

Before using the product

Thank you for purchasing the iS7 RAPIEnet+ communication board.

SAFETY PRECAUTIONS

- Always follow safety instructions to prevent accidents and potentially hazardous situations.
- Safety precautions are classified into "WARNING" and "CAUTION," and their meanings are as follows:



WARNING

Indicates a potentially hazardous situation which, if not avoided, may cause death or serious injury.



CAUTION

Indicates a potentially hazardous situation, which, if not avoided, may cause minor injury or damage to the product.

- Symbols used in this document and on the product indicate the following.



Read and follow the instructions carefully to avoid dangerous situations.



Presence of "dangerous voltage" inside the product that may cause harm or electric shock.

- Keep the operating instructions handy for quick reference.
- Read the operating instructions carefully to fully understand the functions of the SV-iS7 series inverters and use them properly.



CAUTION

- **Be careful not to damage the CMOS elements on the communication board.**

Static charge may cause malfunctioning of the product.

- **Turn off the inverter before connecting communication cables.**

Otherwise, the module may be damaged or a communication error may result.

- **Correctly align the communication board to the installation connector for installation and ensure that it is firmly connected to the inverter.**

Otherwise, the module may be damaged or a communication error may result.

- **Check the parameter units when configuring the parameter values.**

Otherwise, a communication error may occur.

Table of Contents

1. Overview.....	5
2. RAPIEnet+ technical specifications.....	5
3. Package components	6
4. Device type for the iS7 RAPIEnet+ communication board.....	6
5. iS7 RAPIEnet+ communication board layout and installation	6
(1) External layout	6
(2) Installing the iS7 RAPIEnet+ communication board	7
6. Network connection.....	8
(1) Network connection cable wiring	8
(2) Communication cable connector	8
7. Network cable specifications	9
(1) Frequency band	9
(2) Twisted pair cable types	9

8. Inverter communication address	10
9. Keypad parameters for RAPIEnet+ communication board	10
10. Description of keypad parameters related to RAPIEnet+ communication board.....	13
(1) Description of keypad parameters (simplified)	13
(2) CNF group	15
(3) DRV group	15
(4) COM group	15
(5) PRT group (Lost Command).....	20
11. Service when connected with our products	21
11.1 Overview	21
11.2 Smart scaling (LS ELECTRIC master module: XGL-EFMxB V8.0 or later).....	21
(1) Configuring the XG5000 program for the PLC	23
(2) Configuring the master module	24
(3) Network device settings	24
(4) Input/Output parameter settings	25
(5) Diagnostic parameter settings	25
(6) Network device connections	26
(7) Service status	26
11.3 LED indications and troubleshooting	29
11.4 Smart Scaling Interoperability Function (LS ELECTRIC Master XGL-EFMxB v8.90 or higher / XG5000 V4.76 or higher / RAPIEnet+ Option V3.20 or higher / IS7 V1.40)	31

(1) Displaying Drive Model Information	32
(2) Input/output parameter setting and batching	33
(3) Fail-Safe parameter setting (Lost Command related parameters)	36
(4) Provide drive diagnostic information	37
(5) Extended maximum input/output variable allocation size	38
12. Services with LS ELECTRIC products or other manufacturer's products.....	39
12.1 Overview	39
12.2 EtherNet/IP	39
(1) Basic protocol structure	39
(2) Implicit message	40
(3) Explicit messages	55
(4) Supported objects	55
12.3 Modbus TCP frame	63
(1) Modbus TCP frame structure	63
(2) Function codes	64
(3) Exception (Except) frame	67
12.4 LED indications and troubleshooting	68

1. Overview

The RAPIEnet+ communication board allows the SV-iS7 inverter to connect to an Ethernet or RAPIEnet network that is compliant with international standards, Type 21 of IEC 61158 and RRP of IEC 62439. The RAPIEnet+ communication board supports three protocols: RAPIEnet, EtherNet/IP, and Modbus TCP.

By utilizing the 100 Mbps auto negotiation feature, the RAPIEnet+ communication board provides real-time network communication without collisions and allows for controlling and monitoring of the inverter via PLC sequence programs or a Profibus master module.

With simple network cable wiring, installation times can be reduced and maintenance becomes easier.

(When accessing a RAPIEnet network with XG5000, LS ELECTRIC network master module XGL-EFMxB V8.0 or later is required.)

** You can download the user manual ("Manual_XGT_FEnet") at: <http://www.ls-electric.com/>

Note) What is "RAPIEnet+"?

RAPIEnet+ is a hybrid networking solution that incorporates RAPIEnet, LS ELECTRIC's real-time industrial Ethernet based on international standards, with highly compatible Modbus TCP and EtherNet/IP network technologies. This highly efficient industrial Ethernet by LS ELECTRIC allows for integration of various future technologies required for factory automation, such as the IoT.

2. RAPIEnet+ technical specifications

Items	Description	
Communication Protocol	RAPIEnet, EtherNet/IP, Modbus TCP	
Communication speed	100 Mbps	
Communication type	Auto negotiation	
Communication range	100 m (twisted pair)	
Service	Smart scaling	Up to 16 words*
Max. number of stations	64 stations	
Topology	Line/Ring topology	
Communication range	100 m (twisted pair)	
Recommended cable	UTP, FTP, STP	

* The iS7 RAPIEnet+ communication board supports all the features of the iS7 Ethernet communication board.

* It supports up to 16 Words when option S/W Version is 3.20 or higher and inverter S/W Version is 1.40 or higher.

* It supports up to 8 Words when the option S/W Version is 3.10 or less, or the inverter S/W Version is 1.39 or less.

* When using the Ethernet/IP protocol and EDS profile, note the following:

Note 1) A new EDS profile has been distributed to support option S/W Version 3.20 (supporting up to 16 words).

Note 2) Options with S/W Version 3.20 or higher can also be connected and operated in environments set with the previously distributed 'CENT.eds' profile.

However, environments with the existing EDS profile support up to 8 words.

Note 3) Options with S/W Version 3.10 or less cannot be used in environments set with the newly distributed 'IS7_CENT.eds' profile.

Note 4) 'CENT.eds' and 'IS7_CENT.eds' profiles can be downloaded from our website: <https://www.ls-electric.com>

3. Package components

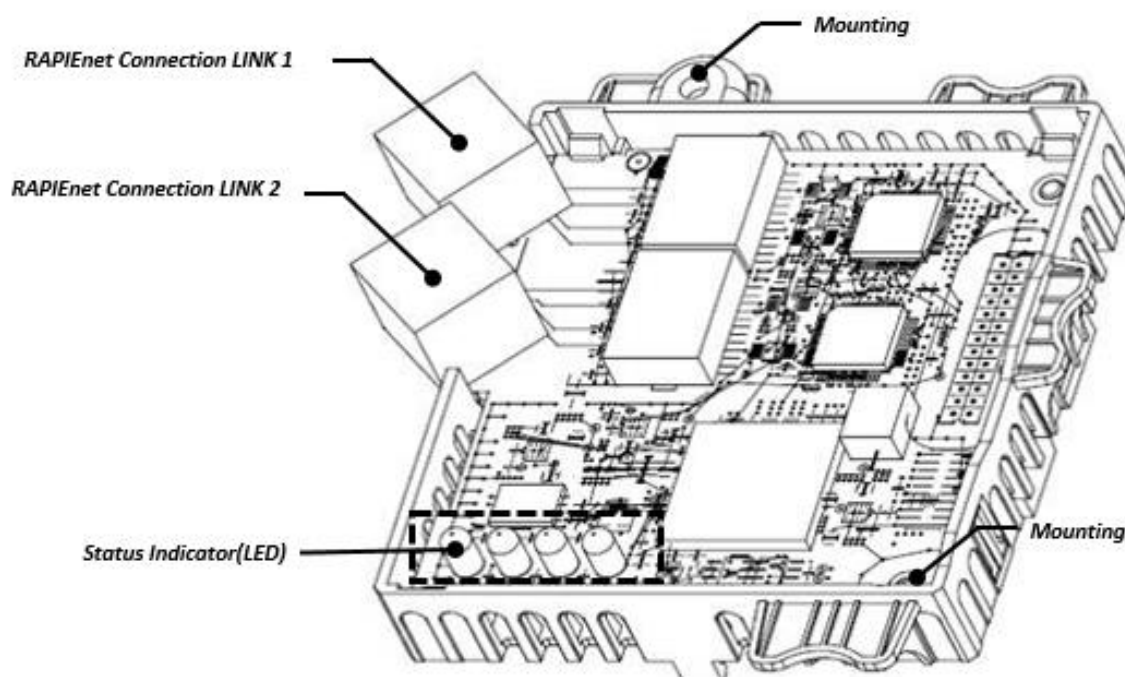
The product package contains: RAPIEnet+ communication board (1 ea), fix screws (2 ea), and RAPIEnet+ communication board User Manual.

4. Device type for the iS7 RAPIEnet+ communication board

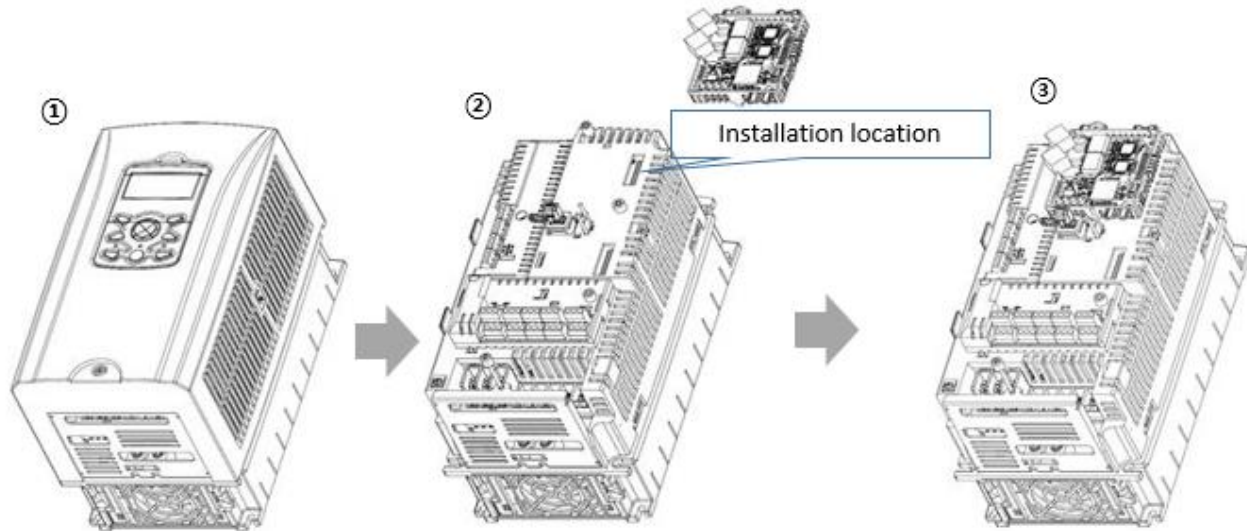
Device type: CENT

5. iS7 RAPIEnet+ communication board layout and installation

(1) External layout



(2) Installing the iS7 RAPIEnet+ communication board



- ① Remove the front cover from the iS7 inverter.
- ② Install the RAPIEnet+ communication board to the installation connector on the iS7 inverter, then install the fixing screws (2 ea).
- ③ The RAPIEnet+ communication board has been installed on the iS7 Inverter.



Do not install or remove the RAPIEnet+ communication board to or from the iS7 inverter while the inverter is turned on.

Ensure that the electric charge in the capacitors inside the inverter is completely discharged before installing or uninstalling the RAPIEnet+ communication board.

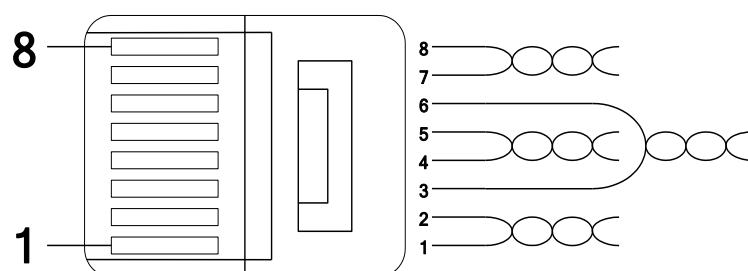
Correctly align the communication board to the installation connector for installation and ensure that it is firmly connected to the inverter.

6. Network connection

(1) Network connection cable wiring

Pin no.	Signal	Description	Cable color
1	TX+	Data transmission (+)	White/Yellow
2	TX-	Data transmission (-)	Yellow
3	RX+	Data reception (+)	White/Green
4	NONE	Not used	Blue
5	NONE	Not used	White/Blue
6	RX-	Data reception (-)	Green
7	NONE	Not used	White/Brown
8	NONE	Not used	Brown

(2) Communication cable connector



** The cables connected to pin 1 and pin 2 must be twisted in a pair.

** The cables connected to pin 3 and pin 6 must be twisted in a pair.

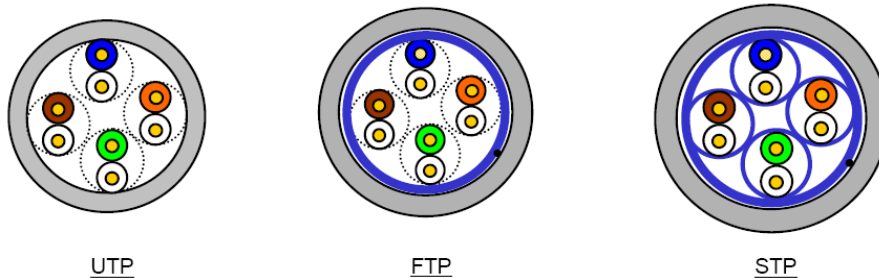
7. Network cable specifications

(1) Frequency band

There are five types of UTP cable specifications according to different applications, from category 1 through category 5. Category 5 network cables are required for utilizing the RAPIEnet+ communication board.

Category 5 network cables support a frequency band up to 100 MHz, with up to 60 MHz channel performance and up to 100 Mbps data transmission speed.

(2) Twisted pair cable types



Category	Description	Specifications/Usage
UTP (U.UTP)	Unshielded Twisted Pair cable for high speed signals	200 MHz max. Voice + Data + Low quality video signals
FTP (S.UTP)	Single insulation for the cable core * Insulation material: AL/Plastic complex foil or copper braid	100 MHz max. Protection against EMI, electrically stable Voice + Data + Low quality video signals
STP (S.STP)	Dual insulation for the cable pair and the cable core * Material for cable pair insulation: AL/Plastic complex foil * Material for cable core: AL/Plastic complex foil or copper braid	500MHz max. Voice + Data + Video signals Replaces 75Ω coaxial cable

8. Inverter communication address

Refer to “Chapter 11. Communication features” of the “iS7 Complete User Manual in English User Manual” for details.

** You can download the “iS7 User Manual” at: <http://www.ls-electric.com/>

9. Keypad parameters for RAPIEnet+ communication board

The following table lists the inverter parameters related to RAPIEnet, EtherNet/IP, and Modbus TCP communication features. Application types for each parameter is specified in the “Protocol” column: R (RAPIEnet), E (EtherNet/IP), or M (Modbus TCP).

Set DRV-06 (Cmd Source) to “4 (Fieldbus)” using the keypad to operate the iS7 inverter via the RAPIEnet+ communication board.

Set DRV-07 (Frq Ref Src) to “8 (Fieldbus)” using the keypad to provide frequency reference via the RAPIEnet+ communication board.

Keypad parameters related to iS7 RAPIEnet+ communication board					
Code No.	Parameter Name	Initial Value	Range	Description	Protocol
CNF-30	Option-1 Type	-	-	Indicates the name of the communication board installed. ‘RAPIEnet+’ (Depending on the inverter version, “Reserved-18” may be displayed instead of “RAPIEnet+.”)	R/E/M
DRV-06	Cmd Source	1	0 – 5	4: Set to “Field Bus.”	R/E/M
DRV-07	Freq Ref Src	0	0 – 11	8: Set to “Field Bus.”	R/E/M
COM-06	FBus S/W Ver	-	-	Indicates the version of the communication board installed.	R/E/M
COM-07	FBus ID	10	0 – 220	Set the station number of the RAPIEnet+ communication board.	R/E
COM-09	FBus Led			Displays the on/off status of the LED indicators on the RAPIEnet+ communication board.	R/E/M
COM-10	Opt Parameter1	192	0 – 255	Sets the IP address. * To connect to the network via the RAPIEnet protocol after setting COM-25 to “2 (RAPIEnet Enable),” It is recommended to set COM-13 to “100 + COM-07.”	R/E/M
COM-11	Opt Parameter2	168	0 – 255		
COM-12	Opt Parameter3	1	0 – 255		
COM-13	Opt Parameter4	101	0 – 255		
COM-14	Opt Parameter5	255	0 – 255	Set the subnet mask.	R/E/M
COM-15	Opt Parameter6	255	0 – 255		
COM-16	Opt Parameter7	255	0 – 255		
COM-17	Opt Parameter8	0	0 – 255		
COM-18	Opt Parameter9	192	0 – 255	Sets the Gateway address.	R/E/M
COM-19	Opt Parameter 10	168	0 – 255		
COM-20	Opt Parameter 11	1	0 – 255		
COM-21	Opt Parameter 12	10	0 – 255		
COM-22	Opt Parameter 13	0	0	Set the network communication speed. (fixed to 100 Mbps Auto)	R/E/M

COM-23	Opt Parameter 14	1	0 – 11	CIP Input Instance	R/E/M
COM-24	Opt Parameter 15	1	0 – 11	CIP Output Instance	R/E/M
COM-25	Opt Parameter 16	0	0 – 2	2: RAPIEnet Enable 0 or 1 : RAPIEnet Disable	R/E/M
COM-28	Idle Sts Mode	1	0 – 2	0: None 1: Free-Run 2: Dec	R/E

Note) After making changes to parameter COM-07 and parameters COM-10 – 25, you must set COM-94 (Comm-Update) to “1 (Yes)” to save the changes. (If COM-94 [Comm-Update] has not been set after making the parameter changes, the LED indicator will flash in red at 2-second intervals to warn the user.)

Note) From V3.20, the range for COM-23 and COM-24 can be extended to 0 ~ 19.

Keypad parameters related to iS7 RAPIEnet+ communication board					
Code No.	Parameter Name	Initial Value	Range	Description	Protocol
COM-30	Para Status Num	8	0–8	Automatically set according to the CIP Input Instance.	R/E/M
COM-31	Para Status-1	000A	0x0000 -0xFFFF	Sets up the inverter data address to be read by the client. (Hex.)	R/E/M
COM-32	Para Status-2	000E	0x0000 -0xFFFF	Sets up the inverter data address to be read by the client. (Hex.)	R/E/M
COM-33	Para Status-3	000F	0x0000 -0xFFFF	Sets up the inverter data address to be read by the client. (Hex.)	R/E/M
COM-34	Para Status-4	-	0x0000 -0xFFFF	Sets up the inverter data address to be read by the client. (Hex.)	R/E/M
COM-35	Para Status-5	-	0x0000 -0xFFFF	Sets up the inverter data address to be read by the client. (Hex.)	R/E/M
COM-36	Para Status-6	-	0x0000 -0xFFFF	Sets up the inverter data address to be read by the client. (Hex.)	R/E/M
COM-37	Para Status-7	-	0x0000 -0xFFFF	Sets up the inverter data address to be read by the client. (Hex.)	R/E/M
COM-38	Para Status-8	-	0x0000 -0xFFFF	Sets up the inverter data address to be read by the client. (Hex.)	R/E/M
COM-50	Para Ctrl Num	8	0–8	Automatically set according to the CIP Output Instance.	R/E/M
COM-51	Para Control-1	0005	0x0000 -0xFFFF	Sets up the client's command address. (Hex.)	R/E/M
COM-52	Para Control-2	0006	0x0000 -0xFFFF	Sets up the client's command address. (Hex.)	R/E/M
COM-53	Para Control-3	-	0x0000 -0xFFFF	Sets up the client's command address. (Hex.)	R/E/M
COM-54	Para Control-4	-	0x0000 -0xFFFF	Sets up the client's command address. (Hex.)	R/E/M
COM-55	Para Control-5	-	0x0000 -0xFFFF	Sets up the client's command address. (Hex.)	R/E/M
COM-56	Para Control-6	-	0x0000 -0xFFFF	Sets up the client's command address. (Hex.)	R/E/M
COM-57	Para Control-7	-	0x0000 -0xFFFF	Sets up the client's command address. (Hex.)	R/E/M
COM-58	Para Control-8	-	0x0000 -0xFFFF	Sets up the client's command address. (Hex.)	R/E/M

COM-94	Comm Update	0	0: NO 1: YES	Update keypad parameters related to network communication.	R/E/M
PRT-12	Lost Cmd Mode	None	0: None 1: Free-Run 2: Dec 3: Hold Input 4: Hold Output 5: Lost Preset	Set the inverter operation for when a Lost Command has occurred. (Note1)	R/E/M
PRT-13	Lost Cmd Time	1.0	0.1–120	Lost Command trigger time	R/E/M
PRT-14	Lost Preset F	0.00	0.05 – 60.00	Sets the Lost Preset speed	R/E/M

(Note1) Lost Command Mode

Set value	Function
"None"	Maintains the previous status.
"Free-Run"	Lost Command Trip occurs and a free run stop is made.
"Dec"	Lost Command Trip occurs and a deceleration stop is made.
"Hold Input"	Lost Command Warning occurs and the inverter operates with the previous speed reference.
"Hold Output"	Lost Command Warning occurs and the inverter operates with the previous running speed.
"Lost Preset"	Lost Command Warning occurs and the inverter operates with speed reference set at PRT-14.

Note) From option S/W Version 3.20, the range of COM-30 can be extended from 0 to 16.

And COM-38 extends to COM-46

Note) From option S/W Version 3.20, the range of COM-50 can be extended from 0 to 16.

And COM-58 extends to COM-66

10. Description of keypad parameters related to RAPIEnet+ communication board

(1) Description of keypad parameters (simplified)

The following table lists the simplified information of keypad parameters. The detailed information is provided in the parameter group section.

Code	Parameter Name	Description
CNF	30 Option-1 Type	Displays the option slot-1 type
DRV	06 Cmd Source	Command Source
	07 Freq Ref Src	Frequency setting
COM	06 FBus S/W Ver	Communication option S/W version
	07 FBus ID	Station ID of the communication board (communication board ID)
	09 FBus Led	Information about LED indicators on the communication board
	10 opt para-1	Enter the 1st decimal number of the IP address.
	11 opt para-2	Enter the 2nd decimal number of the IP address.
	12 opt para-3	Enter the 3rd decimal number of the IP address.
	13 opt para-4	Enter the 4th decimal number of the IP address.
	14 opt para-5	Enter the 1st decimal number of the subnet address.
	15 opt para-6	Enter the 2nd decimal number of the subnet address.
	16 opt para-7	Enter the 3rd decimal number of the subnet address.
	17 opt para-8	Enter the 4th decimal number of the subnet address.
	18 opt para-9	Enter the 1st decimal number of the gateway address.
	19 opt para-10	Enter the 2nd decimal number of the gateway address.
	20 opt para-11	Enter the 3rd decimal number of the gateway address.
	21 opt para-12	Enter the 4th decimal number of the gateway address.
	22 opt para-13	Network communication speed (0 fixed, automatically set to 100 Mbps)
	23 opt para-14	RAPIEnet: Set the Input Parameter Size EtherNet/IP: Set the Input Instance
	24 opt para-15	RAPIEnet: Set Output Parameter Size EtherNet/IP: Set Output Instance
	25 opt para-16	Enable or disable RAPIEnet 2: Enable RAPIEnet 0 or 1: RAPIEnet Disable
	28 Idle Sts Mode	Set the operation in the IDLE state
	30 ParaStatus Num	Displays the number of transmitted data

Code	Parameter Name	Description
	31 Para Status-1	Set address 1 for storing the transmitted data.
	32 Para Status-2	Set address 2 for storing the transmitted data.
	33 Para Status-3	Set address 3 for storing the transmitted data.
	34 Para Status-4	Set address 4 for storing the transmitted data.
	35 Para Status-5	Set address 5 for storing the transmitted data.
	36 Para Status-6	Set address 6 for storing the transmitted data.
	37 Para Status-7	Set address 7 for storing the transmitted data.
	38 Para Status-8	Set address 8 for storing the transmitted data.
	50 Para Ctrl Num	Displays the number of received data
	51 Para Control-1	Set address 1 for storing the received data.
	52 Para Control-2	Set address 2 for storing the received data.
	53 Para Control-3	Set address 3 for storing the received data.
	54 Para Control-4	Set address 4 for storing the received data.
	55 Para Control-5	Set address 5 for storing the received data.
	56 Para Control-6	Set address 6 for storing the received data.
	57 Para Control-7	Set address 7 for storing the received data.
	58 Para Control-8	Set address 8 for storing the received data.
	94 Comm Update	Reflect the network parameter changes.
PRT	12 Lost Cmd Mode	Select operation mode for a lost command.
	13 Lost Cmd Time	Set the decision time for a lost command.
	14 Lost Preset F	Set the start frequency for a lost command.

(2) CNF group**① [CNF-30] Option-1 Type: Displays the option slot-1 type**

Automatically displays the type of currently installed communication board. "RAPIEnet+" is automatically displayed when the RAPIEnet+ communication board has been installed to the iS7 inverter.

** Depending on the inverter version, "Reserved-18" may be displayed instead of "RAPIEnet+."

(3) DRV group**② [DRV-06] Cmd Source: Command Source**

Select the command source for the iS7 inverter. Set to "4 (Field Bus)" to set the RAPIEnet+ communication board as the command source and provide commands via network.

③ [DRV-07] Freq Ref Src: Frequency setting

Select the frequency command source for the iS7 inverter. Set to "8 (Field Bus)" to set the RAPIEnet+ communication board as the frequency command source and provide frequency commands via network.

(4) COM group**① [COM-06] FBus S/W Ver: Communication option S/W version**

Automatically indicates the version of the communication board installed to the iS7 inverter.

② [COM-07] FBus ID: Station ID of the communication board (communication board ID)

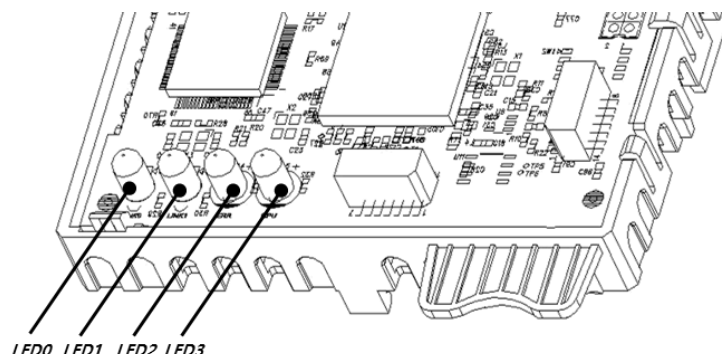
R: Set the station ID for the iS7 RAPIEnet+ communication board. A total of 221 station IDs are available from 0 to 220. (The station ID must be set before you can configure network communication using the RAPIEnet protocol.)

When setting the station ID, be careful not to use a station ID that is not already occupied by the PLC system or other network devices.

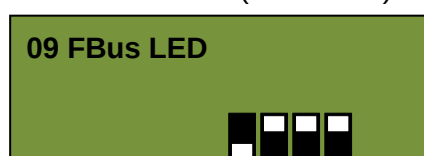
After making setting changes, you must set COM-94 (Comm Update) to "1 (Yes)" before the changes can take effect.

③ [COM-09] FBus Led: Information about LED indicators on the communication board

Displays on the Keypad the status of the LED indicators on the iS7 RAPIEnet+ communication board. Refer to sections "[11.3/12.4 LED indications and troubleshooting](#)."



Example of the COM-09 (FBus LED) indication



LED0	LED1	LED2	LED3
LED is OFF	LED is ON	LED is ON	LED is ON

④ **[COM-22] opt para-13: Set the network communication speed. (100 Mbps, Auto Negotiation)**

The Ethernet speed parameter is fixed at "0" by default for 100 Mbps communication speed.

⑤ **[COM-23] opt para-14: Transmission data setting**

Used to monitor one of the smart scaling transmission data of the iS7 RAPIEnet+ communication board. You can select one of the data transmission addresses from COM31 to COM38 for monitoring.

You can set "opt para-14 (smart scaling transmission data index)" to between "0" and "11." Refer to the following table for the description of the "opt para-14" settings.

The "opt para-14 (smart scaling transmission data index)" setting cannot be written while the inverter is operating. Stop inverter operation before making changes to the setting.

This parameter setting is also required for a service via EtherNet/IP protocol. It specifies the data format of the inverter status to be transmitted to the client (originator) during an I/O communication via a CIP (Common Industrial Protocol). Refer to the Assembly Object section of the EtherNet/IP.

Set value	Input instance value (E)	Data size (R/E)	Number of parameters (R/E)
0	70	4	X
1	71	4	X
2	110	4	X
3	111	4	X

Set value	Input instance value (E)	Data size (R/E)	Number of parameters (R/E)
4	141	2	1
5	142	4	2
6	143	6	3
7	144	8	4
8	145	10	5
9	146	12	6
10	147	14	7
11	148	16	8
12*REF	149	18	9
13	150	20	10
14	151	22	11
15	152	24	12
16	153	26	13
17	154	28	14
18	155	30	15
19	156	32	16

*REF. From V3.20, Set value 11 can be extended to 19.

⑥ [COM-24] opt para-15: Reception data setting

Used to monitor one of the smart scaling reception data of the iS7 RAPIEnet+ communication board. You can select one of the data reception addresses from COM51 to COM58 for monitoring.

You can set “opt para-15 (smart scaling reception data index)” to between “0” and “11.” The description of the “opt para-15” settings are as follows.

The “opt para-15 (smart scaling reception data index)” setting cannot be written while the inverter is operating. Stop inverter operation before making changes to the setting.

This parameter is also required for EtherNet/IP protocol service. It configures the format of the command data transmitted to the inverter by the client (originator) during the I/O communication via the CIP (Common Industrial Protocol). Refer to the Assembly Object section of the EtherNet/IP.

Set value	Output instance value (E)	Data size (R/E)	Number of parameters (R/E)
0	20	4	X
1	21	4	X
2	100	4	X
3	101	4	X
4	121	2	1
5	122	4	2
6	123	6	3
7	124	8	4
8	125	10	5
9	126	12	6
10	127	14	7
11	128	16	8
12*REF	129	18	9
13	130	20	10
14	131	22	11
15	132	24	12
16	133	26	13
17	134	28	14
18	135	30	15
19	136	32	16

*REF. From V3.20, Set value 11 can be extended to 19.

⑦ [COM-25] RAPIEnet Enable/Disable settings

This feature is compatible with LS ELECTRIC products (XGL-EFMxB V8.0 or later) for the RAPIEnet v2 smart scaling service.

(2: RAPIEnet v2 Enable / 0 or 1: RAPIEnet v2 Disable)

** You can download the user manual ("Manual_XGT_FEnet") at: <http://www.ls-electric.com/>

If you have installed the iS7 RAPIEnet+ communication board to an inverter made by another manufacturer (to utilize it as an iS7 Ethernet communication board), set the parameter to "0," then run "Comm Update" to operate the inverter with the RAPIEnet feature disabled.

⑧ [COM-28] Idle Sts Mode settings

The COM-28 (Idle Sts Mode) code is displayed and the corresponding functionality becomes available only when both the upper controller*** and the lower inverter support the IDLE mode. When IDLE mode is supported, the preset operation is performed immediately upon detecting the IDLE state, without any additional delay.

Since the IDLE state is not a fault condition for the inverter, it does not trigger a trip. However, to indicate the IDLE state, it is displayed as a warning (Warning) for monitoring purposes. Additionally, if necessary, the status can be confirmed via the multifunction output (39: Comm Idle Sts).

***A typical protocol for an upper controller is EtherNet/IP.

To resume operation after exiting the IDLE state through the IDLE state operation, the communication run command must be switched to "stop" before issuing a new run command. Regardless of the COM-28 setting, the "Comm Idle Sts" warning will occur in the IDLE state of the upper controller.

⑨ [COM-30] ParaStatus Num: Number of transmission data

You can set COM-23 (opt para-14) to change the number of transmission data to between "0" and "8." COM-30 Displayed only when Comm Update(COM-94 : Yes) is performed after setting the opt para-14 value to 4 or more. The RAPIEnet+ communication board can transmit up to 8 pieces of data. You can configure the address of the transmission data with parameters COM-31 through COM-38.

REF. From option S/W Version 3.20, up to 16 data can be transmitted, and COM-38 can be extended to COM-46.

⑩ [COM-31] Para Status1 – [COM38] Para Status8: Transmission data address settings

After setting the number of transmission data with COM-23, enter the matching number of data addresses for the data to transmit to the client (originator) with parameters COM-31 through COM-38.

REF. From V3.20, COM-38 can be extended to COM-46

⑪ [COM-50] Para Ctrl Num: Number of reception data

You can set COM-24 (opt para-15) to change the number of reception data to between "0" and "8."

The RAPIEnet+ communication board can receive up to 8 pieces of data. You can configure the address for the received data with parameters COM-51 through COM-58.

REF. From option S/W Version 3.20, up to 16 data can be received, and COM-58 can be extended to COM-66.

⑫ [COM-51] Para Control1 – [COM58] Para Control8: Reception data address settings

After setting the number of reception data with COM-24, enter the matching number of data addresses for receiving command data from the client (originator) with parameters COM-51 through COM-58.

REF. From V3.20, COM-58 can be extended to COM-66

⑬ [COM-94] Comm Update: Update setting changes via the communication board

The COM group parameters display the settings stored on the inverter connected to the RAPIEnet+ communication board and the changes made on the keypad are not directly reflected on the RAPIEnet+ communication board.

The changed settings will be reflected on the RAPIEnet+ communication board when you set COM-94 (Comm Update) to "1 (Yes)." (Parameters that require communication updates include COM-7 and COM 10 through COM-25.)

(5) PRT group (Lost Command)

① [PRT-12] Lost Cmd Mode: Operation mode for a command loss

You can select the operation mode for when a network failure or connection failure between the inverter and the communication occurs while the inverter is operated via network communication.

② [PRT-13] Lost Cmd Time: Decision time for a command loss

Set the time duration until the operation mode set with PRT-12 will be reflected following a command loss. You can set a value between "0.1" and "120" seconds.

③ [PRT-14] Lost Preset F: Operation frequency for a command loss

When a lost command occurs, a protective function is activated and the inverter continues to operate using the frequency set with PRT-14. The setting value is from the start frequency to the max frequency [Hz].

④ Lost command conditions by protocol

- RAPIEnet

When the RAPIEnet master (XGL-EFMxB V8.0 or later) fails to receive data for the watchdog time, the communication board enters lost command mode, and the inverter will operate according to the

settings at PRT-12 after the time set with PRT-13 has elapsed.

Refer to item (2) of section 11 for how to set the watchdog timer for the master module.

- EtherNet/IP

If the implicit message connection (Class 1 Connection) between the originator (a PLC or client) and the target (inverter) breaks for longer than one second, the Ethernet communication board enters lost command mode, and the inverter will operate according to the settings at PRT-12 after the time set with PRT-13 has elapsed.

- Modbus TCP

If the Modbus TCP receives no data from the client for five seconds, the Ethernet communication board enters lost command mode, and the inverter will operate according to the settings at PRT-12 after the time set with PRT-13 has elapsed.

11. Service when connected with our products

11.1 Overview

This chapter explains about services utilizing the RAPIEnet protocol when the communication board is connected with LS ELECTRIC products.

The keypad settings required to utilize the RAPIEnet service are as follows.

RAPIEnet+ communication board PAR -> COM-25 [Opt Parameter-16]	RAPIEnet v2 Availability	EtherNet/IP Availability	Modbus TCP Availability
Setting: '2' RAPIEnet v2 Enable	O	O	O
Setting: '0' or '1' RAPIEnet v2 Disable	X	O	O

11.2 Smart scaling (LS ELECTRIC master module: XGL-EFMxB V8.0 or later)

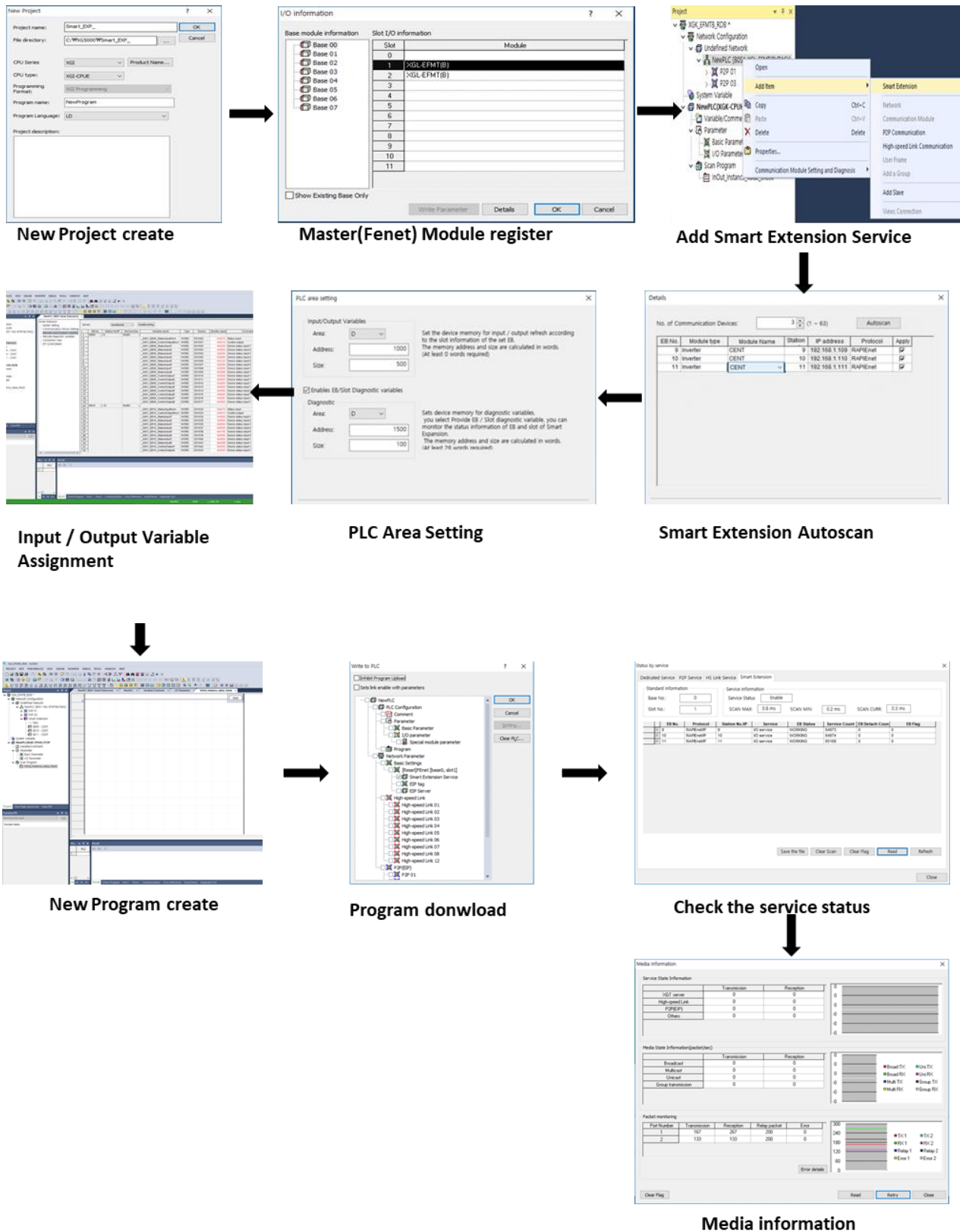
The smart scaling service is a communication service between automation products that allows for the extension of multiple PLCs and inverters utilizing simple configurations, without the need for complicated parameters settings or programming. The smart scaling service also has the EtherNet/IP service integrated within.

The iS7 RAPIEnet+ communication board enables 8-word data input/out transmissions via an LS ELECTRIC master module, simply by configuring the number of transmission/reception data (COM-30/COM-50) and the addresses for transmission/reception data (COM-31 – COM-38 / COM-51 – COM-58). Besides, it provides various features, such as, monitoring of diagnostic parameters, RAPIEnet auto scan, and system diagnosis.

