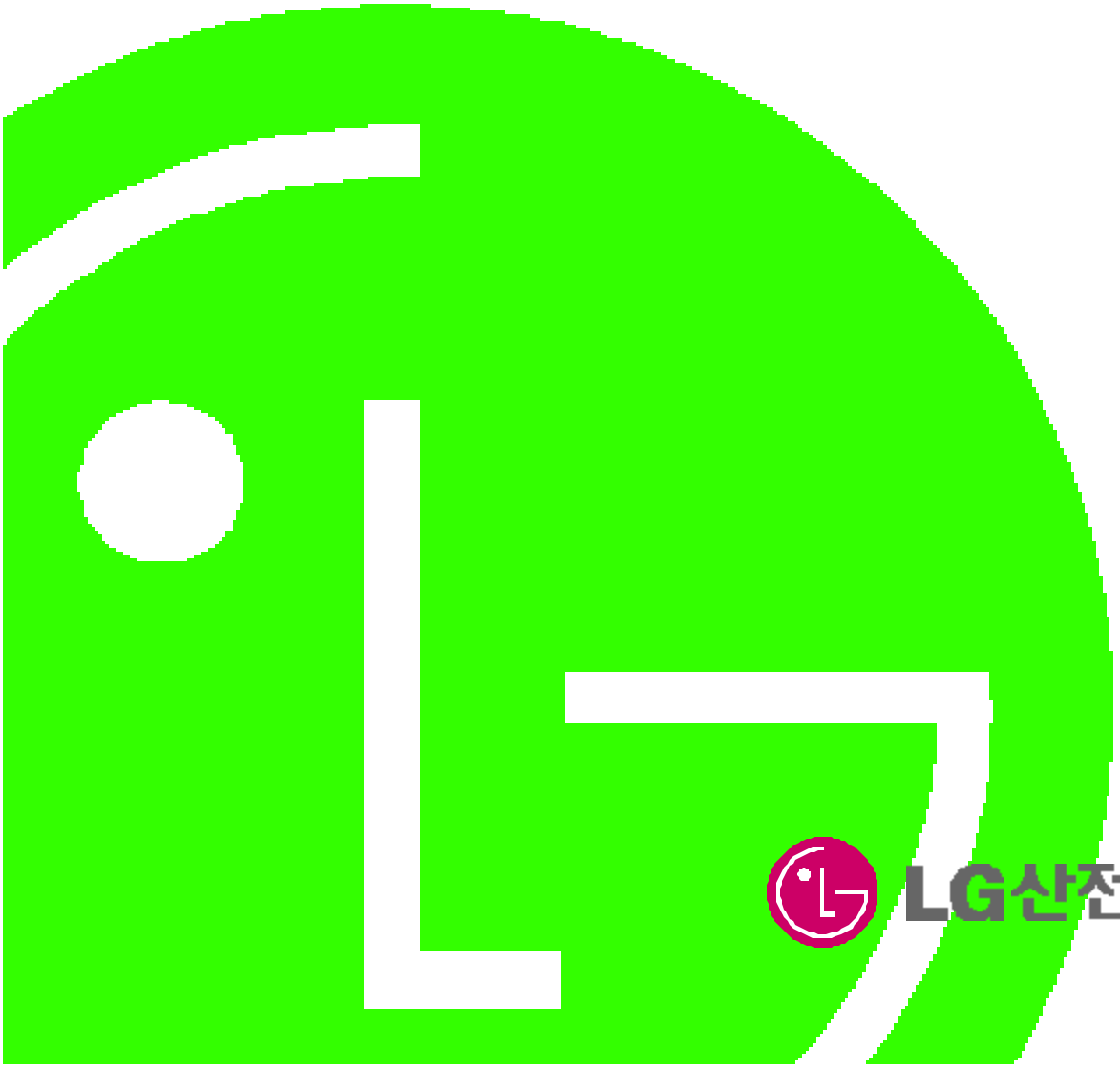
사 용 설 명 서

LG 프로그래머블 로직 콘트롤러
Fnet(Fieldbus) 모듈

GLOFA
MASTER-K

G3L – FUE(O)A/RBE(O)A
G4L – FUE(O)A/RBEA
G6L – FUEA/RBEA
G7L – FUEA



개 정 이 력

발행일자	사용설명서 번호	개 정 내 용
1998. 11	702006119	초판 발행
1999. 07	702006119	전면 개정
2000. 10	702006119	전면 개정(GLOFA/MASTER-K 통합)
2001. 05	702006119	전면 개정(G7L-FUEA 추가)

• 사용설명서의 번호는 사용설명서 뒷표지의 우측 아래에 표기되어 있습니다.

안전에 관한 주의사항

제품을 사용하시기 전에 데이터 시트와 사용설명서에 기재되이 있는 안전에 내한 내용을 숙지하신 후 사용하여 주시기 바랍니다.

여기에서 설명하는 주의사항은 Fnet 에 관한 내용만 언급하고 있습니다.

PLC 시스템의 안전에 관한 주의사항은 GLOFA/MATER-K CPU 사용설명서를 참조하여 주십시오.`

주의사항은 경보용 삼각형으로 주의를 환기시키고 있으며 위험의 정도에 따라 다음과 같이 표시합니다.

⚠ 위험	적절한 예방책을 갖추지 않으면 사망 또는 치명적인 부상이나 상당한 재산상의 손실을 초래할 수 있는 경우
⚠ 주의	바르게 취급하지 않을 경우 위험한 상황을 초래하며 중·경상을 입거나 재산 피해를 일으킬 수 있는 경우

⚠ 주의에서 언급한 사항에서도 상황에 따라 증대한 결과를 초래할 수 있습니다.

2 개의 표시가 모두 중요한 내용을 언급하고 있으므로 반드시 지켜 주십시오.

이 사용설명서는 필요한 경우에 즉시 참조할 수 있도록 잘 보관하여 주시기 바랍니다.

설치시 주의사항

⚠ 주의

- ▶ PLC 는 일반 규격에 기재된 환경조건에서 사용하여 주십시오.
- ▶ 일반 규격이외의 환경범위에서 사용하면 감전, 화재, 오동작, 제품의 손상 또는 열화의 원인이 됩니다.
- ▶ 모듈은 반드시 모듈의 고정용 돌기를 모듈 고정용 홀에 삽입한 후 고정하여 주십시오.
- ▶ 모듈이 바르게 장착되지 않으면 오동작, 고장, 낙하의 원인이 됩니다.

시운전, 보수시 주의사항

! 주의

▶ 모듈의 케이스로부터 PCB를 분리하거나, 모듈을 개조하지 말아 주십시오.
고장, 오동작, 제품 손상 및 화재의 원인이 됩니다.
모듈의 착탈은 전원을 Off시킨 후 실시해 주십시오.

▶ 전원이 인가된 상태에서 작업을 하면 고장이나 오동작의 원인이 됩니다.

폐기시 주의사항

! 주의

▶ 제품을 폐기할 경우 산업 폐기물로 취급하여 주십시오.

◎ 목 차 ◎

제1장 개 요 ……1-1 ~ 1-3

1.1 개요 …… 1-1
1.2 Fnet 버전업 …… 1-2
1.3 Fnet 종류 …… 1-3

제2장 용어 및 통신 개념 …… 2-1 ~ 2-4

2.1 용어 …… 2-1
2.2 통신 개념 …… 2-4
2.2.1 LAS 생성 및 이동방법 …… 2-4
2.2.2 토큰 배분 방법…… 2-4

제3장 일반 규격 …… 3-1 ~ 3-12

3.1 일반 규격 ……3-1
3.2 구조 및 구성 …… 3-2
3.2.1 마스터 모듈 구조 …… 3-2
3.2.2 슬레이브 모듈 구조 …… 3-5
3.2.3 GOL-FUEA 구조 …… 3-8
3.2.4 Fnet LED 신호명과 표시내용 …… 3-9
3.2.5 Fnet 국번 설정 …… 3-9
3.2.6 Fnet 모드 설정 …… 3-10

제4장 전송 규격 …… 4-1 ~ 4-8

4.1 전송 규격……4-1
4.1.1 마스터 모듈 전송 규격 …… 4-1
4.1.2 슬레이브 모듈 전송 규격 …… 4-2
4.1.3 옵션 모듈 전송 규격 …… 4-2
4.2 케이블 규격 …… 4-4
4.2.1 트위스트 페어 케이블 …… 4-4
4.2.2 광 케이블 …… 4-5
4.3 통신 케이블 결선 방법 …… 4-6
4.3.1 전기(트위스트 페어) 케이블 …… 4-6
4.3.2 전기(트위스트 페어) 케이블 커넥터 접속 …… 4-6

4.3.3 광 케이블 접속 ····· 4-8
4.4 종단 저항 ····· 4-8

제5장 시스템 구성 ·····5-1 ~ 5-8

5.1 GLOFA/MASTER-K 네트워크 시스템 ····· 5-1
5.2 Fnet 네트워크 시스템 ····· 5-2
5.2.1 Fnet 마스터 시스템 구성 예(전기 네트워크) ····· 5-2
5.2.2 Fnet 마스터 시스템 구성 예(광 네트워크) ····· 5-2
5.2.3 Fnet 마스터 시스템 구성 예(전기/광 네트워크) ····· 5-3
5.2.4 Fnet 슬레이브 시스템 구성 예(전기 네트워크) ····· 5-4
5.2.5 Fnet 슬레이브 시스템 구성 예(광 네트워크) ····· 5-5
5.2.6 Fnet 슬레이브 시스템 구성 예(전기/광 네트워크) ····· 5-6
5.2.7 Fnet 혼합 시스템 구성 예(전기/광 네트워크) ····· 5-7

제6장 통신 기능 ·····6-1 ~ 6-128

6.1 프로그램 방법 ····· 6-1
6.2 고속링크 ····· 6-3
6.2.1 개요 ····· 6-3
6.2.2 고속링크 송수신 데이터 처리 ····· 6-4
6.2.3 고속링크 통신 상태 플래그 정보 ····· 6-5
6.2.4 고속링크 속도 계산 ····· 6-8
6.3 GLOFA 고속링크 파라미터 설정 ····· 6-12
6.3.1 고속링크에 의한 운전 순서 ····· 6-12
6.3.2 고속링크 파라미터 설정 ····· 6-13
6.3.3 고속링크 운전 ····· 6-22
6.3.4 고속링크와 CPU 모드 스위치 관계 ····· 6-24
6.3.5 고속링크 정보 모니터 ····· 6-24
6.3.6 예제1) Fnet의 PLC간 고속링크 ····· 6-27
6.3.7 예제2) Fnet의 마스터 + 리모트 I/O국 고속링크 ····· 6-31
6.4 MASTER-K 고속링크 설정 ····· 6-33
6.4.1 고속링크 설정순서 ····· 6-33
6.4.2 고속링크 파라미터 설정 ····· 6-34
6.4.3 고속링크 운전 ····· 6-35
6.4.4 예제1) Fnet의 PLC간 고속링크 ····· 6-42
6.4.5 예제2) Fnet의 마스터 + 슬레이브 + 단독형 리모트 I/O국 고속링크 ····· 6-45

6.5 펑션 블록 서비스 ····· 6-50
6.5.1 개요 ····· 6-50
6.5.2 펑션 블록을 사용한 프로그램 작성 순서 ····· 6-50
6.5.3 펑션 블록 종류 ····· 6-51
6.5.4 펑션 블럭의 입출력 ····· 6-51
6.5.5 펑션 블럭의 사용방법 ····· 6-52
6.5.6 링크 펑션 블록 라이브러리 ····· 6-53
6.5.7 통신 모듈로부터 수신된 에러 ····· 6-74
6.5.8 액세스 변수 등록 ····· 6-76
6.6 펑션 블록 서비스 ····· 6-82
6.6.1 개요 ····· 6-82
6.6.2 통신 명령어 사용 순서 ····· 6-82
6.6.3 통신 명령어 종류 ····· 6-83
6.6.4 통신 명령어의 입력 ····· 6-87
6.6.5 READ/WRITE 명령어 사용법 ····· 6-88
6.6.6 RPUT/RGET 명령어 사용법 ····· 6-90
6.7 펑션 블록 서비스 ····· 6-91
6.7.1 개요 ····· 6-91
6.7.2 GMWIN 리모트 접속 ····· 6-92
6.7.3 리모트 모듈 정보 ····· 6-100
6.7.4 KGL-WIN 리모트 접속 ····· 6-101
6.7.5 KGL-WIN 리모트 I/O국 접속시 기능 ····· 6-105
6.7.6 리모트 모듈용 시스템 플래그 ····· 6-108
6.8 슬레이브(리모트) 동작 ····· 6-109
6.8.1 GMWIN에서 슬레이브에 특수모듈 적용시 전용 펑션블럭 사용 ····· 6-110
6.8.2 KGL-WIN에서 슬레이브에 특수모듈 적용시 전용 명령어 사용 ····· 6-113
6.9 통신 모듈 플래그 활용 ····· 6-114
6.9.1 네트워크 감시 플래그 ····· 6-114
6.9.2 Fnet에서 사용되는 주요 플래그 형태 ····· 6-115
6.9.3 리모트 I/O 리셋 프로그램 예 ····· 6-116
6.9.4 리모트 I/O 순시정전 발생 복구 프로그램 예 ····· 6-118
6.9.5 특수모듈 엑세스 ····· 6-119
6.9.6 리모트 모듈 비상출력 데이터 설정 ····· 6-122

제7장 진단 기능 ····· 7-1 ~ 7-7

7.1 LED 진단기능 ····· 7-1
7.1.1 개요 ····· 7-1
7.1.2 Fnet 마스터 통신모듈 LED 표시 ····· 7-1

7.1.3 슬레이브 통신모듈 LED 표시 ····· 7-4
7.1.4 단독형 리모트 모듈 LED 표시 ····· 7-7
7.1.5 리피터 모듈 LED 표시 ····· 7-7
7.1.6 전기/광 신호 변환 모듈 LED 표시 ····· 7-7
7.1.7 액티브 커플러 LED 표시 ····· 7-7

제8장 설치 및 시운전 ····· 8-1 ~ 8-11

8.1 설치 및 시운전 ····· 8-1
8.1.1 마스터 모듈 설치 ····· 8-1
8.1.2 슬레이브 모듈 설치 ····· 8-2
8.1.3 설치 순서 ····· 8-3
8.1.4 설치시 주의사항 ····· 8-5
8.1.5 시운전 준비사항 ····· 8-7
8.1.6 시운전 순서 ····· 8-8
8.2 보수 및 점검 ····· 8-10
8.2.1 일상 점검 ····· 8-10
8.2.2 정기 점검 ····· 8-11

제9장 트러블 슈팅 ····· 9-1~9-15

9.1 비정상 동작 종류 ····· 9-1
9.2 에러 코드별 트러블 슈팅 ····· 9-3

부록 ····· A-1 ~ A-12

A1 PC 통신 Fnet 모듈(G0L-FUEA) 설정 ····· A-1
A2 펑션블럭/명령어의 STATUS 코드값 및 설명 ····· A-2
A2.1 통신 모듈로부터 수신된 에러 ····· A-2
A2.2 CPU에서 나타내는 STATUS값 ····· A-3
A3 통신 플래그 ····· A-4
A3.1 슬롯별 통신 플래그(특수 데이터 레지스터) ····· A-4
A3.2 고속링크 상세 플래그 ····· A-6
A3.3 슬레이브 시스템 플래그 ····· A-7
A4 외형 치수 ····· A-8
A4.1 GM1/2/R 장착용 ····· A-8
A4.2 GM4 장착용 ····· A-9
A4.3 GM6 착용 ····· A-10

A4.4 GM7 장착용 …… A-11
A4.5 PC(컴퓨터) 장착용 …… A-12

제1장 용어 및 통신 개념

1.1 개요

본 사용 설명서는 GLOFA, MASTER-K PLC 시스템의 Fnet 네트워크 전반에 대해 기술적으로 상세하게 설명합니다. Fnet 네트워크의 주요 특징은 설치/유지 비용의 절감, 시스템 구성의 다양화, 유지 및 보수의 용이성, 시스템 변경의 용이함을 목적으로 하는데 있습니다.

본 네트워크는 구성의 다양화를 위해 저렴하고 설치가 쉬운 전기 네트워크(트위스트 페어 케이블)와 전기적 환경이 열악한 곳에서 우수한 성능을 갖는 광 네트워크(광케이블)를 지원하고 있습니다.

또한 이 두가지 네트워크를 그 용도에 맞게 혼합하여 구성할 수 있도록 하는 리피터, 광/전기 컨버터 및 액티브 커플러로 된 옵션 모듈을 제공합니다.

Fnet 모듈은 GLOFA 시리즈와 MASTER-K 시리즈에서 공용으로 사용할 수 있고, 시스템 적용에 따라 다양하게 응용할 수 있습니다.

알아두기

1) GLOFA-GM 및 MASTER-K 에 적용되는 Fnet 은 이후 설명의 간략화를 위해 각각 약칭하여 Fnet 으로 표기 하겠습니다.
2) 본 사용 설명서의 프로그램은 GMWIN V3.0/KGL-WIN V2.0을 기준으로 작성되었습니다.
3) 단, GM7-Fnet 을 사용하기 위해서는 GMWIN V3.42/GM7 CPU O/S V1.4 이상을 사용하셔야 합니다.

1.2 Fnet 버전-업

Fnet 버전 V2.0 이전에서는 GLOFA Fnet 과 MASTER-K Fnet 모듈이 분리되어 사용되었으나, V2.0 부터 공용으로 사용할 수 있습니다.

[표 1.2] Fnet V2.0 기준 통합 형명

종류	Fnet V2.0 이전		Fnet V2.0	비 고
	GLOFA	MASTER-K		
마스터 (FMM)	G3L-FUEA	K7F-FUEA	G3L-FUEA	GM3/K1000S Fnet(전기)
	G3L-FUOA	K7F-FUOA	G3L-FUOA	GM3/K1000S Fnet(광)
	G4L-FUEA	K4F-FUEA	G4L-FUEA	GM4/K300S Fnet(전기)
	G4L-FUOA	-	G4L-FUOA	GM4/K300S Fnet(광)
	G6L-FUEA	K3F-FUEA	G6L-FUEA	GM6/K200S Fnet(전기)
	G7L-FUEA	-	G7L-FUEA	GM7 Fnet(전기)
슬레이브 (FSM)	G3L-RBEA	K7F-RBEA	G3L-RBEA	GM3/K1000S Fnet(전기)
	G3L-RBOA	K7F-RBOA	G3L-RBOA	GM3/K1000S Fnet(광)
	G4L-RBEA	K4F-RBEA	G4L-RBEA	GM4/K300S Fnet(전기)
	G6L-RBEA	K3F-RBEA	G6L-RBEA	GM6/K200S Fnet(전기)
공통	G0L-FUEA G0L-FREA			컴퓨터 장착형 Fnet 리피터(전기 신호 연장)
	G0L-FOEA			광/전기 신호 변환기
	G0L-SMQA			싱글 리모트 릴레이 출력 16 점
	G0L-SMHA			싱글 리모트 DC24V 입력 8 점/ 릴레이 출력 8 점
	G0L-SMIA			싱글 리모트 DC24V 입력 16 점
	G0L-FAPA / G0L-FACA / G0L-FABA			광 신호 분배기

1.3 Fnet 종류

Fnet 은 네트워크 타입 및 사용하는 케이블 종류에 따라 [표 1.3]과 같이 구분됩니다.
네트워크를 구성하는데 참조하여 주십시오.

[표 1.3] Fnet 통신 모듈 종류

네트워크	모듈별	접속케이블 타입	통신 모듈명		장착 베이스
Fnet	마스터 모듈 (FMM)	트위스트 페어 (전기)	인터페이스	G0L-FUEA	컴퓨터
				G3L-FUEA	GM1,GM2,GM3/K1000S
				G4L-FUEA	GM4/K300S
				G6L-FUEA	GM6/K200S
				G7L-FUEA	GM7/K80S
		광		G3L-FU0A	GM1,GM2,GM3/K1000S
				G4L-FU0A	GM4/K300S
				G3L-RBEA	GM3/K1000S
	슬레이브 모듈 (FSM)	트위스트 페어 (전기)	리모트 I/0	G4L-RBEA	GM4/K300S
				G6L-RBEA	GM4/K300S
				G0L-SMQA	단독
				G0L-SMIA	단독
				G0L-SMHA	단독
		광		G3L-RB0A	GM3/K1000S
	옵션 모듈 (F0M)	트위스트 페어	리피터	G0L-FREA	단독
		광/ 트위스트 페어	광/ 전기 컨버터	G0L-F0EA	단독
		광	액티브 커플러	G0L-FACA G0L-FAPA G0L-FABA	단독

제 2 장 용어 및 통신 개념

2.1 용어 설명

⊙ 마스터 모듈(Fnet Master Module:FMM)
기본 베이스의 I/O 자리에 장착하는 Fnet 통신 모듈.

⊙ 슬레이브 모듈(Fnet Slave Module:FSM)
기본 베이스의 CPU 자리에 장착하는 Fnet 통신 모듈 및 단독 모듈.

⊙ 옵션 모듈(Fnet Option Module)
신호 변환용, 통신 거리 연장, 신호의 재생 및 증폭에 쓰이는 Fnet 통신 모듈.

⊙ 로컬 국
CPU 를 포함한 동일 네트워크 내에서 사용자가 프로그램 다운로드 및 감시 / 디버깅을 하기 위해 GMWIN/KGLWIN 을 직접 접속시킨 국.

⊙ 리모트 국
로컬 국과 반대 개념으로 로컬 국과 통신하기 위한 상대국.

⊙ 리모트 I/O 국
PLC 시스템에서 리모트 통신 모듈이 PLC 의 CPU 를 대신하여, 마스터 국으로부터 I/O 데이터를 수신 받아 리모트 국에 장착된 입,출력 모듈을 리프레시 하는 입,출력 영역.

⊙ Fnet
필드버스는 제어 기기와 계장 기기를 연결하는 최하위 네트워크로, OSI 의 7 계층 중 3 계층을 채택한 규격. 3 계층은 H2(1Mbps 전기), H1(31.23Kbbs 전기), 광, 무선(Wireless) 등으로 다양하게 구성 되는 물리 층, Scheduled 및 Circulated Token bus 을 채택한 데이터 링크층, 어플리케이션 역할을 담당하는 어플리케이션 층으로 구성되어 있으며 여기에 추가적으로 사용자 층을 채택한 규격.

⊙ 토큰(Token)
Physical Medium 에 대한 액세스 권리 제어로 자국의 데이터를 송신할 수 있는 권리.

⊙ Fnet 국번
Fnet 규격을 채택하고 있는 통신 모듈의 국번(G3L-FUEA... 등). Fnet 에 사용되는 국번은 통신 모듈 전면에 부착되어 있는 스위치에 의해 설정되며, 고속링크 서비스를 포함한 모든 서비스의 국번으로 사용 됩니다.

⊙ 액티브 커플러(Active Coupler)
광 네트워크를 구성할 때 광 모듈 사이를 서로 연결시켜 주는 모듈이며, 광 통신 신호의 재생 및 증폭 기능을 부가적으로 갖고 있는 광 분배기.

⊙ 리피터(Repeater)
전기 통신 네트워크에서 케이블 거리를 연장할 때 사용되며, 전기 통신 신호의 재생 및 증폭으로 통신 거리를 늘려 줍니다.

⊙ E.O.C(전기/광 컨버터)
광통신 신호를 전기 통신 신호로 또는 전기 통신 신호를 광통신 신호로 바꾸어 주는 모듈로 신호 재생 및 증폭의 부가적인 기능을 갖고 있습니다.

⊙ Manchester Biphase-L
Fnet에서 사용되는 데이터 변조 방식. 데이터는 Manchester-l Code를 사용하여 엔코드(Encode) 되어 송신되고, Manchester로 엔코딩 되어 수신된 데이터는 디코드(Decode) 되어 변환됩니다.

⊙ CRC(Cyclic Redundancy Check)
에러 검출 방법의 하나로, 동기식 전송에 가장 많이 사용되는 에러 검출 방식으로 순회 부호 방식이라고도 합니다.

⊙ 종단 저항
Physical Layer 상의 송신측과 수신측의 상호 임피던스를 맞추기 위해 사용되는 저항이며, Fnet의 종단 저항은 110Ω,1/2 W 입니다.

⊙ 고속링크(HS Link)
Fnet 통신 모듈 간에만 사용할 수 있는 통신 방식으로 사용자가 고속으로 데이터를 주고 받기 위해 사용하고, GMWIN/KGL-WIN의 고속링크 파라 미터 설정으로 통신을 수행합니다.

⊙ GMWIN(GLOFA PLC Programming And Debugging Tool)
GLOFA PLC CPU 모듈에 사용자가 시스템에 맞게 프로그래밍을 하고 다운로드, 런, 스톱, 디버깅 할 수 있는 소프트웨어.

⊙ KGL-WIN(MASTER-K PLC Programming And Debugging Tool)
MASTER-K PLC CPU 모듈에 사용자가 시스템에 맞게 프로그래밍을 하고 다운로드, 런, 스톱, 디버깅 할 수 있는 소프트웨어.

⊙ FAM(FA Manager)

MMI(Man Machine Interface) 일종, 컴퓨터 그래픽으로 공정을 제어 감시할 목적으로 만들어 진 소프트웨어 패키지.

⊙ 세그먼트(Segment)

어떠한 연결 디바이스(Gateway,EOC,리피터)를 사용하지 않으면서 동일한 토큰(Token)을 사용하여 모든 국들을 연결한 지역 네트워크.

⊙ 네트워크(Network)

하나 이상의 세그먼트로 구성되고 동일한 토큰(Token)을 사용하는 전체의 통신 시스템.

2.2 Fnet 통신 개념

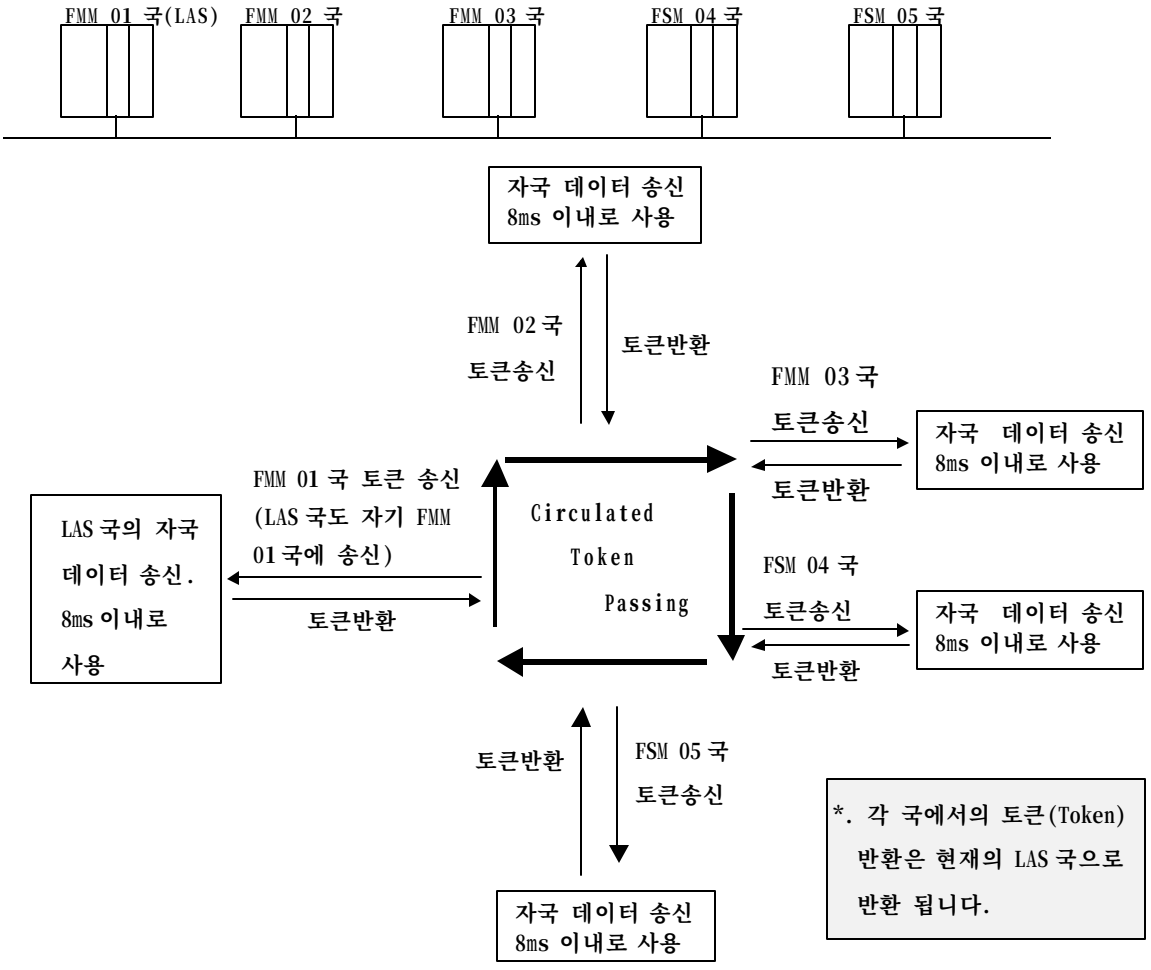
Fnet 통신 방식은 LAS(Link Active Scheduler)에 의한 토큰(Token, 송신 권리)분배 방식으로 통신을 합니다. LAS 가 될 수 있는 모듈은 FMM 통신 모듈 중의 하나이며, FSM 통신 모듈은 LAS 가 되지 못합니다.

2.2.1 LAS 생성 및 이동 방법

LAS 는 FMM 통신 모듈 중 다음과 같은 상태에서 생성됩니다.

1) 네트워크에 접속된 국 중 전원이 제일 먼저 켜진 FMM 통신 모듈이 LAS 취득.
2) 네트워크에 접속된 국 중 동시에 전원이 들어 올 때 낮은 국번의 통신 모듈이 LAS 취득.
3) 정상 통신 중 현재의 LAS 국이 다운되었을 경우 나머지 FMM 국 중 가장 낮은 국번의 통신 모듈로 LAS 가 이동.
4) LAS 는 네트워크 전체에 하나만 존재합니다.

2.2.2. 토큰(Token)배분 방법 (FMM_01 국이 LAS 라고 가정)



제 3 장 일반 규격

3.1 일반 규격

Fnet 마스터, 슬레이브 통신모듈의 일반 규격은 다음과 같습니다.

[표 3.1] 일반 규격

<table>
<tr><th>No.</th><th>항 목</th><th colspan="5">규 격</th><th>관련 규격</th></tr>
<tr><td>1</td><td>사용 온도</td><td colspan="5">0℃ +55℃</td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>보관 온도</td><td colspan="5">-25℃ +70℃</td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>사용 습도</td><td colspan="5">5 95%RH, 이슬이 맺히지 않을 것</td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>보관 습도</td><td colspan="5">5 95%RH, 이슬이 맺히지 않을 것</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="8">5</td><td rowspan="8">내 진동</td><td colspan="4">단속적인 진동이 있는 경우</td><td></td></tr>
<tr><td>주파수</td><td>가속도</td><td>진폭</td><td>횟수</td><td rowspan="7">IEC 61131-2
[주 1]</td></tr>
<tr><td>10≤f< 57 Hz</td><td>-</td><td>0.075mm</td><td rowspan="5">X,Y,Z
각방향
10 회</td></tr>
<tr><td>57≤f≤150 Hz</td><td>9.8 ㎨(1G)</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="3">연속적인 진동이 있는 경우</td></tr>
<tr><td>주파수</td><td>가속도</td><td>진폭</td></tr>
<tr><td>10≤f< 57 Hz</td><td>-</td><td>0.035mm</td></tr>
<tr><td>57≤f≤150 Hz</td><td>4.9 ㎨(0.5G)</td><td>-</td></tr>
<tr><td>6</td><td>내 충격</td><td colspan="5">* 최대 충격 가속도:147 ㎨(15G)
* 인가 시간 :11 ㎳
* 펄스 파형 : 정현 반파 펄스(X,Y,Z 3 방향 각 3 회)</td><td>IEC 61131-2</td></tr>
<tr><td rowspan="4">7</td><td rowspan="4">내 노이즈</td><td colspan="4">방형파
임펄스 노이즈 ±1,500V</td><td>LG 산전 내부 시험규격기준</td></tr>
<tr><td colspan="4">정전기 방전 전압 : 4kV(접촉 방전)</td><td>IEC 61131-2,</td></tr>
<tr><td colspan="4">방사 전자계
노이즈 27 ~ 500 MHz, 10V/m</td><td>IEC 61131-2,</td></tr>
<tr><td>패스트
트랜지언트 구분
/버스트
노이즈 전압</td><td>전원 모듈
2kV</td><td>디지털
입출력
(24V 이상)
1kV</td><td>디지털 입출력
(24V 미만)
아날로그 입출력
통신 인터페이스
0.25kV</td><td>IEC 61131-2,
IEC 1000-4-4</td></tr>
<tr><td>8</td><td>주위환경</td><td colspan="5">부식성 가스, 먼지가 없을 것</td><td></td></tr>
<tr><td>9</td><td>사용고도</td><td colspan="5">2000m 이하</td><td></td></tr>
<tr><td>10</td><td>오염도[주 2]</td><td colspan="5">2 이하</td><td></td></tr>
<tr><td>11</td><td>냉각 방식</td><td colspan="5">자연 공랭식</td><td></td></tr>
</table>

알아두기

[주 1] IEC(International Electrotechnical Commission : 국제 표준회의)
: 전기, 전자 부문의 국제 규격을 제정하는 국제적 민간 기관

[주 2] 오염도 : 장치의 절연성능을 결정하는 사용 환경의 오염정도를 나타내는 지표이며, 오염도 2 란 통상, 비전도성 오염만 발생하는 상태입니다. 단 이슬이 맺힘에 따라 도전이 발생하는 상태를 말합니다.

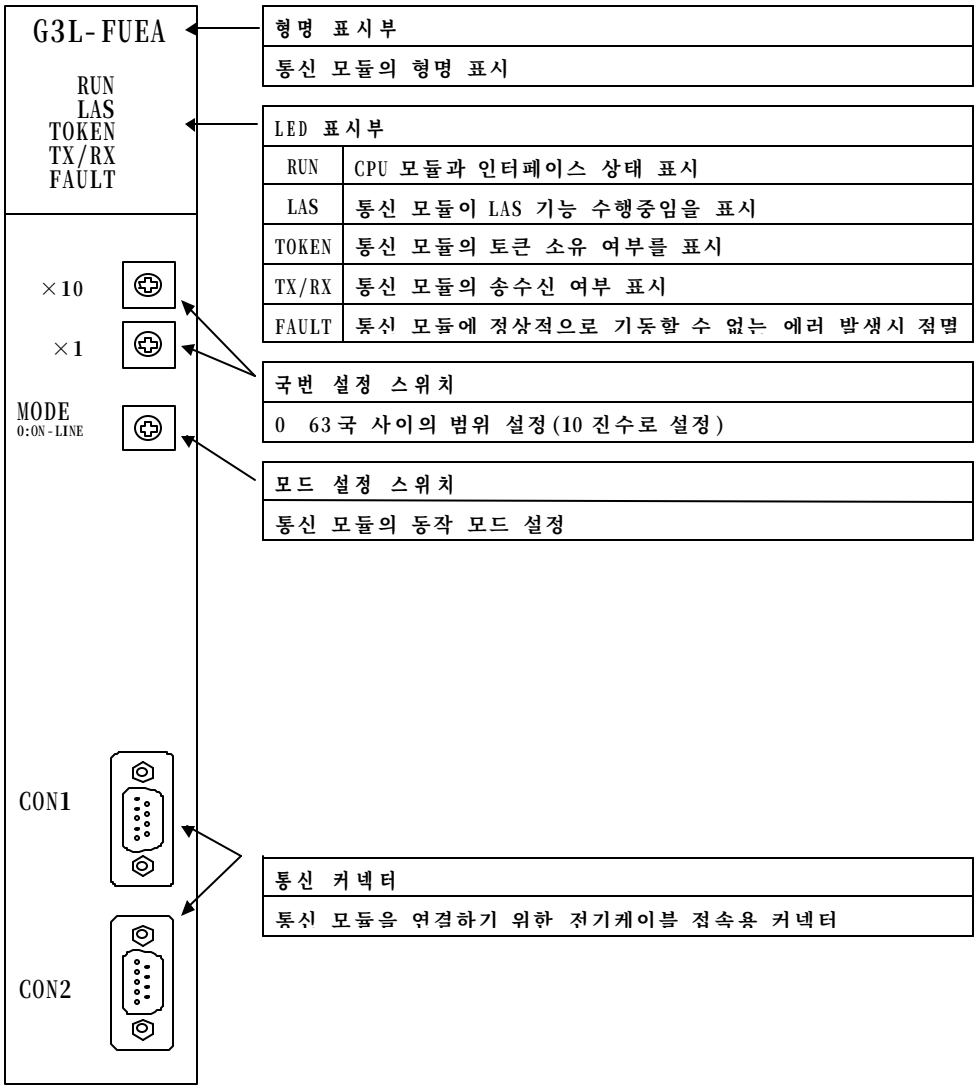
3.2 구조 및 구성

Fnet 모듈의 대표 기종에 대한 구조 및 구성에 대해 설명합니다.

3.2.1 마스터 모듈 구조 : G3L-FUEA/FUOA, G4L-FUEA/FUOA, G6L-FUEA

1) G3L-FUEA, G3L-FUOA, G4L-FUEA

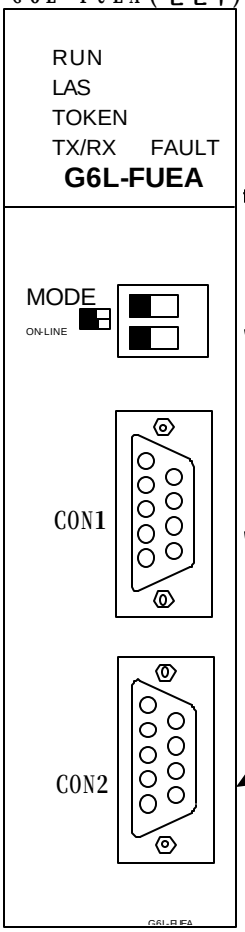
G3L-FUEA 예



알아두기

1) G3L-FUOA는 그림에서 커넥터 부분이 광 커넥터로 되어 있습니다.
2) 모드 설정 스위치는 3.2.6 Fnet 모드 설정 항 참조.

2) G6L-FUEA (전면부)



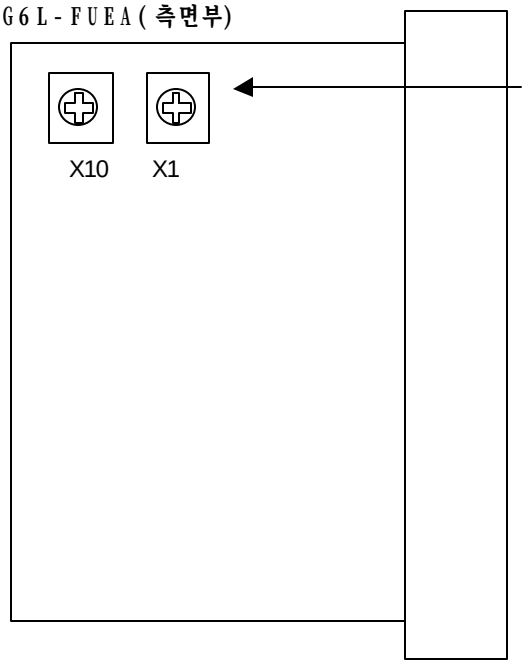
LED 표시부	
RUN	CPU 모듈과 인터페이스 상태 표시
LAS	통신모듈이 LAS 기능 수행중임을 표시
TOKEN	통신모듈의 토큰 소유 여부를 표시
TX/RX	통신모듈의 송수신 여부 표시
FAULT	통신모듈에 정상적으로 기동할 수 없는 에러 발생시 점멸

형명 표시부
통신모듈의 형명을 표시

모드 설정 스위치
통신모듈의 동작 모드 설정

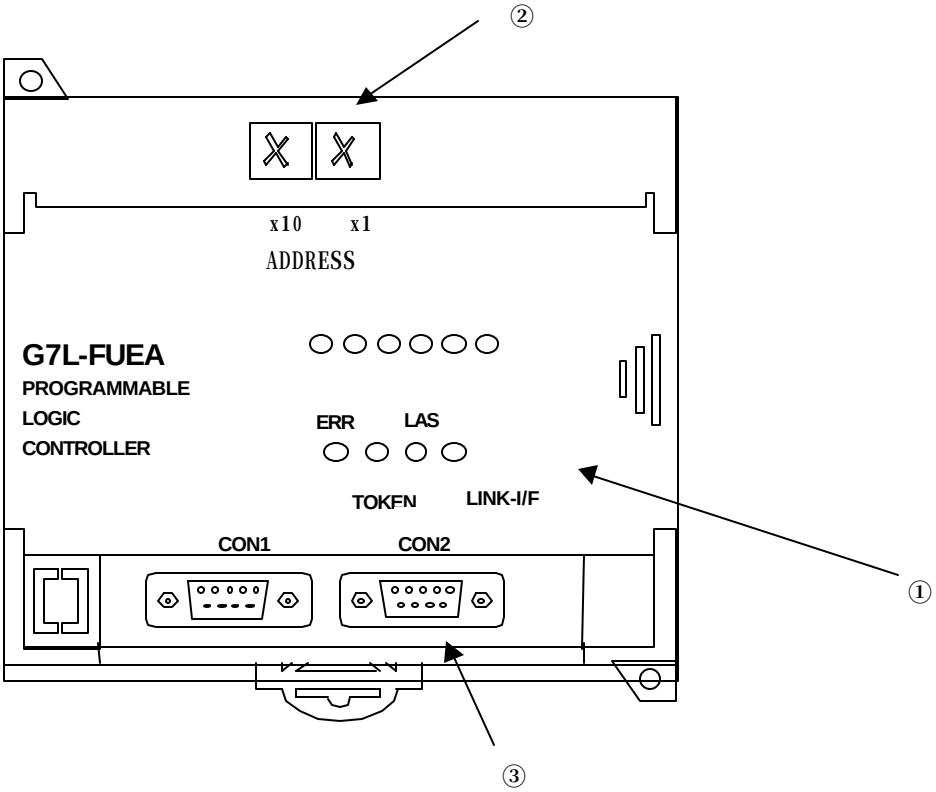
통신 커넥터
통신모듈을 연결하기 위한 전기 케이블 접속용 커넥터

G6L-FUEA (측면부)



자국 국번 설정 스위치
0 ~ 63국 사이의 범위 설정 (10 진수로 설정)

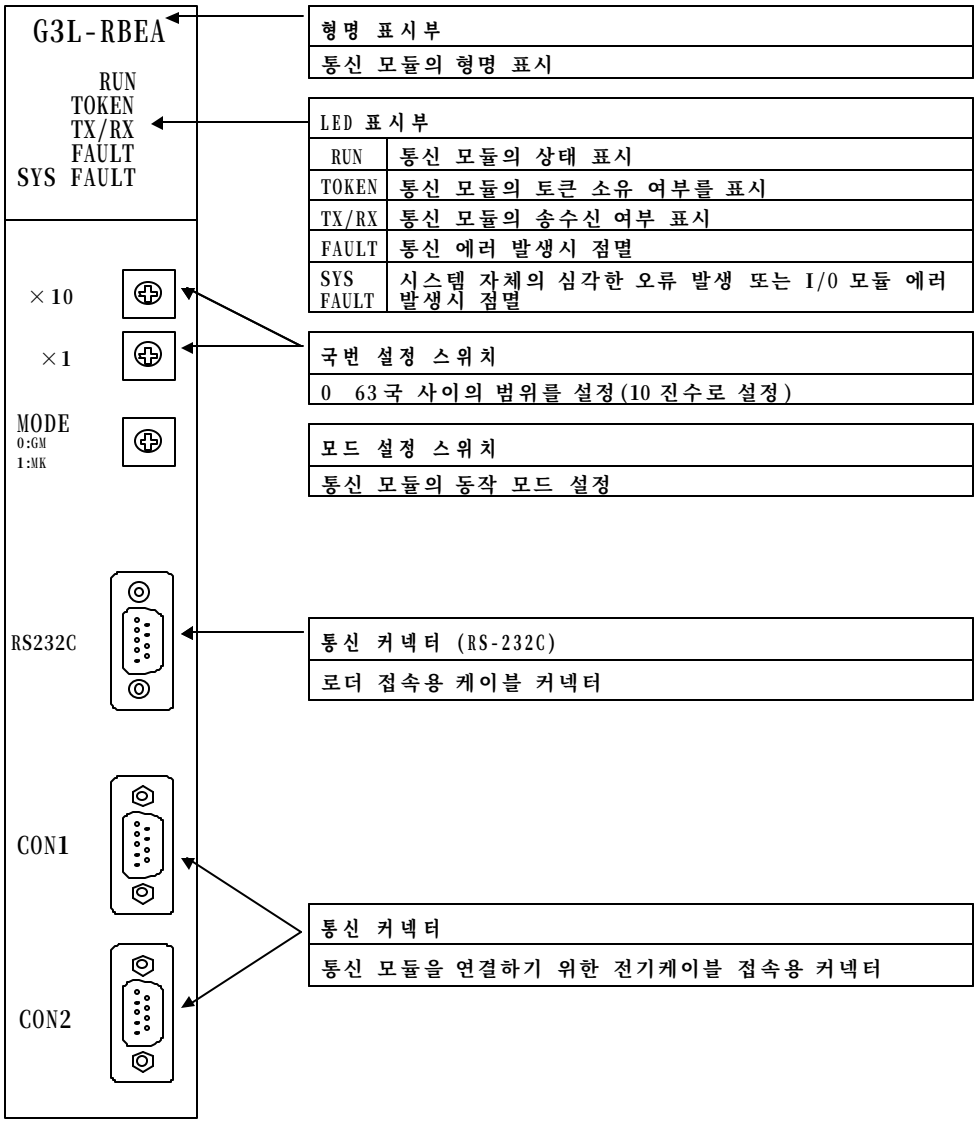
3) G7L-FUEA



구 분	내 용
① LED 표시	ERR : 시스템 에러 표시(정상 : 소등) TOKEN : 통신 토큰 소유 여부 표시 LAS : LAS 기능 수행(마스터 모듈에 해당) LINK-I/F : 송/수신 데이터의 유무 표시
② 국번설정 (내부에 존재)	국번(0~63) 10 진 표시 X10 : 국번의 10 의 자리 수 표시(0~6) X1 : 국번의 1 의 자리 수 표시(0~9)
③ 커넥터 접속	CON1/2 : 필드버스 케이블 커넥터(9 핀 플러그 타입)

3.2.2 슬레이브 모듈 구조 : G3L-RBEA,G3L-RB0A,G4L-RBEA,G6L-RBEA

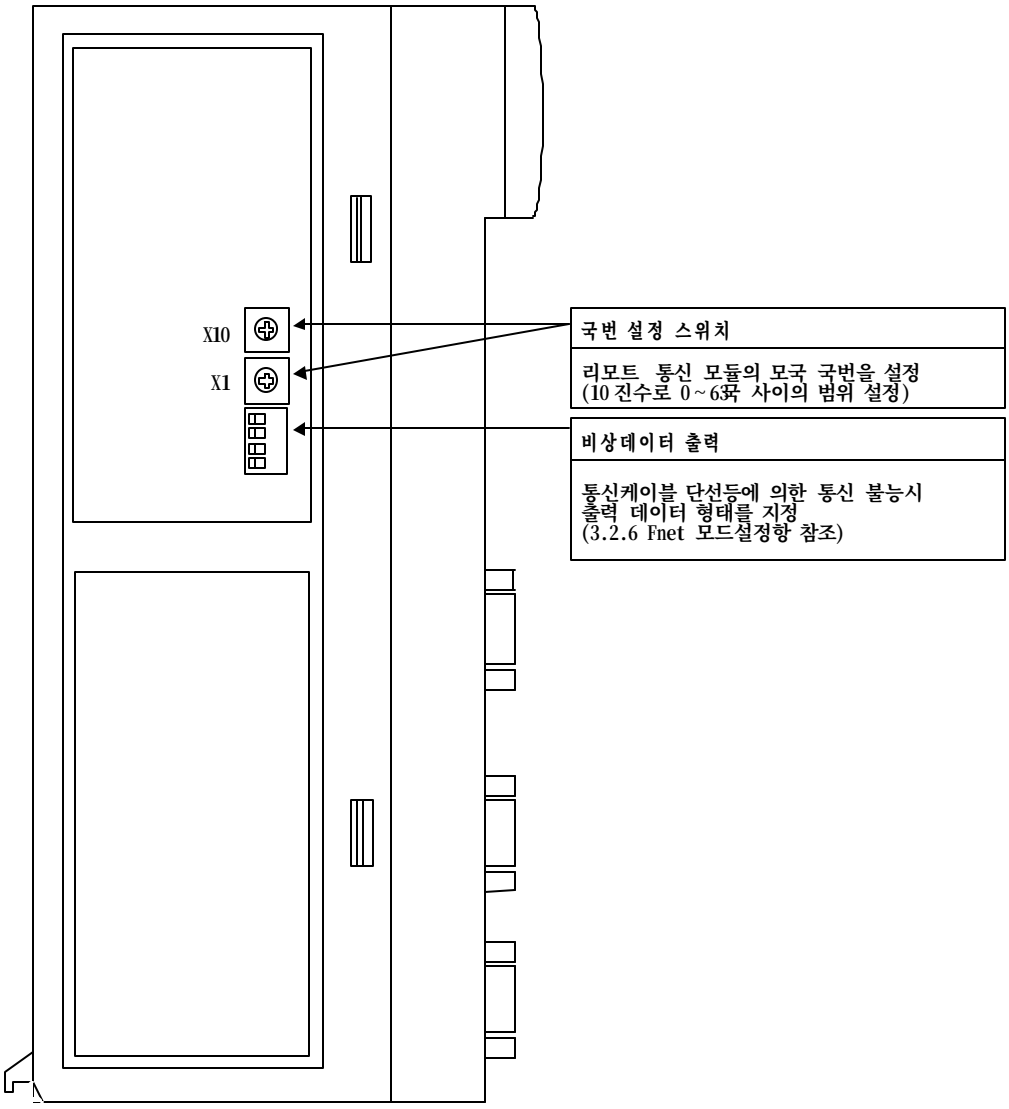
1) 전면부(G3L-RBEA 예)



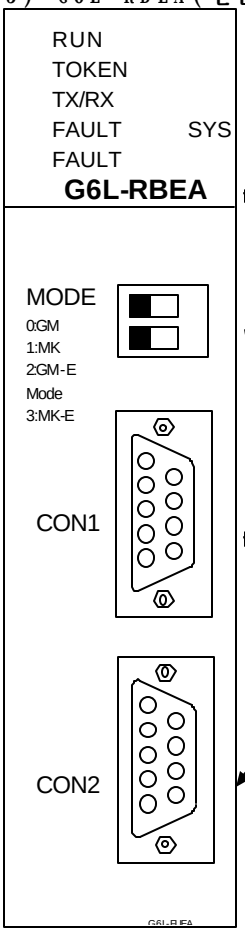
알아두기

1) G3L-RB0A 는 그림에서 커넥터 부분이 광 커넥터로 되어 있고, G4L-RBEA 에는 RS-232C 포트가 없습니다.

2) 측면부(G3L-RBEA 예)



3) G6L-RBEA(전면부)



LED 표시부	
RUN	CPU 모듈과 인터페이스 상태 표시
TOKEN	통신모듈의 토큰 소유 여부를 표시
TX/RX	통신모듈의 송수신 여부 표시
FAULT	통신모듈에 정상적으로 기동할 수 없는 에러 발생시 점멸
SYS FAULT	시스템자체의 오류 발생 또는 I/O 에러 발생 시 점멸

형명 표시부

통신모듈의 형명을 표시

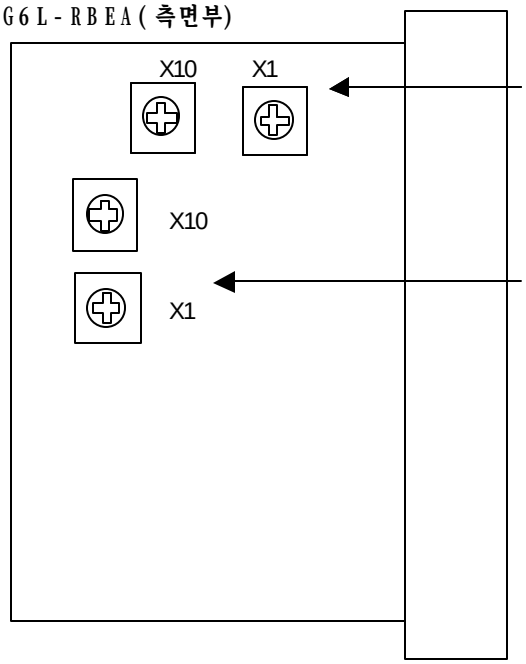
모드 설정 스위치

통신모듈의 동작 모드 설정

통신 커넥터

통신모듈을 연결하기 위한 전기 케이블 접속용 커넥터

G6L-RBEA(측면부)



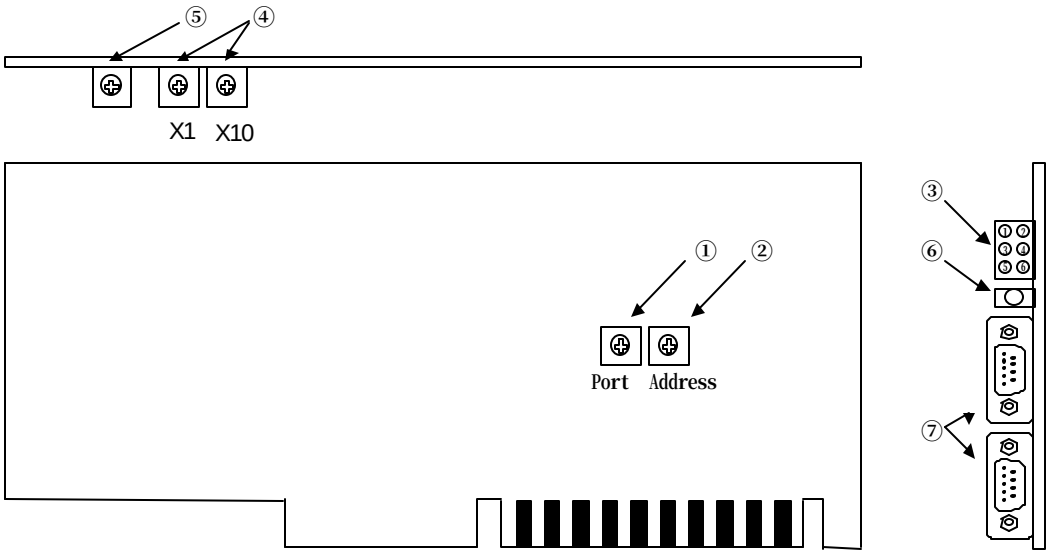
자기 국번 설정 스위치

0~63국 사이의 범위 설정(10 진수로 설정)

모 국번 설정 스위치

0~63국 사이의 범위 설정(10 진수로 설정)

3.2.3 GOL-FUEA 구조(컴퓨터 ISA BUS에 장착)



① ②

	포트선택	주소선택
0	3E0	FC00
1	3C0	F800
2	3A0	F400
3	380	F000
4	360	EC00
5	340	E800
6	320	E400
7	300	E000
8	2E0	DC00
9	2C0	D800
A	2A0	D400
B	280	D000
C	260	CC00
D	240	C800
E	220	C400
F	200	C000

③ →

LED 표시부		
1번	POWER	통신 모듈에 전원 공급 여부 표시
2번	RUN	CPU 모듈과 인터페이스 상태 표시
3번	LAS	통신 모듈이 LAS 기능 수행중임을 표시.
4번	TOKEN	통신 모듈의 토큰 소유 여부를 표시
5번	TX/RX	통신 모듈의 송수신 여부 표시
6번	FAULT	통신 모듈에 정상적으로 기동할수 없는 에러 발생시 점멸

④ →

국번 설정 스위치
0 63국 사이의 범위를 설정.(10진수로 설정)

⑤ →

모드 설정 스위치
통신 모듈의 동작 모드 설정

⑥ →

Reset 스위치
통신 모듈을 초기화 시켜주기 위한 스위치

⑦ →

통신 커넥터
통신 모듈을 연결하기 위한 전기케이블 접속용 커넥터

알아두기

1) 모드 설정 스위치는 3.2.6 Fnet 모드 설정 항 참조
2) 제품 출하 시 포트는 5번(340), 주소는 9번(D800)으로 설정되어 있습니다.
3) 컴퓨터에서 기존에 사용되는 각종 디바이스 영역과 중복되지 않게 설정하시고, 설정된 영역을 컴퓨터에서 연속이나 확장 영역으로 사용하지 않고 본 모듈의 영역으로 사용하기 위해서는 CONFIG.SYS 에서 DEVICE=C:\WINDOWS\EMM386.EXE NOEMS X=D800 -DBFF(주소를 9번 D800 으로 설정 시)으로 설정 하십시오.

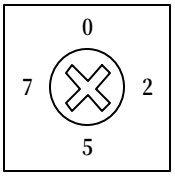
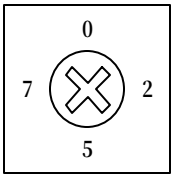
3.2.4 Fnet LED 신호명과 표시 내용

기종	LED 명칭	LED 표시내용	LED On	LED Off
G3L-FUEA G3L-FUOA G4L-FUEA G4L-FUOA G6L-FUEA G7L-FUEA G0L-FUEA	RUN	CPU 모듈과 인터페이스 상태 표시	정상	이상
	LAS	통신 모듈이 LAS 기능 수행중임을 표시.	기능 수행	
	TOKEN	통신 모듈의 토큰 소유 여부 표시	소유	소유 안함
	TX/RX	통신 모듈의 송수신 여부 표시	통신 중 점멸	
	LINK-I/F	송수신 데이터의 유무 표시	통신	통신 OFF
	FAULT	통신 모듈 상태 표시	이상	정상
G3L-RBEA G3L-RBOA G4L-RBEA G6L-RBEA	RUN	통신 모듈 상태 표시	정상	이상
	TOKEN	통신 모듈의 토큰 소유 여부 표시	소유	소유 안함
	TX/RX	통신 모듈의 송수신 여부 표시	통신 중	점멸
	FAULT	통신 에러 유무 표시	이상	정상
	SYS FAULT	시스템 오류 또는 I/O 모듈 에러 유무 표시	이상	정상
G0L-SMQA	PWR	전원의 상태 표시	전원 On	전원 Off
G0L-SMIA	TRX	통신 모듈의 송수신 여부 표시	통신 중 점멸	
G0L-SMHA	ERR	통신 에러 유무 표시	이상	정상

※ LED 에 대한 상세 설명은 7.1 LED 진단 기능 참조

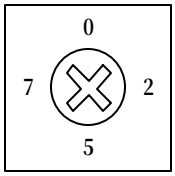
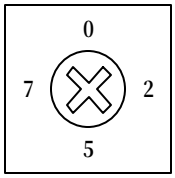
3.2.5 Fnet 국번 설정

1) 자기 국번 설정

적용기종	국번 스위치 상세도	내 용
G3L-FUEA/FUOA G3L-RBEA/RBOA G4L-FUEA/FUOA G6L-FUEA G7L-FUEA G4L-RBEA G6L-RBEA G0L-FUEA G0L-SMQA G0L-SMIA G0L-SMHA	×10  ×1 	(1) 국번은 0 63 까지 가능(10 진수). (2) 국번 설정. (공장 출하 시는 0 으로 설정됨) 스위치 / 설 정 ×10 / 국번의 10단위를 설정 × 1 / 국번의 1단위를 설정 (3) GM6 는 자기국번 설정 스위치가 PCB 내부에 존재.

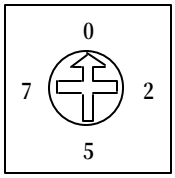
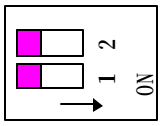
2) 모국 국번 설정

Fnet 슬레이브 모듈에서 고속링크 데이터를 주고 받을 수 있는 Fnet 마스터 모듈의 국번을 지정합니다(국번 스위치는 케이스 안쪽에 위치).

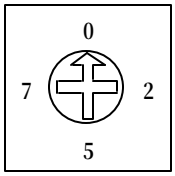
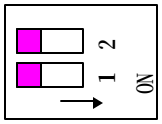
적용기종	국번 스위치 상세도	내 용
G3L-RBEA G3L-RBOA G4L-RBEA G6L-RBEA G0L-SMQA G0L-SMIA G0L-SMHA	×10  ×1 	(1)국번은 0 63 까지 가능(10 진수). (2) 국번 설정. (공장 출하 시는 0 으로 설정됨) 스위치 / 설 정 ×10 / 국번의 10 단위를 설정 × 1 / 국번의 1 단위를 설정

3.2.6 Fnet 모드 설정

1) 마스터 모듈에서의 모드

적용기종	모드 스위치 상세도	내 용
G3L-FUEA G3L-FUOA G0L-FUEA	MODE 0:ON LINE 	모드는 0 번만 사용. 나머지는 예비용. 모드 / 기 능 0 / 정상 동작 수행
G4L-FUEA G6L-FUEA	MODE 0:ON-LINE 	

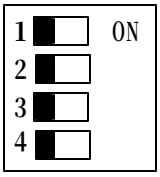
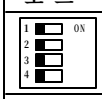
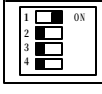
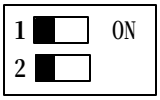
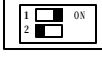
2) 슬레이브 모듈에서의 모드(GM / MK 모드: GM6 기종 제외)

<table>
<tr><th>적용기종</th><th>모드 스위치 상세도</th><th>내 용</th></tr>
<tr><td>G3L-RBEA
G3L-RBOA</td><td>MODE
0: GM
1: MK
  </td><td>모드는 0 번,1 번만 사용.나머지는 예비용.
<table><tr><th>모드</th><th>기 능</th></tr><tr><td>0</td><td>GLOFA 모드로 동작(디폴트 모드)</td></tr><tr><td>1</td><td>MASTER-K 모드로 동작</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>G4L-RBEA</td><td>MODE
0:GM
1:MK
  </td><td>● 슬레이브에서 GLOFA/MASTER-K 모드로 나누는 이유는 서로 I/O 에 대한 주소가 틀리기 때문 입니다. 마스터 국의 기종에 따라 GLOFA 또는 MASTER-K 의 맞는 모드로 정확히 확인하고 설정 하여 사용하시기 바랍니다.</td></tr>
</table>

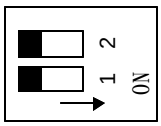
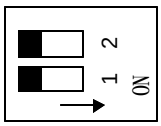
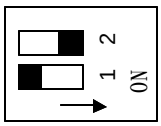
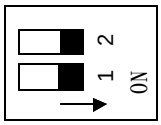
*공장 출하 시 0 번 GM 모드로 출하됩니다. 사용 기종에 따라 확인하고 사용하시기 바랍니다

3) 비상 데이터 출력 설정(GM6 기종 제외)

Fnet 슬레이브 모듈에서 통신 수행 중 상대국 이상,통신 선로 이상 등에 의한 통신 두절 시 슬레이브 모듈에 속한 I/O 데이터를 래치 또는 사용자가 정의한 임의의 데이터 출력 여부를 지정하는 스위치 입니다.

<table>
<tr><th>적용 기종</th><th>비상데이터 스위치</th><th>내 용</th></tr>
<tr><td>G3L-RBEA
G3L-RBOA</td><td>  </td><td><table><tr><th>모 드</th><th>기 능</th></tr><tr><td>  </td><td>통신 에러시 마지막 데이터를 래치 시킴.</td></tr><tr><td>  </td><td>통신 에러시 사용자가 설정한 값을 출력함.
(Default는 데이터 Reset임)</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>G4L-RBEA
G0L-SMQA
G0L-SMHA</td><td>  </td><td><table><tr><th>모 드</th><th>기 능</th></tr><tr><td>  </td><td>통신 에러시 마지막 데이터를 래치 시킴.</td></tr><tr><td>  </td><td>통신 에러시 사용자가 설정한 값을 출력함.
(Default는 데이터 Reset임)</td></tr></table></td></tr>
</table>

4) GM6 슬레이브 모드설정(GM/MK/비상출력)

적용기종	모드 스위치 상세도	내 용
G6L-RBEA	MODE : 0 (GM MODE) 	GLOFA 시리즈에서 사용될 때 적용되고. 비상출력 발생 시 출력 데이터는 출력 전 마지막 데이터가 출력 됨
	MODE : 1 (MK MODE) 	MASTER-K 시리즈에서 사용될 때 적용되고. 비상출력 발생 시 출력 데이터는 출력 전 마지막 데이터가 출력 됨
	MODE : 2 (GM-E MODE) 	GLOFA 시리즈에서 사용될 때 적용되고 비상출력 발생 시 설정된 비상데이터가 출력 됨(비상데이터는 GMWIN 에서 설정, 아무것도 설정 안하면 디폴트 데이터 0 이 출력되어 출력은 OFF 상태가 됨
	MODE : 3 (MK E-MODE) 	MASTER-K 시리즈에서 사용될 때 적용되고. 비상출력 발생 시 설정된 비상데이터가 출력 됨(비상데이터는 KGL-WIN,KLD-150S 에서 작성, 아무것도 설정 안하면 디폴트 데이터 0 이 출력되어 출력은 OFF 상태가 됨

알아두기

1) 공장 출하시 슬레이브의 비상 데이터 출력 모드 스위치는 전부 Off 상태로 설정되어 있습니다.
2) 통신 두절시 사용자 정의 데이터 입력은 GLOFA 에선 GMWIN 펑션블록 프로그램으로, MASTER-K 는 KGL-WIN 또는 KLD-150S 에서 입력합니다.
(6.6.7 리모트 모듈 비상 출력 데이터 지정 참조)

제 4 장 전송 규격

4.1 전송 규격

4.1.1 마스터 모듈 전송 규격

마스터 모듈 제품 : G3L-FUEA/FU0A,G4L-FUEA/FU0A,G6L-FUEA,G7L-FUEA,G0L-FUEA

[표 4.1.1] 마스터 모듈 전송 규격.

항 목		규 격
전송 속도		1Mbps (Fnet 모듈 공통)
엔코딩 방식		Manchester Biphase-L
전기	전송거리(세그먼트당)	최대 750m
	전송 거리 (리피터 사용 시)	최대 750m * (6 개 리피터+1) = 5.25km
	전송 선로	트위스트 페어 실드 케이블
광	전송 거리 (세그먼트 당)	최대 3km
	전송 거리 (EOC 사용 시)	최대 3km * (6 개 리피터+1) = 21km
	전송 선로	광 케이블
최대 접속 국수		마스터 + 슬레이브 = 64 국 (마스터는 반드시 하나 이상 접속되어야 합니다)
최대 프로토콜 크기		256 바이트
통신권 액세스 방식		Circulated Token Passing
통신 방식		Connection Oriented 서비스 Connectionless 서비스
프레임 에러 체크		CRC 16 = $X^{15} + X^{14} + X^{13} + ... + X^2 + X + 1$

4.1.2 슬레이브 모듈 전송 규격

슬레이브 모듈 제품 : G3L-RBEA, G3L-RB0A, G4L-RBEA, G6L-RBEA
G0L-SMQA, G0L-SMIA, G0L-SMHA

[표 4.1.2] 슬레이브 모듈의 전송 규격.

