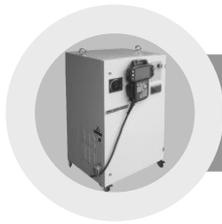




경고

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



## Hi5 제어기 기능설명서

B052x 멀티통신





---

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

본 설명서는 사전 예고 없이 변경될 수 있습니다.

Printed in Korea - 2012년 6월 2판  
Copyright © 2012 by Hyundai Heavy Industries Co., Ltd

 현대중공업



# 목 차

<b>1. 개요</b>	1-1
1.1. 사전지식	1-2
1.2. 필드버스에 대해서	1-2
1.3. Hi5 제어기 필드버스 기능의 2가지 방식	1-3
<b>2. 필드버스의 기본적인 사양</b>	2-1
2.1. 디바이스넷의 기본사양	2-2
2.2. 프로피버스-DP의 기본사양	2-3
2.3. 인터버스의 기본사양	2-4
2.4. ESD 파일, GSD 파일	2-6
<b>3. BD52x의 모듈 장착과 H/W 설정</b>	3-1
3.1. 필드버스 모듈의 장착	3-2
3.2. BD52x의 DIP 스위치	3-2
<b>4. 필드버스 정보 및 설정</b>	4-1
4.1. BD52x 필드버스 정보와 설정	4-2
<b>5. 필드버스 마스터 설정방법</b>	5-1
5.1. 필드버스 마스터	5-2
5.2. SyCon과의 연결을 위한 RS-232C 케이블 구조	5-3
5.3. SyCon과의 연결을 위한 RS-232C 포트의 채널선택	5-4
5.4. SyCon을 이용한 마스터 설정방법	5-5
5.5. EDS, GSD 파일 등록	5-9
5.6. 슬레이브 장치들의 수동 설정	5-11
5.7. 자동 네트워크 스캔 기능에 의한 슬레이브 장치들의 자동 설정	5-14
5.8. 다운로드	5-17
<b>6. 필드버스 I/O의 접근</b>	6-1
6.1. BD52x 필드버스 릴레이의 구성	6-2
6.2. 로봇언어에서의 사용	6-3
6.3. 내장 PLC에서의 사용	6-4
6.4. 입출력신호 속성과 할당	6-6
<b>7. 문제해결</b>	7-1

## 목차

---

7.1. 진단 기능 .....	7-2
7.2. 제어기 측 에러메시지 .....	7-6
7.3. BD52x LED 에 의한 상태점검 .....	7-7
7.4. 필드버스 관련 출력신호활당 .....	7-11



## 그림 목차

그림 1.1	필드버스 네트워크와 마스터, 슬레이브 장치들	1-2
그림 2.1	디바이스넷 개방형 커넥터 핀아웃	2-2
그림 2.2	인터버스의 구성형태	2-4
그림 3.1	필드버스 모듈 장착을 위한 2 개의 채널	3-2
그림 4.1	BD52x 필드버스 정보와 설정 메뉴	4-2
그림 4.2	BD52x 필드버스 정보와 설정 화면	4-2
그림 5.1	자체적인 필드버스 네트워크 관리	5-2
그림 5.2	SyCon 과의 연결을 위한 RS-232C 케이블 구조	5-3
그림 5.3	BD52x 필드버스 정보와 설정 화면	5-4
그림 5.4	필드버스 종류 선택	5-5
그림 5.5	SyCon 의 프로젝트 초기상태	5-5
그림 5.6	마스터 삽입 버튼	5-5
그림 5.7	마스터 삽입 대화상자(디바이스넷의 예)	5-6
그림 5.8	마스터가 입력된 상태 (디바이스넷의 예)	5-6
그림 5.9	Master Setting 대화상자	5-7
그림 5.10	Bus Parameter 대화상자 (디바이스넷의 경우)	5-7
그림 5.11	Bus Parameter 대화상자 (프로피버스-DP 의 경우)	5-7
그림 5.12	Copy EDS 대화상자 (디바이스넷의 경우)	5-9
그림 5.13	대응되는 비트맵 파일 등록	5-9
그림 5.14	Insert Device 도구막대 버튼	5-11
그림 5.15	Insert Device 대화상자 (디바이스넷의 경우)	5-11
그림 5.16	슬레이브들이 등록된 모습 (디바이스넷의 경우)	5-12
그림 5.17	Device Configuration 대화상자 (디바이스넷의 경우)	5-12
그림 5.18	Actual Network Constellation 대화상자 - 스캔 중	5-14
그림 5.19	Actual Network Constellation 대화상자 - 스캔 완료	5-14
그림 5.20	스캔한 내용을 반영한 결과 (디바이스넷의 경우)	5-15
그림 5.21	Driver Select 대화상자	5-16
그림 5.22	Device Assignment CIF Serial Driver	5-16
그림 5.23	필드버스 동작 정지 예고 메시지	5-17
그림 5.24	다운로드 수행	5-17
그림 6.1	내장 PLC I/O 구성도	6-4
그림 6.2	로봇언어 입출력을 필드버스에 매핑한 내장 PLC 래더의 예	6-5
그림 6.3	입출력 신호 설정 메뉴	6-6
그림 6.4	입력 신호 할당	6-7
그림 7.1	BD52x 필드버스 정보와 설정 화면의 진단정보	7-2
그림 7.2	전역상태비트	7-2
그림 7.3	진단메뉴	7-2
그림 7.4	끊김 대화상자, 재시도 대화상자	7-3
그림 7.5	필드버스 슬레이브 표	7-3
그림 7.6	진단할 Slave 번호 입력	7-4
그림 7.7	슬레이브 진단 화면	7-5
그림 7.8	디바이스넷 마스터, 슬레이브 모듈의 LED	7-8
그림 7.9	프로피버스-DP 마스터, 슬레이브 및 인터버스 마스터 모듈의 LED	7-9
그림 7.10	인터버스 슬레이브 모듈의 LED	7-10
그림 7.11	필드버스 관련 출력신호 할당	7-11

**표 목차**

표 1-1 Hi5 제어기 필드버스 기능의 2 가지 방식 및 특징 ..... 1-3  
표 2-1 디바이스넷의 기본사양 ..... 2-2  
표 2-2 프로피버스-DP의 기본사양 ..... 2-3  
표 2-3 인터버스 리모트버스(Remote Bus)의 기본사양 ..... 2-4  
표 2-4 인터버스 루프(Loop)의 기본사양 ..... 2-5  
표 5-1 각 프로토콜 별 모듈명 ..... 5-6  
표 5-2 프로토콜별 특성파일의 이름 ..... 5-9  
표 6-1 BD52x 필드버스 릴레이 ..... 6-2  
표 6-2 로봇언어에서의 필드버스 접근 예 ..... 6-3  
표 7-1 슬레이브 각 노드번호의 표시 의미 ..... 7-4  
표 7-2 제어기 측 에러메시지 및 대처방법 ..... 7-6  
표 7-3 공통 LED의 상태와 의미 ..... 7-7  
표 7-4 디바이스넷 마스터, 슬레이브 모듈의 LED 상태와 의미 ..... 7-8  
표 7-5 프로피버스-DP 마스터, 슬레이브 및 인터버스 마스터 모듈의 LED 상태와 의미 7-9  
표 7-6 인터버스 슬레이브 모듈의 LED 상태와 의미 ..... 7-10





현대중공업

1  
개요



# 1. 개요

## 1.1. 사전지식

본 설명서를 잘 이해하기 위해서는 아래의 지식을 갖추고 있어야 합니다.

- Hi5 제어기의 사용법
- 필드버스 네트워크의 설치 및 활용방법 (디바이스넷, 프로피버스-DP, 인터버스)

## 1.2. 필드버스에 대해서

필드버스(Field bus)는 공장에서의 센서나 버튼, 모터 드라이버, 조작 인터페이스 등의 장치를 PLC(Programmable Logic Controller)와 단일 케이블로 연결하여 동작시키기 위한 개방화된 산업표준입니다.

필드버스는 전체 네트워크의 상태를 중앙에서 모니터링 하거나 재구성하는 등의 지능적인 서비스를 제공합니다. 예를 들면 센서나 스위치에 대해, 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.

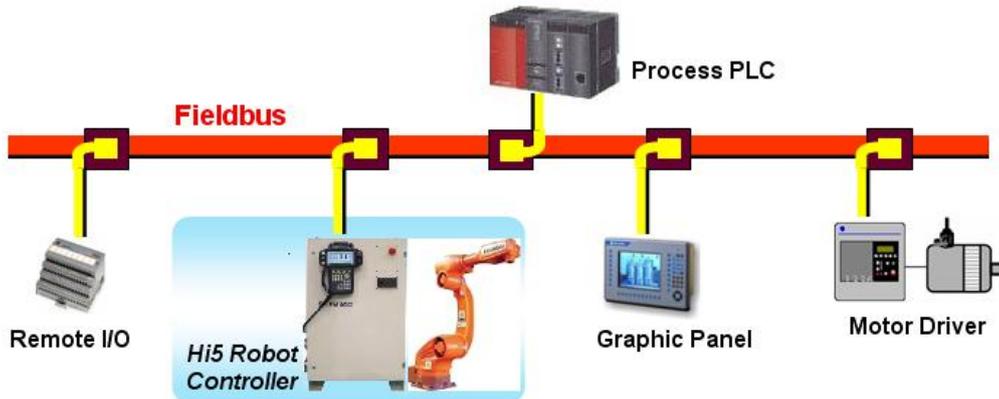


그림 1.1 필드버스 네트워크와 마스터, 슬레이브 장치들

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 PLC는 마스터 장치이고, 그 외의 센서나 버튼, 제어기 등이 슬레이브 장치입니다.

### 1.3. Hi5 제어기 필드버스 기능의 2가지 방식

Hi5 제어기는 필드버스 기능을 [표 1-1]과 같이 2가지 방식으로 지원합니다.

표 1-1 Hi5 제어기 필드버스 기능의 2가지 방식 및 특징

항목	BD57x CC-Link 보드 BD58A LDIO 보드 (Hi5-C 용)	BD52x 멀티통신 보드
장착 모듈	-	힐셔(Hilscher)사 COM 모듈
장착 가능 모듈 수	1 개	1 개 혹은 2 개
지원기능	슬레이브	마스터, 슬레이브 동시지원 가능
지원프로토콜	CC-Link	디바이스넷 프로피버스-DP 인터버스(지원예정)
메인보드와의 연결	CAN	BD500 마더보드의 버스
로봇언어의 필드버스 입력 활용방법	FB5 객체의 X 영역으로부터 입력 예: WAIT FB5.X5	FB1, FB3 객체의 X로부터 입력 예: WAIT FB1.X5
로봇언어의 필드버스 출력 활용방법	FB5 객체의 Y로 출력 예: FB5.Y12=1	FB1, FB3 객체의 Y로 출력 예: FB3.Y12=1
내장 PLC의 필드버스 입력 활용방법	FB5 객체의 X로부터 입력	FB1, FB3 객체의 X로부터 입력
내장 PLC의 필드버스 출력 활용방법	FB5 객체의 Y로 출력	FB1, FB3 객체의 Y로 출력

이 매뉴얼은 BD52x 멀티통신 보드를 사용한 필드버스 기능에 대해서만 설명합니다.

