램을 저장하기전에 '프로그램 오류'등이 발생하여 저장힐 수 없는 경우에 자동저장 파일을 이용하면 어느정도 복구할 수 있습니다.

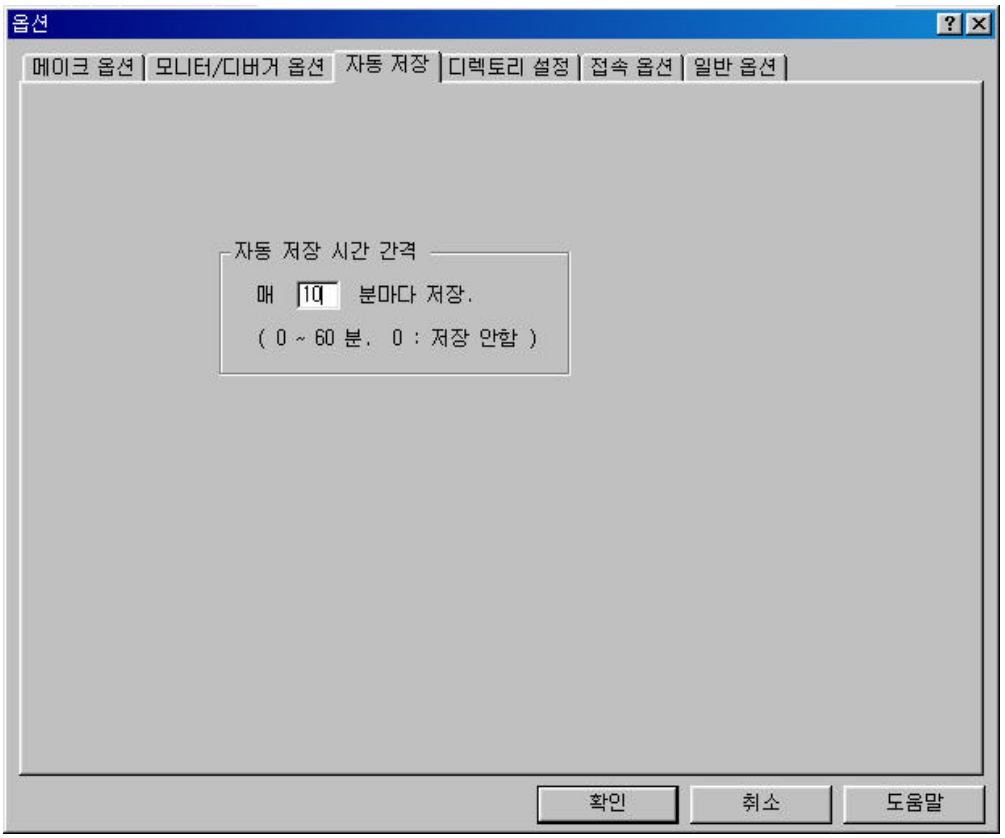
설정하는 방법은 다음과 같습니다.

? 메뉴의 프로젝트-옵션-자동 저장을 선택합니다.

? 자동 저장 시간 간격을 설정합니다.

- 0 ~ 60분까지 설정할수 있으며 0 을 설정한 경우는 자동 저장을 하지 않습니다.

? 확인단추을 누릅니다.

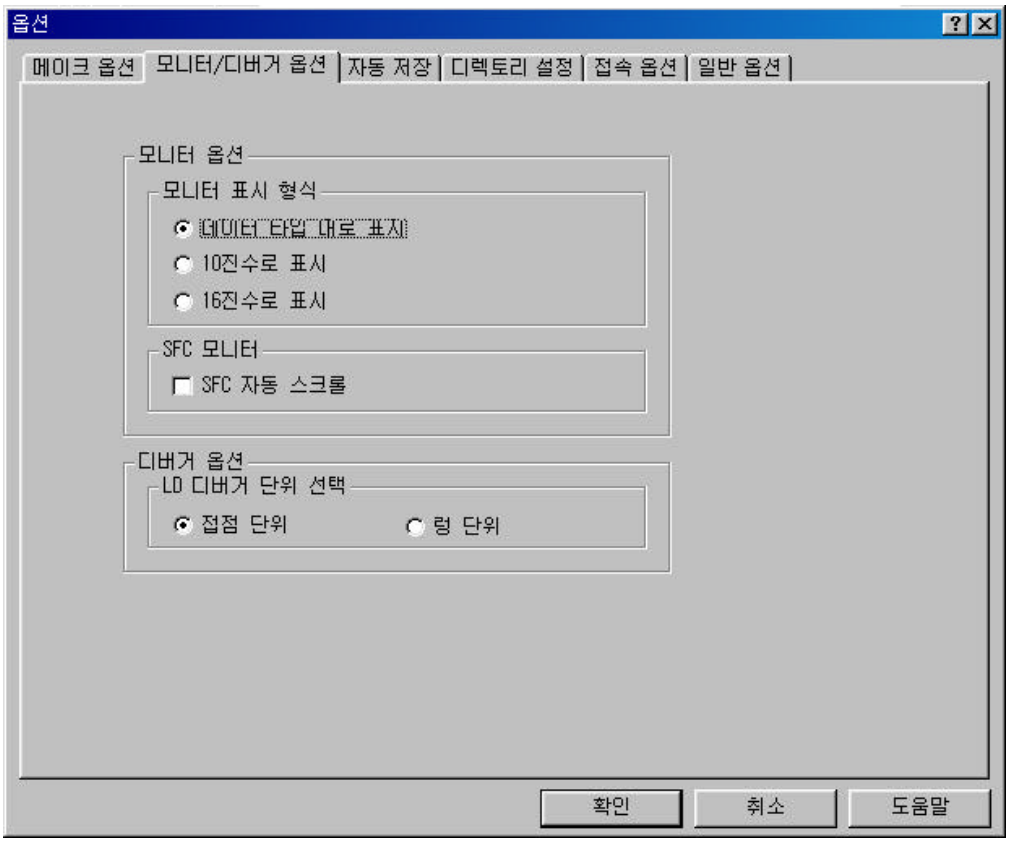


(4) 모니터/디버거 옵션

모니터와 관련된 각종 옵션을 설정할수 있습니다. 설정방법은 다음과 같습니다.

? 메뉴의 프로젝트-옵션-모니터/디버거 옵션을 선택합니다.

- 모니터 표시 형식 : 모니터시 변수등을 표시하는 형식
- SFC 모니터 : 모니터시 모니터하는 위치에 따라 자동으로 스크롤합니다.
- 디버거 옵션 : LD 디버거시 디버거를 원하는 형태에 따라 접점단위와 렁 단위로 구분하여 체크할 수 있습니다.



(5) 메이크 옵션

메이크 옵션에서는 컴파일 형태, 출력 파일 선택여부, %M 영역 크기 등을 설정할수 있습니다. 설정방법은 다음과 같습니다.

? 메뉴의 프로젝트-옵션-메이크 옵션을 선택합니다.

? 컴파일 형태 선택

▶전체 컴파일 :

-소스 프로그램의 편집여부에 관계없이 처음부터 컴파일을 다시 수행합니다.

▶부분 컴파일 :

-이전에 컴파일된 정보를 기초로 하여 소스 프로그램의 변경된 부분만 컴파일 합니다.

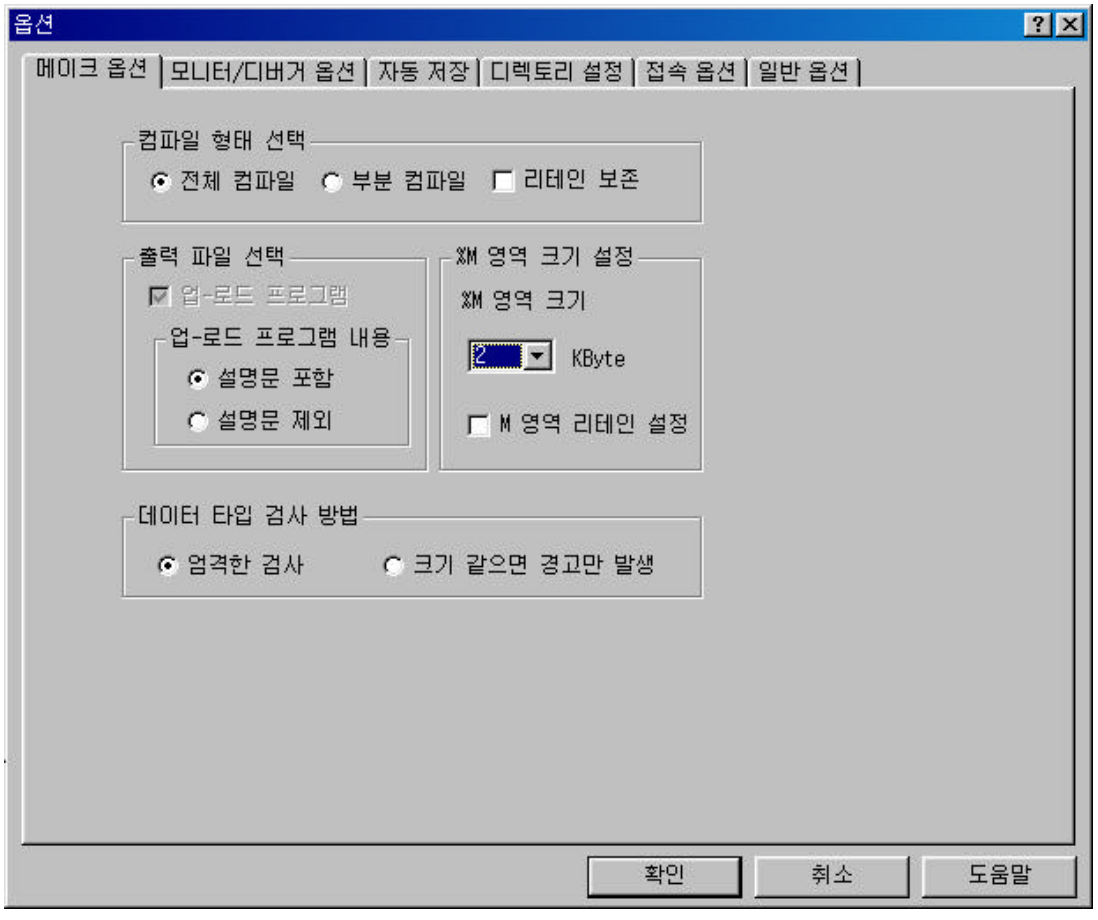
▶리테인 보존

-리테인 보존 설정시 PLC 가 웜모드로 리스타트하는 경우 리테인변수로 선언된 변수는 보존됩니다.

? 출력 파일 선택 : 메이크시 업로드 프로그램 내용에 설명문의 포함여부를 선택할 수 있습니다.(업로드 프로그램은 항상 생성합니다.)

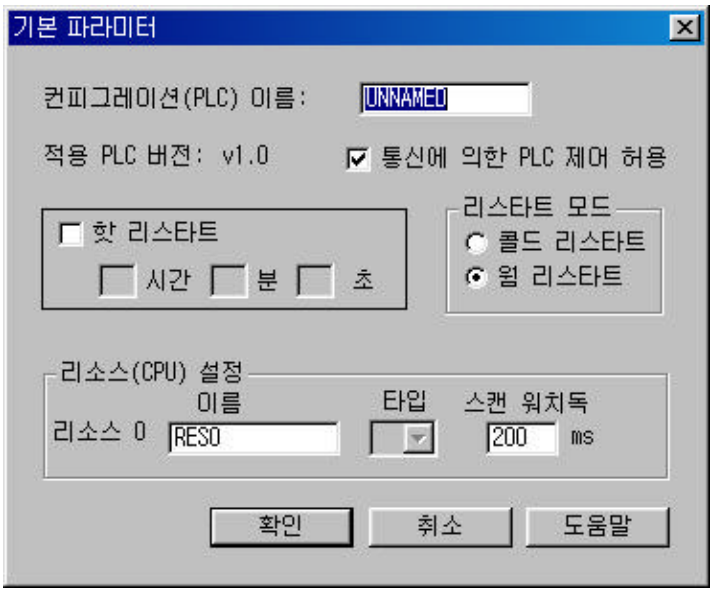
? %M 영역 크기 설정 : 프로그램에서 사용할 수 있는 %M 영역의 크기를 설정합니다.