항 목		규 격
전송 속도		1Mbps
엔코딩 방식		Manchester Biphase-L
전기	전송 거리 (세그먼트 당)	최대 750m
	전송 거리 (리피터 사용시)	최대 750m * (6 개 리피터+1) = 5,250m
	전송 선로	트위스트 페어 실드 케이블
광	전송 거리 (세그먼트 당)	최대 3km * (6 개 EOC+1) = 21km
	전송 선로	광 케이블
최대 접속 국수		Link Master Class + Remote Slave Class = 64
최대 프로토콜 크기		256 바이트
통신권 액세스 방식		Circulated Token Passing
통신 방식		Connection Oriented 서비스 Connectionless 서비스

4.1.3 옵션 모듈 전송 규격

옵션 모듈 제품 : G0L-FREA, G0L-F0EA, G0L-FACA

1) 리피터 (G0L-FREA)

[표 4.1.3(A)] 리피터 전송 규격

항 목	규 격
통신 속도 엔코딩 방식	1Mbps Manchester Biphase-L
전송로 (케이블)	트위스트 페어 케이블
모듈 당 최대 연장 거리	750m
국간 최대 설치 대수	6 대
국간 최대 거리	5.25km(리피터 6 대 설치시)
프레임 에러 체크	CRC 16 = $X^{15} + X^{14} + X^{13} + \ldots + X^2 + X + 1$

2) 전기/광 컨버터 (GOL-FOEA)

[표 4.1.3(B)] 전기/광 컨버터 전송 규격

항 목	규 격
통신 속도	1Mbps
엔코딩 방식	Manchester Biphase-L
전송로 (케이블)	광 케이블, 트위스트 페어 케이블
최대 전송거리	3km(광)/750m(전기)
시그널 재생 기능	Regenerating, Reshaping 기능
프레임 에러 체크	CRC 16 = $X^{15} + X^{14} + X^{13} + \ldots + X^2 + X + 1$

3) 액티브 커플러 (GOL-FACA)

[표 4.1.3(C)] 액티브 커플러 전송 규격

항 목	규 격
통신 속도	1Mbps
엔코딩 방식	Manchester Biphase-L
전송로 (케이블)	광 케이블
최대 전송거리	3km
시그널 재생 기능	Regenerating, Reshaping 기능
프레임 에러 체크	CRC 16 = $X^{15} + X^{14} + X^{13} + \ldots + X^2 + X + 1$

4.2 케이블 규격

4.2.1 트위스트 페어 케이블

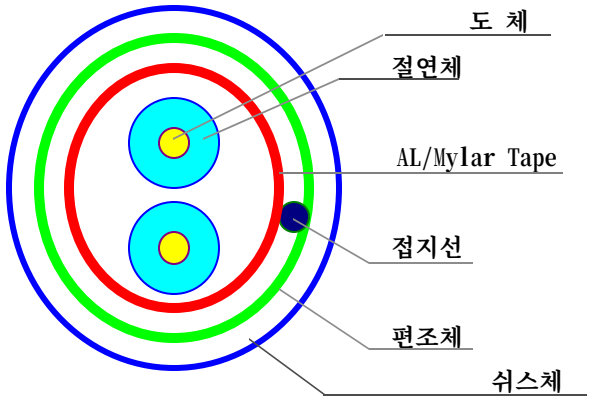
제품형명 : GOC-T□□□ (□□□표시는 케이블 길이,단위:m)

예)트위스트페어 케이블 10m : GOC-T010

[표 4.2.1] Fnet 트위스트 페어 케이블 규격

케이블 내용			
품 명	Low Capacitance Lan Interface Cable		
형 명	LIREV-AMESB		
규 격	2*1.0 mm (GS 92-3032,18 AWG)		
제조원	LG 전선		
전기적 특성			
항 목	단 위	특 성	시 험 조 건
도 체 저 항	Ω/km	21.8 이하	상 온
내 전 압(DC)	V/min	500V 에 1 분간 견딤	공기 중
절 연 저 항	MEGA Ω-km	1,000 이상	상 온
정 전 용 량	pF/m	45 이하	1 kHz
특성 임피던스	Ω	120 ± 12	10MHz
외관 특성.			
도 체	심 선 수	CORE	2
	규 격	AWG	18
	구 성	NO./mm	1/1.0
	외 경	mm	1.0
절연체	두 께	mm	0.9
	외 경	mm	2.8

● 구 조 도



4.2.2 광 케이블

제품형명 : GOC-F□□□□ (□□□□표시는 케이블 길이,단위:m)

예) 광케이블 10m : GOC-F010

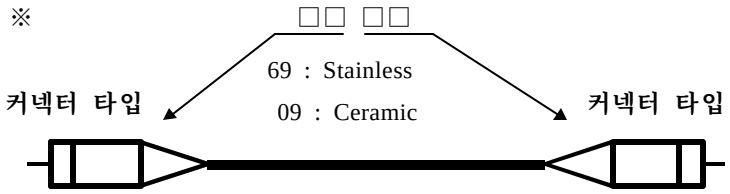
[표 4.2.2] 광 케이블 규격

케이블 내용	
형 명	Y22□□□□:옥내용 (for Bi-Directional Communication) D22□□□□:옥외용 (for Bi-Directional Communication)
커넥터 타입	ST - Type
메이커	휴렛 패커드(HP)

구 분		옥내용(표준)	옥외용(표준)
		Y22□□□□	D22□□□□
외경 (mm)		2.9 * 5.8	4.8
최소 곡률 반경	Loaded(cm)	5.0	7.5
	Unloaded(cm)	3.0	4.8
중량(kg/m)		16	21

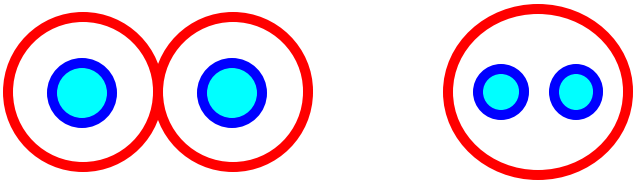
내 용	특 성	단위
코아(Core)	62.5	μm
크래딩(Cladding)	125	μm
최대 감쇄량	5	dB/km
표준 감쇄량	4.5	dB/km

※



예) 케이블 타입이 Y226969 이면 표준 옥내용으로 양측 커넥터 타입이 ST, 형태는 Stainless

● 광 케이블 외형도



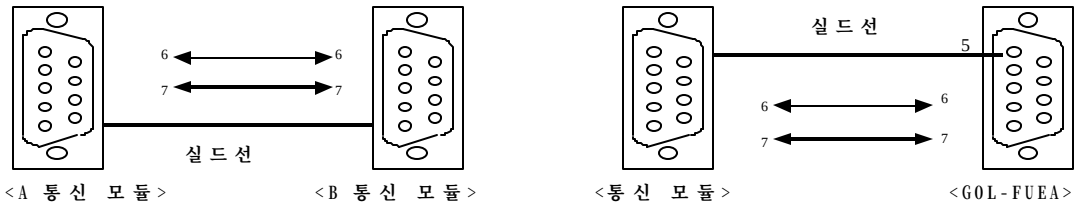
옥내용(Y22□□□□) 옥외용(D22□□□□)

* 광 케이블 특성 중 코아/ 크래딩 값이 틀리면 통신이 안됩니다.

4.3 통신 케이블 결선 방법

4.3.1 전기(트위스트 페어) 케이블

전기 네트워크 결선용 케이블 신호선은 커넥터 핀에서 6 번, 7 번만 사용하며, A 통신 모듈 커넥터의 6 번 신호는 B 통신 커넥터의 6 번, 그리고 7 번은 7 번끼리 접속됩니다.커넥터 몸체는 다른 모듈과 실드선으로 접속되어 외부 노이즈 등을 바이패스시켜 주는 역할을 수행하므로, 반드시 양측 커넥터의 몸체 끼리 실드선으로 접속되어야 하고, 케이블 커넥터 몸체가 고압·고전류선과 접촉되어서는 안됩니다. GOL-FUEA(PC 부착형 Fnet 모듈) 커넥터 접속에서 실드선 처리는 [그림 4.3.1] 우측과 같이 일반 통신모듈 몸체와 GOL-FUEA 의 5 번핀을 접속해야 합니다.

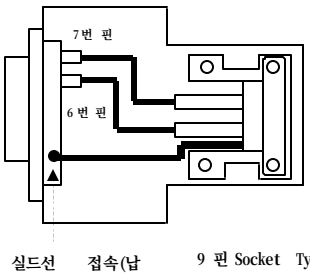


(커넥터에 쓰여진 핀 번호 확인하여 접속)

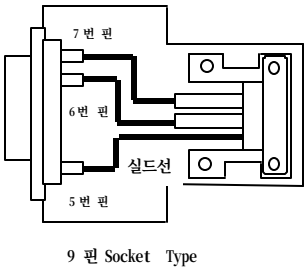
[그림 4.3.1] Fnet (전기) 케이블 접속 방법

4.3.2 전기(트위스트 페어) 케이블 커넥터 접속

필드버스 모듈의 전기 네트워크를 접속하기 위해 부속 부품으로 있는(전기 모듈에 한함) 커넥터를 [그림 4.3.2(A)]과 같은 방법으로 접속하시기 바랍니다. 여기서 주의사항은 케이블의 실드선을 반드시 커넥터 금속 부위에 납땜과 같은 방법으로 접속시켜야 하며, 접속이 되어있지 않으면 데이터 송,수신이 되지 않습니다(GOL-FUEA 실드선은 컴퓨터 몸체와 닿지 않게 하기 위하여 [그림 4.3.2(B)] 과 같이 5 번 핀에 접속하시기 바랍니다. 내부에서 CON1 과 CON2 5 번 핀 끼리 쇼트되어 있어 실드가 컴퓨터 몸체와 분리되어 다음 접속국 또는 종단 저항에 바이패스 됩니다).



[그림 4.3.2(A)] Fnet 커넥터 접속

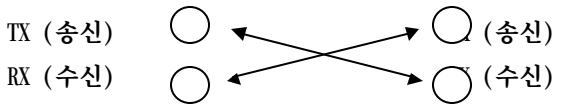


[그림 4.3.2(B)] GOL-FUEA 커넥터 접속

9 핀 커넥터 몸체에 실드선을 납땜할 때는 커넥터 바디에 인두로 충분히 가열한 후 납땜을 하여야 쉽게 떨어지지않고 견고하게 부착됩니다.
납땜 시 납땜 부위에 납이 너무 많이 부착되어 있으면 커넥터 케이스 조립이 어려우므로 적당량의 납으로 납땜하시기 바랍니다.

4.3.3 광 케이블 접속

광 케이블은 송,수신 라인을 서로 교차 시켜 접속합니다. 즉 A 광 통신 모듈 RX(수신) -> B 광 통신 모듈 TX(송신), A 광 통신 모듈 TX(송신) -> B 광 통신 모듈 RX(수신)로 연결하여 사용합니다.

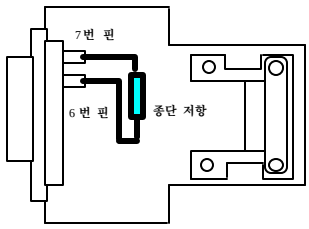


<A 국> <B 국>

4.4 종단 저항

4.4.1 전기 네트워크 종단 저항

- 저항값 : 110 W, 1/2 W



9 핀 Socket Type

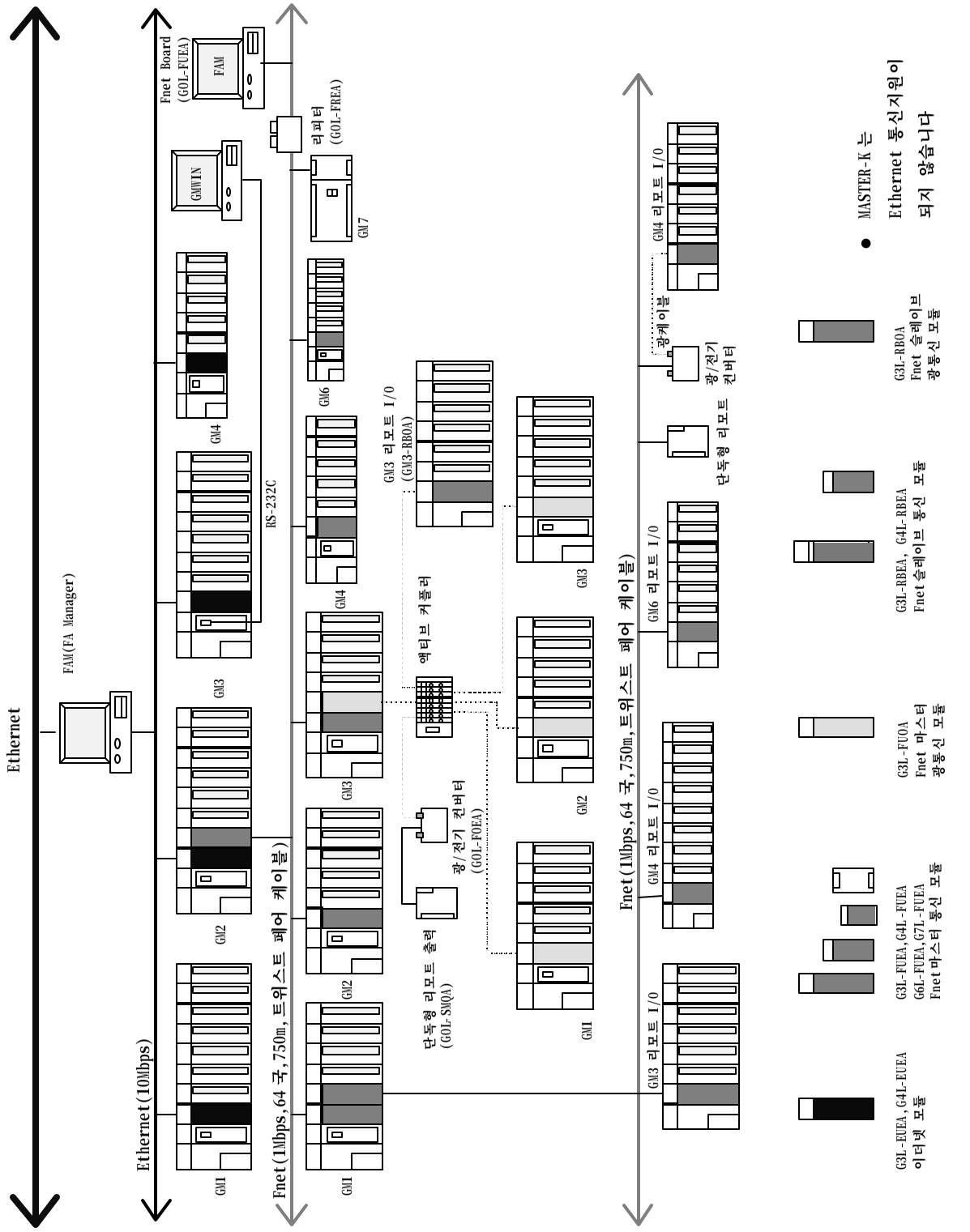
■부속 부품으로 있는 종단 저항(110Ω,1/2W)을 네트워크의 시작과 끝에 반드시 부착해야 합니다(전기 모듈에 한함).

■전기 네트워크의 종단에 설치되는 광/전기 컨버터(GOL-FOEA)와 리피터(GOL-FREA) 내부에는 종단 저항이 부착되어 있으므로 별도로 외부에서 종단저항을 접속하지 않습니다.

■커넥터 케이스와 종단 저항이 서로 접촉되어서는 안됩니다.
(커넥터 케이스가 금속물인 경우)

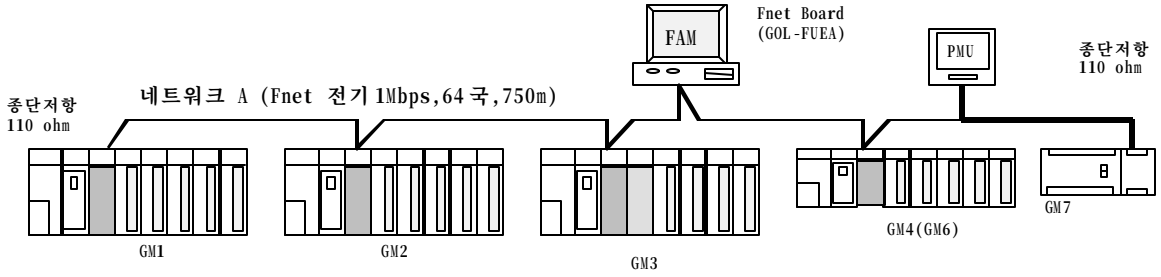
제 5 장 시스템 구성

5.1 GLOFA / MASTER-K PLC 네트워크 시스템



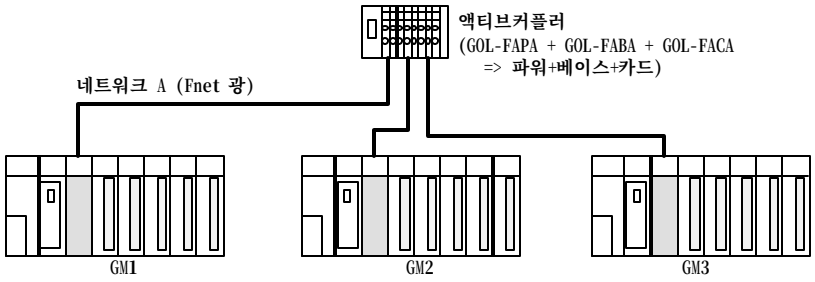
5.2 Fnet 네트워크 시스템

5.2.1 Fnet 마스터 시스템 구성 예(전기 네트워크)



네트워크 A (Fnet 전기) 구성 기기		
종 류	모듈 명	국번 설정 예
FAM4.0	G0L-FUEA	0 번
GM1	G3L-FUEA	1 번
GM2	G3L-FUEA	2 번
GM3	G3L-FUEA	3 번
GM4(GM6)	G4L-FUEA(G6L-FUEA)	4 번
GM7	G7L-FUEA	5 번
PMU-500	PM0-500F	6 번

5.2.2 Fnet 마스터 시스템 구성 예(광 네트워크)

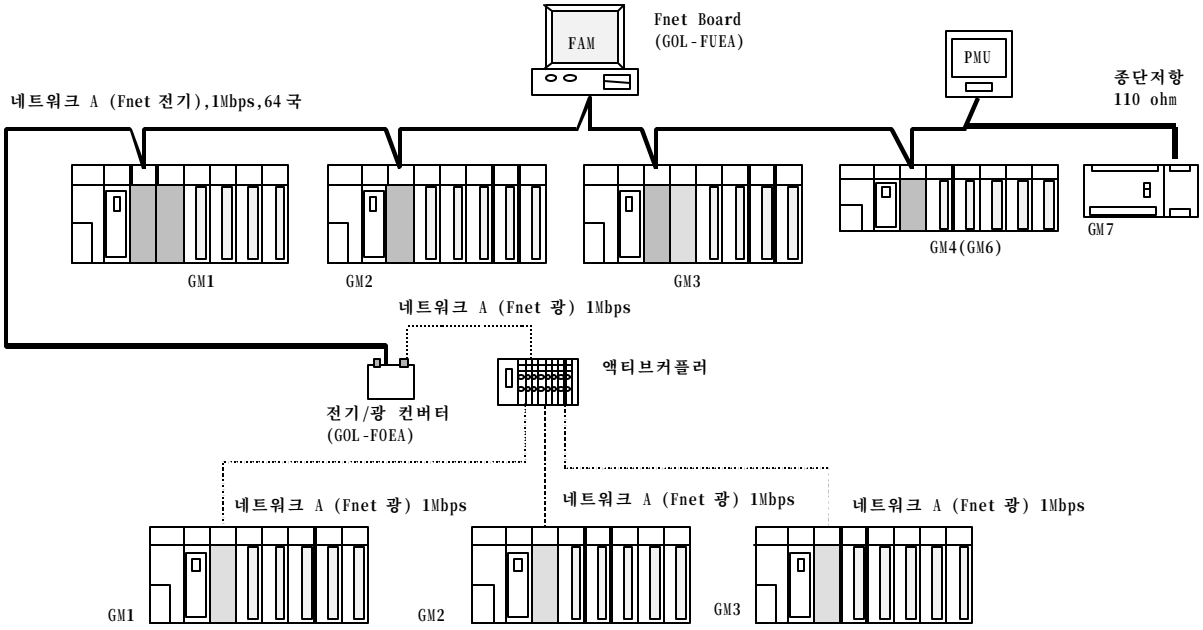


※ 액티브커플러에서 사용하지 않는 슬롯에는 더미모듈(G0L-FADA) 부착

네트워크 A (Fnet 광) 구성 기기			
종 류	모듈 명	국번설정 예	케이블 접속
GM1	G3L-FU0A	0 번	송신→수신(액티브커플러)
GM2	G3L-FU0A	1 번	수신→송신(액티브커플러)
GM3	G3L-FU0A	2 번	

액티브 커플러	G0L-FACA/FABA/FAPA	없음	

5.2.3 Fnet 마스터 시스템 구성 예(전기/광 혼합 네트워크)



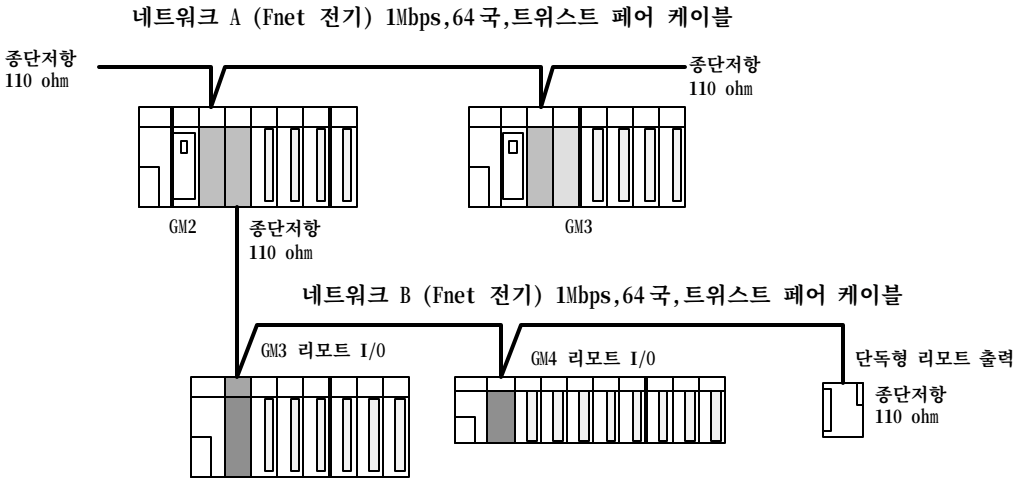
네트워크 A (Fnet) 구성 기기					
Fnet 전기			Fnet 광		
종류	모듈 명	국번 설정 예	종류	모듈 명	국번 설정 예
FAM	G0L-FUEA	0 번	GM1	G3L-FU0A	7 번
GM1	G3L-FUEA	1 번(0 슬롯)	GM2	G3L-FU0A	8 번
GM2	G3L-FUEA	2 번	GM3	G3L-FU0A	9 번
GM3	G3L-FUEA	3 번	광/전기 컨버터	G0L-F0EA	없음
GM4(GM6)	G4L-FUEA (G6L-FUEA)	4 번	액티브 커플러	G0L-FACA(알아두기)	없음
GM7	G7L-FUEA	5 번			
PMU-500	PM0-500F	6 번			

알아두기

1) 광/전기 컨버터 내부에 종단저항이 내장되어 있으므로 별도의 종단저항이 필요 없습니다.
2) 시스템 구성에 사용된 액티브 커플러는 G0L-FAPA(파워)+G0L-FABA(베이스)+G0L-FACA(카드)로 구성됩니다. 베이스에 최대 8 모듈을 장착할 수 있고,사용하지 않는 베이스 위치에는 더미

모듈(G0L-FADA)을 부착하여, 외부로부터 이 물질이나 먼지 등을 막아주시기 바랍니다.

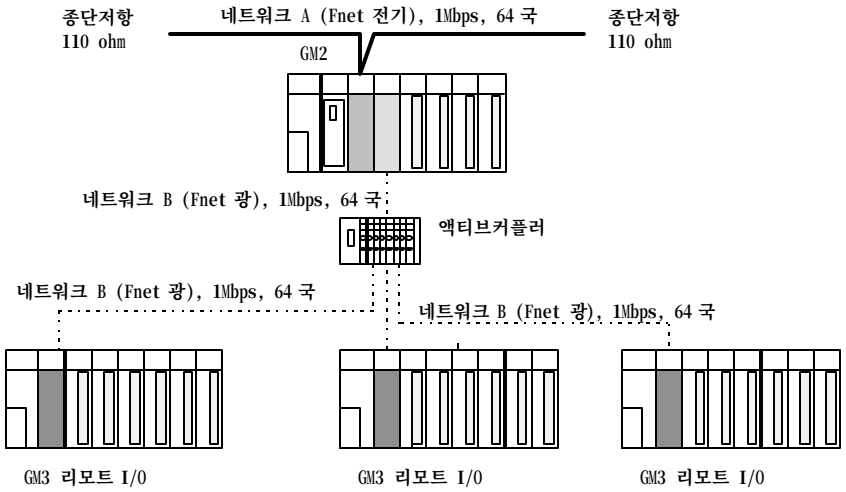
5.2.4 Fnet 슬레이브 시스템 구성 예(전기 네트워크)



네트워크 A (Fnet 전기) 구성 기기		
종류	모듈 명	국번 설정 예
GM2	G3L-FUEA	0 번(0 슬롯)
GM3	G3L-FUEA	2 번(0 슬롯)

네트워크 B (Fnet 전기) 구성 기기		
종류	모듈 명	국번 설정 예
GM2	G3L-FUEA	1 번(1 슬롯)
GM3 리모트 I/O	G3L-RBEA	3 번
GM4 리모트 I/O	G4L-RBEA	4 번
단독형 리모트 출력	G0L-SMQA	5 번

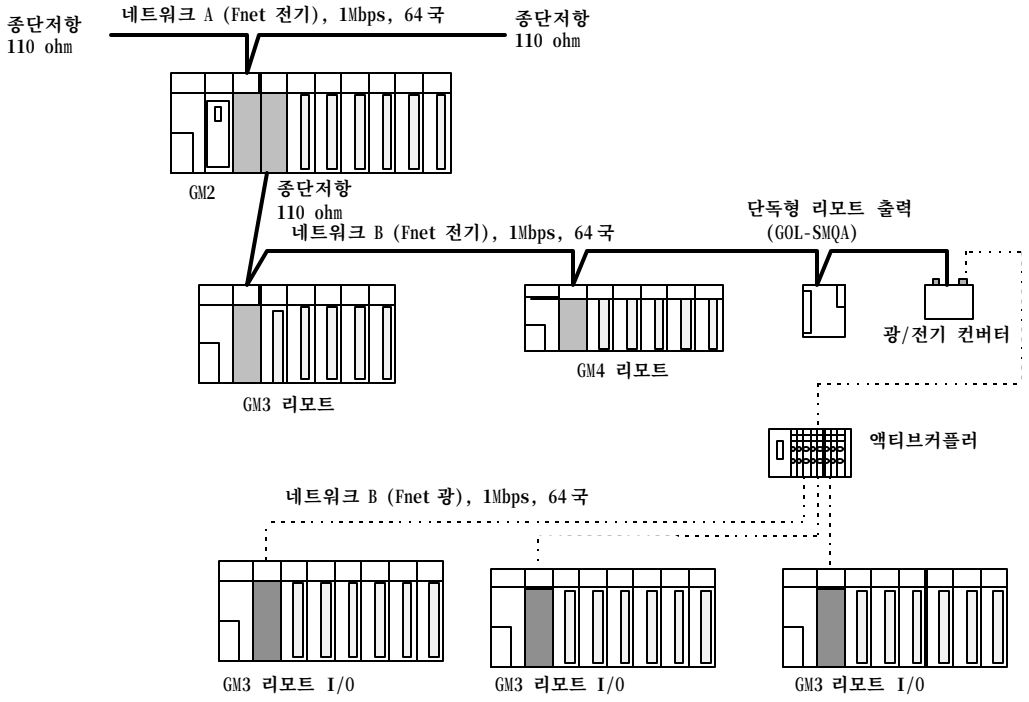
5.2.5 Fnet 슬레이브 시스템 구성 예(광 네트워크)



네트워크 A (Fnet 전기) 구성 기기		
종류	모듈명	국번 설정 예
GM2	G3L-FUEA	0 번(0 슬롯)

네트워크 B (Fnet 광) 구성 기기		
종류	모듈명	국번 설정 예
GM2	G3L-FUOA	1 번(1 슬롯)
GM3 리모트 I/O	G3L-RBOA	2 번
GM3 리모트 I/O	G3L-RBOA	3 번
GM3 리모트 I/O	G3L-RBOA	4 번
액티브 커플러	GOL-FACA/FABA/FAPA	없음

5.2.6 Fnet 슬레이브 시스템 구성예(전기/광 네트워크)

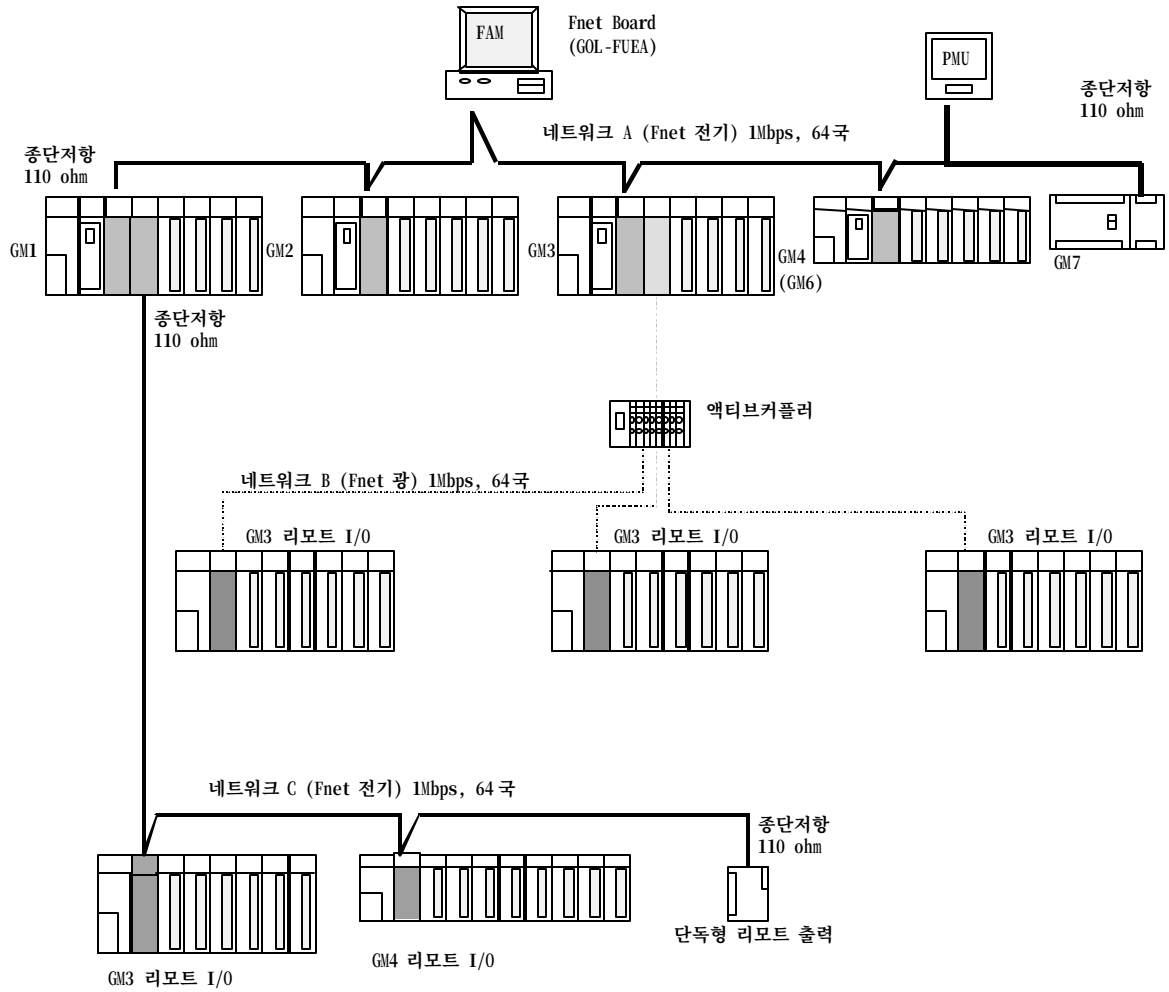


네트워크 A (Fnet 전기) 구성 기기		
종류	모듈 명	국번 설정 예
GM2	G3L-FUEA	0 번(0 슬롯)

네트워크 B (Fnet) 구성 기기					
Fnet 전기			Fnet 광		
종류	모듈 명	국번 설정 예	종류	모듈 명	국번 설정 예
GM2	G3L-FUEA	1 번(1 슬롯)	GM3 리모트 I/O	G3L-RB0A	5 번
GM3 리모트 I/O	G3L-RBEA	2 번	GM3 리모트 I/O	G3L-RB0A	6 번
GM4 리모트 I/O	G4L-RBEA	3 번	GM3 리모트 I/O	G3L-RB0A	7 번
단독형 리모트	G0L-SMQA	4 번	광/전기 컨버터	G0L-F0EA	없음

출력			액티브 커플러	G0L-FACA/FABA/FAPA	없음

5.2.7 Fnet 혼합 시스템 구성 예(전기/광 네트워크)



네트워크 A (Fnet)) 구성 기기		
종 류	모듈 명	국번 설정 예
FAM	G0L-FUEA	0 번
GM1	G3L-FUEA	1 번(0 슬롯)
GM2	G3L-FUEA	3 번
GM3	G3L-FUEA	4 번
GM4(GM6)	G4L-FUEA(G6L-FUEA)	6 번

GM7	G7L-FUEA	7 번
PMU-500	PM0-500F	8 번

네트워크 B (Fnet 광) 구성 기기		
종 류	모듈 명	국번 설정 예
GM3	G0L-FU0A	5 번(1 슬롯)
GM3 리모트 I/O	G3L-RB0A	12 번
GM3 리모트 I/O	G3L-RB0A	13 번
GM3 리모트 I/O	G3L-RB0A	14 번
액티브 커플러	G0L-FACA/FABA/FAPA	없음

네트워크 C (Fnet 전기) 구성 기기		
종 류	모듈 명	국번 설정 예
GM1	G3L-FUEA	2 번(1 슬롯)
GM3 리모트 I/O	G3L-RBEA	9 번
GM4 리모트 I/O	G4L-RBEA	10 번
단독형 리모트 출력	G0L-SMQA	11 번

제 6 장 통신 프로그램

6.1 프로그램 방법

Fnet 통신 모듈에서 프로그램하는 방법에는 다음 세 가지로 할 수 있습니다.
(단, G7L-FUEA 는 고속 링크 통신만 사용가능함)

▣ 고속 링크

고속링크는 특정 시간마다 주기적으로(사이클릭) 상대국의 데이터나 정보를 교환할 때 사용합니 다. 자신 또는 상대국의 변화되는 데이터를 서로 주기적으로 참조하여 운전하는 시스템에 효과적으로 사용할 수 있고, 간단히 파라미터 설정만으로 통신을 수행할 수 있습니다. 설정 방법은 GLOFA 시리즈인 경우는 GMWIN, MASTER-K 인 경우는 KGL-WIN 이나 KLD150S 의 파라미터 설정에서 송수신하려는 상대국 영역과 자기 영역을 지정하고 데이터 크기, 국번 등을 지정하여 통신을 수행합니다. 데이터 크기는 최소 1 워드(16 점)에서 Fnet 은 3,840 워드 까지 통신 가능하고, 통신 주기는 최고 20 ms 에서 10 초까지 통신 내용에 따라 설정 가능하고 Fnet 버전 V2.0 부터는 통신 최소 주기를 매 스캔부터 설정 가능합니다. 간단한 파라미터 설정만으로 상대국과 통신이 가능함으로 쉽게 사용할 수 있고, 내부 데이터 처리 또한 고속이므로 많은 데이터를 한꺼번에 주기적으로 처리하는데 유용하게 사용할 수 있습니다.

▣ 펑션 블럭(GLOFA) / 명령어(MASTER-K)

고속링크는 주기적인 통신에 비해 펑션블럭/명령어에 의한 통신은 상대국과 통신을 수행하기 위한 특정 이벤트가 발생될 때 통신하는 서비스입니다. 상대국에 에러가 발생되어 이 내용을 다른 상대국에게 송신하거나,특정 접점이 입력되어 통신할 때 펑션블럭/명령어를 이용할 수 있습니다.프로그램 방법은 GLOFA 시리즈인 경우는 GMWIN, MASTER-K 인 경우는 KGL-WIN 이나 KLD150S 의 프로그램 모드에서 미리 만들어진 데이터 타입별 펑션 블럭이나 명령어를 이용하여 인에이블(Enable) 조건과 통신 모듈이 장착된 모듈 위치, 국번, 자국의 데이터 영역, 상대국 영역을 지정하여 작성합니다. 고속 링크에서 통신하는 데이터 크기는 워드(16 점) 단위지만 GLOFA 의 펑션블럭에서는 Bit, Byte, Word 등 데이터 타입별로 각각 상대국과 통신을 수행할 수 있고 MASTER-K 에선 워드(Word) 단위로 수행합니다.

▣ 고속링크와 펑션블럭을 동시에 사용

일정 데이터는 주기적으로 상대국과 데이터를 송수신하고, 특정 이벤트가 발생되면 해당 내용을 전송할 때 고속링크와 펑션블럭/명령어를 동시에 사용하여 프로그램을 작성할 수 있습니다.

[표 6.1] 고속링크 운전과 펑션블럭/명령어에 의한 운전의 차이

내 용	고속 링크	펑션블럭 / 명령어
송수신 데이터 기본 단위	1 워드(16 점)	GLOFA:데이터 타입별로 사용 가능(Bit,Word 등) MASTER-K:워드(Word) 타입만 지원
통신 주기	20ms(매 스캔) ~ 10초*(주 1)	통신 프로그램의 인에이블(Enable) 조건이 기동될 때 마다 수행
운전 방법	파라미터 설정→PLC 에 다운로드→고속링크 허용→런	GLOFA: 컴파일→PLC 에 다운로드→런 MASTER-K: PLC 에 다운로드→런
CPU 운전 모드 키에 의한 제어	CPU 모듈이 Run/Stop/Pause 상태에서도 고속링크 허용 상태면 고속링크 운전을 수행	CPU 모듈의 키 상태에 따른 운전을 수행

*(주 1) Fnet Version V2.0, CPU Version V3.0 부터 통신 주기의 최소치를 매 스캔부터 가능

6.2 고속링크

6.2.1 개요

고속링크는 링크 파라미터 설정에 의해 데이터를 송수신하는 통신 서비스로서, 사용자가 고속링크 파라미터를 이용하여 송수신 데이터 크기, 송수신 주기, 송수신 영역 및 저장 영역 설정으로 데이터 교환이 이루어지는 고속 데이터 전송 서비스입니다.

■고속링크 블럭 설정 기능 :

1) 송수신 영역이 여러 개일 경우 송신, 수신 각각 최대 32 개씩 64 개의 블럭 설정을 할 수 있습니다.
2) 한 블럭당 60 워드까지 설정할 수 있습니다.
3) 최대 링크 점수가 3,840 워드까지 사용 가능 합니다.

■송수신 주기 설정 기능 :

각 블럭별로 송수신 주기를 사용자가 설정할 수 있어, 특별히 빠른 송수신을 필요로 하는 영역과 그렇지 않은 영역별로 사용자가 20ms(매 스캔)에서 10 초까지 송수신 주기를 설정할 수 있습니다.

■송수신 영역 설정 기능 :

설정된 I/O 번지에 따라 데이터 블럭별로 송수신 영역을 설정할 수 있습니다.

■고속링크 정보 제공 기능 :

고속링크 정보를 사용자 키워드(Keyword)로 사용자에게 제공하여,신뢰성 있는 통신 시스템 구축이 용이합니다.

[표 6.2.1] 통신 기종별 최대 고속링크 점수

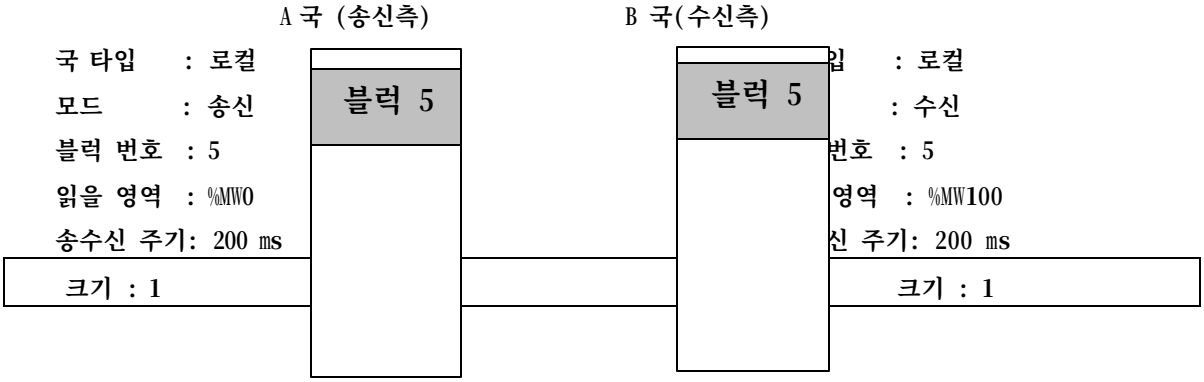
구 분		최대 통신점수	최대 송신점수	최대블럭번호	블럭당 최대점수	비 고
Fnet 통신모듈	G3L-FUEA/FU0A	3,840 워드	1,920 워드	64 개 (0-63)	60 워드	전기,광 동일값
	G3L-RBEA/RB0A	3,840 워드	1,920 워드	64 개 (0-63)	60 워드	
	G4L-FUEA/FU0A	3,840 워드	1,920 워드	64 개 (0-63)	60 워드	
	G6L-FUEA	3,840 워드	1,920 워드	64 개 (0-63)	60 워드	
	G7L-FUEA	3,840 워드	1,920 워드	64 개 (0-63)	60 워드	
	G4L-RBEA	3,840 워드	1,920 워드	64 개 (0-63)	60 워드	
	G6L-RBEA	3,840 워드	1,920 워드	64 개 (0-63)	60 워드	
	G0L-FUEA	3,840 워드	1,920 워드	64 개 (0-63)	60 워드	

6.2.2 고속링크 송수신 데이터 처리

고속링크 송신과 수신시 데이터 처리를 다음 예를 통하여 설명합니다(로컬 통신 예).

예) A 국은 %MW0 데이터를 송신하고, B 국에서 A 국의 %MW0 를 수신 받아 B 국의 %MW100 에 저장하는 경우

고속링크 파라미터에는 데이터를 송수신하기 위한 블럭번호가 송신용으로 32 개, 수신용으로 32 개가 있고, 블럭번호는 0 에서 63 번 까지 송신 또는 수신용으로 지정하여 사용할 수 있습니다. 데이터 송신 시 보내는 측에선 상대국 국번을 지정하지않고 어떤 데이터를 읽어 몇 번 블럭으로 보낼 것인가만 결정하면 됩니다(리모트 통신 제외). 여기서는 A 국 파라미터에서 %MW0(M000 영역의 워드 데이터) 데이터를 읽을 영역으로 하고, 모드는 송신, 블럭 번호는 임의로 5 번으로 보낸다고 가정합니다. 블럭 번호 5 번으로 %MW0(M000 영역의 워드 데이터) 데이터를 보내고 있는 A 국의 데이터를 수신측(B 국)에서 받아야 되므로, B 국 고속링크 파라미터에서 모드는 수신, 국번은 A, 블럭번호 5 번,저장 영역은 %MW100(M100 영역의 워드 데이터) 으로 설정합니다. 여기서 주의 사항은 수신 측에선 송신 측에서 보낸 블럭 번호와 동일한 블럭 번호로 수신 받아야 합니다. 송신 측에서 여러 국번으로 여러 블럭 번호를 사용하여 송신할 수 있으므로, 송신측 어떤 데이터가 몇 번 블럭으로 보내지고 있는지를 확인하고, 거기에 맞는 해당 블럭 번호로 데이터를 수신해야 원하는 데이터를 받을 수 있습니다.



6.2.3 고속링크 통신 상태 플래그 정보

1) 고속링크 정보 기능

고속링크를 통해 상대국에서 읽어온 데이터의 신뢰성을 확인하기 위하여, 고속링크 서비스 상태를 확인할 수 있는 방법을 고속링크 플래그 정보로서 사용자에게 제공합니다. 즉, 고속링크 전체 상태를 알 수 있는 런-링크, 링크-트러블의 플레그, 파라미터 내의 64 개 등록 항목별로 통신 상태를 알려주는 HS_STATE, TRX_STATE, DEVICE_MODE, ERROR 의 개별 정보가 있습니다. 사용자는 프로그램 작성시 키워드 형태로 상기 정보를 고속링크 송수신데이터와 조합하여 비상시 또는 유지 보수 측면으로 활용할 수 있습니다.

[표 6.2.3] 고속링크 정보

구 분	런-링크	링크-트러블 LINK_TROUBLE	송수신 상태 TRX_MODE	동작 모드 DEV_MODE	에 러 DEV_ERROR	고속링크상태 HS_STATE
정보 종류	전체 정보	전체 정보	개별 정보	개별 정보	개별 정보	개별 정보
키워드이름 (□=고속링크 번호 1,2,3,4)	_HS□RLINK	_HS□LTRBL	_HS□TRX[n] (n=개별 파라미터 번호 0~63)	_HS□MOD[n] (n=개별 파라미터 번호 0~63)	_HS□ERR[n] (n=개별 파라미터 번호 0~63)	_HS□STATE[n] (n=개별 파라미터 번호 0~63)
데이터 타입	BIT	BIT	BIT-ARRAY	BIT-ARRAY	BIT-ARRAY	BIT-ARRAY
모니터링	가능	가능	가능	가능	가능	가능
프로그램사용	가능	가능	가능	가능	가능	가능

(1) 런-링크(_HS□RLINK)

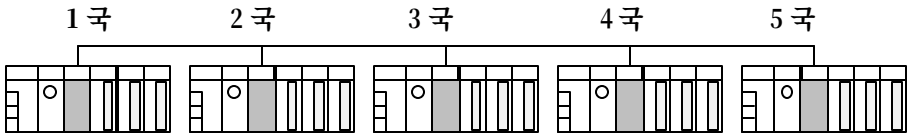
사용자가 설정한 파라미터에 의해 고속링크가 정상적으로 실행되고 있는가를 나타내는 전체 정보로서, 한번 'On' 되면 링크 허용을 'Off' 할 때까지 'On' 이 유지되는 접점이고, 다음과 같은 조건일 때 'On' 됩니다.

① 링크 허용이 'On' 되어 있을 때.

② 파라미터 등록 목록 설정이 모두 정상적으로 설정되어 있을 때.

③ 파라미터 등록 목록에 해당되는 모든 데이터가 설정된 주기에 맞게 송수신될 때.

④ 파라미터에 설정된 모든 상대국 상태가 런(RUN)이며 동시에 에러가 없을 때.



(a) 고속링크 시스템 구성

1 국	2 국	3 국	4 국	5 국
송신:2 워드 수신:2 워드(2 국) 수신:2 워드(3 국)	송신:2 워드 수신:2 워드(1 국) 수신:2 워드(4 국)	송신:2 워드 수신:2 워드(1국) 수신:2 워드(5국)	송신:2 워드	송신:2워드

(b) 각 국에서의 고속링크 파라미터 설정 예

[그림 6.2.3(A)] 런-링크 On 조건

[그림 6.2.3(A)]은 런-링크가 'On'되는 조건을 설명하기 위한 고속링크 시스템 구성을 보여줍니다. 5 개의 통신 모듈이 [그림 6.2.3(A)]의 (a)와 같은 네트워크로 연결되어 그림(b)와 같은 파라미터 내용으로 고속링크 하는 경우, 1 국에서 런-링크가 'On'되는 조건은 다음과 같습니다.

① 자국(1 국)에서 링크 허용(Link-Enable)이 'On' 되어 있고,
② 자국(1 국)이 RUN 상태이며,
③ 자국(1 국)이 에러 상태가 아니고,
④ 자국(1 국)에서 설정된 송신 파라미터 데이터가 송신 주기에 맞게 송신되고,
⑤ 2,3 국에서 수신되는 데이터가 수신 주기에 맞게 수신되며,
⑥ 자국(1 국)으로 데이터를 송신하는 상대국(2 국,3 국)의 동작 모드가 RUN 모드이며, 에러 상태가 아니고, 송수신 주기에 맞게 통신이 되며,
⑦ 자국(1 국)의 상대국(2,3 국)에서 파라미터에 설정된 또 다른 상대국(4,5 국)의 동작 모드가 RUN 모드에 에러 상태가 아니고, 송수신 주기에 맞게 통신이 될 때.

이상 7 개 항이 모두 만족할 때 1 국의 런-링크는 'On' 됩니다. 여러 국의 PLC 가 고속링크를 통해 연동 작업하는 시스템에서 런-링크 접점을 프로그램과 연계하여 사용하면, 송수신되는 데이터의 상호 감시 및 신뢰성 있는 통신을 수행할 수 있습니다. 그러나, 런-링크 접점은 일단 'On' 이 되면 링크 허용(Link-Enable)이 'Off'될 때까지 'On'을 유지하므로 통신 에러 등의 이상 상태 감시에는 다음 항의 링크 트러블 정보 접점을 함께 사용하여야 합니다.

(2) 링크-트러블(_HS□LTRBL)

런-링크가 'On'된 상태에서 런-링크가 'On' 되는 조건에 위배되는 경우가 발생하였을 때에 'On'되고, 회복 되면 'Off' 됩니다.

(3) 송수신 상태(_TRX□STATE[0..63])

개별 파라미터 등록번호(0~63번)의 각각 설정되어 있는 파라미터 동작이 송수신 주기에 맞게 이루어질 때 해당 비트가 'On' 되며, 반대로 이루어지지 않을 경우 'Off' 됩니다.

(4) 동작 모드(_HS□MODE[0..63])

개별 파라미터 등록번호(0~63번)의 각각 설정되어 있는 파라미터 동작 모드 정보를 나타납니다. 등록 항목에 설정된 국이 RUN 모드이면 해당 비트가 'On'되고, STOP/PAUSE/DEBUG 모드에 있을 경우는 'Off' 됩니다.

(5) 에러 (_HS□ERR[0..63])

개별 파라미터 등록번호(0~63번)의 각각 설정되어 있는 파라미터 에러정보를 나타냅니 에러는 PLC 가 정상적으로 사용자 프로그램을 수행시키지 못하는 상황을 종합적으로 표시한 것으로 'Off' 되었을 때 상대국 PLC 가 정상 동작함을 의미하고,'On' 되면 상대국이 비정상 상태에 있음을 의미합니다

(6) 고속링크 상태 (_HS□STATE[0..63])

개별 항목별 정보를 종합하여 등록 목록에 대한 종합 정보를 나타냅니다. 즉, 해당 목록의 송수신 상태가 정상이고, 동작 모드는 런(RUN)상태이고, 에러가 없을 경우에 'On' 되며 위의 항목에 위배되면 'Off'됩니다.

알아두기

(1)~(6)항목에서 사용된 키워드 내용중

□ : 파라미터 설정시 사용된 고속링크 번호(1,2,3,4)를 나타냅니다.
(장착된 통신모듈이 1 대면 보통 고속링크 1 을 사용합니다)

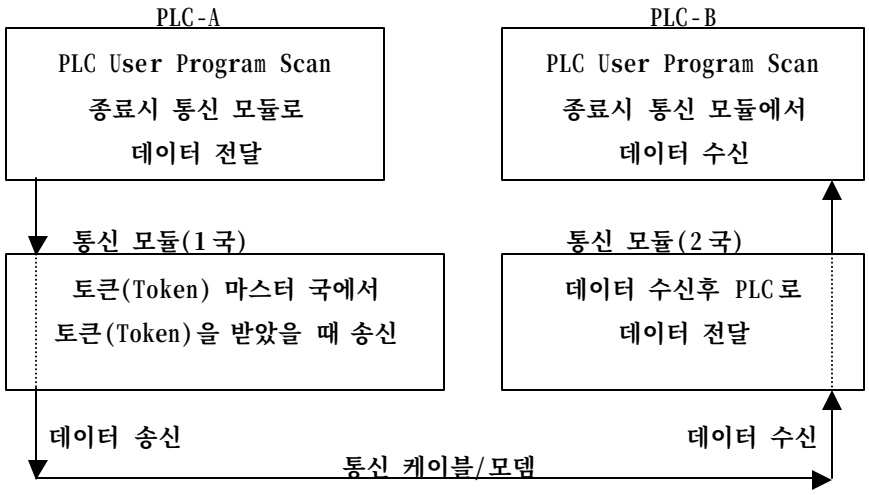
[0.63] : [그림 6.2.2(E)]의 좌측 그림에 있는 개별 파라미터 등록번호를 나타냅니다.
(0~63개의 개별 등록 번호에 있는 각각의 파라미터별 통신상태를 점검)

6.2.4 고속링크 속도 계산

1) 개 요

고속링크 데이터 전송 속도는 여러 요인에 의해 결정될 수 있습니다.

하나의 통신국에서 다른 통신국으로 데이터를 전송하는 것은 다음과 같은 경로로 수행됩니다



[그림 6.2.4(A)] 통신 모듈을 통한 데이터 전송 경로

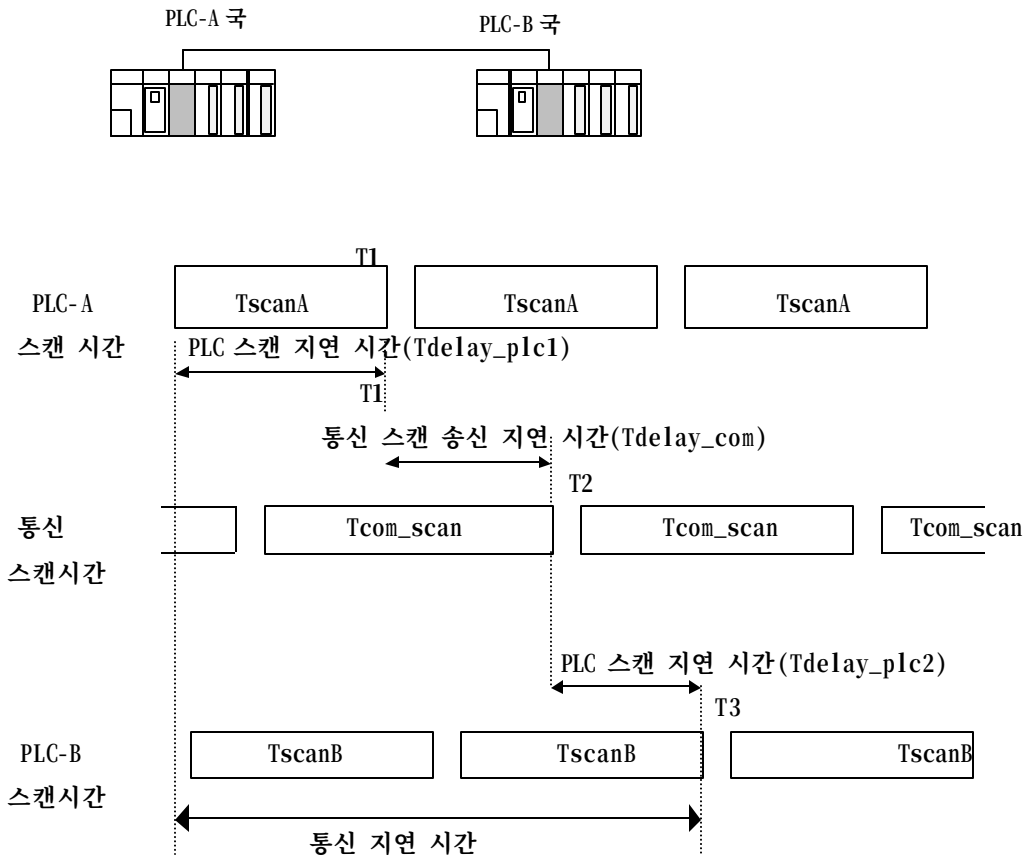
[그림 6.2.4(A)]에서 통신 모듈을 통해 다른 국으로 데이터를 송신하는데는 크게 3 가지 경로를 거쳐야 하며, 각각 경로별로 걸리는 시간의 합이 송신시간을 결정합니다.

[표 6.2.4]은 데이터 전송경로 및 경로별로 시간에 영향을 미치는 요소를 나타냅니다.

[표 6.2.8] 데이터 전송경로 및 시간요소

경로(Path)	시간 영향 요소
PLC CPU(A) --> 통신 모듈(1국)	PLC-A 프로그램 스캔 시간
통신 모듈(1국) --> 통신 모듈(2국)	통신 스캔 시간+통신 O/S 스캔시간
통신 모듈(2국) --> PLC CPU(B)	PLC-B 프로그램 스캔 시간

PLC CPU 와 통신 모듈 간의 데이터 전달은, PLC 의 사용자 프로그램이 끝나는 시점에서 실행되므로 프로그램 스캔 시간은 데이터 전송의 중요 요소가 됩니다. 프로그램 스캔 시간 모니터는 프로그램 툴에서 현재의 프로그램 스캔 시간을 알 수 있습니다. 또한, 통신 모듈이 자신의 데이터를 송신 하기 위해서는 통신권 즉, 토큰(Token)을 분배해주는 통신 모듈로부터 토큰(Token)을 획득하고 나서 데이터 송수신이 이루어지므로, 이 시간도 통신 지연 시간에 포함됩니다. [그림 6.2.4(B)]는 PLC 프로그램 스캔 시간과 통신 스캔 시간에 따른 송신 시점을 나타냅니다.



[그림 6.2.4(B)] PLC 스캔 시간과 통신 스캔 시간의 관계

[그림 6.2.4(B)] 에서 총 통신 지연 시간은 T1+T2+T3 가 됩니다.
이상과 같이 통신 지연 시간은 전체 통신 국 수, 프로그램 크기 및 통신 모듈의 O/S 스캔 시간 등의 여러 가지 변수에 의해 결정되며, 이러한 변수들은 그 값을 계산하기 어려우므로 다음과 같은 간단한 고속링크 통신 속도 예를 제시합니다.

2) 고속링크 속도계산 방법

고속링크 속도는 [그림 6.2.4(B)]을 예로 하여 PLC-A 에서 PLC-B 로 한 블럭의 데이터가 송신되는데 걸리는 최대 시간을 계산하는 것으로 하였습니다. 통신 지연 시간은 전체 통신국수, 프로그램 크기에 따라 차이가 있으므로 10 국 이상의 통신 국에 송신 데이터 수가 총 512 바이트를 초과하는 복잡한 시스템과, 그 이하의 간략한 시스템 두 가지 경우로 구분하여 다음과 같이 계산합니다.

(1) 간략한 시스템.

전체 통신국이 10 국 미만이고 총 송신 데이터 크기가 512 바이트 이하인 시스템에서는 다음과 같은 식으로 고속링크 속도를 계산할 수 있습니다.

St = P_scanA + C_scan + P_scanB ----------[식 6.2.4(A)]

St = 고속링크 최대 전송시간

P_scanA = PLC A의 최대 프로그램 스캔 시간

C_scan = 최대 통신 모듈 스캔 시간

P_scanB = PLC B의 최대 프로그램 스캔 시간

이며 각각의 항은 다음과 같이 결정됩니다.

① C_scan = THT × Sn ----------[식 6.2.4(B)]

THT = Token Hold Time : 1국당 토큰(Token) 사용 시간

Sn = Total Station Number : 전체 통신 국 수

② Token Hold Time (THT)= Fnet : 8 ms

(2) 복잡한 시스템.

전체 통신 국이 10 국 이상이고 총 송신 데이터 크기가 512 바이트 이상인 시스템에서는 다음과 같은 식으로 고속링크 속도를 계산할 수 있습니다.

St = Et ×To ×Ntx + Mf ---------- [식 6.2.4(C)]

Et = Effective Tx Ratio(실효전송률)
To = Octet time (1 바이트 송신시간)
Ntx = Total Tx number
Mf = Margin Factor(여유도)

이며 각각의 항은 다음과 같이 결정됩니다.

①Et = St × Nf ---------- [식 6.2.4(D)]

St = Total 통신 국 수
Nf = 네트워크 Factor 로서 통신시스템 특성에 따른 상수값이며
Fnet 시스템에서는 1.5

② To = Octet Time 으로 한 바이트의 데이터를 직렬 데이터로 전송 하는데 걸리는 시간입니다.

■Fnet : 8 μs

③ Ntx = 총 송신 데이터 수로 펑션 블럭/명령어 갯수도 포함하여 계산하며, Fnet 시스템에 따라 다음과 같이 결정합니다.

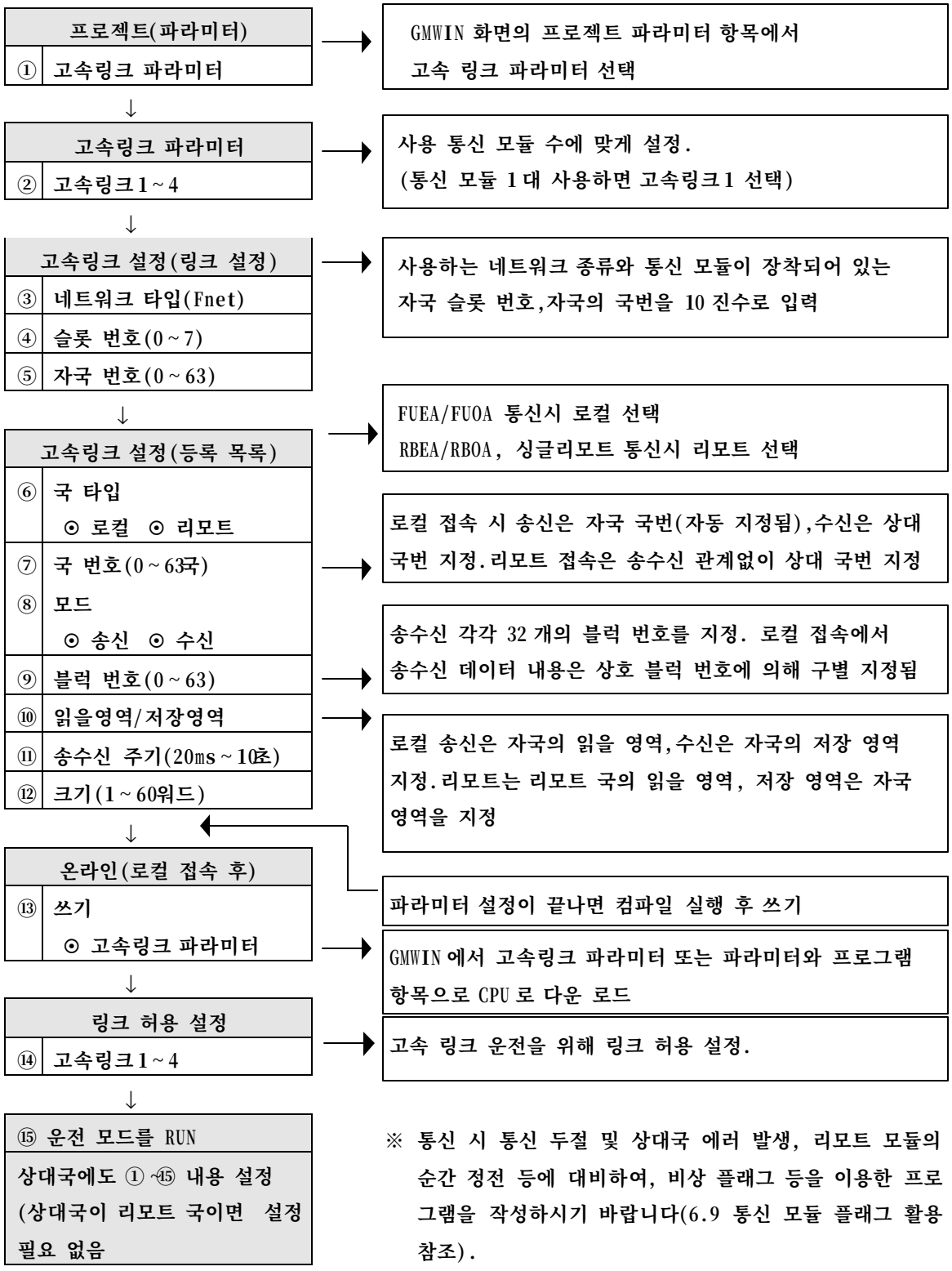
■Fnet : 고속링크 송신 Byte 수의 합 + Variable F/B(명령어)갯수 × 256

④ Mf = 통신 모듈의 O/S 스캔 시간 등 상기식으로 표현 안된 요소들에 대한 여유 값으로 Fnet 은 다음과 같은 값으로 설정합니다.

■Fnet : 16 ms

6.3 GLOFA 고속링크 파라미터 설정

6.3.1 고속링크에 의한 운전 순서



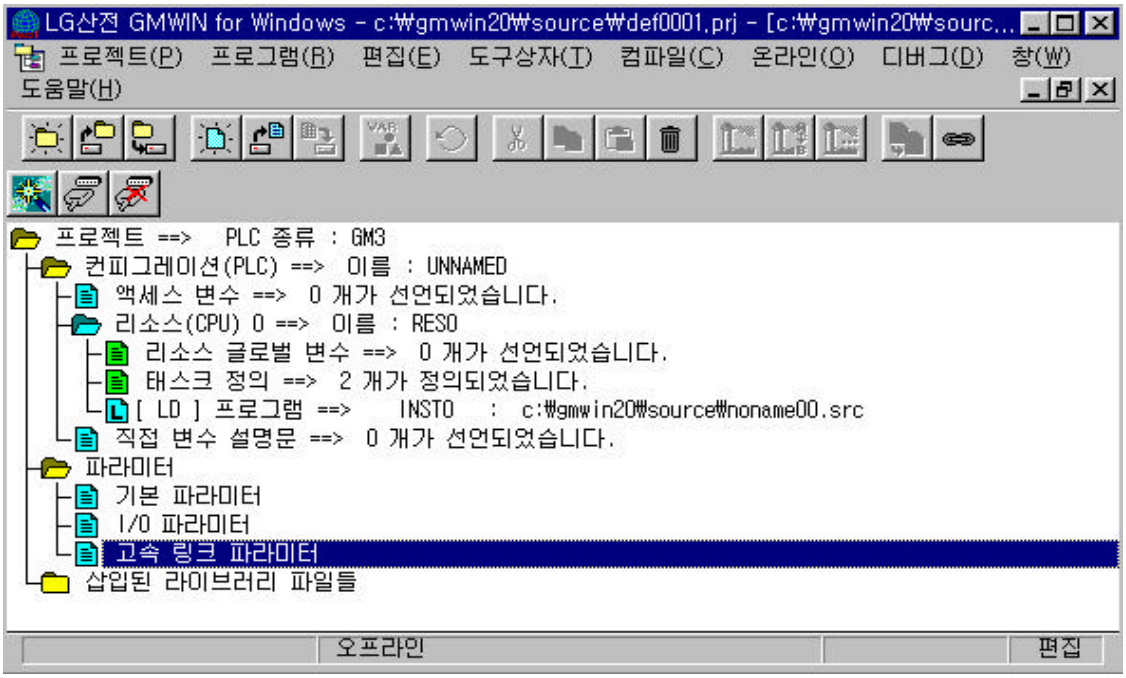
※ 통신 시 통신 두절 및 상대국 에러 발생, 리모트 모듈의 순간 정전 등에 대비하여, 비상 플래그 등을 이용한 프로그램을 작성하시기 바랍니다(6.9 통신 모듈 플래그 활용 참조).

6.3.2 고속링크 파라미터 설정

고속링크 파라미터는 GMWIN 의 프로젝트 화면에서 링크 파라미터를 선택하여 해당 항목을 설정하며 설정순서 및 항목별 기능은 다음과 같습니다.**(단, G7L-FUEA 는 추가그림 참조)**

1) GMWIN 의 프로젝트 설정

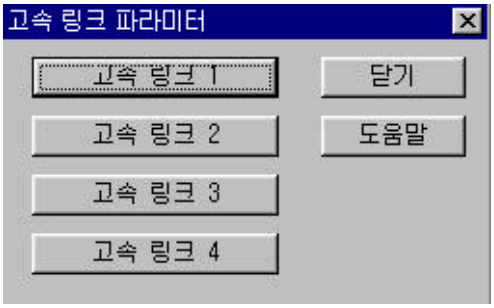
[그림 6.3.2(A)]의 프로젝트 기본 화면에서 고속링크 파라미터를 선택하면 [그림 6.3.2(B)]의고속 링크 파라미터 기본 화면으로 들어가며 해당 항목을 선택할 수 있습니다.



