

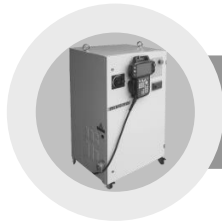


경고



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





Hi5a 제어기 기능설명서

BD525 EtherCAT





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 6 월 . 2 판
Copyright © 2023 by Hyundai Robotics Co., Ltd



목 차

1. 개요	1-1
1.1. 사전지식	1-2
1.2. 참고 자료	1-2
1.3. BD525 보드 외형	1-3
1.4. BD525 EtherCAT 마스터 사양	1-4
1.5. BD525 EtherCAT 슬레이브 사양	1-4
1.6. BD525 EtherCAT Slave ESI 파일	1-5
1.7. Sycon.net 설치	1-5
2. BD525 EtherCAT 마스터	2-1
2.1. BD525 EtherCAT 마스터 설정	2-2
2.2. 로봇제어기 통신 에러/경고 생략 옵션	2-10
2.3. 로봇제어기 내장 PLC 의 BD525 상태 정보	2-10
2.4. BD525 EtherCAT 마스터 I/O 모니터링	2-11
3. BD525 EtherCAT 슬레이브	3-1
3.1. BD525 EtherCAT 슬레이브 설정	3-2
3.2. 로봇제어기 통신 에러/경고 생략 옵션	3-4
3.3. BD525 EtherCAT 슬레이브 I/O 모니터링	3-4
3.4. OMRON PLC 연결 예제	3-5

그림 목차

그림 1.1 BD525 통신 보드	1-3
그림 1.2 ESI 파일 및 Sycon.net 다운로드	1-5
그림 2.1 Sycon.net Import Device Description 메뉴	2-2
그림 2.2 Sycon.net ESI 파일 설치	2-2
그림 2.3 마스터 삽입	2-3
그림 2.4 슬레이브 삽입	2-3
그림 2.5 USB 장치	2-3
그림 2.6 마스터 USB 드라이버 설정	2-4
그림 2.7 USB 통신 연결	2-4
그림 2.8 네트워크 스캔	2-5
그림 2.9 네트워크 스캔 결과 대화 상자	2-5
그림 2.10 슬레이브 설정	2-6
그림 2.11 마스터 설정	2-7
그림 2.12 마스터 설정 다운로드	2-8
그림 2.13 BD525 리얼타임 이더넷 설정과 진단 메뉴	2-8
그림 2.14 BD525 리얼타임 이더넷 설정과 진단	2-9
그림 3.1 BD525 리얼타임 이더넷 설정과 진단 메뉴	3-2
그림 3.2 BD525 리얼타임 이더넷 설정과 진단	3-3

표 목차

표 1-1 BD525 EtherCAT 마스터 사양	1-4
표 1-2 BD525 EtherCAT 슬레이브 사양	1-4
표 2-1 내장 PLC SP20	2-10
표 2-2 내장 PLC SW 메모리	2-11
표 3-1 내장 PLC SP21	3-4



HD

HYUNDAI
ROBOTICS

1

개요



1. 개요

BD525 EtherCAT

1.1. 사전지식

본 설명서를 잘 이해하기 위해서는 아래의 지식을 갖추고 있어야 합니다.

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

1.2. 참고 자료

- DTM for Hilscher EtherCAT Master Devices
- Generic Slave DTM for EtherCAT Slave Devices
- netDevice and netProject



1.3. BD525 보드 외형

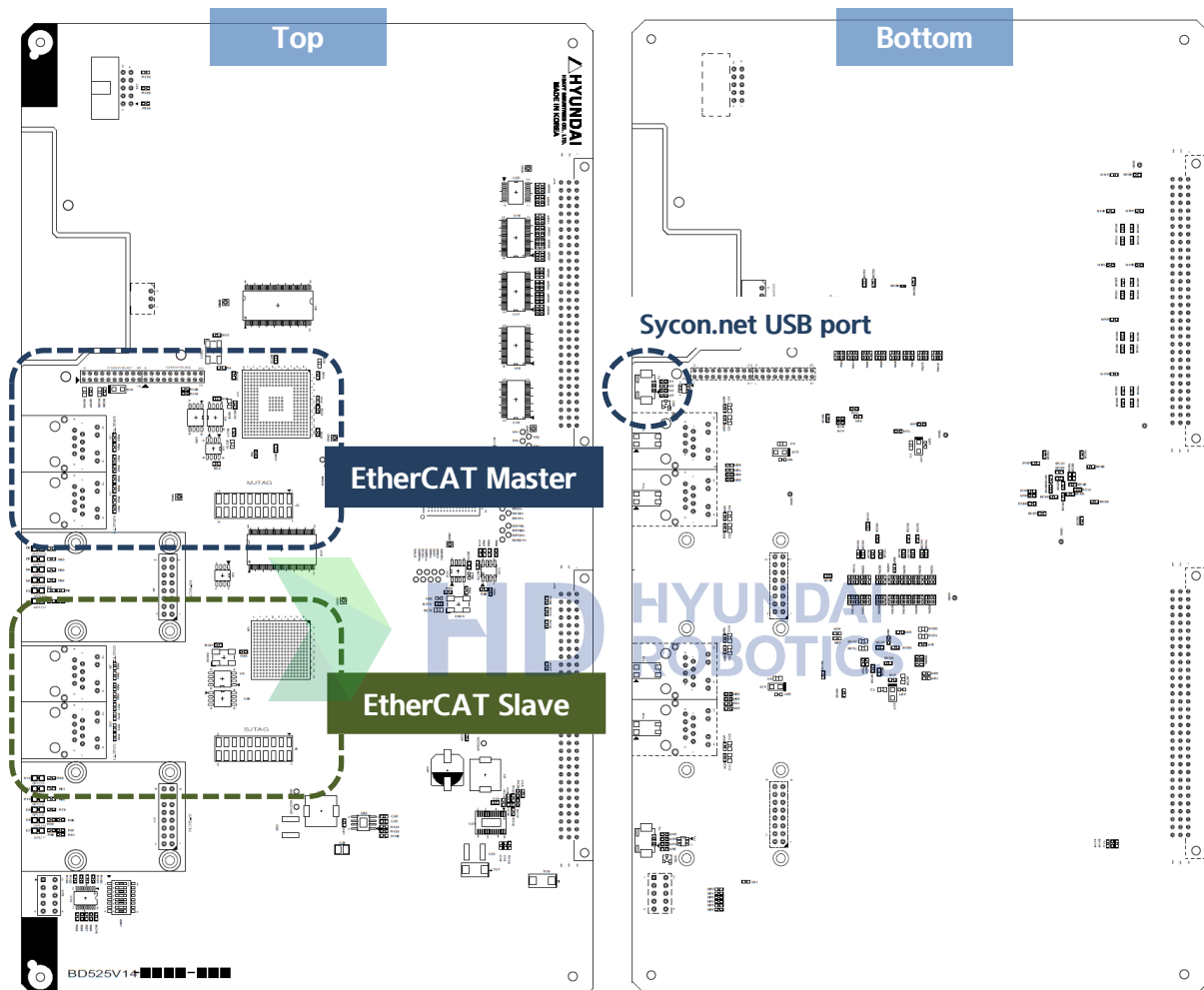


그림 1.1 BD525 통신 보드

BD525 멀티 프로토콜 통신 보드는 CC-Link IE Field 슬레이브를 포함하여 필드버스 또는 리얼타임 이더넷 마스터, 슬레이브 이렇게 최대 3 채널의 산업용 통신을 동시에 지원할 수 있으며 필요한 채널 조합으로 조립되어 공급됩니다.

