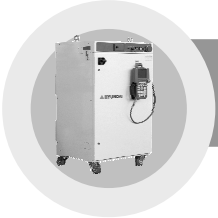
현대중공업

경고

모든 설치 작업은 반드시 자격있는
설치기사에 의해 수행되어야 하며
관련 법규 및 규정을 준수하여야 합니다.

Hyundai Robot

Hi4aFB071001FMKR3



Hi4a 제어기 기능설명서

필드버스

현대중공업

HYUNDAI
HEAVY INDUSTRIES CO.,LTD.

현대중공업

HYUNDAI
HEAVY INDUSTRIES CO.,LTD.

본 제품 설명서에서 제공되는 정보는 현대중공업의 자산입니다.
현대중공업의 서면에 의한 동의없이 전부 또는 일부를 무단 전재 및 재배포할 수 없으며,
제 3 자에게 제공되거나 다른 목적에 사용할 수 없습니다.

본 설명서는 사전 예고없이 변경될 수 있습니다.

Printed in Korea - 2007 년 10 월. 3 판
Copyright ⓒ 2007 by Hyundai Heavy Industries Co., Ltd

현대중공업

Contents

1. 개요 1-1

1.1. 사전지식 1-2
1.2. 필드버스에 대하여 1-2
1.3. Hi4a 로봇 제어기 필드버스 기능의 2가지 방식 1-3
1.4. Hi4a 로봇제어기의 필드버스 기능 1-4
1.5. 필드버스의 기본적인 사양 1-5
1.6. ESD 파일, GSD 파일 1-7

2. BD430 과 필드버스 모듈의 설정 2-1

2.1. DeviceNet, Profibus-DP 필드버스 모듈의 설정 2-2
2.2. BD471 CC-Link 필드버스 모듈의 설정 2-3

3. 시리얼 포트 설정 3-1

4. 입력원 선택과 신호할당 4-1

4.1. 필드버스 어댑터 사용여부 4-3
4.2. 필드버스 환경설정 4-4
4.3. CC-Link 설정 4-5
4.3.1. I/O 사용가능 영역 4-5
4.3.2. CC-Link 의 시스템 영역 4-9
4.4. 입력원 선택 및 입력신호 할당 4-11
4.5. 출력신호 할당 4-12

5. 상태점검 및 문제해결 5-1

5.1. 제어기측 에러메시지 5-2
5.2. 필드버스 모듈의 상태점검 - DeviceNet, Profibus-DP 5-3
5.3. 필드버스 모듈의 상태점검 (CC-Link) 5-5

6. 필드버스 기능 활용 6-1

6.1. DeviceNet 6-2
6.1.1. 개요 6-2
6.1.2. 구성 6-2
6.1.3. RSLinx 6-3
6.1.3.1. 디바이스넷 드라이버의 설정 6-4
6.1.3.2. DF1 드라이버의 설정 6-6
6.1.3.3. 완료 6-8

현대중공업

6.1.4. RSNetworx 6-9
6.1.4.1. EDS 의 생성, 등록 6-9
6.1.4.2. 네트워크 브라우즈 6-11
6.1.4.3. 1747-SDN 의 설정과 다운로드 6-12
6.1.4.4. 완료 6-14
6.2. Profibus-DP 6-15
6.2.1. 개요 6-15
6.2.2. 작업의 생성 6-16
6.2.3. HW Config 의 레일 슬롯 구성 6-17
6.2.4. GSD 파일의 설치 6-19
6.2.5. Hi4a 로봇제어기 슬레이브 장치의 추가와 설정 6-20
6.2.6. PLC 래더의 작성 6-22
6.2.7. 완료 6-22
6.3. CC-Link 6-23
6.3.1. 개요 6-23
6.3.2. CC-Link 파라미터 설정 6-24
6.3.2.1. 파라미터 설정 항목들 6-25
6.3.2.2. 파라미터 설정의 예 6-26
6.3.3. 데이터의 매핑 6-29
6.3.4. 완료 6-30

현대중공업

그림 목차

그림 1.1 필드버스 네트워크와 마스터, 슬레이브 장치들 1-2
그림 2.1 필드버스 모듈이 장착된 BD430 의 형태와 점퍼들의 위치 2-2
그림 2.2 점퍼 BA1, BA2 는 OPEN 으로 설정 2-2
그림 2.3 CC-Link 모듈이 장착된 BD430 의 형태와 점퍼들의 위치 2-3
그림 2.4 딥스위치 설정의 예 (스테이션 번호: 13, 속도: 2 번) 2-4
그림 2.5 스테이션 갯수 설정의 예 (스테이션 갯수 : 3 개) 2-4
그림 5.1 필드버스 모듈의 LED 위치 5-3
그림 6.1 디바이스넷 설정 및 모니터링을 위한 구성 6-2
그림 6.2 Configure Drivers… 선택 6-3
그림 6.3 1770-KFD 의 등록 6-4
그림 6.4 1770-KFD Driver Configuration 6-4
그림 6.5 DF1 통신장치 설정 6-6
그림 6.6 2 가지 Driver 설정이 성공한 결과 6-6
그림 6.7 디바이스넷 네트워크 장치의 목록 6-7
그림 6.8 DF1 네트워크 장치의 목록 6-7
그림 6.9 EDS Wizard… 메뉴 항목 선택 6-9
그림 6.10 EDS Installation Wizard 6-9
그림 6.11 Hi4a 로봇제어기용 필드버스 아답터의 디바이스넷 ID 정보 입력 6-10
그림 6.12 I/O 특성을 폴링방식으로 설정 6-10
그림 6.13 Browse for network 대화상자 6-11
그림 6.14 네트워크의 브라우징 결과 6-11

그림 6.15 스캐너의 Scanlist 6-12
그림 6.16 1747-SDN 의 Input 설정탭 6-13
그림 6.17 1747-SDN 스캐너 모듈로 다운로드 6-13
그림 6.18 프로피버스-DP 설정 및 모니터링을 위한 구성 6-15
그림 6.19 프로젝트 생성 6-16
그림 6.20 SIMATIC 300 의 Hardware 선택 6-16
그림 6.21 카탈로그 6-17
그림 6.22 SIMATIC 300 Rail 6-17
그림 6.23 PROFIBUS-DP Master 설정 대화상자 6-18
그림 6.24 슬롯 구성 완료 6-18
그림 6.25 카탈로그에 추가된 GSD 6-19
그림 6.26 PROFIBUS 네트워크 심볼 6-20
그림 6.27 네트워크에 추가된 Hi4a 로봇제어기 슬레이브 장치 6-20
그림 6.28 모듈 설정 (입력 32 바이트, 출력 32 바이트) 6-20
그림 6.29 모듈 설정 (입력 10 바이트, 출력 5 바이트) 6-21
그림 6.30 OB1 6-22
그림 6.31 CC-Link 설정 및 모니터링을 위한 구성 6-23
그림 6.32 CC-Link 파라미터 설정 6-24
그림 6.33 버퍼메모리에 파라미터 설정 6-26
그림 6.34 버퍼메모리의 설정값을 내부메모리로 복사 6-27
그림 6.35 버퍼메모리의 설정값을 E2PROM 으로 복사 6-27
그림 6.36 E2PROM 의 설정내용을 내부메모리로 복사 6-28
그림 6.37 리모트레지스터 RWw, RWr 와 릴레이와의 교환 6-29
그림 6.38 버퍼메모리 데이터와 릴레이 데이터의 교환을 위한 명령의 예 6-29

표 목차

표 1-1 Hi4a 제어기 필드버스 기능의 2 가지 방식 및 특징 1-3
표 1-2 Hi4a 제어기의 DeviceNet 기능사양 1-4
표 1-3 Hi4a 제어기의 Profibus-DP 기능사양 1-4
표 1-4 Hi4a 제어기의 CC-Link 기능사양 1-4
표 1-5 DeviceNet 의 기본사양 1-5
표 1-6 Profibus-DP 의 기본사양 1-5
표 1-7 CC-Link 의 기본사양 (ver 1.1 기준, 터미널 저항 110Ω 사용) 1-6
표 2-1 네트워크 전원 점퍼 - DeviceNet 2-2
표 2-2 CC-Link 모듈 딥스위치의 기능 2-3
표 2-3 CC-Link 속도 설정 2-4
표 2-4 CC-Link 스테이션 수 설정 2-4
표 4-1 CC-Link 의 I/O 사용영역 (1 스테이션) 4-5
표 4-2 CC-Link 의 I/O 사용영역 (2 스테이션) 4-6
표 4-3 CC-Link 의 I/O 사용영역 (3 스테이션) 4-7
표 4-4 CC-Link 의 I/O 사용영역 (4 스테이션) 4-8
표 4-5 CC-Link 의 시스템 영역 4-9
표 5-1 제어기측 경고메시지 및 대처방법 5-2
표 5-2 모듈 상태 LED 의 동작 5-3
표 5-3 DeviceNet 용 필드버스 모듈의 Network Specific LED 의 동작 5-4

현대중공업

표 5-4 Profibus-DP 용 필드버스 모듈의 Network Specific LED 의 동작 5-4
표 5-5 CC-Link 필드버스 모듈의 LED 에 따른 동작상태 5-5
표 6-1 DeviceNet 관련 설정 및 모니터링에 사용되는 소프트웨어들 6-2
표 6-2 파라미터 설정 항목들 6-25

현대중공업

현대중공업

1 개요

1.1. 사전지식

본 설명서를 잘 이해하기 위해서는 아래의 지식을 갖추고 있어야 합니다.

- **Hi4a 로봇제어기의 사용법.**
- **필드버스 네트워크의 설치 및 활용방법 (DeviceNet, Profibus-DP 혹은 CC-Link)**

1.2. 필드버스에 대하여

- 필드버스(Fieldbus)는 공장에서의 센서나 버튼, 모터 드라이버, 조작 인터페이스 등의 장치를 PLC(Programmeble Logic Controller)와 단일 통신 케이블로 연결하여 동작시키기 위한 개방화된 산업표준입니다.

- 필드버스는 전체 네트워크의 상태를 중앙에서 모니터링하거나 재구성하는 등의 지능적인 서비스를 제공하며, 센서나 스위치와 단순한 ON/OFF 만이 아닌 좀 더 상세한 정보(동작 모드 설정, 센서 불량여부 등)를 주고받을 수 있는 이점이 있습니다.

- 필드버스는 단일 케이블을 사용하므로 배선에 드는 시간과 비용이 절감되며, 배선구성이 간단해져 유지보수도 유리합니다. 또한 이더넷 (Ethernet)과 같은 비결정적 응답 (non-deterministic response) 특성의 프로토콜과는 달리, 데이터 응답속도가 보장되어 있어 임계시간 특성이 중요한 산업용도를 만족합니다.

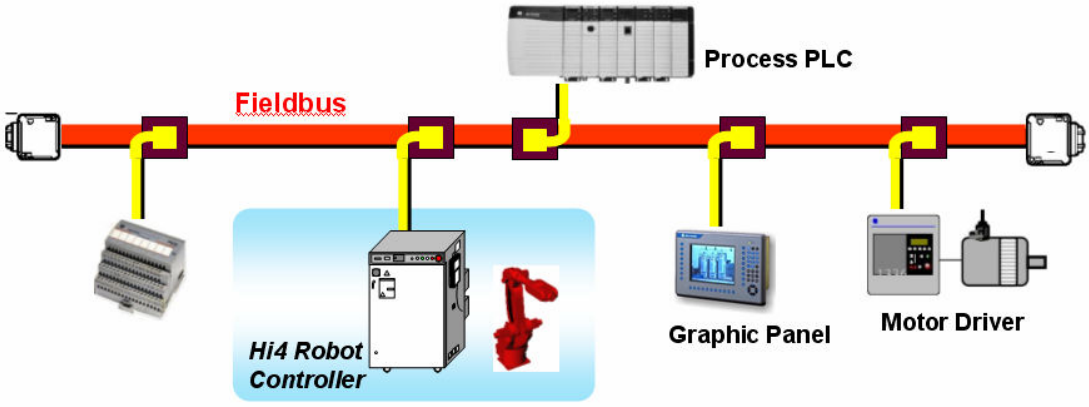


그림 1.1 필드버스 네트워크와 마스터, 슬레이브 장치들

- 1 개의 필드버스 네트워크에는 1 개의 마스터(master) 장치와 다수의 슬레이브(slave)장치가 연결됩니다. 마스터 장치는 네트워크 전체를 검색/관리하고 슬레이브 장치들과 데이터를 교환합니다. 일반적으로 PLC 는 마스터 장치이고, 그 외의 센서나 버튼, 제어기 등이 슬레이브 장치입니다.

1.3. Hi4a 로봇 제어기 필드버스 기능의 2가지 방식

Hi4a 제어기는 필드버스 기능을 표 1-1과 같이 2가지 방식으로 지원합니다.

표 1-1 Hi4a 제어기 필드버스 기능의 2가지 방식 및 특징

항목	BD430 I/O 보드	BD420 멀티통신 보드
장착 모듈	아래 2가지 중 하나 1) SST社 UCS 모듈 2) BD471 CC-Link 슬레이브 모듈	Hilscher社 COM 모듈
장착 가능 모듈 수	1개	1개~4개
지원기능	슬레이브	마스터, 슬레이브 동시지원 가능
지원프로토콜	디바이스넷 프로피버스-DP CC-Link	디바이스넷 프로피버스-DP 인터버스(지원예정)
메인보드와의 연결	RS-232C	BD400 머더보드의 버스
로봇언어의 필드버스 입력 활용방법	입력원을 필드버스로 설정한 DI 영역으로부터 입력 예: WAIT DI5	F1~F4 객체의 DI 로부터 입력 예: WAIT F2.DI5
로봇언어의 필드버스 출력 활용방법	DO 출력은 하드와이어드와 필드버스 양쪽으로 동시 출력됨. 예: DO12=1	F1~F4 객체의 DO 로 출력 예: F4.DO12=1
내장 PLC의 필드버스 입력 활용방법	입력원을 필드버스로 설정한 X 릴레이들로부터 입력	F1~F4 객체의 X 로부터 입력
내장 PLC의 필드버스 출력 활용방법	Y 출력은 하드와이어드와 필드버스 양쪽으로 동시 출력됨.	F1~F4 객체의 Y 로 출력

현대중공업

2가지 방법 중 1가지를 골라 사용할 수 있습니다. 이 매뉴얼은 BD430 I/O 보드를 사용한 필드버스 기능에 대해서만 설명합니다.

1.4. Hi4a 로봇제어기의 필드버스 기능

Hi4a 제어기는 필드버스 슬레이브 장치의 하나로서 I/O 교환을 수행할 수 있습니다. Hi4a 제어기에서 필드버스 기능을 사용하려면 BD430 I/O 보드에는 반드시 해당 필드버스 종류에 맞는 필드버스 모듈이 장착되어 있어야 합니다.

Hi4a 제어기에는 현재 DeviceNet 과 Profibus-DP, CC-Link 의 3 종류의 필드버스 모듈 중 하나를 장착할 수 있습니다. DeviceNet 과 Profibus-DP 사용시에는 SST 社의 UCS 모듈이 장착되며, CC-Link 사용시에는 BD471 보드가 장착됩니다.

Hi4a 제어기의 필드버스 기능사양은 표 1-2, 1-3, 1-4 와 같습니다.

표 1-2 Hi4a 제어기의 DeviceNet 기능사양

Vendor ID	505 (= 0x1F9 hex)
Device Type	0 (Generic Device)
I/O connection	Polled
입력	32byte (256bit)
출력	32byte (256bit)

현대중공업

표 1-3 Hi4a 제어기의 Profibus-DP 기능사양

PNO Id	0870
입력	32byte (256bit)
출력	32byte (256bit)

표 1-4 Hi4a 제어기의 CC-Link 기능사양

종류	Remote Device
최대 스테이션 수	4 개
입력	32byte (256bit) (RWw0~15)
출력	32byte (256bit) (RWr0~15)

1.5. 필드버스의 기본적인 사양

표 1-5, 1-6, 1-7 은 각각 DeviceNet 과 Profibus-DP, CC-Link 의 기본적인 사양들입니다.

