

PLC-XGR 일반



본 자료는 PLC-XGR 연수원 교육 자료로 XGR를 제어하기 위해 CPU와 메모리의 개념을 이해하고 디바이스와 기본 명령어를 공부하여 프로그램을 구성할 수 있는 능력을 배양하기 위한 자료입니다.

본 교재는 XG5000 V4.23 기준으로 작성하였습니다.

목 차

1장. XGR PLC 개요

1.1 XGR PLC 특징	-----	5
1.2 XGR CPU 규격 및 시스템 구성	-----	6
1.3 XGR CPU 각부 명칭 및 기능	-----	8
1.4 XGR 증설 드라이브 각부 명칭 및 기능	-----	10
1.5 이중화 네트워크 시스템	-----	12

2장. XG5000

2.1 XG5000 특징	-----	16
2.2 기본 사용법	-----	18
2.3 프로젝트	-----	19
2.4 LD 편집	-----	22
2.5 기본 파라미터	-----	25
2.6 I/O 파라미터	-----	29
2.7 이중화 파라미터	-----	31
2.8 온라인	-----	34
2.9 모니터	-----	37

3장. 변수

3.1 직접/심볼릭 변수	-----	45
3.2 글로벌 변수	-----	48
3.3 로컬 변수	-----	49
3.4 Array 변수	-----	50
3.5 사용자 데이터 타입	-----	52

4장. 평선/평선블록

4.1 평선 및 평선블록 비교	-----	55
4.2 평선 및 평선블록 편집 순서	-----	55
4.3 평선의 종류	-----	57
4.4 평선블록의 종류	-----	61

5장. FEnet 모듈

5.1 FEnet 모듈의 특징	-----	68
5.2 FEnet 모듈 각부 명칭	-----	70
5.3 XGR FEnet 설정	-----	74
5.4 XGR FEnet 통신 프로그램	-----	77
5.5 One IP Solution	-----	81

6장. Analog 입력 모듈

6.1 XGT 아날로그 입력 모듈 종류 및 특성	-----	85
6.2 XGT 아날로그 입력 모듈 배선	-----	86
6.3 XGT 아날로그 입력 모듈 운전 설정	-----	89

7장. Analog 출력 모듈

7.1 XGT 아날로그 출력 모듈 종류 및 특성	-----	95
7.2 XGT 아날로그 출력 모듈 배선	-----	96
7.3 XGT 아날로그 출력 모듈 운전 설정	-----	97

8장. PID 제어

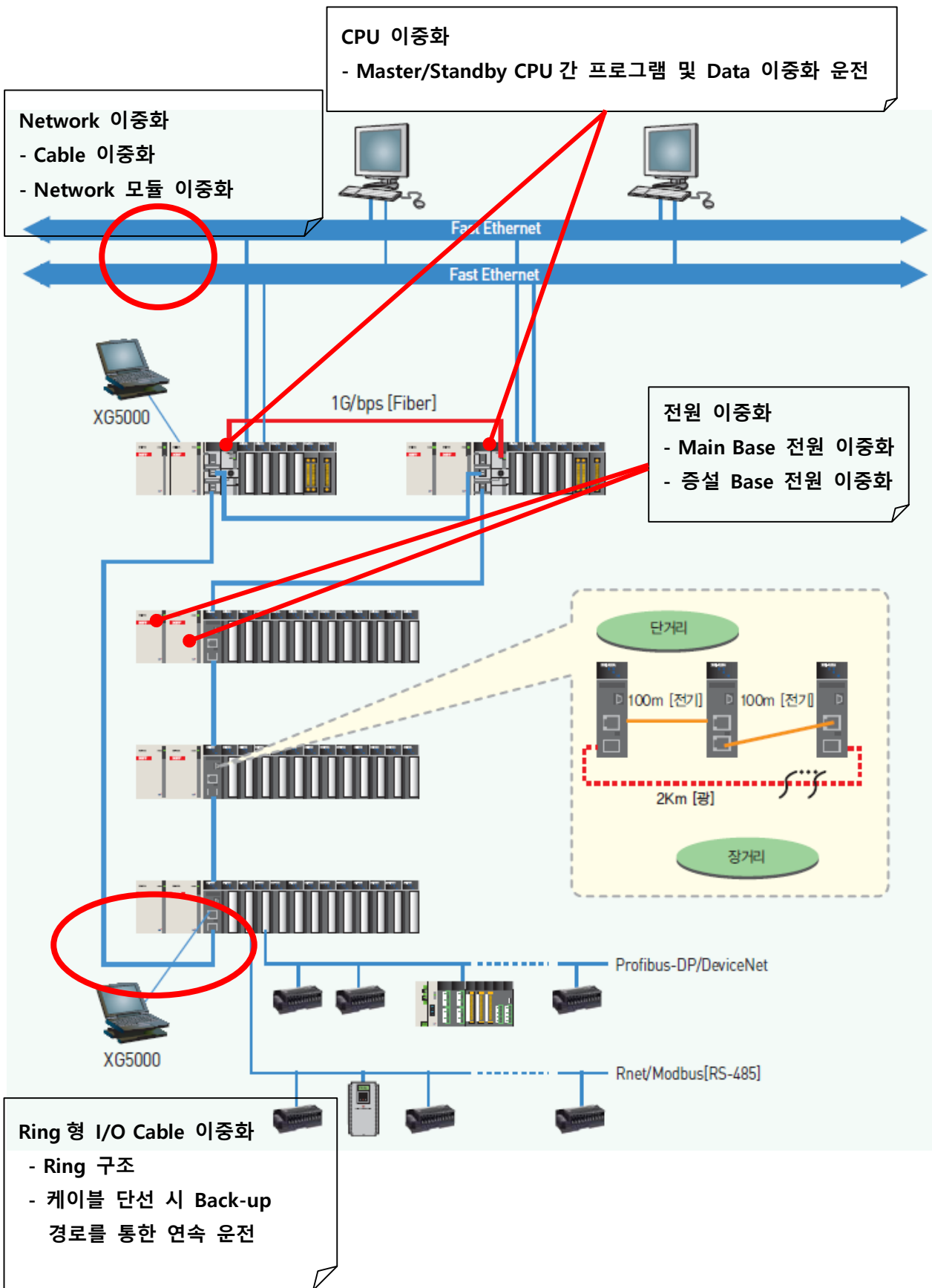
8.1 PID 제어의 정의	-----	103
8.2 PID 제어 관련 기본 용어	-----	103
8.3 PID 제어 연산식	-----	104
8.4 XGR 내장 PID 특징	-----	104
8.5 PID 제어 플래그	-----	105
8.6 PID 제어 흐름도	-----	110
8.7 PID 제어 프로그램	-----	111

부록1. XGR 시스템 플래그	-----	123
-------------------------	-------	-----

부록2. XGR 운전 중 에러 코드	-----	136
----------------------------	-------	-----

1장. XGR 개요

1.1 XGR PLC 특징



1.2 XGR CPU 규격 및 시스템 구성

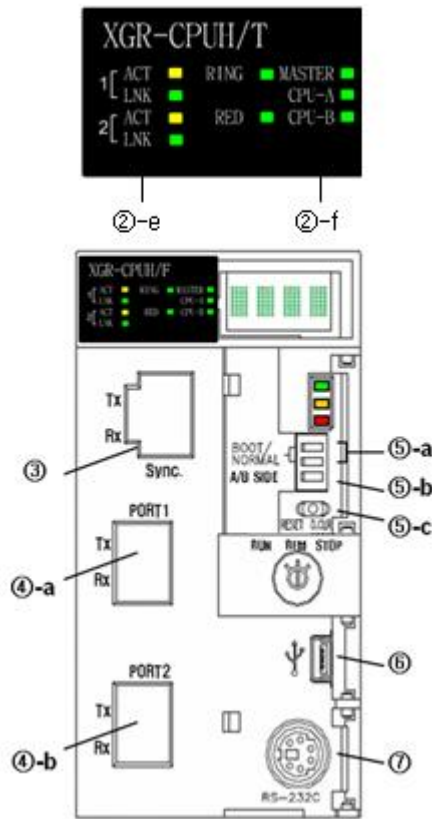
1. XGR CPU 규격

항목		규격	비고
		XGR-CPUH	
프로그램 수행 방식	스캔 프로그램	반복연산, 고정주기 스캔	
	태스크 프로그램	초기화, 정주기, 내부 접점 기동	
입출력 제어 방식		스캔동기 일괄처리 방식 (리프레시 방식)	
프로그램 언어		LD (Ladder Diagram), ST (Structured Text) SFC (Sequential Function Chart) IL (Instruction List, 보기만 가능)	
연산처리 속도 (기본명령)	기본	0.042 μ s/step	
	MOVE	0.112 μ s/step	
	실수연산	\pm : 0.602 μ s(S), 1.078 μ s(D) x : 1.106 μ s(S), 2.394 μ s(D) \div : 1.134 μ s(S), 2.660 μ s(D)	S: 단정도 D: 배정도
입출력 점수(설치가능)		23,808	
최대 입출력 메모리 접점		I: 131,072 점, Q: 131,072 점	
프로그램 구성	총 프로그램 수	256개	
	초기화 태스크	1개 (init)	
	정주기 태스크	32개	
	내부 디바이스 태스크	32개	Scan End 에서 처리
운전모드		RUN, STOP, DEBUG	
리스타트 모드		콜드, 워م	
자기 진단 기능		연산지연감시, 메모리 이상, 입출력 이상, 배터리 이상, 전원이상 등	
정전 시 데이터 보존	%R(%W)	전체 영역이 리테인 영역	
	%M 영역	기본 파라미터에서 리테인 영역 설정	
	자동 할당 변수	개별 변수 리테인 설정	
최대 증설 베이스 수		31단	
증설베이스 간 최대 거리		싱글 모드 광(S): 15km, 멀티 모드 광(F): 2km, 전기(T): 100m	
CPU간 운전 감시		CPU간 싱크 라인과 링 형 I/O 네트워크로 이중 감시	
CPU간 데이터 백업		1 Gbps 광 선로, 최대 거리 200m (권장)	
CPU간 데이터 동기화 방법		이중화 파라미터에서 데이터 동기화 영역 설정	
이중화 운전 시 지연 시간		마스터가 스탠바이에 넘겨주는 데이터 량에 비례함 - 디폴트: 8.2 ms(자동변수 32KB)/ 최대 80 ms	
마스터 전환 시간		4.3 ~ 22ms 이내	Fail 조건에 따라 다름
스탠바이 기동 시 연산 지연 시간		스탠바이 기동 전 스캔 시간의 10%이내	

2. XGR 시스템 구성

항 목	형 명	규 격
CPU 모듈	XGR-CPUH/T	일반 제어용CPU, 전기 증설 포트, 베이스 간 최대100m
	XGR-CPUH/F	일반 제어용CPU, 멀티모드 광 증설 포트, 베이스 간 최대2Km
	XGR-CPUH/S	일반 제어용CPU, 싱글모드 광 증설 포트, 베이스 간 최대15Km
증설 드라이브 모듈	XGR-DBST	단일I/O네트워크용드라이브모듈, 전기2포트
	XGR-DBSH	단일I/O네트워크용드라이브모듈, 전기1포트, 멀티모드 광1포트
	XGR-DBSF	단일I/O네트워크용드라이브모듈, 멀티 모드 광2포트
	XGR-DBDT	이중화I/O네트워크용드라이브모듈, 전기2포트
	XGR-DBDH	이중화I/O네트워크용드라이브모듈, 전기1포트, 멀티모드 광1포트
	XGR-DBDF	이중화I/O네트워크용드라이브모듈, 멀티모드 광2포트
	XGR-DBSFS	단일I/O네트워크용드라이브모듈, 싱글모드 광2포트
	XGR-DBSHS	단일I/O네트워크용드라이브모듈, 전기1포트, 싱글모드 광1포트
전원 모듈	XGR-AC12	입력: AC110V, 출력: DC5V5.5A
	XGR-AC13	입력: AC110V, 출력: DC5V8.5A
	XGR-AC22	입력: AC220V, 출력: DC5V5.5A
	XGR-AC23	입력: AC220V, 출력: DC5V8.5A
	XGR-DC42	입력: DC24V, 출력: DC5V7A
메인 베이스	XGR-M02P	2모듈장착
	XGR-M06P	6모듈장착
증설 베이스	XGR-E08P	8모듈장착, 단독I/O네트워크용증설베이스
	XGR-E12P	12모듈장착, 단독I/O네트워크용증설베이스
	XGR-E12H	12모듈장착, 이중화I/O네트워크용증설베이스

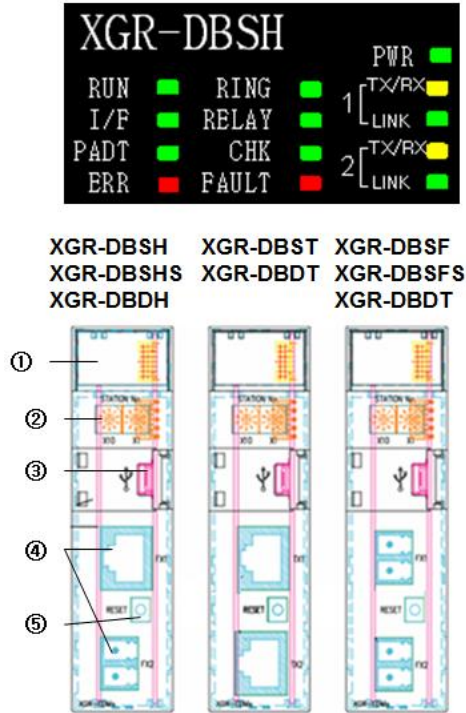
1.3 XGR CPU 각부 명칭 및 기능



No.	명 칭	용 도
①	운전 모드 스위치 RUN/REM/ STOP	키 스위치로 CPU 모듈의 운전모드를 설정 합니다. <ul style="list-style-type: none"> • RUN 모드 : 프로그램 실행 • STOP 모드: 프로그램 수행 정지 • REM 모드 : 프로그램 톨에 의해서 운전모드를 설정할 수 있는 모드 <ul style="list-style-type: none"> - RUN→REM, STOP→REM 으로 키 위치 변경 시 이전 운전모드 유지 - REM모드가 아닌 경우는 XG5000에서 프로젝트 쓰기 및 운전모드 변경 불가
②-a	RUN/STOP LED	CPU 모듈의 운전 상태를 나타냅니다. <ul style="list-style-type: none"> • 녹색 점등: 'RUN 모드 상태로 운전 중'을 표시 • 적색점등: 'STOP 모드 상태로 운전 중'을 표시
②-b	WAR LED	CPU 모듈의 경고 상태를 나타냅니다. <ul style="list-style-type: none"> • 점등(황색): 경고가 발생한 상태를 표시 • 소등: 경고가 없음을 표시
②-c	ERR LED	CPU 모듈의 에러 상태를 나타냅니다. <ul style="list-style-type: none"> • 점등(적색): 운전이 불가능한 에러가 발생한 경우를 표시 • 소등: 이상 없음을 표시
②-d	운전 상태 표시부	CPU의 운전상태를 4자 길이의 문자로 표시합니다. <ul style="list-style-type: none"> • 운전 상태 표시 <ul style="list-style-type: none"> - lrun: Local RUN(운전 모드 스위치에 의한 RUN) - rrun: Remote RUN(REM 모드에서 XG5000에 의한 RUN) - stby: Stand-by 상태(이중화 운전 조건이 만족되지 않아 이중화 운전에 참여하지 못하고 연산 수행 하지 않음) - stop: Stop 상태 • 에러 상태 표시: E□□□(□□□은 에러 코드) • 경고표시:배터리, RTC 경고의 경우 1초 간격으로 운전모드와 경고 번호를 표시(이 외의 경고는 표시하지 않음)

No.	명 칭	용 도
②-e	중설 네트워크 상태 표시부	중설베이스와의 통신 상태를 표시 합니다. <ul style="list-style-type: none"> • ACT 점등(황색): 해당 채널이 동작 중인 상태 임을 표시 • LNK 점등(녹색): 해당 채널의 링크가 연결된 상태 임을 표시 - 1은 PORT 1(④-a), 2는 PORT2(④-b) 의 상태를 표시함 • RING - 녹색 점등: 중설네트워크가 링이 구성되었음을 표시 - 소등: 중설 네트워크가 구성되지 않았거나 링의 일부가 연결 되지 않아 라인 형태로 운전 중 인 경우
②-f	이중화 상태 표시부	<ul style="list-style-type: none"> • RED - 점등(녹색): 이중화 운전 상태(운전 중 마스터 전환이 가능한 상태) - 소등: 단독 운전 상태 • MASTER - 점등(녹색): Master로 동작하는 CPU 표시 - 소등: Stand-by로 동작하는 CPU 표시 • CPU-A, CPU-B : CPU 설치 구분
③	CPU간 인터페이스 커넥터	Master/Stand-by CPU 간 데이터 공유 및 상태 모니터용 커넥터
④-a ④-b	중설 네트워크 커넥터	중설베이스 연결에 사용하는 커넥터 입니다. <ul style="list-style-type: none"> • 별도의 장치 없이 연결이 가능하도록 2개의 커넥터를 제공 • 광-광, 전기-전기 두 가지 모델을 제공하여 전기 또는 광으로 네트워크 구성이 가능합니다.
⑤-a	Boot/Nor 스위치	O/S를 다운로드 하는 경우 사용합니다.(사용자 조작 금지) <ul style="list-style-type: none"> • On (우측): 정상운전 모드에서 제어동작을 수행 • Off (좌측): 제조 시 사용하는 모드로 사용자 조작 금지 ※ 주의: Boot/Nor 스위치는 항상 On(우측)상태로 유지해야 합니다 Off(좌측) 상태로 설정하게 되면 모듈 소손의 원인이 됩니다.
⑤-b	CPU 위치 지정 스위치	CPU 모듈에 위치를 지정하는 스위치 입니다. <ul style="list-style-type: none"> • 좌측으로 설정한 CPU모듈은 'A' 위치로 지정됨 • 우측으로 설정한 CPU모듈은 'B' 위치로 지정됨 • 두 대의 CPU를 서로 다르게 설정해야 합니다. • 동일하게 설정할 경우 이중화 운전이 불가능합니다.
No.	명 칭	용 도
⑤-c	리셋/ D.Clear 스위치	스위치를 좌측으로 옮기면 리셋 동작을 수행합니다. <ul style="list-style-type: none"> • 좌측이동 → 중앙복귀: RESET동작 수행 • 좌측이동 → 3초 이상 유지 → 중앙복귀: Overall RESET동작 수행 CPU 가 Stop 상태에서 스위치를 우측으로 옮기면 데이터 클리어 동작을 수행합니다. <ul style="list-style-type: none"> • 우측으로 누름 → 중앙복귀: M, 자동변수 리테인 영역 데이터와 일반 데이터영역 지움 • 우측으로 누름 → 3초 이상 유지 → 중앙복귀: M, 자동변수 리테인 영역 데이터와 일반 데이터영역 및 R영역 데이터 지움
⑥	USB 커넥터	USB를 이용하여 XG5000, XG-PD, XG-PM, XG-TCON 등 PLC 프로그램 작성 및 파라미터 설정용 소프트웨어와 접속하기 위한 커넥터 (USB 1.1 지원)
⑦	RS-232C 커넥터	RS-232C를 이용하여 XG5000, XG-PD, XG-PM, XG-TCON 등 PLC 프로그램 작성 및 파라미터 설정용 소프트웨어와 접속하기 위한 커넥터

1.4 XGR 증설 드라이브 각부 명칭 및 기능

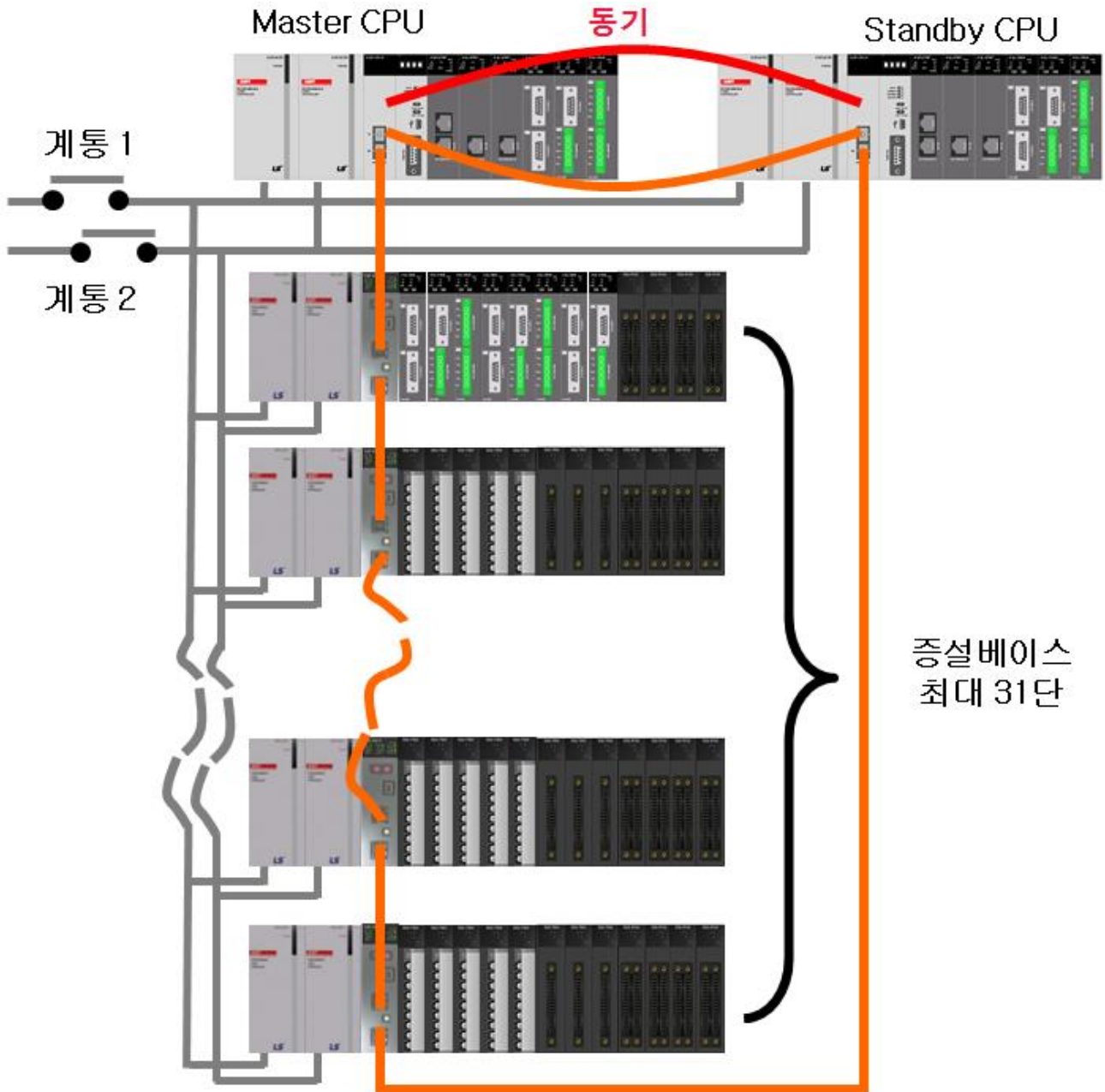


No.	명 칭	용 도
①	모듈상태 표시부	<p>증설 드라이브 모듈의 상태 표시용 LED</p> <ul style="list-style-type: none"> • TX/RX 점등: 해당 채널로 송수신데이터가 있을 경우 • LINK 점등: 해당 채널의 링크가 연결된 상태 표시 <ul style="list-style-type: none"> - 1은 PORT 1, 2는 PORT 2의 상태를 표시함 • RING: 증설 네트워크의 RING 상태 표시 <ul style="list-style-type: none"> - 점등(녹색): 증설 네트워크가 링으로 구성 되었음을 표시 - 점멸: 증설 네트워크가 링에서 버스로 전환 되었음을 표시 - 소등: 증설 네트워크의 연결이 끊어졌거나 초기부터 버스 구성임을 표시 • RELAY: 데이터 중계 상태를 표시합니다. <ul style="list-style-type: none"> - 점등(녹색): 두 채널 모두 네트워크가 연결 되어 데이터 중계 역할을 수행 - 소등: 한 채널 이상이 네트워크가 연결되지 않아서 데이터 중계 동작을 하지 않음(버스 상태의 중단 등) • CHK: 경고 상태를 표시합니다. <ul style="list-style-type: none"> - 점등(녹색): CPU의 WAR LED 표시 - 점멸: 증설 네트워크 내 국번 충돌(자기 이외의 국번) • FAULT: 시스템 구성의 에러 상태를 표시합니다. <ul style="list-style-type: none"> - 점등(적색): 네트워크의 국번 충돌(자기 국번) - 점멸: 프레임 에러 발생 • RUN: CPU의 운전 모드를 표시합니다. <ul style="list-style-type: none"> - 점등: CPU의 운전 모드가 RUN 상태 - 점멸: CPU의 인식을 위해 증설 드라이브가 대기 상태 - 소등: CPU의 운전 모드가 STOP 상태 • I/F: 증설 매니저와 인터페이스 상태를 표시합니다. <ul style="list-style-type: none"> - 점멸: 증설 매니저와 정상적인 I/F 상태 - 소등: 증설 매니저와 I/F가 불가능 • PADT 점등: PADT 접속 상태 • ERR 점등: CPU의 운전 모드가 ERR 상태

No.	명 칭	용 도
②	베이스 번호 설정 스위치	증설베이스 번호 설정 스위치입니다. <ul style="list-style-type: none"> • x10은 10의 자리, x1은 1의 자리 설정 • 최대 설정 31베이스 까지 설정 가능함 • 국번 충돌 시 ERR LED 점등, 31베이스 이상 설정 시 CHK LED 점등
③	USB 커넥터	USB를 이용하여 XG5000, XG-PD, XG-PM, XG-TCON 등 PLC 프로그램 작성 및 파라미터 설정용 소프트웨어와 접속하기 위한 커넥터 (USB 1.1 지원)
④	증설네트워크용 커넥터	증설베이스 연결에 사용하는 커넥터 입니다. <ul style="list-style-type: none"> • 별도의 장치없이 연결이 가능하도록 2개의 커넥터를 제공 • 광-광, 전기-전기, 광-전기 3가지 모델을 제공하여 전기/광 혼합으로 네트워크 구성 가능
⑤	증설드라이브 모듈 리셋 스위치	모듈만 리셋이 필요한 경우에 수행합니다. <ul style="list-style-type: none"> • 모듈 리셋을 수행하기 전 반드시 해당 베이스에 스킵 후에 리셋을 수행해야 함 • 스킵 설정을 하지 않고 리셋 수행 시 모듈 탈락 에러가 발생하여 시스템 정지

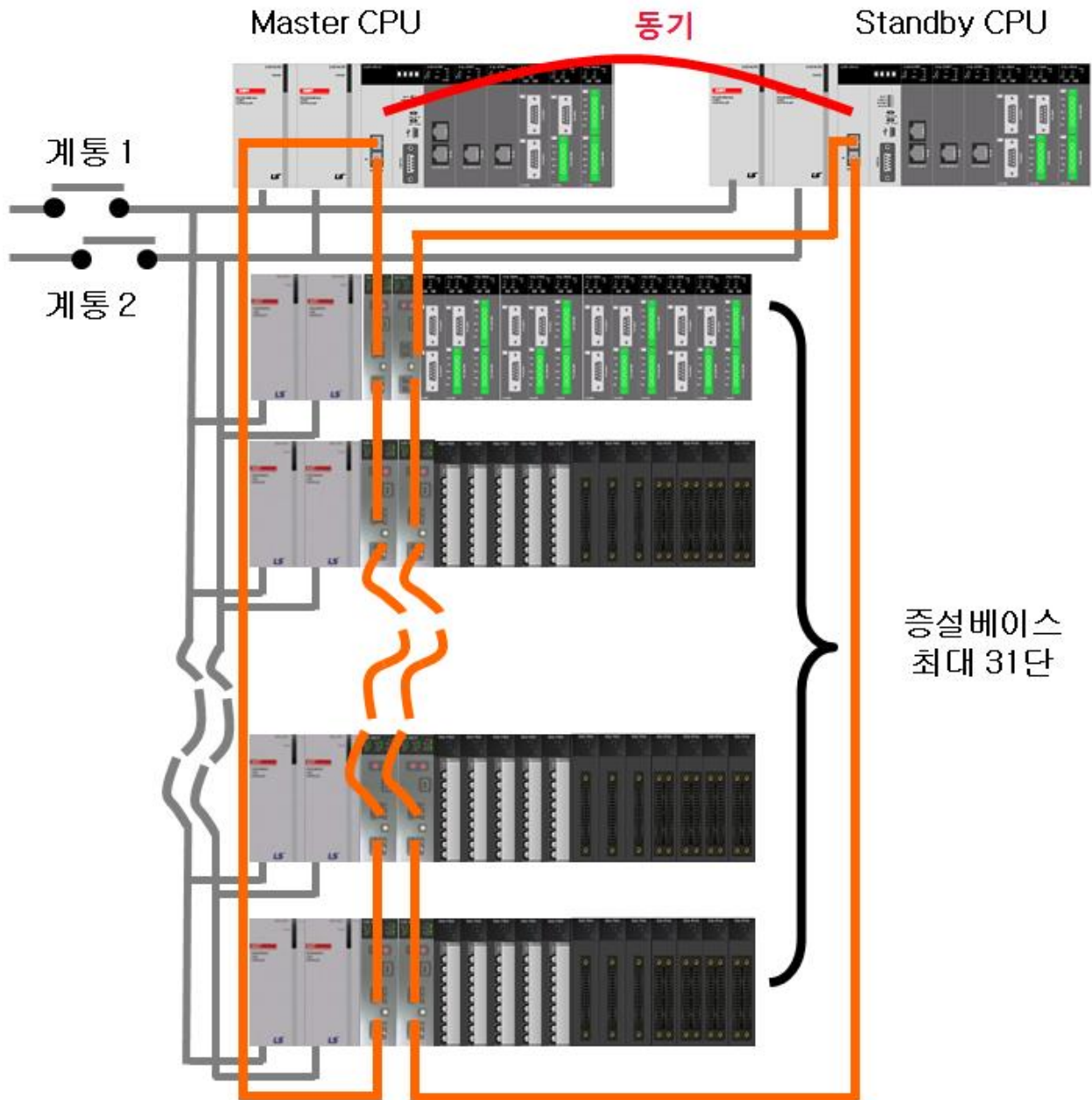
1.5 이중화 네트워크 시스템

1. 단일 증설 네트워크 시스템



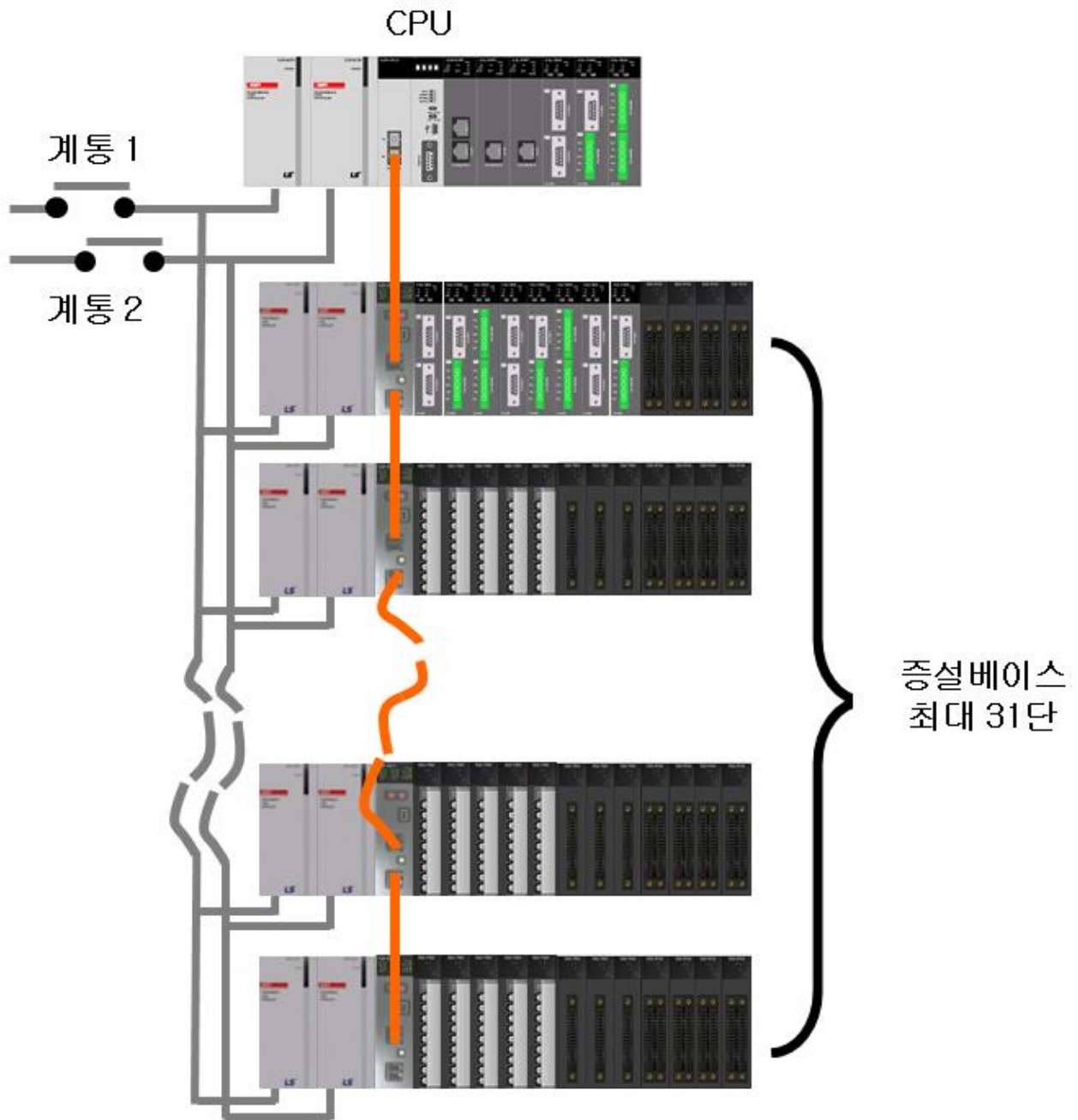
- 광/전기 2 가지 증설 네트워크 타입의 CPU
- 1Gbps 광통신을 통한 고속 Data 동기 및 4.3ms[Max 22ms] 이내의 고속 전환
- Ring 구조의 대용량/장거리 Base I/O 증설
- 최대 31 단의 베이스 증설 가능(최대 23,808 점)
- 제품 구성
 - 전기링: XGR-CPUH/T + XGR-DBST
 - 광링: XGR-CPUH/F + XGR-DBSF(멀티모드)
XGR-CPUH/S + XGR-DBSFS(싱글모드)
 - 혼합링: XGR-DBSH, XGR-DBSHS 를 이용한 광/전기 변환 가능

2. 이중화 증설 네트워크 시스템



- I/O 증설 네트워크 이중화를 통한 안정성 증대
- 광/전기 증설 2 가지 증설 네트워크 타입의 CPU
- 1Gbps 광통신을 통한 고속 Data 동기 및 4.3ms[Max 22ms] 이내의 고속 전환
- Ring 구조의 대용량/장거리 Base I/O 증설
- 최대 31 단의 베이스 증설 가능(최대 23,808 점)
- 증설 드라이브 USB 포트를 이용한 접속
- 제품 구성
 - 전기링: XGR-CPUH/T + XGR-DBDT
 - 광링: XGR-CPUH/F + XGR-DBDF
 - 혼합링: XGR-DBDH 를 이용한 광/전기 변환

3. 단독 CPU 장거리 증설 네트워크 시스템



- 광/전기 2가지 증설 네트워크 타입의 CPU
- 광 증설 네트워크
 - 멀티모드: XGR-CPUH/F + XGR-DBSF
→ 베이스 간 최대 2Km 증설 (총 연장: 62Km)
 - 싱글모드: XGR-CPUH/S + XGR-DBSFS
→ 베이스 간 최대 15Km 증설 (총 연장: 465Km)
- 전기 증설 네트워크: XGR-CPUH/T + XGR-DBST
→ 베이스 간 최대 100m 증설 (총 연장: 3.1Km)
- 광/전기 혼합 증설 네트워크:
 - XGR-DBSH, XGR-DBSHS를 이용한 광/전기 변환 가능

2장. XG5000

2.1 XG5000 특징

XG5000은 XGT PLC 시리즈에 대해서 프로그램을 작성하고 디버깅하는 소프트웨어 툴입니다.

XG5000은 다음과 같은 특징과 장점을 가지고 있습니다.

멀티 PLC, 멀티 프로그램

한 프로젝트에 여러 개의 PLC를 포함시켜서 서로 연동되는 PLC 시스템을 동시에 편집, 모니터, 관리할 수 있습니다. 또한 프로그램을 스캔 프로그램, 다양한 태스크 프로그램으로 나누어 작성할 수 있습니다.

다양한 드래그 & 드롭

프로젝트, 변수/설명, LD 편집, 변수 모니터 등 대부분의 편집기에서 드래그 & 드롭 기능을 적용하여 편집을 쉽고 편리하게 할 수 있습니다.

사용자 단축키 설정

디폴트로 제공되는 단축키 변경이 가능하며 사용자 본인에게 익숙한 단축키를 추가할 수 있습니다.

다양한 메시지 창

프로그램 편집과 검사 등을 쉽게 하기 위하여 다양한 메시지 창을 제공합니다.

편리한 변수/설명 편집

엑셀을 이용하여 편집 가능합니다.

변수 위주 보기, 디바이스 위주 보기, 플래그 보기 등 다양한 형식으로 편집이 가능합니다.

오토필(Auto Fill)을 이용하여 비슷한 용도의 변수를 쉽게 추가할 수 있습니다.

드래그 & 드롭을 이용하여 다른 변수/설명 창에서 쉽게 복사할 수 있습니다.

대화 상자를 띄우지 않고 엑셀처럼 직접 편집할 수 있습니다.

편리한 프로그램 편집

제한 없는 Undo/Redo 기능을 제공합니다.

셀 단위 블록 편집이 가능합니다.

화면 분할 편집이 가능합니다.

찾기/바꾸기 기능을 강화하였습니다.

블록 마스크 기능을 이용하여 링 단위로 실행을 금지할 수 있습니다.

북 마크 기능을 이용하여 특정 위치에 쉽게 찾아갈 수 있습니다.

LD 편집을 할 때 선택된 디바이스에 대해서 메모리 참조를 볼 수 있습니다.

다양한 모니터 기능

변수 모니터, 디바이스 모니터, 시스템 모니터, 트렌드 모니터, 특수 모듈 모니터 등 다양한 모니터 기능을 제공합니다.

사용자 이벤트

특정 디바이스에 대해서 사용자가 정의한 조건이 만족 시 Data를 Logging하고 열람할 수 있습니다.

모듈 교환 마법사

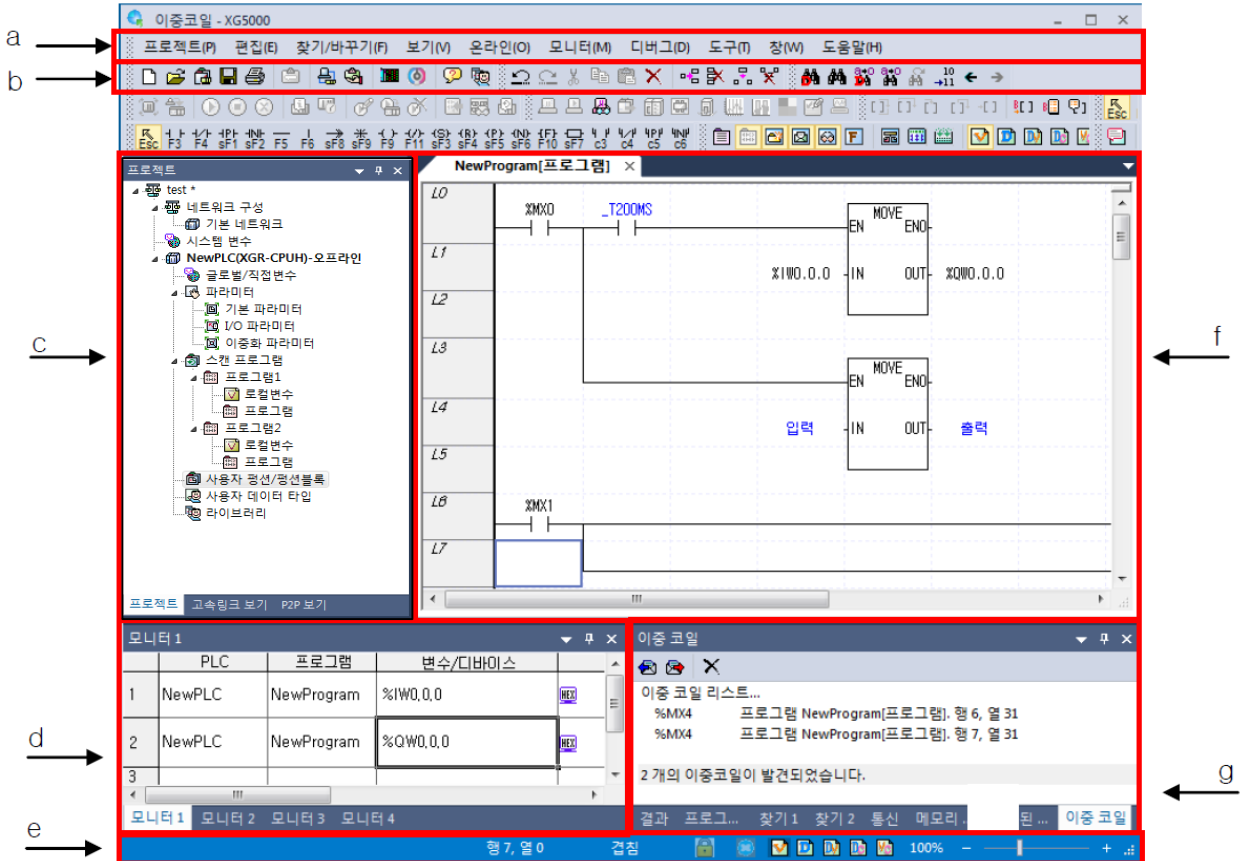
런 중에 PLC를 정지시키지 않고 안전하고 쉽게 모듈을 교환할 수 있습니다.

2.2 기본 사용법

화면 구성

XG5000의 화면은 아래 그림과 같은 구성으로 이루어져 있습니다.

[대화 상자]



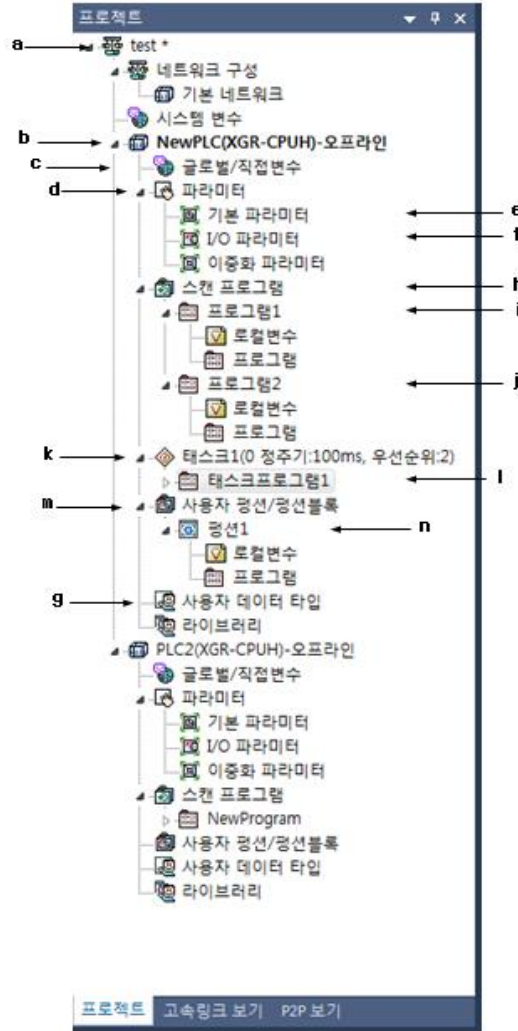
[대화 상자 설명]

- a. 메뉴: 프로그램을 위한 기본 메뉴입니다.
- b. 도구 모음: 메뉴를 간편하게 실행할 수 있습니다.
- c. 프로젝트 창: 현재 열려 있는 프로젝트의 구성 요소를 나타냅니다.
- d. 변수 모니터 창: 변수를 등록하여 모니터 할 수 있습니다.
- e. 상태 바: XG5000의 상태, 접속된 PLC의 정보 등을 나타냅니다.
- f. 편집 창: 현재 LD 편집 창이 보이고 있습니다.
- g. 메시지 창: XG5000 사용 중에 발생하는 각종 메시지가 나타납니다.

2.3 프로젝트

프로젝트 구성

프로젝트의 구성 항목은 다음과 같습니다.



- a. 프로젝트: 시스템 전체를 정의합니다. 하나의 프로젝트에 여러 개의 관련된 PLC를 포함시킬 수 있습니다.
- b. PLC: CPU 모듈 하나에 해당되는 시스템을 나타냅니다.
- c. 글로벌/직접변수: 글로벌 변수 선언과 직접변수 설명문을 편집하고 볼 수 있습니다.
- d. 파라미터: PLC 시스템의 동작 및 구성에 대한 내용을 정의합니다.
- e. 기본 파라미터: 기본적인 동작에 대하여 정의합니다.
- f. I/O 파라미터: 입출력 모듈 구성에 대하여 정의합니다.
- g. 데이터 타입: 구조체(Structure) 타입을 정의합니다.

- h. 스캔 프로그램: 항상 실행되는 프로그램을 하위 항목에 정의합니다.
- i. 프로그램1: 사용자가 정의한 항상 실행되는 프로그램입니다.
- j. 프로그램2: 사용자가 정의한 항상 실행되는 프로그램입니다.
- k. 태스크1: 사용자가 정의한 정주기 태스크입니다.
- l. 태스크 프로그램1: 태스크1 조건에 따라 실행되는 프로그램입니다.
- m. 사용자 평선/평선블록: 하위 항목에 사용자가 평선/평선블록을 작성합니다.
- n. 평선1: 사용자가 작성한 평선입니다.

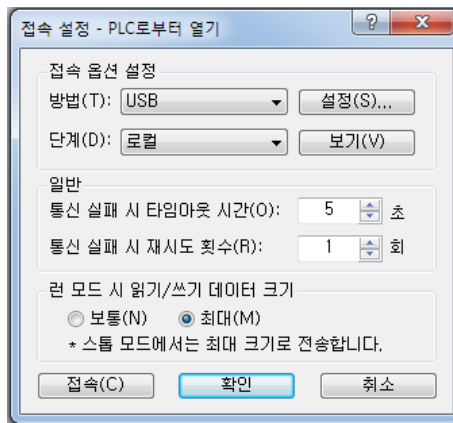
※ 하나의 프로젝트에 여러 개의 PLC가 포함될 수 있습니다. 이처럼, 한 프로젝트에 여러 PLC를 사용할 경우 관리가 용이하고, 하나의 XG5000을 실행한 후 여러 PLC에 동시 접속하여 모니터 할 수도 있습니다.

▶ PLC로부터 열기

PLC에 저장된 내용을 읽어 프로젝트를 새로 만들어 줍니다. XG5000에 이미 프로젝트가 열려 있다면 이 프로젝트는 닫고 프로젝트를 새로 만들어 줍니다.

[순서]

1. 메뉴 [프로젝트]-[PLC로부터 열기]를 선택합니다.



2. 대화 상자에서 접속할 대상을 선택하고 확인을 누릅니다. 통신 설정의 자세한 내용은 온라인의 접속 옵션을 참조하십시오.
3. 새로운 프로젝트가 생성됩니다.

PLC로부터 읽은 프로젝트는 메뉴 [프로젝트]-[프로젝트 저장]을 선택해야 PC에 저장됩니다.

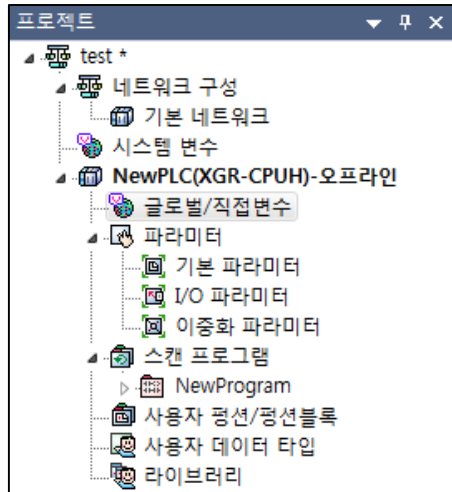
▶ 프로젝트 저장

변경된 프로젝트를 저장합니다.

[순서]

메뉴 [프로젝트]-[프로젝트 저장]을 선택합니다.

※ 프로젝트가 편집되어 저장할 필요가 있을 경우에는 프로젝트 창의 프로젝트 이름 옆에 "*"가 나타납니다.



2.4 LD 편집

LD 프로그램은 릴레이 논리 다이어그램에서 사용되는 코일이나 접점 등의 그래픽 기호를 통하여 PLC 프로그램을 표현합니다.

제한 사항

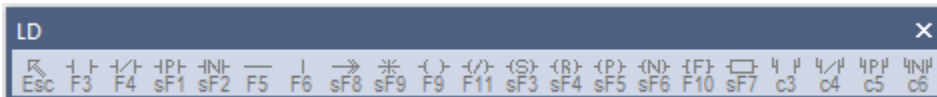
LD 프로그램 편집 시 다음과 같은 기능 제한이 있습니다.