BD525 보드에는 EtherCAT 마스터, 슬레이브 통신을 위해 각각 2 개의 RJ45 커넥터가 있으며 보드 뒷면에는 EtherCAT 마스터 설정 소프트웨어인 Sycon.net 접속용 USB 커넥터가 있습니다.

1.4. BD525 EtherCAT 마스터 사양

통신 속도	100Mbps Full Duplex
최대 연결 슬레이브	388
최소 통신 주기	250 us
최대 입력 데이터 크기	120 Bytes
최대 출력 데이터 크기	120 Bytes
입출력 데이터 맵핑	FB1

표 1-1 BD525 EtherCAT 마스터 사양

1.5. BD525 EtherCAT 슬레이브 사양

통신 속도	100Mbps Full Duplex
최대 입력 데이터 크기	120 Bytes
최대 출력 데이터 크기	120 Bytes
입출력 데이터 맵핑	FB3

표 1-2 BD525 EtherCAT 슬레이브 사양

1.6. BD525 EtherCAT Slave ESI 파일

BD525 EtherCAT Slave ESI 파일은 아래 웹사이트에서 다운로드 가능합니다.

웹사이트에서 **FieldbusConfig** 항목을 클릭하여 파일을 다운 받아 압축을 해제한 뒤 BD525 EtherCAT Slave ESI 폴더 안의 ESI 파일을 사용하시기 바랍니다.

- <http://www.hyundai-robotics.com/www/product/product6.html>

1.7. Sycon.net 설치

BD525 EtherCAT 마스터의 네트워크 설정 소프트웨어는 Sycon.net 입니다. 웹사이트에서 **Sycon.net** 항목을 클릭하여 파일을 다운 받아 압축을 해제한 뒤 Sycon.net 과 USB 드라이버를 설치하십시오.

제품명	설명	File (down load)
FieldbusConfig	Device description files for fieldbus configuration(EDS, GSD, GSDML, CSP, ESI)	FieldbusConfig(2016.04.18)
Hi5 TP510	The operating system of Hi5 teach pendant TP510	Hi5 TP510 OS v2.37
Hi5a TP511	The operating system of Hi5a teach pendant TP511	Hi5a TP511 OS v1.32
Hi5a TP520 OS	The operating system of Hi5a teach pendant TP520	Hi5a TP520 OS v1.15
HRFileConv	Convert Hi4 job program to Hi5 job program.	HRFileConv v1.00b1
HRFileServer	Remote file server for PC responding Hi5 LOADF/SAVEF statement	HRFileServer v1.0.2
HRHi4VC	Virtual robot controller oprating in PC, useful for robot operation training Controller	HRHi4VC Of v3.1
HLRladder	Up/Down load, editing software of PLC program between PC & Robot Controller	HLRladder v2.73b1
HRLoad	Check whether it is overweight or not, based on the weight of the additive load, the center of mass, the moment of inertia.	HRLoad v1.8.4.2
HRNotePad	Text editor for JOB file supports syntax coloring and source folding.	HRNotePad v1.0.9

제품명	설명	File (down load)
HRpal	Hyundai Robot SafeSpace configuration utility	HRpal v2.0.0
HRpalware	Hi5a applet which can create palletizing loading pattern and job program	HRpalware v1.0.0
HRSafeSpace	Hyundai Robot SafeSpace configuration utility	HRSafeSpace v1.1.3
HRSpace	3D Simulation, Off-line Programming, Virtual Hi5 robot Controller	HRSpace v3.75b1
HRView	File transferring software between PC & Robot Controller	HRView v2.23b1
LCDEasyTeaching	Command Execution, Teaching, Copy / Shift of Teaching data	LCDEasyTeaching Of v2.70
RoboCare	Hi5/Hi5a applet for Hyundai Robot mechanism check-out support	RoboCare v1.0.2.0
Sycon.net	Configuration software for BD525 fieldbus master	Sycon.net v1.0400

그림 1.2 ESI 파일 및 Sycon.net 다운로드





HD

HYUNDAI
ROBOTICS

2

BD525
EtherCAT
마스터



2. EtherCAT 마스터 설정

BD525 EtherCAT

2.1. BD525 EtherCAT 마스터 설정

BD525 EtherCAT 마스터의 네트워크 설정을 위해서는 다음 절차를 수행하십시오. EtherCAT 마스터 네트워크 설정을 위해서는 Sycon.net 과 USB 드라이버가 설치되어 있어야 합니다.

(1) BD525 EtherCAT 마스터에 연결하고자 하는 슬레이브 장치 EDS 파일 설치

- Sycon.net 메뉴의 **Network > Import Device Description** 실행합니다.

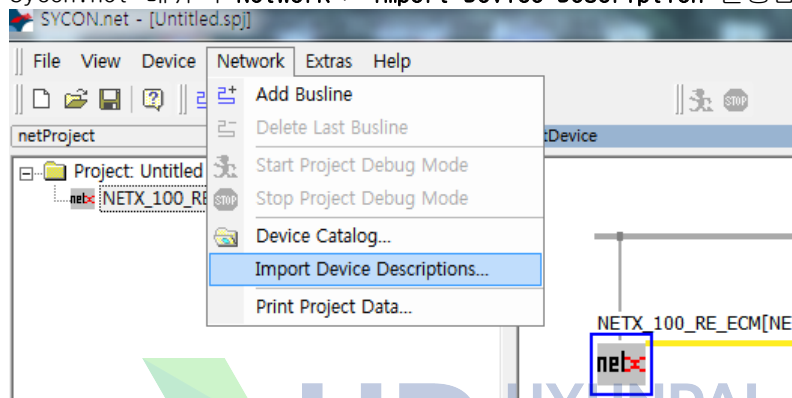


그림 2.1 Sycon.net Import Device Description 메뉴

- **Import Device Description** 대화 상자에서 파일 형식을 EtherCAT DDF 로 선택한 후 설치하고자 하는 장치의 ESI 파일을 선택하고 열기버튼을 클릭합니다.

