

제품을 사용하기 전에
먼저 저희 G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드를 사용하여 주셔서 감사합니다.

설명서 개정 이력

개정 이력

번호	날짜	버전	변경 사항
1	2025/11/28	1.00	신규 발행

안전을 위한 주의 사항

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

⚠ 경고

지시사항을 위반할 때 심각한 상해나 사망이 발생할 가능성이 있는 경우

⚠ 주의

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 보관하십시오.
- G100 시리즈 인버터의 기능을 안전하게 사용하기 위하여 이 사용 설명서를 잘 읽어 보십시오.

⚠ 주의

- 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 **G100 RAPIEnet+** 통신 옵션 보드 커넥터가 정확히 일치하게 접속되도록 하십시오.
통신불량 및 고장의 원인이 됩니다.
- 파라미터를 설정할 때는 파라미터 **unit**을 확인하시기 바랍니다.
통신불량의 원인이 됩니다.

목차

PART1 소개	1
1 소개.....	1
2 G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드 Technical Features	2
2.1 RAPIEnet+	2
2.2 PROFINET	3
3 제품 구성물	4
4 G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드 형명.....	5
5 G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드 외관 및 설치.....	6
5.1 G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드 외관	6
5.2 G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드 설치	7
5.3 G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 접지 연결 방법 및 순서.....	8
6 Network 연결	9
6.1 통신선 연결 단자 관련 정보.....	9
6.2 통신선 연결 단자 부	9
7 Network 케이블 규격	10
7.1 사용 주파수 대역.....	10
7.2 Twist Pair 선 종류	10
8 인버터 통신 주소.....	11
9 G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드와 관련 Keypad 파라미터	12
PART2 RAPIEnet+ 통신 기능	18
1 RAPIEnet+ 모드와 관련 Keypad 파라미터 설명.....	18
1.1 Keypad 파라미터 설명 간략본.....	18
1.2 운전 그룹.....	21
1.3 CM 그룹.....	21
1.4 PRT 그룹(Lost Command).....	26

2	당사 제품과 연결 시 서비스	27
2.1	개요	27
2.2	스마트 증설 (당사 마스터 XGL-EFMxB V9.10 이상).....	28
2.2.1	PLC의 XG5000 프로그램, 설정 방법	30
2.2.2	마스터 설정	31
2.2.3	통신 디바이스 동작 설정	31
2.2.4	입력/출력 변수 할당	32
2.2.5	진단 변수 할당.....	32
2.2.6	통신 디바이스 연결 구성	33
2.2.7	서비스별 상태.....	33
2.3	스마트 증설 상호운용성 기능 (당사 마스터 XGL-EFMxB v9.10이상/ Xg5000 V4.82 이상).....	35
2.3.1	Drive 모델 정보 표시	37
2.3.2	입/출력 파라미터 설정 및 일괄적용.....	38
2.3.3	Fail Safe 관련 parameter 설정 (Lost Command 관련 파라미터)..	41
2.3.4	Drive 진단 정보 제공	41
2.3.5	최대 입/출력 변수 할당 사이즈 확장 (기존 8word 고정에서 최대 16word까지 설정 가능).....	42
3	당사 또는 타사 제품과 연결 시 서비스	43
3.1	개요	43
3.2	EtherNet/IP.....	44
3.2.1	프로토콜에 대한 기본 구성.....	44
3.2.2	Implicit Message	45
3.2.3	Explicit Message	71
3.2.4	지원 Object.....	71
3.2.5	EDS 파일.....	80
3.3	Modbus TCP	81
3.3.1	Modbus TCP Frame 구성	81
3.3.2	Function Code에 대한 설명.....	82
3.3.3	Exception Frame.....	85

4 LED 정보 및 고장 처리.....	86
4.1 LED 정보	86
4.2 고장 처리.....	87
PART3 PROFINET 통신 기능	89
1 PROFINET 모드 LED 표시 정보.....	89
2 PROFINET 모드 관련 Keypad 파라미터	91
3 PROFINET 모드 관련 Keypad 파라미터 설명	95
3.1 운전 그룹.....	95
3.2 CM 그룹.....	96
3.3 PRT 그룹	99
4 Communication Profile	100
4.1 PROFIdrive Profile	101
4.2 I/O Profile	109
4.3 LS Drive Profile	109
4.4 Telegram	112
5 PROFIdrive 파라미터	117
6 Alarm 처리	129
7 GSDML 파일.....	130
8 이상 대책 및 점검 (Trouble Shooting).....	131
9 기타 프로토콜	133
9.1 Modbus TCP	133
9.2 Embedded Web/Cloud	133
9.3 SSQ Asset Insight	134

PART1 소개

1 소개

G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드는 사용자 선택에 따라 LSLV-G100 인버터를 산업통신망에 연결 되도록 합니다.

RAPIEnet+ 모드는 국제규격인 IEC 61158의 Type 21과 IEC 62439의 RRP에 해당하는 RAPIEnet 그리고 Ethernet 네트워크에 연결되도록 하며 RAPIEnet, EtherNet/IP 그리고 Modbus TCP 3가지의 Protocol을 지원합니다.

PROFINET 모드는 산업통신망 국제규격인 IEC 61158의 Type 10에 해당하는 PROFINET 네트워크에 연결되도록 하며, Modbus TCP와 HTTP 그리고 MQTT를 통한 LSE Cloud 연결을 지원 합니다.

100Mbps Auto Negotiation 방식을 이용하여 충돌 없는 통신으로 통신 상의 실시간성을 확보하며, G100 인버터의 제어 및 모니터링이 PLC의 시퀀스 프로그램 또는 임의의 Master Module에 의해 제어가 가능해집니다.

배선이 간단하여 설치 시간을 절감할 수 있고 유지 보수가 쉬워집니다.

(단, XG5000에서 사용시에는 XGL-EFMxB V8.00 이상에서 호환되며 이 때는 일부 기능이 제한됩니다. 전체 기능 사용을 위해선 XGL-EFMxB V9.10 이상 사용이 권장됩니다.)

** 당사 홈페이지 <https://sol.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 이더넷입니다.

2 G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드 Technical Features

2.1 RAPIEnet+

항목	설명				
통신 프로토콜	RAPIEnet, EtherNet/IP, Modbus TCP				
통신 속도	100Mbps				
통신 방식	Auto Negotiation				
거리	100m (Twisted Pair)				
Service	스마트증설	최대 16WORD			
Topology	Line/Ring topology				
권장 Cable	UTP, FTP, STP				
최대 접속 국수 (PLC 사양에 따라 다름)	RAPIEnet*	LS ELECTRIC PLC (통신 Controller)		Other vendor PLC	
		Line 최대국수	Ring 최대국수	Line 최대국수	Ring 최대국수
	EtherNet/IP	64		-	
		특정 CPU: 128			
		64	(PLC 사양에 따라 다름)	50 (DLR)	
Modbus TCP	32	(PLC 사양에 따라 다름)	-		

* Controller(XGL-EFMxB)와 CPU와의 조합에 따른 성능으로 인해 64와 128국으로 구분됩니다. 다음과 같은 예시에 따라 시스템을 선정 및 설정하여야 합니다.

- XGI-CPUZ3,5,7, XGC-CPUX, XGI-CPUUN(V2.0이상): Controller포함 128국, 그 외 CPU시리즈는 Controller 포함 64국.

2.2 PROFINET

항목	설명
통신 프로토콜	PROFINET IO CC-B
통신 속도	100Mbps
통신 방식	Full Duplex
최대 접속 국수 (PLC 사양에 따라 다름)	128 대 MRP 48대
거리	100m (Twisted Pair)
Service	PROFIdrive Class 1
Topology	Line, Tree, Star, RING topology

3 제품 구성물

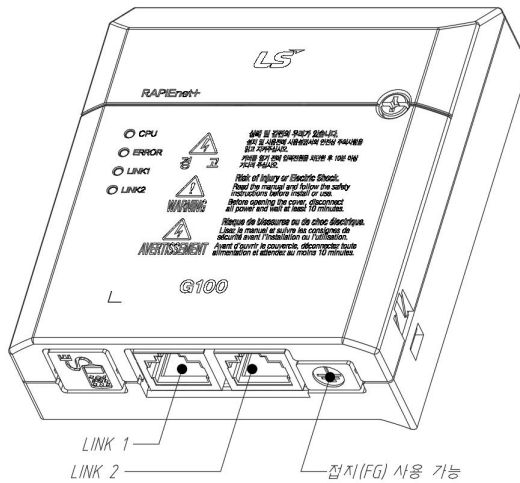
G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드 1개, G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드 퀵 가이드로 구성되어 있습니다.

4 G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드 형명

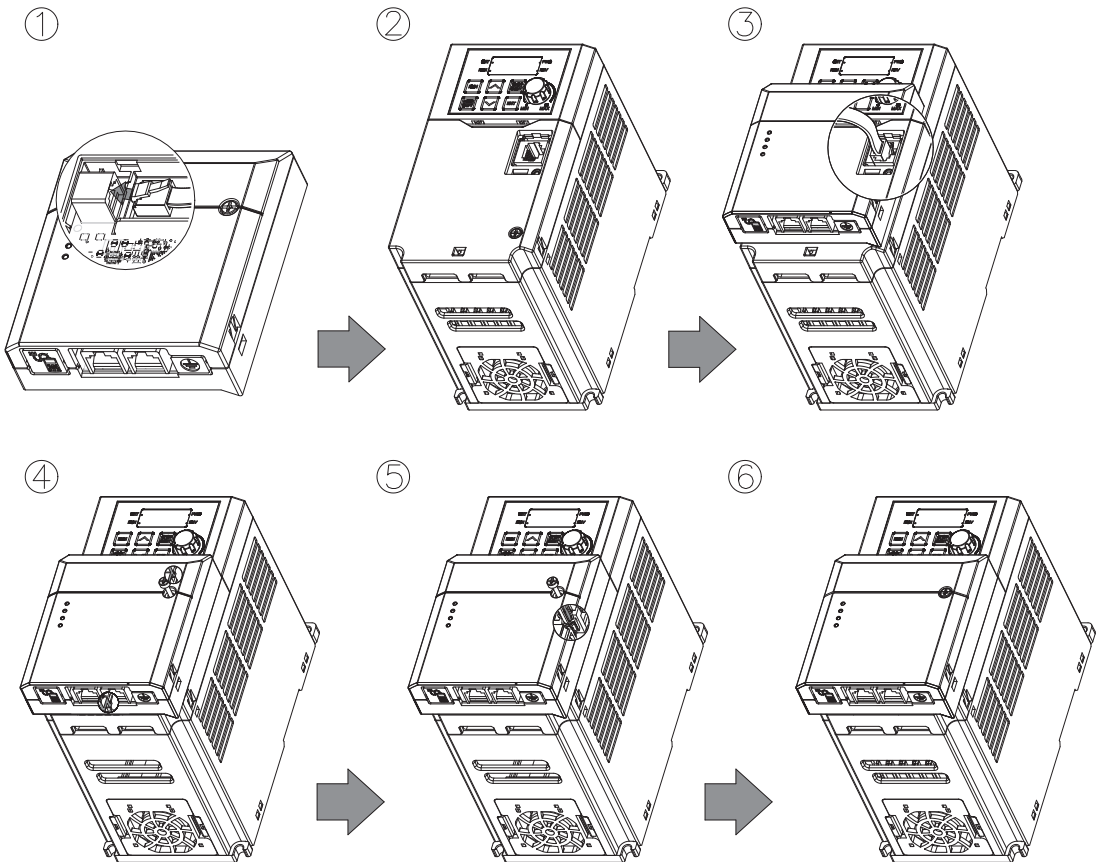
형명: CEPW-G100

5 G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드 외관 및 설치

5.1 G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드 외관



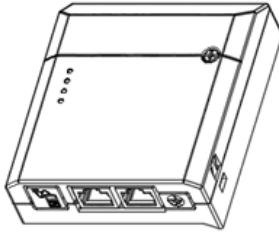
5.2 G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드 설치



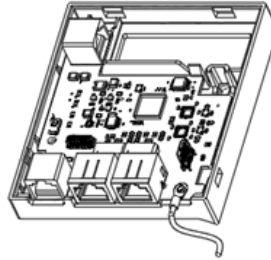
- 1 G100 RAPIEnet+ 통신옵션에 동봉된 RJ45 Cable을 연결합니다.
- 2 G100 인버터 본체의 옵션 커버를 분리합니다.
- 3 G100 인버터 본체와 G100 RAPIEnet+ 통신옵션을 동봉된 RJ45 Cable로 연결합니다.
- 4 G100 RAPIEnet+ 통신옵션을 인버터 본체의 홈에 후크 결합합니다.
- 5 G100 RAPIEnet+ 통신옵션 내 Knob Screw를 도구로 체결합니다.
- 6 G100 인버터와 G100 RAPIEnet+ 통신옵션이 체결되었습니다

5.3 G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 접지 연결 방법 및 순서

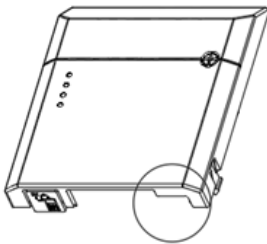
①



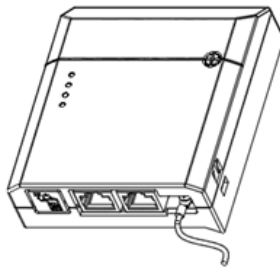
②



③



④



- 1 통신옵션 커버를 제거 합니다.
- 2 통신옵션 하단 스크류에 접지 와이어를 연결합니다.
- 3 통신옵션 커버에 달려 있는 접지와어이 표시를 제거합니다.
- 4 통신옵션 커버를 닫아 결합합니다.

⚠ 경고

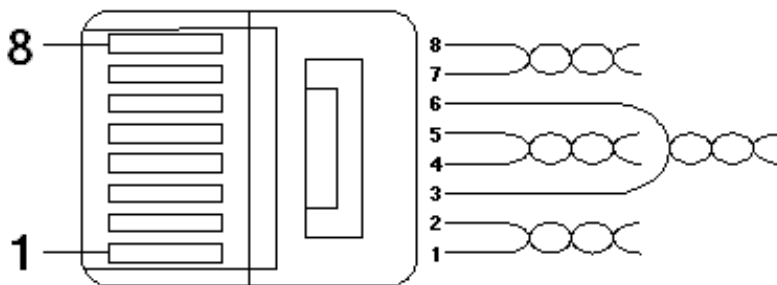
- G100 인버터의 전원이 켜진 상태에서 G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드를 장착하거나 혹은 제거하지 마십시오.
- 인버터의 콘덴서의 전압이 완전히 방전된 후 G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드를 장착하거나 제거하여 주십시오.
- 인버터 본체와 G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드 간 RJ45 Cable에 빠지지 않도록 주의하십시오.
- G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드에서는 FG(Frame Ground)를 사용할 수 있습니다.

6 Network 연결

6.1 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

6.2 통신선 연결 단자 부



- 1번과 2번 핀에 연결된 선은 반드시 서로 꼬여 있어야 합니다.
- 3번과 6번 핀에 연결된 선도 반드시 서로 꼬여 있어야 합니다.

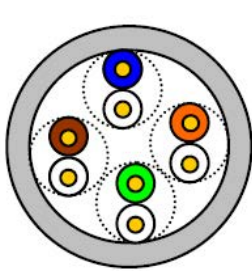
7 Network 케이블 규격

7.1 사용 주파수 대역

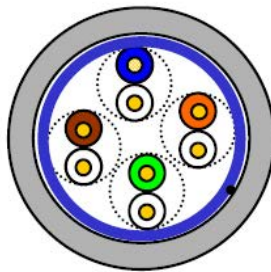
UTP 케이블은 사용주파수에 따라 5가지로 나누어지며, 카테고리1~카테고리5로 분류됩니다. G100 RAPIenet+ 통신 옵션 보드를 사용하기 위해서는 카테고리 5를 사용합니다.

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

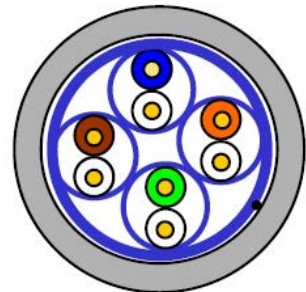
7.2 Twist Pair 선 종류



UTP



FTP



STP

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 “G100 사용설명서”의 “8장 전체 기능표
알아두기”을 참고하여 주십시오.

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

9 G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드와 관련 Keypad 파라미터

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

G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드를 사용하여 G100 인버터를 운전 시키고 싶은 경우에는 Keypad의 DRV 파라미터 Command Source를 4 (Fieldbus)으로 설정하여 주십시오.

또한, G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드를 사용하여 인버터 주파수 지령을 내리고 싶은 경우에는 DRV 파라미터 Freq Ref Src를 8 (Fieldbus)으로 설정하여 주십시오.

G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드 관련 Keypad 파라미터

Code #	파라미터 이름	초기값	범위	설명	Protocol
DRV	Command Source	1	0~4	4: Fieldbus 으로 설정합니다.	R/E/ M/P
Frq	Freq Ref Src	0	0~8	8: Fieldbus 으로 설정합니다.	R/E/ M/P
CM-19	Fbus Option Type	0	0~1	사용하고자 하는 프로토콜을 선택 합니다. 0: RAPIEnet+ 1: PROFINET	R/E/ M/P
CM-06	FBus S/W Ver	-	-	인버터에 장착된 G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드의 S/W 버전을 표시합니다.	R/E/ M/P
CM-09	FBus Led	-	-	G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드의 LED ON/OFF 정보를 표시합니다.	R/E/ M/P
CM-07	FBus ID	10	0~220	G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드의 국번 설정을 합니다.	R/E
CM-10	FBus IP Addr1	192	0~255	IP Address를 설정합니다. * CM-25가 '2'(RAPIEnet Enable)인 상태에서 RAPIEnet 프로토콜로 연결 시, CM-13 설정 값은 '100 + CM-07'으로 설정합니다.	R/E/ M/P
CM-11	FBus IP Addr2	168	0~255		
CM-12	FBus IP Addr3	1	0~255		
CM-13	FBus IP Addr4	101	0~255		
CM-14	FBus Subnet CIDR	24	0~32	Subnet CIDR을 설정합니다.	R/E/ M/P

G100 RAPIenet+ 통신 옵션 보드와 관련 Keypad 파라미터

G100 RAPIenet+ 통신 옵션 보드 관련 Keypad 파라미터					
Code #	파라미터 이름	초기값	범위	설명	Protocol
CM-15	FBus Gateway Addr1	192	0~255	Gateway Address를 설정합니다.	R/E/M/P
CM-16	FBus Gateway Addr2	168	0~255		
CM-17	FBus Gateway Addr3	1	0~255		
CM-18	FBus Gateway Addr4	10	0~255		
CM-94	Comm Update	0	0:NO 1:YES	현재 설정된 통신 관련파라미터 적용을 위해 Update합니다.	R/EM/P

CIDR	Subnet Mask	CIDR	Subnet Mask
0	0.0.0.0		
1	128.0.0.0	17	255.255.128.0
2	192.0.0.0	18	255.255.192.0
3	224.0.0.0	19	255.255.224.0
4	240.0.0.0	20	255.255.240.0
5	248.0.0.0	21	255.255.248.0
6	252.0.0.0	22	255.255.252.0
7	254.0.0.0	23	255.255.254.0
8	255.0.0.0	24	255.255.255.0
9	255.128.0.0	25	255.255.255.128
10	255.192.0.0	26	255.255.255.192
11	255.224.0.0	27	255.255.255.224
12	255.240.0.0	28	255.255.255.240
13	255.248.0.0	29	255.255.255.248
14	255.252.0.0	30	255.255.255.252
15	255.254.0.0	31	255.255.255.254
16	255.255.0.0	32	255.255.255.255

참고

CM-10~25 파라미터 값 변경을 원하는 경우, 반드시 CM-94 Comm Update를 통해 업데이트를 해주어야 설정 값이 저장됩니다. (만약, 파라미터를 변경 시도를 한 상태에서 CM-94 Comm Update 실행을 하지 않은 경우, Error LED를 빨간색으로 2초 간격 점멸 시켜 사용자가 인지할 수 있도록 동작 합니다.)