목	내용	제한 사항
최대 접점 개수	한 라인에 입력할 수 있는 최대 접점의 개수를 의미합니다.	31개
최대 라인 수	편집 가능한 최대 라인의 수를 의미합니다.	65,535 라인
최대 복사 라인 수	한 번에 복사할 수 있는 최대 라인 수를 의미합니다.	300 라인
최대 붙여 넣기 라인 수	한 번에 붙여 넣을 수 있는 최대 라인 수를 의미합니다.	300 라인

프로그램 편집

▶ 편집 도구

LD 편집 요소의 입력은 LD 도구 모음에서 입력할 요소를 선택한 후 지정한 위치에서 마우스를 클릭하거나 단축키를 눌러 시작합니다.



기호	단축키	설명
	Esc	선택 모드로 변경
	F3	평상시 열린 접점
	F4	평상시 닫힌 접점
	Shift + F1	양 변환 검출 접점
	Shift + F2	음 변환 검출 접점
	F5	가로선
	F6	세로선
	Shift + F8	연결선
	Shift + F9	반전 입력
	F9	코일
	F11	역 코일
	Shift + F3	셋(latch) 코일

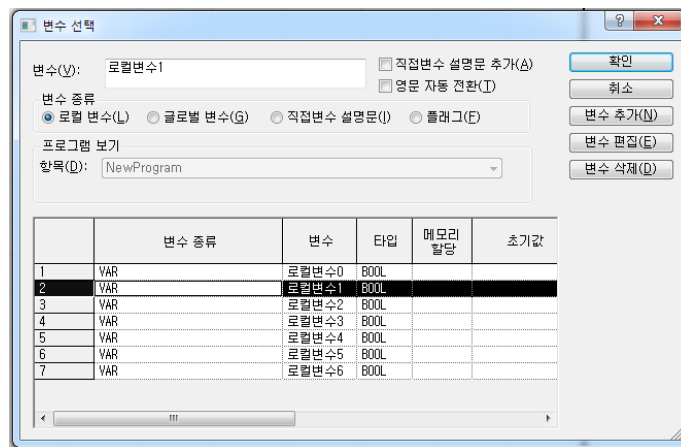
기호	단축키	설명
 Shift + F4	Shift + F4	리셋 코일
 Shift + F5	Shift + F5	양 변환 검출 코일
 Shift + F6	Shift + F6	음 변환 검출 코일
 F10	F10	평선/평선블록
 Shift + F7	Shift + F7	확장 평선
 Ctrl+3	Ctrl+3	평상시 열린 OR 접점
 Ctrl+4	Ctrl+4	평상시 닫힌 OR 접점
 Ctrl+5	Ctrl+5	양 변환 검출 OR 접점
 Ctrl+6	Ctrl+6	음 변환 검출 OR 접점

▶ 변수/디바이스 입력

선택 된 영역 또는 커서 위치에 변수를 입력합니다.

[순서]

입력하고자 하는 위치로 커서를 이동 시킨 후 메뉴 [편집]-[변수 선택/추가]를 선택합니다.



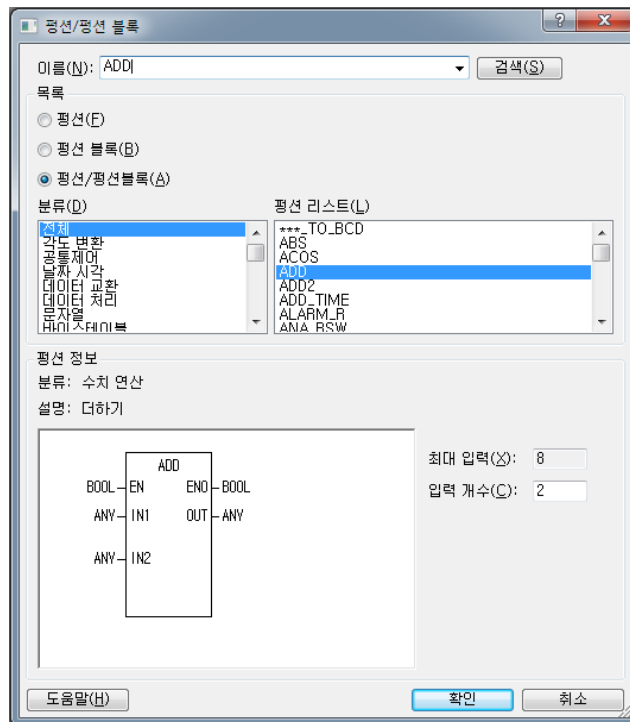
1. 로컬 변수: 선언된 로컬 변수 목록을 표시합니다.
2. 글로벌 변수: 선언된 글로벌 변수 목록을 표시합니다. EXTERNAL 변수로 등록 할 수 있습니다.
(글로벌 변수는 편집, 삭제를 제공하지 않습니다.)
3. 직접 변수 설명문: 직접 변수 설명문 목록을 표시합니다.
4. 플러그: 목록에 플러그를 표시합니다. 플러그 항목에서 종류를 선택할 수 있습니다.

▶ 평선(블록)의 입력

연산을 위한 평선(블록)을 입력합니다.

[순서]

1. 도구 모음에서 평선(블록)을 선택하고 편집 영역을 클릭합니다. 또는 평선(블록) 입력 단축키(F10)를 누릅니다.
2. 평선/평선블록을 선택합니다.
3. 입력 개수를 설정 후 확인을 누릅니다.



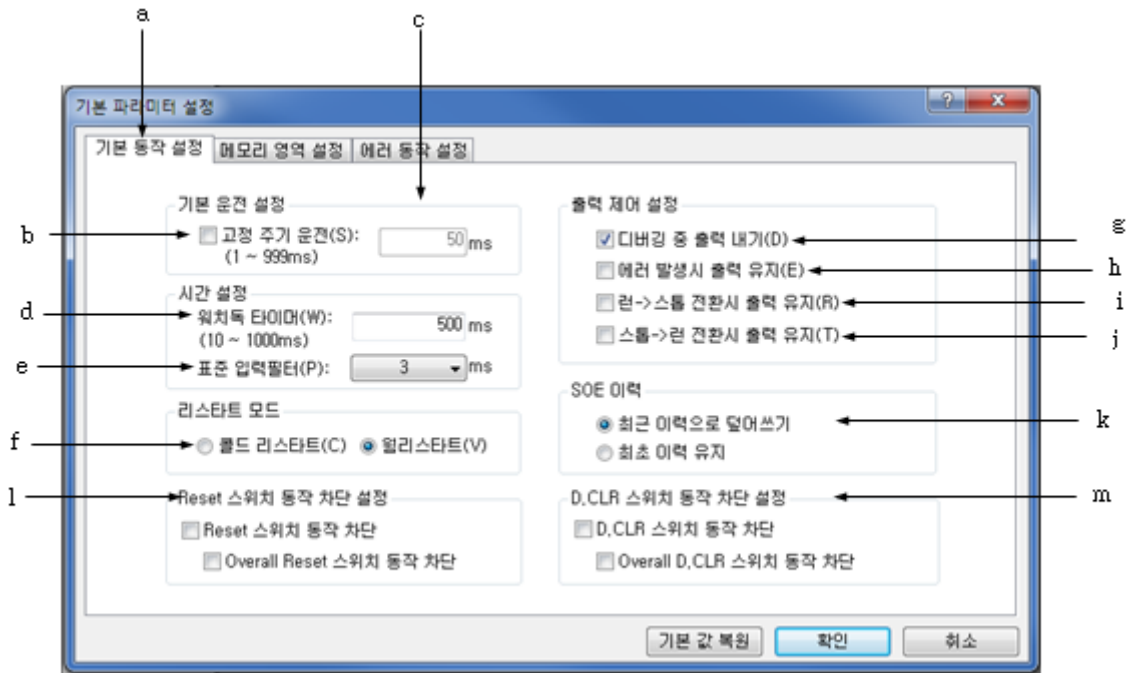
2.5 기본 파라미터

PLC 동작에 관계된 기본 파라미터를 설정합니다.

[순서]

1. 프로젝트 트리 [파라미터]-[기본 파라미터]를 두 번 누릅니다.

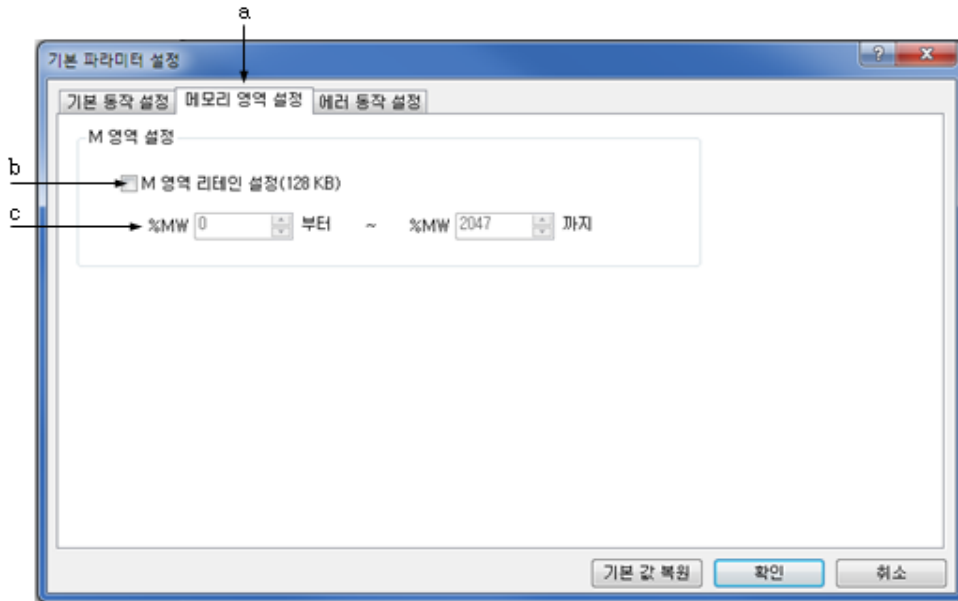
① 기본 동작 설정



- a. 기본 동작 설정: [기본 파라미터] 정보 중 기본 운전, 시간, 리스타트 방법, 출력 제어 설정을 위한 탭입니다.
- b. 고정 주기 운전: PLC 프로그램을 고정된 주기에 따라 동작을 시킬 것인지, 스캔 타임에 의해 동작 시킬 것인지를 결정합니다.
- c. 고정 주기 운전 시간 설정: 고정 주기 운전 설정이 체크되어 있을 때 동작 시간을 사용자가 ms 단위로 입력합니다.
- d. 위치독 타이머: 프로그램 오류에 의해 PLC가 멈추는 현상을 제거하기 위한 스캔 위치독 타이머의 시간 값 설정합니다.
- e. 표준 입력필터: 표준 입력 값을 설정합니다.
- f. 리스타트 모드: 리스타트 모드를 설정합니다. 콜드/워밍 리스타트 중 하나를 선택합니다.
- g. 디버깅 중 출력 내기: 디버깅 중에도 출력 모듈에 데이터를 정상적으로 출력할지를 결정.

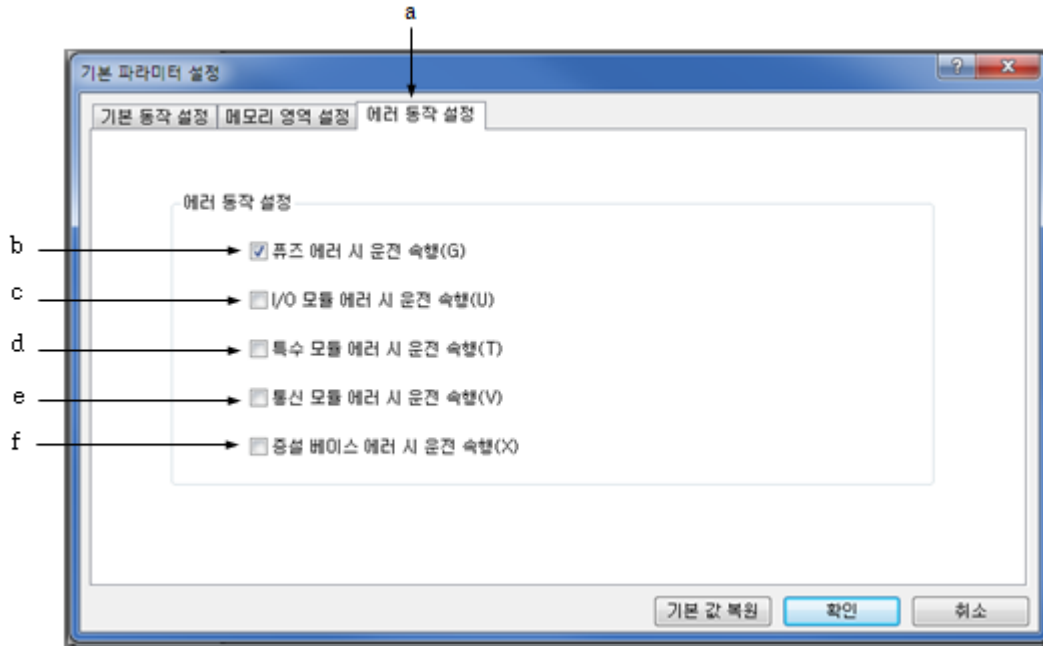
- h. 에러 발생시 출력 유지: 에러나 특정한 입력이 발생할 때에도 모듈에 데이터를 정상적으로 출력할지를 결정합니다.
- i. 런->스톱 전환 시 출력 유지: PLC 동작 모드 RUN에서 STOP로 전환 중에 모듈에 데이터를 정상적으로 출력할지를 결정합니다.
- j. 스톱->런 전환 시 출력 유지: PLC 동작 모드 STOP에서 RUN으로 전환 중에 모듈에 데이터를 정상적으로 출력할지를 결정합니다.
- k. 이벤트 입력 모듈 전용 기능: 19장 이벤트 입력 모듈 전용 기능 참조
- l. Reset 스위치 동작 차단 설정: CPU모듈의 RST(Reset) 스위치의 동작을 차단할 것인지 결정합니다. Overall Reset 동작 차단을 설정할 경우 Overall Reset 동작만 차단됩니다.
- m. D.CLR 스위치 동작 차단 설정: CPU모듈의 D.CLR 스위치의 동작을 차단할 것인지 결정합니다. Overall D.CLR 동작 차단을 설정할 경우 Overall D.CLR 동작만 차단됩니다.

2. 컴파일 옵션 설정



- a. 메모리 영역 설정: [기본 파라미터] 정보 중 메모리 영역을 설정합니다.
- b. M영역 리테인 영역 설정: PLC 전원 투입 시 데이터를 보존할 M 영역(리테인 영역)을 설정합니다.
- c. 데이터 보존 영역의 크기를 설정합니다. 디바이스 WORD 단위로 M 영역 크기 안에서 설정할 수 있습니다. M 영역으로 설정된 크기는 전체 M 영역 크기의 반[65,536]을 넘을 수 없습니다.
- d. 프로그램 다운로드 시에 M영역을 초기화 하도록 설정합니다.

3. 에러 동작 설정



- a. 에러 동작 설정: [기본 파라미터] 정보 중 PLC에 에러가 발생되었을 때 동작 방법 설정을 위한 탭입니다.
- b. 이 옵션을 선택하면 PLC 동작 중 모듈의 퓨즈 연결 상태에 에러가 발생하였을 때에도 PLC가 계속 동작합니다.
- c. 이 옵션을 선택하면 PLC 동작 중 I/O 모듈에 에러가 발생하여도 PLC가 계속 동작합니다.
- d. 이 옵션을 선택하면 PLC 동작 중 특수 모듈에 에러가 발생하여도 PLC가 계속 동작합니다.
- e. 이 옵션을 선택하면 PLC 동작 중 통신 모듈에 에러가 발생하여도 PLC가 계속 동작합니다.
- f. 이 옵션을 선택하면 PLC 동작 중 증설 베이스 에러가 발생하여도 PLC가 계속 동작합니다.

리스타트 모드

리스타트 모드는 전원을 재 투입 하거나 또는 모드 전환에 의해서 RUN 모드로 운전을 시작할 때 변수 및 시스템을 어떻게 초기화한 후 RUN 모드 운전을 할 것인가를 설정하는 것으로 콜드, 워밍의 2종류가 있으며 각 리스타트 모드의 수행 조건은 다음과 같습니다.

▶ 콜드 리스타트

- 1) 파라미터의 리스타트 모드를 콜드 리스타트로 설정 하는 경우 수행됩니다.
- 2) 초기값이 설정된 변수를 제외한 모든 데이터를 '0'으로 소거하고 수행합니다.
- 3) 파라미터를 워밍 리스타트 모드로 설정해도 수행할 프로그램이 변경된 후 최초 수행 시는 콜드 리스타트 모드로 수행됩니다.
- 4) 운전 중 수동 리셋 스위치를 누르면(온라인 리셋 명령과 동일) 파라미터에 설정된 리스타트 모드에 관계없이 콜드 리스타트 모드로 수행됩니다.

▶ 워밍 리스타트

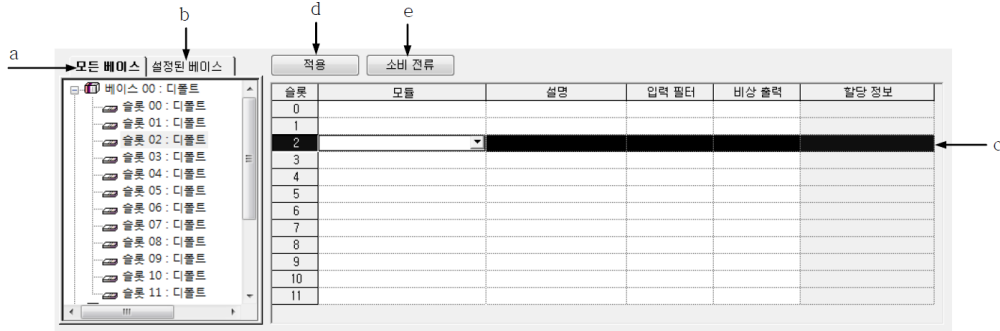
- 1) 파라미터의 리스타트 모드를 워밍 리스타트로 설정 하는 경우 수행됩니다.
- 2) 이전 값 유지를 설정한 데이터는 이전 값을 그대로 유지하고 초기값만 설정된 데이터는 초기값으로 설정합니다. 이외의 데이터는 '0'으로 소거합니다.
- 3) 파라미터를 워밍 리스타트 모드로 설정해도, 데이터 내용이 비정상일 경우(데이터의 정전 유지가 되지 못함)에는 콜드 리스타트 모드로 수행됩니다.

2.6 I/O 파라미터

PLC의 슬롯에 사용할 I/O 종류를 설정하고, 해당 슬롯 별로 파라미터를 설정합니다.

[순서]

1. 프로젝트 트리 [파라미터]-[I/O 파라미터]를 선택합니다.



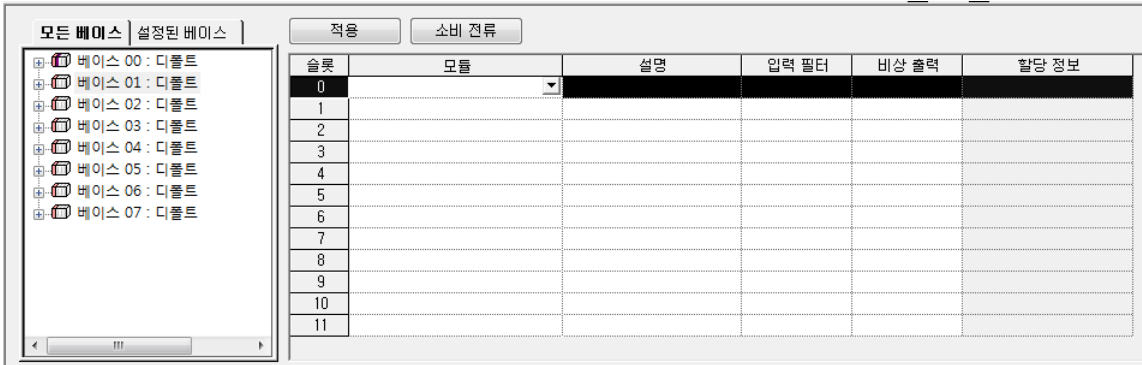
- a. 모든 베이스: 베이스 모듈 정보와 슬롯 별 모듈 정보를 표시합니다. 슬롯에 모듈을 지정하지 않은 경우 '디폴트' 로 표시됩니다.
- b. 설정된 베이스: 모듈이 선택된 베이스만 표시합니다.
- c. 슬롯 정보: 베이스의 슬롯 별 모듈 종류를 편집하거나 표시합니다. 모듈 별 상세 정보 및 할당 정보가 표시됩니다.
- d. 적용: 설정한 I/O 파라미터를 적용합니다.
- e. 소비 전류: 장착된 모듈들의 총 소비 전류가 표시됩니다.

※ XGR 프로젝트 타입은 고정 할당 방식만을 지원합니다. 따라서, 할당 정보 열은 항상 비 활성화 상태로 표시됩니다.

슬롯 별 모듈 설정

[순서]

1. 슬롯 정보에서 모듈을 설정할 슬롯을 선택합니다.
2. 모든 열의 화살표를 선택하면, 모듈 선택 상자가 표시됩니다. 또는 마우스 오른쪽 버튼을 눌러 [편집]을 선택합니다.



3. 선택 상자를 눌러 모듈을 선택합니다.

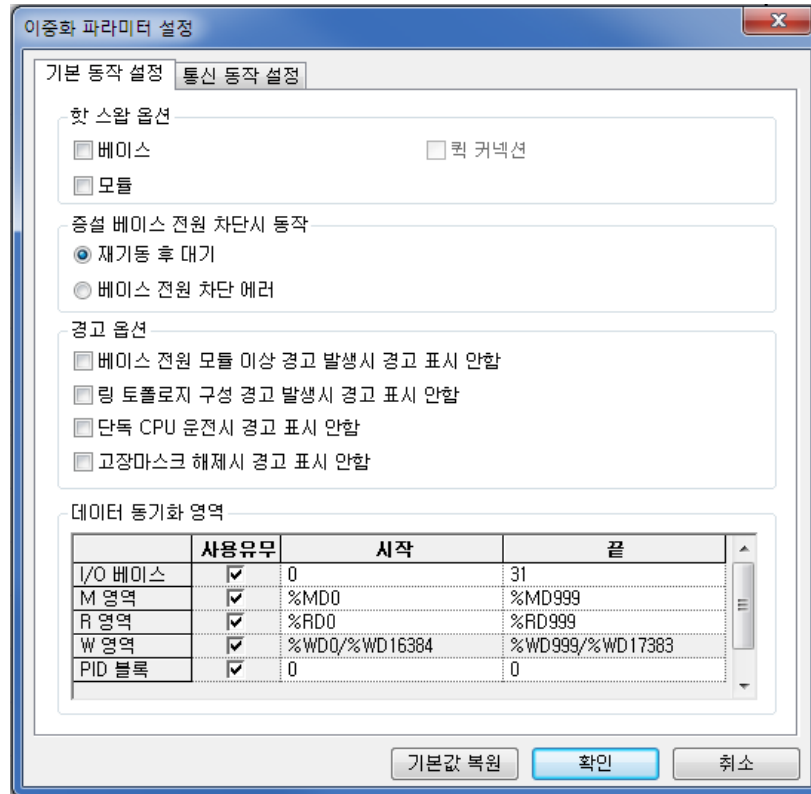


4. 설명 열을 선택하고 오른쪽 마우스 버튼을 눌러 [편집] 항목을 선택합니다. 해당 슬롯에 대한 설명문을 입력합니다.

슬롯	모듈	설명	입력 필터	비상 출력	할당 정보
0	XGL-EFMT(B)		-	-	
1					
2					

2.7 이중화 파라미터

기본 동작 설정



1. 핫 스왑 옵션: PLC 운전 중 고장 난 모듈이 있을 때 PLC의 전원을 차단하지 않은 상태에서 고장 난 모듈을 교체하는 것을 핫 스왑 이라고 합니다.

(1) 베이스: 운전 중에 증설 베이스 전체 또는 증설 드라이브 모듈을 교체할 수 있습니다. 증설 베이스의 전원이 차단 되거나 증설 드라이브 모듈 고장 시에도 PLC는 RUN 상태를 유지하며 운전 중 증설 드라이브 모듈을 교체할 수 있습니다

(2) 모듈: 운전 중에 모듈을 교체할 수 있습니다. 증설 베이스의 전원이 차단 되거나 증설 드라이브 모듈의 고장 시 PLC는 양 쪽 CPU 모두 에러 상태가 되어 제어할 수 없는 상태가 됩니다.

2. 증설 베이스 전원 차단 시 동작: 베이스 핫 스왑과 고장 미스크가 설정되지 않은 베이스의 전원이 차단 되었을 경우 동작을 설정 합니다.

(1) 재기동 후 대기: Master CPU는 Ebxx(xx는 전원이 차단된 베이스 번호)를 표시하며 대기 상태가 되고 Stand-by CPU는 standby를 표시합니다. 전원 복구 후 시스템은 자동으로 정상 운전을 수행합니다

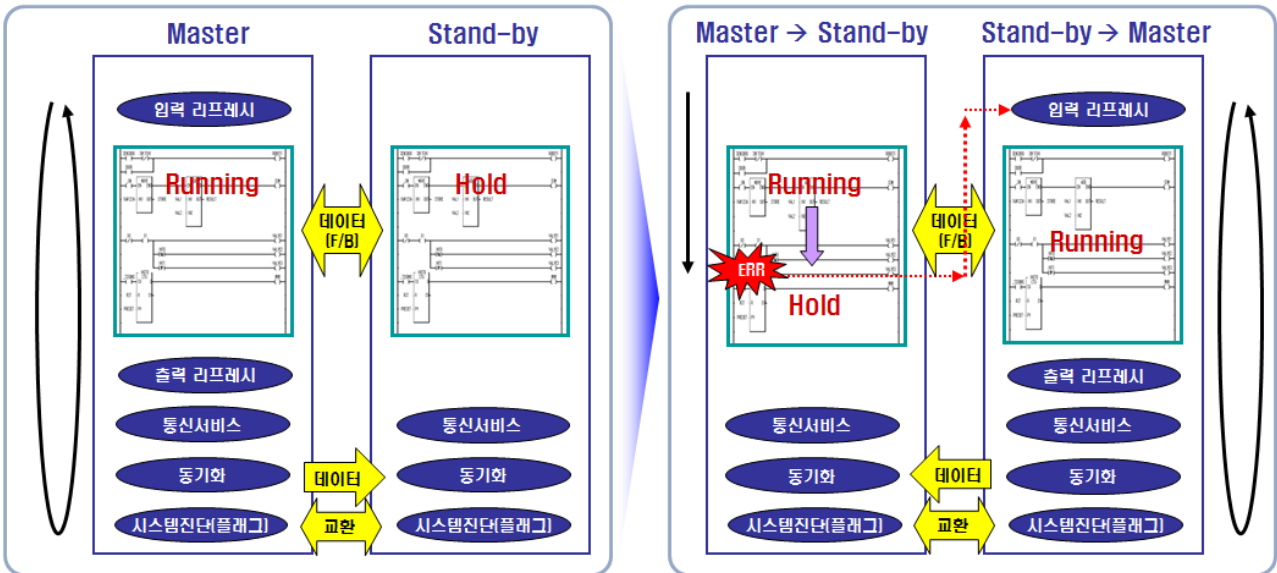
(2) 베이스 전원 차단 에러: Master CPU는 E045(베이스 전원 에러), Stand-by CPU는 E031(모듈 탈락 에러)를 표시하고 에러 상태가 됩니다. 전원 복구 후 PLC를 리셋 해야 정상 운전을 수행합니다.

3. 경고 옵션: XGR 시스템의 기본 구성이 아닐 경우 CPU의 경고(WAR.) LED가 점등되는데, 기본 구성이 아닌 상태에서 경고(WAR.) LED가 점등되지 않도록 설정할 수 있습니다.

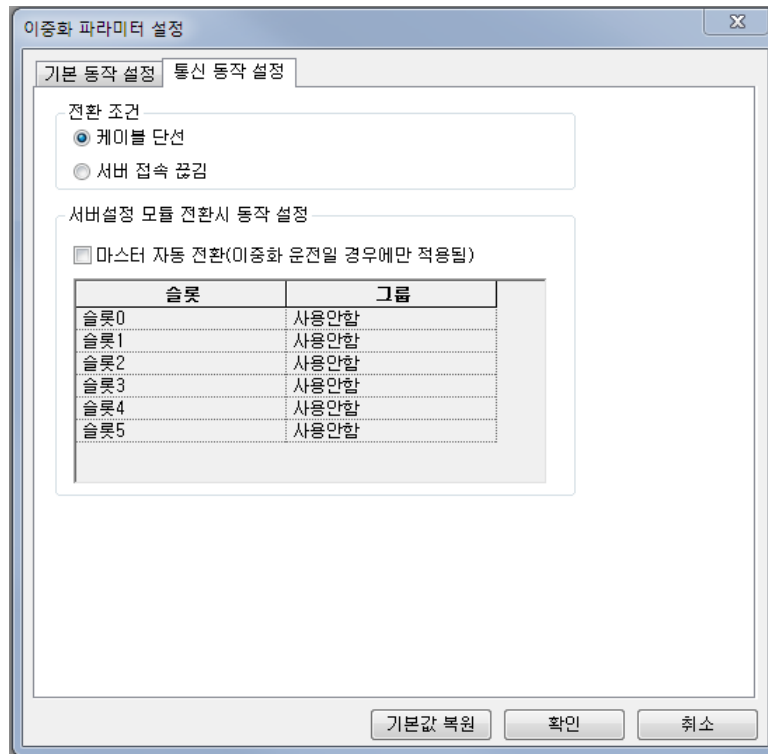
- (1) 베이스 전원 모듈 이상 경고 발생 시 표시 안 함: 단독 전원 시스템을 구성했을 때 WAR. LED가 점등 되는데, 이 옵션을 선택(체크)하면 WAR. LED가 점등되지 않습니다.
- (2) 링 토폴로지 구성 경고 발생 시 경고 표시 안 함: 링 네트워크를 구성하지 못할 경우 WAR. LED가 점등됩니다. 이 옵션을 선택(체크)하면 I/O 증설 네트워크가 링으로 구성되지 않아도 WAR. LED가 점등되지 않습니다.
- (3) 단독 CPU 운전 시 경고 표시 안 함: 단독 CPU 시스템으로 구성 했을 경우 WAR LED가 점등되는데, 이 옵션을 선택(체크)하면 단독 CPU 시스템으로 구성해도 WAR. LED가 점등되지 않습니다.
- (4) 고장 마스크 해제 시 경고 표시 안 함: 사용자가 고장 마스크를 해제했을 경우 WAR. LED가 점등하게 되는데, 이 옵션을 선택(체크) 했을 경우 고장 마스크를 해제 하더라도 WAR LED가 점등되지 않습니다.

4. 데이터 동기화 영역: XGR PLC는 두 개의 CPU 중 Master CPU가 연산을 수행하고 Stand-by CPU는 Master CPU의 운전 상태를 확인하고 있다가 Master CPU가 에러 상태가 되거나 사용자에게 의해 Master CPU가 전환 되면 운전을 시작하고, 이 때 원래의 Master CPU는 Stand-by로 전환이 됩니다.

Master CPU가 전환 될 때 새로 Master가 된 CPU에 그 전 스캔의 운전 데이터가 없다면 시스템을 최초로 운전하는 것과 동일한 상태가 될 수 있고, 이상한 데이터가 저장되어 있다면 시스템에 큰 문제가 발생할 수도 있습니다. 이를 방지하기 위해 XGR PLC는 매 스캔 Master CPU의 데이터를 Stand-by CPU로 동기화 하는 기능이 있습니다. Master CPU의 데이터 동기화 영역으로 지정된 영역의 데이터는 매 스캔 마지막(SCAN END 단계)에 Stand-by CPU의 동일 메모리 영역으로 복사되어 Master CPU가 전환 되면 새로 Master가 된 CPU는 원래 Master CPU가 전환 되기 전 스캔에 만든 데이터를 이어서 제어하게 됩니다.



통신 동작 설정



1. **전환 조건:** FEnet 통신 모듈의 서버 통신 상태에 따른 Master CPU 전환의 조건을 설정합니다.

(1) 케이블 단선: 케이블이 단선되는 즉시 Master CPU가 전환 됩니다.

(2) 서버 접속 끊김: FEnet 모듈의 통신 파라미터에 설정한 수신 대기 시간 이상 통신이 두절되었을 경우 Master CPU가 전환 됩니다

2. **서버 설정 모듈 전환 시 동작 설정:** FEnet 서버 통신 상태에 따라 Master CPU를 전환 하고자 할 경우 이 옵션을 선택(체크)하고 그룹을 설정해야 합니다.

XGR 기본 베이스에 여러 대의 FEnet 통신 모듈이 장착되었을 경우 그룹을 설정 하는 방법은 다음의 두 가지 경우로 나누어 볼 수 있습니다.

- (1) 1대를 1개의 그룹으로 설정하는 경우: 예를 들어 0번과 1번 슬롯에 FEnet 모듈이 장착되어 있고 0번 슬롯에 장착된 FEnet 모듈을 0번 그룹, 1번 슬롯에 장착된 FEnet 모듈을 1번 그룹으로 설정했을 경우 두 모듈 중 하나라도 전환 조건에 해당하면 Master CPU가 전환 됩니다. (OR 조건)
- (2) 여러 대를 1개의 그룹으로 설정하는 경우: (1)과 같은 예에서 두 대의 FEnet 모듈을 0번 그룹으로 설정 했을 경우 두 모듈 모두가 전환 조건에 해당해야 Master CPU가 전환됩니다. (AND 조건)

2.8 온라인

PLC와 연결 되었을 때만 가능한 기능을 설명합니다.

접속 옵션

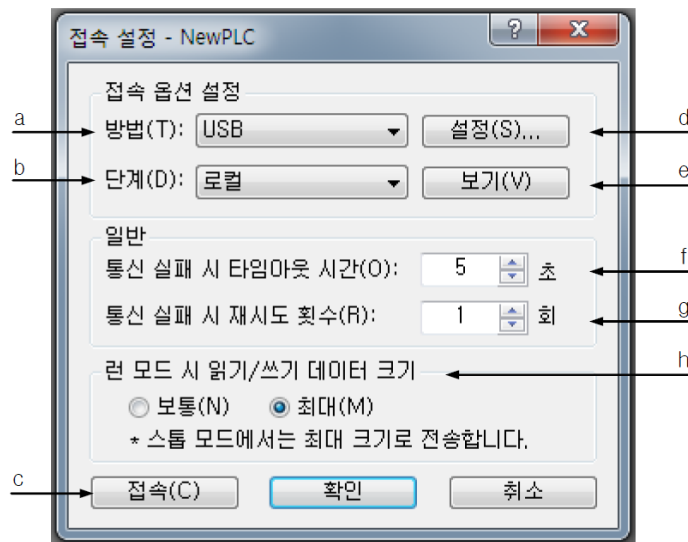
PLC와의 연결 네트워크 설정을 합니다.

▶ 로컬 접속 설정

로컬 접속 설정은 RS-232C 또는 USB 연결이 가능합니다.

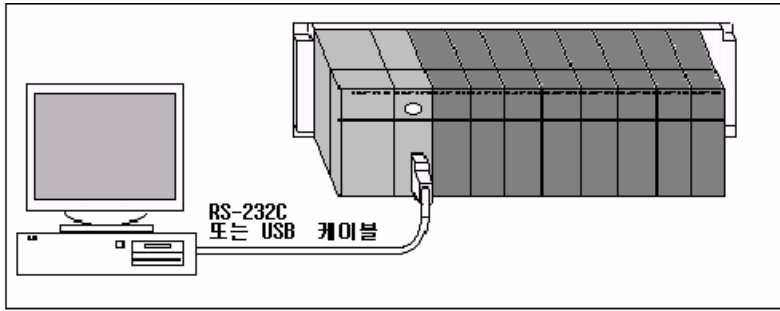
[순서]

1. 메뉴 [온라인]-[접속 설정]을 선택합니다.



- a. 접속 방법: PLC와 연결 시 통신 미디어를 설정합니다. RS-232C, USB, Ethernet, Modem으로 설정을 할 수 있습니다.
- b. 접속 단계: PLC와의 연결 구조를 설정합니다. 로컬, 리모트 1단, 리모트 2단 연결 설정을 할 수 있습니다.
- c. 접속: 설정된 접속 옵션 사항으로 PLC와 연결을 시도합니다.
- d. 설정: 선택된 접속 방법에 따른 상세 설정을 할 수 있습니다.
- e. 보기: 전체적인 접속 옵션을 한 눈에 확인할 수 있습니다.
- f. 타임 아웃 시간: 설정된 시간 내에 PLC와의 통신 연결을 재개하지 못할 경우 타임 아웃이 발생하여 연결 재시도를 할 수 있습니다.
- g. 재시도 횟수: PLC와의 통신 연결 실패 시 몇 회를 더 다시 통신 연결 할지를 설정합니다.

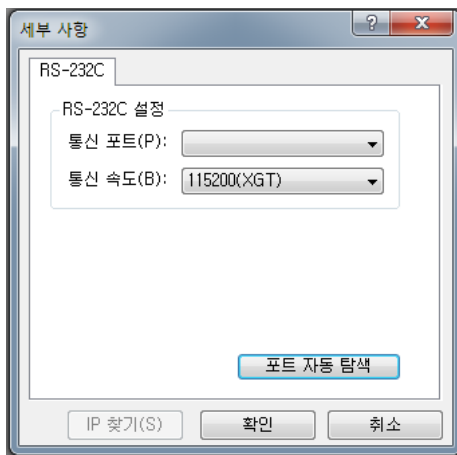
- h. 런 모드 시 읽기/쓰기 데이터 크기: 데이터 전송 프레임의 크기를 설정합니다. 이 옵션은 PLC 운전 모드가 런 일 때만 적용되며 그 외 운전 모드는 최대 프레임 크기로 전송합니다.



① 로컬 RS-232C 연결

[순서]

1. 접속 방법을 RS-232C로 선택합니다.
2. 설정 버튼을 눌러 통신 속도 및 통신 COM 포트를 설정합니다.
3. 확인 버튼을 눌러 접속 옵션을 저장합니다.



XG5000에서 접속과 디바이스 모니터, 시스템 모니터에서의 접속이 하나의 PLC에 동시에 가능합니다. 단, 접속 옵션의 사항이 동일할 경우에만 가능합니다.

모드 전환

PLC의 운전 모드를 전환할 수 있습니다.

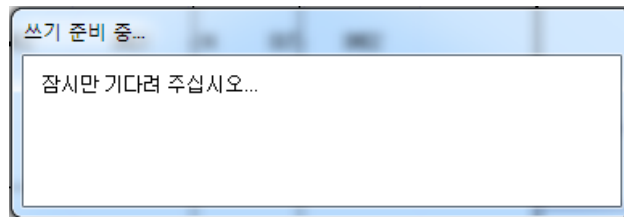
[순서]

1. 메뉴 [온라인]-[접속]을 선택하여 PLC와 연결합니다.
2. 메뉴 [온라인]-[모드 전환]-[런/스톱/디버그]를 선택합니다.
3. PLC의 운전 모드가 사용자가 선택한 운전 모드로 전환됩니다.

※ PLC의 리모트 딥 스위치가 ON 이어야 하고, 운전 모드 딥 스위치가 스톱이어야 합니다.

※ PLC내의 프로그램과 프로젝트의 프로그램이 같아야지만 디버그 모드로 전환할 수 있습니다.

※ 스톱 모드에서 런 모드로 전환하면 PLC 내부에서 프로그램을 실행 코드로 변환 중임을 표시하는 대화 상자가 나옵니다. 이 대화 상자는 프로그램의 크기에 따라 최대 30초 가량 닫히지 않을 수 있습니다.



※ 런 또는 디버그로 모드 전환 시 PLC에 에러가 발생한 경우는 런 또는 디버그 기능을 정상적으로 수행 할 수 없습니다. PLC의 에러를 해결한 후 운전 모드 전환을 하십시오.

※ 모드 전환 시 '확인 메시지를 안 보시려면 [도구]-[옵션]-[온라인 탭]의 'PLC 운전 모드 전환 시 메시지 보이기' 항목의 체크를 하지 않으면 됩니다.

2.9 모니터

모니터 공통

XG5000의 모니터 기능 중 공통적인 기능(모니터 시작/끝, 현재 값 변경, 모니터 일시 정지, 모니터 다시 시작, 모니터 일시 정지 설정)을 설명합니다.

▶ 모니터 시작/끝

[모니터 시작]

1. 메뉴 [온라인]-[접속] 항목을 선택하여 PLC와 온라인으로 연결합니다.
2. 메뉴 [모니터]-[모니터 시작/끝]을 선택하여 모니터를 시작합니다.
3. LD 또는 IL 프로그램이 활성화 되어 있으면 모니터 모드로 변경됩니다.

※ 모니터 시작 시 PLC의 프로그램과 XG5000의 프로그램이 불일치 하는 경우는 정확한 값이 모니터 되지 않을 수 있습니다.

[모니터 끝]

메뉴 [모니터]-[모니터 시작/끝] 항목을 선택하여 모니터를 정지합니다.

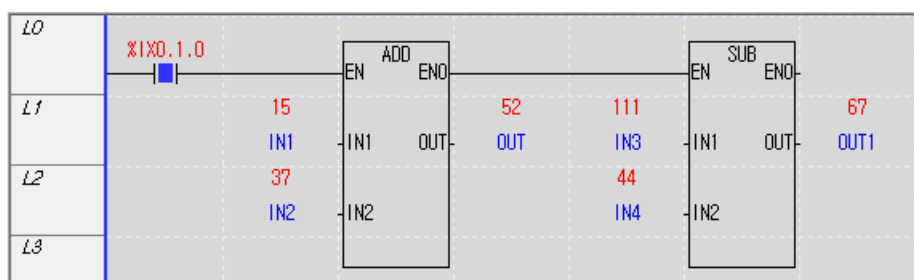
※ 이전에 모니터 시작이 되어 있으면 모니터 끝이 수행됩니다. 모니터를 수행하지 않았으면 모니터 시작이 수행됩니다.

▶ 현재 값 변경

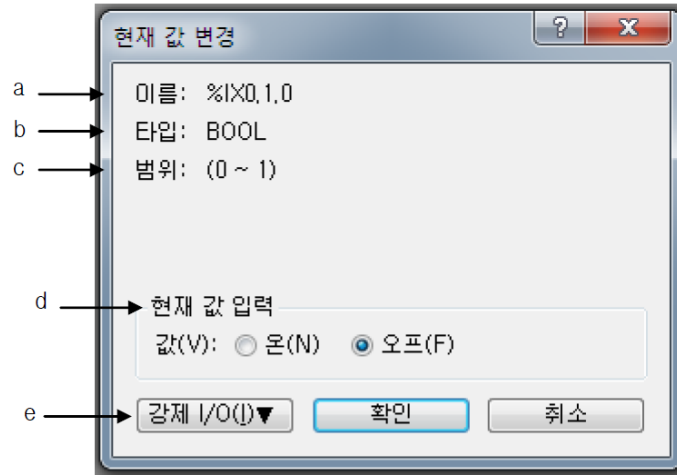
모니터 중에 선택된 디바이스의 현재 값 또는 강제 I/O 설정을 변경할 수 있습니다.

[순서]

1. 메뉴 [온라인]-[접속] 항목을 선택하여 PLC와 온라인으로 연결합니다.
2. 메뉴 [모니터]-[모니터 시작] 항목을 선택하여 모니터를 수행합니다.
3. 프로그램 또는 변수 모니터 창에서 디바이스나 변수를 선택합니다.



4. 메뉴 [모니터]-[현재 값 변경] 항목을 선택합니다.
5. 대화 상자에 현재 값을 입력 후 확인을 선택 시 현재 값이 변경됩니다.



- a. 이름: 현재 값 변경 대상 변수의 이름입니다.
- b. 타입: 현재 값 변경 대상 변수의 타입입니다.
- c. 범위: 타입에 따른 현재 값의 입력 가능 범위입니다.
- d. 현재 값 입력: 타입이 BOOL인 경우 변수의 On/Off를 설정합니다.
- e. 강제 I/O: 변수가 "I/Q"영역이고 BOOL 타입인 경우 강제 I/O 설정을 가능하게 합니다.

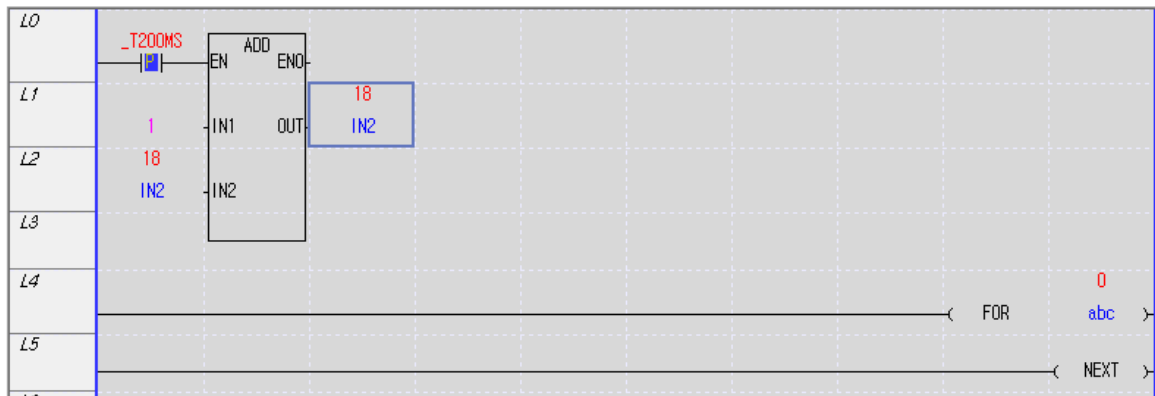
※ 값의 초기 값은 변수의 디스플레이 타입에 따라 표시됩니다. 즉, 모니터 시 16진수로 표시되고 있으면 현재 값 변경은 16진수로 표시됩니다. 값 입력은 디스플레이 타입에 따라 입력하지 않아도 됩니다. 즉, 16진수로 표시되고 있을 때 부호 없는 10진수로 입력 가능합니다. 확인 버튼을 누를 시 입력 값의 유효성 및 범위를 검사하여 에러 메시지가 발생할 수도 있습니다. 16진수로 입력 방법은 16#1234 같이 16#으로 시작합니다. STRING 타입인 경우 작은 따옴표 ('abcde') 사이에 현재 값(문자열)을 입력해야 합니다.

LD 프로그램 모니터

XG5000이 모니터 상태에서 LD 다이어그램에 작성된 접점(정상시 열린 접점, 정상시 닫힌 접점, 양 변환 검출 접점, 음 변환 검출 접점), 코일(코일, 역 코일, 셋 코일, 리셋 코일, 양 변환 검출 코일, 음 변환 검출 코일) 및 펄스(블록)의 입출력 파라미터 등의 현재 값을 표시합니다.

[모니터 시작 순서]

1. 메뉴 [모니터]-[모니터 시작/끝] 항목을 선택합니다.
2. LD 프로그램이 모니터 모드로 변경됩니다.



3. 현재 값 변경: 메뉴 [모니터]-[현재 값 변경] 항목을 선택합니다.

변수 모니터

특정 변수 또는 디바이스를 등록하여 모니터 할 수 있습니다.

[변수 모니터 창]

	a	b	c	d	e	f	g
	PLC	프로그램	변수/디바이스	값	타입	디바이스/변수	설명문
1	NewPLC	test	IN1	0	SINT		
2	NewPLC	test	IN2	-71	SINT		
3	NewPLC	test	INR	4.390000000e+002	REAL		
h → 4	NewPLC	<GLOBAL>	IN3		BOOL		
5							

[변수 모니터 창 설명]

- a. PLC: 등록 가능한 PLC의 이름을 보여줍니다. XG5000은 멀티 PLC 구성이 가능합니다. 그러므로 변수 모니터 창에서도 구별해 줍니다.
- b. 프로그램: 등록 변수가 존재할 프로그램의 이름을 선택합니다.
- c. 변수/디바이스: 변수 또는 디바이스 이름을 입력합니다.

- d. 값: 모니터 시 해당 디바이스의 값을 표시합니다. 모니터 현재 값 변경을 통해 값을 변경할 수 있습니다.
- e. 타입: 변수의 타입을 표시합니다.
- f. 디바이스/변수: 메모리 할당이 되어 있으면 할당된 주소나 변수 이름을 보여 줍니다. Enter 키 또는 마우스를 더블 클릭하면 로컬 변수 목록에서 변수를 선택할 수 있습니다.
- g. 설명문: 변수 설명문을 표시합니다.
- h. 에러 표시: 붉게 표시됩니다.

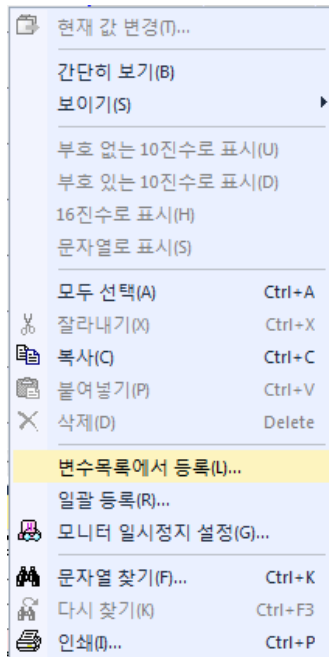
<에러 종류>

- PLC 이름, 디바이스, 타입 중 하나라도 입력하지 않은 경우
- 디바이스 주소가 잘못된 경우
- 프로그램 이름이 없거나 PLC에 존재하지 않는 경우
- 지원하지 않는 디바이스 타입이거나, 존재하지 않는 PLC 이름인 경우

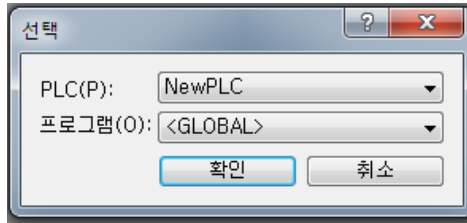
▶ 변수 목록에서 모니터 등록

[순서]

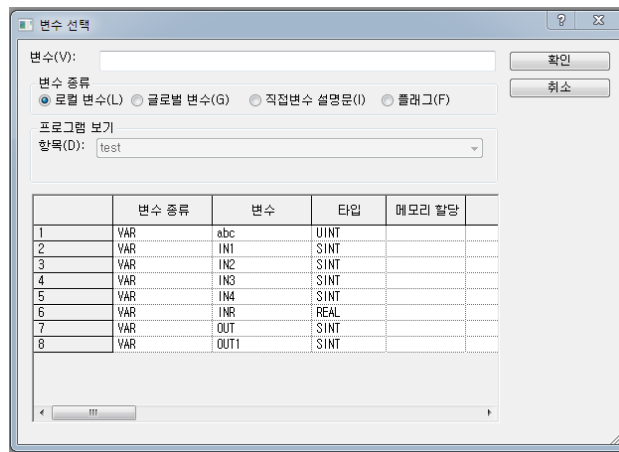
1. 모니터 창에서 마우스 오른쪽 버튼을 눌러 [로컬 변수에서 등록] 메뉴를 선택합니다.