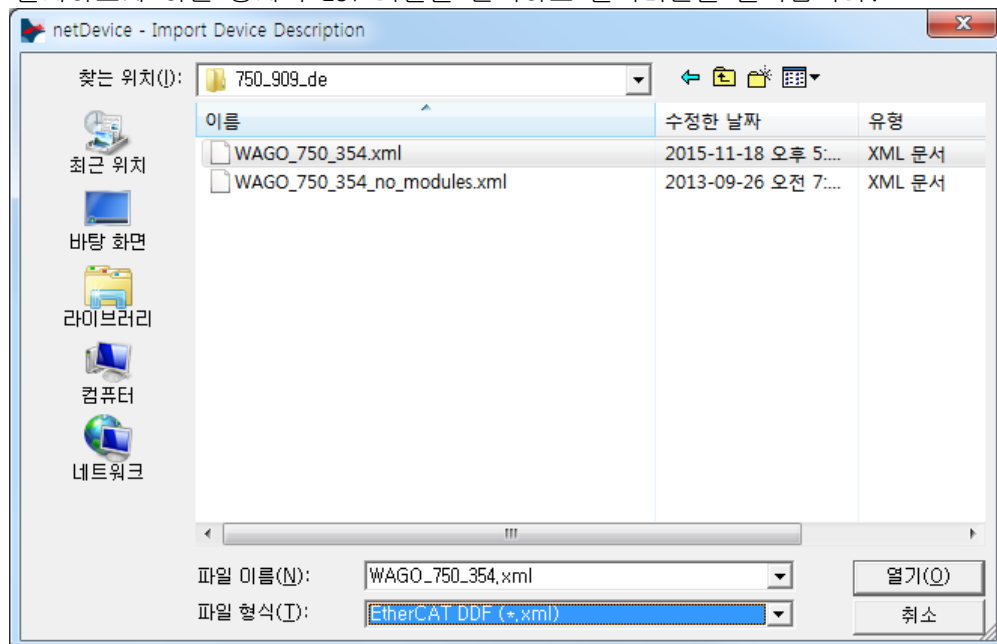


그림 2.2 Sycon.net ESI 파일 설치

2. BD525 EtherCAT 마스터

(2) EtherCAT 네트워크 구성(마스터, 슬레이브 삽입)

- Device catalog 창에서 **NETX 100 RE/ECM** 을 드래그 & 드롭으로 netDevice 창의 버스 라인에 삽입합니다.

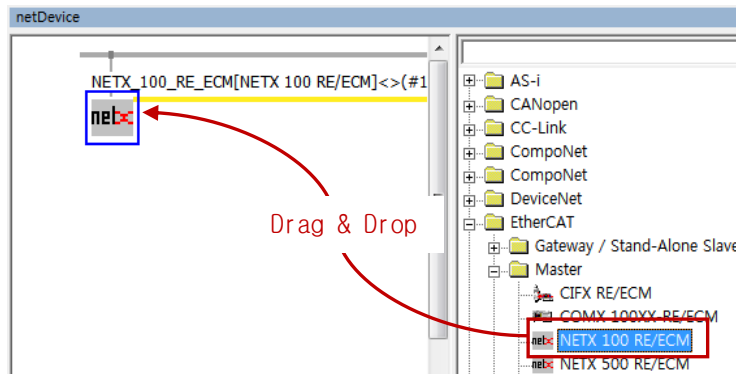


그림 2.3 마스터 삽입

- Device catalog 창에서 연결할 슬레이브 장치들을 드래그 & 드롭으로 버스 라인에 삽입합니다. (네트워크 스캔을 활용하여 마스터에 연결된 슬레이브를 검색할 경우 이 단계를 생략하십시오. (5) 슬레이브 검색 참조)

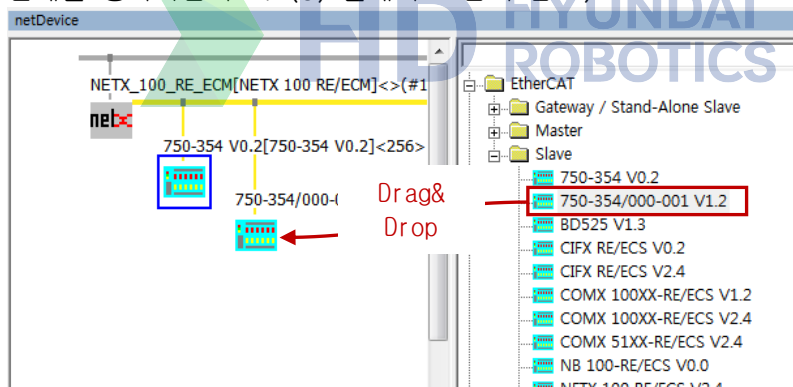


그림 2.4 슬레이브 삽입

(3) BD525 보드와 Sycon.net 간의 USB 연결

Sycon.net 이 설치된 PC 와 BD525 보드를 USB 케이블로 연결합니다. USB 드라이버가 정상적으로 설치된 경우 장치 및 프린터에서 아래 그림과 같이 netX100 장치를 확인할 수 있습니다. (Windows 7 기준)

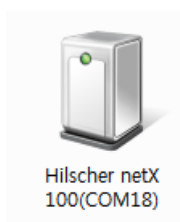


그림 2.5 USB 장치

(4) 마스터 연결 드라이버 설정

마스터(NETX 100 RE/ECM) 아이콘을 더블클릭하여 DTM 설정 대화 상자를 열고 다음 항목들을 순차적으로 수행하십시오.

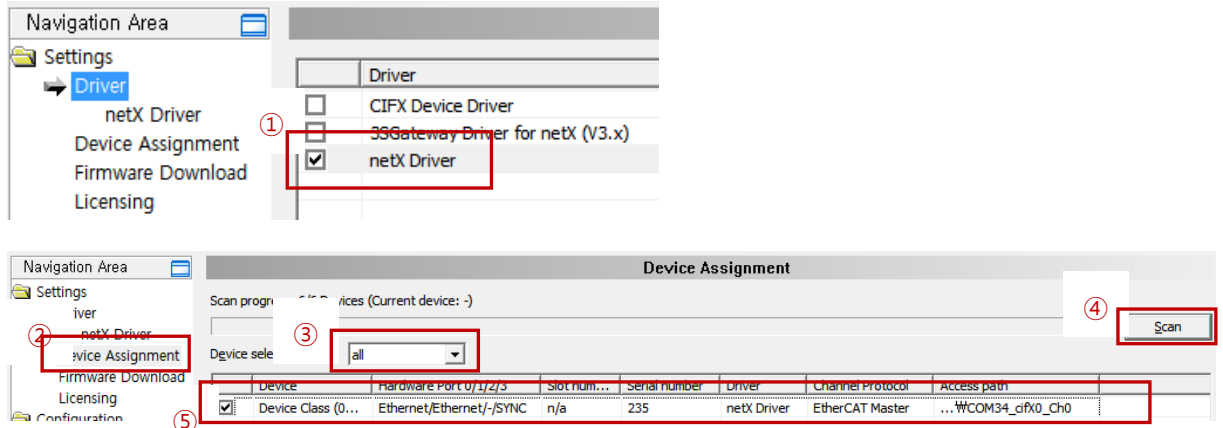


그림 2.6 마스터 USB 드라이버 설정

- ① Navigation Area 에서 **Setting > Driver** 를 선택하고 오른쪽 드라이버 목록에서 **netX Driver** 의 체크박스를 체크한 후 Apply 버튼을 클릭합니다.
- ② Navigation Area 에서 **Setting > Device Assignment** 를 선택합니다.
- ③ 오른쪽 Device Assignment 화면에서 **Device Selection** 을 **all** 로 변경합니다.
- ④ **Scan** 버튼을 클릭합니다.
- ⑤ Device 목록에서 **EtherCAT Master** 장치의 체크박스를 체크한 후 **Apply** 버튼을 클릭합니다.

