

최대의 이익을 위한 최선의 선택!

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

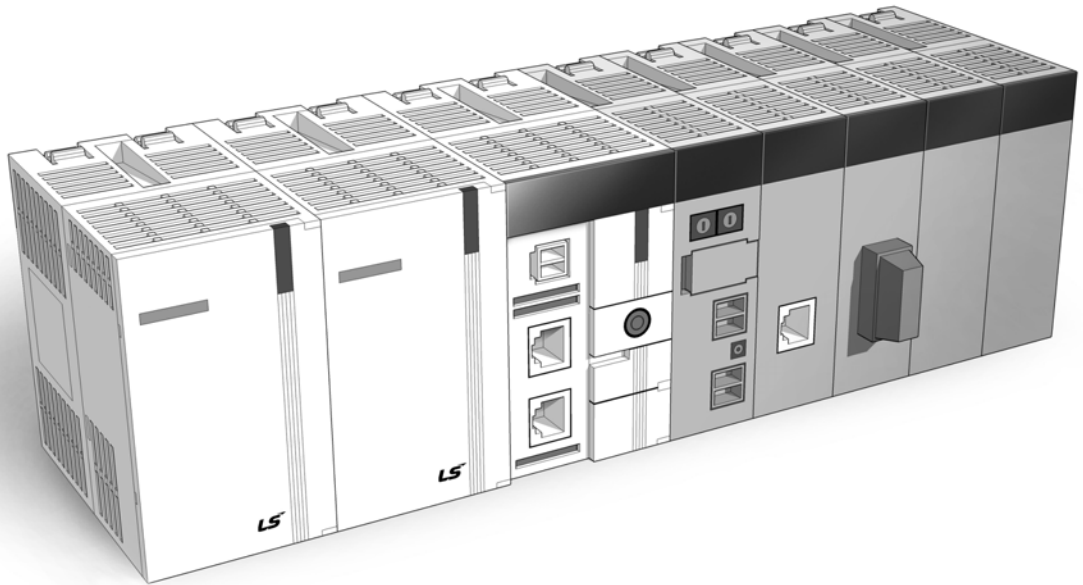
Intelligent Network Controller

XGR 인텔리전트 네트워크 제어모듈(INC)

XGR Series

사용설명서

CPU 모듈	XGR-INCF XGR-INCT
중설 드라이브 모듈	XGR-DBST XGR-DBSF XGR-DBSH



안전을 위한 주의사항

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

LS산전
www.lsis.biz

제품을 사용하기 전에...

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

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



경고

지시사항을 위반하였을 때, 심각한 상해나 사망이 발생할 가능성이 있는 경우



주의

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

- ▶ 제품과 사용설명서에 표시된 그림 기호의 의미는 다음과 같습니다.



는 위험이 발생할 우려가 있으므로 주의하라는 기호입니다.



는 감전의 가능성이 있으므로 주의하라는 기호입니다.

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

A급 기기 (업무용 방송통신기기)

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

설계 시 주의 사항

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.

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

접지가 되지 않은 경우, 오동작의 원인이 될 수 있습니다.

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

화재, 제품 손상, 또는 오동작의 원인이 됩니다.

시운전, 보수 시 주의사항

경고

- ▶ 전원이 인가된 상태에서 단자대를 만지지 마십시오.

감전 또는 오동작의 원인이 됩니다..

- ▶ 청소를 하거나, 단자를 조일 때에는 PLC 및 모든 외부 전원을 Off시킨 상태에서 실시하여 주십시오.

감전 또는 오동작의 원인이 됩니다.

- ▶ 배터리는 충전, 분해, 가열, Short, 납땜 등을 하지 마십시오.

발열, 파열, 발화에 의해 부상 또는 화재의 위험이 있습니다.

주의

- ▶ 모듈의 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

주의

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

유독 물질의 발생, 또는 폭발의 위험이 있습니다.

개 정 이 력

Version	일자	주요 변경 내용	수정 Page
V 1.0	'10. 5	초판 발행	-

※ 사용설명서의 번호는 사용설명서 뒷표지의 우측에 표기되어 있습니다.

© LS Industrial Systems Co., Ltd 2008 All Rights Reserved.

LS산전 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.lsis.biz/> 에 접속하여 PDF파일로 Download받으실 수 있습니다.

관련된 사용설명서 목록

사용설명서 명칭	사용설명서 내용	사용설명서 번호
XG5000 사용설명서	XGI, XGR CPU 모듈을 사용하여 프로그래밍, 인쇄, 모니터링, 디버깅과 같은 온라인 기능을 설명한 XG5000 소프트웨어 사용설명서입니다.	10310000746
XGI/XGR 명령어집	XGI/XGR CPU 모듈을 장착한 PLC 시스템에서 사용하는 명령어의 사용 방법 설명 및 프로그래밍하기 위한 사용설명서입니다.	10310000739

제 1 장 개요 1-1 ~ 1-5

1.1. 사용설명서의 사용방법 1-1
1.2. 제품 개요 1-2
1.3. 제품의 기능 및 특징 1-3
1.4. XGR-INC 에 이중화 시스템 구성 1-3
1.5. 용어 설명 1-4

제 2 장 시스템 구성 2-1 ~ 2-12

2.1. 구성 제품 일람 2-1
 2.1.1. 이중화 전용 제품 2-1
 2.1.2. XGT 시리즈 공용 제품 2-2
2.2. 이중화 시스템 2-4
 2.2.1. 이중화 시스템의 구성 방법 2-4
 2.2.2. CPU 시스템의 이중화 2-6
 2.2.3. 전원 모듈의 이중화 2-7
 2.2.4. 증설 베이스 통신 경로 이중화 2-7
 2.2.5. 이중화 시스템 구성 예 2-8
2.3. 네트워크 시스템 2-11

제 3 장 규격 3-1 ~ 3-1

3.1. 일반 규격 3-1

제 4 장 설치 및 배선 4-1 ~ 4-11

4.1 기본시스템 설치 방법 4-1
4.2 통신모듈 설치 방법 4-3
4.3 통신 방식 규격 4-11

제 5 장 프로그램의 구성과 운전방식 5-1 ~ 5-30

5.1 프로그램의 기본 5-1
5.2 프로그램의 실행 5-10
5.3 운전모드 5-20
5.4 이중화 시스템 운영 5-24
5.5 메모리 5-28

제 6 장 CPU 모듈 6-1 ~ 6-8

6.1 성능규격.....6-1
 6.2 각 부 명칭 및 기능.....6-3
 6.3 배터리.....6-7

제 7 장 CPU 모듈의 기능 7-1 ~ 7-22

7.1 자기 진단 기능.....7-1
 7.2 시계 기능.....7-4
 7.3 리모트 기능.....7-7
 7.4 입출력 강제 On/Off 기능7-10
 7.5 운전 이력 저장 기능7-12
 7.6 외부 기기 고장 진단 기능7-14
 7.7 이중화시스템 통신 동작 설정7-15
 7.8 고장 마스크 기능.....7-18
 7.9 입출력 모듈 스킵 기능.....7-19
 7.10 베이스 스킵 기능.....7-20
 7.11 운전 중 모듈 교환 기능7-21

제 8 장 증설 드라이브 모듈 8-1 ~ 8-3

8.1 성능 규격.....8-1
 8.2 각부 명칭 및 기능.....8-2

제 9 장 증설 드라이브 모듈 9-1 ~ 9-5

9.1 규격.....9-1
 8.2 각부 명칭.....9-3

제 10 장 전원 모듈 10-1 ~ 10-5

10.1 종류 및 규격.....10-1
 10.2 각부 명칭.....10-2
 10.3 선정 방법.....10-3
 10.4 소비 전류/전력 계산 예10-4

제 11 장 입출력 모듈 11-1 ~ 11-22

11.1 모듈 선정 시 주의 사항11-1

목차

11.2 디지털 입력 모듈 규격	11-3
11.3 디지털 출력 모듈 규격	11-12
11.4 디지털 입출력 혼합모듈 규격	11-22

제 12 장 유지 보수 12-1 ~ 12-3

12.1 보수 및 점검	12-1
12.2 일상 점검	12-2
12.3 정기 점검	12-3

제 13 장 EMC 규격 대응 13-1 ~ 13-4

13.1 EMC 규격 대응을 위한 요구	13-1
13.2 저전압 지령 적합성을 위한 요구	13-4

제 14 장 설치 및 배선 14-1 ~ 14-28

14.1 트러블 슈팅의 기본 절차	14-1
14.2 트러블 슈팅	14-2
14.3 트러블 슈팅 질문지	14-21
14.4 각종 사례	14-22
14.5 에러코드 일람	14-26

부록 1 플래그 일람 부-1 ~ 부-20

부록 1.1 사용자 플래그	부록-1
부록 1.2 시스템 에러 대표 플래그	부록-2
부록 1.3 시스템 에러 상세 플래그	부록-6
부록 1.4 시스템 경고 대표 플래그	부록-7
부록 1.5 시스템 경고 상세 플래그	부록-9
부록 1.6 시스템 운전상태 정보 플래그	부록-10
부록 1.7 이중화 운전모드 정보 플래그	부록-13
부록 1.8 연산 결과 정보 플래그	부록-14
부록 1.9 운전 모드 키 상태 정보 플래그	부록-15
부록 1.10 링크 플래그(L) 일람	부록-16
부록 1.11 통신 플래그(P2P) 일람	부록-18
부록 1.12 예약어	부록-19

제 1 장 개 요

1.1 사용설명서의 사용방법

본 설명서에는 인텔리전트 네트워크 제어시스템을 구성하는 XGR INC 모듈을 포함한 이중화 시스템의 성능 규격과 운전 방법에 대한 내용이 포함되어 있습니다.

품 명	형 명
XGR INC 모듈	XGR-INCf, XGR-INCT
증설 드라이브 모듈	XGR-DBST, XGR-DBSF, XGR-DBSH
이중화 전원 모듈	XGR-AC12, XGR-AC22, XGR-AC13, XGR-AC23
입출력 모듈	XGI-□□□□, XGQ-□□□□
이중화 기본 베이스	XGR-M06P
이중화 증설 베이스	XGR-E12P

프로그램을 작성하시려면 아래의 사용설명서를 함께 참조해 주십시오.

- XG5000 사용설명서
- XGR 명령어 집

통신 모듈의 상세 내용은 관련 사용설명서를 참조하시기 바랍니다.

- 각 통신 모듈 사용설명서

알아두기

- (1) 본 사용설명서는 통신 모듈 및 프로그램 작성방법에 대해서는 설명하고 있지 않습니다.
해당 기능에 대해서는 관련 제품의 사용설명서를 참조하여 주십시오.
- (2) XG5000 호환버전: V3.5 이상

1.2 제품 개요

INC(Intelligent Network Controller)는 이더넷(Ethernet), 시리얼(Serial), 필드버스(Fieldbus)를 사용하는 다양한 기기종 장비들간의 데이터 통신 및 각 종 장치를 제어할 수 있는 이중화 모듈입니다. 이더넷 대 시리얼, 이더넷 대 필드버스, 시리얼 대 시리얼, 이더넷 대 이더넷 등의 미디어 변환 및 프로토콜 변환 기능을 통해 산업 현장의 다양한 기기종 장비들을 효과적으로 통합할 수 있습니다.

1.3 제품의 기능 및 특징

INC는 다음과 같은 통신 기능을 가지고 있습니다.

- ▶ 이더넷 통신 기능(10/100Base-T)
 - TCP/IP, UDP/IP, DHCP 지원
 - 이더넷 전용 프로토콜 내장
 - 이더넷 사용자 정의 프로토콜 편집 기능
- ▶ 범용 시리얼 통신 기능(RS232C/RS422/RS485)
 - 시리얼 전용 프로토콜 내장(MODBUS RTU/ASCII, GLOFA CNET)
 - 시리얼 사용자 정의 프로토콜 편집 기능
- ▶ 필드버스 통신 기능
 - Profibus
 - DeviceNet

통신 기능 이외에도 다음과 같은 기능 및 특징을 가지고 있습니다.

- 통신 데이터의 저장 및 변환을 위한 사용자 메모리 제공
- 통신 프레임 모니터 및 사용자 메모리 모니터 기능
- 기기종 장비간의 프로토콜 변환을 위한 프로그램 기능
- 다양한 프레임 에러 확인 기능
- 데이터 형 변환 기능 및 스왑(swap)기능
- 널 모뎀/전용모뎀/다이얼 업 모뎀 등 연결 기능

사용자는 한가지 이상의 통신 기능을 조합하여 서로 다른 미디어 및 프로토콜을 사용하는 기기종 장비들을 통합할 수 있습니다. 시리얼 및 이더넷 내장 프로토콜은 사용자로 하여금 간단한 시스템 설정만으로 해당 프로토콜을 사용하는 장비와 통신이 가능하도록 하며, 오픈 프로토콜이 아닌 장비 제작사 고유의 프로토콜을 사용하는 장비들도 INC의 프로토콜 편집 기능에 의해 통신이 가능합니다. 또한 INC는 프로토콜 편집 기능뿐 아니라, 기기종 프로토콜 간의 데이터 교환을 위한 유연한 프로그래밍 언어를 제공합니다. INC는 이와 같이 파라미터 설정, 프레임 및 프로세스 편집 기능을 통해 사용자가 요구하는 다양한 통합 통신 시스템구축을 가능하게 합니다.

이러한 시스템 설정 및 프로그래밍을 위해 XG-PD(Protocol Designer)와 XG5000이라는 소프트웨어가 제공됩니다.

1.4 XGR INC에 이중화 시스템 구성

XGR-INC는 다양한 응용 분야에서 요구되는 여러 형태의 이중화 시스템 구성에 대한 확실한 해결 방법을 제공합니다.

(1) 이중화

- (a) CPU 모듈 이중화
- (b) 전원모듈 이중화
- (c) 이더넷 통신모듈 이중화

(2) 이중화용 모듈

- (a) 이중화 CPU 2종 (광, 전기)
- (b) 이중화 전원 모듈 4종 (표준, 대용량 출력) - AC110V, AC220V 개별
- (c) 이중화 베이스 (6 슬롯: 통신모듈 6개 장착 가능)
- (d) 증설 드라이브 모듈 3종 (미디어별: 광, 전기, 혼합)
- (e) 증설베이스 (12 슬롯: 필요시 대용량 전원모듈 장착)

(3) CPU 모듈

- (a) IEC 61131-3 언어 지원, 42ns/명령의 래더 처리 속도, 1.5MB(512KB) 프로그램 용량, 131,072 점의 입출력 점수
- (b) CPU 간 동기는 1GB 광통신 적용
- (c) 증설 드라이브 모듈과 통신하는 통신 마스터(증설 매니저)부 내장
- (d) 증설 드라이브 모듈의 통신 미디어에 따라 CPU 모듈 2종 제공 (광, 전기)

(4) 이중화 시스템 네트워크

- (a) 증설 드라이브 모듈
- (b) 토폴로지 : 링 [1 개스 에러 발생시 라인 형태로 운전]
- (c) 광, 전기, 혼합 미디어 제공
- (d) 100Mbps 급의 산업용 이더넷 기술 적용
- (e) 최대 장착 I/O 점수: 2,304 점 (3국 x 12 슬롯 x 64 점)

(5) 프로그래밍 툴(Programming Tool)

- (a) XG5000으로 XGT 전기중 통합 관리 - XGK, XGI, XGB, XGR, XGR-INC
- (b) 프로그램 편리성 증대 및 다양한 모니터링 기능, 진단 기능, 편집 기능 강화
- (c) 다양한 IEC 형 언어 지원: LD, ST, SFC, IL[보기만 가능]
- (d) XG-PD를 통한 통신 파라미터 설정, 프레임(Frame) 모니터링 기능 제공

**< XGR-INC 시스템 구성도 >**

1.5 용어 설명

본 사용설명서에서 사용하는 용어에 대해 설명합니다.

용 어	정 의	비 고
모 들 (Module)	시스템을 구성하는 일정한 기능을 가진 표준화된 요소로서 베이스에 삽입하도록 조립된 입출력 보드와 같은 장치	CPU 모듈, 전원 모듈, 입출력 모듈 등
마스터 CPU	이중화 시스템을 제어하는 CPU 모듈	-
스탠바이 CPU	이중화 시스템에서 프로그램을 운전하기 위해 대기 중인 CPU 모듈 (마스터/스탠바이 전환시 이중화 시스템 제어)	-
이중화 기본 베이스	CPU 모듈과 이더넷 통신 모듈을 장착할 수 있는 기본 베이스 (1) 마스터 CPU 시스템: 장착된 CPU 모듈이 마스터로 운전 중인 이중화 시스템 (2) 스탠바이 CPU 시스템: CPU 모듈이 스탠바이로 운전 중인 이중화 시스템	-
이중화 증설 베이스	전원 모듈, 입출력 모듈, 특수/통신 모듈을 장착할 수 있는 증설 베이스 (단, 통신 모듈은 Fnet, RAPIenet 을 제외한 모든 모듈 장착 가능)	-
증설 드라이브 모듈	베이스 간 통신을 위한 모듈 (로터리 스위치를 통해 베이스 번호(1~31)를 설정)	-
싱크(Sync) 케이블	이중화 시스템의 CPU 모듈 간 접속을 위한 1Gbps 광 케이블	-
CPU 이중화	이중화 시스템의 일부로서 마스터 CPU 에 이상이 발생하는 경우 스탠바이 CPU 를 마스터 CPU 로 전환하여 끊임 없는 연산 수행을 가능하도록 하는 구성	-
전원 이중화	베이스에 장착된 하나의 전원 모듈이 고장이 발생해도 시스템이 정상적으로 동작을 유지하도록 전원 모듈을 이중으로 장착하는 구성	-
유닛 (Unit)	PLC 시스템의 동작 상에서 최소단위가 되는 모듈 또는 모듈의 집합체이며, 다른 모듈 또는 모듈의 집합체와 함께 PLC 시스템을 구성할 수 있는 단위	기본유닛 증설유닛
PLC 시스템 (PLC System)	PLC 와 주변장치로 이루어지는 시스템으로 사용자 프로그램에 의하여 제어가 가능하도록 구성된 것	-
XG5000	프로그램 작성, 편집 및 디버그 기능을 수행하는 프로그래밍 툴	-
모듈 교환 마법사	PLC 운전 중 모듈을 교환하고자 할 때 사용하는 프로그램으로 CPU 모듈, 전원 모듈, 입출력 모듈, 일부 특수 모듈, 베이스 모듈 교체 기능 제공	

용 어	정 의	비 고
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 기동하는 것	-
웜 리스타트 (Warm Restart)	전원의 Off 발생을 사용자 프로그램에 통지하는 기능을 가지고, 전원 Off 가 발생한 후 사용자의 지정에 따라 이전 데이터를 유지하고 프로그램을 다시 기동하는 것	-
입출력 이미지 영역	입출력 상태를 유지하기 위하여 설치된 CPU 모듈의 내부 메모리 영역	-
Cnet	Computer Network (컴퓨터 네트워크)	-
FEnet	Fast Ethernet Network (고속 이더넷 네트워크)	-
Pnet	Profibus-DP Network (프로피버스 네트워크)	-
Dnet	DeviceNet Network (디바이스 넷 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)	사칙연산, 비교연산등과 같이 연산결과를 명령어 내부에 기억하지 않고 입력에 대한 연산결과를 즉시 출력하는 연산단위	-
평선 블록 (Function Block)	타이머, 카운터 등과 같이 명령어 내부에 연산결과를 기억 하여 여러 스캔에 걸쳐 기억된 연산결과를 이용하는 연산단위	-
직접변수	이름, 타입을 별도로 선언하지 않고 사용하는 변수로 I, Q, M, R, W 영역이 이 변수에 해당함.	%IX0.0.2 %QW1.2.1 %MD1234 등
자동 변수	사용자가 이름, 타입 등을 선언하고 사용하는 변수. - 'INPUT_0' =%IX0.0.2, 'RESULT' =%MD1234 등과 같이 선언하면 %IX0.0.2와 %MD1234 대신 'INPUT_0' 과 'RESULT' 이름으로 프로그래밍 할 수 있음.	-
태스크 (Task)	프로그램의 기동조건을 의미하며 정주기 태스크, 내부점점 태스크 및 초기화 태스크 등이 있음	-

제 2 장 시스템 구성

XGR 은 기본 시스템, 컴퓨터 통신 및 네트워크 시스템 구성에 적합한 각종 제품을 구비하고 있습니다. 각 시스템의 구성 방법 및 특징에 대해 설명합니다.

2.1 구성 제품 일람

XGR 시리즈의 제품 구성은 아래 표와 같습니다.

2.1.1 이중화 전용 제품

품 명	형 명	내 용
XGR INC 모듈	XGR-INCF	<ul style="list-style-type: none"> 최대 입출력 점수: 2,304 점, 프로그램 용량: 512KB 광통신용
	XGR-INCT	<ul style="list-style-type: none"> 최대 입출력 점수: 2,304 점, 프로그램 용량: 512KB 전기 통신용
이중화 기본 베이스	XGR-MO6P	<ul style="list-style-type: none"> 이중화 CPU 모듈 장착용, 전원이중화 통신모듈 6 개 장착 가능
이중화 증설 베이스	XGR-E12P	<ul style="list-style-type: none"> I/O 모듈 장착, 전원이중화 I/O 모듈 12 개 장착가능
증설 드라이브 모듈	XGR-DBST	<ul style="list-style-type: none"> XGR 증설베이스 운전용 통신모듈, 전기 미디어
	XGR-DBSF	<ul style="list-style-type: none"> XGR 증설베이스 운전용 통신모듈, 광 미디어
	XGR-DBSH	<ul style="list-style-type: none"> XGR 증설베이스 운전용 통신모듈, 전기/광 미디어 혼합
전원 모듈	XGR-AC12	<ul style="list-style-type: none"> DC5V: 5.5A, AC110V 입력용
	XGR-AC22	<ul style="list-style-type: none"> DC5V: 5.5A, AC220V 입력용
	XGR-AC13	<ul style="list-style-type: none"> DC5V: 8.5A, AC110V 입력용
	XGR-AC23	<ul style="list-style-type: none"> DC5V: 8.5A, AC220V 입력용
	XGR-DC42	<ul style="list-style-type: none"> DC5V: 7.5A, DC24V 입력용
싱크 케이블	XGC-F201	<ul style="list-style-type: none"> LC 타입 광 케이블 (Multi core), 길이: 2 m
	XGC-F301	<ul style="list-style-type: none"> LC 타입 광 케이블 (Multi core), 길이: 3 m
	XGC-F501	<ul style="list-style-type: none"> LC 타입 광 케이블 (Multi core), 길이: 5 m
I/O 증설 케이블	XGC-C001	<ul style="list-style-type: none"> 트위스티드 페어 케이블 (Twisted Pair Cable) FTP 사용
	XGC-F201	<ul style="list-style-type: none"> LC 타입 광 케이블 (Multi core), 길이: 2 m
	XGC-F301	<ul style="list-style-type: none"> LC 타입 광 케이블 (Multi core), 길이: 3 m
	XGC-F501	<ul style="list-style-type: none"> LC 타입 광 케이블 (Multi core), 길이: 5 m
전원 방진용 모듈	XGR-DMMA	<ul style="list-style-type: none"> 미사용 전원 모듈의 방진용 모듈

제 2 장 시스템 구성

2.1.2 XGT 시리즈 공용 제품

(a) 디지털 입출력 모듈

품 명	형 명	내 용	비 고
디지털 입력 모듈	XGI-D21A	• DC 24V 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	
디지털 출력 모듈	XGQ-RY1A	• 릴레이 출력, 8 점 (2A 용, 단독 COM.)	
	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 (1A 용)	
디지털 입출력 혼합 모듈	XGH-DT4A	• DC 24V 입력, 16 점(전류 소스 / 싱크 입력) • 트랜지스터 출력, 16 점 (0.1A 용, 싱크출력)	
방진용 모듈	XGT-DMMA	• 미사용 슬롯의 방진용 모듈	

(b) 통신 모듈

품 명		형 명	내 용	비 고
통신 모듈	FNet 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 	-
	RAPIEnet I/F 모듈	XGL-EIMT	<ul style="list-style-type: none"> PLC 간 통신 모듈, 전기 미디어, 100Mbps 산업용 이더넷 지원 	-
		XGL-EIMF	<ul style="list-style-type: none"> PLC 간 통신 모듈, 광 미디어, 100Mbps 산업용 이더넷 지원 	-
		XGL-EIMH	<ul style="list-style-type: none"> PLC 간 통신 모듈, 전기/광 혼합 미디어, 100Mbps 산업용 이더넷 지원 	-
	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 	
	Profibus-DP I/F 모듈	XGL-PMEA	<ul style="list-style-type: none"> Profibus-DP 마스터 모듈 	-
	DeviceNet I/F 모듈	XGL-DMEA	<ul style="list-style-type: none"> DeviceNet 마스터 모듈 	-
Ethernet/IP I/F 모듈	XGL-EIPT	<ul style="list-style-type: none"> EtherNet/IP(전기) 100/10 Mbps 지원 	-	
스위칭허브 모듈	XGL-EH5T	<ul style="list-style-type: none"> 10/100Mbps 5포트 스위칭 허브 모듈 	-	

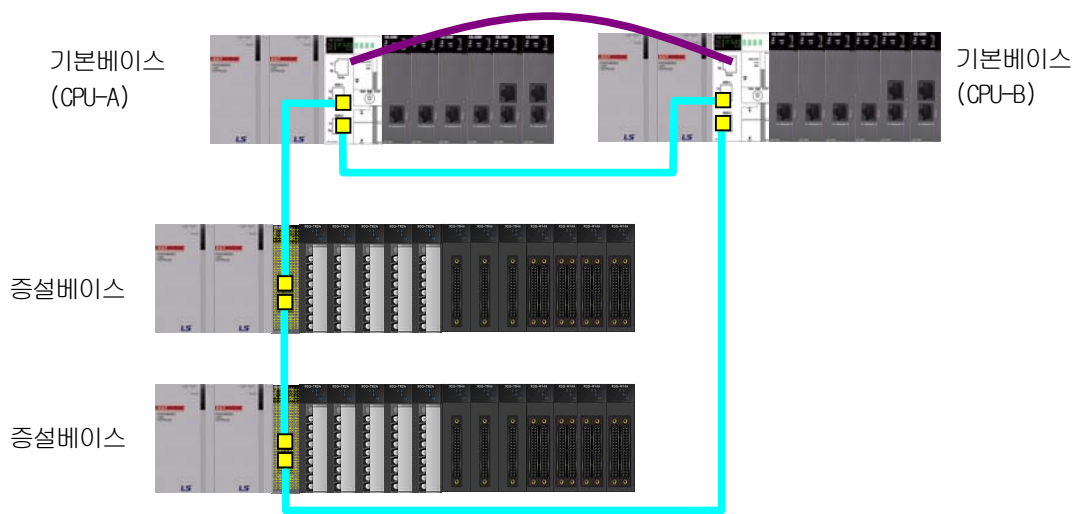
알아두기

네트워크 장치인 액티브 커플러, 광 컨버터, 리피터 및 블록형 리모트 모듈 등은 네트워크 관련 설명서를 참조 바랍니다.

2.2 이중화 시스템

2.2.1 이중화 시스템의 구성 방법

이중화 기본 베이스와 증설 베이스를 증설 케이블로 연결하여 구성하는 이중화 시스템의 특징은 아래와 같습니다.



구 분	설 명
기본베이스의 구성	<ul style="list-style-type: none"> 동일한 구성의 기본베이스 2 개를 이중으로 설치합니다.
최대 증설 베이스	<ul style="list-style-type: none"> 증설베이스 1~3 까지 설치가 가능합니다.
최대 입출력모듈 장착 수	<ul style="list-style-type: none"> 입출력 모듈은 증설베이스에 총 372 개까지 설치할 수 있습니다.
최대 입출력 점수	<ul style="list-style-type: none"> 16 점 모듈 장착시 : 576 점 32 점 모듈 장착시 : 1,152 점 64 점 모듈 장착시 : 2,304 점
최대 증설 거리	<ul style="list-style-type: none"> 베이스 간 <ul style="list-style-type: none"> - 광: 2 km - 전기: 100 m 총 최대 길이 <ul style="list-style-type: none"> - 광: 6 km(증설 베이스 3 개 라인 구성시) - 전기: 0.3 km (증설 베이스 3 개 라인 구성시)

구 분	설 명															
증설베이스의 입출력 번호 할당	<ul style="list-style-type: none"> • 각 베이스의 입출력 번호 시작 값은 증설 드라이브 모듈에 설정된 베이스 번호로 결정됩니다. (1~3 번 설정) • 베이스 내에서 입출력 번호는 슬롯당 64 점 고정으로 할당되어 있습니다. 각 슬롯은 모듈의 장착 여부 및 종류에 관계 없이 64 점씩 할당됩니다. • 12 슬롯 베이스의 입출력 번호의 할당 예는 아래와 같습니다. <p style="text-align: center;">슬롯번호 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 style="writing-mode: vertical-rl;">전</td> <td style="writing-mode: vertical-rl;">전</td> <td style="writing-mode: vertical-rl;">증 설 드 라 이 브</td> <td style="writing-mode: vertical-rl;">입 력 1 6</td> <td style="writing-mode: vertical-rl;">입 력 3 2</td> <td style="writing-mode: vertical-rl;">입 력 6 4</td> <td style="writing-mode: vertical-rl;">출 력 1 6</td> <td style="writing-mode: vertical-rl;">출 력 3 2</td> <td style="writing-mode: vertical-rl;">출 력 6 4</td> <td style="writing-mode: vertical-rl;">입 력 6 4</td> <td style="writing-mode: vertical-rl;">입 력 3 2</td> <td style="writing-mode: vertical-rl;">입 력 1 6</td> <td style="writing-mode: vertical-rl;">출 력 6 4</td> <td style="writing-mode: vertical-rl;">출 력 3 2</td> <td style="writing-mode: vertical-rl;">출 력 1 6</td> </tr> </table> <p style="margin-left: 20px;">베이스 번호 1</p> <div style="margin-left: 400px;"> <p>— %QX1.11.0~15</p> <p>— %QX1.10.0~31</p> <p>— %QX1.9.0~63</p> <p>— %IX1.8.0~15</p> </div>	전	전	증 설 드 라 이 브	입 력 1 6	입 력 3 2	입 력 6 4	출 력 1 6	출 력 3 2	출 력 6 4	입 력 6 4	입 력 3 2	입 력 1 6	출 력 6 4	출 력 3 2	출 력 1 6
전	전	증 설 드 라 이 브	입 력 1 6	입 력 3 2	입 력 6 4	출 력 1 6	출 력 3 2	출 력 6 4	입 력 6 4	입 력 3 2	입 력 1 6	출 력 6 4	출 력 3 2	출 력 1 6		
기본베이스의 입출력 번호	<ul style="list-style-type: none"> • 기본 베이스에는 통신모듈만 장착이 가능하므로 입출력 번호가 의미가 없습니다. • 기본 베이스도 사용하지는 않지만 12 슬롯의 증설 베이스와 동일한 양 (768 점)의 입출력 번호가 할당되어 있습니다. • 기본 베이스는 베이스 번호 0 번으로 입출력 번호 맨 앞에 위치합니다. 															

알아두기

- (1) 이중화 기본 베이스는 베이스 번호가 '0'으로 고정되며, 증설 베이스는 베이스 번호를 설정하는 스위치가 있습니다.
- (2) 이중화 CPU 를 장착하는 베이스 모듈은 기본 베이스만 가능합니다.
- (3) 이중화 CPU 는 2 슬롯을 점유하는 CPU 모듈입니다.
- (4) I/O 파라미터로 설정한 모듈 타입과 실제 장착된 모듈의 타입이 일치 되어야 운전이 개시됩니다.

2.2.2 CPU 시스템의 이중화

이중화 시스템은 전원 모듈, CPU 모듈, 이중화 기본 베이스 모듈, 통신 모듈을 이중화하고 있습니다.

이중화 기본 베이스 모듈에 동일한 형명의 전원 모듈, CPU 모듈, 통신 모듈을 장착한 시스템을 2 세트를 설치합니다. 싱크 케이블로 CPU 모듈 간을 연결합니다.

CPU 시스템 두대 중 하나가 운전을 담당하는 마스터가 되고 나머지 하나는 마스터가 고장시 권한을 이양 받아서 운전을 수행하는 스탠바이 시스템이 됩니다.

고장을 복구한 후 기존 마스터는 스탠바이 시스템으로 이중화 운전에 참가 할 수 있으며 이중화 운전 중에 사용자는 프로그램 툴 및 키 스위치 등을 조작하여 원하는 쪽으로 마스터를 변경하여 운전을 할 수 있습니다.

CPU 모듈의 A/B 사이드 스위치(CPU 위치 지정 스위치)를 조작하여 CPU-A, CPU-B 를 지정해야 합니다. 이때 A 또는 B로 중복 설정되면 정상적으로 이중화 운전이 되지 않습니다.

이중화 기본 베이스의 슬롯 구성은 아래와 같습니다.



각 베이스에 설치 가능한 모듈은 아래와 같습니다.

구분		모듈 종류
기본 베이스	CPU 모듈	XGR-INC/T, XGR-INC/F
	전원 모듈	XGR-AC12, XGR-AC22, XGR-AC13, XGR-AC23
	통신 모듈	FEnet I/F, RAPIEnet I/F, Ethernet/IP
	베이스	XGR-M06P
증설베이스	디지털 입출력	전기종
	통신 모듈	Pnet/Dnet/Cnet I/F

알아두기

- (1) 증설 베이스 모듈에 이중화 CPU를 장착할 수 없습니다.
- (2) 양측 CPU O/S 버전이 같아야 합니다.
- (3) 그림에서와 같이 CPU-A의 0, 1, 2, 3, 4, 5 위치의 모듈 종류와 CPU-B의 0, 1, 2, 3, 4, 5 위치의 모듈이 같은 종류의 제품이어야 합니다. 즉, CPU-A의 0 슬롯에 XGL-EFMF(FEnet)모듈이 장착되면 CPU-B의 0 슬롯에도 XGL-EFMF(FEnet) 모듈이 장착되어야 합니다.

2.2.3 전원 모듈의 이중화

기본 및 증설 베이스 시스템의 전원 모듈을 이중화할 수 있습니다.

전원 모듈의 이중화에 의해서 한 쪽의 전원 모듈이 전원 계통 이상 및 고장이 발생하였을 때, 다른 쪽의 전원 모듈로 시스템 운영을 계속할 수 있습니다.(보통의 경우, 한 쪽의 전원 모듈은 무정전 전원(UPS)을 연결하여 사용합니다.)

전원 계통 이상 및 고장난 전원 모듈은 운전 중에 수리 및 교환할 수 있습니다.

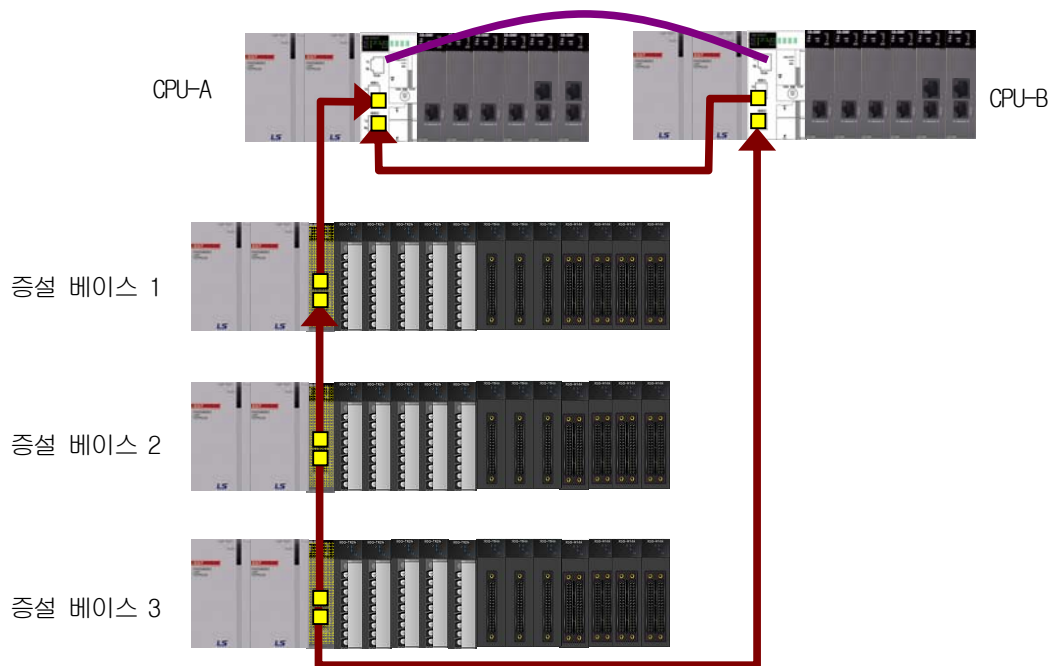
2.2.4 증설 베이스 통신 경로 이중화

증설 베이스의 케이블을 링으로 구성함으로써, 한 쪽 케이블의 이상 및 고장이 발생하면 다른 한쪽의 케이블을 통해 시스템 운영을 계속할 수 있습니다.

한쪽 케이블의 이상 및 고장이 발생하면, 라인 운전 모드로 시스템 운영을 계속합니다.

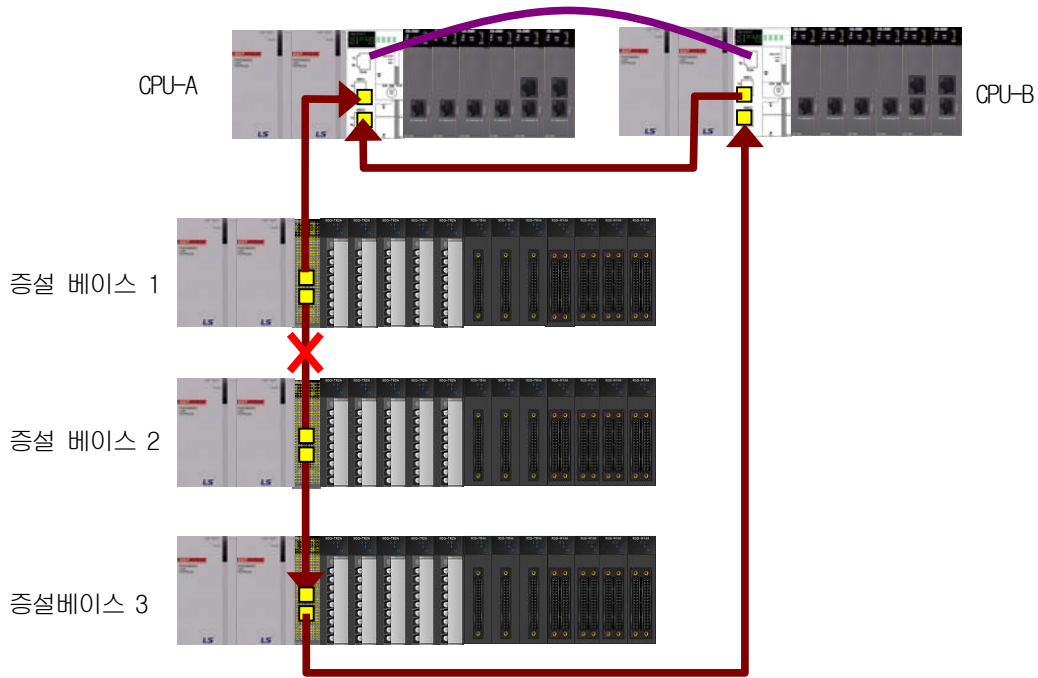
고장난 케이블은 시스템 운전 중에 교환할 수 있습니다.

(1) 링 운전 모드



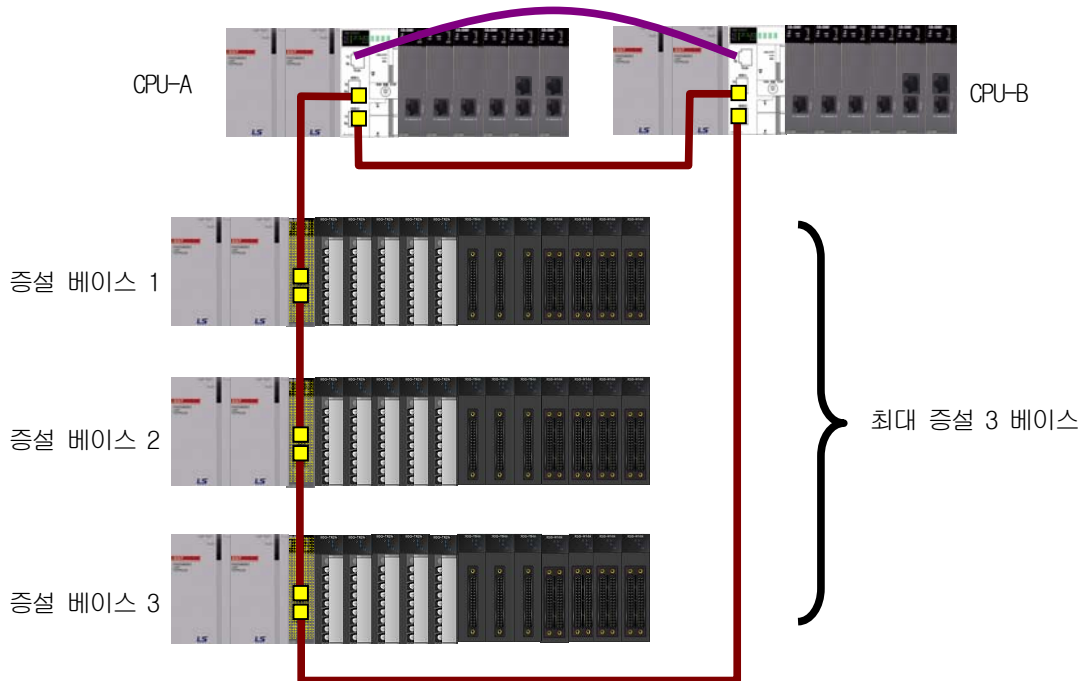
제 2 장 시스템 구성

(2) 라인 운전 모드



2.2.5 이중화 시스템 구성 예

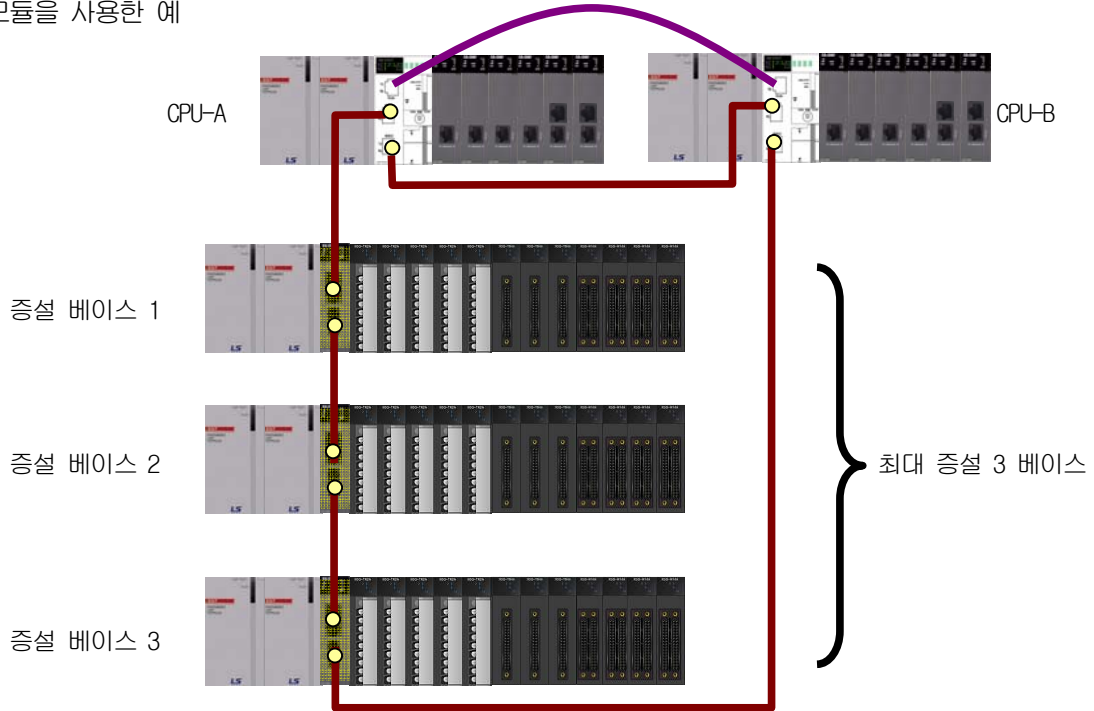
(1) 전기 모듈을 사용한 예



(a) CPU-A 모듈, CPU-B 모듈: XGR-INCT 사용

(b) 증설 베이스 1,2,3 의 증설 드라이브 모듈: XGR-DBST 사용

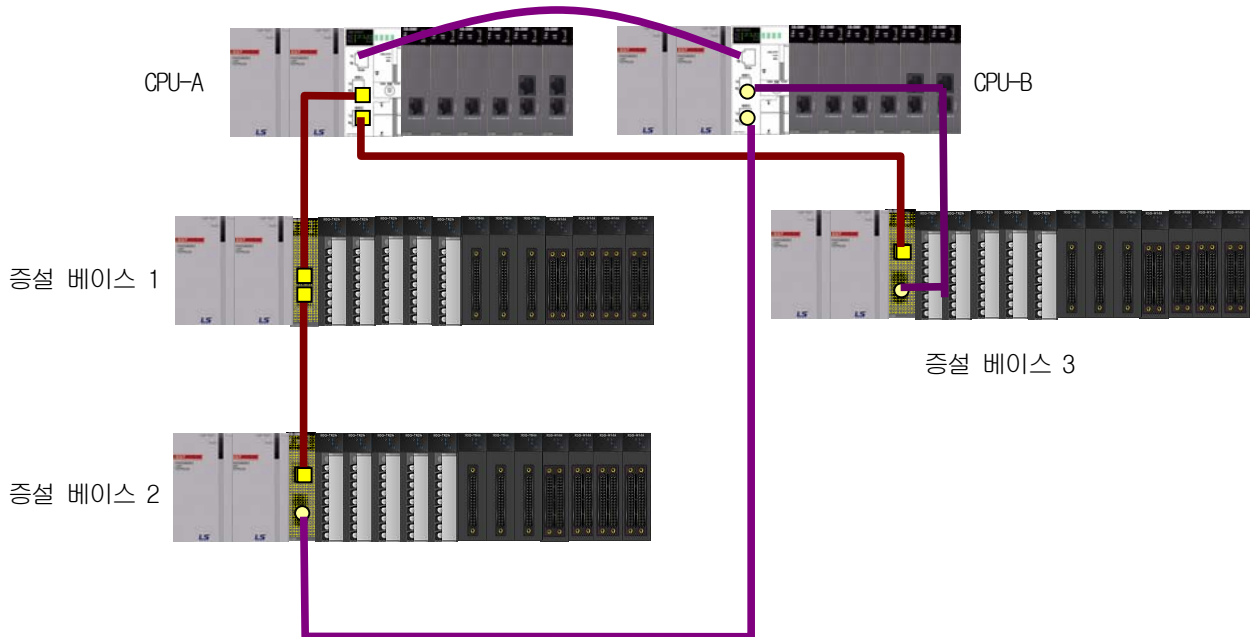
(2) 광 모듈을 사용한 예



- (a) CPU-A 모듈, CPU-B 모듈: XGR-INCF 사용
- (b) 증설 베이스 1,2,3의 증설 드라이브 모듈: XGR-DBSF 사용

(3) 혼합 모듈을 사용한 예

전기모듈로 구성된 시스템에서 국간 거리가 멀거나 전기적 노이즈가 심한 구간을 광으로 대체하여 구성할 때 별도의 컨버터 없이 광, 전기 혼합모듈로 네트워크 설치가 가능합니다.

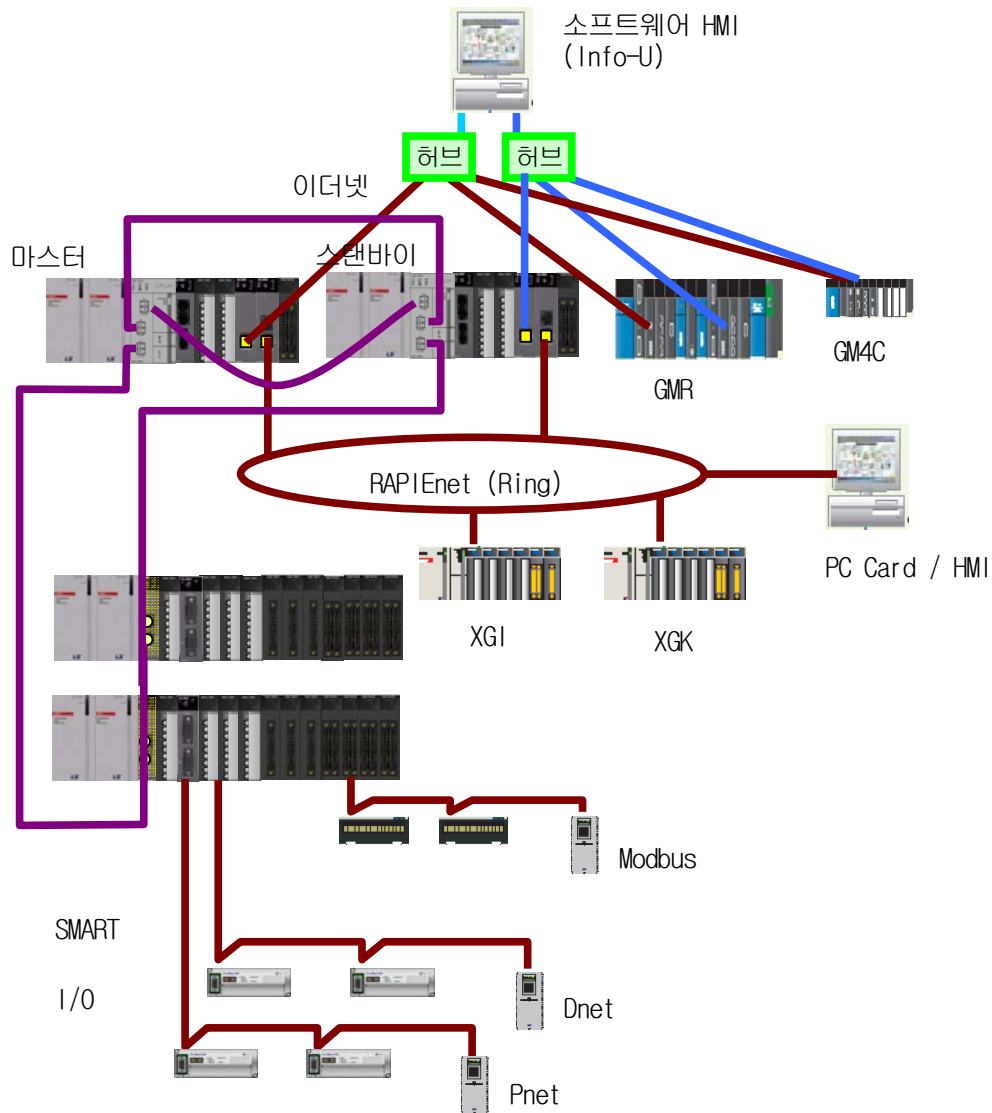


제 2 장 시스템 구성

- (a) CPU-A 모듈: XGR-INCT, CPU-B 모듈: XGR-INCF 사용
- (b) 증설 베이스 1 증설 드라이브 모듈: XGR-DBST 사용
- (c) 증설 베이스 2,3 증설 드라이브 모듈: XGR-DBSH 사용

(4) 상위 HMI 접속, PLC 간 전용 이더넷을 사용한 예

상위 시스템, 기존 PLC 시스템 및 타사 컨트롤러와의 통신은 이더넷 통신모듈을 사용하여 가능하며 XGT PLC와는 산업용 이더넷 모듈을 사용하여 속도와 신뢰성을 높인 시스템 구성이 가능합니다.



2.3 네트워크 시스템

XGR에서는 시스템 구성의 용이성을 위하여 다양한 네트워크 시스템을 제공합니다.

PLC와 상위 시스템 간 또는 PLC간 의 통신을 위하여 이더넷(FEnet, RAPIEnet, Ethernet/IP) 및 Cnet 을 제공하며, 하위 제어 네트워크 시스템으로 Pnet, Dnet 을 제공합니다.

2.3.1 시스템 간의 네트워크

이중화 기본 베이스에 설치 가능한 통신 모듈은 FEnet I/F, RAPIEnet I/F, Ethernet/IP 만 가능합니다.

증설베이스에는 이더넷 통신모듈을 제외한 모든 통신모듈을 장착할 수 있습니다.

통신 모듈은 이중화 베이스 및 증설 베이스 합쳐서 최대 32대까지 장착할 수 있습니다.

단, 기본 베이스에 장착된 모듈은 마스터와 스텐바이에 장착된 모듈을 모두 포함합니다.

기능별 제약 사항은 아래 표와 같습니다.

용도별 구분	최대 장착 개수
최대 고속링크 설정 모듈 수	12 개
최대 P2P 서비스 모듈 수	32 개
최대 전용 서비스 모듈 수	24 개

2.3.2 리모트 I/O 시스템

원거리에 분산 설치된 입출력 모듈의 제어를 위한 네트워크 시스템으로 Pnet, Dnet, Cnet 을 제공합니다.

(1) 네트워크 종류별 I/O 시스템 적용

리모트 I/O 모듈은 베이스보드 형태와 블록형(SMART I/O 등) 으로 구별이 되며, 네트워크에 따라서 베이스보드 형태를 지원하지 않는 것이 있습니다.

