

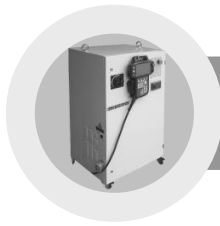


경고



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





Hi5a 제어기 기능설명서

내장 디바이스넷(DeviceNet)





본 제품 설명서에서 제공되는 정보는 현대로보틱스의 자산입니다.
현대로보틱스의 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 - 2023 년 4 월 . 3 판
Copyright © 2023 by Hyundai Robotics Co., Ltd



목 차

1. 개요	1-1
1.1. 사전지식	1-2
1.2. 필드버스에 대하여	1-3
2. DeviceNet 사양	2-1
2.1. DeviceNet 의 기본 사양	2-2
2.2. 내장 DeviceNet 마스터 사양	2-3
2.3. 내장 DeviceNet 슬레이브 사양	2-3
2.4. 내장 DeviceNet 슬레이브 EDS 파일	2-4
2.5. 내장 DeviceNet 라이선스	2-5
3. DeviceNet 연결	3-1
3.1. 내장 DeviceNet 의 CAN 포트	3-2
3.2. BD574 보드에 DeviceNet 연결	3-4
3.3. BD5B2 보드에 DeviceNet 연결	3-6
4. 정보 및 설정	4-1
4.1. 내장 DeviceNet 마스터 정보와 설정	4-2
4.2. 내장 DeviceNet 슬레이브 정보와 설정	4-9
4.3. 입력 신호 할당	4-11
4.4. 출력 신호 할당	4-12
5. 필드버스 I/O 의 접근	5-1
5.1. 내장 DevcieNet 입출력	5-2
5.2. 내장 DevcieNet 마스터 I/O 맵	5-3
5.3. 내장 DevcieNet 슬레이브 I/O 맵	5-4
5.4. 내장 PLC 시스템 메모리	5-5
5.5. Explicit 메시지 통신	5-6
6. 모니터링	6-1
6.1. 내장 DevcieNet 마스터 연결 노드 상태	6-2
6.2. 내장 DevcieNet 마스터 I/O 모니터링	6-5
6.3. 내장 DevcieNet 슬레이브 I/O 모니터링	6-7

그림 목차

그림 1.1 필드버스 구성도	1-3
그림 2.1 DeviceNet 개방형 커넥터 핀 아웃	2-2
그림 2.2 내장 DeviceNet 슬레이브 EDS 파일 다운로드	2-4
그림 2.3 옵션기능의 라이선스키 등록 메뉴	2-5
그림 2.4 라이선스키 등록	2-6
그림 2.5 임시-키 생성	2-7
그림 3.1 BD5B2 보드	3-2
그림 3.2 BD574 보드	3-3
그림 3.3 BD574 보드 DeviceNet 연결	3-4
그림 3.4 CAN2(BD574) 선택	3-5
그림 3.5 BD5B2 보드 DeviceNet 연결	3-6
그림 3.6 BD511 DeviceNet 종단저항 스위치	3-6
그림 3.7 CAN1(BD5B2) 선택	3-7
그림 4.1 내장 DeviceNet 마스터 정보와 설정 메뉴	4-2
그림 4.2 내장 DeviceNet 마스터 노드 검색	4-3
그림 4.3 내장 DeviceNet 마스터 스캔 결과 저장	4-4
그림 4.4 내장 DeviceNet 마스터 스캔 리스트	4-5
그림 4.5 Explicit 메시지	4-6
그림 4.6 노드 편집	4-7
그림 4.7 노드 편집 대화상자	4-8
그림 4.8 노드 추가 후 스캔 리스트	4-8
그림 4.9 내장 DeviceNet 슬레이브 정보와 설정 메뉴	4-9
그림 4.10 내장 DeviceNet 마스터 입력 신호 할당	4-11
그림 4.11 내장 DeviceNet 슬레이브 입력 신호 할당	4-11
그림 4.12 내장 DeviceNet 마스터 출력 신호 할당	4-12
그림 4.13 내장 DeviceNet 슬레이브 출력 신호 할당	4-12
그림 5.1 내장 DeviceNet 입출력 관계도	5-2
그림 6.1 DeviceNet 진단	6-2
그림 6.2 DeviceNet 마스터 상태	6-3
그림 6.3 슬레이브 상태 정보	6-3
그림 6.4 IO 모니터링 화면 전환	6-4
그림 6.5 내장 DeviceNet 마스터 IO 모니터링 메뉴	6-5
그림 6.6 내장 DeviceNet 마스터 IO 모니터링 화면	6-6
그림 6.7 내장 DeviceNet 슬레이브 IO 모니터링 메뉴	6-7
그림 6.8 내장 DeviceNet 슬레이브 IO 모니터링 화면	6-8

표 목차

표 2-1 DeviceNet 의 기본사양	2-2
표 2-2 내장 DeviceNet 마스터 사양	2-3
표 2-3 내장 DeviceNet 슬레이브 사양	2-3
표 3-1 BD574 종단 저항 스위치	3-5
표 3-2 BD511 종단 저항 스위치	3-7
표 5-1 내장 DeviceNet 마스터 릴레이	5-3
표 5-2 내장 DeviceNet 슬레이브 릴레이	5-4
표 5-3 내장 PLC 시스템 메모리	5-5







HD

HYUNDAI
ROBOTICS

1

개요



1. 개요

내장 DeviceNet

1.1. 사전지식

본 설명서를 잘 이해하기 위해서는 아래의 지식을 갖추고 있어야 합니다.

- Hi5a 로봇 제어기의 사용법
- Hi5a 로봇 제어기 내장 PLC 사용법
- DeviceNet 네트워크의 설치 및 활용방법



1.2. 필드버스에 대하여

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

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.

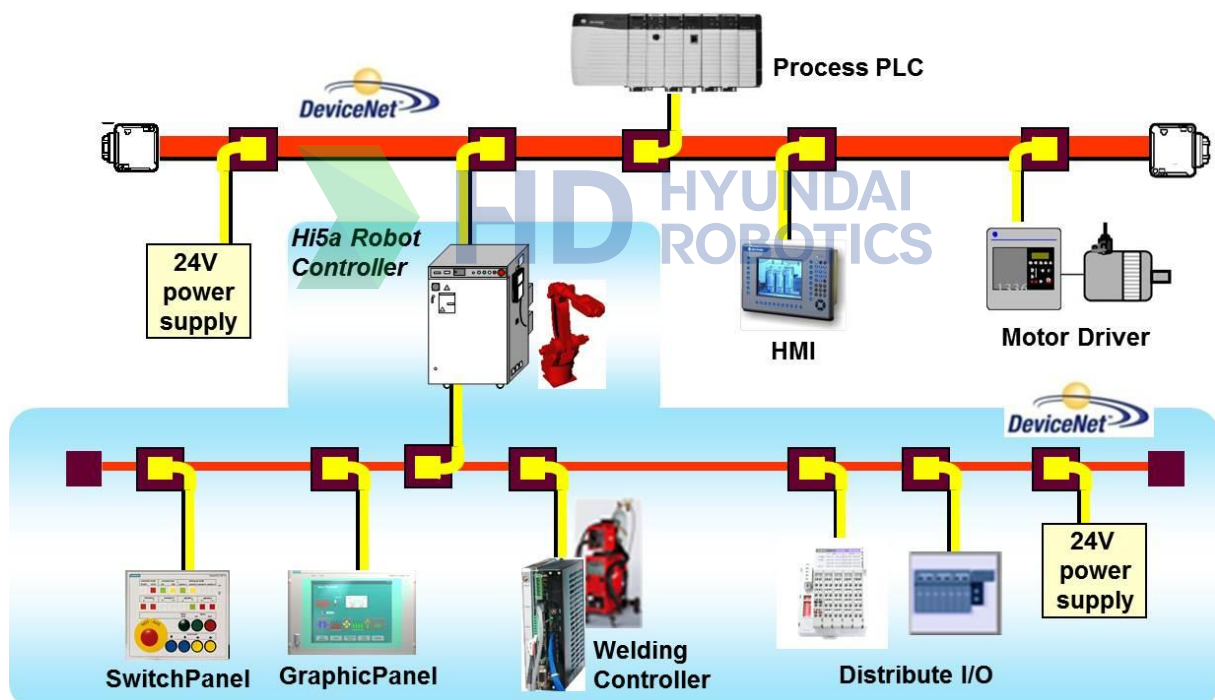


그림 1.1 필드버스 구성도

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.





HD

HYUNDAI
ROBOTICS

2

DeviceNet
사양



2. DeviceNet 사양

내장 DeviceNet

2.1. DeviceNet 의 기본 사양

다음은 DeviceNet 의 기본적인 사양들입니다.

표 2-1 DeviceNet 의 기본사양

전송률	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			

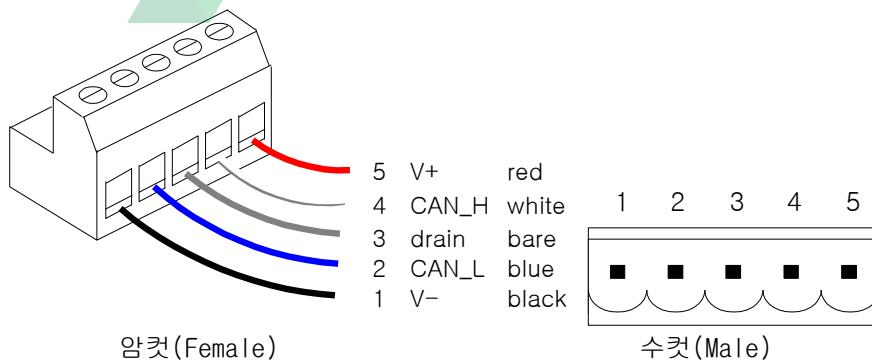


그림 2.1 DeviceNet 개방형 커넥터 핀 아웃

2.2. 내장 DeviceNet 마스터 사양

Hi5a 내장 DeviceNet 마스터의 사양은 표 2-2 와 같습니다.

표 2-2 내장 DeviceNet 마스터 사양

IO Connection	POLL
노드 어드레스(MAC ID)	0(고정)
입력	FN[1~63].X[1~128]
출력	FN[1~63].Y[1~128]

2.3. 내장 DeviceNet 슬레이브 사양

Hi5a 내장 DeviceNet 슬레이브의 사양은 표 2-3 과 같습니다.