[그림 6.3.2(A)] GMWIN 프로젝트 기본화면

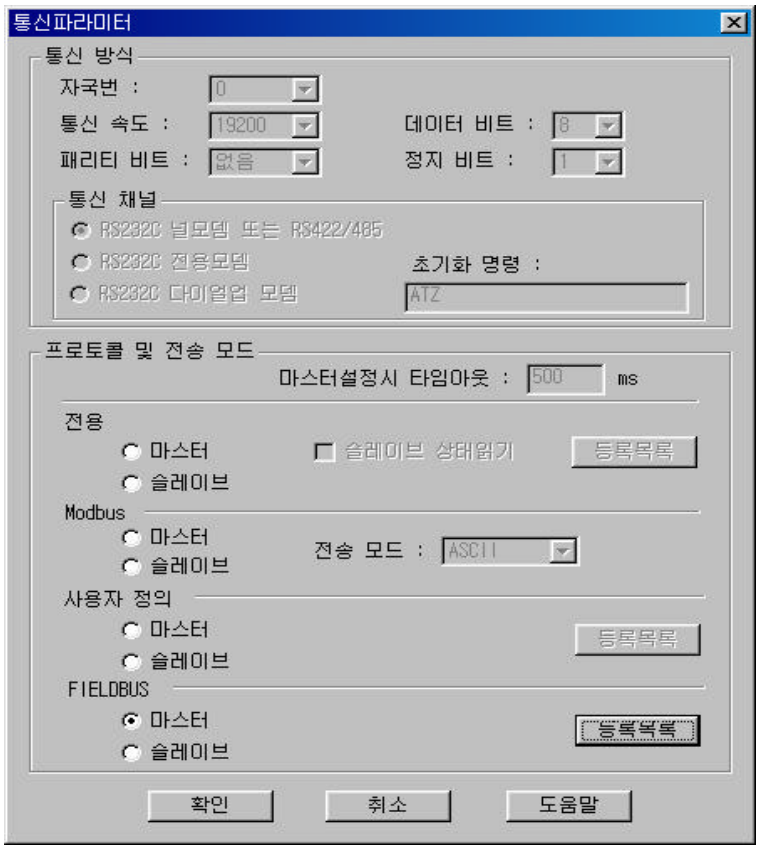
2) 링크 파라미터 선택

(1) 설정방법 : 프로젝트 화면에서 파라미터-고속링크 파라미터를 선택합니다.



[그림 6.3.2(B)] 고속링크 파라미터 기본화면

(2) GM7-Fnet 설정방법 : 프로젝트 화면에서 파라미터-고속링크 파라미터를 선택합니다.



[그림 6.3.2(C)] 고속링크 파라미터 기본화면

(3) 설정 기능 : [그림 6.3.2(B)]의 고속링크1~4항목은 PLC CPU 종류에 따른 통신 모듈의 최대 장착 대수를 의미합니다.

GLOFA GM1/GM2/GM3 CPU 는 최대 4 대, GLOFA GM4/GM6 는최대 2 대, [그림 6.3.2(C)]의 통신파라미터의 GM7 은 1 대의 통신 모듈 장착이 가능 합니다.

가) 사용하는 통신 모듈이 하나이면 고속링크1 을 선택합니다.

나) 통신 모듈 하나에 하나의 고속링크 파라미터만 설정 가능합니다.

[표 6.3.2(A)]는 GLOFA CPU 기종별 장착 가능 통신 기종 및 최대 장착 대수를 나타냅니다.

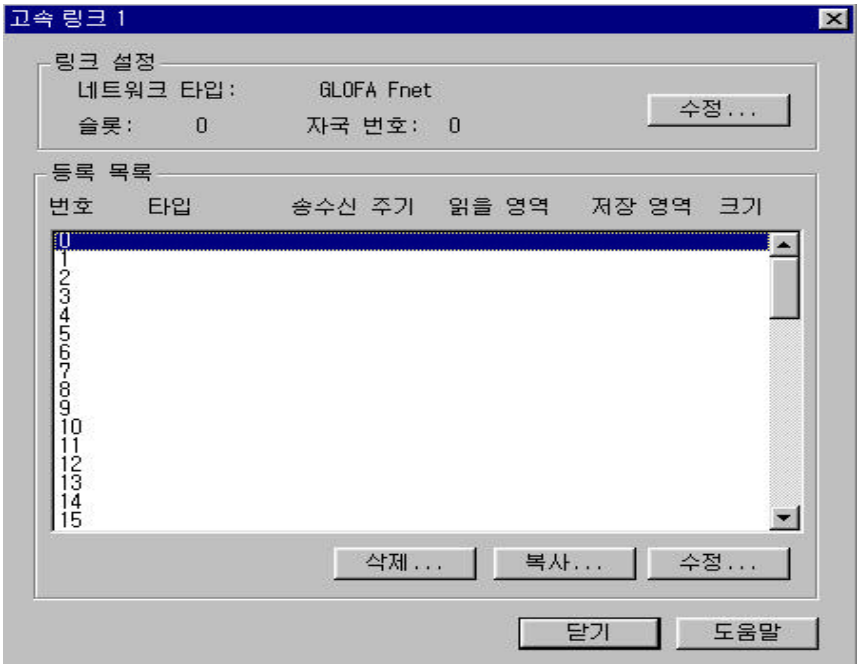
[표 6.3.2(A)] CPU 기종별 통신 모듈 장착 관계

구 분	설치 가능한 통신 모듈	최대 장착 대수(주 1)	비 고
GLOFA-GM1	G3L-FUEA, G3L-FUOA	4 대	각각의 통신 모듈은 혼합하여 설치 가능 합니다.
GLOFA-GM2			
GLOFA-GM3			
GLOFA-GM4	G4L-FUEA, G4L-FUOA	2 대	
GLOFA-GM6	G6L-FUEA	2 대	
GLOFA-GM7	G7L-FUEA	1 대	

주 1) 컴퓨터 통신모듈(Cnet)을 제외한 이더넷, 디바이스넷 등 고속링크를 사용하는 모든 통신 모듈을 합친 대수를 의미합니다.

3) 링크 파라미터 설정

[그림 6.3.2(B)] 파라미터 설정 기본 화면에서 해당 파라미터를 선택하면[그림 6.3.2(C)] 과 같은 고속링크 파라미터 설정 윈도우가 열리고, 파라미터 처음 설정 시는 그림과 같은 초기값이 표시됩니다.

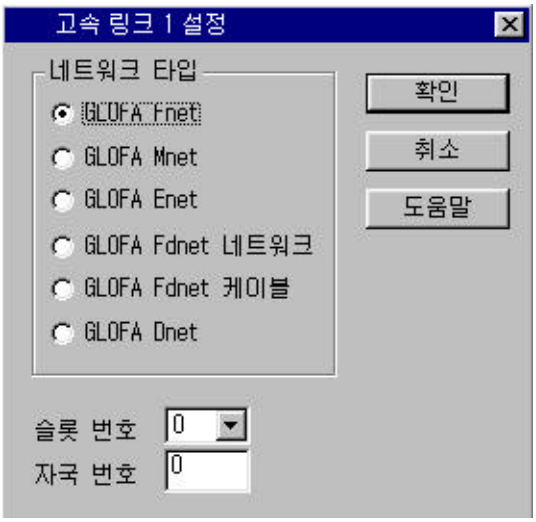


[그림 6.3.2(D)]파라미터 설정 초기화면

파라미터 설정 초기 화면은 ‘링크 설정’과 ‘등록 목록’ 두개의 항목으로 이루어져 있으며,각항목별 설정 방법 및 기능은 다음과 같습니다.

(1) 링크 설정

링크설정은 고속링크를 수행하기 위한 통신 모듈의 기본 사항을 설정하는 항목입니다.



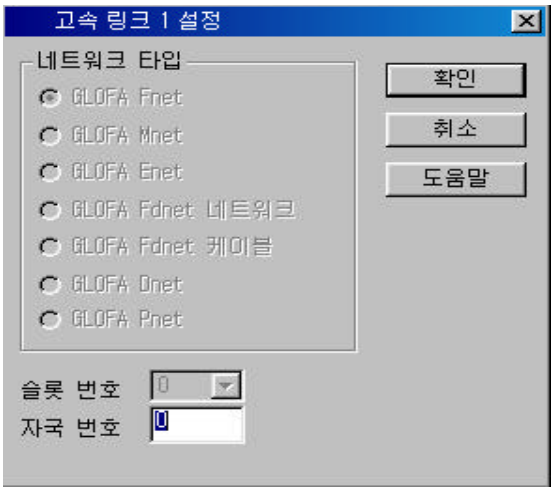
[그림 6.3.2(E)] 고속링크 설정 화면

네트워크 타입 : 장착된 통신 모듈 기종을 선택하는 것으로 Fnet 을 설정합니다.

슬롯 번호 : 설정하려는 통신 모듈이 장착된 슬롯 번호를 ‘0’에서 ‘7’의 범위중 하나를 설정합니다(CPU 모듈 우측이 0 번 슬롯임).

자국 번호 :통신 모듈 전면부의 국번 스위치에 설정된 자국 국번을 입력합니다. 10 진수로 0 에서 63 까지 설정 가능하며, 자국 국번은 동일 네트웍 시스템에서 통신 모듈을 구별하는 고유 번호이므로 중복 국번을 사용하면 안됩니다.

(2) G7L-FUEA 링크설정



[그림 6.3.2(E)] 고속링크 설정 화면

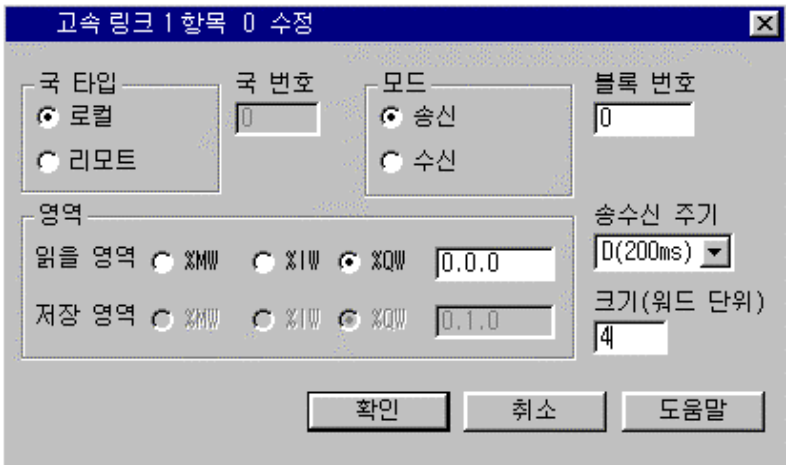
네트워크 타입 : 비활성화 되어있는 상태에서 Fnet 에 마크되어 있습니다.

슬롯 번호 : 비활성화 되어있습니다.

자국 번호 : 통신 모듈 전면부의 국번 스위치에 설정된 자국 국번을 입력합니다. 10 진수로 0 에서 63 까지 설정 가능하며, 자국 국번은 동일 네트웍 시스템에서 통신 모듈을 구별하는 고유 번호이므로 중복 국번을 사용하면 안됩니다.

(3) 등록 목록 설정

등록 목록은 실제 데이터 송수신 정보를 등록하는 영역입니다. 등록 목록 영역의 등록 번호 '0' 부터 설정하고, 방법은 설정하려는 번호 위치에 커서를 놓고 더블 클릭하거나 화면 하단의 '수정...' 버튼을 선택하여 [그림 6.3.2(E)]와 같이 고속링크 항목 수정 화면에서 해당 내용을 설정할 수 있습니다.



(A) 고속링크 항목 수정 화면

(B) 송신 파라미터 설정 화면 예

- 등록 번호 : 등록한 순서를 나타내는 일련 번호로 ‘0’에서 ‘63’번까지 64 개를 설정 할 수 있으며, 송수신 순서와는 무관합니다.

- 국 타입 : 송수신하려는 상대국 타입을 결정하는 항목입니다.
  로컬 타입 : G3L-FUEA/FU0A/G4L-FUEA,G6L-FUEA,G7L-FUEA,G0L-FUEA/, 모니터링 인터페이스 모듈 등.
  리모트 타입: G3L-RBEA/RB0A,G4L-RBEA,G6L-RBEA,싱글 리모트,기타.

- 국 번호 : 통신하려는 상대국이 로컬 타입인 경우, 송신은 자기 국번, 수신은 상대 국번을 설정하고, 리모트 타입인 경우 송수신 모두 상대국 국번을 설정합니다. 즉 고속링크 데이터를 송신할 때는 이 데이터가 필요한 어떤 수신 국이든 받을 수 있도록 하기 위하여 상대방 국번을 지정하지 않고, 수신 때는 어떤 상대국에서 보내는 데이터를 받을 것인지 구별하기 위하여 상대국 국번을 설정합니다. 리모트 국과의 통신에서는 리모트 국 자체에 파라미터 설정 기능이 없으므로 송,수신시 리모트 국번을 지정합니다.

  * 로컬 타입 송신인 경우 자국 국번을 지정하지 않아도 자동 설정됩니다.

[표 6.3.2(B)] 국 번호 설정 방법

구분 / 국 타입	송 신	수 신	국 번 범 위
로 컬	자국 국번	상대 국번	0 국 ~ 63국 (10 진)
리 모 트	상대 국번	상대 국번	

- 모드 : 해당 블럭의 데이터 송수신 여부를 결정하는 항목으로 송신할 경우는 송신, 수신할 경우는 수신을 선택합니다. 송수신 블럭 수는 각각 최대 32 개까지 설정 가능하며, 32 개 이상 설정시 파라미터 에러가 발생하여 정상 통신이 되지 않습니다.

- 블럭 번호 : 한 국에서 여러 영역의 많은 데이터를 송신, 수신하기 위해 설정하는 파라미터로서 여러 블럭의 데이터를 서로 구분하여 주는 역할을 합니다. 송신국에서 설정한 국번과 블럭번호는 송신 데이터와 함께 전송되며, 수신 국에서 이 데이터를 받고 싶으면 송신 국에서 보낸 해당 블럭 번호로 수신해야 됩니다. 한 국에 대해 송신,수신 블럭 수는 최대 32 개 설정 가능합니다. 이때 동일 국번에 대해 동일한 블럭 번호 설정은 불가합니다. Fnet 최대 접속 국 수는 64 국이지만 만약 한 국에 대해 송.수신을 동시에 설정하면 최대 송.수신 블럭 수가 64 개 이므로 최대 접속 국 수는 32 국으로 제한됩니다.

- 영역 : 송수신할 데이터 영역을 선택한 후 어드레스를 직접 입력하여 설정합니다. 영역이 %MW 경우는 워드 영역을 직접 입력하고(예:100 번째 워드 영역은 ⊙%MW 선택하고 100 을 입력함), %IW,%QW 는 ⊙%IW 또는 ⊙%QW 선택 후 직접 영역을 입력합니다(예: 기본 베이스 첫번째 슬롯의 입력 16 점 지정 시 ⊙%IW 0.1.0).

  로컬 송신 : 자국의 어느 데이터를 송신할 것인지 읽을 영역에서 %MW,%IW,%QW 중 하나를 지정.

  로컬 수신 : 상대국에서 보낸 데이터를 자국의 어느 위치에 저장할 것인지 %MW,%IW, %QW 중 하나를 지정.

  리모트 송신 : 자국의 어느 데이터를 읽어서(읽을 영역에서 %MW,%IW,%QW 중 하나를 지정) 리모트 국의 어느 영역에 송신할 것인지 지정(저장 영역에서 %QW 만 지정 가능.즉 리모트 송신 데이터는 리모트 출력 측으로만 송신 가능)

  리모트 수신 : 자국이 아닌 상대 리모트 국의 어느 영역을 읽어서(읽을 영역에서%IW 만 지정 가능.즉 리모트 입력 데이터만 읽어올 수 있음) 자국의 어느 위치에 저장할 것인지 %MW,%IW,%QW 중 하나를 지정. CPU 기종마다 메모리 맵이 다르므로 해당 메뉴얼에 명시된 메모리 맵을 참조하기 바랍니다. 이상 설명한 국타입에 따른 설정 가능 영역을 [표 6.3.4(C)]에 나타냅니다.

[표 6.3.2(C)] 국 타입에 따른 설정 영역

모드 / 국 타입		송 신			수 신			비 고
		%IW	%QW	%MW	%IW	%QW	%MW	
로컬	읽을영역	○	○	○	X	X	X	영역은 CPU 메모리 영역을 의미.
	저장영역	X	X	X	○	○	○	
리모트	읽을영역	○	○	○	○	X	X	
	저장영역	X	○	X	○	○	○	

○:설정 가능 X: 설정 불가능

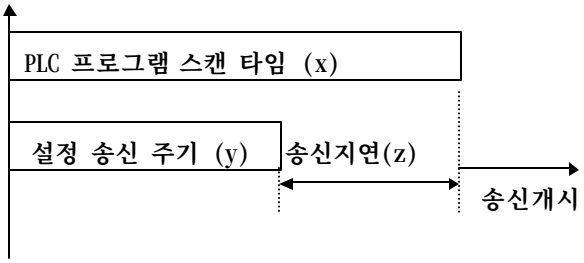
- 크기 : 송수신할 데이터 크기를 의미하며, 단위는 1 워드(16 점) 입니다. Fnet 모듈은 최대 60 워드까지 설정 가능합니다. 수신 모드에서 설정한 데이터 크기가 상대국에서 보낸 데이터 크기보다 작을 경우는 자국에서 설정된 크기 만큼만 저장 영역에 저장되므로 사용에 주의를 요합니다.

알아두기

싱글 리모트의 I/O 어드레스는 입력일 경우 %IW0.0.0, 출력일 경우 %QW0.0.0 으로 할당하면 됩니다.

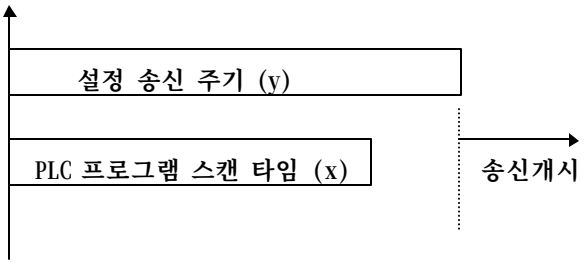
- 송수신 주기 : 고속링크는 사용자가 설정한 파라미터에 의해 PLC 프로그램이 끝나는 시점에서 송신과 수신을 수행하는 서비스입니다. 따라서 PLC 프로그램 스캔 시간이 수 ms 이내로 짧게 수행될 때, 통신 모듈은 프로그램 매 스캔(Scan)에 따라 데이터 전송을 하게 되는데, 이로 인한 통신량의 증가는 전체 통신 시스템의 효율성을 저하 시킵니다. 따라서 이를 방지하기 위해 사용자가 송수신 주기를 최소 20ms 에서 최대 10 초까지 설정 가능하게 되어있습니다. 설정하지 않을 경우는 200ms 의 기본값으로 자동 설정 됩니다. 송수신 주기란 해당 블럭이 송신으로 설정된 경우는 송신 주기를 나타내며, 수신으로 설정된 경우는 해당 블럭의 데이터 수신 체크 주기를 의미 합니다. 만일 PLC 프로그램 스캔 시간이 설정된 송신 주기보다 길 경우는 PLC 프로그램 스캔이 끝나는 시점에서 송신되며, 송신 주기는 PLC 프로그램 스캔시간과 같게 됩니다

-



송신 지연 시간 : (z) = (x) - (y) ms

(a) 데이터 송신 지연 시간(PLC 프로그램 스캔 시간 > 송신 주기)



송신 지연 시간 : (z) = 0 ms

(b) 데이터 송신 지연 시간(PLC 프로그램 스캔 시간 < 송신 주기)

[그림 6.3.2(F)] PLC 프로그램 스캔과 송신 주기

알아두기

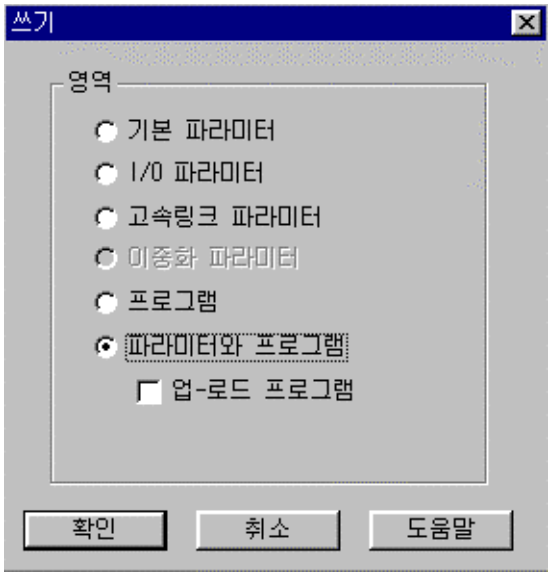
1) 수신 주기 설정시 상대국에서 설정한 해당 블럭의 주기보다 큰 값을 설정해야 정상적으로 수신되는지 체크할 수 있습니다.

2) 슬레이브 모듈에 속한 입.출력,특수모듈의 경우 모국과 통신에 의한 데이터 전송이 수 되므로 고속으로 처리가 요구되는 시스템에는 제약이 있으므로 적용시 주의를 요합니다.

6.3.3 고속링크 운전

고속링크 파라미터 설정이 끝나면 GMWIN 의 컴파일 메뉴에서 메이크를 실행한 후 PLC CPU 로 파라미터 쓰기를 하고, 고속링크 서비스를 기동 시키면 파라미터 설정에 의한 고속링크 서비스를 시작합니다. 고속링크 기동 순서는 다음과 같습니다.

1) 파라미터 쓰기



[그림 6.3.3(A)] 파라미터 다운로드 화면

사용자가 작성한 고속링크 파라미터를 GMWIN 의 프로젝트 파일에 저장하고, GMWIN 기본 메뉴의 온라인 접속하기를 통해 PLC 와 접속 한 후 쓰기를 선택하여 고속링크 파라미터 또는 파라미터와 프로그램을 다운로드 합니다.

알아두기

파라미터를 CPU에 다운로드 하기 전에 반드시 컴파일을 실행하시기 바랍니다.

2) 고속링크 기동

[그림 6.3.3(B)] 링크 허용 설정

3) G7L-FUEA 고속링크 기동

파라미터 쓰기후 사용자가 링크 허용 설정을 하고 나서부터 고속링크를 실행합니다. 링크 허용 설정은 반드시 PLC의 스톱 모드에서만 가능합니다. 또한 고속링크 허용 설정이 기동 되면 PLC 동작 모드와 관계없이 고속링크를 수행하며, 파라미터와 링크 허용 정보는 PLC CPU 에서 배터리 백업되어 전원이 차단되어도 보존됩니다.

[표 6.3.3] PLC 모드와 고속링크 관계

구 분	파라미터 다운로드	링크허용 설정	고속링크동작	비 고
PLC RUN	X	X	○	고속링크 허용 시만 동작함.
PLC STOP	○	○	○	
PLC PAUSE	X	X	○	
PLC DEBUG	X	X	○	

6.3.4 고속링크와 CPU 모드 스위치 관계

고속링크는 일단 고속링크 허용 설정이 기동 되면 PLC 동작 모드와 관계없이 고속링크를 수행합니다. 따라서 파라미터 송수신 영역에서 고속링크로 직접 출력(%Q 영역)에 데이터를 보내면 상대국 또는 자국 CPU 모드 스위치 조작으로 출력 데이터를 제어할 수 없으므로, 제어 가능하게 하려면 상대국에서 보내는 데이터를 %M 영역으로 받고 이 데이터를 출력으로 하면 CPU 모드 스위치에 의한 제어가 가능합니다.

6.3.5 고속링크 정보 모니터

현재 고속링크 상태를 GMWIN 온라인 접속후 모니터 기능을 이용하여 모니터 할 수 있습니다. 모니터 방법은 모니터 메뉴에서 변수 모니터를 선택하는 방법과 링크 파라미터 모니터에 의한 두 가지 방법으로 모니터 할수 있습니다.

(1) 변수 모니터

변수 모니터는 GMWIN 의 플래그 모니터 기능을 이용하여 필요 항목만을 선택하여 모니터 할 수 있는 기능으로,순서는 다음과 같습니다.

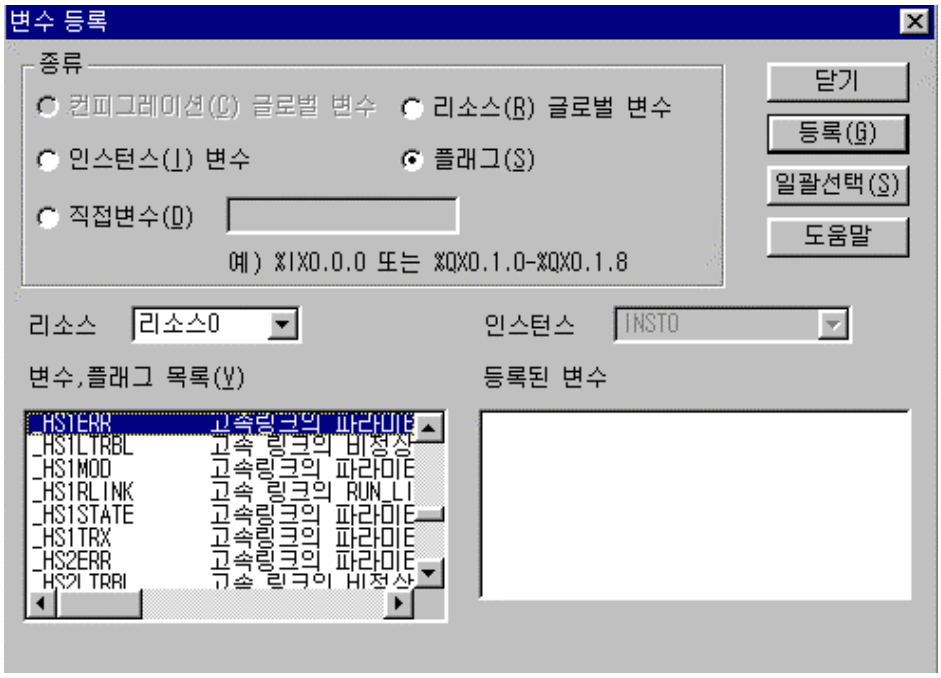
① 온라인의 모니터 항목에서 변수 모니터를 선택.

② [그림 6.3.5(A)] 변수 등록 화면에서 ⊙플래그 선택

③ 변수, 플래그 목록 리스트 화면에서 직접 모니터하고 싶은 고속링크 정보 플래그를 하나씩 선택하여 등록(_HSxSTATE[n], _HSxERR[n], _HSxMOD[n],_HSxTRX[n]은 ARRAY 플래그이므로 사용자가 직접 모니터하고 싶은 파라미터 내의 등록 번호를 입력).

※ 'x'는 고속링크 번호를 나타내며 GM1/GM2/GM3 PLC CPU 에서는 1~4의 범위를 갖고,GM4,GM6 CPU 에서는 1~2그리고 GM7 에서는 1 만 유효합니다. [n]은 개별 파라미터 번호(0~63)

[그림 6.3.5(A)] 에서 변수 등록을 하고 닫기를 선택하면 [그림 6.3.5(B)]의 모니터 화면이 나타나며, 모니터링을 시작합니다.



[그림 6.3.5(A)] 고속링크 정보 변수 등록 화면

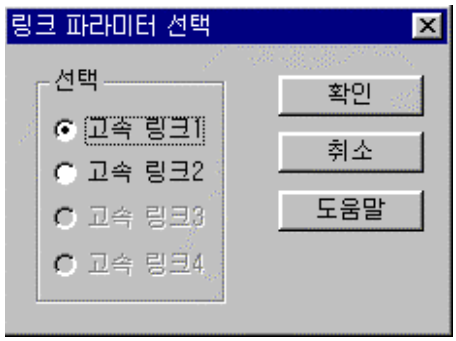
[그림 6.3.5(B)] 고속링크 정보 모니터 화면(변수등록)

해당 플래그에 대한 상세 내용은 ‘6.9 통신모듈 플래그 활용’에 있으며 해당 플래그 모니터로 Fnet 네트워크 상태 진단을 적절히 수행할 수 있습니다.

(2) 링크 파라미터 모니터

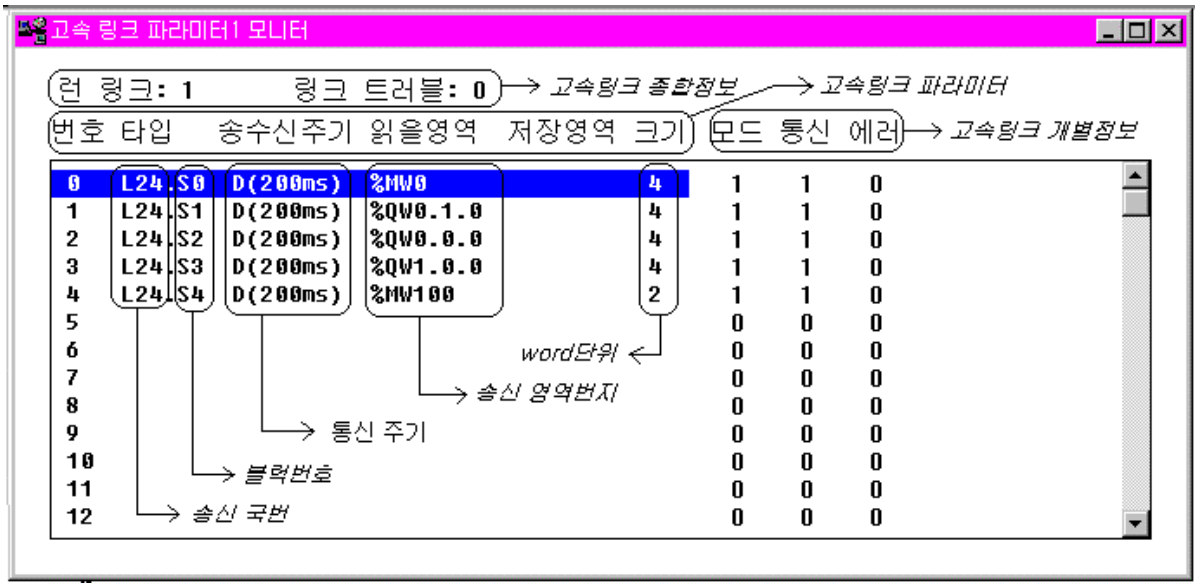
설정되어 있는 파라미터 항목에서 직접 통신 상태를 모니터할 수 있는 기능입니다. GMWIN 온라인 접속의 모니터 메뉴에서 링크 파라미터 항목을 선택하면 [그림 6.3.5(C)]와 같은 링크 파라미터 선택 화면이 나옵니다.

그림 예는 GM4 PLC CPU 와 접속한 경우로, 통신 모듈이 최대 2 대 까지 장착 가능함으로 고속 링크 1, 2 만 선택 가능하게 표시되어 있습니다. 사용자가 파라미터 번호중 원하는 항목을 선택하고 확인을 하면 [그림 6.3.5(D)]의 고속링크 파라미터 모니터 화면이 열리며 설정한 등록 목록이 모니터되어 화면에 표시됩니다.



[그림 6.3.5(C)] 링크파라미터 선택화면

링크 파라미터 모니터는 [그림 6.3.5(D)] 에서 런-링크, 링크-트러블에 대한 종합 정보가 화면 상단에 표시되고 모드(동작 모드), 통신(송수신 상태), 에러에 대한 개별 정보는 설정되어 있는 파라미터 항목마다 표시가 됩니다.



[그림 6.3.5(D)] 고속링크 파라미터 모니터 화면 (예)

[그림 6.3.5(D)] 에서 모니터되고 있는 값에 대한 의미는 다음과 같습니다.

① 런-링크 : 1 : 현재 자국(24 국) 상태가 링크 허용 ‘On’/런(RUN) 상태이고, 파라미터가 설정되어 있는 0 번,1 번,2 번,3 번,4 번 통신이 에러 없이 송신 주기에 맞게 통신이 되고있다는 종합 정보를 표시합니다.
만약 이중에 한 가지라도 조건이 만족되지않으면 런-링크는 ’0’ 이 됩니다.

② 링크 트러블 : 0 : 현재 파라미터가 설정되어있는 0 번,1 번,2 번,3 번,4 번 전부에 링크 트러블이 없음을 의미합니다. 만약 0 번~4번 사이에 한곳이라도 에러가 있거나, 런-링크가 ‘On’ 되는 조건에 위배되는 경우 ‘1’로 됩니다.

③ 모드 1 : 해당 파라미터 등록 번호에 설정된 국이(24 국) RUN 모드 임을 나타내고, 모드가 STOP/PAUSE/DEBUG 일 경우는 ‘0’ 이 됩니다.

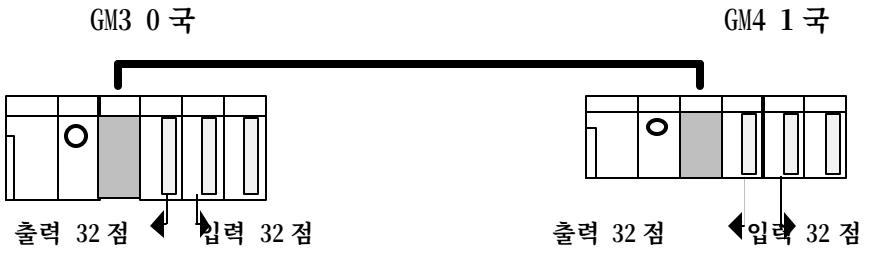
④ 통신 1 : 해당 파라미터 등록 번호에 설정된 내용으로 정상적인 통신을 수행하고 있음을 표시합니다.

⑤ 에러 0 : 해당 파라미터 등록 번호에 설정된 내용으로 통신 수행 중 에러가 없음을 나타냅니다.

6.3.6 예제 1) : Fnet 의 PLC 간 고속링크.

예제 1

GM3/GM4 베이스에서 슬롯 0 에 통신 모듈, 슬롯 1 에 출력 32 점, 슬롯 2 에 입력 32 점 모듈이 각각 장착되어 있습니다, GM3 입력 32 점 데이터를(%IW0.2.0) GM4 %MW0 에 송신하고, GM4 입력 32 점 데이터를(%IW0.2.0) GM3 %MW100 으로 송신하는 예



예제 1)의 프로그램을 수행하기 위해서 먼저 [표 6.3.6]와 같은 I/O 구성표를 만들고 각각 해당 CPU 모듈에서 고속링크 파라미터를 작성합니다

[표 6.3.6] I/O 구성 및 송수신 흐름

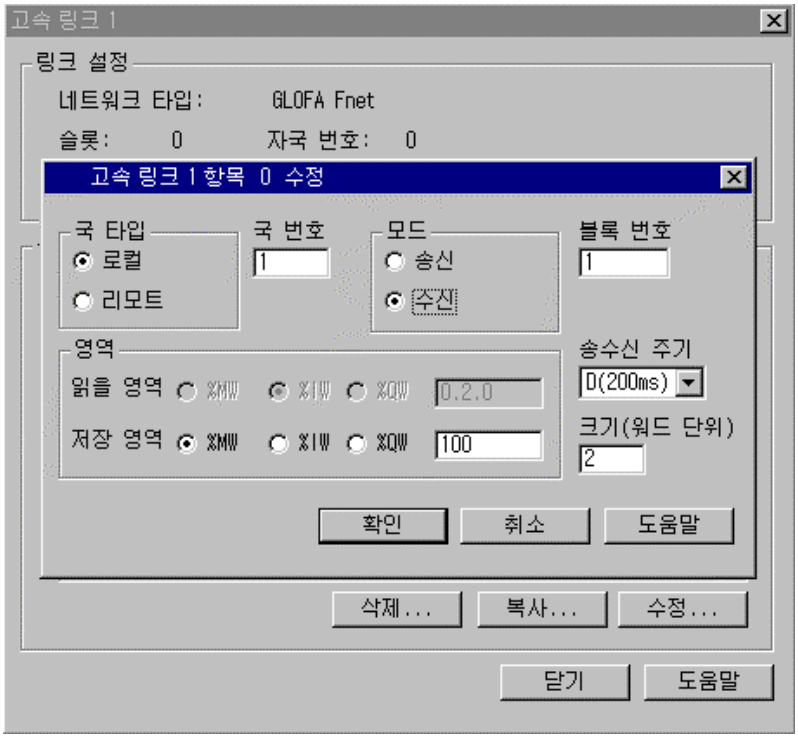
송 수 신 구 조		I/O 구성(전 국 동일)	읽 을 영 역	저장영역	블럭 번호	크기
GM3 (0 국)	TX : --> GM4	슬롯 0 : 통신 모듈 슬롯 1 : OUT 32 점 슬롯 2 : IN 32 점	%IW0.2.0		0	2
	RX : <-- GM4			%MW100	1	2
GM4 (1 국)	TX : --> GM3		%IW0.2.0		1	2
	RX : <-- GM3			%MW0	0	2

작업 순서(GM3,GM4 에 각각 동일하게 수행)

1) 국번 배정 및 통신 케이블 연결.
2) 사용자 프로그램 작성(각 국별로).
3) [표 6.3.6]와 같은 형태의 데이터 송수신 맵 작성.
4) GMWIN 의 고속링크 파라미터 설정 항목에서 파라미터 설정.
5) 컴파일 메뉴에서 컴파일 및 메이크 수행.
6) 온라인 메뉴에서 프로그램 및 파라미터 쓰기 실행
7) 온라인 메뉴에서 링크 허용 설정을 선택하여 설정 번호에 맞는 고속링크 허용 설정.
8) 온라인 메뉴에서 모드를 런으로 변경.
9) 온라인 메뉴에서 모니터를 시작하고 고속링크 모니터에 에러없이 런 링크가 On 되었는지 확인.
10) 이상 발생시 1)번부터 다시 수행.

(1) GM3 0 국 송신 파라미터 설정

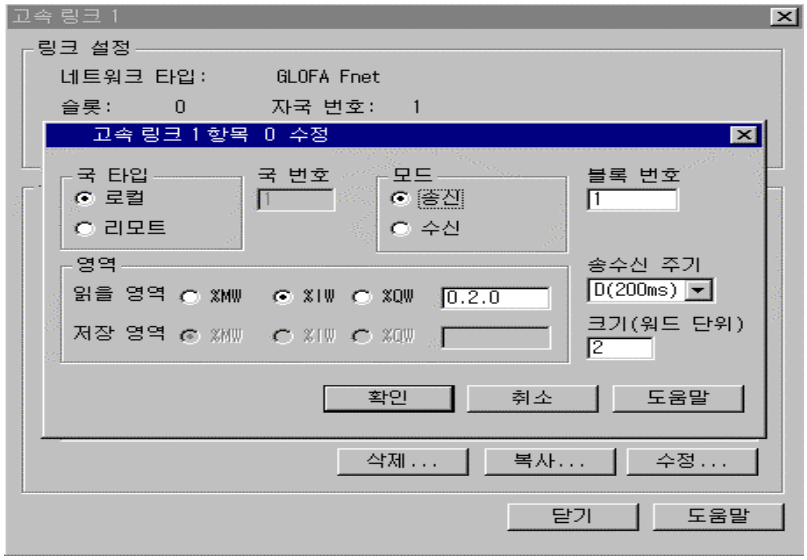
(2) GM3 0 국 수신 파라미터 설정



알아두기

0 국에서 블럭번호 0 으로 송신한 데이터를 1 국에서 사용할 경우 수신 파라미터 블럭번호는 0 으로 설정해야 합니다. 즉 상대국에서 보낸 데이터를 받아들일때 상대국에서 사용된 블럭번호를 수신측에서도 동일하게 사용하여 수신받아야 합니다.

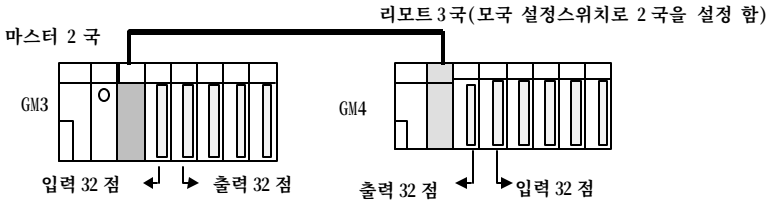
(3) GM4 1 국 송신 파라미터 설정



(4) GM4 1국 수신 파라미터 설정

6.3.7 예제 2) : Fnet 의 마스터 + 리모트 I/O 국 고속링크.

예제 2	[그림 6.3.7]에서
	GM3 입력 모듈 데이터를(%IW0.1.0) GM4 리모트 출력 모듈로(%QW0.0.0) 송신하고
	리모트 GM4 입력 모듈 데이터를(%IW0.1.0) GM3 출력 모듈로(%QW0.2.0) 송신하는 예



[그림 6.3.7] Fnet 마스터/리모트 혼합 시스템.

[표 6.3.7]고속링크 파라미터 구성 맵

송수신 구조		읽을 영역	저장 영역	크기(워드)	블럭
GM3	TX:-->GM4	%IW0.1.0(GM3)	%QW0.0.0(GM4)	2(32 점)	0
2 국	RX:<--GM4	%IW0.1.0(GM4)	%QW0.2.0(GM3)	2(32 점)	1

I/O 구성 GM3 슬롯 0 : Fnet 통신 모듈
슬롯 1 : 입력 32 점
슬롯 2 : 출력 32 점

GM4 슬롯 0 : 출력 32 점
슬롯 1 : 입력 32 점
리모트 모듈 우측부터 슬롯 0 임

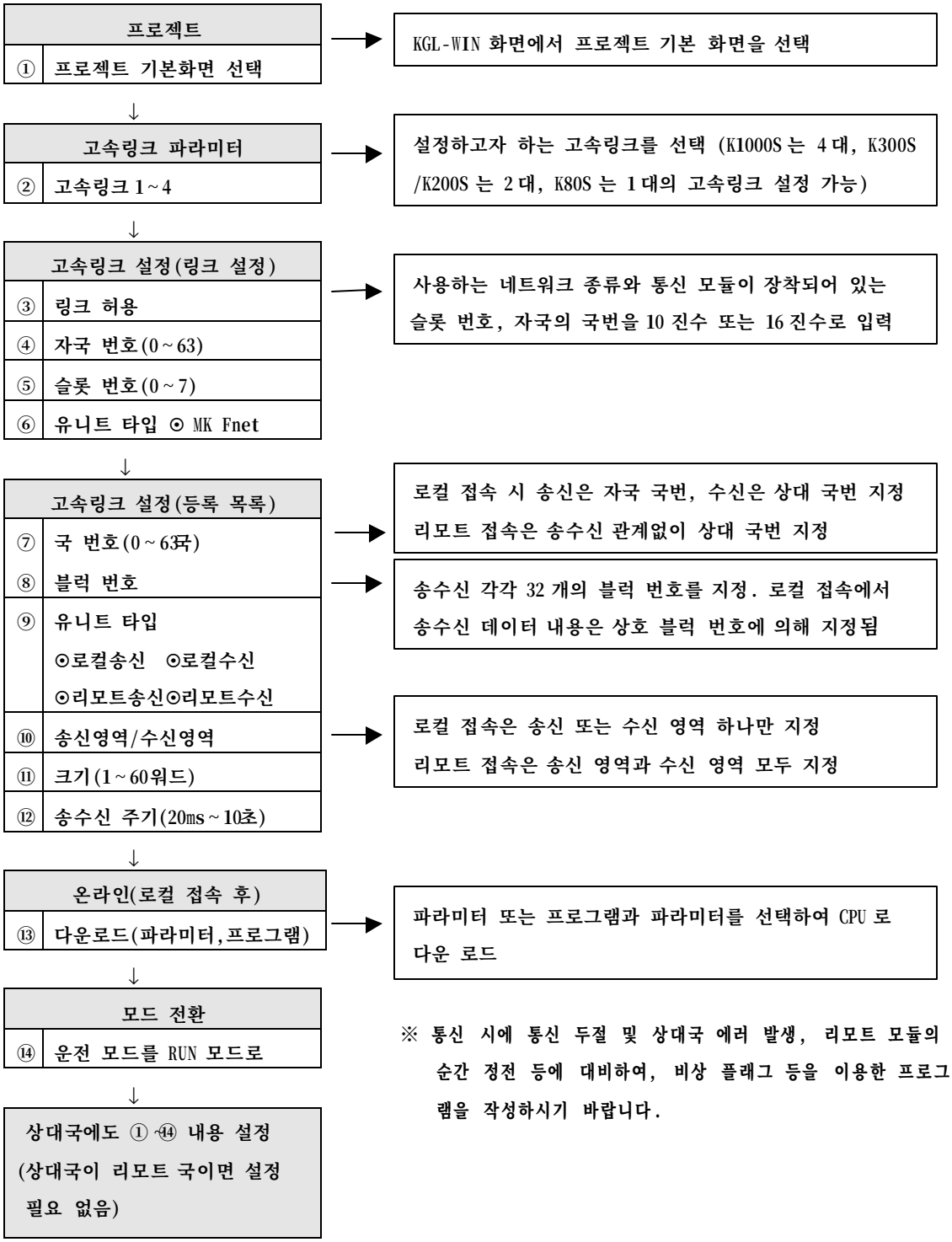
(1) GM3 2 국 송신 파라미터 설정(GM3 입력을 읽어 리모트 GM4 출력 모듈로 출력함)

리모트 모듈과 송수신 시 국 번호 설정은 리모트 모듈 국번으로 설정

(2) GM3 2 국 수신 파라미터 설정(리모트 GM4 입력을 읽어 GM3 출력 모듈로 출력함)

6.4 MASTER-K 고속링크 설정

6.4.1 고속링크 설정 순서



※ 통신 시에 통신 두절 및 상대국 에러 발생, 리모트 모듈의 순간 정전 등에 대비하여, 비상 플래그 등을 이용한 프로그램을 작성하시기 바랍니다.

6.4.2 고속링크 파라미터 설정

고속링크 파라미터는 KGL-WIN 의 프로젝트 화면에서 링크 파라미터를 선택하여 해당 항목을 설정합니다. 설정 순서 및 항목별 기능은 다음과 같습니다.

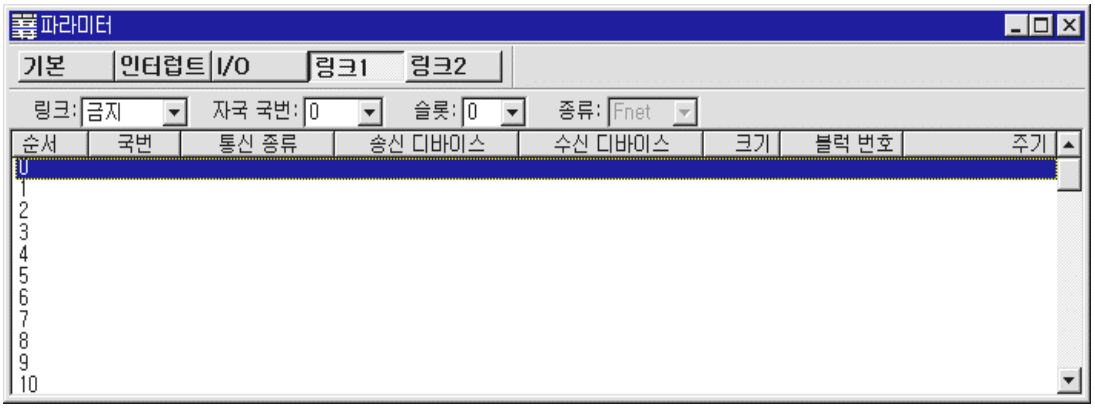
(1) KGL-WIN 의 프로젝트 설정

[그림 6.4.2(A)]은 파라미터 창 선택 시 나타나는 파라미터 기본화면 입니다.

[그림 6.4.2(A)] KGL-WIN 파라미터 기본화면(K200S의 경우)

(2) 링크 파라미터 기본 설정

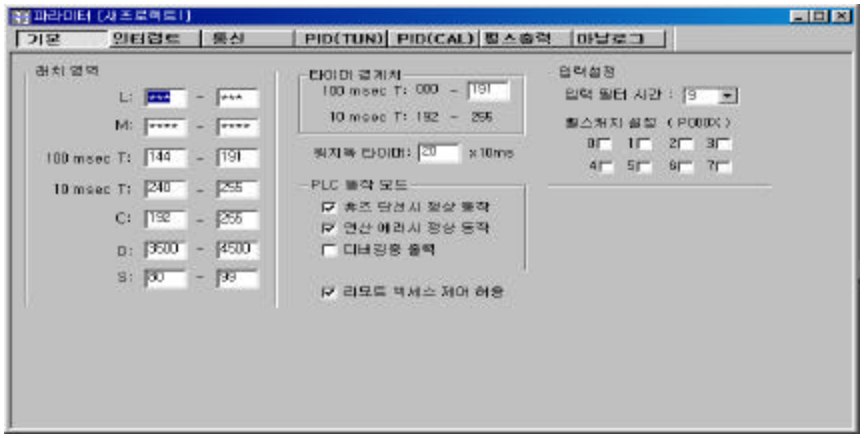
[그림 6.4.2(A)]의 KGL-WIN 파라미터 기본화면에서 링크 1 을 선택하면 [그림 6.4.2(B)]과 같은 고속링크1 파라미터 기본화면이 나타납니다.



[그림 6.4.2(B)] 링크 파라미터 기본화면

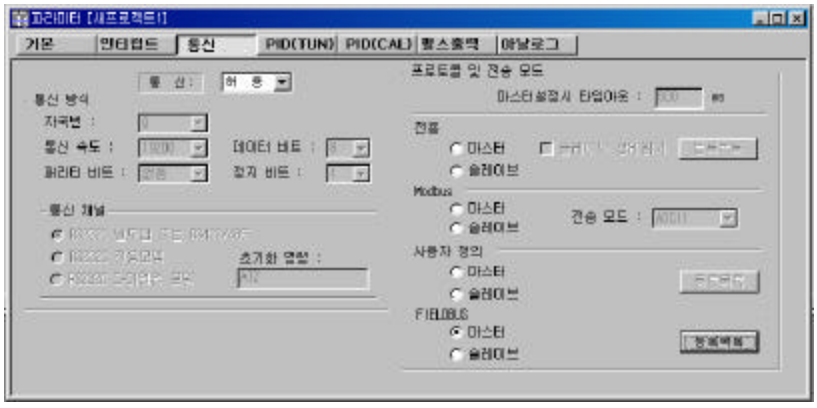
(3) K80S 프로젝트 및 링크 파라미터 기본 설정

[그림 6.4.2(C)]는 K80S의 파라미터 창 선택 시 나타나는 파라미터 기본화면 입니다.



[그림 6.4.2(C)] KGL-WIN 파라미터 기본화면(K80S의 경우)

[그림 6.4.2(C)]의 KGL-WIN 파라미터 기본화면에서 통신을 선택하면 [그림 6.4.2(D)]와 같은 통신 파라미터 설정화면이 나오고, 오른쪽 하단의 FIELDBUS 메뉴를 마스터로 선택하고, 등록목록을 누르면 [그림 6.4.2(E)]와 같은 고속링크 파라미터 기본화면이 나타납니다.



[그림 6.4.2(D)] 통신 파라미터 설정화면

[그림 6.4.2(E)] 링크 파라미터 기본화면

◎ 링크 1 : 고속링크의 종류로 K1000S CPU 는 최대 4 대, K300S/K200S 는 최대 2 대, K80S 는 최대 1 대의 통신 모듈을 장착할 수 있습니다. 고속링크 번호는 장착된 슬롯 번호와는 관계가 없으며, 통신 모듈 하나에 하나의 고속링크 파라미터만 설정 가능합니다. [표 6.4.2(A)]는 CPU 기종별 장착 가능한 통신 기종 및 최대 장착 수량을 나타냅니다.

[표 6.4.2(A)] CPU 기종별 통신 모듈 장착 관계

구 분	설치 가능한 통신 모듈	최대 장착 수량	비 고
K1000S	G3L-FUEA/FU0A	4 대	각각의 통신 모듈은 혼합하여 설치 가능합니다.
K300S	G4L-FUEA/FU0A	2 대	
K200S	G6L-FUEA	2 대	
K800S	G7L-FUEA	1 대	

◎ 링크 : 통신 모듈의 링크 실행 여부를 설정합니다.(허용, 금지)

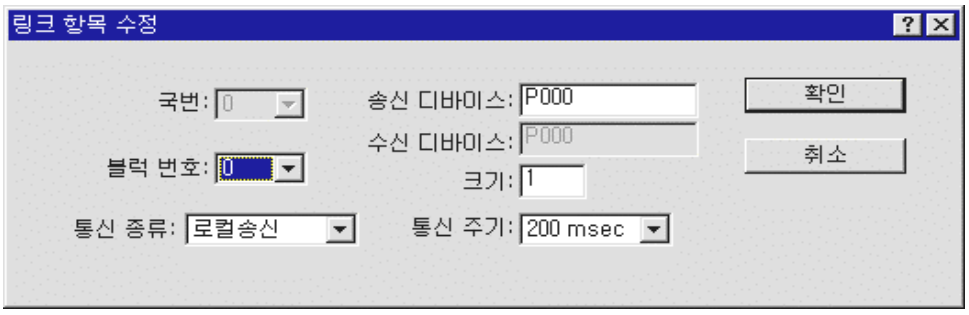
◎ 자국 국번 : 자국 번호란 통신 모듈 전면부의 국번 설정용 스위치로 설정한 값으로 '0'에서 '63'까지 설정할 수 있으며, 동일 네트워크 시스템에서 통신 모듈을 구별하는 고유 번호 이므로 중복된 국번을 사용하면 안됩니다.

◎ 슬롯 : 통신 모듈이 장착된 슬롯 번호로, '0'에서 '7'의 범위 중 하나를 설정합니다.

◎ 등록 번호 : 등록 번호란 개별 파라미터가 등록된 순서를 나타내는 일련 번호로서 '0' 에서 '63'번까지 64 개까지 설정 할 수 있으며, 송수신 순서와는 무관합니다

(4) 링크 파라미터 세부 설정

[그림 6.4.2(B)]와 같이 고속링크 등록 번호 No.0 이 선택된 상태에서 클릭하면, [그림 6.4.2(F)]의 링크 파라 미터 설정 화면이 나타납니다.



[그림 6.4.2(F)] 링크 파라미터 수정화면(고속링크1 의 등록 번호 0 의 경우)

◎ 국번 : 설정 항목의 데이터를 송신할 경우는 자기 국번을 설정하며, 수신할 경우 상대 국번을 설정하는데, 국 타입이 슬레이브일 경우는 송수신 모두 슬레이브 국번을 설정해야 합니다. [표 6.4.2(B)]은 국 번호 설정 방법을 나타냅니다.

[표 6.4.2(B)] 국 번호 설정 방법

통신 종류	국번	국번 범위
로컬송신	자국 국번	0국 ~ 63국
로컬수신	타국(로컬) 국번	
리모트송신 리모트수신	타국(리모트) 국번	

◎ 블럭번호 : 한 국에서 여러 영역의 많은 데이터를 송/수신하기 위해 설정하는 파라미터로서 여러 블럭의 데이터를 서로 구분하여 주는 역할을 합니다. 송신 국에서 설정한 국번과 블럭 번호는 송신 데이터와 함께 전송되며, 수신 국에서는 수신 국의 고속링크 수신 파라미터의 상대국 국번과 블럭 번호가 같을 경우에만 해당 데이터를 수신 영역에 저장하므로 블럭 번호를 국번과 함께 송수신 국에서 모두 설정해 주어야 합니다. 블럭 번호는 한 국에 대해 0 에서 31 까지 최대 32 개 설정이 가능하며, 따라서 송신 블럭 개수는 최대 32 개 설정이 가능하고, 수신 블럭 개수도 한 국에 대해 32 개까지 설정이 가능하며, 따라서 최대 수신 블럭 개수는 각각 32 개로 제한됩니다. 이때 동일 국번에 대해 동일한 블럭 번호 설정은 불가합니다. Fnet 최대 접속 국 수는 64 국이지만 만약 한 국에 대해 송.수신을 동시에 설정하면 최대 송.수신 블럭 수가 64 개 이므로 최대 접속 국 수는 32 국으로 제한됩니다.

◎ 통신종류 : 송수신하려는 상대국, 또는 자국의 타입을 결정하는 항목으로 상대국이 슬레이브일 경우에는 리모트 송신, 리모트 수신으로 설정합니다.

로컬송신 : 자국의 데이터를 타국(로컬 국)에 송신할 때
로컬수신 : 타국(로컬 국)의 데이터를 자국으로 수신할 때
리모트송신 : 리모트 국에 자국의 데이터를 송신할 때
리모트수신 : 리모트 국의 데이터를 자국으로 수신할 때

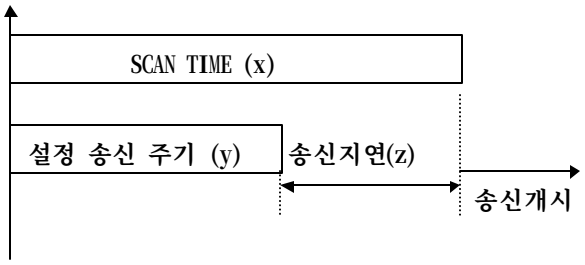
◎ 송신/수신 디바이스 : 송신 및 수신영역을 의미하며, 로컬송신일 때는 자국의 송신영역, 로컬수신일 때는 자국의 수신영역을 나타내므로 로컬 송/수신일 때는 하나만 설정해주면 됩니다. 리모트 송신의 경우 리모트 국으로의 송신을 의미하므로 송신 디바이스에는 자국의 송신영역을, 수신 디바이스에는 리모트국의 수신영역(P 영역)을 설정합니다. 리모트 수신은 리모트 국으로부터의 수신을 의미하므로, 송신 디바이스에는 리모트 국의 송신 영역을, 수신 디바이스에는 자국의 수신 영역을 설정합니다.

[표 6.4.2(C)] 통신 종류에 따른 송/수신 디바이스 설정영역

통신 종류	디바이스	설정 가능 영역	비 고
로컬송신	송신	P,M,L,K,F,D,T,C 전영역	자국의 송신영역
로컬수신	수신	P,M,L,K,D,T,C 영역	자국의 수신영역
리모트송신	송신	P,M,L,K,F,D,T,C 전영역	자국의 송신영역
	수신	P 영역	리모트 국의 수신영역
리모트수신	송신	P 영역	리모트 국의 송신영역
	수신	P,M,L,K,D,T,C 영역	자국의 수신영역

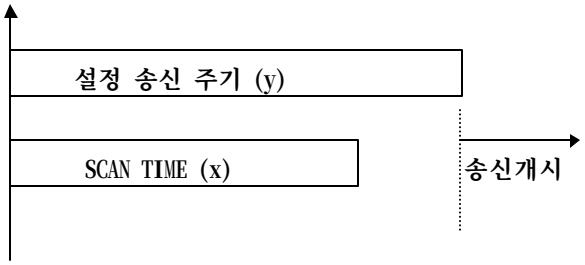
◎ 크기 : 송수신할 데이터 크기를 의미하며[단위는 1 워드(16 점)], 최대 60 워드까지 설정 가능합니다. 또한, 수신 모드에서 설정한 데이터 크기가 수신된 데이터 크기보다 작을 경우는 설정한 크기 만큼만 저장 영역에 저장되므로 송신국에서 송신한 데이터를 필요한 크기 만큼 선별하여 수신해 사용할 수 있습니다.

◎ 통신주기 : 고속링크는 사용자가 설정한 파라미터에 의해 PLC 프로그램이 끝나는 시점에서 송신과 수신을 행하는 서비스입니다. 따라서 PLC 프로그램 스캔시간이 수 ms 이내의 짧은 경우 통신모듈은 프로그램 스캔에 따라 데이터 전송을 하며 이로 인한 통신량의 증가는 전체 통신 시스템의 통신 효율성 저하를 가져옵니다. 이를 방지하기위해, 사용자가 송수신 주기를 설정할 수 있도록 하였으며, 설정범위는 최소 20ms(Fnet 버전 V2.0 : 매 스캔부터)에서 최대 10 초까지입니다. 송수신 주기는 해당 블럭이 송신으로 설정된 경우는 송신 주기를 나타내며, 수신으로 설정된 경우는 해당 블럭의 데이터 수신을 체크하는 주기를 의미합니다. 송신주기는 데이터 전송주기를 결정하는 파라미터로 예를 들어 기본값인 200ms 으로 설정한 송신 데이터는 200ms 마다 한번씩 전송이 됩니다. 만일 PLC 프로그램 스캔 시간이 설정된 송신주기보다 길 경우는 PLC 프로그램 스캔이 끝나는 시점에서 송신되며 송신주기는 PLC 프로그램 스캔시간과 같게 됩니다. 데이터 수신의 경우 해당 블럭의 데이터가 설정 시간에 맞게 수신되었는지 체크하여 수신되었을 경우, 링크정보의 해당 TRX_MODE 플래그를 'On'시키고, 수신을 못한 경우 'Off' 시킴으로써 런-링크와 링크트러블 접점을 만듭니다. 따라서, 수신주기 설정 시는 상대국에 설정한 해당 블럭의 송신주기보다 큰 값을 설정해야 정상적으로 수신되는지를 체크할 수 있습니다.



송신 지연 시간 : (z = x - y) ms

(a) PLC 프로그램 스캔이 송신주기보다 클 경우의 데이터 송신지연 시간



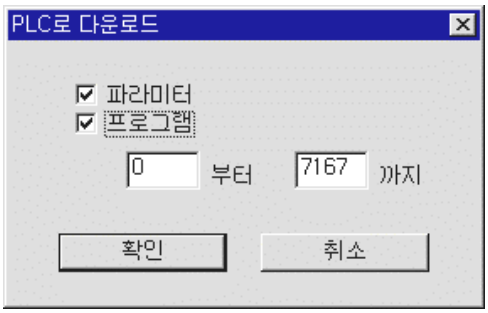
송신지연 시간 : (z = 0) ms

(b) PLC 프로그램 스캔이 송신주기보다 작을 경우의 데이터 송신지연 시간

[그림 6.4.2(G)] PLC 프로그램 스캔과 송신주기

6.4.3 고속링크 운전

고속링크 파라미터 설정이 끝나고, [그림 6.4.2(F)] 에서 확인 단추를 클릭한 후 파라미터 다운로드를 실행하면, 고속링크 서비스를 시작합니다. 이때 링크 파라미터 기본화면의 해당 링크는 허용 상태이어야 합니다. [그림 6.4.3(A)]는 파라미터를 다운로드하는 화면으로 메뉴 온라인-다운로드를 선택하면 나타납니다.



[그림 6.4.3(A)] 파라미터 다운로드 화면

프로그램과 마찬가지로 고속링크 파라미터 다운로드는 PLC 가 STOP 모드일 때에만 가능하며, 고속링크 허용을 설정하여 기동이 되면 PLC 동작모드와 관계없이 고속링크를 수행합니다. 파라미터와 링크허용 정보는 PLC CPU 에 배터리 백업이 되어 전원이 차단되어도 보존됩니다. [표 6.4.3(A)]는 PLC MODE 와 고속링크 동작관계를 설명합니다.

[표 6.4.3(A)] PLC 모드와 고속링크의 관계

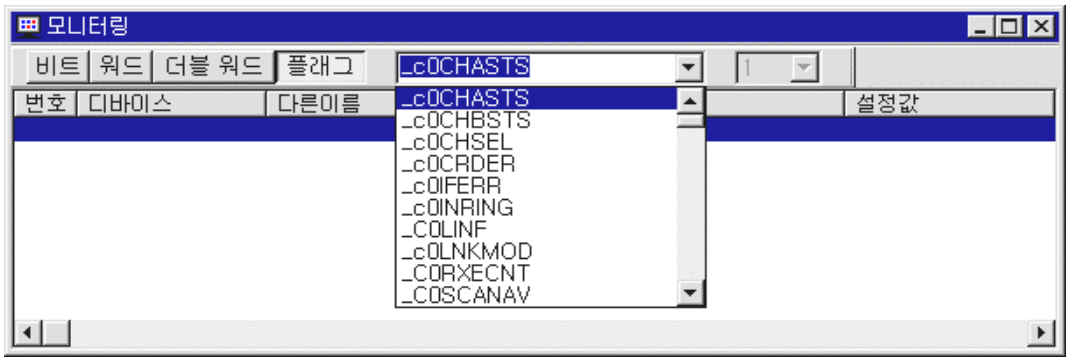
모 드	파라미터 다운로드	고속링크 동작	비 고
RUN	X	0	고속링크 허용 시 PLC모드와 관계없이 고속링크 동작함.
STOP	0	0	
PAUSE	X	0	
DEBUG	X	0	

(1) 고속링크 정보 모니터

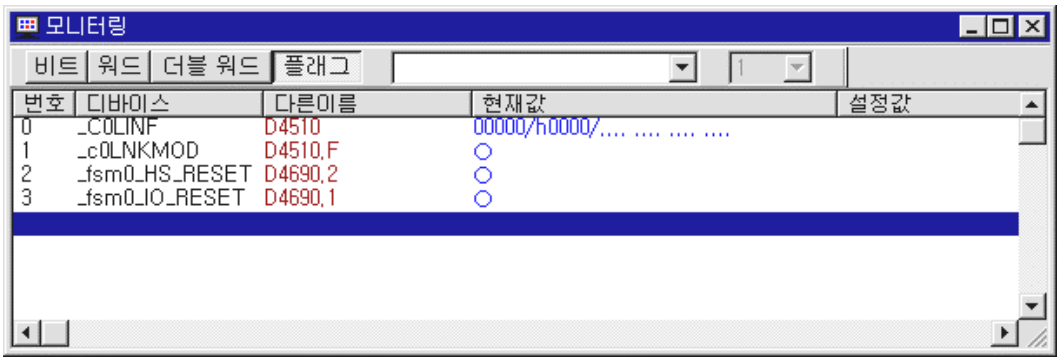
고속링크 정보는 KGL-WIN 온라인 접속 후 모니터링창과 정보읽기 메뉴를 이용하여 모니터 할 수 있습니다. 모니터링 창의 플래그 모니터 메뉴에서 모니터할 플래그를 선택하여 개별 정보 또는 전체 정보를 모니터하는 방법과 온라인-정보 읽기 메뉴에서 고속링크 파라미터를 선택하여 전체 정보를 모니터하는 두가지의 방법이 있습니다.

(가) 플래그 모니터

플래그 모니터는 KGL-WIN 의 플래그 모니터 메뉴를 이용하여 필요한 플래그만을 선택하여 모니터 할 수 있는 기능으로, 먼저 모니터링 창에서 플래그 모니터 단추를 선택하면 [그림 6.4.3(B)]의 플래그 모니터 화면이 나타나고, 등록단추(▾)를 누르면 플래그 등록 화면이 나타납니다. 플래그 등록 화면에서 모니터 하고자 고속링크 정보 플래그를 하나씩 선택하여 등록을 합니다. 플래그 정보는 부록의 플래그 일람을 참고하기 바랍니다. [그림 6.4.3(B)]애서 플래그를 등록 하면 [그림 6.4.3(B)] 의 모니터 화면에서 모니터를 시작합니다. 만일 모니터가 되지않으면 모니터시작 모드인지를 다시 확인하여 주십시오.



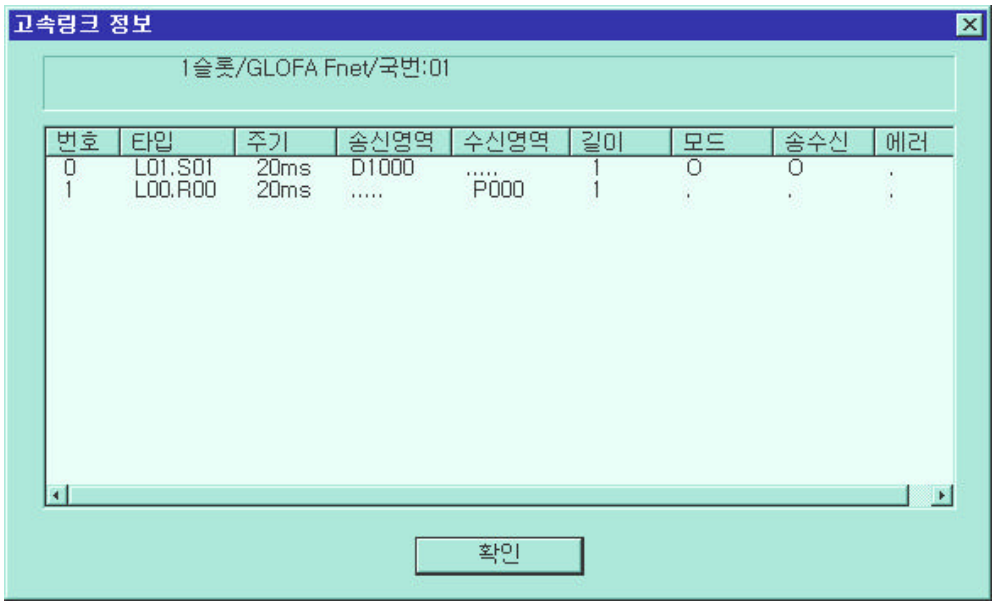
[그림 6.4.3(B)] 플래그 모니터 화면 및 플래그 등록화면



[그림 6.4.3(C)] 플래그 모니터 화면(플래그가 등록된 상태)

(나) 정보읽기에서의 고속링크 파라미터 모니터

메뉴 온라인-정보 읽기에서 고속링크 파라미터를 선택하면 [그림 6.4.3(D)]와 같이 고속링크 파라미터에 대한 상세한 정보를 볼 수 있습니다.