구분	네트워크 종류 (마스터)	블록형 리모트 I/O (SMART I/O)	증설형 리모트 I/O
1	Pnet	●	●
2	Dnet	●	●
3	Cnet (MODBUS)	●	-

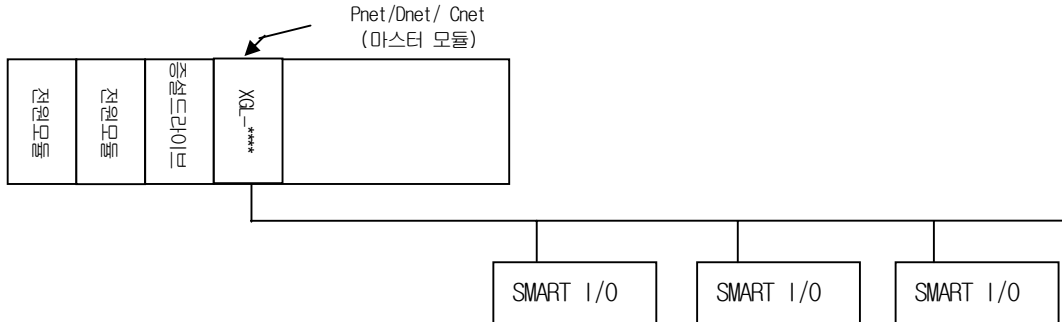
* 상기 내용은 기능향상을 위하여 바뀔 수 있습니다. 정확한 정보는 각 네트워크 시스템 설명서를 참조 바랍니다.

제 2 장 시스템 구성

(2) 블록형 리모트 I/O 시스템

(a) 시스템 구성

Pnet, Dnet, 및 Cnet 으로 구성되며 PLC 시리즈에 관계없이 블록형 리모트 I/O 를 사용할 수 있습니다. Pnet 과 Dnet 은 국 제표준에 준거하여 개발되어 자사의 SMART I/O 뿐 아니라 타사의 제품과도 연결이 가능합니다.



(b) 입출력 할당방법 및 입출력 번호 지정

- 1) 고속링크 파라미터에 의해서 리모트 입출력에 변수를 할당할 수 있습니다.
- 2) 입출력 변수 또는 내부 변수를 입출력으로 지정할 수 있습니다.
- 3) 입출력 강제 I/O 설정 기능을 원활히 사용하기 위해서는 'I' , 'Q' 영역을 사용해야 합니다.
- 4) 모듈별 고속링크 파라미터의 설정방식은 각 네트워크 시스템 설명서를 참조하시기 바랍니다.

알아두기

- (1) 리모트 국번 및 영역 설정시 국간 중복이 되지 않도록 주의하여 주십시오.
- (2) 입출력 변수(%IW, %QW)에 의한 입출력의 할당 시 강제 On/Off 등의 입출력 서비스가 제공됩니다.
- (3) 마스터 모듈에 접속된 SMART I/O 에 대해서 XG-PD 로 읽을 영역(Q)과 저장 영역(I)으로 설정한 경우는 강제 I/O 설정이 가능합니다.

제 3 장 일반 규격

3.1 일반 규격

XGT 시리즈의 일반 규격은 다음과 같습니다.

번호	항목	규격			관련 규격
1	사용온도	0 ~ 55 °C			
2	보관온도	-25 ~ +70 °C			
3	사용습도	5 ~ 95%RH, 이슬이 맺히지 않을 것			
4	보관습도	5 ~ 95%RH, 이슬이 맺히지 않을 것			
5	내 진 동	단속적인 진동이 있는 경우			-
		주파수	가속도	진폭	X, Y, Z 각 방향 10 회
		10 ≤ f < 57Hz	-	0.075mm	
		57 ≤ f ≤ 150Hz	9.8m/s ² (1G)	-	
		연속적인 진동이 있는 경우			
		주파수	가속도	진폭	
10 ≤ f < 57Hz	-	0.035mm			
		57 ≤ 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 3방향 각 3회) 			IEC61131-2
7	내노이즈	방형파 임펄스 노이즈	±1,500 V		LS 산전내부 시험규격기준
		정전기 방전	전압 : 4kV (접촉방전)		IEC61131-2 IEC61000-4-2
		방사 전자계 노이즈	80 ~ 1,000 MHz, 10V/m		IEC61131-2, IEC61000-4-3
		패스트 트랜지언트 / 버스트 노이즈	구분	전원모듈	디지털/아날로그 입출력, 통신 인터페이스
	전압	2kV	1kV		
8	주위환경	부식성 가스, 먼지가 없을 것			
9	사용고도	2,000m 이하			
10	오염도	2 이하			
11	냉각방식	자연 공랭식			

알아두기

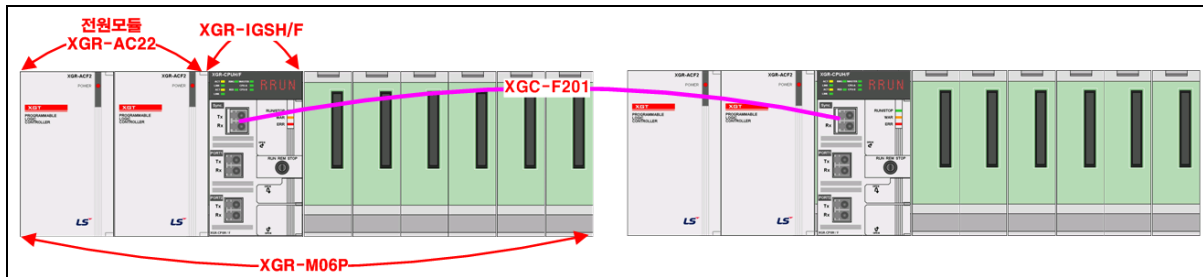
- (1) IEC(International Electrotechnical Commission: 국제 전기 표준회의)
전기·전자기술 분야의 표준화에 대한 국제협력을 촉진하고 국제규격을 발간하며 이와 관련된 적합성 평가 제도를 운영하고 있는 국제적 민간단체
- (2) 오염도
장치의 절연 성능을 결정하는 사용 환경의 오염 정도를 나타내는 지표이며 오염도 2란 통상, 비도전성 오염만 발생하는 상태입니다. 단, 이슬 맺힘에 따라 일시적인 도전이 발생하는 상태를 말합니다.

제 4 장 설치 및 배선

4.1 기본 시스템 설치 방법

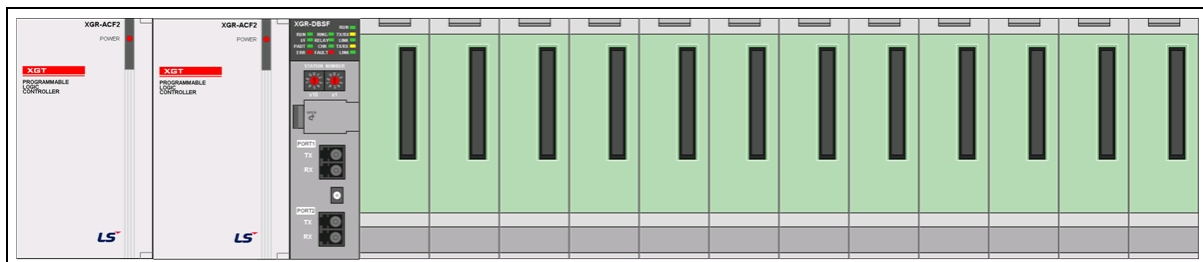
통신모듈 설치에 앞서 우선 기본적인 XGR-INC CPU 모듈 및 전원모듈, 베이스, 증설드라이브 모듈을 설치 해야 합니다.

4.1.1. CPU 기본베이스 설치



- ▷ 기본베이스(XGR-M06P)에 전원모듈(XGR-AC22)을 장착합니다.
- ▷ 기본베이스에 CPU 모듈(XGR-INC)을 장착합니다. 이중화를 위해서는 그림과 같이 2 세트로 구성합니다.
- ▷ 각 CPU 에 A/B 사이드 키를 각각 다르게 설정합니다.
- ▷ 두 CPU 에 Sync 커넥터 자리에 이중화용 싱크 케이블(XGC-F201)을 장착합니다..

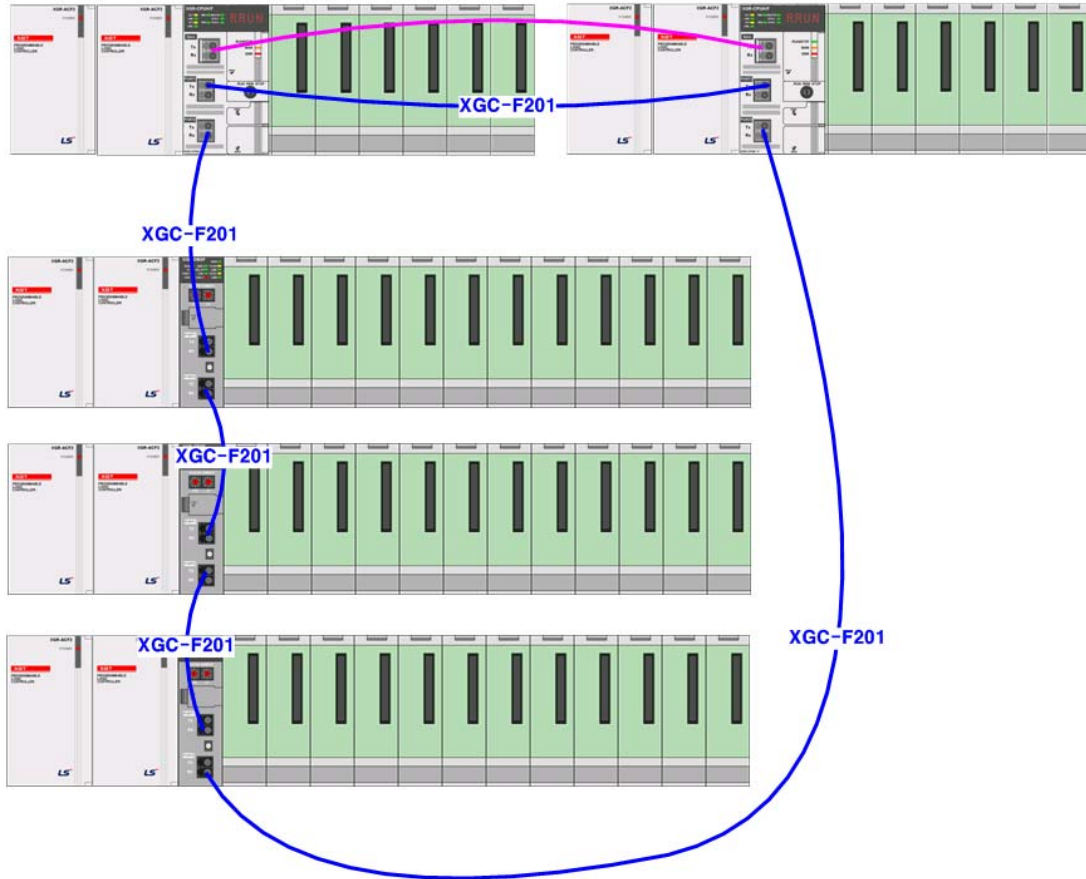
4.1.2. 증설 베이스 설치



- ▷ 증설베이스(XGR-E12P)에 전원모듈(XGR-AC22)를 장착합니다.
- ▷ 증설베이스 CPU 자리에 증설드라이브(XGR-DBSF)를 장착 합니다.
- ▷ 증설드라이브 “STATION NUMBER” 를 01 번에서 03 번으로 설정한다. XGR-INC 는 3 개 증설베이스를 지원하므로 “STATION NUMBER” 은 01,02,03 내에서 설정하여야 합니다.

제 4 장 설치 및 배선

4.1.3. 기본 베이스 와 증설 베이스 연결

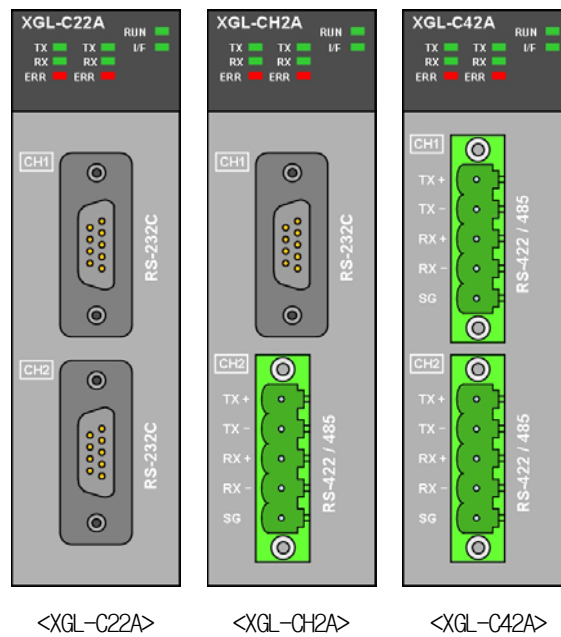


- ▷ CPU 에 PORT1, PORT2 와 증설드라이브에 PORT1, PORT2 를 서로 연결하여 위 그림과 같이 링을 구성 합니다.
- ▷ 2 장 시스템 구성에서 설명한 것처럼 링이 아닌 라인 일시에도 시스템은 동작하지만 라인 이중화를 위해서 링 구성을 권장 합니다.

4.2 통신모듈 설치 방법

4.2.1. Cnet I/F 모듈

4.2.1.1. Cnet 외형도



4.2.1.2. 케이블 규격

RS422 또는 RS485 채널을 이용하여 통신할 경우는 통신거리 및 통신 속도를 고려하여 RS422 용 트위스트 페어 케이블을 사용하여야 합니다. [표 4.2.1]은 권장 케이블의 규격입니다. 권장 케이블 이외의 것을 사용할 경우에도 아래의 특성에 맞는 케이블을 사용하여 주십시오.

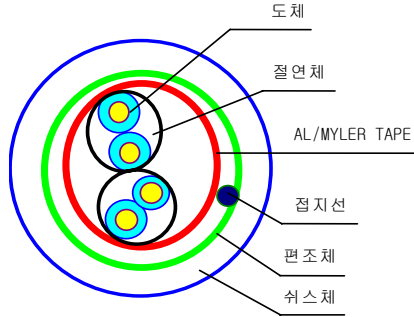
- ▷ 품명 : 저용량 LAN 인터페이스 케이블
- ▷ 형명 : LIBEV-AMESB
- ▷ 규격 : 2P X 22AWG(D/0.254 TA)
- ▷ 제조원 : LS 전선

전기적 특성	시험 항목		단 위	특 성	시험조건
	도 체 저항		Ω /km	59 이하	상 온
	내 전 압(DC)		V/1min	500V에 1분간 견딤	공기중
	절 연 저항		$M\Omega$ -km	1,000 이상	상 온
	정 전 용 량		Pf/M	45 이하	1kHz
	특성 임피던스		Ω	120 ± 12	10MHz
외관 특성	항 목			단 선	
	도 체	심선수	페어	2	

제 4 장 설치 및 배선

		규격	AWG	22
		구성	NO./mm	1/0.643
		외경	mm	0.643
	절연체	두께	mm	0.59
		외경	mm	1.94

[표 4.2.1]트위스트 페어 케이블 규격



[그림 4.2.1]구조도

4.2.1.3. 시리얼 인터페이스 방법

▷ RS-232C 인터페이스

RS-232C 채널은 외부기기와의 통신을 위하여 9 핀 커넥터(Female)를 사용합니다. 다음 그림은 각 핀의 명칭 및 기능과 데이터 방향을 나타냅니다.

핀 번호	이름	내용	신호 방향 (Cnet I/F모듈 ↔ 외부기기)	기능 설명
1	CD	Carrier Detect	←	DCE가 캐리어 검출을 DTE에 알림
2	RxD	Received Data	←	수신 데이터 신호
3	TxD	Transmitted Data	→	송신 데이터 신호
4	DTR	Data Terminal Ready	→	DTE ^{주1} 가 통신준비 되었음을 DCE ^{주2} 에게 알림
5	SG	Signal Ground	↔	신호용 접지선
6	DSR	Data Set Ready	←	DCE가 통신준비 되었음을 DTE에게 알림
7	RTS	Request To Send	→	DTE가 DCE에게 데이터 송신을 요구
8	CTS	Clear To Send	→	DCE가 DTE에게 데이터 송신 가능을 알림
9	RI	Ring	←	DCE가 DTE에게 Ringing Tone 받음을 알림

[그림 4.2.2] RS-232C 9 핀 커넥터 핀 규격

RS-232C 채널은 외부기기와 직접 통신할 수도 있고, 모뎀을 이용한 원거리의 통신기기와 통신을 할 수 있습니다. 모뎀을 접속할 경우는 XG-PD 를 이용하여 RS-232C 통신방식을 '모뎀' 으로 설정하여야 하며, 모뎀을 사용하지 않을 경우는 널 모뎀으로 설정하여야 합니다.

알아두기

- [주 1] DTE : Data Terminal Equipment (Cnet I/F 모듈)
- [주 2] DCE : Data Communication Equipment (외장 모뎀)

▷ 모뎀접속 시의 RS-232C 커넥터 접속 방법

본 모듈은 모뎀을 접속하여 장거리 통신이 가능하며, 모뎀과 RS-232C 채널을 [그림 3.4.2]와 같이 연결하여야 합니다.

Cnet(9-PIN)		접속 번호 및 신호 방향	모뎀측(25-PIN)	
핀 번호	명 칭		명 칭	핀 번호
1	CD	←	CD	8
2	RXD	←	RXD	3
3	TXD	→	TXD	2
4	DTR	→	DTR	20
5	SG	→	SG	7
6	DSR	←	DSR	6
7	RTS	→	RTS	4
8	CTS	←	CTS	5
9	RI ^[주]		RI	22

[그림 4.2.3] RS-232C 와 모뎀간 케이블 접속

[주] Cnet I/F 모듈에서 9번 RI 신호는 사용하지 않습니다.

▷ 널 모뎀 모드의 RS-232C 커넥터 접속 방법

널 모뎀 모드로 연결할 경우, 다음과 같이 3선식으로 하면 됩니다.

Cnet(9-PIN)		접속 번호 및 신호 방향	컴퓨터/통신기기
핀 번호	명 칭		명 칭
1	CD		CD
2	RXD	←	RXD
3	TXD	→	TXD
4	DTR		DTR
5	SG		SG
6	DSR		DSR
7	RTS		RTS
8	CTS		CTS
9	RI		RI

[그림 4.2.4] 3선식 접속(Handshake 없음)

제 4 장 설치 및 배선

▷ RS-422 인터페이스

RS-422 채널은 외부와의 통신을 위하여 5 핀 커넥터 (Terminal Block)를 사용합니다. [그림 3.5]은 각 핀의 명칭 및 기능과 데이터 방향을 나타냅니다.

핀 번호	명 칭	신호 방향 (Cnet↔외부기기)	기능 설명
1	TX+	→	송신 데이터(+)
2	TX-	→	송신 데이터(-)
3	RX+	←	수신 데이터(+)
4	RX-	←	수신 데이터(-)
5	S.G(SG)		신호 접지선

[그림 4.2.5] RS-422 5 핀 커넥터 핀 규격

RS-422 채널은 외부기기와 RS-422 접속 및 RS-485 (멀티드롭) 접속이 가능하도록 되어있습니다. RS-422 채널을 멀티드롭으로 사용 시 XG-PD의 기본 설정메뉴에서 채널별 통신형태를 RS-485 통신으로 설정하고 RS-422 단자대를 [그림 4.2.7]과 같이 결선하여 사용합니다.

[그림 4.2.6]은 RS-422 통신시의 통신케이블 접속 예를 나타냅니다.

Cnet(5-Pin)		신호 방향 (Cnet↔외부기기)	외부 통신기기
핀 번호	명 칭		
1	TX+	→	RX+
2	TX-	→	RX-
3	RX+	←	TX+
4	RX-	←	TX-
5	S.G(SG)		S.G

[그림 4.2.6] RS-422 접속

Cnet(5-Pin)		신호 방향 (Cnet↔외부기기)	외부 통신기기
핀 번호	명 칭		
1	TX+	↔	RX+
2	TX-		RX-
3	RX+	↔	TX+
4	RX-		TX-
5	S.G(SG)		S.G

[그림 4.2.7] RS-485 멀티드롭 통신

[그림 4.2.7]는 RS-485 멀티 드롭 통신 접속방법입니다. 멀티 드롭 통신의 경우 RS-422 채널의 TX+와 RX+를 연결하고, RX-와 TX-를 연결하여 외부와 접속하는데, 이때는 송/수신 라인을 공유하여 반 이중 통신을 하므로 XG-PD에서 해당 포트를 RS-485로 설정하여 사용하여야 합니다.

4.2.1.4. 종단 저항

RS-422 또는 RS-485 채널을 통하여 통신할 경우 반드시 외부에서 종단저항을 연결해 주어야 합니다.

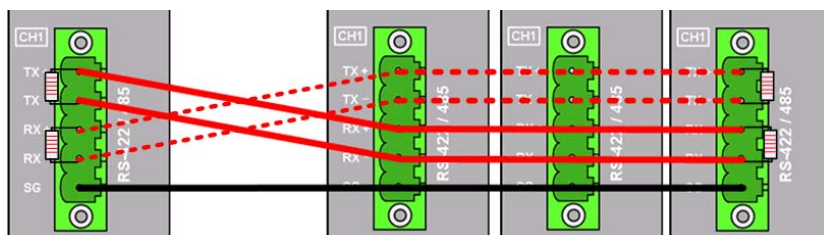
종단저항은 장거리 통신을 할 때, 케이블의 반사파에 의한 신호 왜곡을 방지하는 역할을 하는 것으로 케이블의 특성 임피던스 값과 동일 값의 저항 (1/2W)을 네트워크의 종단에 연결하여 주어야 합니다.

2.4 장의 권장 케이블을 사용할 경우에는 120Ω 종단저항을 선로양단에 연결하여 주십시오.

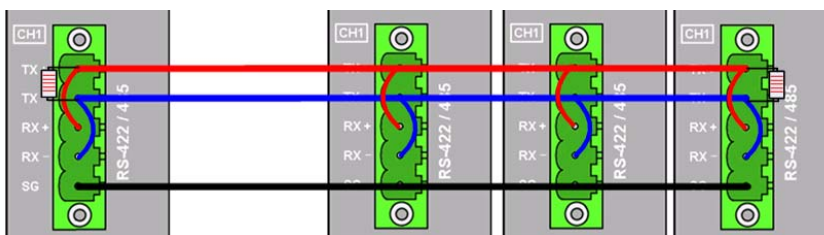
권장 케이블 이외의 케이블 사용 시에도 사용 케이블의 특성 임피던스 값과 동일한 값의 1/2W 저항을 선로 양단에 연결하여 주십시오.

▶ 종단저항 : 1/2W, 120Ω, 5%오차

▷ RS422 접속시의 종단저항 연결 방법

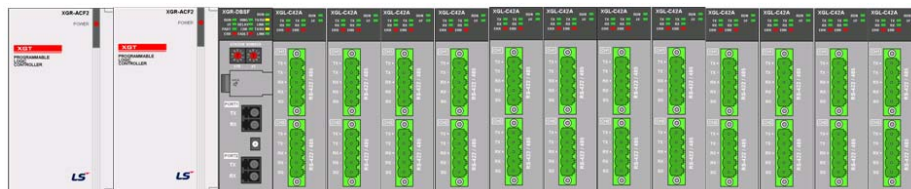


▷ RS485 접속시의 종단저항 연결 방법



4.2.1.5. 모듈 장착

Cnet 은 증설베이스에만 장착이 되며 증설 3 단에 총 32 개에 모듈을 장착할 수 있습니다.



제 4 장 설치 및 배선

4.2.2. FEnet I/F 모듈

4.2.2.1. FEnet I/F 모듈 외형도



<XGL-EFMT>

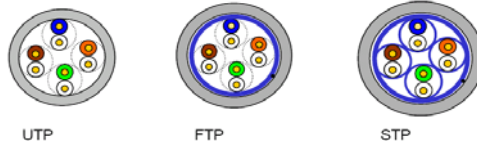
4.2.2.2. 케이블 규격

▷ UTP 케이블

UTP 케이블은 아래 기준에 따라 2 가지 형태로 분류됩니다.

- 차폐(실드)유무 : 3 분류(UPT,FTP,STP)
- 사용주파수 대역 : 7 분류(Cat.1~7)

분류	상 세	용 도
UTP(or U.UTP)	비차폐 고속 신호용 케이블	최대 200MHz 음성+정보(Data)+저급영상 신호
FTP(or S.UTP)	1 중 차폐로, 케이블 코어만 차폐된 케이블 *차폐재질: AL/Plastic complex foil 또는 동편조(Copper Braid)	최대 100MHz 전자장애(EMI) 및 전기적 안정화 고려 음성+정보(Data) + 저급영상 (Video)신호
STP(or S.STP)	2 중 차폐 구조로, 페어(Pair)차폐 및 케이블 코어 차폐된 케이블 * 페어(Pair)차폐재질: AL/Plastic complex foil * 코어차폐재질 : AL/Plastic complex foil 또는 동편조(Copper Braid)	최대 500MHz 음성+정보(Data)+ 영상(Video) 신호 75Ω 동축케이블 대체용



< 케이블의 종류(차폐) >

알아두기

- (1) UTP : Unshielded Twisted Paired Copper Cable
FTP : (Overall) Foiled Twisted Paired Copper Cable
STP : (Overall) Shielded(and Shielded Individually Pair)Twisted Paired Copper Cable
- (2) Patch Cable(or Patch Cord)
UTP 4-페어 케이블의 유연성 향상을 목적으로, Solid 도체대신 연선으로 된 도체를 사용하는 경우도 있으며 사용되는 표준규격과 재질은 Un-coated AWG24(7/0203A)입니다. 즉, 소선경이 0.203mm 이며, 이 소선이 1+6 구조로 규격화되어 있으며, 재질은 열처리된 동선입니다.

분 류	사용 주파수(MHz)	전송속도(Mbps)	용 도
카테고리 1	음성 주파수	1	전화망 (2Pair)
카테고리 2	4	4	Multi-Pair통신 케이블
카테고리 3	16	16	전화망 + 전산망
카테고리 4	20	20	1) 전산망 전송 속도 Up 2) 저손실 통신 케이블
카테고리 5 및 Enhanced 카테고리 5	100	100	1) 디지털 전화망+전산망 2) 저손실,광대역폭 케이블

<사용 주파수별 분류>

알아두기

(1) 현재 국내/국제적으로 상용되고 있는 분류는 카테고리 3,5, En-Cat.5 및 Cat.6이며, 카테고리 4는 카테고리 5 등장으로 지금은 소멸되었고, 카테고리 7는 STP 구조로서 현재 전세계적으로 개발단계에 있습니다.

항 목	단 위		값
도체저항(최대)	Ω/km		93.5
절연저항(최소)	MΩ·km		2,500
내 전압	V/분		AC 500
특성 임피던스	Ω(1~100MHz)		100 ± 15
감쇠량	dB/100m 이하	10MHz	6.5
		16MHz	8.2
		20MHz	9.3
근단누화 감쇠량	dB/100m 이하	10MHz	47
		16MHz	44
		20MHz	42

<카테고리 5 트위스트 페어선(UTP)의 예(CTP-LAN5)>

▷ 광 케이블

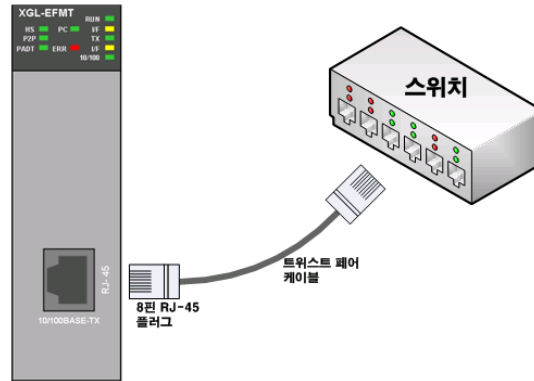
항 목	설 명
케이블 타입	두 가닥의 멀티모드(Multimode) 광 케이블 - Twin strands of Multimode fiber(MMF)
커넥터	LC 타입 커넥터
광섬유 직경	62.5/125um (62.5um fiber optic core and 125um outer cladding)
사용 파장 길이	1300 nm
감쇠량	1.3dB/1000m 이하

알아두기

- 1) 통신 모듈의 접속용 케이블은 시스템 구성과 환경에 따라 케이블 종류가 다르므로 전문업자와 상담 후 설치하시기 바랍니다.
- 2) 광케이블은 특성상 취급 시 지문이나 오염 물질이 케이블 종단에 묻으면 당연히 감쇠가 발생, 통신에 장애를 일으킬 수 있습니다.

제 4 장 설치 및 배선

4.2.2.3. XGL-EFMT 의 설치



< 10/100BASE-TX 설치방법 >

10/100BASE-TX 의 최대 세그먼트 길이는 100m 입니다. (본 모듈과 허브까지의 거리)
일반적으로 허브는 송신(TD)과 수신(RD)을 내부에서 꼬아서 만든 스트레이트 케이블을 사용합니다.
만일 본 통신 모듈 2 대만을 1:1로 연결한다면 크로스 케이블을 사용해야 합니다.

핀번호	신호	스위치-본 모듈간 스트레이트 케이블	1:1크로스 케이블
1	TD+	1 - 1	1 - 3
2	TD-	2 - 2	2 - 6
3	RD+	3 - 3	3 - 1
6	RD-	6 - 6	6 - 2
4,5,6,7	미사용	-	-

알아두기

- (1) 10/100BASE-TX 케이블은 구조상 외부 노이즈에 약하게 되어 있어 선을 트위스트(두 선을 서로 꼬) 할 때 TD+, TD- 인 1번, 2번 핀의 선을 꼬고 RD+, RD- 인 3번, 6번 핀의 선을 서로 꼬아서 케이블 조립해야 노이즈에 강한 배선이 됩니다
- (2) 허브 전원은 PLC 전원과 분리하여 노이즈 대책이 있는 전원으로 사용해야 합니다.
- (3) 케이블 단말 처리 및 제작은 전문업자와 상담하여 제작, 설치 바랍니다

▷ UTP 설치 시 주의사항

- UTP 케이블을 이용하여 신뢰성 있는 100Mbps 신호전송을 위해서는 카테고리-5의 특성을 만족하는 케이블을 사용하십시오.
- 배선하는 동안에 무리하게 케이블의 인장력을 초과하지 않도록 주의하십시오.
- 피복(시스체) 탈피 시에는 결선하고자 하는 길이만큼 만 탈피하도록 하고, 절연체가 손상하지 않도록 해 주십시오.
- 와이어와 패치코드는 약간 느슨하게 결선을 해야 합니다. 너무 강하게 결선할 경우 카테고리-5의 특성이 떨어질 수도 있습니다.
- UTP 케이블 설치 시 EMI 소스와 UTP 케이블간 적절한 거리를 유지하여 주십시오.

조건	최소 분리 거리		
	2.0KVA 이하	2.5KVA	5.0KVA 이상
비차폐된 전원라인 또는 전기설비가 오픈되거나 비금속관에 근접 상태일 경우	127mm	305mm	610mm
비차폐된 전원라인 또는 전기설비가 매몰된 금속관에 근접 상태일 경우	64mm	152mm	305mm
매몰된 금속관(또는 동등한 차폐)속의 전원라인이 매몰된 금속관에 근접 상태일 경우	76mm		152mm
트랜스포머, 전기모터 형광등	1,016mm 305mm		

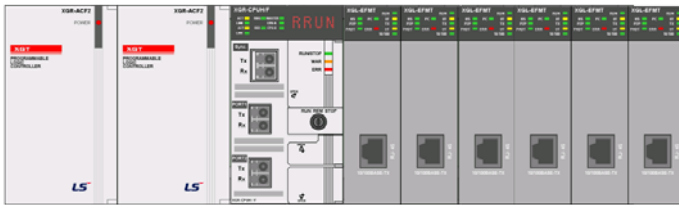
< UTP 설치 시 주의사항 >

알아두기

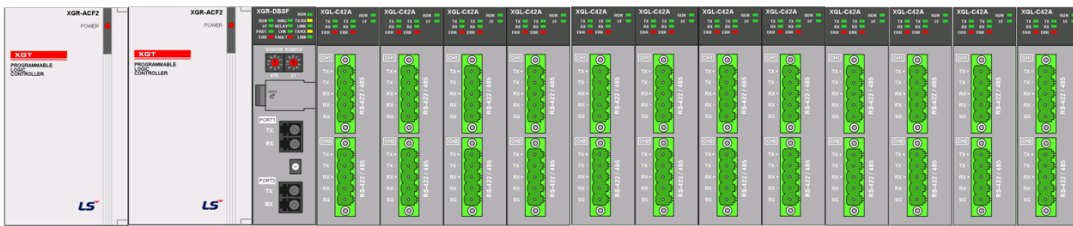
(1) 전압이 480V, 전원 정격이 5kVA 이상일 때는 별도 계산이 필요합니다.

4.2.2.4. 모듈 장착

FEnet I/F 모듈을 기본베이스에 장착합니다. FEnet I/ F 모듈은 기본 베이스에만 장착 가능하고 마스터/스텐바이 베이스에 각각 6대 장착이 가능합니다.



Cnet 모듈이나 Dnet,Pnet I/F 모듈은 증설베이스에 장착합니다. 총 3 개에 증설베이스가 설치 가능하고, Cnet 은 32 모듈,Pnet,Dnet 은 각각 3모듈씩 장착가능하며 총 모듈 수는 32 개를 넘지 않아야 합니다.



4.3 통신 방식 규격

4.3.1. 이더넷(10/100 Base-T)

▷ FEnet 매뉴얼을 참조 바랍니다.

4.3.2. 시리얼(RS232C, RS422/485)

▷ Cnet 매뉴얼을 참조 바랍니다.

4.3.3. 필드버스

▷ Dnet,Pnet 매뉴얼을 참조 바랍니다.

제 5 장 프로그램의 구성과 운전 방식

5.1 프로그램의 기본

5.1.1 프로그램의 실행 구조

INC CPU의 프로그램은 XG5000으로 작성하고, 컴파일(Compile)하여 실행 파일로 변환한 후 INC CPU에 전송하여 실행합니다.

(a) 프로그램은 크게 스캔 프로그램과 태스크 프로그램으로 구분됩니다.

- 스캔 프로그램: 매 스캔 반복적으로 실행되는 프로그램
- 태스크 프로그램: 태스크에 의해 기동되는 프로그램

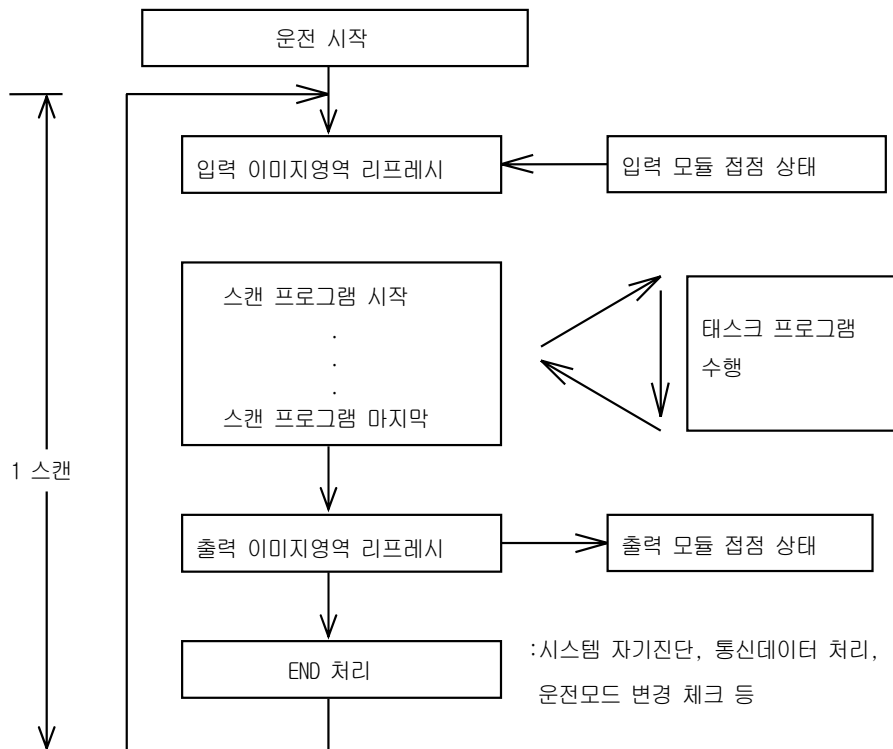
(b) 스캔 프로그램은 프로젝트에 등록된 순서대로 처음부터 마지막까지 차례대로 실행한 후, 스캔종료 처리(END 처리)를 하는데 이 과정 전체를 '1 스캔'이라고 합니다.

(c) 이처럼 프로그램의 처음부터 마지막까지 실행한 후, 다시 같은 과정을 반복하여 프로그램을 실행하는 방식을 '반복 연산 방식'이라고 합니다.

(d) 스캔 프로그램의 연산을 시작하기 전에 입력 모듈의 상태를 읽어 들여 입력 이미지(Input image) 영역에 저장합니다.

이후 스캔 프로그램의 연산이 끝나면 출력 이미지(Output image) 영역의 내용을 출력 모듈에 출력하는데 이를 '입출력 리프레시' (I/O Refresh)라고 합니다.

(e) INC CPU는 반복 연산 방식이며, 연산 도중에는 입출력의 상태를 직접 입력하거나 출력하지 않고 스캔 단위로 입출력 리프레시를 실행하여 연산을 하게 됩니다. 이때 각 입출력 접점의 상태를 CPU 내의 메모리 영역에 저장해 놓는데, 이 영역을 입출력 이미지(Image) 영역이라고 합니다.



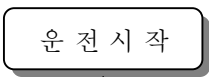
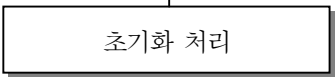
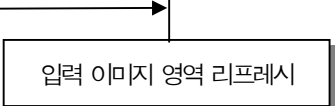
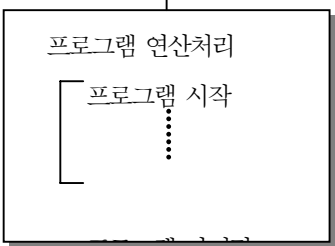
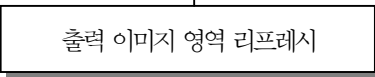

5.1.2 프로그램 실행 방식

(1) 반복 연산 방식 (Scan)

작성된 프로그램의 첫 라인부터 마지막 라인까지 1 회의 연산을 프로그램 스캔이라고 합니다.

한 스캔이 종료되면 다시 첫 라인으로 돌아가서 반복적으로 프로그램 스캔을 실행하는 것을 반복 연산 방식이라 합니다.

이 과정을 단계 별로 구분하면 아래와 같습니다.

단 계	처 리 내 용
	<ul style="list-style-type: none"> • CPU 내에 작성된 프로그램이 다운로드 된 상태에서 사용자로부터 명령을 받은 경우입니다.
	<ul style="list-style-type: none"> • 스캔 처리를 시작하기 위한 단계로 전원을 투입한 경우 또는 리셋을 실행한 경우에 한 번 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"> • 프로그램 연산을 시작하기 전에 입력 모듈 상태를 읽어 입력 이미지 영역에 저장합니다.
	<ul style="list-style-type: none"> • 프로그램의 첫 라인부터 마지막 라인까지 순서대로 연산을 실행합니다.
	<ul style="list-style-type: none"> • 프로그램 연산을 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 ▶ 모드설정 키스위치 상태 점검 ▶ 마스터 CPU 와 스탠바이 CPU 의 데이터 동기

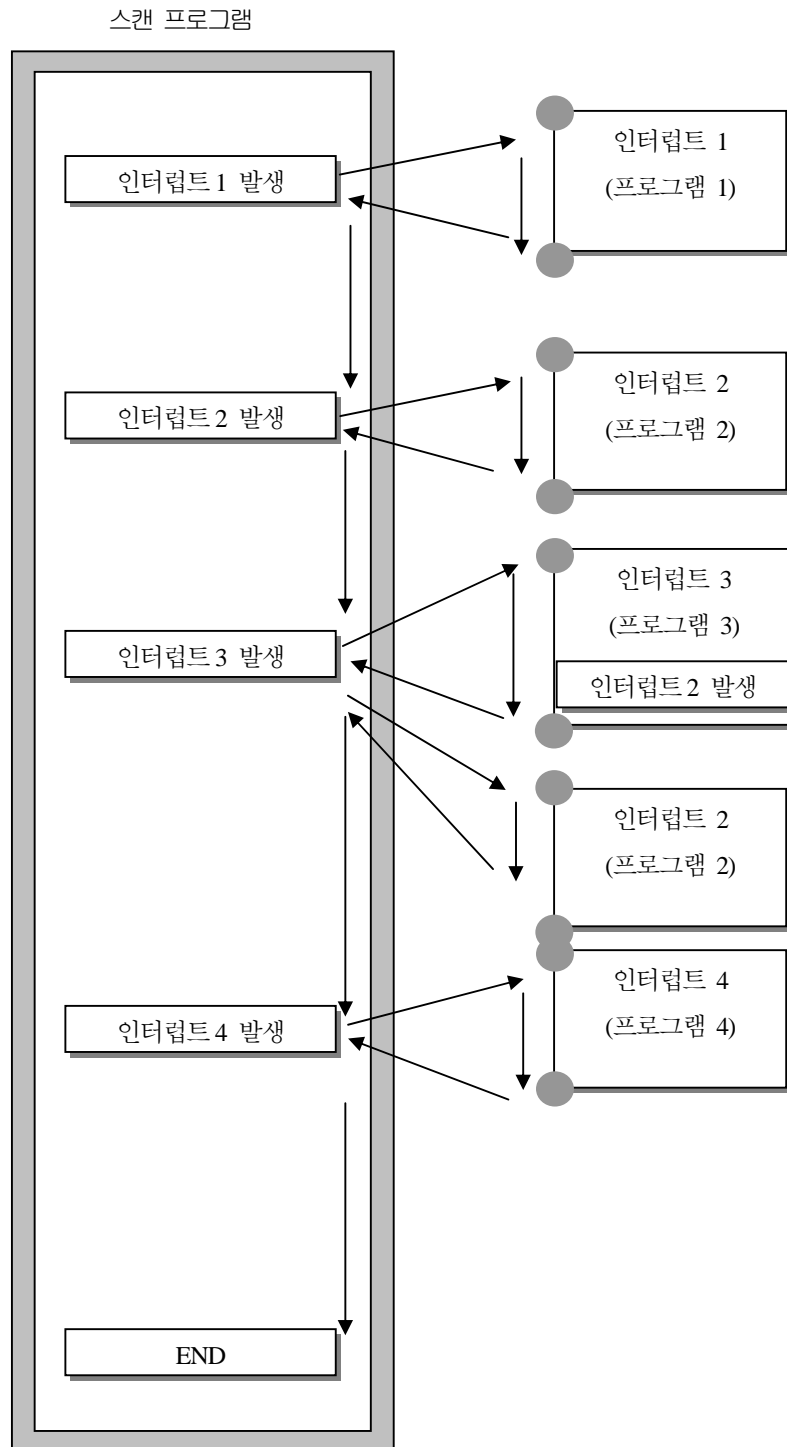
알아두기
 마스터 CPU 와 스탠바이 CPU 의 데이터 동기는 스탠바이 CPU 가 기동 후 실행합니다.
 이중화 운전에 대해서는 5.3 운전 모드 편을 참고해 주시기 바랍니다.

(2) 인터럽트 연산 방식 (정주기 태스크 프로그램)

인터럽트 연산 방식이란 스캔 프로그램 연산 중 별도의 태스크 프로그램 연산을 우선적으로 처리해야 할 상황이 발생하면, 실행 중인 스캔 프로그램 연산을 일시 중지하고 태스크 프로그램 연산을 우선 처리한 후 다시 스캔 프로그램으로 복귀하는 연산 방식입니다.

태스크 프로그램을 우선 처리해야 할 상황을 CPU 모듈에 알려주는 신호를 인터럽트 신호라고 합니다.

정주기 인터럽트 연산방식: 사용자가 지정한 시간마다 인터럽트를 발생시켜 스캔 프로그램 실행 도중 정주기 태스크 프로그램을 실행하고 다시 스캔 프로그램으로 복귀하는 연산 방식



제 5 장 프로그램의 구성과 운전 방식

(3) 고정 주기 스캔 (Constant Scan)

고정 주기 스캔: 반복되는 기본 스캔 프로그램의 주기를 일정하게 유지시켜서 정해진 시간마다 실행하도록 하는 연산 방식

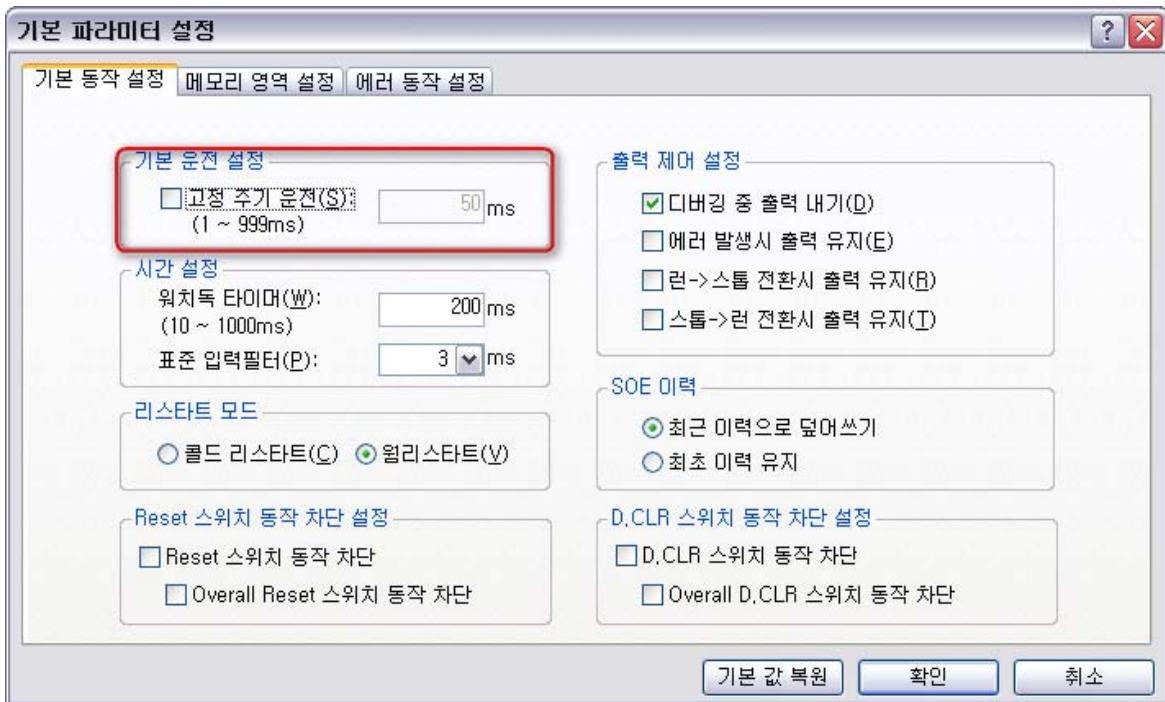
스캔 프로그램 처리 시간보다 고정 주기가 긴 경우

- 스캔 종료 후 남은 시간 동안 잠시 대기하였다가 지정된 시간이 되면 스캔 프로그램 연산을 재개합니다.
따라서 고정 주기 스캔으로 동작 할 경우 정주기 태스크 프로그램과는 다르게 입출력의 갱신과 동기를 맞추어 프로그램을 실행할 수 있습니다.
이 경우 스캔 시간은 대기 시간을 빼고 현재 스캔 시간을 표시합니다.

스캔 프로그램 처리 시간보다 고정 주기가 짧게 설정된 경우

- '_CONSTANT_FR' 플래그가 On 되고 처리가 가능한 시간으로 연산을 실행합니다.
최대 스캔 시간은 파라미터에서 설정한 스캔 시간이 아닌 연산 중 발생한 최대 스캔 시간을 표시합니다.

고정 주기 스캔은 아래와 같이 XG5000 의 기본 파라미터에서 설정할 수 있습니다.



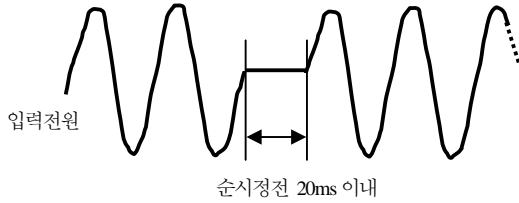
알아두기

고정 주기 운전으로 설정된 경우 스캔시간 표시는 다음과 같습니다.
최대 스캔 시간은 고정 주기 운전 파라미터로 설정된 스캔시간을 표시합니다.
현재 스캔 시간은 대기 시간을 제외한 실제 프로그램이 실행한 시간을 표시합니다.

5.1.3 순시 정전 시 연산처리

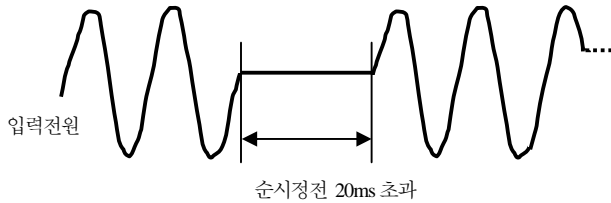
CPU 모듈은 전원 모듈에 공급되는 입력전원 전압이 규격보다 낮을 경우 순시 정전을 검출합니다.
CPU 모듈이 순시 정전을 검출하면 다음과 같은 연산처리를 실행합니다.

(1) 20ms 이내의 순시 정전이 발생한 경우



- (a) 순시 정전 직전의 출력상태를 유지한 채로 연산을 중단합니다.
- (b) 순시 정전이 해제되면 연산을 수행합니다.
- (c) 전원모듈의 출력 전압은 규격내 값을 유지합니다.
- (d) 순시 정전이 발생하여 연산이 중단된 경우에도 타이머 계측 및 인터럽트용 타이머 계측은 정상적으로 동작합니다.

(2) 20ms 를 초과하는 순시 정전이 발생한 경우



- (a) 전원 투입 시와 같이 초기화 처리를 합니다.
- (b) CPU 이중화 운전 중이었다면 CPU 전환을 시도합니다.

(3) 전원 이중화 일 경우에는 다음과 같이 동작합니다.

- (a) 두 개의 전원 모듈이 동작 중 한 개의 전원 모듈만 순시 정전이 발생할 경우 나머지 한 개의 전원 모듈이 계속 동작 중이므로, 시스템은 정상 동작합니다.
- (b) 두 개의 전원 모듈 모두 20ms 이내의 순시 정전이 발생한 경우, 위의 (1)번 기준에 따라 동작합니다.
- (c) 두 개의 전원 모듈 모두 20ms 이상의 순시 정전이 발생한 경우, 위의 (2)번 기준에 따라 동작합니다.

알아두기

(1) 순시 정전이란?

전원 조건에서 CPU가 규정하는 공급 전원의 전압이 허용 변동범위를 초과하여 저하된 상태를 말하며 단시간(수 ms ~ 수십 ms) 정전을 순시 정전이라 합니다.

(2) CPU 전환

CPU 이중화 운전 중 마스터 CPU의 모든 전원 모듈에 20ms 이상의 정전이 발생할 경우 스탠바이 CPU로의 이중화 전환을 시도합니다.

이중화 운전에 대해서는 5.3 운전 모드 편을 참고해 주시기 바랍니다.

제 5 장 프로그램의 구성과 운전 방식

5.1.4 스캔 시간(Scan Time)

프로그램의 첫 라인(0 라인)부터 마지막 라인까지 모든 라인을 실행하고 다시 첫 라인을 실행하기 전까지 1회의 제어동작을 완료 하는데 걸리는 시간을 스캔 시간이라고 하며, 시스템의 제어성과 직접적인 관계가 있습니다.

(1) INC CPU의 운전 방식 및 성능

프로그램 처리시간, I/O 데이터 처리시간 및 통신 서비스 시간 및 마스터 CPU와 스탠바이 CPU간 데이터 동기 등이 스캔시간에 영향을 주는 주요 요소입니다.

INC의 증설 드라이브 모듈 간 데이터 교환 방식은 하드웨어 릴레이 방식으로 소프트웨어 릴레이 방식에 비해 데이터 송수신 처리가 빠르며, CPU의 래더 프로그램 실행과 각 베이스 별 I/O 데이터 처리를 병렬로 수행함으로써 스캔 시간을 단축 시켰습니다.

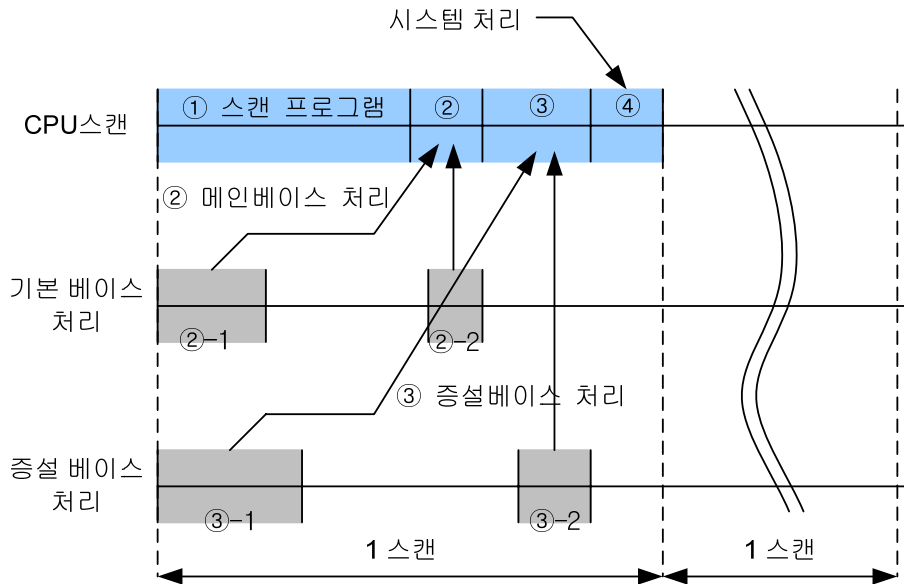
단독 CPU 운전에서 CPU의 스캔 시간은 다음과 같습니다.