(5) 슬레이브 검색((2)단계에서 수동으로 슬레이브를 추가한 경우 이 단계를 생략하십시오.)

- 마스터 아이콘을 오른쪽 마우스키 클릭한 후 Connect 메뉴를 선택합니다.

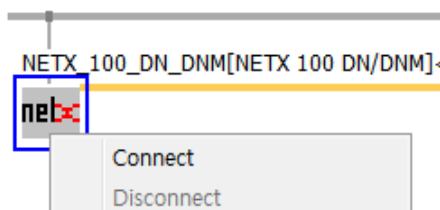


그림 2.7 USB 통신 연결

- USB 연결이 정상적인 경우 마스터 아이콘이 녹색으로 변경됩니다.

2. BD525 EtherCAT 마스터

- 마스터 아이콘을 오른쪽 마우스 클릭한 후 **Network Scan...** 메뉴를 선택합니다.

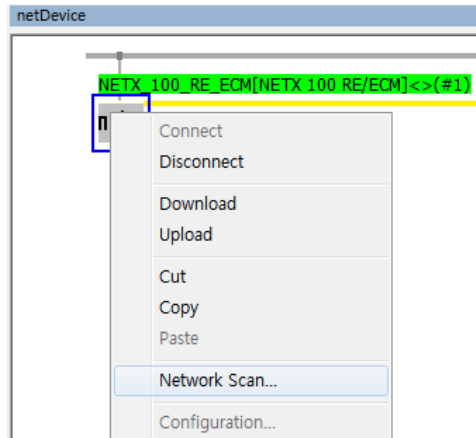


그림 2.8 네트워크 스캔

- 검색된 슬레이브 노드들 중 EtherCAT 네트워크에 추가하고자 하는 장치들의 Action 을 Add 로 변경한 후 Create Devices 버튼을 클릭합니다.
 - Action → Add : 신규 노드 추가
 - Action → Skip: 노드 추가하지 않음.
 - Action → Replace: 검색된 노드로 대체

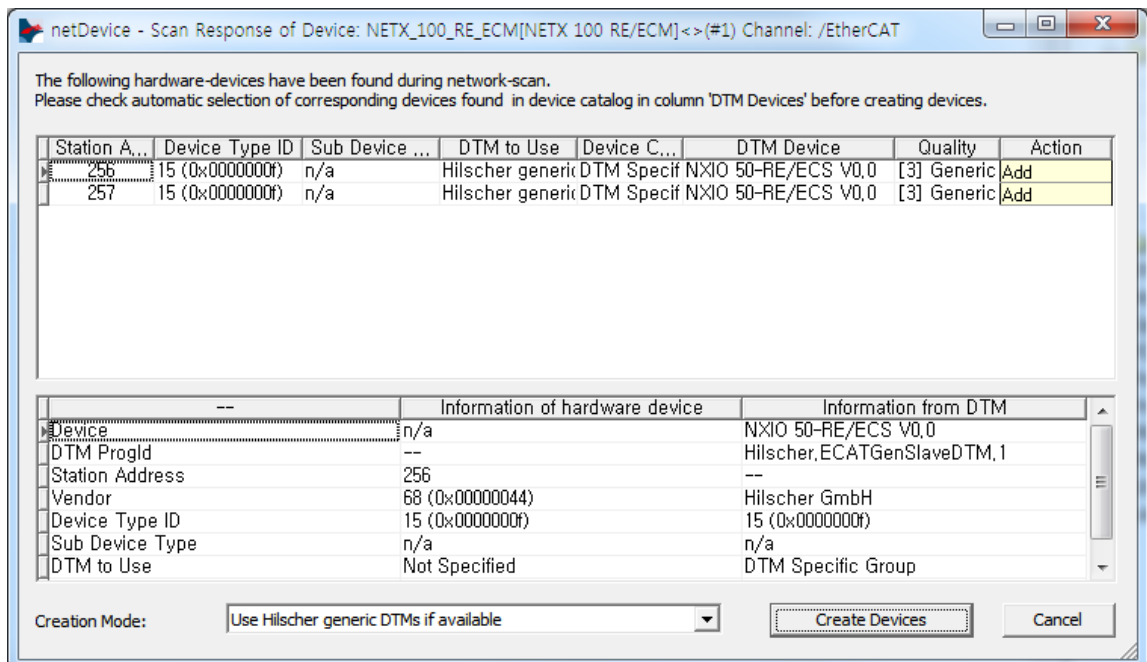


그림 2.9 네트워크 스캔 결과 대화 상자

(6) 슬레이브 설정

- 슬레이브의 설정을 변경하기 위해서는 슬레이브 아이콘을 더블클릭해 설정 대화 상자를 엽니다.
- Procss Data 등 슬레이브 설정을 변경한 후 Apply 버튼을 클릭합니다.

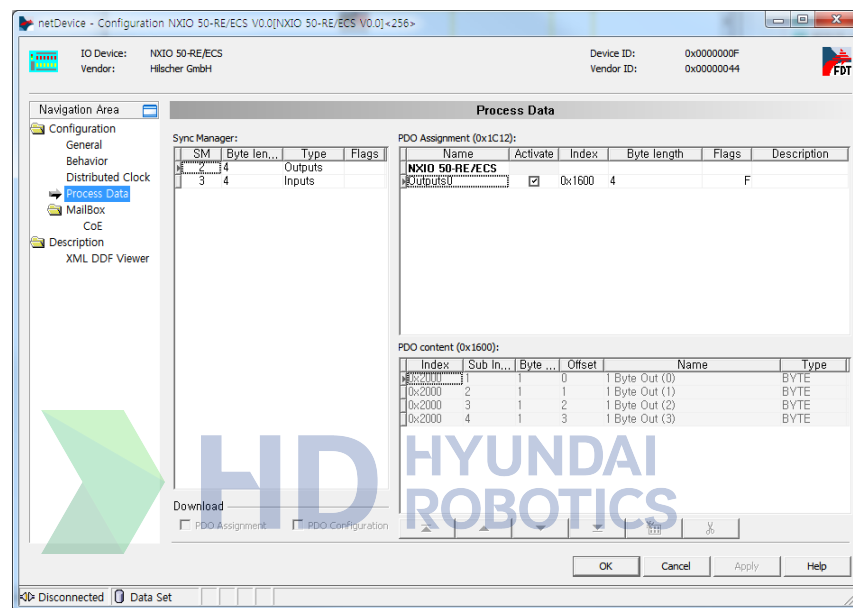


그림 2.10 슬레이브 설정

2. BD525 EtherCAT 마스터

(7) 마스터 설정

- 오프라인 상태에서 마스터 아이콘을 더블클릭해 설정 대화 상자를 엽니다.
(온라인 상태에서는 오른쪽 마우스키 클릭후 Disconnect 메뉴를 선택하면 오프라인 모드로 변경됩니다.)