- 프로젝트 내에 포함된 PLC가 두 개 이상이거나 한 PLC에 프로그램이 두 개 이상일 경우 [선택] 대화 상자가 나옵니다. 등록할 PLC와 프로그램을 선택합니다.



- 대화 상자가 나오고 변수 선택 후 변수를 변수 모니터 창에 등록합니다.

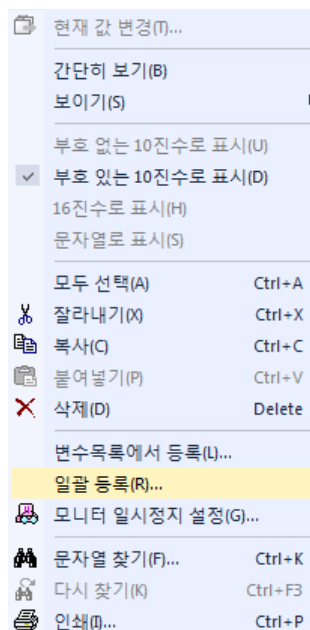


▶ 일괄 등록

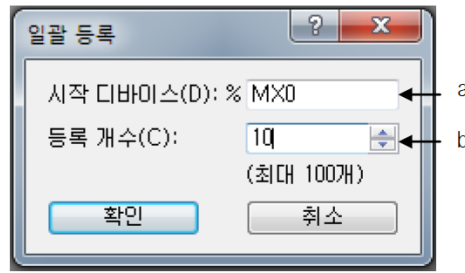
같은 직접 변수를 다수 등록할 수 있습니다.

[순서]

- 변수 모니터 창에서 마우스 오른쪽 버튼을 눌러 [일괄 등록] 메뉴를 선택합니다.



2. [일괄 등록] 대화 상자가 나옵니다.



- a. 시작 디바이스: 등록할 디바이스의 시작 주소를 입력합니다.
(디바이스 예: IX0.0.0, QB1.2.0, MW12 ...)
- b. 등록 개수: 시작 디바이스에서부터 등록 개수만큼 등록하게 됩니다.

	PLC	프로그램	변수/디바이스	값	타입	디바이스/변수	설명문
1	NewPLC	test	IN1	10	SINT		
2	NewPLC	test	IN2	10	SINT		
3	NewPLC	test	INR	10	REAL	%MD2	시작
4	NewPLC	<GLOBAL>	%MX0	10	BOOL		
5	NewPLC	<GLOBAL>	%MX1	10	BOOL		
6	NewPLC	<GLOBAL>	%MX2	10	BOOL		
7	NewPLC	<GLOBAL>	%MX3	10	BOOL		
8	NewPLC	<GLOBAL>	%MX4	10	BOOL		
9	NewPLC	<GLOBAL>	%MX5	10	BOOL		
10	NewPLC	<GLOBAL>	%MX6	10	BOOL		
11	NewPLC	<GLOBAL>	%MX7	10	BOOL		
12	NewPLC	<GLOBAL>	%MX8	10	BOOL		
13	NewPLC	<GLOBAL>	%MX9	10	BOOL		
14							

※ 한 번에 일괄 등록할 수 있는 개수는 최대 100개까지 입니다.

※ 이전 등록된 항목과 동일한 항목을 등록할 경우에도 등록됩니다.

▶ 보기 기능

① 자세히 보기/간단히 보기

변수 모니터 창에서 화면에 최대한 많은 변수를 보기를 원할 때 유용한 기능입니다.

[순서]

1. 변수 모니터 창에서 마우스 우 클릭 후 메뉴에서 [간단히 보기]를 선택합니다.
2. 그림과 같이 보이게 됩니다.

	변수/디바이스	값	변수/디바이스	값
1	IN1	10	IN2	10
2	INR	10	%MX0	10
3	%MX1	10	%MX2	10
4	%MX3	10	%MX4	10
5	%MX5	10	%MX6	10
6	%MX7	10	%MX8	10
7	%MX9	10		

변수/디바이스, 값 칼럼만 표시합니다.

※ 간단히 보기 모드일 때는 마우스 툴 팁을 지원합니다. 마우스 툴 팁은 PLC, 타입, 디바이스 만 표시합니다. 단 변수가 선언되어 있으면 변수가 표시됩니다.

	변수/디바이스	값	변수/디바이스	값
1	IN1	10	IN2	10
2	INR	10	%MX0	10
3				

PLC: NewPLC
 타입: BOOL
 디바이스: %MX0

3. 다시 한번 [자세히 보기]를 선택 시 그림과 같이 여러 열로 보입니다.

	PLC	프로그램	변수/디바이스	값	타입	디바이스/변수	설명문
1	NewPLC	test	IN1	10	SINT		
2	NewPLC	test	IN2	10	SINT		
3	NewPLC	test	INR	10	REAL	%MD2	시작
4	NewPLC	<GLOBAL>	%MX0	10	BOOL		
5	NewPLC	<GLOBAL>	%MX1	10	BOOL		
6	NewPLC	<GLOBAL>	%MX2	10	BOOL		
7	NewPLC	<GLOBAL>	%MX3	10	BOOL		
8	NewPLC	<GLOBAL>	%MX4	10	BOOL		
9	NewPLC	<GLOBAL>	%MX5	10	BOOL		
10	NewPLC	<GLOBAL>	%MX6	10	BOOL		
11	NewPLC	<GLOBAL>	%MX7	10	BOOL		
12	NewPLC	<GLOBAL>	%MX8	10	BOOL		
13	NewPLC	<GLOBAL>	%MX9	10	BOOL		
14							

② 보이기 기능

사용자의 기호에 따라 보고 싶은 칼럼을 선택할 수 있습니다.

[순서]

1. 변수 모니터 창에서 마우스 오른쪽 버튼에 의해서 발생하는 메뉴에서 [보이기]-[칼럼 이름 (PLC, 프로그램, 변수/디바이스, 값, 디바이스/변수, 설명문)]을(를) 선택합니다.

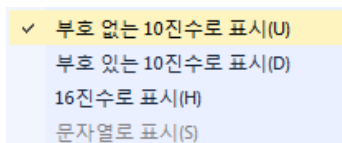


③ 디스플레이

변수 모니터에 등록된 디바이스의 모니터 값의 표현 방법을 바꿀 수 있습니다.

[순서]

1. 변수 모니터 창에서 마우스 오른쪽 버튼을 눌러 발생하는 메뉴에서 부호 없는 10진수로, 부호 있는 10진수로, 16진수로, 문자열로 표시를 선택합니다.



3장. 변수

3.1 직접/심볼릭 변수

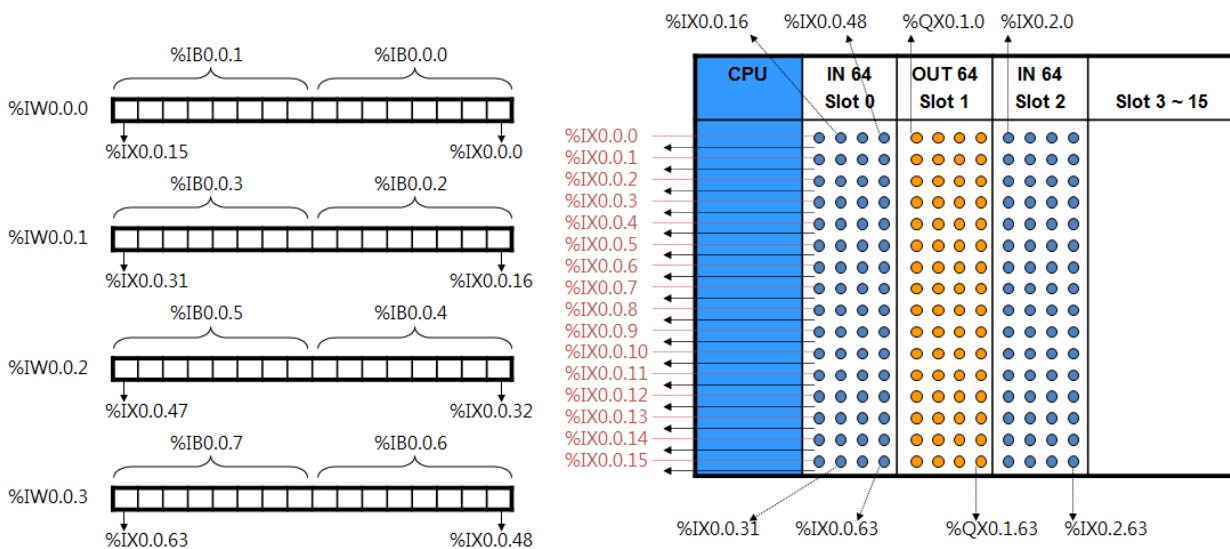
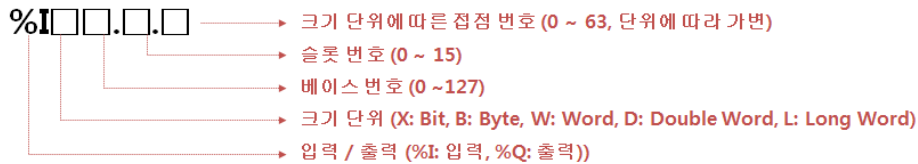
직접변수: IEC 프로그래밍 규정에 따라 표현되는 메모리 영역

심볼릭 변수: 사용자에게 의해 표현되고 규정되는 메모리 영역 (자동 할당 영역)

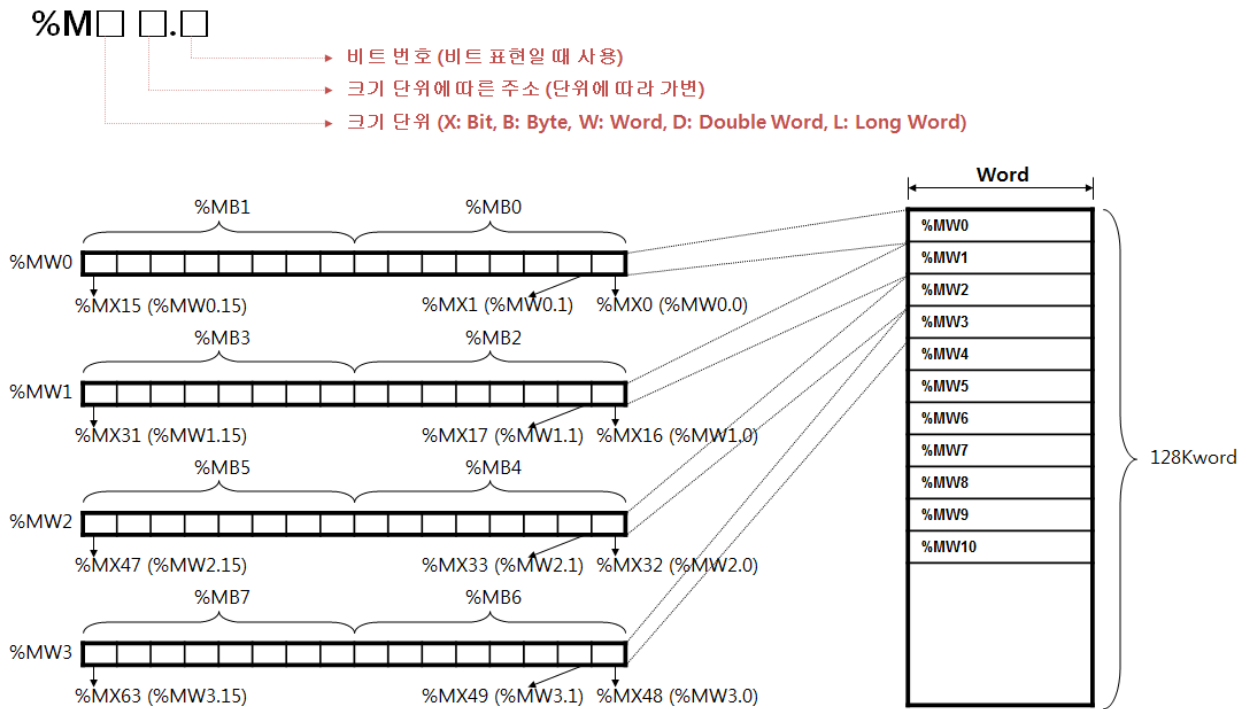
항목	표현	종류 / 범위	크기	Data 공유		정전 유지		
				통신	프로그램 간 공유			
직접 변수	외부 CPUU/H CPUS	%I □□.□.□	%IX0.0.0 ~ 127.15.63	16KB	○	○	-	
			%IX0.0.0 ~ 31.15.63	4KB				
	내부 CPUU/H CPUS	%Q □□.□.□	%QX0.0.0 ~ 127.15.63	16KB	○	○		
			%QX0.0.0 ~ 31.15.63	4KB				
	내부 CPUU/H CPUS	%M □□ or %M □□.□	%MW0 ~ 131,072	256KB	○	○		최대 128KB
			%MW0 ~ 32,767	64KB				최대 32KB
파일 레지스터		%R □□ or %R □□.□ %W □□ or %W □□.□	%RW0 ~ 32767 (Block 0) %RW0 ~ 32767 (Block 1) %WW0 ~ 65535 (Block 0+1)	128KB (2*64KB)	○	○	○	
심볼릭 변수	문열	영문 (예) Valve, Switch Motor ...	BOOL/SINT/USINT/INT/DINT LINT...	CPUU/H: 512KB CPUS: 128KB	×	×	CPUU/H: 최대 256KB CPUS: 최대 64KB	
	글로벌				×	○		

직접변수

IEC 프로그래밍 규정에 따라 표현되는 메모리 영역



내부 메모리



심볼릭 변수

1. 프로그램 구성 요소(즉 프로그램, 평선, 평선블록)는 그 구성 요소에서 사용할 변수를 선언할 수 있는 선언 부분을 가지고 있습니다.
2. 프로그램 구성 요소에서 변수를 사용하기 위해서는 우선 사용할 변수를 선언해야 합니다.
3. 변수의 선언에서 설정해야 할 사항은 다음과 같습니다.
 - 1) 변수 종류 : 변수를 어떻게 선언할 것인가를 설정합니다

변수종류	내 용
VAR	읽고 쓸 수 있는 일반적인 변수
VAR_RETAIN	정전 유지 변수
VAR_CONSTANT	읽기만 할 수 있는 변수
VAR_EXTERNAL	VAR_GLOBAL 로 선언된 변수를 사용하기 위한 선언

2) 데이터 타입: 변수의 데이터 타입을 지정합니다.

3) 메모리 할당: 변수가 차지할 메모리를 할당합니다.

자동---- 컴파일러가 변수의 위치를 자동으로 지정(자동 배치 변수).

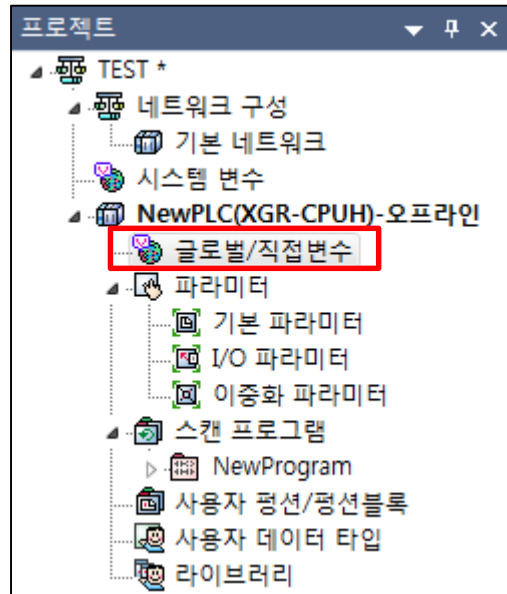
사용자 정의(AT) ---- 사용자가 직접 변수를 사용하여 강제로 위치를 지정(직접 변수).

데이터 표현

데이터 타입	기호	표현 예	비고
10진 수 (Decimal)	None	1, 23, 4852, 9999, 32767	
16진 수 (Hexa Decimal)	16#	16#1234, 16#3A0F, 16#FF	
문자열 (Character String)	' '	'welcome to LSIS' 'MOTOR RUNNING'	
시간 (Duration)	T#	T#10MS	10msec
		T#10S	10sec
		T#10M	10minute
		T#10H	10hours
		T#10D	10days
		T#1D2H34M56S789MS	1day 2hour 34 minute 56.789sec
Date (RTC)	D#	D#2008-01-23	FEB 23, 2006
Time of Date (RTC)	TOD#	TOD#15:36:55.120	15시 36분 55.12초
Date & Time (RTC)	DT#	DT#2008-01-23-15:36:55.120	FEB 23, 2008 15시 36분 55.12초

3.2 글로벌 변수

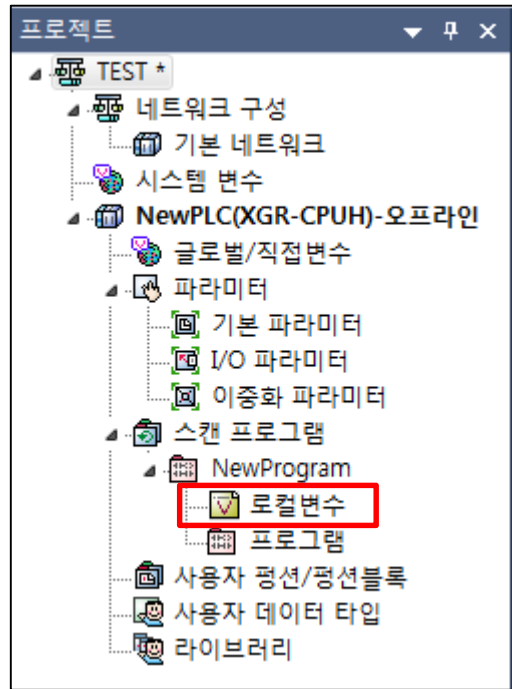
프로젝트에 사용 된 전체 프로그램에서 사용할 수 있는 변수를 글로벌 변수라고 합니다. 글로벌 변수로 선언 된 변수를 로컬 변수로 사용하려면 VAR_EXTERNAL 또는 VAR_EXTERNAL_CONSTANT 로 선언 합니다.



글로벌/직접변수										
<input checked="" type="checkbox"/> 글로벌 변수 <input type="checkbox"/> 직접 변수 설명문 <input type="checkbox"/> 플래그										
	변수 종류	변수	타입	메모리 할당	초기 값	리테 인	사용 유무	EIP	HMI	설명문
1	VAR_GLOBAL	p0	BOOL	%MX0		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A접점
2	VAR_GLOBAL	p1	BOOL	%MX1		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A접점
3	VAR_GLOBAL	p2	BOOL	%MX2		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A접점
4	VAR_GLOBAL	p3	BOOL	%MX3		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A접점
5	VAR_GLOBAL	p4	BOOL	%MX4		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A접점
6	VAR_GLOBAL_CONSTANT	p5	BOOL	%MX5	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	B접점
7	VAR_GLOBAL_CONSTANT	p6	BOOL	%MX6	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	B접점
8	VAR_GLOBAL_CONSTANT	p7	BOOL	%MX7	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	B접점
9	VAR_GLOBAL_CONSTANT	p8	BOOL	%MX8	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	B접점
10	VAR_GLOBAL_CONSTANT	p9	BOOL	%MX9	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	B접점

3.3 로컬 변수

로컬 변수는 프로그램에서 사용될 변수를 선언하거나, 선언된 변수 목록 전체를 변수 위주로 보여줍니다. 글로벌 변수에서 선언된 변수를 사용할 경우는 VAR_EXTERNAL, VAR_EXTERNAL_CONSTANT 로 선언해야 합니다.



글로벌/직접변수		NewProgram[로컬변수]							
	변수 종류	변수	타입	메모리 할당	초기값	리테인	사용유무	HMI	설명문
1	VAR_EXTERNAL	p2	BOOL	%MX2		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A접점
2	VAR_EXTERNAL	p3	BOOL	%MX3		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A접점
3	VAR_EXTERNAL_CONSTANT	p8	BOOL	%MX8	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	B접점
4	VAR_EXTERNAL_CONSTANT	p7	BOOL	%MX7	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	B접점

3.4 Array 변수

Array(배열)변수란 동일한 데이터 형 (WORD, INT, BOOL 등)으로 된 데이터가 순서대로 나열된 것을 말합니다. 이 배열을 사용하면 서로 연관된 많은 정보를 편리하게 저장할 수 있습니다.

변수를 Array 변수로 설정하게 되면 데이터가 저장될 메모리 공간에 연속적으로 할당되어 데이터를 처리하는데 있어서 액세스 시간 (데이터를 읽거나 쓰는데 걸리는 시간)을 줄일 수 있으므로 고속 제어를 실현할 수 있습니다.

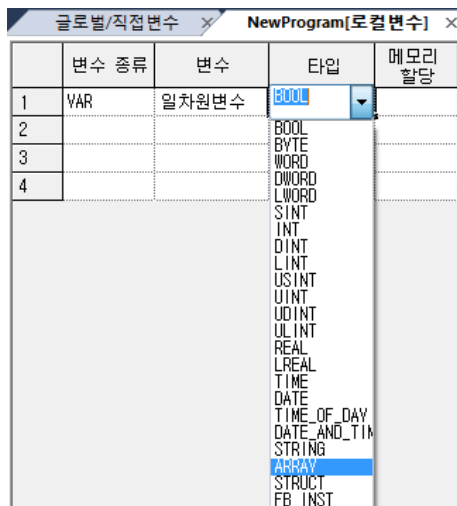
Array 변수의 데이터를 처리할 때는 Array 변수 이름으로 사용하여 여러 개의 데이터를 동시에 처리 할 수 있으므로 경우에 따라서는 원소 번호를 지정함으로써 각각의 원소를 처리할 수 있습니다.

예) 시스템 플래그 _RTC_TIME(0..7) 의 구조

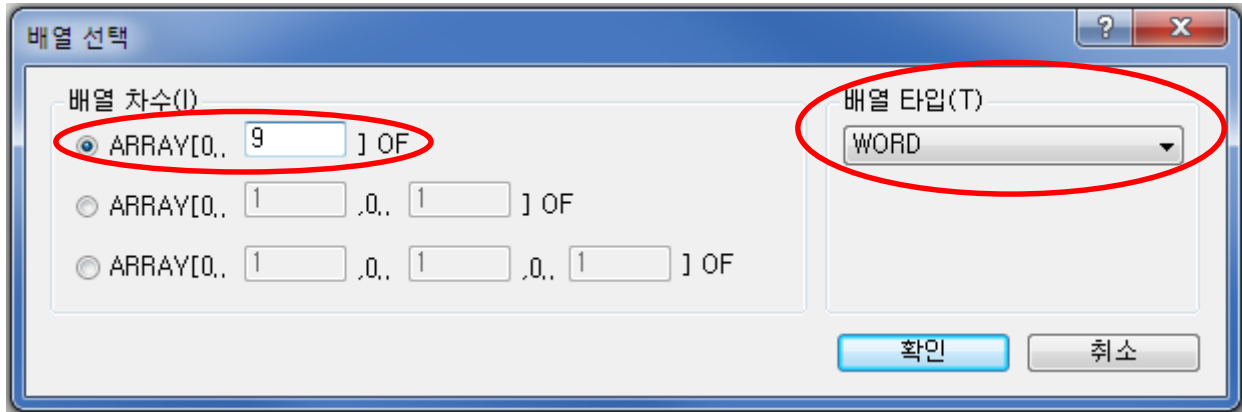
NO	변수	타입	설명문
1	_RTC_TIME[0]	BYTE	현재 시각 [년도]
2	_RTC_TIME[1]	BYTE	현재 시각 [월]
3	_RTC_TIME[2]	BYTE	현재 시각 [일]
4	_RTC_TIME[3]	BYTE	현재 시각 [시]
5	_RTC_TIME[4]	BYTE	현재 시각 [분]
6	_RTC_TIME[5]	BYTE	현재 시각 [초]
7	_RTC_TIME[6]	BYTE	현재 시각 [요일]
8	_RTC_TIME[7]	BYTE	현재 시각 [년대]

Array 변수 선언

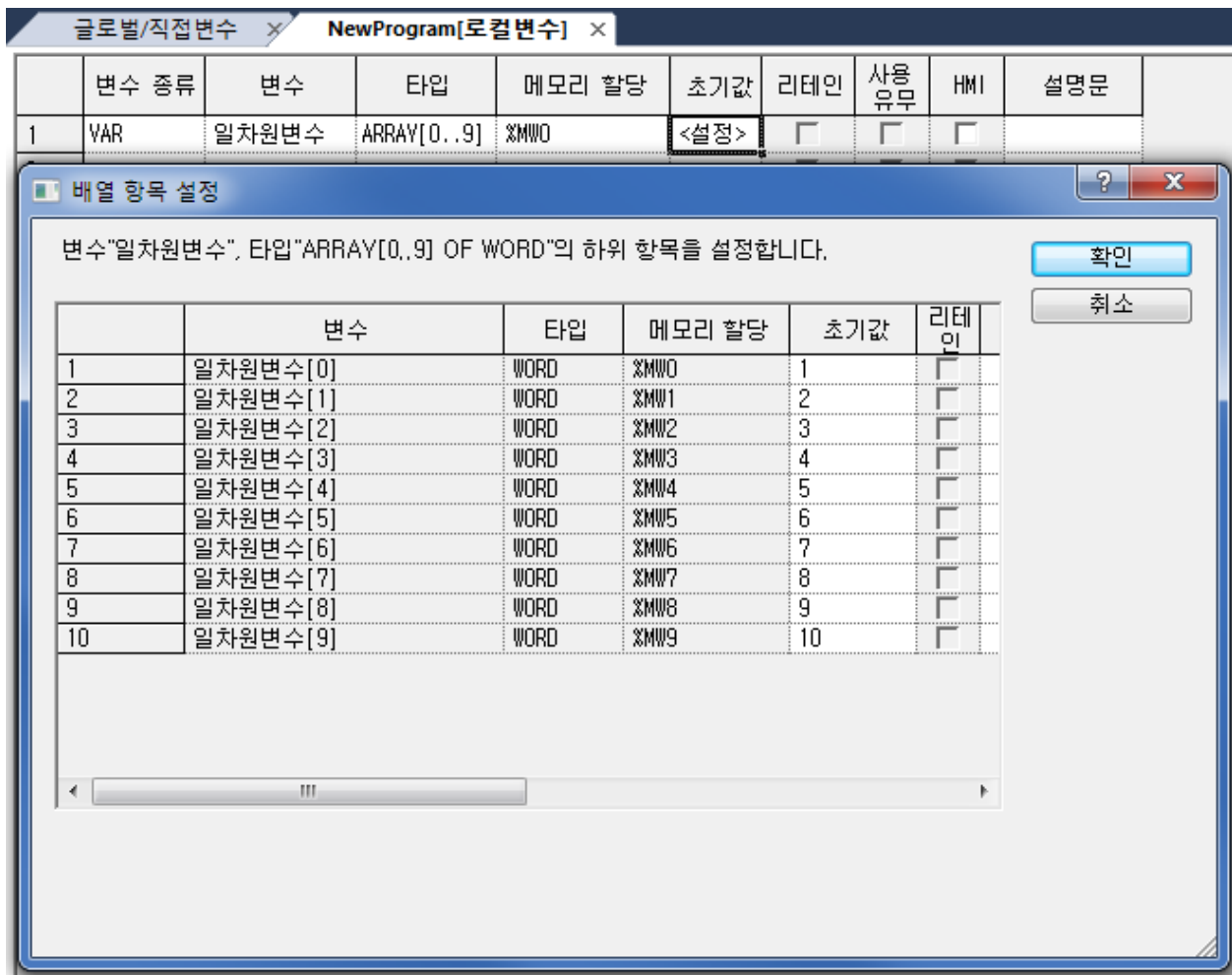
① 변수 선언 창에서 데이터 타입에서 ARRAY 를 선택합니다



② 배열 선택 창에서 배열의 차수 및 멤버 개수 그리고 배열 타입을 설정 합니다.



③ 메모리 할당 과 초기값 설정을 합니다. (선택 사항)

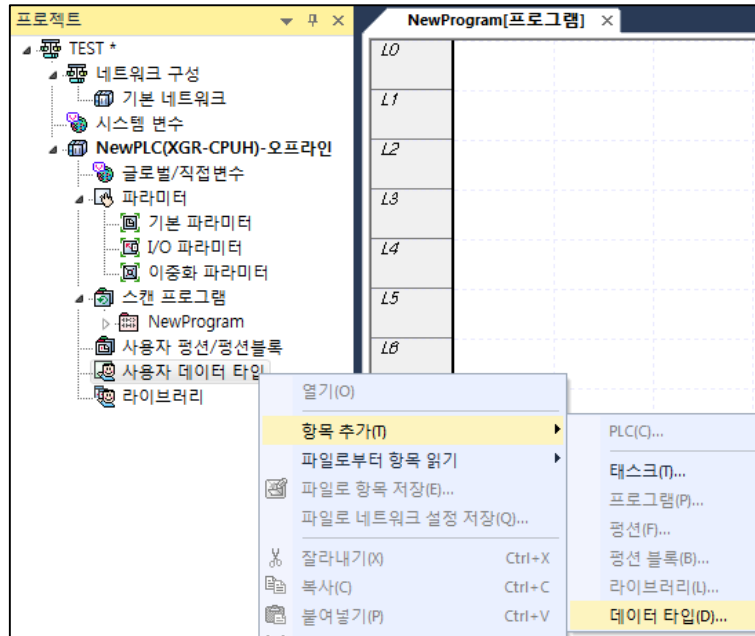


3.5 사용자 데이터 타입

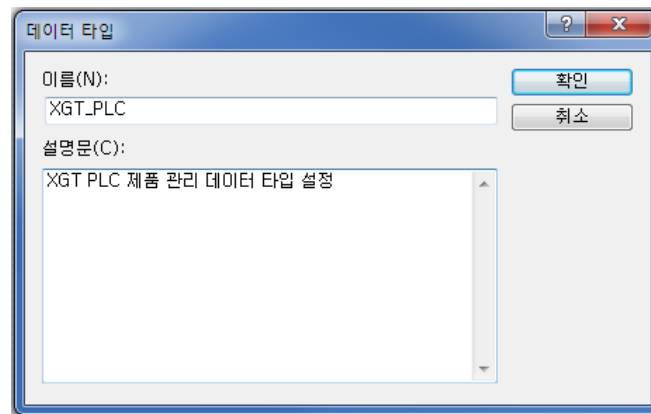
C 언어에서와 같이 구조화된 사용자 데이터 타입을 설정 합니다.

Array 변수와 달리 여러 가지 데이터 타입이 혼성된 구조화 데이터를 설정 할 수 있습니다

① 프로젝트 창에서 사용자 데이터 타입을 선택한다.



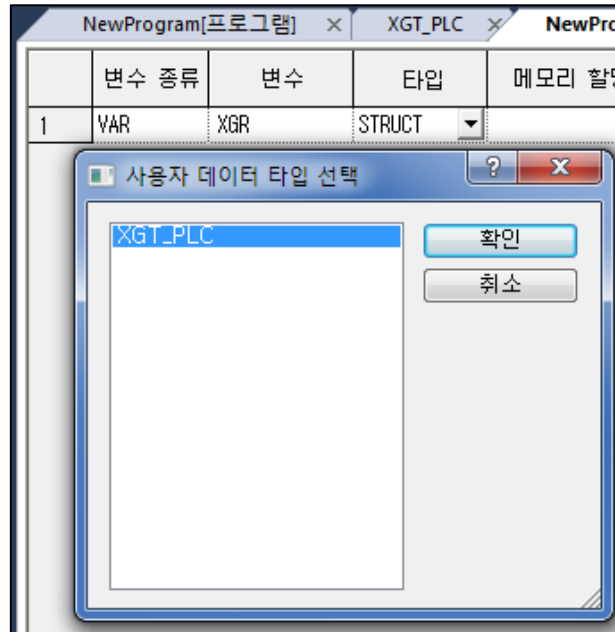
② 데이터 타입 이름과 설명문을 작성 합니다



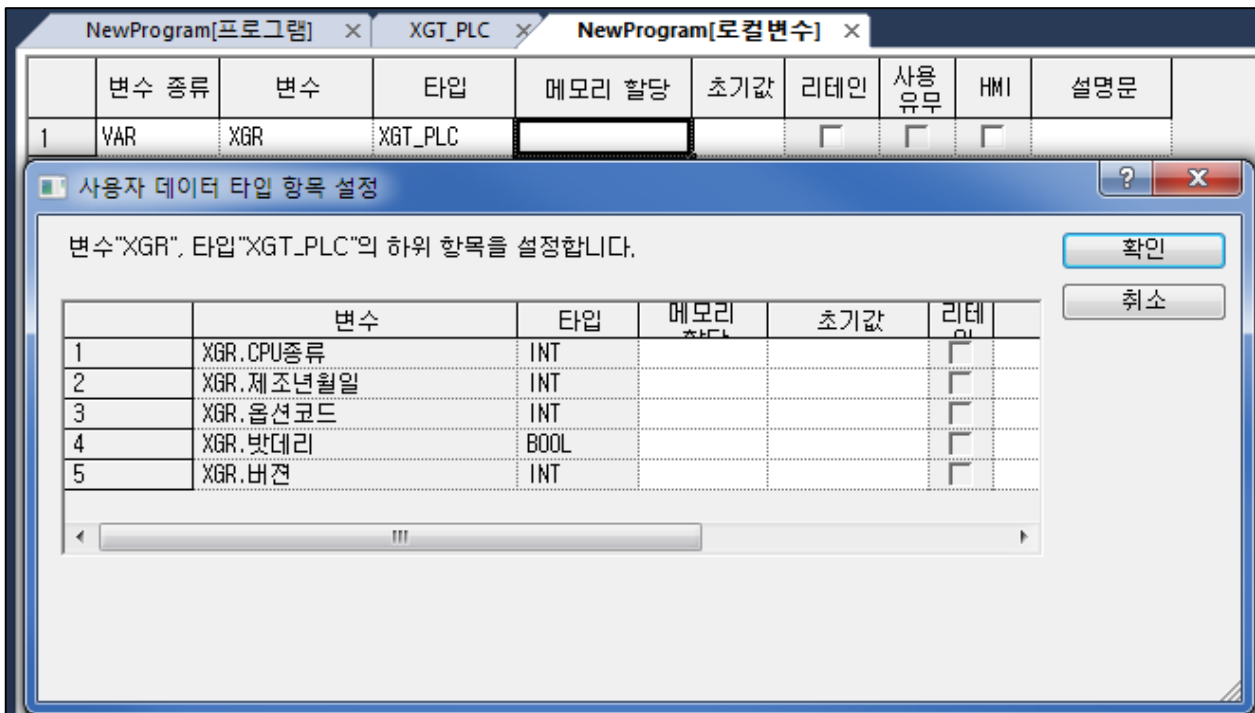
③ 작성된 이름으로 구조화된 데이터 변수를 선언 합니다.

	변수	타입	메모리 할당	초기값	리테인
1	CPU종류	INT	0.0		<input type="checkbox"/>
2	제조년월일	INT	2.0		<input type="checkbox"/>
3	옵션코드	INT	4.0		<input type="checkbox"/>
4	бат데리	BOOL	6.0		<input type="checkbox"/>
5	버전	INT	8.0		<input type="checkbox"/>
6					<input type="checkbox"/>

- ④ 변수 설정 창에서 변수를 추가하고, 변수 타입에서 "STRUCT" 를 선택 후 사용자 데이터 타입을 선택 합니다.

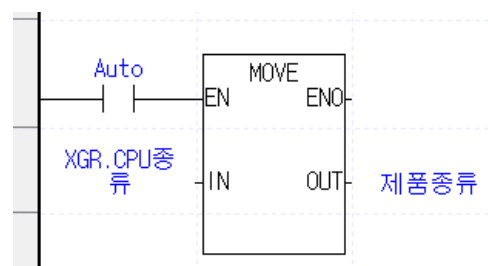
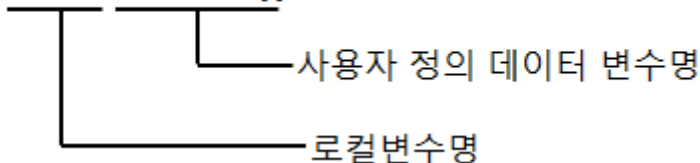


- ⑤ 메모리 할당과 초기화 설정은 사용자 데이터 타입 항목 설정 창에서 설정 합니다.



- ⑥ 사용자 정의 데이터 타입 표현 방법

- XGR.CPU종류



4장. 평선/평선블록

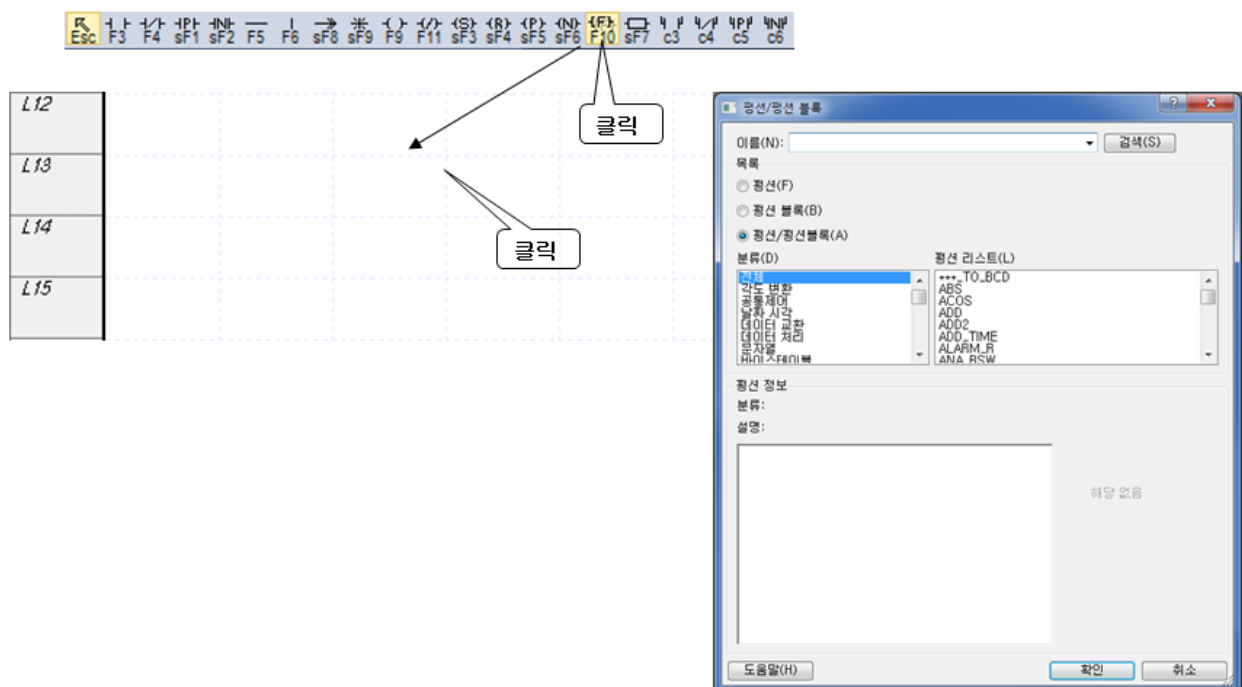
4.1 평선 및 평선블록 비교

	평선	평선 블록
입력 변수	1개 이상	1개 이상
출력 변수	1개	1개 이상
데이터 타입	입, 출력 변수 데이터 타입 동일(단, 비교 평선 제외)	입, 출력 변수 데이터 타입 무관
인스턴스 변수	없음	설정
연산 시간	- 1스캔 시간 내에 실행 - 실행 조건이 1 스캔 시간 이상 ON 되어 있을 경우 매 스캔 1회씩 연산 실행	- 여러 스캔에 걸친 누적 데이터를 이용한 연산 수행 - 실행 조건이 1 스캔 시간 이상 ON 되어 있을 경우 평선 블록 종류에 따라 상승 에지에서 실행 또는 매 스캔 1회씩 연산
리테인 설정	입, 출력 변수 리테인 설정	평선 블록 인스턴스 변수 리테인 설정
종류	전송 평선, 사칙 연산 평선, 비교 평선 등	타이머, 카운터 등

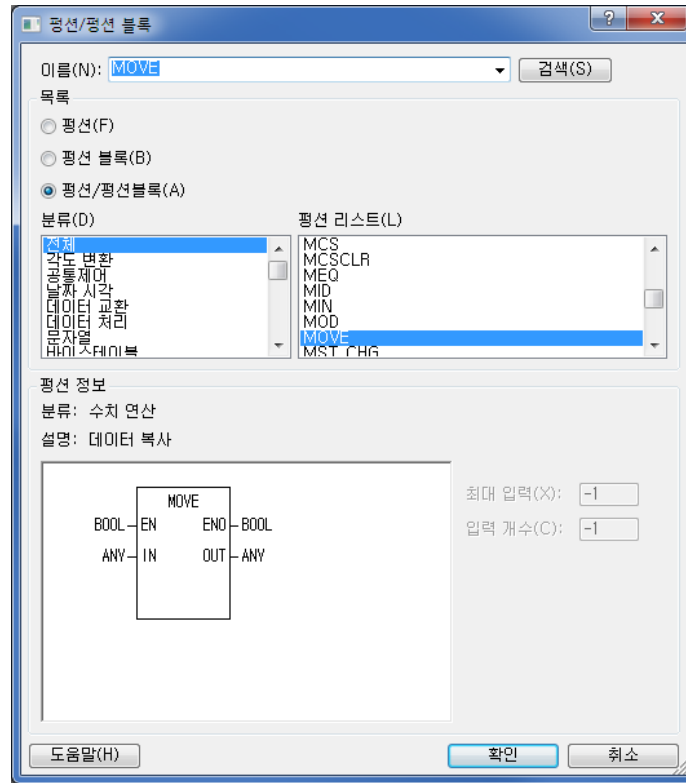
- * 평선의 동작 조건으로 사용되는 EN과 평선의 정상적인 연산 수행 여부를 표시하는 ENO는 입, 출력 변수에 포함되지 않습니다.
- * 인스턴스 변수란 평선블록의 경우 여러 스캔에 걸친 누적 데이터를 이용하는 연산을 수행하기 때문에 매 스캔 그 스캔의 입력 데이터, 내부 연산 결과 그리고 출력 데이터를 저장 할 데이터 메모리 입니다.

4.2 평선 및 평선블록 편집 순서

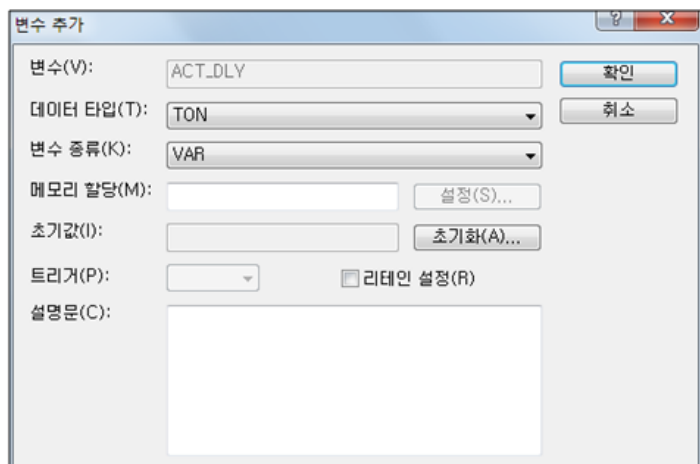
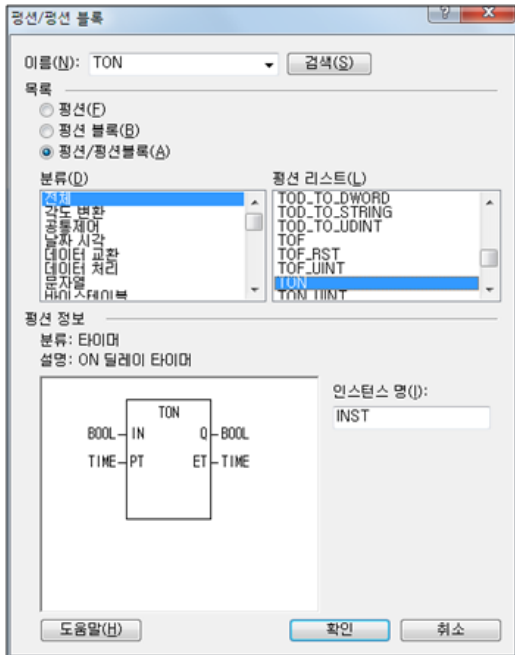
1. 도구 상자에서 평선/평선블록을 선택하고, 프로그램 창에서 클릭하여 평선/평선블록 선택 대화 상자를 호출 합니다.



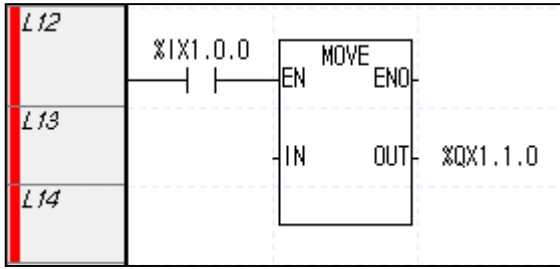
2. 평선/평선블록 선택: 평선/평선블록 창에서 이름을 입력하거나 아래의 평선/평선블록 리스트에서 평선 또는 평선블록을 선택합니다.



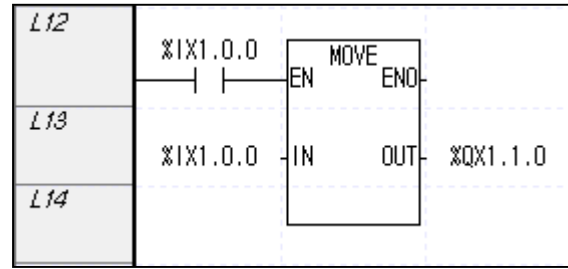
3. 평선블록을 선택했을 경우 평선블록 인스턴스를 등록합니다. 평선블록 인스턴스를 등록할 때 평선블록 인스턴스의 변수 이름만 등록하면 됩니다.



4. ③ 프로그램에 오류가 있을 경우 행 번호 표시 영역에 적색의 선이 세로로 표시 됩니다.



<프로그램에 오류가 있을 경우>



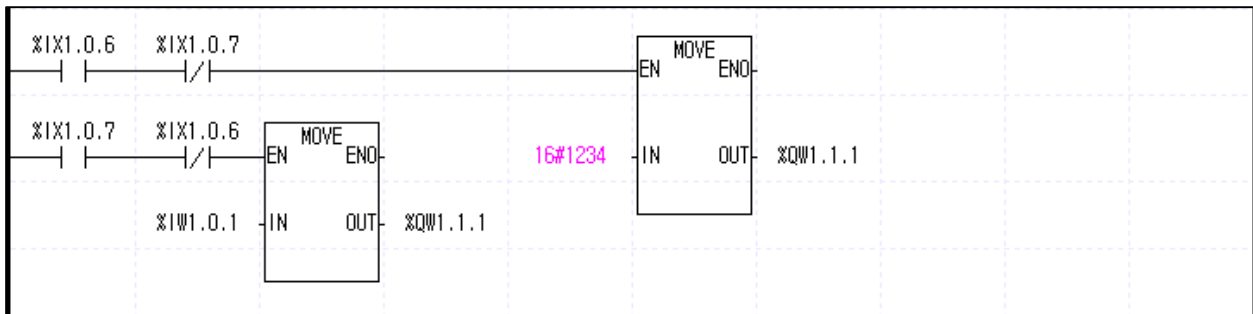
<정상적으로 프로그램 작성 시>

4.3 평선의 종류

1. 전송 평선

전송할 데이터 크기는 입력 변수와 출력 변수의 데이터 타입으로 결정되며, 입력 변수와 출력 변수의 데이터 타입은 동일한 크기로 설정해야 합니다. 여기서 동일한 크기란 예를 들어 입력 변수에 16비트 크기의 INT 형의 변수를 설정했으면 출력 변수의 데이터 형은 16비트 크기의 INT, UINT, WORD 형으로 설정할 수 있습니다. 그러나 입, 출력 변수의 형을 다르게 설정할 경우 오류를 발생시킬 수 있으므로 주의해야 합니다.