항목	처리 내용	수행 시간
스캔 프로그램 처리시간	스캔 프로그램 + 태스크 프로그램 수행시간	실행 프로그램 4바이트 당 42 ns
기본 베이스 처리시간	모듈 처리시간	통신 모듈 : 개당 200 μ s 이내
	통신 서비스 처리시간	서비스 당 500 μ s 이내
증설 베이스 처리시간	증설 베이스 별 처리시간	베이스 당 300 μ s 이내
	모듈 처리시간	디지털 I/O : 개당 10 μ s 이내 통신 모듈 : 개당 150 μ s 이내
	통신 서비스 처리시간	서비스 당 1000 μ s 이내
	기본 O/S 처리루틴, 모듈 에러 체크, 고장 마스크, I/O 스킵 등등	설정 환경에 따라 다름. 정상 운전시 4 ms 이내
시스템 처리시간	-	-

(2) 스캔 시간 계산(단독 CPU 운전)

INC CPU 모듈은 아래 그림과 같은 주기로 제어 동작을 실행합니다.

사용자는 다음의 계산법을 통하여 사용자가 시스템 제어에 대해 성능을 추정할 수 있습니다.



스캔 시간 = ① 스캔 프로그램 처리 + ② 기본 베이스 처리 + ③ 증설 베이스 처리 + ④ 시스템 처리

① 스캔 프로그램 처리 = 실행 프로그램 크기/4 x 0.042 (μs)

(단, 정확한 스캔 시간 계산은 사용된 명령어의 실행속도를 합산하여야 합니다.)

② 기본 베이스 처리

②-1. 모듈 처리 : 기본 베이스에 장착된 모듈의 리프레시 데이터 처리.

- 통신 모듈 : 개당 200 μs 이내

②-2. 통신 서비스 처리 : 사용자가 설정한 HS, P2P 서비스 수행

- 서비스 당 500 μs 이내

③ 증설 베이스 처리

③-1. 모듈 처리 : 증설 베이스에 장착된 모듈의 리프레시 데이터 처리

- 증설 베이스 별 처리시간 : 증설 베이스 당 300 μs 이내

- 디지털 I/O : 개당 10 μs 이내

- 통신 모듈 : 개당 150 μs 이내

③-2. 통신 서비스 처리 : 사용자가 설정한 HS, P2P 서비스 수행

- 통신 서비스 처리 : 서비스 당 1000 μs 이내

④ 시스템 처리 : 기본 O/S 처리루틴을 포함해서 배터리 체크 및 모듈 에러 체크, 고장 마스크, I/O 스킵 처리, 강제 I/O 처리, 로더 서비스 처리 등 시스템 내부 처리동작 수행- 환경에 따라 처리 시간 다름. 정상 운전 상태일 경우 4ms 이내.

제 5 장 프로그램의 구성과 운전 방식

예 제

CPU(프로그램 32KB) + 32 점 I/O 모듈 6 개 + 통신 모듈 4 모듈

(기본 베이스 2 개, 증설 2 개, 각각 1 개씩 통신 서비스 설정)으로 구성된 시스템의 스캔 시간은? (증설 베이스 2 개 구성)

$$\begin{aligned}
 \text{스캔 시간}(\mu\text{s}) &= \text{래더 실행시간} + \text{기본 베이스 처리시간} + \text{증설 베이스 처리시간} + \text{시스템 처리시간} \\
 &= (32768/4 \times 0.042) + (200 \times 2(\text{통신모듈 2 개}) + 500 \times 2) + (300 \times 2(\text{증설베이스}) + (10 \times 6) + (30 \times 6) + (150 \times 2) \\
 &+ 1000 \times 2 + (4000) \\
 &= 8884 \mu\text{s} \\
 &= 8.88 \text{ ms}
 \end{aligned}$$

(3) 스캔 시간 모니터

실제로 INC CPU의 동작 시에는 다음과 같은 데이터를 모니터링 하여 실제 스캔 시간을 알 수 있습니다.

(a) 스캔 시간은 다음과 같은 플래그(F)영역에 저장됩니다.

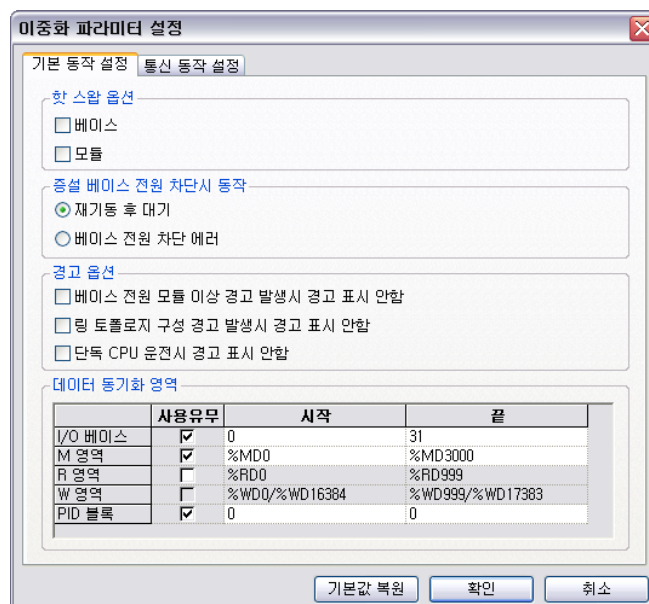
- _SCAN_MAX: 스캔 시간의 최대값 (0.1ms 단위)
- _SCAN_MIN: 스캔 시간의 최소값 (0.1ms 단위)
- _SCAN_CUR: 스캔 시간의 현재값 (0.1ms 단위)

_SCAN_WR 플래그를 사용해서 _SCAN_MAX, _SCAN_MIN 값을 초기화 할 수 있습니다.

_SCAN_MAX 가 WDT (Watchdog Timer) 값 보다 크면 시스템 에러 발생하며, WDT 시간은 기본 파라미터 상에 설정이 가능합니다.

(4) 이중운전 시 스캔 시간

이중운전 시는 단독 CPU 운전에 비하여 기본적으로 CPU 간 시스템 데이터 공유로 스캔 시간이 늘어나며 이 외에 사용자가 설정하는 이중화 파라미터 설정 영역에 설정된 데이터 양에 따라 스캔 시간이 달라지며 데이터 량에 따라 스캔시간 증가는 다음과 같습니다.



이중화 파라미터	내용	동작
운전 모드	증설베이스전원 차단시 에러 처리	증설 베이스에 장착되어 있는 전원 모듈 2개 모두 오프 시 CPU 에러 처리
경고 옵션	베이스전원 모듈 이상 경고 발생시 경고 표시 안함	증설 베이스에 장착되어 있는 전원 모듈 2개 중 하나가 오프 되어도 경고 표시 안함
	링 토폴로지 구성 경고 발생시 표시 안함	라인 구성 시 경고 표시 안함
	단독 CPU 운전시 경고 표시 안함	CPU 단독 운전 시 경고 표시 안함

- (a) CPU간 이중화 시스템 데이터: 시스템 플래그, 통신 플래그 등 기본 데이터 공유(2.8ms)
- (b) 이중화 파라미터 설정 데이터: 각 영역별 동기 시간은 다음과 같습니다.
 - 1) I/Q 베이스: 1ms/32 베이스
 - 2) M영역: 2 kword 당 약 250 μs 소요되며 128kword 동기 시 약 16 ms 소요됩니다.
 - 3) R영역: 2 kword 당 약 1.5ms 소요되어 최대 16 kword 동기시 약 12ms 소요됩니다.
(R영역 2 kword 전송시 W영역 2 kword 도 동시에 전송하여 총 4 kword 전송됨)
 - 4) 자동변수: 32KB → 2.5ms 소요

예 제

CPU(프로그램 32KB) + 32 점 I/O 모듈 6 개 + 통신 모듈 4 모듈(기본 베이스 2 개, 증설 2 개, 각각 1 개씩 통신 서비스 설정)으로 구성된 시스템의 스캔 시간은?
(증설 베이스 2개 구성, M영역 2kword)
이중화 운전 스캔 시간 = 단독 운전 스캔 시간 + 이중화 데이터 동기 시간

= 단독 운전 스캔 시간 + 이중화 시스템 데이터 + I/O 베이스 + M영역 동기
= 8.88ms + 2.8ms + 1ms
= 15.45

(5) 이중화 운전 진입 시 지연 시간

단독 CPU 운전 중에 CPU가 추가되어 이중화 운전으로 진입하기 위하여 스탠바이 CPU가 기동할 때 일시적으로 현재 스캔 주기의 스캔 시간이 증가합니다.
단독운전 스캔 시간의 약 10% 분량씩 나누어서 데이터 동기화가 이루어지기 때문에 데이터 동기화 동작 중에는 단독 운전에 비해 스캔 시간이 약 10% 정도 증가합니다.

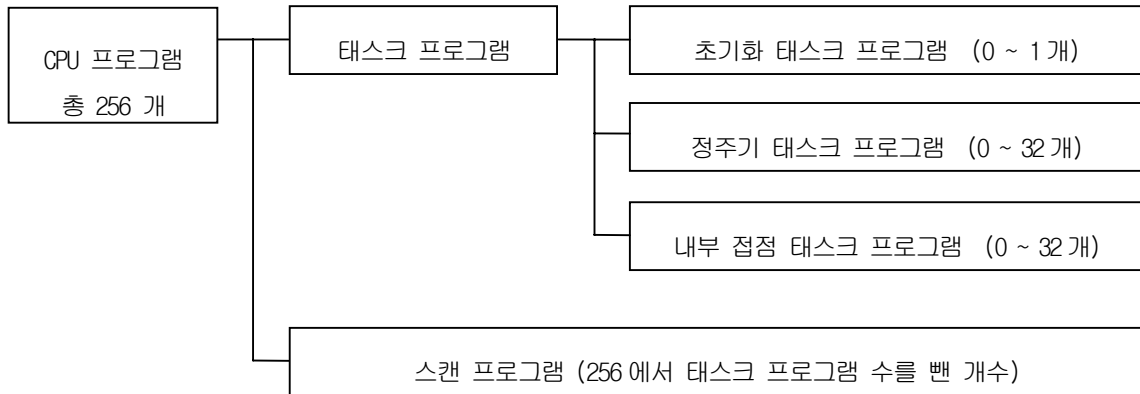
알아두기

- (1) 단독 운전에서 이중 운전으로 진입시 스캔 시간이 증가합니다.
(스탠바이 CPU가 기동할 때 마스터 CPU로부터 프로그램 및 데이터 동기를 합니다.
따라서, 순간적으로 스캔 시간이 증가합니다.)
- (2) 단독 운전(스탠바이 CPU가 운전 정지된 상태 포함) 중에는 마스터 CPU와 스탠바이 CPU 간에 데이터 동기가 실행되지 않기 때문에 상호 데이터가 상이할 수 있으니 주의하시기 바랍니다.

5.2 프로그램의 실행

5.2.1 프로그램의 종류

INC CPU 각각의 프로그램은 실행 조건에 따라 아래의 그림과 같이 구분되며, 총 256 개의 프로그램을 사용할 수 있습니다.



5.2.2 프로그램의 실행

(1) 태스크 프로그램

(a) 초기화 태스크 프로그램

초기화 태스크 프로그램은 콜드 또는 워م 리스타트 모드로 CPU 운전 시작 시 시스템을 초기화하는 용도로 사용하는 태스크 프로그램입니다.

초기화 태스크 프로그램 실행 중에는 시스템 운전 상태 정보 플래그 `_INIT_RUN` 이 On 됩니다.

초기화 태스크 프로그램은 `_INIT_DONE` 플래그가 On 될 때까지 입출력 리프레시를 포함한 반복 연산을 실행합니다.

(b) 정주기 태스크 프로그램

정주기 태스크 프로그램은 태스크에 설정된 주기로 반복 실행됩니다.

(c) 내부 디바이스 태스크 프로그램

내부 디바이스 태스크 프로그램은 내부 접점의 상승, 하강, 전이, 온, 오프 등의 이벤트 발생시 프로그램을 실행합니다.

내부 디바이스 태스크 프로그램의 실행 시점은 스캔 프로그램의 종료 후 이벤트 발생 조건에 따라 실행됩니다.

(2) 스캔 프로그램

스캔마다 일정하게 반복되는 신호를 처리하기 위하여 프로그램이 작성된 순서대로 첫 라인(L0)부터 마지막 라인까지 연산을 실행합니다.

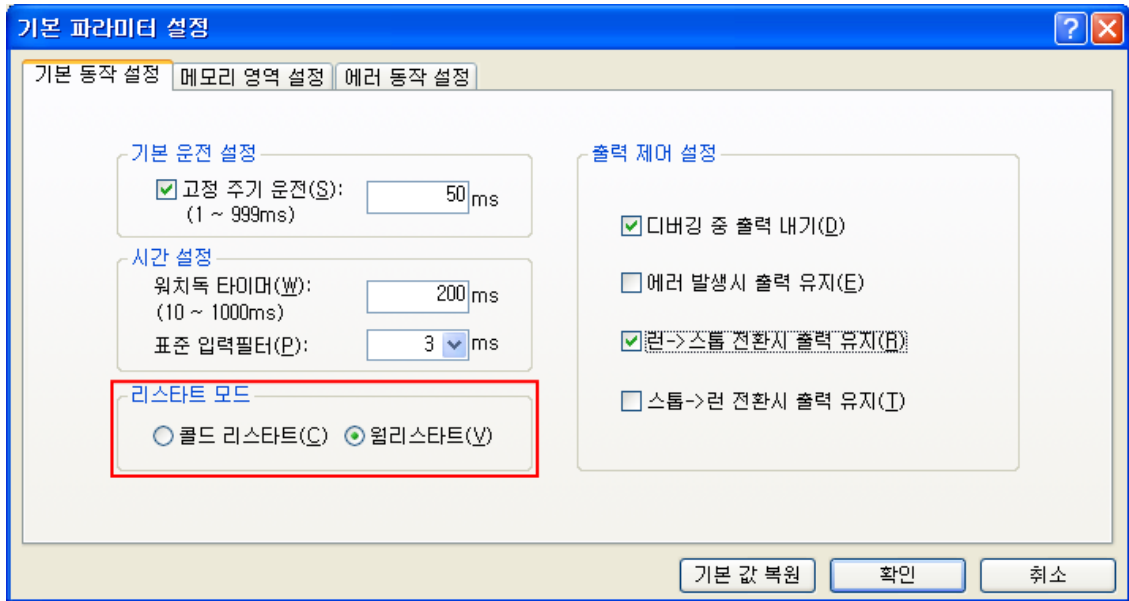
스캔 프로그램의 실행 중 정주기 태스크 또는 인터럽트 모듈에 의한 인터럽트의 실행 조건이 성립한 경우는 현재 실행중인 프로그램을 일단 중지하고 해당되는 태스크(인터럽트)의 프로그램을 실행하며, 내부 디바이스 태스크 프로그램의 이벤트 발생은 스캔 프로그램이 종료된 후에 체크됩니다.

알아두기

- (1) 초기화 태스크 중에도 첫 스캔 On/Off 는 첫 스캔에 한하여 실행되며 다음 스캔부터 _INIT_DONE 이 완료 되기 까지 더 이상 실행하지 않습니다.
- (2) 상기의 모드는 운전중지 상태에서 마스터 CPU가 기동할 때 동작합니다. 스탠바이는 이미 운전중인 마스터의 상태를 따라서 운전하므로 리스타트 모드는 적용되지 않습니다.
- (3) 이중화 운전 중 수동 리셋 스위치 조작 시는 다음을 유의하여 주십시오.
 마스터로 동작 중인 CPU의 리셋 스위치 조작 시는 전체 시스템이 재 기동되나, 스탠바이 CPU의 리셋 스위치 조작 시는 스탠바이 CPU만 재 기동됩니다.
- (4) 이중화 운전 중 런/스톱 스위치 조작 시는 다음을 유의하여 주십시오.
 마스터로 동작 중인 CPU의 스톱 스위치 조작 시는 마스터 CPU가 스톱 운전으로 되면서 스탠바이 CPU로 동작하게 되면 동시에 스탠바이 CPU은 제어권을 획득하여 마스터 CPU로 동작합니다.

5.2.3 리스타트 모드

리스타트 모드는 CPU 운전 시작 시 변수 및 시스템을 초기화하는 방법을 설정합니다.
 리스타트 모드에는 콜드, 웜 리스타트 2 종류가 있으며, XG5000의 기본 파라미터에서 설정할 수 있습니다.



마스터 CPU가 기동 시 동일 시스템 내에 마스터 CPU가 존재하는지 확인을 하며 마스터 CPU가 존재하면 기동 후 리스타트를 하지 않고 스탠바이 모드로 들어갑니다.

스탠바이 CPU가 기동하는 경우는 리스타트 모드에 따른 초기화를 실행한 후 마스터로부터 프로그램과 데이터를 백업 받고, 플래시 운전모드로 설정된 경우는 마스터의 플래시 데이터도 백업 받습니다.

운전 중에 스탠바이 CPU가 마스터로 전환하는 경우는 리스타트가 아니므로 별도의 동작을 취하지 않습니다.

제 5 장 프로그램의 구성과 운전 방식

각 리스타트 모드의 실행 조건은 아래와 같습니다.

(1) 콜드 리스타트(Cold restart)

- (a) 모든 데이터를 '0' 으로 소거합니다. 모든 데이터란 M 영역, R 영역, L 영역, 자동변수들입니다.
- (b) 초기값이 설정된 변수에 대해서만 초기값으로 설정합니다.
- (c) 파라미터에 워م 리스타트 모드로 설정되어 있어도 실행할 프로그램이 변경된 후 최초 실행 시는 콜드 리스타트 모드로 실행됩니다.
- (d) 전원 인가 중 수동 리셋 스위치를 3 초 이상 누르면(XG5000 의 Overall 리셋과 동일) 설정된 리스타트 모드에 관계 없이 콜드 리스타트 모드로 운전을 시작합니다.

(2) 워م 리스타트(Warm restart)

- (a) 이전 값 유지 설정이 된 데이터는 이전 값을 그대로 유지하고, 사용자가 지정한 초기값이 있는 데이터는 초기값으로 초기화하며 이외의 데이터는 '0' 으로 초기화합니다.
- (b) 워م 리스타트 모드로 설정된 경우에도 프로그램 다운로드 및 에러에 의한 운전정지 후 최초 실행 시에는 콜드 리스타트 모드로 실행합니다.
- (c) 워م 리스타트 모드로 설정된 경우에도 데이터 내용이 비정상일 경우(데이터의 정전 유지가 되지 못함)에는 콜드 리스타트 모드로 실행됩니다.
- (d) 전원 인가 중 수동 리셋 스위치를 3 초 미만으로 누르면 (XG5000 에서 리셋 명령을 한 경우와 동일) 워م 리스타트 모드로 설정된 경우 워م 리스타트 모드로 운전을 시작합니다.

다음은 리스타트 모드에 따른 데이터의 초기화에 대해 설명합니다.

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

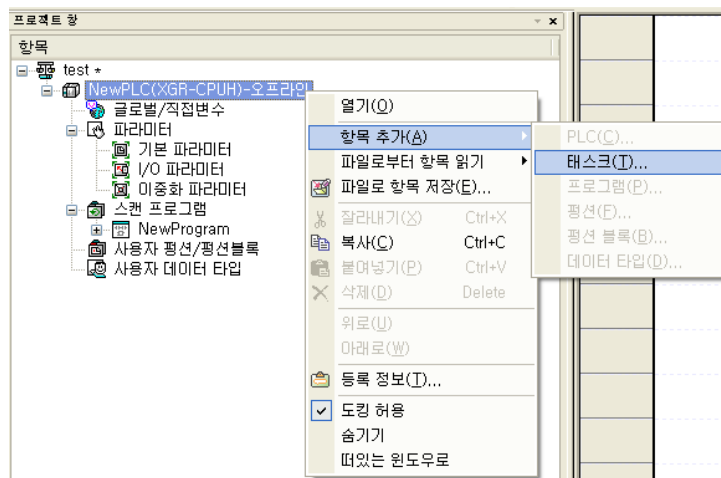
변수지정 \ 구분	콜드(COLD)	웜(WARM)
디폴트	'0' 으로 초기화	'0' 으로 초기화
리테인	'0' 으로 초기화	이전값 유지
초기화	사용자 지정값으로 초기화	사용자 지정값으로 초기화
리테인 & 초기화	사용자 지정값으로 초기화	이전값 유지

5.2.4 태스크 프로그램

INC의 프로그래밍 PADT 인 XG5000 에서의 태스크 프로그램 작성과 설정 방법에 대해 설명합니다.

(1) 태스크 프로그램의 작성 방법

- (a) XG5000의 프로젝트 창에서 태스크를 추가할 CPU를 선택한 후, 오른쪽 마우스 버튼을 클릭해서 [항목 추가]-[태스크]를 선택합니다.



- (b) 태스크 대화 상자에서 추가하고자 하는 태스크에 대한 설정 후 확인 버튼을 클릭합니다.

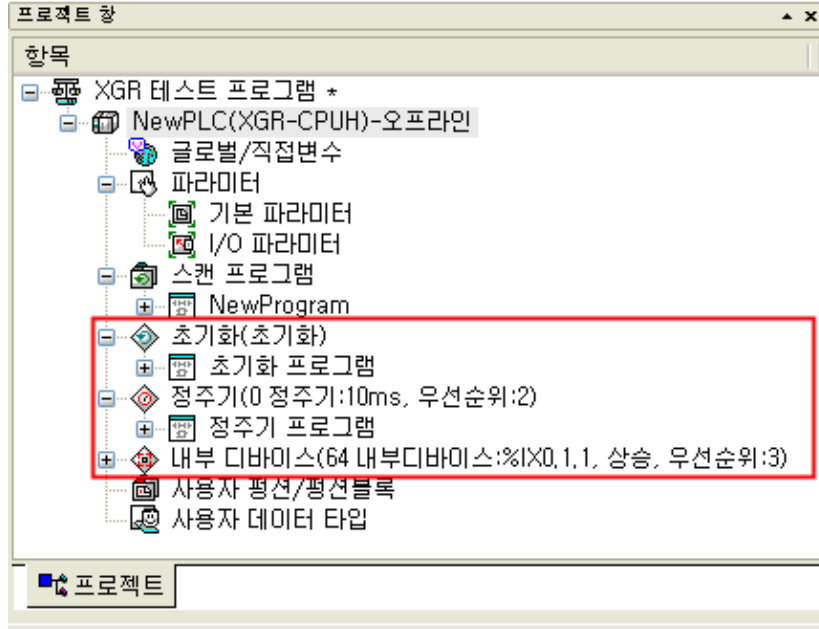


알아두기

외부 접점 태스크는 INC CPU 시리즈에서는 지원되지 않으며, 추후 개발 예정입니다.

제 5 장 프로그램의 구성과 운전 방식

(c) 설정된 태스크는 아래와 같이 표시됩니다. 각 태스크 설정에 대한 더 자세한 사항은 XG5000의 설명서를 참조 바랍니다.



(2) 태스크의 종류

태스크의 종류에 따른 기능은 다음과 같습니다.

종류 규격	초기화 태스크	정주기 태스크	내부 디바이스 태스크
개수	1 개	32 개	32 개
기동 조건	RUN 모드로 진입할 때 스캔 프로그램 시작 전	정주기 (1ms 단위로 최대 4,294,967.295 초까지 설정가능)	내부 디바이스의 지정 조건
검출 및 실행	확장 명령어 _INIT_DONE 이 On 될 때까지 실행	설정시간마다 주기적으로 실행	스캔 프로그램 실행 완료 후 조건 검색하여 실행
검출 지연 시간	-	최대 0.2 ms 지연	최대 스캔 시간 만큼 지연
실행 우선 순위	-	2 ~ 7 레벨 설정 (2 레벨이 우선순위가 가장 높음)	2 ~ 7 레벨 설정 (2 레벨이 우선순위가 가장 높음)
태스크 번호	-	0-31의 범위에서 사용자가 중복되지 않게 지정	64-95의 범위에서 사용자 중복되지 않게 지정

(3) 태스크 프로그램의 처리 방식

태스크 프로그램에 대한 처리 방식 및 주의 사항에 대해 설명합니다.

(a) 태스크 프로그램의 특성

태스크 프로그램은 스캔 프로그램처럼 매 스캔 반복 처리하지 않고, 기동 조건이 발생할 때만 실행합니다.

태스크 프로그램을 작성할 때는 다음과 같은 점을 고려하여야 합니다.

주기가 10 초인 정주기 태스크 프로그램에 타이머와 카운터를 사용한 경우

- 타이머는 10 초마다 한 번만 동작하므로 최대 10 초의 오차가 발생할 수 있습니다.
- 카운터는 10 초 마다 한 번만 카운터의 입력상태를 체크하므로 10 초 이내에 변화한 입력은 카운트가 하지 않습니다.

(b) 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.

사용자는 프로그램의 특성, 중요도 및 실행 요구 발생시 긴급성을 고려하여 태스크 프로그램의 우선순위를 설정해야 합니다.

(c) 처리 지연 시간

태스크 프로그램의 처리가 지연되는 경우에는 다음과 같은 요인이 있을 수 있으므로 태스크 설정 및 태스크 프로그램 작성 시 충분히 고려해야 합니다.

- 태스크의 검출 지연이 있는 경우 (각 태스크의 상세 설명 참조)
- 선행 태스크의 프로그램 실행 시간이 길어서 뒤 따르는 태스크 처리가 지연되는 경우

(d) 태스크 프로그램과 스캔 프로그램의 관계

초기화 태스크 프로그램의 실행 중에는 정주기 및 내부 디바이스 태스크는 기동하지 않습니다.

스캔 프로그램은 우선 순위가 가장 낮게 설정되어 있습니다. 따라서 태스크 발생시 스캔 프로그램을 중지하고 태스크 프로그램을 우선 처리합니다.

한 스캔 중에 태스크가 빈번하게 발생하는 경우, 스캔 시간이 비정상적으로 늘어나는 수 있으므로 태스크의 조건 설정 시 주의가 필요합니다.

(e) 실행 중인 프로그램의 태스크 프로그램으로부터의 보호

프로그램 실행 중, 우선 순위가 높은 태스크 프로그램 실행에 의해 프로그램 실행의 연속성을 잃을 경우 문제가 발생할 수 있습니다. 이러한 경우 또 다른 태스크의 실행 요청을 잠시 제한할 필요가 있습니다. 미(태스크 프로그램 기동 불허)와 티(태스크 프로그램 기동 허가) 응용 평션으로 프로그램 보호할 수 있습니다.

보호가 필요한 부분의 시작 위치에 '미' 응용 평션을 삽입하고, 해제할 위치에 '티' 응용 평션을 삽입합니다.

초기화 태스크는 '미', '티' 응용 평션의 영향을 받지 않습니다.

알아두기

태스크 우선 순위를 중복 설정하면 프로그램이 작성된 순서에 따라 동작합니다.

제 5 장 프로그램의 구성과 운전 방식

(4) 정주기 태스크 프로그램

(a) 정주기 태스크 설정 방법

아래의 그림은 정주기 태스크를 설정하는 모습입니다. 정주기 태스크를 설정하기 위해서는 태스크의 이름, 우선 순위, 태스크 번호 관리를 위한 태스크 번호, 실행 조건에서 정주기 선택, 정주기 시간(ms)을 입력하여 태스크를 설정합니다.



(b) 정주기 태스크 처리

설정된 정주기 시간마다 해당하는 정주기 태스크 프로그램을 실행합니다.

(c) 정주기 태스크 프로그램 사용시 주의사항

정주기 태스크 프로그램이 현재 실행 중 또는 실행 대기 중일 때, 동일한 태스크 프로그램 실행 요구가 발생하면 새로 발생한 태스크는 실행하지 않습니다.

운전 모드가 런 인 상태에서 실행 중인 정주기 태스크 프로그램의 정주기 시간 타이머가 가산되며 정전된 시간은 포함하지 않습니다.

정주기 태스크 프로그램의 정주기 시간을 설정할 때, 동시에 여러 개의 정주기 태스크가 실행될 수 있음을 고려해야 합니다. 만약, 주기가 2초, 4초, 10초, 20초인 4개의 정주기 태스크 프로그램을 사용하면, 20초마다 4개의 실행요구가 동시에 발생하여 20초마다 한 번씩 스캔 시간이 길어지는 현상이 발생합니다.

알아두기

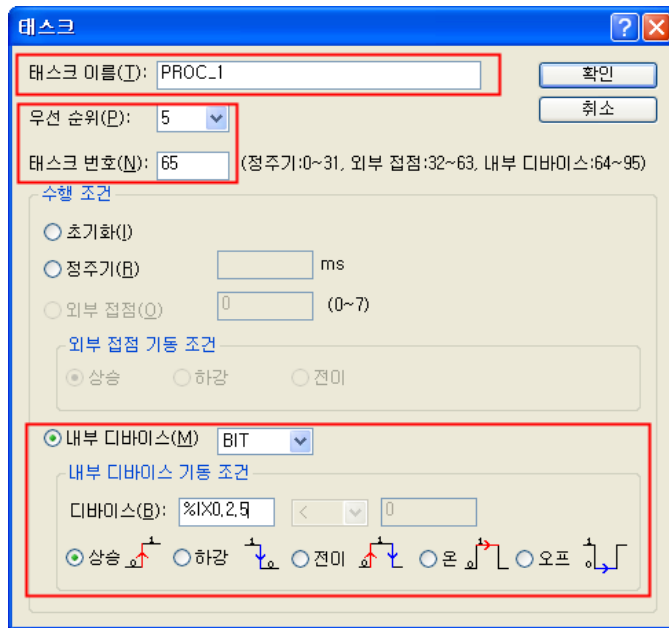
- (1) 여러 개의 정주기 태스크가 동시에 동작할 경우 동작하는 정주기 프로그램들의 실행 시간의 합이 정주기 설정 시간보다 길면 주기가 짧은 정주기 태스크는 선행 태스크가 종료될 때까지 대기합니다.
그래서 정상적인 주기로 태스크 프로그램 실행을 못하는 경우가 있으므로 주의해야 합니다.
- (2) 스캔 주기 이상의 정주기 태스크만 정주기를 보장합니다.

(5) 내부 디바이스 태스크

내부 디바이스 태스크를 기동 조건인 접점(BIT)과 워드(WORD) 디바이스로 설정할 수 있습니다.

(a) 내부 디바이스 태스크 설정 항목

내부 디바이스 태스크를 설정하기 위해서는 태스크의 이름, 우선 순위, 태스크 번호, 내부 디바이스, 디바이스 타입, 기동 조건(상승, 하강, 전이, 온, 오프) 항목을 설정합니다.



(b) 내부 디바이스 태스크 처리

CPU 모듈에서 스캔 프로그램 실행이 완료된 후 우선 순위에 따라 해당 내부 디바이스 및 기동 조건이 일치되면 내부 디바이스 태스크 프로그램이 실행합니다.

알아두기

내부 디바이스 태스크 프로그램은 스캔 프로그램의 실행 완료 시점에서 태스크의 발생 여부를 체크합니다. 따라서 스캔 프로그램 또는 태스크 프로그램에서 내부 디바이스 태스크 프로그램의 실행조건을 발생시켜도 즉시 실행되지 않고 스캔 프로그램의 실행 완료 시점에서 실행합니다. 또한 한 스캔동안 내부 디바이스 태스크 실행 조건이 발생하였다가 소멸되면 실행조건을 조사하는 시점에서 실행을 검출하지 못하므로 태스크는 실행되지 않습니다.

제 5 장 프로그램의 구성과 운전 방식

(6) 순시 정전시의 태스크 처리

순시 정전 시간이 20ms 보다 길어서 CPU가 재 기동할 때는 대기중인 태스크와 정전 중 발행한 태스크는 모두 실행하지 않습니다. 기동 시점부터의 태스크 만을 처리합니다.

20ms 이하의 정전 상태에서는 정전 복구 후 정전 이전에 대기 중이던 태스크를 실행합니다.

단, 정전 중 중복하여 발행한 정주기 태스크는 실행하지 않습니다.

(7) 태스크 프로그램의 검증

태스크 프로그램의 작성 후에는 아래 내용에 유의하여 검증하시기 바랍니다.

(a) 태스크 설정은 적절히 하였는가?

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

(b) 태스크의 우선순위는 잘 정리되어 있는가?

우선순위가 낮은 태스크 프로그램은 우선순위가 높은 태스크 프로그램에 의하여 지연이 발생하여 정확한 시간에 처리되지 않을 수 있으며, 경우에 따라서 선행 태스크의 실행이 지연된 상태에서 다음 태스크가 발생하여 태스크의 충돌이 발생할 수 있습니다. 태스크의 중요성, 실행 시간 등을 고려하여 우선 순위를 설정하여 주십시오.

(c) 태스크 프로그램은 최대한 짧게 작성하였는가?

태스크 프로그램의 실행 시간이 길게 되면 스캔 시간이 길어지거나, 불규칙하게 되는 원인이 됩니다. 또한 태스크 프로그램의 충돌을 유발할 수 있습니다. 가능한 실행 시간이 짧게 작성하여 주십시오.

(특히, 정주기 태스크 프로그램을 작성시에는 여러 개의 태스크 중 가장 짧은 태스크 주기의 10% 이내에 태스크 프로그램이 실행될 수 있도록 작성해 주십시오)

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

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

(8) 태스크 프로그램의 구성과 처리 예

아래와 같은 태스크를 등록합니다.

(a) 태스크 등록:

T_SLOW (정주기 := 10ms, 우선순위 := 3)

PROC_1 (내부 점점 = %MX0, 우선순위 := 5)

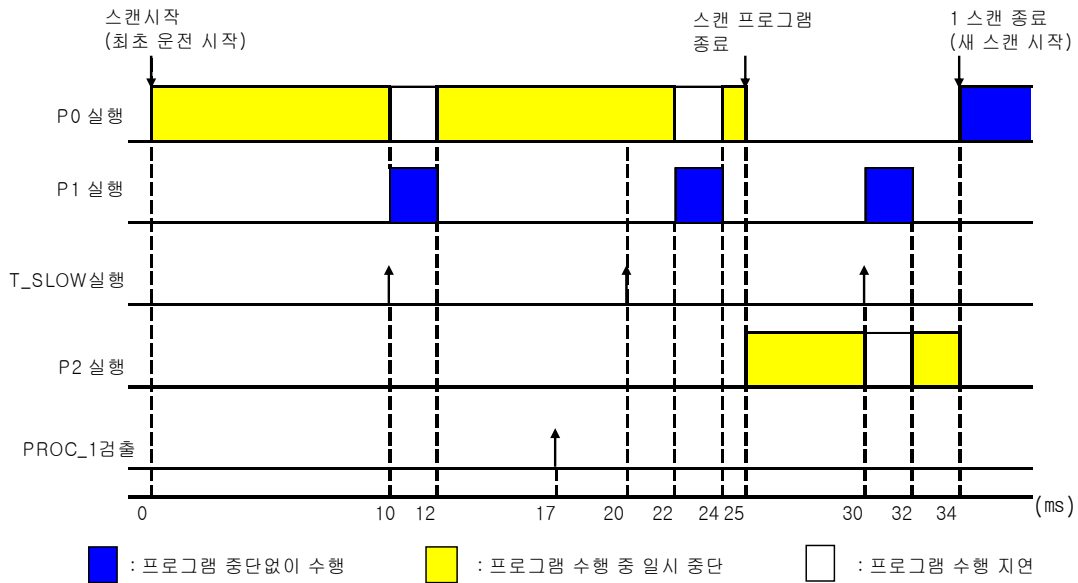
(b) 프로그램 등록:

프로그램 → P0 (스캔 프로그램)

프로그램 → P1 (태스크 T_SLOW로 기동)
 프로그램 → P2 (태스크 PROC_1으로 기동)

- 각 프로그램의 실행 시간과 외부 인터럽트 신호의 발생시간이 다음과 같다면,
 (c) 각 프로그램의 실행 시간: P0 = 21ms, P1 = 2ms, P2 = 7ms
 (d) PROC_1의 발생: 스캔 프로그램 중에 발생 프로그램의 실행은 아래 그림과 같습니다.

아래의 타임 차트와 같이 프로그램을 처리합니다.



• 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
20~24	P1 실행 요구가 있어서 P0을 중단하고 P1을 실행
24~25	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 운전 모드

5.3.1 운전 모드

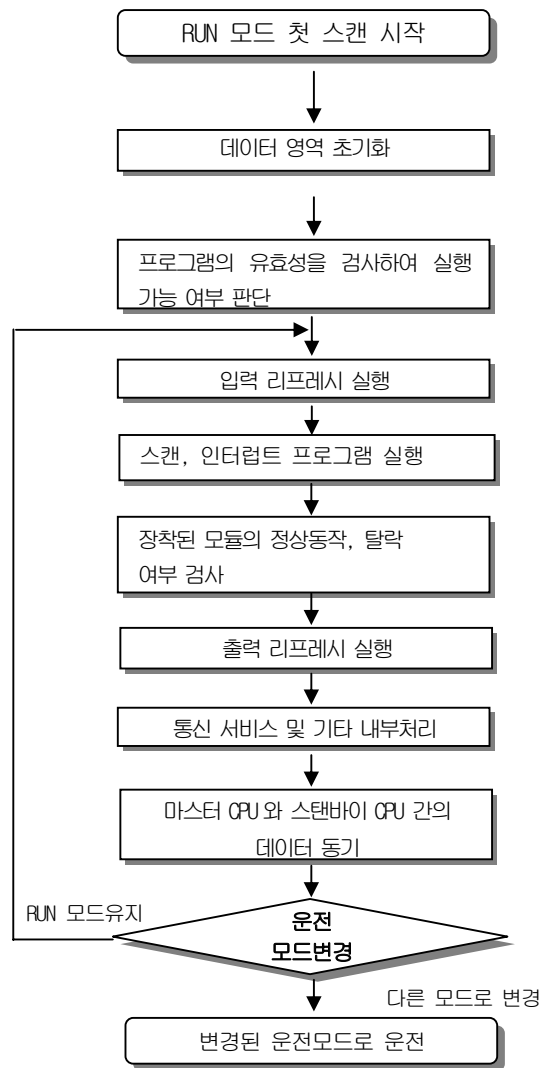
(1) 프로그램 실행 모드

프로그램 실행 모드란, CPU 모듈이 프로그램을 실행하는 상태로 RUN, STOP 및 DEBUG의 세 가지 모드가 존재하며, 이중화 운전상태에 따라서 각 모드의 운전 상태는 달라질 수 있습니다.

다음은 각 동작 모드 시 연산 처리에 대해 설명합니다.

5.3.2 RUN 모드

프로그램 연산을 정상적으로 실행하는 모드입니다.



(1) 런 모드 변경 시 처리 내용

- (a) CPU 모듈이 런 모드 진입 시에 데이터 영역의 초기화를 실행합니다.
 설정된 리스타트 모드(콜드, 웜)에 따라 동작합니다.
- (b) 프로그램 유효성을 검사하여 런 모드 실행 가능 여부를 판단합니다.
 - 프로그램 유효성 검사 에러가 발생하면 문자 표시기에 E024 가 발생하며 시스템 운전 정지 상태를 유지합니다.

(2) 연산 처리 내용

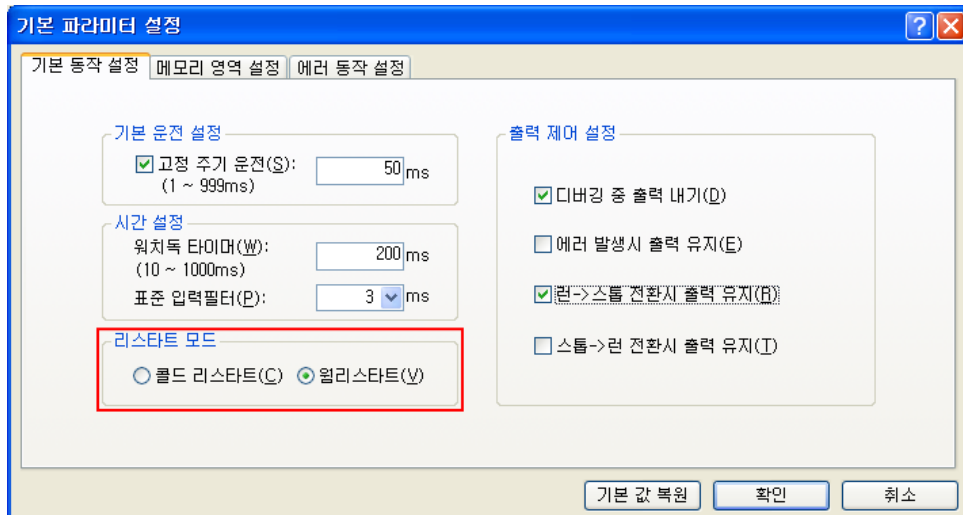
- 입출력 리프레시와 프로그램의 연산을 실행합니다.
- (a) 태스크 프로그램의 기동 조건을 감지하여 태스크 프로그램을 실행합니다.
- (b) 장착된 모듈의 정상 동작, 탈락 여부를 검사합니다.
- (c) 통신 서비스 및 기타 내부 처리를 합니다.
- (d) 마스터 CPU 와 스탠바이 CPU 간의 데이터를 동기화합니다.

5.3.3 STOP 모드

프로그램 연산을 하지 않고 정지 상태인 모드입니다.
 STOP 모드에는 리모트 STOP 과 로컬 STOP 의 운전 모드가 있습니다.
 리모트 STOP 모드에서는 XG5000 을 통한 프로그램의 전송이 가능합니다.

(1) 모드 변경시의 처리

STOP 모드로 변경 시 출력 이미지 처리는 다음과 같이 기본 파라미터 설정에 따라 두 가지 방법으로 처리됩니다.



- (a) 런→스톱 전환시 출력 유지가 설정된 경우
 런 운전에서 스톱 운전으로 전환 시 출력 이미지 영역은 마지막 실행된 연산 결과로 유지하며 출력 리프레시를 실행합니다.
- (b) 런→스톱 전환시 출력 유지가 해제된 경우
 런 운전에서 스톱 운전으로 전환 시 출력 이미지 영역을 지우고 출력 리프레시를 실행합니다.

(2) 연산처리 내용

- (a) 입출력 리프레시를 실행합니다.
- (b) 장착된 모듈의 정상 동작, 탈락 여부를 검사합니다.
- (c) 통신 서비스 및 기타 내부 처리를 합니다.

5.3.4 DEBUG 모드

프로그램의 오류를 찾거나, 연산 과정을 추적하기 위한 모드입니다. DEBUG 모드는 단독시스템의 리모트 STOP 모드에서만 가능합니다. 프로그램의 실행 상태와 각 데이터의 내용을 확인해 보며 프로그램을 검증할 수 있는 모드입니다.

(1) 모드 변경시의 처리

- (a) 모드 변경 초기에 데이터 영역을 초기화합니다.
- (b) 출력 이미지 영역을 클리어하고, 입력 리프레시를 실행합니다.

(2) 연산처리 내용

- (a) 입출력 리프레시를 실행합니다.
- (b) 설정 상태에 따른 디버그 운전을 합니다.
- (c) 프로그램의 마지막까지 디버그 운전을 한 후, 출력 리프레시를 실행합니다.
- (d) 장착된 모듈의 정상 동작, 탈락 여부를 검사합니다.
- (e) 통신 등 기타 서비스를 실행합니다.

(3) 디버그 운전 조건

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

운전 조건	동작 설명
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.
점점의 상태에 따라 실행	감시하고자 하는 점점 영역과 정지하고자 하는 상태지정(Read, Write, Value)을 하면 설정한 점점에서 지정한 동작이 발생할 때 정지합니다.
스캔 횟수의 지정에 따라 실행	운전할 스캔 횟수를 지정하면 지정한 스캔 수 만큼 운전하고 정지합니다.

알아두기

1. 디버그 운전은 단독 시스템에서만 운전이 가능합니다.
 - (1) 이중화 시스템에서 디버그 운전을 하기 위해서는 스탠바이 CPU의 전원을 Off 하여 단독 시스템으로 구성합니다.
 - (2) 리모트 스톱 모드에서만 운전이 가능합니다.
2. 디버그 운전 중에는 운전 모드 키로 운전 모드를 변경하여도 적용할 수 없습니다.

(4) 조작방법

- (a) XG5000 에서 디버그 운전 조건을 설정한 후 운전을 실행합니다.
- (b) 태스크 프로그램은 각 태스크의 운전 여부(Enable / Disable)를 설정할 수 있습니다. 단, 초기화 태스크는 제외합니다. (자세한 조작방법은 XGI/XGR 명령어집 E1, D1 평션을 참조하여 주십시오.)

5.3.5 운전 모드 변경

(1) 운전 모드 변경 방법

운전 모드 변경에는 다음과 같은 방법이 있습니다.

- (a) CPU 모듈의 운전 모드 키에 의한 모드 변경
- (b) PADT(XG5000)를 CPU와 접속하여 변경
- (c) CPU의 통신 포트에 접속된 XG5000으로 네트워크에 연결된 다른 CPU 모듈의 운전 모드 변경
- (d) 네트워크에 연결된 HMI, Cnet 모듈 등을 이용하여 운전 모드 변경
- (e) 프로그램 실행 중 STOP 또는 ESTOP 평선에 의한 변경

(2) 운전 모드의 종류

(a) 운전 모드 키에 의한 프로그램 실행모드 변경

운전 모드 키에 의한 운전 모드 변경 방법은 아래 표와 같습니다.

운전 모드 키 위치	운전 모드
RUN	로컬 RUN
STOP	로컬 STOP
STOP → REM	리모트 STOP
REM → RUN	로컬 RUN
RUN → REM	리모트 RUN
REM → STOP	로컬 STOP

(b) 리모트 운전모드 변경

리모트 모드 변환은 운전 모드 스위치를 ‘리모트 허용: REM’ 인 상태에서 가능합니다.

모드 키 위치	모드 변경	XG5000에 의한 모드 변경	컴퓨터 통신 등을 이용한 변경
REM	리모트 STOP → 리모트 RUN	○	○(재검토)
	리모트 STOP → DEBUG	○	X
	리모트 RUN → 리모트 STOP	○	○
	리모트 RUN → DEBUG	X	X
	DEBUG → 리모트 STOP	○	○
	DEBUG → 리모트 RUN	X	X

알아두기

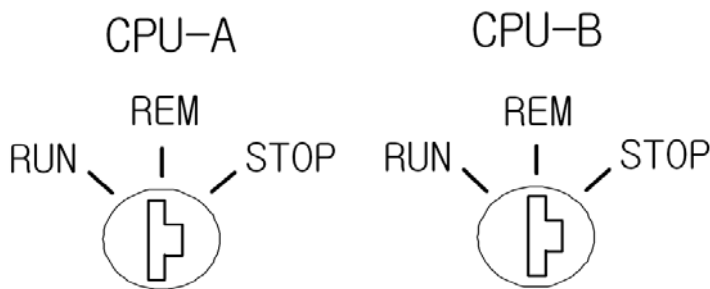
리모트 RUN 모드에서 운전 모드 키에 의해 로컬 RUN 모드로 변경되어도 CPU 동작은 중단 없이 연속 운전 을 합니다.
 운전 모드 키에 의한 로컬 RUN 모드에서 런 중 수정은 가능하지만 XG5000을 통한 모드 변경 동작이 제한 됩니다. 원격지에서 모드 변경을 허용하지 않을 경우에만 설정하시길 바랍니다.

5.4 이중화 시스템 운영

5.4.1 이중화 시스템 운전

(1) 이중화 운전 모드

이중화 시스템에는 CPU 간 데이터 싱크 케이블이 존재하며 각각의 CPU 모듈에는 운전모드를 설정하는 운전 모드 키가 있습니다. 운전 모드 키의 모습은 아래의 그림과 같습니다.



이중화 시스템의 운전 상태는 설치상태, 전원상태, CPU 간 데이터 통신 케이블 연결 여부 및 개별 CPU의 운전모드 상태에 따라 아래와 같이 구별됩니다.

CPU 간 데이터 동기 케이블 연결	현재운전 상태	CPU-A(B)의 운전모드	CPU-B(A)의 운전모드	설 명
연결되어 있음	단독운전	RUN	STOP	이중화 운전모드에서 CPU-A 또는 B 만이 RUN 인 상태로 단독 CPU 와 동일하게 운전합니다.
	이중운전	RUN	RUN	이중화 운전모드에서 CPU-A 와 CPU-B 가 마스터와 스탠바이로 설정되어 이중운전을 실행합니다.
	운전정지	STOP	STOP	이중화 운전모드에서 CPU-A 와 CPU-B 가 마스터와 스탠바이로 설정되어 있으나 운전을 정지한 상태입니다.
연결되지 않음	단독운전	RUN/STOP	-	단독 CPU 와 동일하게 운전합니다.

주의 사항

단독 운전(마스터 CPU) 중인 시스템에 CPU(스탠바이 CPU)를 추가하여 이중화 운전으로 구성할 경우 다음과 같은 순서에 따라 스탠바이 CPU를 추가하여야 CPU 동작은 중단 없이 연속 운전을 합니다.

- 스탠바이 전원 모듈이 off 된 상태에서 마스터 기본 베이스와 동일한 통신 모듈로 구성합니다.
- 스탠바이 CPU를 CPU 장착 슬롯에 장착하고 CPU위치 지정 스위치를 마스터 CPU와 다르게 설정합니다.
- CPU 간 데이터 싱크 케이블과 증설 케이블을 연결합니다.
- 케이블 연결이 이상이 없는지 재 확인 후 스탠바이 베이스의 전원을 On 합니다.
- 스탠바이 CPU 모듈의 운전모드 스위치를 로컬 RUN 모드로 조작하여 이중화 운전에 참여시킵니다.
- 스탠바이 CPU가 이중화 운전에 참여가 되어야 마스터 CPU와 동일한 프로그램이 동작합니다.
(스탠바이 CPU가 이중화 운전에 참여를 하지 않은 상태에서는 마스터 CPU와 프로그램이 상이할 수 있으니 주의하여 주십시오)

(2) 이중화 운전모드의 변경

(a) 키 또는 XG5000 에 의한 CPU 운전모드 변경에 따라 이중화 시스템의 운전상태는 아래와 같이 변경됩니다.

현재상태	모드 변경		설명
	마스터 운전	스탠바이 운전	
단독운전 (RUN/STOP)	RUN → STOP	STOP 상태 유지	마스터를 STOP 상태로 하면 운전정지 상태가 됩니다.
	(변경없음:RUN)	→ RUN	스탠바이를 RUN 모드로 변경하면 이중화 운전을 합니다.
이중운전 (RUN/RUN)	→ STOP	(변경없음:RUN)	마스터를 STOP 하면 스탠바이 CPU 가 마스터가 되며, 단독 운전을 합니다.
	(변경없음:RUN)	→ STOP	스탠바이가 STOP 모드이면 마스터는 단독 운전을 합니다.
운전정지 (STOP/STOP)	→ RUN	(변경없음:STOP)	먼저 RUN 모드로 변경한 CPU(A 또는 B)가 마스터가 되며, 단독 운전을 합니다.

(3) 이중화 운전 중 마스터의 변경

(a) 마스터 자동 전환 조건

- 1) 마스터 CPU의 전원이 off 된 경우
- 2) 마스터 CPU가 운전 중 프로그램의 잘못된 실행으로 정지한 경우
- 3) 마스터 CPU측 기본베이스에 장착된 모듈 착탈 에러가 발생한 경우
- 4) 마스터 CPU가 고장이 발생한 경우(CPU 탈락)
- 5) 중설베이스에 장착된 모듈 탈락이 발생한 경우
- 6) 마스터 CPU가 시스템 에러가 발생한 경우(CPU 비정상 종료, 스캔 위치독 에러)

(b) 마스터 수동 전환 조건

- 1) 마스터 CPU의 운전 모드 키를 스톱으로 전환한 경우
- 2) 마스터 CPU에 접속된 XG5000을 통한 스톱 모드 전환을 한 경우
- 3) XG5000 온라인 접속을 통한 마스터 전환 명령을 실행한 경우
- 4) 마스터/스탠바이 전환 명령어(MST_CHG)를 실행한 경우
- 5) 마스터/스탠바이 전환 플래그(_MASTER_CHG)를 실행한 경우

(c) 마스터가 전환되지 않는 조건

- 1) 이중화 전원 모듈 중 하나에서 이상이 발견된 경우
- 2) 마스터의 고장 발생시 스탠바이도 고장상태인 경우
 - a) 동일한 고장이 검출된 경우는 운전정지 합니다.
 - b) 에러 검출 시 해당 모듈에 대하여 고장 마스크가 설정한 경우는 전환되지 않습니다.
- 3) 스탠바이 CPU가 런 운전 상태가 아닌 경우

5.4.2 이중화 시스템의 기동

(1) 프로그램의 작성

- (a) XG5000 을 사용하여 프로그램을 작성합니다.
(자세한 작성 방법은 'XG5000 사용 설명서' 를 참조하여 주십시오.)
- (b) 프로그램 다운로드
XG5000 을 이용하여 CPU 로 프로그램을 다운로드 합니다.

(2) 기동 방법

CPU 의 기동에는 다음과 같은 방법들이 있습니다.