표 1-5 DeviceNet 의 기본사양

전송율	The cable can have :			
	Trunk 길이	Max drop 길이	최대 node 수	Cumulative drop length
125k bit/s	500 m (1,640 ft)	6m (20 ft)	64 개	156 m (512 ft)
250k bit/s	250 m (820 ft)			78 m (256 ft)
500k bit/s	100 m (328 ft)			39 m (128 ft)

표 1-6 Profibus-DP 의 기본사양

최대 station 수	라인 세그먼트당 32 개 스테이션까지, 최대 총 126 개									
리피터	최대 4 개까지 확장									
Station 당 입출력데이터	244 입력, 출력 바이트									
연결되는 segment 의 최대 수	두개의 station 간에는 최대 4 개의 repeater (repeater 에 따라 표준인 4 개 이상을 지원하기도 함)									
전송율 (kbit/s)	9.6	19.2	45.45	93.75	187.5	500	1500	3000	6000	12000
최대 segment 길이(m)	1200	1200	1200	1200	1000	400	200	100	100	100

현대중공업

표 1-7 CC-Link 의 기본사양 (ver 1.1 기준, 터미널 저항 110Ω 사용)

최대 remote 스테이션 수	64 개	
전송속도	스테이션 간 케이블 길이	최대 총 케이블 거리
156kbps	20cm 이상	1200m
625kbps		900m
2.5Mbps		400m
5Mbps		160m
10Mbps		100m

현대중공업

1.6. ESD 파일, GSD 파일

각 필드버스 장치들은 자신을 인식시키기 위한 고유한 특성파일을 가지고 있습니다.
DeviceNet 장치의 경우는 EDS 파일이며, Profibus 장치의 경우에는 GSD 파일입니다. Hi4a 제어기도 EDS 파일과 GSD 파일을 가지고 있습니다. (CC-Link 의 경우는 특성파일을 사용하지 않습니다.)

특성파일을 네트워크 관리 S/W 에 등록시키고 네트워크 브라우징(browsing)을 수행하면 필드버스 네트워크에 연결되어 있는 장치들이 검색됩니다. 네트워크 관리 S/W 는 이 정보를 PLC 의 필드버스 스캐너 모듈, 즉 마스터로 다운로드(download)합니다. 일단 스캐너 모듈에 네트워크 정보가 다운로드되면 PLC 스캐너 모듈은 이후로 네트워크 관리 S/W 의 도움없이 전체 네트워크를 동작시키게 됩니다.

이 절차의 자세한 방법은 사용하는 PLC 제품 및 네트워크 설정용 S/W 제품의 설명서를 참조하십시오.

현대중공업

현대중공업

2

BD430 과 필드버스 모듈의 설정

현대중공업

2.1. DeviceNet, Profibus-DP 필드버스 모듈의 설정

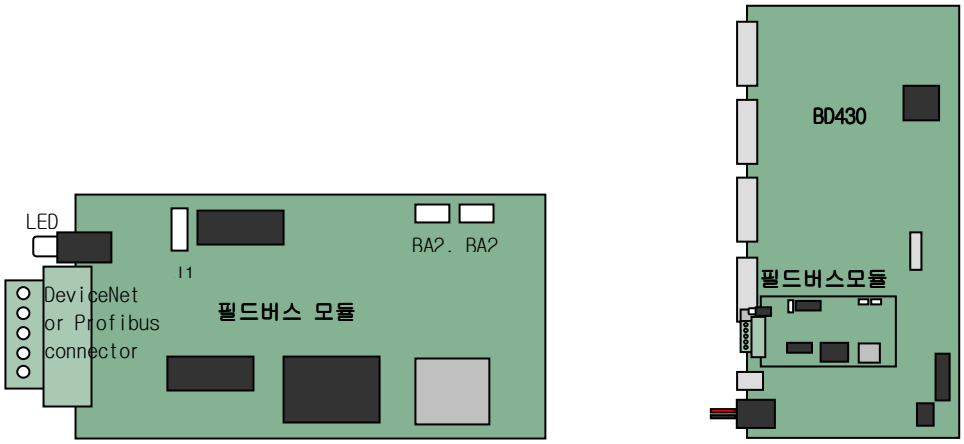


그림 2.1 필드버스 모듈이 장착된 BD430 의 형태와 점퍼들의 위치
(※ J1 은 DeviceNet 용 UCS 에만 있음)

필드버스 모듈에는 3 개의 점퍼가 있습니다.
점퍼 BA1 과 BA2 는 그림 2.2 처럼 OPEN 상태여야 합니다.

그림 2.2 점퍼 BA1, BA2 는 OPEN 으로 설정

점퍼 J1 은 네트워크 전원 점퍼로서 DeviceNet 용 UCS 에만 있습니다. 설정내용은 표 2-1 과 같습니다.

표 2-1 네트워크 전원 점퍼 - DeviceNet

점 퍼	네트워크 전원
1-2 SHORT	내부 (3-선, 전원공급 없는 CAN 네트워크)
2-3 SHORT	외부 (5-선, 전원공급되는 CAN 네트워크)

2.2. BD471 CC-Link 필드버스 모듈의 설정

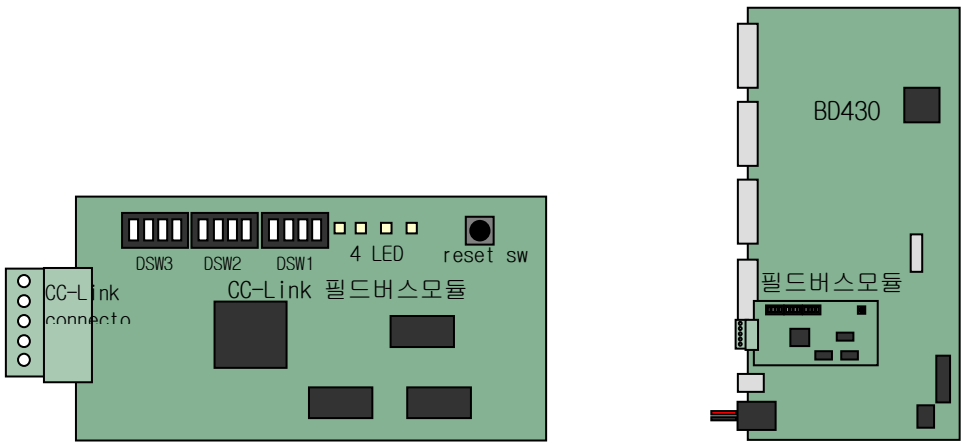


그림 2.3 CC-Link 모듈이 장착된 BD430 의 형태와 점퍼들의 위치

필드버스 모듈에는 3 개의 딥스위치 그룹 DSW1, DSW2, DSW3 이 있습니다.
각각의 기능은 표 2-2 와 같습니다.

현대중공업

표 2-2 CC-Link 모듈 딥스위치의 기능

스위치명	스위치번호	설 명
DSW1	1	station 번호 설정(10 단위 입력): × 80
	2	station 번호 설정(10 단위 입력): × 40
	3	station 번호 설정(10 단위 입력): × 20
	4	station 번호 설정(10 단위 입력): × 10
DSW2	1	station 번호 설정(1 단위 입력): × 8
	2	station 번호 설정(1 단위 입력): × 4
	3	station 번호 설정(1 단위 입력): × 2
	4	station 번호 설정(1 단위 입력): × 1
DSW3	1	baudrate 설정: × 8
	2	baudrate 설정: × 4
	3	baudrate 설정: × 2
	4	baudrate 설정: × 1

Station 번호는 1~64 의 범위로 설정가능합니다.
Baudrate 는 0~4 의 5 가지 숫자 중 하나로 설정 가능합니다. 각 숫자에 대한 속도는 표 2-3 과

같습니다.

표 2-3 CC-Link 속도 설정

딥스위치 설정 (2진수)	속 도
0 (0000)	156kbps
1 (0001)	625kbps
2 (0010)	2.5Mbps
3 (0011)	5Mbps
4 (0100)	10Mbps

예를 들어, 스테이션 번호 13 에 2.5Mbps 의 속도로 설정하고자 한다면, 딥스위치는 그림 2.4 와 같이 설정해야 합니다.

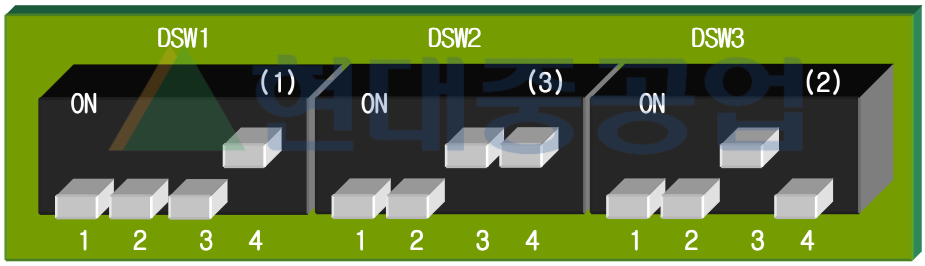


그림 2.4 딥스위치 설정의 예 (스테이션 번호: 13, 속도: 2번)

또한, JP1과 JP2 두 개의 점퍼를 이용하여 스테이션 개수를 조정할 수 있습니다.

표 2-4 CC-Link 스테이션 수 설정

JP1	JP2	스테이션 수
Open	Open	1
Short	Open	2
Open	Short	3
Short	Short	4

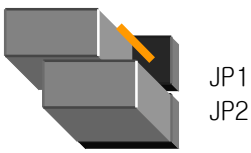
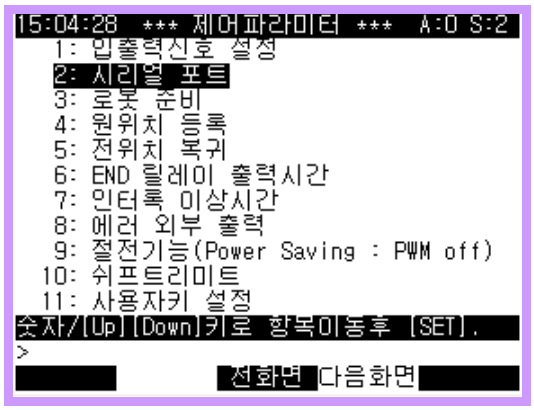


그림 2.5 스테이션 갯수 설정의 예 (스테이션 갯수 : 3개)

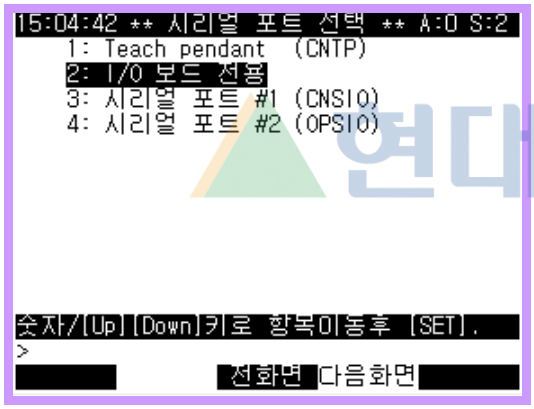
3
시리얼 포트 설정

현대중공업

(1) 『[PF2]: 시스템』 → 『2: 제어 파라미터』 → 『2: 시리얼 포트』를 선택합니다.



(2) 『2: I/O 보드 전용』을 선택합니다.



(3) 상하 커서키와 [SHIFT]+좌우 커서키로 설정한 후 『[PF5]: 완료』키를 눌러 기록해 주십시오.

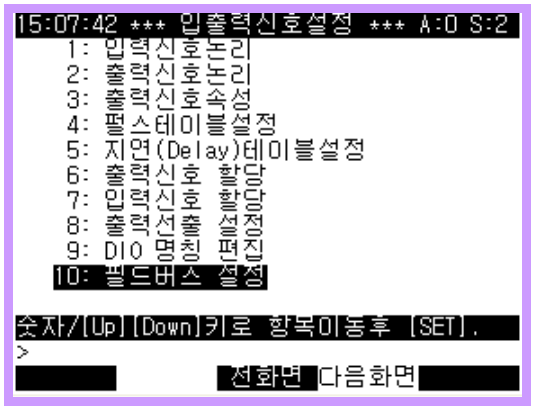
연대중공업

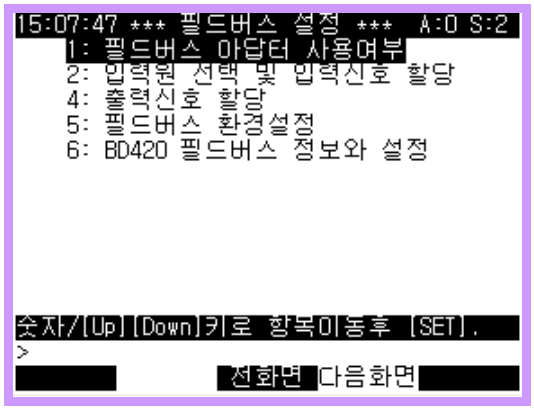
현대중공업

4

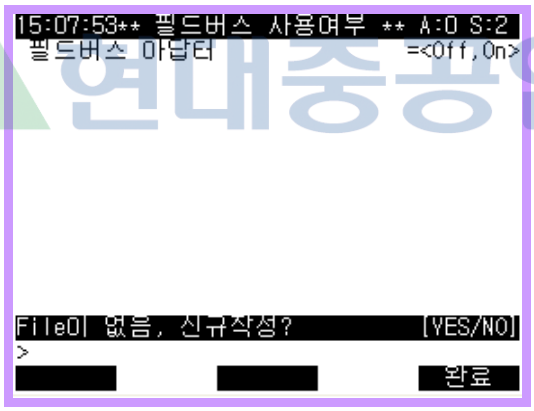
입력원 선택과 신호할당

(1) 『[PF2]: 시스템』 → 『2: 제어 파라미터』 → 『1: 입출력신호 설정』 → 『10: 필드버스 설정』을 선택합니다.





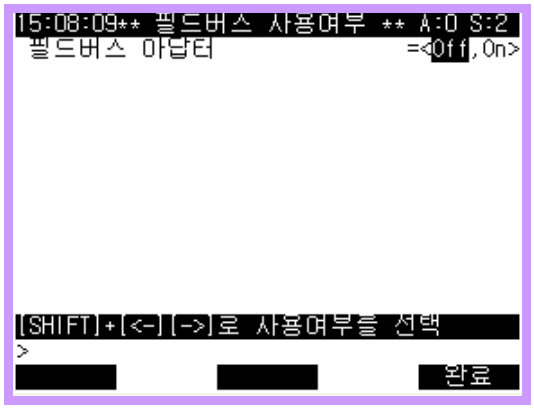
(2) 만일, 제어기를 포맷한 후 처음 필드버스 설정을 하는 것이라면, 5 가지 메뉴항목 중 하나를 선택했을 때 아래와 같은 메시지가 출력됩니다.



(3) [YES]키를 누르면 필드버스 설정을 보관하는 ROBOT.FBU 파일이 생성되면서 설정작업에 들어갑니다.

연대중공업

4.1. 필드버스 어댑터 사용여부



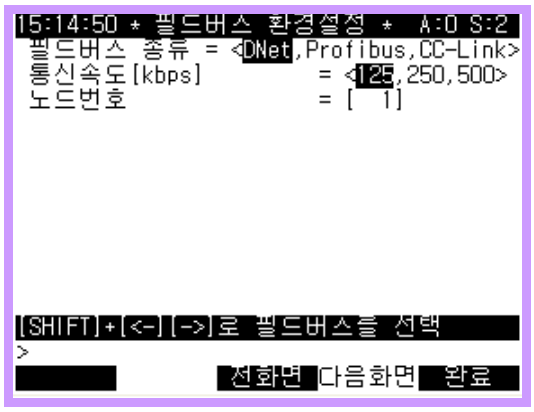
필드버스 모듈을 장착하여 필드버스를 사용할 것인지의 여부를 결정합니다. On 으로 설정하면 필드버스 기능이 동작하게 되며, Off 로 설정하면 동작하지 않게 됩니다.