표 2-3 내장 DeviceNet 슬레이브 사양

IO Connection	POLL, COS(Change Of State)
노드 어드레스(MAC ID)	0~63
입력	사용자 설정(1~120bytes)
출력	사용자 설정(1~120bytes)
내장 PLC의 필드버스 입출력	FB5 객체

2.4. 내장 DeviceNet 슬레이브 EDS 파일

Hi5a 내장 DeviceNet 슬레이브를 사용하기 위해서는 로봇제어기가 연결될 DeviceNet 마스터 장치의 설정 소프트웨어에 내장 DeviceNet EDS 파일을 인스톨해야 합니다.

Hi5a 내장 DeviceNet 슬레이브 EDS 파일은 아래 웹사이트에서 다운로드 가능합니다. 웹사이트에서 FieldbusConfig 항목을 클릭하여 파일을 다운 받아 압축을 해제한 뒤 [Hi5 Embedded DeviceNet Slave EDS File] 폴더 안의 EDS 파일을 사용하시기 바랍니다.

- 한글: <http://www.hyundai-engine.com/korean/robot/robot06.asp>
- 영문: <http://www.hyundai-engine.com/robot/robot06.asp>

Option Software Download

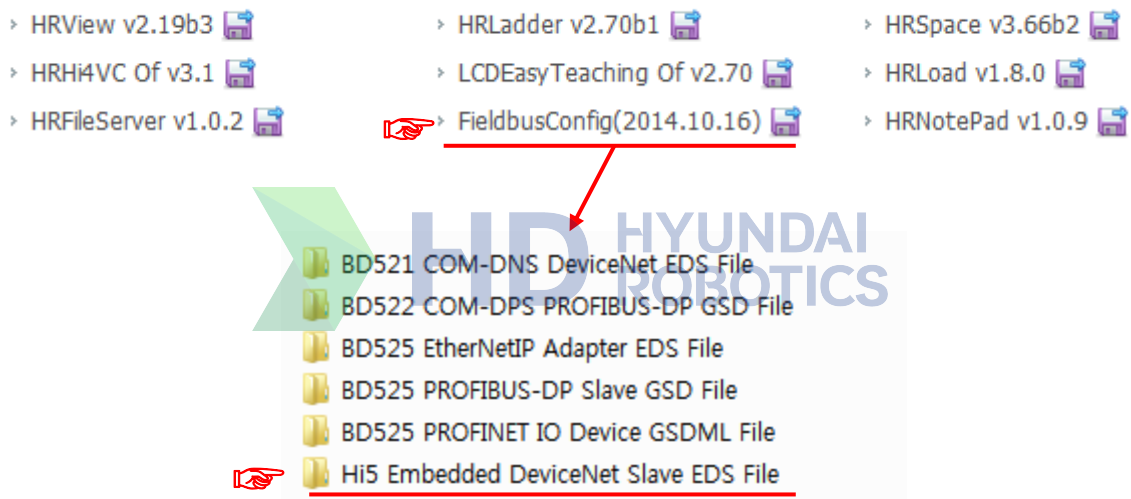


그림 2.2 내장 DeviceNet 슬레이브 EDS 파일 다운로드

EDS 인스톨에 대한 상세한 방법은 사용하는 DeviceNet 마스터 제품의 설명서를 참조하십시오.

2.5. 내장 DeviceNet 라이선스

Hi5a 내장 DeviceNet 을 사용하기 위해서는 라이선스가 필요하며 다음 두 가지 방식으로 제공 됩니다.

- BD511 메인 보드에 BD574 CAN 확장 보드 장착
BD511 메인 보드에 BD574 보드를 장착하게 되면 별도의 라이선스 키 입력 절차 없이 내장 DeviceNet 기능을 이용하실 수 있습니다. (3.1. 내장 DeviceNet 의 CAN 포트 → “BD574 의 CAN 포트 사용” 참조)
- 라이선스 키 입력
BD511 메인 보드에 BD574 보드가 장착되어 있지 않으면 라이선스 키를 별도로 등록해야 합니다. 라이선스 키는 당사 영업부에 문의하시기 바랍니다.

(1) 『[F2]: 시스템』 → 『2: 제어 파라미터』 → 『10: 옵션기능의 라이선스키 등록』 항목을 선택합니다.



그림 2.3 옵션기능의 라이선스키 등록 메뉴

- (2) 내장 Fieldbus(DeviceNet) 항목을 유효로 설정하고 라이선스 키를 입력한 후 『[F7]: 완료』 키를 선택합니다.

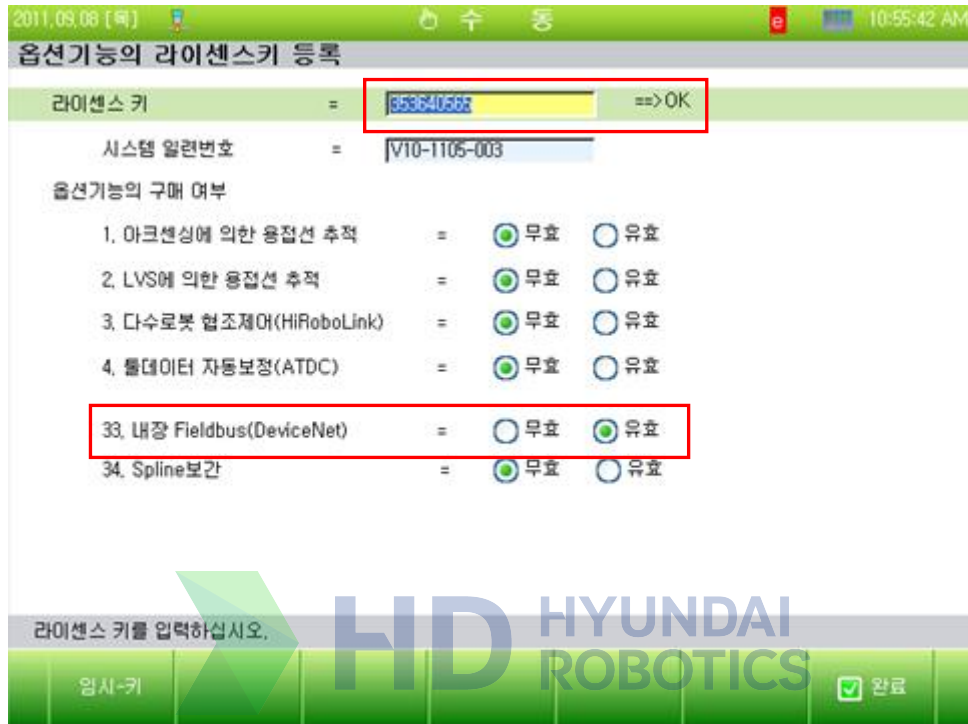


그림 2.4 라이선스키 등록

- (3) 정식 라이선스 키를 부여받기 전까지 임시 라이선스 키를 1달간 사용하실 수 있습니다. 내장 Fieldbus(DeviceNet) 항목을 유효로 설정한 후 『[F1]: 임시-키』를 선택하면 임시 라이선스키가 입력됩니다.



그림 2.5 임시-키 생성





HD

HYUNDAI
ROBOTICS

3

DeviceNet
연결



3. DeviceNet 연결

내장 DeviceNet

3.1. 내장 DeviceNet 의 CAN 포트

DeviceNet 은 CAN 기반의 산업용 통신 규격으로 Hi5a 제어기는 내장 DeviceNet 용으로 두 개의 CAN 포트를 제공합니다.

메인 보드(BD511)에 하나의 CAN 포트가 기본으로 탑재되어 있으며, 추가적으로 BD574 보드를 장착함으로써 CAN 포트를 추가할 수 있습니다.

- 메인 보드(BD511) CAN 포트

메인 보드(BD511)에 탑재된 CAN 포트를 통해 내장 DeviceNet 을 사용할 수 있습니다. 이 경우 메인 보드(BD511)에서 BD5B2 보드까지 제어기 자체의 CAN 케이블로 이미 연결되어 있으므로 DeviceNet 케이블은 BD5B2 보드에 연결하면 됩니다.

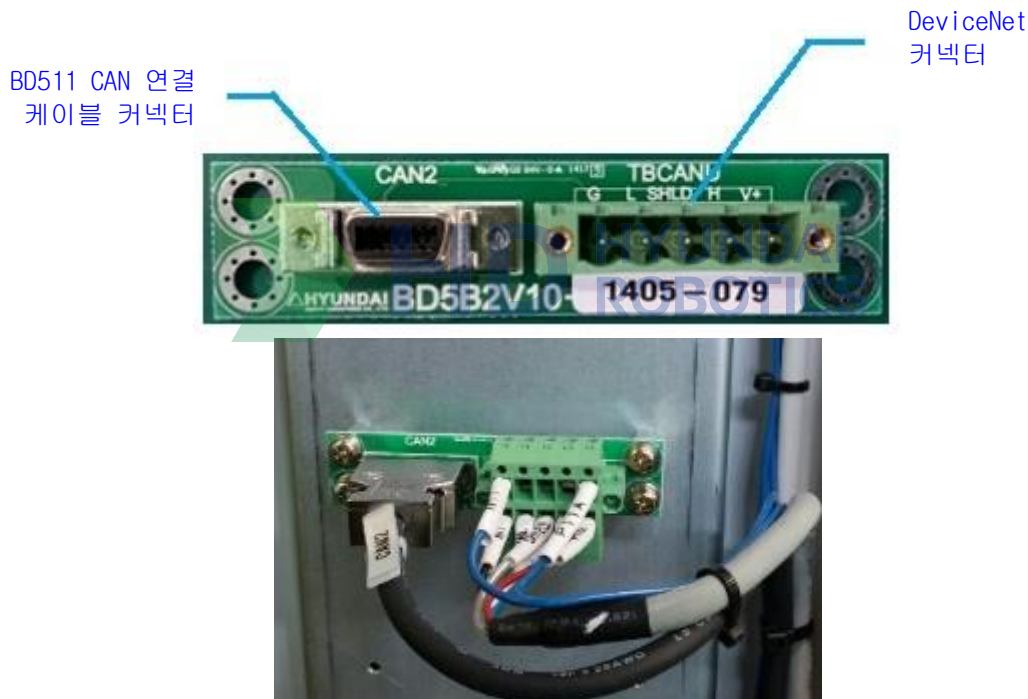


그림 3.1 BD5B2 보드

BD5B2 터미널 보드는 제어기 도어를 열면 우측 플레이트 상에 위치하고 있습니다.

상세한 DeviceNet 케이블 연결은 [3.2.BD5B2 보드에 DeviceNet 연결]을 참조하십시오.