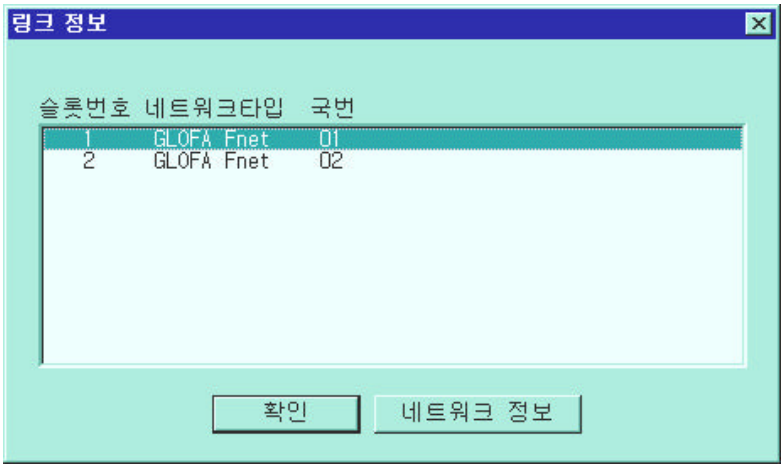


[그림 6.4.3(D)] 고속링크 파라미터 모니터

타입 항목에서 L01.S01 은 Local 01 국 Send 01 블럭을 의미하며, 자국의 데이터(D1000)를 1번 블럭을 통해 Local 국으로 전송하는 파라미터 입니다. L00.R00 는 Local 00 국 Receive 00 블럭을 의미하며, 국번이 0 인 Local 국의 송신 데이터를 P0 로 수신하는 파라미터입니다.

(다) 정보 읽기에서 링크정보 모니터

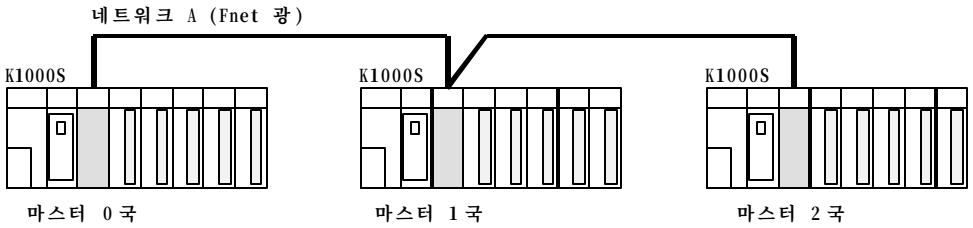
메뉴 온라인-정보 읽기-링크정보를 선택하면, 슬롯별로 장착된 통신모듈의 링크상태를 쉽게 모니터 할 수 있습니다.



모니터하고자 하는 모듈을 선택하고 확인 단추를 클릭하면 해당 모듈에 접속된 전 Fnet 네트워크의 접속 상태를 볼 수 있습니다.(K80S 는 제외)

6.4.4 예제 1) Fnet 의 PLC 간 고속링크

[그림 6.4.4(A)] Fnet 마스터 시스템에서 [표 6.4.4(A)]과 같은 I/O 구조로 데이터 통신을 하기 위한 고속링크 파라미터 설정 방법을 설명합니다.



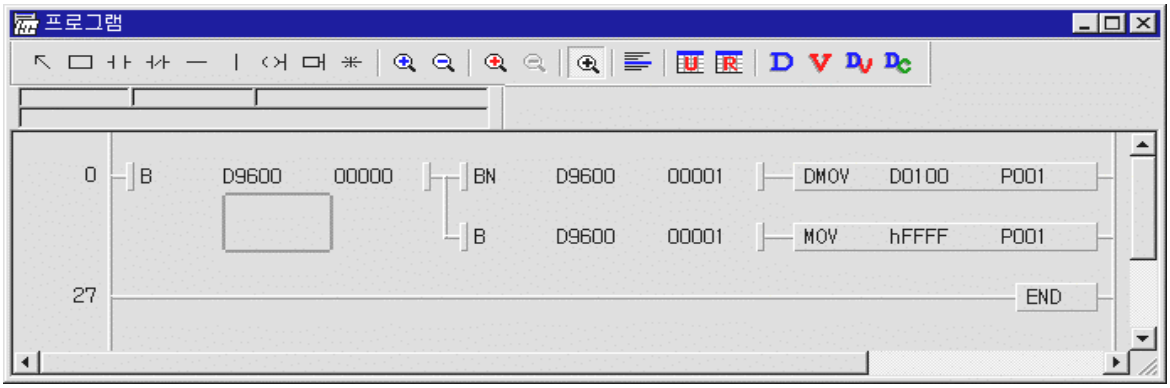
[그림 6.4.4(A)] Fnet 마스터 시스템

[표 6.4.4(A)] I/O 구성 및 송수신 흐름

송 수 신 구 조		I/O 구성(전 국 동일)	송신 영역	수 신 영 역
K1000S	송신 :--> K1000S(1 국)		P3,P4	-
(0 국)	수신 :<-- K1000S(2 국)	슬롯 0 : 마스터	-	D0100
K1000S	송신 :--> K1000S(2 국)	슬롯 1 : 출력 32 점	P3,P4	-
(1 국)	수신 :<-- K1000S(0 국)	슬롯 2 : 입력 32 점	-	D0100
K1000S	송신 :--> K1000S(0 국)		P3,P4	-
(2 국)	수신 :<-- K1000S(1 국)		-	D0100

보기에서 K1000S CPU 는 모두 자국 슬롯 2 의 입력 모듈(P3, P4)의 입력 값을 2 워드 송신하며 상대국에서 수신한 데이터를 D0100, D0101 에 저장한 후 슬롯 1 의 출력 모듈(P1, P2)로 출력합니다. 이상과 같은 데이터 교환을 위한 고속링크 파라미터 구성 및 프로그램은 [그림 6.4.4(B)]와 [그림 6.4.4(C)] 에 설명되어 있습니다. 프로그램은 공용으로 사용할 수 있으며 링크 파라미터만 각각 설정하여 줍니다. (K200S/K300S 의 Fnet 통신에서도 같은 프로그램과 파라미터를 사용할 수 있습니다)

(가) 사용자 프로그램 작성



[그림 6.4.4(B)] 예제 1 의 사용자 프로그램

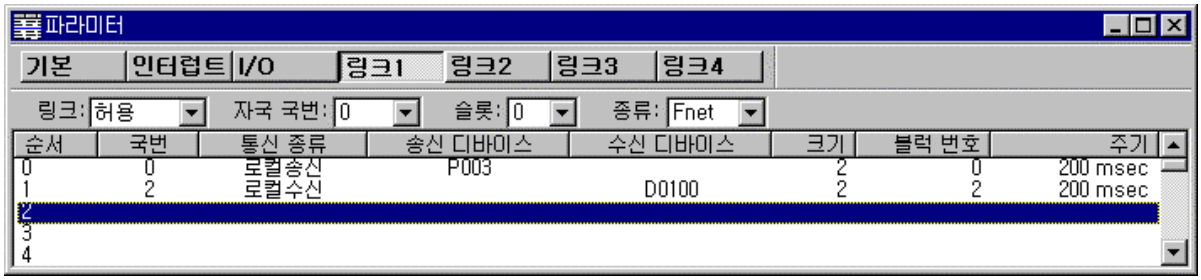
[그림 6.4.4(B)]은 고속링크가 정상일 경우(RUN_LINK=1, LINK_TRUBLE=0) 수신 데이터 (D0100, D0101)을 슬롯 1 의 출력 모듈로 출력하고, 고속링크가 비정상일 경우 (LINK_TRUBLE=1) 비상 데이터인 hFFFF 의 값을 출력하도록 합니다. 링크 정보(RUN_LINK, LINK_TROUBLE)는 6.1.5(??)의 고속링크 정보를 참조하여 주십시오.

(나) 고속링크 파라미터 설정

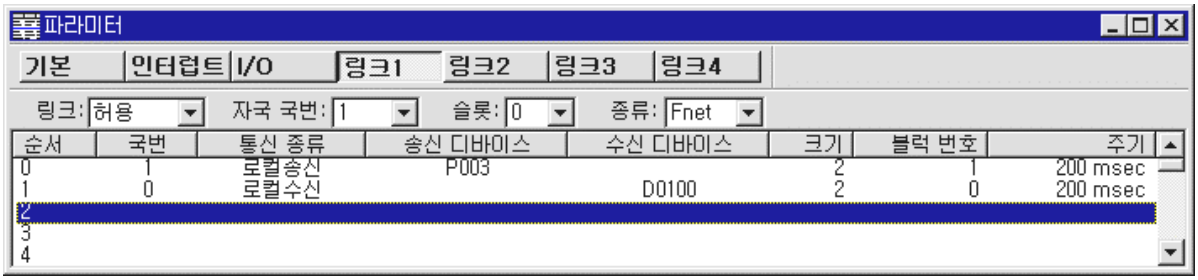
[그림 6.4.4(A)]와 같은 시스템에서 0,1,2 국이 [표 6.4.4(A)]과 같이 데이터 교환을 하기 위해서 사용자는 먼저 [그림 6.4.4(B)]과 같이 사용자 프로그램을 작성한 후 [표 6.4.4(A)]과 같은 데이터 송수신 맵을 작성하여야 합니다. 그리고 표와 같은 데이터 송수신을 위해 고속링크 파라미터를 작성해서 PLC 로 다운로드 하여야 하는데 다음과 같은 순서에 의해 고속링크 기동을 합니다.

1) 국번 배정 및 통신 케이블 연결.
2) 사용자 프로그램 작성(각 국별로).
3) 데이터 송수신 맵 작성.
4) KGL-WIN 의 고속링크 파라미터 설정 항목에서 파라미터 설정.
5) 온라인 메뉴에서 프로그램 및 파라미터 다운로드 실행
6) 온라인 메뉴에서 모드를 런으로 변경.
7) 플래그 모니터를 통해 고속링크 상태 점검.
8) 이상 발생 시 1)번부터 다시 수행.

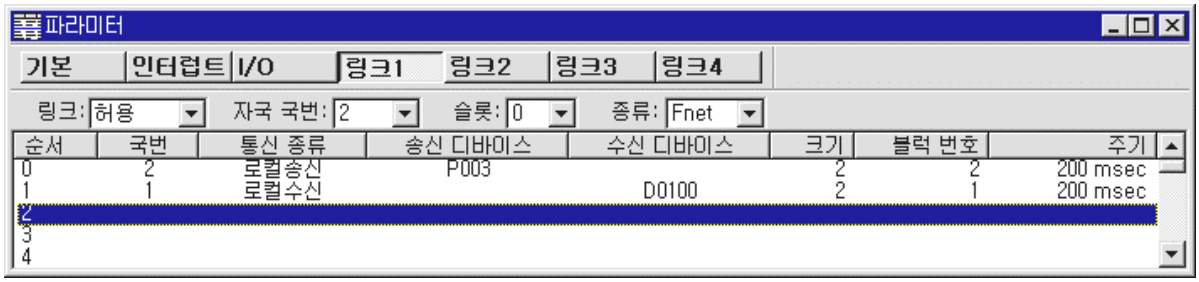
(예제 1)의 시스템을 위한 고속링크 파라미터는 다음과 같이 설정합니다.



(A) K1000S (0국)의 고속링크 파라미터



(B) K1000S (1국)의 고속링크 파라미터



(C) K1000S (2국)의 고속링크 파라미터

[그림 6.4.4(C)] 링크 파라미터 설정 예

(다) 고속링크 속도 결정 방법.

예제 1)의 시스템은 3 국의 통신모듈이 각 국별로 각각 2 워드의 데이터를 송수신 하는 간단한 시스템 입니다. 여기서 통신 속도에 대한 계산법은'6.2.4 고속링크 속도계산' 방법에 따라 다음과 같이 계산할 수 있습니다.

즉, 식 St = P_scanA + C_scan + P_scanB

St = 고속링크 최대 전송 시간

P_scanA = PLC A의 최대 프로그램 스캔시간

P_scanB = PLC B의 최대 프로그램 스캔시간

C_scan = 최대 통신 스캔시간

에서 P_scanA, P_scanB 는 K1000S PLC 의 스캔 시간이므로 위의 프로그램 경우는 각각 5ms 이라고 가정하면 (KGL-WIN 의 온라인-정보 읽기-PLC 정보를 통해 확인 가능)

식 Cscan = Th × Sn (Th = Token Hold Time : 1국 당 token 사용 시간

Sn = Total Station Number : 전체 통신 국수)

= 8ms x 3

= 24ms

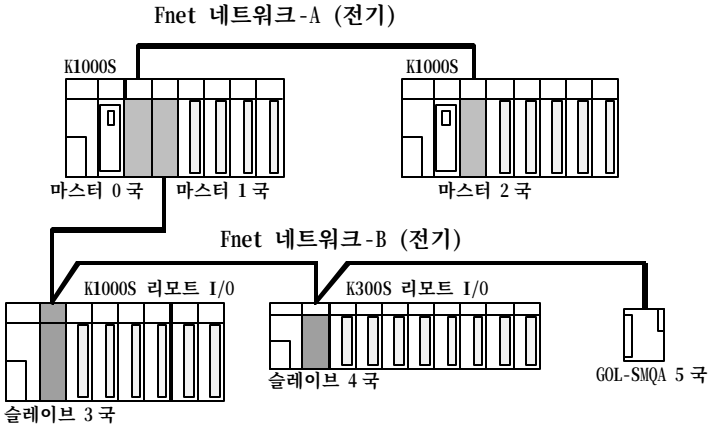
St = P_scanA(=5ms) + P_scanB(=5ms) + Cscan(24ms) = 34ms

따라서 송수신주기는 최소 34ms 이상으로 설정하여야 합니다.

6.4.5 예제 2) Fnet 의 마스터 + 슬레이브 + 단독형 리모트 I/O 국 고속링크

(가) 시스템 구성

[그림 6.4.5(A)] Fnet 슬레이브 클래스 시스템에서 네트워크-A/B PLC 의 마스터를 통해 슬레이브와 단독형 리모트 I/O 를 연결한 고속링크 통신을 위한 파라미터 설정 방법을 설명합니다.



[그림 6.4.5(A)] Fnet 마스터/슬레이브 혼합 클래스 시스템.

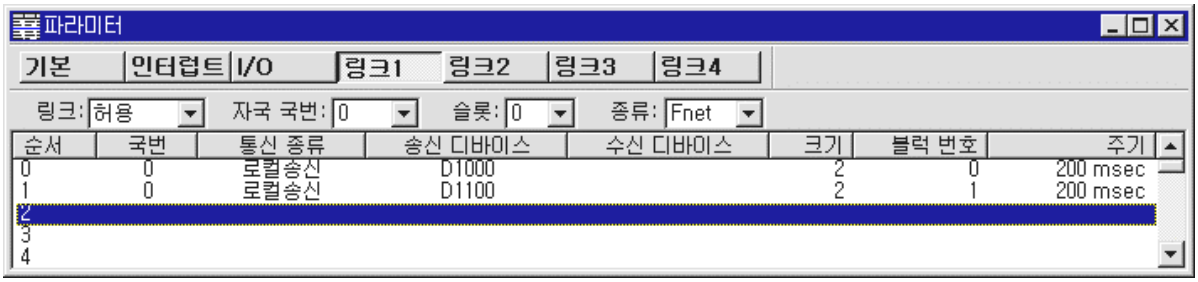
네트워크-A 는 마스터 두 국으로 구성된 마스터 클래스 네트워크이며, 네트워크-B 는 마스터와 슬레이브, 단독 리모트 I/O 로 구성된 슬레이브 네트워크입니다. 마스터 0 국과 2 국은 네트워크-A 의 마스터 통신 모듈로 네트워크-B 를 통해 마스터 1 국에서 수신한 슬레이브 데이터를 K1000S-CPU(마스터 0 국)에서 K1000S-CPU(마스터 2 국)로 송신하는 역할을 합니다. 마스터 1 국은 네트워크-B 의 마스터 국으로서 슬레이브 3 국/4 국 및 단독 리모트 5 국의 마스터 국으로 모국(마스터 1 국) 설정을 통해 3 국/4 국/5 국들의 입출력 값을 제어하는 역할을 합니다. 이를 위해 슬레이브 3 국/4 국 및 단독 리모트 5 국에서는 모국을 1 국으로 Dip-Switch 를 이용하여 미리 설정하여야 합니다. 모국 설정은 전원을 투입하기 전에 미리 설정하여야 하며, 전원 투입 후에는 모국을 변경하여도 전원 투입 시의 설정 값으로 동작을 합니다. [표 6.4.5(A)]은 [그림 6.4.5(A)]의 시스템에서 I/O 구성과 두 국간의 데이터 통신 상호 관계를 설명합니다.

[표 6.4.5(A)] I/O구성 및 송수신 흐름

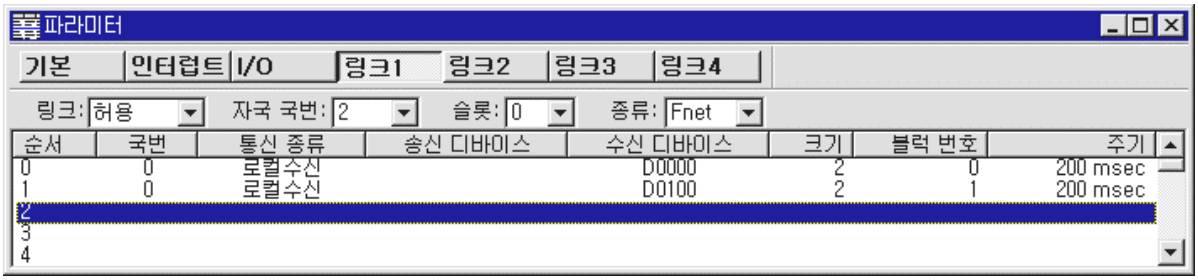
PLC Type	I/O 구성	Local/Remote 송수신 관계	송신영역	수신영역
K1000S CPU (0 국,1 국)	슬롯 0:마스터(0 국) --> 네트워크 A 슬롯 1:마스터(1 국) --> 네트워크 B	Local 송신 : 마스터(2 국) Remote 송수신: 슬레이브 3(3 국) Remote 송수신: 슬레이브 4(4 국) Remote 송신 : 단독 리모트(5 국)	D1000 D1100 D0000 D0010 D0200	D1000 D1100
K1000S CPU (2 국)	슬롯 0:마스터(2 국) --> 네트워크 A	Local 수신 : 마스터(0 국)		D0000
K1000S 슬레이브	슬롯 0:출력 32 점 슬롯 1: 입력 32 점	Local : K1000S(1 국)	P0,P1	P2,P3
K300S 슬레이브	슬롯 0:출력 16 점 슬롯 1: 입력 16 점	Local : K1000S(1 국)	P0,P1	P2,P3
Single-Remote	출력 16 점	Local : K1000S(1 국)	P0,P1	

(나) 프로그램 및 고속링크 파라미터 작성

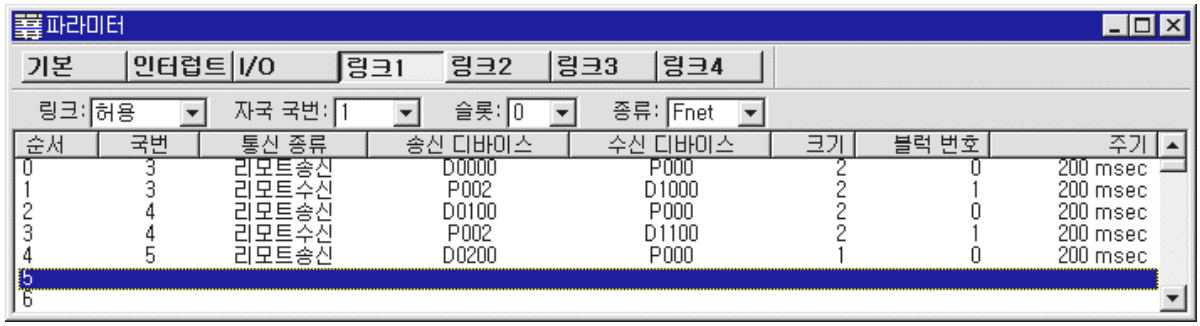
[그림 6.4.5(A)] 에서 1 국은 마스터 국으로 3,4,5 국의 슬레이브 국을 리모트 I/O 로 사용하며, 자국의 D0000, D0100, D0200 영역의 데이터를 K1000S-슬레이브, K300S-슬레이브, 단독형 리모트 I/O 의 P0,P1 영역에 송신을 하고, K1000S-슬레이브. K300S-슬레이브의 P2,P3 영역의 데이터를 D1000, D1100 영역으로 수신하며, 이 데이터를 네트워크-A 를 통해 K1000S-CPU 마스터 2 국으로 송신합니다. 이를 위해 먼저 K1000S-슬레이브, K300S-슬레이브, 단독형 리모트 I/O 에서 모국 설정을 1 국으로 설정하여야 합니다. 이는 리모트 I/O 국의 모국을 설정하는 것으로 리모트 국은 자국에 설정된 모국의 데이터만 수신하고, 자국의 데이터를 모국으로 송신하게 됩니다. 모국 설정 후에 리모트 국에서는 파라미터를 설정할 필요가 없으며 모국(K1000S-CPU 1 국)의 파라미터 설정에 의해 고속링크는 동작하며, [그림 6.4.5(B)]와 같이 네트워크-A/B 에 대해 각각 파라미터 설정을 한 후 CPU 로 다운로드하여 K1000S 의 송신영역 데이터가 리모트 국으로 출력 되는지의 여부와, 슬레이브 국의 입력 값이 K1000S 의 수신 영역에 수신되는 것을 확인하며, 메뉴 온라인-정보 읽기에서 Flag 모니터를 통해 RUN_LINK, LINK_TROBLE(_HS0RLINK,_HS0LTRBL)을 모니터하여 고속링크 상태를 확인합니다.[그림 6.4.5(B)]는 각국별 링크 파라미터 설정 예 입니다



(a) 네트워크-A의 마스터 0국 고속링크 파라미터

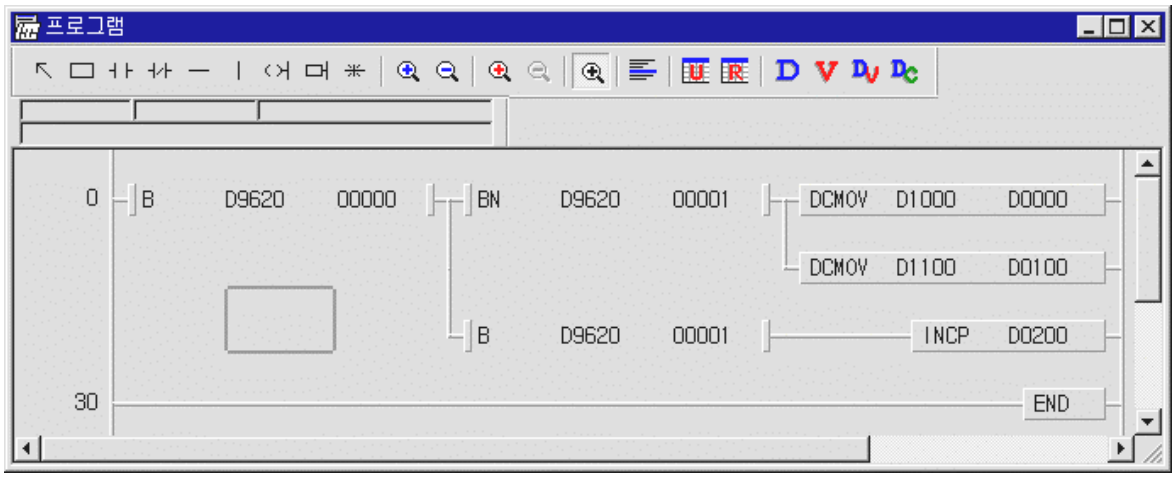


(b) 네트워크-A의 마스터 2국 고속링크 파라미터



(c) 네트워크-B의 마스터 1국에서의 슬레이브 3,4,5국 고속링크 파라미터

[그림 6.4.5(B)] 파라미터 설정 예

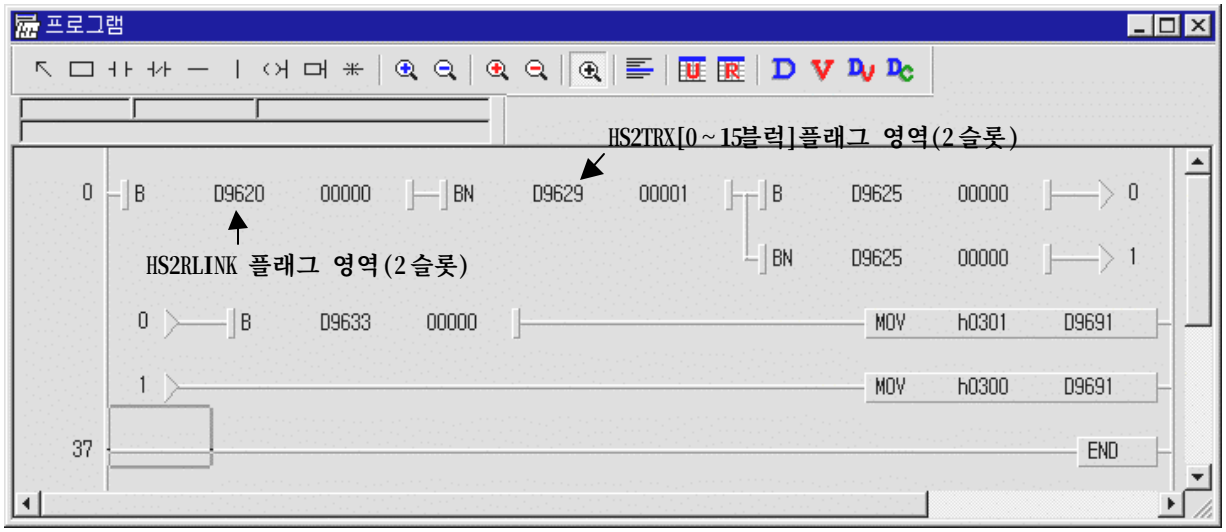


[그림 6.4.5(C)] 슬레이브 송수신 프로그램.

[그림 6.4.5(C)] 은 예제 2)의 K1000S PLC(마스터 0 국) 프로그램입니다. 정상 동작 시 슬레이브 3,4 에서 수신된 입력 값을 반전시켜 다시 슬레이브 3,4 의 출력 영역으로 송신하며, 링크-트러블 접점을 모니터하고 에러 발생 횟수를 카운트하여 D0200 영역에 저장하고, 슬레이브 5 의 출력 영역으로 송신합니다. 예제에서의 런-링크, 링크 트러블 접점은 고속링크 2 의 값을 사용해야 하며, 두 정보를 이용하여 고속링크 상태를 모니터 하고, 상대국 데이터의 신뢰성을 검증합니다.

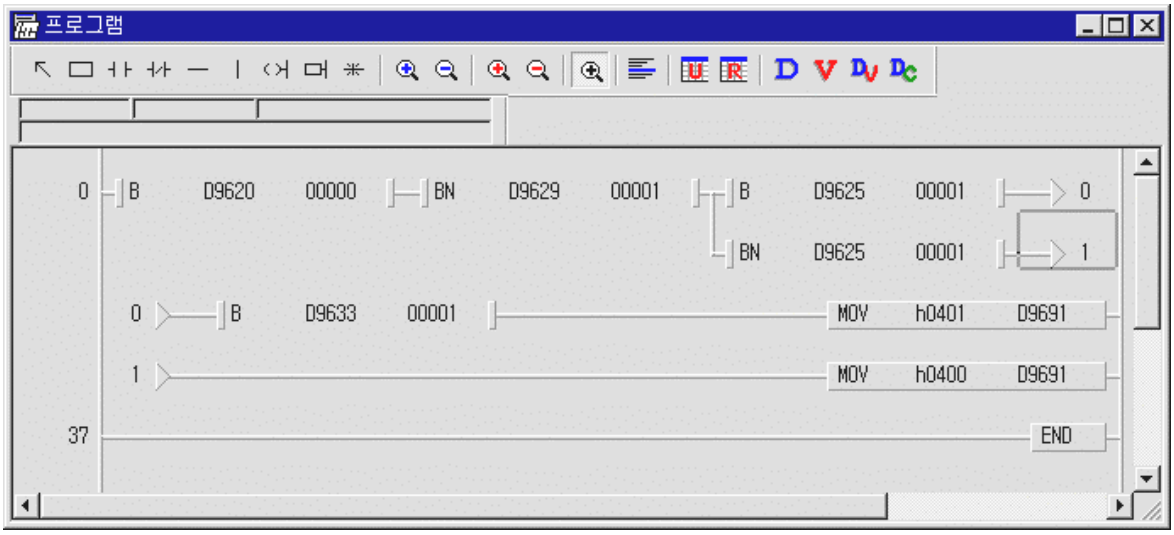
(다) 슬레이브 정전 시 재기동 프로그램 작성.

[그림 6.4.5(D)]은 슬레이브 3 국의 순간 정전 시 재기동 시키는 프로그램입니다. 슬레이브는 자체 프로그램 영역이 없으며, 송수신 파라미터도 하드웨어적으로 자동 설정되는 시스템입니다. 따라서 슬레이브의 전원이 순간적으로 차단되었다 복구될 경우 슬레이브는 모국의 런-링크정보를 모니터 하여 런-링크가 On 되었을 경우는 입출력 리프레쉬를 하지않고 모국의 리셋 지령을 기다리고 있는 상태에서 대기하고 있으며, 이때, 슬레이브의 출력 모듈은 리셋 상태를 유지하고 있습니다. 이는 네트워크가 연동 작업 중 슬레이브의 순시 정전에 의한 시스템의 순간적인 오출력을 방지하기 위한 기능이며, [그림 6.4.5(D)] 과 같이 모국에서 _FSMn_reset 플래그를 이용하여 전원 이상 시는 해당국을 리셋 시켜주는 시점부터 슬레이브는 고속링크를 재개합니다. 그림에서 _FSMn_st_no 는 슬레이브 국번, _FSMn_reset 은 해당국을 리셋 시키는 플래그로서 '1'일 경우 리셋되며, '0'일 경우 리셋에서 정상 동작으로 복구됩니다. 여기서 n 은 모국이 장착된 슬롯번호로 0 에서 7 까지 설정 가능합니다. 슬레이브 3 국에 대한 리셋 프로그램으로 런-링크가 '1'이며, _HS2TRX 가 '1' 이고, 동시에 _HS2MODE 및 _HS2ERR 이 '0'인 경우는 슬레이브가 전원이 차단된 후 복구 되었음을 의미하므로 _FSM1_ST_NO 에 슬레이브 3 국을 옮기고, _FSM1_reset 플래그를 '1'로 하여 슬레이브 국을 리셋 시키며, _HS2MODE 및 _HS2TRX 가 '1'인 경우에 _FSM1_reset 플래그를 '0'으로 하여 슬레이브 국을 리셋에서 복구합니다.



[그림 6.4.5(D)] 슬레이브 3국 정전 복구 기동 프로그램

여기서 고속링크 개별 정보의 배열 값([ ]안의 값)들은 해당 슬레이브의 파라미터 등록 번호와 일치해야 하며, 여러 개 등록하였을 경우는 그 중의 하나를 선택하여 사용할 수 있습니다. [그림 6.4.5(D)] 에서는 0,1 의 등록 번호 중 [1]을 사용하였습니다. [그림 6.4.5(E)] 는 슬레이브 4 국에 대한 정전 복구 시 재기동 프로그램 예 입니다. 이와 같은 프로그램을 슬레이브 전국에 대해 각각 설정하여 네트워크 전체에 신뢰성 있는 연동 작업을 보장할 수 있습니다.



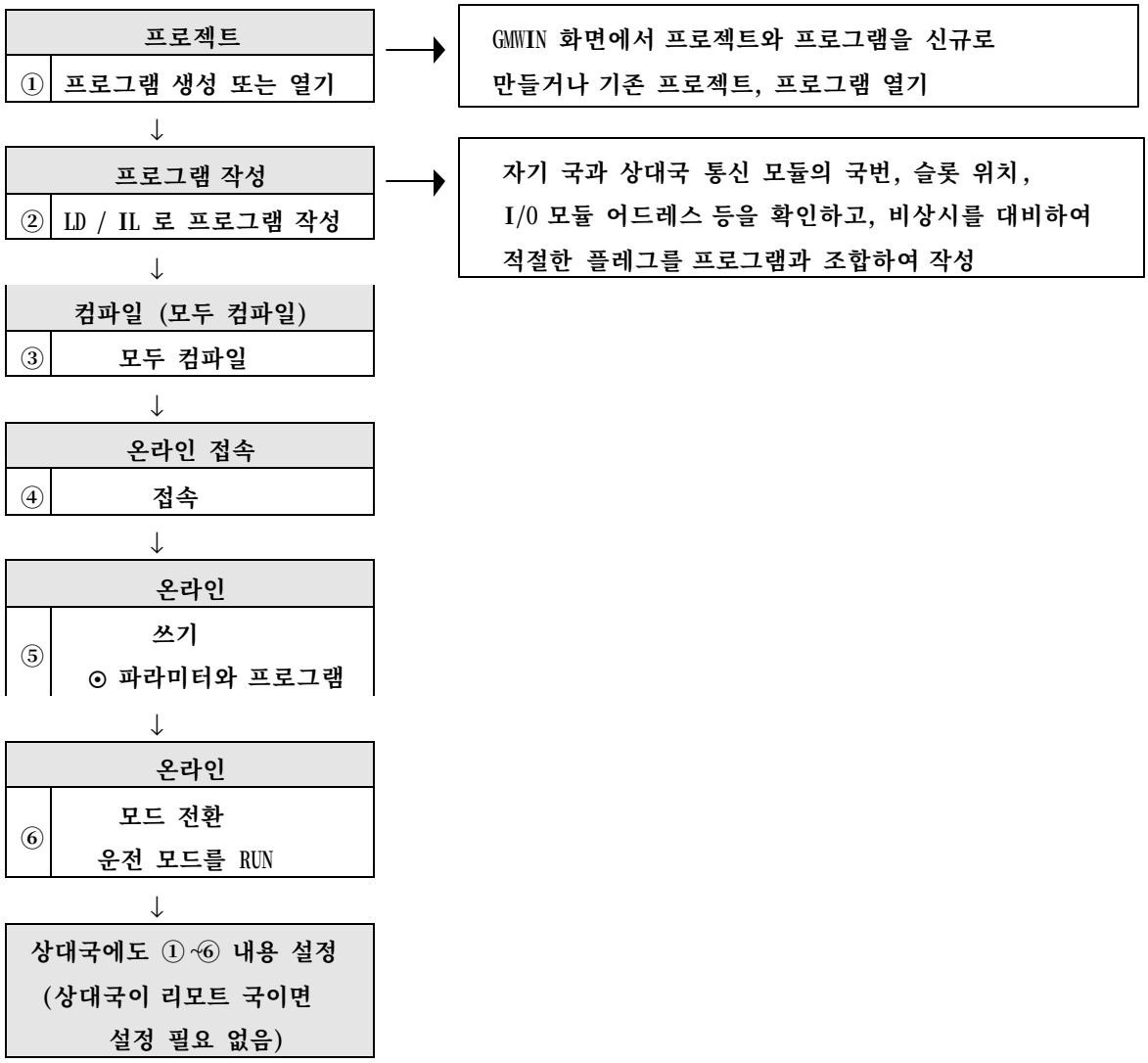
[그림 6.4.5(E)] 슬레이브 4국 정전 복구 기동 프로그램

6.5 펑션 블럭 서비스

6.5.1 개 요

펑션 블럭은 자국의 특정 데이터 또는 특정 변수 데이터를 일정한 이벤트 발생시 상대국의 일정영역 또는 특정 변수 영역에 데이터를 쓰거나 읽을 수 있는 기능으로, 용도에 따라 다양하게 사용할 수 있습니다. GM1/GM2/GM3/GM4/GM6-Fnet 은 펑션 블럭 서비스가 지원되나 GM7-Fnet 은 펑션 블럭 서비스가 지원되지 않는 점을 유의바랍니다.

6.5.2 펑션 블럭을 사용한 프로그램 작성 순서

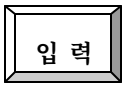


6.5.3. 펑션 블럭 종류

프로그램 작성시 사용하는 펑션 블럭은 용도에 따라 3가지로 분류 할 수 있습니다.

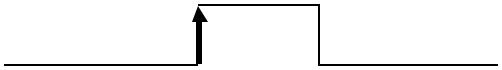
종 류	용 도
READ/WRITE	상대국의 데이터를 읽거나 상대국에 데이터를 쓸 때.
STATUS	상대국 PLC에 대한 현 상태를 알아보고자 할 때.
DA4INI 등	특수 모듈을 액세스 할 때(초기화 시 이용).

6.5.4 펑션 블럭의 입출력



펑션 블럭의 공통적인 입출력에 대해서 설명합니다.

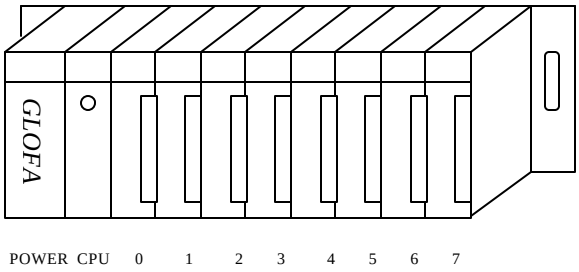
REQ :



펑션 블럭의 기동 조건으로 사용되며 '0'에서 '1'로 되는 상승 에지에서 펑션 블럭은 기동 됩니다. 한번 기동 되면 상대국으로부터 응답을 수신 하기 전까지 펑션 블럭은 영향 받지 않으며, NDR 또는 ERR 비트가 세트된 후 다음 스캔에서 재기동 됩니다.

NET_NO :

자국 PLC 의 기본 베이스에 장착되어 있는 통신 모듈 중에서 본 펑션 블럭을 수행할 통신 모듈의 슬롯 위치를 지정합니다. 기본 베이스의 CPU 우측이 '0'슬롯이 됩니다.



ST_NOH / ST_NOL :

Fnet 은 상대국 국번의 상위 / 하위번호를 지정합니다. 자세한 내용 RDTYPE 펑션 블럭에 설명되어 있습니다.

출 력

NDR :

펑션 블럭이 기동 된 후 정상적으로 데이터가 수신되면 On 되고, 해당 스캔이 끝나면 Off 됩니다. 이 비트를 이용하여 다른 펑션 블럭 입력 조건으로 사용하면 신뢰성 있는 통신을 수행할 수 있습니다.

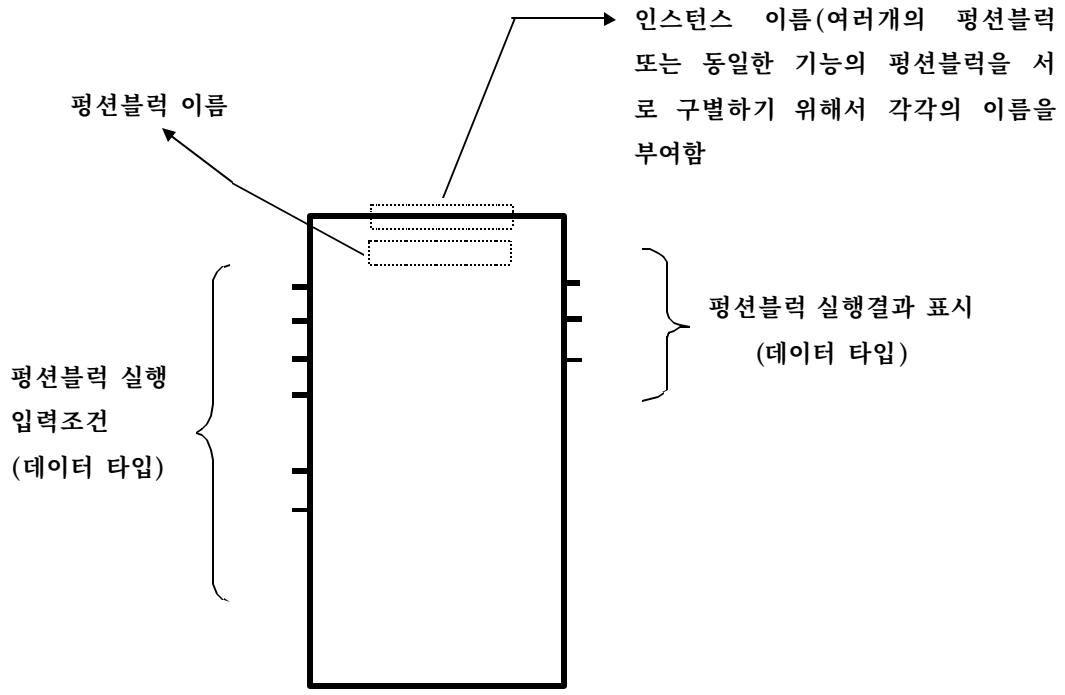
ERR :

펑션 블럭이 기동된 후 에러가 발생했을 때 On 되고, 다음 번 펑션 블럭이 기동 될 때까지 On 을 유지하다가 Off됩니다. 에러가 발생되면 데이터가 수신되지 않습니다.(6.4.7 통신 모듈로부터 수신된 에러 참조).

STATUS :

펑션 블럭이 기동된 후 에러가 발생했을 때 에러에 대한 상세 코드 값을 나타내며, 다음 번 펑션 블럭이 기동 될 때까지 값을 유지하다가 Off 됩니다(6.4.7 통신 모듈로부터 수신된 에러 참조).

6.5.5 펑션 블럭 사용 방법



(펑션블럭에 따라 출력결과가 좌측으로 표시되는 것도 있음)

6.5.6 링크 펑션 블럭 라이브러리

[표 6.4.6] 펑션 블럭의 사용 가능한 PLC 기종 및 타입별 분류 (0 : 사용 가, X : 사용 불가)

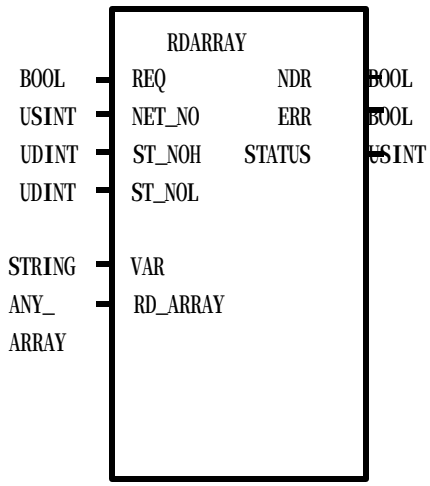
데이터 타입(bit 크기) \ PLC 기종		GM1 GM2	GM3	GM4	GM6	리모트	펑션 블럭 명칭 (RD / WR)
기본 타입 (최대 4개 까지 설정)	BOOL(1)	0	0	0	0	0	RD(WR)BOOL
	BYTE(8)	0	0	0	0	0	RD(WR)BYTE
	WORD(16)	0	0	0	0	0	RD(WR)WORD
	DWORD(32)	0	0	0	0	0	RD(WR)DWORD
	LWORD(64)	0	X	X	X	X	RD(WR)LWORD
	USINT(8)	0	0	0	0	X	RD(WR)USINT
	UINT(16)	0	0	0	0	X	RD(WR)UINT
	UDINT(32)	0	0	0	0	X	RD(WR)UDINT
	ULINT(64)	0	X	X	X	X	RD(WR)ULINT
	SINT(8)	0	0	0	0	X	RD(WR)SINT
	INT(16)	0	0	0	0	X	RD(WR)INT
	DINT(32)	0	0	0	0	X	RD(WR)DINT
	LINT(64)	0	X	X	X	X	RD(WR)LINT
	REAL(32)	0	X	X	X	X	RD(WR)REAL
	LREAL(64)	0	X	X	X	X	RD(WR)LREAL
	TIME(16)	0	0	0	0	X	RD(WR)TIME
	DATE(48)	0	0	0	0	X	RD(WR)DATE
	TIME of DAY(48)	0	0	0	0	X	RD(WR)TOD
	DATE and TIME(48)	0	0	0	0	X	RD(WR)DT
블럭(최대 Fnet:120 바이트)		0	0	0	0	0	RD(WR)블럭
어레이 타입 (최대 100 바이트 이내)	BOOL	0	0	0	0	X	RD(WR)어레이
	BYTE	0	0	0	0	X	RD(WR)어레이
	WORD	0	0	0	0	0	RD(WR)어레이
	DWORD	0	0	0	0	X	RD(WR)어레이
	LWORD	0	X	X	X	X	RD(WR)어레이
	USINT	0	0	0	0	X	RD(WR)어레이
	UINT	0	0	0	0	X	RD(WR)어레이
	UDINT	0	0	0	0	X	RD(WR)어레이
	ULINT	0	X	X	X	X	RD(WR)어레이
	SINT	0	0	0	0	X	RD(WR)어레이
	INT	0	0	0	0	X	RD(WR)어레이

데이터 타입(bit 크기) \ PLC 기종		GM1 GM2	GM3	GM4	GM6	리모트	펑션 블럭 명칭 (RD / WR)
어레이 타입 (최대 100 바이트 이내)	DINT	0	0	0	0	X	RD(WR)어레이
	LINT	0	X	X	X	X	RD(WR)어레이
	REAL	0	X	X	X	X	RD(WR)어레이
	LREAL	0	X	X	X	X	RD(WR)어레이
	TIME	0	0	0	0	X	RD(WR)어레이
	DATE	0	0	0	0	X	RD(WR)어레이
	TIME of DAY	0	0	0	0	X	RD(WR)어레이
	DATE and TIME	0	0	0	0	X	RD(WR)어레이

RDARRAY

상대국으로부터 어레이 타입의 데이터 읽기 (최대 100 바이트)

제품명	GM1	GM2	GM3	GM4	GM6	
적용가능	λ	λ	λ	λ	λ	

펑 션 블 록	설 명
	**입력** REQ : 상승 에지(0→1)에서 펑션 블럭(FB) 실행 요구 NET_NO : 본 FB가 전송될 자국의 통신 모듈이 장착된 슬롯 번호(0~7) ST_NOH : Fnet 사용시 0으로 고정 ST_NOL : 상대국에 장착된 통신 모듈의 국번 VAR: 데이터를 읽기 위한 (상대국에서 정의된 변수) 변수 식별자 (직접 어드레스는 사용 못함) RDARRAY : 상대국으로부터 수신한 ARRAY 데이터를 저장할 자국 영역 **출력** NDR : 에러 없이 데이터가 수신될 때 On ERR : 펑션 블럭이 실행된 후 에러가 발생될 때 On STATUS : 에러 발생시 에러에 대한 상세 코드 값

v **기능 및 설명**

어레이 타입으로 정의된 상대국 데이터를 읽을 때 사용하는 펑션블럭 입니다. 상대국의 직접 변수는 (예: %I,%Q,%M 영역) 사용하지 못하고, 상대국에서 사용된 변수 이름을 통해서 데이터를 읽어 올 수 있습니다.사용된 변수 이름은 상대국 액세스 변수 목록에 지정되어 있어야 하고 액세스 변수 지정시 경로명에 사용된 변수 이름은 다시 글로벌 변수 목록에 어레이 타입으로 정의되어 있어야 합니다(자국에선 정의할 필요 없음). 상대국에서 정의된 어레이와 동일한 데이터 타입을 사용해야 합니다.

v ST_NOH / ST_NOL

상대국 통신 모듈 국번(자세한 내용은 RDTYPE 펑션 블럭 참조)

v VAR :

상대국에서 읽어올 변수 식별자

v NDR / ERR / STATUS

펑션 블럭 실행 결과 표시(자세한 내용은 RDTYPE 펑션 블럭 참조)

v RDARRAY

상대국으로부터 수신한 어레이 데이터를 저장할 자국 영역. (상대국에서 정의된 어레이와 동일한 데이터 타입을 사용해야 합니다.)

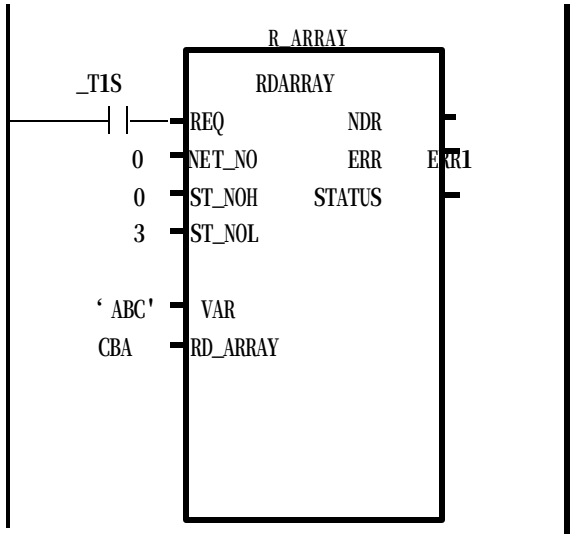
v 프로그램 예 : Fnet 사용,0 번 슬롯에 Fnet 모듈이 장착되었다는 가정임

상대국 국번이 3 국 이고 상대국에서 어레이로 정의된 ABC 라는 변수를 읽어 자국 어레이 변수 CBA 에 저장하는 경우.(3 국에서 ABC 변수에 대한 액세스,글로벌 변수를 등록하고 REQ 조건을 매 1 초 주기로 설정)

• 3국에서 변수 등록(액세스 변수 등록 방법은 6.4.8?? 액세스 변수 등록 참조)

변 수 등 록	변 수 이 름	엑세스 경로	설 명
액세스 변수 등록	ABC	DEF(예)	액세스 변수 ABC 의 경로명을 DEF 로 설정
리소스 글로벌 변수 등록	RES1.DEF	-	DEF 를 다시 글로벌 변수로 등록

L D



I L

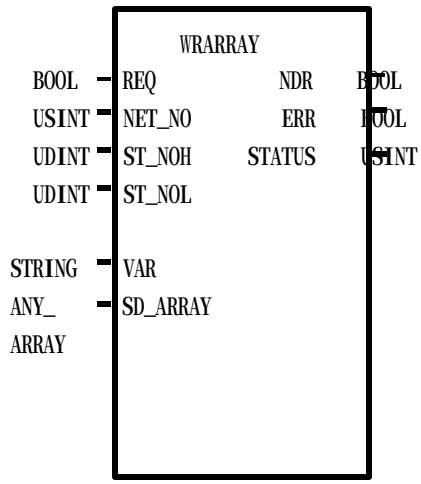
```
CAL     RDARRAY  R_ARRAY
        REQ :=  _T1S
        NET_NO := 0
        ST_NOH := 0
        ST_NOL := 3
        VAR :=   'ABC'
        RD_ARRAY := CBA

LD      R_ARRAY.ERR
ST      ERR1
```

WRARRAY

상대국에 어레이 타입의 데이터 쓰기
(최대 100 바이트)

제품명	GM1	GM2	GM3	GM4	GM6	
적용가능	λ	λ	λ	λ	λ	

펑 션 블 록	설 명
	**입력** REQ : 상승 에지(0→1)에서 펑션 블럭(FB) 실행 요구 NET_NO : 본 FB가 전송될 자국의 통신 모듈이 장착된 슬롯 번호(0~7) ST_NOH : Fnet 사용시 0으로 고정 (Mnet 사용시 상대국에 장착된 통신 모듈의 상위 국번과 SAP) ST_NOL : 상대국에 장착된 통신 모듈의 국번 (Mnet 사용시 하위 국번) VAR: 데이터를 쓰기 위한 (상대국에서 정의된 변수) 변수 식별자 (직접 어드레스는 사용 못함) SD_ARRAY : 상대국으로 보낼 자국의 어레이 데이터에 대한 영역 **출력** NDR : 에러 없이 데이터가 송신될 때 On ERR : 펑션 블럭이 실행된 후 에러가 발생될 때 On STATUS : 에러 발생시 에러에 대한 상세 코드 값

v 기능 및 설명

상대국에 어레이 타입으로 정의된 변수에 자국의 어레이 데이터를 보낼 때 사용하는 펑션 블럭 입니다.직접 변수는(예: %I,%Q,%M 영역) 사용하지 못하고, 상대국에서 사용된 변수 이름에 데이터를 보낼 수 있습니다. 사용된 변수 이름은 상대국 액세스 변수 목록에 지정되어 있어야 하고 액세스 변수 지정시 경로명에 사용된 변수 이름은 다시 글로벌 변수 목록에 어레이 타입으로 정의되어 있어야 합니다(자국에선 정의할 필요 없음).상대국에서 정의된 어레이와 동일한 데이터 타입을 사용해야 합니다(총 100 바이트 이내).

v ST_NOH / ST_NOL

상대국 통신 모듈 국번(자세한 내용은 RDTYPE 펑션 블럭 참조)

v VAR :

상대국에 보낼 변수 식별자(상대국에서 정의된 변수)

v WRARRAY

상대국으로 송신할 데이터가 있는 자국의 어레이 영역.
(상대국에서 정의된 어레이와 동일한 데이터 타입을 사용해야 합니다.)

v NDR / ERR / STATUS

펑션 블럭 실행 결과 표시(자세한 내용은 RDTYPE 펑션 블럭 참조)

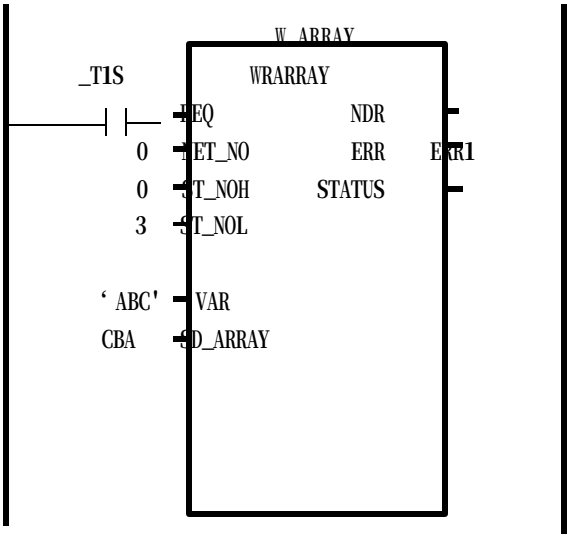
v 프로그램 예 : Fnet 사용,0 번 슬롯에 Fnet 모듈이 장착되었다는 가정임

상대국 국번이 3 국 이고 상대국에서 어레이로 정의된 ABC 라는 변수에 자국 어레이 변수 CBA 의 데이터를 보낼 경우(3 국에서 ABC 변수에 대한 액세스,글로벌 변수를 등록하고 REQ 조건을 매 1 초 주기로 설정)

• 3 국에서 변수 등록(액세스 변수 등록 방법은 6.4.8?? 액세스 변수 등록 참조)

변 수 등 록	변수 이름	엑세스 경로	설 명
액세스 변수 등록	ABC	DEF(예)	액세스 변수 ABC 의 경로명을 DEF 로 설정
리소스 글로벌변수 등록	RES1.DEF	-	DEF 를 다시 글로벌 변수로 등록

L D



I L

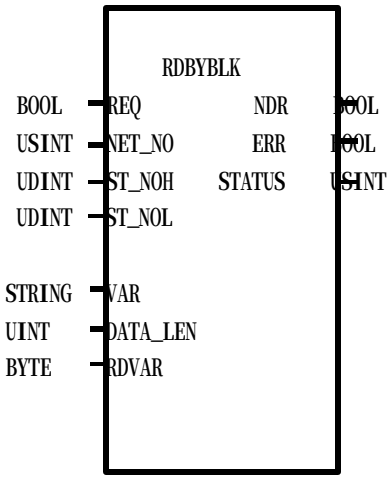
```
CAL     WRARRAY  W_ARRAY
        REQ :=    _T1S
        NET_NO := 0
        ST_NOH := 0
        ST_NOL := 3
        VAR :=    'ABC'
        SD_ARRAY := CBA

LD      W_ARRAY.ERR
ST      ERR1
```

RDBLOCK

상대국으로부터 연속 데이터 읽기
(최대 : 120 바이트)

제품명	GM1	GM2	GM3	GM4	GM6	
적용가능	λ	λ	λ	λ	λ	

펑 션 블 록	설 명
	**입력** REQ : 상승 에지(0→1)에서 펑션 블럭(FB) 실행 요구 NET_NO : 본 FB가 전송될 자국의 통신 모듈이 장착된 슬롯 번호(0~7) ST_NOH : Fnet 사용시 0으로 고정 (Mnet 사용시 상대국에 장착된 통신 모듈의 상위 국번과 SAP) ST_NOL : 상대국에 장착된 통신 모듈의 국번 (Mnet 사용시 하위 국번) VAR : 데이터를 읽기 위한 상대국 시작 어드레스 (변수 식별자는 사용 못함) RDVAR : 상대국으로부터 수신된 데이터가 저장될 영역 DATA_LEN : 읽어올 데이터 수 **출력** NDR : 에러 없이 데이터가 수신될 때 On ERR : 펑션 블럭이 실행된 후 에러가 발생될 때 On STATUS : 에러 발생시 에러에 대한 상세 코드 값

v 기능 및 설명

대용량의 데이터를 상대국의 어느 일정 번지부터 연속적으로 읽어오고자 할 때 사용하는 펑션 블럭입니다.데이터 타입은 바이트만 사용해야 하며 변수 이름은 반드시 직접 어드레스를(%I,%Q,%M) 사용해야 합니다.

v ST_NOH / ST_NOL

상대국 통신 모듈 국번(자세한 내용은 RDTYPE 펑션 블럭 참조)

v VAR

상대국으로부터 데이터를 읽어올 시작 어드레스로 직접 어드레스만 사용할 수 있고 데이터 타입은 BYTE만 사용할 수 있습니다.

예)%MB100 - 100번째 바이트 영역부터

%IB0.2.1 - 기본 베이스(0)의 2번째 슬롯(2)에 할당된 입력 영역 중 1번째 바이트 영역부터

%QB0.3.1 - 기본 베이스(0)의 3번째 슬롯(3)에 할당된 출력 영역 중 1번째 바이트 영역부터

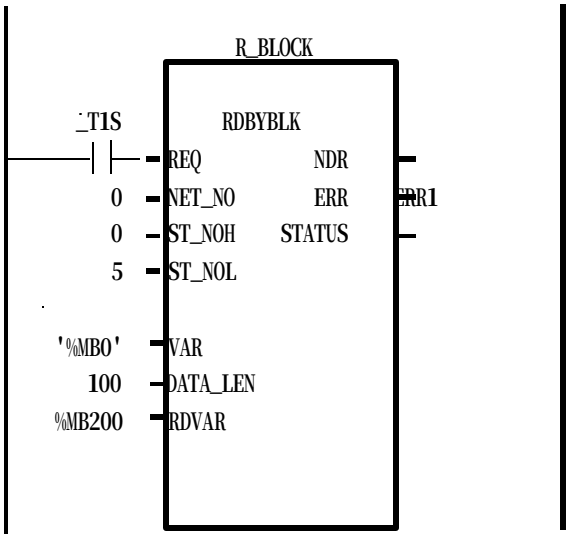
v RDVAR

상대국에서 읽어온 데이터가 저장될 자국의 영역. (바이트로 지정)

v DATA_LEN
상대국으로부터 읽어올 데이터의 바이트 수를 나타냅니다.

v NDR / ERR / STATUS
펑션 블럭 실행 결과 표시(자세한 내용은 RDTYPE 펑션 블럭 참조)

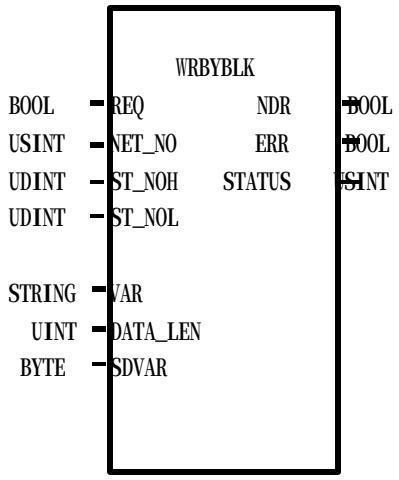
v 프로그램 예 : Fnet 사용, 0 번 슬롯에 Fnet 모듈이 장착되었다는 가정임
상대국 국번이 5 국 이고 상대국 영역 %MB0 에서 100 바이트를 읽어 자국 영역 %MB200 부터 %MB299 까지 저장하는 경우(REQ 조건을 매 1 초 주기로 설정).

L D	I L
	CAL RDBLOCK R_BLOCK REQ := _T1S NET_NO := 0 ST_NOH := 0 ST_NOL := 5 VAR1 := '%MB0' RDVAR := %MB200 DATA_LEN := 100 LD R_BLOCK.ERR ST ERR1

WRBLOCK

상대국에 연속 데이터 쓰기
(최대 : 120 바이트)

제품명	GM1	GM2	GM3	GM4	GM6	
적용가능	λ	λ	λ	λ	λ	

펑 션 블 록	설 명
	**입력** REQ : 상승 에지(0→1)에서 펑션 블럭(FB) 실행 요구 NET_NO : 본 FB가 전송될 자국의 통신 모듈이 장착된 슬롯 번호(0~7) ST_NOH : Fnet 사용 시 0으로 고정 (Mnet 사용 시 상대국에 장착된 통신 모듈의 상위 국번과 SAP) ST_NOL : 상대국에 장착된 통신 모듈의 국번 (Mnet 사용 시 하위 국번) VAR : 데이터를 쓰기 위한 상대국 시작 어드레스 (변수 식별자는 사용 못함) SDVAR : 상대국으로 송신할 데이터가 저장되어있는 영역 DATA_LEN : 송신할 데이터 수 **출력** NDR : 에러 없이 데이터가 송신될 때 On ERR : 펑션 블럭이 실행된 후 에러가 발생될 때 On STATUS : 에러 발생시 에러에 대한 상세 코드 값

v 기능 및 설명

대용량 데이터를 상대국의 어느 일정 번지에 연속적으로 쓸려고 할 때 사용하는 펑션 블럭입니다.데이터 타입은 바이트만 사용해야 하며 변수 이름은 반드시 직접 어드레스를(%I,%Q,%M) 사용해야 합니다.

v ST_NOH / ST_NOL

상대국 통신 모듈 국번(자세한 내용은 RDTYPE 펑션 블럭 참조)

v VAR

상대국에 데이터를 쓰기 위한 상대국 시작 어드레스로,직접 어드레스만 사용할 수 있고 데이터 타입은 BYTE만 사용할 수 있습니다.

예)%MB100 - 100번째 바이트 영역부터

%IB0.2.1 - 기본 베이스(0)의 2번째 슬롯(2)에 할당된 입력 영역 중 1번째 바이트 영역부터

%QB0.3.1 - 기본 베이스(0)의 3번째 슬롯(3)에 할당된 출력 영역 중 1번째 바이트 영역부터

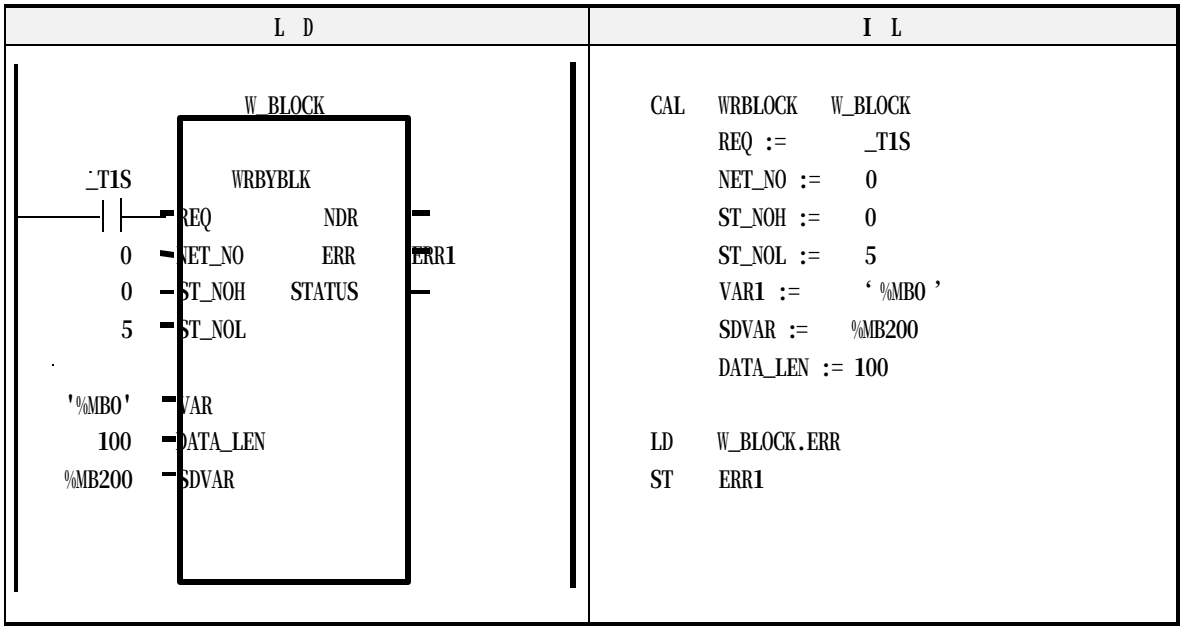
v SDVAR

상대국에 보낼 데이터가 저장된 자국의 영역(바이트로 지정).

ν DATA_LEN
상대국에 보낼 데이터의 바이트 수를 나타냅니다.

ν NDR / ERR / STATUS
펑션 블럭 실행 결과 표시(자세한 내용은 RDTYPE 펑션 블럭 참조)

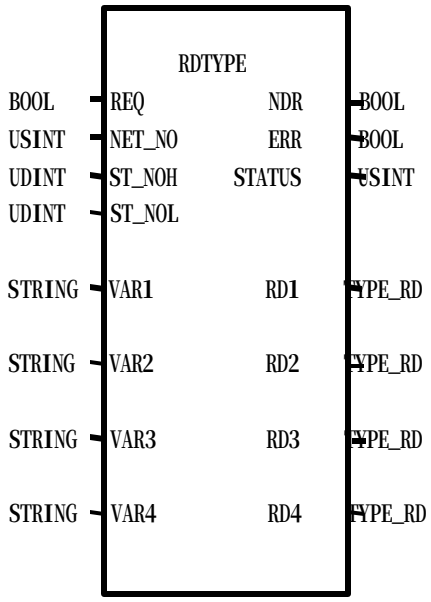
ν 프로그램 예 : Fnet 사용, 0 번 슬롯에 Fnet 모듈이 장착되었다는 가정임
상대국 국번이 5 국 이고 자국 영역 %MB200 부터 %MB299 까지의 데이터를 상대국 영역 %MB0 에서 %MB99 까지의 영역으로 송신하는 경우(REQ 조건을 매 1 초 주기로 설정).



RDTYPE(BOOL...DT)

상대국으로부터 데이터 읽기

제 품 명	GM1	GM2	GM3	GM4	GM6	
적용가능	λ	λ	λ	λ	λ	

펑 션 블 록	설 명
	입력 REQ : 상승 에지(0→1)에서 펑션 블럭 실행 요구 NET_NO : 본 FB 가 전송될 자국의 통신 모듈이 장착된 슬롯 번호(0 ~ 7) ST_NOH : Fnet 사용시 0 으로 고정 모듈의 상위 국번과 SAP) ST_NOL : 상대국에 장착된 통신 모듈의 국번 (Mnet 사용시 하위 국번) VAR1-4 : 데이터를 읽기 위한 상대국의 직접 어드레스 또는 변수 식별자 출력 NDR : 에러 없이 데이터가 수신될 때 On ERR : 펑션 블럭이 실행된 후 에러가 발생될 때 On STATUS : 에러 발생시 에러에 대한 상세 코드 값 RD1 - 4 : 상대국으로부터 수신한 데이터를 저장할 자국 영역

v 기능 및 설명

자국의 통신 모듈을 통하여 상대국의 데이터를 읽어 자국의 지정된 위치에 저장합니다. 처리할 데이터 타입에 따라 해당 펑션 블럭을 사용합니다

예) 워드(16Bit) 타입 데이터를 처리할 때는 펑션 블럭 리스트에서 “RDWORD”를 선택합니다.

v ST_NOH / ST_NOL 설명

스테이션 넘버(국번) 상위,하위를 지정합니다.