- (a) 로컬 키에 의한 기동:
리모트 모드(REM)에서 프로그램을 다운로드 후, 운전 모드 키를 'RUN' 위치로 설정합니다.
- (b) XG5000 에 의한 기동:
CPU 모듈 운전 모드 키를 'REM' 으로 맞춘 후 XG5000 의 '온라인' 메뉴에서 '런' 을 선택합니다.
- (c) 전원 투입에 의한 기동:
전면 키를 'RUN' 으로 맞춘 후 전원을 투입, 또는 키가 'REM' 에 있고 이전에 전원 차단되기 전 리모트 '런' 모드를 경우에는 바로 전원의 투입에 의해 기동됩니다.
- (d) 리셋 키에 의한 재 기동:
리셋 키에 의한 재 기동에는 '리셋' 과 'Overall 리셋' 의 두 가지가 있습니다.
 - 1) 리셋: CPU 모듈 전면의 리셋 스위치를 누르고 3 초 안에 떼면 동작합니다.
이 때 CPU 전면 표시부에 'RST' 가 표시됩니다. 전원의 On/Off 와 동일한 동작을 실행합니다.
 - 2) Overall 리셋: CPU 모듈 전면의 리셋 스위치를 3 초 이상 좌측으로 당기면 전면 표시부에 'RSTC' 가 표시됩니다.
스위치를 떼면 콜드 리스타트 모드로 재 기동합니다.

(3) 최초 운전 시작

이중화 시스템의 최초운전을 위한 시스템 설정 및 기동방법입니다.

- (a) 용도에 맞는 프로그램 블록들을 가능한 독립적인 형태로 작성합니다.
- (b) 이중화 파라미터에서 데이터 동기화 영역을 설정합니다.
- (c) 프로그램이 완성되면 컴파일하고 이상 유무를 확인합니다.
- (d) XG5000 을 이용하여 CPU 접속 포트에 접속 후 프로그램을 다운로드 합니다.
- (e) CPU-A 또는 B 를 운전 모드 키 또는 XG5000 를 이용하여 RUN 모드로 전환합니다.
- (f) 스탠바이 CPU 를 RUN 모드로 전환하여 이중화 운전 상태로 만듭니다.
- (g) 마스터 CPU 를 정지시켜 스탠바이 CPU 의 정상 동작 여부를 확인합니다.

(4) 운전 참가

마스터 CPU 가 운전 중에 스탠바이 CPU 가 RUN 운전으로 이중화 운전에는 참가하는 상태로 스탠바이 CPU 는 다음 순서에 따라 마스터와 동기를 맞춥니다.

- (a) CPU 의 초기화 작업
- (b) 이중화 구성부의 확인
- (c) 불변 데이터를 마스터로부터 이전
- (d) 가변 데이터를 마스터로부터 이전
- (e) 마스터 CPU 와 동기확인

(f) 마스터 CPU 와 동일시점에서 운전참가

알아두기

- (1) 이중화 운전모드 설정 및 파라미터 설정 방법은 '6.7 이중화 시스템 운전모드' 를 참조하여 주십시오.
- (2) (a),(b),(c)은 마스터의 매 스캔마다 약 50ms 의 시간지연 이내로 처리 되도록 나누어 처리합니다.
- (3) (d),(e),(f)은 마스터의 한 스캔내에서 처리되어야 하며, 최대 50ms 의 시간지연 이내로 처리합니다.
(사용 변수량이 표준값을 넘은 경우는 50ms 가 넘을 수 있습니다. '5.1.4 스캔타임' 을 참조하여 주십시오.)

(5) 스탠바이 운전참가 상세

스탠바이 운전 참가시의 상세 동작내용은 다음과 같습니다.

(a) 전원투입

- 1) 마스터 운전중 확인
- 2) 스탠바이 진입 모드
- 3) CPU 자체진단
- 4) 마스터로부터 프로그램 이전 (램, 메모리 모듈에 기록)

(b) 이중화 구성부의 확인

- 1) 전환 입출력 액세스 확인
- 2) 마스터로부터 전환 입출력 모듈정보를 이전받아 확인
- 3) 스탠바이 측에 설치된 이중 입출력 모듈정보 스캔
- 4) 입출력 파라미터와 비교

(c) 불변 데이터를 마스터로 부터 이전

- 1) 마스터 측의 플래그를 이전 받음 (필요에 따라 여러 스캔에 나누어서 실행)
- 2) 플래그의 상태가 변동 없음을 확인 후 (4)로 진행

(d) 가변 데이터를 마스터로 부터 이전

- 1) 사용자 데이터영역 및 시스템버퍼 일부

(e) 마스터와 동기확인

- 2) CPU 내부의 운전정보 일체를 일치시킴

(f) 마스터와 동일시점에서 운전참가

- 3) 입력 리프레시부터 이중운전을 실행

(6) 기동 상황에 따른 동작

(a) 정상기동

전원이 투입되면 마스터 CPU 모듈은 시스템의 구성을 체크합니다. 증설베이스의 전원 투입이 늦는 경우는, 전면 표시부에 'Eb xx' 와 같이 체크중인 베이스를 표시하고 전원의 투입을 기다립니다.

STOP 모드에서는 10 초의 대기 후 스톱 모드로 전환합니다.

- 1) 프로그램의 수정 후 최초의 운전은 콜드 리스타트로 시작합니다.
- 2) 전중 정상적인 방법으로 정지한 시스템을 재 기동시는 파라미터의 설정에 따라서 기동합니다. 모드 키, XG5000, 전원 off 및 리셋 등이 있습니다.
- 3) 워 리스타트 모드로 설정된 시스템을 콜드 리스타트로 재 기동 할 경우는 리셋 키 또는 XG5000 의 'OVERALL 리셋' 기능을 사용합니다.
- 4) 운전 중 에러에 의해 정지한 경우에는 에러의 종류 및 해제 방법에 따라서 리스타트 방법이 결정 됩니다.
('제 15 장 프로그램의 트러블 슈팅' 참조)

제 5 장 프로그램의 구성과 운전 방식

(b) I/O 스킵이 설정된 경우

- 1) 스킵이 설정된 I/O 모듈은 기동시 운전에서 배제되므로 고장 체크등을 실행하지 않으며, 운전중 스킵을 해제하면 정상적으로 운전이 포함됩니다. 자세한 내용은 '6.9 입출력 스킵' 과 '6.11 운전 중 모듈의 교체' 를 참조하여 주십시오.

(c) 고장마스크가 설정된 경우

- 1) 고장마스크가 설정된 모듈은 기동시 운전이 포함되므로 고장체크 등을 실행합니다. 그러나 초기 기동에서 모듈타입 불일치 에러가 발생하여도 운전을 수행합니다. 자세한 내용은 '6.8 고장 마스크' 를 참조하여 주십시오.
- 2) 베이스 전체를 마스크 설정한 경우에도 해당 베이스의 전원이 꺼져 있으면, CPU는 대기상태에서 전원의 투입을 기다립니다.

5.5 프로그램의 기본

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.

5.5.1 프로그램 메모리

프로그램 메모리의 저장 내용 및 크기는 아래 표와 같습니다.

구분	내용	비고
메모리 용량	23.5MB	총 용량
프로그램 메모리	1.5MB	업로드 포함
시스템 메모리	4MB	시스템 데이터 및 파라미터
데이터 메모리	2MB	디바이스 메모리, 플래그, 시스템 영역
플래시 메모리	16MB	플래시 운전 모드 사용

5.5.2 데이터 메모리

데이터 메모리의 저장 내용 및 크기는 아래 표와 같습니다.

항 목		용 량
데이터 메모리 전체 영역		2MB
시스템 영역 : • I/O 정보 테이블 • 강제 입출력 테이블 • 예약 영역		770KB
플래그 영역	시스템 플래그	4KB
	고속링크 플래그	22KB
	P2P 플래그	42KB
입력 이미지 영역(%IW0.0.0~%IW127.15.3)		16KB
출력 이미지 영역(%QW0.0.0~%QW127.15.3)		16KB
R 영역(%RW0~%RW32767)		128KB
직접 변수 영역(%MW0~%MW131071)		256KB
자동 변수 영역(최대)		512KB
스택 영역		256KB

5.5.3 데이터 리테인 영역 설정

운전에 필요한 데이터 또는 운전 중 발생한 데이터를 CPU 가 정지 후 재 기동하였을 때도 계속 유지시켜서 사용하고자 할 경우에 자동 변수 리테인을 사용합니다.

M 영역 디바이스의 일정 영역을 파라미터 설정에 의해서 리테인 영역으로 사용 할 수 있습니다.

아래는 리테인 설정 가능 디바이스에 대한 특성표 입니다.

디바이스	리테인 설정	특 성
자동변수(A)	사용자 정의	자동 변수 영역으로 변수 추가시 리테인 설정 가능
M	사용자 정의	내부 접점 영역으로 파라미터에서 리테인 설정 가능
F	X	시스템 플래그 영역
L	리테인 안 됨 (V1.1 부터)	통신 모듈의 고속링크/P2P 서비스 상태 접점 (배터리 사용시 항상 리테인 - V1.0)
N	X	통신 모듈의 P2P 서비스 주소 영역(배터리 사용시 항상 리테인)
R	X	백업 메모리 전용 영역 (배터리 사용시 항상 리테인)
W	X	백업 메모리 전용 영역 (배터리 사용시 항상 리테인)

알아두기

- (1) K, F, N, R, W 디바이스들은 기본적으로 리테인 됩니다.
- (2) K, N 디바이스는 XG5000 온라인메뉴 CPU 지우기의 메모리 지우기 창에서 지울 수 있습니다.
- (3) 자세한 사용 방법은 XG5000 사용 설명서의 '온라인' 부를 참조 바랍니다.

(1) 리스타트 모드에 따른 데이터의 초기화

리스타트 모드와 관련된 변수에는 디폴트, 초기화 및 리테인 변수등 3 종류가 있으며 리스타트 모드 실행시 각 변수에 대한

제 5 장 프로그램의 구성과 운전 방식

초기화 방법은 다음과 같습니다.

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

(2) 데이터 리테인 영역의 동작

리테인 데이터를 지우는 방법은 아래와 같습니다.

- CPU 모듈의 D.CLR 스위치 조작
- CPU 모듈의 리셋(RESET) 스위치 조작(3 초 이상:Overall Reset)
- XG5000 으로 리셋 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 클리어시 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.

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

	자동변수 리테인	M 영역 Retain	R 영역
Reset	이전값 유지	이전값 유지	이전값 유지
Over all reset	'0' 으로 초기화	'0' 으로 초기화	이전값 유지
DCLR	'0' 으로 초기화	'0' 으로 초기화	이전값 유지
DCLR (3 초)	'0' 으로 초기화	'0' 으로 초기화	'0' 으로 초기화
STOP→RUN	이전값 유지	이전값 유지	이전값 유지

STOP→RUN 콜드 리스타트로 설정되어 있을 경우 자동변수 리테인 초기화
웜 리스타트로 설정되어 있으면 자동변수 리테인 이전값 유지됨(표에 추가)

알아두기

3 종류의 변수에 대한 용어정의는 다음과 같습니다.

- (1) 디폴트(Default) 변수 : 초기값이나 이전값 유지를 설정하지 않은 변수
- (2) 초기화(INIT) 변수 : 초기값을 설정한 변수
- (3) 리테인(Retain) 변수 : 이전값을 유지하는 변수

(3) 데이터 초기화

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

제 6 장 CPU 모듈

6.1 성능 규격

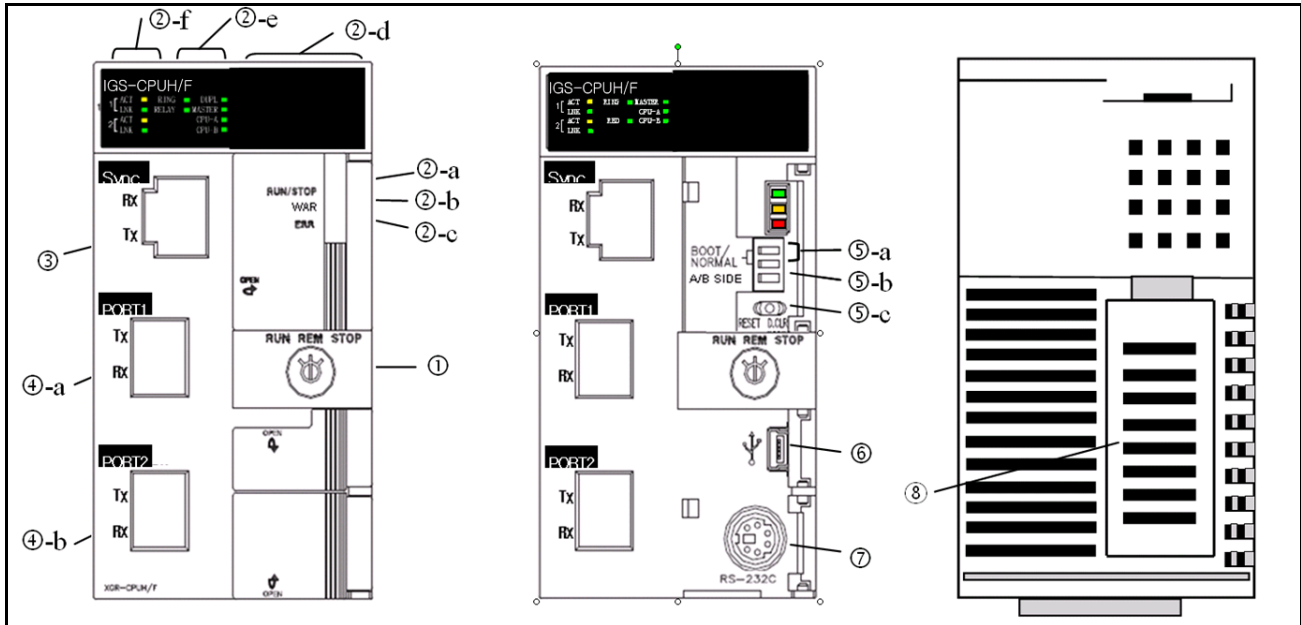
XGR INC 모듈의 성능 규격은 다음과 같습니다.

항 목		규 격		비 고	
		XGR-INCF	XGR-INCT		
프로그램 수행 방식		스캔 프로그램: 반복연산, 고정주기 스캔 태스크 프로그램: 초기화, 정주기, 내부접점 기동		-	
입출력 제어 방식		스캔동기 일괄처리 방식 (리프레시 방식)		명령어에 의한 직접 방식 지원 안함	
프로그램 언어		LD (Ladder Diagram), ST (Structured Text) SFC (Sequential Function Chart) IL (Instruction List, 보기만 가능)		-	
명령어수	연산자	18 개		-	
	기본 평선	130 종 + 실수연산 평선		-	
	기본 평선블록	-		-	
연산처리 속도 (기본명령)	기본	0.042 μ s/명령어		-	
	MOVE	0.112 μ s/명령어		-	
	실수연산	± : 0.602 μ s(S), 1.078 μ s(D) x : 1.106 μ s(S), 2.394 μ s(D) ÷ : 1.134 μ s(S), 2.660 μ s(D)		S: 단장 D: 배장	
프로그램 메모리 용량		1.5MB		업로드 프로그램 포함	
입출력 점수(설치가능)		2,304 점 (3 베이스 * 12 슬롯 * 64 점)		-	
최대 입출력 메모리 접점		I: 131,072, Q: 131,072		-	
데이터 메모리	입력 변수(I)	16KB		%IW0.0.0 ~ %IW127.15.3	
	출력 변수(Q)	16KB		%QW0.0.0 ~ %QW127.15.3	
	자동 변수(A)	512KB		최대256KB 리테인 설정 가능	
	직접변수	M	256KB		최대128KB 리테인 설정 가능
		R	64KB * 2 블록		1 블록당 64KB
		W	128KB		R 과 동일영역
	플래그 변수	F	4KB		시스템 플래그
L		22KB		고속링크 플래그, P2P 플래그	
N		42KB		P2P 파라미터(XG-PD 설정)	

제 6 장 CPU 모듈

항 목	규 격		비 고
	XGR-INCF	XGR-INCT	
타이머	점수제한 없음 시간범위: 0.001 초~ 4,294,967.295 초(1,193 시간)		1점당 자동 변수 영역의 20 바이트 점유
카운터	점수제한 없음 계수범위: 16 비트 표현 범위(-32,768 ~ +32,767)		1점당 자동 변수영역의 8 바이트 점유
총 프로그램 블록 수	256 개		-
프로그램 구성	초기화 태스크	1 개 (_INIT)	-
	정주기 태스크	32 개 (설정 범위: 0 ~ 31)	-
	내부 디바이스 태스크	32 개 (설정 범위: 64 ~ 95)	스캔 엔드(END)에서 처리
	스캔 프로그램	1 개 (스캔 프로그램 개수 범위: 1 ~ 256 개)	-
운전모드	RUN, STOP, DEBUG		-
리스타트 모드	콜드, 워م		-
자기진단 기능	연산지연감시, 메모리 이상, 입출력 이상, 배터리 이상, 전원이상 등		-
정전 시 데이터 보존방법	기본 파라미터에서 리테인 영역 설정 자동변수의 리테인 설정		-
증설 베이스 확장	31 단		각 국당 1 베이스
증설베이스 간 최대 거리	광(2 km), 전기(100m)		-
이중화 성능	CPU 간 운전감시	CPU 간 싱크 라인과 링형 I/O 네트워크로 이중 감시	
	CPU 간 데이터 스탠바이	1 Gbps 광 선로, 최대 거리 200 m (권장)	
	CPU 간 데이터 동기화 방법	이중화 파라미터에서 설정	
	이중화 운전시 지연시간	마스터가 스탠바이에 넘겨주는 데이터량에 비례함 - 최대 15 ms - 사용자 설정에 의해서 최적화 가능 기본 15ms + 사용자 지정량(2kword) x 0.250ms/2kword	
	마스터 전환시간	22 ms	
	스탠바이 런 모드 진입시 연산지연시간	단독운전 스캔 시간의 약 10% 증가	
내부 소비 전류	1,310 mA	920 mA	-
중 량	276 g	257 g	-


6.2 각부 명칭 및 기능




번호	명칭	용도
①	운전모드 스위치 RUN/REM/STOP	키 스위치로 CPU 모듈의 운전모드를 설정합니다. (1) RUN 모드 : 프로그램 실행 (2) STOP 모드 : 프로그램 수행 정지 (3) REM 모드 : 프로그램 툴에 의해서 운전모드를 설정할 수 있는 모드 (a) RUN→REM, STOP→REM 으로 키 위치 변경시 이전 운전모드 유지 (b) REM→RUN, REM→STOP 으로 키 위치 변경시 바뀐 위치의 운전모드로 변경 (c) REM 모드가 아닌 경우는 프로그램 툴에서 프로그램의 쓰기 및 운전모드 변경이 불가(모니터, 데이터 변경 등은 조작 가능)
②-a	RUN/STOP LED	CPU 모듈의 운전 상태를 나타냅니다. (1) 녹색 점등: 'RUN 모드 상태로 운전 중' 을 표시 (a) 운전모드 스위치에 의해 'RUN' 운전(로컬 런) (b) 운전모드 스위치가 'REM' 위치 인 상태에서 프로그램 툴에 의한 RUN 운전 (리모트 RUN) (2) 적색점등: 'STOP 모드 상태로 운전 중' 을 표시 (a) 운전모드 스위치에 의해 'STOP' 운전 (b) 운전모드 스위치가 'REM' 위치 인 상태에서 STOP 운전(리모트 STOP)

제 6 장 CPU 모듈

번호	명 칭	용 도
②-b	WAR. LED (경고 LED)	(1) 점등(황색): CPU 경고임을 표시 (a) 강제 입/출력 설정 (b) 스킵/고장 마스크 설정 (c) FUSE 에러시 운전 속행 (d) I/O 모듈 에러 시 운전 속행 (e) 특수 모듈 에러 시 운전 속행 (f) 통신 모듈 에러 시 운전 속행 (g) RTC 데이터 이상 경고 (h) 운전에 참여하지 않는 베이스 존재 경고 (i) 비정상 운전 정지 경고 (j) 태스크 충돌 경고 (j) 배터리 이상 경고 (k) 외부 기기의 경고장 검출 경고 (l) 고속링크 설정 경고 (j) P2P 설정 경고 (k) 고정주기 오류 경고 (l) 베이스 전원 모듈 이상 경고 (m) 베이스 스킵 해제 이상 경고 (n) 베이스 번호 설정 이상 경고 (o) 이중화 구성 경고 (p) O/S 버전 불일치 경고 (q) 링 토폴리지 구성 경고 (2) 소등: 이상 없음을 표시
②-c	ERR. LED (에러 LED)	(1) 점등(적색): 운전이 불가능한 에러가 발생한 경우를 표시 (a) CPU 구성 에러 (b) 모듈 타입 불일치 에러 (c) 모듈 착탈 에러 (d) 퓨즈 단선 에러 (e) 외부기기의 중고장 검출 에러 (f) 기본 파라미터 이상 (g) I/O 파라미터 이상 (h) 특수 모듈 파라미터 이상 (i) 프로그램 유효성 검토 에러 (j) 프로그램 코드 에러 (k) CPU 비정상 종료 또는 고장 (l) 베이스 전원 에러 (m) 스캔 위치독 에러 (n) 베이스 정보 이상 (o) 스탠바이 CPU 런 에러 (p) 증설 베이스 착탈 에러 (q) 이중화 파라미터 이상 에러 (r) 모듈 장착 위치 에러 (s) 증설 베이스 중복 설정 에러 (t) 이중화 운전 동기 에러 (u) A/B 사이드 중복 설정 에러 (v) 베이스 비정상 구성 에러 (2) 소등: 이상 없음을 표시

번호	명 칭	용 도
②-d	운전상태 표시부	(1) 운전상태를 4 자 길이의 문자로 표시합니다. (a) 정상운전 상태 표시 (b) 경고표시 (c) 에러표시 (14.5 장 에러코드 일람 참조)
②-e	이중화상태 표시부	(1) CPU 시스템의 운전/설치 상태를 표시합니다. (a) RED: 이중화운전시 점등, 단독운전시 소등 (b) MASTER: 마스터로 운전 중인 CPU 점등, 스탠바이는 소등 (c) CPU-A: CPU 위치 지정 스위치(㉔-b) 가 A 로 설정시 점등 (d) CPU-B: CPU 위치 지정 스위치(㉔-b) 가 B 로 설정시 점등
②-f	증설네트워크 상태 표시부	증설베이스와의 통신 상태를 표시합니다. (1) ACT 점등(황색): 해당 채널이 동작 중인 상태 임을 표시 (2) LNK 점등(녹색): 해당 채널의 링크가 연결된 상태 임을 표시 (a) 1 은 위 채널(㉔-a), 2 는 아래 채널(㉔-b) 의 상태를 표시함 (3) RING 점등(녹색): 증설네트워크가 링이 구성되었음을 표시 (4) RING 점멸: 증설네트워크가 링에서 라인으로 전환되었음을 표시 (5) RING 소등: 증설네트워크가 연결이 끊어졌거나 초기부터 라인 구성임을 표시
③	CPU 간 동기화 커넥터	마스터/스탠바이 CPU 간의 데이터 공유 및 감시용 커넥터
④-a ④-b	증설네트워크용 커넥터	증설베이스 연결에 사용하는 커넥터 입니다. (1) 별도의 장치 없이 연결이 가능하도록 2개의 커넥터를 제공 (2) PORT1/PORT2 가 광/광 인 모델과 전기/전기 인 두 가지 모델을 제공하여 전기 또는 광으로 네트워크 구성이 가능함
⑤-a	BOOT/NORMAL 스위치	최초에 O/S 를 다운로드 하는 경우 사용합니다. (1) NORMAL(우측): 정상운전 모드에서 제어동작을 수행 (2) BOOT(좌측): 제조 시 또는 부트 프로그램 소실시 사용하는 모드 (O/S 의 다운로드 모드) <div style="border: 2px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; text-align: center;"> 주 의</div> (1) BOOT/NORMAL 스위치는 항상 우측 상태로 유지해야 합니다. (2) BOOT/NORMAL 스위치를 좌측 상태로 설정하면 정상운전이 되지 않습니다. (3) BOOT/NORMAL 스위치의 좌측 상태는 OS 의 다운로드 모드로서 사용자의 임의 조작을 금지하고 있습니다.
⑤-b	A/B 사이드 스위치 (CPU 위치 지정 스위치)	CPU 모듈에 논리적인 위치를 지정하는 스위치입니다. (1) 좌측으로 설정한 CPU 모듈은 'A' 위치로 지정됨 (2) 우측으로 설정한 CPU 모듈은 'B' 위치로 지정됨 (3) 두 대의 CPU 를 서로 다르게 설정해야 함.(프로그램 툴에서 확인가능) (4) 동일하게 설정할 경우 나중에 기동한 CPU 모듈에서 "E102" 에러 발생

제 6 장 CPU 모듈

번호	명 칭	용 도
⑤-c	리셋/ D.Clear 스위치	<p>스위치를 좌측으로 옮기면 리셋 동작을 수행합니다. (1) 좌측이동 → 중앙복귀: RESET 동작 수행 (2) 좌측이동 → 3초 이상 유지 → 중앙복귀: Overall RESET 동작 수행</p> <p>스위치를 우측으로 눌렀다 놓으면 데이터 클리어 동작을 수행합니다. (1) 우측으로 누름 → 중앙복귀 일반 데이터 영역 및 리테인 설정 영역(M, 자동변수) 데이터 지움 (2) 우측으로 누름 → 3초 이상 유지 → 중앙복귀 일반 데이터 영역, 리테인 설정 영역(M, 자동변수) 데이터 지움과 더불어 R 영역 데이터까지 지움</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;">  주 의 </div> <p>데이터 클리어 동작은 “STOP” 운전모드에서만 동작합니다.</p>
⑥	USB 커넥터	주변기기 (XG5000 등)와 접속하기 위한 커넥터 (USB 1.1 지원)
⑦	RS-232C 커넥터	주변기기 (XG5000 등)와 접속하기 위한 커넥터
⑧	배터리 장착 커버	백업 배터리 장착용 커버

6.3 배터리

6.3.1 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

6.3.2 사용 시 주의사항

- (1) 열을 가하거나 전극에 납땜하지 마십시오.(배터리 수명 단축의 원인이 될 수 있습니다.)
- (2) 테스터기로 전압을 측정하거나 단락시키지 마십시오.(화재의 원인이 될 수 있습니다.)
- (3) 배터리를 분해하지 마십시오.

6.3.3 배터리의 수명

XGR-INC 배터리 수명은 7년 이상 사용할 수 있도록 설계가 되어 있지만 정전시간, 사용온도 조건 등에 따라서 달라질 수 있습니다. 배터리의 전압이 낮아지면 CPU 모듈은 '배터리 전압저하 경고' 를 발생합니다. CPU 모듈의 표시기와 플래그 및 XG5000의 경고 메시지를 통하여 확인할 수 있습니다.

배터리 전압저하 경고가 발생한 후에도 상당 시간 배터리가 정상 동작하므로 일상 점검을 하는 시스템에서는 경고 발생 후 조치를 해도 됩니다.

! 주 의

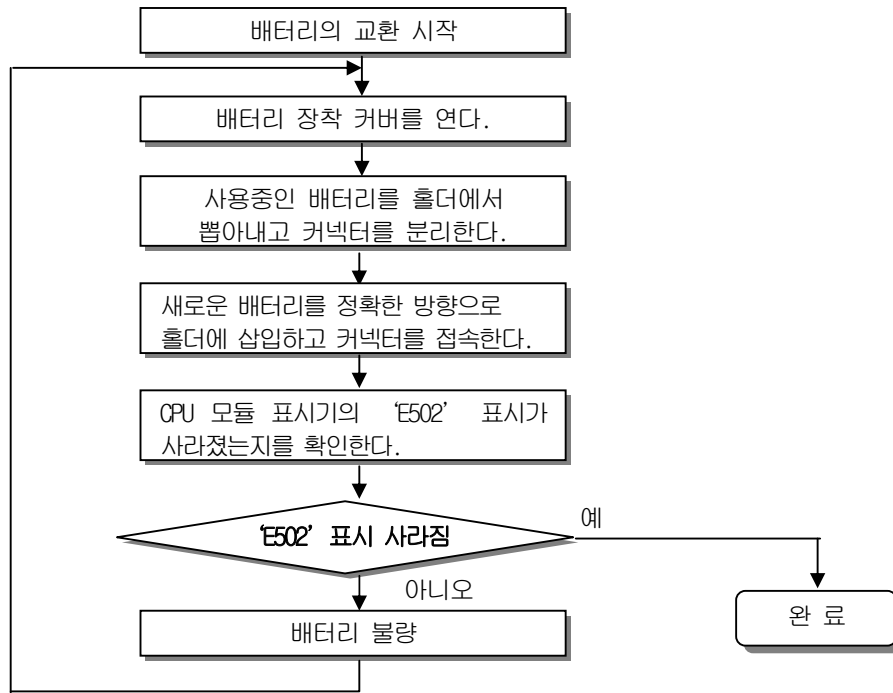
통상의 경우 구입 후 7년 후에나 경고가 발생하나 배터리의 불량 또는 누설전류 등 회로의 이상이 있어서 과도하게 전류가 방전된 경우는 그 보다 일찍 발생할 수도 있습니다.

배터리를 교체 후 짧은 시간 후에 다시 경고가 발생하는 경우는 CPU 모듈을 A/S 받아야 합니다.

6.3.4 배터리 교환 방법

프로그램 및 데이터의 정전 시 백업용으로 사용되는 배터리는 정기적인 교환이 필요합니다. 배터리를 제거해도 프로그램 및 정전 유지 데이터는 전원 off 후 내부 커패시터에 의해서 30분 정도는 내용이 유지 되지만 가능한 빠른 시간 내에 교환해 주어야 합니다.

배터리 교환 순서는 다음과 같습니다.



제 7 장 CPU 모듈의 기능

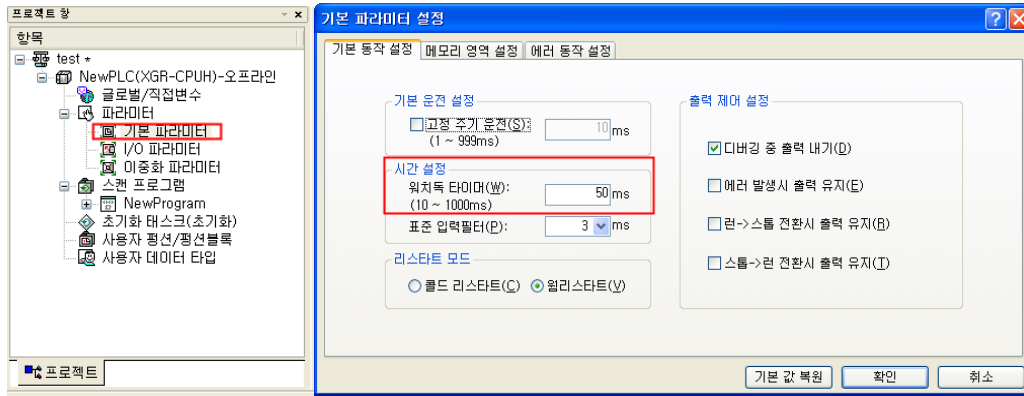
7.1 자기 진단 기능

- (1) 자기 진단 기능이란 CPU 모듈이 INC 시스템 이상 유무를 진단하는 기능입니다.
- (2) INC 시스템의 전원을 투입하거나 동작 중 이상이 발생한 경우 이상을 검출하여 시스템의 오 동작을 예방하는 기능입니다.

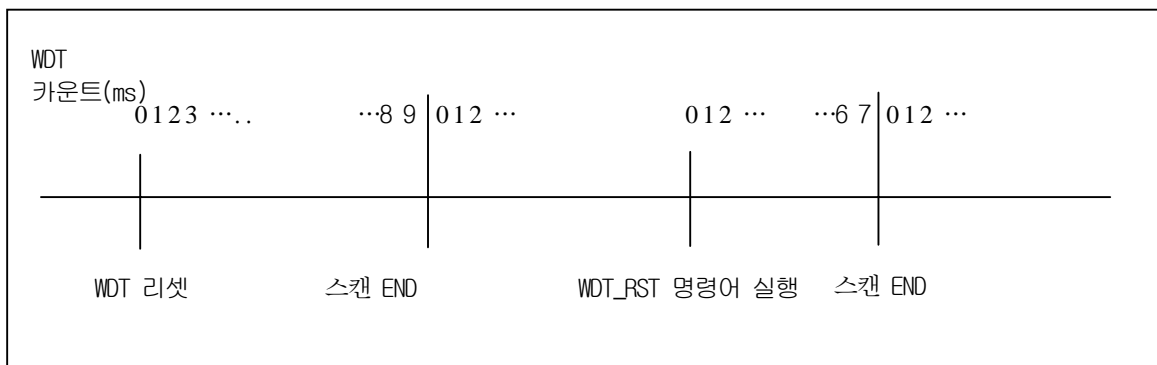
7.1.1 워치독 타이머 (Watchdog Timer : WDT)

워치독 타이머는 사용자 프로그램 이상으로 인한 프로그램 폭주를 검출하는 기능입니다.

- (1) 워치독 타이머는 사용자 프로그램 이상으로 인한 연산 지연을 검출하기 위하여 사용하는 타이머로 XG5000 프로젝트 창의 기본 파라미터에서 설정합니다.



- (2) 워치독 타이머는 연산 중 스캔 경과 시간을 감시하다가, 설정된 검출 시간의 초과를 감지하면 INC의 연산을 즉시 중지시키고 출력을 전부 off 합니다.(에러 발생시 출력 유지를 설정하는 경우 출력을 유지합니다.)
- (3) 사용자 프로그램 수행 중 특정한 부분의 프로그램 처리(FOR ~ NEXT 명령, CALL 명령 등을 사용) 에서 워치독 타임(Watchdog Time)의 초과가 예상되면 'WDT_RST' 명령어를 사용하여 타이머를 클리어 하면 됩니다. 'WDT_RST' 명령어은 워치독 타이머의 경과 시간을 초기화하여 0 부터 시간 측정을 다시 시작합니다. (WDT_RST 명령어의 상세한 사항은 XGI/XGR 명령어집을 참조하여 주십시오.)
- (4) 워치독 에러 상태를 해제하기 위해서는 전원 재 투입, 수동 리셋 스위치의 조작 또는 STOP 모드로의 모드 전환을 실행해야 합니다.



! 주의

- (1) 위치독 타이머의 설정 범위는 1 ~ 999ms(1ms 단위)이고, 초기값은 200ms 입니다.
- (2) 주기를 짧게 설정하면, 통신 폭주 등으로 스캔 타임이 늘어나는 경우 위치독 타임 에러가 발생할 수 있습니다. 주기를 _SCAN_MAX 보다 충분히 여유 있게 설정하는 것이 좋습니다.

7.1.2 I/O 모듈 체크 기능

런 모드 진입 시 혹은 INC 운전 중에 I/O 모듈의 이상 상태를 체크하는 기능으로

- (1) 런 모드 진입 시 파라미터 설정과 다른 모듈이 장착되어 있거나 고장인 경우 (E030: 모듈 타입 불일치 에러)
- (2) 운전 중에 I/O 모듈이 착탈 되었거나 또는 고장이 발생한 경우 (E031: 모듈 탈락 에러)

이상 상태가 검출되며 CPU 모듈 전면의 에러 LED 가 켜지고 상태 표시부에 에러 번호가 표시되며 CPU 는 운전을 정지 합니다.

7.1.3 배터리 전압 체크 기능

배터리 전압이 메모리 백업 전압 이하로 떨어지면 이를 감지하여 알려주는 기능입니다. CPU 모듈 전면의 경고 LED 가 켜집니다. 자세한 조치 내용은 '6.3 배터리' 를 참조하시기 바랍니다.

7.1.4 에러 이력 저장 기능

CPU 모듈은 에러 발생시 에러 이력을 기록하여 에러의 원인을 쉽게 파악하여 조치할 수 있도록 하였습니다.

각각의 에러 코드를 플래그 영역에 저장하는 기능입니다.

알아두기

자기 진단의 모든 결과는 플래그 영역에 기록합니다.

자기 진단 내용 및 에러 조치 방법에 대한 자세한 내용은 14.5 에러 코드 일람을 참조하시기 바랍니다.

7.1.5 고장 처리

(1) 고장의 구분

고장은 INC 의 자체 고장, 시스템 구성 상의 오류 및 연산 결과의 이상 검출 등에 의해 발생합니다. 고장은 다음 2가지로 분류됩니다.

- (1) 중고장: 시스템의 안전을 위해 운전 정지
- (2) 경고장: 사용자에게 고장 발생 경고를 알려주고 운전 속행

INC 시스템의 고장 발생 요인은 주로 다음과 같습니다.

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

(2) 고장 발생시 동작 모드

고장 발생시 INC 시스템은 고장 내용을 플래그에 기록하고, 고장 모드에 따라 운전을 정지하거나 속행합니다.

(a) INC 하드웨어의 고장

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

(b) 시스템 구성상의 오류

INC의 하드웨어 구성과 소프트웨어에서 정의한 구성이 서로 다른 경우에 발생하는 고장으로 시스템은 정지 상태가 됩니다. 모듈타입 불일치에러, 모듈 착탈 에러 또는 X65000에서 설정한 I/O와 실제 INC에 장착된 I/O가 다를 경우에 발생합니다.

(c) 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

- (1) 에러 래치 플래그: 스캔 프로그램 중에 에러가 발생하면 스캔 프로그램 동안 유지하는 플래그입니다.
- (2) 에러 플래그: 명령어가 수행할 때마다 클리어 되며 에러가 발생하는 명령어 수행한 후에만 설정되는 플래그입니다.

(d) 외부 기기 고장에 의한 고장 검출

외부 제어 대상 기기의 고장을 INC의 사용자 프로그램으로 검출하는 것으로, 중고장 검출 시 시스템은 정지 상태가 되고, 경고장 검출 시는 상태만을 표시하고 연산은 속행합니다.

알아두기

- (1) 고장이 발생한 경우 중고장 검출 시 고장 번호가 플래그(_ANNUM_ERR)에 저장됩니다.
- (2) 경고장 검출 시 고장 번호가 플래그(_ANNUM_WARN)에 저장됩니다.
- (3) 플래그에 대한 자세한 내용은 부록 1 플래그 일람을 참조하여 주십시오.

(e) 이중화 운전의 에러 검출

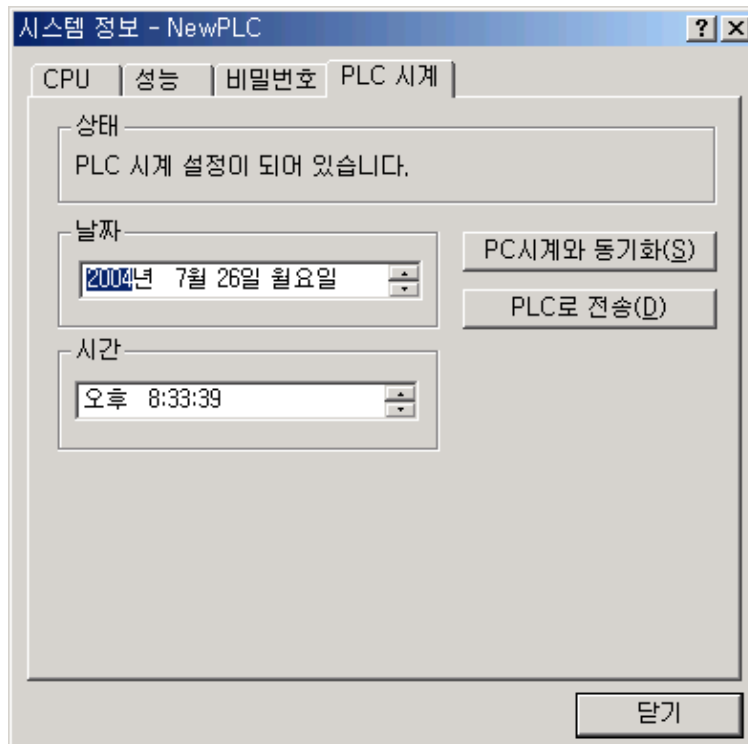
이중화 운전 상의 에러를 검출하는 것으로, 이중화 파라미터의 이상유무는 이중화 파라미터 이상 에러 플래그(_DUPL_PRM_ERR)를 통해 검출되며, 이중화 운전 중 데이터 통신 에러는 이중화 동기에러 플래그(_DUPL_SYNC_ERR)를 통해 검출됩니다. 해당 에러가 발생하면 시스템은 정지 상태가 됩니다. 이외에도 이중화 구성 경고 에러 플래그(_REDUN_WARN)를 통해 현재 이중화 시스템 구성 상태에 대한 상태 정보를 제공하며 해당 에러 검출 시는 시스템은 상태만을 표시하고 연산을 속행합니다.

7.2 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 갱신됩니다.

(1) XG5000 으로부터 읽기 및 설정

온라인 모드의 'PLC 정보' 에서 'PLC 시계' 를 클릭합니다.



INC 시계의 시각이 표시됩니다. INC 시계의 시각이 틀린 경우 직접 시각을 설정하여 INC로 전송하거나, INC와 접속한 PC의 시각을 전송하는 “PC시계와 동기화” 방법에 의하여 INC의 시계를 정확히 맞출 수 있습니다.

(2) 시계 읽기 플래그로 읽기

플래그로 아래 표와 같이 모니터가 가능합니다.

플래그	예	크기	F영역	내용
_RTC_TIME[0]	16#08	BYTE	%FB12	현재시각[년도]
_RTC_TIME[1]	16#02	BYTE	%FB13	현재시각[월]
_RTC_TIME[2]	16#23	BYTE	%FB14	현재시각[일]
_RTC_TIME[3]	16#14	BYTE	%FB15	현재시각[시]
_RTC_TIME[4]	16#16	BYTE	%FB16	현재시각[분]
_RTC_TIME[5]	16#17	BYTE	%FB17	현재시각[초]
_RTC_TIME[6]	16#06	BYTE	%FB18	현재시각[요일]
_RTC_TIME[7]	16#20	BYTE	%FB19	현재시각[년대]

(3) 프로그램에 의한 시계 데이터 수정

프로그램에 의해서도 사용자가 시계의 값을 설정할 수 있습니다.

외부 디지털 스위치를 통해서 수동으로 시각을 설정 하거나 또는 네트워크를 통해 주기적으로 시각을 교정해 주는 시스템을 만들 때 사용하는 기능입니다.

‘_RTC_TIME_USER’ 명령은 아래 플래그 영역에 설정할 값을 넣고, 스캔 END에서 시계 데이터를 업데이트 합니다.

플래그	예	크기	F영역	내용
_RTC_TIME_USER[0]	16#00	BYTE	%FB3860	설정하고자 하는 시간[년도]
_RTC_TIME_USER[1]	16#00	BYTE	%FB3861	설정하고자 하는 시간[월]
_RTC_TIME_USER[2]	16#00	BYTE	%FB3862	설정하고자 하는 시간[일]
_RTC_TIME_USER[3]	16#00	BYTE	%FB3863	설정하고자 하는 시간[시]
_RTC_TIME_USER[4]	16#00	BYTE	%FB3864	설정하고자 하는 시간[분]
_RTC_TIME_USER[5]	16#00	BYTE	%FB3865	설정하고자 하는 시간[초]
_RTC_TIME_USER[6]	16#00	BYTE	%FB3866	설정하고자 하는 시간[요일]
_RTC_TIME_USER[7]	16#00	BYTE	%FB3867	설정하고자 하는 시간[년대]

명령어를 사용하지 않고 위의 영역에 시계 데이터를 써넣고 ‘_RTC_WR’ 을 ‘on’ 하는 방법으로도 시계에 데이터를 넣을 수 있습니다.

- (a) 시각 데이터가 형식에 맞지 않는 경우는 값이 써지지 않습니다.
(단, 요일이 맞지 않는 경우는 에러 검출을 하지 않고 그대로 설정합니다.)
- (b) 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

 주의

- (1) 출고 시, RTC에는 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) 마스터와 스탠바이 CPU의 동기화 시, 마스터와 스탠바이 사이에 시간 오차가 발생할 수 있습니다.

7.3 리모트 기능

CPU 모듈은 모듈에 장착된 키 스위치 외에 통신에 의한 운전 변경이 가능합니다. 리모트로 조작을 하고자 하는 경우에는 CPU 모듈의 키스위치를 REM 위치(리모트 상태)로 설정해야 합니다.

(1) 리모트 운전의 종류

- (a) CPU 모듈에 장착된 USB 또는 RS-232C 포트를 통해 XG5000 을 접속하여 운전
- (b) 증설 드라이브 모듈에 장착된 USB 포트를 통해 XG5000 을 접속하여 운전
- (c) CPU 모듈에 XG5000 을 접속한 상태에서 INC의 네트워크에 연결된 타 INC를 조작 가능
- (d) 전용 통신을 통하여 HMI 로 INC의 동작 상태를 제어

(2) 리모트 RUN/STOP

- (a) 리모트 RUN/STOP은 CPU 모듈의 운전 모드 키가 REM 위치인 상태 (리모트 상태) 에서 외부에서 RUN/STOP을 수행하는 기능입니다.
- (b) CPU 모듈이 조작하기 어려운 위치에 설치되어 있거나 제어반 내의 CPU 모듈을 외부에서 RUN/STOP 하는 경우에 편리한 기능입니다.

(3) 디버그(DEBUG)

- (a) 디버그는 CPU 모듈의 키스위치가 REM 위치인 상태 (리모트 상태) 에서 디버그 조작을 수행하는 기능입니다. 디버그 조작이란 프로그램 연산을 지정한 운전 조건에 따라 실행시키는 기능입니다.
- (b) 시스템의 디버깅 작업 등에서 프로그램의 실행 상태나 각 데이터의 내용을 확인하는 경우에 편리한 기능입니다.

(4) 리모트 리셋

- (a) 리모트 리셋은 CPU 모듈을 직접 조작할 수 없는 장소에서 에러가 발생한 경우에 원격 조작으로 CPU 모듈을 리셋시키는 기능입니다.
- (b) 스위치에 의한 조작과 마찬가지로 'Reset' 과 'Overall Reset' 을 지원합니다.

알아두기

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

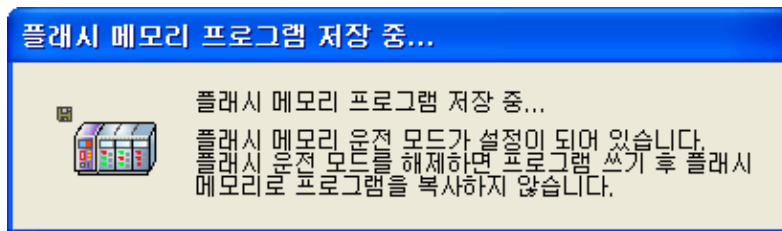
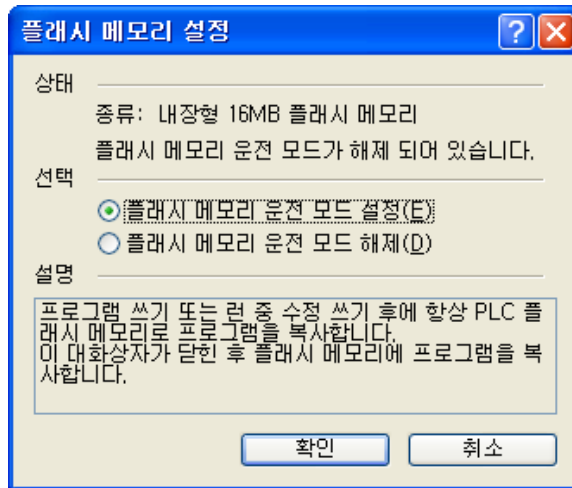
(5) 플래시 메모리 운전모드

- (a) 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
- (b) 플래시 메모리 운전 모드 설정
 '온라인>> 플래시 메모리 설정>> 플래시 메모리 운전 모드 설정' 을 이용하여 운전 모드 설정을 체크한 후 확인을 눌러

제 7 장 CPU 모듈의 기능

주십시오.

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



! 주의

- (1) 기본 설정은 ‘플래시 메모리 운전 모드 해제’ 로 되어 있습니다.
- (2) 플래시 메모리 운전 모드는 XG5000 에서 한번 설정을 하면 XG5000 으로 해제하지 않는 한 계속 설정 상태로 유지 됩니다.
- (3) 플래시 메모리 운전 모드 변경은 RUN/STOP 모드와 관계없이 가능합니다.
- (4) 플래시 메모리 운전 모드 해제 상태에서 프로그램 수정을 완료한 후 XG5000 온라인 메뉴에서 플래시 메모리 운전모드 설정을 하면 플래시 ‘운전 모드 설정’ 이 완료됩니다.
- (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 INC가 재 기동하는 경우 변경된 프로그램이 아닌 이전에 플래시 메모리에 저장되어 있던 프로그램으로 동작을 하므로 주의하여 주시기 바랍니다.
- (6) 플래시 메모리 운전모드 해제에서 설정으로 변경된 경우에 플래시 메모리 쓰기가 완료가 되어야 플래시 메모리 운전 모드가 적용됩니다. 프로그램 쓰기 완료 전에 INC가 재 기동하는 경우에는 “플래시 메모리 운전 모드”가 해제됩니다.

(c) 플래시 메모리 운전 방법

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

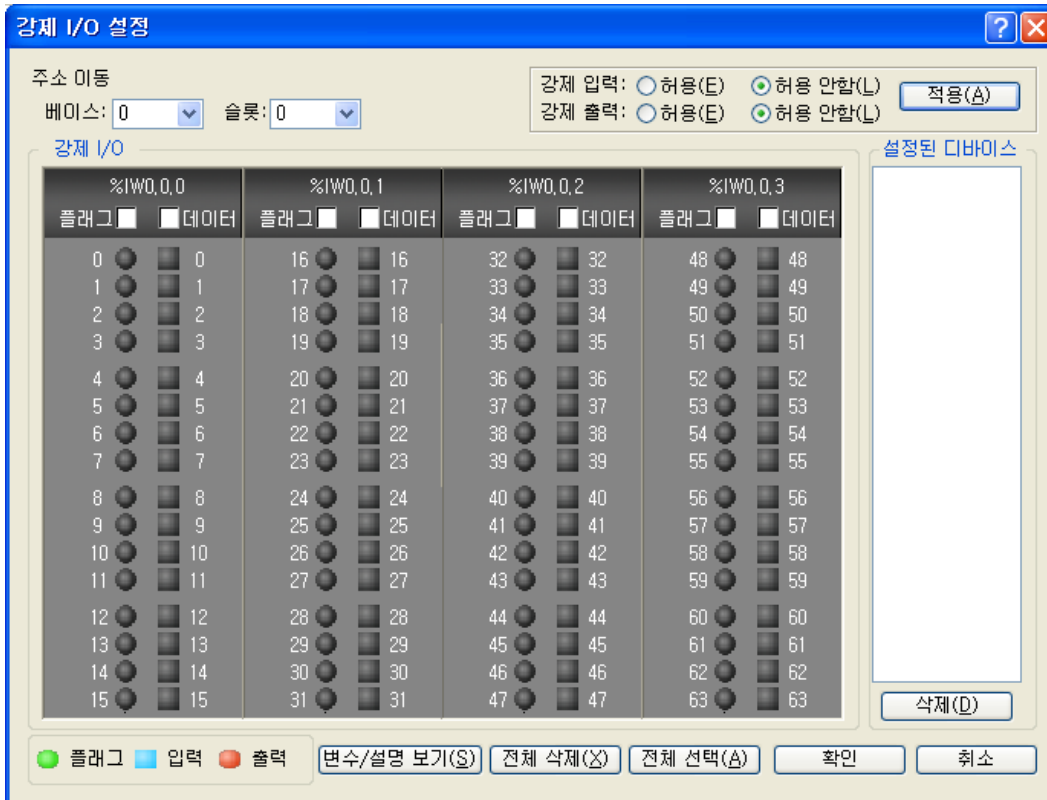
플래시 메모리 운전 모드 설정	동작 내용
ON	플래시 메모리에 저장된 파라미터 및 프로그램을 각각 파라미터 영역 및 프로그램 영역으로 다운로드 후 운전합니다.
OFF	CPU 는 플래시 메모리에 프로그램이 없는 것으로 인식하여 내장 RAM 에 저장되어 있는 프로그램으로 운전합니다.

7.4 입출력 강제 On/Off기능

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

7.4.1 강제 I/O 설정 방법

(1) 온라인 모드에서 X65000 온라인>>강제 I/O 설정을 클릭합니다.



- (a) 강제 I/O를 설정하기 위해서는 설정하고자 하는 해당 점점의 플래그, 데이터 체크박스를 선택합니다.
- (b) "1" 값을 설정하기 위해서는 해당비트의 플래그와 데이터를 선택합니다.
- (c) "0" 값을 설정하기 위해서는 해당비트의 데이터는 선택을 하지 않고 플래그만 선택합니다.
- (d) 강제입력 또는 강제출력 허용을 선택하면 설정이 적용되어 동작합니다.

자세한 설정 방법은 X65000의 사용 설명서를 참조하시기 바랍니다.

! 주의

- (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/O가 설정된 경우에는 “WAR LED” 가 황색으로 점등됩니다.
- (4) 설정된 강제 I/O는 새로운 프로그램을 다운로드 하여도 유지가 됩니다.

7.4.2 강제 I/O 처리 시점 및 처리 방법

(1) 강제 입력

입력은 입력 리프레시 시점에서 입력 모듈에서 읽어온 데이터 중, 강제 On/Off 로 설정된 점점의 데이터를 강제 설정된 데이터로 대체하여 입력 이미지 영역을 갱신 합니다. 따라서 사용자 프로그램은 실제 입력 데이터와, 강제 설정 영역은 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 점점의 데이터를 강제 설정된 데이터로 대체하여 출력 모듈에 출력합니다. 출력의 경우는 입력과 달리 출력 이미지 영역의 데이터는 강제 On/Off 설정에 의해 변하지 않습니다.