- BD574의 CAN 포트 사용

BD574 보드는 메인 보드(BD511)에 옵션으로 장착할 수 있습니다. 이 경우 DeviceNet 케이블은 BD574 보드에 직접 연결합니다.

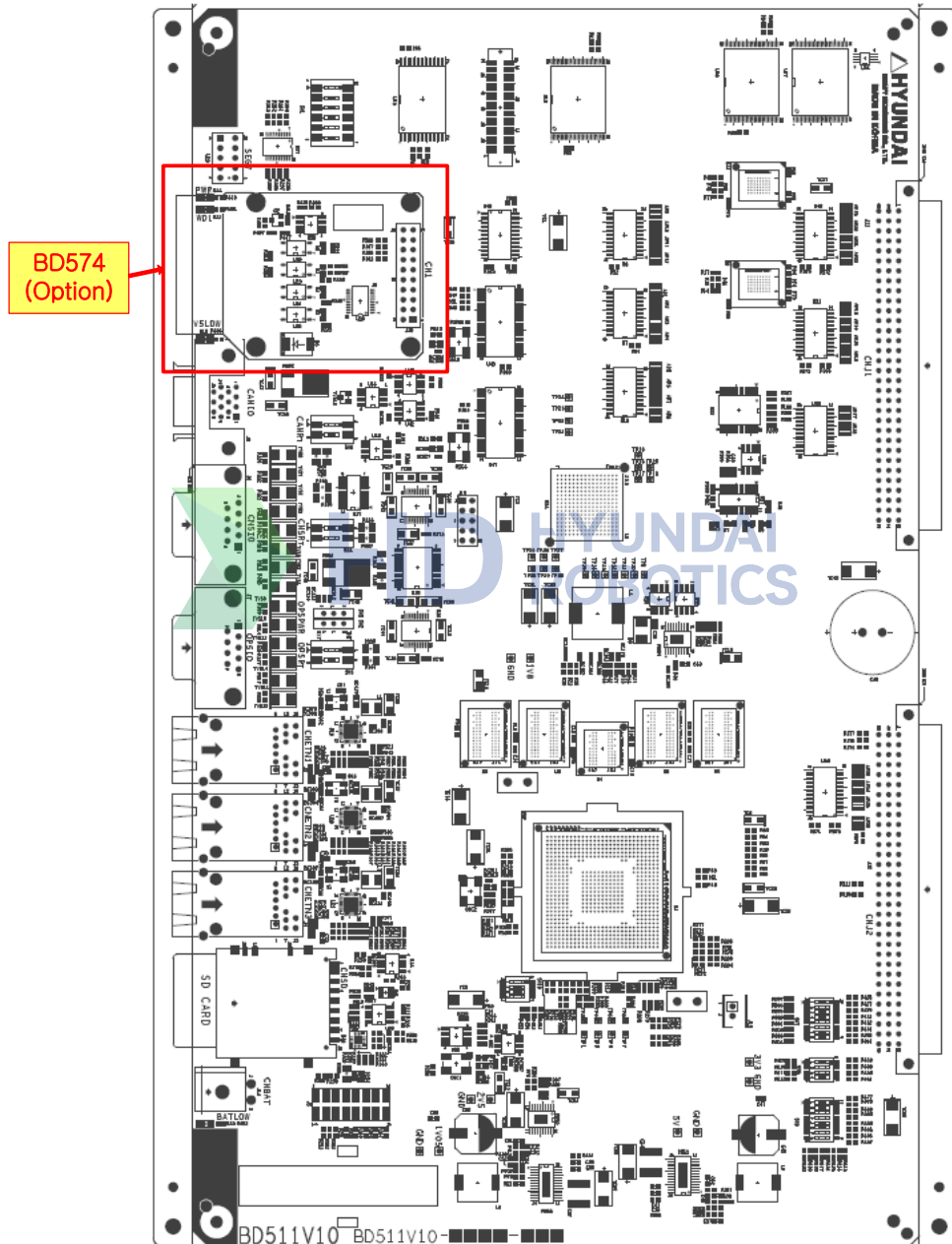


그림 3.2 BD574 보드

3.2. BD574 보드에 DeviceNet 연결

BD574 보드를 통해 내장 DeviceNet 마스터 또는 슬레이브 기능을 사용하기 위해서는 다음 절차를 따라 주십시오.

(1) BD574 보드의 개방형 5 핀 커넥터에 아래 그림과 같이 DeviceNet 케이블을 연결합니다.

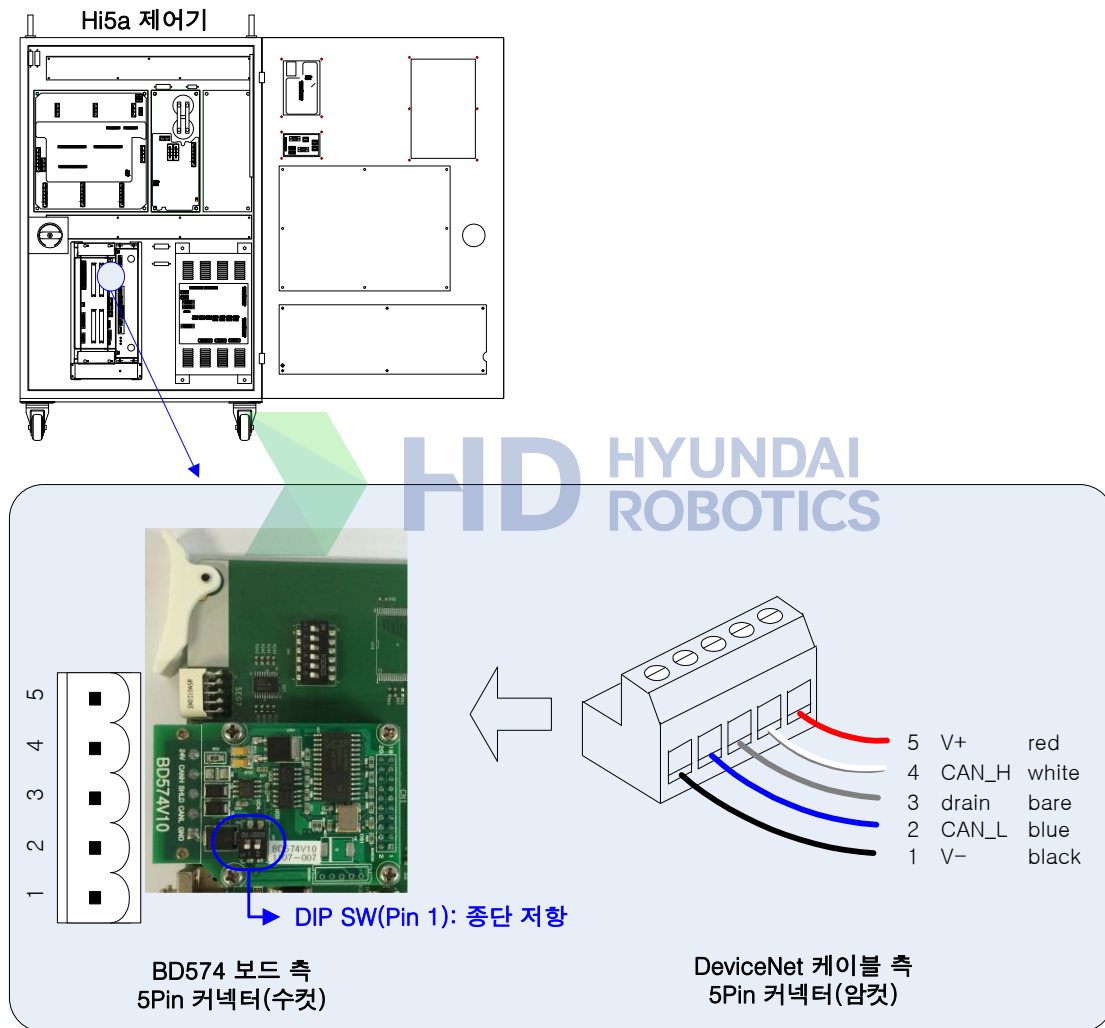
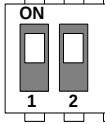


그림 3.3 BD574 보드 DeviceNet 연결

Hi5a 제어기가 전체 DeviceNet 네트워크에서 중단일 경우 BD574 보드의 중단 저항 스위치 1번 Pin을 ON 시킵니다. 중단 저항은 BD574 보드 자체에 탑재되어 있으므로 별도로 외부에 설치할 필요가 없습니다.

표 3-1 BD574 중단 저항 스위치

Switch No.		1	2
Setting Content	OFF	내장 DeviceNet 중단 저항 OFF	사용자 CAN 중단 저항 OFF
	ON	내장 DeviceNet 중단 저항 ON	사용자 CAN 중단 저항 ON
Switch appearance			

- (2) 티치 펜던트의 내장 DeviceNet 설정에서 CAN 포트를 CAN2(BD574)로 선택하십시오.
(“4.1. 내장 DeviceNet Master 정보와 설정”, “4.2. 내장 DeviceNet Slave 정보와 설정” 참조)



그림 3.4 CAN2(BD574) 선택

3.3. BD5B2 보드에 DeviceNet 연결

BD5B2 보드를 통해 내장 DeviceNet 마스터 또는 슬레이브 기능을 사용하기 위해서는 다음 절차를 따라 주십시오.

(1) BD5B2 보드의 개방형 5 핀 커넥터에 DeviceNet 케이블을 연결합니다.

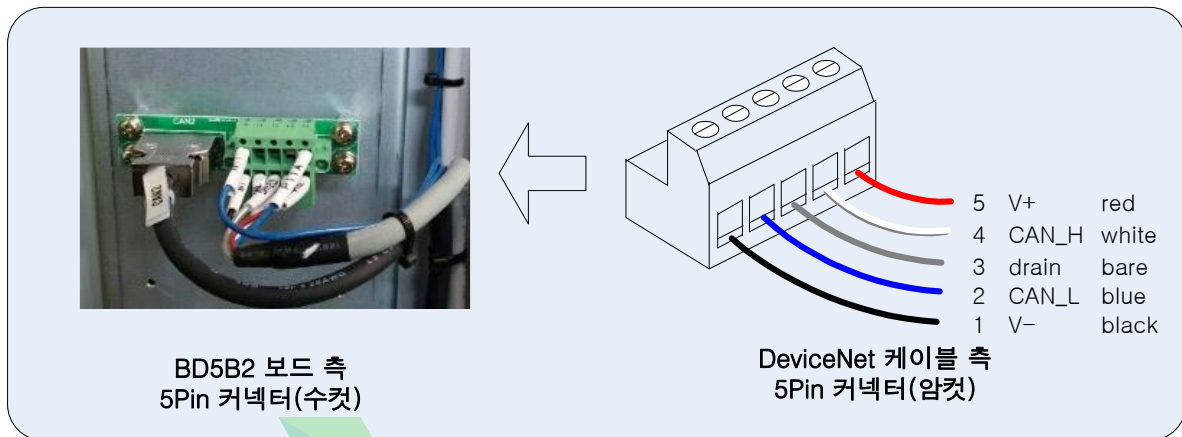


그림 3.5 BD5B2 보드 DeviceNet 연결

(2) Hi5a 제어기가 DeviceNet 네트워크상의 종단일 경우 BD511 메인 보드의 종단 저항 설정 스위치(CAN_R_T) 2번 Pin 을 On 으로 위치시켜 주십시오.