- **BD430 에 필드버스 모듈을 장착하지 않을 경우에는 반드시 Off 로 놓아주십시오. On 으로 설정하고도 필드버스 모듈이 장착되지 않은 경우에는 제어기에 에러가 발생하면서 I/O 기능 전체가 동작하지 않게 됩니다.**

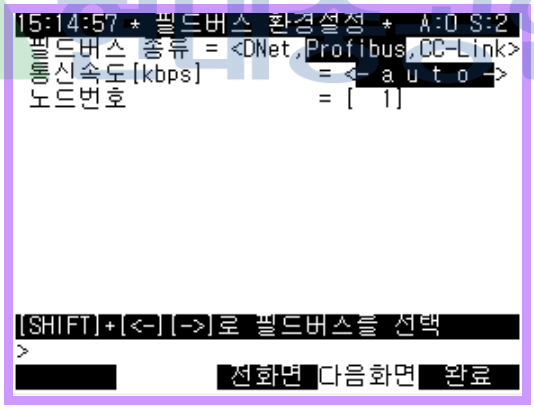
현대중공업

4.2. 필드버스 환경설정

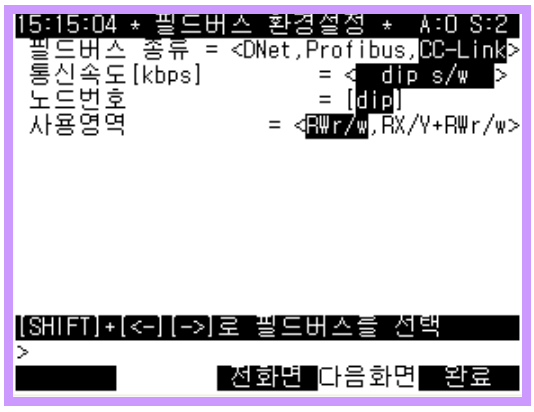
(1) DeviceNet 으로 선택한 경우, 통신속도와 노드번호를 설정합니다.



(2) Profibus-DP 로 선택한 경우, 통신속도는 마스터의 설정을 따르므로, 노드번호만을 설정하면 됩니다.



(3) CC-Link 로 사용하는 경우에는 통신속도와 노드번호는 BD471 보드의 dip 스위치 설정을 따르게 됩니다. 사용영역의 의미는 다음 절의 설명을 참조하십시오.



4.3. CC-Link 설정

4.3.1. I/O 사용가능 영역

BD430 의 스테이션 개수 설정에 따라, 사용가능한 I/O 영역 및 대응되는 Hi4a 영역은 표 4-1, 4-2, 4-3, 4-4 와 같습니다. 표에서 굵은 글씨체인 부분이 사용가능한 영역입니다.

표 4-1 CC-Link 의 I/O 사용영역 (1 스테이션)

RWr/RWw 모드		RX/RY+RWr/RWw 모드	
RX/Y00-1F	-	**RX/Y00-1F**	**FBus_0~3**
RX/Y20-3F	-	RX/Y20-3F	FBus_4~7
RX/Y40-5F	-	RX/Y40-5F	FBus_8~11
RX/Y60-7F	-	RX/Y60-7F	FBus_12~15
RWr/w0-1	**FBus_0~3**	**RWr/w0-1**	**FBus_16~19**
RWr/w2-3	**FBus_4~7**	**RWr/w2-3**	**FBus_20~23**
RWr/w4-5	FBus_8~11	RWr/w4-5	FBus_24~27
RWr/w6-7	FBus_12~15	RWr/w6-7	FBus_28~31
RWr/w8-9	FBus_16~19	RWr/w8-9	-
RWr/w10-11	FBus_20~23	RWr/w10-11	-
RWr/w12-13	FBus_24~27	RWr/w12-13	-
RWr/w14-15	FBus_28~31	RWr/w14-15	-

현대중공업

표 4-2 CC-Link 의 I/O 사용영역 (2 스테이션)

RWr/RWw 모드		RX/RY+RWr/RWw 모드	
RX/Y00-1F	-	RX/Y00-1F	FBus_0~3
RX/Y20-3F	-	RX/Y20-3F	FBus_4~7
RX/Y40-5F	-	RX/Y40-5F	FBus_8~11
RX/Y60-7F	-	RX/Y60-7F	FBus_12~15
RWr/w0-1	FBus_0~3	RWr/w0-1	FBus_16~19
RWr/w2-3	FBus_4~7	RWr/w2-3	FBus_20~23
RWr/w4-5	FBus_8~11	RWr/w4-5	FBus_24~27
RWr/w6-7	FBus_12~15	RWr/w6-7	FBus_28~31
RWr/w8-9	FBus_16~19	RWr/w8-9	-
RWr/w10-11	FBus_20~23	RWr/w10-11	-
RWr/w12-13	FBus_24~27	RWr/w12-13	-
RWr/w14-15	FBus_28~31	RWr/w14-15	-

현대중공업

표 4-3 CC-Link 의 I/O 사용영역 (3 스테이션)

RWr/RWw 모드		RX/RY+RWr/RWw 모드	
RX/Y00-1F	-	RX/Y00-1F	FBus_0~3
RX/Y20-3F	-	RX/Y20-3F	FBus_4~7
RX/Y40-5F	-	RX/Y40-5F	FBus_8~11
RX/Y60-7F	-	RX/Y60-7F	FBus_12~15
RWr/w0-1	FBus_0~3	RWr/w0-1	FBus_16~19
RWr/w2-3	FBus_4~7	RWr/w2-3	FBus_20~23
RWr/w4-5	FBus_8~11	RWr/w4-5	FBus_24~27
RWr/w6-7	FBus_12~15	RWr/w6-7	FBus_28~31
RWr/w8-9	FBus_16~19	RWr/w8-9	-
RWr/w10-11	FBus_20~23	RWr/w10-11	-
RWr/w12-13	FBus_24~27	RWr/w12-13	-
RWr/w14-15	FBus_28~31	RWr/w14-15	-

현대중공업

표 4-4 CC-Link 의 I/O 사용영역 (4 스테이션)

RWr/RWw 모드		RX/RY+RWr/RWw 모드	
RX/Y00-1F	-	RX/Y00-1F	FBus_0~3
RX/Y20-3F	-	RX/Y20-3F	FBus_4~7
RX/Y40-5F	-	RX/Y40-5F	FBus_8~11
RX/Y60-7F	-	RX/Y60-7F	FBus_12~15
RWr/w0-1	FBus_0~3	RWr/w0-1	FBus_16~19
RWr/w2-3	FBus_4~7	RWr/w2-3	FBus_20~23
RWr/w4-5	FBus_8~11	RWr/w4-5	FBus_24~27
RWr/w6-7	FBus_12~15	RWr/w6-7	FBus_28~31
RWr/w8-9	FBus_16~19	RWr/w8-9	-
RWr/w10-11	FBus_20~23	RWr/w10-11	-
RWr/w12-13	FBus_24~27	RWr/w12-13	-
RWr/w14-15	FBus_28~31	RWr/w14-15	-

현대중공업

4.3.2. CC-Link 의 시스템 영역

RX/RY + RWr/RWw 모드 사용시, 사용가능한 RX/RY 영역 중 마지막 2바이트의 영역은 시스템 영역이기 때문에 사용해서는 안됩니다.

표 4-5 은 시스템 영역을 나타내고 있습니다. 이 중, "예약된 영역"은 현재 사용 가능하지만, 추후 CC-Link 프로토콜의 차기 버전에서 다른 용도로 사용될 수 있습니다.

"예약된 영역"의 사용은 호환성 결여로 오동작이 발생할 수도 있기 때문에 가급적 사용을 자제해주시기 바랍니다.

표 4-5 CC-Link 의 시스템 영역

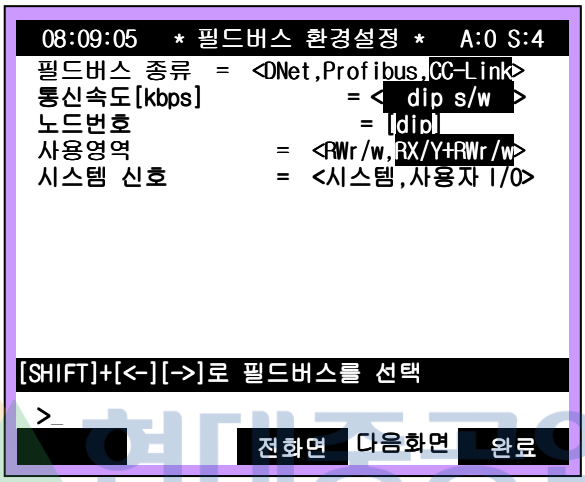
링크입력	신호명	링크출력	신호명	
RXn0	예약된 영역	RYn0	예약된 영역	
RXn1		RYn1		
RXn2		RYn2		
RXn3		RYn3		
RXn4		RYn4		
RXn5		RYn5		
RXn6		RYn6		
RXn7		RYn7		
RXn8	초기데이터 처리 요청 flag	RYn8	초기 처리 완료 flag	
RXn9	초기데이터 설정 완료 flag	RYn9	초기 설정 요청 flag	
RXnA	에러 상태 flag	RYnA	에러 설정 요청 flag	
RXnB	리모트 스테이션 ready	RYnB	예약된 영역	
RXnC	예약된 영역	RYnC		
RXnD		RYnD		
RXnE	OS 정의	RYnE	OS 정의	
RXnF		RYnF		
		스테이션 수	1	n=1
			2	n=3
			3	n=5
			4	n=7

RXn8~RXnB 와 RYn8~RYnA 는 CC-Link 통신의 자체적인 핸드쉐이크를 위해 사용되고 있으므로, 범용의 I/O 로 사용할 수 없습니다. 부득이하게 이 영역까지 사용해야 한다면, Hi4a 로봇제어기의 이 영역의 핸드쉐이크 동작을 정지시켜야 합니다. 이를 위해 시스템 신호 옵션을 그림 4-6 과 같이 설정하십시오.

연대중공업

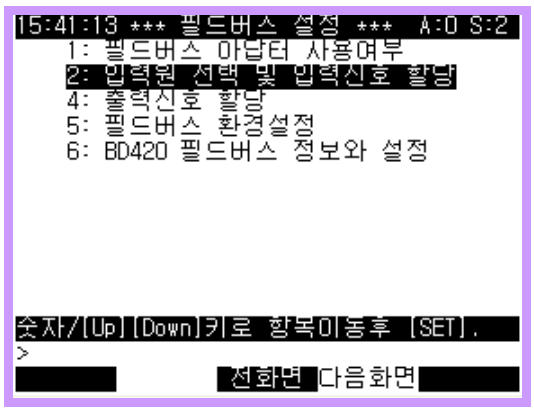
하지만, 이러한 사용방식은 CC-Link 의 표준에 만족하지 못하므로 가능하면 지양해주시기 바랍니다.

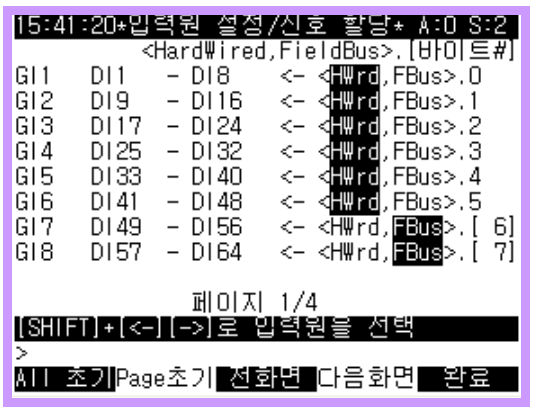
> ⚠ 만일, PLC 측이 RXn8~RXnB 와 RYn8~RYnA 의 핸드쉐이크를 활용하고 있다면, 반드시 시스템 신호를 "시스템"으로 설정해야 합니다.



현대중공업

4.4. 입력원 선택 및 입력신호 할당

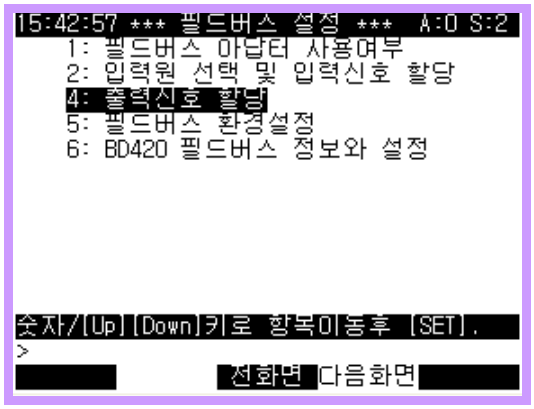


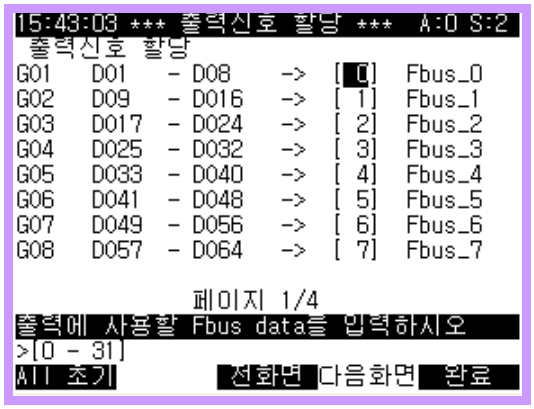


- 제어기의 입력신호를 하드와이어드 접점으로부터 받을 것인지 필드버스로부터 받을 것인지를 그룹신호 단위로 선택합니다.
- HWrd는 하드와이어드 접점을, Fbus는 필드버스를 의미합니다.
- 예를 들어, 위의 설정과 같은 상태에서는 DI1 - DI48 까지는 하드와이어드 접점으로부터 입력을 받고, 그 이후의 DI 신호들은 필드버스로부터 입력을 받습니다.
- 상하 커서키로 DI 신호 그룹을 선택하고, [Shift]+좌우 커서키로 HWrd/Fbus 중 하나를 선택하십시오.
- Fbus 를 선택한 경우에는 필드버스 그룹신호들을 각각 어느 DI 그룹신호로 전달할 것인지를 번호로 설정하십시오.
- DI1 부터 DI255 까지를 총 4 개의 페이지에서 설정합니다. 『[PF3]: 전화면』과 『[PF4]: 다음화면』 키를 사용하여 페이지 사이를 이동할 수 있습니다. 설정을 모두 끝냈으면 『[PF5]: 완료』키를 누릅니다.
- PF1(All 초기)키를 누르면 모든 페이지에 대해 HWrd 나 Fbus 로 일괄 설정을 할 수 있습니다. PF2(Page 초기)키를 누르면 현재 페이지에 대해 HWrd나 Fbus로 일괄 설정을 할 수 있습니다.

현대중공업

4.5. 출력신호 할당





- 제어기의 DO 신호들은 하드와이어드 접점과 필드버스의 양 쪽으로 동시에 출력됩니다.
- 제어기로부터 필드버스를 통해 출력되는 데이터는 총 32 바이트, 즉 32 개의 그룹신호입니다. DO 그룹신호들을 각각 어느 필드버스 그룹신호로 전달할 것인지를 설정할 수 있습니다.
- D01 부터 D0256 까지를 총 4 개의 페이지에서 설정합니다. 『[PF3]: 전화면』과 『[PF4]: 다음화면』 키를 사용하여 페이지 사이를 이동할 수 있습니다. 설정을 모두 끝냈으면 『[PF5]: 완료』키를 누릅니다.
- 『[PF1]: All 초기』키를 누르면 모든 페이지의 설정이 초기값으로 되돌아갑니다.

현대중공업

현대중공업

5
상태점검 및 문제해결

5.1. 제어기측 에러메시지

표 5-1 은 필드버스 사용 중, 제어기의 티치펜던트에 표시될 수 있는 경고메시지의 목록 및 대처방법입니다.

표 5-1 제어기측 경고메시지 및 대처방법

경고메시지	대처방법
W0010 필드버스 전원공급 불량	Fieldbus 전체에 24V 전원이 제대로 공급되고 있는지를 확인하십시오.
W0011 필드버스 네트워크 연결 불량	Fieldbus 케이블이 제대로 설치되어 있는지 접촉불량은 아닌지 확인하십시오.
W0012 필드버스 IDLE 상태.	Fieldbus 마스터(PLC 스캐너)가 장착된 PLC 가 RUN 모드일 때만 필드버스 기능이 동작할 수 있습니다. 이를 확인하십시오.
W0013 UCS 모듈 이상	BD430 에 Fieldbus 모듈이 장착되어 있는지 확인하십시오.
W0014 Fieldbus 설정 오류.	Fieldbus 모듈의 딥스위치 설정을 올바르게 했는지 확인하십시오.

현대중공업

경고 확인 후, 문제를 해결했으면, 제어기 T/P 의 [RESET] 키를 더블클릭함으로써 제어기의 에러 상태를 해제하고 데이터교환을 재시도하십시오. 문제가 여전히 해결되지 않았으면 동일한 에러메시지가 다시 나타납니다. Hi4a 제어기는 주기적으로 정상통신을 재시도하므로, 문제가 해결되면, 필드버스 통신은 자동적으로 재연결 될 수도 있습니다.

