

최대의 이익을 위한 최대의 선택 !

LS ELECTRIC에서는 저희 제품을 선택하시는 분들께 최대의 이익을 드리기 위하여
항상 최선의 노력을 다하고 있습니다.

프로그래머블 로직 컨트롤러

XGI CPU 모듈

XGT Series

사용설명서

XGI-CPUUN
XGI-CPUU/D
XGI-CPUU
XGI-CPUH
XGI-CPUS
XGI-CPUE



안전을 위한 주의사항


- 사용 전에 안전을 위한 주의사항을 반드시 읽고 정확하게 사용하여 주십시오.
- 사용설명서를 읽고 난 뒤에는 제품을 사용하는 사람이 항상 볼 수 있는 곳에 잘 보관하십시오.


LS ELECTRIC

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** 취급을 잘못할 경우 사용자가 사망 또는 중상을 입을 위험이 예상되는 경우

 **주의** 취급을 잘못할 경우 사용자가 상해를 입거나 또는 물적 손해만 발생하는 위험이 예상되는 경우

- ▶ 제품과 사용설명서에 표시된 그림 기호의 의미는 다음과 같습니다.

 는 위험이 발생할 우려가 있으므로 주의하라는 기호입니다.

 는 감전의 가능성이 있으므로 주의하라는 기호입니다.

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

A급 기기 (업무용 방송통신기기)

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

설계 시 주의 사항

경고

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

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

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

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

화재의 위험이 있습니다.

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

오출력 또는 오동작의 원인이 될 수 있습니다.

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

오출력 또는 오동작의 원인이 될 수 있습니다.

설계 시 주의 사항

주의

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

오출력 또는 오동작의 원인이 될 수 있습니다.

설치 시 주의 사항

주의

- ▶ PLC는 사용설명서 또는 데이터 시트의 일반 규격에 명기된 환경에서만 사용해 주십시오.

감전/화재 또는 제품 오동작 및 열화의 원인이 됩니다.

- ▶ 모듈을 장착하기 전에 PLC의 전원이 꺼져 있는지 반드시 확인해 주십시오.

감전, 또는 제품 손상의 원인이 됩니다.

- ▶ PLC의 각 모듈이 정확하게 고정되었는지 반드시 확인해 주십시오.

제품이 느슨하거나 부정확하게 장착되면 오동작, 고장, 또는 낙하의 원인이 됩니다.

- ▶ I/O 또는 증설 커넥터가 정확하게 고정되었는지 확인해 주십시오.

오입력 또는 오출력의 원인이 됩니다.

- ▶ 설치 환경에 진동이 많은 경우에는 PLC에 직접 진동이 인가되지 않도록 하여 주십시오.

감전/화재 또는 오동작의 원인이 됩니다.

- ▶ 제품 안으로 금속성 이물질이 들어가지 않도록 하여 주십시오.

감전/화재 또는 오동작의 원인이 됩니다.

배선 시 주의 사항

경고

- ▶ 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.

주의

- ▶ 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.

- ▶ PE 단자의 접지는 PLC전용 3종 접지를 반드시 사용해 주십시오.

접지가 되지 않은 경우, 오동작의 원인이 될 수 있습니다.

- ▶ 배선 작업 중 모듈 내로 배선 찌꺼기 등의 이물질이 들어가지 않도록 하여 주십시오.

화재, 제품 손상, 또는 오동작의 원인이 됩니다.

시운전, 보수 시 주의사항

경 고

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

주 의

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

폐기 시 주의사항

주 의

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

개 정 이 력

Version	일자	주요 변경 내용	수정 Chapter (Page 표기 : V1.4이하)
V1.0	'06.12	초판 발행	-
V1.1	'07.6	제14장 내장 PID 기능 추가	제14장
V1.2	'08.7	1. 본사 주소 변경 2. XGI-CPUH, XGF-AD16A, XGF-TC4UD, RAPIEnet 기종 추가	표지 2-2, 2-4, 2-5, 2-6, 2-9 4-1, 4-2, 8-1
V1.3	'08.11	1. XGI-CPU5 기종 추가	2-2, ,2-5, 2-6, 2-7 4-1, 4-2, 8-1
V1.4	'09.7	1. 구성 제품 일람 수정 2. XGQ-S0EA 설명 추가	2-3, ,2-4, 2-5 7-23
V1.5	'10.2	1. 구성 제품 일람 수정 2. OS 버전관련 기능 지원 내용 추가 3. 리셋/D.Clear 스위치 기능 설명 수정 4. Smart Link 결선도 내용 추가 5. 플래그 추가(버전 두 자리 표기 _OS_VER_PATCH) 6. 오타, 오류 또는 개선 내용 수정 및 추가	2.2, 2.4.3 4.1 4.2 7.6.3 부1.1 1.1, 1.2, 1.3 3.1 5.1.3, 5.2.3, 5.5 8.1 11.2 14.7
V1.6	'10.7	1. XGI-CPU6, XGI-CPUU/D 기종 추가 2. 일반 규격 오타 수정 (방사 전자계 노이즈)	2.2, 2.3.1, 4.1 5.1.3, 5.4.1, 5.4.2 8.1, 14.1, 14.5 3.1
V1.7	'11.3	1. 구성 제품 일람 수정 2. OS 버전관련 기능 지원 내용 추가 3. 정주기 태스크 관련 플래그 설명 추가 4. 플래그 일람 수정	2.2 4.1 5.2.3 부록1.1

Version	일자	주요 변경 내용	수정 Chapter
V1.8	'11.11	1. XGI-CPU S M영역 메모리 수정 2. 디지털 입출력 모듈 내용 추가 XGI-A21C, XGQ-TR1C	4.1 5.4.2 7.2.10 7.3.11
V1.9	'12.12	1. 데이터 리프레시 영역 크기 내용 추가 2. PID 비트 플래그 주소 표기 수정	2.3.4 14.5
V2.0	'14.8	1. XGI-CPUUN 기종 추가	2.2, 2.3.1, 4.1 5.1.3, 5.4.1, 5.4.2 8.1, 14.1, 14.5
V2.1	'15.6	1. 7장 입출력 모듈 그림 정정 2. 8장 전원모듈 정격 입력전압 표시 방법 수정 3. 연락처 업데이트 4. 용어변경(FG→PE)	7.2, 8.2 표지 뒤 8.3, 9.1, 9.2, 10.2, 12.1
V2.2	'15.9	1. 7장 Smart Link 제품명 변경 2. CPU 처리속도 단위 변경(us → ns) 3. 제품 리스트 업데이트	7.6 1.2, 4.1 2.2
V2.3	'16.3	1. 7장 Smart Link 내용 추가 - 10 슬롯 기본 베이스 내용 추가	7.6
V2.4	'19.12	1. 2장 구성 제품 일람 2. 9장 규격 3. 부록	2.3 9.1 부 2.3
V2.5	'20.3	1. 사명 변경	전체
V2.6	'23.11	1. 6장 송수신 대역폭 확장 관련 기능 내용 추가 2. 8장 중복 내용 삭제 3. 9장 중복 내용 삭제	6.14 8 9
V2.7	'24.06	제품 품질 보증 기간 변경	

LS 일렉트릭 PLC를 구입하여 주셔서 감사 드립니다.

제품을 사용하기 이전에 올바른 사용을 위하여 구입하신 제품의 기능과 성능, 설치, 프로그램 방법 등에 대해서 본 사용설명서의 내용을 숙지하여 주시고 최종 사용자와 유지 보수 책임자에게 본 사용설명서가 잘 전달될 수 있도록 하여 주시기 바랍니다.

다음의 사용설명서는 본 제품과 관련된 사용설명서입니다.

필요한 경우, 아래의 사용설명서의 내용을 보시고 주문하여 주시기 바랍니다.

또한, 당사 홈페이지 <http://www.ls-electric.com/> 에 접속하여 PDF파일로 Download 받으실 수 있습니다.

관련된 사용설명서 목록

사용설명서 명칭	사용설명서 내용
XG5000 사용설명서 (XGK, XGB용)	XGK, XGB CPU 모듈을 사용하여 프로그래밍, 인쇄, 모니터링, 디버깅과 같은 온라인 기능을 설명한 XG5000 소프트웨어 사용설명서입니다.
XG5000 사용설명서 (XGI, XGR용)	XGI, XGR CPU 모듈을 사용하여 프로그래밍, 인쇄, 모니터링, 디버깅과 같은 온라인 기능을 설명한 XG5000 소프트웨어 사용설명서입니다.
XGK/XGB 명령어집	XGK, XGB CPU 모듈을 장착한 PLC 시스템에서 사용하는 명령어의 사용 방법 설명 및 프로그래밍하기 위한 사용설명서입니다.
XGI/XGR/XEC 명령어집	XGI, XGR, XEC CPU 모듈을 장착한 PLC 시스템에서 사용하는 명령어의 사용 방법 설명 및 프로그래밍하기 위한 사용설명서입니다.
XGK CPU 사용설명서 (XGK-CPUA/CPUE/CPUH/CPUS/CPUU/CPUSN/CPUHN/CPUUN)	XGK CPU 모듈, 전원 모듈, 베이스, 입출력 모듈, 증설 케이블의 각 규격 및 시스템 구성, EMC 규격 대응 등에 대해서 설명한 XGK-CPUA/CPUE/CPUH/CPUS/CPUU/CPUSN /CPUHN/CPUUN 사용설명서입니다.
XGI CPU 사용설명서 (XGI-CPUUN/CPUU/CPUH/CPUS/CPUE)	XGI CPU 모듈, 전원 모듈, 베이스, 입출력 모듈, 증설 케이블의 각 규격 및 시스템 구성, EMC 규격 대응 등에 대해서 설명한 XGI-CPUUN/CPUU/CPUH/CPUS/CPUE 사용설명서입니다.
XGR 이중화 시리즈 사용설명서	XGR CPU 모듈, 전원 모듈, 증설 드라이브 모듈, 베이스, 입출력 모듈, 케이블의 각 규격 및 시스템 구성, EMC 규격 대응 등에 대해서 설명한 XGR-CPUH 사용설명서입니다.

제 1 장 개요 1-1~1-6

1.1 사용 설명서의 사용 방법 1-1
 1.2 특징 1-2
 1.3 용어 설명 1-4

제 2 장 시스템 구성 2-1~2-14

2.1 XGI 시리즈 시스템 구성 2-1
 2.2 구성 제품 일람 2-2
 2.3 기본시스템 2-8
 2.3.1 기본 시스템의 구성 방법 2-8
 2.3.2 기본 시스템 최대 구성 2-9
 2.3.3 종단 저항의 접속 2-10
 2.3.4 기본 시스템 구성 시 모듈 선정 2-11
 2.4 네트워크 시스템 2-13
 2.4.1 시스템 간의 네트워크 2-13
 2.4.2 네트워크 모듈과 CPU 와의 관계 2-13
 2.4.3 리모트 I/O 시스템 2-14

제 3 장 일반 규격 3-1~3-1

3.1 일반 규격 3-1

제 4 장 CPU 모듈의 규격 4-1~4-11

4.1 성능 규격 4-1
 4.2 각부 명칭 및 기능 4-4
 4.3 배터리 4-10
 4.3.1 배터리 규격 4-10
 4.3.2 사용 시 주의사항 4-10
 4.3.3 배터리의 수명 4-10
 4.3.4 배터리 교환 방법 4-11

제 5 장 프로그램의 구성과 운전 방식 5-1~5-19

5.1 프로그램의 기본 5-1
 5.1.1 프로그램 수행 방식 5-1
 5.1.2 순시 정전 시 연산처리 5-2
 5.1.3 스캔 타임(Scan Time) 5-3
 5.2 프로그램 수행 5-5
 5.2.1 프로그램의 구성 5-5

- 5.2.2 프로그램의 수행방식 5-5
- 5.2.3 인터럽트 5-7
- 5.3 운전모드 5-13
 - 5.3.1 RUN 모드 5-13
 - 5.3.2 STOP 모드 5-14
 - 5.3.3 DEBUG 모드 5-14
 - 5.3.4 운전 모드 변경 5-15
- 5.4 메모리 5-16
 - 5.4.1 프로그램 메모리 5-16
 - 5.4.2 데이터 메모리 5-17
 - 5.4.3 데이터 리테인 영역 설정 5-17

제 6 장 CPU 모듈의 기능 6-1~6-21

- 6.1 자기 진단 기능 6-1
 - 6.1.1 스캔 워치독 타이머 (Scan Watchdog Timer) 6-1
 - 6.1.2 I/O 모듈 체크 기능 6-2
 - 6.1.3 배터리 전압 체크 기능 6-2
 - 6.1.4 에러 이력 저장 기능 6-2
 - 6.1.5 고장 처리 6-2
- 6.2 시계 기능 6-4
- 6.3 리모트 기능 6-6
- 6.4 입출력 강제 On/Off 기능 6-9
 - 6.4.1 강제 I/O 설정 방법 6-9
 - 6.4.2 강제 On / Off 처리 시점 및 처리 방법 6-10
- 6.5 즉시(Direct) 입출력 연산 기능 6-10
- 6.6 운전 이력 저장 기능 6-11
 - 6.6.1 에러 이력 6-11
 - 6.6.2 모드 변환 이력 6-11
 - 6.6.3 전원 차단 이력 6-11
 - 6.6.4 시스템 이력 6-11
- 6.7 외부 기기 고장 진단 기능 6-13
- 6.8 고장 마스크 기능 6-14
 - 6.8.1 용도 및 동작 개요 6-14
 - 6.8.2 고장 마스크의 설정 방법 6-14
 - 6.8.3 고장 마스크의 해제 6-14
- 6.9 입출력 모듈 스킵 기능 6-15
 - 6.9.1 용도 및 동작 개요 6-15
 - 6.9.2 설정 방법 및 입출력 데이터의 처리 6-15
 - 6.9.3 스킵 기능의 해제 6-15
- 6.10 운전 중 모듈 교체 기능 6-16
 - 6.10.1 사용시 주의 사항 6-16
 - 6.10.2 모듈 교체 방법 6-16
- 6.11 입출력 번호 할당 방법 6-17
- 6.12 운전 중 프로그램의 수정 6-17
- 6.13 로컬 이더넷 기능(XGI-CPUUN 전용) 6-17
 - 6.13.1 로컬 이더넷 파라미터 설정 6-17
 - 6.13.2 로컬 이더넷 XG5000 접속 6-19
 - 6.13.3 로컬 이더넷 XGT 서버 접속 6-20

제 7 장 입출력 모듈 7-1~7-40

- 7.1 모듈 선정시 주의 사항 7-1
- 7.2 디지털 입력 모듈 규격 7-3
 - 7.2.1 8점 DC24V 입력 모듈(소스/싱크 타입) 7-3
 - 7.2.2 16점 DC24V 입력 모듈(소스/싱크 타입)..... 7-4
 - 7.2.3 16점 DC24V 입력 모듈(소스 타입) 7-5
 - 7.2.4 32점 DC24V 입력 모듈(소스/싱크 타입)..... 7-6
 - 7.2.5 32점 DC24V 입력 모듈(소스 타입) 7-7
 - 7.2.6 64점 DC24V 입력 모듈(소스/싱크 타입)..... 7-8
 - 7.2.7 64점 DC24V 입력 모듈(소스 타입) 7-9
 - 7.2.8 16점 AC110V 입력 모듈 7-10
 - 7.2.9 8점 AC220V 입력 모듈 7-11
 - 7.2.10 8점 AC220V 입력 모듈(독립 접점) 7-12
- 7.3 디지털 출력 모듈 규격 7-13
 - 7.3.1 8점 릴레이 출력 모듈 7-13
 - 7.3.2 16점 릴레이 출력 모듈 7-14
 - 7.3.3 16점 릴레이 출력 모듈(Surge Killer 내장 타입)..... 7-15
 - 7.3.4 16점 트라이액 출력 모듈 7-16
 - 7.3.5 16점 트랜지스터 출력 모듈(싱크 타입)..... 7-17
 - 7.3.6 32점 트랜지스터 출력 모듈(싱크 타입)..... 7-18
 - 7.3.7 64점 트랜지스터 출력 모듈(싱크 타입)..... 7-19
 - 7.3.8 16점 트랜지스터 출력 모듈(소스 타입)..... 7-20
 - 7.3.9 32점 트랜지스터 출력 모듈(소스 타입)..... 7-21
 - 7.3.10 64점 트랜지스터 출력 모듈(소스 타입)..... 7-22
 - 7.3.11 8점 트랜지스터 출력 모듈(독립 접점)..... 7-23
- 7.4 디지털 입출력 혼합모듈 규격..... 7-24
 - 7.4.1 32점 입출력 혼합모듈(16점 DC24V+16점 트랜지스터 출력) 7-24
- 7.5 이벤트 입력 모듈 규격 7-25
 - 7.5.1 이벤트 입력 모듈 (소스/싱크 타입) 7-25
- 7.6 Smart Link 의 적용 7-26
 - 7.6.1 Smart Link 사용 모듈 7-26
 - 7.6.2 Smart Link 구성품 7-26
 - 7.6.3 Smart Link Mapping 테이블 7-27
 - 7.6.4 Smart Link 접속 방법 7-27
 - 7.6.5 제품별 Smart Link 연결도 7-28
 - 7.6.6 Smart Link 규격 및 외형도 7-38

제 8 장 전원 모듈 8-1~8-5

- 8.1 선정 방법 8-1
- 8.2 규격 8-3
- 8.3 각 부 명칭 8-4
- 8.4 소비 전류/전력 계산 예 8-5

제 9 장 베이스 및 증설 케이블..... 9-1~9-2

9.1 규격 9-1
 9.1.1 기본 베이스 9-1
 9.1.2 증설 베이스 9-1
 9.1.3 증설 케이블 9-1
 9.2 각 부 명칭 9-2
 9.2.1 기본 베이스 9-2
 9.2.2 증설 베이스 9-2

제 10 장 설치 및 배선 10-1~10-12

10.1 설치 10-1
 10.1.1 설치 환경 10-1
 10.1.2 취급 시 주의사항 10-3
 10.1.3 모듈의 장착 분리 10-6
 10.2 배선 10-9
 10.2.1 전원 배선 10-9
 10.2.2 입출력 기기 배선 10-11
 10.2.3 접지 배선 10-11
 10.2.4 배선용 전선 규격 10-12

제 11 장 유지 및 보수 11-1~11-2

11.1 보수 및 점검 11-1
 11.2 일상 점검 11-1
 11.3 정기 점검 11-2

제 12 장 EMC 규격 대응 12-1~12-5

12.1 EMC 규격 대응을 위한 요구..... 12-1
 12.1.1 EMC 규격 12-1
 12.1.2 제어반(Panel) 12-2
 12.1.3 케이블 12-4
 12.2 저전압 지령 적합성을 위한 요구..... 12-5
 12.2.1 XGT 시리즈에 적용되는 규격..... 12-5
 12.2.2 XGT 시리즈 PLC의 선정 12-5

제 13 장 트러블 슈팅 13-1~13-13

13.1 트러블 슈팅의 기본 절차..... 13-1

13.2 트러블 슈팅 13-1

 13.2.1 Power LED 가 소등한 경우의 조치 방법..... 13-2

 13.2.2 Stop LED 가 소등한 경우의 조치 방법 13-3

 13.2.3 Error LED 가 점등한 경우의 조치 방법..... 13-4

 13.2.4 입출력 모듈이 정상 동작하지 않는 경우의 조치 방법 13-5

 13.2.5 프로그램 쓰기가 되지 않는 경우의 조치 방법 13-7

13.3 트러블 슈팅 질문지 13-8

13.4 각종 사례 13-9

 13.4.1 입력 회로의 트러블 유형 및 대책..... 13-9

 13.4.2 출력 회로의 트러블 유형 및 대책..... 13-10

13.5 에러 코드 일람 13-12

제 14 장 내장 PID 기능 14-1~14-38

14.1 특징 14-1

14.2 PID 제어 14-1

14.3 PID 제어 연산 14-2

 14.3.1 용어 정리 14-2

 14.3.2 PID 연산식 14-2

 14.3.3 P 제어..... 14-3

 14.3.4 PI 제어..... 14-4

 14.3.5 PID 제어..... 14-5

14.4 PID 명령어 14-6

 14.4.1 PID 루프의 상태 14-6

 14.4.2 PID 명령어 그룹 14-7

14.5 PID 플래그 구성 14-9

 14.5.1 공통 비트 영역 14-11

 14.5.2 개별 데이터 영역 14-14

14.6 PID 명령어의 편리한 부가 기능..... 14-21

 14.6.1 PID로 대표되는 여러 가지 제어 방법 14-21

 14.6.2 안티 와인드업(Anti Wind - up)의 작동과 기능 14-21

 14.6.3 오토 튜닝(AT)의 작동과 기능 14-21

 14.6.4 캐스케이드(CAS)의 작동과 기능 14-22

14.7 PID 명령어 사용법 14-24

 14.7.1 하드웨어 구성 14-24

 14.7.2 프로그램 예제 1 14-28

 14.7.3 PID 제어하기 14-29

 14.7.4 오토 튜닝을 이용한 구동 방법 14-36

 14.7.5 프로그램 예제 2 14-37

 14.7.6 캐스케이드 구동 14-38

14.8 부록 14-42

부록 1 플래그 일람 부 1-1~부 1-11

- 부록 1.1 플래그 일람 부 1-1
- 부록 1.2 링크 플래그(L) 일람 부 1-8
- 부록 1.3 통신 플래그(P2P) 일람 부 1-10
- 부록 1.4 예약어 부 1-11

부록 2 외형 치수 부 2-1~부 2-3

부록 3 GLOFA와의 호환성 부 3-1~부 3-8

제 1 장 개 요

1.1 사용설명서의 사용방법

이 사용 설명서는 XGI 시리즈 CPU 모듈로 구성된 XGT PLC 시스템을 사용하는데 필요한 각 제품의 규격 성능 및 운전 방법 등에 대한 정보를 제공합니다.

사용 설명서의 구성은 다음과 같습니다.

장	항 목	내 용
제 1 장	개요	본 사용설명서의 구성, 제품특징 및 용어에 대해 설명합니다.
제 2 장	시스템 구성	XGI 시리즈에서 사용할 수 있는 제품 종류 및 시스템 구성방법에 대해 설명합니다.
제 3 장	일반 규격	XGI 시리즈에 사용하는 각종 모듈의 공통규격을 나타냅니다.
제 4 장	CPU 모듈의 규격	XGI CPU의 성능 규격 및 조작법에 대해 설명합니다.
제 5 장	프로그램의 구성과 운전 방식	
제 6 장	CPU 모듈의 기능	
제 7 장	입출력 모듈	CPU 모듈 이외 입출력 모듈과 전원 모듈의 규격 및 사용 방법 등에 대해 설명합니다.
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 및 보수	PLC 시스템을 장기간 정상적으로 가동하기 위한 점검항목 및 방법 등에 대해 설명합니다.
제 12 장	EMC 규격 대응	EMC 규격에 대응한 시스템 구성 방법 등에 대하여 설명합니다.
제 13 장	트러블 슈팅	시스템 사용 중 발생하는 각종 에러의 내용 및 조치방법 등에 대하여 설명합니다.
제 14 장	내장 PID 기능	내장 PID 기능 및 사용 방법 등에 대하여 설명합니다.
부록 1	플래그 일람	각종 플래그의 종류 및 내용에 대해 설명합니다.
부록 2	외형치수	CPU, 입출력 모듈 및 베이스의 외형치수를 나타냅니다.
부록 3	GLOFA와의 호환성	GLOFA PLC와의 플래그 사용 호환성에 대해 설명합니다.

알아두기

- 1) 이 사용설명서는 특수/통신 모듈 및 프로그램 작성방법에 대해서는 설명하고 있지 않습니다. 해당 기능에 대해서는 관련 사용설명서를 참조 하여 주십시오.
- 2) XGI CPU는 XGT PLC 시스템 중 한 종류이며 XGT PLC 시스템의 CPU 종류는 다음과 같습니다.
 - ① XGI 시리즈 : Master-K언어를 사용하는 CPU로 구성된 XGT PLC 시스템
 - ② XGI 시리즈 : IEC언어를 사용하는 단독CPU로 구성된 XGT PLC 시스템
 - ③ XGI 시리즈 : IEC언어를 사용하는 이중화 CPU로 구성된 XGT PLC 시스템

1.2 특 징

XGI 시스템은 아래와 같은 특징을 갖고 있습니다.

1) 콤팩트(Compact)한 사이즈

성능 대비 혁신적인 콤팩트한 사이즈를 실현하여 작은 공간에 설치가 용이하도록 하였습니다.

2) 고속화

(1) XGI-CPUUN

- 시퀀스 명령: 8.5 ns
- MOV 명령 25.5 ns
- 실수연산: 단장과 배장 정밀도의 연산 속도를 획기적으로 개선

구분	+	-	×	÷
단장	119 ns	119 ns	272 ns	281 ns
배장	281 ns	281 ns	680 ns	685 ns

(2) XGI-CPUU

- 시퀀스 명령: 28 ns
- MOV 명령 : 84 ns
- 실수연산

구분	+	-	×	÷
단장	392 ns	392 ns	896 ns	924 ns
배장	924 ns	924 ns	2,240 ns	2,254 ns

(3) 베이스를 통한 모듈간 데이터 이동 속도를 나노급 속도로 개선하였습니다.

- 16 점 입출력 모듈 데이터 처리: 200 ns ~ 800 ns
- 아날로그 1 채널 데이터 처리: 200 ns ~ 800 ns
- 1 KB 통신모듈 데이터 처리: 12,800 ns
- 프로그램 수행 중 I/O 데이터 자동 리프레시로 병렬처리

(4) 32Bit Micro Processor 사용

3) 아날로그 데이터의 사용 편리성

아날로그 모듈은 정밀도와 안정성을 한층 높였으며 아래와 같은 편리성을 제공 합니다.

- 아날로그 데이터 전용 'U' 디바이스를 제공하여 프로그램의 단순화
- 파라미터 설정방식 제공으로 특수모듈의 메모리 맵을 몰라도 설정이 가능

4) 시스템 구성

사용자의 요구에 부응하여 한층 편리하게 다양한 기능을 제공 하였습니다.

- 입력 모듈의 필터값 조정 기능
- 비상시 출력 Hold 기능
- 내구성을 높인 바리스터 내장 릴레이 출력모듈
- 증설 베이스 총 연장 거리를 15m 로 확장

- 전원 모듈에 시스템 RUN 접점 제공
- 자기 진단 기능의 강화로 설치, 시운전 및 유지 보수 비용의 절감 가능

5) 다양한 통신 시스템 제공

사용자 편리성, 호환성과 성능을 모두 만족하기 위하여 다양한 네트워크 기능을 제공합니다.

- 래더 프로그램의 작성 없이 네트워크 개통 가능
- 전용 툴(XG-PD)로 네트워크 설정 및 운전상태 모니터
- 다양한 국제 규격의 Open 네트워크를 지원
- 사용의 용이성과 최적의 성능을 제공하는 전용 네트워크
- 기존 제품(MASTER-K, GLOFA-GM)과의 네트워크 호환성 제공

6) 프로그램 및 온라인 기능의 강화

프로그래밍의 편리성을 제공하여 프로그램 작성 시간을 최소화 했으며, 온라인 기능을 한층 강화하여 시스템의 정지 없이 설비의 제어시스템을 완성할 수 있습니다.

- 래더와 텍스트(니모닉) 방식 사용 가능
- 심볼릭 변수에 의한 프로그램의 강화
- GLOFA 프로그램의 자동 변환
- 운전 중 프로그램 수정 기능 확장 및 안정성 확보
- 운전 중 네트워크의 설치 및 변경이 가능
- 트랜드 모니터 기능의 강화
- 사용자 이벤트 기능
- 데이터 트레이스 기능

7) 사용자 편리성

다양한 기능 제공으로 사용자 편리성을 높였습니다.

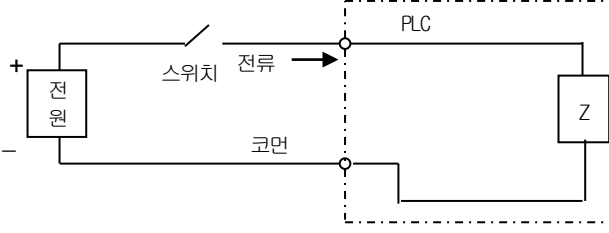
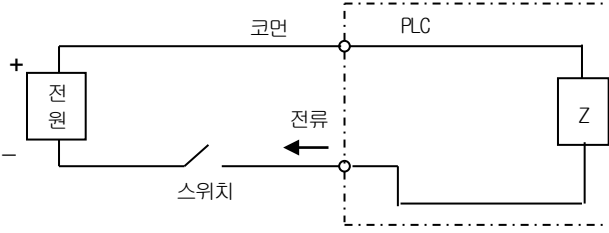
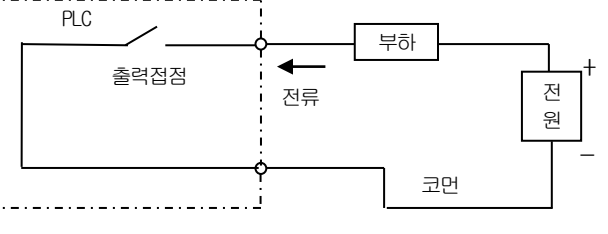
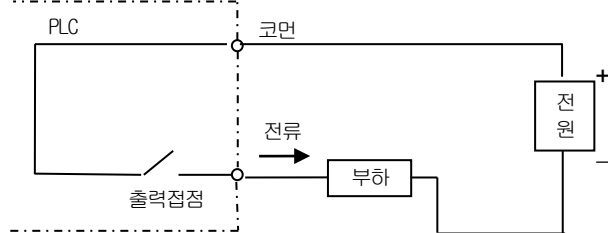
- 편리한 모듈 교환 마법사(사용자 툴 없이 모듈 교환 가능)
- 시스템 진단 기능
- 입출력 모듈 스킵 기능
- 고장 마스크 설정 기능
- 다양한 운전 이력 제공

1.3 용어 설명

본 사용 설명서에서 사용하는 용어에 대해 설명합니다.

용 어	정 의	비 고
모 들(Module)	시스템을 구성하는 일정한 기능을 가진 표준화된 요소로서 마더보드 베이스에 삽입하도록 조립된 입출력 보드와 같은 장치	예) CPU 모듈, 전원모듈, 입출력 모듈 등
유닛(Unit)	PLC 시스템의 동작상에서 최소단위가 되는 모듈 또는 모듈의 집합체이며, 다른 모듈 또는 모듈의 집합체와 접속되어 PLC 시스템을 구성하는 것	예) 기본유닛, 증설유닛
PLC 시스템 (PLC System)	PLC와 주변장치로 이루어지는 시스템으로 사용자 프로그램에 의하여 제어가 가능하도록 구성된 것	-
XG5000	프로그램 작성, 편집 및 디버그 기능을 수행하는 프로그래밍 툴	-
콜드 리스타트 (Cold Restart)	모든 데이터(입출력 이미지 영역, 내부 레지스터, 타이머, 카운터 등의 변수 프로그램)를 자동 또는 수동에 의하여 정해진 상태로 초기화 한 후 PLC 시스템 및 사용자 프로그램을 다시 시동하는 것	-
웜 리스타트 (Warm Restart)	전원의 Off 발생을 사용자 프로그램에 통지하는 기능을 가지고, 전원 Off가 발생한 후 사용자가 정한 데이터 및 사용자 프로그램에 따라 다시 시동하는 것	-
입출력 이미지 영역	입출력 상태를 유지하기 위하여 설치된 CPU 모듈의 내부 메모리 영역	-
Rnet	Remote Network (리모트 전용 네트워크)	-
Cnet	Computer Network (컴퓨터 네트워크)	-
FEnet	Fast Ethernet Network (고속 이더넷 네트워크)	-
Pnet	Profibus-DP Network (프로피버스 네트워크)	-
Dnet	DeviceNet Network (디바이스넷 네트워크)	-

용 어	정 의	비 고
Fnet	Field bus Network (필드버스 네트워크)	-
RAPINet	Real-time Automation Protocols for Industrial Ethernet (산업용 이더넷 네트워크)	-
RTC	Real Time Clock 의 약어로서 시계기능을 내장한 범용 IC 의 총칭	-
워치독 타이머 (Watchdog Timer)	프로그램의 미리 정해진 실행시간을 감시하고 규정시간 내에 처리가 완료되지 않을 때 경보를 발생하기 위한 타이머	-
평 선(Function)	4 칩연산, 비교연산등과 같이 연산결과를 명령어 내부에 기억하지 않고 입력에 대한 연산결과를 즉시 출력하는 연산단위	-
평선 블록(Function Block)	타이머, 카운터 등과 같이 명령어 내부에 연산결과를 기억하여 여러 스캔에 걸쳐 기억된 연산결과를 이용하는 연산단위	-
직접변수	이름, 타입을 별도로 선언하지 않고 사용하는 변수로 I, Q, M 영역이 이 변수에 해당함.	예) •%IX0.0.2 •%QW1.2.1 •%MD1234등
심볼릭 변수	사용자가 이름, 타입 등을 선언하고 사용하는 변수. 'INPUT_0'=%IX0.0.2, 'RESULT'=%MD1234 등과 같이 선언하면 %IX0.0.2 와 %MD1234 대신 'INPUT_0'과 'RESULT' 이름으로 프로그램을 할 수 있음	-
GMWIN	프로그램 작성, 편집, 컴파일 및 디버그 기능을 수행하는 GLOFA-GM 시리즈용 주변기기	-
태스크(Task)	프로그램의 기동조건을 의미하며 정주기 태스크, 내부점점 태스크 및 외부 인터럽트 모듈의 입력신호에 의한 외부점점 태스크 등 3 종류가 있음	-

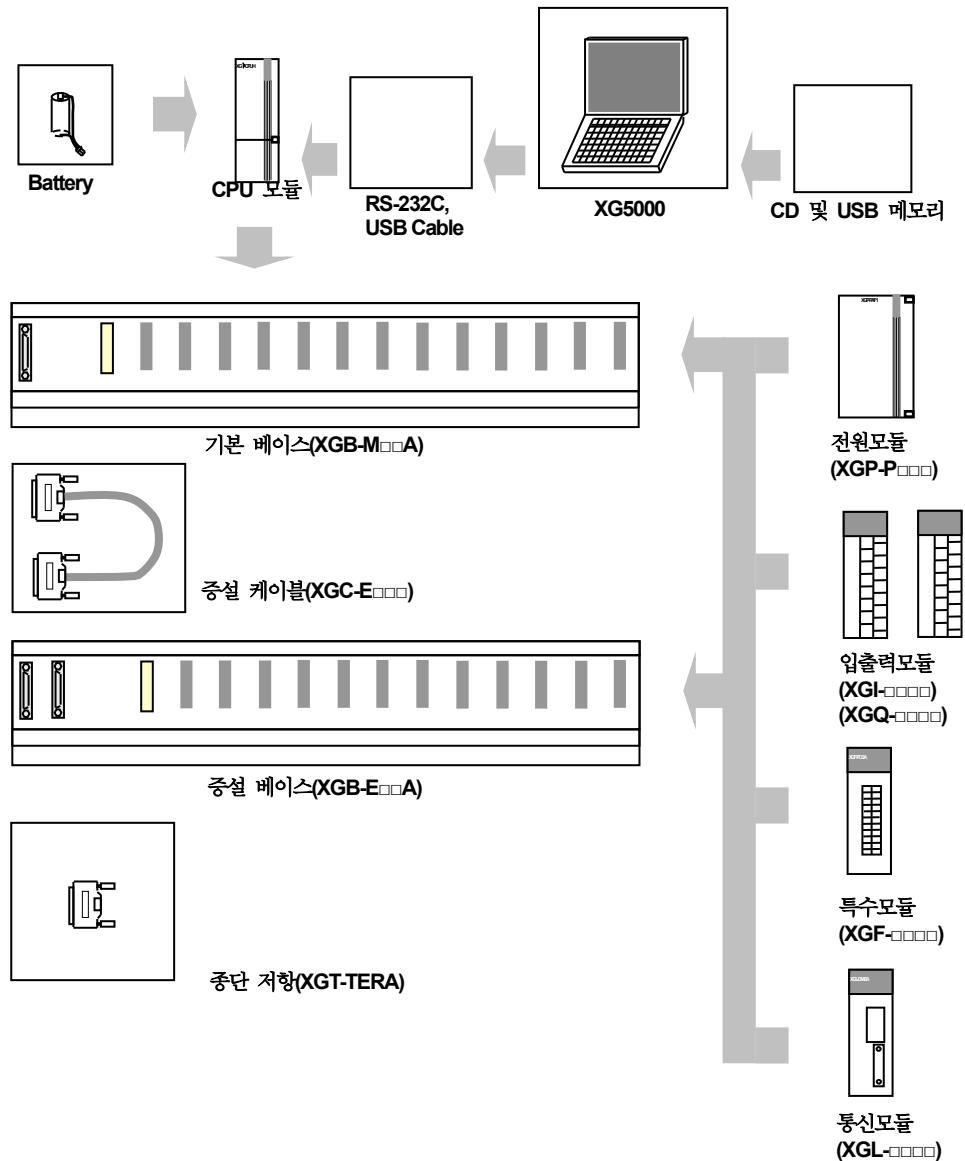
용 어	정 의	비 고
싱크(Sink)입력	<p>입력신호가 On 될 때 스위치로부터 PLC 입력단자로 전류가 유입되는 방식</p> 	Z: 입력 임피던스
소스(Source)입력	<p>입력신호가 On 될 때 PLC 입력단자로부터 스위치로 전류가 유입되는 방식</p> 	-
싱크 출력	<p>PLC 출력 접점이 On 될 때 부하에서 출력단자로 전류가 유입되는 방식</p> 	-
소스 출력	<p>PLC 출력접점이 On 될 때 출력단자로부터 전류가 유입되는 방식</p> 	-

제 2 장 시스템 구성

XGI 시리즈는 기본 시스템, 컴퓨터 링크 및 네트워크 시스템 구성에 적합한 각종 제품을 구비하고 있습니다. 본 장은 각 시스템의 구성 방법 및 특징에 대해 설명합니다.

2.1 XGI 시리즈 시스템 구성

XGI 시리즈의 시스템 구성은 아래 그림과 같습니다.



USB Cable 선택 시 권장 사항 (접속 끊김 현상 방지)

1. 3m 이내 길이에 Shield 처리가 된 자사 Cable(USB-301A) 사용을 권장합니다.
2. 노이즈에 취약한 PC 에 연결 시 USB Hub 사용을 권장합니다.

2.2 구성 제품 일람

XGI 시리즈의 제품 구성은 아래 표와 같습니다.

품 명	형 명	내 용	비 고
CPU 모듈	XGI-CPUUN	• CPU 모듈(최대 입출력 점수 : 6,144 점, 프로그램 용량 : 2MB)	-
	XGI-CPUU/D	• CPU 모듈(최대 입출력 점수 : 6,144 점, 프로그램 용량 : 1MB)	-
	XGI-CPUU	• CPU 모듈(최대 입출력 점수 : 6,144 점, 프로그램 용량 : 1MB)	-
	XGI-CPUH	• CPU 모듈(최대 입출력 점수 : 6,144 점, 프로그램 용량: 512KB)	-
	XGI-CPUS	• CPU 모듈(최대 입출력 점수 : 3,072 점, 프로그램 용량: 128KB)	-
	XGI-CPUE	• CPU 모듈(최대 입출력 점수 : 1,536 점, 프로그램 용량: 64KB)	-
디지털 입력 모듈	XGI-D21A	• DC 24V 입력, 8 점 (전류 소스 / 싱크 입력)	-
	XGI-D21D	• DC 24V 진단 입력, 8 점 (전류 소스 / 싱크 입력)	-
	XGI-D22A	• DC 24V 입력, 16 점 (전류 소스 / 싱크 입력)	-
	XGI-D24A	• DC 24V 입력, 32 점 (전류 소스 / 싱크 입력)	-
	XGI-D28A	• DC 24V 입력, 64 점 (전류 소스 / 싱크 입력)	-
	XGI-D22B	• DC 24V 입력, 16 점 (전류 소스 입력)	-
	XGI-D24B	• DC 24V 입력, 32 점 (전류 소스 입력)	-
	XGI-D28B	• DC 24V 입력, 64 점 (전류 소스 입력)	-
	XGI-A12A	• AC 110V 입력, 16 점	-
	XGI-A21A	• AC 220V 입력, 8 점	-
	XGI-A21C	• AC 220V 절연 입력, 8 점	-
	디지털 출력 모듈	XGQ-RY1A	• 릴레이 출력, 8 점 (2A 용, 단독 COM.)
XGQ-RY1D		• 릴레이 진단 출력, 8 점 (2A 용)	-
XGQ-RY2A		• 릴레이 출력, 16 점 (2A 용)	-
XGQ-RY2B		• 릴레이 출력, 16 점 (2A 용), Varistor 부착	-
XGQ-TR2A		• 트랜지스터 출력, 16 점 (0.5A 용, 싱크출력)	-
XGQ-TR4A		• 트랜지스터 출력, 32 점 (0.1A 용, 싱크출력)	-
XGQ-TR8A		• 트랜지스터 출력, 64 점 (0.1A 용, 싱크출력)	-
XGQ-TR2B		• 트랜지스터 출력 16 점 (0.5A 용, 소스출력)	-
XGQ-TR4B		• 트랜지스터 출력 32 점 (0.1A 용, 소스출력)	-
XGQ-TR8B		• 트랜지스터 출력 64 점 (0.1A 용, 소스출력)	-
XGQ-SS2A		• 트라이액 출력, 16 점 (0.6A 용)	-
XGQ-TR1C		• 트랜지스터 절연 출력 8 점 (2A 용, 싱크출력)	-
디지털 입출력 혼합 모듈	XGH-DT4A	• DC 24V 입력, 16 점(소스/싱크) • 트랜지스터 출력, 16 점 (0.1A, 싱크)	-

품 명	형 명	내 용		비 고
기본 베이스	XGB-M04A	● 4 모듈 장착용		-
	XGB-M06A	● 6 모듈 장착용		-
	XGB-M08A	● 8 모듈 장착용		-
	XGB-M10A	● 10 모듈 장착용		-
	XGB-M12A	● 12 모듈 장착용		-
증설 베이스	XGB-E04A	● 4 모듈 장착용		-
	XGB-E06A	● 6 모듈 장착용		-
	XGB-E08A	● 8 모듈 장착용		-
	XGB-E12A	● 12 모듈 장착용		-
전원 모듈	XGP-ACF1	AC100V~240V 입력	● DC5V: 3A, ● DC24V: 0.6A	-
	XGP-ACF2	AC100V~240V 입력	● DC5V: 6A	-
	XGP-AC23	AC200V~240V 입력	● DC5V: 8.5A	-
	XGP-DC42	DC24V 입력	● DC5V: 6A	-
증설 케이블	XGC-E041	● 길이 : 0.4 m		총 연장 거리는 15m를 넘 지 말 것
	XGC-E061	● 길이 : 0.6 m		
	XGC-E121	● 길이 : 1.2 m		
	XGC-E301	● 길이 : 3.0 m		
	XGC-E501	● 길이 : 5.0 m		
	XGC-E102	● 길이 : 10 m		
	XGC-E152	● 길이 : 15 m		
종단 저항	XGT-TERA	● 증설 베이스 연결 시 종단 저항 반드시 적용		-
방진용 모듈	XGT-DMMA	● 미사용 슬롯의 방진용 모듈		-
배터리	XGT-BAT	● XGT 용 배터리(DC 3.0V/1,800 mAh)		-

품 명		형 명	내 용	비 고
특수 모듈	아날로그 입력 모듈	XGF-AV8A	• 전압 입력: 8 채널 (DC1~5V/0~5V/0~10V/-10 ~ +10)	-
		XGF-AC8A	• 전류 입력: 8 채널 (DC 4 ~ 20mA / 0 ~ 20mA)	-
		XGF-AD8A	• 전압/전류 입력: 8 채널	-
		XGF-AD4S	• 전압/전류 입력: 4 채널, 채널간 절연	-
		XGF-AD16A	• 전압/전류 입력: 16 채널	-
		XGF-AW4S	• 2선 전압/전류 입력: 4 채널, 채널간 절연 • 2선식 트랜스미터 구동전원 공급	-
	아날로그 출력 모듈	XGF-DV4A	• 전압 출력: 4 채널 • DC 1 ~ 5V / 0 ~ 5V / 0 ~ 10V / -10 ~ +10V	-
		XGF-DC4A	• 전류 출력: 4 채널 (DC 4 ~ 20mA / 0 ~ 20mA)	-
		XGF-DV4S	• 전압 출력: 4 채널, 채널간 절연	-
		XGF-DC4S	• 전류 출력: 4 채널, 채널간 절연	-
		XGF-DV8A	• 전압 출력: 8 채널 (DC 1~5V/0~5V/0~10V/-10~+10)	-
		XGF-DC8A	• 전류 출력: 8 채널 (DC 4 ~ 20mA / 0 ~ 20mA)	-
	아날로그 입출력 혼합 모듈	XGF-AH6A	• 전압/전류 입력 4 채널 • 전압/전류 출력 2 채널	-
	HART I/F 아날로그 입력 모듈	XGF-AC4H	• 전류 입력 4 채널, HART I/F, DC 4 ~ 20mA	-
	HART I/F 아날로그 출력 모듈	XGF-DC4H	• 전류 출력 4 채널, HART I/F, DC 4 ~ 20mA	-
	열전대 입력 모듈	XGF-TC4S	• 온도(T/C) 입력, 4 채널, 채널간 절연	-
	촉온저항체 입력 모듈	XGF-RD4A	• 온도(RTD) 입력, 4 채널	-
		XGF-RD4S	• 온도(RTD) 입력, 4 채널, 채널간 절연	-
		XGF-RD8A	• 온도(RTD) 입력, 8 채널	-
	온도제어 모듈	XGF-TC4UD	• 제어루프: 4 루프 • 입력(4 채널, TC/RTD/전압/전류), 출력(8 채널, TR/전류)	-
		XGF-TC4RT	• 제어루프 : 4 루프 • 입력(4 채널, RTD), 출력(4 채널, TR)	-
	고속카운터 모듈	XGF-H02A	• 전압 입력형(Open Collector 형), • 200kHz, 2 채널	-
		XGF-HD2A	• 차동 입력형(Line Driver 형), • 500kHz, 2 채널	-
		XGF-H08A	• 전압 입력형(Open Collector 형), • 200kHz, 8 채널	-

품 명		형 명	내 용	비 고
특수 모듈	위치결정 모듈	XGF-P03A	• 펄스출력(Open Collector 형), 3 축	-
		XGF-P02A	• 펄스출력(Open Collector 형), 2 축	-
		XGF-P01A	• 펄스출력(Open Collector 형), 1 축	-
		XGF-PD3A	• 펄스출력(Line Driver 형), 3 축	-
		XGF-PD2A	• 펄스출력(Line Driver 형), 2 축	-
		XGF-PD1A	• 펄스출력(Line Driver 형), 1 축	-
		XGF-P04H	• 펄스출력(Open Collector 형), 4 축	-
		XGF-P03H	• 펄스출력(Open Collector 형), 3 축	-
		XGF-P02H	• 펄스출력(Open Collector 형), 2 축	-
		XGF-P01H	• 펄스출력(Open Collector 형), 1 축	-
		XGF-PD4H	• 펄스출력(Line Driver 형), 4 축	-
		XGF-PD3H	• 펄스출력(Line Driver 형), 3 축	-
		XGF-PD2H	• 펄스출력(Line Driver 형), 2 축	-
		XGF-PD1H	• 펄스출력(Line Driver 형), 1 축	-
		XGF-PN8A	• 네트워크 형(EtherCAT), 8 축, LS 전용	-
		XGF-PN8B	• 네트워크 형(EtherCAT), 8 축, 표준형	-
	모션제어 모듈	XGF-M16M	• 모션전용네트(M-II)형, 16 축	-
		XGF-M32E	• 모션전용네트(EtherCAT)형, 32 축, 표준형	-
	이벤트 입력 모듈	XGF-S0EA	• DC 24V 입력, 32 점, Sequence of Event 모듈	-
	데이터 로그 모듈	XGF-DL16A	• USB 2.0, CF2001, Max 16GB • 32 점(입력: 22 점, 출력 10 점)	-

품 명	형 명	내 용	비 고	
통신 모 듈	FEnet I/F 모듈 (광/전기)	XGL-EFMF	<ul style="list-style-type: none"> Fast Ethernet(광), Master 100/10 Mbps 지원 	-
		XGL-EFMT	<ul style="list-style-type: none"> Fast Ethernet(전기), Master 100/10 Mbps 지원 	-
		XGL-ESHF	Fast Ethernet 용 광 스위치 모듈	-
		XGL-EH5T	Fast Ethernet 용 전기 스위치 모듈	-
	RAPIEnet I/F 모듈	XGL-EIMT	PLC 간 통신 모듈, 전기 미디어, 100Mbps 산업용 이더넷 지원	-
		XGL-EIMF	PLC 간 통신 모듈, 광 미디어, 100Mbps 산업용 이더넷 지원	-
		XGL-EIMH	PLC 간 통신 모듈, 전기/광 혼합 미디어, 100Mbps 산업용 이더넷 지원	-
		XGL-ES4T	<ul style="list-style-type: none"> PLC 간 통신 모듈, 전기 미디어, 100Mbps 산업용 이더넷 지원 RAPIEnet 스위치 	-
	Cnet I/F 모듈	XGL-C22A	<ul style="list-style-type: none"> 시리얼 통신 RS-232C, 2 채널 	-
		XGL-C42A	<ul style="list-style-type: none"> 시리얼 통신 RS-422(485), 2 채널 	
		XGL-CH2A	<ul style="list-style-type: none"> 시리얼 통신 RS-232C 1 채널 / RS-422(485) 1 채널 	
	FDEnet I/F 모듈 (Master)	XGL-EDMF	<ul style="list-style-type: none"> 전용 Ethernet(광), Master Deterministic 통신 지원 100/10 Mbps 지원 	-
		XGL-EDMT	<ul style="list-style-type: none"> 전용 Ethernet(전기), Master Deterministic 통신 지원 100/10 Mbps 지원 	-
	Rnet I/F 모듈	XGL-RMEA	Rnet 마스터 모듈	-
	Profibus-DP I/F 모 듈	XGL-PMEA XGL-PMEC	Profibus-DP 마스터 모듈	-
	Pnet Slave I/F 모 듈	XGL-PSEA	Profibus-DP 슬레이브 모듈	-
	DeviceNet I/F 모듈	XGL-DMEA	DeviceNet 마스터 모듈	-
	Ethernet/IP I/F 모 듈	XGL-EIPT	<ul style="list-style-type: none"> EtherNet/IP(전기) 100/10 Mbps 지원 	-
	BACnet/IP I/F 모듈	XGL-BIPT	<ul style="list-style-type: none"> BACnet/IP (전기) 100/10 Mbps 지원 	-
	Fnet I/F 모듈	XGL-FMEA	Field Bus 마스터 모듈	-
기타	40 점 커넥터	1473381-1	40 점 커넥터 (입/출력, 특수 모듈 용)	-

알아두기

- 1) 네트워크 장치인 액티브 커플러, 광 컨버터, 리피터 및 블록형 리모트 모듈 등은 네트워크 관련 설명서를 참조 바랍니다.
- 2) XGI 시스템에 사용 가능한 통신 모듈의 O/S 버전은 다음과 같습니다.

구분	모듈							
	FEnet	FDEnet	Cnet	Rnet	Pnet	Dnet	RAPIEnet	광링스위치
제품명	XGL-EFMT XGL-EFMF	XGL-EDMT XGL-EDMF	XGL-C22A XGL-CH2A XGL-C42A	XGL-PMEA	XGL-PMEA	XGL-DMEA	XGL-EIMF XGL-EIMT XGL-EIMH	XGL-ESIF
적용가능 버전	V2.0 이상	V2.0 이상	V2.1 이상	V1.0 이상	V1.0 이상	V1.0 이상	V1.0 이상	V1.0 이상

2.3 기본시스템

2.3.1 기본 시스템의 구성 방법

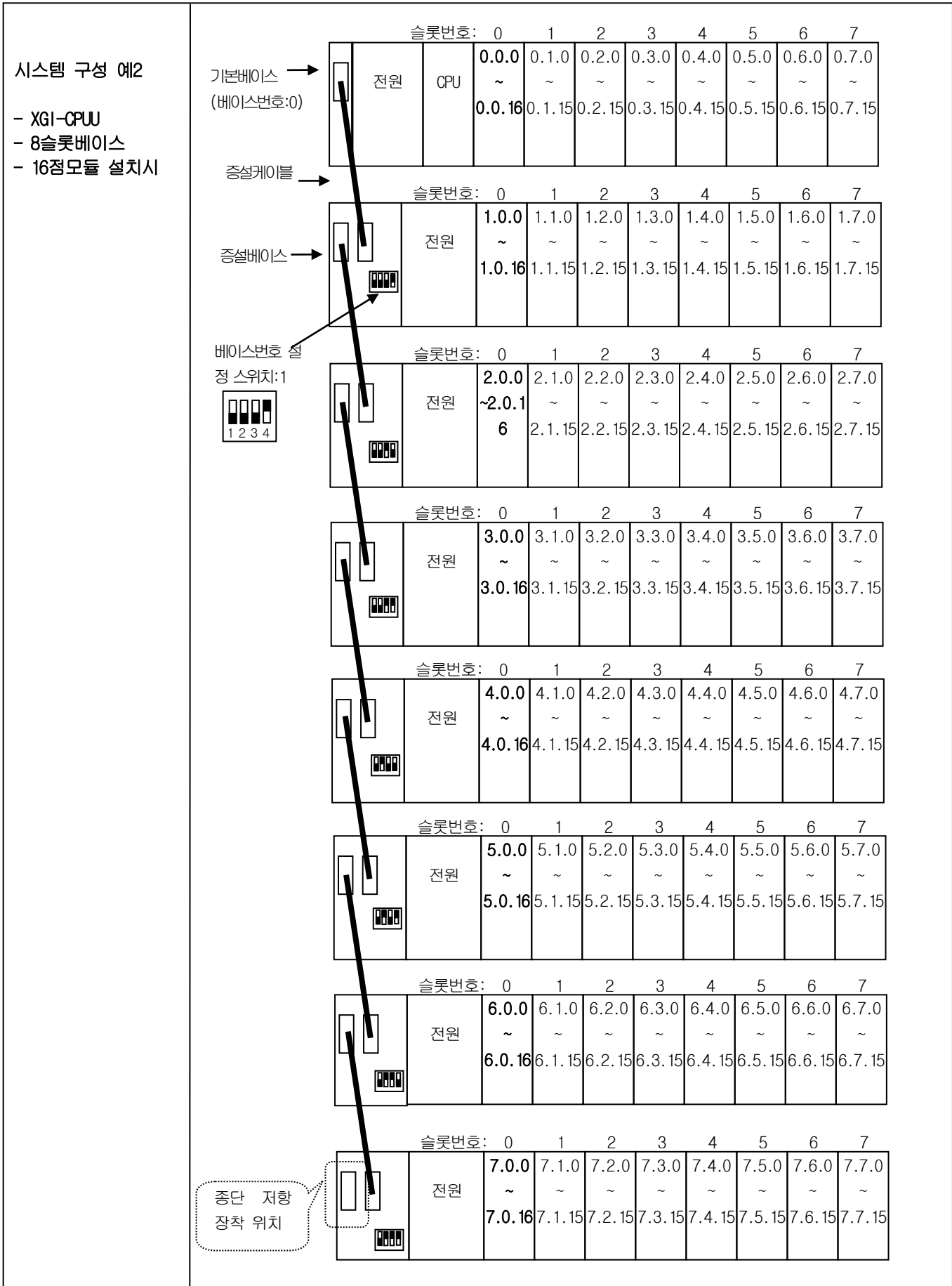
기본 베이스와 증설 베이스를 케이블로 연결하여 구성되는 기본 시스템의 특징은 아래와 같습니다.

구 분	XGI-CPUU / CPUH / CPUU/D / CPUUN	XGI-CFUS	XGI-CPUE																																																								
최대 증설 단수	7 단	3 단	1 단																																																								
최대 입출력모듈 장착 수	96 모듈	48 모듈	24 모듈																																																								
최대 입출력 점수	<ul style="list-style-type: none"> • 16점 모듈 장착시 : 1,536 점 • 32점 모듈 장착시 : 3,072 점 • 64점 모듈 장착시 : 6,144 점 	<ul style="list-style-type: none"> • 16점 모듈 장착시 : 768 점 • 32점 모듈 장착시 : 1,536 점 • 64점 모듈 장착시 : 3,072 점 	<ul style="list-style-type: none"> • 16점 모듈 장착시 : 384 점 • 32점 모듈 장착시 : 768 점 • 64점 모듈 장착시 : 1,536 점 																																																								
최대 증설 거리	15m																																																										
	<ul style="list-style-type: none"> • 입출력 번호는 베이스의 슬롯당 64 점 고정으로 할당되어 있습니다. • 베이스의 각 슬롯은 모듈의 장착여부 및 종류에 관계없이 64 점씩 할당됩니다. • 특수모듈의 장착위치 및 사용 개수에는 제한이 없습니다. • 특수모듈은 디지털 입출력 모듈과는 달리 고정된 입출력 번호가 할당되지 않습니다. • 특수모듈은 전용 펌션블록에 의해 제어되며 자동으로 메모리가 할당됩니다. • 12 Slot 베이스의 입출력 번호의 할당 예는 아래와 같습니다. <p>Slot 번호 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>전</td> <td>C</td> <td>입</td> <td>입</td> <td>입</td> <td>입</td> <td>출</td> <td>출</td> <td>출</td> <td>출</td> <td>입</td> <td>출</td> <td>출</td> <td>출</td> </tr> <tr> <td>원</td> <td>P</td> <td>력</td> <td>력</td> <td>력</td> <td>력</td> <td>력</td> <td>력</td> <td>력</td> <td>력</td> <td>력</td> <td>력</td> <td>력</td> <td>력</td> </tr> <tr> <td></td> <td>U</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>6</td> <td>6</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>6</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> </table> <p style="text-align: right; margin-right: 50px;"> %QX 0.11.0 ~ 31 %QX 0.10.0 ~ 31 %QX 0.9.0 ~ 15 %IX 0.8.0 ~ 31 </p> <p style="text-align: center;">베이스 번호 0</p>			전	C	입	입	입	입	출	출	출	출	입	출	출	출	원	P	력	력	력	력	력	력	력	력	력	력	력	력		U	1	1	3	6	1	3	3	6	3	1	3	3			6	6	2	4	6	2	2	4	2	6	2	2
전	C	입	입	입	입	출	출	출	출	입	출	출	출																																														
원	P	력	력	력	력	력	력	력	력	력	력	력	력																																														
	U	1	1	3	6	1	3	3	6	3	1	3	3																																														
		6	6	2	4	6	2	2	4	2	6	2	2																																														

알아두기

- 1) 기본베이스는 베이스 번호가 '0'으로 고정되며, 증설 베이스는 베이스 번호를 설정하는 스위치가 있습니다.
- 2) I/O 파라미터로 설정한 모듈타입과 실제 장착된 모듈의 타입이 일치해야 운전이 개시됩니다.

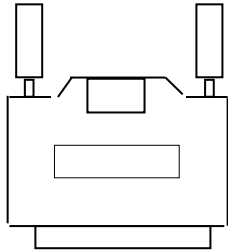
2.3.2 기본 시스템 최대 구성



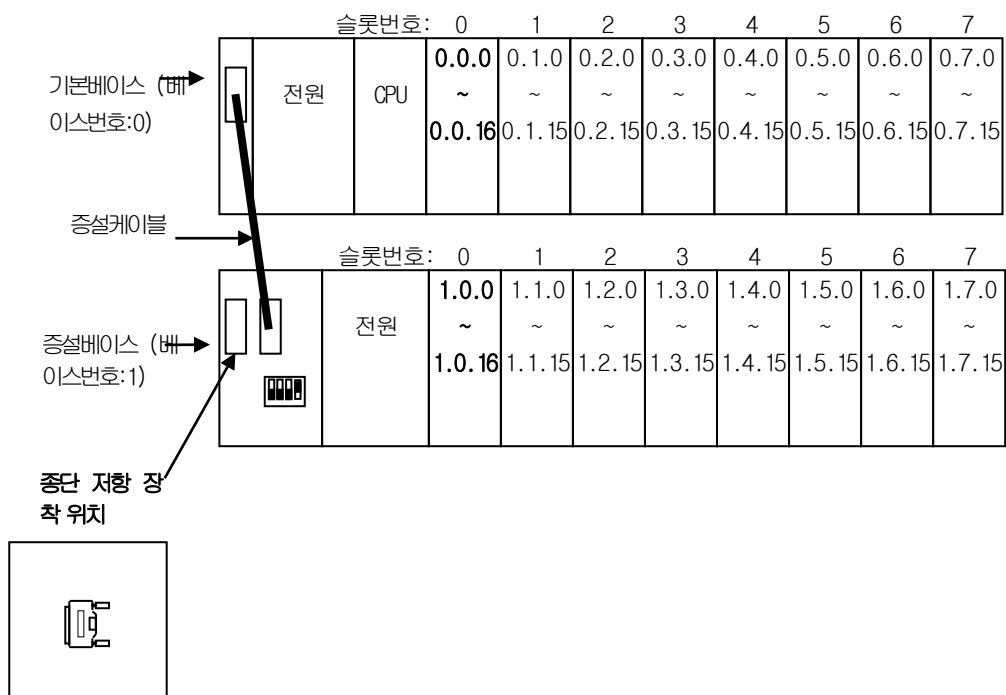
2.3.3 종단 저항의 접속

기본 베이스와 증설 베이스가 연결되는 시스템의 경우 높은 신뢰성을 위하여 종단 저항을 마지막 증설 베이스의 증설 커넥터 (OUT)에 반드시 장착해 주십시오. 기본 베이스만 사용시에는 종단 저항 장착이 필요 없습니다.

2.3.3.1 구조



2.3.3.2 장착 위치



2.3.4 기본 시스템 구성 시 모듈 선정

기본 시스템 구성 시 각 모듈 별 데이터 리프레시 영역의 크기를 고려해야 합니다. 데이터 리프레시 영역은 XGK/XGI CPU 시스템에서 CPU 와 장착된 모듈간 데이터 입출력을 위해 사용되는 영역입니다. 각 모듈 별 사용하는 데이터 리프레시 영역의 크기는 채널의 운전 및 입/출력 동작과 관계 없이 아래와 같은 크기가 입출력 영역으로 사용됩니다.

따라서 XGK/XGI CPU 시스템 구성 시 최대 데이터 리프레시 영역 크기인 1,024 WORD 이내로 사용해야 하며, 이를 초과하여 사용 시 시스템이 정상 동작하지 않습니다.

2.3.4.1 모듈 별 데이터 리프레시 영역 크기

(단위 : WORD)

품 명	형 명	리프레시 크기	품 명	형 명	리프레시 크기
디지털 입력 모듈	XGI-A12A	1	디지털 출력 모듈	XGQ-RY1A	1
	XGI-A21A	1		XGQ-RY2A	1
	XGI-A21C	1		XGQ-RY2B	1
	XGI-D21A	1		XGQ-SS2A	1
	XGI-D22A/B	1		XGQ-TR1C	1
	XGI-D24A/B	2		XGQ-TR2A/B	2
	XGI-D28A/B	4		XGQ-TR4A/B	4
디지털 입출력 모듈	XGH-DT4A	2		XGQ-TR8A/B	8
아날로그 입력 모듈	XGF-AC8A	22	온도 입력 모듈	XGF-RD4A	30
	XGF-AV8A	22		XGF-RD4S	30
	XGF-AD8A	22		XGF-TC4S	30
	XGF-AD16A	21		XGF-RD8A	23
	XGF-AD4S	12	온도 제어 모듈	XGF-TC4RT	31
	XGF-AW4S	12		XGF-TC4UD	31
	XGF-AC4H	11	고속카운터 모듈	XGF-HO2A	25
아날로그 출력 모듈	XGF-DC8A	11		XGF-HD2A	25
	XGF-DV8A	11		XGF-HO8A	25
	XGF-DC4A	11	SOE 모듈	XGF-SOEA	2
	XGF-DV4A	11	데이터 로그 모듈	XGF-DL16A	32
	XGF-DC4S	11		통신 모듈	XGL-EFMT
	XGF-DV4S	11	XGL-EFMF		16
	XGF-DC4H	7	XGL-ESHF		16
아날로그 입/출력 모듈	XGF-AH6A	11	XGL-DMEA		16
위치제어 모듈	XGF-PO1A	2	XGL-PSEA		16
	XGF-PO2A	2	XGL-PMEA		16
	XGF-PO3A	2	XGL-PMEC		16
	XGF-PD1A	2	XGL-EDMT		16
	XGF-PD2A	2	XGL-EDMF		16
	XGF-PD3A	2	XGL-EDST		16
	XGF-PO1H	2	XGL-EDSF		16
	XGF-PO2H	2	XGL-PMEA		16

(단위 : WORD)

품명	형명	리프레시 크기	품명	형명	리프레시 크기
위치제어 모듈	XGF-P03H	2	통신 모듈	XGL-FMEA	16
	XGF-P04H	2		XGL-C22A	16
	XGF-PD1H	2		XGL-C42A	16
	XGF-PD2H	2		XGL-CH2A	16
	XGF-PD3H	2		XGL-E1MT	16
	XGF-PD4H	2		XGL-E1MH	16
	XGF-PN8A	3		XGL-E1MF	16
	XGF-PN8B	3		XGL-ES4T	16
	XGF-M16M	1		XGL-BBM	16
	XGF-M32E	4		XGL-EIPT	16

2.3.4.2 데이터 리프레시 영역 크기 계산

1) 시스템에 장착된 데이터 리프레시 영역 크기 제한

시스템 장착된 모든 모듈의 데이터 리프레시 영역 크기의 총 합(WORD) ≤ 1,024 WORD

2) 예제

디지털 입력 64 점(20 대), 디지털 출력 32 점(10 대), XGF-AC8A(20 대), XGF-PD4A(10 대) 장착된 경우의 크기 계산

$$\rightarrow (4 * 20) + (2 * 10) + (22 * 20) + (30 * 10) = 840 \text{ WORD} \leq 1,024 \text{ WORD}$$

알아두기

- 1) XGK/XGI 모듈 장착 대수는 데이터 리프레시 영역 크기의 합이 1,204 WORD를 초과하지 않아야 합니다.
- 2) XGK/I 시스템에서 데이터 리프레시 영역이 최대 범위를 초과 사용하여 운전할 경우 시스템이 정상 동작하지 않습니다.

2.4 네트워크 시스템

XGI 시리즈에서는 시스템 구성의 용이성을 위하여 다양한 네트워크 시스템을 제공합니다.

PLC와 상위 시스템 간 또는 PLC 간 의 통신을 위하여 이더넷(FEnet, FDEnet) 및 Cnet 을 제공하며, 하위 제어 네트워크 시스템으로 전용 이더넷(FDEnet), Profibus-DP, DeviceNet, Rnet 등을 제공 합니다.

2.4.1 시스템 간의 네트워크

2.4.1.1 로컬 네트워크

기본베이스와 증설베이스 제약 없이 최대 24대의 통신모듈을 장착 할 수 있습니다. 시스템 동작 성능상 통신량이 많은 모듈을 기본베이스에 설치하는 것이 좋습니다. 기능별 제약 사항은 아래 표와 같습니다.

용도 별 구분	최대 장착 개수
최대 고속링크 설정 모듈 수	12 개
최대 P2P 서비스 모듈 수	8 개
최대 전용 서비스 모듈 수	24 개

*주1) P2P 서비스 : 1 대 1 통신

2.4.1.2 컴퓨터 링크 (Cnet I/F) 시스템

Cnet I/F 시스템이란 Cnet 모듈의 RS-232C, RS-422 (또는 RS-485) 포트를 사용하여 컴퓨터나 각종 외부기기와 CPU 모듈 사이의 데이터 교환을 하기 위한 시스템입니다.

Cnet 모듈에 대한 자세한 내용은 Cnet 모듈관련 사용설명서를 참고하여 주십시오.

상기 “로컬 네트워크” 에서 설명한 대로 Cnet 모듈도 기본베이스와 증설베이스 구별 없이 최대 24대(타 통신모듈과 합)까지 장착이 가능합니다.

Cnet에서는 고속링크는 제공하지 않으며, P2P 서비스는 최대 8대까지 지원 합니다.

2.4.2 네트워크 모듈과 CPU와의 관계

2.4.2.1 XGI에서 적용 가능한 네트워크 모듈의 O/S 버전

XGI 시스템에서 사용 가능한 통신모듈의 O/S 버전과 통신모듈의 적용 버전은 다음과 같습니다.

구분	모듈							
	FEnet	FDEnet	Cnet	Rnet	Pnet	Dnet	RAPIEnet	광링 스위치
제품명	XGL-EFMT XGL-EFMF	XGL-EDMT XGL-EDMF	XGL-C22A XGL-CH2A XGL-C42A	XGL-RMEA	XGL-PMEA	XGL-DMEA	XGL-EIMF XGL-EIMT XGL-EIMH	XGL-ESHF
적용 가능 버전	V2.0이상	V2.0 이상	V2.1 이상	V1.0 이상	V1.0 이상	V1.0 이상	V1.0이상	V1.0 이상

2.4.3 리모트 I/O 시스템

원거리에 설치된 입출력 모듈의 제어를 위한 네트워크 시스템으로 Smart I/O 시리즈가 있으며 네트워크 방식은 Profibus-DP, DeviceNet, Rnet, Cnet 등이 있습니다.

2.4.3.1 네트워크 종류별 I/O 시스템 적용

리모트 I/O 모듈은 다음과 같이 분류됩니다.

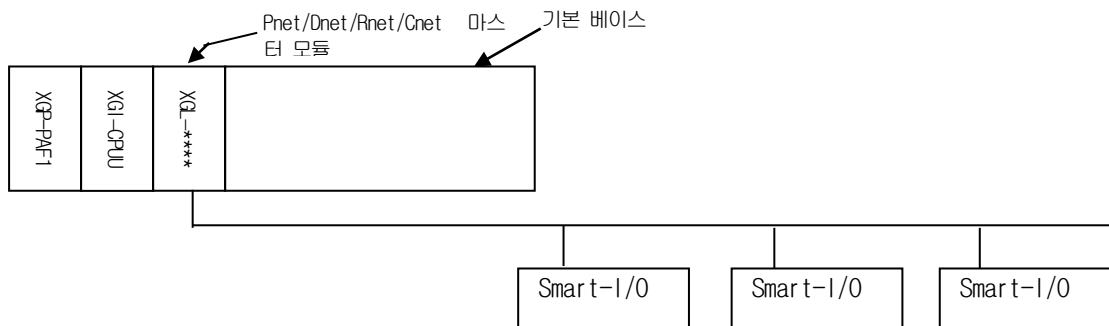
네트워크 종류 (마스터)	Smart I/O	
	블록형	증설형
Profibus-DP	0	0
DeviceNet	0	0
Rnet	0	0
Modbus(Cnet)	0	-
FEnet	-	0
Ethernet/IP	-	0
RAPEnet	-	-

* 상기 내용은 기능향상을 위하여 바뀔 수 있습니다. 정확한 정보는 각 네트워크 시스템 설명서를 참조 바랍니다.

2.4.3.2 블록형 리모트 I/O 시스템

1) 시스템 구성

Profibus-DP, DeviceNet 및 Rnet 등으로 구성되며 시리즈에 관계없이 블록형 리모트 I/O를 사용할 수 있습니다. Profibus-DP 과 DeviceNet 등은 국제표준에 준거하여 개발되어 자사의 Smart-I/O 뿐 아니라 타사의 제품과도 연결이 가능합니다.



- 마스터 모듈은 최대 12 대까지 장착이 가능하며 증설 베이스에도 설치가 가능합니다.

2) 입출력 할당방법 및 입출력 번호 지정

- X35000의 고속링크 파라미터에 의해서 리모트 입출력에 변수를 할당할 수 있습니다.
- 입출력 변수 또는 내부 변수를 입출력으로 지정할 수 있습니다.
- 강제 On/Off 기능 및 초기 리셋 등 기능을 사용하기 위해서는 'I', 'Q' 영역을 사용하는 것이 좋습니다.
- 입출력 최대 사용가능 점수는 32,768 점 입니다.
- 모듈 별 고속링크 파라미터의 설정방식은 각 네트워크 별 사용 설명서를 참조 바랍니다.

알아두기

- 1) 리모트 국번 및 영역 설정시 국번 및 송/수신 영역이 중복되지 않도록 주의하여 주십시오.
- 2) 입출력 변수(%IW, %QW)에 의한 입출력의 할당시만 강제 On/Off등의 입출력 서비스가 제공됩니다. 내부변수(%MW)를 이용한 입출력 할당 시는 주의가 필요합니다.

제 3 장 일반규격

3.1 일반 규격

XGT 시리즈의 일반 규격은 다음과 같습니다.

No.	항 목	규 격			관련규격	
1	사용온도	0~55℃				
2	보관온도	-25~+70℃				
3	사용습도	5~95%RH, 이슬이 맺히지 않을 것				
4	보관습도	5~95%RH, 이슬이 맺히지 않을 것				
5	내 진 동	단속적인 진동이 있는 경우			-	IEC61131-2
		주파수	가속도	진폭	횟수	
		5≤f<84Hz	-	3.5mm	X,Y,Z 각 방향 10회	
		84≤f≤150Hz	9.8m/s ² (1G)	-		
		연속적인 진동이 있는 경우				
		주파수	가속도	진폭		
		5≤f<84Hz	-	1.75mm		
84≤f≤150Hz	4.9m/s ² (0.5G)	-				
6	내 충격	<ul style="list-style-type: none"> 최대 충격 가속도 : 147 m/s²(15G) 인가시간 : 11ms 펄스 파형 : 정현 반파 펄스 (X,Y,Z 각 3회) 			IEC61131-2	
7	내노이즈	방형파 임펄스 노이즈	±1,500 V		LS ELECTRIC 내부 시험규격기준	
		정전기 방전	전압: 4kV (접촉방전)		IEC61131-2 IEC61000-4-2	
		방사 전자계 노이즈	80 ~ 1000 MHz, 10 V/m		IEC61131-2, IEC61000-4-3	
		패스트 트랜지언트 / 버스트 노이즈	구분	전원모듈	디지털/아날로그 입출력, 통신 인터페이스	IEC61131-2 IEC61000-4-4
		전압	2kV	1kV		
8	주위환경	부식성 가스, 먼지가 없을 것				
9	사용고도	2,000m이하				
10	오 염 도	2 이하				
11	냉각방식	자연 공랭식				

알아두기

- 1) IEC(International Electrotechnical Commission : 국제 전기 표준회의)
: 전기·전자기술 분야의 표준화에 대한 국제협력을 촉진하고 국제규격을 발간하며 이와 관련된 적합성 평가 제도를 운영하고 있는 국제적 민간단체
- 2) 오염도
: 장치의 절연 성능을 결정하는 사용 환경의 오염 정도를 나타내는 지표이며 오염도 2란 통상, 비도전성 오염만 발생하는 상태입니다. 단, 이슬 맺힘에 따라 일시적인 도전이 발생하는 상태를 말합니다.

제 4 장 CPU 모듈

4.1 성능 규격

CPU 모듈(XGI CPU)의 성능 규격은 다음과 같습니다.

항 목	제 품						비 고	
	XGI-CPUUN	XGI-CPUU/D	XGI-CPUU	XGI-CPUH	XGI-CPUS	XGI-CPUE		
연산 방식	스캔프로그램: 반복연산, 고정주기 스캔 태스크 프로그램: 초기화, 정주기, 내부접점 기동							
입출력 제어 방식	스캔동기 일괄처리 방식 (리프레시 방식), 명령어에 의한 다이렉트 방식							
프로그램 언어	래더 다이어그램 (Ladder Diagram), SFC (Sequential Function Chart), ST (Structured Text)							
명령어수	연산자	18 개						
	기본 평션	136 종 + 실수연산 평션						
	기본 평션블록	43 개						
	전용 평션블록	특수기능 모듈별 전용 평션 블록, 통신전용 평션블록(P2P)						
연산처리속도 (기본명령)	기본	8.5 ns/명령어	28 ns/명령어			84 ns/명령어		
	MOVE	25.5 ns/명령어	84 ns/명령어			252 ns/명령어		
	실수연산	± : 119 ns(S), 281 ns(D) x : 272 ns(S), 680 ns(D) ÷ : 281 ns(S), 685 ns(D)	± : 392 ns(S), 924 ns(D) x : 896 ns(S), 2,240 ns(D) ÷ : 924 ns(S), 2,254 ns(D)			± : 1,442 ns(S), 2,870 ns(D) x : 1,948 ns(S), 4,186 ns(D) ÷ : 1,974 ns(S), 4,200 ns(D)	S: 단장 D: 배장	
프로그램 메모리 용량	2MB	1MB	512KB	128KB	64KB			
입출력 점수(설치가능)	6,144 점			3,072 점	1,536 점			
최대 입출력 메모리 점점	131,072 점			32,768 점				
데이터 메모리	자동변수 영역(A)	1,024KB (최대 512KB 리테인 설정 가능)	512KB (최대 256KB 리테인 설정 가능)		128KB (최대 64KB 리테인 설정 가능)	64KB (최대 32KB 리테인 설 정 가능)		
	입력변수(I)	16KB			4KB			
	출력변수(Q)	16KB			4KB			
	직접변수	M	512KB (최대 256KB 리테인 설정 가능)	256KB (최대 128KB 리테인 설정 가능)		64KB (최대 32KB 리테인 설정 가능)	32KB (최대 16KB 리테인 설 정 가능)	
		R	64KB*16 블록		64KB*2 블록	64KB x 1 블록	32KB x 1 블록	R 과 동일 영역
		W	1,024KB		128KB	64KB	32KB	
	플래그 변수	F	8KB		4KB			시스템 플래그
		K	16KB			4KB		PID 운전 영역
		L	22KB					고속링크 플래그
		N	42KB					P2P 파라미터
U		8KB			4KB	2KB	아날로그 데이터 리 프레시 영역	

항 목	제 품						비 고
	XGI-CPUUN	XGI-CPUU/D	XGI-CPUU	XGI-CPUH	XGI-CPU5	XGI-CPU6	
플래시 영역	2 MB, 32 블록					1 MB, 16 블록	R 디바이스에 의해 제어
타이머	<ul style="list-style-type: none"> 점수제한 없음 시간범위:0.001 초~ 4,294,967.295 초(1,193 시간) 						1 점당 자동 변수 영역의 20 바이트 점유
카운터	<ul style="list-style-type: none"> 점수제한 없음 계수범위 : 64 비트 표현 범위 						1 점당 자동 변수 영역의 8 바이트 점유
프로그램 구성	총 프로그램 수	256 개					
	초기화 태스크	1 개					
	정주기 태스크	32 개					
	내부 디바이스 태스크	32 개					
운전모드	RUN, STOP, DEBUG						
리스타트 모드	콜드, 웜						
자기진단 기능	연산지연감시, 메모리 이상, 입출력 이상, 배터리 이상, 전원이상 등						
프로그램 포트	USB(1CH) Ethernet(1CH)	RS-232C(1CH), USB(1CH)					RS-232C 포트로 Modbus slave 지원
정전 시 데이터 보존방법	기본 파라미터에서 리테인 영역 설정						
최대 증설 베이스	7 단			3 단	1 단	총 연장 15 m	
내부 소비 전류	960mA			940mA			
중 량	0.12kg						

XGI-CPUUN은 내부에 Ethernet 통신을 내장하고 있습니다. 성능 규격은 다음과 같습니다.

항 목	제 품		비 고
	XGI-CPUUN		
Ethernet	특징	1 Port	-
		10/100BASE-TX	-
		Auto negotiation (Full-duplex and half duplex)	-
		Auto MDIX Crossover	-
		최대 4채널 지원	채널당 송수신 각각 8KByte 지원
		노드간 최대 100M거리	-
		최대 1500Byte 프로토콜 크기	IP Fragmentation은 지원 안함.
		UTP, STP, FTP 케이블 사용	노이즈 환경이 있는 곳에서는 STP, FTP 사용 권장
	서비스	XG5000에서 CPU 통신 파라미터에서 설정	-
		로더 서비스 지원(XG5000)	리모트 1단 접속기능 지원
		자사 프로토콜 지원(XGT) - 전용통신	Server 기능 지원(Client 기능 미지원) TCP 지원
		타사 프로토콜 지원(MODBUS TCP/IP)	UDP 지원 안함

알아두기

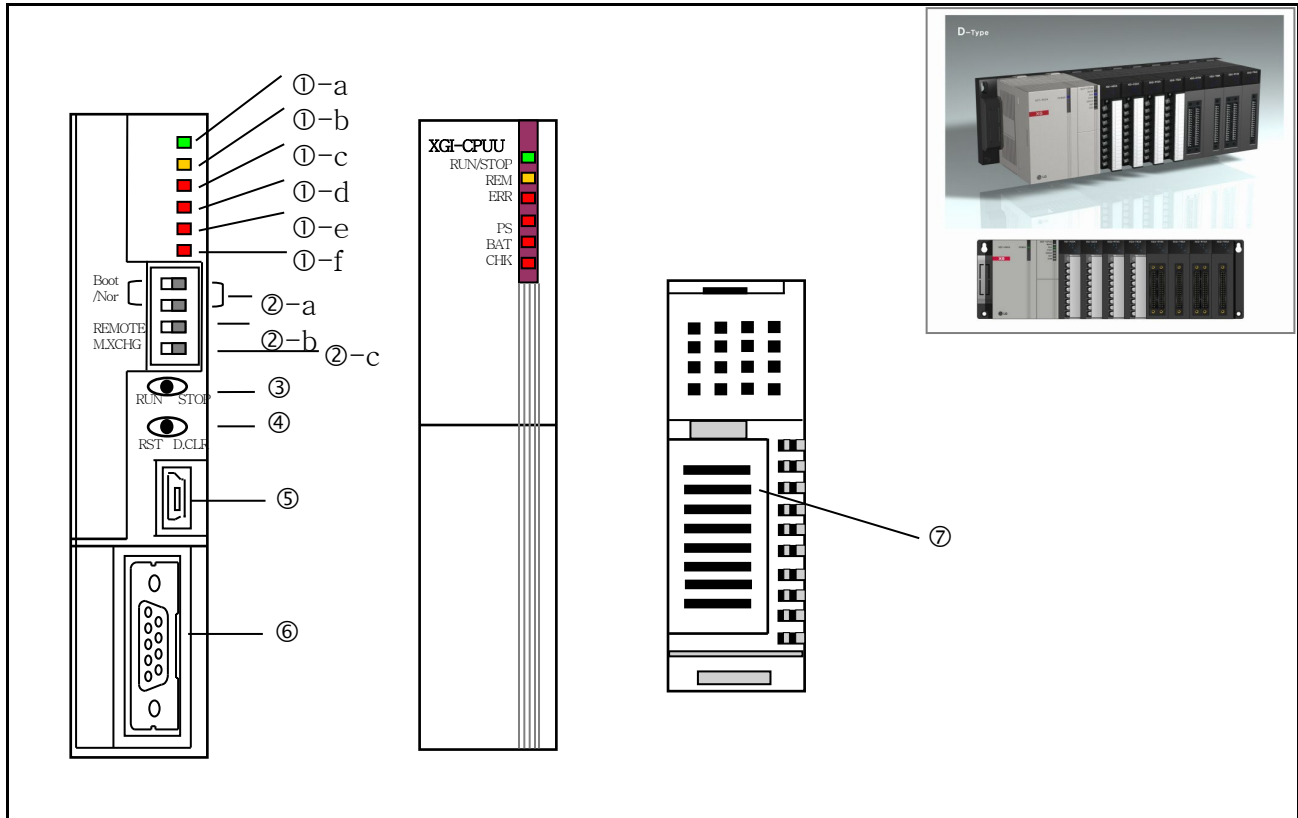
- CPU OS 버전에 따른 기능 지원: OS 버전과 관련된 XG5000 을 사용 해야 함

CPU OS 버전	XG5000 버전	기능	비고
V3.0	V3.1	이벤트 입력 모듈(XGF-SOEA) 모듈	-
V3.1	V3.2	아날로그 입력 모듈 기능(유효변환값, 알람 기능)	-
V3.20	V3.4	접속 비밀번호 강화(XG5000 V3.4 이상에서만 접속 가능) 리셋/ D.Clear 스위치 동작 차단 설정 버전 두 자리 표기(_OS_VER_PATCH 플래그 추가)	-
V3.30	V3.6	XGI-CPUe / CPUU/D 기종 추가	-
V3.40	V3.61	정주기 태스크 스캔타임 관련 플래그 P2P,HS enable-disable 관련 플래그 SOE 관련 플래그	-


CPUUN OS 버전	XG5000 버전	기능	비고
V1.0	V4.0	XGI-CPUUN 기종 추가	-

4.2 각부 명칭 및 기능

XGI-CPUU/D, XGI-CPUW, XGI-CPUH, XGI-CPUS, XGI-CPUE 에 대한 각 부의 명칭 및 기능은 다음과 같습니다.