G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드 관련 Keypad 파라미터

Code #	파라미터 이름	초기값	범위	설명	Protocol
CM-30	Para Status Num	3	0~16	CIP Input Instance에 따라 자동 설정됩니다.	R/E/P
CM-31	Para Status-01	000A	0x0000 ~0xFFFF	Client가 읽어갈 Inverter Data 주소를 설정합니다. (Hex.)	R/E/P
CM-32	Para Status-02	000E	0x0000 ~0xFFFF	Client가 읽어갈 Inverter Data 주소를 설정합니다. (Hex.)	R/E/P
CM-33	Para Status-03	000F	0x0000 ~0xFFFF	Client가 읽어갈 Inverter Data 주소를 설정합니다. (Hex.)	R/E/P
CM-34	Para Status-04	0000	0x0000 ~0xFFFF	Client가 읽어갈 Inverter Data 주소를 설정합니다. (Hex.)	R/E/P
CM-35	Para Status-05	0000	0x0000 ~0xFFFF	Client가 읽어갈 Inverter Data 주소를 설정합니다. (Hex.)	R/E/P
CM-36	Para Status-06	0000	0x0000 ~0xFFFF	Client가 읽어갈 Inverter Data 주소를 설정합니다. (Hex.)	R/E/P
CM-37	Para Status-07	0000	0x0000 ~0xFFFF	Client가 읽어갈 Inverter Data 주소를 설정합니다. (Hex.)	R/E/P
CM-38	Para Status-08	0000	0x0000 ~0xFFFF	Client가 읽어갈 Inverter Data 주소를 설정합니다. (Hex.)	R/E/P
CM-39	Para Status-09	0000	0x0000 ~0xFFFF	Client가 읽어갈 Inverter Data 주소를 설정합니다. (Hex.)	R/E/P
CM-40	Para Status-10	0000	0x0000 ~0xFFFF	Client가 읽어갈 Inverter Data 주소를 설정합니다. (Hex.)	R/E/P
CM-41	Para Status-11	0000	0x0000 ~0xFFFF	Client가 읽어갈 Inverter Data 주소를 설정합니다. (Hex.)	R/E/P
CM-42	Para Status-12	0000	0x0000 ~0xFFFF	Client가 읽어갈 Inverter Data 주소를 설정합니다. (Hex.)	R/E/P

G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드와 관련 Keypad 파라미터

G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드 관련 Keypad 파라미터					
Code #	파라미터 이름	초기값	범위	설명	Protocol
CM-43	Para Status-13	0000	0x0000 ~0xFFFF	Client가 읽어갈 Inverter Data 주소를 설정합니다. (Hex.)	R/E/P
CM-44	Para Status-14	0000	0x0000 ~0xFFFF	Client가 읽어갈 Inverter Data 주소를 설정합니다. (Hex.)	R/E/P
CM-45	Para Status-15	0000	0x0000 ~0xFFFF	Client가 읽어갈 Inverter Data 주소를 설정합니다. (Hex.)	R/E/P
CM-46	Para Status-16	0000	0x0000 ~0xFFFF	Client가 읽어갈 Inverter Data 주소를 설정합니다. (Hex.)	R/E/P
CM-50	Para Ctrl Num	2	0~16	CIP Output Instance에 따라 자동 설정됩니다.	R/E/P
CM-51	Para Control-01	0005	0x0000 ~0xFFFF	Client에서 지령 Inverter Data 주소를 설정합니다. (Hex.)	R/E/P
CM-52	Para Control-02	0006	0x0000 ~0xFFFF	Client에서 지령 Inverter Data 주소를 설정합니다. (Hex.)	R/E/P
CM-53	Para Control-03	0000	0x0000 ~0xFFFF	Client에서 지령 Inverter Data 주소를 설정합니다. (Hex.)	R/E/P
CM-54	Para Control-04	0000	0x0000 ~0xFFFF	Client에서 지령 Inverter Data 주소를 설정합니다. (Hex.)	R/E/P
CM-55	Para Control-05	0000	0x0000 ~0xFFFF	Client에서 지령 Inverter Data 주소를 설정합니다. (Hex.)	R/E/P
CM-56	Para Control-06	0000	0x0000 ~0xFFFF	Client에서 지령 Inverter Data 주소를 설정합니다. (Hex.)	R/E/P
CM-57	Para Control-07	0000	0x0000 ~0xFFFF	Client에서 지령 Inverter Data 주소를 설정합니다. (Hex.)	R/E/P
CM-58	Para Control-08	0000	0x0000 ~0xFFFF	Client에서 지령 Inverter Data 주소를 설정합니다. (Hex.)	R/E/P
CM-59	Para Control-09	0000	0x0000 ~0xFFFF	Client에서 지령 Inverter Data 주소를 설정합니다. (Hex.)	R/E/P
CM-60	Para Control-10	0000	0x0000 ~0xFFFF	Client에서 지령 Inverter Data 주소를 설정합니다. (Hex.)	R/E/P
CM-61	Para Control-11	0000	0x0000 ~0xFFFF	Client에서 지령 Inverter Data 주소를 설정합니다. (Hex.)	R/E/P

G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드와 관련 Keypad 파라미터

G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드 관련 Keypad 파라미터					
Code #	파라미터 이름	초기값	범위	설명	Protocol
CM-62	Para Control-12	0000	0x0000 ~0xFFFF	Client에서 지령 Inverter Data 주소를 설정합니다. (Hex.)	R/E/P
CM-63	Para Control-13	0000	0x0000 ~0xFFFF	Client에서 지령 Inverter Data 주소를 설정합니다. (Hex.)	R/E/P
CM-64	Para Control-14	0000	0x0000 ~0xFFFF	Client에서 지령 Inverter Data 주소를 설정합니다. (Hex.)	R/E/P
CM-65	Para Control-15	0000	0x0000 ~0xFFFF	Client에서 지령 Inverter Data 주소를 설정합니다. (Hex.)	R/E/P
CM-66	Para Control-16	0000	0x0000 ~0xFFFF	Client에서 지령 Inverter Data 주소를 설정합니다. (Hex.)	R/E/P
PR-12	Lost Cmd Mode	None	00: None 01: FreeRun 02: Dec 03: Hold Input 04: Hold Output 05: Lost Preset	G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드와의 통신에서 통신 지령을 상실하여 Lost Command가 발생하였을 경우 인버터 동작 설정합니다. ¹	R/E/M/P

¹ Lost Cmd Mode

설정값	기능
“None”	이전 상태를 유지 합니다.
“FreeRun”	Lost Command Trip이 발생하며 Free Run 합니다.
“Dec”	Lost Command Trip이 발생하며 [PRT-07]Trip Dec Time에 설정한 시간으로 감속 정지합니다.
“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 [PR-14]Lost Preset Freq에 설정되어 있는 주파수로 운전 합니다.

G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드와 관련 Keypad 파라미터

G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드 관련 Keypad 파라미터					
Code #	파라미터 이름	초기값	범위	설명	Protocol
PR-13	Lost Cmd Time	1.0	0.1~120.0	G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드와의 통신에서 통신 지령 상실 판단 시간 설정	R/E/M/P
PR-14	Lost Preset Freq	0.00	0.00 ~ 60.00	Lost Preset의 속도를 설정	R/E/M/P
PR-67	Lost Opt Cmd Mode	1: Free-Run	0: None 1: Free-Run 2: Dec	운전 지령이나 주파수 지령이 FieldBus로 설정되어 있는 경우에만 활성화되며, 통신 옵션 미장착 혹은 통신 지령 상실에 대해 Lost Command가 발생하였을 경우에 대한 인버터 동작을 설정합니다. ²	R/E/M/P
PR-68	Lost Opt Cmd Delay	0.0	0.0~120.0	Pr.67 코드에서 설정한 mode 동작에 대한 판단 시간 설정	R/E/M/P

² Lost Opt Cmd Mode

설정값	기능
“None”	이전 상태를 유지 합니다.
“FreeRun”	Option Lost Command 이 발생하며 Free Run 합니다.
“Dec”	Option Lost Command 이 발생하며 [PRT-07]Trip Dec Time에 설정한 시간으로 감속 정지합니다.

PART2 RAPIEnet+ 통신 기능

1 RAPIEnet+ 모드와 관련 Keypad 파라미터 설명

1.1 Keypad 파라미터 설명 간략본

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

Code #	파라미터 이름	기능 설명
DRV	Command Source	운전 지령 방법
Frq	Freq Ref Src	주파수 설정
CM-06	FBus S/W Ver	G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드 S/W 버전
CM-09	FBus Led	G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드 LED 정보
CM-07	FBus ID	G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드 국번 (G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드 ID)
CM-10	FBus IP Addr1	ip 주소 1번째 자리 Decimal 입력
CM-11	FBus IP Addr2	ip 주소 2번째 자리 Decimal 입력
CM-12	FBus IP Addr3	ip 주소 3번째 자리 Decimal 입력
CM-13	FBus IP Addr4	ip 주소 4번째 자리 Decimal 입력
CM-14	FBus Subnet CIDR	Subnet CIDR Decimal 입력
CM-15	FBus Gateway Addr1	Gateway 주소 1번째 자리 Decimal 입력
CM-16	FBus Gateway Addr2	Gateway 주소 2번째 자리 Decimal 입력
CM-17	FBus Gateway Addr3	Gateway 주소 3번째 자리 Decimal 입력
CM-18	FBus Gateway Addr4	Gateway 주소 4번째 자리 Decimal 입력
CM-22	OptParameter13	통신 속도(0 고정값. 100Mbps로 자동 설정)
CM-23	OptParameter14	RAPIEnet: Input Parameter Size 설정 EtherNet/IP: Input Instance 설정
CM-24	OptParameter15	RAPIEnet: Output Parameter Size 설정 EtherNet/IP: Output Instance 설정

Code #	파라미터 이름	기능 설명
CM-25	OptParameter16	RAPIEnet Enable/Disable 설정 2: RAPIEnet Enable 0: RAPIEnet Disable(Default)
CM-94	Comm Update	통신 Parameter 관련 변경 값을 적용
CM-30	Para Status Num	데이터 송신 개수 표시
CM-31	Para Status-01	송신 데이터의 주소 설정 1
CM-32	Para Status-02	송신 데이터의 주소 설정 2
CM-33	Para Status-03	송신 데이터의 주소 설정 3
CM-34	Para Status-04	송신 데이터의 주소 설정 4
CM-35	Para Status-05	송신 데이터의 주소 설정 5
CM-36	Para Status-06	송신 데이터의 주소 설정 6
CM-37	Para Status-07	송신 데이터의 주소 설정 7
CM-38	Para Status-08	송신 데이터의 주소 설정 8
CM-39	Para Status-09	송신 데이터의 주소 설정 9
CM-40	Para Status-10	송신 데이터의 주소 설정 10
CM-41	Para Status-11	송신 데이터의 주소 설정 11
CM-42	Para Status-12	송신 데이터의 주소 설정 12
CM-43	Para Status-13	송신 데이터의 주소 설정 13
CM-44	Para Status-14	송신 데이터의 주소 설정 14
CM-45	Para Status-15	송신 데이터의 주소 설정 15
CM-46	Para Status-16	송신 데이터의 주소 설정 16
CM-50	Para Ctrl Num	데이터 수신 개수 표시
CM-51	Para Control-01	수신 데이터의 주소 설정 1
CM-52	Para Control-02	수신 데이터의 주소 설정 2
CM-53	Para Control-03	수신 데이터의 주소 설정 3
CM-54	Para Control-04	수신 데이터의 주소 설정 4
CM-55	Para Control-05	수신 데이터의 주소 설정 5
CM-56	Para Control-06	수신 데이터의 주소 설정 6

RAPIenet+ 모드와 관련 Keypad 파라미터 설명

Code #	파라미터 이름	기능 설명
CM-57	Para Control-07	수신 데이터의 주소 설정 7
CM-58	Para Control-08	수신 데이터의 주소 설정 8
CM-59	Para Control-09	수신 데이터의 주소 설정 9
CM-60	Para Control-10	수신 데이터의 주소 설정 10
CM-61	Para Control-11	수신 데이터의 주소 설정 11
CM-62	Para Control-12	수신 데이터의 주소 설정 12
CM-63	Para Control-13	수신 데이터의 주소 설정 13
CM-64	Para Control-14	수신 데이터의 주소 설정 14
CM-65	Para Control-15	수신 데이터의 주소 설정 15
CM-66	Para Control-16	수신 데이터의 주소 설정 16
PR-12	Lost Cmd Mode	통신 지령 상실 시 동작 모드 선택
PR-13	Lost Cmd Time	통신 지령 상실 판정 시간 설정
PR-14	Lost Preset Freq	통신 지령 상실 시 목표 운전 주파수 설정
PR-67	Lost Opt Cmd Mode	통신 옵션의 통신 상실 모드 선택
PR-68	Lost Opt Cmd Delay	통신 옵션의 통신 상실 판정 시간 설정

1.2 운전 그룹

① [DRV] Command Source: 운전 지령 방법

G100 인버터의 운전 지령을 선택할 수 있습니다. G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드를 사용하여 통신으로 운전지령을 입력하고 싶은 경우에 4 (Fieldbus)을 선택하여 주십시오.

② [FRQ] Freq Ref Src: 주파수 설정 방법

G100 인버터의 주파수 지령을 선택할 수 있습니다. G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드를 사용하여 통신으로 주파수 지령을 입력하고 싶은 경우에 8 (Fieldbus)을 선택하여 주십시오.

1.3 CM 그룹

① [CM-06] FBus S/W Ver: G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드 S/W 버전

현재 G100에 장착된 G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드의 S/W 버전이 무엇인지 자동으로 나타냅니다.

② [CM-07] FBus ID: G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드 국번(G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드 ID)

G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드의 국번을 설정합니다. 설정 값은 0~220까지 총 221개의 국번이 있습니다. (RAPIEnet Protocol로 통신을 설정할 때 설정이 필요합니다.) 최대 접속 가능한 국수는 본 문서의 2page를 참고 바랍니다.

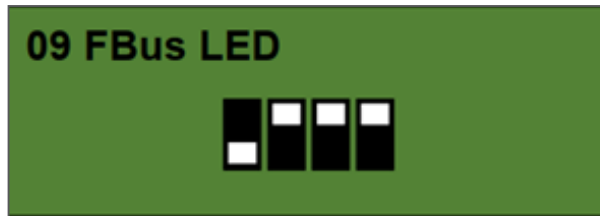
PLC System 및 기타 디바이스 장비와 동일한 국번으로 설정되지 않도록 합니다.

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

③ [CM-09] FBus Led: G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드 LED 정보

G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드의 LED 표시 부를 Keypad를 통하여 확인할 수 있습니다. LED 표시 부에 따른 동작은 본 문서의 "PART2 4장 LED 정보 및 고장 처리"를 참고하여 주십시오.

[CM-09] FBus LED 표시의 예



LINK1	LINK2	ERROR LED	CPU LED
LED OFF	LED ON	LED ON	LED ON

④ [CM-22] OptParameter13: 통신 속도 설정. (100Mbps Auto Negotiation)

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

⑤ [CM-23] OptParameter14: 송신 Data 설정

G100 RAPINet+ 통신 옵션 보드의 스마트 증설 송신 데이터를 모니터링 하는 목적으로 사용하며, 송신 데이터 주소 [CM-31]~[CM-46]에 모니터링을 원하는 값을 설정합니다.

“OptParameter14”(스마트 증설 송신 Data Index)의 설정 값은 0~19 입니다.

“OptParameter14”의 설정에 따른 의미는 아래 표를 참고하시기 바랍니다.

“OptParameter14”(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
6	143	6	3
7	144	8	4
8	145	10	5

설정 값	Input Instance 값(E)	Data Size(R/E)	Parameter 개수(R/E)
9	146	12	6
10	147	14	7
11	148	16	8
12	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

⑥ [CM-24] OptParameter15: 수신 Data 설정

G100 RAPINet+ 통신 옵션 보드의 스마트 증설 수신 데이터를 모니터링 하는 목적으로 사용하며, 수신 데이터 주소 [CM-51]~[CM-66]의 주소 중 제어를 원하는 값을 설정합니다.

“OptParameter15”(스마트 증설 수신 Data Index)의 설정 값은 0~19 입니다.

“OptParameter15”의 설정에 따른 의미는 다음과 같습니다.

“OptParameter15”(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 제어하기 위해 보내는 인버터 지령 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	20	4	X
1	21	4	X
2	100	4	X
3	101	4	X
4	121	2	1
5	122	4	2

설정 값	Input Instance 값(E)	Data Size(R/E)	Parameter 개수(R/E)
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	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

⑦ [CM-25] OptParameter16: RAPIEnet Enable/Disable 설정

G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드는 RAPIEnet Disable이 초기 상태이며, 당사 제품 (XGL- EFMxB V9.10 이상) 과 RAPIEnet v2 스마트증설 서비스 등의 호환이 가능합니다. (2: RAPIEnet v2 Enable / 0: RAPIEnet v2 Disable)

** 당사 홈페이지 <https://sol.ls-electric.com> 에 접속하여 “사용설명서_XGT_FEnet”을 다운로드 받으실 수 있습니다.

만약, 타사 제품과 G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드를 연결하는 경우, 해당 파라미터 설정 값을 '0'으로 Comm Update(CM-94) 후, RAPIEnet Disable 상태에서 사용을 권장합니다.

⑧ [CM-30] Para Status Num: 데이터 송신 개수

[CM-23] OptParameter14의 설정값을 통해 변경할 수 있으며 설정 표시 값은 0~16 입니다. G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드는 최대 16개의 데이터를 송신할 수 있습니다. 송신 데이터로 보내고자 하는 데이터 주소는 [CM-31]~[CM-46]를 통하여 설정합니다.

⑨ [CM-31] Para Status-01 ~ [CM-46] Para Status-16: 송신 데이터 주소 설정

[CM-23]을 통해서 송신 데이터 개수를 설정한 후, 설정한 개수만큼 Client (Originator)에 보낼 인버터 Data의 주소를 [CM-31]~[CM-46]에 입력합니다.

⑩ [CM-50] Para Ctrl Num: 데이터 수신 개수

[CM-24] OptParameter15의 설정값을 통해 변경할 수 있으며 설정 표시 값은 0~16 입니다. G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드는 최대 16개의 데이터를 수신할 수 있습니다. 수신 데이터를 저장할 주소는 [CM-51]~[CM-66]를 통하여 설정합니다.

⑪ [CM-51] Para Control-01 ~ [CM-66] Para Control-16: 수신 데이터 주소 설정

[CM-50]을 통해서 수신 데이터 개수를 설정한 후, 설정한 개수만큼 Client(Originator)

⑫ [CM-94] Comm Update: G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드로 변경된 설정 값 적용

CM 그룹의 옵션 파라미터는 G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드와 체결된 인버터에 설정되어 있는 값들이 표현되며, Keypad로 변경한 값들이 G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드로 바로 반영되지 않습니다.

Comm Update를 1 (Yes) 로 했을 경우에 G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드에 변경된 설정 값이 반영되어 동작합니다. (Comm Update가 필요한 파라미터는 [CM-07], [CM10] ~ [CM-25] 입니다.)

1.4 PRT 그룹(Lost Command)

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

통신으로 인버터가 동작되고 있지만, 운전 중 통신 이상이 발생하거나 Keypad와 G100 본체와의 연결에 문제가 발생하였을 경우의 인버터의 동작 모드를 선택할 수 있습니다.

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

통신 지령 상실이 발생 후, [PR-12]의 설정 모드를 적용할 시간을 설정합니다. 설정 값은 0.1~120.0s입니다.

③ [PR-14] Lost Preset Freq: 통신 지령 상실 시 운전 주파수 설정

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

④ [PR-67] Lost Opt Cmd Mode: 통신 옵션의 통신 상실 모드 선택

운전 지령이나 주파수 지령이 FieldBus로 설정되어 있는 경우에만 활성화되며, 통신 옵션 미장착 혹은 통신 지령 상실에 대해 Lost Command가 발생하였을 경우에 대한 인버터 동작을 설정합니다.

⑤ [PR-68] Lost Opt Cmd Delay: 통신 옵션의 통신 상실 판정 시간 설정

Pr.67 코드에서 설정한 mode 동작에 대한 판단 시간 설정합니다.

⑥ 프로토콜 별 Lost Command 조건

- RAPINet

RAPINet 마스터(XGL-EFMxB V9.10이상)에서 워치독 설정 시간 동안 Data가 오지 않을 경우 G100 RAPINet+ 통신 옵션 보드는 Lost Command 상태가 되고, [PR-13]에서 설정된 시간이 지나면 [PR-12] 설정에 따라 인버터는 동작하게 됩니다.

마스터에서 워치독 타이머를 설정하는 방법은 "PART2 2장 2.2.2 마스터 설정"을 참고하시기 바랍니다.

- EtherNet/IP

Originator(PLC 혹은 Client)와 Target(Inverter)사이에 Implicit Message Connection (Class1 Connection)이 1초 동안 맺어 있지 않으면 G100 RAPINet+ 통신 옵션 보드는 Lost Command 상태가 되고 [PR-13]에 설정된 시간이 지나면 [PR-12] 설정에 따라 인버터는 동작하게 됩니다.

- Modbus TCP

Modbus TCP는 5초 동안 Client로부터 Data가 오지 않을 경우 G100 RAPINet+ 통신 옵션 보드는 Lost Command 상태가 되고 [PR-13]에 설정된 시간이 지나면 [PR-12] 설정에 따라 인버터는 동작하게 됩니다.

2 당사 제품과 연결 시 서비스

2.1 개요

해당 장에서는 당사 제품과 연결 시, RAPIEnet 프로토콜을 이용한 서비스에 대해 설명합니다. 당사 마스터 XGL-EFMxB, XG5000, G100 인버터의 버전에 따라 스마트 증설 기능(PART2 2장 2.2), 스마트 증설 상호운용성 기능(PART2 2장 2.3) 중 하나를 선택하여 선택하여 서비스를 이용할 수 있습니다. G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드는 스마트 증설 기능 사용 시 다소 제한된 기능을 제공하기 때문에 스마트 증설 상호운용성 기능 사용을 권장드립니다. 각 버전 별 사용 가능한 기능은 아래 표와 같습니다.

버전	스마트 증설 기능	스마트 증설 상호운용성 기능
XGL-EFMxB V8.00 미만	X	X
XGL-EFMxB V9.10 이상, XG5000 V4.82 이상	O	O

RAPIEnet 서비스를 사용하기 위해서는 아래 표와 같이 Keypad 설정이 필요합니다.
Default 값은 RAPIEnet 설정이 Disable 상태입니다.

G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드 [CM-25] OptParameter16	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' RAPIEnet v2 Disable	X	O	O

2.2 스마트 증설 (당사 마스터 XGL-EFMxB V9.10 이상)

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

G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드는 송신 데이터 개수[CM-30], 수신 데이터 개수[CM-50], 송신 데이터 주소[CM-31]~[CM-38], 수신 데이터 주소[CM-51]~[CM-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 <https://sol.ls-electric.com> 에 접속하여 “사용설명서_XGT_FEnet_V3.00”을 다운로드 받으실 수 있습니다.

** RAPIEnet 프로토콜 사용 시 아래와 같이 자사에서 제공하는 MRS(Multi-port RAPIEnet Switch)만 사용이 가능하며, 기타 범용 스위치(스위칭 허브)를 사용하는 경우 통신 연결이 보장되지 않습니다.

- XOL-ES4T (전기 4포트)
- XOL-ES4H (전기 2포트, 광 2포트)

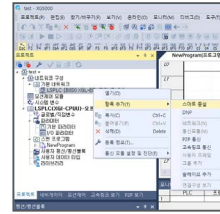
아래는 당사 통신 마스터(XGL-EFMxB 9.10 이상), XG5000 프로그램 설정 참고 화면입니다.