- **AB PLC 사용시 PLC 의 run/idle bit 가 0 인 경우에도 Fieldbus IDLE 현상이 발생합니다. 이 경우 run/idle bit 를 1 로 설정하여 해제할 수 있습니다. 해제 후에는 마찬가지로 Teach Pendant 의 RESET 를 더블클릭해주십시오.**

- **Power on 시 간혹 IDLE 상태가 될 때가 있습니다. 이 때는 PLC 의 모드 스위치를 일단 PROG 로 전환했다가 RUN 으로 전환해 주어 IDLE 상태를 해제시킬 수 있습니다. 해제 후에는 마찬가지로 Teach Pendant 의 RESET 를 더블클릭해주십시오.**

- **AB PLC 의 1747-SDN 을 마스터로 사용한다면 firmware version 이 4.026 이상인지 확인해 주십시오. Version 4.015 의 1747-SDN 은 간헐적으로 IDLE 현상을 일으킵니다. 버전이 낮다면 AB 사에 upgrade 를 문의해 주십시오.**

5.2. 필드버스 모듈의 상태점검 - DeviceNet, Profibus-DP

DeviceNet, Profibus-DP 의 필드버스 모듈에는 2 개의 LED 가 장착되어 있습니다. 그림 5.1 과 같이 위쪽 LED 는 모듈상태 LED 이고, 아래쪽 LED 는 Network Specific LED 입니다.

두 개의 LED 가 모두 녹색으로 켜진 상태이면 모듈은 정상적으로 데이터교환을 수행하고 있는 것입니다.

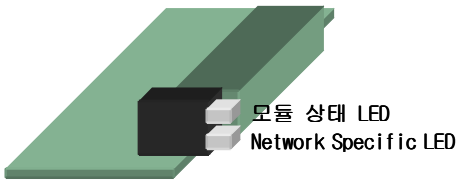


그림 5.1 필드버스 모듈의 LED 위치

표 5-2 모듈 상태 LED 의 동작

LED 상태	필드버스 모듈 상태
꺼짐	전원 없음.
빨간색 점멸	복구가능한 설정 오류. (무효한 firmware, OEM 데이터, 혹은 personality 데이터)
빨간색	하드웨어 오류
녹색 점멸	에러 없음, 클라이언트 인터페이스가 open 되지 않았음.
녹색	에러 없음, 클라이언트 인터페이스 active.
주황색(빨간색/녹색)	설정 모드.

현대중공업

표 5-3 DeviceNet 용 필드버스 모듈의 Network Specific LED 의 동작

LED 상태	네트워크 상태
꺼짐	네트워크 인터페이스 OFFLINE / 네트워크 전원 없음
빨간색 점멸	I/O 연결 타임아웃 혹은, 기타 복구가능한 오류
녹색 점멸	장치 ONLINE, 그러나 연결되지 않음
빨간색	복구할 수 없는 오류
녹색	ONLINE, 정상연결
빨간색/녹색 점멸	장치가 통신 에러 상태에 있으며, Identify Communication Faulted Request 에 응답하는 중임.

표 5-4 Profibus-DP 용 필드버스 모듈의 Network Specific LED 의 동작

LED 상태	필드버스 모듈 상태
꺼짐	네트워크 인터페이스 사용불가능. CLOSED 인터페이스 혹은, 클라이언트 IO_FAULT
빨간색 점멸	Baud Rate 가 감지되지 않음. 필드버스 마스터가 설정되지 않음, 혹은 마스터 설정 에러.
빨간색	네트워크 Offline, Bus 없음, Baud Rate 없음.
빨간색/녹색 점멸	Online, 네트워크 Clear 모드.
녹색	Online, 데이터 교환 모드.

현대중공업

5.3. 필드버스 모듈의 상태점검 (CC-Link)

CC-Link 필드버스 모듈에는 4 개의 LED 가 장착되어 있습니다.

표 5-5 CC-Link 필드버스 모듈의 LED 에 따른 동작상태

○ : ON ● : OFF ⦿ : 깜박임

RUN	ERR	SD	RD	동 작 상 태
○	⦿	⦿	○	정상통신, 그러나 노이즈로 인해 CRC 에러가 자주 감지됨.
○	⦿0.4s	⦿	○	스테이션 번호나 속도가 리셋시의 설정과 달라졌음.
○	⦿	●	○	수신데이터에 CRC 에러가 발생하여 응답 불능.
○	●	⦿	○	정상통신
○	●	●	○	호스트 데이터 없음.
○	⦿	⦿	○	폴링신호에 대한 응답, 그러나 리프레시 수신에 CRC 에러 발생
●	⦿	●	○	호스트 데이터 CRC 에러 발생
●	●	⦿	○	링크 시작이 실행되지 않았음.
●	●	●	○	호스트 데이터가 없거나, 노이즈로 인해 수신 불능
●	●	●	●	단선으로 인한 수신 불능 등.. 전원 OFF 혹은 H/W 설정중
●	○	●	○,●	속도 혹은 스테이션 번호 설정 에러

현대중공업

현대중공업

현대중공업

6
필드버스 기능 활용

6.1. DeviceNet

6.1.1. 개요

Allen-Bradley 社의 PLC 제품군은 DeviceNet 을 통해 I/O 를 주고받을 수 있는 기능을 갖추고 있습니다. 이 문서는 Allen-Bradley 社의 SLC 와 SDN-1747 스캐너 모듈을 기준으로 Hi4a 로봇제어기와의 DeviceNet 통신을 구성하는 방법을 설명합니다.

6.1.2. 구성

디바이스넷 네트워크를 설치하거나 설정을 변경하거나 모니터링을 해야 한다면, 그림 6.1 과 같이 PC 를 PLC 및 디바이스넷에 접속해야 합니다. 그리고 이 PC 에는 MS Windows 95/98/NT 운영체계와 표 6-1 과 같은 Rockwell Software 社의 소프트웨어들이 설치되어 있어야 합니다.

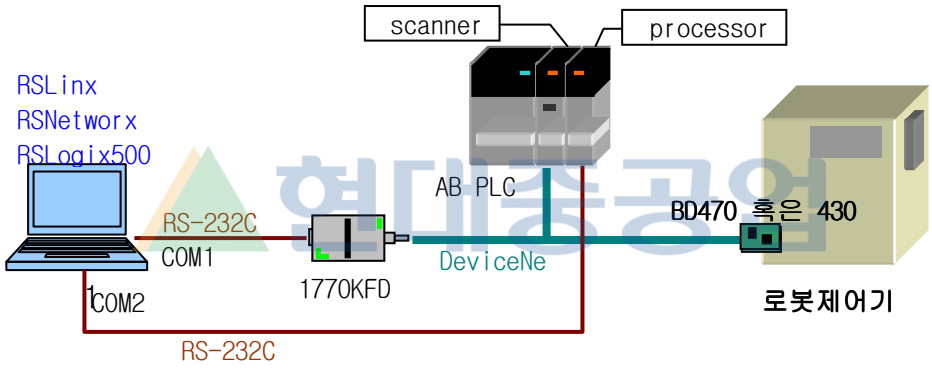


그림 6.1 디바이스넷 설정 및 모니터링을 위한 구성

표 6-1 DeviceNet 관련 설정 및 모니터링에 사용되는 소프트웨어들

S/W 명	역 할
RSLinx	PC 에서 운용되는 AB 사 혹은 Rockwell Software 의 응용프로그램들에게 디바이스넷 네트워크와 AB PLC 에의 접속성을 제공합니다.
RSNetworx	디바이스넷 네트워크의 상태를 모니터링하거나, 디바이스넷 장치들을 설정합니다.
RSLogix500	래더다이어그램을 작성하여 PLC 로 다운로드합니다. 또한 PLC 를 원격제어하고 I/O 를 포함한 파일 상태와 동작 상태를 모니터링합니다.

1770KFD 는 PC 를 RS-232C 를 거쳐 DeviceNet 에 접속할 수 있도록 해주는 AB 社의 하드웨어 제품입니다.

이 문서는 대략적인 네트워크 설치 및 설정 절차만을 설명하고 있습니다. 각 S/W 의 자세한 사용법은 Rockwell Software 社에서 제공하는 매뉴얼을 참조하십시오

6.1.3. RSLinx

RSLinx 를 실행합니다. 만일 처음 실행하는 것이라면 Driver 들을 설정해야 합니다.
그림 6.2 과 같이 Configure Drivers… 메뉴항목을 선택하십시오.

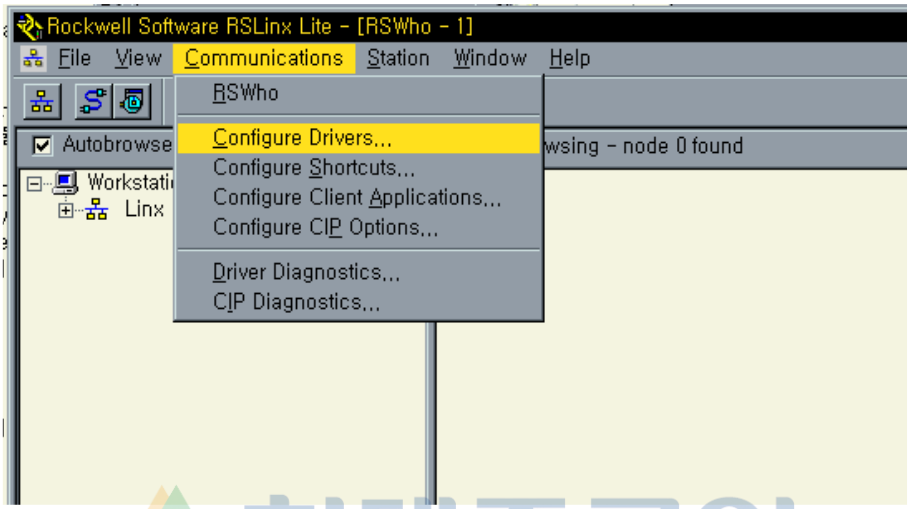


그림 6.2 Configure Drivers… 선택

현대중공업

Configure Drivers 대화상자가 나타납니다.

6.1.3.1. 디바이스넷 드라이버의 설정

(1) 먼저 DeviceNet 에의 접속성을 확보해야 합니다. Available Driver Types: 에서 DeviceNet Drivers 를 선택합니다.

(2) Add New… 버튼을 눌러, DeviceNet Driver Selection 대화상자를 띄웁니다.

(3) Allen-Bradley 1770-KFD 를 선택하고 Select 를 누르십시오.

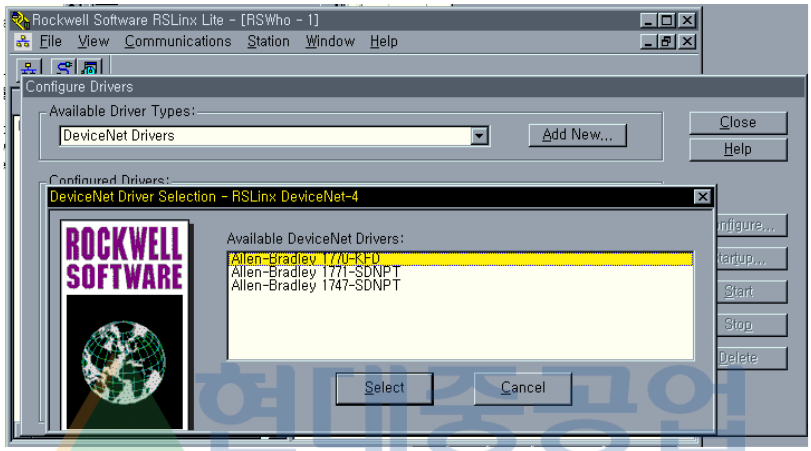


그림 6.3 1770-KFD 의 등록

(4) 그림 6.4 와 같이 1770-KFD Driver Configuration 대화상자가 나타납니다.

(5) Serial Port Setup 과 DeviceNet Port Setup 를 설정하고 OK 키를 누릅니다.

(6) 이 때 DeviceNet Port Setup 의 Data Rate 는 PLC 의 디바이스넷 스캐너의 속도와 일치시켜야 합니다. (1747-SDN 스캐너의 경우는 전원이 들어간 직후의 7 segment 표시기에 의해 버전과 속도가 표시됩니다.)

(7) Node Address 는 1770-KFD 자신의 노드번호입니다.

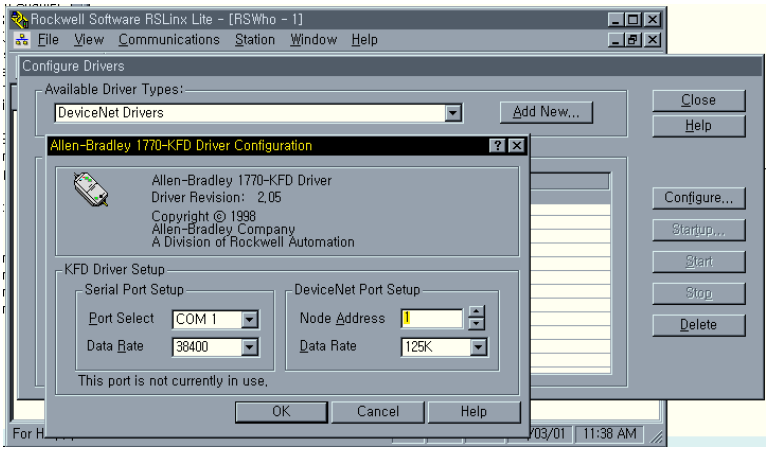


그림 6.4 1770-KFD Driver Configuration

참 고 : 1747-SDN 의 필드버스 baud rate 변경방법
① RSLinx 를 띄워놓고 RSNetworx 를 실행합니다. ② 먼저 스캐너의 내장메모리의 설정을 초기화해야 합니다. RSNetworx 에서 SDN 을 선택하고 download 함으로써 스캐너의 설정을 모두 없앱니다. ③ RSNetworx 의 Tools - Node Commisioning 메뉴를 선택합니다. ④ Browse 를 누르고 1770KFD 를 선택하면 browse 가 수행됩니다. SDN 이 나타나면 이를 선택하고 OK 를 누릅니다. ⑤ 노드번호와 속도를 설정하고 Apply 를 누릅니다. 하단에 에러메시지가 아닌 설정이 바뀌었다는 메시지가 나오면 성공입니다. ⑥ 전원을 내렸다가 올리면 초기의 7-segment 에서 버전과 속도, 노드번호가 나타날 것입니다. 바뀌었는지 확인합니다. ⑦ 이제 1770KFD 의 속도를 이에 맞추어 바꿔야 합니다. RSLinx 에서 Communications - Configure Drivers 메뉴를 선택하고 1770KFD 드라이버를 delete 한 후, 다시 추가합니다. 이 때, 새로 변경된 baud rate 를 적용하면 됩니다.

현대중공업

6.1.3.2. DF1 드라이버의 설정

(1) 마찬가지 방법으로 DF1 통신장치도 설정합니다. 이것은 PC 와 SLC 를 연결하기 위한 것입니다.

(2) Configure Drivers 대화상자의 Available Driver Types: 에서 RS-232 DF1 Devices 을 선택하고 Add New…버튼을 누르면 그림 6.5 와 같은 DF1 Communications Device 대화상자가 나타납니다.

(3) Device: 에서 연결할 장치의 종류(예를 들어 SLC) 를 선택한 후, 연결할 RS-232C 포트를 Comm 에서 선택(COM1 혹은 COM2)합니다. Auto-Configure 버튼을 누르면 나머지 통신설정은 자동으로 이루어집니다.

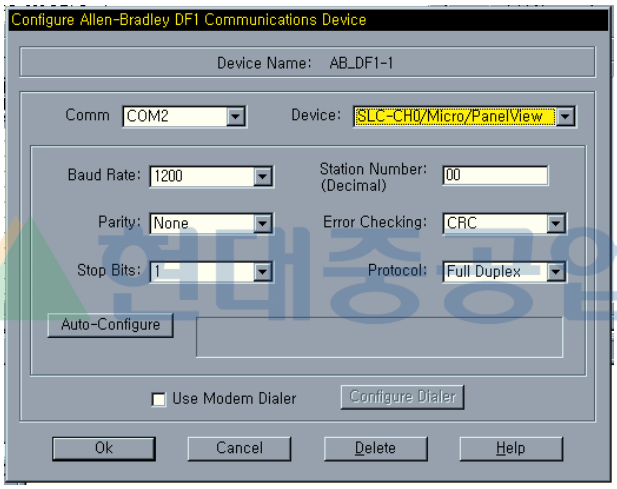


그림 6.5 DF1 통신장치 설정

(4) 이 2 가지 Driver 를 성공적으로 설정하고 나면 그림 6.6 와 같은 상태가 됩니다.