 현대중공업



현대중공업

2

필드버스의  
기본적인 사양



## 2. 필드버스의 기본적인 사양

BD52x 멀티통신

다음은 디바이스넷(Device Net)과 프로피버스-DP(Profibus-DP), 인터버스(Interbus)의 기본적인 사양들입니다. 보다 상세한 내용은 각 필드버스 기능설명서를 참조하십시오.

### 2.1. 디바이스넷의 기본사양

표 2-1 디바이스넷의 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)
종단저항	121Ω, 1% metal film, 1/4 Watt			
V+, V- 간 전위차	24 Volt			

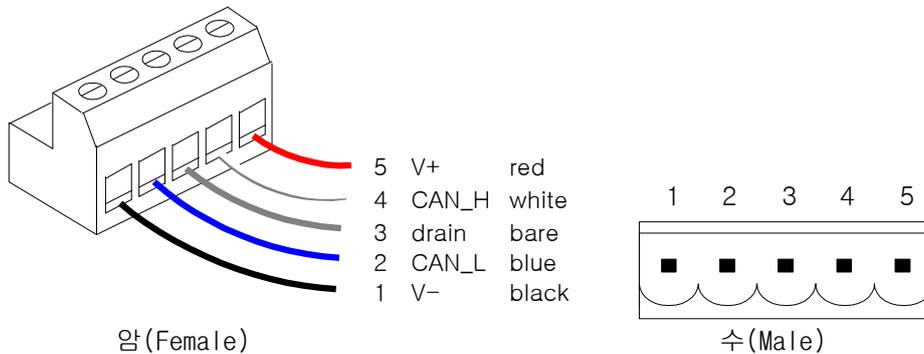


그림 2.1 디바이스넷 개방형 커넥터 핀아웃

2.2. 프로피버스-DP 의 기본사양

표 2-2 프로피버스-DP 의 기본사양

최대 station 수		라인 세그먼트당 32 개 스테이션까지, 최대 총 126 개								
리피터		최대 4 개까지 확장								
Station 당 입출력 데이터		244 입력, 출력 바이트								
연결되는 segment 의 최대 수		두개의 station 간에는 최대 4 개의 repeater (repeater 에 따라 표준인 4 개 이상 지원하기도 함)								
전송율 (kbit/s)	9.6	19.2	45.45	93.75	187.5	500	1,500	3,000	6,000	12,000
최대 segment 길이 (m)	1,200	1,200	1,200	1,200	1,000	400	200	100	100	100



### 2.3. 인터버스의 기본사양

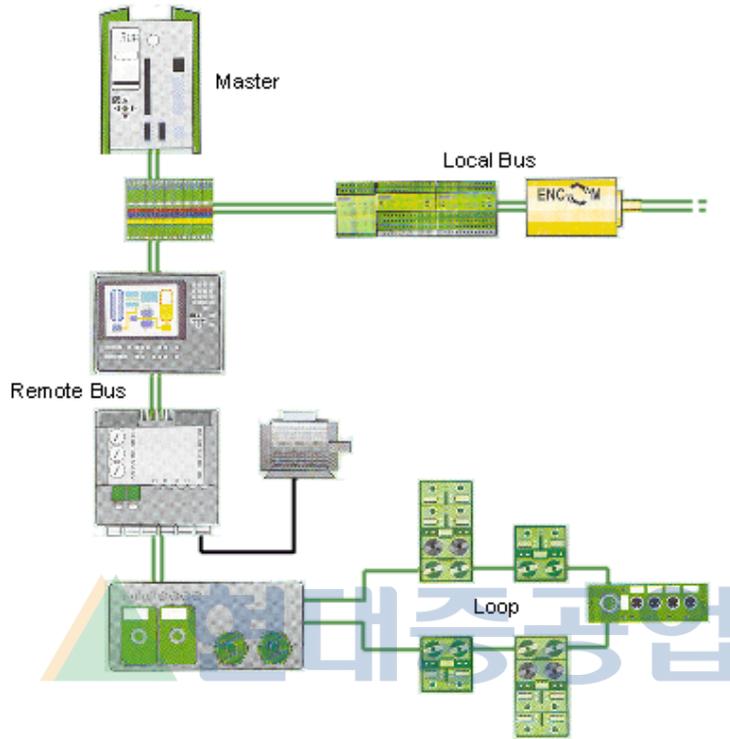


그림 2.2 인터버스의 구성형태

표 2-3 인터버스 리모트버스(Remote Bus)의 기본사양

최대 노드수	512
네트워크 최대 레벨 수	16
최대 I/O 점수	4,096 점 (512 바이트)
전송율	500 kbps
두 리모트버스 장치간 최대 버스길이	400m (1312.336 ft.)
최대 총 버스 길이	13km (8.078 mi.)
토폴로지	액티브 링

## 2. 필드버스의 기본적인 사양

표 2-4 인터버스 루프(Loop)의 기본사양

최대 노드수	63
두 리모트버스 장치간 최대 버스길이	20m (65.617 ft.)
최대 총 버스 길이	200m (656.168 ft.)
전류	1.8A
단일 케이블로 전원, 통신 연결	



## 2.4. ESD 파일, GSD 파일

각 필드버스 장치들은 자신을 인식시키기 위한 고유한 특성파일을 가지고 있습니다. 디바이스넷이나 인터버스 장치의 경우는 EDS 파일이며(형식은 서로 다름), 프로피버스-DP 장치의 경우에는 GSD 파일입니다. Hi5 제어기도 EDS 파일과 GSD 파일을 가지고 있습니다.

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 다운로드 되면 PLC 스캐너 모듈은 이후로 네트워크 관리 S/W 의 도움 없이 전체 네트워크를 동작시키게 됩니다.

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





현대중공업

3

BD52x 의  
모듈 장착과  
H/W 설정



### 3. BD52x 의 모듈 장착과 H/W 설정

BD52x 멀티통신

#### 3.1. 필드버스 모듈의 장착

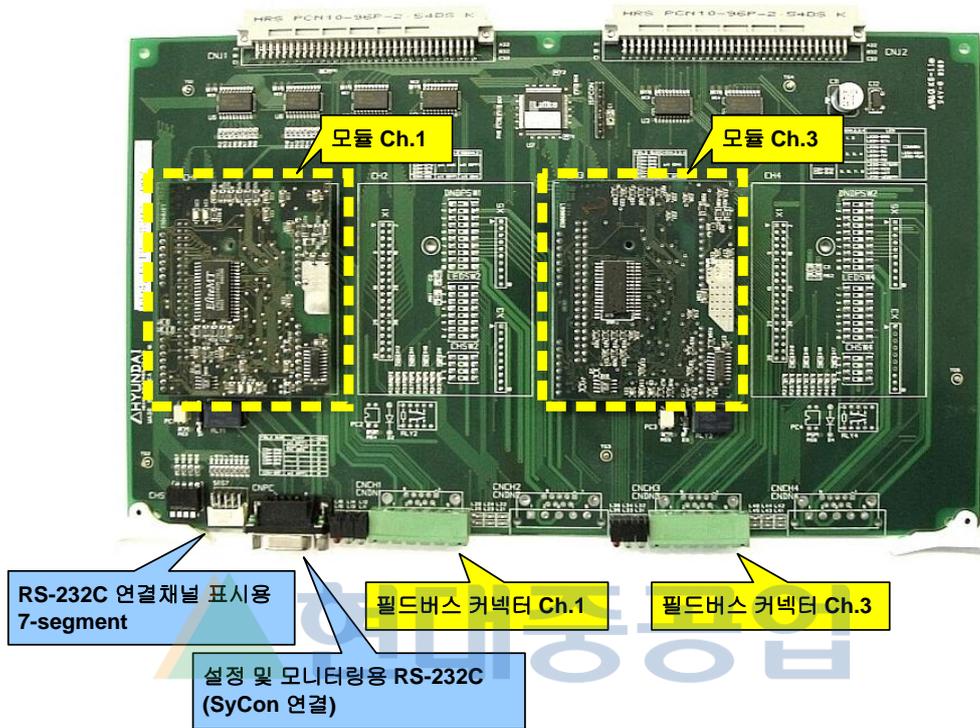


그림 3.1 필드버스 모듈 장착을 위한 2 개의 채널

- 디바이스넷, 프로피버스, 인터버스용 보드의 번호는 각각 “BD521, BD522, BD523” 이며, 이를 통칭하여 BD52x 이라고 합니다. BD52x 에는 필드버스 모듈을 2 개까지 장착할 수 있습니다. 각각의 위치는 채널 1, 3 입니다.
- 모듈 장착은 반드시 채널 1 부터 차례로 채워나갈 필요는 없지만, 어느 채널에 장착했는 지는 알고 있어야 합니다. 로봇작업 프로그램 혹은 내장 PLC 래더에서 필드버스 입출력을 사용할 때 이 채널번호가 사용되기 때문입니다.
- 설정 및 모니터링용 RS-232C 와 7-segment 에 대해서는 필드버스 마스터 설정에 관한 내용에서 설명하겠습니다.

#### 3.2. BD52x 의 DIP 스위치

BD52x 보드에는 여러 가지 DIP 스위치들이 있습니다. 이 DIP 스위치들은 각 채널에 장착할 모듈의 필드버스 종류에 따라 공장에서 다르게 설정된 것이므로, 보수요원의 도움 없이는 함부로 설정을 바꾸지 마십시오.



현대중공업

4

필드버스의  
정보 및 설정



# 4. 필드버스의 정보 및 설정

## 4.1. BD52x 필드버스 정보와 설정

필드버스 모듈은 사용하기 전에 네트워크 파라미터를 설정해주어야 합니다.

- (1) 『[F2]: 시스템』 → 『2: 제어 파라미터』 → 『2: 입출력 신호 설정』 → 『10: BD52x 필드버스 정보와 설정』 항목을 선택합니다.

Hi5 제어기는 필드버스 기능을 [표 1-1]과 같이 2 가지 방식으로 지원합니다.