! 주의

- 강제 I/O 기능 사용 시 주의 사항

- (1) 강제 데이터를 설정 후 입출력 각각의 ‘허용’ 을 설정한 시점부터 동작합니다.
- (2) 실제 입출력 모듈이 장착되어 있지 않아도 강제 입출력의 설정이 가능합니다.
- (3) 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 수행시에는 소거됩니다.
- (4) Stop 모드에서도 강제 입출력 데이터는 소거 되지 않습니다.
- (5) 처음부터 새로운 데이터를 설정 하고자 할 때에는 ‘전체 삭제’ 를 이용하여 입출력 모두의 설정을 해제한 후 사용하여 주십시오.

7.5 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 XG5000 을 통하여 편리하게 모니터 할 수 있습니다. 운전 이력은 XG5000 등으로 지우지 않는 한 INC 내에 저장되어 있습니다.

7.5.1 에러 이력

운전 중 발생한 에러 이력을 저장 합니다.

- (1) 에러 코드, 날짜, 시각, 에러 상세 내용을 저장
- (2) 최대 2,048 개 까지 저장
- (3) 배터리 전압 저하 등의 이유로 메모리 백업이 깨진 경우에 자동 해제

7.5.2 모드 변환 이력

운전 모드 변경 시 변경된 모드 정보와 시각을 저장 합니다.

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

7.5.3 전원 차단 이력

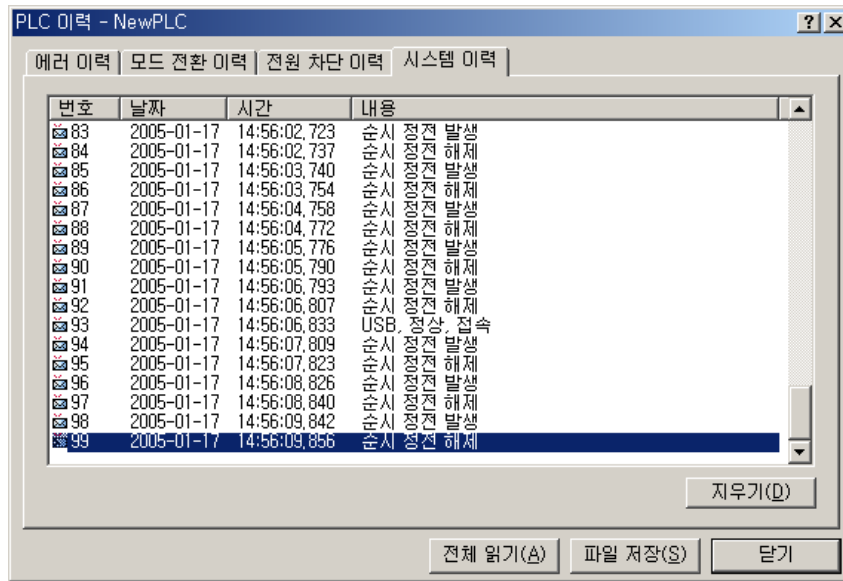
전원이 On 또는 Off 한 시간을 On/Off 정보와 함께 저장 합니다.

- (1) On/Off 정보, 날짜, 시각을 저장
- (2) 최대 1,024 개까지 저장
- (3) XG5000 에서 INC 의 전원 이력은 마스터 전원과 스탠바이 전원이 각각 표시됩니다.

7.5.4 시스템 이력

운전 중 발생한 시스템의 동작 이력을 저장 합니다.

- (1) 날짜, 시간 및 동작 변화 내용을 저장
- (2) XG5000 동작 정보, 키 스위치 변경 정보
- (3) 순시정전정보, 네트워크 동작상태
- (4) 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.

7.6 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, 특별한 장치(XG5000 등) 나 소스 프로그램 없이 고장 위치를 모니터링 할 수 있습니다.

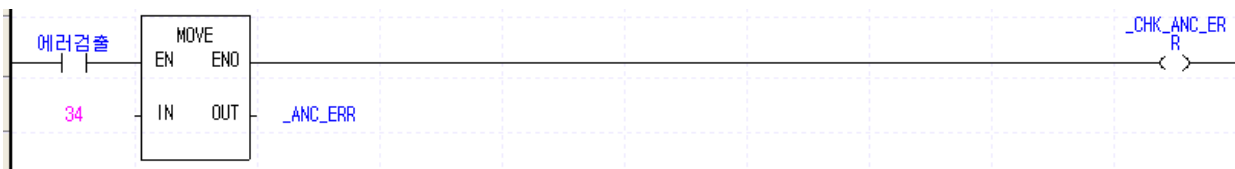
(1) 외부 기기 고장의 검출 및 분류

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

(2) 외부 기기 고장에 대한 중고장 처리

- (a) 사용자 프로그램에서 외부 기기의 중고장 검출 시, 시스템 플래그 '_ANC_ERR' 에 사용자가 정의한 에러의 종류를 구분하여 값을 쓰고, _CHK_ANC_ERR 플래그를 On 시키면, 스캔 프로그램 완료 시점에서 체크하여 고장 표시가 되어 있으면, 시스템 에러 대표 플래그인 '_CNF_ERR' 의 '_ANNUN_ERR' 에 표시가 되고, 그에 따라 INC는 모든 출력 모듈을 Off 시키고(기본 파라미터의 출력제어 설정에 따름), INC 자체 고장 검출과 동일한 에러 상태가 됩니다. 이때, ERR LED 가 On 됩니다.
- (b) 고장 발생시 사용자는 XG5000 을 사용하여 고장의 원인을 알 수 있으며, 또한 '_ANC_ERR' 플래그를 모니터링 하여 고장의 원인을 알 수 있습니다.
- (c) 외부 기기 중고장 에러 플래그에 의해 On 된 ERR LED 를 Off 하기 위해서는 INC를 리셋하거나 전원을 껐다 켜야 합니다.

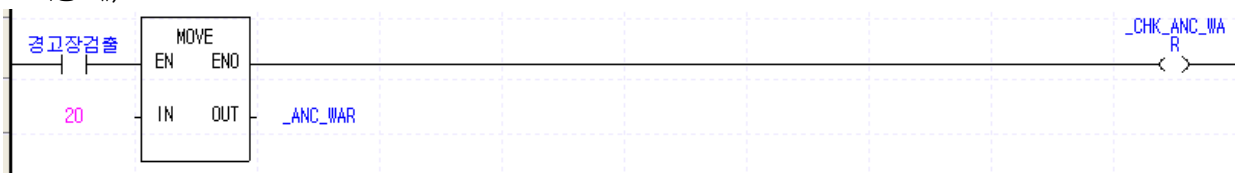
■ 사용 예



(3) 외부 기기 고장에 대한 경고장 처리

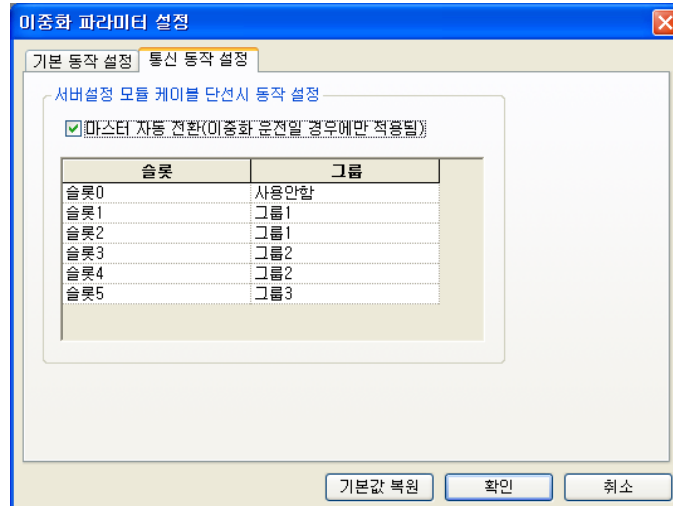
- (a) 사용자 프로그램에서 외부 기기의 경고장 검출 시, 시스템 플래그 '_ANC_WAR' 에 사용자가 정의한 경고의 종류를 구분하여 값을 쓰고, _CHK_ANC_WAR 플래그를 On 시키면, 스캔 프로그램 완료 시점에서 체크하여 경고 표시가 되어 있으면 시스템 경고 대표 플래그인 '_CNF_WAR' 의 '_ANNUN_WAR' 이 On 됩니다. 이때, WAR LED 가 On 됩니다.
- (b) 경고 발생시 사용자는 XG5000 을 사용하여 고장의 원인을 알 수 있으며, 또한 '_ANC_WAR' 플래그를 직접 모니터링 하여 경고의 원인을 알 수도 있습니다.
- (c) _CHK_ANC_WAR 플래그가 Off 되면 WAR LED 가 Off 되고, '_CNF_WAR' 의 '_ANNUN_WAR' 의 표시가 리셋 됩니다.

■ 사용 예)



7.7 이중화 시스템 통신 동작 설정

이중화 시스템 통신 동작 설정에서는 서버 설정 FNet 모듈의 케이블 단선 시 동작을 설정 할 수 있습니다. 동작 설정에 따라 FNet 모듈의 단선 시에 마스터 CPU와 스탠바이 CPU를 자동 전환 합니다.



7.7.1 마스터 자동 전환 설정

(1) 마스터 자동 전환 설정

서버 설정 FNet 모듈의 케이블 단선 시 마스터 자동 전환을 위해 마스터 자동 전환을 체크해 주어야 합니다. 이 설정은 이중화 운전 중일 경우에만 적용됩니다.

(2) 상세 옵션 설정

상세 옵션 설정을 통해서 마스터 자동 전환이 일어나는 조건을 설정합니다. 이 설정은 메인 베이스에 장착된 각 FNet 모듈에 대하여 그룹을 지정하는 것으로, 각 모듈을 모두 다른 그룹 또는, 모두 같은 그룹으로 설정할 수 있습니다.

마스터 자동 전환 설정과 상세 옵션이 설정된 상태에서 다음 두 가지 조건을 모두 만족하면 마스터 전환이 일어납니다.

- (a) 한 그룹에 속하는 모든 마스터 베이스 FNet 모듈이 단선;
- (b) (a)의 그룹에 속하는 스탠바이 베이스 FNet 모듈 중 최소 하나 이상이 정상 접속

예를 들어 위의 그림과 같이 슬롯 1과 슬롯 2를 그룹 1로, 슬롯 3과 슬롯 4를 그룹 2, 그리고 슬롯 5를 그룹 3으로 설정한 경우에, 마스터 자동 전환이 일어나는 조건은 다음의 3 가지 입니다. (스탠바이 베이스의 FNet 모듈은 모두 정상 접속 상태라 가정함)

- (a) 슬롯 1과 슬롯 2가 모두 단선된 경우; 또는
- (b) 슬롯 3과 슬롯 4가 모두 단선된 경우; 또는
- (c) 슬롯 5가 단선된 경우

7.7.2 글로벌 상태 변수

FEnet 모듈을 장착한 뒤 XG5000 에서 글로벌 변수를 통해 FEnet 모듈의 서버 접속 상태와 물리적 케이블 연결 상태를 확인 할 수 있습니다.

글로벌 변수를 모니터링 하기 위해서는 XG5000 편집>>특수/통신 모듈 자동 등록을 실행 한 후에 변수 모니터 창에 해당 변수를 등록하여야 합니다. 또한 이 변수들은 사용자 프로그램에서 사용 가능 합니다.

	PLC	프로그램	변수/디바이스	값	타입	디바이스/변수	설명문
1	NewPLC	<GLOBAL>	_0001_LINKUP_INFO	10	BOOL	%LX60312	FEnet 모듈: Link up/down 정보
2	NewPLC	<GLOBAL>	_0001_SC_INFO	HEX	WORD	%LW3774	FEnet: 서버접속 상태 정보
3							

(1) 서버 접속 상태 변수

서버 접속 상태 변수는 서버에 접속된 각 클라이언트의 접속 상태를 의미합니다. 각 비트는 서버에 접속된 순서대로 각 클라이언트의 상태를 나타내며 0n 인 경우 정상 접속입니다.

(2) Link up/down 정보 변수

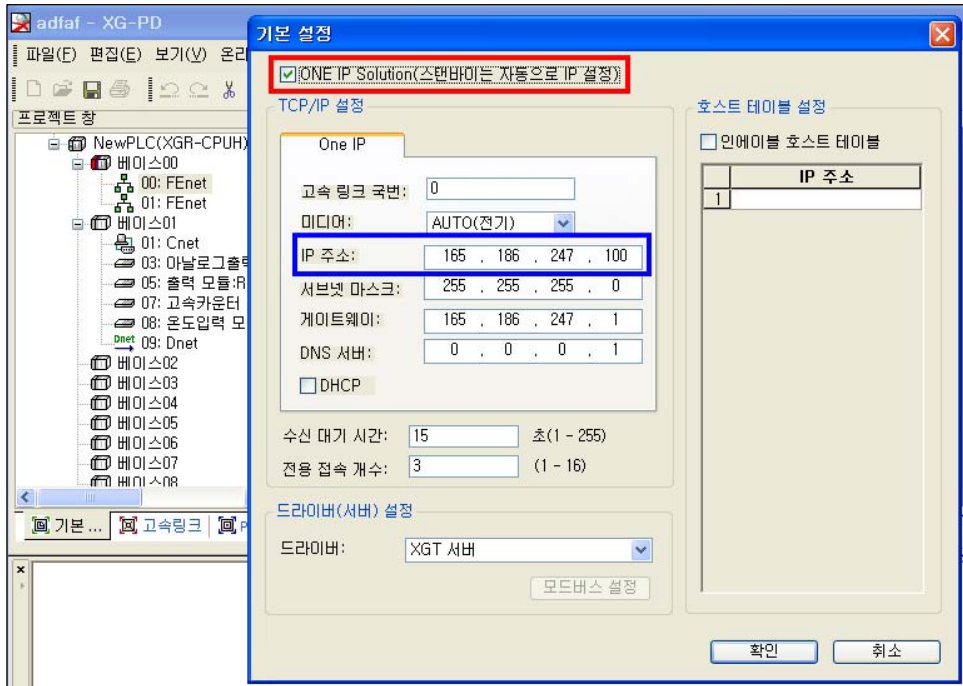
Link up/down 정보 변수는 해당 FEnet 모듈의 물리적 케이블 연결 상태를 표시합니다. 변수가 0n 인 경우 정상 접속을 의미하고 단선 또는 탈락되면 Off 됩니다.

7.7.3 ONE IP Solution

One IP Solution 은 마스터 전환과 관계없이 하나의 IP 로 XGR 이중화 시스템의 마스터 베이스 FEnet 모듈에 접속 할 수 있는 기능입니다. 이를 위해 마스터 전환 시 마스터 베이스의 FEnet 모듈과 스탠바이 베이스의 FEnet 모듈 간의 IP 주소 교환이 됩니다.

(1) IP 설정

FEnet 모듈의 IP 는 XG-PD 에서 FEnet 모듈을 등록한 뒤 기본 설정 창에서 등록합니다. 기본 설정 창의 ONE IP Solution 을 체크하면 ONE IP Solution 기능이 활성화 되며 ONE IP Solution 을 사용하지 않을 때와 달리 하나의 IP 만 을 등록 합니다(ONE IP Solution 을 사용하지 않을 때의 IP 주소 등록 방법은 FEnet 모듈의 사용설명서를 참조 하십시오.). ONE IP Solution 을 사용할 때의 IP 주소는 짝수만 입력 가능합니다. 설정한 IP 주소는 마스터 베이스의 FEnet 모듈 IP 주소가 되며, 스탠바이 베이스의 FEnet 모듈 IP 주소는 (마스터 베이스의 FEnet 모듈 IP 주소 + 1)가 됩니다.



(2) IP 교환

ONE IP Solution 기능을 사용하면 에러, 통신 단절 등의 이유로 마스터 전환이 이루어 지는 경우에 마스터 베이스 FEnet 모듈의 IP 주소와 스탠바이 베이스 FEnet 모듈간 IP 주소가 교환됩니다. 이를 위해 마스터 전환 후 개별 모듈 리셋이 수행됩니다.

! 주의

(1) 마스터 전환 후 개별 모듈 리셋이 완료되어야 하므로 3 초(리셋 완료 시간) 이내에 다시 마스터 전환이 일어나지 않도록 주의하십시오.

7.8 고장 마스크 기능

7.8.1 용도 및 동작 개요

- (1) 고장 마스크는 운전 중 모듈의 고장이 발생하여도 프로그램을 계속 수행하도록 하는 기능입니다.
고장 마스크로 지정된 모듈은 고장 발생 전까지 정상적으로 동작 합니다.
- (2) 고장 마스크가 설정된 모듈에 에러가 발생하면 해당 모듈은 동작을 정지 하지만 전체 시스템은 계속 동작을 합니다.
- (3) 운전 중 모듈의 고장이 발생하면 CPU 모듈은 에러 플래그를 셋하고 전면의 "ERR LED" 가 On 됩니다.
(본 도움말 6.2 각 부 명칭 및 기능 참조) 또한 XG5000 을 통해 CPU 모듈에 접속하여 에러 상태를 볼 수 있습니다. (XG5000 온라인 >> PLC 이력 메뉴를 통해 가능 합니다.)

7.8.2 고장 마스크의 설정 방법

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

7.8.3 고장 마스크의 해제

고장 마스크는 다음과 같은 방법에 의해서만 해제가 됩니다.

- (1) XG5000 의 온라인>>고장 마스크 설정 메뉴에 의한 설정 해제
- (2) Overall reset 에 의한 해제
- (3) 배터리 전압 저하 등의 이유로 메모리 백업이 깨진 경우에 자동 해제

아래와 같은 경우에는 고장 마스크가 해제되지 않으니 주의 하십시오.

- (1) 전원의 off→On
- (2) 운전 모드의 변경
- (3) 프로그램의 다운로드
- (4) 리셋 키의 조작(단, 3초 이상일 경우 해제)
- (5) 데이터 클리어

주 의

- (1) 에러의 발생 원인이 제거되어도 CPU 모듈 내의 에러 플래그가 지워지지 않은 상태에서 고장 마스크를 해제하면 시스템 이 정지합니다. 고장 마스크 플래그를 해제하기 전에 에러 플래그의 상태를 확인하여 주십시오.
- (2) 에러 플래그를 제거하기 위해서는 해당 모듈에 I/O 스킵 설정 후 해제 하십시오.
자세한 방법은 XG5000 도움말 온라인>>I/O 스킵을 참조 하십시오.

7.9 입출력 모듈 스킵 기능

7.9.1 용도 및 동작 개요

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

7.9.2 설정 방법 및 입출력 데이터의 처리

- (1) 입출력 모듈 단위로 설정할 수 있습니다. 자세한 내용은 X65000 도움말 온라인>>I/O 스킵을 참조하십시오.
- (2) 입력(I) 이미지 영역은 스킵 설정과 동시에 입력 리프레시를 중지하므로 스킵 설정 이전의 값을 유지합니다. 단, 이때도 강제On/Off에 의한 이미지 영역의 조작은 유효합니다.
- (3) 출력 모듈의 실제 출력은 스킵 설정 시 Off되나, 출력(Q) 이미지 영역은 스킵 설정과 무관하게 사용자 프로그램 연산에 따라서 변화됩니다. 즉, 스킵 설정 이후 강제On/Off에 의해 출력 모듈의 출력 값을 조작할 수 없습니다.
- (4) 즉시 입출력 평선 사용 시에도 스킵 기능의 실행은 동일합니다.

7.9.3 스킵 기능의 해제

입출력 모듈의 스킵은 다음과 같은 방법에 의해서만 해제가 됩니다.

- (1) X65000의 온라인>>I/O 스킵 설정 메뉴에 의한 설정 해제
- (2) Over all reset 의해 해제
- (3) 배터리 전압 저하 등의 이유로 메모리 백업이 깨진 경우에 자동 해제

아래와 같은 경우에는 스킵이 해제 되지 않으니 주의 하십시오.

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

! 주 의

스킵 해제 시 해당 모듈에 고장이 있는 경우 시스템이 정지할 수 있습니다. 고장 마스크를 설정한 상태에서 스킵을 해제하여 모듈의 정상 동작을 확인한 후 스킵을 해제하여 주시기 바랍니다.

7.10 베이스 스킵 기능

7.10.1 용도 및 동작 개요

베이스 스킵 기능은 운전 중 지정된 베이스를 운전에서 배제하는 기능입니다. 지정된 베이스에 대해서는 스킵 순간부터 모든 기능이 중지됩니다. 고장 난 베이스를 배제하고 운전을 하거나 베이스를 교체하는 경우 등에 사용할 수 있습니다.

7.10.2 설정 방법

베이스 단위로 설정할 수 있습니다.

7.10.3 스킵 기능의 해제

베이스 스킵은 다음과 같은 방법에 의해서만 해제가 됩니다.

- (1) XG5000 의 온라인>>I/O 스킵 설정 메뉴에 의한 설정 해제
- (2) Overall reset 의해 해제
- (3) 배터리 전압 저하 등의 이유로 메모리 백업이 깨진 경우에 자동 해제

아래와 같은 경우에는 스킵이 해제 되지 않으니 주의 하시기 바랍니다.

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

주 의

- (1) 증설 드라이브가 분리되는 경우 베이스 내의 모든 모듈이 자동 초기화 됩니다.
- (2) 증설 드라이브가 분리 시 디지털 출력 모듈은 기본 파라미터의 비상출력 설정에 따릅니다.
- (3) 자세한 내용은 모듈 사용설명서를 참고하시기 바랍니다.

7.11 운전 중 모듈 교환 기능

이중화 시스템에서는 운전 중 모듈의 교환이 가능합니다. 그러나 운전 중 모듈 교환은 전체 시스템의 오 동작을 발생시킬 우려가 있으므로 반드시 XG5000의 온라인>>모듈 교환 마법사 기능을 이용한 신중한 작업이 필요합니다.

경고

- (1) 통신 모듈 중 XGL-PMEA, XGL-OMEA는 네트워크 설정(Sycon 사용)을 해야 통신이 개통됩니다.
- (2) 모듈 교체 시는 베이스 하단과 모듈의 결합 부분을 정확히 맞춘 후 삽입하십시오.
오 삽입 시 시스템 다운의 원인이 됩니다.

7.11.1 이중화 시스템에서의 모듈 교환

이중화 운전 중 교환이 가능한 모듈은 CPU 모듈, 전원 모듈, 입출력 모듈, 베이스 모듈입니다.

7.11.2 이중화 시스템의 입/출력 모듈 교환

이중화 운전상태에서 기본 베이스의 모듈 교환은 교환하고자 하는 기본 베이스를 스탠바이 운전상태로 변경 후 전원을 끄고 교체해야 합니다. 모듈 교환 마법사를 이용 시 해당 모듈의 입출력 및 내부 데이터는 손실됩니다.

모듈 교환 방법은 XG5000의 “온라인>>모듈 교환 마법사” 기능을 이용할 수 있습니다.
자세한 방법은 XG5000 사용설명서 “10.16 온라인-모듈 교환 마법사”를 참조하시기 바랍니다.

주의

XG5000의 온라인>>모듈 교환 마법사 기능을 통한 기본 베이스(베이스 0)의 모듈 교환은 단독 CPU 운전 중 일 때만 가능합니다..

7.11.3 이중화 시스템의 베이스 모듈 교환

이중화 운전상태에서 베이스의 교환이 가능합니다. 교환 가능한 베이스의 경우 시스템이 라인 구성인 경우 제일 마지막 베이스만 교환이 가능하고, 링 구성인 경우 1-3번 베이스 중에 운전에 참여한 모든 베이스의 교환이 가능합니다.

베이스 교환 방법은 안전상의 이유로 XG5000의 “온라인>>베이스 교환 마법사” 기능만이 제공됩니다.
자세한 방법은 XG5000 사용설명서 “온라인>베이스 교환 마법사”를 참조하시기 바랍니다.

주의

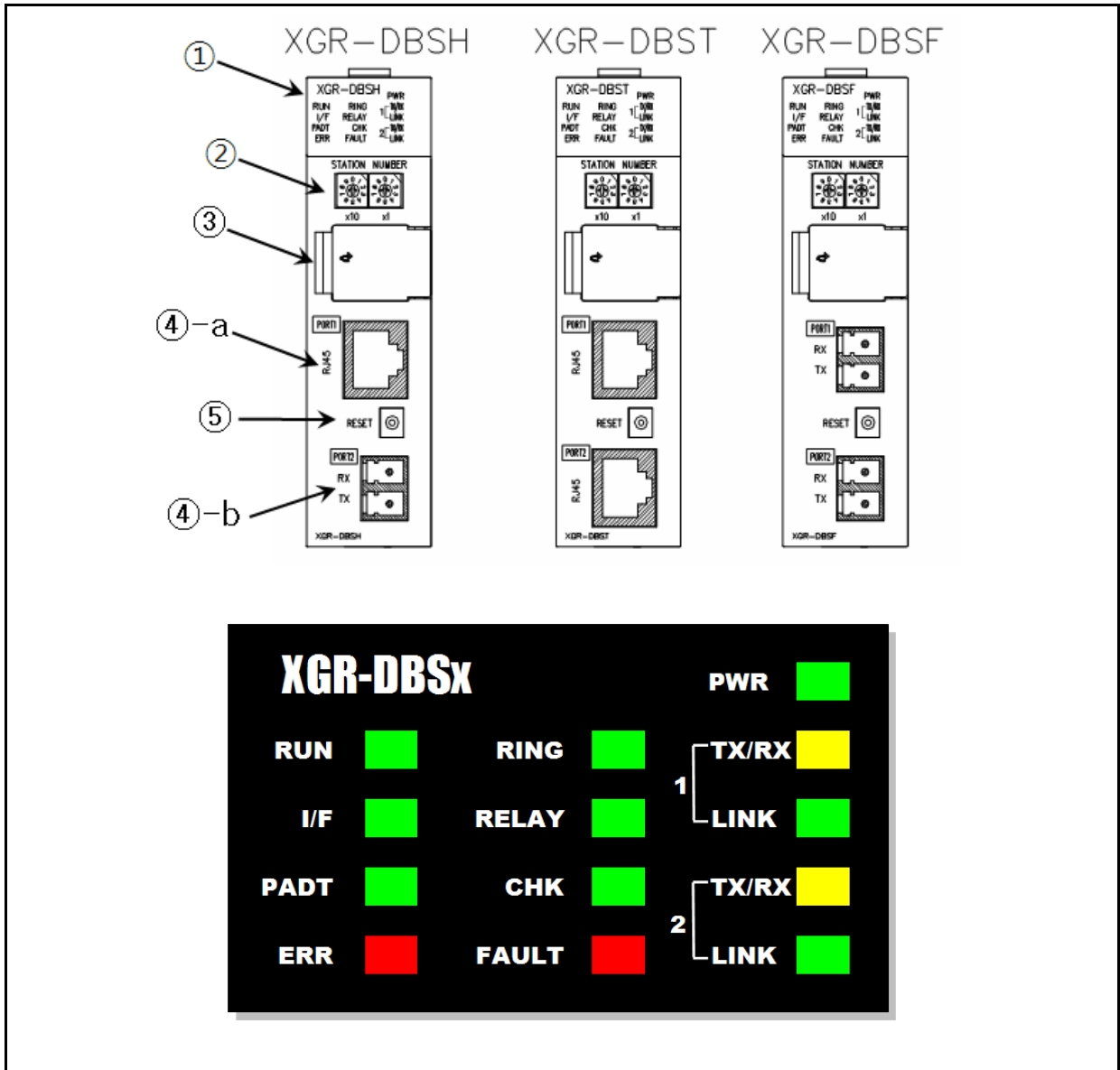
- (1) 이 과정에서 베이스 교환은 안전상의 이유로 1회당 1개만이 교체 가능합니다.
- (2) 운전 중 기본 베이스는 교환이 불가능합니다.

제 8 장 증설 드라이브 모듈

8.1 성능 규격

항 목		규 격	
		100BASE-FX	100BASE-TX
전송 규격	전송 방식	베이스 밴드	
	노드간 최대 연장거리	2km	100m
	최대 노드 수	31 개	
	최대 프로토콜 크기	1,516 바이트	
	통신권 액세스 방식	CSMA/CD	
	프레임 에러 체크방식	CRC 32 = $X^{32} + X^{26} + X^{23} + \dots + X^2 + X + 1$	
통신 미디어	케이블	Multi Mode Fiber	FTP / STP / SFTP
	전송 속도	100Mbps	
	Flow 컨트롤	전이중(Full Duplex)	
	통신 포트	2 포트	
	오토 크로스오버	크로스(Cross) / 다이렉트(Direct) 케이블 지원 (권장: 크로스 케이블)	
네트워크 토폴리지		링, 라인	
변환 시간	링 → 라인	10ms	
	라인 → 링	500ms	
기본 규격	외형치수(mm)	98(H) X 27(W) X 90(D)	
	소비전류	DBSF: 850 mA / DBSH: 660 mA / DBST: 490 mA	
	중 량	DBSF: 102 g / DBSH: 101 g / DBST: 99 g	

8.2 각부 명칭 및 기능



번호	명 칭	용 도
①	모듈상태 표시부	증설 드라이브 모듈의 상태 표시용 LED (1) TX/RX 점등(황색): 해당 채널로 송수신데이터가 있을 경우 (2) LINK 점등(녹색): 해당 채널의 링크가 연결된 상태 표시 (a) 1은 위 채널(④-a), 2는 아래 채널(④-b)의 상태를 표시함 (3) RING(녹색) (a) 점등: 증설네트워크가 링으로 구성되었음을 표시 (b) 점멸: 증설네트워크가 링에서 라인으로 전환되었음을 표시 (c) 소등: 증설네트워크가 연결이 끊어졌거나 초기부터 라인 구성임을 표시

번호	명 칭	용 도
①	모듈상태 표시부	(4) RELAY(녹색) (a) 점등: 두 채널과 이웃한 모듈이 연결되어 있어서 데이터 릴레이 역할을 함을 표시 (b) 소등: 두 채널과 이웃한 모듈이 연결되어 있지 않아 데이터 릴레이 동작을 하지 않음을 표시 (5) CHK (녹색) (a) 점등: CPU의 WAR LED 표시 (b) 점멸: 증설 네트워크 내 국번 충돌(자기 이외의 국번) (6) FAULT(적색) (a) 점등: 네트워크의 국번 충돌(자기 국번) (b) 점멸: 프레임 에러 발생시 (7) RUN(녹색) (a) 점등: CPU의 운전모드가 RUN일 때 (b) 점멸: CPU의 인식을 위해 증설드라이버가 대기상태일 때 (c) 소등: CPU의 운전모드가 STOP일 때 (8) I/F(녹색) (a) 점멸: 증설 매니저와 정상적인 I/F 중일 때 (b) 소등: 증설 매니저와 I/F가 불가능할 때 (9) PADT 점등(녹색): PADT 접속 중일 때 점등 (10) ERR 점등(적색): CPU의 운전모드가 ERR일 때 점등
②	베이스설정 스위치	증설베이스 번호 설정 스위치입니다. (1) x10은 10의 자리, x1은 1의 자리 설정 (2) 최대 설정 31 베이스 까지 설정 가능함 (3) 국번 충돌 및 31 베이스 이상 설정 시 에러LED 점등
③	USB 커넥터	주변기기(XG5000 등)와 접속하기 위한 커넥터 (USB 1.1 지원)
④	증설네트워크용 커넥터	증설베이스 연결에 사용하는 커넥터 입니다. (1) 별도의 스위치 장비 없이 링 연결이 가능하도록 2개의 커넥터를 제공 (2) 광-광, 전기-전기, 광-전기 3가지 모델을 제공하여 전기/광/혼합으로 네트워크 구성이 가능함
⑤	증설드라이브 모듈 리셋 스위치	스위치를 누르면 모듈 리셋 동작을 수행합니다. (1) 모듈만 리셋이 필요한 경우에 수행합니다. (2) 모듈 리셋을 수행하기 전에 반드시 해당 베이스에 스킵을 설정한 상태에서 리셋을 수행하여야만 합니다. (3) 해당 베이스에 스킵 설정을 하지 않고 리셋을 수행할 경우 모듈 탈락의 에러가 발생하므로 주의하여 주십시오.

제 9 장 베이스 및 증설 케이블

9.1 규격

9.1.1 기본 베이스

기본 베이스는 전원 모듈, CPU 모듈, 이더넷 통신 모듈만 장착할 수 있습니다.
XGR-M06P 에는 5.5A 출력의 전원모듈을 사용 합니다.

[표 9.1.1] 기본 베이스 규격

형 명 항 목	XGR-M06P
입출력 모듈 장착 수	6 모듈
외형 치수 (mm)	346 X 98 X 19
패널 부착용 홀 거리	326 X 75
패널 부착용 홀 규격	φ 4.5 (M4 스크루 사용)
FG 연결용 나사 규격	(+)PHM 3 X 6 와셔(φ 5)
중량 (kg)	0.34

9.1.2 증설 베이스

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

[표 9.1.2] 증설 베이스 규격

형 명 항 목	XGR-E12A
입출력 모듈 장착 수	12 모듈
외형치수 (mm)	481 X 98 X 19
패널 부착용 홀 거리	461 X 75
패널 부착용 홀 규격	φ 4.5 (M4 스크루 사용)
FG 연결용 나사 규격	(+)PHM 3 X 6 와셔(φ 5)
중량 (kg)	0.59

제 9 장 베이스 및 증설 케이블

9.1.3 싱크 케이블

CPU 모듈 간의 데이터 동기화를 위해 사용 하는 케이블입니다.

[표 9.1.3] 싱크 케이블 규격

형 명 항 목	XGC-F201	XGC-F501
길이 (m)	2.0	5.0
중량 (kg)	21g	47g
재질/특성	Multi Mode Fiber (최대 2 km) - 규격외 제품은 별도 주문	

9.1.4 증설 케이블

기본 베이스 및 증설 베이스를 연결 하기 위해 사용 하는 케이블 입니다. 이더넷형 케이블로 네트워크의 종류에 맞추어 사용할 수 있도록 광 케이블과 전기 케이블을 제공합니다.

특히, 전기용 케이블은 제어를 위한 데이터가 수십 마이크로 단위로 전달이 되기 때문에 외부 노이즈의 영향을 받을시 시스템의 성능과 제어에 큰 영향을 미칠 수 있습니다.

따라서 XGR 시스템에서 전기 케이블을 사용할 때에는 FTP 케이블을 기본으로 하고 있으며 외부 노이즈가 심각한 환경 하에 설치되는 경우에는 STP/SFTP 등의 Shield 된 Twisted Pair 케이블을 사용하여 주십시오.

항 목	설 명
케이블 타입	두 가닥의 멀티모드(Multimode) 광 케이블 - Twin strands of Multimode fiber(MMF)
커넥터	LC 타입 커넥터
광섬유 직경	62.5/125um (62.5um fiber optic core and 125um outer cladding)
사용 파장 길이	1300 nm
감쇠량	1.3dB/1000m 이하

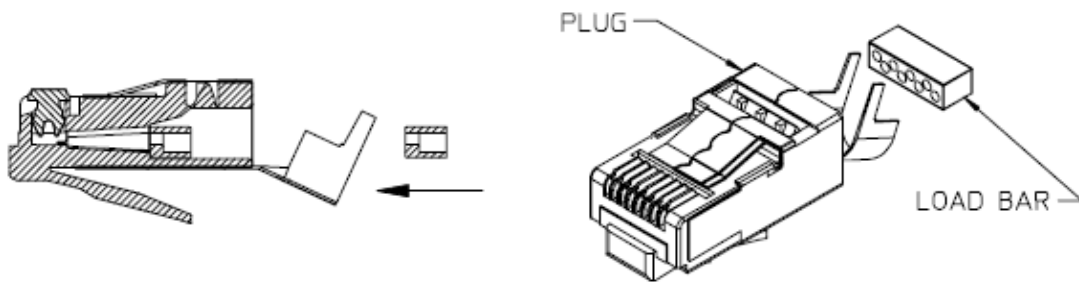
주 의

- (1) 광 케이블을 사용하는 경우 노드간 2Km가 넘지 않도록 주의하시기 바랍니다.
- (2) 전기 케이블을 사용하는 경우 노드간 100m가 넘지 않도록 주의하시기 바랍니다.

9.1.5 증설 케이블(전기) 용 커넥터

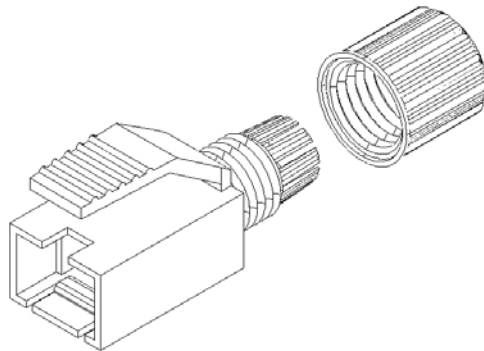
전기용 증설 케이블은 EMC 규격을 만족하고 외부 노이즈의 영향을 줄이기 위해 FTP/STP/SFTP 등 Shield 된 Twisted Pair 케이블을 사용하여야 하며 이러한 실드 케이블을 사용하기 위해서는 다음과 같은 플러그와 고정용 Housing 을 사용하여야 합니다.

(1) 커넥터 플러그



형명: RJ45 PLUG / INDUSTRIAL CAT6(44915-0021)

(2) 플러그 Housing



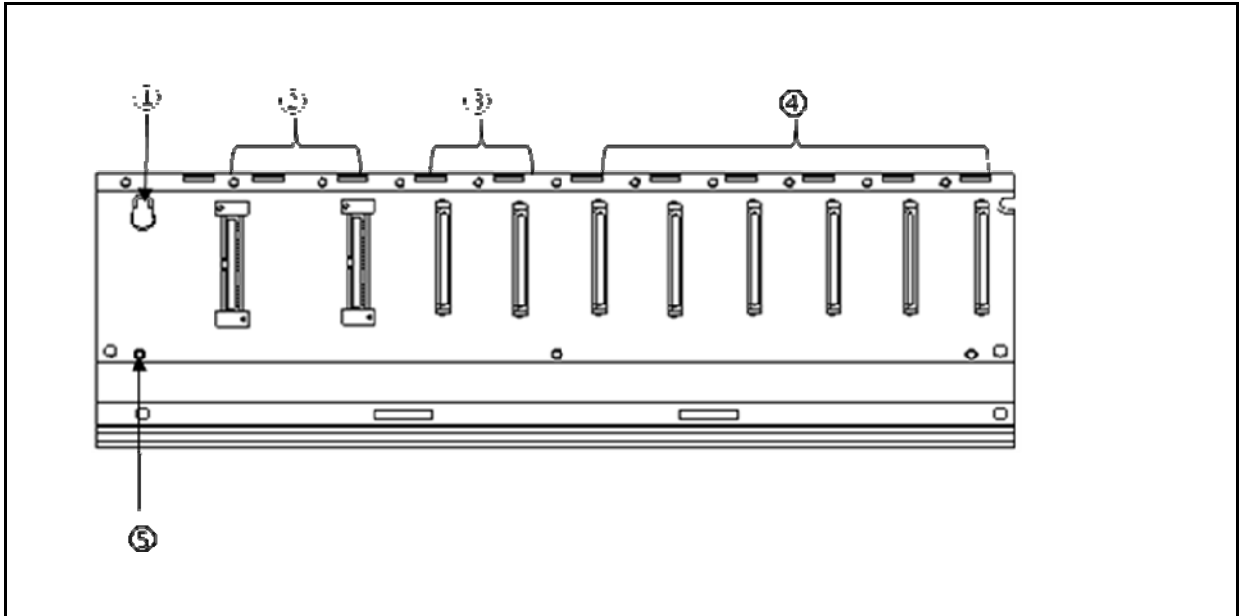
형명(FTP 용): RJ45 PLUG protection cover (WRJ45-0702)

형명(STP/SFTP 용): RJ45 PLUG protection cover (WRJ45-0701)

9.2 각 부 명칭

9.2.1 기본 베이스

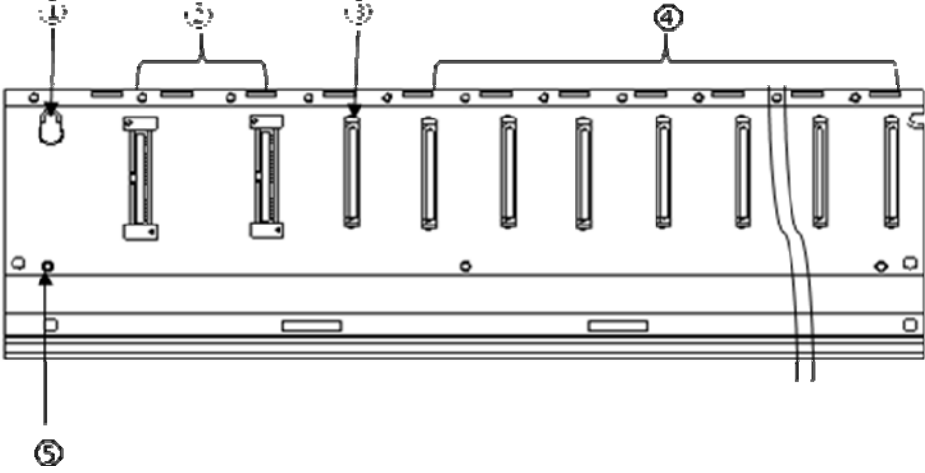
[표 10.2.1] 기본 베이스 명칭 및 용도



No.	명 칭	용 도
①	베이스 부착용 가이드 홀	본 베이스를 제어판내의 패널에 부착하기 위한 홀
②	전원 모듈 커넥터	전원 모듈 장착용 커넥터
③	CPU 모듈 커넥터	CPU 모듈 장착용 커넥터
④	모듈 장착용 커넥터	입출력 모듈 장착용 커넥터
⑤	FG 단자	기능 접지 단자

9.2.2 증설 베이스

[표 10.2.2] 증설 베이스의 명칭 및 용도



The diagram shows a side view of a base unit with several vertical modules. Callout 1 points to a hook on the top left. Callout 2 points to a connector on the top left. Callout 3 points to a connector on the top left. Callout 4 points to a connector on the top right. Callout 5 points to a terminal on the bottom left.

No.	명 칭	용 도
①	베이스 부착용 가이드 홀	본 베이스를 제어판내의 패널에 부착하기 위한 홀
②	전원 모듈 커넥터	전원 모듈 장착용 커넥터
③	증설 드라이브 모듈 커넥터	증설 드라이브 통신 모듈 장착용 커넥터
④	모듈 장착용 커넥터	입출력 모듈 장착용 커넥터
⑤	FG 단자	기능 접지 단자

제 10 장 전원 모듈

전원 모듈의 규격, 종류 및 선정방법에 대해 설명합니다.

10.1 종류 및 규격

입력 전압과 출력 용량에 따라서 다양한 종류를 제공합니다. 설치 환경 및 시스템 규모에 맞추어 적절한 모듈을 선정하여 사용 바랍니다.

[표 10.1.1] 전원 모듈 규격

항 목		XGR-AC12	XGR-AC22	XGR-AC13	XGR- AC23	XGR-DC42
입력	정격입력전압	110 VAC	220 VAC	110 VAC	220 VAC	24 VDC
	입력전압범위	85 ~ 132 VAC	176 ~ 264 VAC	85 ~ 132 VAC	176 ~ 264 VAC	19.2 ~ 28.8 VDC
	입력주파수	50 / 60 Hz (47 ~ 63 Hz)				-
	최대입력전력	110 VA / 42 W		176 VA / 72 W		-
	돌입전류	20A Peak 이하 (8 ms 이내)				80A Peak 이하
	효율	65% 이상				
	입력퓨즈	내장 (사용자 교체 불가) - AC 전원 : AC 250V/3.15A(Time-lag Type) UL 규격품 - DC 전원 : DC 125V/10A(Time-lag Type) UL 규격품				
허용순시정전	20 ms 이내					
출력	출력전압	DC 5V (±2%)				
	출력전류	5.5A		8.5A		7.5A
	출력전력	27.5W @ 55°C		46.75W @ 55°C		37.5W @ 55°C
	과전류 보호	6.0 A ~ 13.0 A		9.3 A ~ 17.0 A		9.0 A ~ 17.0 A
Relay 출력부	용도	RUN 접점(8.2 절 참조)				
	정격개폐 전압/전류	DC24V, 0.5A				
	최소개폐부하	DC5V, 1mA				
	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					
외형규격(W x H x D mm)	55 x 95 x 90			55 x 95 x 110		
중량	326g	382g	334g	384g	417g	
적용베이스 및 장착위치	기본/증설베이스의 전원 장착부		증설베이스의 전원 장착부		기본/증설베이스의 전원 장착부	

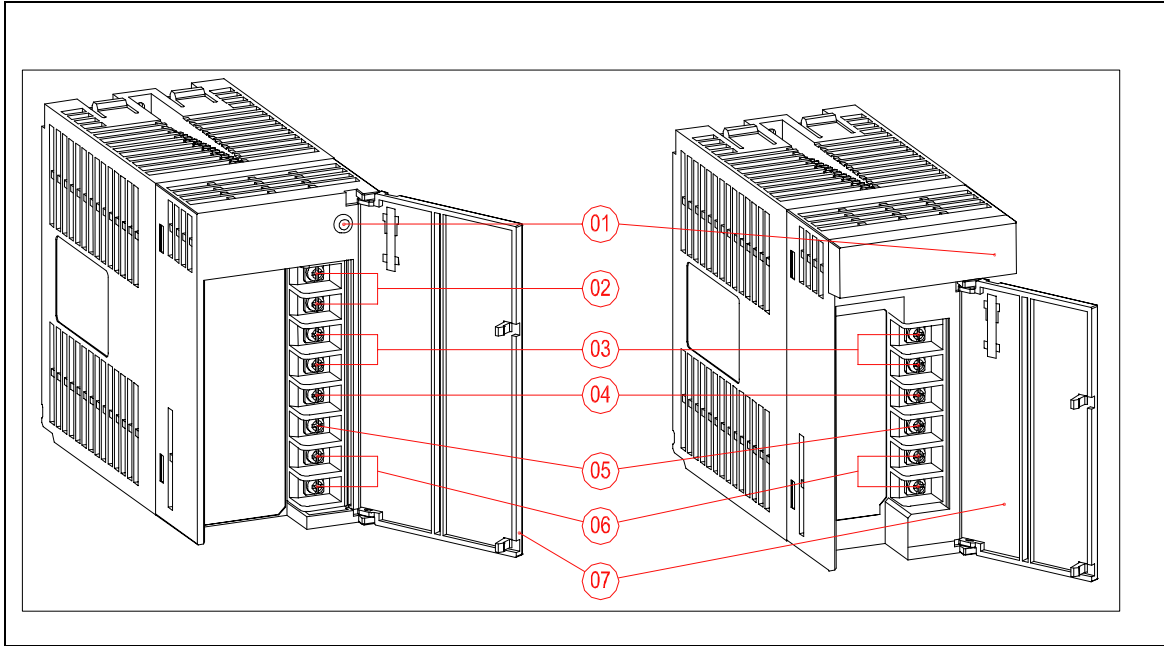
알아두기

- (1) 허용 순시정전 시간
 - (a) AC110/220V/DC24V 입력전압이 정격 값 미만 (AC 85/176V/DC 19.2V)인 상태에서 정상 출력전압을 유지(정상운전) 하는 시간입니다.
- (2) 과전류 보호
 - (a) DC 5V 회로에 규격 이상의 전류가 흐르면 과전류 보호 장치가 회로를 차단하여 시스템을 정지 시킵니다.
 - (b) 과전류가 발생한 경우는 전류용량 부족, 단락 등의 원인을 제거한 후 시스템을 재 가동 시켜 주십시오.

10.2 각부 명칭

전원모듈의 각부 명칭 및 용도에 대해 설명합니다.

[표 10.2.1] 전원 모듈의 각부 명칭 및 용도 설명



번호	명 칭	용 도
1	전원 LED	DC5V 전원 표시용 LED
2	NC	사용안함
3	RUN 단자	시스템의 RUN 상태를 표시 (1) CPU가 정상 RUN 운전시 On(두 단자간 연결) 됩니다. (2) CPU의 정지 에러 발생시 Off(두 단자간 끊어짐) 됩니다. (3) CPU의 모드가 STOP으로 바뀌면 Off 됩니다.
4	FG 단자	시스템 운전 신뢰성을 위한 기능 접지 단자
5	LG 단자	전원 필터의 접지용 단자
6	전원 입력 단자	전원 입력 단자 (1) XGR-AC12, XGP-AC13: AC 110V 접속 (2) XGR-AC22, XGP-AC23: AC 220V 접속 (3) XGR-DC42 : DC 24V 접속
7	단자 커버	단자대 보호 커버

10.3 선정방법

전원모듈의 선정은 입력전원의 전압과 전원모듈이 시스템에 공급해야 할 출력전류 즉 전원모듈과 동일베이스 상에 설치되는 디지털 입출력 모듈, 통신모듈 등의 소비전류의 합계에 의해 정해집니다.

전원모듈의 정격 출력 용량을 초과하여 사용하면 시스템이 정상동작 하지 않을 수 있습니다.

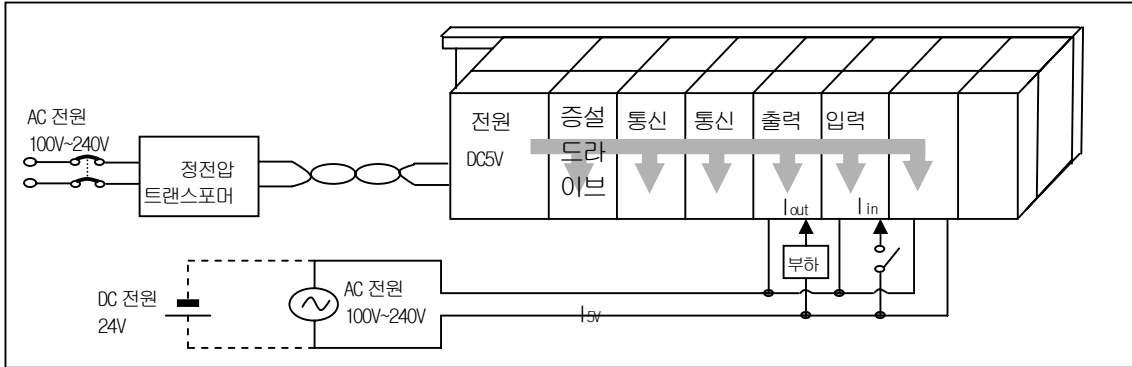
시스템 구성 시 각 모듈의 소비전류를 고려하여 전원모듈을 선정하여 주십시오.

[표 10.3.1] 모듈의 소비전류

품 명	형 명	소비 전류 (단위: mA)	품 명	형 명	소비 전류 (단위: mA)
CPU 모듈	XGR-CPUH/T	980	Ethernet/IP I/F 모듈	XGL-EIPT	400
	XGR-CPUH/F	1,310		Cnet I/F 모듈	XGL-C22A
증설 드라이브 모듈	XGR-DBST	550	Dnet I/F 모듈		XGL-C42A
	XGR-DBSF	550		XGL-CH2A	340
	XGR-DBSH	550	Pnet I/F 모듈	XGL-DMEA	440
DC12/24V 입력 모듈	XGI-D21A	20	PAPIenet I/F 모 듈	XGL-PMEA	560
	XGI-D22A	30		XGL-EIMF	490
	XGI-D22B	30		XGL-EIMT	335
	XGI-D24A	50	Fenet I/F 모듈 (광/전기)	XGL-EIMH	400
	XGI-D24B	50		XGL-EFMF	640
	XGI-D28A	60		XGL-EFMT	410
	XGI-D28B	60		XGL-ESHF	1,200
AC110V 입력 모듈	XGI-A12A	30			
AC220V 입력 모듈	XGI-A21A	20			
릴레이 출력 모듈	XGQ-RY1A	250			
	XGQ-RY2A	500			
	XGQ-RY2B	500			
트랜지스터 출력모듈	XGQ-TR2A	70			
	XGQ-TR2B	70			
	XGQ-TR4A	130			
	XGQ-TR4B	130			
	XGQ-TR8A	230			
	XGQ-TR8B	230			
트라이액 출력 모듈	XGQ-SS2A	300			
입출력 혼합 모듈	XGH-DT4A	110			

10.4 소비 전류/전력 계산 예

아래와 같은 모듈이 장착된 XGR 시스템의 경우에 어떤 전원 모듈을 사용해야 하는지 설명합니다.



[그림 8.4.1] 전원 모듈 사용 예

10.4.1 기본 베이스인 경우

기본 베이스에 최대 전류사용 모듈로 모두 장착하여도 소비전류가 5.5A를 넘지 않으므로 입력전압만 고려하여 XGR-AC12 또는 XGT-AC22를 사용하면 됩니다.

[표 10.4.1] 기본 베이스의 소비 전류/전력 계산

종류	형명	장착 대수	소비 전류 (5V)
CPU 모듈	XGR-CPUH/F	1	1.31A
기본 베이스	XGR-M06RP	1	0.2A
FEnet 모듈	XGL-EFMF	6	0.61A
소비 전류(합계) / 전력(합계)			$1.31A + 0.61A \times 6 = 4.97A / 4.97 \times 5V = 24.85W$

10.4.2 증설 베이스인 경우

증설 베이스에 장착할 모듈의 소비전류를 합산하여 5.5A 용과 8.5A 용 전원모듈 중 선택 사용합니다.