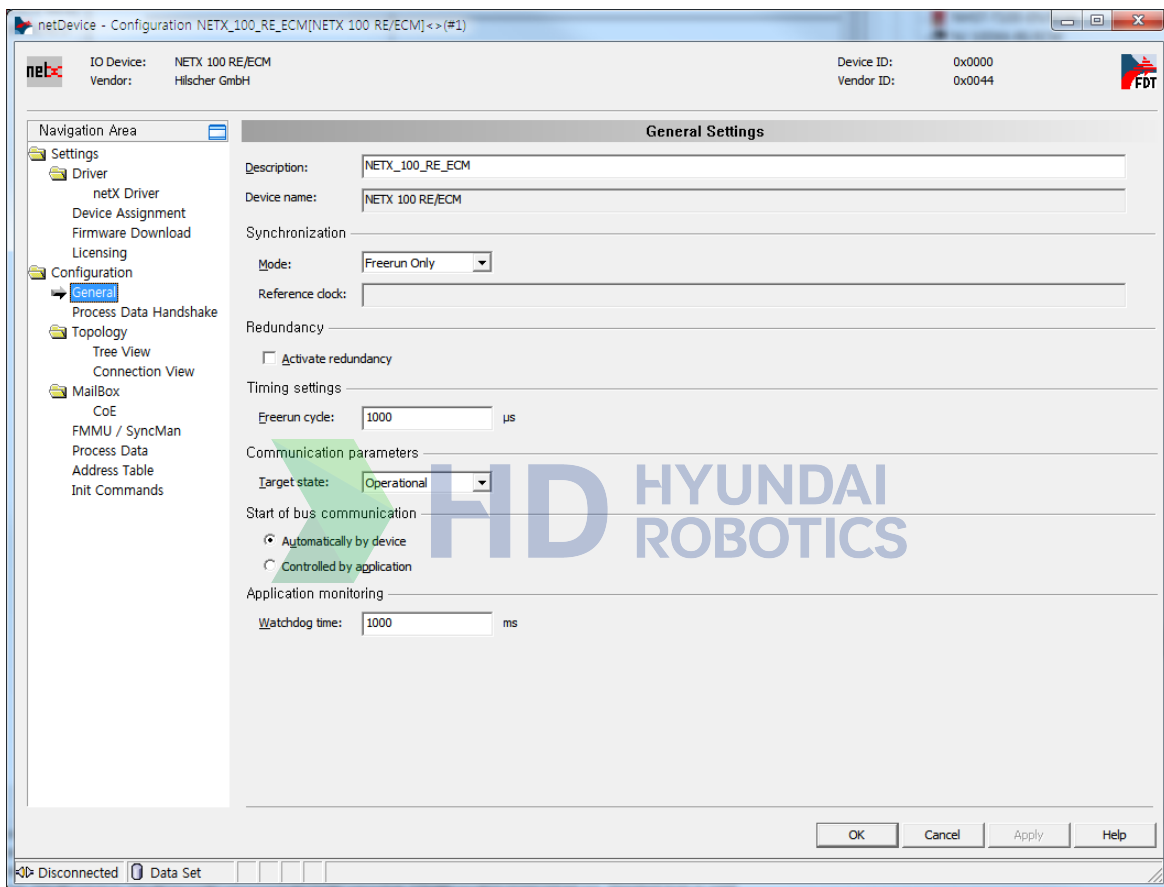


그림 2.11 마스터 설정

(8) 다운로드

- 모든 설정이 완료되었으면 마스터 아이콘을 오른쪽 마우스키 클릭하여 Connect 한 후 Download 를 선택하십시오.

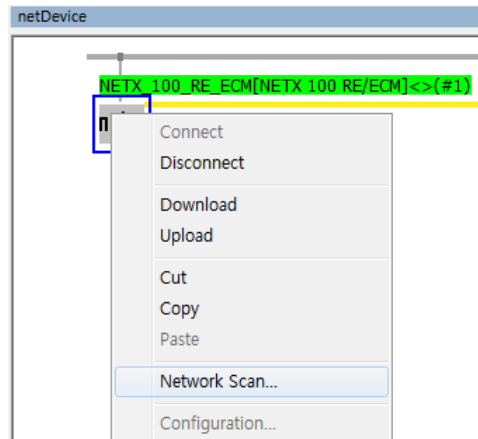


그림 2.12 마스터 설정 다운로드

(9) 로봇제어기 BD525 EtherCAT 마스터 설정

- 『[F2]: 시스템』 → 『2: 제어 파라미터』 → 『2: 입출력 신호 설정』 → 『14: BD525 리얼타임 이더넷 설정과 진단』 항목을 실행합니다.



그림 2.13 BD525 리얼타임 이더넷 설정과 진단 메뉴

2. BD525 EtherCAT 마스터

- 입출력 데이터 크기 및 통신 에러 시 입력 처리 옵션을 선택한 후 『[F6]: 적용』 또는 『[F7]: 완료』 버튼을 클릭합니다.

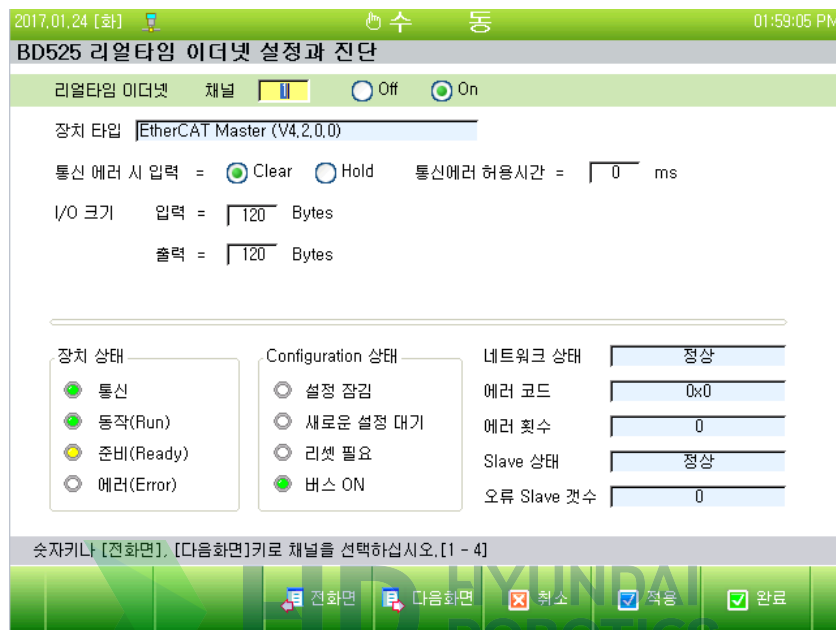


그림 2.14 BD525 리얼타임 이더넷 설정과 진단

2.2. 로봇제어기 통신 에러/경고 생략 옵션

로봇제어기 내장 PLC의 특수 레지스터(SP20)를 통해 로봇제어기에서 BD525 EtherCAT 마스터의 에러/경고를 생략할 수 있습니다.