그림 4.1 BD52x 필드버스 정보와 설정 메뉴

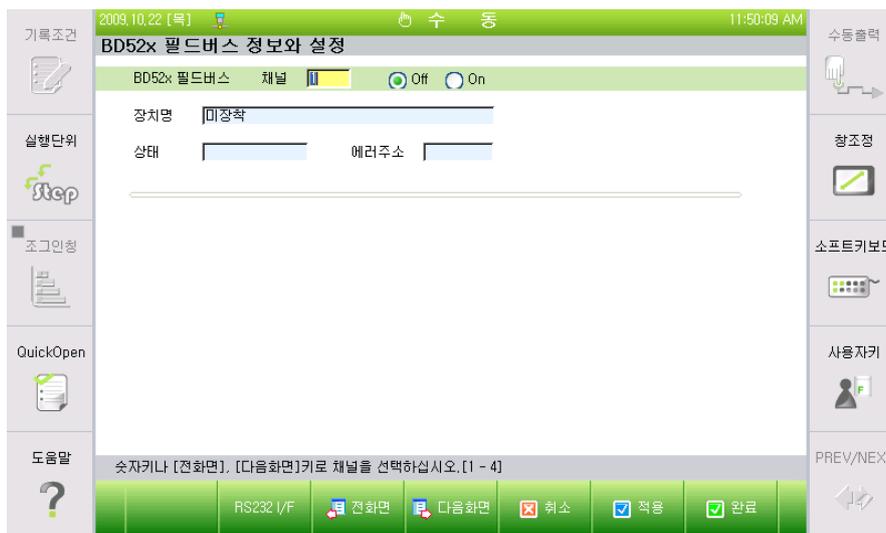


그림 4.2 BD52x 필드버스 정보와 설정 화면

## 4. 필드버스의 정보 및 설정

(2) 이 화면은 4 개의 페이지로 되어 있으며, 각 페이지는 각 채널에 대응합니다. 『[F3]: 전 화면』, 『[F4]: 다음화면』 키로 다른 채널로 바꾸어 볼 수 있습니다.

- 채널 : 현재 선택된 채널의 번호를 표시합니다.
- <Off, On> : 해당 채널의 필드버스 모듈을 동작시킬 지 여부를 선택합니다.
- Baudrate : 네트워크 속도 설정이 표시됩니다.
- 장치명 : 해당 채널에 장착된 모듈의 이름을 표시합니다.
- 상태 : 모듈이 정상적으로 네트워크 동작을 수행하는 지 여부를 표시합니다.
- 에러주소 :  
필드버스 마스터 모듈인 경우, 네트워크 내에서 문제를 일으킨 슬레이브를 발견했을 때, 그 주소(노드번호 등)를 표시합니다.
- 버스에러카운트: 버스에러 발생 회수가 표시됩니다.
- 타임아웃카운트: 타임아웃 발생 회수가 표시됩니다.

(3) 점선 아래쪽은 필드버스 파라미터로서 필드버스 프로토콜의 종류에 따라 다양하게 나타납니다. 필드버스 슬레이브 모듈인 경우, 파라미터를 설정한 후 『[F6]: 적용』 버튼을 누르면, 설정 값이 필드버스 설정파일인 ROBOT.FBU 에 저장됩니다. (마스터 모듈의 경우는 파라미터 설정 화면이 나타나지 않으며, SyCon 으로 설정해야 합니다.) 저장된 설정 값은 다음부터 제어기를 켤 때마다 필드버스 모듈에 적용됩니다.

 현대중공업



현대중공업

5

필드버스  
마스터 설정방법



## 5. 필드버스 마스터 설정방법

Bd52x 멀티통신

### 5.1. 필드버스 마스터

Bd52x 에 필드버스 마스터 모듈을 장착하여 사용하면, Hi5 제어기는 [그림 5.1]과 같이 자체적인 필드버스 네트워크를 관리하게 됩니다. 내장 PLC 를 함께 활용할 경우, Hi5 제어기는 필드버스로 연결된 단위 시퀀스를 제어할 수 있게 됩니다.

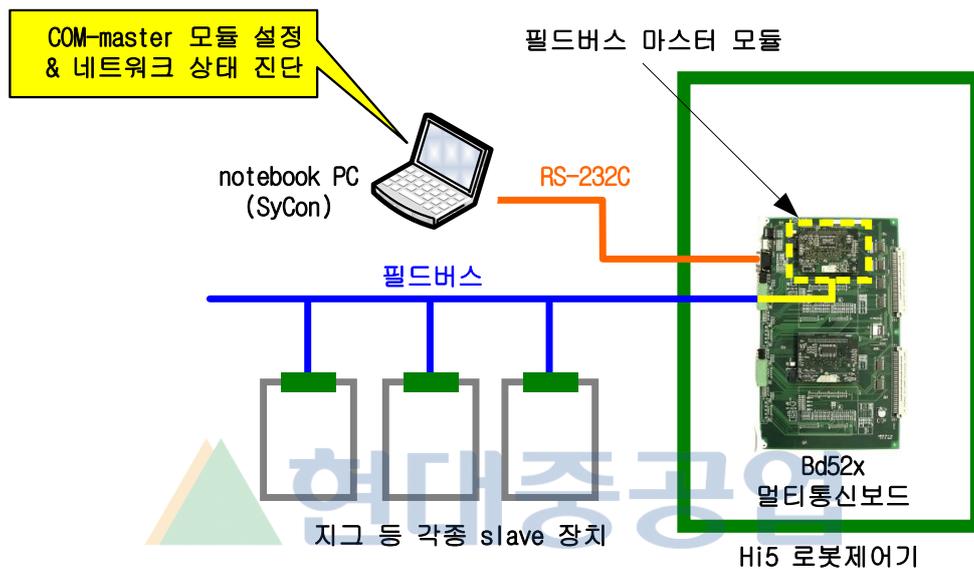


그림 5.1 자체적인 필드버스 네트워크 관리

티치펜던트로 파라미터 설정을 했던 슬레이브와는 달리, 마스터 모듈은 힐셔(Hilscher)사의 SyCon 이라는 윈도우용 S/W를 사용하여 설정을 합니다. 설정된 정보는 RS-232C 를 통해 필드버스 마스터 모듈로 다운로드 되며, 모듈 내의 플래시 롬에 기록됩니다. 즉, SyCon 을 사용한 설정은 새로 네트워크를 구성했거나, 변경했을 때만하게 됩니다.

5.2. SyCon 과의 연결을 위한 RS-232C 케이블 구조

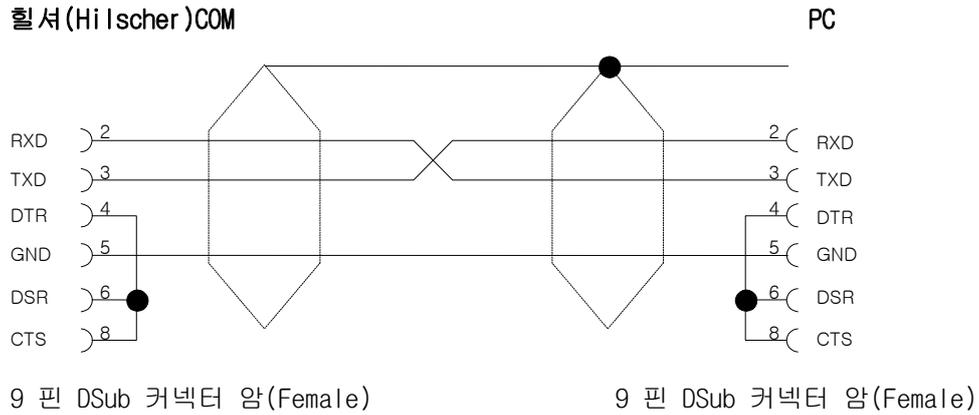


그림 5.2 SyCon 과의 연결을 위한 RS-232C 케이블 구조

PC 와 힐서(Hi Ischer) COM 모듈간의 RS-232C 케이블은 반드시 [그림 5.2]와 같은 결선이어야 합니다.



### 5.3. SyCon 과의 연결을 위한 RS-232C 포트의 채널선택

SyCon 은 RS-232C 케이블을 통해 단지 1 개의 필드버스 모듈과 통신할 수 있습니다. 따라서, SyCon 을 실행하기 전에 BD52x 의 RS-232C 포트를, 설정하고자 하는 필드버스 모듈이 장착된 채널로 연결 시켜주어야 합니다.

가령, 채널 3 에 연결된 필드버스 모듈에 SyCon 을 연결하려 한다고 가정해봅시다.

- (1) 『[F2]: 시스템』 → 『2: 제어 파라미터』 → 『2: 입출력 신호 설정』 → 『10: BD52x 필드버스 정보와 설정』 을 선택합니다.

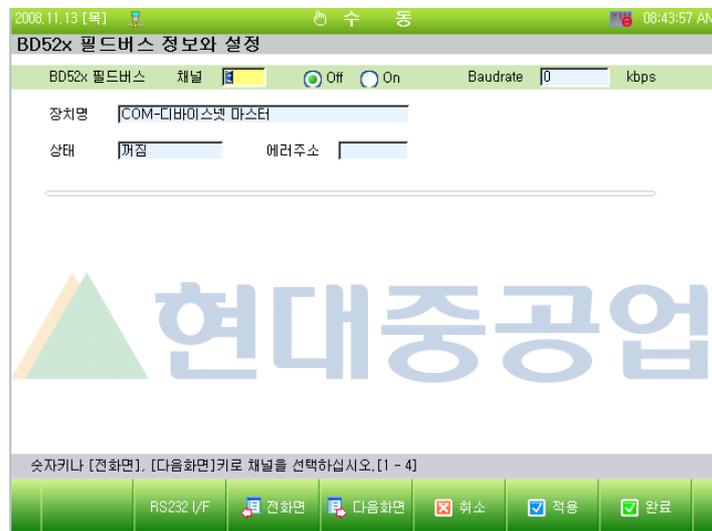


그림 5.3 BD52x 필드버스 정보와 설정 화면

- (2) 『[F4]: 다음화면』 버튼을 눌러 3 번 채널 화면으로 이동하십시오.
- (3) 이 상태에서 『[F2]: RS232 I/F』 버튼을 누르면, RS-232C 포트는 현재 선택된 채널, 즉 3 번 채널로 연결됩니다.
- (4) BD52x 보드 측면에 장착된 7-segment 는 현재 RS-232C 가 연결된 채널번호를 보여주고 있으므로, 이를 통해 확인할 수 있습니다.

### 5.4. SyCon 을 이용한 마스터 설정방법

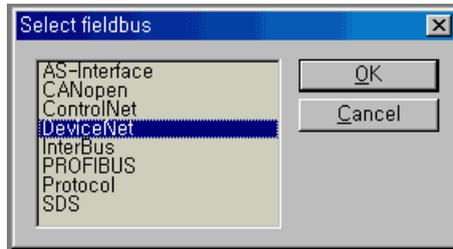


그림 5.4 필드버스 종류 선택

- (1) SyCon S/W 를 실행한 후, 새로 네트워크를 구성하기 위해, 『File - New』 메뉴를 선택합니다. [그림 5.4]과 같은 대화상자가 나타나면, 원하는 필드버스 종류를 선택합니다. (Device Net 혹은 PROFIBUS)
- (2) [OK] 버튼을 클릭하면, [그림 5.5]와 같은 상태가 됩니다.