** You can download the user manual ("Manual_XGT_FEnet_V3.00") at: <http://www.ls-electric.com/>

The following figure shows an example of the XG5000 settings screen for an LS ELECTRIC network master module (XGL-EFMxB V8.0 or later).

iS7 RAPIEnet+ Option Manual



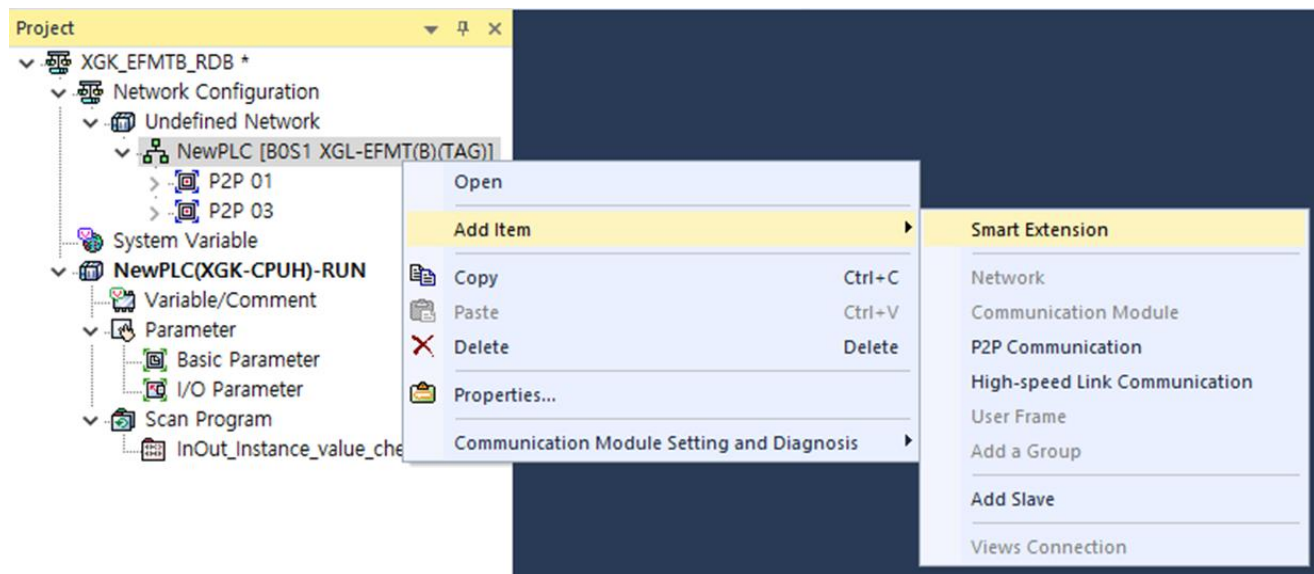
Note) "Smart scaling memory area settings": The iS7 RAPIEnet+ communication board has a 64-byte (32 Word) memory area assigned for it (fixed). When configuring the addresses, be careful not to use addresses already occupied by other programs to avoid collisions. Separate warnings are not provided, nor are duplicated addresses prohibited because users may configure a certain area of the addresses to be superimposed for special purposes.

(1) Configuring the XG5000 program for the PLC

For an iS7 inverter to communicate with the PLC via the RAPIEnet+ communication board, the XGL-EFMxB module (RAPIEnet I/F module) must be utilized. For a smart scaling service, the station ID (EB) and the IP address of the smart scaling device must be specified first: Ex. PAR->COM-07 (FBUS ID): "05," PAR->COM-13 (Opt Parameter4): "100 + FBUS ID (05)" = "105" (This prevents IP address collisions between the communication boards installed to the inverters.) Refer to the user manual provided with the XGL-EFMxB product for detailed instructions.

Also, to configure a network communication utilizing a PLC system, installation of the XG5000 program is required. You can download XG5000 program from the LS ELECTRIC website.

** Access the website (<http://www.ls-electric.com/>) and download the document.

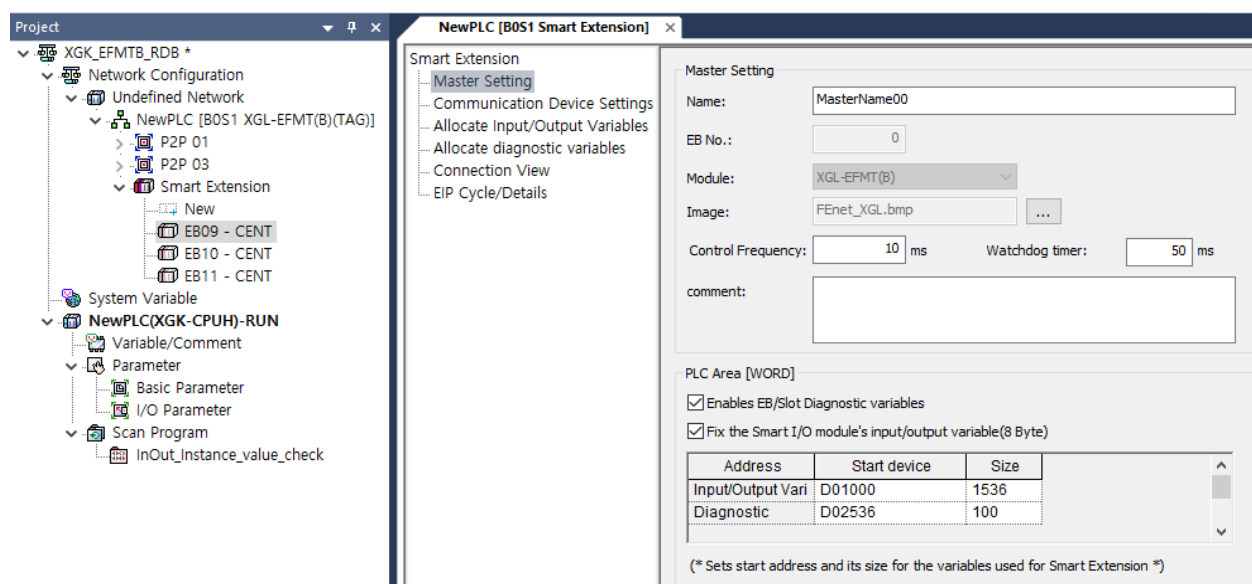


In the Connection tab of the Add Network Device window, you can configure the properties and click "OK" to add a network device [CENT] (RAPIEnet+ communication board) for a smart scaling service.

(2) Configuring the master module

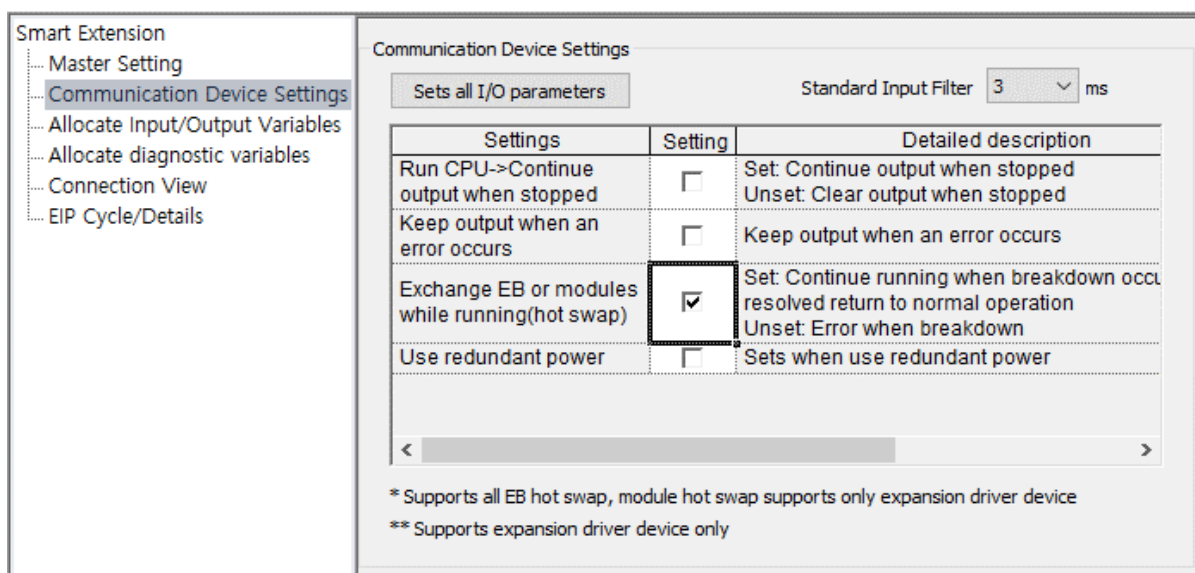
You can configure the “Watchdog timer” for a master module (XGL-EFMxB V8.0 or later). If lost command mode (PAR->PRT-12 [Lost Cmd Mode]) is enabled on the keypad, the lost command time (PAR->PRT-13 [Lost Cmd Time]) is extended by the time set as the watchdog time for the master module. Therefore, the watchdog time must be considered when setting the PAR->PRT-13 (Lost Cmd Time) parameter value.

Watchdog timer: The time for the network device (iS7 RAPIEnet+ communication board) to monitor the uninterrupted network connection with the master module.



(3) Network device settings

Select the hot swap feature. If the hot swap feature is not selected, losing one station ID (EB) on the network will cause the entire network to stop communicating.



(4) Input/Output parameter settings

The following settings enable an automatic 8 word / 8 word communication of input/output parameters.

Smart Extension

Master Setting

Communication Device Settings

Allocate Input/Output Variables

Allocate diagnostic variables

Connection View

EIP Cycle/Details

Format:

Hexadecimal

Variable setting

	EB No.	Station No/IP	Slot number	Variable name	Type	Device	Monitor value	Comment
1	EB09	9	Slot00					
2				_0001_EB09_StatusInputNum	WORD	D01000	0x0010	Status input
3				_0001_EB09_ControlOutputNum	WORD	D01001	0x0010	Control output
4				_0001_EB09_StatusInput1	WORD	D01002	0x0000	Device status input 1
5				_0001_EB09_StatusInput2	WORD	D01003	0x0000	Device status input 2
6				_0001_EB09_StatusInput3	WORD	D01004	0x0000	Device status input 3
7				_0001_EB09_StatusInput4	WORD	D01005	0x0000	Device status input 4
8				_0001_EB09_StatusInput5	WORD	D01006	0x0129	Device status input 5
9				_0001_EB09_StatusInput6	WORD	D01007	0x0000	Device status input 6
10				_0001_EB09_StatusInput7	WORD	D01008	0x0000	Device status input 1
11				_0001_EB09_StatusInput8	WORD	D01009	0x000B	Device status input 1
12				_0001_EB09_ControlOutput1	WORD	D01010	0x0000	Device status input 1
13				_0001_EB09_ControlOutput2	WORD	D01011	0x0000	Device status input 1
14				_0001_EB09_ControlOutput3	WORD	D01012	0x0000	Device status input 1
15				_0001_EB09_ControlOutput4	WORD	D01013	0x0000	Device status input 1
16				_0001_EB09_ControlOutput5	WORD	D01014	0x0000	Device status input 1
17				_0001_EB09_ControlOutput6	WORD	D01015	0x0000	Device status input 1
18				_0001_EB09_ControlOutput7	WORD	D01016	0x0000	Device status input 1
19				_0001_EB09_ControlOutput8	WORD	D01017	0x0000	Device status input 1

(5) Diagnostic parameter settings

Smart Extension

Master Setting

Communication Device Settings

Allocate Input/Output Variables

Allocate diagnostic variables

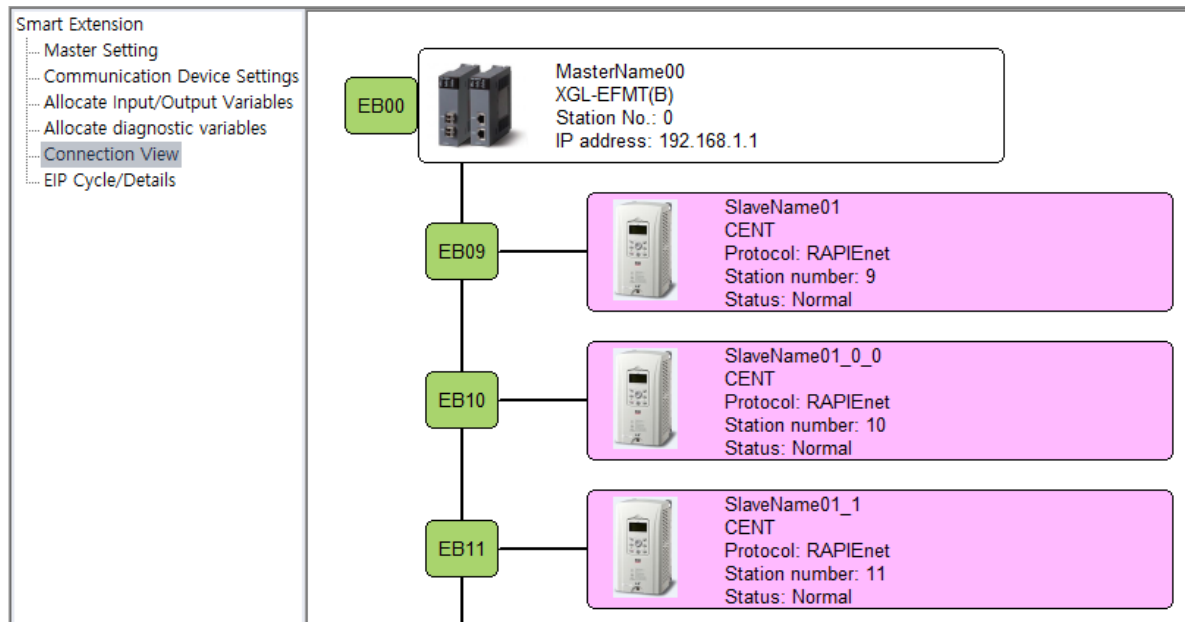
Connection View

EIP Cycle/Details

Format:HexadecimalVariable setting

	EB No.	Station No/IP	Variable Kind	Variable name	Type	Device	Monitor value
1	EB00	0/192.168.1.1	System diag				
2				_0001_STATUS_CHG_CNT	UINT	D02536	0x0002
3				_0001_SCAN_MAX	UINT	D02537	0x0006
4				_0001_SCAN_MIN	UINT	D02538	0x0003
5				_0001_SCAN_CUR	UINT	D02539	0x0004
6				_0001_SYSTEM_ER	BIT	D02540.0	0
7				_0001_SYSTEM_WAR	BIT	D02540.1	0
8				_0001_EB_DEER	BIT	D02540.2	0
9				_0001_EB_BASE_INFO_ER	BIT	D02540.3	0
10				_0001_IO_TYER	BIT	D02540.4	0
11				_0001_IO_DEER	BIT	D02540.5	0
12				_0001_FUSE_ER	BIT	D02540.6	0
13				_0001_REF_TIME_OUT	BIT	D02540.7	0
14				_0001_EB_CRC_ER	BIT	D02540.8	0
15				_0001_TAG_ER	BIT	D02540.9	0
16				_0001_SCAN_CLEAR	BIT	D02541.E	0
17				_0001_ERR_CLEAR	BIT	D02541.F	0
155				_0001_EB09_CFG_ER	BIT	D02558.0	0
156				_0001_EB09_DEER	BIT	D02558.1	0
157				_0001_EB09_REF_TIME_OUT	BIT	D02558.2	0
158				_0001_EB09_P1_CRC_ER	BIT	D02558.3	0
159				_0001_EB09_P2_CRC_ER	BIT	D02558.4	0
160				_0001_EB09_IO_TYER	BIT	D02559.1	0
161			Slot00				
162				_0001_EB09_S00_IO_TYER	BIT	D02560.0	0
163	EB10	10	EB diagnosis				
164				_0001_EB10_CFG_ER	BIT	D02560.8	0
165				_0001_EB10_DEER	BIT	D02560.9	0
166				_0001_EB10_REF_TIME_OUT	BIT	D02560.A	0
167				_0001_EB10_P1_CRC_ER	BIT	D02560.B	0
168				_0001_EB10_P2_CRC_ER	BIT	D02560.C	0
169				_0001_EB10_IO_TYER	BIT	D02561.9	0
170			Slot00				
171				_0001_EB10_S00_IO_TYER	BIT	D02562.8	0

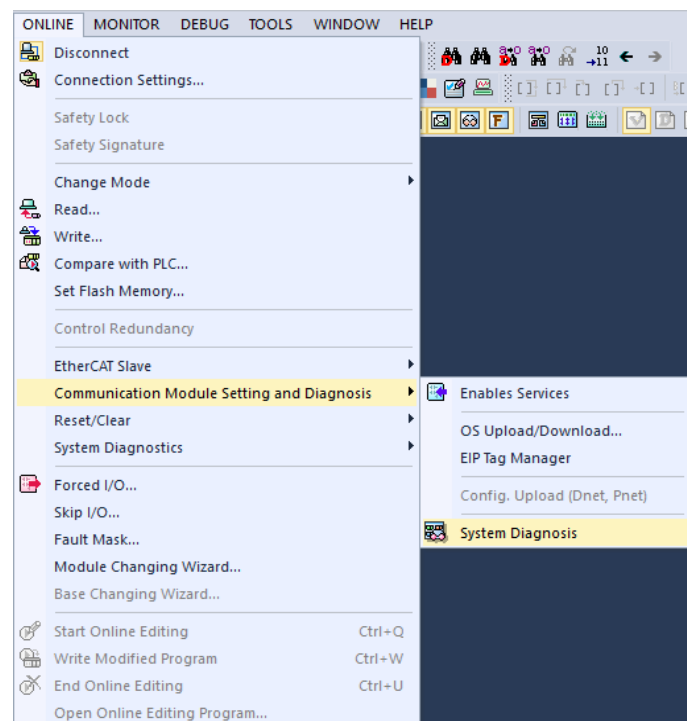
(6) Network device connections



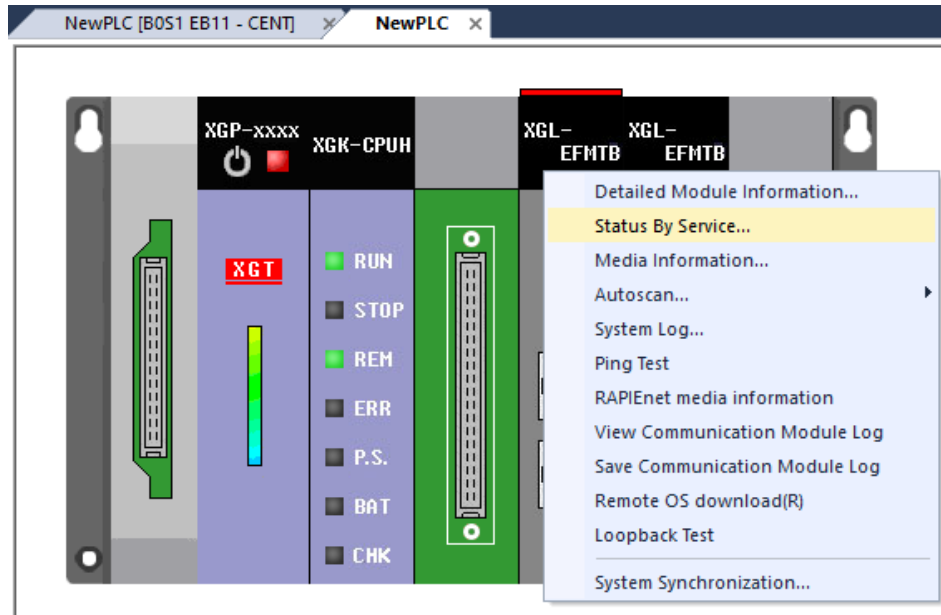
(7) Service status

Service status shows the service operation status of the scaling service, service counts, and error counts. (Service status can be provided only when the system is online.)

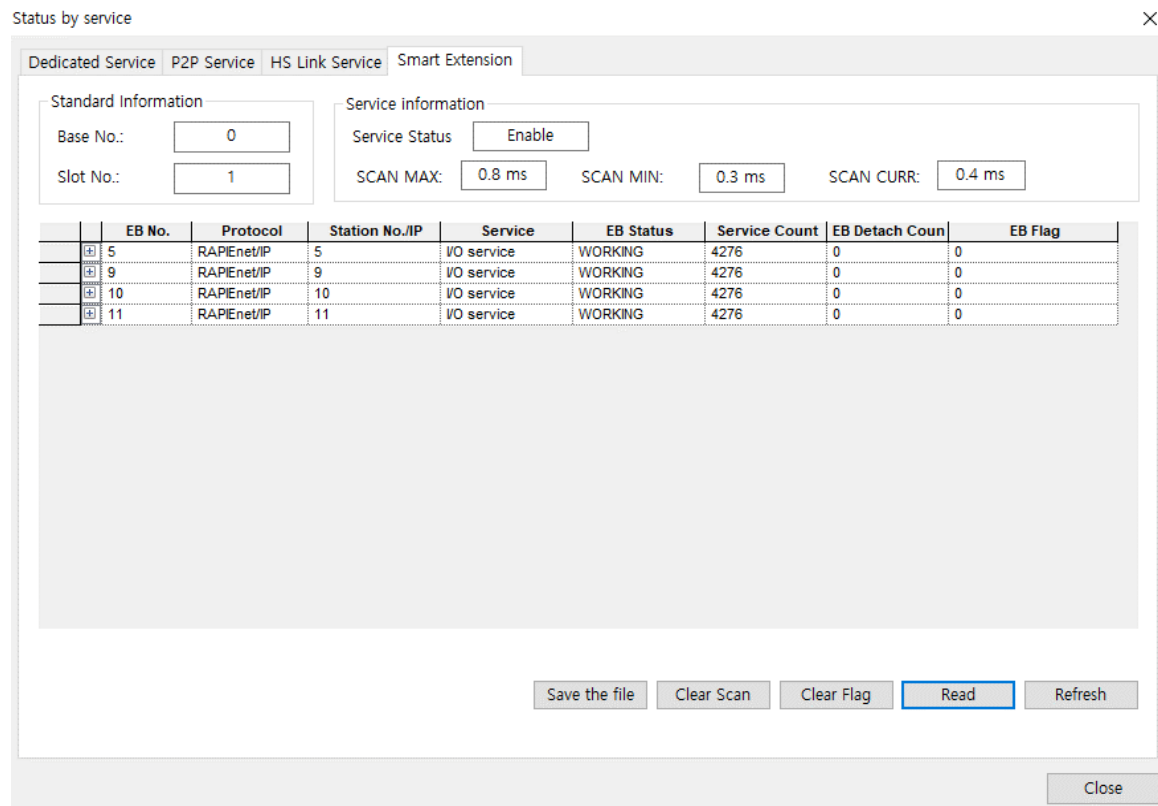
- ① Click [Online] -> [Network module settings and diagnosis] -> [System diagnosis].



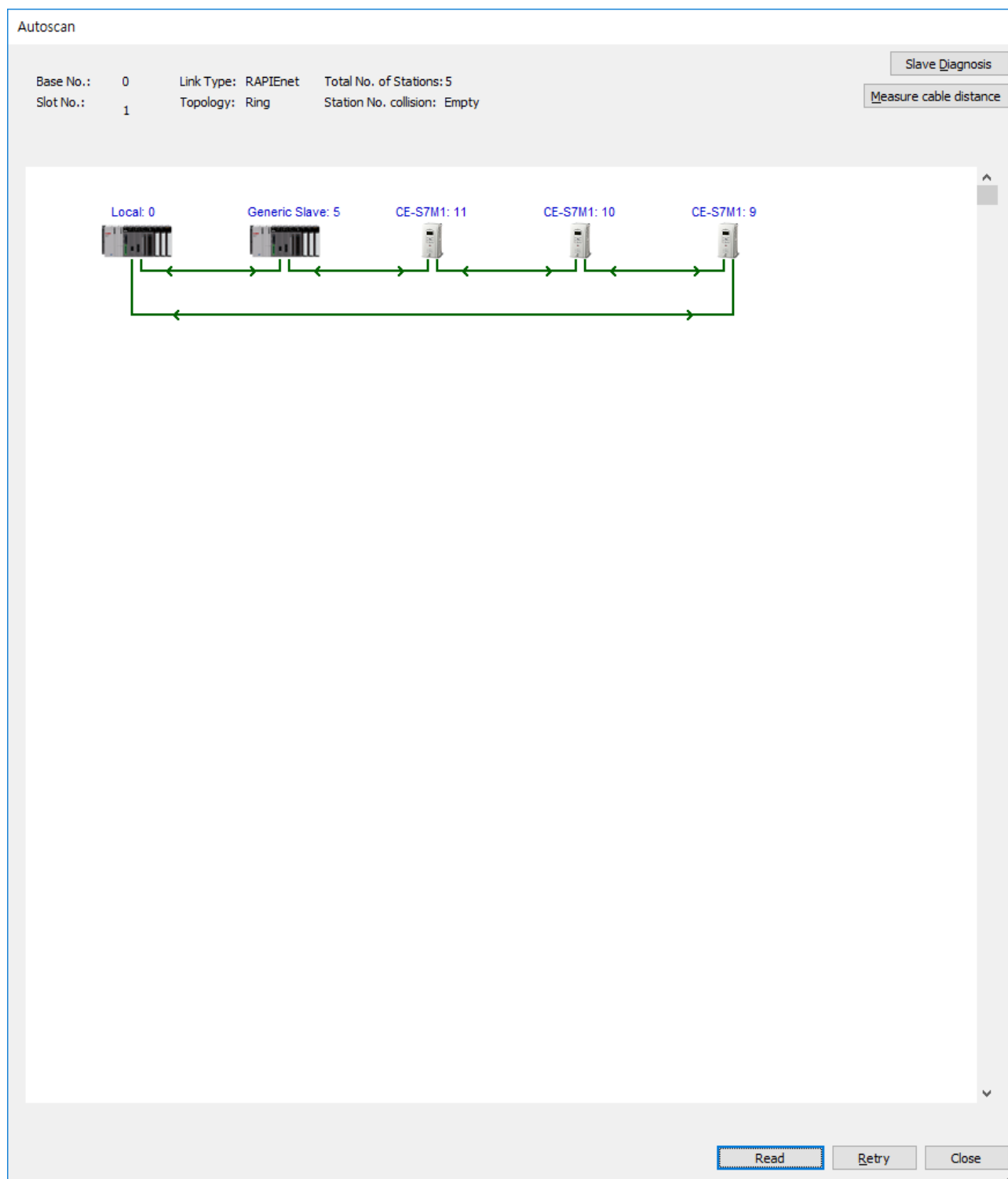
- ② In the [System diagnosis] window, right-click the master module (XGL-EFMxB) on the figure, then click Service status.



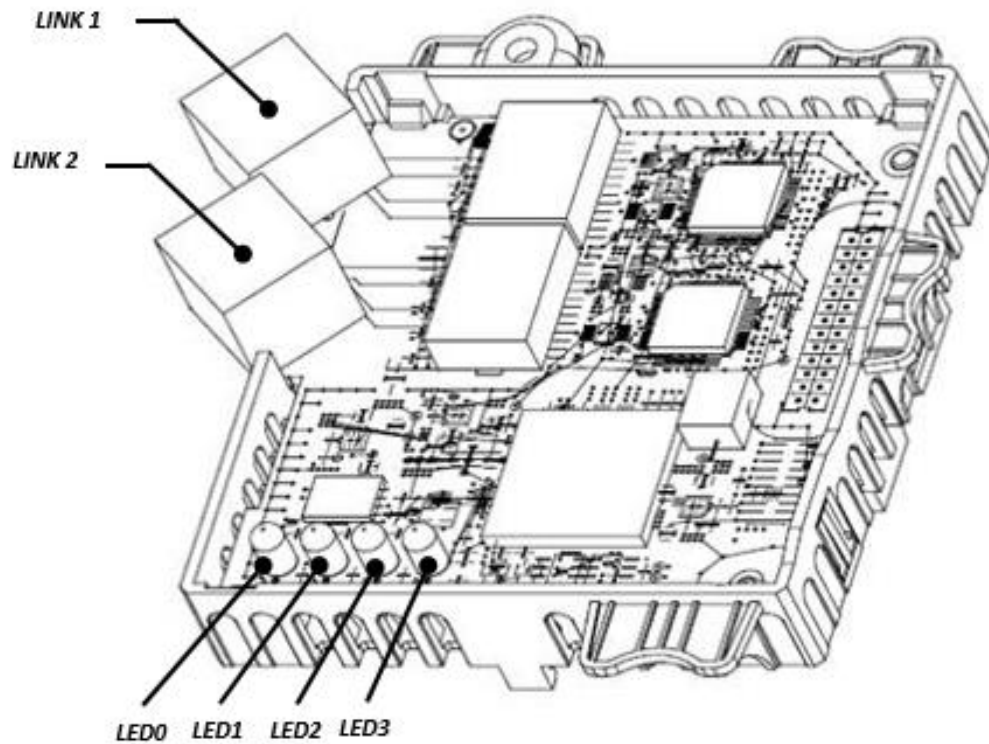
- ③ Click [Service status] -> [Smart scaling] tap to view the scaling service status.



- ④ In step ②, you can click the [Auto scan] tap to view the RAPIEnet connection status.



11.3 LED indications and troubleshooting



	LED Indication	Color	Description	Status	Remarks
LED0	LINK1	Green	Network normal	ON	Network connection at LINK 1 is operating normal
		Orange	Check network settings	ON	Check RAPIEnet network settings * ¹ When the communication cycle stops for longer than one second.
		-	LINK 1 Not connected	OFF	RAPIEnet communication is operating, but the network is not connected to LINK 1.
LED1	LINK2	Green	Network normal	ON	Network connection at LINK 2 is operating normal
		Orange	Network fault	ON	Check RAPIEnet network settings * ¹ When the communication cycle stops for longer than one second.
		-	LINK 1 Not connected	OFF	RAPIEnet communication is operating, but network is connected to LINK 2.

*1: For a RAPIEnet network communication, check keypad parameter settings for COM-7, COM-13, COM-30, and COM-50, and the PLC settings. (When the RAPIEnet+ communication board is communicating with an LS ELECTRIC master module and the RAPIEnet network feature is enabled, the COM-7 [station ID] and COM-13 [IP address] parameters must be set to avoid collisions with other RAPIEnet+ communication boards on the same network.)

	LED Indication	Color	Description	Status	Remarks
LED2	ERROR	Red	Normal	OFF	Communication between the communication board and the inverter is normal.
			Network fault	Flashing Synchronous flashing with LED0 (1 second interval)	Communication between the RAPIEnet+ communication board and the inverter is abnormal.
				Flashing Asynchronous flashing with LED0 (1 second interval)	EIP instance setting values mismatch *3
				Flashing (2 second interval)	The communication board parameters are set differently from the communication parameter settings on the keypad*2
				ON	EEPROM failure No network connection to LINK 1 and LINK 2 Station ID or IP address collision is detected.
LED3	CPU	Green	Normal	Flashing (1 second interval)	The communication board has been properly installed to the inverter.

*2: To synchronize the Keypad parameter settings with the communication module settings, check the COM group settings and set COM-94 (Comm Update) to "1 (Yes)."

*3: From V3.20, LED operation has been added for notification of input/output instance size mismatch in EIP protocol communication. COM-23, 24 settings need to be checked.

11.4 Smart Scaling Interoperability Function (LS ELECTRIC Master XGL-EFMxB v8.90 or higher / XG5000 V4.76 or higher / RAPIEnet+ Option V3.20 or higher / IS7 V1.40)

If the LS ELECTRIC module consists of a specific version or higher, you can use functions that are more user-friendly than the previous ones based on smart scaling services. A communication service between automation products, describing a service that allows multiple PLC/Inverter to be set up and used more intuitively than existing smart scaling services through simple settings without complicated communication parameters and programming. It also supports integrated EtherNet/IP client services as before. You must set first the EB and IP addresses of smart scaling device (ex> [COM-07] FBUS ID: '05', [COM-13] Opt Parameter4: '100+ FBUS ID = 105') (To prevent IP address conflicts between inverter option boards.) Please refer to the user manual for the XGL-EFMxB product to understand how to use it.

In addition, the XG5000 program must be installed to configure the communication settings via the PLC system. You can download XG5000 program from the LS ELECTRIC website.

The main improvements to the XG5000 Smart Expansion Service are as follows.

1. **Display drive model information**
2. **Set input/output parameters and apply in bulk**
3. **Set Fail-Safe related parameters (Lost Command related parameters)**
4. **Provides drive-related diagnostic information**
5. **Extended the maximum input/output variable allocation size
(can be set up to 16 words from the existing fixed 8 words)**

The IS7 RAPIEnet+ communication option board now allows the transmitting data address extended from the existing [COM-31]~[COM-38] to [COM-31]~[COM-46], data receiving address extended from the existing [COM-51]~[COM-58] to [COM-51]~[COM-66]. After setting your data address, using our Master, you can simply send and receive input/output data in a size extended from the existing 8 words to 16 words. In addition, it provides drive model information, monitoring of drive diagnostic information, Fail-Safe parameter settings, intuitive input/output parameter settings and batch parameter application for drives of the same model.

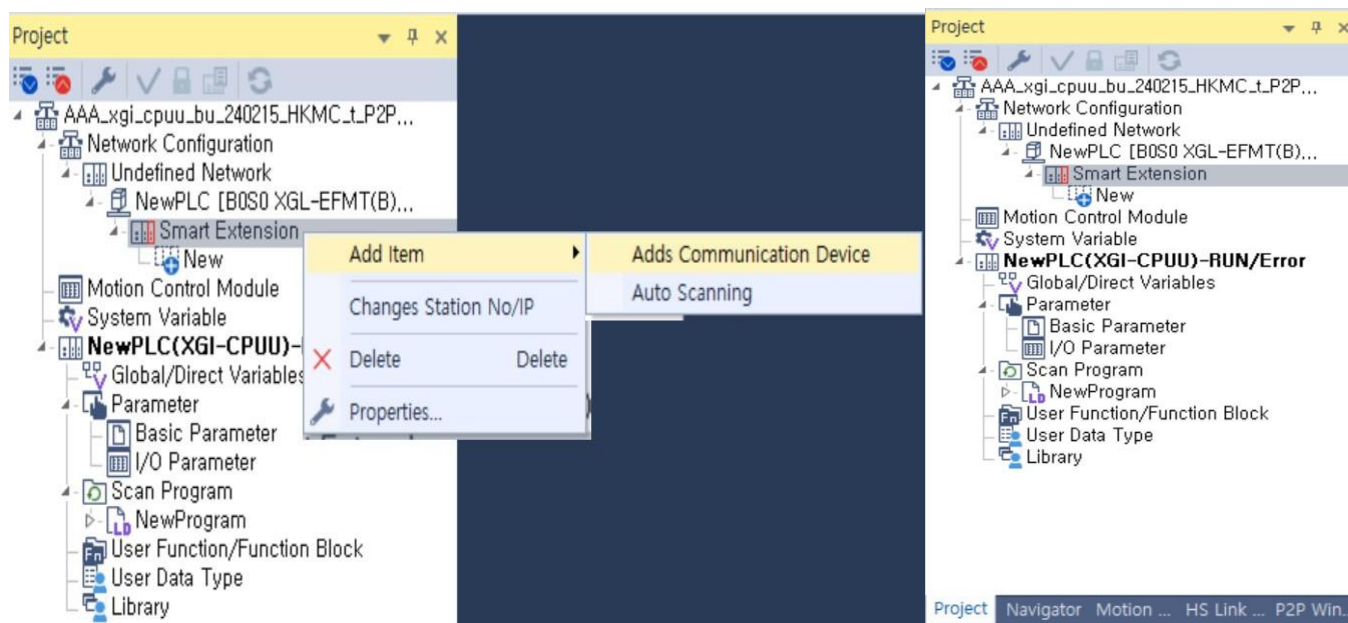
However, parameter settings via XG5000 will be reflected under the following conditions.

1. Attempt to write by changing the inverter parameters on the XG5000.
2. Power reset of the LS ELECTRIC PLC
3. Reset the LS ELECTRIC PLC
4. Inverter (drive) power reset

In the above 4 cases, XXX_CENT parameter value can be set by XG5000

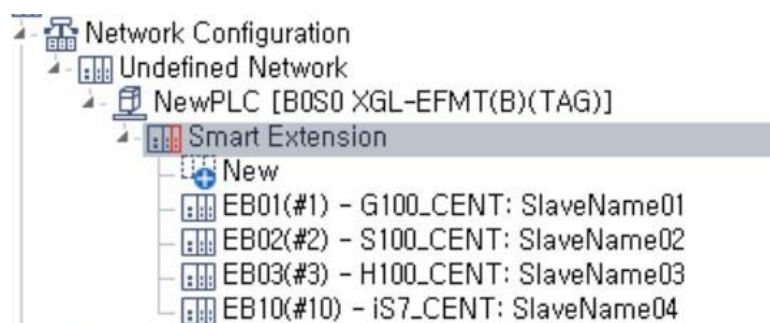
(1) Displaying Drive Model Information

** You can download it by going to our homepage <https://www.ls-electric.com>



You can add a communication device [Drive Model_CENT] (RAPIEnet+ Option Board) of the Smart Scaling Service by specifying the connection information in the Connection tab of the Add Communication Device window and clicking 'OK'. Example: IS7_CENT

In systems that support interoperability features, the inverter(Drive) model is displayed together as followed.



(2) Input/output parameter setting and batching

User interface for the settings and information screens of the communication devices

Apply All Parameters

Fail Safe

Lost Cmd Mode	☐	None
Lost Cmd Time	☐	1.0 sec
Lost Preset F	☐	0.00 Hz

Provides Basic Input Parameters

Inverter_Model	☐	☐
Inverter_Capacity	☐	☒
Inverter_Input_Voltage	☐	☐
Inverter_SW_Version	☐	☒

Input Parameter

Para Status-1	☐
Para Status-2	☐
Para Status-3	☐
Para Status-4	☐
Para Status-5	☐
Para Status-6	☐
Para Status-7	☐
Para Status-8	☐
Para Status-9	☐
Para Status-10	☐
Para Status-11	☐
Para Status-12	☐
Para Status-13	☐
Para Status-14	☐
Para Status-15	☐
Para Status-16	☐

Output Parameter

Para Control-1	☐
Para Control-2	☐
Para Control-3	☐
Para Control-4	☐
Para Control-5	☐

Lost Preset F
Enable to set Lost Preset Frequency parameter.

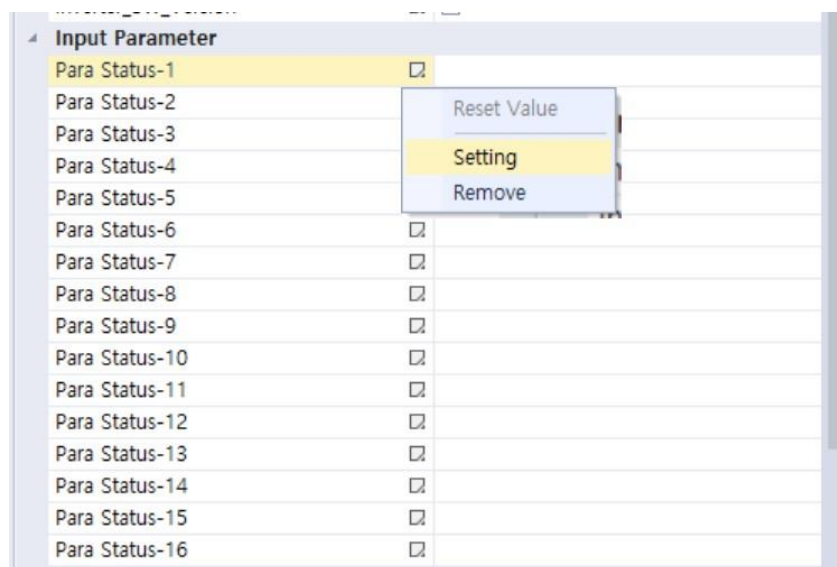
In the Communication Device Settings -> Drive Parameter Settings screen, you can set input/output parameters intuitively on the XG5000 rather than on the keypad or loader.