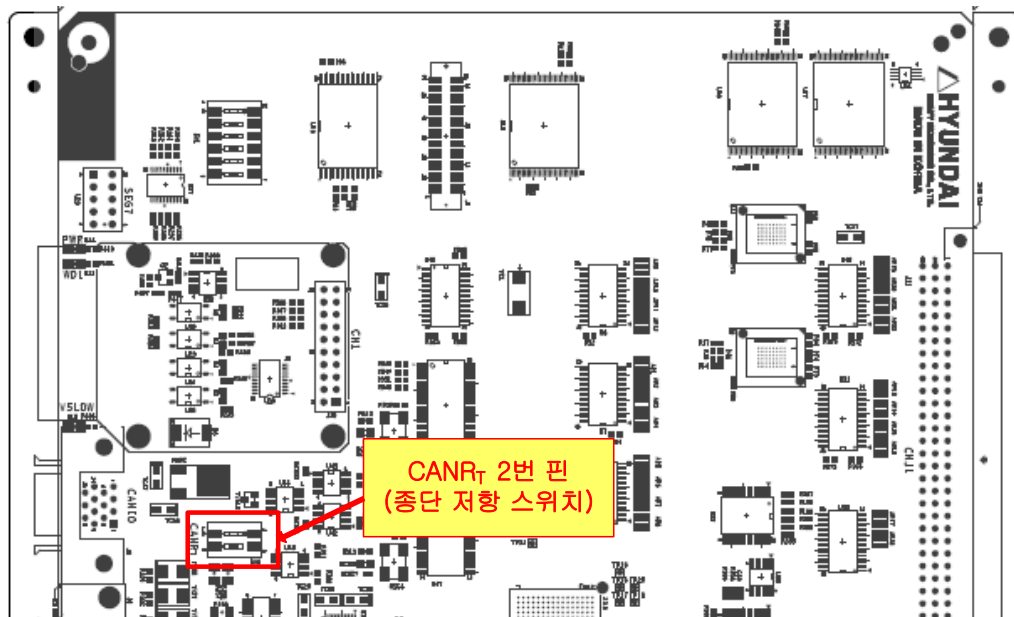
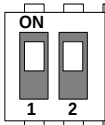


그림 3.6 BD511 DeviceNet 종단저항 스위치

표 3-2 BD511 종단 저항 스위치

Switch No.		1	2
Setting Content	OFF	시스템 CAN 종단 저항 OFF	내장 DeviceNet 종단 저항 OFF
	ON	시스템 CAN 종단 저항 ON	내장 DeviceNet 종단 저항 ON
Switch appearance			

- (3) 티치 펜던트의 내장 DeviceNet 설정에서 CAN 포트를 CAN1(BD5B2)로 선택하십시오.
 (“4.1. 내장 DeviceNet Master 정보와 설정”, “4.2. 내장 DeviceNet Slave 정보와 설정” 참조)



그림 3.7 CAN1(BD5B2) 선택





HD

HYUNDAI
ROBOTICS

4

정보 및 설정



4. 정보 및 설정

내장 DeviceNet

4.1. 내장 DeviceNet 마스터 정보와 설정

내장 DeviceNet 마스터 기능을 사용하기 위해서는 통신 속도, CAN 포트와 같은 네트워크 파라미터를 설정하고 연결된 슬레이브들에 대한 구성을 해주어야 합니다. 다음 절차를 수행해 주십시오.

- (1) 『[F2]: 시스템』 → 『2: 제어 파라미터』 → 『2: 입출력 신호 설정』 → 『13: 내장 DeviceNet Master 정보와 설정』 항목을 실행합니다.

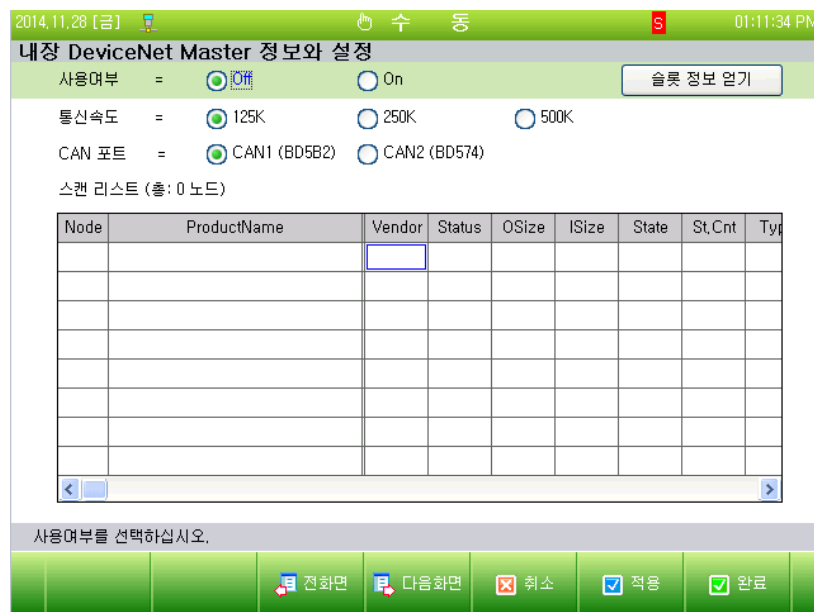


그림 4.1 내장 DeviceNet 마스터 정보와 설정 메뉴

4. 정보 및 설정

- (2) 통신 속도와 CAN 포트를 선택하고 사용여부를 On 으로 변경한 후 『[F6]: 적용』 버튼을 클릭합니다.
- (3) 『[F1]: 노드검색』 버튼을 클릭하여 Hi5a 제어기 DeviceNet 마스터에 연결된 슬레이브들을 검색합니다.

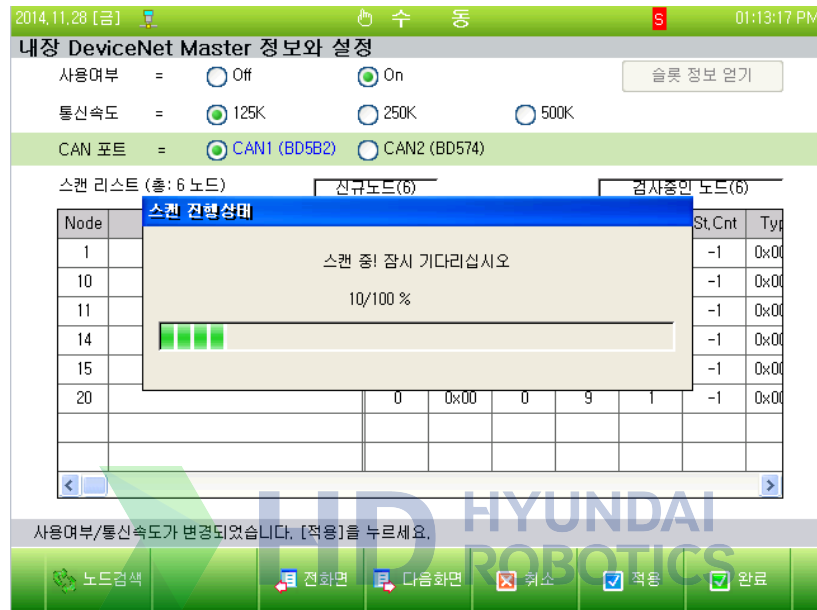


그림 4.2 내장 DeviceNet 마스터 노드 검색

(4) 『[F6]: 적용』 버튼을 클릭하여 검색된 슬레이브 정보를 제어기에 저장합니다.



그림 4.3 내장 DeviceNet 마스터 스캔 결과 저장

(5) 이제 검색된 슬레이브들과의 DeviceNet 통신이 개통되었습니다. 스캔 리스트 정보에서 노드 번호, 제품 이름, 제조사, 입출력 데이터 크기 등을 확인할 수 있습니다. 스캔 리스트에 표시되는 주요 정보는 다음과 같습니다.

- **Node: DeviceNet 노드 번호(MAC ID)**
- **ProductName: 제품 이름**
- **Vendor: 제조사 ID**
- **Osize: 출력 데이터 크기(Bytes)**
- **Isize: 입력 데이터 크기(Bytes)**
- **State: DeviceNet 상태(42: DeviceNet I/O Connection 정상)**
- **St.Cnt: 누적된 State 변경 횟수**
- **Type: 장치 타입(Device Type)**
- **Code: 장치 코드(Device Code)**
- **Rev: 제품 버전(Revision Number)**
- **Serial Nr.: 슬레이브 시리얼 번호(Serial Number)**
- **Ex#1~#16: 슬레이브 노드의 확장 I/O 정보(일부 제품만 지원됨)**

스캔 리스트 (총: 6 노드)

Node	ProductName	Vendor	Status	OSize	ISize	State	St.Cnt	Type
1	NA9111_DeviceNet_Adapter	Crevis	0x00	0	2	42	0	0x00
10	GDL-TR2A	259	0x00	2	0	42	0	0x00
11	GDL-D22A	259	0x00	0	2	42	0	0x00
14	NA9111_DeviceNet_Adapter	Crevis	0x00	1	1	42	0	0x00
15	AT-R112, Source In 32	Crevis	0x04	0	4	42	0	0x00
20	NA9111_DeviceNet_Adapter	Crevis	0x00	0	9	42	0	0x00

그림 4.4 내장 DeviceNet 마스터 스캔 리스트

- (6) 『[F2]: GetSet』 버튼을 클릭하여 특정 노드와 Explicit 메시지를 수행할 수 있습니다.