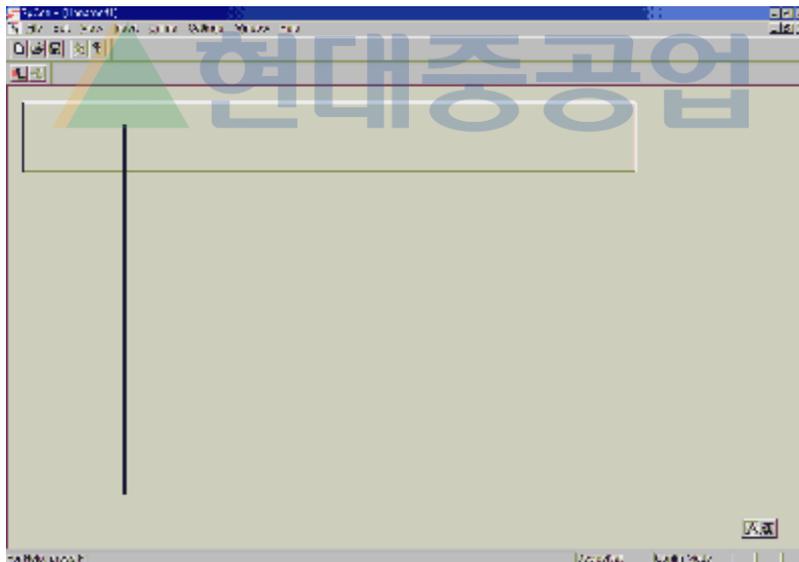


그림 5.5 SyCon 의 프로젝트 초기상태



그림 5.6 마스터 삼입 버튼

- (3) 먼저, 마스터를 설정해줘야 합니다. [그림 5.6]의 마스터 삽입 버튼을 클릭하면, [그림 5.7]과 같은 대화상자가 나타납니다.

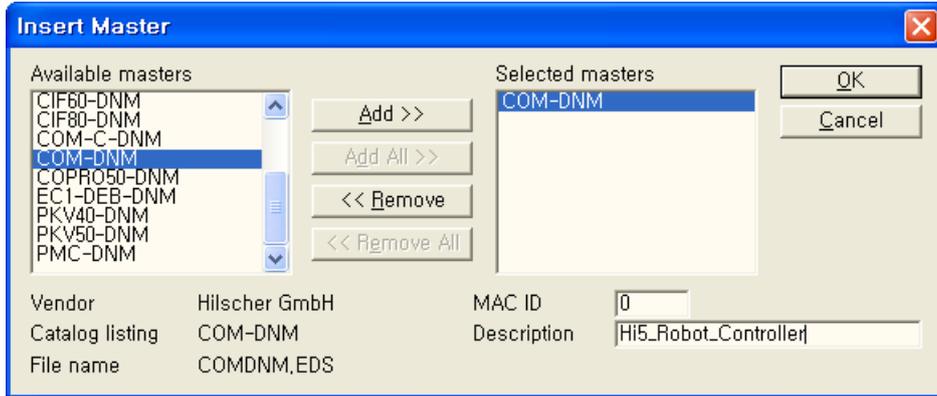


그림 5.7 마스터 삽입 대화상자(디바이스넷의 예)

- (4) 왼쪽의 리스트에서, BD52x 에 장착된 네트워크의 마스터 모듈 이름을 선택하여, Add 버튼으로 오른쪽으로 옮깁니다. 각 프로토콜 별 모듈명은 [표 5-1]과 같습니다.

표 5-1 각 프로토콜 별 모듈명

프로토콜	모듈명
디바이스넷	COM-DNM
프로피버스-DP	COM-DPM

- (5) 마스터의 MAC ID(대개는 0)를 설정한 후 Description 에 설명(공백은 허용되지 않음)을 붙입니다. OK 버튼을 클릭하면 [그림 5.8]과 같은 상태가 됩니다.



그림 5.8 마스터가 입력된 상태 (디바이스넷의 예)

## 5. 필드버스 마스터 설정방법

- (6) 마스터 설정을 위해 화면의 마스터 그림에 마우스 오른쪽버튼을 클릭하고 『Master Settings...』 메뉴를 선택하면, [그림 5.9]의 대화상자가 나타나는데 반드시 그림과 같이 설정을 한 후, [OK] 버튼을 누르십시오.

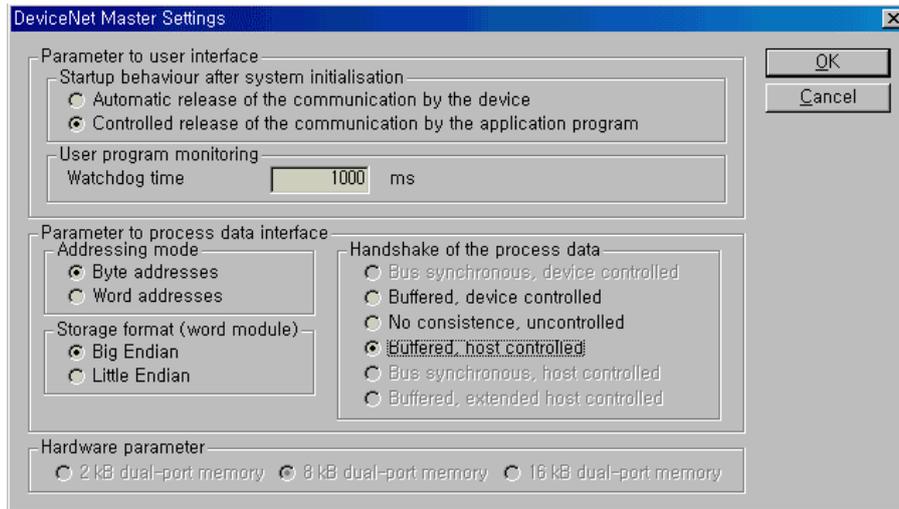


그림 5.9 Master Setting 대화상자

- (7) 프로피버스-DP의 경우 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하고 『Master Settings...』 메뉴를 선택하면, [그림 5.9]의 대화상자가 나타나는데 반드시 그림과 같이 설정을 한 후, [OK] 버튼을 누르십시오.
- (8) 마스터 그림을 선택하고 『Settings - Bus Parameters』 메뉴항목을 선택하면, [그림 5.10] 혹은 [그림 5.11]과 같은 대화상자가 나타납니다.

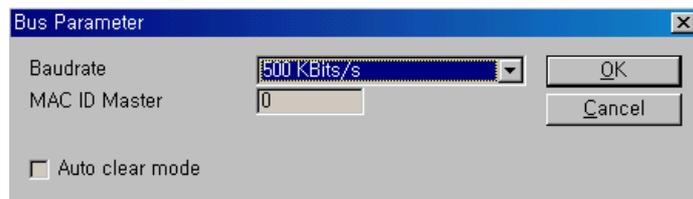


그림 5.10 Bus Parameter 대화상자 (디바이스넷의 경우)



그림 5.11 Bus Parameter 대화상자 (프로피버스-DP의 경우)

필드버스의 네트워크 속도에 맞게 Baudrate 를 설정한 후 [OK] 버튼을 클릭하십시오.

- 디바이스넷의 경우 :  
네트워크 내의 마스터와 모든 슬레이브들의 속도는 일치해야 합니다.
- 프로피버스-DP 의 경우 :  
네트워크 내의 슬레이브들은 자동으로 마스터의 속도를 따르게 됩니다.  
[그림 5.12]의 Optimize 는 Standard 에 두십시오.



### 5.5. EDS, GSD 파일 등록

필드버스 마스터가 슬레이브들을 제대로 인식하려면, 해당 슬레이브들의 특성파일이 필요합니다. 사용할 슬레이브들의 특성파일이 모두 SyCon 에 등록되어 있어야 합니다. 프로토콜 별 특성파일의 이름은 [표 5-2]와 같습니다.

표 5-2 프로토콜별 특성파일의 이름

프로토콜	특성파일의 이름
디바이스넷	EDS
프로피버스-DP	GSD

(1) SyCon 에서 『File - Copy EDS (혹은 Copy GSD)』 메뉴항목을 선택하십시오.

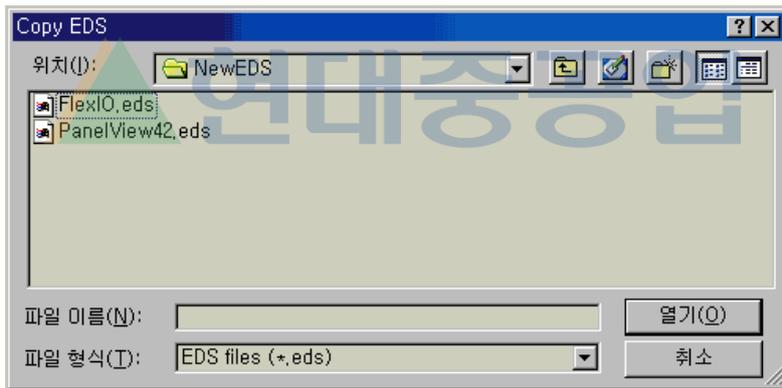


그림 5.12 Copy EDS 대화상자 (디바이스넷의 경우)

여기서는 디바이스넷의 경우를 기준으로 등록과정을 설명하며, 다른 프로토콜의 경우에도 과정은 동일합니다.

[그림 5.12]과 같은 대화상자에서, EDS (혹은 GSD) 파일들이 저장된 디렉토리로 위치를 이동한 후, EDS (혹은 GSD) 파일을 선택하고 열기 버튼을 누르면 해당 파일이 SyCon 으로 등록됩니다.

(Ctrl 키를 누르고 클릭하면 여러 개를 한꺼번에 선택할 수도 있습니다.)

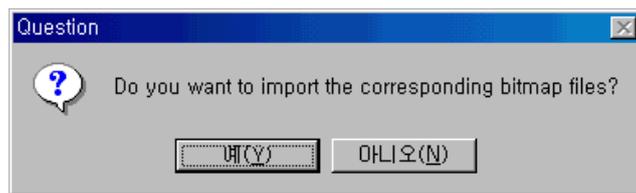


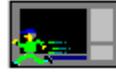
그림 5.13 대응되는 비트맵 파일 등록

이어서 [그림 5.13]과 같이, 대응되는 비트맵 파일들을 등록할 지를 묻게 됩니다. 비트맵 파일들이 준비되어 있다면 예(Y)를 누르고, 비트맵이 없으면 아니오(N)로 답하십시오. 비트맵 파일들을 준비해두는 방법은 [노트 5-1]이나 [노트 5-2]를 참조하십시오.



**노트 5-1 : EDS 를 위한 비트맵파일 준비방법**

슬레이브 장치마다 설정, 동작, 진단의 3 가지 상태를 표현하기 위해 3 개의 비트맵파일이 준비되어야 합니다. 비트맵은 70x40 픽셀 크기에 16 컬러(4bit)인 형식입니다. 만일 등록할 EDS 파일명이 PhoSens.eds 라고 가정한다면, 3 개의 비트맵 파일의 이름을 반드시 아래와 같이 하고 등록할 EDS 파일과 같은 디렉토리에 위치시키십시오.