? 데이터 타입 검사 방법 : 크기만 같으면 경고만 발생을 설정하면 변수타입이 틀려도 그 크기만 같으면 컴파일 시 에러를 발생하지 않고 경고만 발생하게 됩니다.



2) 기본 파라미터

PLC 의 운전에 필요한 기본적인 파라미터로 통신에 의한 PLC 제어 허용 , 리스타트 모드, 스캔 워치독 타임(Scan Watchdog Time)등을 설정합니다.



(1) 컨피그레이션(PLC) 이름

? PLC 시스템의 대표 이름으로, 통신 모듈을 통한 외부 인터페이스시 본 PLC 시스템을 지칭할 때 사용합니다.

(2) 통신에 의한 PLC 제어 허용

? 본 PLC 시스템에 GMWIN 을 제외한 FAM, 통신모듈등을 통한 리모트 제어권한을 허용/금지 하는 파라미터입니다. 본 항목이 설정되어 있으면, 통신을 통하여 운전모드의 변경 및 프로그램의 다운로드가 가능합니다.

(3) 리스타트 모드

? PLC 시스템의 리스타트 모드를 설정하는 파라미터로, 시스템의 재 기동시 파라미터의 설정에 따라 '콜드 리스타트'나 '웜 리스타트' 중 어느 하나가 선택되어 기동하게 됩니다.

(4) 핫 리스타트

? PLC 시스템의 '핫 리스타트 모드' 및 '핫 리스타트 허용시간'을 설정하는 파라미터로, 허용시간은 1 초 단위로 23 시간 59 분 59 초까지 설정이 가능합니다.

(5) 리소스(CPU) 이름

? PLC 시스템을 구성하는 각 CPU 들의 고유 이름으로, 통신 모듈을 통한 외부 인터페이스 시 PLC 시스템을 구성하는 각 CPU 를 지칭할 때 사용합니다.

? GM4 시리즈에서는 CPU 모듈을 한 개 밖에 장착할 수 없으므로 리소스 0 만 유효합니다.

(6) 스캔 워치독

? 사용자 프로그램의 정상 수행 여부를 감시할 목적으로, 프로그램 수행의 최대 허용 시간을 설정하는 파라미터로, 시간의 설정은 1ms 단위로 최대 65,536 ms 까지 가능합니다.

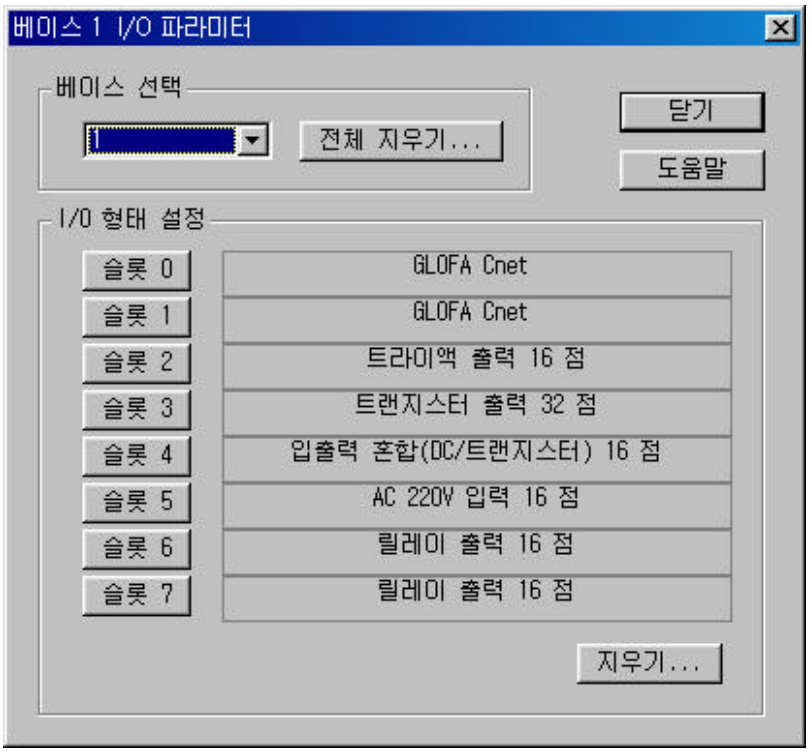
? GM4 시리즈에서는 CPU 모듈을 한 개 밖에 장착할 수 없으므로 리소스 0 의 스캔 워치독만 유효합니다.

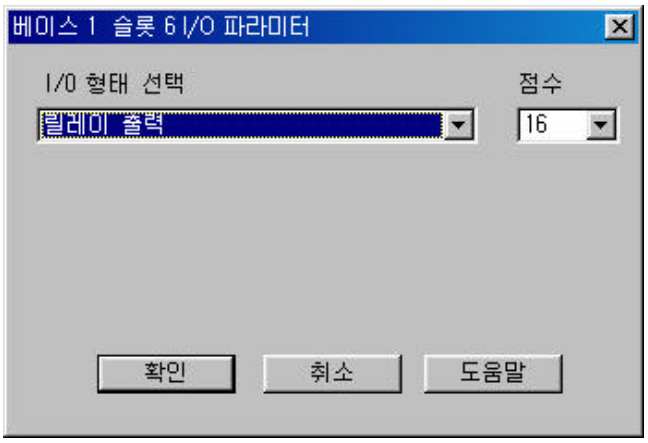
3) 입출력 구성 파라미터

운전할 시스템의 구성을 설정하는 파라미터로, 각 베이스 모듈의 슬롯에 장착하여 운전할 모듈을 설정합니다. 설정한 파라미터와 실제 장착된 모듈이 다를 경우 운전이 불가능 합니다. 새로운 프로젝트를 작성할때는, 입출력 구성 파라미터는 모두 디폴트(DEF_MODULE)로 설정되어 있습니다.

입출력 구성 파라미터가 디폴트로 설정되어 있는 경우는, 전원 투입시 실제 장착된 모듈의 구성을 기준으로 운전을 시작합니다. 따라서 정상 운전 중 전원이 차단되었을 때나 장착된 모듈이 빠져서 시스템의 구성에 변동이 생긴 경우에는, 변경된 내용의 파라미터를 PLC에 쓰기 후 운전 속행 바랍니다.

이러한 에러를 막기 위해서는 입출력 구성 파라미터는 실제 장착하여 운전할 모듈로 설정하여 주십시오.





< 입출력 파라미터 설정 일람 >

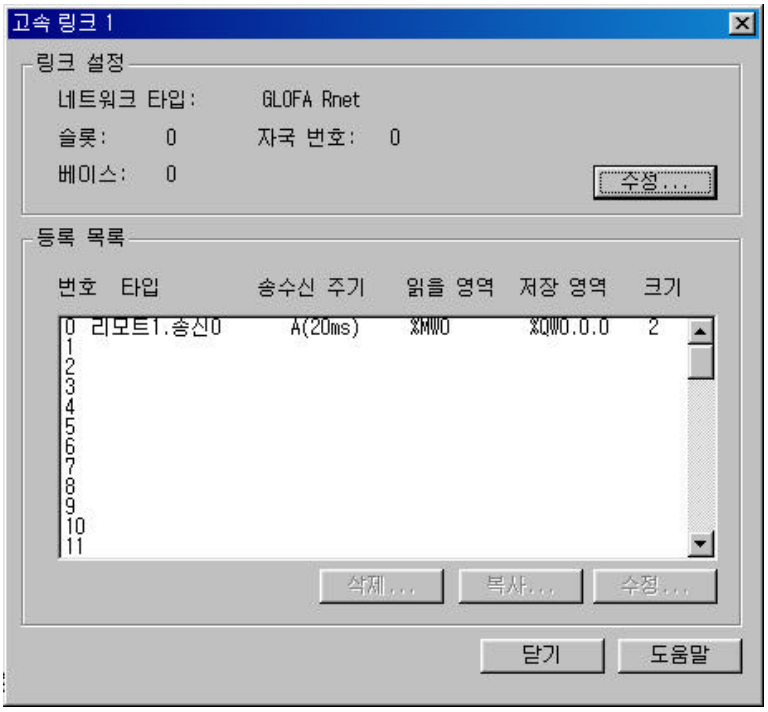
키 워 드	설 명	적 용 모 듈
DC Input	DC 입력 모듈	G4I-D22A(16점), G4I-D24A(32점), G4I-D22B(16점) G4I-D24B(32점)
AC 110V Input	AC 110V 입력 모듈	G4I-A12A(16점)
AC 220V Input	AC 220V 입력 모듈	G4I-A22A(16점)
Relay Output	릴레이 출력 모듈	G4Q-RY2A(16점)
SSR Output	트라이액 출력 모듈	G4Q-SS2A(16점), G4Q-SS2B(16점)
TR Output	트랜지스터 출력 모듈	G4Q-TR2A(16점), G4Q-TR4A(32점)
DC Input/Relay Output	입출력 혼합 모듈	G4H-DR2A(16점)
DC Input/TR Output		G4H-DT2A(16점)
Interrupt Input	인터럽트 입력 모듈	G4F-INTA(8점)
Analog Timer	아날로그 타이머 모듈	G4F-AT3A(8점)
A/D	A/D 변환 모듈	G4F-AD2A(4채널), G4F-AD3A(8채널)
DAV, DAI	D/A 변환 모듈	G4F-DA2V(4 채널, 전압형), G4F-DA2I(8채널, 전류형) G4F-DA2V(4 채널, 전압형), G4F-DA2I(8채널, 전류형) G4F-DAIA(2 채널, 전압 / 전류형)
T/C	열전대 입력 모듈	G4F-TC2A(4채널)
RTD	측온저항체 입력 모듈	G4F-RD2A(4채널)
PID	PID 입력 모듈	G4F-PIDA/B(8루프)
HSC	고속 카운터 모듈	G4F-HSCA(1채널)

< 입출력 파라미터 설정 일람 > (계속)

키 워 드	설 명	모 듈 예
POSITION CONTROL(PULSE)	위치결정모듈 (펄스출력)	G4F-POPB(2축),G4F-POPA(1축),G4F-PP10/20/30(1축/2축/3축) G4F-PP1D/2D/3D(1축/2축/3축)
프로세스	프로세스 제어모듈	G4F-TMCA
GLOFA Fnet	Fnet I/F 모듈	G4L-FUEA
GLOFA Enet	Enet I/F 모듈	G4L-EUEA
DEF_I	모든 입력 모듈	G4I-D22A(16점), G4I-D24A(32점), G4I-D22B(16점), G4I-D24B(32점), G4I-D22C(16점), G4I-D24C(32점), G4I-D28A(64점), G4I-A12A(16점), G4I-A22A(16점)
DEF_O	모든 출력 모듈	G4Q-RY2A(16점), G4Q-SS2A(16점), G4Q-SS2B(16점), G4Q-TR2A(16점), G4Q-TR2B(16점), G4Q-TR4A(32점) G4Q-TR4B(32점), G4Q-TR8A(64점)
DEF_IO	모든 입출력 혼합 모듈	G4H-DR2A(16점), G4H-DT2A(16점)
DEF_SP	모든 통신/특수 모듈	? 모든 특수 모듈 ? 모든 통신 모듈
DEF_MODULE	모든 모듈	? 모든 입력 모듈 ? 모든 출력 모듈 ? 모든 입출력 모듈 ? 모든 특수 모듈 ? 모든 통신 모듈
DEF_EMPTY	빈 슬롯	?