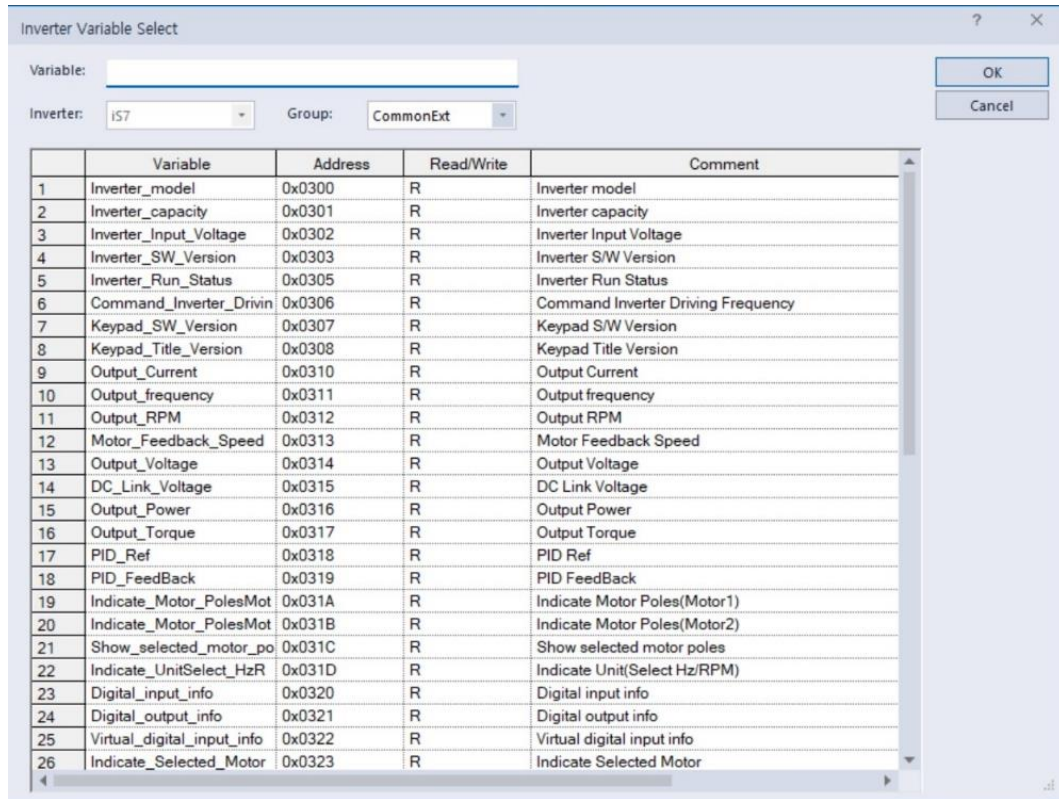
By default, the inverter capacity and the SW version are checked and you can select up to 4 additional basic drive information in the input parameters. For v3.1x and earlier users, 2 inputs are checked by default.

Provides Basic Input Parameters

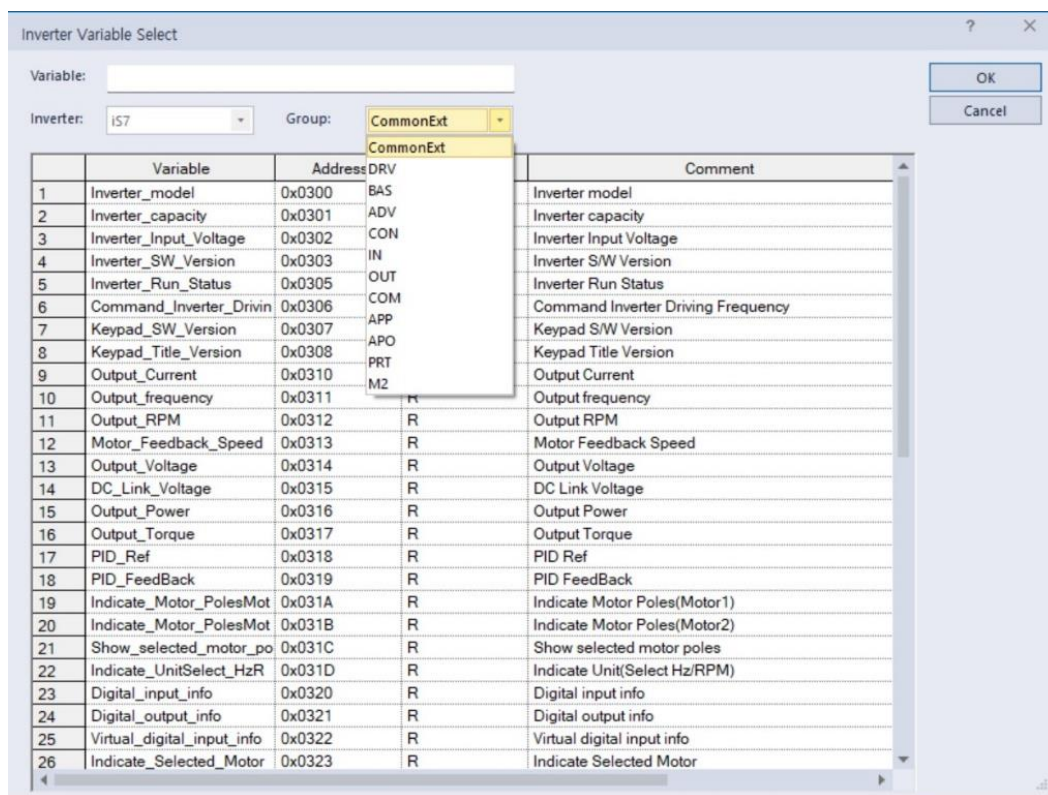
Inverter_Model	☐	☐
Inverter_Capacity	☐	☒
Inverter_Input_Voltage	☐	☐
Inverter_SW_Version	☐	☒

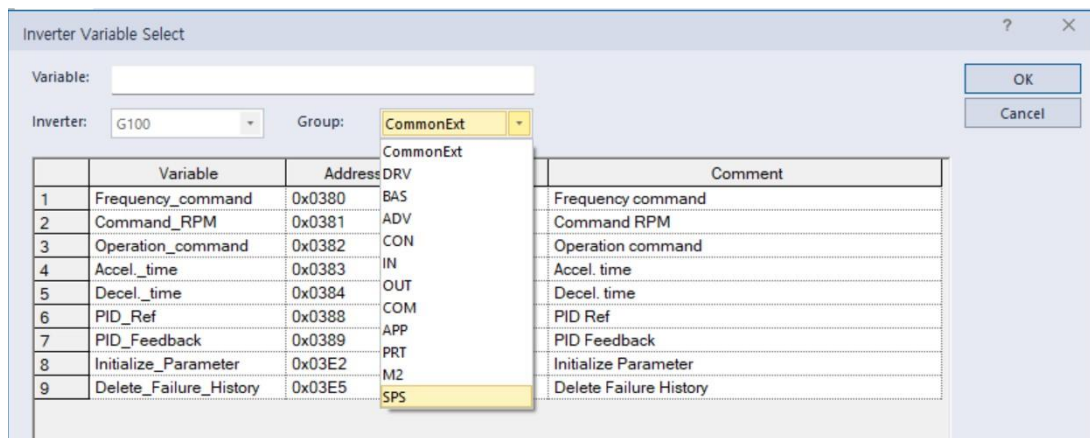
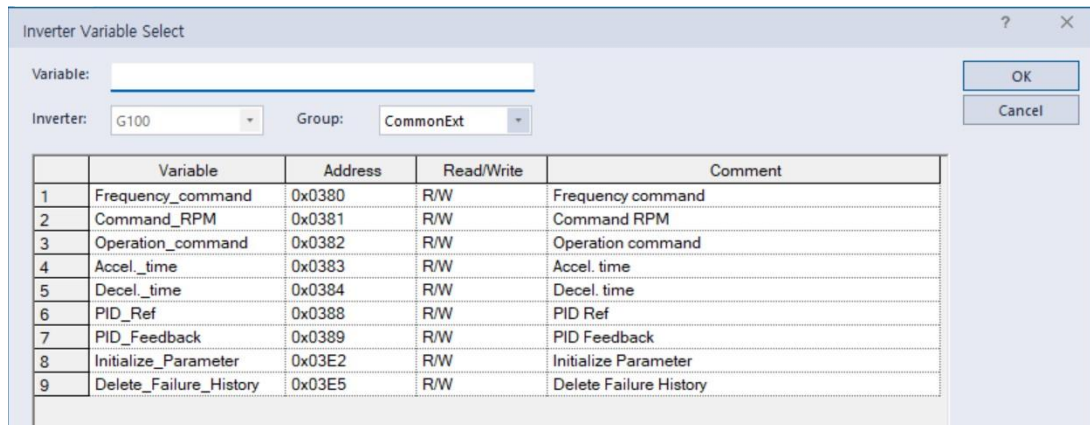
You can configure the desired input/output parameters through the popup screen that appears when you click on the "XG5000 UI" button . However, you will need to set at least one input/output parameter in each case and write it after 'Save Project' for it to take effect. When saving the project, close any duplicate drive parameter setup screens that are open and continue. Be careful if you copy and paste the parameters as-is, as they will not be applied.





They are selectable by group and can be intuitively selected from the XG5000 UI in the same way as input/output parameters.

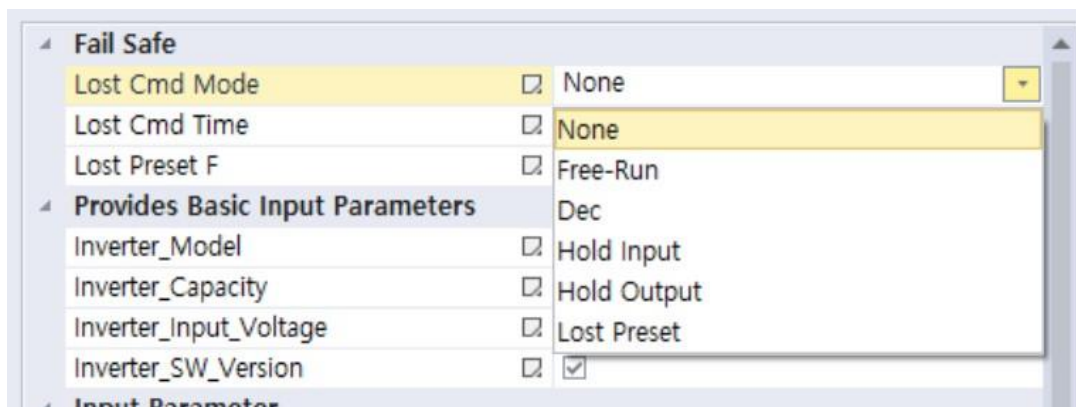




(3) Fail-Safe parameter setting (Lost Command related parameters)

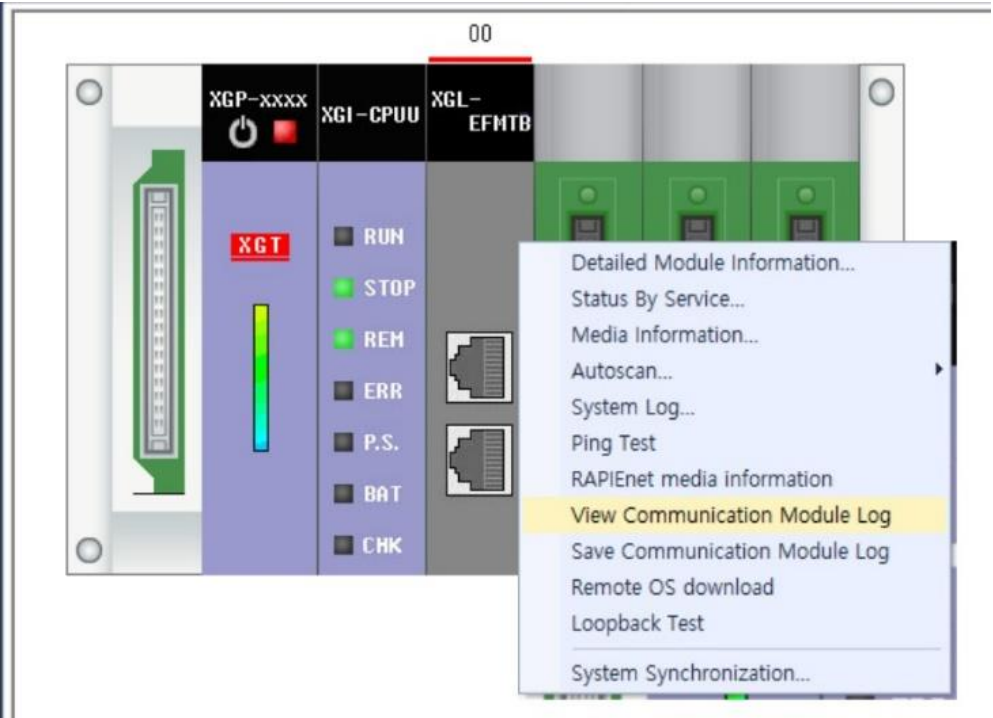
Fail-Safe related parameters can be set from the XG5000 instead of the keypad.

Click the  on the XG5000 interface to set it up.

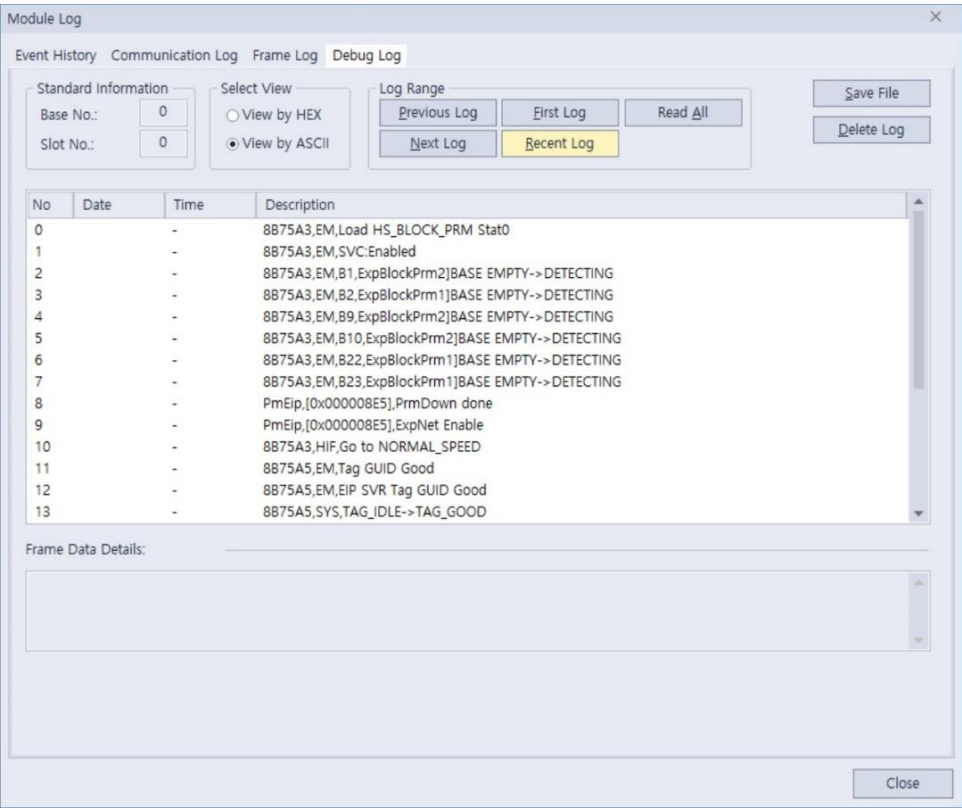


(4) Provide drive diagnostic information

You can verify diagnostic information through the XG5000 Smart Scaling Service.



Example: Screen displaying External Trip occurrence



(5) Extended maximum input/output variable allocation size (can be set to a maximum of 16 words from the existing fixed 8 words)

Diagnostic information about the drive(inverter) can be checked on the XG5000. This can be checked via the Communication Module History function of the Communication Master.

Intuitive selection on the XG5000 user interface, as shown in 11.4.2, allows you to set up communication of up to 16 words/16 words of input/output variables, as shown below.

Sets Communication Device										
- Basic Parameter - Drive Parameters - Communication device information - Connect - Smart Extension Variables										
Input Variables						Output variables				
Variable name	Type	Offset	Address	Comment		Variable name	Type	Offset	Address	Comment
1 Inverter_Capacity	WORD	IB0	0x0301	Inverter capacity		Frequency_command	WORD	QB36	0x0380	Frequency command
2 Inverter_SW_Version	WORD	IB2	0x0303	Inverter SW Version		Operation_command	WORD	QB38	0x0382	Operation command
3 Inverter_Run_Status	WORD	IB4	0x0305	Inverter Run Status		Accel_time	WORD	QB40	0x0383	Accel. time
4 Command_Inverter_Driving	WORD	IB6	0x0306	Command Inverter Driving		Decel_time	WORD	QB42	0x0384	Decel. time
5 Output_Current	WORD	IB8	0x0310	Output Current		Delete_Failure_History	WORD	QB44	0x03E5	Delete Failure History
6 Output_Voltage	WORD	IB10	0x0314	Output Voltage		FBus_ID	WORD	QB46	0x1707	FBus ID
7 Output_frequency	WORD	IB12	0x0311	Output frequency		FAN_Trip_Mode	WORD	QB48	0x1B4F	FAN Trip Mode
8 Output_RPM	WORD	IB14	0x0312	Output RPM		Opt_Trip_Mode	WORD	QB50	0x1B50	Opt Trip Mode
9 Output_Power	WORD	IB16	0x0316	Output Power		Cmd_Source	WORD	QB52	0x1D03	Cmd Source
10 Inverter_CapacityHP	WORD	IB18	0x0304	Inverter Capacity(HP)		Step_Freq_1	WORD	QB54	0x1D05	Step Freq- 1
11 DC_Link_Voltage	WORD	IB20	0x0315	DC Link Voltage		Step_Freq_2	WORD	QB56	0x1D06	Step Freq- 2
12 HW_Diagnosis_Trip_Infor	WORD	IB22	0x0333	H/W Diagnosis Trip Infor		Step_Freq_3	WORD	QB58	0x1D07	Step Freq- 3
13 Warning	WORD	IB24	0x0334	Warning		Initialize_Parameter	WORD	QB60	0x03E2	Initialize Parameter
14 Digital_input_info	WORD	IB26	0x0320	Digital input info						
15 Digital_output_info	WORD	IB28	0x0321	Digital output info						
16 Latch_Type_Trip_Informat	WORD	IB30	0x0330	Latch Type Trip Informatio						
17 Latch_Type_Trip_Informat	WORD	IB32	0x0331	Latch Type Trip Informatio						
18 Latch_Type_Trip_Informat	WORD	IB34	0x0332	Latch Type Trip Informatio						

Example screen showing input/output parameters set to 16 words/16 words.

Smart Extension

Master Setting

Communication Device Settings

Allocate Input/Output Variables

Allocate Diagnostic Variables

Connection View

EIP Cycle/Details

Format: Hexadecimal Variable Setting Synchronize								
	EB No.	Station No/IP	Slot number	Variable name	Type	Device	Monitor value	Comment
1	EB01	1	Slot00					G100_CENT
2				_0000_EB01_Inverter_Capacity	WORD	%MW1000	0x0000	Inverter capacity
3				_0000_EB01_Inverter_SW_Version	WORD	%MW1001	0x0000	Inverter SW Version
4				_0000_EB01_Inverter_Run_Status	WORD	%MW1002	0x0000	Inverter Run Status
5				_0000_EB01_Command_Inverter_Driving_Frequency	WORD	%MW1003	0x0000	Command Inverter Driving Frequen
6				_0000_EB01_Output_Current	WORD	%MW1004	0x0000	Output Current
7				_0000_EB01_Output_Voltage	WORD	%MW1005	0x0000	Output Voltage
8				_0000_EB01_Output_frequency	WORD	%MW1006	0x0000	Output frequency
9				_0000_EB01_Output_RPM	WORD	%MW1007	0x0000	Output RPM
10				_0000_EB01_Output_Power	WORD	%MW1008	0x0000	Output Power
11				_0000_EB01_Inverter_CapacityHP	WORD	%MW1009	0x0000	Inverter Capacity(HP)
12				_0000_EB01_DC_Link_Voltage	WORD	%MW1010	0x0000	DC Link Voltage
13				_0000_EB01_HW_Digonosis_Trip_Information	WORD	%MW1011	0x0000	H/W Digonosis Trip Information
14				_0000_EB01_Warining	WORD	%MW1012	0x0000	Warining
15				_0000_EB01_Digital_input_info	WORD	%MW1013	0x0000	Digital input info
16				_0000_EB01_Digital_output_info	WORD	%MW1014	0x0000	Digital output info
17				_0000_EB01_Latch_Type_Trip_Information_1	WORD	%MW1015	0x0000	Latch Type Trip Information-1
18				_0000_EB01_Latch_Type_Trip_Information_2	WORD	%MW1016	0x0000	Latch Type Trip Information-2
19				_0000_EB01_Latch_Type_Trip_Information_3	WORD	%MW1017	0x0000	Latch Type Trip Information-3
20				_0000_EB01_Frequency_command	WORD	%MW1018	0x0000	Frequency command
21				_0000_EB01_Operation_command	WORD	%MW1019	0x0000	Operation command
22				_0000_EB01_Accel_time	WORD	%MW1020	0x0000	Accel. time
23				_0000_EB01_Decel_time	WORD	%MW1021	0x0000	Decel. time
24				_0000_EB01_Delete_Failure_History	WORD	%MW1022	0x0000	Delete Failure History
25				_0000_EB01_FBus_ID	WORD	%MW1023	0x0000	FBus ID
26				_0000_EB01_FAN_Trip_Mode	WORD	%MW1024	0x0000	FAN Trip Mode
27				_0000_EB01_Opt_Trip_Mode	WORD	%MW1025	0x0000	Opt Trip Mode
28				_0000_EB01_Cmd_Source	WORD	%MW1026	0x0000	Cmd Source
29				_0000_EB01_Step_Freq_1	WORD	%MW1027	0x0000	Step Freq- 1
30				_0000_EB01_Step_Freq_2	WORD	%MW1028	0x0000	Step Freq- 2
31				_0000_EB01_Step_Freq_3	WORD	%MW1029	0x0000	Step Freq- 3
32				_0000_EB01_Initialize_Parameter	WORD	%MW1030	0x0000	Initialize Parameter

Example screen showing all four default input parameters checked and maximum 16 input/output parameters selected.

12. Services with LS ELECTRIC products or other manufacturer's products

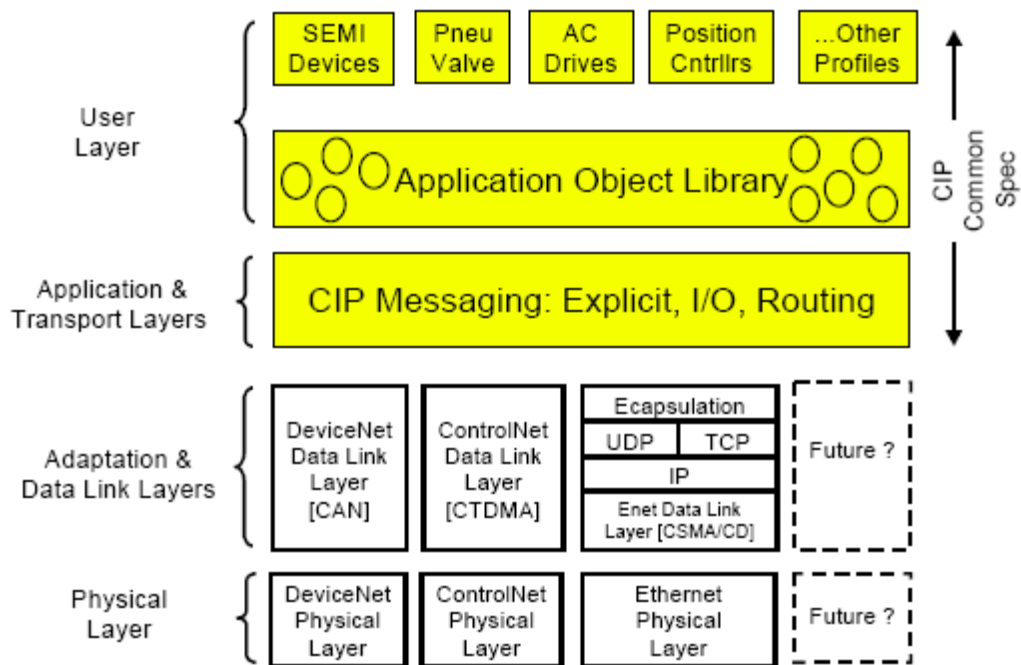
12.1 Overview

This chapter explains the services utilizing EtherNet/IP and Modbus/TCP protocols when the communication board is connected with LS ELECTRIC products or another manufacturer's products.

RAPIEnet+ communication board PAR -> COM-25 [Opt Parameter-16]	RAPIEnet v2 Availability	EtherNet/IP Availability	Modbus TCP Availability
Setting: '2' RAPIEnet v2 Enable	O	O	O
Setting: '0' or '1' RAPIEnet v2 Disable	X	O	O

12.2 EtherNet/IP

(1) Basic protocol structure



The EtherNet/IP is a protocol which implements the CIP (Common Industrial Protocol, specified by the ODVA) using the TCP and UDP protocols.

Originator: Devices that make connection requests, which are also called clients.

PLCs or scanners are examples of originators.

Target: Devices that respond to connection requests, which are also called servers.

Inverters are examples of targets.

(2) Implicit message

Implicit messages are also called I/O messages. It refers to the data communicated between the client (originator) and the server (target) at predefined intervals, via input and output instances.

The class 1 connection is used for implicit messages.

① Scope of support

Transport type

Originator->Target: Point to Point

Target->Originator: Multicast

Transport trigger: Cyclic

Configuration connection: 1

Connection tag: Not available

Priority

Originator->Target: Scheduled

Target->Originator: Scheduled

Configuration data: Not available

② Input instances

Input instances refer to the status data periodically sent from the inverter to PLC or other client devices.

Instance	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
70	0						Running1 (Fwd)		Faulted
	1								
	2	Speed Actual (Low Byte) – RPM unit (note 1)							
	3	Speed Actual (High Byte) – RPM unit							
71	0	At Reference	Ref From Net	Ctrl From Net	Ready	Running 2 (Rev)	Running1 (Fwd)	Warning	Faulted
	1	Drive State							
	2	Speed Actual (Low Byte) – RPM unit							
	3	Speed Actual (High Byte) – RPM unit							
110	0						Running1 (Fwd)		Faulted
	1								
	2	Speed Actual (Low Byte) – Hz unit (note 1)							
	3	Speed Actual (High Byte) – Hz unit							
111	0	At Reference	Ref From Net	Ctrl From Net	Ready	Running 2 (Rev)	Running1 (Fwd)	Warning	Faulted
	1	Drive State							
	2	Speed Actual (Low Byte) – Hz unit							
	3	Speed Actual (High Byte) – Hz unit							
141	0	Status Parameter - 1 data (Low Byte)							
	1	Status Parameter - 1 data (High Byte)							
142	0	Status Parameter - 1 data (Low Byte)							
	1	Status Parameter - 1 data (High Byte)							
	2	Status Parameter - 2 data (Low Byte)							
	3	Status Parameter - 2 data (High Byte)							
143	0	Status Parameter - 1 data (Low Byte)							
	1	Status Parameter - 1 data (High Byte)							
	2	Status Parameter - 2 data (Low Byte)							
	3	Status Parameter - 2 data (High Byte)							
	4	Status Parameter - 3 data (Low Byte)							
	5	Status Parameter - 3 data (High Byte)							
144	0	Status Parameter - 1 data (Low Byte)							
	1	Status Parameter - 1 data (High Byte)							
	2	Status Parameter - 2 data (Low Byte)							
	3	Status Parameter - 2 data (High Byte)							
	4	Status Parameter - 3 data (Low Byte)							
	5	Status Parameter - 3 data (High Byte)							
	6	Status Parameter - 4 data (Low Byte)							
	7	Status Parameter - 4 data (High Byte)							

Instance	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
145	0	Status Parameter - 1 data (Low Byte)							
	1	Status Parameter - 1 data (High Byte)							
	2	Status Parameter - 2 data (Low Byte)							
	3	Status Parameter - 2 data (High Byte)							
	4	Status Parameter - 3 data (Low Byte)							
	5	Status Parameter - 3 data (High Byte)							
	6	Status Parameter - 4 data (Low Byte)							
	7	Status Parameter - 4 data (High Byte)							
	8	Status Parameter - 5 data (Low Byte)							
	9	Status Parameter - 5 data (High Byte)							
146	0	Status Parameter - 1 data (Low Byte)							
	1	Status Parameter - 1 data (High Byte)							
	2	Status Parameter - 2 data (Low Byte)							
	3	Status Parameter - 2 data (High Byte)							
	4	Status Parameter - 3 data (Low Byte)							
	5	Status Parameter - 3 data (High Byte)							
	6	Status Parameter - 4 data (Low Byte)							
	7	Status Parameter - 4 data (High Byte)							
	8	Status Parameter - 5 data (Low Byte)							
	9	Status Parameter - 5 data (High Byte)							
	10	Status Parameter - 6 data (Low Byte)							
	11	Status Parameter - 6 data (High Byte)							
147	0	Status Parameter - 1 data (Low Byte)							
	1	Status Parameter - 1 data (High Byte)							
	2	Status Parameter - 2 data (Low Byte)							
	3	Status Parameter - 2 data (High Byte)							
	4	Status Parameter - 3 data (Low Byte)							
	5	Status Parameter - 3 data (High Byte)							
	6	Status Parameter - 4 data (Low Byte)							
	7	Status Parameter - 4 data (High Byte)							
	8	Status Parameter - 5 data (Low Byte)							
	9	Status Parameter - 5 data (High Byte)							
	10	Status Parameter - 6 data (Low Byte)							
	11	Status Parameter - 6 data (High Byte)							
	12	Status Parameter - 7 data (Low Byte)							
	13	Status Parameter - 7 data (High Byte)							
148	0	Status Parameter - 1 data (Low Byte)							
	1	Status Parameter - 1 data (High Byte)							
	2	Status Parameter - 2 data (Low Byte)							
	3	Status Parameter - 2 data (High Byte)							
	4	Status Parameter - 3 data (Low Byte)							
	5	Status Parameter - 3 data (High Byte)							
	6	Status Parameter - 4 data (Low Byte)							
	7	Status Parameter - 4 data (High Byte)							
	8	Status Parameter - 5 data (Low Byte)							
	9	Status Parameter - 5 data (High Byte)							

Instance	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
	10	Status Parameter - 6 data (Low Byte)							
	11	Status Parameter - 6 data (High Byte)							
	12	Status Parameter - 7 data (Low Byte)							
	13	Status Parameter - 7 data (High Byte)							
	14	Status Parameter - 8 data (Low Byte)							
	15	Status Parameter - 8 data (High Byte)							
149 *REF	0	Status Parameter - 1 data (Low Byte)							
	1	Status Parameter - 1 data (Hi Byte)							
	2	Status Parameter - 2 data (Low Byte)							
	3	Status Parameter - 2 data (Hi Byte)							
	4	Status Parameter - 3 data (Low Byte)							
	5	Status Parameter - 3 data (Hi Byte)							
	6	Status Parameter - 4 data (Low Byte)							
	7	Status Parameter - 4 data (Hi Byte)							
	8	Status Parameter - 5 data (Low Byte)							
	9	Status Parameter - 5 data (Hi Byte)							
	10	Status Parameter - 6 data (Low Byte)							
	11	Status Parameter - 6 data (Hi Byte)							
	12	Status Parameter - 7 data (Low Byte)							
	13	Status Parameter - 7 data (Hi Byte)							
	14	Status Parameter - 8 data (Low Byte)							
	15	Status Parameter - 8 data (Hi Byte)							
	16	Status Parameter - 9 data (Low Byte)							
	17	Status Parameter - 9 data (Hi Byte)							
150	0	Status Parameter - 1 data (Low Byte)							
	1	Status Parameter - 1 data (Hi Byte)							
	2	Status Parameter - 2 data (Low Byte)							
	3	Status Parameter - 2 data (Hi Byte)							
	4	Status Parameter - 3 data (Low Byte)							
	5	Status Parameter - 3 data (Hi Byte)							
	6	Status Parameter - 4 data (Low Byte)							
	7	Status Parameter - 4 data (Hi Byte)							
	8	Status Parameter - 5 data (Low Byte)							
	9	Status Parameter - 5 data (Hi Byte)							
	10	Status Parameter - 6 data (Low Byte)							
	11	Status Parameter - 6 data (Hi Byte)							
	12	Status Parameter - 7 data (Low Byte)							
	13	Status Parameter - 7 data (Hi Byte)							
	14	Status Parameter - 8 data (Low Byte)							
	15	Status Parameter - 8 data (Hi Byte)							
	16	Status Parameter - 9 data (Low Byte)							
	17	Status Parameter - 9 data (Hi Byte)							
	18	Status Parameter - 10 data (Low Byte)							
	19	Status Parameter - 10 data (Hi Byte)							
151	0	Status Parameter - 1 data (Low Byte)							
	1	Status Parameter - 1 data (Hi Byte)							

Instance	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
	2	Status Parameter - 2 data (Low Byte)							
	3	Status Parameter - 2 data (Hi Byte)							
	4	Status Parameter - 3 data (Low Byte)							
	5	Status Parameter - 3 data (Hi Byte)							
	6	Status Parameter - 4 data (Low Byte)							
	7	Status Parameter - 4 data (Hi Byte)							
	8	Status Parameter - 5 data (Low Byte)							
	9	Status Parameter - 5 data (Hi Byte)							
	10	Status Parameter - 6 data (Low Byte)							
	11	Status Parameter - 6 data (Hi Byte)							
	12	Status Parameter - 7 data (Low Byte)							
	13	Status Parameter - 7 data (Hi Byte)							
	14	Status Parameter - 8 data (Low Byte)							
	15	Status Parameter - 8 data (Hi Byte)							
	16	Status Parameter - 9 data (Low Byte)							
	17	Status Parameter - 9 data (Hi Byte)							
	18	Status Parameter - 10 data (Low Byte)							
	19	Status Parameter - 10 data (Hi Byte)							
	20	Status Parameter - 11 data (Low Byte)							
	21	Status Parameter - 11 data (Hi Byte)							
152	0	Status Parameter - 1 data (Low Byte)							
	1	Status Parameter - 1 data (Hi Byte)							
	2	Status Parameter - 2 data (Low Byte)							
	3	Status Parameter - 2 data (Hi Byte)							
	4	Status Parameter - 3 data (Low Byte)							
	5	Status Parameter - 3 data (Hi Byte)							
	6	Status Parameter - 4 data (Low Byte)							
	7	Status Parameter - 4 data (Hi Byte)							
	8	Status Parameter - 5 data (Low Byte)							
	9	Status Parameter - 5 data (Hi Byte)							
	10	Status Parameter - 6 data (Low Byte)							
	11	Status Parameter - 6 data (Hi Byte)							
	12	Status Parameter - 7 data (Low Byte)							
	13	Status Parameter - 7 data (Hi Byte)							
	14	Status Parameter - 8 data (Low Byte)							
	15	Status Parameter - 8 data (Hi Byte)							
	16	Status Parameter - 9 data (Low Byte)							
	17	Status Parameter - 9 data (Hi Byte)							
	18	Status Parameter - 10 data (Low Byte)							
	19	Status Parameter - 10 data (Hi Byte)							
	20	Status Parameter - 11 data (Low Byte)							
	21	Status Parameter - 11 data (Hi Byte)							
	22	Status Parameter - 12 data (Low Byte)							
	23	Status Parameter - 12 data (Hi Byte)							
153	0	Status Parameter - 1 data (Low Byte)							
	1	Status Parameter - 1 data (Hi Byte)							

Instance	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
	2	Status Parameter - 2 data (Low Byte)							
	3	Status Parameter - 2 data (Hi Byte)							
	4	Status Parameter - 3 data (Low Byte)							
	5	Status Parameter - 3 data (Hi Byte)							
	6	Status Parameter - 4 data (Low Byte)							
	7	Status Parameter - 4 data (Hi Byte)							
	8	Status Parameter - 5 data (Low Byte)							
	9	Status Parameter - 5 data (Hi Byte)							
	10	Status Parameter - 6 data (Low Byte)							
	11	Status Parameter - 6 data (Hi Byte)							
	12	Status Parameter - 7 data (Low Byte)							
	13	Status Parameter - 7 data (Hi Byte)							
	14	Status Parameter - 8 data (Low Byte)							
	15	Status Parameter - 8 data (Hi Byte)							
	16	Status Parameter - 9 data (Low Byte)							
	17	Status Parameter - 9 data (Hi Byte)							
	18	Status Parameter - 10 data (Low Byte)							
	19	Status Parameter - 10 data (Hi Byte)							
	20	Status Parameter - 11 data (Low Byte)							
	21	Status Parameter - 11 data (Hi Byte)							
	22	Status Parameter - 12 data (Low Byte)							
	23	Status Parameter - 12 data (Hi Byte)							
	24	Status Parameter - 13 data (Low Byte)							
	25	Status Parameter - 13 data (Hi Byte)							
154	0	Status Parameter - 1 data (Low Byte)							
	1	Status Parameter - 1 data (Hi Byte)							
	2	Status Parameter - 2 data (Low Byte)							
	3	Status Parameter - 2 data (Hi Byte)							
	4	Status Parameter - 3 data (Low Byte)							
	5	Status Parameter - 3 data (Hi Byte)							
	6	Status Parameter - 4 data (Low Byte)							
	7	Status Parameter - 4 data (Hi Byte)							
	8	Status Parameter - 5 data (Low Byte)							
	9	Status Parameter - 5 data (Hi Byte)							
	10	Status Parameter - 6 data (Low Byte)							
	11	Status Parameter - 6 data (Hi Byte)							
	12	Status Parameter - 7 data (Low Byte)							
	13	Status Parameter - 7 data (Hi Byte)							
	14	Status Parameter - 8 data (Low Byte)							
	15	Status Parameter - 8 data (Hi Byte)							
	16	Status Parameter - 9 data (Low Byte)							
	17	Status Parameter - 9 data (Hi Byte)							
	18	Status Parameter - 10 data (Low Byte)							
	19	Status Parameter - 10 data (Hi Byte)							
	20	Status Parameter - 11 data (Low Byte)							
	21	Status Parameter - 11 data (Hi Byte)							

Instance	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
	22	Status Parameter - 12 data (Low Byte)							
	23	Status Parameter - 12 data (Hi Byte)							
	24	Status Parameter - 13 data (Low Byte)							
	25	Status Parameter - 13 data (Hi Byte)							
	26	Status Parameter - 14 data (Low Byte)							
	27	Status Parameter - 14 data (Hi Byte)							
155	0	Status Parameter - 1 data (Low Byte)							
	1	Status Parameter - 1 data (Hi Byte)							
	2	Status Parameter - 2 data (Low Byte)							
	3	Status Parameter - 2 data (Hi Byte)							
	4	Status Parameter - 3 data (Low Byte)							
	5	Status Parameter - 3 data (Hi Byte)							
	6	Status Parameter - 4 data (Low Byte)							
	7	Status Parameter - 4 data (Hi Byte)							
	8	Status Parameter - 5 data (Low Byte)							
	9	Status Parameter - 5 data (Hi Byte)							
	10	Status Parameter - 6 data (Low Byte)							
	11	Status Parameter - 6 data (Hi Byte)							
	12	Status Parameter - 7 data (Low Byte)							
	13	Status Parameter - 7 data (Hi Byte)							
	14	Status Parameter - 8 data (Low Byte)							
	15	Status Parameter - 8 data (Hi Byte)							
	16	Status Parameter - 9 data (Low Byte)							
	17	Status Parameter - 9 data (Hi Byte)							
	18	Status Parameter - 10 data (Low Byte)							
	19	Status Parameter - 10 data (Hi Byte)							
	20	Status Parameter - 11 data (Low Byte)							
	21	Status Parameter - 11 data (Hi Byte)							
	22	Status Parameter - 12 data (Low Byte)							
	23	Status Parameter - 12 data (Hi Byte)							
	24	Status Parameter - 13 data (Low Byte)							
	25	Status Parameter - 13 data (Hi Byte)							
	26	Status Parameter - 14 data (Low Byte)							
	27	Status Parameter - 14 data (Hi Byte)							
	28	Status Parameter - 15 data (Low Byte)							
	29	Status Parameter - 15 data (Hi Byte)							
156	0	Status Parameter - 1 data (Low Byte)							
	1	Status Parameter - 1 data (Hi Byte)							
	2	Status Parameter - 2 data (Low Byte)							
	3	Status Parameter - 2 data (Hi Byte)							
	4	Status Parameter - 3 data (Low Byte)							
	5	Status Parameter - 3 data (Hi Byte)							
	6	Status Parameter - 4 data (Low Byte)							
	7	Status Parameter - 4 data (Hi Byte)							
	8	Status Parameter - 5 data (Low Byte)							
	9	Status Parameter - 5 data (Hi Byte)							

Instance	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
	10	Status Parameter - 6 data (Low Byte)							
	11	Status Parameter - 6 data (Hi Byte)							
	12	Status Parameter - 7 data (Low Byte)							
	13	Status Parameter - 7 data (Hi Byte)							
	14	Status Parameter - 8 data (Low Byte)							
	15	Status Parameter - 8 data (Hi Byte)							
	16	Status Parameter - 9 data (Low Byte)							
	17	Status Parameter - 9 data (Hi Byte)							
	18	Status Parameter - 10 data (Low Byte)							
	19	Status Parameter - 10 data (Hi Byte)							
	20	Status Parameter - 11 data (Low Byte)							
	21	Status Parameter - 11 data (Hi Byte)							
	22	Status Parameter - 12 data (Low Byte)							
	23	Status Parameter - 12 data (Hi Byte)							
	24	Status Parameter - 13 data (Low Byte)							
	25	Status Parameter - 13 data (Hi Byte)							
	26	Status Parameter - 14 data (Low Byte)							
	27	Status Parameter - 14 data (Hi Byte)							
	28	Status Parameter - 15 data (Low Byte)							
	29	Status Parameter - 15 data (Hi Byte)							
	30	Status Parameter - 16 data (Low Byte)							
	31	Status Parameter - 16 data (Hi Byte)							

*REF. From V3.20, Instance 149 increases sequentially, as shown in the table above, to 156 and supports up to 32 Byte.