No.	명 칭	용 도
①-a	RUN/STOP LED	<p>CPU 모듈의 동작 상태를 나타냅니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 녹색 점등: 'RUN' 모드 상태로 운전 중 을 표시 <ul style="list-style-type: none"> ▶ RUN/STOP 모드 스위치에 의해 'RUN' 운전 중 ▶ RUN/STOP 모드 스위치가 'STOP' 인 상태에서 '리모트 RUN' 운전 중 • 적색점등: 'STOP' 모드 상태로 운전 중을 표시 <ul style="list-style-type: none"> ▶ RUN/STOP 모드 스위치에 의해 'STOP' 운전 중 ▶ 모드 스위치가 'STOP' 인 상태에서 리모트 'STOP' 운전 중 ▶ 운전을 정지하는 에러를 검출한 경우
①-b	REM LED	<ul style="list-style-type: none"> • 점등(황색): 리모트 허용 상태임을 표시 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 'REMOTE' 스위치가 'On' 인 경우 • 소등: 리모트 금지 상태임을 표시 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 'REMOTE' 스위치가 'off' 인 경우

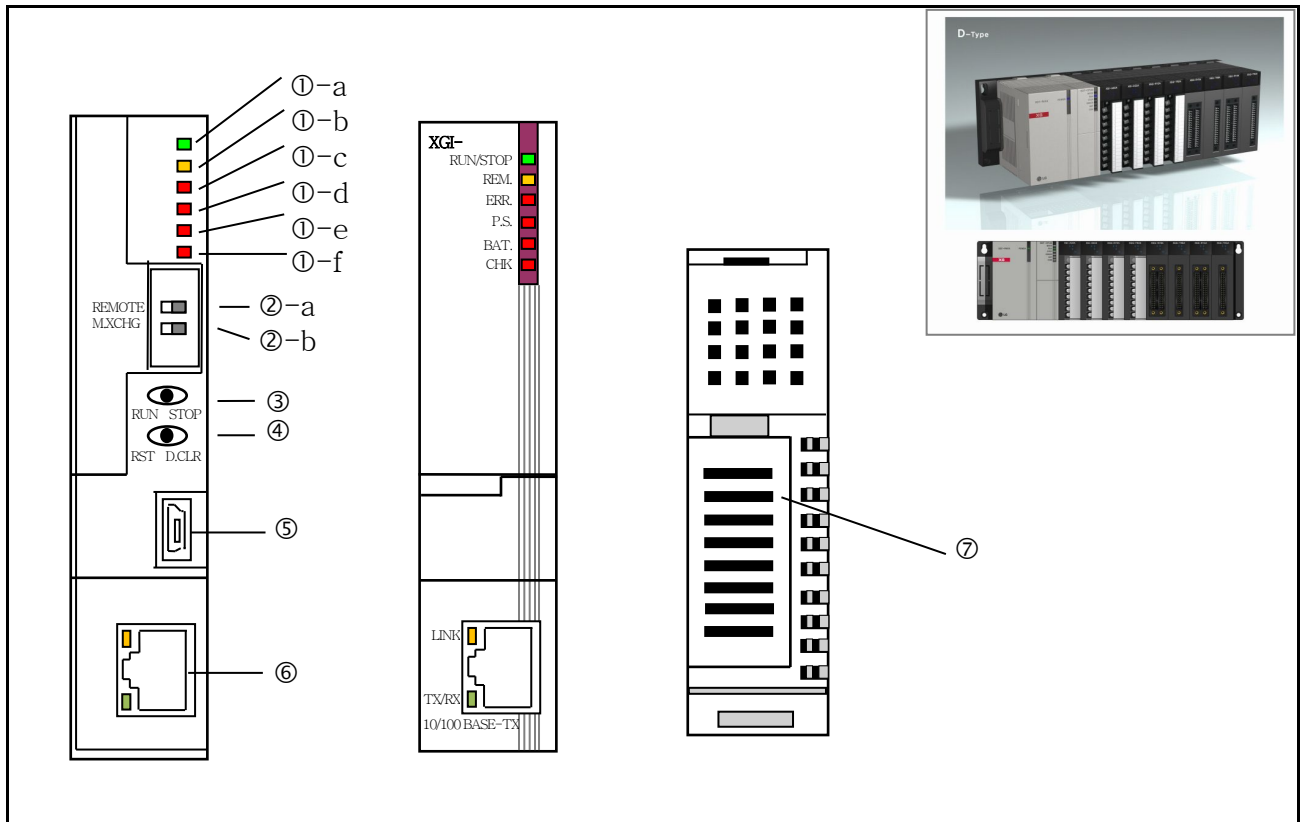
No.	명 칭	용 도
①-c	ERR LED	<ul style="list-style-type: none"> • 점등(적색): 운전이 불가능한 에러가 발생한 경우를 표시 • 소등: 이상 없음을 표시
①-d	PS LED (Programmable Status)	<ul style="list-style-type: none"> • 점등(적색): <ul style="list-style-type: none"> ▶ ‘사용자 지정 플래그’ 가 ‘On’ 인 경우 ▶ ‘에러시 운전 속행’ 설정으로 에러 상태에서 운전 중인 경우 ▶ ‘M.XCHG’ 스위치가 ‘On’ 인 상태에서 모듈을 빼거나 다른 모듈을 장착한 경우 • 소등: <ul style="list-style-type: none"> ▶ 이상 없음을 표시
①-e	BAT LED	<ul style="list-style-type: none"> • 점등(적색): 배터리 전압이 저하된 경우 • 소등: 배터리 이상 없음
①-f	CHK LED	<ul style="list-style-type: none"> • 점등(적색): 표준설정과 다른 내용이 설정되어 있는 경우에 표시 (파라미터로 추가/삭제[해제]가 가능함) <ul style="list-style-type: none"> ▶ ‘모듈교체’ 스위치가 ‘모듈교체’ 로 설정 된 경우 ▶ ‘디버그 모드’ 에서 운전 중 인 경우 ▶ ‘강제 ON’ 설정 상태 ▶ ‘고장마스크’, ‘SKIP’ 플래그가 설정 된 경우 ▶ 운전 중 경고장(Warning)이 발생한 경우 ▶ 증설베이스 전원 이상 • 소등: 표준설정으로 운전 중에 표시
②-a	Boot/Nor 스위치	출하 전 O/S를 다운로드 하는 경우 사용합니다. <ul style="list-style-type: none"> • On (우측) : 정상운전 모드에서 제어동작을 수행 • Off (좌측) : 제조 시 사용하는 모드로 사용자 조작 금지(O/S의 다운로드 모드)
		 주 의
		Boot/Nor 스위치는 항상 On(우측)상태로 유지해야 합니다. Off(좌측) 상태로 설정하게 되면 모듈 소손의 원인이 됩니다.
②-b	REMOTE허용 스위치	리모트 접속을 통한 PLC의 동작을 제한 합니다. <ul style="list-style-type: none"> • On(우측): 모든 기능 허용 (REMOTE모드) • Off(좌측): 리모트 기능 제한 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 프로그램의 D/L, 운전모드 조작 제한 ▶ 모니터, 데이터 변경 등은 조작 허용

No.	명 칭	용 도												
②-c	M.XCHG (모듈교체 스위치)	<p>운전 중 모듈교체를 실시하는 경우 사용합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> On (우측): 모듈교체 실시 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 키스위치의 조작만으로 모듈교체가 가능 Off(좌측): 모듈교체 완료 												
③	RUN/STOP 모드 스위치	<p>CPU 모듈의 운전모드를 설정합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> STOP → RUN: 프로그램의 연산 실행 RUN → STOP: 프로그램의 연산 정지 <p>REMOTE 스위치에 우선하여 동작 합니다.</p>												
④	리셋/ D.Clear 스위치	<p>리셋/D.Clear에 대해 “XG5000 → 기본파라미터 → 기본 동작 설정” 에서 동작 차단 설정 할 수 있습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> 리셋 스위치 동작 차단 설정을 하지 않을 경우 <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>동 작</th> <th>결 과</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>좌측이동 → 중앙복귀</td> <td>리셋</td> </tr> <tr> <td>좌측이동 → 3초 이상 유지 → 중앙복귀</td> <td>오버올 리셋</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> D.Clear 스위치 동작 차단 설정을 하지 않을 경우 <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>동 작</th> <th>결 과</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>우측으로 누름 → 중 양복귀</td> <td>일반 데이터 영역 및 리테인 설정 영역 (M, 자동변수) 데이터 지움</td> </tr> <tr> <td>우측으로 누름 → 3초 이상 유지 → 중앙복귀</td> <td>일반 데이터 영역, 리테인 설정 영역 (M, 자 동변수) 데이터 지움과 R영역 데이터까지 지움</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> 데이터 클리어 동작은 “STOP” 운전모드에서만 동작합니다. 	동 작	결 과	좌측이동 → 중앙복귀	리셋	좌측이동 → 3초 이상 유지 → 중앙복귀	오버올 리셋	동 작	결 과	우측으로 누름 → 중 양복귀	일반 데이터 영역 및 리테인 설정 영역 (M, 자동변수) 데이터 지움	우측으로 누름 → 3초 이상 유지 → 중앙복귀	일반 데이터 영역, 리테인 설정 영역 (M, 자 동변수) 데이터 지움과 R영역 데이터까지 지움
동 작	결 과													
좌측이동 → 중앙복귀	리셋													
좌측이동 → 3초 이상 유지 → 중앙복귀	오버올 리셋													
동 작	결 과													
우측으로 누름 → 중 양복귀	일반 데이터 영역 및 리테인 설정 영역 (M, 자동변수) 데이터 지움													
우측으로 누름 → 3초 이상 유지 → 중앙복귀	일반 데이터 영역, 리테인 설정 영역 (M, 자 동변수) 데이터 지움과 R영역 데이터까지 지움													
⑤	USB 커넥터	주변기기 (XG5000 등)와 접속하기 위한 커넥터 (USB 1.1 지원)												
⑥	RS-232C 커넥터	<p>주변기기와 접속하기 위한 커넥터</p> <ul style="list-style-type: none"> XG5000 접속: 기본적으로 지원 Modbus 기기 접속: Modbus 프로토콜 지원 TX: 7번Pin, RX: 8번Pin, GND: 5번 Pin 												
⑦	배터리 장착 커버	백업용 배터리 장착용 커버												

알아두기

RS-232C 커넥터를 이용한 통신 서비스 이용 시 외부 노이즈 유입에 의한 CPU 비정상 동작이 발생할 수 있으므로, 사용시 외부 환경에 유의하시길 바랍니다.

XGI-CPUUN 에 대한 각 부의 명칭 및 기능은 다음과 같습니다.



No.	명 칭	용 도
①-a	RUN/STOP LED	<p>CPU 모듈의 동작 상태를 나타냅니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 녹색 점등: 'RUN' 모드 상태로 운전 중을 표시 <ul style="list-style-type: none"> ▶ RUN/STOP 모드 스위치에 의해 'RUN' 운전 중 ▶ RUN/STOP 모드 스위치가 'STOP' 인 상태에서 '리모트 RUN' 운전 중 • 적색점등: 'STOP' 모드 상태로 운전 중을 표시 <ul style="list-style-type: none"> ▶ RUN/STOP 모드 스위치에 의해 'STOP' 운전 중 ▶ 모드 스위치가 'STOP' 인 상태에서 리모트 'STOP' 운전 중 ▶ 운전을 정지하는 에러를 검출한 경우
①-b	REM LED	<ul style="list-style-type: none"> • 점등(황색): 리모트 허용 상태임을 표시 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 'REMOTE' 스위치가 'On' 인 경우 • 소등: 리모트 금지 상태임을 표시 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 'REMOTE' 스위치가 'Off' 인 경우
①-c	ERR LED	<ul style="list-style-type: none"> • 점등(적색): 운전이 불가능한 에러가 발생한 경우를 표시 • 소등: 이상 없음을 표시

No.	명 칭	용 도
①-d	PS LED(Programmable Status)	<ul style="list-style-type: none"> • 점등(적색): <ul style="list-style-type: none"> ▶ '사용자 지정 플래그' 가 'On' 인 경우 ▶ '에러시 운전 속행' 설정으로 에러 상태에서 운전 중인 경우 ▶ 'M.XCHG' 스위치가 'On' 인 상태에서 모듈을 빼거나 다른 모듈을 장착한 경우 • 소등: <ul style="list-style-type: none"> ▶ 이상 없음을 표시
①-e	BAT LED	<ul style="list-style-type: none"> • 점등(적색): 배터리 전압이 저하된 경우 • 소등: 배터리 이상 없음
①-f	CHK LED	<ul style="list-style-type: none"> • 점등(적색): 표준설정과 다른 내용이 설정되어 있는 경우에 표시 (파라미터로 추가/삭제[해제]가 가능함) <ul style="list-style-type: none"> ▶ '모듈교체' 스위치가 '모듈교체' 로 설정 된 경우 ▶ '디버그 모드' 에서 운전 중 인 경우 ▶ '강제 ON' 설정 상태 ▶ '고장마스크' , 'SKIP' 플래그가 설정 된 경우 ▶ 운전 중 경고장(Warning)이 발생한 경우 ▶ 증설베이스 전원 이상 • 소등: 표준설정으로 운전 중에 표시
②-a	REMOTE허용 스위치	<p>리모트 접속을 통한 PLC의 동작을 제한 합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • On(우측): 모든 기능 허용 (REMOTE모드) • Off(좌측): 리모트 기능 제한 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 프로그램의 D/L, 운전모드 조작 제한 ▶ 모니터, 데이터 변경 등은 조작 허용
②-b	M.XCHG (모듈교체 스위치)	<p>운전 중 모듈교체를 실시하는 경우 사용합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • On (우측): 모듈교체 실시 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 키스위치의 조작만으로 모듈교체가 가능 • Off(좌측): 모듈교체 완료

No.	명 칭	용 도												
③	RUN/STOP 모드 스위치	<p>CPU 모듈의 운전모드를 설정합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • STOP → RUN: 프로그램의 연산 실행 • RUN → STOP: 프로그램의 연산 정지 <p>REMOTE 스위치에 우선하여 동작 합니다.</p>												
④	리셋/ D.Clear 스위치	<p>리셋/D.Clear에 대해 “XG5000 → 기본파라미터 → 기본 동작 설정” 에서 동작 차단 설정 할 수 있습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 리셋 스위치 동작 차단 설정을 하지 않을 경우 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">동 작</th> <th style="width: 50%;">결 과</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>좌측이동 → 중앙복귀</td> <td>리셋</td> </tr> <tr> <td>좌측이동 → 3초 이상 유지 → 중앙복귀</td> <td>Overall 리셋</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> • D.Clear 스위치 동작 차단 설정을 하지 않을 경우 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">동 작</th> <th style="width: 50%;">결 과</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>우측으로 누름 → 중 양복귀</td> <td>일반 데이터 영역 및 리테인 설정 영역 (M, 자동변수) 데이터 지움</td> </tr> <tr> <td>우측으로 누름 → 3초 이상 유지 → 중앙복귀</td> <td>일반 데이터 영역, 리테인 설정 영역 (M, 자동변수) 데이터 지움과 R영역 데이터까지 지움</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> • 데이터 클리어 동작은 “STOP” 운전모드에서만 동작합니다. 	동 작	결 과	좌측이동 → 중앙복귀	리셋	좌측이동 → 3초 이상 유지 → 중앙복귀	Overall 리셋	동 작	결 과	우측으로 누름 → 중 양복귀	일반 데이터 영역 및 리테인 설정 영역 (M, 자동변수) 데이터 지움	우측으로 누름 → 3초 이상 유지 → 중앙복귀	일반 데이터 영역, 리테인 설정 영역 (M, 자동변수) 데이터 지움과 R영역 데이터까지 지움
동 작	결 과													
좌측이동 → 중앙복귀	리셋													
좌측이동 → 3초 이상 유지 → 중앙복귀	Overall 리셋													
동 작	결 과													
우측으로 누름 → 중 양복귀	일반 데이터 영역 및 리테인 설정 영역 (M, 자동변수) 데이터 지움													
우측으로 누름 → 3초 이상 유지 → 중앙복귀	일반 데이터 영역, 리테인 설정 영역 (M, 자동변수) 데이터 지움과 R영역 데이터까지 지움													
⑤	USB 커넥터	주변기기 (XG5000 등)와 접속하기 위한 커넥터 (USB 1.1 지원)												
⑥	Ethernet 커넥터	<p>주변기기와 접속하기 위한 커넥터</p> <ul style="list-style-type: none"> • XG5000 접속: 기본적으로 지원 • TCP/IP 서버 접속 												
⑦	배터리 장착 커버	백업 배터리 장착용 커버												

4.3 배터리

4.3.1 배터리 규격

항 목	규 격
공칭 전압 / 전류	DC 3.0 V / 1,800 mAh
보증 기간	5년(상온)
용 도	프로그램 및 데이터 백업, 정전 시 RTC 운전
규 격	이산화 망간 리튬 배터리
외형치수 (mm)	φ 17.0 X 33.5 mm

4.3.2 사용 시 주의사항

배터리는 충전, 분해, 가열, 불속에 투입, 쇼트 납땜 등을 하지 마십시오.
배터리의 취급을 잘못하면 발열, 파열, 발화 등으로 인해 부상 화재의 우려가 있습니다.

4.3.3 배터리의 수명

배터리의 수명은 정전시간, 사용온도 조건 등에 따라서 달라집니다. (상온 사용: 최소 5년 이상 사용)
배터리의 전압이 낮아지면 CPU 모듈은 '배터리 전압저하 경고'를 발생 합니다. CPU 모듈의 LED와 플래그 및 XG5000의 에러 메시지를 통하여 확인 할 수 있습니다.
배터리 전압저하 경고가 발생되면 신속히 배터리를 교환하여 사용 바랍니다.

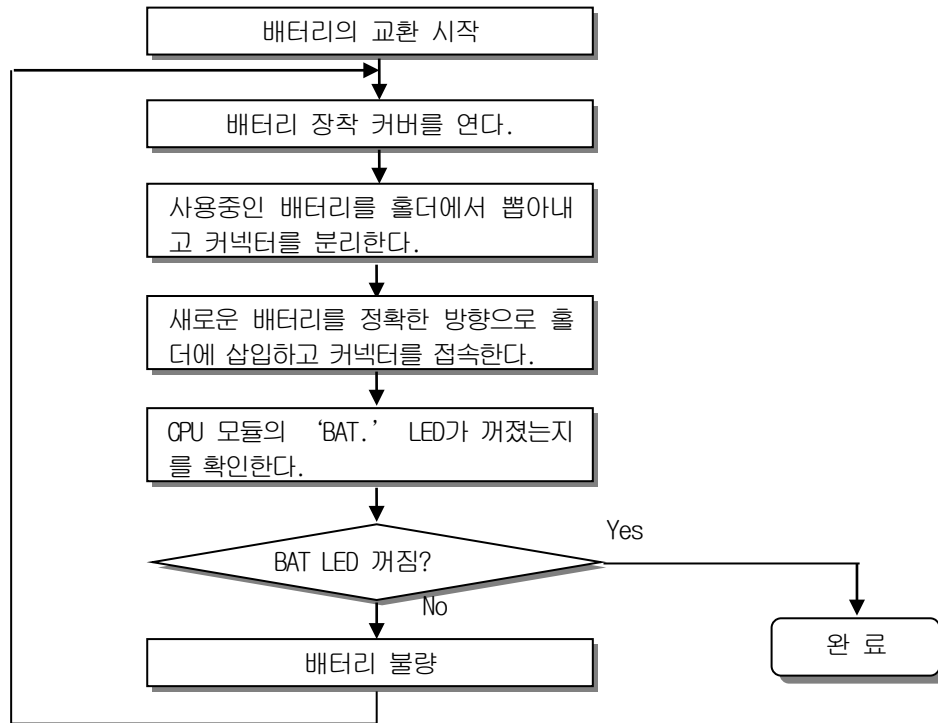
알아두기

통상의 경우 구입 후 5년 후에나 경고가 발생하나 배터리의 불량 또는 누설전류 등 회로의 이상이 있어서 과다하게 전류가 방전된 경우는 그 보다 일찍 발생할 수도 있습니다. 배터리를 교체 후 짧은 시간 후에 다시 경고가 발생하는 경우는 CPU 모듈의 A/S를 받아야 합니다.

4.3.4 배터리 교환 방법

프로그램 및 데이터의 정전 시 백업용으로 사용되는 배터리는 정기적인 교환이 필요합니다. 배터리를 제거해도 프로그램 및 정전 유지 데이터는 슈퍼 커패시터에 의해서 30 분 정도는 내용이 유지 되지만 가능한 빠른 시간 내에 교환해주어야 합니다.

배터리 교환 순서는 다음과 같습니다.



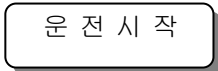
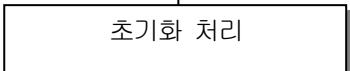
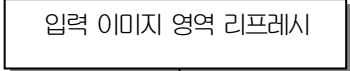
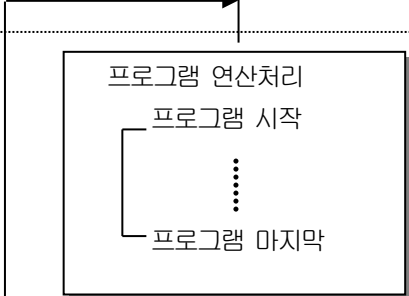
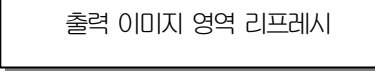
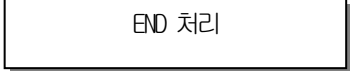
제 5 장 프로그램의 구성과 운전방식

5.1 프로그램의 기본

5.1.1 프로그램 실행 방식

1) 반복 연산 방식 (Scan)

PLC의 기본적인 프로그램 실행 방식으로 작성된 프로그램을 처음부터 마지막 스텝까지 반복적으로 연산이 실행되며 이 과정을 프로그램 스캔이라고 합니다. 이와 같이 실행되는 일련의 처리를 반복연산 방식이라 합니다. 이 과정을 단계 별로 구분하면 아래와 같습니다.

단 계	처 리 내 용
	<p>—</p>
	<ul style="list-style-type: none"> 스캔처리를 시작하기 위한 단계로 전원을 투입한 경우 또는 리셋을 실행한 경우에 한번 실행하며 다음과 같은 처리를 실행합니다. <ul style="list-style-type: none"> ▶입출력 모듈 리셋 ▶자기진단 실행 ▶데이터 클리어 ▶입출력 모듈의 번지할당 및 종류등록
	<ul style="list-style-type: none"> 프로그램의 연산을 시작하기 전에 입력 모듈의 상태를 읽어 입력 이미지 영역에 저장합니다.
	<ul style="list-style-type: none"> 프로그램의 시작부터 마지막 스텝까지 순서대로 연산을 실행합니다.
	<ul style="list-style-type: none"> 프로그램의 연산이 종료하면 출력이미지 영역에 저장되어 있는 내용을 출력 모듈에 출력합니다.
	<ul style="list-style-type: none"> CPU 모듈이 1 스캔 처리를 종료한 후 처음 스텝으로 돌아가기 위한 처리 단계로 다음과 같은 처리를 실행합니다. <ul style="list-style-type: none"> ▶타이머, 카운터 등의 현재값 갱신 ▶사용자 이벤트, 데이터 트레이스 서비스 실행 ▶자기진단 실행 ▶고속링크, P2P 서비스 실행 ▶모드 조작 스위치 상태 점검

2) 인터럽트 연산방식 (정주기, 내부 디바이스 기동)

PLC 프로그램의 실행 중에 긴급하게 우선적으로 처리해야 할 상황이 발생한 경우에 실행 중인 프로그램 연산을 일시 중단하고 즉시 인터럽트 프로그램에 해당하는 연산을 처리하는 방식입니다.

이러한 긴급상황을 CPU 모듈에 알려주는 신호를 인터럽트 신호라 하며 정해진 시간마다 기동하는 정주기 연산방식이 있습니다. 그 외에 내부의 지정된 디바이스의 상태 변화에 따라서 기동하는 내부 디바이스 기동 프로그램이 있습니다.

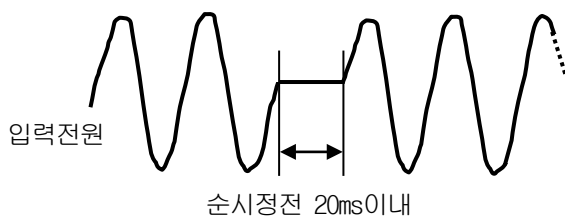
3) 고정주기 스캔 (Constant Scan)

스캔 프로그램을 정해진 시간마다 실행을 하는 연산방식입니다. 스캔 프로그램을 모두 실행한 후 잠시 대기하였다가 지정된 시간이 되면 프로그램 스캔을 재개 합니다. 정주기 프로그램과의 차이는 입출력의 갱신과 동기를 맞추어 실행하는 것 입니다. 고정주기 운전에서 스캔타임은 대기시간을 뺀 순수 프로그램 처리시간을 표시 합니다. 스캔타임이 설정된 '고정주기' 보다 큰 경우는 '_CONSTANT_ER' 플래그가 '0n' 됩니다.

5.1.2 순시 정전 시 연산처리

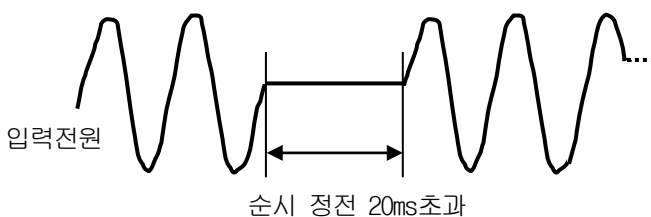
CPU 모듈은 전원모듈에 공급되는 입력전원 전압이 규격보다 낮게 되었을 때 순시 정전을 검출합니다. CPU 모듈이 순시 정전을 검출하면 다음과 같은 연산처리를 실행합니다.

1) 20ms 이내의 순시 정전이 발생한 경우



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

2) 20ms 를 초과하는 순시 정전이 발생한 경우



- 전원 투입시와 같이 재기동 처리가 실행됩니다.

알아두기

1) 순시정전이란?

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

5.1.3 스캔 타임(Scan Time)

프로그램의 0 스텝부터 다음 0 스텝까지 즉 1 회의 제어동작을 완료하는데 걸리는 시간을 스캔타임이라고 하며, 시스템의 제어성과 직접적인 관계가 있습니다.

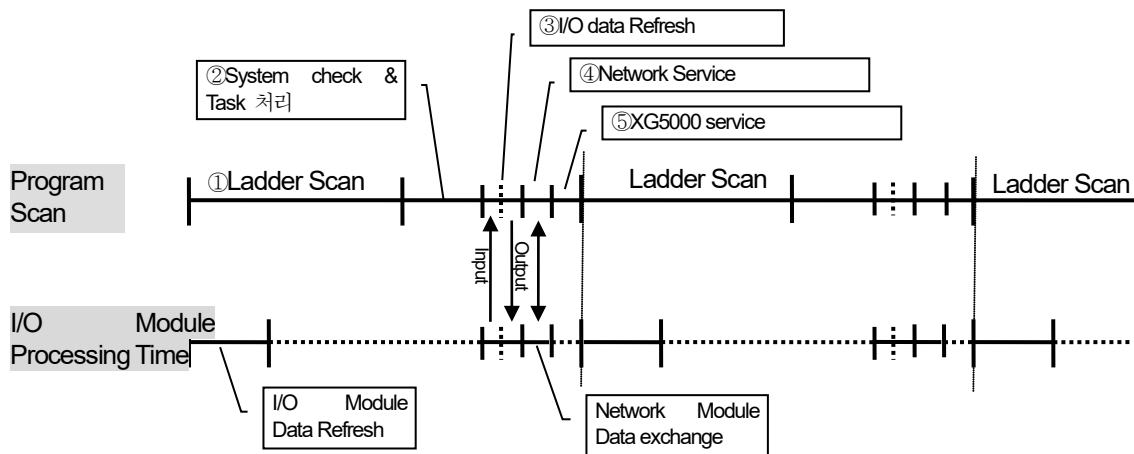
1) XGI의 운전 방식 및 성능

프로그램 처리시간, I/O 데이터 처리시간 및 통신 서비스 시간이 스캔타임에 영향을 주는 주요 요소입니다. XGI는 래더 프로그램 실행과 백플레인을 통한 데이터 수수 성능의 대폭 향상, MPU의 래더 프로그램 실행과 버스컨트롤러의 I/O 데이터 스캔의 병렬 실행 등으로 스캔타임이 획기적으로 줄었습니다.

기종	프로그램 처리 시간		모듈 처리 시간		
	Ladder 실행 (32Kstep)	System Task	디지털 I/O 모듈 (32 점, 1 개)	Analog 모듈 (8 채널, 1 개)	통신 모듈 (기본/중설) (200 byte, 1 개 블록)
CPUUN	0.272 msec	0.2 msec	20 usec	75 usec	185 usec
CPUU,H,S,U/D	0.896 msec	0.6 msec			
CPUE	2.688 msec	0.8 msec			

2) 스캔타임의 계산

CPU 모듈은 아래 그림과 같은 수순으로 제어동작을 실행합니다. 사용자는 아래의 계산법에 의하여 자신이 구상하는 시스템의 대략의 제어성능을 추정할 수 있습니다.



(1) 스캔타임 = ① 스캔 프로그램 처리 + ② System check & Task 처리 + ③ I/O data Refresh + ④ Network Service + ⑤ XG5000 Service + ⑥ User Task Program 처리

- ① 스캔 프로그램 처리 = 작성한 프로그램 스텝 수 x 0.028 (μs)
- ② System check & Task 처리: 600 μs ~ 1.0 ms [보조기능 사용 정도에 따라 변동]
- ⑤ XG5000 Service 처리시간: 최대 데이터 모니터시 100 μs
- ⑥ Task Program 처리시간: 한 스캔 내에 발생하는 Task 처리시간의 합이며, Task Program 별 시간 계산법은 스캔 프로그램과 동일함

(2) 예제

CPU(프로그램 16kstep) + 32 점 I/O 모듈 6 개 + 아날로그 모듈 6 개 + 통신 모듈 4 모듈(모듈당 200byte 8 블록 설정)으로 구성된 시스템의 스캔타임은 아래와 같습니다.

$$\begin{aligned}
 \text{스캔타임}(\mu\text{s}) &= \text{래더 실행시간} + \text{시스템 처리시간} + \text{디지털 모듈 I/O 처리 시간} + \text{아날로그 I/O 처리시간} + \text{통신모듈 처리 시간} + \text{XG5000 Service 처리시간} \\
 &= (16000 \times 0.028) + (600) + (20 \times 6) + (75 \times 6) + (185 \times 8 \times 4) + (100) \\
 &= 7638 \mu\text{s} \\
 &= 7.6 \text{ ms}
 \end{aligned}$$

(단 모니터 화면 변경시 일시적 스캔 시간이 늘어납니다. “USB 최대 쓰기” 로 접속한 경우 6ms, “USB 보통 쓰기” 로 접속한 경우 1.6ms)

2) 스캔타임 모니터

(1) 스캔타임은 다음과 같은 플래그(F)영역에 저장됩니다.

- _SCAN_MAX : 스캔타임의 최대값 (0.1ms 단위)
- _SCAN_MIN : 스캔타임의 최소값 (0.1ms 단위)
- _SCAN_CUR : 스캔타임의 현재값 (0.1ms 단위)

5.2 프로그램 실행

5.2.1 프로그램의 구성

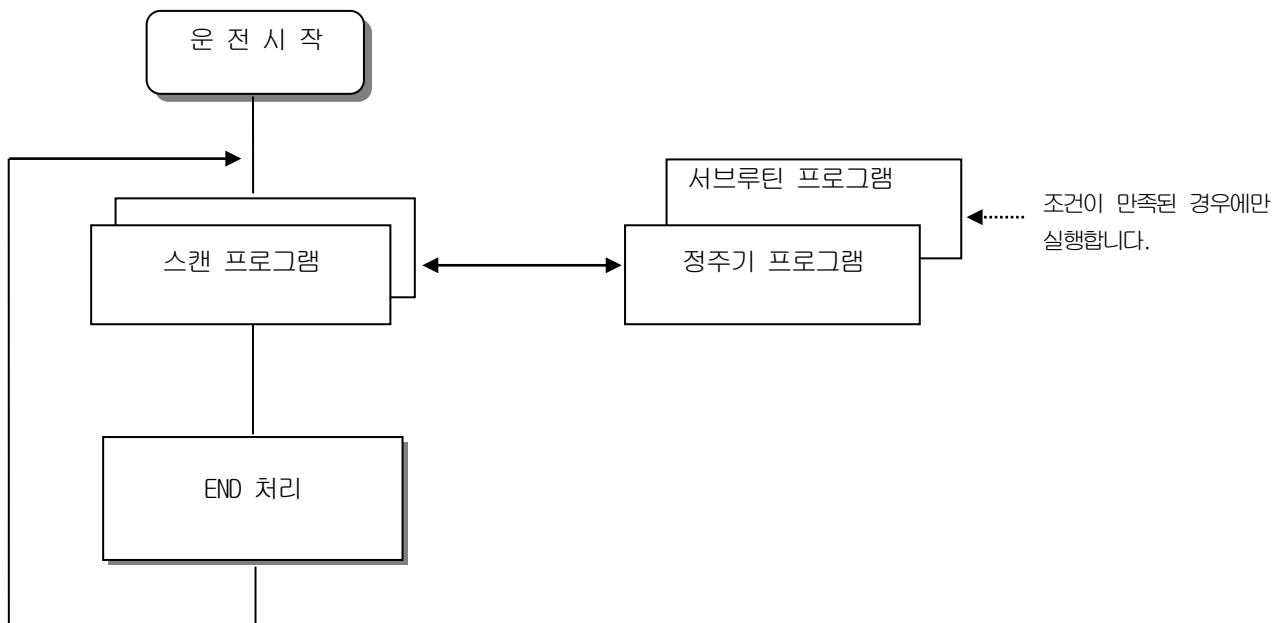
프로그램은 특정한 제어를 실행하는데 필요한 모든 기능 요소로 구성되며 CPU 모듈의 내장 RAM 또는 플래시 메모리에 프로그램이 저장됩니다.

이러한 기능 요소는 일반적으로 다음과 같이 분류합니다.

기능 요소	연산 처리 내용
스캔 프로그램	<ul style="list-style-type: none"> 1 스캔마다 일정하게 반복되는 신호를 처리합니다.
정주기 인터럽트 프로그램	<ul style="list-style-type: none"> 다음과 같이 시간 조건 처리가 요구되는 경우에 설정된 시간 간격에 따라 프로그램을 실행합니다. <ul style="list-style-type: none"> ▶ 1 스캔 평균 처리 시간 보다 빠른 처리가 필요한 경우 ▶ 1 스캔 평균 처리 시간 보다 긴 시간 간격이 필요한 경우 ▶ 지정된 시간간격으로 처리를 해야 하는 경우
서브루틴 프로그램	<ul style="list-style-type: none"> 어느 조건이 만족할 경우만 실행합니다. (CALL 명령의 입력조건이 0n 인 경우)

5.2.2 프로그램의 실행방식

전원을 투입하거나 CPU 모듈의 키 스위치가 RUN 상태인 경우에 실행하는 프로그램 실행 방식에 대해 설명합니다. 프로그램은 다음과 같은 구성에 따라 연산 처리를 실행합니다.



1) 스캔 프로그램

(1) 기능

- 스캔마다 일정하게 반복되는 신호를 처리하기 위하여 프로그램이 작성된 순서대로 처음0부터 마지막 스텝까지 반복적으로 연산을 실행합니다.
- 스캔 프로그램의 실행 중 정주기 인터럽트 또는 입력 모듈에 의한 인터럽트의 실행 조건이 성립한 경우는 현재 실행중인 프로그램을 일단 중지하고 해당되는 인터럽트의 프로그램을 실행합니다.

2) 인터럽트 프로그램

(1) 기능

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

(2) 종류

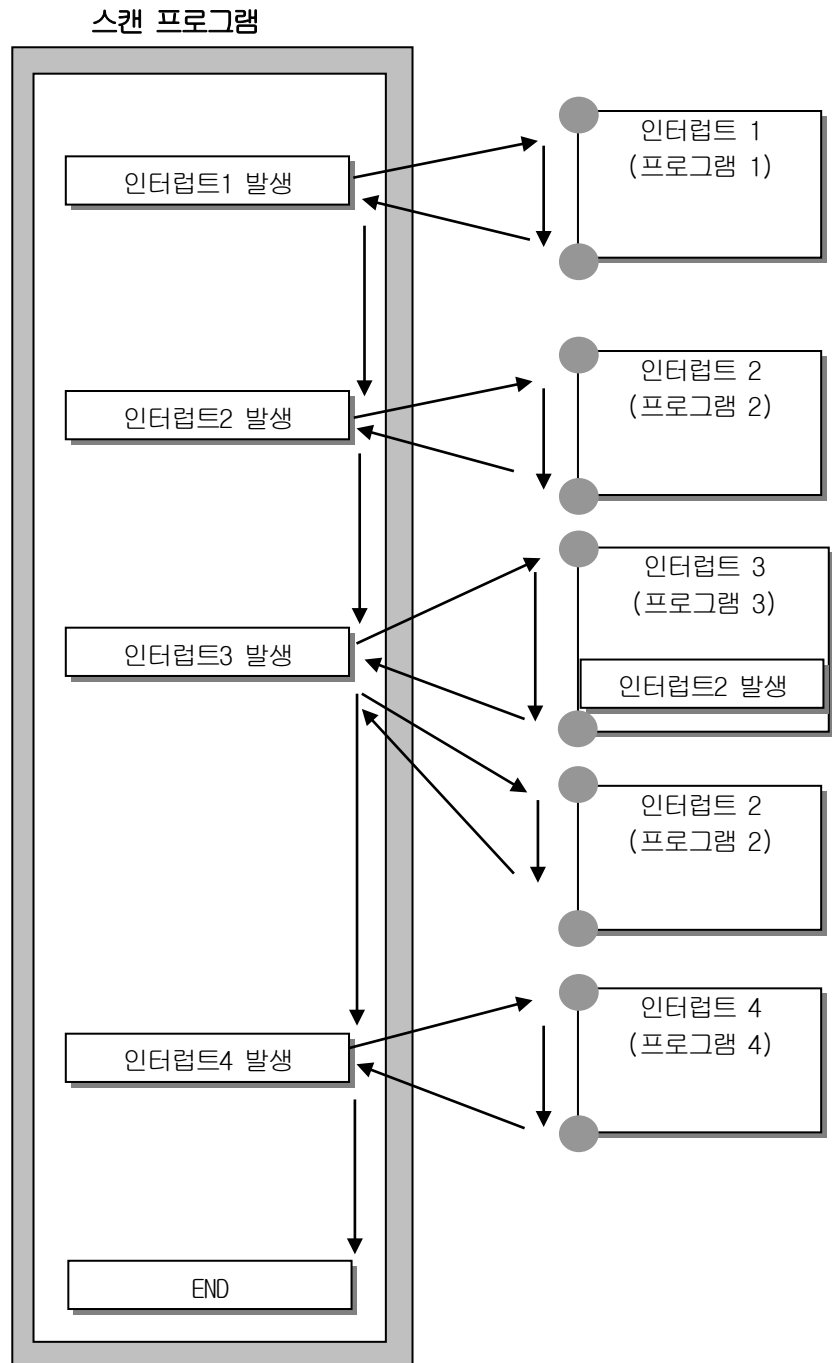
- 태스크 프로그램은 다음과 같이 2 종류로 구분합니다.
 - ▶ 정주기 태스크 프로그램 : 최대 32 개까지 사용가능
 - ▶ 내부 디바이스 태스크 프로그램 : 최대 32 개까지 사용가능
- 정주기 태스크 프로그램
 - ▶ 설정된 시간 간격에 따라 프로그램을 실행합니다.
- 내부 디바이스 태스크 프로그램
 - ▶ 내부 디바이스의 기동 조건 발생시 해당 프로그램을 실행합니다.
 - ▶ 디바이스의 기동 조건 검출은 스캔 프로그램의 처리 후 실행합니다.

알아두기

- 1) 인터럽트 프로그램의 자세한 내용은 5.2.3 인터럽트를 참조 바랍니다.

5.2.3 인터럽트

인터럽트 기능에 대한 이해를 돕기 위하여 XGT의 프로그래밍 S/W인 XG5000의 프로그램 설정방법에 대해서도 간단히 설명합니다. (XG5000에 대한 자세한 내용은 XG5000 사용설명서를 참조 바랍니다.)

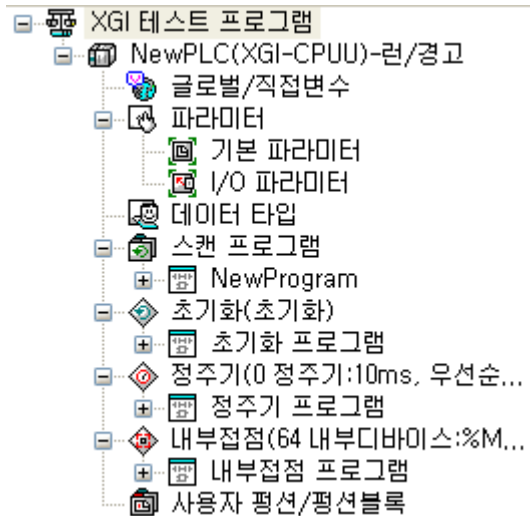


알아두기

전원 On 시 모든 인터럽트는 해제 상태입니다.

1) 인터럽트 프로그램의 작성 방법

XG5000의 프로젝트 창에서 아래와 같이 태스크를 생성하고 각 태스크에 의해서 실행될 프로그램을 추가 합니다. 자세한 방법은 XG5000의 설명서를 참조 바랍니다.



2) 태스크의 종류

태스크의 종류 및 기능은 다음과 같습니다.

종류 규격	정주기 태스크 (인터벌 태스크)	내부 접점 태스크 (싱글 태스크)
개수	32 개	32 개
기동조건	정주기(1ms 단위로 최대 4,294,967.295 초까지 설정가능)	내부 디바이스의 지정 조건
검출 및 실행	설정시간마다 주기적으로 실행	스캔 프로그램 실행 완료 후 조건 검색하여 실행
검출 지연 시간	최대 0.2 ms 지연	최대 스캔 타임 만큼 지연
실행 우선 순위	2 ~ 7 레벨 설정 (2 레벨이 우선순위가 가장 높음)	좌 동
태스크 번호	0-31의 범위에서 사용자가 중복되지 않게 지정	64-95의 범위에서 사용자 중복되지 않게 지정

3) 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 하지 않고, 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 여러 개 대기하고 있는 경우는 우선 순위가 높은 태스크 프로그램부터 처리합니다. 우선 순위가 동일한 태스크가 대기 중일 때는 발생한 순서대로 처리합니다.
- 태스크의 우선 순위는 각 태스크에서만 해당합니다.
- 프로그램의 특성, 중요도 및 실행 요구 발생시 긴급성을 고려하여 태스크 프로그램의 우선순위를 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 실행에 따른 프로그램 실행 지연

(4) 초기화, 스캔 프로그램과 태스크 프로그램의 관계

- 초기화 태스크 프로그램의 실행 중에는 사용자 정의 태스크는 기동하지 않습니다.
- 스캔 프로그램은 우선 순위가 가장 낮게 설정되어 있으므로, 태스크 발생시 스캔 프로그램을 중지하고 태스크 프로그램을 우선 처리 합니다. 따라서 1 스캔 중에 태스크가 빈번하게 발생하거나, 간헐적으로 집중되는 경우가 발생할 경우, 스캔 타임이 비정상적으로 늘어나는 경우가 있을 수 있습니다. 태스크는 조건 설정 시 주의가 필요합니다.

(5) 실행중인 프로그램의 태스크 프로그램으로부터 의 보호

- 프로그램 실행 중, 우선 순위가 높은 태스크 프로그램의 실행에 의해 프로그램 실행의 연속성을 잃을 경우 문제가 되는 부분에 대하여, 부분적으로 태스크 프로그램의 실행을 막을 수 있습니다. 이때 ‘미(태스크 프로그램 기동 불허), 티(태스크 프로그램 기동 허가)’ 응용 평션 명령에 의해 프로그램 보호를 실행할 수 있습니다.
- 보호가 필요한 부분의 시작 위치에 ‘미’ 응용 평션 명령을 삽입하고, 해제할 위치에 ‘티’ 응용 평션 명령을 삽입하면 됩니다. 초기화 태스크는 ‘미’, ‘티’ 응용 평션 명령의 영향을 받지 않습니다.

알아두기
1) 태스크 우선순위는 중복 설정을 하면 프로그램이 작성된 순서에 따라 동작합니다.

4) 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 설정 합니다. 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 실행 중 또는 실행 대기 중일 때, 동일한 태스크 프로그램 실행 요구가 발생되면 새로 발생된 태스크는 무시됩니다.
- 운전 모드가 RUN 모드인 동안만 정주기 태스크 프로그램의 실행요구를 발생하는 타이머가 가산됩니다. 정전된 시간은 모두 무시합니다.
- 정주기 태스크 프로그램의 실행주기를 설정할 때, 동시에 여러 개의 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 초 마다 4 개의 실행요구가 동시에 발생하여 스캔 타임이 순간적으로 길어지는 문제가 발생할 수 있습니다.
- 정주기 태스크 관련 플래그를 통해 해당 정주기 태스크의 최대, 최소, 현재 스캔 시간을 확인 할 수 있습니다.

`_CYCLE_TASK_SCAN_TIME`

최소 스캔 시간 플래그의 초기값은 16#FFFF 입니다. 해당 정주기 태스크가 사용되지 않거나, 한 번도 실행되지 않은 경우를 판별할 수 있습니다.

주 의
<p>1) 여러 개의 정주기 태스크가 동시에 발생하여 동작할 경우 동시에 동작하는 정주기 프로그램들의 실행시간 합이 정주기 설정시간보다 길 경우에는 짧은 정주기는 정상적으로 실행을 못하는 경우가 있으므로 주의하여 주십시오.</p> <p>2) 스캔주기 이상의 정주기 태스크만 정주기를 보장합니다.</p>

5) 내부 디바이스 태스크 프로그램의 처리 방법

태스크 프로그램의 태스크(기동조건)를 점점에서 디바이스로 실행 범위를 확대한 내부 디바이스 태스크 프로그램의 처리 방법에 대하여 설명합니다.

(1) 태스크에 설정할 사항

- 실행할 태스크 프로그램의 기동조건이 되는 디바이스의 조건 및 우선순위를 설정합니다. 태스크의 관리를 위한 태스크 번호를 확인합니다.

(2) 내부 디바이스 태스크 처리

- CPU 모듈에서 스캔 프로그램의 실행이 완료된 후 우선 순위에 따라 내부 디바이스 태스크 프로그램의 기동조건이 되는 디바이스들의 조건이 일치하면 실행합니다.

(3) 내부 디바이스 태스크 프로그램 사용시 주의사항

- 내부 디바이스 태스크 프로그램은 스캔 프로그램의 실행 완료 시점에서 실행됩니다. 따라서 스캔 프로그램 또는 태스크 프로그램(정주기, 외부접점)에서 내부 디바이스 태스크 프로그램의 실행조건을 발생시켜도 즉시 실행되지 않고 스캔 프로그램의 실행 완료 시점에서 실행됩니다.
- 내부 디바이스 태스크 프로그램의 실행요구는 스캔 프로그램이 실행 완료 시점에서 실행조건을 조사합니다. 따라서 ‘1 스캔’ 동안 스캔 프로그램 또는 태스크 프로그램(정주기, 외부접점)에 의해 내부 디바이스 태스크 실행 조건이 발생하였다가 소멸되면 실행조건을 조사하는 시점에서는 실행 검출하지 못하므로 태스크는 실행되지 않습니다.

6) 순시 정전시의 태스크 처리

- 순시 정전 시간이 길어서 재 기동할 때는 대기중인 태스크와 정전 중 발행한 태스크 모두를 무시하고 기동 시점부터의 태스크만을 처리 합니다.
- 20ms 이내의 정전 상태에서는 정전 복구 후 정전 이전에 대기 중이던 태스크를 실행합니다. 정전 중 중복하여 발생한 정주기, 인터럽트 태스크는 무시됩니다.

7) 태스크 프로그램의 검증

태스크 프로그램의 작성 후에는 아래 내용에 유의하여 검증하시기 바랍니다.

(1) 태스크 설정은 적절히 하였는가?

태스크가 필요 이상으로 빈번히 발생하거나, 한 스캔 내에 여러 개의 태스크가 동시에 발생하면 스캔 타임이 길어지거나 불규칙하게 됩니다. 태스크의 설정을 바꿀 수 없는 경우는 최대 스캔 타임을 확인하여 주십시오.

(2) 태스크의 우선순위는 잘 정리되어 있는가?

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

(3) 태스크 프로그램은 최대한 짧게 작성하였는가?

태스크 프로그램의 실행 시간이 길게 되면 스캔 타임이 길어지거나, 불규칙하게 되는 원인이 됩니다. 또한 태스크 프로그램의 충돌을 유발할 수 있습니다. 가능한 실행 시간이 짧게 작성하여 주십시오. 정주기 태스크 프로그램의 스캔시간은 해당 태스크의 정주기 설정 시간보다 짧게 되도록 해야 하며 가능한 최소한으로(권장 5ms 이내) 작성 되어야 합니다.

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

태스크 프로그램 실행 중에 다른 태스크가 끼어들면 실행중인 태스크를 완료한 후 대기 태스크 중 우선순위가 높은 순으로 동작을 합니다. 스캔프로그램에서 다른 태스크가 끼어들면 안 되는 경우는 '미', '티' 응용 평션 명령을 사용하여 부분적으로 끼어들기를 막아 주십시오. 다른 프로그램과 공용으로 사용하는 글로벌 변수 처리나 특수 또는 통신 모듈의 처리 중 문제가 발생할 수 있습니다.

8) 프로그램의 구성과 처리 예

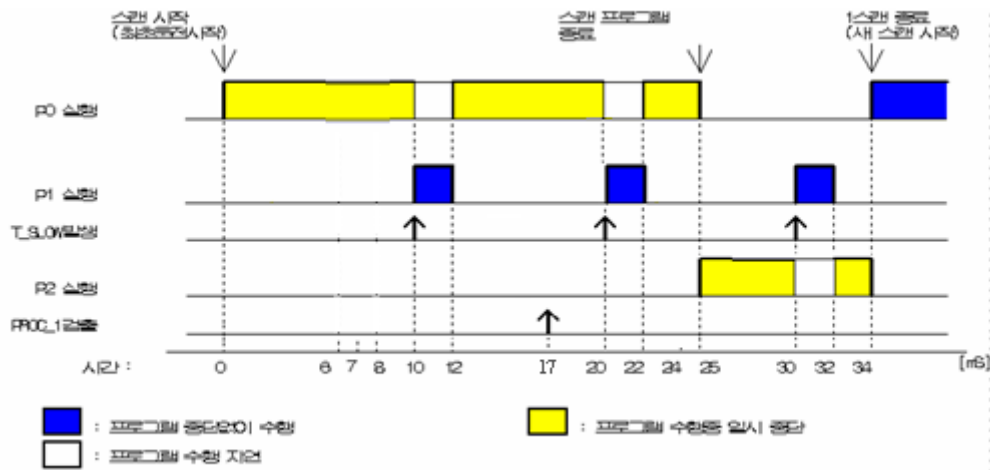
아래와 같이 태스크와 프로그램을 등록하고,

- 태스크 등록 :
 - T_SLOW (정주기 : = 10ms, 우선순위 := 3)
 - PROC_1 (내부 접점: = M0, 우선순위 := 5)
 -
- 프로그램 등록 :
 - 프로그램 → P0 (스캔 프로그램)
 - 프로그램 → P1 (태스크 T_SLOW로 기동)
 - 프로그램 → P2 (태스크 PROC_1으로 기동)
 -

프로그램의 실행시간과 외부 인터럽트 신호의 발생시간이 다음과 같다면,

- 각 프로그램의 실행 시간 : P0 = 21ms, P1 = 2ms, P2 = 7ms

- PROC_1의 발생: 스캔 프로그램 중에 발생 프로그램의 실행은 아래 그림과 같습니다.



- 시간별 처리내용

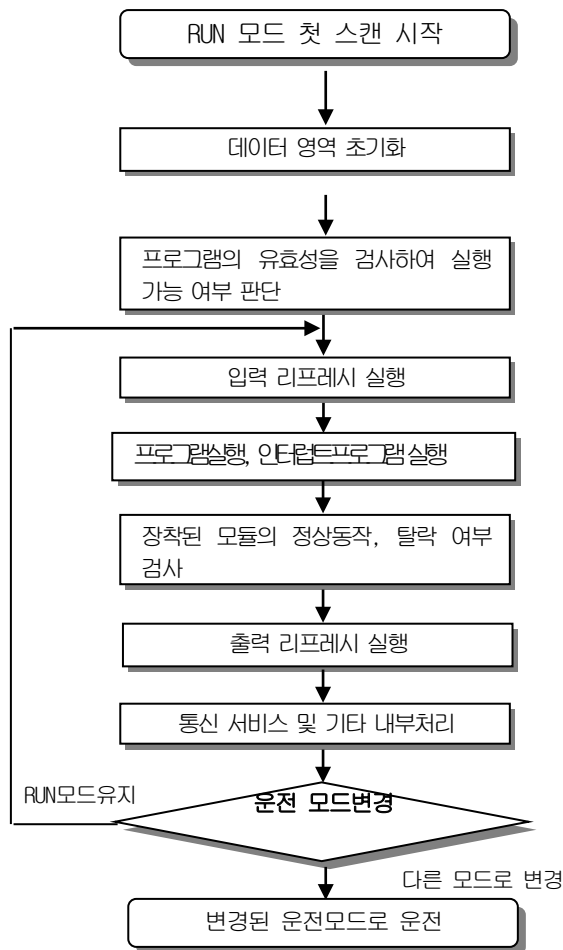
시간(ms)	처리내용
0	스캔을 시작하여 스캔 프로그램 P0의 실행 시작
0~10	프로그램 P0을 실행
10~12	P1 실행 요구가 있어서 P0을 중단하고 P1을 실행
17	P2 실행요구
12~20	P1 실행을 완료하고 중단했던 P0를 계속 실행
20~22	P1 실행 요구가 있어서 P0을 중단하고 P1을 실행
22~25	P1 실행이 완료되어 중단했던 P0의 실행을 끝냄
25	스캔 프로그램(P0)의 완료 시점에서 P2의 실행요구를 체크하여 P2를 실행
25~30	프로그램 P2를 실행
30~32	P1 실행 요구가 있어서 P2를 중단하고 P1을 실행
32~34	P1 실행이 완료되어 중단했던 P2의 실행을 끝냄
34	새 스캔의 시작(P0 실행 시작)

5.3 운전모드

CPU 모듈의 동작 상태에는 RUN 모드, STOP 모드, DEBUG 모드 등 3 종류가 있습니다. 각 동작 모드 시 연산 처리에 대해 설명합니다.

5.3.1 RUN 모드

프로그램 연산을 정상적으로 실행하는 모드입니다.



- 1) 모드 변경 시 처리
시작 시에 데이터 영역의 초기화가 실행되며, 프로그램의 유효성을 검사하여 실행 가능 여부를 판단합니다.
- 2) 연산 처리 내용
입출력 리프레시와 프로그램의 연산을 실행합니다.
 - (1) 인터럽트 프로그램의 기동 조건을 감지하여 인터럽트 프로그램을 실행합니다.
 - (2) 장착된 모듈의 정상 동작, 탈락 여부를 검사합니다.
 - (3) 통신 서비스 및 기타 내부 처리를 합니다.

5.3.2 STOP 모드

프로그램 연산을 하지 않고 정지 상태인 모드입니다. 리모트 STOP 모드에서만 XG5000 을 통한 프로그램의 전송이 가능합니다.

- 1) 모드 변경시의 처리
 - 출력 이미지 영역을 소거하고 출력 리프레시를 실행합니다. 따라서 모든 출력 데이터는 off 상태로 변경됩니다.
- 2) 연산처리 내용
 - (1) 입출력 리프레시를 실행합니다.
 - (2) 장착된 모듈의 정상 동작, 탈락 여부를 검사합니다.
 - (3) 통신 서비스 및 기타 내부 처리를 합니다.

5.3.3 DEBUG 모드

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

- 1) 모드 변경시의 처리
 - (1) 모드 변경 초기에 데이터 영역을 초기화합니다.
 - (2) 출력 이미지 영역을 클리어하고, 입력 리프레시를 실행합니다.
- 2) 연산처리 내용
 - (1) 입출력 리프레시를 실행합니다.
 - (2) 설정 상태에 따른 디버그 운전을 합니다.
 - (3) 프로그램의 마지막까지 디버그 운전을 한 후, 출력 리프레시를 실행합니다.
 - (4) 장착된 모듈의 정상 동작, 탈락 여부를 검사합니다.
 - (5) 통신 등 기타 서비스를 실행합니다.
- 3) 디버그 운전 조건

디버그 운전조건은 아래 4 가지가 있고 브레이크 포인트에 도달한 경우 다른 종류의 브레이크 포인트의 설정이 가능합니다.

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

- 4) 조작방법
 - (1) XG5000 에서 디버그 운전 조건을 설정한 후 운전을 실행합니다.
 - (2) 인터럽트 프로그램은 각 인터럽트 단위로 운전 여부(Enable / Disable)를 설정할 수 있습니다.
(자세한 조작방법은 XG5000 사용설명서 제 12 장 디버깅을 참조하여 주십시오)

5.3.4 운전 모드 변경

1) 운전 모드의 변경 방법

운전 모드의 변경에는 다음과 같은 방법이 있습니다.

- (1) CPU 모듈의 모드 키에 의한 모드 변경
- (2) 프로그래밍 툴 (XG5000)을 CPU의 통신 포트에 접속하여 변경
- (3) CPU의 통신 포트에 접속된 XG5000으로 네트워크에 연결된 다른 CPU 모듈의 운전 모드 변경
- (4) 네트워크에 연결된 XG5000, HMI, 컴퓨터 링크 모듈 등을 이용하여 운전 모드 변경
- (5) 프로그램 실행 중 'STOP' 명령에 의한 변경

2) 운전 모드의 종류

운전 모드 설정은 다음과 같습니다.

운전모드 스위치	리모트 허용 스위치	XG5000 지령	운전 모드
RUN	X	X	Run
STOP	ON	RUN	리모트 Run
		STOP	리모트 Stop
		Debug	Debug Run
	OFF	모드 변경 실행	이전 운전 모드
RUN → STOP	X	-	Stop

- (1) 리모트 모드 변환은 '리모트 허용: On', '모드 스위치: Stop' 인 상태에서 가능 합니다.
- (2) 리모트 'RUN' 상태에서 스위치에 의해 'STOP' 으로 변경하고자 할 경우는 스위치를 (STOP) → RUN → STOP 로 조작하여 주십시오.

알아두기

- 1) 리모트 RUN 모드에서 스위치에 의해 RUN 모드로 변경되는 경우 PLC 동작은 중단 없이 연속 운전을 합니다.
- 2) 스위치에 의한 RUN 모드에서 런중 수정은 가능합니다만 XG5000 을 통한 모드 변경 동작이 제한됩니다. 원격지에서 모드 변경을 허용하지 않을 경우에만 설정하시길 바랍니다.

5.4 메모리

CPU 모듈에는 사용자가 사용할 수 있는 두 가지 종류의 메모리가 내장되어 있습니다. 그 중 하나는 사용자가 시스템을 구축하기 위해 작성한 사용자 프로그램을 저장하는 프로그램 메모리이고, 다른 하나는 운전 중 데이터를 저장하는 디바이스 영역을 제공하는 데이터 메모리입니다.

5.4.1 프로그램 메모리

프로그램 메모리의 저장 내용 및 크기는 아래 표와 같습니다.

항 목	용 량					
	XGI-CPUUN	XGI-CPUU/D	XGI-CPUU	XGI-CPUH	XGI-CPUS	XGI-CPUE
프로그램 메모리 전체 영역	19MB	10MB			2MB	2MB
시스템 영역: • 시스템 프로그램 영역 • 백업영역	2MB	1MB			1MB	512KB
파라미터 영역: • 기본 파라미터 영역 • I/O 파라미터 영역 • 고속링크 파라미터 영역 • P2P 파라미터 영역 • 인터럽트 설정 정보 영역 • Reserved영역	1MB	1MB			512KB	512KB
실행 프로그램 영역: • 스캔 프로그램 영역 • 태스크 프로그램 영역	4MB	2MB			256KB	128KB
프로그램 보존 영역 • 스캔 프로그램 백업 영역 • 태스크 프로그램 영역 • 업로드 영역 • 사용자 정의 평션 / 평션 블록 영역 • 변수 초기화 정보 영역 • 보존 변수 지정 정보 영역 • Reserved영역	12MB	6MB			768KB	384KB

알아두기

- 1) XGI-CPUUN 을 제외한 나머지 기종으로 작성된 XG5000 프로젝트를 XGI-CPUUN 에 다운로드 할 경우 실제 다운로드 되는 프로그램 용량은 기존보다 증가할 수 있습니다.
- 2) XGI-CPUU/D 로 작성된 1MB 크기의 프로그램을 XGI-CPUUN 에 다운로드 했을 때 1MB 보다 클 수 있습니다. 반대로 XGI-CPUUN 으로 작성된 1MB 크기의 프로그램을 XGI-CPUU/D 에 다운로드 할 경우 1MB 보다 적을 수 있습니다.
- 3) 프로그램 용량의 증가 또는 감소되는 크기는 사용자의 프로그램 작성 방법에 따라 좌우됩니다.

5.4.2 데이터 메모리

데이터 메모리의 저장 내용 및 크기는 아래 표와 같습니다.

항 목	용 량					
	XGI-CPUUN	XGI-CPUU/D	XGI-CPUU	XGI-CPUH	XGI-CPUS	XGI-CPUE
데이터 메모리 전체 영역	4MB	3MB	2MB		1MB	512KB
시스템 영역: • I/O 정보 테이블 • 강제 입출력 테이블 • Reserved 영역	770KB				556KB	238KB
플래그 영역	시스템 플래그	8KB		4KB		
	아날로그 이미지 플래그	8KB			4KB	2KB
	PID 플래그	16KB			4KB	
	고속링크 플래그	22KB				
	P2P플래그	42KB				
입력 이미지 영역(%I)	16KB				4KB	
출력 이미지 영역(%Q)	16KB				4KB	
R/W 영역(%R/%W)	1024KB		128KB		64KB	32KB
직접 변수 영역(%M)	512KB	256KB			64KB	32KB
심볼릭 변수 영역(최대)	1024KB	512KB		128KB	64KB	
스택 영역	256KB	256KB		64KB	64KB	

5.4.3 데이터 리테인 영역 설정

운전에 필요한 데이터 또는 운전 중 발생한 데이터를 PLC 가 정지 후 재 기동하였을 때도 계속 유지시켜서 사용하고자 할 경우 디폴트(자동)변수 리테인을 사용하며, M 영역 디바이스의 일정 영역을 파라미터 설정에 의해서 리테인 영역으로 사용할 수 있습니다.

아래는 리테인 설정 가능 디바이스에 대한 특성표 입니다.

디바이스	리테인 설정	특 성
디폴트	0	자동 변수 영역으로 변수 추가시 리테인 설정 가능
M	0	내부 접점 영역으로 파라미터에서 리테인 설정 가능
K	X	정전 시 접점 상태가 유지되는 접점 PID 파라미터 영역으로도 사용 됨 (14.5 플래그 구성 참조)
F	X	시스템 플래그 영역
U	X	아날로그 데이터 레지스터 (리테인 안 됨)
L	X	통신 모듈의 고속링크/P2P 서비스 상태 접점(리테인 됨) (부록 1.2 참조)
N	X	통신 모듈의 P2P 서비스 주소 영역(리테인 됨)
R	X	플래시 메모리 전용 영역 (리테인 됨)

알아두기

- 1) K, L, N, R 디바이스들은 기본적으로 리테인 됩니다.
- 2) K, L, R 디바이스는 XG5000 온라인메뉴 PLC 지우기의 메모리 지우기 창에서 지울 수 있습니다.
- 3) 자세한 사용 방법은 XG5000 사용 설명서의 '온라인' 부를 참조 바랍니다.
- 4) 디폴트(A) 및 M 디바이스의 리테인 설정 데이터는 백업용 메모리에서 배터리에 의하여 보존되며, R, W 디바이스는 플래시 메모리로 백업됩니다.

1) 리스타트 모드에 따른 데이터의 초기화

리스타트 모드와 관련된 변수에는 디폴트, 초기화 및 리테인 변수등 3종류가 있으며 리스타트 모드 실행 시 각 변수에 대한 초기화 방법은 다음과 같습니다. (리스타트 모드는 RUN 모드로 운전을 시작할 때의 조건을 설정합니다.)

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

- 리테인: 자동 변수 또는 M 영역에 리테인으로 설정한 경우를 의미합니다. R/W 영역은 콜드/웜 리스타트 모드와 관계 없이 이전값을 유지합니다.

2) 데이터 리테인 영역의 동작

리테인 데이터를 지우는 방법은 아래와 같습니다.

- CPU 모듈의 D.CLR 스위치 조작
- CPU 모듈의 RESET 스위치 조작(3 초 이상:Overall Reset)
- XG5000 으로 RESET 조작(Overall Reset)
- XG5000 으로 STOP 모드에서 메모리 지우기 실행
- 프로그램으로 쓰기 (초기화 프로그램 추천)
- XG5000 모니터 모드에서 '0' FILL 등 쓰기

RUN 모드에서는 D.CLR 클리어가 동작을 하지 않습니다. STOP 모드로 전환 후 조작을 하여야 합니다. 또한 D.CLR 스위치로 클리어 시 디폴트 영역도 초기화 됨에 주의 바랍니다.

D.CLR 를 순시 조작 시는 리테인 영역만 지워집니다. D.CLR 를 3 초 간 유지시키면 6 개의 LED 전체가 깜박이며 이때 스위치가 복귀하면 R 영역 데이터까지 지워 집니다.

PLC의 동작에 따른 리테인 영역 데이터의 유지 또는 리셋(클리어) 동작은 아래 표를 참조 바랍니다.

- STOP 모드에서 조작 시

구분	리스타트 모드	Retain	M 영역 Retain	R 영역
Reset	콜드/웜	이전값 유지	이전값 유지	이전값 유지
Overall reset	콜드/웜	'0'으로 초기화	'0'으로 초기화	이전값 유지
DCLR	콜드/웜	'0'으로 초기화	'0'으로 초기화	이전값 유지
DCLR (3 초)	콜드/웜	'0'으로 초기화	'0'으로 초기화	'0'으로 초기화
STOP→RUN	콜드	'0'으로 초기화	'0'으로 초기화	이전값 유지
	웜	이전값 유지	이전값 유지	이전값 유지

- RUN 모드에서 조작 시

구분	리스타트 모드	Retain	M 영역 Retain	R 영역
Reset	콜드	'0'으로 초기화	'0'으로 초기화	이전값 유지
	웜	이전값 유지	이전값 유지	이전값 유지
Overall reset	콜드/웜	'0'으로 초기화	'0'으로 초기화	이전값 유지

알아두기

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

3) 데이터 초기화

메모리 지우기의 상태가 되면 모든 디바이스의 메모리는 '0'으로 지워지게 됩니다. 시스템에 따라서 초기에 데이터 값을 주어야 하는 경우가 있는데 이때에는 초기화 태스크를 이용하시기 바랍니다.

제 6 장 CPU 모듈의 기능

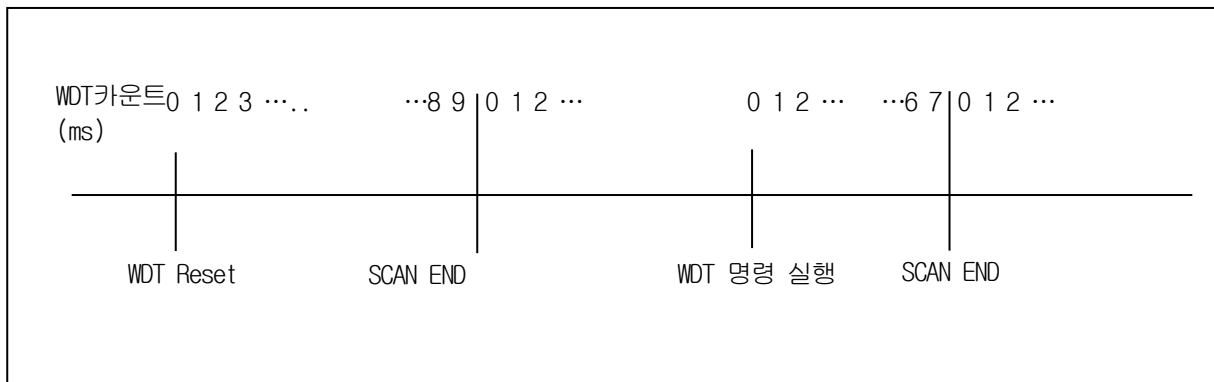
6.1 자기 진단 기능

- (1) 자기 진단 기능이란 CPU 모듈이 PLC 시스템 자체의 이상 유무를 진단하는 기능입니다.
- (2) PLC 시스템의 전원을 투입하거나 동작 중 이상이 발생한 경우에 이상을 검출하여 시스템의 오동작 방지 및 예방 보전 기능을 수행합니다.

6.1.1 스캔 워치독 타이머 (Scan Watchdog Timer)

WDT(Watchdog Timer)는 PLC CPU 모듈의 하드웨어나 소프트웨어 이상에 의한 프로그램 폭주를 검출하는 기능입니다.

- 1) 워치독 타이머는 사용자 프로그램 이상에 의한 연산 지연을 검출하기 위하여 사용하는 타이머 입니다. 워치독 타이머의 검출 시간은 XG5000의 기본 파라미터에서 설정합니다.
- 2) 워치독 타이머는 연산 중 스캔 경과 시간을 감시하다가, 설정된 검출 시간의 초과를 감지하면 PLC의 연산을 즉시 중지시키고 출력을 전부 Off 합니다.
- 3) 사용자 프로그램 수행 도중 특정한 부분의 프로그램 처리(FOR ~ NEXT 명령, CALL 명령 등을 사용) 에서 연산 지연 감시 검출 시간 (Scan Watchdog Time)의 초과가 예상되면 'WDT' 명령을 사용하여 타이머를 클리어 하면 됩니다. 'WDT' 명령은 연산 지연 감시 타이머의 경과 시간을 초기화하여 0부터 시간 측정을 다시 시작합니다. (WDT 명령의 상세한 사항은 명령어 편을 참조하여 주십시오.)
- 4) 워치독 에러 상태를 해제하기 위해서는 전원 재 투입, 수동 리셋 스위치의 조작 또는 STOP 모드로의 모드 전환이 있습니다.



알아두기

- 1) 워치독 타이머의 설정 범위는 10 ~ 1000ms (1ms 단위) 입니다.
(디폴트 시간 : XG5000 V3.67 이상 = 500ms, V3.66 이하 = 50ms)

6.1.2 I/O 모듈 체크 기능

기동 시와 운전 중에 I/O 모듈의 이상 상태를 체크하는 기능으로

- 1) 기동 시 파라미터 설정과 다른 모듈이 장착되어 있거나 고장인 경우
- 2) 운전 중에 I/O 모듈이 착탈 또는 고장이 발생한 경우

이상 상태가 검출되며 CPU 모듈 전면의 고장 램프(ERR)가 켜지고 CPU는 운전을 정지 합니다.

6.1.3 배터리 전압 체크 기능

배터리 전압이 메모리 백업 전압 이하로 떨어지면 이를 감지하여 알려주는 기능입니다. CPU 모듈 전면의 경고 램프(BAT)가 켜집니다. 자세한 조치 내용은 "4.3.3 배터리의 수명"을 참조 바랍니다.

6.1.4 에러 이력 저장 기능

CPU 모듈은 에러 발생시 에러 이력을 기록하여 에러의 원인을 쉽게 파악하여 조치할 수 있도록 하였습니다. (13.5.1 CPU 운전 중 에러 코드 참조)

각각의 에러 코드를 플래그 영역에 저장하는 기능입니다.

알아두기

- 1) 자기 진단의 모든 결과는 플래그 영역에 기록 됩니다.
- 2) 자기 진단 내용 및 에러 조치 방법에 대한 자세한 내용은 제 13 장 트러블 슈팅의 13.5.1 CPU 운전 중 에러 코드를 참조 바랍니다.

6.1.5 고장 처리

1) 고장의 구분

고장은 PLC의 자체 고장, 시스템 구성 상의 오류 및 연산 결과의 이상 검출 등에 의해 발생합니다.

고장은 시스템의 안전을 위해 운전을 정지시키는 중 고장 모드와 사용자에게 고장 발생 경고를 알려주고 운전을 속행하는 경고장 모드로 구분합니다.

PLC 시스템의 고장 발생 요인은 주로 다음과 같습니다.

- PLC 하드웨어의 고장
- 시스템 구성상의 오류
- 사용자 프로그램 수행 중 연산 에러
- 외부 기기 고장에 의한 에러 검출

2) 고장 발생시 동작 모드

고장 발생시 PLC 시스템은 고장 내용을 플래그에 기록하고, 고장 모드에 따라 운전을 정지 하거나 속행 합니다.

(1) PLC 하드웨어의 고장

CPU 모듈, 전원 모듈 등 PLC가 정상 운전을 할 수 없는 중고 장이 발생한 경우 시스템은 정지 상태가 되며 배터리 이상 등의 경고장 발생시는 운전을 속행합니다.

(2) 시스템 구성상의 오류

PLC의 하드웨어 구성과 소프트웨어에서 정의한 구성이 서로 다른 경우에 발생하는 고장으로 시스템은 정지 상태가 됩니다.

(3) 사용자 프로그램 수행 중 연산 에러

사용자 프로그램 수행 중 발생하는 이상으로 수치 연산 오류의 경우 에러 플래그(_ERR)와 에러 래치 플래그(_LER)가 표시가 되고 시스템은 운전을 속행합니다. 연산 수행 중 연산 시간이 연산 지연 감시 설정 시간을 넘거나 장착된 입출력 모듈이 정상적으로 제어가 안될 때는 시스템은 정지 상태가 됩니다.

알아두기

에러 래치 플래그는 스캔 프로그램 중에 에러가 발생하면 스캔 프로그램 동안 유지를 하며 에러 플래그는 명령어가 수행할 때마다 클리어 되며 에러가 발생하는 명령어 수행한 직 후에만 세팅되는 플래그입니다.

(4) 외부 기기 고장에 의한 고장 검출

외부 제어 대상 기기의 고장을 PLC의 사용자 프로그램으로 검출하는 것으로, 중 고장 검출 시 시스템은 정지상태가 되고, 경고장 검출 시는 상태만을 표시하고 연산은 속행합니다.

알아두기

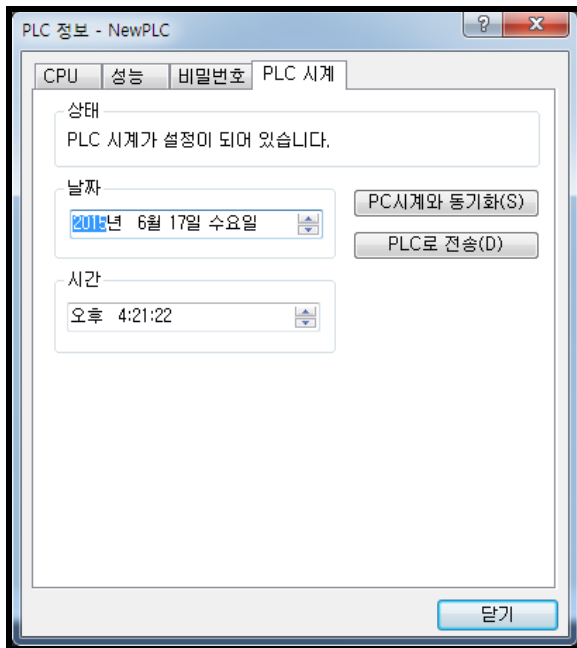
- 1) 고장이 발생한 경우 중 고장 검출 시 고장 번호가 플래그(_ANNUM_ER)에 저장됩니다.
- 2) 경 고장 검출 시 고장 번호가 플래그(_ANNUM_WAR)에 저장됩니다.
- 3) 플래그에 대한 자세한 내용은 부록 1 플래그 일람을 참조하여 주십시오.

6.2 시계 기능

CPU 모듈에는 시계 소자(RTC)가 내장되어 있습니다. RTC는 전원 Off 또는 순시 정전 시에도 배터리 백업에 의해 시계 동작을 계속 합니다. RTC의 시계 데이터를 이용하여 시스템의 운전 이력이나 고장 이력 등의 시각 관리에 사용할 수 있습니다. RTC의 현재 시각은 시계 관련 F 디바이스에 매 스캔 경신 됩니다.

1) XG5000 으로 부터 읽기 및 설정

온라인 모드의 'PLC 정보' 에서 'PLC 시계' 를 클릭합니다.



PLC 시계의 시각이 표시됩니다. PLC 시계의 시각이 틀린 경우 직접 시각을 설정하여 PLC로 전송하거나, PLC와 접속한 PC의 시각을 전송하는 "PC시계와 동기화" 방법에 의하여 PLC의 시계를 정확히 맞출 수 있습니다.

2) 시계 읽기 플래그로 읽기

플래그로 아래 표와 같이 모니터가 가능합니다 (2015년 6월 18일 9시 47분 38초 목요일)

시계 읽기용 플래그	데이터 내용 예	설명
_RTC_TIME[0]	16#15	현재시각[년도]
_RTC_TIME[1]	16#06	현재시각[월]
_RTC_TIME[2]	16#18	현재시각[일]
_RTC_TIME[3]	16#09	현재시각[시]
_RTC_TIME[4]	16#47	현재시각[분]
_RTC_TIME[5]	16#38	현재시각[초]
_RTC_TIME[6]	16#04	현재시각[요일]
_RTC_TIME[7]	16#20	현재시각[년대]

3) 프로그램에 의한 시계 데이터 수정

프로그램에 의해서도 사용자가 시계의 값을 설정할 수 있습니다.

외부 Digit 스위치를 통해서 수동으로 시각을 설정 하거나 또는 네트워크를 통해 주기적으로 시각을 교정해 주는 시스템을 만들 때 사용하는 기능 입니다.

'RTC-SET' 평션 블록은 아래 플래그 영역에 설정할 값을 넣고, 스캔 END에서 시계에 시각을 써넣습니다.

시계 쓰기용 플래그	내 용	설정 범위
_RTC_TIME_USER[0]	년	1984년 ~ 2163년
_RTC_TIME_USER[1]	월	1월~12월
_RTC_TIME_USER[2]	일	1일~31일
_RTC_TIME_USER[3]	시	0시~23시
_RTC_TIME_USER[4]	분	0분~59분
_RTC_TIME_USER[5]	초	0초~59초
_RTC_TIME_USER[6]	요일	0 ~ 6
_RTC_TIME_USER[7]	년대	19 ~ 21

평션 블록을 사용하지 않고 위의 영역에 시계 데이터를 써넣고 '_RTC_WR' 을 '0n' 하는 방법으로도 시계에 데이터를 써 넣을 수 있습니다.

- 시각 데이터가 형식에 맞지 않는 경우는 값이 써지지 않습니다.
(단 요일이 맞지 않는 경우는 에러 검출을 하지 않고 그대로 설정됩니다.)
- 시계 데이터를 쓴 후 시계 읽기 디바이스를 모니터하여 정확히 수정되었는지 확인합니다.

4) 요일 표현 방법

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

5) 시간 오차

RTC의 오차는 사용 온도에 따라 달라집니다. 온도에 따른 하루 당 시각 오차를 아래 표에 표시 하였습니다.

동작 온도	최대 오차 (초/일)	보통의 경우 (초/일)
0 °C	- 4.67 ~ 1.38	-1.46
25 °C	- 1.64 ~ 2.42	0.43
55 °C	- 5.79 ~ 0.78	-2.29

알아두기

- 1) RTC에는 처음에 시계 데이터가 쓰여져 있지 않을 수 있습니다.
- 2) CPU 모듈을 사용할 때는 반드시 처음에 시계 데이터를 정확하게 설정하여 주십시오.
- 3) 시계 데이터 범위 이외의 데이터를 RTC에 쓴 경우는 정상적으로 동작하지 않습니다.
예) 14월 32일 25시
- 4) 배터리 이상 등에 따라 RTC가 정지 또는 에러가 발생할 수 있습니다. 새로운 시계 데이터를 RTC에 쓰면 에러가 해제됩니다.
- 5) 프로그램에 의한 시계 데이터 수정에 대한 자세한 설명은 XGI 명령어집을 참조 바랍니다.

6.3 리모트 기능

CPU 모듈은 모듈에 장착된 키 스위치 외에 통신에 의한 운전 변경이 가능 합니다. 리모트로 조작을 하고자 하는 경우에는 CPU 모듈의 'REM 허용' 스위치(4 Pin DIP 스위치의 2번 DIP 스위치)를 On 위치로 'RUN/STOP' 스위치를 STOP 위치로 설정하여 주어야 합니다.

1) 리모트 운전의 종류

- (1) CPU 모듈에 장착된 USB 또는 RS-232C 포트를 통해 XG5000 을 접속하여 운전
- (2) CPU 모듈에 XG5000 을 접속한 상태에서 PLC의 네트워크에 연결된 타 PLC 를 조작 가능
- (3) 전용 통신을 통하여 HMI 소프트웨어 등으로 PLC 의 동작 상태를 제어

2) 리모트 RUN/STOP

- (1) 리모트 RUN/STOP 은 CPU 모듈의 DIP 스위치가 REMOTE 위치이고 RUN/STOP 스위치가 STOP 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.

3) 리모트 DEBUG

- (1) 리모트 DEBUG 는 CPU 모듈의 DIP 스위치가 REMOTE 위치이고 RUN/STOP 스위치가 STOP 위치인 상태에서 DEBUG 조작을 수행하는 기능입니다. DEBUG 조작이란 프로그램 연산을 지정한 운전 조건에 따라 실행시키는 기능입니다.
- (2) 시스템의 디버깅 작업 등에서 프로그램의 실행 상태나 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.
- (2) 스위치에 의한 조작과 마찬가지로 'Reset' 과 'Overall 리셋' 을 지원 합니다.

알아두기

- 1) 리모트 기능에 대한 조작 방법은 XG5000 사용 설명서의 '온라인' 부를 참조 바랍니다.

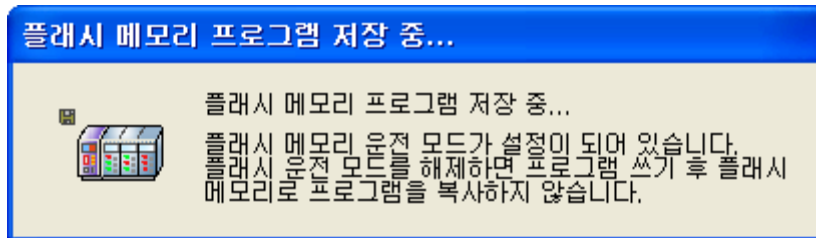
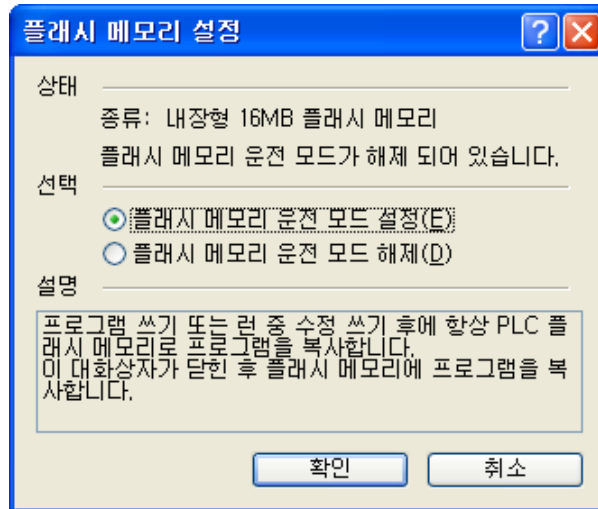
5) 플래시 메모리 운전모드 1

- (1) 플래시 운전 모드란? 프로그램 램(RAM)에 있는 데이터가 손상되었을 경우에 플래시에 백업(Back-up)되어 있는 프로그램으로 운전하는 것을 말합니다. "플래시 메모리 운전 모드 설정"을 선택 하시면 재 기동 또는 기타 모드에서 운전 모드가 RUN으로 바뀔 때 CPU 모듈의 프로그램 메모리에 옮겨진 후 운전을 시작합니다

(2) 플래시 메모리 운전 모드 설정

‘온라인 → 플래시 메모리 설정 → 플래시 메모리 운전 모드 설정’ 을 이용하여 운전 모드 설정을 체크한 후 확인을 눌러 주십시오.

확인을 누르면 “플래시 메모리 프로그램 저장 중...” 이라는 창을 띄우고 프로그램을 사용자 프로그램 영역에서 플래시로 복사를 합니다.



- 알아두기**
- 1) 기본 설정은 ‘플래시 메모리 운전 모드 해제’ 로 되어 있습니다.
 - 2) 플래시 메모리 운전 모드는 XG5000 에서 한번 설정을 하면 XG5000 으로 Off 하지 않는 한 계속 On 으로 유지 됩니다.
 - 3) 플래시 메모리 운전 모드 변경은 RUN/STOP 모드와 관계없이 가능합니다.
 - 4) 플래시 메모리 운전 모드 설정을 Off 한 상태에서 프로그램 디버깅을 완료된 후 플래시 ‘운전 모드 설정’을 할 경우에는 XG5000 온라인 메뉴에서 플래시 메모리 운전모드 설정을 하면 됩니다.
 - 5) “플래시 메모리 운전 모드”로 설정된 상태에서 런 중 수정을 할 경우 프로그램이 플래시 메모리에 정상적으로 쓰여진 경우에만 재 기동 시 변경된 프로그램이 적용됩니다. 만일 플래시 메모리에 프로그램 저장이 완료되기 전 PLC 가 재 기동하는 경우 변경된 프로그램이 아닌 이전에 플래시 메모리에 저장되어 있던 프로그램으로 동작을 하므로 주의하여 주시길 바랍니다.
 - 6) 플래시 메모리 운전모드 해제에서 설정으로 변경된 경우에 플래시 메모리 쓰기가 완료가 되어야 플래시 메모리 운전 모드가 적용됩니다. 프로그램 쓰기 완료 전에 PLC 가 재 기동하는 경우에는 “플래시 메모리 운전 모드”가 해제됩니다.