4) 통신 파라미터

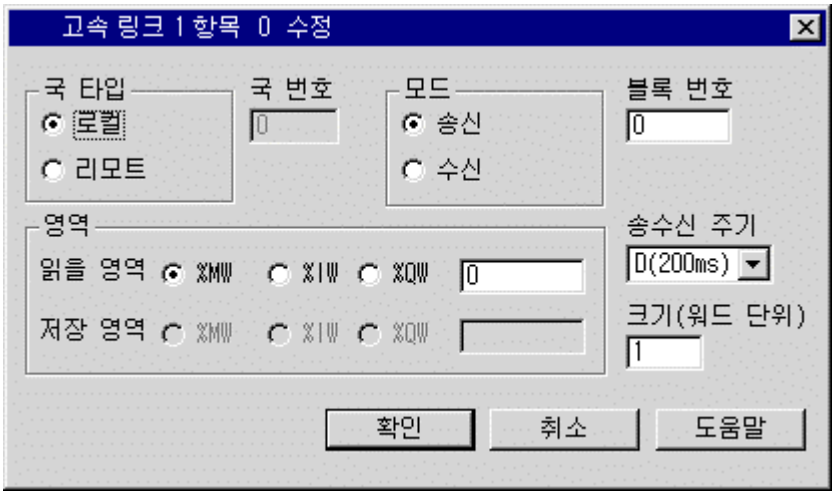
통신 모듈을 통해서 반복적으로 정해진 데이터를 송수신 하고자 할때 송수신할 상대국, 송수신할 데이터, 송수신 주기등을 설정하는 고속링크용 파라미터 입니다.
(자세한 내용은 통신관련 사용설명서를 참조하십시오)



수정을 선택하여 통신모듈을 설정합니다.

(1) 네트워크 타입 : 통신 모듈의 종류를 설정합니다.
(2) 베이스 번호 : 통신 모듈이 장착된 베이스 위치입니다.
(3) 슬롯 번호 : 통신 모듈이 장착된 슬롯 위치입니다.

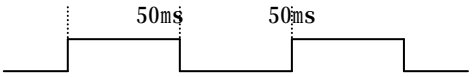
(4) 자국 번호 : 고속링크 통신이 수행될 모듈의 자국 번호를 표시합니다.



(1) 국 타입 : 상대통신 모듈의 종류를 나타내며, 로컬/리모트를 설정합니다.
(2) 국 번호 : 송수신시 데이터 발생국을 표시합니다.
(3) 모드 : 송신/수신을 설정합니다.
(4) 블록 번호 : 같은 통신 모듈에서 데이터 블록을 구별하는 고유번호입니다.
(5) 송수신 주기 : 송수신 주기를 설정합니다.
(6) 영역 : I,Q,M 영역선택과 시작번지를 십진수의 워드(Word) 단위로 설정합니다.
(7) 크기 : 송수신할 영역의 워드 개수를 설정합니다.

부록 2 플래그 일람

1) 사용자 플래그

키 워드	TYPE	쓰기가능	내 용	설 명
_LER	BOOL	가 능	연산 에러 래치 플래그	프로그램 블록(PB) 단위의 연산 에러 래치 플래그로, 프로그램 블록 수행 중 발생한 에러표시는 해당 프로그램 블록이 끝날 때까지 유지됩니다. 프로그램에 의해서 지우는 것이 가능합니다.
_ERR	BOOL	가 능	연산 에러 플래그	연산 평션(FN) 또는 평션 블록(FB) 단위의 연산 에러 플래그로, 연산이 수행될 때 마다 갱신됩니다.
_T20MS *	BOOL	-	20ms 클록	사용자 프로그램에서 사용할 수 있는 클록신호로 반주기 마다 On/Off 반전됩니다. 스캔종료 후에 신호반전을 처리하므로, 프로그램수행 시간에 따라 클록신호가 지연 또는 왜곡될 수 있으므로, 스캔시간보다 충분히 긴 클록을 사용하여야 합니다. 클록신호는 초기화 프로그램 시작시, 스캔 프로그램 시작시에 Off에서 시작합니다. _T100MS 클록 예 
_T100MS *	BOOL	-	100ms 클록	
_T200MS *	BOOL	-	200ms 클록	
_T1S *	BOOL	-	1초 클록	
_T2S *	BOOL	-	2초 클록	
_T10S *	BOOL	-	10초 클록	
_T20S *	BOOL	-	20초 클록	
_T60S *	BOOL	-	60초 클록	
_ON *	BOOL	-	상시 On	사용자 프로그램 작성시 사용할 수 있는 상시 On 플래그
_OFF *	BOOL	-	상시 Off	사용자 프로그램 작성시 사용할 수 있는 상시 Off 플래그
_1ON *	BOOL	-	첫 스캔 On	운전시작후 첫 스캔 동안만 On 되는 플래그
_1OFF *	BOOL	-	첫 스캔 Off	운전시작후 첫 스캔 동안만 Off 되는 플래그
_STOG *	BOOL	-	스캔 반전 (Scan Toggle)	사용자 프로그램 수행시 매 스캔마다 On/Off 반전되는 플래그(첫 스캔 On)
_INIT_DONE	BOOL	가 능	초기화 프로그램 완료	사용자가 작성한 초기화 프로그램에 의해서 이 플래그가 셋되면, 초기화 프로그램의 수행을 종료하고, 스캔 프로그램의 수행을 시작합니다.
_RTC_DATE	DATE	-	RTC의 현재 날짜	1984년 1월 1일의 기준치를 갖는 표준형식의 날짜 데이터
_RTC_TOD	TOD	-	RTC의 현재 시간	00:00:00 을 기준으로하는 하루 중의 시각 데이터로 ms단위
_RTC_WEEK	UINT	-	RTC의 현재 요일	요일을 표시하는 데이터 (0:월, 1:화, 2:수, 3:목, 4:금, 5:토, 6:일)

알아두기 1) ? 표시한 플래그는 초기화 프로그램 수행 시작시 초기화 되며 완료후는 설정한 리스타트 모드에 따릅니다.
- ✍콜드/웜 리스타트 설정시: 스캔프로그램의 수행 시작시 초기화 됩니다.
- ✍핫 리스타트 시 : 스캔프로그램의 수행 시작시 정지이전 상태로 복원됩니다.

2) 시스템 에러 대표 플래그

키 워드	TYPE	BIT 위치	내 용	설 명
_CNF_ER	WORD	대표 키 워드	시스템의 에러(중고장)	아래와 같은 운전중지 고장관련 에러 플래그들을 일괄 취급합니다.
_CPU_ER	BOOL	BIT 0	CPU 구성 에러	CPU모듈의 자체진단 에러발생으로 정상동작이 불가능 할 때 발생하는 에러 플래그 (상세 에러내용은 _SYS_ERR 참조)
_IO_TYER	BOOL	BIT 1	모듈 타입 불일치 에러	각 슬롯의 I/O 구성 파라미터와 실제 장착모듈의 구성이 서로 다른 경우 또는 특정 모듈이 장착될 수 없는 슬롯에 장착된 경우 이를 검출하여 표시하는 대표 플래그 (_IO_TYER_N, _IO_TYER[n] 참조)
_IO_DEER	BOOL	BIT 2	모듈 착탈 에러	운전중 각 슬롯의 모듈 구성이 달라질 경우 이를 검출하여 표시하는 대표 플래그 (_IO_DEER_N, _IO_DEER[n] 참조]
_FUSE_ER	BOOL	BIT 3	퓨즈 단선 에러	각 슬롯의 모듈 중 Fuse가 부착된 모듈의 퓨즈가 단선된 경우 이를 검출 하여 표시하는 대표 플래그 (_FUSE_ER_N, _FUSE_ER[n] 참조)
_IO_RWER	BOOL	BIT 4	입출력 모듈 읽기/쓰기 에러(고장)	각 슬롯의 모듈 중 입출력 모듈을 정상적으로 읽기/쓰기를 할 수 없는 경우의 에러 발생시 표시하는 대표 플래그 (_IP_RWER_N, _IO_RWER[n] 참조)
_SP_IFER	BOOL	BIT 5	특수/통신 모듈 인터페이스 에러(고장)	각 슬롯의 모듈 중 특수 또는 통신 모듈의 초기화 실패 또는 모듈의 오동작 으로 인하여 정상적인 인터페이스가 불가능한 경우의 에러 발생시 표시하는 대표 플래그 (_IP_IFER_N, _IP_IFER[n] 참조)
_ANNUN_ER	BOOL	BIT 6	외부기기의 중고장 검출에러	사용자 프로그램에 의해 외부기기의 중고장을 검출하여_ANC_ERR[n]에 기록한 경우 고장검출의 발생을 표시하는 대표 플래그
-	-	BIT 7	-	-
_WD_ER	BOOL	BIT 8	스캔 워치독 에러	프로그램의 스캔 타임이 파라미터에 의해 지정한 스캔지연 감시시간 (Scan Watchdog Time)을 초과했을 때 발생하는 에러
_CODE_ER	BOOL	BIT 9	프로그램 코드 에러	사용자 프로그램 수행 중 해독할 수 없는 명령을 만났을 때 발생하는 에러
_STACK_ER	BOOL	BIT 10	스택 오버플로 에러	프로그램 수행 중 프로그램의 스택이 정상 범위를 초과했을 때 발생하는 에러
_P_BCK_ER	BOOL	BIT 11	프로그램 에러	프로그램 메모리가 파괴된 경우 및 프로그램 이상으로 프로그램 수행이 불가능한 에러 (_DOMAIN_ST 참조)

3) 고장 마스크 플래그 (GM4C 에서만 지원)

키 워드	타입	BIT위치	내 용	설 명
_CNF_ER_M	BYTE	대표키워드	시스템 에러 해제 (중고장)	아래와 같은 운전중지 고장 해제관련의 플래그들을 일괄 취급합니다.
_ANNUN_ER_M	BOOL	BIT 6	에러 해제	외부기기의 중고장을 검출합니다. 즉 _ANNUN_ER 발생시 이를 무시하고 계속 운전시 셋 시킵니다.