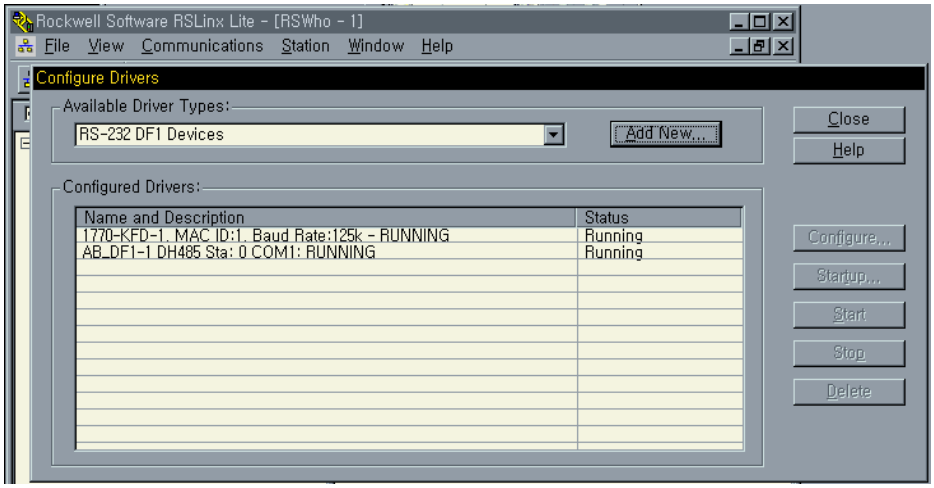


그림 6.6 2 가지 Driver 설정이 성공한 결과

(5) Autobrowse 체크박스가 체크되어 있으면 RSLinx 는 반복적으로 네트워크의 브라우징을 수행합니다.

(6) 그림 6.7 과 같이 좌측의 트리뷰에서 1770-KFD, DeviceNet 을 선택하면 우측화면에는 디바이스넷 네트워크에 연결된 장치들이 나타납니다.

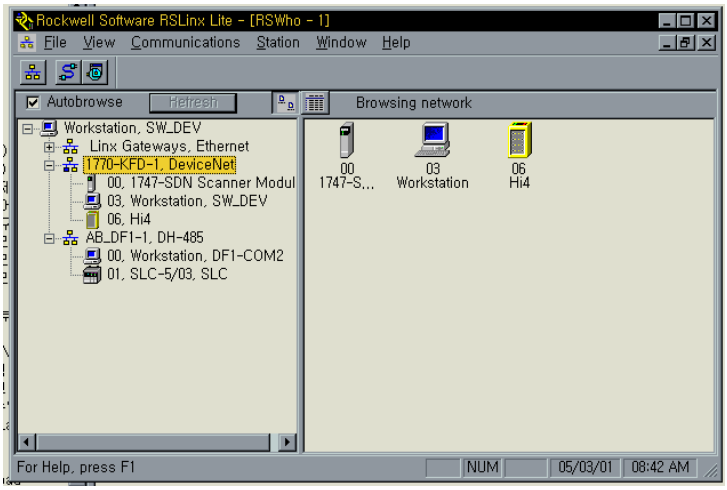


그림 6.7 디바이스넷 네트워크 장치의 목록

(7) 그림 6.7 에는 6 번 노드로 Hi4a 로봇제어기의 아이콘이 나타나 있지만, Hi4a 로봇제어기의 EDS 파일이 아직 컴퓨터에 등록된 상태가 아니라면 6 번 노드는 알려지지 않은 장치라고 나타날 것입니다.

(8) 그림 6.8 과 같이 좌측의 트리뷰에서 AB-DF, DH-485 를 선택하면 우측화면에는 DF1 네트워크에 연결된 장치들이 나타납니다.

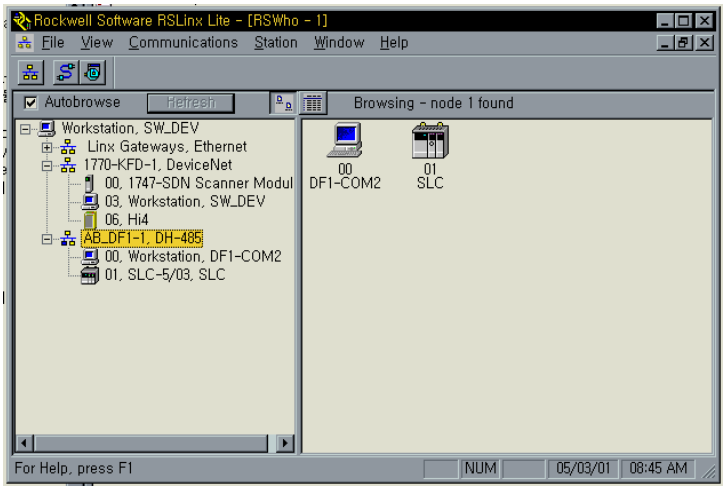


그림 6.8 DF1 네트워크 장치의 목록

6.1.3.3. 완료

이제 RSLinx 에서의 드라이버 설정이 완료되었습니다. RSNetworx 나 RSLogix500 을 사용하시려면 RSLinx 를 종료하지 말고 그대로 두십시오.

현대중공업

6.1.4. RSNetworx

6.1.4.1. EDS 의 생성, 등록

(1) RSNetworx 를 설치 후 처음 실행하는 것이라면, Hi4a 로봇제어기의 EDS 등록을 먼저 수행해야 합니다. 그림 6.9 와 같이 EDS Wizard…메뉴 항목을 선택하십시오.

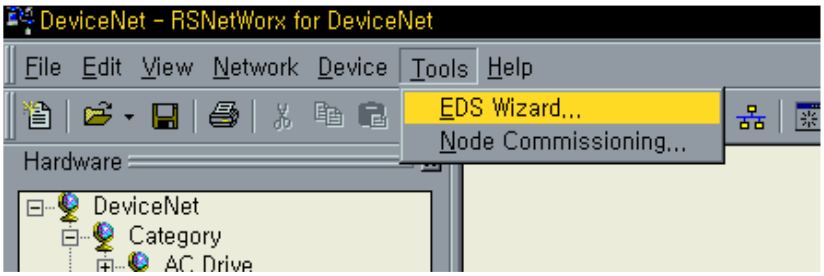


그림 6.9 EDS Wizard… 메뉴 항목 선택

(2) 그림 6.10 과 같은 EDS Installation Wizard 대화상자가 나타납니다. Create an EDS Stub 라디오버튼을 선택한 후 다음(N)> 버튼을 누르십시오.

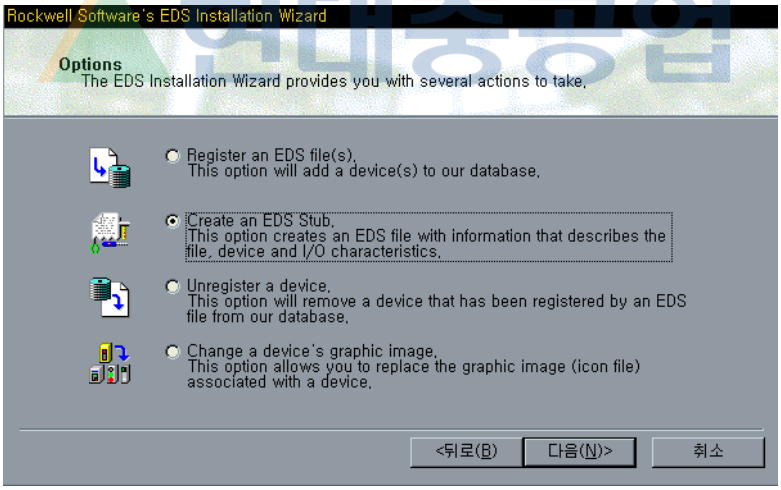


그림 6.10 EDS Installation Wizard

(3) 그림 6.11과 같이 Hi4a 로봇제어기용 필드버스 아답터의 디바이스넷 ID 정보를 입력한 후 다음(N)> 버튼을 누릅니다.

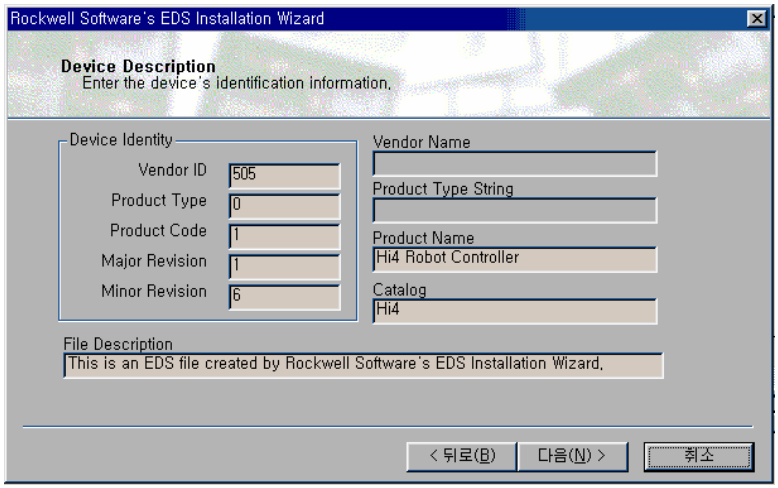


그림 6.11 Hi4a 로봇제어기용 필드버스 아답터의 디바이스넷 ID 정보 입력

(4) Polled 의 Enabled에 체크하고 입출력을 각각 32 바이트씩으로 입력한 후 다음(N)>버튼을 누릅니다.

(5) EDS Installation Wizard를 완료시키면 이제 RSNetworx는 Hi4a 로봇제어기를 디바이스넷 슬레이브 장치로서 인식할 수 있습니다.

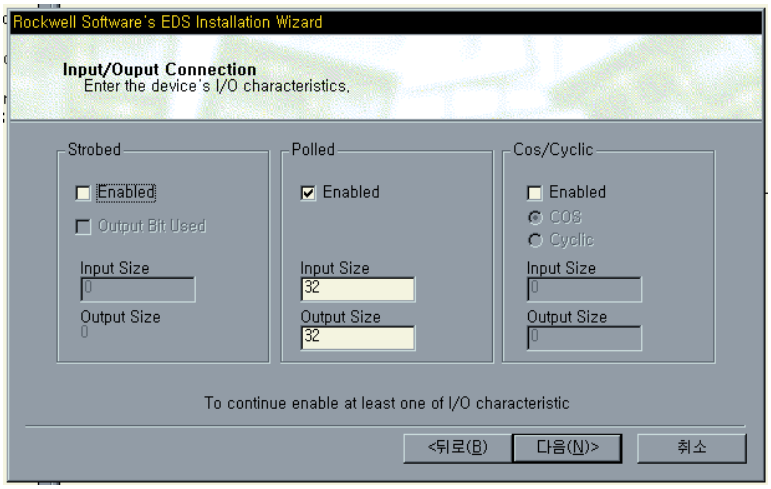


그림 6.12 I/O 특성을 폴링방식으로 설정

※ EDS Installation Wizard로 EDS를 작성, 등록할 때, 만일 데이터를 잘못 넣어 입력한 경우에는, 반드시 잘못 등록된 EDS를 unregister 기능으로 제거한 후에 다시 시도해야 합니다.

6.1.4.2. 네트워크 브라우즈

(1) Online 버튼을 누르고 Browse 버튼을 누르면 그림 6.13 과 같은 Browse for Network 대화상자가 나타납니다. 1770-KFD, DeviceNet 을 선택하고 OK 버튼을 누르십시오.

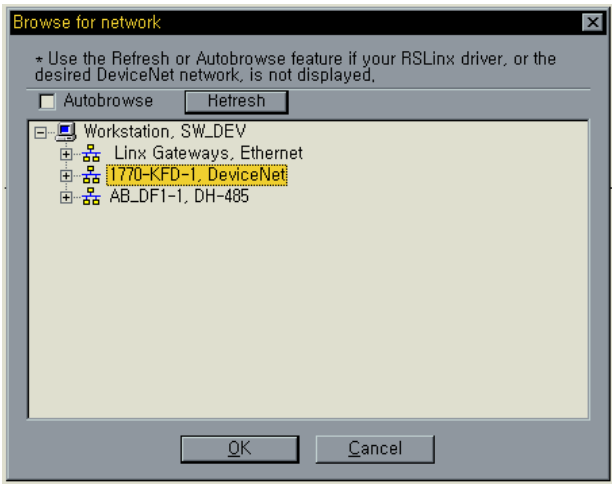


그림 6.13 Browse for network 대화상자

현대중공업

(2) RSLinx 는 브라우징을 시작하며, 그 결과 그림 6.14 과 같이 네트워크를 이루는 장치들의 아이콘이 나타납니다.

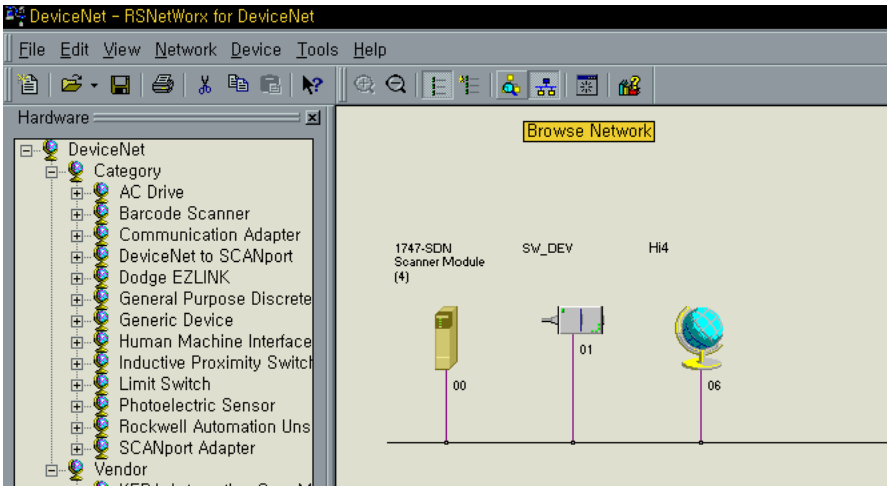


그림 6.14 네트워크의 브라우징 결과

6.1.4.3. 1747-SDN 의 설정과 다운로드

(1) 우측화면에서 1747-SDN Scanner Module 의 아이콘을 더블클릭하면 1747-SDN Scanner Module 대화상자가 나타납니다.

(2) Scanlist 탭을 선택하면, 그림 6.15 와 같이 스캐너가 스캐닝을 수행할 슬레이브들을 선택하게 됩니다. 왼쪽에 있는 장치들 중, Hi4a 로봇제어기를 포함해서 스캐닝할 장치들을 화살표버튼으로 오른쪽 Scanlist 에 옮깁니다.

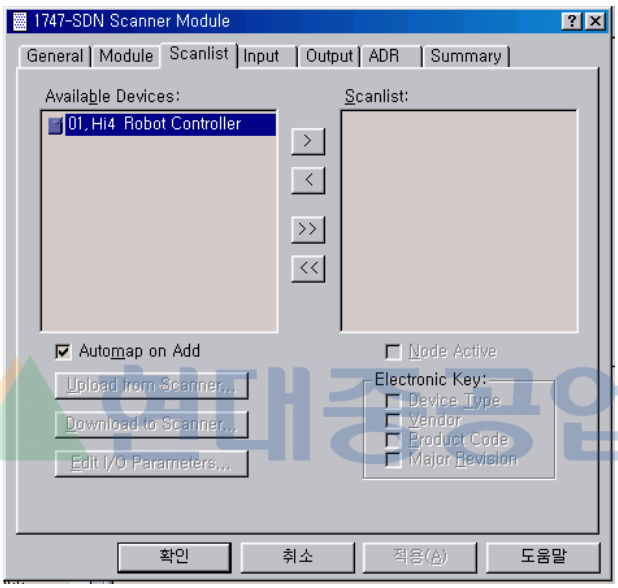


그림 6.15 스캐너의 Scanlist

(3) Input 이나 Output 탭을 선택하면 다운로드할 것이지 업로드 할 것인지를 선택하게 됩니다. 일단 업로드를 하고 나면 그림 6.16 과 같이 1747-SDN 의 입력이나 출력을 설정할 수 있는 페이지가 나타납니다. 이 설정은 기본적으로 Hi4a 로봇제어기의 입출력이 1747-SDN 의 I 파일과 O 파일에 그대로 매핑됨을 보여줍니다. 이 설정은 특별한 필요성이 없는 한 그대로 두십시오.