대화 상자에 숫자를 직접 입력하거나 콤보박스에서 [Enter]를 눌러 MAC ID, Service, Class 등의 Explicit 메시지 요청 정보를 입력한 후 Send 버튼을 클릭합니다.

메시지 통신이 정상적으로 수행되면 하단에 응답(Response) 메시지 내용이 출력됩니다.

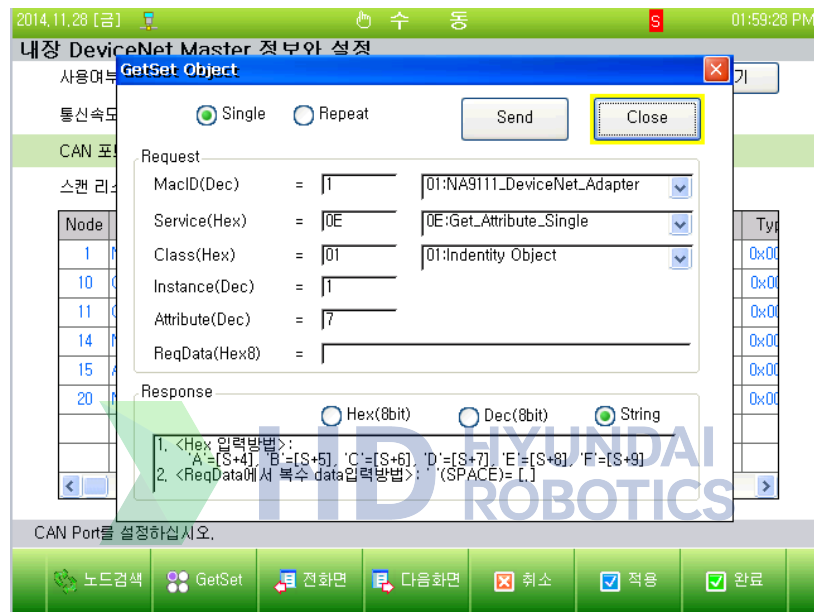


그림 4.5 Explicit 메시지

4. 정보 및 설정

- (7) 내장 DeviceNet 마스터의 네트워크 구성(스캔 리스트)을 수동으로 편집할 수 있습니다. 스캔리스트에 슬레이브를 수동으로 추가하거나 삭제할 수 있으며 특정 슬레이브 입출력 데이터 크기를 변경할 수 있습니다.

DeviceNet 네트워크 구성 편집은 다음 절차를 따라 수행하시기 바랍니다.

- ① 내장 DeviceNet Master 정보와 설정화면의 『노드 편집』 버튼을 클릭합니다.

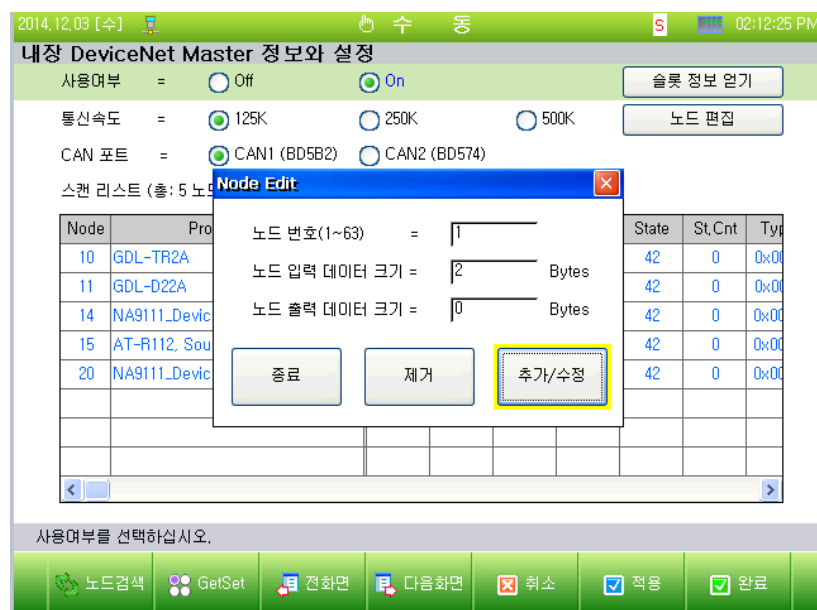
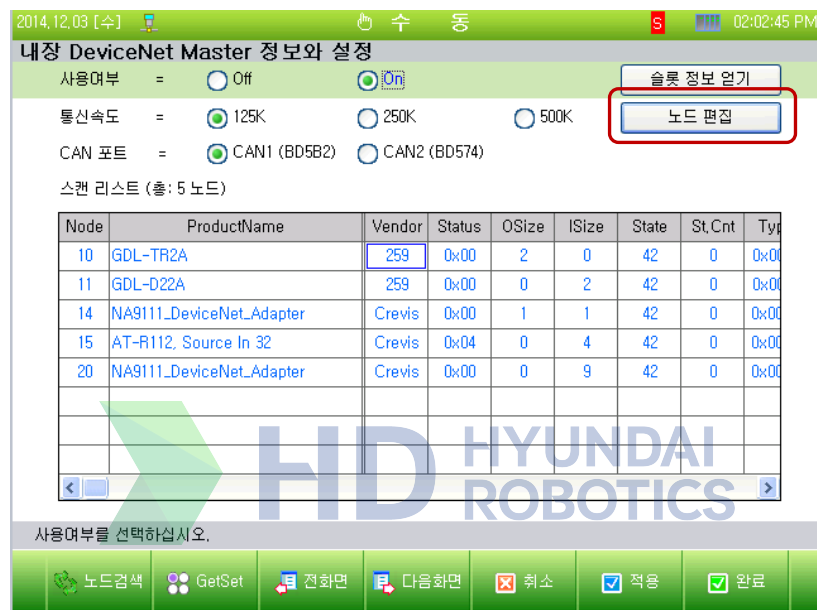


그림 4.6 노드 편집

※ 노드 편집 기능은 제어기 메인 SW 버전 V40.06-00 이상에서 지원합니다.

- ② 노드를 추가하기 위해서는 노드 편집(Node Edit) 대화 상자에 노드 번호, 노드 입력 데이터 크기, 노드 출력 데이터 크기를 입력한 후 『추가/수정』 버튼을 클릭합니다.

만약 이미 스캔리스트에 있는 노드를 추가하게 되면 해당 노드의 입출력 데이터 크기가 새롭게 입력한 정보로 변경됩니다.

노드를 제거하기 위해서는 노드 번호를 입력한 후 『제거』 버튼을 클릭합니다.

Node Edit

노드 번호(1~63) = 1

노드 입력 데이터 크기 = 2 Bytes

노드 출력 데이터 크기 = 0 Bytes

종료 제거 추가/수정

그림 4.7 노드 편집 대화상자

- ③ 수동으로 추가된 노드의 Product Name은 “Unknown”으로 표시되며 Vendor, Type 등 노드 정보 일부가 모두 0으로 초기화됩니다.

2014.12.03 [수] 02:22:14 PM

내장 DeviceNet Master 정보와 설정

사용여부 = ☐ Off ☒ On

통신속도 = ☒ 125K ☐ 250K ☐ 500K

CAN 포트 = ☒ CAN1 (BD5B2) ☐ CAN2 (BD574)

스캔 리스트 (총: 6 노드)

Node	ProductName	Vendor	Status	OSize	ISize	State	St.Cnt	Typ
1	Unknown	0	0x00	0	2	42	0	0x00
10	GDL-TR2A	259	0x00	2	0	42	0	0x00
11	GDL-D22A	259	0x00	0	2	42	0	0x00
14	NA9111_DeviceNet_Adapter	Crevis	0x00	1	1	42	0	0x00
15	AT-R112, Source In 32	Crevis	0x04	0	4	42	0	0x00
20	NA9111_DeviceNet_Adapter	Crevis	0x00	0	9	42	0	0x00

사용여부를 선택하십시오.

노드검색 GetSet 전 화면 다음 화면 취소 적용 완료

그림 4.8 노드 추가 후 스캔 리스트

4.2. 내장 DeviceNet 슬레이브 정보와 설정

내장 DeviceNet 슬레이브(Slave) 기능을 사용하기 위해서는 통신 속도, CAN 포트 설정 등의 파라미터를 설정해주어야 합니다. 다음 절차를 따라 주시기 바랍니다.

- (1) 『[F2]: 시스템』 → 『2: 제어 파라미터』 → 『2: 입출력 신호 설정』 → 『13: 내장 DeviceNet Slave 정보와 설정』 항목을 선택합니다.



그림 4.9 내장 DeviceNet 슬레이브 정보와 설정 메뉴

(2) 다음 항목들을 선택한 후 사용 여부를 On 위치에 놓은 상태에서 『[F6]: 적용』 버튼을 누르면 DeviceNet 슬레이브 기능이 동작합니다.

- 사용 여부: 내장 DeviceNet 슬레이브 기능을 동작시킬 지 여부를 선택합니다.
 - On: 내장 DeviceNet 슬레이브 기능 활성화
 - Off: 내장 DeviceNet 슬레이브 기능 비활성화
- CAN 포트: 내장 DeviceNet 슬레이브 통신에 연결할 CAN 포트를 설정합니다.
 - CAN1(BD5B2): BD5B2 보드에 DeviceNet 연결
 - CAN2(BD574): BD574 보드에 DeviceNet 연결
- 통신 속도:

DeviceNet의 통신 속도를 설정합니다. 내장 DeviceNet 슬레이브에서 사용 가능한 통신 속도는 125Kbps, 250Kbps, 500Kbps입니다.
- 노드 어드레스:

내장 DeviceNet 슬레이브의 MAC ID(노드 어드레스)를 설정합니다. 노드 어드레스 설정 허용 범위는 0~63입니다.
- 입출력 데이터 크기:

내장 DeviceNet 슬레이브의 입출력 데이터 크기를 설정합니다. 입출력 데이터 사이즈의 설정 허용 범위는 1~120입니다.
- 통신 에러 처리:

디바이스넷(DeviceNet) 통신 에러 발생 시 입력 데이터(FB5.X 객체)에 대한 처리 옵션입니다.

 - 입력 데이터 클리어: 통신 이상 발생 시 FB5.X 객체가 0으로 Clear 됩니다.
 - 입력 데이터 유지: 통신 이상 발생 시 FB5.X 객체가 기존 값을 유지 합니다.
- DeviceNet Slave 상태: 내장 DeviceNet 슬레이브의 통신 상태를 나타냅니다.



BD570x CC-Link 기능을 사용중인 경우 내장 DeviceNet 슬레이브 기능을 사용할 수 없습니다.