4) 모듈 고장마스크 플래그 (GM4C 에서만 지원)

키 워드	타입	지정자 범위	내 용	설 명
_BASE_M[n]	BOOL ARRAY	n: 0~6	베이스 단위의 고장마스크 설정	운전중 베이스 또는 베이스에 장착되어 있는 모듈의 고장이 발생할 경우 이를 무시하고 속행운전을 하고자 할 경우에 사용합니다. 마스크 할 베이스의 위치를 셋 시킵니다. _BASE_M[n] 6 5 4 3 2 1 0
_SLOT_M[n]	BYTE ARRAY	n: 0~6	슬롯 단위의 고장마스크 설정	운전 중 장착된 모듈에 이상 발생시 이를 무시하고 속행운전을 하고자 할 경우에 사용합니다. 마스크 할 슬롯의 위치를 셋 시킵니다. 7 6 5 4 3 2 1 0 _SLOT_M[0] BASE 0 _SLOT_M[1] BASE 1 _SLOT_M[6] BASE 6

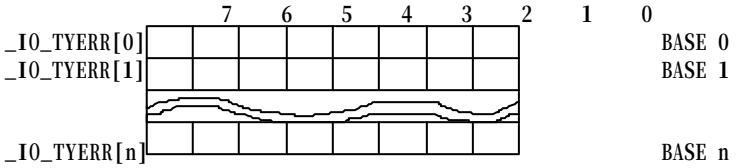
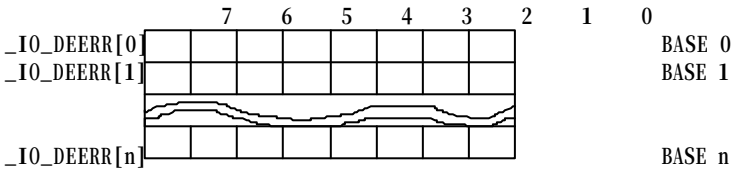
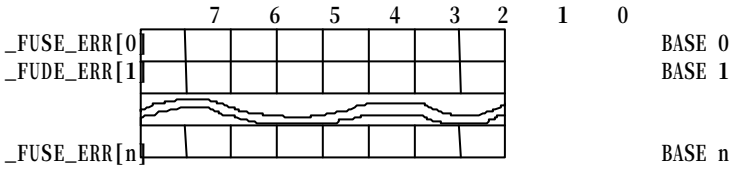
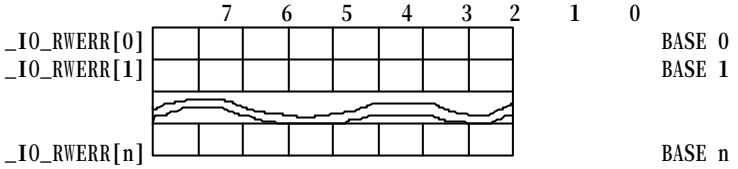
5) 모듈 스킵 플래그 (GM4C 에서만 지원)

키 워드	타입	지정자 범위	내 용	설 명
_BASE_S[n]	BOOL ARRAY	n: 0~6	베이스 단위의 스킵 설정	특정 증설 베이스를 운전에서 배제하고자 할 때 사용하는 플래그로, 플래그를 셋 하면 CPU 는 해당 증설 베이스의 엑세스를 중지합니다. 운전 중 증설 베이스, 전원 및 모듈의 교체 시에 사용할 수 있습니다. _BASE_S[n] 6 5 4 3 2 1 0
_SLOT_S[n]	BYTE ARRAY	n: 0~6	슬롯 단위의 스킵 설정	특정 모듈을 운전에서 배제하고자 할 때 사용하는 플래그로, 플래그를 셋하면 CPU 는 해당 모듈의 엑세스를 중지합니다. 운전 중 모듈의 교체 시에 사용할 수 있습니다. 7 6 5 4 3 2 1 0 _SLOT_S[0] BASE 0 _SLOT_S[1] BASE 1 _SLOT_S[6] BASE 6

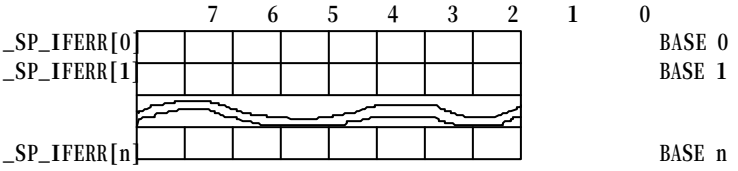
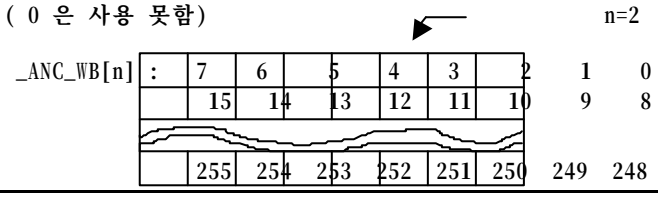
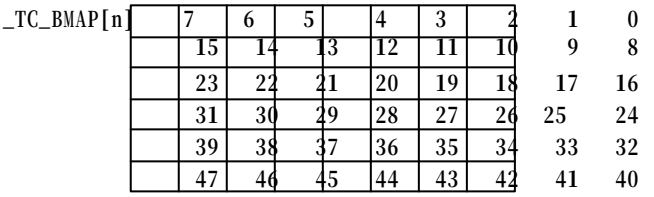
3) 시스템 경고 대표 플래그

키 워드	TYPE	BIT위치	내 용	설 명
_CNF_WAR	WORD	대표 키워드	시스템의 경고(경고장)	아래와 같은 운전속행과 관련한 경고 플래그들을 일괄 취급합니다.
_RTC_ERR	BOOL	BIT 0	RTC 데이터 이상	RTC의 데이터 이상시 이를 표시하는 플래그
_D_BCK_ER	BOOL	BIT 1	데이터 백업 이상	백업 이상으로 데이터 메모리가 파괴되어, 정상적인 핫 또는 웜 리스타트 프로그램 수행이 불가능하여 콜드 리스타트를 수행한 경우, 이를 알리는 플래그로 초기화 프로그램에서 사용가능하며 초기화 프로그램의 완료시 자동으로 리셋됩니다.
_H_BCK_ER	BOOL	BIT 2	핫 리스타트 불가 에러	프로그램 수행 중 정전복구시 핫 리스타트 시간을 초과 했거나 핫 리스타트 수행에 필요한 운전 데이터가 정상적으로 백업되지 않아 핫 리스타트 수행이 불가능하여 파라미터에 따른 리스타트 운전(웜 또는 콜드)을 한경우 이를 알리는 플래그로 초기화 프로그램에서 사용가능하며 초기화 프로그램의 완료시 자동으로 리셋됩니다.
_AB_SD_ER	BOOL	BIT 3	비정상 운전 정지 (Abnormal Shutdown)	프로그램 수행 중 전원의 차단등의 이유로 프로그램이 중도에 정지한 후, 전원 재투입시 스캔단위로 동기된 데이터를 보존한 연속운전이 되지 못하였음을 경고하는 플래그로 초기화 프로그램에서 사용가능하며 초기화 프로그램의 완료시 자동으로 리셋됩니다. ('ESTOP' 펑션에 의하여 프로그램이 중도에 정지한 경우도 해당됩니다.)
_TASK_ERR	BOOL	BIT 4	태스크(Task) 충돌 (정주기,외부 태스크)	사용자 프로그램 수행시 동일한 태스크가 중복으로 실행이 요청되는 경우에 태스크의 충돌을 표시하는 플래그 (상세정보_TC_BMAP[n],_TC_CNT[n]참조)
_BAT_ERR	BOOL	BIT 5	배터리 이상	사용자 프로그램 및 데이터 메모리의 백업을 위한 배터리 전압이 규정이하 일때 이를 검출하여 표시하는 플래그
_ANNUN_WR	BOOL	BIT 6	외부기기의 경고장 검출	사용자 프로그램에 의해 외부기기의 경고장을 검출하여 _ANC_WB[n]에 기록 한 경우, 고장검출의 발생을 표시하는 대표 플래그
-	-	BIT 7	-	-
_HSPMT1_ER	BOOL	BIT 8	고속링크 파라미터1 이상	고속링크 인에이블(Enable)시 각 고속링크 파라미터의 이상을 체크하여 고속링크 수행이 불가능할때 이를 알리는 대표 플래그로서 고속링크 디스에이블(Disable)시 리셋됩니다. 사용플래그는 CPU 타입에 따라 다음과 같습니다. GM4A:1~2,GM4B:1~4,GM4C:1~8
_HSPMT2_ER	BOOL	BIT 9	고속링크 파라미터2 이상	
_HSPMT3_ER	BOOL	BIT 10	고속링크 파라미터3 이상	
_HSPMT4_ER	BOOL	BIT 11	고속링크 파라미터4 이상	
_HSPMT5_ER	BOOL	BIT 12	고속링크 파라미터5 이상	
_HSPMT6_ER	BOOL	BIT 13	고속링크 파라미터6 이상	
_HSPMT7_ER	BOOL	BIT 14	고속링크 파라미터7 이상	
_HSPMT8_ER	BOOL	BIT 15	고속링크 파라미터8 이상	

4) 시스템 에러 및 경고 상세 플래그

키 워드	TYPE	데이터 지정자 범위	내 용	설 명
_IO_TYER_N	UINT	GM4A/B: 0 ~ 31 GM4C: 0 ~ 56	모듈 타입 불일치 슬롯 넘버	각 슬롯의 I/O 구성 파라미터와 실제 장착된 모듈 구성이 다른 상태 또는 특정 모듈이 장착될 수 없는 슬롯에 장착된 경우, 이를 검출하여 검출된 슬롯 위치 중 가장 작은 슬롯 번호를 표시합니다.
_IO_TYERR[n]	BYTE	n : GM4A/B: 0 ~ 3 GM4C: 0 ~ 6	모듈 타입 불일치 위치	각 슬롯의 I/O 구성 파라미터와 실제 장착된 모듈 구성이 다른 상태 또는 특정 모듈이 장착될 수 없는 슬롯에 장착된 경우, 이를 검출하여 검출된 슬롯 위치를 베이스 단위의 비트맵에 표시합니다. 
_IO_DEER_N	UINT	GM4A/B: 0 ~ 31 GM4C: 0 ~ 56	모듈 착탈 슬롯 넘버	PLC 운전중 각 슬롯의 모듈 구성이 달라진 경우, 즉 모듈 착탈 에러 발생시 에러가 발생된 슬롯을 검출하여 검출된 슬롯 위치 중 가장작은 슬롯 번호를 기록합니다.
_IO_DEERR[n]	BYTE	n : GM4A/B: 0 ~ 3 GM4C: 0 ~ 6	모듈 착탈 위치	PLC 운전중 각 슬롯의 모듈 구성이 달라진 경우, 즉 모듈 착탈 에러 발생시 에러가 발생된 슬롯을 검출하여 검출된 슬롯 위치를 베이스 단위의 비트맵에 표시합니다. 
_FUSE_ER_N	UINT	GM4A/B: 0 ~ 31 GM4C: 0 ~ 56	퓨즈 단선 슬롯 넘버	퓨즈가 내장된 모듈 중 퓨즈가 단선된 경우 이를 검출하여 검출된 슬롯 위치 중 가장 낮은 슬롯 번호를 기록합니다.
_FUSE_ERR[n]	BYTE	n : GM4A/B: 0 ~ 3 GM4C: 0 ~ 6	퓨즈 단선 슬롯 위치	퓨즈가 내장된 모듈 중 퓨즈가 단선된 경우 이를 검출하여 검출된 슬롯 위치를 베이스 단위의 비트맵에 표시합니다. 
_IO_RWER_N	UINT	GM4A/B: 0 ~ 31 GM4C: 0 ~ 56	입출력 모듈 읽기/쓰기 에러 슬롯 넘버	각 슬롯의 모듈 중 입출력 모듈을 정상적으로 읽기/쓰기를 할 수 없는 경우의 에러 발생시, 에러가 발생된 슬롯을 검출하여 검출된 슬롯 위치 중 가장 낮은 슬롯 번호를 표시합니다.
_IO_RWERR[n]	BYTE	n : GM4A/B: 0 ~ 3 GM4C: 0 ~ 6	입출력 모듈 읽기/쓰기 에러 슬롯 위치	각 슬롯의 모듈 중 입출력 모듈을 정상적으로 읽기/쓰기를 할 수 없는 경우의 에러 발생시, 에러가 발생된 슬롯을 검출하여 검출된 슬롯의 위치를 베이스 단위의 비트맵에 표시합니다. 
_SP_IFER_N	UINT	GM4A/B: 0 ~ 31 GM4C: 0 ~ 56	특수/링크 모듈 인터페이스 에러 슬롯 넘버	각 슬롯의 모듈 중 특수 또는 링크 모듈의 초기화 실행시 각 모듈에 대해 초기화를 할 수 없는 경우 또는 모듈의 오동작으로 인하여 정상적인 인터페이스가 불가능한 경우의 에러 발생시, 에러가 발생된 슬롯을 검출하여 검출된 슬롯의 위치중 가장 낮은 슬롯 번호를 표시합니다.