(4) 확인 버튼을 누른 후, 그림 6.17 와 같이 Download 를 수행하여 이 정보를 1747-SDN 전송하십시오. 1747-SDN 은 정보를 다운로드 받은 후, 디바이스넷 네트워크를 동작시킵니다.

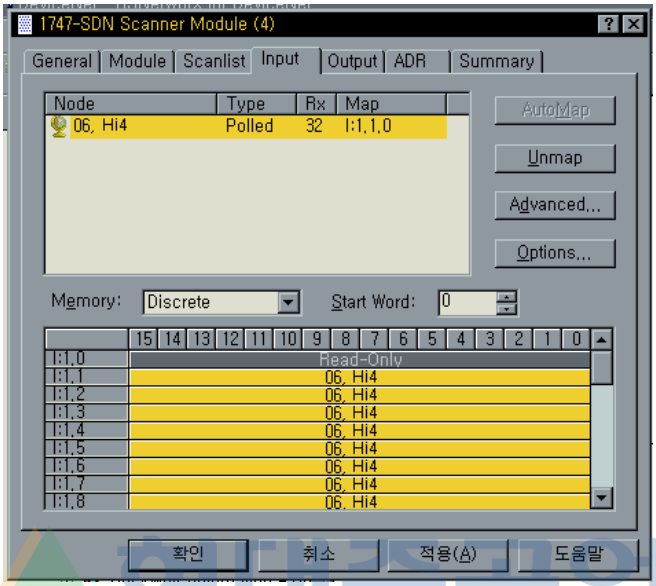


그림 6.16 1747-SDN 의 Input 설정탭

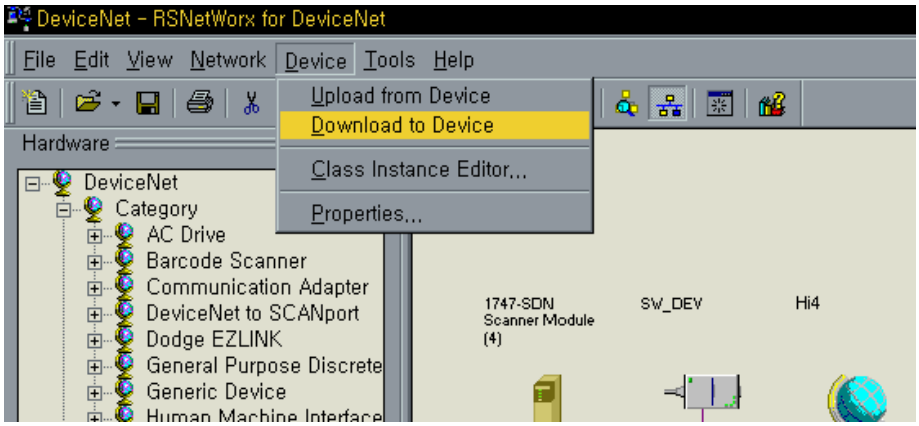


그림 6.17 1747-SDN 스캐너 모듈로 다운로드

6.1.4.4. 완료

(1) 이것으로 1747-SDN 스캐너 모듈에 대한 설정도 끝났습니다. 디바이스넷 마스터 장치는 1747-SDN 스캐너 모듈은 이제 전원이 투입된 상태에서는 디바이스넷 네트워크 전체를 관리하면서, Hi4a 로봇제어기를 비롯한 네트워크 내의 슬레이브 장치들과 정보를 주고 받습니다.

(2) 이제 네트워크 설정을 변경(슬레이브 장치의 추가, 제거, 데이터 매핑 변경)하지 않는한 RSNetworx는 필요하지 않습니다. RSLinx와 RSLogix도 래더다이어그램의 작성과 다운로드, PLC 모니터링 등의 작업을 할 때만 사용됩니다. 즉, PLC 의 RUN 모드 수행시에는 PC 나 1770KFD가 연결되어 있을 필요가 없습니다.

※ 주의사항

- AB PLC인 SLC500 기종 사용시 PLC의 run/idle bit가 0인 경우에는 Fieldbus IDLE 현상이 발생합니다. 이 경우 run/idle bit 를 1 로 설정하여 해제할 수 있습니다. 해제 후에는 마찬가지로 Teach Pendant의 RESET를 더블클릭해주십시오.

현대중공업

6.2. Profibus-DP

6.2.1. 개요

(1) Siemens 社의 PLC 제품군은 Profibus 을 통해 I/O 를 주고받을 수 있는 기능을 갖추고 있습니다. 이 문서는 Siemens 社의 SIMATIC S7-300 CPU 모듈(프로피버스 마스터 내장형)을 기준으로 Hi4a 로봇제어기와의 Profibus-DP 통신을 구성하는 방법을 설명합니다.

(2) 프로피버스 네트워크를 설치하거나 설정을 변경하거나 모니터링을 해야 한다면, 그림 6.18 과 같이 PC 를 PLC 및 디바이스넷에 접속해야 합니다. 그리고 이 PC 에는 MS Windows 95/98/NT 운영체계와 Siemens 社의 STEP 7 소프트웨어가 설치되어 있어야 합니다.

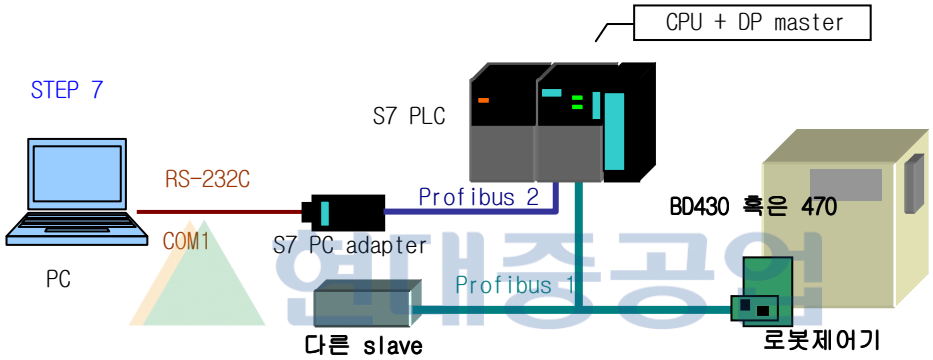


그림 6.18 프로피버스-DP 설정 및 모니터링을 위한 구성

(3) S7 PC adapter 는 PC 를 RS-232C 를 통해 Profibus-DP 에 접속할 수 있도록 해주는 Siemens 社의 하드웨어 제품입니다.

(4) 이 문서는 대략적인 네트워크 설치 및 설정 절차만을 설명하고 있습니다. PLC 및 STEP7 S/W 의 자세한 사용법은 Siemens 社에서 제공하는 메뉴얼을 참조하십시오.

6.2.2. 작업의 생성

(1) STEP 7 Simatic Manager 를 실행합니다. 처음에 Wizard 대화상자가 나타나는데 Cancel 을 눌러 제거하십시오.

(2) File - New 메뉴를 선택합니다. 그림 6.19 와 같은 대화상자가 나타나면 프로젝트의 이름을 입력하고 OK 버튼을 누릅니다.

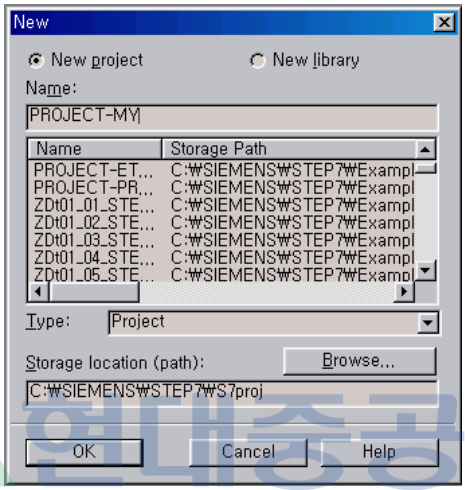


그림 6.19 프로젝트 생성

(3) Insert - Station 메뉴에서 SIMATIC 300 Station 을 선택합니다. 그림 6.20 과 같은 상태가 되면 SIMATIC 300 의 Hardware 를 더블클릭 하십시오. HW Config 프로그램이 실행될 것입니다.

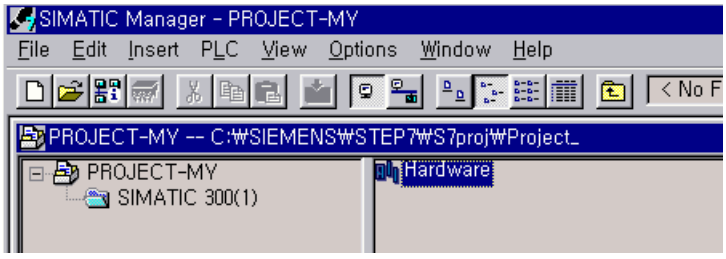


그림 6.20 SIMATIC 300 의 Hardware 선택

6.2.3. HW Config의 레일 슬롯 구성

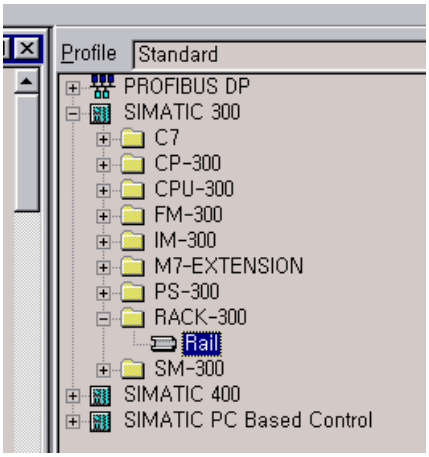


그림 6.21 카탈로그

(1) HW Config 프로그램 내에 그림 6.21 과 같은 카탈로그가 있습니다. SIMATIC 300 을 열고, RACK-300 을 연 후, Rail 을 더블클릭하십시오.

현대중공업

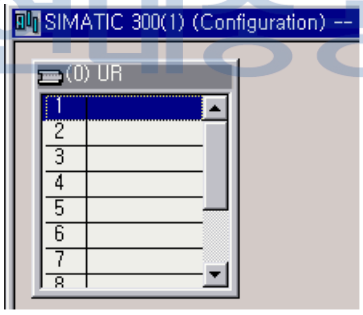


그림 6.22 SIMATIC 300 Rail

(2) 그림 6.22 과 같은 Rail 창이 나타납니다. 이것은 PLC 모듈들이 장착되는 레일상의 각 슬롯에 어떤 장치를 장착할 지를 설정하는 창입니다. 슬롯 1 에는 파워모듈, 슬롯 2 에는 CPU, 슬롯 4 에는 16 점짜리 입력모듈을 장착하는 예로 설명하겠습니다.

(3) 먼저, 그림 6.22 처럼 1 번 슬롯이 반전으로 선택된 상태에서, 카탈로그에서 사용중인 파워모듈과 일치하는 항목을 찾아 더블클릭하면 슬롯 1 에 파워모듈이 설정됩니다.

(4) 2 번 슬롯을 선택하고, 정확한 CPU 이름을 찾아 더블클릭하면, CPU 내장형 Profibus-DP 설정을 위한 그림 6.23 과 같은 대화상자가 나타납니다.

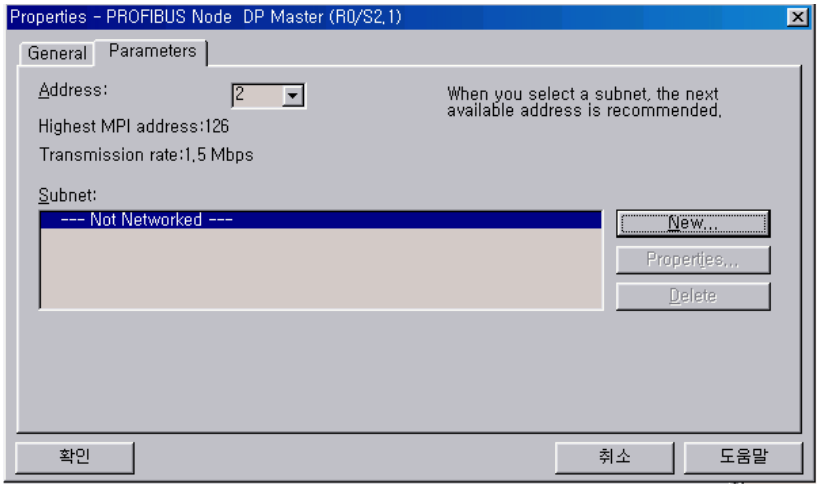


그림 6.23 PROFIBUS-DP Master 설정 대화상자

(5) 마스터를 위한 Address 를 지정한 상태에서 New 버튼을 누르면, 다양한 파라미터 설정을 위한 대화상자가 나타나는데 필요한 변경을 한 후, 확인 버튼을 누릅니다. 일반적으로 주어진 파라미터를 그대로 사용해도 무방합니다. 이제, Subnet: 리스트에 생성된 네트워크 이름과 속도가 나타납니다.

(6) 슬롯 3 은 확장 I/O 를 위한 것으로 비워둡니다. 슬롯 4 를 선택한 후, 마지막으로 입력 모듈을 카탈로그에서 찾아 설정합니다.

(7) 그림 6.24 와 같은 상태가 되었다면 정상입니다.

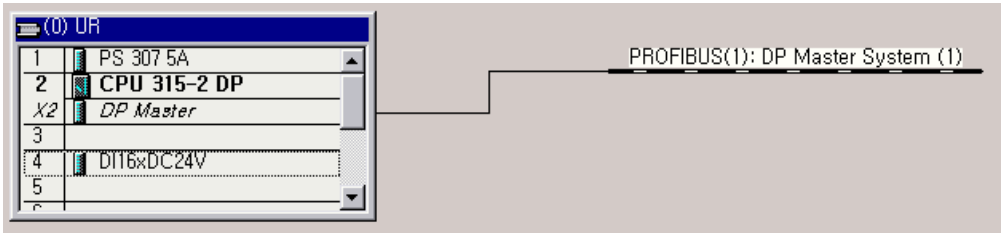


그림 6.24 슬롯 구성 완료

6.2.4. GSD 파일의 설치

(1) 이제, 슬레이브를 설정해야 하는데, Hi4a 로봇제어기의 GSD 파일은 STEP 7 소프트웨어에 기본적으로 포함되어 있지 않습니다. 따라서 먼저 GSD 파일을 설치해주어야 합니다.

(2) Options - Install New *.GSE Files… 메뉴를 선택하면 파일 선택 대화상자가 나타납니다. Hhi_0870.gsd 파일을 찾아 선택하고 열기 버튼을 눌러 설치합니다. (* BD420 : Hil_7501.gsd)

(3) 또한, Hi4a 로봇제어기를 나타내는 그림 파일도 설치해야 하는데, 마찬가지로 Options - Install New *.GSE Files… 메뉴를 선택합니다.

(4) 파일 선택 대화상자가 나타나면, 파일형식에서 Bitmap Files (.bmp)을 선택한 후 hhi_hi_n.bmp 파일을 찾아 선택하고 열기 버튼을 눌러 설치합니다.

(5) 이제 카탈로그에서 Additional Field Devices - General - Hi4 RobotController 를 열어보면 그림 6.25 와 같이 보일 것입니다.

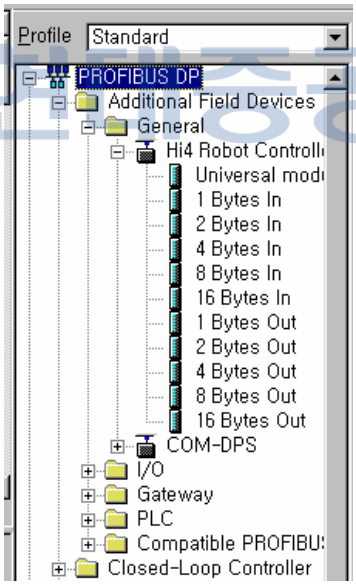


그림 6.25 카탈로그에 추가된 GSD

(6) Hi4a 로봇제어기는 총 32 바이트의 입력과 32 바이트의 출력을 가질 수 있습니다. 그림 6.25 의 카탈로그를 보면 조합 가능한 다양한 크기의 입력 모듈과 출력 모듈이 나타납니다.