[표 10.4.2] 증설 베이스의 소비 전류/전력 계산

종류	형명	장착 대수	소비 전류 (5V)
증설 드라이브 모듈	XGR-DBSF	1	0.65A
증설 베이스	XGB-E12RP	1	0.21A
입력 모듈	XGI-D24A	2	0.05A
출력 모듈	XGQ-RY2A	6	0.5A
Pnet	XGL-PMEA	2	0.56A
소비 전류(합계) / 전력(합계)			$0.65A + 0.21A \times 1 + 0.05A \times 2 + 0.5A \times 6 + 0.56A \times 2 = 5.08A / 5.08A \times 5V = 25.40W$

5V의 소비 전류 합이 6.17A 이므로 8.5A 출력용 전원모듈인 XGR-AC13, XGP-AC23 중 입력전압에 맞는 모듈을 선택하여 사용합니다.

필요 전류보다 적은 용량의 전원 모듈을 사용시 시스템의 안정을 보장할 수 없습니다.

알아두기

5V 사용 전력에 전원모듈의 효율을 적용하면 PLC 시스템이 소비하는 최대 전력을 추정할 수 있습니다.

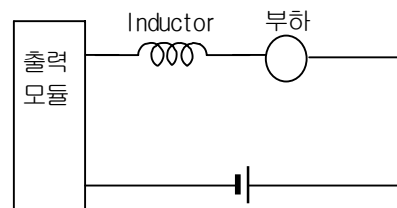
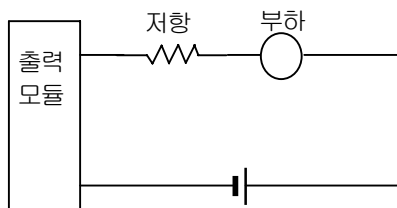
예) 5V 소비전력 합 x 전원모듈 효율(최소) = 100 W / 0.65(65%) = 154 W

제 11 장 입출력 모듈

11.1 모듈 선정 시 주의 사항

XGT 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 입력 모듈의 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 접속하든지 아니면 최대 부하전류의 값이 큰 모듈을 사용해 주십시오.

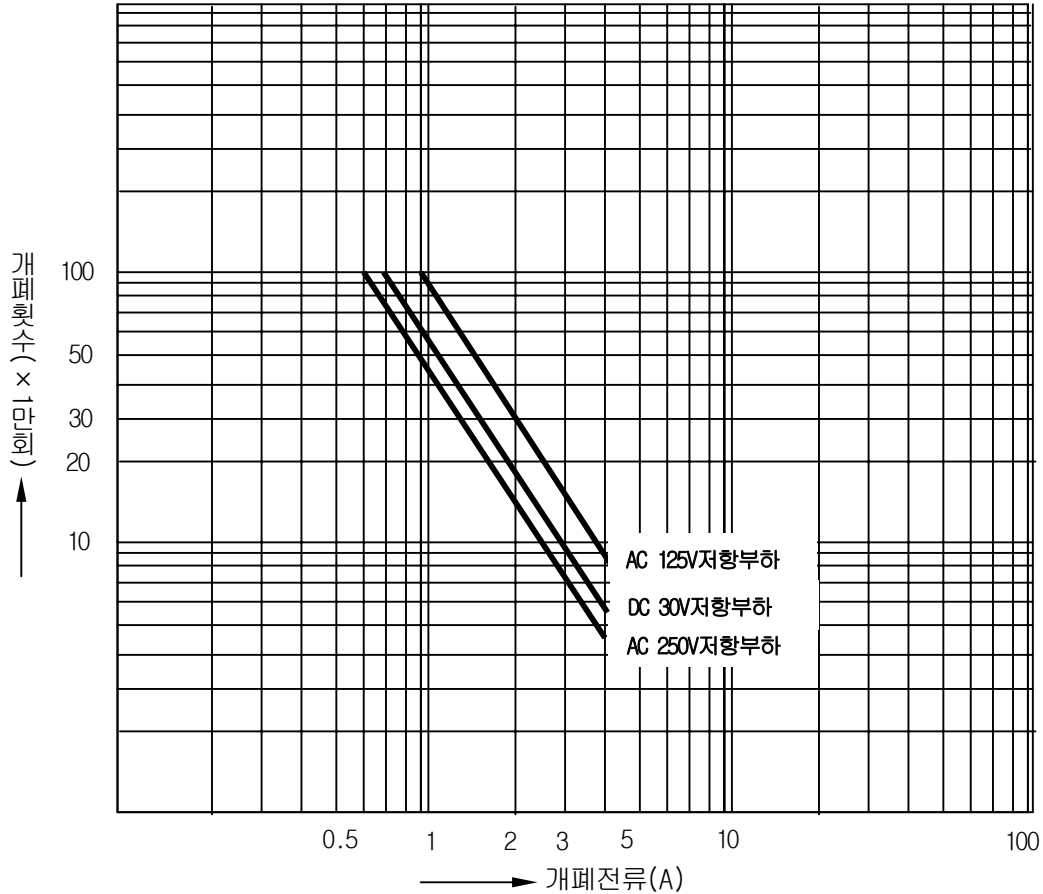


- (6) 출력 모듈에 Fuse 는 교환이 불가능합니다. 모듈의 출력이 단락된 경우에 외부 배선의 소손을 방지하기 위한 목적입니다. 따라서 출력 모듈의 보호가 되지 않을 수도 있습니다. 출력 모듈이 단락 이외의 고장 모드에서 파괴된 경우 Fuse 가 동작하지 않을 수도 있습니다.

제 11 장 입출력 모듈

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

릴레이 출력부의 사용된 릴레이 수명의 최대값을 아래 그림에 표시 합니다.



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



(10) 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.

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

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

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

제 11 장 입출력 모듈

11.2.2 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		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		
코먼 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				
		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			

11.2.3 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		
코먼 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				
		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			

제 11 장 입출력 모듈

11.2.4 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																																																																																						
코먼 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																																																																																								
		<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																																																																																					
Derating도																																																																																								

11.2.5 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
코먼 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

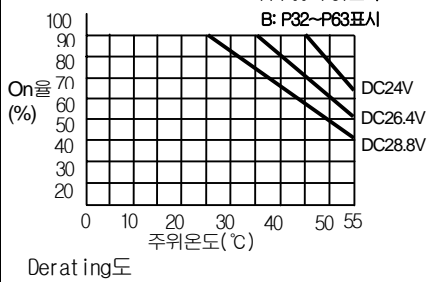
회로구성		No	접점	No	접점	
		B20	0	A20	16	
		B19	1	A19	17	
		B18	2	A18	18	
		B17	3	A17	19	
		B16	4	A16	20	
		B15	5	A15	21	
		B14	6	A14	22	
		B13	7	A13	23	
		B12	8	A12	24	
		B11	9	A11	25	
		B10	10	A10	26	
		B09	11	A09	27	
		B08	12	A08	28	
		B07	13	A07	29	
		B06	14	A06	30	
		B05	15	A05	31	
		B04	NC	A04	NC	
		B03	NC	A03	NC	
		B02	COM	A02	COM	
		B01	COM	A01	COM	

Derating도

제 11 장 입출력 모듈

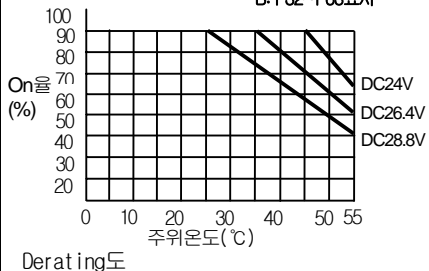
11.2.6 64 점 DC24V 입력모듈 (소스/싱크 타입)

규격		형 명	DC 입력모듈								
			XGI-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									
코먼 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>A: P00~P31표시 B: P32~P63표시</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	



11.2.7 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								
코먼 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>A: P00~P31표시 B: P32~P63표시</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	



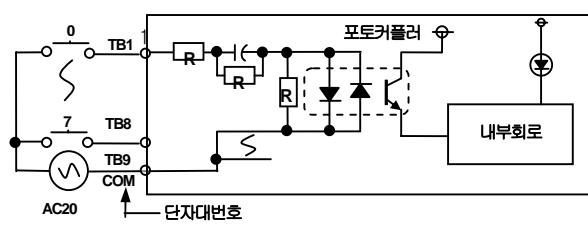
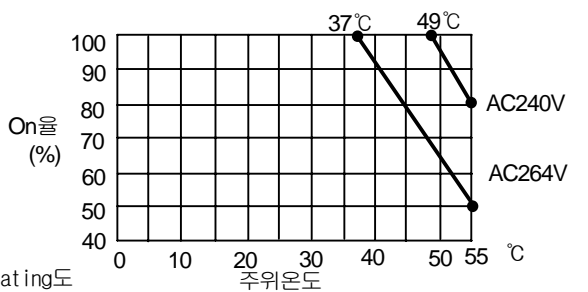
제 11 장 입출력 모듈

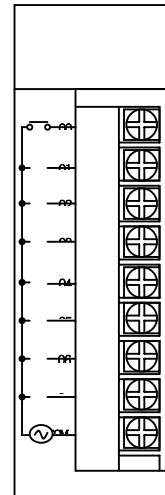
11.2.8 16점 AC110V 입력모듈

규격	형 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 1 ms이내(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 이상 / 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																																						
코먼 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																																								
		<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																																							
Derating도																																								

11.2.9 8점 AC220V 입력모듈

규격	형명	AC 입력 모듈	
		XGI-A21A	
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 이상 / 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		
코먼 방식	8 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	9 점 단자대 커넥터 (M3 X 6 나사)		
중량	0.13 kg		

회로 구성		단자대	접점명
		TB1	0
		TB2	1
		TB3	2
		TB4	3
		TB5	4
		TB6	5
		TB7	6
		TB8	7
		TB9	COM



11.3 디지털 출력 모듈 규격

11.3.1 8점 릴레이 출력모듈

형 명 규 격		Relay 출력모듈	
		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, DC125V	
Off 시 누설전류		0.1mA (AC220V, 60Hz)	
최대 개폐 빈도		3,600 회 / 시간	
서지 킬러		없음	
수 명	기 계 적	2,000 만회 이상	
	전 기 적	정격 부하 전압 / 전류 10 만회 이상	
		AC200V / 1.5A, AC240V / 1A (COSΨ = 0.7) 10 만회 이상	
		AC200V / 1A, AC240V / 0.5A (COSΨ = 0.35) 10 만회 이상	
		DC24V / 1A, DC100V / 0.1A (L / R = 7ms) 10 만회 이상	
응답시간	Off → On	10 ms 이하	
	On → Off	12 ms 이하	
코먼방식		1 점 / 1COM (독립접점)	
내부소비전류		250mA (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	COM
		TB3	1
		TB4	COM
		TB5	2
		TB6	COM
		TB7	3
		TB8	COM
		TB9	4
		TB10	COM
		TB11	5
		TB12	COM
		TB13	6
		TB14	COM
		TB15	7
		TB16	COM
		TB17	NC
		TB18	NC

11.3.2 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, DC125V		
Off 시 누설전류	0.1mA (AC220V, 60Hz)		
최대 개폐 빈도	3,600 회 / 시간		
서지 킬러	없음		
수 명	기 계 적	2,000 만회 이상	
	전 기 적	정격 부하 전압 / 전류 10 만회 이상	
		AC200V / 1.5A, AC240V / 1A (COSΨ = 0.7) 10 만회 이상	
		AC200V / 1A, AC240V / 0.5A (COSΨ = 0.35) 10 만회 이상	
		DC24V / 1A, DC100V / 0.1A (L / R = 7ms) 10 만회 이상	
응답시간	Off → On	10 ms 이하	
	On → Off	12 ms 이하	
코먼방식	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

11.3.3 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(COS Ψ = 1)	
최소 부하 전압 / 전류		DC5V / 1mA	
최대 부하 전압 / 전류		AC250V, DC125V	
Off 시 누설전류		0.1mA (AC220V, 60Hz)	
최대 개폐 빈도		3,600 회 / 시간	
서지 킬러		Varistor (387 ~ 473V), C.R 업소버	
수 명	기 계 적	2,000 만회 이상	
	전 기 적	정격 부하 전압 / 전류 10 만회 이상	
		AC200V / 1.5A, AC240V / 1A (COS Ψ = 0.7) 10 만회 이상	
		AC200V / 1A, AC240V / 0.5A (COS Ψ = 0.35) 10 만회 이상	
DC24V / 1A, DC100V / 0.1A (L / R = 7ms) 10 만회 이상			
응답시간	Off → On	10 ms 이하	
	On → Off	12 ms 이하	
코먼방식		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

11.3.4 16 점 트라이액 출력모듈

형 명		트라이액 출력모듈	
규 격		XGQ-SS2A	
출력점수	16 점		
절연방식	포도 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	1 ms 이하	
	On → Off	0.5 Cycle + 1 ms 이하	
코먼방식	16 점 / 1 COM		
내부소비전류	300 mA (전정 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

제 11 장 입출력 모듈

11.3.5 16 점 트랜지스터 출력모듈 (싱크타입)

규격		형 명	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 / 1 점, 4A / 1COM																																			
Off 시 누설 전류		0.1mA 이하																																			
최대 돌입 전류		4A / 10 ms 이하																																			
On 시 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, CPU 에 신호 전달) 외부 공급 전원 Off 시, 퓨즈 단선 감지 되지 않음																																			
응답시간	Off → On	1 ms 이하																																			
	On → Off	1 ms 이하 (정격 부하, 저항 부하)																																			
코먼방식		16 점 / 1COM																																			
내부소비전류		70mA (전점 On 시)																																			
외부공급전원	전 압	DC12/24V ± 10% (리플 전압 4 Vp-p 이하)																																			
	전 류	10mA 이하 (DC24V 연결시)																																			
동작표시		출력 On 시 LED 점등																																			
외부접속방식		18 점 단자대 커넥터																																			
중량		0.11kg																																			
회로구성																																					
		단자대	접점명																																		
		<table border="1"> <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>DC24V</td></tr> <tr><td>TB18</td><td>COM</td></tr> </tbody> </table>	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
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																																				

11.3.6 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 / 1 점, 2A / 1COM		
Off 시 누설 전류		0.1mA 이하		
최대 돌입 전류		0.7A / 10 ms 이하		
On 시 최대 전압 강하		DC 0.2V 이하		
서지 칼러		제너 다이오드		
응답시간	Off → On	1 ms 이하		
	On → Off	1 ms 이하 (정격 부하, 저항 부하)		
코먼방식		32 점 / 1COM		
내부소비전류		130mA (전점 On 시)		
외부공급전원	전 압	DC12/24V ± 10% (리플 전압 4 Vp-p 이하)		
	전 류	10mA 이하 (DC24V 연결시)		
동작표시		입력 On 시 LED 점등		
외부접속방식		40 Pin Connector		
적합전선 Size		0.3 mm 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	24V	A01	COM

제 11 장 입출력 모듈

11.3.7 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 / 1점, 2A / 1COM								
Off 시 누설 전류		0.1mA 이하								
최대 돌입 전류		0.7A / 10 ms 이하								
On 시 최대 전압 강하		DC 0.2V 이하								
서지 칼러		제너 다이오드								
응답시간	Off → On	1 ms 이하								
	On → Off	1 ms 이하 (정격 부하, 저항 부하)								
코먼방식		16 점 / 1COM								
내부소비전류		230mA (전점 On 시)								
코먼 방식		32 점 / COM								
외부공급전원	전 압	DC12/24V ± 10% (리플 전압 4 V _{p-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		0.3mm ²								
중량		0.15 kg								
회로구성		No	접점	No	접점	No	접점	No	접점	
<p>A: 0~31표시 B: 32~63표시</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	12/24V	1A02	COM1	2B02	12/24VDC	2A02	COM2	
		1B01	DC	1A01	COM1	2B01	VDC	2A01	COM2	

11.3.8 16 점 트랜지스터 출력모듈 (소스 타입)

규격		형 명	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 / 1 점, 4A / 100M			
Off 시 누설 전류		0.1mA 이하			
최대 돌입 전류		4A / 10 ms 이하			
On 시 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	1 ms 이하			
	On → Off	1 ms 이하 (정격 부하, 저항 부하)			
코먼방식		16 점 / 100M			
내부소비전류		70mA (전점 On 시)			
외부공급전원	전 압	DC12/24V ± 10% (리플 전압 4 Vp-p 이하)			
	전 류	10mA 이하 (DC24V 연결시)			
동작표시		출력 On 시 LED 점등			
외부접속방식		18 점 단자대 커넥터			
중량		0.12kg			
회로구성					
			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	

제 11 장 입출력 모듈

11.3.9 32 점 트랜지스터 출력모듈 (소스타입)

규격		형 명	트랜지스터 출력모듈			
			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 / 1 점, 2A / 1COM				
Off 시 누설 전류		0.1mA 이하				
최대 돌입 전류		4A / 10 ms 이하				
On 시 최대 전압 강하		DC 0.3V 이하				
서지 칼러		제너 다이오드				
응답시간	Off → On	1 ms 이하				
	On → Off	1 ms 이하 (정격 부하, 저항 부하)				
교번방식		32 점 / 1COM				
내부소비전류		130mA (전점 On 시)				
외부공급전원	전 압	DC12/24V ± 10% (리플 전압 4 Vp-p 이하)				
	전 류	10mA 이하 (DC24V 연결시)				
동작표시		입력 On 시 LED 점등				
외부접속방식		40 Pin Connector				
적합전선 Size		0.3 mm 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	COM	A02	0V	
		B01	COM	A01	0V	

11.3.10 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 / 1 점, 2A / 1COM								
Off 시 누설 전류		0.1mA 이하								
최대 돌입 전류		4A / 10 ms 이하								
On 시 최대 전압 강하		DC 0.3V 이하								
서지 킬러		제너 다이오드								
응답시간	Off → On	1 ms 이하								
	On → Off	1 ms 이하 (정격 부하, 저항 부하)								
코먼방식		32 점 / 1COM								
내부소비전류		230mA (전점 On 시)								
코먼 방식		32 점 / COM								
외부공급전원	전 압	DC12/24V ± 10% (리플 전압 4 Vp-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		0.3mm ²								
중량		0.15 kg								
회로구성		No	접점	No	접점	No	접점	No	접점	
<p>A: 0~31표시 B: 32~63표시</p> <p>커넥터번호</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	0V	2B02	COM	2A02	0V			
1B01		1A01		2B01		2A01				

제 11 장 입출력 모듈

11.4 디지털 입출력 혼합모듈 규격

11.4.1 32 점 (DC 입력 · 트랜지스터 출력) 입출력 혼합모듈

XGH-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 (리플률 5% 이내)	최대 부하 전류	0.1A / 1 점, 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	응답 시간	Off → On
	On → Off		On → Off
코먼방식	16 점 / COM	코먼방식	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 × 1 개		
중량	0.1 kg		

외부접속

입력 회로구성

회로구성

포토커플러, DC5V, LED, 내부회로

커넥터번호: B20, B19, B18, B17, B16, B15, B14, B13, B12, B11, B10, B09, B08, B07, B06, B05, B04, B03, B02, B01

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	DC12/2
B03	NC	A03	4V
B02	COM	A02	0V
B01	COM	A01	0V

출력 회로구성

내부 회로, LED, 커넥터번호: A20, A05, A04, A03, A02, A01

DC12/24V 커넥터번호

제 12 장 유지보수

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

12.1 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	
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.

12.2 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		모듈의 부착 나사가 확실하게 조여져 있는가를 확인 모듈 윗 커버의 이탈 여부 확인	확실하게 조여져 있을 것	나사 확인
단자대 및 증설 케이블의 접속 상태		단자 나사의 풀림	풀림이 없을 것	나사 조임
		압착 단자 간의 근접	적정한 간격일 것	교정
		증설 케이블의 커넥터부	커넥터가 풀려있지 않을 것	교정
표시 LED	전원 LED	점등 확인	점등 (소등은 이상)	14.2 참조
	RUN LED	RUN 상태에서 점등 확인	점등 (소등 또는 점멸은 이상)	14.2 참조
	STOP LED	RUN 상태에서 소등 확인	점멸은 이상	14.2 참조
	입력 LED	점등, 소등 확인	입력 On 시 점등 입력 Off 시 소등	14.2 참조
	출력 LED	점등, 소등 확인	출력 On 시 점등 출력 Off 시 소등	14.2 참조

12.3 정기 점검

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

점검 항목		점검 방법	판정 기준	조 치
주위 환경	주위 온도	온도 / 습도계로 측정 부식성 가스 측정	0 ~ 55 °C	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	
접속 상태	나사의 풀림	드라이버로 조임	풀림이 없을 것	조임
	압착 단자의 근접	육안 검사	적당한 간격일 것	교정
	커넥터 풀림	육안 검사	풀림이 없을 것	커넥터 고정나사 조임
전원 전압 점검		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	합계 정전 시간 및 보증 기간 확인 배터리 전압 저하 표시가 없을 것	배터리 용량 저하 표시가 없어도 보증 기간 초과 시 교환할 것
퓨 즈		육안 검사	용단되어 있지 않을 것	용단되지 않아도 돌입 전류에 의한 소자의 열화가 발생하므로 정기적으로 교환할 것

제 13 장 EMC 규격 대응

13.1 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 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.

13.1.1 EMC 규격

INC 에서 적용 받게 되는 EMC 규격은 아래 표와 같습니다.

[표 13.1.1]

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	8 kV 기중 방전 6 kV 접촉 방전
	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 방사전자기 AM 변조	전계를 제품에 주사하는 Immunity 시험	10Vm, 80~1,000 MHz 80%AM 변조@ 1 kHz
	EN61000-4-12 감쇄진동파 Immunity	전원선에 감쇄 진동파를 중류 시키는 Immunity 시험	전원선 : 1 kV 디지털 I/O(24V 이상) : 1 kV

* 1 : QP(Quasi Peak) : 준첨두치, Mean : 평균값

* 2 : INC 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.

13.1.2 제어반(Panel)

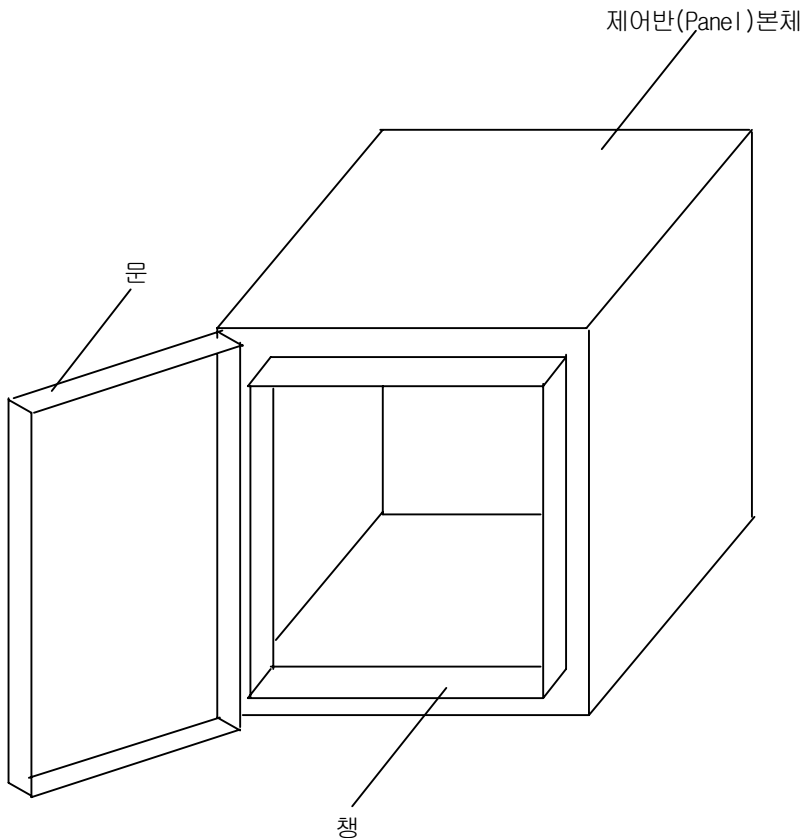
INC는 개방형 기기(다른 장치에 조립되는 기기)로, 반드시 제어반(Panel)안에 설치할 필요가 있습니다. 이것은 사람이 제품에 접촉해서 감전 등의 사고가 발생하지 않기 위함과, INC에서 발생하는 노이즈를 제어반(Panel)이 감쇄시키는 효과가 있기 때문입니다.

INC의 경우 제품으로부터 방사되는 전파(EMI)를 억제하기 위해서는 금속제의 제어반(Panel)에 설치할 필요가 있습니다. 금속 제어반(Panel)의 Spec.은 아래와 같습니다.

(1) 제어반

INC의 제어반은 다음과 같이 하여 주십시오

- (a) 제어반의 재질은 SPCC(장력강판)을 사용합니다
- (b) 철판의 두께는 1.6 mm 이상으로 합니다
- (c) 제어반(Panel)내에 공급되는 전원은 모두 절연 트랜스를 사용해서 외부로부터의 Surge 전압 보호를 해주십시오.
- (d) 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 INC에서 발생하는 방사 노이즈를 억제하기 위함입니다.



[그림 13.1.1] 제어반의 구조

- (e) 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

INC의 접지 및 전원공급선의 처리는 다음과 같이 하여 주십시오.

- (a) 제어반(Panel)은 고주파에서도 낮은 임피던스가 확보될 수 있도록 짧고, 굵은 접지선으로 대지에 접지하여 주십시오.
- (b) LG 단자와 FG 단자는 INC 내부에서 발생한 노이즈를 대지로 빼주는 역할을 하고 있으므로 접지선은 가급적 임피던스가 낮은 전선을 사용해 주십시오.
- (c) 접지선 자체가 노이즈를 발생시킬 수 있기 때문에 짧고, 굵게 배선하는 것은 그 자체가 안테나가 되는 것을 방지하는 역할을 합니다.

13.1.3 케이블

(1) 증설 케이블은 커넥터의 종류에 따라 광 케이블과 전기 케이블 두가지로 나눠 집니다.

- (a) 광 케이블은 MMF(Multi Mode Fiber) 50/65um LC Type Cable 을 사용하면 됩니다.
설치 장소에 따라 옥내용과 옥외용, 관로용으로 나누어 설치하시면 됩니다.



[그림 13.1.2] MMF(LC Type) 케이블

- (b) 전기 케이블은 100Mbit Twisted Pair 케이블을 사용하시면 통신은 가능하지만 증설로 연결되는 통신케이블은 제어를 위한 데이터가 수십 마이크로 단위로 전달이 되기 때문에 외부의 노이즈의 영향을 받을 시 시스템의 성능과 제어에 큰 영향을 미칠 수 있습니다.

따라서 XGR 시스템에서 전기 케이블을 사용할 때에는 FTP/STP/FSTP 등의 Shield 된 Twisted Pair 설치를 기본으로 하고 있습니다.

FTP Cable



[그림 13.1.3] FTP Cable

STP Cable



[그림 13.1.4] STP Cable

- (2) 제어반(Panel) 내의 케이블 고정 방법
 - (a) 증설 케이블을 금속체 제어반에 고정하는 경우는 증설케이블이 직접 금속판에 접촉되지 않도록 적어도 1cm이상 띄워 주십시오.
 - (b) 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.

13.2 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 위해서 INC 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.

13.2.1 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.

13.2.2 XGT 시리즈 INC 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 1차-2차간이 강화 절연되어 있습니다.
- (2) 입출력 모듈
정격 전압이 AC110/220V 계의 입출력 모듈은 그 내부에 위험 전압을 갖고 있기 때문에, CE 마크 적합품은 내부 1차-2차간이 강화 절연되어 있습니다. DC24V 정격이하의 입출력 모듈은 저전압 지령 대상 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 14 장 트러블 슈팅

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

14.1 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 발생 원인을 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.

- (a) 기계 동작 상태 (정지 상태, 동작 상태)
- (b) 전원 인가상태
- (c) 입출력기기 상태
- (d) 배선 상태 (입출력선, 증설 및 통신 케이블선)
- (f) 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.

- (a) 키 스위치를 STOP 위치로 하고 전원을 On/Off 합니다.

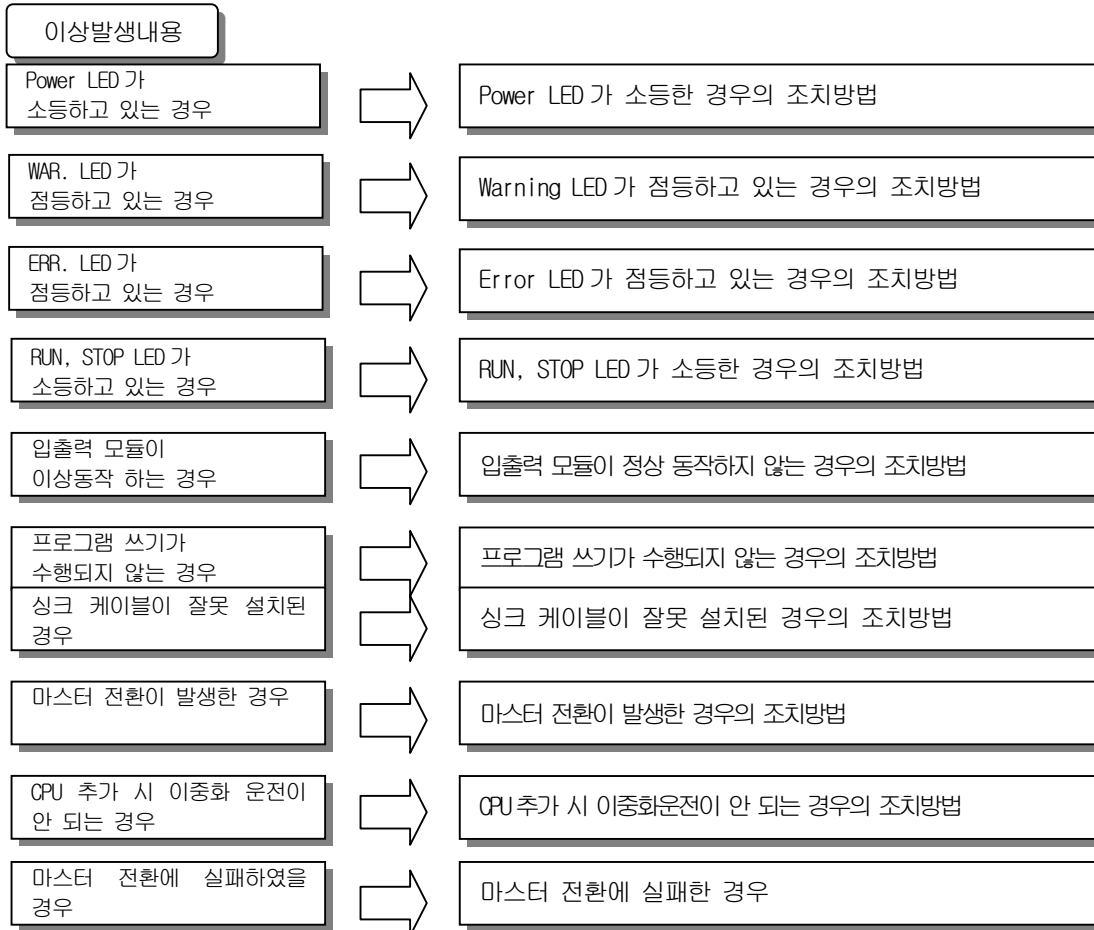
(3) 범위 한정

상기와 같은 방법에 의해 고장 요인이 다음의 어떤 것인가를 추정합니다.

- (a) PLC 자체인가? 외부요인인가?
- (b) 입출력 모듈인가? 기타인가?
- (c) PLC 프로그램인가?

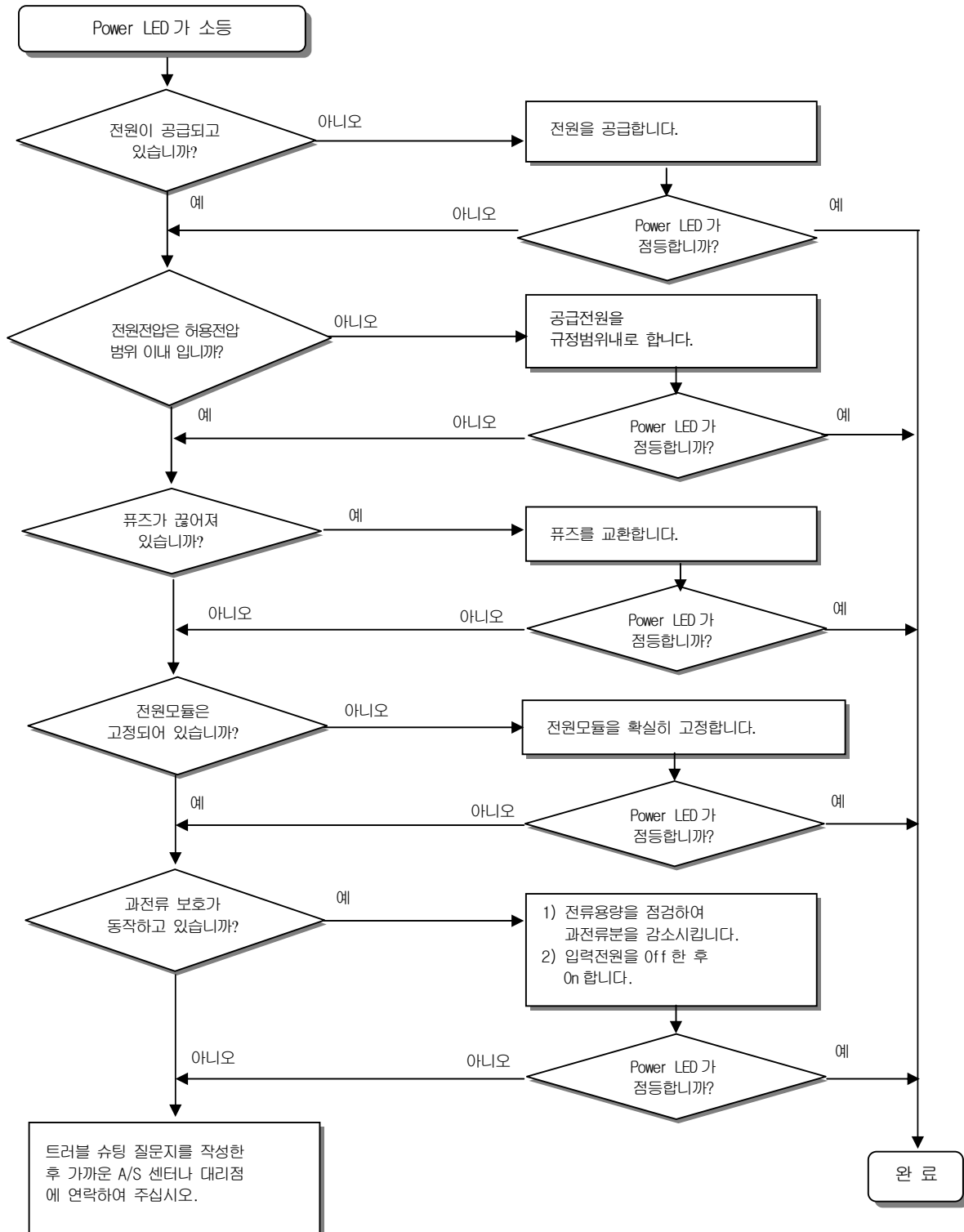
14.2 트러블 슈팅

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



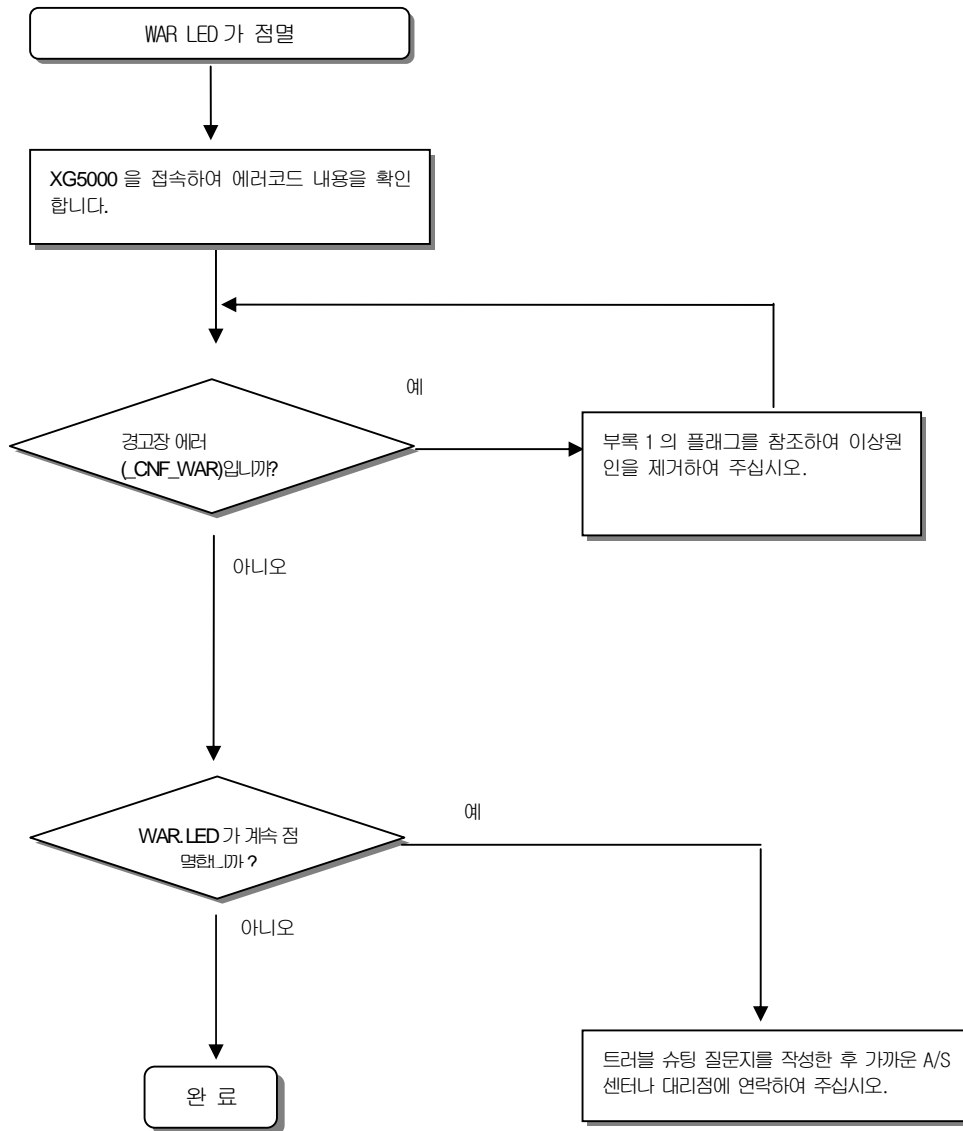
14.2.1 Power LED 가 소등한 경우의 조치방법

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



14.2.2 WAR.(Warning) LED 가 점등하고 있는 경우의 조치방법

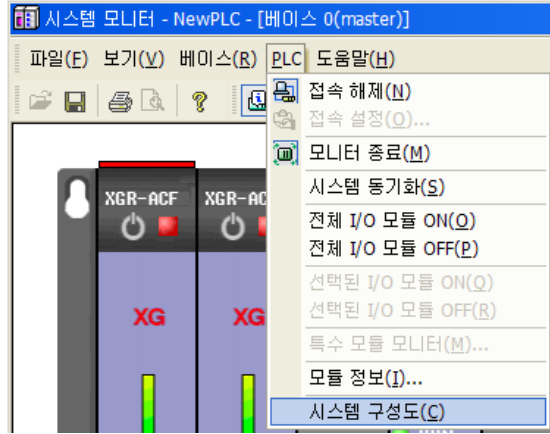
전원 투입시 또는 운전개시시, 운전 중에 WAR(Warning) LED 가 점등하는 경우의 조치 순서에 대해 설명합니다.



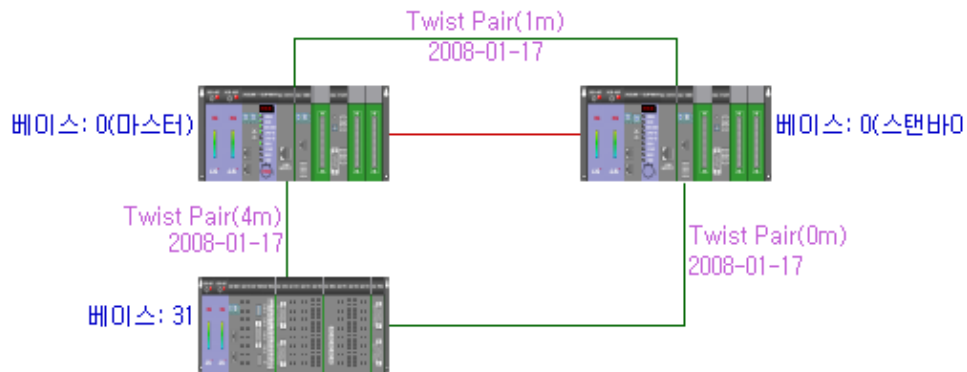
! 주의

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

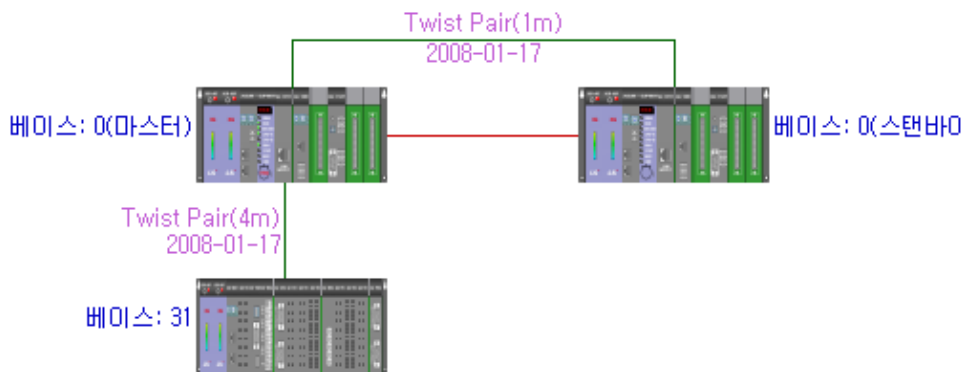
이중화로 구성된 시스템에서 단독 운전이거나 라인으로 구성이 되어 WAR LED가 점등하는 경우의 조치 순서에 대해 설명합니다. XG5000 소프트웨어로 접속하여 모니터-시스템 모니터를 실행하고 시스템 모니터에서 PLC-시스템 구성도를 선택하여 확인할 수 있습니다.



[그림 14.2.1] 시스템 구성도 메뉴

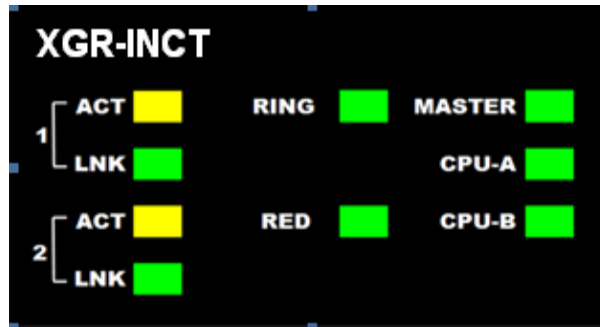


[그림 14.2.2] 시스템 구성도(링 형상일 경우)

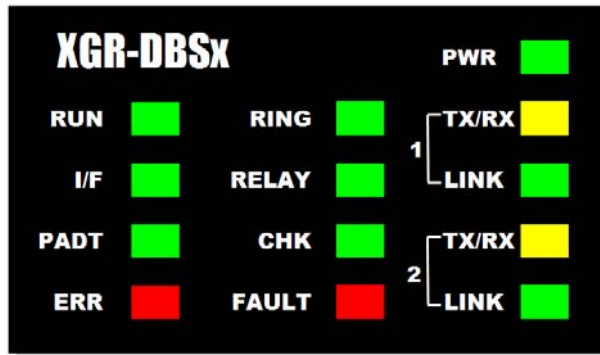


[그림 14.2.3] 시스템 구성도(라인 형상일 경우)

링으로 구성되어 있는 경우 기본베이스 및 증설베이스가 [그림 14.2.2]와 같이 링으로 표시됩니다. 라인으로 구성되어 있는 경우 [그림 14.2.3]와 같이 베이스 간에 연결이 끊어진 형태로 표시가 됩니다. LED로도 확인이 가능하며 처음부터 라인일 경우에는 RING LED가 소등되어 있고, 최초 링으로 구성되었다가 중간에 라인으로 토폴로지 변환이 있었을 경우에는 RING LED가 점멸합니다.



[그림 14.2.4] CPU 모듈 LED

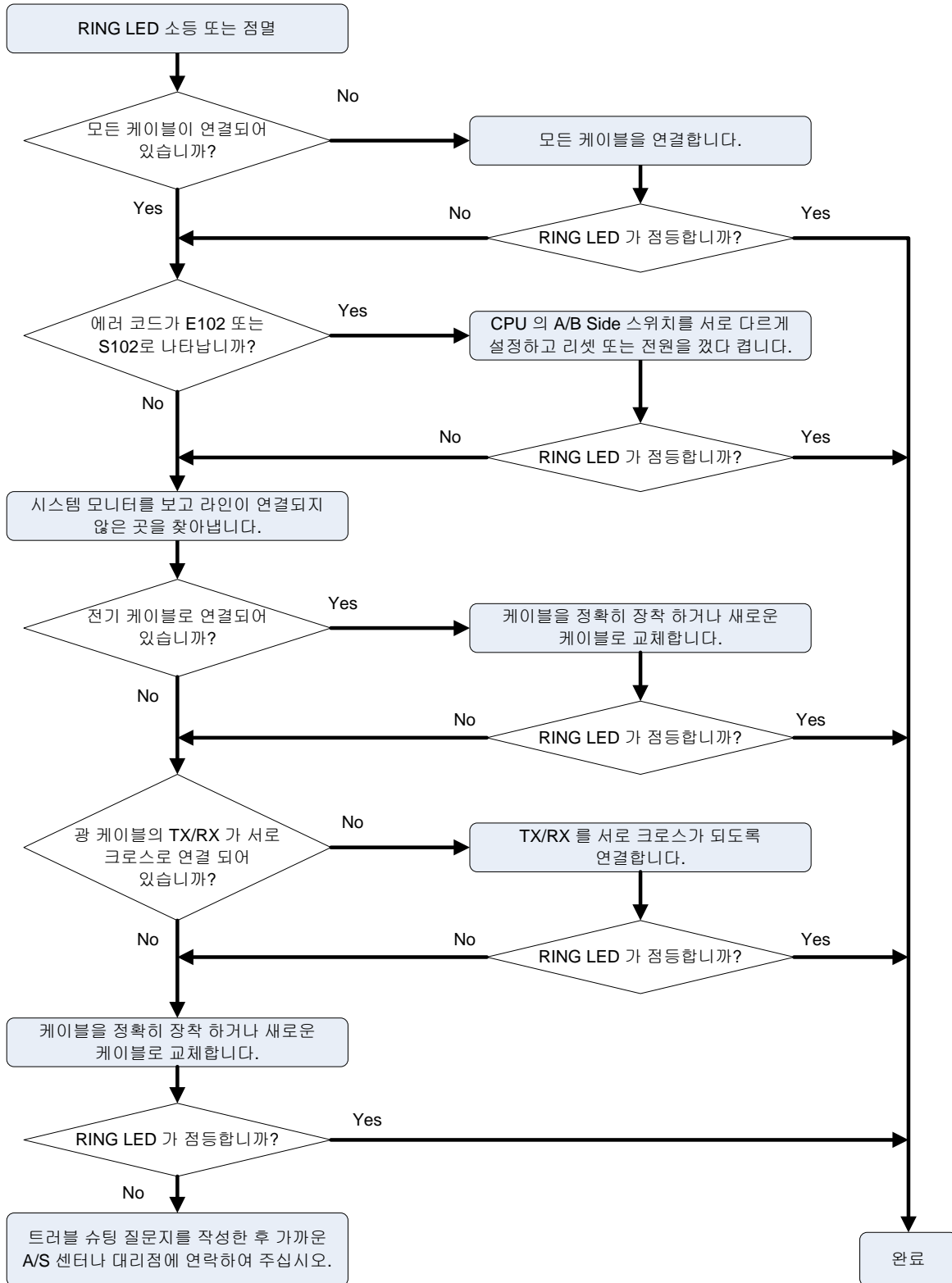


[그림 14.2.5] 증설 드라이브 모듈 LED

⚠ 주의

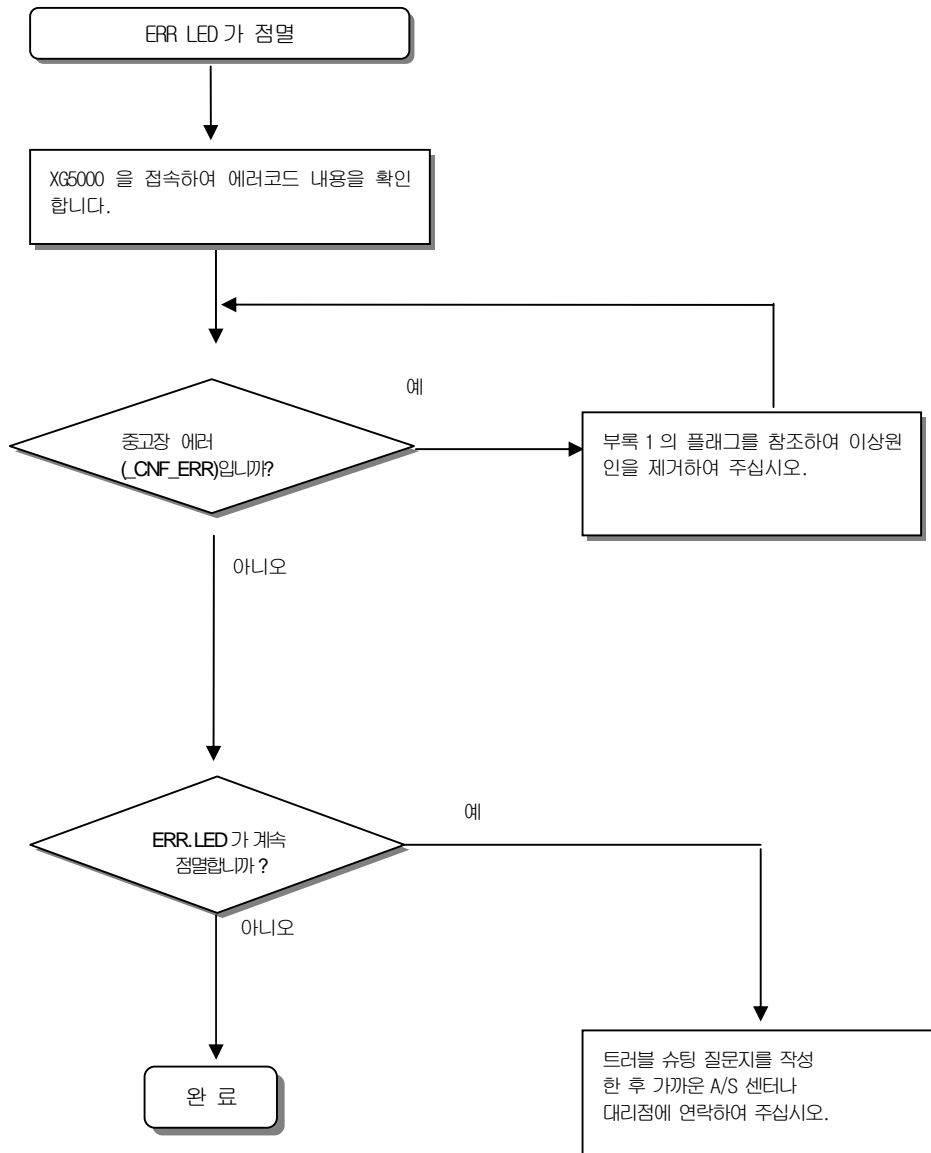
광 케이블은 전기케이블과는 달리 두개의 쌍으로 이루어져 있기 때문에 TX와 RX를 바꿔 설치될 수 있습니다. TX와 RX의 방향이 바뀌지 않도록 주의하여 주십시오. (포트간 TX는 RX와, RX는 TX로 연결되어야 합니다)

전원 투입 시 도는 운전 중에 RING LED 가 소등 되어 있거나 점멸하는 경우의 조치 순서에 대해 설명합니다.