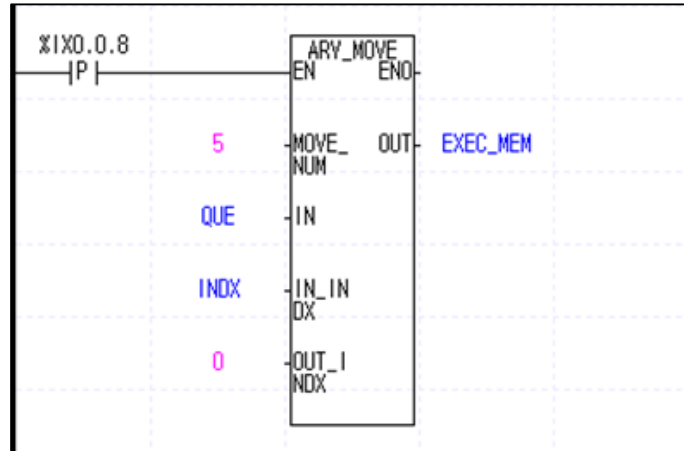
예제1) %IX1.0.6 스위치를 ON 시키면 16진수 1234를 BCD 표시기(%QW1.1.1 워드)에 표시하고, P00007 스위치를 ON 시키면 BCD 스위치 (또는 디지털 스위치, %IW1.0.1 워드)의 입력 데이터를 BCD 표시기(%QW1.1.1 워드)에 표시 합니다.



BCD(Binary Coded Decimal): 각 자리 별로 16#0 ~ 16#9 까지만 사용하는 16진수로 BCD로 계산할 때 $16\#9 + 16\#1 = 16\#10$ 으로 계산 됩니다.

BCD 스위치 또는 BCD 표시기를 디지털 입력 및 출력 모듈에 연결할 때 BCD 1 자리는 4비트의 입력 및 출력 접점이 필요합니다.

예제2) ARY_MOVE 평선은 PLC의 데이터 메모리에 연속적으로 저장된 데이터를 다른 영역으로 옮기는데 사용 합니다. %IX1.0.8 스위치가 ON 되면 %RW100부터 저장되어 있는 데이터 중 INDEX로 지정되는 원소부터 5워드씩 %MW100으로 이동합니다.



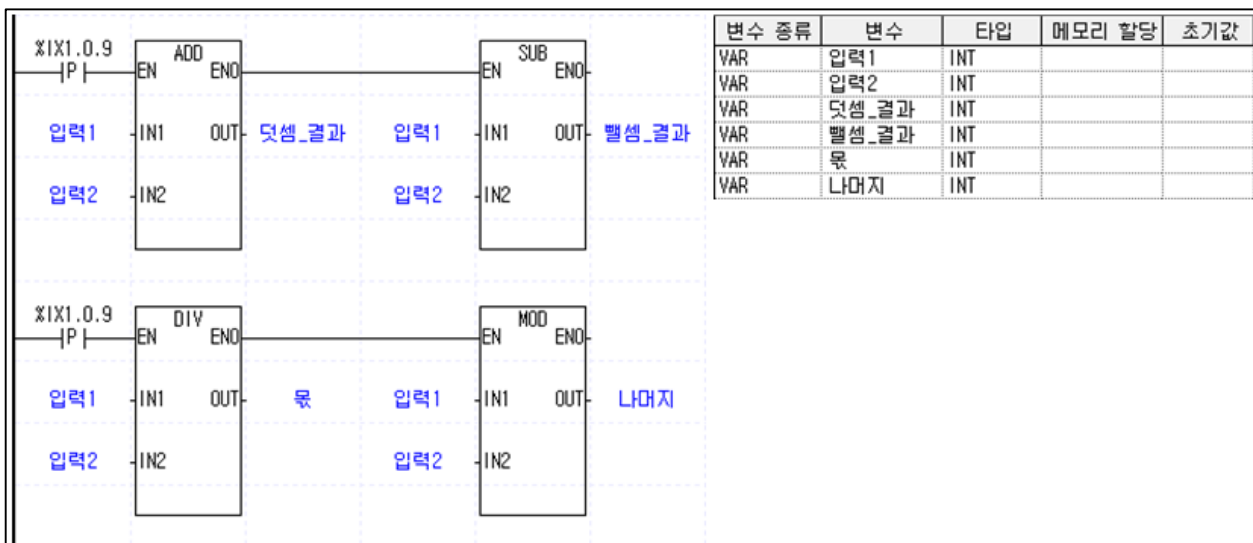
변수 종류	변수	타입	메모리 할당	초기값
VAR	EXEC_MEM	ARRAY[0..5] OF WORD	%MW100	
VAR	QUE	ARRAY[0..99] OF WORD	%RW100	
VAR	INDX	INT		

* 배열 변수의 데이터는 변수 초기화 기능 또는 변수 모니터 기능을 통해 데이터를 입력할 수 있습니다.

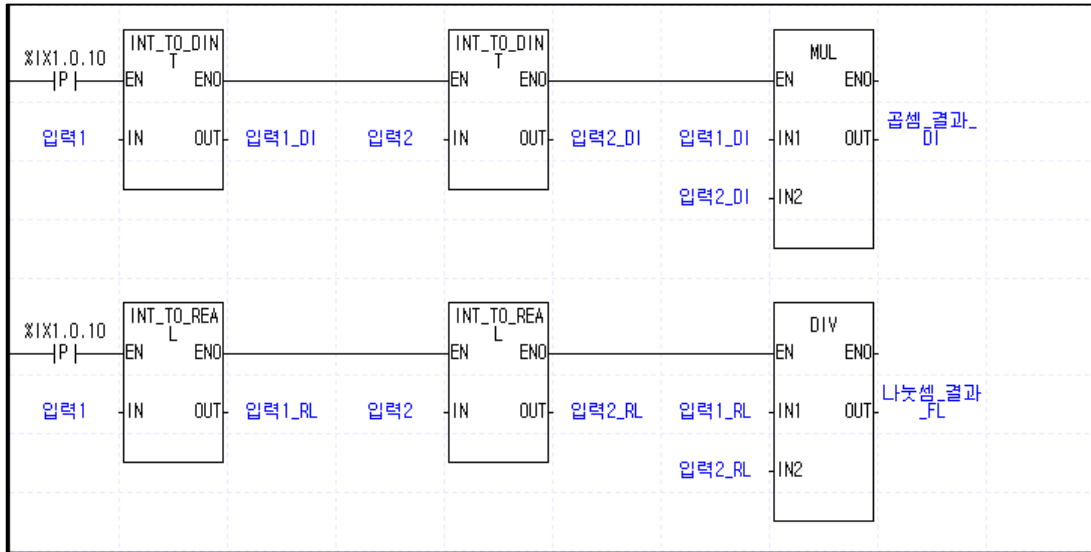
2. 산술 연산 평선

XGR PLC에서 산술 연산에 사용되는 평선에는 덧셈 (ADD), 뺄셈 (SUB), 곱셈 (MUL), 나눗셈 (DIV)과 나머지 연산자(MOD)가 있습니다.

예제1) 두 개의 정수(INT)형 데이터를 입력하고 %IX1.0.9 스위치가 ON 되면 입력된 두 정수형 데이터의 덧셈, 뺄셈, 나눗셈, 나머지 연산을 실행하고 결과를 출력 합니다.



예제2) 두 개의 정수(INT)형 데이터를 입력하고 %IX1.0.10 스위치가 ON 되면 입력된 두 정수형 데이터의 곱셈 연산을 실행하고 결과를 출력 합니다. 그리고 나눗셈의 결과를 부동 소수점 형으로 출력합니다.

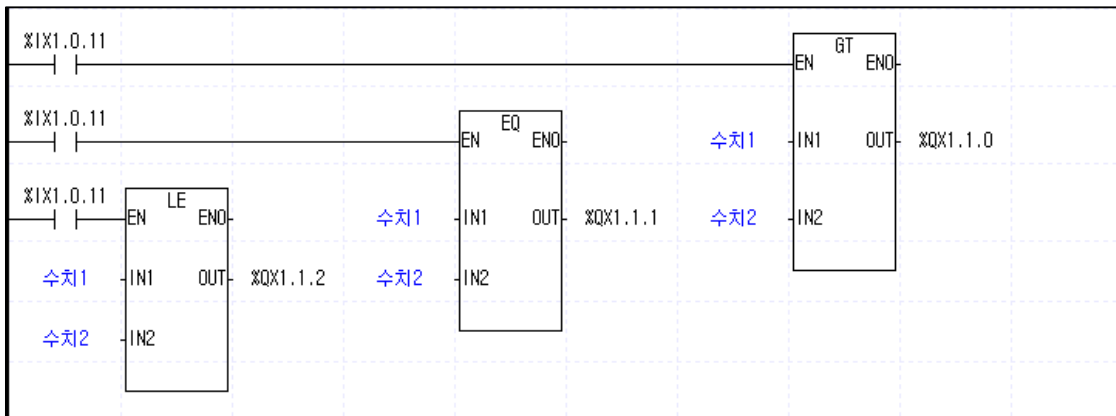


변수 종류	변수	타입	메모리 할당	초기값
VAR	i	INT		
VAR	QUE	ARRAY[0..99] OF WORD	%RW1000	
VAR	QUE_EMPTY	BOOL		
VAR	QUE_FULL	BOOL		
VAR	QUE_정상_범위	BOOL		

3. 비교 평션

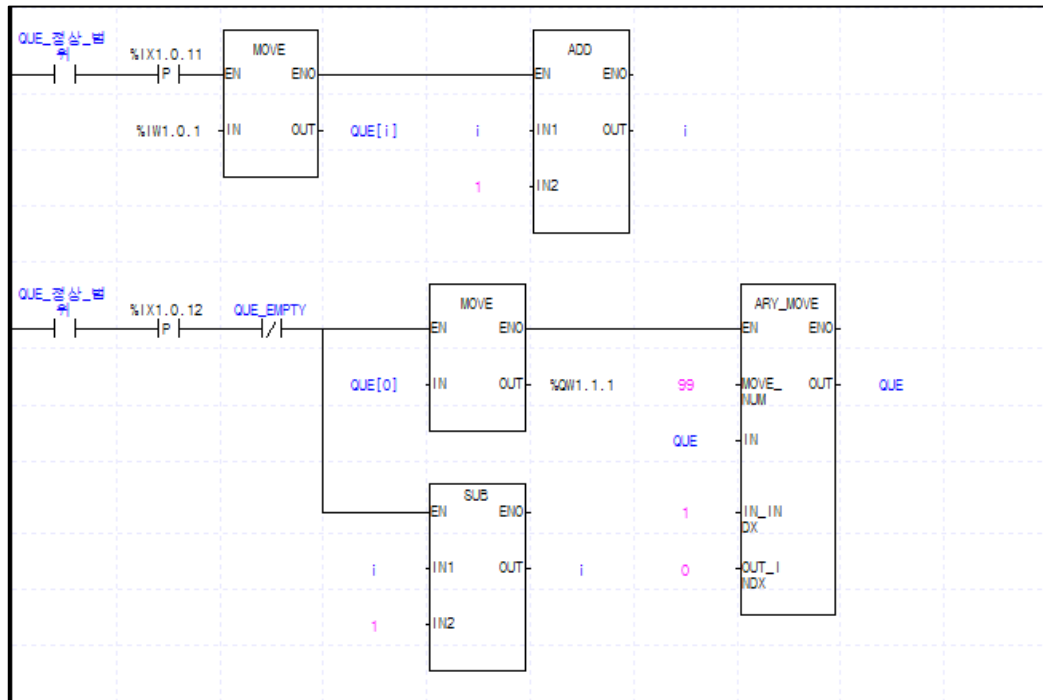
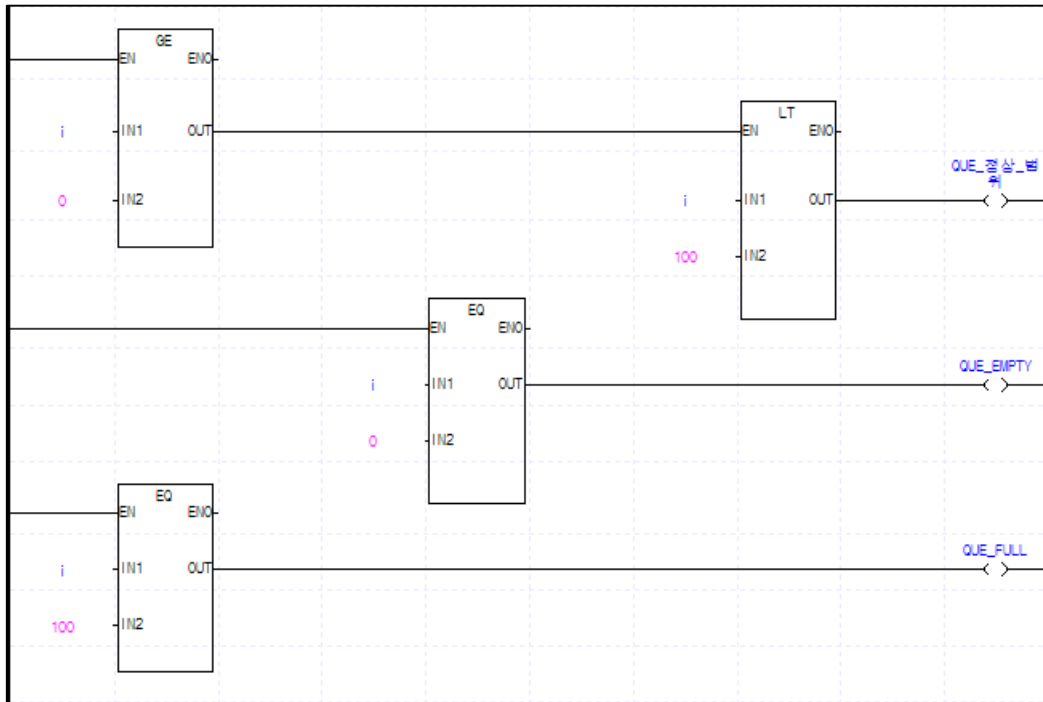
비교의 종류는 크다(>, GT), 크거나 같다(≥, GE), 같다(=, EQ), 작거나 같다(≤, LE), 작다(<, LT), 같지 않다(≠, NE)등 6 종류가 있습니다.

예제1) 수치1, 수치2 두 개의 정수(INT)형 데이터를 입력하고 %IX1.0.11 스위치가 ON 되면 수치1 > 수치2 이면 %QX1.1.0, 수치1 = 수치2 이면 %QX1.1.1, 수치1 < 수치2 이면 %QX1.1.2 LED가 ON 됩니다.



변수 종류	변수	타입	메모리 할당	초기값
VAR	수치1	INT		
VAR	수치2	INT		

예제2) %IX1.0.12 스위치가 ON 될 때 마다 BCD 스위치의 입력 데이터를 %RW1000부터 100워드 범위 내에서 1워드씩 저장 주소를 증가 시키면서 저장 합니다. (최초 ON 되면 %RW1000, 두 번째 ON 되면 %RW1001 순) 또, %IX1.0.13 스위치가 ON 될 때마다 저장 순서가 빠른 데이터를 BCD 표시기로 표시하고 저장 영역의 데이터를 삭제합니다. (FIFO)



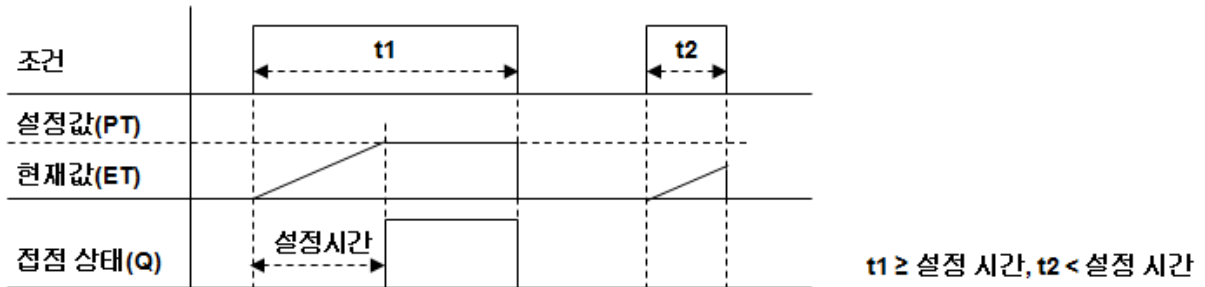
변수 종류	변수	타입	메모리 할당	초기값
VAR	i	INT		
VAR	QUE	ARRAY[0..99] OF WORD	%RW1000	
VAR	QUE_EMPTY	BOOL		
VAR	QUE_FULL	BOOL		
VAR	QUE_정상_범위	BOOL		

4.4 평선블록의 종류

1. 타이머: PLC에서 시간 지연 요소로 사용 됩니다. XGR PLC에서 타이머가 동작하는 원리는 타이머의 기동 조건이 ON 되어 있는 시간을 여러 스캔 시간에 걸쳐 누적한(누적된 값을 경과 시간이라고 함) 후 누적된 시간과 설정 시간의 관계를 타이머의 접점 출력으로 출력합니다. 따라서 여러 스캔에 걸친 데이터를 누적하기 위한 데이터 메모리가 필요하고 이 데이터 메모리를 평선블록의 인스턴스 라고 합니다.

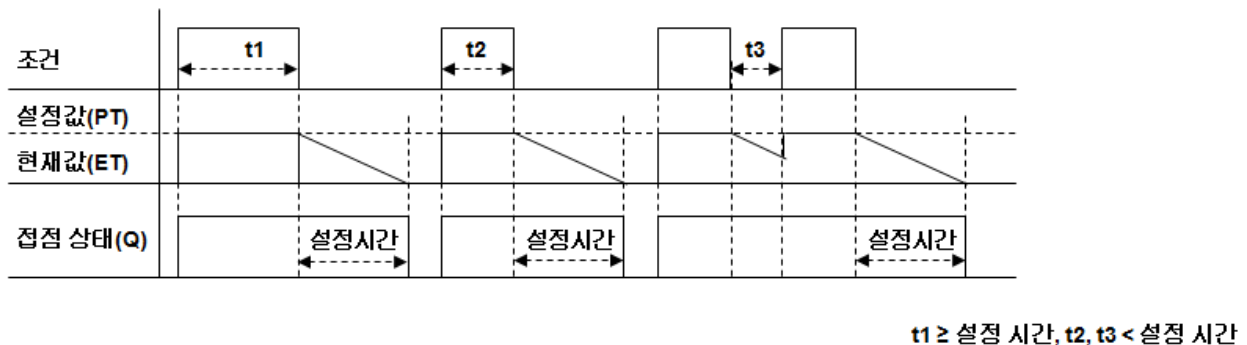
(1) TON (ON Delay Timer): 타이머의 기동 조건이 만족된 후 설정된 시간 이상 조건이 유지될 때 타이머의 접점이 ON 되는 타이머로 세부 동작 사항은 다음과 같습니다. 타이머의 기동 조건이 만족되면 현재값을 설정 시간 단위로 1씩 증가시키며, 현재값 = 설정값이 될 때 타이머 접점이 ON 됩니다.

- 타이머 동작 중 기동 조건이 해제되면 현재값 = 0 이 됩니다.
- 타이머 접점이 ON 된 상태에서 기동 조건이 해제되면 타이머 접점이 OFF 됩니다.



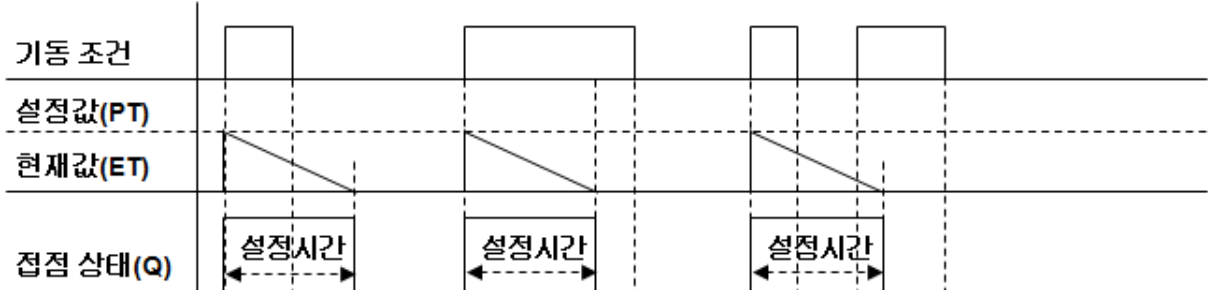
(2) TOF (OFF Delay Timer): 타이머의 기동 조건이 만족될 때 타이머 접점이 ON 되고, 조건이 OFF 된 후 설정된 시간 동안 접점이 OFF 상태를 유지하는 타이머로 세부 동작 사항은 다음과 같습니다.

- 타이머의 기동 조건이 만족되면 현재값 = 설정값이 되고, 타이머 접점은 ON 됩니다.
- 타이머의 기동 조건이 해제되면 현재값을 설정 시간 단위로 1씩 감소 시키고 현재값이 0 이 될 때 타이머의 접점은 OFF 됩니다.
- 타이머의 현재값이 감소하고 있는 상태에서 다시 기동 조건이 만족되면 현재값 = 설정값이 되고, 접점은 ON 됩니다.



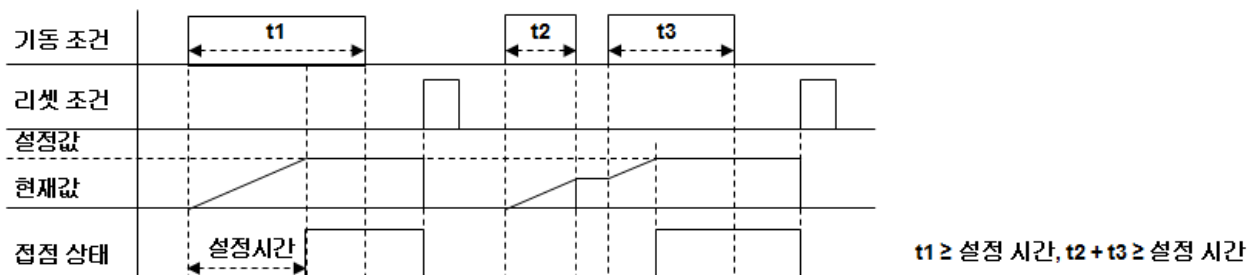
(3) TP (Pulse Timer): 기동 조건이 만족되면 설정된 시간 동안 타이머 접점이 ON 되는 타이머
세부 동작 사항은 다음과 같습니다.

- 타이머의 기동 조건이 만족되면 현재값 = 설정값이 되고, 타이머 접점이 ON 됩니다.
- 타이머의 기동 조건이 만족된 후 기동 조건의 변화와 관계없이 현재값이 설정 시간 단위로 1씩 감소되며, 현재값 = 0 이 될 때 접점이 OFF 됩니다.

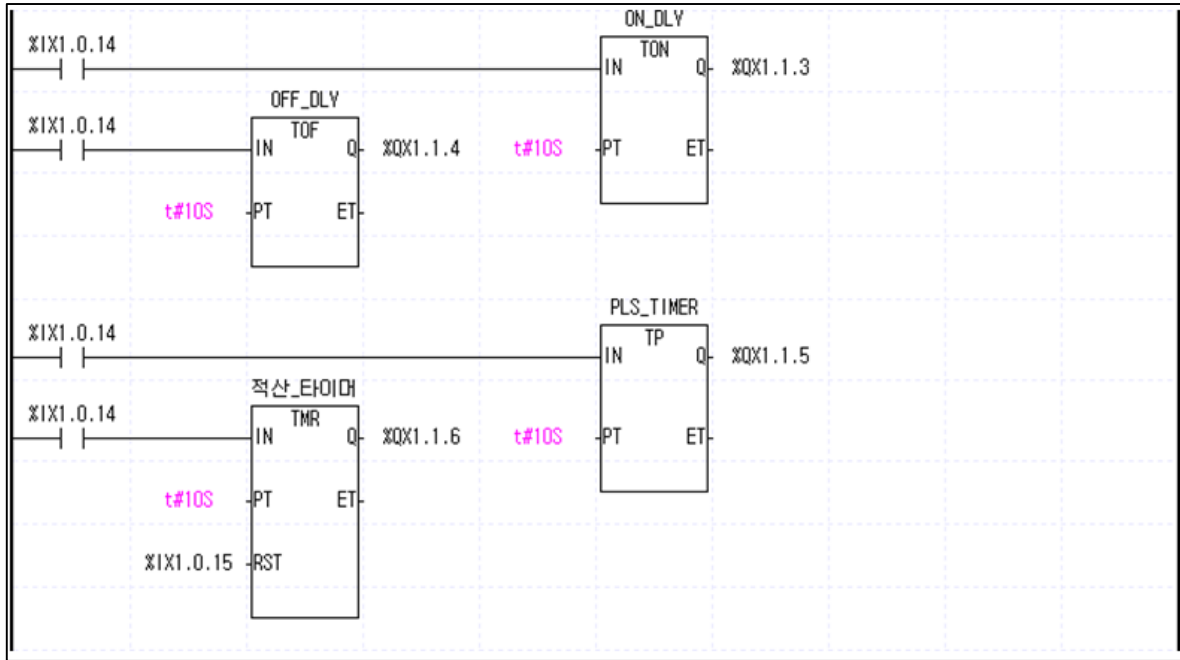


(4) TMR (적산 Timer): 기동 조건이 만족된 후 설정된 시간 이상 조건이 유지될 때 타이머의 접점이 ON 되는 타이머로 세부 동작 사항은 다음과 같습니다.

- 타이머의 기동 조건이 만족되면 현재값을 설정 시간 단위로 1씩 증가시키며, 현재값 = 설정값이 될 때 타이머 접점이 ON 됩니다.
- 타이머의 접점이 ON 된 상태에서 기동 조건을 계속 만족하더라도 더 이상 현재값은 증가하지 않습니다.
- 타이머 동작 중 기동 조건이 해제되면 현재값을 유지합니다.
- 타이머 접점이 ON 된 상태에서 기동 조건이 해제되면 타이머 접점이 ON 상태를 유지합니다.
- 타이머를 리셋 하면 현재값 = 0 이 되며, 타이머 접점이 ON 되어 있는 경우 접점은 OFF 됩니다.

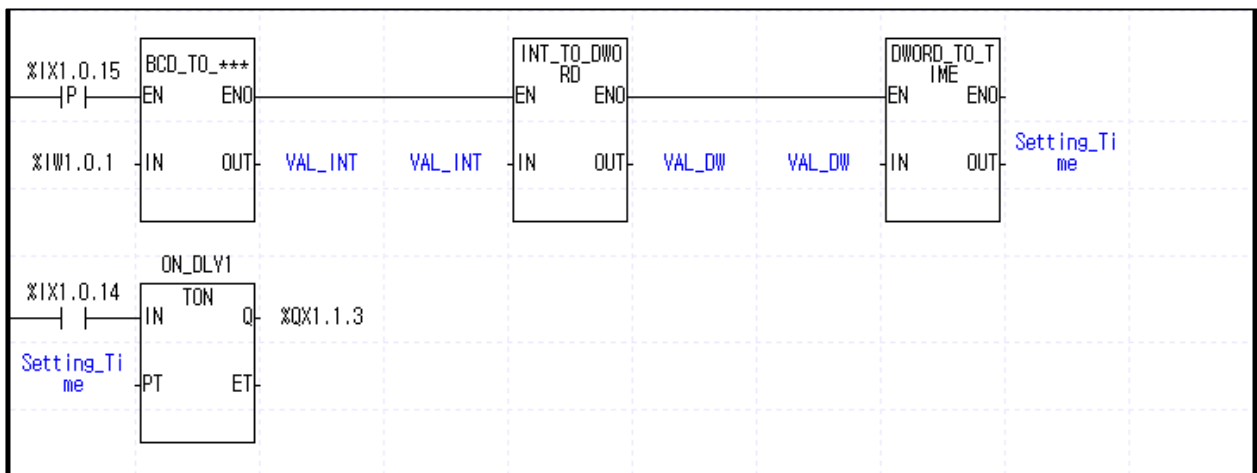


예제1) %IX1.0.14 스위치를 이용해서 각 타이머의 동작을 확인 합니다.



예제2) %IX1.0.15 스위치가 ON되면 BCD 스위치 입력값을 타이머 설정값으로 설정 합니다.

HMI에서는 타임형 데이터를 지원하지 않는 경우가 많기 때문에 아래의 예와 같이 형 변환 평션을 사용하여 타임형 변수로 변환해야 합니다.



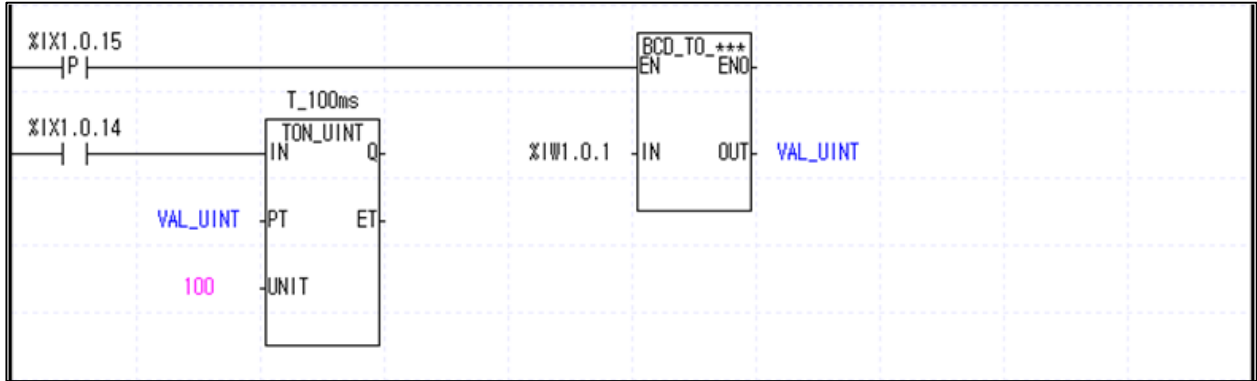
변수 종류	변수	타입	메모리 할당	초기값
VAR	VAL_DW	DWORD		
VAR	VAL_INT	INT		
VAR	Setting_Time	TIME		

HMI에서 수치 데이터를 입력하여 타이머의 설정 시간으로 사용할 경우

$ms + (s + 60 \times m + 3600 \times h + 3600 \times 24 \times d) \times 1000$ 의 값을 입력해야 합니다. 예를 들어 1시간 15분 30초 500ms를 설정하기 위해서는 $500 + (30 + 15 \times 60 + 1 \times 3600) \times 1000 = 4530500$ 을 입력해야 합니다.

예제3) %IX1.0.15 스위치가 ON되면 BCD 스위치 입력값을 타이머 0.1초 단위의 설정값으로 설정합니다.

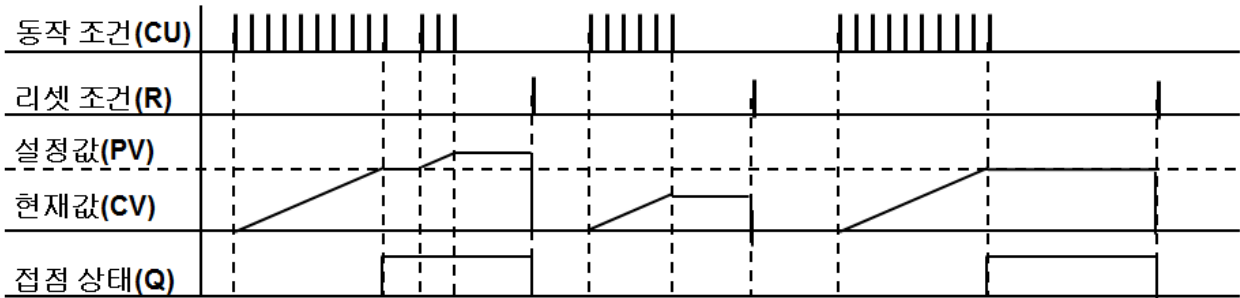
HMI에서 타이머의 설정 시간을 설정 또는 변경 하고자 할 경우 형 변환 평선을 사용하여 타임형 변수로 변환해야 하는 불편함을 없애기 위해 단위 시간과 설정 시간을 부호 없는 십진 정수로 설정하는 타이머가 있습니다.



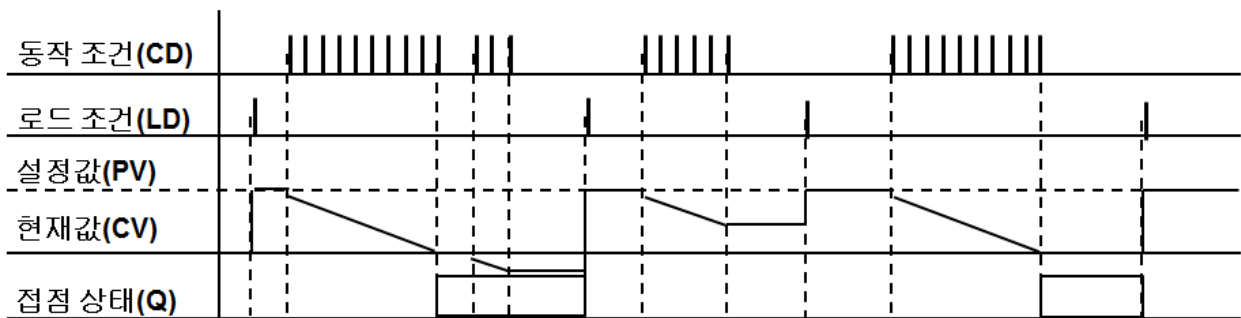
변수 종류	변수	타입	메모리 할당	초기값
VAR	VAL_UINT	UINT		
VAR	T_100ms	TON_UINT		

2. 카운터: 카운터는 PLC에서 입력 신호의 상승 에지가 발생할 때 현재 값을 1씩 변경시키고 현재 값과 설정 값의 관계에 따라 출력 접점을 제어하는 프로그래밍 요소입니다.

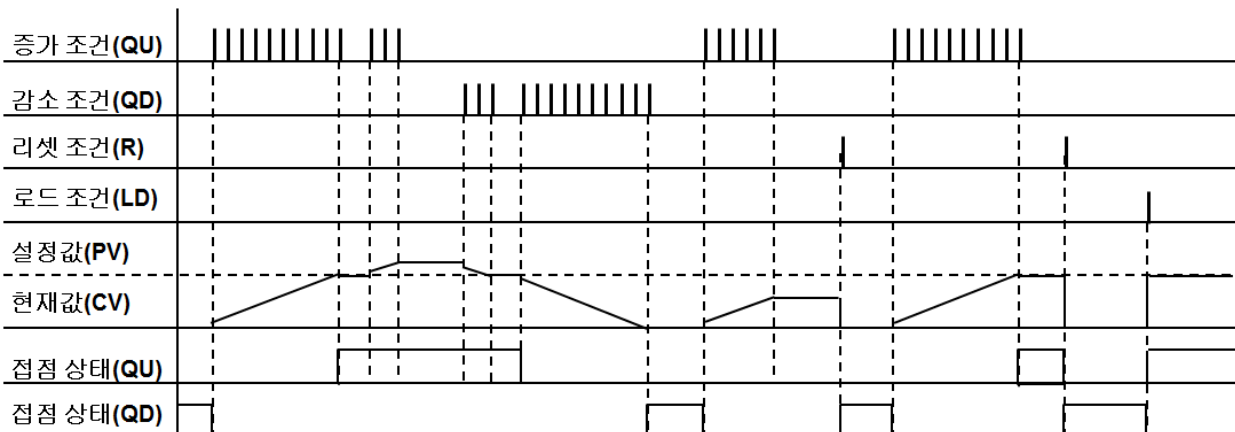
(1) CTU (업 카운터): 업 카운터의 초기 현재값 = 0 입니다. 카운터의 동작 조건에 상승 에지가 발생 (OFF->ON)할 때 마다 카운터의 현재값(CV)이 1씩 증가되고, 카운터의 현재값 = 설정값(PV)이 될 때 카운터의 접점(Q)이 ON 되는 카운터 입니다.



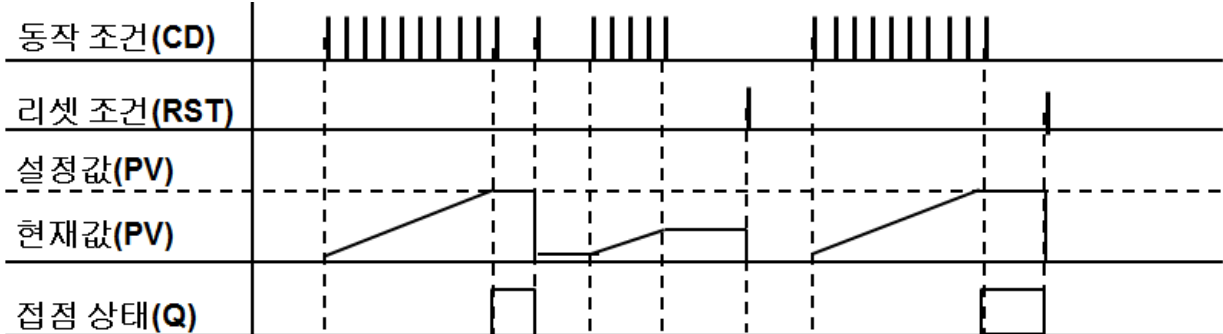
(2) CTD (다운 카운터): 카운터의 동작 조건(CD)에 상승 에지가 발생(OFF->ON)할 때 마다 카운터의 현재값이 1씩 감소되고, 카운터의 현재값(CV) = 0이 될 때 카운터의 접점이 ON 되는 카운터 입니다.



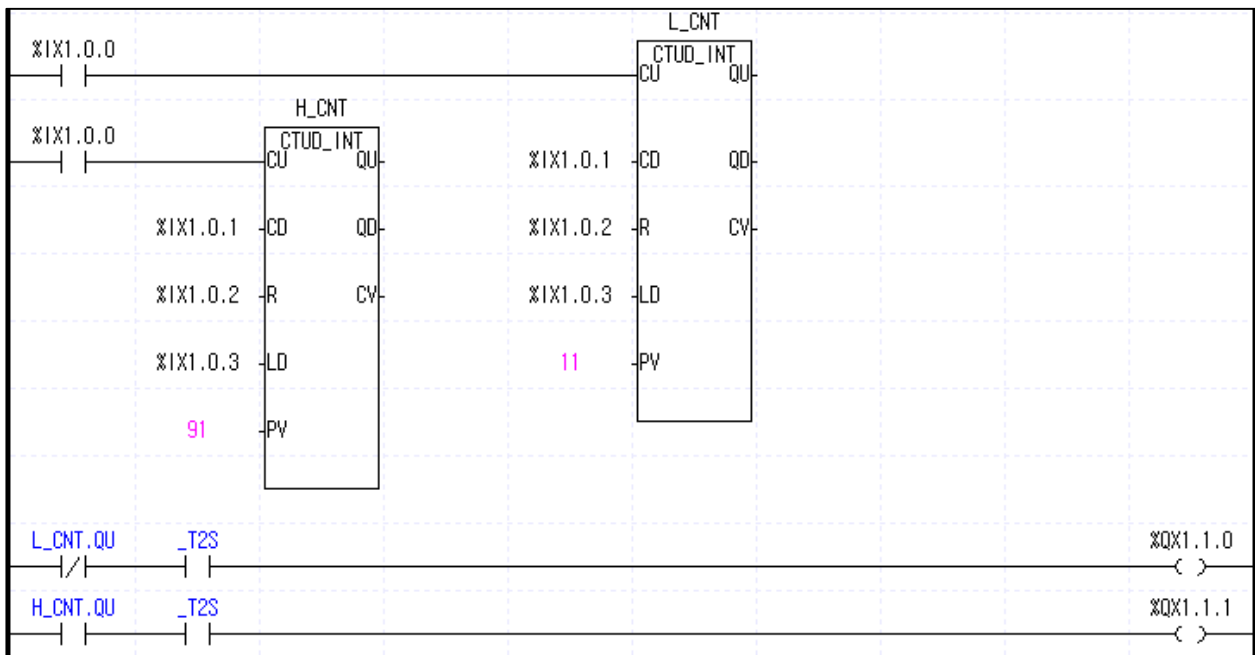
(3) CTUD(업/다운 카운터): 카운트 업(CU)과 카운트 다운 (CD)의 2개 조건이 있으며 카운트 업 조건 (CU)에 상승 에지가 발생(OFF->ON) 하면 카운터의 현재값이 1씩 증가하고 카운트 다운 조건에 상승 에지가 발생(OFF->ON)하면 현재값이 1씩 감소하는 카운터 입니다.



(4) CTR(링 카운터): 카운터의 동작 조건에 상승 에지가 발생(OFF -> ON) 하면 현재값(CV)이 1씩 증가되고, 현재값 = 설정값이 될 때 카운터의 출력 접점이 ON 됩니다. 출력 접점이 ON 된 상태에서 동작 조건에 상승 에지가 발생하면 카운터의 현재값 = 1이 되고, 출력 접점이 OFF 됩니다.



예제1) 입고 센서 (%IX1.0.0)와 출고 센서 (%IX1.0.1)가 있는 창고에 재고가 10개 이하일 때 %QX1.1.0 LED가 2초 주기로 점멸하고, 90개를 초과할 때 %QX1.1.2 LED가 2초 주기로 점멸합니다.



변수 종류	변수	타입	메모리 할당	초기값
VAR	L_CNT	CTUD_INT		
VAR	H_CNT	CTUD_INT		

5장. FEnet 모듈

5.1 FEnet 모듈 개요

(1) FEnet 모듈의 특징

- 1) CPU의 모듈 교환 스위치를 사용한 간편한 모듈 교환
- 2) XG5000의 모듈 교환 마법사를 이용한 모듈 교환
- 3) Ethernet II, IEEE 802.3 표준 지원
- 4) 자사 모듈간 고속의 데이터 통신을 위한 고속링크 지원
- 5) 통신용 컨피규레이션 툴 제공(XG5000)
- 6) 모듈간 링크할 수 있는 고속링크 블록 설정 가능 (송신 최대 32블록 x 200 워드, 수신 최대 128블록 x 200워드, 송수신 최대 128 블록 x 200 워드)
- 7) 고속링크 외에 최대 16개 모듈과 통신이 가능(전용 통신 서버 + P2P 통신)
(FEnet V6.0 이상에서는 최대 32개 모듈과 통신 가능)
- 8) 이더넷을 통한 로더 서비스(XG5000) 지원: (전용 TCP/IP PORT : 2002 할당)
- 9) P2P 통신과 XG5000을 이용해서 타사 모듈(시스템)과 용이하게 접속(Variable READ/WRITE 서비스 가능(Dynamic Connection 이용))
- 10) 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-TX, 100BASE-FX/1000X 미디어 지원
- 11) 자사 전용 프로토콜(XGT) 및 오픈 프로토콜(Modbus/TCP) 지원
- 12) 자사 통신 모듈간 통신과 타사 모듈과의 통신을 위해 간편한 클라이언트 기능 지원(전용 통신, Modbus/TCP, 사용자 정의 클라이언트 기능)
- 13) 유동 IP(DYNAMIC IP)를 지원함으로써 ADSL망 이용 가능
- 14) 상위 PC(HMI)와 통신 보안을 위한 액세스 테이블 제공
- 15) P2P 서비스를 이용한 Dynamic Connection/Disconnection을 지원.
- 16) 다양한 진단 기능 및 모듈 및 네트워크 상태 정보 제공
 - b. 통신 서비스(고속 링크, 전용 서비스, P2P) 상태
 - c. 네트워크 내의 연결된 자사 모듈 정보를 제공하는 오토 스캔(Auto Scan) 기능
 - d. 다른 모듈의 존재 여부를 확인할 수 있는 PING 기능 제공
 - e. 자사 통신 모듈로 수신되는 패킷 종류 및 평균 양을 제공(네트워크 부하를 예측 가능)
 - f. 네트워크를 통한 통신 모듈의 진단 기능 제공

- 17) 증설 베이스 및 기본 베이스에 최대 24대까지 이더넷 통신 모듈 장착 가능(단, XGR 이중화는 기본 베이스에만 장착 가능)
- 18) One IP Solution 기능 지원(XGR CPU O/S Version 2.4 이상)
- 19) XGT 전용 프로토콜 지원 (FEnet OS V 6.0 이상)
- 20) MODBUS RTU 프로토콜 지원 (FEnet OS V6.0 이상)
- 21) MODBUS ASCII 프로토콜 지원 (FEnet OS V6.0 이상)
- 22) RAPIenet 프로토콜 지원 (FEnet OS V6.0이상)

(2) FEnet 모듈 성능 규격

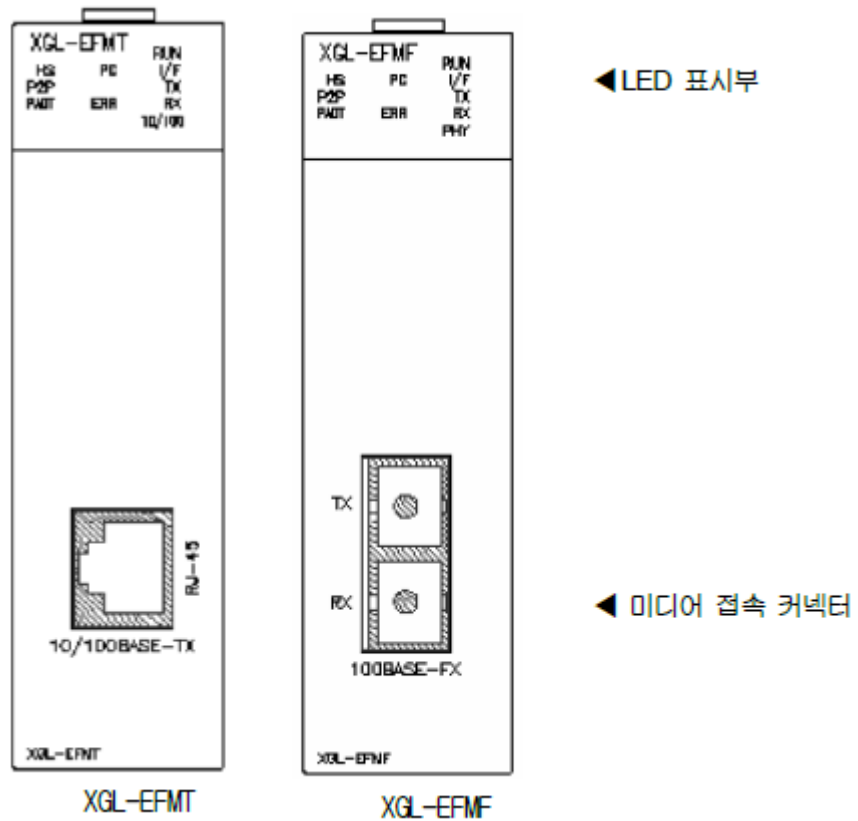
항 목		XGL-EFMT	XGL-EFMTB	XGL-EFMF	XGL-EFMFB	
전송 규격	전송속도	10/100Mbps	10/100/1000Mbps	100Mbps	100/1000Mbps	
	전송 방식	베이스밴드				
	노드간 최대 연장거리	100m (노드-스위치)		2km (멀티모드 기준)		
	최대 프로토콜 크기	1,500바이트				
	통신권 액세스 방식	CSMA/CD				
	프레임 에러 체크방식	CRC32				
기본 규격	5V측 소비전류(mA)	100Mbps	410	560	630	750 *
		1Gbps	-	900	-	740 *
	중 량(g)	105	146	120	156	

* Formerica SFP 기준

항 목		XGL-EH5T(스위치)
전송 규격	전송속도	10/100Mbps
	포트 타입 및 수	10/100BASE-TX, TP케이블, RJ-45 소켓, 5포트
	통신 인터페이스	Auto-Crossing, Auto-Nego., Auto-Polarity
	전송거리	100m
	노드 간격	-
	진단기능	LED표기(PWR전원, Link Status, Data)
기본 규격	5V측 소비전류(mA)	550
	중 량(g)	90

5.2 FEnet 모듈 각부 명칭

1. XGL-EFMT/XGL-EFMF

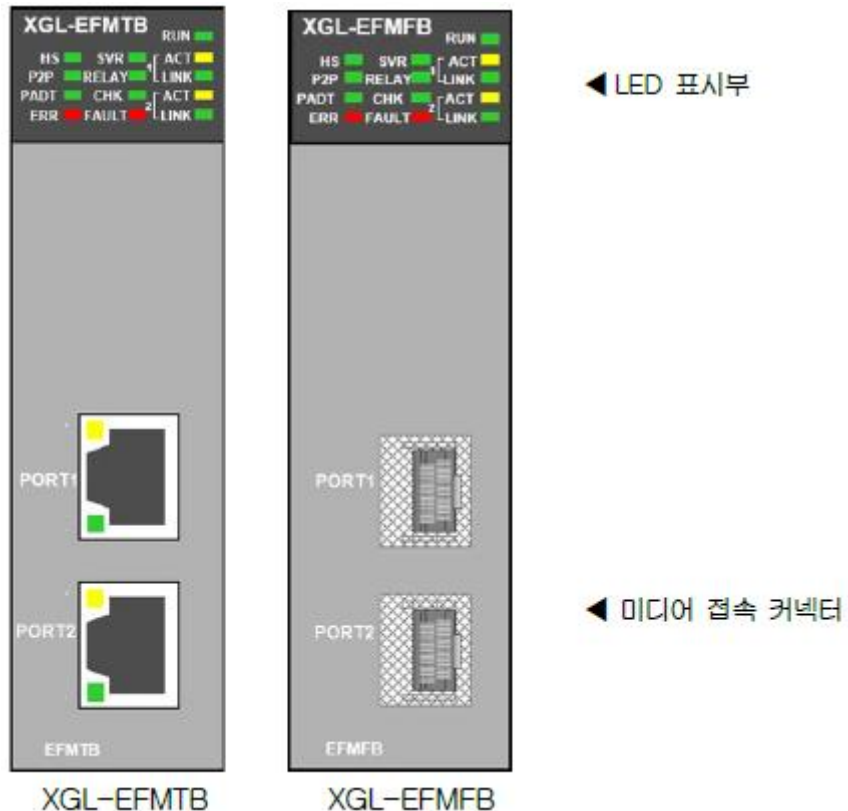


(1) 표시 LED 규격

LED	내 용
RUN	FEnet I/F모듈의 자체 초기화를 정상적으로 끝내고 동작하는지 여부를 나타내는 LED로서 자체 초기화가 정상적으로 끝났을 경우에는 ON, 자체 초기화가 비 정상적인 상태이거나 비 정상적으로 끝났을 경우에는 OFF입니다.
I/F	FEnet I/F 모듈과 CPU와 정상적으로 인터페이스하고 있는지 여부를 나타내는 LED로서 CPU와 정상적으로 인터페이스하고 있을 경우에는 점멸을 반복하며, CPU와의 인터페이스가 정상적으로 이루어지지 않을 경우에는 ON 또는 OFF상태에 머물러 있습니다.
HS	고속링크 서비스가 정상적으로 실행되고 있는지 여부를 나타내는 LED로서 사용자가 고속링크 파라미터를 설정하고, 고속링크 서비스를 허용했을 경우에 정상적으로 서비스가 실행되면 ON됩니다. 고속링크 파라미터 설정을 하였더라도 고속링크 허용을 하지 않으면 고속링크 서비스는 이루어지지 않습니다. 고속링크 서비스를 사용하시는 사용자께서는 반드시 HS LED가 점등되는 것을 확인하십시오.