4) 시스템 에러 및 경고 상세 플래그(계속)

키 워드	TYPE	데이터 지정자 범위	내 용	설 명
_SP_IFERR[n]	BYTE	n : GM4A/B: 0 ~ 3 GM4C: 0 ~ 6	특수/링크 모듈 인터페이스 에러 슬롯 위치	각 슬롯의 모듈 중 특수 또는 링크 모듈의 초기화 실행시 각 모듈에 대해 초기화를 할 수 없는 경우 또는 모듈의 오동작으로 인하여 정상적인 인터페이스가 불가능한 경우의 에러 발생시, 에러가 발생된 슬롯을 검출하여 검출된 슬롯의 위치를 베이스 단위의 비트에 표시합니다. 
_ANC_ERR[n]	UINT	n: 0~15	외부기기의 중고장 검출	사용자 프로그램에 의해 외부기기의 중고장을 검출하여 그내용을 기록하는 장소로 16개 각각에 에러종류를 식별할 수 있는 숫자를 기록합니다. (0 은 사용 못함)
_ANC_WAR[n]	UINT	n: 0~7	외부기기의 경고장 검출	사용자 프로그램에 의해 _ANC_WB[n]에 경고 표시가 되면, _ANC_WAR[0] 부터 발생한 순서에 따라서 차례로 비트의 위치를 정수로 표시합니다
_ANC_WB[n]	BIT	n: 0~255	외부기기의 경고장 검출 비트맵	사용자 프로그램에 의해 외부기기의 경고장을 검출하여 비트맵에 기록합니다. (0 은 사용 못함) 
_TC_BMAP[n]	BIT	n: 0 ~ 47	태스크 중복 표시(Task Collision Bit-map) 정주기: n : 0 ~ 31 외부 : n : 32 ~ 47	사용자 프로그램 수행시 각 태스크별로, 같은 태스크가 실행중 이거나 실행 대기중일 때 다시 실행요구가 발생하는 태스크 충돌 발생시 이를 검출하여 각각을 비트맵으로 표시합니다. 
_TC_CNT[n]	UINT	n: 0 ~ 47	태스크 중복 카운터 (Task Collision Counter)	사용자 프로그램 수행시 각 태스크 별로 태스크 충돌 발생시, 이를 검출하여 태스크 충돌 횟수를 기록합니다.
_BAT_ER_TM	DATE & TIME		배터리전압 저하 시각	배터리전압 저하가 최초로 검출된 시각을 기록하며 배터리전압이 정상으로 복구되면 리셋됩니다.
_AC_F_CNT	UINT	0 ~65535	순시정전 발생횟수 계산	RUN 모드 운전중 순시정전 발생 횟수를 누산하여 기록합니다.
_AC_F_TM[n]	DATE & TIME	n: 0 ~ 15	순시정전 이력	RUN 모드 운전중 순시정전을 감시하여 순시정전발생 시각을 가장 최근 것 기준으로 16개 까지 보관합니다.
_ERR_HIS[n]		n: 0 ~ 15	에러발생 이력	에러발생시의 시각,에러코드를 가장 최근 것 기준으로 16개 기록합니다. ✍정지시각 : DATE&TIME (8 Byte) ✍에러코드 : UINT (2 Byte)
_MODE_HIS[n]		n: 0 ~ 15	운전모드 변경 이력	운전모드 변경시의 시각,운전모드,리스타트 모드를 가장 최근 것 기준으로 16개 기록합니다. ✍ 변경시각 : DATE&TIME (8 Byte) ✍ 운전모드 : UINT (2 Byte) ✍ 리스타트 : UINT (2 Byte)

* 사용자 프로그램에서 쓰기 가능

5) 시스템 운전상태 정보 플래그

키 워드	TYPE	데이터 지정자 범위	내 용	설 명
_CPU_TYPE	UINT	0 ~ 16	시스템의 형태	시스템의 형태 - GM1:0,GM2:1,(GM3:2,GM4:3,GM4C:64,GM5:4),(FSM:5,6), 이중화:16
_VER_NUM	UINT	-	O/S 버전 번호	시스템 O/S 의 버전 번호
_MEM_TYPE	UINT	1 ~ 56	메모리 모듈의 타입	프로그램 메모리 모듈의 타입을 기록 (0 :장착안됨, 타입 :1~5) 내장형 플래시 메모리(GM4C)
_SYS_STATE	WORD	대표 키워드	PLC 모드와 운전상태	시스템의 운전모드와 운전상태 정보를 표시합니다.
		BIT 0	로컬 콘트롤	모드 키 또는 GMWIN에 의해서만 운전모드 변경이 가능한 상태를 표시합니다
		BIT 1	STOP	CPU모듈의 운전 상태를 표시합니다.
		BIT 2	RUN	
		BIT 3	PAUSE	
		BIT 4	DEBUG	
		BIT 5	운전모드 변경 요인	키에 의한 운전모드 변경
		BIT 6	운전모드 변경 요인	GMWIN에 의한 운전모드 변경
		BIT 7	운전모드 변경 요인	리모트 GMWIN에 의한 운전모드 변경
		BIT 8	운전모드 변경 요인	통신에 의한 운전모드 변경
		BIT 9	STOP평션에 의한 STOP	RUN 모드 운전중 STOP 평션에 의해 스캔 종료후 정지합니다.
		BIT 10	강제입력	입력접점에 대한 강제 On/Off 실행 중임을 표시합니다.
		BIT 11	강제출력	출력접점에 대한 강제 On/Off 실행 중임을 표시합니다.
		BIT 12	ESTOP 평션에 의한 STOP	RUN 모드 운전중 ESTOP 평션에 의해 즉시 정지
		BIT 13	-	-
		BIT 14	모니터 실행 중	프로그램 및 변수에 대한 외부 모니터 실행 중임을 표시합니다.
		BIT 15	리모트 모드 On	리모트 모드에서 운전중 임을 표시합니다.
_PADT_CNF	BYTE	대표 키워드	GMWIN연결 상태	CPU모듈과 GMWIN의 연결상태를 표시합니다.
		BIT 0	로컬 GMWIN 커넥션	로컬 GMWIN의 접속 상태를 나타내는 비트
		BIT 1	리모트 GMWIN 커넥션	리모트 GMWIN의 접속 상태를 나타내는 비트
		BIT 2	리모트 통신 커넥션	리모트 통신의 접속 상태를 나타내는 비트
_RST_TY	BYTE	대표 키워드	리스타트 모드 정보	현재 수행중인 프로그램의 재기동 형태를 표시합니다.(이력)
		BIT 0	콜드 리스타트	4.6.1 리스타트 모드 참조
		BIT 1	웜 리스타트	
		BIT 2	핫 리스타트	
_INIT_RUN	BOOL	BIT 3	초기화 수행 중	사용자가 작성한 초기화 프로그램을 수행 중 임을 표시합니다.
_SCAN_MAX	UINT	-	최대 스캔 타임(ms)	운전중 스캔 타임의 최대값을 기록
_SCAN_MIN	UINT	-	최소 스캔 타임(ms)	운전중 스캔 타임의 최소값을 기록
_SCAN_CUR	UINT	-	현재 스캔 타임(ms)	운전중 스캔 타임의 현재값을 계속 갱신하여 기록
_RTC_TIME[n]	BYTE	n: 0 ~ 7	현재시각	RTC의 현재 시각의 BCD 데이터 (1984년 1월1일 ~2083년 12월31일까지 사용가능) _RTC_TIME[0] : 년, _RTC_TIME[1]: 월, _RTC_TIME[2] : 일, _RTC_TIME[3] : 시, _RTC_TIME[4] : 분, _RTC_TIME[5] : 초 _RTC_TIME[6] : 요일, _RTC_TIME[7] : 미사용 요일 - 0:월, 1:화, 2:수, 3:목, 4:금, 5:토, 6:일
_SYS_ERR	UINT	에러코드	이상 종류	12.5 에러코드 일람 참조

6) 시스템 구성 상태 정보 플래그

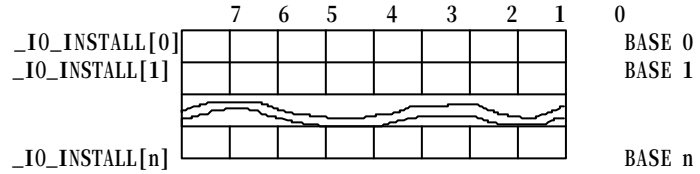
(1) 사용자 프로그램 상태 정보

키 워드	TYPE	BIT 위치	내 용	설 명
_DOMAIN_ST	BYTE	대표 키워드	시스템 S/W 구성 정보	시스템 파라미터 및 사용자 프로그램 관련 구성 상태를 표시
		BIT 0	기본 파라미터 이상	베이직 파라미터의 이상 유무를 체크하여 이상을 표시하는 플래그
		BIT 1	I/O 구성 파라미터 이상	I/O 구성 파라미터의 이상 유무를 체크하여 이상을 표시하는 플래그
		BIT 2	프로그램 이상	사용자 프로그램의 이상 유무를 체크하여 이상을 표시하는 플래그
		BIT 3	액세스 변수 이상	액세스 변수의 이상 유무를 체크 하여 이상을 표시하는 플래그
		BIT 4	고속링크 파라미터 이상	고속 링크 파라미터의 이상 유무를 체크하여 이상을 표시하는 플래그

(2) 운전모드 키 상태 정보

키 워드	TYPE	BIT 위치	내 용	설 명
_KEY_STATE	BYTE	대표 키워드	키 설정위치	CPU의 키 스위치의 상태를 표시합니다.
		BIT_0	KEY_STOP	키스위치가 STOP 상태임을 표시합니다.
		BIT_1	KEY_RUN	키스위치가 RUN 상태임을 표시합니다.
		BIT_2	KEY_PAUSE/리모트	키스위치가 PAUSE/리모트 상태임을 표시합니다.

(3) 입출력 모듈 장착 상태 정보

키 워드	TYPE	데이터 지정자 범위	내 용	설 명
_IO_INSTALL[n]	BYTE	n : GM4A/B: 0 ~ 3 GM4C: 0 ~ 6	I/O 모듈 장착 위치	. I/O 모듈이 장착된 슬롯 위치를 베이스 단위의 비트맵으로 표시합니다 

7) 통신 플래그

- GLOFA Fnet / FDEnet / Cnet / Dnet / Pnet / Rnet / Enet / FEnet 플래그 일람

(1) 통신 모듈 정보 플래그

✍ n 은 통신 모듈이 장착되어 있는 슬롯 번호(n = GM4A:0~7,GM4B:0~31,GM4C:0~15)에 해당합니다.