(1) 설정: PhoSens_s.dib	
(2) 동작: PhoSens_r.dib	
(3) 진단: PhoSens_d.dib	



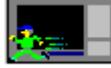
**노트 5-2 : GSD 를 위한 비트맵파일 준비방법**

슬레이브 장치마다 설정, 동작, 진단의 3 가지 상태를 표현하기 위해 3 개의 비트맵파일이 준비되어야 합니다. 비트맵은 70x40 픽셀 크기에 16 컬러(4bit)인 형식입니다. 등록할 GSD 파일을 열어, Implementation\_Type 항목 바로 다음 위치에 비트맵 이름을 지정하는 항목들이 아래와 같이 존재해야 합니다.

```

...
Implementation_Type = "SPC3"
Bitmap_Device = "GP_run"
Bitmap_Diag = "GP_dia"
Bitmap_SF = "GP_sf"
...
    
```

3 개의 비트맵 파일의 이름을 이 항목들과 동일하게 하고 등록할 GSD 파일과 같은 디렉토리에 위치시키십시오.

(1) 설정: GP_sf.dib	
(2) 동작: GP_run.dib	
(3) 진단: GP_dia.dib	

### 5.6. 슬레이브 장치들의 수동 설정

네트워크에 연결된 슬레이브 장치들을 설정하는 데는 수동과 자동의 2 가지 방법이 있습니다. 먼저, 수동 설정 방법을 설명합니다.



그림 5.14 Insert Device 도구막대 버튼

- (1) [그림 5.14]와 같은 Insert Device 버튼을 누르고, 커서로 네트워크 그림의 마스터 아래 부분을 클릭하십시오.

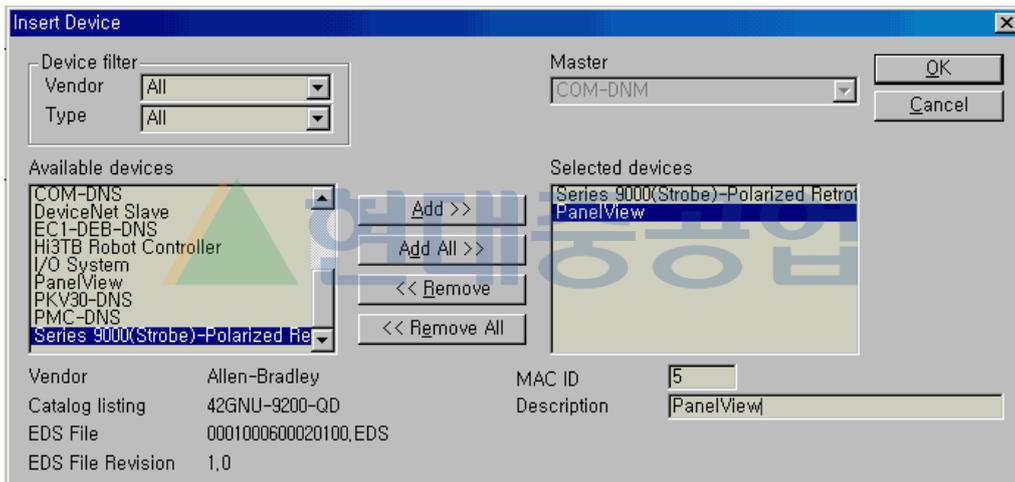


그림 5.15 Insert Device 대화상자 (디바이스넷의 경우)

- (2) [그림 5.15]와 같은 대화상자가 나타납니다. 왼쪽 리스트를 보면 등록했던 EDS (혹은 GSD) 파일들의 슬레이브 이름들을 찾을 수 있습니다. 원하는 슬레이브를 클릭하고 [Add >>] 버튼을 클릭하면 오른쪽의 리스트로 등록됩니다.
- (3) 오른쪽 리스트에서 슬레이브 장치를 클릭해놓고 그 아래에 MAC ID 를 입력하고 Description 란에 설명을 적으십시오.

(4) 오른쪽 리스트로 다 등록하고 나면 [OK] 버튼을 눌러 종료하십시오.

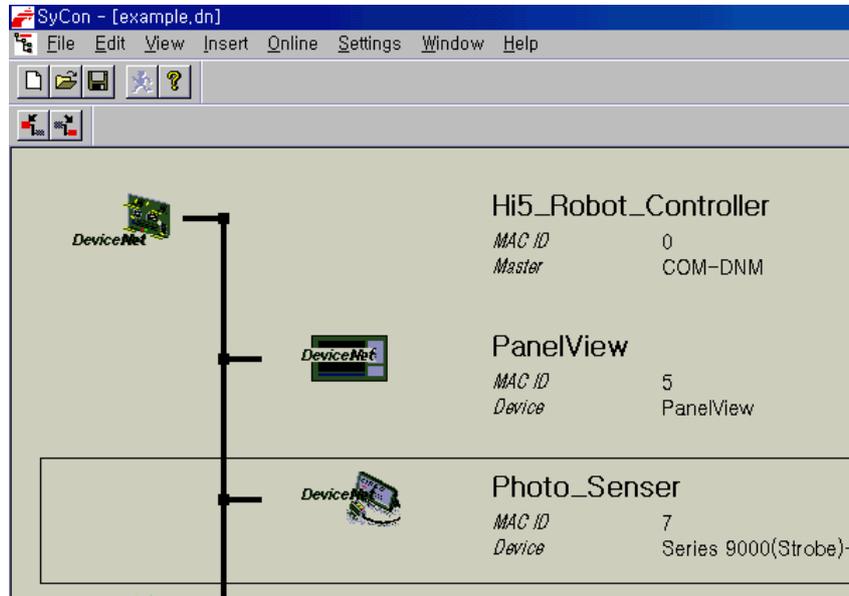


그림 5.16 슬레이브들이 등록된 모습 (디바이스넷의 경우)

(5) 이제 [그림 5.16]와 같은 상태가 될 것입니다. 각각의 슬레이브들에 대해서 파라미터와 I/O 매핑을 설정해주어야 합니다. 원하는 슬레이브를 더블 클릭하면 [그림 5.17]과 같은 대화상자가 나타납니다.

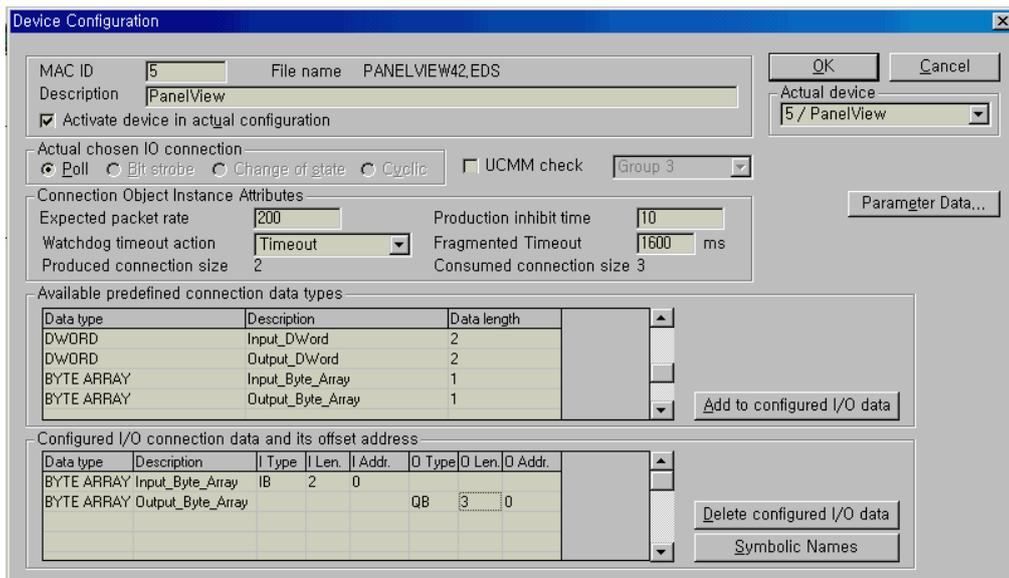


그림 5.17 Device Configuration 대화상자 (디바이스넷의 경우)

- (6) 필요한 파라미터 편집을 수행하십시오. 하단의 두 개의 리스트 박스는 I/O 매핑을 위한 것입니다. 예를 들어 Panel View 가 2 바이트의 입력과 3 바이트의 출력(마스터 관점에서)을 가진 장치라면 상단의 리스트박스에서 BYTE\_ARRAY의 입력과 출력을 각각 1번 더블 클릭하여 하단의 리스트박스에 등록한 후, I Len.과 O Len.의 값들을 하나하나 마우스로 클릭하고 2와 3으로 타이핑해주면 됩니다.

다른 프로토콜의 경우에도 설정방법은 이와 유사합니다.

마스터의 어느 위치에 매핑되느냐도 중요합니다. 만일 『Settings - Auto Addressing』 메뉴항목을 체크하여 켜 두었다면, 등록 순서대로 차례차례 매핑되는 식으로 자동 적용됩니다. 이러한 적용은 마스터 모듈로 전체 설정을 다운로드 할 때 이루어집니다.

만일 『Auto Addressing』 기능을 꺼 두었다면, 하단의 리스트 박스의 “I Addr.”와 “O Addr.” 값들을 각각 적절히 설정해주어야 합니다.



### 5.7. 자동 네트워크 스캔 기능에 의한 슬레이브 장치들의 자동 설정

필드버스 네트워크에 이미 슬레이브 장치들이 모두 연결된 상태라면, 간편한 자동 설정방법을 사용할 수 있습니다.

- (1) 우선 새로운 프로젝트에서 마스터의 설정과 Bus Parameter 설정을 하십시오.
- (2) 이제 『Online - Auto Network Scan』 메뉴항목을 선택하십시오.  
만일 통신이 연결된 상태라면 [그림 5.18]과 같은 대화상자가 바로 나타납니다. 만일 다른 종류의 대화상자가 나타난다면, [노트 5-3 : 통신연결] 을 참조하십시오.