(3) 플래시 메모리 운전 방법

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

플래시 메모리 운전 모드 설정	동작 내용
ON	플래시 메모리와 프로그램 메모리의 내용이 다르거나, 배터리전압 저하 등의 이유로 프로그램 메모리의 내용이 손상된 경우 플래시 메모리에 저장되어 있는 프로그램을 프로그램 메모리로 다운로드 후 운전합니다.
OFF	CPU 는 플래시 메모리에 프로그램이 없는 것으로 인식하여 내장 RAM 에 저장되어 있는 프로그램으로 운전합니다.

(4) 플래시 메모리 운전 시 저장되는 데이터

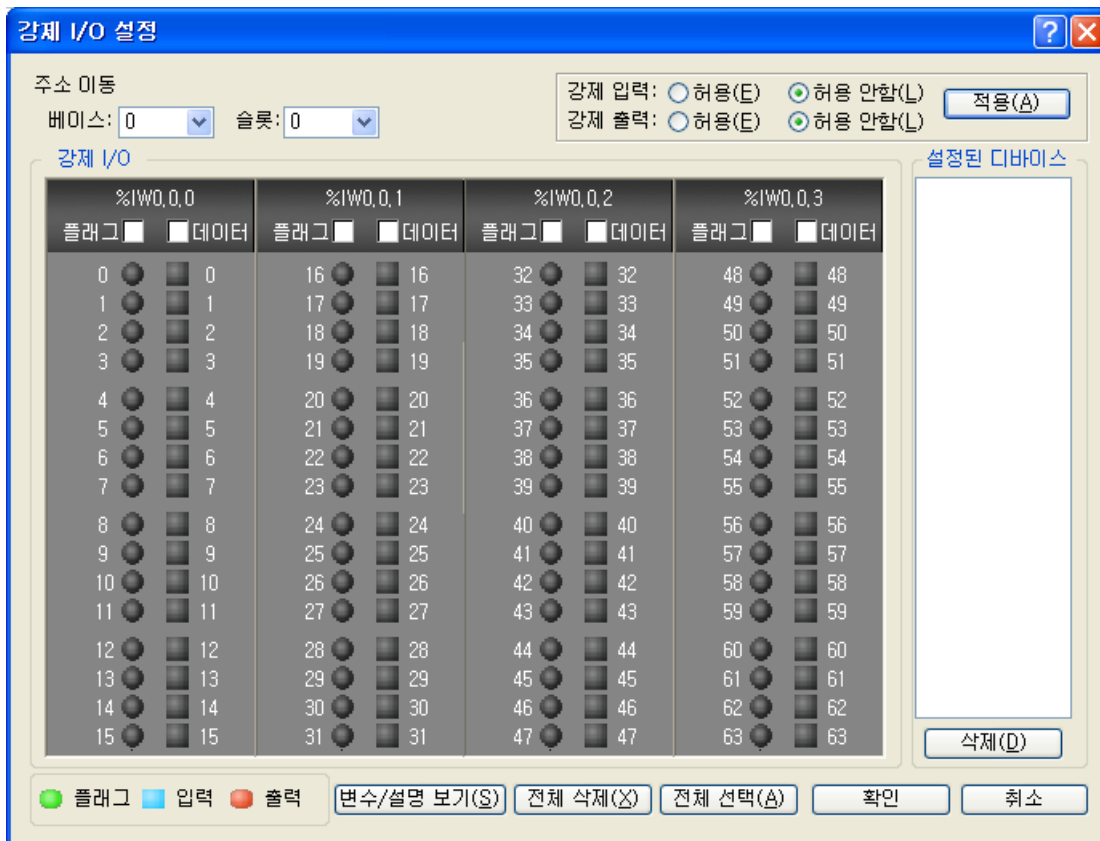
CPU Mode	저장되는 데이터
Run	로컬 이더넷 파라미터
	통신파라미터
Stop	프로그램변경
	기본파라미터
	로컬 이더넷 파라미터
	통신파라미터
	특수파라미터
	자동변수
런 중 수정	설명문
	프로그램변경
	자동변수
	설명문

6.4 입출력 강제 On/Off 기능

강제 입출력 I/O 기능은 프로그램 실행 결과와는 관계없이 입출력 영역을 강제로 On/Off 할 경우 사용하는 기능입니다.

6.4.1 강제 I/O 설정 방법

온라인 모드에서 '강제 I/O 설정' 을 클릭 합니다.



강제 I/O 를 설정하기 위해서는 설정하고자 하는 해당 점점의 플래그, 데이터 체크박스를 선택합니다.

“1” 값을 설정하기 위해서는 해당비트의 플래그와 데이터를 선택하고 플래그를 선택합니다.

“0” 값을 설정하기 위해서는 해당비트의 데이터는 선택을 하지 않고 플래그만 선택합니다.

강제입력 또는 강제출력 허용을 선택하면 설정이 적용되어 동작합니다.

자세한 설정 방법은 X65000 의 사용 설명서를 참조 바랍니다.

알아두기

- 1) 강제 I/O 설정은 로컬 I/O 모듈에서만 설정이 가능합니다.
- 2) 리모트 I/O 모듈(스마트 I/O 모듈)에서는 설정 불가능합니다.
- 3) 강제 I/O 가 설정된 경우에는 “OK LED”가 점등됩니다.
- 4) 설정된 강제 I/O 는 새로운 프로그램을 다운로드 하여도 유지가 됩니다.

6.4.2 강제 On / Off 처리 시점 및 처리 방법

(1) 강제 입력

입력은 입력 리프레시 시점에서 입력 모듈에서 읽어온 데이터 중, 강제 On/Off 로 설정된 접점의 데이터를 강제 설정된 데이터로 대체하여 입력 이미지 영역을 갱신 합니다. 따라서 사용자 프로그램은 실제 입력 데이터와, 강제 설정 데이터를 가지고 연산을 합니다.

(2) 강제 출력

출력은 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 대체하여 출력 모듈에 출력합니다. 출력의 경우는 입력과 달리 출력 이미지 영역의 데이터는 강제 On/Off 설정에 의해 변하지 않습니다.

(3) 강제 I/O 기능 사용 시 주의 사항

- 강제 데이터를 설정 후 입출력 각각의 '허용'을 설정한 시점부터 동작합니다.
- 실제 입출력 모듈이 장착되어 있지 않아도 강제 입력의 설정이 가능합니다.
- 전원의 Off → On, 운전 모드의 변경, 프로그램 다운로드 및 리셋 키에 의한 조작이 있어도 이전에 설정 되었던 On/Off 설정 데이터는 CPU 모듈 내에 보관되어 있습니다. 단, Overall reset 을 수행 시에는 소거됩니다.
- Stop 모드에서도 강제 입·출력 데이터는 소거 되지 않습니다.
- 처음부터 새로운 데이터를 설정 하고자 할 때에는 '전체 삭제'를 이용하여 입출력 모두의 설정을 해제한 후 사용하여 주십시오.

6.5 즉시(Direct) 입출력 연산 기능

'DIREC_IN, DIREC_OUT'평션을 사용하여 입출력 접점을 리프레시 함으로써 프로그램 수행 도중에 입력 접점의 상태를 즉시 읽어 들여 연산에 사용하거나, 연산 결과를 즉시 출력 접점에 출력하려고 할 때에 유용하게 사용될 수 있습니다.

알아두기

- 1) DIREC_IN, DIREC_OUT 평선에 대한 자세한 내용은 XGI 명령어 집을 참조하여 주십시오.
- 2) DIREC_IN, DIREC_OUT 평선을 사용시 즉시 값이 반영되며 강제 입출력에 우선합니다.

6.6 운전 이력 저장 기능

운전 이력에는 에러 이력, 모드 변환 이력, 전원 차단 이력 및 시스템 이력 등 4 종류가 있습니다. 각 이벤트가 발생한 시각, 횟수, 동작 내용 등을 메모리에 저장하며 XG5000을 통하여 편리하게 모니터 할 수 있습니다. 운전 이력은 XG5000 등으로 지우지 않는 한 PLC 내에 저장되어 있습니다.

6.6.1 에러 이력

운전 중 발생한 에러 이력을 저장 합니다.

- 에러 코드, 날짜, 시각, 에러 상세 내용을 저장
- 최대 2,048 개까지 저장
- 배터리 전압 저하 등의 이유로 메모리 백업이 깨진 경우에 자동 해제

6.6.2 모드 변환 이력

운전 모드 변경 시 변경된 모드 정보와 시각을 저장 합니다.

- 날짜, 시각, 모드 변환 내용을 저장
- 최대 1,024 개까지 저장

6.6.3 전원 차단 이력

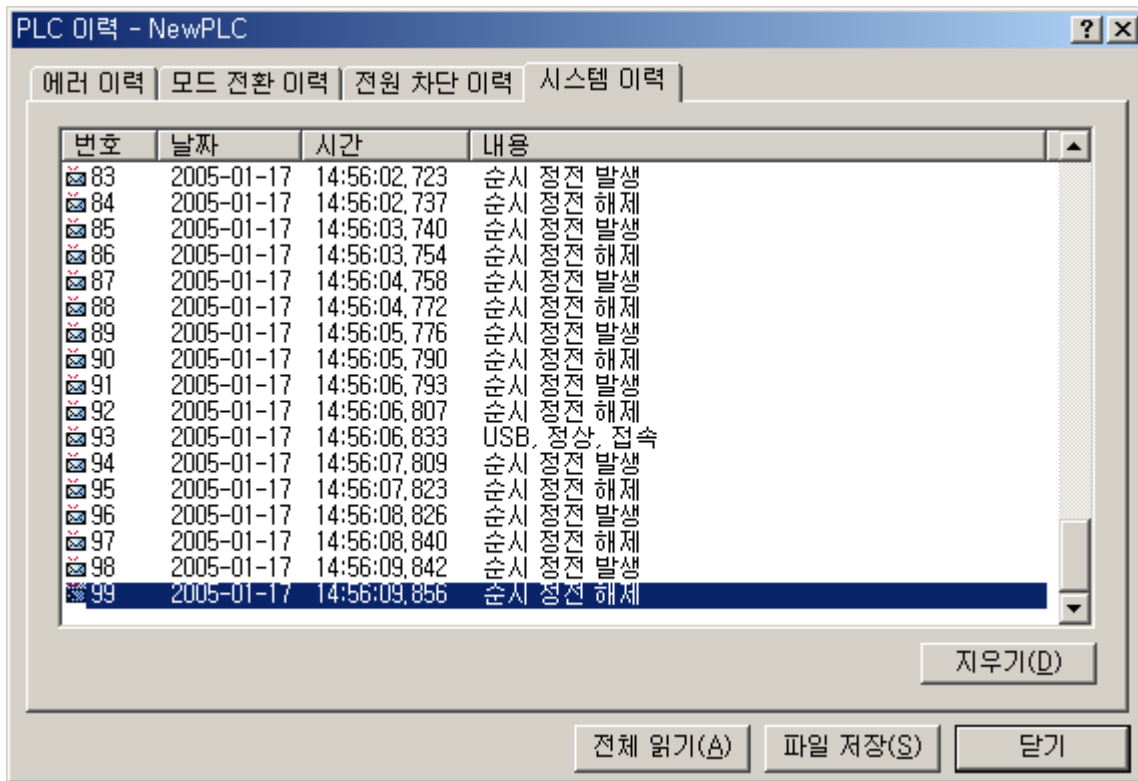
전원이 On 또는 Off 한 시간을 On/Off 정보와 함께 저장 합니다.

- On/Off 정보, 날짜, 시각을 저장
- 최대 1,024 개까지 저장

6.6.4 시스템 이력

운전 중 발생한 시스템의 동작 이력을 저장 합니다.

- 날짜, 시간 및 동작 변화 내용을 저장
- XG5000 동작 정보, 키 스위치 변경 정보
- 순시 정전 정보, 네트워크 동작상태
- 최대 2,048 개까지 저장

**알아두기**

- 1) 저장 정보는 X65000 에서 메뉴를 선택하여 지우기 전에는 지워지지 않습니다.
- 2) 이력 개수가 100 개를 넘을 경우 전체 읽기를 실행하면 이전 이력을 확인할 수 있습니다.

6.7 외부 기기 고장 진단 기능

사용자가 외부 기기의 고장을 검출하여, 시스템의 정지 및 경고를 쉽게 구현 하도록 제공되는 플래그 입니다. 이 플래그를 사용하면 복잡한 프로그램을 작성하지 않고 외부 기기의 고장을 표시할 수 있으며, XG5000 과 소스 프로그램 없이 고장 위치를 모니터링 할 수 있습니다.

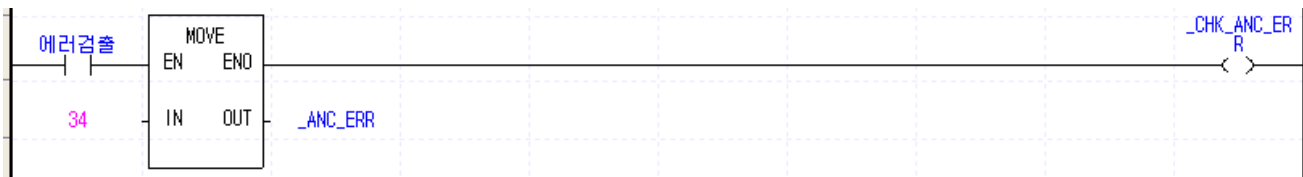
1) 외부 기기 고장의 검출 및 분류

- (1) 외부 기기의 고장은 사용자 프로그램에 의해서 검출하며, 검출된 고장의 내용에 따라 PLC의 운전을 정지시켜야 하는 중고장(에러)과 PLC의 운전은 계속하고 고장 상태 만을 표시하는 경고장(경고)으로 분류합니다.
- (2) 중고장의 경우는 '_ANC_ERR' 플래그를 사용하며, 경고장의 경우는 '_ANC_WAR' 플래그를 사용합니다.

2) 외부 기기 중 고장의 처리

- (1) 사용자 프로그램에서 외부 기기의 중 고장 검출 시, 시스템 플래그 '_ANC_ERR'에 사용자가 정의한 에러의 종류를 쓰고, '_CHK_ANC_ERR' 플래그를 On 합니다. 그리고 스캔 프로그램 완료 시점에서 체크하여 고장 표시가 되어 있으면, 시스템 에러 대표 플래그인 '_CNF_ERR'의 '_ANNUM_ERR' 에 표시되며 따라서 PLC는 모든 출력 모듈을 Off 하고(기본 파라미터의 출력제어 설정에 따름), PLC 자체 고장 검출과 동일한 에러 상태가 됩니다. 이때, ERR LED와 P.S LED가 ON 됩니다.
- (2) 고장 발생시 사용자는 XG5000을 사용하여 고장의 원인을 알 수 있으며, 또한 '_ANC_ERR' 플래그를 모니터링 하여 고장의 원인을 알 수 있습니다.
- (3) 외부 기기 중고장 에러 플래그에 의해 On된 ERR LED와 P.S LED를 OFF 하기 위해서는 PLC를 리셋하거나 전원을 껐다 켜야 합니다.

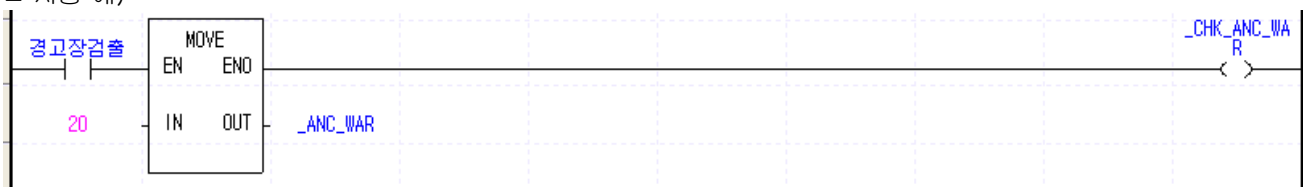
■ 사용 예



3) 외부 기기 경 고장의 처리

- (1) 사용자 프로그램에서 외부 기기의 경고장 검출 시, 시스템 플래그 '_ANC_WAR'에 사용자가 정의한 경고의 종류를 구분하여 값을 쓰고, '_CHK_ANC_WAR' 플래그를 On 합니다. 그리고 스캔 프로그램 완료 시점에서 체크하여 경고 표시가 되어 있으면 시스템 경고 대표 플래그인 '_CNF_WAR'의 '_ANNUM_WAR' 이 On 됩니다.
- (2) 경고 발생시 사용자는 XG5000을 사용하여 고장의 원인을 알 수 있습니다. 또한 '_ANC_WAR' 플래그를 직접 모니터링 하여 경고의 원인을 알 수도 있습니다.
- (3) '_CHK_ANC_WAR' 플래그가 OFF 되면 P.S LED와 CHK LED가 OFF 되고, '_CNF_WAR'의 '_ANNUM_WAR'의 표시가 리셋 됩니다.

■ 사용 예)



6.8 고장 마스크 기능

6.8.1 용도 및 동작 개요

- 고장 마스크는 운전 중 모듈의 고장이 발생하여도 프로그램을 계속 수행하도록 하는 기능입니다. 고장 마스크로 지정된 모듈은 고장 발생 전까지 정상적으로 동작 합니다.
- 고장 마스크가 설정된 모듈에 에러가 발생하면 해당 모듈은 동작을 정지 하지만 전체 시스템은 계속 동작을 합니다.
- 운전 중 모듈의 고장이 발생하면 CPU 모듈은 에러 플래그를 셋하고 전면의 "PS LED" 가 "On" 됩니다. XG5000 을 접속하면 에러 상태를 볼 수 있습니다.

6.8.2 고장 마스크의 설정 방법

- XG5000 의 온라인>>고장 마스크 설정 메뉴에서 설정이 가능합니다. 자세한 방법은 XG5000 도움말 온라인>>고장 마스크 설정을 참조 하십시오.
- 프로그램에 의해서 설정이 불가능 합니다. 프로그램으로 고장 마스크 플래그 모니터링만 가능합니다 (본 도움말 부록 1 - 플래그 일람을 참조 하십시오)

6.8.3 고장 마스크의 해제

고장 마스크는 아래와 같은 방법에 의해서만 해제가 됩니다.

- XG5000 의 온라인 메뉴에서 설정 해제
- Overall 리셋에 의해 해제
- 배터리 전압 저하 등의 이유로 메모리 백업이 깨진 경우에 자동 해제

아래와 같은 경우에도 고장 마스크는 해제되지 않습니다. 주의 해 주십시오.

- 전원의 Off→On
- 운전 모드의 변경
- 프로그램의 다운로드
- 리셋 키의 조작(단, 3 초 이상일 경우 해제)
- 데이터 클리어

알아두기

- 1) 에러의 발생 원인이 제거되어도 CPU 모듈 내의 에러 플래그가 지워지지 않은 상태에서 고장 마스크를 해제하면 시스템이 정지합니다. 고장 마스크 플래그를 해제하기 전에 에러 플래그의 상태를 확인하여 주십시오.

6.9 입출력 모듈 스킵 기능

6.9.1 용도 및 동작 개요

입출력 모듈 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.

6.9.2 설정 방법 및 입출력 데이터의 처리

- 입출력 모듈 단위로 설정할 수 있습니다.
(자세한 설정 방법은 XG5000 사용 설명서를 참조 바랍니다.)
- 입력(I)이미지 영역은 입력 리프레시를 중지하므로 스킵 설정 이전의 값을 유지합니다. 단 이때도 강제On/Off 에 의한 이미지의 조작은 유효합니다.
- 출력 모듈의 실제 출력은 스킵 설정 시 Off 되나, 출력(Q)이미지 영역은 스킵 설정과 무관하게 사용자 프로그램 연산에 따라서 변화 됩니다. 스킵 설정 이후 강제On/Off 에 의해 출력 모듈의 출력 값을 조작할 수 없습니다.
- 즉시 입출력 평선 사용 시에도 스킵 기능의 실행은 동일합니다.

6.9.3 스킵 기능의 해제

입출력 모듈의 스킵은 아래와 같은 방법에 의해서만 해제가 됩니다.

- XG5000 의 온라인 메뉴에서 설정 해제
- Overall 리셋에 의해 해제
- 배터리 전압 저하 등의 이유로 메모리 백업이 깨진 경우에 자동 해제

아래와 같은 경우에도 고장 마스크는 해제되지 않습니다. 주의 바랍니다.

- 전원의 Off→On
- 운전 모드의 변경
- 프로그램의 다운로드
- 리셋 키의 조작(단, 3 초 이상일 경우 해제)
- 데이터 클리어

알아두기

1) 스킵 해제 시 해당 모듈에 고장이 있는 경우 시스템이 정지할 수 있습니다. 고장 마스크를 설정한 상태에서 스킵을 해제하여 모듈의 정상 동작을 확인 후 스킵을 해제하여 주십시오.

6.10 운전 중 모듈 교체 기능

XGT 시스템에서는 운전 중 모듈의 교체가 가능합니다. 그러나 운전 중 모듈의 교체는 전체 시스템의 오 동작을 발생시킬 우려가 있으므로 사용 시 각별한 주의가 필요합니다. 반드시 본 사용 설명서에 지정된 순서에 따라 실시하여 주시기 바랍니다.

6.10.1 사용시 주의 사항

- 베이스 및 전원 모듈은 교체할 수 없습니다.
- 통신 모듈 중 일부(XGL-PMEA, XGL-OMEA)는 네트워크 설정(Sycon 사용)을 해 주어야 통신이 개통 됩니다.
- 모듈 교체 시는 베이스 하단과 모듈의 결합 부분을 정확히 맞춘 후 삽입하십시오. 오 삽입시 시스템 다운의 원인이 됩니다.

6.10.2 모듈 교체 방법

모듈 교체 방법은 2 가지가 있습니다.

- (1) XG5000의 “모듈 교환 마법사” 기능을 이용 할 수 있습니다.
자세한 방법은 XG5000 사용 설명서를 참조 바랍니다.
- (2) CPU 모듈의 스위치를 이용하여 모듈 교체를 실시할 수 있습니다.
 - (1) CPU 모듈 전면에 있는 “모듈 교체 스위치 (M.XCHG)”를 우측(ON)으로 설정 합니다.
 - (2) 모듈을 제거 합니다. (PS LED가 ON)
 - (3) 새 모듈을 장착 합니다. (정상 모듈 장착 시 PS LED가 OFF)
 - (4) 모듈이 정상적으로 동작 하는지 확인 합니다.
 - (5) “모듈 교체 스위치 (M.XCHG)”를 좌측(OFF)으로 설정 합니다.
- (3) XG5000을 이용한 수동으로 모듈 교체를 실시할 수 있습니다.
 - (1) XG5000으로 모듈 교체를 수행할 슬롯에 고장마스크를 설정 합니다.
 - (2) XG5000으로 모듈 교체를 수행할 슬롯에 스킵설정을 합니다.
 - (3) 모듈을 교체 합니다.
 - (4) XG5000으로 해당 부분의 스킵설정을 해제 합니다.
 - (5) 정상동작을 확인(에러상세 플래그로 확인, 부록 1'참조) 합니다.
교체모듈에 이상이 있어서 다시 다른 모듈로 교체할 때도 다시 (1)부터의 수순에 따라야 합니다.
 - (6) 고장마스크를 해제하여 정상운전 상태로 복구 합니다.

알아두기

- 1) 이 과정에서 동일베이스 상의 동작중인 입출력 모듈이 순시적으로 오 데이터를 발생할 수 있습니다.
- 2) 교체된 모듈의 이상으로 동일 베이스상의 다른 모듈의 고장이 검출될 수 있습니다. 베이스 전체에 고장마스크를 설정하는 것이 안전 합니다.

알아두기

- 1) 모듈을 교체 할 때는 안전을 고려하여 부하 전원을 차단하고 실시하여 주십시오.
- 2) 입력 모듈의 교체 시 강제 On/Off 등을 이용한 입력 이미지 상태의 지정 등을 고려하여 주십시오.

! 경고

교체 시 모듈의 하단 결합부분이 베이스와 완전히 장착되지 않은 상태에서 모듈을 장착 할 경우 다른 모듈에서 오 동작이 발생할 수 있으니 주의하여 주십시오.

6.11 입출력 번호 할당 방법

입출력 번호의 할당이란 연산 수행 시 입력 모듈로부터 데이터를 읽고 출력 모듈에 데이터를 출력하기 위해 각 모듈의 입출력 단자에 번지를 부여하는 것입니다. 입출력 번호의 할당에는 베이스 번호, 슬롯 위치, 장착 모듈의 종류 등이 관련 됩니다. XGI CPU에서는 고정 방식으로 입출력 번호가 제공됩니다.

점수의 할당 예는 “2.3 기본 시스템”을 참조 하여 주십시오.

6.12 운전 중 프로그램의 수정

PLC의 운전 중 제어 동작을 중지하지 않고 프로그램 및 일부 파라미터의 수정이 가능합니다. 자세한 수정 방법은 XG5000의 사용설명서를 참조 하여 주십시오.

운전 중 수정이 가능한 항목은 아래와 같습니다.

- 프로그램의 수정
- 통신 파라미터 수정

알아두기

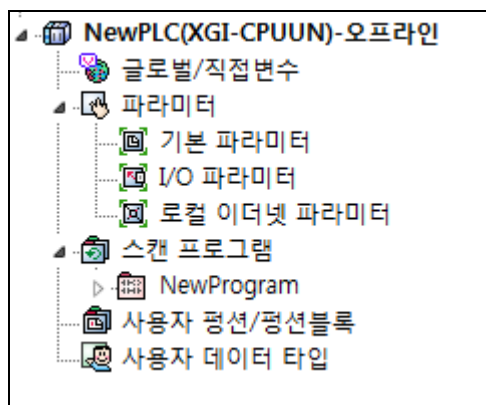
운전 중 기본 파라미터 및 IO 파라미터 수정은 불가능합니다. 파라미터 수정이 필요한 경우에는 운전 정지 후 수정하여 주십시오.

6.13 로컬 이더넷 기능(XGI-CPUUN 전용)

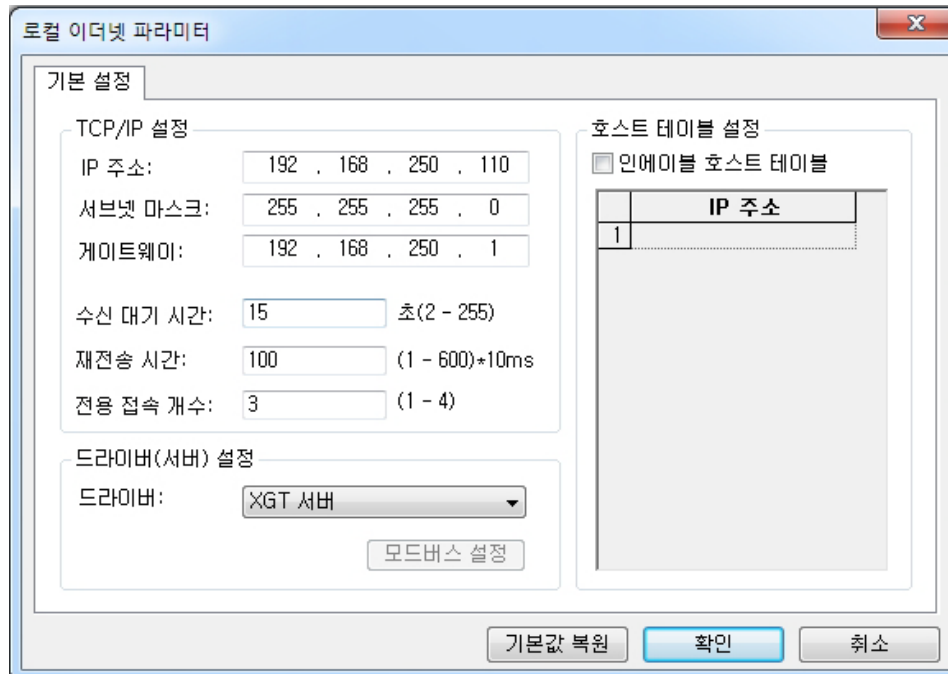
XGI-CPUUN은 내부 로컬 이더넷 기능을 사용하여 별도의 Enet I/F 모듈 없이 이더넷 서버로서 기능을 수행할 수 있습니다.

6.13.1 로컬 이더넷 파라미터 설정

XG5000에서 새 프로젝트를 생성하면 아래와 같이 로컬 이더넷 파라미터 항목을 볼 수 있습니다.



로컬 이더넷 파라미터 항목을 선택하게 되면 아래와 같은 로컬 이더넷 파라미터 설정창이 나타납니다.



기본적으로 내부 로컬 이더넷 기능을 사용하려면 각 파라미터 항목을 설정해야 합니다.

(1) TCP/IP 설정

구분	내용
IP 주소	CPU 모듈에 서버로서 할당할 IP 어드레스를 설정합니다. * 주의사항: 2 개 이상의 서버를 같은 IP 어드레스로 설정 시 통신 장애가 발생 할 수 있습니다.
서브넷 마스크	상대국이 자국과 같은 네트워크에 있는지 구분하기 위한 값을 설정합니다.
게이트웨이	자국과 다른 네트워크를 사용하는 국 또는 공중망을 통해 데이터를 송수신하기 위한 게이트웨이 주소(라우터 주소)를 설정합니다.
수신 대기 시간(초)	전용 통신을 할 때 상위 PC 또는 HMI(Human Machine Interface)와 접속을 맺은 상태에서 상위로부터 설정한 시간 동안 아무런 요구가 없으면 상위 시스템에 문제가 발생했다고 인식하고 전용서비스의 연결을 정상 종료와 관계없이 종료합니다. 이 때 상대국에 이상이 발생했거나 케이블이 단선되었을 때 채널을 재설립하기 위해 전용 서비스에서 사용을 합니다.(2~255 초 설정 가능)
재전송 시간(10 ms)	설정된 시간 동안 상대국이 자국이 보낸 데이터에 응답을 주지 않으면 데이터 손실로 인지하여 다시 데이터를 보내는 시간입니다. (10 ms~6000 ms 까지 설정 가능) * 주의사항: 재전송 시간의 설정은 자신의 네트워크 상황에 따라 알맞게 선택이 되어야 합니다. 이 값이 길게 설정되면 네트워크 문제로 인하여 패킷 손실 시 재전송 패킷이 늦게 되며, 이는 네트워크의 성능을 감소 시킬 수 있습니다. 또한 이 값이 짧게 설정되면 클라이언트와의 접속이 빈번하게 끊어지거나 접속이 안될 수도 있으며, 재전송 패킷이 필요 없이 많이 나가게 되어 네트워크의 부하를 증가 시킬 수 있습니다.
전용 접속 개수	클라이언트가 접속할 수 있는 TCP 전용 서버 서비스의 최대 개수입니다. (최대 4 개까지 설정 가능)

(2) 드라이버(서버) 설정

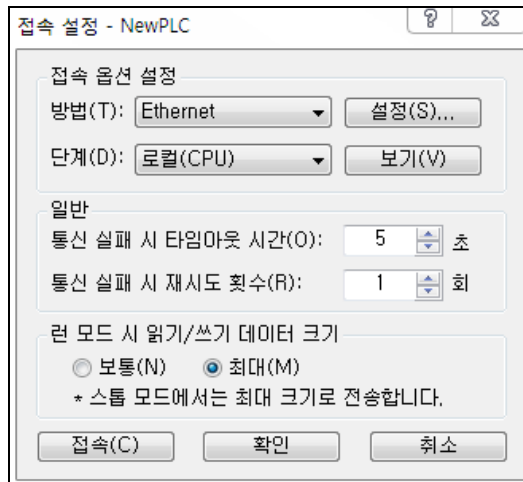
구분	내용
XGT 서버	전용통신 서버로 동작 시 설정합니다.
모드버스 TCP/IP 서버	모드버스 서버 드라이버로 동작 시 설정합니다.

(3) 호스트 테이블 설정

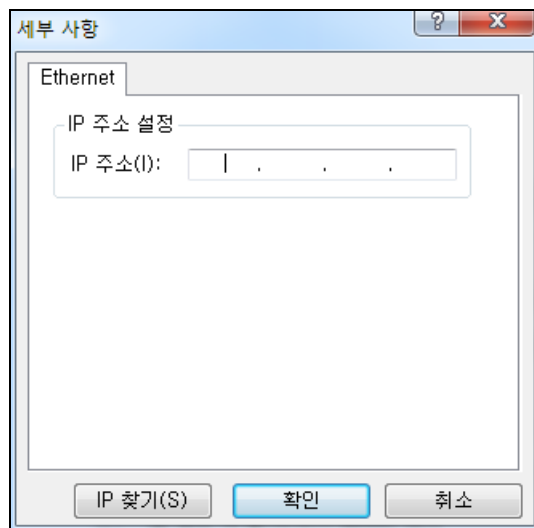
구분	내용
인에이블 호스트 테이블	호스트 테이블에 등록된 IP 어드레스만 접속을 허용합니다. 인에이블 시 등록되지 않은 클라이언트(IP 어드레스)는 접속할 수 없습니다.

6.13.2 로컬 이더넷 XG5000 접속

6.13.1의 로컬 이더넷 파라미터 설정을 정상적으로 마친 후 CPU에 다운로드를 하면 이때부터 XG5000과 접속이 가능합니다. 기존 Enet 모듈을 통한 리모트 1단 접속보다 빠르게 프로그램 읽기/쓰기가 가능합니다. XG5000 접속 설정을 선택한 후 접속 옵션 설정에서 아래 옵션들을 선택합니다.

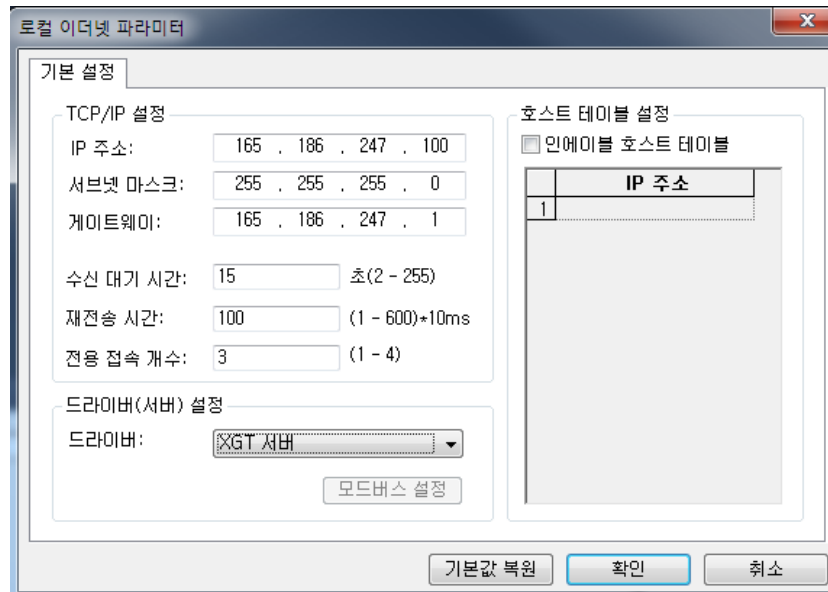


이후 설정 버튼을 눌러 아래와 같이 세부 설정 화면이 나타나면 이전에 설정하였던 로컬 이더넷 파라미터 IP 주소를 입력한 후 확인을 클릭합니다. 또한 IP 찾기 버튼을 누르면 현재 접속이 가능한 IP 정보들을 볼 수 있습니다.



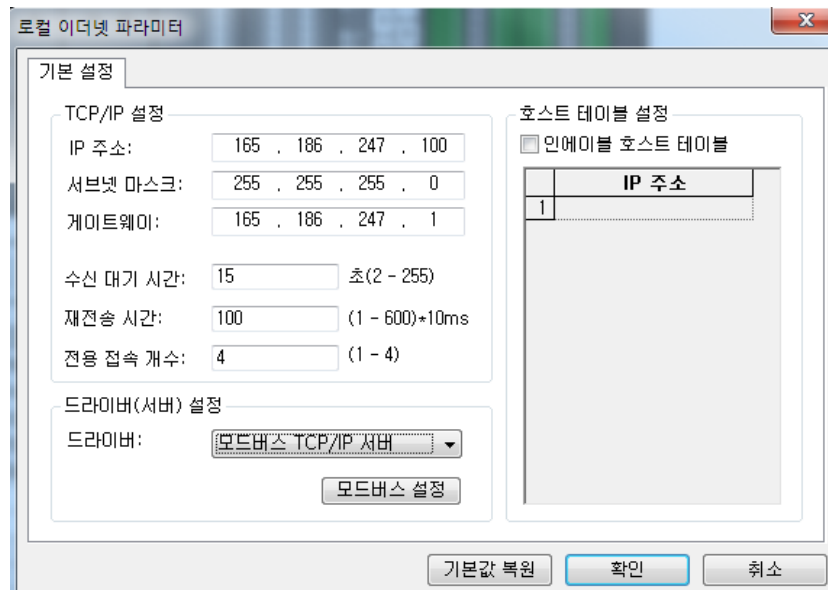
6.13.3 로컬 이더넷 XGT 서버 접속

로컬 이더넷 파라미터에서 드라이버(서버) 설정을 아래와 같이 XGT 서버로 설정을 하면, 자사 전용 통신 프로토콜을 이용한 클라이언트의 요청에 따라 자사 전용 통신 서버로 동작을 합니다.

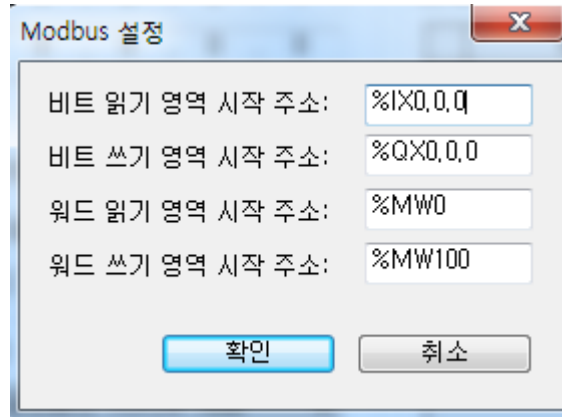


6.13.4 로컬 이더넷 모드버스 TCP/IP 서버 접속

로컬 이더넷 파라미터에서 드라이버(서버) 설정을 아래와 같이 모드버스 TCP/IP 서버로 설정을 하면, 모드버스 프로토콜을 이용한 클라이언트의 요청에 따라 모드버스 서버로 동작을 합니다.



아래는 모드버스 설정 방법을 예시한 것입니다.



알아두기

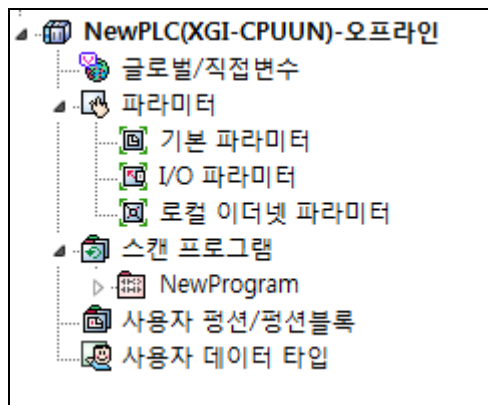
- 1) 모드버스 TCP/IP 서버 접속 기능은 TCP/IP 프로토콜에 의해 네트워크 환경에 따라 RST 패킷을 전송할 수 있습니다. 따라서 CPU 모듈에 접속하는 사용자 기기는 RST 패킷 대응 처리가 마련되어 있어야 합니다.
- 2) TCP/IP 프로토콜에 의해 재전송 타임아웃이 발생하여 사용자 기기와 접속이 끊어질 수 있습니다. 재전송 타임아웃 시간은 사용자가 로컬 이더넷 파라미터에 설정한 재전송 시간 설정값 x 30ms 의 시간에 발생합니다.
- 3) 네트워크 부하량에 따라 CPU의 스캔타임에 영향을 미칠 수 있습니다. 따라서 CPU 스캔타임을 고려한 적절한 네트워크 부하량이 고려되어야 합니다.

6.14 CPU/모듈간 송수신 대역폭 확장 : 백플레인 공용램 확장(XGI-CPUUN 전용)

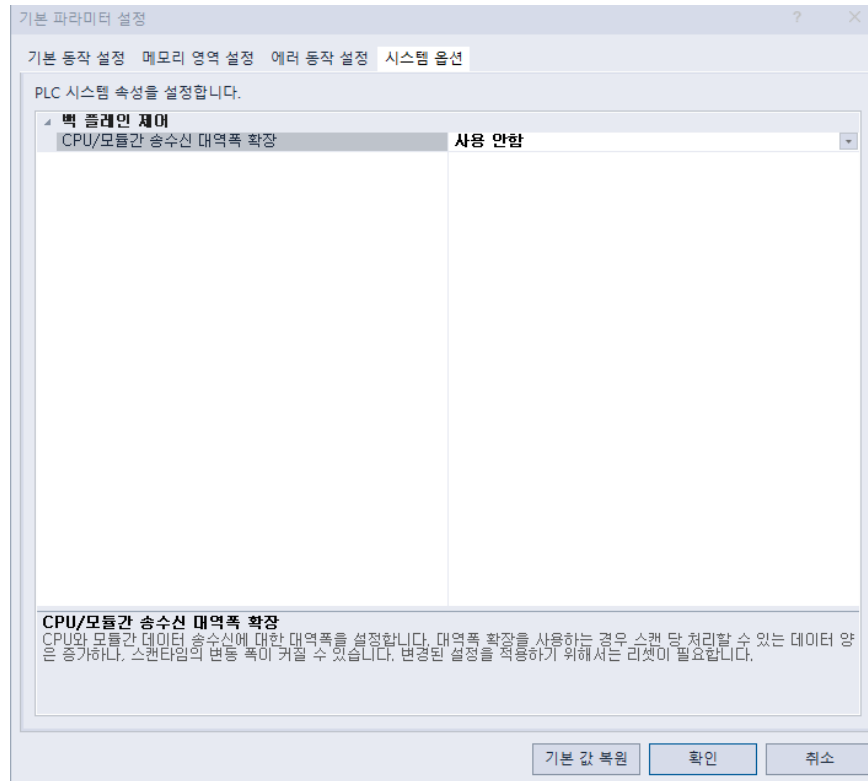
XGI-CPUUN은 시스템 옵션 기능을 사용하여 백플레인의 공용램을 확장하여 대용량의 데이터 교환이 가능하도록 하는 기능을 수행할 수 있습니다.

6.14.1 CPU/모듈간 송수신 대역폭 확장 파라미터 설정

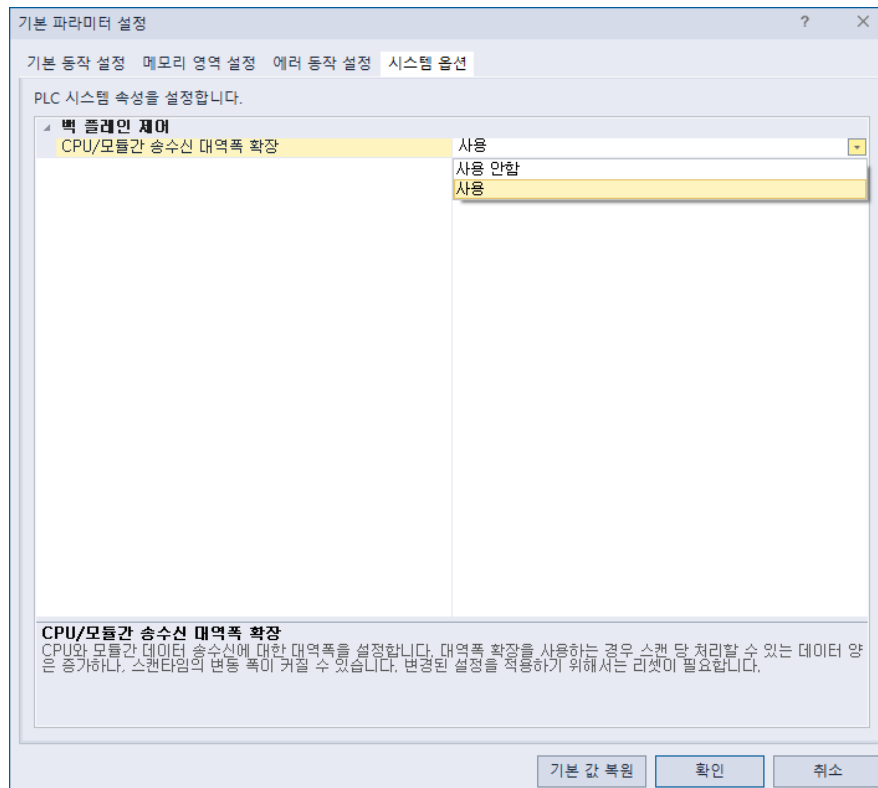
XG5000에서 새 프로젝트를 생성하면 아래와 같이 기본 파라미터 항목을 볼 수 있습니다.



기본 파라미터 파라미터 항목을 선택하고 시스템 옵션 탭을 클릭 되면 아래와 같은 설정창이 나타납니다.



기본적으로 사용 안함으로 설정 되어 있습니다. 따라서 대역폭 확장 기능을 사용 하려면 사용으로 선택 해야 합니다.

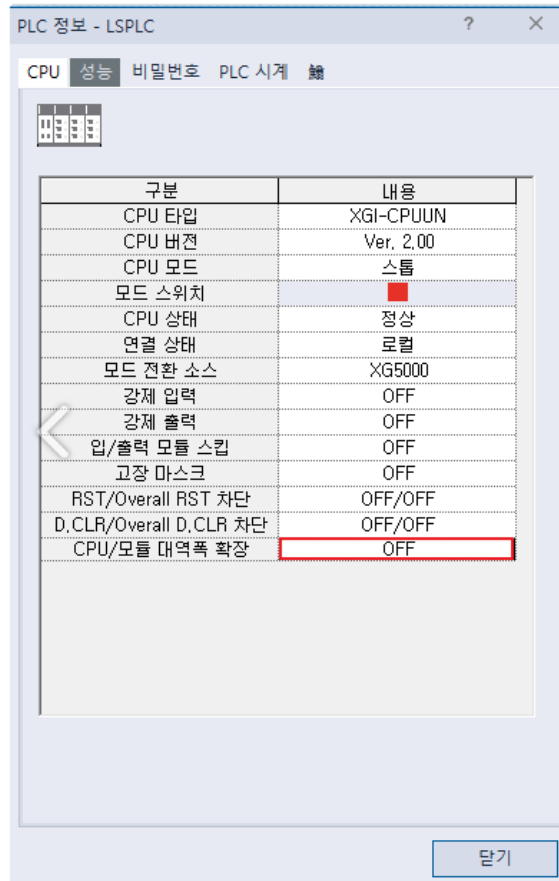


6.14.2 PLC 정보에 현재 CPU/모듈 송수신 대역폭 확장 여부 확인

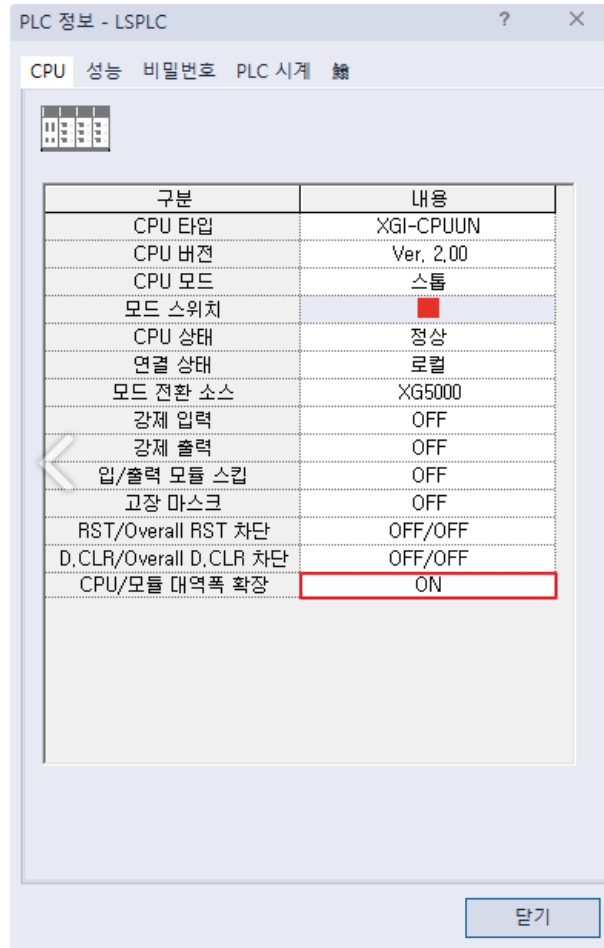
6.14.1의 PU/모듈간 송수신 대역폭 확장 파라미터 설정을 정상적으로 마친 후 CPU에 다운로드를 한 후 PLC 정보 읽기의 성능 탭에서 송수신 대역폭 확장이 되었는지 확인이 가능합니다.

대역폭 확장이 적용되기 위해서는 반드시 CPU 리셋을 진행 해야 합니다.

- 적용하지 않은 초기 상태



- 파라미터 설정을 적용한 상태, 적용 후 반드시 CPU 리셋을 진행하여 주세요



알아두기

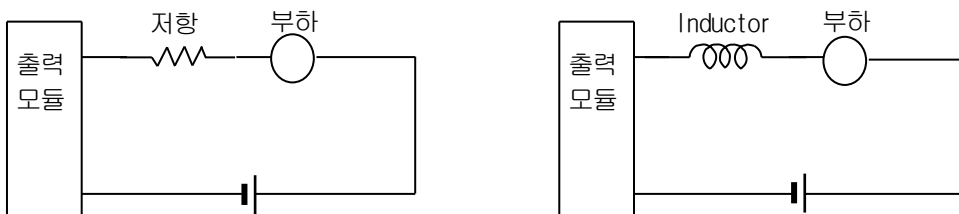
- 1) 기본 파라미터의 CPU/모듈간 송수신 대역폭 확장(백플레인 공용램 확장) 기능 설정을 바꾸었어도, **CPU 리셋**을 하지 않았다면 해당 설정 값은 PLC 정보에 반영되지 않으며, 이전 모드로 동작함.
- 2) 해당 기능은 통신 모듈 사용시 확인 가능 합니다. (XGF-EFMTB V8.70 이상)
- 3) 스마트 증설은 최대 127국까지 가능 합니다.
- 4) 해당 기능을 적용시 스캔시간이 증가될 수 있습니다. 스캔 시간에 민감한 시스템에 적용할 경우 주의가 필요 합니다.

제 7 장 입출력 모듈

7.1 모듈 선정 시 주의 사항

XGI 시리즈에 사용되는 디지털 입출력 모듈을 선정하는 경우의 주의 사항에 대해 설명합니다.

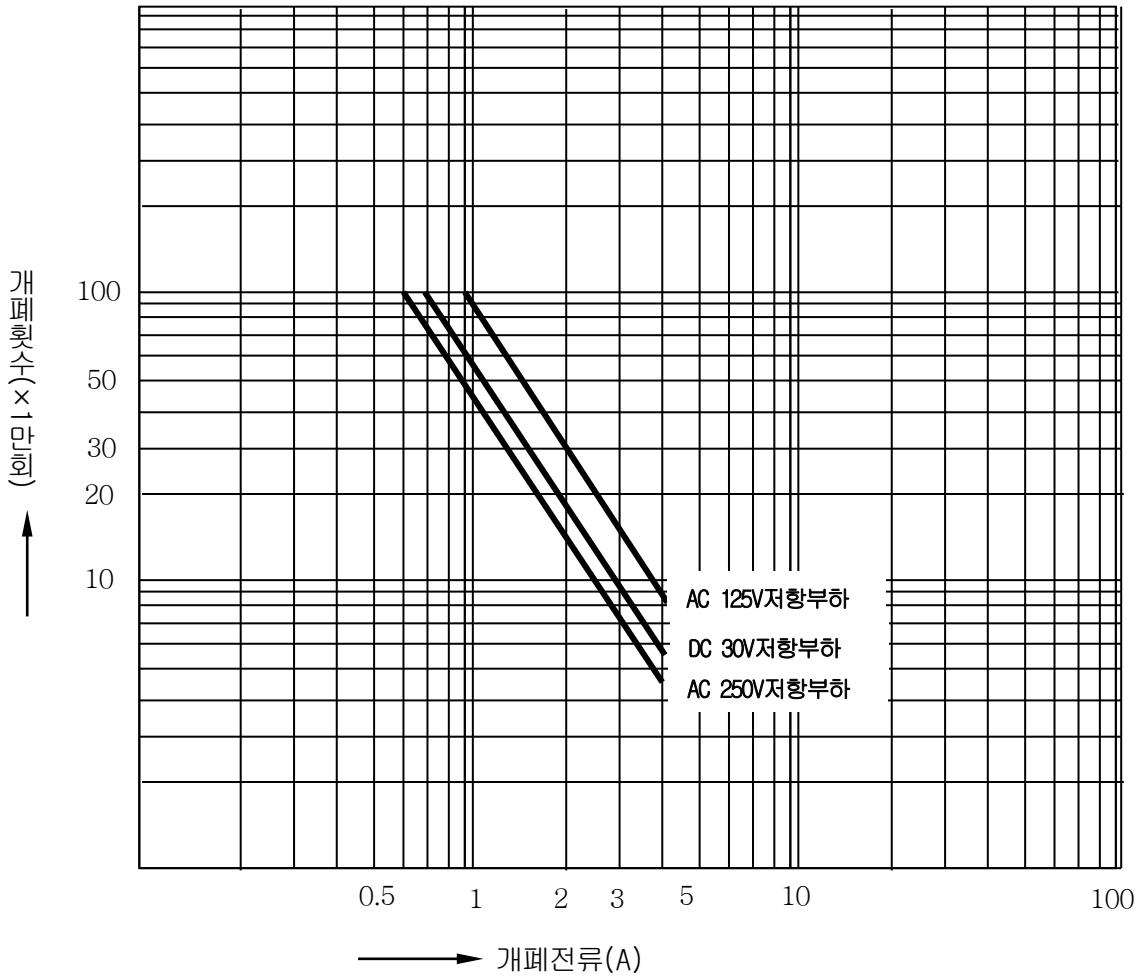
- (1) 디지털 입력의 형식에는 전류 싱크 입력 및 전류 소스 입력이 있습니다.
DC 입력모듈의 경우는 이와 같은 입력형식에 따라 외부 입력 전원의 배선 방법이 달라지므로 입력접속기기의 규격 등을 고려하여 선정하여 주십시오.
- (2) 최대 동시 입력 점수는 모듈의 종류에 따라 다릅니다. 입력 전압, 주위 온도의 조건에 따라 변합니다. 적용할 입력모듈의 규격을 검토하신 후 사용하여 주십시오.
- (3) 개폐 빈도가 높거나 유도성 부하 개폐용으로 사용하는 경우, 릴레이 출력 모듈은 수명이 단축되므로 트랜지스터 출력 모듈이나 트라이액 출력 모듈을 사용하여 주십시오.
- (4) 출력 모듈에 있어서, 유도성(L)부하를 구동하는 경우 최대 개폐 빈도는 1 초 On, 1 초 Off 로 사용하여 주십시오.
- (5) 출력 모듈에 있어서, 부하로서 DC/DC 컨버터를 사용한 카운터 · 타이머 등을 사용한 경우 On 시 또는 동작 중 일정 주기에서 Inrush 전류가 흐를 수 있기 때문에 평균 전류로 선정하면 고장의 원인이 됩니다. 따라서 앞의 부하를 사용한 경우에는 Inrush 전류의 영향을 줄이기 위하여 부하에 직렬로 저항 또는 Inductor 를 접속 하든지 아니면 최대 부하전류의 값이 큰 모듈을 사용해 주십시오.



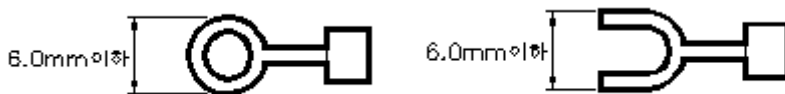
- (6) 출력 모듈에 Fuse 는 교환이 불가능합니다. 모듈의 출력이 단락 된 경우에 외부 배선의 소손을 방지하기 위한 목적입니다. 따라서 출력 모듈의 보호가 되지 않을 수도 있습니다. 출력 모듈이 단락 이외의 고장 모드에서 파괴된 경우 Fuse 가 동작하지 않을 수 도 있습니다.

(7) Relay 출력 모듈의 Relay 수명을 아래 그림에 표시합니다.

릴레이 출력부의 사용된 릴레이 수명의 최대값을 아래 그림에 표시 합니다.



(8) XGT 단자대에는 Sleeve가 부착된 압착 단자는 사용할 수 없습니다. 단자대에 접속하기에 적합한 압착 단자는 아래와 같습니다. (JOR 1.25-3:대동전자)



(9) 단자대에 접속하는 전선의 Size 는 연선 0.3~0.75 mm², 굵기가 2.8 mm이하의 것을 사용해 주십시오. 전선은 절연 두께 등에 의해 허용 전류가 다를 수 있기 때문에 주의해 주십시오.

(10) 모듈의 고정 나사, 단자대 나사의 체결 Torque는 아래의 범위 내에서 실시해 주십시오.

체결 부위	체결 토크(Torque) 범위
입출력 모듈 단자대 나사(M3 나사)	42 ~ 58 N · cm
입출력 모듈 단자대 고정 나사(M3 나사)	66 ~ 89 N · cm

(11) 트랜지스터 출력 모듈(XGQ-TR4A, XGQ-TR8A)에는 Thermal Protector기능이 내장 되어 있습니다. Thermal Protector 기능은 과부하 과열 보호 기능입니다.

7.2.2 16 점 DC24V 입력모듈 (소스/싱크 타입)

규격		형 명	
		DC 입력모듈 XGI-D22A	
입력점수	16 점		
절연방식	포토 커플러 절연		
정격입력전압	DC24V		
정격입력전류	약 4 mA		
사용전압범위	DC20.4~28.8V (리플율 5% 이내)		
입력 Derating	없음		
On 전압 / On 전류	DC15V 이상 / 3 mA 이상		
Off 전압 / Off 전류	DC12V 이하 / 1.7 mA 이하		
입력저항	약 5.6 kΩ		
응답시간	Off → On	1ms/3ms/5ms/10ms/20ms/70ms/100ms(CPU 파라미터로 설정) 초기값:3ms	
	On → Off	1ms/3ms/5ms/10ms/20ms/70ms/100ms(CPU 파라미터로 설정) 초기값:3ms	
절연 내압	AC560V rms/3 Cycle (표고 2000m)		
절연 저항	절연 저항계로 10 MΩ 이상		
공통(Common) 방식	16 점 / COM		
적합 전선 Size	연선 0.3~0.75 mm ² (외경 2.8mm 이하)		
적합 압착 단자	R1.25~3 (Sleeve 부착 압착 단자는 사용할 수 없습니다.)		
내부소비전류(mA)	30mA		
동작표시	입력 On 시 LED 점등		
외부접속방식	18 점 단자대 커넥터 (M3 X 6 나사)		
중량	0.12 kg		
회로구성			
<p>* COM : TB17</p>		단자대	접점명
		TB1	0
		TB2	1
		TB3	2
		TB4	3
		TB5	4
		TB6	5
		TB7	6
		TB8	7
		TB9	8
		TB10	9
		TB11	10
		TB12	11
		TB13	12
		TB14	13
		TB15	14
		TB16	15
		TB17	COM
		TB18	NC

7.2.3 16 점 DC24V 입력모듈 (소스타입)

규격		형 명																																						
		DC 입력모듈 XGI-D22B																																						
입력점수		16 점																																						
절연방식		포토 커플러 절연																																						
정격입력전압		DC24V																																						
정격입력전류		약 4 mA																																						
사용전압범위		DC20.4~28.8V (리플율 5% 이내)																																						
입력 Derating		없음																																						
On 전압 / On 전류		DC19V 이상 / 3 mA 이상																																						
Off 전압 / Off 전류		DC11V 이하 / 1.7 mA 이하																																						
입력저항		약 5.6 kΩ																																						
응답시간	Off → On	1ms/3ms/5ms/10ms/20ms/70ms/100ms(CPU 파라미터로 설정) 초기값:3ms																																						
	On → Off	1ms/3ms/5ms/10ms/20ms/70ms/100ms(CPU 파라미터로 설정) 초기값:3ms																																						
절연 내압		AC560V rms/3 Cycle (표고 2000m)																																						
절연 저항		절연 저항계로 10 MΩ 이상																																						
공통(Common) 방식		16 점 / COM																																						
적합 전선 Size		연선 0.3-0.75 mm ² (외경 2.8mm 이하)																																						
적합 압착 단자		R1.25-3 (Sleeve 부착 압착 단자는 사용할 수 없습니다.)																																						
내부소비전류(mA)		30mA																																						
동작표시		입력 On 시 LED 점등																																						
외부접속방식		18 점 단자대 커넥터 (M3 X 6 나사)																																						
중량		0.12 kg																																						
회로구성																																								
<p>* COM : TB17</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>단자대</th> <th>접점명</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>TB1</td><td>0</td></tr> <tr><td>TB2</td><td>1</td></tr> <tr><td>TB3</td><td>2</td></tr> <tr><td>TB4</td><td>3</td></tr> <tr><td>TB5</td><td>4</td></tr> <tr><td>TB6</td><td>5</td></tr> <tr><td>TB7</td><td>6</td></tr> <tr><td>TB8</td><td>7</td></tr> <tr><td>TB9</td><td>8</td></tr> <tr><td>TB10</td><td>9</td></tr> <tr><td>TB11</td><td>10</td></tr> <tr><td>TB12</td><td>11</td></tr> <tr><td>TB13</td><td>12</td></tr> <tr><td>TB14</td><td>13</td></tr> <tr><td>TB15</td><td>14</td></tr> <tr><td>TB16</td><td>15</td></tr> <tr><td>TB17</td><td>COM</td></tr> <tr><td>TB18</td><td>NC</td></tr> </tbody> </table>	단자대	접점명	TB1	0	TB2	1	TB3	2	TB4	3	TB5	4	TB6	5	TB7	6	TB8	7	TB9	8	TB10	9	TB11	10	TB12	11	TB13	12	TB14	13	TB15	14	TB16	15	TB17	COM	TB18	NC
단자대	접점명																																							
TB1	0																																							
TB2	1																																							
TB3	2																																							
TB4	3																																							
TB5	4																																							
TB6	5																																							
TB7	6																																							
TB8	7																																							
TB9	8																																							
TB10	9																																							
TB11	10																																							
TB12	11																																							
TB13	12																																							
TB14	13																																							
TB15	14																																							
TB16	15																																							
TB17	COM																																							
TB18	NC																																							

7.2.4 32 점 DC24V 입력모듈 (소스/싱크 타입)

규격		형 명																																																																																					
		DC 입력모듈 XGI-D24A																																																																																					
입력점수		32 점																																																																																					
절연방식		포토 커플러 절연																																																																																					
정격입력전압		DC24V																																																																																					
정격입력전류		약 4 mA																																																																																					
사용전압범위		DC20.4~28.8V (리플율 5% 이내)																																																																																					
입력 Derating		아래 Derating 도 참조																																																																																					
On 전압 / On 전류		DC19V 이상 / 3 mA 이상																																																																																					
Off 전압 / Off 전류		DC11V 이하 / 1.7 mA 이하																																																																																					
입력저항		약 5.6 kΩ																																																																																					
응답시간	Off → On	1ms/3ms/5ms/10ms/20ms/70ms/100ms(CPU 파라미터로 설정) 초기값: 3ms																																																																																					
	On → Off	1ms/3ms/5ms/10ms/20ms/70ms/100ms(CPU 파라미터로 설정) 초기값: 3ms																																																																																					
절연 내압		AC560V rms/3 Cycle (표고 2000m)																																																																																					
절연 저항		절연 저항계로 10 MΩ 이상																																																																																					
공통(Common) 방식		32 점 / COM																																																																																					
적합 전선 Size		0.3 mm ²																																																																																					
내부소비전류(mA)		50mA																																																																																					
동작표시		입력 On 시 LED 점등																																																																																					
외부접속방식		40 점 커넥터																																																																																					
중량		0.1 kg																																																																																					
회로구성																																																																																							
<p>* COM : B02, B01, A02, A01</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>접점</th> <th>No</th> <th>접점</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>B20</td><td>0</td><td>A20</td><td>16</td></tr> <tr><td>B19</td><td>1</td><td>A19</td><td>17</td></tr> <tr><td>B18</td><td>2</td><td>A18</td><td>18</td></tr> <tr><td>B17</td><td>3</td><td>A17</td><td>19</td></tr> <tr><td>B16</td><td>4</td><td>A16</td><td>20</td></tr> <tr><td>B15</td><td>5</td><td>A15</td><td>21</td></tr> <tr><td>B14</td><td>6</td><td>A14</td><td>22</td></tr> <tr><td>B13</td><td>7</td><td>A13</td><td>23</td></tr> <tr><td>B12</td><td>8</td><td>A12</td><td>24</td></tr> <tr><td>B11</td><td>9</td><td>A11</td><td>25</td></tr> <tr><td>B10</td><td>10</td><td>A10</td><td>26</td></tr> <tr><td>B09</td><td>11</td><td>A09</td><td>27</td></tr> <tr><td>B08</td><td>12</td><td>A08</td><td>28</td></tr> <tr><td>B07</td><td>13</td><td>A07</td><td>29</td></tr> <tr><td>B06</td><td>14</td><td>A06</td><td>30</td></tr> <tr><td>B05</td><td>15</td><td>A05</td><td>31</td></tr> <tr><td>B04</td><td>NC</td><td>A04</td><td>NC</td></tr> <tr><td>B03</td><td>NC</td><td>A03</td><td>NC</td></tr> <tr><td>B02</td><td>COM</td><td>A02</td><td>COM</td></tr> <tr><td>B01</td><td>COM</td><td>A01</td><td>COM</td></tr> </tbody> </table>		No	접점	No	접점	B20	0	A20	16	B19	1	A19	17	B18	2	A18	18	B17	3	A17	19	B16	4	A16	20	B15	5	A15	21	B14	6	A14	22	B13	7	A13	23	B12	8	A12	24	B11	9	A11	25	B10	10	A10	26	B09	11	A09	27	B08	12	A08	28	B07	13	A07	29	B06	14	A06	30	B05	15	A05	31	B04	NC	A04	NC	B03	NC	A03	NC	B02	COM	A02	COM	B01	COM	A01	COM
No	접점	No	접점																																																																																				
B20	0	A20	16																																																																																				
B19	1	A19	17																																																																																				
B18	2	A18	18																																																																																				
B17	3	A17	19																																																																																				
B16	4	A16	20																																																																																				
B15	5	A15	21																																																																																				
B14	6	A14	22																																																																																				
B13	7	A13	23																																																																																				
B12	8	A12	24																																																																																				
B11	9	A11	25																																																																																				
B10	10	A10	26																																																																																				
B09	11	A09	27																																																																																				
B08	12	A08	28																																																																																				
B07	13	A07	29																																																																																				
B06	14	A06	30																																																																																				
B05	15	A05	31																																																																																				
B04	NC	A04	NC																																																																																				
B03	NC	A03	NC																																																																																				
B02	COM	A02	COM																																																																																				
B01	COM	A01	COM																																																																																				
<p>On율 (%)</p> <p>주위온도(°C)</p> <p>Derating도</p>																																																																																							

7.2.5 32 점 DC24V 입력모듈 (소스 타입)

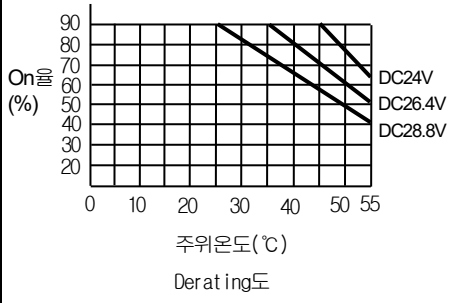
규격		형 명	DC 입력모듈																																																																																						
			XGI-D24B																																																																																						
입력점수		32 점																																																																																							
절연방식		포토 커플러 절연																																																																																							
정격입력전압		DC24V																																																																																							
정격입력전류		약 4 mA																																																																																							
사용전압범위		DC20.4~28.8V (리플율 5% 이내)																																																																																							
입력 Derating		아래 Derating 도 참조																																																																																							
On 전압 / On 전류		DC19V 이상 / 3 mA 이상																																																																																							
Off 전압 / Off 전류		DC11V 이하 / 1.7 mA 이하																																																																																							
입력저항		약 5.6 kΩ																																																																																							
응답시간	Off → On	1ms/3ms/5ms/10ms/20ms/70ms/100ms(CPU 파라미터로 설정) 초기값: 3ms																																																																																							
	On → Off	1ms/3ms/5ms/10ms/20ms/70ms/100ms(CPU 파라미터로 설정) 초기값: 3ms																																																																																							
절연 내압		AC560V rms/3 Cycle (표고 2000m)																																																																																							
절연 저항		절연 저항계로 10 MΩ 이상																																																																																							
공통(Common) 방식		32 점 / COM																																																																																							
적합 전선 Size		0.3 mm ²																																																																																							
내부소비전류(mA)		50mA																																																																																							
동작표시		입력 On 시 LED 점등																																																																																							
외부접속방식		40 점 커넥터																																																																																							
중량		0.1 kg																																																																																							
회로구성																																																																																									
<p>* COM : B02, B01, A02, A01</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>접점</th> <th>No</th> <th>접점</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>B20</td><td>0</td><td>A20</td><td>16</td></tr> <tr><td>B19</td><td>1</td><td>A19</td><td>17</td></tr> <tr><td>B18</td><td>2</td><td>A18</td><td>18</td></tr> <tr><td>B17</td><td>3</td><td>A17</td><td>19</td></tr> <tr><td>B16</td><td>4</td><td>A16</td><td>20</td></tr> <tr><td>B15</td><td>5</td><td>A15</td><td>21</td></tr> <tr><td>B14</td><td>6</td><td>A14</td><td>22</td></tr> <tr><td>B13</td><td>7</td><td>A13</td><td>23</td></tr> <tr><td>B12</td><td>8</td><td>A12</td><td>24</td></tr> <tr><td>B11</td><td>9</td><td>A11</td><td>25</td></tr> <tr><td>B10</td><td>10</td><td>A10</td><td>26</td></tr> <tr><td>B09</td><td>11</td><td>A09</td><td>27</td></tr> <tr><td>B08</td><td>12</td><td>A08</td><td>28</td></tr> <tr><td>B07</td><td>13</td><td>A07</td><td>29</td></tr> <tr><td>B06</td><td>14</td><td>A06</td><td>30</td></tr> <tr><td>B05</td><td>15</td><td>A05</td><td>31</td></tr> <tr><td>B04</td><td>NC</td><td>A04</td><td>NC</td></tr> <tr><td>B03</td><td>NC</td><td>A03</td><td>NC</td></tr> <tr><td>B02</td><td>COM</td><td>A02</td><td>COM</td></tr> <tr><td>B01</td><td>COM</td><td>A01</td><td>COM</td></tr> </tbody> </table>		No	접점	No	접점	B20	0	A20	16	B19	1	A19	17	B18	2	A18	18	B17	3	A17	19	B16	4	A16	20	B15	5	A15	21	B14	6	A14	22	B13	7	A13	23	B12	8	A12	24	B11	9	A11	25	B10	10	A10	26	B09	11	A09	27	B08	12	A08	28	B07	13	A07	29	B06	14	A06	30	B05	15	A05	31	B04	NC	A04	NC	B03	NC	A03	NC	B02	COM	A02	COM	B01	COM	A01	COM		
No	접점	No	접점																																																																																						
B20	0	A20	16																																																																																						
B19	1	A19	17																																																																																						
B18	2	A18	18																																																																																						
B17	3	A17	19																																																																																						
B16	4	A16	20																																																																																						
B15	5	A15	21																																																																																						
B14	6	A14	22																																																																																						
B13	7	A13	23																																																																																						
B12	8	A12	24																																																																																						
B11	9	A11	25																																																																																						
B10	10	A10	26																																																																																						
B09	11	A09	27																																																																																						
B08	12	A08	28																																																																																						
B07	13	A07	29																																																																																						
B06	14	A06	30																																																																																						
B05	15	A05	31																																																																																						
B04	NC	A04	NC																																																																																						
B03	NC	A03	NC																																																																																						
B02	COM	A02	COM																																																																																						
B01	COM	A01	COM																																																																																						
<p>Derating도</p>																																																																																									

7.2.6 64 점 DC24V 입력모듈 (소스/싱크 타입)

규격 / 형 명		DC 입력모듈								
		XG1-D28A								
입력점수	64 점									
절연방식	포토 커플러 절연									
정격입력전압	DC24V									
정격입력전류	약 4 mA									
사용전압범위	DC20.4~28.8V (리플률 5% 이내)									
입력 Derating	아래 Derating 도 참조									
On 전압 / On 전류	DC19V 이상 / 3 mA 이상									
Off 전압 / Off 전류	DC11V 이하 / 1.7 mA 이하									
입력저항	약 5.6 kΩ									
응답시간	Off → On	1ms/3ms/5ms/10ms/20ms/70ms/100ms(CPU 파라미터로 설정) 초기값: 3ms								
	On → Off	1ms/3ms/5ms/10ms/20ms/70ms/100ms(CPU 파라미터로 설정) 초기값: 3ms								
절연 내압	AC560V rms/3 Cycle (표고 2000m)									
절연 저항	절연 저항계로 10 MΩ 이상									
공통(Common) 방식	32 점 / COM									
적합 전선 Size	0.3 mm ²									
내부소비전류(mA)	60mA									
동작표시	입력 On 시 LED 점등 (스위치 조작에 따른 32 점 LED 점등)									
외부접속방식	40 점 커넥터×2 개									
중량	0.15 kg									
회로구성		No	접점	No	접점	No	접점	No	접점	
<p>* COM: 1B02, 1B01 2B02, 2B01</p> <p>A: 0~31 표시 B: 32~63 표시</p>		1B20	0	1A20	16	2B20	32	2A20	48	
		1B19	1	1A19	17	2B19	33	2A19	49	
		1B18	2	1A18	18	2B18	34	2A18	50	
		1B17	3	1A17	19	2B17	35	2A17	51	
		1B16	4	1A16	20	2B16	36	2A16	52	
		1B15	5	1A15	21	2B15	37	2A15	53	
		1B14	6	1A14	22	2B14	38	2A14	54	
		1B13	7	1A13	23	2B13	39	2A13	55	
		1B12	8	1A12	24	2B12	40	2A12	56	
		1B11	9	1A11	25	2B11	41	2A11	57	
		1B10	10	1A10	26	2B10	42	2A10	58	
		1B09	11	1A09	27	2B09	43	2A09	59	
		1B08	12	1A08	28	2B08	44	2A08	60	
		1B07	13	1A07	29	2B07	45	2A07	61	
		1B06	14	1A06	30	2B06	46	2A06	62	
		1B05	15	1A05	31	2B05	47	2A05	63	
		1B04	NC	1A04	NC	2B04	NC	2A04	NC	
		1B03	NC	1A03	NC	2B03	NC	2A03	NC	
		1B02	COM	1A02	NC	2B02	COM	2A02	NC	
		1B01	COM	1A01	NC	2B01	COM	2A01	NC	
<p>Derating도</p>										

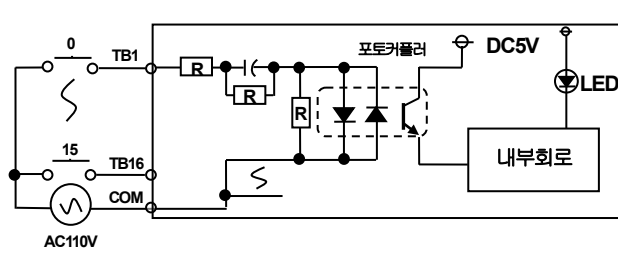
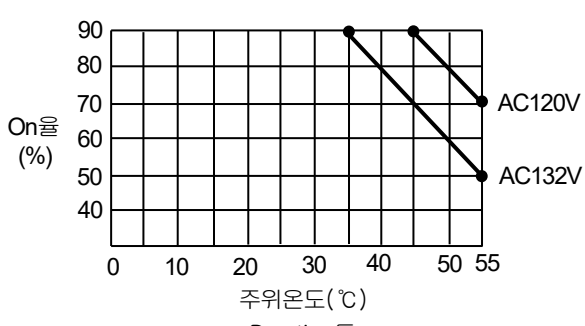
7.2.7 64 점 DC24V 입력모듈 (소스 타입)

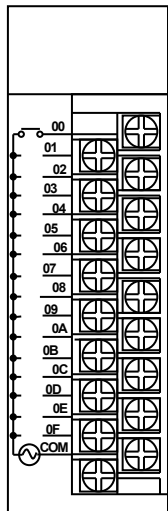
규격		형 명	DC 입력모듈								
			XGI-D28B								
입력점수		64 점									
절연방식		포토 커플러 절연									
정격입력전압		DC24V									
정격입력전류		약 4 mA									
사용전압범위		DC20.4~28.8V (리플율 5% 이내)									
입력 Derating		아래 Derating 도 참조									
On 전압 / On 전류		DC19V 이상 / 3 mA 이상									
Off 전압 / Off 전류		DC11V 이하 / 1.7 mA 이하									
입력저항		약 5.6 kΩ									
응답시간	Off → On	1ms/3ms/5ms/10ms/20ms/70ms/100ms(CPU 파라미터로 설정) 초기값: 3ms									
	On → Off	1ms/3ms/5ms/10ms/20ms/70ms/100ms(CPU 파라미터로 설정) 초기값: 3ms									
절연 내압		AC560V rms/3 Cycle (표고 2000m)									
절연 저항		절연 저항계로 10 MΩ 이상									
공통(Common) 방식		32 점 / COM									
적합 전선 Size		0.3 mm ²									
내부소비전류(mA)		60mA									
동작표시		입력 On 시 LED 점등 (스위치 조작에 따른 32 점 LED 점등)									
외부접속방식		40 점 커넥터 × 2 개									
중량		0.15 kg									
회로구성			No	접점	No	접점	No	접점	No	접점	
<p>* COM: 1B02, 1B01 2B02, 2B01</p> <p>A: 0~31 표시 B: 32~63 표시</p>			1B20	0	1A20	16	2B20	32	2A20	48	
			1B19	1	1A19	17	2B19	33	2A19	49	
			1B18	2	1A18	18	2B18	34	2A18	50	
			1B17	3	1A17	19	2B17	35	2A17	51	
			1B16	4	1A16	20	2B16	36	2A16	52	
			1B15	5	1A15	21	2B15	37	2A15	53	
			1B14	6	1A14	22	2B14	38	2A14	54	
			1B13	7	1A13	23	2B13	39	2A13	55	
			1B12	8	1A12	24	2B12	40	2A12	56	
			1B11	9	1A11	25	2B11	41	2A11	57	
			1B10	10	1A10	26	2B10	42	2A10	58	
			1B09	11	1A09	27	2B09	43	2A09	59	
			1B08	12	1A08	28	2B08	44	2A08	60	
			1B07	13	1A07	29	2B07	45	2A07	61	
			1B06	14	1A06	30	2B06	46	2A06	62	
			1B05	15	1A05	31	2B05	47	2A05	63	
			1B04	NC	1A04	NC	2B04	NC	2A04	NC	
			1B03	NC	1A03	NC	2B03	NC	2A03	NC	
			1B02	COM	1A02	NC	2B02	COM	2A02	NC	
			1B01	COM	1A01	NC	2B01	COM	2A01	NC	



7.2.8 16점 AC110V 입력모듈

규격	행 명	AC 입력모듈	
		XGI-A12A	
입력점수	16 점		
절연방식	포토 커플러 절연		
정격입력전압	AC100-120V(+10/-15%) 50/60 Hz(±3 Hz) (왜율 5%이내)		
정격입력전류	약 8 mA (AC100, 60 Hz), 약 7 mA (AC100, 50 Hz)		
돌입전류	최대 200 mA 1ms이내(AC132V 시)		
입력 Derating	아래 Derating 도 참조		
On 전압 / On 전류	AC80V 이상 / 5 mA 이상(50 Hz, 60 Hz)		
Off 전압 / Off 전류	AC30V 이하 / 1 mA 이하 (50 Hz, 60 Hz)		
입력저항	약 12 kΩ(60 Hz), 약 15 kΩ(50 Hz)		
응답시간	Off → On	15 ms 이하(AC100V 50 Hz, 60 Hz)	
	On → Off	25 ms 이하(AC100V 50 Hz, 60 Hz)	
절연 내압	AC1780V rms/3 Cycle (표고 2000m)		
절연 저항	절연 저항계로 10 MΩ 이상		
공통(Common) 방식	16 점 / COM		
적합 전선 Size	연선 0.3-0.75 mm ² (외경 2.8mm 이하)		
적합 압착 단자	R1.25-3 (Sleeve 부착 압착 단자는 사용할 수 없습니다.)		
내부소비전류(mA)	30mA		
동작표시	입력 On 시 LED 점등		
외부접속방식	18 점 단자대 커넥터 (M3 X 6 나사)		
중량	0.13 kg		

회로구성	단자대	접점명
 <p>회로구성</p> <p>AC110V</p> <p>* COM : TB17</p>  <p>On율 (%)</p> <p>주위온도 (°C)</p> <p>Derating도</p>	TB1	0
	TB2	1
	TB3	2
	TB4	3
	TB5	4
	TB6	5
	TB7	6
	TB8	7
	TB9	8
	TB10	9
	TB11	10
	TB12	11
	TB13	12
	TB14	13
	TB15	14
	TB16	15
	TB17	COM
	TB18	NC



7.2.10 8 점 AC220V 입력모듈 (독립 접점)

규격		형명	AC 입력 모듈
			XGI-A21C
입력점수		8 점	
절연방식		포토 커플러 절연	
정격입력전압		AC100-240V(+10/-15%) 50/60 Hz(±3 Hz) (왜율 5%이내)	
정격입력전류		약 17 mA (AC200,60 Hz), 약 14 mA (AC200,50 Hz)	
돌입전류		최대 500 mA 1 ms이내(AC264V 시)	
입력 Derating		아래 Derating 도 참조	
On 전압 / On 전류		AC80V 이상 / 5 mA 이상(50 Hz, 60 Hz)	
Off 전압 / Off 전류		AC30V 이하 / 1 mA 이하 (50 Hz, 60 Hz)	
입력저항		약 12 kΩ(60 Hz), 약 15 kΩ(50 Hz)	
응답시간	Off → On	15 ms 이하(AC200V 50 Hz, 60 Hz)	
	On → Off	25 ms 이하(AC200V 50Hz, 60Hz)	
절연 내압		AC2830V rms/3 Cycle (표고 2000m)	
절연 저항		절연 저항계로 10 MΩ 이상	
공통(Common) 방식		1 점 / COM	
적합 전선 Size		연선 0.3-0.75 mm ² (외경 2.8mm 이하)	
적합 압착 단자		R1.25-3 (Sleeve 부착 압착 단자는 사용할 수 없습니다.)	
내부소비전류(mA)		20mA	
동작표시		입력 On 시 LED 점등	
외부접속방식		18 점 단자대 커넥터 (M3 X 6 나사)	
중량		0.13 kg	

회로 구성	단자대	접점명	
	TB1	0	
	TB2	COM0	
	TB3	1	
	TB4	COM1	
	TB5	2	
	TB6	COM2	
	TB7	3	
	TB8	COM3	
	TB9	4	
	TB10	COM4	
	TB11	5	
	TB12	COM5	
	TB13	6	
	TB14	COM6	
	TB15	7	
	TB16	COM7	
	TB17	NC	
	TB18	NC	

7.3 디지털 출력 모듈 규격

7.3.1 8점 릴레이 출력모듈

형 명		Relay 출력모듈	
규 격		XGQ-RY1A	
출력점수	8 점		
절연방식	릴레이 절연		
정격 부하 전압 / 전류	DC24V 2A(저항부하) / AC220V 2A(COSΨ = 1)		
최소 부하 전압 / 전류	DC5V 1mA		
최대 부하 전압 / 전류	AC250V 2A, DC125V 2A		
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 (COSΨ = 0.7) 10 만회 이상	
		AC200V / 1A, AC240V / 0.5A (COSΨ = 0.35) 10 만회 이상	
DC24V / 1A, DC100V / 0.1A (L / R = 7ms) 10 만회 이상			
응답시간	Off → On	10ms 이하	
	On → Off	12ms 이하	
공통(Common) 방식	1 점 / 1COM (독립접점)		
내부소비전류	260mA (전점 On 시)		
동작표시	출력 On 시 LED 점등		
외부접속방식	18 점 단자대 커넥터 (M3 X 6 나사)		
중량	0.13kg		
회로구성			
		단자대	접점명
		TB1	0
		TB2	COM0
		TB3	1
		TB4	COM1
		TB5	2
		TB6	COM2
		TB7	3
		TB8	COM3
		TB9	4
		TB10	COM4
		TB11	5
		TB12	COM5
		TB13	6
		TB14	COM6
		TB15	7
		TB16	COM7
		TB17	NC
		TB18	NC