LED	내 용
P2P	P2P 서비스가 정상적으로 실행되고 있는지 여부를 나타내는 LED로서 사용자가 P2P 파라미터를 설정하고, P2P 서비스를 허용했을 경우에 정상적으로 서비스가 실행되면 ON됩니다. P2P파라미터를 설정하였다더라도 P2P서비스 허용을 하지 않으면 P2P서비스는 이루어지지 않습니다. P2P 서비스를 사용하시는 사용자께서는 반드시 P2P LED가 점등되는 것을 확인하십시오.
PADT	원격의 이더넷 인터페이스 통신 기기(PC포함)로부터 리모트 서비스 접속 여부를 나타내는 LED로서 리모트 서비스 접속이 이루어 졌을 경우에는 ON, 리모트 서비스 접속을 없을 경우에는 OFF됩니다.
PC	원격의 이더넷 인터페이스 통신기기(PC포함)와 전용통신 서비스 접속 여부를 나타내는 LED로서, 전용 서비스를 할 경우에는 ON, 전용서비스를 하지 않을 경우에는 OFF됩니다.
ERR	하드웨어 고장을 나타내는 LED입니다. 중고장 시ON, 고장이 없을 시 OFF입니다. ERR LED가 ON이면 반드시 A/S센터에 의뢰하여 주십시오.
TX	FEnet I/F모듈이 데이터를 송신하면 ON, 송신하고 있지 않을 경우에는 OFF입니다. 송신과 송신 멈춤을 반복할 경우에는 TX LED가 점멸합니다.
RX	FEnet I/F모듈이 데이터를 수신하면 ON, 수신하고 있지 않을 경우에는 OFF입니다. 수신과 수신 멈춤을 반복할 경우에는 RX LED 가 점멸합니다.
PHY	현재 설정되어 있는 미디어의 속도를 나타내는 LED로서 100Mbps일 경우에는 ON, 10Mbps일 경우에는 OFF입니다. XG-PD를 이용하여 Auto(전기)로 설정하였을 경우에는 자동으로 미디어의 속도를 감지하며, XG-PD를 이용하여 강제 설정(10Mbps, 100Mbps)하였을 경우에는 강제 설정된 내용이 LED에 반영 됩니다.

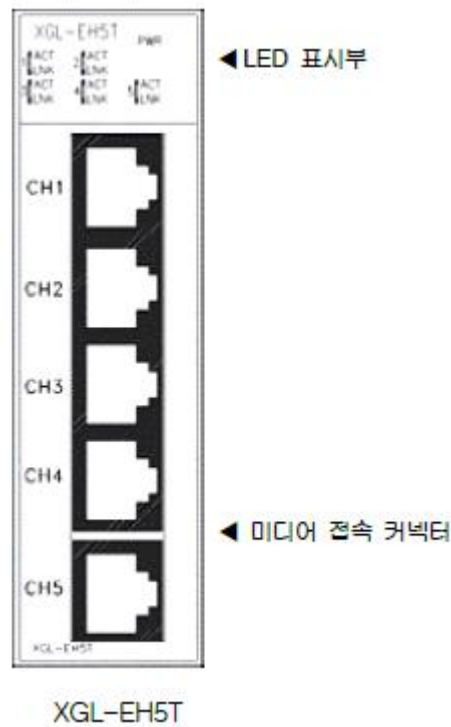
2. XGL-EFMTB / XGL-EFMFB



(1) 표시 LED 규격

LED	내 용
RUN	Ethernet I/F모듈의 자체 초기화를 정상적으로 끝내고 동작하는지 여부를 나타내는 LED로서 자체 초기화가 정상적으로 끝났을 경우에는 ON, 자체 초기화가 비 정상적인 상태이거나 비 정상적으로 끝났을 경우에는 OFF입니다.
HS	고속링크 서비스가 정상적으로 실행되고 있는지 여부를 나타내는 LED로서 사용자가 고속링크 파라미터를 설정하고, 고속링크 서비스를 허용했을 경우에 정상적으로 서비스가 실행되면 ON됩니다. 고속링크 파라미터 설정을 하였더라도 고속링크 허용을 하지 않으면 고속링크 서비스는 이루어지지 않습니다. 고속링크 서비스를 사용하시는 사용자께서는 반드시 HS LED가 점등되는 것을 확인하십시오.
P2P	P2P 서비스가 정상적으로 실행되고 있는지 여부를 나타내는 LED로서 사용자가 P2P 파라미터를 설정하고, P2P 서비스를 허용했을 경우에 정상적으로 서비스가 실행되면 ON됩니다. P2P파라미터를 설정하였더라도 P2P서비스 허용을 하지 않으면 P2P서비스는 이루어지지 않습니다. P2P 서비스를 사용하시는 사용자께서는 반드시 P2P LED가 점등되는 것을 확인하십시오.
PADT	원격의 이더넷 인터페이스 통신 기기(PC포함)로부터 리모트 서비스 접속 여부를 나타내는 LED로서 리모트 서비스 접속이 이루어 졌을 경우에는 ON, 리모트 서비스 접속이 없을 경우에는 OFF됩니다.
SVR	원격의 이더넷 인터페이스 통신기기(PC포함)와 전용통신 서비스 접속 여부를 나타내는 LED로서, 전용 서비스를 할 경우에는 ON, 전용서비스를 하지 않을 경우에는 OFF됩니다.
ERR	하드웨어 고장을 나타내는 LED입니다. 종고장 시ON, 고장이 없을 시 OFF입니다. ERR LED가 ON이면 반드시 A/S센터에 의뢰하여 주십시오.
RELAY	기본 파라미터의 Relay 옵션이 체크되어 있는 경우 Port 1과 Port 2의 미디어 속도가 같아 프레임 Relay할수 있는 경우 ON이 되며, Relay 옵션이 체크되어 있더라도 두 포트간 미디어 속도가 다르면 점멸(V6.0이상)합니다. Relay 옵션이 체크되어 있지 않은 경우에는 OFF입니다. * 10Mbps에서는 Relay 기능을 지원하지 않기 때문에 10Mbps에서 Relay 옵션이 체크되어 있는 경우 Relay LED가 소등됩니다.
CHK	1. 소등(OFF)상태: 정상 동작 2. 점등(ON)상태 - 기본 파라미터가 없는 경우 - 기본 파라미터에 에러가 있는 경우 (모듈 타입이 다른 경우) - 기본 파라미터에 에러가 있는 경우 (미디어 종류와 설치된 미디어 종류가 다른 경우) - 기본 파라미터에 에러가 있는 경우 (IP설정에 에러가 있는 경우) - RAPIenet 슬레이브 파라미터에 에러가 있는 경우 (FEnet v6.0이상) - RAPIenet 네트워크 상에 국번 충돌이 있을 때. (자극 국번 충돌 아님) (V6.0이상) 3. 점멸 상태 - Flash Write 중. (V6.0이상) - RAPIenet 네트워크가 Ring ->Line으로 변경된 경우 (250ms On, 250ms Off) (V6.0이상) - 부하가 많아서 수신 메시지를 버릴 때 (V6.0이상)
FAULT	1. 소등(OFF)상태: 정상 동작 2. 점등(ON)상태 - RAPIenet이 설정되어 있을 경우 RAPIenet 국번 충돌이 발생 했을 경우.(FEnet v6.0) - IP충돌 발생된 경우. - Flash Erase 중
	3. 점멸 상태 - 통신 Frame의 에러(CRC 오류 및 기타 오류 처리)가 있는 경우 - RAPIenet 슬레이브 제어 중 슬레이브에 에러가 발생한 경우
ACT	Ethernet I/F모듈이 데이터를 송수신하면 ON, 송수신하고 있지 않을 경우에는 OFF입니다. 송신과 수신 멈춤을 반복할 경우에는 LED가 점멸합니다.
LNK	Ethernet I/F모듈이 네트워크에 링크가 형성 되었을 때 ON, 그렇지 않을 경우에는 OFF입니다.

3. 스위칭 허브 모듈(XGL-EH5T)의 각부 명칭



본 스위치 모듈(EH5T)은 베이스로부터 전원만 인가 받아 사용하므로 별도의 파라미터 설정이 필요하지 않습니다. 전원 인가 후 스위치 모듈의 전원 LED 를 제외한 모든 LED 가 1 회 점멸하면 스위치 모듈은 정상입니다.

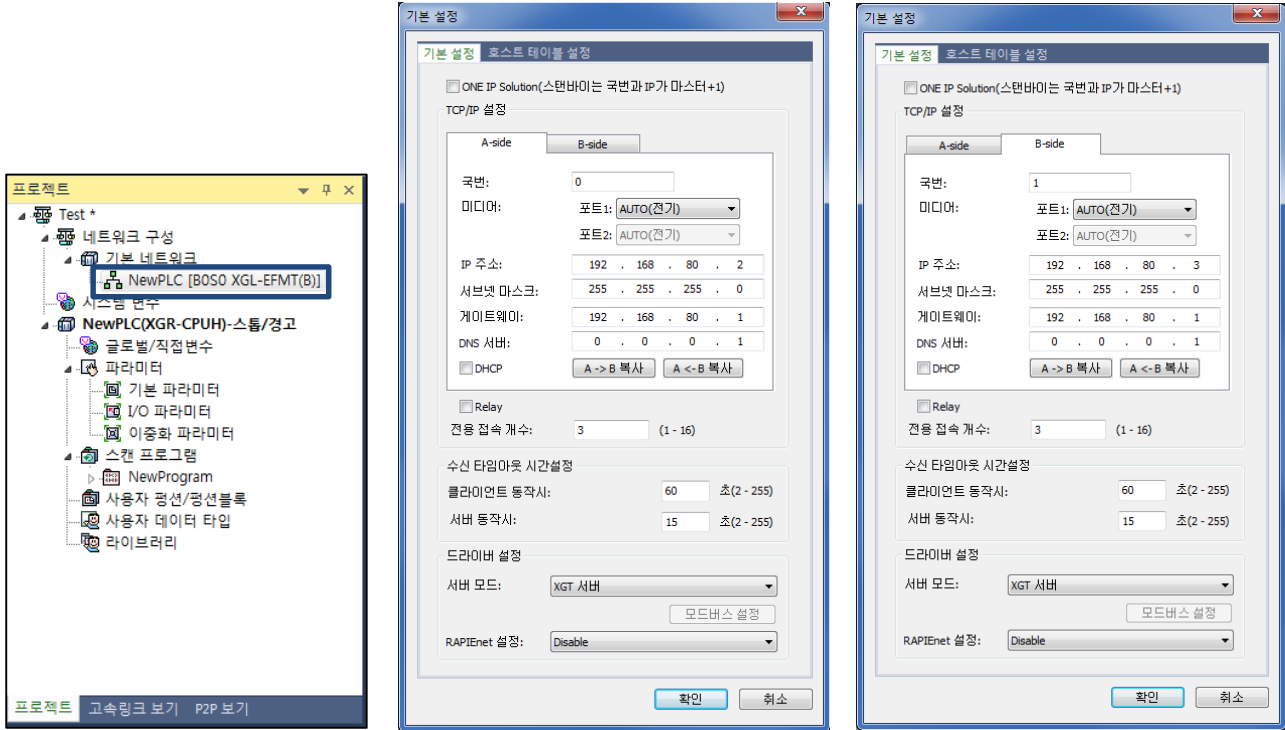
(1) LED 표시 규격

LED 상태		소등	점멸	점등
PWR		스위치 모듈 전원 OFF	-	스위치 모듈 전원 ON
1	ACT	1 번 포트 데이터 송/수신 안 함.	1 번 포트 데이터 송/수신 중	-
	LNK	1 번 포트 10Mbps Link	-	1 번 포트 100Mbps Link
2	ACT	2 번 포트 데이터 송/수신 안 함.	2 번 포트 데이터 송/수신 중	-
	LNK	2 번 포트 10Mbps Link	-	2 번 포트 100Mbps Link
3	ACT	3 번 포트 데이터 송/수신 안 함.	3 번 포트 데이터 송/수신 중	-
	LNK	3 번 포트 10Mbps Link	-	3 번 포트 100Mbps Link
4	ACT	4 번 포트 데이터 송/수신 안 함.	4 번 포트 데이터 송/수신 중	-
	LNK	4 번 포트 410Mbps Link	-	4 번 포트 100Mbps Link
5	ACT	5 번 포트 데이터 송/수신 안 함.	5 번 포트 데이터 송/수신 중	-
	LNK	5 번 포트 10Mbps Link	-	5 번 포트 100Mbps Link

5.3 XGR FEnet 설정

1. 기본 설정

프로젝트 창의 모듈을 더블 클릭한 후 하기 파라미터 값들을 설정 합니다.



(1) ONE IP Solution: ONE IP Solution 사용 여부를 선택합니다. ONE IP Solution 옵션이 선택 되면 TCP/IP 설정 항목이 하나로 통합되어 하나의 고속링크 국번과 TCP/IP 파라미터만 설정할 수 있습니다. 상세 내용은 ONE IP Solution 부분에서 설명 합니다.

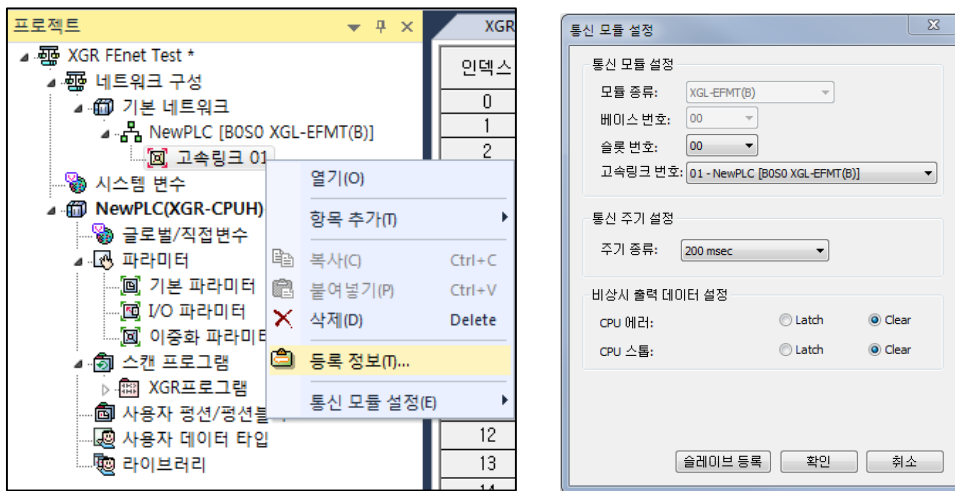
(2) A-Side/B-side: XGR PLC에서 FEnet은 기본 베이스에만 장착 가능 하므로 기본 베이스의 동일한 슬롯에 FEnet 모듈을 장착 하고, ONE IP Solution을 사용하지 않을 경우 A-Side와 B-Side에 장착된 FEnet 모듈에 각각 TCP/IP 파라미터를 설정 해야 합니다. A/B Side의 FEnet 모듈을 선택 하는 탭 입니다.

(3) 고속링크 국번: LS PLC간 간단히 송/수신 영역만 설정하여 통신하는 방법으로 FEnet을 이용한 고속링크 통신은 최대 64대의 LS PLC간 통신을 연결할 수 있으며, 고속링크 통신에 참여 할 FEnet 모듈의 고속링크 국번은 모두 다르게 설정 해야 합니다. 설정 가능한 고속링크 국번은 0 ~ 63번까지 입니다.

- (4) 미디어: FEnet 통신에 사용할 통신 속도, 접속 방법, 케이블 종류를 선택 합니다.
전기 Ethernet(XGL-EFMT)의 경우 10/100/1000Mbps의 통신 속도를 지원 하며, Full Duplex(전 이중 통신)와 Half Duplex(반 이중 통신)의 접속 방법을 제공 합니다. 광 Ethernet의(XGL-EFMF)의 경우 100/1000Mbps의 통신 속도를 지원하며, Full Duplex (전 이중 통신)와 Half Duplex(반 이중 통신)의 접속 방법을 제공합니다. 전기 Ethernet의 경우 'AUTO'로 설정하면 접속 시 미디어 상태와 상대방 장비 상태를 확인하여 최적의 조건으로 접속을 맺습니다. 그러나 광 Ethernet의 경우 Full Duplex (전 이중 통신)와 Half Duplex(반 이중 통신) 중 하나를 반드시 선택 해서 설정해야 합니다. (광 Ethernet의 경우 미디어를 'AUTO'로 설정하면 통신이 되지 않습니다.)
- (5) IP 주소: 선택된 모듈이 사용할 IP 주소를 설정 합니다. 만일 게이트웨이(Gateway) 또는 라우터(Router)를 설치하지 않고 허브 만을 이용 하여 네트워크를 구성 할 경우 IP 주소의 선두 세 자리를 동일하게 설정 해야 합니다.
- (6) 서브넷 마스크: 구성된 네트워크에서 서브넷을 설정 합니다. 서브넷은 상대국이 자국과 같은 네트워크에 있는지 구분하기 위한 값으로 IP 선두 세 자리가 동일 하더라도 서브넷 마스크의 설정에 따라 장비 간 통신이 이루어 지지 않을 수도 있습니다.
- (7) 게이트웨이: 자국과 다른 네트워크를 사용하는 국 또는 공중망을 통해 데이터를 송수신하기 위한 장비가 게이트웨이 또는 라우터라고 하며 여기에 입력하는 것은 게이트웨이 장비의 IP 주소를 설정 합니다.
- (8) DNS 서버: Domain Name Server의 약자로 DNS는 문자로 입력 받은 주소를 IP 주소로 바꾸어 주는 역할을 합니다. 대표적으로 웹 브라우저 소프트웨어에서 웹 사이트 주소를 문자로 입력 했을 때 입력한 문자 주소를 가진 장비의 IP 주소와 매칭 시켜주는 장비를 DNS 라고 합니다. XGT PLC는 FEnet을 이용하여 E-mail을 송/수신 할 수 있습니다. E-mail 서버와 DNS를 설치해야만 E-mail 송/수신 기능을 사용 할 수 있습니다.
- (9) DHCP: DHCP 기능은 장비가 부팅된 이후 DHCP 서버로부터 IP를 할당 받는 기능 입니다. (IP 자동 할당 기능, 유동 IP) DHCP 기능을 사용 하기 위해서는 네트워크 망 내에 DHCP 서버를 설치 해야 하며, 실제 DHCP 기능을 사용 할 수 있을 지 여부는 FEnet 모듈의 통신 기능을 검토 해야 합니다. DHCP 서버가 유동 IP를 할당하고, FEnet 모듈이 서버 기능을 수행해야 하면 DHCP 기능은 사용 할 수 없습니다.
- (10) 수신 타임 아웃 시간: TCP/IP 통신을 할 때 접속을 맺은 후 상대국으로부터 지정된 시간 내에 응답이 없으면 상대국과 맺은 접속을 끊습니다.
- (11) 전용 접속 개수: XGT FEnet 모듈은 일반적인 FEnet 통신을 하기 위한 포트가 16개 있습니다. 16개 포트 중 서버 포트로 할당 할 포트의 수를 지정 합니다. 시스템 구성 측면에서 이 항목은 지정된 FEnet 모듈에 대한 클라이언트의 수가 됩니다.

- (12) 드라이브 설정: XGT FEnet 모듈은 기본적으로 XGT 프로토콜과 Modbus-TCP/IP 프로토콜을 가지고 있습니다. 두 프로토콜 중 서버 프로토콜로 사용 할 프로토콜을 선택 합니다. 여기서 선택한 프로토콜은 전용 접속 개수에 설정된 포트 수에 동일하게 적용 됩니다.
- (13) 모드버스 설정: 드라이브 설정 항목에서 서버 프로토콜로 Modbus-TCP/IP를 선택 했을 때 활성화 됩니다. XGT PLC의 데이터 메모리 주소와 Modbus-TCP/IP 프로토콜에서 사용하는 데이터 메모리 주소를 매핑 시켜 줍니다.
- (14) 호스트 테이블: 호스트 테이블은 보안 등의 목적으로 파라미터가 전송 될 FEnet 모듈과 통신 할 수 있는 장비의 IP 주소 목록 입니다. 호스트 테이블에 IP 주소를 등록하고(최대 16개) 호스트 테이블을 인에이블 시키면 호스트 테이블에 등록된 IP의 장비만 통신이 가능 합니다. 만일 호스트 테이블에 IP를 등록 했지만 호스트 테이블을 인에이블 시키지 않았을 경우 Ethernet 통신 기본 조건만 만족되는 모든 장비와 통신이 가능하고, 호스트 테이블에 IP를 등록하지 않은 상태에서 테이블을 인에이블 시키면 어떤 장비와도 통신을 할 수 없습니다.

2. 고속링크 추가 및 통신 모듈 설정

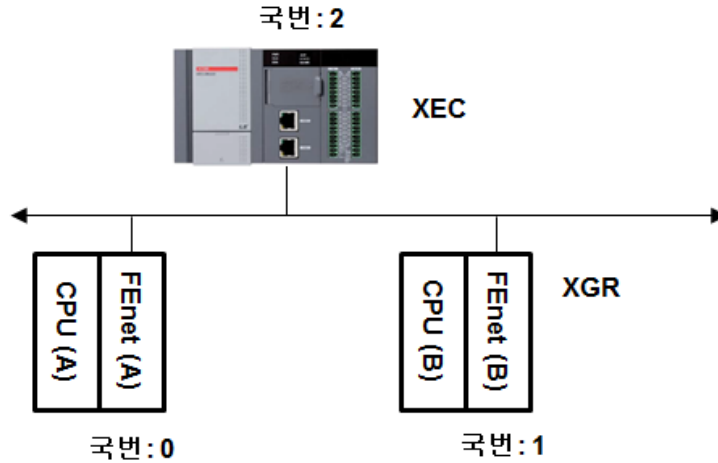


- (1) 통신 주기 설정: 고속링크 데이터 블록의 통신 주기를 선택합니다. 선택할 수 있는 통신 주기는 20ms, 50ms, 100ms, 200ms, 1sec, 5sec, 10sec 입니다. 통신 주기를 설정할 때 고속링크, 전용 서비스, P2P 통신 블록을 포함하여 전체 네트워크에 1,000packet/sec 이하의 통신 부하를 유지할 수 있도록 설정 해야 하며, 통신할 상대국과 동일한 주기로 설정하는 것을 권장 합니다.
- (2) 비상시 출력 데이터 설정: CPU에 에러가 발생하거나 STOP 상태가 되었을 때 송신 데이터를 설정 합니다.
 - Latch: 비상 상황이 발생하기 직전의 데이터를 계속 송신 합니다.
 - Clear: 비상 상황이 발생했을 때 송신 데이터를 0으로 클리어 합니다.
 비상 시 출력 데이터 클리어는 CPU의 데이터를 클리어 하는 것이 아니라 통신 모듈에서 0을 송신하는 것이므로 CPU에서는 비상 상황이 발생하기 직전의 데이터가 그대로 저장되어 있습니다.

5.4 XGR FEnet 통신 프로그램

1. 시스템 구성

XEC CPU의 내장 FEnet을 통해 고속링크 방식으로 XGR CPU(A-Side, B-Side)의 데이터 및 운전 상태 정보를 전달 받고 통신 이상 발생 시 Master 전환을 수행합니다.



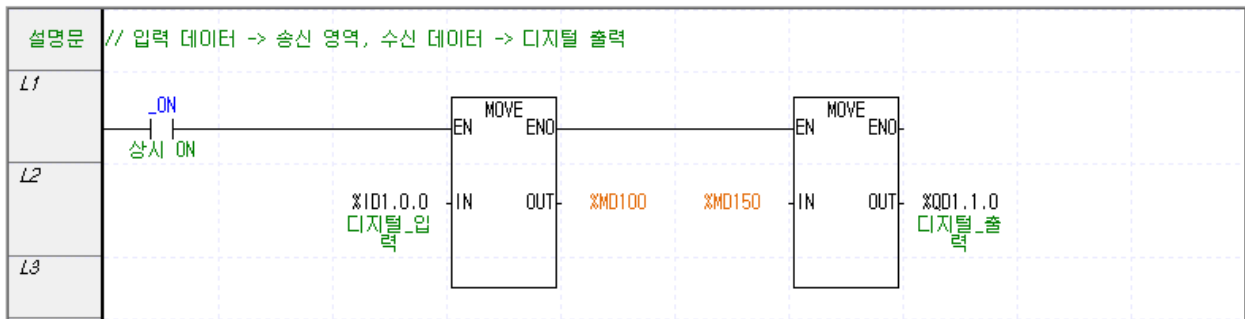
2. XGR 프로그램

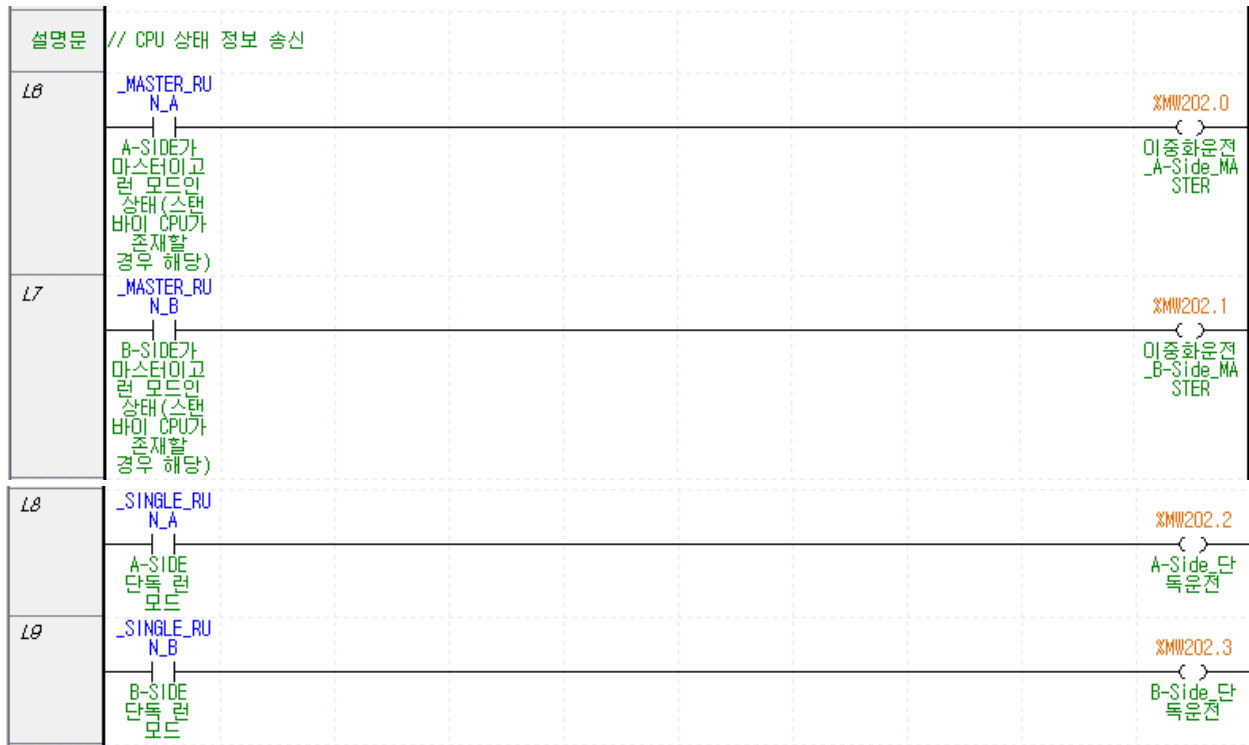
(1) 고속링크 설정

인덱스	국타입	모드	국번	블록 번호	모듈 타입	읽을 영역	변수	변수 설명문	읽기 크기	쓰기 크기	저장 영역	변수	변수 설명문	저장 크기	진단정보 저장영역
0	FEnet	1. 송신	A-side:0, B-side:1	0		%MW200			3						
1	FEnet	2. 수신	2	0							%MW300			2	

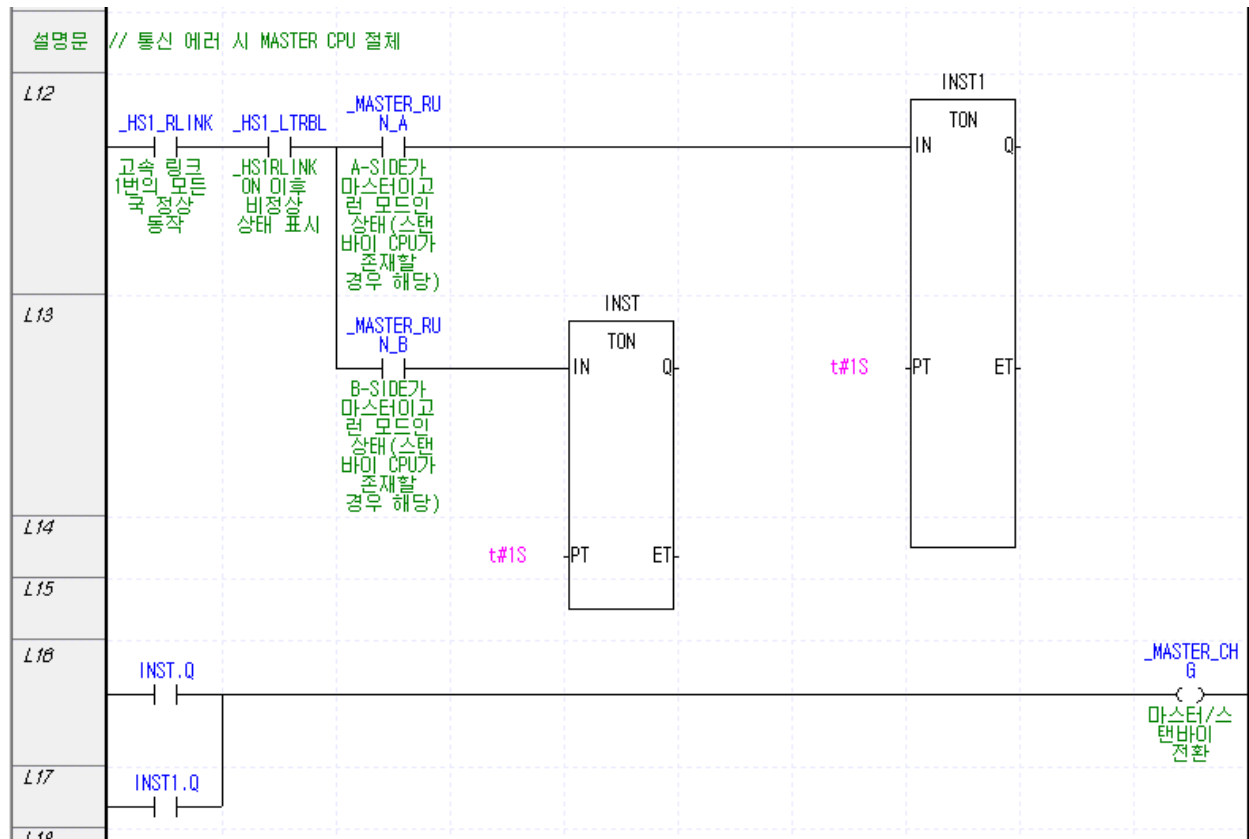
(2) LD 프로그램

- 송신 데이터 처리 프로그램: XGR PLC와 단독 CPU PLC간 FEnet을 이용한 고속링크 통신을 사용 할 경우 단독 CPU PLC 에서 XGR PLC의 상태를 확인 할 수 있도록 Master/Stand-by CPU 정보를 송신 해 주어야 합니다.

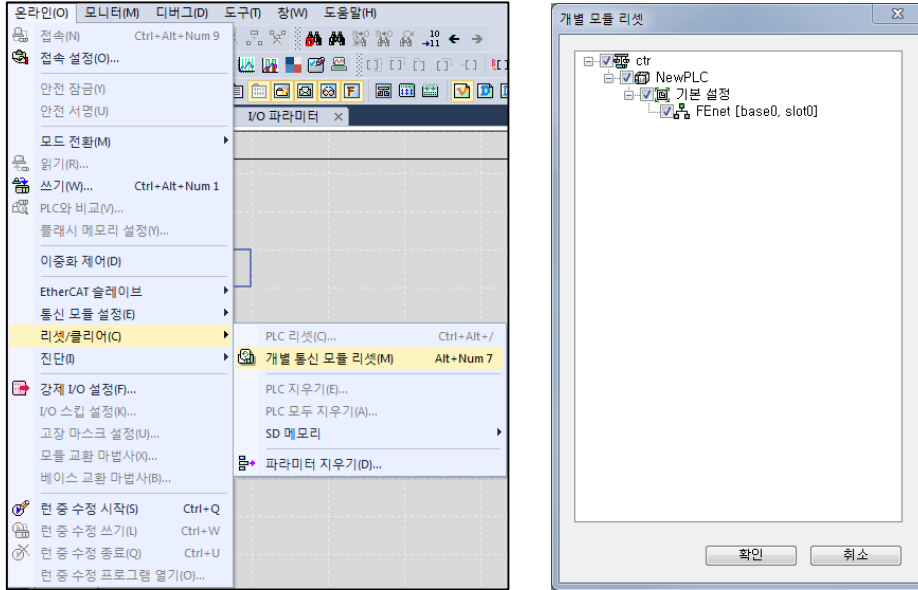




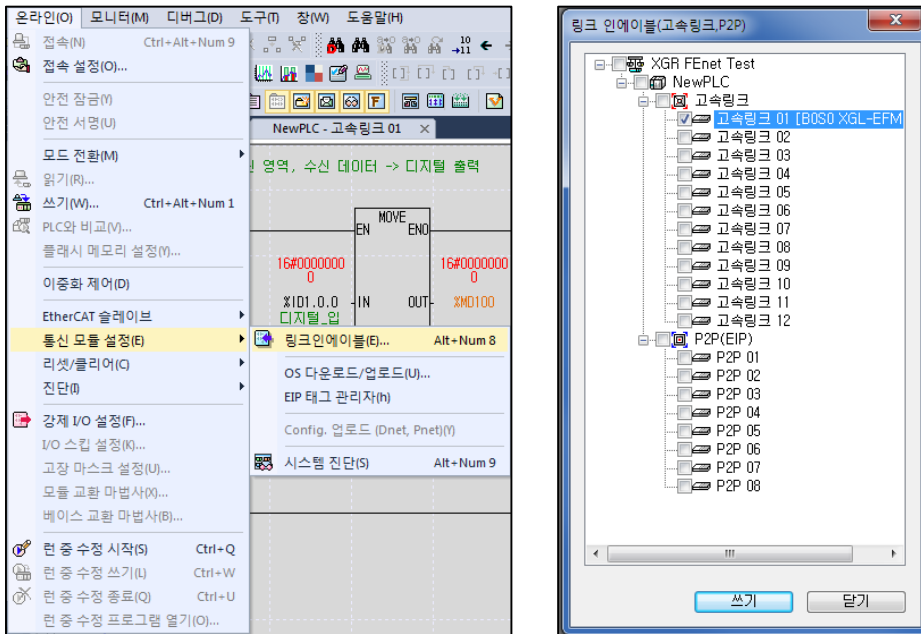
- XGR PLC의 고속링크 데이터 블록 수신은 Master CPU측에서만 이루어 지므로 고속링크 플래그를 확인하여 현재 Master CPU에 통신 에러가 발생할 경우 Master CPU가 전환 되도록 프로그램을 작성 합니다. 통신 에러의 발생 여부는 고속링크 플래그를 통해 확인 할 수 있습니다.
(통신 이상 발생 시 _HS1_LTRBL 플래그가 On 되며 타이머 동작 후 Master CPU가 전환 됩니다.)



모든 설정 완료 후 프로그램 쓰기 후 CPU를 Run 모드로 변경 하여
 온라인 - 리셋/클리어 - 개별 통신 모듈 리셋에서 FNet 모듈을 리셋 합니다.



마지막으로 설정한 고속 링크를 인에이블 합니다.

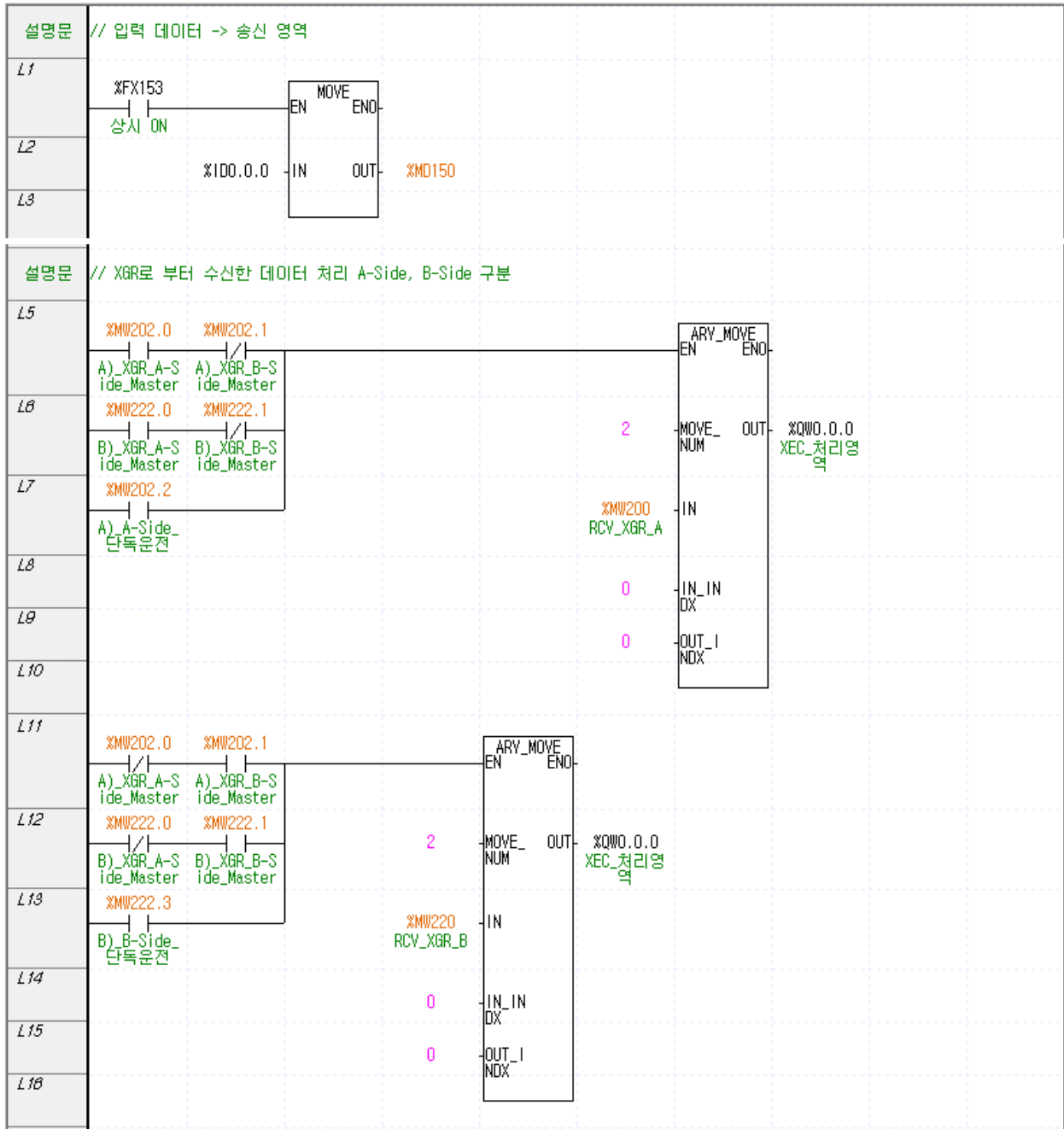


3. XEC 프로그램

(1) 고속링크 설정 (내장 FNet 국번: 2번)

인덱스	국타입	모드	국번	블록 번호	읽을 영역	변수	변수 설명명	읽을 영역 (블록 번호)	저장 영역	변수	변수 설명명	저장 영역 (블록 번호)
0	MASTER	1, 송신	2	0	%MW300			2				
1	MASTER	2, 수신	0	0					%MW200			3
2	MASTER	2, 수신	1	0					%MW220			3

(2) LD 프로그램



// A)_XGR_A-Side_Master: A 사이트 XGR CPU의 A-Side Master Run 상태 플래그

// A)_XGR_B-Side_Master: A 사이트 XGR CPU의 B-Side Master Run 상태 플래그

5.5 One IP Solution

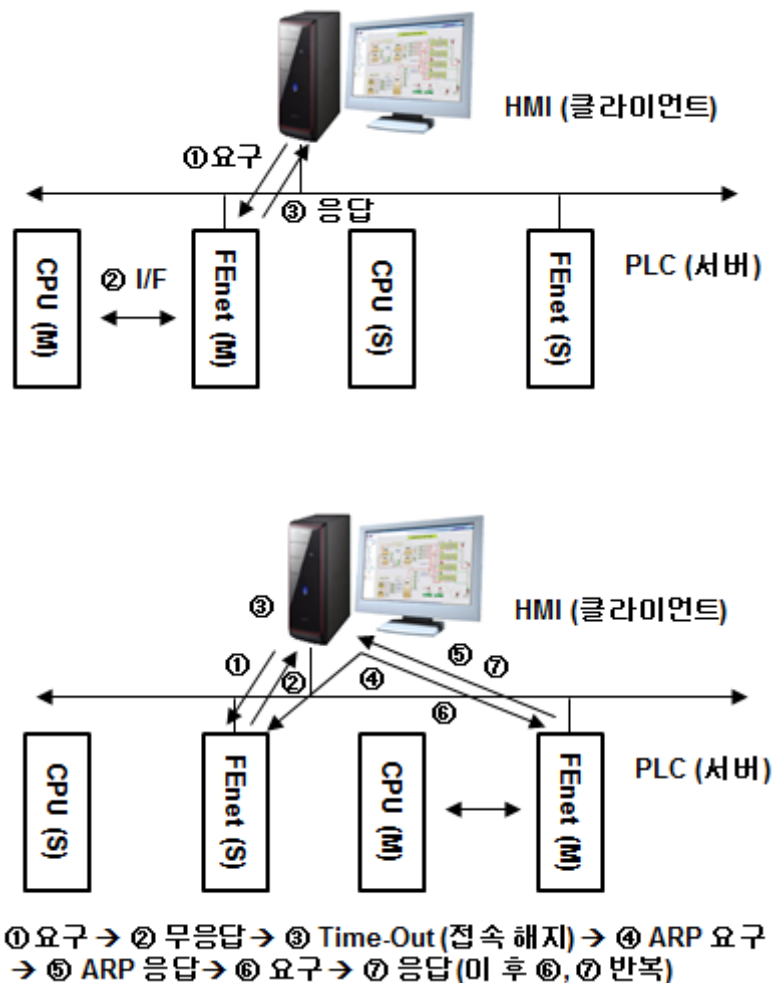
1. One IP Solution 정의

One IP Solution은 마스터 전환 시 기존과 동일한 IP로 마스터 베이스의 FEnet 모듈에 접속 할 수 있게 하는 기능입니다. (마스터 전환 시 마스터 베이스의 FEnet 모듈과 스탠바이 베이스의 FEnet 모듈 간의 IP 주소가 교환됨) 때문에 클라이언트에서 IP를 변경하지 않아도 마스터 전환 시 서버와 통신을 지속할 수 있습니다.

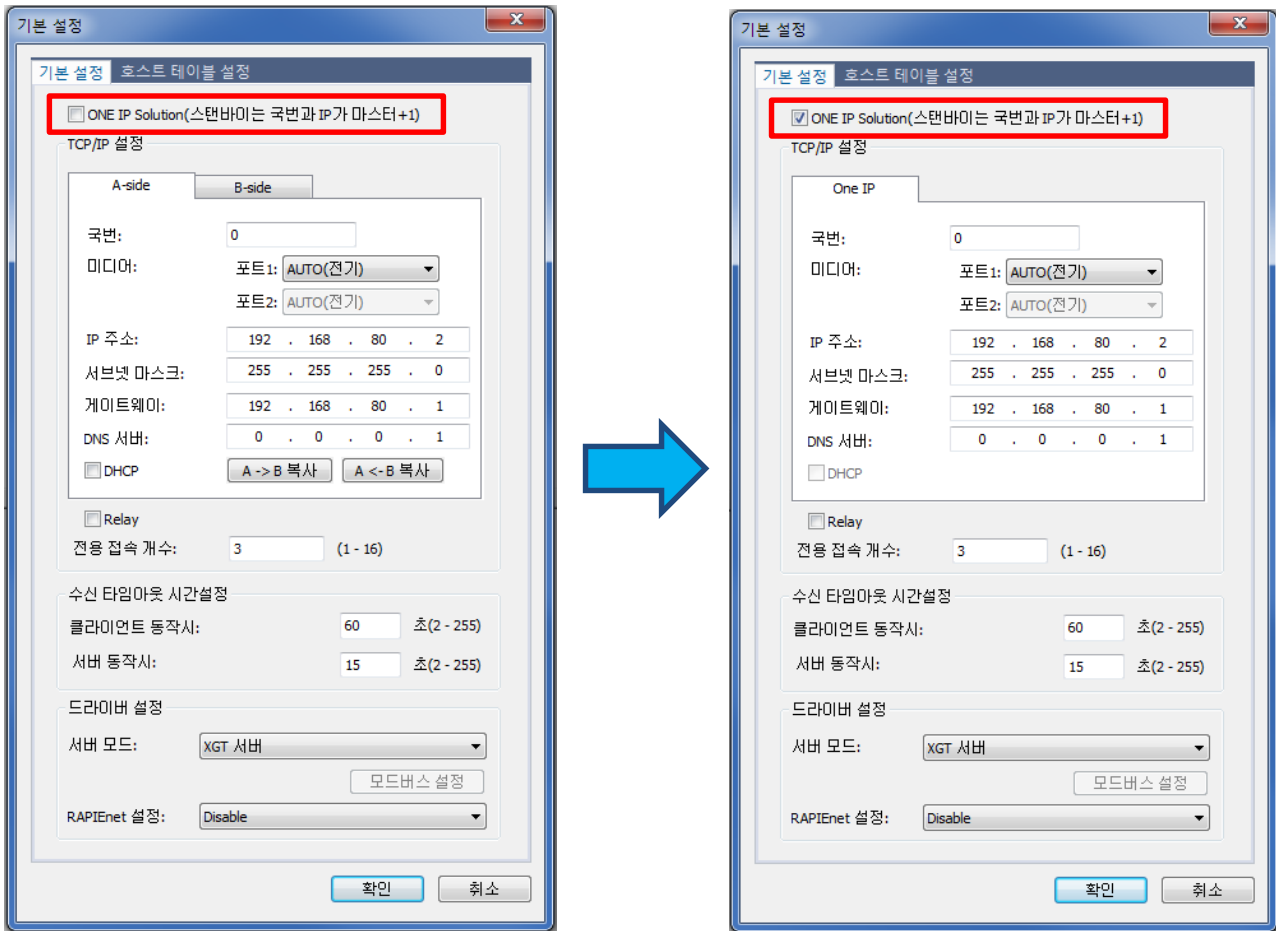
One IP Solution을 적용하지 않았을 경우 (클라이언트와 서버 FEnet 모듈의 IP가 다를 경우) 마스터 전환 시 클라이언트에서 IP 변경을 확인하지 못하고 계속 Stand-by CPU 측의 FEnet 모듈과 통신할 수 있습니다. 그 상태에서 스탠바이 CPU를 Off 할 경우 문제가 발생합니다.

이 경우 One IP Solution을 사용하게 되면 Master CPU가 전환 시 FEnet 모듈의 IP도 전환되기 때문에 클라이언트에서 원래 통신하던 통신 모듈로 요구 메시지를 전송하면 Time-Out이 발생하고, 클라이언트는 통신하고 있던 FEnet 모듈과 접속을 해지합니다. 클라이언트에서 그 다음 요구 메시지 전송 시 새로 접속 메시지를 송신하여 새로 Master CPU가 된 CPU 측에 장착된 FEnet 모듈과 접속 한 후 통신을 재개 합니다.