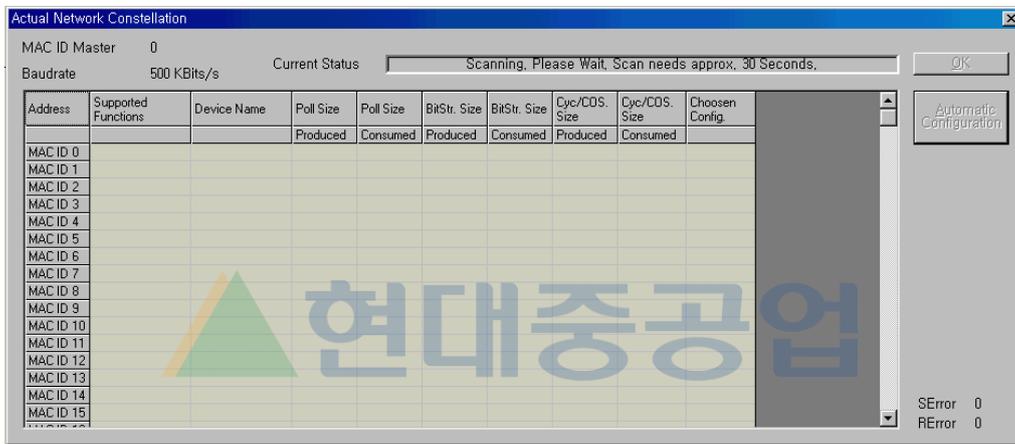


그림 5.18 Actual Network Constellation 대화상자 - 스캔 중

- (3) 30 여 초간 네트워크 스캔이 진행되므로 잠시 기다리십시오. 스캔이 성공적으로 완료되면, [그림 5.19]와 같은 상태가 됩니다. 이 예에서는 “Panel View” 와 “UCS-EV2” 라는 장치가 각각 MAC ID 5 와 6 으로 설정된 채로 네트워크에 연결되어 있었다는 것을 가정했습니다.

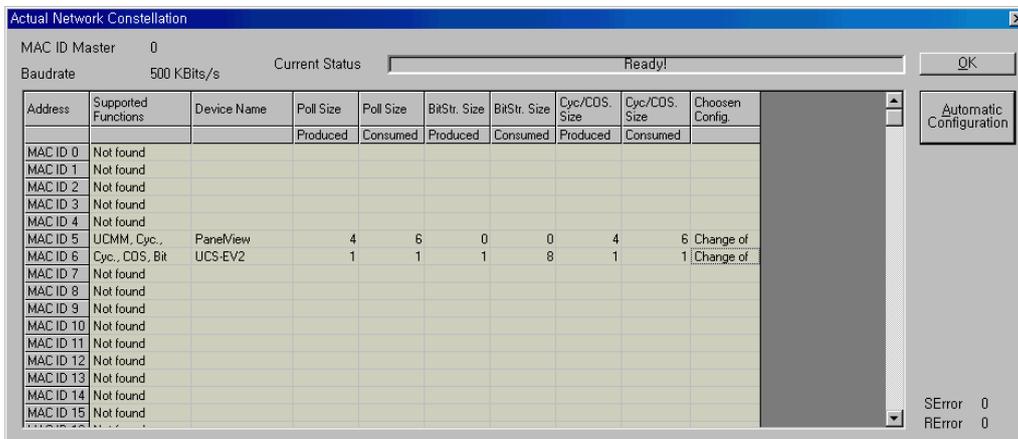


그림 5.19 Actual Network Constellation 대화상자 - 스캔 완료

## 5. 필드버스 마스터 설정방법

- (4) 이 리스트의 『Chosen Config.』 열의 항목을 더블 클릭하면 통신방식을 변경할 수 있습니다. 결과가 만족스럽다면, [Automatic Configuration] 버튼을 눌러 스캔한 내용을 프로젝트에 반영할 수 있습니다.
- (5) [OK] 버튼을 눌러 대화상자를 닫으면, [그림 5.20]과 같이 프로젝트에 반영된 결과를 볼 수 있습니다.

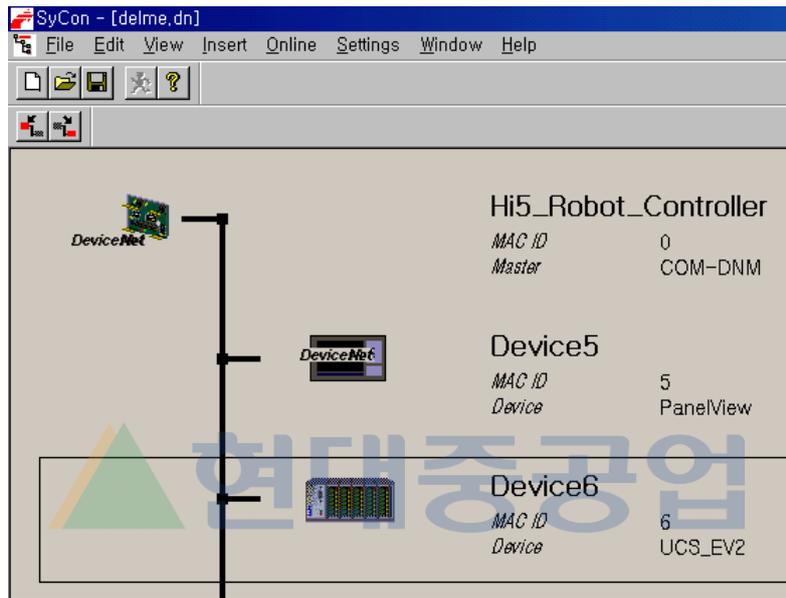


그림 5.20 스캔한 내용을 반영한 결과 (디바이스넷의 경우)

- (6) 각 슬레이브에 대한 설정을 조정하고 싶다면, 수동 설정에서처럼 원하는 슬레이브 그림을 더블 클릭하십시오.



### 노트 5-3 : 통신연결

만일 통신이 연결되지 않은 상태라면 [그림 5.21]과 같은 대화상자가 나타납니다.

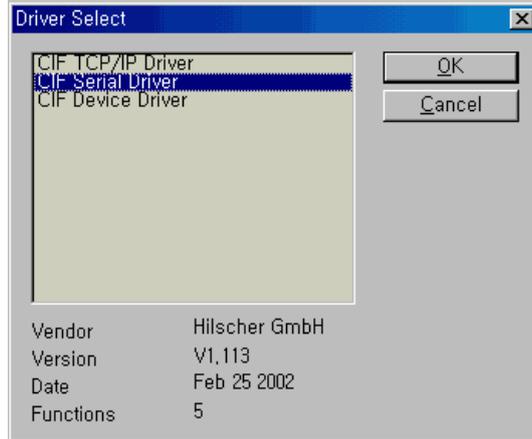


그림 5.21 Driver Select 대화상자

리스트박스에서 CIF Serial Driver 를 선택하고 “OK” 를 선택하면 [그림 5.22]와 같은 대화상자가 나타납니다.

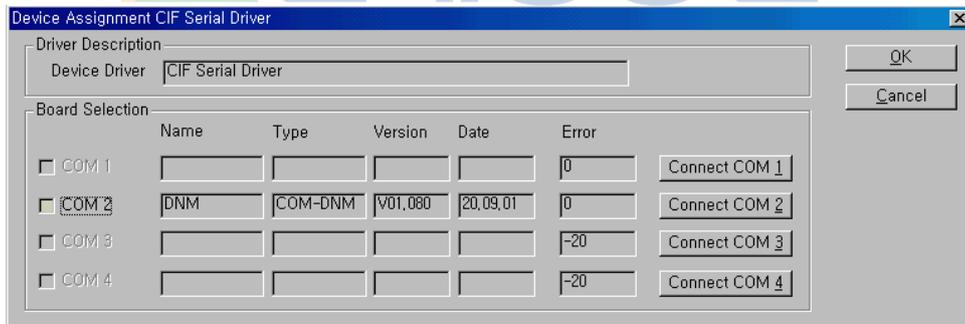


그림 5.22 Device Assignment CIF Serial Driver

마스터 모듈과 연결한 PC 의 RS-232C COM 포트의 번호를 확인하고 이에 해당하는 [Connect COM ?] 버튼을 클릭하십시오. 연결이 정상적이라면, 즉각적으로 모듈의 이름, 버전 등이 나타나면서 왼쪽의 체크박스가 활성화 됩니다. 만일 이러한 반응이 없으면 연결이 제대로 안 된 것입니다.

케이블 결선과 연결상태, 마스터 모듈의 종류가 맞는지, 혹은 전원이 공급되고 있는지 등을 체크하십시오.

또 다른 프로젝트 창이 떠 있거나, BD52x 의 다른 채널로 이미 연결되었던 상태인 경우에도 제대로 연결이 안될 수 있습니다. 이런 경우에는 프로젝트를 저장하고, SyCon 을 종료했다가 다시 실행한 후 시도해 보십시오.

연결에 성공했으면, 체크박스를 클릭하여 체크한 후, [OK] 버튼을 누르십시오.

### 5.8. 다운로드

- (1) 모든 설정이 끝났으면 이제 마스터 모듈로 전체 네트워크 설정을 다운로드 합니다. 먼저 마스터 모듈의 그림을 클릭하여 선택한 후, 『Online - Download』 메뉴항목을 선택하십시오. 만일, 통신이 연결되어 있다면, [그림 5.23]과 같은 메시지가 나옵니다.
- (2) 여기서 [예(Y)]를 누르면 [그림 5.24]와 같이 다운로드가 수행됩니다.
- (3) 만일 다른 종류의 대화상자가 나타난다면, [노트 5-3 : 통신연결]을 참조하십시오.

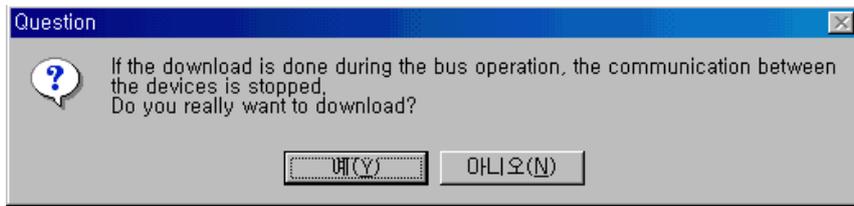


그림 5.23 필드버스 동작 정지 예고 메시지



그림 5.24 다운로드 수행

- (4) 다운로드가 끝나면, Hi5 제어기를 껐다 켜십시오. 필드버스가 제대로 동작하는지 확인하십시오. 필드버스 동작이 모두 정상적이면, RS-232C 케이블을 분리해도 됩니다. (Hi5 제어기가 꺼져있을 때 분리하십시오.)

 현대중공업



현대중공업

6

필드버스  
I/O의 접근



## 6. 필드버스 I/O의 접근

BD52x 멀티통신

### 6.1. BD52x 필드버스 릴레이의 구성

BD52x의 2개의 채널은 로봇언어에서 각각 FB1, FB3 객체에 해당합니다. 각 채널 객체는 960개의 X 입력과 960개의 Y 출력을 가지고 있으며, [표 6-1]과 같이 각각 5가지의 형(type)으로 접근할 수 있습니다.

표 6-1 BD52x 필드버스 릴레이

구분	명령문 문법	최대신호번호	설명과 예제
출력	FB{채널번호}.Y{신호번호}	960	비트 신호출력
	FB{채널번호}.YB{신호번호}	120	바이트 신호출력
	FB{채널번호}.YW{신호번호}	60	워드 신호출력
	FB{채널번호}.YL{신호번호}	30	더블워드 신호출력
	FB{채널번호}.YF{신호번호}	30	실수(float) 신호출력
입력	FB{채널번호}.X{신호번호}	960	비트 신호입력
	FB{채널번호}.XB{신호번호}	120	바이트 신호입력
	FB{채널번호}.XW{신호번호}	60	워드 신호입력
	FB{채널번호}.XL{신호번호}	30	더블워드 신호입력
	FB{채널번호}.XF{신호번호}	30	실수(float) 신호입력

※ V30.20-00 이하에서는 워드, 더블워드, 실수는 지원되지 않으며, 비트출력, 바이트출력, 비트입력, 바이트입력은 각각 “D0, G0, D1, G1” 입니다.