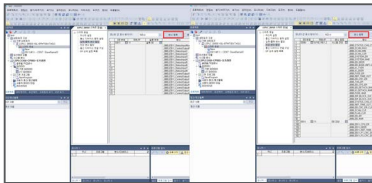
프로젝트 생성



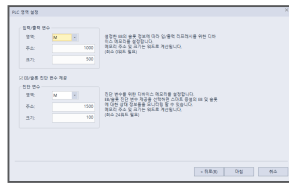
마스터(FNet) 모듈 추가



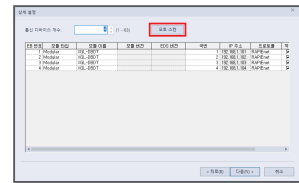
스마트 증설 서비스 추가



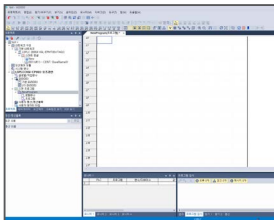
입출력 및 진단 변수 등록



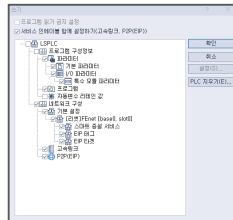
스마트 증설 메모리 영역 설정



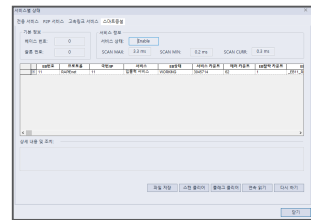
스마트 증설 오토스캔 수행



PLC 프로그램 작성



설정 데이터 쓰기



서비스 상태 확인



통신 부하량 정보 확인

참고

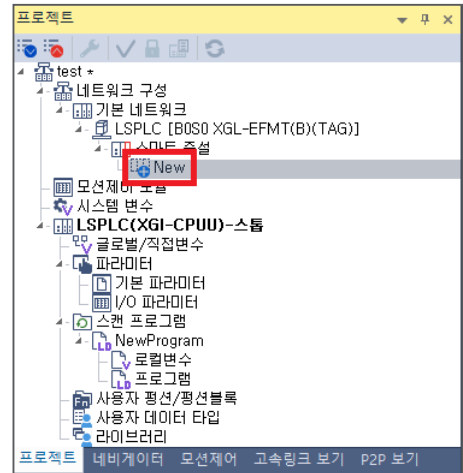
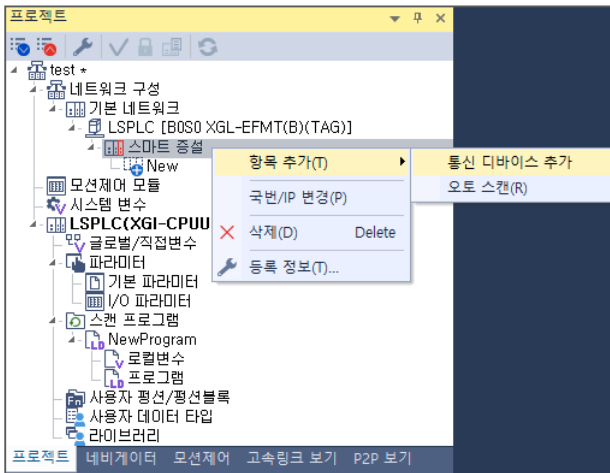
‘스마트 증설 메모리 영역 설정’: G100 RAPIenet+ 통신 옵션 보드는 64Byte (32Word) 영역이 고정 할당됩니다. 프로그램에서 사용하는 주소와 충돌이 나지 않도록 설정합니다. 단, 사용자가 특정 목적으로 메모리 영역을 겹치도록 설정하는 경우가 있으므로 별도의 경고를 띄우거나 설정을 막지 않습니다.

2.2.1 PLC의 XG5000 프로그램, 설정 방법

G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드를 사용하여 PLC System과 통신하기 위해서는 XGL-EFMxB(RAPIEnet I/F 모듈)을 사용하여야 합니다. 스마트 증설 서비스를 사용하기 위해서는 스마트 증설 디바이스의 국번(EB)과 IP주소(ex> [CM-07] FBus ID: '05', [CM-13] FBus IP Addr4: '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 다운로드 받으실 수 있습니다.

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

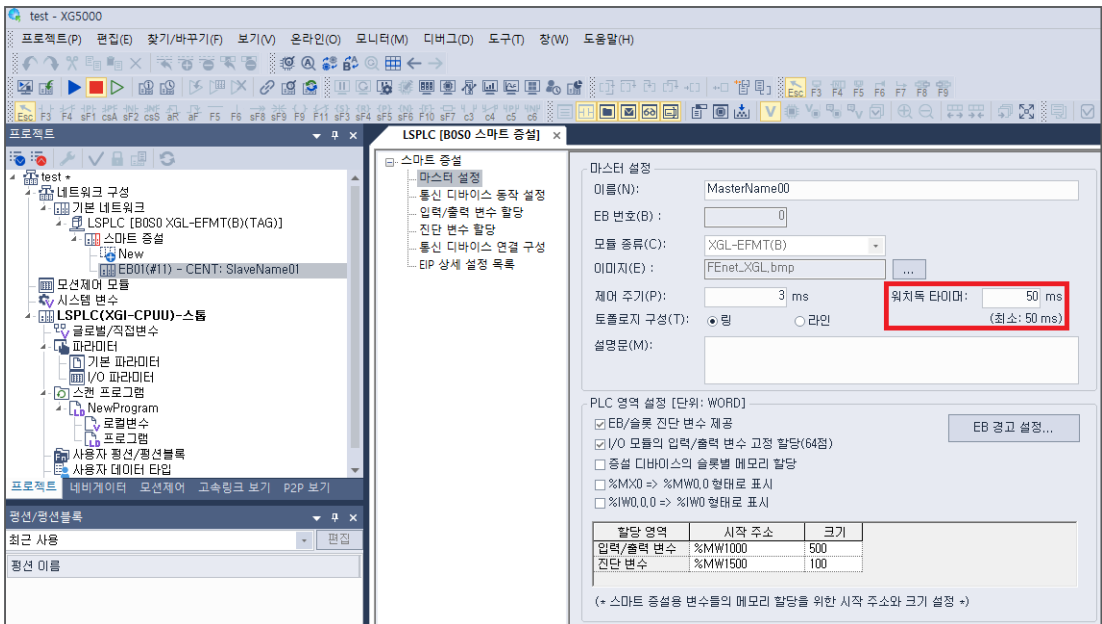


통신 디바이스 추가 창의 연결 탭에서 연결 정보를 지정한 후 '확인'을 선택하여 스마트 증설 서비스의 통신 디바이스[CENT](G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드)를 추가할 수 있습니다.

2.2.2 마스터 설정

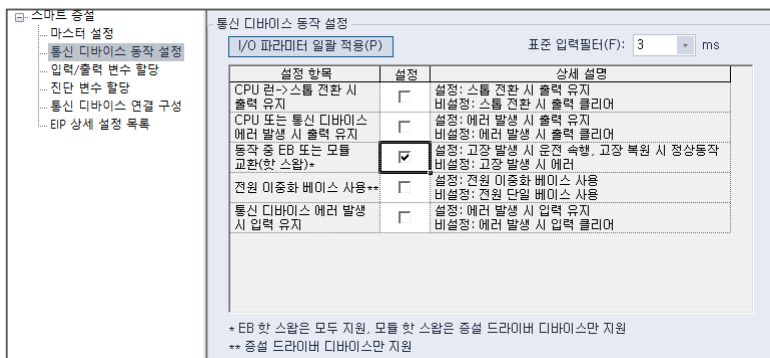
XGL-EFMxB (V9.10 이상) 마스터의 경우, '위치독 타이머' 설정이 가능합니다. 인버터 Keypad 파라미터 [PR-12] Lost Cmd Mode 를 활성화 하는 경우, 파라미터 [PR-13]의 Lost Cmd Time 을 설정할 때, 마스터의 위치독 타이머 설정 값이 더해지므로, 해당 사항을 고려하여 인버터의 파라미터 [PR-13]의 Lost Cmd Time 값을 설정합니다.

위치독 타이머: 통신 디바이스(G100 RAPIenet+ 통신 옵션 보드)가 마스터와 연결 유지를 감시하는 시간.



2.2.3 통신 디바이스 동작 설정

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



2.2.4 입력/출력 변수 할당

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

모니터 값 표시 방식(V):		16진수	변수 등록	변수 동기화					
1	EB 번호	국번/IP	출력 번호	변수	타입	디바이스	모니터값	설명문	
2	EB11	11	출력 00						
3				..0000_EB01_StatusInputNum	WORD	%MW10000	0x0010	상태 입력 개수	CENT
4				..0000_EB01_ControlOutputNum	WORD	%MW10001	0x0010	제어 출력 개수	
5				..0000_EB01_StatusInput1	WORD	%MW10002	0x0000	디바이스 상태 입력 1	
6				..0000_EB01_StatusInput2	WORD	%MW10003	0x0001	디바이스 상태 입력 2	
7				..0000_EB01_StatusInput3	WORD	%MW10004	0x0000	디바이스 상태 입력 3	
8				..0000_EB01_StatusInput4	WORD	%MW10005	0x0011	디바이스 상태 입력 4	
9				..0000_EB01_StatusInput5	WORD	%MW10006	0x0011	디바이스 상태 입력 5	
10				..0000_EB01_StatusInput6	WORD	%MW10007	0x0011	디바이스 상태 입력 6	
11				..0000_EB01_StatusInput7	WORD	%MW10008	0x0011	디바이스 상태 입력 7	
12				..0000_EB01_ControlOutput1	WORD	%MW10010	0x0000	디바이스 제어 출력 1	
13				..0000_EB01_ControlOutput2	WORD	%MW10011	0x0000	디바이스 제어 출력 2	
14				..0000_EB01_ControlOutput3	WORD	%MW10012	0x0000	디바이스 제어 출력 3	
15				..0000_EB01_ControlOutput4	WORD	%MW10013	0x0000	디바이스 제어 출력 4	
16				..0000_EB01_ControlOutput5	WORD	%MW10014	0x0000	디바이스 제어 출력 5	
17				..0000_EB01_ControlOutput6	WORD	%MW10015	0x0000	디바이스 제어 출력 6	
18				..0000_EB01_ControlOutput7	WORD	%MW10016	0x0000	디바이스 제어 출력 7	
19				..0000_EB01_ControlOutput8	WORD	%MW10017	0x0000	디바이스 제어 출력 8	

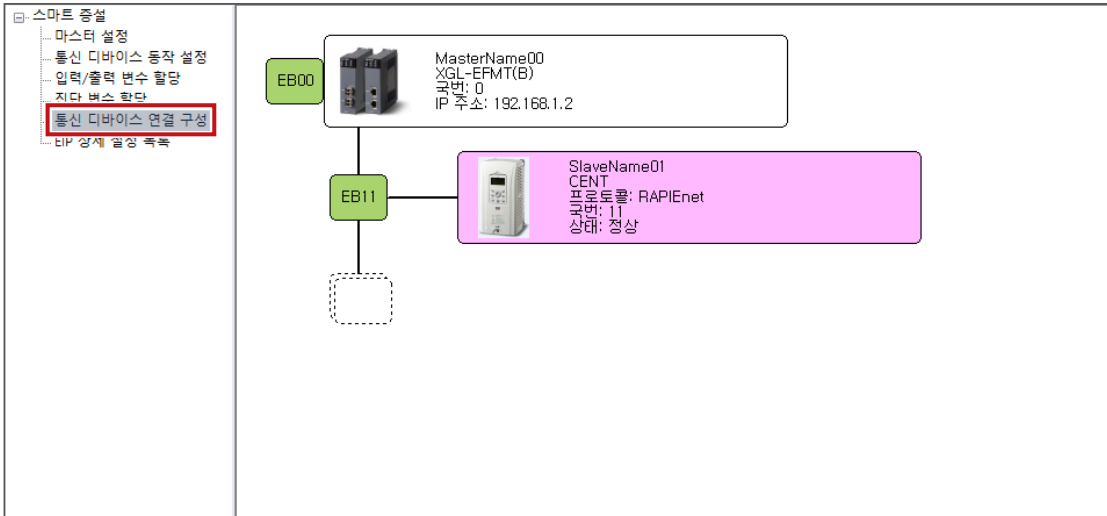
2.2.5 진단 변수 할당

모니터 값 표시 방식(V):		16진수	변수 등록	변수 동기화					
1	EB 번호	국번/IP	변수 종류	변수	타입	디바이스	모니터값	설명문	
2	EB00	0/192.168.1.2	시스템 진단						
3				..0000_STATUS_CHG_CNT	UINT	%MW1500	0x0003	스마트 증설 네트워크 상태 변경 횟	
4				..0000_SCAN_MAX	UINT	%MW1501	0x0010	스마트 증설 최대 스캔 주기 (100us)	
5				..0000_SCAN_MIN	UINT	%MW1502	0x0003	스마트 증설 최소 스캔 주기 (100us)	
6				..0000_SCAN_CUR	UINT	%MW1503	0x0006	스마트 증설 현재 스캔 주기 (100us)	
7				..0000_SYSTEM_ER	BOOL	%MX24064	0	스마트 증설 전체 EB 해리	
8				..0000_SYSTEM_WAR	BOOL	%MX24065	0	스마트 증설 일부 EB 해리	
9				..0000_EB_DEER	BOOL	%MX24066	0	스마트 증설 운영 중 EB 불량	
10				..0000_EB_BASE_INFO_ER	BOOL	%MX24067	0	스마트 증설 베이스 정보 해리	
11				..0000_IO_TYER	BOOL	%MX24068	0	스마트 증설 IO 타입 해리	
12				..0000_IO_DEER	BOOL	%MX24069	0	스마트 증설 IO 불량 해리	
13				..0000_REF_TIME_OUT	BOOL	%MX24070	0	스마트 증설 IO FUSE 해리	
14				..0000_REF_TIME_OUT	BOOL	%MX24071	0	스마트 증설 리프레시 타임 아웃	
15				..0000_EB_CRC_ER	BOOL	%MX24072	0	스마트 증설 EB CRC 해리 프래임	
16				..0000_TAG_ER	BOOL	%MX24073	0	스마트 증설 태그 불량치 해리	
17				..0000_EB_CFG_ER	BOOL	%MX24074	0	스마트 증설 EB 구성 해리	
18				..0000_EB_DETACH_WAR	BOOL	%MX24075	0	스마트 증설 운영 중 EB탈락 경고(한	
19				..0000_IO_DETACH_WAR	BOOL	%MX24076	0	스마트 증설 운영 중 IO탈락 경고(한	
20				..0000_FUSE_WAR	BOOL	%MX24077	0	스마트 증설 운영 중 FUSE 경고(한	
21				..0000_EIP_BLOCK_SVC_ER	BOOL	%MX24078	0	스마트 증설 EIP 블록 서비스 해리	
22				..0000_EIP_BLOCK_SVC_WAR	BOOL	%MX24079	0	EtherNet/IP 일부 블록 서비스 안됨	
23				..0000_STATUS_CHG_CNT_CLR	BOOL	%MX24081	0	스마트 증설 네트워크 상태 변경 횟	
24				..0000_REF_TIME_OUT_CLR	BOOL	%MX24082	0	스마트 증설 리프레시 타임 아웃 소	
25				..0000_EB_CRC_ER_CLR	BOOL	%MX24083	0	스마트 증설 EB CRC해리 프래임 수	
26				..0000_SCAN_CLR	BOOL	%MX24084	0	스마트 증설 스캔 정보 초기화	
27				..0000_FLAG_CLR	BOOL	%MX24085	0	스마트 증설 출력구 정보 초기화	
28				..0000_EB_ER	ARRAY[0..63] OF BOOL	%MX24086		스마트 증설 EB 해리	
29				..0000_EB_WAR	ARRAY[0..63] OF BOOL	%MX24224		스마트 증설 EB 경고	
157	EB11	11	EB 진단						
158				..0000_EB11_CFG_ER	BOOL	%MX24362	0	EB 구성 해리	
159				..0000_EB11_DEER	BOOL	%MX24363	0	EB 운영 중 불량	
160				..0000_EB11_REF_TIME_OUT	BOOL	%MX24364	0	EB 리프레시 응답 타임 아웃	
161				..0000_EB11_P1_CRC_ER	BOOL	%MX24365	0	EB 포트 1번 CRC해리 프래임 수	
162				..0000_EB11_P2_CRC_ER	BOOL	%MX24366	0	EB 포트 2번 CRC해리 프래임 수	

시스템 진단

각 EB 진단

2.2.6 통신 디바이스 연결 구성

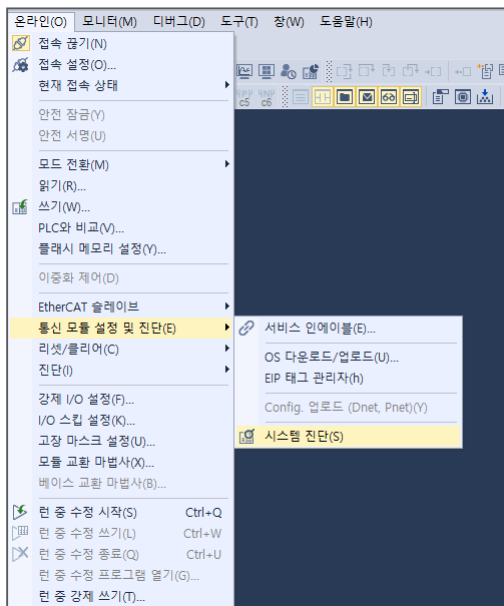


위 그림은 통신 디바이스 연결의 참고 화면입니다.

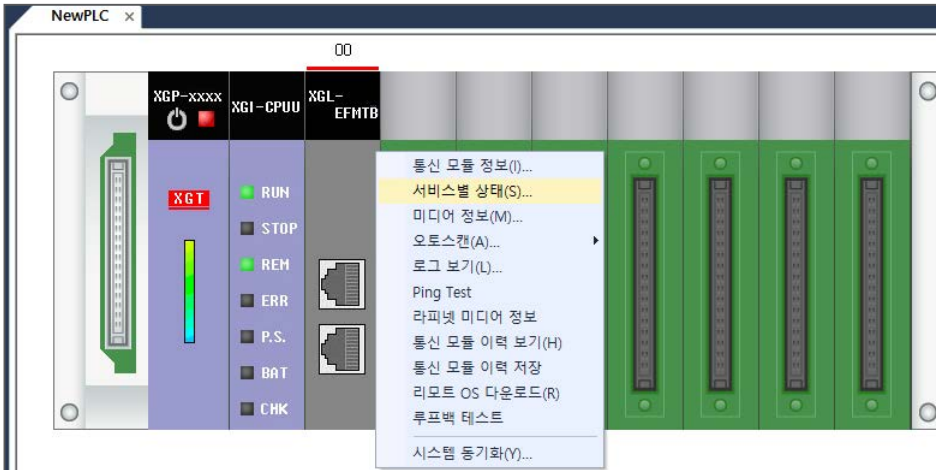
2.2.7 서비스별 상태

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

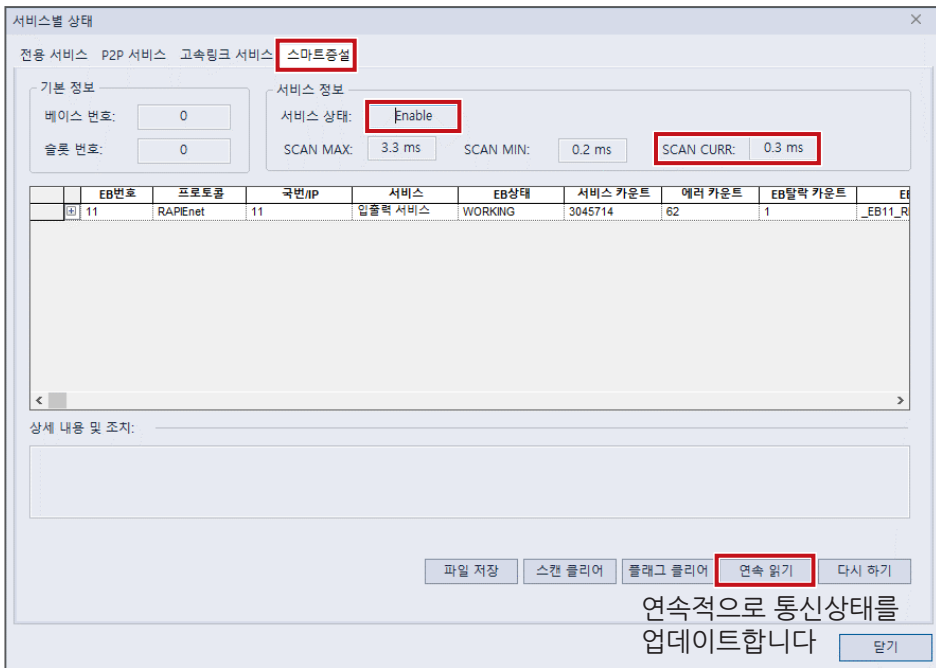
① [온라인] → [통신 모듈 설정 및 진단] → [시스템 진단] 을 선택합니다.



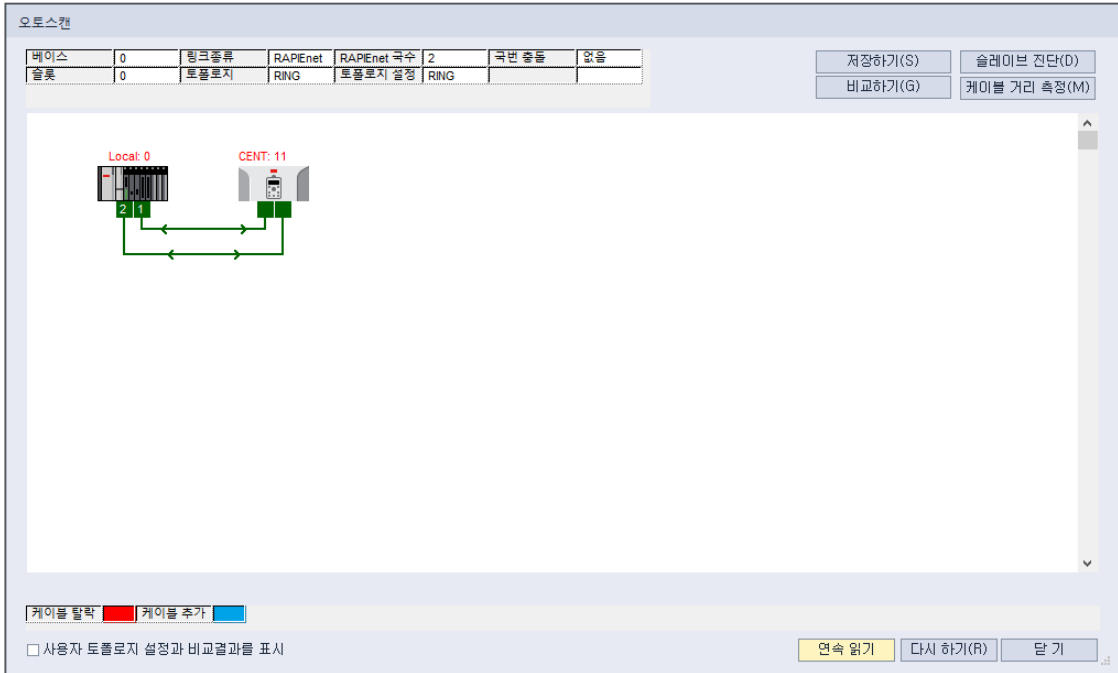
- ② [시스템 진단] 윈도우에서 '마스터 모듈(XGL-EFMxB) 그림 영역'을 마우스 오른쪽 버튼으로 선택한 후 서비스별 상태를 선택합니다.



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



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



2.3 스마트 증설 상호운용성 기능 (당사 마스터 XGL-EFMxB v9.10이상/ Xg5000 V4.82 이상)

자사 모듈을 특정 버전 이상으로 구성하면 스마트 증설 서비스 기반에서 특정 버전 조합 이상에서는 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] FBus IP Addr: '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.

YG5000 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)

G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드는 송신 데이터 주소 [CM-31]~[CM-46]까지, 수신 데이터 주소 [CM-51]~[CM-66]까지 설정하여 당사 마스터를 통해 간단히 16 word로 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.