특수 레지스터	값	설명
SP20	0(Off)	통신 에러/경고 활성화(기본 값)
	1(On)	통신 에러/경고 생략

표 2-1 내장 PLC SP20

2.3. 로봇제어기 내장 PLC의 BD525 상태 정보

릴레이	설 명	기 타
SW330	BD525 마스터: 장치 상태* ¹⁾	
SW331	BD525 마스터: 설정 슬레이브 개수	0~65535
SW332 ~ SW339	BD525 마스터: 설정 슬레이브 리스트	비트 리스트
SW340	BD525 마스터: 통신 상태(하위 8bit)* ²⁾ BD525 마스터: 슬레이브 상태(상위 8Bit)* ³⁾	

*¹⁾ BD525 마스터: 장치 상태
 Bit 0: 1=준비(Ready)
 Bit 1: 1=운전(Running)
 Bit 2: 1=통신(Bus On)
 Bit 3: 1=설정 잠금(Configuration locked)
 Bit 4: 1=새로운 설정 대기(New Configuration)
 Bit 5: 1=리셋 필요(Restart required)
 Bit 6: 1=리셋 활성화(Restart required Enable)
 Bit 7~31: Reserved

*²⁾ BD525 마스터: 통신 상태
 0=Unknown, 1=NOT Configured, 2=STOP, 3=IDLE, 4=OPERATE

*³⁾ BD525 마스터: 슬레이브 상태
 0=UNDEFINED, 1=OK(No Fault), 2=FAILED(하나 이상의 Slave 에러)

2. BD525 EtherCAT 마스터

SW341	BD525 마스터: 동작 슬레이브 개수	0~65535
SW342 ~ SW349	BD525 마스터: 동작 슬레이브 리스트	비트 리스트
SW350	BD525 마스터: 통신 에러 누적 횟수	0~65535
SW351	BD525 마스터: 에러 슬레이브 개수	0~65535
SW352 ~ SW359	BD525 마스터: 에러 슬레이브 리스트	비트 리스트

표 2-2 내장 PLC SW 메모리

2.4. BD525 EtherCAT 마스터 I/O 모니터링

BD525 EtherCAT 마스터의 I/O 데이터를 모니터링하기 위해서는 다음 절차를 따라 주십시오.

- (1) 『[F1]: 서비스』 → 『1: 모니터링』 → 『3: 필드버스 신호』 항목을 선택합니다.
- (2) 입력은 『1: FB1 필드버스 입력』을 출력은 『2: FB1 필드버스 출력』을 선택합니다.
- (3) BD525 EtherCAT 마스터의 I/O 를 모니터링할 수 있습니다.





HD

HYUNDAI
ROBOTICS

3

BD525
EtherCAT
슬레이브



3. EtherCAT 슬레이브 설정

BD525 EtherCAT

3.1. BD525 EtherCAT 슬레이브 설정

BD525 EtherCAT 슬레이브를 사용하기 위해서는 다음 절차를 따라 주십시오.

- (1) 『[F2]: 시스템』 → 『2: 제어 파라미터』 → 『2: 입출력 신호 설정』 → 『14: BD525 리얼타임 이더넷 설정과 진단』 항목을 선택합니다.



그림 3.1 BD525 리얼타임 이더넷 설정과 진단 메뉴

3. BD525 EtherCAT 슬레이브

- (2) EtherCAT 슬레이브는 3번 채널입니다. 채널 입력 박스에 3을 입력한 후 엔터(Enter)키를 누르거나 『[F3]: 전 화면』 또는 『[F4]: 다음 화면』 버튼을 사용하여 3번 채널로 이동하십시오.

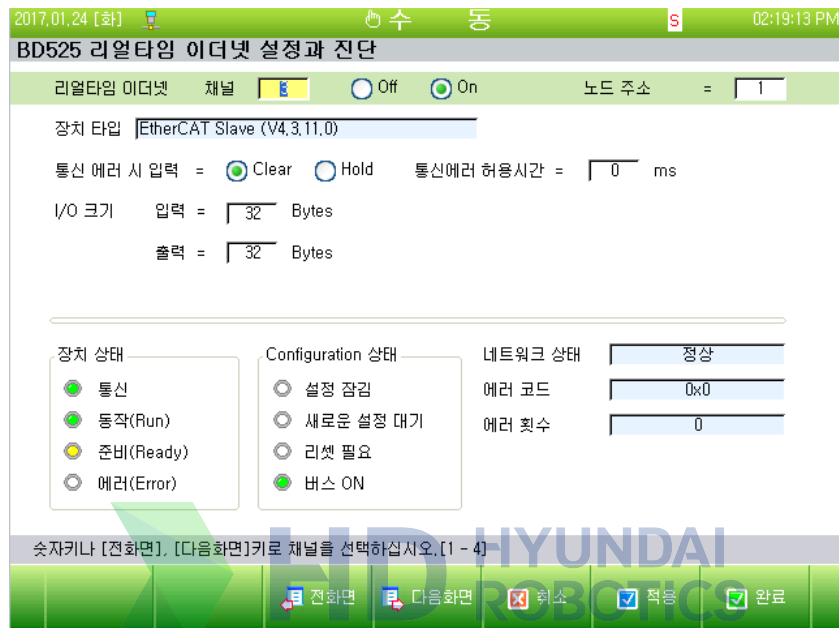


그림 3.2 BD525 리얼타임 이더넷 설정과 진단

- (3) 사용 여부, 노드 주소, 통신에러 시 입력, I/O 크기 등을 설정한 후 『[F6]: 적용』 또는 『[F7]: 완료』 버튼을 누릅니다.