키 워드	TYPE	적용 Net	내 용	설 명
_CnVERNO	UINT	Fnet/FDEnet Cnet/Dnet/Pnet net/Enet/FEnet	통신 모듈의 버전 번호	✍통신 모듈의 O/S 버전 번호을 표시합니다.
_CnSTNOH _CnSTNOL	UDINT UDINT	Fnet/FDEnet Cnet/Dnet/Pnet net/Enet/FEnet	통신 모듈의 국번	✍통신 모듈의 국번 스위치에 설정되어 있는 값을 표시합니다. Fnet/Dnet : 통신 모듈 전면의 국번 스위치 값 Cnet : 프레임 에디터에 의해 설정된 국번 _CnSTNOH : RS-232C측에 설정된 국번 _CnSTNOL : RS-422 측에 설정된 국번
_CnTXECNT	UINT	Fnet/FDEnet Cnet/Dnet/Pnet/R net/Enet/Fenet	통신 프레임 전송 에러	✍통신 프레임의 전송시 송신 에러 발생한 경우 마다 1씩 증가합니다. ✍통신 네트워크의 접속 상태를 이 값으로 평가합니다. ✍Cnet는 RS-232C와 RS-422의 송신시 발생한 에러의 합계입니다.
_CnRXECNT	UINT	Fnet/FDEnet Cnet/Dnet/Pnet/R net/Enet/FEnet	통신 프레임 수신 에러	✍통신 프레임의 수신시 수신 에러 발생한 경우 마다 1씩 증가합니다. ✍통신 네트워크의 접속 상태를 이 값으로 평가합니다. ✍Cnet는 RS-232C와 RS-422의 송신시 발생한 에러의 합계입니다.
_CnSVCFCNT	UINT	Fnet/FDEnet Cnet/Dnet/Pnet/R net/Enet/FEnet	통신 서비스 처리 에러	✍통신 서비스 수행시 실패한 경우 마다 1씩 증가합니다. ✍통신 네트워크의 접속 상태를 이 값으로 평가할수 있으며 통신 네트워크 전체의 통신량 및 프로그램의 안정성을 평가합니다.
_CnSCANMX	UINT	Fnet/FDEnet Cnet/Dnet/Pnet net/Enet/FEnet	통신 스캔 타임 최대 (1ms 단위)	✍네트워크에 접속되어 있는 모든 국들이 한번 씩 토큰을 갖고 송신 프레임을 전송 하는데 소요되는 시간중 최대 값을 표시합니다.
_CnSCANAV	UINT	Fnet/FDEnet Cnet/Dnet/Pnet net/Enet/Fenet	통신 스캔 타임 평균 (1ms 단위)	✍네트워크에 접속되어 있는 모든 국들이 한번 씩 토큰을 갖고 송신 프레임을 전송 하는 데 소요되는 시간중 평균 값을 표시합니다.
_CnSCANMN	UINT	Fnet/FDEnet Cnet/Dnet/Pnet net/Enet/FEnet	통신 스캔 타임 최소 (1ms 단위)	✍네트워크에 접속되어 있는 모든 국들이 한번 씩 토큰을 갖고 송신 프레임을 전송 하는 데 소요되는 시간중 최소 값을 표시합니다.
_CnLINF _CnLNKMOD _CnINRING _CnIFERR _CnSVBSY _CnCRDER	UINT BOOL BOOL BOOL BOOL BOOL	Fnet/FDEnet Cnet/Dnet/Pnet net/Enet/FEnet	통신 모듈 시스템 정보 동작모드(RUN=1,TEST=0) 통신참여(IN_RING = 1) 인터페이스 에러(에러=1) 공용램 부족(부족=1) 통신 모듈의 시스템 에러 (에러 = 1)	✍통신 모듈의 동작 상태를 워드로 표시합니다. ✍통신 모듈의 동작 모드가 정상 동작 인지 TEST 모드인지를 표시합니다. ✍통신 모듈이 통신 로지컬 링에 참가하고 있는지를 표시합니다. ✍통신 모듈과의 인터페이스가 중단 되어 있음을 표시합니다. ✍통신 모듈상의 공용 램의 자원이 부족하여 서비스가 안됨을 표시합니다. ✍통신 모듈 자체의 H/W 또는 시스템 O/S 에러 임을 표시합니다.
_NETn_LIV[k] (k=0~63 k는 국번)	ARRAY OF BOOL	Fnet/FDEnet Cnet/Dnet/Rnet net/FEnet	네트워크에 접속된 국을 비트로 표시, (1 = 접속, 0 = 탈락)	✍네트워크에 k국번의 리모트국 또는 로컬 PLC가 접속되어 있는지를 비트별로 표시합니다. 이 값은 현 네트워크 상태를 표시합니다.(쓰기 불가)
_NETn_RST[k] (k=0~63 k는 국번)	ARRAY OF BOOL	Fnet/FDEnet Cnet/DnetRnet/et/FEnet	네트워크에 접속된 국이 탈락후 재 접속된 상태 표시. (1 = 재 접속, 0 = 상태변화 없음)	✍네트워크에 접속된 국중 탈락 후 재 접속이 된 국을 비트 별로 표시하며 이 값은 재 접속시 1로 래치되어 있어서 사용자 프로그램에서 0으로 지워주어야 다음 재 접속을 검출할 수 있습니다.(쓰기 허용)
_RCVn_232[k] (k=0~63 k는 설정번호)	ARRAY OF BOOL	Cnet	사용자 정의 프레임이 수신 되었음을 설정 번호별로 표시 (수신=1)	✍Cnet의 RS-232C측 동작이 사용자 저의 모드로 동작할 때 수신 프레임이 RS-232C로 수신 된 경우 설정 번호에 해당되는 비트가 1로 되고 RCV_MSG 평션블록으로 읽어 가면 0으로 지워집니다.
_RCVn_422[k] (k=0~63 k는 설정번호)	ARRAY OF BOOL	Cnet	사용자 정의 프레임이 수신 되었음을 설정 번호별로 표시 (수신=1)	✍Cnet의 RS-232C측 동작이 사용자 저의 모드로 동작할 때 수신 프레임이 RS-422C로 수신 된 경우 설정 번호에 해당되는 비트가 1로 되고 RCV_MSG 평션블록으로 읽어 가면 0으로 지워집니다.
_ECMn_CHx_FLAG[k] (x=0~15, k=0~7 k는 설정번호)	ARRAY OF BOOL	Enet/FEnet Fnet/FDEnet	각채널에 대한 수신된 프레임을 설정번호별로 표시 (수신=1)	? Enet평션블록을 이용하여 통신할 때 상대국으로부터 프레임이 수신되면 각 채널별로 프레임 편집기에 설정된 번호(수신)에 해당되는 비트가 1로 세트되고 평션블록으로 읽어가면 지워집니다.

부 록 2 플래그 일람

(1) 통신 모듈 정보 플래그(계속)

✍n 은 통신 모듈이 장착되어 있는 슬롯 번호 (n = GM4A:0~7,GM4B:0~31,GM4C:0~15)에 해당합니다.

키 워드	TYPE	적용 Net	내 용	설 명
_RCVn_ECM[k] (k=0~15 k는 채널번호)	BIT ARRAY	Enet/FEnet net/FDEent	각채널에 대한 프레임이 하나라도 수신되면 채널별로 표시 (수신=1)	? Enet펑션블록을 이용하여 통신할 때 각채널에 대해 상대국으로부터 프레임이 하나라도 수신되면 채널에 비트가 1로 세트되고 펑션블록으로 읽어가면 지워집니다. (_ECMn_CHx_FLAG[k]가 세트되면 _RCVn_ECM[k] (x=k)은 무조건 1로 세트됩니다.
_SERVn_CH_EN	BIT	Enet/FEnet net/FDEnet	전용통신을 할 때 커넥션 상태를 표시 (커넥션 되는 경우=1 로 세트됨)	? 상위PC 또는 MMI에서 전용 서비스로 통신할 때 커넥션이 되는 경우 1로 세트되고 커넥션이 해제되는 경우는 0으로 지워집니다.
_FSMn_reset	BOOL	Fnet/FDEnet	리모트 I/O 국의 S/W리셋	✍리모트 I/O 국에 대한 리셋을 요구합니다.(쓰기 허용) FSMn_st_no에 설정된 내용에 따라 개별 또는 전체 요구가 가능합니다.
_FSMn_io_reset	BOOL	Fnet/FDEnet	리모트 I/O 국의 디지털출력 리셋	✍리모트 I/O국에 대한 디지털 출력 클리어를 요구합니다.(쓰기허용) FSMn_st_no에 설정된 내용에따라 개별 또는 전체요구가 가능합니다.
_FSMn_hs_reset	BOOL	Fnet/FDEnet	리모트 I/O 국의 고속 링크 정보 초기화	✍리모트 I/O 국의 순시 정전시 고속링크 정보의 동작모드 Bit는 Off되어 링크 트러블이 1로 됩니다. 이것을 지우기 위해 이 비트를 On하면 동작모드 비트가 On되고 링크 트러블이 0으로 지워집니다. ✍_FSMn_st_no에 설정된 내용에 따라 개별 또는 전체 요구가 가능합니다.
_FSMn_st_no	USINT	Fnet/FDEnet	_FSMn_reset, _FSMn_io_reset, _FSMn_hs_reset 이 수행될 리모트 I/O 국번	✍_FSMn_reset, _FSMn_io_reset, _FSMn_hs_reset이 수행될 리모트 I/O 국번을 지정합니다.(쓰기 허용) ✍ 00 ~ 63 =>개별 지정 국번 ✍ 255 => 모든국 지정

(2) 고속 링크 정보 상세 플래그

✍m은 고속 링크 파라미터의 번호 (m = GM4A:1~2,GM4B:1~4,GM4C:1~8)에 해당합니다.

키 워드	TYPE	BIT위치	내 용	설 명
_HSmRLINK	BOOL	Fnet/FDEnet /Dnet/Pnet/Rnet /Enet/FEnet	고속 링크의 RUN 링크 정보	✍고속 링크에서 설정된 파라미터 대로 모든 국이 정상적으로 동작하고 있음을 표시하며, 이 프래그는 아래와 같은 조건에서 On됩니다. 1) 파라미터에 설정된 모든 국이 RUN모드이고, 에러가 없으며, 2) 파라미터에 설정된 모든 데이터 블록이 정상적으로 통신 되며, 3) 파라미터에 설정된 각국 자체에 설정된 파라미터도 정상적으로 통신 되는 경우 ✍이 플래그는 한번 On되면 링크 인에이블에 의해 중단 시키지 않는 한 계속 On을 유지합니다.
_HSmLTRBL	BOOL	Fnet/FDEnet /Dnet/Pnet/Rnet /Enet/FEnet	고속 링크의 비정상 정보 (Link Trouble)	✍_HSmRLINK가 On된 상태에서 파라미터에 설정된 국과 데이터 블록이 통신 상태가 다음과 같을 때 이 플래그는 On됩니다. 1) 파라미터에 설정된 국이 RUN 모드가 아니거나, 2) 파라미터에 설정된 국에 에러가 있거나, 3) 파라미터에 설정된 데이터 블록의 통신 상태가 원활하지 못한 경우 ✍이 플래그는 위 1),2),3)의 조건이 발생하면 On되고, 그 조건이 정상적으로 돌아가면 다시 Off됩니다.
_HSmSTATE[k] (K=0~63 K는 데이터 블록 등록번호)	ARRAY OF BOOL	Fnet/FDEnet /Dnet/Pnet/Rnet /Enet/FEnet	고속링크 파라미터에서 설정한 K번 데이터 블록의 종합적 통신 상태 정보	✍설정된 파라미터의 각 데이터 블록에 대한 통신정보의 종합적 상태를 표시합니다. _HSmSTATE[k] = _HSmMOD[k] & _HSmTRX[k] & _HSmERR[k]
_HSmMOD[k] (K=0~63 K는 데이터 블록 등록번호)	ARRAY OF BOOL	Fnet/FDEnet /Dnet/Pnet/Rnet /Enet/FEnet	고속링크 파라미터에서 K번 데이터 블록에 설정된국의 모드 정보 (RUN = 1, 이외 = 0)	✍파라미터의 K번 데이터 블록으로 설정된 국의 동작 모드를 표시합니다.
_HSmTRX[k] (K=0~63 K는 데이터 블록 등록번호)	ARRAY OF BOOL	Fnet/FDEnet Dnet/Pnet/Rnet Enet/FEnet	고속링크 파라미터에서 K번 데이터 블록의 통신 상태 정보 (정상=1,비정상 = 0)	✍파라미터의 K번 데이터 블록의 통신 상태가 설정된 대로 원활히 통신 되고 있는지를 표시합니다.
_HSmERR[k] (K=0~63 K는 데이터 블록 등록번호)	ARRAY OF BOOL	Fnet/FDEnet /Dnet/Pnet/Rnet /Enet/FEnet	고속링크 파라미터에서 K번 데이터 블록에 설정된국의 상태 정보 (정상= 1, 에러 = 0)	✍파라미터의 K번 데이터 블록에 설정된 국에 에러가 발생했는지를 표시합니다.