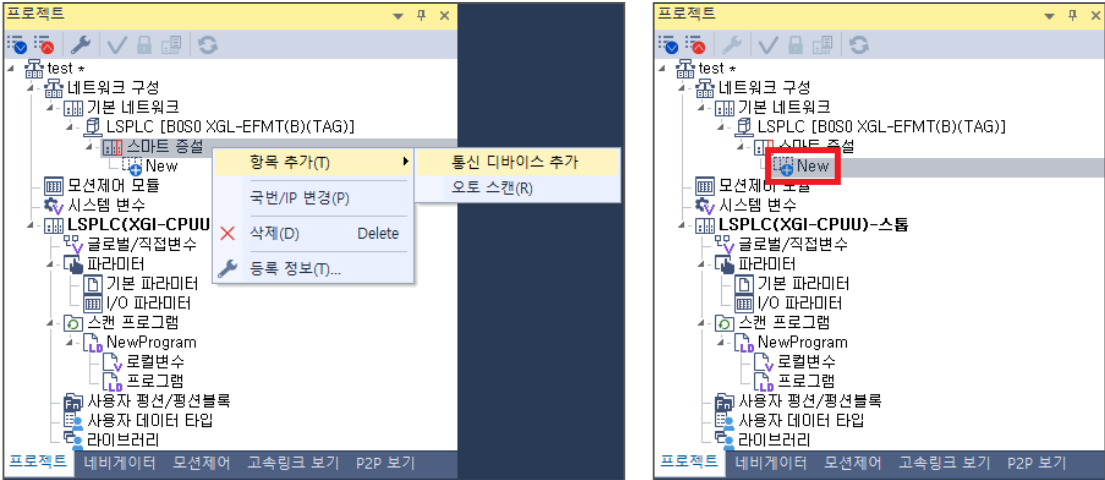
단, YG5000을 통한 파라미터 설정이 반영되는 조건은 다음과 같습니다.

- 1 YG5000에서 인버터 파라미터를 변경하여 쓰기 시도
- 2 자사 PLC 전원리셋
- 3 자사 PLC 리셋
- 4 인버터 본체 전원 리셋

이상 4가지 경우 자사 YG5000을 통한 G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드 파라미터값 반영이 가능합니다.

2.3.1 Drive 모델 정보 표시

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



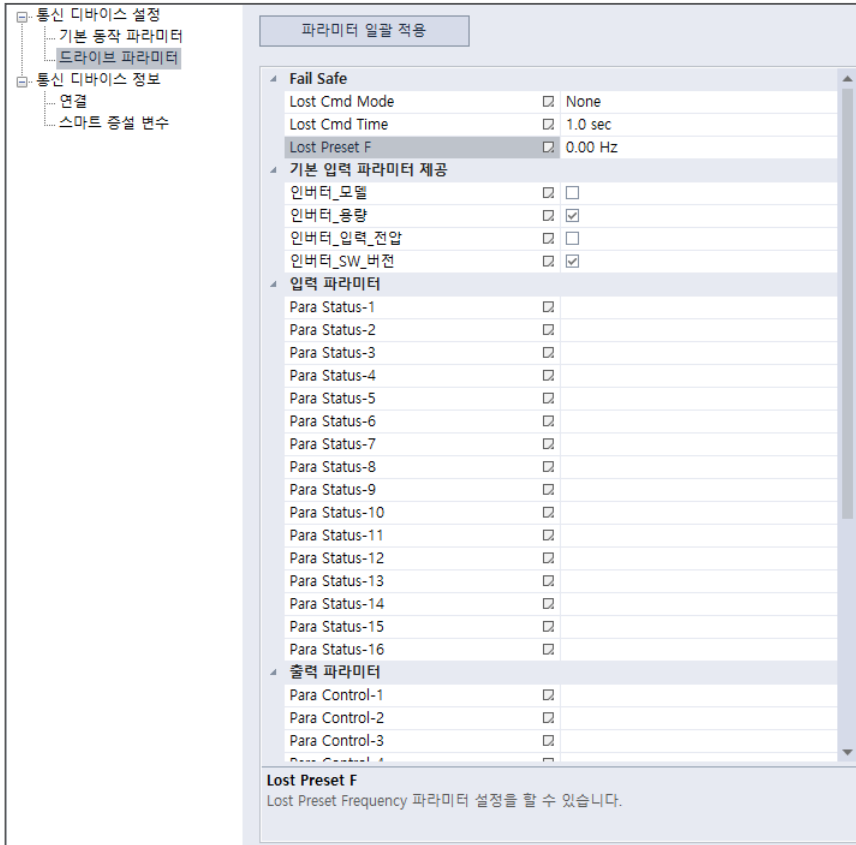
통신 디바이스 추가 창의 연결 탭에서 연결 정보를 지정한 후 ‘확인’을 선택하여 스마트 증설 서비스의 통신 디바이스 ‘G100_CEPW’(G100 RAPIenet+ 통신 옵션 보드)를 추가할 수 있습니다.

상호운용성 기능을 지원하는 시스템에서는 아래와 같이 [Drive 모델명_CEPW]로 인버터(드라이브) 모델명을 함께 표시해 줍니다.



2.3.2 입/출력 파라미터 설정 및 일괄적용


통신 디바이스 설정 및 정보 화면이 나타나는 UI



통신 디바이스 설정 → 드라이브 파라미터 설정 화면에서 입력/출력 파라미터를 Keypad나 로더가 아닌 XG5000에서 직관적으로 설정이 가능합니다.

기본적으로는 인버터용량 과 인버터 SW버전이 체크되어 있으며 입력 파라미터에서 Drive 기본 정보 최대 4개까지 추가 선택하여 활용이 가능합니다.

기본 입력 파라미터 제공	
인버터_모델	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
인버터_용량	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
인버터_입력_전압	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
인버터_SW_버전	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>

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.

입력 파라미터	
Para Status-1	<input type="checkbox"/>
Para Status-2	<input type="checkbox"/>
Para Status-3	<input type="checkbox"/>
Para Status-4	<input type="checkbox"/>
Para Status-5	<input type="checkbox"/>
Para Status-6	<input type="checkbox"/>
Para Status-7	<input type="checkbox"/>
Para Status-8	<input type="checkbox"/>
Para Status-9	<input type="checkbox"/>
Para Status-10	<input type="checkbox"/>
Para Status-11	<input type="checkbox"/>
Para Status-12	<input type="checkbox"/>
Para Status-13	<input type="checkbox"/>
Para Status-14	<input type="checkbox"/>
Para Status-15	<input type="checkbox"/>
Para Status-16	<input type="checkbox"/>

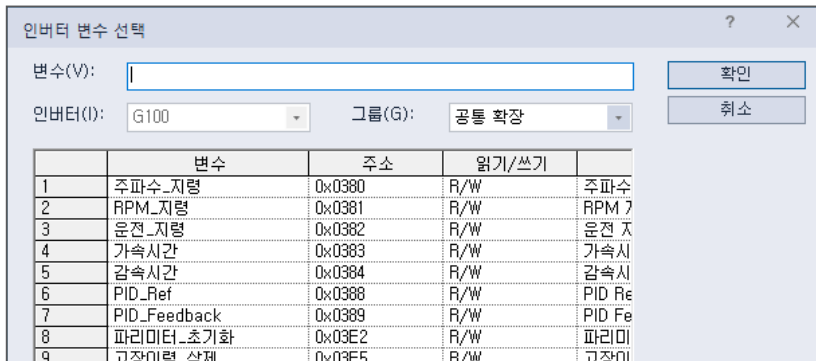
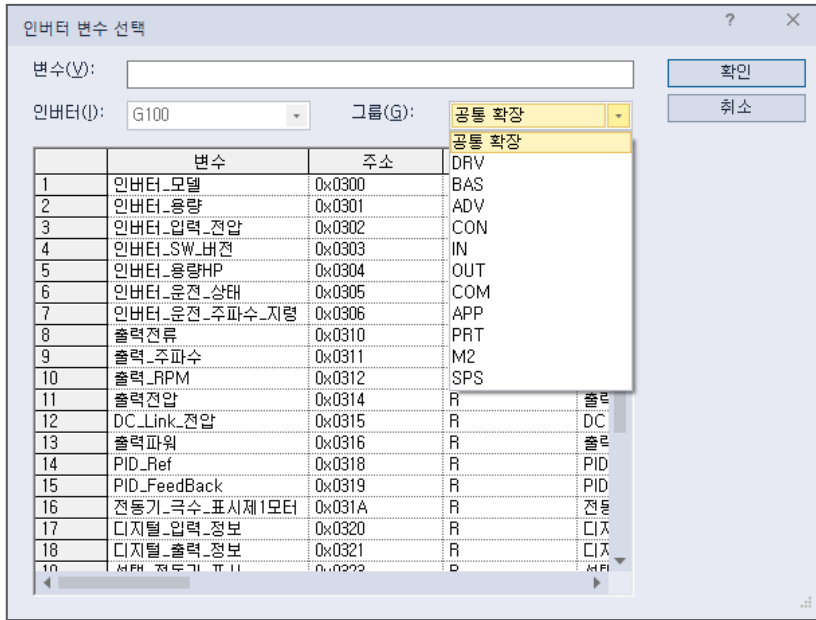
인버터 변수 선택

변수(V):


인버터(I): G100 그룹(G): 공통 확장

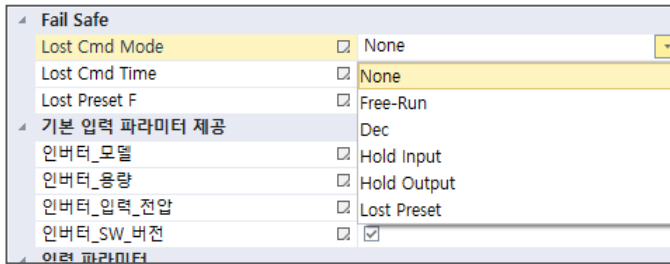
번호	변수	주소	읽기/쓰기	타입
1	인버터_모델	0x0300	R	인버
2	인버터_용량	0x0301	R	인버
3	인버터_입력_전압	0x0302	R	인버
4	인버터_SW_변전	0x0303	R	인버
5	인버터_용량HP	0x0304	R	인버
6	인버터_운전_상태	0x0305	R	인버
7	인버터_운전_주파수_지령	0x0306	R	인버
8	출력전류	0x0310	R	출력
9	출력_주파수	0x0311	R	출력
10	출력_RPM	0x0312	R	출력
11	출력전압	0x0314	R	출력
12	DC_Link_전압	0x0315	R	DC
13	출력파워	0x0316	R	출력
14	PID_Ref	0x0318	R	PID
15	PID_FeedBack	0x0319	R	PID
16	전동기_극수_표시제1모터	0x031A	R	전동
17	디지털_입력_정보	0x0320	R	디지
18	디지털_출력_정보	0x0321	R	디지
19	서버_전동기_표시	0x0322	R	서버

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



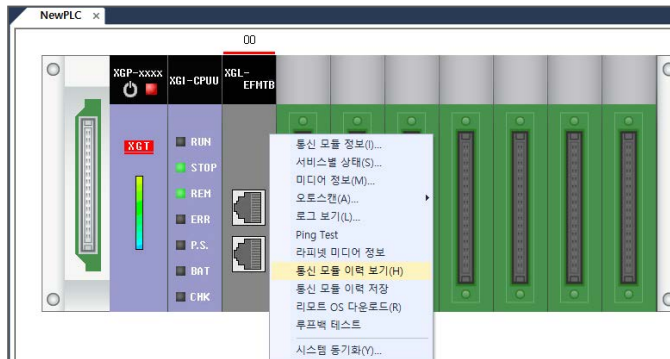
2.3.3 Fail Safe 관련 parameter 설정 (Lost Command 관련 파라미터)

Fail Safe 관련 파라미터를 Keypad가 아닌 XG5000에서 설정이 가능합니다.
XG5000 UI의  를 클릭하면 설정이 가능합니다.



2.3.4 Drive 진단 정보 제공

XG5000 스마트 증설 서비스의 진단 정보 및 아래 통신 모듈 이력 보기의 이벤트 이력에서 확인 가능합니다.



2.3.5 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.

“입/출력 파라미터 설정 및 일괄적용” 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_올함	WORD	IB0	0x0301	인버터 올함	주파수_지령	WORD	QB36	0x0380	주파수 지령		
2	인버터_S/W_변전	WORD	IB2	0x0303	인버터 S/W 변전	RPM_지령	WORD	QB38	0x0381	RPM 지령		
3	인버터_모델	WORD	IB4	0x0300	인버터 모델	운전_지령	WORD	QB40	0x0382	운전 지령		
4	인버터_입력_견압	WORD	IB6	0x0302	인버터 입력 견압	가속시간	WORD	QB42	0x0383	가속시간		
5	인버터_운전_상태	WORD	IB8	0x0305	인버터 운전 상태	감속시간	WORD	QB44	0x0384	감속시간		
6	인버터_운전_주파수_지령	WORD	IB10	0x0306	인버터 운전 주파수 지령	가상_디지털_입력_제어	WORD	QB46	0x0385	가상 디지털 입력 제어		
7	키패드_S/W_변전	WORD	IB12	0x0307	키패드 S/W 변전	디지털_출력_제어	WORD	QB48	0x0386	디지털 출력 제어		
8	키패드_Title_변전	WORD	IB14	0x0308	키패드 Title 변전	Torque_Ref	WORD	QB50	0x0390	Torque Ref		
9	출력전류	WORD	IB16	0x0310	출력전류	Fwd_Pos_Torque_Limit	WORD	QB52	0x0391	Fwd Pos Torque Limit		
10	출력_주파수	WORD	IB18	0x0311	출력 주파수	Fwd_Neg_Torque_Limit	WORD	QB54	0x0392	Fwd Neg Torque Limit		
11	출력_RPM	WORD	IB20	0x0312	출력 RPM	Rev_Pos_Torque_Limit	WORD	QB56	0x0393	Rev Pos Torque Limit		
12	모터_피드백_속도	WORD	IB22	0x0313	모터 피드백 속도	Rev_Neg_Torque_Limit	WORD	QB58	0x0394	Rev Neg Torque Limit		
13	출력견압	WORD	IB24	0x0314	출력견압	Torque_Bias	WORD	QB60	0x1436	Torque Bias		
14	DC_Link_견압	WORD	IB26	0x0315	DC Link 견압	Anytime_Para	WORD	QB62	0x039A	Anytime Para		
15	출력파워	WORD	IB28	0x0316	출력파워	Monitor_Line_1	WORD	QB64	0x039B	Monitor Line-1		
16	출력_Torque	WORD	IB30	0x0317	출력 Torque	Monitor_Line_2	WORD	QB66	0x039C	Monitor Line-2		
17	PID_Ref	WORD	IB32	0x0388	PID Ref							
18	PID_Feedback	WORD	IB34	0x0389	PID Feedback							

입/출력 파라미터 16word/16word 설정한 예시 화면

스마트 증설 마스터 설정 통신 디바이스 동작 설정 입력/출력 변수 할당 진단 변수 할당 통신 디바이스 연결 구성 티P 상세 설정 목록	모니터 값 표시 방식(V):		16진수		변수 등록		변수 동기화		변수	타입	디바이스	모니터값	설명문
	EB 번호	국번/IP	슬롯 번호										
1	EB01	1	슬롯 00						..0000_EB01_인버터_올함	WORD	%MW20000	0x0000	IS7_CENT 인버터 올함
2									..0000_EB01_인버터_S/W_변전	WORD	%MW20001	0x0000	인버터 S/W 변전
3									..0000_EB01_인버터_모델	WORD	%MW20002	0x0000	인버터 모델
4									..0000_EB01_인버터_입력_견압	WORD	%MW20003	0x0000	인버터 입력 견압
5									..0000_EB01_인버터_운전_상태	WORD	%MW20004	0x0000	인버터 운전 상태
6									..0000_EB01_인버터_운전_주파	WORD	%MW20005	0x0000	인버터 운전 주파수 지령
7									..0000_EB01_키패드_S/W_변전	WORD	%MW20006	0x0000	키패드 S/W 변전
8									..0000_EB01_키패드_Title_변전	WORD	%MW20007	0x0000	키패드 Title 변전
9									..0000_EB01_출력전류	WORD	%MW20008	0x0000	출력전류
10									..0000_EB01_출력_주파수	WORD	%MW20009	0x0000	출력 주파수
11									..0000_EB01_출력_RPM	WORD	%MW20010	0x0000	출력 RPM
12									..0000_EB01_모터_피드백_속도	WORD	%MW20011	0x0000	모터 피드백 속도
13									..0000_EB01_출력견압	WORD	%MW20012	0x0000	출력견압
14									..0000_EB01_DC_Link_견압	WORD	%MW20013	0x0000	DC Link 견압
15									..0000_EB01_출력파워	WORD	%MW20014	0x0000	출력파워
16									..0000_EB01_출력_Torque	WORD	%MW20015	0x0000	출력 Torque
17									..0000_EB01_PID_Ref	WORD	%MW20016	0x0000	PID Ref
18									..0000_EB01_PID_Feedback	WORD	%MW20017	0x0000	PID Feedback
19									..0000_EB01_주파수_지령	WORD	%MW20018	0x0000	주파수 지령
20									..0000_EB01_RPM_지령	WORD	%MW20019	0x0000	RPM 지령
21									..0000_EB01_운전_지령	WORD	%MW20020	0x0000	운전 지령
22									..0000_EB01_가속시간	WORD	%MW20021	0x0000	가속시간
23									..0000_EB01_감속시간	WORD	%MW20022	0x0000	감속시간
24									..0000_EB01_가상_디지털_입력_	WORD	%MW20023	0x0000	가상 디지털 입력 제어
25									..0000_EB01_디지털_출력_제어	WORD	%MW20024	0x0000	디지털 출력 제어
26									..0000_EB01_Torque_Ref	WORD	%MW20025	0x0000	Torque Ref
27									..0000_EB01_Fwd_Pos_Torque_	WORD	%MW20026	0x0000	Fwd Pos Torque Limit
28									..0000_EB01_Fwd_Neg_Torque_	WORD	%MW20027	0x0000	Fwd Neg Torque Limit
29									..0000_EB01_Rev_Pos_Torque_	WORD	%MW20028	0x0000	Rev Pos Torque Limit
30									..0000_EB01_Rev_Neg_Torque_	WORD	%MW20029	0x0000	Rev Neg Torque Limit
31									..0000_EB01_Torque_Bias	WORD	%MW20030	0x0000	Torque Bias
32									..0000_EB01_Anytime_Para	WORD	%MW20031	0x0000	Anytime Para
33									..0000_EB01_Monitor_Line_1	WORD	%MW20032	0x0000	Monitor Line-1
34									..0000_EB01_Monitor_Line_2	WORD	%MW20033	0x0000	Monitor Line-2

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

3 당사 또는 타사 제품과 연결 시 서비스

3.1 개요

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

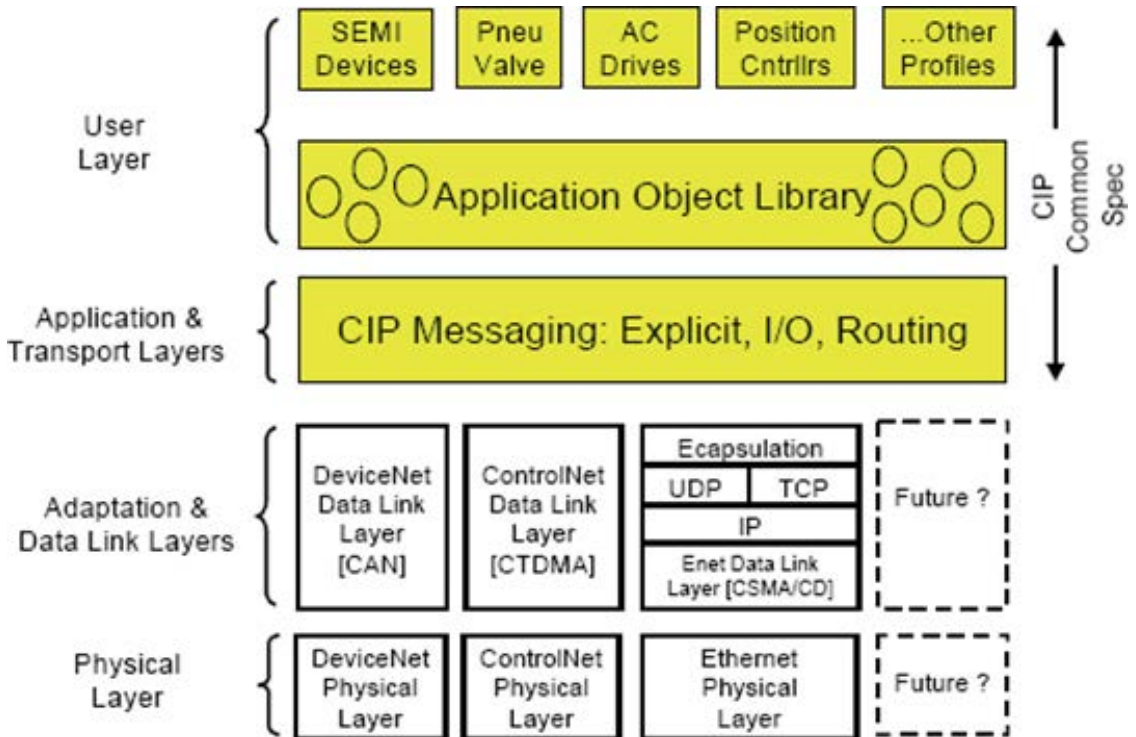
RAPIDnet 서비스를 사용하지 않는 경우, 아래 표와 같이 Keypad 설정이 필요합니다.

Default 값은 RAPIDnet 설정이 Disable 되어 있습니다.

G100 RAPIDnet+ 통신 옵션 보드 CM-25 [OptParameter16]	RAPIDnet v2 사용 가능 여부	EtherNet/IP 사용 가능 여부	Modbus TCP 사용 가능 여부
설정 값: '2' RAPIDnet v2 Enable	O	O	O
설정 값: '0' RAPIDnet v2 Disable	X	O	O

3.2 EtherNet/IP

3.2.1 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.