- 사용 여부: DevicNet 슬레이브 통신을 사용하기 위해서는 On에 설정합니다.
- 통신 에러 시 입력: 통신 에러 발생시 입력 데이터(FB3.X)의 처리 옵션입니다. Clear로 설정하게 되면 통신 에러 발생시 0으로 모든 입력 데이터가 클리어 되며, Hold로 설정하게 되면 통신 에러 발생시 마지막 유효한 값을 유지 하게 됩니다.
- 노드 주소: 슬레이브 노드의 고유한 식별 번호로 유효한 범위는 1~65535 입니다.
- 통신에러 허용시간: 설정된 시간 이내의 통신 에러는 에러/경고 메시지를 출력하지 않습니다. (0~65535 ms)
- I/O 크기:
 - 입력: 마스터 기준에서의 입력 데이터(FB3.Y) 크기를 설정하십시오. (0~120)
 - 출력: 마스터 기준에서의 출력 데이터(FB3.X) 크기를 설정하십시오. (0~120)



설정 변경 후에는 『[F6]: 적용』 또는 『[F7]: 완료』 버튼을 클릭해야 제어기에 반영/저장됩니다. 또한 사용 여부 On 상태에서 설정을 변경하면 장치 리셋하거나 제어를 재 부팅한 후에 변경 내용이 반영됩니다.

3.2. 로봇제어기 통신 에러/경고 생략 옵션

로봇제어기 내장 PLC의 특수 레지스터(SP21)를 통해 로봇제어기에서 BD525 EtherCAT 슬레이브의 에러/경고를 생략할 수 있습니다.

특수 레지스터	값	설명
SP21	0(Off)	통신 에러/경고 활성화(기본 값)
	1(On)	통신 에러/경고 생략

표 3-1 내장 PLC SP21

3.3. BD525 EtherCAT 슬레이브 I/O 모니터링

BD525 EtherCAT 슬레이브의 I/O 데이터를 모니터링하기 위해서는 다음 절차를 따라 주십시오.

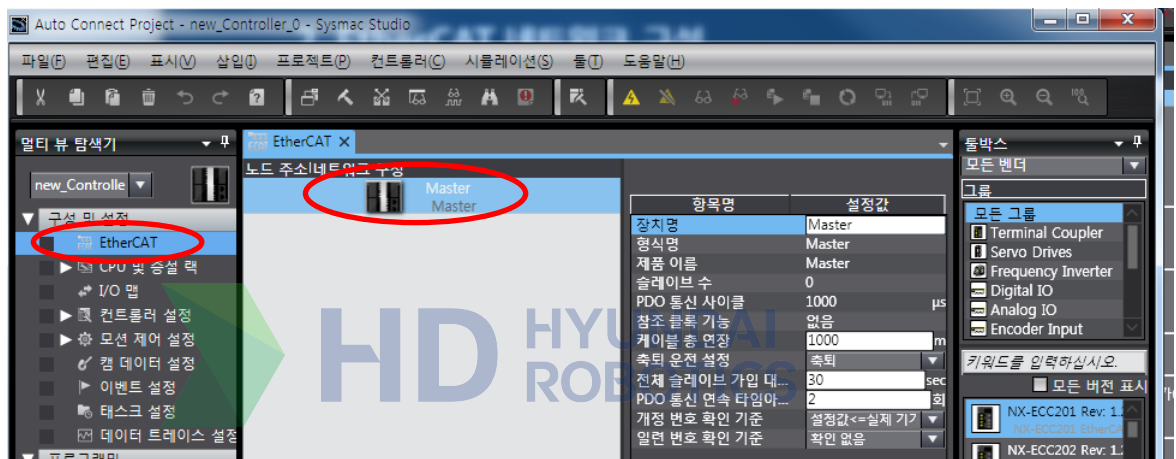
- (1) 『[F1]: 서비스』 → 『1: 모니터링』 → 『3: 필드버스 신호』 항목을 선택합니다.
- (2) 입력은 『5: FB3 필드버스 입력』을 출력은 『6: FB3 필드버스 출력』을 선택합니다.
- (3) BD525 EtherCAT 슬레이브의 I/O를 모니터링할 수 있습니다.

3.4. OMRON PLC 연결 예제

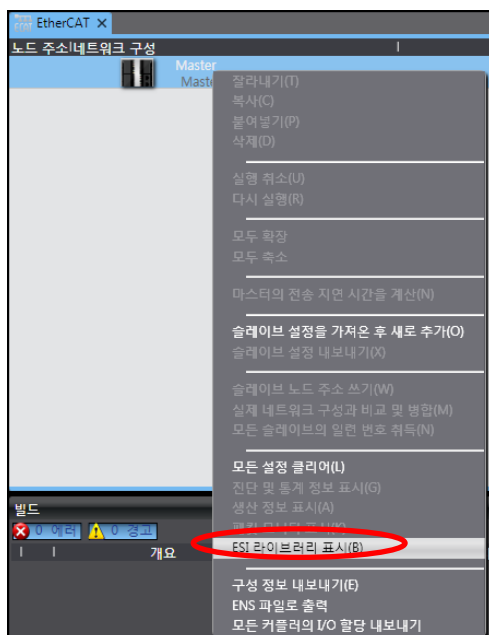
다음 예제는 OMRON PLC 와 BD525 EtherCAT 슬레이브간의 통신 개통을 위한 Sysmac Studio 설정 예제입니다.

(1) BD525 EtherCAT 슬레이브 ESI 파일을 인스톨

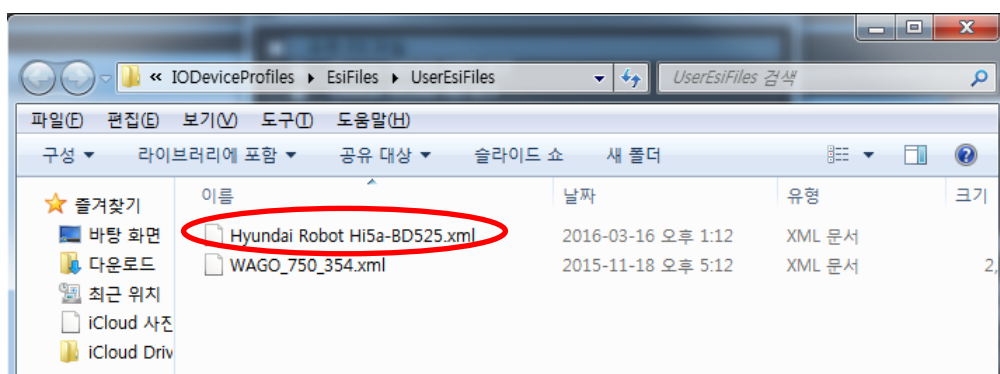
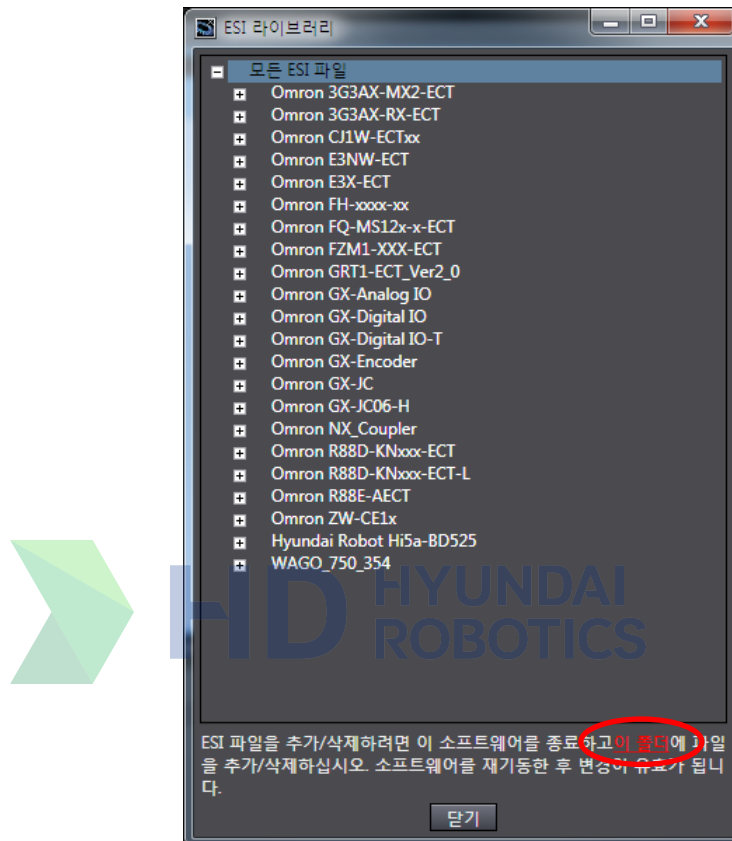
- ① Sysmac Studio 멀티 뷰 탐색기의 구성 및 설정 아래 **EtherCAT** 를 더블클릭하면 EtherCAT 마스터가 Edit Pane 에 나타납니다.