4.3. 입력 신호 할당

제어기의 상태나 동작을 내장 DeviceNet 입력 신호를 통해 원격으로 제어할 수 있습니다. 이를 위해 각 원격 제어 항목에 대해 입력 신호 번호를 할당해야 합니다.

- (1) 『[F2]: 시스템』 → 『2: 제어 파라미터』 → 『2: 입출력 신호 설정』 → 『3: 입력 신호 할당』을 실행 시킵니다.
- (2) 내장 DeviceNet 마스터의 입력 신호 할당은 “.노드 번호.신호 번호” 형태로 입력한 후 [Enter]키를 누릅니다.

아래 그림은 3번 노드의 입력 4번 신호를 원격 모드에 할당하는 예입니다. 신호 입력 칸에 .3.4 입력 후 [Enter]키를 누르면 FN3.4가 입력되며 FN3.X4가 할당됩니다.

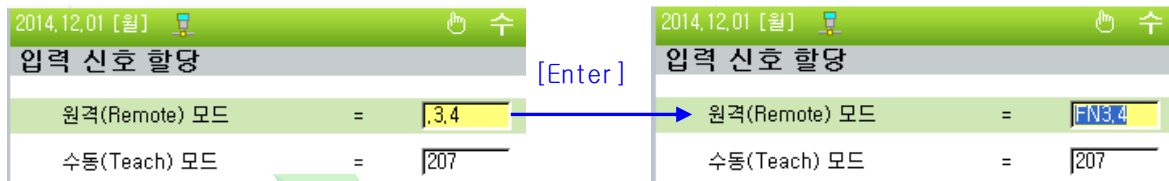


그림 4.10 내장 DeviceNet 마스터 입력 신호 할당

- (3) 내장 DeviceNet 슬레이브의 입력 신호 할당은 “객체 번호(5).신호 번호” 형태로 입력한 후 [Enter]키를 누릅니다.

아래 그림은 내장 DeviceNet 슬레이브 입력 4번 신호를 원격 모드에 할당하는 예입니다. 신호 입력 칸에 5.4 입력 후 [Enter]키를 누르면 FB5.4가 입력되며 FB5.X4가 원격 모드에 할당됩니다.



그림 4.11 내장 DeviceNet 슬레이브 입력 신호 할당

4.4. 출력 신호 할당

제어기에서 발생한 이벤트 정보나 상태 정보를 내장 DeviceNet 출력 신호를 통해 외부로 전달할 수 있습니다. 이를 위해 각 정보에 대해 출력 신호 번호를 할당해야 합니다.

- (1) 『[F2]: 시스템』 → 『2: 제어 파라미터』 → 『2: 입출력 신호 설정』 → 『4: 출력 신호 할당』을 실행 시킵니다.
- (2) 내장 DeviceNet 마스터의 출력 신호 할당은 “.노드 번호.신호 번호” 형태로 입력한 후 [Enter]키를 누릅니다.

아래 그림은 3번 노드 출력 4번 신호를 로봇 준비 OK 신호로 할당하는 예입니다. 신호 입력 칸에 .3.4 입력 후 [Enter]키를 누르면 FN3.4가 입력되며 FN3.Y4가 할당됩니다.

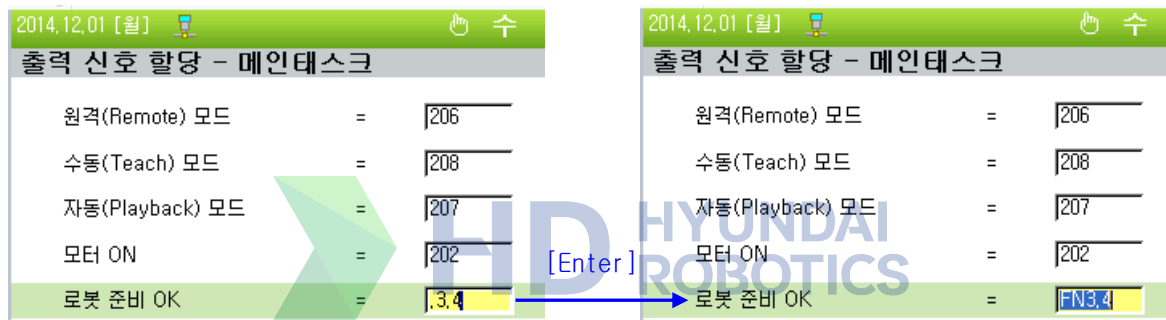


그림 4.12 내장 DeviceNet 마스터 출력 신호 할당

- (3) 내장 DeviceNet 슬레이브의 출력 신호 할당은 “객체 번호(5).신호 번호” 형태로 입력한 후 [Enter]키를 누릅니다.

아래 그림은 내장 DeviceNet 슬레이브 출력 4번 신호를 원격 모드에 할당하는 예입니다. 신호 입력 칸에 5.4 입력 후 [Enter]키를 누르면 FB5.4가 입력되며 FB5.Y4가 할당됩니다.

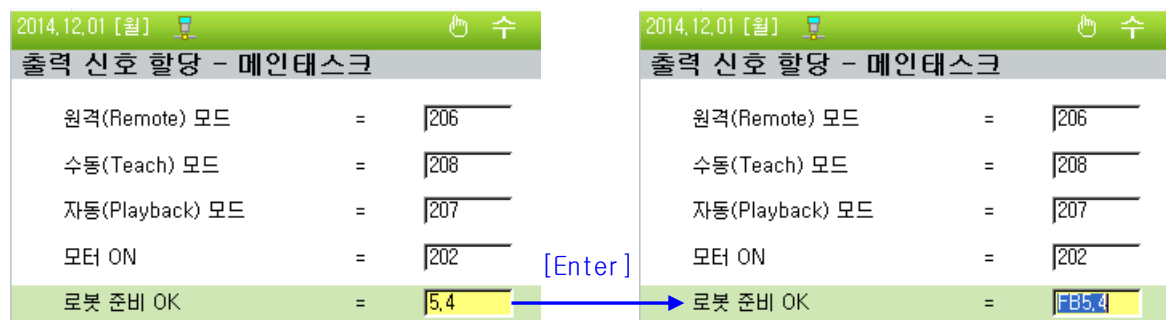


그림 4.13 내장 DeviceNet 슬레이브 출력 신호 할당



HD

HYUNDAI
ROBOTICS

5

필드버스
I/O의 접근



5. 펄드버스 I/O의 접근

내장 DeviceNet

5.1. 내장 DevcieNet 입출력

Hi5a 로봇 제어기 내장 DeviceNet의 입출력 관계는 그림 5.1 내장 DeviceNet 입출력 관계도와 같습니다.

내장 DeviceNet 마스터는 FN 객체에 IO가 할당되며 슬레이브는 FB5 객체에 IO가 할당됩니다. 보다 상세한 내용은 내장 PLC 기능 설명서를 참조 하시기 바랍니다.

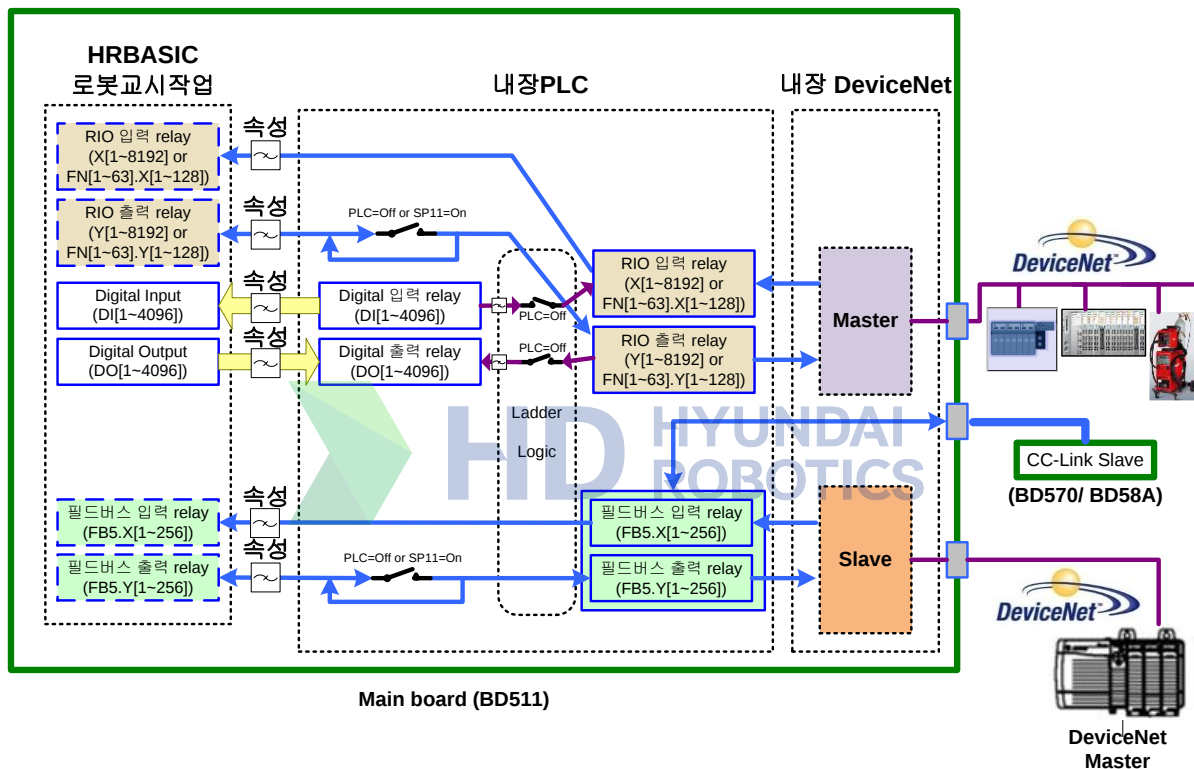


그림 5.1 내장 DeviceNet 입출력 관계도

참고사항

※ Hi5a 제어기의 CC-Link와 내장 DeviceNet 슬레이브는 같은 FB5 객체에 IO가 맵핑됩니다. 따라서 CC-Link와 내장 DevcieNet 슬레이브를 동시에 사용할 수 없습니다.

5.2. 내장 DeviceNet 마스터 IO 맵

내장 DeviceNet 마스터에 연결된 슬레이브 노드 별로 각각 하나의 FN 객체가 할당되며 FN 객체는 128 점(Bit)으로 구성됩니다. 노드 번호 n ($n=1\sim63$) 슬레이브는 FN n 객체에 IO가 맵핑됩니다.