The following table explains the data (bytes 0 and 1) for instances 70, 71, 110, and 111.

Name	Description	Related attribute	
		Class	Attr. ID
Faulted	Inverter Error	0x29	10
Warning	Not supported	0x29	11
Running1	Motor is running Forward	0x29	7
Running2	Motor is running Reverse	0x29	8
Ready	Motor is ready for operation	0x29	9
Ctrl From Net	Run/Stop control	0x29	15
Ref From Net	Speed control	0x2A	29
At Reference	Reached reference Speed	0x2A	3
Drive State	Current motor status	0x29	6
Actual speed	Reference speed	0x2A	7

③ Output instances

Out instance refers to the status data periodically sent from the PLC or other client devices to the inverter.

Instance	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
20	0						Fault reset		Run Fwd
	1	0							
	2	Speed Reference (Low Byte) – RPM unit							
	3	Speed Reference (High Byte) – RPM unit							
21	0		NetRef (note 2)	NetCtrl (note2)			Fault reset	Run Rev	Run Fwd
	1	0							
	2	Speed Reference (Low Byte) – RPM unit							
	3	Speed Reference (High Byte) – RPM unit							
100	0						Fault reset		Run Fwd
	1	0							
	2	Speed Reference (Low Byte) – Hz unit							
	3	Speed Reference (High Byte) – Hz unit							
101	0		NetRef	NetCtrl			Fault reset	Run Rev	Run Fwd
	1	0							
	2	Speed Reference (Low Byte) – Hz unit							
	3	Speed Reference (High Byte) – Hz unit							
121	0	Control Parameter - 1 data (Low Byte)							
	1	Control Parameter - 1 data (High Byte)							
122	0	Control Parameter - 1 data (Low Byte)							
	1	Control Parameter - 1 data (High Byte)							
	2	Control Parameter - 2 data (Low Byte)							
	3	Control Parameter - 2 data (High Byte)							
123	0	Control Parameter - 1 data (Low Byte)							
	1	Control Parameter - 1 data (High Byte)							
	2	Control Parameter - 2 data (Low Byte)							
	3	Control Parameter - 2 data (High Byte)							
	4	Control Parameter - 3 data (Low Byte)							
	5	Control Parameter - 3 data (High Byte)							
124	0	Control Parameter - 1 data (Low Byte)							
	1	Control Parameter - 1 data (High Byte)							
	2	Control Parameter - 2 data (Low Byte)							
	3	Control Parameter - 2 data (High Byte)							
	4	Control Parameter - 3 data (Low Byte)							
	5	Control Parameter - 3 data (High Byte)							
	6	Control Parameter - 4 data (Low Byte)							
	7	Control Parameter - 4 data (High Byte)							

Instance	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
125	0	Control Parameter - 1 data (Low Byte)							
	1	Control Parameter - 1 data (High Byte)							
	2	Control Parameter - 2 data (Low Byte)							
	3	Control Parameter - 2 data (High Byte)							
	4	Control Parameter - 3 data (Low Byte)							
	5	Control Parameter - 3 data (High Byte)							
	6	Control Parameter - 4 data (Low Byte)							
	7	Control Parameter - 4 data (High Byte)							
	8	Control Parameter - 5 data (Low Byte)							
	9	Control Parameter - 5 data (High Byte)							
126	0	Control Parameter - 1 data (Low Byte)							
	1	Control Parameter - 1 data (High Byte)							
	2	Control Parameter - 2 data (Low Byte)							
	3	Control Parameter - 2 data (High Byte)							
	4	Control Parameter - 3 data (Low Byte)							
	5	Control Parameter - 3 data (High Byte)							
	6	Control Parameter - 4 data (Low Byte)							
	7	Control Parameter - 4 data (High Byte)							
	8	Control Parameter - 5 data (Low Byte)							
	9	Control Parameter - 5 data (High Byte)							
	10	Control Parameter - 6 data (Low Byte)							
	11	Control Parameter - 6 data (High Byte)							
127	0	Control Parameter - 1 data (Low Byte)							
	1	Control Parameter - 1 data (High Byte)							
	2	Control Parameter - 2 data (Low Byte)							
	3	Control Parameter - 2 data (High Byte)							
	4	Control Parameter - 3 data (Low Byte)							
	5	Control Parameter - 3 data (High Byte)							
	6	Control Parameter - 4 data (Low Byte)							
	7	Control Parameter - 4 data (High Byte)							
	8	Control Parameter - 5 data (Low Byte)							
	9	Control Parameter - 5 data (High Byte)							
	10	Control Parameter - 6 data (Low Byte)							
	11	Control Parameter - 6 data (High Byte)							
	12	Control Parameter - 7 data (Low Byte)							
	13	Control Parameter - 7 data (High Byte)							
128	0	Control Parameter - 1 data (Low Byte)							
	1	Control Parameter - 1 data (High Byte)							
	2	Control Parameter - 2 data (Low Byte)							
	3	Control Parameter - 2 data (High Byte)							
	4	Control Parameter - 3 data (Low Byte)							
	5	Control Parameter - 3 data (High Byte)							
	6	Control Parameter - 4 data (Low Byte)							
	7	Control Parameter - 4 data (High Byte)							
	8	Control Parameter - 5 data (Low Byte)							
	9	Control Parameter - 5 data (High Byte)							

Instance	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
	10	Control Parameter - 6 data (Low Byte)							
	11	Control Parameter - 6 data (High Byte)							
	12	Control Parameter - 7 data (Low Byte)							
	13	Control Parameter - 7 data (High Byte)							
	14	Control Parameter - 8 data (Low Byte)							
	15	Control Parameter - 8 data (High Byte)							
129 *REF	0	Control Parameter - 1 data (Low Byte)							
	1	Control Parameter - 1 data (Hi Byte)							
	2	Control Parameter - 2 data (Low Byte)							
	3	Control Parameter - 2 data (Hi Byte)							
	4	Control Parameter - 3 data (Low Byte)							
	5	Control Parameter - 3 data (Hi Byte)							
	6	Control Parameter - 4 data (Low Byte)							
	7	Control Parameter - 4 data (Hi Byte)							
	8	Control Parameter - 5 data (Low Byte)							
	9	Control Parameter - 5 data (Hi Byte)							
	10	Control Parameter - 6 data (Low Byte)							
	11	Control Parameter - 6 data (Hi Byte)							
	12	Control Parameter - 7 data (Low Byte)							
	13	Control Parameter - 7 data (Hi Byte)							
	14	Control Parameter - 8 data (Low Byte)							
	15	Control Parameter - 8 data (Hi Byte)							
	16	Control Parameter - 9 data (Low Byte)							
	17	Control Parameter - 9 data (Hi Byte)							
130	0	Control Parameter - 1 data (Low Byte)							
	1	Control Parameter - 1 data (Hi Byte)							
	2	Control Parameter - 2 data (Low Byte)							
	3	Control Parameter - 2 data (Hi Byte)							
	4	Control Parameter - 3 data (Low Byte)							
	5	Control Parameter - 3 data (Hi Byte)							
	6	Control Parameter - 4 data (Low Byte)							
	7	Control Parameter - 4 data (Hi Byte)							
	8	Control Parameter - 5 data (Low Byte)							
	9	Control Parameter - 5 data (Hi Byte)							
	10	Control Parameter - 6 data (Low Byte)							
	11	Control Parameter - 6 data (Hi Byte)							
	12	Control Parameter - 7 data (Low Byte)							
	13	Control Parameter - 7 data (Hi Byte)							
	14	Control Parameter - 8 data (Low Byte)							
	15	Control Parameter - 8 data (Hi Byte)							
	16	Control Parameter - 9 data (Low Byte)							
	17	Control Parameter - 9 data (Hi Byte)							
	18	Control Parameter - 10 data (Low Byte)							
	19	Control Parameter - 10 data (Hi Byte)							
131	0	Control Parameter - 1 data (Low Byte)							
	1	Control Parameter - 1 data (Hi Byte)							

Instance	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
	2	Control Parameter - 2 data (Low Byte)							
	3	Control Parameter - 2 data (Hi Byte)							
	4	Control Parameter - 3 data (Low Byte)							
	5	Control Parameter - 3 data (Hi Byte)							
	6	Control Parameter - 4 data (Low Byte)							
	7	Control Parameter - 4 data (Hi Byte)							
	8	Control Parameter - 5 data (Low Byte)							
	9	Control Parameter - 5 data (Hi Byte)							
	10	Control Parameter - 6 data (Low Byte)							
	11	Control Parameter - 6 data (Hi Byte)							
	12	Control Parameter - 7 data (Low Byte)							
	13	Control Parameter - 7 data (Hi Byte)							
	14	Control Parameter - 8 data (Low Byte)							
	15	Control Parameter - 8 data (Hi Byte)							
	16	Control Parameter - 9 data (Low Byte)							
	17	Control Parameter - 9 data (Hi Byte)							
	18	Control Parameter - 10 data (Low Byte)							
	19	Control Parameter - 10 data (Hi Byte)							
	20	Control Parameter - 11 data (Low Byte)							
	21	Control Parameter - 11 data (Hi Byte)							
132	0	Control Parameter - 1 data (Low Byte)							
	1	Control Parameter - 1 data (Hi Byte)							
	2	Control Parameter - 2 data (Low Byte)							
	3	Control Parameter - 2 data (Hi Byte)							
	4	Control Parameter - 3 data (Low Byte)							
	5	Control Parameter - 3 data (Hi Byte)							
	6	Control Parameter - 4 data (Low Byte)							
	7	Control Parameter - 4 data (Hi Byte)							
	8	Control Parameter - 5 data (Low Byte)							
	9	Control Parameter - 5 data (Hi Byte)							
	10	Control Parameter - 6 data (Low Byte)							
	11	Control Parameter - 6 data (Hi Byte)							
	12	Control Parameter - 7 data (Low Byte)							
	13	Control Parameter - 7 data (Hi Byte)							
	14	Control Parameter - 8 data (Low Byte)							
	15	Control Parameter - 8 data (Hi Byte)							
	16	Control Parameter - 9 data (Low Byte)							
	17	Control Parameter - 9 data (Hi Byte)							
	18	Control Parameter - 10 data (Low Byte)							
	19	Control Parameter - 10 data (Hi Byte)							
	20	Control Parameter - 11 data (Low Byte)							
	21	Control Parameter - 11 data (Hi Byte)							
	22	Control Parameter - 12 data (Low Byte)							
	23	Control Parameter - 12 data (Hi Byte)							
133	0	Control Parameter - 1 data (Low Byte)							
	1	Control Parameter - 1 data (Hi Byte)							

Instance	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
	2	Control Parameter - 2 data (Low Byte)							
	3	Control Parameter - 2 data (Hi Byte)							
	4	Control Parameter - 3 data (Low Byte)							
	5	Control Parameter - 3 data (Hi Byte)							
	6	Control Parameter - 4 data (Low Byte)							
	7	Control Parameter - 4 data (Hi Byte)							
	8	Control Parameter - 5 data (Low Byte)							
	9	Control Parameter - 5 data (Hi Byte)							
	10	Control Parameter - 6 data (Low Byte)							
	11	Control Parameter - 6 data (Hi Byte)							
	12	Control Parameter - 7 data (Low Byte)							
	13	Control Parameter - 7 data (Hi Byte)							
	14	Control Parameter - 8 data (Low Byte)							
	15	Control Parameter - 8 data (Hi Byte)							
	16	Control Parameter - 9 data (Low Byte)							
	17	Control Parameter - 9 data (Hi Byte)							
	18	Control Parameter - 10 data (Low Byte)							
	19	Control Parameter - 10 data (Hi Byte)							
	20	Control Parameter - 11 data (Low Byte)							
	21	Control Parameter - 11 data (Hi Byte)							
	22	Control Parameter - 12 data (Low Byte)							
	23	Control Parameter - 12 data (Hi Byte)							
	24	Control Parameter - 13 data (Low Byte)							
	25	Control Parameter - 13 data (Hi Byte)							
134	0	Control Parameter - 1 data (Low Byte)							
	1	Control Parameter - 1 data (Hi Byte)							
	2	Control Parameter - 2 data (Low Byte)							
	3	Control Parameter - 2 data (Hi Byte)							
	4	Control Parameter - 3 data (Low Byte)							
	5	Control Parameter - 3 data (Hi Byte)							
	6	Control Parameter - 4 data (Low Byte)							
	7	Control Parameter - 4 data (Hi Byte)							
	8	Control Parameter - 5 data (Low Byte)							
	9	Control Parameter - 5 data (Hi Byte)							
	10	Control Parameter - 6 data (Low Byte)							
	11	Control Parameter - 6 data (Hi Byte)							
	12	Control Parameter - 7 data (Low Byte)							
	13	Control Parameter - 7 data (Hi Byte)							
	14	Control Parameter - 8 data (Low Byte)							
	15	Control Parameter - 8 data (Hi Byte)							
	16	Control Parameter - 9 data (Low Byte)							
	17	Control Parameter - 9 data (Hi Byte)							
	18	Control Parameter - 10 data (Low Byte)							
	19	Control Parameter - 10 data (Hi Byte)							
	20	Control Parameter - 11 data (Low Byte)							
	21	Control Parameter - 11 data (Hi Byte)							

Instance	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
	22	Control Parameter - 12 data (Low Byte)							
	23	Control Parameter - 12 data (Hi Byte)							
	24	Control Parameter - 13 data (Low Byte)							
	25	Control Parameter - 13 data (Hi Byte)							
	26	Control Parameter - 14 data (Low Byte)							
	27	Control Parameter - 14 data (Hi Byte)							
135	0	Control Parameter - 1 data (Low Byte)							
	1	Control Parameter - 1 data (Hi Byte)							
	2	Control Parameter - 2 data (Low Byte)							
	3	Control Parameter - 2 data (Hi Byte)							
	4	Control Parameter - 3 data (Low Byte)							
	5	Control Parameter - 3 data (Hi Byte)							
	6	Control Parameter - 4 data (Low Byte)							
	7	Control Parameter - 4 data (Hi Byte)							
	8	Control Parameter - 5 data (Low Byte)							
	9	Control Parameter - 5 data (Hi Byte)							
	10	Control Parameter - 6 data (Low Byte)							
	11	Control Parameter - 6 data (Hi Byte)							
	12	Control Parameter - 7 data (Low Byte)							
	13	Control Parameter - 7 data (Hi Byte)							
	14	Control Parameter - 8 data (Low Byte)							
	15	Control Parameter - 8 data (Hi Byte)							
	16	Control Parameter - 9 data (Low Byte)							
	17	Control Parameter - 9 data (Hi Byte)							
	18	Control Parameter - 10 data (Low Byte)							
	19	Control Parameter - 10 data (Hi Byte)							
	20	Control Parameter - 11 data (Low Byte)							
	21	Control Parameter - 11 data (Hi Byte)							
	22	Control Parameter - 12 data (Low Byte)							
	23	Control Parameter - 12 data (Hi Byte)							
	24	Control Parameter - 13 data (Low Byte)							
	25	Control Parameter - 13 data (Hi Byte)							
	26	Control Parameter - 14 data (Low Byte)							
	27	Control Parameter - 14 data (Hi Byte)							
	28	Control Parameter - 15 data (Low Byte)							
	29	Control Parameter - 15 data (Hi Byte)							
136	0	Control Parameter - 1 data (Low Byte)							
	1	Control Parameter - 1 data (Hi Byte)							
	2	Control Parameter - 2 data (Low Byte)							
	3	Control Parameter - 2 data (Hi Byte)							
	4	Control Parameter - 3 data (Low Byte)							
	5	Control Parameter - 3 data (Hi Byte)							
	6	Control Parameter - 4 data (Low Byte)							
	7	Control Parameter - 4 data (Hi Byte)							
	8	Control Parameter - 5 data (Low Byte)							
	9	Control Parameter - 5 data (Hi Byte)							

Instance	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
	10	Control Parameter - 6 data (Low Byte)							
	11	Control Parameter - 6 data (Hi Byte)							
	12	Control Parameter - 7 data (Low Byte)							
	13	Control Parameter - 7 data (Hi Byte)							
	14	Control Parameter - 8 data (Low Byte)							
	15	Control Parameter - 8 data (Hi Byte)							
	16	Control Parameter - 9 data (Low Byte)							
	17	Control Parameter - 9 data (Hi Byte)							
	18	Control Parameter - 10 data (Low Byte)							
	19	Control Parameter - 10 data (Hi Byte)							
	20	Control Parameter - 11 data (Low Byte)							
	21	Control Parameter - 11 data (Hi Byte)							
	22	Control Parameter - 12 data (Low Byte)							
	23	Control Parameter - 12 data (Hi Byte)							
	24	Control Parameter - 13 data (Low Byte)							
	25	Control Parameter - 13 data (Hi Byte)							
	26	Control Parameter - 14 data (Low Byte)							
	27	Control Parameter - 14 data (Hi Byte)							
	28	Control Parameter - 15 data (Low Byte)							
	29	Control Parameter - 15 data (Hi Byte)							
	30	Control Parameter - 16 data (Low Byte)							
	31	Control Parameter - 16 data (Hi Byte)							

*REF. From V3.20, Instance 129 increases sequentially, as shown in the table above, to 136 and supports up to 32 Byte.

The following table explains the data (bits for byte 0) for instances 20, 21, 100, and 101.

Name	Description	Related attribute	
		Class	Attr. ID
Run Fwd (Note1)	Forward Run Command	0x29	3
Run Rev (Note1)	Reverse Run Command	0x29	4
Fault reset (Note1)	Fault Reset Command	0x29	12
NetRef (Note2)	Not used	0x2A	4
NetCtrl (Note2)	Not used	0x29	5
Speed Reference	Reference speed	0x2A	8

(Note1) Refer to the Drive Run and Fault sections in the "Control Supervisor Object (Class 0x29)".

(Note2) Reference speed and Run/Stop control can be set only on the LCD control panel. Network control instances 21 and 101 (NetRef, NetCtrl) are not available.

(3) Explicit messages

Explicit messages refer to non-periodic data communications used for reading or writing attribute values of an inverter or an EtherNet/IP.

Using the UCMM communication, data exchange is made without connecting the originator and the target, and periodic data exchange is available as well using the Class 3 connection.

(4) Supported objects

① Identity object (Class 0x01, Instance 1)

Attribute

Attribute ID	Access	Attribute Name	Data Length	Attribute Value
1	Get	Vendor ID (LS ELECTRIC)	Word	259
2	Get	Device Type (inverter)	Word	2
3	Get	Product Code	Word	100 (Note1)
4	Get	Revision High Byte - Major Revision Low Byte - Minor Revision	Word	(Note2) 0x0101
5	Get	Status	Word	(Note3)
6	Get	Serial Number	Double Word	(Note4)
7	Get	Product Name	4 Byte	CENT

(Note1) Product Code 100 refers to the LS ELECTRIC inverter.

(Note2) The revision number is identical to the version of the Ethernet communication board. The high byte stands for a major revision number, and the low byte stands for a minor revision number. For example, "0x0102" stands for "version 1.02."

It is separate from the OS version of the communication option board (displayed on the Keypad COM-6 FBus S/W Ver).

(Note3) Definition of status bits

Bit	Description
0	0: Device is not connected to the master 1: Device is connected to the master

1	Reserved
2	Configured (fixed as '0' because LS ELECTRIC EtherNet/IP is not supported)
3	Reserved
4	0: Unknown
5	2: Faulty IO connection
6	3: IO connection has not been made
7	5: Major fault
	6: IO connection has been made
8	Minor recoverable fault (Inverter is in warning status)
9	Minor unrecoverable fault (N/A)
10	Major recoverable fault (inverter H/W trip occurred)
11	Major recoverable fault (inverter non-H/W trip occurred)

(Note4) Serial number uses the last 4 digits of the MAC ID.

E.g.) The serial number is 0x29000022 when the MAC ID is "00:0B:29:00:00:22".

Service

Service code	Definition	Support for class	Support for instance
0x0E	Get Attribute Single	No	Yes
0x05	Reset	No	Yes
0x01	Get Attribute All	No	Yes

② Motor data object (Class 0x28, Instance 1)

Attribute

Attribute ID	Access	Attribute Name	Range	Definition
3	Get	Motor Type	0 – 10	0: Non-standard motor 1: PM DC Motor 2: FC DC Motor 3: PM Synchronous Motor 4: FC Synchronous Motor 5: Switched Reluctance Motor 6: Wound Rotor Induction Motor 7: Squirrel Cage Induction Motor 8: Stepper Motor 9: Sinusoidal PM BL Motor

				10: Trapezoidal PM BL Motor
6	Get/Set	Motor Rated Curr	0.0 – 1000.0	[Get] Reads the value at BAS-13 Rated Curr. [Set] Set value is reflected to BAS-13 Rated Curr. Scale 0.1
7	Get/Set	Motor Rated Volt	0 – 690	[Get] Reads the value of the BAS-15 Rated Voltage. [Set] Set value is reflected in the BAS-15 Rated Voltage. Scale 1

Service

Service code	Definition	Support for class	Support for instance
0x0E	Get Attribute Single	No	Yes
0x10	Set Attribute Single	No	Yes

③ Control Supervisor Objects (Class 0x29, Instance 1)

Attribute

Attribute ID	Access	Attribute Name	Range	Definition
3	Get/Set	Forward Run Cmd.	0	Stopped
			1	Forward run (Note1)
4	Get/Set	Reverse Run Cmd.	0	Stopped
			1	Reverse run (Note1)
5	N/A	Net Control	-	Configurable only with the inverter parameter.
6	Get	Drive State	0	Vendor Specific
			1	Startup
			2	Not Ready (resetting in progress)
			3	Ready (stopping in progress)
			4	Enabled (running, not applicable to deceleration stop)
			5	Stopping (decelerating)
			6	Fault Stop
			7	Faulted (trip occurred)
7	Get	Running Forward	0	Drive stopped.
			1	Running Forward
8	Get	Running Reverse	0	Drive stopped.
			1	Running Reverse
9	Get	Drive Ready	0	Resetting in progress or trip occurred
			1	Inverter is ready for operation
10	Get	Drive Fault	0	Trip has not occurred
			1	Trip has occurred
12	Get/Set	Drive Fault Reset	0	Trip reset to release the trip. Resetting will begin only when the value changes from FALSE to TRUE. (Note2)
			1	
13	Get	Drive Fault Codes		Refer to the following Drive Fault Code table (Note2)
15	Get	Control From Net.	0	Commands are made using sources other than the RAPIEnet+ communication. ⇒ Control is from local
			1	Commands are made using the RAPIEnet+ communication as the source. ⇒ Control is from Network

(Note1) Drive Run Command

Inverter operation using Forward Run Cmd. and Reverse Run Cmd.

Run1	Run2	Trigger Event	Run Type
0	0	Stop	NA
0 -> 1	0	Run	Run1
0	0 -> 1	Run	Run2
0 -> 1	0 -> 1	No Action	NA
1	1	No Action	NA
1->0	1	Run	Run2
1	1->0	Run	Run1

In the table above, Run1 indicates Forward Run Cmd. and Run 2 indicates Reverse Run Cmd. Commands are made by the Ethernet communication board when the value changes from 0 (FALSE) to 1 (TRUE). The Forward Run Cmd. value does not indicate the present operation status of the inverter; it indicates the operation command value on the Ethernet communication board.

(Note2) Drive Fault

The Drive Fault becomes TRUE when the inverter is tripped.

The Drive Fault Codes for the trips are as follows.

Drive Fault Codes

Fault Code Number	Description
0x0000	None
0x1000	Ethermal Out Phase Open InverterOLT
	InPhaseOpen ThermalTrip UnderLoad
	ParaWriteTrip IOBoardTrip PrePIDFail
	OptionTrip1 OptionTrip2 OptionTrip3
	LostCommand UNDEFINED LostKeypad
0x2200	OverLoad
0x2310	OverCurrent1
0x2330	GFT
0x2340	OverCurrent2
0x3210	OverVoltage
0x3220	LowVoltage
0x2330	GroundTrip

Fault Code Number	Description
0x4000	NTCOpen
0x4200	OverHeat
0x5000	FuseOpen HWDiag
0x7000	FanTrip
0x7120	No Motor Trip
0x7300	EncoderTrip
0x8401	SpeedDevTrip
0x8402	OverSpeed
0x9000	ExternalTrip BX

Drive Fault Reset

The Drive Fault Reset gives TRIP RESET reference to the inverter when the setting value changes from 0 to 1 (FALSE to TRUE). Overwriting 1 (TRUE) over 1 (TRUE) does not generate RESET reference for a trip. To allow the Ethernet communication board to send a RESET command to the inverter when the value is 1 (TRUE), write 0 (FAULT) first, then write 1 (TRUE) again.

Service

Service code	Definition	Support for class	Support for instance
0x0E	Get Attribute Single	No	Yes
0x10	Set Attribute Single	No	Yes

④ Inverter Objects (Class 0x2A, Instance 1)

Attribute

Attribute ID	Access	Attribute Name	Range	Definition
3	Get	At Reference	0	The output frequency has not reached the reference frequency.
			1	The output frequency has reached the reference frequency.
4	N/A	Net Reference	-	
6	Get	Drive Mode (Note1)	0	Vendor Specific Mode
			1	Open Loop Speed (Frequency)
			2	Closed Loop Speed Control
			3	Torque Control
			4	Process Control (e.g. PI)
7	Get	SpeedActual	0 – 24000	Displays the present output frequency in [rpm].
8	Get/Set	SpeedRef	0 – 24000	Displays the reference frequency in [rpm]. Reflected when DRV-07 (Freq Ref Src) is set to FieldBus.
9	Get	Actual Current	0 – 111.0 A	Monitors the present current in 0.1 A increment/decrement.
29	Get	Ref.From Network	0	Command source is not the DeviceNet communication.
			1	Command source is the DeviceNet communication.
100	Get	Actual Hz	0 – 400.00 Hz	Monitors the present operation frequency (Hz).
101	Get/Set	Reference Hz	0 – 400.00 Hz	Speed reference may be given via a network communication if DRV-07 (Freq Ref Src) is set to 8 (FieldBus).
102	Get/Set	Acceleration Time (Note2)	0 – 6000.0 sec	Sets/monitors the acceleration time of the inverter.
103	Get/Set	Deceleration Time (Note3)	0 – 6000.0 sec	Sets/monitors the deceleration time of the inverter.

(Note1) Related to the DRV-10 (Torque Control) and APP-01 (App Mode) settings. When DRV-10 (Torque Control) is set to Yes, the Drive Mode becomes "Torque Control", and when APP-01 (App Mode) is set to Proc PID, MMC, then the Drive Mode becomes "Process Control (e.g. PI)."

(Note2) Value at DRV-03 (Acc Time)

(Note3) Value at DRV-04 (Dec Time)

Service

Service code	Definition	Support for class	Support for instance
0x0E	Get Attribute Single	No	Yes
0x10	Set Attribute Single	No	Yes

⑤ Class 0x64 (Inverter Object) – Manufacture Profile

This object is used to access the Keypad Parameters of the inverter.

Attribute

Instance	Access	Attribute Number	Attribute Name	Attribute Value
1 (DRV Group)	Get/Set	Identical to the iS7 Manual Code number.	iS7 Keypad Title (Refer to the iS7 inverter user manual)	Parameter setting range for the iS7 inverter (Refer to the iS7 inverter user manual)
2 (BAS Group)		Identical to the iS7 Manual Code number.		
3 (ADV Group)		Identical to the iS7 Manual Code number.		
4 (CON Group)		Identical to the iS7 Manual Code number.		
5 (IN Group)		Identical to the iS7 Manual Code number.		
6 (OUT Group)		Identical to the iS7 Manual Code number.		
7 (COM Group)		Identical to the iS7 Manual Code number.		
8 (APP Group)		Identical to the iS7 Manual Code number.		
9 (AUT Group)		Identical to the iS7 Manual Code number.		
10 (APO Group)		Identical to the iS7 Manual Code number.		
11 (PRT Group)		Identical to the iS7 Manual Code number.		
12 (M2 Group)		Identical to the iS7 Manual Code number.		

Service

Service code	Definition	Support for class	Support for instance
0x0E	Get Attribute Single	No	Yes
0x10	Set Attribute Single	No	Yes

12.3 Modbus TCP frame

(1) Modbus TCP frame structure

MBAP Header (7 bytes)	PDU (5 bytes or greater)
-----------------------	--------------------------

In general, Ethernet communication uses Ethernet II frames.

MODBUS Application Protocol header (MBAP header)

The following table explains the components of a MBAP header.

Section	Length	Description
Transaction identifier	2 byte	Unique transmission number, which increases by 1 each time the client sends data frame to the server.
Protocol identifier	2 byte	Fixed at 0.
Length	2 byte	Data frame length of the Modbus communication, which represents the length (in byte unit) from the MBAP header to the unit identifier.
Unit identifier	1 byte	When communications using Modbus TCP and Modbus RTU are connected via a gateway, the unit identifier indicates the slave number. The address is fixed to 0xFF when Modbus TCP communication is used alone.

Protocol Data Unit (PDU)

PDU is the actual data in the Modbus TCP communication, which is composed of a function code and data.

Refer to "(2) Function codes" below for detailed information.

(2) Function codes

The Modbus TCP communication involves clients and a server. During communication, clients send commands to the server, and the server responds to the commands. In general, devices such as a PLC, HMI, and PC are used as the client, and the inverter works as a server.

① Read Holding registers

Read Input registers are functions used to read the server (inverter) data.

The following table explains the components of a request data frame from a client to a server.

Request frame	Length	Value
Function code	1 byte	0x03
Comm. address	2 byte	0x0000–0xFFFF
Number of data requests	2 byte	1–16 (LS ELECTRIC inverters)

The following table explains the components of a response data frame from a server to a master.

Response frame	Length	Value
Function code	1 byte	0x03
Comm. address	1 byte	2 x the number of data requests
Number of data requests	Number of data requests x 2 bytes	Data value of the given number from the comm. address

② Read Input registers

Read Input registers are functions used to read the server (inverter) data.

The following table explains the components of a request data frame from a client to a server.

Request frame	Length	Value
Function code	1 byte	0x04
Comm. address	2 byte	0x0000–0xFFFF
Number of data requests	2 byte	1–16 (LS ELECTRIC inverters)

The following table explains the components of a response data frame from a server to a master.

Response frame	Length	Value
Function code	1 byte	0x03
Comm. address	1 byte	2 x the number of data requests
Number of data requests	Number of data requests x 2 bytes	Data value of the given number from the comm. address

③ Write Single register

Write Single registers are functions used to write a single server (inverter) data.

The following table explains the components of a request data frame from a client to a server.

Request frame	Length	Value
Function code	1 byte	0x06
Comm. address	2 byte	0x0000–0xFFFF
Data value	2 byte	0x0000–0xFFFF

The following table explains the components of a response data frame from a server to a master.

Response frame	Length	Value
Function code	1 byte	0x06
Comm. address	2 byte	0x0000–0xFFFF
Data value	2 byte	0x0000–0xFFFF

④ Write Multiple register

Write Multiple registers are functions used to write 1 to 16 consecutive data items on the server (inverter).

The following table explains the components of a request data frame from a client to a server.

Request frame	Length	Value
Function code	1 byte	0x10
Comm. address	2 bytes	0x0000–0xFFFF
Number of data to write	2 bytes	1–16 (LS ELECTRIC inverters)
Byte Count	1 byte	2 x the number of data
Number of data to write	Number of data x 2 bytes	Data to write

The following table explains the components of a response data frame from a server to a master.

Response frame	Length	Value
Function code	1 byte	0x10
Comm. address	2 byte	0x0000–0xFFFF
Number of data to write	2 byte	1–16 (LS ELECTRIC inverters)

⑤ Read/Write Multiple register

Read/Write Multiple registers are functions used to write 1 to 16 consecutive data items on the server (inverter). At the same time this function is used to read data items on the sever (inverter).

The following table explains the components of a request data frame from a client to a server.

Request frame	Length	Value
Function code	1 byte	0x17
Comm. address	2 bytes	0x0000–0xFFFF
Number of data to write	2 bytes	1–16 (LS ELECTRIC inverters)
Byte Count	1 byte	2 x the number of data

Number of data to write	Number of data x 2	Data to write
-------------------------	-----------------------	---------------

The following table explains the components of a response data frame from a server to a master.

Response frame	Length	Value
Function code	1 byte	0x17
Comm. address	1 byte	2 x the number of data
Number of data to write	The number of data x 2	Data value of the given number from the comm. address

(3) Exception (Except) frame

An exception frame is a response frame from a server when an error occurs while responding to the client.

The following table explains the components of an exception frame.

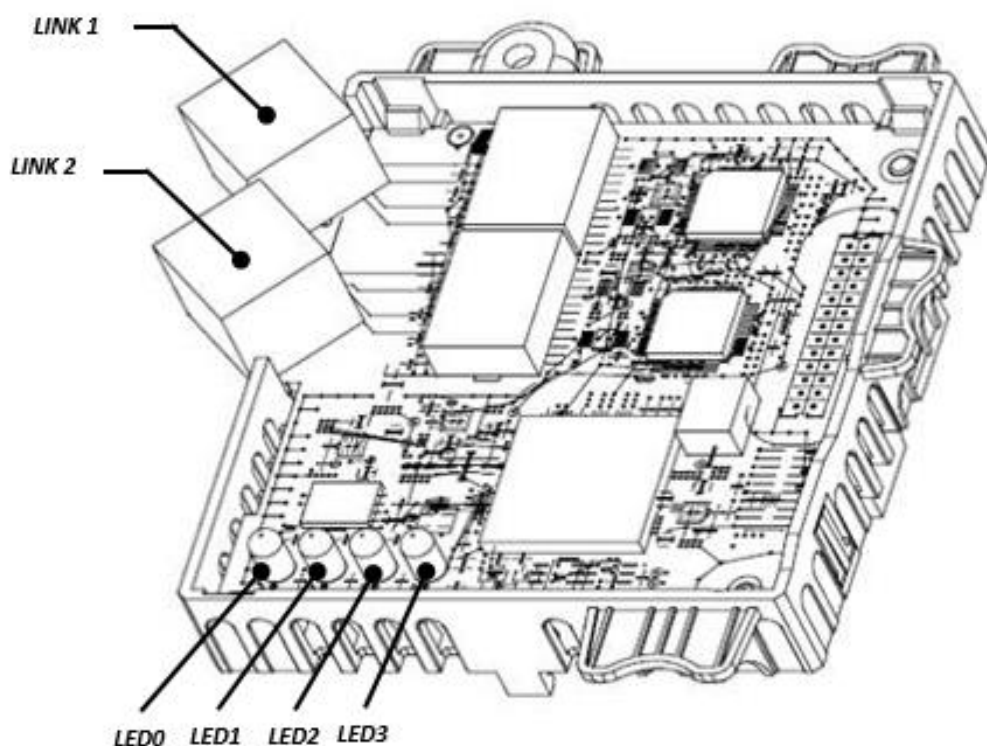
Error frame	Length	Value
Error code	1 byte	0x80 + function code requested by the client
Exception code	1 byte	0x0000–0xFFFF

Exception code

Type	Code	Description
ILLEGAL FUNCTION	0x01	Unsupported function has been requested
ILLEGAL DATA ADDRESS	0x02	An unused address has been requested or modification has been requested for the data at an unused address.
ILLEGAL DATA VALUE	0x03	A data modification request has been made out of the range of the available value.
SLAVE DEVICE FAILURE	0x04	Server error occurred (CAN communication error with the drive, communication board initialization error, or data communication error with the drive)
SLAVE DEVICE BUSY	0x06	Server is unable to respond because it is executing another process

		(in the middle of a drive parameter initialization or the initial setting of the communication board)
WRITE PERMISSION ERROR	0x20	Unique code for LS ELECTRIC inverters. An attempt was made to change a write-protected parameter

12.4 LED indications and troubleshooting



	LED Indication	Color	Description	Status	Remarks
LED0	LINK1	Green	Network normal	ON	Network connection at LINK 1 is operating normal
		Orange	Check network settings	ON	Check Ethernet settings* ¹ When the communication cycle stops for longer than one second.
		-	LINK 1 Not connected	OFF	Trying Ethernet communication, network cable not connected to LINK 1
LED1	LINK2	Green	Network normal	ON	Network connection at LINK 2 is operating normal

		Orange	Network fault	ON	Check Ethernet settings* ¹
		-	LINK 1 Not connected	OFF	Trying Ethernet communication, network cable not connected to LINK 2

*¹: For Ethernet network settings, check keypad parameters COM-10, COM-11, COM-14, COM-15, COM-23, and COM-24, and the settings for the client devices, such as the PLC.

	LED Indication	Color	Description	Status	Remarks
LED2	ERROR	Red	Normal	OFF	Communication between the communication board and the inverter is normal.
			Network fault	Flashing Synchronous flashing with LED0 (1 second interval)	Communication between the RAPIEnet+ communication board and the inverter is abnormal.
				Flashing (2 second interval)	The communication board parameters are set differently from the communication parameter settings on the keypad* ²
				ON	EEPROM failure No network connection to LINK 1 and LINK 2 IP collision occurred
LED3	CPU	Green	Normal	Flashing (1 second interval)	The communication board has been properly installed on the inverter.

*²: To synchronize the Ethernet communication board settings with the keypad parameter settings, check the COM Group parameter settings and set COM-94 (Comm. Update) to "1 (yes)."

제품을 사용하기 전에

먼저 저희 iS7 RAPIEnet+ 옵션 보드를 사용하여 주셔서 감사합니다.

안전상의 주의사항

- 안전상의 주의사항은 사고나 위험을 사전에 예방하여 제품을 안전하고 올바르게 사용하기 위한 것
이므로 반드시 지켜주십시오.
- 주의사항은 '경고'와 '주의'의 두 가지로 구분되어 있으며 '경고'와 '주의'의 의미는 다음과 같습니다.



경 고

지시사항을 위반할 때 심각한 상해나 사망이 발생할 가능성이 있는
경우



주 의

지시사항을 위반할 때 경미한 상해나 제품손상이 발생할 가능성이
있는 경우

- 제품과 사용설명서에 표시된 그림기호의 의미는 다음과 같습니다.



는 위험이 발생할 우려가 있으므로 주의하라는 기호입니다.



는 감전의 가능성이 있으므로 주의하라는 기호입니다.

- 사용설명서를 읽고 난 후 사용하는 사람이 언제라도 볼 수 있는 장소에 보관 하십시오.
- SV-iS7 시리즈 인버터의 기능을 안전하게 사용하기 위하여 이 사용 설명서를 잘 읽어 보십시오.

주 의

- **옵션보드의 CMOS 소자들의 취급에 주의하십시오.**
정전기에 의한 고장의 원인이 됩니다.
- **통신 신호선 등의 변경 접속은 인버터 전원을 내린 상태에서 하십시오.**
통신불량 및 고장의 원인이 됩니다.
- **인버터 본체와 옵션보드 커넥터가 정확히 일치하게 접속되도록 하십시오.**
통신불량 및 고장의 원인이 됩니다.
- **파라미터를 설정할 때는 파라미터 unit 을 확인하시기 바랍니다.**
통신불량의 원인이 됩니다.