3.2.2 Implicit Message

Implicit Message는 I/O Message라고도 합니다. Input Instance와 Output Instance에 의해 Client(Originator)와 Server(Target)사이에 설정된 주기에 의해 주고받는 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: 지원하지 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						Running1 (Fwd)		Faulted
	1								
	2	Speed Actual (Low Byte) – RPM unit							
	3	Speed Actual (High Byte) – RPM unit							
71	0	At Reference	Ref From Net	Ctrl From Net	Ready	Running2 (Rev)	Running1 (Fwd)	Warning	Faulted
	1	Drive State							
	2	Speed Actual (Low Byte) – RPM unit							
	3	Speed Actual (High Byte) – RPM unit							

Instance	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
110	0						Running1 (Fwd)		Faulted
	1								
	2	Speed Actual (Low Byte) – Hz unit							
	3	Speed Actual (High Byte) – Hz unit							
111	0	At Reference	Ref From Net	Ctrl From Net	Ready	Running2 (Rev)	Running1 (Fwd)	Warning	Faulted
	1	Drive State							
	2	Speed Actual (Low Byte) – Hz unit							
	3	Speed Actual (High Byte) – Hz unit							
141	0	Para Status-01 data (Low Byte)							
	1	Para Status-01 data (High Byte)							
142	0	Para Status-01 data (Low Byte)							
	1	Para Status-01 data (High Byte)							
	2	Para Status-02 data (Low Byte)							
	3	Para Status-02 data (High Byte)							
143	0	Para Status-01 data (Low Byte)							
	1	Para Status-01 data (High Byte)							
	2	Para Status-02 data (Low Byte)							
	3	Para Status-02 data (High Byte)							
	4	Para Status-03 data (Low Byte)							
	5	Para Status-03 data (High Byte)							

Instance	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
144	0	Para Status-01 data (Low Byte)							
	1	Para Status-01 data (High Byte)							
	2	Para Status-02 data (Low Byte)							
	3	Para Status-02 data (High Byte)							
	4	Para Status-03 data (Low Byte)							
	5	Para Status-03 data (High Byte)							
	6	Para Status-04 data (Low Byte)							
	7	Para Status-04 data (High Byte)							
145	0	Para Status-01 data (Low Byte)							
	1	Para Status-01 data (High Byte)							
	2	Para Status-02 data (Low Byte)							
	3	Para Status-02 data (High Byte)							
	4	Para Status-03 data (Low Byte)							
	5	Para Status-03 data (High Byte)							
	6	Para Status-04 data (Low Byte)							
	7	Para Status-04 data (High Byte)							
	8	Para Status-05 data (Low Byte)							
	9	Para Status-05 data (High Byte)							

Instance	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
146	0	Para Status-01 data (Low Byte)							
	1	Para Status-01 data (High Byte)							
	2	Para Status-02 data (Low Byte)							
	3	Para Status-02 data (High Byte)							
	4	Para Status-03 data (Low Byte)							
	5	Para Status-03 data (High Byte)							
	6	Para Status-04 data (Low Byte)							
	7	Para Status-04 data (High Byte)							
	8	Para Status-05 data (Low Byte)							
	9	Para Status-05 data (High Byte)							
	10	Para Status-06 data (Low Byte)							
	11	Para Status-06 data (High Byte)							
147	0	Para Status-01 data (Low Byte)							
	1	Para Status-01 data (High Byte)							
	2	Para Status-02 data (Low Byte)							
	3	Para Status-02 data (High Byte)							
	4	Para Status-03 data (Low Byte)							
	5	Para Status-03 data (High Byte)							
	6	Para Status-04 data (Low Byte)							
	7	Para Status-04 data (High Byte)							
	8	Para Status-05 data (Low Byte)							
	9	Para Status-05 data (High Byte)							
	10	Para Status-06 data (Low Byte)							
	11	Para Status-06 data (High Byte)							
	12	Para Status-07 data (Low Byte)							
	13	Para Status-07 data (High Byte)							

Instance	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
148	0	Para Status-01 data (Low Byte)							
	1	Para Status-01 data (High Byte)							
	2	Para Status-02 data (Low Byte)							
	3	Para Status-02 data (High Byte)							
	4	Para Status-03 data (Low Byte)							
	5	Para Status-03 data (High Byte)							
	6	Para Status-04 data (Low Byte)							
	7	Para Status-04 data (High Byte)							
	8	Para Status-05 data (Low Byte)							
	9	Para Status-05 data (High Byte)							
	10	Para Status-06 data (Low Byte)							
	11	Para Status-06 data (High Byte)							
	12	Para Status-07 data (Low Byte)							
	13	Para Status-07 data (High Byte)							
	14	Para Status-08 data (Low Byte)							
15	Para Status-08 data (High Byte)								

Instance	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
149	0	Para Status-01 data (Low Byte)							
	1	Para Status-01 data (High Byte)							
	2	Para Status-02 data (Low Byte)							
	3	Para Status-02 data (High Byte)							
	4	Para Status-03 data (Low Byte)							
	5	Para Status-03 data (High Byte)							
	6	Para Status-04 data (Low Byte)							
	7	Para Status-04 data (High Byte)							
	8	Para Status-05 data (Low Byte)							
	9	Para Status-05 data (High Byte)							
	10	Para Status-06 data (Low Byte)							
	11	Para Status-06 data (High Byte)							
	12	Para Status-07 data (Low Byte)							
	13	Para Status-07 data (High Byte)							
	14	Para Status-08 data (Low Byte)							
	15	Para Status-08 data (High Byte)							
	16	Para Status-09 data (Low Byte)							
	17	Para Status-09 data (High Byte)							

Instance	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
150	0	Para Status-01 data (Low Byte)							
	1	Para Status-01 data (High Byte)							
	2	Para Status-02 data (Low Byte)							
	3	Para Status-02 data (High Byte)							
	4	Para Status-03 data (Low Byte)							
	5	Para Status-03 data (High Byte)							
	6	Para Status-04 data (Low Byte)							
	7	Para Status-04 data (High Byte)							
	8	Para Status-05 data (Low Byte)							
	9	Para Status-05 data (High Byte)							
	10	Para Status-06 data (Low Byte)							
	11	Para Status-06 data (High Byte)							
	12	Para Status-07 data (Low Byte)							
	13	Para Status-07 data (High Byte)							
	14	Para Status-08 data (Low Byte)							
	15	Para Status-08 data (High Byte)							
	16	Para Status-09 data (Low Byte)							
	17	Para Status-09 data (High Byte)							
	18	Para Status-10 data (Low Byte)							
19	Para Status-10 data (High Byte)								

Instance	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
151	0	Para Status-01 data (Low Byte)							
	1	Para Status-01 data (High Byte)							
	2	Para Status-02 data (Low Byte)							
	3	Para Status-02 data (High Byte)							
	4	Para Status-03 data (Low Byte)							
	5	Para Status-03 data (High Byte)							
	6	Para Status-04 data (Low Byte)							
	7	Para Status-04 data (High Byte)							
	8	Para Status-05 data (Low Byte)							
	9	Para Status-05 data (High Byte)							
	10	Para Status-06 data (Low Byte)							
	11	Para Status-06 data (High Byte)							
	12	Para Status-07 data (Low Byte)							
	13	Para Status-07 data (High Byte)							
	14	Para Status-08 data (Low Byte)							
	15	Para Status-08 data (High Byte)							
	16	Para Status-09 data (Low Byte)							
	17	Para Status-09 data (High Byte)							
	18	Para Status-10 data (Low Byte)							
	19	Para Status-10 data (High Byte)							
	20	Para Status-11 data (Low Byte)							
21	Para Status-11 data (High Byte)								

Instance	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
152	0	Para Status-01 data (Low Byte)							
	1	Para Status-01 data (High Byte)							
	2	Para Status-02 data (Low Byte)							
	3	Para Status-02 data (High Byte)							
	4	Para Status-03 data (Low Byte)							
	5	Para Status-03 data (High Byte)							
	6	Para Status-04 data (Low Byte)							
	7	Para Status-04 data (High Byte)							
	8	Para Status-05 data (Low Byte)							
	9	Para Status-05 data (High Byte)							
	10	Para Status-06 data (Low Byte)							
	11	Para Status-06 data (High Byte)							
	12	Para Status-07 data (Low Byte)							
	13	Para Status-07 data (High Byte)							
	14	Para Status-08 data (Low Byte)							
	15	Para Status-08 data (High Byte)							
	16	Para Status-09 data (Low Byte)							
	17	Para Status-09 data (High Byte)							
	18	Para Status-10 data (Low Byte)							
	19	Para Status-10 data (High Byte)							
	20	Para Status-11 data (Low Byte)							
	21	Para Status-11 data (High Byte)							
	22	Para Status-12 data (Low Byte)							
	23	Para Status-12 data (High Byte)							

Instance	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
153	0	Para Status-01 data (Low Byte)							
	1	Para Status-01 data (High Byte)							
	2	Para Status-02 data (Low Byte)							
	3	Para Status-02 data (High Byte)							
	4	Para Status-03 data (Low Byte)							
	5	Para Status-03 data (High Byte)							
	6	Para Status-04 data (Low Byte)							
	7	Para Status-04 data (High Byte)							
	8	Para Status-05 data (Low Byte)							
	9	Para Status-05 data (High Byte)							
	10	Para Status-06 data (Low Byte)							
	11	Para Status-06 data (High Byte)							
	12	Para Status-07 data (Low Byte)							
	13	Para Status-07 data (High Byte)							
	14	Para Status-08 data (Low Byte)							
	15	Para Status-08 data (High Byte)							
	16	Para Status-09 data (Low Byte)							
	17	Para Status-09 data (High Byte)							
	18	Para Status-10 data (Low Byte)							
	19	Para Status-10 data (High Byte)							
	20	Para Status-11 data (Low Byte)							
	21	Para Status-11 data (High Byte)							
	22	Para Status-12 data (Low Byte)							
	23	Para Status-12 data (High Byte)							
	24	Para Status-13 data (Low Byte)							
25	Para Status-13 data (High Byte)								

Instance	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
154	0	Para Status-01 data (Low Byte)							
	1	Para Status-01 data (High Byte)							
	2	Para Status-02 data (Low Byte)							
	3	Para Status-02 data (High Byte)							
	4	Para Status-03 data (Low Byte)							
	5	Para Status-03 data (High Byte)							
	6	Para Status-04 data (Low Byte)							
	7	Para Status-04 data (High Byte)							
	8	Para Status-05 data (Low Byte)							
	9	Para Status-05 data (High Byte)							
	10	Para Status-06 data (Low Byte)							
	11	Para Status-06 data (High Byte)							
	12	Para Status-07 data (Low Byte)							
	13	Para Status-07 data (High Byte)							
	14	Para Status-08 data (Low Byte)							
	15	Para Status-08 data (High Byte)							
	16	Para Status-09 data (Low Byte)							
	17	Para Status-09 data (High Byte)							
	18	Para Status-10 data (Low Byte)							
	19	Para Status-10 data (High Byte)							
	20	Para Status-11 data (Low Byte)							
	21	Para Status-11 data (High Byte)							
	22	Para Status-12 data (Low Byte)							
	23	Para Status-12 data (High Byte)							
	24	Para Status-13 data (Low Byte)							
	25	Para Status-13 data (High Byte)							
	26	Para Status-14 data (Low Byte)							
27	Para Status-14 data (High Byte)								

Instance	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
155	0	Para Status-01 data (Low Byte)							
	1	Para Status-01 data (High Byte)							
	2	Para Status-02 data (Low Byte)							
	3	Para Status-02 data (High Byte)							
	4	Para Status-03 data (Low Byte)							
	5	Para Status-03 data (High Byte)							
	6	Para Status-04 data (Low Byte)							
	7	Para Status-04 data (High Byte)							
	8	Para Status-05 data (Low Byte)							
	9	Para Status-05 data (High Byte)							
	10	Para Status-06 data (Low Byte)							
	11	Para Status-06 data (High Byte)							
	12	Para Status-07 data (Low Byte)							
	13	Para Status-07 data (High Byte)							
	14	Para Status-08 data (Low Byte)							
	15	Para Status-08 data (High Byte)							
	16	Para Status-09 data (Low Byte)							
	17	Para Status-09 data (High Byte)							
	18	Para Status-10 data (Low Byte)							
	19	Para Status-10 data (High Byte)							
	20	Para Status-11 data (Low Byte)							
	21	Para Status-11 data (High Byte)							
	22	Para Status-12 data (Low Byte)							
	23	Para Status-12 data (High Byte)							
	24	Para Status-13 data (Low Byte)							
	25	Para Status-13 data (High Byte)							
	26	Para Status-14 data (Low Byte)							
	27	Para Status-14 data (High Byte)							
	28	Para Status-15 data (Low Byte)							
29	Para Status-15 data (High Byte)								

Instance	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
156	0	Para Status-01 data (Low Byte)							
	1	Para Status-01 data (High Byte)							
	2	Para Status-02 data (Low Byte)							
	3	Para Status-02 data (High Byte)							
	4	Para Status-03 data (Low Byte)							
	5	Para Status-03 data (High Byte)							
	6	Para Status-04 data (Low Byte)							
	7	Para Status-04 data (High Byte)							
	8	Para Status-05 data (Low Byte)							
	9	Para Status-05 data (High Byte)							
	10	Para Status-06 data (Low Byte)							
	11	Para Status-06 data (High Byte)							
	12	Para Status-07 data (Low Byte)							
	13	Para Status-07 data (High Byte)							
	14	Para Status-08 data (Low Byte)							
	15	Para Status-08 data (High Byte)							
	16	Para Status-09 data (Low Byte)							
	17	Para Status-09 data (High Byte)							
	18	Para Status-10 data (Low Byte)							
	19	Para Status-10 data (High Byte)							
	20	Para Status-11 data (Low Byte)							
	21	Para Status-11 data (High Byte)							
	22	Para Status-12 data (Low Byte)							
	23	Para Status-12 data (High Byte)							
	24	Para Status-13 data (Low Byte)							
	25	Para Status-13 data (High Byte)							
	26	Para Status-14 data (Low Byte)							
	27	Para Status-14 data (High Byte)							
	28	Para Status-15 data (Low Byte)							
	29	Para Status-15 data (High Byte)							
	30	Para Status-16 data (Low Byte)							
	31	Para Status-16 data (High Byte)							

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								
	2	Speed Reference (Low Byte) – RPM unit							
	3	Speed Reference (High Byte) – RPM unit							
21	0		NetRef	NetCtrl			Fault Reset	Run Rev	Run Fwd
	1								
	2	Speed Reference (Low Byte) – RPM unit							
	3	Speed Reference (High Byte) – RPM unit							

Instance	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
100	0						Fault Reset		Run Fwd
	1								
	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								
	2	Speed Reference (Low Byte) – Hz unit							
	3	Speed Reference (High Byte) – Hz unit							
121	0	Para Control-01 data (Low Byte)							
	1	Para Control-01 data (High Byte)							
122	0	Para Control-01 data (Low Byte)							
	1	Para Control-01 data (High Byte)							
	2	Para Control-02 data (Low Byte)							
	3	Para Control-02 data (High Byte)							
123	0	Para Control-01 data (Low Byte)							
	1	Para Control-01 data (High Byte)							
	2	Para Control-02 data (Low Byte)							
	3	Para Control-02 data (High Byte)							
	4	Para Control-03 data (Low Byte)							
	5	Para Control-03 data (High Byte)							

Instance	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
124	0	Para Control-01 data (Low Byte)							
	1	Para Control-01 data (High Byte)							
	2	Para Control-02 data (Low Byte)							
	3	Para Control-02 data (High Byte)							
	4	Para Control-03 data (Low Byte)							
	5	Para Control-03 data (High Byte)							
	6	Para Control-04 data (Low Byte)							
	7	Para Control-04 data (High Byte)							
125	0	Para Control-01 data (Low Byte)							
	1	Para Control-01 data (High Byte)							
	2	Para Control-02 data (Low Byte)							
	3	Para Control-02 data (High Byte)							
	4	Para Control-03 data (Low Byte)							
	5	Para Control-03 data (High Byte)							
	6	Para Control-04 data (Low Byte)							
	7	Para Control-04 data (High Byte)							
	8	Para Control-05 data (Low Byte)							
	9	Para Control-05 data (High Byte)							

Instance	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
126	0	Para Control-01 data (Low Byte)							
	1	Para Control-01 data (High Byte)							
	2	Para Control-02 data (Low Byte)							
	3	Para Control-02 data (High Byte)							
	4	Para Control-03 data (Low Byte)							
	5	Para Control-03 data (High Byte)							
	6	Para Control-04 data (Low Byte)							
	7	Para Control-04 data (High Byte)							
	8	Para Control-05 data (Low Byte)							
	9	Para Control-05 data (High Byte)							
	10	Para Control-06 data (Low Byte)							
	11	Para Control-06 data (High Byte)							
127	0	Para Control-01 data (Low Byte)							
	1	Para Control-01 data (High Byte)							
	2	Para Control-02 data (Low Byte)							
	3	Para Control-02 data (High Byte)							
	4	Para Control-03 data (Low Byte)							
	5	Para Control-03 data (High Byte)							
	6	Para Control-04 data (Low Byte)							
	7	Para Control-04 data (High Byte)							
	8	Para Control-05 data (Low Byte)							
	9	Para Control-05 data (High Byte)							
	10	Para Control-06 data (Low Byte)							
	11	Para Control-06 data (High Byte)							
	12	Para Control-07 data (Low Byte)							
	13	Para Control-07 data (High Byte)							

Instance	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
128	0	Para Control-01 data (Low Byte)							
	1	Para Control-01 data (High Byte)							
	2	Para Control-02 data (Low Byte)							
	3	Para Control-02 data (High Byte)							
	4	Para Control-03 data (Low Byte)							
	5	Para Control-03 data (High Byte)							
	6	Para Control-04 data (Low Byte)							
	7	Para Control-04 data (High Byte)							
	8	Para Control-05 data (Low Byte)							
	9	Para Control-05 data (High Byte)							
	10	Para Control-06 data (Low Byte)							
	11	Para Control-06 data (High Byte)							
	12	Para Control-07 data (Low Byte)							
	13	Para Control-07 data (High Byte)							
	14	Para Control-08 data (Low Byte)							
15	Para Control-08 data (High Byte)								

Instance	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
129	0	Para Control-01 data (Low Byte)							
	1	Para Control-01 data (High Byte)							
	2	Para Control-02 data (Low Byte)							
	3	Para Control-02 data (High Byte)							
	4	Para Control-03 data (Low Byte)							
	5	Para Control-03 data (High Byte)							
	6	Para Control-04 data (Low Byte)							
	7	Para Control-04 data (High Byte)							
	8	Para Control-05 data (Low Byte)							
	9	Para Control-05 data (High Byte)							
	10	Para Control-06 data (Low Byte)							
	11	Para Control-06 data (High Byte)							
	12	Para Control-07 data (Low Byte)							
	13	Para Control-07 data (High Byte)							
	14	Para Control-08 data (Low Byte)							
	15	Para Control-08 data (High Byte)							
	16	Para Control-09 data (Low Byte)							
17	Para Control-09 data (High Byte)								

Instance	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
130	0	Para Control-01 data (Low Byte)							
	1	Para Control-01 data (High Byte)							
	2	Para Control-02 data (Low Byte)							
	3	Para Control-02 data (High Byte)							
	4	Para Control-03 data (Low Byte)							
	5	Para Control-03 data (High Byte)							
	6	Para Control-04 data (Low Byte)							
	7	Para Control-04 data (High Byte)							
	8	Para Control-05 data (Low Byte)							
	9	Para Control-05 data (High Byte)							
	10	Para Control-06 data (Low Byte)							
	11	Para Control-06 data (High Byte)							
	12	Para Control-07 data (Low Byte)							
	13	Para Control-07 data (High Byte)							
	14	Para Control-08 data (Low Byte)							
	15	Para Control-08 data (High Byte)							
	16	Para Control-09 data (Low Byte)							
	17	Para Control-09 data (High Byte)							
	18	Para Control-10 data (Low Byte)							
19	Para Control-10 data (High Byte)								

Instance	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
131	0	Para Control-01 data (Low Byte)							
	1	Para Control-01 data (High Byte)							
	2	Para Control-02 data (Low Byte)							
	3	Para Control-02 data (High Byte)							
	4	Para Control-03 data (Low Byte)							
	5	Para Control-03 data (High Byte)							
	6	Para Control-04 data (Low Byte)							
	7	Para Control-04 data (High Byte)							
	8	Para Control-05 data (Low Byte)							
	9	Para Control-05 data (High Byte)							
	10	Para Control-06 data (Low Byte)							
	11	Para Control-06 data (High Byte)							
	12	Para Control-07 data (Low Byte)							
	13	Para Control-07 data (High Byte)							
	14	Para Control-08 data (Low Byte)							
	15	Para Control-08 data (High Byte)							
	16	Para Control-09 data (Low Byte)							
	17	Para Control-09 data (High Byte)							
	18	Para Control-10 data (Low Byte)							
	19	Para Control-10 data (High Byte)							
	20	Para Control-11 data (Low Byte)							
21	Para Control-11 data (High Byte)								

Instance	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
132	0	Para Control-01 data (Low Byte)							
	1	Para Control-01 data (High Byte)							
	2	Para Control-02 data (Low Byte)							
	3	Para Control-02 data (High Byte)							
	4	Para Control-03 data (Low Byte)							
	5	Para Control-03 data (High Byte)							
	6	Para Control-04 data (Low Byte)							
	7	Para Control-04 data (High Byte)							
	8	Para Control-05 data (Low Byte)							
	9	Para Control-05 data (High Byte)							
	10	Para Control-06 data (Low Byte)							
	11	Para Control-06 data (High Byte)							
	12	Para Control-07 data (Low Byte)							
	13	Para Control-07 data (High Byte)							
	14	Para Control-08 data (Low Byte)							
	15	Para Control-08 data (High Byte)							
	16	Para Control-09 data (Low Byte)							
	17	Para Control-09 data (High Byte)							
	18	Para Control-10 data (Low Byte)							
	19	Para Control-10 data (High Byte)							
	20	Para Control-11 data (Low Byte)							
	21	Para Control-11 data (High Byte)							
	22	Para Control-12 data (Low Byte)							
	23	Para Control-12 data (High Byte)							

Instance	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
133	0	Para Control-01 data (Low Byte)							
	1	Para Control-01 data (High Byte)							
	2	Para Control-02 data (Low Byte)							
	3	Para Control-02 data (High Byte)							
	4	Para Control-03 data (Low Byte)							
	5	Para Control-03 data (High Byte)							
	6	Para Control-04 data (Low Byte)							
	7	Para Control-04 data (High Byte)							
	8	Para Control-05 data (Low Byte)							
	9	Para Control-05 data (High Byte)							
	10	Para Control-06 data (Low Byte)							
	11	Para Control-06 data (High Byte)							
	12	Para Control-07 data (Low Byte)							
	13	Para Control-07 data (High Byte)							
	14	Para Control-08 data (Low Byte)							
	15	Para Control-08 data (High Byte)							
	16	Para Control-09 data (Low Byte)							
	17	Para Control-09 data (High Byte)							
	18	Para Control-10 data (Low Byte)							
	19	Para Control-10 data (High Byte)							
	20	Para Control-11 data (Low Byte)							
	21	Para Control-11 data (High Byte)							
	22	Para Control-12 data (Low Byte)							
	23	Para Control-12 data (High Byte)							
	24	Para Control-13 data (Low Byte)							
25	Para Control-13 data (High Byte)								