7.3.2 16 점 릴레이 출력모듈

형 명		Relay 출력모듈	
규 격		XGQ-RY2A	
출력점수		16 점	
절연방식		릴레이 절연	
정격 부하 전압 / 전류		DC24V 2A(저항부하) / AC220V 2A(COSΨ = 1)	
최소 부하 전압 / 전류		DC5V 1mA	
최대 부하 전압 / 전류		AC250V 2A, DC125V 2A	
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 (COSΨ = 0.7) 10 만회 이상	
		AC200V / 1A, AC240V / 0.5A (COSΨ = 0.35) 10 만회 이상	
DC24V / 1A, DC100V / 0.1A (L / R = 7ms) 10 만회 이상			
응답시간	Off → On	10ms 이하	
	On → Off	12ms 이하	
공통(Common) 방식		16 점 / 1COM	
내부소비전류		500mA (전점 On 시)	
동작표시		출력 On 시 LED 점등	
외부접속방식		18 점 단자대 커넥터 (M3 X 6 나사)	
중량		0.17kg	
회로구성			
		단자대	접점명
		TB1	0
TB2	1		
TB3	2		
TB4	3		
TB5	4		
TB6	5		
TB7	6		
TB8	7		
TB9	8		
TB10	9		
TB11	10		
TB12	11		
TB13	12		
TB14	13		
TB15	14		
TB16	15		
TB17	COM		
TB18	NC		

7.3.3 16 점 릴레이 출력모듈(Surge Killer 내장 타입)

형 명		Relay 출력모듈	
규 격		XGQ-RY2B	
출력점수		16 점	
절연방식		릴레이 절연	
정격 부하 전압 / 전류		DC24V 2A(저항부하) / AC220V 2A(COSΨ = 1)	
최소 부하 전압 / 전류		DC5V 1mA	
최대 부하 전압 / 전류		AC250V 2A, DC125V 2A	
Off 시 누설전류		0.1mA (AC220V, 60Hz)	
최대 개폐 빈도		3,600 회 / 시간	
서지 킬러		Varistor (387 ~ 473V), C.R 압소버	
수 명	기 계 적	2,000 만회 이상	
		정격 부하 전압 / 전류 10 만회 이상	
	전 기 적	AC200V / 1.5A, AC240V / 1A (COSΨ = 0.7) 10 만회 이상	
		AC200V / 1A, AC240V / 0.5A (COSΨ = 0.35) 10 만회 이상	
응답시간	Off → On	10ms 이하	
	On → Off	12ms 이하	
공통(Common) 방식		16 점 / 1COM	
내부소비전류		500mA (전점 On 시)	
동작표시		출력 On 시 LED 점등	
외부접속방식		18 점 단자대 커넥터 (M3 X 6 나사)	
중량		0.19kg	
회로구성		단자대	접점명
		TB1	0
		TB2	1
		TB3	2
		TB4	3
		TB5	4
		TB6	5
		TB7	6
		TB8	7
		TB9	8
		TB10	9
		TB11	10
		TB12	11
		TB13	12
		TB14	13
		TB15	14
		TB16	15
		TB17	COM
		TB18	NC

7.3.4 16 점 트라이액 출력모듈

형 명		트라이액 출력모듈	
규 격		XGQ-SS2A	
출력점수	16 점		
절연방식	포토 커플러 절연		
정격 부하 전압	AC 100-240V (50 / 60 Hz)		
최대 부하 전압	AC 264V		
최대 부하 전류	0.6A / 1 점 4A / 1COM		
최소 부하 전류	20 mA		
Off 시 누설 전류	2.5 mA (AC 220V 60 Hz)		
최대 돌입 전류	20A / Cycle 이하		
On 시 최대 전압 강하	AC 1.5V 이하 (2A)		
서지 킬러	Varistor (387 ~ 473V), C.R 업소버		
응답시간	Off → On	1ms 이하	
	On → Off	0.5 Cycle + 1ms 이하	
공통(Common) 방식	16 점 / 1 COM		
내부소비전류	300 mA (전점 On 시)		
동작표시	출력 On 시 LED 점등		
외부접속방식	18 점 단자대 커넥터 (M3 X 6 나사)		
중량	0.2 kg		
회로구성			
		단자대	접점명
		TB1	0
TB2	1		
TB3	2		
TB4	3		
TB5	4		
TB6	5		
TB7	6		
TB8	7		
TB9	8		
TB10	9		
TB11	10		
TB12	11		
TB13	12		
TB14	13		
TB15	14		
TB16	15		
TB17	COM		
TB18	NC		

7.3.5 16 점 트랜지스터 출력모듈 (싱크타입)

규격		형명	트랜지스터 출력모듈	
			XGQ-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 / 1점, 4A / 1COM		
Off 시 누설 전류		0.1mA 이하		
최대 돌입 전류		4A / 10 ms 이하		
On시 최대 전압 강하		DC 0.3V 이하		
서지 킬러		제너 다이오드		
퓨즈		4A×2 개(교환불가)(퓨즈 차단 용량: 50A)		
퓨즈 단선 표시		유(퓨즈 단선시 LED 점등, CPU에 신호 전달) 외부 공급 전원 Off 시, 퓨즈 단선 감지 되지 않음		
응답시간	Off → On	1ms 이하		
	On → Off	1ms 이하 (정격 부하, 저항 부하)		
공통(Common) 방식		16 점 / 1COM		
내부소비전류		70mA (전점 On 시)		
외부공급전원	전압	DC12/24V ± 10% (리플 전압 4Vp-p 이하)		
	전류	10mA 이하 (DC24V 연결시)		
동작표시		출력 On 시 LED 점등		
외부접속방식		18 점 단자대 커넥터		
중량		0.11kg		
회로구성				
		단자대	접점명	
		TB1	0	
TB2	1			
TB3	2			
TB4	3			
TB5	4			
TB6	5			
TB7	6			
TB8	7			
TB9	8			
TB10	9			
TB11	10			
TB12	11			
TB13	12			
TB14	13			
TB15	14			
TB16	15			
TB17	DC24V			
TB18	COM			

7.3.6 32 점 트랜지스터 출력모듈 (싱크타입)

규격 / 형 명		트랜지스터 출력모듈			
		XGQ-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 / 1점, 2A / 1COM			
Off 시 누설 전류		0.1mA 이하			
최대 돌입 전류		0.7A / 10ms 이하			
On 시 최대 전압 강하		DC 0.2V 이하			
서지 킬러		제너 다이오드			
응답시간	Off → On	1ms 이하			
	On → Off	1ms 이하 (정격 부하, 저항 부하)			
공통(Common) 방식		32 점 / 1COM			
내부소비전류		130mA (전점 On 시)			
외부공급전원	전 압	DC12/24V ± 10% (리플 전압 4Vp-p 이하)			
	전 류	10mA 이하 (DC24V 연결시)			
동작표시		입력 On 시 LED 점등			
외부접속방식		40 Pin Connector			
적합전선 Size		0.3mm ²			
중량		0.1 kg			
회로구성		No	접점	No	접점
		B20	0	A20	16
		B19	1	A19	17
		B18	2	A18	18
		B17	3	A17	19
		B16	4	A16	20
		B15	5	A15	21
		B14	6	A14	22
		B13	7	A13	23
		B12	8	A12	24
		B11	9	A11	25
		B10	10	A10	26
		B09	11	A09	27
		B08	12	A08	28
		B07	13	A07	29
		B06	14	A06	30
		B05	15	A05	31
		B04	NC	A04	NC
		B03	NC	A03	NC
		B02	DC12/24V	A02	COM
		B01		A01	COM

7.3.7 64 점 트랜지스터 출력모듈 (싱크타입)

규격		형 명	트랜지스터 출력모듈							
			XGQ-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		0.7A / 10ms 이하								
On 시 최대 전압 강하		DC 0.2V 이하								
서지 킬러		제너 다이오드								
응답시간	Off → On	1ms 이하								
	On → Off	1ms 이하 (정격 부하, 저항 부하)								
공통(Common) 방식		16 점 / 1COM								
내부소비전류		230mA (전점 On 시)								
공통(Common) 방식		32 점 / COM								
외부공급전원	전 압	DC12/24V ± 10% (리플 전압 4Vp-p 이하)								
	전 류	10mA 이하 (DC24V 연결시)								
동작표시		입력 On 시 LED 점등 (스위치 조작에 따른 32 점 LED 점등)								
외부접속방식		40 Pin Connector × 2 개								
적합전선 Size		0.3 mm ²								
중량		0.15 kg								
회로구성		No	접점	No	접점	No	접점	No	접점	
<p>*COM : 1A02, 1A01 2A02, 2A01</p>		1B20	0	1A20	16	2B20	32	2A20	48	
		1B19	1	1A19	17	2B19	33	2A19	49	
		1B18	2	1A18	18	2B18	34	2A18	50	
		1B17	3	1A17	19	2B17	35	2A17	51	
		1B16	4	1A16	20	2B16	36	2A16	52	
		1B15	5	1A15	21	2B15	37	2A15	53	
		1B14	6	1A14	22	2B14	38	2A14	54	
		1B13	7	1A13	23	2B13	39	2A13	55	
		1B12	8	1A12	24	2B12	40	2A12	56	
		1B11	9	1A11	25	2B11	41	2A11	57	
		1B10	10	1A10	26	2B10	42	2A10	58	
		1B09	11	1A09	27	2B09	43	2A09	59	
		1B08	12	1A08	28	2B08	44	2A08	60	
		1B07	13	1A07	29	2B07	45	2A07	61	
		1B06	14	1A06	30	2B06	46	2A06	62	
		1B05	15	1A05	31	2B05	47	2A05	63	
		1B04	NC	1A04	NC	2B04	NC	2A04	NC	
		1B03	NC	1A03	NC	2B03	NC	2A03	NC	
		1B02	12/2	1A02	COM1	2B02	12/2	2A02	COM2	
1B01	4VDC	1A01	COM1	2B01	4VDC	2A01	COM2			

7.3.8 16 점 트랜지스터 출력모듈 (소스 타입)

규격	형명	트랜지스터 출력모듈	
		XGQ-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 / 1점, 4A / 1COM		
Off 시 누설 전류	0.1mA 이하		
최대 돌입 전류	4A / 10ms 이하		
On시 최대 전압 강하	DC 0.3V 이하		
서지 킬러	제너 다이오드		
퓨즈	4A×2 개(교환불가)(퓨즈 차단 용량: 50A)		
퓨즈 단선 표시	유(퓨즈 단선시 LED 점등, CPU에 신호 전달)		
응답시간	Off → On	1ms 이하	
	On → Off	1ms 이하 (정격 부하, 저항 부하)	
공통(Common) 방식	16 점 / 1COM		
내부소비전류	70mA (전점 On 시)		
외부공급전원	전압	DC12/24V ± 10% (리플 전압 4Vp-p 이하)	
	전류	10mA 이하 (DC24V 연결시)	
동작표시	출력 On 시 LED 점등		
외부접속방식	18 점 단자대 커넥터		
중량	0.12kg		

회로구성		단자대	접점명
	TB1	0	
	TB2	1	
	TB3	2	
	TB4	3	
	TB5	4	
	TB6	5	
	TB7	6	
	TB8	7	
	TB9	8	
	TB10	9	
	TB11	10	
	TB12	11	
	TB13	12	
	TB14	13	
	TB15	14	
	TB16	15	
	TB17	COM	
	TB18	0V	

7.3.9 32 점 트랜지스터 출력모듈 (소스타입)

형 명		트랜지스터 출력모듈																																																																																					
규격		XGQ-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 / 1점, 2A / 1COM																																																																																					
Off 시 누설 전류		0.1mA 이하																																																																																					
최대 돌입 전류		4A / 10ms 이하																																																																																					
On 시 최대 전압 강하		DC 0.3V 이하																																																																																					
서지 킬러		제너 다이오드																																																																																					
응답시간	Off → On	1ms 이하																																																																																					
	On → Off	1ms 이하 (정격 부하, 저항 부하)																																																																																					
공통(Common) 방식		32 점 / 1COM																																																																																					
내부소비전류		130mA (전점 On 시)																																																																																					
외부공급전원	전 압	DC12/24V ± 10% (리플 전압 4Vp-p 이하)																																																																																					
	전 류	10mA 이하 (DC24V 연결시)																																																																																					
동작표시		입력 On 시 LED 점등																																																																																					
외부접속방식		40 Pin Connector																																																																																					
적합전선 Size		0.3mm ²																																																																																					
중량		0.1 kg																																																																																					
회로구성																																																																																							
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>접점</th> <th>No</th> <th>접점</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>B20</td><td>0</td><td>A20</td><td>16</td></tr> <tr><td>B19</td><td>1</td><td>A19</td><td>17</td></tr> <tr><td>B18</td><td>2</td><td>A18</td><td>18</td></tr> <tr><td>B17</td><td>3</td><td>A17</td><td>19</td></tr> <tr><td>B16</td><td>4</td><td>A16</td><td>20</td></tr> <tr><td>B15</td><td>5</td><td>A15</td><td>21</td></tr> <tr><td>B14</td><td>6</td><td>A14</td><td>22</td></tr> <tr><td>B13</td><td>7</td><td>A13</td><td>23</td></tr> <tr><td>B12</td><td>8</td><td>A12</td><td>24</td></tr> <tr><td>B11</td><td>9</td><td>A11</td><td>25</td></tr> <tr><td>B10</td><td>10</td><td>A10</td><td>26</td></tr> <tr><td>B09</td><td>11</td><td>A09</td><td>27</td></tr> <tr><td>B08</td><td>12</td><td>A08</td><td>28</td></tr> <tr><td>B07</td><td>13</td><td>A07</td><td>29</td></tr> <tr><td>B06</td><td>14</td><td>A06</td><td>30</td></tr> <tr><td>B05</td><td>15</td><td>A05</td><td>31</td></tr> <tr><td>B04</td><td>NC</td><td>A04</td><td>NC</td></tr> <tr><td>B03</td><td>NC</td><td>A03</td><td>NC</td></tr> <tr><td>B02</td><td>COM</td><td>A02</td><td>0V</td></tr> <tr><td>B01</td><td>COM</td><td>A01</td><td>0V</td></tr> </tbody> </table>		No	접점	No	접점	B20	0	A20	16	B19	1	A19	17	B18	2	A18	18	B17	3	A17	19	B16	4	A16	20	B15	5	A15	21	B14	6	A14	22	B13	7	A13	23	B12	8	A12	24	B11	9	A11	25	B10	10	A10	26	B09	11	A09	27	B08	12	A08	28	B07	13	A07	29	B06	14	A06	30	B05	15	A05	31	B04	NC	A04	NC	B03	NC	A03	NC	B02	COM	A02	0V	B01	COM	A01	0V
No	접점	No	접점																																																																																				
B20	0	A20	16																																																																																				
B19	1	A19	17																																																																																				
B18	2	A18	18																																																																																				
B17	3	A17	19																																																																																				
B16	4	A16	20																																																																																				
B15	5	A15	21																																																																																				
B14	6	A14	22																																																																																				
B13	7	A13	23																																																																																				
B12	8	A12	24																																																																																				
B11	9	A11	25																																																																																				
B10	10	A10	26																																																																																				
B09	11	A09	27																																																																																				
B08	12	A08	28																																																																																				
B07	13	A07	29																																																																																				
B06	14	A06	30																																																																																				
B05	15	A05	31																																																																																				
B04	NC	A04	NC																																																																																				
B03	NC	A03	NC																																																																																				
B02	COM	A02	0V																																																																																				
B01	COM	A01	0V																																																																																				
* COM: B02, B01																																																																																							

7.3.10 64 점 트랜지스터 출력모듈 (소스타입)

규격 / 형 명		트랜지스터 출력모듈							
		XGQ-TR8B							
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 / 1점, 2A / 1COM							
Off 시 누설 전류		0.1mA 이하							
최대 돌입 전류		4A / 10ms 이하							
On 시 최대 전압 강하		DC 0.3V 이하							
서지 킬러		제너 다이오드							
응답시간	Off → On	1ms 이하							
	On → Off	1ms 이하 (정격 부하, 저항 부하)							
공통(Common) 방식		32 점 / 1COM							
내부소비전류		230mA (전점 On 시)							
공통(Common) 방식		32 점 / COM							
외부공급전원	전 압	DC12/24V ± 10% (리플 전압 4Vp-p 이하)							
	전 류	10mA 이하 (DC24V 연결시)							
동작표시		입력 On 시 LED 점등 (스위치 조작에 따른 32 점 LED 점등)							
외부접속방식		40 Pin Connector × 2 개							
적합전선 Size		0.3 mm ²							
중량		0.15 kg							
회로구성		No	접점	No	접점	No	접점	No	접점
		1B20	0	1A20	16	2B20	32	2A20	48
		1B19	1	1A19	17	2B19	33	2A19	49
		1B18	2	1A18	18	2B18	34	2A18	50
		1B17	3	1A17	19	2B17	35	2A17	51
		1B16	4	1A16	20	2B16	36	2A16	52
		1B15	5	1A15	21	2B15	37	2A15	53
		1B14	6	1A14	22	2B14	38	2A14	54
		1B13	7	1A13	23	2B13	39	2A13	55
		1B12	8	1A12	24	2B12	40	2A12	56
		1B11	9	1A11	25	2B11	41	2A11	57
		1B10	10	1A10	26	2B10	42	2A10	58
		1B09	11	1A09	27	2B09	43	2A09	59
		1B08	12	1A08	28	2B08	44	2A08	60
		1B07	13	1A07	29	2B07	45	2A07	61
		1B06	14	1A06	30	2B06	46	2A06	62
		1B05	15	1A05	31	2B05	47	2A05	63
1B04	NC	1A04	NC	2B04	NC	2A04	NC		
1B03	NC	1A03	NC	2B03	NC	2A03	NC		
1B02		1A02		2B02		2A02			
1B01	COM	1A01	0V	2B01	COM	2A01	0V		

7.3.11 8점 트랜지스터 출력모듈 (독립점점)

규격		형명	트랜지스터 출력모듈	
			XGQ-TR1C	
출력점수		8 점		
절연방식		포토 커플러 절연		
정격 부하 전압		DC 12 / 24V		
사용 부하 전압 범위		DC 10.2 ~ 26.4V		
최대 부하 전류		2A / 1 점		
Off 시 누설 전류		0.1mA 이하		
최대 돌입 전류		8A / 10ms 이하		
On 시 최대 전압 강하		DC 0.3V 이하		
서지 킬러		제너 다이오드		
응답시간	Off → On	3ms 이하		
	On → Off	10ms 이하 (정격 부하, 저항 부하)		
공통(Common) 방식		1 점 / 1COM		
내부소비전류		100mA (전점 On 시)		
동작표시		출력 On 시 LED 점등		
외부접속방식		18 점 단자대 커넥터		
중량		0.11kg		
회로구성				
		단자대	접점명	
		TB1	0	
		TB2	COM0	
		TB3	1	
		TB4	COM1	
		TB5	2	
		TB6	COM2	
		TB7	3	
		TB8	COM3	
		TB9	4	
		TB10	COM4	
		TB11	5	
		TB12	COM5	
		TB13	6	
		TB14	COM6	
		TB15	7	
		TB16	COM7	
		TB17	NC	
TB18	NC			

7.4 디지털 입출력 혼합모듈 규격

7.4.1 32 점 (DC 입력 · 트랜지스터 출력) 입출력 혼합모듈

XGI-DT4A					
입력		출력			
입력점수	16 점	출력점수	16 점		
절연방식	포토커플러 절연	절연방식	포토커플러 절연		
정격입력전압	DC 24V	정격부하 전압	DC 12 / 24V		
정격입력전류	약 4 mA	사용 부하 전압 범위	DC 10.2 ~ 26.4V		
사용 전압 범위	DC20.4~28.8V (리플율 5% 이내)	최대 부하 전류	0.1A / 1점, 1.6A / 1COM		
절연 내압	AC560Vrms/3Cycle(표고 2000m)	Off 시 누설전류	0.1mA 이하		
On 전압/On 전류	DC19V 이상 / 3 mA 이상	최대 돌입 전류	0.7A / 10 ms 이하		
Off 전압/Off 전류	DC11V 이하 / 1.7 mA 이하	서지 킬러	제너 다이오드		
입력저항	약 5.6 kΩ	On 시 최대 전압 강하	DC 0.2V 이하		
응답 시간	Off → On	1ms/3ms/5ms/10ms/20ms/70ms/ 100ms(CPU 파라미터 설정)초기값: 3ms	응답 시간	Off → On	1ms 이하
	On → Off	1ms/3ms/5ms/10ms/20ms/70ms/ 100ms(CPU 파라미터 설정)초기값: 3ms		On → Off	1 ms 이하 (정격 부하, 저항 부하)
공통(Common) 방식	16 점 / COM	공통(Common) 방식	16 점 / 1COM		
동작표시	입력 On 시 LED 점등	동작표시	출력 On 시 LED 점등		
내부소비전류(mA)	110mA (전 점 On 시)				
외부접속방식	40 Pin Connector × 1개				
중량	0.1 kg				

회로구성		외부접속																																																																																
<p>입력</p> <p>* COM : B02, B01</p>	<p>외부접속</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>접점</th> <th>No</th> <th>접점</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>B20</td><td>0</td><td>A20</td><td>16</td></tr> <tr><td>B19</td><td>1</td><td>A19</td><td>17</td></tr> <tr><td>B18</td><td>2</td><td>A18</td><td>18</td></tr> <tr><td>B17</td><td>3</td><td>A17</td><td>19</td></tr> <tr><td>B16</td><td>4</td><td>A16</td><td>20</td></tr> <tr><td>B15</td><td>5</td><td>A15</td><td>21</td></tr> <tr><td>B14</td><td>6</td><td>A14</td><td>22</td></tr> <tr><td>B13</td><td>7</td><td>A13</td><td>23</td></tr> <tr><td>B12</td><td>8</td><td>A12</td><td>24</td></tr> <tr><td>B11</td><td>9</td><td>A11</td><td>25</td></tr> <tr><td>B10</td><td>10</td><td>A10</td><td>26</td></tr> <tr><td>B09</td><td>11</td><td>A09</td><td>27</td></tr> <tr><td>B08</td><td>12</td><td>A08</td><td>28</td></tr> <tr><td>B07</td><td>13</td><td>A07</td><td>29</td></tr> <tr><td>B06</td><td>14</td><td>A06</td><td>30</td></tr> <tr><td>B05</td><td>15</td><td>A05</td><td>31</td></tr> <tr><td>B04</td><td>NC</td><td>A04</td><td rowspan="2">DC12/24V</td></tr> <tr><td>B03</td><td>NC</td><td>A03</td></tr> <tr><td>B02</td><td rowspan="2">COM</td><td>A02</td><td rowspan="2">0V</td></tr> <tr><td>B01</td><td>A01</td></tr> </tbody> </table>	No	접점	No	접점	B20	0	A20	16	B19	1	A19	17	B18	2	A18	18	B17	3	A17	19	B16	4	A16	20	B15	5	A15	21	B14	6	A14	22	B13	7	A13	23	B12	8	A12	24	B11	9	A11	25	B10	10	A10	26	B09	11	A09	27	B08	12	A08	28	B07	13	A07	29	B06	14	A06	30	B05	15	A05	31	B04	NC	A04	DC12/24V	B03	NC	A03	B02	COM	A02	0V	B01	A01
No	접점	No	접점																																																																															
B20	0	A20	16																																																																															
B19	1	A19	17																																																																															
B18	2	A18	18																																																																															
B17	3	A17	19																																																																															
B16	4	A16	20																																																																															
B15	5	A15	21																																																																															
B14	6	A14	22																																																																															
B13	7	A13	23																																																																															
B12	8	A12	24																																																																															
B11	9	A11	25																																																																															
B10	10	A10	26																																																																															
B09	11	A09	27																																																																															
B08	12	A08	28																																																																															
B07	13	A07	29																																																																															
B06	14	A06	30																																																																															
B05	15	A05	31																																																																															
B04	NC	A04	DC12/24V																																																																															
B03	NC	A03																																																																																
B02	COM	A02	0V																																																																															
B01		A01																																																																																
<p>출력</p>																																																																																		

7.5 이벤트 입력 모듈 규격

7.5.1 이벤트 입력 모듈 (소스/싱크 타입)

항 목		XGF-S0EA			
입력 점수		32점 / COM			
절연 방식		포토 커플러 절연			
메모리 사이즈		1Mbit. 이벤트 정보 기록 (XGF-S0EA 모듈당 300개의 이벤트 정보 저장)			
이벤트 시간		내부 시간: PLC 시간 외부 시간: 외부 타임 서버 시간			
분해능 (정밀도)		내부 시간: 1ms (정밀도: ±2ms) 외부 시간: 1ms (정밀도: ±0.5ms)			
정격 입력 전압		DC24V (DC 20.4 ~ 28.8V)			
정격 입력 전류		약 4mA			
On전압/On 전류		DC19V 이상 / 3 mA 이상			
Off 전압/ Off 전류		DC11V 이하/ 1.7 mA 이하			
입력 필터	시간	1 ~ 100ms			
	모드	정상 상태(Steady State), 적산(Integrating)			
입력 채터링		카운터: 2~127, 타이머: 0.000~10.000 초			
입력처 리시간	Off → On	H/W 딜레이(10μs: Normal) + 입력 필터 시간 + 모듈 처리 시간(100μs)			
	On → Off	H/W 딜레이(84μs: Normal) + 입력 필터 시간 + 모듈 처리 시간(100μs)			
절연 저항		절연 저항 10 MΩ 이상(DC500V)			
내부 소비 전류(A)		0.7(MAX)			
동작 표시		입력 On 시 LED 점등			
외부 접속 방식		40점 커넥터			
사이즈		27x98x90			
중량		0.2 kg			
회로구성		No	접점	No	접점
<p>* COM : B02, B01</p>		B20	0	A20	16
		B19	1	A19	17
		B18	2	A18	18
		B17	3	A17	19
		B16	4	A16	20
		B15	5	A15	21
		B14	6	A14	22
		B13	7	A13	23
		B12	8	A12	24
		B11	9	A11	25
		B10	10	A10	26
		B09	11	A09	27
		B08	12	A08	28
		B07	13	A07	29
		B06	14	A06	30
		B05	15	A05	31
B04	RX+	A04	SG		
B03	RX-	A03	SG		
B02	COM	A02	COM		
B01	COM	A01	COM		

7.6 Smart Link

7.6.1 Smart Link 사용 모듈

디지털 입출력 모듈 중 Smart Link 와 연결 가능한 모듈 은 아래와 같습니다.
32점 모듈의 경우 40핀 커넥터 1개를 64점 모듈의 경우 40핀 커넥터 2개를 사용합니다.

제품명	규격	핀 수
XGI-D24A/B	DC입력 32점 모듈	40핀 커넥터 × 1개
XGI-D28A/B	DC입력 64점 모듈	40핀 커넥터 × 2개
XGQ-TR4A	TR출력 32점 모듈(싱크 타입)	40핀 커넥터 × 1개
XGQ-TR8A	TR출력 64점 모듈(싱크 타입)	40핀 커넥터 × 2개
XGQ-TR4B	TR출력 32점 모듈(소스 타입)	40핀 커넥터 × 1개
XGQ-TR8B	TR출력 64점 모듈(소스 타입)	40핀 커넥터 × 2개
XGF-S0EA	이벤트 입력 모듈	40핀 커넥터 × 1개

7.6.2 Smart Link 구성품

입출력 모듈의 배선 용이성을 위해 펌에서는 Smart Link 제품이 준비되어 있습니다.
보다 자세한 내용에 대해서는 Smart Link 제품 안에 동봉 되어있는 데이터시트를 참조해 주십시오.
(TG7-1H40CA와 TG7-1H40S와의 차이점은 7.6.6을 참고 바랍니다.)

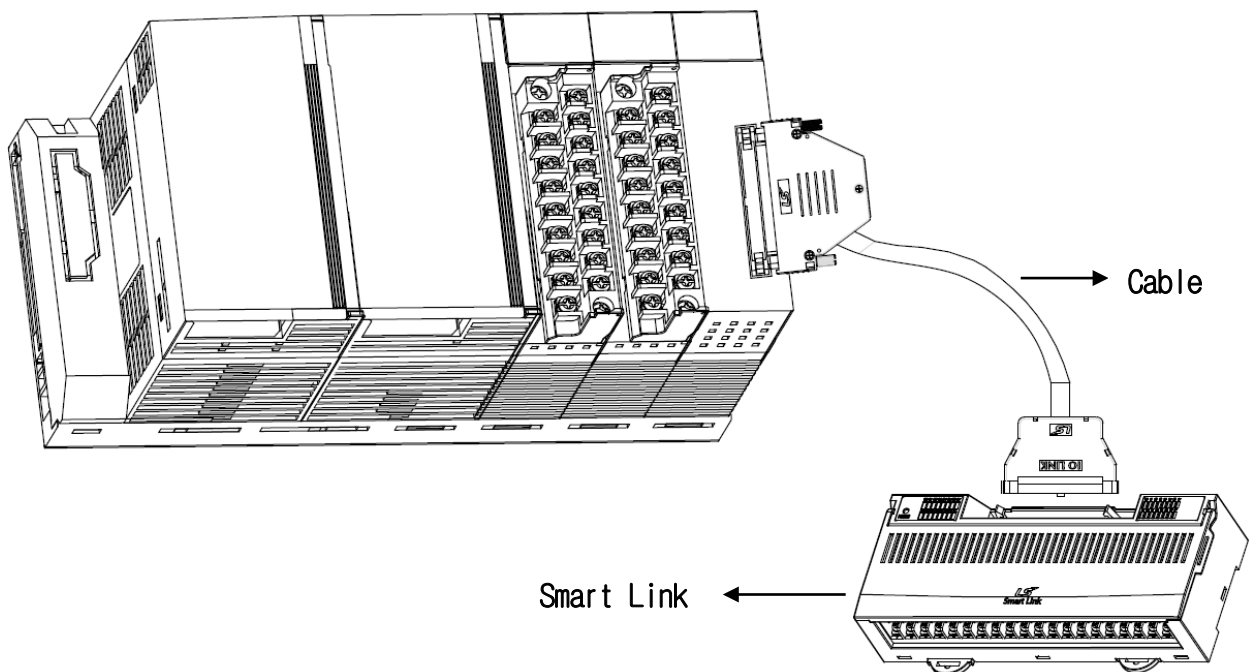
	제품명	적용 케이블	케이블 길이
단자대 보드	TG7-1H40S	C40HF-05PB-1B	0.5m
		C40HF-10PB-1B	1m
		C40HF-15PB-1B	1.5m
		C40HF-20PB-1B	2m
		C40HF-30PB-1B	3m
	TG7-1H40CA (20Pin Common 일체형)	C40HF-05PB-1B	0.5m
		C40HF-10PB-1B	1m
		C40HF-15PB-1B	1.5m
		C40HF-20PB-1B	2m
		C40HF-30PB-1B	3m
릴레이 보드	R32C-NS5A-40P (싱크 타입)	C40HF-05PB-1	0.5m
		C40HF-10PB-1	1m
		C40HF-15PB-1	1.5m
		C40HF-20PB-1	2m
		C40HF-30PB-1	3m
	R32C-PS5A-40P (소스 타입)	C40HF-05PB-XGP1	0.5m
		C40HF-10PB-XGP1	1m
		C40HF-20PB-XGP1	2m

7.6.3 Smart Link Mapping 테이블

① : 케이블 1ea 사용 , ② : 케이블 2ea 사용

LS Smart Link Mapping Table			XGT PLC (Digital I/O Module)										
			Length (m)	XGQ-TR4A	XGQ-TR4B	XGQ-TR8A	XGQ-TR8B	XGI-D24A	XGI-D24B	XGI-D28A	XGI-D28B	XGH-DT4A	XGF-SOEA
	Cable	Description	Sets	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1
TG7-1H40S /TG7-1H40CA	C40HF-05PB-1B	PLC,CABLE ASS'Y,40p-40p,0.5m	0.5	①	①			①	①			①	①
	C40HF-10PB-1B	PLC,CABLE ASS'Y,40p-40p,1m	1.0	①	①			①	①			①	①
	C40HF-15PB-1B	PLC,CABLE ASS'Y,40p-40p,1.5m	1.5	①	①			①	①			①	①
	C40HF-20PB-1B	PLC,CABLE ASS'Y,40p-40p,2m	2.0	①	①			①	①			①	①
	C40HF-30PB-1B	PLC,CABLE ASS'Y,40p-40p,3m	3.0	①	①			①	①			①	①
R32C-NS5A-40P (SINK)	C40HF-05PB-1	PLC,CABLE ASS'Y,40p-40p,0.5m	0.5	①									
	C40HF-10PB-1	PLC,CABLE ASS'Y,40p-40p,1m	1.0	①									
	C40HF-15PB-1	PLC,CABLE ASS'Y,40p-40p,1.5m	1.5	①									
	C40HF-20PB-1	PLC,CABLE ASS'Y,40p-40p,2m	2.0	①									
	C40HF-30PB-1	PLC,CABLE ASS'Y,40p-40p,3m	3.0	①									
R32C-PS5A-40P (Source)	C40HF-05PB-XGP1	PLC,CABLE ASS'Y,40p-40p,0.5m	0.5		①								
	C40HF-10PB-XGP1	PLC,CABLE ASS'Y,40p-40p,1m	1.0		①								
	C40HF-15PB-XGP1	PLC,CABLE ASS'Y,40p-40p,1.5m	1.5										
	C40HF-20PB-XGP1	PLC,CABLE ASS'Y,40p-40p,2m	2.0		①								
	C40HF-30PB-XGP1	PLC,CABLE ASS'Y,40p-40p,3m	3.0										

7.6.4 Smart Link 접속 방법



7.6.5 제품별 Smart Link 연결도

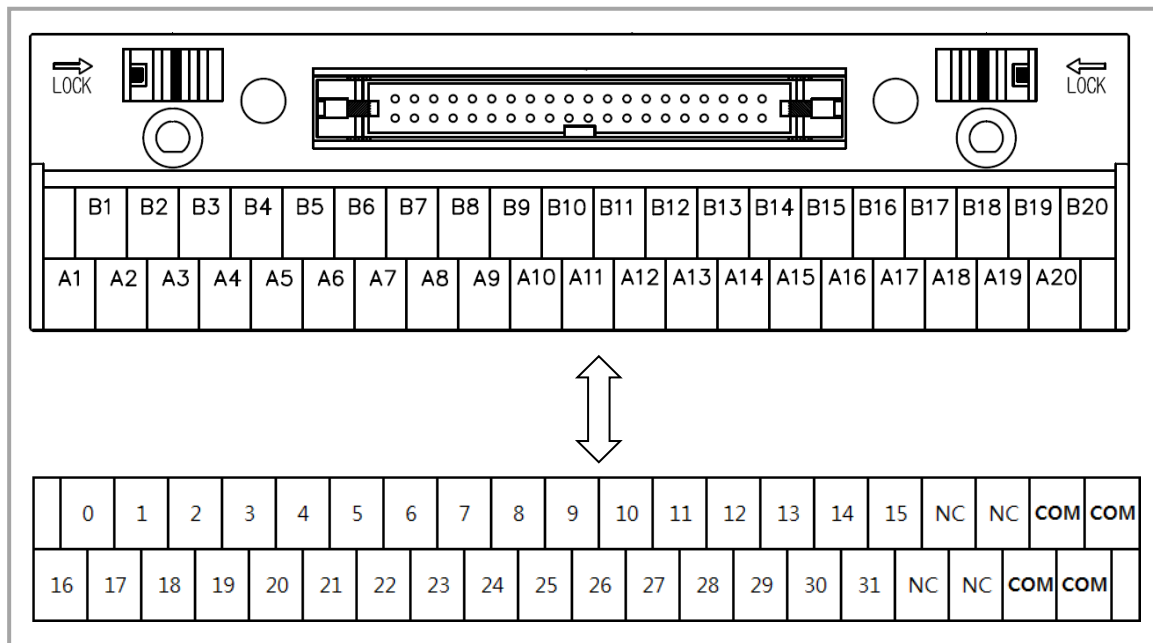
(1) XGI-D24A/B

1) 사용 가능한 보드

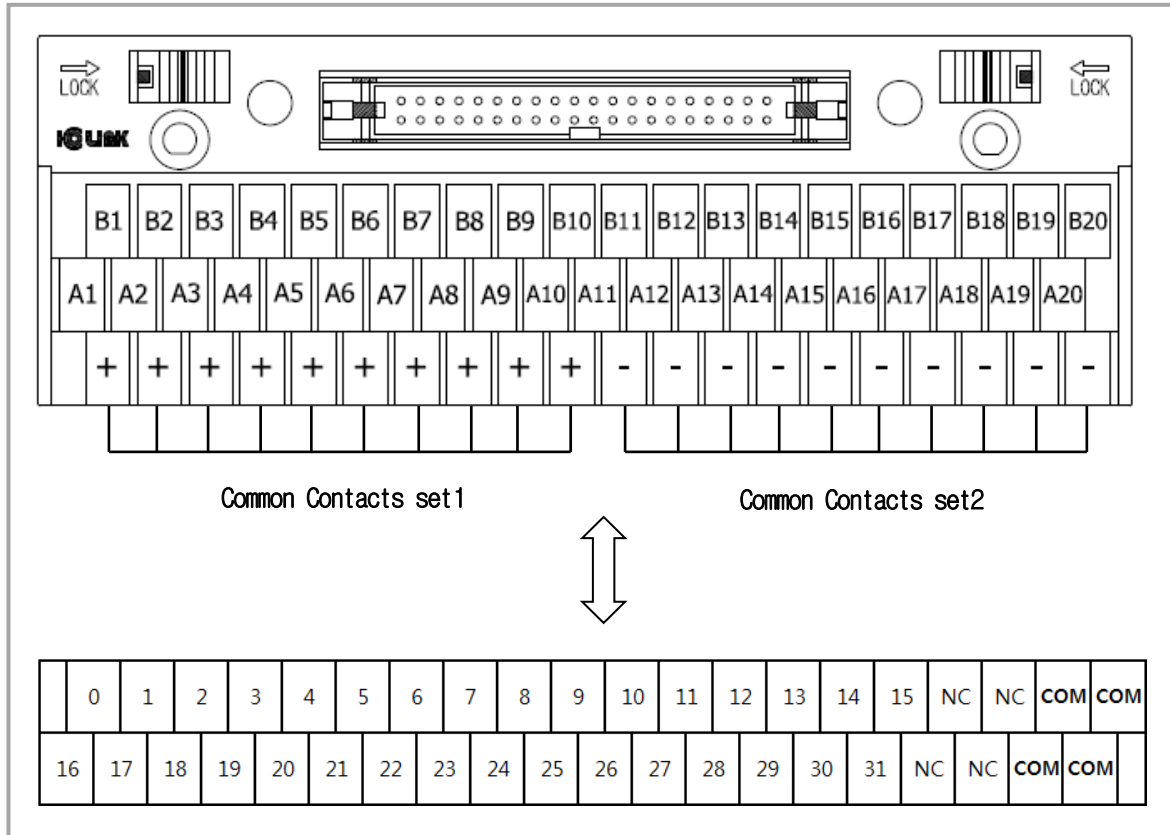
	제품명	적용 케이블	케이블 길이
단자대 보드	TG7-1H40S	C40HF-05PB-1B	0.5m
		C40HF-10PB-1B	1m
		C40HF-15PB-1B	1.5m
		C40HF-20PB-1B	2m
		C40HF-30PB-1B	3m
	TG7-1H40CA (20Pin Common 일체형)	C40HF-05PB-1B	0.5m
		C40HF-10PB-1B	1m
		C40HF-15PB-1B	1.5m
		C40HF-20PB-1B	2m
		C40HF-30PB-1B	3m

2) 연결도 (XGI-D24A/B)

(a) TG7-1H40S



(b) TG7-1H40CA



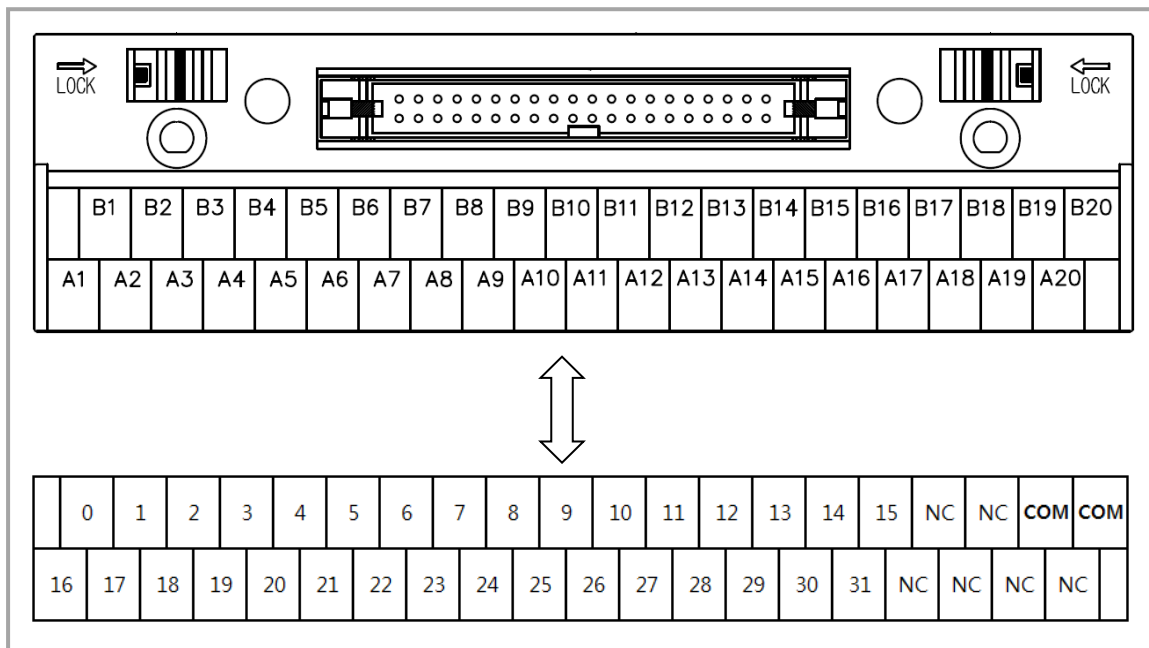
(2) XGI-D28A/B

1) 사용 가능한 보드

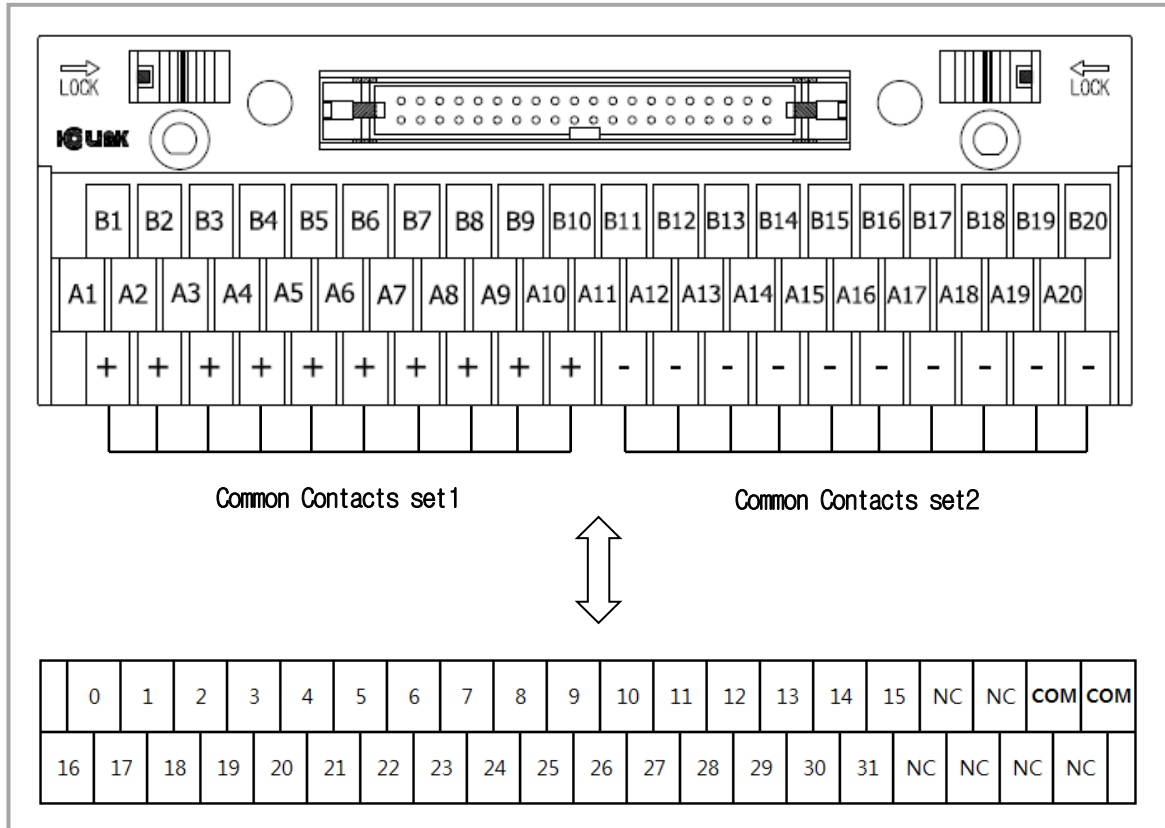
	제품명	적용 케이블	케이블 길이
단자대 보드	TG7-1H40S	C40HF-05PB-1B	0.5m
		C40HF-10PB-1B	1m
		C40HF-15PB-1B	1.5m
		C40HF-20PB-1B	2m
		C40HF-30PB-1B	3m
	TG7-1H40CA (20Pin Common 일체형)	C40HF-05PB-1B	0.5m
		C40HF-10PB-1B	1m
		C40HF-15PB-1B	1.5m
		C40HF-20PB-1B	2m
		C40HF-30PB-1B	3m

2) 연결도 (XGI-D28A/B)

(a) TG7-1H40S



(b) TG7-1H40CA



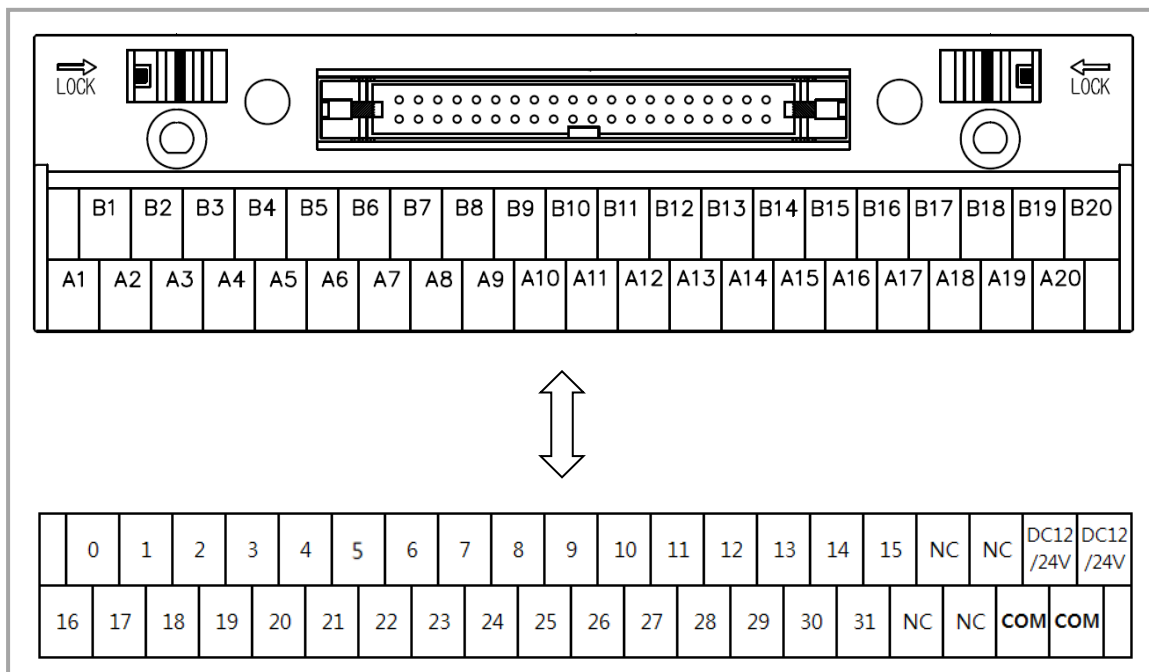
(3) XGQ-TR4A/8A

1) 사용 가능한 보드

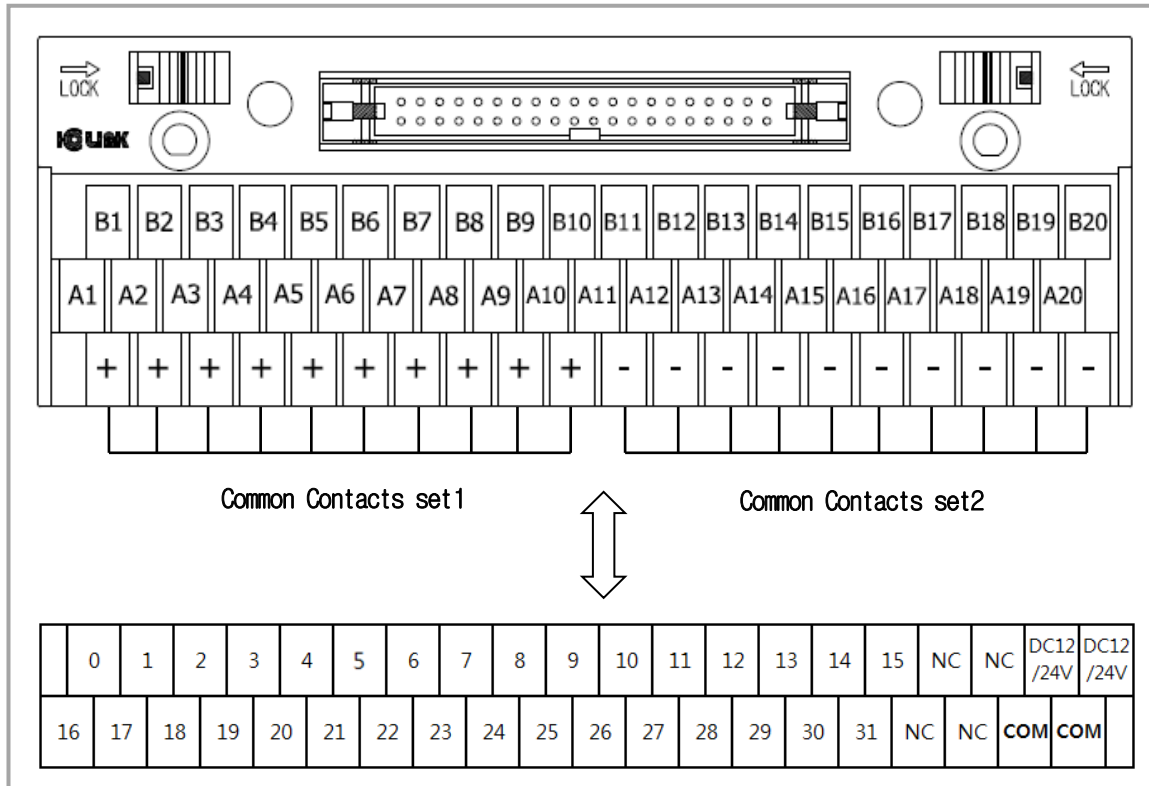
	제품명	적용 케이블	케이블 길이
단자대 보드	TG7-1H40S	C40HF-05PB-1B	0.5m
		C40HF-10PB-1B	1m
		C40HF-15PB-1B	1.5m
		C40HF-20PB-1B	2m
		C40HF-30PB-1B	3m
	TG7-1H40CA (20Pin Common 일체형)	C40HF-05PB-1B	0.5m
		C40HF-10PB-1B	1m
		C40HF-15PB-1B	1.5m
		C40HF-20PB-1B	2m
		C40HF-30PB-1B	3m
릴레이 보드	R32C-NS5A-40P (싱크 타입)	C40HF-05PB-1	0.5m
		C40HF-10PB-1	1m
		C40HF-15PB-1	1.5m
		C40HF-20PB-1	2m
		C40HF-30PB-1	3m

2) 연결도 (XGQ-TR4A/8A)

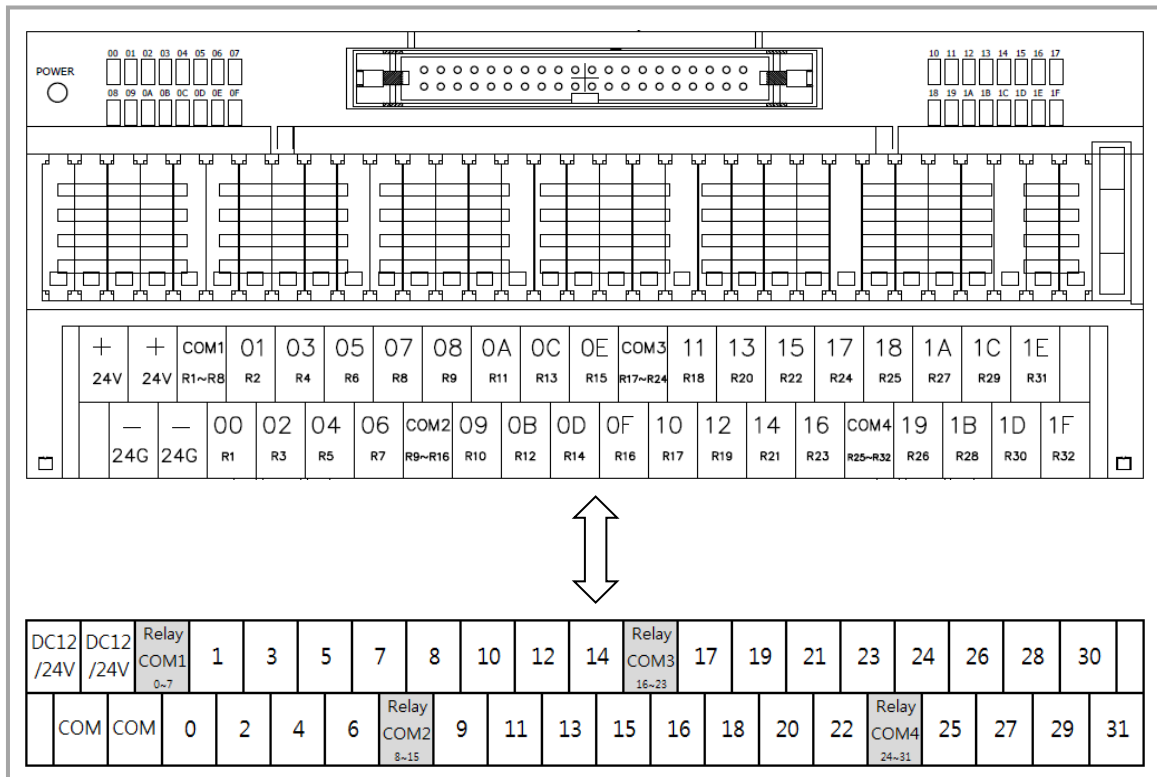
(a) TG7-1H40S



(b) TG7-1H40CA



(c) R32C-NS5A-40P



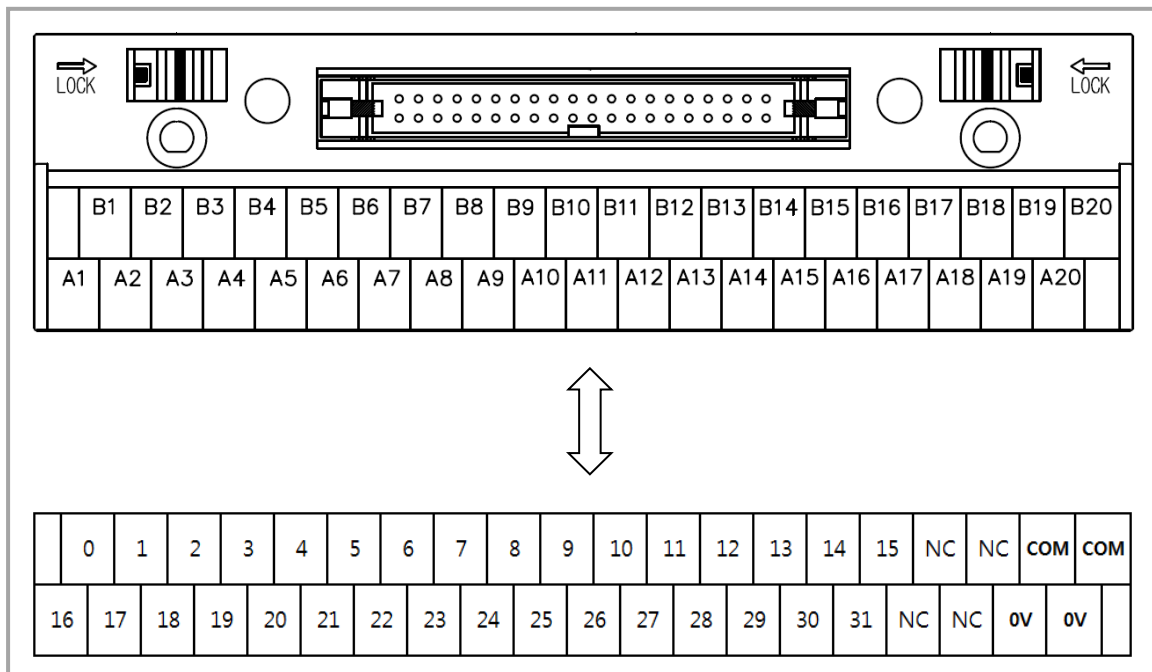
(4) XGQ-TR4B/8B

1) 사용 가능한 보드

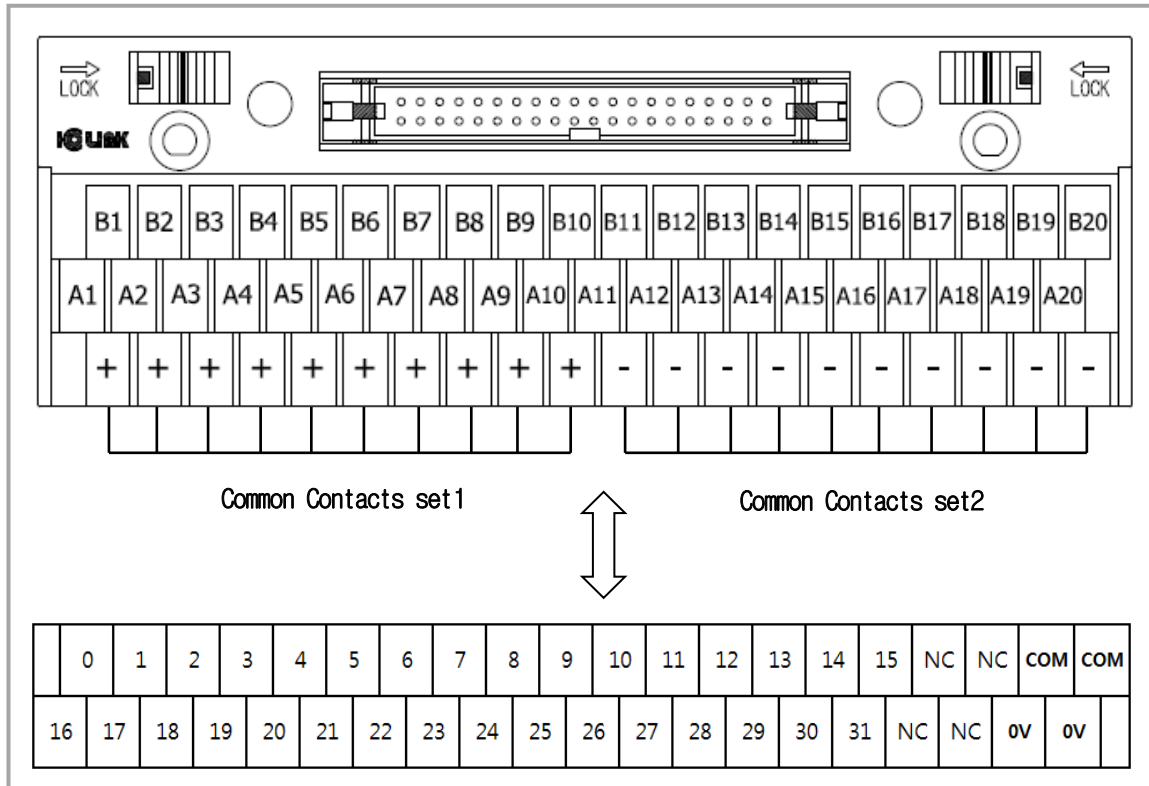
	제품명	적용 케이블	케이블 길이
단자대 보드	TG7-1H40S	C40HF-05PB-1B	0.5m
		C40HF-10PB-1B	1m
		C40HF-15PB-1B	1.5m
		C40HF-20PB-1B	2m
		C40HF-30PB-1B	3m
	TG7-1H40CA (20Pin Common 일체형)	C40HF-05PB-1B	0.5m
		C40HF-10PB-1B	1m
		C40HF-15PB-1B	1.5m
		C40HF-20PB-1B	2m
		C40HF-30PB-1B	3m
릴레이 보드	R32C-PS5A-40P (소스 타입)	C40HF-05PB-XGP1	0.5m
		C40HF-10PB-XGP1	1m
		C40HF-20PB-XGP1	2m
		-	-
		-	-

2) 연결도 (XGQ-TR4B/8B)

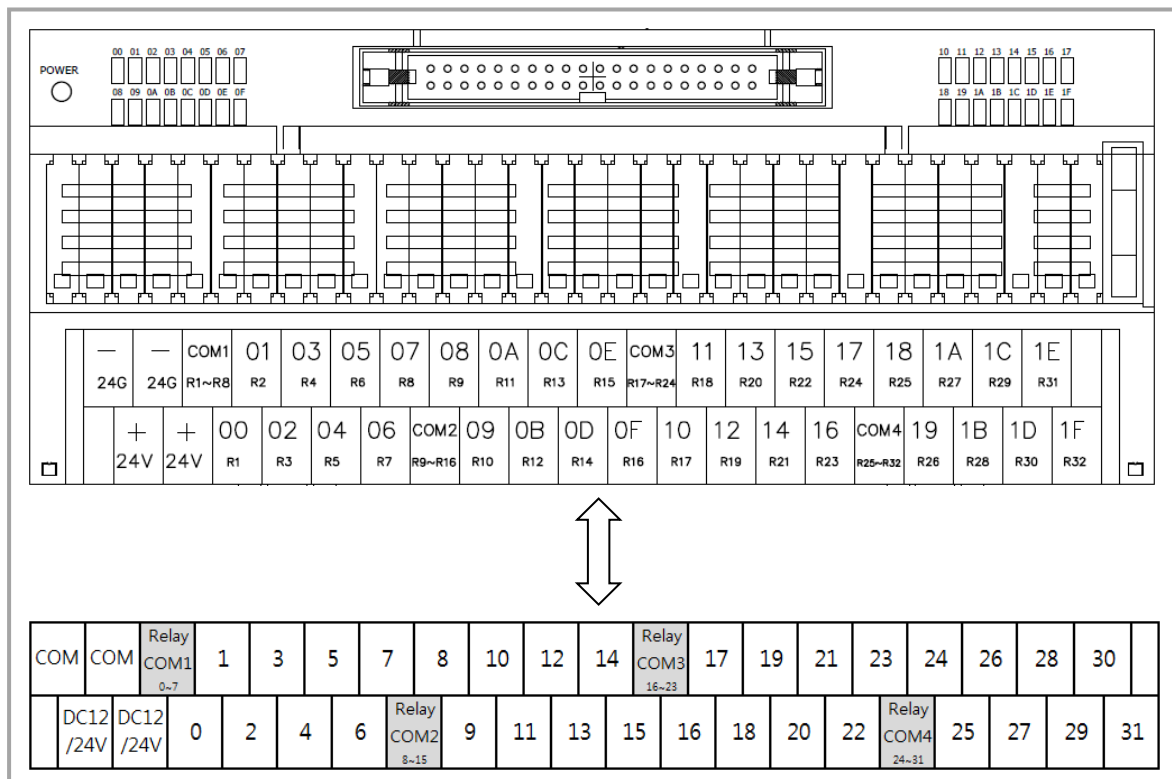
(a) TG7-1H40S



(b) TG7-1H40CA



(c) R32C-PS5A-40P



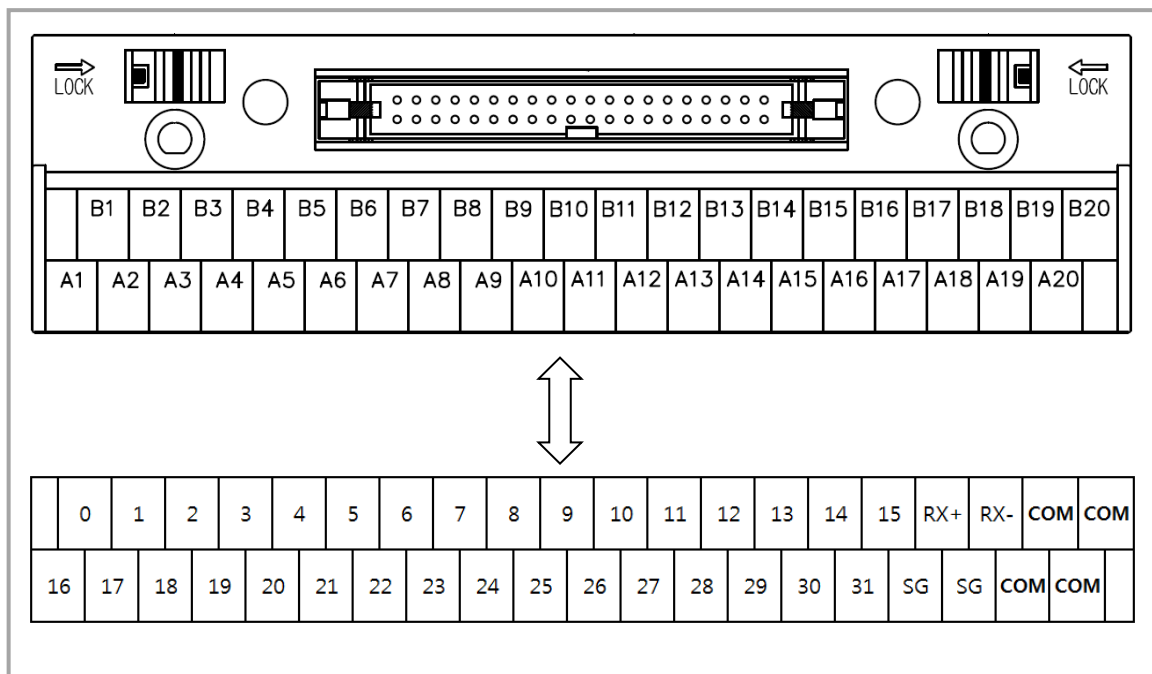
(5) XGF-SOEA

1) 사용 가능한 보드

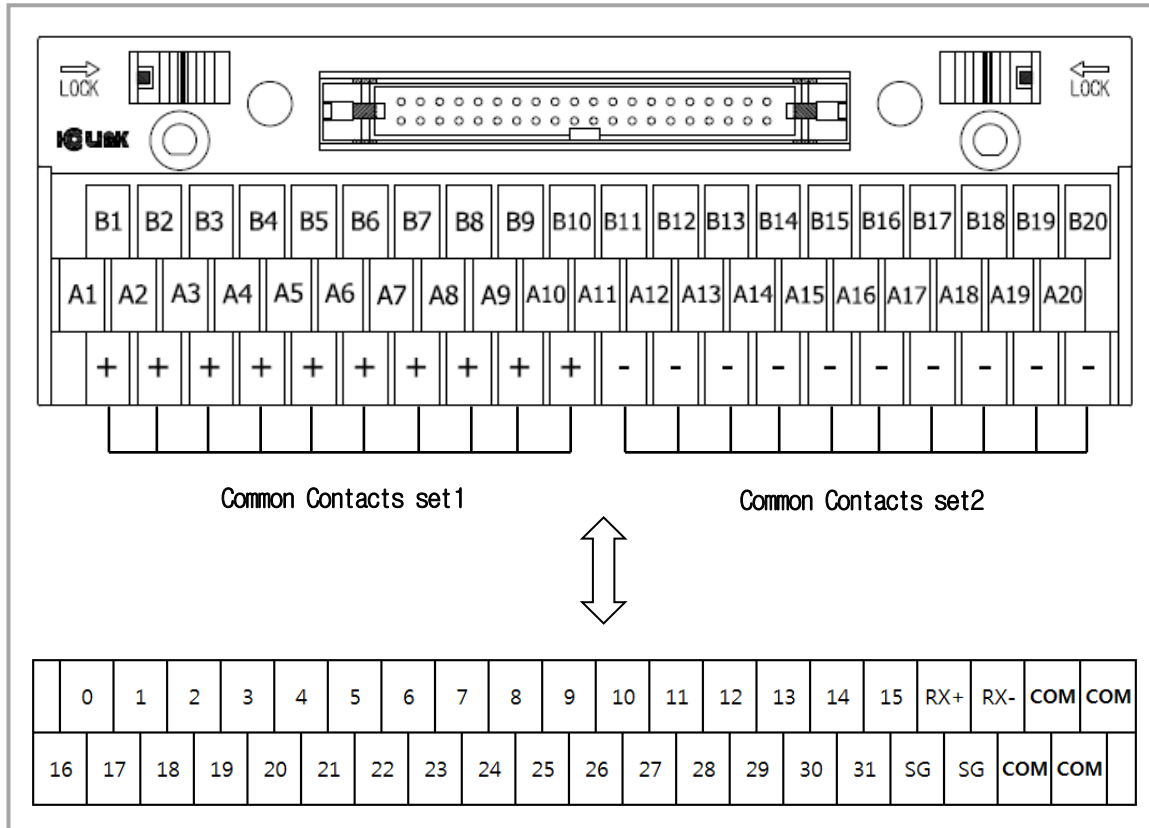
	제품명	적용 케이블	케이블 길이
단자대 보드	TG7-1H40S	C40HF-05PB-1B	0.5m
		C40HF-10PB-1B	1m
		C40HF-15PB-1B	1.5m
		C40HF-20PB-1B	2m
		C40HF-30PB-1B	3m
	TG7-1H40CA (20Pin Common 일체형)	C40HF-05PB-1B	0.5m
		C40HF-10PB-1B	1m
		C40HF-15PB-1B	1.5m
		C40HF-20PB-1B	2m
		C40HF-30PB-1B	3m

2) 연결도 (XGF-SOEA)

(a) TG7-1H40S



(b) TG7-1H40CA



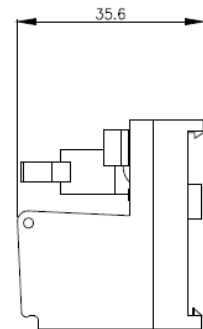
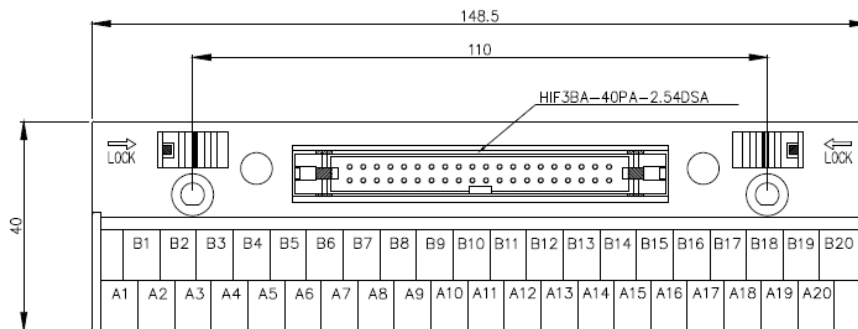
7.6.6 Smart Link 규격 및 외형도

(1) TG7-1H40S

1) 규격

정격 전압	AC, DC 125V
정격 전류	1A
내 전 압	600V 1 분간
절연 저항	100MΩ (DC 500V)
적용 전선	1.25 mm ² /MAX
T/B 스크류	M3 X 10L
스크류 토크	1.2N · m(12Kgf · cm)
재 질	변성 PPO(Noryl)(UL 94V-0)

2) 외형도(mm)

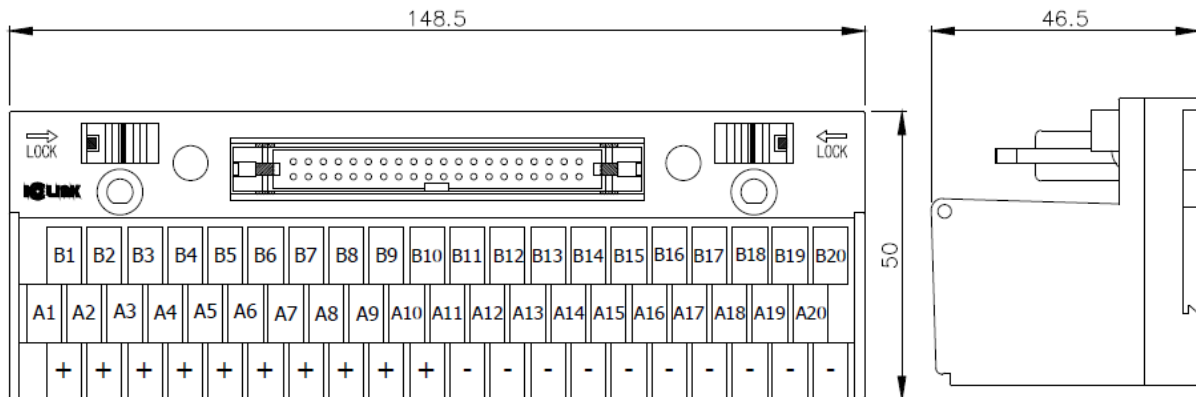


(2) TG7-1H40CA

1) 규격

정격 전압	125V AC / 24V DC	
정격 전류	I0	1A
	Common	10A (Total)
절연 저항	100MΩ (DC 500V)	
내전압	AC500V 1min	
적합 전선	AWG22-16 (MAX / 1.5 mm ²)	
단자 Screw	M3 X 10L	
Screw 토크	1.2N · m(12Kgf · cm)	
사용 주위 온도	-10℃ ~ +50℃ (결로가 없을 것)	
단자대 및 커버	Modified PPO	
보호 커버	Polycarbonate	
기판	Epoxy 1.6t	

2) 외형도(mm)



(3) R32C-N(P)S5A-40P

1) 규격

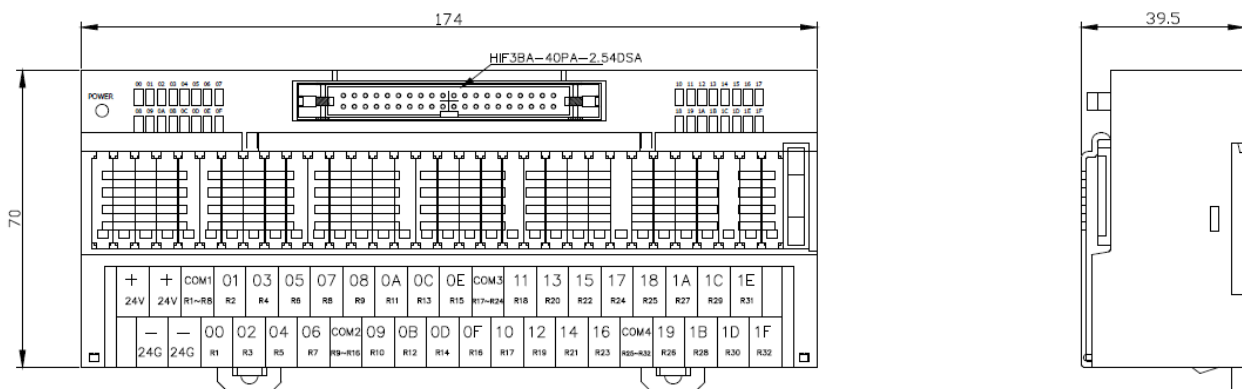
(a) 릴레이 보드

케이스	Modified PP0
보호 커버	Polycarbonate
기판	Epoxy 1.6t / 2oz
적합 전선	AWG22-16 (MAX / 1.5 mm ²)
단자 Screw	M3 X 8L
Screw 토크	1.2N · m(12Kgf · cm)
사용 주위 온도	-10℃ ~ +50℃ (결로가 없을 것)

(b) 릴레이

항 목		PA1a-24V
접점	접점 구성	1a
	정격 부하	5A 250V AC / 5A 30V DC
	최대 통전 전류	5A
	최대 개폐 전압	250V AC / 110V DC
코일	정격 전압	24V DC
	동작 전압	16.8V
	복귀 전압	1.2V DC
	코일 저항	3,200Ω
	정격 소비 전력	180mW
내서지 전압		4,000V
내전압		2,000Vrms

2) 외형도(mm)



제 8 장 전원 모듈

전원 모듈의 선정방법, 종류 및 규격에 대해 설명합니다.

8.1 선정방법

전원모듈의 선정은 입력전원의 전압과 전원모듈이 시스템에 공급해야 할 전류 즉 전원모듈과 동일베이스 상에 설치되는 디지털 입출력 모듈, 특수 모듈 및 통신모듈 등의 소비전류의 합계에 의해 정해집니다. 전원모듈의 정격 출력 용량을 초과하여 사용하면 시스템이 정상동작 하지 않습니다. 시스템 구성 시 각 모듈의 소비전류를 고려하여 전원모듈을 선정하여 주십시오.

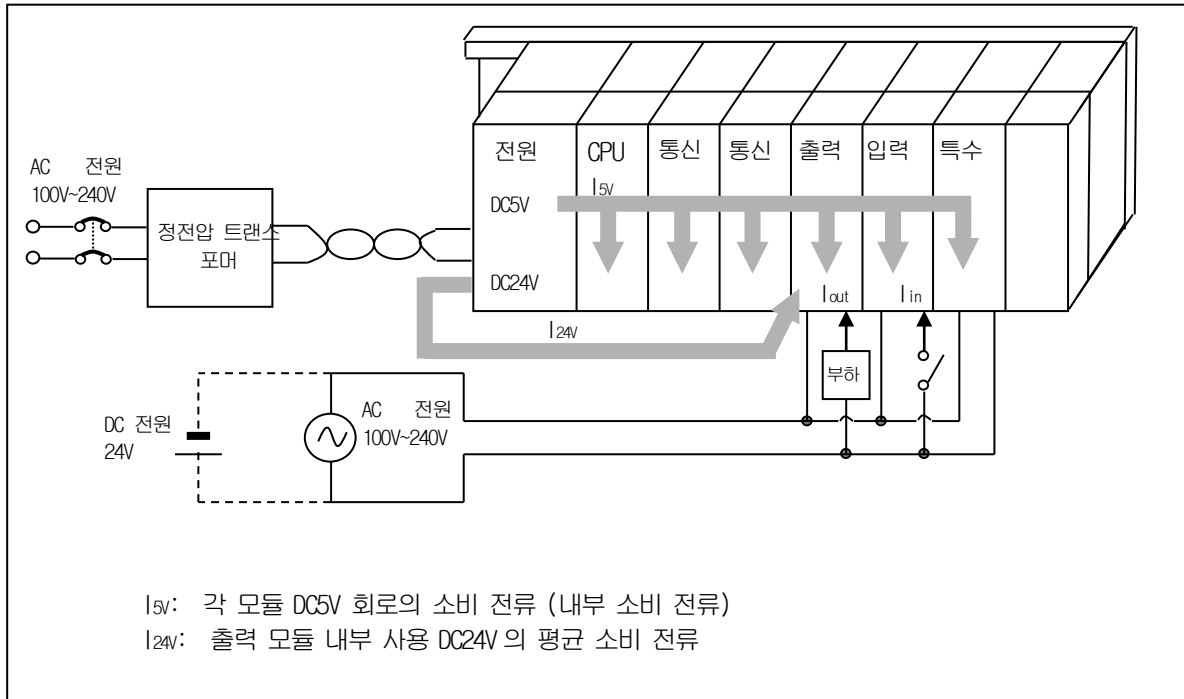
- 각 모듈의 소비전류는 제품의 사용설명서 또는 데이터시트의 제품 규격에서 확인할 수 있습니다.

1) 모듈 별 소비전류 (DC 5V)

(단위: mA)

품 명	형 명	소비전류	품 명	형 명	소비전류
CPU 모듈	XGI-CPUUN	960	아날로그 입력 모듈	XGF-AV8A	380
	XGI-CPUH,U,UD	960		XGF-AC8A	380
	XGI-CPUS/E	940		XGF-AD4S	580
DC24V 입력모듈	XGI-D21A	20		XGF-AD8A	380
	XGI-D22A	30		XGF-AD16A	580
	XGI-D22B	30	아날로그 출력 모듈	XGF-DV4A	190 (250)
	XGI-D24A	50		XGF-DC4A	190 (400)
	XGI-D24B	50		XGF-DV8A	190 (250)
	XGI-D28A	60		XGF-DC8A	243 (400)
XGI-D28B	60	XGF-DV4S		200 (500)	
XGI-D28B	60	XGF-DC4S		200 (200)	
AC110V 입력모듈	XGI-A12A	30	고속카운터 모듈	XGF-HO2A	270
AC220V 입력모듈	XGI-A21A	20		XGF-HD2A	330
릴레이 출력모듈	XGQ-RY1A	250	위치결정 모듈	XGF-PO3A	400
	XGQ-RY2A	500		XGF-PO2A	360
	XGQ-RY2B	500		XGF-PO1A	340
트랜지스터 출력모듈	XGQ-TR2A	70		XGF-PD3A	820
	XGQ-TR2B	70		XGF-PD2A	750
	XGQ-TR4A	130		XGF-PD1A	510
	XGQ-TR4B	130	열전대 입력모듈	XGF-TC4S	610
	XGQ-TR8A	230		측온저항체 입력모듈	XGF-RD4A
XGQ-TR8B	230	XGF-RD4S	490		
트라이액 출력모듈	XGQ-SS2A	300	모션제어 모듈	XGF-M16M	640
입출력 혼합 모듈	XGH-DT4A	110		FEnet I/F 모듈 (광/전기)	XGL-EFMF
			XGL-EFMT		420
			Pnet I/F 모듈	XGL-PMEA	560
XGL-EDMT	420				
Dnet I/F 모듈	XGL-DMEA	440	RAPIEnet I/F 모듈	XGL-EIMF	670
Rnet I/F 모듈	XGL-RMEA	410		XGL-EIMT	330
온도 컨트롤러 모듈	XGF-TC4UD	770		XGL-EIMH	510
광링 스위치 모듈	XGL-ESHF	1,200	메인 베이스	XGB-M12A	230
				XGB-M12E	190
				XGB-M10A	220
				XGB-M08A	220
				XGB-M06A	200
증설 베이스	XGB-M04E	180	XGB-M04A	200	
			XGB-M08E	180	
			XGB-M06E	180	
증설 베이스	XGB-M04E	180	메인 베이스	XGB-M06A	200
				XGB-M04A	200

() 표시의 값은 외부 DC24V 에 대한 소비 전류 값임



8.2 규격

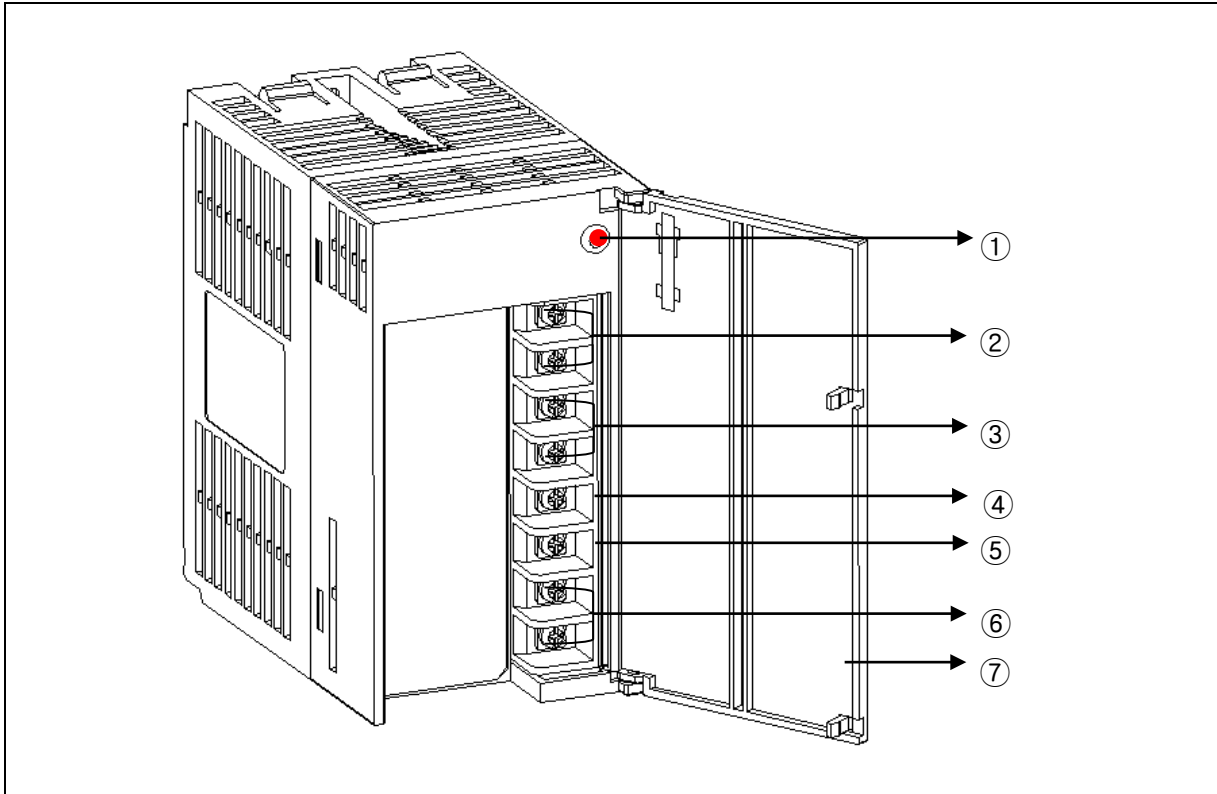
항 목		XGP-ACF1	XGP-ACF2	XGP-AC23	XGP-AC24	XGP-SAC24(SELV)	XGP-AC14	XGP-DC42	XGP-DC44
입력	정격입력전압	AC110/220V		AC220V			AC110V	DC24V	DC24V
	입력전압범위	AC85V ~ AC264V		AC170V ~ AC264V			AC85V ~ AC132V	DC19.2V ~ 28.8V	
	입력주파수	50 / 60 Hz (47 ~ 63 Hz)						-	
	돌입전류	80APeak 이하			20APeak 이하			120Peak 이하	
	소비전력	185VA	330VA	140VA	180VA	180VA	39VA	57VA	
	효 율	65% 이상			80% 이상			65% 이상	75% 이상
	입력퓨즈	내장(사용자 교체 불가), UL 규격품(Slow Blow Type)							-
	허용순시정전	10 ms 이내							
출력 1	출력전압	DC5V (±2%)							
	출력전류	3 A	6 A	8.5 A	10 A			6A	9 A
	과전류보호	3.2A 이상	6.6 A 이상	9A 이상	11.2A 이상			6.6 A 이상	9.5A 이상
	과전압보호	5.5V ~ 6.5V							
출력 2	출력전압	DC24V (±10%)	-						
	출력전류	0.6 A							
	과전류보호	0.7 A 이상							
	과전압보호	-							
Relay 출력부	용도	RUN 접점(8.3 절 참조)							
	정격개폐 전압/전류	DC24V, 0.5A							
	최소개폐부하	DC5V, 1 mA							
	응답시간	Off→On/ On→Off : 10 ms이하/12 ms이하							
	수명	기계적 수명: 2,000 만회, 전기적 수명: 정격개폐전압 · 전류 10 만회이상							
전압상태표시	출력전압 정상 시 LED On								
사용전선규격	0.75 ~ 2 mm ²								
사용압착단자	RAV1.25-3.5,RAV2-3.5								
중량	0.32 kg	0.36 kg	0.4 kg	0.36 kg	0.32 kg	0.36 kg			

알아두기

- 1) XGP-ACF1 제품의 DC24V 출력 전압은 최소 부하 전류(0.15A) 이상에서 보장됩니다. 무부하의 경우 정격 이상의 전압이 출력될 수 있습니다.
- 2) 허용 순시 정전 시간
입력전압이 AC110/220V 전압이 정격 값 미만 (AC85/170V) 인 상태에서 정상 출력전압을 유지(정상운전)하는 시간입니다.
- 3) 과전류 보호
(1)DC5V, DC24V 회로에 규격 이상의 전류가 흐르면 과전류 보호 장치가 회로를 차단하여 시스템을 정지 시킵니다.
(2)과전류가 발생한 경우는 전류용량부족, 단락 등의 원인을 제거한 후 시스템을 재 가동 시켜 주십시오.
- 4) 과전압 보호
DC5V 회로에 규격 이상의 전압이 인가되면 과전압 보호 장치가 회로를 차단하여 시스템을 정지 시킵니다.
- 5) 전원 모듈에 정격 이상의 입력이 인가되면 시스템이 손상될 수 있으므로, 정격 입력 범위 내에서 사용해 주십시오.
- 6) XGP-AC14/AC24 돌입 전류 조건은 AC264V 최대 부하에서 Cold Start 로 On/Off 주기 10 초 이상일 경우입니다.
On/Off 주기가 10 초 이내 일 경우 돌입 전류가 20A 를 초과 할 수 있습니다
- 7) XGP-SAC24 제품은 SELV 파워입니다.