목 차

1. 소개	5
2. RAPIEnet+ Technical Features	5
3. 제품 구성물	6
4. iS7 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드 형명	6
5. iS7 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드 외관 및 설치	6
(1) 외관	6
(2) iS7 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드 설치	7
6. Network 연결	8
(1) 통신선 연결 단자 관련 정보	8
(2) 통신선 연결 단자 부	8
7. Network 케이블 규격	9
(1) 사용 주파수 대역	9
(2) Twist Pair 선 종류	9
8. 인버터 통신 주소	10
9. RAPIEnet+ 통신 옵션 보드와 관련 Keypad 파라미터	10
10. RAPIEnet+ 통신 옵션과 관련 Keypad 파라미터 설명	14

(1) Keypad 파라미터 설명 간략본.....	14
(2) CNF 그룹.....	16
(3) DRV 그룹.....	16
(4) COM 그룹.....	16
(5) PRT 그룹(Lost Command).....	21
11. 당사 제품과 연결 시 서비스.....	22
11.1 개요.....	22
11.2 스마트 증설 (당사 마스터 XGL-EFMxB V8.0 이상).....	22
(1) PLC 의 XG5000 프로그램, 설정 방법.....	24
(2) 마스터 설정.....	25
(3) 통신 디바이스 동작 설정.....	25
(4) 입력/출력 변수 할당.....	26
(5) 진단 변수 할당.....	26
(6) 통신 디바이스 연결 구성.....	27
(7) 서비스별 상태.....	27
11.3 LED 정보 및 고장 처리.....	30
11.4 스마트 증설 상호운용성 기능.....	32

(1) Drive 모델 정보 표시	33
(2) 입/출력 파라미터 설정 및 일괄적용	34
(3) Fail Safe 관련 parameter 설정 (Lost Command 관련 파라미터)	37
(4) Drive 진단 정보 제공	38
(5) 최대 입/출력 변수 할당 사이즈 확장	39
12. 당사 or 타사 제품과 연결 시 서비스	40
12.1 개요	40
12.2 EtherNet/IP	40
(1) 프로토콜에 대한 기본 구성	40
(2) Implicit Message	41
(3) Explicit Message	59
(4) 지원 Object	60
12.3 Modbus TCP Frame	67
(1) Modbus TCP Frame 구성	67
(2) Function Code 에 대한 설명	68
(3) Except Frame	70
12.4 LED 정보 및 고장 처리	71

1. 소개

RAPIEnet+ 통신 옵션 보드는 SV-iS7 인버터를 산업통신망 국제규격인 IEC 61158의 Type 21과 IEC 62439의 RRP에 해당하는 RAPIEnet 그리고 Ethernet 네트워크에 연결되도록 합니다. RAPIEnet+ 통신 옵션 보드는 RAPIEnet, EtherNet/IP 그리고 Modbus TCP 3가지의 Protocol 을 지원합니다.

100Mbps Auto Negotiation 방식을 이용하여 충돌 없는 통신으로 통신 상의 실시간성을 확보하며, iS7 인버터의 제어 및 모니터링이 PLC의 시퀀스 프로그램 또는 임의의 Master Module에 의해 제어가 가능해 집니다.

배선이 간단하여 설치 시간을 절감할 수 있고 유지 보수가 쉬워 집니다.

(단, XG5000에서 RAPIEnet 사용시에는 당사 통신 마스터 XGL-EFMxB V8.0 이상에서 호환됩니다.)

** 당사 홈페이지 <http://www.ls-electric.com/> 에 접속하여 "사용설명서_XGT_FEnet"을 다운로드 받으실 수 있습니다.

참고) 'RAPIEnet+' 란?

실시간성(Real-time)과 링제어 국제표준 기반의 LS ELECTRIC 산업용 이더넷 RAPIEnet 통신에 범용성이 장점인 Modbus TCP, EtherNet/IP 통신 기술을 하나로 통합한 하이브리드 통신 솔루션이며, 자동화 산업에 필요한 IoT 및 미래 기술도 융합할 수 있는 고성능, 고효율의 LS ELECTRIC 산업용 이더넷 입니다.

2. RAPIEnet+ Technical Features

항목	설명	
통신 프로토콜	RAPIEnet, EtherNet/IP, Modbus TCP	
통신 속도	100Mbps	
통신 방식	Auto Negotiation	
거리	100m (Twisted Pair)	
Service	스마트증설	최대 16WORD*
최대접속국수	64국	
Topology	Line/Ring topology	
거리	100m (Twisted Pair)	
권장 Cable	UTP, FTP, STP	

*iS7 RAPIEnet+ 옵션 보드는 기존 iS7 Ethernet 옵션 보드의 모든 기능을 포함합니다.

* 통신 옵션 S/W Version이 3.20 이상이고 인버터 S/W Version이 1.40 이상 일 때 최대 16Words를 지원합니다.

* 통신 옵션 S/W Version이 3.10 이하 또는 인버터 S/W Version이 1.39 이하 일 때 최대 8Words를 지원합니다.

* Ethernet/IP 프로토콜 및 EDS 프로파일 사용 시 다음 사항을 주의 바랍니다.

주1) 통신 옵션 S/W Version 3.20 지원을 위해 신규 EDS 프로파일이 배포되었습니다. (16Words 지원)

주2) 통신 옵션 S/W Version이 3.20 이상인 옵션도 기존 배포된 'CENT.eds' 프로파일로
설정된 환경에서 연결/동작 가능 합니다.

단, 기존 EDS 프로파일 환경에서는 최대 8Word까지 지원합니다.

주3) 신규 배포된 'IS7_CENT.eds' 프로파일로 설정된 환경에서는 통신 옵션 S/W Version이 3.10 이하인 옵션은
사용할 수 없습니다.

주4) 'CENT.eds' 및 'IS7_CENT.eds' 프로파일은 당사 홈페이지
<https://www.ls-electric.com> 에 접속하여 다운로드 받으실 수 있습니다.

3. 제품 구성물

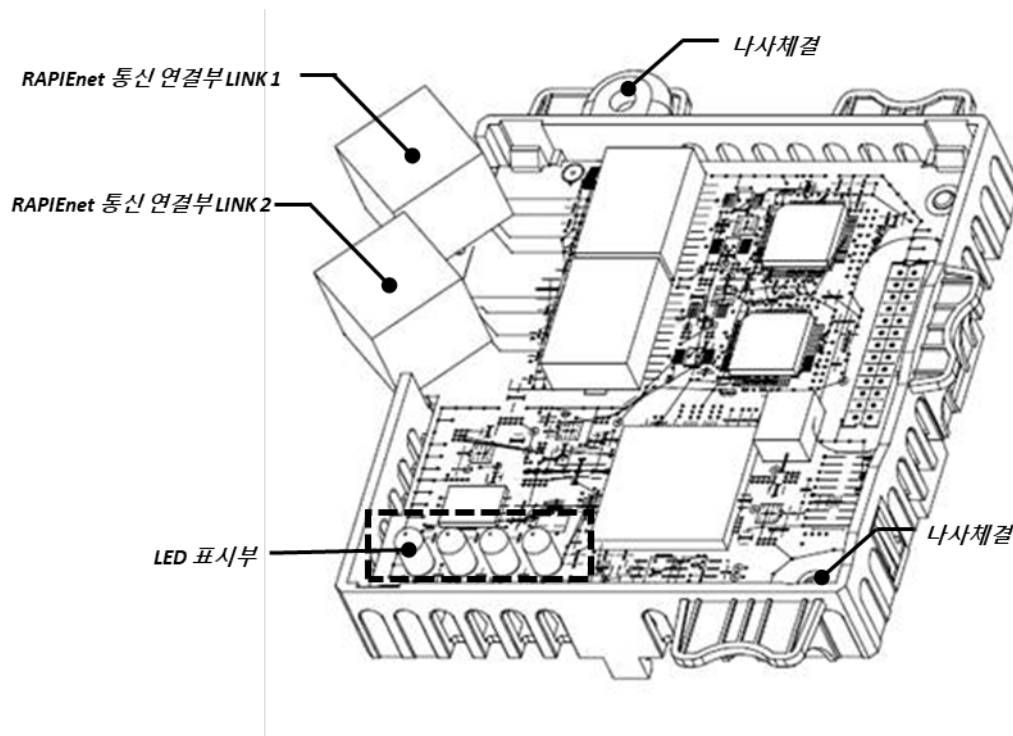
RAPIEnet+ 통신 옵션 보드 1개, 체결 나사 2개, RAPIEnet+ 통신 옵션 매뉴얼로 구성되어 있습니다.

4. iS7 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드 형명

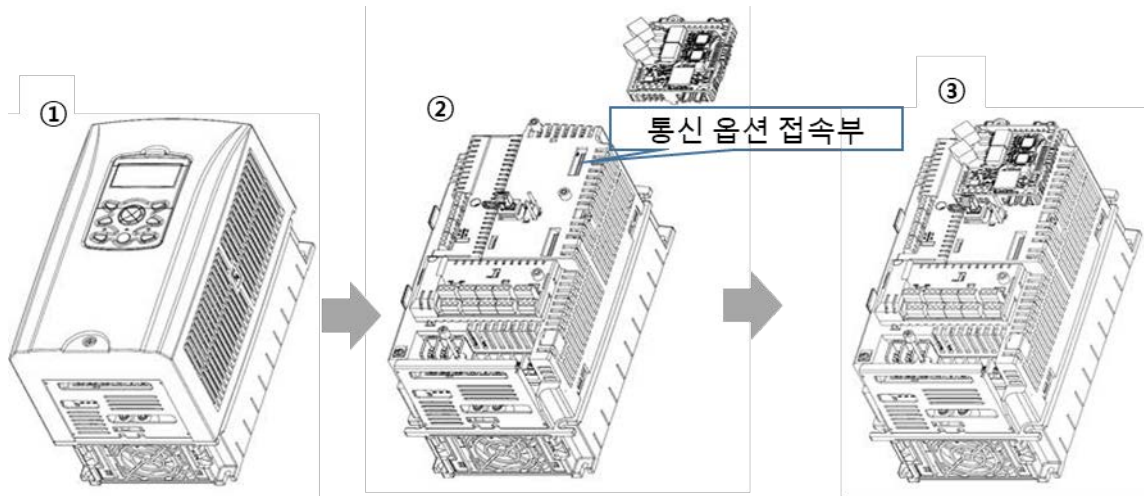
형명: CENT

5. iS7 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드 외관 및 설치

(1) 외관



(2) iS7 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드 설치



- ① iS7 인버터 본체의 Cover를 분리합니다.
- ② iS7 통신옵션 접속 부에 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드를 체결한 후, 나사 체결(2개)을 해주십시오.
- ③ iS7 인버터와 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드가 체결되었습니다.



iS7 인버터의 전원이 켜진 상태에서 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드를 장착하거나 혹은 제거 하지 마십시오. 인버터의 콘덴서의 전압이 완전히 방전된 후 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드를 장착하거나 제거하여 주십시오.

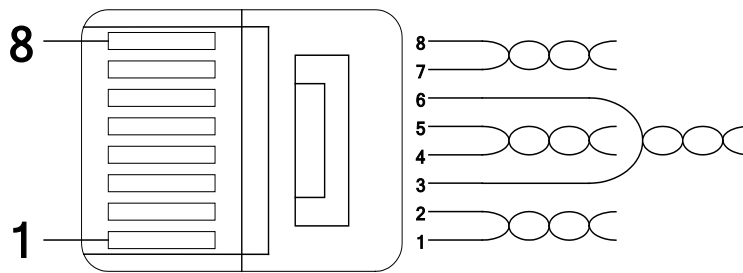
인버터 본체와 옵션 커넥터가 정확히 일치하여 접속되도록 주의하여 주십시오.

6. Network 연결

(1) 통신선 연결 단자 관련 정보

Pin No.	신호	설명	선 색
1	TX+	송신 데이터 Plus	흰/황색
2	TX-	송신 데이터 Minus	황색
3	RX+	수신 데이터 Plus	흰/녹색
4	NONE	사용 안 함	청색
5	NONE	사용 안 함	흰/청색
6	RX-	수신 데이터 Minus	녹색
7	NONE	사용 안 함	흰/갈색
8	NONE	사용 안 함	갈색

(2) 통신선 연결 단자 부



** 1번과 2번 핀에 연결된 선은 반드시 서로 꼬여 있어야 합니다.

** 3번과 6번 핀에 연결된 선도 반드시 서로 꼬여 있어야 합니다.

7. Network 케이블 규격

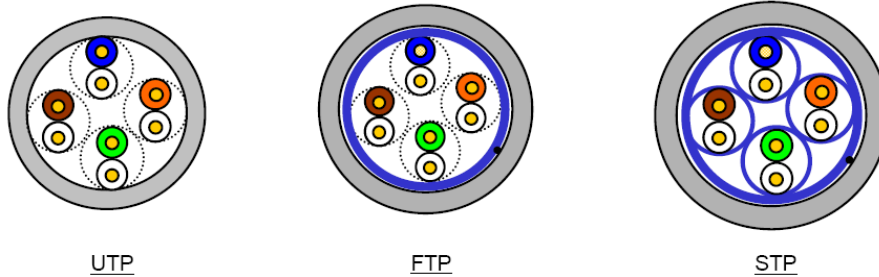
(1) 사용 주파수 대역

UTP 케이블은 사용주파수에 따라 5가지로 나누어지며, 카테고리1~카테고리5로 분류됩니다.

RAPIEnet+ 옵션 보드를 사용하기 위해서는 카테고리 5를 사용 합니다.

카테고리 5는 전송대역이 100MHz, 채널성능 60MHz이며 전송속도는 100Mbps까지 가능합니다.

(2) Twist Pair 선 종류



분류	상세	용도
UTP (U.UTP)	비차폐 고속신호용 케이블	최대 200MHz 음성+정보(Data)+저급영상 신호
FTP (S.UTP)	1중 차폐로, 케이블 코어만 차폐된 케이블 *차폐재질: AL/Plastic complex foil 또는 동편조(Copper Braid)	최대100MHz 전자장애(EMI) 및 전기적 안정화 고려 음성+정보(Data) + 저급 영상 (Video)신호
STP (S.STP)	2중 차폐로, Pair 차폐 및 케이블 코어 차폐된 케이블 *페어(Pair)차폐재질: AL/Plastic complex foil *코어차폐재질: AL/Plastic complex foil 또는 동편조(Copper Braid)	최대 500MHz 음성+정보(Data)+ 영상(Video) 신호 75Ω 동축케이블 대체용

8. 인버터 통신 주소

인버터 통신 주소에 대한 자세한 내용은 "iS7 국문 완전본매뉴얼"의 "11장 통신 기능"을 참고 하여 주십시오.

** 당사 홈페이지 <http://www.ls-electric.com/> 에 접속하여 "iS7 사용설명서"를 다운로드 받으실 수 있습니다.

9. RAPIEnet+ 통신 옵션 보드와 관련 Keypad 파라미터

아래 기능은 RAPIEnet 과 EtherNet/IP 그리고 Modbus TCP 관련 정보를 표시해 주는 인버터 파라미터 입니다. Protocol의 R은 RAPIEnet, E는 EtherNet/IP 그리고 M은 Modbus TCP 일 때 사용하는 파라미터 입니다.

RAPIEnet+ 통신 옵션을 사용하여 iS7 인버터를 운전 시키고 싶은 경우에는 Keypad의 DRV-06 Cmd Source를 [4 Fieldbus]로 설정하여 주십시오.

또한, RAPIEnet+ 통신 옵션을 사용하여 인버터 주파수 지령을 내리고 싶은 경우에는 DRV-07 Freq Ref Src를 [8 Fieldbus]로 설정하여 주십시오.

iS7 RAPIEnet+ 옵션 관련 Keypad 파라미터					
Code #	파라미터 이름	초기값	범위	설명	Protocol
CNF-30	Option-1 Type	-	-	인버터에 장착된 통신 옵션 보드 이름을 표시 합니다. 'RAPIEnet+' (인버터 본체 버전에 따라 RAPIEnet+ 아닌 Reserved-18 로 표시될 수 있습니다.)	R/E/M
DRV-06	Cmd Source	1	0~5	4: Field Bus로 설정합니다.	R/E/M
DRV-07	Freq Ref Src	0	0~11	8: Field Bus로 설정합니다.	R/E/M
COM-06	FBus S/W Ver	-	-	인버터에 장착된 통신 옵션 보드의 버전을 표시 합니다.	R/E/M
COM-07	FBus ID	10	0~220	RAPIEnet+ 옵션 보드의 국번 설정을 합니다.	R/E
COM-09	FBus Led			RAPIEnet+ 옵션 보드의 LED ON/OFF 정보를 표시합니다.	R/E/M
COM-10	Opt Parameter1	192	0~255	IP Address를 설정합니다. * com-25를 '2'(: RAPIEnet Enable)인 상태에서 RAPIEnet 프로토콜로 연결 시, COM-13 설정 값은 '100 + COM-07'로 권장합니다.	R/E/M
COM-11	Opt Parameter2	168	0~255		
COM-12	Opt Parameter3	1	0~255		
COM-13	Opt Parameter4	101	0~255		
COM-14	Opt Parameter5	255	0~255	Subnet Mask를 설정합니다.	R/E/M

COM-15	Opt Parameter6	255	0~255		
COM-16	Opt Parameter7	255	0~255		
COM-17	Opt Parameter8	0	0~255		
COM-18	Opt Parameter9	192	0~255	Gateway Address를 설정합니다.	R/E/M
COM-19	Opt Parameter 10	168	0~255		
COM-20	Opt Parameter 11	1	0~255		
COM-21	Opt Parameter 12	10	0~255		
COM-22	Opt Parameter 13	0	0	통신 속도 설정. (100Mbps Auto 고정)	R/E/M
COM-23	Opt Parameter 14	1	0~11	CIP Input Instance	R/E/M
COM-24	Opt Parameter 15	1	0~11	CIP Output Instance	R/E/M
COM-25	Opt Parameter 16	0	0~2	2: RAPIEnet Enable 0 or 1: RAPIEnet Disable	R/E/M
COM-28	Idle Sts Mode	1	0~2	0: None 1: Free-Run 2: Dec	R/E

참고) COM-07, COM-10~25 파라미터 값 변경을 원하는 경우, 반드시 COM-94 Comm-Update 를 통해 업데이트를 해주어야 설정 값이 저장 됩니다. (만약, 파라미터를 변경 시도를 한 상태에서 COM-94 Comm-Update 실행을 하지 않은 경우, Error LED를 통해 RED 2초 간격 점멸을 통해 사용자가 인지 하실 수 있도록 동작 합니다.)

참고) V3.20 부터 COM-23, COM-24의 범위를 0~19로 확장 가능합니다.

iS7 RAPIEnet+ 옵션 관련 Keypad 파라미터					
Code #	파라미터 이름	초기값	범위	설명	Protocol
COM-30	Para Status Num	8	0~8	CIP Input Instance에 따라 자동 설정됩니다.	R/E/M
COM-31	Para Status-1	000A	0x0000 ~0xFFFF	Client가 읽어갈 Inverter Data 주소를 설정합니다. (Hex.)	R/E/M
COM-32	Para Status-2	000E	0x0000 ~0xFFFF	Client가 읽어갈 Inverter Data 주소를 설정합니다. (Hex.)	R/E/M
COM-33	Para Status-3	000F	0x0000 ~0xFFFF	Client가 읽어갈 Inverter Data 주소를 설정합니다. (Hex.)	R/E/M
COM-34	Para Status-4	-	0x0000 ~0xFFFF	Client가 읽어갈 Inverter Data 주소를 설정합니다. (Hex.)	R/E/M
COM-35	Para Status-5	-	0x0000 ~0xFFFF	Client가 읽어갈 Inverter Data 주소를 설정합니다. (Hex.)	R/E/M
COM-36	Para Status-6	-	0x0000 ~0xFFFF	Client가 읽어갈 Inverter Data 주소를 설정합니다. (Hex.)	R/E/M

COM-37	Para Status-7	-	0x0000 ~0xFFFF	Client가 읽어갈 Inverter Data 주소를 설정합니다. (Hex.)	R/E/M
COM-38	Para Status-8	-	0x0000 ~0xFFFF	Client가 읽어갈 Inverter Data 주소를 설정합니다. (Hex.)	R/E/M
COM-50	Para Ctrl Num	8	0~8	CIP Output Instance에 따라 자동 설정됩니다.	R/E/M
COM-51	Para Control-1	0005	0x0000 ~0xFFFF	Client에서 지령 Inverter Data 주소를 설정합니다. (Hex.)	R/E/M
COM-52	Para Control-2	0006	0x0000 ~0xFFFF	Client에서 지령 Inverter Data 주소를 설정합니다. (Hex.)	R/E/M
COM-53	Para Control-3	-	0x0000 ~0xFFFF	Client에서 지령 Inverter Data 주소를 설정합니다. (Hex.)	R/E/M
COM-54	Para Control-4	-	0x0000 ~0xFFFF	Client에서 지령 Inverter Data 주소를 설정합니다. (Hex.)	R/E/M
COM-55	Para Control-5	-	0x0000 ~0xFFFF	Client에서 지령 Inverter Data 주소를 설정합니다. (Hex.)	R/E/M
COM-56	Para Control-6	-	0x0000 ~0xFFFF	Client에서 지령 Inverter Data 주소를 설정합니다. (Hex.)	R/E/M
COM-57	Para Control-7	-	0x0000 ~0xFFFF	Client에서 지령 Inverter Data 주소를 설정합니다. (Hex.)	R/E/M
COM-58	Para Control-8	-	0x0000 ~0xFFFF	Client에서 지령 Inverter Data 주소를 설정합니다. (Hex.)	R/E/M
COM-94	Comm Update	0	0:NO 1:YES	통신 관련 Keypad 파라미터를 Update 합니다.	R/E/M
PRT-12	Lost Cmd Mode	None	0: None 1: Free-Run 2: Dec 3: Hold Input 4: Hold Output 5: Lost Preset	Lost Command가 발생하였을 경우 인버터 동작 설정합니다. (주1)	R/E/M
PRT-13	Lost Cmd Time	1.0	0.1~120	Lost Command 발생 시간 설정	R/E/M
PRT-14	Lost Preset F	0.00	0.05 ~ 60.00	Lost Preset의 속도를 설정	R/E/M

(주1) Lost Command Mode

설정값	기능
"None"	이전 상태를 유지 합니다.
"Free-Run"	Lost Command Trip이 발생하며 Free Run정지를 합니다.
"Dec"	Lost Command Trip이 발생하며 Trip 감속시간으로 정지 합니다.
"Hold Input"	Lost Command Warning이 발생하며 이전에 받았던 운전 지령으로 동작 합니다.
"Hold Output"	Lost Command Warning이 발생하며 이전의 운전 속도로 동작 합니다.
"Lost Preset"	Lost Command Warning이 발생하며 PRT-14에 설정되어 있는 속도로 운전 합니다.

참고) 통신옵션 S/W Version 3.20부터 COM-30의 범위를 0~16으로 확장 가능합니다.
그리고 COM-38은 COM-46 까지 확장됩니다.

참고) 통신옵션 S/W Version 3.20부터 COM-50의 범위를 0~16으로 확장 가능합니다.
그리고 COM-58 은 COM-66 까지 확장됩니다.

10. RAPIEnet+ 통신 옵션과 관련 Keypad 파라미터 설명

(1) Keypad 파라미터 설명 간략본

키패드 파라미터를 요약하면 아래 표와 같고, 상세 내용은 각 파라미터 그룹에서 설명합니다.

Code	파라미터 이름	기능 설명
CNF	30 Option-1 Type	옵션 슬롯1의 종류 표시
DRV	06 Cmd Source	운전 지령 방법
	07 Freq Ref Src	주파수 설정
COM	06 FBus S/W Ver	통신 옵션 S/W 버전
	07 FBus ID	통신 옵션 국번(통신옵션 ID)
	09 FBus Led	통신 옵션 LED 정보
	10 opt para-1	ip 주소 1번째 자리 Decimal 입력
	11 opt para-2	ip 주소 2번째 자리 Decimal 입력
	12 opt para-3	ip 주소 3번째 자리 Decimal 입력
	13 opt para-4	ip 주소 4번째 자리 Decimal 입력
	14 opt para-5	Sub Net 주소 1번째 자리 Decimal 입력
	15 opt para-6	Sub Net 주소 2번째 자리 Decimal 입력
	16 opt para-7	Sub Net 주소 3번째 자리 Decimal 입력
	17 opt para-8	Sub Net 주소 4번째 자리 Decimal 입력
	18 opt para-9	Gateway 주소 1번째 자리 Decimal 입력
	19 opt para-10	Gateway 주소 2번째 자리 Decimal 입력
	20 opt para-11	Gateway 주소 3번째 자리 Decimal 입력
	21 opt para-12	Gateway 주소 4번째 자리 Decimal 입력
	22 opt para-13	통신 속도(0 고정값. 100Mbps로 자동 설정)
	23 opt para-14	RAPIEnet: Input Parameter Size 설정 EtherNet/IP: Input Instance 설정
	24 opt para-15	RAPIEnet: Output Parameter Size 설정 EtherNet/IP: Output Instance 설정
	25 opt para-16	RAPIEnet Enable/Disable 설정 2: RAPIEnet Enable 0 or 1: RAPIEnet Disable
	28 Idle Sts Mode	IDLE 상태에서의 동작을 설정

Code	파라미터 이름	기능 설명
	30 ParaStatus Num	데이터 송신 개수 표시
	31 Para Status-1	송신 데이터의 저장 주소 설정 1
	32 Para Status-2	송신 데이터의 저장 주소 설정 2
	33 Para Status-3	송신 데이터의 저장 주소 설정 3
	34 Para Status-4	송신 데이터의 저장 주소 설정 4
	35 Para Status-5	송신 데이터의 저장 주소 설정 5
	36 Para Status-6	송신 데이터의 저장 주소 설정 6
	37 Para Status-7	송신 데이터의 저장 주소 설정 7
	38 Para Status-8	송신 데이터의 저장 주소 설정 8
	50 Para Ctrl Num	데이터 수신 개수 표시
	51 Para Control-1	수신 데이터의 주소 설정1
	52 Para Control-2	수신 데이터의 주소 설정2
	53 Para Control-3	수신 데이터의 주소 설정3
	54 Para Control-4	수신 데이터의 주소 설정4
	55 Para Control-5	수신 데이터의 주소 설정5
	56 Para Control-6	수신 데이터의 주소 설정6
	57 Para Control-7	수신 데이터의 주소 설정7
	58 Para Control-8	수신 데이터의 주소 설정8
	94 Comm Update	통신 Parameter 관련 변경 값을 적용
PRT	12 Lost Cmd Mode	통신 지령 상실 시 동작 모드 선택
	13 Lost Cmd Time	통신 지령 상실 시 판정 시간 설정
	14 Lost Preeset F	통신 지령 상실 시 시작 주파수 설정

(2) CNF 그룹

① [CNF-30] Option-1 Type: 옵션 슬롯1의 종류 표시

현재 iS7에 장착된 통신 옵션 보드 종류를 자동으로 나타냅니다. iS7 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드를 iS7 인버터에 장착 시 자동으로 "RAPIEnet+"로 표시 됩니다.

** 인버터 버전에 따라 RAPIEnet+가 아닌 "Reserved-18"로 표시될 수 있습니다.

(3) DRV 그룹

① [DRV-06] Cmd Source: 운전 지령 방법

iS7 인버터의 운전 지령을 선택할 수 있습니다. RAPIEnet+ 통신 옵션을 사용하여 통신으로 운전지령을 입력하고 싶은 경우에 [4 Field Bus]를 선택하여 주십시오.

② [DRV-07] Freq Ref Src: 주파수 설정

iS7 인버터의 주파수 지령을 선택할 수 있습니다. RAPIEnet+ 통신 옵션을 사용하여 통신으로 주파수 지령을 입력하고 싶은 경우에 [8 Field Bus]를 선택하여 주십시오.

(4) COM 그룹

① [COM-06] FBus S/W Ver: 통신 옵션 S/W 버전

현재 iS7에 장착된 통신 옵션 보드의 버전이 무엇인지 자동으로 나타냅니다.

② [COM-07] FBus ID: 통신 옵션 국번(통신옵션 ID)

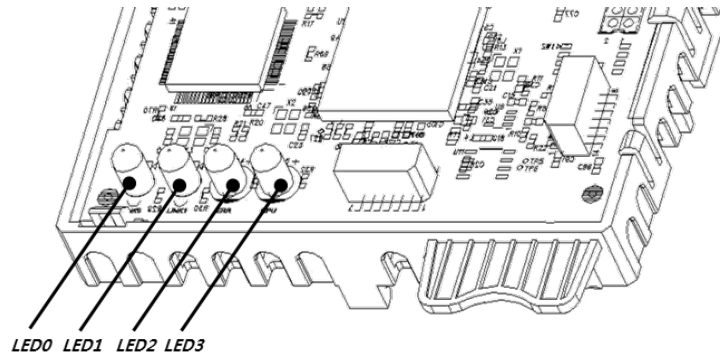
R: iS7 RAPIEnet+ 통신 옵션의 국번을 설정합니다. 설정 값은 0~220까지 총 221개의 국번이 있습니다.(RAPIEnet Protocol로 통신을 설정할 때 설정이 필요합니다.)

PLC System 및 기타 디바이스 장비와 동일한 국번으로 설정되지 않도록 합니다.

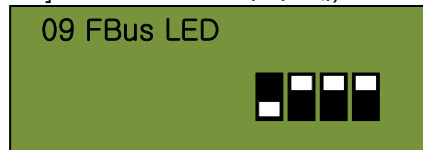
설정 값을 변경 후, [COM-94]의 Comm Updata를 반드시 실행하여야 변경된 설정 값으로 동작 합니다.

③ [COM-09] FBus Led: 통신 옵션 LED 정보

iS7 RAPIEnet+ 통신 옵션의 LED 표시 부를 Keypad를 통하여 확인 할 수 있습니다. LED 표시 부에 따른 동작은 "11.3 & 12.4 LED 정보 및 고장 처리"를 참고하여 주십시오.



[COM-09] FBus LED 표시의 예)



LED0	LED1	LED2	LED3
LED OFF	LED ON	LED ON	LED ON

④ [COM-22] opt para-13: 통신 속도 설정. (100Mbps Auto Negotiation)

통신 속도는 별도의 설정 없이 0으로 고정되며, 100Mbps로 자동 설정 됩니다.

⑤ [COM-23] opt para-14: 송신 Data 설정

iS7 RAPIEnet+ 통신 옵션의 스마트 증설 송신 데이터 중 하나를 모니터링 하는 목적으로 사용하며, 송신 데이터 주소 [COM31]~[COM38]의 주소 중 모니터링을 원하는 값을 설정합니다. "opt para-14"(스마트 증설 송신 Data Index)의 설정 값은 0~11 입니다. "opt para-14"의 설정에 따른 의미는 아래 표를 참고하시기 바랍니다.

opt para-14(스마트 증설 송신 Data Index)은 인버터 동작 중에는 쓰기 금지된 파라미터이므로, 인버터의 동작을 멈춘 후 설정하여 주십시오.

EtherNet/IP 프로토콜로 서비스 시에도 필요한 파라미터로 CIP(Common Industrial Protocol)의 I/O통신 중 인버터가 Client(Originator)에 보내는 인버터 상태 Data Format에 대한 설정을 합니다. EtherNet/IP의 Assembly Object부분을 참고 바랍니다.

설정 값	Input Instance 값(E)	Data Size(R/E)	Parameter 개수(R/E)
0	70	4	X
1	71	4	X
2	110	4	X
3	111	4	X
4	141	2	1
5	142	4	2

설정 값	Input Instance 값(E)	Data Size(R/E)	Parameter 개수(R/E)
6	143	6	3
7	144	8	4
8	145	10	5
9	146	12	6
10	147	14	7
11	148	16	8
12 *참고)	149	18	9
13	150	20	10
14	151	22	11
15	152	24	12
16	153	26	13
17	154	28	14
18	155	30	15
19	156	32	16

*참고) v3.20 부터 설정 값 11 을 19 로 확장 가능합니다.

⑥ [COM-24] opt para-15: 수신 Data 설정

iS7 RAPIEnet+ 통신 옵션의 스마트 증설 수신 데이터 중 하나를 모니터링 하는 목적으로 사용하며, 수신 데이터 주소 [COM51]~[COM58]의 주소 중 모니터링을 원하는 값을 설정합니다. "opt para-15"(스마트 증설 수신 Data Index)의 설정 값은 0~11 입니다. "opt para-15"의 설정에 따른 의미는 다음과 같습니다.

opt para-15(스마트 증설 수신 Data Index)는 인버터 동작 중에는 쓰기 금지된 파라미터로, 인버터의 동작을 멈춘 후 설정하여 주십시오.

EtherNet/IP 프로토콜로 서비스 시에도 필요한 파라미터로 CIP(Common Industrial Protocol)의 I/O통신 중 Client(Originator)가 인버터를 제어 하기 위해 보내는 인버터 지령 Data Format에 대한 설정을 합니다. EtherNet/IP의 Assembly Object부분을 참고 바랍니다.

설정 값	Output Instance 값(E)	Data Size(R/E)	Parameter 개수(R/E)
0	20	4	X
1	21	4	X
2	100	4	X
3	101	4	X
4	121	2	1
5	122	4	2
6	123	6	3
7	124	8	4
8	125	10	5
9	126	12	6
10	127	14	7
11	128	16	8
12 *참고)	129	18	9
13	130	20	10
14	131	22	11
15	132	24	12
16	133	26	13
17	134	28	14
18	135	30	15
19	136	32	16

*참고) v3.20 부터 설정 값 11 을 19 로 확장 가능합니다.

⑦ [COM-25] RAPIEnet Enable/Disable 설정

RAPIEnet+ 통신 옵션은 RAPIEnet Enable/Disable 설정 가능하며, 당사 제품(XGL-EFMxB V8.0 이상) 과 RAPIEnet v2 스마트증설 서비스 등의 호환이 가능합니다.

(2: RAPIEnet v2 Enable / 0 or 1: RAPIEnet v2 Disable)

** 당사 홈페이지 <http://www.ls-electric.com/> 에 접속하여 "사용설명서_XGT_FEnet"을 다운로드 받으실 수 있습니다. 만약, 타사 제품과 iS7 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드를 연결하는 경우,(당사 iS7 Ethernet 옵션카드 기능으로 사용하는 경우) 해당 파라미터 설정 값을 '0'으로 Comm Update 후, RAPIEnet Disable 상태에서 사용을 권장합니다.

⑧ [COM-28] Idle Sts Mode 설정

상위 제어기***와 하위 인버터에서 IDLE 모드를 지원하는 경우에만 COM-28(Idle Sts Mode) 코드가 보이며, 해당 기능을 사용할 수 있습니다. IDLE 모드를 지원할 경우, IDLE 상태가 확인 되면 별도의 지연 시간 없이 설정된 동작을 수행합니다.

IDLE 상태는 인버터의 고장 상태가 아니기 때문에 트립으로 발생되지 않습니다. 다만 IDLE 상태 확인을 할 수 있도록 경고(Warning)로 표시됩니다. 또한 필요한 경우 다기능 출력(39: Comm Idle Sts)을 통해 확인할 수 있습니다.

***대표적인 상위 제어기 프로토콜은 EtherNet/IP입니다.

Idle 상태 동작을 통한 정지 상태에서 Idle 상태가 해제된 후 운전을 위해서는, 통신 운전 지령을 정지로 변경한 후 운전 지령을 인가해야 합니다. COM-28의 설정과 관계없이, 상위 제어기의 Idle 상태에서 'Comm Idle Sts'경고가 발생합니다.

⑨ [COM-30] ParaStatus Num: 데이터 송신 개수

[COM-23] opt para-14의 설정값을 통해 변경할 수 있으며 설정 표시 값은 0~8 입니다.

[COM-23] opt para-14 값을 4이상 설정 후 Comm Update(COM-94 : Yes)를 진행한 경우에만 보여집니다.

RAPIEnet+ 통신 옵션은 최대 8개의 데이터를 송신할 수 있습니다. 송신 데이터로 보내고자 하는 데이터 주소는 [COM-31]~[COM-38]을 통하여 설정합니다.

참고) v3.20 부터 최대 16개의 데이터를 송신할 수 있으며, COM-38은 COM-46까지 확장 가능합니다.

⑩ [COM-31] Para Status1 ~ [COM38] Para Status8: 송신 데이터 주소 설정

[COM-23]을 통해서 송신 데이터 개수를 설정한 후, 설정한 개수만큼 Client (Originator)에 보낼 인버터 Data의 주소를 [COM-31]~[COM-38]에 입력합니다

참고) v3.20 부터 COM38은 COM46까지 확장 가능합니다.

⑪ [COM-50] Para Ctrl Num: 데이터 수신 개수

[COM-24] opt para-15의 설정값을 통해 변경할 수 있으며 설정 표시 값은 0~8 입니다.

RAPIEnet+ 통신 옵션은 최대 8개의 데이터를 수신할 수 있습니다. 수신 데이터를 저장할 주소는 [COM-51]~[COM-58]를 통하여 설정합니다.

참고) v3.20 부터 최대 16개의 데이터를 수신할 수 있으며, COM-58은 COM-66까지 확장 가능합니다.

⑫ [COM-51] Para Control1 ~ [COM58] Para Control8: 수신 데이터 주소 설정

[COM-24]을 통해서 수신 데이터 개수를 설정한 후, 설정한 개수만큼 Client(Originator)의 지령 Data를 사용할 인버터 Data의 주소를 [COM-51]~[COM-58]에 입력합니다.

참고) v3.20 부터 COM58은 COM66까지 확장 가능합니다.

⑬ [COM-94] Comm Update: 통신 옵션 보드로 변경된 설정 값 적용

COM 그룹의 옵션 파라미터는 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드와 체결된 인버터에 설정되어 있는 값들이 표현되며, Keypad로 변경한 값들이 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드로 바로 반영되지 않습니다. Comm Update를 Yes로 했을 경우에 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드에 변경된 설정 값이 반영되어 동작합니다. (Comm Update가 필요한 파라미터는 COM 7, COM 10~25 입니다.)

(5) PRT 그룹(Lost Command)

① [PRT-12] Lost Cmd Mode: 통신 지령 상실 시 동작 모드

통신으로 인버터가 동작되고 있지만, 운전 중 통신 이상이 발생하거나 통신옵션과 iS7 본체와의 연결에 문제가 발생하였을 경우의 인버터의 동작 모드를 선택할 수 있습니다.

② [PRT-13] Lost Cmd Time: 통신 지령 상실 판정 시간

통신 지령 상실이 발생 후, [PRT-12]의 설정 모드를 적용할 시간을 설정합니다. 설정 값은 0.1~120s 입니다.

③ [PRT-14] Lost Preset F: 통신 지령 상실 시 운전 주파수 설정

통신 지령 상실이 발생하였을 때, 보호 기능이 동작하여 통신 지령을 상실하였을 경우에도 [PRT-14]로 설정한 주파수로 운전하게 됩니다. 설정 값은 시작 주파수~ 최대주파수[Hz]입니다.

④ 프로토콜 별 Lost Command 조건

- RAPIEnet

RAPIEnet 마스터(XGL-EFMxB V8.0이상)에서 위치독 설정 시간 동안 Data가 오지 않을 경우 통신 옵션 모듈은 Lost Command 상태가 되고, PRT-13에 설정된 시간이 지나면 PRT-12 설정에 따라 인버터는 동작하게 됩니다.

마스터에서 위치독 타이머를 설정하는 방법은 11.(2)를 참고하시기 바랍니다.

- EtherNet/IP

Originator(PLC 혹은 Client)와 Target(Inverter)사이에 Implicit Message Connection (Class1 Connection)이 1초 동안 맺어 있지 않으면 통신 옵션 모듈은 Lost Command 상태가 되고 PRT-13에 설정된 시간이 지나면 PRT-12 설정에 따라 인버터는 동작하게 됩니다.

- Modbus TCP

Modbus TCP는 5초 동안 Client로부터 Data가 오지 않을 경우 통신 옵션 모듈은 Lost Command 상태가 되고 PRT-13에 설정된 시간이 지나면 PRT-12 설정에 따라 인버터는 동작하게 됩니다.

11. 당사 제품과 연결 시 서비스

11.1 개요

해당 장에서는 당사 제품과 연결 시, RAPIEnet 프로토콜을 이용한 서비스에 대해 설명합니다.

RAPIEnet 서비스를 사용하기 위해서는 아래 표와 같이 키패드 설정이 필요합니다.

RAPIEnet+ 옵션보드 PAR -> COM 25 [Opt Parameter-16]	RAPIEnet v2 사용 가능 여부	EtherNet/IP 사용 가능 여부	Modbus TCP 사용 가능 여부
설정 값: '2' RAPIEnet v2 Enable	O	O	O
설정 값: '0' or '1' RAPIEnet v2 Disable	X	O	O

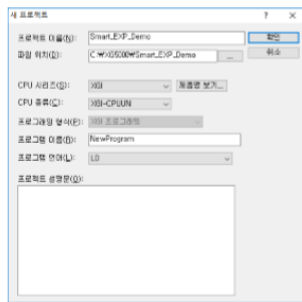
11.2 스마트 증설 (당사 마스터 XGL-EFMxB V8.0 이상)

스마트 증설 서비스는 Automation 제품군 간의 통신 서비스로, 복잡한 통신 파라미터 및 프로그래밍 없이 간단한 설정을 통해 여러 대의 PLC/Inverter 를 증설하여 사용할 수 있도록 해주는 서비스 입니다. 또한 EtherNet/IP 클라이언트 서비스도 통합되어 있습니다.