- FN n .X1~128: 노드 번호 n 슬레이브의 입력 데이터 (Hi5a 제어기 ← 슬레이브)
- FN n .Y1~128: 노드 번호 n 슬레이브의 출력 데이터 (Hi5a 제어기 → 슬레이브)

표 5-1 내장 DeviceNet 마스터 릴레이

릴레이 명칭	점수	릴레이(1bit)	릴레이(Byte, Word)	(Long, Float)
RIO 입출력 릴레이	입력 8192 점 노드당 128 점 (Max 64 노드)	FN1~64.X1~128 (or X1~8192)	FN1~64.XB1~16 (or XB1~1024)	FN1~64.XL1~4 (or XL1~256)
			FN1~64.XW1~8 (or XW1~512)	FN1~64.XF1~4 (or XF1~256)
	출력 8192 점 노드당 128 점 (Max 64 노드)	FN1~64.Y1~128 (or Y1~8192)	FN1~64.YB1~16 (or YB1~1024)	FN1~64.YL1~4 (or YL1~256)
			FN1~64.YW1~8 (or YW1~512)	FN1~64.YF1~4 (or YF1~256)

128 점을 초과하는 입력 또는 출력 데이터를 가지는 슬레이브(노드 번호 n)가 연결되면 다음 슬레이브 노드(노드 번호 $n+1$)의 FN 객체까지 점유하게 됩니다. 이런 경우에는 다음 노드에 해당하는 슬레이브는 Hi5a 내장 DeviceNet 마스터와 DeviceNet 통신이 연결되지 않습니다.

예를 들어 3번 노드의 출력이 136 점일 경우 3번 슬레이브가 FN3, FN4 까지 점유하게 되어 4번 슬레이브가 물리적으로 DeviceNet에 연결되어 있다 하더라도 Hi5a 제어기의 내장 DeviceNet 마스터에는 연결될 수 없습니다.

5.3. 내장 DeviceNet 슬레이브 IO 맵

내장 DeviceNet 슬레이브(Slave) 기능은 FB5 객체를 IO 로 사용합니다. 960 개의 X 입력과 960 개의 Y 출력을 가지고 있으며, 아래 표와 같이 각각 5 가지의 형(type)으로 접근할 수 있습니다.

표 5-2 내장 DeviceNet 슬레이브 릴레이

구분	명령문 문법	최대신호번호	설명과 예제
출력	FB5.Y{신호번호}	960	비트신호출력
	FB5.YB{신호번호}	120	바이트신호출력
	FB5.YW{신호번호}	60	워드신호출력
	FB5.YL{신호번호}	30	더블워드신호출력
	FB5.YF{신호번호}	30	실수(float)신호출력
입력	FB5.X{신호번호}	960	비트신호입력
	FB5.XB{신호번호}	120	바이트신호입력
	FB5.XW{신호번호}	60	워드신호입력
	FB5.XL{신호번호}	30	더블워드신호입력
	FB5.XF{신호번호}	30	실수(float)신호입력

5.4. 내장 PLC 시스템 메모리

내장 PLC의 시스템 메모리를 통해 내장 DevcieNet 마스터의 각종 상태 정보를 확인 할 수 있습니다. 보다 상세한 내용은 내장 PLC 기능 설명서를 참조하시기 바랍니다.

표 5-3 내장 PLC 시스템 메모리

번호	설 명	기 타
SW140	FN Error BitMap1 (Node00~Node15)	1:Error
SW141	FN Error BitMap2 (Node16~Node31)	
SW142	FN Error BitMap3 (Node32~Node47)	
SW143	FN Error BitMap4 (Node48~Node63)	
SW144	FN Master State ^{*1)}	
SW145	FN 에러 정보요청을 위한 노드 번호	
SW146	상기 응답의 Node State ^{*2)}	

*1) Master State

0x8000(b15): 1(Used)

0x0100(b8): 1(Checking상태: 초기화 & Rescan 후 10초동안, Node설정화면 탈출 후 2초)

0x001F(b0~b4):

Master: b4: 1(RUN), 0(IDLE(PLC=STOP))

b0~b3: 0(RUNNING), 1(ResetOutOfBox), 2(InitOutOfBox), 3(ResetNormal),
4(InitNormal), 5(DupMacCheck), 6(NRFault)

*2) Node State

0x8000(b15): 1(Used Node)

0x4000(b14): 1(Unguaranteed Maker)

0x3000(b12~b13): NodeStatus(1:Standby,2:ConnectionFault,3:ConfigFault)

0x0800(b11): 1(Not IoMode)

0x03FF(b0~b9):

Slave: (Bit-field)

0x000(Online), 0x001(Offline), 0x002(I/O Close), 0x004(InSizeErr),

0x008(OutSizeErr), 0x010(VenderMismatch), 0x020(TypeMismatch), 0x040(CodeMismatch),

0x080(CcvMismatch), 0x100(IoTooBig), 0x200(NoConnection)

5.5. Explicit 메시지 통신

내장 PLC의 시스템 메모리를 통해 내장 DeviceNet 마스터에서 Explicit 메시지를 송수신 할 수 있습니다. 내장 PLC에서의 Explicit 메시지 통신은 다음 절차를 따라 주십시오.

(1) SW161~SW179에 Explicit 메시지 요청 정보를 입력합니다.

(2) SW160에 0x0001(Request Single)을 입력합니다.

번호	설명	기타
SW160	0x0001: Explicit 메시지 요청(Single Request)	1:Error
SW161	MAC ID	
SW162	Service ID	
SW163	Class ID	
SW164	Instance ID	
SW165	Attribute ID	
SW166	Request Data Size	MAX 26
SW167~SW179	Service Request data	SB333~SB358

5. 필드버스 I/O 의 접근

(3) SW160~SW179 에서 응답 메시지를 확인합니다.

번호	설명	기타
SW160	0x001X: Explicit 통신 진행 중 0x0000: Explicit 통신 완료 0x002X: Explicit 통신 타임 아웃 기타: 에러	1>Error
SW161	MAC ID	
SW162	Service ID	
SW163	Class ID	
SW164	Instance ID	
SW165	Attribute ID	
SW166	Response Data Size	MAX 26
SW167~SW179	Service response data	SB333~SB358

- ① SW160=0x0000 이면 Explicit 메시지 통신이 완료된 것입니다.
SW166~SW179 의 응답을 확인하면 됩니다.
- ② SW160=0x001x 이면 Explicit 메시지 통신이 진행 중입니다.
- ③ SW160=0x002x 이면 Explicit 메시지 통신 에러입니다.





HRD

HYUNDAI
ROBOTICS

6

모니터링



6. 모니터링

내장 DeviceNet

6.1. 내장 DevcieNet 마스터 연결 노드 상태

내장 DeviceNet 마스터에 연결된 슬레이브 노드들의 통신 상태를 확인할 수 있습니다.

- (1) 『[F1]: 서비스』 → 『1: 모니터링』 → 『15: 내장 필드버스 노드상태』 항목을 선택합니다.

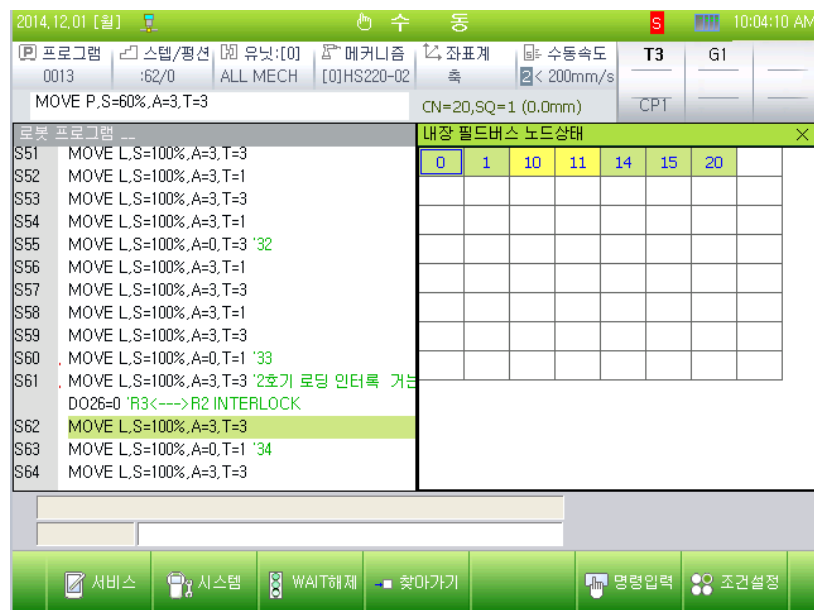


그림 6.1 DeviceNet 진단

(2) 내장 DeviceNet 마스터의 노드 번호(MAC ID)는 0입니다.

내장 DeviceNet 마스터를 선택한 후 [Enter]키를 누르면 내장 DeviceNet 마스터 설정 화면으로 진입합니다.

내장 필드버스의 노드 상태는 정상적인 경우 녹색으로 표시됩니다. 그러나 내장 PLC가 정지되어 DeviceNet 마스터가 정지되면 IDLE로 표시됩니다.



그림 6.2 DeviceNet 마스터 상태

(3) 내장 DeviceNet 마스터에 연결된 슬레이브들의 통신 상태 정보는 각 슬레이브별 노드 번호에 표시됩니다.

녹색, 노란색은 통신이 정상인 노드이며, 붉은 색은 통신 에러가 발생한 노드입니다.
(녹색은 CREVIS 사의 슬레이브 제품이고 기타 제품은 노란색으로 표시됩니다.)
통신 에러 발생 노드를 선택한 후 [Enter]키를 누르면 에러 정보가 표시됩니다.