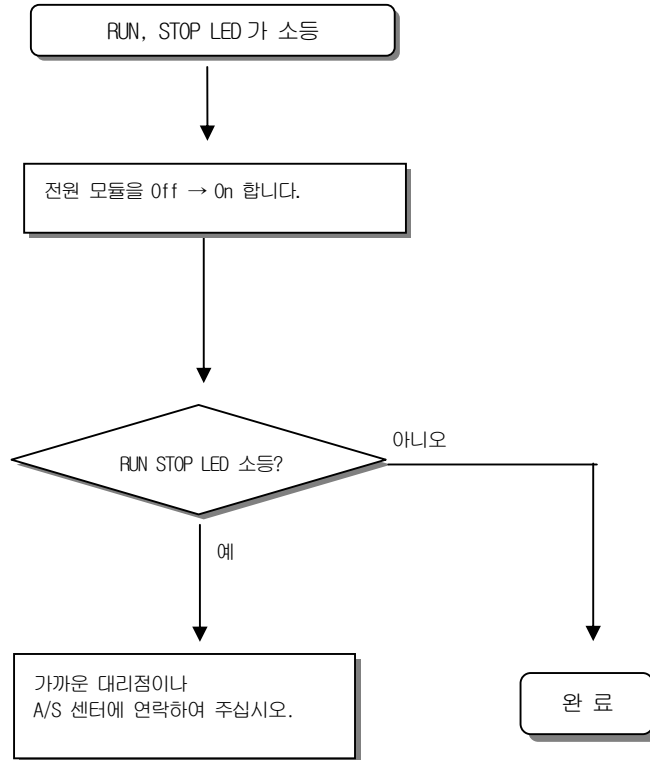
14.2.3 ERR.(Error) LED 가 점등하고 있는 경우의 조치방법

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



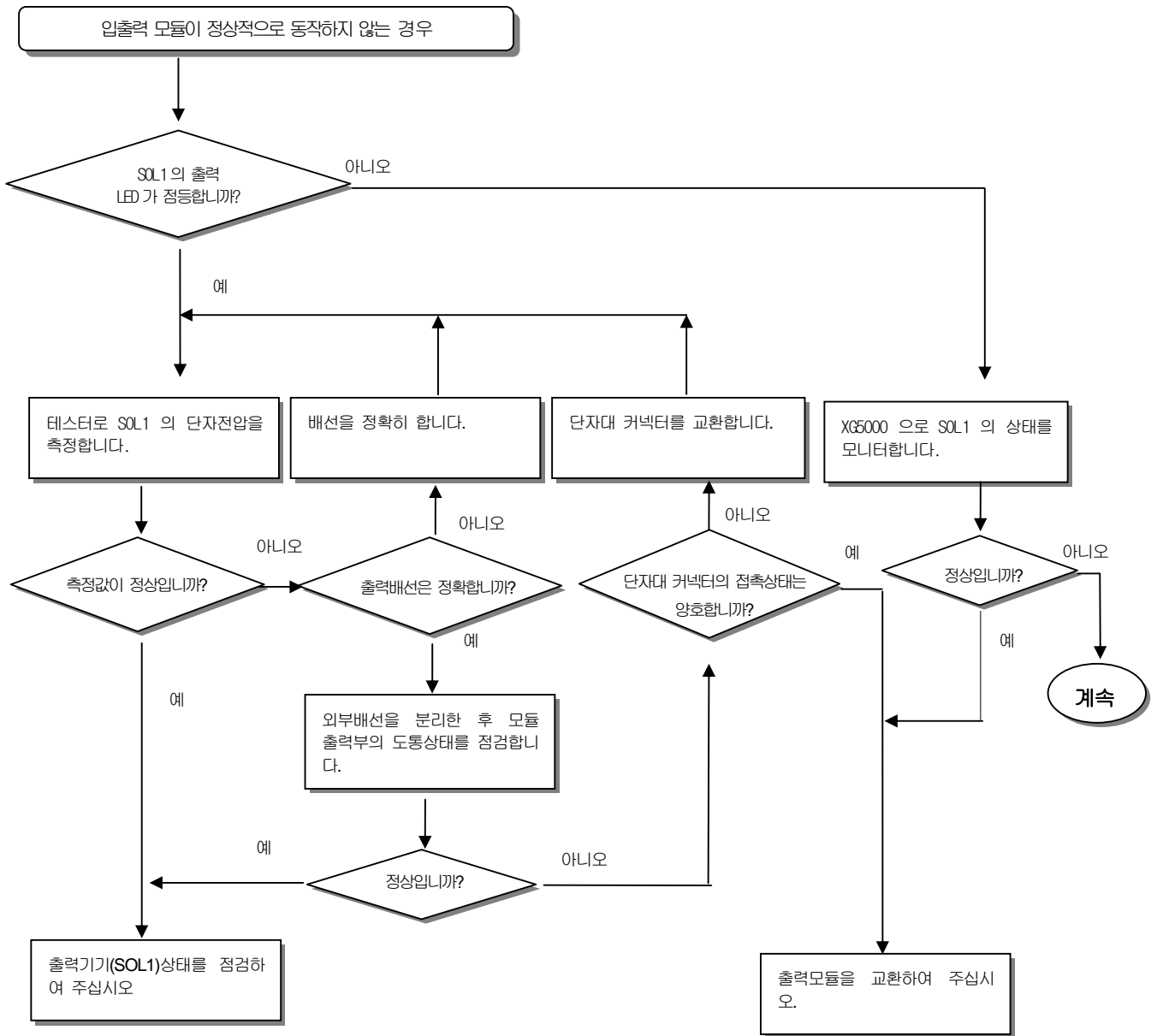
14.2.4 RUN, STOP LED 가 소등한 경우의 조치방법

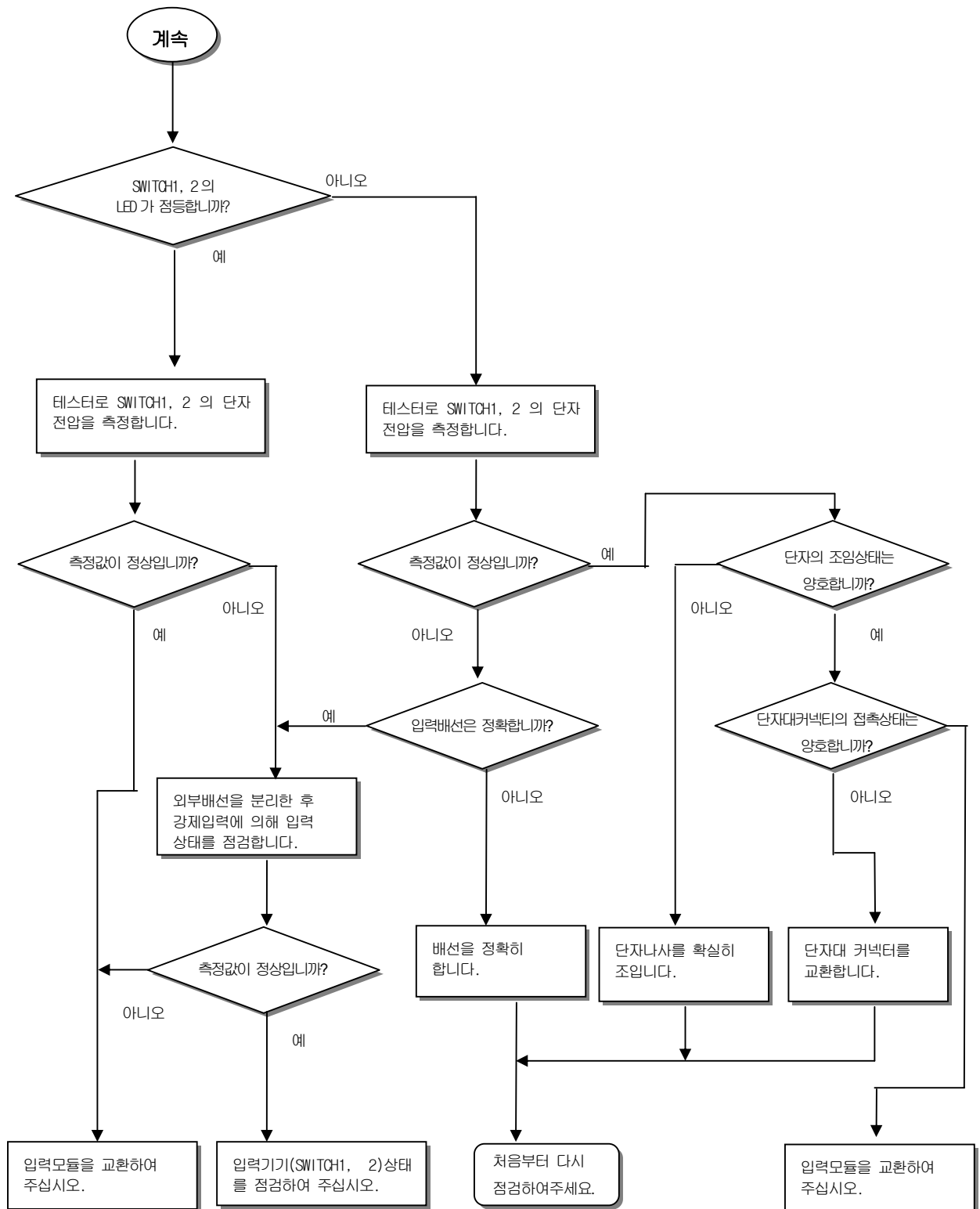
전원 투입시 또는 운전개시 시, 운전중에 RUN, STOP LED 가 소등한 경우의 조치 순서에 대해 설명합니다.



14.2.5 입출력 모듈이 정상 동작하지 않는 경우의 조치방법

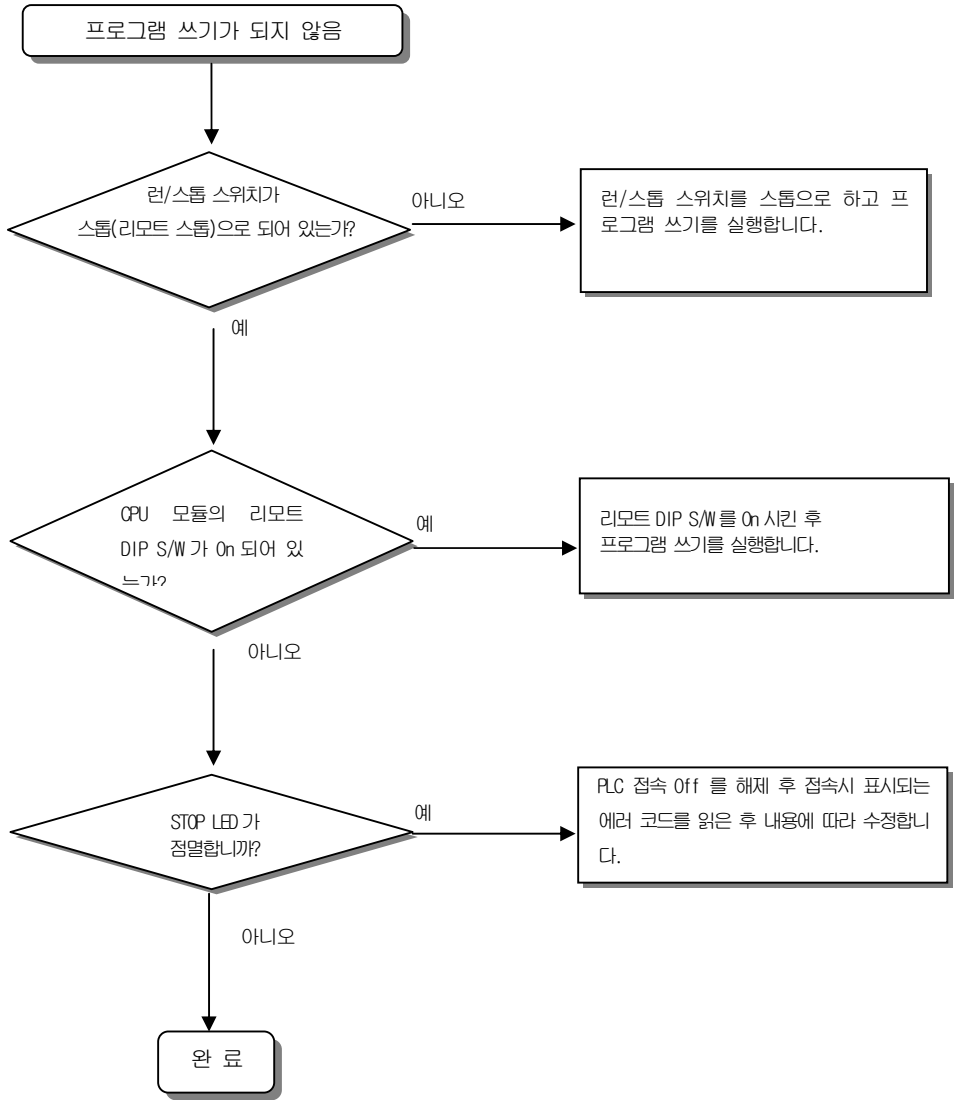
운전중 입출력 모듈의 정상적으로 동작 하지 않는 경우의 조치 순서에 대해 아래 프로그램의 예로 설명합니다.





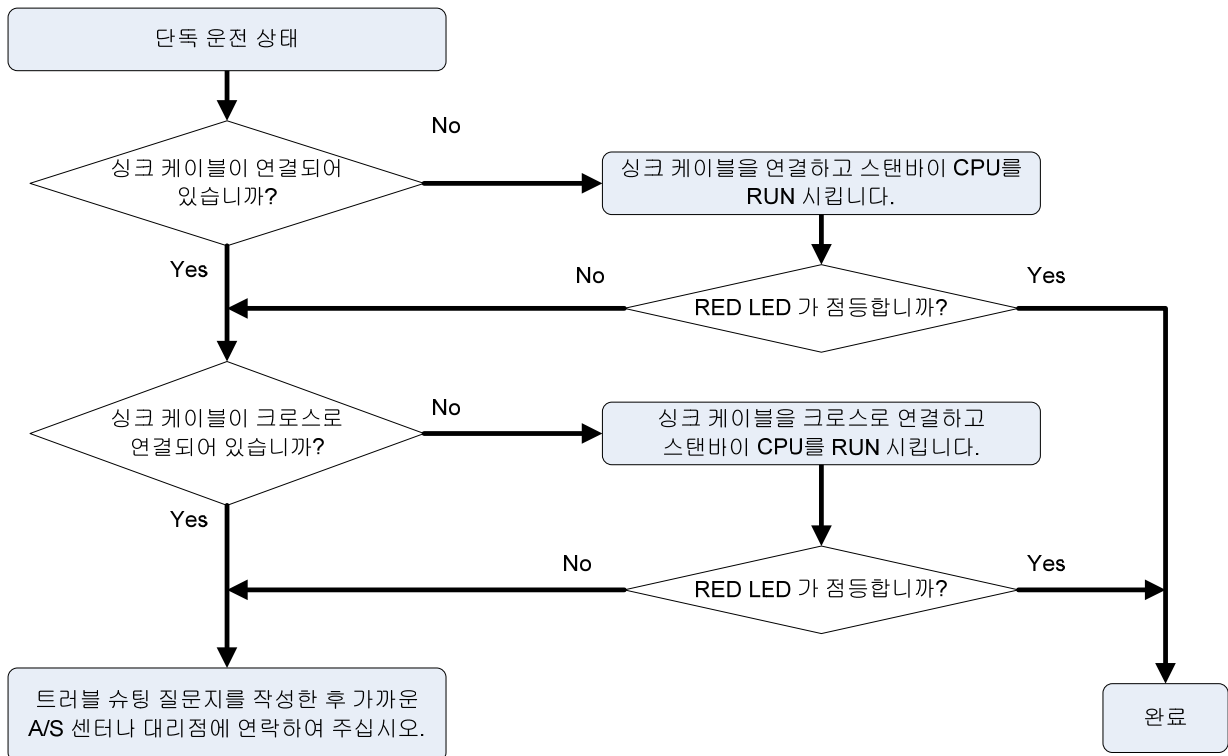
14.2.6 프로그램 쓰기가 되지 않는 경우의 조치 방법

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



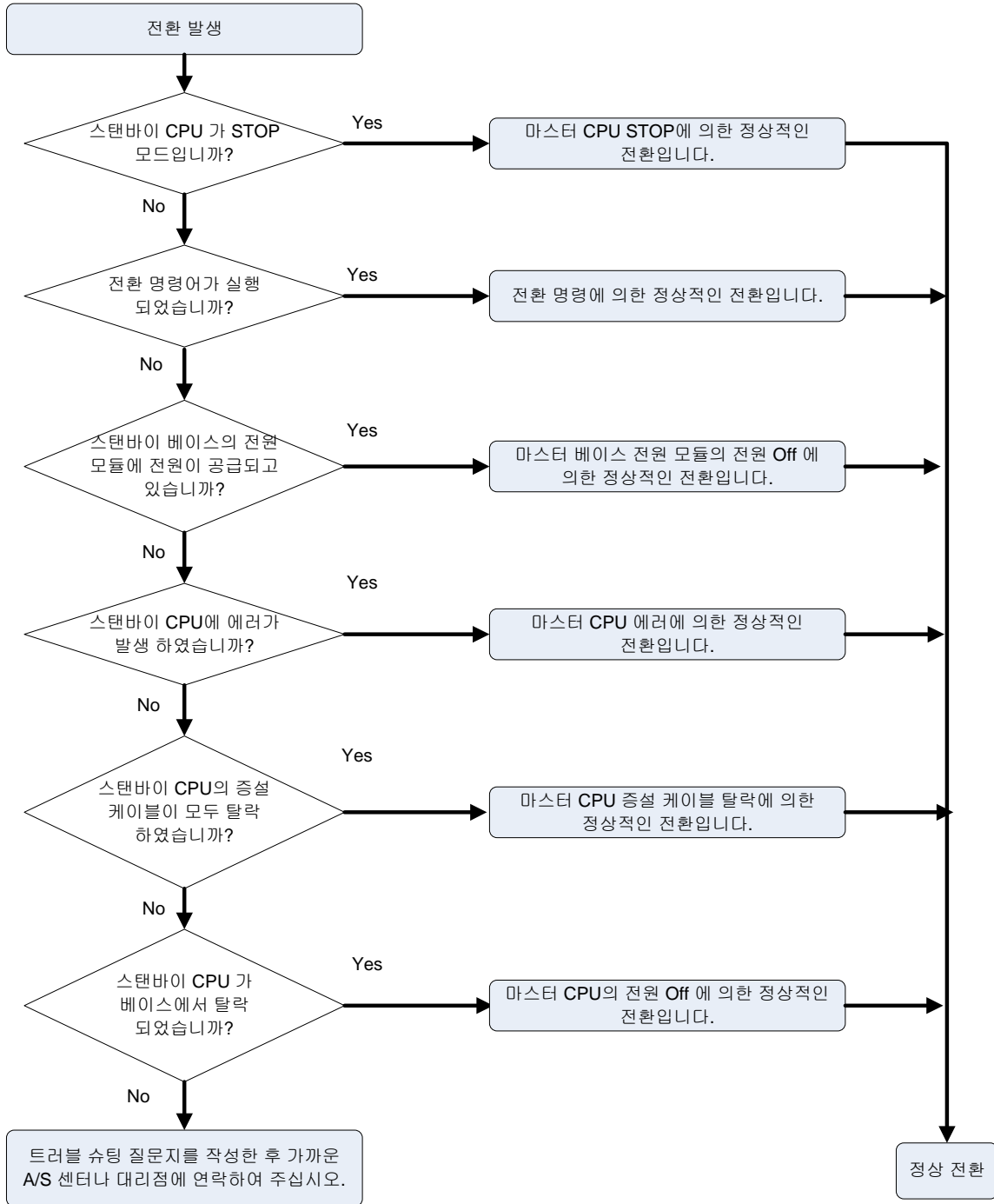
14.2.7 싱크 케이블을 잘못 설치하였을 경우 조치 순서

싱크 케이블이 잘못 설치되면 이중화 운전을 할 수 없습니다. 싱크 케이블을 잘못 설치했을 때 조치 순서에 대해 설명합니다.



14.2.8 마스터 전환이 발생하였을 경우

전환이 발생했을 경우에는 전면 표시부의 MASTER LED에 표시가 됩니다. 해당 CPU가 마스터로 동작하고 있으면 MASTER LED가 점등되고, 스탠바이 CPU로 동작하고 있으면 MASTER LED가 소등이 되어 동작합니다. 스탠바이 CPU가 이중화 운전에 참여하고 있다면 사용자가 원치 않는 에러상황이 발생하더라도 스탠바이 CPU가 마스터 CPU로 전환되어 동일한 동작을 수행하기 때문에 전환이 발생하더라도 끊김 없는 제어가 가능합니다. 사용자가 원하지 않았는데 전환이 발생되었다면 아래 사항을 확인하여 주시기 바랍니다. 운전 중에 마스터/스탠바이 CPU의 전환이 발생하였을 경우, 확인 순서에 대해 설명합니다.



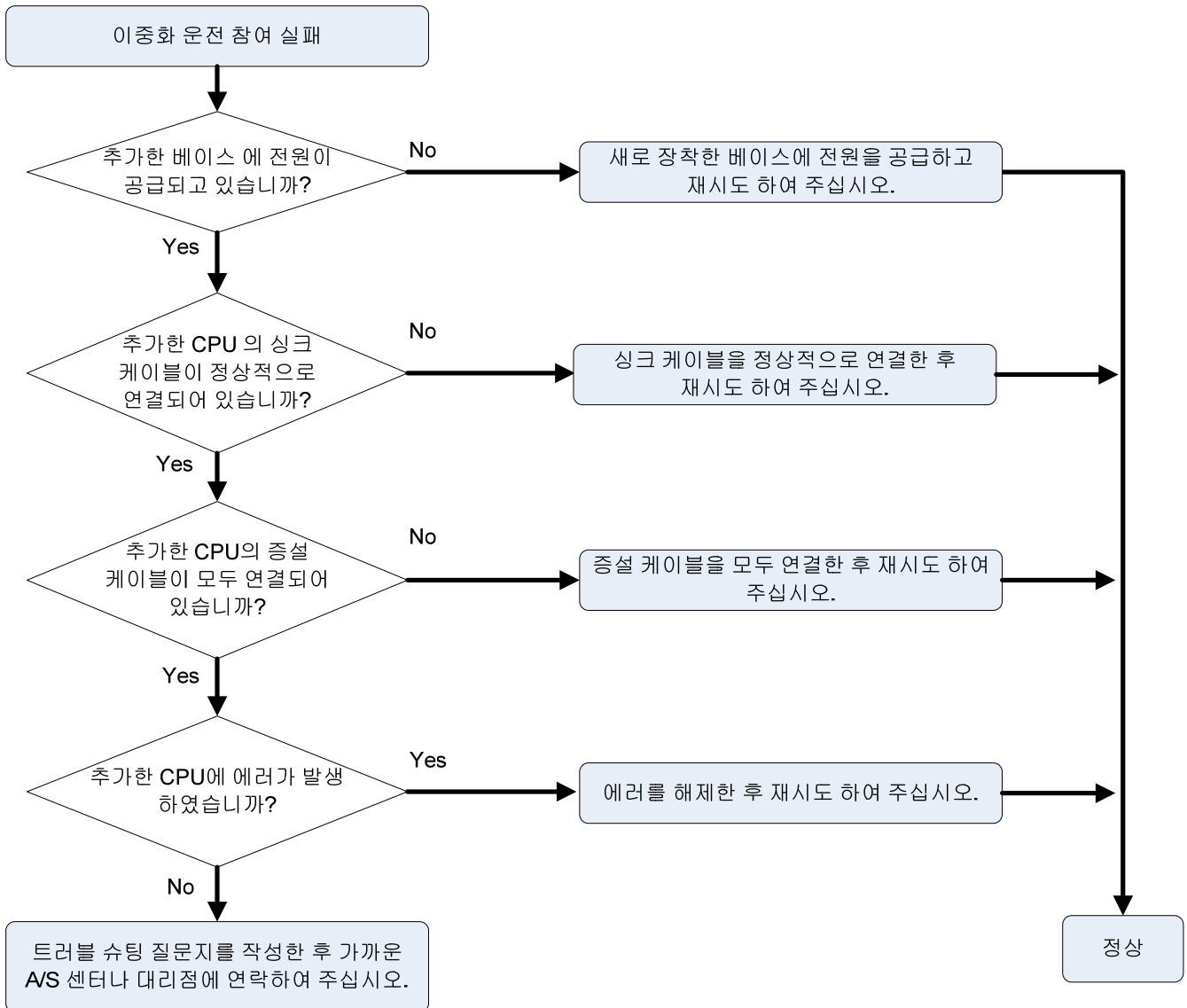
14.2.9 새로운 CPU 추가 시 이중화 운전에 참여하지 못할 경우

새로운 CPU를 추가할 경우 기존 시스템이 정상적인 상태라면 새로 들어온 CPU는 스탠바이 CPU로 동작을 합니다.

단, 전원을 투입하기 전에 싱크 케이블 및 증설 케이블을 반드시 연결하여야 합니다.

CPU가 추가되어 이중화 운전에 들어가려면 기존의 CPU와 버전이 맞아야 합니다. 버전이 맞지 않아 동작하고 있는 마스터 CPU와 호환이 되지 않는 버전이라면 에러가 발생하고 전환이 되지 않습니다. 가까운 서비스 센터에 연락을 하셔서 OS를 업데이트 받으시기 바랍니다. .

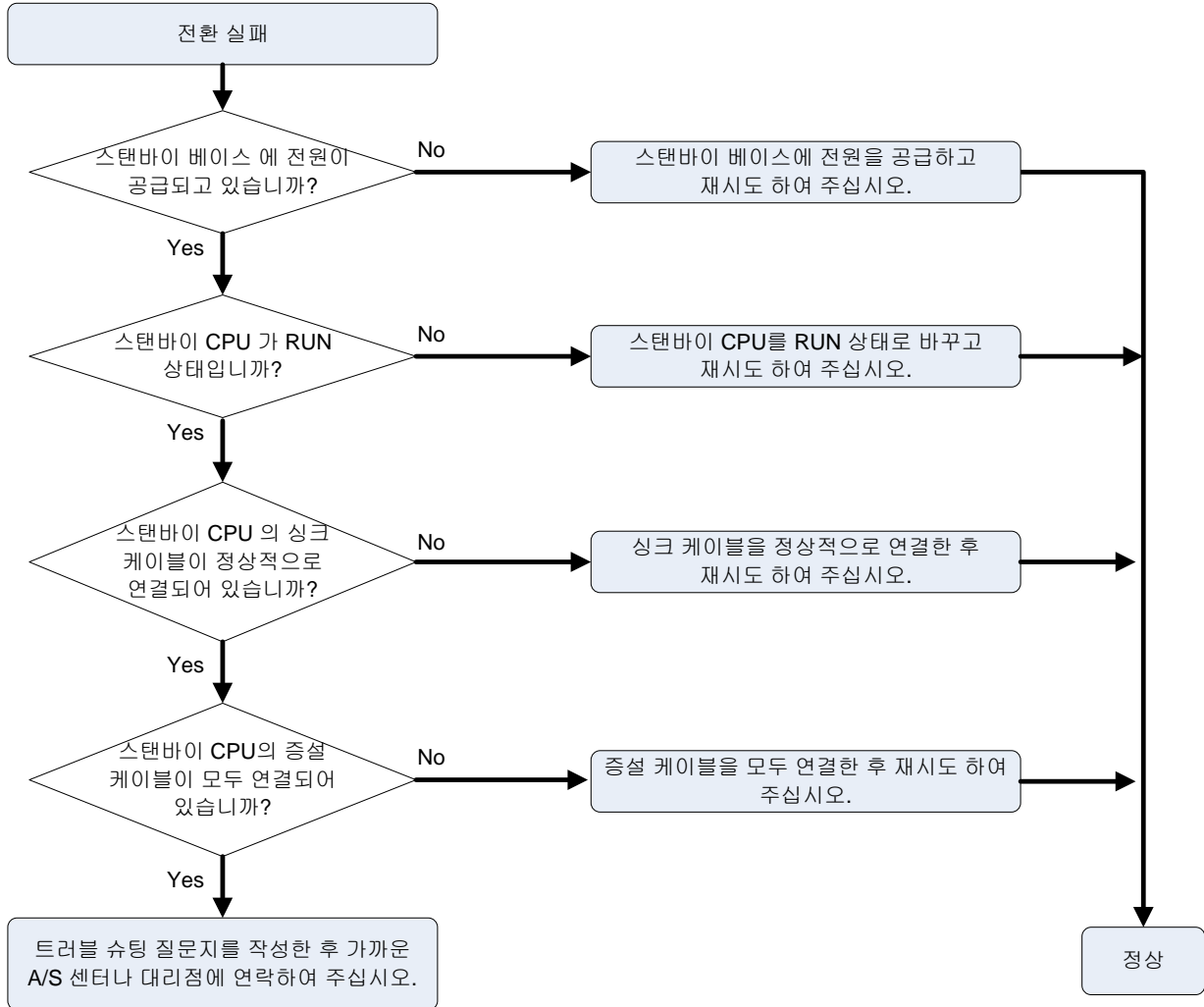
새로운 CPU 추가 시 이중화 운전에 참여하지 못하였을 경우, 조치 순서에 대해 설명합니다.



14.2.10 마스터 전환에 실패하였을 경우

이중화 운전이 아닌 상태에서는 전환이 되지 않을 수도 있습니다. 전환을 하기 전 이중화 링 구성 상태, 마스터/스탠바이 CPU의 RUN 상태, 싱크 케이블 연결 상태 등을 꼭 확인한 후 전환을 시도하여 주시기 바랍니다.

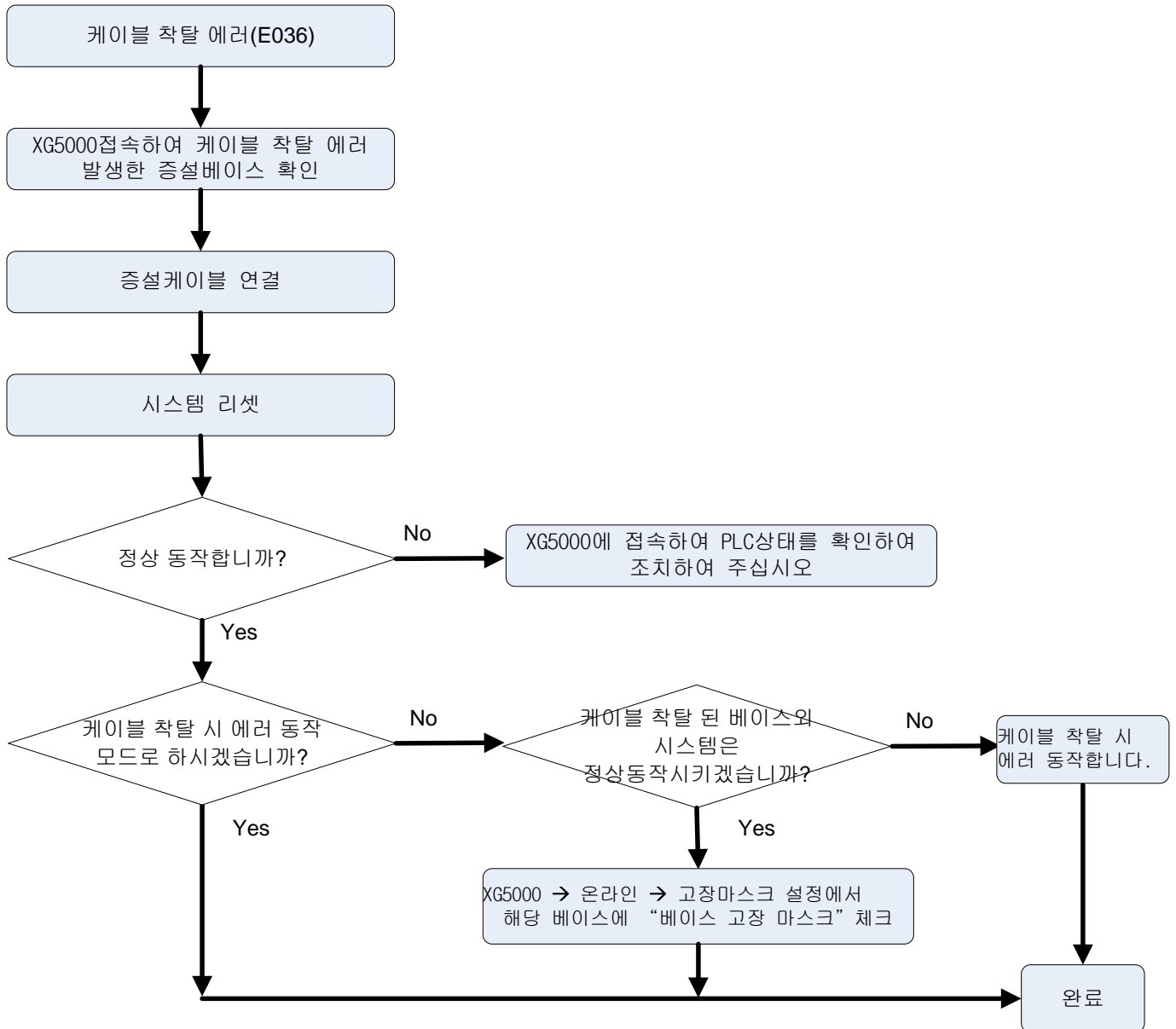
사용자에 의하여 전환을 시도했으나 전환이 되지 않았을 경우, 조치 순서에 대해 설명합니다.



14.2.11 케이블 착탈 시의 조치 방법

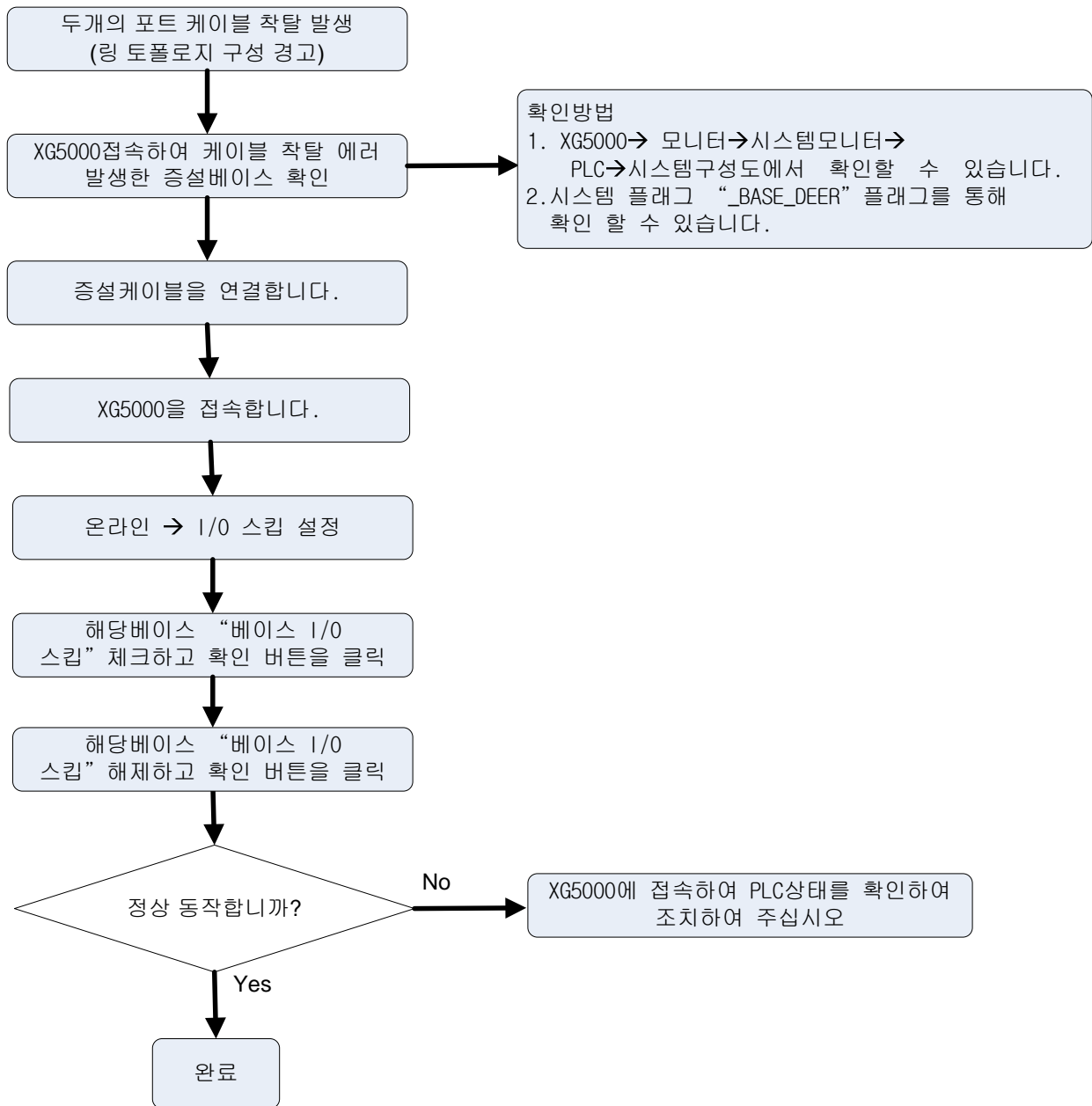
이중화 운전 중 Port1, Port2 의 두 개의 증설케이블이 착탈(단선)된 경우 이중화 시스템 동작이 케이블 착탈 에러와 케이블 착탈한 증설베이스를 제외한 시스템이 정상 동작하는 2가지 경우가 있습니다.

(1) 케이블 착탈 에러(E036) : 고장마스크 설정하지 않은 경우



제 14 장 트러블 슈팅

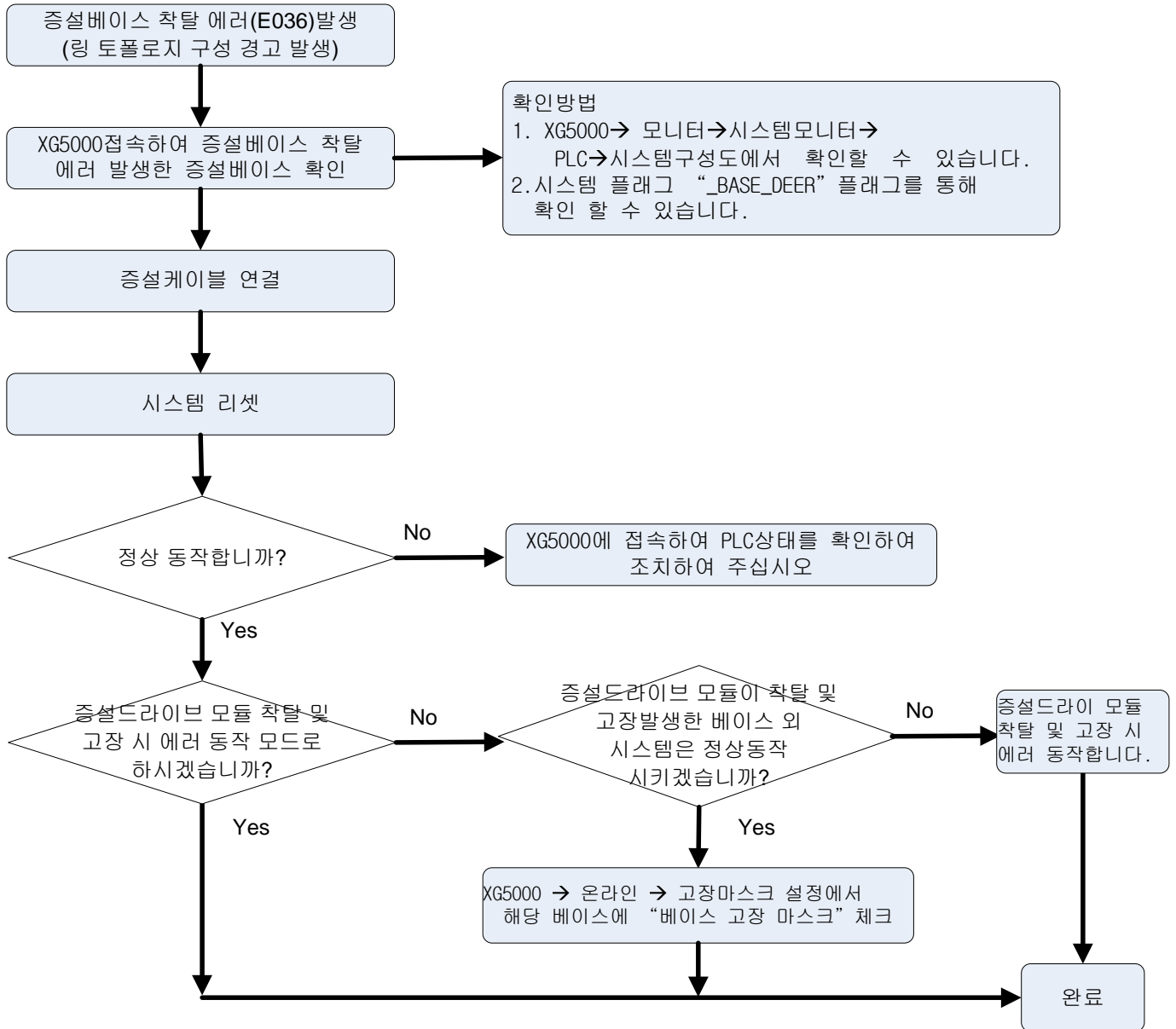
(2) 케이블 착탈 시 : 고장마스크 설정한 경우



14.2.12 증설드라이브 모듈 고장에 대한 조치 방법

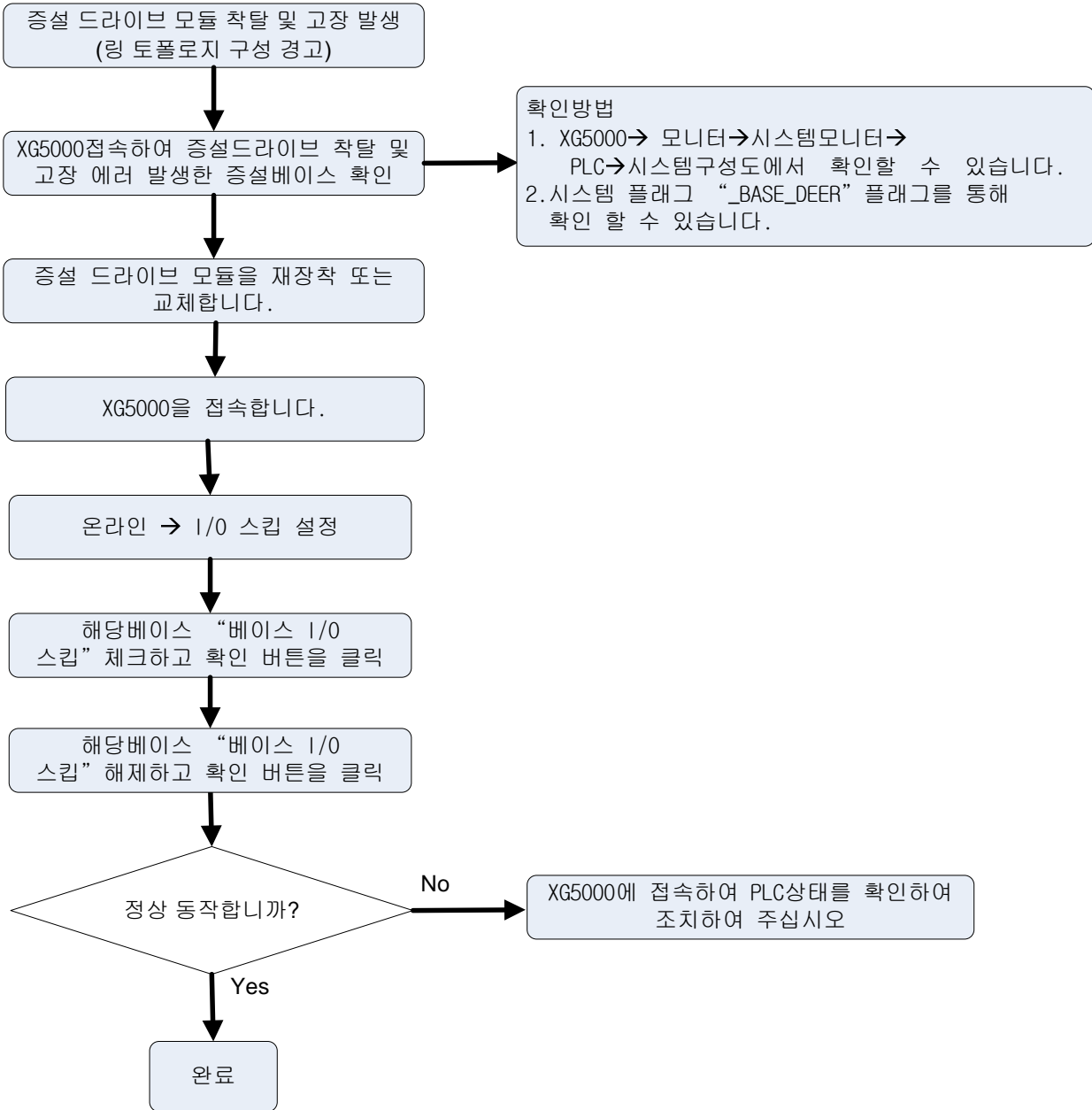
이중화 운전 중 증설드라이브 모듈이 착탈(고장)된 경우 이중화 시스템 동작이 케이블 착탈 에러와 케이블 착탈한 증설베이스를 제외한 시스템이 정상 동작하는 2 가지 경우가 있습니다.

(1) 증설베이스 착탈 에러(E036) : 고장마스크 설정하지 않은 경우



제 14 장 트러블 슈팅

(2) 모듈 착탈 및 고장 발생 시 : 고장마스크 설정한 경우



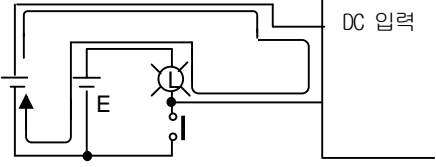
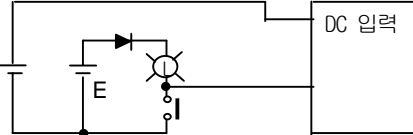
14.4 각종 사례

각종 회로에 대한 트러블 유형 및 대책에 대해 설명합니다.

14.4.1 입력 회로의 트러블 유형 및 대책

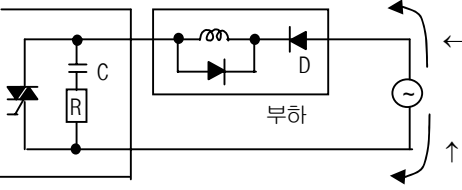
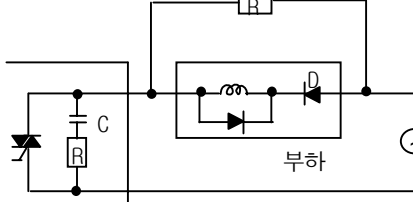
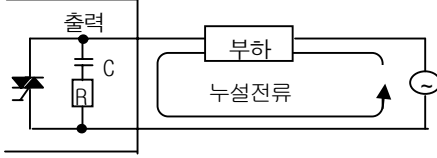
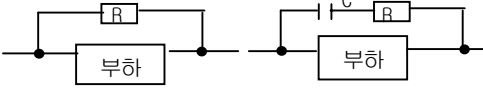
입력회로에 대한 트러블 예와 그 대책에 대해 설명합니다.

현 상	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 밑돌도록 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 ~ 0.47 μF R : 47 ~ 120 Ω (1/2W) 또는 완전하게 회로를 독립시켜 별도 표시 회로를 설치합니다.
입력신호가 Off 되지 않음	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.

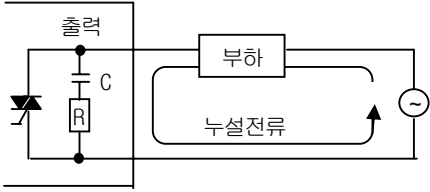
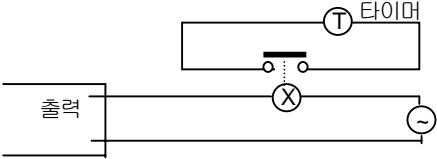
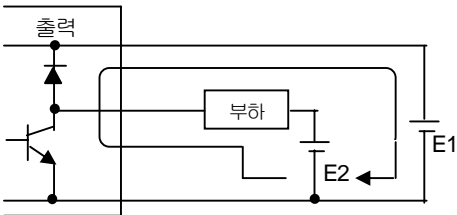
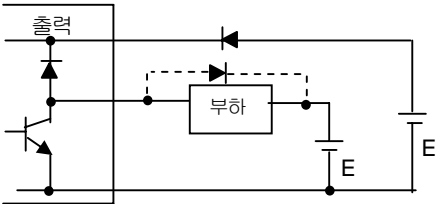
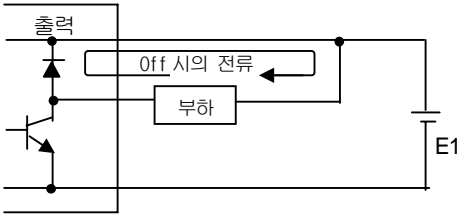
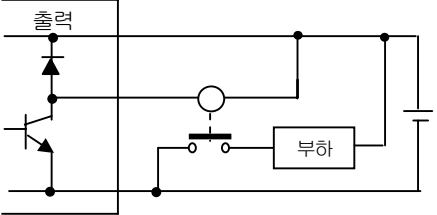
현 상	원 인	대 책
입력신호가 Off 되지않음 E	<ul style="list-style-type: none"> 서로 다른 복수의 전원사용에 의한 순환전류  <p>DC 입력</p> <ul style="list-style-type: none"> E1 > E2 인 경우, 순환됨 	<ul style="list-style-type: none"> 복수의 전원을 단일전원으로 합니다. 순화전류 방지 다이오드를 접속합니다. (아래그림)  <p>DC 입력</p>

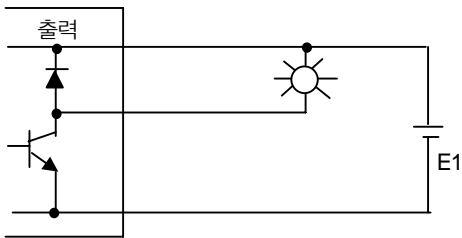
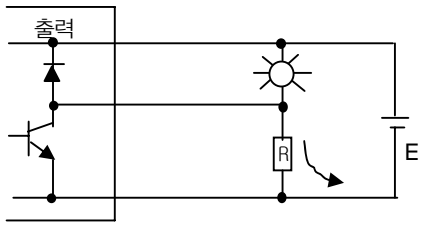
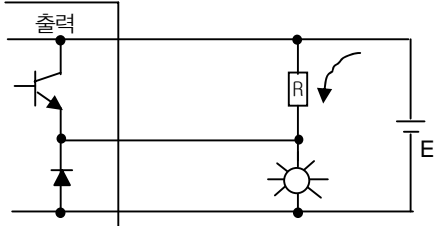
14.4.2 출력 회로의 트러블 유형 및 대책

출력회로에 대한 트러블 예와 그 대책에 대해 설명합니다.

현 상	원 인	대 책
출력점점의 Off 시 부하에 과대전압이 인가됨	<ul style="list-style-type: none"> 부하가 내부에서 반파정류 되어 있는 경우 (솔레노이드 밸브에 이와 같은 경우가 발생함) 전원극성이 ←의 경우 C는 충전되고, 극성 ↑때는 C에 충전된 전압+전원전압이 다이오드(D)의 양단에 인가됨. 전압의 최대값은 약 $2\sqrt{2}$임.  <p>부하</p> <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 kΩ ~ 수백 kΩ의 저항을 접속합니다.  <p>부하</p>
부하가 Off 되지않음	<ul style="list-style-type: none"> 출력소자와 병렬로 접속된 서지 흡수 회로에 의한 누설전류  <p>출력</p> <p>부하</p> <p>누설전류</p>	<ul style="list-style-type: none"> 부하에 병렬로 수십 kΩ 정도의 저항이나 동등한 임피던스로 된 CR을 접속합니다. 주) 출력모듈로부터 부하까지의 배선길이가 긴 경우에 선간 용량에 의한 누설전류도 있기 때문에 주의가 필요합니다.  <p>부하</p> <p>부하</p>

제 14 장 트러블 슈팅

현 상	원 인	대 책
<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. (주) 타이머에 따라 내부회로가 반파정류인 것도 있으므로 주의가 필요합니다. 
<p>부하가 Off 되지않음 (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. 순화전류 방지 다이오드를 접속합니다. (아래그림)  <p>주) 부하가 릴레이 등인 경우에는 그림의 점선과 같이 역기전압 흡수용 다이오드를 접속할 필요가 있습니다.</p>
<p>부하의 Off 응답시간이 이상하게 길다.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Off 시의 과도전류 [트랜지스터 출력으로 솔레노이드와 같은 큰 전류의 유도성부하(시정수 L/R 이 큰 것)을 직접 구동시킨 경우  <ul style="list-style-type: none"> 트랜지스터 출력의 Off 순간 다이오드를 통해 전류가 흐르기 때문에 부하에 따라서는 1 초 이상 지연되는 경우도 있음. 	<ul style="list-style-type: none"> 아래와 같이 시정수가 작은 마그네틱 콘택터 등을 넣어서 그 접점으로 부하를 구동시킵니다. 