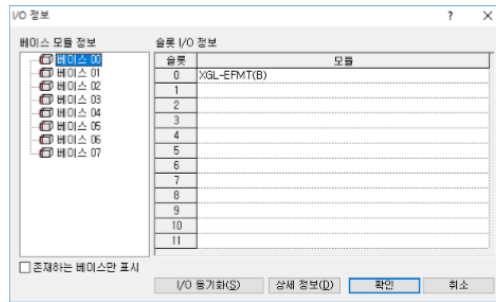
iS7 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드는 송신 데이터 개수[COM-30], 수신 데이터 개수[COM-50], 송신 데이터 주소[COM-31]~[COM-38], 수신 데이터 주소[COM-51]~[COM-58]을 설정하여 당사 마스터를 통해 간단히 8word 입/출력 데이터 송수신이 가능합니다. 그 외에도 진단 변수 모니터링, 라피넷 오토스캔, 시스템 진단 등의 기능을 제공합니다.

** 당사 홈페이지 <http://www.ls-electric.com/> 에 접속하여 "사용설명서_XGT_FEnet_V3.00"을 다운로드 받으실 수 있습니다.

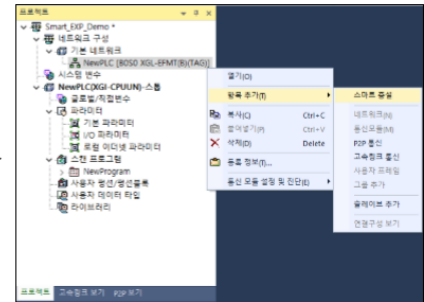
아래는 당사 통신 마스터(XGL-EFMxB 8.0 이상), XG5000 프로그램 설정 참고 화면 입니다.



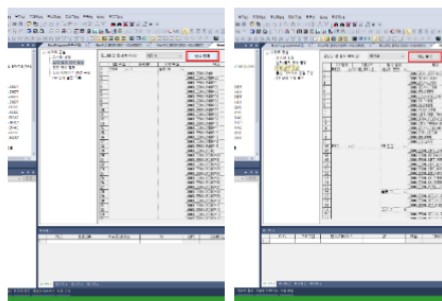
프로젝트 생성



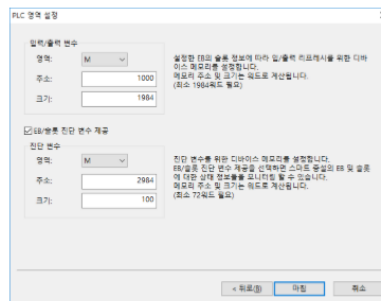
마스터(FNet) 모듈 추가



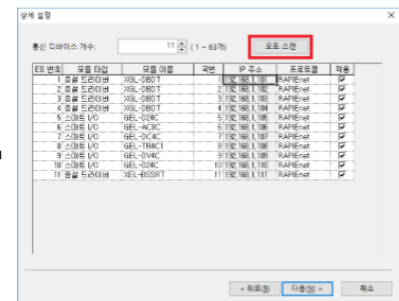
스마트 증설 서비스 추가



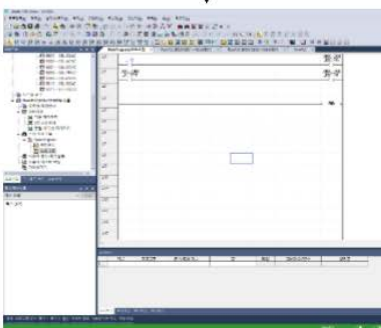
입/출력 및 진단 변수 등록



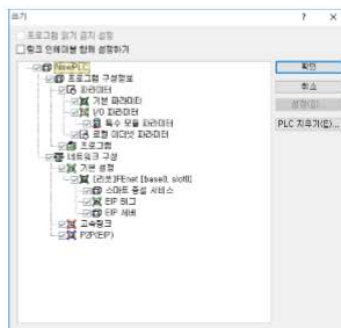
스마트 증설 메모리 영역 설정



스마트 증설 오토스캔 수행



PLC 프로그램 작성



설정 데이터 쓰기



서비스 상태 확인



통신 부하량 정보 확인

참고) '스마트 증설 메모리 영역 설정': iS7 RAPIEnet+ 옵션 보드는 64Byte (32Word) 영역이 고정 할당됩니다.

프로그램에서 사용하는 주소와 충돌이 나지 않도록 설정합니다. 단, 사용자가 특정 목적으로 메모리 영역을

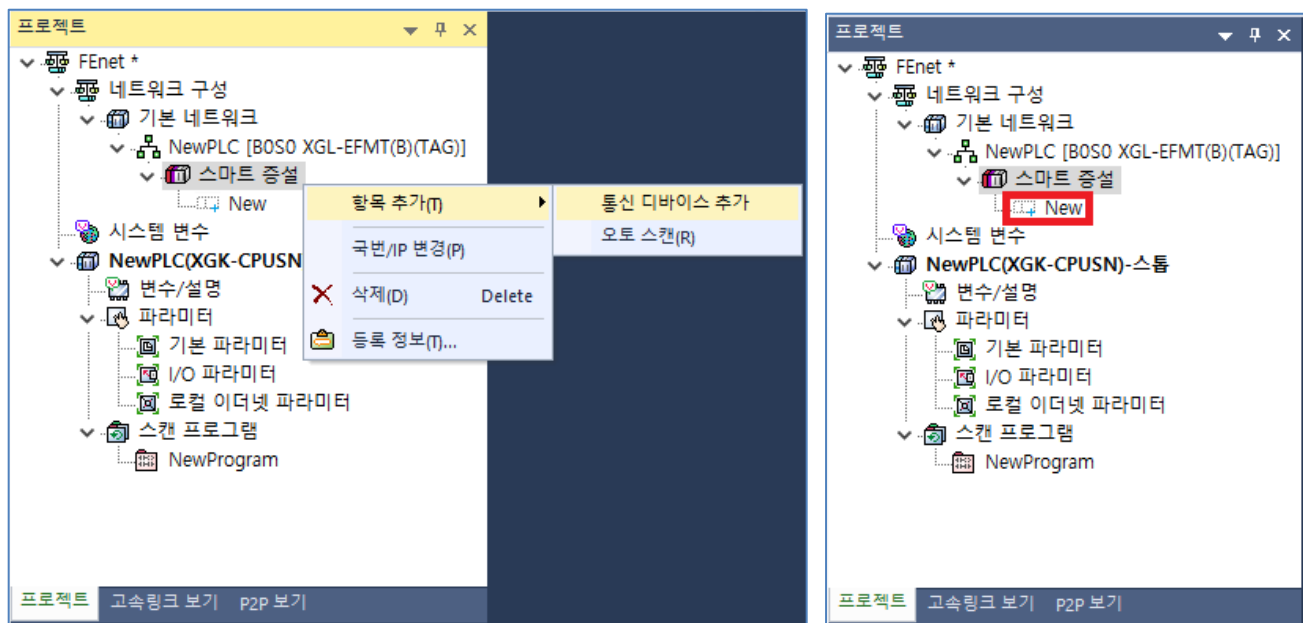
접치도록 설정하는 경우가 있으므로 별도의 경고를 띄우거나 설정을 막지 않습니다.

(1) PLC의 XG5000 프로그램, 설정 방법

RAPIEnet+ 옵션의 경우, iS7 RAPIEnet+ 통신 옵션을 사용하여 PLC System과 통신하기 위해서는 XGL-EFMxB(RAPIEnet I/F 모듈)를 사용하여야 합니다. 스마트 증설 서비스를 사용하기 위해서는 스마트 증설 디바이스의 국번(EB)과 IP주소(ex> [PAR->COM] 07 FBUS ID: '05', [PAR->COM] 13 Opt Parameter4: '100+ FBUS ID = 105')를 먼저 설정해야 합니다. 인버터 옵션 보드 간의 IP 주소 충돌을 막기 위함입니다.) XGL-EFMxB 제품에 대한 사용설명서를 참고하여 사용법을 숙지하여 주시기 바랍니다.

또한, PLC 시스템을 사용하여 통신 설정을 하기 위해서는 XG5000 프로그램을 설치하여야 합니다. XG5000 프로그램은 당사 홈페이지를 통해 다운받으실 수 있습니다.

** 당사 홈페이지 <http://www.ls-electric.com/> 에 접속하여 다운로드 받으실 수 있습니다.

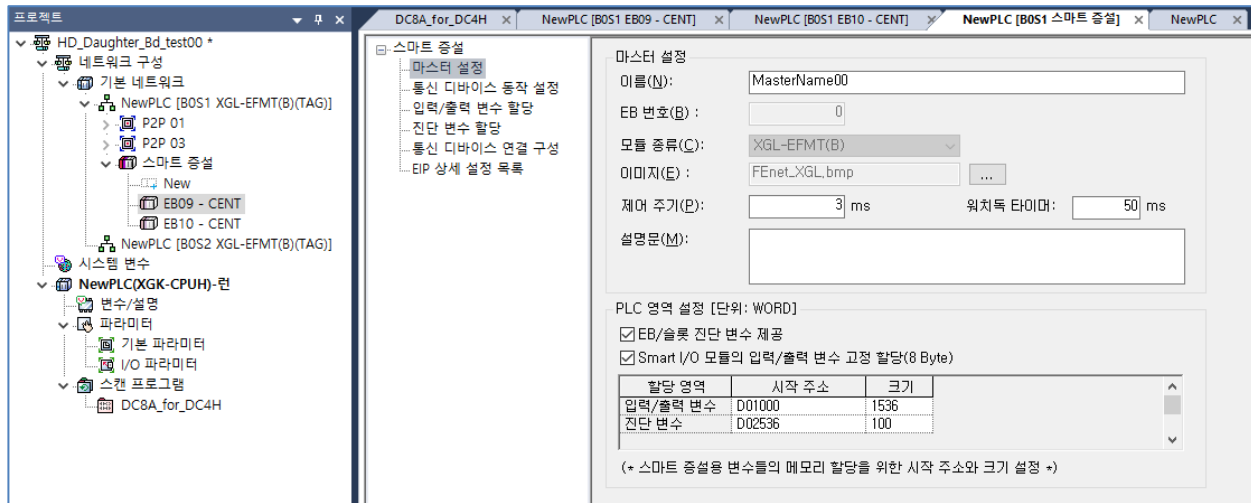


통신 디바이스 추가 창의 연결 탭에서 연결 정보를 지정한 후 '확인'을 선택하여 스마트 증설 서비스의 통신 디바이스 [CENT](RAPIEnet+ 옵션 보드)를 추가할 수 있습니다.

(2) 마스터 설정

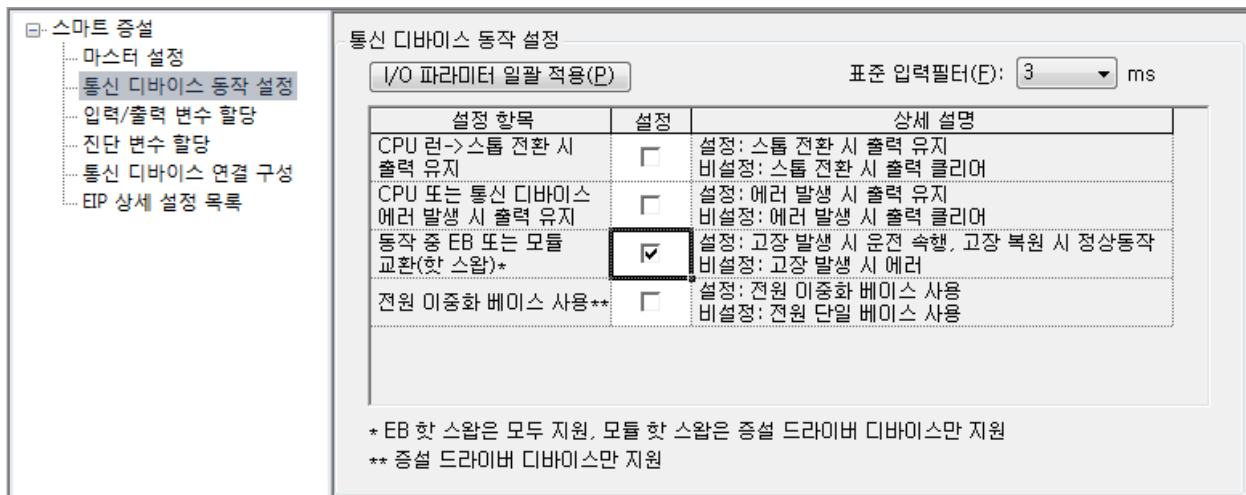
XGL-EFMxB (V8.0 이상) 마스터의 경우, '위치독 타이머' 설정이 가능합니다. 인버터 키패드 PAR-PRT 12 Lost Cmd Mode 를 활성화 하는 경우, PAR-PRT 13의 Lost Cmd Time 을 설정할 때, 마스터의 위치독 타이머 설정 값이 더해지므로, 해당 사항을 고려하여 인버터의 PAR-PRT 13의 Lost Cmd Time 값을 설정합니다.

위치독 타이머: 통신 디바이스(iS7 RAPIEnet+ 옵션 보드)가 마스터와 연결 유지를 감시하는 시간.



(3) 통신 디바이스 동작 설정

핫스왑 설정을 선택합니다. 선택하지 않으면 통신에 참여 중인 EB 중 1개만 탈락되어도 전체가 스톱하게 됩니다.



(4) 입력/출력 변수 할당

아래와 같이 자동으로 입/출력 변수 8word/8word 통신이 가능합니다.

모니터 값 표시 방식(V): 10진수 변수 등록							
	EB 번호	국번/IP	슬롯 번호	변수	타입	디바이스	모니터값
1	EB01	1	슬롯 00	_0000_EB01_StatusInputNum	WORD	D001000	16
2				_0000_EB01_ControlOutputNum	WORD	D001001	16
3				_0000_EB01_StatusInput1	WORD	D001002	0
4				_0000_EB01_StatusInput2	WORD	D001003	8193
5				_0000_EB01_StatusInput3	WORD	D001004	0
6				_0000_EB01_StatusInput4	WORD	D001005	16
7				_0000_EB01_StatusInput5	WORD	D001006	16
8				_0000_EB01_StatusInput6	WORD	D001007	16
9				_0000_EB01_StatusInput7	WORD	D001008	16
10				_0000_EB01_StatusInput8	WORD	D001009	16
11				_0000_EB01_ControlOutput1	WORD	D001010	1000
12				_0000_EB01_ControlOutput2	WORD	D001011	0
13				_0000_EB01_ControlOutput3	WORD	D001012	8
14				_0000_EB01_ControlOutput4	WORD	D001013	5
15				_0000_EB01_ControlOutput5	WORD	D001014	0
16				_0000_EB01_ControlOutput6	WORD	D001015	0
17				_0000_EB01_ControlOutput7	WORD	D001016	0
18				_0000_EB01_ControlOutput8	WORD	D001017	0
19							

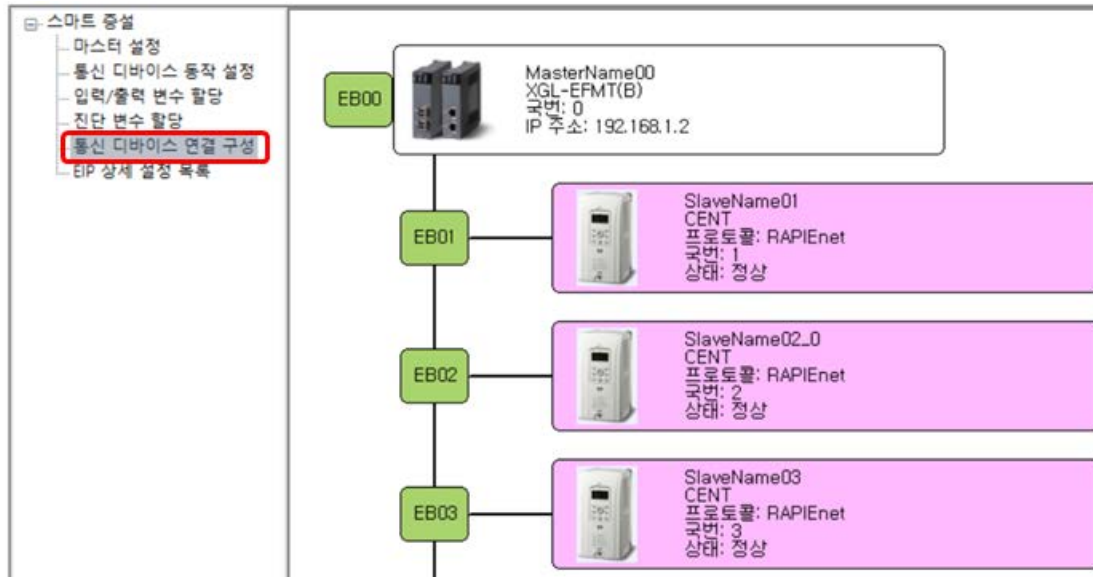
(5) 진단 변수 할당

모니터 값 표시 방식(V): 16진수 변수 등록							
	EB 번호	국번/IP	변수 종류	변수	타입	디바이스	모니터값
1	EB00	0/192.168.1.2	시스템 진단	_0001_STATUS_CHG_CNT	UINT	D001500	0x0000
2				_0001_SCAN_MAX	UINT	D001501	0x0006
3				_0001_SCAN_MIN	UINT	D001502	0x0002
4				_0001_SCAN_CUR	UINT	D001503	0x0003
5				_0001_SYSTEM_ER	BIT	D001504.0	0
6				_0001_SYSTEM_WAR	BIT	D001504.1	0
7				_0001_EB_DEER	BIT	D001504.2	0
8				_0001_EB_BASE_INFO_ER	BIT	D001504.3	0
9				_0001_JO_TYER	BIT	D001504.4	0
10				_0001_JO_DEER	BIT	D001504.5	0
11							
154	EB01	1	EB 진단	_0000_EB01_CFG_ER	BIT	D001522.0	0
155				_0000_EB01_DEER	BIT	D001522.1	0
156				_0000_EB01_REF_TIME_OUT	BIT	D001522.2	0
157				_0000_EB01_P1_CRC_ER	BIT	D001522.3	0
158				_0000_EB01_P2_CRC_ER	BIT	D001522.4	0
159				_0000_EB01_JO_TYER	BIT	D001523.1	0
160							
161			슬롯 00				
162				_0000_EB01_S00_JO_TYER	BIT	D001524.0	0
163	EB02	2	EB 진단	_0000_EB02_CFG_ER	BIT	D001524.8	0
164				_0000_EB02_DEER	BIT	D001524.9	0
165				_0000_EB02_REF_TIME_OUT	BIT	D001524.A	0
166				_0000_EB02_P1_CRC_ER	BIT	D001524.B	0
167				_0000_EB02_P2_CRC_ER	BIT	D001524.C	0
168				_0000_EB02_JO_TYER	BIT	D001525.9	0
169							
170			슬롯 00				
171				_0000_EB02_S00_JO_TYER	BIT	D001526.8	0

시스템 진단

각 EB 진단

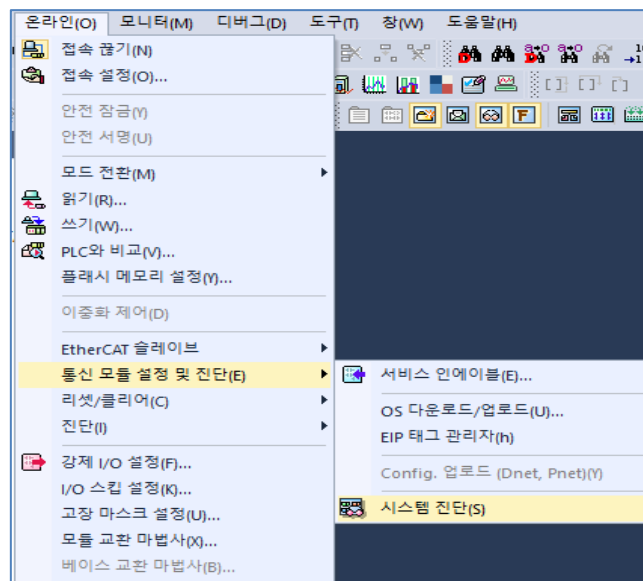
(6) 통신 디바이스 연결 구성



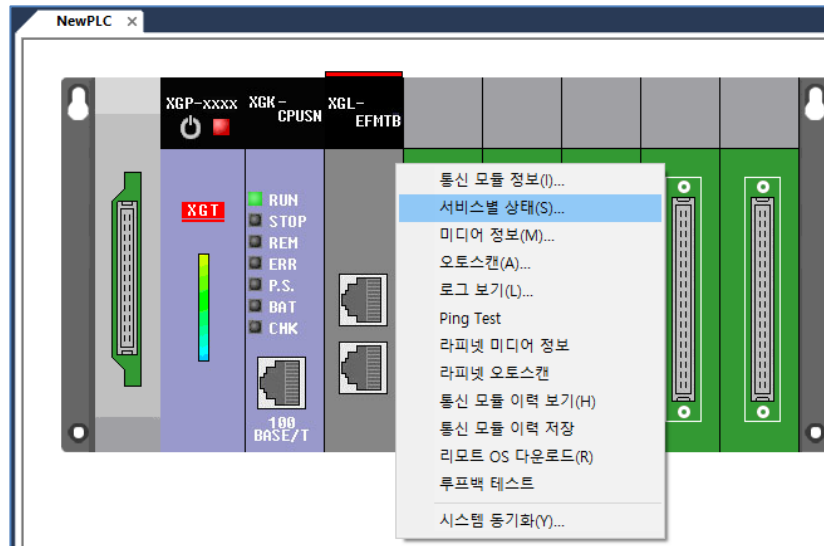
(7) 서비스별 상태

서비스별 상태에서 스마트 증설 서비스의 운영 상태, 서비스 카운트, 에러 카운트 등을 확인 할 수 있습니다. (서비스별 상태는 온라인 상태에서만 확인이 가능합니다.)

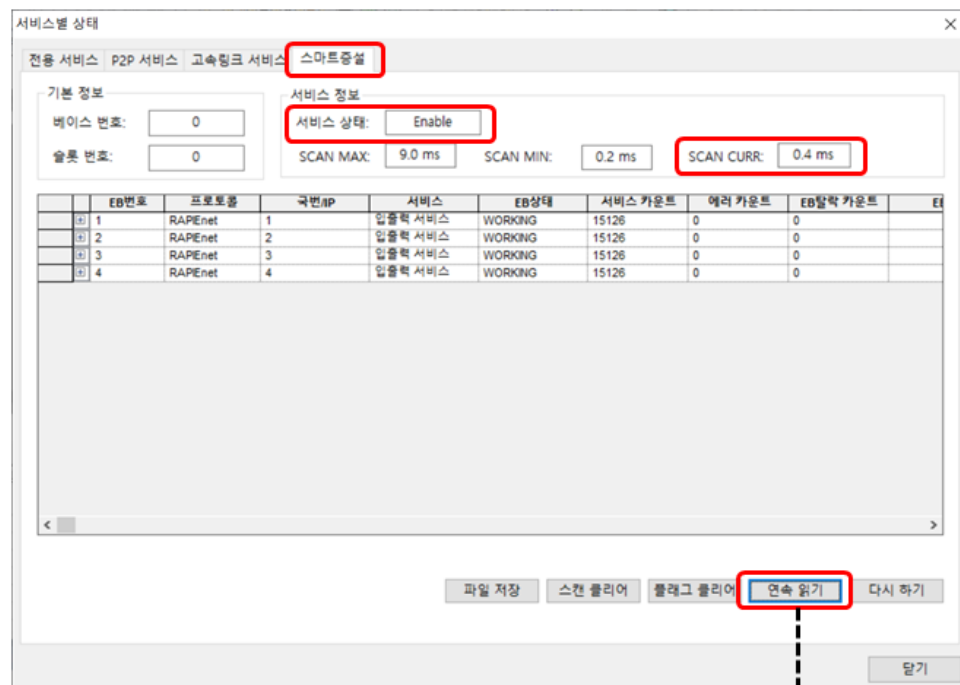
- ① [온라인] -> [통신 모듈 설정 및 진단] -> [시스템 진단] 을 선택합니다.



- ② [시스템 진단] 윈도우에서 '마스터 모듈(XGL-EFMxB) 그림 영역'을 마우스 오른쪽 버튼으로 선택한 후 서비스별 상태를 선택합니다.

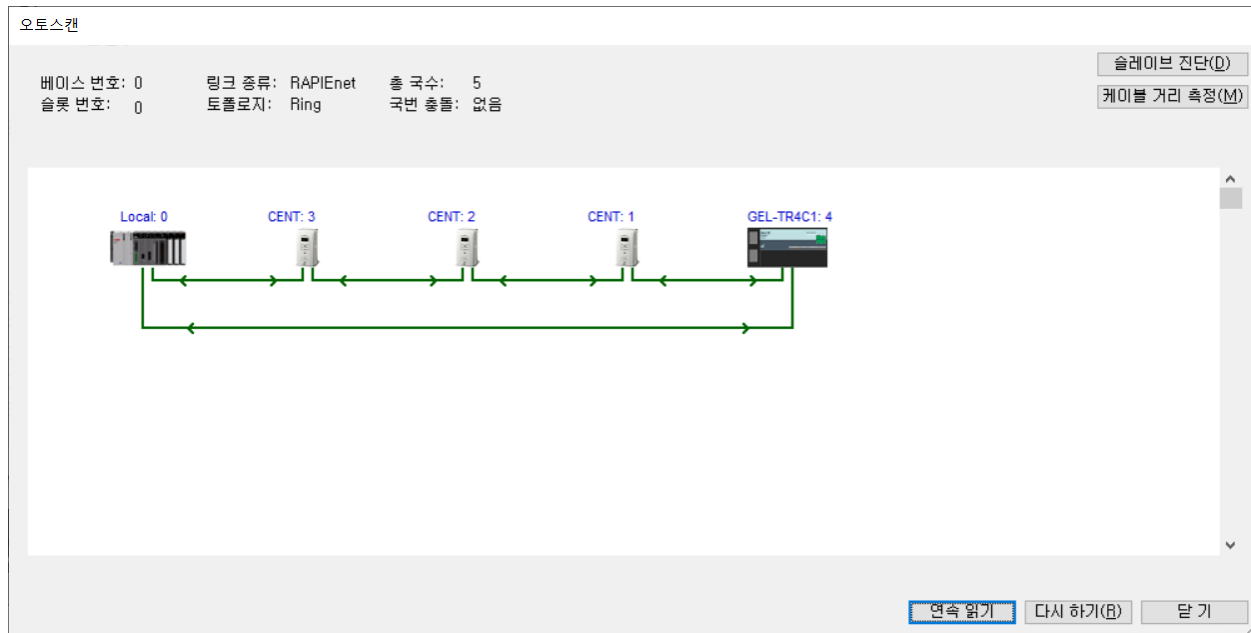


- ③ [서비스별 상태] -> [스마트 증설] 탭을 선택하면 스마트 증설 서비스의 상태를 확인할 수 있습니다.

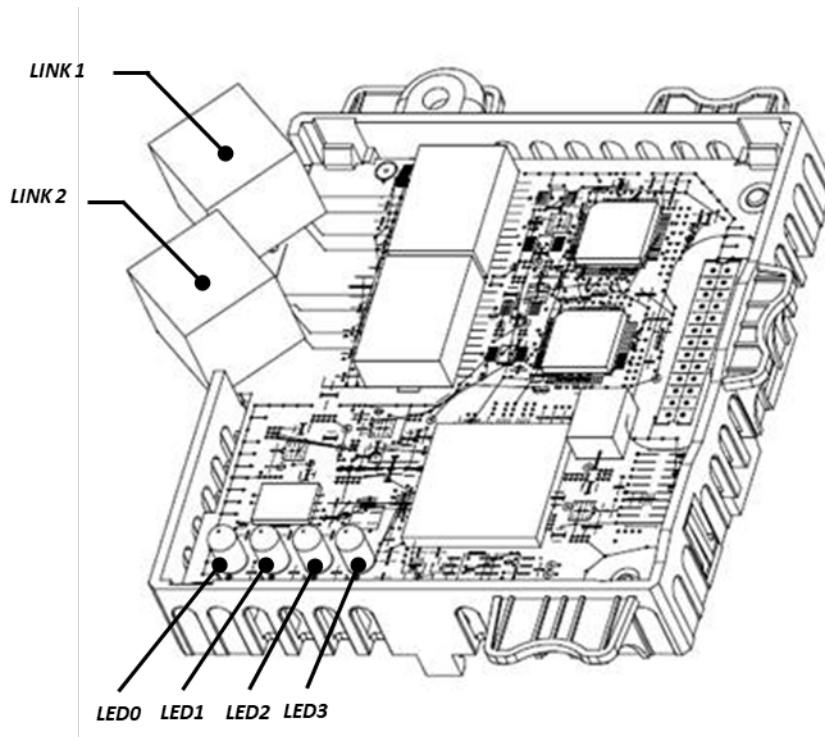


연속적으로 통신상태를 업데이트합니다

④ ② 항목의 [오토스캔] 탭을 선택하면 RAPIEnet 연결 상태를 확인할 수 있습니다.



11.3 LED 정보 및 고장 처리



	LED 의미	Color	동작 의미	동작	의미
LED0	LINK1	Green	Network 정상 동작	ON	LINK 1에 Network가 연결되어 정상 동작하고 있음
		Orange	Network 설정 확인	ON	RAPIEnet 통신 설정 확인 *1 주기 통신이 1초 이상 없는 경우
		-	LINK 1 미연결	OFF	RAPIEnet 통신 중이나 LINK 1에 Network가 체결되어 있지 않음
LED1	LINK2	Green	Network 정상 동작	ON	LINK 2에 Network가 연결되어 정상 동작하고 있음
		Orange	Network 통신 불량	ON	RAPIEnet 통신 설정 확인 *1 주기 통신이 1초 이상 없는 경우
		-	LINK 1 미연결	OFF	RAPIEnet 통신 중이나 LINK 2에 Network가 체결되어 있지 않음

*1: RAPIEnet 통신 설정 확인의 경우 [COM-7], [COM-13] 그리고 [COM-30], [COM-50] Keypad 설정 값과 PLC의 설정을 확인하여 주십시오.(RAPIEnet+ 옵션 보드가 RAPIEnet Enable 상태에서 당사 마스터와 통신 시에, COM-7 국번, COM-13 IP 주소가 통신에 참여 중인 다른 RAPIEnet+ 옵션 보드와 충돌되지 않도록 설정해야 합니다.

	LED 의미	Color	동작 의미	동작	의미
LED2	ERROR	Red	정상 동작	OFF	통신 보드와 인버터가 정상적인 통신을 하고 있음
			통신 불량	Flashing LED0과 동기 점멸 (1초 주기)	RAPIEnet+ 통신 옵션 보드와 인버터 사이에 통신 불량
				Flashing LED0과 비동기 점멸 (1초 주기)	EIP 인스턴스 설정값 불일치 *3
				Flashing (2초 주기)	Keypad로 설정한 통신 파라미터와 통신 모듈에 설정되어 있는 파라미터 정보가 다른 경우*2
LED3	CPU	Green	정상 동작	ON	EEPROM 파손 시 2개의 링크 모두 연결이 없는 경우 국번 또는 IP address 충돌하는 경우
				Flashing (1초 주기)	통신 보드가 인버터와 정상적으로 설치 되었음을 의미

*2: Keypad 설정 파라미터와 통신 모듈 설정을 동일하게 하기 위해서는 COM그룹의 설정을 확인한 후 [COM-94] Comm Update를 1 yes로 설정하여 주시면 설정 값이 통신 모듈에 적용됩니다.

*3: V3.20 부터 추가된 LED 동작으로 EIP 프로토콜 통신 시 Input/Output Instance 사이즈 불일치 알림용입니다. COM-23, 24설정 확인이 필요합니다.

11.4 스마트 증설 상호운용성 기능 (당사 마스터 XGL-EFMxB v8.90 이상/ XG5000 v4.76

이상/ RAPIEnet+ Option v3.20 이상/ IS7 v1.40 이상)

자사 모듈을 특정 버전 이상으로 구성하면 스마트 증설 서비스 기반에서 기존 대비 사용자 편의성이 향상된 기능을 사용할 수 있습니다. Automation 제품군 간의 통신 서비스로, 복잡한 통신 파라미터 및 프로그래밍 없이 간단한 설정을 통해 여러 대의 PLC/Inverter 를 기존 스마트증설 서비스보다 직관적으로 설정하여 사용할 수 있도록 해주는 서비스에 대한 설명입니다. 또한 기존처럼 EtherNet/IP 클라이언트 서비스도 통합 지원하고 있습니다. 기존처럼 스마트 증설 디바이스의 국번(EB)과 IP주소(ex> [CM-07] FBUS ID: '05', [CM-13] Opt Parameter4: '100+ FBUS ID = 105')를 먼저 설정해야 합니다. 인버터 옵션 보드 간의 IP 주소 충돌을 막기 위함입니다.) XGL-EFMxB 제품에 대한 사용설명서를 참고하여 사용법을 숙지하여 주시기 바랍니다.

또한, PLC 시스템을 사용하여 통신 설정을 하기 위해서는 XG5000 프로그램을 설치하여야 합니다. XG5000 프로그램은 당사 홈페이지를 통해 다운 받으실 수 있습니다.

XG5000 스마트증설 서비스의 주요 개선 항목은 다음과 같습니다.

1. Drive 모델 정보 표시
2. 입/출력 parameter 설정 및 일괄적용
3. Fail Safe 관련 parameter 설정 (Lost Command 관련 파라미터)
4. Drive 관련 진단 정보 제공
5. 최대 입/출력 변수 할당 사이즈 확장
(기존 8word 고정에서 최대 16word까지 설정 가능)

IS7 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드는 송신 데이터 주소 [COM-31]~[COM-38]에서 최대 [COM-31]~[COM-46]까지, 수신 데이터 주소 [COM-51]~[COM-58]에서 최대 [COM-51]~[COM-66]까지 설정하여 당사 마스터를 통해 간단히 기존 8word에서 16word로 확장된 사이즈로 입/출력 데이터 송수신이 가능합니다. 그 외에도 드라이브 모델 정보, 드라이브 진단 정보 모니터링, Fail-safe 파라미터 설정 기능, 입/출력 파라미터 직관적 설정 기능, 동일 기종 드라이브의 파라미터 일괄 적용 기능 등을 제공합니다.

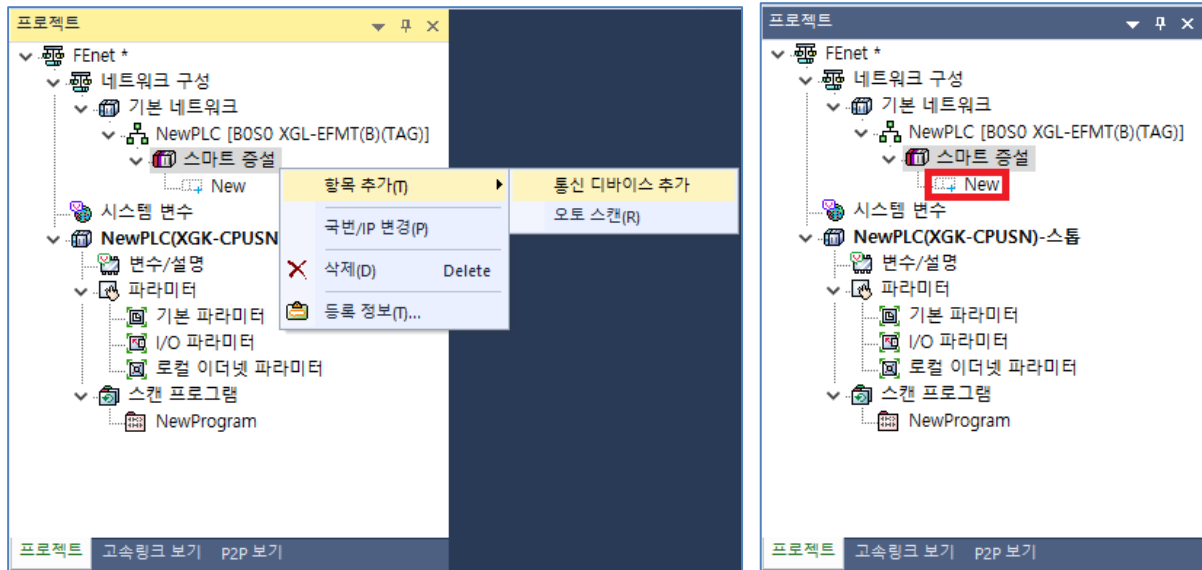
단, XG5000을 통한 파라미터 설정이 반영되는 조건은 다음과 같습니다.

1. XG5000 에서 인버터 파라미터를 변경하여 쓰기 시도
2. 자사 PLC 전원리셋
3. 자사 PLC 리셋
4. 인버터 본체 전원 리셋

이상 4가지 경우 자사 XG5000을 통한 XXX_CENT 파라미터값 반영이 가능합니다.

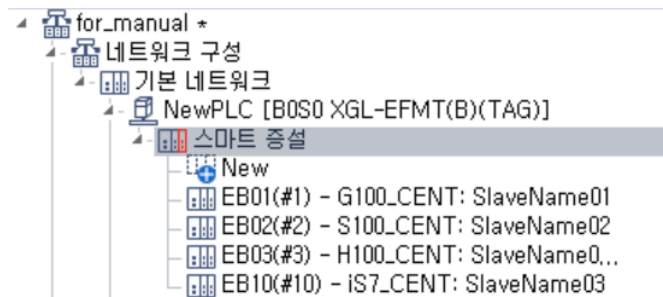
(1) Drive 모델 정보 표시

** 당사 홈페이지 <https://www.ls-electric.com> 에 접속하여 다운로드 받으실 수 있습니다.



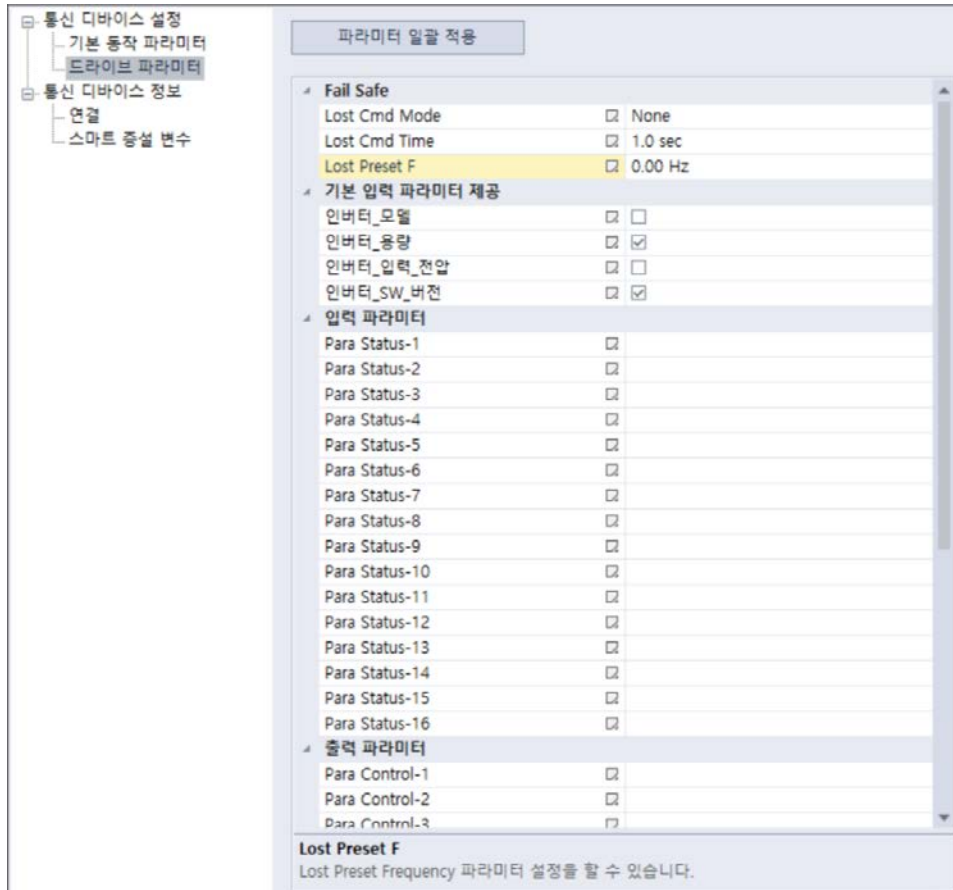
통신 디바이스 추가 창의 연결 탭에서 연결 정보를 지정한 후 '확인'을 선택하여 스마트 증설 서비스의 통신 디바이스[Drive 모델명_CENT](RAPIEnet+ 옵션 보드)를 추가할 수 있습니다. 예: IS7_CENT

상호운용성 기능을 지원하는 시스템에서는 아래와 같이 인버터(드라이브) 모델명을 함께 표시해 줍니다.