8.3 각부 명칭

전원모듈의 각부 명칭 및 용도에 대해 설명합니다.



NO.	명 칭	용 도
1	전원 LED	DC5V 전원 표시용 LED
2	DC24V, 24G 단자	출력 모듈 내부에 DC24V 가 필요한 모듈에 전원 공급용 ▶ XGP-ACF1 를 이외 다른 모듈은 DC24V 가 출력되지 않습니다.
3	RUN 단자	시스템의 RUN 상태를 표시 ▶ CPU 의 정지 Error 발생시 Off 합니다. ▶ CPU 의 모드가 STOP 으로 바뀌면 Off 합니다.
4	PE 단자	감전 방지를 위한 접지 단자
5	LG 단자	전원 필터의 접지용 단자
6	전원 입력 단자	전원 입력 단자 ▶ XGP-ACF1, XGP-ACF2: AC100~240V 접속 ▶ XGP-AC23, XGP-(S)AC24: AC200~240V 접속 ▶ XGP-AC14: AC85~132V 접속 ▶ XGP-DC42, XGP-DC44: DC24V 접속
7	단자 커버	단자대 보호 커버

8.4 소비 전류/전력 계산 예

아래와 같은 모듈이 장착된 XGT 시스템의 경우에 어떤 전원 모듈을 사용해야 하는지 설명 합니다.

종류	형명	장착 대수	전압 계통	
			5V	24V
CPU 모듈	XGI-CPUH	1	0.96A	-
12 Slot 기본 베이스	XGB-B12M	1	0.23A	-
입력 모듈	XGI-D24A	4	0.2A	-
출력 모듈	XGQ-RY2A	4	2.0A	-
FDEnet 모듈	XGL-EDMF	2	1.3A	-
Profibus-DP	XGL-PMEA	2	1.12A	-
소비 전류	계산(각 제품 소비 전류 x 장착 대수)		$0.96+0.23+0.2+2+1.3+1.12$	-
	결과		5.81A	-
소비 전력	계산		$5.81 \times 5V$	-
	결과		29.05W	-

5V의 소비 전류 계산 값이 5.81A가 나왔으므로 XGP-ACF2(5V: 6A 용) 또는 XGP-AC23(5V: 8.5A 용)를 사용하십시오.
XGP-ACF1(5V: 3A 용)을 사용하시면 시스템이 정상 동작하지 않습니다.

제 9 장 베이스 및 증설 케이블

9.1 규격

9.1.1 기본 베이스

기본 베이스는 전원 모듈, CPU 모듈, 입출력 모듈, 특수 모듈, 통신 모듈을 장착합니다.

형 명 항 목	XGB-M12A	XGB-M10A	XGB-M08A	XGB-M06A	XGB-M04A
입출력 모듈 장착 수	12 모듈	10 모듈	8 모듈	6 모듈	4 모듈
외형 치수 (mm)	426 X 98 X 19	375 X 98 X 19	318 X 98 X 19	264 X 98 X 19	210 X 98 X 19
패널 부착용 홀 거리	406 X 75	355 X 75	298 X 75	244 X 75	190 X 75
패널 부착용 홀 규격	φ 4.5 (M4 스크루 사용)				
PE 연결용 나사 규격	(+)PHM 3 X 6 와셔(φ 5)				
소비 전류(A)	0.23	0.22	0.22	0.2	0.2
중량 (kg)	0.54	0.48	0.42	0.34	0.28

9.1.2 증설 베이스

증설 베이스는 전원 모듈, 입출력 모듈, 특수 모듈, 통신 모듈을 장착합니다.

형 명 항 목	XGB-E12A	XGB-E08A	XGB-E06A	XGB-E04A
입출력 모듈 장착 수	12 모듈	8 모듈	6 모듈	4 모듈
외형치수 (mm)	426 X 98 X 19	318 X 98 X 19	264 X 98 X 19	210 X 98 X 19
패널 부착용 홀 거리	406 X 75	298 X 75	244 X 75	190 X 75
패널 부착용 홀 규격	φ 4.5 (M4 스크루 사용)			
PE 연결용 나사 규격	(+)PHM 3 X 6 와셔(φ 5)			
소비 전류(A)	0.19	0.18	0.18	0.18
중량 (kg)	0.59	0.47	0.39	0.33

9.1.3 증설 케이블

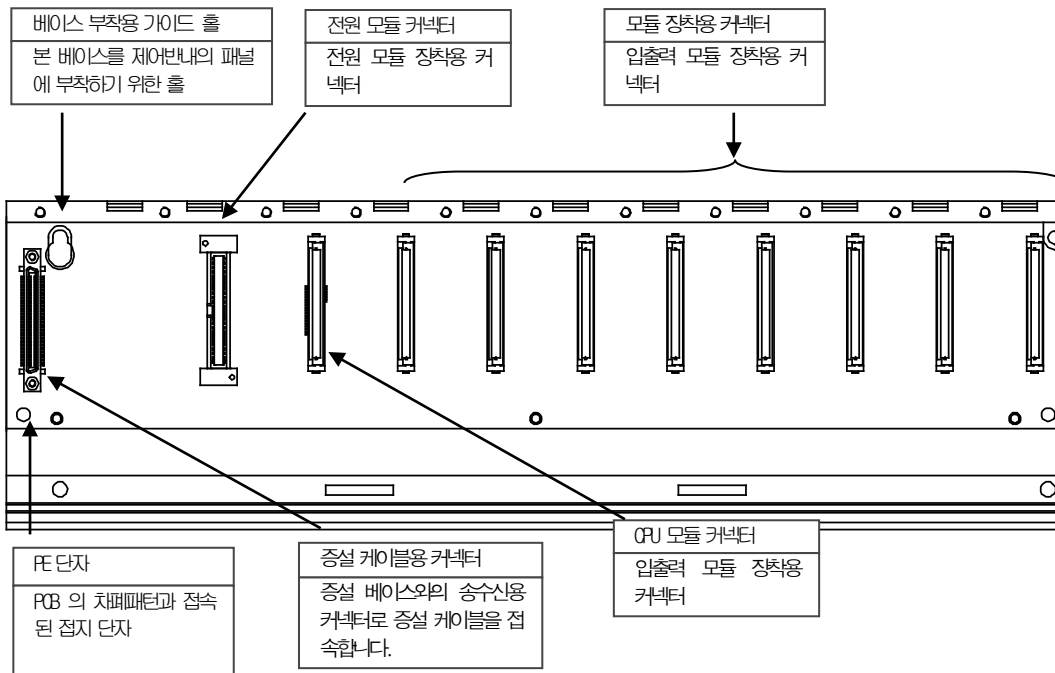
형 명 항 목	XGC-E041	XGC-E061	XGC-E121	XGC-E301	XGC-E501	XGC-E102	XGC-E152
길이 (m)	0.4	0.6	1.2	3	5	10	15
중량 (kg)	0.15	0.16	0.22	0.39	0.62	1.2	1.8

알아두기

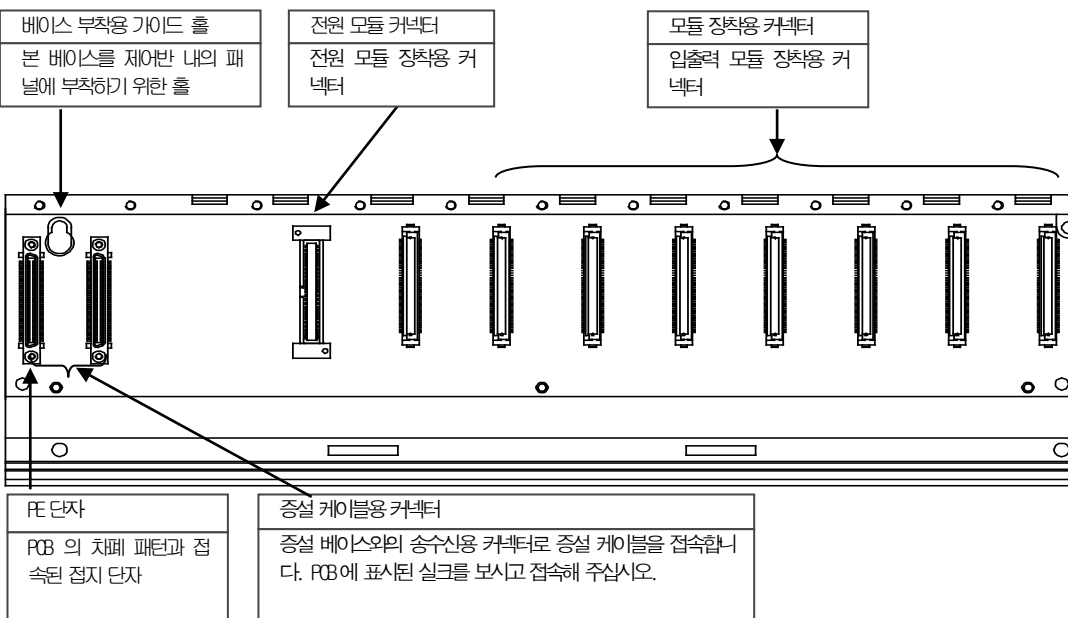
증설 케이블을 조합하셔서 사용하는 경우 15m 가 넘지 않도록 해주십시오.

9.2 각 부 명칭

9.2.1 기본 베이스



9.2.2 증설 베이스



제 9 장 베이스 및 증설 케이블

9.1 규격

9.1.1 기본 베이스

기본 베이스는 전원 모듈, CPU 모듈, 입출력 모듈, 특수 모듈, 통신 모듈을 장착합니다.

형 명 항 목	XGB-M12A	XGB-M10A	XGB-M08A	XGB-M06A	XGB-M04A
입출력 모듈 장착 수	12 모듈	10 모듈	8 모듈	6 모듈	4 모듈
외형 치수 (mm)	426 X 98 X 19	375 X 98 X 19	318 X 98 X 19	264 X 98 X 19	210 X 98 X 19
패널 부착용 홀 거리	406 X 75	355 X 75	298 X 75	244 X 75	190 X 75
패널 부착용 홀 규격	φ 4.5 (M4 스크루 사용)				
PE 연결용 나사 규격	(+)PHM 3 X 6 와셔(φ 5)				
중량 (kg)	0.54	0.48	0.42	0.34	0.28

9.1.2 증설 베이스

증설 베이스는 전원 모듈, 입출력 모듈, 특수 모듈, 통신 모듈을 장착합니다.

형 명 항 목	XGB-E12A	XGB-E08A	XGB-E06A	XGB-E04A
입출력 모듈 장착 수	12 모듈	8 모듈	6 모듈	4 모듈
외형치수 (mm)	426 X 98 X 19	318 X 98 X 19	264 X 98 X 19	210 X 98 X 19
패널 부착용 홀 거리	406 X 75	298 X 75	244 X 75	190 X 75
패널 부착용 홀 규격	φ 4.5 (M4 스크루 사용)			
PE 연결용 나사 규격	(+)PHM 3 X 6 와셔(φ 5)			
중량 (kg)	0.59	0.47	0.39	0.33

9.1.3 증설 케이블

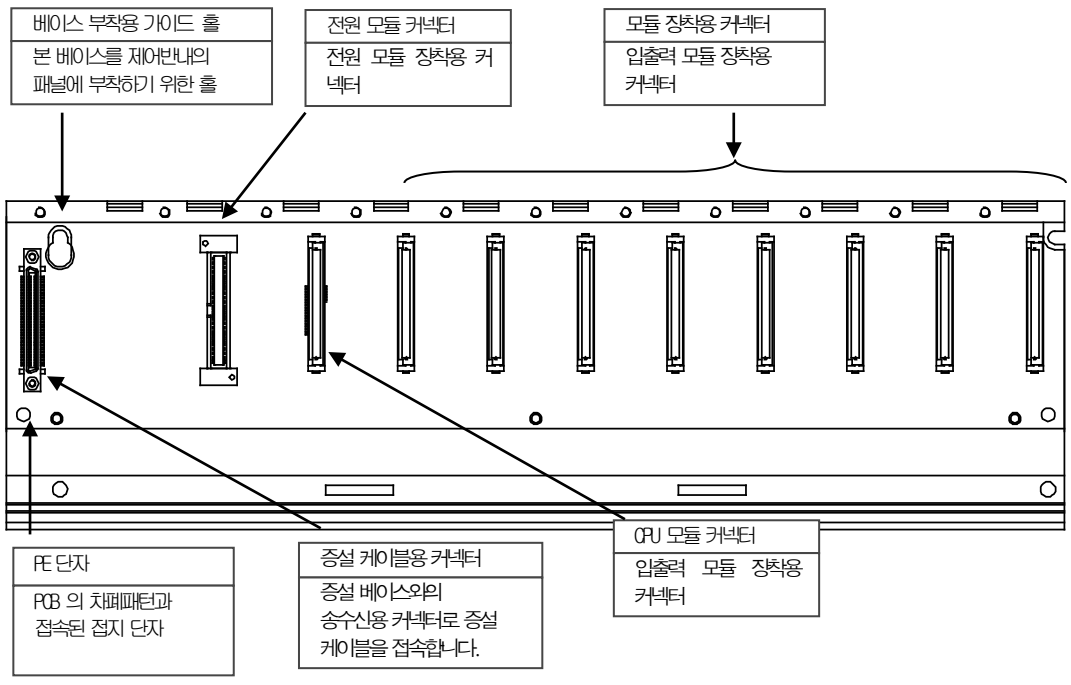
형 명 항 목	XGC-E041	XGC-E061	XGC-E121	XGC-E301	XGC-E501	XGC-E102	XGC-E152
길이 (m)	0.4	0.6	1.2	3	5	10	15
중량 (kg)	0.15	0.16	0.22	0.39	0.62	1.2	1.8

알아두기

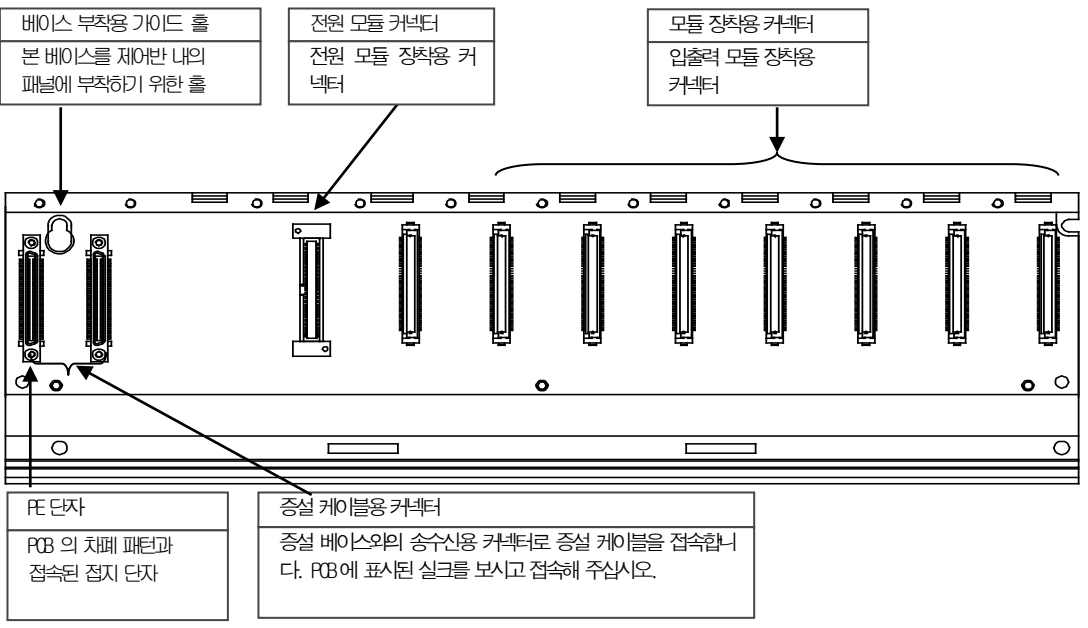
증설 케이블을 조합하셔서 사용하는 경우 15m 가 넘지 않도록 해주십시오.

9.2 각 부 명칭

9.2.1 기본 베이스



9.2.2 증설 베이스



제 10 장 설치 및 배선

10.1 설 치

10.1.1 설치 환경

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

1) 환경 조건

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

2) 설치공사

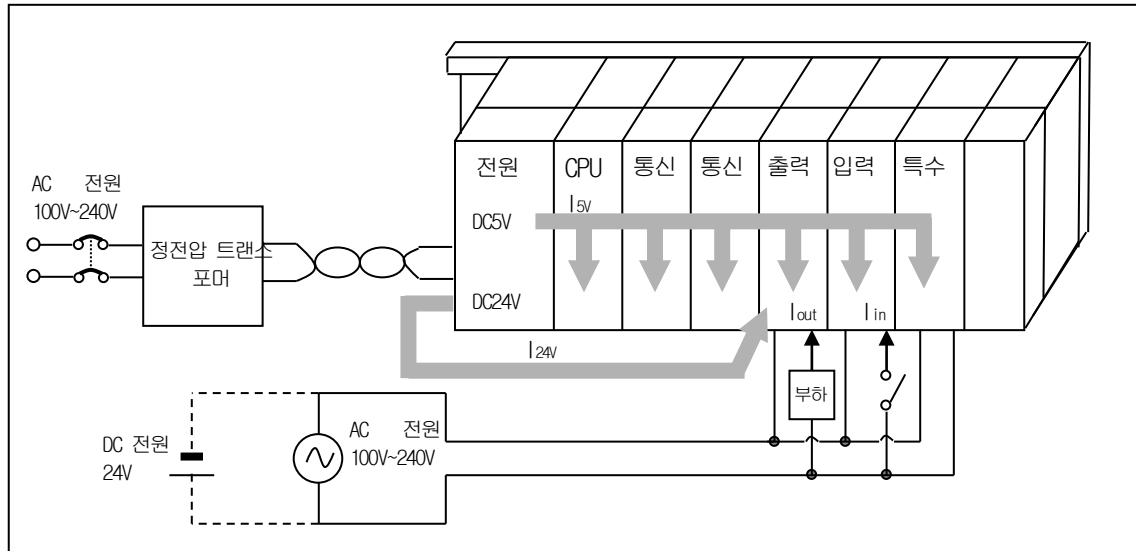
- (1) 나사구멍의 가공이나 배선공사를 할 경우 PLC 안으로 배선 찌꺼기가 들어가지 않도록 할 것.
- (2) 설치위치는 조작하기 좋은 위치로 할 것.
- (3) 고압기기와 동일 패널(Panel)에 설치하지 말 것.
- (4) 배선용 덕트 및 주변 모듈과의 거리는 50mm 이상으로 할 것.
- (5) 주변 노이즈 환경이 양호한 곳에 접지를 시킬 것.

3) 제어반의 방열 설계

- (1) PLC를 밀폐된 제어반 내에 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 열 교환기의 사용을 추천합니다.

다음은 방열 설계를 위해 필요한 PLC 시스템의 자체 소비 전력을 계산하는 방법입니다.

4) PLC 시스템의 전력 소비 블록도



5) 각 부분별 소비 전력

(1) 전원 모듈의 소비전력

전원 모듈의 전력변환 효율은 약 70% 정도이며, 30%는 발열로써 소비되고 출력 전력의 3/7 이 자체 소비 전력이 됩니다. 따라서 계산식은

$$\bullet W_{pw} = 3/7 \{ (I_{5V} \times 5) + (I_{24V} \times 24) \} \text{ (W)}$$

I_{5V} : 각 모듈 DC5V 회로의 소비 전류 (내부 소비 전류)

I_{24V} : 출력 모듈 내부 사용 DC24V의 평균 소비 전류

(동시 On 점수 분의 소비 전류)

외부로부터 DC24V를 공급할 경우나 DC24V 출력이 없는 전원 모듈을 사용 할 때에는 해당되지 않습니다.

(2) DC5V 회로 소비 전력의 합계

전원 모듈의 DC5V 출력 회로 전력이 각 모듈 소비 전력의 합계입니다.

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

(3) DC24V 평균 소비 전력(동시 On 점수 분의 소비 전력)

전원 모듈의 DC24V 출력 회로 평균 전력이 각 모듈의 합계 소비 전력입니다.

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

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

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

I_{out} : 출력전류 (실 사용상의 전류) (A)

V_{drop} : 각 출력 모듈의 전압 강하 (V)

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

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

I_{in} : 입력전류 (교류의 경우는 실효치) (A)

E : 입력전압 (실 사용상의 전압) (V)

(6) 특수 모듈 전원부의 소비전력

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

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

- $W = W_{pw} + W_{5v} + W_{24v} + W_{out} + W_{in} + W_s (W)$

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

제어반내 온도상승의 대략 계산식을 다음에 표시합니다.

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

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

10.1.2 취급 시 주의 사항

각 모듈의 개봉에서부터 설치까지 취급상의 주의사항에 대해 설명합니다.

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

1) 입출력 모듈의 취급 시 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(0.3mm²) 이상이 되어야 합니다.

(3) 환경

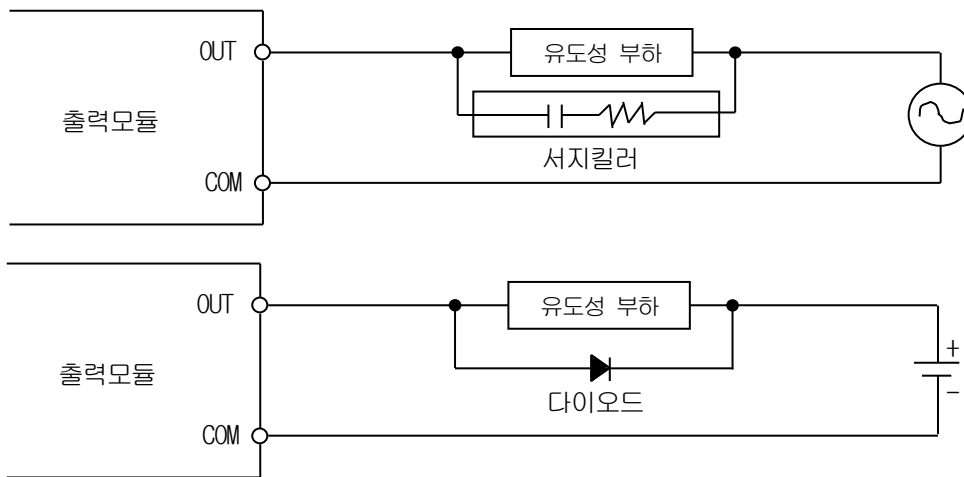
입출력 모듈을 배선할 경우, 높은 열이 나는 기기나 물질에 너무 가까이 있거나, 기름 등에 배선이 장시간 직접 접촉하게 되면 합선의 원인이 되며 파손이나 오동작을 발생할 수 있습니다.

(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.

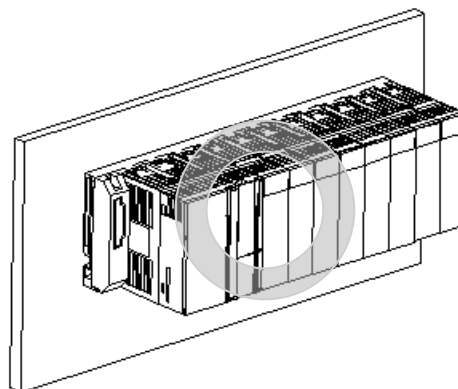


- (6) 단자대
단자대의 밀착 상태를 확인하고, 단자대 배선이나 나사구멍 가공 시 전선의 찌꺼기가 PLC 안으로 들어갈 수 있으므로 주의하여 주십시오. 이 경우에는 오동작과 고장의 원인이 됩니다.
- (7) 위에 열거한 것 이외에 입출력 모듈에 강한 충격을 주거나, PCB 기판을 케이스로부터 분리시키는 작업을 삼가하여 주십시오.

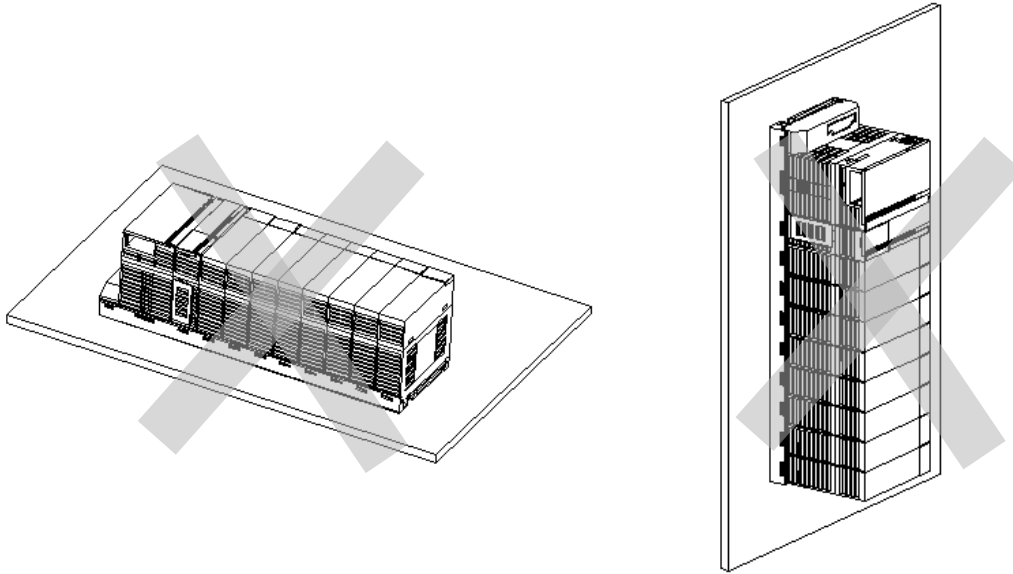
2) 베이스 부착 시 주의사항

PLC 를 제어반 등에 부착할 경우의 주의사항에 대해 설명합니다.

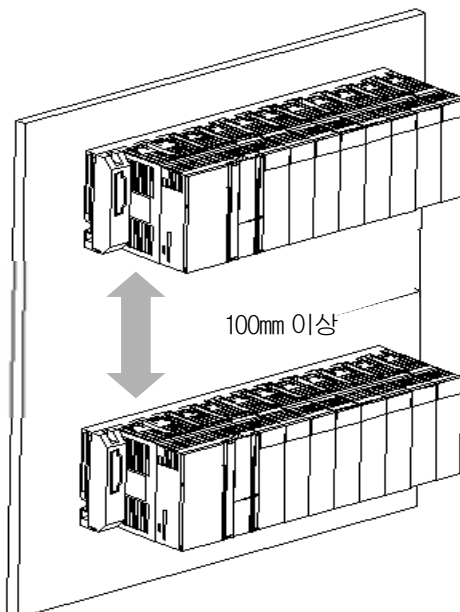
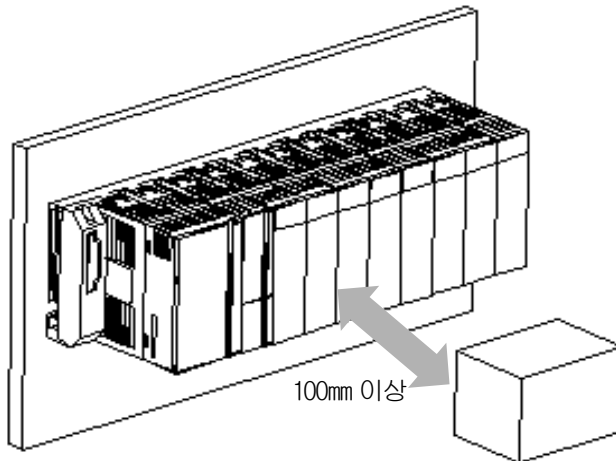
- (1) 통풍이 잘되고 또한 모듈 교환을 쉽게 하기 위해 모듈의 상부와 구조물이나 부품과는 충분한 거리를 두어 주십시오.
- (2) 세로 접속 및 수평 부착은 통풍 관계상 피해 주십시오.
- (3) 대형의 전자접촉기나 노퓨즈 브레이커 등의 진동원과는 패널(Panel) 사용을 달리 하거나 또는 이격하여 설치해 주십시오.
- (4) 배선용 덕트는 필요에 따라 설치하여 주십시오. 단, PLC 상부 또는 하부의 치수가 그림 10.1 보다 작게 되는 경우에는 아래 사항을 주의하여 주십시오.
 - PLC 상부에 설치하는 경우에는 통풍이 잘되게 하기 위해 배선용 덕트의 높이를 50mm 이하로 하여 주십시오. 또한 PLC 상부로부터의 거리는 베이스 상부에 있는 훅(Hook)을 누를 수 있을 정도로 하여 주십시오.
 - PLC 하부에 설치하는 경우에는 광케이블 또는 동축 케이블이 접속될 수 있도록 하고, 또한 케이블의 최소 반경을 고려하여 주십시오.
- (5) PLC는 방열을 위해 통풍이 잘 되는 아래 그림과 같은 방향으로 설치하여 사용해 주십시오.

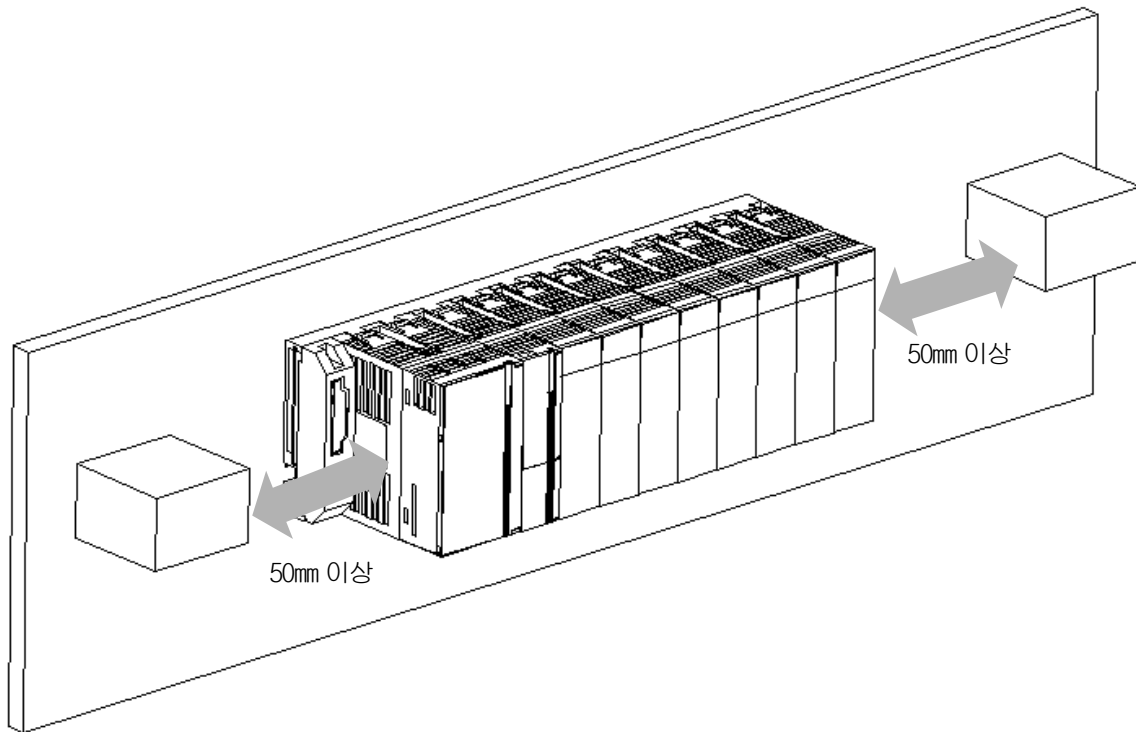


(6) 아래 그림과 같은 방향으로는 설치하지 마십시오.



(7) 방사 노이즈 및 열의 영향을 피하기 위해 PLC와 기타 기기(릴레이, 전자점촉기)는 아래 그림과 같이 거리를 두고 설치하십시오.



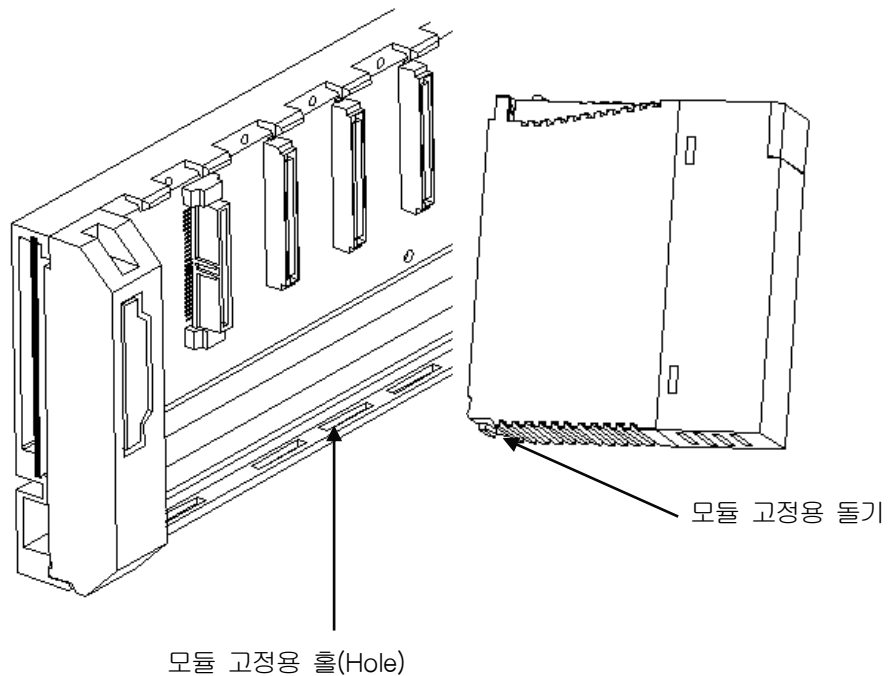


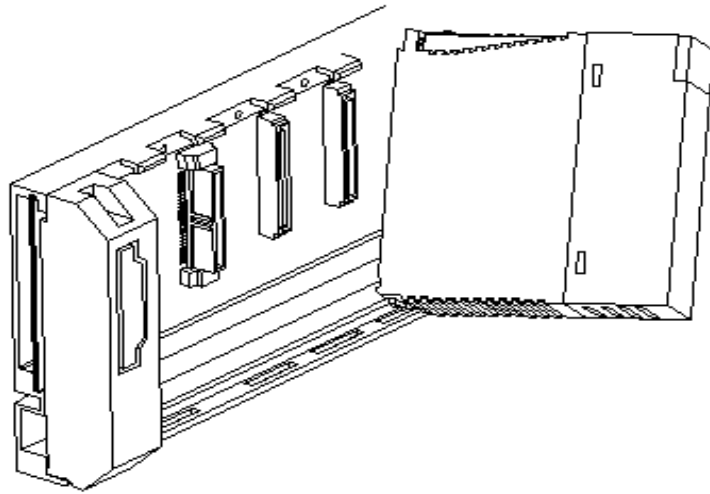
10.1.3 모듈의 장착 분리

각종 모듈을 베이스에 장착 또는 분리하는 방법에 대해 설명합니다.

1) 모듈의 장착

- 모듈 하변의 고정용 돌기를 베이스의 모듈 고정용 홈에 삽입합니다.
- 모듈의 윗부분을 밀어서 베이스에 고정한 후 모듈 고정용 나사를 이용하여 베이스에 고정합니다.
- 모듈의 윗부분을 당겨 베이스에 확실히 장착되었는지 확인합니다.



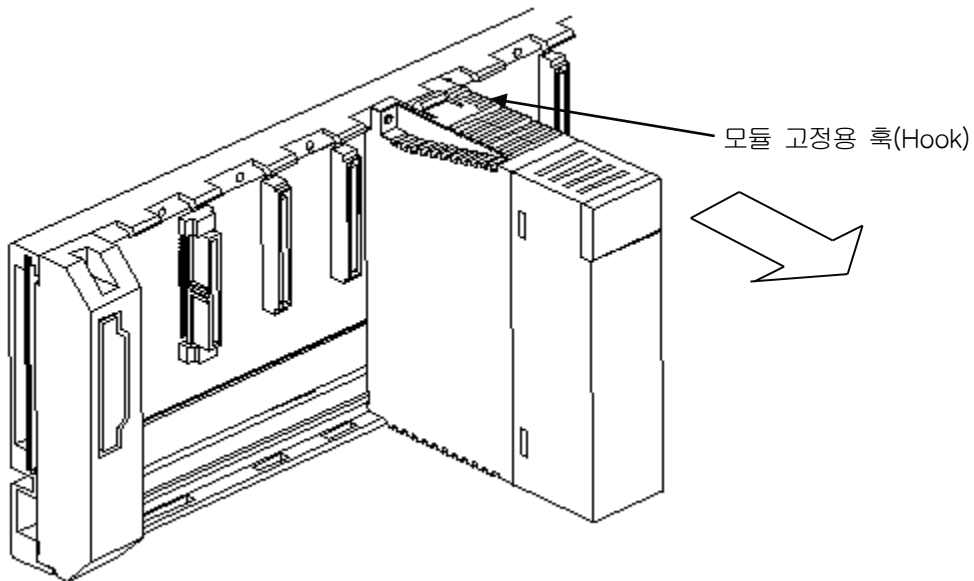


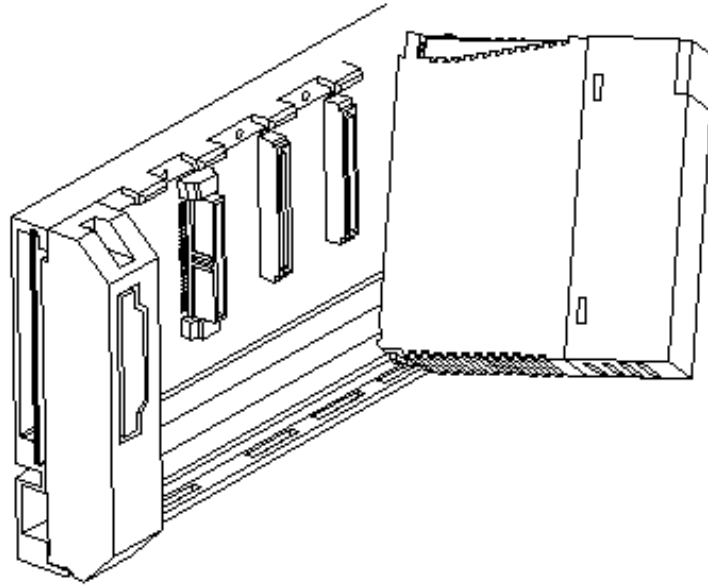
알아두기

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

2) 모듈의 분리

- 먼저 모듈 위쪽의 고정용 나사를 베이스에서 풀어 냅니다.
- 양손으로 모듈을 잡고 모듈의 고정용 훅을 끝까지 누릅니다.
- 훅을 누르면서 모듈의 하부를 축으로 모듈의 상부 쪽을 당깁니다.
- 모듈을 상부로 들어 올리면서 모듈의 고정용 돌기 부분을 모듈의 고정 홈에서 떼어냅니다.



**알아두기**

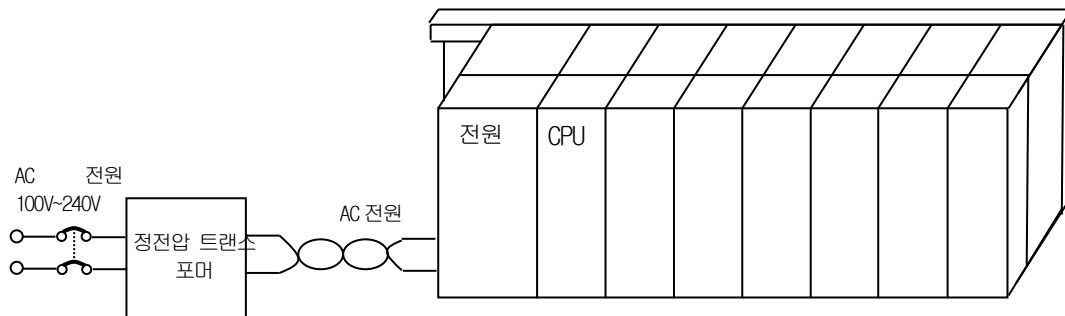
- 1) 모듈을 분리할 때에는 축을 눌러 베이스에서 모듈을 분리한 후, 모듈 고정용 돌기부를 베이스의 모듈 고정 홈에서 떼어냅니다. 이때 무리하게 모듈을 떼어내려고 하면, 축 또는 모듈 고정용 돌기부가 파손됩니다.

10.2 배 선

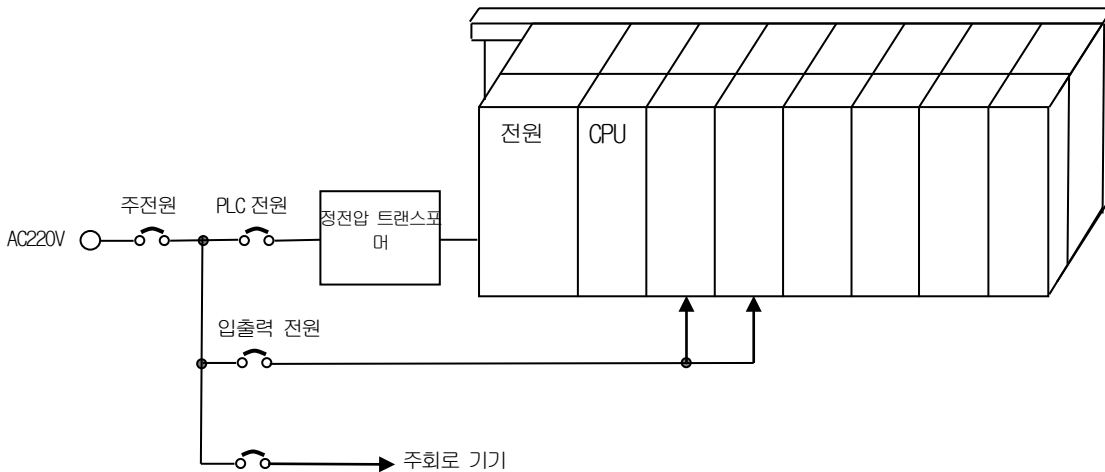
시스템을 사용하는 경우, 배선에 관련하여 알아야 할 사항에 대해 설명합니다.

10.2.1 전원 배선

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

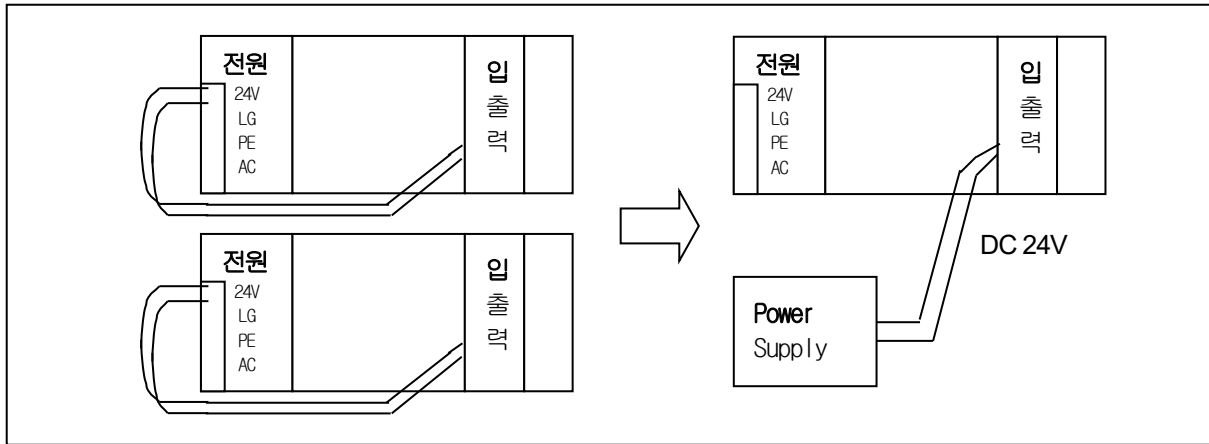


- 2) 선간 및 대지간 노이즈가 작은 전원을 연결하여 주십시오.
(노이즈가 많은 경우에는 절연 트랜스포머를 접속하여 주십시오.)
- 3) PLC의 전원과 입출력 기기 및 동력기기는 아래와 같이 계통을 분리하여 주십시오.



4) 전원 모듈의 DC24V 출력 사용 시

- 여러 대의 전원 모듈 DC24V 출력을 병렬로 접속하지 마야 주십시오. 병렬로 접속하면 모듈이 파손 됩니다.
- 1 대의 전원 모듈로 DC24V 출력 용량이 부족할 경우에는 아래 그림과 같이 외부의 DC24V 전원으로 공급하여 주십시오.

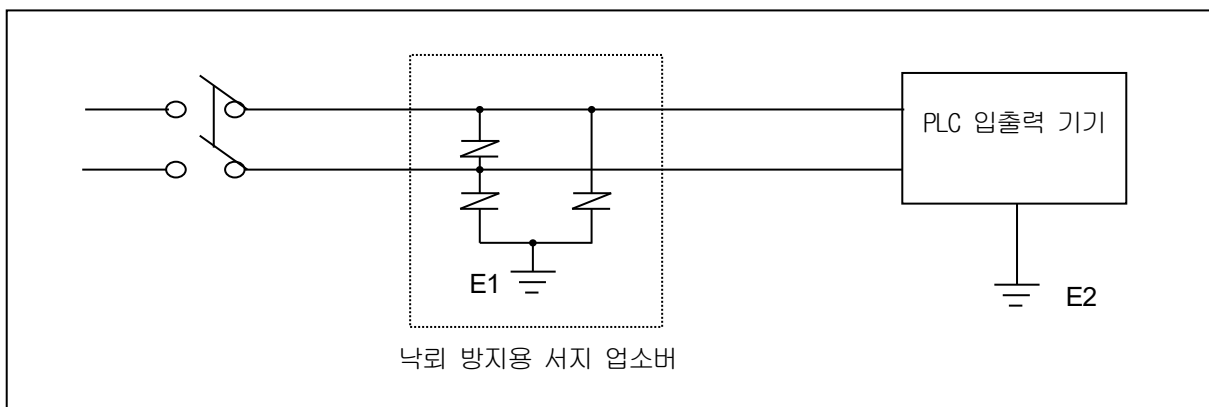


5) AC110V 선, AC220V 선, DC24V 선은 가능한 조밀하게 트위스트하고, 최단 거리로 접속하여 주십시오.

6) AC110V 선, AC220V 선은 전압 강하를 작게 하기 위하여 가능한 굵은 선(2mm²)을 사용하여 주십시오.

AC110V 선, DC24V 선은 주 회로(고전압, 대전류)선, 입출력 신호 선과 근접시키지 마야 주십시오. 가능한 100mm 이상 떨어뜨려 주십시오.

7) 번개 등의 서지 대책으로써 아래 그림과 같은 뇌서지 업소버를 사용하여 주십시오.



알아두기

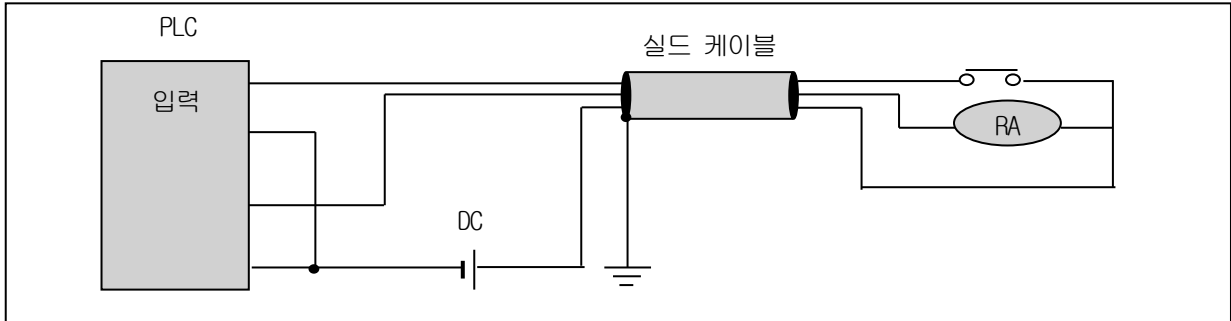
- 1) 뇌서지 업소버의 접지(E1)의 PLC의 접지(E2)는 분리하여 주십시오.
- 2) 전원전압 최대 상승 시에도 서지 업소버의 최대 허용 전압을 넘지 않도록 뇌서지 업소버를 선정하여 주십시오.

8) 노이즈 침투가 우려될 때에는 절연 차폐 트랜스나 노이즈 필터를 사용해 주십시오.

9) 각 입력 전원의 배선은 가능한 짧게 꼬아주시고 차폐 트랜스나 노이즈 필터의 배선은 덕트를 거치지 않도록 해 주십시오.

10.2.2 입출력기기 배선

- 1) 입출력 배선용 전선의 규격은 0.3-2 mm²이지만, 사용하기 편리한 전선 규격(0.3 mm²)으로 하는 것이 좋습니다.
- 2) 입력 선과 출력 선은 분리하여 배선해 주십시오.
- 3) 입출력 신호 선은 고전압·대전류의 주회로선과 100mm 이상 분리하여 배선해 주십시오.
- 4) 주 회로 선과 동력 선을 분리할 수 없는 경우에는 일괄 실드 케이블을 사용하고, PLC 측을 접지하여 주십시오.

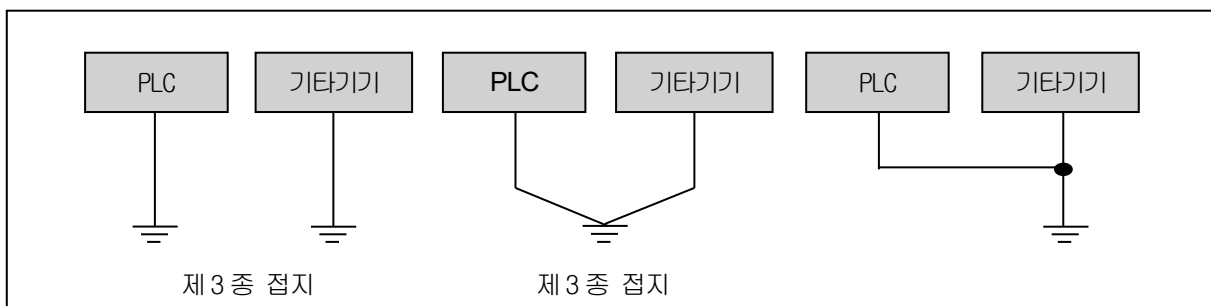


- 5) 배관 배선을 할 경우에는 관을 확실히 접지하여 주십시오.
- 6) DC24V의 출력선은 AC110V 선이나 AC220V 선과 분리하여 주십시오.

200m 이상의 장거리 배선에는 선간 용량에 의한 누설 전류에 따라 이상 발생이 예상되므로 제 12 장의 12.4 각종사례를 참고 바랍니다.

10.2.3 접지 배선

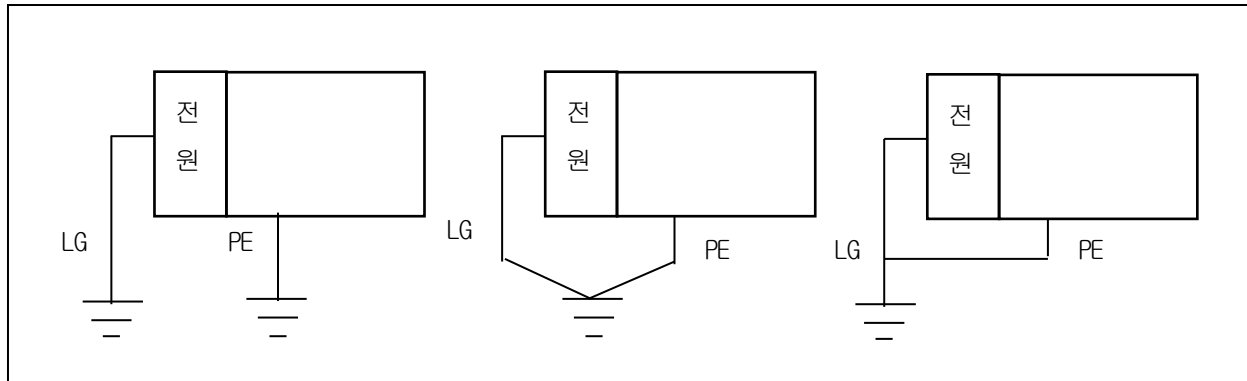
- 1) 본 PLC는 충분한 노이즈 대책을 실시하고 있어, 특별히 노이즈가 많은 경우를 제외하고는 접지를 하지 않아도 사용할 수 있습니다. 단, 접지를 할 경우에는 아래의 사항을 참고하여 주십시오.
- 2) 접지는 가능한 한 전용 접지로 하여 주십시오.
접지 공사는 제 3 종 접지(접지 저항 100 Ω 이하)로 하여 주십시오.
- 3) 전용 접지를 할 수 없는 경우에는 아래 그림 나)와 같이 공용 접지로 하여 주십시오.



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

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

5) 전원 모듈의 LG와 베이스 보드의 PE를 분리 접지하여 주십시오



가) 전용접지: 가장 좋음

나) 공용접지: 양호

다) 공용접지: 불량

6) 만약 접지에 따라 오 동작하는 일이 있으면 베이스의 PE를 접지와 분리하여 주십시오.

10.2.4 배선용 전선 규격

배선에 사용되는 전선 규격은 다음과 같습니다.

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

제 11 장 유지 및 보수

PLC 를 항상 최상의 상태로 유지하기 위하여 일상 점검과 정기 점검을 실시해 주십시오.

11.1 보수 및 점검

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

점검 항목		판정 기준	조 치
공급 전원		전원 변동 범위 내 (-15% / +10% 이내)	공급 전원이 허용 전압 변동 범위 내에 들도록 변경해 주십시오.
입출력용 전원		각 모듈의 입출력 규격	공급 전원이 각 모듈의 허용 전압 변동 범위 내에 들도록 변경해 주십시오.
주위 환경	온도 측정	0 ~ + 55℃	사용 온도와 사용 습도가 적당하도록 조절합니다.
	습도 측정	5 ~ 95%RH	
	진동 유무	진동 없음	방진 고무를 사용하거나 기타 진동 방지 대책을 강구합니다.
각 모듈의 흔들림		흔들림이 없을 것	모든 모듈이 흔들리지 않도록 합니다.
단자 나사의 풀림		풀림이 없을 것	풀린 곳은 조여 줍니다.
예비 부품		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 부착 상태		부착 나사의 풀림을 확인	확실하게 부착되어 있을 것	나사 조임
입출력 모듈의 부착 상태		<ul style="list-style-type: none"> 모듈의 부착 나사가 확실하게 조여져 있는가를 확인 모듈 윗 커버의 이탈 여부 확인 	확실하게 조여져 있을 것	나사 확인
단자대 및 증설 케이블의 접속상태		단자 나사의 풀림	풀림이 없을 것	나사 조임
		압착 단자 간의 근접	적정한 간격일 것	교정
		증설 케이블의 커넥터 부	커넥터가 풀려있지 않을 것	교정
표시 LED	전원 LED	점등 확인	점등 (소등은 이상)	14 장 참조
	RUN LED	Run 상태에서 점등 확인	점등 (소등 또는 점멸은 이상)	14 장 참조
	STOP LED	Run 상태에서 소등 확인	점멸은 이상	14 장 참조
	입력 LED	점등, 소등 확인	입력 On 시 점등, 입력 Off 시 소등	14 장 참조
	출력 LED	점등, 소등 확인	출력 On 시 점등, 출력 Off 시 소등	14 장 참조

11.3 정기 점검

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

점검 항목		점검 방법	판정 기준	조 치
주위환경	주위 온도	온도 / 습도계로 측정 부식성 가스 측정	0 ~ 55 ℃	일반 규격에 맞게 조정 (제어반 내 환경 기준)
	주위 습도		5 ~ 95%RH	
	주위 오염도		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	-
접속상태	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		전원 입력 단자의 전원 전압을 테스터를 이용하여 확인	AC100~240V:AC85~ 264V DC24V:DC19.2 ~ 28.8V	공급 전원 변경
배 터 리		배터리 교환 시기, 전압 저하 표시 확인	<ul style="list-style-type: none"> • 합계 정전 시간 및 보증 기간 확인 • 배터리 전압 저하표시가 없을 것 	배터리 용량 저하 표시가 없어도 보증 기간 초과시 교환할 것
퓨즈		육안 검사	<ul style="list-style-type: none"> • 용단되어 있지 않을 것 	용단되지 않아도 돌입전류에 의한 소자의 열화가 발생하므로 정기적으로 교환할 것

제 12 장 EMC 규격 대응

12.1 EMC 규격 대응을 위한 요구

EMC 지령은 “외부에 강한 전자파를 출력하지 않는다: Emission(전자방해)” 와 “외부로부터 전자파의 영향을 받지 않는다: Immunity (전자감수성)” 에 대하여 규정되어 있고, 대상 제품은 이 규정을 만족할 것을 요구 받고 있습니다. 이후부터는 XGT PLC 를 사용해서 기계장치를 구성 시 EMC 지령에 적합 되도록 하는 내용을 정리하였습니다. 지금 기술된 내용은 폐사에서 취득한 EMC 규제의 요구사항과 규격을 정리한 자료입니다만, 본 내용에 따라서 제작된 기계장치 모두가 아래 규격에 적합하다는 것을 보증하지는 않습니다. EMC 지령의 적합 방법 및 적합 판단에 대해서는 기계 장치의 제조자 자신이 최종적인 판단을 할 필요가 있습니다.

12.1.1 EMC 규격

PLC 에서 적용 받게 되는 EMC 규격은 아래 표와 같습니다.

규격	시험 항목	시험 내용	규격 값
EN50081-2	EN55011 방사 노이즈 *2	제품이 방출하는 전자파를 측정한다	30~230 MHz QP : 50 dB μ V/m * 1 230~1000 MHz QP : 57 dB μ V/m
	EN55011 전도 노이즈	제품이 전원 Line 에 방출하는 노이즈를 측정한다	150~500 kHz QP : 79 dB Mean : 66 dB 500~230 MHz QP : 73 dB Mean : 60 dB
EN61131-2	EN61000-4-2 정전기 Immunity	장치의 Case 에 대하여 정전기를 인가하는 Immunity 시험	전압 : 4kV (접촉방전)
	EN61000-4-4 Fast transient burst noise	전원선과 신호선에 Fast Noise 를 인가하는 Immunity 시험	전원선 : 2 kV 디지털 I/O : 1 kV 아날로그 I/O, 신호선 : 1 kV
	EN61000-4-3 방사전자계 AM 변조	전계를 제품에 주사하는 Immunity 시험	10V/m, 26~1000 MHz 80%AM 변조@ 1 kHz
	EN61000-4-12 감쇄진동파 Immunity	전원선에 감쇄 진동파를 중첩 시키는 Immunity 시험	전원선 : 1 kV 디지털 I/O(24V 이상) : 1 kV

* 1: QP(Quasi Peak): 준첨두치, Mean: 평균값

* 2: PLC 는 개방형 기기(다른 장치에 조립되는 기기)로, 반드시 제어반(Panel)안에 설치할 필요가 있습니다.
해당 시험에 대해서는 제어반(Panel)안에 설치된 상태에서 시험을 실시하였습니다.

12.1.2 제어반(Panel)

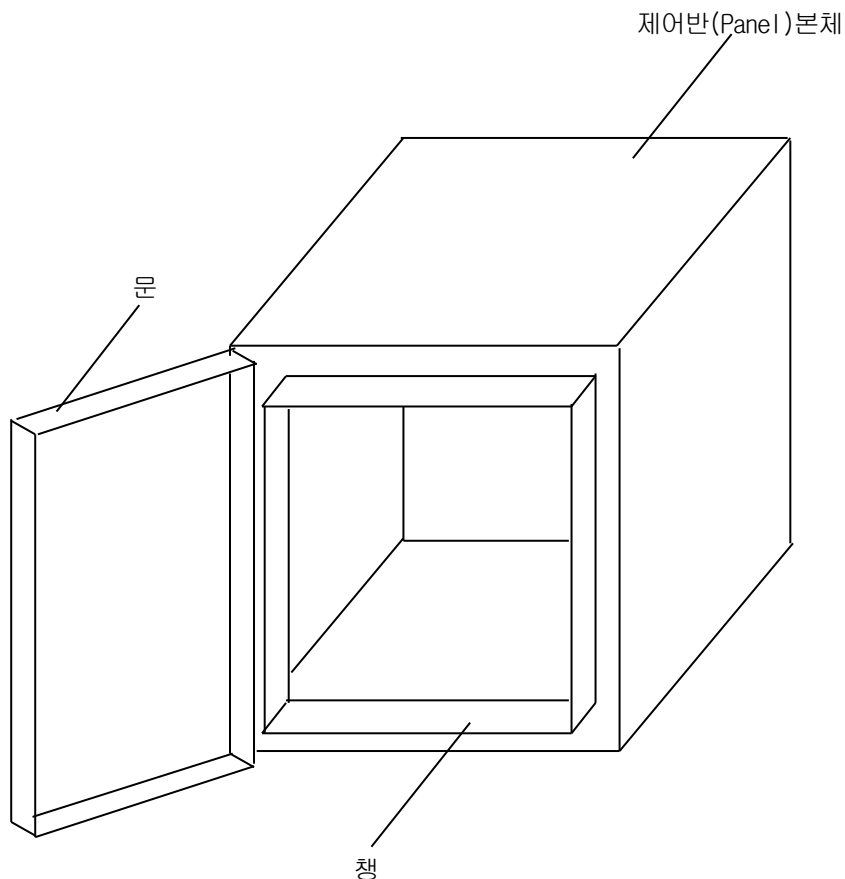
PLC는 개방형 기기(다른 장치에 조립되는 기기)로, 반드시 제어반(Panel)안에 설치할 필요가 있습니다. 이것은 사람이 제품(XGT PLC)에 접촉해서 감전 등의 사고가 발생하지 않기 위함과, PLC에서 발생하는 노이즈를 제어반(Panel)이 감쇄 시키는 효과가 있기 때문입니다.

XGT PLC의 경우 제품으로부터 방사되는 전파(EMI)를 억제하기 위해서는 금속제의 제어반(Panel)에 설치할 필요가 있습니다. 금속 제어반(Panel)의 규격은 아래와 같습니다.

1) 제어반

PLC의 제어반은 다음과 같이 하여 주십시오

- (1) 제어반의 재질은 SPCC(장력강판)을 사용합니다
- (2) 철판의 두께는 1.6 mm 이상으로 합니다
- (3) 제어반(Panel)내에 공급되는 전원은 모두 절연 트랜스를 사용해서 외부로부터의 Surge 전압보호를 해주십시오.
- (4) 제어반의 구조는 전파가 외부로 누설되지 않는 구조로 해 주십시오. 예를 들면 아래와 같이 문은 Box 형태로 만들어 주시고, 제어반(Panel)의 본체는 문과 포개지는 구조로 해주십시오. 이는 PLC에서 발생하는 방사 노이즈를 억제하기 위함입니다.



- (5) 제어반(Panel) 내의 내판은 제어반(Panel)본체와의 전기적 접촉을 확보하기 위하여 본체와의 고정 볼트 부분 도장을 벗겨내고 가능한 넓은 면으로 도전성을 확보해 주십시오.

2) 전원선, 접지선의 처리

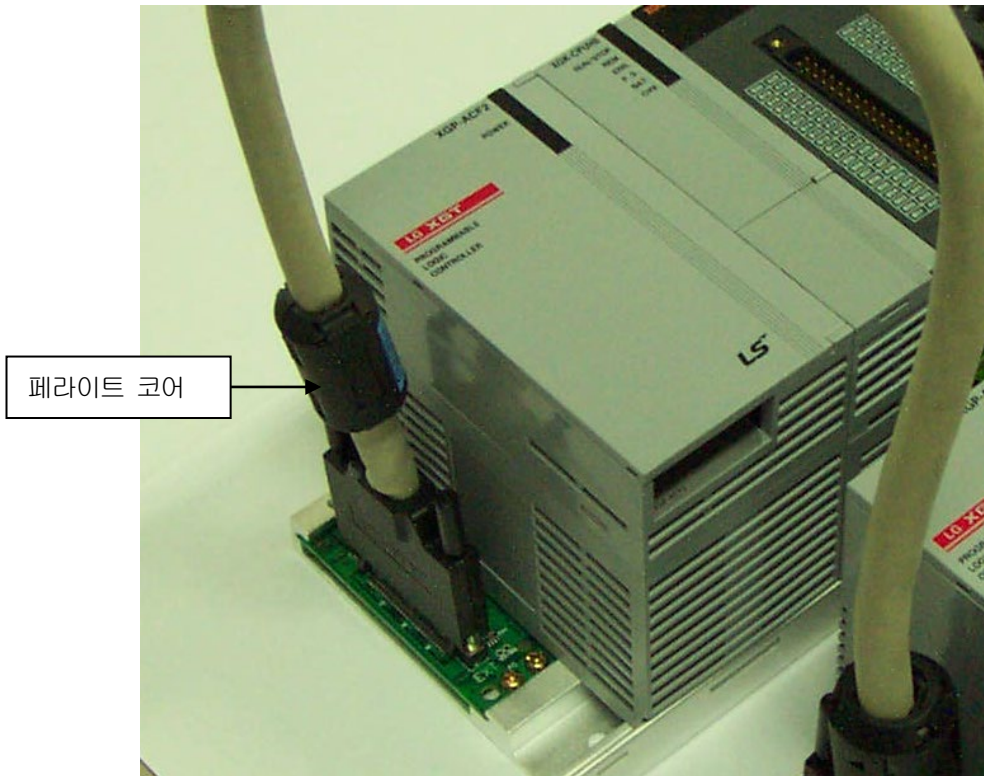
PLC의 접지 및 전원공급선의 처리는 다음과 같이 하여 주십시오.

- (1) 제어반(Panel)은 고주파에서도 낮은 임피던스가 확보될 수 있도록 짧고, 굵은 접지선(2 mm² 이상)으로 대지에 접지하여 주십시오.
 - (2) LG 단자와 PE 단자는 PLC 내부에서 발생한 노이즈를 대지로 빼주는 역할을 하고 있으므로 접지선은 가급적 임피던스가 낮은 전선을 사용해 주십시오.
 - (3) 접지선 자체가 노이즈를 발생시킬 수 있기 때문에 짧고, 굵게 배선하는 것은 그 자체가 안테나가 되는 것을 방지하는 역할을 합니다.
- 3) 페라이트 코어
제어반 외부로 케이블이 노출되는 경우 실드 케이블의 실드 효과가 충분하지 않을 때 노이즈 감소를 위해 사용을 권장 드립니다.

12.1.3 케이블

1) 증설 케이블의 처리

XGT 시리즈의 증설 케이블에는 고속의 전기 신호가 흐르고 있습니다. 따라서 이 증설 케이블로부터 높은 주파수의 노이즈 전파가 방사되고 있습니다. CE 규격 적합성을 확보하기 위해서는 증설케이블에 아래 그림과 같은 페라이트 코어를 부착해 주십시오.



형 명	제조사	비 고
CJ1330D	이테크 전자	-
ZCAT3035-1330	TDK	-

2) 제어반(Panel) 내의 케이블 고정 방법

XGT 시리즈의 증설 케이블을 금속체 제어반에 고정하는 경우는 증설케이블이 직접 금속판에 접촉되지 않도록 적어도 1cm이상 띄워 주십시오.

제어반의 금속판은 노이즈를 전파를 차단하는 실드 효과가 있지만, 한편 노이즈원이 되는 케이블이 가까이 접촉되어 있으면 좋은 안테나가 될 수도 있습니다. 증설 케이블에 국한되지 않고 고속 신호의 전송 케이블은 가능한 제어반의 금속판으로부터 거리를 확보할 필요가 있습니다.

12.2 저전압 지령 적합성을 위한 요구

저전압 지령에서는 AC50~1000V, DC75~1500V 의 전원으로 구동하는 기기에 대하여 필요한 안전성의 확보를 요구하고 있습니다. 아래 내용은 저전압 지령에의 적합성을 이해서 XGT 시리즈 PLC 를 사용할 때의 설치, 배선에 관한 주의 사항을 정리했습니다. 또한 기술내용은 폐사가 알고 있는 규제의 요구사항이나 규격에 의거하여 작성한 자료입니다만, 본 내용에 따라서 제작된 기계장치 전체가 상기 지령에 적합하다는 것을 보증하지는 않습니다. EMC 지령에 적합하기 위한 방법이나 적합성 판단에 대해서는 기계장치의 제작자 자신이 최종적으로 판단할 필요가 있습니다.

12.2.1 XGT 시리즈에 적용되는 규격

XGT 시리즈는 EN6100-1(계측, 제어 실험실에서 사용되는 기기의 안전성)에 따릅니다.

XGT 시리즈는 AC50V/DC75V 이상의 정격 전압에서 동작하는 모듈에 대해서도 상기 규격에 준하여 개발되어 있습니다.

12.2.2 XGT 시리즈 PLC 의 선정

1) 전원 모듈

정격 입력 전압이 AC110/220V 계의 전원 모듈은 그 내부에 위험 전압(42.4V 피크 이상의 전압)을 가지고 있기 때문에 CE 마크 적합품은 내부 1 차-2 차간이 강화 절연되어 있습니다.

2) 입출력 모듈

정격 전압이 AC110/220V 계의 입출력 모듈은 그 내부에 위험 전압을 갖고 있기 때문에 CE 마크 적합품은 내부 1 차-2 차간이 강화 절연되어 있습니다. DC24V 정격 이하의 입출력 모듈은 저전압 지령대상 범위 밖으로 되어 있습니다.

3) CPU 모듈, 베이스

상기 모듈은 내부에 DC5V, 3.3V 회로를 사용하고 있으므로, 저전압 지령의 대상 밖에 있습니다.

4) 특수, 통신 모듈

특수, 통신 모듈은 정격전압이 DC24V 정격 이하이기 때문에 저전압 지령의 대상 밖에 있습니다.

제 13 장 트러블 슈팅

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

13.1 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.

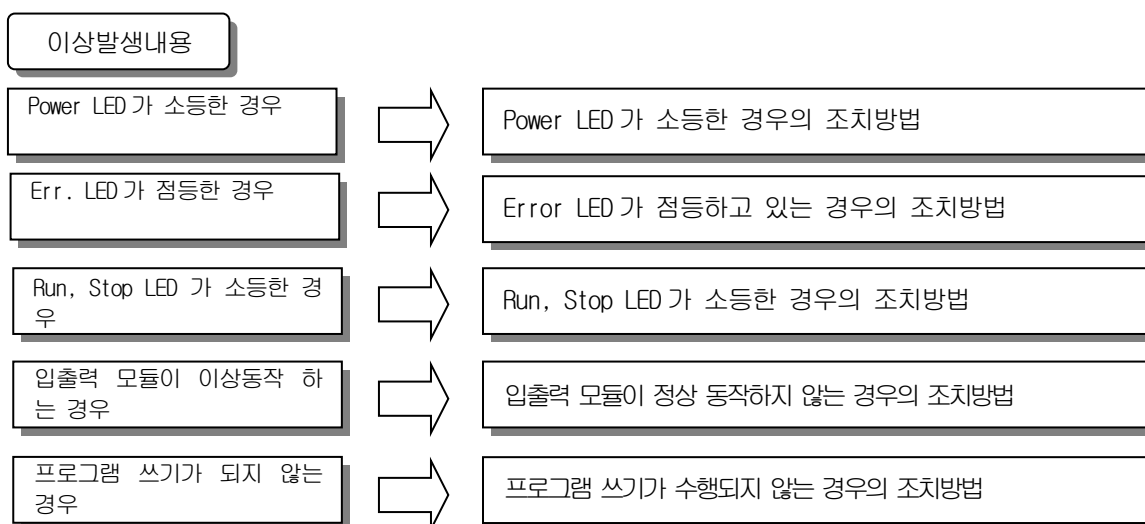
3) 범위 한정

상기와 같은 방법에 의해 고장 요인이 다음의 어떤 것인가를 추정합니다.

- PLC 자체인가? 외부요인인가?
- 입출력 모듈인가? 기타인가?
- PLC 프로그램인가?

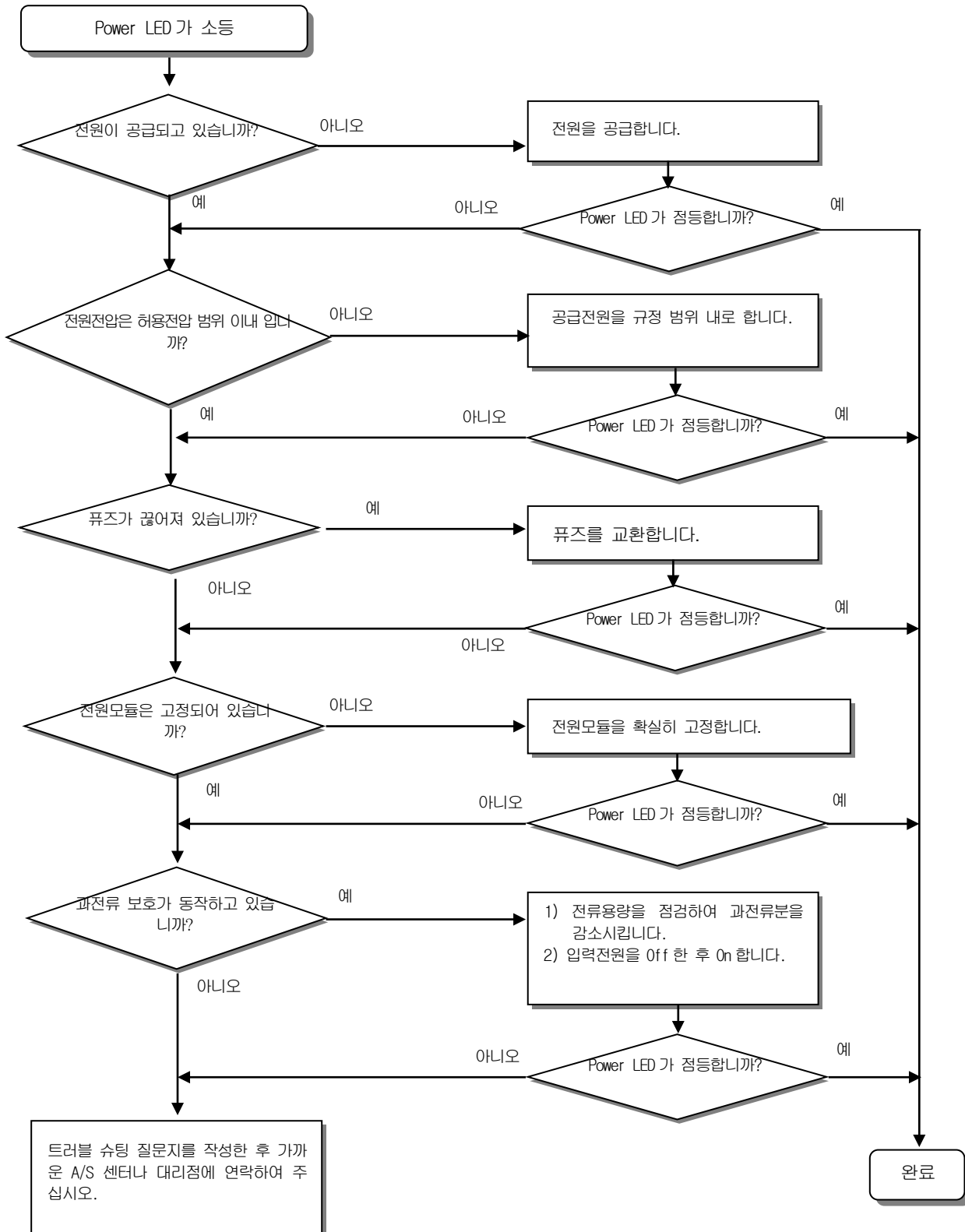
13.2 트러블 슈팅

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



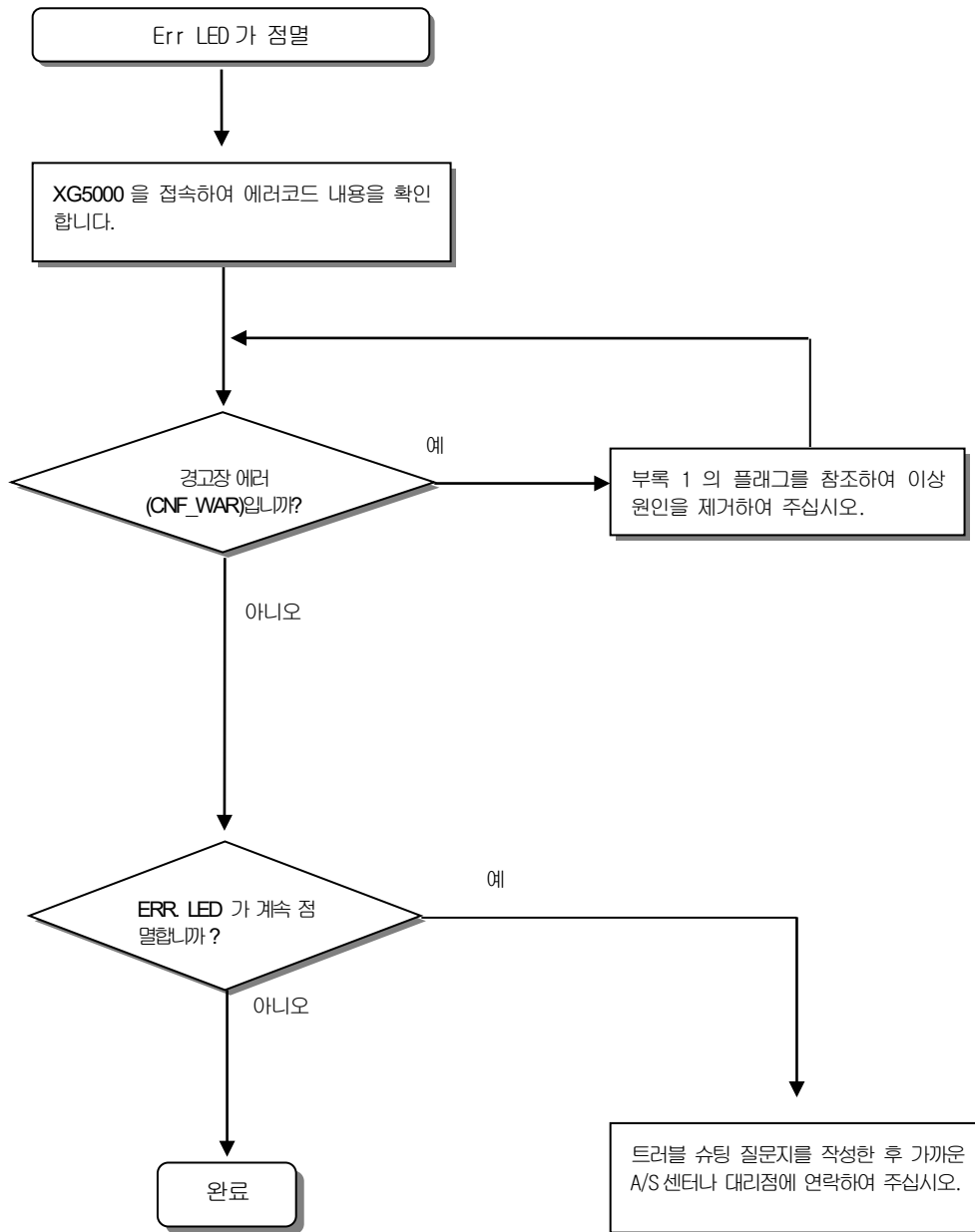
13.2.1 Power LED 가 소등한 경우의 조치방법

전원 투입 시 또는 운전 중에 Power LED 가 소등한 경우의 조치 순서에 대해 설명합니다.



13.2.2 Error LED 가 점등하고 있는 경우의 조치방법

전원 투입 시 또는 운전 개시 시, 운전 중에 Error LED 가 점등하는 경우의 조치 순서에 대해 설명합니다.

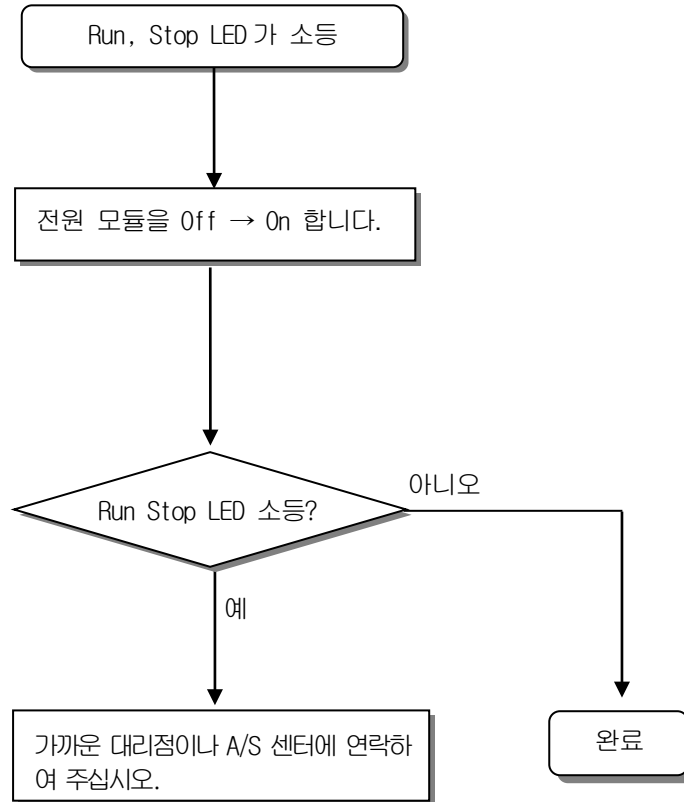


알아두기

경고장 에러가 발생하는 경우 PLC 시스템은 정지하지 않지만 신속하게 에러내용을 확인하여 조치하여 주십시오. 방치할 경우 중고장의 원인이 될 수 있습니다.