(1) One IP Solution 적용 Master FEnet 전환 과정



2. One IP Solution 설정 방법



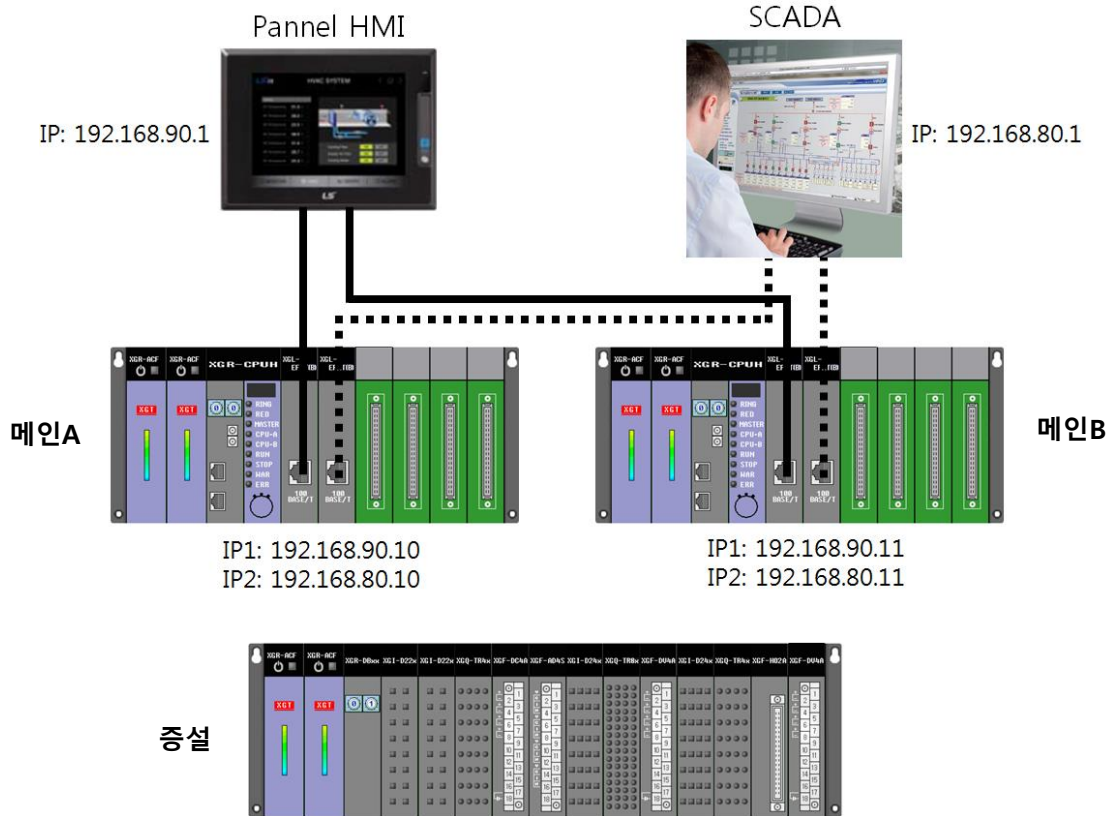
XGR PLC FEnet 모듈의 기본 설정 대화 상자에서 ONE IP Solution 옵션을 체크 하면 A/B-Side 탭으로 나뉘어 있던 TCP/IP 설정 항목이 하나의 탭으로(One IP) 합쳐 집니다.

ONE IP Solution을 사용할 때의 IP 주소는 짝수만 입력 가능합니다. 설정한 IP 주소는 마스터 베이스의 FEnet 모듈 IP주소가 되며, 스탠바이 베이스의 FEnet 모듈 IP주소는 마스터 베이스의 FEnet 모듈 IP 주소 + 1 가 됩니다.(국번의 경우 마스터 베이스의 FEnet 모듈 국번 + 1) Master CPU가 전환되면 양쪽 FEnet 모듈간 고속링크 국번과 IP 주소가 교환 되어 사용자가 설정한 고속링크 국번과 IP 주소는 항상 Master CPU 측에 장착된 FEnet 모듈에 할당 됩니다.

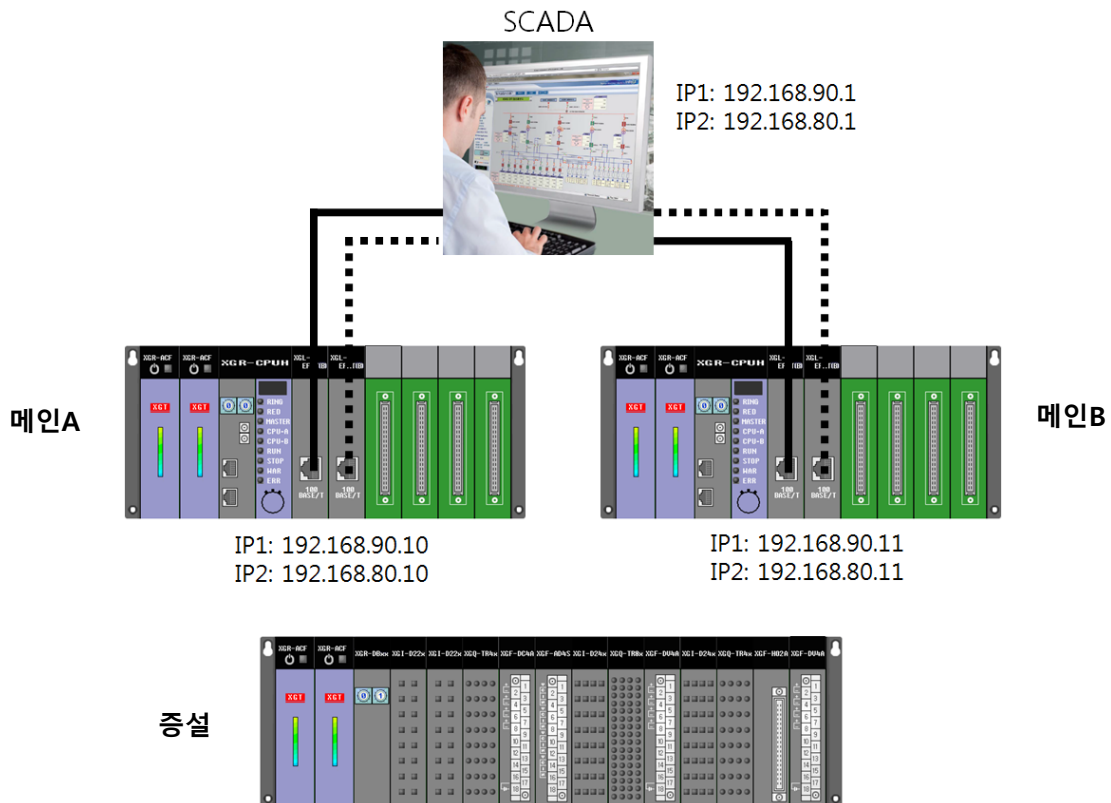
ONE IP Solution 기능을 사용하면 예러, 통신 단절 등의 이유로 마스터 전환이 이루어 지는 경우에 마스터 베이스 FEnet 모듈의 IP주소와 스탠바이 베이스 FEnet 모듈간 IP주소가 교환됩니다. 이를 위해 마스터 전환 후 개별 모듈 리셋이 수행됩니다.

3. One IP Solution 시스템 구성

(1) 단일 네트워크



(2) 네트워크 이중화 (라인 이중화)



6장. Analog 입력 모듈

6.1 XGT 아날로그 입력 모듈 종류 및 특성

항목	형명	XGF-AV8A	XGF-AC8A	XGF-AD4S	XGF-AD8A	XGF-AD16A
입력 범위		전압 입력 DC 1 ~ 5 V DC 0 ~ 5 V DC 0 ~ 10 V DC -10 ~ 10 V	전류 입력 DC 4 ~ 20 mA DC 0 ~ 20 mA	전압	전류	
				DC 1 ~ 5 V DC 0 ~ 5 V DC 0 ~ 10 V DC -10 ~ 10 V	DC 4 ~ 20 mA DC 0 ~ 20 mA	
입력 신호 선택		I/O 파라미터 설정		딤 스위치 설정 및 I/O 파라미터 설정		
입력 저항		1 MΩ 이상	250 Ω	1 MΩ 이상		250 Ω
최대 분해능		1/16,000		1/64,000	1/16,000	
출력 데이터	유부호 정수	0 ~ 16000		-	0 ~ 16000	
	무부호 정수	-8,000 ~ 8,000		-32,000 ~ 32000	-8,000 ~ 8,000	
	정규값	1,000 ~ 5,000 0 ~ 5,000 0 ~ 10,000 -10,000 ~ 10,000	4,000 ~ 20,000 0 ~ 20,000	1,000 ~ 5,000 0 ~ 5,000 0 ~ 10,000 -10,000 ~ 10,000	4,000 ~ 20,000 0 ~ 20,000	
	백분위	0 ~ 10,000				
변환 속도		250μs/채널		10ms/4채널	250μs/채널	500μs/채널
절연		채널 간 비절연		채널 간 절연	채널 간 비절연	
부가 기능		필터 처리 평균 처리: 회수, 시간		평균 처리: 회수, 시간, 이동, 가중 경보: 공정, 변화율	평균 처리: 회수, 시간, 가중	



(XGF-AW4S)



(XGF-AD4S)



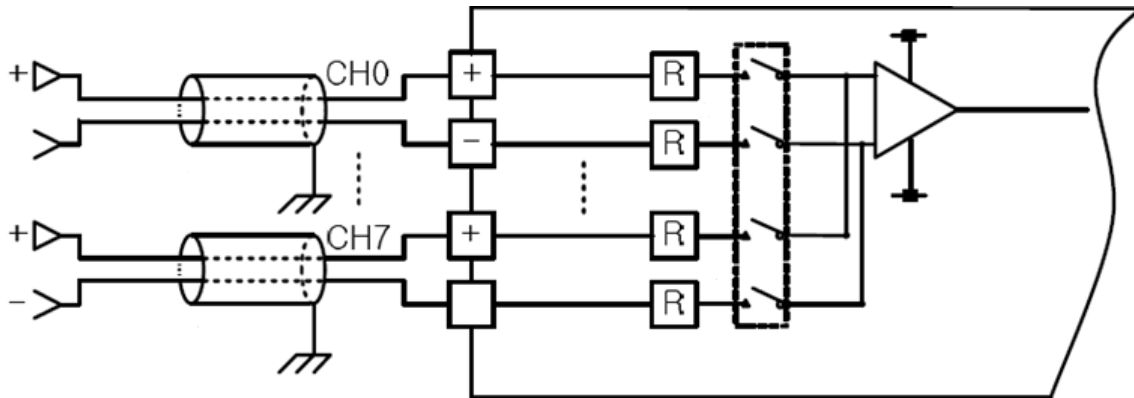
(XGF-AD16A)



(XGF-AC4H)

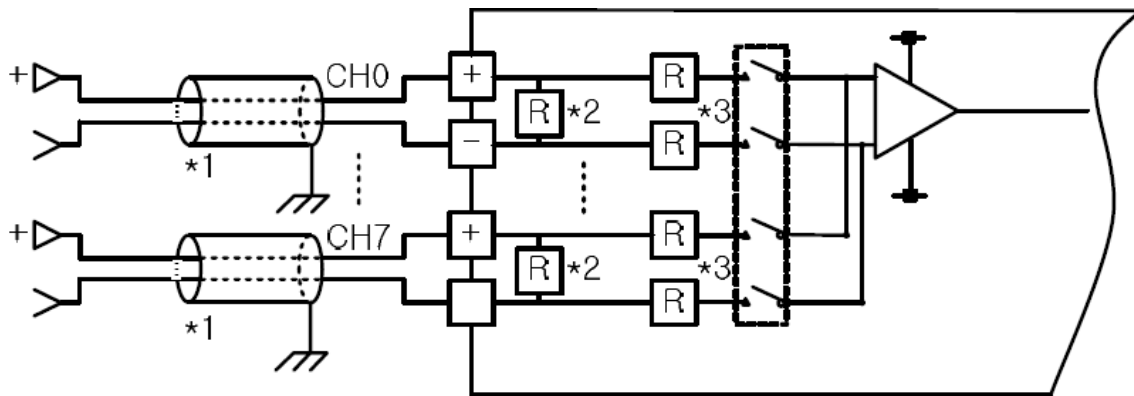
6.2 XGT 아날로그 입력 모듈 배선

1. XGF-AV8A



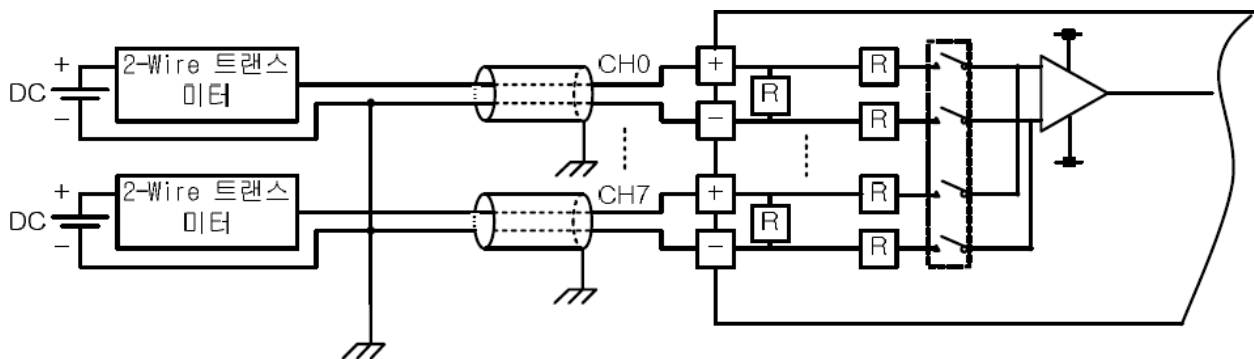
(1) XGF-AV8A 의 입력 저항으로 1 MΩ (min.)입니다.

2. XGF-AC8A



(1) XGF-AC8A 의 입력 저항으로 250 Ω (typ.)입니다.

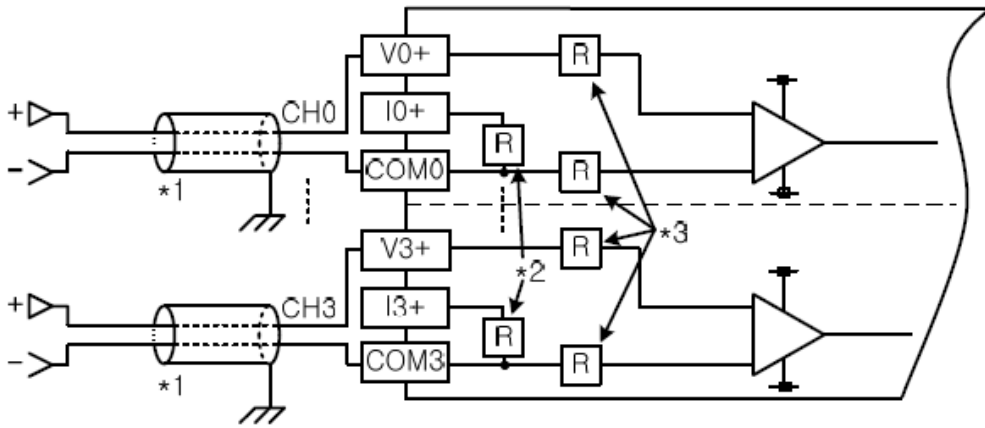
XGF-AC8A 를 이용한 2 Wire 센서/트랜스미터 배선 예(전류)



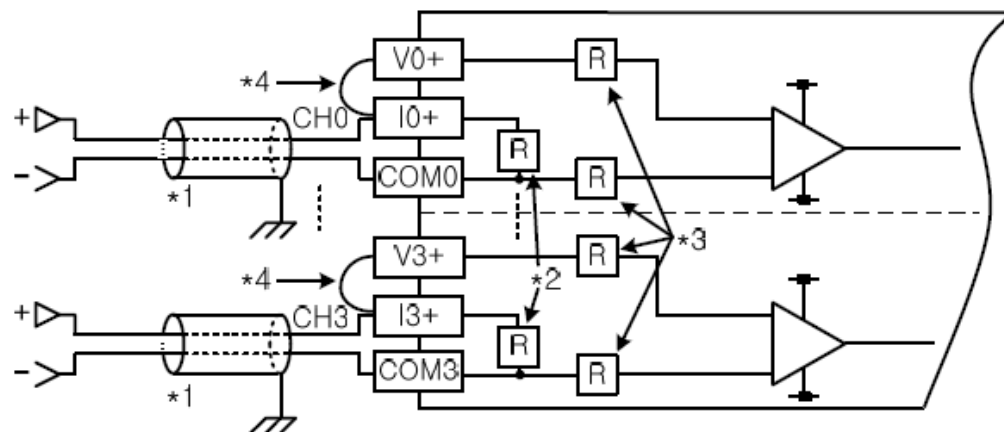
(2) 2 Wire 센서/트랜스 미터를 사용할 경우 XGF-AW4S 사용을 권장합니다.

3. XGF-AD4S(채널간 절연 타입)

(1) 전압 입력



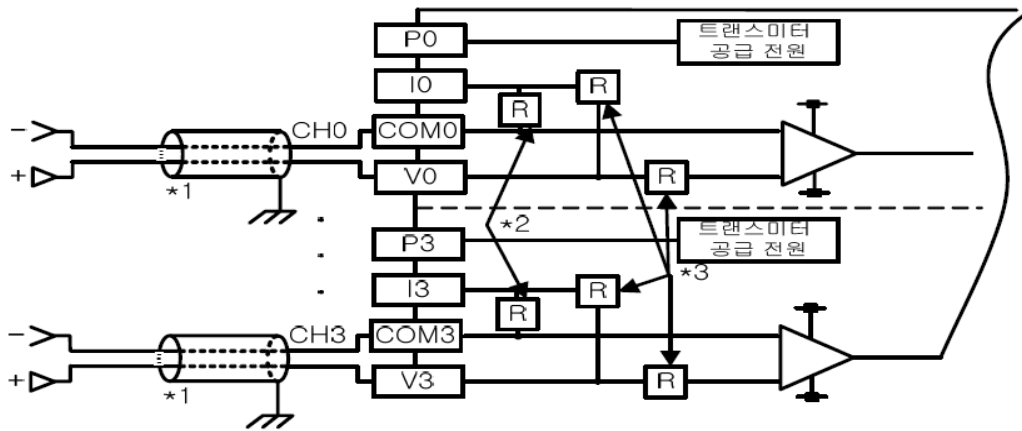
(2) 전류 입력



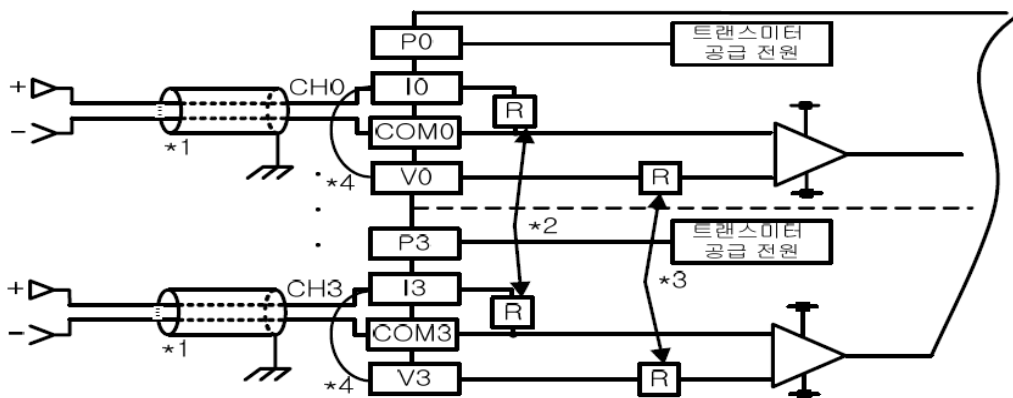
전류 입력 시 V+ 단자와 I+ 단자를 연결 하시기 바랍니다.

4. XGF-AW4S

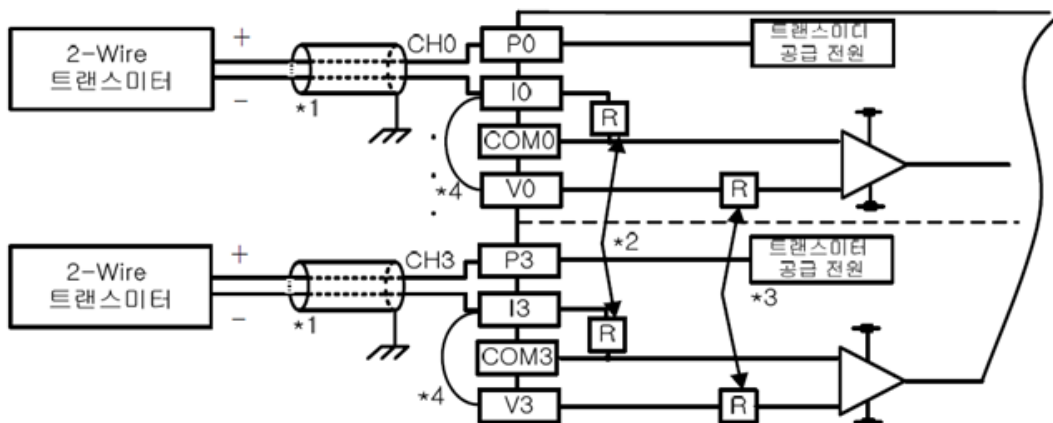
(1) 전압 입력



(2) 전류 입력

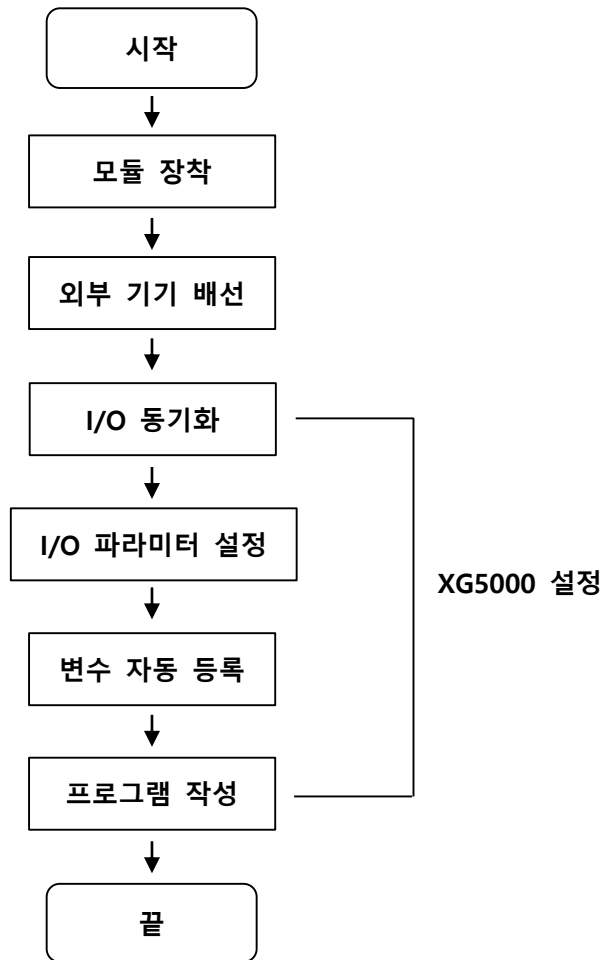


(3) 2-Wire 트랜스미터(전류) 입력



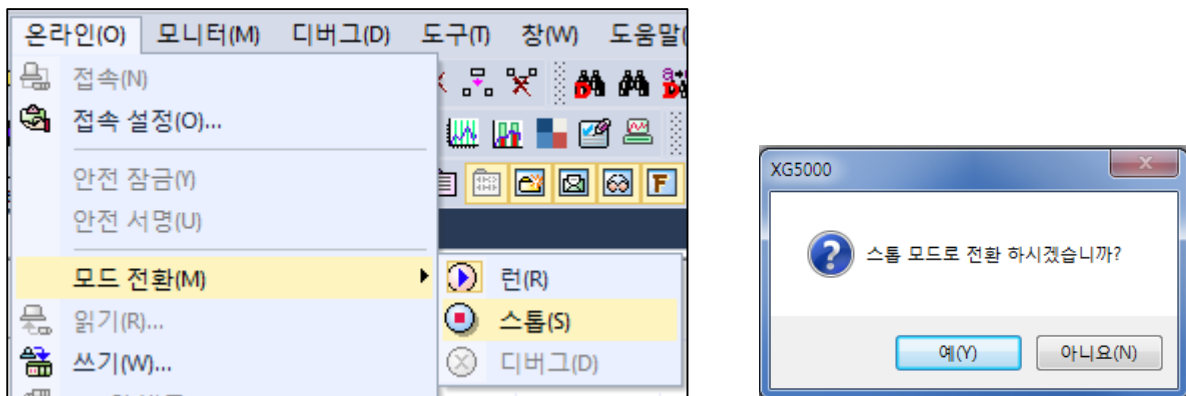
6.3 XGT 아날로그 입력 모듈 운전 설정

운전 설정 순서

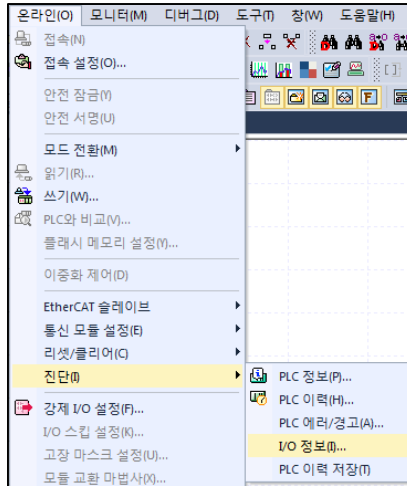


1. I/O 동기화

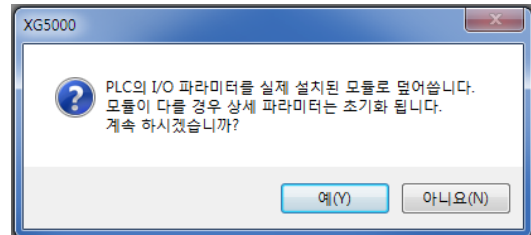
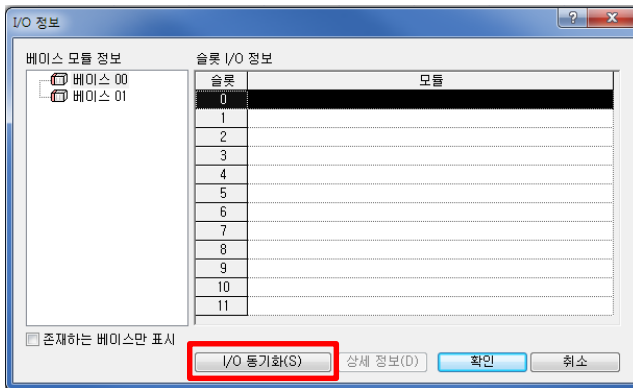
① XG5000의 온라인 메뉴의 모드 전환을 눌러 PLC를 STOP 모드로 전환합니다.



② XG5000 온라인 메뉴에서 I/O 정보를 선택합니다.

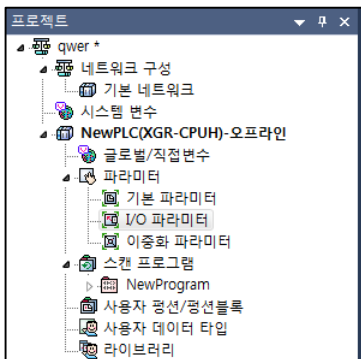


③ I/O 정보 창에서 I/O 동기화 버튼을 선택합니다. I/O 동기화 버튼을 선택하면 오른쪽의 메시지가 나타납니다. 메시지 창에서 '예'를 선택하면 XG5000에서 읽어 온 I/O 정보를 I/O파라미터에 저장합니다.

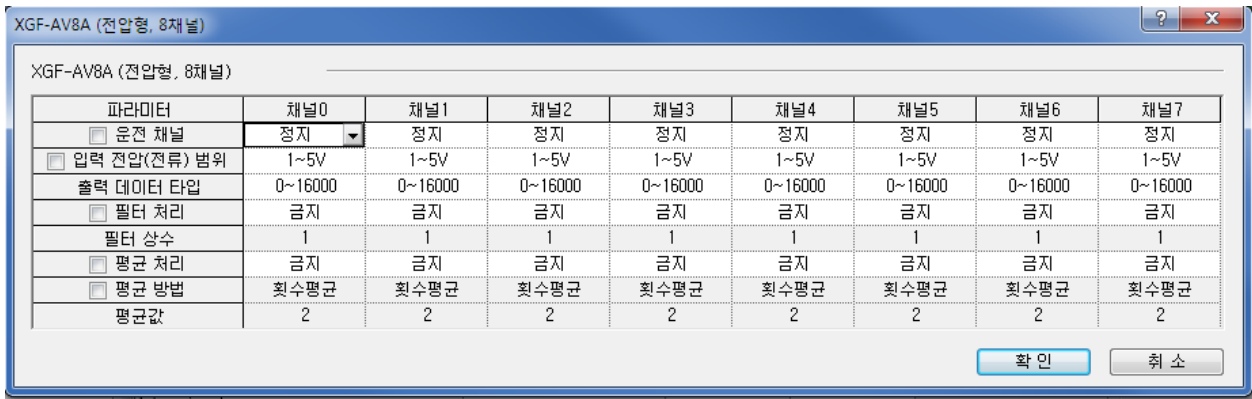


2. I/O 파라미터 설정

① I/O 파라미터에서 등록된 모듈을 더블 클릭 하면 모듈 운전 파라미터 설정 창이 나타납니다.



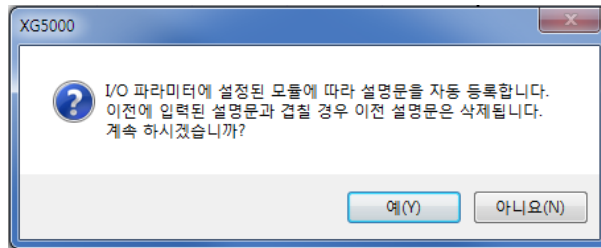
슬롯	모듈	설명	입력 필터
0			
1			
2	XGF-AV8A (전압형, 8채널)		-
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			



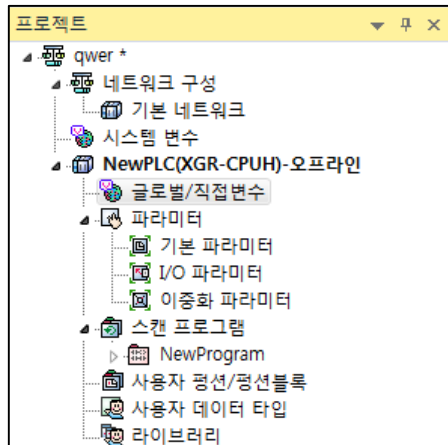
- ② 운전 채널: 각 채널 별로 운전 및 정지를 선택할 수 있습니다. 빠른 변환을 위해서는 실제 사용하는 채널만 운전으로 선택합니다.
- ③ 입력 범위 선택: 각 채널 별로 전압 입력의 경우 1 ~ 5V, 0 ~ 5V, 0 ~ 10V, -10 ~ 10V 를 선택할 수 있습니다.
- ④ 출력 데이터 타입: 각 채널 별로 0 ~ 16,000, -8,000 ~ 8,000, 정규값, 0 ~ 10,000(%)를 선택할 수 있습니다.
 - 0 ~ 16,000: 입력 범위 최소 아날로그 신호를 입력 받았을 때 0, 입력 범위 최대 아날로그 신호를 입력 받았을 때 16,000 을 CPU 에 저장합니다.
 - -8,000 ~ 8,000: 입력 범위 최소 아날로그 신호를 입력 받았을 때 -8,000, 입력 범위 최대 아날로그 신호를 입력 받았을 때 8,000 을 CPU 에 저장합니다.
 - 정규값: 입력 범위 선택에 따라 선택하는 범위가 달라집니다. 예를 들어 4.5V 의 아날로그 신호가 입력되었을 때 4,500 이 CPU 에 저장됩니다.
 - 0 ~ 10,000(%): 소수점 2 자리가 포함된 입력 범위의 백분율 데이터가 CPU 에 저장됩니다.
예를 들어 입력 범위가 0 ~ 10V 로 선택되었을 때 5V 가 입력되면 5,000 이 CPU 에 저장됩니다.
- ⑤ 필터 처리: 필터 처리 여부를 선택합니다 필터 처리 기능은 노이즈 또는 입력 값의 급격한 변동을 필터(지연) 처리함으로써 안정된 디지털 출력 값을 얻을 수 있습니다.
 - 필터 상수: 필터 처리에 사용될 필터 상수를 지정 합니다. 1 ~ 99(%)까지 설정 가능합니다.
- ⑥ 평균 처리: 평균 처리 허용 여부를 선택합니다. 평균 처리를 허용하면 설정 횟수 또는 설정 시간 동안 A/D 변환을 실행하여 누적된 합에 대한 평균 값을 CPU 에 저장합니다.
 - 횟수 평균: 평균값에 설정된 횟수 동안 A/D 변환을 실행한 후 평균값을 계산하여 저장합니다.
 - 시간 평균: 평균값에 설정된 시간 동안 A/D 변환을 실행한 후 평균값을 계산하여 저장합니다.

3. 변수 자동 등록

① XG5000 편집 메뉴에서 특수/통신모듈 변수 자동 등록을 선택하면 오른쪽과 같은 메시지가 나타납니다. 메시지 창에서 '예'를 선택하면 I/O 파라미터에 등록된 특수 모듈에 따라 U 디바이스에 변수 및 설명문이 자동으로 등록됩니다.



② XGR PLC의 경우 "특수/통신 모듈 변수 자동 등록"을 실행한 XG5000 프로젝트 창에서 글로벌/직접변수를 선택하고 글로벌/직접변수 창에서 글로벌 변수를 선택하면 등록된 변수 및 설명문을 확인 할 수 있습니다. 프로그램에서 이 변수를 사용하기 위해서는 로컬 변수로 전달한 후 사용해야 합니다.

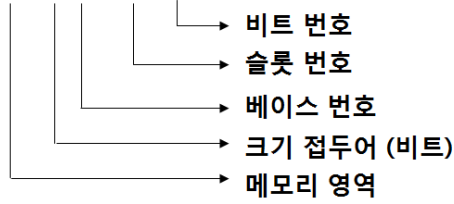


V 글로벌 변수		D 직접 변수 설명문		플래그							
	변수 종류	변수	타입	메모리 할당	초기 값	리테인	사용 유무	EIP	HMI	설명문	
39	VAR_GLOBAL	_0002	BOOL	XUXD.2.167						아날로그입력 모듈: 채널? 입력단선검출	
40	VAR_GLOBAL	_0002	BOOL	XUXD.2.343						아날로그입력 모듈: 채널? 경보 하한	
41	VAR_GLOBAL	_0002	ARRAY[0..	XUXD.2.16						아날로그입력 모듈: 채널별 운전중	
42	VAR_GLOBAL	_0002	ARRAY[0..	XUXD.2.2						아날로그입력 모듈: 채널별 변환값	
43	VAR_GLOBAL	_0002	ARRAY[0..	XUXD.2.320						아날로그입력 모듈: 채널별 경보 상한	
44	VAR_GLOBAL	_0002	ARRAY[0..	XUXD.2.160						아날로그입력 모듈: 채널별 입력단선검출	
45	VAR_GLOBAL	_0002	ARRAY[0..	XUXD.2.336						아날로그입력 모듈: 채널별 경보 하한	
46	VAR_GLOBAL	_0002	BOOL	XUXD.2.0						아날로그입력 모듈: 모듈 에러	
47	VAR_GLOBAL	_0002	BOOL	XUXD.2.176						아날로그입력 모듈: 에러클리어요청	
48	VAR_GLOBAL	_0002	BOOL	XUXD.2.15						아날로그입력 모듈: 모듈 Ready	

③ XGR PLC 에서 U 디바이스는 다음과 같이 표기됩니다.

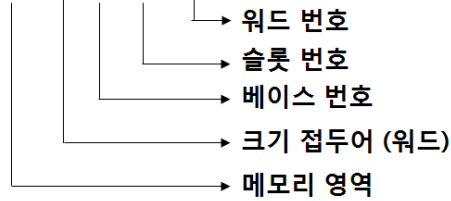
• 비트 데이터

%UX1.2.3 => %U X 1 . 2 . 3



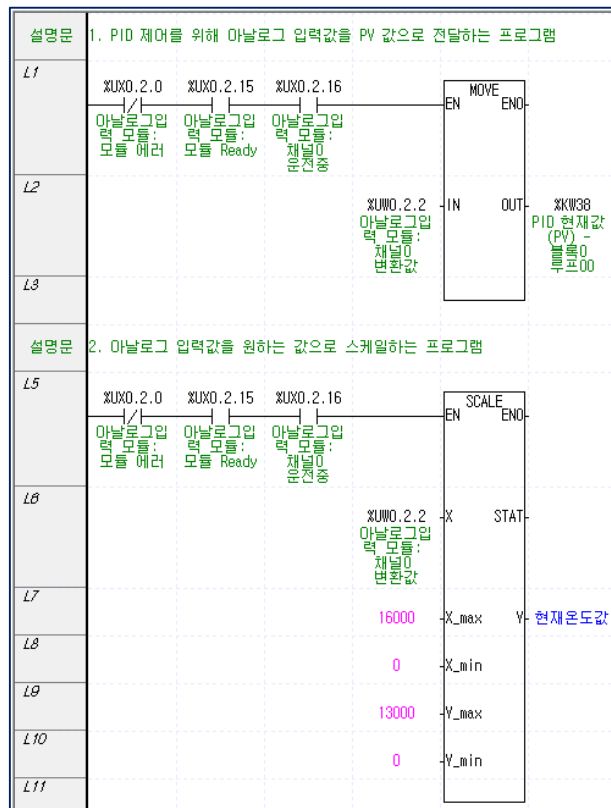
• 워드 데이터

%UW1.2.3 => %U W 1 . 2 . 3



4. 프로그램 작성

파라미터	채널0	채널1	채널2	채널3	채널4	채널5	채널6	채널7
<input type="checkbox"/> 운전 채널	운전	정지	정지	정지	정지	정지	정지	정지
<input type="checkbox"/> 입력 전압(전류) 범위	1~5V	1~5V	1~5V	1~5V	1~5V	1~5V	1~5V	1~5V
출력 데이터 타입	0~16000	0~16000	0~16000	0~16000	0~16000	0~16000	0~16000	0~16000
<input type="checkbox"/> 필터 처리	금지	금지	금지	금지	금지	금지	금지	금지
필터 상수	1	1	1	1	1	1	1	1
<input type="checkbox"/> 평균 처리	금지	금지	금지	금지	금지	금지	금지	금지
<input type="checkbox"/> 평균 방법	횟수평균	횟수평균	횟수평균	횟수평균	횟수평균	횟수평균	횟수평균	횟수평균
평균값	2	2	2	2	2	2	2	2



7장. Analog 출력 모듈

7.1 XGT 아날로그 출력 모듈 종류 및 특성

		XGF-DC4A	XGF-DC8A	XGF-DC4S	XGF-DV4A	XGF-DV8A	XGF-DV4S
아날로그 출력 범위		DC 4 ~ 20 mA DC 0 ~ 20 mA			DC 1 ~ 5V DC 0 ~ 5V DC 0 ~ 10V DC -10 ~ 10V		
부하 저항		600Ω 이하	550Ω 이하	600Ω 이하	1 kΩ 이상		
최대 분해능		1/16,000					
디지털 입력	무부호 정수	0 ~ 16,000					
	유부호 정수	-8,000 ~ 8,000					
	정규값	4,000 ~ 20,000 0 ~ 20,000			1,000 ~ 5,000 0 ~ 5,000 0 ~ 10,000 -10,000 ~ 10,000		
	백분위	0 ~ 10,000					
변환 속도		250μs/채널			10ms/4채널		
절연		채널 간 비절연		채널 간 절연	채널 간 비절연		채널 간 절연
부가 기능		비상 출력		비상 출력 변화를 제어 출력 제한	비상 출력		비상 출력 변화를 제어 출력 제한



(XGF-DC8A)



(XGF-DV4S)



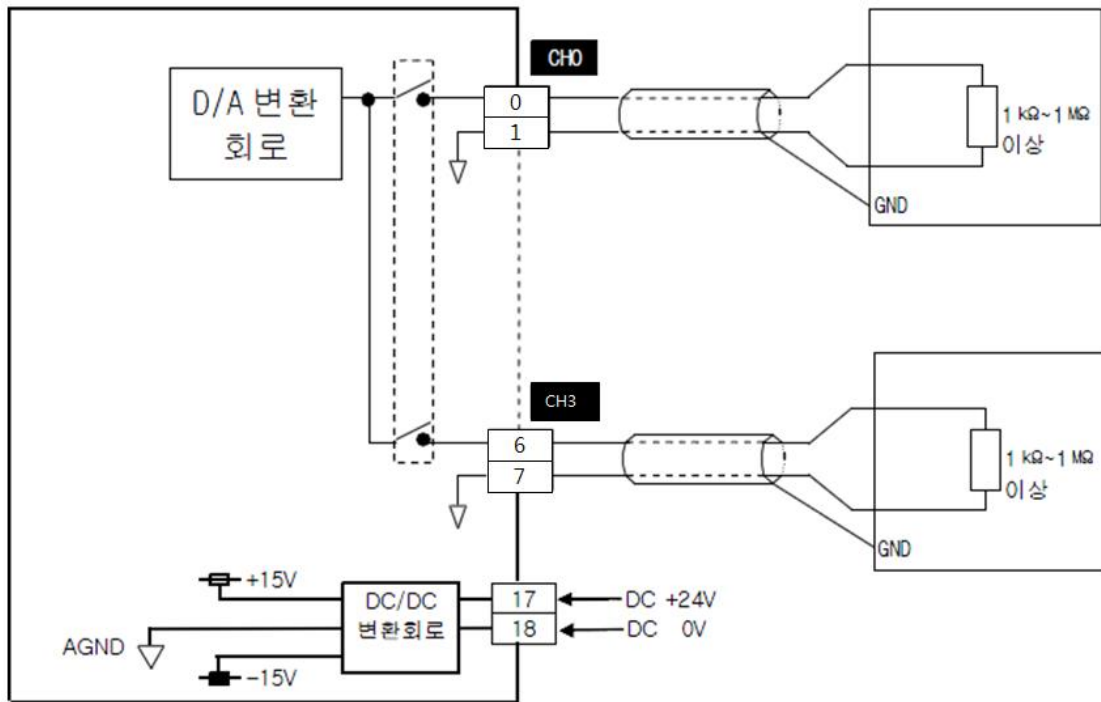
(XGF-AH6A)



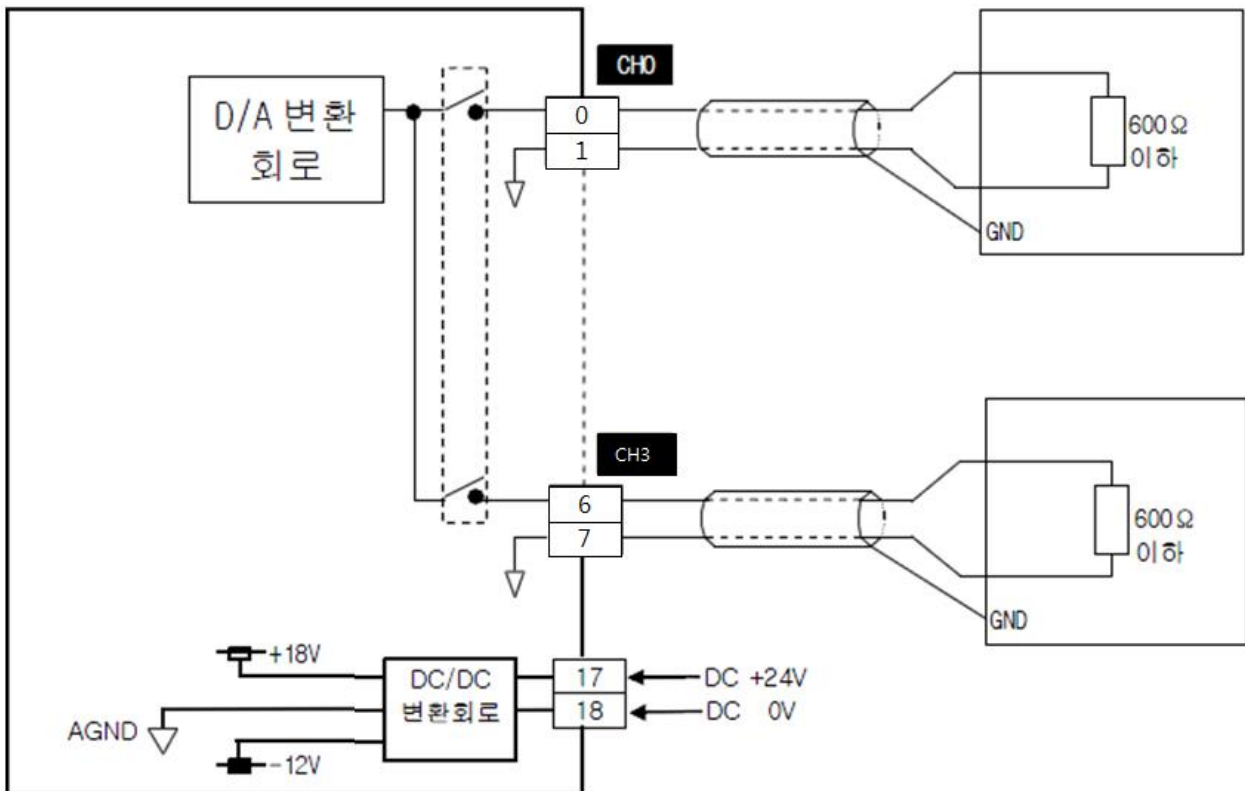
(XGF-DC4H)

7.2 XGT 아날로그 출력 모듈 배선

1. XGF-DV4A

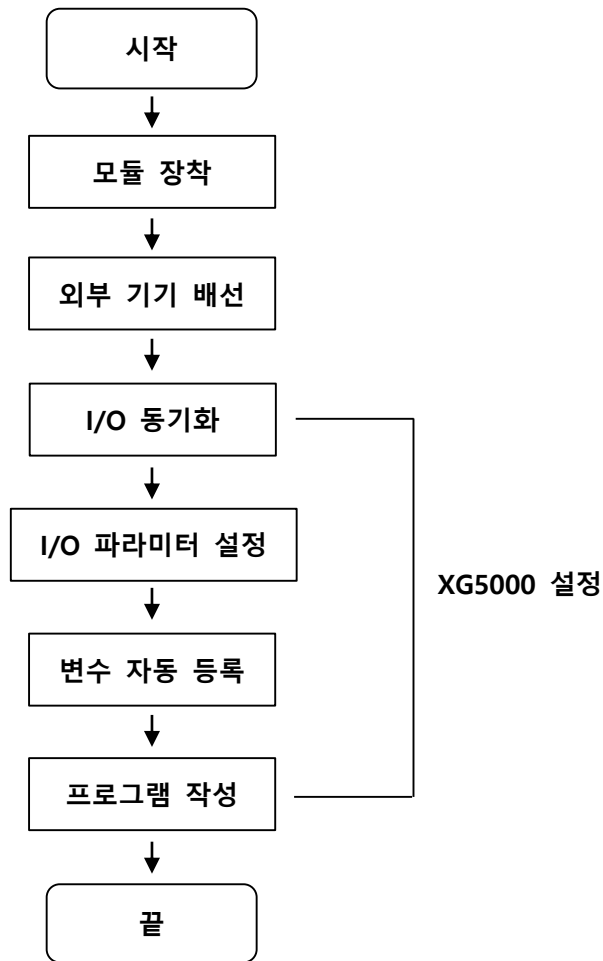


2. XGF-DC4A



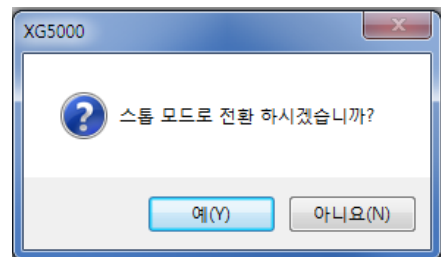
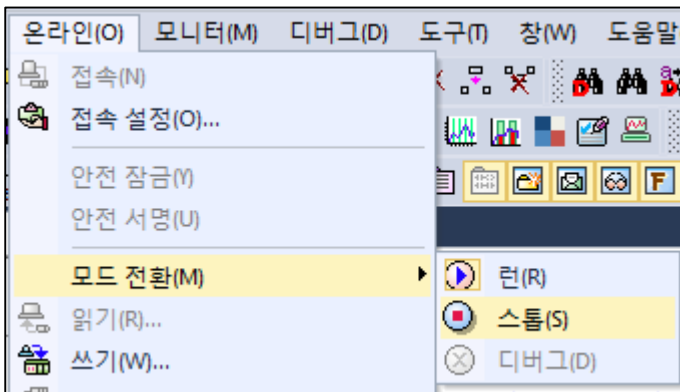
7.3 XGT 아날로그 출력 모듈 운전 설정

운전 설정 순서

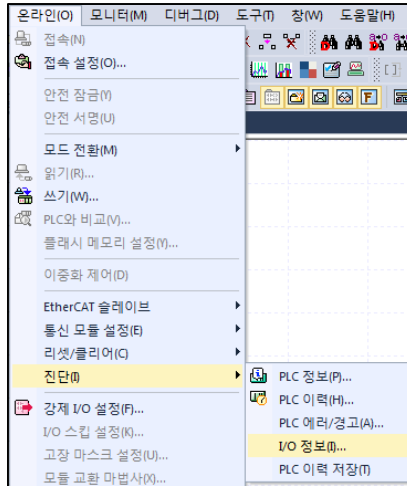


1. I/O 동기화

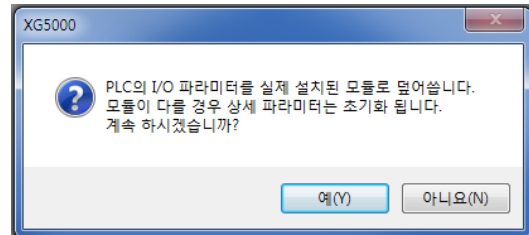
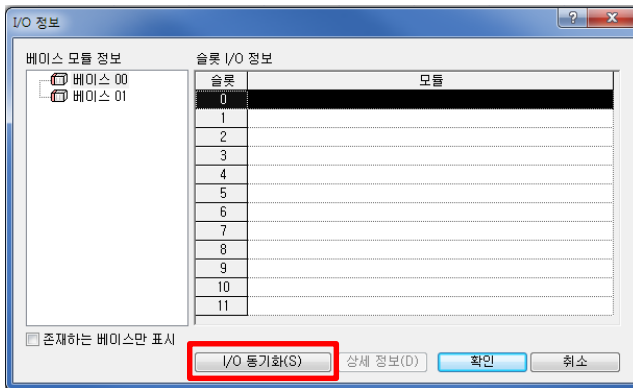
① XG5000의 온라인 메뉴의 모드 전환을 눌러 PLC를 STOP 모드로 전환합니다.