(2) 입/출력 파라미터 설정 및 일괄적용

통신 디바이스 설정 및 정보 화면이 나타나는 UI

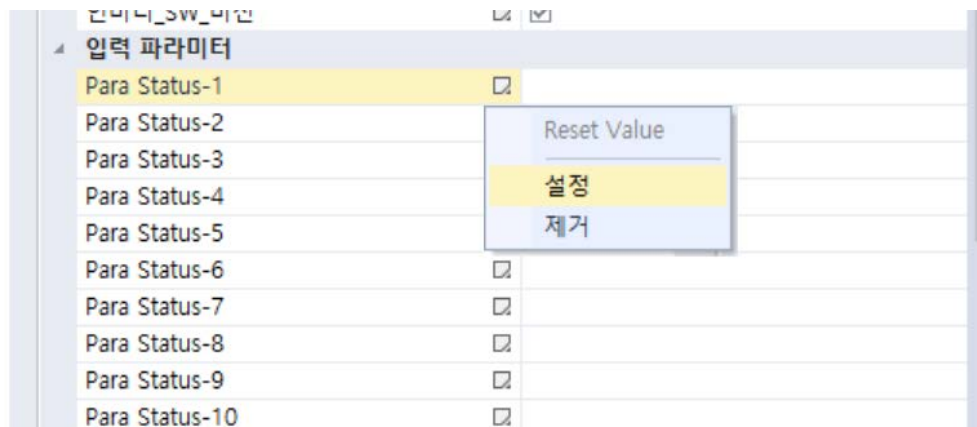


통신 디바이스 설정 -> 드라이브 파라미터 설정 화면에서 입력/출력 파라미터를 키패드나 로더가 아닌 XG5000에서 직관적으로 설정이 가능합니다.

기본적으로는 인버터용량 과 인버터 SW버전이 체크되어 있으며 입력 파라미터에서 Drive 기본 정보 최대 4개까지 추가 선택하여 활용이 가능합니다. v3.1x 이하 사용자를 위해 2개 입력을 기본 체크하여 제공하고 있습니다.

기본 입력 파라미터 제공		
인버터_모델	☒	☐
인버터_용량	☒	☒
인버터_입력_전압	☒	☐
인버터_SW_버전	☒	☒

설정하려는 입력/출력 파라미터를 XG5000 UI의 를 클릭 시 나오는 팝업화면을 통해 설정이 가능합니다. 단, 입/출력 파라미터를 각각 1개 이상 설정은 하고 '프로젝트 저장' 후 쓰기를 해야 적용이 됩니다. 프로젝트 저장 시에는 드라이브 파라미터 설정 화면이 중복으로 열려 있다면 창을 닫고 진행합니다. 그리고 파라미터를 그대로 복사&붙여넣기 하는 방법으로는 적용되지 않으니 주의 바랍니다.



인버터 변수 선택

변수(V):

인버터(I): G100 그룹(G): 공통 확장

확인 취소

	변수	주소	읽기/쓰기	설명문
1	인버터_모델	0x0300	R	인버터 모델
2	인버터_용량	0x0301	R	인버터 용량
3	인버터_입력 전압	0x0302	R	인버터 입력 전압
4	인버터_SW 버전	0x0303	R	인버터 S/W 버전
5	인버터_용량HP	0x0304	R	인버터 용량(HP)
6	인버터_운전 상태	0x0305	R	인버터 운전 상태
7	인버터_운전 주파수 지령	0x0306	R	인버터 운전 주파수 지령
8	출력전류	0x0310	R	출력전류
9	출력 주파수	0x0311	R	출력 주파수
10	출력 RPM	0x0312	R	출력 RPM
11	출력전압	0x0314	R	출력전압
12	DC_Link 전압	0x0315	R	DC Link 전압
13	출력파워	0x0316	R	출력파워
14	PID_Ref	0x0318	R	PID Ref
15	PID_FeedBack	0x0319	R	PID FeedBack
16	전동기_극수 표시(제1모터)	0x031A	R	전동기 극수 표시(제1모터)
17	디지털_입력 정보	0x0320	R	디지털 입력 정보
18	디지털_출력 정보	0x0321	R	디지털 출력 정보
19	선택_전동기 표시	0x0323	R	선택 전동기 표시
20	AI1V1	0x0324	R	AI1(V1)
21	AO1	0x0328	R	AO1
22	래치타입_트립 정보_1	0x0330	R	래치타입 트립 정보-1
23	래치타입_트립 정보_2	0x0331	R	래치타입 트립 정보-2
24	래치타입_트립 정보_3	0x0332	R	래치타입 트립 정보-3
25	HW_Diagnosis_Trip_정보	0x0333	R	H/W Diagnosis Trip 정보
26	Warning	0x0334	R	Warning

그룹 별로 선택이 가능하며 입력/출력 파라미터 동일한 방법으로 XG5000 UI 상에서 직관적으로 선택이 가능합니다.

인버터 변수 선택

변수(V):

인버터(I): G100 그룹(G): 공통 확장

확인 취소

	변수	주소	읽기/쓰기	설명문
1	인버터_모델	0x0300	BAS	모델
2	인버터_용량	0x0301	ADV	용량
3	인버터_입력 전압	0x0302	CON	입력 전압
4	인버터_SW 버전	0x0303	IN	S/W 버전
5	인버터_용량HP	0x0304	OUT	용량(HP)
6	인버터_운전 상태	0x0305	COM	운전 상태
7	인버터_운전 주파수 지령	0x0306	APP	운전 주파수 지령
8	출력전류	0x0310	PRT	류
9	출력 주파수	0x0311	M2	파수
10	출력 RPM	0x0312	SPS	PM
11	출력전압	0x0314	R	출력전압
12	DC_Link 전압	0x0315	R	DC Link 전압
13	출력파워	0x0316	R	출력파워
14	PID_Ref	0x0318	R	PID Ref
15	PID_FeedBack	0x0319	R	PID FeedBack
16	전동기_극수 표시(제1모터)	0x031A	R	전동기 극수 표시(제1모터)
17	디지털_입력 정보	0x0320	R	디지털 입력 정보
18	디지털_출력 정보	0x0321	R	디지털 출력 정보
19	선택_전동기 표시	0x0323	R	선택 전동기 표시
20	AI1V1	0x0324	R	AI1(V1)
21	AO1	0x0328	R	AO1
22	래치타입_트립 정보_1	0x0330	R	래치타입 트립 정보-1
23	래치타입_트립 정보_2	0x0331	R	래치타입 트립 정보-2
24	래치타입_트립 정보_3	0x0332	R	래치타입 트립 정보-3
25	HW_Diagnosis_Trip_정보	0x0333	R	H/W Diagnosis Trip 정보
26	Warning	0x0334	R	Warning

인버터 변수 선택

변수(V):

인버터(I): 그룹(G):

	변수	주소	읽기/쓰기	설명문
1	주파수_지령	0x0380	R/W	주파수 지령
2	RPM_지령	0x0381	R/W	RPM 지령
3	운전_지령	0x0382	R/W	운전 지령
4	가속시간	0x0383	R/W	가속시간
5	감속시간	0x0384	R/W	감속시간
6	PID_Ref	0x0388	R/W	PID Ref
7	PID_Feedback	0x0389	R/W	PID Feedback
8	파라미터_초기화	0x03E2	R/W	파라미터 초기화
9	고장이력_삭제	0x03E5	R/W	고장이력 삭제

인버터 변수 선택

변수(V):

인버터(I): 그룹(G):

	변수	주소	읽기/쓰기	설명문
1	주파수_지령	0x0380	R/W	주파수 지령
2	RPM_지령	0x0381	R/W	RPM 지령
3	운전_지령	0x0382	R/W	운전 지령
4	가속시간	0x0383	R/W	가속시간
5	감속시간	0x0384	R/W	감속시간
6	PID_Ref	0x0388	R/W	PID Ref
7	PID_Feedback	0x0389	R/W	PID Feedback
8	파라미터_초기화	0x03E2	R/W	파라미터 초기화
9	고장이력_삭제	0x03E5	R/W	고장이력 삭제

공통 확장

DRV
BAS
ADV
CON
IN
OUT
COM
APP
PRT
M2
SPS

(3) Fail Safe 관련 parameter 설정 (Lost Command 관련 파라미터)

Fail Safe 관련 파라미터를 키패드가 아닌 XG5000에서 설정이 가능합니다.

XG5000 UI의  를 클릭하면 설정이 가능합니다.

Fail Safe

Lost Cmd Mode ☐ None

Lost Cmd Time ☐ None

Lost Preset F ☐ Free-Run

기본 입력 파라미터 제공

인버터_모델 ☐ Dec

인버터_용량 ☐ Hold Input

인버터_입력_전압 ☐ Hold Output

인버터_SW_버전 ☐ Lost Preset

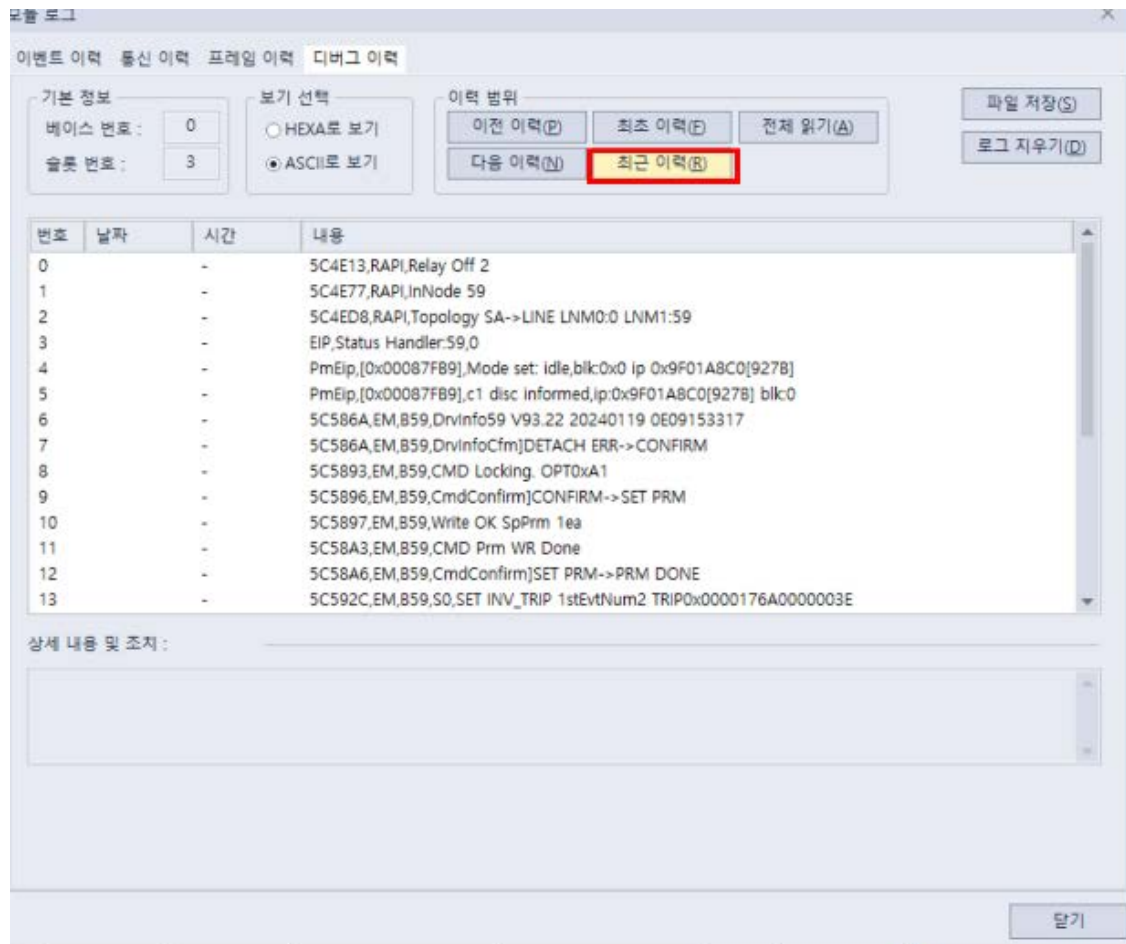
이러 파라미터

(4) Drive 진단 정보 제공

XG5000 스마트증설 서비스의 진단 정보를 통해 확인 가능합니다.



예시> External Trip 을 발생 시킨 화면



(5) 최대 입/출력 변수 할당 사이즈 확장

(기존 8word 고정에서 최대 16word까지 설정 가능)

(인버터)드라이브 관련 진단 정보를 확인이 XG5000에서 가능합니다. 통신 마스터의 통신 모듈 이력 기능을 통해 확인 가능합니다.

11.4.2 와 같이 XG5000 UI상에서의 직관적인 선택을 통해 아래와 같이 입/출력 변수 최대 16word/16word 통신 설정이 가능합니다.

- 통신 디바이스 설정
 - 기본 동작 파라미터
 - 드라이브 파라미터
 - 통신 디바이스 정보
 - 연결
 - 스마트 증설 변수

	입력 변수					출력 변수				
	변수	타입	오프셋	주소	설명문	변수	타입	오프셋	주소	설명문
1	인버터_용량	WORD	IB0	0x0301	인버터 용량	주파수_지령	WORD	QB36	0x0380	주파수 지령
2	인버터_SW_배전	WORD	IB2	0x0303	인버터 S/W 배전	운전_지령	WORD	QB38	0x0382	운전 지령
3	인버터_운전_상태	WORD	IB4	0x0305	인버터 운전 상태	가속시간	WORD	QB40	0x0383	가속시간
4	인버터_운전_주파수_지령	WORD	IB6	0x0306	인버터 운전 주파수 지령	감속시간	WORD	QB42	0x0384	감속시간
5	출력전류	WORD	IB8	0x0310	출력전류	고장이력_삭제	WORD	QB44	0x03E5	고장이력 삭제
6	출력전압	WORD	IB10	0x0314	출력전압	FBUS_ID	WORD	QB46	0x1707	FBUS ID
7	출력_주파수	WORD	IB12	0x0311	출력 주파수	FAN_Trip_Mode	WORD	QB48	0x1B4F	FAN Trip Mode
8	출력_RPM	WORD	IB14	0x0312	출력 RPM	Opt_Trip_Mode	WORD	QB50	0x1B50	Opt Trip Mode
9	출력파워	WORD	IB16	0x0316	출력파워	Cmd_Source	WORD	QB52	0x1D03	Cmd Source
10	인버터_용량HP	WORD	IB18	0x0304	인버터 용량(HP)	Step_Freq_1	WORD	QB54	0x1D05	Step Freq- 1
11	DC_Link_전압	WORD	IB20	0x0315	DC Link 전압	Step_Freq_2	WORD	QB56	0x1D06	Step Freq- 2
12	HW_Digonosis_Trip_정보	WORD	IB22	0x0333	H/W Digonosis Trip 정보	Step_Freq_3	WORD	QB58	0x1D07	Step Freq- 3
13	Warning	WORD	IB24	0x0334	Warning	Direction	WORD	QB60	0x1D0D	Direction
14	디지털_입력_정보	WORD	IB26	0x0320	디지털 입력 정보	BX_Mode	WORD	QB62	0x1B2D	BX Mode
15	디지털_출력_정보	WORD	IB28	0x0321	디지털 출력 정보	PWM_Mode	WORD	QB64	0x1405	PWM Mode
16	래치타입_트립_정보_1	WORD	IB30	0x0330	래치타입 트립 정보-1	파라미터_초기화	WORD	QB66	0x03E2	파라미터 초기화
17	래치타입_트립_정보_2	WORD	IB32	0x0331	래치타입 트립 정보-2					
18	래치타입_트립_정보_3	WORD	IB34	0x0332	래치타입 트립 정보-3					

입/출력 파라미터 16word/16word 설정한 예시 화면

스마트 증설	마스터 설정	모니터 값 표시 방식(V): 16진수									
	통신 디바이스 동작 설정	변수 등록 변수 동기화									
	입력/출력 변수 할당	EB01	1	출력 00	변수	타입	디바이스	모니터값	설명문		
	진단 변수 할당										
	통신 디바이스 연결 구성										
	EIP 상세 설정 목록										
		1	EB01	1	출력 00	변수	타입	디바이스	모니터값	설명문	
		2			0000_EB01_인버터_용량	WORD	%MW1000	0x0000	인버터 용량		
		3			0000_EB01_인버터_SW_배전	WORD	%MW1001	0x0000	인버터 S/W 배전		
		4			0000_EB01_인버터_운전_상태	WORD	%MW1002	0x0000	인버터 운전 상태		
		5			0000_EB01_인버터_운전_주	WORD	%MW1003	0x0000	인버터 운전 주파수 지령		
		6			0000_EB01_출력전류	WORD	%MW1004	0x0000	출력전류		
		7			0000_EB01_출력전압	WORD	%MW1005	0x0000	출력전압		
		8			0000_EB01_출력_주파수	WORD	%MW1006	0x0000	출력 주파수		
		9			0000_EB01_출력_RPM	WORD	%MW1007	0x0000	출력 RPM		
		10			0000_EB01_출력파워	WORD	%MW1008	0x0000	출력파워		
		11			0000_EB01_인버터_용량HP	WORD	%MW1009	0x0000	인버터 용량(HP)		
		12			0000_EB01_DC_Link_전압	WORD	%MW1010	0x0000	DC Link 전압		
		13			0000_EB01_HW_Digonosis_T	WORD	%MW1011	0x0000	H/W Digonosis Trip 정보		
		14			0000_EB01_Warning	WORD	%MW1012	0x0000	Warning		
		15			0000_EB01_디지털_입력_정	WORD	%MW1013	0x0000	디지털 입력 정보		
		16			0000_EB01_디지털_출력_정	WORD	%MW1014	0x0000	디지털 출력 정보		
		17			0000_EB01_래치타입_트립_	WORD	%MW1015	0x0000	래치타입 트립 정보-1		
		18			0000_EB01_래치타입_트립_	WORD	%MW1016	0x0000	래치타입 트립 정보-2		
		19			0000_EB01_래치타입_트립_	WORD	%MW1017	0x0000	래치타입 트립 정보-3		
		20			0000_EB01_주파수_지령	WORD	%MW1018	0x0000	주파수 지령		
		21			0000_EB01_운전_지령	WORD	%MW1019	0x0000	운전 지령		
		22			0000_EB01_가속시간	WORD	%MW1020	0x0000	가속시간		
		23			0000_EB01_감속시간	WORD	%MW1021	0x0000	감속시간		
		24			0000_EB01_고장이력_삭제	WORD	%MW1022	0x0000	고장이력 삭제		
		25			0000_EB01_FBus_ID	WORD	%MW1023	0x0000	FBus ID		
		26			0000_EB01_FAN_Trip_Mode	WORD	%MW1024	0x0000	FAN Trip Mode		
		27			0000_EB01_Opt_Trip_Mode	WORD	%MW1025	0x0000	Opt Trip Mode		
		28			0000_EB01_Cmd_Source	WORD	%MW1026	0x0000	Cmd Source		
		29			0000_EB01_Step_Freq_1	WORD	%MW1027	0x0000	Step Freq- 1		
		30			0000_EB01_Step_Freq_2	WORD	%MW1028	0x0000	Step Freq- 2		
		31			0000_EB01_Step_Freq_3	WORD	%MW1029	0x0000	Step Freq- 3		
		32			0000_EB01_Direction	WORD	%MW1030	0x0000	Direction		
		33			0000_EB01_BX_Mode	WORD	%MW1031	0x0000	BX Mode		
		34			0000_EB01_PWM_Mode	WORD	%MW1032	0x0000	PWM Mode		
		35			0000_EB01_파라미터_초기화	WORD	%MW1033	0x0000	파라미터 초기화		

기본 입력 파라미터 4가지 모두 체크 및 입력/출력 파라미터 최대 16개를 선택한 예시 화면

12. 당사 or 타사 제품과 연결 시 서비스

12.1 개요

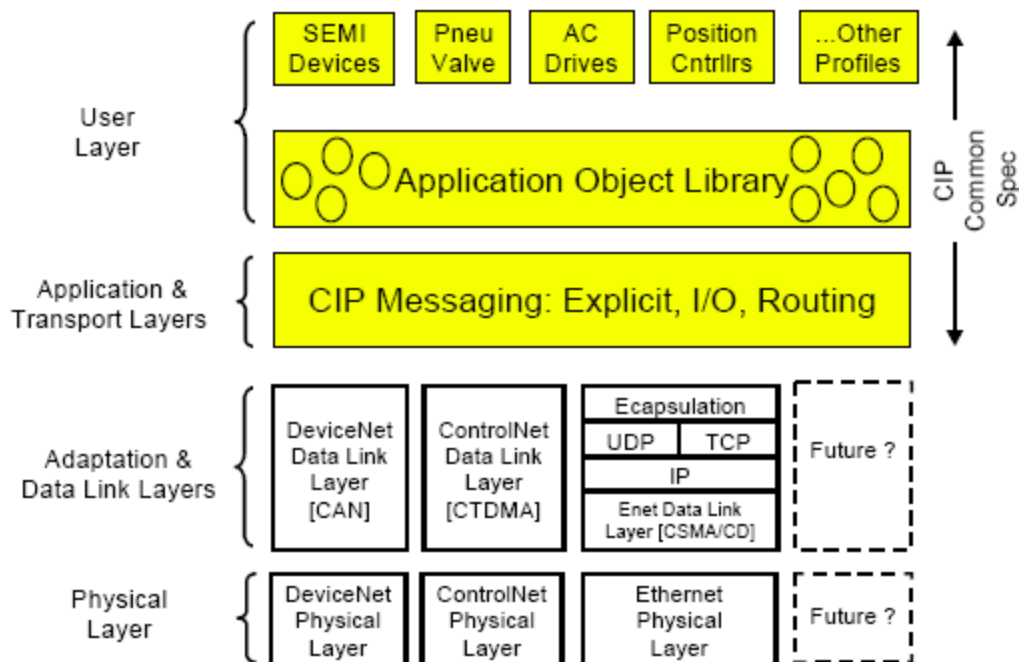
해당 장에서는 당사 또는 타사 제품과 연결 시, EtherNet/IP 및 Modbus TCP 프로토콜을 이용한 서비스에 대해 설명을 합니다.

RAPIEnet 서비스를 사용하지 않는 경우, 아래 표와 같이 키패드 설정이 필요합니다.

RAPIEnet+ 옵션보드 PAR -> COM 25 [Opt Parameter-16]	RAPIEnet v2 사용 가능 여부	EtherNet/IP 사용 가능 여부	Modbus TCP 사용 가능 여부
설정 값: '2' RAPIEnet v2 Enable	O	O	O
설정 값: '0' or '1' RAPIEnet v2 Disable	X	O	O

12.2 EtherNet/IP

(1) 프로토콜에 대한 기본 구성



EtherNet/IP는 ODVA협회에서 규정한 CIP(Common Industrial Protocol)를 TCP와 UDP를 이용하여 구현한 Protocol입니다.

Originator: Connection을 요청하는 입장의 기기입니다. Client라고도 합니다.

기기는 PLC 혹은 Scanner가 여기에 해당합니다.

Target: Connection을 응하는 입장의 기기입니다. Server라고도 합니다.

기기는 Inverter가 여기에 해당합니다.

(2) Implicit Message

Implicit Message는 I/O Message라고도 합니다. Input Instance와 Output Instance에 의해 Client(Originator)와 Server(Target)사이에 설정된 주기에 의해 주고 받는 Data를 말합니다.

Class 1 Connection으로 연결이 됩니다.

① 지원 범위

Transport Type

Originator->Target: Point to Point

Target->Originator: Multicast

Transport Trigger: Cyclic

Configuration Connection: 1

Connection Tag: 지원 하지 않음

Priority

Originator->Target: Scheduled

Target->Originator: Scheduled

Configuration Data: 지원 하지 않음

② Input Instance

인버터에서 PLC혹은 Client기기에 인버터 상태를 주기적으로 보내는 Data입니다.

Instance	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
70	0						Running 1 (Fwd)		Faulted
	1								
	2	Speed Actual (Low Byte) – RPM unit (note 1)							
	3	Speed Actual (High Byte) – RPM unit							
71	0	At Reference	Ref From Net	Ctrl From Net	Ready	Running 2 (Rev)	Running 1 (Fwd)	Warnin g	Faulted

Instance	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
	1	Drive State							
	2	Speed Actual (Low Byte) – RPM unit							
	3	Speed Actual (High Byte) – RPM unit							
110	0						Running 1 (Fwd)		Faulted
	1								
	2	Speed Actual (Low Byte) – Hz unit (note 1)							
	3	Speed Actual (High Byte) – Hz unit							
111	0	At Reference	Ref From Net	Ctrl From Net	Ready	Running 2 (Rev)	Running 1 (Fwd)	Warnin g	Faulted
	1	Drive State							
	2	Speed Actual (Low Byte) – Hz unit							
	3	Speed Actual (High Byte) – Hz unit							
141	0	Status Parameter - 1 data (Low Byte)							
	1	Status Parameter - 1 data (Hi Byte)							
142	0	Status Parameter - 1 data (Low Byte)							
	1	Status Parameter - 1 data (Hi Byte)							
	2	Status Parameter - 2 data (Low Byte)							
	3	Status Parameter - 2 data (Hi Byte)							
143	0	Status Parameter - 1 data (Low Byte)							
	1	Status Parameter - 1 data (Hi Byte)							
	2	Status Parameter - 2 data (Low Byte)							
	3	Status Parameter - 2 data (Hi Byte)							
	4	Status Parameter - 3 data (Low Byte)							
	5	Status Parameter - 3 data (Hi Byte)							
144	0	Status Parameter - 1 data (Low Byte)							
	1	Status Parameter - 1 data (Hi Byte)							
	2	Status Parameter - 2 data (Low Byte)							
	3	Status Parameter - 2 data (Hi Byte)							
	4	Status Parameter - 3 data (Low Byte)							
	5	Status Parameter - 3 data (Hi Byte)							
	6	Status Parameter - 4 data (Low Byte)							
	7	Status Parameter - 4 data (Hi Byte)							
145	0	Status Parameter - 1 data (Low Byte)							

Instance	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
	1	Status Parameter - 1 data (Hi Byte)							
	2	Status Parameter - 2 data (Low Byte)							
	3	Status Parameter - 2 data (Hi Byte)							
	4	Status Parameter - 3 data (Low Byte)							
	5	Status Parameter - 3 data (Hi Byte)							
	6	Status Parameter - 4 data (Low Byte)							
	7	Status Parameter - 4 data (Hi Byte)							
	8	Status Parameter - 5 data (Low Byte)							
	9	Status Parameter - 5 data (Hi Byte)							
146	0	Status Parameter - 1 data (Low Byte)							
	1	Status Parameter - 1 data (Hi Byte)							
	2	Status Parameter - 2 data (Low Byte)							
	3	Status Parameter - 2 data (Hi Byte)							
	4	Status Parameter - 3 data (Low Byte)							
	5	Status Parameter - 3 data (Hi Byte)							
	6	Status Parameter - 4 data (Low Byte)							
	7	Status Parameter - 4 data (Hi Byte)							
	8	Status Parameter - 5 data (Low Byte)							
	9	Status Parameter - 5 data (Hi Byte)							
	10	Status Parameter - 6 data (Low Byte)							
	11	Status Parameter - 6 data (Hi Byte)							
147	0	Status Parameter - 1 data (Low Byte)							
	1	Status Parameter - 1 data (Hi Byte)							
	2	Status Parameter - 2 data (Low Byte)							
	3	Status Parameter - 2 data (Hi Byte)							
	4	Status Parameter - 3 data (Low Byte)							
	5	Status Parameter - 3 data (Hi Byte)							
	6	Status Parameter - 4 data (Low Byte)							
	7	Status Parameter - 4 data (Hi Byte)							
	8	Status Parameter - 5 data (Low Byte)							
	9	Status Parameter - 5 data (Hi Byte)							
	10	Status Parameter - 6 data (Low Byte)							
	11	Status Parameter - 6 data (Hi Byte)							
	12	Status Parameter - 7 data (Low Byte)							
	13	Status Parameter - 7 data (Hi Byte)							

Instance	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
148	0	Status Parameter - 1 data (Low Byte)							
	1	Status Parameter - 1 data (Hi Byte)							
	2	Status Parameter - 2 data (Low Byte)							
	3	Status Parameter - 2 data (Hi Byte)							
	4	Status Parameter - 3 data (Low Byte)							
	5	Status Parameter - 3 data (Hi Byte)							
	6	Status Parameter - 4 data (Low Byte)							
	7	Status Parameter - 4 data (Hi Byte)							
	8	Status Parameter - 5 data (Low Byte)							
	9	Status Parameter - 5 data (Hi Byte)							
	10	Status Parameter - 6 data (Low Byte)							
	11	Status Parameter - 6 data (Hi Byte)							
	12	Status Parameter - 7 data (Low Byte)							
	13	Status Parameter - 7 data (Hi Byte)							
	14	Status Parameter - 8 data (Low Byte)							
	15	Status Parameter - 8 data (Hi Byte)							
149 *참고)	0	Status Parameter - 1 data (Low Byte)							
	1	Status Parameter - 1 data (Hi Byte)							
	2	Status Parameter - 2 data (Low Byte)							
	3	Status Parameter - 2 data (Hi Byte)							
	4	Status Parameter - 3 data (Low Byte)							
	5	Status Parameter - 3 data (Hi Byte)							
	6	Status Parameter - 4 data (Low Byte)							
	7	Status Parameter - 4 data (Hi Byte)							
	8	Status Parameter - 5 data (Low Byte)							
	9	Status Parameter - 5 data (Hi Byte)							
	10	Status Parameter - 6 data (Low Byte)							
	11	Status Parameter - 6 data (Hi Byte)							
	12	Status Parameter - 7 data (Low Byte)							
	13	Status Parameter - 7 data (Hi Byte)							
	14	Status Parameter - 8 data (Low Byte)							
	15	Status Parameter - 8 data (Hi Byte)							
	16	Status Parameter - 9 data (Low Byte)							
	17	Status Parameter - 9 data (Hi Byte)							
150	0	Status Parameter - 1 data (Low Byte)							

Instance	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
	1	Status Parameter - 1 data (Hi Byte)							
	2	Status Parameter - 2 data (Low Byte)							
	3	Status Parameter - 2 data (Hi Byte)							
	4	Status Parameter - 3 data (Low Byte)							
	5	Status Parameter - 3 data (Hi Byte)							
	6	Status Parameter - 4 data (Low Byte)							
	7	Status Parameter - 4 data (Hi Byte)							
	8	Status Parameter - 5 data (Low Byte)							
	9	Status Parameter - 5 data (Hi Byte)							
	10	Status Parameter - 6 data (Low Byte)							
	11	Status Parameter - 6 data (Hi Byte)							
	12	Status Parameter - 7 data (Low Byte)							
	13	Status Parameter - 7 data (Hi Byte)							
	14	Status Parameter - 8 data (Low Byte)							
	15	Status Parameter - 8 data (Hi Byte)							
	16	Status Parameter - 9 data (Low Byte)							
	17	Status Parameter - 9 data (Hi Byte)							
	18	Status Parameter - 10 data (Low Byte)							
	19	Status Parameter - 10 data (Hi Byte)							
151	0	Status Parameter - 1 data (Low Byte)							
	1	Status Parameter - 1 data (Hi Byte)							
	2	Status Parameter - 2 data (Low Byte)							
	3	Status Parameter - 2 data (Hi Byte)							
	4	Status Parameter - 3 data (Low Byte)							
	5	Status Parameter - 3 data (Hi Byte)							
	6	Status Parameter - 4 data (Low Byte)							
	7	Status Parameter - 4 data (Hi Byte)							
	8	Status Parameter - 5 data (Low Byte)							
	9	Status Parameter - 5 data (Hi Byte)							
	10	Status Parameter - 6 data (Low Byte)							
	11	Status Parameter - 6 data (Hi Byte)							
	12	Status Parameter - 7 data (Low Byte)							
	13	Status Parameter - 7 data (Hi Byte)							
	14	Status Parameter - 8 data (Low Byte)							
	15	Status Parameter - 8 data (Hi Byte)							
	16	Status Parameter - 9 data (Low Byte)							

Instance	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
	17	Status Parameter - 9 data (Hi Byte)							
	18	Status Parameter - 10 data (Low Byte)							
	19	Status Parameter - 10 data (Hi Byte)							
	20	Status Parameter - 11 data (Low Byte)							
	21	Status Parameter - 11 data (Hi Byte)							
152	0	Status Parameter - 1 data (Low Byte)							
	1	Status Parameter - 1 data (Hi Byte)							
	2	Status Parameter - 2 data (Low Byte)							
	3	Status Parameter - 2 data (Hi Byte)							
	4	Status Parameter - 3 data (Low Byte)							
	5	Status Parameter - 3 data (Hi Byte)							
	6	Status Parameter - 4 data (Low Byte)							
	7	Status Parameter - 4 data (Hi Byte)							
	8	Status Parameter - 5 data (Low Byte)							
	9	Status Parameter - 5 data (Hi Byte)							
	10	Status Parameter - 6 data (Low Byte)							
	11	Status Parameter - 6 data (Hi Byte)							
	12	Status Parameter - 7 data (Low Byte)							
	13	Status Parameter - 7 data (Hi Byte)							
	14	Status Parameter - 8 data (Low Byte)							
	15	Status Parameter - 8 data (Hi Byte)							
	16	Status Parameter - 9 data (Low Byte)							
	17	Status Parameter - 9 data (Hi Byte)							
	18	Status Parameter - 10 data (Low Byte)							
	19	Status Parameter - 10 data (Hi Byte)							
	20	Status Parameter - 11 data (Low Byte)							
	21	Status Parameter - 11 data (Hi Byte)							
	22	Status Parameter - 12 data (Low Byte)							
	23	Status Parameter - 12 data (Hi Byte)							
153	0	Status Parameter - 1 data (Low Byte)							
	1	Status Parameter - 1 data (Hi Byte)							
	2	Status Parameter - 2 data (Low Byte)							
	3	Status Parameter - 2 data (Hi Byte)							
	4	Status Parameter - 3 data (Low Byte)							
	5	Status Parameter - 3 data (Hi Byte)							
	6	Status Parameter - 4 data (Low Byte)							

Instance	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
	7	Status Parameter - 4 data (Hi Byte)							
	8	Status Parameter - 5 data (Low Byte)							
	9	Status Parameter - 5 data (Hi Byte)							
	10	Status Parameter - 6 data (Low Byte)							
	11	Status Parameter - 6 data (Hi Byte)							
	12	Status Parameter - 7 data (Low Byte)							
	13	Status Parameter - 7 data (Hi Byte)							
	14	Status Parameter - 8 data (Low Byte)							
	15	Status Parameter - 8 data (Hi Byte)							
	16	Status Parameter - 9 data (Low Byte)							
	17	Status Parameter - 9 data (Hi Byte)							
	18	Status Parameter - 10 data (Low Byte)							
	19	Status Parameter - 10 data (Hi Byte)							
	20	Status Parameter - 11 data (Low Byte)							
	21	Status Parameter - 11 data (Hi Byte)							
	22	Status Parameter - 12 data (Low Byte)							
	23	Status Parameter - 12 data (Hi Byte)							
	24	Status Parameter - 13 data (Low Byte)							
	25	Status Parameter - 13 data (Hi Byte)							
154	0	Status Parameter - 1 data (Low Byte)							
	1	Status Parameter - 1 data (Hi Byte)							
	2	Status Parameter - 2 data (Low Byte)							
	3	Status Parameter - 2 data (Hi Byte)							
	4	Status Parameter - 3 data (Low Byte)							
	5	Status Parameter - 3 data (Hi Byte)							
	6	Status Parameter - 4 data (Low Byte)							
	7	Status Parameter - 4 data (Hi Byte)							
	8	Status Parameter - 5 data (Low Byte)							
	9	Status Parameter - 5 data (Hi Byte)							
	10	Status Parameter - 6 data (Low Byte)							
	11	Status Parameter - 6 data (Hi Byte)							
	12	Status Parameter - 7 data (Low Byte)							
	13	Status Parameter - 7 data (Hi Byte)							
	14	Status Parameter - 8 data (Low Byte)							
	15	Status Parameter - 8 data (Hi Byte)							
	16	Status Parameter - 9 data (Low Byte)							

Instance	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
	17	Status Parameter - 9 data (Hi Byte)							
	18	Status Parameter - 10 data (Low Byte)							
	19	Status Parameter - 10 data (Hi Byte)							
	20	Status Parameter - 11 data (Low Byte)							
	21	Status Parameter - 11 data (Hi Byte)							
	22	Status Parameter - 12 data (Low Byte)							
	23	Status Parameter - 12 data (Hi Byte)							
	24	Status Parameter - 13 data (Low Byte)							
	25	Status Parameter - 13 data (Hi Byte)							
	26	Status Parameter - 14 data (Low Byte)							
	27	Status Parameter - 14 data (Hi Byte)							
155	0	Status Parameter - 1 data (Low Byte)							
	1	Status Parameter - 1 data (Hi Byte)							
	2	Status Parameter - 2 data (Low Byte)							
	3	Status Parameter - 2 data (Hi Byte)							
	4	Status Parameter - 3 data (Low Byte)							
	5	Status Parameter - 3 data (Hi Byte)							
	6	Status Parameter - 4 data (Low Byte)							
	7	Status Parameter - 4 data (Hi Byte)							
	8	Status Parameter - 5 data (Low Byte)							
	9	Status Parameter - 5 data (Hi Byte)							
	10	Status Parameter - 6 data (Low Byte)							
	11	Status Parameter - 6 data (Hi Byte)							
	12	Status Parameter - 7 data (Low Byte)							
	13	Status Parameter - 7 data (Hi Byte)							
	14	Status Parameter - 8 data (Low Byte)							
	15	Status Parameter - 8 data (Hi Byte)							
	16	Status Parameter - 9 data (Low Byte)							
	17	Status Parameter - 9 data (Hi Byte)							
	18	Status Parameter - 10 data (Low Byte)							
	19	Status Parameter - 10 data (Hi Byte)							
	20	Status Parameter - 11 data (Low Byte)							
	21	Status Parameter - 11 data (Hi Byte)							
	22	Status Parameter - 12 data (Low Byte)							
	23	Status Parameter - 12 data (Hi Byte)							
	24	Status Parameter - 13 data (Low Byte)							

Instance	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
	25	Status Parameter - 13 data (Hi Byte)							
	26	Status Parameter - 14 data (Low Byte)							
	27	Status Parameter - 14 data (Hi Byte)							
	28	Status Parameter - 15 data (Low Byte)							
	29	Status Parameter - 15 data (Hi Byte)							
156	0	Status Parameter - 1 data (Low Byte)							
	1	Status Parameter - 1 data (Hi Byte)							
	2	Status Parameter - 2 data (Low Byte)							
	3	Status Parameter - 2 data (Hi Byte)							
	4	Status Parameter - 3 data (Low Byte)							
	5	Status Parameter - 3 data (Hi Byte)							
	6	Status Parameter - 4 data (Low Byte)							
	7	Status Parameter - 4 data (Hi Byte)							
	8	Status Parameter - 5 data (Low Byte)							
	9	Status Parameter - 5 data (Hi Byte)							
	10	Status Parameter - 6 data (Low Byte)							
	11	Status Parameter - 6 data (Hi Byte)							
	12	Status Parameter - 7 data (Low Byte)							
	13	Status Parameter - 7 data (Hi Byte)							
	14	Status Parameter - 8 data (Low Byte)							
	15	Status Parameter - 8 data (Hi Byte)							
	16	Status Parameter - 9 data (Low Byte)							
	17	Status Parameter - 9 data (Hi Byte)							
	18	Status Parameter - 10 data (Low Byte)							
	19	Status Parameter - 10 data (Hi Byte)							
	20	Status Parameter - 11 data (Low Byte)							
	21	Status Parameter - 11 data (Hi Byte)							
	22	Status Parameter - 12 data (Low Byte)							
	23	Status Parameter - 12 data (Hi Byte)							
	24	Status Parameter - 13 data (Low Byte)							
	25	Status Parameter - 13 data (Hi Byte)							
	26	Status Parameter - 14 data (Low Byte)							
	27	Status Parameter - 14 data (Hi Byte)							
	28	Status Parameter - 15 data (Low Byte)							
	29	Status Parameter - 15 data (Hi Byte)							
	30	Status Parameter - 16 data (Low Byte)							

Instance	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
	31	Status Parameter - 16 data (Hi Byte)							

*참고) V3.20 부터 Instance 149 ~ 156까지 위 표처럼 순차적으로 증가하여 최대 32 Byte 까지 확장 지원합니다.