Instance	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
134	0	Para Control-01 data (Low Byte)							
	1	Para Control-01 data (High Byte)							
	2	Para Control-02 data (Low Byte)							
	3	Para Control-02 data (High Byte)							
	4	Para Control-03 data (Low Byte)							
	5	Para Control-03 data (High Byte)							
	6	Para Control-04 data (Low Byte)							
	7	Para Control-04 data (High Byte)							
	8	Para Control-05 data (Low Byte)							
	9	Para Control-05 data (High Byte)							
	10	Para Control-06 data (Low Byte)							
	11	Para Control-06 data (High Byte)							
	12	Para Control-07 data (Low Byte)							
	13	Para Control-07 data (High Byte)							
	14	Para Control-08 data (Low Byte)							
	15	Para Control-08 data (High Byte)							
	16	Para Control-09 data (Low Byte)							
	17	Para Control-09 data (High Byte)							
	18	Para Control-10 data (Low Byte)							
	19	Para Control-10 data (High Byte)							
	20	Para Control-11 data (Low Byte)							
	21	Para Control-11 data (High Byte)							
	22	Para Control-12 data (Low Byte)							
	23	Para Control-12 data (High Byte)							
	24	Para Control-13 data (Low Byte)							
	25	Para Control-13 data (High Byte)							
	26	Para Control-14 data (Low Byte)							
	27	Para Control-14 data (High Byte)							

Instance	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
135	0	Para Control-01 data (Low Byte)							
	1	Para Control-01 data (High Byte)							
	2	Para Control-02 data (Low Byte)							
	3	Para Control-02 data (High Byte)							
	4	Para Control-03 data (Low Byte)							
	5	Para Control-03 data (High Byte)							
	6	Para Control-04 data (Low Byte)							
	7	Para Control-04 data (High Byte)							
	8	Para Control-05 data (Low Byte)							
	9	Para Control-05 data (High Byte)							
	10	Para Control-06 data (Low Byte)							
	11	Para Control-06 data (High Byte)							
	12	Para Control-07 data (Low Byte)							
	13	Para Control-07 data (High Byte)							
	14	Para Control-08 data (Low Byte)							
	15	Para Control-08 data (High Byte)							
	16	Para Control-09 data (Low Byte)							
	17	Para Control-09 data (High Byte)							
	18	Para Control-10 data (Low Byte)							
	19	Para Control-10 data (High Byte)							
	20	Para Control-11 data (Low Byte)							
	21	Para Control-11 data (High Byte)							
	22	Para Control-12 data (Low Byte)							
	23	Para Control-12 data (High Byte)							
	24	Para Control-13 data (Low Byte)							
	25	Para Control-13 data (High Byte)							
	26	Para Control-14 data (Low Byte)							
	27	Para Control-14 data (High Byte)							
	28	Para Control-15 data (Low Byte)							
29	Para Control-15 data (High Byte)								

Instance	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
136	0	Para Control-01 data (Low Byte)							
	1	Para Control-01 data (High Byte)							
	2	Para Control-02 data (Low Byte)							
	3	Para Control-02 data (High Byte)							
	4	Para Control-03 data (Low Byte)							
	5	Para Control-03 data (High Byte)							
	6	Para Control-04 data (Low Byte)							
	7	Para Control-04 data (High Byte)							
	8	Para Control-05 data (Low Byte)							
	9	Para Control-05 data (High Byte)							
	10	Para Control-06 data (Low Byte)							
	11	Para Control-06 data (High Byte)							
	12	Para Control-07 data (Low Byte)							
	13	Para Control-07 data (High Byte)							
	14	Para Control-08 data (Low Byte)							
	15	Para Control-08 data (High Byte)							
	16	Para Control-09 data (Low Byte)							
	17	Para Control-09 data (High Byte)							
	18	Para Control-10 data (Low Byte)							
	19	Para Control-10 data (High Byte)							
	20	Para Control-11 data (Low Byte)							
	21	Para Control-11 data (High Byte)							
	22	Para Control-12 data (Low Byte)							
	23	Para Control-12 data (High Byte)							
	24	Para Control-13 data (Low Byte)							
	25	Para Control-13 data (High Byte)							
	26	Para Control-14 data (Low Byte)							
	27	Para Control-14 data (High Byte)							
	28	Para Control-15 data (Low Byte)							
	29	Para Control-15 data (High Byte)							
	30	Para Control-16 data (Low Byte)							
	31	Para Control-16 data (High Byte)							

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

Name	Description	Related Attribute	
		Class	Attr. ID
Run Fwd ¹	Forward Run Command	0x29	3
Run Rev ¹	Reverse Run Command	0x29	4
Fault reset ¹	Fault Reset Command	0x29	12
NetRef ²	Not used	0x2A	4
NetCtrl ²	Not used	0x29	5
Speed Reference	Speed Command	0x2A	8

3.2.3 Explicit Message

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

Originator와 Target 사이에 Connection을 하지 않고 Data를 주고 받는 UCMM 방법과 Class 3 Connection을 맺고 Data를 주기적으로 주고 받는 방법이 있습니다.

3.2.4 지원 Object

① Identity Object (Class 0x01, Instance 1)

Attribute

Attribute ID	Access	Attribute Name	Data Length	Attribute Value
1	Get	Vendor ID	Word	259
2	Get	Device Type (AC Drive)	Word	2
3	Get	Product Code	Word	7201 ³

¹ Control Supervisor Object (Class 0x29)의 Drive Run부분과 Fault부분을 참조하기 바랍니다.

² Reference Control 과 Run/Stop Control 의 설정은 LCD Control Pannel을 통해서만 가능하게 되어 있습니다. 따라서 Instance 21 과 101에서 (NetRef, NetCtrl)은 사용되지 않습니다.

³ Product Code 7201은 LS ELECTRIC G100 인버터 통신 옵션 제품을 의미합니다.

Attribute ID	Access	Attribute Name	Data Length	Attribute Value
4	Get	Revision High Byte - Major Revision Low Byte - Minor Revision	Word	0x0101 ⁴
5	Get	Status	Word	5
6	Get	Serial Number	Double Words	6
7	Get	Product Name	9 Bytes	G100_CEPW

⁴ High Byte가 Major Revision, Low Byte가 Minor Revision을 의미합니다. 예를 들면 0x012은 1.02를 의미합니다.

해당 Revision 버전은 Keypad [CM-06] FBus S/W Ver와는 별개 내용입니다.

⁵ Status Bit별 정의

Bit	의 미
0	0 : Master에 Device가 연결되지 않음 1 : Master에 Device가 연결됨
1	Reserved
2	Configured (LS ELECTRIC EtherNet/IP를 지원하므로 항시 1)
3	Reserved
4	0 : Unknown
5	2 : IO연결이 잘못되었을 경우 3 : IO연결이 한번도 되지 않았을 경우
6	5 : Major Fault
7	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)

⁶ 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	1.0~1000.0	[Get] [BAS-13] Rated Current값을 읽어 옵니다. [Set] Set 한 값이 [BAS-13] Rated Current에 반영됩니다. Scale 0.1
7	Get/Set	Motor Rated Volt	180~480	[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 ⁷
4	Get / Set	Reverse Run Cmd.	0	정지
			1	역 방향 운전 ⁷
5	지원 안함	Net Control	-	Inverter 파라미터로만 설정 가능합니다.

⁷ 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.

Attribute ID	Access	Attribute Name	Range	Definition
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. FALSE 상태에서 TRUE 값을 입력하였을 때 혹은 TRUE 상태에서 FALSE 값을 입력하였을 때 RESET이 됩니다. ⁸
			1	
13	Get	Drive Fault Code		아래 Drive Fault Code 표 참조 ⁸
15	Get	Control From Net.	0	RAPiEnet 통신 이외의 Source로(Keypad 등 Local 통신) 운전 지령을 줍니다. Control is from local
			1	RAPiEnet 통신 Source로 운전 지령을 줍니다. Control is from Network

⁸ Drive Fault
인버터에 Trip이 발생하였을 때 Drive Fault 은 TRUE가 된다.
이때 Drive Fault Code는 다음 페이지와 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	
0x2310	OveCurrent1	
0x2330	GFT	
0x2340	OverCurrent2	
0x3210	OverVoltage	
0x3220	LowVoltage	
0x2330	GroundTrip	
0x4000	NTCOpen	
0x4200	OverHeat	
0x5000	FuseOpen	HWDiag
0x7000	FanTrip	
0x7120	No Motor Trip	
0x7300	Encorder Trip	
0x8401	SpeedDev Trip	
0x8402	OverSpeed	
0x9000	External Trip	BX

Drive Fault Reset

Drive Fault Reset은 0→1 즉 FALSE→TRUE로 갈 때 인버터에 TRIP RESET 지령을 내리게 됩니다. 또, 1→0 즉 TRUE→FALSE로 갈 때 인버터에 TRIP RESET 지령을 내리게 됩니다. 1(TRUE)인 상태에서 한번 더 1(TRUE)을 쓴다고, 혹은 0(FALSE)인 상태에서 한번 더 0(FALSE)을 쓴다고 해서 인버터의 TRIP에 RESET 지령을 내리지는 않습니다.

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 도달하지 않음을 나타냅니다.
			1	출력 주파수가 설정 주파수에 도달했음을 나타냅니다.
4	지원 안함	Net Reference	-	
6	Get	Drive Mode ⁹	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. [FRQ] Freq Ref Src가 Fieldbus으로 설정이 되어야 반영이 됩니다.

⁹ DRV-10 Torque Control, APP-01 App Mode 와 관련 있습니다. DRV-10 Torque Control 을 Yes 로 설정하면 Drive Mode 가 “Torque Control”가 되고 APP-01 App Mode 를 Proc PID, MMC 로 설정을 하면 Drive Mode 가 “Process Control(e.g.PI)”가 됩니다.

Attribute ID	Access	Attribute Name	Range	Definition
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	[FRQ] Freq Ref Src가 8.Fieldbus으로 설정 시 지령 주파수를 통신으로 설정 가능합니다.
102	Get / Set	Acceleration Time ¹⁰	0~6000.0 sec	인버터 가속 시간을 설정/모니터링 합니다.
103	Get /Set	Deceleration Time ¹¹	0~6000.0 sec	인버터 감속 시간을 설정/모니터링 합니다.

Service

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

¹⁰ Acc Time 값입니다.

¹¹ Dec Time 값입니다.

⑤ Inverter Object (Class 0x64) – Manufacture Profile

Inverter의 Keypad Parameter를 Access하기 위한 Object입니다.

Attribute

Instance	Access	Attribute Number	Attribute Name	Attribute Value
1 (DRV Group)	Get/ Set	G100 Manual Code 번호와 동일	G100 Keypad Title (G100 Manual 참조)	G100 Parameter의 설정 범위 (G100 Manual 참조)
2 (BAS Group)		G100 Manual Code 번호와 동일		
3 (ADV Group)		G100 Manual Code 번호와 동일		
4 (CON Group)		G100 Manual Code 번호와 동일		
5 (IN Group)		G100 Manual Code 번호와 동일		
6 (OUT Group)		G100 Manual Code 번호와 동일		
7 (COM Group)		G100 Manual Code 번호와 동일		
8 (APP Group)		G100 Manual Code 번호와 동일		
9 (AUT Group)		G100 Manual Code 번호와 동일		
10 (APO Group)		G100 Manual Code 번호와 동일		
11 (PRT Group)		G100 Manual Code 번호와 동일		
12 (M2 Group)		G100 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

3.2.5 EDS 파일

G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드에 대한 정보가 들어 있는 파일입니다.

Ethernet/IP Protocol의 네트워크 설정 소프트웨어에서 이 파일을 필요로 합니다.

버전	Definition
RAPIEnet+ OS V1.00 이상	G100_CEPW.eds

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

3.3 Modbus TCP

3.3.1 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 Byte	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 “3.3.2 Function Code에 대한 설명”에서 하겠습니다.

3.3.2 Function Code에 대한 설명

Modbus TCP는 Client와 Server로 나누어 집니다. Client는 명령을 내리는 입장이며 Server는 명령에 대한 응답을 하는 입자입니다. 일반적으로 Client는 PLC, HMI, PC등이 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 Byte	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 Byte	0x03
Byte Count	1 Byte	2 x Data 요구 개수
Data 값	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 Byte	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 Byte	0x04
Byte Count	1 Byte	2 x Data 요구 개수
Data 값	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 Frame 구성

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

Server에서 Master로 응답하는 프레임 구성

응답 Frame	길이	값
Function Code	1 Byte	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 함수입니다.

Client에서 Server로 요구하는 Frame 구성

요구 Frame	길이	값
Function Code	1 Byte	0x10
통신주소	2 Bytes	0x0000 ~ 0xFFFF
수정하는 Data 개수	2 Bytes	1~16 (LS ELECTRIC 인버터 기준)
Byte Count	1 Byte	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 Data를 1개에서 16개까지 연속적인 Data에 한하여 수정하고 동시에 인버터(Server)에 있는 Data를 읽을 때 사용하는 함수입니다.

Client에서 Server로 요구하는 Frame 구성

요구 Frame	길이	값
Function Code	1 Byte	0x17
읽으려는 통신주소	2 Bytes	0x0000 ~ 0xFFFF
읽으려는 Data 개수	2 Bytes	1~16 (LS ELECTRIC 인버터 기준)
수정할 통신주소	2 Bytes	0x0000 ~ 0xFFFF
수정할 Data 개수	2 Bytes	1~16 (LS ELECTRIC 인버터 기준)
수정할 Data Byte 수	1 Byte	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	0x17
Byte Count	1 Byte	2 x “읽으려는 Data 요구 개수”
Data 값	“읽으려는 Data 요구 개수” x 2 Bytes	“읽으려는 통신 주소” 로부터 읽은 Data 값

3.3.3 Exception Frame

Exception 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	1 Byte	0x80 + Client가 요구한 Function Code
Exception Code	1 Byte	0x00 ~ 0xFF

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 허용 범위를 벗어나는 값으로 Data를 수정하려는 경우
SLAVE DEVICE FAILURE	0x04	Server에 오류가 있을 경우 (인버터와 CAN 통신 ERROR, 옵션 초기화 ERROR가 발생한 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	0x14	LS 인버터에만 존재하는 Code로 수정 금지 파라미터의 값을 수정하려고 할 때

4 LED 정보 및 고장 처리

4.1 LED 정보

LED 명칭	Color	동작 의미	동작	의미
LINK1	Green	Network 정상 동작	ON	LINK 1에 Network가 연결되어 정상 동작하고 있음
	Orange	Network 설정 확인	ON	주기 통신이 1초 이상 없는 경우
	-	LINK 1 미연결	OFF	LINK 1에 Network가 연결되지 않아 정상 동작하지 않고 있음
LINK2	Green	Network 정상 동작	ON	LINK 2에 Network가 연결되어 정상 동작하고 있음
	Orange	Network 설정 확인	ON	주기 통신이 1초 이상 없는 경우
	-	LINK 2 미연결	OFF	LINK 2에 Network가 연결되지 않아 정상 동작하지 않고 있음
ERROR	-	정상 동작	OFF	G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드와 인버터가 정상적인 통신을 하고 있음
	Red	통신 불량	Flashing (1초 주기, CPU LED와 동기 점멸)	G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드와 인버터 사이에 통신 불량
			Flashing (1초 주기, CPU LED와 비동기 점멸)	EIP 인스턴스 설정값 불일치
			Flashing (2초 주기)	Keypad로 설정한 통신 파라미터와 G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드에 설정되어 있는 파라미터 정보가 다른 경우
			ON	EEPROM 파손 시
CPU	Green	정상 동작	Flashing (1초 주기)	G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드가 인버터와 정상적으로 설치되었음을 의미

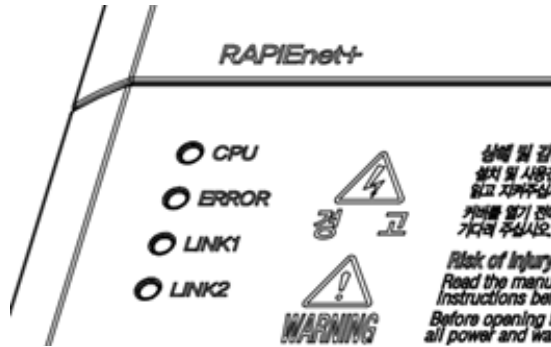
4.2 고장 처리

번호	현상	이상 대책
1	ERROR LED와 CPU LED가 모두 소등되는 경우	G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드에 전원이 정상적으로 공급되지 않은 경우 발생할 수 있는 현상입니다. 1) G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드를 인버터 본체에 바르게 장착하여 주십시오. 2) 본체와 연결되는 G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드의 커넥터의 핀이 파손 또는 휘어지지 않았는지 확인하여 주십시오. 3) 위와 같이 조치 후 동일한 증상이 반복된다면 G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드의 하드웨어 고장입니다. 가까운 서비스 지정점이나 고객 지원팀으로 연락하여 주십시오.
2	ERROR LED는 점등 되고, CPU LED는 소등되는 경우	G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드의 하드웨어 고장입니다. 가까운 서비스 지정점이나 고객 지원팀으로 연락하여 주십시오.
3	ERROR LED는 점등 되고, CPU LED는 1초 주기로 점멸되는 경우	1) LAN 케이블이 연결된 포트의 LINK LED가 점등되었는지 확인하여 주십시오. 점등되지 않을 경우, LAN 케이블이 확실히 G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드의 포트에 장착되었는지 확인하여 주십시오. 2) G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드에 할당된 IP가 동일 네트워크에 있는 다른 기기의 IP와 충돌되는지 확인하여 주십시오. 3) 위와 같이 조치 후 동일한 증상이 반복된다면 G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드의 하드웨어 고장입니다. 가까운 서비스 지정점이나 고객 지원팀으로 연락하여 주십시오.
4	ERROR LED와 CPU LED가 1초 주기로 동시에 점멸되는 경우	1) 인버터 본체와 연결되는 G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드의 커넥터의 핀이 파손 또는 휘어지지 않았는지 확인하여 주십시오. 2) 위와 같이 조치 후 동일한 증상이 반복된다면 G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드의 하드웨어 고장입니다. 가까운 서비스 지정점이나 고객 지원팀으로 연락하여 주십시오.
5	ERROR LED와 CPU LED가 1초 주기로 반대로 점멸되는 경우	PLC에서 설정한 EIP 통신의 Instance 설정이 [CM- 23] OptParameter14, [CM-24] OptParameter15와 일치하는지 확인한 뒤 [CM-94] Comm Update를 [Yes]로 설정하여 설정 값을 적용시켜 주십시오. 본 문서의 “PART2 1.3장 CM 그룹”을 참고 바랍니다.

번호	현상	이상 대책
6	CPU LED는 1초 주기로, ERROR LED는 2초 주기로 점멸되는 경우	[CM-94] Comm Update 를 [Yes]로 설정하여 Keypad로 설정한 통신 파라미터와 G100 RAPIenet+ 통신 옵션 보드에 설정되어 있는 파라미터를 일치시켜 주십시오.

PART3 PROFINET 통신 기능

1 PROFINET 모드 LED 표시 정보



LED 명칭	Color	동작 의미	동작	의미
LED0 LINK1/ ACT1	Green	정상 동작	ON	Network Link 1이 연결 되었음
			OFF	Network Link 1이 연결 되어 있지 않음
	Red	정상 동작	OFF	Network Link1에서 데이터 송/수신 없음
			점멸	Network Link1에서 통신 마스터와 데이터 송/수신 중
LED1 LINK2/ ACT2	Green	정상 동작	ON	Network Link 2가 연결 되었음
			OFF	Network Link 2가 연결 되어 있지 않음
	Red	정상 동작	OFF	Network Link2에서 데이터 송/수신 없음
			점멸	Network Link2에서 통신 마스터와 데이터 송/수신 중

PROFINET 모드 LED 표시 정보

	LED 명칭	Color	동작 의미	동작	의미
LED2	ERROR	Red	정상 동작	OFF	G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드와 인버터가 정상적인 통신을 하고 있음
			통신 불량	CPU와 ERROR 동시 점멸	G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드와 인버터 사이에 통신 불량을 의미
				CPU보다 ERROR 주기가 느리게 점멸(2초 주기)	PLC와 PROFINET 통신 설정이 정상적이지 않을 경우
				ON	Not booting
LED3	CPU	Green	동작 이상	ON	CPU 동작 멈춤
				OFF	
			정상 동작	점멸 (1초 주기)	G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드가 인버터와 정상적으로 설치 되었음을 의미

2 PROFINET 모드 관련 Keypad 파라미터

G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드를 사용하여 G100 인버터를 운전 시키고 싶은 경우에는 Keypad의 DRV Command Source 를 [4 Fieldbus]로 설정하여 주십시오.

또한, G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드를 사용하여 인버터 주파수 지령을 내리고 싶은 경우에는 FRQ Freq Ref Src를 [8 Fieldbus]로 설정하여 주십시오.

Code	파라미터 이름	초기값	Range
DRV	Command Source	1 Fx/Rx-1	0: Keypad
			1: Fx/Rx-1
			2: Fx/Rx-2
			4: Field Bus
			5: UserSeqLink
FRQ	Freq Ref Src	0 Keypad	0: Keypad-1
			1: Keypad-2
			2: V1
			3: V2
			4: V0, 내장형 볼륨
			5: I2
			6: Int 485
			8: Field Bus.
			9: UserSeqLink
DRV	20 Max Frequency	60.0	40.0~590.0 LSE new mode: Standard Telegram1 사용시 ref 값으로 사용 됨 LSE new mode: Standard Telegram20 사용시 ref 값으로 사용 됨

PROFINET 모드 관련 Keypad 파라미터

Code	파라미터 이름	초기값	Range
CM	06 FBus S/W Ver	-	-
	09 FBus Led	-	-
	10 FBus IP Addr1	192	IP - 1
	11 FBus IP Addr2	168	IP - 2
	12 FBus IP Addr3	1	IP - 3
	13 FBus IP Addr4	101	IP - 4
	14 FBus Subnet CIDR	24	Subnet CIDR Decimal 입력
	15 FBus Gateway Addr1	192	Gateway - 1
	16 FBus Gateway Addr2	168	Gateway - 2
	17 FBus Gateway Addr3	1	Gateway - 3
	18 FBus Gateway Addr4	10	Gateway - 4
	19 Fbus Option Type	0	사용하고자 하는 프로토콜을 선택 합니다. 0: RAPIenet+ 1: PROFINET
	20 Webserver enable	0	내장된 웹서버를 활성화 시킵니다. 0: disable 1: enable
	21 Password	xxxx	내장된 웹서버에 접속할 때 사용되는 패스워드로, 재부팅시마다 자동으로 변경되며 사용자가 직접 설정 시 고정 됩니다. 파라미터 초기화시 랜덤 동작으로 복구 됩니다.
23 Profile CSM *CSM: Compatibility support mode	0	0: LSE new mode 1: LSE old mode	

Code	파라미터 이름	초기값	Range
CM	24 Telegram	0	Profile CSM 0 LSE new mode 0: Standard Telegram1 1: Standard Telegram20 2: Vendor Specific Telegram88 3: Vendor Specific Telegram1616 4: Reserved 5: LSE Telegram Profile CSM 1 LSE old mode 0: Standard Telegram1 1: Vendor Specific Telegram
	25 DHCP Enable	0	0 : DHCP Disable 1~9 : Reserved 10 : DHCP Enable
PRT	12 Lost Cmd Mode	0 None	0: None 1: Free-Run 2: Dec 3: Hold Input 4: Hold Output 5: Lost Preset
	13 Lost Cmd Time	1.0	0.1 ~ 120.0 [s]
	14 Lost Preset Freq	0.00	0.0 ~ Max Frequency
	67 Lost Opt Cmd Mode	1: Free-Run	0: None 1: Free-Run 2: Dec
	68 Lost Opt Cmd Delay	0.0	0.1 ~ 120.0 [s]

PROFINET 모드 관련 Keypad 파라미터

CIDR	Subnet Mask	CIDR	Subnet Mask
0	0.0.0.0		
1	128.0.0.0	17	255.255.128.0
2	192.0.0.0	18	255.255.192.0
3	224.0.0.0	19	255.255.224.0
4	240.0.0.0	20	255.255.240.0
5	248.0.0.0	21	255.255.248.0
6	252.0.0.0	22	255.255.252.0
7	254.0.0.0	23	255.255.254.0
8	255.0.0.0	24	255.255.255.0
9	255.128.0.0	25	255.255.255.128
10	255.192.0.0	26	255.255.255.192
11	255.224.0.0	27	255.255.255.224
12	255.240.0.0	28	255.255.255.240
13	255.248.0.0	29	255.255.255.248
14	255.252.0.0	30	255.255.255.252
15	255.254.0.0	31	255.255.255.254
16	255.255.0.0	32	255.255.255.255

3 PROFINET 모드 관련 Keypad 파라미터 설명

3.1 운전 그룹

① [DRV] Command Source : 운전 지령 방법

G100 인버터의 운전 지령을 선택할 수 있습니다. G100 통신 옵션 보드를 사용하여 통신으로 운전지령을 입력하고 싶은 경우에 [4 Fieldbus]를 선택하여 주십시오.