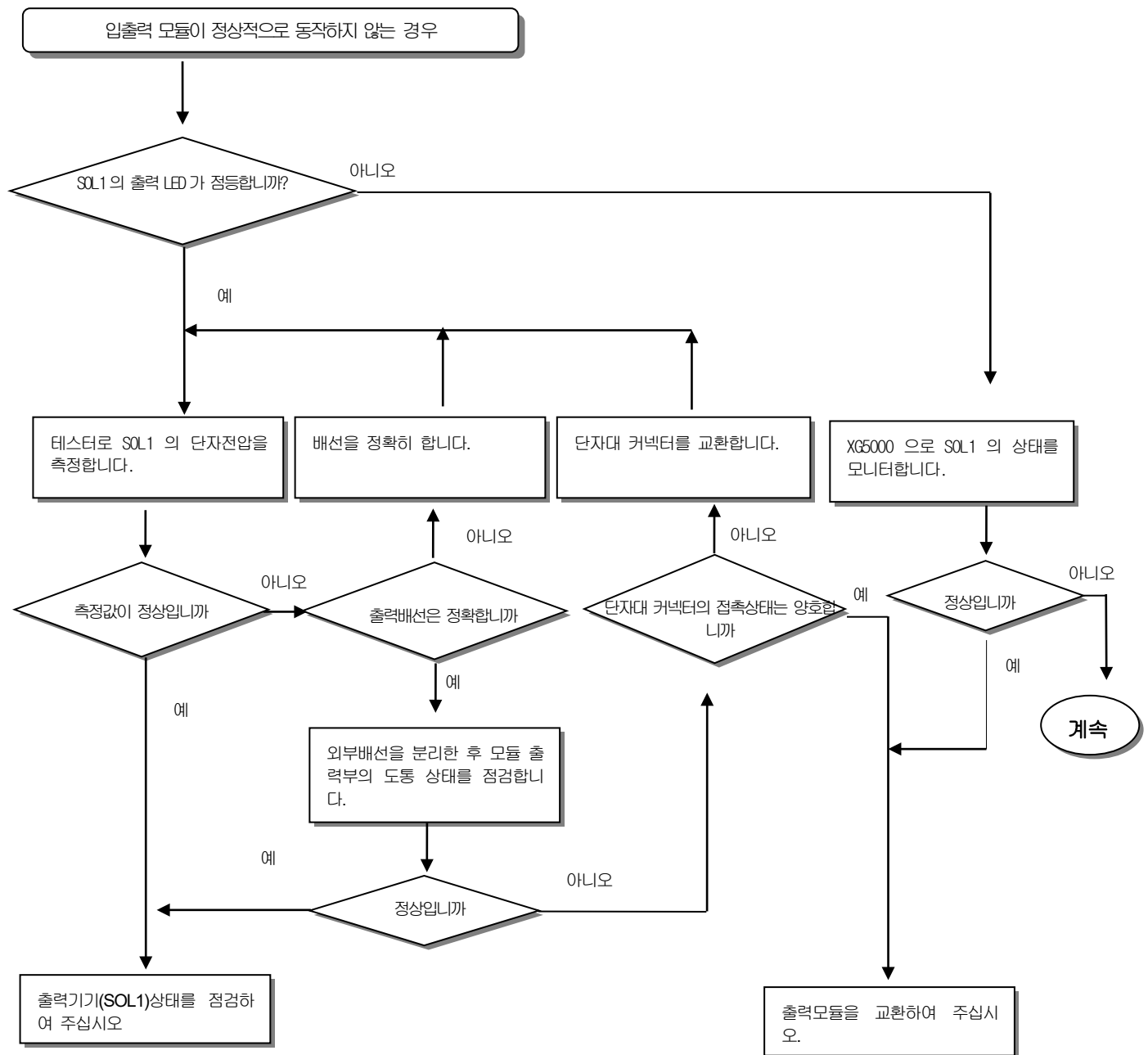
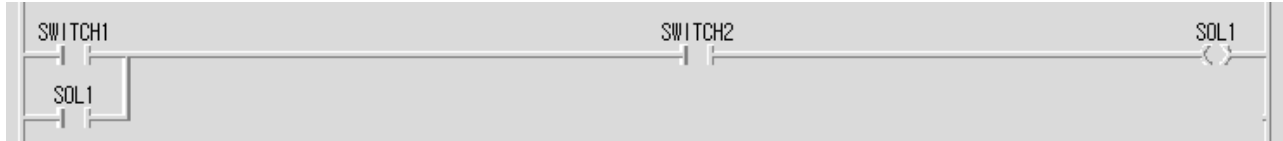
13.2.3 Run, Stop LED 가 소등한 경우의 조치방법

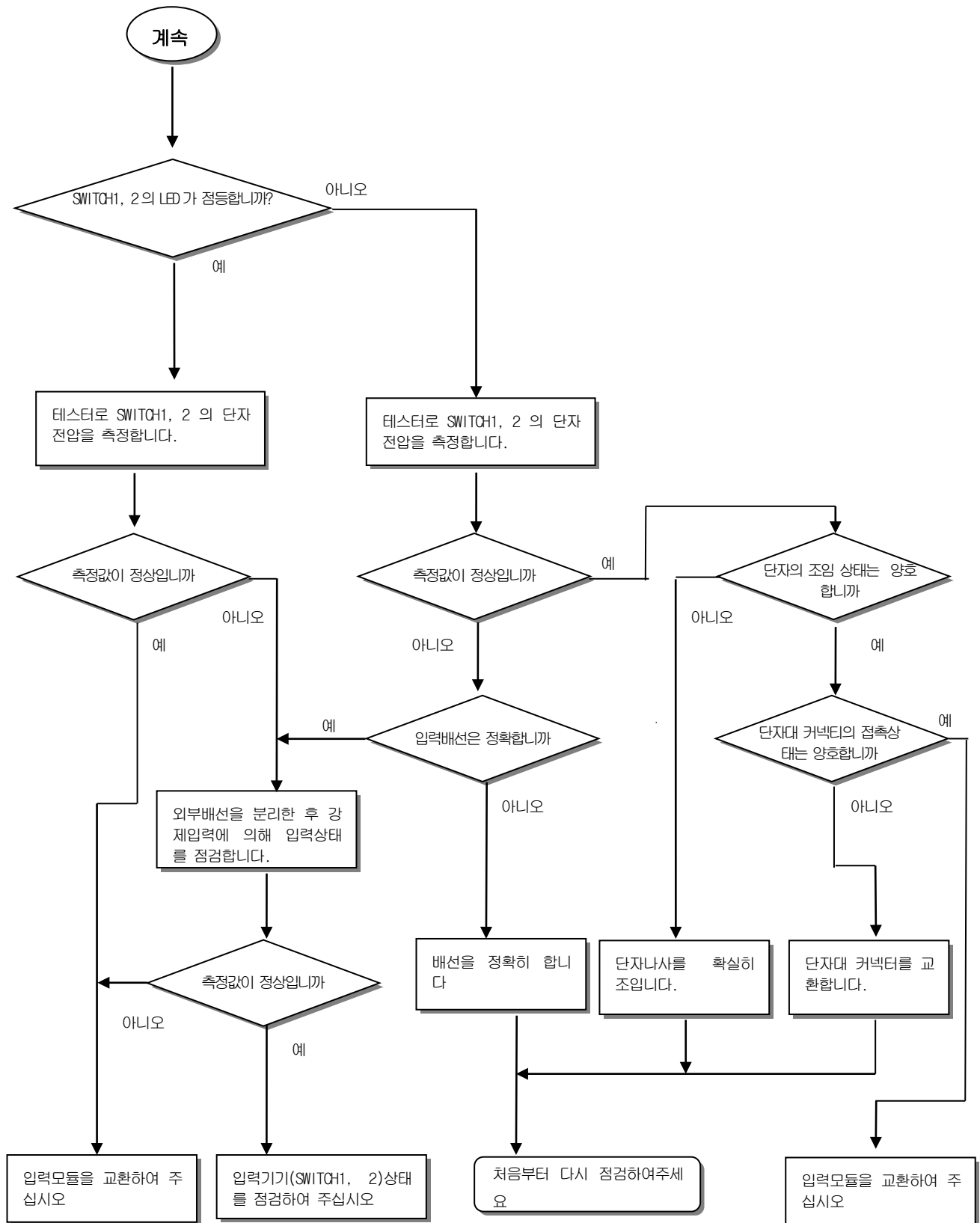
전원 투입 시 또는 운전개시 시, 운전 중에 Run, Stop LED 가 소등한 경우의 조치 순서에 대해 설명합니다.



13.2.4 입출력 모듈이 정상동작하지 않는 경우의 조치방법

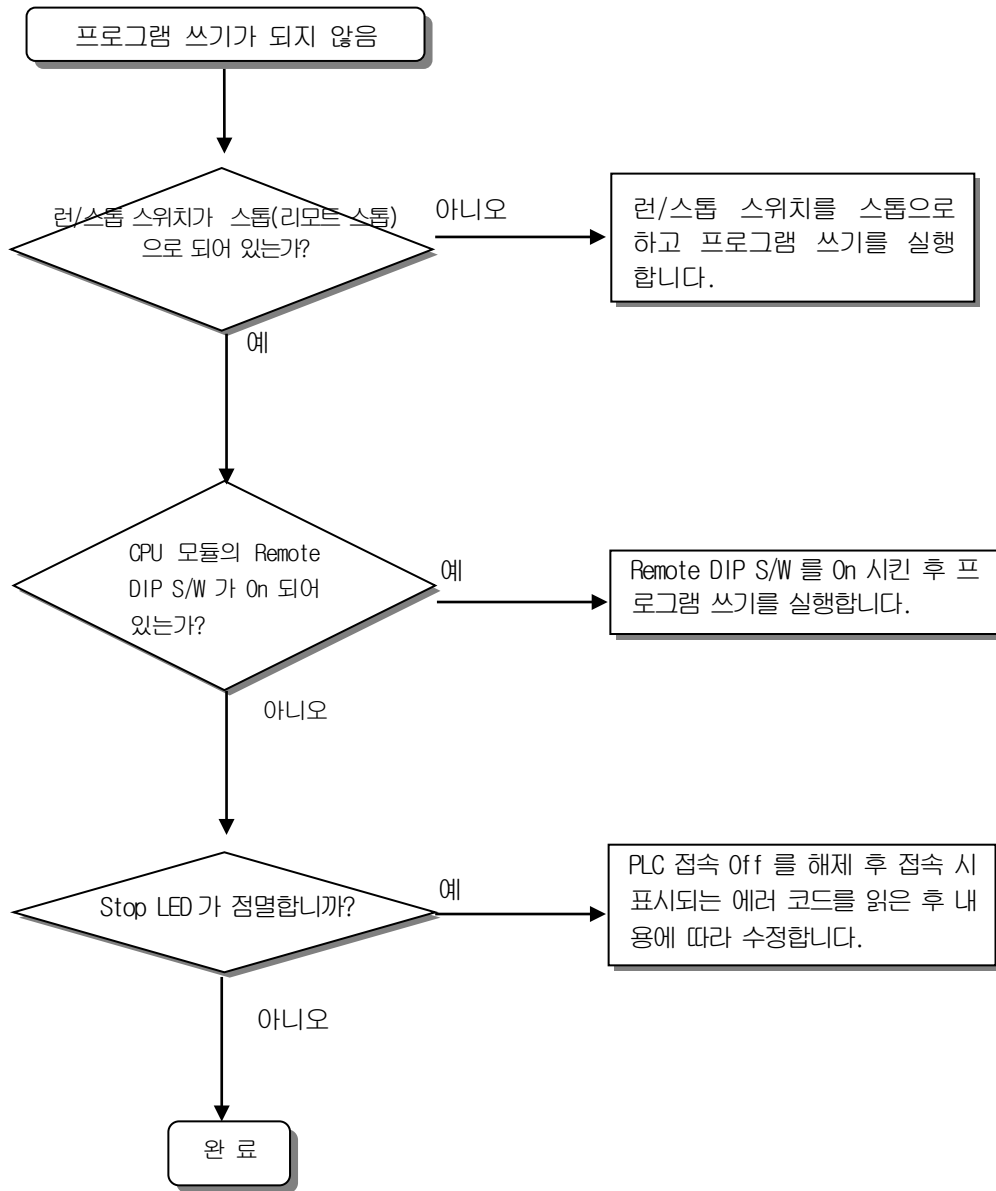
운전중 입출력 모듈의 정상적으로 동작하지 않는 경우의 조치순서에 대해 아래 프로그램의 예로 설명합니다.





13.2.5 프로그램 쓰기가 되지 않는 경우의 조치 방법

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

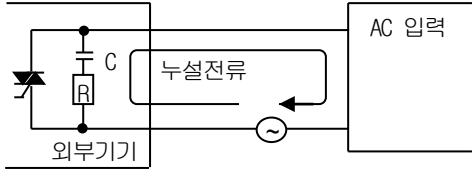
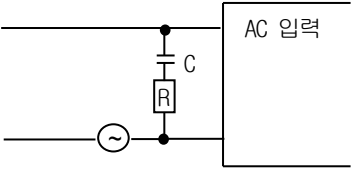
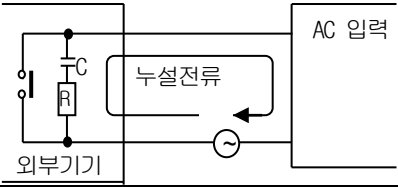
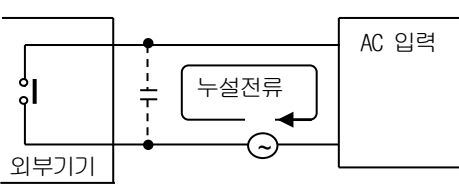
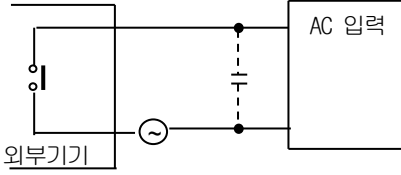
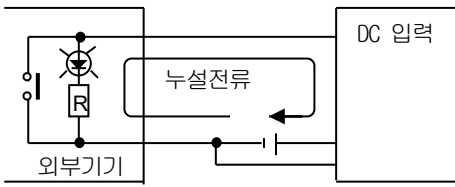
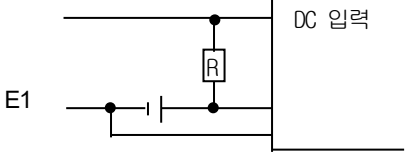
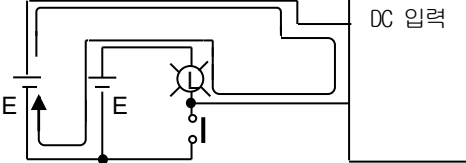
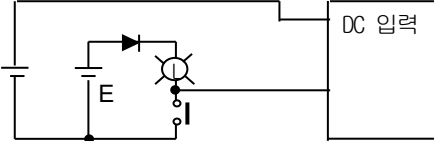


13.4 각종 사례

각종 회로에 대한 트러블 유형 및 대책에 대해 설명합니다.

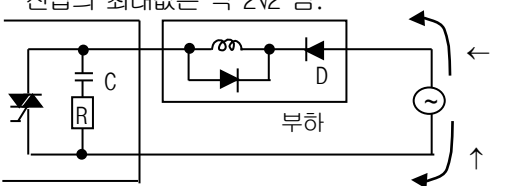
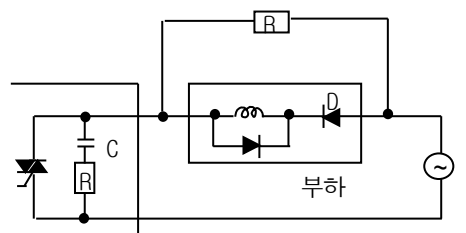
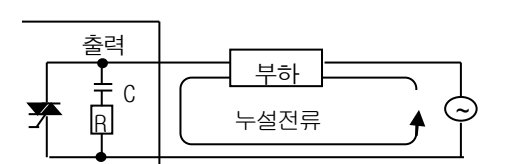
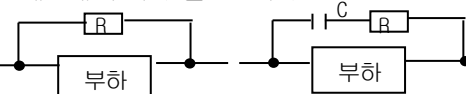
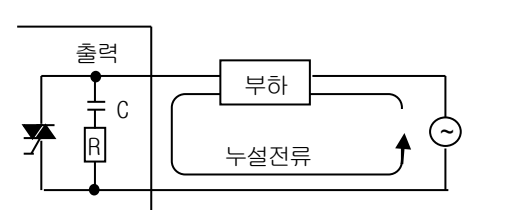
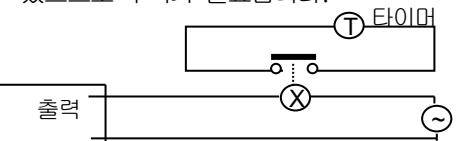
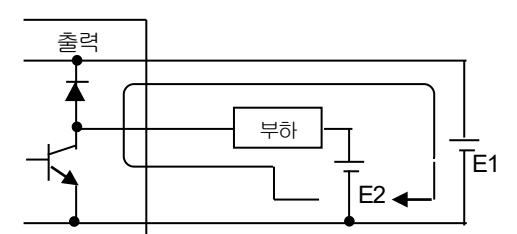
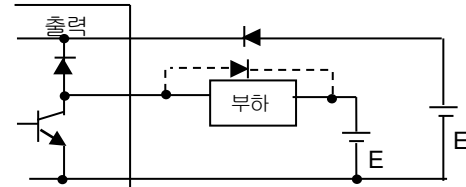
13.4.1 입력 회로의 트러블 유형 및 대책

입력회로에 대한 트러블 예와 그 대책에 대해 설명합니다.

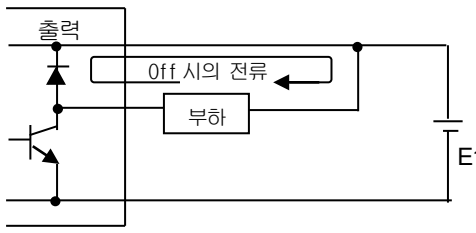
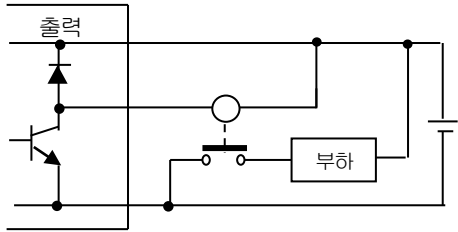
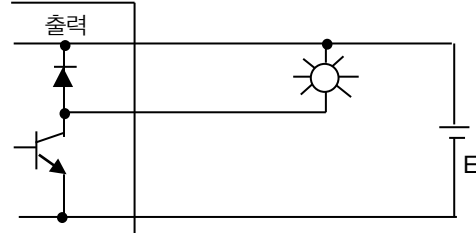
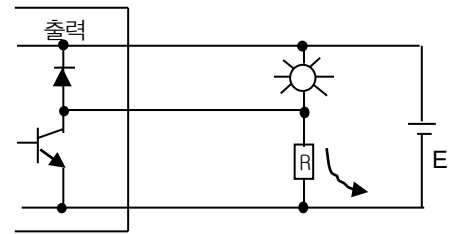
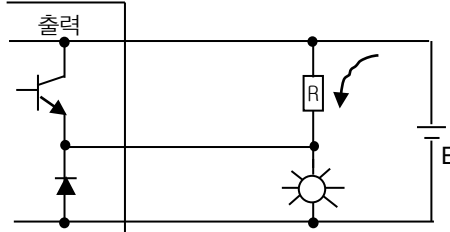
현상	원 인	대 책
입력신호가 Off 되지 않음	외부기기의 누설전류 (근접 스위치 등으로 구동하는 경우) 	<ul style="list-style-type: none"> 입력모듈의 단자사이 전압이 복귀 전압값을 밀돌도록 적당한 저항 및 커패시터를 접속합니다. 
입력신호가 Off 되지 않음 (네온램프가 점등한 상태로 있는 경우도 있음)	외부기기의 누설전류(네온램프가 붙은 리미트 스위치에 의해 구동) 	<ul style="list-style-type: none"> CR 값은 누설전류의 값에 따라 결정됩니다. - 추천값 C : 0.1 ~ 0.47μf R : 47 ~ 120 Ω (1/2W) 또는 완전하게 회로를 독립시켜 별도 표시회로를 설치합니다.
입력신호가 Off 되지않음	배선 케이블의 전선사이 용량에 의한 누설전류 	<ul style="list-style-type: none"> 아래그림과 같이 전원을 외부기기측에 설치합니다. 
입력신호가 Off 되지않음	외부기기의 누설전류 (LED 표시 붙은 스위치에 의한 구동) 	<ul style="list-style-type: none"> 입력모듈 단자와 코먼단자 사이의 전압이 off 전압을 상회 하도록 적당한 저항을 아래 그림과 같이 접속합니다. 
입력신호가 Off 되지않음	<ul style="list-style-type: none"> 서로 다른 복수의 전원사용에 의한 순환전류  <ul style="list-style-type: none"> E1 > E2 인 경우, 순환됨 	<ul style="list-style-type: none"> 복수의 전원을 단일전원으로 합니다. 순화전류 방지다이오드를 접속합니다. (0.1A/10V) 

13.4.2 출력 회로의 트러블 유형 및 대책

출력회로에 대한 트러블 예와 그 대책에 대해 설명합니다.

현상	원 인	대 책
<p>출력점점의 Off 시 부하에 과대 전압이 인가됨</p>	<ul style="list-style-type: none"> 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 $2\sqrt{2}$ 임.  <p>주)이와 같이 사용하면 출력 소자는 문제가 되지 않지만, 부하에 내장되어 있는 다이오드(D)의 성능이 저하되어 문제를 일으키는 경우가 있음.</p>	<ul style="list-style-type: none"> 부하에 병렬로 수십 $k\Omega$ ~ 수백 $k\Omega$의 저항을 접속합니다. 
<p>부하가 Off 되지 않음</p>	<ul style="list-style-type: none"> 출력소자와 병렬로 접속된 서지 흡수 회로에 의한 누설전류 	<ul style="list-style-type: none"> 부하에 병렬로 수십 $k\Omega$ 정도의 저항이나 동등한 임피던스로 된 CR 을 접속합니다. <p>주)출력모듈로부터 부하까지의 배선길이가 긴 경우에 선간 용량에 의한 누설전류도 있기 때문에 주의가 필요합니다.</p> 
<p>부하가 C-R 식 타이머의 경우 시간 이상</p>	<ul style="list-style-type: none"> 출력소자와 병렬로 접속된 서지 흡수 회로에 의한 누설전류 	<ul style="list-style-type: none"> 릴레이로 중개하여 C-R 식 타이머를 구동합니다. C-R 식 타이머 이외의 것을 사용합니다. <p>주)타이머에 따라 내부회로가 반파정류인 것도 있으므로 주의가 필요합니다.</p> 
<p>부하가 Off 되지 않음(직류용)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 서로 다른 2 개의 전원사용에 의한 순환전류  <ul style="list-style-type: none"> E1 < E2 의 경우 순환됨 E1 이 Off (E2 는 On)인 경우에도 순환됨 	<ul style="list-style-type: none"> 복수의 전원을 단일전원으로 합니다. 순환전류 방지 다이오드를 접속합니다.(0.1A정)  <p>주) 부하가 릴레이 등인 경우에는 그림의 점선과 같이 역기전압 흡수용 다이오드를 접속할 필요가 있습니다.</p>

출력회로의 트러블 유형 및 대책 (계속)

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

13.5 에러코드 일람

13.5.1 CPU 운전 중 에러 코드

코드	에러 원인	조치 방법(조치 후 리스타트 모드)	운전상태	LED 상태	진단 시점
2	Data Bus 이상	전원 재투입시 반복 발생하면 A/S 요청	고장	전체 LED 순서대로 Blink	전원 투입
3	Data RAM 이상	전원 재투입시 반복 발생하면 A/S 요청	고장	전체 LED 순서대로 Blink	전원 투입
4	시계 IC(RTC) 이상	전원 재투입시 반복 발생하면 A/S 요청	고장	ERR : ON	전원 투입
6	프로그램 메모리 이상	전원 재투입시 반복 발생하면 A/S 요청	고장	ERR : ON	전원 투입
10	USB IC 이상	전원 재투입시 반복 발생하면 A/S 요청	고장	ERR : ON	전원 투입
11	백업 RAM 이상	전원 재투입시 반복 발생하면 A/S 요청	고장	ERR : ON	전원 투입
12	백업 Flash 이상	전원 재투입시 반복 발생하면 A/S 요청	고장	ERR : ON	전원 투입
13	베이스 정보 이상	전원 재투입시 반복 발생하면 A/S 요청	STOP	ERR : ON	전원 투입 RUN 모드 전환
22	백업 Flash 의 프로그램이 불량	백업 Flash 의 프로그램을 수정한 후 재 운전	고장	ERR : ON	리셋 RUN 모드 전환
23	수행할 프로그램이 비정상적인 경우	프로그램 재 로딩 후 기동 배터리에 이상이 있으면 배터리 교환 프로그램 재로딩 후 보존 상태를 체크하여 이상이 있으면 CPU 모듈 교환	STOP	ERR : ON	리셋 RUN 모드 전환
24	I/O 파라미터 이상	I/O 파라미터 재 로딩 후 기동 배터리에 이상이 있으면 배터리 교환 I/O 파라미터 재로딩 후 보존 상태를 체크하여 이상이 있으면 CPU 모듈 교환	STOP	ERR : ON	리셋 RUN 모드 전환
25	기본 파라미터 이상	기본 파라미터 재 로딩 후 기동 배터리에 이상이 있으면 배터리 교환 기본 파라미터 재로딩 후 보존 상태를 체크하여 이상이 있으면 CPU 모듈 교환	STOP	ERR : ON	리셋 RUN 모드 전환
30	파라미터에 설정된 모듈과 장착된 모듈이 불일치	XG5000 으로 잘못된 슬롯의 위치를 확인하여 모듈 또는 파라미터를 수정한 후 재기동 참고 플래그: 모듈 타입 불일치 에러 플래그	STOP (RUN)	ERR : ON (P.S. : ON)	RUN 모드 전환
31	운전 중 모듈의 탈락 또는 추가 장착	XG5000 으로 탈락/추가 슬롯의 위치를 확인하여 모듈의 장착 상태를 수정한 후 재기동 (파라미터에 따름) 참고 플래그: 모듈 착탈 에러 플래그	STOP (RUN)	ERR : ON (P.S. : ON)	스캔 종료
32	운전 중 퓨즈 내장 모듈의 퓨즈 단선	XG5000 으로 퓨즈단선이 발생한 슬롯의 위치를 확인하여 퓨즈를 교환한 후 재기동(파라미터에 따름) 참고 플래그: 퓨즈 단선 에러 플래그	STOP (RUN)	ERR : ON (P.S. : ON)	스캔 종료

코드	에러 원인	조치 방법(조치 후 리스타트 모드)	운전상태	LED 상태	진단 시점
33	운전 중 입출력 모듈의 데이터가 정상적으로 액세스 안됨	XG5000 으로 액세스 에러가 발생한 슬롯의 위치를 확인하여 모듈을 교환하고 재기동(파라미터에 따름) 참고 플래그: 입출력 모듈 읽기/쓰기 에러 플래그	STOP (RUN)	ERR : ON (P.S. : ON)	스캔 종료
34	운전 중 특수/링크 모듈의 데이터가 정상적으로 액세스 안됨	XG5000 으로 액세스 에러가 발생한 슬롯의 위치를 확인하여 모듈을 교환하고 재기동(파라미터에 따름) 참고 플래그: 특수/링크 모듈 인터페이스 에러	STOP (RUN)	ERR : ON (P.S. : ON)	스캔 종료
39	CPU 비정상종료 또는 고장	노이즈나 하드웨어의 이상에 의하여 비정상적으로 시스템 종료. 1) 전원 재투입시 반복 발생하면 A/S 요청 2) 노이즈 대책 실시	STOP	RUN: ON ERR : ON	상시
40	운전 중 프로그램의 스캔 타임이 파라미터에 의해 지정한 스캔 지연 감시 시간을 초과	파라미터에 의해 지정한 스캔 지연 감시 시간을 확인하여 파라미터의 수정 또는 프로그램의 수정 후 재기동	STOP	RUN: ON ERR : ON	프로그램 수행 중
41	유저 프로그램 수행 중 연산 에러 발생	연산 에러 제거→ 프로그램 재로딩 하고 재기동 (확인 방법) STOP 시: XG5000 으로 연산에러 상세정보를 확인하여 프로그램을 수정. RUN 시: F 영역의 에러스텝 참조	STOP (RUN)	ERR : ON (CHK: blink)	프로그램 수행 중
42	프로그램 수행 중 스택 정상 범위를 초과	재 기동	STOP	RUN: ON ERR : ON	프로그램 수행 중
44	타이머 인덱스 사용 에러	타이머 인덱스 프로그램 수정 재 로딩 후 기동	STOP (RUN)	RUN: ON ERR : ON	스캔 종료
50	운전 중 사용자 프로그램에 의해서 외부기기의 중고장 검출	외부 기기의 중고장 검출 에러 플래그를 참조하여 잘못된 기기를 수리하고 재기동(파라미터에 따름)	STOP (RUN)	ERR : ON (P.S. : ON)	스캔 종료
60	E_STOP 평선 수행	프로그램 상의 E_STOP 평선을 기동한 에러 요인을 제거한 후 전원 재 투입	STOP	RUN: ON ERR : ON	프로그램 수행 중
500	데이터 메모리 백업이 안됨	배터리에 이상이 없으면 전원 재투입 리모트 모드에서는 STOP 모드로 전환됨	STOP	ERR : ON	리셋
501	시계 데이터 이상	배터리에 이상이 없으면 XG5000 등 기기로 시간 재 설정	-	CHK: ON	상시
502	배터리 전압 저하	전원 투입 상태에서 배터리 교환	-	BAT: ON	상시

알아두기

- 1) “CPU 운전 중 에러코드” 내용 중 에러번호 2~13 번은 AS 센터에서 확인 가능합니다.
- 2) 에러번호 22 번 이하는 XG5000 의 에러이력을 이용하여 확인이 가능합니다.
- 3) 에러코드 39 번이 발생한 경우 R,W 영역을 제외한 그외 리테인 영역의 값은 이전에 백업된 데이터로 복구됩니다. 비정상 종료 시점의 데이터는 백업되지 않습니다.

제 14 장 내장 PID 기능

본 장에서는 XGI 시리즈 CPU 내장 PID 기능에 대해 설명합니다.

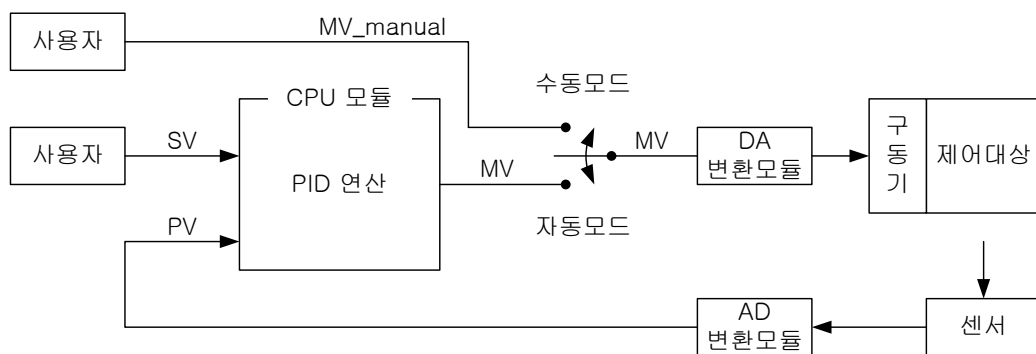
14.1 특징

XGI CPU에 내장된 PID 기능의 특징은 다음과 같습니다.

- (1) 정밀한 제어 연산이 가능합니다.
- (2) 최고 0.6 ms의 빠른 연산 주기를 갖고 있습니다.
- (3) XGI CPUH,U,U/D는 8블록 각각 32루프를 사용하여 총 256개의 PID 루프를 연산할 수 있습니다.
XGI CPUE,S는 2블록 각각 32루프를 사용하여 총 64개의 PID 루프를 연산할 수 있습니다.
- (4) 심볼 변수 기능을 제공하여 설정과 모니터링이 편리합니다.
- (5) 정동작 및 역동작 프로세스를 지원합니다.
- (6) 강력한 이중 안티 와인드업에 의해 효과적 오버/언더슈트를 방지합니다.
- (7) 외부 기기(HMI)에 의한 운전이 가능합니다.
- (8) PV의 최대 변화량 제한을 통해 시스템을 보호합니다.
- (9) MV의 최대 변화량, 최대값, 최소값 제한을 통해 구동기를 보호합니다.
- (10) 오토튜닝(Auto-tuning)기능에 의한 PID 제어가 가능합니다.
- (11) 캐스케이드 PID 제어가 가능합니다.

14.2 PID 제어

PID 제어란 제어대상의 상태를 설정된 값(목표값)으로 유지하기 위하여 검출부에서 측정된 값(현재값)과 미리 설정한 목표값을 비교하여 두 값 사이에 오차가 존재하는 경우 제어기가 이 오차를 없애기 위해 출력(제어신호)을 조정하여 현재값이 목표값에 도달하도록 하는 제어 방법입니다.



위의 그림과 같이 전체 제어 시스템에서 PLC는 제어기 역할을 담당하며, 센서와 구동기는 각각 제어대상의 상태 검출 및 구동을 위한 장치입니다.

센서가 제어대상의 현재 상태를 검출하여 이 정보를 제어기로 전송하면 PLC는 적절한 출력을 연산 후 구동기에 전달, 구동기는 제어기 출력에 따라 제어대상을 구동하고, 다시 센서는 다음 순간에 바뀐 상태를 검출하여 PLC로 보내는 폐루프 제어가 이루어집니다. 제어 루프를 1회 순환하는 과정은 길게는 수 초에서 짧게는 수백 마이크로 초 단위로 반복되고 이 시간을 제어 주기라고 합니다.

14.3 PID 제어 연산

14.3.1 용어 정리

PID 제어 연산을 설명하기 위한 용어들을 설명합니다.

SV	: 제어대상이 도달해야 할 목표 상태
T _s (Ts)	: 샘플링 타임 (제어주기)
K _p (Kp)	: 비례 계수.
T _i (Ti)	: 적분 시상수
T _d (Td)	: 미분 시상수
PV	: 현재 제어대상의 상태, 센서를 통해 검출
E	: 현재 제어대상의 오차, (SV - PV) 로 표현
MV	: 제어 입력 또는 제어기 출력.
MV _p (MVp)	: MV의 비례 성분
MV _i (MVi)	: MV의 적분 성분
MV _d (MVd)	: MV의 미분 성분

14.3.2 PID 연산식

PID 연산식은 다음의 식(14.3.1) ~ 식(14.3.5)와 같이 쓸 수 있습니다.

$$E = SV - PV \quad (14.3.1)$$

$$MV_p = K_p E \quad (14.3.2)$$

$$MV_i = \frac{K_p}{T_i} \int E dt \quad (14.3.3)$$

$$MV_d = K_p T_d \frac{dE}{dt} \quad (14.3.4)$$

$$MV = MV_p + MV_i + MV_d \quad (14.3.5)$$

에러는 현재 시스템이 사용자가 원하는 상태에서 얼마나 벗어났는가에 대한 수학적 표현입니다.

예를 들어 사용자가 전기포트에 담긴 물을 섭씨 50도로 유지하고자 하는데 현재 물의 온도가 35도 라면 각각 SV는 50도, PV는 35도, **에러 E는 SV와 PV의 차이인 15도**입니다. 이 때의 에러에 따라서 제어기는 PID 연산을 수행합니다. 주목할 점은 식(14.3.5)와 같이 MV는 P, I, D 각각의 성분 MV_p, MV_i, MV_d의 합으로 이뤄 진다는 점입니다. 즉, PID 제어 수식에서 D 성분을 제외하면 PI 제어가 되고 I와 D 성분을 제외하면 P 제어가 됩니다.

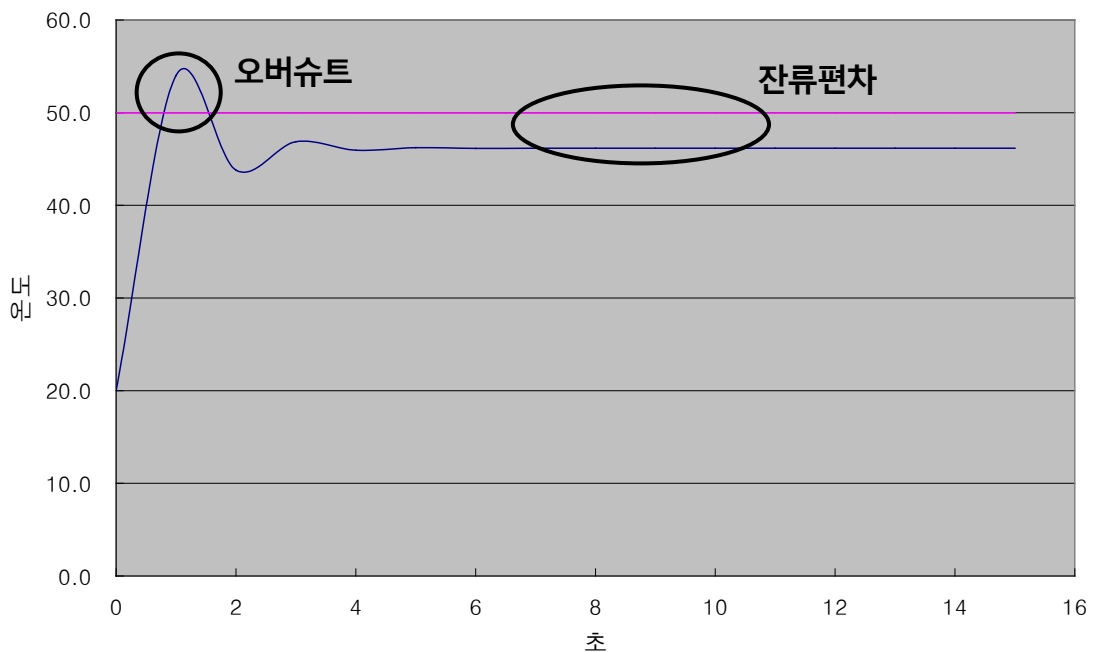
14.3.3 P 제어

다음의 식 (14.3.7)과 같이 P 제어에서의 MV는 비례항 연산 MV_p 만으로 구성됩니다. 비례항은 에러에 비례 계수를 곱한 형태로 작용합니다. 비례 계수는 사용자가 시스템에 따라서 알맞게 맞춰주어야 하며, 크게 설정 할수록 에러에 민감해집니다.

$$MV_p = K_p E \tag{14.3.6}$$

$$MV = MV_p \tag{14.3.7}$$

임의의 가상적인 시스템을 P 제어했을 때의 제어 추이를 살펴보면 다음과 같은 특징을 갖습니다. 아래의 시스템은 사용자의 이해를 돕기 위한 가상의 시스템으로써, 실제 온도 시스템과는 다를 수 있습니다.



위의 시뮬레이션에서 SV는 50.0 이었고 K_p 값을 알맞게 조정하여 위의 PV 추이를 얻었습니다.

위의 시스템은 초기 온도 약 20 도에서 가동 후 약 4 초부터 안정 상태가 된 모습이며, 이후 46.2도를 계속 유지하게 되므로, 잔류 편차가 3.8도 (약 7.6%) 남습니다. 위와 같이 P 제어에서 영구적인 잔류 편차가 존재하게 되는 이유는 PV가 SV에 근접해 갈수록 E(에러)가 작아져서 MV도 작아지기 때문에 K_p 와의 평형점(위에서는 46.2°C)에서 상태평형을 이루기 때문입니다. 이와 같은 P 제어기가 가지는 잔류 편차라는 특성을 보완하기 위해서 PI 제어를 사용합니다.

비례 게인(k_p)	결과
감소	목표값(SV)에 도달하는 시간이 길어진다.
증가	목표값(SV)에 도달하는 시간이 단축된다. (단, 시스템에 따라 그 값이 너무 증가할 경우 오버슈트 발생)

14.3.4 PI 제어

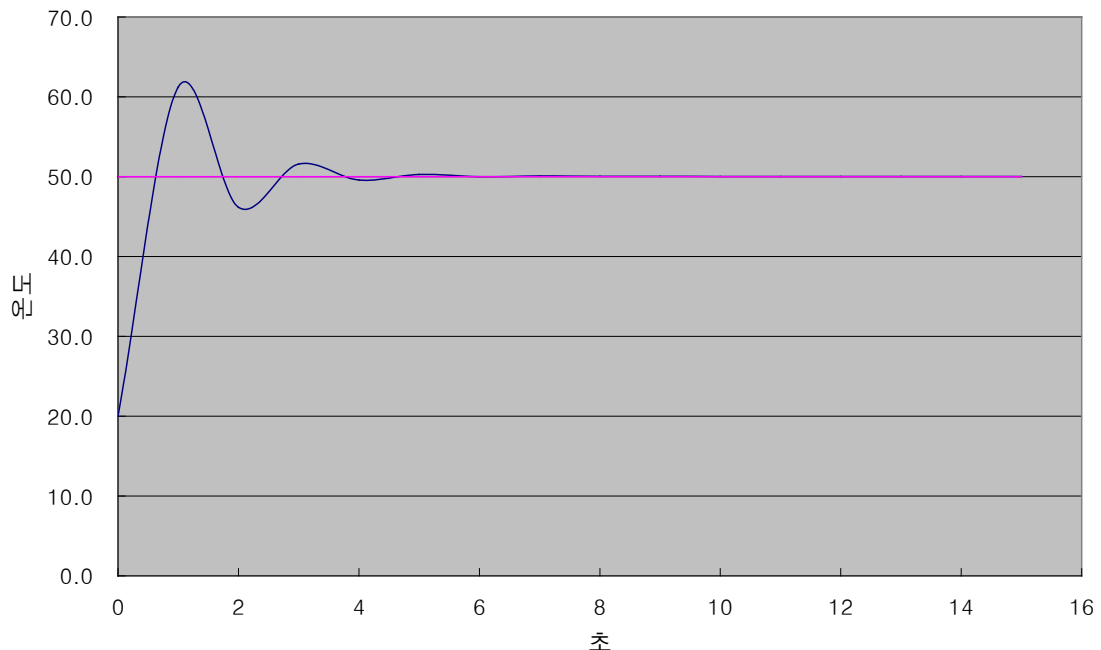
PI(비례-적분)제어는 다음의 식 (14.3.10)와 같이 비례항과 적분항의 합으로 계산됩니다. 비례항의 단점인 잔류 편차를 줄이기 위해 PI 제어에서는 에러를 적분하여 사용합니다.

$$MV_p = K_p E \quad (14.3.8)$$

$$MV_i = \frac{K_p}{T_i} \int E dt \quad (14.3.9)$$

$$MV = MV_p + MV_i \quad (14.3.10)$$

에러가 일정하더라도 에러가 소멸할 때까지 에러를 적분하면 시간이 지날수록 적분량이 쌓이게 됩니다. 따라서 P 제어의 잔류 편차 특성을 보완하기 위해서 PI 제어를 사용할 수 있습니다. 주의할 점은 적분 시간상수 T_i 는 적분항의 분모이기 때문에 T_i 의 값이 작을수록 적분 효과가 크게 나타난다는 것입니다. 다음의 그래프는 앞서 설명한 P 제어 적용 시스템을 그대로 PI 제어 수행한 결과입니다.

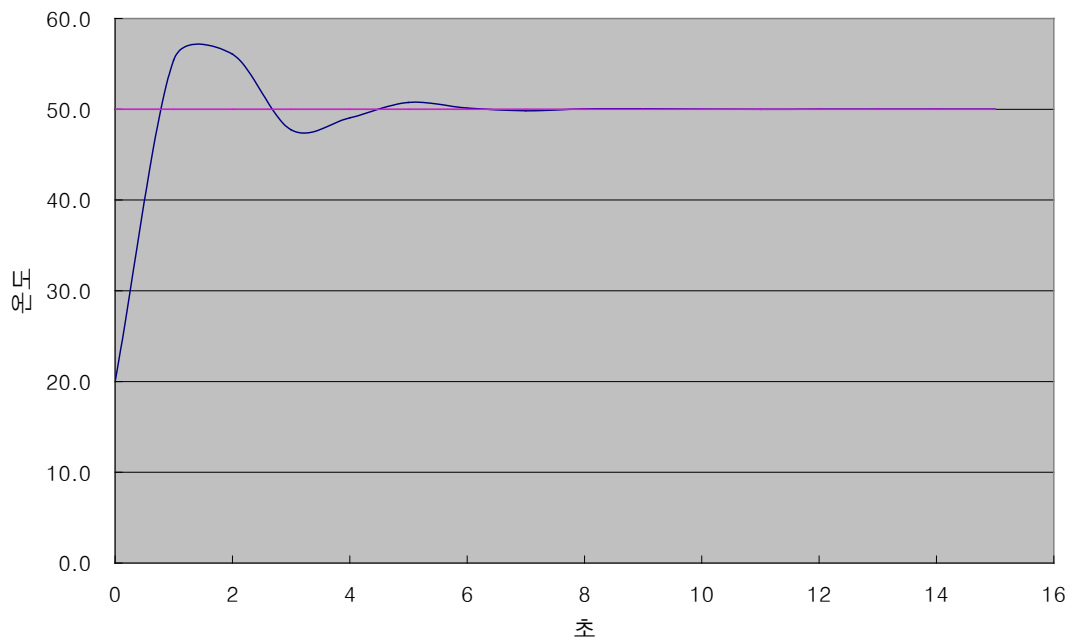


적분 효과를 첨가한 결과 잔류 편차는 사라져서 시스템이 정확히 50 도에 수렴하게 되었습니다. 그러나 제어 초기에 일시적으로 원했던 온도보다 온도가 높아져서 61.2도까지 올라갔다가 내려오는 오버슈트 현상이 심해 졌습니다. 과도한 오버슈트는 시스템에 부담을 주거나 경우에 따라서 시스템을 불안정하게 하는 요인이 되므로 적절한 계수 튜닝을 통해 오버슈트를 완화시켜 주거나 미분 효과를 적용한 PID 제어를 통해 개선 시킬 수 있습니다.

적분 시간(T_i)	결과
감소	잔류편차 제거 (단, 시스템에 따라 그 값이 너무 작아질 경우 오버슈트 발생 위험)
증가	잔류편차 제거 효과 감소

14.3.5 PID 제어

PID 제어는 식(14.3.1) ~ 식(14.3.5)에 표현된 바와 같이 PI 제어에 미분 효과를 추가하여, PI 제어시의 진동을 완화 시켜줍니다. 미분 효과는 시스템의 에러 수치와는 상관없이 이전 상태와 현재의 상태를 비교하여 단지 시스템의 상태가 변할 때 동작합니다. 하지만 시스템의 센서 측의 PV 측정 신호가 깨끗하지 않고 불확실한 노이즈가 섞인 경우에는 원치 않는 미분 효과가 발동하여 히터나 펌프 등의 불안정한 동작을 야기하기도 합니다. 따라서 시스템의 노이즈 만큼의 작은 변화에는 미분 효과가 발동하지 않도록 센서 입력 측에 필터를 설치 해 주고 일반적으로 미분 계수 또한 작게 설정합니다. 실제 시스템의 경우 0.001 ~ 0.1 정도로 사용하는 것이 보통입니다



미분 시간(Td)	결과
감소	진동 완화 효과 감소
증가	진동 완화 효과 증가 (단, 시스템에 따라 그 값이 너무 커질 경우 시스템이 불안정)

14.4 PID 명령어

14.4.1 PID 루프의 상태

PID 루프는 5 가지 상태를 갖는데, 각각 PIDSTOP, AUTOTUNE, PIDRUN, PIDCAS, PIDPAUSE 입니다.

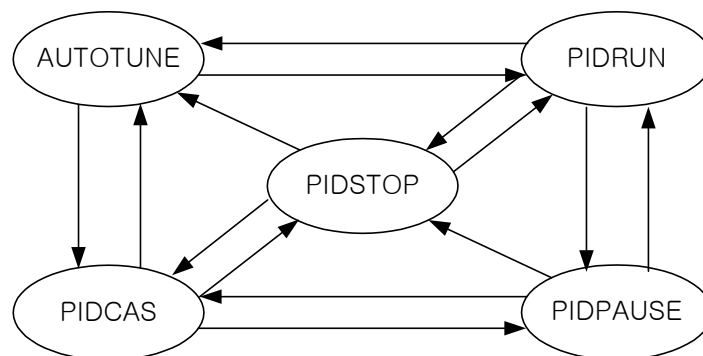
(1) PIDSTOP 상태는 출력(MV)은 MV_min으로 하고 내부 상태는 초기화, 사용자 설정은 유지하는 상태입니다. PIDSTOP 상태에서는 PIDPAUSE 상태로의 진입이 불가능 합니다.

(2) AUTOTUNE 상태는 PIDRUN, PIDCAS 중 사용자가 _PID[B]_[L]AT_EN 비트를 On 하면 즉시 수행됩니다. PIDSTOP 중 _PID[B]_[L]AT_EN 비트를 On 하면 PIDRUN, PIDCAS 진입시 AUTOTUNE 상태로 진입합니다. AUTOTUNE 동작이 완료되면 PIDRUN 혹은 PIDCAS 상태로 복구됩니다. AUTOTUNE 에서 하는 일은 일련의 입력에 대한 시스템의 반응을 분석하고 PID 계수 (K_p , T_i , T_d)와 연산주기(T_s)를 찾아냅니다. 이 값들은 Auto-tuning 상태의 종료와 함께 업데이트 되므로 이전의 계수를 잃게 됩니다.

(3) PIDRUN 상태는 PID 루프가 정상적으로 제어 연산을 수행하고 있는 상태입니다. PID 연산에 의한 MV가 출력되며 매 스캔 연산을 독립적으로 수행하기 때문에 수행 도중에 바뀐 설정들을 모두 적용합니다. "PIDRUN 명령어 앞의 접점이 On 상태" 인 경우 PIDRUN 상태로 진입하고 또는 "래더 프로그램 상에 PIDRUN 명령이 존재하고 PIDxx_REM_RUN 이 On" 인 경우 PIDRUN 상태로 진입할 수 있습니다.

(4) PIDCAS 상태는 두 개의 루프가 각각 마스터 루프와 슬레이브 루프를 구성하여 제어 연산을 수행하고 있는 상태입니다. 두 루프를 각각 PIDRUN 과 같은 방법으로 설정 후 PIDCAS 명령어를 이용해서 PIDCAS 상태로 진입할 수 있으며, 두루프의 연동에 필요한 내부 연결이 자동으로 생성되어 루프간의 데이터 교환이 이루어 집니다. 캐스케이드로 동작하는 루프들은 상태 플래그 PIDxx_STATE 에 표시되며 이 상태에서 리모트 운전PIDxx_REM_RUN 비트는 작동하지 않습니다.

(5) PIDPAUSE 상태는 출력, 내부 상태, 사용자 설정을 모두 유지하고 제어 연산이 중지된 상태입니다. PIDPAUSE 상태로 진입하기 위해서는 PIDxx_PAUSE 비트를 On 하거나 PIDPAUSE 명령어를 사용합니다. 단, 이전의 상태가 PIDRUN 인 경우에 만 PIDPAUSE 로 진입할 수 있습니다.

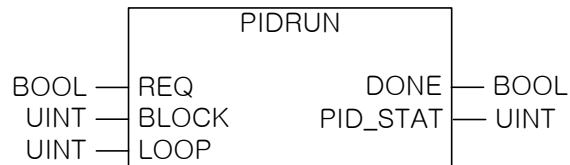


14.4.2 PID 명령어 그룹

PID 명령어 그룹에는 PIDRUN, PIDCAS, PIDINIT, PIDPRMT 의 4가지 명령어가 있습니다. 실제적으로 PID기능의 모든 연산 기능은 PIDRUN 혹은 PIDCAS 명령어가 전담합니다. PIDINIT, PIDPRMT 명령어는 래더 프로그램 상에 PIDRUN 혹은 PIDCAS 명령어가 함께 있을 때 정상적으로 동작하며, PIDRUN 혹은 PIDCAS 명령어의 사용상 편의성을 위해 존재합니다.

(1) PIDRUN

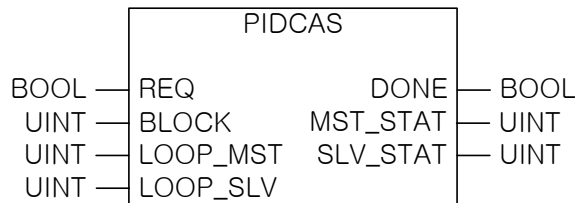
PIDRUN 은 가장 기본적인 PID 제어 명령어로서 단일 PID 루프 제어 기능을 전담하는 명령어 입니다.



BLOCK 에 블록 번호(0 ~ 7)를, LOOP 에 루프 번호(0 ~ 31)를 입력하면 해당 블록의 해당 루프가 선택됩니다. PID_STAT 에는 해당 PID 루프에 대한 동작 정보 _PID[B]_[L]STATE 가 표시됩니다.

(2) PIDCAS

PIDCAS 는 두 루프를 이용한 캐스케이드 제어를 수행하는 명령어 입니다.



BLOCK 에 블록 번호(0 ~ 7), LOOP_MST 에 마스터 루프 번호(0 ~ 31), LOOP_SLV 에 슬레이브 루프 번호(0 ~ 31)를 입력하면 해당 블록의 마스터 및 슬레이브가 선택됩니다. 이 때 두 루프의 블록 번호는 서로 같아야 합니다. MST_STAT/SLV_STAT 에는 각각 마스터/슬레이브 루프에 대한 동작 정보 _PID[B]_[L]STATE 가 표시됩니다.

알아두기

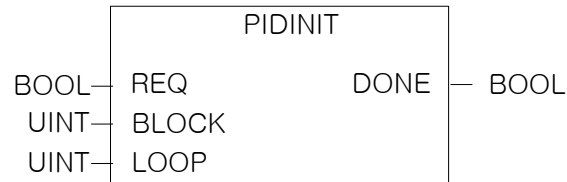
캐스케이드 연산

기본적으로 마스터 루프는 동작 중 자신의 MV를 슬레이브 루프의 SV에 입력해 주고 슬레이브 루프는 마스터 루프를 통해 입력받은 SV 값을 이용해 자신의 연산을 수행합니다.

이 외에도 두 루프는 각각의 루프 동작정보 (와인드업, 수동모드, 자동모드변환 등의 유무) 일부를 항상 서로 관측합니다.

(3) PIDINIT

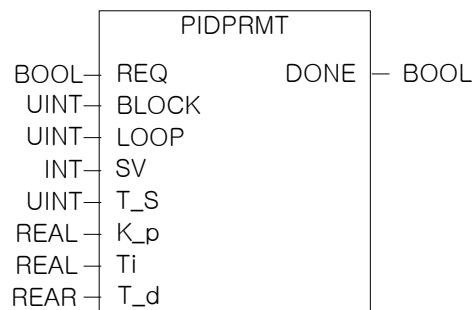
해당 PID 루프의 설정 및 상태를 초기화 합니다. 이 때에 초기화 되는 영역은 지정된 블록[B], 지정된 루프[L]의 모든 설정 및 상태로, 해당 루프의 모든 설정 값에 0 이 (비트의 경우 Off) 입력됩니다.



BLOCK 에 블록 번호(0 ~ 7)를, LOOP 에 루프 번호(0 ~ 31)를 입력하면 해당 블록의 해당 루프가 선택됩니다.

(4) PIDPRMT

PIDPRMT 는 PIDRUN 명령어의 주요 설정값인 SV, T_s, K_p, T_i, T_d를 사용자가 정해 놓은 값으로 변경합니다.



BLOCK 에 블록 번호(0 ~ 7)를, LOOP 에 루프 번호(0 ~ 31)를 입력하면 해당 블록의 해당 루프가 선택됩니다.

14.5 PID 플래그 구성

다음 표는 XGI 용 내장PID기능 사용시의 플래그 구성 내용입니다. (자세한 내용은 공통 비트 및 개별 데이터 영역 설명을 참조)

심볼	K다바이스 영역	데이터형	내용	비고
PID[B][L]MAN	%KX[0+16800B +L]	BIT	PID 출력 선택 (0:자동, 1:수동) / 자동/수동	PID 모니터
PID[B][L]PAUSE	%KX[32+16800B +L]	BIT	PID 일시정지 (0: STOP/RUN 1:PAUSE)	PID 모니터
PID[B][L]REV	%KX[64+16800B +L]	BIT	PID 동작 선택 (0:정, 1:역) / 정역구분	PID 모니터
PID[B][L]AW2D	%KX[96+16800B +L]	BIT	PID Anti Wind-up2 금지 (0:동작, 1:금지)	
PID[B][L]REM_RUN	%KX[128+16800B +L]	BIT	PID 리모트(H/M) 실행 비트 (0:STOP, 1:RUN)	
PID[B][L]P_on_PV	%KX[160+16800B +L]	BIT	PID 비례 연산 소스 선택(0:ERR, 1:PV)	PID 모니터
PID[B][L]D_on_ERR	%KX[192+16800B +L]	BIT	PID 미분 연산 소스 선택(0:PV, 1:ERR)	PID 모니터
PID[B][L]AT_EN	%KX[224+16800B +L]	BIT	PID 오토튜닝 지령 설정 (0:Disable, 1:Enable)	PID 모니터
PID[B][L]MV_BMPL	%KX[256+16800B +L]	BIT	PID 모드전환(A/M)시 MV 비충격변환(0: Disable, 1: Enable)/ 비충격수동탈출	PID 모니터
PID[B][L]SV	%KW[24+1050B+32L]	INT	PID 목표값 (SV)	PID 모니터
PID[B][L]T_s	%KW[25+1050B+32L]	WORD	PID 제어 주기 (T_s)[0.1ms]	PID 모니터
PID[B][L]K_p	%KD[13+525B+16L]	REAL	PID P - 상수 (K_p)	PID 모니터
PID[B][L]T_j	%KD[14+525B+16L]	REAL	PID I - 상수 (T_j)[sec]	PID 모니터
PID[B][L]T_d	%KD[15+525B+16L]	REAL	PID D - 상수 (T_d)[sec]	PID 모니터
PID[B][L]d_PV_max	%KW[32+1050B+32L]	WORD	PID PV 변화량 제한	PID 모니터
PID[B][L]d_MV_max	%KW[33+1050B+32L]	WORD	PID MV 변화량 제한	PID 모니터
PID[B][L]MV_max	%KW[34+1050B+32L]	INT	PID MV 최대값 제한 / MV 상한	PID 모니터
PID[B][L]MV_min	%KW[35+1050B+32L]	INT	PID MV 최소값 제한 / MV 하한	PID 모니터
PID[B][L]MV_man	%KW[36+1050B+32L]	INT	PID 수동 출력 (MV_man)	PID 모니터
PID[B][L]STATE	%KW[37+1050B+32L]	WORD	PID State	
PID[B][L]ALARM0	%KX[592+16800B+512L]	BIT	PID Alarm 0 (1:T_s 설정이 작음)	
PID[B][L]ALARM1	%KX[593+16800B+512L]	BIT	PID Alarm 1 (1:K_p 가 0 임)	
PID[B][L]ALARM2	%KX[594+16800B+512L]	BIT	PID Alarm 2 (1:PV 변화량 제한됨)	
PID[B][L]ALARM3	%KX[595+16800B+512L]	BIT	PID Alarm 3 (1:MV 변화량 제한됨)	
PID[B][L]ALARM4	%KX[596+16800B+512L]	BIT	PID Alarm 4 (1:MV 최대값 제한됨)	
PID[B][L]ALARM5	%KX[597+16800B+512L]	BIT	PID Alarm 5 (1:MV 최소값 제한됨)	
PID[B][L]ALARM6	%KX[598+16800B+512L]	BIT	PID Alarm 6 (1:AT 비정상 취소 상태)	
PID[B][L]ALARM7	%KX[599+16800B+512L]	BIT	PID Alarm 7	
PID[B][L]STATE0	%KX[600+16800B+512L]	BIT	PID State 0 (0:PID_STOP, 1:PID_RUN)	
PID[B][L]STATE1	%KX[601+16800B+512L]	BIT	PID State 1 (0:AT_STOP, 1:AT_RUN)	
PID[B][L]STATE2	%KX[602+16800B+512L]	BIT	PID State 2 (0:AT_UNDONE, 1:DONE)	
PID[B][L]STATE3	%KX[603+16800B+512L]	BIT	PID State 3 (0:REM_STOP, 1:REM_RUN)	
PID[B][L]STATE4	%KX[604+16800B+512L]	BIT	PID State 4 (0:AUTO_OUT, 1:MAN_OUT)	
PID[B][L]STATE5	%KX[605+16800B+512L]	BIT	PID State 5 (0:CAS_STOP, CAS_RUN)	
PID[B][L]STATE6	%KX[606+16800B+512L]	BIT	PID State 6 (0:SLV/SINGLE, 1:CAS_MST)	
PID[B][L]STATE7	%KX[607+16800B+512L]	BIT	PID State 7 (0:AW_STOP, 1:AW_ACT)	
PID[B][L]PV	%KW[38+1050B+32L]	INT	PID 현재값 (PV)	PID 모니터
PID[B][L]PV_old	%KW[39+1050B+32L]	INT	PID 이전 현재값 (PV_old)	
PID[B][L]MV	%KW[40+1050B+32L]	INT	PID 출력값 (MV)	
PID[B][L]MV_BMPL_val	%KW[41+1050B+32L]	WORD	PID 비충격 동작 메모리	
PID[B][L]ERR	%KD[21+525B+16L]	DINT	PID 제어 에러값	
PID[B][L]MV_p	%KD[22+525B+16L]	REAL	PID 출력값 P 성분	
PID[B][L]MV_j	%KD[23+525B+16L]	REAL	PID 출력값 I 성분	
PID[B][L]MV_d	%KD[24+525B+16L]	REAL	PID 출력값 D 성분	
PID[B][L]DB_W	%KW[50+1050B+32L]	WORD	PID 데드밴드 설정 (안정화 후 동작) / 불감대	PID 모니터
PID[B][L]Td_lag	%KW[51+1050B+32L]	WORD	PID 미분 함수 Lag 필터 / 미분필터값	PID 모니터
PID[B][L]AT_HYS_val	%KW[52+1050B+32L]	WORD	PID 오토튜닝 히스테리시스 설정 / 오토튜닝 HYS	PID 모니터
PID[B][L]AT_SV	%KW[53+1050B+32L]	INT	PID 오토튜닝 SV 설정	PID 모니터
PID[B][L]AT_step	%KW[54+1050B+32L]	WORD	PID 오토튜닝 상태 표시 (사용자 설정 금지)	
PID[B][L]INT_MEM	%KW[55+1050B+32L]	WORD	PID 내부메모리 (사용자 설정 금지)	

* []: 사용자 설정 금지 영역

* B: XGI CPUH,U,U/D PID 블록 번호 [0~7] (XGI CPUe,S의 PID 블록 번호는 [0~1])

* L: PID 루프 번호 [0~31]

* PID 모니터 : 변수 모니터 창에서 등록하지 않고 PID 모니터 창에서 조작이 가능한 플래그 (PID 모니터 사용법은 XG5000 설명서 참조)

14.5.1 공통 비트 영역

공통 비트 영역은 32 개의 각 루프에 대해서 비트로 된 모든 데이터를 모아 놓은 부분입니다. 한 가지 항목에 대한 32 개의 각 루프 별 정보가 모여 32비트의 더블 워드 형태를 취하고 있으며 n 번째 비트는 곧 n 번째 루프의 정보입니다. m 은 루프 번호 n 을 16 진수로 변환한 값입니다.

(1) `_PID[B]_[L]MAN` (PID MANual operation enable)

- 설정영역

K 디바이스 영역: `%KX[0+16800B+L]`

데이터 단위: BIT

n 번째 루프의 PID 함수가 자동 또는 수동으로 동작할 지 결정합니다.

자동 모드에서는 PID 연산에 의한 MV 값을 출력하고, 수동 모드에서는 PID 연산을 수행하지 않고 사용자가 임의로 설정한 MV 값을 출력합니다. 이 때 출력은 사용자가 `_PID[B]_[L]MV_man` 영역에 저장한 값을 그대로 출력합니다.

초기값: Off(자동모드)

(2) `_PID[B]_[L]PAUSE` (PID PAUSE mode)

- 설정영역

K 디바이스 영역: `%KX[32+16800B+L]`

데이터 단위: BIT

해당 비트 On 시 n 번째 PID 루프의 제어동작을 PAUSE(정지) 시킵니다.

PAUSE 상태에서 다시 RUN 상태로 전환할 경우 그대로 이어서 제어가 수행됩니다.

따라서 PAUSE 상태에서 시스템의 상태가 변화한 뒤 다시 RUN 상태로 진입 할 경우 예상치 못한 결과를 보일 수 있습니다. 때문에 PAUSE 기능은 신중하게 사용하기 바랍니다.

초기값: Off(PAUSE 해제상태)

(3) `_PID[B]_[L]REV` (PID REVerse operation)

- 설정영역

K 디바이스 영역: `%KX[64+16800B+L]`

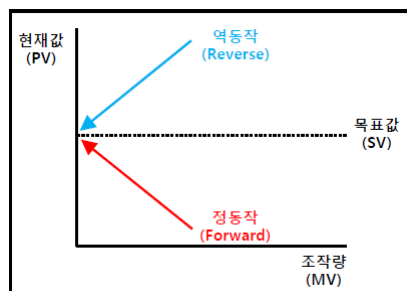
데이터 단위: BIT

제어 시스템이 Forward 시스템인지 또는 Reverse 시스템인지 설정합니다.

1) 정동작(Forward): 현재값이 목표값 보다 작은 상태에서 현재값을 목표값으로 제어 하는 동작입니다. (난방, Heating)

2) 역동작(Reverse): 현재값이 목표값 보다 큰 상태에서 현재값을 목표값으로 제어 하는 동작입니다. (냉방, Cooling)

초기값: Off(정동작)



알아두기

`_PID[B]_[L]PAUSE`

(1) `PID[B]_[L]PAUSE` 및 `PIDPAUSE` 명령어를 이용해서 PID 루프를 PAUSE 상태로 만들면 모든 연산을 멈추고 PAUSE 상태 이전의 마지막 계산 값을 출력합니다. 이 경우 시스템의 상태가 변화한 경우에는 그에 대한 적절한 제어가 이뤄지지 않아 제어 시스템이 예상하지 못한 결과를 보일 수 있으므로 PAUSE 기능은 신중하게 사용하기 바랍니다.

(2) PLC의 첫 스캔에서 `PIDRUN` 명령어는 PAUSE 비트를 Off 시키는 초기화 작업을 수행하므로, PAUSE 상태에서 PLC를 켜면 PAUSE 상태에서 벗어나, STOP 또는 RUN 상태가 됩니다.

(4) `_PID[B]_[L]AW2D` (PID Anti Wind-up 2 Disable)

- 설정영역

K 디바이스 영역: `%KX[96+16800B+L]`

데이터 단위: BIT

사용자가 원치 않는 경우 본 비트를 Off 하게 되면 Anti Wind-up2 기능을 비활성화합니다.

Anti wind-up 에 대한 기능은 위의 14.6 절에서 자세히 설명합니다.

초기값: Off(Enable)

(5) `_PID[B]_[L]REM_RUN` (PID REMote RUN)

- 설정영역

K 디바이스 영역: `%KX[128+16800B+L]`

데이터 단위: BIT

PIDRUN 명령어의 외부 작동 명령입니다.

외부 작동 명령으로 사용되어, PIDRUN 명령어의 접점이 ON / OFF 되는 효과와 동일한 기능을 합니다.

실제로 PIDRUN 명령어는 "PIDRUN 명령의 입력조건" 접점과 본 비트를 OR 연산하여 연산 수행 여부를 판단합니다.

이 기능을 이용하면 PIDRUN 명령의 동작 접점을 고정 번지로 할당할 수 있으므로 HMI 등과 같은 외부 입출력 장치를 보다 편리하게 사용할 수 있습니다.

초기값: Off(STOP)

(6) `_PID[B]_[L]P_on_PV` (PID P on PV)

- 설정영역

K 디바이스 영역: `%KX[160+16800B+L]`

데이터 단위: BIT

해당 PID 루프의 P 연산 소스를 PV 로 설정합니다. P 연산은 ERR 또는 PV 로 연산되는데, PV 를 이용하여 P 연산을 수행 할 경우 초기 응답이나 외란으로 인한 순시 제어 불안정 상황에서 ERR 을 이용하는 것보다 상대적으로 서서히 안정 상태로 이동 합니다. 이는 출력 변화가 완만하다는 것을 의미하고, 결과적으로 구동기측에 무리를 주지 않습니다.

단, 내부 연산값의 범위가 달라지게 되므로 Anti Wind-up 기능은 동작하지 않습니다.

해당 비트가 Off 인 경우 ERR 값으로 P 연산을 수행하고, On 상태인 경우 PV 값으로 P 연산을 수행합니다.

초기값: Off(ERR 값으로 P 연산)

(7) `_PID[B]_[L]D_on_ERR` (PID D on ERRor)

- 설정영역

K 디바이스 영역: `%KX[192+16800B+L]`

데이터 단위: BIT

해당 PID 루프의 D 연산 소스를 ERR 로 설정합니다. D 연산은 ERR 또는 PV 로 연산되는데, ERR 을 이용하여 D 연산을 하게 될 경우 SV 가 유저에 의해 변경 되는 순간 D 응답이 급격한 변화를 보이므로 순간적으로 구동기 측에 과다한 입력이 가해질 수 있습니다. 때문에 초기 설정은 PV 를 이용하는 방법으로 설정되어 있습니다. ERR 을 사용하여 D 연산 수행 시 본 비트를 On 시켜 줍니다. .

초기값: Off(PV 값으로 D 연산)

알아두기

`_PID[B]_[L]REM_RUN`

본 비트는 PLC 가 정지하더라도 K 디바이스에 저장되므로 본 비트가 On 인 상태에서 PLC 를 정지 후 구동하면 (예: 정전) 시스템이 첫 스캔부터 초기화 된 후 바로 PIDRUN 명령어가 동작합니다.

(8) `_PID[B]_[L]AT_EN` (PID Auto-tuning enable)

- 설정영역

K 디바이스 영역: %KX[224+16800B+L]

데이터 단위: BIT

해당 PID 루프를 Auto-tuning(이하 AT)합니다. AT 를 통해서 시스템의 대략의 T_s (연산주기)와 K_p , T_i , T_d (PID 계수)를 찾아줍니다. AT 기동 전에 반드시 `PID[B]_[L]HYS_val` 항목을 설정해 주셔야 합니다.

AT 에 대한 기능은 뒤의 14.6 절에서 자세히 설명합니다.

초기값: Off(Disable)

(9) `_PID[B]_[L]MV_BMPL` (PID MV Bumpless changeover)

- 설정영역

K 디바이스 영역: %KX[256+16800B+L]

데이터 단위: BIT

해당 PID 루프가 수동출력모드에서 자동출력모드로 전환 하는 순간 MV 가 매끄럽게 이어지도록 알맞은 MV 값을 연산을 통해 구하고 내부 상태에 반영해서 MV 를 안정화 시킵니다. 이 기능은 싱글 운전의 경우와 캐스케이드 운전의 경우에 알고리즘 상 차이점을 갖지만 둘 다 본 비트에 의해서 모두 동작합니다.

해당 비트가 On 상태인 경우 (캐스케이드의 경우 마스터 루프의 해당 비트) Bumpless changeover 를 수행합니다.

초기값: Off(Disable)

알아두기

`_PID[B]_[L]AT_EN`

본 비트는 PLC 가 런 모드로 변하는 순간 Off 로 초기화 되므로 본 비트가 On 인 상태에서 PLC 를 정지 후 구동하면 (예: 정전) 시스템이 첫 스캔부터 초기화 된 후 다시 AT 모드로 진입하지 않습니다. 이 때에 PID 설정에는 변경이 없으므로 시스템이 PLC 정지 전의 상태로 동작합니다.

`_PID[B]_[L]MV_BMPL`

예를 들어 수동 출력값이 1000 이고 자동출력으로 전환 할 경우 2000 의 값을 출력해야 하는 상황이라고 가정하면, 구동기 입장에서 1000 이라는 값을 받아서 시스템을 구동하다가 모드 전환 순간에 2000 이라는 값을 순간적으로 받게 됩니다. 이 때 해당 비트가 On 상태라면, 해당 PID 루프는 모드 전환 순간에 1000 을 출력하고 점차적으로 매끄럽게 증가해서 2000 을 출력하도록 연산합니다.

14.5.2 개별 데이터 영역

블록 B, 루프 L의 개별 데이터 영역은 %KW[24+1050B+32L] ~ %KW[55+1050B+32L]입니다.

(1) _PID[B]_[L]SV (PID Set-point value)

- 설정영역

K 디바이스 영역: %KW[24+1050B+32L]

데이터 단위: INT [-32768 ~ 32767]

해당 루프의 SV 설정 부분입니다.

이전 장에서의 설명과 같이 사용자가 원하는 시스템의 상태입니다. 이 상태는 숫자로 표현되며, 시스템의 게인에 따라 PV의 기준으로 변환하여 입력해야 합니다.

예를 들어, 온도가 50℃ 일 때 PV가 5000으로 센싱되는 시스템에서는 온도를 50℃로 제어할 때 SV를 5000으로 설정합니다.

(2) _PID[B]_[L]T_s (PID Sampling time)

- 설정영역

K 디바이스 영역: %KW[25+1050B+32L]

데이터 단위: WORD [0 ~ 65535]

해당 루프의 샘플링 타임을 설정합니다.

샘플링 타임은 제어 연산 주기로서, 제어 연산이 수행되는 시간 주기를 나타냅니다. 샘플링 타임은 최소 0.1ms 부터 최대 6553.5ms 까지 0.1ms 단위로 설정할 수 있으며, 0.1ms 당 1 단위의 정수로 설정하게 됩니다. 즉, 샘플링 타임을 100ms 로 하고 싶을 경우 _PID[B]_[L]T_s 에 1000 을 입력합니다.

특별히, 사용자가 샘플링 타임을 0으로 설정할 경우 스캔 주기 제어 모드로 설정되며 이 경우 매 스캔마다 제어 연산이 일어 나므로 현재의 환경에서 최고 속도 제어 연산을 수행합니다.

설정된 샘플링 타임이 너무 짧아서 현재 스캔 속도를 초과하는 경우에는 _PID[B]_[L]STATE 의 ALARM 비트가 표시됩니다.

(3) _PID[B]_[L]K_p (PID Proportional gain)

- 설정영역

K 디바이스 영역: %KD[13+525B+16L]

데이터 단위: REAL [-3.40282347e+38 ~ -1.17549435e-38, 0, 1.17549435e-38 ~ 3.40282347e+38]

해당 루프의 비례 상수(K_p)를 설정합니다. K_p는 PID 제어 효과 중 P, I, D (비례, 적분, 미분)항에 모두 곱해 지므로 K_p가 커지면 비례, 미분 효과가 커지고 적분효과는 줄어듭니다.

PID[B][L]K_p 설정 값이 0인 경우에는 P 제어를 수행 하지 않으며 단장형 실수(REAL) 범위로 설정이 가능합니다.

자세한 내용은 14.3 절을 참고하시기 바랍니다.

알아두기

PID[B][L]SV

PID는 SV=PV가 될 때까지 여러 번의 연산을 거쳐 출력(MV)을 변화 시킵니다. 따라서 SV가 0일 경우 PIDRUN이 동작하지 않는 것으로 보일 수 있습니다.

예를 들어, 현재 온도가 20도 이고 PV가 2000(20도)인 단순 가열기의 SV를 0(0도)으로 설정하면 PID는 MV로 0을 출력할 것이며 PV가 0(0도) 이하로 냉각될 때까지 출력되지 않습니다.

(4) `_PID[B]_[L]T_i` (PID integral time gain)

- 설정영역

K 디바이스 영역: %KD[14+525B+16L]

데이터 단위: REAL [-3.40282347e+38 ~ -1.17549435e-38, 0, 1.17549435e-38 ~ 3.40282347e+38] 해당 루프의 적분 시상수(`T_i`)를 설정합니다. `T_i`는 PID 제어 효과 중 I(적분) 항을 나누므로 `T_i`가 커지면 적분 효과가 작아 집니다.

`_PID[B]_[L]T_i` 설정 값이 0인 경우에는 I 제어를 수행하지 않으며 단장형 실수(REAL) 범위로 설정이 가능합니다.

자세한 내용은 14.6 절을 참고하시기 바랍니다.

(5) `_PID[B]_[L]T_d` (PID derivative time gain)

- 설정영역

K 디바이스 영역: %KD[15+525B+16L]

데이터 단위: REAL [-3.40282347e+38 ~ -1.17549435e-38, 0, 1.17549435e-38 ~ 3.40282347e+38] 해당 루프의 미분 시상수(`T_d`)를 설정합니다. `T_d`는 PID 제어 효과 중 D(미분) 항에 곱해 지므로 `T_d`가 커지면 미분 효과가 커집니다. `_PID[B]_[L]T_d` 설정 값이 0인 경우에는 D 제어를 수행하지 않으며 단장형 실수(REAL) 범위로 설정이 가능합니다.

자세한 내용은 14.6 절을 참고하시기 바랍니다.

(6) `_PID[B]_[L]dPV_max` (PID delta PV maximum limit)

- 설정영역

K 디바이스 영역: %KW[32+1050B+32L]

데이터 단위: WORD [0 ~ 65535]

해당 루프의 PV 변화량을 제한합니다.

실제 제어에 있어서 PV는 항상 정확한 시스템의 상태를 반영하는 것은 아닙니다. 센서의 오동작이나 잡음, 외란 등의 원하지 않는 신호가 섞여서 PV에 반영될 수 있습니다. 이와 같이 PV가 순간적으로 급격히 변하여 PID 출력 상에 큰 변화를 야기하는 경우도 있습니다. 이러한 현상을 방지하고자 `_PID[B]_[L]dPV_max`에 설정된 값 이상의 PV 변화가 생기면, 이를 1차적으로 막아서, 설정 값 이상의 변화를 막아 줍니다. 반면에 `_PID[B]_[L]dPV_max`가 너무 작게 설정될 경우에는 시스템의 변화가 늦게 반영되어 수렴 시간이 오래 걸릴 수도 있으니, 시스템의 특성에 맞게 설정하시기 바랍니다.

특별히 해당 설정값이 0으로 설정된 경우 본 기능은 동작하지 않습니다.

(7) `_PID[B]_[L]dMV_max` (PID delta MV maximum limit)

- 설정영역

K 디바이스 영역: %KW[33+1050B+32L]

데이터 단위: WORD [0 ~ 65535]

해당 루프의 MV 변화량을 제한합니다.

제어 시스템의 출력이 급격하게 변하는 경우 시스템이 불안정 해지거나, 구동기에 큰 로드가 걸려서 고장 또는 동작이 불안정한 경우가 있습니다. 이를 막기 위해 제어기 출력 변화량을 제한하는 항목입니다.

특별히 해당 설정값이 0으로 설정된 경우 본 기능은 동작하지 않습니다.

(8) `_PID[B]_[L]MV_max` (PID MV maximum limit)

- 설정영역

K 디바이스 영역: `%KW[34+1050B+32L]`

데이터 단위: INT [-32768 ~ 32767]

해당 루프의 MV 최대값을 제한합니다.

출력 기기로 전달되는 제어기 출력의 최대값을 제한하여 과부하를 막아주고 시스템의 오류를 사전에 차단합니다.

또한 오버 플로우 등으로 원치 않는 값이 전달되는 것을 막아 줍니다.

(9) `_PID[B]_[L]MV_min` (PID MV minimum limit)

- 설정영역

K 디바이스 영역: `%KW[35+1050B+32L]`

데이터 단위: INT [-32768 ~ 32767]

해당 루프의 MV 최소값을 제한합니다.

출력 기기로 전달되는 제어기 출력의 최소값을 제한하여 시스템의 오류를 사전에 차단합니다.

또한 오버 플로우 등으로 원치 않는 값이 전달되는 것을 막아 줍니다.

(10) `_PID[B]_[L]MV_man` (PID manual MV variable)

- 설정영역

K 디바이스 영역: `%KW[36+1050B+32L]`

데이터 단위: INT [-32768 ~ 32767]

해당 루프가 수동 동작으로 설정된 경우 MV 를 지정합니다.

이곳에 설정된 값은 공통 비트 영역의 `_PID[B]_[L]MAN` 이 ON 인 경우 `_PID[B]_[L]MV_man` 값이 해당 루프의 MV 값으로 출력됩니다.(11) `_PID[B]_[L]STATE` (PID STATE)

- 설정금지

K 디바이스 영역: `%KW[37+1050B+32L]`

데이터 단위: WORD [h00 ~ hff] 또는 BIT

해당 루프의 상태 또는 이상상태를 표시합니다.

주소 `%KW[37+1050B+32L]`에 위치하고 있으며 각각의 비트(16 개) 별로 16 가지의 의미를 갖습니다.

현재에는 16 개의 비트 중 일부만 사용되고 있습니다.

STATE 는 해당 동작이 일어난 순간에만 On 되고 해당 동작이 해제되면 다시 Off 로 복귀합니다.

STATE 의 하위 8 비트(`_PID[B]_[L]ALARM 0 ~ _PID[B]_[L]ALARM 7`)는 해당 루프의 각종 이상 상태를 표시하며 STATE 의 상위 8 비트(`_PID[B]_[L]STATE 0 ~ _PID[B]_[L]STATE 7`)는 해당 루프의 제어 상태를 표시합니다.

각각의 비트들의 할당은 다음과 같습니다.

`_PID[B]_[L]ALARM 0`: `T_s` 설정이 너무 작아서 연산을 건너뛰는 중 임을 알립니다.`_PID[B]_[L]ALARM 1`: `K_p` 값이 0 임을 알립니다.`_PID[B]_[L]ALARM 2`: PV 변화량이 제한되고 있음을 알립니다.`_PID[B]_[L]ALARM 3`: MV 변화량이 제한되고 있음을 알립니다.`_PID[B]_[L]ALARM 4`: MV 최대값이 제한되고 있음을 알립니다.`_PID[B]_[L]ALARM 5`: MV 최소값이 제한되고 있음을 알립니다.`_PID[B]_[L]ALARM 6`: AT 중 비정상적으로 취소되었음을 알립니다.`_PID[B]_[L]STATE 0`: PID 연산이 이루어 지고 있음을 알립니다. (PLC 런 인 경우 유효)`_PID[B]_[L]STATE 1`: PID AT 가 수행 중 임을 나타냅니다.`_PID[B]_[L]STATE 2`: PID AT 가 완료되었음을 알립니다.`_PID[B]_[L]STATE 3`: PID 가 `_PID[B]_[L]REM_RUN` 비트에 의해서 리모트 동작중 임을 나타냅니다.`_PID[B]_[L]STATE 4`: PID 모드가 수동 출력모드 임 을 나타냅니다.`_PID[B]_[L]STATE 5`: PID 루프가 캐스케이드에 속해 있음을 나타냅니다.`_PID[B]_[L]STATE 6`: PID 루프가 캐스케이드 마스터 루프임을 알립니다.`_PID[B]_[L]STATE 7`: PID 연산 중 Anti Wind-up 이 동작중 임을 알립니다.

(12) **_PID[B]_[L]PV (PID Process variable)**

- 입출력영역

K 디바이스 영역: %kW[38+1050B+32L]

데이터 단위: INT [-32768 ~ 32767]

해당 루프의 PV를 나타냅니다.

PV는 시스템의 현재 상태를 나타내는 지표로서 일반적으로 센서로부터의 입력은 A/D 변환 모듈 등의 입력 장치를 거쳐 CPU의 U 디바이스 상에 저장되고, 이 값은 MOV 등의 명령어를 사용하여 매 스캔마다 **_PID[B]_[L]PV**로 이동 시켜주어야 합니다. 이 사용설명서의 후반부에 나오는 프로그램 예제를 참고하십시오.

(13) **_PID[B]_[L]PV_old (PID Previous PV)**

- 설정금지

K 디바이스 영역: %kW[39+1050B+32L]

데이터 단위: INT [-32768 ~ 32767]

해당 루프의 한 스텝 이전 PV 상태로 내부적으로 미적분 연산을 위해 사용되며, 필요한 경우 참고하되 임의의 값을 넣으면 오동작하게 됩니다.

(14) **_PID[B]_[L]MV (PID Manipulated output variable)**

- 입출력영역

K 디바이스 영역: %kW[40+1050B+32L]

데이터 단위: INT [-32768 ~ 32767]

해당 루프의 MV를 나타냅니다.

MV는 시스템을 구동하는 신호원으로서 위의 12) **_PID_PV**의 설명과는 반대로 이 값은 MOV 등의 명령어를 사용하여 매 스캔마다 U 디바이스로 전달 후 D/A 변환 모듈 등의 출력 장치를 통해 시스템 구동기의 입력으로 사용됩니다.

마찬가지로 프로그램 예제를 참조하십시오.

(15) **_PID[B]_[L]MV_BMPL_val (PID MV Bumpless changeover Value)**

- 설정금지

K 디바이스 영역: %kW[41+1050B+32L]

데이터 단위: WORD [0 ~ 65535]

해당 루프가 Bumpless changeover 동작을 하는 데에 필요한 정보를 저장합니다.

해당 메모리는 PID 내부 연산에 의해 자동으로 설정 및 입력되며 사용자는 이 값을 설정하지 말아야 합니다.