## 6.2. 로봇언어에서의 사용

로봇언어에서 필드버스 값에 접근하는 예는 [표 6-2]와 같습니다.

표 6-2 로봇언어에서의 필드버스 접근 예

구분	명령문 문법	설명
출력	FB3.Y17=1	FB3 채널의 17 번 출력비트 ON
	FB1.YB5=255	FB1 채널의 5 번 바이트의 모든 출력비트를 ON
	FB1.YW[5+V8%]=&HFC00	FB1 채널의 (5+V8%)번 워드의 상위 6 개 출력비트를 ON 시키고 나머지 출력비트를 OFF
	FB[V4%].YL2=284000	V4%번 FB 채널의 2 번 출력더블워드 284000 을 출력
	FB1.YF3=V5!*2.5	FB1 번 채널의 3 번 출력실수로 V5!*2.5 를 출력
입력	WAIT FB3.X15	FB3 채널의 15 번 입력비트 값이 ON 이 되기를 대기
	IF FB3.XB2=9 THEN 99	FB3 채널의 2 번 입력바이트 값이 9 이면 행 번호 99 로 분기
	V20%=FB1.XW3	FB1 채널의 3 번 입력워드 값을 V20%에 대입
	WAIT FB1.XL5>12000	FB1 채널의 5 번 입력더블워드 값이 12000 보다 커지기를 대기
	V7!=V25!*FB3.XF3/2.0	FB3 채널의 3 번 입력실수 값에 V25!를 곱하고 2 로 나누어 V7!에 대입

### 6.3. 내장 PLC에서의 사용

[그림 6.1]은 FB 채널을 포함한 내장 PLC I/O 구성도입니다.

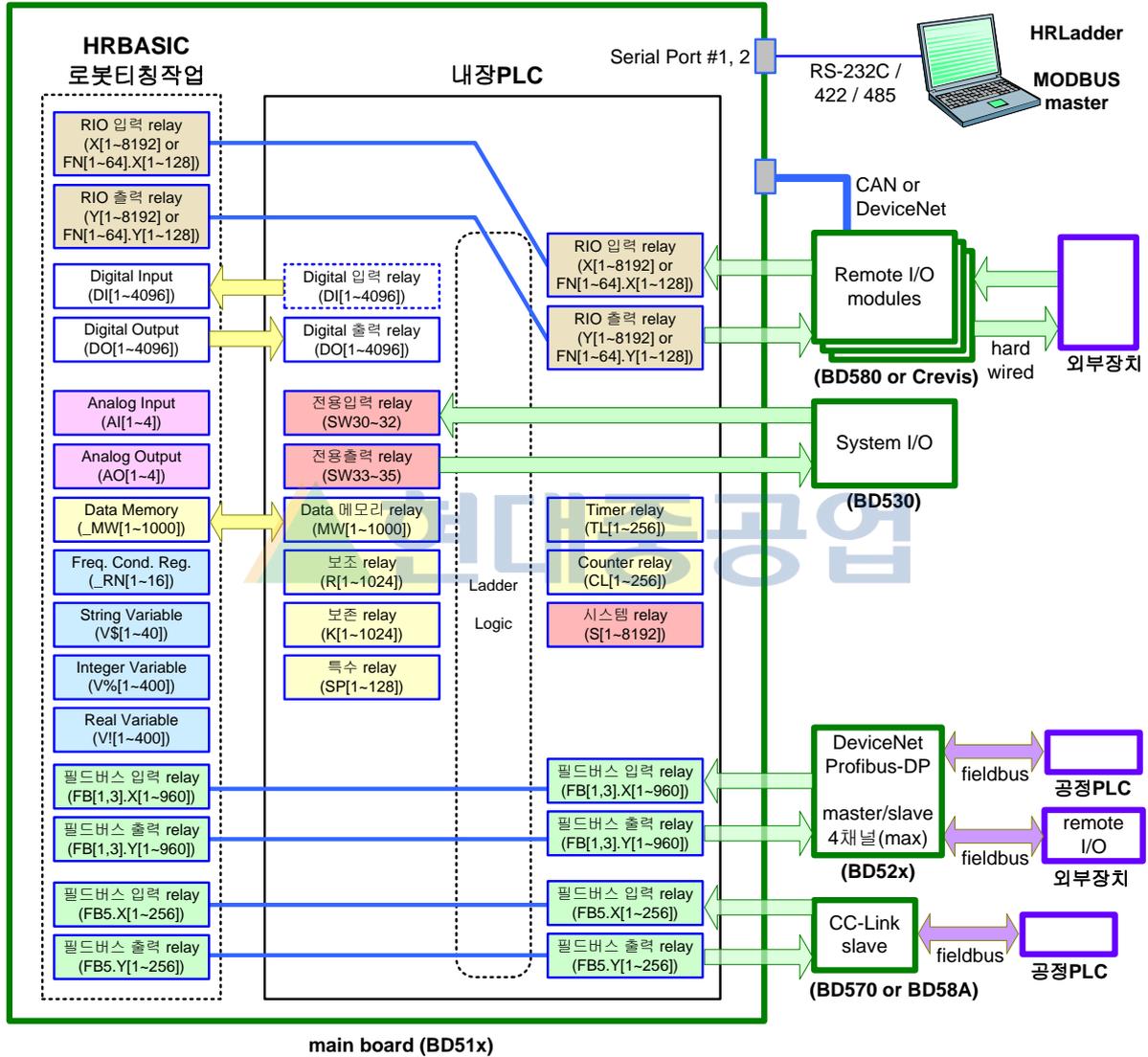


그림 6.1 내장 PLC I/O 구성도

[그림 6.2]에 내장 PLC 연결의 예를 보였습니다. 입출력 각각 4 워드씩을 연결한 것입니다.

로봇언어의 “DOW13 ~ DOW16” 출력을 필드버스의 “FB2.YW1 ~ FB2.YW4” 출력으로 매핑시켰습니다.

필드버스의 “FB2.XW1 ~ FB2.XW4” 입력을 로봇언어의 “DIW13 ~ DIW16” 입력으로 매핑시켰습니다.

필드버스 출력	
COP	
source	DOW13
destination	FB3.YW1
length	4

필드버스 입력	
COP	
source	FB3.XW1
destination	DIW13
length	4

그림 6.2 로봇언어 입출력을 필드버스에 매핑한 내장 PLC 래더의 예

## 6.4. 입출력신호 속성과 할당

- (1) 『[F2]: 시스템』 → 『2: 제어 파라미터』 → 『2: 입출력 신호 설정』의 입출력 신호 속성과 할당에 BD52x의 신호를 지정할 수 있습니다.

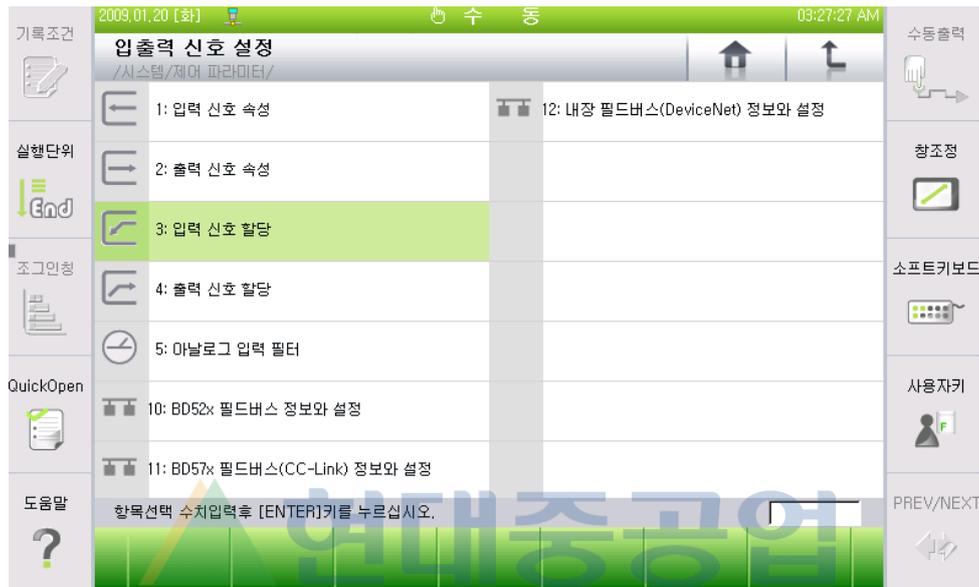


그림 6.3 입출력 신호 설정 메뉴

## 6. 필드버스 I/O의 접근

- (2) 예를 들어, 입력 신호 할당 화면에서 외부 RESET 신호를 BD52x의 3번 채널 18번 입력신호로 입력받고 싶다면, 편집상자에 “3.18”을 입력한 후 [ENTER] 키를 클릭하십시오. 3.18은 자동으로 FB3.18로 바뀝니다. 이제 『[F7]: 완료』 버튼을 클릭하면 설정이 완료됩니다.



그림 6.4 입력 신호 할당

- (3) 설정 값 “0”은 미할당, “1~4, 100”은 하드와이어드 입력을 의미합니다. “1.n, 3.n”은 BD52x 필드버스의 1, 3 채널을 의미하며, “5.n”은 BD57x CC-Link를 의미합니다.

 현대중공업



현대중공업

7

문제해결



# 7. 문제해결

## 7.1. 진단 기능

- (1) 마스터 모듈이 장착된 화면을 선택하면 [그림 7.1]과 같이 버스에러카운트와 타임아웃카운트 값이 표시되며, 에러주소(에러를 유발한 슬레이브의 노드번호)도 표시됩니다. 그 아래에는 현재 에러코드와 코드에 대한 영문설명이 표시되는데, 첫 문장은 원인이며, 나머지 문장은 대처방법입니다.



그림 7.1 BD52x 필드버스 정보와 설정 화면의 진단정보

- (2) 설명 아래에는 [그림 7.2]와 같이 전역상태비트들이 나타납니다. 검정색은 비트가 꺼진 상태이고 노란색은 비트가 켜진 상태입니다. 비트들 중 하나는 파란색 테두리로 선택되어 있는데, 이것은 비트상태를 뜻하는 것이 아니라 해당 비트에 현재 도움말 커서가 위치해 있음을 표시합니다. 도움말 커서는 각 비트의 의미를 표시하기 위한 것으로서, 좌우 화살표키로 이동시킬 수 있습니다. 현재 도움말 커서가 위치한 비트의 의미가 비트 하단에 나타납니다.  
(전역비트의 구성은 프로토콜 별로 다릅니다. [그림 7.2]의 예는 프로피버스 마스터의 경우입니다.)