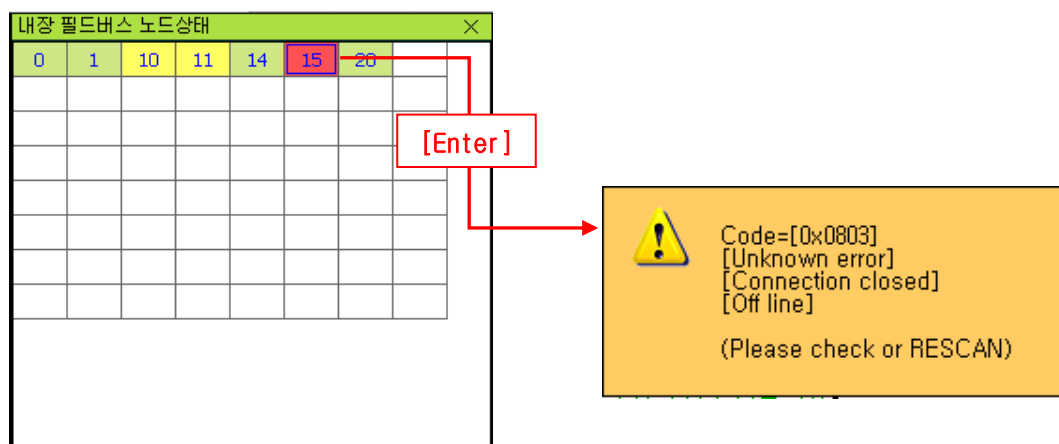


그림 6.3 슬레이브 상태 정보

- (4) 슬레이브 노드 번호를 선택한 후 [Enter] 키를 누르면 해당 노드의 IO 모니터링 화면으로 바로 전환할 수 있습니다.

반대로 IO 모니터링 화면에서 『F1]: 노드 상태』를 누르면 노드 상태 진단 화면으로 전환됩니다.

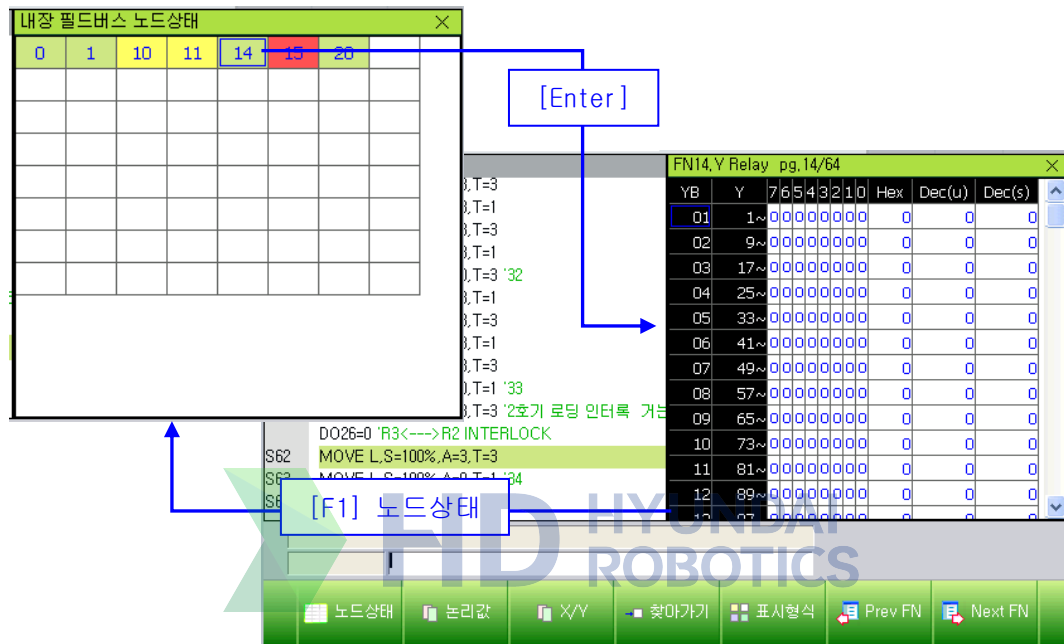


그림 6.4 IO 모니터링 화면 전환

6.2. 내장 DevcieNet 마스터 IO 모니터링

내장 DeviceNet 마스터의 IO 데이터(FN 신호)를 모니터링할 수 있습니다.

(1) 『[F1]: 서비스』 → 『1: 모니터링』 → 『7: PLC Realy 데이터』 항목을 선택합니다.

입력은 『1: PLC X Realy(외부입력)』, 출력은 2: PLC Y Realy(외부출력)』를 선택합니다.



그림 6.5 내장 DeviceNet 마스터 IO 모니터링 메뉴

(2) 『[F1]: 노드 상태』 버튼을 누르면 내장 DeviceNet 마스터 진단 화면으로 전환됩니다.

『[F3]: X/Y』 버튼을 누르면 입력 데이터 또는 출력 데이터로 상호 전환됩니다.

『[F4]: 찾아가기』 버튼을 누르면 특정 슬레이브의 I/O 데이터가 모니터링 됩니다.

『[F5]: 표시형식』 버튼을 누르면 데이터 표시형식이 바뀌게 됩니다.

『[F6]: Prev FN』 이전 노드번호의 슬레이브 I/O 데이터가 모니터링 됩니다.

『[F7]: Next FN』 다음 노드번호의 슬레이브 I/O 데이터가 모니터링 됩니다.

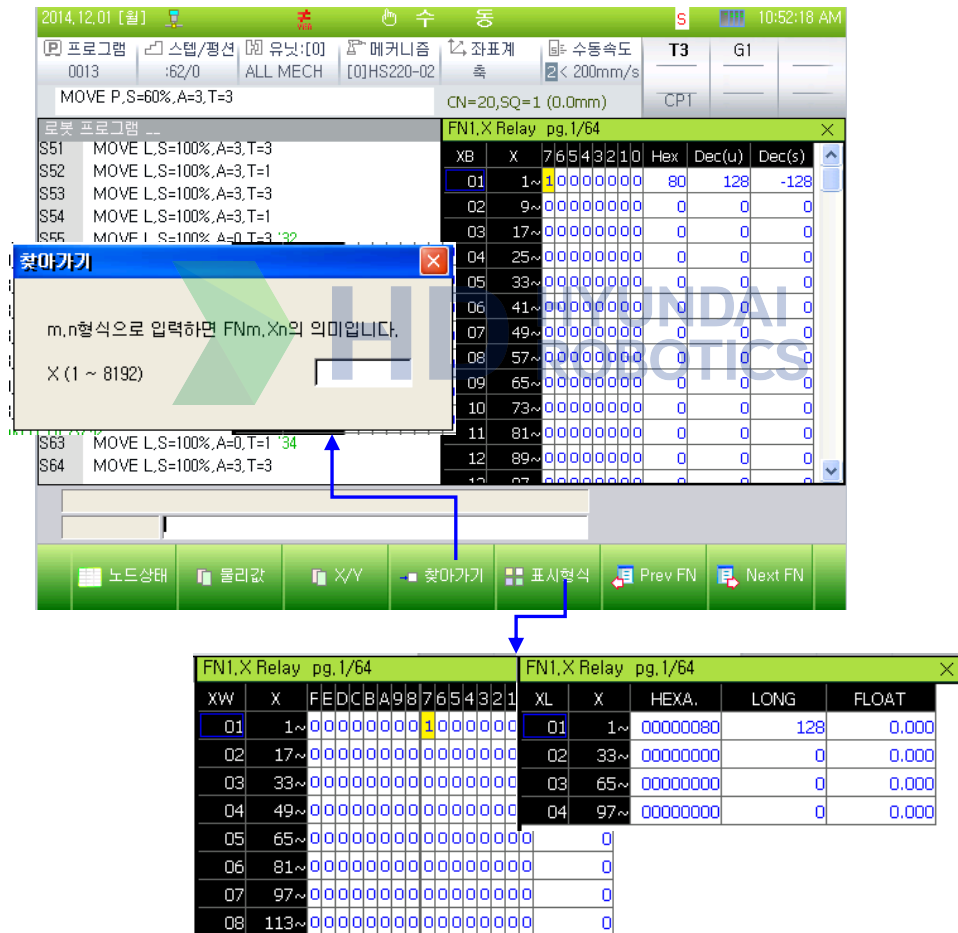


그림 6.6 내장 DeviceNet 마스터 I/O 모니터링 화면

6.3. 내장 DevcieNet 슬레이브 IO 모니터링

내장 DeviceNet 슬레이브의 IO 데이터를 모니터링하기 위해서는 다음 절차를 따라 주십시오.

- (1) 『[F1]: 서비스』 → 『1: 모니터링』 → 『3: 필드버스 신호』 항목을 선택합니다.
- (2) 입력은 『9: FB5 필드버스 입력』을 출력은 『10: FB5 필드버스 출력』을 선택합니다.

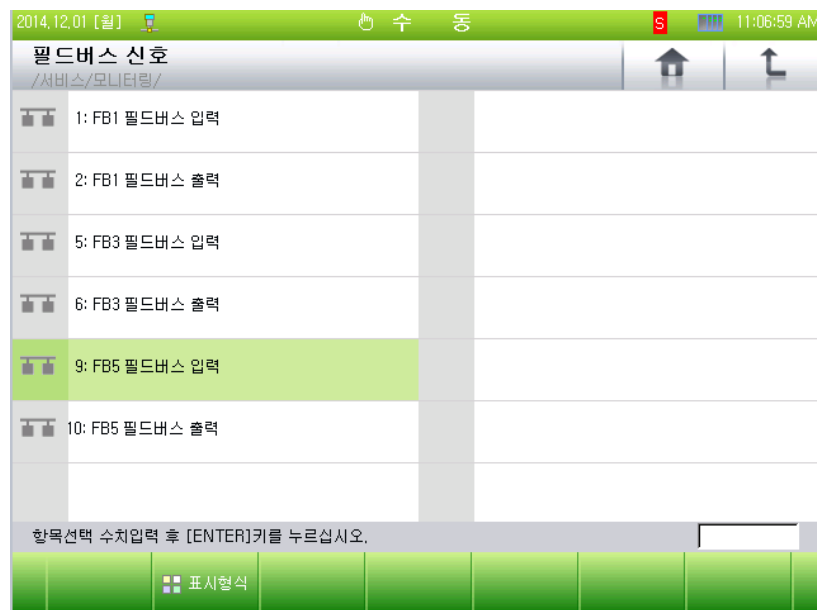


그림 6.7 내장 DeviceNet 슬레이브 IO 모니터링 메뉴

(3) 내장 DeviceNet 슬레이브의 IO를 모니터링할 수 있습니다.



그림 6.8 내장 DeviceNet 슬레이브 IO 모니터링 화면



- **Daegu Office (Head Office)**

50, Techno sunhwan-ro 3-gil, yuga, Dalseong-gun, Daegu, 43022, Korea

- **GRC**

477, Bundangsuseo-ro, Bundang-gu, Seongnam-si, Gyeonggi-do, 13553, Korea

- **대구 사무소**

(43022) 대구광역시 달성군 유가읍 테크노순환로 3 길 50

- **GRC**

(13553) 경기도 성남시 분당구 분당수서로 477

- **ARS : +82-1588-9997 (A/S center)**

- **E-mail : robotics@hyundai-robotics.com**