알아두기

Bumpless Change Over

PID 제어가 수동 출력 모드로 전환된 후 다시 자동 출력 모드로 복귀하는 경우 기본적으로 처음 시작하는 제어시스템처럼 출력을 0에서부터 다시 증가시켜 갑니다. 이로 인해서 시스템에는 모드 전환 충격이 생기게 됩니다. 즉, 시스템에 수동 모드에서 일정 출력이 인가되다가 자동 모드로 전환되자마자 출력이 0부터 다시 상승하게 되는 것입니다.

이러한 모드 전환 충격을 막고자 **MV_BMPL** 기능을 사용하는데 해당 비트를 인가한 상태에서 자동 모드로 전환 시 현재 시스템의 수동 모드 마지막 상태를 감지하여 그 부분부터 제어 출력이 부드럽게 이어질 수 있도록 유도합니다. 이를 확장하여 캐스케이드 제어 시의 마스터 루프 **MV_BMPL**이 인가된 상태에서는 마스터 루프가 슬레이브 루프의 상태를 감지하여 부드럽게 이어지는 제어 출력을 생성합니다.

(16) _PID[B]_[L]ERR (PID Error value) - 설정금지

K 디바이스 영역: %KD[21+525B+16L]

데이터 단위: DINT [-2747483648 ~ 2747483647]

해당 루프의 현재 에러값입니다.

PID에서 에러값 = $SV - PV$ 로 정의됩니다. 이는 현재의 상태가 원하는 상태와 얼마나 차이가 있는가에 대한 지표로 사용되며, 에러가 0 일 경우 정확히 제어 시스템의 상태는 원하는 상태에 도달한 것입니다. 따라서 일반적인 경우 제어를 시작했을 때 과도상태에서 에러가 빠르게 감소하여, 정상상태에 도달하면 진동은 최소화 되고 잔류 편차(안정상태 에러)가 0 으로 유지되는 것이 이상적인 제어 시스템이라고 할 수 있습니다.

(17) _PID[B]_[L]MV_p (PID MV Proportional component) - 설정금지

K 디바이스 영역: %KD[22+525B+16L]

데이터 단위: REAL [-3.40282347e+38 ~ -1.17549435e-38, 0, 1.17549435e-38 ~ 3.40282347e+38]

해당 루프의 비례 제어 값을 나타냅니다.

현재 시스템의 에러를 알면 비례, 적분, 미분 각각의 제어 출력값을 독립적으로 구할 수 있습니다. 3가지 각각의 출력값을 비교하면 제어 시스템과 PID 제어의 정확한 동작 상태를 알 수 있으며 MV는 MV_p, MV_i, MV_d 의 합으로 계산됩니다.

(18) _PID[B]_[L]MV_i (PID MV Integral component) - 설정금지

K 디바이스 영역: %KD[23+525B+16L]

데이터 단위: REAL [-3.40282347e+38 ~ -1.17549435e-38, 0, 1.17549435e-38 ~ 3.40282347e+38] 해당 루프의 적분제어 값을 나타냅니다.

(19) _PID[B]_[L]MV_d (PID MV Derivative component) - 설정금지

K 디바이스 영역: %KD[24+525B+16L]

데이터 단위: REAL [-3.40282347e+38 ~ -1.17549435e-38, 0, 1.17549435e-38 ~ 3.40282347e+38] 해당 루프의 미분제어 값을 나타냅니다.

(20) _PID[B]_[L]DB_W (PID DeadBand Width) - 설정영역

K 디바이스 영역: %KW[50+1050B+32L]

단위: WORD, 설정범위 [0 ~ 5000]

해당 루프의 불감대 (Deadband) 를 설정합니다. 양의 값으로만 설정되며, SV 위아래로 설정 값만큼의 영역에서 동작합니다. 즉, PV가 $[SV - DB_W] \sim [SV + DB_W]$ 구간에 들어오면 PV 값에 SV를 대입(외부에서 확인 불가)합니다. 이 값을 0으로 설정하면 해당 기능이 동작하지 않습니다.

알아두기**불감대(Deadband)**

시스템의 제어 시 PV가 SV에 충분히 접근해서 더 이상의 작은 상태 변화에 따른 세부 출력 변화를 없애고자 할 경우 사용합니다. PID 제어 시 DB_W에 값을 입력하면 SV의 상하에 해당 값만큼의 불감대가 형성됩니다. 제어 중 PV가 SV를 추종하여 불감대 안쪽으로 진입 시 강제적으로 ERR는 0으로 계산되며 PV가 계속해서 이 구간 안에 있는 한 MV의 변화가 멈추게 됩니다. 즉, 안정화 구간에서 제어를 잠시 멈추는 것과 같은 기능이며 이를 통해 안정화 동작 시 구동기가 균일한 입력을 받아 무리가 가지 않게 도와줍니다. 시스템이 불감대로 설정 할 영역 안에서 충분히 안정화 된 후 사용하는 것을 권장합니다. 그 이유는 불감대 밖에서 안으로 진입 시 제어기는 일시적인 출력 과도 현상을 겪기 때문입니다.

(21) `_PID[B]_[L]Td_lag` (PID Td lag filter)

- 설정영역

K 디바이스 영역: %kW[51+1050B+32L]

데이터 단위: WORD [0 ~ 65535]

해당 루프의 미분 계산상 1차 지연 필터를 설정하여 순간적인 임팩트로서 작용하는 미분 효과를 보다 완만하고 지속적으로 작용하도록 합니다. 해당 값을 높게 설정시 보다 매끄러운 미분 출력이 되며, 0으로 설정하면 해당 기능이 동작하지 않습니다. 미분 값에 의해 시스템 출력이 잔진동 해서 구동기 등에 무리를 주지 않기 위해서 사용합니다.

(22) `_PID[B]_[L]AT_HYS_val` (PID Auto-tuning Hysteresis value)

- 설정영역

K 디바이스 영역: %kW[52+1050B+32L]

데이터 단위: INT [-32768 ~ 32767]

해당 루프의 AT 시 알맞은 방향성 불감대를 설정합니다. `_PID[B]_[L]AT_HYS_val` 값은 PV가 올라갈 때는 상위 불감대로, PV가 내려갈 때는 하위 불감대로써 동작에 따라 서로 다르게 동작합니다. 이 값을 알맞게 설정하는 것이 성공적인 AT 결과를 좌우합니다. `_PID[B]_[L]AT_HYS_val`의 설정 방법은 다음의 14.7.6 절에서 설명합니다.

(23) `_PID[B]_[L]AT_SV` (PID Auto-tuning SV)

- 설정영역

K 디바이스 영역: %kW[53+1050B+32L]

데이터 단위: INT [-32768 ~ 32767]

해당 루프의 AT 시 SV로 사용할 `AT_SV`를 따로 설정합니다. AT는 PV를 `AT_SV` 근처에서 상하로 3회 진동하도록 합니다.

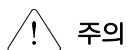
(24) `_PID[B]_[L]AT_step` (PID Auto-tuning step)

- 설정금지

K 디바이스 영역: %kW[54+1050B+32L]

데이터 단위: INT [-32768 ~ 32767]

해당 루프의 AT 동작 상태를 표시합니다. `_PID[B]_[L]AT_step`는 0에서 7까지의 값을 가지며, 0은 AT 동작 전 임을 나타내고, 7은 AT 동작 완료를 나타냅니다. 그리고 1, 3, 5는 각각 PV 상승 구간을 2, 4, 6은 PV 하강 구간을 나타냅니다.



주의

- 1) **설정금지**: 위의 공통 비트 영역 및 개별 루프 영역에 설명된 항목 중 **설정금지**로 표시된 항목에 대해서는 사용자의 설정을 금지합니다. 해당 영역은 사용자에게 작동정보를 주는 기능을 하지만 그 밖에 연산에 필요한 정보를 저장하는 역할을 겸하고 있으므로 해당 영역을 임의로 설정해 줄 경우 제어시스템이 오동작하게 됩니다.
- 2) **입출력영역**: `_PID[B]_[L]PV`와 `_PID[B]_[L]MV`는 각각 **입출력영역**이므로 외부 장치(AD, DA 장치 등)와 연결하여 사용하시기 바랍니다.

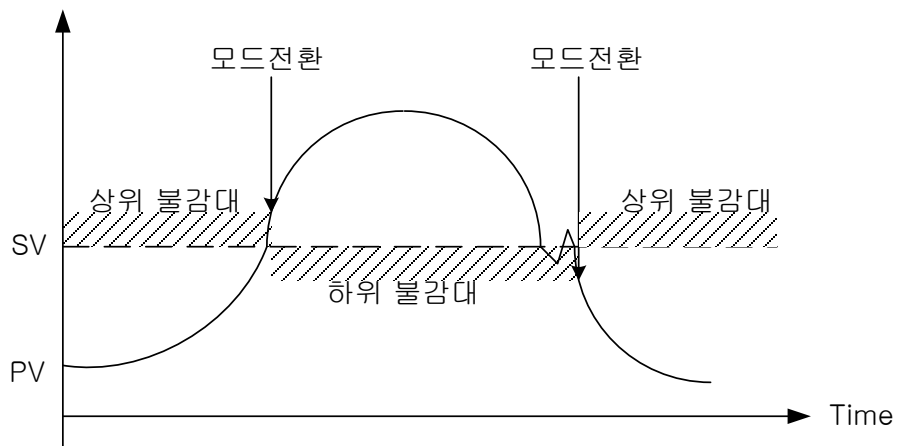
알아두기

과도상태와 정상상태

- 1) 과도상태: 제어 시스템이 제어를 시작해서 원하는 제어 상태를 찾아가는 과도기의 상태.
순간적인 출력 변화가 발생하기도 하며, 적분값이 안정을 찾아가는 단계로, 진동 및 오버슈트가 발생할 수 있습니다.
- 2) 정상상태: 제어 시스템이 과도상태를 거쳐 원하는 상태에 이른 단계. 진동은 소멸되며, 잔류 편차 등이 발생할 수 있으며, 출력값에 거의 변화가 없습니다.

상위 / 하위 불감대

센서의 아날로그 출력을 AD 장치를 통해 디지털로 변환하면 대부분의 신호는 노이즈 성분이 약간이라도 섞이게 됩니다. 본 PID 제어 명령어는 이 변환값을 이용하여 오토튜닝을 하게 되는데 PV를 SV에서 상하로 3회 증가 및 감소를 시키게 됩니다. 이 과정 중에 $SV=PV$ 이 되는 순간에 노이즈가 입력될 경우 실제로는 한번의 상하 변환이었는데 여러 번의 변환으로 인식 되는 경우가 발생합니다. 즉, 디지털 스위치의 채터링과 같은 현상입니다. 이 현상을 극복하기 위하여 PID 제어기는 단방향성 불감대(Hysteresis)를 사용하는데 시스템의 PV값이 SV를 향해 증가 할 때에는 설정한 불감대 값이 SV의 상위에만 작용하고 PV값이 SV를 지나서 내려갈 때에는 설정한 불감대 값이 SV의 하위에만 작용하게 됩니다.



14.6 PID 명령어의 편리한 부가기능

이 장에서는 PID 명령어와 더불어 편리하게 사용할 수 있는 부가 기능들을 설명합니다.

14.6.1 PID로 대표되는 여러 가지 제어 방법

PID 제어의 몇 가지 종류 중 흔히 사용되는 것은 P 제어, PI 제어, PD 제어 그리고 PID 제어입니다. 이에 비해 제어법이 까다롭지만 몇 가지 특성(대부분 안정화)을 기대할 경우 드물게 ID 제어, I 제어 또는 D 제어를 사용하는 경우가 있습니다. 이러한 여러 가지 제어를 가능하게 하기 위해 PIDRUN 명령어에는 각각 P, I, D 요소별로 제어를 허용 또는 금지하는 기능이 포함되어 있습니다.

예를 들어 P 제어의 경우 $_PID[B]_[L]Ti$ 와 $_PID[B]_[L]Td$ 를 각각 0으로 설정함으로써 P 제어기를 구성할 수 있습니다. PI 제어를 원할 경우에는 $_PID[B]_[L]Kp$, $_PID[B]_[L]Ti$ 만을 설정하고 $_PID[B]_[L]Td$ 는 0을 입력합니다. 그리고 ID 제어를 원할 때에는 $_PID[B]_[L]Kp$ 를 0으로 설정하고 나머지 $_PID[B]_[L]Ti$, $_PID[B]_[L]Td$ 만을 설정해 줍니다.

마찬가지로 ID 제어기는 $_PID[B]_[L]Kp$ 에 0을 설정하고 $_PID[B]_[L]Ti$ 와 $_PID[B]_[L]Td$ 항에 각각 ID 제어 계수를 대입하면 되는 구조입니다. 그런데 한 가지 특별한 점은 ID 제어의 경우 $_PID[B]_[L]Kp$ 에 0을 설정하면 이론적으로 제어기는 0 출력만을 가지게 됩니다. (식 14.3.2 ~ 14.3.5 참조) 그러나 실제 PIDRUN 명령어는 $_PID[B]_[L]Kp$ 에 0이 입력되면 내부적으로 $Mp = 0$ 으로, $Kp = 1$ 으로 계산하여 ID 제어, I 제어 및 D 제어를 가능하게 합니다.

14.6.2 안티 와인드업(Anti Wind - up)의 작동과 기능

PIDRUN 명령어는 Anti Wind-up 1 과 Anti Wind-up 2 두 가지 Wind-up 방지 기능을 제공하고 있습니다. 기본적으로 동작하는 Anti Wind-up 1은 I 제어, PI 제어, ID 제어 및 PID 제어 즉 I가 포함되는 제어 시에 모두 작동되며 해제할 수 없습니다.

작동 원리는 MVi (적분항 결과)를 $_PID[B]_[L]MV_{max}$, $_PID[B]_[L]MV_{min}$ 으로 제한해 주는 것입니다. 한편 Anti Wind-up 2는 Mp (비례항 결과)와 유기적으로 연결됩니다. 시스템의 에러가 커서 MVi 및 Mvd 의 값과 상관 없이 Mp 만으로도 MV 가 \pm ($_PID[B]_[L]MV_{max}$)에 도달하는 경우 MVi 는 계산을 진행하지 않고 이전의 값을 유지합니다. 따라서 에러가 큰 경우에는 적분이나 미분이 아닌 Mp 만으로 PV 를 SV (동작점) 근처로 유도한 후 I 제어를 수행하여 MVi 에 과도한 값이 쌓이는 것을 방지합니다. Anti Wind-up 2는 공통 비트 영역 상의 $_PID[B]_[L]AW2D$ 비트를 On 하면 사용자가 임의로 동작을 해제할 수 있으며 PI 제어 또는 PID 제어와 같이 P 제어와 I 제어가 함께 수행되는 제어 시에만 동작합니다.

14.6.3 오토튜닝 (AT) 의 작동과 기능

PIDRUN 명령어는 몇 가지 기본 설정을 통해서 시스템을 시험 가동해 보고 해당 시스템에 맞는 $_PID[B]_[L]T_s$, $_PID[B]_[L]K_p$, $_PID[B]_[L]T_i$ 및 $_PID[B]_[L]T_d$ 를 계산해내는 AT 기능을 가지고 있습니다. AT에 앞서 설정해 줘야 할 값은 $_PID[B]_[L]MV_{min}$, $_PID[B]_[L]MV_{max}$, $_PID[B]_[L]AT_{HYS_val}$, $_PID[B]_[L]AT_{SV}$ 이며 AT 기능은 이 값들을 토대로 MV 를 $_PID[B]_[L]MV_{max}$, $_PID[B]_[L]MV_{min}$ 와 같이 순서대로 3 번에 걸쳐 설정하여 구동 시킨 후 반복적인 시스템의 상태(PV) 반응을 보고 시스템의 상태(PV)가 AT 목표값(AT_{SV})에 이르는 시간 및 진동 정도를 측정하여 그에 맞는 $_PID[B]_[L]T_s$, $_PID[B]_[L]K_p$, $_PID[B]_[L]T_i$ 및 $_PID[B]_[L]T_d$ 를 계산해냅니다.

정확한 튜닝 값이 산출되기 위하여 14.7.6 절의 AT 설정 방법을 참고하시어 AT 동작을 유도해주시기 바랍니다.

알아두기

오토튜닝(Auto-tuning)

오토튜닝은 이러한 일련의 작업이 종료되는 순간에 구해진 $_PID[B]_[L]T_s$, $_PID[B]_[L]K_p$, $_PID[B]_[L]T_i$ 및 $_PID[B]_[L]T_d$ 를 각각의 위치에 자동으로 대입 시키기 때문에 이전에 사용하던 $_PID[B]_[L]T_s$, $_PID[B]_[L]K_p$, $_PID[B]_[L]T_i$ 및 $_PID[B]_[L]T_d$ 는 소멸되므로 주의하시기 바랍니다.

14.6.4 캐스케이드 (CAS) 의 작동과 기능

캐스케이드 기능은 두 개의 루프를 연동 운전하는 PID 제어입니다.

주로 화학 공정에서 연료로 온도 제어 등을 할 경우 사용되며 이 때에 사용하는 루프를 마스터, 슬레이브 라고 합니다. 연료의 유량으로 온도를 제어하는 시스템에서 단일 루프 제어는 연료 밸브를 개방하고 연료의 유량을 밸브로 제어하고 이로써 가열로의 온도를 제어하게 됩니다.

이를 캐스케이드 제어로 동작할 경우 연료의 유량계를 설치하여 유량 제어 부분과 온도제어 부분으로 나눌 수 있습니다. 즉, 슬레이브 루프는 밸브로 유량을 제어하고 마스터 루프는 유량으로 온도를 제어하는 형태로 구성됩니다. 이 경우 마스터 루프는 목표 유량을 슬레이브로 전달하고 슬레이브 루프는 목표 유량에 따라 연료가 투입 되도록 유량계의 현재값을 모니터링하면서 밸브로 유량을 조절합니다. 이때 슬레이브 루프는 온도와 관계없는 마스터가 내리는 목표 유량값으로 동작합니다.

캐스케이드 동작원리를 보면 마스터 루프는 상대적으로 슬레이브 루프보다 늦은 제어주기로 온도(PV_mst)를 계측하고 사용자가 원하는 온도(SV_mst)에 따라 PID 제어로 산출된 유량값(MV_mst)을 슬레이브 루프로 전달합니다.

슬레이브 루프는 마스터 루프에서 입력 받은 유량값(MV_mst)을 목표값(SV_slv)으로 설정하고 마스터 루프보다 빠른 제어주기로 연료 투입량(PV_slv)을 모니터링하여 밸브(MV_slv)로 유량을 조절합니다. 따라서 캐스케이드는 두 루프가 동작하는 상태에서 마스터 루프의 유량값(MV_mst)을 슬레이브 루프의 목표값(SV_slv)로 전달해 주는 역할을 합니다.

슬레이브 루프가 자동에서 수동 출력 상태로 전환되면 마스터루프의 출력이 사용되지 않으므로 마스터 루프 역시 수동 출력 모드로 전환합니다. 이때 마스터 루프의 수동 모드_PID[B]_[L]MAN 비트가 0n 되지는 않습니다. 이후 다시 슬레이브 루프가 자동 출력 모드로 전환되면 마스터 루프 역시 자동 출력 모드가 됩니다. 이때_PID[B]_[L]MV_BMPL 설정이 0n 이라면 두 루프 간 데이터 값이 급격하게 변화하지 않고 매끄럽게 전환됩니다.

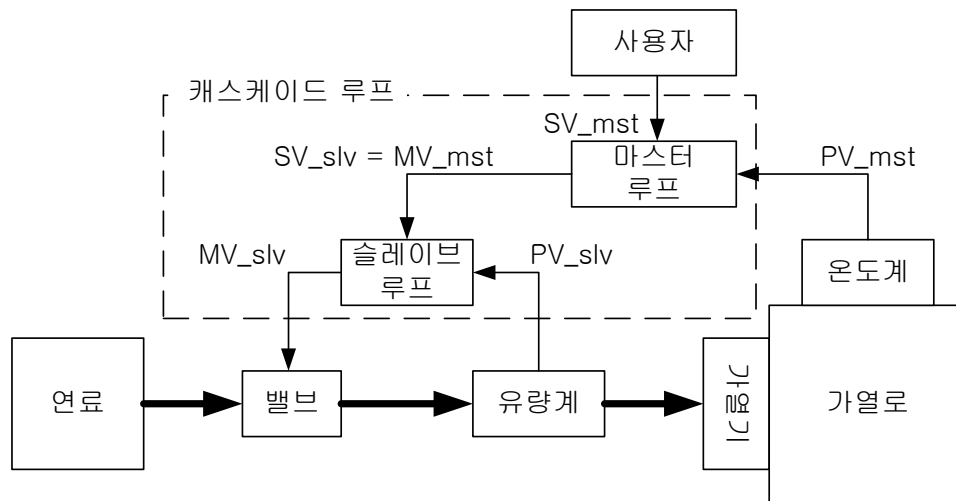
슬레이브 루프가 안티 와인드업인 경우 마스터 루프는 PIDPAUSE 모드로 동작합니다. 이 경우 안티 와인드업 발생했음도 슬레이브 목표값(SV_mst)을 증가 또는 감소 시켜 줄 경우 캐스케이드 루프 전체에 2차 와인드업 현상이 발생하지 않기 위한 기능입니다. 이 기능은 설정에 관계없이 항상 위 조건에 따라 동작하며_PID[B]_[L]PAUSE 비트는 0n 되지는 않습니다.

PIDCAS 명령어는 두 개의 PID 루프를 연동 운전하여 캐스케이드 PID 제어를 합니다. 일반적으로 화학 공정이나 연료를 통한 온도 제어 등을 할 경우 캐스케이드 PID 제어가 사용되며 이 때에 사용되는 두 개의 루프를 각각 마스터, 슬레이브 루프라고 합니다. 연료의 유량을 통한 온도 제어를 예로 들면, 단일 루프 PID 제어의 경우 연료 밸브를 개방해서 연료의 유량을 제어하고 이를 통해 가열로의 온도를 제어하게 됩니다. 따라서 단일 PID 루프가 유량을 통해서 간접적으로 온도를 제어하는 시스템이라고 볼 수 있습니다. 이와 같은 경우에 캐스케이드 PID를 적용하면 시스템에 연료의 유량계를 설치하여 유량 제어 부분과 온도제어 부분으로 나눌 수 있습니다. 즉, 슬레이브 루프는 밸브를 이용해서 유량을 제어하고 마스터 루프는 유량을 이용해서 온도를 제어하는 형태입니다. 이 경우 마스터 루프는 원하는 유량을 슬레이브 루프로 전달하고 슬레이브 루프는 마스터 루프가 원하는 유량에 맞는 연료가 투입 되도록 유량계를 감시하면서 밸브를 이용하여 유량을 조절합니다. 슬레이브 루프는 온도와는 상관 없이 마스터가 내리는 유량 목표값 만으로 동작을 하는 것입니다.

이제 캐스케이드 동작의 내부를 들여다 보면 마스터 루프는 상대적으로 슬레이브 루프보다 늦은 주기로 온도(PV_mst)를 측정하고 사용자가 원하는 온도(SV_mst)에 대해서 계산된 유량값(MV_mst)을 산출하여 슬레이브 루프로 전달합니다. 슬레이브 루프는 마스터로부터 온 유량값(MV_mst)을 목표값(SV_slv)으로 설정하고 마스터 루프보다 빈번한 주기로 연료 투입량(PV_slv)을 측정하여 밸브 개폐(MV_slv)를 조절합니다. 따라서 캐스케이드는 두 루프가 동작하는 상태에서 마스터 루프의 MV (MV_mst)를 슬레이브 루프의 SV (SV_slv) 로 전달해 주는 역할을 합니다.

슬레이브 루프가 수동 출력 상태로 전환되면 마스터 출력은 사용되지 않으므로 마스터 루프 역시 수동 출력 모드로 전환합니다. 이 때 마스터 루프에 수동 모드_PID[B]_[L]MAN 비트가 0N 되지는 않습니다. 다시 슬레이브 루프가 자동 출력 모드로 전환되는 순간 마스터 루프도 자동 출력 모드가 되며, 이 때_PID[B]_[L]MV_BMPL 설정이 0n 이라면 두 루프 사이의 상태 데이터를 교환하여 전환을 매끄럽게 수행합니다.

슬레이브 루프가 안티 와인드업에 걸린 경우 마스터 루프는 PIDPAUSE 모드로 동작합니다. 이 와 같은 경우 안티 와인드업 발생에도 불구하고 슬레이브 목표값(SV_mst)을 증가 혹은 감소 시켜 줄 경우 캐스케이드 루프 전체에 대한 2차 와인드업 현상이 발생하지 않기 위한 기능입니다. 해당 기능은 설정없이 항상 해당 조건에 따라 동작하며_PID[B]_[L]PAUSE 비트가 0n 되지는 않습니다.



알아두기

캐스케이드 시스템의 오토튜닝(Auto-tuning)

캐스케이드 시스템의 오토튜닝은 슬레이브 루프를 먼저 수행 후 마스터 루프를 수행 하는 순서로 합니다. 단, 슬레이브 루프를 오토튜닝 하기 위해서는 슬레이브 루프가 마스터 루프로부터 보통 어느 정도의 SV를 받는지를 예측해야 하고 이 값을 AT_SV로 설정해 주면 그대로 슬레이브 루프는 독립적인 루프처럼 동작합니다. 이 예측치에 따라서 오토튜닝 성능이 달라질 수 있습니다.

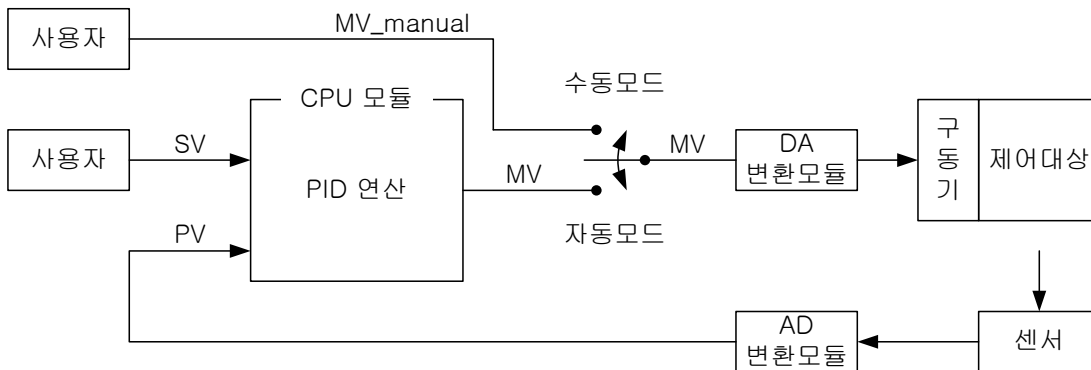
14.7 내장 PID 제어기능 사용법

이 장에서는 내장 PID 제어기능의 사용법을 설명합니다.

CPU, 특수 모듈 및 XG5000의 기능에 대한 상세한 내용은 해당 사용설명서를 참고하여 주시기 바랍니다.

14.7.1 하드웨어 구성

예제 시스템은 다음의 그림과 같은 구조를 갖고 있습니다.



(1) CPU (XGI-CPUU)

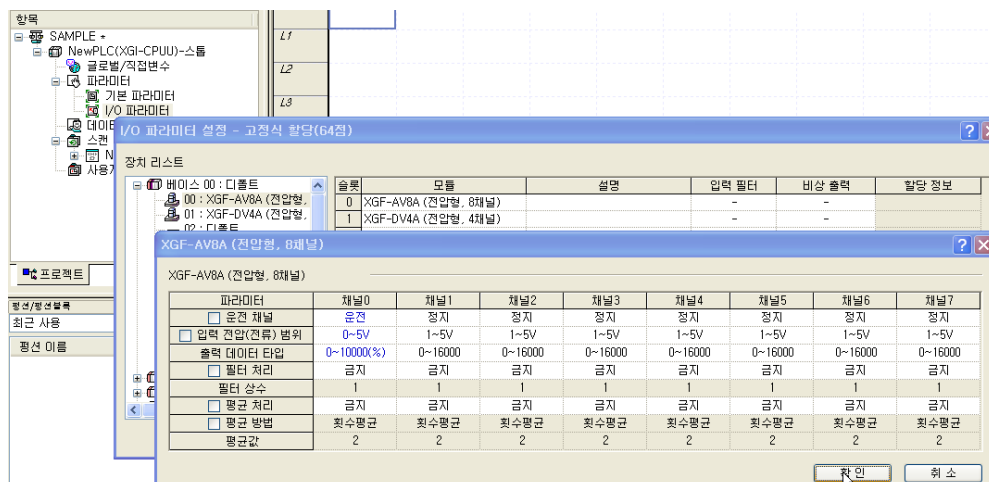
CPU는 PID 연산이 일어나는 부분이므로 PID 제어기라고 할 수 있습니다. 제어기는 입력 모듈로부터 데이터를 전다 받아 연산을 통하여 적절한 출력을 계산하여 출력 모듈에 전달합니다. 이 때 사용자가 해야 할 일은 입출력을 연결하고 PID 제어기 내부를 설계(튜닝)하는 일입니다. 일반적으로 입출력은 각각 아날로그 입력 모듈, 아날로그 출력 모듈을 사용합니다.

(2) 아날로그 입력 모듈 (XGF-AV8A)

제어대상의 상태를 센서에서 전달받아 CPU로 보내 주는 역할을 합니다. 아날로그 입력 모듈 채널 0은 입력으로 0V ~ 5V의 전압을 받아서 출력은 디지털 값으로 PLC 측에 전달해 줍니다. 그리고 XGF-AV8A에는 이와 같은 채널이 8개(CH 0 ~ CH 7) 있습니다. XGF-AV8A의 설정은 프로젝트 창의 파라미터 항목에서 I/O 파라미터를 선택했을 때 뜨는 I/O 파라미터 설정 창을 통해 변경할 수 있습니다. 채널 0을 "운전" 상태로 바꾸고 입력 범위는 0 ~ 5V로 (센서에 맞춰 설정) 설정합니다. 출력 데이터 타입은 곧 PID 제어기의 PV 값인데, PID 제어시 이 값의 범위는 0 ~ 10000 범위로 설정해 줍니다.

이제 아날로그 입력 모듈 동작 시 센서에서 검출된 0 ~ 5V 신호는 2000배의 0 ~ 10000의 디지털 값으로 변환 후 PLC로 전달되는 것입니다.

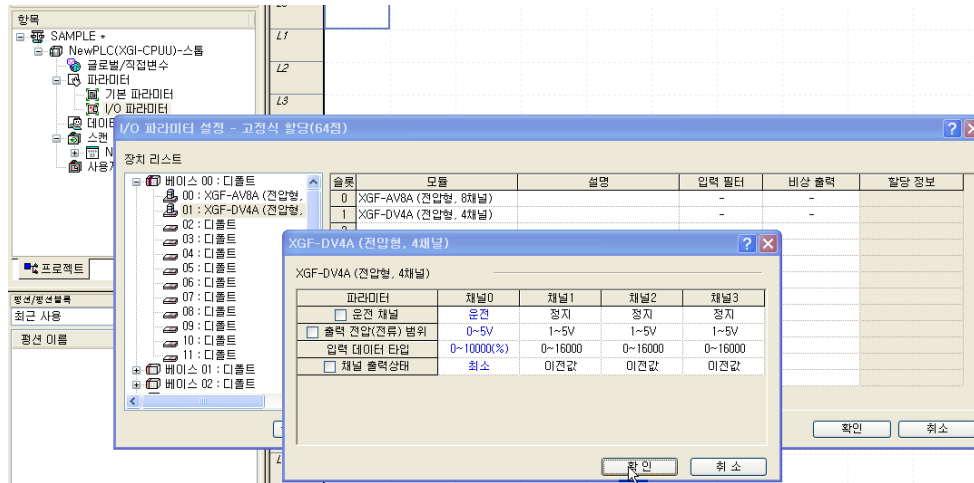
다음 그림은 XG5000에서 XGF-AV8A의 설정화면 모습입니다.



(3) 아날로그 출력 모듈 (XGF-DV4A)

아날로그 출력 모듈은 PLC 에서 제어 연산을 통해 생성되는 제어기 출력 디지털 값을 4mA ~ 20mA 로 변환하여 제어 대상의 구동기로 보내 주는 역할을 합니다. XGF-DV4A 모듈은 총 4 개의 채널을 가지며 XGF-AC8A 와 마찬가지로 I/O 파라미터 설정창에서 변경가능합니다. 채널 0 을 “운전” 상태로 바꾸고 출력 범위는 0 ~ 5V 로(구동기에 맞춰 설정) 설정합니다. PID 제어 연산을 통해 생성된 0 ~ 10000 의 MV 디지털 출력은 1 / 2000 로 줄여서 구동기의 신호로 전달됩니다.

다음 그림은 XG5000 에서 XGF-DV4A 의 설정화면 모습입니다.



(4) 센서와 구동기

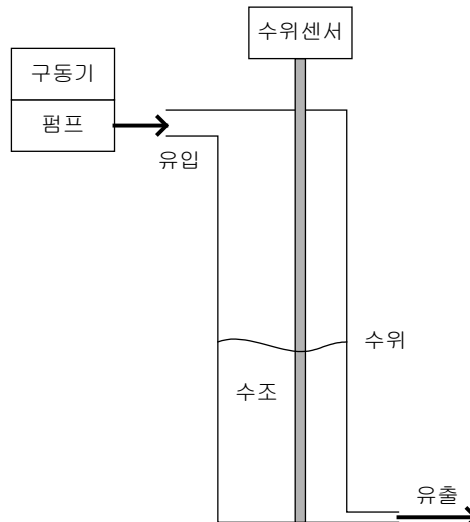
센서, 구동기는 각각 아날로그 입력 모듈, 아날로그 출력 모듈과 더불어 제어 대상에서 제어기로 상태를 전달하고 제어기에서 제어대상으로 제어기 출력을 전달하는 매개체 입니다. 따라서 센서에서 생성되는 출력은 아날로그 입력 모듈의 입력으로 쓰일 수 있어야 하고 아날로그 출력 모듈에서 생성되는 출력은 구동기의 입력으로 쓰일 수 있어야 합니다. 쉬운 예로 센서가 전류형 4mA ~ 20mA 이면 A/D 변환 모듈전류형 4mA ~ 20mA 이고, 구동기가 전압형 0V ~ 5V 이면 D/A 변환 모듈도 전압형 0V ~ 5V 이어야 합니다.

아날로그 출력 모듈의 출력은 구동기의 구동 신호로만 사용합니다. 구동기의 동력으로 직접 사용될 경우 PLC 가 오동작을 할 수 있습니다.

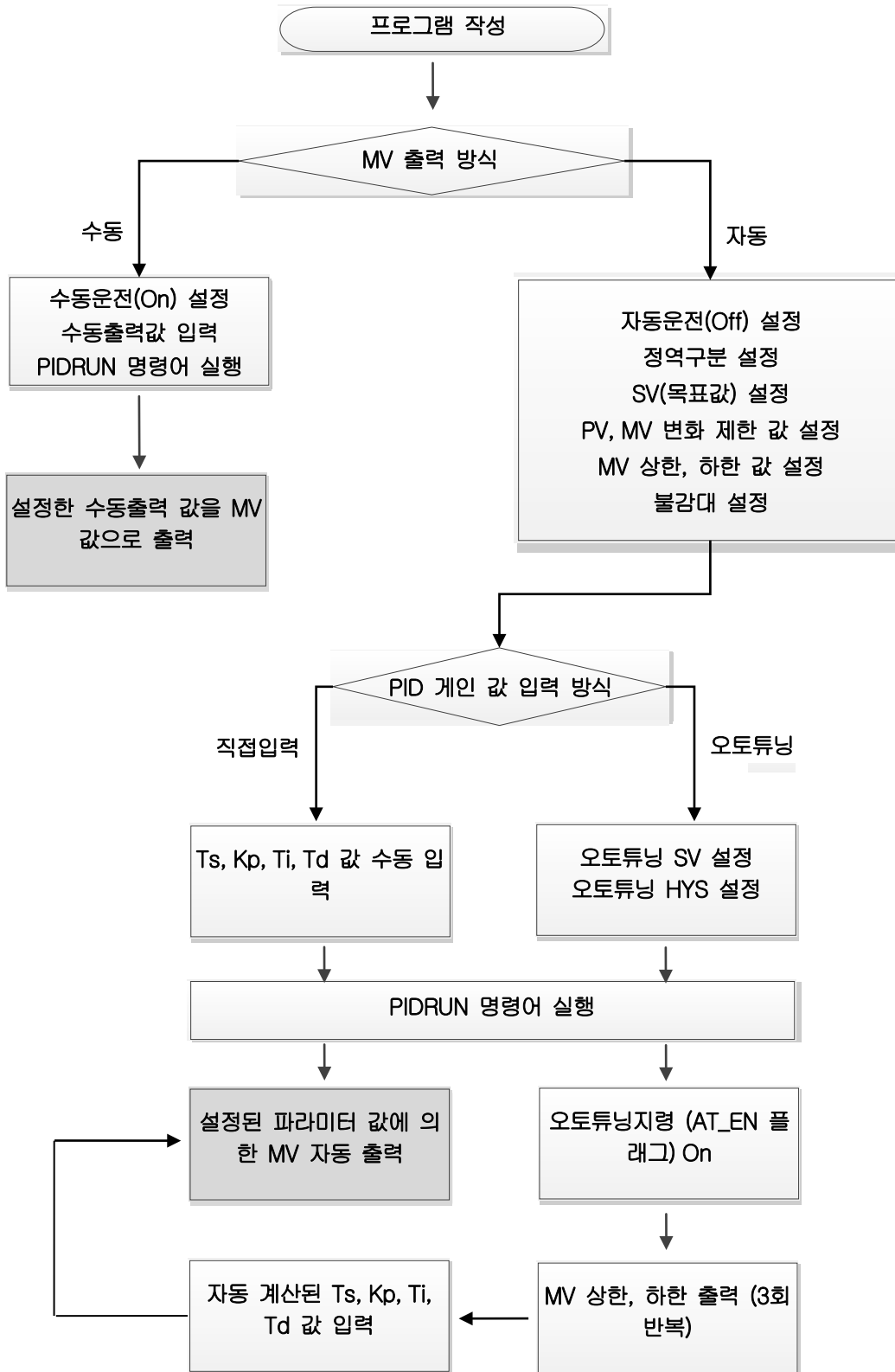
(5) 제어 대상

본 시스템은 수위 제어 시스템을 제어 대상으로 사용합니다. 수위 제어 시스템은 하단이 약간 개방된 수조에 펌프로 물을 공급하여 원하는 수위를 유지하는 시스템입니다. 수조에 담긴 물은 계속 일정하게 유출되고 펌프에 의한 물의 유입량에 따라서 수위의 증감이 결정됩니다.

수위 제어 시스템의 구조는 다음과 같습니다.



14.7.2 내장 PID 제어기능 흐름도



14.7.3 PID 모니터를 통한 파라미터 설정 방법

초기화
PLC 쓰기
 PLC 읽기
 루프 저장
 루프 읽기

모니터창

운전상태	정지	PV (현재값)	0
경보상태	경보없음	EV (제어오차)	0
캐스케이드	정지	MV (출력값)	0
원격운전상태	비활성	오토튜닝상태	준비

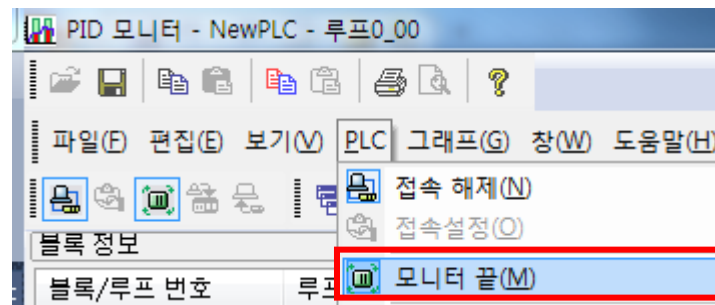
세부설정창

일시정지	비활성(OFF)	Ts (제어주기)	0
자동/수동	자동운전(OFF)	Kp (비례계수)	0.000000e+000
비출력수동탈	정지(OFF)	Ti (적분계수)	0.000000e+000
수동출력값	0	Td (미분계수)	0.000000e+000
정역구분	정동작(OFF)	비례연산소스	에러로 연산(OFF)
SV (목표값)	0	과적분방지	동작(OFF)
PV변화제한	0	미분연산소스	PV로 연산(OFF)
불감대	0	미분필터값	0
MV상한	0	오토튜닝지령	정지(OFF)
MV하한	0	오토튜닝 SV	0
MV변화제한	0	오토튜닝 HYS	0

오토튜닝 진행 전 초기값 0으로 설정

오토튜닝 진행 시 추가로 설정해야 하는 파라미터

(주의, 설정한 파라미터 값들을 PLC에 쓰기 위해서는 모니터가 비 활성화 상태에 있어야 합니다.)



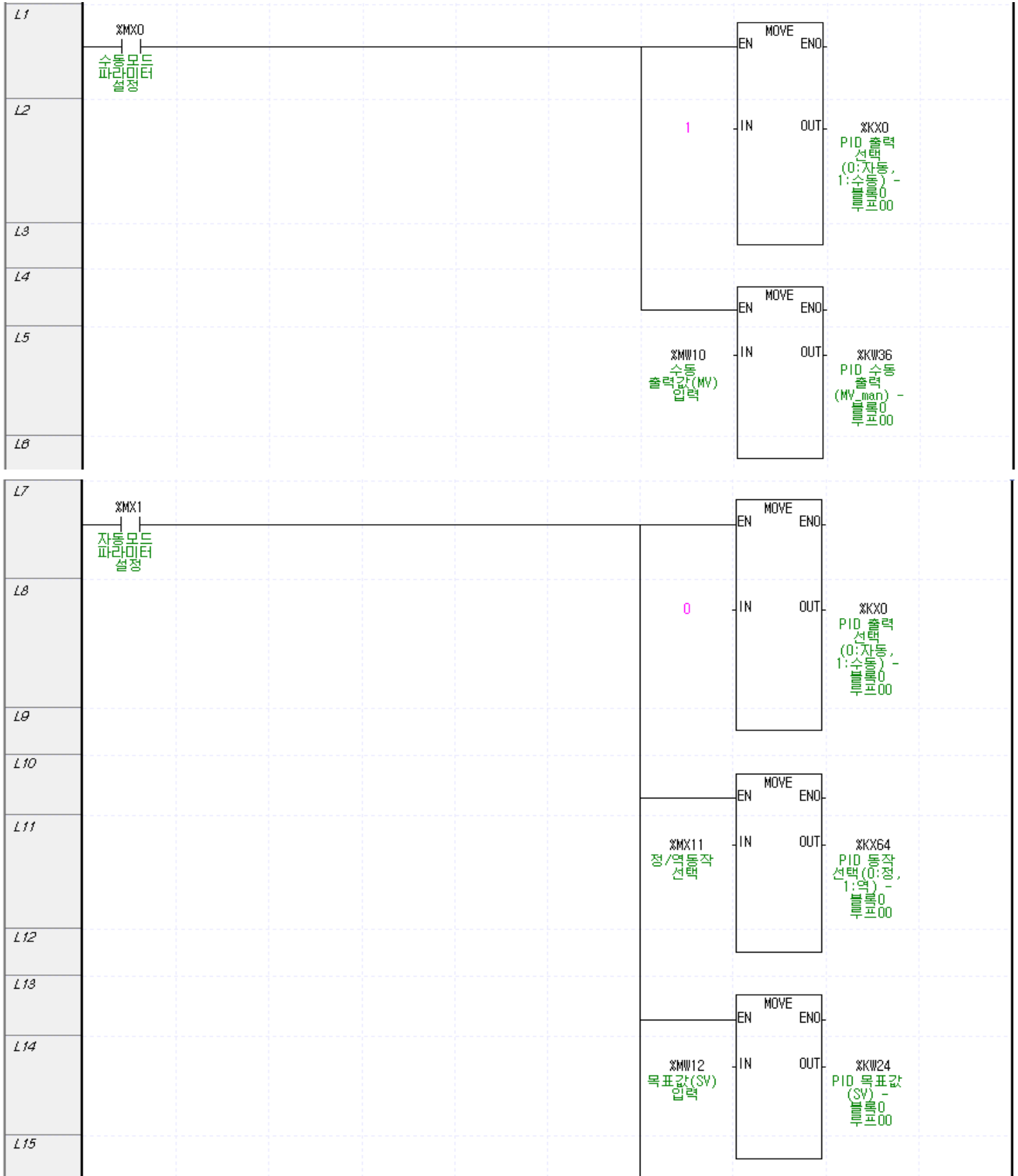
* 이외의 파라미터 설정 방법

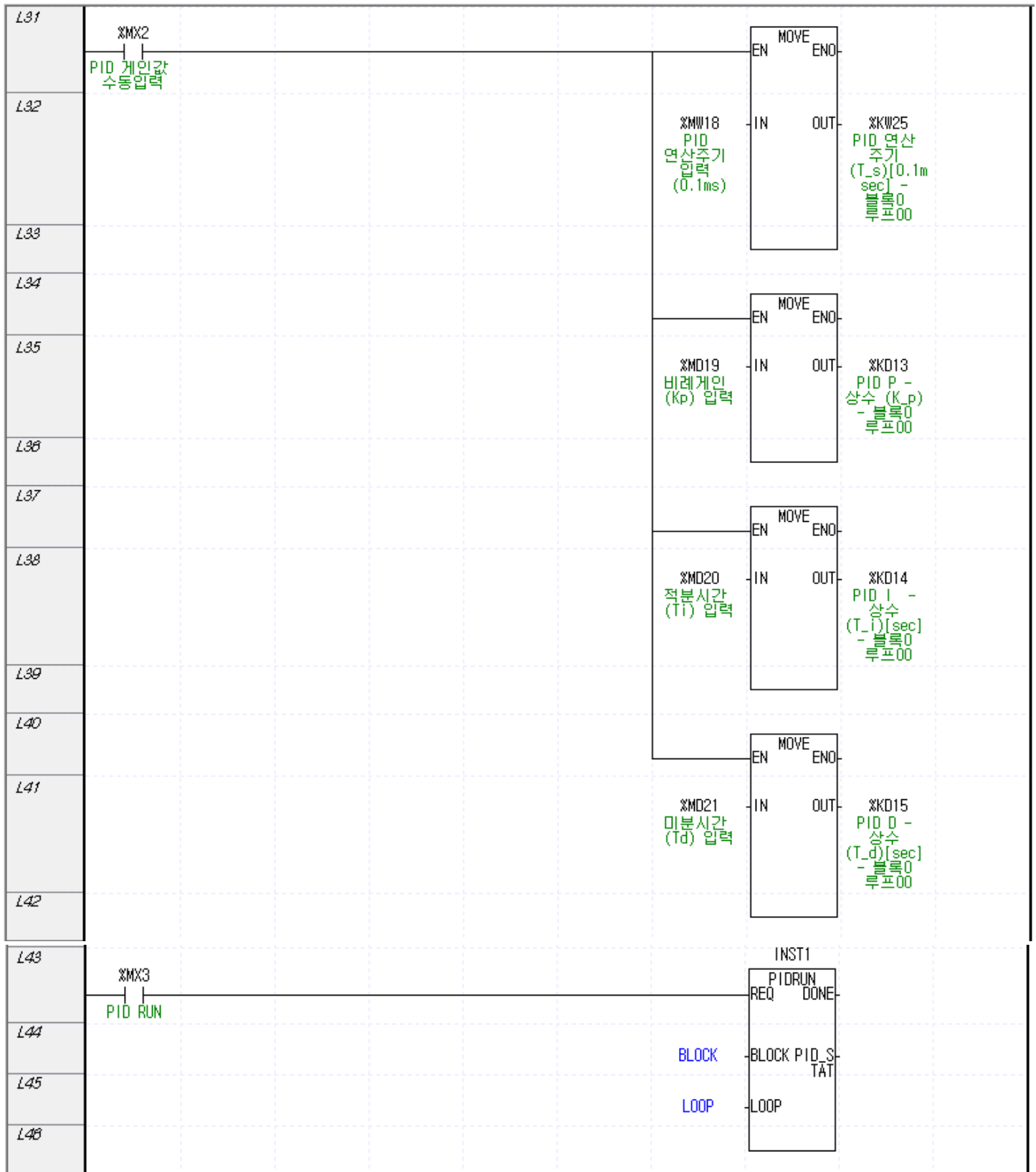
- 1) 변수 모니터 이용 (원하는 파라미터들을 변수 모니터에 등록 후 값 입력)
- 2) 명령어(PID PRMT) 이용 (Block, Loop, SV, Ts, Kp, Ti, Td 만 설정 가능)

14.7.4 프로그램 예제 1

(1) LD 프로그램

다음 그림은 아날로그 입력 모듈 및 아날로그 출력 모듈을 사용하여 PID 제어를 수행하는 프로그램 예제입니다.



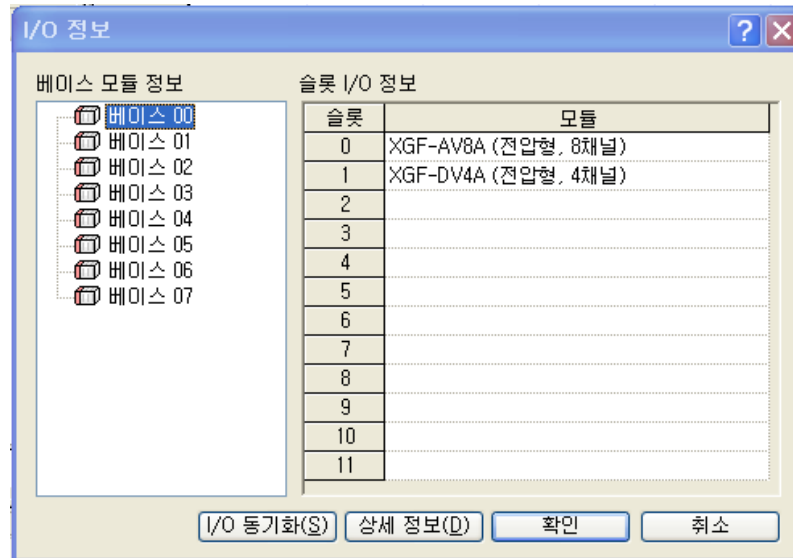




(2) 아날로그 입출력 모듈 및 변수 등록 방법

1) 아날로그 입출력 모듈 등록 방법

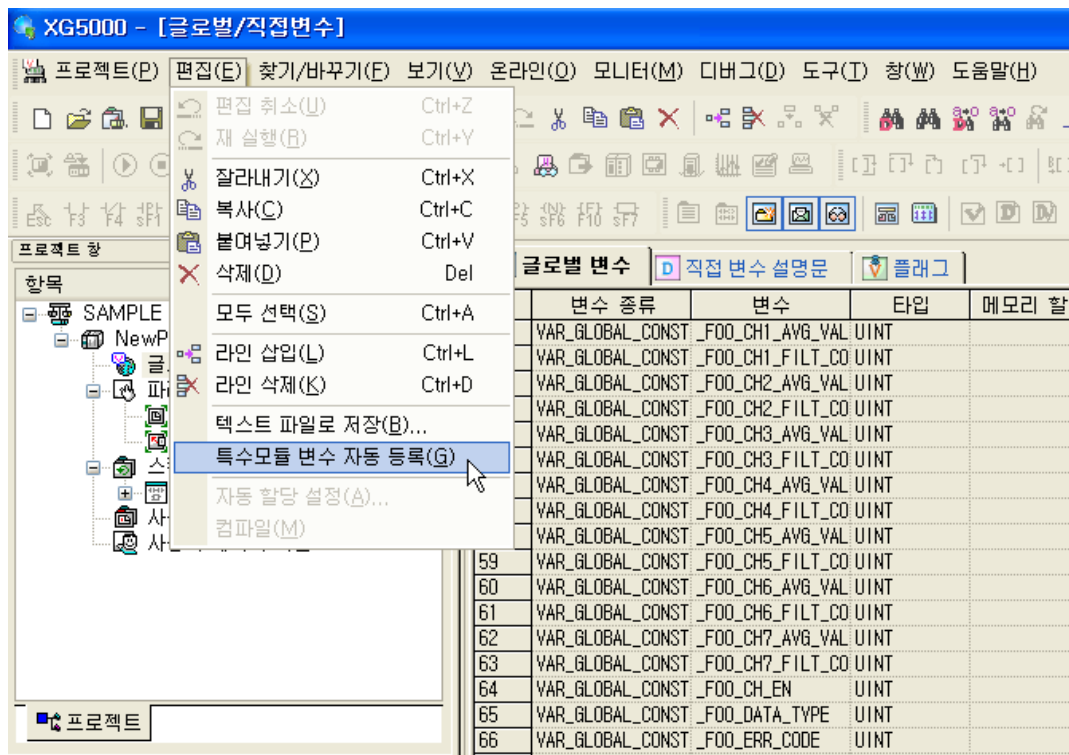
아날로그 입력 및 출력 모듈을 사용하기 위해서는 프로젝트에 등록하고 알맞게 설정해 줘야 합니다. 우선 모듈을 장착하고 접속한 뒤 I/O 정보 메뉴의 I/O 동기화 기능을 이용하면 모듈이 등록됩니다.



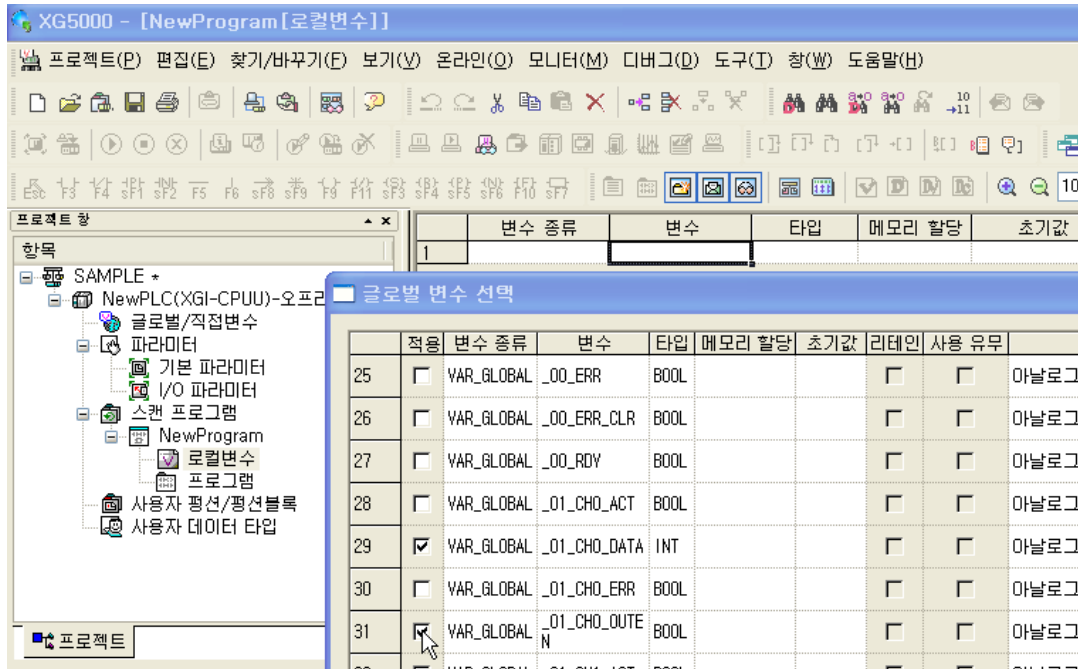
모듈의 등록이 완료되면 모듈에 할당된 변수 중 사용할 변수를 글로벌 변수로 등록합니다.

2) 아날로그 입출력 모듈 변수 등록 방법

아날로그 입력 모듈과 아날로그 출력 모듈에 접근하기 위해서는 각 모듈의 변수를 등록하여 사용합니다. 프로젝트창에서 글로벌 변수 항목을 연 후 편집 메뉴의 특수모듈 변수 자동 등록을 통해서 장착된 모든 특수 모듈의 변수를 자동으로 등록할 수 있습니다.



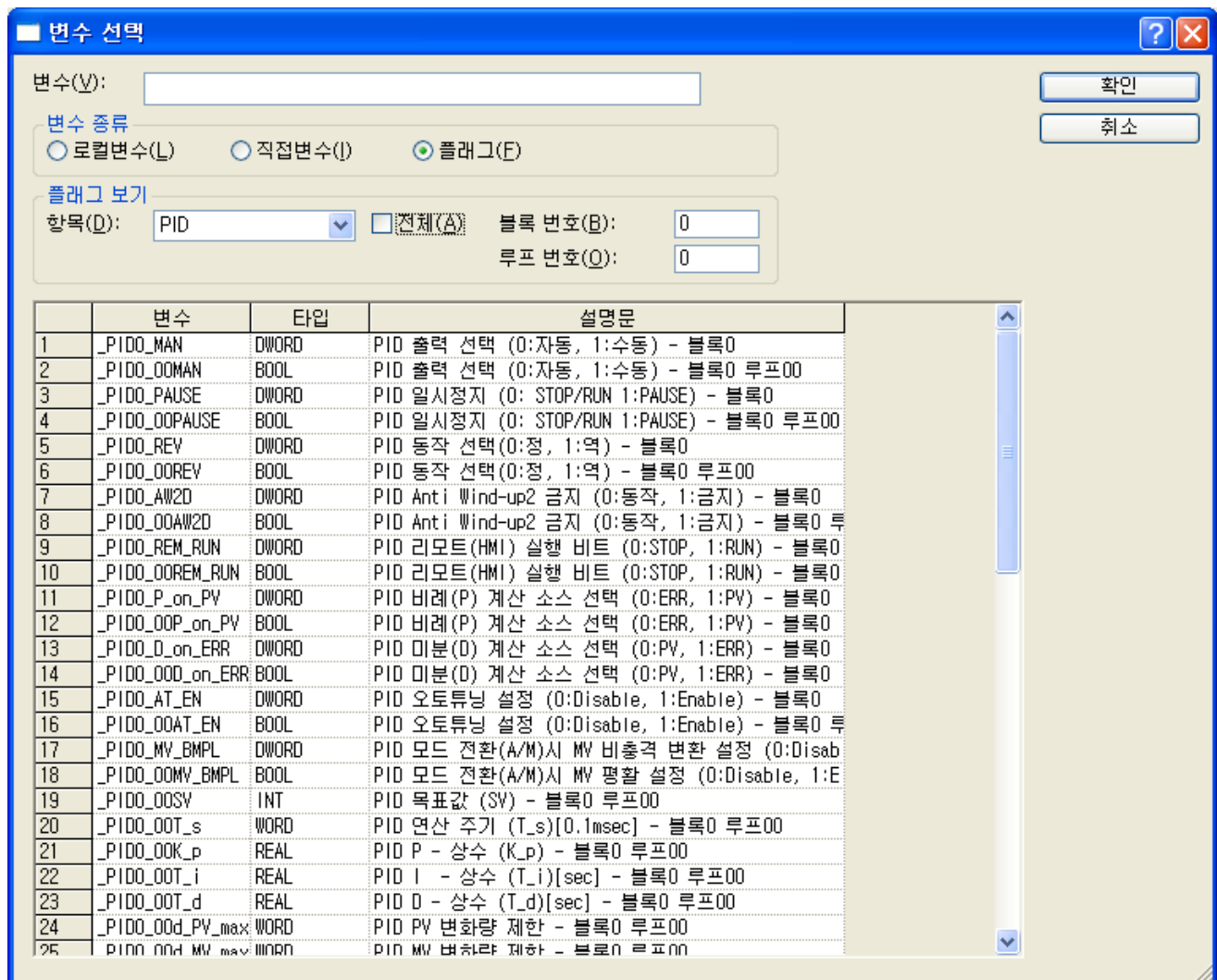
이 중 래더 프로그램 실행에 필요한 변수들을 선택하여 로컬변수로 등록합니다.



14.7.5 PID 제어하기 (변수 모니터 및 트렌드 모니터 사용)

(1) 변수 모니터에 파라미터 등록

변수 모니터 창에 PID 변수를 등록하여 제어 설정을 합니다. 변수 모니터 창에서 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하여 “변수/설명에서 등록”을 선택하면 “변수/디바이스 선택”창을 볼 수 있습니다. “목록” 란에 PID를 선택하고 “전체” 보기를 해제 한 후 “블록 번호”, “파라미터 번호” 에 모두 0을 입력하면 블록0, 루프 0에 대한 모든 설정과 상태를 저장하기 위한 변수를 볼 수 있습니다. 모든 변수를 선택하여 “확인”하면 프로그램 RUN 중에도 변수를 모니터 할 수 있고, 값을 변경 할 수 도 있습니다.

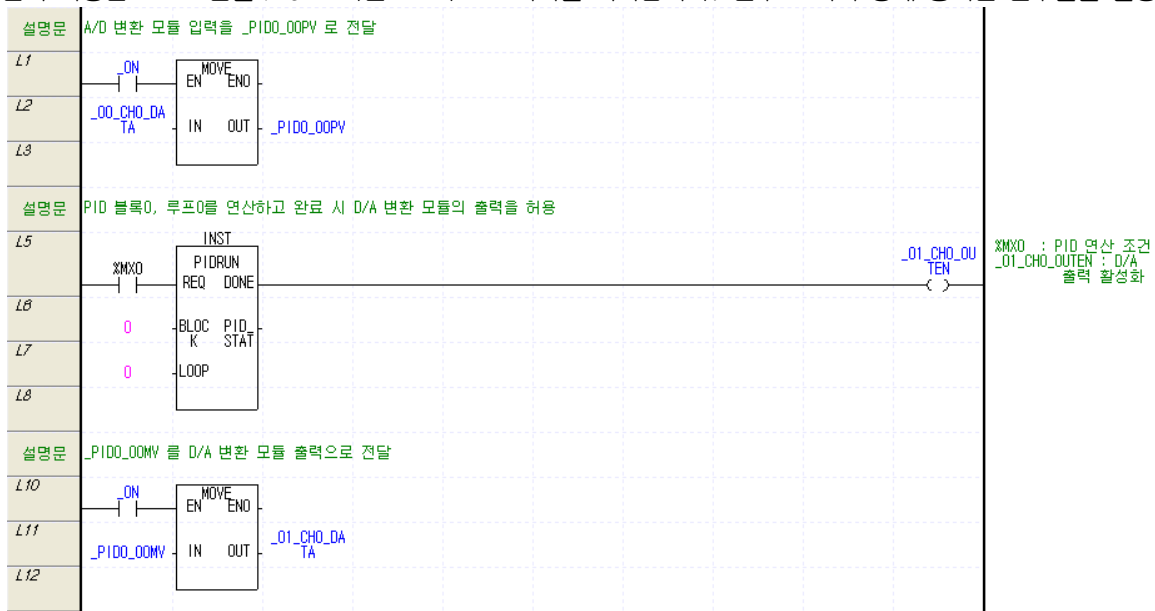


(2) SV 구하기

SV를 설정하기 위해서는 사용자가 원하는 시스템의 PV 환산 값을 알아야 합니다. 쉽게 설명하면 수위를 250mm로 유지하려 할 때 250mm를 나타내는 PV 값이 얼마인지 찾는 작업입니다. 이 값은 시스템을 수직적으로 분석하여 알 수도 있지만 실험적으로 제어 대상의 반응을 이용해서 알아내는 방법이 좀 더 정확할 것입니다. 본 시스템에서는 수위가 250mm 때 PV는 8333의 값을 출력한다고 분석되었지만 실제 작동 결과 수위가 250mm 일때 센서 출력값은 8250이었습니다. 이러한 오차가 발생한 원인은 센서의 부정확성, 측정 기준점의 오차, 등이 존재하기 때문입니다. 따라서 실제로 측정된 8250을 수위 250mm 일 때의 상태값으로 사용합니다. 이 값은 250mm를 제어하는 경우에 SV 값으로 사용될 것입니다.

(3) 제어 설정

아래와 같이 작성한 프로그램을 PLC로 다운로드하고 모니터를 시작합니다. 변수 모니터 창에 등록된 변수들을 설정합니다.



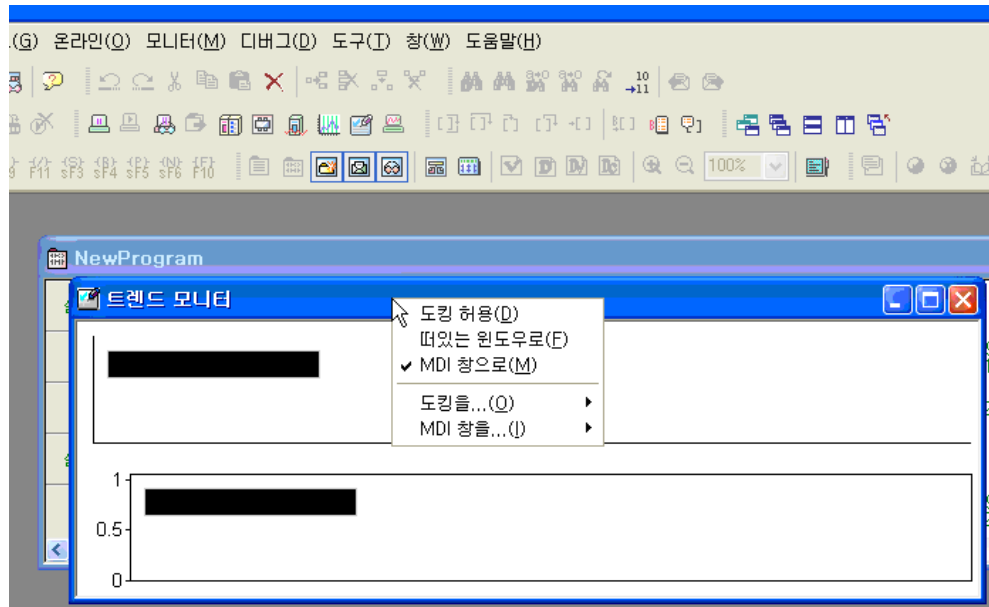
아래 그림은 예제 프로그램의 변수 모니터 창 설정 모습입니다.

PLC	프로그램	변수/디바이스	값	타입	디바이스/변수	설명문
NewPLC	NewProgram	_PID0_MAN	10	DWORD	%%K00	PID 출력 선택 (0:자동, 1:수동) - 블록0
NewPLC	NewProgram	_PID0_00MAN	0	BOOL	%%X0	PID 출력 선택 (0:자동, 1:수동) - 블록0 루프00
NewPLC	NewProgram	_PID0_PAUSE	10	DWORD	%%K01	PID 일시정지 (0: STOP/RUN 1:PAUSE) - 블록0
NewPLC	NewProgram	_PID0_00PAUSE	10	BOOL	%%X32	PID 일시정지 (0: STOP/RUN 1:PAUSE) - 블록0 루프00
NewPLC	NewProgram	_PID0_REV	10	DWORD	%%K02	PID 동작 선택 (0:정, 1:역) - 블록0
NewPLC	NewProgram	_PID0_00REV	10	BOOL	%%X64	PID 동작 선택 (0:정, 1:역) - 블록0 루프00
NewPLC	NewProgram	_PID0_AW2D	10	DWORD	%%K03	PID Anti Wind-up2 금지 (0:동작, 1:금지) - 블록0
NewPLC	NewProgram	_PID0_00AW2D	10	BOOL	%%X96	PID Anti Wind-up2 금지 (0:동작, 1:금지) - 블록0 루프00
NewPLC	NewProgram	_PID0_REM_RUN	10	DWORD	%%K04	PID 리모트(HMI) 실행 비트 (0:STOP, 1:RUN) - 블록0
NewPLC	NewProgram	_PID0_00REM_RUN	10	BOOL	%%X128	PID 리모트(HMI) 실행 비트 (0:STOP, 1:RUN) - 블록0 루프00
NewPLC	NewProgram	_PID0_P_on_PV	10	DWORD	%%K05	PID 비례(P) 계산 소스 선택 (0:ERR, 1:PV) - 블록0
NewPLC	NewProgram	_PID0_00P_on_PV	10	BOOL	%%X160	PID 비례(P) 계산 소스 선택 (0:ERR, 1:PV) - 블록0 루프00
NewPLC	NewProgram	_PID0_D_on_ERR	10	DWORD	%%K06	PID 미분(D) 계산 소스 선택 (0:PV, 1:ERR) - 블록0
NewPLC	NewProgram	_PID0_00D_on_ERR	10	BOOL	%%X192	PID 미분(D) 계산 소스 선택 (0:PV, 1:ERR) - 블록0 루프00
NewPLC	NewProgram	_PID0_AT_EN	10	DWORD	%%K07	PID 오토튜닝 설정 (0:Disable, 1:Enable) - 블록0
NewPLC	NewProgram	_PID0_00AT_EN	10	BOOL	%%X224	PID 오토튜닝 설정 (0:Disable, 1:Enable) - 블록0 루프00

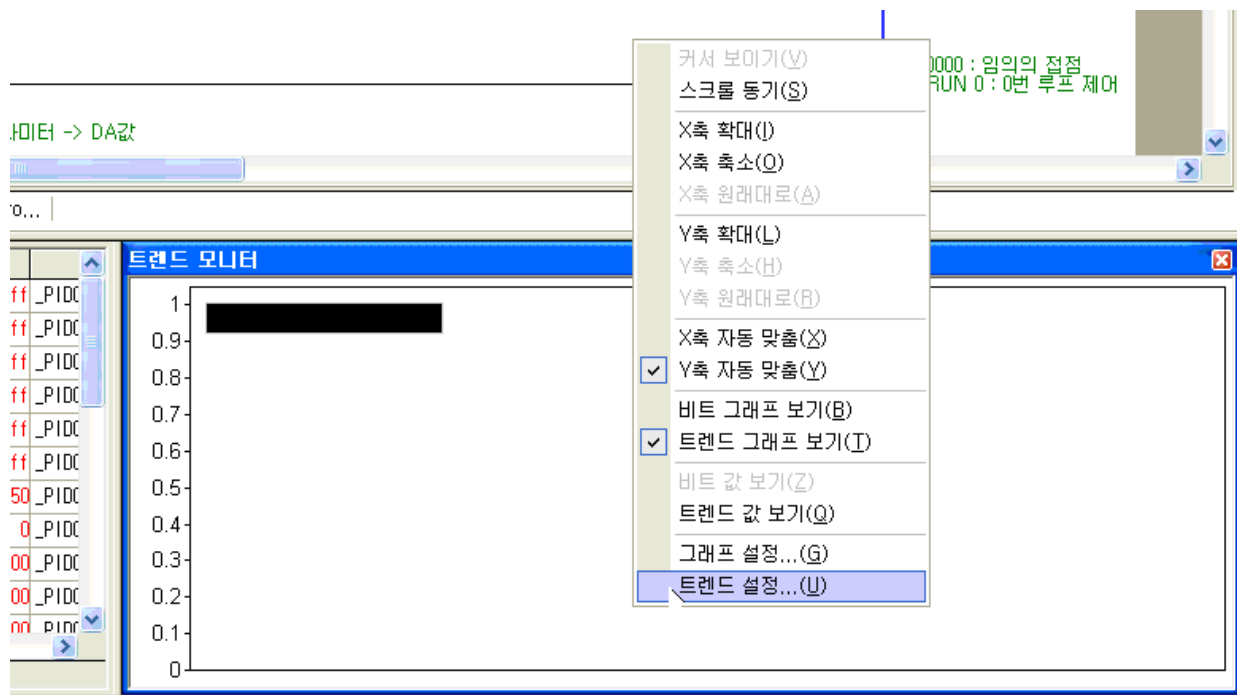
설정 내용은 SV, Kp, MV_max 3 가지 입니다. SV는 실제 측정된 8250을 설정했으며, Kp는 임의로 5를 입력했습니다. MV_max는 MV의 최대값을 제한해주는 항목으로서 아날로그 입력 모듈 / 아날로그 출력 모듈과 맞춰서 10000으로 설정합니다

(4) 트렌드 모니터를 이용한 제어 상태 관측

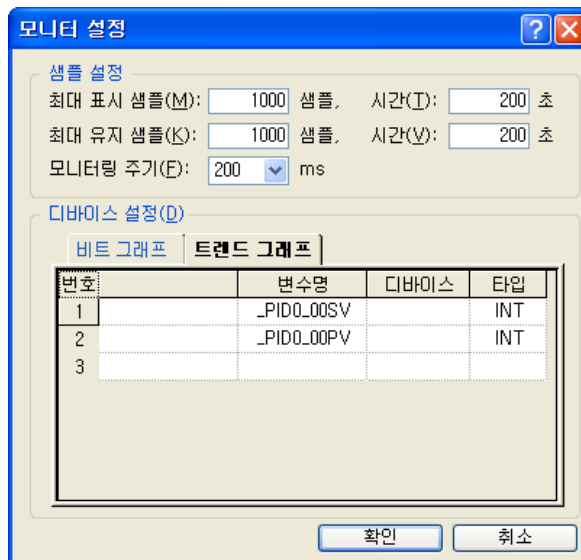
XG5000 의 모니터 기능 중 트렌드 모니터를 작동합니다.



트렌드 모니터의 도킹을 허용하여 적당히 배치합니다.

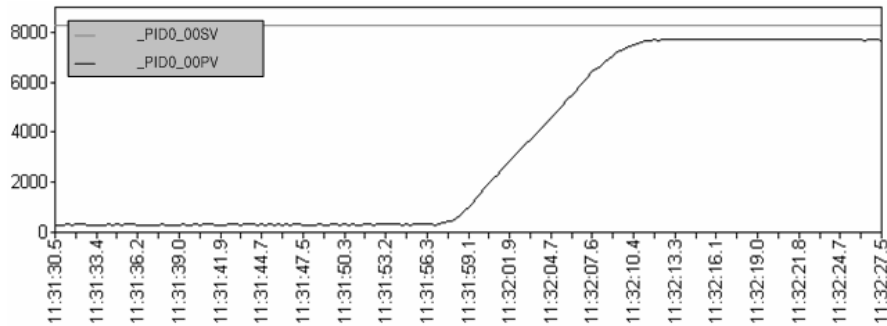


트렌드 설정을 통하여 관측하고자 하는 데이터를 등록합니다.

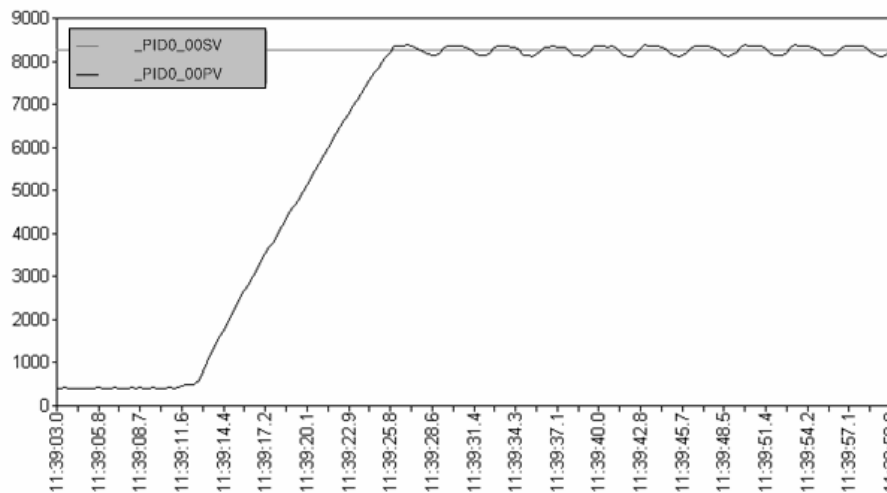


모니터링 주기를 200ms로 설정하고 하단의 트렌드 그래프 탭을 선택하여 블록0, 루프0의 SV와 PV 등 모니터를 원하는 변수들을 등록합니다.

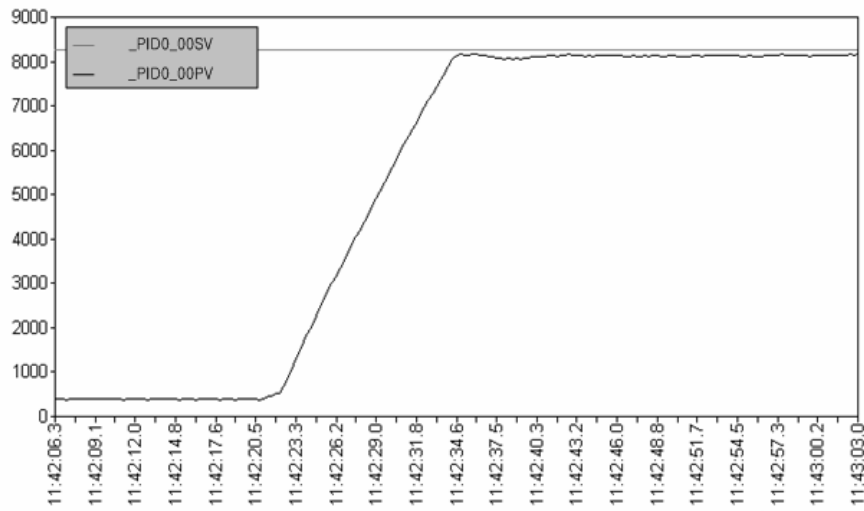
- (5) 프로그램 실행 (여기는 한 가지 예를 통해서 수동으로 파라미터 찾는 방법을 소개하며, 자동 튜닝 방법은 아래의 14.7.6를 참조하십시오.)
 접점(%MX0)을 On 하면 시스템이 구동을 시작합니다.



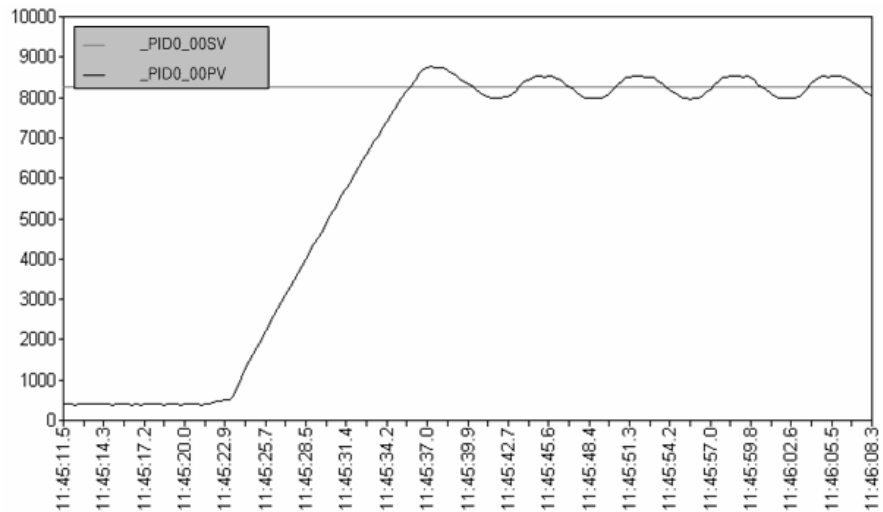
K_p 를 100으로 올리고 다시 구동합니다. K_p 가 너무 커서 영구적으로 일정하게 진동하는 것을 알 수 있습니다.



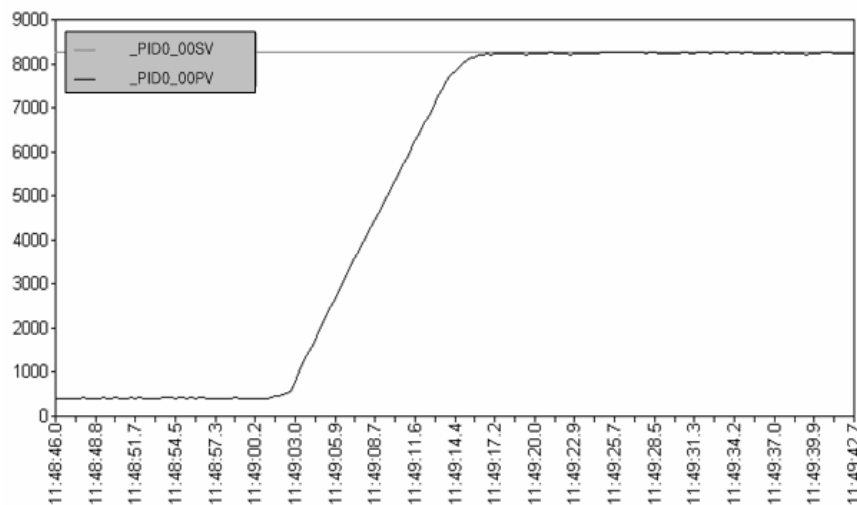
$K_p = 20$, $T_i = 100$ 으로 설정합니다.



T_i 값이 너무 커서 정상상태 잔류 편차가 오래 지속되고 약간의 오버슈트가 있습니다.
 $K_p = 10$, $T_i = 1$ 로 설정합니다.



T_i 가 너무 작아서 PV가 천천히 일렁 거리고 있습니다.
 $K_p = 10$, $T_i = 5$ 로 설정합니다. 만족스러운 결과가 나왔습니다.



따라서 튜닝 결과는 $K_p = 10$, $T_i = 5$, $T_d = 0$ 입니다.
 현재 시스템은 PI 로도 충분한 제어가 가능한 느린 시스템이므로 PI 제어만 수행합니다.
 PID 제어(D 제어 추가) 내용은 부록 14.8 절을 참고 하시기 바랍니다.

14.7.6 오토튜닝(Auto-tuning: AT)을 이용한 구동 방법

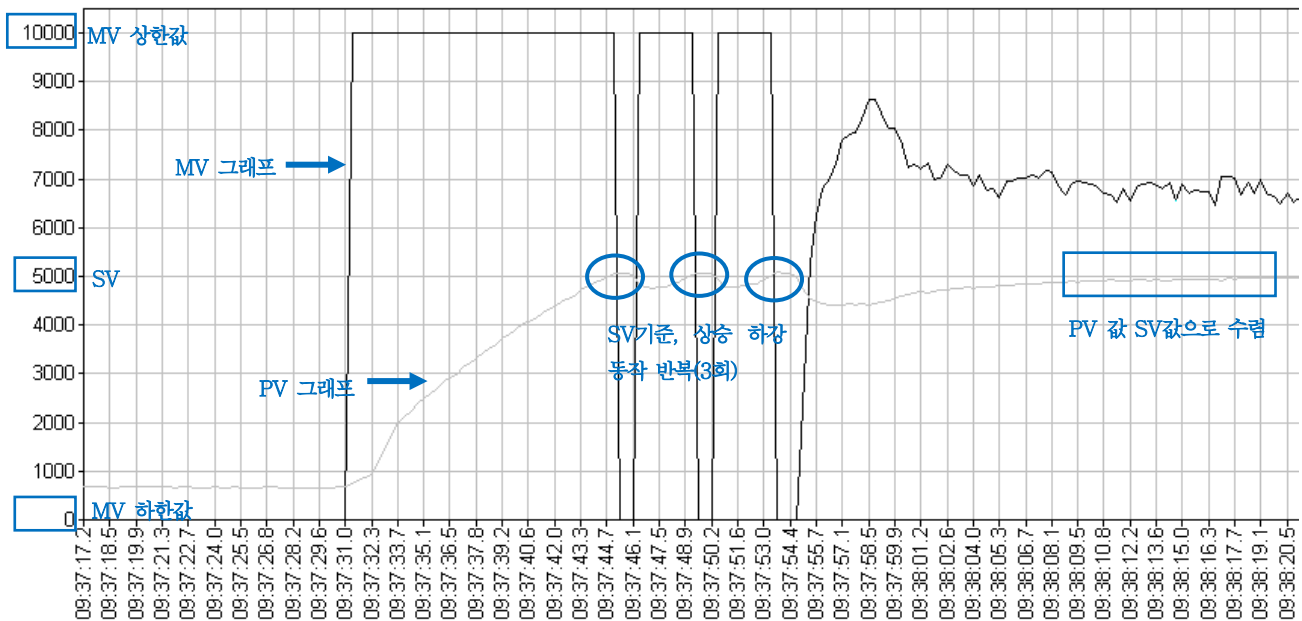
기본적으로 역동작에서 오토튜닝 전 시스템의 PV 값이 AT_SV 값 보다 작은 상태에서 정상 동작합니다.

정동작의 경우 반대로 오토튜닝 전 시스템의 PV 값이 AT_SV 값 보다 큰 상태에서 정상 동작합니다. 총 스텝은 7 단계로 이루어져 있으며 (PIDSTOP 상태에서는 AT 스텝이 0) 현재 해당 루프의 스텝은 `_PID[B]_[L]AT_step`을 보고 알 수 있습니다. 즉, PIDSTOP 상태에서는 AT 스텝이 0 이다가 AT 가 시작되면 1 부터 차례로(자동으로) 증가하여 스텝 7 에 이르면 AT 가 종료됩니다. 따라서 스텝을 사용자가 임의로 조작할 경우 오동작이 발생할 수 있습니다.

중복되는 내용을 피하기 해서 위의 14.7.5 의 (5)항까지의 내용을 수행한 후 아래 내용을 진행하시기 바랍니다. 먼저 AT_SV 를 설정합니다. 일반적인 경우 SV 와 같게 AT_SV 를 설정해 주시기 바랍니다. 단, 오토튜닝 중에는 PV 가 AT_SV 값 이상 이 되도록 시스템을 진동 시키므로 이러한 과정이 시스템에 해를 끼치는 경우에는 적절한 AT_SV 값을 설정해 줍니다.