λ Fnet : ST_NOH=0(고정) , ST_NOL=상대국 국번(예로 10 국을 10 진수로 표시할 때는 10,16 진수는 16#A)

ν VAR1 - VAR 4

데이터를 읽을 상대국의 직접 어드레스 또는 변수 식별자로서 스트링(String)으로 표기. 데이터 타입은 펑션 블럭 데이터 타입과 일치해야 합니다(예로 “RDWORD” 펑션 블럭 사용 시 VAR1 - VAR 4 의 데이터 타입은 워드(WORD)를 사용해야 합니다).

직접 어드레스 : 상대국 영역을 직접 읽음
사용 가능 데이터 타입은 BOOL, BYTE, WORD, DWORD, LWORD(GM1/2).
예) 상대국 메모리 100 번째 비트 영역을 읽을 때 : ‘%MX100’
예) 상대국 기본 베이스(0)의 2 번째 슬롯(2)에 있는 입력 16 점 읽을 때 : ‘%IW0.2.0’
변수 식별자 : 상대국 데이터를 읽기 위한 변수 식별자로 반드시 상대국의 액세스 변수 영역에 등록되어 있어야 하며 변수 타입은 수신할 데이터 타입과 일치되어야 합니다(액세스 변수 등록 방법은 6.4.8?? 액세스 변수 등록 참조).

* VAR1 ~VAR4에서 사용하지 않는 위치에는 스트링 표시(‘ ’) 를 입력합니다.

ν RD1 - RD4

상대국에서 읽은 수신 데이터가 저장될 자국 영역을 지정합니다. VAR1 입력 데이터는 RD1 에 저장되고 마찬가지로 VAR2,3,4 는 각각 RD2,3,4 로 출력됩니다. 데이터 타입은 펑션 블럭 데이터 타입과 일치해야 합니다.

ν NDR

펑션 블럭이 기동 되어 정상적으로 종료될 때 On 되고 해당 스캔이 종료되면 Off 됩니다.

ν ERR

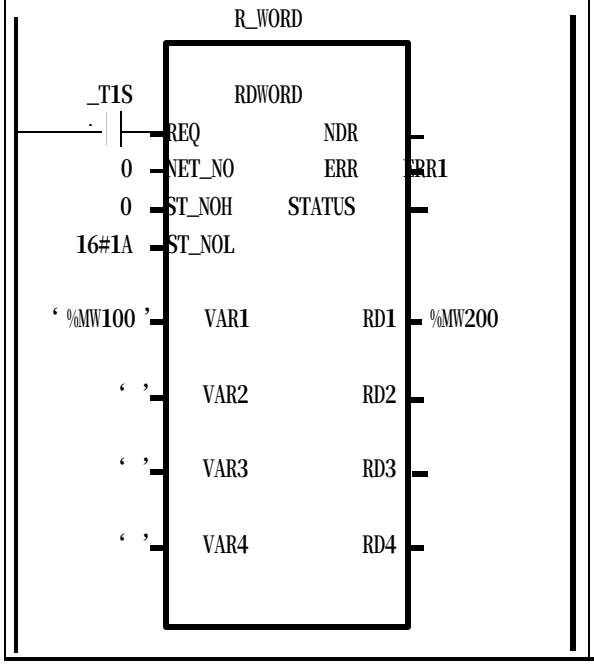
펑션 블럭이 기동한 후 에러가 발생했을 때 On 되고 다음 스캔에서 이 펑션 블럭이 다시 기동되기 까지 On 을 유지하고 있습니다. 에러가 발생했을 경우 데이터는 수신되지 않습니다.

ν STATUS

펑션 블럭이 기동된 후 에러가 발생했을 때 에러에 대한 상세 코드 값을 나타내며, 다음 스캔에서 이 펑션 블럭이 다시 기동할 때까지 값을 유지하고 있습니다(코드 값은 페이지 6-51 ??참조).

v 프로그램 예 : Fnet 사용, 0 번 슬롯에 Fnet 모듈이 장착되었다는 가정임
상대국 국번이 16#1A 이고 상대국 영역 %MW100 을 읽어서 자국 영역 %MW200 에 저장하는 경우(RDWORD 펑션 블럭
사용하고 REQ 조건을 매 1 초 주기로 설정)

LD



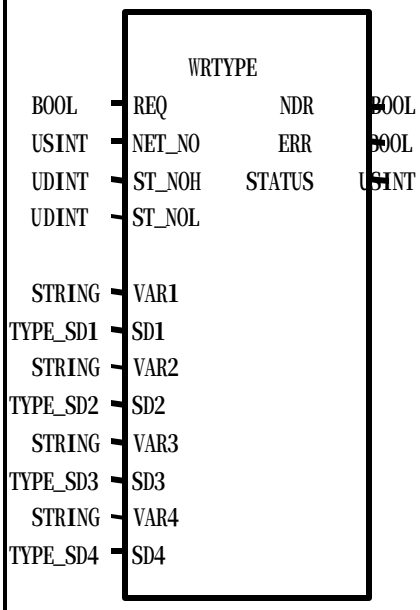
IL

```
CAL   RDWORD    R_WORD
      REQ :=      _T1S
      NET_NO :=   0
      ST_NOH :=   0
      ST_NOL :=   16#1A
      VAR1 :=     '%MW100'
      VAR2 :=     ' '
      VAR3 :=     ' '
      VAR4 :=     ' '
LD    R_WORD.RD1
ST    %MW200
LD    R_WORD.ERR
ST    ERR1
```

WRTYPE(BOOL...DT)

상대국에 데이터 쓰기

제 품 명	GM1	GM2	GM3	GM4	GM6	
적용가능	λ	λ	λ	λ	λ	

펑 션 블 록	설 명
	입력 REQ : 상승 에지(0→1)에서 펑션 블럭 실행 요구 NET_NO : 본 FB 가 전송될 자국의 통신 모듈이 장착된 슬롯 번호(0 ~ 7) ST_NOH : Fnet 사용시 0 으로 고정 ST_NOL : 상대국에 장착된 통신 모듈의 국번 VAR1 - 4 : 데이터를 쓰기 위한 상대국의 직접 어드레스 또는 변수 식별자 SD1 - 4 : 상대국에 보낼 데이터 또는 자국 영역 출력 NDR : 에러 없이 데이터가 송신되었을 때 On ERR : 펑션 블럭이 실행된 후 에러가 발생될 때 On STATUS : 에러 발생시 에러에 대한 상세 코드 값

v 기능 및 설명

자국의 통신 모듈을 통하여 자국의 영역 또는 특정 데이터를 상대국에 송신할 때 사용합니다. 처리할 데이터 타입에 따라 해당 펑션 블럭을 사용합니다

예) 바이트(8 비트) 타입 데이터를 처리할 때는 펑션 블럭 리스트에서 “WRBYTE”를 선택합니다. 입력,출력에 관한 상세 내용은 “RDTYPE” 펑션 블럭에 있으므로 참조하시기 바랍니다

v ST_NOH / ST_NOL 설명

스테이션 번호(국번) 상위,하위를 지정합니다.

v VAR1 - VAR 4

데이터를 보낼 상대국의 직접 어드레스 또는 변수 식별자로서 스트링(String)으로 표기. 데이터 타입은 펑션 블럭 데이터 타입과 일치해야 합니다(예로 “WRBYTE" 펑션 블럭에서 직접 어드레스 사용시 VAR1 - VAR 4 의 데이터 타입은 바이트(BYTE)를 사용해야 합니다. 변수 식별자 사용 시는 자동으로 설정됩니다.

- VAR1 ~VAR4에서 사용하지 않는 위치에는 스트링 표시(‘ ’) 를 입력합니다.

v SD1 - SD4

상대국에 보낼 수치 또는 자국의 영역을 지정합니다. SD1 에 지정된 데이터는 VAR1 에 지정된 상대국 영역으로 송신되고, 마찬가지로 SD2,3,4 의 데이터는 각각 R2,3,4 영역으로 송신됩니다. 데이터 타입은 펑션 블럭 데이터 타입과 일치해야 합니다.

* SD1 - SD4 에서 사용하지 않는 위치에는 0 을 입력합니다.

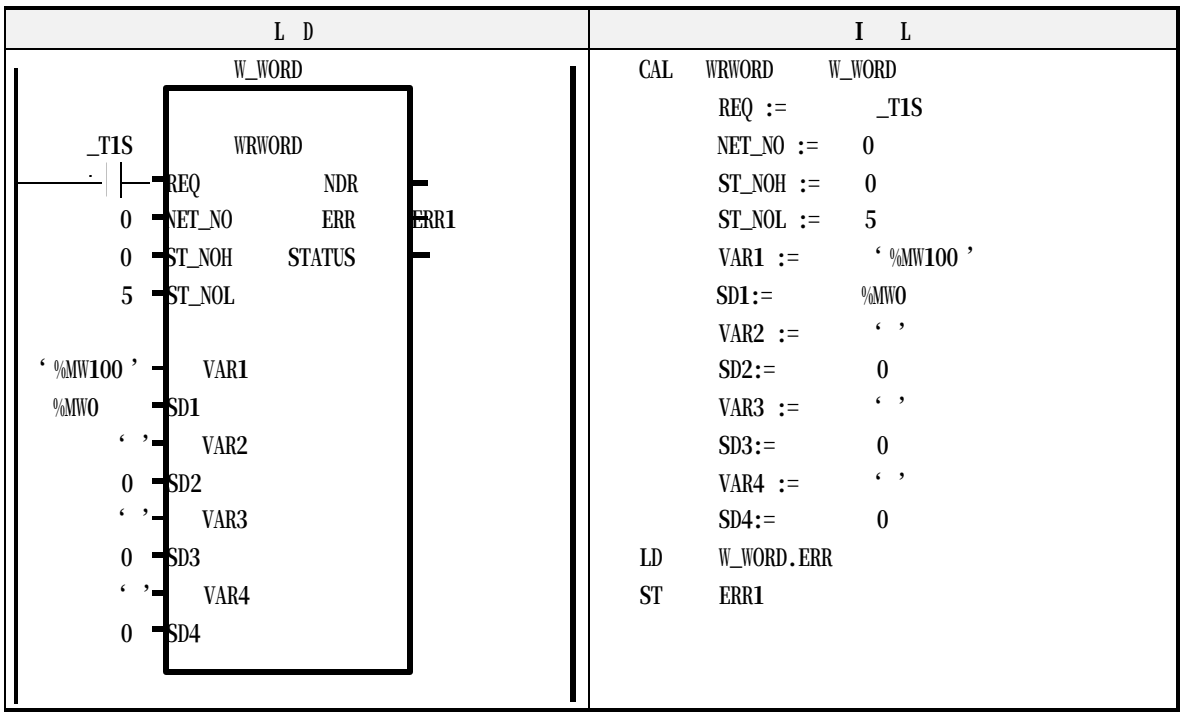
v NDR / ERR / STATUS

"RDTYPE" 펑션 블럭 참조

v 프로그램 예 : Fnet 사용, 0 번 슬롯에 Fnet 모듈이 장착되었다는 가정임

자국 영역 %MW0 의 데이터를 상대국 5 국 영역 %MW100 에 송신하는 경우

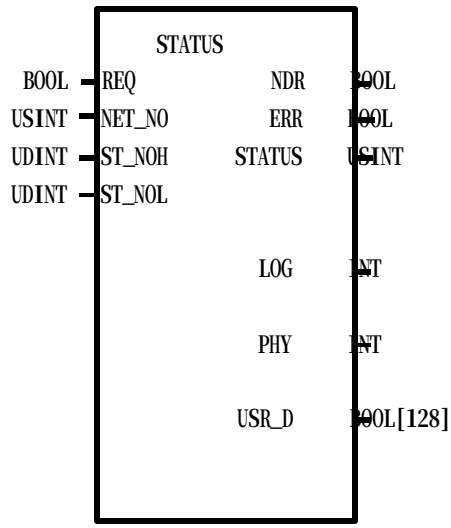
(WRWORD 펑션 블럭 사용하고 REQ 조건을 매 1 초 주기로 설정)



STATUS

상대국의 상태 읽기

제품명	GM1	GM2	GM3	GM4	GM6	
적용가능	λ	λ	λ	λ	λ	

펑 션 블 록	설 명
	입력 REQ :상승 에지(0→1)에서 펑션블럭 실행 요구 NET_NO : 본 FB 가 전송될 자국의 통신 모듈이 장착된 슬롯 번호(0 ~ 7) ST_NOH : Fnet 사용시 0 으로 고정 ST_NOL : 상대국 통신 모듈의 국번 출력 NDR :에러 없이 데이터가 수신되었을 때 On ERR : 펑션블럭이 실행된 후 에러가 발생될 때 On STATUS:에러 발생시 에러에 대한 상세 코드 값 LOG : 통신 서비스로 이용할 수 있는 기능의 수준. 항상 '0' 으로 정해져 있음. PHY : 상대 PLC 의 H/W 동작 상태. USR_D : PLC 상태를 종합한 데이터.

ν 기능 및 설명

상대국 시스템의 상태를 알고자 할 때 사용하는 펑션 블럭입니다.

ν ST_NOH / ST_NOL

상대국 통신 모듈 국번(자세한 내용은 RDTYPE 펑션 블럭 참조)

ν LOG

통신 서비스로 이용할 수 있는 기능의 수준을 나타냄(Logical State)

0 = STATE-CHANGE-ALLOWED 로 정해짐

ν PHY

Physical State 로 PLC 의 H/W 동작 상태를 나타냄.

0 = OPERATIONAL(동작 중)

1 = PARTIALLY-OPERATIONAL-H/W(PLC 및 주변 모듈 모두가 정상적으로 동작하지 않음)

2 = INOPERABLE-H/W(에러 발생에 의해 동작 중지)

3 = NEED-COMMISSION-H/W(동작 중이지만 데이터를 신뢰할 수 없음)

v USR_D

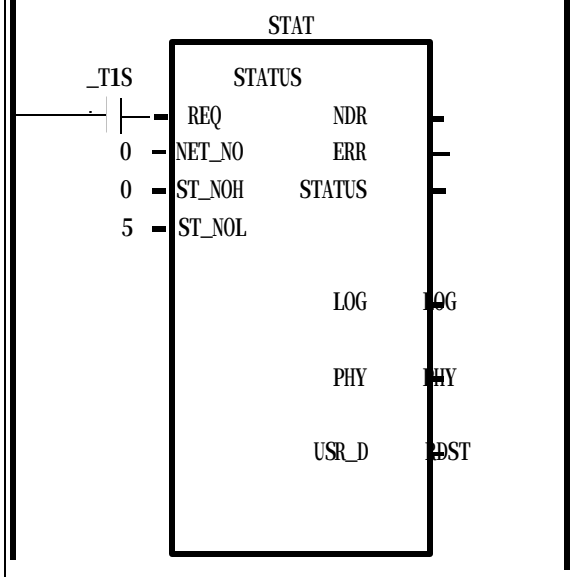
상대국 PLC 의 종합적인 상태를 나타내며 시스템의 제어 및 감시를 위해 사용할 수 있도록 비트 어레이로 128 비트 제공

v 프로그램 예 : Fnet 사용, 0 번 슬롯에 Fnet 모듈이 장착되었다는 가정임

상대국 5 국에 대한 종합 정보를 어레이 128 비트로 정의된 RDST 변수로 읽어오는 경우.

(REQ 조건을 매 1 초 주기로 설정한 예임)

LD



IL

```
CAL   STATUS      STAT
        REQ :=    _T1S
        NET_NO :=  0
        ST_NOH :=  0
        ST_NOL :=  5
LD    STAT.LOG
ST    LOG
LD    STAT.PHY
ST    PHY
LD    STAT.USR_D
ST    RDST
```

STATUS 펑션 블럭에서 USR_D 로 저장되는 비트 어레이에 대한 내용: [0] ~ [127]까지 사용

번호	대표 내용	비트 구분	상세 내용	설 명
S[0] ~ S[7]	CPU_TYPE	0x00	GM1	S[7] ~ S[0]의 값으로 CPU 타입을 표시
		0x01	GM2	
		0x02	GM3	
		0x03	GM4	
		0x05	GM3_FSM	
		0x06	GM4_FSM	
		0x07	SRU	
		0x08	FAM	
		0x09	PMU500	
		0x0A	PADT	
		0x22	GK3	
		0x23	GK4	
		0x24	GK5	
		0x25	GK3_FSM	
		0x26	GK4_FSM	
		S[8] ~ S[11]	_VERSION_NO 하위표시	
S[8] ~ S[15]	_VERSION _NO	S[12] ~ S[15]	_VERSION_NO 상위표시	ex) v3.1이 표시될 경우 (1 : S[11] ~ S[8]데시멀로 표시, 3 : S[15] ~ S[12]데시멀로 표시)
		BIT 0	로컬 콘트롤	
S[16]	_SYS_STATE	BIT 1	STOP	모드 키 또는 PADT에 의해서만 운전 모드 변경이 가능한 상태를 표시
S[17]		BIT 2	RUN	CPU 의 운전 상태를 표시
S[18]		BIT 3	PAUSE	CPU 의 운전 상태를 표시
S[19]		BIT 4	DEBUG	CPU 의 운전 상태를 표시
S[20]		BIT 5	운전 모드 변경	CPU 의 운전 상태를 표시
S[21]		BIT 6	운전 모드 변경	키에 의한 운전 모드 변경
S[22]		BIT 7	운전 모드 변경	PADT 에 의한 운전 모드 변경
S[23]		BIT 8	운전 모드 변경	리모트 PADT에 의한 운전 모드 변경
S[24]		BIT 9	STOP 펑션에 의한 STOP	통신에 의한 운전 모드 변경
S[25]				RUN 모드 운전 중 STOP 펑션에 의해 스캔 종료 후 정지

번호	대표 내용	비트구분	상세 내용	설 명
S[26]	_SYS_STATE	BIT 10	강제 입력	입력 접점에 대한 강제 On/Off 실행 중 표시
S[27]		BIT 11	강제 출력	출력 접점에 대한 강제 ON/Off 실행 중 표시
S[28]		BIT 12	ESTOP 펑션에 의한 STOP	RUN 모드 운전 중 ESTOP 펑션에 의해 즉시 정지
S[29]		BIT 13	의미 없음	
S[30]		BIT 14	모니터 실행 중	프로그램 및 변수에 대한 외부 모니터 실행 중 표시
S[31]		BIT 15	리모트 모드 ON	리모트 모드에서 운전 중 임을 표시
S[32]	_PADT_CNF	BIT 0	로컬 GMWIN 접속	로컬 GMWIN 의 접속 상태를 나타내는 비트
S[33]		BIT 1	리모트 GMWIN 접속	리모트 GMWIN 의 접속 상태를 나타내는 비트
S[34]		BIT 2	리모트 통신커넥션	리모트 통신의 접속 상태를 나타내는 비트
S[35]	_DOMAIN_ST	BIT 0	기본파라미터 이상	베이직파라미터의 이상유무를 체크하여 이상을 표시하는 플래그
S[36]		BIT 1	I/O 파라미터 이상	I/O 구성 파라미터의 이상 유무를 체크하여 이상을 표시하는 플래그
S[37]		BIT 2	프로그램 이상	유저 프로그램의 이상 유무를 체크하여 이상을 표시하는 플래그
S[38]		BIT 3	액세스 변수 이상	액세스 변수의 이상 유무를 체크하여 이상을 표시하는 플래그
S[39]		BIT 4	고속 링크 파라미터 이상	고속 링크 파라미터의 이상 유무를 체크하여 이상을 표시하는 플래그
S[40]	_CPU_ER	BIT 0	CPU 구성 에러	CPU 모듈의 자체 진단 에러 발생, 베이스의 CPU 장착 위치가 아닌 곳에 장착, 멀티 CPU 구성 시 오류 등으로 CPU 모듈의 정상 동작이 불가능 할 때 발생하는 에러 플래그 (상세 에러 내용은 _SYS_ERR 참조)
S[41]	_IO_ER	BIT 1	모듈 타입 불일치 에러	각 슬롯의 I/O 구성 파라미터와 실제 장착 모듈의구성이 서로 다른 경우, 또는 특정 모듈이 장착될 수 없는 슬롯에 장착된 경우 이를 검출하여 표시하는대표 플래그(_IO_TYER_N, _IOTYER[n] 참조)
S[42]	_IO_TYER	BIT 2	모듈 착탈 에러	운전 중 각 슬롯의 모듈 구성이 달라질 경우, 이를 검출하여 표시하는 대표 플래그 (_IO_DEER_N, _IO_DEER[n] 참조)
S[43]	_FUSE_ER	BIT 3	휴즈 단선 에러	각 슬롯의 모듈중 휴즈가 부착된 모듈에서 휴즈 단선 시 이를 검출하여 표시하는 대표 플래그 (_FUSE_ER_N, _FUSE_ER[n] 참조)

번호	대표 내용	비트구분	상세 내용	설 명
S[44]	_IO_RWER	BIT 4	입출력의 읽기/쓰기 에러(고장)	각 슬롯의 모듈 중 입출력 모듈을 정상적으로 읽기/쓰기 할 수 없는 에러 발생시 표시하는 대표 플래그 (_IP_RWER_N, _IO_RWER[n] 참조
S[45]	_SP_IFER	BIT 5	특수/통신 모듈 인터페이스 에러 (고장)	각 슬롯의 모듈 중 특수 또는 통신 모듈의 초기화 실패, 또는 모듈의 오동작으로 정상적인 인터페이스가 불가능할때 에러를 표시하는 대표 플래그 (_IP_IFER_N, _IP_IFER[n] 참조)
S[46]	_ANNUN_ER	BIT 6	외부기기의 중 고장 검출 에러	사용자 프로그램에 의해 외부기기의 중고장을 검출하여 _ANC_ERR[n] 에 기록된 경우, 고장 검출 발생을 표시하는 대표 플래그
S[47]	사용 안함			
S[48]	_WD_ER	BIT 8	SCAN WATCH-DOG 에러	프로그램의 스캔 타임이 파라미터에 의해 설정된 스캔 지연감시 시간(SCAN WATCH-DOG TIME)을 초과했을 때 발생하는 에러
S[49]	_CODE_ER	BIT 9	프로그램 코드 에러	사용자 프로그램 수행 중 해독할 수 없는 명령을 만났을 때 발생하는 에러
S[50]	_STACK_ER	BIT 10	STACK OVERFLOW 에러	프로그램 수행 중 프로그램 스택이 정상 범위를 초과했을 때 발생하는 에러
S[51]	_P_BCK_ER	BIT 11	프로그램 에러	프로그램 메모리가 파괴된 경우 및 프로그램 이상으로 수행이 불가능한 에러 (_DOMAIN_ST 참조)
S[52]	_RTC_ERR	BIT 0	시스템의 경고 (경고장) RTC 데이터 이상	RTC 의 데이터 이상시 이를 표시하는 플래그
S[53]	_D_BCK_ER	BIT 1	데이터 BACK_UP 이상	BACK_UP 이상으로 데이터 메모리가 파괴되어, 정상적인 핫 또는 웜 리스타트 프로그램 수행이 불가능하여, 콜드리스타트로 실행될 경우, 이를 알려주는 플래그로 초기화 프로그램에서 사용 가능. 초기화 프로그램 완료시 자동으로 리셋됨
S[54]	_H_BCK_ER	BIT 2	핫 리스타드 불가 에러	프로그램 수행중 정전 복구시 핫 리스타트 시간을 초과했거나 핫 리스타트 수행에 필요한 운전 데이터가 정상적으로 BACK_UP 되지 않아, 파라미터에 따른 리스타트 운전(웜 또는 콜드) 으로 실행될 경우 이 내용을 알려주는 플래그로 초기화 프로그램에서 사용 가능. 초기화 프로그램 완료시 자동으로 리셋됨

번호	대표 내용	비트 구분	상세 내용	설 명
S[55]	_AB_SD_ER	BIT 3	비정상 운전 정지 (Abnormal Shutdown)	프로그램 수행 중 전원 차단으로 프로그램이 중도에 정지 된 후, 전원 재투입 되어 웜 리스타트로 프로그램이 다시 실행될 경우, 기존 데이터 영역에 대한 처리에서, 연산상 오류가 있을 수 있음을 경고하는 플래그로, 초기화 프로그램에서 사용 가능. 초기화 프로그램 완료시 자동으로 리셋됨.'ESTOP' 펑션에 의해 프로그램이 중도에 정지된 경우도 표시됨.
S[56]	_TASK_ERR	BIT 4	태스크(TASK) 충돌 (정주기,외부 태스크)	사용자 프로그램 수행시 동일한 태스크가 중복되어 실행 요청될 때 태스크의 충돌을 표시하는 플래그. (상세 정보는 _TC_BMAP[n],_TC_CNT[n]참조)
S[57]	_BAT_ERR	BIT 5	배터리 이상	사용자 프로그램 및 데이터 메모리 백업을 위한 배터리 전압이 규정 이하일 때 이를 검출하여 표시하는 플래그
S[58]	_ANNUN_WR	BIT 6	외부기기의 경고장 검출	사용자 프로그램에 의해 외부기기의 경고장을 검출하여 _ANC_WB[n]에 기록된 경우, 고장 검출 발생을 표시하는 대표 플래그
S[59]	사용 안함			
S[60]	사용 안함			
S[61]	_HSPMT1_ER	BIT 8	고속링크 파라미터 1 이상	고속링크 인에이블시 각 고속링크 파라미터의 이상을 체크하여 고속링크 수행이 불가능할 때 이를 알려주는 대표 플래그
S[62]	_HSPMT2_ER	BIT 9	고속링크 파라미터 2 이상	고속링크 디세이블시 리셋됨
S[63]	_HSPMT3_ER	BIT 10	고속링크 파라미터 3 이상	
S[64]	_HSPMT4_ER	BIT 11	고속링크 파라미터 4 이상	

6.5.7 통신 모듈로부터 수신된 에러

펑션블럭 실행후 펑션 블럭의 에러 비트가 On 될 때, STATUS 코드에 대한 설명입니다.

1) 통신 모듈로부터 수신된 에러

에러 번호 (10진)	설 명
0	정상 (에러없음)
1	링크측 물리층 에러(송,수신 불가) : 자국 에러 및 상대국 전원 Off, 상대국 국번 쓰기 오류, 고장 등의 원인.
3	통신 채널 내에는 수신하고자 하는 펑션블럭의 식별자가 존재하지 않음. : 자사에서 사용하지 않는 값
4	데이터 타입의 불일치
5	타국으로부터 리세트를 수신 : 자사에서 사용하지 않는 값
6	상대국의 통신 명령어가 준비 상태가 아님 : 자사에서 사용하지 않는 값
7	리모트 국의 디바이스 상태가 원하는 상태가 아님 : 자사에서 사용하지 않는 값
8	사용자가 원하는 대상의 액세스가 불가능
9	상대국의 통신 명령어가 너무 많은 수신에 의해 처리 불가 - 자사에서 사용하지 않는 값
10	응답 대기 시간 초과(Time Out) - 상대국으로부터 일정 기간 내에 응답이 수신 되지 않았을 때.
11	Structure 에러
12	Abort(로컬/리모트) : 심각한 에러에 의해 커넥션을 끊음.
13	Reject(로컬/리모트) : MMS 에 맞지않는 형식이나 노이즈에 의한 에러.
15	고속 통신 및 커넥션 서비스 에러
33 34	변수식별자를 찾을 수 없음 : 액세스 변수 영역내에 정의되어 있지 않음 어드레스 에러 : 통신 모듈의 규격에서 지정된 Structure 에러 및 영역(Range) 오류
50	응답 에러 : 요구한 대로 응답이 수신되지 않았을 경우 또는 상대국 CPU 이상
113	Object Access Unsupported - VMD Specific 및 Symbolic Address에 위배 또는 데이터 길이 최대값 초과
187	지정된 코드 이외의 에러 코드로 수신(타사의 통신 코드값) - 정의된 에러 코드값 이외의 코드 수신.

2) CPU에서 나타내는 STATUS 값

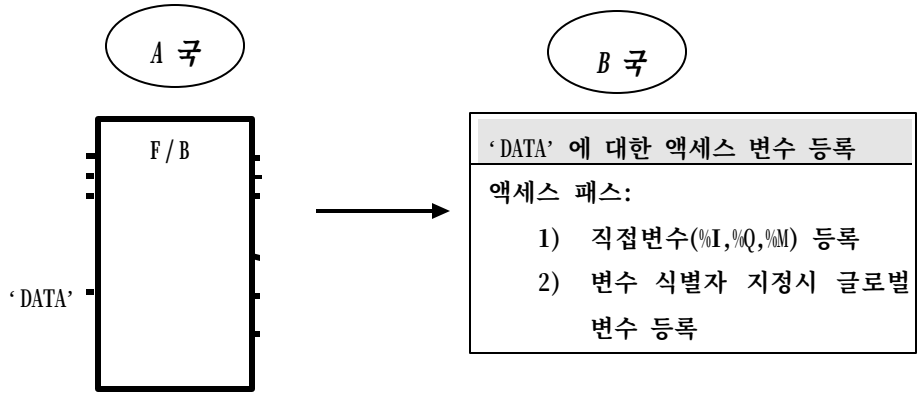
(1) 펑션 블럭 내에서 처리하는 에러

에러 번호 (10 진)	설 명
16	컴퓨터 통신 모듈의 위치를 잘못 지정했을 경우.
17	SLOT_NO 에 장착된 통신 모듈의 초기화 에러
18	입력 파라미터 설정 에러
19	변수 길이 에러
20	상대국에서 잘못된 응답 수신
21	컴퓨터 통신 모듈로부터 응답을 수신 하지 못했을 경우 (대기 시간 초과-Time Out)

(2) 리모트(FSM) 펑션 블럭 관련 STATUS 에러

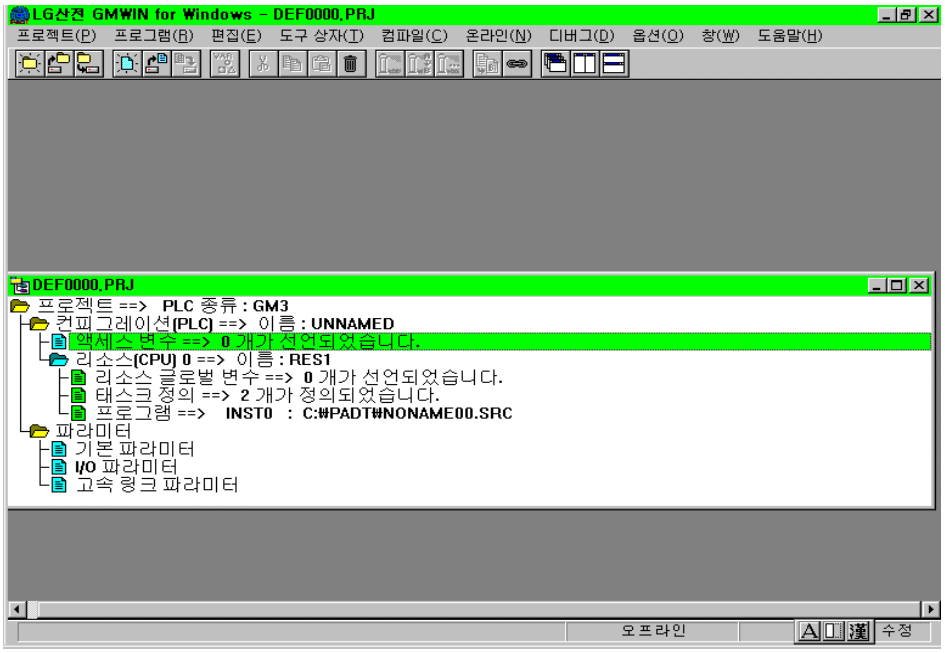
에러 번호 (10 진)	설 명
128	FSM 전원 에러
129	BASE(Rack)번호 에러
130	슬롯 번호 에러
131	모듈 정보 에러
132	데이터 범위 에러(Invalid Range)
133	데이터 타입의 불일치
136	액세스 실패(버스 액세스 에러)
137	지정 코드 이외의 에러

6.5.8 액세스 변수 등록



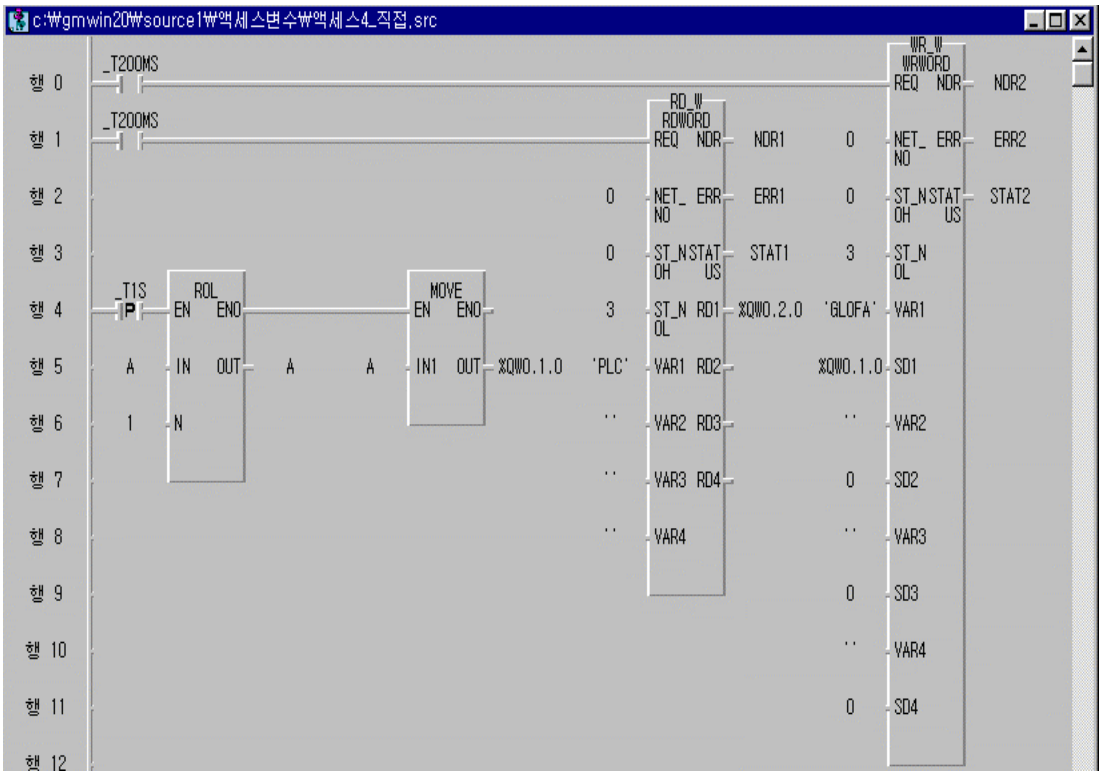
[그림 6.4.8(A)] 액세스 변수 설정 개념도

상대국과 통신할 때 데이터를 읽고 쓰기 위한 변수(VAR1-4) 지정시, 직접 변수와 변수 식별자를 사용할 수 있습니다. 직접 변수는 메모리(M), 입력(I), 출력(Q) 영역을 액세스할 수 있으며 데이터 타입은 BOOL, BYTE , WORD, DWORD, LWORD 에 대해서만 가능합니다. 변수 식별자를 이용하면 직접 변수와 달리 모든 데이터 타입에 대해 액세스가 가능하지만, 반드시 상대국의 액세스 변수 영역에 변수 식별자를 등록한 뒤에 액세스 해야만 서비스가 가능합니다. 즉 송신할 변수 식별자가 'DATA'라면 수신 국에서는 'DATA'라는 변수가 어느 영역에서 사용될 것인가를 정의해야 합니다. 이때 위치 지정은 두 가지 방법이 있습니다.

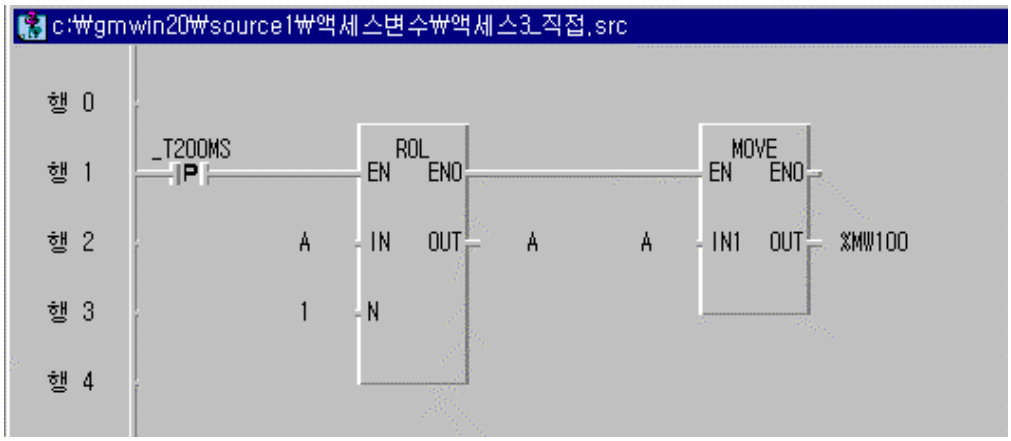


[그림 6.4.8(B)] 액세스 변수 등록 화면

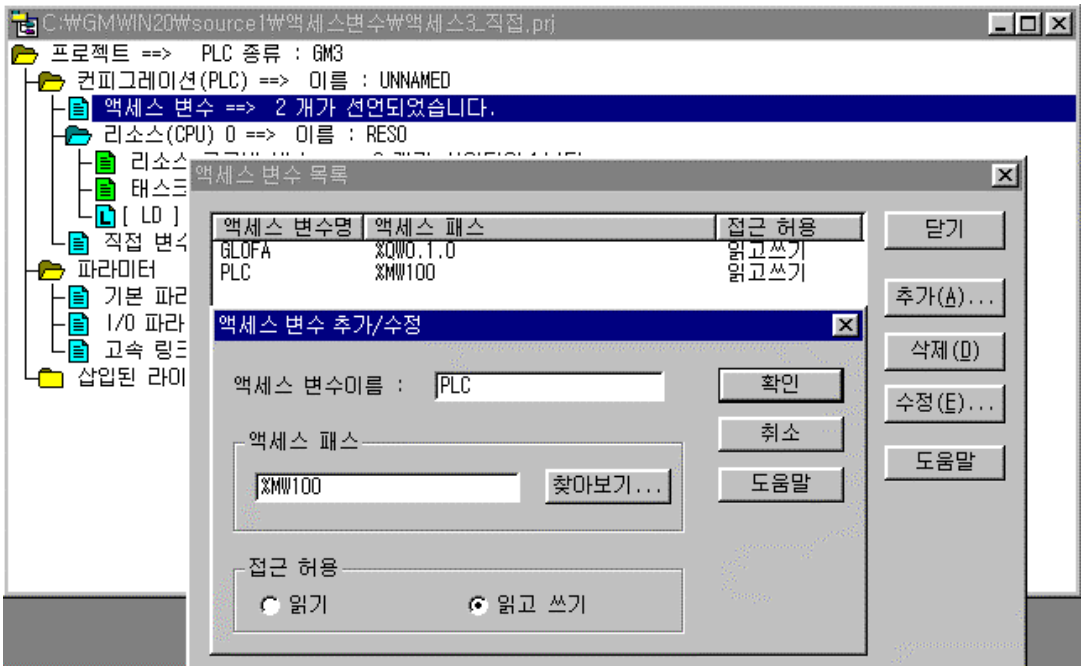
1) 액세스 경로명에 직접 변수 영역(%I,%Q,%M)_설정



[그림 6.4.8(C)] A국 프로그램 예



[그림 6.4.8(D)] B국 프로그램 예

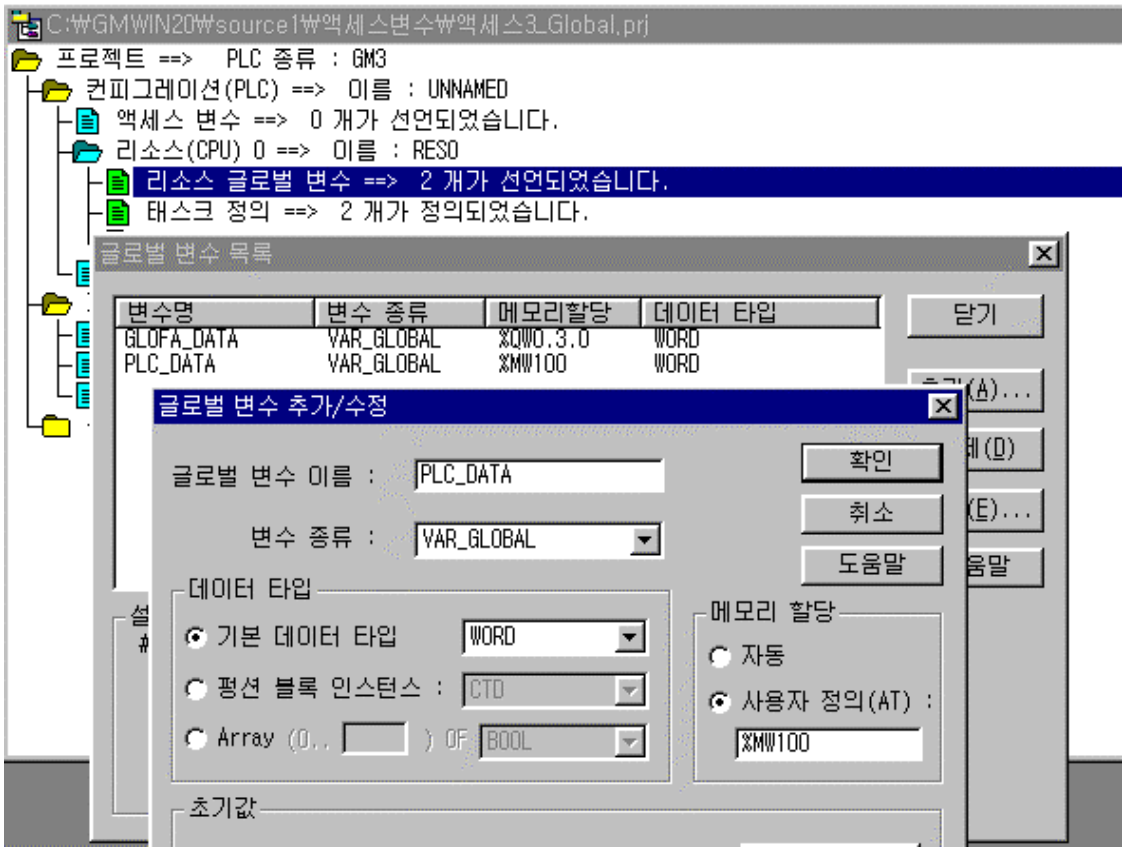


[그림 6.4.8(E)] 액세스 변수 등록

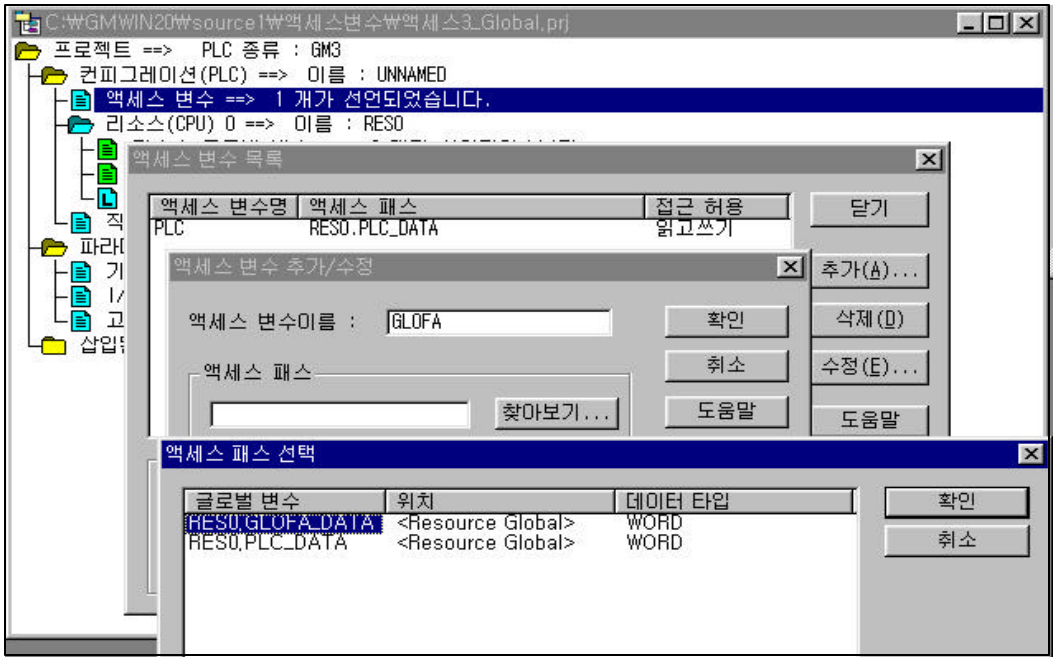
A 국에서 B 국에 대하여 ‘PLC’라는 변수를 읽거나 ‘GLOFA’라는 변수를 쓸 때 B 국에서는 ‘PLC’ ‘GLOFA 어떤 데이터이며 위치는 어떤 곳인가에 대하여 정의를 해야 합니다. 지정방법은 [그림 3.8(E)]와 같이 액세스 변수 추가/수정 목록에서 액세스변수 이름을 PLC 라고 기재하고(액세스 변수 추가/수정 상자에 있는 액세스변수 이름이 변수 식별자를 나타내므로 타국의 펑션블럭 에서 변수식별자로 사용할 이름을 등록합니다. 다시 말해서 타국의 프로그램내에서 사용한 펑션블럭의 입력인 VAR1-4,VAR 에서 사용하는 변수 식별자와 동일해야 액세스가 가능합니다), 액세스 경로명에 %MW100 이라고 하면 PLC 라는 변수는 %MW100 의 메모리에 할당됩니다. 따라서 A 국에서 B 국의 ‘PLC’ 를 읽는다는 것은 B 국의 %MW100 의 데이터를 읽는 것과 동일하게 됩니다. 마찬가지로 변수 GLOFA 에 대해서도 경로를 같은 방법으로 지정합니다(송신 국에서 사용된 데이터 타입과 수신 국에서 사용된 데이터 타입이 동일해야 합니다).

2) 액세스 경로명에 변수 식별자를 설정

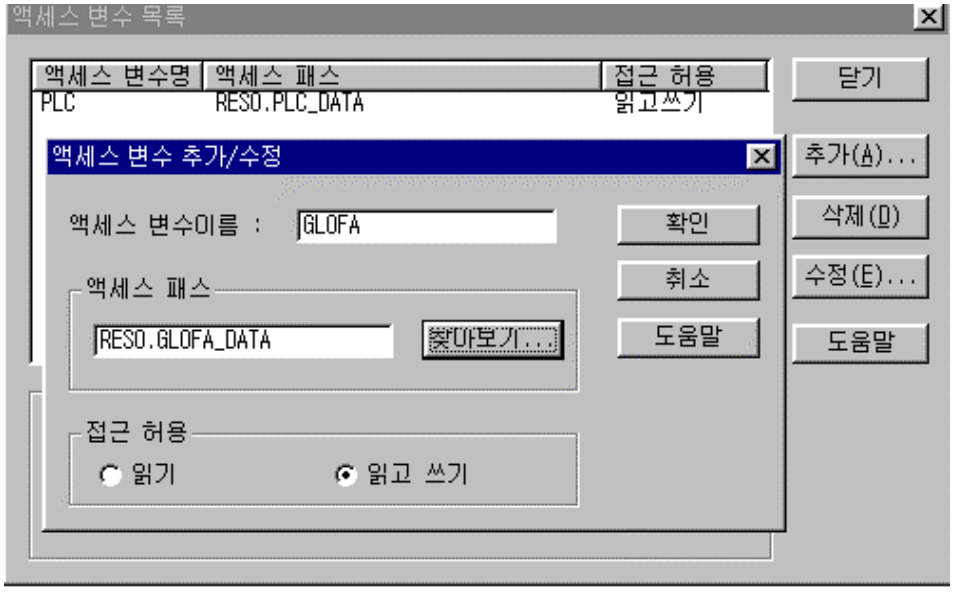
액세스 경로가 직접변수가 아닌 변수 식별자를 사용하려면 이 변수 식별자를 먼저 리소스 글로벌 변수 항목에서 등록을 하고, 액세스 변수 등록에서 '추가' '찾아보기'를 선택하여 이전 등록된 글로벌 변수를 등록하면 됩니다. 여기서는 액세스 변수명은 GLOFA, GLOFA변수의 패스가 PLC_DATA 라는 경로로 수행할 때 글로벌 변수 등록 및 액세스 변수에 등록하는 예를 설명합니다. 먼저 글로벌 변수 등록은 [그림 6.4.8(F)]과 같이 지정합니다. 데이터 타입은 상대측에서 사용된 타입과 동일하게 정의해야 하고 메모리 할당은 자동 또는 사용자 정의로 (예; 워드 타입 메모리 100번지일 경우 %MW100) 지정합니다. 글로벌 변수의 등록이 끝났으면 확인을 누르고 빠져나가서 이번에는 액세스 변수를 선택하여 액세스 패스 목록의 '찾아보기'를 누르면 [그림 6.4.8(G)]와 같이 이전에 선언된 글로벌 변수에 대한 목록이 나오고, 해당하는 글로벌 변수를 찾아 선택한후 확인을 누릅니다.



[그림 6.4.8(F)] 글로벌 변수 등록



[그림 6.4.8(G)] 글로벌 변수 선택



[그림 6.4.8(H)] 액세스 패스 선택

[그림 6.4.8(H)]의 액세스 변수 목록에 나타낸 변수는 글로벌 변수를 액세스 할때에 경로를 지정하는 것을 나타내며 글로벌 변수를 지정할 때는 ‘RES0’이라는 디폴트 리소스 이름을 사용해야 합니다.

액세스 변수 등록수는 GM1, GM2 에서는 128 개, GM3, GM4, GM5, GM6 에서는 64 개 까지 등록할 수 있습니다.

액세스 변수 등록에서 접근 허용 항목은 상대국이 변수 식별자를 통해서 해당영역을 읽어가기만 하려면 ◎읽기, 읽기 또는 쓰기 모두 허용하려면 ◎읽고 쓰기 를 선택합니다.

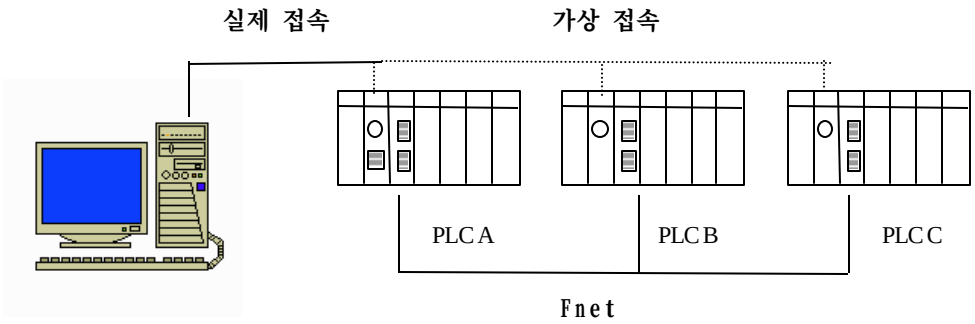
액세스 패스 등록시 RES0.PLC_DATA 에서 RES0 은 리소스 이름을 의미하고(GM1 의 경우 4 대의 CPU 를 사용할 수 있어 RES0,1,2,3 까지 사용 가능하고 GM1 CPU 4 대를 사용하거나 GM2, GM3, GM4, GM5, GM6 는 리소스 이름을 RES0 으로 사용하면 됩니다) 디폴트로 RES0 에 지정되어 있음)

6.7 리모트 원격 접속 서비스

6.7.1 개요

PLC 가 Fnet 에 서로 접속되어 있는 네트워크 시스템에서 프로그램 작성, 사용자 프로그램의 다운로드, 프로그램 디버깅, 모니터 등 프로그램 툴(GMWIN/KGL-WIN)의 물리적 접속을 이동시키지 않고 원격으로 할 수 있도록 한 기능 입니다.

특히, 네트워크에 접속된 기기들이 멀리 떨어져 있는 경우 장소의 이동없이 한 장소에서 각 기기를 쉽게 액세스 할 수 있는 편리한 기능 입니다. 통신 서비스 기능은 다음과 같은 경로를 생성 시켜 그 목적을 가능하게 합니다.



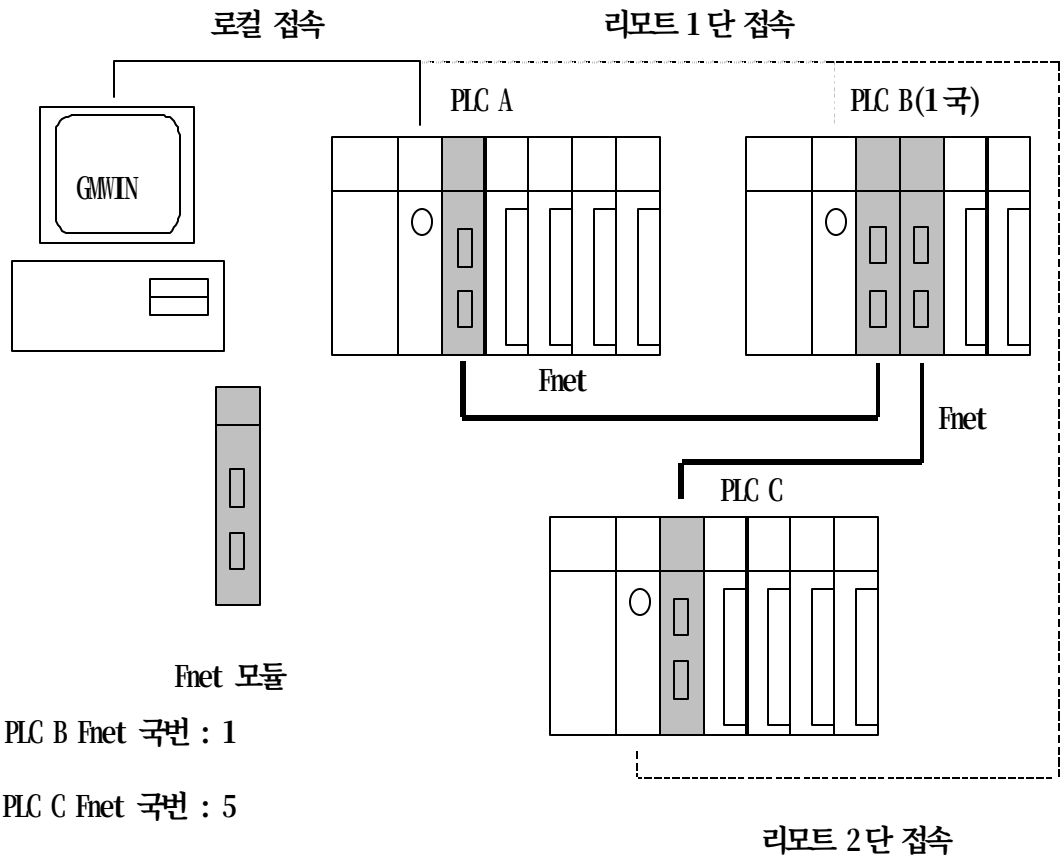
[그림 6.6.1] 원격 접속 네트워크 예

컴퓨터의 프로그램 툴(GMWIN/KGL-WIN)에서 RS-232C 케이블이 PLC A 국의 CPU 모듈에 접속되어 있고 PLC A, PLC B 및 PLC C 가 Fnet 으로 서로 접속되어 있는 네트워크를 가정합니다. 위 그림에서 PLC C 국에 있는 내용을 액세스 하기 위해서는 프로그램 툴의 리모트 1 단/2 단 접속에서 PLC C 의 통신 모듈 국번(접속하려는 상대국 국번), PLC A 의 슬롯 번호 (현재 접속 되어있는 PLC A 의 통신 모듈이 장착되어 있는 슬롯 번호)를 선택하여 접속을 맺으면 RS-232C 와 Fnet 에 의한 로직컬 접속이 이루어 집니다.

이 상태는 RS-232C 케이블을 PLC C 국으로 옮겨 접속한 것과 동일하게 작용하여 프로그램의 작성, 다운로드, 디버깅 및 모니터 기능을 PLC A 에 할 수 있는 것과 동일하게 모든 기능을 수행할 수 있습니다. 이 원격 통신 서비스를 이용하면 멀리 있는 PLC 위치까지 이동하지 않고 쉽게 접속 가능하여 PLC 시스템의 유지 보수 측면에서 유용하게 사용할 수 있습니다.

6.7.2 GMWIN 리모트 접속

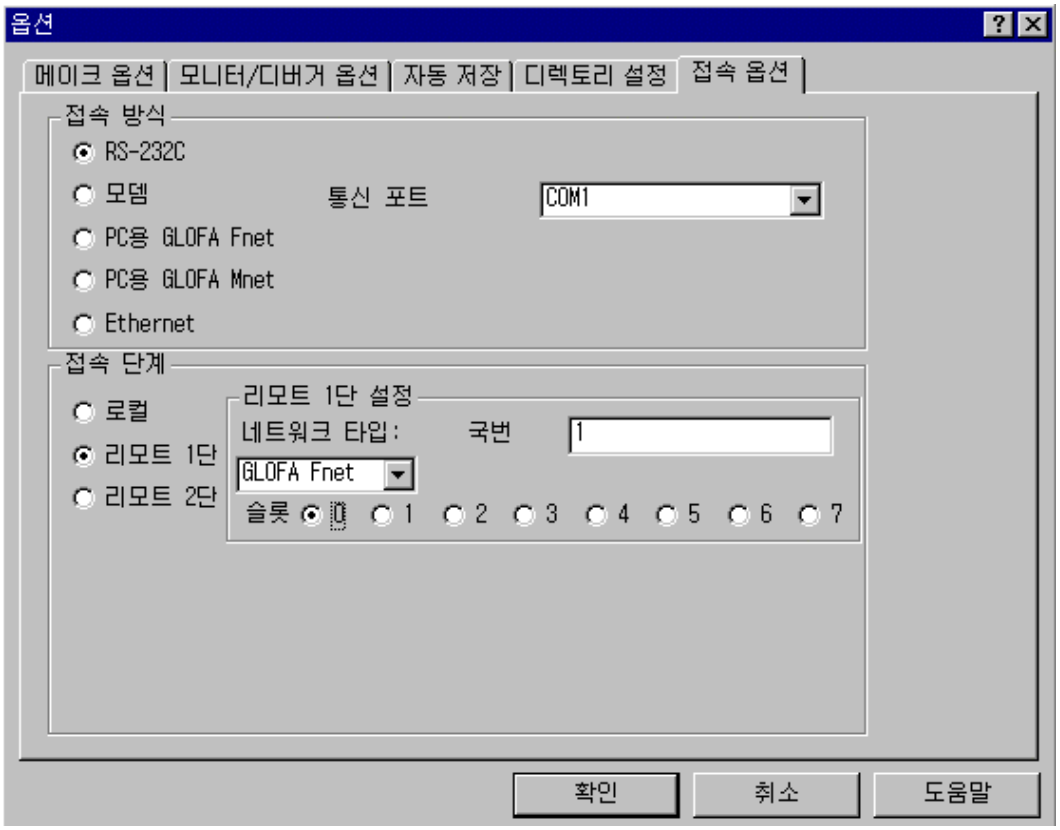
GLOFA Fnet 으로 접속된 PLC 간에 원격접속은 리모트 1 단 또는 2 단으로 접속할수 있습니다.
(단, GM7-Fnet 은 리모트 1 단 접속만 가능합니다.)



[그림 6.6.2] 리모트 1 단 / 2 단 접속

[그림 6.6.2] 는 두 네트워크로 구성된 시스템에서 1 단(PLC A ,PLC B) 및 2 단(PLC C) 접속 예를 보여줍니다.

리모트 1 단 접속 : 리모트 1 단 접속을 하기 위해서는 GMWIN 이 오프라인 상태에 있어야 합니다. 이 상태에서 프로그램 상단의 메뉴로부터 프로젝트(P)→옵션(Q)...→접속옵션 메뉴를 선택하고 접속단계 내의 리모트 1 단을 선택하면 다음의 내용으로 표시 됩니다.

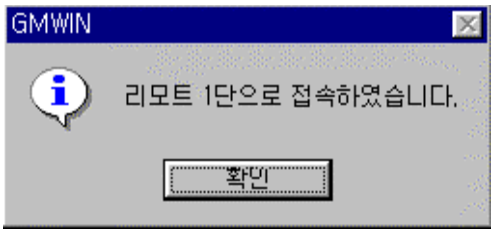


네트워크 타입 설정 : 1 단 접속이 되는 네트워크에 따라 타입을 선택 합니다. [그림 6.6.2] 에서 1 단 접속이 Fnet 으로 접속됨으로 GLOFA Fnet 를 선택 합니다.

국번 설정 : 1 단 접속이 맺어질 상대국 PLC 에 장착된 통신 모듈의 국번을 ([그림 6.6.2]에서는 PLC B 의 모듈 국번 1) 지정합니다. 국번은 모듈 케이스에 전면 혹은 모듈 안쪽에 기입되어 있습니다.

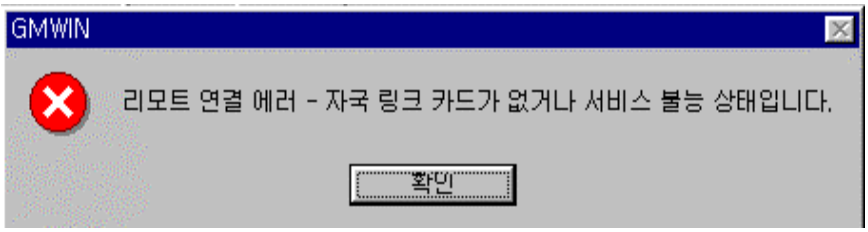
슬롯 번호 설정 : 상대국과 1 단 접속을 하기 위한 자국 PLC 에 장착된 통신 모듈의 슬롯 번호를 선택합니다. 설정이 끝나면 확인을 눌러 옵션 화면에서 빠져 나온 후 온라인 → 접속을 실행합나다.

1 단 접속이 정상적으로 이루어 지면 다음 메시지가 표시 되고,



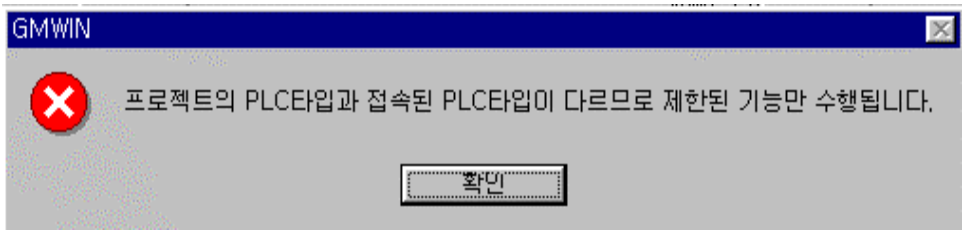
접속 실패일 경우, 다음과 같은 메시지가 나옵니다.

(통신 선로 이상 / 내부 프로토콜 이상인 경우)

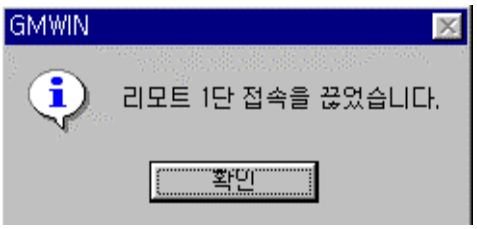


(리모트 접속 시 설정한 값이 적당하지 않은 경우)

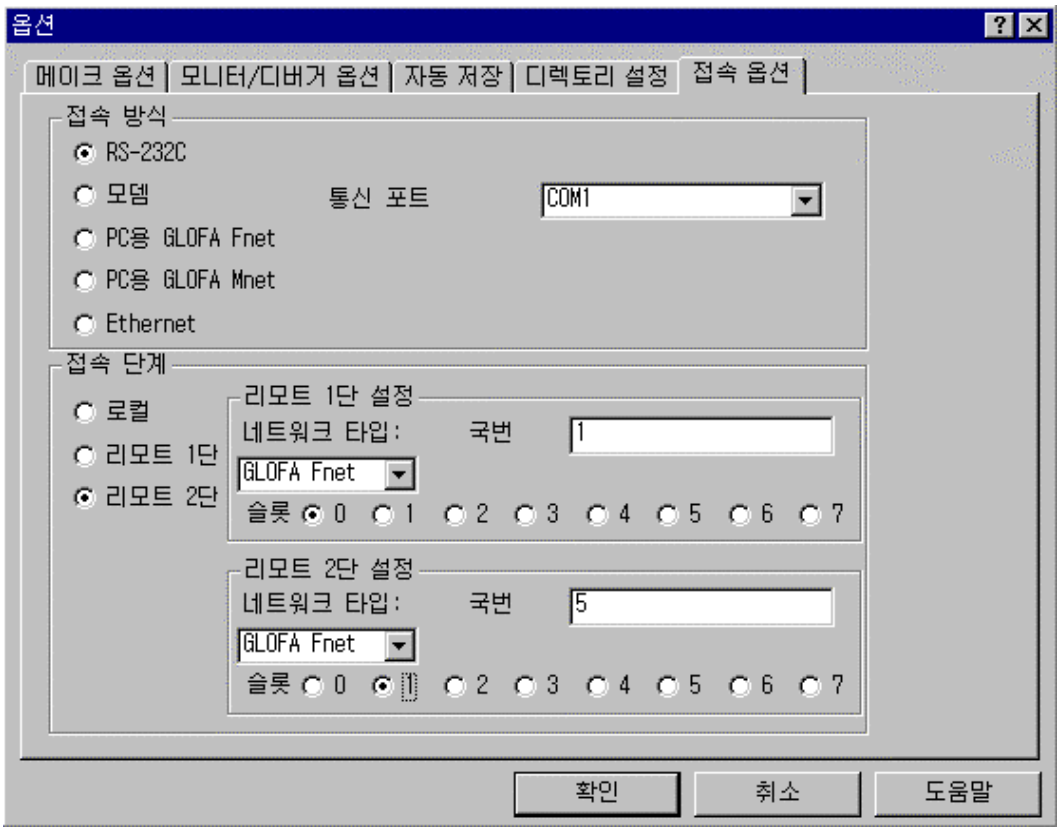
1 단 접속이 된 PLC 와 현재 열려진 프로젝트의 CPU 타입이 다를 경우 다음과 같은 메시지가 발생하며 제한된 온라인 메뉴만 선택 가능합니다.



1 단 접속이 완료된 상태는 RS-232C 케이블을 옮겨 접속한 것과 동일한 로지컬 접속 상태 입니다. 여기서 온라인 메뉴 모두를 사용할 수 있습니다(단 PLC 와 현재 열려진 프로젝트의 CPU 타입이 안 맞은 경우는 제외). 1 단 접속 상태에서 작업을 마치고 접속을 끊으면 다음과 같은 메시지가 나옵니다.



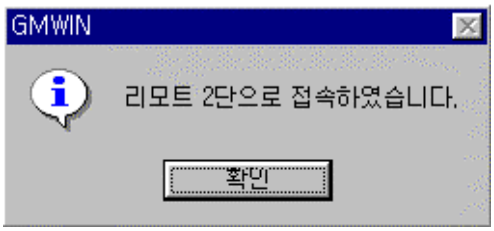
리모트 2 단 접속 : 리모트 2 단 접속은 GMWIN▶PLC A 의 Fnet ▶PLC B 의 Fnet(0 슬롯) ▶PLC B 의 Fnet(1슬롯) ▶PLC C 의 Fnet 모듈을 거쳐 2 단 접속이 이루어집니다. 리모트 2 단 접속을 하려면 GMWIN 이 오프라인 상태에 있어야 하며 이 상태에서 프로그램 상단의 메뉴로부터 프로젝트(P)→옵션(O)...→접속 옵션 메뉴를 선택하고 접속단계내의 리모트 2 단을 선택하여 설정하면 됩니다.(단, GM7-Fnet 은 리모트 1 단까지만 허용됨)



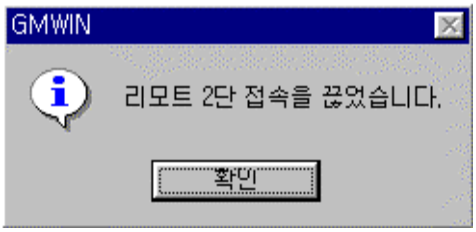
네트워크 타입 설정 : 리모트 1 단 및 2 단 접속이 이루어질 네트워크에 따라 타입을 선택합니다. 1 단 접속과 2 단 접속의 네트워크 타입이 달라도 관계없습니다.
[그림 6.6.2]에서는 1 단과 2 단의 네트워크 타입을 GLOFA Fnet 으로 설정합니다.