6.2.5. Hi4a 로봇제어기 슬레이브 장치의 추가와 설정

(1) 먼저 그림 6.26 에서 PROFIBUS 네트워크 심볼을 클릭하고, 카탈로그의 HiRobotController 폴더를 더블클릭하면 Address 를 입력하는 대화상자가 나타납니다.

그림 6.26 PROFIBUS 네트워크 심볼

(2) 적당한 노드번호를 입력하고 확인을 누르면 그림 6.27 과 같이 Hi4a 로봇제어기 슬레이브 장치가 네트워크에 추가됩니다.

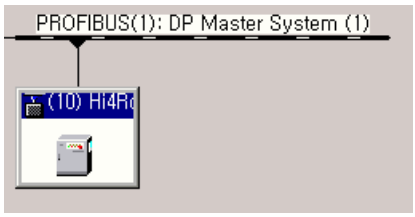


그림 6.27 네트워크에 추가된 Hi4a 로봇제어기 슬레이브 장치

(3) 이러한 방법으로 네트워크에 연결되어 있는 슬레이브 장치들을 추가할 수 있습니다. Hi4a 로봇제어기 장치의 아이콘을 더블 클릭하면 명칭이나 노드번호 등 필요한 설정을 할 수 있습니다.

(4) Hi4a 로봇제어기에 장착된 UCS 카드는, 보통 사용자의 작업 용도에 맞는 입출력 크기로 설정되어 있습니다. 그림 6.25 의 카탈로그의 다양한 크기의 입력 모듈과 출력 모듈을 조합하여 장착된 UCS 카드와 일치된 모듈 목록을 만들어야 합니다.
(UCS 카드의 I/O 크기 설정을 바꾸려면 별도의 장비가 필요합니다. Hi4a 로봇제어기 공급자에게 문의하십시오.)

(5) 가령 입출력 32 바이트씩을 모두 사용한 UCS 카드의 경우를 예로 들어보겠습니다.
Hi4a 로봇제어기 아이콘이 선택된 상태에서는 프로그램 하단에 모듈 테이블이 나타납니다.
먼저 슬롯 0 을 선택하고 카탈로그에서 16 Bytes In 을 더블클릭하여 모듈을 추가합니다.
마찬가지 방법을 사용하여 슬롯 0, 1, 2, 3 에 2 개의 입력모듈과 2 개의 출력모듈을 추가하면 그림 6.28 과 같이 됩니다.

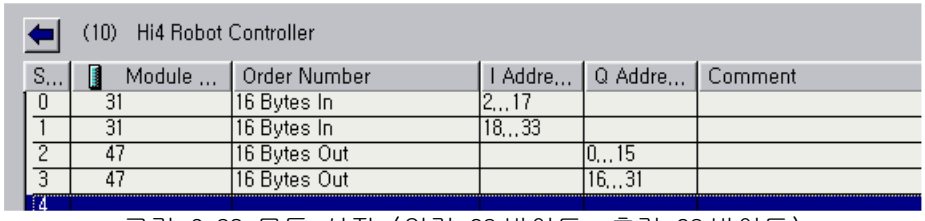


그림 6.28 모듈 설정 (입력 32 바이트, 출력 32 바이트)

(6) 이들은 각각 PLC 의 I Address 와 Q Address 의 적당한 위치에 매핑됩니다. 이 예에서 I Address 가 0 이 아닌 2 부터 시작하는 이유는 레일 슬롯 4 의 16 점짜리 입력모듈이 0 번과 1 번 바이트를 이미 차지하고 있기 때문입니다. (레일 창에서 슬롯 4 를 클릭하면 확인 할 수 있습니다.)

(7) Address 항목을 더블클릭하면 이 주소를 원하는 위치로 변경할 수도 있습니다. 단 두 모듈이 중복되어서는 안됩니다.

(8) 그림 6.29 는 Hi4a 로봇제어기를 입력 10 바이트, 출력 5 바이트의 장치로 사용할 때의 예입니다. 그림에서의 In 과 Out 은 각각 PLC 의 입력과 출력임을 주의하십시오. (Hi4a 로봇제어기의 입력과 출력으로 혼동하지 마십시오.) 즉, 첫 행의 1 Bytes In 은 Hi4a 로봇제어기의 첫번째 출력 바이트입니다.

(4) Hi4RobotControlle

S...	Module ...	Order Number	I Addre...	Q Addre...	Comment
0	8DI	1 Bytes In	0		
1	32DI	4 Bytes In	1...4		
2	16DO	2 Bytes Out		0...1	
3	39	8 Bytes Out		2...9	
4					

그림 6.29 모듈 설정 (입력 10 바이트, 출력 5 바이트)

현대중공업

※ 이 모듈 설정이 UCS 의 설정과 일치하지 않으면 네트워크 에러가 발생합니다.

(9) 이제 Station - Save and Compile 메뉴를 클릭하여 설정을 저장하고 컴파일하면 완료됩니다. 그리고 PLC - Download 메뉴를 클릭하면 하드웨어 설정은 PLC 로 다운로드됩니다.

6.2.6. PLC 래더의 작성

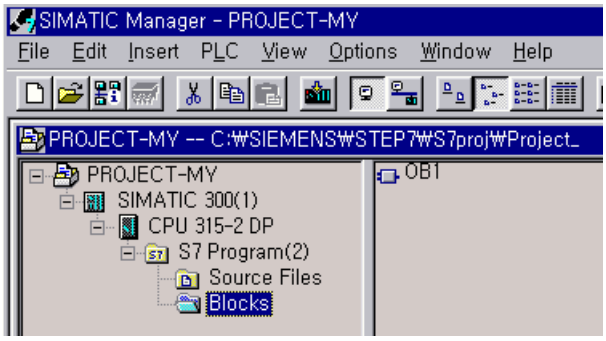


그림 6.30 OB1

(1) 다시 SIMATIC Manager 프로그램으로 돌아와서 S7 Program - Blocks 를 열고 OB1 을 더블클릭합니다. OB1 은 S7 PLC 의 메인 프로그램입니다.

(2) 설정을 위한 대화상자가 열리면 STL/LAD/FBD 중 원하는 프로그램 형태를 선택하고 OK 버튼을 누릅니다. STL/LAD/FBD 프로그램이 실행되면 PLC 프로그램을 작성하고 PLC 로 다운로드 합니다. 자세한 사용법은 STEP 7 매뉴얼을 참조하세요.

현대중공업

6.2.7. 완료

(1) 이것으로 준비가 끝났습니다. 프로피버스 마스터 장치는 이제 전원이 투입된 상태에서는 프로피버스 네트워크 전체를 관리하면서, Hi4a 로봇제어기를 비롯한 네트워크 내의 슬레이브 장치들과 정보를 주고 받습니다.

(2) 이제 네트워크 설정을 변경(슬레이브 장치의 추가, 제거, 데이터 매핑 변경)하지 않는 한 HW Config 소프트웨어는 필요하지 않습니다. 즉, PLC 의 RUN 모드 수행시에는 PC 나 PC 아답터가 연결되어 있을 필요가 없습니다.

6.3. CC-Link

6.3.1. 개요

(1) 미쓰비시社의 PLC 제품군은 CC-Link 를 통해 I/O 를 주고받을 수 있는 기능을 갖추고 있습니다. 이 문서는 미쓰비시社의 A2SH CPU CPU 모듈과 A1SJ61BT11 마스터 모듈을 기준으로 Hi4a 로봇제어기와의 CC-Link 통신을 구성하는 방법의 예를 설명합니다.

(2) CC-Link 네트워크를 설치하거나 설정을 변경하거나 모니터링을 해야 한다면, 그림 1-1 과 같이 PC 를 PLC 에 접속해야 합니다. 그리고 이 PC 에는 MS Windows 95/98/NT 운영체계와 미쓰비시社의 윈도우용 GPP 소프트웨어가 설치되어 있어야 합니다.

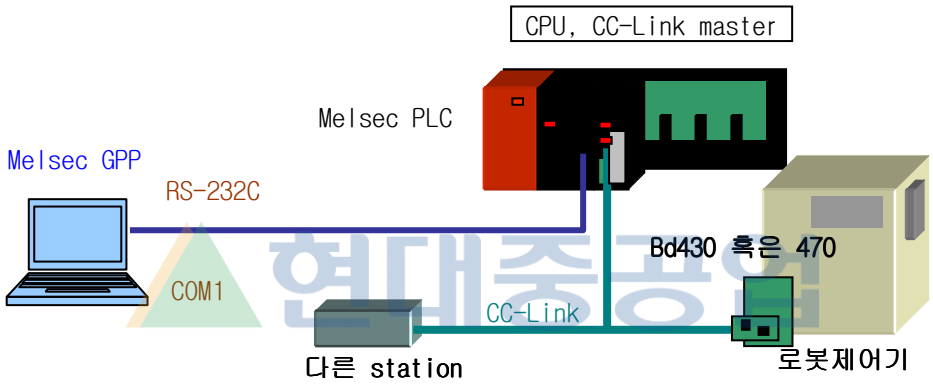


그림 6.31 CC-Link 설정 및 모니터링을 위한 구성

(3) RS-232C 케이블은 미쓰비시社에서 제공된 것, 혹은 Melsec PLC 사양에 정해진대로 결선된 케이블이어야만 합니다.

(4) 이 문서는 대략적인 네트워크 설치 및 설정 절차만을 설명하고 있습니다. PLC 장치 및 GPP S/W 의 자세한 사용법은 미쓰비시社에서 제공하는 매뉴얼을 참조하십시오.

6.3.2. CC-Link 파라미터 설정

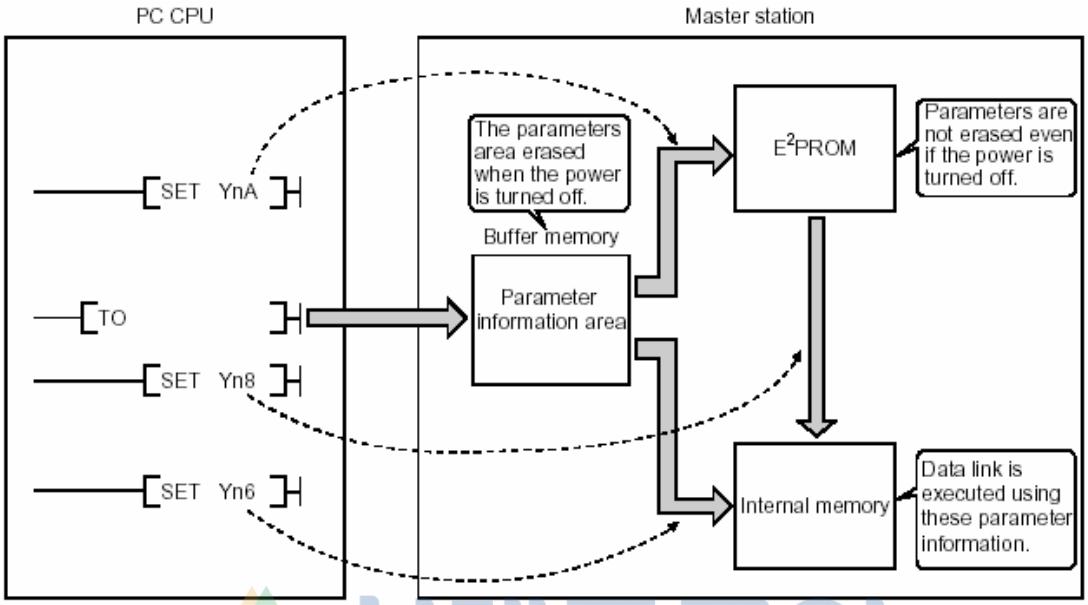


그림 6.32 CC-Link 파라미터 설정

현대중공업

(1) A1SJ61BT11 마스터 모듈은 CC-Link 동작시 내부메모리(Internal memory)에 구성 스테이션들에 대한 파라미터 설정이 되어 있어야 합니다.

(2) 전원 ON 시 버퍼메모리에 설정을 하고 그 내용을 내부메모리에 복사[SET Yn6]하는 래더를 작성/실행한 후, CC-Link 동작을 시험합니다.

(3) 동작이 정상적이라면, 버퍼메모리의 설정을 E2PROM 로 복사[SET YnA]하는 래더를 작성한 후, 이를 한번 수행하여 E2PROM 기록을 수행합니다.

(4) 전원 ON 시 E2PROM 의 내용을 내부메모리로 복사[SET Yn8]하는 래더를 작성하여 작업래더에 포함시킵니다.

(5) E2PROM 은 버퍼메모리나 내부메모리와는 달리 PLC 전원을 꺼도 내용이 보존됩니다. 따라서 CC-Link 설정정보를 보관하는데 적절한 장소입니다. 그러나 쓰기동작의 반복에 대한 수명에 한계가 있기 때문에, 동작을 시험하는 과정에는 E2PROM 을 사용하지 않고 버퍼메모리에서 내부메모리로 직접 전송하는 것입니다. 시험이 끝나고 정상적인 통신이 확인되면 비로소 E2PROM 에 기록하고 3)번 동작에 대한 래더만을 남깁니다. 이제 PLC 는 전원을 켤 때마다 E2PROM 의 설정정보를 내부메모리로 불러들이게 될 것입니다.

(6) (Yn6, Yn8, YnA 등에서 n 은 모듈 선두 어드레스를 의미합니다. 이는 마스터 모듈을 몇 번째 I/O 슬롯에 꽂았는지와 앞쪽에 위치한 I/O 모듈들의 영역 크기가 얼마인지에 따라 결정됩니다. 예를 들어 모듈 선두 어드레스가 40hex 라면, Y46, Y48, Y4A 가 됩니다.)

6.3.2.1. 파라미터 설정 항목들

표 6-2 파라미터 설정 항목들

<table>
<tr><th>설정 항목</th><th>설 명</th><th>버퍼 메모리 주소</th></tr>
<tr><td>연결된 유닛수</td><td>마스터 스테이션에 연결된 리모트와 로컬 스테이션 유닛의 수(예약 스테이션 포함)
기본값 : 64 유닛
설정범위 : 1~64 유닛</td><td>1H</td></tr>
<tr><td>재시도 회수</td><td>통신 에러시 재시도 회수
기본값 : 3 번
설정범위 : 1~7 번</td><td>2H</td></tr>
<tr><td>자동 복구 유닛수</td><td>1 링크 스캔으로 회복될 수 있는 리모트와 로컬 스테이션 수
기본값 : 1 유닛
설정범위: 1~10 유닛</td><td>3H</td></tr>
<tr><td>CPU 다운시 동작사양</td><td>마스터 스테이션 PC CPU 가 에러일 때 데이터링크 상태 설정
기본값 : 0 (정지)
설정범위 : 0(정지) 1(계속)</td><td>6H</td></tr>
<tr><td>예약 스테이션 사양</td><td>예약 스테이션 설정
기본값 : 0 (설정없음)
설정범위 : 스테이션 번호에 해당하는 비트를 1 로.</td><td>10H ~ 13H</td></tr>
<tr><td>무효 스테이션 사양</td><td>무효 스테이션 설정
기본값 : 0 (설정없음)
설정범위 : 스테이션 번호에 해당하는 비트를 1 로.</td><td>14H ~ 17H</td></tr>
<tr><td>스테이션 정보</td><td>연결된 리모트와 로컬 스테이션 타입 설정
기본값 : 0101H ~ 0140H
설정범위 : 아래와 같음.
<table><tr><td>b15 ~ b12</td><td>b11 ~ b8</td><td>b7 ~ b0</td></tr><tr><td>station. type</td><td>점유 station 수</td><td>station 번호</td></tr><tr><td>0: Remote I/O
1: Remote device
2: Intelligent device</td><td>1~4</td><td>1~64</td></tr></table></td><td>20H(1 번 station) ~ 5FH(64 번 station)</td></tr>
</table>

현대중공업

6.3.2.2. 파라미터 설정의 예

(1) CC-Link 에 Hi4a 로봇제어기와 2staion 을 점유하는 remote device 장치 하나를 같이 연결한다고 가정합니다.

(2) Hi4a 로봇제어기는 station 1 번, 다른 장치는 station 5 번을 할당합니다. 선두 모듈 어드레스는 40H 으로 가정한 예입니다.

(3) 먼저 그림 6.34 와 같은 래더로 파라미터 설정값을 버퍼에 저장합니다.