(3) FEnet Reset 플래그

키 워드	TYPE	적용 Net	내 용	설 명
_FENET_RESET_Mx	BIT ARRAY	FEnet	메인 베이스 슬롯 x번 모듈의 FEnet을 Reset하고자 할 때 사용	? 변수모니터링이나 스캔프로그램 중 접점으로 사용하여 Set 시켜줌으로써 FEnet 모듈만 Reset이 가능합니다. ? FEnet모듈을 Reset시키기 위하여 해당 플래그를 '1'로 Set시켜주면 Reset 과정이 완료된 후 에는 다시 '0'으로 클리어 됩니다
_FENET_RESET_Ex	BIT ARRAY	FEnet	증설 베이스 슬롯 x번 모듈의 FEnet을 Reset하고자 할 때 사용	
_RCV_SERVx_M_CH	BIT ARRAY	FEnet	전용 서비스를 통하여 메인베이스 슬럿x번에 있는 모듈로 채널이 설정되어 있음	? FEnet Reset플래그를 사용하기 위하여 FEnet모듈의 상태를 확인 하는데 사용되는 플래그들입니다
_RCV_SERVx_E_CH	BIT ARRAY	FEnet	전용 서비스를 통하여 증설베이스 슬럿x번에 있는 모듈로 채널이 설정되어 있음	
_RCV_SERV_CNT_M	UINT ARRAY	FEnet	전용 서비스를 통하여 메인베이스에 있는 모듈에 수신된 카운트 값	
_RCV_SERV_CNT_E	UINT ARRAY	FEnet	전용 서비스를 통하여 증설베이스에 있는 모듈에 수신된 카운트 값	

11) 플래그의 액세스 패스 등록정보 (GM4-CPUC)

플래그중의 일부는 자동으로 액세스 변수로 등록되어 있어서 사용자 프로그램에서 별도의 조작 없이 네트워크를 통한 변수 서비스가 가능합니다.

(1) 액세스 변수 등록 내용

플래그 그룹	액세스 변수명	데이터 쓰기 가능 여부
사용자 플래그	_INIT_DONE, _RTC_DATE, _RTC_TOD, _RTC_WEEK	INIT_DONE 만 쓰기 가능
시스템 에러 대표 플래그	_CNF_ER	불가
시스템 고장 마스크 플래그	_CNF_ER_M, _ANNUN_ER_M, _BASE_M[n], _SLOT_M[n]	가능
시스템 경고 대표 플래그	_CNF_WAR	불가
시스템 에러 및 경고 상세 플래그	_IO_TYER_N, _IO_TYERR[n], _IO_DEER_N, _IO_DEERR[n], _FUSE_ER_N, _FUSE_ERR[n], _IO_RWER_N, _IO_RWERR[n], _SP_IFER_N, _SP_IFERR[n], _ANC_ERR[n],_ANC_WAR[n], _ANC_WB[n], _TC_BMAP[n], _TC_CNT[n], _BAT_ER_TM, _AC_F_CNT, _AC_F_TM[n]	_ANC_ERR[n], _ANC_WAR[n], _ANC_WB[n], _TC_BMAP[n], _TC_CNT[n], _AC_F_CNT 만 쓰기 가능
시스템 운전상태 정보 플래그	_CPU_TYPE, _VER_NUM, _MEM_TYPE, _SYS_STATE, _PADT_CNF, _RST_TY, _INIT_RUN, _SCAN_MAX, _SCAN_MIN, _SCAN_CUR, _STSK_NUM, _STSK_MAX, _STSK_MIN, _STSK_CUR, _RTC_TIME[n], _SYS_ERR	_SCAN_MAX, _SCAN_MIN, _SCAN_CUR, _STSK_NUM, _STSK_MAX, _STSK_MIN, _STSK_CUR 만 쓰기 가능
시스템 구성상태 정보 플래그	_DOMAIN_ST, _KEY_STATE, _CPU_CNF, _IO_INSTALL[n]	불가
통신 플래그	_FSMn_RESET, _FSMn_IO_RESET, _FSMn_HS_RESET, _FSMn_ST_NO	가능

(2) 어레이 변수의 액세스 방법

✍✍ BOOL 어레이 변수의 액세스 방법 (예:_ANC_WB[n])
- 전체 데이터 요구시: _ANC_WB
- 한 개의 개체 요구시: _ANC_WB[1]

✍✍ BYTE 어레이 변수의 엑세스 방법 (예:_SLOT_S[n])
- 전체 데이터 요구시: _SLOT_S
- 한 개의 개체 요구시: _SLOT_S[1]
- 한 개의 개체 내의 한 BIT 읽기: _SLOT_[1][0]

부록 3 펑션 / 펑션블록 일람

1) 펑션 일람(GM4-CPUA/B)

이 름	기 능	PB 크기 (Byte) ?1	라이브러리 크기(Byte) ?2	처리속도(us) ?3
ABS (int)	절대값 연산	24	-	1.2
ADD (int)	더하기	24	-	1.7
AND (word)	논리곱	16	-	4.3
DIV (int)	나누기	32	-	32.9
DIV (dint)	나누기	32	-	62.9
EQ (int)	'같다' 비교	30	-	1.6
LIMIT(int)	상하한 제한값 출력	48	794	11.8
MAX (int)	입력중에서 최대값 출력	48	738	12.9
MOVE	데이터 복사	8	-	1.0
MUL (dint)	곱하기	24	-	65.9
MUL (int)	곱하기	24	-	35.9
MUX (int)	입력중에서 선택출력	56	682	15.8
MUX (dint)	입력중에서 선택출력	84	682	53.2
ROL	왼쪽으로 회전(Rotate Left)	40	160	9.7
BCD_TO_DINT	BCD 타입을 DINT 타입으로 변환	12	300	273.9
BCD_TO_INT	BCD 타입을 INT 타입으로 변환	12	200	111.9
BCD_TO_SINT	BCD 타입을 SINT 타입으로 변환	12	140	40.9
BYTE_TO_SINT	BYTE 타입을 SINT 타입으로 변환	8	-	0.4
DATE_TO_STRING	DATE 타입을 문자열로 변환	48	458	205.9
DINT_TO_INT	DINT 타입을 INT 타입으로 변환	8	-	1.3
DINT_TO_BCD	DINT 타입을 BCD 타입으로 변환	12	278	446.9
DT_TO_DATE	DT 타입을 DATE 타입으로 변환	16	-	3.3
DT_TO_TOD	DT 타입을 TOD 타입으로 변환	16	12	4.1
DT_TO_STRING	DT 타입을 문자열로 변환	48	780	524.9
DWORD_TO_WORD	DWORD 타입을 WORD 타입으로 변환	8	-	1.3
INT_TO_DINT	INT 타입을 DINT 타입으로 변환	12	-	0.9
INT_TO_BCD	INT 타입을 BCD 타입으로 변환	12	180	129.9
NUM_TO_STRING(int)	숫자를 문자열로 변환	52	808	159.9
SINT_TO_BCD	SINT 타입을 BCD 타입으로 변환	12	140	67.9
STRING_TO_INT	문자열 INT 타입으로 변환	16	1308	281.9
CONCAT	문자열 연결하기	72	248	54.9
DELETE	문자열 삭제하기	68	298	63.9
EQ(str)	'같다' 비교	20	788	38.3
FIND	문자열 찾기	40	222	73.9
INSERT	문자열 삽입하기	68	524	418.9
LEFT	문자열의 왼쪽을 취하기	56	158	33.4
LEN	문자열의 길이 구하기	16	48	17.5
LIMIT(str)	상하한 제한값 출력	80	794	80.9
MAX(str)	입력중에서 최대값 출력	76	738	68.4
MID	문자열의 중간을 취하기	64	236	47.1
REPLACE	문자열 대체하기	73	584	97.9
RIGHT	문자열의 오른쪽을 취하기	56	226	53.9
ADD_TIME (time)	시간 더하기	40	280	11.6
DIV_TIME (il=time)	시간 나누기	40	266	67.9

알아두기

1) ?표시한 내용은 다음과 같습니다.
   ? 1 : 프로그램에서 해당 펑션을 한번 사용할 때마다 점유하는 프로그램 메모리 크기
   ? 2 : 프로그램에서 해당 펑션을 여러 번 사용하여도 한번만 점유하는 프로그램 메모리 크기
   ? 3 : IL프로그램 기준 (입력변수 2개, 10문자열 기준)
2) 상기 내용은 IL(명령리스트) 언어로 프로그램을 작성한 경우입니다. LD(래더 다이어그램)로 작성할 EO는 다음과 같은 차이가 발생합니다.
   (1) PB 크기는 16 Byte 만큼 늘어납니다.
   (2) 처리속도는 비실행시는 0.4?s, 실행시는 0.8?s 만큼 늘어납니다.

펑션 일람(GM4-CPUC)

이 름	기 능	PB 크기(Byte) *1	라이브러리 *2	처리속도(us) *3
ABS (int)	절대값 연산	44	-	1.36
ADD (int,dint)	더하기	36	-	1.12
ADD (lint)	더하기	60	-	2.36
AND (word,dword)	논리곱	24	-	0.76
AND (lword)	논리곱	28	-	0.88
DIV (int,dint)	나누기	36	-	1.12
DIV (lint)	나누기	48	-	85
EQ (int,dint)	'같다' 비교	32	-	1.00
LIMIT(int,dint)	상하한 제한	60	964	7.9
MAX (int,dint)	최대값	60	1120	10.0
MOVE (int)	데이터 복사	20	-	0.64
MUL (int,dint)	곱하기	36	-	1.12
MUL (lint)	곱하기	40	-	29
MUX (int,dint)	여러개중 선택	68	552	9.0
MUX (lint)	여러개중 선택	76	-	12.6
ROL	왼쪽으로 회전(Rotate Left)	52	392	2.44
SUB (int,dint)	빼기	36	-	1.12
SUB (lint)	빼기	60	-	2.36
BCD_TO_DINT	BCD 타입을 DINT 타입으로 변환	24	280	10.6
BCD_TO_INT	BCD 타입을 INT 타입으로 변환	24	136	10.6
BCD_TO_SINT	BCD 타입을 SINT SINT으로 변환	24	84	10.6
BYTE_TO_SINT	BYTE 타입을 SINT 타입으로 변환	20	-	0.64
DATE_TO_STRING	DATE 타입을 스트링 타입으로 변환	48	60	360
DINT_TO_INT	DINT 타입을 INT 타입으로 변환	76	-	2.32
DINT_TO_BCD	DINT 타입을 BCD 타입으로 변환	24	172	18.0
DT_TO_DATE	DT 타입을 DATE 타입으로 변환	20	-	0.64
DT_TO_TOD	DT 타입을 TOD 타입으로 변환	24	12	1.24
DT_TO_STRING	DT 타입을 스트링 타입으로 변환	48	60	442
DWORD_TO_WORD	DWORD 타입을 WORD 타입으로 변환	20	-	0.64
INT_TO_DINT	INT 타입을 DINT 타입으로 변환	24	-	0.76
INT_TO_BCD	INT 타입을 BCD 타입으로 변환	24	108	6.6
NUM_TO_STRING(int)	숫자를 문자열로 변환	56	312	280
SINT_TO_BCD	SINT 타입을 BCD 타입으로 변환	24	84	6.6
STRING_TO_INT	스트링 타입을 INT 타입으로 변환	24	48	360
CONCAT	스트링 연결하기	68	168	32.0
DELETE	스트링 삭제하기	64	328	22.1
EQ(str)	'같다' 비교	64	752	14.1
FIND	스트링 찾기	48	228	7.7
INSERT	스트링 삽입하기	68	348	41.5
LEFT	스트링의 왼쪽을 취하기	56	140	19.2
LEN	스트링의 길이 구하기	24	88	7.1
LIMIT(str)	상하한 제한	90	964	39.0
MAX(str)	최대값	76	1120	20.4
MID	스트링의 중간을 취하기	64	208	32.2
REPLACE	스트링 대체하기	76	424	37.9
RIGHT	스트링의 오른쪽을 취하기	56	220	29.0
ADD_TIME (time)	시간 더하기	52	220	3.7
DIV_TIME (il=time)	시간 나누기	52	436	7.5

1) ?표시한 내용은 다음과 같습니다.
   ? 1 : 프로그램에서 해당 펑션을 한번 사용할 때마다 점유하는 프로그램 메모리 크기
   ? 2 : 프로그램에서 해당 펑션을 여러 번 사용하여도 한번만 점유하는 프로그램 메모리 크기
   ? 3 : IL프로그램 기준 (입력변수 2개, 10문자열 기준)
2) 상기 내용은 LD(래더 다이어그램)로 프로그램을 작성한 경우입니다.