국번 설정 : 리모트 1 단으로 접속되는 국번과 리모트 2 단이 접속되는 국번을 각각 지정합니다. 리모트 1 단 접속은 PLC B 의 국번 1 을 입력하고, 리모트 2 단은 PLC C 의 국번 5 를 입력합니다. 국번 기입은 16 진수로 기입할 때는 16#????? 의 형식으로 하며, 10 진수로 기입할 때는 16# 없이 10 진수 숫자로 기입하면 됩니다.

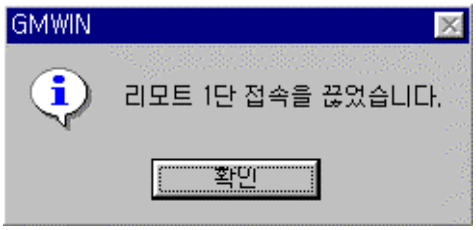
슬롯 번호 설정 : 리모트 1 단 접속은 PLC A ▶ PLC B 로 접속하기 위한 PLC A 의 통신 모듈이 장착된 슬롯 번호 0 과, PLC B ▶ PLC C 로 2 단 접속을 위한 PLC B 의 통신 모듈이 장착된 슬롯 번호 1 을 기입합니다. 네트워크 타입, 국번 및 슬롯 번호를 위와 같은 값으로 설정하고, 대화상자의 확인을 선택하고 온라인 접속을 수행하면 2 단 접속이 이루어 지면서 다음 메시지가 표시됩니다.



이 경우 2 단 접속이 완료된 상태이며, PLC C 에 RS-232C 케이블을 옮겨 접속한 것과 동일한 로직컬 접속 상태입니다. 여기서 온라인 메뉴 모두를 사용할 수 있습니다. 2 단 접속 상태에 서 작업을 마치고 접속을 끊으면 접속이 끊어지며 다음과 같은 메시지가 나옵니다.



다시 1 단 접속을 끊으면 접속이 종료됩니다.



GMWIN 통신 서비스에서 RS-232C 케이블이 접속되어 접속을 요구하는 기기(클라이언트) 와 접속 요구를 받아 접속을 시키는 기기(서버)간에 접속 가능한 관계를 표로 나타내었습니다.

[표 6.6.2] GMWIN 클라이언트와 서버 역할 관계

서버 / 클라이언트	PC-모듈 (GMWIN)	GM1	GM2	GM3	GM4	GM6	GM7	GM3 리모트 I/O	GM4 리모트 I/O
PC-모듈 (GMWIN)	X	0	0	0	0	0	0	0	0
GM1	X	0	0	0	0	0	0	0	0
GM2	X	0	0	0	0	0	0	0	0
GM3	X	0	0	0	0	0	0	0	0
GM4	X	0	0	0	0	0	0	0	0
GM6	X	0	0	0	0	0	0	0	0
GM7	X	0	0	0	0	0	0	0	0
GM3 리모트 I/O	X	0	0	0	0	0	0	0	0
GM4 리모트 I/O	X	X	X	X	X	X	X	X	X

GM3 리모트 I/O(G3L-RBEA)에는 RS-232C 접속을 할수 있는 커넥터가 마련되어 있습니다.
즉 GM3 리모트 I/O 국에서도 GM1 ~ GM7 의 PLC 로 GMWIN 을 접속하여 사용할 수 있습니다 (GM4,GM6,GM7 리모트에는 없음).
PC 모듈(G0L-FUEA)을 GMWIN 으로 사용할 경우 GMWIN 프로젝트의 옵션 메뉴에서 사용할 네트워크에 따라 다음과 같이 지정하여야 합니다.

PC 모듈의 포트와 메모리 설정은 부록을 참조하여 주십시오.

GMWIN 1 단 및 2 단 접속 시 주의점

1) GMWIN 에서 현재 오픈된 프로젝트와, 1 단 및 2 단으로 접속된 CPU 타입이 다르면 다음과 같은 항목은 수행하지 않습니다.
   (1) 프로그램 및 각 파라미터 쓰기
   (2) 프로그램 및 각 파라미터 읽기
   (3) 모니터
   (4) 플래쉬 메모리
   (5) 링크 허용 설정.
   (6) I/O 정보.
   (7) 강제 I/O 정보.
   (8) I/O SKIP

2) GMWIN 을 리모트 1 단 및 2 단 접속시켜 프로그래밍 할 경우, 접속시킬 국의 해당 프로젝트를 열고 리모트 접속하여 주십시오.

3) GM3/GM4 리모트 I/O 국과 리모트 접속된 경우 다음 항목은 수행하지 않습니다.

   (1) 프로그램 및 각 파라 미터 쓰기
   (2) 프로그램 및 각 파라 미터 읽기
   (3) 프로그램과 직접 관련 하여 수행 하는 작업.
      * 모니터의 타임 차트 모니터
      * 모니터의 링크 파라미터
      * 고속 링크 모니터.
      * 강제 I/O 정보.
      * 링크 허용 설정.
      * 플래시 메모리
      * 링크 정보.
      * 모드 전환.
   (4) 플래쉬 메모리
   (5) 링크 허용 설정.
   (6) I/O SKIP

4) 리모트 접속은 2 단까지만 지원됩니다. 그 이상의 리모트 접속은 불가능합니다.
5) GM7-Fnet 은 리모트 접속 1 단까지만 지원됩니다.

6.7.3 리모트 모듈 정보

로컬 또는 리모트 1 단, 2 단 접속으로 리모트 모듈과 접속되어 있으면 리모트 모듈에 대한 종합 정보를 볼 수 있습니다. 사용 방법은 온라인 메뉴에서 PLC 정보® 시스템 정보를 선택하면 다음과 같은 화면이 나타납니다.

PLC 버전 : 리모트 모듈 국의 O/S 버전 번호.

PLC 모드 : 리모트 모듈 국의 동작 상태 (RUN/ STOP)

RUN : 정상 동작

STOP: 입 / 출력 모듈 이상 및 자기 진단 이상, 전원 이상인 경우를 나타냅니다.

GMWIN 연결 상태 :

Remote : 다른 국에서 리모트 모듈 국으로 GMWIN 리모트 접속

Local : 리모트 모듈 국에서 다른 국으로 리모트 접속.

전원 차단 회수 : 순시 정전 회수를 의미합니다.

비상 데이터 출력 모드 : 통신 불능시 출력 데이터 형태를 설정합니다.

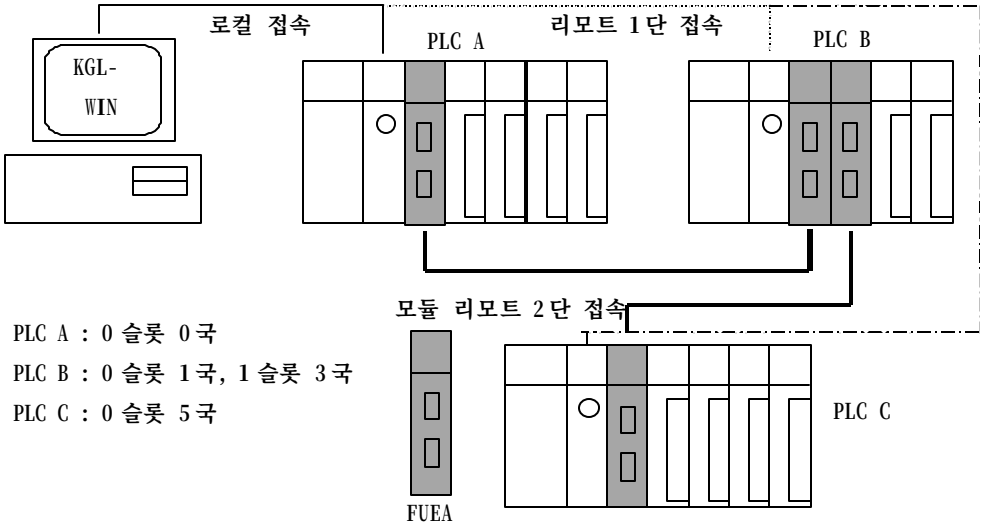
래치 : 현재의 출력 데이터를 그대로 유지 합니다.

사용자 설정 : 비상 데이터에 설정된 값이 출력됩니다.

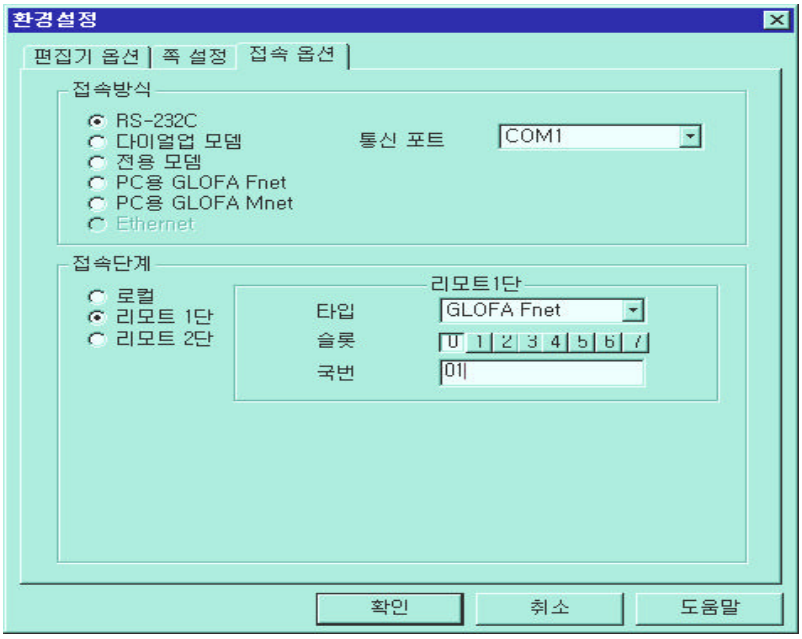
6.7.4 KGL-WIN 리모트 접속

MK 네트워크로 접속된 모든 PLC(K1000S 리모트 I/O 국 및 K300S/K200S 리모트 I/O 국)는 서로 KGL-WIN 통신서비스에 의해 접속이 가능합니다. KGL-WIN 리모트 접속은 1 단 접속, 2 단 접속으로 구성되어 있습니다. 다음은 1 단 및 2 단 접속 방법을 설명합니다. [그림 6.6.4]는 두 네트워크로 구성된 시스템에서 1 단(PLC A, PLC B) 및 2 단(PLC C) 접속을 보여줍니다.

[그림 6.6.4] KGL-WIN 리모트 접속(리모트 1 단, 2 단)



(가) 리모트 1 단 접속 : 리모트 1 단 접속을 하기 위해서는 KGL-WIN 이 오프라인 상태에 있어야 하고, 프로젝트-옵션 메뉴에서 접속옵션 항목을 선택합니다.



접속방식 : RS-232C 와 컴퓨터의 통신포트를 설정합니다.

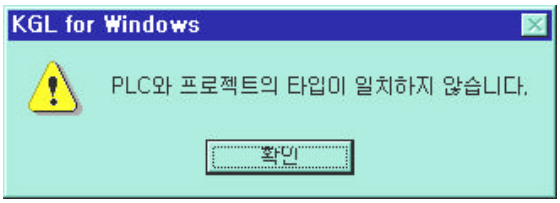
접속단계 : 리모트 1 단, Fnet 타입을 선택합니다.

슬롯 번호 설정 : 접속을 맺는 자국 PLC 에 장착된 통신 모듈의 슬롯 번호를 기입합니다. [그림 6.6.4]의 경우 슬롯 번호는 0 번이 됩니다.

국번 설정 : 1 단 접속을 하는 PLC 에 장착된 상대국 통신 모듈의 국번을 쓰고, [그림 6.6.4]의 경우 PLC B 의 모듈 국번 h01 을 씁니다. 10 진수로 기입할 때는 h 없이 10 진수 1 로 기입하면 됩니다.

이 상태에서 확인 단추를 클릭하여 설정을 완료한 후 온라인-접속메뉴를 선택하여 정상적으로 리모트 1 단 접속이 이루어지면 KGL-WIN 화면 아랫단에 PLC 의 기종 및 접속상태가 표시됩니다. 접속 실패일 경우 다음과 같은 메시지가 나옵니다. 접속 실패 시는 통신 선로나 내부 프로토콜 이상 또는 리모트 접속 시 설정한 값이 적당 하지 않은 경우이므로 설정이 제대로 되어 있는지 확인하고, 다시 접속을 시도하기 바랍니다.

1 단 접속이 된 PLC 와 현재 열려진 프로젝트의 CPU 타입이 일치하지 않을 경우 다음과 같은 메시지가 발생하며 리모트 접속에 실패합니다. 이때 PLC 타입을 바꿔주면 리모트 접속을 할 수 있습니다. 1 단 접속이 완료된 상태는 RS-232C 케이블을 옮겨 접속한 것과 동일한 로지컬 접속 상태입니다. 여기서 온라인 메뉴의 모든 메뉴를 사용할 수 있습니다.



(나) 리모트 2 단 접속 :

프로젝트-옵션-접속옵션 메뉴에서 접속단계를 리모트 2 단으로 설정하고 접속합니다. [그림 6.6.2]에서 2 단 접속은 KGL-WIN ▶ PLC A 의 Fnet ▶ PLC B 의 Fnet ▶ PLC B 의 Fnet ▶ PLC C 의 Fnet 모듈을 거쳐 접속이 이뤄집니다. 리모트 2 단을 접속하기 위해 아래 화면과 같이 프로젝트-옵션-접속옵션 메뉴의 접속 단계에서 아래와 같이 리모트 2 단 을 선택합니다.

슬롯 번호 설정 : 리모트 1 단의 슬롯 번호는 PLC A▶ PLC B 로 접속하기 위한 PLC A 의 모듈이 장착된 슬롯 번호 0 을 기입하고, 리모트 2 단의 슬롯 번호는 PLC B ▶ PLC C 로 2 단 접속을 위한 PLC B 의 통신 모듈이 장착된 슬롯 번호 1 을 기입합니다.

국번 설정 : 리모트 1 단으로 접속되는 국번과 리모트 2 단이 접속되는 국번을 각각 지정합니다. 리모트 1 단 접속은 PLC B 의 국번 1 를 입력하고, 리모트 2 단은 PLC C 의 국번 5 을 입력합니다. 네트워크 타입, 국번, 슬롯 번호를 위와 같은 값으로 설정하고 대화상자의 OK 를 선택하면, KGL-WIN 의 화면 아래 부분에 접속이 되었음을 나타내는 메시지가 표시됩니다. 이 경우 2 단 접속이 완료된 상태이며, PLC C 에 RS-232C 케이블을 옮겨 접속한 것과 동일한 로직컬 접속 상태입니다. 여기서 온라인 메뉴의 모든 메뉴를 사용할 수 있습니다. [표 6.6.1]에서는 KGL-WIN 통신 서비스에서 RS-232C 케이블이 접속되어 접속 요구를 하는 기기(클라이언트)와 이 요구를 Fnet 통신에 의해 접속 요구를 받아 접속을 시키는 기기(서버) 간에 접속 가능한 관계를 표로 나타내었습니다.

[표 6.6.1]KGL-WIN 클라이언트 와 서버 역활 관계 표.

서버 / 클라이언트	PC-모듈 (KGL-WIN)	K1000S	K300S	K200S	K1000S 리모트 I/O	K300S 리모트 I/O
PC-모듈(KGL-WIN)	X	0	0	0	0	0
K1000S	X	0	0	0	0	0
K300S	X	0	0	0	0	0
K200S	X	0	0	0	0	0
K1000S 리모트 I/O	X	0	0	0	0	0
K300S 리모트 I/O	X	X	X	X	X	X

K1000S 리모트 모듈에는 RS-232C 를 접속할 수 있는 커넥터가 있어 K1000S 리모트 모듈에서 K1000S ~ K200S 의 PLC 로 KGL-WIN 을 접속하여 사용할 수 있습니다.
(K300S/K200S 리모트에는 없음)

KGL-WIN 리모트1 단 및 2 단 접속 작업 시 주의점

1) KGL-WIN 에서 현재 오픈 된 프로젝트와, 1 단 및 2 단으로 접속된 CPU 타입이 일치하지 않을 때는 리모트 접속이 되지 않습니다.
2) KGL-WIN 을 리모트 1 단 및 2 단 접속시켜 프로그래밍할 경우는 접속 시킬 국의 해당 프로젝트를 열고 리모트 접속을 실행하여 주십시오.
3) 리모트 접속은 2 단 까지만 지원됩니다. 그 이상의 리모트 접속은 불가능합니다.

6.7.5 KGL-WIN 리모트 I/O 국 접속 시 기능

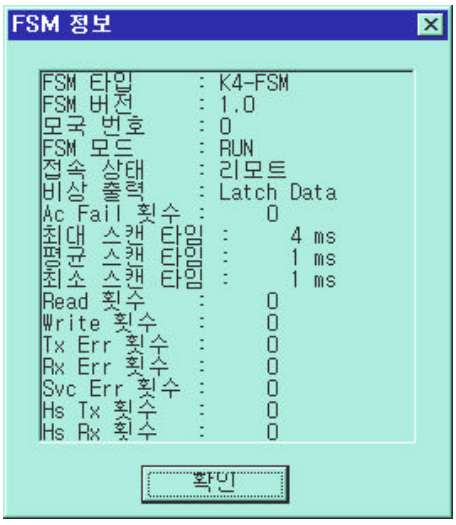
KGL-WIN 을 리모트 I/O 국에 접속시켜 사용할 수 있는 기능에 대하여 설명합니다. 리모트 I/O 국으로 리모트 접속 시킨 경우 제한된 메뉴만 선택할 수 있게 되어 있습니다.

KGL-WIN 리모트 I/O 국 접속 시 가능한 기능 리스트.

* 온라인 메뉴에서 슬레이브(PLC) 정보 모니터.
* 온라인 메뉴에서 I/O 정보 모니터..
* 플래그 모니터
* 비상 출력 데이터 설정
* 현재 값 변경 (P 영역만)

(가) 슬레이브(PLC) 정보 모니터.

리모트 I/O 국의 슬레이브 내부 상태를 보여주는 기능으로, 사용 방법은 온라인-정보 읽기 메뉴에서 PLC 정보를 선택하면 다음과 같은 화면이 나타납니다.



FSM 타입 ⇒ 리모트 I/O 국의 슬레이브 타입.

FSM 버전 ⇒ 리모트 I/O 국의 O/S 버젼 번호.

모국 번호 ⇒ 리모트 I/O 국에 데이터를 주고 받는 PLC 의 통신 모듈 국 국번.

FSM 모드 ⇒ 리모트 I/O 국의 동작 상태 (RUN/ STOP)

RUN : 정상 동작

STOP : 입/출력 모듈 이상 및 자기 진단 이상, 전원 이상인 경우.

접속상태 ⇒ KGL-WIN 과 리모트 I/O 와의 연결상태를 나타냅니다.

Remote : 다른 국에서 리모트 I/O 국으로 KGL-WIN 리모트 접속

Local : 리모트 I/O 국에서 다른 국으로 리모트 접속.

비상출력 ⇒ 통신 불능 시 출력 데이터를 설정합니다.

Data Latch : 현재의 출력 데이터를 그대로 유지.

사용자 설정 : 비상 데이터에 설정된 값이 출력.

AC Fail 횟수 ⇒ 순시 정전 회수를 의미합니다.

최대스캔타임 ⇒ 통신 권한(Token)이 네트워크를 한번 순회 하는 최대 시간을 의미 합니다.

평균스캔타임 ⇒ 통신 권한(Token)이 네트워크를 한번 순회 하는 평균 시간을 의미 합니다.

최소스캔타임 ⇒ 통신 권한(Token)이 네트워크를 한번 순회 하는 최소 시간을 의미 합니다.

Read 횟수 ⇒ Read 명령어 수행 시 Read 명령이 수행된 횟수를 카운트함

Write 횟수 ⇒ Write 명령어 수행 시 Write 명령이 수행된 횟수를 카운트함

Tx Err 횟수 ⇒ 통신 중 송신 시 통신 매체(케이블)에서 전송 되는 프레임에서 이상이 발생되는 횟수이며, 이것은 현재 네트워크의 안정도를 나타내는 것입니다. 에러 회수가 많으면 통신 선로 등에 문제가 있는 것으로 에러가 없도록 조치해야 합니다.

Rx Err 횟수 ⇒ 통신 중 수신 시 통신 매체(케이블)에서 전송 되는 프레임에서 이상이 발생되는 횟수입니다.

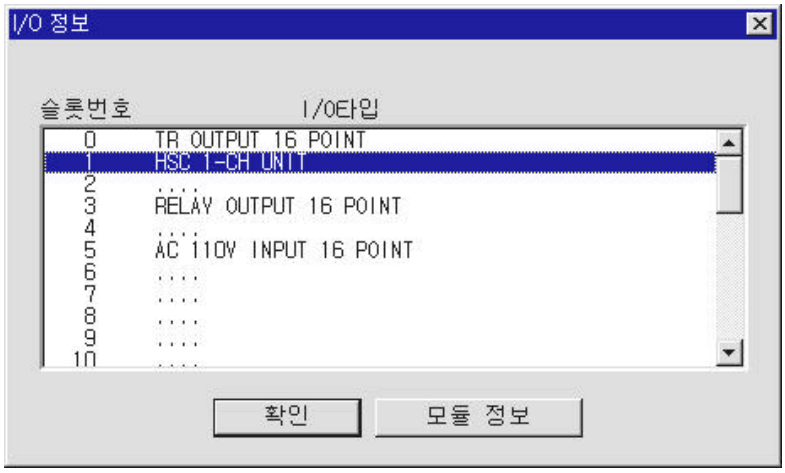
Svc Err Count ⇒ 통신 명령어 수행 시 상대방에서 NAK 응답을 보낸 횟수를 카운트합니다.

HS Tx Count ⇒ 고속 링크 송신 횟수입니다. 고속 링크 데이터를 송신한 경우 증가합니다.

HS Rx Count ⇒ 고속 링크 수신 횟수입니다. 고속 링크 데이터를 수신한 경우 증가합니다.

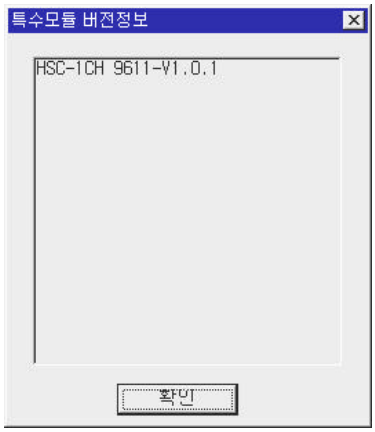
(나) I/O 모니터

I/O 모니터 기능은 FSM 의 슬롯에 장착된 모듈에 대한 정보를 제공하는 기능으로 온라인 메뉴의 정보 읽기-I/O 정보를 선택하면 다음과 같은 대화상자가 나타납니다.



여기서 입출력 모듈을 제외한 특수 모듈에 대한 정보를 모니터 하고자 할 때는 그림에서처럼 모니터

하고자 하는 특수모듈에 커서를 놓고 모듈정보를 선택하면 다음과 같이 특수모듈 버젼이 나타납니다.



(다) 플래그 모니터

플래그 모니터 기능은 리모트 모듈의 버퍼 메모리에 저장되어 있는 리모트 시스템 플래그들을 모니터 하는 기능입니다. 온라인 메뉴의 모니터링에서 플래그 모니터를 선택하여 모니터 하고자 하는 플래그를 선택하여 등록하면 모니터가 됩니다.

(라) P 영역 모니터

P 영역 모니터 기능은 입/출력 모듈의 현재 값을 모니터 하는 것으로 통신에 의해 출력된 데이터 및 외부 기기에서 읽은 입력 데이터를 확인하는데 이용합니다. 사용방법은 온라인 메뉴에서 모니터링을 선택하고 모니터 하고자 하는 P 영역을 입력하면 됩니다.

(마) K1000S/K300S/K200S 리모트 I/O 국과 리모트 접속된 경우 다음 항목은 수행하지 않습니다.

1) 프로그램 및 각 파라 미터 쓰기
2) 프로그램 및 각 파라 미터 읽기
3) 프로그램과 직접 관련하여 수행 하는 작업.
   * 모니터의 타임 차트 모니터
   * 모니터의 링크 파라미터
   * 고속 링크 모니터
   * 강제 I/O 설정
   * 링크 허용 설정
   * 플래시 메모리
   * 링크 정보
   * 모드 전환
4) 링크 허용 설정.
5) Fnet 파라미터, Fnet 정보

6.7.6 리모트 모듈용 시스템 플래그

리모트 모듈의 내부 메모리에 저장되어 있는 정보는 FSM의 플래그 모니터를 통해 모니터가 가능하며, 고속링크 및 통신 명령어의 수행 정보를 플래그를 통해 쉽게 알 수 있습니다. 부록 의 리모트 시스템 플래그를 참조하기 바랍니다.

6.8 슬레이브(리모트) 동작

슬레이브(Fnet Slave Module)는 통신 기능과 PLC CPU 의 입출력 제어 기능을 함께 갖춘 리모트 입출력 제어 장치로서, 독자적인 프로그램 수행 능력은 없으나, 통신을 통하여 CPU 의 리모트 입출력을 제어하는데 사용되는 모듈입니다.

따라서 고속링크 서비스, 펑션블럭/명령어 서비스 및 리모트 접속 서비스 등의 통신기능을 제공합니다. 통신에 의하여 데이터 송/수신이 되는 관계로 시스템 적용 시 다음과 같은 내용을 참조하여 슬레이브를 동작시키는 모국의 CPU에서 프로그램을 작성해야 합니다.

1) 슬레이브에 특수모듈 적용 시 전용 명령어 사용

슬레이브에서 특수모듈 장착시 GLOFA 의 경우 GMWIN 에서 리모트 특수모듈용 펑션블럭을 사용하여 프로그램을 사용해야하고, MASTER-K 의 경우 KGL-WIN 에서 'RGET','RPUT' 명령어를 사용하여 해당 특수모듈에 맞는 데이터 번지를 액세스 해야 합니다.

2) 슬레이브에 특수모듈 적용 시 시스템 부팅용 초기화 프로그램 작성

슬레이브에서 특수모듈 사용시 해당 특수모듈의 기본 특성을 정의하는 초기화에 관련된 내용을 프로그램에서 작성하게 되는데, 이 초기화 프로그램은 통상 시스템 기동시 한번만 수행하면 되지만, 슬레이브측의 전원이 꺼졌다가 다시 들어오는 경우 혹은 슬레이브 측의 전원이 순간 정전에 의해 시스템이 재 부팅하게 되면, 해당 슬레이브 측의 특수모듈에서 가지고 있는 파라미터 부분이 지워지기 때문에(특수모듈에는 파라미터 백업용 배터리가 없음) 모국의 CPU 측에서 다시 특수모듈 초기화용 프로그램을 기동시키는 과정이 있어야 합니다. 해당 내용은 각 특수모듈의 사용설명서에 상세히 기록되어 있으므로 참조하시어 프로그램을 작성하시기 바랍니다.

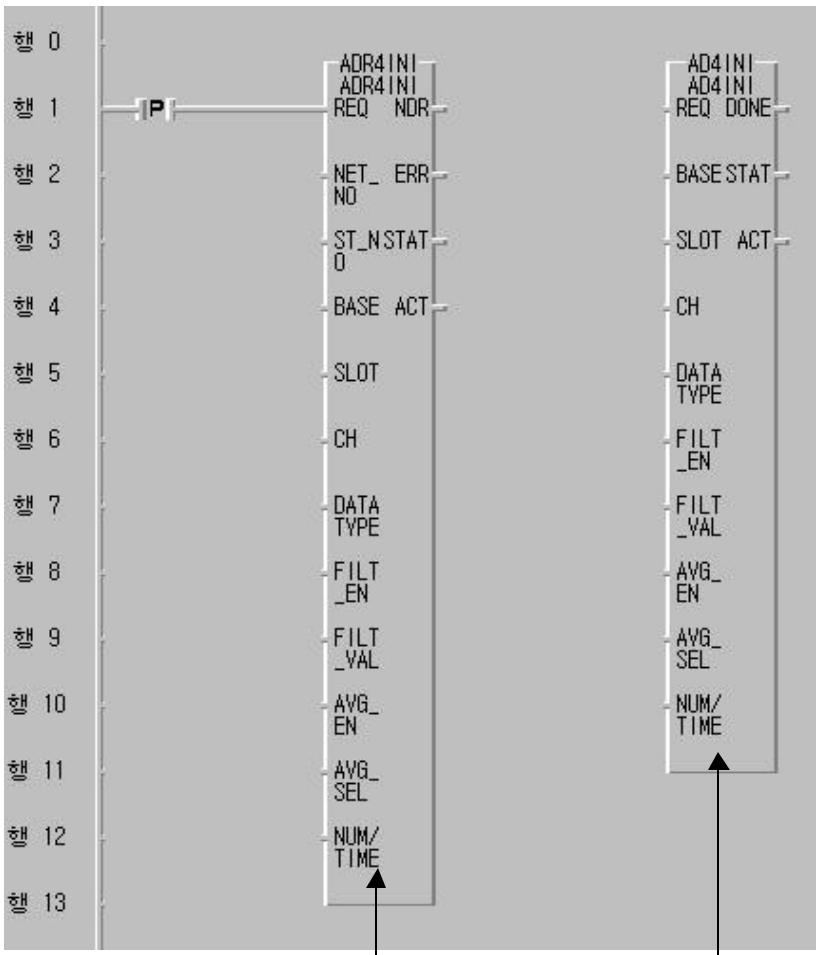
3) 네트워크 이상 시 비상 출력 데이터 설정

통신에 의하여 데이터를 주고 받다가 통신 케이블 이상이나 기타 요인에 의하여 통신이 끊어지는경우, 이전 데이터를 계속 유지하거나 아니면 사용자가 정의한 데이터를 출력할 수 있는 기능을 모드 스위치를 사용하여 적절히 사용할 수 있습니다.

6.8.1 GMWIN 에서 슬레이브에 특수모듈 적용시 전용 펑션블럭 사용

GLOFA Fnet 네트워크의 슬레이브에 특수모듈을 장착하여 사용할 수 있으며, 슬레이브에 장착 가능한 특수모듈은 D/A 변환 모듈, A/D 변환 모듈, 온도 변환 모듈, 고속 카운터 모듈이 있고 장착 가능 모듈 종류는 8장 설치 및 시운전의 [표 8.1.2] 에 표시되어 있습니다.

슬레이브의 특수모듈 펑션블럭은 슬레이브에 장착한 특수모듈을 제어하기 위한 펑션블럭입니다. 슬레이브에 속한 특수모듈용 펑션블럭은 기존 특수용 펑션블럭에서, 입력에 NET_NO, ST_NO, 출력에 ERR, NDR 값이 추가되어 있습니다. [그림 6.8.1(A)]은 A/D 변환 모듈 초기화 펑션블럭을 예로 하여 CPU의 AD 초기화 펑션블럭과 슬레이브용 AD 초기화 펑션블럭의 차이를 설명합니다.



(A) 슬레이브용 특수모듈 펑션블럭 (B) CPU 용 특수모듈 펑션블럭

[그림 6.8.1(A)] AD 초기화 펑션블럭 예

[그림 6.8.1(A)]의 CPU 에서 사용하는 특수모듈 펑션블럭은 CPU 에 특수모듈을 장착하였을 때 모듈 초기화를 위한 펑션블럭을 의미하며, 슬레이브용 특수모듈 펑션블럭은 슬레이브에 장착된 특수모듈 초기화를 위한 슬레이브용 펑션블럭을 의미합니다.
그림의 슬레이브용 펑션블럭에서 추가된 입출력들은 슬레이브와 통신을 위한 통신 입출력이며, [표 6.8.1(A)]은 슬레이브 펑션블럭에서 추가된 입출력 내용과 슬레이브 펑션블럭에서 공통으로 사용되는 입출력에 대해 설명합니다.

[표 6.8.1(A)] 슬레이브 특수모듈 펑션블럭 입출력

이 름	내 용	구 분
REQ (입력)	펑션블럭을 기동하는 입력 접점으로 입력값이 '0'에서 '1'로 변화하는 시점에서 펑션블럭이 기동 됩니다.	상승에지 (Bool)
NET_NO (입력)	자국 PLC 에 장착된 통신 모듈중 펑션블럭 서비스를 수행할 통신모듈의 슬롯 번호를 의미합니다. 즉, 슬레이브의 모국 마스터 장착위치를 나타냅니다.	0 ~ 7
ST_NO (입력)	상대국의 국번을 의미하며, 특수모듈이 장착된 슬레이브의 국번을 설정합니다.	0 ~ 63
NDR (출력)	펑션블럭의 동작 결과를 나타내며 정상적으로 수행한 경우에 On 되고, 다음 스캔이 수행 될 때까지 On 을 유지합니다.	On/Off
ERR (출력)	펑션블럭의 동작 결과를 나타내며 에러가 발생하였을 경우 On.	On/Off
BASE (입력)	슬레이브에 장착된 특수모듈의 장착 위치를 설정하는 입력으로, 장착된 베이스 번호를 의미합니다.	0 ~ 3
SLOT (입력)	슬레이브에 장착된 특수모듈의 장착 위치를 설정하는 입력으로, 장착된 슬롯 번호를 의미합니다.	0 ~ 7

[표 6.8.1(A)]에 설명된 이외의 입출력들은 특수모듈에 따라 각각 다른 입출력 변수이며, 사용하는 특수모듈의 펑션블럭과 동일한 입출력 특성을 갖습니다. 상세한 내용은 해당 특수모듈의 사용 설명서를 참조 바랍니다.

[표 6.8.1(B)] 슬레이브의 특수모듈 펑션블럭 종류

펑션블럭 이름 \ CPU 타입		GM1, GM2	GM3	GM4	GM6	GM7	비 고
ADRxINI	ADR2INI	X	X	0	X	X	4 채널
(x= 2,4)	ADR4INI	0	0	X	X	X	16 채널
ADRxRD	ADR2RD	X	X	0	X	X	4 채널
(x= 2,4)	ADR4RD	0	0	X	X	X	16 채널
DARxINI	DAR1INI	X	X	0	X	X	2 채널
(x= 1,4)	DAR4INI	0	0	X	X	X	16 채널
DARxWR	DAR1WR	X	X	0	X	X	2 채널
(x= 1,2,4)	DAR2WR	X	X	X	X	X	4 채널
	DAR4WR	0	0	X	X	X	16 채널
HSCRx_RD	HSCR0RD	X	X	0	X	X	1 채널
(x= 0,1)	HSCR1RD	0	0	X	X	X	2 채널
HSCRx_SET	HSCR0SET	X	X	0	X	X	1 채널
(x= 0,1)	HSCR1SET	0	0	X	X	X	2 채널
HSCRx_WR	HSCR0WR	X	X	0	X	X	1 채널
(x= 0,1)	HSCR1WR	0	0	X	X	X	2 채널
RTDxINI	RTDR2INI	X	X	0	X	X	4 채널
(x= 2,3)	RTDR3INI	0	0	X	X	X	8 채널
RTDxRD	RTDR2RD	X	X	0	X	X	4 채널
(x= 2,3)	RTDR3RD	0	0	X	X	X	8 채널
TCRxINI	TCR2INI	X	X	0	X	X	4 채널
(x= 2,4)	TCR4INI	0	0	X	X	X	16 채널
TCRxRD	TCR2RD	X	X	0	X	X	4 채널
(x= 2,4)	TCR4RD	0	0	X	X	X	16 채널

알아두기

1) CPU 타입은 슬레이브의 특수모듈 펑션블럭을 사용할 수 있는 CPU 기종입니다.

2) 펑션블럭 이름에서 ADRxINI, ADRxRD 등과 같이 특수모듈 이름 뒤의 'R'은 리모트(슬레이브) 블럭을 나타내는 문자이며, x 는 특수모듈의 채널 숫자를 나타내고 2의 x제곱한 값이 채널 숫자로 결정됩니다.

6.8.2 KGL-WIN 에서 슬레이브에 특수모듈 적용 시 전용 펑션블럭 사용

MASTER-K 의 KGL-WIN 에서 슬레이브에 장착된 특수모듈을 엑세스하기 위해서는 특수모듈 내부 메모리 읽기용인 'RGET' 명령어를 사용하고, 특수모듈 내부 메모리 쓰기는 'RGET' 명령어를 사용합니다.

사용하는 특수모듈마다 각기 다른 내부 메모리를 갖고 있기 때문에 상세 내용은 해당 특수모듈 설명서에 기재되어 있고, 본 사용설명서 '6-6 MASTER-K 통신 명령어' 편을 참조하시기 바랍니다.

6.9 통신 모듈 플래그 활용

플래그는 시스템 감시, 유지, 보수에 편리하도록 CPU 에서 제공되는 것으로 Fnet 관련해서 GLOFA 의 GMWIN 에서는 플래그 이름으로 직접 활용할 수 있고, MASTER-K 의 KGL-WIN 에서는 해당 플래그를 번지로 지정하여 사용자는 이 번지를 프로그램에서 활용하여 사용할 수 있습니다.
플래그에 대한 해당 번지는 부록을 참조하시기 바랍니다.

6.9.1 네트워크 감시 플래그

1) 상대국과 현재 정상적으로 통신 중임을 확인하는 플래그

(1) _NETx_LIV[n] ([n]:상대국 국번,범위 n = 0~63, x:통신모듈 슬롯 번호)

상대국의 Alive 정보로서 상대국 전원이 정상이고, 통신케이블을 통해 상대국과 정상적으로 데이터가 송수신되고 있음을 알려주는 플래그로, 네트워크 전반에 걸친 감시용 플래그이므로 프로그램에서 응용하여 사용하면 시스템 감시용으로 유용하게 사용할 수 있습니다..

(2) _NETx_RST[n]

상대국의 전원 복구 정보로서 상대국이 정전 또는 케이블 착탈 등의 이유로 통신 네트워크 상에서 다운되었다 다시 복구된 경우 'On'되어 상대국이 복구 되었음을 알려주는 플래그입니다. 이 플래그는 특수모듈 재 초기화 시키기 위한 정보 플래그로 활용할 수 있습니다.

2) 리모트 I/O 모듈을 리셋 시켜주는 플래그

비상 입력 조건이나 필요에 의하여 슬레이브 측의 I/O,특수모듈을 리셋 시킬 필요가 있을 때 사용하는 플래그 입니다.

(1) _FSMx_RESET

리모트 모듈이 있는 베이스의 특수모듈 및 디지털 입력,출력 모듈 전체를 리셋 시킵니다. 사용자는 비상시 FSM 전체 출력을 리셋시켜야 할 경우 해당 리모트 국의 국번을 FSMx_ST_NO 에 입력하고, _FSMx_RESET 플래그를 'On'시킵니다. 이 플래그는 레벨 입력으로, 'On'되어 있는 동안 리셋됩니다.

(2) _FSMx_IO_RESET

리모트 모듈이 있는 베이스에서 특수모듈을 제외한 디지털 입력,출력 모듈 전체를 리셋 시킵니다. 사용자는 비상시 FSM 디지털 출력을 리셋시킬 필요가 있을 경우에 해당 리모트 국의 국번을 _FSMx_ST_NO에 입력하고, _FSMx_IO_RESET 플래그를 'On' 시켜 리모트 국을 리셋 시킵니다. 이 플래그는 레벨 입력으로 'On'되어 있는 동안 리셋 됩니다.

3) 리모트 모듈 순간 정전 발생 복구 고속링크 플래그

(1) _FSMx_HS_RESET

정상적인 고속링크 서비스 수행 중(즉, 런링크 상태) 리모트국이 정전되었다가 다시 전원이 복구되면 복구된 정보를 알기 위하여 링크 트러블이 On 되고 고속링크 정보 중 _HS_MODE 를 Off 상태로 합니다 (이 플래그를 이용하면 상대국의 순간 정전을 알 수 있습니다).
이 상태서 고속링크는 정상적으로 수행되나 _HS_MODE 가 런 상태(On)가 아니므로 FSMx_HS_RESET 을 On 시켜 _HS_MODE 를 런 상태로 합니다. 설정 방법은 해당 리모트 국의 국번을 _FSMx_ST_NO 에 입력하고, _FSMx_HS_RESET 플래그를 'On' 시키면 _HS_MODE 는 '1' 이 되고 링크 트러블이 꺼집니다.

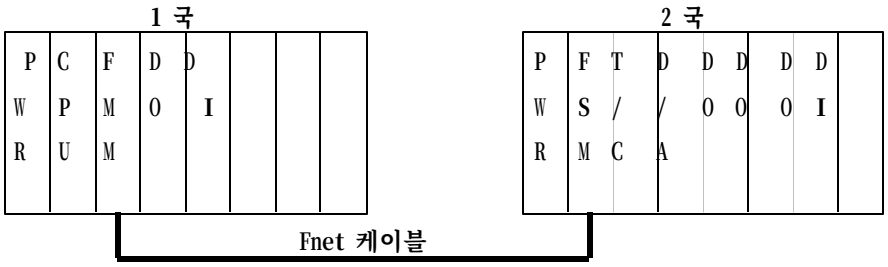
4) 상대국 국번을 지정하는 플래그

_FSMx_RESET/_FSMx_IO_RESET/_FSMx_HS_RESET 을 지령할 때 리모트 국번을 지정하는 플래그로 사용합니다. 국번 설정을 255(16#FF)로 지정하면 마스터 국을 모국으로 설정한 모든 리모트 국이 _FSMx_RESET/_FSMx_IO_RESET/_FSMx_HS_RESET 에 의해 동작됩니다.

6.9.2 Fnet 에서 사용되는 주요 플래그 형태

구 분	데이터 타입	접근 허용	비고
_FSMx_ST_NO 범위는 0 ~ 63 (255 인 경우는 전 국을 지정)	USINT	읽기/쓰기 가능	FSM 용 플래그
_FSMx_RESET	BOOL	읽기/쓰기 가능	
_FSMx_IO_RESET	BOOL	읽기/쓰기 가능	
_FSMx_HS_RESET	BOOL	읽기/쓰기 가능	
_NETx_LIV[n] (범위 n = 0 ~ 63)	USINT	읽기 전용	FSM/FMM 공용 플래그
_NETx_RST[n] (범위 n = 0 ~ 63)	USINT	읽기/쓰기 가능	

6.9.3 리모트 I/O 리셋 프로그램 예(_FSMx_RESET/_FSMx_IO_RESET 을 이용)

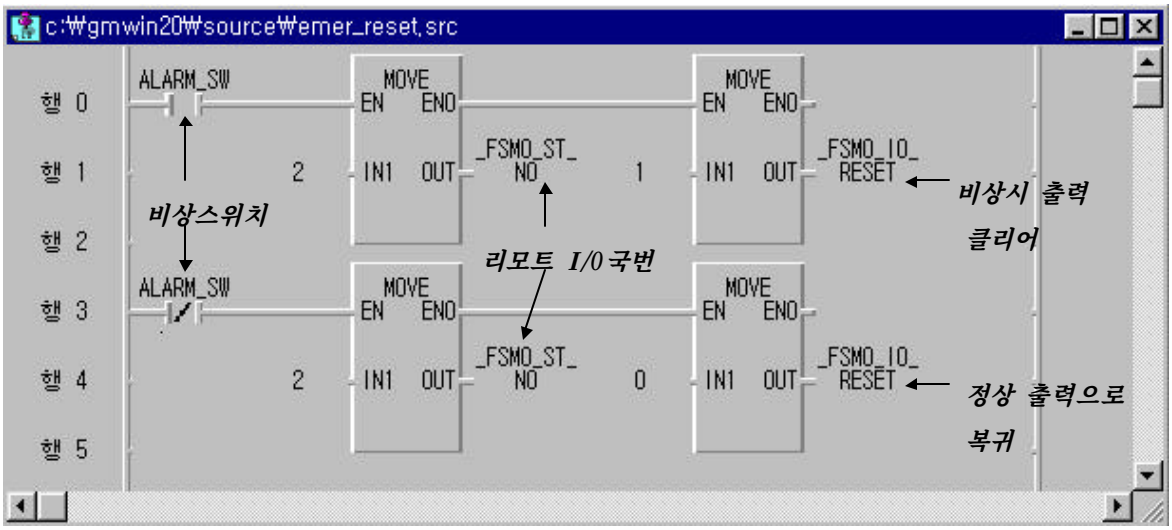


[그림 6.8.3(A)] 리모트 I/O 시스템 예

[그림 6.8.3(A)]은 PLC CPU 와 FMM, FSM 으로 구성된 리모트 I/O 시스템 구성도 입니다.

1) _FSMx_IO_RESET 플래그 응용프로그램(GMWIN 사용 예)

그림에서 PLC CPU 의 비상 입력 접점을 이용하여 리모트 I/O의 출력을 리셋 시키는 프로그램을 [그림 6.8.3(B)] 에서 설명합니다.



[그림 6.8.3(B)] 비상시 리모트 I/O 출력 리셋 프로그램

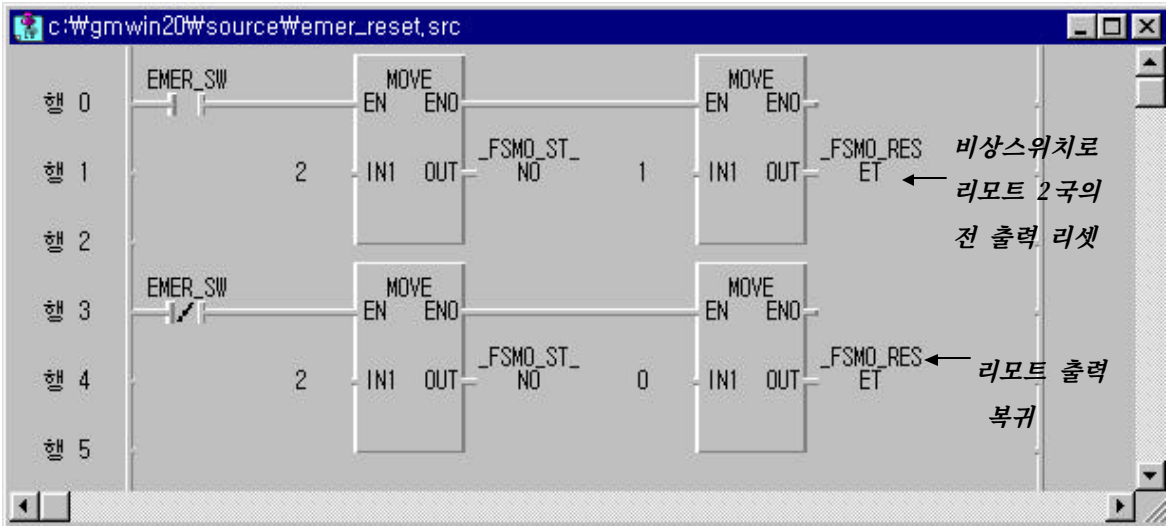
비상시 리모트 I/O 의 디지털 출력을 클리어 시키는 프로그램 예로서 그림에서 ALARM_SW 접점을 사용자가 'On'하였을 경우 '_FSMO_ST_NO' 플래그에 리모트 I/O 국번 2국을 입력하고 _FSMO_IO_RESET' 을 '1' 로 하여 리모트 I/O의 디지털 출력을 클리어 합니다. 이때, _FSMO_ST_NO 와 _FSMO_IO_RESET 의 '0' 은 FMM 의 장착 슬롯 번호를 의미하며, _FSMO_ST_NO 로 지정한 국번의 FSM 만 출력이 클리어 됩니다. _FSMO_IO_RESET 은 레벨 입력이므로 '1' 인 동안 리모트 I/O의 출력이 클리어 되며 _FSM_IO_RESET 이 '0' 으로 복구되는 순간 리모트 I/O는 정상 출력을 하게 됩니다.

그림에서 ALARM_SW값이 Off될 때는 _FSM0_IO_RESET을 '0'으로 하여 정상 출력이 됩니다.
_FSM0_IO_RESET은 디지털 출력은 클리어 되지만 특수모듈은 클리어 되지 않습니다.

알아두기

_FSM0_ST_NO를 '255'로 입력하면 FMM에 접속된 모든 리모트 I/O의 출력이 동시에 'Off' 됩니다.

2) _FSMx_RESET 플래그 응용 프로그램(GMWIN 사용 예)



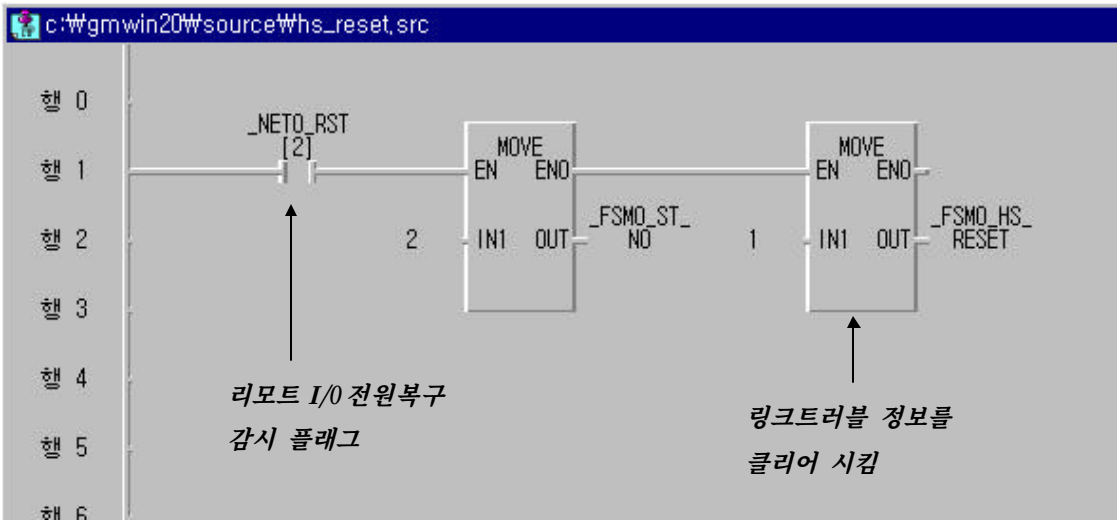
[그림 6.8.3(C)] 비상시 해당 리모트국 전체 출력 리셋 프로그램

[그림 6.8.3(C)] 은 [그림 6.8.3(A)]의 리모트 시스템에서 PLC CPU의 EMER_SW 접점이 'On' 되었을 때 리모트 I/O의 디지털, 특수모듈 출력을 동시에 Reset 시키는 프로그램 예입니다. 레벨 입력으로서 'On' 되어 있는 동안 모든 입출력을 리셋 시키고 정상 동작을 하기 위해서는 특수모듈 초기화 펑션블럭을 이용하여 특수모듈 초기화를 다시 하여야 합니다. _FSM_RESET이 '1'인 경우 출력만 Off되고 통신은 정상 동작을 합니다.

[표 6.8.3] _FSMx_RESET/_FSMx_IO_RESET에 따른 리모트 I/O 동작 관계

플래그 종류	통신 서비스	디지털 출력	특수모듈 출력	특수모듈 엑세스
_FSMx_IO_RESET	정상 동작	Off	정상 출력	가능
_FSMx_RESET	정상 동작	Off	리셋	불가능

6.9.4 리모트 모듈 순시정전 발생 복구 응용 프로그램 예

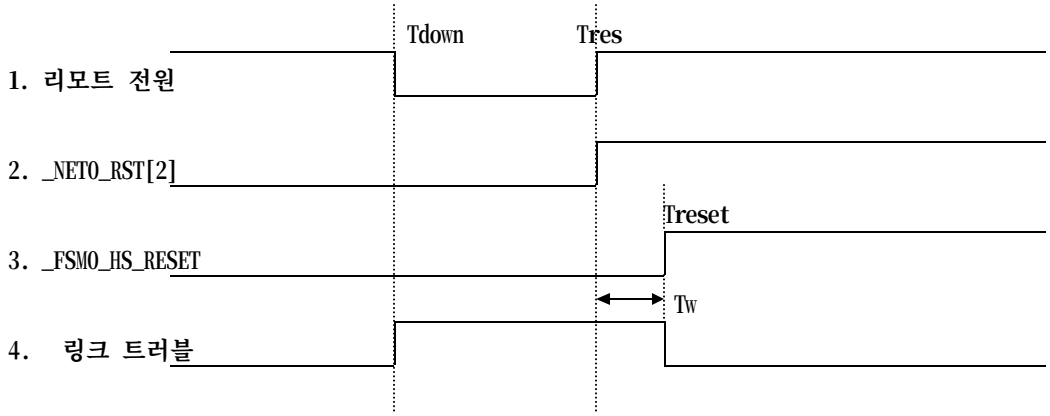


[그림 6.8.4(A)] _FSMx_HS_RESET 을 이용한 프로그램 예

[그림 6.8.4(A)]는 [그림 6.8.3(A)] 구성에서 리모트 I/O국이 전원 다운된 후 복구 되었을 때 고속링크 플래그를 정상으로 복구시키는 프로그램 예입니다. 그림에서 _NET0_RST[2]는 슬롯 0에 장착된 통신 모듈과 상대국 2국(리모트 국)이 통신 수행 중 2국에서 전원이 다운된 후 복구될 때 On 되는 플래그 입니다.리모트 국에서 전원이 다운되고 복귀되면_HS_MODE가 '0'으로 되고 링크 트러블이 '1'을 유지하고 있으므로 이 정보를 클리어 시키기 위하여 _FSM0_ST_NO 에 해당 리모트 국번호를 입력하고 _FSM0_HS_RESET 을 '1'로 하면 _HS_MODE 는 '1'로 되고 링크 트러블이 꺼지게 됩니다. 전원 이상 후 복구시 링크 트러블이 '1'을 유지하는 것은 리모트 I/O 국에 이상이 있다는 것을 사용자에게 알리는 것으로서, 사용자는 시스템 구성에 맞게 적절한 대응을 할 수 있습니다.

알아두기

링크 트러블이 'On' 되어있는 동안에도 리모트 I/O국의 고속링크는 정상 동작을 합니다.



[그림 6.8.4(B)] 리모트 I/O 전원 복구 타이밍도

[그림 6.8.4(B)]에서 Tdown 시점에서 리모트 국의 전원이 다운된 경우 고속링크 정보 중 링크 트러블 정보는 'On'되어 전원 이상을 알리며 Tres 시점에서 전원이 복구되어도 사용자가 _FSM0_HS_RESET 플래그를 Treset 에서 '1'로 하기 전까지 Tw 의 시간 동안 링크 트러블 정보를 '1'로 유지하여 리모트 국의 순시 정전 이상을 알려줍니다.

6.9.5 특수모듈 엑세스(_NETx_LIV[n], _NETx_RST[n] 을 이용)

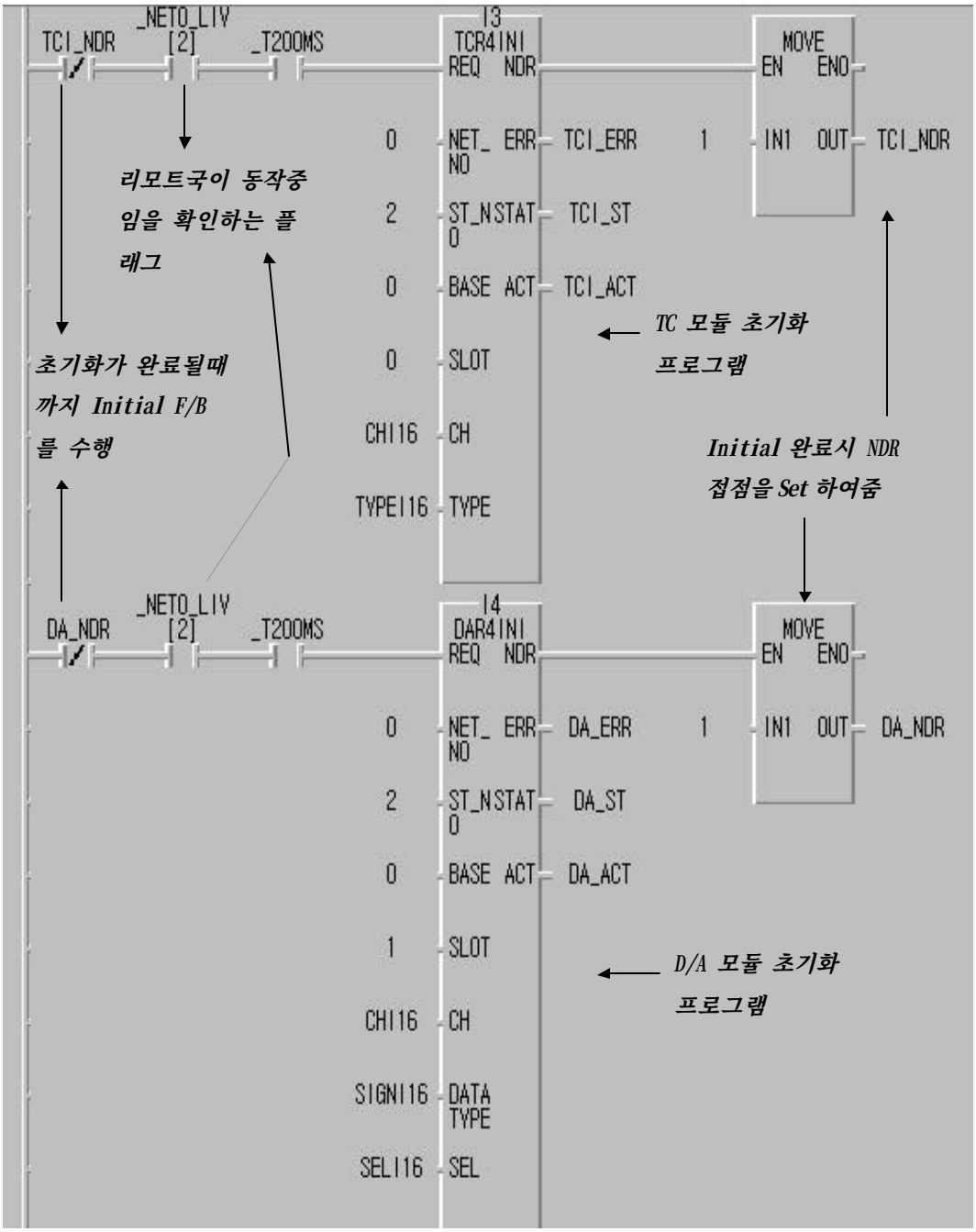
[그림 6.8.3(A)]의 리모트 시스템에서 _NETx_LIV[n], _NETx_RST[n]을 이용한 리모트 I/O국의 특수모듈을 제어하는 방법에 대해 설명합니다.
리모트 I/O의 특수모듈 제어는 CPU에 장착된 특수모듈과 다음과 같은 차이점이 있습니다.

1) 특수모듈에 대한 초기화 작업이 통신을 통해 이루어지므로 통신 에러나 기타의 이유로 인하여 초기화가 한번에 이루어지지 않을 수도 있으므로 초기화 완료까지 재 시도하는 프로그램이 필요합니다.

2) 리모트 국의 전원이 중도에 다운되었다 복구되는 경우에 다시 초기화를 수행해야 함으로 이에 대비한 전원 감시 프로그램이 필요합니다.

3) 특수모듈 읽기, 쓰기는 Request 입력의 상승에지에서 수행되므로 상승 입력을 만들어 주어야 합니다.

4) 리모트 국의 전원 다운/통신 케이블 착탈 등의 이유로 통신이 불가능한 경우가 발생할 수 있으므로 상대국의 동작을 감시할 수 있는 플래그를 이용하면 프로그램이 효율적으로 수행될 수 있습니다.

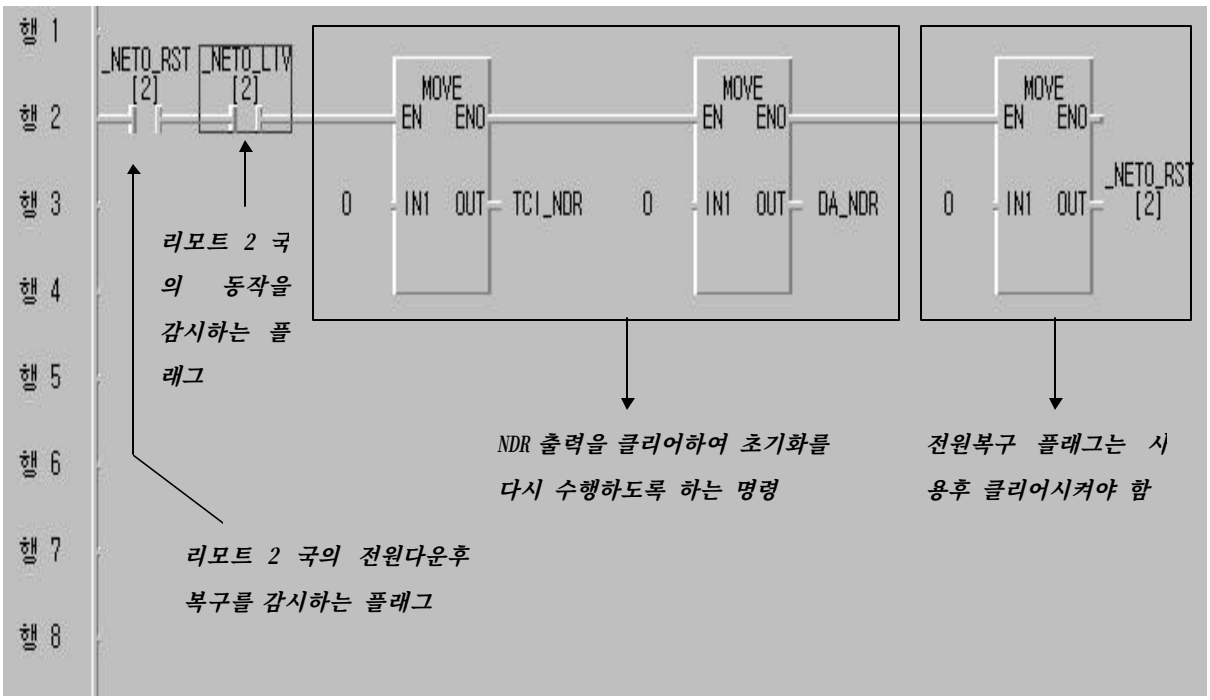


[그림 6.8.5(A)] 리모트 I/O 의 특수모듈 초기화 프로그램(GMWIN 사용 예)

[그림 6.8.5(A)]은 [그림 6.8.3(A)]의 리모트 시스템에서 슬롯 0,1 의 T/C, D/A 모듈을 초기화 하는 프로그램을 설명합니다. 특수모듈 초기화는 반드시 성공적으로 수행되어야 다음의 읽기/쓰기 명령이 수행되므로 이를 위해 초기화 F/B 의 NDR 출력을 B 접점으로 초기화 Request 조건으로 사용하였으며,초기화가 될때 까지 200 ms 주기로 재시도 하도록 프로그램이 작성되었습다.

또한, 초기화가 완료된 이후에는 다시 초기화 펑션블럭를 수행하지 않도록 NDR 출력을 B접점으로 초기화 Request 조건으로 사용하여 초기화는 성공적으로 한번만 수행되도록 하였습니다. _NET0_LIV[2] 플래그를 사용하여 0번 슬롯의 FMM과 리모트 2국의 동작 여부를 감시하여 정상 동작 중에만 초기화를 할 수 있도록 하였습니다. _NET0_LIV[2]플래그는 초기화 완료 후 특수모듈 읽기/쓰기 펑션블럭에서 Request 입력으로 사용하면 프로그램을 효율적으로 수행할 수 있습니다.

[그림 6.8.5(B)]은 리모트 I/O국의 전원이 다운되었다 복귀한 경우 리모트 국의 특수모듈을 다시 초기화 시켜주는 프로그램 예로 [그림 6.8.5(A)]의 프로그램과 함께 사용되어야 합니다.



[그림 6.8.5(B)] 정전 복구 시 재기동 프로그램(GMWIN 사용 예)

[그림 6.8.5(B)] 에서 _NET0_RST[2]와 _NET0_LIV[2] 플래그를 직렬 연결하여 상대국이 정전 후 복귀되었을 때를 감시하도록 하였고, 이때 초기화 펑션블럭의 NDR출력을 각각 클리어 하여 [그림 6.8.5(A)] 에서 초기화 프로그램이 다시 수행되도록 하였습니다. 또한, _NET0_RST[2] 플래그는 사용자가 클리어 시킬 때까지 최종 값을 유지하므로 사용 후 [그림 6.8.5(B)]와 같이 반드시 클리어 하여야 재 초기화가 한번만 이루어 지고, 다음 정전 복구시 재사용을 할수 있습니다.

6.9.6 리모트 모듈 비상 출력 데이터 설정

리모트 모듈에 접속된 통신 선로 이상, 모국의 전원 이상 및 전원 Off 등에 의하여 리모트 모듈이 일정시간(3~초) 이상 정상 동작 수행을 하지 못할 경우 리모트 모듈은 안전을 위하여 비상 데이터를 출력하게 됩니다. 비상 데이터 지정 방법은 리모트 모듈 정면 혹은 내부에 있는 모드 스위치에 의하여 지정할 수 있습니다. (Fnet 모드 설정 참조)

모드 스위치 설정에 의하여

1) 래치

리모트 통신 모듈이 정상적인 데이터를 받을 수 없게 된 바로 전 시점의 데이터가 출력되어 유지됩니다(공장 출하시 디폴트로 되어 있음).

2) 사용자 정의

사용자가 임의로 데이터를 설정하여 리모트 I/O 모듈에 특정 데이터를 출력합니다.사용자정의 비상 데이터 출력 방법에는 다음 2가지가 있습니다.

(1) GMWIN 이나 KGL-WIN 의 파라미터에서 비상출력 데이터 지정 방법.
이 방법에 의해 설정된 비상데이터는 리모트 모듈의 전원을 OFF,ON 시키면 데이터가 소멸되므로 시운전등의 일시적인 방법으로 활용할 수 있습니다.

(2) 프로그램에서 비상데이터 출력 상황 발생 시 출력하는 프로그램
리모트 모듈의 전원을 OFF,ON 시에도 일정한 비상데이터를 출력할 수 있도록 사용자가 프로그램에서 출력될 데이터를 지정하는 방법입니다.

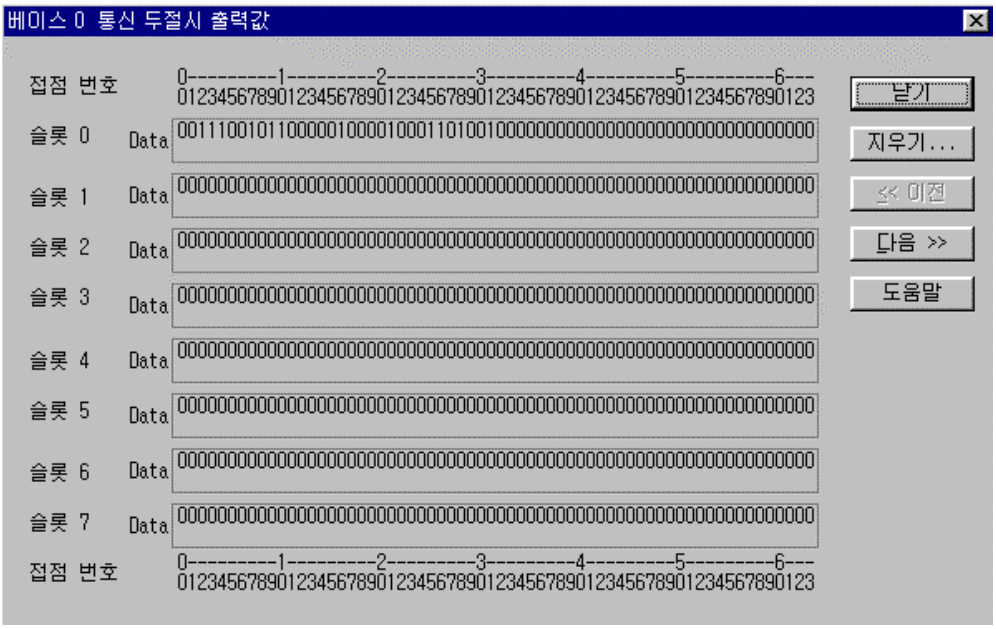
3) GLOFA GMWIN 파라미터에서 비상데이터 설정

GMWIN에서 리모트 I/O국으로 리모트 1단/2단 접속 시킨 후 온라인 메뉴에서 '비상출력 데이터'를 선택합니다(6.4.2 GMWIN 리모트 접속 참조).