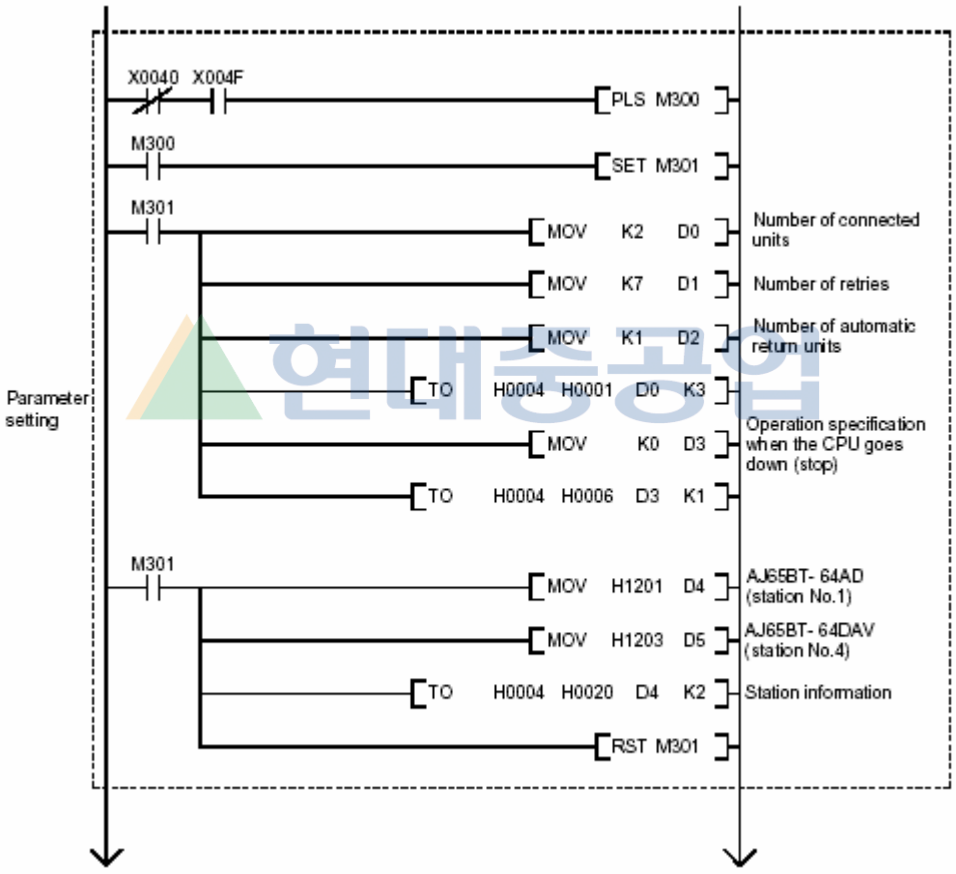


그림 6.33 버퍼메모리에 파라미터 설정

(4) 다음은 그림 6.35 와 같은 래더로 버퍼메모리의 설정값을 내부메모리로 복사한 후, 동작을 시험합니다. 동작에 문제가 있으면 설정내용을 확인하고 잘못을 고친 후 다시 시험하는 과정을 반복하십시오.

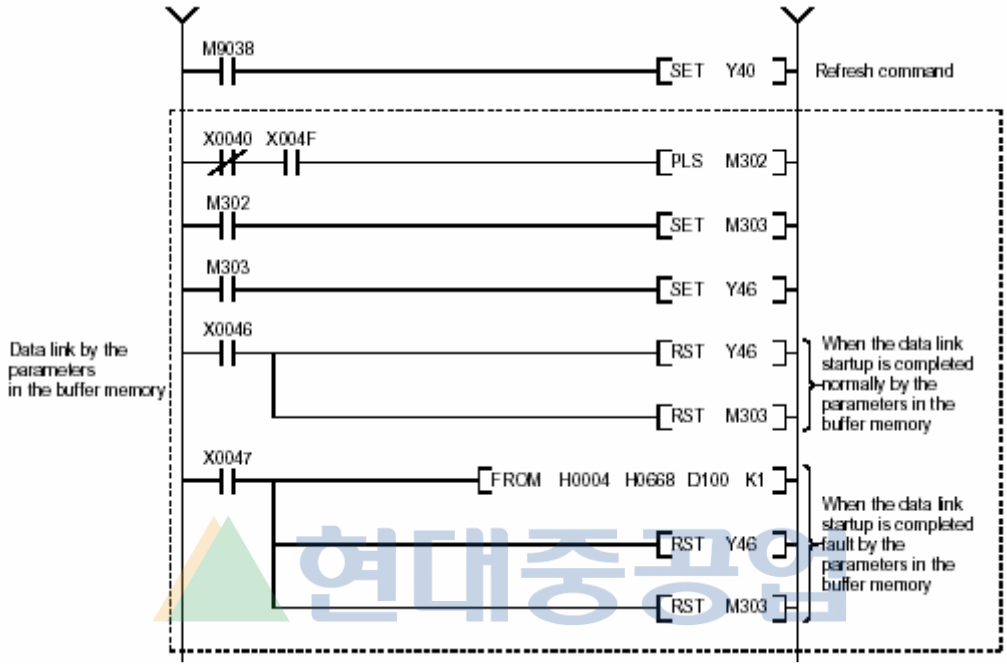


그림 6.34 버퍼메모리의 설정값을 내부메모리로 복사

(5) 다음은 그림 6.36 과 같은 래더로 버퍼메모리의 설정값을 E2PROM 에 기록합니다.

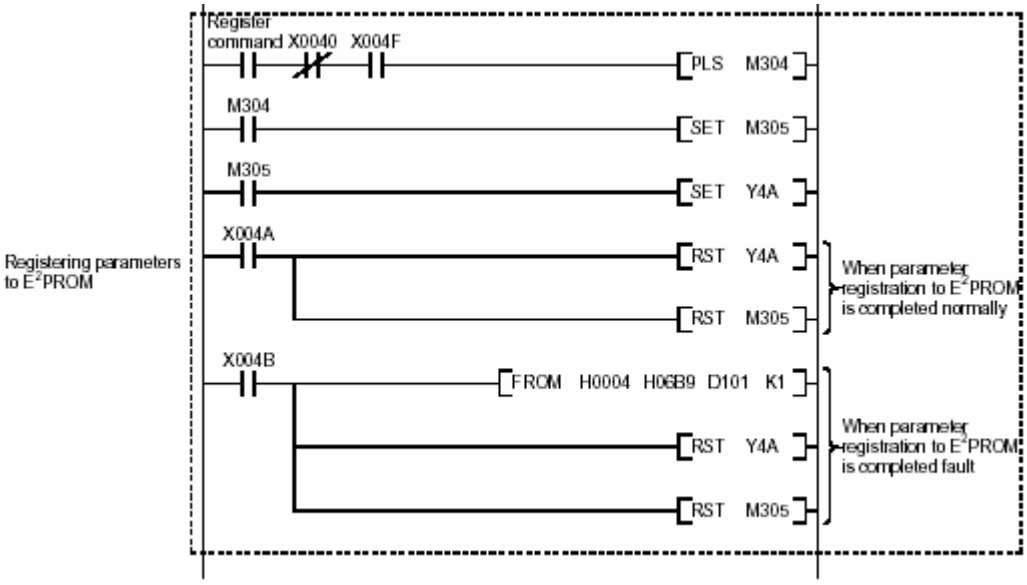


그림 6.35 버퍼메모리의 설정값을 E2PROM 으로 복사

(6) 그림 6.36 까지의 래더를 실행했으면, 이제 일반적인 PLC 동작에는 그림 6.37 과 같이 E2PROM 의 설정을 내부메모리로 불러들이는 래더작업만 PLC 가 켜질 때마다 한번씩 실행되도록 하면 됩니다.

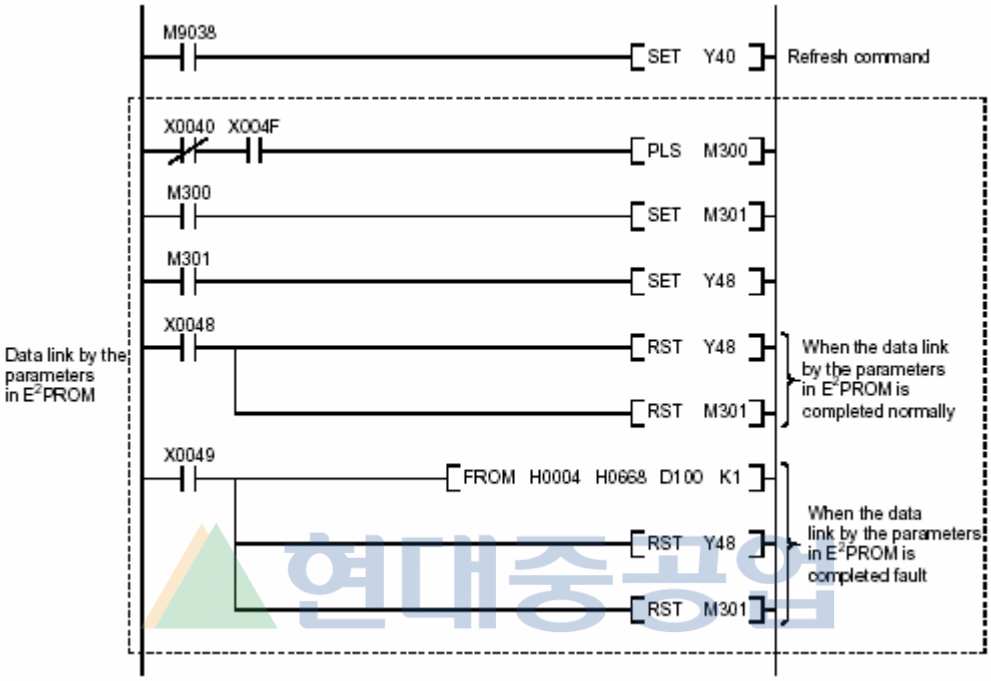


그림 6.36 E2PROM 의 설정내용을 내부메모리로 복사

6.3.3. 데이터의 매핑

(1) 설정이 성공적으로 수행되었다면, 이제 그림 6.38 과 같이 리모트 스테이션들의 출력데이터(RWr)는 마스터의 버퍼메모리의 2E0H 번지에서 시작하는 영역으로 전송되며, 버퍼메모리의 1E0H 번지에서 시작하는 영역의 데이터는 리모트 스테이션들의 입력데이터(RWw)로 전송됩니다.

(2) 미쓰비시의 AnA-family CPU 에서는 버퍼메모리의 I/O 데이터는 래더명령에 의해 원하는 릴레이영역 내용과 교환되도록 그림 6.39 의 예와 같이 래더를 구성해주어야 합니다.

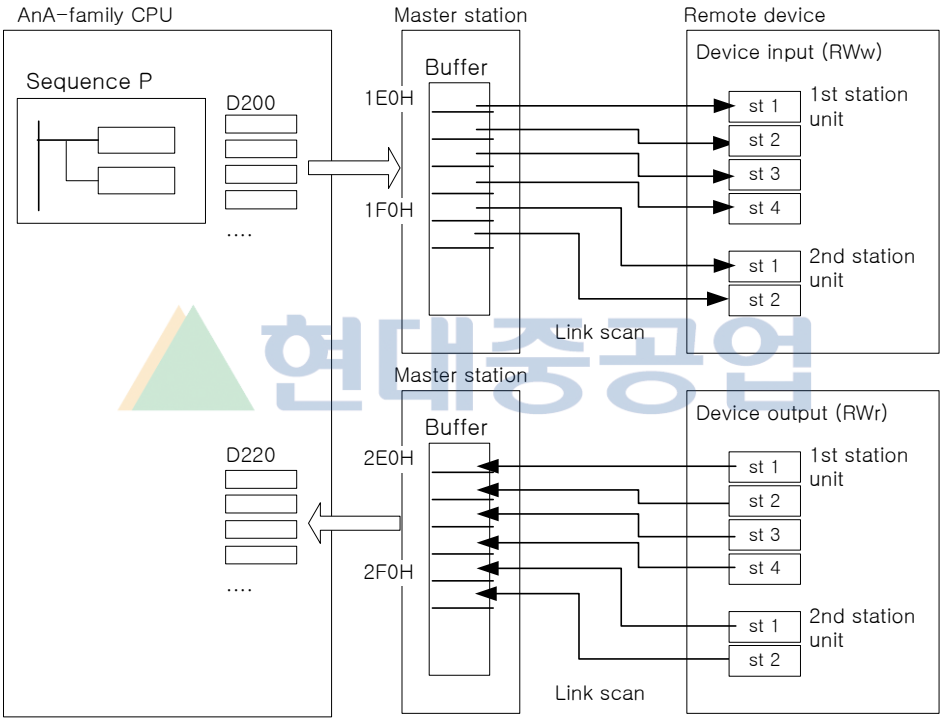


그림 6.37 리모트레지스터 RWw, RWr 와 릴레이와의 교환

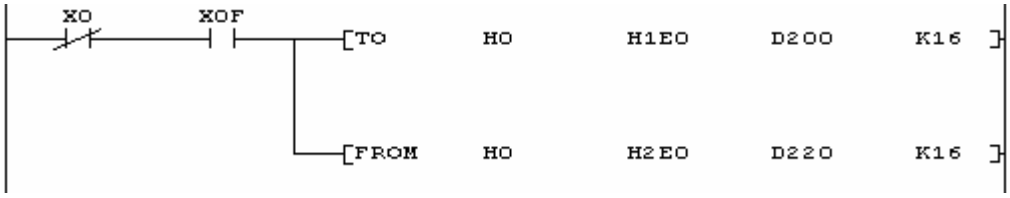


그림 6.38 버퍼메모리 데이터와 릴레이 데이터의 교환을 위한 명령의 예

6.3.4. 완료

(1) 이것으로 준비가 끝났습니다. CC-Link 마스터 장치는 이제 전원이 투입된 상태에서는 CC-Link 네트워크 전체를 관리하면서, Hi4a 로봇제어기를 비롯한 네트워크 내의 리모트 스테이션 장치들과 정보를 주고 받습니다.

(2) 이제 네트워크 설정을 변경(리모트 스테이션 장치의 추가, 제거, 데이터 매핑 변경)하지 않는 한 GPP 소프트웨어는 필요하지 않습니다. 즉, PLC 의 RUN 모드 수행시에는 PC 가 연결되어 있을 필요가 없습니다.

현대중공업

HYUNDAI
HEAVY INDUSTRIES CO.,LTD.

- **Head Office**
  Tel. 82-52-202-7901 / Fax. 82-52-202-7900
  1, Jeonha-dong, Dong-gu, Ulsan, Korea

- **A/S Center**
  Tel. 82-52-202-5041 / Fax. 82-52-202-7960

- **Seoul Office**
  Tel.82-2-746-4711 / Fax. 82-2-746-4720
  140-2, Gye-dong, Jongno-gu, Seoul, Korea

- **Ansan Office**
  Tel.82-31-409-4945 / Fax.82-31-409-4946
  1431-2, Sa-dong, Sangnok-gu, Ansan-si, Gyeonggi-do, Korea

- **Cheonan Office**
  Tel.82-41-576-4294 / Fax.82-41-576-4296
  355-15, Daga-dong, Cheonan-si, Chungcheongnam-do, Korea

- **Daegu Office**
  Tel.82-53-746-6232 / Fax.82-53-746-6231
  223-5, Beomeo 2-dong, Suseong-gu, Daegu, Korea

- **Gwangju Office**
  Tel. 82-62-363-5272 / Fax. 82-62-363-5273
  415-2, Nongseong-dong, Seo-gu, Gwangju, Korea

현대중공업

- **본사**
  Tel. 052-202-7901 / Fax. 052-202-7900
  울산광역시 동구 전하동 1 번지

- **A/S 센터**
  Tel. 82-52-202-5041 / Fax. 82-52-202-7960

- **서울 사무소**
  Tel. 02-746-4711 / Fax. 02-746-4720
  서울특별시 종로구 계동 140-2 번지

- **안산 사무소**
  Tel. 031-409-4959 / Fax. 031-409-4946
  경기도 안산시 상록구 사동 1431-2 번지

- **천안 사무소**
  Tel. 041-576-4294 / Fax. 041-576-4296
  충남 천안시 다가동 355-15 번지

- **대구 사무소**
  Tel. 053-746-6232 / Fax. 053-746-6231
  대구광역시 수성구 범어 2 동 223-5 번지

- **광주 사무소**
  Tel. 062-363-5272 / Fax. 062-363-5273
  광주광역시 서구 농성동 415-2 번지