확장 가능한 펑션(ADD,MUL, MAX, MIN, MUX,EQ등)은 입력변수 2개를 기준함

문자스트링 처리펑션은 입력 문자의 길이가 10문자인 경우를 기준함

삼각함수 관련 입력변수는 MAX ?로 그 평균값을 기준함.

부동소수점 펑션 일람(GM4-CPUC)

이 름	기 능	PB 크기(Byte) *1	라이브러리 *2	처리속도(us) *3
ABS (real/ lreal)	절대값 연산	36	-	7
ACOS (real/ lreal)	Arc Cosine 연산	36	-	150/ 200
ADD (real/ lreal)	더하기	36	-	7
ASIN (real/ lreal)	Arc Sine 연산	36	-	120/ 200
ATAN (real/ lreal)	Arc Tangent 연산	36	-	100/ 140
COS (real/ lreal)	Cosine 연산	36	-	75/ 100
DINT_TO_LREAL	DINT 타입을 LREAL 타입으로 변환	24	-	7
DINT_TO_REAL	DINT 타입을 REAL 타입으로 변환	24	-	3.5
DIV (real/ lreal)	나누기	48	-	10/ 12
EQ (real/ lreal)	같다 ' 비교	32	-	9
EXP (real/ lreal)	자연지수 연산	36	-	110
EXPT (real/ lreal)	지수연산	32	-	230/ 260
INT_TO_LREAL	INT 타입을 LREAL 타입으로 변환	24	-	9
INT_TO_REAL	INT 타입을 REAL 타입으로 변환	24	-	5
LINT_TO_LREAL	LINT 타입을 LREAL 타입으로 변환	24	-	50
LINT_TO_REAL	LINT 타입을 REAL 타입으로 변환	24	-	50
LN (real/ lreal)	자연대수 연산	36	-	50/ 68
LOG (real/ lreal)	상용대수 연산	36	-	50/ 75
LREAL_TO_DINT	LREAL 타입을 DINT 타입으로 변환	36	-	16
LREAL_TO_INT	LREAL 타입을 INT 타입으로 변환	36	-	20
LREAL_TO_LINT	LREAL 타입을 LINT 타입으로 변환	36	-	80
LREAL_TO_REAL	LREAL 타입을 REAL 타입으로 변환	36	-	20
LREAL_TO_SINT	LREAL 타입을 SINT 타입으로 변환	36	-	20
LREAL_TO_UDINT	LREAL 타입을 UDINT 타입으로 변환	36	-	80
LREAL_TO_UINT	LREAL 타입을 UINT 타입으로 변환	36	-	16
LREAL_TO_ULINT	LREAL 타입을 ULINT 타입으로 변환	36	-	76
LREAL_TO_USINT	LREAL 타입을 USINT 타입으로 변환	36	-	20
MUL (real/ lreal)	곱하기	48	-	5/ 7
REAL_TO_DINT	REAL 타입을 DINT 타입으로 변환	36	-	18
REAL_TO_INT	REAL 타입을 INT 타입으로 변환	36	-	14
REAL_TO_LINT	REAL 타입을 LINT 타입으로 변환	36	-	80
REAL_TO_LREAL	REAL 타입을 LREAL 타입으로 변환	36	-	7
REAL_TO_SINT	REAL 타입을 SINT 타입으로 변환	36	-	20
REAL_TO_UDINT	REAL 타입을 UDINT 타입으로 변환	36	-	17
REAL_TO_UINT	REAL 타입을 UINT 타입으로 변환	36	-	20
REAL_TO_ULINT	REAL 타입을 ULINT 타입으로 변환	36	-	76
REAL_TO_USINT	REAL 타입을 USINT 타입으로 변환	36	-	20
SIN (real/ lreal)	Sine 연산	36	-	75/ 100
SINT_TO_LREAL	SINT 타입을 LREAL 타입으로 변환	24	-	9
SINT_TO_REAL	SINT 타입을 REAL 타입으로 변환	24	-	3.5
SQRT (real/ lreal)	제곱근 연산	36	-	7/ 11
SUB (real/ lreal)	빼기	48	-	7/ 9
TAN (real/ lreal)	Tangent 연산	36	-	90/ 120
TRUNC(real/ lreal)	소수점 이하 값을 버리고 정수로 변환	44	-	18/ 74
UDINT_TO_LREAL	UDINT 타입을 LREAL 타입으로 변환	24	-	7
UDINT_TO_REAL	UDINT 타입을 REAL 타입으로 변환	24	-	7
UINT_TO_LREAL	UINT 타입을 LREAL 타입으로 변환	24	-	5

UINT_TO_REAL	UINT 타입을 REAL 타입으로 변환	24	-	5
ULINT_TO_LREAL	ULINT 타입을 LREAL 타입으로 변환	24	-	50
ULINT_TO_REAL	ULINT 타입을 REAL 타입으로 변환	24	-	55
USINT_TO_LREAL	USINT 타입을 LREAL 타입으로 변환	24	-	5
USINT_TO_REAL	USINT 타입을 REAL 타입으로 변환	24	-	3.5

1) ?표시한 내용은 다음과 같습니다.
   ? 1 : 프로그램에서 해당 펑션을 한번 사용할 때마다 점유하는 프로그램 메모리 크기
   ? 2 : 프로그램에서 해당 펑션을 여러 번 사용하여도 한번만 점유하는 프로그램 메모리 크기
   ? 3 : IL프로그램 기준 (입력변수 2개, 10문자열 기준)
2) 상기 내용은 LD(래더 다이어그램)로 프로그램을 작성한 경우입니다.

확장 가능한 펑션(ADD,MUL, MAX, MIN, MUX,EQ등)은 입력변수 2개를 기준함

문자스트링 처리펑션은 입력 문자의 길이가 10문자인 경우를 기준함

삼각함수 관련 입력변수는 MAX ?로 그 평균값을 기준함.

2) 펑션 블록 일람

이 름	기 능	PB 크기 (Byte)?2	라이브러리 크기		처리속도(us) *4	
			크기(Byte)?3	인스턴스 메모리 크기? 3	GM4-CPUA/B	GM4-CPUC
CTU	가산 카운터	72	110	6	12.8	6.4
CTUD	가감산 카운터	112	186	6	18.4	10.4
F_TRIG	하강 에지 검출	40	38	1	6.6	2.6
RS	Reset 우선 Bistable	48	72	2	8.7	2.9
TON	On 딜레이 타이머	56	200	20	11.1	6.2

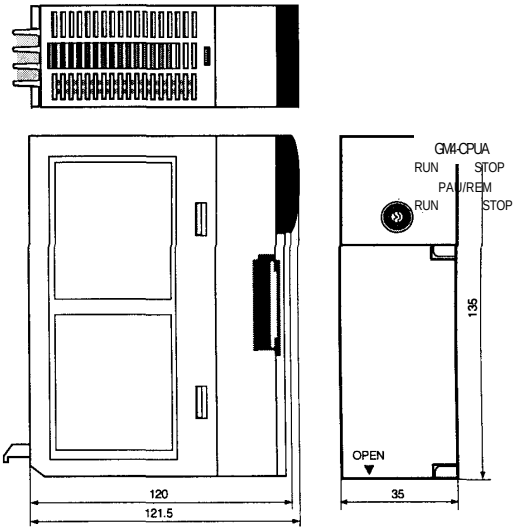
알아두기

1) ?표시한 내용은 다음과 같습니다.
   ? 1 : 프로그램에서 해당 펑션을 한번 사용할 때마다 점유하는 프로그램 메모리 크기
   ? 2 : 프로그램에서 해당 펑션을 여러 번 사용하여도 한번만 점유하는 프로그램 메모리 크기
   ? 3 : 프로그램에서 해당 펑션 블록을 한번 사용할 때마다 점유하는 데이터 메모리 크기
2) IL 또는 LD 언어로 프로그램 작성시 점유 메모리 크기 및 처리속도는 동일합니다.

부록 4 외형치수 (단위 : mm)

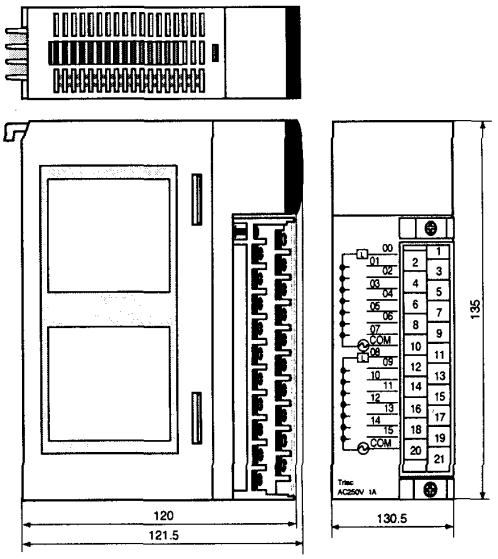
1) CPU 모듈

GM4 - CPUA



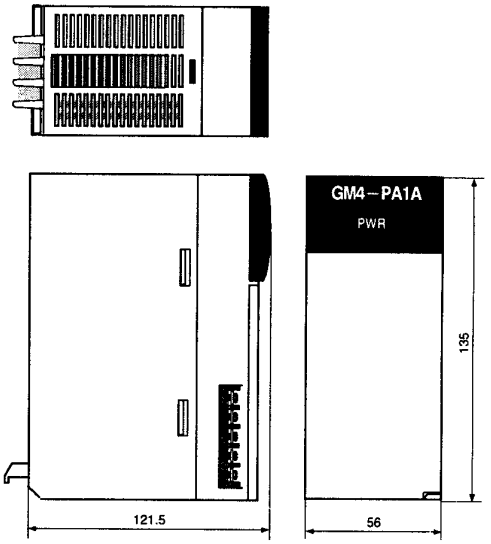
2) 입출력 모듈

GM4



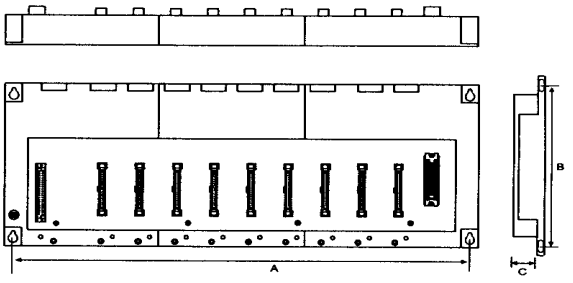
3) 전원 모듈

GM4



4) 기본/증설 베이스

GM4



형 명		A	B	C
기본	GM4-B04M, GM4-B4MH	284	115	17
	GM4-B06M, GM4-B6MH	354	115	17
	GM4-B08M, GM4-B8MH	424	115	17
	GM4-B12M	524	115	17
증설	GM4-B04E, GM4-B4EH	284	115	17
	GM4-B06E, GM4-B6EH	354	115	17
	GM4-B08E, GM4-B8EH	424	115	17