비상 출력 데이터 메뉴를 누르면 [그림 6.8.5(B)]와 같이 사용자가 해당 리모트국의 비상 시 출력될 데이터 값을 지정할 수 있는 대화상자가 나타납니다.

[그림 6.8.5(A)] 비상 출력 데이터 온라인 메뉴

[그림 6.8.5(B)] 비상 출력 데이터 설정화면



[그림 6.8.5(C)] 베이스별 비상 출력 데이터 설정 보기

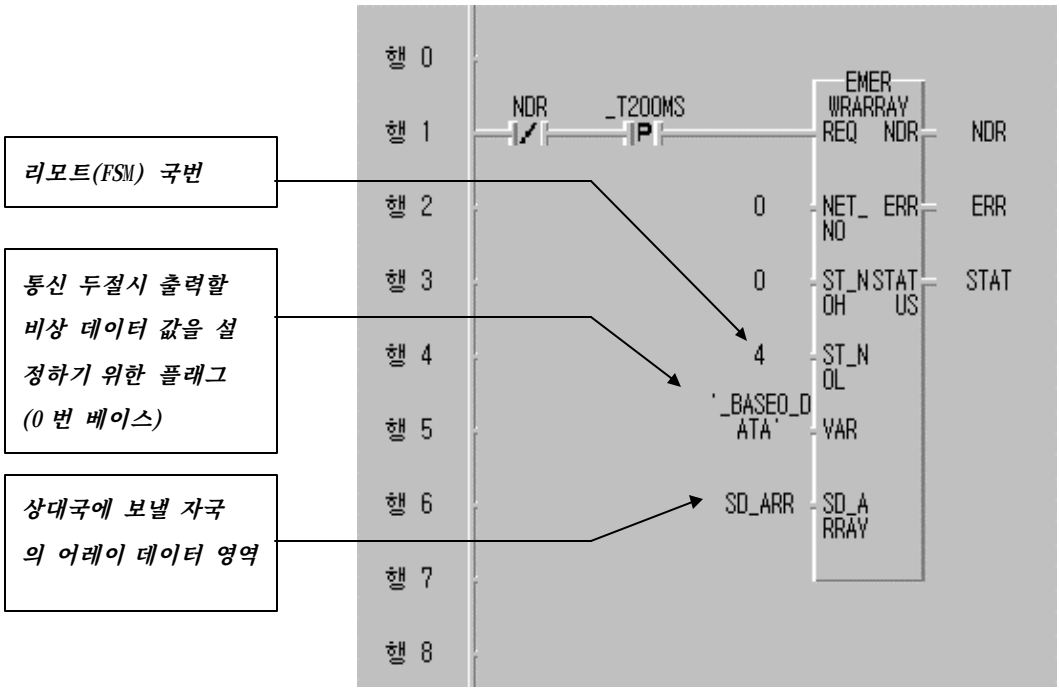
베이스 선택은 4 개의 베이스(0~3)를 지정할 수 있으며 한 베이스를 8 개의 슬롯(0~7)으로 하여 각 슬롯별로 설정할 수 있습니다. [그림 6.8.5(B)]에서 Data 란의 마크된 접점은 비상 시 출력이 On 되며 각 슬롯별 설정이 끝날 때마다 설정 버튼을 누르면 됩니다. 베이스 선택란의 설정 보기 버튼을 누르면 [그림 6.8.5(C)]과 같이 해당 베이스 내의 슬롯별 비상 출력 데이터 값을 모니터할 수 있으며, 모든 데이터 값의 지정이 끝났으면 닫기를 눌러 설정을 마칩니다.

알아두기

위의 방법으로 설정된 비상 데이터는 리모트 통신 모듈의 전원이 Off 되면 소멸됩니다. 리모트 모듈의 전원 On/Off에 관계없이 항상 비상출력을 할 수 있는 상태로 하려면 다음에 설명하는 '_BASEx_DATA' 플래그를 사용하기 바랍니다.

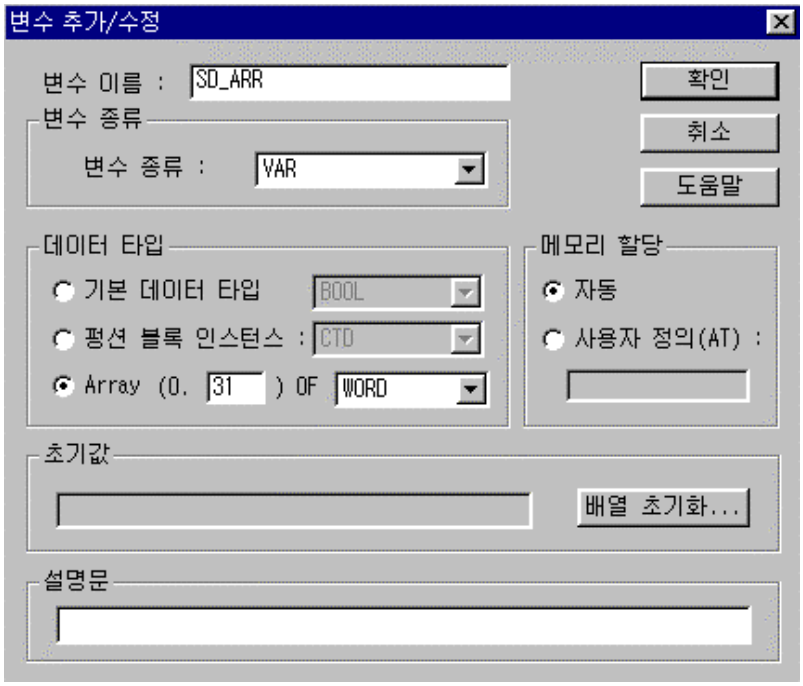
4) GLOFA GMWIN 프로그램에서 비상데이터 설정

사용자는 GMWIN 펑션블럭에서 FSM 통신 플래그 '_BASEx_DATA'를 이용하여 임의의 데이터를 각각의 리모트 I/O 모듈에 대하여 설정할 수 있고, 이 데이터는 리모트 국의 전원이 Off되어도 소멸되지 않으며 펑션블럭 프로그램의 다운로드 만으로 간단히 비상 데이터를 유지, 출력할 수 있습니다. 여기서 '_BASEx_DATA'의 x는 리모트 국의 베이스 번호를 나타내며 0~3까지 설정 가능합니다.



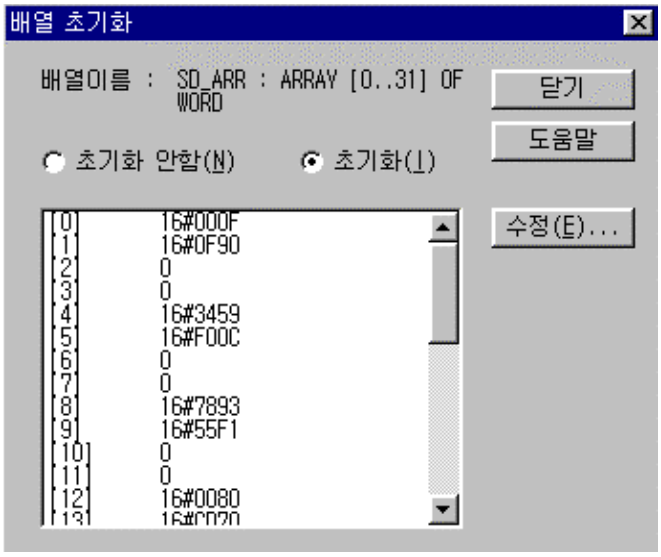
[그림 6.8.5(D)] 플래그 _BASEx_DATA를 이용한 비상 데이터 출력 프로그램 예

[그림 6.8.5(D)]는 FSM 통신 플래그 _BASEx_DATA 를 이용하여 GMWIN 프로그램으로 사용자가 정의한 비상 데이터를 리모트 국에 보내는 예를 보여줍니다. [그림 6.8.5(D)]과 같이 펑션블럭은 WRARRAY 를 이용합니다. NET_NO 는 본 통신블럭이 수행될 통신모듈(FMM)이 장착된 슬롯의 위치를 나타내며, ST_NOH 은 0 으로 지정하고 ST_NOL 은 리모트 모듈의 국번을 입력합니다. 상대국에 보낼 변수 식별자(VAR) 에 플래그 '_BASE0_DATA'(리모트 0 번 베이스인 경우)를 사용하고 SD_ARRAY 에는 상대 리모트국(04 국)으로 보낼 자국의 어레이 데이터 SD_ARR 를 설정합니다. [그림 6.8.5(E)]와 같이 변수 추가/수정 목록에서 데이터 타입은 '⊙Array (0. 31) OF WORD' 형태로 지정합니다(하나의 슬롯당 4 워드로 고정되어 있고 베이스당 8 슬롯까지 장착가능 하므로 어레이 갯수를 32 개(0~31),워드(Word) 타입으로 지정합니다).

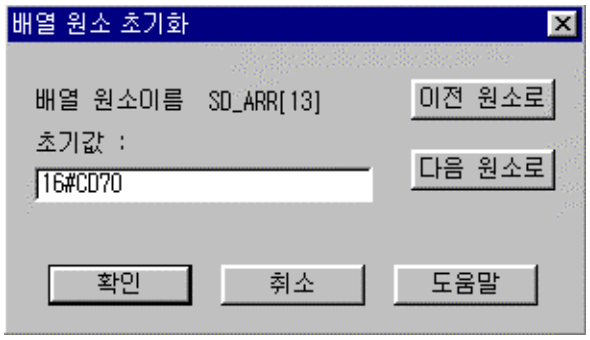


[그림 6.8.5(E)] 어레이 데이터 SD_ARRAY 의 설정 예

다음에 각 해당 슬롯별 비상 데이터 값은 [그림 6.8.5(E)]의 배열 초기화 목록을 누르면 [그림 6.8.5(F)]과 같은 배열 초기화 화면이 나오고 대화상자의 초기화를 선택한 후 수정 버튼을 누르면 [그림 6.8.5(G)]와 같이 사용자 정의 비상 데이터를 입력 할수 있습니다.



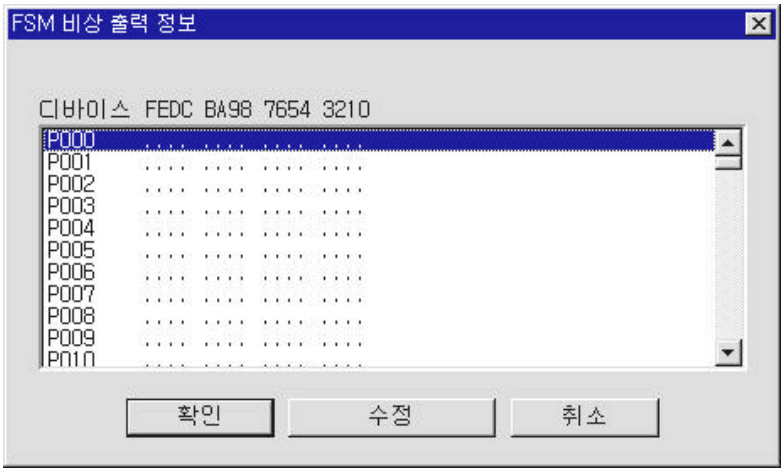
[그림 6.8.5(F)] 배열 초기화 설정 화면



[그림 6.8.5(G)] 배열 원소 초기값의 입력

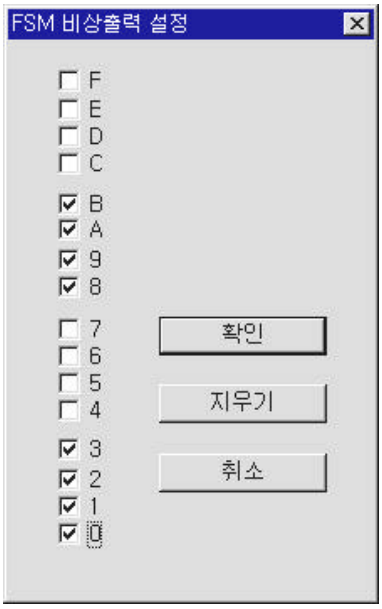
5) MASTER-K KGL-WIN 파라미터에서 비상데이터 설정

설정 방법은 KGL-WIN 의 온 라인 메뉴에서 정보 쓰기-비상 출력 데이터를 선택하면, 비상출력 설정에 대한 P영역을 선택할 수 있는 대화 상자가 나타납니다.



[그림 6.8.5(H)] P영역의 비상출력 정보

[그림 6.8.5(H)]에서 비상출력 데이터 설정 디바이스를 선택하고 수정단추를 누릅니다.



위 대화 상자에서 출력이 ON 될 비트를 체크하고 확인단추를 누르면 됩니다. KGL-WIN 의 비상 출력 데이터 서비스로 값을 입력하면 리모트 모듈의 파워 On/Off 시 설정된 데이터는 소멸됩니다. (리모트 모듈 내에 값을 기억할 수 있는 배터리가 없음) 따라서 파워 On/Off 와 상관없이 비상 데이터를 주려면, KGL-WIN 에서 리모트 모듈 감시용 플래그를 이용하여 프로그램을 작성해야 합니다.

제 7 장 진단 기능

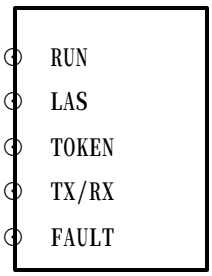
7.1 LED 진단 기능

7.1.1 개요

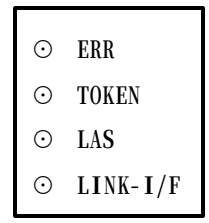
시스템 설치 시 및 정상 동작 중에 발생한 에러는 제품 전면에 있는 LED 를 통해 에러 종류를 알 수 있습니다. 에러 종류에 따라 사용자가 해결 할 수 있는 부분은 적절한 조치를 통해 에러 복구를 할 수 있으며, 하드웨어상의 심각한 오류는 당사 A/S 센터로 문의 바랍니다.

7.1.2 Fnet 마스터 통신모듈 LED 표시

1) 해당 기종 : G3L-FUEA/FUOA, G4L-FUEA/FUOA, G6L-FUEA, G0L-FUEA



G7L-FUEA



2) LED 표시 설명

(1) RUN : PLC CPU 모듈과 인터페이스가 원활히 진행 되고 있음을 표시합니다.

- On : PLC와 인터페이스 정상.
- Off: 인터페이스 이상 또는 인터페이스 중단.

정상 시에는 항상 ‘On’된 것처럼 보이지만 PLC 스캔(Scan)에 따라 점멸주기가 변하므로 PLC 사용자 프로그램 스캔이 길 경우(200ms 이상)나, PLC 에 2 개 이상의 통신모듈이 장착되어 많은 양의 데이터 교환할 때, 간헐적으로 ‘On’되거나 1,2 초에 한번씩 ’On’되어 육안으로 볼 때 ‘Off’되어있는 것처럼 보일 수 있습니다. 이는 통신량이 많아 데이터 처리속도가 늦어졌기 때문이며, 통신 모듈의 동작 이상은 아닙니다.

(2) LAS : 접속되어 있는 통신모듈과 데이터 송수신을 하기 위하여 각국에 토큰(Token)을 분배 시켜주는 국에서 LED가 On 됩니다.
여러 통신국에서 파워가 먼저 들어온 통신 모듈이 LAS 을 가지게 되고, 단일 네트워크로 접속된 모든 국 중에 한 국만이 LAS LED가 켜집니다.
- On : 링크 Active Scheduler(LAS) 로 기능 수행 중.
- Off: 링크 마스터(LM) 로 기능 수행.

(3) TOKEN : 순환 토큰(Token)을 LAS 로부터 배부 받아 자신의 송신 데이터를 전송하고 있음을 표시합니다. 네트워크에 접속된 국이 많고 각 국 당 송신 양이 많은 경우 느린 속도로 점멸 합니다.
- On : 현재 순환 토큰(Token)을 소유하고 있음.
- Off : 토큰(Token)을 소유하고 있지 않음.

(4) TX/RX : 타국에서 데이터를 받거나 자신의 데이터를 전송하고 있음을 표시합니다.
- On : 송신 또는 수신 중 임을 표시.
- Off: 송수신 프레임(Frame)이 없음을 표시.

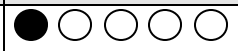
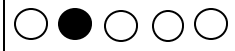
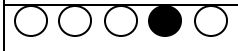
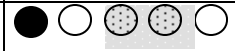
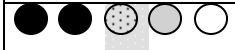
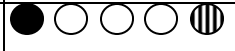
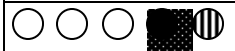
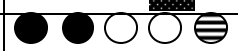
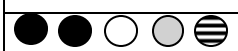
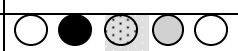
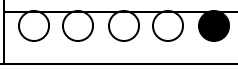
(5) FAULT(ERR) : 통신 모듈에 에러 발생 유무를 나타내는 LED 로 정상 동작시 'Off' 되어 있고정상적으로 기동할 수 없는 에러가 발생하였을 때 약 1 초 간격으로 점멸하며, LED 0(RUN) ~LED 4(FAULT) 5 개의 LED로 에러 종류를 표시합니다.

(6) LINK-I/F : Interface LED 로서 Fnet 과 PLC CPU간의 송수신시 점등합니다.
고속링크를 런시키고 정상 동작할 경우는 거의 켜있는 것처럼 보이지만 고속링크를 Disable할 경우 약 2초 주기로 점멸합니다.
이는 PLC CPU와 LINK 간의 정보교환 프로토콜 데이터가 2초 주기로 교환되는 시간에 맞춰 점멸하는 것입니다.

☞ 간헐적으로 점멸하는 경우는 네트워크에 접속된 통신모듈, 통신케이블, 종단저항, 접속상태, 중복국번 등에 문제가 발생한 경우에 해당되며 다음 사항을 점검 바랍니다.

① 종단 저항은 제대로 접속되었습니까 ?
② 케이블은 단단히 접속되었습니까 ?
③ 통신 케이블 실드선이 커넥터 몸체와 접속되어 있습니까? (접속되어야 합니다)
④ 케이블 및 종단 저항은 제 규격에 맞는 제품입니까?
⑤ 케이블의 총 연장이 750m 이하입니까?
⑥ 중복국번은 없습니까?

[표 7.1.2]. Fnet 마스터 그룹의 LED 표시 내용

구분	에러 종류	LED 상태	에러 내용
FMM_00	전원 ON 시		본 모듈의 내부 메모리 1 자기 진단 중
FMM_01			본 모듈의 내부 메모리 2 자기 진단 중
FMM_02			통신 자체 진단 중
FMM_03			CPU 와 인터페이스 진단 중
FMM_04	정상 통신		모듈이 LAS 가 아닌 경우
FMM_05			모듈이 LAS 인 경우
FMM_06	하드웨어 에러		내부 메모리 1 자기 진단 이상
FMM_07			내부 메모리 2 자기 진단 이상
FMM_08			통신 자체 진단 이상
FMM_09			인터페이스 칩 진단 중 이상
FMM_10			인터페이스 RAM 진단 중 이상
FMM_11			CPU 와 인터페이스 진단 중 이상 1
FMM_12			CPU 와 인터페이스 진단 중 이상 2
FMM_13			CPU 와 인터페이스 진단 중 이상 3
FMM_14	시스템 동작 에러		동작 중 시스템 에러
FMM_15			
FMM_16	비정상 통신		네트워크 구성 상태 이상
FMM_17			중복 국번, 종단 저항 이상
FMM_18			케이블 단선 / 단락
FMM_19			케이블 지정 길이 부적합 또는 본 모듈의 하드웨어 이상
FMM_20			
FMM_21			네트워크 구성 상태 이상
FMM_22	인터페이스 에러		인터페이스 에러(중단) LAS 인 경우
FMM_23			인터페이스 에러(중단) LAS 가 아닌 경우
FMM_24	복구 불능 에러		통신 모듈의 하드웨어 에러
FMM_25			
FMM_26			
FMM_27			

※ LED 위치는 왼쪽부터 RUN, LAS, TOKEN, TX/RX, FAULT 신호의 순서입니다.

점등 ●, 소등 ○, 1 초 주기 점멸 ◍,

시간이 일정하지 않은 비주기 점멸 또는 Off ◍ 시간이 일정하지 않은 비주기 점멸 ◌

G7L-FUEA

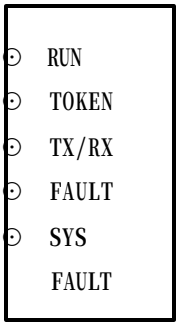
에러종류	LED 상태	에러내용
정상통신	○ ● ○ ●	모듈이 LAS 가 아닌 경우
	○ ● ● ●	모듈이 LAS 인 경우
Fnet 통신 에러	◍ ● ● ●	종단저항, 접촉불량, 규정 이상의거리 등
	◍ ● ● ●	
시스템 에러	⊜ ● ● ●	Fnet Module 의 하드웨어 이상인 경우

※ LED 위치는 왼쪽부터 ERR, TOKEN, LAS, LINK-I/F 신호의 순입니다.

점등 ●, 소등 ○, 비주기 점멸 ◍, 약 1초 주기로 점멸 ⊜

7.1.3 슬레이브 통신모듈 LED 표시

1) 해당 기종 : G3L-RBEA/RBOA, G4L-RBEA, G6L-RBEA



2) LED 표시 설명

(1) RUN : RUN 상태를 나타내는 LED 로서 I/O 검사, I/O 리프레시 동작을 정상적으로 수행하고 있음을 나타냅니다. 확장 베이스의 전원 이상이나, I/O 리프레시, 특수 모듈 액세스 시 에러 발생 때는 꺼집니다.

- On : 슬레이브 정상 동작 중 임을 표시.
- Off: 슬레이브 동작 이상.

(2) TOKEN : 순환 토큰(Token)을 LAS 로부터 배부 받아 자신의 송신 데이터를 전송하고 있음을 표시 합니다. 정상 동작 시 점멸 됩니다. 네트워크에 접속된 국이 많고 각 국 당 송신 양이 많은 경우는 느린 속도로 점멸 합니다.

- On : 현재 순환 토큰(Token)을 소유하고 있음.
- Off: 토큰(Token)을 소유하고 있지 않음.

(3) TX/RX : 타국에서 데이터를 받거나 자신의 데이터를 전송하고 있음을 나타냅니다.
정상 동작 시 점멸 됩니다.
- On : 송신 또는 수신 중임을 표시.
- Off: 송수신 프레임(Frame)이 없음을 표시.

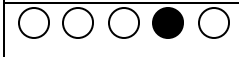
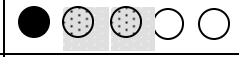
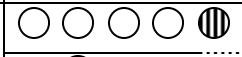
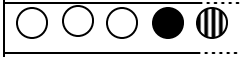
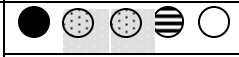
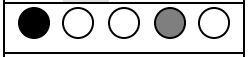
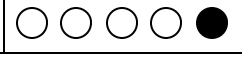
(4) FAULT
- 점멸 : 링크 모듈에 통신 에러 / 서비스 에러 발생시 점멸합니다.
- Off : 정상 동작 중임을 표시합니다.

☞ 간헐적으로 점멸하는 경우는 통신 케이블상에 문제가 있으므로 다음 사항을 점검 바랍니다.

① 종단 저항은 제대로 접속 되었습니까?
② 케이블은 단단히 접속 되었습니까?
③ 통신 케이블 실드선이 커넥터 몸체와 접속되어 있습니까? (접속되어야 함)
④ 케이블 및 종단 저항은 제 규격에 맞는 제품입니까?
⑤ 케이블의 총 연장이 750m 이하입니까?
⑥ 중복 국번은 없습니까?

(5) SYS FAULT : 통신 모듈에 에러 발생 유무를 나타내는 LED 로서 정상 동작 시 'Off' 되어 있고 정상적으로 기동할 수 없는 에러가 발생하였을 때 약 1 초 간격으로 점멸하며 LED 0 ~ LED 4의 5 개의 LED로 에러 종류를 표시합니다.

[표 7.1.3]. 슬레이브 그룹의 LED 표시 규격

구 분	에러 종류	LED 상태	에러 내용
FSM_00	전원 On 시		본 모듈의 내부 메모리 1 자기 진단 중
FSM_01			본 모듈의 내부 메모리 2 자기 진단 중
FSM_02			통신 자체 진단 중
FSM_03			특수 모듈 공용 램 메모리 진단 중
FSM_04	정상 통신		모듈 통신이 정상인 경우
FSM_05	하드웨어 에러		내부 메모리 1 자기 진단 이상
FSM_06			내부 메모리 2 자기 진단 이상
FSM_07			통신 자체 진단 이상
FSM_08			특수 모듈 읽기/쓰기 이상
FSM_09			입출력 모듈 읽기/쓰기 이상
FSM_10			모듈 착탈 이상, 퓨즈 이상
FSM_11	시스템 동작 에러		동작 중 시스템 에러
FSM_12			
FSM_13	비정상 통신		①케이블 단선 단락
FSM_14			②케이블 지정 길이 부적합
FSM_15			③본 모듈의 하드웨어 이상
FSM_16			④네트워크 구성 상태 이상
FSM_17	복구 불능 에러		통신 모듈의 하드웨어 에러
FSM_18			
FSM_19			
FSM_20			

※ LED 위치는 왼쪽부터 RUN, TOKEN, TX/RX, FAULT, SYS FAULT 신호의 순서입니다.

 점등

○ 소등

 1 초 주기 점멸

 시간이 일정하지 않은 비주기 점멸 또는 Off

 시간이 일정하지 않은 비주기 점멸

7.1.4 단독형 리모트 모듈(GOL-SMQA/SMIA/SMHA) LED 표시

	에러 종류	LED 상태 PWR/ONTX/ERR	에러 내용
FSM_30	정상 통신 중	● ⊙ ○	정상 통신 중
FSM_31	비정상 통신	● ⊙ ▤	통신 상태 불량
FSM_32	시스템 에러	● ○ ◉	통신 자체 진단 에러 또는 동작 중 시스템 에러
FSM_33	통신 없음	● ○ ○	네트워크의 다른 국과 통신하지 않음
FSM_34	전원 Off	○ ○ ○	전원 Off 상태

7.1.5 리피터 모듈(GOL-FREA) LED 표시

	에러 종류	LED 상태 PWR/TRXA/TRXB	에러 내용
FOU_40	정상 통신 중	● ⊙ ⊙	정상 통신 중
FOU_41	비정상 통신	● ◉ ○	A 측 통신 상태가 불안한 상태
FOU_42		● ○ ⊙	B 측 통신 상태가 불안한 상태
FOU_43	통신 없음	● ○ ○	네트워크의 다른 국과 통신하지 않음
FOU_44	전원 Off	○ ○ ○	전원이 Off 상태

7.1.6 전기,광 신호 변환 모듈(GOL-FOEA) LED 표시

	에러 종류	LED 상태 PWR/TRX	에러 내용
FOU_50	정상 통신 중	● ⊙	정상 통신 중
FOU_51	비정상 통신	● ○	네트워크가 통신을 하지 않음
FOU_52	전원 Off	○ ○	전원이 Off 상태

7.1.7 액티브 커플러(광 신호 분배기) LED 표시.

	에러 종류	LED 상태 PWR/TRX	에러 내용
FOU_60	정상 통신 중	● ◉	정상 통신 중
FOU_61	비정상 통신	● ○	네트워크가 통신을 하지 않음
FOU_62	전원 Off	○ ○	전원이 Off 상태

● 점등 ○ 소등 ▤ 1초 주기 점멸

◉ 시간이 일정하지 않은 비주기 점멸 또는 Off

◌ 시간이 일정하지 않은 비주기 점멸

제 8 장 설치 및 시운전

8.1 설치 및 시운전

통신 모듈은 PLC CPU 기종에 맞게 장착해야 하며 CPU 기종에 따라 장착 가능한 통신모듈과 장착 가능 대수는 아래표와 같습니다.

[표 8.1] CPU 기종별 장착 가능한 통신 모듈

CPU 타입	장착 가능 기종	최대 장착 가능 대수	장착 위치(Slot)	비 고
GMR	G3L-FUEA,G3L-FUOA	4(2)	이중화 기본베이스	베이스 종류에 따라 최대 2 또는 4대 가능
GM1/2	G3L-FUEA,G3L-FUOA	4	기본 베이스 I/O	
GM3	G3L-FUEA,G3L-FUOA	4	기본 베이스 I/O	
K1000S	G3L-RBEA,G3L-RBOA	1	기본베이스의 CPU 위치	리모트 I/O
GM4	G4L-FUEA,G4L-FUOA	2	기본 베이스 I/O	
K300S	G4L-RBEA	1	기본베이스의 CPU 위치	리모트 I/O
GM6	G6L-FUEA	2	I/O	
K200S	G6L-RBEA	1	기본베이스의 CPU 위치	리모트 I/O
GM7	G7L-FUEA	1	기본 베이스 I/O	
FAM5.0	G0L-FUEA	1	16 비트 확장슬롯	PC 에 장착(ISA BUS)
공통	G0L-SMQA	단독	단독형	리모트 Relay 출력
공통	G0L-SMIA	단독	단독형	리모트 DC24V 입력
공통	G0L-SMHA	단독	단독형	리모트 입/출력 혼합
공통	G0L-FREA	단독	단독형	리피터(전기)
공통	G0L-FOEA	단독	단독형	리피터(광)

8.1.1 Fnet 마스터 모듈 설치

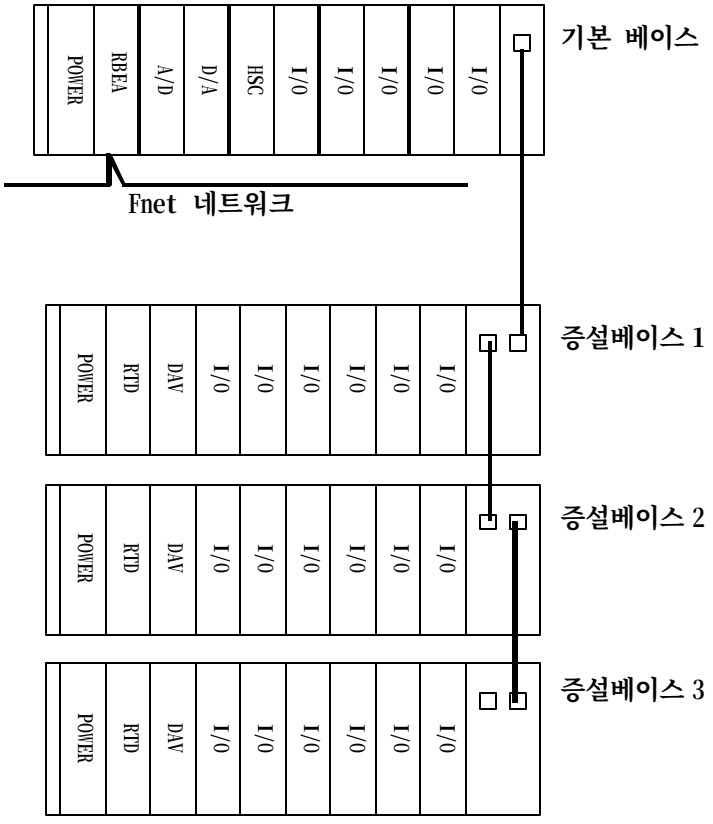
1) 마스터 종류에는 G3L-FUEA,G4L-FUEA,G6L-FUEA,G7L-FUEA 등의 전기 통신 모듈과 G3L-FUOA, G4L-FUOA 의 광 통신 모듈, 그리고 IBM-PC ISA 슬롯에 사용하는 G0L-FUEA 가 있습니다. GMR 이중화 베이스는 2 슬롯형과 4 슬롯형에 따라 최대 장착 가능 모듈 수가 달라집니다. GM1, GM2, GM3 CPU 에는 최대 4 대의 통신 모듈을 장착할 수 있으며, 기본 베이스에만 장착 가능합니다. 다른 통신 모듈을 혼재하여 사용할 경우 Fnet, Enet(Ethernet) 포함해서 최대 4 대이며, Cnet(컴퓨터 링크) 모듈일 경우는 최대 4대에 포함되지않습니다.

2) GM4, GM6 CPU 에는 기본 베이스에 최대 2 대(Enet 포함,Cnet 제외)의 통신 모듈을 장착할 수 있습니다.(증설 베이스에는 장착 할 수 없습니다)
3) GM7 CPU 에는 기본 베이스에 최대 1 대(Cnet, Porfibus 제외)의 통신 모듈을 장착할 수 있습니다.
4) GOL-FUEA 는 IBM PC 호환 기종의 16 비트 ISA BUS 확장 슬롯 중 하나를 선택하여 장착하며, 반드시 설치 전에 포트 어드레스와 메모리 어드레스를 다른 디바이스와 겹치지 않도록 설정하여 주십시오(3.2.3 GOL-FUEA 구조 참조).

8.1.2 Fnet 슬레이브 모듈 설치

슬레이브 종류에는 G3L-RBEA, G4L-RBEA, G6L-RBEA 의 전기 통신 모듈과 G3L-RBOA 의 광 통신 모듈과 16 점 출력/입력/혼합의 단독형 리모트(GOL-SMQA/GOL-SMIA/GOL-SMHA) I/O 국이 있습니다.

[그림 8.1.2]는 베이스에 슬레이브의 장착 및 증설 예를 보여줍니다.
GLOFA GM3/GM4 와 MASTER- K K1000S/K300S 증설은 기본베이스를 제외하고 증설 3 단까지 가능하고, GMR/GM1/GM2 에는 슬레이브 구성을 할 수 없습니다



[그림 8.1.2] GM3/GM4 와 K1000S/K300S 슬레이브 및 증설 구성예

[표 8.1.2]는 슬레이브와 함께 사용 가능/불가능한 모듈 일람표이고, 해당 모듈은 증설 1단/2단/3단 전 슬롯에 적용할 수 있습니다.

[표 8.1.2] 슬레이브 장착 가능 기종

사용 가능 모듈명	사용 불가능 모듈 명	
품 명	품 명	형 명
입출력 모듈 전 기종	코디네이터 모듈	GM1-CORA
	인터페이스 모듈	전기종
A/D, D/A 변환 모듈	인터럽트 입력 모듈	G □F-INTA
온도 변환(TC,RTD) 모듈	Fnet, Enet, Dnet 모듈	G □L-FUEA/FUOA G □L-EUEA/DUEA
고속 카운터 모듈 (GLOFA 네트워크 적용 시)	PID 제어 모듈	G □F-PIDA
	아날로그 타이머	G □F-AT□A
	컴퓨터 통신 모듈 고속 카운터 모듈 (MASTER-K 네트워크적용 시)	G □L-CUEA G □F-HSCA

※ 형명에서 □ 안에는 3,4,6 이 해당 됨

※ 고속 카운터 모듈은 해당 데이터를 GLOFA CPU를 통한 네트워크로 통신 할 때는 사용가능하나 CPU가 MASTER-K 인 경우는 사용할 수 없습니다.

※ 베이스 모듈 장착 요령은 CPU 기종별 매뉴얼의 장착 방법을 참조하시기 바랍니다.

8.1.3 Fnet 모듈 설치 순서

1) 시스템 구성에 필요한 기본 구성을 설치하고 그 기종에 적합한 통신 모듈을 선정 합니다.
2) PLC의 전원을 투입하지 않은 상태에서 본 통신 모듈을 장착하여 주십시오.
3) 본 통신 모듈 장착시 모듈을 장착할 베이스의 커넥터에 이물질이 없는지 확인하고,본 모듈의 커넥터 핀이 정상인지 확인 하십시오.
4) 모든 통신 모듈은 증설 베이스에는 장착할 수 없으며 반드시 기본 베이스에만 장착 가능 합니다.
5) GM1, GM2, GM3, K1000S 기종은 Fnet 마스터 모듈의 혼합 장착이 가능합니다. 단 혼합 구성시 장착 대수는 최대 4대(Enet/Dnet 포함, Cnet 제외) 이하여야 합니다.
6) 본 모듈 장착시 통신 케이블을 접속하지 않은 상태에서 모듈의 하단의 융기된 부분을 베이스 보드 홈에 정확히 삽입한 후 상단이 베이스 보드의 록 장치와 완전히 잠길때 까지 충분한 힘을 가하여 주십시오. 록(Lock) 장치가 잠기지 않은 경우, CPU와의 인터페이스에 이상이 생길 수 있습니다.
7) 전원이 들어오지 않은 상태서 통신 모듈 전면부의 스위치를 이용하여 국번 및 동작 모드 설정을 합니다. 이 때 국번은 동일 네트워크상에서는 중복 국번이 없어야 합니다.
8) 전기 모듈 장착후 통신 케이블을 접속하고 본 모듈이 최종단인 경우 CON1 또는 CON2에 종단 저항을 설치 하십시오(종단 저항값:110Ω)

9) 전기 모듈 케이블 접속은 케이블 커넥터의 조임 나사를 이용해 확실한 접속이 이루어 지도록 조여 주십시오. 장착된 국이 종단이 아닌 경우 케이블 양쪽을 CON1,CON2의 어느쪽에 연결해도 무방합니다.

10) 통신 케이블 연결을 끝낸 후 전원 투입하여 LED 동작 상태로 정상 동작 유무를 확인하고, 정상인 경우 GLOFA 시리즈는 GMWIN, MASTER-K 는 KGL-WIN 으로 해당 프로그램을 다운로드하여 프로그램을 실행합니다.

11) 광 통신 모듈인 경우 광 케이블의 커넥터를 통신 모듈 커넥터에 밀면서 시계 방향으로 돌려 케이블 커넥터 돌출 부위가 통신 모듈 커넥터 홈에 들어가도록 합니다.

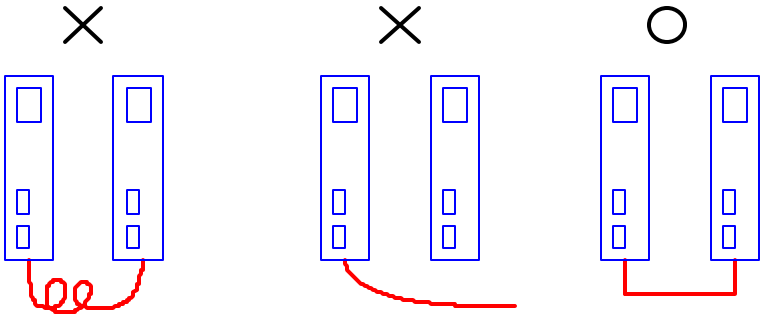
12) 광 통신 모듈에 사용되는 광 케이블은 지정 케이블 특성에 맞는 것을 사용해야만 통신이 가능합니다.(4.3.2 광 케이블 규격 참조)

13) PC 용 통신 모듈은 IBM 호환가능 컴퓨터의 ISA 버스에 장착할 수 있으며, 반드시 장착 에 본 모듈 내부에 있는 포트 번호 및 메모리 어드레스 스위치를 기존 컴퓨터에서 사용하고 있는 다른 디바이스와 중복되지 않게 설정해야 합니다.만약 사용 영역이 중복되면 컴퓨터가 이상 동작을 일으키거나 부팅이 안될 수 있으므로 주의하여 주십시요.(3.2.3 GOL-FUEA 구조 참조). 본 모듈의 포트 및 메모리 설정 스위치 값은 부록에 표시 되어 있습니다.

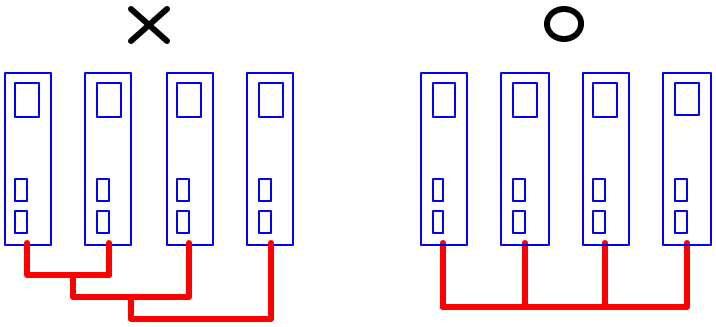
13) PC 용 통신 모듈 장착은 통신 케이블을 접속하지 않은 상태에서 모듈을 슬롯에 정확히 삽입한 후 상단의 고정 나사로 모듈이 흔들리지 않도록 조여 주십시오.

8.1.4 Fnet 모듈 설치 시 주의 사항

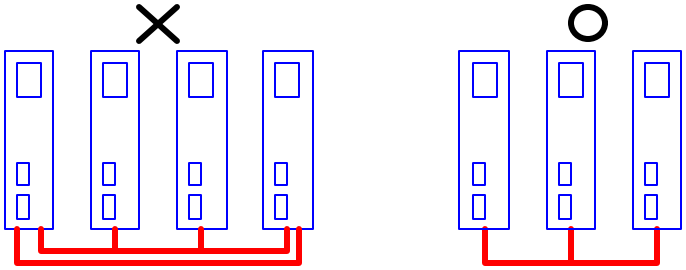
1) 본 모듈을 포함하여 다른 모든 국은 국번이 반드시 서로 달라야 합니다. 만약 중복 국번으로 접속되면 통신에 이상이 생겨 정상 통신이 안됩니다.
2) 정상 통신으로 운전한 경우 모드 스위치는 반드시 Run 모드에 있어야 합니다. 만약 네트워크에 접속된 다른 국들이 이미 통신을 하고 있는 상태서 본 모듈의 모드 스위치를 변경하면 다른 국들의 통신에 심각한 장애를 일으킬 수 있으니 주의하여 주십시오.
3) 통신 케이블은 지정한 규격의 케이블을 사용하십시오. 지정 이외의 케이블 사용은 심각한 통신 장애를 일으킬 수 있습니다.
4) 통신 케이블은 설치 전에 단선 또는 단락되어 있는지 검사하여 정상인지 확인 하십시오.
5) 통신 케이블 커넥터를 확실히 조여서 케이블 접속을 단단히 고정시켜 주십시오.케이블 접속이 불완전 할 경우 통신에 심각한 장애를 일으킵니다.
6) 통신 케이블은 다음 그림과 같이 꼬여 있거나, 케이블이 제대로 연결이 되어있지 않으면 통신에 지장을 초래합니다.



7) 케이블의 분기는 허용되지 않습니다.



8) 통신 케이블로 연결된 네트워크는 폐회로가 되지 않도록 접속해야 합니다.



9) 장거리로 통신 케이블을 연결할 경우 케이블이 전원 라인이나 유도성 노이즈로 부터 멀리 떨어지도록 배선하여 주십시오.

10) 통신 케이블의(트위스트 페어) 실드선은 양쪽으로 연결용 9 핀 커넥터의 몸체와 확실히 접속하여 주십시오(4.4.1 전기(트위스트 페어) 케이블 배선 참조).

11) 광 통신 케이블은 TX 와 RX 두 선으로 구성되어 있습니다. 광 통신 모듈의 TX/RX 커넥터 에 다음과 같이 접속하여 주십시오. 만약 TX/RX 극성이 바뀌면 통신이 불가능하니 극성이 바뀌지 않도록 접속하여 주십시오(4.4.3 광 케이블 접속 참조).

12) LED 동작이 비정상적일 때는 본 매뉴얼 '9 장 트러블 슈팅'을 참조하여 이상 원인을 확인하고, 조치하여도 계속 이상이 발생하면 A/S 센터로 연락 바랍니다.

8.1.5 Fnet 모듈 시운전 준비 사항

Fnet 통신 모듈을 시운전하기 전에 확인해야 할 내용에 대해 설명합니다.

1) PLC 에 장착하는 통신 모듈

확인 사항	내 용
기본 모듈 장착 점검	- 전원 모듈의 사용 전압은 전원 모듈 규격에 맞는가? - CPU 모듈의 배터리는 접속 되어 있는가? - 기본 모듈 전체의 장착이 양호한가? (각 PLC 기종에 따른 제품 사용설명서 참조.)
통신케이블 접속 상태	- 통신 케이블의 접속 상태는 양호한가? - 각 케이블의 연결이 오픈 루프 형태인가?
모듈 장착	- 기본 베이스에 장착되어 있는 통신 모듈의 장착 상태는 양호한가?
스위치 점검	- 모드 스위치는 On-Line(스위치 값 0) 상태로 되어 있는가? - 국번 스위치는 맞게 설정되어 있는가? - 모 국번 스위치는 맞게 설정되었는가? (슬레이브 모듈일 경우) - 통신 두절시 비상출력 옵션 스위치는 원하는 대로 설정되어 있는가? (슬레이브 모듈일 경우)

2) PC 에 장착하는 통신 모듈

확인 사항	내 용
기본 점검	- PC 가 IBM-PC 호환 기종이며, 16 비트 ISA 버스 슬롯이 있는가? - PC 가 FAM5.0/GMWIN/KGL-WIN 등을 설치 할 수 있는 충분한 메모리 및 환경을 갖추고 있는가? - PC 의 슬롯에 본 모듈을 장착 할 수 있도록 공간적인 여유와 빈 슬롯이 있는가? - PC 의 메모리 맵이 본 모듈을 사용 할 수 있을 정도의 빈 공간을 마련할 수 있는가? (FAM5.0/GMWIN/KGL-WIN 사용자설명서 및 본 설명서의 '부록' 참조)
모듈 장착 및 FAM4.0/GMWIN 설치	- PC 메모리 맵에서 32k 바이트의 빈 공간을 만들고 본 모듈의 메모리 스위치를 그 영역으로 선택하고 포트,어드레스를 설정. - 본 모듈을 삽입하고자 하는 슬롯에 장착하고 고정.
스위치 재 점검	- 메모리 스위치와 포트 스위치는 원하는 대로 설정되어 있는가? - 국번 스위치는 맞게 설정되어 있는가?

8.1.6 Fnet 모듈 시운전 순서

PLC 설치 완료 후부터 시운전까지의 순서를 나타냅니다.

1) PLC 에 장착하는 통신 모듈

개 시
전 원: (1) 입력 전원 확인(전원 모듈에 따라 AC110V, AC220V 확인) (2) 통신 케이블 접속 확인, 국번 스위치, 모드 스위치 확인. (3) 전원 투입 (4) 전원 모듈의 전원 LED 점등을 확인 합니다 (5) CPU 모듈의 LED 상태 확인 (비정상인 경우 각 PLC 기종에 따라 사용설명서의 트러블 슈팅 참조.) (6) 통신 모듈의 LED 상태의 정상 유/무 확인 (비정상인 경우 본 설명서의 '9장 트러블 슈팅' 참조.)
▼
프로그래밍 : GMWIN에서 프로그래밍하고 CPU 모듈에 쓰기를 합니다. (상대국과 통신 중 통신 두절 시에 대한 비상 조치 내용과 상대국 감시 에 관련된 플레그를 적절히 사용하시기 바랍니다)
▼
시퀀스 점검 : 프로그램에 따른 통신 모듈의 동작을 확인 합니다.
▼
프로그램 수정 : 시퀀스 프로그램에 이상이 있으면 수정합니다.
▼
프로그램 보존 : (1) 플로피 디스크 또는 하드 디스크에 프로그램을 저장 합니다. (2) 프린터로 회로 도면 및 리스트를 프린트 합니다. (3) 필요에 따라 CPU 롬팩 모듈에 프로그램 쓰기를 합니다.
완 료

2) PC 에 장착하는 통신 모듈

개 시
전 원: (1) 입력 전원 확인(컴퓨터 입력 전원 확인:AC110V, AC220V) (2) 통신 케이블 접속 확인, 국번 스위치, 포트 번호, 메모리 어드레스 확인 (3) 전원 투입 (4) PC 의 부팅 상태 확인 (비정상인 경우 FAM5.0/GMWIN/KGL-WIN 사용설명서의 '트러블슈팅' 참조) (5) 통신 모듈의 LED 상태 정상 유,무 확인 (비정상인 경우 본 설명서의 '9장 트러블 슈팅'을 참조) (6) FAM5.0/GMWIN/KGL-WIN 을 실행하여 본 모듈이 초기화 되어 있는가 확인 (FAM5.0/GMWIN/GKL-WIN 사용설명서 참조) (7) 본 모듈의 LED 상태를 확인(본 설명서의 '부록 LED 상태'를 참조, 비정상적 동작시 '9장 트러블 슈팅'을 참조) (8) 실행 하고자 하는 프로그램 작성 및 실행 (FAM5.0/GMWIN/KGL-WIN 사용설명서를 참조 하십시오. 비정상 동작시 본 설명서의 '9장 트러블 슈팅'을 참조)

▼

종 료
(1) FAM5.0/GMWIN/KGL-WIN 의 모든 실행을 중지하고 종료. (2) 본 모듈의 LED를 확인

8.2 보수 및 점검

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

8.2.1 일상 점검

1) Fnet 의 마스터

[표 8.4.1(A)] 일상 정검 항목.

점검 항목		점검 내용	판정 기준	조 치
케이블 접속 상태		케이블의 풀림	풀림이 없을 것	케이블을 조임
모듈 접속 상태		나사 풀림	풀림이 없을 것	모듈 나사의 조임
표시 LED	RUN LED	점멸 확인	점멸(소등은 CPU와 인터페이스중단)	부록 참조
	LAS LED	점등 확인	네트워크 전체 모듈 중 한 모듈만 이 LED가 점등 되어야 함(두개 이상 점등 되면 네트워크 구성에 이상)	부록 참조
	TOKEN LED	점멸 확인	소등은 이상(중복 국 또는 케이블이상)	부록 참조
	TX/RX LED	점멸 확인	소등은 이상(모듈의 하드웨어 이상)	부록 참조
	FAULT LED	소등 확인	규칙적인 점멸 시 시스템 이상, 간헐적 점멸 시 통신 이상	부록 참조

2) Fnet 의 슬레이브

[표 8.4.1(B)] 일상 정검 항목.

점검 항목		점검 내용	판정 기준	조 치
케이블 접속 상태		케이블의 풀림	풀림이 없을 것	케이블을 조임
단자대 접속 상태		단자나사의 풀림	풀림이 없을 것	단자 나사의 조임
		압착 단자간의 근접	적정한 간격일 것	교정
표시 LED	RUN LED	점등 확인	소등시 전원 확인	부록 참조
	TOKEN LED	점멸 확인	소등은 비정상 동작.(중복 국 또는 케이블 이상)	부록 참조
	TX/RX LED	점멸 확인	소등은 비정상 동작 (중복 국 또는 케이블 이상)	부록 참조
	FAULT LED	소등 확인	간헐적인 점멸시 통신 에러(케이블 접속 불량,또는 종단저항 접속 불량)	부록 참조
	SYS FAULT LED	소등 확인	규칙적인 점멸시 시스템 이상(LED로 에러 코드 표시)	부록 참조

8.2.2 정기 점검 : 6개월에 1~2회 정도 다음 항목을 점검하여 필요한 조치를 하여 주십시오.

[표 8.4.2] 정기 정검 항목

점검 항목		점검 방법	판정 기준	조 치
주위 환경	주위 온도	온도/습도계로 측정	0 ~ 55℃	일반 규격에 맞게 조정(반 내 사용 중인 경우 반 내 환경 기준)
	주위 습도		5 ~ 95%RH	
	주위 오염도	부식성 가스 측정	부식성 가스가 없을 것	
모듈 상태	풀림, 흔들림	통신 모듈을 움직여 본다.	단단히 부착되어 있을 것	나사 조임
	먼지,이물질 부착	육안 검사	부착이 없을 것	
접속 상태	단자 나사 풀림	드라이버에 의한 조임	풀림이 없을 것	조임
	압착 단자의 근접	육안 검사	적당한 간격일 것	교정
	커넥터 풀림	육안 검사	풀림이 없을 것	커넥터 고정 나사 조임
전원 전압 점검		단자간에서 전압 측정	AC 85 ~ 132V AC 170 ~ 264V	공급 전원 변경

제 9 장 트러블 슈팅

본 장은 시스템 운영시 발생할 수 있는 각종 에러 내용 및 원인, 조치 방법에 대해 설명합니다. 통신 모듈에서 에러가 발생되면 에러 내용이 통신 모듈의 LED 로 표시됩니다. 이 때 부록에서 해당되는 LED 상태에 따른 에러 표시를 읽고(예:FMM_06), 본 장에서 에러 표시에 대한 에러 코드에(예:E00-01) 따라 트러블 슈팅을 실시하면 됩니다.

9.1 비정상 동작 종류

[표 9.1(A)] 통신 모듈의 하드웨어 관련 에러

에러 코드	에러 표시(부록의 LED 내용 참조)	에러 내용
E00-01	FMM_06 ~ FMM_10 FMM_24 ~ FMM_27 FSM_05 ~ FSM_10 FSM_32 MCM_06 ~ MCM_09	각 모듈별 LED 표시 중 하드웨어 자체 진단 에러
E00-02	FMM_11 ~ FMM_13 MCM_11	각 모듈별 LED 표시 중 PLC 와 인터페이스 진단 에러
E00-03	FOU_41, FOU_42, FOU_43, FOU_44 FOU_51, FOU_52, FOU_61, FOU_62	FOU 그룹의 전원 및 하드웨어에 이상
E00-04	FSM_08 ~ FSM_10	슬레이브 그룹에서 입력/출력, 특수 모듈의 초기화 이상

[표 9.1(B)] 통신 모듈의 통신 상태 비정상

에러 코드	에러 표시	에러 내용
E01-01	FMM_16 ~ FMM_21 FSM_13 ~ FSM16 FSM_31, FSM_33	Fnet 의 마스터 및 슬레이브 그룹에서 통신 불량(통신이 원활하게 되지않음)
E01-03	FOU_41, FOU_42, FOU_43 FOU_51, FOU_61	Fnet 의 FOU 그룹에서 통신불량 (통신이 원활하게 되지않음)

[표 9.1(C)] 통신 모듈의 PLC 와 인터페이스 동작 비정상

에러 코드	에러 표시	에러 내용
E02-01	FMM_22, FMM_23 MCM_11	마스터 및 통신모듈 그룹에서 PLC 와 인터페이스가 정상적으로 원활하게 되지않음
E02-02	FSM_08 ~ FSM_10	Fnet 의 슬레이브 그룹에서 입출력 모듈과의 인터페이스 에러

[표 9.1(D)] 고속 링크 기능의 동작 비정상

에러 코드	에러 표시	에러 내용
E03-01	에러 상태 대화상자 내의 고속링크 파라미터 에러	온라인의 링크허용 설정 이후 고속링크 파라미터가 잘못 설정되거나 설정되지 않은경우, 파라미터가 깨진 경우에 발생
E03-02	고속링크 통신이 수행 안됨.	링크허용 설정 이후 고속링크 파라미터가 정상인데도 원하는 데로 통신이 되지 않는 경우
E03-03	고속링크 수행시 _HSxRLNK, _HSxTRX 등의 접점이 On 되지 않음.	링크허용 설정 이후 고속링크 파라미터가 정상인데도 _HSxRLNK 가 On 이 안되는 경우.
E03-04	고속링크 수행시 _HSxLTRBL 등의 접점이 On 됨.	링크허용 설정 이후 고속링크의 _HSxRLNK 가 On 된 후 정상 상태에서 PLC 및 통신상의 문제에 의하여 HSxLTRBL 이 On 되는 경우.

[표 9.1(E)] 통신 명령어 서비스 기능의 동작 비정상

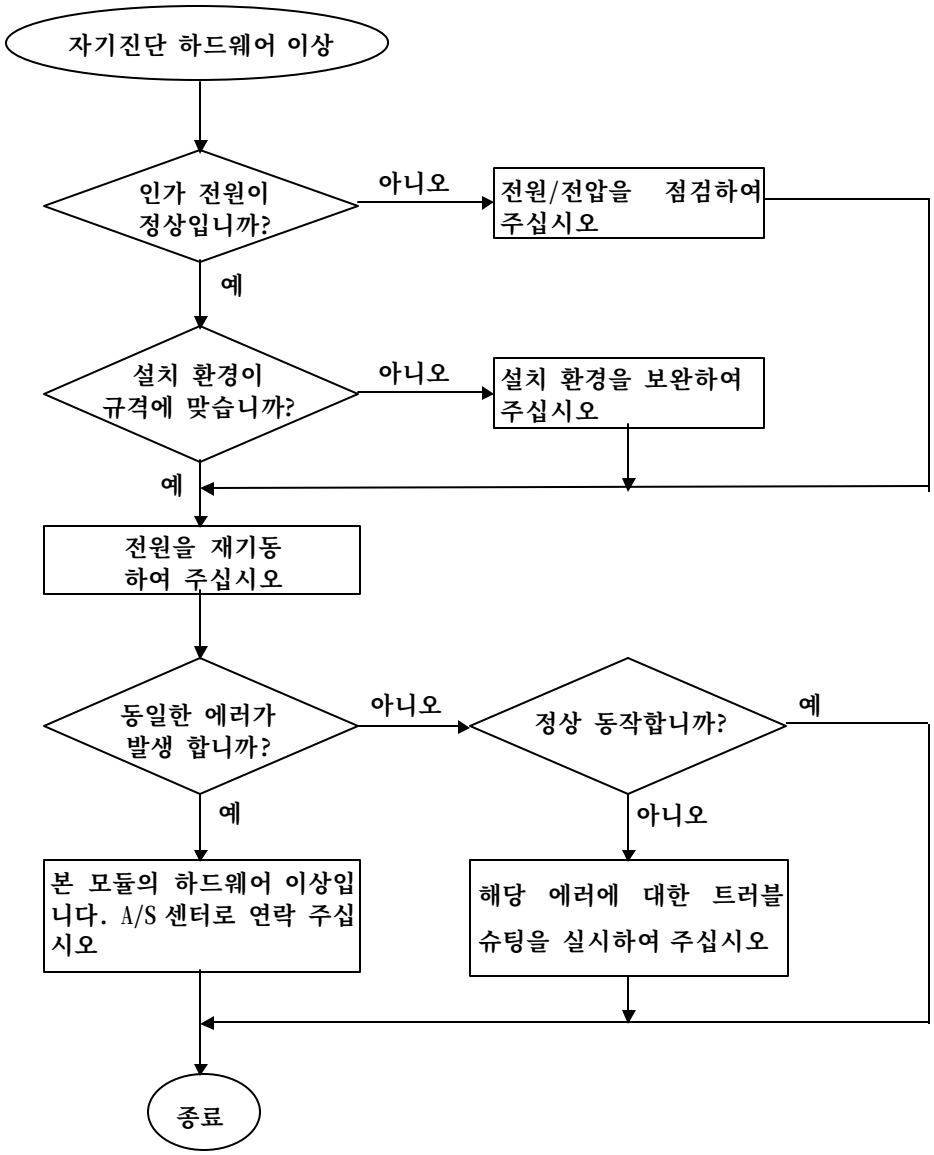
에러 코드	에러 표시	에러 내용
E04-01	Fnet 으로 서비스가 수행된 경우 통신 명령어의 ERR 접점이 On 되고 STATUS 의 값이 0 이 아님.	통신 명령어의 ERR 가 On 되는 경우.또는 통신 명령어의 NDR/ERR 이 1 로 되지 않음

[표 9.1(F)] GMWIN 통신 서비스 기능의 동작 에러

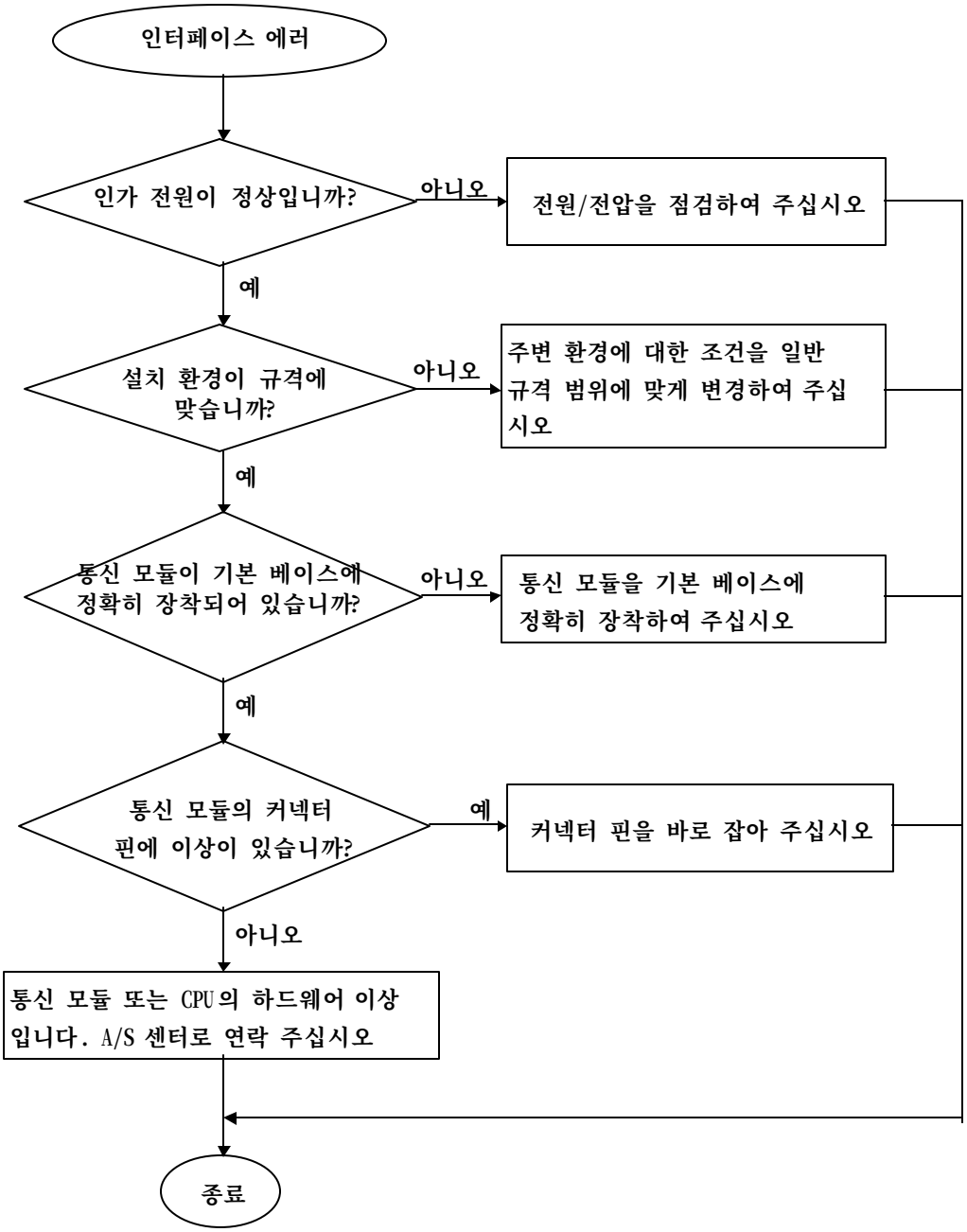
에러 코드	에러 표시	에러 내용
E05-01	리모트 접속 요구시 [응답이 없습니다]라는 메시지 발생.	GMWIN 과 PLC 사이에 RS-232C 케이블이 연결 되어있지 않거나 PLC 의 전원 Off 상태
E05-02	리모트 접속 요구시 기타 에러 메세지가 발생한 경우	요구 내용이 적합 하지 않아 서비스가 제대로 수행되지 않은 상태

9.2 에러 코드별 트러블 슈팅

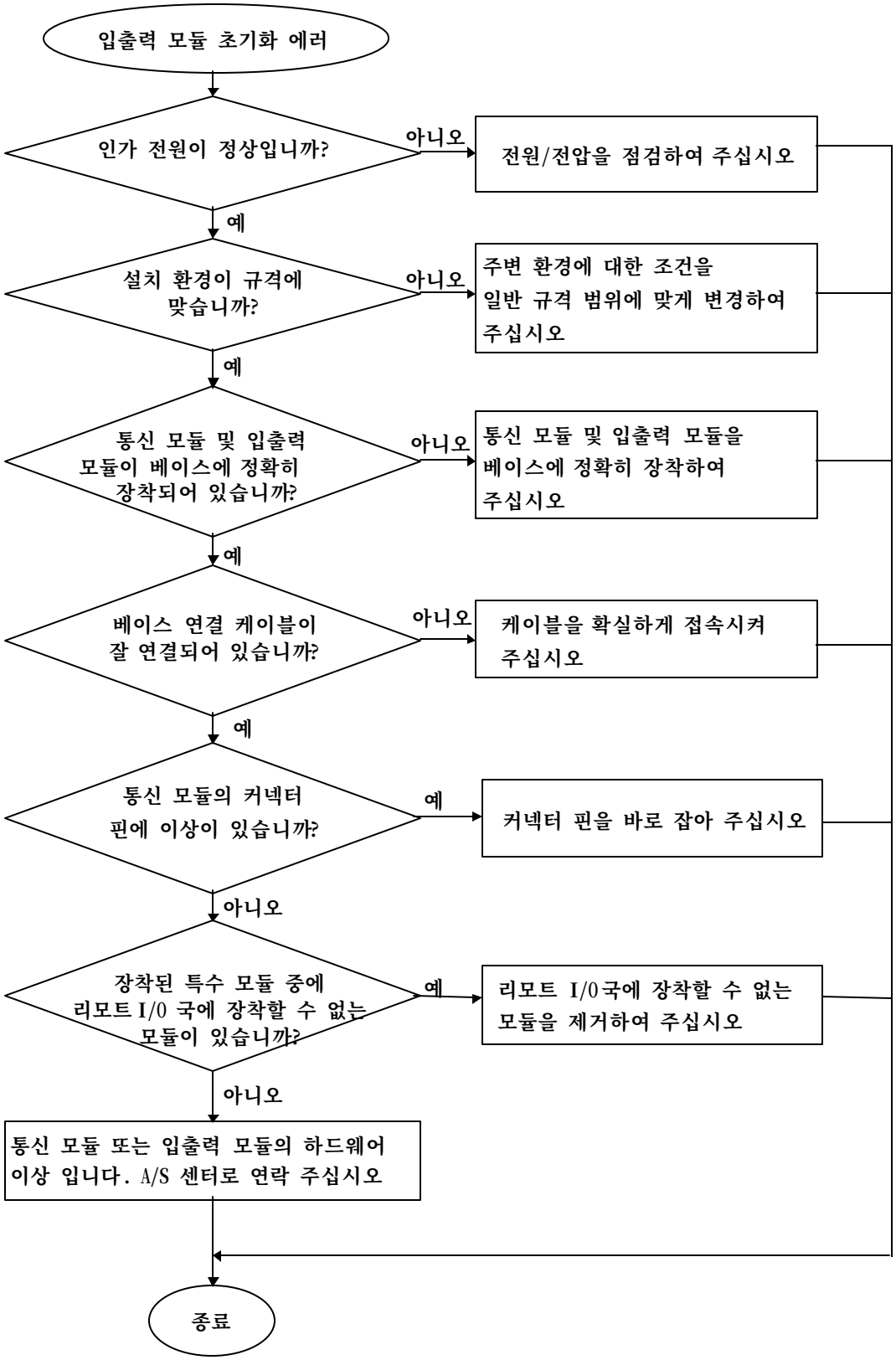
9.2.1 에러 코드 E00-01 : 하드웨어 에러
E00-03 : 옵션 모듈 하드웨어 에러