현 상	원 인	대 책
<p>출력용 트랜지스터가 파괴된다.</p>	<p>백열전류의 돌입전류</p>  <p>정등순간 10 배 이상의 돌입전류가 흐르는 경우가 있습니다.</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>

14.5 에러코드 일람

14.5.1 CPU 운전 중 에러 코드

에러 코드	에러 원인	조치 방법 (해제 방법)	운전 상태	문자 표시기 상태	진단 시점
13	베이스 정보 이상	- 전원 재투입시 반복 발생하면 A/S 요청	STOP	S013	전원 투입, RUN 모드 전환
23	수행할 프로그램이 비 정상적인 경우	- 프로그램 재 로딩 후 기동(콜드) - 배터리에 이상이 있으면 배터리 교환 (콜드) - 프로그램 재로딩 후 보존상태를 체크하여 이상이 있으면 CPU모듈 교환(콜드)	STOP	E023	RUN모드 절환
24	I/O 파라미터 이상	- I/O 파라미터와 장착된 모듈 확인 - 장착된 모듈과 동일한 I/O 파라미터 설정 및 다운로드	STOP	E024	RUN모드 절환
25	기본 파라미터 이상	- 기본 파라미터 재 로딩 후 기동(콜드) (STOP 모드에서 다운로드 가능)	STOP	E025	RUN모드 절환
28	이중화 파라미터 이상	- 이중화 파라미터 재 로딩 후 기동 (런 중 다운로드 시에는 체크 안함)	STOP	E028	전원투입, 프로그램 로딩
29	특수 파라미터 이상	- 특수 파라미터 재 로딩 후 기동 (런 중 다운로드 시에는 체크 안함)	STOP	E029	전원투입, 프로그램 로딩
30	파라미터에 설정된 모듈과 장착된 모듈이 불일치	- XG5000으로 잘못된 슬롯의 위치를 확인 하여 모듈 또는 파라미터를 수정 한 후 재기동(프로그램 수정 시 콜드) 참고 플래그: 모듈타입 불일치 에러 플래그(_I0_TYER, _I0_TYER_N, _I0_TYERR[n])	STOP, RUN	E030	전원투입, 프로그램 로딩, RUN모드 절환
31	운전중 모듈의 탈락 또는 추가 장착	- XG5000으로 탈락/추가 슬롯의 위치를 확인 하여 모듈의 장착상태를 수정 한 후 재기동 (파라미터에 따름) 참고 플래그: 모듈착탈 에러 플래그 (_I0_DEER, _I0_DEER_N, _I0_DEERR[n])	STOP, RUN	E031	스캔종료

에러 코드	에러 원인	조치 방법 (해제 방법)	운전 상태	문자 표시기 상태	진단 시점
32	운전중 FUSE부착 모듈의 FUSE 단선	- XG5000으로 FUSE단선이 발생한 슬롯의 위치를 확인하여 FUSE를 교체한 후 재기동(파라미터에 따름) 참고 플래그: FUSE 단선 에러 플래그 (_FUSE_ER, _FUSE_ER_N, _FUSE_ERR[n])	STOP, RUN	E032	스캔종료
36	증설 베이스 착탈 에러	- 증설 케이블 탈착 확인	STOP, RUN	E036	전원투입, 스캔종료, 프로그램 수행중
39	CPU 비정상종료 또는 고장	- 전원 재투입시 반복 발생하면 A/S요청	-	E039	전원투입, 스캔종료, 프로그램 수행중
40	운전중 프로그램의 스캔 타임이 파라미터에 의해 지정 한 스캔 지연감시 시간을 초과	- 파라미터에 의해 지정한 스캔 지연감시 시간을 확인하여 파라미터의 수정 또는 프로그램의 수정후 재기동(콜드)	STOP	E040	프로그램 수행중
41	프로그램 실행 코드 에러	- 프로그램을 다시 다운로드 후 재 기동 하시기 바랍니다.	STOP	E041	프로그램 수행중
43	베이스 중복 설정 에러	- 증설 드라이브 ID 중복 확인	STOP	E043	전원투입
45	베이스 전원 에러	- 전원 모듈 2개가 모두 Off일 때 - 전원 모듈 장착 확인	STOP, RUN	E045	전원투입
48	모듈 장착 위치 에러	- 해당 베이스에 장착할 수 없는 모듈이 장착 되었습니다. 자세한 사항은 에러 이력을 참고하시기 바랍니다.	STOP, RUN	E048	전원투입, 프로그램 로딩, RUN모드 전환
50	운전중 사용자 프로그램에 의해서 외부기기의 중고장 검출	- 외부기기의 중고장 검출 에러 (_ANNUN_ER, _ANC_ERR[n]) 플래그를 참조하여 잘못된 기기를 수리 하고 재기동(파라미터에 따름)	STOP, RUN	E050	스캔종료
101	CPU모듈의 설치 위치 이상	- CPU 모듈이 장착 불가능한 슬롯에 장착된 경우로 맞는 위치로 옮겨 설치	STOP	S101	전원투입
102	CPU모듈 ID 중복 설정 에러	- CPU 모듈 ID 설정을 상대 CPU 모듈과 다르게 설정	STOP	S102	전원투입
103	베이스 비정상 에러	- 증설 케이블을 링 토폴로지로 구성하고, 탈락된 베이스는 정상적으로 구성된 후 재기동 하시기 바랍니다. 탈락된 베이스 정보는 스탠바이 CPU 에러 이력을 참조하 시기 바랍니다.	STOP, RUN	E103	프로그램 수행중

제 14 장 트러블 슈팅

에러 코드	에러 원인	조치 방법 (해제 방법)	운전 상태	문자 표시기 상태	진단 시점
300	이중화시스템 동기운전 에러	- 이중화운전 진입시 또는 운전중 CPU간 프로그램 및 데이터의 동기 이상시 발생	STOP	E300	이중화운전 진입시 또는 운전중
301	마스터 CPU의 에러로 인해 스탠바이 CPU가 이중운전 참가에 실패	- 이중운전으로 재기동 할 때 <ul style="list-style-type: none"> • 스탠바이 CPU의 운전모드를 STOP으로 한다. • 마스터 CPU의 에러를 해제하고 재기동한다. • 스탠바이 CPU의 운전모드를 RUN으로 한다. - 스탠바이의 단독운전으로 재기동 할 때 <ul style="list-style-type: none"> • 마스터 CPU를 운전정지(STOP 또는 전원 Off)시킴 • 스탠바이 CPU의 리셋 스위치로 재 기동시키거나, 운전모드를 STOP/RUN한다. 	STOP	E301	스탠바이 운전 참가시
501	시계 데이터 이상	- 배터리에 이상이 없으면 XG5000 등으로 시간 재 설정	RUN	E501	전원투입, 스캔종료
502	배터리 전압이 저하	- 전원 투입상태에서 배터리 교환	RUN	E502	전원투입, 스캔종료
bxx	증설베이스 이상	- 해당 증설베이스 전원 확인 - 증설베이스 케이블 확인	RUN	Ebxx	운전 중

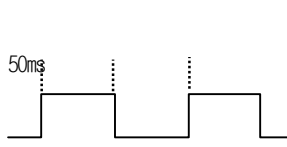
알아두기

- (1) “CPU 운전 중 에러코드” 내용 중 에러번호 2~13 번은 AS 센터에서 확인 가능합니다.
- (2) 에러번호 22 번 이하는 XG5000의 에러이력을 이용하여 확인 가능합니다.

부록 1 플래그 일람

부록 1.1 사용자 플래그

1. 사용자 플래그

주소	플래그명	타입	쓰기가능	내 용	설 명
%FX6144	_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 시작 시, 스캔 프로그램 시작 시에 Off 에서 시작합니다. _T100ms 클럭 예 
%FX6145	_T100MS	BOOL	-	100ms 클럭	
%FX6146	_T200MS	BOOL	-	200ms 클럭	
%FX6147	_T1S	BOOL	-	1 초 클럭	
%FX6148	_T2S	BOOL	-	2 초 클럭	
%FX6149	_T10S	BOOL	-	10 초 클럭	
%FX6150	_T20S	BOOL	-	20 초 클럭	
%FX6151	_T60S	BOOL	-	60 초 클럭	
%FX6153	_ON	BOOL	-	상시 On	사용자 프로그램 작성시 사용할 수 있는 상시 On 플래그
%FX6154	_OFF	BOOL	-	상시 Off	사용자 프로그램 작성시 사용할 수 있는 상시 Off 플래그
%FX6155	_1ON	BOOL	-	첫 스캔 On	운전시작 후 첫 스캔 동안만 On 되는 플래그
%FX6156	_1OFF	BOOL	-	첫 스캔 Off	운전시작 후 첫 스캔 동안만 Off 되는 플래그
%FX6157	_STOG	BOOL	-	스캔 반전 (scan toggle)	사용자 프로그램 수행시 매 스캔마다 On/Off 반전되는 플래그(첫 스캔 On)
%FX6163	_ALL_OFF	BOOL	-	전 출력 Off	OUTOFF 평선이 동작하여 모든 출력이 Off 일 경우 On
%FX30720	_RTC_WR	BOOL	가능	RTC에 데이터 쓰기	RTC에 데이터 쓰고 읽어오기
%FX30721	_SCAN_WR	BOOL	가능	스캔 값 초기화	스캔 값 초기화
%FX30722	_CHK_ANC_ERR	BOOL	가능	외부 기기 종교장 검출 요청	사용자 프로그램에 의해 외부기기 종교장(에러)을 검출 요청하는 플래그
%FX30723	_CHK_ANC_WAR	BOOL	가능	외부 기기 경고장 검출 요청	사용자 프로그램에 의해 외부기기 경고장(경고)을 검출 요청하는 플래그
%FX30724	_MASTER_CHG	BOOL	가능	마스터/스탠바이 전환	마스터/스탠바이를 전환하고자 할 때 사용할 수 있는 플래그
%FW3860	_RTC_TIME_USER	ARRAY[0..7] OF BYTE	가능	설정하고자 하는 시간	사용자가 시간을 설정하는 플래그 (년도, 월, 일, 시, 분, 초, 요일, 년대 설정 가능)

부록 1.2 시스템 에러 대표 플래그

1. 마스터 CPU 시스템 에러 대표 플래그

주소	플래그명	타입	BIT 위치	내 용	설 명
%FD65	_CNF_ER	DWORD	대표 키워드	시스템의 에러(중고장)	아래와 같은 운전중지 고장관련 에러 플래그들을 일괄 취급합니다.
%FX2081	_IO_TYER	BOOL	BIT 1	모듈 타입 불일치 에러	각 슬롯의 I/O 구성 파라미터와 실제 장착모듈의 구성이 서로 다른 경우 또는 특정 모듈이 장착될 수 없는 슬롯에 장착된 경우 이를 검출하여 표시하는 대표 플래그 (_IO_TYER_N, _IO_TYERR[n] 참조)
%FX2082	_IO_DEER	BOOL	BIT 2	모듈 착탈 에러	운전 중 각 슬롯의 모듈 구성이 달라질 경우 이를 검출하여 표시하는 대표 플래그 (_IO_DEER_N, _IO_DEERR[n] 참조)
%FX2083	_FUSE_ER	BOOL	BIT 3	퓨즈 단선 에러	각 슬롯의 모듈 중 Fuse가 부착된 모듈의 퓨즈가 단선된 경우 이를 검출하여 표시하는 대표 플래그 (_FUSE_ER_N, _FUSE_ERR[n] 참조)
%FX2086	_ANNUM_ER	BOOL	BIT 6	외부기기의 중고장 검출에러	사용자 프로그램에 의해 외부기기의 중고장을 검출하여 _ANC_ERR[n]에 기록한 경우 고장검출의 발생을 표시하는 대표 플래그
%FX2088	_BPRM_ER	BOOL	BIT 8	기본파라미터 이상	기본 파라미터가 CPU 기종과 맞지 않게 설정된 경우 발생
%FX2089	_IOPRM_ER	BOOL	BIT 9	I/O 파라미터 이상	I/O 구성 파라미터에 이상이 있습니다.
%FX2090	_SPPRM_ER	BOOL	BIT 10	특수모듈 파라미터 이상	특수 모듈 파라미터가 비정상
%FX2091	_CPPRM_ER	BOOL	BIT 11	통신모듈 파라미터 이상	통신 모듈 파라미터가 비정상
%FX2092	_PGM_ER	BOOL	BIT 12	프로그램 에러	사용자가 작성한 프로그램에 이상이 발생한 경우
%FX2093	_CODE_ER	BOOL	BIT 13	프로그램 코드 에러	사용자 프로그램 수행 중 해독할 수 없는 명령을 만났을 때 발생하는 에러
%FX2094	_SWDT_ER	BOOL	BIT 14	CPU 비정상 종료	CPU가 비정상 종료로 저장된 프로그램의 파괴된 경우 또는 프로그램 수행이 불가능한 에러
%FX2095	_BASE_POWER_ER	BOOL	BIT 15	베이스 전원이상	베이스 전원이 off 상태 또는 전원모듈 불량일 때 발생
%FX2096	_WDT_ER	BOOL	BIT 16	스캔 워치독 에러	프로그램의 스캔 타임이 파라미터에 의해 지정한 스캔지연 감시시간(Scan Watchdog Time)을 초과했을 때 발생하는 에러
%FX2097	_BASE_INFO_ER	BOOL	BIT 17	베이스 정보 이상	기본 베이스 정보가 비정상일 경우 발생
%FX2102	_BASE_DEER	BOOL	BIT 22	증설 베이스 착탈 에러	증설 베이스가 착탈 됐을 경우 발생
%FX2103	_DUPL_PRM_ER	BOOL	BIT 23	이중화 파라미터 이상 에러	이중화 파라미터가 비정상
%FX2104	_INSTALL_ER	BOOL	BIT 24	모듈 장착 위치 에러	메인 베이스에 장착할 수 없는 모듈을 장착했거나 증설 베이스에 장착할 수 없는 모듈을 장착 했을 때 발생
%FX2105	_BASE_ID_ER	BOOL	BIT 25	증설 베이스 중복 설정 에러	증설 베이스 번호가 중복설정 되었을 경우 발생
%FX2106	_DUPL_SYNC_ER	BOOL	BIT 26	이중화 운전 동기에러	마스터, 스탠바이 CPU 간에 이중화 동기가 정상적으로 이루어 지지 않을 때 발생합니다.

주소	플래그명	타입	BIT 위치	내 용	설 명
%FX2107	_AB_SIDEKEY_ER	BOOL	BIT 27	A/B 사이드 키 중복설정 에러	마스터, 스탠바이 CPU 의 A/B 사이드 키가 동일하게 설정 되었을 경우 발생합니다. 마스터, 스탠바이 CPU 의 A/B 사 이드 키는 다르게 설정되어야 합니다.
%FX2110	_BASE_AB_ER	BOOL	BIT 30	베이스 비정상 구성에러	증설 케이블을 링 토폴로지로 구성하고, 탈락된 베이스는 정상적으로 구성된 후 재기동 하시기 바랍니다. 탈락된 베이스 정보는 스탠바이 CPU 에러 이력을 참조하시 기 바랍니다.

2. 스탠바이 CPU 시스템 에러 대표 플래그

주소	플래그명	타입	BIT 위치	내 용	설 명
%FD129	_SB_CNF_ER	DWORD	대표 키워드	시스템의 에러 (중고장)	아래와 같은 운전중지 고장관련 에러 플래그들을 일괄 취급합니다.
%FX4129	_SB_IO_TYER	BOOL	BIT 1	모듈 타입 불일치 에러	각 슬롯의 I/O 구성 파라미터와 실제 장착모듈의 구성이 서로 다른 경우 또는 특정 모듈이 장착될 수 없는 슬롯에 장착된 경우 이를 검출하여 표시하는 대표 플래그 (_SB_IO_TYER_N, _SB_IO_TYERR 참조)
%FX4130	_SB_IO_DEER	BOOL	BIT 2	모듈 착탈 에러	운전 중 각 슬롯의 모듈 구성이 달라질 경우 이를 검출하여 표시하는 대표 플래그 (_SB_IO_DEER_N, _SB_IO_DEERR 참조)
%FX4131	_SB_FUSE_ER	BOOL	BIT 3	퓨즈 단선 에러	각 슬롯의 모듈 중 Fuse 가 부착된 모듈의 퓨즈가 단선된 경우 이를 검출 하여 표시하는 대표 플래그
%FX4134	_SB_ANNUM_ER	BOOL	BIT 6	외부기기의 중고장 검출에러	사용자 프로그램에 의해 외부기기의 중고장을 검출하여 _ANC_ERR[n]에 기록한 경우 고장검출의 발생을 표시하는 대표 플래그
%FX4136	_SB_BPRM_ER	BOOL	BIT 8	기본파라미터 이상	기본 파라미터가 CPU 기종과 맞지 않게 설정된 경우 발생
%FX4137	_SB_IOPRM_ER	BOOL	BIT 9	I/O 파라미터 이상	I/O 구성 파라미터에 이상이 있습니다.
%FX4138	_SB_SPPRM_ER	BOOL	BIT 10	특수모듈 파라미터 이상	특수 모듈 파라미터가 비정상
%FX4139	_SB_CPPRM_ER	BOOL	BIT 11	통신모듈 파라미터 이상	통신 모듈 파라미터가 비정상
%FX4141	_SB_CODE_ER	BOOL	BIT 13	프로그램 코드 에러	사용자 프로그램 수행 중 해독할 수 없는 명령을 만났을 때 발생하는 에러
%FX4142	_SB_SMDT_ER	BOOL	BIT 14	CPU 비정상 종료	CPU 가 비정상 종료로 저장된 프로그램의 파괴된 경우 또는 프로그램 수행이 불가능한 에러
%FX4143	_SB_BASE_POWER_ER	BOOL	BIT 15	베이스 전원이상	베이스 전원이 Off 상태 또는 전원모듈 불량일 때 발생
%FX4144	_SB_WDT_ER	BOOL	BIT 16	스캔 워치독 에러	프로그램의 스캔 타임이 파라미터에 의해 지정한 스캔지연 감시시간 (Scan Watchdog Time)을 초과했을 때 발생하는 에러
%FX4145	_SB_BASE_INFO_ER	BOOL	BIT 17	베이스 정보 이상	기본베이스 정보가 비정상일 경우 발생
%FX4150	_SB_BASE_DEER	BOOL	BIT 22	증설 베이스 착탈 에러	증설 베이스가 착탈 됐을 경우 발생
%FX4151	_SB_DUPL_PRM_ER	BOOL	BIT 23	이중화 파라미터 이상 에러	이중화 파라미터가 비정상
%FX4152	_SB_INSTALL_ER	BOOL	BIT 24	모듈 장착 위치 에러	메인 베이스에 장착할 수 없는 모듈을 장착했거나 증설 베이스에 장착할 수 없는 모듈을 장착 했을 때 발생
%FX4153	_SB_BASE_ID_ER	BOOL	BIT 25	증설 베이스 중복 설정 에러	증설 베이스 번호가 중복설정 되었을 경우 발생
%FX4154	_SB_DUPL_SYNC_ER	BOOL	BIT 26	이중화 운전 동기에러	마스터, 스탠바이 CPU 간에 이중화 동기가 정상적으로 이루어 지지 않을 때 발생합니다.
%FX4156	_SB_CPU_RUN_ER	BOOL	BIT 28	스탠바이 CPU 런 에러	마스터 CPU 의 에러로 인해 스탠바이 CPU 가 이중화 운전 참여에 실패했을 경우 발생

주소	플래그명	타입	BIT 위치	내 용	설 명
%FX4158	_SB_BASE_AB_ER	BOOL	BIT 30	베이스 비정상 구성 에러	증설 케이블을 링 토폴로지로 구성하고, 탈락된 베이스는 정상적으로 구성한 후 재기동 하시기 바랍니다. 탈락된 베이스 정보는 스탠바이 CPU 에러 이력을 참조하시기 바랍니다.

부록 1.3 시스템 에러 상세 플래그

1. 마스터 CPU 시스템 에러 상세 플래그

주소	플래그명	타입	쓰기 가능	내 용	설 명
%FW424	_I0_TYERR	ARRAY[0..3] OF WORD	-	모듈 타입 불일치 에러	모듈 타입 불일치 에러가 발생한 해당 베이스 및 슬롯을 표시
%FW456	_I0_DEERR	ARRAY[0..3] OF WORD	-	모듈 착탈 에러	모듈 착탈 에러가 발생한 해당 베이스 및 슬롯을 표시
%FW488	_FUSE_ERR	ARRAY[0..3] OF WORD	-	퓨즈 단선 에러	퓨즈 단선 에러가 발생한 해당 베이스 및 슬롯을 표시
%FD83	_BASE_DEERR	DWORD	-	증설 베이스 착탈 에러	증설 베이스 탈락 에러가 발생한 해당 베이스를 표시
%FD574	_BASE_POWER_FAIL	DWORD	-	전원 모듈 에러가 발생한 베이스 정보	전원 모듈 에러가 발생한 해당 베이스를 표시
%FW416	_I0_TYER_N	WORD	-	모듈 타입 불일치 슬롯 번호	모듈 타입 불일치 에러가 발생한 슬롯의 번호를 표시. 두 개 이상 중복 발생했을 경우는 가장 번호가 앞선 슬롯을 표시.
%FW417	_I0_DEER_N	WORD	-	모듈 착탈 슬롯 번호	모듈 착탈 에러가 발생한 슬롯의 번호를 표시. 두 개 이상 중복 발생했을 경우는 가장 번호가 앞선 슬롯을 표시.
%FW418	_FUSE_ER_N	WORD	-	퓨즈 단선 슬롯 번호	퓨즈 단선 에러가 발생한 슬롯의 번호를 표시. 두 개 이상 중복 발생했을 경우는 가장 번호가 앞선 슬롯을 표시.
%FW1922	_ANC_ERR	WORD	가능	외부 기기의 중고장 정보	사용자가 정의한 에러의 종류를 구분하여 0을 제외한 값을 쓰고 외부 기기 중고장 검출 요청을 하면 외부기기 중고장 검출 에러를 발생 시킬 수 있습니다. 이 플래그를 직접 모니터링 함으로서 중고장 원인을 알 수 있습니다.
%FX10849	_I0_ER_PMT	BOOL	-	I0 모듈 에러시 운전 속행 설정	I0 모듈 에러시 운전 속행 설정된 경우 플래그 온
%FX10851	_CP_ER_PMT	BOOL	-	통신 모듈 에러시 운전 속행 설정	통신 모듈 에러시 운전 속행 설정된 경우 플래그 온
%FX10850	_SP_ER_PMT	BOOL	-	특수 모듈 에러시 운전 속행 설정	특수 모듈 에러시 운전 속행 설정된 경우 플래그 온
%FX10848	_FUSE_ER_PMT	BOOL	-	퓨즈 에러시 운전 속행 설정	퓨즈 에러시 운전 속행 설정된 경우 플래그 온

2. 스탠바이 CPU 시스템 에러 상세 플래그

주소	플래그명	타입	쓰기 가능	내 용	설 명
%FD147	_SB_BASE_DEERR	DWORD	-	증설 베이스 착탈 에러	증설 베이스 탈락 에러가 발생한 해당 베이스를 표시
%FW588	_SB_I0_TYERR	WORD	-	모듈 타입 불일치 에러	모듈 타입 불일치 에러가 발생한 해당 베이스 및 슬롯을 표시
%FW589	_SB_I0_DEERR	WORD	-	모듈 착탈 에러	모듈 착탈 에러가 발생한 해당 베이스 및 슬롯을 표시

부록 1.4 시스템 경고 대표 플래그

1. 마스터 CPU 시스템 경고 대표 플래그

주소	플래그명	타입	BIT 위치	내 용	설 명
%FD66	_CNF_WAR	DWORD	대표 키워드	시스템 경고	시스템의 경고장 상태 대표 플래그
%FX2112	_RTC_ER	BOOL	BIT 0	RTC 이상	RTC 데이터에 이상이 발생한 경우
%FX2114	_BASE_EXIST_WAR	BOOL	BIT 2	미참가 베이스 존재	운전에 참여하지 않는 베이스 존재 경고
%FX2115	_AB_SD_ER	BOOL	BIT 3	운전 이상 정지	비정상 운전으로 인하여 정지합니다.
%FX2116	_TASK_ER	BOOL	BIT 4	태스크 충돌	태스크가 충돌하고 있습니다.
%FX2117	_BAT_ER	BOOL	BIT 5	배터리 이상	배터리 상태에 이상이 있습니다.
%FX2118	_ANNUM_WAR	BOOL	BIT 6	외부기기 고장	외부 기기의 경고장이 검출 되었습니다.
%FX2120	_HS_WAR	BOOL	BIT 8	고속 링크	고속 링크 파라미터 이상
%FX2121	_REDUN_WAR	BOOL	BIT 9	이중화 구성 경고	단독 CPU 운전 모드 설정을 하지 않고 이중화 구성을 하지 않았을 때 발생
%FX2122	_OS_VER_WAR	BOOL	BIT 10	O/S 버전 불일치 경고	CPU, 증설 매니저, 증설 드라이브 모듈 간에 O/S 버전이 상이할 때 발생
%FX2123	_RING_WAR	BOOL	BIT 11	링 토폴로지 구성 경고	증설 케이블 연결을 링 토폴로지로 구성해 주시기 바랍니다.
%FX2132	_P2P_WAR	BOOL	BIT 20	P2P 파라미터	P2P 파라미터 이상
%FX2140	_CONSTANT_ER	BOOL	BIT 28	고정주기 오류	고정주기 오류
%FX2141	_BASE_POWER_WAR	BOOL	BIT 29	전원 모듈 이상 경고	두 개 전원모듈 중 한 개 모듈이 이상이 있거나 꺼져있을 때 경고 발생
%FX2142	_BASE_SKIP_WAR	BOOL	BIT 30	베이스 스킵 해제 경고	베이스 스킵을 해제 시 I/O 파라미터의 모듈 설정 상태와 베이스 스킵 해제를 한 베이스의 모듈 장착 상태가 다른 경우 발생
%FX2143	_BASE_NUM_OVER_WAR	BOOL	BIT 31	베이스 번호 설정 경고	증설 드라이브 모듈의 베이스 번호 설정이 1~31 번 이외의 번호를 설정했을 경우 발생

부록 1 플래그 일람

2. 스탠바이 CPU 시스템 경고 대표 플래그

주소	플래그명	타입	BIT 위치	내 용	설 명
%FD130	_SB_CNF_WAR	DWORD	대표 키워드	시스템 경고	시스템의 경고장 상태 대표 플래그
%FX4160	_SB_RTC_ER	BOOL	BIT 0	RTC 이상	RTC 데이터에 이상이 발생한 경우
%FX4162	_SB_BASE_EXIST_WAR	BOOL	BIT 2	미참가 베이스 존재	운전에 참여하지 않는 베이스 존재 경고
%FX4163	_SB_AB_SD_ER	BOOL	BIT 3	운전 이상 정지	비정상 운전으로 인하여 정지합니다.
%FX4164	_SB_TASK_ER	BOOL	BIT 4	태스크 충돌	태스크가 충돌하고 있습니다.
%FX4165	_SB_BAT_ER	BOOL	BIT 5	배터리 이상	배터리 상태에 이상이 있습니다.
%FX4166	_SB_ANNUM_WAR	BOOL	BIT 6	외부기기 고장	외부 기기의 경고장이 검출 되었습니다.
%FX4168	_SB_HS_WAR	BOOL	BIT 8	고속 링크	고속 링크 파라미터 이상
%FX4170	_SB_OS_VER_WAR	BOOL	BIT 10	O/S 버전 불일치 경고	CPU, 증설 매니저, 증설 드라이브 모듈 간에 O/S 버전이 상이할 때 발생
%FX4171	_SB_RING_WAR	BOOL	BIT 11	링 토폴로지 구성 경고	증설 케이블 연결을 링 토폴로지로 구성해 주시기 바랍니다.
%FX4180	_SB_P2P_WAR	BOOL	BIT 20	P2P 파라미터	P2P 파라미터 이상
%FX4188	_SB_CONSTANT_ER	BOOL	BIT 28	고정주기 오류	고정주기 오류
%FX4189	_SB_BASE_POWER_WAR	BOOL	BIT 29	전원 모듈 이상 경고	두 개 전원모듈 중 한 개 모듈이 이상이 있거나 꺼져있을 때 경고 발생
%FX4190	_SB_BASE_SKIP_WAR	BOOL	BIT 30	베이스 스킵 해제 경고	베이스 스킵을 해제 시 I/O 파라미터의 모듈 설정 상태와 베이스 스킵 해제를 한 베이스의 모듈 장착 상태가 다른 경우 발생
%FX4191	_SB_BASE_NUM_OVER_WAR	BOOL	BIT 31	베이스 번호 설정 경고	증설 드라이브 모듈의 베이스 번호 설정이 1~31 번 이외의 번호를 설정했을 경우 발생

부록 1.5 시스템 경고 상세 플래그

1. 마스터 CPU 시스템 경고 상세 플래그

주소	플래그명	타입	쓰기가능	내 용	설 명
%FX2624	_HS_WARN	ARRAY[0..11] OF BOOL	-	고속링크 파라미터 이상	고속링크 파라미터가 비정상적인 경우 해당 플래그 ON
%FX2640	_P2P_WARN	ARRAY[0..31] OF BOOL	-	P2P 파라미터 이상	P2P 파라미터가 비정상적인 경우 해당 플래그 ON
%FD587	_BASE_ACPF_WAR	DWORD	-	순시 정전 발생 경고 정보	순시 정전이 발생한 베이스 표시
%FW164	_HS_WAR_W	WORD	-	고속링크 파라미터 이상	고속링크 파라미터가 비정상인 고속링크 번호를 비트 별로 표시
%FW165	_P2P_WAR_W	WORD	-	P2P 파라미터 이상	P2P 파라미터가 비정상적인 P2P 번호를 비트 별로 표시
%FW1923	_ANC_WAR	WORD	-	외부 기기의 경고장 정보	사용자가 정의한 경고의 종류를 구분하여 0을 제외한 값을 쓰고 외부 기기 경고장 검출 요청을 하면 외부기기 경고장 검출 경고를 발생 시킬 수 있습니다. 이 플래그를 직접 모니터링 함으로서 경고장 원인을 알 수 있습니다.
%FW601~ %FW631	_BASE_INFO[0]~ _BASE_INFO[31]	WORD	-	베이스 전원 모듈 이상 경고	이중화 전원 모듈의 정상 동작 유무를 표시합니다. Ex)증설베이스 왼쪽 전원 모듈 이상 발생 16#010C : 01 → 왼쪽 전원모듈이상 0C → 증설 베이스 12 슬롯

2. 스탠바이 CPU 시스템 경고 상세 플래그

주소	플래그명	타입	쓰기가능	내 용	설 명
%FX4672	_SB_HS_WARN	ARRAY[0..11] OF BOOL	-	고속링크 파라미터 이상	고속링크 파라미터가 비정상적인 경우 해당 플래그 On
%FX4688	_SB_P2P_WARN	ARRAY[0..31] OF BOOL	-	P2P 파라미터 이상	P2P 파라미터가 비정상적인 경우 해당 플래그 On
%FW292	_SB_HS_WAR_W	WORD	-	고속링크 파라미터 이상	고속링크 파라미터가 비정상인 고속링크 번호를 비트 별로 표시
%FW293	_SB_P2P_WAR_W	WORD	-	P2P 파라미터 이상	P2P 파라미터가 비정상적인 P2P 번호를 비트 별로 표시

부록 1.6 시스템 운전상태 정보 플래그

1. 마스터 CPU 시스템 운전상태 정보 플래그

주소	플래그명	타입	BIT 위치	내 용	설 명
%FD64	_SYS_STATE	DWORD	대표 키워드	PLC 모드와 운전 상태	아래와 같이 시스템 상태를 일괄 취급합니다.
%FX2048	_RUN	BOOL	BIT 0	RUN (CPU 운전상태)	CPU의 운전 상태를 표시합니다.
%FX2049	_STOP	BOOL	BIT 1	STOP (CPU 운전상태)	
%FX2050	_ERROR	BOOL	BIT 2	ERROR (CPU 운전상태)	
%FX2051	_DEBUG	BOOL	BIT 3	DEBUG (CPU 운전상태)	
%FX2052	_LOCAL_CON	BOOL	BIT 4	로컬 컨트롤	로컬 컨트롤 모드입니다.
%FX2054	_REMOTE_CON	BOOL	BIT 6	리모트 모드 On	리모트 컨트롤 모드입니다.
%FX2058	_RUN_EDIT_DONE	BOOL	BIT 10	런 중 수정 완료	런 중 수정을 완료 하면 표시합니다.
%FX2059	_RUN_EDIT_ING	BOOL	BIT 11	런 중 수정 비정상 적으로 완료	런 중 수정을 비정상 적으로 완료 하면 표시합니다.
%FX2060	_CMOD_KEY	BOOL	BIT 12	키에 의한 운전모드 변경	키에 의한 운전모드 변경을 표시 합니다.
%FX2061	_CMOD_LPADT	BOOL	BIT 13	로컬 PADT 에 의한 운전모드 변경	로컬 PADT 에 의한 운전모드 변경을 표시합니다.
%FX2062	_CMOD_RPADT	BOOL	BIT 14	리모트 PADT 에 의한 운전모드 변경	리모트 PADT 에 의한 운전모드 변경을 표시합니다.
%FX2063	_CMOD_RLINK	BOOL	BIT 15	리모트 통신 모듈에 의한 운전 모드 변경	리모트 통신 모듈에 의한 운전 모드 변경을 표시합니다.
%FX2064	_FORCE_IN	BOOL	BIT 16	강제 입력	입력점명에 대한 강제 On/Off 실행 중 표시합니다.
%FX2065	_FORCE_OUT	BOOL	BIT 17	강제 출력	출력점명에 대한 강제 On/Off 실행 중 표시합니다.
%FX2066	_SKIP_ON	BOOL	BIT 18	입출력 스킵 실행 중	스킵이 설정 되어 있을 때 표시합니다.
%FX2067	_EMASK_ON	BOOL	BIT 19	고장 마스크 실행 중	고장 마스크가 설정 되어 있을 때 표시합니다.
%FX2069	_USTOP_ON	BOOL	BIT 21	STOP 평선에 의한 STOP	RUN 모드 운전 중 STOP 평선에 의해 정지되었음을 표시합니다.
%FX2070	_ESTOP_ON	BOOL	BIT 22	ESTOP 평선에 의한 STOP	RUN 모드 운전 중 ESTOP 평선에 의해 즉시 정지되었음을 표시합니다.
%FW192	_SL_OS_VER	ARRAY[0..3] OF WORD	-	증설 드라이브 모듈 0/S 버전	장착된 증설 드라이브 모듈의 0/S 버전을 표시합니다.
%FW600	_BASE_INFO	ARRAY[0..3] OF WORD	-	베이스 정보	장착된 각 베이스의 슬롯 개수를 나타냅니다.
%FB12	_RTC_TIME	ARRAY[0..7] OF BYTE	-	현재 시각	현재 시각을 표시합니다.
%FX2072	_INIT_RUN	BOOL	-	초기화 태스크 수행 중	초기화 태스크가 수행 중입니다.
%FX2074	_AB_SIDE	BOOL	-	CPU 장착 위치	CPU 장착 위치(A-SIDE: On, B-SIDE: Off)

주소	플래그명	타입	BIT 위치	내 용	설 명
%FX2076	_PB1	BOOL	-	프로그램 코드 1	프로그램 코드 1이 선택되었습니다.
%FX2077	_PB2	BOOL	-	프로그램 코드 2	프로그램 코드 2가 선택되었습니다.
%FX30736	_INIT_DONE	BOOL	가능	초기화 태스크 수행 완료	초기화 태스크 수행 완료를 표시합니다.
%FW584	_RTC_DATE	DATE	-	RTC의 현재 날짜	RTC의 현재 날짜를 표시합니다.
%FD67	_OS_VER	DWORD	-	O/S 버전 번호	CPU의 O/S 버전을 표시합니다.
%FD68	_OS_DATE	DWORD	-	O/S 날짜	CPU의 O/S 날짜를 표시합니다.
%FD69	_CP_OS_VER	DWORD	-	증설 매니저 O/S 버전	증설 매니저의 O/S 버전을 표시합니다.
%FD573	_OS_TYPE	DWORD	-	PLC 구분용.	타 사업부 제공 여부
%FW1081	_FALS_NUM	INT	-	FALS 번호	FALS의 번호를 표시합니다.
%FD293	_RTC_TOD	TIME_OF _DAY	-	RTC의 현재 시간	RTC의 현재 시간을 표시합니다. (ms 단위)
%FD582	_RUN_EDIT_CNT	UDINT	-	런 중 수정한 횟수	런 중 수정한 횟수를 표시합니다.
%FW140	_AC_F_CNT	UINT	-	순시 정전 발생횟수	순시 정전이 발생한 횟수를 표시합니다.
%FW158	_POWER_OFF_CNT	UINT	-	전원 차단 횟수	전원이 차단된 횟수를 표시합니다.
%FW386	_SCAN_MAX	UINT	가능	최대 스캔 시간	런 이래로 최대 스캔시간을 나타냅니다. 단위는 0.1ms입니다.
%FW387	_SCAN_MIN	UINT	가능	최소 스캔 시간	런 이래로 최소 스캔시간을 나타냅니다. 단위는 0.1ms입니다.
%FW388	_SCAN_CUR	UINT	가능	현재 스캔 시간	현재 스캔시간을 나타냅니다. 단위는 0.1ms입니다.
%FW585	_RTC_WEEK	UINT	-	RTC의 현재 요일	RTC의 현재 요일을 표시합니다.
%FW141	_CPU_TYPE	WORD	-	CPU ID (XGR - 0xA801)	CPU 타입을 표시합니다.
%FW633	_RBANK_NUM	WORD	-	현재 사용중인 블록 번호	현재 사용중인 블록 번호를 표시합니다.
%FD125	_BASE_SKIP_INFO	DWORD	-	베이스 스킵 정보	베이스 스킵 정보를 비트 맵으로 표시합니다.
%FD124	_BASE_EMASK_INFO	DWORD	-	베이스 고장 마스크 정보	베이스 고장마스크 정보를 비트 맵으로 표시합니다.
%FW1372	_SLOT_EMASK_INFO	ARRAY[0..3] OF WORD	-	슬롯 고장마스크 정보	슬롯 고장마스크 정보를 비트 맵으로 표시합니다.
%FW1404	_SLOT_SKIP_INFO	ARRAY[0..3] OF WORD	-	슬롯 스킵 정보	슬롯 슬롯 정보를 비트 맵으로 표시합니다.

부록 1 플래그 일람

2. 스탠바이 CPU 시스템 운전상태 정보 플래그

주소	플래그명	타입	BIT 위치	내 용	설 명
%FD128	_SB_SYS_STATE	DWORD	대표 키워드	시스템 정보	아래와 같이 시스템 상태를 일괄 취급합니다.
%FX4096	_SB_RUN	BOOL	BIT 0	RUN (CPU 운전상태)	CPU의 운전 상태를 표시합니다.
%FX4097	_SB_STOP	BOOL	BIT 1	STOP (CPU 운전상태)	
%FX4098	_SB_ERROR	BOOL	BIT 2	ERROR (CPU 운전상태)	
%FX4100	_SB_LOCAL_CON	BOOL	BIT 4	로컬 컨트롤	로컬 컨트롤 모드입니다.
%FX4102	_SB_REMOTE_CON	BOOL	BIT 6	리모트 모드 On	리모트 컨트롤 모드입니다.
%FX4106	_SB_RUN_EDIT_DONE	BOOL	BIT 10	런 중 수정 완료	런 중 수정을 완료 하면 표시합니다.
%FX4107	_SB_RUN_EDIT_NG	BOOL	BIT 11	런 중 수정 비정상 완료	런 중 수정을 비정상 적으로 완료 하면 표시합니다.
%FX4108	_SB_CMOD_KEY	BOOL	BIT 12	키에 의한 운전모드 변경	키에 의한 운전모드 변경을 표시 합니다.
%FX4109	_SB_CMOD_LPADT	BOOL	BIT 13	로컬 PADT 에 의한 운전모드 변경	로컬 PADT 에 의한 운전모드 변경을 표시합니다.
%FX4110	_SB_CMOD_RPADT	BOOL	BIT 14	리모트 PADT 에 의한 운전모드 변경	리모트 PADT 에 의한 운전모드 변경을 표시합니다.
%FX4111	_SB_CMOD_RLINK	BOOL	BIT 15	리모트 통신 모듈에 의한 운전 모드 변경	리모트 통신 모듈에 의한 운전 모드 변경을 표시합니다.
%FX4112	_SB_FORCE_IN	BOOL	BIT 16	강제 입력	입력접점에 대한 강제 ON/OFF 실행 중 표시합니다.
%FX4113	_SB_FORCE_OUT	BOOL	BIT 17	강제 출력	출력접점에 대한 강제 ON/OFF 실행 중 표시합니다.
%FX4114	_SB_SKIP_ON	BOOL	BIT 18	입출력 스킵 실행 중	스킵이 설정 되어 있을 때 표시합니다.
%FX4115	_SB_EMASK_ON	BOOL	BIT 19	고장 마스크 실행 중	고장 마스크가 설정 되어 있을 때 표시합니다.
%FX4117	_SB_USTOP_ON	BOOL	-	STOP 평선에 의한 STOP	RUN 모드 운전 중 STOP 평선에 의해 정지되었음을 표시합니다.
%FX4118	_SB_ESTOP_ON	BOOL	-	ESTOP 평선에 의한 STOP	RUN 모드 운전 중 ESTOP 평선에 의해 즉시 정지되었음을 표시합니다.
%FD131	_SB_OS_VER	DWORD	-	O/S 버전	CPU의 O/S 버전을 표시합니다.
%FD132	_SB_OS_DATE	DWORD	-	O/S 날짜	CPU의 O/S 날짜를 표시합니다.
%FD133	_SB_CP_OS_VER	DWORD	-	증설 매니저 O/S 버전	증설 매니저의 O/S 버전을 표시합니다.
%FW286	_SB_POWER_OFF_CNT	UINT	-	전원 차단 횟수	전원이 차단된 횟수를 표시합니다.
%FW269	_SB_CPU_TYPE	WORD	-	CPU ID (XGR - 0xA801)	CPU 타입을 표시합니다.
%FW632	_SB_BASE_INFO	WORD	-	베이스 정보	스탠바이에 장착된 베이스의 슬롯 개수를 나타냅니다.

부록 1.7 이중화 운전모드 정보 플래그

1. 이중화 운전모드 정보

주소	플래그명	타입	BIT 위치	내 용	설 명
%FD0	_REDUN_STATE	DWORD	대표 키워드	이중화 운전 정보	이중화 시스템의 운전상태를 표시하는 대표 플래그
%FX0	_DUAL_RUN	BOOL	BIT 0	이중화 운전 중	이중화 운전 중으로 CPU A, CPU B가 정상 운전
%FX1	_RING_TOPOLOGY	BOOL	BIT 1	링 토폴로지 상태	증설베이스가 링으로 연결됨
%FX2	_LINE_TOPOLOGY	BOOL	BIT 2	라인 토폴로지 상태	증설베이스가 라인으로 연결됨
%FX4	_SINGLE_RUN_A	BOOL	BIT 4	A-SIDE 단독 런 모드	이중화 시스템에서 CPU A 만 단독으로 운전 중 임을 표시
%FX5	_SINGLE_RUN_B	BOOL	BIT 5	B-SIDE 단독 런 모드	이중화 시스템에서 CPU B 만 단독으로 운전 중 임을 표시
%FX6	_MASTER_RUN_A	BOOL	BIT 6	A-SIDE 가 마스터이고 런 모드인 상태(스탠바이 CPU 가 존재할 경우 해당)	이중화 운전 중으로 CPU A 가 마스터로 운전 중 임을 표시
%FX7	_MASTER_RUN_B	BOOL	BIT 7	B-SIDE 가 마스터이고 런 모드인 상태(스탠바이 CPU 가 존재할 경우 해당)	이중화 운전 중으로 CPU B 가 마스터로 운전 중 임을 표시

부록 1.8 연산 결과 정보 플래그

1. 연산 결과 정보 플래그

주소	플래그명	타입	쓰기가능	내 용	설 명
%FX672	_ARY_IDX_ERR	BOOL	가능	배열 사용시 인덱스 범위 초과 에러	배열 사용시 인덱스의 범위가 설정한 값보다 초과 할 경우 발생합니다.
%FX704	_ARY_IDX_LER	BOOL	가능	배열 사용시 인덱스 범위 초과 에러 래치	배열 사용시 인덱스의 범위가 설정한 값보다 초과 할 경우 발생된 에러는 해당 프로그램 블록이 끝날 때까지 유지되며 프로그램에 의해서 지우는 것이 가능합니다.
%FX6160	_ERR	BOOL	가능	연산 에러 플래그	연산 평선(FN) 또는 평선 블록(FB) 단위의 연산 에러 플래그로 연산이 수행될 때 마다 갱신됩니다.
%FX6165	_LER	BOOL	가능	연산 에러 래치 플래그	프로그램 블록(PB) 단위의 연산 에러 래치 플래그입니다. 프로그램 블록 수행 중 발생한 에러표시는 해당 프로그램 블록이 끝날 때까지 유지되며 프로그램에 의해서 지우는 것이 가능합니다.

부록 1.9 운전 모드 키 상태 정보 플래그

1. 운전모드 키 상태 정보 플래그

주소	플래그명	타입	쓰기가능	내 용	설 명
%FX291	_REMOTE_KEY	BOOL	-	리모트 키 스위치 상태 정보	CPU 키 스위치 상태 정보 - (리모트 상태일 때: Off, 리모트 상태가 아닐 때: On)
%FX294	_STOP_KEY	BOOL	-	스톱 키 스위치 상태 정보	CPU 키 스위치 상태 정보 - (스톱 상태일 때:Off, 스톱 상태가 아닐 때:On)
%FX295	_RUN_KEY	BOOL	-	런 키 스위치 상태 정보	CPU 키 스위치 상태 정보 - (런 상태일 때:Off, 런 상태가 아닐 때:On)

부록 1.10 링크 플래그(L) 일람

데이터 링크용 플래그(L)에 대하여 설명합니다.

[표 1.10.1] 고속링크 번호에 따른 링크릴레이 일람 고속링크 번호(n) 1 ~ 12

항목	키워드	타입	내 용	내 용 설 명
고속링크	_HSn_RLINK	비트	고속링크 파라미터 n번의 모든 국 정상 동작	고속 링크에서 설정된 파라미터 대로 모든 국이 정상적으로 동작하고 있음을 표시하며, 아래와 같은 조건에서 On 됩니다. 1.파라미터에 설정된 모든 국이 RUN 모드이고, 에러가 없고 2.파라미터에 설정된 모든 데이터 블록이 정상적으로 통신되며 3.파라미터에 설정된 각각 자체에 설정된 파라미터가 정상적으로 통신 되는 경우 런_링크는 한번 On 되면 링크 디스에이블에 의해 중단 시키지 않는 한 계속 On 을 유지합니다.
	_HSn_LTRBL	비트	_HSnRLINK ON 이후 비정상 상태 표시	_HSnRLINK 플래그가 On 된 상태에서 파라미터에 설정된 국과 데이터 블록의 통신 상태가 다음과 같을 때 이 플래그는 On 됩니다. 1.파라미터에 설정된 국이 RUN 모드가 아니거나 2.파라미터에 설정된 국에 에러가 있거나 3.파라미터에 설정된 데이터 블록의 통신 상태가 원활하지 못한 경우 링크 트러블은 위 1,2,3 의 조건이 발생하면 On 되고,그 조건이 정상적을 돌아가면 다시 Off 됩니다.
	_HSn_STATE[k] (k=000~127)	비트 Array	고속링크 파라미터 n번 k번 블록의 종합적 상태 표시	설정된 파라미터의 각 데이터 블록에 대한 통신 정보의 종합적 상태를 표시합니다 HS1STATE[k]=HS1MOD[k]&_HS1TRX[k]&(~_HSnERR[k])
	_HSn_MOD[k] (k=000~127)	비트 Array	고속링크 파라미터 n번 k번 블록 국의 런 운전 모드	파라미터의 k 데이터 블록에 설정된 국의 동작 모드를 표시합니다
	_HSn_TRX[k] (k=000~127)	비트 Array	고속링크 파라미터 n번 k번 블록 국과 정상 통신 표시	파라미터의 k 데이터 블록의 통신 상태가 설정된 대로 원활히 통신 되고 있는지를 표시합니다
	_HSn_ERR[k] (k=000~127)	비트 Array	고속링크 파라미터 n번 k번 블록 국의 운전 에러 모드	파라미터의 k 데이터 블록의 통신 상태에 에러가 발생했는지를 표시합니다
	_HSn_SETBLOCK[k]	비트 Array	고속링크 파라미터 n번 K번 블록 설정 표시	파라미터의 k 데이터 블록 설정 여부를 표시합니다

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 블록 번호 55 의 모드정보는 L000137 에 나타납니다.

[표 1.10.2] P2P 서비스 설정에 따른 링크 플래그 일람 P2P 파라미터 번호(n) : 1~31, P2P 블록(xx) : 0~63

항목	키워드	타입	내 용	내 용 설 명
P2P	_P2Pn_NDRxx	비트	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_SVCNTxx	더블워드	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	더블워드	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 플래그 일람

부록 1.11 통신 플래그(P2P) 일람

[표 1.11.1] P2P 번호에 따른 통신 레지스터 일람 P2P 파라미터 번호(n) : 1~8, P2P 블록(xx) : 0-63

번호	플래그	타입	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	_PnBxxPD1	디바이스 구조체	P2P 파라미터 n 번 xx 번 블록 읽을 영역 디바이스 1	P2P 파라미터 n 번 xx 번 블록 읽을 영역 디바이스 1을 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 1을 저장합니다.
N00006 ~ N00009	_PnBxxPD2	디바이스 구조체	P2P 파라미터 n 번 xx 번 블록 읽을 영역 디바이스 2	P2P 파라미터 n 번 xx 번 블록 읽을 영역 디바이스 2를 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 2를 저장합니다.
N00011 ~ N00014	_PnBxxPD3	디바이스 구조체	P2P 파라미터 n 번 xx 번 블록 읽을 영역 디바이스 3	P2P 파라미터 n 번 xx 번 블록 읽을 영역 디바이스 3을 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 3을 저장합니다.
N00016 ~ N00019	_PnBxxPD4	디바이스 구조체	P2P 파라미터 n 번 xx 번 블록 읽을 영역 디바이스 4	P2P 파라미터 n 번 xx 번 블록 읽을 디바이스 영역 4를 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 4를 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 1을 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 1을 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 2를 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 2를 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 3을 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 3을 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 4를 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 4를 저장합니다.

알아두기

통신 플래그는 XG-PD 를 이용하여 P2P 파라미터를 설정할 경우 자동으로 설정되며 P2P 전용 명령을 이용하여 런 중에 수정할 수도 있습니다.

통신 플래그는 P2P 파라미터 설정 번호, 블록 인덱스 번호에 따라 사용되는 번지수가 구분되므로 P2P 서비스로 이용하지 않는 영역은 내부 디바이스로 사용 가능합니다.

부록 1.12 예약어

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

예약어
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

예 약 어
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

보증 내용

1. 보증 기간

구입하신 제품의 보증 기간은 제조일로부터 18개월입니다.

2. 보증 범위

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

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

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

환경 방침

LS 산전은 다음과 같이 환경 방침을 준수하고 있습니다.

환경 경영

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

제품 폐기에 대한 안내

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



한번 맺은 인연을 가장 소중히 여깁니다!

품질과 더불어 고객 서비스를 최우선으로 여기는 LS 산전은
소비자를 위한 소비자에 의한 기업임을 굳게 다짐하며

www.lsis.biz

LS산전주식회사

10310000919

■ 전국영업망 전화번호

서울 : 경기도 안양시 동안구 호계동 1026-6번지 LS타워(4F~10F)
(우)431-848 <http://www.lsis.biz>

■ 구입 문의

Automation영업팀	TEL:(02)2034-4620~34	FAX:(02)2034-4622
Drive 영업팀	TEL:(02)2034-4611~14	FAX:(02)2034-4622/35
부산 영업팀	TEL:(051)310-6855~60	FAX:(051)310-6851
대구 영업팀	TEL:(053)603-7740~7	FAX:(053)603-7788
서부 영업팀(광주)	TEL:(062)510-1885~91	FAX:(062)526-3262
서부 영업팀(대전)	TEL:(042)820-4240~42	FAX:(042)820-4298
서부 영업팀(전주)	TEL:(063)271-4012	FAX:(063)271-2613

■ A/S 문의

서울 고객지원팀	TEL: (02)3660-7046	FAX:(02)3660-7045
천안 고객지원팀	TEL:(041)550-8308~9	FAX:(041)554-3949
부산 고객지원팀	TEL:(051)310-6922~3	FAX:(051)310-6851
대구 고객지원팀	TEL:(053)603-7751~4	FAX:(053)603-7788
	TEL:(053)383-2083	
광주 고객지원팀	TEL:(062)510-1883,1892	FAX:(062)526-3262

서비스 신고요령 LS산전의 PLC를 사용 중 이상이 생겼거나
의문이 있으면 서비스 대표 전화로 연락 하십시오.



서비스 대표전화 (전국 어디서나) 1544-2080

■ 기술 문의 고객상담센터

TEL: 080-777-2080 (수신자부담)
TEL : 1544-2080 FAX : (02)3660-7045

■ 기술 지정점

동현 산전(안양)	TEL:(031)479-4785~6	FAX:(031)456-4524
신광 ENG(부산)	TEL:(051)319-1051	FAX:(051)319-1052
에이엔디시스템(부산)	TEL:(051)319-4939	FAX:(051)319-4938
LS-WILL(구미)	TEL:(054)473-3909	
네오엔시스(천안)	TEL:(041)570-6646~7	FAX:(041)570-6648
네오엔시스(대전)	TEL:(042)934-4330~2	FAX:(042)934-4333

■ 교육 문의

LS산전 연수원	TEL:(043)268-2631~2	FAX:(043)268-2633~4
서울 교육장	TEL : 1544-2080	FAX:(02)3660-7045
부산 교육장	TEL : (051)310-6860	FAX:(051)310-6851
대구 교육장	TEL : (053)603-7744	FAX:(053)603-7788

■ 서비스 지정점

명 산전(서울)	TEL:(02)462-3053	FAX : (02)462-3054
TPI시스템(서울)	TEL : (02)895-4803~4	FAX : (02)6264-3054
우진 산전(의정부)	TEL : (031)877-8273	FAX : (031)878-8279
신진시스템(안산)	TEL : (031)495-9606	FAX : (031)494-9606
태영시스템(대전)	TEL : (042)670-7363	FAX : (042)670-7364
서진 산전 (울산)	TEL : (052)227-0335	FAX : (052)227-0337
동남 산전 (창원)	TEL : (055)265-0371	FAX : (055)265-0373
대명시스템(대구)	TEL : (053)564-4370	FAX : (053)564-4371
정석시스템(광주)	TEL : (062)526-4151	FAX : (062)526-4152
코리아산전(익산)	TEL : (063)835-2411	FAX : (063)831-1411
파란자동화(천안)	TEL : (041)579-8308	FAX : (041)579-8309

* 본 설명서에 기재된 제품은 예고 없이 단종이나 제품에 변동이 있을 수 있으므로 구입시 반드시 확인 바랍니다.

* 제품 사용 중 이상이 생겼거나 불편한 점은 LS산전으로 문의 바랍니다.

© 2010 LS Industrial systems Co., Ltd

All rights reserved.

2010.05