그림 7.2 전역상태비트



그림 7.3 진단메뉴

- (3) 『[F3]: Disconnect』 나 『[F4]: Retry』 키를 누르면 각각의 슬레이브에 대한 끊김 회수와 재시도회수를 보여줍니다.



그림 7.4 끊김 대화상자, 재시도 대화상자

- (4) 『[F2]: slave table』 을 누르면 [그림 7.5]와 같은 슬레이브 표가 나타납니다.



그림 7.5 필드버스 슬레이브 표

표 7-1 슬레이브 각 노드번호의 표시 의미

표시	설 명
파란색 숫자	SyCon 을 사용하여 마스터에 등록된 슬레이브입니다.
노란색 바탕	마스터와 통신이 정상적으로 수행되고 있는 슬레이브입니다.
빨간색 d	진단(diagnostic) 정보를 가지고 있는 슬레이브입니다.

(5) 여기에서 진단정보란 특정 슬레이브 장치에 필드버스 오류 등이 발생했던 이력을 말합니다. 마스터는 진단정보를 가진 슬레이브로부터 진단정보를 가져와 표시할 수 있습니다. 예를 들어, [그림 7.6]처럼 3 번 노드의 슬레이브가 진단정보를 가진 것으로 역상표시 되었다면, 진단할 Slave 번호란에 3 을 입력하고 『[F7]: 실행』을 눌러 슬레이브 진단 화면을 표시할 수 있습니다.



그림 7.6 진단할 Slave 번호 입력

(6) 슬레이브 진단 화면은 [그림 7.7]과 같습니다. 화면 상단에는 여러 개의 슬레이브 상태비트가 표시됩니다. 전역비트와 마찬가지로 노란색은 0n 상태를 의미하고, 파란색 테두리는 도움말 커서에 의해 선택되어 있음을 의미합니다. 도움말 커서를 화살표키로 움직여 역상인 비트의 의미를 표시할 수 있습니다.

- (7) 화면 하단에는 해당 슬레이브를 담당하고 있는 마스터의 주소(master adders)와 해당 슬레이브 장치의 인식번호(ident number)가 표시됩니다.  
(화면구성은 프로토콜 별로 다릅니다. 위 그림의 예는 프로피버스 마스터의 경우입니다.)

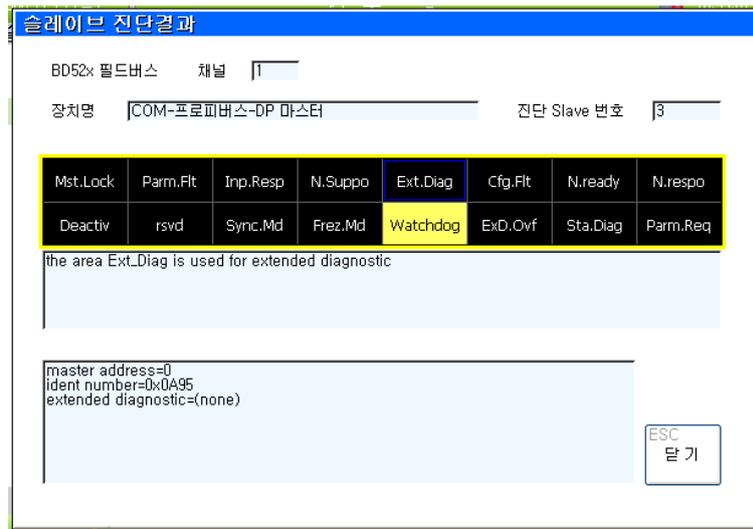


그림 7.7 슬레이브 진단 화면

- (8) 확장진단정보(extended diagnostic)는 필드버스에서 표준사양으로 정의되어 있는 정보가 아니라, 슬레이브 제품별로 정해져 있는 제품 고유의 정보(예를 들면, 센서장치의 측정치 오류, 리모트 I/O 장치의 고장 등)를 의미합니다. 확장진단정보는 16 진수 데이터 열을 받아 해석 없이 그대로 표시됩니다. 그 의미는 해당 슬레이브 제품의 설명서를 참고하시기 바랍니다.

## 7.2. 제어기 측 에러메시지

[표 7-2]은 필드버스 사용 중, 제어기의 터치펜던트에 표시될 수 있는 에러메시지의 목록 및 대처 방법입니다.

표 7-2 제어기 측 에러메시지 및 대처방법

에러 메시지	대처방법
W0015 Field bus 통신 오류입니다.	필드버스 네트워크 상의 문제가 없는지, 그리고 모듈의 파라미터 설정을 올바르게 했는지 확인하십시오.

에러를 확인하고, 문제를 해결한 후, 제어기를 껐다 켜서 필드버스 연결을 재시도하십시오.



### 7.3. BD52x LED 에 의한 상태점검

BD52x 에는 각 채널 별로 6 개씩의 LED 가 장착되어 있습니다. 왼쪽 4 개의 LED 들은 필드버스 프로토콜에 따라 역할이 다릅니다.

우선, 오른쪽 2 개의 LED 의 의미는 프로토콜에 관계없이 [표 7-3]과 같습니다.

표 7-3 공통 LED 의 상태와 의미

이름	색상	상태	의미
RDY	노랑	켜짐 ☀	준비됨
		깜박임 ⊙	부트스트랩 로더 액티브
		꺼짐 ●	하드웨어 혹은 시스템 에러
RUN	초록	켜짐 ☀	통신 동작 중
		깜박임 ⊙	파라미터 에러
		꺼짐 ●	통신 정지

[그림 7.1]에서 [그림 7.3]까지, 그리고 [표 7-3]에서 [표 7-6]까지는 각 필드버스 프로토콜 별 LED 명과 설명입니다

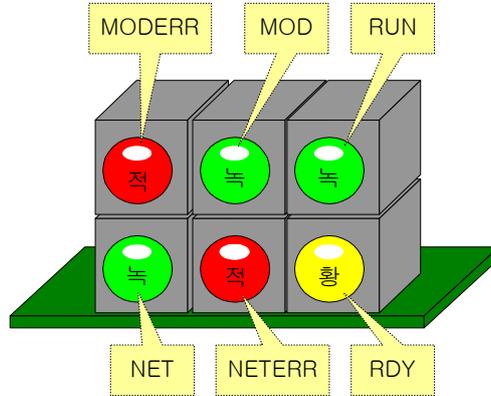


그림 7.8 디바이스넷 마스터, 슬레이브 모듈의 LED

표 7-4 디바이스넷 마스터, 슬레이브 모듈의 LED 상태와 의미

이름	색상	상태	의미
NET	초록	켜짐 ☀	온라인, 연결됨
		깜박임 ⊙	온라인, 연결 안됨
		꺼짐 ●	NETERR 참조
NETERR	빨강	켜짐 ☀	치명적 링크 실패
		깜박임 ⊙	연결 타임아웃
		꺼짐 ●	NET 참조
MOD	초록	켜짐 ☀	정상동작
		깜박임 ⊙	설정 실패
		꺼짐 ●	MODERR 참조
MODERR	빨강	켜짐 ☀	회복할 수 없는 오류
		깜박임 ⊙	사소한 오류
		꺼짐 ●	MOD 참조

※ NET, NETERR 가 모두 꺼졌으면, 디바이스넷 전원(24V) 공급의 문제일 수도 있음

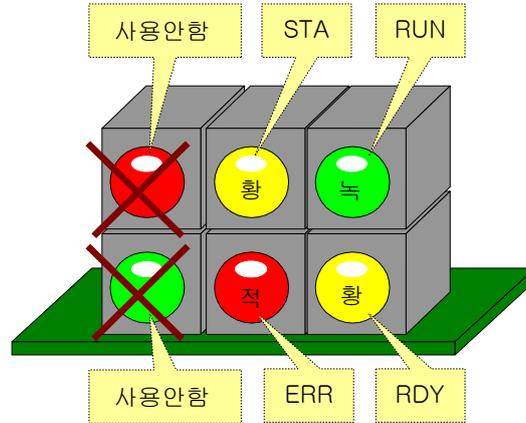


그림 7.9 프로피버스-DP 마스터, 슬레이브 및 인터버스 마스터 모듈의 LED

표 7-5 프로피버스-DP 마스터, 슬레이브 및 인터버스 마스터 모듈의 LED 상태와 의미

이름	색상	상태	의미
STA	황색	켜짐 ☀	DP 마스터 : hold token DP 슬레이브 : 데이터 교환함 인터버스 : data telegrams active
		꺼짐 ●	마스터 : no hold token 슬레이브 : 데이터 교환 없음 인터버스 : no data telegrams active
		켜짐 ☀	통신선로 상의 에러
MODERR	빨강	꺼짐 ●	통신선로 상의 에러 없음

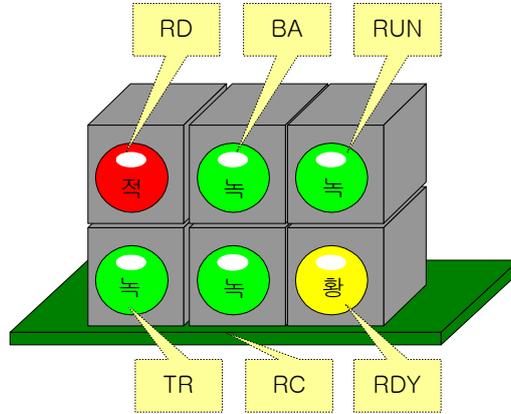


그림 7.10 인터버스 슬레이브 모듈의 LED

표 7-6 인터버스 슬레이브 모듈의 LED 상태와 의미

이름	색상	상태	의미
RC	초록	켜짐 ☀	리모트버스 케이블 점검 OK
		꺼짐 ●	이전 슬레이브와 연결 없음
BA	초록	켜짐 ☀	데이터 메시지 살아있음
		꺼짐 ●	데이터 메시지 죽어있음
TR	초록	켜짐 ☀	PCP 데이터 전송
		꺼짐 ●	PCP 데이터 전송 없음



 현대중공업



- **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
- **본사**  
Tel. 052-202-7901 / Fax. 052-202-7900  
울산광역시 동구 전하동 1번지
- **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 140-2번지
- **안산 사무소**  
Tel. 031-409-4945 / Fax. 031-409-4946  
경기도 안산시 상록구 사동 1431-2번지
- **천안 사무소**  
Tel. 041-576-4294 / Fax. 041-576-4296  
충남 천안시 다가동 355-15번지
- **대구 사무소**  
Tel. 053-746-6232 / Fax. 053-746-6231  
대구광역시 수성구 범어 2동 223-5번지
- **광주 사무소**  
Tel. 062-363-5272 / Fax. 062-363-5273  
광주광역시 서구 농성동 415-2번지