② XG5000 온라인 메뉴에서 I/O 정보를 선택합니다.

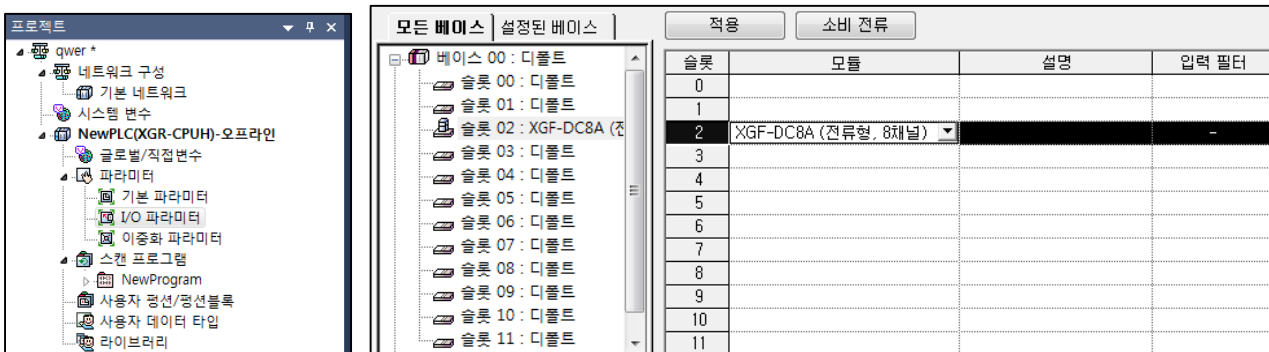


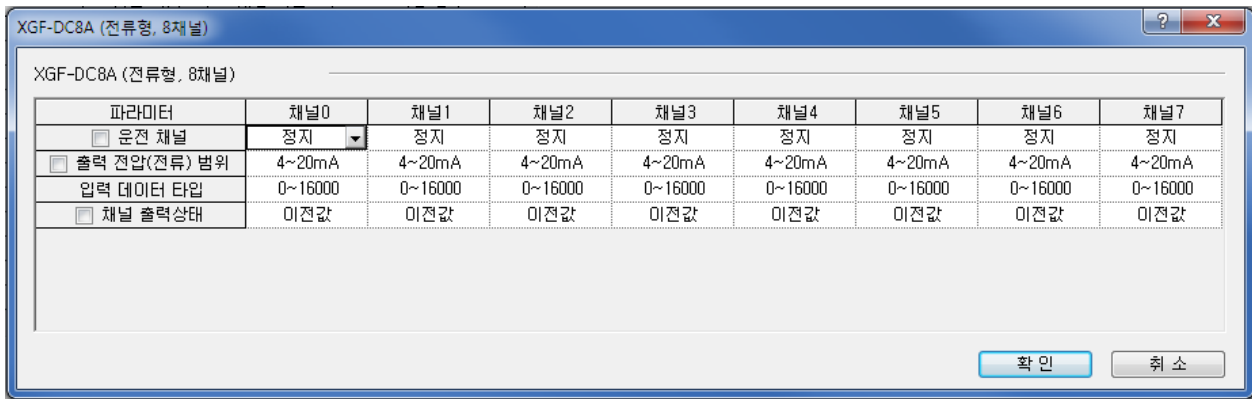
③ I/O 정보 창에서 I/O 동기화 버튼을 선택합니다. I/O 동기화 버튼을 선택하면 오른쪽의 메시지가 나타납니다. 메시지 창에서 '예'를 선택하면 XG5000에서 읽어 온 I/O 정보를 I/O파라미터에 저장합니다.



2. I/O 파라미터 설정

① I/O 파라미터에서 등록된 모듈을 더블 클릭 하면 모듈 운전 파라미터 설정 창이 나타납니다.





② 운전 채널: 각 채널 별로 운전 및 정지를 선택할 수 있습니다. 빠른 변환을 위해서는 실제 사용하는 채널만 운전으로 선택합니다.

③ 출력 범위 선택: 각 채널 별로 전류 출력의 경우 4 ~ 20mA, 0 ~ 20mA 를 선택할 수 있습니다.

④ 입력 데이터 타입: 각 채널 별로 0 ~ 16,000, -8,000 ~ 8,000, 정규값, 0 ~ 10,000(%)를 선택할 수 있습니다.

- 0 ~ 16,000: 출력 범위 최소 아날로그 신호를 출력 하고자 할 때 0, 출력 범위 최대 아날로그 신호를 출력 하고자 할 때 16,000을 CPU에서 모듈로 전송합니다.

- -8,000 ~ 8,000: 출력 범위 최소 아날로그 신호를 출력 하고자 할 때 -8,000, 출력 범위 최대 아날로그 신호를 출력 하고자 할 때 8,000을 CPU에서 모듈로 전송합니다.

- 정규값: 출력 범위 선택에 따라 선택하는 범위가 달라집니다. 예를 들어 출력 범위가 0 ~ 10V로 선택되었을 때 정규값에서 선택할 수 있는 입력 데이터 범위는 0 ~ 10,000이 되며, 4.5V를 출력 하고자 할 때 CPU에서 4,500을 모듈로 전송합니다.

- 0 ~ 10,000(%): 소수점 2자리가 포함된 출력 범위의 백분율 데이터가 CPU에서 모듈로 전송됩니다. 예를 들어 출력 범위가 0 ~ 10V로 선택되었을 때 5V를 출력하고자 한다면 CPU에서 5,000을 모듈로 전송해 주어야 합니다.

⑤ 채널 출력 상태 설정: 아날로그 출력은 CPU 에서 모듈로 출력 데이터를 전송한 뒤 출력 상태 설정 비트를 ON 시켜 주어야 아날로그 신호를 출력합니다. 채널 출력 상태는 출력 설정 상태 설정 비트가 OFF 되었을 때 출력 데이터를 설정합니다.

- 이전값: 채널 출력 상태 설정 비트가 ON 되었을 때 마지막으로 출력했던 값을 출력합니다.

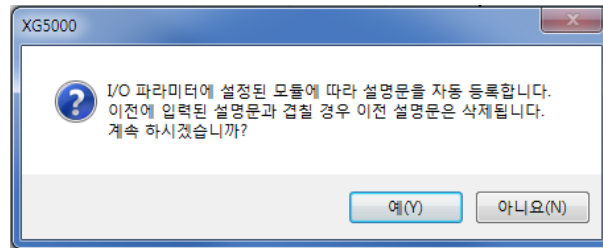
- 최소값: 출력 범위의 최소값을 출력합니다.

- 중간값: 출력 범위의 중간값을 출력합니다.

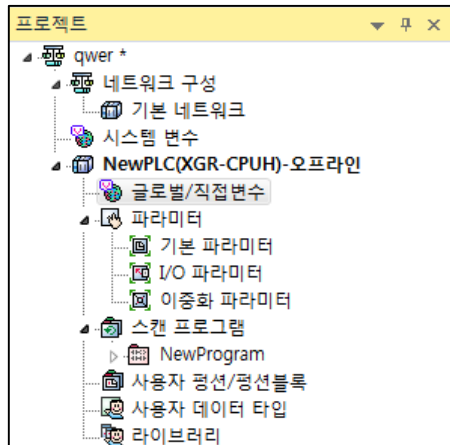
- 최대값: 출력 범위의 최대값을 출력합니다.

3. 변수 자동 등록

① XG5000 편집 메뉴에서 특수/통신모듈 변수 자동 등록을 선택하면 오른쪽과 같은 메시지가 나타납니다. 메시지 창에서 '예'를 선택하면 I/O 파라미터에 등록된 특수 모듈에 따라 U 디바이스에 변수 및 설명문이 자동으로 등록됩니다.



② XGR PLC의 경우 "특수/통신 모듈 변수 자동 등록"을 실행한 XG5000 프로젝트 창에서 글로벌/직접변수를 선택하고 글로벌/직접변수 창에서 글로벌 변수를 선택하면 등록된 변수 및 설명문을 확인 할 수 있습니다. 프로그램에서 이 변수를 사용하기 위해서는 로컬 변수로 전달한 후 사용해야 합니다.

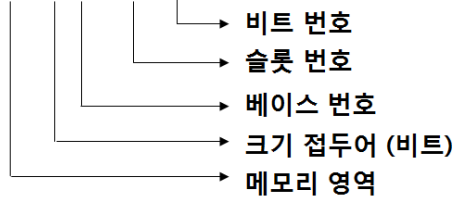


<input checked="" type="checkbox"/> 글로벌 변수 <input checked="" type="checkbox"/> 직접 변수 설명문 <input checked="" type="checkbox"/> 플래그										
	변수 종류	변수	타입	메모리 할당	초기 값	리테인	사용 유무	EIP	HMI	설명문
16	VAR_GLOBAL	..0002	BOOL	\$UX0.2.35		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	아날로그출력 모듈: 채널3 출력상태설정
17	VAR_GLOBAL	..0002	BOOL	\$UX0.2.20		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	아날로그출력 모듈: 채널4 운전중
18	VAR_GLOBAL	..0002	INT	\$UWO.2.7		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	아날로그출력 모듈: 채널4 입력값
19	VAR_GLOBAL	..0002	BOOL	\$UX0.2.4		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	아날로그출력 모듈: 채널4 예러
20	VAR_GLOBAL	..0002	BOOL	\$UX0.2.36		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	아날로그출력 모듈: 채널4 출력상태설정
21	VAR_GLOBAL	..0002	BOOL	\$UX0.2.21		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	아날로그출력 모듈: 채널5 운전중
22	VAR_GLOBAL	..0002	INT	\$UWO.2.8		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	아날로그출력 모듈: 채널5 입력값
23	VAR_GLOBAL	..0002	BOOL	\$UX0.2.5		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	아날로그출력 모듈: 채널5 예러
24	VAR_GLOBAL	..0002	BOOL	\$UX0.2.37		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	아날로그출력 모듈: 채널5 출력상태설정
25	VAR_GLOBAL	..0002	BOOL	\$UX0.2.22		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	아날로그출력 모듈: 채널6 운전중
26	VAR_GLOBAL	..0002	INT	\$UWO.2.9		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	아날로그출력 모듈: 채널6 입력값
27	VAR_GLOBAL	..0002	BOOL	\$UX0.2.6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	아날로그출력 모듈: 채널6 예러
28	VAR_GLOBAL	..0002	BOOL	\$UX0.2.38		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	아날로그출력 모듈: 채널6 출력상태설정
29	VAR_GLOBAL	..0002	BOOL	\$UX0.2.23		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	아날로그출력 모듈: 채널7 운전중

③ XGR PLC 에서 U 디바이스는 다음과 같이 표기됩니다.

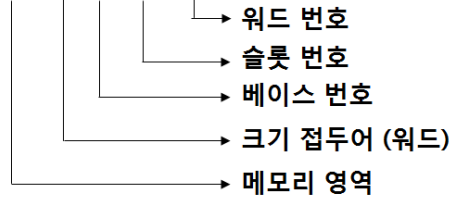
• 비트 데이터

%UX1.2.3 => %U X 1 . 2 . 3

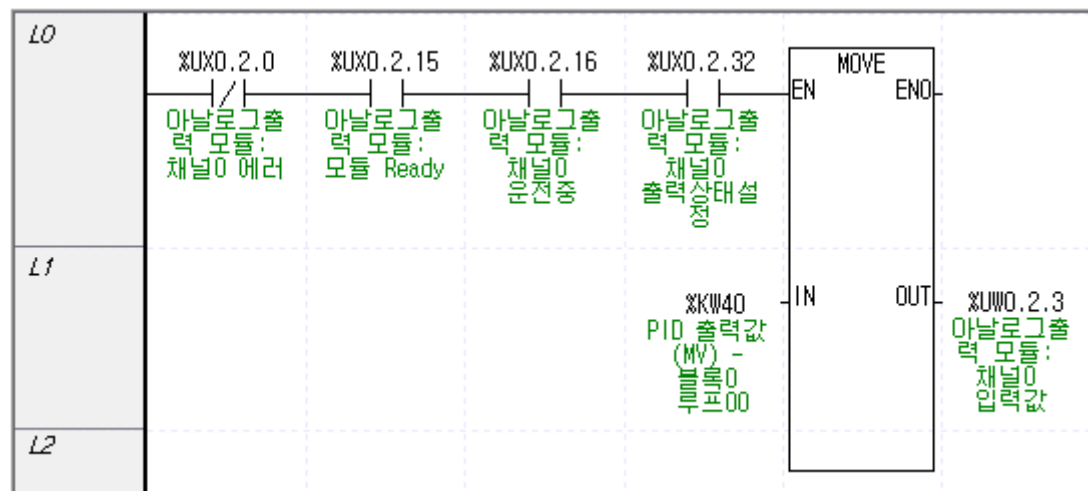
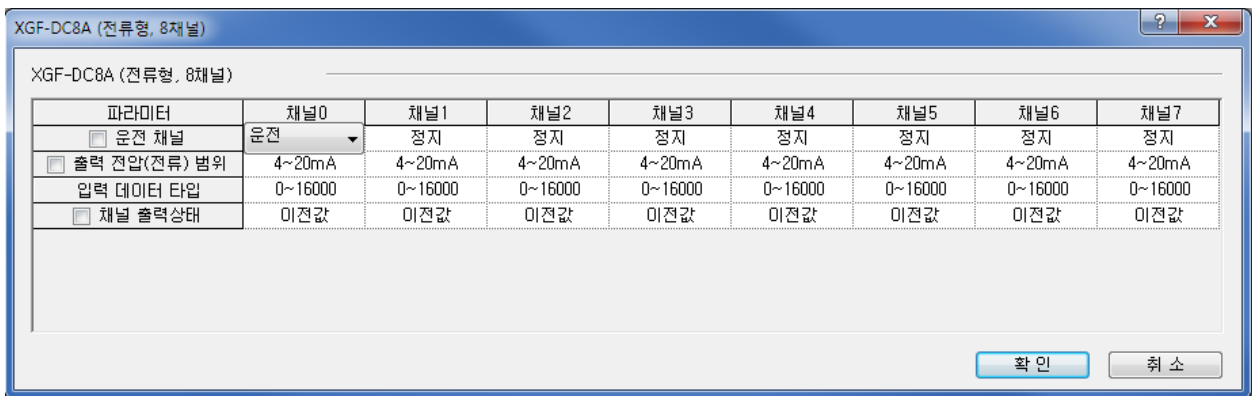


• 워드 데이터

%UW1.2.3 => %U W 1 . 2 . 3

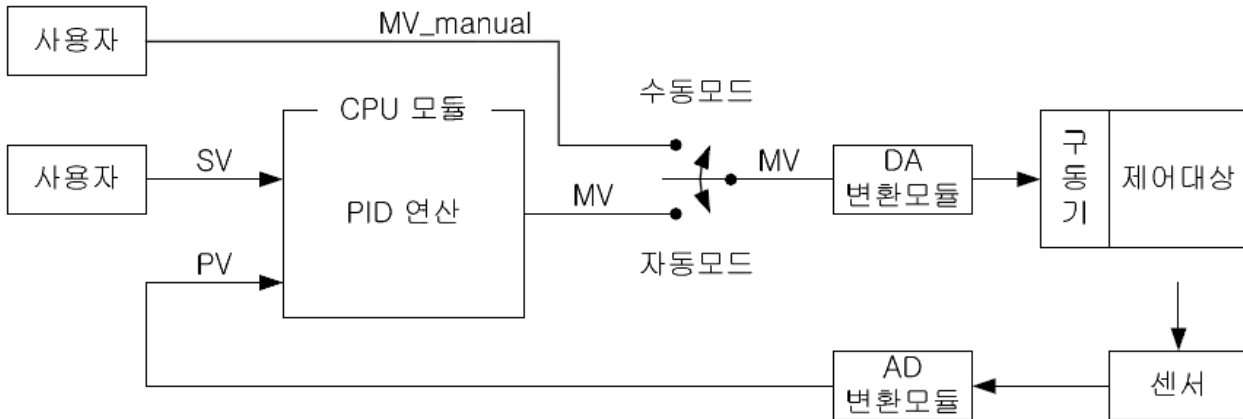


4. 프로그램 작성



8장. PID 제어

8.1 PID 제어의 정의



PID 제어란 제어 대상의 상태를 설정된 값(목표값)으로 유지하기 위하여 검출부 에서 측정된 값(현재값) 과 미리 설정한 목표값을 비교하여 두 값 사이에 오차가 존재하는 경우 제어가 이 오차를 없애기 위해 출력(제어 신호)을 조정하여 현재값이 목표값에 도달하도록 하는 제어 방법 입니다.

8.2 PID 제어 관련 기본 용어

- (1) SV: 제어 대상이 도달해야 할 목표 상태
- (2) T_s(Ts): 샘플링 타임 (제어주기)
- (3) K_p(Kp): 비례 계수
- (4) T_i(Ti): 적분 시상수
- (5) T_d(Td): 미분 시상수
- (6) PV: 현재 제어 대상의 상태, 센서를 통해 검출
- (7) ERR: 현재 제어 대상의 오차, (SV - PV) 로 표현
- (8) MV: 제어 입력 또는 제어기 출력
- (9) MV_p(MVp): MV 의 비례 성분
- (10) MV_i(MV_i): MV 의 적분 성분
- (11) MV_d(MV_d): MV 의 미분 성분

8.3 PID 제어 연산식

$$E = SV - PV$$

$$MV_p = K_p E$$

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

$$MV_d = K_p T_d \frac{dE}{dt}$$

$$MV = MV_p + MV_i + MV_d$$

8.4 XGR 내장 PID 특징

- (1) 최대 256루프 (8블록X32루프) 제어 가능
- (2) 0.1ms ~ 65535.5ms 까지 0.1ms 단위로 제어 주기 설정 가능
- (3) 정동작 및 역동작 프로세스 제공
- (4) 이중 안티 와인드업 기능을 통해 PID 제어의 안전성을 높였습니다.
- (5) 범프리스 기능을 통해 수동 제어에서 자동 제어로 전환 시 제어 안전성을 높였습니다.
- (6) 오토 튜닝 기능을 통해 자동으로 PID 게인 값 튜닝이 가능합니다.
- (7) PID 모니터를 통해 PID 파라미터 들을 쉽게 모니터링 할 수 있습니다.

8.5 PID 제어 플래그

K 디바이스 영역	심볼	타입	내용
%KX[0+1050B+L]	_PID[B]_[L]MAN	BIT	PID 출력 선택 (0:자동, 1:수동)
%KX[32+1050B+L]	_PID[B]_[L]PAUSE	BIT	PID 일시정지 (0: STOP/RUN 1:PAUSE)
%KX[64+1050B+L]	_PID[B]_[L]REV	BIT	PID 동작 선택(0:정, 1:역)
%KX[96+1050B+L]	_PID[B]_[L]AW2D	BIT	PID Anti Wind-up2 금지 (0:동작, 1:금지)
%KX[128+1050B+L]	_PID[B]_[L]REM_RUN	BIT	PID 리모트(HMI) 실행 비트 (0:STOP, 1:RUN)

K 디바이스 영역	심볼	타입	내용
%KX[160+1050B+L]	_PID[B]_[L]P_on_PV	BIT	PID 비례 계산 소스 선택(0:ERR, 1:PV)
%KX[192+1050B+L]	_PID[B]_[L]D_on_ERR	BIT	PID 미분 계산 소스 선택(0:PV, 1:ERR)
%KX[224+1050B+L]	_PID[B]_[L]AT_EN	BIT	PID 오토튜닝 설정 (0:Disable, 1:Enable)
%KX[256+1050B+L]	_PID[B]_[L]MV_BMPL	BIT	PID 모드 전환(A/M)시 MV 비충격 변환 (0:Disable, 1:Enable)
%KW[24+1050B+32L]	_PID[B]_[L]SV	INT	PID 목표값 (SV)
%KW[25+1050B+32L]	_PID[B]_[L]T_s	WORD	PID 연산 주기 (T_s)[0.1msec]
%KD[13+525B+16L]	_PID[B]_[L]K_p	REAL	PID P - 상수 (K_p)
%KD[14+525B+16L]	_PID[B]_[L]T_i	REAL	PID I - 상수 (T_i)[sec]
%KD[15+525B+16L]	_PID[B]_[L]T_d	REAL	PID D - 상수 (T_d)[sec]
%KW[32+1050B+32L]	_PID[B]_[L]d_PV_max	WORD	PID PV 변화량 제한
%KW[33+1050B+32L]	_PID[B]_[L]d_MV_max	WORD	PID MV 변화량 제한
%KW[34+1050B+32L]	_PID[B]_[L]MV_max	INT	PID MV 최대값 제한
%KW[35+1050B+32L]	_PID[B]_[L]MV_min	INT	PID MV 최소값 제한
%KW[36+1050B+32L]	_PID[B]_[L]MV_man	INT	PID 수동 출력 (MV_man)

%KW[38+1050B+32L]	_PID[B]_[L]PV	INT	PID 현재값 (PV)
%KW[39+1050B+32L]	_PID[B]_[L]PV_old	INT	PID 이전 현재값 (PV_old)
%KW[40+1050B+32L]	_PID[B]_[L]MV	INT	PID 출력값 (MV)
%KW[41+1050B+32L]	_PID[B]_[L]MV_BMPL_val	WORD	PID 비충격 동작 메모리
%KD[21+525B+16L]	_PID[B]_[L]JERR	DINT	PID 제어 에러값
%KW[50+1050B+32L]	_PID[B]_[L]DB_W	WORD	PID 데드밴드 설정 (안정화 후 동작)

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

데이터 단위: BIT / 초기값: Off(정동작)

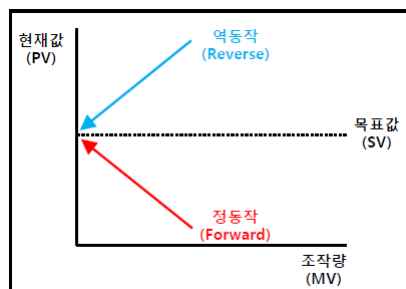
제어 시스템이 Forward 시스템인지 또는 Reverse 시스템인지 설정합니다.

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

(난방, Heating)

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

(냉방, Cooling)



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

데이터 단위: BIT / 초기값: Off(Enable)

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

Anti Wind-up 1 과 Anti Wind-up 2 두 가지 Wind-up 방지 기능은 기본적으로 동작합니다.

Anti Wind-up 1 은 I 제어, PI 제어, ID 제어 및 PID 제어 즉 I가 포함되는 제어 시에 모두 작동되며 해제할 수 없습니다. 작동 원리는 MV_i (적분항 결과)를 $_PID[B]_[L]MV_max$, $_PID[B]_[L]MV_min$ 으로 제한해 주는 것입니다. 한편 Anti Wind-up 2 는 MV_p (비례항 결과)와 유기적으로 연결됩니다.

시스템의 에러가 커서 MV_i 및 MV_d 의 값과 상관 없이 MV_p 만으로도 MV 가 $\pm(_PID[B]_[L]MV_max)$ 에 도달하는 경우 MV_i 는 계산을 진행하지 않고 이전의 값을 유지합니다. 따라서 에러가 큰 경우에는 적분이나 미분이 아닌 MV_p 만으로 PV 를 SV (동작점) 근처로 유도한 후 I 제어를 수행하여 MV_i 에 과도한 값이 쌓이는 것을 방지합니다. Anti Wind-up 2 는 공통 비트 영역상의 $_PID[B]_[L]AW2D$ 비트를 On 하면 사용자가 임의로 동작을 해제할 수 있습니다.

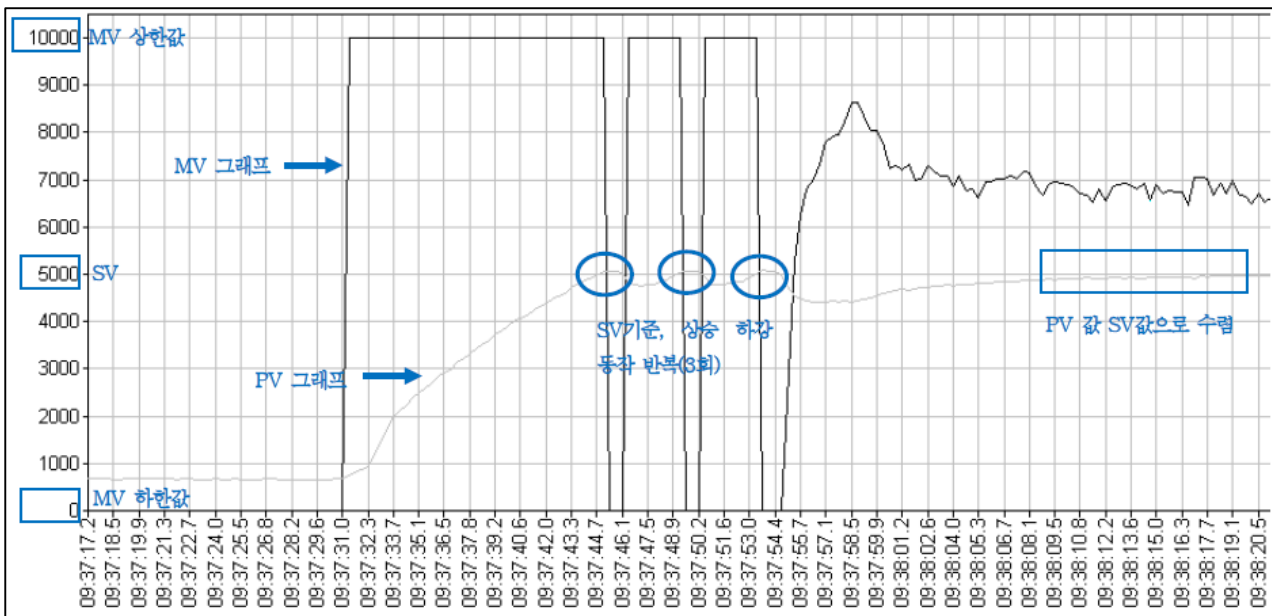
(3) _PID[B]_[L]AT_EN (PID Auto-tuning enable)

데이터 단위: BIT / 초기값: Off(Disable)

해당 PID 루프를 Auto-tuning(이하 AT)합니다. AT 를 통해서 시스템의 대략의 T_s (연산주기)와 K_p, T_i, T_d (PID 게인값)를 찾아 줍니다.

AT 에 앞서 설정해 줘야 할 값은 $_PID[B]_[L]MV_min, _PID[B]_[L]MV_max, _PID[B]_[L]AT_HYS_val, _PID[B]_[L]AT_SV$ 이며 AT 기능은 이 값들을 토대로 MV 를 $_PID[B]_[L]MV_max, _PID[B]_[L]MV_min$ 와 같이 순서대로 3 번에 걸쳐 설정하여 구동 시킨 후 반복적인 시스템의 상태(PV) 반응을 보고 시스템의 상태(PV)가 AT 목표값(AT_SV)에 이르는 시간 및 진동 정도를 측정하여 그에 맞는 $_PID[B]_[L]T_s, _PID[B]_[L]K_p, _PID[B]_[L]T_i$ 및 $_PID[B]_[L]T_d$ 를 계산합니다.

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



<Auto-tuning 진행 그래프>

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

데이터 단위: BIT / 초기값 : Off(Disable)

해당 PID 루프가 수동 출력 모드에서 자동 출력 모드로 전환 하는 순간 MV 가 매끄럽게 이어지도록 알맞은 MV 값을 연산을 통해 예를 들어 수동 출력값이 1000 이고 자동출력으로 전환 할 경우 2000 의 값을 출력해야 하는 상황이라고 가정하면, 구동기 입장에서 1000 이라는 값을 받아서 시스템을 구동 하다가 모드 전환 순간에 2000 이라는 값을 순간적으로 받게 됩니다. 이 때 해당 비트가 On 상태라 면,

해당 PID 루프는 모드 전환 순간에 1000 을 출력하고 점차적으로 매끄럽게 증가해서 2000 을 출력 합니다.

(5) **_PID[B]_[L]DB_W (PID DeadBand Width)**

데이터 단위: WORD, 설정범위 [0 ~ 5000]

해당 루프의 불감대(Deadband) 를 설정합니다. 양의 값으로만 설정되며, SV위아래로 설정값 만큼의 영역에서 동작합니다. 즉, PV가 [SV - DB_W] ~ [SV + DB_W] 구간에 들어오면 PV값에 SV를 대입(외부에서 확인 불가)합니다. 이 값을 0으로 설정하면 해당 기능이 동작하지 않습니다.

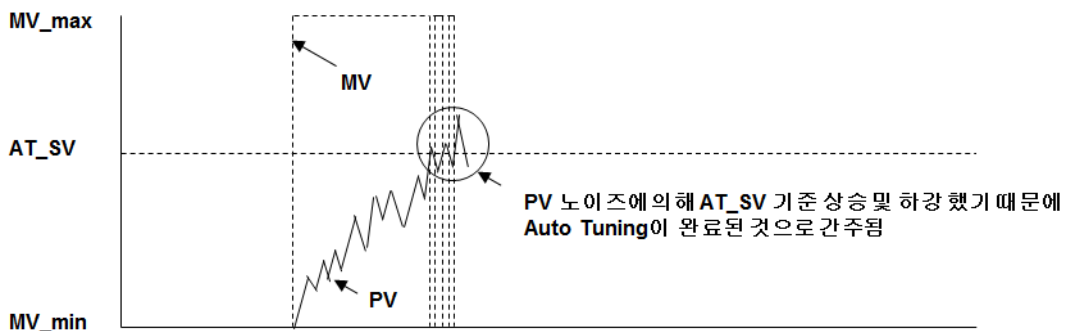
불감대 기능은 시스템의 제어 시 PV가 SV에 충분히 접근해서 더 이상의 작은 상태 변화에 따른 세부 출력 변화를 없애고자 할 경우 사용합니다. PID 제어 시 DB_W에 값을 입력하면 SV의 상하에 해당 값 만큼의 불감대가 형성됩니다. 제어 중 PV가 SV를 추종하여 불감대 안쪽으로 진입 시 강제적으로 ERR는 0으로 계산되며 PV가 계속해서 이 구간 안에 있는 한 MV의 변화가 멈춥니다. 즉, 안정화 구간에서 제어를 잠시 멈추는 것과 같은 기능이며 이를 통해 안정화 동작 시 구동기가 균일한 입력을 받아 무리가 가지 않게 도와 줍니다.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

(6) **_PID[B]_[L]AT_HYS_val (PID Auto-tuning Hysteresis value)**

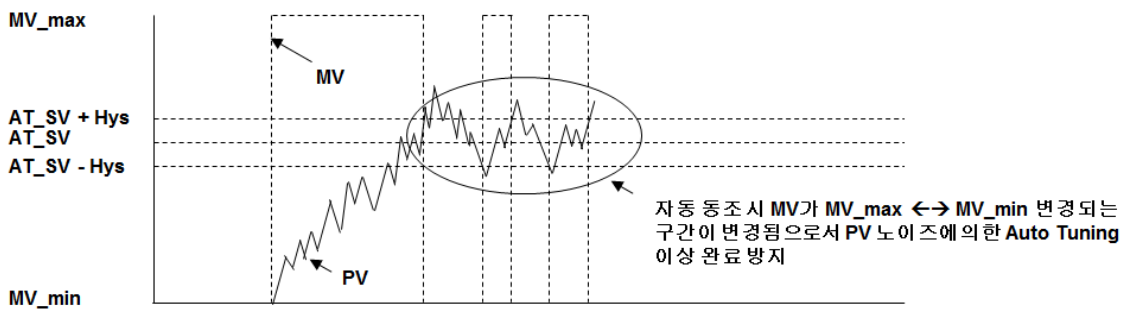
데이터 단위: INT [-32768 ~ 32767]

해당 루프의 AT 시 알맞은 방향성 불감대를 설정합니다.

1) Hysteresis Value = 0 경우



2) Hysteresis Value ≠ 0 경우



(7) _PID[B]_[L]STATE (PID STATE)

데이터 단위: WORD [h00 ~ hff] 또는 BIT

해당 루프의 상태 또는 이상 상태를 표시합니다. 각각의 비트 별로 의미를 갖습니다. WORD의 전체 비트 중 일부 비트는 사용되지 않습니다. STATE는 해당 동작이 일어난 순간에만 On 되고 해당 동작이 해제되면 다시 Off로 복귀합니다.

PID[B][L]ALARM 0: T_s 설정이 너무 작아서 연산을 건너뛰는 중임을 알립니다.

PID[B][L]ALARM 1: K_p 값이 0임을 알립니다.

PID[B][L]ALARM 2: PV 변화량이 제한되고 있음을 알립니다.

PID[B][L]ALARM 3: MV 변화량이 제한되고 있음을 알립니다.

PID[B][L]ALARM 4: MV 최대값이 제한되고 있음을 알립니다.

PID[B][L]ALARM 5: MV 최소값이 제한되고 있음을 알립니다.

PID[B][L]ALARM 6: AT 중 비정상적으로 취소되었음을 알립니다.

PID[B][L]STATE 0: PID 연산이 이루어지고 있음을 알립니다. (PLC 런 인 경우 유효)

PID[B][L]STATE 1: PID AT가 수행 중임을 나타냅니다.

PID[B][L]STATE 2: PID AT가 완료되었음을 알립니다.

PID[B][L]STATE 3: PID가 _PID[B]_[L]REM_RUM 비트에 의해서 리모트 동작 중임을 나타냅니다.

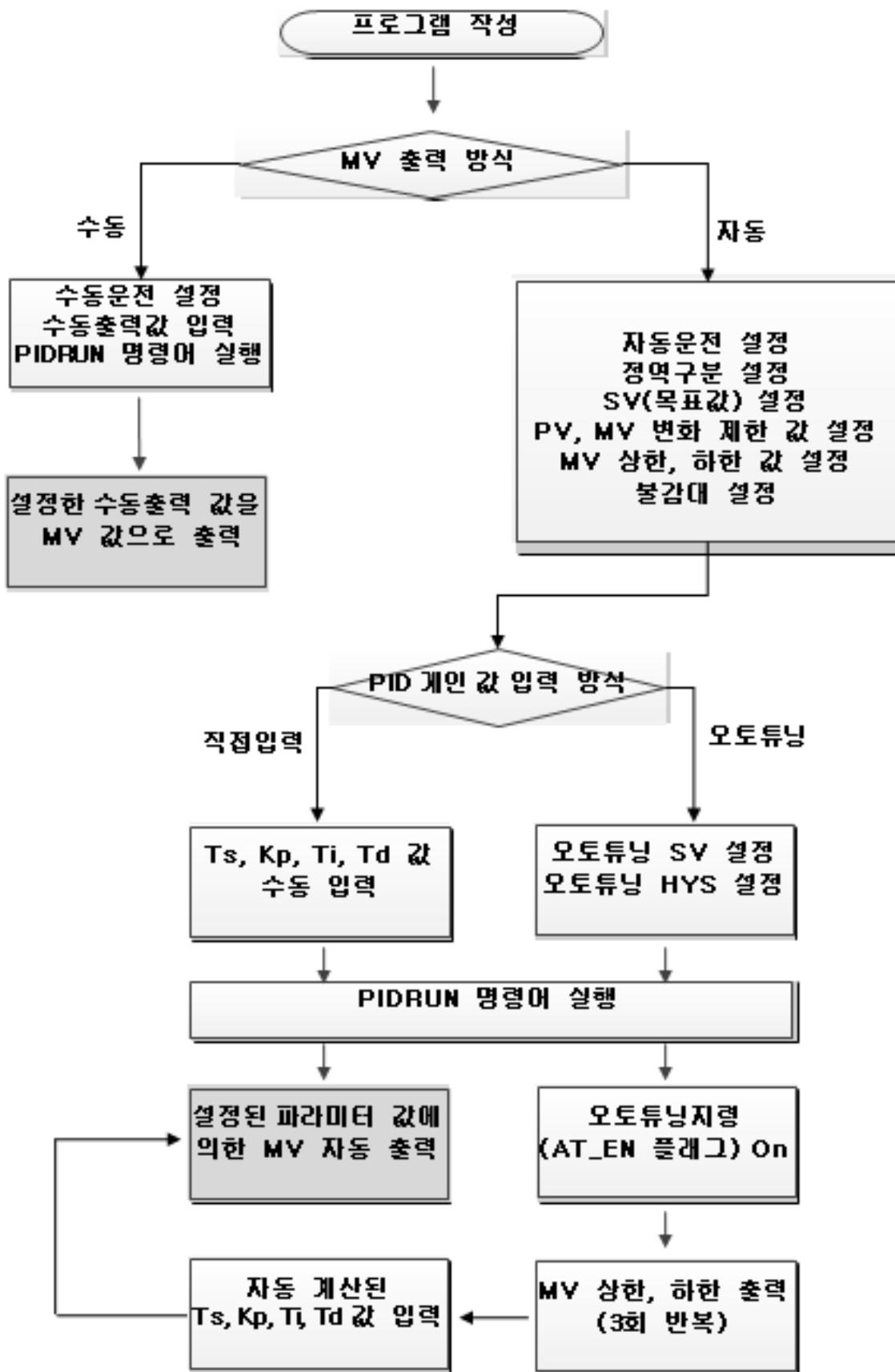
PID[B][L]STATE 4: PID 모드가 수동 출력모드임을 나타냅니다.

PID[B][L]STATE 5: PID 루프가 캐스케이드에 속해 있음을 나타냅니다.

PID[B][L]STATE 6: PID 루프가 캐스케이드 마스터 루프임을 알립니다.

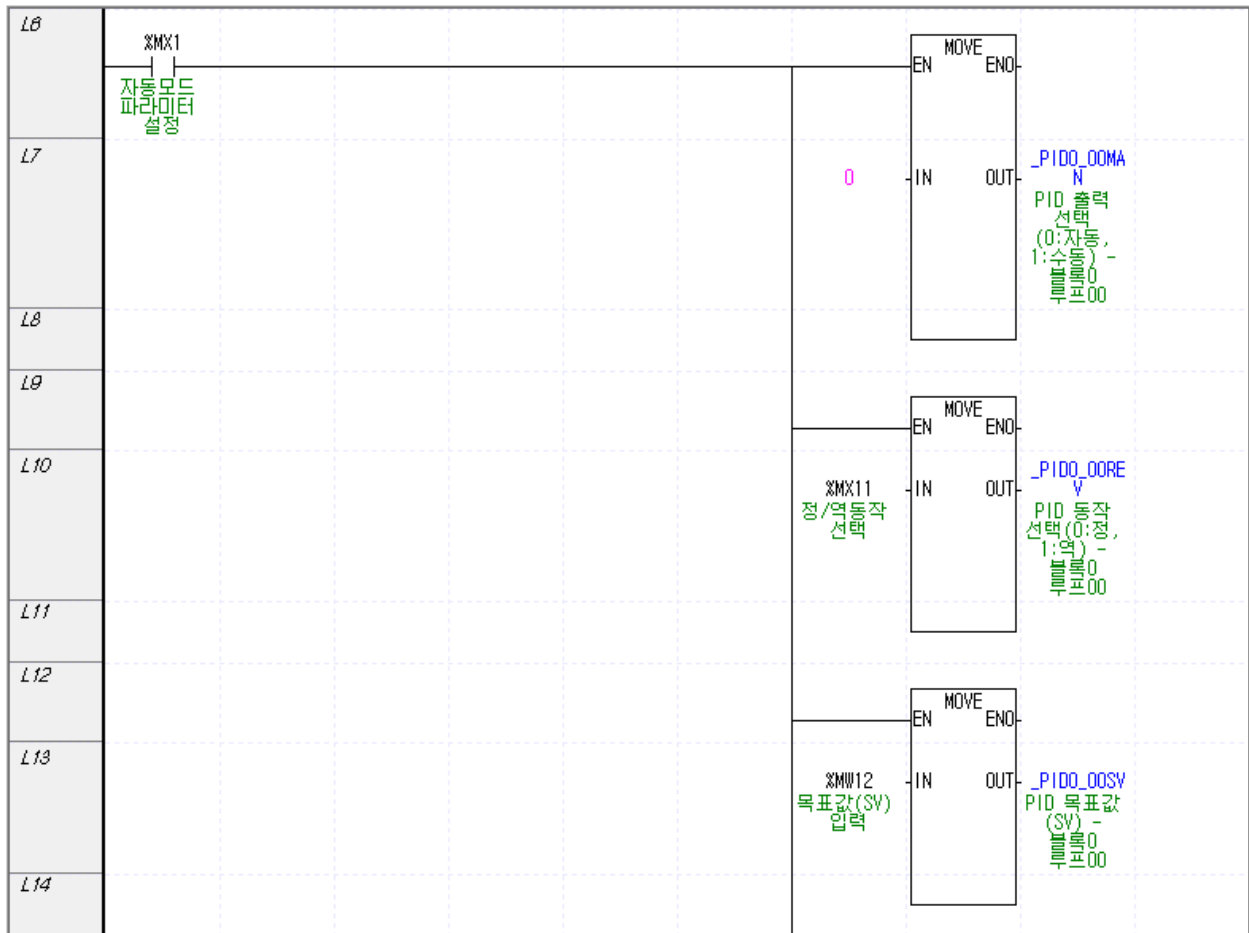
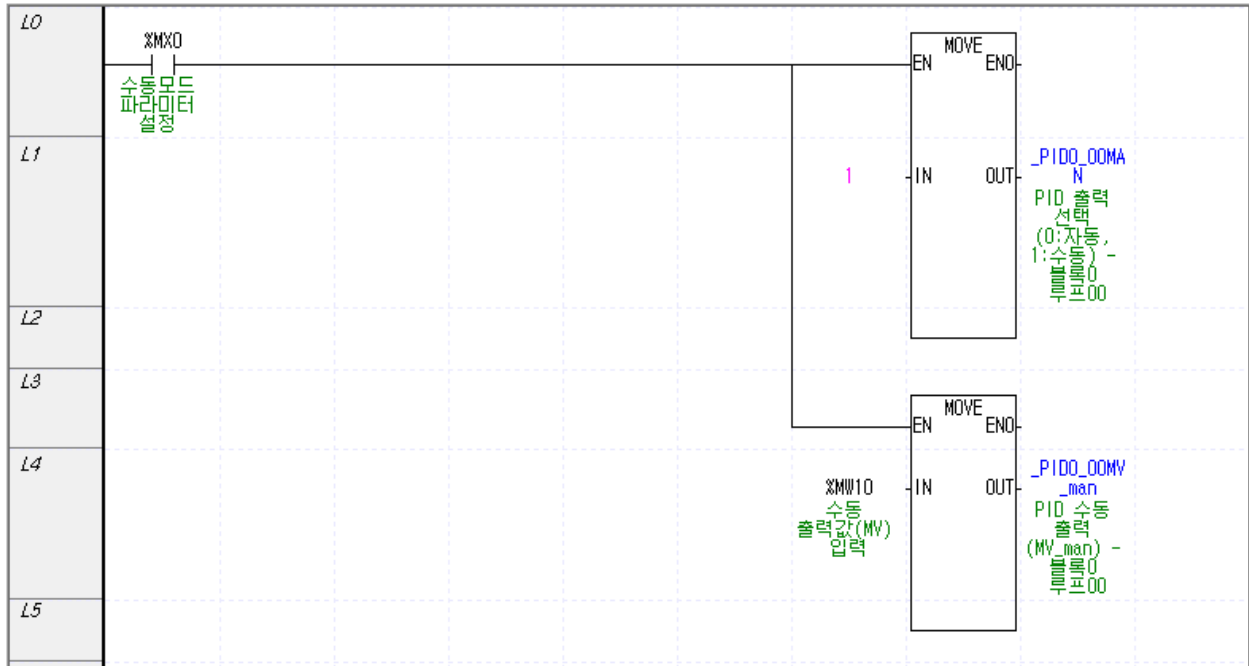
PID[B][L]STATE 7: PID 연산 중 Anti Wind-up이 동작 중임을 알립니다.