- ② Edit Pane 의 EtherCAT 마스터를 오른쪽 마우스 클릭하여 ESI 라이브러리 표시 메뉴를 실행하십시오.



ESI 라이브러리 대화상자 하단의 이 폴더를 클릭한후 Hi5a 제어기 ESI 파일을 연린 폴더에 복사하십시오.

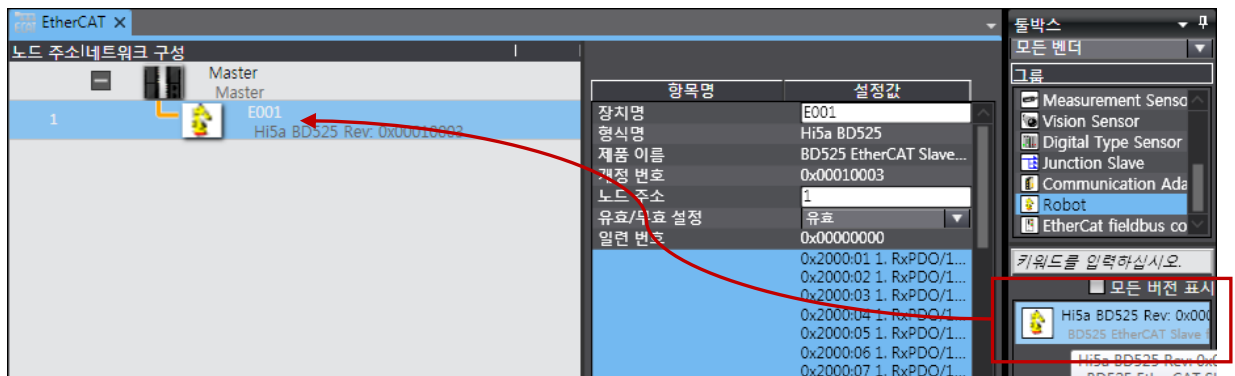


③ Sysmac Studio 를 재 실행 하십시오.

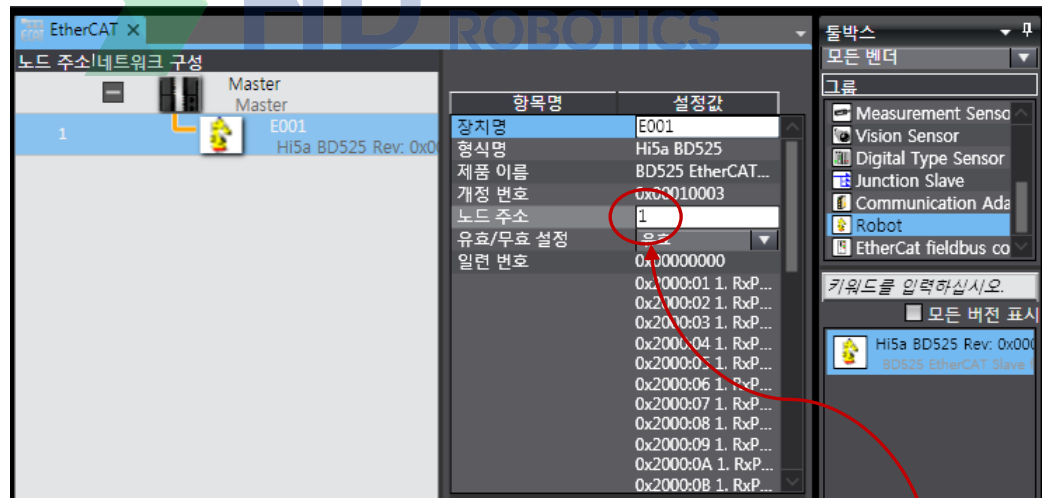
3. BD525 EtherCAT 슬레이브

EtherCAT 네트워크 구성

- ① 툴박스의 슬레이브 리스트 중 Hi5a BD525 를 드래그 & 드롭으로 마스터에 연결합니다. 툴박스의 그룹 중 Robot 을 선택하면 Hi5a BD525 슬레이브를 쉽게 찾을 수 있습니다.



- ② Hi5a 제어기에 설정된 노드 주소를 동일하게 설정하십시오.



BD525 리얼타임 이더넷 설정과 진단

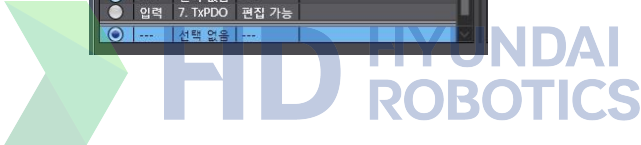
리얼타임 이더넷 채널 ☐ Off ☒ On 노드 주소 =

장치 타입

통신 에러 시 입력 = ☒ Clear ☐ Hold 통신에러 허용시간 = ms

I/O 크기 입력 = Bytes

출력 = Bytes





GRC: 경기도 성남시 분당구 분당수서로 477

대구: 대구광역시 달성군 유가읍 테크노순환로 3 길 50

울산: 울산광역시 북구 매곡산업로 21 자동차조선기술관 201-5 호

중부: 충남 아산시 염치읍 송곡길 161

광주: 광주광역시 광산구 평동산단로 170-3 B 동 101 호

ARS 1588-9997 | 1 로봇영업 2 서비스영업 3 구매상담 4 고객지원 5 투자문의 6 채용 및 일반 문의

www.hyundai-robotics.com