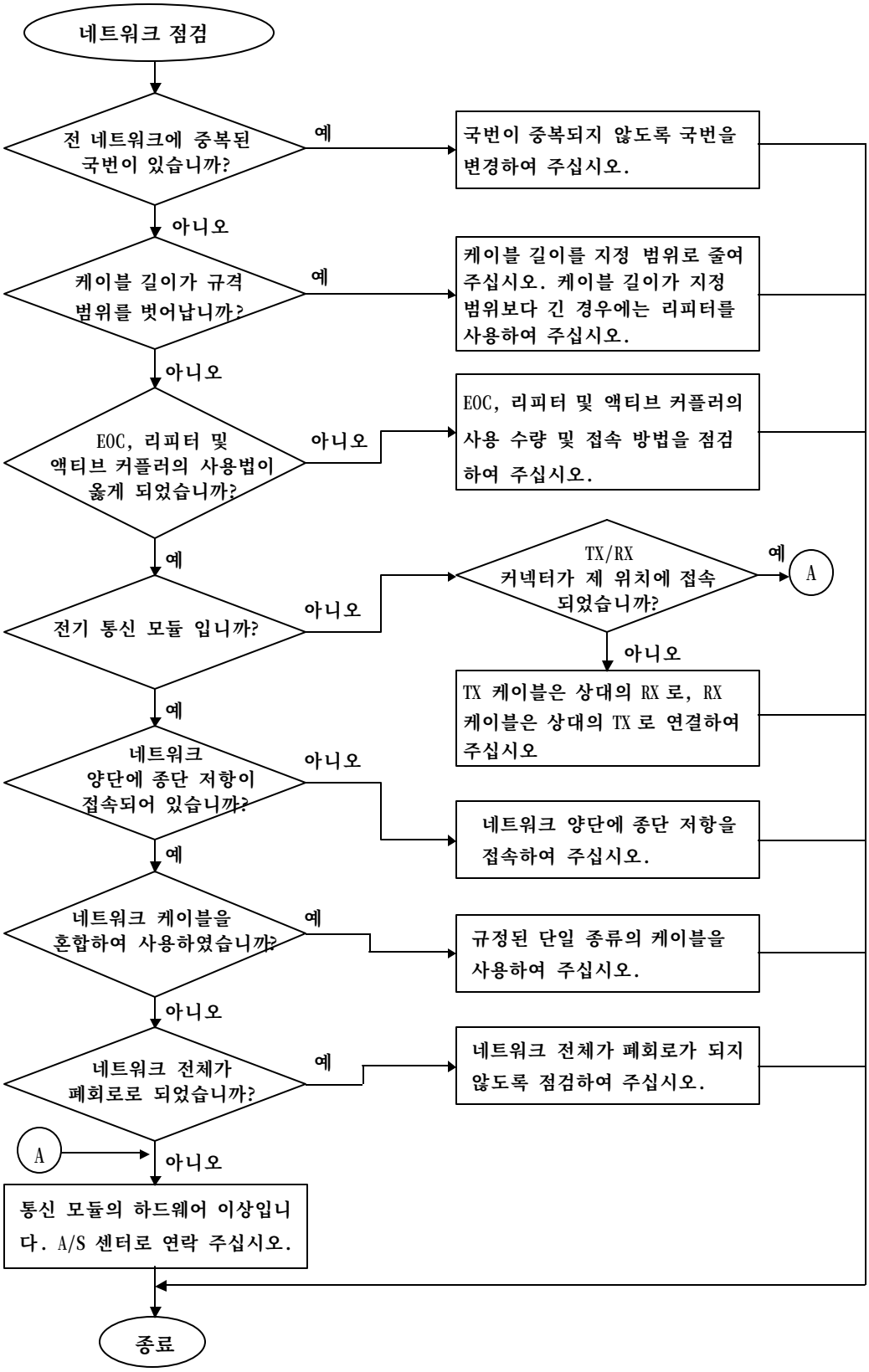
9.2.2 에러 코드 E00-02 : 인터페이스 에러



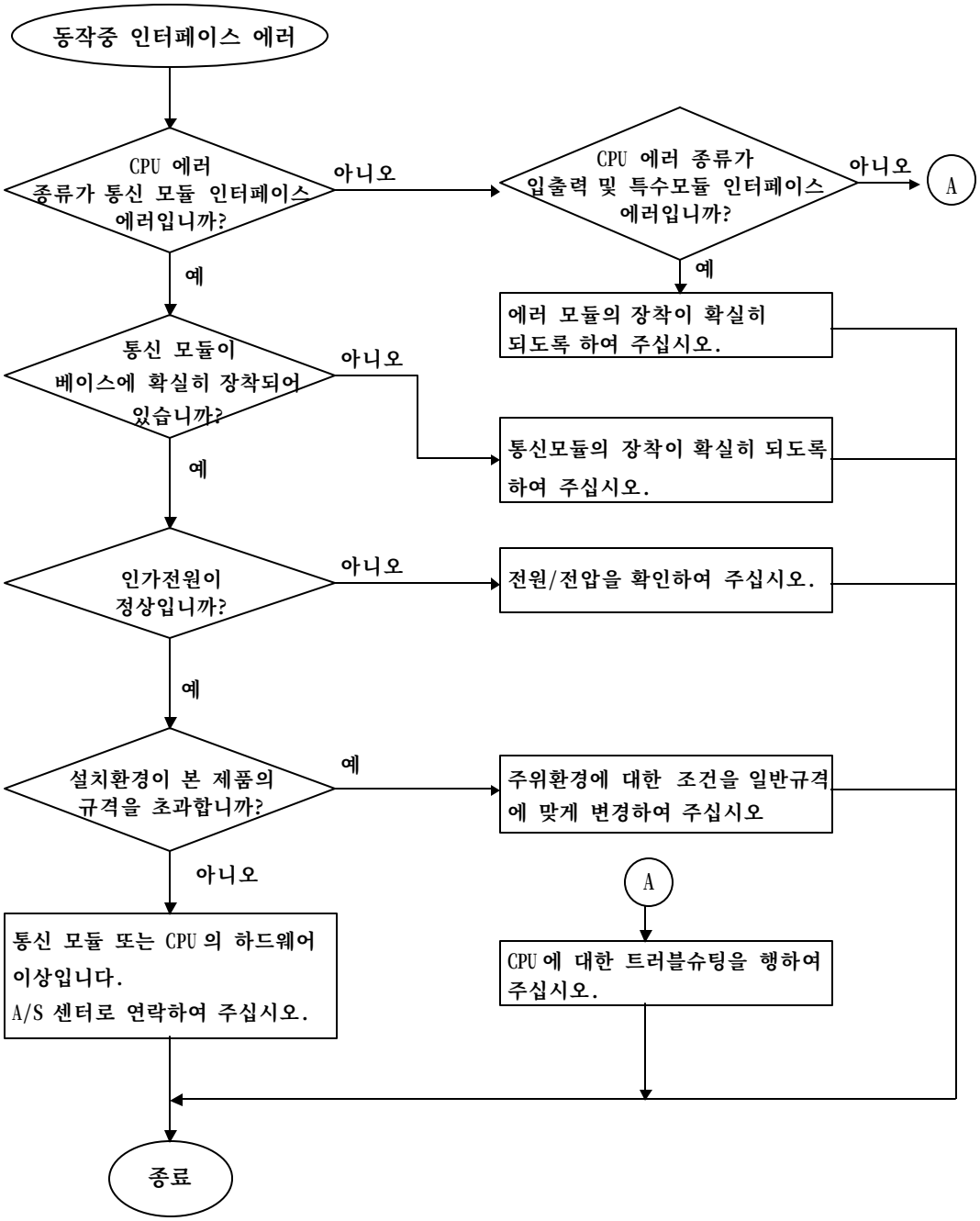
9.2.3 에러 코드 E00-04:FSM(Fieldbus Slave Module) 그룹의 입출력 초기화 에러



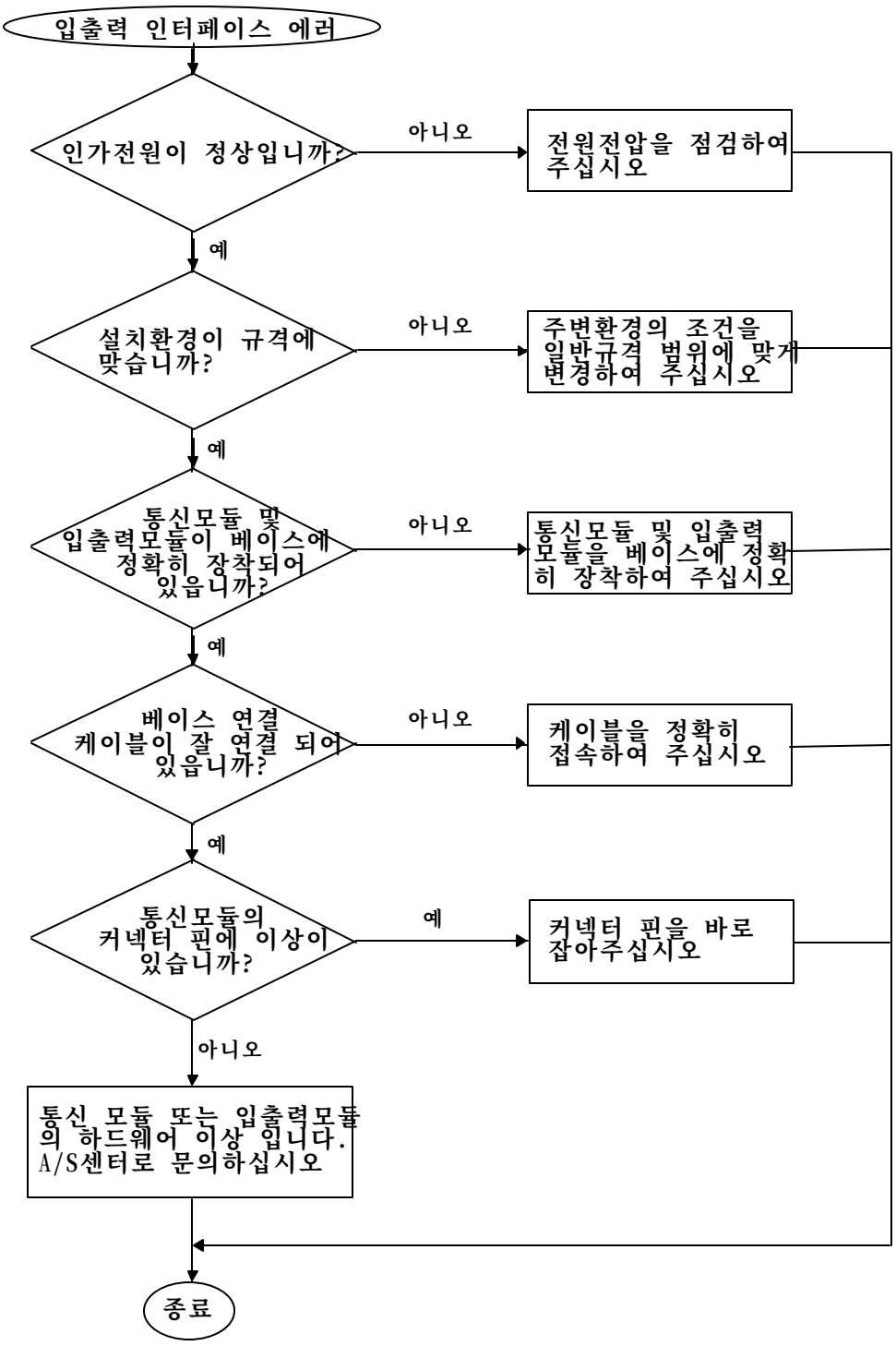
9.2.4 에러 코드 E01-01:Fnet 에서 통신이상, E01-03:FOU 그룹에서 통신이상



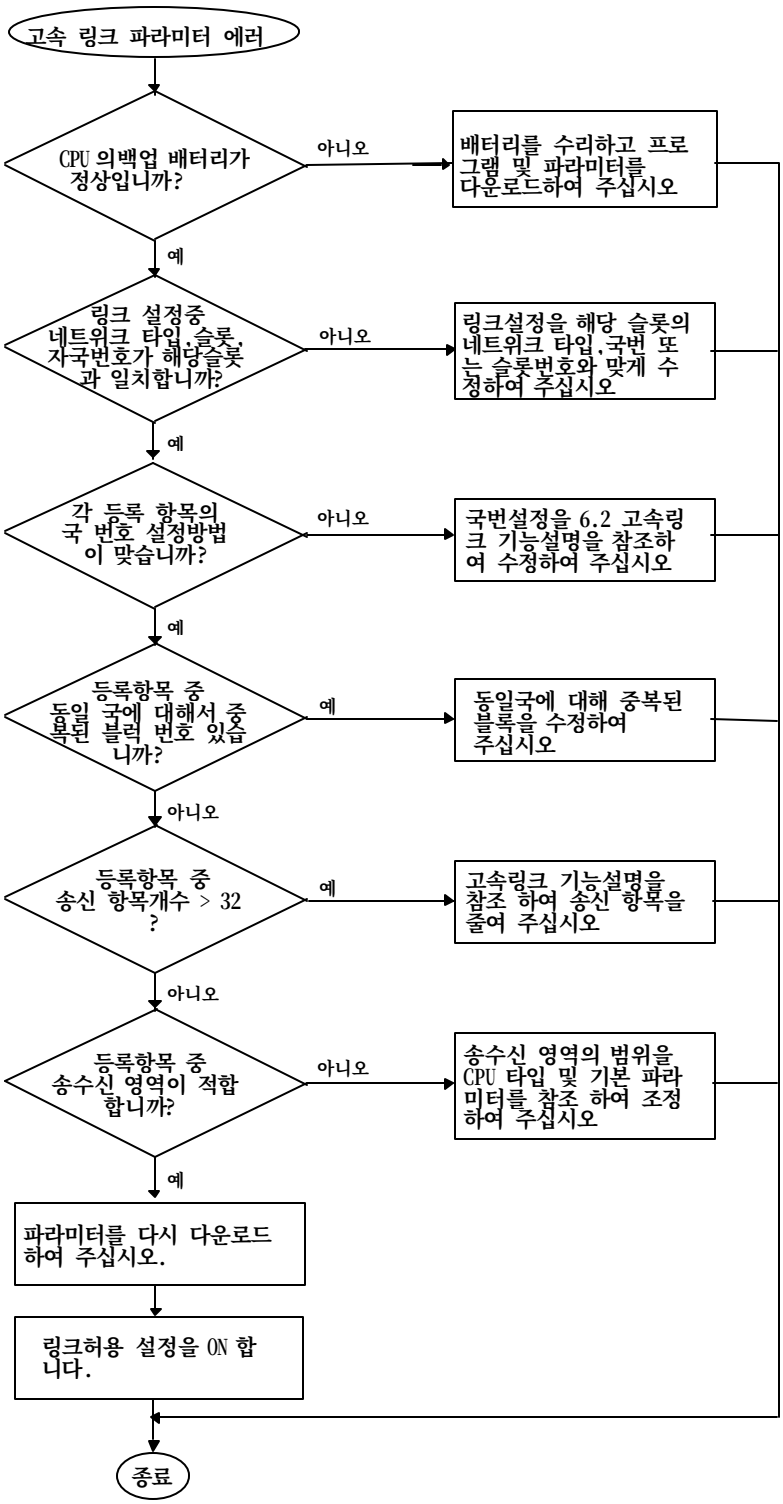
9.2.5 에러 코드 E02-01 : 동작 중 PLC 인터페이스 에러



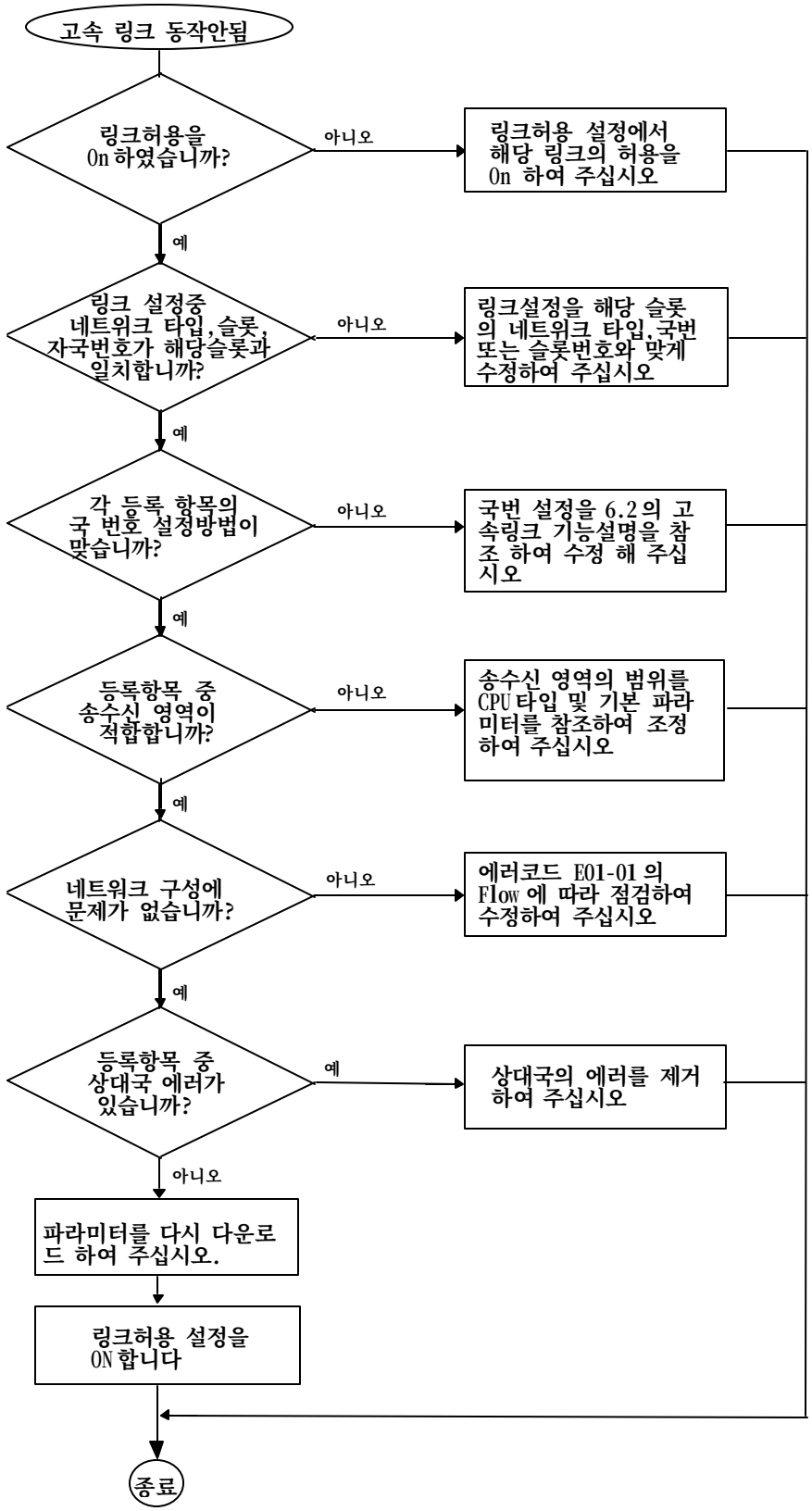
9.2.6 에러 코드 E02-02 : 동작 중 슬레이브 착탈 및 쓰기 인터페이스 에러



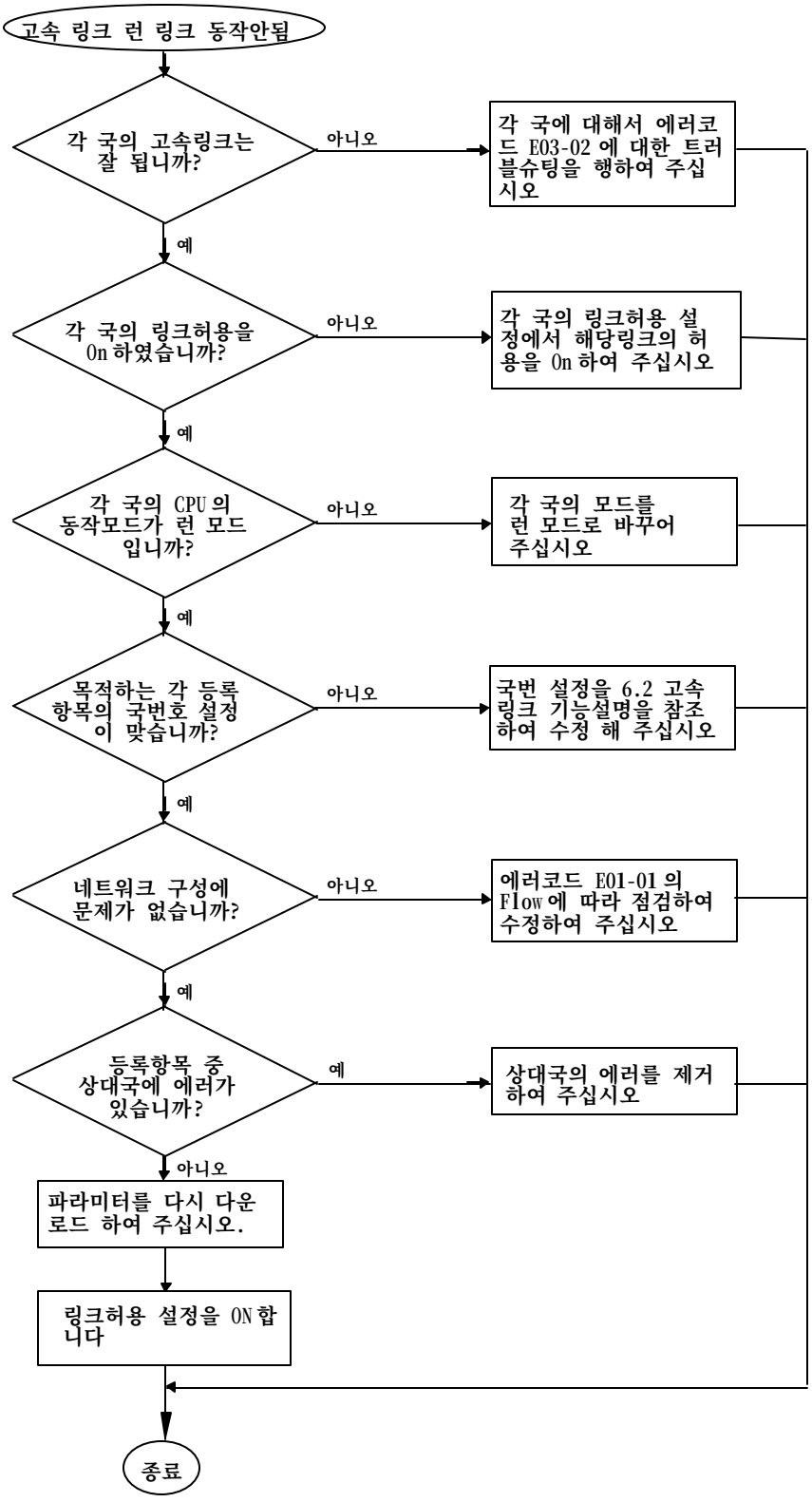
9.2.7 에러 코드 E03-01 : 고속 링크 파라미터 에러



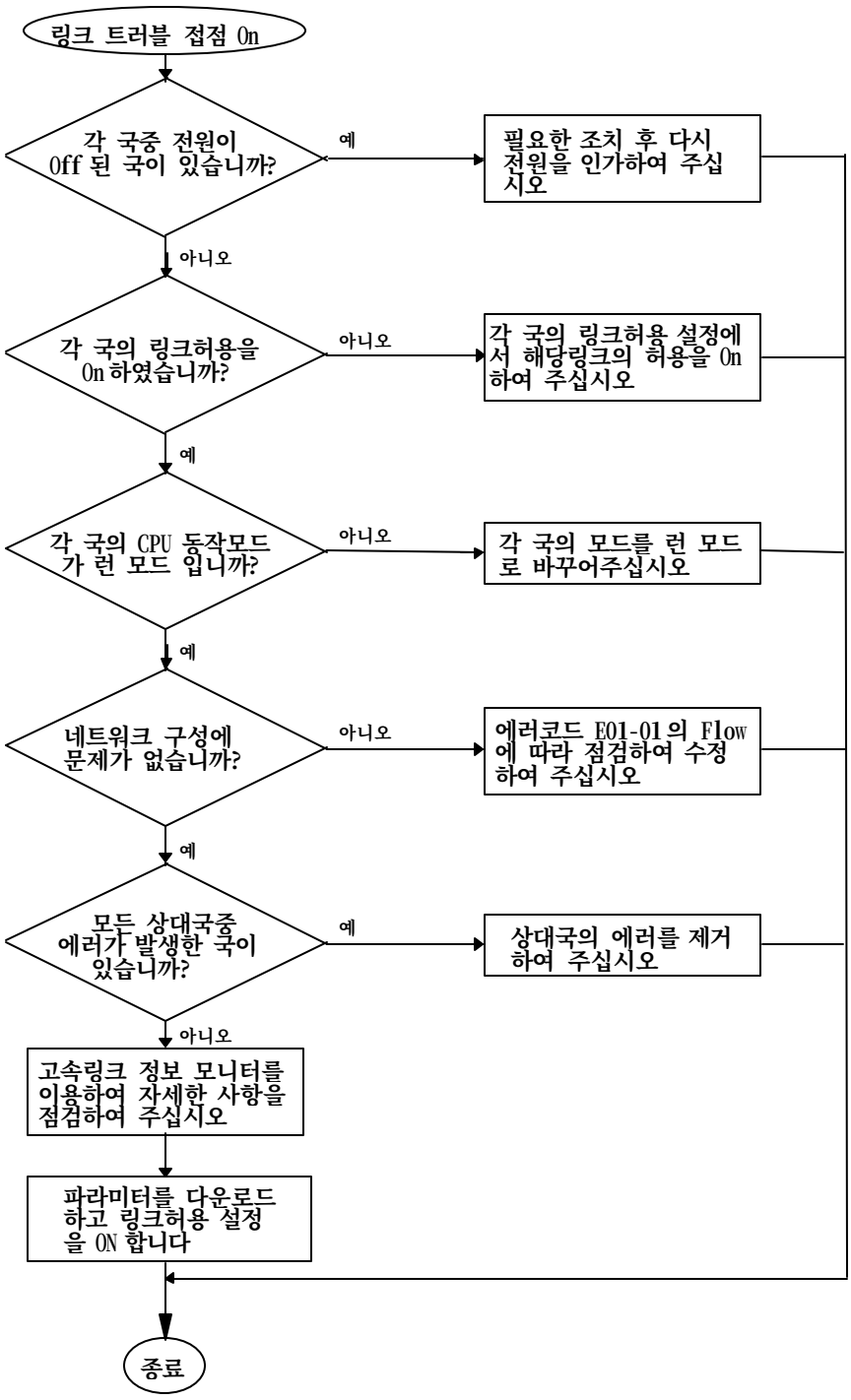
9.2.8 에러 코드 E03-02 : 고속 링크 수행이 안됨



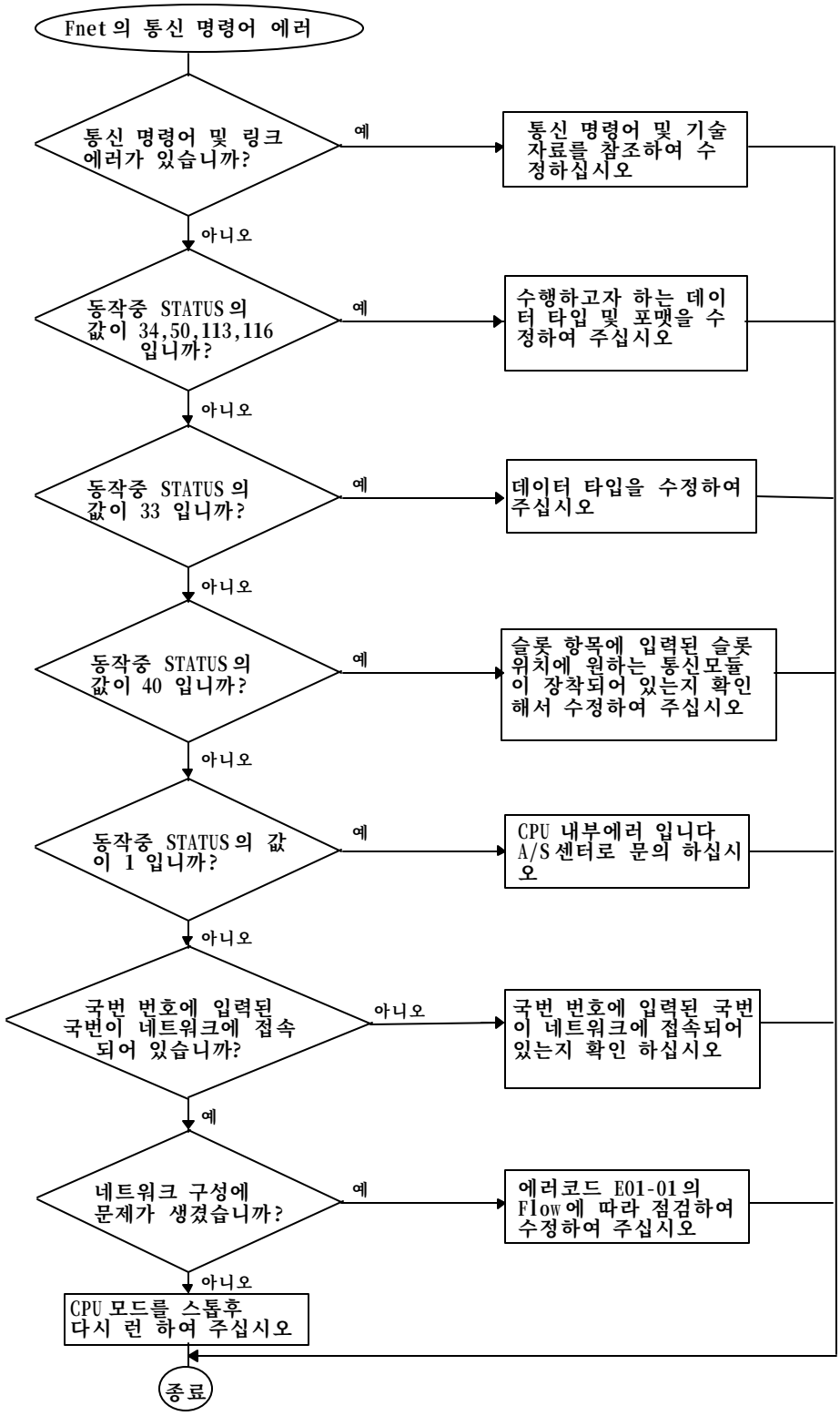
9.2.9 에러 코드 E03-03 : 고속 링크 런 링크 접점이 On 안됨



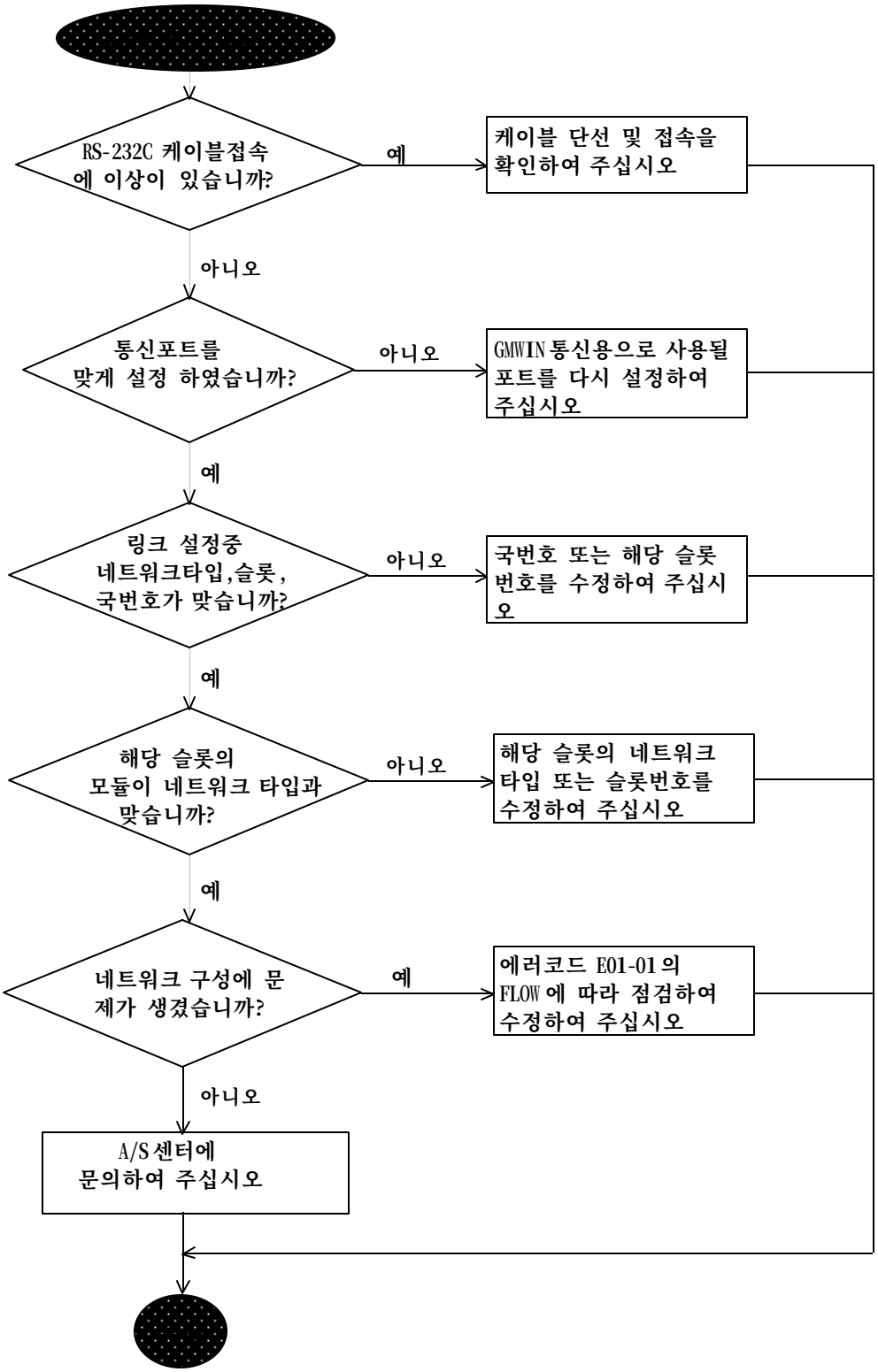
9.2.10 에러 코드 E03-04 : 고속 링크 링크 트러블 접점이 On 됨



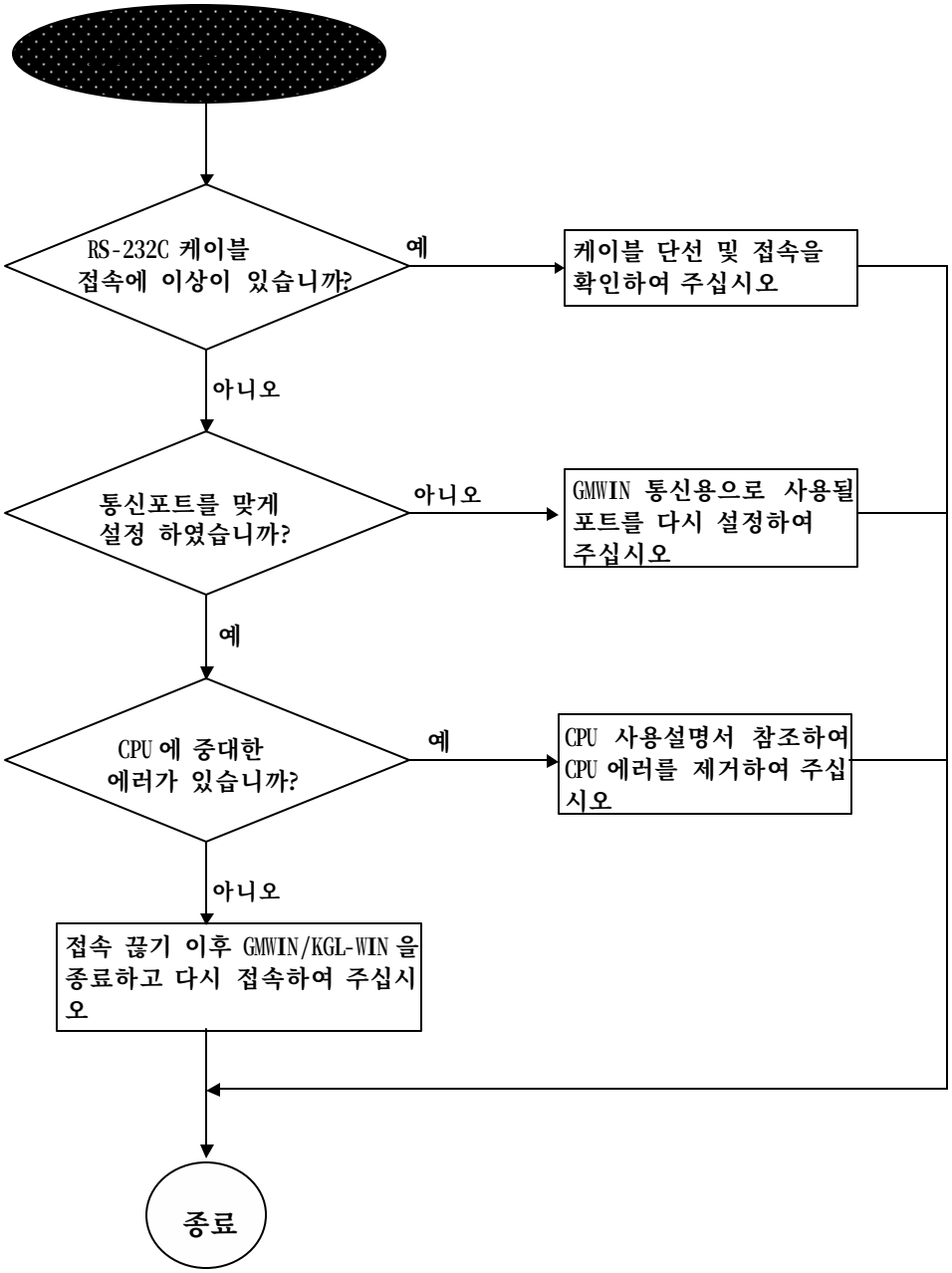
9.2.11 에러 코드 E04-01 : Fnet 통신 명령어 수행 에러



9.2.12 에러 코드 E05-01 : GMWIN 통신 타임 아웃 에러



9.2.13 에러 코드 E05-02 : Fnet GMWIN 통신 내부 에러



부록

A1 PC 통신 Fnet 모듈(G0L-FUEA) 설정

1) 해당기종 : G0L-FUEA

2) 하드웨어적 설정 : PC 통신 Fnet 모듈(G0L-FUEA)은 32kByte 의 메모리를 사용합니다. 따라서 PC 에 장착된 다른 모듈들과 메모리 영역이 중복되지않게 I/0 어드레스 및 메모리 베이스 어드레스를 설정해야 합니다.

※ I/0 어드레스(포트)크기는 32 바이트 이고, 메모리 크기는 16k 바이트입니다.

[표 A1.1] 포트/메모리 어드레스 맵

스위치값 (HEX)	Fnet 모듈 (G0L-FUEA) I/0 어드레스	메모리 베이스	비 고
0	3E0	FC00	
1	3C0	F800	* 공장 출하시 I/0 어드레스는 5번(340), 메모리 베이스는 D번(C800)으로 설정되어 있습니다
2	3A0	F400	
3	380	F000	
4	360	EC00	
5	340 *	E800	
6	320	E400	
7	300	E000	
8	2E0	DC00	
9	2C0	D800	
A	2A0	D400	
B	280	D000	
C	260	CC00	
D	240	C800 *	
E	220	C400	
F	200	C000	

알아두기

1) I/0 어드레스와 메모리 어드레스는 다른 드라이버가 사용하는 영역과 겹칠 경우 PC가 다운되니 반드시 중복되지 않게 설정하시기 바랍니다.

2) 메모리 어드레스는 C800 - DBFF 번지 내에서 사용하기를 권장합니다.

2) 컴퓨터 메모리를 연속이나 확장 영역으로 사용하지 않고, 본 모듈 영역으로 사용하기 위해서는 CONFIG.SYS에서 DEVICE=C:\WINDOWS\EMM386.EXE NOEMS X=C800-DBFF [주소를 D번(C800)으로 설정 시] 으로 설정 하십시오.

A2 펑션블록(GLOFA)/명령어(MK)의 STATUS 코드값 및 설명

A2.1 통신 모듈로부터 수신된 에러

에러 번호		설 명
GLOFA (10 진)	MK (16 진)	
0	H00	정상 (에러없음)
1	H01	링크측 물리층 에러(송,수신 불가) - 자국 에러 및 상대국 전원 Off, 상대국 국번 쓰기 오류, 고장 등의 원인.
3	H03	통신 채널 내에는 수신하고자 하는 펑션블럭의 식별자가 존재하지 않음. (자사에서 사용하지 않는 값)
4	H04	데이터 타입의 불일치
5	H05	타국으로부터 리세트를 수신(자사에서 사용하지 않는 값)
6	H06	상대국의 통신 명령어가 준비 상태가 아님(자사에서 사용하지 않는 값)
7	H07	리모트 국의 디바이스 상태가 원하는 상태가 아님(자사에서 사용하지 않는 값)
8	H08	사용자가 원하는 대상의 액세스가 불가능
9	H09	상대국의 통신 명령어가 너무 많은 수신에 의해 처리 불가 (자사에서 사용하지 않는 값)
10	H0A	응답 대기 시간 초과(Time Out) - 상대국으로부터 일정 기간 내에 응답이 수신 되지 않았을 때.
11	H0B	Structure 에러
12	H0C	Abort(로컬/리모트) : 심각한 에러에 의해 커넥션을 끊음.
13	H0D	Reject(로컬/리모트) - MMS에 맞지않는 형식이나 노이즈에 의한 에러.
15	H0F	고속 통신 및 커넥션 서비스 에러
33	-	변수식별자를 찾을 수 없음 : 액세스 변수 영역내에 정의되어 있지 않음
34	H22	어드레스 에러 - 통신 모듈의 규격에서 지정된 Structure 에러 및 영역(Range) 오류
50	H23	응답 에러 : 요구한 대로 응답이 수신되지 않았을 경우 또는 상대국 CPU 이상
113	H71	Object Access Unsupported - VMD Specific 및 Symbolic Address에 위배 또는 데이터 길이 최대값 초과
187	HBB	지정된 코드 이외의 에러 코드로 수신(타사의 통신 코드값) - 정의된 에러 코드값 이외의 코드 수신.

A2.2 CPU 에서 나타내는 STATUS 값

1) 펑션 블록 내에서 처리하는 에러

에러 번호		설 명
GLOFA (10 진)	MK (16 진)	
16	H10	컴퓨터 통신 모듈의 위치를 잘못 지정했을 경우.
17	H11	SLOT_NO 에 장착된 통신 모듈의 초기화 에러
18	H12	입력 파라미터 설정 에러
19	H13	변수 길이 에러
20	H14	상대국에서 잘못된 응답 수신
21	H15	컴퓨터 통신 모듈로부터 응답을 수신 하지 못했을 경우 (대기 시간 초과-Time Out)

2) 리모트(FSM) 펑션 블록 관련 STATUS 에러

에러 번호		설 명
GLOFA (10 진)	MK (16 진)	
128	H80	FSM 전원 에러
129	H81	BASE(Rack)번호 에러
130	H82	슬롯 번호 에러
131	H83	모듈 정보 에러
132	H84	데이터 범위 에러(Invalid Range)
133	H85	데이터 타입의 불일치
136	H88	액세스 실패(버스 액세스 에러)
137	H89	지정 코드 이외의 에러

A3 통신 플래그

A3.1 슬롯별 통신 플래그(특수 데이터 레지스터)

[표 A3.1]은 Fnet에서 사용하는 플래그들로 KGL-WIN의 플래그 모니터로 키워드를 선택하여 모니터 하거나 해당 디바이스를 사용하여 프로그램에 쓸 수 있습니다.

[표 A3.1] 플래그 일람(0번 슬롯에 장착된 경우)　　x:K1000S=9, K300S/K200S=4, n:0~7(슬롯위치)

번지수	키워드	Type	내 용	비 고
Dx500 Dx502	_CnSTNOL _CnSTNOH	DWord	통신 모듈의 국번	통신 모듈의 국번 스위치에 설정되어 있는 값을 표시
Dx504	_CnTXECNT	Word	통신 프레임 전송 에러	통신 프레임의 전송 시 송신에러 발생한 경우마다 1씩증가 통신 네트워크의 접속 상태를 이 값으로 평가
Dx505	_CnRXECNT	Word	통신 프레임 수신 에러	통신 프레임의 수신시 수신에러 발생한 경우마다 1씩증가 통신 네트워크의 접속 상태를 이 값으로 평가
Dx506	_CnSVCFCNT	Word	통신 서비스 처리 에러	통신 서비스 수행 시 실패한 경우 마다 1씩 증가 통신 네트워크의 접속 상태를 이값으로 평가할수 있으며 통신 네트워크 전체의 통신량 및 프로그램의 안정성을 평가
Dx507	_CnSCANMX	Word	통신 스캔타임 최대 (1ms 단위)	네트워크에 접속되어 있는 모든 국들이 한번 씩 TOKEN을 갖고 송신 프레임을 전송 하는데 소요되는 시간 중 최대 값을 표시
Dx508	_CnSCANAV	Word	통신 스캔타임 평균 (1ms 단위)	네트워크에 접속되어 있는 모든 국들이 한번 씩 TOKEN을 갖고 송신 프레임을 전송 하는데 소요되는 시간 중 평균 값을 표시
Dx509	_CnSCANMN	Word	통신 스캔타임 최소 (1ms 단위)	네트워크에 접속되어 있는 모든 국들이 한번 씩 TOKEN을 갖고 송신 프레임을 전송 하는데 소요되는 시간 중 최소 값을 표시
Dx510	_CnLINF	Word	통신모듈 시스템정보	통신모듈의 동작상태를 워드로 표시
Dx510.0	_CnCRDER	Bit	시스템에러 (에러=1)	통신모듈 자체의 H/W 또는 시스템 O/S 에러임을 표시
Dx510.1	_CnSVBSY	Bit	공용램 부족 에러 (램부족=1)	통신모듈의 공용램 자원이 부족하여 서비스가 안됨을 표시
Dx510.2	_CnIFERR	Bit	인터페이스 에러 (에러=1)	통신모듈과의 인터페이스가 중단되어 있음을 표시
Dx510.3	_CnINRING	Bit	통신참여 (가능=1)	통신모듈이 다른국과 통신가능 여부표시
Dx510.4	_CnLNKMOD	Bit	동작모드 (정상=1)	동작모드가 정상동작모드 인지 TEST모드 인지를 표시
Dx680	_CnVERNO	Word	통신모듈의 버전No.	통신모듈의 O/S 버전 No. 표시
Dx690	_FSMn_st_no	Word	리모트 I/O 국번	상위 8bit로 리모트 I/O국번 지정(알아두기 참조)
Dx690.0	_FSMn_reset	Bit	리모트I/O의 s/w reset	_FSMn_st_no로 정의된 리모트국의 특수모듈및 I/O모듈의 초기화
Dx690.1	_FSMn_io_reset	Bit	리모트I/O의 출력 reset	_FSMn_st_no로 정의된 리모트국의 I/O모듈 출력을 클리어
Dx690.2	_FSMn_hs_reset	Bit	리모트I/O의 고속 링크 정보 초기화	_FSMn_st_no로 정의된 리모트국의 순시정전시 고속링크 정보의 동작모드 bit는 off되어 링크트러블이 1로 되고,이를 지우기위해 이 bit를 ON하면 동작모드 bit가 ON되고 링크트러블이 0으로 채워진다.

[표 A3.2] 슬롯 번호별 레지스터의 번지수 계산

슬롯 번호	D영역 번지수	비 고
1	Dx511 ~ Dx521	[표 A4.1]의 0번 슬롯에 장착된 플래그와 비교하여 슬롯번호가 n에 장착된 플래그의 번지수는 다음과 같이 표시됩니다. 계산식 : n=1~7일 때의 D영역 번지수 = [표 A4.1]의 번지수 + 11 ´ n
2	Dx522 ~ Dx532	
3	Dx533 ~ Dx543	
4	Dx544 ~ Dx554	
5	Dx555 ~ Dx565	

6	Dx566 ~ Dx576	예) 슬롯번호 6 에 장착된 통신 모듈의 통신 스캔타임 평균의 번지수
7	Dx577 ~ Dx587	= Dx508+11x6 = Dx574

알아두기

1) Dx680, Dx690 은 상위 8bit 로 정보가 표시되므로 버전 번호는 Dx680 ~ Dx687 까지 슬롯 0 부터 슬롯 7 에 장착된 통신모듈의 O/S 버전 번호가 차례로 표시되고, 모듈의 I/O 국번은 Dx690 ~ Dx697 까지 슬롯 0 부터 슬롯 7 에 장착된 통신모듈의 리모트 I/O 국번이 표시됩니다.
2) _FSM3_st_no(Dx693)의 상위 8bit 를 h10 으로 지정하면 3 번 슬롯의 통신 모듈에 연결된 리모트국중 16 번 국번만 _FSMn_reset, _FSMn_io_reset, _FSMn_hs_rese 의 설정내용이 적용되며, hFF 로 설정되면 3 번 슬롯에 연결된 리모트국 모두에 대해 설정내용이 적용됩니다.

[표 A3.3] 데이터 링크 모듈 사용시 L 영역 일람(0 번 슬롯에 장착된 경우) x : 슬롯 번호, n : 상대국 국번

키워드	번지수		내 용
_NETx_LIV[n]	L0000 ~ L003F	L0000 ~ L000F(0~15 국)	상대국의 Alive 정보로서 상대국 전원이 정상이고, 통신케이블을 통해 상대국과 정상적으로 데이터가 송수신되고 있음을 알려주는 플래그.(읽기만 가능)
		L0010 ~ L001F(16~31 국)	
		L0020 ~ L002F(32~47 국)	
		L0030 ~ L003F(48~63 국)	
_NETx_RST[n]	L0040 ~ L07F	L0040 ~ L004F(0~15 국)	상대국의 전원복구 정보로서 상대국이 정전 또는 케이블 착탈등의 이유로 통신 네트워크상에서 다운되었다 복구된 경우 "On"되어 상대국이 복구되었음을 알려주는 플래그.(읽기/쓰기 가능)
		L0050 ~ L005F(16~31 국)	
		L0060 ~ L006F(32~47 국)	
		L0070 ~ L007F(48~63 국)	

알아두기

1) n 은 0 ~ 63 까지 상대국의 국번을 나타내며, x 는 통신 모듈이 장착된 슬롯번호를 나타냅니다.
슬롯번호가 x 일때는 0 번 슬롯일때의 값에 8x 를 더해주면 됩니다. 슬롯 번호별 L 영역 번지수는 아래 표와 같습니다.

슬롯 번호	번지수	비 고
1	L0080 ~ L015F	*. 슬롯당 8 워드씩 인식 *. 8 워드중 하위 4 워드는 Alive 정보, 상위 4 워드는 Reset 정보임.
2	L0160 ~ L023F	
3	L0240 ~ L031F	
4	L0320 ~ L039F	
5	L0400 ~ L047F	
6	L0480 ~ L055F	
7	L0560 ~ L063F	

2) L 영역은 통신모듈 및 컴퓨터 링크 모듈이 장착된 슬롯번호에 따라 사용되는 번지수가 구분되므로 통신모듈 컴퓨터 링크 모듈을 장착하지 않는 슬롯의 L 영역은 내부 릴레이로 사용 가능합니다.

A3.2 고속링크 상세 플래그

[표 A3.4] 고속링크 상세 플래그 x : K1000S=9, K300S/K200S=4 m : 고속 링크 번호

키워드	Type	Bit 위치	내 용	설 명
_HSmRLINK	Bit	Dx600.0	고속 링크의 RUN_LINK 정보	고속 링크에서 설정된 파라미터 대로 모든 국이 정상적으로 동작하고 있음을 표시하며, 아래와 같은 조건에서 ON됨 1. 파라미터에 설정된 모든 국이 RUN모드이고, 에러가 없고 2. 파라미터에 설정된 모든 데이터 블록이 정상적으로 통신되며 3. 파라미터에 설정된 각국 자체에 설정된 파라미터가 정상적으로 통신 되는 경우 런_링크는 한번 ON되면 링크 디스에이블에 의해 중단 시키지 않는 한 계속 ON을 유지함
_HSmLTRBL	Bit	Dx600.1	고속 링크의 비정상 정보 (LINK_TROUBLE)	_HSmRLINK가 ON된 상태에서 파라미터에 설정된 국과 데이터 블록이 통신 상태가 다음과 같을 때 이 플래그는 ON됨 1. 파라미터에 설정된 국이 RUN 모드가 아니거나 2. 파라미터에 설정된 국에 에러가 있거나 3. 파라미터에 설정된 데이터 블록의 통신 상태가 원활하지 못한 경우 링크 트러블은 위 1,2,3의 조건이 발생하면 ON되고, 그 조건이 정상적으로 돌아가면 다시 OFF됨
_HSmSTATE[k] (k=0~63)	Bit Array	Dx601.0 ~ Dx604.15	고속링크 파라미터에서 설정한 k 데이터 블록의 종합적 통신 상태 정보	설정된 파라미터의 각 데이터 블록에 대한 통신정보의 종합적 상태를 표시 _HSmSTATE[k] = _HSmMOD[k] & _HSmTRX[k] & _HSmERR[k]
_HSmMOD[k] (k=0~63)	Bit Array	Dx605.0 ~ Dx608.15	모드 정보 (RUN = 1, 이외 = 0)	파라미터의 k 데이터 블록에 설정된 국의 동작 모드를 표시
_HSmTRX[k] (k=0~63)	Bit Array	Dx609.0 ~ Dx612.15	상태 정보 (정상=1, 비정상=0)	파라미터의 k 데이터 블록의 통신 상태가 설정된 대로 원활히 통신 되고 있는지를 표시
_HSmERR[k] (k=0~63)	Bit Array	Dx613.0 ~ Dx616.15	고속링크 파라미터에서 k 데이터 블록에 설정된 국의 상태 정보 (정상=1, 비정상=0)	파라미터의 k 데이터 블록에 설정된 국에 에러가 발생했는지를 표시

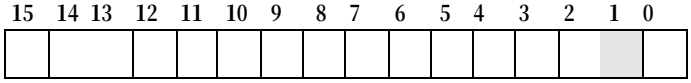
[표 A3.5] m=1~3일 때의 고속링크 상세 플래그

고속링크 종류	D 영역 번지수	비 고
High Speed Link2 (m=1)	Dx620 ~ Dx633	[표 A4.3]의 m=0 일 때와 비교하여 m=1~3일 때 D 영역 번지수는 다음과 같습니다. 계산식 : m=1~3일때 D 영역 번지수=[표A3.3]의 번지수 + 20 * m
High Speed Link3 (m=2)	Dx640 ~ Dx653	
High Speed Link4 (m=3)	Dx660 ~ Dx673	

알아두기

k 는 블럭 번호로 0~63까지 64 개의 블럭에 대한 정보를 1 워드에 16 개씩 4 워드에 거쳐 나타납니다. 예를 들면 모드 정보(_HS0MOD)는 Dx605 에 블럭 0 부터 블럭 15 까지 Dx606, Dx607, Dx608 에는 블록 16~31, 32~47, 48~63의 정보가 나타납니다. 따라서 블럭번호 55 의 모드정보는 Dx608.7 에 나타납니다

예) Dx600.1 = Dx600 의 1 번 비트



A3.3 슬레이브 시스템 플래그

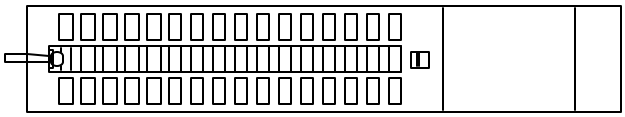
[표 A3.6] 슬레이브 시스템 플래그

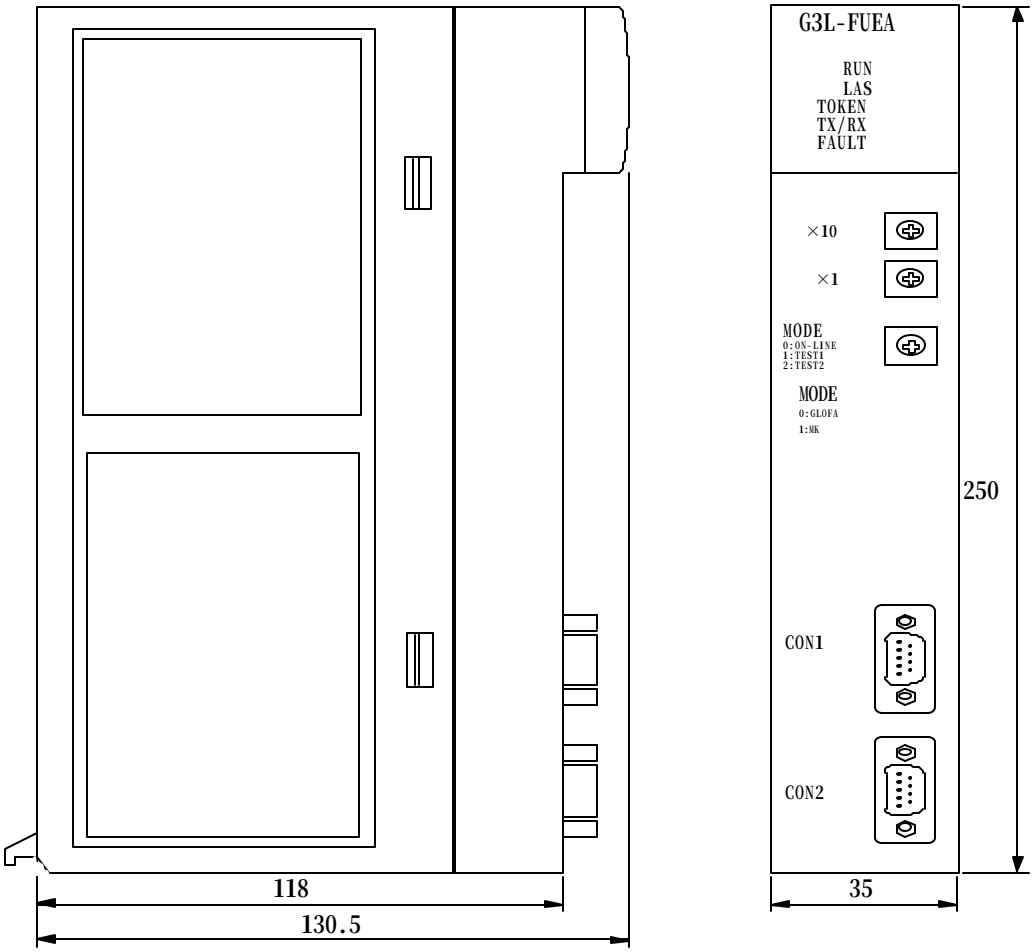
Key Word	내 용	시작 번지 (16 진수)	데이터 타입	크기	비고
_CPU_Type	리모트 CPU Type	h0000	Word	2 Byte	
_VER_NUM	O/S Version Number	h0002	Word	2 Byte	
_SYS_STATE	시스템 상태	h0004	Word	2 Byte	
_FSMTXECNT	TX 에러 카운트	h0006	Word	2 Byte	
_FSMRXECNT	RX 에러 카운트	h0008	Word	2 Byte	
_FSMSVCFCNT	서비스 실패 카운트	h000A	Word	2 Byte	
_FSMScanMX	최대 스캔 타임	h000C	Word	2 Byte	
_FSMScanAV	평균 스캔 타임	h000E	Word	2 Byte	
_FSMScanMI	최소 스캔 타임	h0010	Word	2 Byte	
_MOTHSTNO	마스터 국 번호	h0012	Word	2 Byte	
_FSMVRCNT	변수 RD 카운트	h0014	Word	2 Byte	
_FSMVWCNT	변수 WR 카운트	h0016	Word	2 Byte	
_FSMHSTXCNT	고속링크 TX 카운트	h0018	Word	2 Byte	
_FSMHSRXCNT	고속링크 RX 카운트	h001A	Word	2 Byte	
_AC_Fail_CNT	Power Fail 카운트	h001C	Word	2 Byte	
_CNF_ER d0 : _CPU_ER d1 : IO_TYER d2 : _IO_DEER d3 : _FUSE_ER d4 : _IO_RWER d5 : _IP_IFER d6 : _PWR_ERR	대표 플래그 CPU 하드웨어 이상 모듈 설정 에러 모듈 착탈 에러 퓨즈 단선 에러 I/O 액세스 에러 I/P 액세스 에러 SUB POWER 에러	h001E	Word Byte 0 Byte 1 Byte 2 Byte 3 Byte 4 Byte 5 Byte 6	2 Byte	Byte 정보 (d7 ~ d15는 예약 Byte)
_IO_TYER_N	모듈 설정 에러	h0020	Word	2 Byte	
_IO_DEER_N	착탈 에러	h0022	Word	2 Byte	
_FUSE_ER_N	퓨즈 에러	h0024	Word	2 Byte	
_IO_RWER_N	I/O 에러	h0026	Word	2 Byte	
_IP_IFER_N	특수 모듈 에러	h0028	Word	2 Byte	
_KGL_CNF d0 : local 접속 d1 : remote 접속	KGL-WIN 연결 상태	h002A	Byte	1 Byte	
_E_DATA_OPTION	비상 데이터 출력 형태	h002B	Byte	1 Byte	0 : 출력 래치 1 : 사용자 정의

A4 외형 치수

A4.1 GM1/2/3 장착용

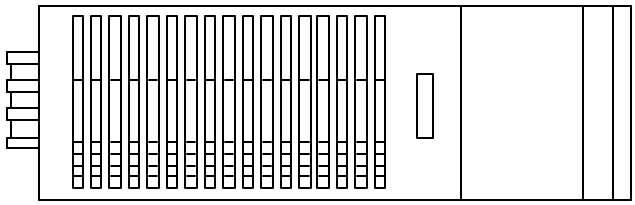
적용 기종 : G3L-FUEA/FUOA, G3L-RBEA/RBOA

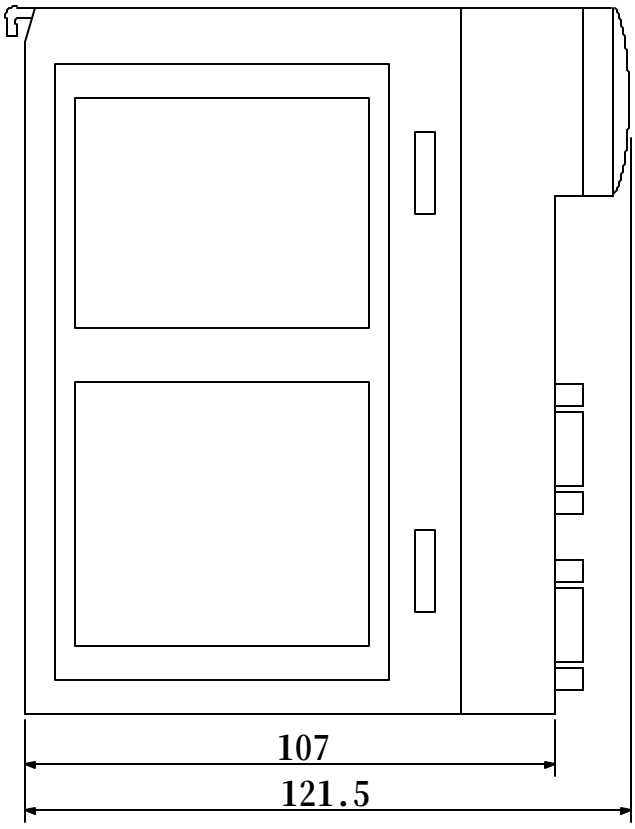


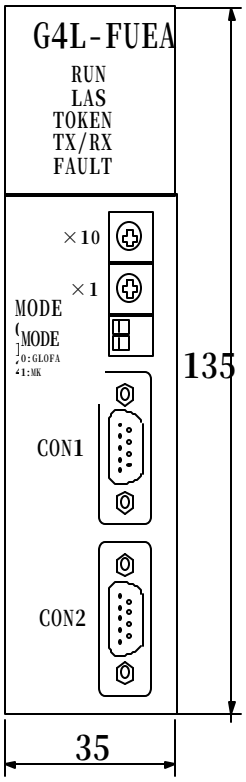


A4.2 GM4 장착용

적용 기종 : G4L-FUEA/FUOA, G4L-RBEA

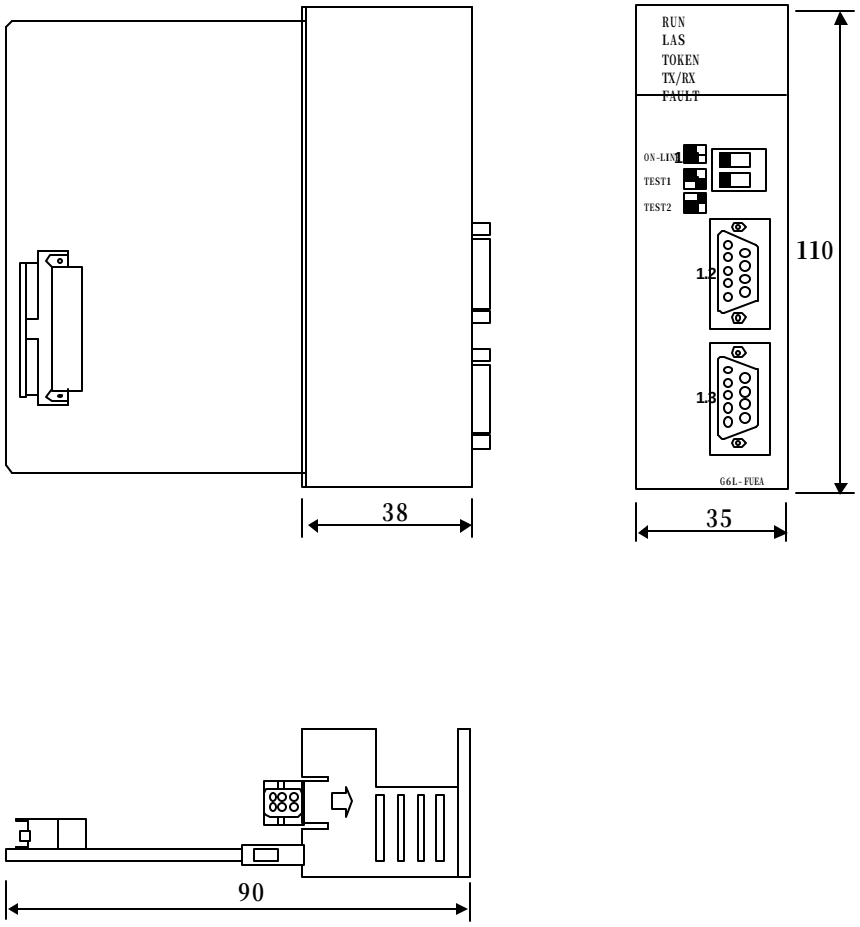






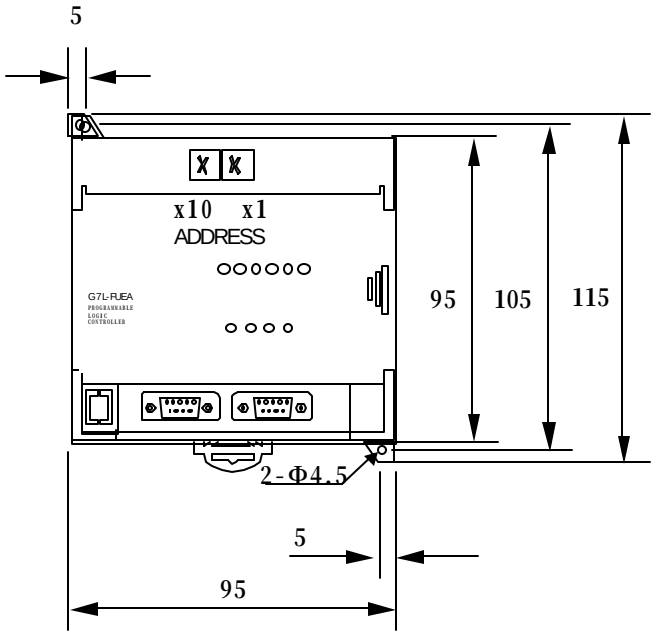
A4.3 GM6 장착용

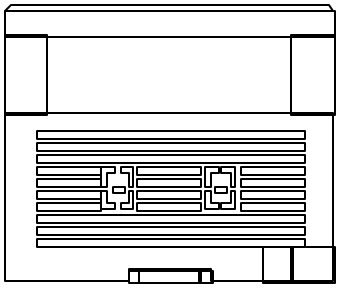
적용 기종 : G6L-FUEA, G6L-RBEA

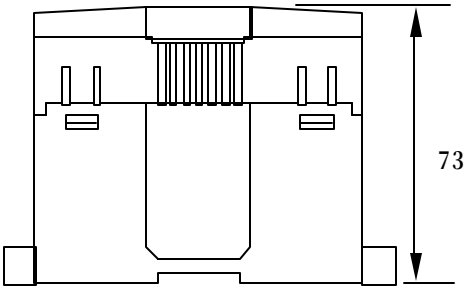


A4.4 GM7 장착용

적용 기종 : G7L-FUEA







A4.5 PC(컴퓨터) 장착용

적용 기종 : G0L-FUEA