② [FRQ] Freq Ref Src : 주파수 설정

G100 인버터의 주파수 지령을 선택할 수 있습니다. G100 통신 옵션 보드를 사용하여 통신으로 주파수 지령을 입력하고 싶은 경우에 [8 Fieldbus]를 선택하여 주십시오.

③ [DRV-20] Max Frequency: 최대 주파수 설정

(New)Standard Telegram1/ Standard Telegram20 사용시 Target speed의 reference 값으로 사용됩니다. 값 설정 후 Comm Update (CM-94)를 실행해 주세요.

모터 동작 주파수 = Setpoint value* max_Frequency(DRV-20: Max Freq)/0x4000

Ex) 모터 동작 주파수: 60Hz, when DRV-20: 60Hz, Setpoint value: 0x4000

Ex) 모터 동작 주파수: 30Hz, when DRV-20: 60Hz, Setpoint value: 0x2000

Ex) 모터 동작 주파수: 400Hz, when DRV-20: 400Hz, Setpoint value: 0x4000

Ex) 모터 동작 주파수: -400Hz, when DRV-20: 400Hz, Setpoint value: 0xC000

3.2 CM 그룹

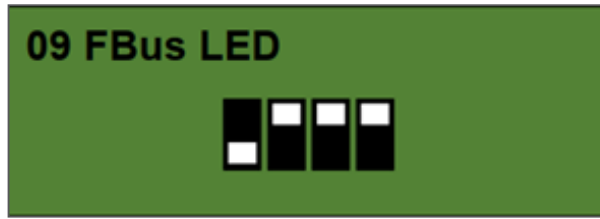
① [CM-06] FBus S/W Ver: PROFINET S/W 버전

현재 G100에 장착된 통신 옵션의 PROFINET 모드의 버전이 무엇인지 자동으로 나타냅니다.

② [CM-09] FBus Led: G100 RAPIenet+ 통신 옵션 보드 LED 정보

G100 RAPIenet+ 통신 옵션 보드의 LED 표시 부를 Keypad를 통하여 확인할 수 있습니다. LED 표시 부에 따른 동작은 “PART3 1장 PROFINET 모드 LED 표시 정보”를 참고하여 주십시오.

[CM-09] FBus LED 표시의 예

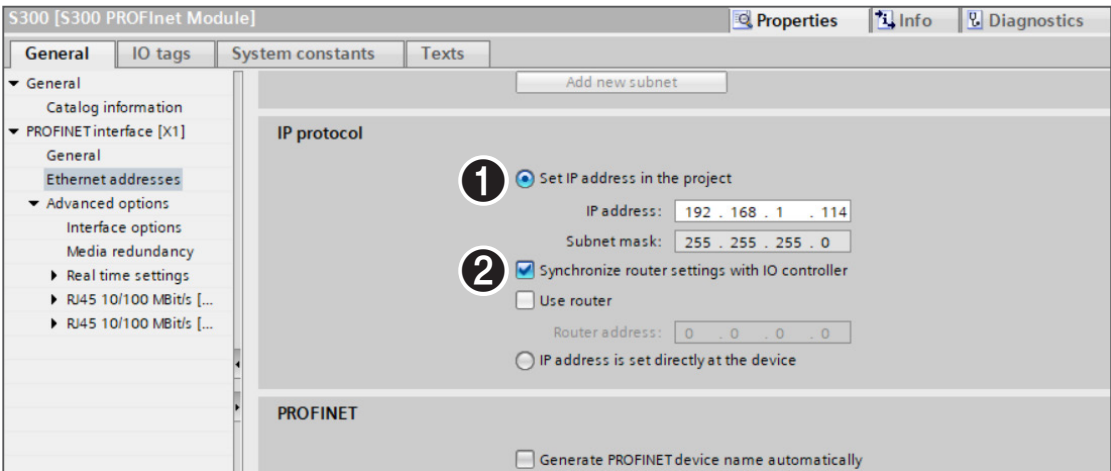


LINK1	LINK2	ERROR LED	CPU LED
LED OFF	LED ON	LED ON	LED ON

③ [CM-10~18] IP Address, Subnet Mask, Gateway 설정

G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드가 지원하는 IP의 버전은 v4를 선택하고 있습니다. 즉 모든 주소나 마스크들은 10진수.10진수.10진수.10진수로 표현이 되어 있으며, 각각의 10진수는 0~255 사이의 숫자를 입력하게 됩니다. 설정된 IP는 PLC의 DCP 패킷에 의해 강제로 PLC에서 설정한 값으로 변경될 수 있습니다.

예) 지멘스의 TIA에서 PLC 프로그램을 할 경우, 아래 그림과 같이 ①를 선택하면, PLC는 아래 적힌 IP 정보를 DCP 패킷을 통해 G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드에 기록하고 IP를 설정합니다. 만일 ②를 선택하면, 앞서 설명한 과정 없이 G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드에 기록되어 있는 IP 정보를 읽은 후 G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드와 PROFINET 통신 연결을 시도합니다.



④ [CM-23, 24] Profile CSM, Telegram 모드 설정

G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드는 LSE new mode/LSE old mode의 두 가지 모드를 지원하며, 각 모드 당 지원하는 텔레그램은 아래 표와 같습니다. 지원하는 Telegram의 형태 및 내용은 “PART3 4.4 Telegram” 항을 참조하세요.

설정 값		선택된 Telegram
CM-23 Profile CSM	CM-24 Telegram	
LSE new mode	0	Standard Telegram 1
	1	Standard Telegram20
	2	Vendor Specific Telegram 88
	3	Vendor Specific Telegram 1616
	5	LSE Telegram
LSE old mode	0	Standard Telegram 1
	1	Vendor Specific Telegram

3.3 PRT 그룹

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

통신 지령 상실이 발생하였을 때 인버터의 동작 모드를 선택합니다. 동작 모드는 아래 표와 같습니다.

설정 값		설 명
0	None	보호 동작 없이 속도 지령이 그대로 운전 주파수가 됩니다.
1	Free-Run	인버터가 출력을 차단 합니다. 모터는 프리런 합니다.
2	Dec	PR-07 Trip Dec Time에서 설정한 시간으로 감속 정지합니다.
3	Hold Input	속도 지령 상실을 판단한 순간부터 지난 10초간 입력 평균 값을 계산하여 이 값으로 계속 운전합니다.
4	Hold Output	속도 지령 상실을 판단한 순간부터 지난 10초간 출력 평균 값을 계산하여 이 값으로 계속 운전합니다.
5	Lost Preset	PR-14 Lost Preset Frequency에서 설정한 주파수로 운전 합니다.

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

통신 지령 상실된 경우(Lost Command), [PR-13]의 설정 모드를 적용할 시간을 설정합니다. 설정 값은 0.1~120s 입니다.

③ [PR-14] Lost Preset Frequency: 통신 지령 상실 시 운전 주파수 설정

통신 지령 상실된 경우(Lost Command), 보호 기능이 동작하여 [PR-14]로 설정한 주파수로 운전하게 됩니다. 설정 값은 시작 주파수~최대주파수[Hz]입니다.

④ [PR-67] Lost Opt Cmd Mode: 통신 옵션의 통신 상실 모드 선택

운전 지령이나 주파수 지령이 FieldBus로 설정되어 있는 경우에만 활성화되며, 통신 옵션 미장착 혹은 통신 지령 상실에 대해 Lost Command가 발생하였을 경우에 대한 인버터 동작을 설정합니다.

⑤ [PR-68] Lost Opt Cmd Delay: 통신 옵션의 통신 상실 판정 시간 설정

Pr.67 코드에서 설정한 mode 동작에 대한 판단 시간 설정합니다.

4 Communication Profile

Communication Profile은 마스터와 슬레이브(인버터)간의 제어명령(Control word, Status word, references and actual values 등)의 절차를 나타냅니다. PROFINET 마스터와 슬레이브 간의 데이터 전송은 IN/OUT data 필드를 통해 수행됩니다. 마스터는 슬레이브(드라이브)의 OUT data에 기록하여 제어하고, 슬레이브(드라이브)는 마스터에게 IN data에 내용 전달하여 응답합니다.

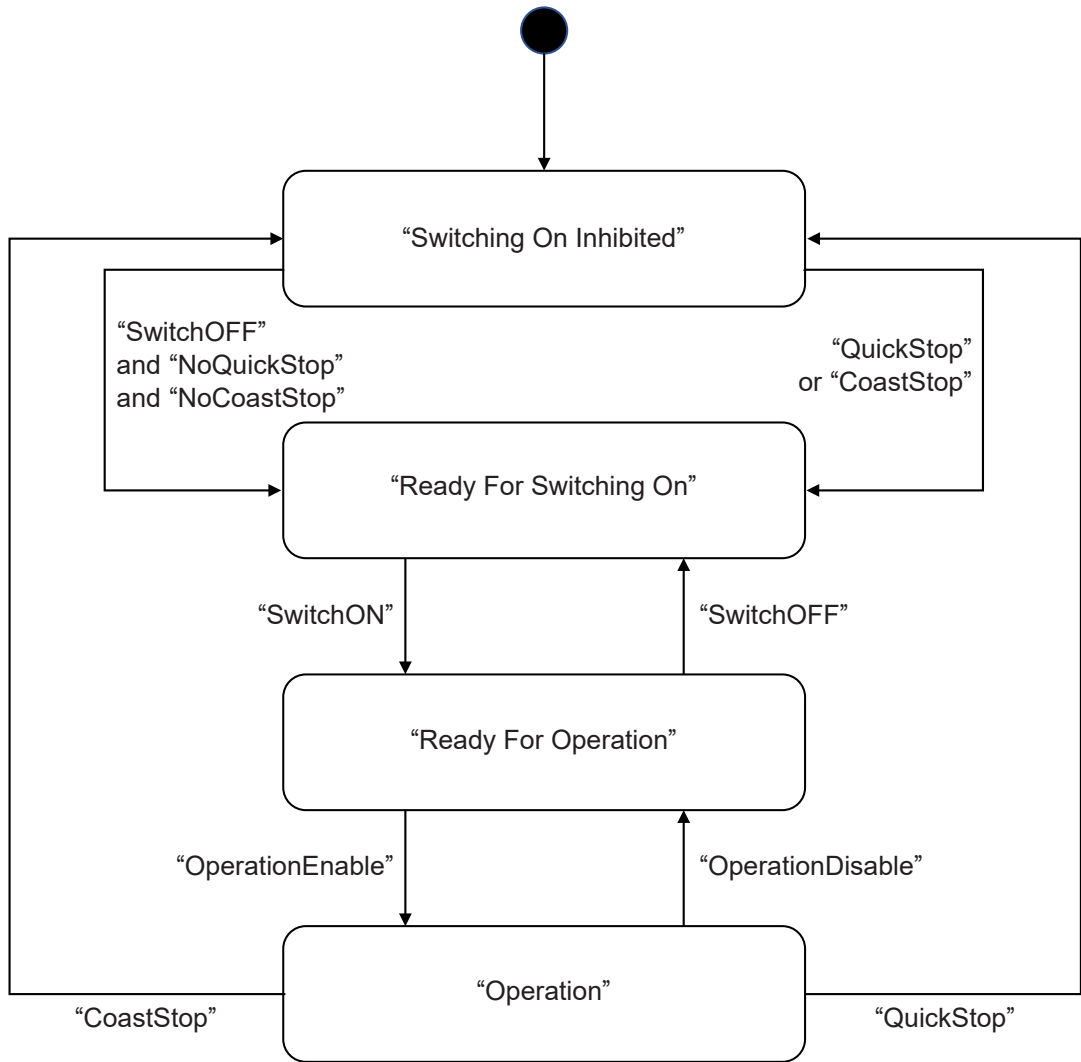
G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드는 I/O Profile, PROFIdrive Profile 그리고 LS Drive Profile을 지원하며 각 profile에 따라 Telegram을 선택하여 사용합니다.

		설정 값		선택된 Telegram
		CM-23 Profile CSM	CM-24 Telegram	
LSE new mode	PROFIdrive Profile		0	Standard Telegram 1
			1	Standard Telegram 20
	I/O Profile		2	Vendor Specific Telegram 88
			3	Vendor Specific Telegram 1616
	LS Drive profile		5	LSE Telegram
LSE old mode	PROFIdrive Profile		0	Standard Telegram 1
			1	Vendor Specific Telegram

4.1 PROFdrive Profile

PROFdrive Profile에 따라 Control word는 제어 시스템에서 사용되며, Status word는 Control word 등에 의해 변경된 상태를 나타냅니다. 본 PROFdrive Profile 사용시 인버터의 운전 및 목표 주파수 등의 제어 파라미터(0h0005, 0h000A, 0x0381, 0x0015) 접근은 권장하지 않습니다.

아래 그림은 PROFdrive Profile 사용시 각 천이상태를 나타내는 상태도입니다.



PROFdrive State-machine

상태	설명
S1: Switching On Inhibited	현재 G100 RAPIenet+ 통신 옵션 보드 상태가 Switch On 할 수 없는 상태입니다.
S2: Ready For Switching On	언제라도 Switch on으로 변경 할 수 있는 상태입니다.
S3: Ready For Operation	언제라도 Operation enable 할 수 있는 상태입니다.
S4: Operation enable	모터가 구동 하고 있는 상태 입니다.

각 상태의 천이는 PLC에서 주기적으로 내려오는 명령에 의해 발생합니다. 명령의 종류는 아래와 같으며 자세한 내용은 다음 페이지의 “Control word(STW1)” 항목에서 설명합니다.

- ① NoQuickStop 명령
- ② NoCoastStop 명령
- ③ SwitchOFF 명령
- ④ SwitchON 명령
- ⑤ OperationEnable 명령
- ⑥ OperationDisable 명령
- ⑦ QuickStop 명령
- ⑧ CoastStop 명령

각 상태의 천이의 이벤트와 동작은 아래 표와 같습니다.

Source State	Target State	Event	Action
“Switch On Inhibited”	“Ready For Switching On”	“SwitchOFF” and “NoQuickStop” and “NoCoastStop”	없음(모터 정지 상태)
“Ready For Switching On”	“Switch On Inhibited”	“QuickStop” or “CoastStop”	없음(모터 정지 상태)
“Ready For Switching On”	“Ready For Operation”	“SwitchON”	없음(모터 정지 상태)
“Ready For Operation”	“Ready For Switching On”	“SwitchOFF”	없음(모터 정지 상태)
“Ready For Operation”	“Operation”	“OperationEnable”	모터 구동

Source State	Target State	Event	Action
“Operation”	“Ready For Operation”	“OperationDisable”	모터 정지(G100 인버터의 파라미터 중 Ad-08 Stop Mode에 설정된 방법으로 모터 구동을 멈춥니다.
“Operation”	“Switch On Inhibited”	“CoastStop”	모터 정지 (Free Run Stop)
“Operation”	“Switch On Inhibited”	“QuickStop”	모터 정지(G100 인버터의 파라미터 중 Ad-08 Stop Mode에 설정된 방법으로 모터 구동을 멈춥니다.

Control word(STW1)

Bit	Name	Value	Description
0	ON	1	Ready to operation (PLC에 의한 운전 가능 상태)
	OFF1	0	NOT Ready to operation (PLC에 의한 운전 불가능 상태)
1	No OFF2	1	OFF2(Coast Stop) 기능이 설정되지 않은 상태입니다. 현 운전상태를 유지합니다.
	OFF2 (Coast Stop)	0	모터를 Free Run Stop(비상정지)으로 멈춥니다.
2	No OFF3	1	OFF3(Quick Stop) 기능이 설정되지 않은 상태입니다. 현 운전상태를 유지합니다.
	OFF3(Quick Stop)	0	G100 인버터 파라미터 Ad-08 Stop Mode 에 설정된 방법으로 모터 구동을 멈춥니다.
3	Enable Operation	1	PROFINET 통신을 통해 PLC로부터 받은 Setpoint value(지령 주파수)으로 모터를 구동합니다.
	Disable Operation	0	G100 인버터 파라미터 Ad-08 Stop Mode 에 설정된 방법으로 모터 구동을 멈춥니다.

Bit	Name	Value	Description
4	Enable Ramp Generator	1	G100 인버터 파라미터의 Acc Time과 Dec Time 설정 시간으로 가/감속하여, Setpoint Value(지령 주파수)에 도달합니다.
	Reset Ramp Generator	0	강제로 모터 지령 값을 0으로 설정합니다.(Dec Time 설정대로 주파수가 0Hz로 감속합니다.)
5	Unfreeze Ramp Generator	1	Ramp Generator 동작을 고정 하지 않고, G100 인버터의 파라미터 중 Acc Time과 Dec Time를 참조하여, 일정 시간 가/감속하여, Setpoint Value(지령 주파수)에 도달합니다.
	Freeze Ramp Generator	0	PROFINET를 통해, 입력된 PLC의 모터 지령치를 무시하고, Ramp Generator 동작을 고정하여, 현재 모터의 회전 주파수로 모터를 운용합니다.
6	Enable Setpoint	1	PLC의 모터 지령 값에 맞춰 모터를 운용합니다.
	Disable Setpoint	0	강제로 모터 지령 값을 0으로 설정합니다.
7	Fault Acknowledge	(0 → 1)	0에서 1로 변경 시 G100 인버터의 Fault를 해제합니다.
8	Jog1 ON/OFF	-	지원하지 않음
9	Jog2 ON/OFF	-	지원하지 않음
10	Control By PLC	1	PROFINET 통신을 통해 PLC로부터 받은 Control word(STW1)를 통해 G100 인버터를 제어합니다.
	No Control By PLC	0	PROFINET 통신을 통해 PLC로부터 받은 Control word(STW1)를 무시합니다.
11 ~ 15	-	-	Reserved

Bit 0~3의 값으로 Control Word 값을 변경해서, “PROFIdrive State-machine”에 표시한 상태 변화를 발생 시킬 수 있습니다. 예를 들어, “Operation” 상태가 되기 위해서는 Control Word가 비트로 “XXXX XXXX XXXX 1111”이 되어야 합니다.

참고

X 표시는 0이든 1이든 전혀 영향을 미치지 않는다는 것을 의미 합니다.

Bit 0~3의 값에 따라 아래와 같은 상태 천이 명령을 정의 합니다.

Command	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
QuickStop	X	0	X	X
CoastStop	X	X	0	X
NoQuickStop	X	1	X	X
NoCoastStop	X	X	1	X
SwitchOFF	X	1	1	0
SwitchON	X	1	1	1
OperationEnable	1	1	1	1
OperationDisable	0	1	1	1

참고로 이 제어는 내부적으로 인버터 통신주소 0x0382 운전지령을 이용하며, 모터를 구동시키기 위한 기본적인 Control word(STW1) Bit 설정은 0x47F (Bit 0,1,2,3,4,5,6,10) 입니다. PLC에서 운전지령 Bit(0x47F)와 같이 설정 시 지령주파수만 설정하면 기본적인 모터 구동이 가능합니다.

예)모터구동 시 Bit설정

Bit 종	Bit10	Bit9	Bit8	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
설정값	1	- ¹	- ¹	0	1	1	1	1	1	1	1

¹ ‘-’는 설정 유무와 상관없이 모터구동이 가능합니다.

Status word(ZSW1)

Bit	Name	Value	Description
0	RDY_ON	1	Ready To Switch ON(동작 가능 상태)
		0	Not Ready To Switch OFF(동작 불가능 상태)
1	RDY_OPERATION	1	현재 입력 받은 Control word(STW1)의 0번 비트 값을 나타냅니다.
		0	
2	OPERATION	1	현재 입력 받은 Control word(STW1)의 3번 비트 값을 나타냅니다.
		0	
3	Fault Present	1	인버터에 Fault가 존재함을 나타냅니다.
	No Fault	0	인버터에 Fault가 없음을 나타냅니다.
4	No OFF2	1	현재 입력 받은 Control word(STW1)의 1번 비트 값을 나타냅니다.
	OFF2	0	
5	No OFF3	1	현재 입력 받은 Control word(STW1)의 2번 비트 값을 나타냅니다.
	OFF3	0	
6	SWC_ON_INHIB	1	Switching On inhibited(제어 불가능 상태)
		0	Switching On Not inhibited(제어 가능 상태)
7	Warning Present	1	인버터에 Warning 이 존재함을 나타냅니다.
	No Warning Present	0	인버터에 Warning 이 존재하지 않음을 나타냅니다.
8	Speed Error within tolerance	1	모터의 실제 회전 주파수가 지령주파수("Setpoint value")에 도달 되었음을 나타냅니다.
	Speed Error out of tolerance	0	모터의 실제 회전 주파수가 지령주파수("Setpoint value")에 도달 되지 못했음을 나타냅니다.
9	Control Requested	1	현재 입력 받은 Control word(STW1)의 10번 비트 값을 나타냅니다.
	No Control Requested	0	
10	ABOVE_LIMIT	-	지원하지 않습니다.
11 to 15	-	-	Reserved

“PROFIdrive State-machine”에서 나타난 상태에 따라, Bit 0~2과 Bit 6은 통신 옵션 보드의 상태 값을 아래 표와 같이 나타냅니다.