70,71,110,111의 0,1Byte의 비트에 대한 Data 설명입니다.

Name	Description	Related Attribute	
		Class	Attr. ID
Faulted	Inverter Error	0x29	10
Warning	Not Supported	0x29	11
Running1	Motor is running Forward	0x29	7
Running2	Motor is running Reverse	0x29	8
Ready	Motor is ready to running	0x29	9
Ctrl From Net	Run/Stop control	0x29	15
Ref From Net	Speed control	0x2A	29
At Reference	Reach at reference Speed	0x2A	3
Drive State	Current Motor State	0x29	6
Speed Actual	Speed Command	0x2A	7

③ Output Instance

PLC혹은 Client기기가 인버터에 지령을 주기적으로 보내는 Data입니다.

Instance	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
20	0						Fault Reset		Run Fwd
	1	0							
	2	Speed Reference (Low Byte) – RPM unit							
	3	Speed Reference (High Byte) – RPM unit							
21	0		NetRef (note 2)	NetCtrl (note2)			Fault Reset	Run Rev	Run Fwd
	1	0							
	2	Speed Reference (Low Byte) – RPM unit							

Instance	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
	3	Speed Reference (High Byte) – RPM unit							
100	0						Fault Reset		Run Fwd
	1	0							
	2	Speed Reference (Low Byte) – Hz unit							
	3	Speed Reference (High Byte) – Hz unit							
101	0		NetRef	NetCtrl			Fault Reset	Run Rev	Run Fwd
	1	0							
	2	Speed Reference (Low Byte) – Hz unit							
	3	Speed Reference (High Byte) – Hz unit							
121	0	Control Parameter - 1 data (Low Byte)							
	1	Control Parameter - 1 data (Hi Byte)							
122	0	Control Parameter - 1 data (Low Byte)							
	1	Control Parameter - 1 data (Hi Byte)							
	2	Control Parameter - 2 data (Low Byte)							
	3	Control Parameter - 2 data (Hi Byte)							
123	0	Control Parameter - 1 data (Low Byte)							
	1	Control Parameter - 1 data (Hi Byte)							
	2	Control Parameter - 2 data (Low Byte)							
	3	Control Parameter - 2 data (Hi Byte)							
	4	Control Parameter - 3 data (Low Byte)							
	5	Control Parameter - 3 data (Hi Byte)							
124	0	Control Parameter - 1 data (Low Byte)							
	1	Control Parameter - 1 data (Hi Byte)							
	2	Control Parameter - 2 data (Low Byte)							
	3	Control Parameter - 2 data (Hi Byte)							
	4	Control Parameter - 3 data (Low Byte)							
	5	Control Parameter - 3 data (Hi Byte)							
	6	Control Parameter - 4 data (Low Byte)							
	7	Control Parameter - 4 data (Hi Byte)							

Instance	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
125	0	Control Parameter - 1 data (Low Byte)							
	1	Control Parameter - 1 data (Hi Byte)							
	2	Control Parameter - 2 data (Low Byte)							
	3	Control Parameter - 2 data (Hi Byte)							
	4	Control Parameter - 3 data (Low Byte)							
	5	Control Parameter - 3 data (Hi Byte)							
	6	Control Parameter - 4 data (Low Byte)							
	7	Control Parameter - 4 data (Hi Byte)							
	8	Control Parameter - 5 data (Low Byte)							
	9	Control Parameter - 5 data (Hi Byte)							
126	0	Control Parameter - 1 data (Low Byte)							
	1	Control Parameter - 1 data (Hi Byte)							
	2	Control Parameter - 2 data (Low Byte)							
	3	Control Parameter - 2 data (Hi Byte)							
	4	Control Parameter - 3 data (Low Byte)							
	5	Control Parameter - 3 data (Hi Byte)							
	6	Control Parameter - 4 data (Low Byte)							
	7	Control Parameter - 4 data (Hi Byte)							
	8	Control Parameter - 5 data (Low Byte)							
	9	Control Parameter - 5 data (Hi Byte)							
	10	Control Parameter - 6 data (Low Byte)							
	11	Control Parameter - 6 data (Hi Byte)							
127	0	Control Parameter - 1 data (Low Byte)							
	1	Control Parameter - 1 data (Hi Byte)							
	2	Control Parameter - 2 data (Low Byte)							
	3	Control Parameter - 2 data (Hi Byte)							
	4	Control Parameter - 3 data (Low Byte)							
	5	Control Parameter - 3 data (Hi Byte)							
	6	Control Parameter - 4 data (Low Byte)							
	7	Control Parameter - 4 data (Hi Byte)							
	8	Control Parameter - 5 data (Low Byte)							
	9	Control Parameter - 5 data (Hi Byte)							
	10	Control Parameter - 6 data (Low Byte)							
	11	Control Parameter - 6 data (Hi Byte)							
	12	Control Parameter - 7 data (Low Byte)							

Instance	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
	13	Control Parameter - 7 data (Hi Byte)							
128	0	Control Parameter - 1 data (Low Byte)							
	1	Control Parameter - 1 data (Hi Byte)							
	2	Control Parameter - 2 data (Low Byte)							
	3	Control Parameter - 2 data (Hi Byte)							
	4	Control Parameter - 3 data (Low Byte)							
	5	Control Parameter - 3 data (Hi Byte)							
	6	Control Parameter - 4 data (Low Byte)							
	7	Control Parameter - 4 data (Hi Byte)							
	8	Control Parameter - 5 data (Low Byte)							
	9	Control Parameter - 5 data (Hi Byte)							
	10	Control Parameter - 6 data (Low Byte)							
	11	Control Parameter - 6 data (Hi Byte)							
	12	Control Parameter - 7 data (Low Byte)							
	13	Control Parameter - 7 data (Hi Byte)							
	14	Control Parameter - 8 data (Low Byte)							
	15	Control Parameter - 8 data (Hi Byte)							
129 *참고)	0	Control Parameter - 1 data (Low Byte)							
	1	Control Parameter - 1 data (Hi Byte)							
	2	Control Parameter - 2 data (Low Byte)							
	3	Control Parameter - 2 data (Hi Byte)							
	4	Control Parameter - 3 data (Low Byte)							
	5	Control Parameter - 3 data (Hi Byte)							
	6	Control Parameter - 4 data (Low Byte)							
	7	Control Parameter - 4 data (Hi Byte)							
	8	Control Parameter - 5 data (Low Byte)							
	9	Control Parameter - 5 data (Hi Byte)							
	10	Control Parameter - 6 data (Low Byte)							
	11	Control Parameter - 6 data (Hi Byte)							
	12	Control Parameter - 7 data (Low Byte)							
	13	Control Parameter - 7 data (Hi Byte)							
	14	Control Parameter - 8 data (Low Byte)							
	15	Control Parameter - 8 data (Hi Byte)							
	16	Control Parameter - 9 data (Low Byte)							
	17	Control Parameter - 9 data (Hi Byte)							

Instance	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
130	0	Control Parameter - 1 data (Low Byte)							
	1	Control Parameter - 1 data (Hi Byte)							
	2	Control Parameter - 2 data (Low Byte)							
	3	Control Parameter - 2 data (Hi Byte)							
	4	Control Parameter - 3 data (Low Byte)							
	5	Control Parameter - 3 data (Hi Byte)							
	6	Control Parameter - 4 data (Low Byte)							
	7	Control Parameter - 4 data (Hi Byte)							
	8	Control Parameter - 5 data (Low Byte)							
	9	Control Parameter - 5 data (Hi Byte)							
	10	Control Parameter - 6 data (Low Byte)							
	11	Control Parameter - 6 data (Hi Byte)							
	12	Control Parameter - 7 data (Low Byte)							
	13	Control Parameter - 7 data (Hi Byte)							
	14	Control Parameter - 8 data (Low Byte)							
	15	Control Parameter - 8 data (Hi Byte)							
	16	Control Parameter - 9 data (Low Byte)							
	17	Control Parameter - 9 data (Hi Byte)							
	18	Control Parameter - 10 data (Low Byte)							
	19	Control Parameter - 10 data (Hi Byte)							
131	0	Control Parameter - 1 data (Low Byte)							
	1	Control Parameter - 1 data (Hi Byte)							
	2	Control Parameter - 2 data (Low Byte)							
	3	Control Parameter - 2 data (Hi Byte)							
	4	Control Parameter - 3 data (Low Byte)							
	5	Control Parameter - 3 data (Hi Byte)							
	6	Control Parameter - 4 data (Low Byte)							
	7	Control Parameter - 4 data (Hi Byte)							
	8	Control Parameter - 5 data (Low Byte)							
	9	Control Parameter - 5 data (Hi Byte)							
	10	Control Parameter - 6 data (Low Byte)							
	11	Control Parameter - 6 data (Hi Byte)							
	12	Control Parameter - 7 data (Low Byte)							
	13	Control Parameter - 7 data (Hi Byte)							
	14	Control Parameter - 8 data (Low Byte)							
	15	Control Parameter - 8 data (Hi Byte)							

Instance	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
	16	Control Parameter - 9 data (Low Byte)							
	17	Control Parameter - 9 data (Hi Byte)							
	18	Control Parameter - 10 data (Low Byte)							
	19	Control Parameter - 10 data (Hi Byte)							
	20	Control Parameter - 11 data (Low Byte)							
	21	Control Parameter - 11 data (Hi Byte)							
132	0	Control Parameter - 1 data (Low Byte)							
	1	Control Parameter - 1 data (Hi Byte)							
	2	Control Parameter - 2 data (Low Byte)							
	3	Control Parameter - 2 data (Hi Byte)							
	4	Control Parameter - 3 data (Low Byte)							
	5	Control Parameter - 3 data (Hi Byte)							
	6	Control Parameter - 4 data (Low Byte)							
	7	Control Parameter - 4 data (Hi Byte)							
	8	Control Parameter - 5 data (Low Byte)							
	9	Control Parameter - 5 data (Hi Byte)							
	10	Control Parameter - 6 data (Low Byte)							
	11	Control Parameter - 6 data (Hi Byte)							
	12	Control Parameter - 7 data (Low Byte)							
	13	Control Parameter - 7 data (Hi Byte)							
	14	Control Parameter - 8 data (Low Byte)							
	15	Control Parameter - 8 data (Hi Byte)							
	16	Control Parameter - 9 data (Low Byte)							
	17	Control Parameter - 9 data (Hi Byte)							
	18	Control Parameter - 10 data (Low Byte)							
	19	Control Parameter - 10 data (Hi Byte)							
	20	Control Parameter - 11 data (Low Byte)							
	21	Control Parameter - 11 data (Hi Byte)							
	22	Control Parameter - 12 data (Low Byte)							
	23	Control Parameter - 12 data (Hi Byte)							
133	0	Control Parameter - 1 data (Low Byte)							
	1	Control Parameter - 1 data (Hi Byte)							
	2	Control Parameter - 2 data (Low Byte)							
	3	Control Parameter - 2 data (Hi Byte)							
	4	Control Parameter - 3 data (Low Byte)							
	5	Control Parameter - 3 data (Hi Byte)							

Instance	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
	6	Control Parameter - 4 data (Low Byte)							
	7	Control Parameter - 4 data (Hi Byte)							
	8	Control Parameter - 5 data (Low Byte)							
	9	Control Parameter - 5 data (Hi Byte)							
	10	Control Parameter - 6 data (Low Byte)							
	11	Control Parameter - 6 data (Hi Byte)							
	12	Control Parameter - 7 data (Low Byte)							
	13	Control Parameter - 7 data (Hi Byte)							
	14	Control Parameter - 8 data (Low Byte)							
	15	Control Parameter - 8 data (Hi Byte)							
	16	Control Parameter - 9 data (Low Byte)							
	17	Control Parameter - 9 data (Hi Byte)							
	18	Control Parameter - 10 data (Low Byte)							
	19	Control Parameter - 10 data (Hi Byte)							
	20	Control Parameter - 11 data (Low Byte)							
	21	Control Parameter - 11 data (Hi Byte)							
	22	Control Parameter - 12 data (Low Byte)							
	23	Control Parameter - 12 data (Hi Byte)							
	24	Control Parameter - 13 data (Low Byte)							
	25	Control Parameter - 13 data (Hi Byte)							
134	0	Control Parameter - 1 data (Low Byte)							
	1	Control Parameter - 1 data (Hi Byte)							
	2	Control Parameter - 2 data (Low Byte)							
	3	Control Parameter - 2 data (Hi Byte)							
	4	Control Parameter - 3 data (Low Byte)							
	5	Control Parameter - 3 data (Hi Byte)							
	6	Control Parameter - 4 data (Low Byte)							
	7	Control Parameter - 4 data (Hi Byte)							
	8	Control Parameter - 5 data (Low Byte)							
	9	Control Parameter - 5 data (Hi Byte)							
	10	Control Parameter - 6 data (Low Byte)							
	11	Control Parameter - 6 data (Hi Byte)							
	12	Control Parameter - 7 data (Low Byte)							
	13	Control Parameter - 7 data (Hi Byte)							
	14	Control Parameter - 8 data (Low Byte)							
	15	Control Parameter - 8 data (Hi Byte)							

Instance	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
	16	Control Parameter - 9 data (Low Byte)							
	17	Control Parameter - 9 data (Hi Byte)							
	18	Control Parameter - 10 data (Low Byte)							
	19	Control Parameter - 10 data (Hi Byte)							
	20	Control Parameter - 11 data (Low Byte)							
	21	Control Parameter - 11 data (Hi Byte)							
	22	Control Parameter - 12 data (Low Byte)							
	23	Control Parameter - 12 data (Hi Byte)							
	24	Control Parameter - 13 data (Low Byte)							
	25	Control Parameter - 13 data (Hi Byte)							
	26	Control Parameter - 14 data (Low Byte)							
	27	Control Parameter - 14 data (Hi Byte)							
135	0	Control Parameter - 1 data (Low Byte)							
	1	Control Parameter - 1 data (Hi Byte)							
	2	Control Parameter - 2 data (Low Byte)							
	3	Control Parameter - 2 data (Hi Byte)							
	4	Control Parameter - 3 data (Low Byte)							
	5	Control Parameter - 3 data (Hi Byte)							
	6	Control Parameter - 4 data (Low Byte)							
	7	Control Parameter - 4 data (Hi Byte)							
	8	Control Parameter - 5 data (Low Byte)							
	9	Control Parameter - 5 data (Hi Byte)							
	10	Control Parameter - 6 data (Low Byte)							
	11	Control Parameter - 6 data (Hi Byte)							
	12	Control Parameter - 7 data (Low Byte)							
	13	Control Parameter - 7 data (Hi Byte)							
	14	Control Parameter - 8 data (Low Byte)							
	15	Control Parameter - 8 data (Hi Byte)							
	16	Control Parameter - 9 data (Low Byte)							
	17	Control Parameter - 9 data (Hi Byte)							
	18	Control Parameter - 10 data (Low Byte)							
	19	Control Parameter - 10 data (Hi Byte)							
	20	Control Parameter - 11 data (Low Byte)							
	21	Control Parameter - 11 data (Hi Byte)							
	22	Control Parameter - 12 data (Low Byte)							
	23	Control Parameter - 12 data (Hi Byte)							

Instance	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
	24	Control Parameter - 13 data (Low Byte)							
	25	Control Parameter - 13 data (Hi Byte)							
	26	Control Parameter - 14 data (Low Byte)							
	27	Control Parameter - 14 data (Hi Byte)							
	28	Control Parameter - 15 data (Low Byte)							
	29	Control Parameter - 15 data (Hi Byte)							
136	0	Control Parameter - 1 data (Low Byte)							
	1	Control Parameter - 1 data (Hi Byte)							
	2	Control Parameter - 2 data (Low Byte)							
	3	Control Parameter - 2 data (Hi Byte)							
	4	Control Parameter - 3 data (Low Byte)							
	5	Control Parameter - 3 data (Hi Byte)							
	6	Control Parameter - 4 data (Low Byte)							
	7	Control Parameter - 4 data (Hi Byte)							
	8	Control Parameter - 5 data (Low Byte)							
	9	Control Parameter - 5 data (Hi Byte)							
	10	Control Parameter - 6 data (Low Byte)							
	11	Control Parameter - 6 data (Hi Byte)							
	12	Control Parameter - 7 data (Low Byte)							
	13	Control Parameter - 7 data (Hi Byte)							
	14	Control Parameter - 8 data (Low Byte)							
	15	Control Parameter - 8 data (Hi Byte)							
	16	Control Parameter - 9 data (Low Byte)							
	17	Control Parameter - 9 data (Hi Byte)							
	18	Control Parameter - 10 data (Low Byte)							
	19	Control Parameter - 10 data (Hi Byte)							
	20	Control Parameter - 11 data (Low Byte)							
	21	Control Parameter - 11 data (Hi Byte)							
	22	Control Parameter - 12 data (Low Byte)							
	23	Control Parameter - 12 data (Hi Byte)							
	24	Control Parameter - 13 data (Low Byte)							
	25	Control Parameter - 13 data (Hi Byte)							
	26	Control Parameter - 14 data (Low Byte)							
	27	Control Parameter - 14 data (Hi Byte)							
	28	Control Parameter - 15 data (Low Byte)							
	29	Control Parameter - 15 data (Hi Byte)							

Instance	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
	30	Control Parameter - 16 data (Low Byte)							
	31	Control Parameter - 16 data (Hi Byte)							

*참고) V3.20 부터 Instance 129 ~ 136까지 위 표처럼 순차적으로 증가하여 최대 32 Byte까지 확장 지원합니다.

20,21,100,101의 0Byte의 비트에 대한 Data 설명입니다.

Name	Description	Related Attribute	
		Class	Attr. ID
Run Fwd(주1)	Forward Run Command	0x29	3
Run Rev(주1)	Reverse Run Command	0x29	4
Fault reset(주1)	Fault Reset Command	0x29	12
NetRef(주2)	Not used	0x2A	4
NetCtrl(주2)	Not used	0x29	5
Speed Reference	Speed Command	0x2A	8

(주1) Control Supervisor Object (Class 0x29)의 Drive Run부분과 Fault부분을 참조하기 바랍니다.

(주2) Reference Control 과 Run/Strop Control 의 설정은 LCD Control Pannel을 통해서만 가능하게 되어 있습니다. 따라서 Instance 21 과 101에서 (NetRef, NetCtrl)은 사용되지 않습니다.

(3) Explicit Message

비 주기 통신으로 인버터 혹은 EtherNet/IP의 Attribute의 값을 읽거나 쓸 때 사용하는 통신 방법입니다.

Originator와 Target사이에 Connection을 하지 않고 Data를 주고 받는 UCMM방법과 Class 3 Connection을 맺고 Data를 주기적으로 주고 받는 방법이 있습니다.

(4) 지원 Object

① Identity Object (Class 0x01, Instance 1)

Attribute

Attribute ID	Access	Attribute Name	Data Length	Attribute Value
1	Get	Vendor ID (LS Industrial System)	Word	259
2	Get	Device Type (AC Drive)	Word	2
3	Get	Product Code	Word	100 (주1)
4	Get	Revision High Byte - Major Revision Low Byte - Minor Revision	Word	(주2)0x0101
5	Get	Status	Word	(주3)
6	Get	Serial Number	Double Word	(주4)
7	Get	Product Name	4 Byte	CENT

(주1) Product Code 100은 LS ELECTRIC 인버터를 의미합니다.

(주2) Revision은 Ethernet/IP Version을 의미 합니다.

High Byte가 Major Revision, Low Byte가 Minor Revision을 의미합니다. 예를 들면 0x0102은 1.02를 의미합니다.

통신 옵션 보드 OS버전(Keypad COM-6 FBus S/W Ver에 표시)과는 별개입니다.

(주3) Status Bit별 정의

Bit	의 미
0	0 : Master에 Device가 연결되지 않음 1 : Master에 Device가 연결됨
1	Reserved
2	Configured (LS ELECTRIC EtherNet/IP는 지원하지 않으므로 항상 0)
3	Reserved
4	0 : Unknown
5	2 : IO연결이 잘못되었을 경우
6	3 : IO연결이 한번도 되지 않았을 경우
7	5 : Major Fault 6 : IO연결이 되어 있는중
8	Minor Recoverable Fault (인버터가 Warning 상태인 경우)
9	Minor Unrecoverable Fault (해당사항 없음)
10	Major Recoverable Fault (인버터가 H/W Trip상태인 경우)
11	Major Unrecoverable Fault (인버터가 H/W 외의 Trip상태인 경우)

(주4) Serial 번호는 MAC ID의 뒷자리 4개를 이용합니다.

예) MAC ID가 00:0B:29:00:00:22 이면 Serial 번호는 0x29000022가 됩니다.

Service

Service Code	Definition	Support for Class	Support for Instance
0x0E	Get Attribute Single	No	Yes
0x05	Reset	No	Yes
0x01	Get Attribute All	No	Yes

② Motor Data Object (Class 0x28, Instance 1)

Attribute

Attribute ID	Access	Attribute Name	Range	Definition
3	Get	Motor Type	0~10	0 : Non-standard motor 1 : PM DC Motor 2 : FC DC Motor 3 : PM Synchronous Motor 4 : FC Synchronous Motor 5 : Switched Reluctance Motor 6 : Wound Rotor Induction Motor 7 : Squirrel Cage Induction Motor 8 : Stepper Motor 9 : Sinusoidal PM BL Motor 10 : Trapezoidal PM BL Motor
6	Get/Set	Motor Rated Curr	0.0~1000.0	[Get] BAS-13 Rated Curr값을 읽어 옵니다. [Set] Set 한 값이 BAS-13 Rated Curr에 반영 됩니다. Scale 0.1
7	Get/Set	Motor Rated Volt	0~690	[Get] BAS-15 Rated Voltage값을 읽어 옵니다. [Set] Set 한 값이 BAS-15 Rated Voltage에 반영 됩니다. Scale 1

Service

Service Code	Definition	Support for Class	Support for Instance
0x0E	Get Attribute Single	No	Yes
0x10	Set Attribute Single	No	Yes

③ Control Supervisor Object (Class 0x29, Instance 1)**Attribute**

Attribute ID	Access	Attribute Name	Range	Definition
3	Get / Set	Forward Run Cmd.	0	정지
			1	정 방향 운전 (주1)
4	Get / Set	Reverse Run Cmd.	0	정지
			1	역 방향 운전 (주1)
5	지원 안함	Net Control	-	Inverter 파라미터로만 설정 가능합니다.
6	Get	Drive State	0	Vendor Specific
			1	Startup
			2	Not Ready (reset 중)
			3	Ready (정지 중)
			4	Enabled (Run 중 단 감속 정지 중 제외)
			5	Stopping (정지 감속 중)
			6	Fault Stop
			7	Faulted (Trip 발생)
7	Get	Running Forward	0	정지 중
			1	정 방향 운전 중
8	Get	Running Reverse	0	정지 중
			1	역 방향 운전 중
9	Get	Drive Ready	0	Reset 중이거나 Trip이 발생한 경우
			1	인버터가 운전할 수 있는 정상 상태
10	Get	Drive Fault	0	현재 Trip 발생이 발생 하지 않음
			1	현재 Trip 발생한 상황임.
12	Get / Set	Drive Fault Reset	0	Trip 발생 후 Trip 해제하기 위한 Trip Reset. FALSE상태에서 TRUE값을 입력하
			1	

Attribute ID	Access	Attribute Name	Range	Definition
				있을 때만 RESET이 됩니다. (주2)
13	Get	Drive Fault Code		아래 Drive Fault Code 표 참조 (주2)
15	Get	Control From Net.	0	RAPIEnet+ 통신 Source로(Keypad 등 Local 통신) 운전 지령을 줍니다. ⇒ Control is from Local
			1	RAPIEnet+ 통신 Source로 운전 지령을 줍니다. ⇒ Control is from Network

(주1) Drive Run Command

Forward Run Cmd.와 Reverse Run Cmd.를 이용한 인버터 운전

Run1	Run2	Trigger Event	Run Type
0	0	Stop	NA
0 → 1	0	Run	Run1
0	0 → 1	Run	Run2
0 → 1	0 → 1	No Action	NA
1	1	No Action	NA
1 → 0	1	Run	Run2
1	1 → 0	Run	Run1

위에 표에서 Run1은 Forward Run Cmd.를 나타내는 것이며 Run 2는 Reverse Run Cmd.를 나타냅니다. 즉 0(FALSE)→1(TRUE)로 변하는 순간에 옵션이 인버터에 운전 지령을 내리게 됩니다. Forward Run Cmd.의 값을 읽었을 때 에는 현재 인버터의 운전 상태를 나타내는 것이 아니라 옵션의 운전 명령 값에 대한 것을 나타냅니다.

(주2) Drive Fault

인버터에 Trip이 발생하였을 때 Drive Fault 은 TRUE가 된다.

이때 Drive Fault Code는 아래와 같다.

Drive Fault Code

Fault Code Number	Description
0x0000	None
0x1000	Ethermal Out Phase Open InverterOLT
	InPhaseOpen ThermalTrip UnderLoad
	ParaWriteTrip IOBoardTrip PrePIDFail
	OptionTrip1 OptionTrip2 OptionTrip3
	LostCommand UNDEFINED LostKeypad
0x2200	OverLoad

Fault Code Number	Description
0x2310	OverCurrent1
0x2330	GFT
0x2340	OverCurrent2
0x3210	OverVoltage
0x3220	LowVoltage
0x2330	GroundTrip
0x4000	NTCOpen
0x4200	OverHeat
0x5000	FuseOpen HWDiag
0x7000	FanTrip
0x7120	No Motor Trip
0x7300	EncorderTrip
0x8401	SpeedDevTrip
0x8402	OverSpeed
0x9000	ExternalTrip BX

Drive Fault Reset

Drive Fault Reset은 0->1 즉 FALSE->TRUE로 갈 때 인버터에 TRIP RESET 지령을 내리게 됩니다. 1(TRUE)인 상태에서 한번 더 1(TRUE)을 쓴다고 해서 인버터의 TRIP에 RESET지령을 내리지 않습니다. 1(TRUE)인 상태에서는 다시 0(Fault)으로 쓰고 다시 한번 더 1(TRUE)을 쓰셔야 RESET지령이 옵션에서 인버터로 지령이 내리게 됩니다.

Service

Service Code	Definition	Support for Class	Support for Instance
0x0E	Get Attribute Single	No	Yes
0x10	Set Attribute Single	No	Yes

④ AC Drive Object (Class 0x2A, Instance 1)

Attribute

Attribute ID	Access	Attribute Name	Range	Definition
3	Get	At Reference	0	출력 주파수가 설정 주파수에 도달 하지 않음을 나타냅니다.
			1	출력 주파수가 설정 주파수에 도달 했음을 나타냅니다.
4	지원 안함	Net Reference	-	
6	Get	Drive Mode (주1)	0	Vendor Specific Mode
			1	Open Loop Speed(Frequency)
			2	Closed Loop Speed Control
			3	Torque Control
			4	Process Control(e.g.PI)
7	Get	SpeedActual	0~24000	현재 출력 주파수를 [rpm]으로 환산해서 표시해줍니다.
8	Get / Set	SpeedRef	0~24000	목표 주파수를 [rpm]으로 환산해서 지령을 줍니다. DRV-07 Freq Ref Src가 FieldBus로 설정이 되어야 반영이 됩니다.
9	Get	Actual Current	0~111.0 A	0.1 A 단위로 현재 전류를 모니터링 합니다.
29	Get	Ref.From Network	0	주파수 지령 Source가 DeviceNet 통신이 아닙니다.
			1	주파수 지령 Source가 DeviceNet 통신입니다.
100	Get	Actual Hz	0~400.00 Hz	현재 운전중인 주파수(Hz단위)를 모니터링 합니다.
101	Get / Set	Reference Hz	0~400.00 Hz	DRV-07 Freq Ref Src가 8.FieldBus로 설정 시 지령 주파수를 통신으로 설정 가능합니다.
102	Get / Set	Acceleration Time (주2)	0~6000.0 sec	인버터 가속 시간을 설정/모니터링 합니다.
103	Get /Set	Deceleration Time (주3)	0~6000.0 sec	인버터 감속 시간을 설정/모니터링 합니다.

(주1) DRV-10 Torque Control, APP-01 App Mode와 관련 있습니다. DRV-10

Torque Control을 Yes로 설정하면 Drive Mode가 “Torque Control”가 되고 APP-01 App Mode를 Proc PID, MMC로 설정을 하면 Drive Mode가 “Process Control(e.g.PI)”가 됩니다.

(주2) DRV-03 Acc Time 값입니다.

(주3) DRV-04 Dec Time 값입니다.

Service

Service Code	Definition	Support for Class	Support for Instance
0x0E	Get Attribute Single	No	Yes
0x10	Set Attribute Single	No	Yes

⑤ Class 0x64 (Inverter Object) – Manufacture Profile

Inverter의 Keypad Parameter를 Access하기 위한 Object입니다.

Attribute

Instance	Access	Attribute Number	Attribute Name	Attribute Value
1 (DRV Group)	Get/ Set	iS7 Manual Code 번호와 동일	iS7 Keypad Title (iS7 Manual 참조)	iS7 Parameter 의 설정 범 위 (iS7 Manual 참 조)
2 (BAS Group)		iS7 Manual Code 번호와 동일		
3 (ADV Group)		iS7 Manual Code 번호와 동일		
4 (CON Group)		iS7 Manual Code 번호와 동일		
5 (IN Group)		iS7 Manual Code 번호와 동일		
6 (OUT Group)		iS7 Manual Code 번호와 동일		
7 (COM Group)		iS7 Manual Code 번호와 동일		
8 (APP Group)		iS7 Manual Code 번호와 동일		
9 (AUT Group)		iS7 Manual Code 번호와 동일		
10 (APO Group)		iS7 Manual Code 번호와 동일		
11 (PRT Group)		iS7 Manual Code 번호와 동일		
12 (M2 Group)		iS7 Manual Code 번호와 동일		

Service

Service Code	Definition	Support for Class	Support for Instance
0x0E	Get Attribute Single	No	Yes
0x10	Set Attribute Single	No	Yes

12.3 Modbus TCP Frame**(1) Modbus TCP Frame 구성**

MBAP Header(7 bytes)	PDU (5 bytes ~)
-----------------------	-----------------

일반적으로 Ethernet은 Ethernet II Frame을 사용합니다.

MODBUS Application Protocol Header (MBAP Header)

MBAP Header의 구성 입니다.

구역	길이	설명
Transaction Identifier	2 Bytes	고유의 전송 번호로 Client에서 Server로 Data Frame을 보낼 때 마다 1씩 증가합니다.
Protocol Identifier	2 Bytes	0으로 고정입니다.
Length	2 Bytes	Modbus의 Data Frame길이를 MBAP Header에서 Unit Identifier부터의 Byte단위의 길이를 나타냅니다.
Unit Identifier	1 Bytes	Modbus TCP와 Modbus RTU가 게이트를 통해 연결되어 있을 경우 Slave번호가 적혀 있게 됩니다. Modbus TCP만 사용할 경우에는 0xFF로 고정입니다.

Protocol Data Unit (PDU)

실질적인 Modbus TCP의 Data로 Function Code와 Data로 이루어져 있습니다.

자세한 설명은 아래 “(2) Function Code에 대한 설명”에서 하겠습니다.

(2) Function Code 에 대한 설명

Modbus TCP는 Client와 Server로 나누어 집니다. Client는 명령을 내리는 입장이며 Server는 명령에 대한 응답을 하는 입자입니다. 일반적으로 Client는 PLC, HMI, PC 등이 있으며 Server는 인버터를 말합니다.

① Read Holding Registers

인버터(Server)에 있는 Data를 읽을 때 사용하는 함수 입니다.

Client에서 Server로 요구하는 Frame 구성

요구 Frame	길이	값
Function Code	1 Bytes	0x03
통신주소	2 Bytes	0x0000 ~ 0xFFFF
Data 요구 개수	2 Bytes	1~16 (LS ELECTRIC 인버터 기준)

Server에서 Master로 응답하는 프레임 구성

응답 Frame	길이	값
Function Code	1 Bytes	0x03
통신주소	1 Bytes	2 x Data 요구 개수
Data 요구 개수	Data 요구 개수 x 2 Bytes	통신 주소로부터 개수 만큼의 Data 값

② Read Input Registers

인버터(Server)에 있는 Data를 읽을 때 사용하는 함수 입니다.

Client에서 Server로 요구하는 Frame 구성

요구 Frame	길이	값
Function Code	1 Bytes	0x04
통신주소	2 Bytes	0x0000 ~ 0xFFFF
Data 요구 개수	2 Bytes	1~16 (LS ELECTRIC 인버터 기준)

Server에서 Master로 응답하는 프레임 구성

응답 Frame	길이	값
Function Code	1 Bytes	0x03
통신주소	1 Bytes	2 x Data 요구 개수
Data 요구 개수	Data 요구 개수 x 2 Bytes	통신 주소로부터 개수 만큼의 Data 값

③ Write Single Register

인버터(Server)에 Data를 1개 수정할 때 사용하는 함수 입니다.

Client에서 Server로 요구하는 프레임 구성

요구 Frame	길이	값
Function Code	1 Bytes	0x06
통신주소	2 Bytes	0x0000 ~ 0xFFFF
Data 값	2 Bytes	0x0000 ~ 0xFFFF

Server에서 Master로 응답하는 프레임 구성

응답 Frame	길이	값
Function Code	1 Bytes	0x06
통신주소	2 Bytes	0x0000 ~ 0xFFFF
Data 값	2 Bytes	0x0000 ~ 0xFFFF

④ Write Multiple Register

인버터(Server)에 Data를 1개에서 16개까지 연속적인 Data에 한하여 수정할 때 사용하는 함수 입니다.

Client에서 Server로 요구하는 프레임 구성

요구 Frame	길이	값
Function Code	1byte	0x10
통신주소	2bytes	0x0000 ~ 0xFFFF
수정하는 Data 개수	2bytes	1~16 (LS ELECTRIC 인버터 기준)
Byte Count	1byte	2 X Data 개수
수정할 Data 값	Data 개수 x 2 bytes	수정할 Data들

Server에서 Master로 응답하는 프레임 구성

응답 Frame	길이	값
Function Code	1 Byte	0x10
통신주소	2 Bytes	0x0000 ~ 0xFFFF
수정하는 Data 개수	2 Bytes	1~16 (LS ELECTRIC 인버터 기준)

⑤ Read / Write Multiple Registers

인버터(Server)에 Data 를 1 개에서 16 개까지 연속적인 Data 에 한하여 수정하고 동시에 인버터(Server)에 있는 Data 를 읽을 때 사용하는 함수 입니다.

Client 에서 Server 로 요구하는 Frame 구성

요구 Frame	길이	값
Function Code	1byte	0x17
통신주소	2bytes	0x0000 ~ 0xFFFF
수정하는 Data 개수	2bytes	1~16 (LS ELECTRIC 인버터 기준)
Byte Count	1byte	2 X Data 개수
수정할 Data 값	Data 개수 x 2 bytes	수정할 Data들

Server 에서 Master 로 응답하는 프레임 구성

응답 Frame	길이	값
Function Code	1 Byte	0x17
통신주소	1 Byte	2 X Data 요구 개수
Data 요구 개수	Data 요구 개수 x 2 Bytes	통신 주소로부터 개수 만큼의 Data 값

(3) Except Frame

Except Frame은 Client에서 Server로 요구하는 Frame을 보냈을 때 요구 Frame을 수행 하면서 Error가 발생하였을 경우 Server에서 응답 하는 프레임 입니다.

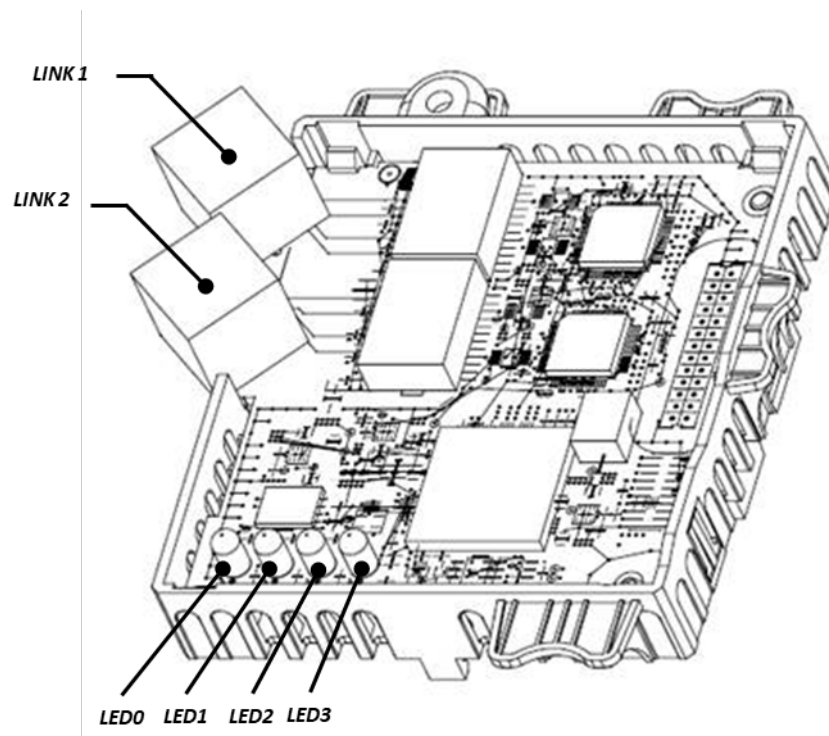
Exception Frame 구성

Error Frame	길이	값
Error Code	1bytes	0x80 + Client가 요구한 Function Code
Exception Code	1bytes	0x0000 ~ 0xFFFF

Exception Code 종류

종류	Code	설명
ILLEGAL FUNCTION	0x01	지원하지 않는 Function에 대해서 요구가 있을 경우
ILLEGAL DATA ADDRESS	0x02	사용하지 않는 어드레스의 Data를 요구하거나 수정하려는 경우
ILLEGAL DATA VALUE	0x03	Data 수정을 할 때 Data 허용 범위를 밖에 값으로 수정하려는 경우
SLAVE DEVICE FAILURE	0x04	Server에 오류가 있을 경우 (인버터와 CAN 통신 ERROR, 옵션 초기화 ERROR 경우, 인버터와의 DATA통신을 실패한 경우)
SLAVE DEVICE BUSY	0x06	Server가 다른 처리 중이라 응답을 할 수 없을 때 (인버터 파라미터 초기화, 옵션의 초기 설정 중일 경우)
WRITE PERMISSION ERROR	0x20	LS 인버터에만 존재하는 Code로 수정 금지 파라미터에 값을 수정하려고 할 때

12.4 LED 정보 및 고장 처리



	LED 의미	Color	동작 의미	동작	의미
LED0	LINK1	Green	Network 정상 동작	ON	LINK 1에 Network가 연결되어 정상 동작하고 있음
		Orange	Network 설정 확인	ON	Ethernet 통신 설정 확인 *1 주기 통신이 1초 이상 없는 경우
		-	LINK 1 미연결	OFF	Ethernet 통신 중이나 LINK 1에 Network가 체결되어 있지 않음
LED1	LINK2	Green	Network 정상 동작	ON	LINK 2에 Network가 연결되어 정상 동작하고 있음
		Orange	Network 통신 불량	ON	Ethernet 통신 설정 확인 *1
		-	LINK 1 미연결	OFF	Ethernet 통신 중이나 LINK 2에 Network가 체결되어 있지 않음

*1: Ethernet 통신 설정 확인의 경우 [COM-10], [COM-11], [COM-14], [COM-15] 그리고 [COM-23], [COM-24] Keypad 설정 값과 클라이언트 (PLC 등)의 설정을 확인하여 주십시오.

	LED 의미	Color	동작 의미	동작	의미
LED2	ERROR	Red	정상 동작	OFF	통신 옵션 보드와 인버터가 정상적 인 통신을 하고 있음
			통신 불량	Flashing LED0과 동기 점멸 (1초 주기)	RAPIEnet+ 통신 옵션 보드와 인버 터 사이에 통신 불량
				Flashing (2초 주기)	Keypad로 설정한 통신 파라미터와 통신 모듈에 설정되어 있는 파라미 터 정보가 다른 경우*2
				ON	EEPROM 파손 시 2개의 링크 모두 연결이 없는 경우 IP 충돌 시
LED3	CPU	Green	정상 동작	Flashing (1초 주기)	통신 옵션 보드가 인버터와 정상적 으로 설치 되었음을 의미

*2: Keypad 설정 파라미터와 통신 모듈 설정을 동일하게 하기 위해서는 COM그룹의 설정을 확인한 후 [COM-94] Comm Update를 1 yes로 설정하여주시면 설정 값이 통신 모듈에 적용됩니다.