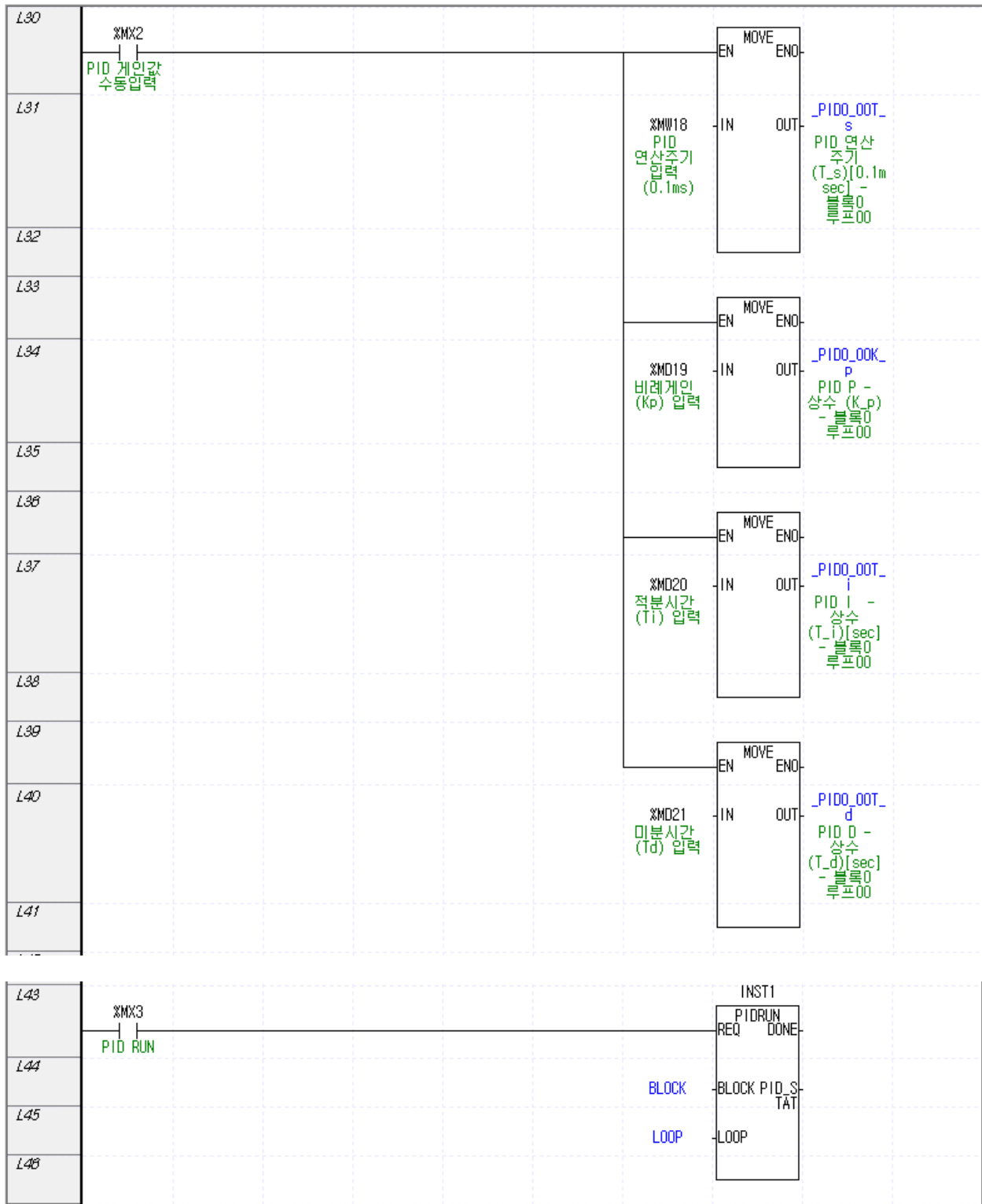
8.6 PID 제어 흐름도

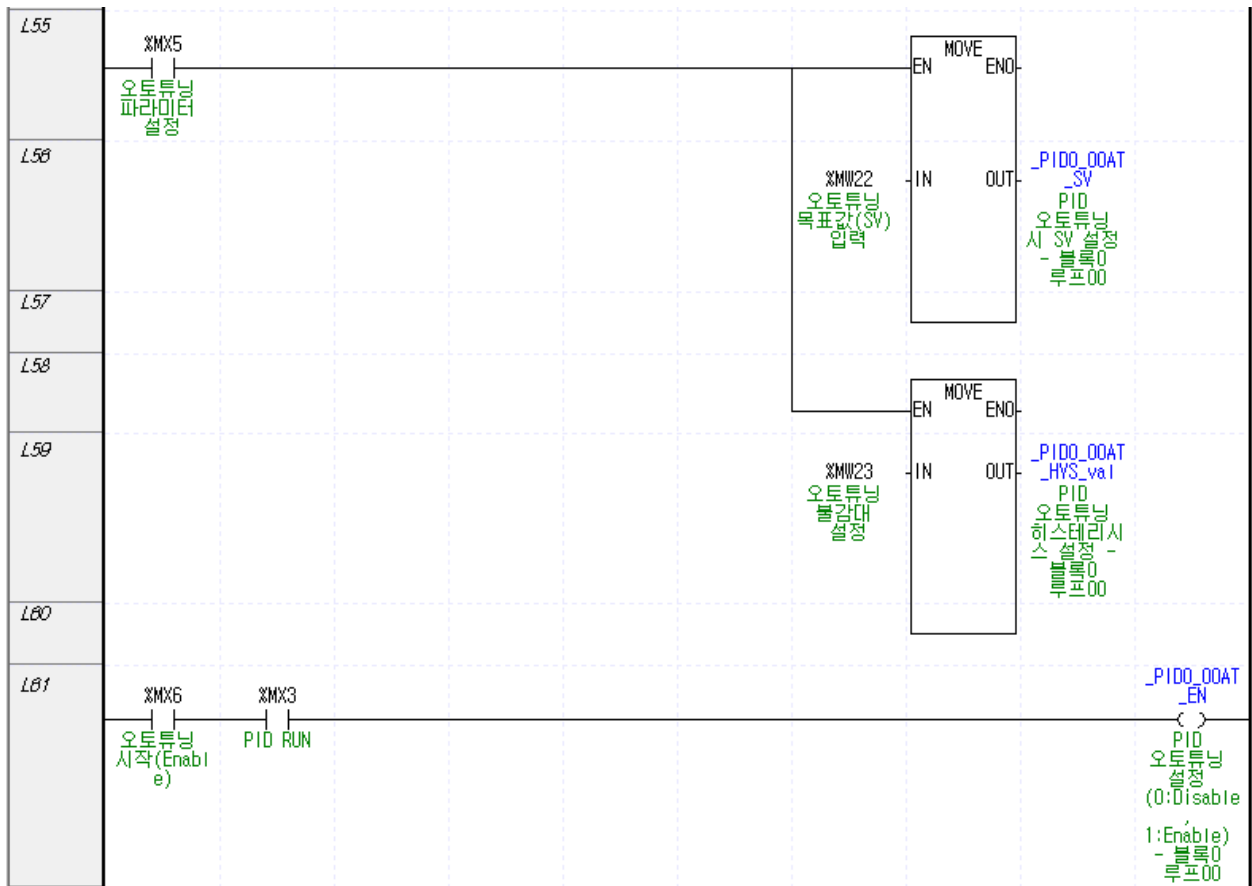
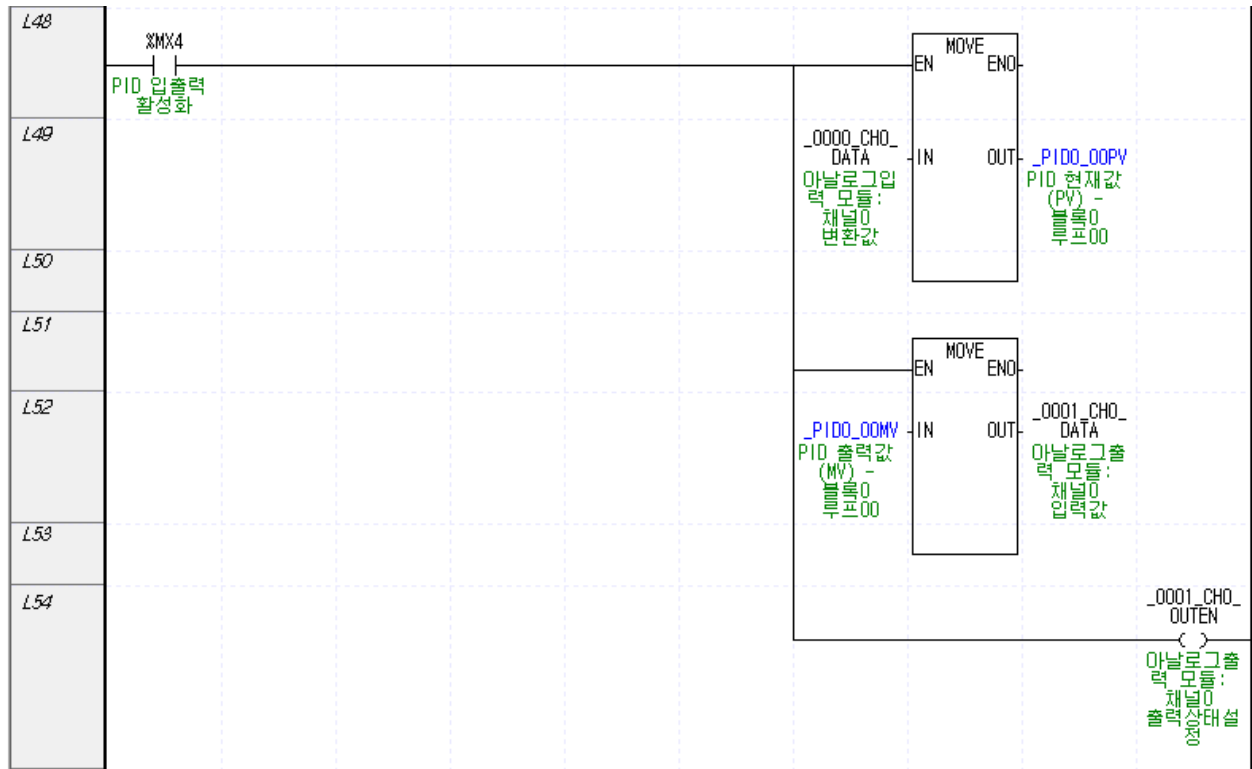


8.7 PID 제어 프로그램

1. PID 제어 시스템 프로그램(아날로그 입출력 모듈 연결)



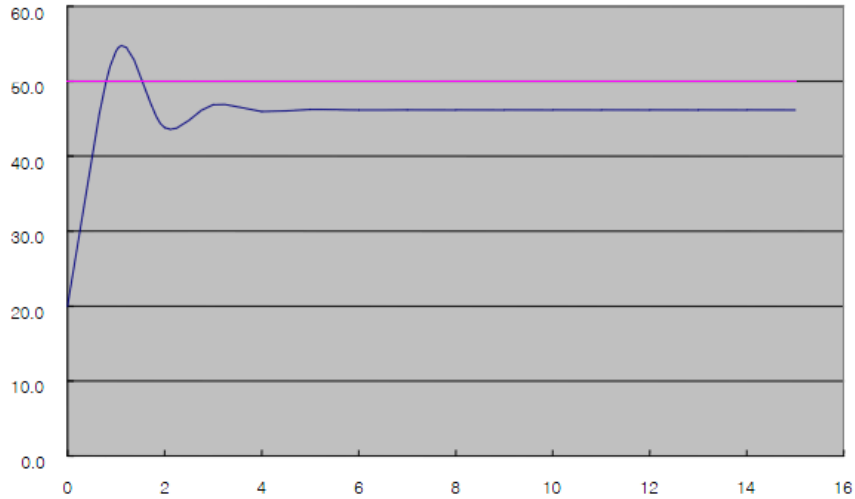




2. 시뮬레이션 프로그램

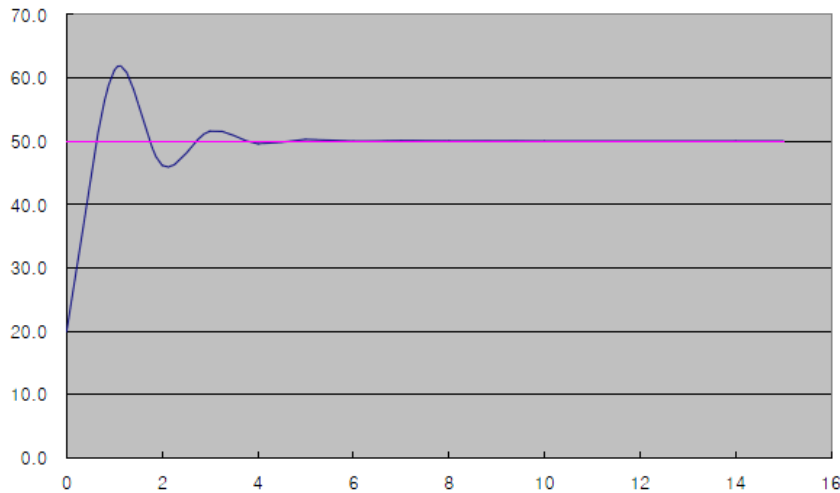
(1) 비례 제어(P 제어)

PID 제어에서 비례항은 에러에 비례 계수를 곱한 형태로 작용하며, MV 는 비례항 연산 MV_p 만으로 구성됩니다. 비례 계수는 사용자가 시스템에 따라서 알맞게 맞춰 주어야 하며, 크게 설정할수록 에러에 민감해 집니다. P제어를 사용하게 되면 PV는 SV에 근접하기는 하지만 영구적으로 SV에 도달할 수 없습니다. PV가 안정화된 상태에서 SV와 PV의 차이를 잔류 편차라고 하며, P제어에서는 영구적인 잔류 편차가 존재하게 됩니다. 이와 같은 P 제어기가 가지는 잔류 편차라는 특성을 보완하기 위해서 PI 제어를 사용합니다.



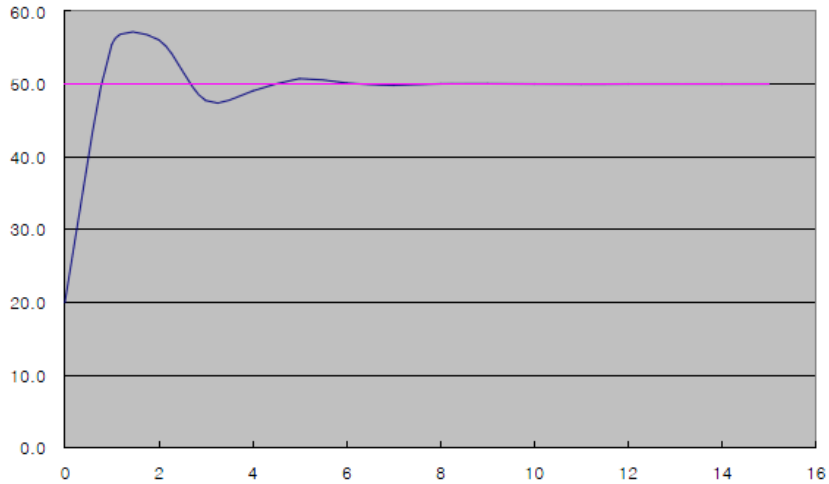
(2) 비례,적분 제어(PI 제어)

PI(비례-적분)제어에서 PID의 출력값인 조작값(MV)은 비례항과 적분항의 합으로 계산됩니다. 비례항의 단점인 잔류 편차를 줄이기 위해 PI 제어에서는 에러를 적분하여 사용합니다. 에러가 일정하더라도 에러가 소멸할 때까지 에러를 적분하면 시간이 지날수록 적분량이 쌓이게 됩니다. 따라서 P 제어의 잔류 편차 특성을 보완하기 위해서 PI 제어기를 사용할 수 있습니다. 주의할 점은 적분 시상수 T_i 는 적분항의 분모이기 때문에 T_i 의 값이 작을수록 적분 효과가 크게 나타난다는 것입니다. 다음의 그래프는 앞서 설명한 P 제어 적용 시스템을 그대로 PI 제어 수행한 결과입니다.



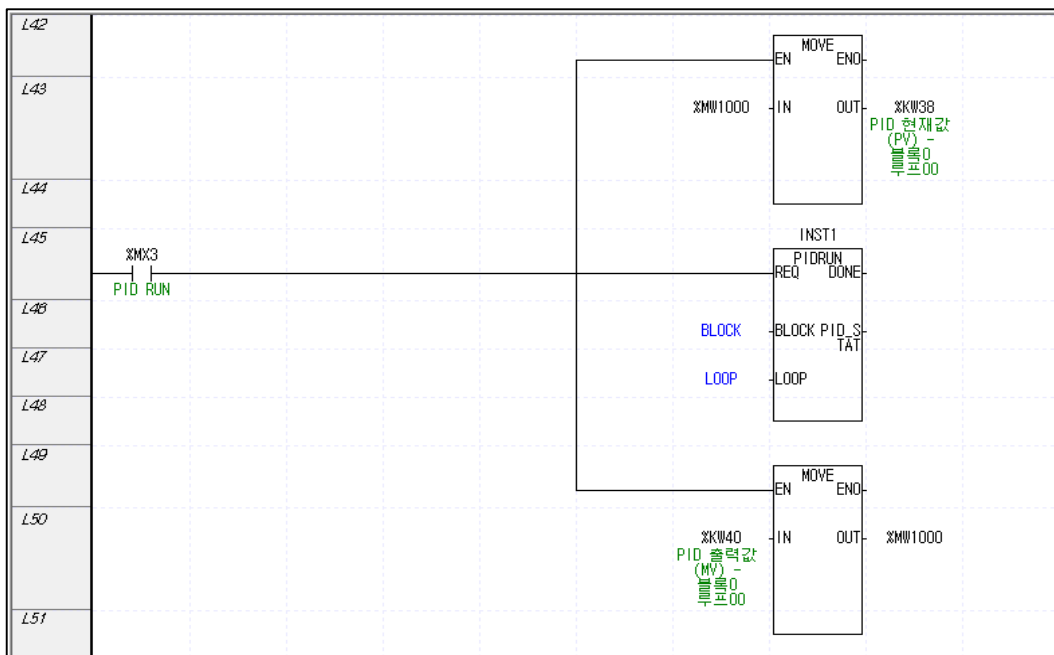
(3) 비례,적분,미분 제어(PID 제어)

PID 제어는 PI 제어에 미분 효과를 추가하여, PI 제어 시의 진동을 완화 시켜 줍니다. 미분 효과는 시스템의 에러 수치와는 상관없이 이전 상태와 현재의 상태를 비교하여 단지 시스템의 상태가 변할 때 동작합니다. 하지만 시스템의 센서 측의 PV 측정 신호가 깨끗하지 않고 불확실한 노이즈가 섞인 경우에는 원치 않는 미분 효과가 발생하여 히터나 펌프 등의 불안정한 동작을 야기하기도 합니다. 따라서 시스템의 노이즈 만큼의 작은 변화에는 미분 효과가 발생하지 않도록 센서 입력측에 필터를 설치 해 주고 일반적으로 미분 계수 또한 작게 설정합니다. 실제 시스템의 경우 0.001 ~ 0.1 정도로 사용하는 것이 보통입니다.



(4) 프로그램 (PID 모니터 활용)

아래와 같이 프로그램을 작성한 후 시뮬레이터를 시작합니다.



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



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



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



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

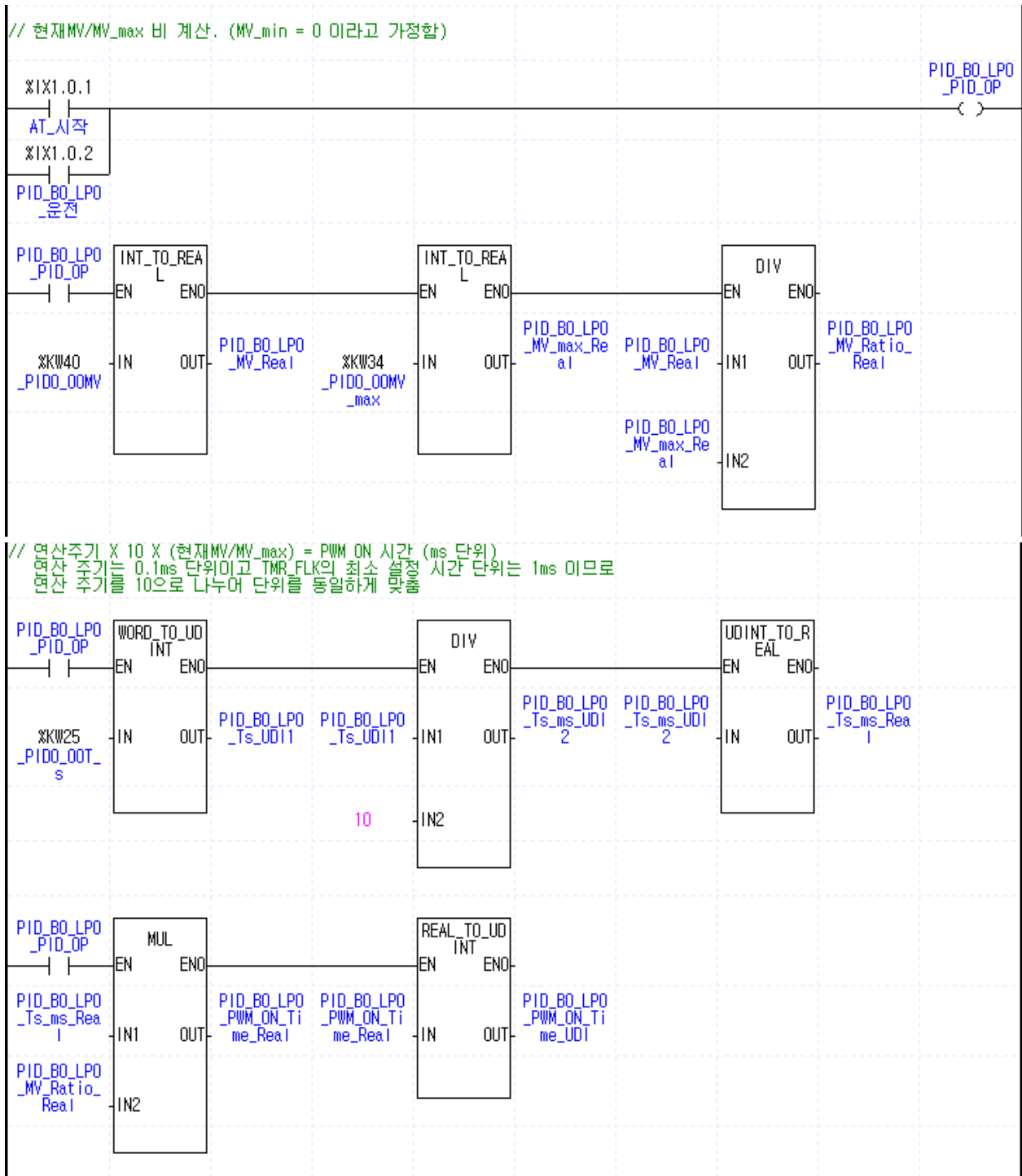


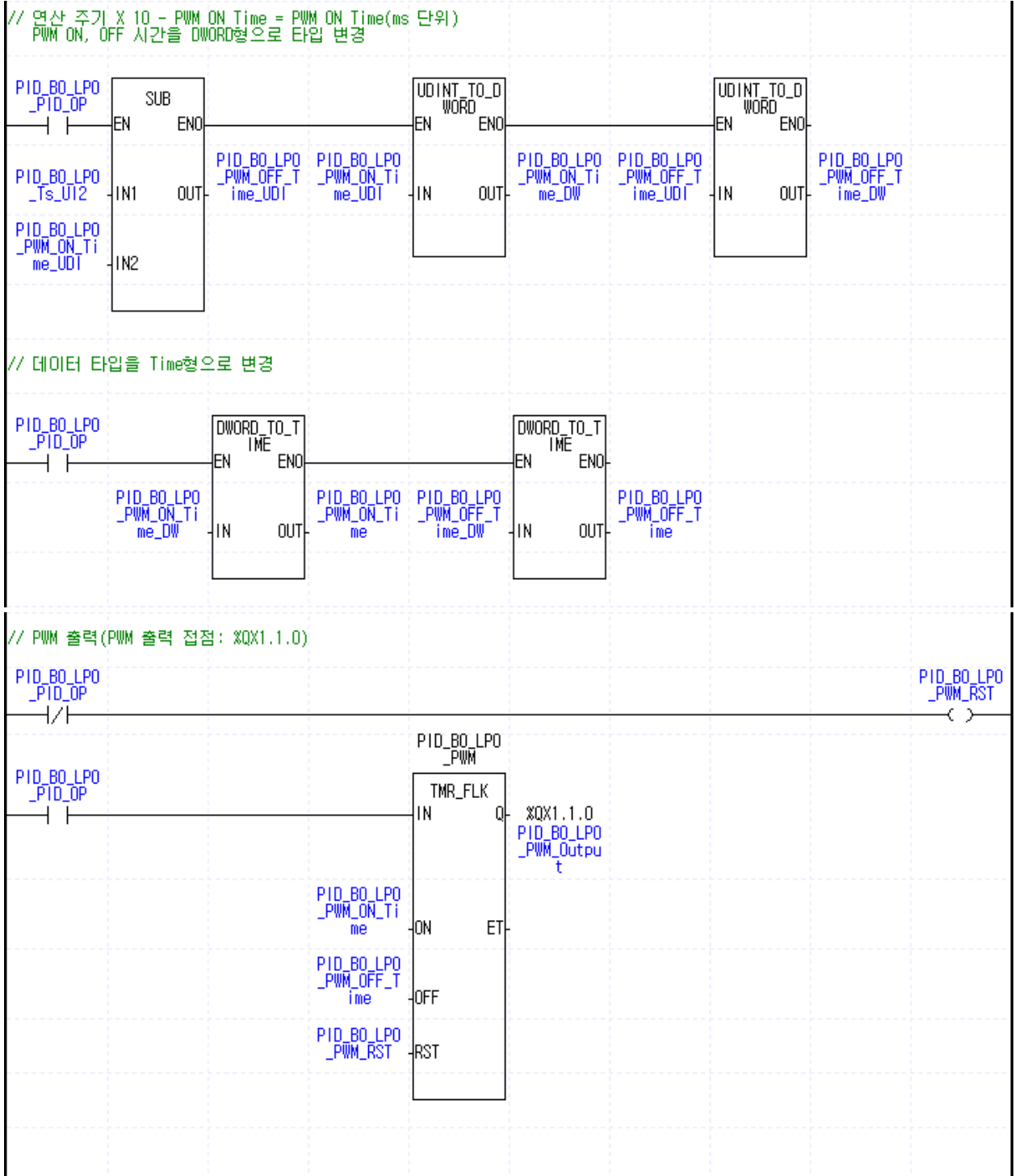
초기 불안정한 시스템을 안정시키기 위해 Td(미분계수) 값을 0.00008 으로 설정하였습니다.
 그 결과 초기 시스템이 안정화 되었습니다.



3. PWM 제어 프로그램

예를 들어 온도를 제어하는 시스템에서 전기 히트를 이용하여 가열하는 경우 아날로그 출력을 이용하여 제어 할 수 없습니다. 이 경우 전기 히트에 공급되는 전기를 ON/OFF 시간을 제어 함으로써 PID 제어를 구현 할 수 있습니다. PID 연산의 결과인 MV를 ON/OFF 시간 제어로 변경하는 것을 PWM 제어라고 합니다. XGR PLC에서 직접적으로 PWM 출력을 지원하지 않지만 프로그램을 이용하여 PWM 제어를 구현 할 수 있습니다.

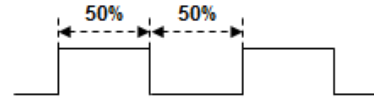




부록1. XGR 시스템 플래그

1. 사용자 플래그

주소	플래그명	타입	쓰기	내용	설명
%FX6144	_T20MS	BOOL	-	20ms 클럭	사용자 프로그램에서 사용할 수 있는 클럭 신호로 반주기마다 On/Off 반전됩니다. 스캔 종료 후에 신호반전을 처리하므로, 프로그램수행 시간에 따라 클럭 신호가 지연 또는 왜곡될 수 있으므로, 스캔 시간보다 충분히 긴 클럭을 사용해야 합니다. 클럭 신호는 초기화 프로그램 시작 시, 스캔 프로그램 시작 시에 Off에서 시작합니다.
%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	운전 시작 후 첫 스캔 동안만 On 되는 플래그
%FX6156	_1OFF	BOOL	-	첫 스캔 Off	운전 시작 후 첫 스캔 동안만 Off 되는 플래그
%FX6157	_STOG	BOOL	-	스캔 반전 (scan toggle)	사용자 프로그램 수행 시 매 스캔마다 On/Off 반전 되는 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	RTC 에 데이터 쓰기	RTC 에 데이터 쓰고 읽어들이기
%FX30721	_SCAN_WR	BOOL	가능	스캔 값 초기화	스캔 값 초기화



주소	플래그명	타입	쓰기	내용	설명
%FX30722	_CHK_ANC_ERR	BOOL	가능	외부 기기 중고장 검출 요청	사용자 프로그램에 의해 외부 기기 중고장 (에러)을 검출 요청하는 플래그
%FX30723	_CHK_ANC_WAR	BOOL	가능	외부 기기 경고장 검출 요청	사용자 프로그램에 의해 외부 기기 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)

2. 시스템 에러 대표 플래그

(1) 마스터 CPU 시스템 에러 대표 플래그

주소	플래그명	타입	BIT 위치	내용	설명
%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 장착 모듈의 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 Fuse 가 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 검출 에러	사용자 프로그램에 의해 외부기기의 중고장을 검출하여 _ANC_ERR[n]에 기록한 경우 고장검출의 발생을 표시하는 대표 플래그
%FX2088	_BPRM_ER	BOOL	BIT 8	기본 파라미터 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	_SPRM_ER	BOOL	BIT 10	특수모듈 파라미터 이상	특수 모듈 파라미터가 비정상
%FX2091	_CPPRM_ER	BOOL	BIT 11	통신모듈 파라미터 이상	통신 모듈 파라미터가 비정상

주소	플래그명	타입	BIT 위치	내용	설명
%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	CPU 가 비정상 종료로 저장된 프로그램의 파괴된 경우 또는 프로그램 수행이 불가능한 에러
%FX2095	_BASE_POWER_ER	BOOL	BIT 15	베이스 전원 이상	베이스 전원이 Off 상태 또는 전원모듈 불량일 때 발생
%FX2096	_WDT_ER	BOOL	BIT 16	스캔 위치독 에러	프로그램의 스캔 타임이 파라미터에 의해 지정한 스캔 지연감시시간(Scan Watchdog Time)을 초과했을 때 발생
%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 착탈되었을 경우 발생
%FX2103	_DUPL_PRM_ER	BOOL	BIT 23	이중화 파라미터 이상	에러 이중화 파라미터가 비정상
%FX2104 메인	_INSTALL_ER	BOOL	BIT 24	모듈 장착 위치 에러	베이스에 장착할 수 없는 모듈을 장착했거나 증설 베이스에 장착할 수 없는 모듈을 장착했을 때 발생
%FX2105	_BASE_ID_ER	BOOL	BIT 25	증설 베이스 중복 설정 에러	증설 베이스 번호가 중복 설정되었을 경우 발생
%FX2106	_DUPL_SYNC_ER	BOOL	BIT 26	이중화 운전 동기 에러	마스터, 스탠바이 CPU 간에 이중화 동기가 정상적으로 이루어 지지 않을 때 발생
%FX2107.	_AB_SIDEKEY_ER	BOOL	BIT 27	A/B 사이드키 중복 설정 에러	마스터, 스탠바이 CPU 의 A/B 사이드 키가 동일하게 설정 되었을 경우 발생

주소	플래그명	타입	BIT 위치	내용	설명
%FX2110	_BASE_AB_ER	BOOL	BIT 30	베이스비정상구성 에러	증설 케이블링 도폴로지로 구성하고, 탈락된 베이스는 정상적으로 구성된 후 재가동 하시기 바랍니다. 탈락된 베이스 정보는 스탠바이 CPU 에러 이력을 참조 하시기 바랍니다.
%FX2111	_SYS_CON_ER	BOOL	BIT 31	시스템 구성에러	비정상적인 시스템 구성 시 에러가 발생 (예) - 마스터/스탠바이 One 링 또는 라인 구성 시 - 증설 베이스 국번 중복 또는 규격 이상의 번호 설정 - 같은 베이스의 증설 드라이버의 국번이 다른 경우

(2) 스탠바이 CPU 시스템 에러 대표 플래그

주소	플래그명	타입	BIT 위치	내용	설명
%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 장착 모듈의 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 검출하여 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 파라미터 이상
%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

주소	플래그명	타입	BIT 위치	내용	설명
%FX4142	_SB_SWDT_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 전원 이상	베이스 전원이 Off 상태 또는 전원모듈 불량일 때 발생
%FX4144	_SB_WDT_ER	BOOL	BIT 16	스캔 위치 독 에러	프로그램의 스캔 타임이 파라미터에 의해 지정한 스캔 지연 감시시간 (Scan Watchdog Time)을 초과했을 때 발생하는 에러
%FX4145	_SB_BASE_INFO_ER	BOOL	BIT 17	베이스 정보 이상	기본 베이스 정보가 비정상일 경우 발생
%FX4150	_SB_BASE_DEER	BOOL	BIT 22	증설 베이스 착탈 에러	증설 베이스가 착탈되었을 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 장착했을 때 발생
%FX4153	_SB_BASE_ID_ER	BOOL	BIT 25	증설 베이스 중복 설정	에러 증설 베이스 번호가 중복 설정 되었을 경우 발생
%FX4154	_SB_DUPL_SYNC_ER	BOOL	BIT 26	이중화 운전 동기 에러	마스터, 스탠바이 CPU 간에 이중화 동기가 정상적으로 이루어지지 않을 때 발생
%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
%FX4158	_SB_BASE_AB_ER	BOOL	BIT 30	베이스 비정상 구성 에러	증설 케이블을 링 토폴로지로 구성하고, 탈락된 베이스는 정상적으로 구성한 후 재기동. 탈락된 베이스 정보는 스탠바이 CPU 에러 이력 참조

3. 시스템 에러 상세 플래그

(1) 마스터 CPU 시스템 에러 상세 플래그

주소	플래그명	타입	쓰기	내용	설명
%FW424	_IO_TYERR	ARRAY [0..31] OF WORD	-	모듈 타입 불일치 에러	모듈 타입 불일치 에러가 발생한 해당 베이스 및 슬롯을 표시
%FW456	_IO_DEERR	ARRAY [0..31] OF WORD	-	모듈 착탈 에러	모듈 착탈 에러가 발생한 해당 베이스 및 슬롯을 표시
%FW488	_FUSE_ERR	ARRAY [0..31] 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	_IO_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	_IO_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.

주소	플래그명	타입	쓰기	내용	설명
%FW1922	_ANC_ERR	WORD	가능	외부 기기의 경고장 정보	사용자가 정의한 에러의 종류를 구분하여 0 을 제외한 값을 쓰고 외부 기기 경고장 검출 요청을 하면 외부 기기 경고장 검출 에러를 발생 시킬 수 있습니다. 이 플래그를 직접 모니터링 함으로써 경고장 원인을 알 수 있습니다.
%FX10849	_IO_ER_PMT	BOOL	-	IO 모듈 에러 시 운전 속행 설정	IO 모듈 에러 시 운전 속행 설정된 경우 플래그 온
%FX10851	_CP_ER_PMT	BOOL	-	통신 모듈 에러 시 운전 속행 설정	통신 모듈 에러 시 운전 속행 설정된 경우 플래그 온
%FX10850	_SP_ER_PMT	BOOL	-	특수 모듈 에러 시 운전 속행 설정	특수 모듈 에러 시 운전 속행 설정된 경우 플래그 온
%FX10848	_FUSE_ER_PMT	BOOL	-	퓨즈 에러 시 운전 속행 설정	퓨즈 에러 시 운전 속행 설정된 경우 플래그 온

(2) 스텐바이 CPU 시스템 에러 상세 플래그

주소	플래그명	타입	쓰기	내용	설명
%FD147	_SB_BASE_DEERR	DWORD	-	증설 베이스 착탈 에러	증설 베이스 탈락 에러가 발생한 해당 베이스를 표시
%FW588	_SB_IO_TYERR	WORD	-	모듈 타입 불일치 에러	모듈 타입 불일치 에러가 발생한 해당 베이스 및 슬롯을 표시
%FW589	_SB_IO_DEERR	WORD	-	모듈 착탈 에러	모듈 착탈 에러가 발생한 해당 베이스 및 슬롯을 표시

4. 시스템 경고 대표 플래그

(1) 마스터 CPU 시스템 경고 대표 플래그

주소	플래그명	타입	BIT 위치	내용	설명
%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	외부 기기 고장	외부 기기의 경고장이 검출 되었습니다.
%FX2120	_HS_WAR	BOOL	BIT 8	고속 링크 이상	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	_WAR_P2P	BOOL	BIT 20	P2P 파라미터 이상	P2P 파라미터 이상
%FX2138	_SYS_CON_WAR	BOOL	BIT 26	시스템 구성 경고	증설이 중화 시스템 구성 경고 - 마스터/스텐바이 링 미 라인으로 변경 시 - 마스터는 정상이나 스텐바이 이상 시

주소	플래그명	타입	BIT 위치	내용	설명
%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 IO 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

(2) 스탠바이 CPU 시스템 경고 대표 플래그

주소	플래그명	타입	BIT 위치	내용	설명
%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	외부 기기 고장	외부 기기의 경고장이 검출 되었습니다.
%FX4168	_SB_HS_WAR	BOOL	BIT 8	고속 링크 파라미터 이상	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 이상	P2P 파라미터 이상
%FX4188	_SB_CONSTANT_ER	BOOL	BIT 28	고정주기 오류	고정주기 오류

주소	플래그명	타입	BIT 위치	내용	설명
%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 IO 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

5. 시스템 경고 상세 플래그

(1) 마스터 CPU 시스템 경고 상세 플래그

주소	플래그명	타입	쓰기	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..7] 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 외부 기기 경고장 검출 경고를 발생 시킬 수 있습니다. 이 플래그를 직접 모니터링 함으로써 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) 증설 베이스 왼쪽 전원 모듈 이상 발생 16#010C: 01 왼쪽 전원 모듈 이상 0C 증설 베이스 12 슬롯

(2) 스탠바이 CPU 시스템 경고 상세 플래그

주소	플래그명	타입	쓰기	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..7] 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

6. 시스템 운전 상태 정보 플래그

(1) 마스터 CPU 시스템 운전 상태 정보 플래그

주소	플래그명	타입	BIT 위치	내용	설명
%FD64	_SYS_STATE	DWORD	대표 키워드	PLC 모드와 운전 상태	아래와 같이 시스템 상태를 일괄 취급합니다.
%FX2048	_RUN	BOOL	BIT 0	RUN 상태	CPU 의 운전 상태를 표시합니다.
%FX2049	_STOP	BOOL	BIT 1	STOP 상태	
%FX2050	_ERROR	BOOL	BIT 2	ERROR 상태	
%FX2051	_DEBUG	BOOL	BIT 3	DEBUG 상태	
%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	_EDIT_NG_RUN	BOOL	BIT 11	런 중 수정 비정상 완료	런 중 수정을 비정상적으로 완료하면 표시합니다.
%FX2060	_CMOD_KEY	BOOL	BIT 12	키에 의한 운전모드 변경	키에 의한 운전모드변경을 표시 합니다.
%FX2061	_CMOD_LPADT	BOOL	BIT 13	로컬 PADT 에 의한 운전 모드 변경	로컬 PADT 에 의한 운전모드변경을 표시합니다.
%FX2062	_CMOD_RPADT	BOOL	BIT 14	리모트 PADT 에 의한 운전 모드 변경	리모트 PADT 에 의한 운전모드변경을 표시합니다.
%FX2063	_CMOD_RLINK	BOOL	BIT 15	리모트 통신 모듈에 의한 운전 모드 변경	리모트 통신 모듈에 의한 운전 모드변경을 표시 합니다.

주소	플래그명	타입	BIT 위치	내용	설명
%FX2064	_FORCE_IN	BOOL	BIT 16	강제 입력	입력접점에 대한 강제 On/Off 실행 중 표시합니다.
%FX2065	_FORCE_OUT	BOOL	BIT 17	강제 출력	출력접점에 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 정지 되었음을 표시합니다.
%FW192	_SL_OS_VER	ARRAY [0..31] OF WORD	-	증설 드라이브 모듈 O/S 버전	장착된 증설 드라이브 모듈의 O/S 버전을 표시합니다.
%FW600	_BASE_INFO	ARRAY [0..31] 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)
%FX2076	_PB1	BOOL	-	프로그램 코드1	프로그램 코드1 이 선택되었습니다.

주소	플래그명	타입	BIT 위치	내용	설명
%FX2077	_PB2	BOOL	-	프로그램 코드2	프로그램 코드2가 선택되었습니다.
%FX30736	_INIT_DONE	BOOL	가능	초기화태스크 수행 완료	초기화태스크 수행 완료를 표시합니다.
%FW584	_RTC_DATE	DATE	-	RTC 의 현재 날짜	RTC 의 현재 날짜를 표시합니다.
%FD67	_OS_VER	DWORD	-	O/S 버전 번호	CPU 의 O/S 버전을 표시합니다.
%FD68	_OS_DATE	DWORD	-	O/S 날짜	CPU 의 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	FALS 의 번호를 표시합니다.
%FD293	_RTC_TOD	TIME_OF_DAY	-	RTC 의 현재 시간	RTC 의 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 모드 진입 후 최대 스캔시간을 나타냅니다. 단위는 0.1ms 입니다.
%FW387	_SCAN_MIN	UINT	가능	최소 스캔 시간	런 모드 진입 후 최소 스캔시간을 나타냅니다. 단위는 0.1ms 입니다.
%FW388	_SCAN_CUR	UINT	가능	현재 스캔 시간	현재 스캔 시간을 나타냅니다. 단위는 0.1ms 입니다.
%FW585	_RTC_WEEK	UINT	-	RTC 의 현재 요일	RTC 의 현재 요일을 표시합니다.

주소	플래그명	타입	BIT 위치	내용	설명
%FW141	_CPU_TYPE	WORD	-	CPU ID	CPU 타입을 표시합니다.(XGR: 0xA801)
%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 고장마스크 정보	베이스 고장마스크 정보를 비트 맵으로 표시합니다.
%FW1372	_SLOT_EMASK_INFO	ARRAY [0..31] OF WORD	-	슬롯 고장마스크 정보	슬롯 고장마스크 정보를 비트 맵으로 표시합니다.
%FW1404	_SLOT_SKIP_INFO	ARRAY [0..31] OF WORD	-	슬롯 스킵 정보	슬롯 슬롯 정보를 비트 맵으로 표시합니다.
%FW1752	_CYCLE_TASK_SCAN_TIME	ARRAY [0..31, 0..2] OF WORD	-	정주기 태스크 스캔 시간	정주기 태스크 내에 최대/최소 현재 스캔을 표시합니다.
%FX19040	_HS_ENABLE_STATE	ARRAY [0..11] OF BOOL	-	-	고속링크 enable/disable 현재 상태
%FX31520	_HS_REQ	ARRAY [0..11] OF BOOL	-	-	고속링크 enable/disable 요청
%FX31536	_HS_REQ_NUM	ARRAY [0..11] OF BOOL	-	-	고속링크 enable/disable 설정

주소	플래그명	타입	BIT 위치	내용	설명
%FX19072	_P2P_ENABLE_STATE	ARRAY [0..7] OF BOOL	-	-	P2P enable/disable 현재상태
%FX31552	_P2P_REQ	ARRAY [0..7] OF BOOL	-	-	P2P enable/disable 요청
%FX31568	_P2P_REQ_NUM	ARRAY [0..7] OF BOOL	-	-	P2P enable/disable 설정
%FW1436	_SOE_LOG_CNT	WORD	-	-	SOE event 발생 개수
%FW1437	_SOE_LOG_ROTATE	WORD	-	-	SOE event 로테이트 정보
%FW1456	_SOE_READ_LOG_CNT	WORD	-	-	사용자가읽어간 SOE event 개수
%FW1457	_SOE_READ_LOG_ROTATE	WORD	-	-	사용자가읽어간 SOE event 로테이트 정보
%FX2111	_SYS_CON_ER	BOOL	-	-	시스템 구성 에러
%FX2138	_SYS_CON_WAR	BOOL	-	-	시스템 구성 경고
%FX2137	_REF_WAR	BOOL	-	-	PLC CPU 리프레시 이상경고
%FX30729	_REF_WAR_CLR	BOOL	-	-	PLC CPU 리프레시 이상경고클리어
%FD197	_REF_NG_CNT	DWORD	-	-	PLC CPU 리프레시 NG 카운터
%FD196	_REF_OK_CNT	DWORD	-	-	PLC CPU 리프레시 OK 카운터

주소	플래그명	타입	BIT 위치	내용	설명
%FD128	_SB_SYS_STATE	DWORD	대표 키워드	시스템 정보	아래와 같이 시스템 상태를 알괄 취급합니다.
%FX4096	_SB_RUN	BOOL	BIT 0	RUN 상태	CPU의 운전 상태를 표시합니다.
%FX4097	_SB_STOP	BOOL	BIT 1	STOP 상태	
%FX4098	_SB_ERROR	BOOL	BIT 2	ERROR 상태	
%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 비정상적으로 완료 하면 표시합니다.
%FX4108	_SB_CMOD_KEY	BOOL	BIT 12	키에 의한 운전모드 변경	키에 의한 운전모드변경을 표시 합니다.
%FX4109	_SB_CMOD_LPADT	BOOL	BIT 13	로컬 PADT 에 의한 운전 모드 변경	로컬 PADT 에 의한 운전모드변경을 표시합니다.
%FX4110	_SB_CMOD_RPADT	BOOL	BIT 14	리모트 PADT 에 의한 운전 모드 변경	리모트 PADT 에 의한 운전모드변경을 표시합니다.
%FX4111	_SB_CMOD_RLINK	BOOL	BIT 15	리모트 통신 모듈에 의한 운전 모드 변경	리모트 통신 모듈에 의한 운전 모드변경을 표시합니다.
%FX4112	_SB_FORCE_IN	BOOL	BIT 16	강제 입력	입력접점에 대한강제 ON/OFF 실행 중 표시합니다.

주소	플래그명	타입	BIT 위치	내용	설명
%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 설정되어 있을 때 표시합니다.
%FX4115	_SB_EMASK_ON	BOOL	BIT 19	고장 마스크 실행 중	고장 마스크가 설정되어 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	CPU 의 O/S 버전을 표시합니다.
%FD132	_SB_OS_DATE	DWORD	-	O/S 날짜	CPU 의 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	CPU 타입을 표시합니다. (XGR: 0xA801)
%FW632	_SB_BASE_INFO	WORD	-	베이스 정보	스탠바이에 장착된 베이스의 슬롯 개수를 나타냅니다.

7. 이중화 운전 모드 정보 플래그

주소	플래그명	타입	BIT 위치	내용	설명
%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	증설 베이스가 링으로 연결됨
%FX2	_LINE_TOPOLOGY	BOOL	BIT 2	라인 토폴로지 상태	증설 베이스가 라인으로 연결됨
%FX4	_SINGLE_RUN_A	BOOL	BIT 4	A-SIDE 단독 런	모드 이중화 시스템에서 CPU A 만 단독으로 운전 중임을 표시
%FX5	_SINGLE_RUN_B	BOOL	BIT 5	B-SIDE 단독 런	모드 이중화 시스템에서 CPU B 만 단독으로 운전 중임을 표시
%FX6	_MASTER_RUN_A	BOOL	BIT 6	A-Master	이중화 운전 중으로 CPU A 가 마스터로 운전 중임을 표시 (스탠바이 CPU가 존재할 경우 해당)
%FX7	_MASTER_RUN_B	BOOL	BIT 7	B-Master	이중화 운전 중으로 CPU B 가 마스터로 운전 중임을 표시 (스탠바이 CPU가 존재할 경우 해당)
%FX2016	_EXT_REDUN	BOOL	-	-	증설 이중화 시스템
%FX2017	_SB_EXT_REDUN	BOOL	-	-	스탠바이: 증설 이중화 시스템
%FW1458	_SL_OS_VER_B	ARRAY [0..31] OF WORD	-	-	증설 드라이버 모듈 OS 버전 (B-side)

주소	플래그명	타입	BIT 위치	내용	설명
%FX6128	_SB_RING_TOPOLOGY	BOOL	-	-	스탠바이: 링 토폴로지 상태
%FX6129	_SB_LINE_TOPOLOGY	BOOL	-	-	스탠바이: 라인 토폴로지 상태

주소	플래그명	타입	쓰기	내용	설명
%FX672	_ARY_IDX_ERR	BOOL	가능	배열 사용시 인덱스 범위 초과 에러	배열 사용시 인덱스의 범위가 설정한 값보다 초과할 경우 발생합니다.
%FX704	_ARY_IDX_LER	BOOL	가능	배열 사용시 인덱스 범위 초과 에러 래치	배열 사용시 인덱스의 범위가 설정한 값보다 초과할 경우 발생된 에러는 해당 프로그램 블록이 끝날 때 까지 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 때 까지 유지되며 프로그램에 의해서 지우는 것이 가능합니다.

주소	플래그명	타입	쓰기	내용	설명
%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)

부록2. XGR 에러 코드

에러 코드	에러 원인	조치 방법 (해제 방법)	운전 상태	문자 표시기 상태	진단 시점
13	베이스정보이상	- 전원 재투입시 반복 발생하면 A/S 요청	STOP	S013	전원 투입, RUN 모드 전환
23	수행할 프로그램이 비정상적인 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	RUN 모드 전환
24	I/O 파라미터 이상	- I/O 파라미터와 장착된 모듈 확인 - 장착된 모듈과 동일한 I/O 파라미터 설정 및 다운로드	STOP	E024	RUN 모드 전환
25	기본 파라미터 이상	- 기본 파라미터 재 로딩 후 기동(콜드) (STOP 모드에서 다운로드 가능)	STOP	E025	RUN 모드 전환
28	이중화 파라미터 이상	- 이중화 파라미터 재 로딩 후 기동 (런 중 다운로드 시에는 체크 안함)	STOP	E028	전원 투입, 프로그램 로딩
29	특수 파라미터 이상	- 특수 파라미터 재 로딩 후 기동 (런 중 다운로드 시에는 체크 안함)	STOP	E029	전원 투입, 프로그램 로딩
30	파라미터에 설정된 모듈과 장착된 모듈이 불일치	- XG5000으로 잘못된 슬롯의 위치를 확인하여 모듈 또는 파라미터를 수정 한 후 재기동 (프로그램 수정 시 콜드) - 참고 플래그: 모듈타입 불일치 에러 플래그 (_IO_TYER, _IO_TYER_N, _IO_TYERR[n])	STOP, RUN	E030	전원 투입, 프로그램 로딩, RUN 모드 전환

에러 코드	에러 원인	조치 방법 (해제 방법)	운전 상태	문자 표시기 상태	진단 시점
31	운전중 모듈의 탈락 또는 추가장착	- XG5000으로 탈락/추가 슬롯의 위치를 확인하여 모듈의 장착상태를 수정 한 후 재기동 (파라미터에 따름) - 참고 플래그: 모듈착탈 에러 플래그 (_IO_DEER, _IO_DEER_N, _IO_DEERR[n])	STOP, RUN	E031	스캔 종료
32	운전 중 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	스캔 종료
36	증설 베이스 착탈 에러	- 증설 케이블 탈착 확인	STOP, RUN	E036	전원 투입, 스캔 종료, 프로그램 수행 중
39	CPU 비 정상종료 또는 고장	- 전원 재투입시 반복 발생하면 A/S 요청	-	E039	전원 투입, 스캔 종료, 프로그램 수행 중
40	운전 중 프로그램의 스캔 시간이 파라미터에 지정한 스캔 지연 감시 시간을 초과	- 파라미터에 의해 지정한 스캔 지연 감시 시간을 확인하여 파라미터의 수정 또는 프로그램 수정 후 재기동(콜드)	STOP	E040	프로그램 수행 중
41	프로그램 실행 코드 에러	- 프로그램을 다시 다운로드 후 재 기동	STOP	E041	프로그램 수행 중
43	베이스 중복 설정 에러	- 증설 드라이브 ID 중복 확인	STOP	E043	전원 투입

에러 코드	에러 원인	조치 방법 (해제 방법)	운전 상태	문자 표시기 상태	진단 시점
45	베이스 전원 에러	- 전원 모듈 2개가 모두 Off된 상태임 - 전원 모듈 장착 확인	STOP, RUN	E045	전원 투입
48	모듈 장착 위치 에러	- 해당 베이스에 장착할 수 없는 모듈이 장착됨	STOP, RUN	E048	전원 투입, 프로그램 로딩, RUN 모드 전환
50	운전 중 사용자 프로그램에 의해서 외부 기기의 중고장 검출	- 플러그를 참조하여 잘못된 기기를 수리하고 재기동(파라미터에 따름) - 참고 플래그: 외부기기의 중고장 검출 에러 (_ANNUN_ER,_ANC_ERR[n])	STOP, RUN	E050	스캔 종료
101	CPU 모듈의 설치 위치 이상	- CPU 모듈이 장착 불가능한 슬롯에 장착됨 - CPU 모듈 장착 슬롯에 CPU 장착	STOP	S101	전원 투입
102	CPU 모듈 ID (A/B 스위치) 중복 설정 에러	- CPU 모듈 ID (A/B 스위치)를 상대 CPU 모듈과 다르게 설정	STOP	S102	전원 투입
103	베이스 비정상 에러	- 증설 케이블링 토폴로지로 구성하고, 탈락된 베이스는 정상적으로 구성한 후 재기동 - 탈락된 베이스 정보는 스탠바이 CPU 에러 이력 참조	STOP, RUN	E103	프로그램 수행 중
104	시스템 구성 에러	- 이중화 시스템 재구성 - 증설 드라이브 모듈 국번 확인 - 증설 드라이브 모듈과 증설 매니저간 O/S 버전 확인	STOP	E104	전원 투입 스캔 종료
300	이중화 시스템 동기 운전 에러	- 이중화 운전 진입 시 또는 운전 중 CPU간 프로그램 및 데이터의 동기 이상 시 발생	STOP	E300	이중화 운전 진입 이중화 운전 중

에러 코드	에러 원인	조치 방법 (해제 방법)	운전 상태	문자 표시기 상태	진단 시점
301	마스터 CPU의 에러로 인해 스탠바이 CPU가 이중화 운전 참가 실패	- 이중화 운전으로 재기동 할 때 스탠바이 CPU의 운전 모드를 STOP으로 변경 후 마스터 CPU의 에러를 해제하고 재기동, 마스터 CPU RUN 후 스탠바이 CPU의 운전 모드를 RUN - 스탠바이 CPU 단독 운전으로 재기동 할 때 마스터 CPU를 운전 정지(STOP 또는 전원 Off)하고, 스탠바이 CPU의 리셋 스위치로 재기동 하거나 스탠바이 CPU의 운전 모드를 STOP/RUN	STOP	E301	스탠바이 운전 참가 시
501	시계 데이터 이상	- 배터리 확인 - 배터리에 이상이 없으면 XG5000 등으로 시간 재 설정	RUN	E501	전원 투입, 스캔 종료
502	배터리 전압이 저하	- 전원 투입 상태에서 배터리 교환	RUN	E502	전원 투입, 스캔 종료
bxx	증설 베이스 이상	- 해당 증설 베이스(베이스 번호: xx) 전원 확인 - 증설 드라이브 모듈 확인 - 증설 베이스 케이블 확인	RUN	Ebxx	운전 중