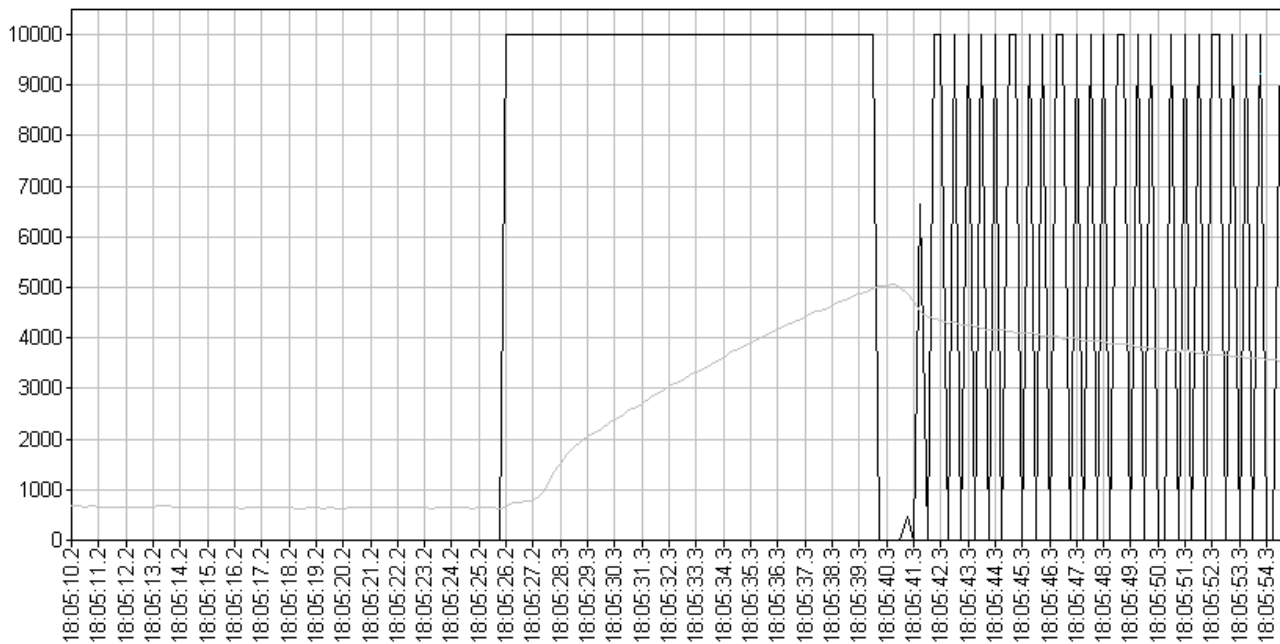
다음으로 `_PID[B]_[L]MV_min` 과 `_PID[B]_[L]MV_max` 를 설정합니다. 각각의 값은 시스템의 최소/최대 출력으로 간주됩니다. 오토튜닝 시 이 두 값은 3 주기로 번갈아 가며 출력됩니다. 예를 들어 `_PID[B]_[L]MV_min = 0`, `_PID[B]_[L]MV_max = 10000` 인 경우 모터나 가열기 등으로 전달되는 MV 값은 0 → 10000 → 0 출력을 3회 반복합니다. 이와 같이 급격한 변화가 시스템에 부담을 줄 우려가 있는 경우에는 `_PID[B]_[L]dMV` 를 설정해 줍니다.

이제 `_PID[B]_[L]HYS_val` 값을 설정합니다. 이 값은 오토튜닝 시에만 사용되며 PV 가 SV 근처에 다다른 발생하는 불감대로 상승 시엔 기준 위쪽에, 하강 시엔 기준 아래쪽에 발생합니다. 즉, SV 가 5000 이고 `_PID[B]_[L]HYS_val` 이 100 이라면 5100(SV + `_PID[B]_[L]HYS_val`)까지 MV 를 `_PID[B]_[L]MV_max` 로 유지해서 PV 를 증가시키고, 그 이후에는 4900(SV - `_PID[B]_[L]HYS_val`)까지 MV 를 `_PID[B]_[L]MV_min` 으로 유지해서 PV 를 감소 시켜가며 튜닝을 수행합니다.



- MV그래프: 오토튜닝을 위해 3회 MV상한값과 MV하한값을 출력합니다.
- PV그래프: MV 값의 변화에 의해 SV 값을 기준으로 상승 하강 동작을 3회 반복합니다.

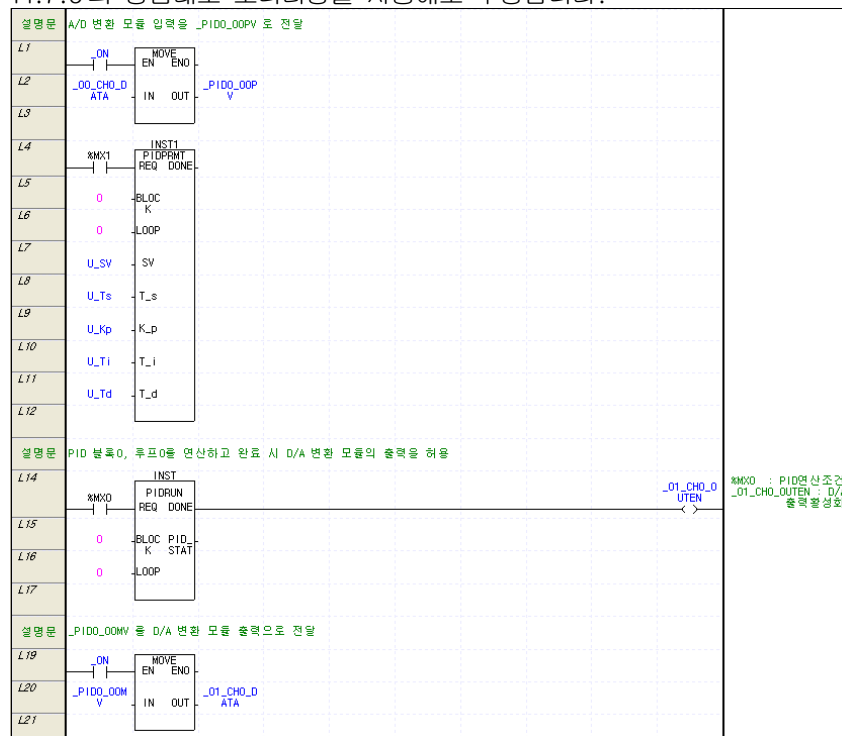
위의 그래프는 알맞은 `_PID[B]_[L]HYS_val` 설정값(그림에서는 50)을 설정하여 얻어낸 수위 파형으로 위와 같이 MV 에 3회의 사각파형이 나타나야 합니다.



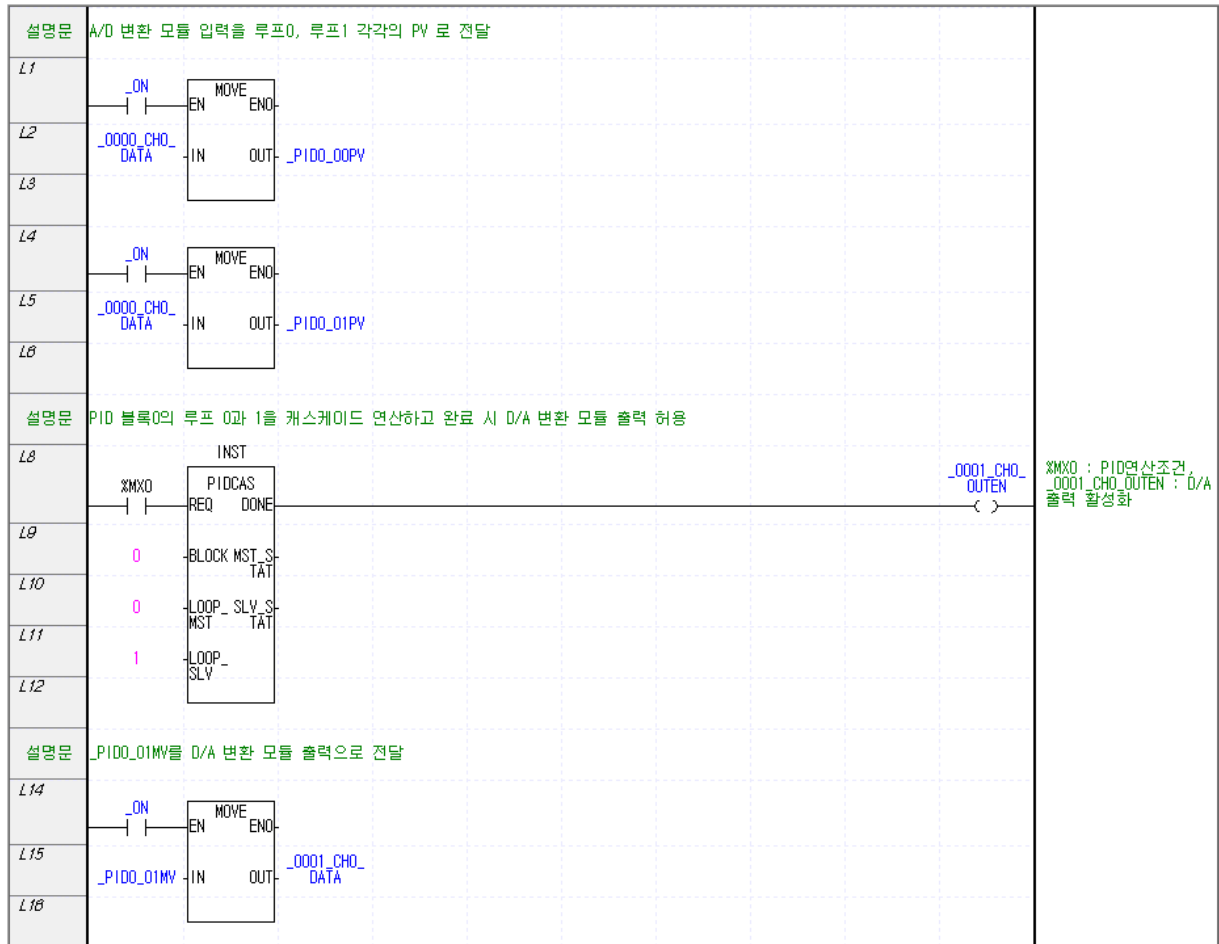
위의 그래프는 `_PID[B]_[L]HYS_val` 설정이 너무 작게 되어 (그림에서는 10) 얻어낸 수위 파형으로 위와 같이 MV 상에 3번의 사각파형이 선명하게 나타나지 않은 경우에는 올바른 AT 동작을 보장 할 수 없습니다. 또한 과도하게 큰 `_PID[B]_[L]HYS_val` 값을 넣어 줄 경우에도 시스템의 속도가 느려지는 부작용이 발생할 수 있습니다.

14.7.7 프로그램 예제 2

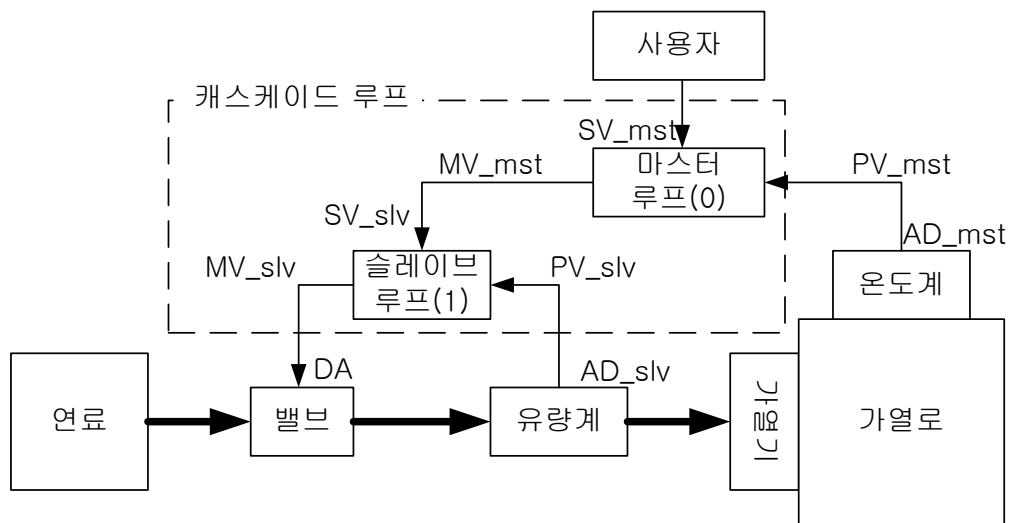
다음 그림은 주요 PID 상수값 및 SV 값 설정부분을 프로그램상에서 변경하는 경우의 프로그램입니다. PIDPRMT의 점점(%MX01)을 On 하면 사용자 지정의 `U_SV`, `U_Ts`, `U_Kp`, `U_Ti`, `U_Td` 값들이 PID 파라미터로 입력되며 위의 14.7.3의 방법대로 모니터창을 사용해도 무방합니다.



14.7.8 캐스케이드 구동



위의 래더 프로그램은 아래의 블록도를 바탕으로 캐스케이드 구성을 한 모습입니다.



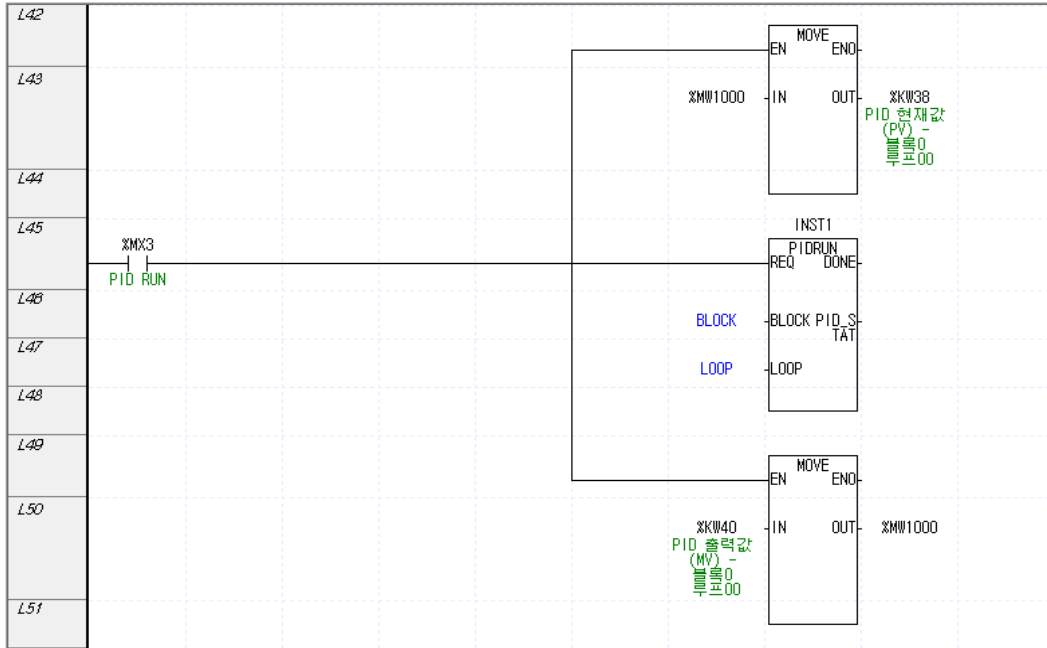
위 블록도는 간단한 가열 시스템으로서 마스터 루프만 고려해서 보았을 때 가열로의 온도를 측정해서 가열기에 연료를 적당히 공급하며 원하는 온도를 유지하는 시스템입니다. 여기에 연료 밸브로 가는 신호를 좀 더 능동적으로 제어하기 위해 유량계를 설치하여 슬레이브 루프를 구성하면 마스터 루프가 임의의 값으로 연료 지령을 내렸을 때 슬레이브 루프의 연산에 의해서 일정 유량의 연료를 공급합니다.

14.8 부록

PID 의 기능을 확인하기 위해서는 시스템을 구성하여야만 합니다. 하지만 XG5000 의 시뮬레이터 기능을 이용하면 시스템을 구성 하지 않고 각종 PID 파라미터들의 기능을 확인할 수 있습니다. 이를 통해 PID 제어에 대한 이해도를 높일 수 있습니다. (단, 아래 프로그램에서는 PV와 MV가 동일한 값으로 출력됩니다.)

14.8.1 PID 제어 예제 프로그램(시뮬레이션)

아래와 같이 프로그램을 작성한 후 시뮬레이터를 시작합니다.



PID 모니터 창을 열어 아래와 같이 기본 설정 파라미터들을 설정 후 PLC 쓰기를 수행합니다.

항목	상태	변수명	값
운전상태	정지	PV (현재값)	0
경보상태	경보없음	EV (제어오차)	0
캐스케이드	정지	MV (출력값)	0
원격운전상태	비활성	오토튜닝상태	준비

항목	설정값	항목	설정값
임시정지	비활성(OFF)	Ts (제어주기)	0
자동/수동	자동운전(OFF)	Kp (비례계수)	0.000000e+000
비출력수동탈	정지(OFF)	Ti (적분계수)	0.000000e+000
수동출력값	0	Td (미분계수)	0.000000e+000
정역구분	정동작(OFF)	비례연산소스	에러로 연산(OFF)
SV (목표값)	5000	과적분방지	동작(OFF)
PV변화제한	10000	미분연산소스	PV로 연산(OFF)
불감대	100	미분필터값	0
MV상한	10000	오토튜닝지령	정지(OFF)
MV하한	0	오토튜닝 SV	0
MV변화제한	10000	오토튜닝 HYS	0

제어주기를 500ms(5000)으로 설정합니다. 다음으로 Kp(비례계수) 값을 0.6으로 설정한 뒤 PIDRUN을 동작 시킵니다. 시스템(PV)이 목표값(SV)에 도달하지 못하고 일정한 잔류편차가 발생한 것을 확인할 수 있습니다.



잔류편차를 제거하기 위해 Ti(적분계수) 값을 4로 설정합니다. 시스템이 목표값으로 점점 다가가는 것을 확인할 수 있습니다.



이번에는 시스템이 목표값에 좀 더 빨리 도달할 수 있도록 Kp 값을 0.6 → 0.8 으로 변경해 보겠습니다.
 도달 시간이 이전보다 빨라졌지만 초기에 시스템의 상태가 불안정해 졌습니다.



초기 불안정한 시스템을 안정시키기 위해 Td(미분계수) 값을 0.00008 으로 설정하였습니다.
 그 결과 초기 시스템이 안정화 되었습니다.



부록 1 플래그 일람

부록 1.1 플래그 일람

1) 모드와 상태

플래그명	TYPE	메모리	내 용	설 명
_SYS_STATE	DWORD	%FD0	PLC의 모드와 운전 상태	시스템의 운전모드와 운전상태 정보를 표시합니다.
_RUN	BOOL	%FX0	RUN	CPU 모듈의 운전 상태를 표시합니다.
_STOP	BOOL	%FX1	STOP	
_ERROR	BOOL	%FX2	ERROR	
_DEBUG	BOOL	%FX3	DEBUG	
_LOCAL_CON	BOOL	%FX4	로컬 컨트롤	모드 키 또는 GWIN에 의해서만 운전모드 변경이 가능한 상태를 표시합니다.
_BASE_EMASK_INFO	DWORD	%FD477	베이스 고장 마스크 정보	베이스 고장 마스크 정보를 표시합니다.
_REMOTE_CON	BOOL	%FX6	리모트 모드 On	리모트 컨트롤 모드입니다.
_RUN_EDIT_ST	BOOL	%FX8	런 중 수정	런 중 수정 중 프로그램 다운로드 중입니다.
_RUN_EDIT_CHK	BOOL	%FX9		런 중 수정 중 내부 처리 중입니다.
_RUN_EDIT_DONE	BOOL	%FX10		런 중 수정 완료
_RUN_EDIT_NG	BOOL	%FX11		런 중 수정 비정상 완료
_CMOD_KEY	BOOL	%FX12	운전모드 변경	키에 의한 운전모드 변경
_CMOD_LPADT	BOOL	%FX13		로컬 PADT에 의한 운전모드 변경
_CMOD_RPADT	BOOL	%FX14		리모트 PADT에 의한 운전모드 변경
_CMOD_LINK	BOOL	%FX15		리모트 통신 모듈에 의한 운전 모드 변경
_FORCE_IN	BOOL	%FX16	강제입력	입력접점에 대한 강제 On/Off 실행 중임을 표시합니다.
_FORCE_OUT	BOOL	%FX17	강제출력	출력접점에 대한 강제 On/Off 실행 중임을 표시합니다.
_SKIP_ON	BOOL	%FX18	입출력 SKIP	입출력 SKIP이 실행 중입니다.
_EMASK_ON	BOOL	%FX19	고장 마스크	고장 마스크가 실행 중입니다.
_MON_ON	BOOL	%FX20	모니터가 실행 중	모니터가 실행 중입니다.
_USTOP_ON	BOOL	%FX21	STOP 평선에 의해 STOP 되었습니다.	RUN 모드 운전 중 STOP 평선에 의해 스캔 종료 후 정지합니다.
_ESTOP_ON	BOOL	%FX22	ESTOP 평선에 의해 STOP 되었습니다.	RUN 모드 운전 중 ESTOP 평선에 의해 즉시 정지
_INIT_RUN	BOOL	%FX24	초기화 태스크가 수행 중	사용자가 작성한 초기화 프로그램을 수행 중임을 표시합니다.
_PB1	BOOL	%FX28	프로그램 코드 1	프로그램 코드 1이 선택되었습니다.
_PB2	BOOL	%FX29	프로그램 코드 2	프로그램 코드 2가 선택되었습니다.
_BASE_INFO	ARRAY	%FW150	베이스 정보	베이스 정보를 표시합니다.
_RTC_WR	BOOL	%FX16384	RTC에 데이터 쓰기	RTC에 데이터 쓰기
_SCAN_WR	BOOL	%FX16385	스캔 값 초기화	스캔 값을 초기화 합니다.

플래그명	TYPE	메모리	내 용	설 명
_CHK_ANC_ERR	BOOL	%FX16386	외부 중고장 요청	외부기기에서 중고장 검출 요청
_CHK_ANC_WAR	BOOL	%FX16387	외부 경고장 요청	외부기기에서 경고장 검출 요청
_BASE_SKIP_INFO	DWORD	%FD478	베이스 스킵 정보	베이스 스킵 정보를 표시합니다.
_INIT_DONE	BOOL	%FX16400	초기화 태스크 수행 완료	사용자가 작성한 초기화 프로그램에 의해서 이 플래그가 셋 되면, 초기화 프로그램의 수행을 종료하고, 스캔 프로그램의 수행을 시작합니다.
_KEY	DWORD	%FD43	현재 키	로컬 키의 현재 상태를 나타냅니다.
_FUSE_ER_PMT	BOOL	%FX15232	퓨즈 에러시 운전 속행 설정	퓨즈 에러시 운전 속행 설정을 합니다.
_CP_ER_PMT	BOOL	%FX15235	통신 모듈 에러시 운전 속행 설정	통신 모듈 에러시 운전 속행 설정을 표시합니다.
_IO_ER_PMT	BOOL	%FX15233	I/O 모듈 에러시 운전 속행 설정	I/O 모듈 에러시 운전 속행 설정
_SP_ER_PMT	BOOL	%FX15234	특수 모듈 에러시 운전 속행 설정	특수 모듈 에러시 운전 속행 설정을 표시
_INIT_RUN	BOOL	%FX24	초기화 태스크 수행 중	초기화 태스크 수행 중을 표시합니다.

2) 시스템 에러

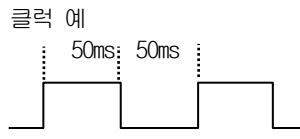
플래그명	TYPE	메모리	내 용	설 명
_CNF_ER	DWORD	%FD1	시스템의 에러(중고장)	아래와 같은 운전중지 고장관련 에러 플래그들을 일괄 취급합니다.
_IO_TYER	BOOL	%FX33	모듈 타입 불일치 에러	각 슬롯의 I/O 구성 파라미터와 실제 장착모듈의 구성이 서로 다른 경우 또는 특정 모듈이 장착될 수 없는 슬롯에 장착된 경우 이를 검출하여 표시하는 대표 플래그 (_IO_TYER_N, _IO_TYER[n] 참조)
_IO_DEER	BOOL	%FX34	모듈 착탈 에러	운전 중 각 슬롯의 모듈 구성이 달라질 경우 이를 검출하여 표시하는 대표 플래그 (_IO_DEER_N, _IO_DEER[n] 참조)
_FUSE_ER	BOOL	%FX35	퓨즈 단선 에러	각 슬롯의 모듈 중 Fuse 가 부착된 모듈의 퓨즈가 단선된 경우 이를 검출 하여 표시하는 대표 플래그 (_FUSE_ER_N, _FUSE_ER[n] 참조)
_IO_TYER_N	WORD	%FW90	모듈 타입 불일치 슬롯 번호	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_DEER_N	WORD	%FW91	모듈 착탈 슬롯 번호	PLC 운전 중 각 슬롯의 모듈 구성이 달라진 경우, 즉 모듈 착탈 에러 발생시 에러가 발생한 슬롯을 검출하여 검출된 슬롯 위치 중 가장 작은 슬롯 번호를 기록합니다.
_FUSE_ER_N	WORD	%FW92	퓨즈 단선 슬롯 번호	퓨즈가 내장된 모듈 중 퓨즈가 단선된 경우 이를 검출하여 검출된 슬롯 위치 중 가장 낮은 슬롯 번호를 기록합니다.
_ANNUM_ER	BOOL	%FX38	외부기기에 중고장이 검출 에러	사용자 프로그램에 의해 외부기기의 중고장을 검출하여 _ANC_ERR[n]에 기록한 경우 고장검출의 발생을 표시하는 대표 플래그
_BPRM_ER	BOOL	%FX40	기본 파라미터	기본 파라미터에 이상이 있습니다.
_IOPRM_ER	BOOL	%FX41	I/O 파라미터	I/O 구성 파라미터에 이상이 있습니다.
_SPPRM_ER	BOOL	%FX42	특수모듈 파라미터 이상	특수 모듈 파라미터가 비정상
_CPPRM_ER	BOOL	%FX43	통신모듈 파라미터 이상	통신 모듈 파라미터가 비정상

플래그명	TYPE	메모리	내 용	설 명
_PGM_ER	BOOL	%FX44	프로그램에 에러	사용자가 작성한 프로그램의 체크섬 등의 이상이 발생한 경우
_FUSE_ERR	WORD	%FW112	퓨즈 단선 에러	퓨즈 단선 에러를 표시합니다.
_CODE_ER	BOOL	%FX45	프로그램 코드 에러	사용자 프로그램 수행 중 해독할 수 없는 명령을 만났을 때 발생하는 에러
_SMDT_ER	BOOL	%FX46	CPU 비정상 종료	CPU가 비정상 종료로 저장된 프로그램의 파괴된 경우 또는 프로그램 수행이 불가능한 에러
_BASE_POWER_ER	BOOL	%FX47	전원 에러	베이스 전원에 이상이 있습니다.
_WDT_ER	BOOL	%FX48	스캔 워치독 에러	프로그램의 스캔 타임이 파라미터에 의해 지정된 스캔지연 감시시간 (Scan Watchdog Time)을 초과했을 때 발생하는 에러
_IO_DEERR	WORD	%FW104	모듈 착탈 에러	모듈 착탈 에러를 표시합니다.
_IO_TYERR	WORD	%FW96	모듈 타입 불일치 에러	모듈 타입 불일치 에러를 표시합니다.

3) 시스템 경고

플래그명	TYPE	메모리	내 용	설 명
_CNF_WAR	DWORD	%FD2	시스템 경고	시스템의 경고장 상태 대표 플래그
_RTC_ER	BOOL	%FX64	RTC 이상	RTC 데이터에 이상이 발생한 경우
_P2P_WAR	BOOL	%FX84	P2P 파라미터 이상 - 대표 플래그	P2P 파라미터 이상 - 대표 플래그를 표시
_EIP_TAG_WAR	BOOL	%FX95	EtherNet/IP TAG 정보 이상	EtherNet/IP TAG 정보 이상을 표시합니다.
_HS_WAR	BOOL	%FX72	고속링크 파라미터 이상 - 대표 플래그	고속링크 파라미터 이상 - 대표 플래그
_HS_WAR_W	WORD	%FW58	고속링크 파라미터 이상 - 전체 정보	고속링크 파라미터 이상 - 전체 정보
_AB_SD_ER	BOOL	%FX67	운전 이상 정지	비정상 운전으로 인하여 정지합니다.
_TASK_ER	BOOL	%FX68	태스크 충돌	태스크가 충돌하고 있습니다.
_BAT_ER	BOOL	%FX69	배터리 이상	배터리 상태에 이상이 있습니다.
_ANNUM_WAR	BOOL	%FX70	외부기기 고장	외부 기기의 경고장이 검출 되었습니다.
_P2P_WAR_W	WORD	%FW59	P2P 파라미터 이상 - 전체 정보	P2P 파라미터 이상 - 전체 정보를 표시
_BASE_INFO_ER	BOOL	%FX49	베이스 정보 이상	기본베이스 정보가 비정상일 경우 발생
_HS_WARn	BOOL	%FX928	고속 링크 - 파라미터	(n: 1~12) 고속링크 파라미터 n 이상
_P2P_WARn	BOOL	%FX944	P2P - 파라미터	(n: 1~8) P2P 파라미터 n 이상
_CONSTANT_ER	BOOL	%FX92	고정주기 오류	고정주기 오류
_ANC_ERR	WORD	%FW1026	외부 기기의 중고장 정보	사용자 프로그램에 의해 외부기기의 중고장을 검출하여 그 내용을 기록하는 장소로 16 개 각각에 에러종류를 식별할 수 있는 숫자를 기록합니다.
_ANC_WAR	WORD	%FW1027	외부 기기의 경고장 정보	사용자 프로그램에 의해 외부기기의 경고장을 검출하여 발생한 순서에 따라서 차례로 비트의 위치를 정수로 표시합니다
_SLOT_EMASK_INFO	WORD	%FW958	슬롯 고장마스크 정보	슬롯 고장마스크 정보를 표시합니다.
_SLOT_SKIP_INFO	WORD	%FW966	슬롯 스킵 정보	슬롯 스킵 정보를 표시합니다.

4) 사용자플래그

플래그명	TYPE	메모리	내 용	설 명
_T20MS	BOOL	%FX144	20ms 주기의 CLOCK	사용자 프로그램에서 사용할 수 있는 클럭신호로 반주기 마다 On/Off 반전됩니다. 스캔종료 후에 신호반전을 처리하므로, 프로그램수행 시간에 따라 클럭신호가 지연 또는 왜곡될 수 있으므로, 스캔시간보다 충분히 긴 클럭을 사용하여야 합니다. 클럭신호는 초기화 프로그램 시작시, 스캔 프로그램 시작시에 Off 에서 시작합니다. _T100ms 클럭 예 
_T100MS	BOOL	%FX145	100ms 주기의 CLOCK	
_T200MS	BOOL	%FX146	200ms 주기의 CLOCK	
_T1S	BOOL	%FX147	1s 주기의 CLOCK	
_T2S	BOOL	%FX148	2s 주기의 CLOCK	
_T10S	BOOL	%FX149	10s 주기의 CLOCK	
_T20S	BOOL	%FX150	20s 주기의 CLOCK	
_T60S	BOOL	%FX151	60s 주기의 CLOCK	
_ON	BOOL	%FX153	상시 On	사용자 프로그램 작성시 사용할 수 있는 상시 On 플래그
_OFF	BOOL	%FX154	상시 Off	사용자 프로그램 작성시 사용할 수 있는 상시 Off 플래그
_1ON	BOOL	%FX155	첫 스캔 On	운전시작 후 첫 스캔 동안만 On 되는 플래그
_1OFF	BOOL	%FX156	첫 스캔 Off	운전시작 후 첫 스캔 동안만 Off 되는 플래그
_STOG	BOOL	%FX157	스캔 반전 (scan toggle)	사용자 프로그램 수행시 매 스캔마다 On/Off 반전되는 플래그(첫 스캔 On)

5) 연산결과플래그

플래그명	TYPE	메모리	내 용	설 명
_ERR	BOOL	%FX176	연산 에러 플래그	연산 평선(FN) 또는 평선 블록(FB) 단위의 연산 에러 플래그로, 연산이 수행될 때 마다 갱신됩니다.
_LER	BOOL	%FX181	연산 에러 래치 플래그	프로그램 블록(PB) 단위의 연산 에러 래치 플래그로, 프로그램 블록 수행 중 발생한 에러 표시는 해당 프로그램 블록이 끝날 때까지 유지됩니다. 프로그램에 의해서 지우는 것이 가능합니다.
_ARY_IDX_ERR	BOOL	%FX28864	배열 인덱스 범위 초과 에러 플래그	설정된 배열 개수를 초과 하였을 시 에러 플래그가 표시됩니다.
_ARY_IDX_LER	BOOL	%FX28896	배열 인덱스 범위 초과 래치 에러 플래그	설정된 배열 개수를 초과 하였을 시 에러 래치 플래그가 표시됩니다.
_ALL_OFF	BOOL	%FX179	전 출력 Off	모든 출력이 Off 일 경우 On

6) 시스템 운전 상태 정보

플래그명	TYPE	메모리	내 용	설 명
_CPU_TYPE	WORD	%FW44	CPU 타입 정보를 알려줍니다.	시스템의 운전모드와 운전상태 정보를 표시
_CPU_VER	WORD	%FW45	CPU 버전 표시	CPU 버전 번호를 표시합니다.
_OS_VER	DWORD	%FD23	OS 버전 표시	시스템 O/S 의 버전 번호를 표시합니다.
_OS_VER_PATCH	DWORD	%FD89	OS 패치 버전	OS 버전 소수 둘 째 자리까지 표시합니다.
_OS_DATE	DWORD	%FD24	OS 날짜 표시	OS 날짜를 표시해 줍니다.
_SCAN_MAX	WORD	%FW50	최대 스캔시간	운전 중 스캔 타임의 최대값을 기록합니다. 단위는 0.1ms 입니다.
_SCAN_MIN	WORD	%FW51	최소 스캔시간	운전 중 스캔 타임의 최소값을 기록합니다. 단위는 0.1ms 입니다.
_SCAN_CUR	WORD	%FW52	현재 스캔시간 표시	운전 중 스캔 타임의 현재 값을 계속 갱신하여 기록합니다. 단위는 0.1ms 입니다.
_RTC_TIME[0]	BYTE	%FB106	PLC 의 년도 데이터	현재시각[년도]을 표시합니다.
_RTC_TIME[1]	BYTE	%FB107	PLC 의 월 데이터	현재시각[월]을 표시합니다.
_RTC_TIME[2]	BYTE	%FB108	PLC 의 일 데이터	현재시각[일]을 표시합니다.
_RTC_TIME[3]	BYTE	%FB109	PLC 의 시간 데이터	현재시각[시]을 표시합니다.
_RTC_TIME[4]	BYTE	%FB110	PLC 의 분 데이터	현재시각[분]을 표시합니다.
_RTC_TIME[5]	BYTE	%FB111	PLC 의 초 데이터	현재시각[초]을 표시합니다.
_RTC_TIME[6]	BYTE	%FB112	PLC 의 요일 데이터	현재시각[요일]을 표시합니다.
_RTC_TIME[7]	BYTE	%FB113	PLC 의 백년 데이터	현재시각[년대]을 표시합니다.
_RTC_DATE	WORD	%FW136	RTC 의 현재 날짜	1984 년 1 월 1 일의 기준시를 갖는 표준 형식의 날짜 데이터입니다.
_RTC_WEEK	WORD	%FW137	RTC 의 현재 요일	요일을 표시하는 데이터 (0:월, 1:화, 2:수, 3:목, 4:금, 5:토, 6:일)입니다.
_RTC_TOD	DWORD	%FD69	RTC 의 현재 시간 (ms 단위)	00:00:00 을 기준으로 하는 하루 중의 시각 데이터로 ms 단위입니다.
_PBANK_NUM	WORD	%FW158	현재 사용중인 블록 번호	현재 사용중인 블록 번호를 표시합니다.
_AC_F_CNT	UINT	%FW13	순시 정전 발생횟수 계산	RUN 모드 운전 중 순시 정전 발생 횟수기록
_FALS_NUM	WORD	%FW14	FALS 번호	FALS 의 번호를 표시합니다.
_SOE_LOG_CNT	WORD	%FW1786	SOE event 발생 개수	SOE event 발생 시 증가 합니다.
_SOE_LOG_ROTATE	WORD	%FW1787	SOE event 로테이트 정보	3000 개의 event 초과시 증가합니다
_SOE_READ_LOG_CNT	WORD	%FW1784	사용자가 읽어난 SOE event 개수	SOE_RD 평선블록을 통해 읽어난 SOE event 개수만큼 증가합니다.
_SOE_READ_LOG_ROTATE	WORD	%FW1785	사용자가 읽어난 SOE event 로테이트 정보	SOE_RD 평선블록을 통해 읽어난 SOE event 개수가 3000 개에 도달할 시 증가합니다.
_HS_ENABLE_STATE	ARRAY	%FX15840	고속링크 enable/disable 현재상태	고속링크 enable/disable 상태를 나타냅니다.
_HS_REQ	ARRAY	%FX16480	고속링크 enable/disable 요청	고속링크 설정에 따라 상태를 변경합니다.
_HS_REQ_NUM	ARRAY	%FX16496	고속링크 enable/disable 설정	고속링크 enable/disable 설정을 나타냅니다.
_P2P_ENABLE_STATE	ARRAY	%FX15872	P2P enable/disable 현재상태	P2P enable/disable 상태를 나타냅니다.
_P2P_REQ	ARRAY	%FX16512	P2P enable/disable 요청	P2P 설정에 따라 상태를 변경합니다.

플래그명	TYPE	메모리	내 용	설 명
_P2P_REQ_NUM	ARRAY	%FX16528	P2P enable/disable 설정	P2P enable/disable 설정을 나타냅니다.
_CYCLE_TASK_SCAN_TIME	ARRAY	%FW190	정주기 태스크 스캔 시간	정주기 태스크 스캔 최대, 최소, 현재시간
_CYCLE_TASK_SCAN_WR	BOOL	%FX16392	정주기 태스크 스캔 값 초기화	정주기 태스크 스캔시간 값을 초기화 합니다.
_SOCKET_CLOSE_COUNTER	ARRAY	%FW996	소켓별 CLOSE 횟수	소켓별 클라이언트와 접속이 끊어진 횟수
_RTC_TIME_USER[0]	BYTE	%FB2068	설정하고자 하는 시간[년도]	설정한 값으로 [년도]를 변경합니다.
_RTC_TIME_USER[1]	BYTE	%FB2069	설정하고자 하는 시간[월]	설정한 값으로 [월]를 변경합니다.
_RTC_TIME_USER[2]	BYTE	%FB2070	설정하고자 하는 시간[일]	설정한 값으로 [일]를 변경합니다.
_RTC_TIME_USER[3]	BYTE	%FB2071	설정하고자 하는 시간[시]	설정한 값으로 [시]를 변경합니다.
_RTC_TIME_USER[4]	BYTE	%FB2072	설정하고자 하는 시간[분]	설정한 값으로 [분]를 변경합니다.
_RTC_TIME_USER[5]	BYTE	%FB2073	설정하고자 하는 시간[초]	설정한 값으로 [초]를 변경합니다.
_RTC_TIME_USER[6]	BYTE	%FB2074	설정하고자 하는 시간[요일]	설정한 값으로 [요일]를 변경합니다.
_RTC_TIME_USER[7]	BYTE	%FB2075	설정하고자 하는 시간[년대]	설정한 값으로 [년대]를 변경합니다.
_PLC_OPERATING_TIME	DWORD	%FD498	전원가동시간	전원가동시간(초단위)/일반 CPU
_PLC_OPERATING_TIME	DWORD	%FD501	전원가동시간	전원가동시간(초단위)/고성능 CPU
_SOCKET1_ERR_CNT	DWORD	%FD504	에러프레임카운터 1	로컬 이더넷 소켓 1 번 에러 카운터
_SOCKET2_ERR_CNT	DWORD	%FD505	에러프레임카운터 2	로컬 이더넷 소켓 2 번 에러 카운터
_SOCKET3_ERR_CNT	DWORD	%FD506	에러프레임카운터 3	로컬 이더넷 소켓 3 번 에러 카운터
_SOCKET4_ERR_CNT	DWORD	%FD507	에러프레임카운터 4	로컬 이더넷 소켓 4 번 에러 카운터

알아두기

고속링크 번호	L 영역 번지수	비 고
1	L000000~L00049F	[표 1]의 고속링크 1 일 때와 비교하여 다른 고속링크 국번의 플래그 번지수는 간단한 계산식에 의해 다음과 같습니다. *계산식:L 영역 번지수 = L000000 + 500 x (고속링크 번호 - 1) 프로그램 및 모니터링을 위하여 고속링크 플래그를 이용하고자 할 경우에는 XG5000 에 등록된 플래그 맵을 이용하시면 편리하게 이용하실 수 있습니다.
2	L000500~L00099F	
3	L001000~L00149F	
4	L001500~L00199F	
5	L002000~L00249F	
6	L002500~L00299F	
7	L003000~L00349F	
8	L003500~L00399F	
9	L004000~L00449F	
10	L004500~L00499F	
11	L005000~L00549F	

k 는 블록 번호로 000~127 까지 128 개의 블록에 대한 정보를 1 워드에 16 개씩 8 워드에 거쳐 나타냅니다.
 예를 들면 모드 정보 (_HS1MOD)는 L00010 에 블록 0 부터 블록 15 까지 L00011, L00012, L00013, L00014, L00015, L00016, L00017 에 블록 16~31, 32~47, 48~63, 64~79, 80~95, 96~111, 112~127 의 정보가 나타납니다. 따라서 블록번호 55 의 모드정보는 L000137 에 나타납니다.

[표 2] P2P 서비스 설정에 따른 링크 플래그 일람 P2P 파라미터 번호(n) : 1~8, P2P 블록(xx) : 0~63

플래그명	Type	메모리	내 용	내용 설명
_P2Pn_NDRxx	비트	XG5000 글로벌/ 직접변수 P2P 참조	P2P 파라미터 n 번 xx 번 블록 서비스 정상 완료	P2P 파라미터 n 번 xx 번 블록 서비스 정상 완료
_P2Pn_ERRxx	비트		P2P 파라미터 n 번 xx 번 블록 서비스 비정상 완료	P2P 파라미터 n 번 xx 번 블록 서비스 비정상 완료
_P2Pn_STATUSxx	워드		P2P 파라미터 n 번 xx 번 블록 서비스 비정상 완료 시 에러 코드	P2P 파라미터 n 번 xx 번 블록 서비스 비정상 완료 시 에러 코드를 표시합니다.
_P2Pn_SVCCNTxx	더블 워드		P2P 파라미터 n 번 xx 번 블록 서비스 정상 수행 횟수	P2P 파라미터 n 번 xx 번 블록 서비스 정상 수행 횟수를 표시합니다.
_P2Pn_ERRCNTxx	더블 워드		P2P 파라미터 n 번 xx 번 블록 서비스 비정상 수행 횟수	P2P 파라미터 n 번 xx 번 블록 서비스 비정상 수행 횟수를 표시합니다.

부록 1.3 통신 플래그(P2P) 일람

P2P 번호에 따른 통신 레지스터 일람 P2P 파라미터 번호(n) : 1~8, P2P 블록(xx) : 0~63

메모리	플래그	Type	내 용	내 용 설 명
N00000	_PnBxxSN	워드	P2P 파라미터 n 번 xx 번 블록 상대 국번	P2P 파라미터 n 번 xx 번 블록의 상대 국번을 저장합니다. XG-PD 에서 상대 국번을 이용할 경우에는 P2PSN 명령어를 이용하여 런중에 수정 가능합니다.
N00001 ~ N00004	_PnBxxRD1	디바이스 구조체	P2P 파라미터 n 번 xx 번 블록 읽을 영역 디바이스 1	P2P 파라미터 n 번 xx 번 블록 읽을 영역 디바이스 1 을 저장합니다.
N00005	_PnBxxRS1	워드	P2P 파라미터 n 번 xx 번 블록 읽을 영역 사이즈 1	P2P 파라미터 n 번 xx 번 블록 읽을 영역 사이즈 1 을 저장합니다.
N00006 ~ N00009	_PnBxxRD2	디바이스 구조체	P2P 파라미터 n 번 xx 번 블록 읽을 영역 디바이스 2	P2P 파라미터 n 번 xx 번 블록 읽을 영역 디바이스 2 를 저장합니다.
N00010	_PnBxxRS2	워드	P2P 파라미터 n 번 xx 번 블록 읽을 영역 사이즈 2	P2P 파라미터 n 번 xx 번 블록 읽을 영역 사이즈 2 를 저장합니다.
N00011 ~ N00014	_PnBxxRD3	디바이스 구조체	P2P 파라미터 n 번 xx 번 블록 읽을 영역 디바이스 3	P2P 파라미터 n 번 xx 번 블록 읽을 영역 디바이스 3 을 저장합니다.
N00015	_PnBxxRS3	워드	P2P 파라미터 n 번 xx 번 블록 읽을 영역 사이즈 3	P2P 파라미터 n 번 xx 번 블록 읽을 영역 사이즈 3 을 저장합니다.
N00016 ~ N00019	_PnBxxRD4	디바이스 구조체	P2P 파라미터 n 번 xx 번 블록 읽을 영역 디바이스 4	P2P 파라미터 n 번 xx 번 블록 읽을 디바이스 영역 4 를 저장합니다.
N00020	_PnBxxRS4	워드	P2P 파라미터 n 번 xx 번 블록 읽을 영역 사이즈 4	P2P 파라미터 n 번 xx 번 블록 읽을 영역 사이즈 4 를 저장합니다.
N00021 ~ N00024	_PnBxxWD1	디바이스 구조체	P2P 파라미터 n 번 xx 번 블록 저장 영역 디바이스 1	P2P 파라미터 n 번 xx 번 블록 저장 영역 디바이스 1 을 저장합니다.
N00025	_PnBxxWS1	워드	P2P 파라미터 n 번 xx 번 블록 저장 영역 사이즈 1	P2P 파라미터 n 번 xx 번 블록 저장 영역 사이즈 1 을 저장합니다.
N00026 ~ N00029	_PnBxxWD2	디바이스 구조체	P2P 파라미터 n 번 xx 번 블록 저장 영역 디바이스 2	P2P 파라미터 n 번 xx 번 블록 저장 영역 디바이스 2 를 저장합니다.
N00030	_PnBxxWS2	워드	P2P 파라미터 n 번 xx 번 블록 저장 영역 사이즈 2	P2P 파라미터 n 번 xx 번 블록 저장 영역 사이즈 2 를 저장합니다.
N00031 ~ N00034	_PnBxxWD3	디바이스 구조체	P2P 파라미터 n 번 xx 번 블록 저장 영역 디바이스 3	P2P 파라미터 n 번 xx 번 블록 저장 영역 디바이스 3 을 저장합니다.
N00035	_PnBxxWS3	워드	P2P 파라미터 n 번 xx 번 블록 저장 영역 사이즈 3	P2P 파라미터 n 번 xx 번 블록 저장 영역 사이즈 3 을 저장합니다.
N00036 ~ N00039	_PnBxxWD4	디바이스 구조체	P2P 파라미터 n 번 xx 번 블록 저장 영역 디바이스 4	P2P 파라미터 n 번 xx 번 블록 저장 영역 디바이스 4 를 저장합니다.
N00040	_PnBxxWS4	워드	P2P 파라미터 n 번 xx 번 블록 저장 영역 사이즈 4	P2P 파라미터 n 번 xx 번 블록 저장 영역 사이즈 4 를 저장합니다.

알아두기

- 1) 통신 플래그는 XG-PD 를 이용하여 P2P 파라미터를 설정할 경우 자동으로 설정되며 P2P 전용 명령을 이용하여 런중에 수정할 수도 있습니다.
- 2) 통신 플래그는 P2P 파라미터 설정 번호, 블록 인덱스 번호에 따라 사용되는 번지수가 구분되므로 P2P 서비스로 이용하지 않는 영역은 내부 디바이스로 사용 가능합니다.

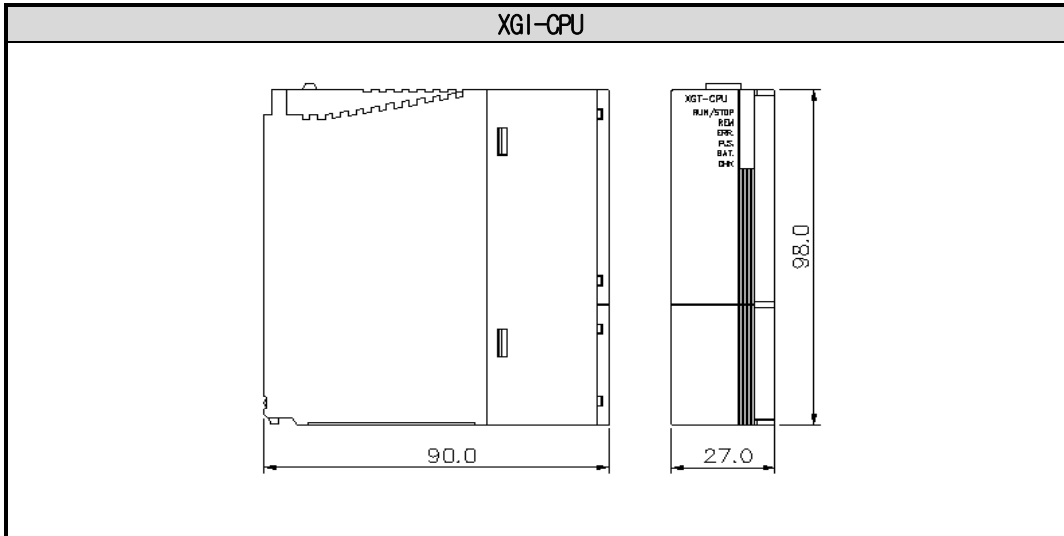
부록 1.4 예약어

예약어는 시스템에서 사용하기 위해 미리 정의한 단어입니다. 따라서 식별자로 이 예약어를 사용할 수는 없습니다.

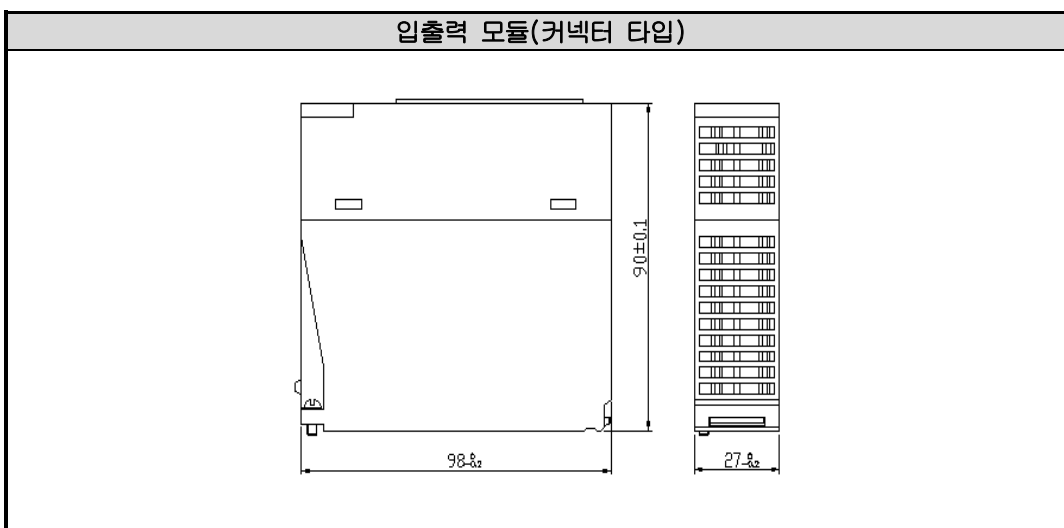
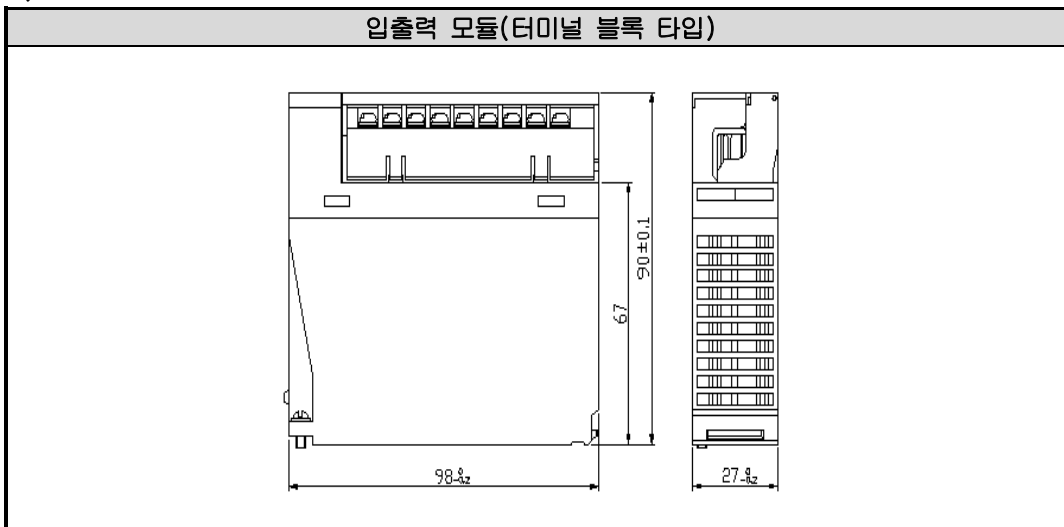
예 약 어
ACTION ... END_ACTION
ARRAY ... OF
AT
CASE ... OF ... ELSE ... END_CASE
CONFIGURATION ... END_CONFIGURATION
데이터 타입 이름
DATE#, D#
DATE_AND_TIME#, DT#
EXIT
FOR ... TO ... BY ... DO ... END_FOR
FUNCTION ... END_FUNCTION
FUNCTION_BLOCK ... END_FUNCTION_BLOCK
평선 블록의 이름들
IF ... THEN ... ELSIF ... ELSE ... END_IF
OK
연산자 (IL 언어)
연산자 (ST 언어)
PROGRAM
PROGRAM ... END_PROGRAM
REPEAT ... UNTIL ... END_REPEAT
RESOURCE ... END_RESOURCE
RETAIN
RETURN
STEP ... END_STEP
STRUCTURE ... END_STRUCTURE
T#
TASK ... WITH
TIME_OF_DAY#, TOD#
TRANSITION ... FROM... TO ... END_TRANSITION
TYPE ... END_TYPE
VAR ... END_VAR
VAR_INPUT ... END_VAR
VAR_OUTPUT ... END_VAR
VAR_IN_OUT ... END_VAR
VAR_EXTERNAL ... END_VAR
VAR_ACCESS ... END_VAR
VAR_GLOBAL ... END_VAR
WHILE ... DO ... END_WHILE
WITH

부록 2 외형 치수 (단위 : mm)

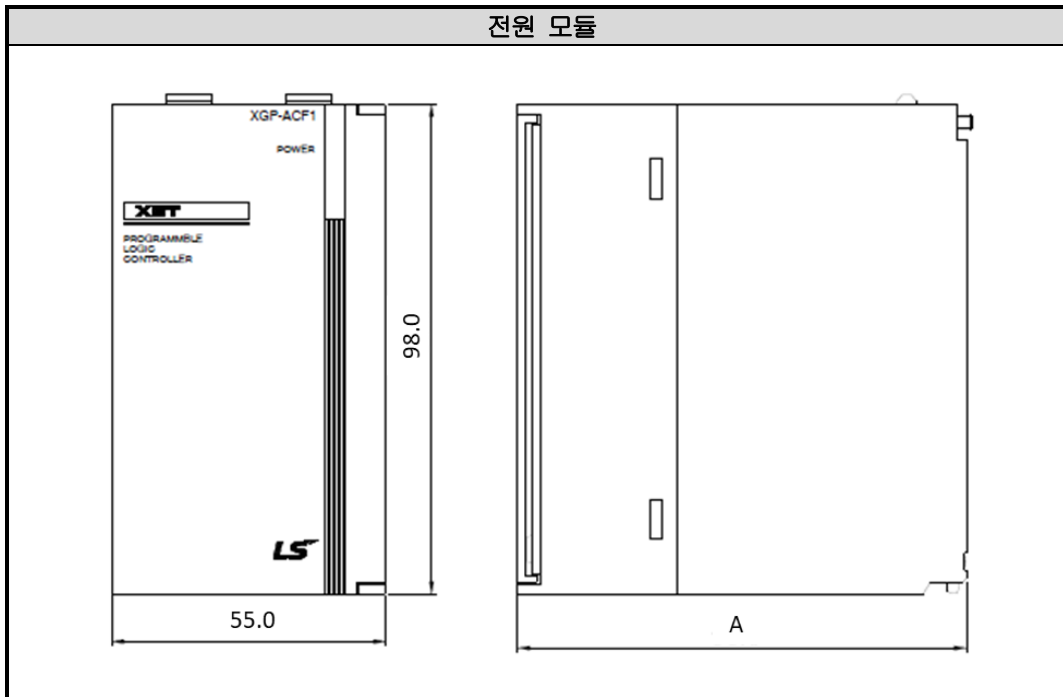
1) CPU 모듈



2) 입·출력 모듈

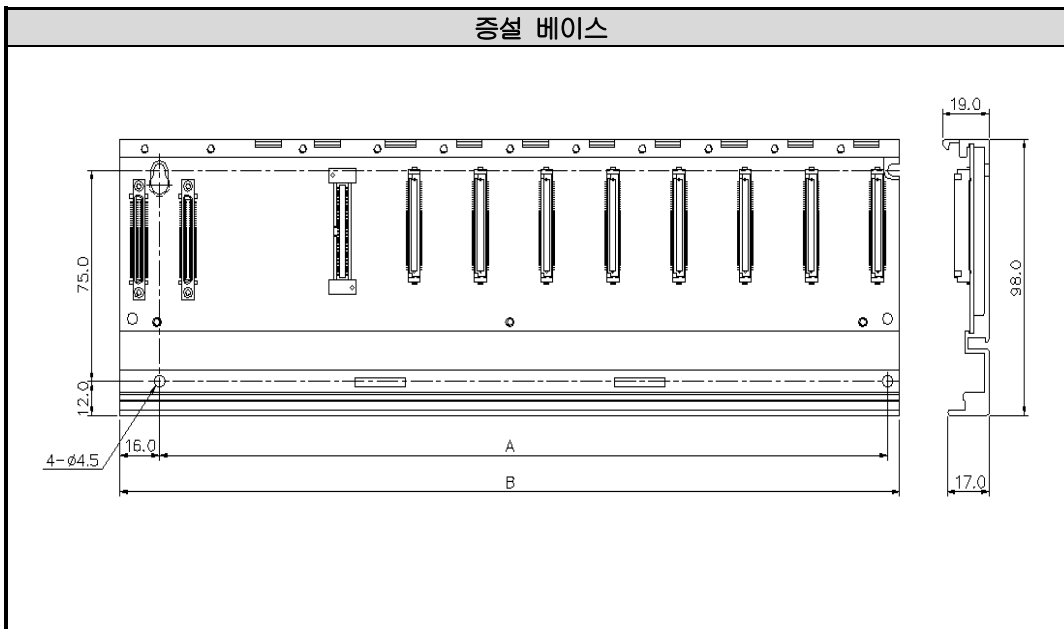
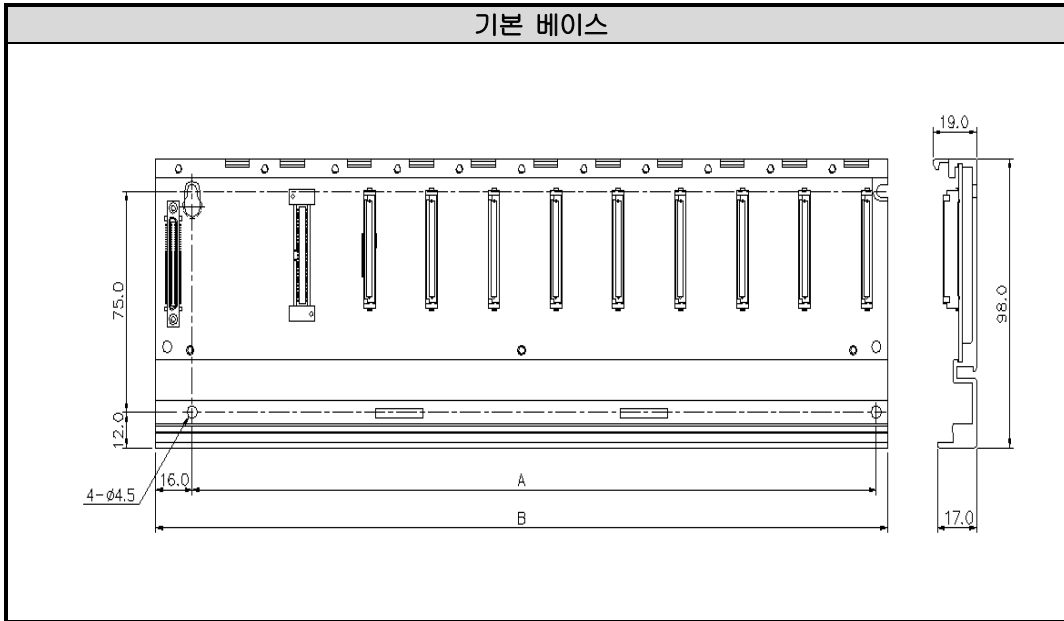


3) 전원 모듈



Classification	A(MM)
XGP-ACF1/ACF2/DC42	90.0
XGP-AC23/ AC24/ 14	110
XGP-SAC24/DC44	130

4) 기본/증설 베이스



구분	A	B
XGB-M04A/XGB-E04A	190	210
XGB-M06A/XGB-E06A	244	264
XGB-M08A/XGB-E08A	298	318
XGB-M10A	355	375
XGB-M12A/XGB-E12A	406	426

부록 3. GLOFA 와 호환성

부 3.1 플래그 호환

구분	GM4C	XGI	TYPE	내 용	설 명
사용자 플래그	_LER	_LER	BOOL	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	_ERR	BOOL	연산 에러 플래그	연산 평션(FN) 또는 평션 블록(FB) 단위의 연산 에러 플래그로, 연산이 수행될 때 마다 갱신 됩니다.
	_T20MS	_T20MS	BOOL	20ms 클럭	사용자 프로그램에서 사용할 수 있는 클럭신호로 반주기 마다 On/Off 반전됩니다. 스캔종료 후에 신호반전을 처리하므로, 프로그램수행 시간에 따라 클럭신호가 지연 또는 왜곡될 수 있으므로, 스캔시간보다 충분히 긴 클럭을 사용하여야 합니다. 클럭신호는 초기화 프로그램 시작시, 스캔 프로그램 시작시에 Off 에서 시작합니다.
	_T100MS	_T100MS	BOOL	100ms 클럭	
	_T200MS	_T200MS	BOOL	200ms 클럭	
	_T1S	_T1S	BOOL	1 초 클럭	
	_T2S	_T2S	BOOL	2 초 클럭	
	_T10S	_T10S	BOOL	10 초 클럭	
	_T20S	_T20S	BOOL	20 초 클럭	
	_T60S	_T60S	BOOL	60 초 클럭	
	_ON	_ON	BOOL	상시 On	사용자 프로그램 작성시 사용할 수 있는 상시 On 플래그
	_OFF	_OFF	BOOL	상시 Off	사용자 프로그램 작성시 사용할 수 있는 상시 Off 플래그
	_1ON	_1ON	BOOL	첫 스캔 On	운전시작후 첫 스캔 동안만 On 되는 플래그
	_1OFF	_1OFF	BOOL	첫 스캔 Off	운전시작후 첫 스캔 동안만 Off 되는 플래그
	_STOG	_STOG	BOOL	스캔 반전 (scan toggle)	사용자 프로그램 수행시 매 스캔마다 On/Off 반전되는 플래그(첫 스캔 On)
	_INIT_DONE	_INIT_DONE	BOOL	초기화 프로그램 완료	사용자가 작성한 초기화 프로그램에 의해서 이 플래그가 셋되면, 초기화 프로그램의 수행을 종료하고, 스캔 프로그램의 수행을 시작합니다.
	_RTC_DATE	_RTC_DATE	DATE	RTC 의 현재 날짜	1984년 1월 1일의 기준시를 갖는 표준형식의 날짜 데이터
	_RTC_TOD	_RTC_TOD	TOD	RTC 의 현재 시간	00:00:00 을 기준으로 하는 하루 중의 시각 데이터로 ms 단위
_RTC_WEEK	_RTC_WEEK	UINT	RTC 의 현재 요일	XGT - 0:일, 1:월, 2:화, 3:수, 4:목, 5:금, 6:토 GLOFA - 0:월, 1:화, 2:수, 3:목, 4:금, 5:토, 6:일	

구분	GM4C	XGI	TYPE	내 용	설 명
시스템 에러 대표 플래그	_CNF_ER	-	WORD	시스템의 에러(중고장)	아래와 같은 운전중지 고장관련 에러 플래그들을 일괄 취급합니다.
	_CPU_ER	_CPU_ER	BOOL	CPU 구성 에러	CPU 모듈의 자체진단 에러발생으로 정상동작이 불가능 할 때 발생하는 에러 플래그 (상세 에러내용은 _SYS_ERR 참조)
	_IO_TYER	_IO_TYER	BOOL	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	_IO_DEER	BOOL	모듈 착탈 에러	운전중 각 슬롯의 모듈 구성이 달라질 경우 이를 검출하여 표시하는 대표 플래그 (_IO_DEER_N, _IO_DEER[n] 참조)
	_FUSE_ER	_FUSE_ER	BOOL	퓨즈 단선 에러	각 슬롯의 모듈 중 Fuse 가 부착된 모듈의 퓨즈가 단선된 경우 이를 검출 하여 표시하는 대표 플래그 (_FUSE_ER_N, _FUSE_ER[n] 참조)
	_IO_RWER	_IO_RWER	BOOL	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	_IP_IFER	BOOL	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	_ANNUM_ER	BOOL	외부기기의 중고장 검출에러	사용자 프로그램에 의해 외부기기의 중고장을 검출하여 _ANC_ERR[n]에 기록한 경우 고장검출의 발생을 표시하는 대표 플래그
	_WD_ER	_WDT_ER	BOOL	스캔 위치독 에러	프로그램의 스캔 타임이 파라미터에 의해 지정한 스캔지연 감시시간 (Scan Watchdog Time)을 초과했을 때 발생하는 에러
	_CODE_ER	_CODE_ER	BOOL	프로그램 코드 에러	사용자 프로그램 수행 중 해독할 수 없는 명령을 만났을 때 발생하는 에러
	_STACK_ER	-	BOOL	스택 오버플로 에러	프로그램 수행 중 프로그램의 스택이 정상 범위를 초과했을 때 발생하는 에러
	_P_BCK_ER	_PGM_ER	BOOL	프로그램 에러	프로그램 메모리가 파괴된 경우 및 프로그램 이상으로 프로그램 수행이 불가능한 에러 (_DOMAIN_ST 참조)
고장 마스크 플래그	_CNF_ER_M	없음	BYTE	시스템의 에러 해제(중고장)	아래와 같은 운전중지 고장 해제관련의 플래그들을 일괄 취급합니다.
	_ANNLN_ER_M	없음	BOOL	에러 해제	외부기기의 중고장을 검출합니다. 즉 _ANNUN_ER 발생시 이를 무시하고 계속 운전시 셋 시킵니다.

구분	GM4C	XGI	TYPE	내 용	설 명
모듈 고장 마스크 플래그	_BASE_M[n]	_BASE_M[n]	BOOL ARRAY	베이스 단위의 고장 마스크 설정	운전 중 베이스 또는 베이스에 장착되어 있는 모듈의 고장이 발생할 경우 이를 무시하고 속행운전을 하고자 할 경우에 사용합니다. 마스크 할 베이스의 위치를 셋 시킵니다.
	_SLOT_M[n]	_SLOT_M[n]	BYTE ARRAY	슬롯 단위의 고장 마스크 설정	운전 중 장착된 모듈에 이상 발생시 이를 무시하고 속행운전을 하고자 할 경우에 사용합니다. 마스크 할 슬롯의 위치를 셋 시킵니다.
모듈 스킵 플래그	_BASE_S[n]	_BASE_S[n]	BOOL ARRAY	베이스 단위의 스킵 설정	특정 증설 베이스를 운전에서 배제하고자 할 때 사용하는 플래그로, 플래그를 셋 하면 CPU는 해당 증설 베이스의 액세스를 중지합니다. 운전 중 증설 베이스, 전원 및 모듈의 교체 시에 사용할 수 있습니다.
	_SLOT_S[n]	_SLOT_S[n]	BYTE ARRAY	슬롯 단위의 스킵 설정	특정 모듈을 운전에서 배제하고자 할 때 사용하는 플래그로, 플래그를 셋 하면 CPU는 해당 모듈의 액세스를 중지합니다.

구분	GMAC	XGI	TYPE	내 용	설 명
시스템 경고 대표 플래그	_CNF_WAR	_CNF_WAR	WORD	시스템의 경고(경고장)	아래와 같은 운전속행과 관련한 경고 플래그들을 일괄 취급 합니다.
	_RTC_ERR	_RTC_ER	BOOL	RTC 데이터 이상	RTC의 데이터 이상시 이를 표시하는 플래그
	_D_BCK_ER	_D_BCK_ER	BOOL	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	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	_AB_SD_ER	BOOL	비정상 운전 정지 (Abnormal Shutdown)	프로그램 수행 중 전원의 차단등의 이유로 프로그램이 중도에 정지한 후, 전원 재투입시 스캔단위로 동기된 데이터를 보존한 연속운전이 되지 못하였음을 경고하는 플래그로 초기화 프로그램에서 사용가능하며 초기화 프로그램의 완료시 자동으로 리셋됩니다. ('ESTOP' 평선에 의하여 프로그램이 중도에 정지한 경우도 해당됩니다.)
	_TASK_ERR	_TASK_ER	BOOL	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	_BAT_ER	BOOL	배터리 이상	사용자 프로그램 및 데이터 메모리의 백업을 위한 배터리 전압이 규정이하 일 때 이를 검출하여 표시하는 플래그
	_ANNUN_WR	_ANNUN_WR	BOOL	외부기기의 경고장 검출	사용자 프로그램에 의해 외부기기의 경고장을 검출하여 _ANC_WB[n]에 기록 한 경우, 고장검출의 발생을 표시하는 대표 플래그
	_HSPMT1_ER	-	BOOL	고속링크 파라미터 1 이상	고속링크 인에이블(Enable)시 각 고속링크 파라미터의 이상을 체크하여 고속링크 수행이 불가능할 때 이를 알리는 대표 플래그로서 고속링크 디스에이블(Disable)시 리셋됩니다.
	_HSPMT2_ER	-	BOOL	고속링크 파라미터 2 이상	
	_HSPMT3_ER	-	BOOL	고속링크 파라미터 3 이상	
	_HSPMT4_ER	-	BOOL	고속링크 파라미터 4 이상	

구분	GMAC	XGI	TYPE	내 용	설 명
시스템 에러 및 경고 상세 플래그	_IO_TYER_N	_IO_TYER_N	UINT	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]	_IO_TYER0~ _IO_TYER7	BYTE	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	_IO_DEER_N	UINT	모듈 착탈 슬롯 넘버	PLC 운전중 각 슬롯의 모듈 구성이 달라진 경우, 즉 모듈 착탈 에러 발생시 에러가 발생한 슬롯을 검출하 여 검출된 슬롯 위치 중 가장 작은 슬롯 번호를 기록합니다.
	_IO_DEERR[n]	_IO_DEER0~ _IO_DEER7	BYTE	모듈 착탈 위치	PLC 운전중 각 슬롯의 모듈 구성이 달라진 경우, 즉 모듈 착탈 에러발생시 에러가 발생한 슬롯을 검출하여 검출된 슬롯위치를 베이스 단위의 비트맵에 표시합니다.
	_FUSE_ER_N	_FUSE_ER_N	UINT	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]	_FUSE_ER0	BYTE	퓨즈 단선 슬롯 위치	퓨즈가 내장된 모듈 중 퓨즈가 단선된 경우 이를 검출하여 검출된 슬롯 위치를 베이스 단위의 비트맵에 표시합니다
	_IO_RWER_N	_IO_RWER_N	UINT	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]	_IO_RWER0	BYTE	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	_IP_IFER_N	UINT	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.
	_SP_IFERR[n]	_IP_IFER_0	BYTE	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 인터페이스 가 불가능한 경우의 에러 발생시, 에러가 발생한 슬롯을 검출하여 검출된 슬롯의 위치를 베이스 단위의 비트에 표시합니다
	_ANC_ERR[n]	_ANC_ERR	UINT	외부기기의 중고장 검출	사용자 프로그램에 의해 외부기기의 중고장을 검출하 여 그 내용을 기록하는 장소로 16 개 각각에 여러종류 를 식별할 수 있는 숫자를 기록합니다.(0은 사용못함)
	_ANC_WAR[n]	_ANC_WAR	UINT	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

구분	GM4C	XGI	TYPE	내 용	설 명
시스템 에러 및 경고 상세 플래그	_ANC_WB[n]	_ANC_WB[n]	BIT	외부기기의 경고장 검출 비트맵	사용자 프로그램에 의해 외부기기의 경고장을 검출하여 비트맵에 기록합니다. (0 은 사용 못함)
	_TC_BMAP[n]	-	BIT	태스크 중복 표시(Task Collision Bit-map)	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	태스크 중복 카운터(Task Collision Counter)	사용자 프로그램 수행시 각 태스크 별로 태스크 충돌 발생시, 이를 검출하여 태스크 충돌 횟수를 기록합니다.
	_BAT_ER_TM	_BAT_ER_TM	DATE& TIME	배터리전압 저하 시각	배터리전압 저하가 최초로 검출된 시각을 기록하며 배터리전압이 정상으로 복구되면 리셋됩니다
	_AC_F_CNT	_AC_FAIL_CNT	UINT	순시정전 발생횟수 계산	RUN 모드 운전중 순시정전 발생 횟수를 누산하여 기록합니다
	_AC_F_TM[n]	_AC_F_TM[n]	DATE & TIME	순시정전 이력	RUN 모드 운전중 순시정전을 감시하여 순시정전 발생시각을 가장 최근 것 기준으로 16 개까지 보관합니다.
	_ERR_HIS[n]	_ERR_HIS[n]	-	에러발생 이력	에러발생시의 시각, 에러코드를 가장 최근 것 기준으로 16 개 기록합니다. □ 정지시각 : DATE&TIME (8 Byte) □ 에러코드 : UINT (2 Byte)
	_MODE_HIS[n]	_MODE_HIS[n]	-	운전모드 변경 이력	운전모드 변경시의 시각, 운전모드, 리스타트 모드를 가장 최근 것 기준으로 16 개 기록합니다. □ 변경시각 : DATE&TIME (8 Byte) □ 운전모드 : UINT (2 Byte) □ 리스타트 : UINT (2 Byte)
-	_SYS_HIS[n]	-	시스템 이력	시스템 접속 상태, 프로그램 수정이력, 통신 인에이블(Enable)/ 디스에이블(Disable) 상태 등을 표시하며 최근 2,000 개를 기록합니다.	

구분	GM4C	XGI	TYPE	내 용	설 명		
그 래 프 과 평 상 전 모 디 시스템 연 동	_CPU_TYPE	_CPU_TYPE	UINT	시스템의 형태	시스템의 운전모드와 운전상태 정보를 표시합니다.		
	_VER_NUM	_OS_VER	UINT	O/S 버전 번호	시스템 O/S 의 버전 번호		
	_MEM_TYPE	-	UINT	메모리 모듈의 타입	프로그램 메모리 모듈의 타입을 기록 (0 :장착안됨, 타입 :1~5)		
	_SYS_STATE	-	-	WORD	PLC 모드와 운전상태	시스템의 운전모드와 운전상태 정보를 표시합니다.	
		_LOCAL_CON			로컬 콘트롤	모드 키 또는 GMWIN 에 의해서만 운전모드 변경이 가능한 상태를 표시합니다	
		_STOP			STOP	CPU 모듈의 운전 상태를 표시합니다	
		_RUN			RUN		
		-			PAUSE		
		_DEBUG			DEBUG	DEBUG	
		_CMOD_KEY			운전모드 변경 요인	키에 의한 운전모드 변경	
		_CMOD_LPADT			운전모드 변경 요인	GMWIN 에 의한 운전모드 변경	
		_CMOD_RPADT			운전모드 변경 요인	리모트 GMWIN 에 의한 운전모드 변경	
		_CMOD_RLINK			운전모드 변경 요인	통신에 의한 운전모드 변경	
		_USTOP_ON			STOP 평선에 의한 STOP	RUN 모드 운전중 STOP 평선에 의해 스캔 종료후 정지합니다	
		_FORCE_IN			강제입력	입력접점에 대한 강제 On/Off 실행 중임을 표시합니다	
		_FORCE_OUT			강제출력	출력접점에 대한 강제 On/Off 실행 중임을 표시합니다.	
_ESTOP_ON		ESTOP 평선에 의한 STOP	RUN 모드 운전중 ESTOP 평선에 의해 즉시 정지				
-		모니터 실행 중	프로그램 및 변수에 대한 외부 모니터 실행 중임을 표시합니다				
_REMOTE_CON		리모트 모드 On	리모트 모드에서 운전중 임을 표시합니다				

구분	GM4C	XGI	TYPE	내 용	설 명
시스템 운전 상태 정보 플래그	_PADT_CNF	-	BYTE	GMWIN 연결 상태	CPU 모듈과 GMWIN 의 연결상태를 표시합니다
		-		로컬 GMWIN 커백션	로컬 GMWIN 의 접속 상태를 나타내는 비트
		-		리모트 GMWIN 커백션	리모트 GMWIN 의 접속 상태를 나타내는 비트
		-		리모트 통신 커백션	리모트 통신의 접속 상태를 나타내는 비트
	_RST_TY	-	BYTE	리스타트 모드 정보	4.5.1 리스타트 모드 참조
		-		콜드 리스타트	
		-		웜 리스타트	
		-		핫 리스타트	
	_INIT_RUN	_INIT_RUN	BOOL	초기화 수행 중	사용자가 작성한 초기화 프로그램을 수행 중 임을 표시합니다.
	_SCAN_MAX	_SCAN_MAX	UINT	최대 스캔 타임(ms)	운전중 스캔 타임의 최대값을 기록
	_SCAN_MIN	_SCAN_MIN	UINT	최소 스캔 타임(ms)	운전중 스캔 타임의 최소값을 기록
_SCAN_CUR	_SCAN_CUR	UINT	현재 스캔 타임(ms)	운전중 스캔 타임의 현재값을 계속 갱신하여 기록	
_RTC_TIME[n]	_RTC_DATE _RTC_WEEK _RTC_TOD	BYTE	현재시각	RTC 의 현재 시각의 BCD 데이터 (1984 년 1 월 1 일 ~ 2083 년 12 월 31 일까지 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 XGT - 0:일, 1:월, 2:화, 3:수, 4:목, 5:금, 6:토 GLOFA - 0:월, 1:화, 2:수, 3:목, 4:금, 5:토, 6:일	
_SYS_ERR	-	UINT	이상 종류	12.5 에러코드 일람 참조	

보증 내용

1. 보증 기간

구입하신 제품의 보증 기간은 제조일로부터 36 개월입니다.

2. 보증 범위

(1) 1 차 고장 진단은 기본적으로 귀사에서 실시하는 것을 원칙으로 합니다.

다만 귀사 요청에 의해 당사 또는 당사 서비스망이 이 업무를 유상으로 대행할 수 있습니다. 이 때, 고장 원인이 당사에 있는 경우에는 무상으로 합니다.

(2) 당사 제품의 사용 환경, 사용 상태, 사용 방법 등이 취급설명서, 사용자 매뉴얼, 카탈로그, 주의 라벨 등에 기재된 여러 조건이나 주의사항에 따라 정상적인 상태에서 사용되고 있는 경우에만 해당됩니다.

(3) 무상 보증 기간내라 하더라도 다음의 경우에는 유상 수리가 됩니다.

1) 소모, 수명 부품(릴레이, 퓨즈, 전해 CAP, FAN, LCD, 배터리 등)의 교환

2) 고객의 부적절한 보관이나 취급, 부주의, 과실 등에 의하여 발생한 고장/손상의 경우

3) 고객의 하드웨어 또는 소프트웨어 설계 내용에 기인한 고장

4) 당사의 양해 없는 제품의 개조 등에 의한 고장

(당사 이외에서 수리, 개조 등을 했다고 인정되는 경우에는 유상이라도 수리를 거절)

5) 당사 제품이 고객의 기기에 구성되어 사용된 경우, 고객의 기기가 받고 있는 법적 규제에 의한 안전 장치 또는 업계의 통념상 갖추어야 한다고 판단되는 기능/구조 등을 갖추고 있었으면 회피할 수 있었다고 인정되는 고장

6) 취급설명서, 사용 설명서 등에 따른 유지 보수 및 소모성 부품이 정상적으로 보수/교환되었다면 예방할 수 있었던 고장

7) 연결된 기타 장비 및 부적절한 소모품의 사용으로 인해 제품에 발생한 고장 및 손상

8) 화재, 이상 전압 등의 불가항력에 의한 외부 요인 및 지진, 낙뢰, 염해, 풍수해 등의 천재지변에 의한 고장

9) 당사 출하 시의 과학 기술 수준에서는 예견할 수 없었던 사유에 의한 고장

10) 그 외 귀사에 의한 고장, 손상 또는 결함의 책임으로 인정되는 경우

환경 방침

LS ELECTRIC은 다음과 같이 환경 방침을 준수하고 있습니다.

환경 경영

LS ELECTRIC은 환경보전을 경영의 우선과제로 하며, 전 임직원은 쾌적한 지구환경보전을 위해 최선을 다한다.

제품 폐기에 대한 안내

LS ELECTRIC PLC는 환경을 보호할 수 있도록 설계된 제품입니다. 제품을 폐기할 경우 알루미늄, 철 합성수지(커버)류로 분리하여 재활용 할 수 있습니다.



www.ls-electric.com

LS ELECTRIC Co., Ltd.

기술문의 및 A/S 고객센터 - 신속한 서비스, 든든한 기술지원
 전화. **1544-2080** | 홈페이지. www.ls-electric.com

사용설명서의 규격은 지속적인 제품 개발 및 개선으로 인해 예고없이 변경될 수 있습니다.

■ 본사 : 서울특별시 용산구 한강대로 92 LS용산타워 14층

■ 구입문의

서울영업	TEL: (02)2034-4623-38	FAX: (02)2034-4057
부산영업	TEL: (051)310-6855-60	FAX: (051)310-6851
대구영업	TEL: (053)603-7741~8	FAX: (053)603-7788
서부영업 (광주)	TEL: (062)510-1891-92	FAX: (062)526-3262
서부영업 (대전)	TEL: (042)820-4240-42	FAX: (042)820-4298

■ A/S 문의

기술상담센터	TEL: (전국)1544-2080	FAX: (031)689-7290
서울/경기 Global 지원팀	TEL: (031)689-7112	FAX: (031)689-7113
천안 Global 지원팀	TEL: (041)550-8308-9	FAX: (041)554-3949
부산 Global 지원팀	TEL: (051)310-6922-3	FAX: (051)310-6851
대구 Global 지원팀	TEL: (053)603-7751-4	FAX: (053)603-7788
광주 Global 지원팀	TEL: (062)510-1885-6	FAX: (062)526-3262

■ 교육 문의

연수원	TEL: (043)268-2631-2	FAX: (043)268-4384
서울/경기교육장	TEL: (031)689-7107	FAX: (031)689-7113
부산교육장	TEL: (051)310-6860	FAX: (051)310-6851
대구교육장	TEL: (053)603-7744	FAX: (053)603-7788

■ 기술 문의

기술상담센터	TEL: (전국)1544-2080	FAX: (031)689-7290
동천 산전 (안양)	TEL: (031)479-4785-6	FAX: (031)479-4784
나노오토메이션 (대전)	TEL: (042)336-7797	FAX: (042)636-8016
신광 ENG (부산)	TEL: (051)319-1051	FAX: (051)319-1052
에이앤디시스템 (부산)	TEL: (051)319-0668	FAX: (051)319-0669

■ 서비스 지정점

영 산전 (서울)	TEL: (02)462-3053	FAX: (02)462-3054
TP1시스템 (서울)	TEL: (02)895-4803-4	FAX: (02)6264-3545
우진산전 (의정부)	TEL: (031)877-8273	FAX: (031)878-8279
신진시스템 (안산)	TEL: (031)494-9607	FAX: (031)494-9608
드림시스템 (평택)	TEL: (031)665-7520	FAX: (031)667-7520
스마트산전 (안양)	TEL: (031)430-4629	FAX: (031)430-4630
세아산전 (안양)	TEL: (031)340-5228	FAX: (031)340-5229
성원M&S (인천)	TEL: (032)588-3750	FAX: (032)588-3751
파란자동화 (천안)	TEL: (041)554-8308	FAX: (041)554-8310
태영시스템 (대전)	TEL: (042)670-7363	FAX: (042)670-7364
디에스산전 (청주)	TEL: (043)237-4816	FAX: (043)237-4817
조은시스템 (부산)	TEL: (051)319-3923	FAX: (051)319-3924
산전테크 (부산)	TEL: (051)319-1025	FAX: (051)319-1026
서진산전 (울산)	TEL: (052)227-0335	FAX: (052)227-0337
대명시스템 (대구)	TEL: (053)564-4370	FAX: (053)564-4371
제이앤산전 (포항)	TEL: (054)284-6050	FAX: (054)284-6051
지이티시스템 (구미)	TEL: (054)465-2304	FAX: (054)465-2315
제일시스템 (창원)	TEL: (055)273-6778	FAX: (050)4005-6778
지유시스템 (광주)	TEL: (062)714-1765	FAX: (062)714-1766
코리아FA (익산)	TEL: (063)838-8002	FAX: (063)838-8001
SJ주식회사 (전주)	TEL: (063)213-6900~1	FAX: (063)213-6902