Status Word	상태
xxxx xxxx x1xx x000 ²	“Switching On Inhibited”
xxxx xxxx x0xx x001	“Ready For Switching On”
xxxx xxxx x0xx x011	“Ready For Operation”
xxxx xxxx x0xx x111	“Operation”

Setpoint value

인버터 동작 지령주파수를 나타내며, 단위는 Hz이고, Scale은 0.01 입니다.

*New Standard Telegram1/20 사용시 DRV-20 값을 reference 하여 percent 단위로(0xC000~0x4000) 사용 합니다.

모터 동작 주파수 = Setpoint value* max_Frequency(DRV-20: Max Freq)/0x4000

Ex) 모터 동작 주파수: 60Hz, when DRV-20: 60Hz, Setpoint value: 0x4000

Ex) 모터 동작 주파수: 30Hz, when DRV-20: 60Hz, Setpoint value: 0x2000

Ex) 모터 동작 주파수: 400Hz, when DRV-20: 400Hz, Setpoint value: 0x4000

Ex) 모터 동작 주파수: -400Hz, when DRV-20: 400Hz, Setpoint value: 0xC000

Actual speed value

실제 인버터의 출력 주파수를 나타내며, 단위는 Hz이고, Scale은 0.01 입니다.

*New Standard Telegram1/20 사용시 DRV-20 값을 reference 하여 percent 단위로(0xC000~0x4000) 사용 합니다.

² ‘X’ 표시 Bit는 동작에 영향을 미치지 않는다는 것을 의미 합니다.

Alarm Info

Bit	Name	Description
0 to 7	FAULT/WARNING 코드	인버터 호환 공통영역 파라미터 통신 주소 0h0400~ 번 참조 0h0420~ 번 참조
8 to 10	현재 발생한 FAULT 수	0~6
11 to 13	현재 발생한 WARNING 수	0~6
14 to 15	01xx: FAULT 발생 10xx: WARNING 발생	FAULT 발생 WARNING 발생

① Torque

출력 Torque를 나타내며, 단위는 %이고, Scale은 0.1 입니다.

ⓘ 주의

Torque 출력 값은 제어 모드가 Sensorless, Vector 모드일 경우에만 정상 값이 나타납니다.

② Current

출력 전류를 나타내며, 단위는 최대 출력 기준의 %이고 Scale.은 0.1 입니다.

Profile CSM Old의 Telegram에서의 출력 단위는 A이다.

③ Power

출력 파워를 나타내며, 단위는 최대 출력 기준의 %이고 Scale. 0.1 입니다.

Profile CSM Old의 Telegram에서의 출력 단위는 kW이다.

④ Fault

현재 발생한 Fault 정보를 표시한다.

Bit 15	Bit 14 ~ Bit 0
FAULT 발생 여부 1: 발생 0: 미발생	Fault number

⑤ Dummy: 사용 안함

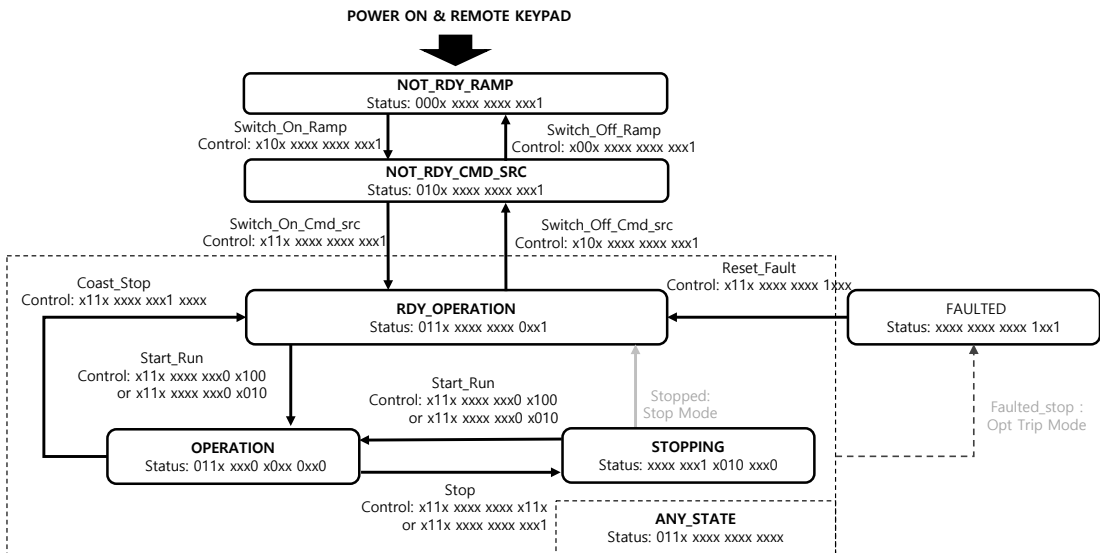
4.2 I/O Profile

별도의 Profile을 적용하지 않은 상태로 Data exchange를 진행합니다. 오직 CM parameter의 Para Control, Para Status에 지정된 Parameter address 값에 따라 마스터와 데이터를 교환하며 아래 Telegram 사용시 적용됩니다.

설정 값		선택된 Telegram
CM-23 Profile CSM	CM-24 Telegram	
New	I/O Profile	2
		3

4.3 LS Drive Profile

LS ELECTRIC이 규정하는 표준화 프로파일입니다. 드라이브 속도제어모드에서 사용되는 프로파일이며, Control word, Status Word에 따라 제어/상태를 실시간 확인할 수 있습니다. 본 LS Drive Profile을 사용시 인버터의 운전 및 목표 주파수 등의 제어 파라미터(0h0005, 0h000A)의 접근은 권장하지 않습니다.



Control word

Bit	Name	Value	Description
0	정지	0	제어 명령 없음
		1	운전 정지 명령
1	정방향 운전	0	제어 명령 없음
		1	정방향 운전 명령
2	역방향 지령	0	제어 명령 없음
		1	역방향 운전 명령
3	결함 해제	0	제어 명령 없음
		1	결함 상태 초기화
4	비상 정지	0	제어 명령 없음
		1	강제 비상정지(Coast Stop)
5 ~12	-	-	-
13	운전 지령 권한	-	-
		1	운전 지령 권한 부여 DRV→ Command Source → Fieldbus
14	속도 소스 지령 권한	-	-
		1	속도 소스 지령 권한 부여 DRV→ Freq Ref Source → Fieldbus
15	-	-	-

Status word

Bit	Name	Value	Description
0	정지	0	정지 상태 아님
		1	정지 모드로 인한 정지
1	정방향 운전중	0	정방향 운전 아님
		1	정방향 운전중
2	역방향 운전중	0	역방향 운전 아님
		1	역방향 운전중

Bit	Name	Value	Description
3	결함 발생	0	결함 없음
		1	결함 발생
4	가속중	0	가속중 아님
		1	목표 지령에 따라 가속
5	감속중	0	감속중 아님
		1	목표 지령에 따라 감속
6	속도 도달	0	목표 속도 도달하지 않음
		1	목표 속도 도달
7	DC braking	0	DC braking 없음
		1	DC braking 중
8	정지중	0	정지 모드 미발생
		1	정지 모드 돌입
9	조그모드	0	조그모드 OFF
		1	조그모드 ON
10	reserved		
11	정방향 운전 지령	0	제어 명령 없음
		1	정방향 운전 명령 받음
12	역방향 운전 지령	0	제어 명령 없음
		1	역방향 운전 명령 받음
13	운전 지령 준비	-	
		1	원격 운전 지령 권한 부여 받음
14	속도 소스 지령 준비	-	
		1	속도 소스 지령 권한 부여 받음
15	Keypad 제어 상태	0	원격 제어 중
		1	Keypad Local 제어 중

Setpoint value

동작 지령주파수를 나타내며, decimal 값으로 단위는 Hz이고, Scale은 0.01 입니다

Actual speed value

실제 인버터의 운전 주파수를 나타내며, decimal 값으로 단위는 Hz이고, Scale은 0.01 입니다.

4.4 Telegram

지원하는 Cyclic Telegram 종류는 표준화된 “Standard Telegram” 과 제조사 정의 “Vendor Specific Telegram”입니다. G100 PROFINET은 최소 4ms 주기로 Cyclic Telegram를 PLC와 교환할 수 있습니다. 각 Telegram은 PROFINET 통신에서 Submodule로 표현되며, PROFINET 네트워크 Configuration Tool에서 G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드의 Slot1/ Subslot2번 자리에 할당되는 것으로 사용자가 선택적으로 사용할 수 있습니다.³

G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드는 기존 자사 제품인 iS7/S100 PROFINET과의 호환성 유지를 위해 Telegram을 두개의 그룹으로 제공합니다.

CM-23 Profile CSM을 LSE new mode로 설정할 경우 G100 텔레그램을 선택할 수 있고 LSE old mode를 선택할 경우 iS7/S100에서 사용되는 텔레그램 모드를 선택할 수 있습니다.

Profile CSM - LSE new mode

Standard Telegram 1 (Mode : 0)

Standard Telegram 1	Byte 1-2	Byte 3-4
PLC to G100	Control word(STW1)	Setpoint value ⁴ 0xC000~0x4000 (-16384~16384)
G100 to PLC	Status word(ZSW1)	Actual speed value (Hz) 0xC000~0x4000 (-16384~16384)

³ 18 절 지멘스 TIA Portal V13에서 S7-1200과 PROFINET 연결 예제 참조

⁴ Setpoint

A speed setpoint expressed as a percentage of the maximum rated speed of the drive referred by (DRV-20: Max freq.)

Standard Telegram 20 (Mode : 1)

Standard Telegram 20	Byte 1-2	Byte 3-4	Byte 5-6	Byte 7-8	Byte 9-10	Byte 11-12
PLC to G100	Control word(STW1)	*Setpoint value ⁴ 0xC000~0x4000 (-16384~16384)	Dummy	Dummy	Dummy	Dummy
G100 to PLC	Status word(ZSW1)	Actual speed value 0xC000~0x4000 (-16384~16384)	Current	Torque	Power	Fault

Vendor Specific Telegram88 (Mode : 2)

Vendor Specific Telegram 88	Byte 1-2	Byte 3-4	Byte 5-6	...	Byte 15-16
PLC to G100	user defined-01	user defined-02	user defined-03	...	user defined-08
G100 to PLC	user defined-01	user defined-02	user defined-03	...	user defined-08

User defined value는 아래와 같이 사용 가능 합니다.

PLC to G100 제어		G100 to PLC 상태 모니터링	
주소	설정 값	주소	설정 값
CM-52	제어 임의 값 설정 (ex: 0x383)	CM-31	모니터링 값 설정 (ex: 0x302)
CM-53	제어 임의 값 설정 (ex: 0x384)	CM-32	모니터링 값 설정 (ex: 0x303)
CM-54	제어 임의 값 설정 (ex: 0x385)	CM-33	모니터링 값 설정 (ex: 0x304)
CM-55	제어 임의 값 설정 (ex: 0x386)	CM-34	모니터링 값 설정 (ex: 0x305)
CM-56	제어 임의 값 설정 (ex: 0x387)	CM-35	모니터링 값 설정 (ex: 0x306)
CM-57	제어 임의 값 설정 (ex: 0x388)	CM-36	모니터링 값 설정 (ex: 0x307)
CM-58	제어 임의 값 설정 (ex: 0x389)	CM-37	모니터링 값 설정 (ex: 0x308)
CM-59	제어 임의 값 설정 (ex: 0x38a)	CM-38	모니터링 값 설정 (ex: 0x309)

Vendor Specific Telegram1616 (Mode : 3)

Vendor Specific Telegram 1616	Byte 1-2	Byte 3-4	...	Byte 29-30	Byte 31-32
PLC to G100	User defined	User defined	...	User defined	User defined
G100 to PLC	User defined	User defined	...	User defined	User defined

User defined value는 아래와 같이 사용 가능 합니다.

PLC to G100 제어		G100 to PLC 상태 모니터링	
주소	설정 값	주소	설정 값
CM-51	제어 임의 값 설정 (ex: 0x381)	CM-31	모니터링 값 설정 (ex: 0x300)
CM-52	제어 임의 값 설정 (ex: 0x382)	CM-32	모니터링 값 설정 (ex: 0x301)
CM-53	제어 임의 값 설정 (ex: 0x383)	CM-33	모니터링 값 설정 (ex: 0x302)
CM-54	제어 임의 값 설정 (ex: 0x384)	CM-34	모니터링 값 설정 (ex: 0x303)
...
CM-65	제어 임의 값 설정 (ex: 0x395)	CM-45	모니터링 값 설정 (ex: 0x314)
CM-66	제어 임의 값 설정 (ex: 0x396)	CM-46	모니터링 값 설정 (ex: 0x315)

LSE Telegram (Mode : 5)

LSE Telegram	Byte 1-2	Byte 3-4
PLC to G100	LSE Control word	Setpoint value (Hz), ex) 0x1770: 60Hz
G100 to PLC	LSE Status word	Actual speed value (Hz)

Profile CSM - LSE old mode

Standard Telegram1 (Mode : 0)

Standard Telegram 1	Byte 1-2	Byte 3-4
PLC to G100	Control word(STW1)	Setpoint value (Hz), ex) 0x1770: 60Hz
G100 to PLC	Status word(ZSW1)	Actual speed value (Hz)

Vendor Specific Telegram (Mode : 1)

Vendor Specific Telegram	Byte 1-2	Byte 3-4	Byte 5-6	Byte 7-8	Byte 9-10
PLC to G100	Control word(STW1)	Setpoint value (Hz) 0x1770: 60Hz	Dummy	Dummy	Dummy
G100 to PLC	Status word(ZSW1)	Actual speed value (Hz)	Alarm Info	Torque	Current

5 PROFIdrive 파라미터

Parameters		
PNU	R/W	설명
922	R	<p>선택된 PROFIdrive Cyclic Telegram 종류를 표시 합니다. 1번 → Standard Telegram 1 (LSE old mode/LSE new mode) 20번 → Standard Telegram20 100번 → Vendor Specific Telegram (LSE old mode) 998번 → Vendor Specific Telegram88 999번 → Vendor Specific Telegram1616 1100번 → LSE Telegram</p> <p>* PROFIdrive 프로토콜을 통한 쓰기는 지원하지 않으며, Keypad를 통해서 설정 가능합니다. CM 그룹의 23, 24번 Profile CSM와 Telegram이 해당합니다.</p>
944	R	<p>Fault message counter 값으로, Fault가 발생 할 때 마다, 1씩 증가하는 파라미터입니다. 이 파라미터 값의 증가 유/무에 따라 PLC 등의 PROFINET Controller는 인버터의 신규 Fault 발생 유무를 파악 할 수 있습니다.</p>
947	R	<p>Fault number * PNU[944] Fault Message Counter와 PNU[947] Fault Number 설명 참조</p>
953	R	<p>Warning word * 인버터 통신 주소 0h0420 에 있는 “Warning 정보” 파라미터 값을 표시합니다.</p>
964	R	<p>G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드의 정보를 표시하는 5개의 Word(16bit) 배열 값입니다. 0: Manufacturer (Profibus.org에서 정의 LS ELECTRIC의 PROFINET 밴더 ID로 849(0h351) 값을 표시합니다. 1: Device Type : G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드는 6 값을 표시합니다. 2: Version : S/W 버전을 나타냅니다. 예) 버전 1.0이면, 100로 표시됩니다. 3: Firmware Date(yyyy): S/W가 만들어진 년도를 표시합니다. 예) 2024년이면, 2024로 표시됩니다. 4: Firmware Data(dd/mm) : S/W가 만들어진 날짜/월을 나타냅니다. 예) 4월 12일 이면, 0412로 표시됩니다.</p>

PROFIdrive 파라미터

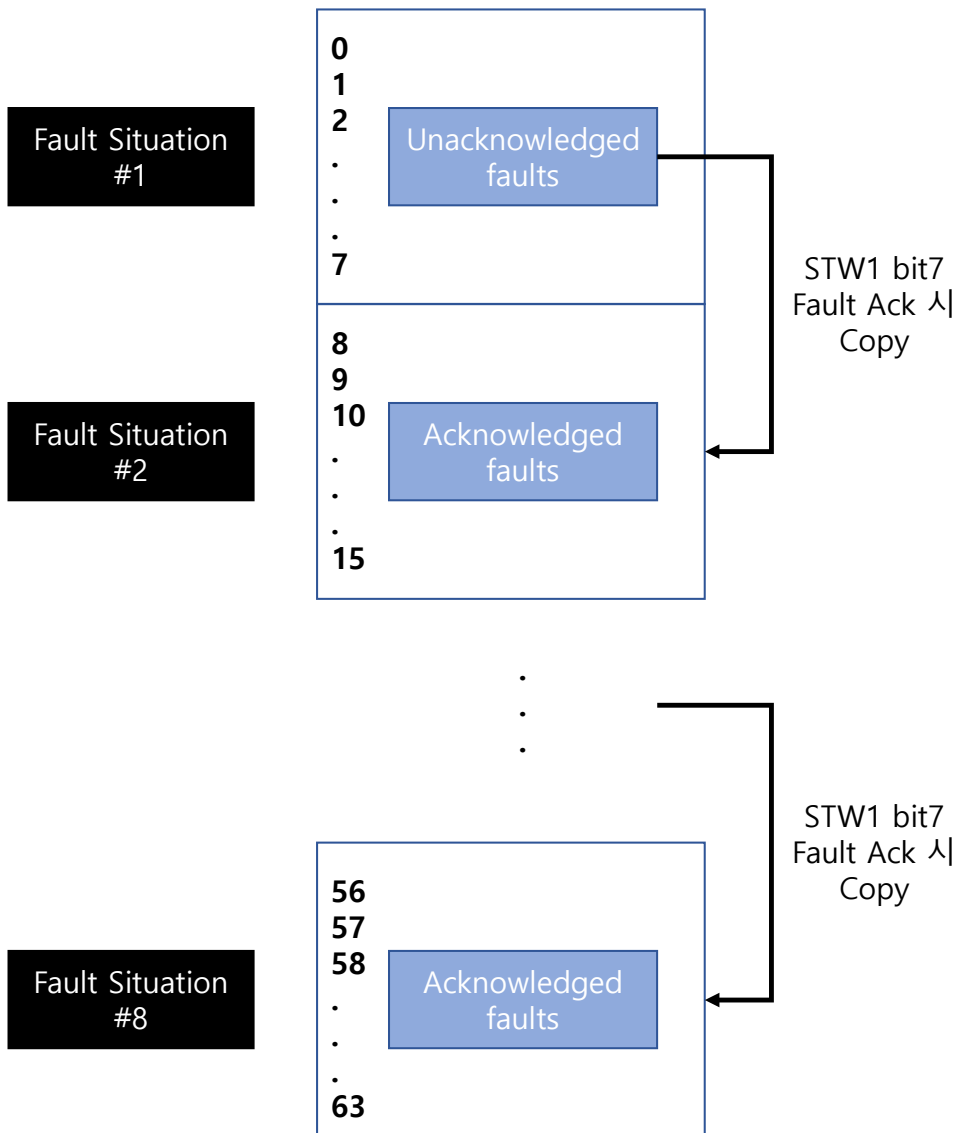
Parameters		
PNU	R/W	설명
965	R	Profile ID를 표시하는 파라미터입니다. (0h328 – Profile 3 v4.0)
967	R	현재 PROFINET을 통해 입력 받는 Control word(STW1) 값을 표시 합니다.
968	R	현재 PROFINET을 통해 전달하는 Status word(ZSW1)값을 표시 합니다.
972	R/W	0에서 1로 값이 변경 되었을 때, G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드가 리셋 됩니다.
61000	R	G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드의 Device Name를 표시합니다.
61001	R	G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드의 IP address를 표시합니다.
61002	R	G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드의 MAC address를 표시합니다.
61003	R	G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드의 Gateway IP address를 표시합니다.
61004	R	G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드의 Subnet mask를 표시합니다.
1000	R/W	G100 Parameter Access Address (읽거나 기입할 인버터 파라미터 의 통신 주소)
1001	R/W	G100 Parameter Access Data (읽거나 기입할 인버터 파라미터의 데이터 값)
1002	R/W	G100 Parameter Access Command 1: write 2: read
1003	R/W	G100 Parameter Access Acknowledge 0: not completed 1: OK completed 2: Not OK completed
1100	R	Port Status 0x0000: no connected. 0x0100: port 1 is connected. 0x0200: port 2 is connected. 0x0300: both ports are connected.
2000	R	Max frequency reference for Standard Telegram 20

Parameters		
PNU	R/W	설명
2002	R	Max current reference for Standard Telegram 20
2003	R	Max torque reference for Standard Telegram 20
2004	R	Max power reference for Standard Telegram 20

PNU[944] Fault Message Counter와 PNU[947] Fault Number 설명

인버터에서 Fault가 발생할 때마다, PNU[944] Fault Message Counter 값은 1씩 증가하고, 해당 Fault는 PNU[947] Fault Number 변수에 저장됩니다.

PNU[947] Fault Number는 8개의 Fault Situation를 저장할 수 있고, 각 Fault Situation은 총 8개의 Fault Message를 저장할 수 있습니다. 각 Fault Message는 16bit 1 Word이므로, PNU[947] Fault Number는 총 64 Word로 구성되어 있습니다. 기본 구성은 아래 그림과 같습니다.



Fault Situation #1은 현재 발생한 Fault Message들을 저장하고 있습니다. 각 Fault Message는 발생 순서에 따라 첫 번째(index: 0)부터 순차적으로 저장되고, 8개 이상 발생할 경우 8번째(index: 7) 메모리에 Overwrite 됩니다. PLC의 Control word(STW1)의 bit 7을 1로 설정하여 Fault Ack를 발생시키면 Fault Situation #1의 값은 Fault Situation #2로 이동됩니다. 이와 같은 동작은 Fault Situation #7까지 반복됩니다.

Fault 이름	Code
HW Diag	0
Over Current2	1
Over Current1	2
Over Voltage	3
External Trip	4
Reserved Trip5	5
Fuse Open	6
Ground Trip	7
Inverter Over Heat	8
E Thermal	9
Over Load	10
Reserved Trip11	11
Reserved Trip12	12
NO Motor Trip	13
Out Phase Open	14
Inverter OLT	15
Over Current Brake Chopper	16
NTC Open	17
FAN Trip	18
In Phase Open	19
Under Load	20
Thermal Trip	21
Parawrite trip	22
Pre PID FAIL	23

Fault 이름	Code
Input Stage Error	24
Safety A Error	25
Safety B Error	26
Reserved Trip27	27
Application Trip1	28
Application Trip2	29
Application Trip3	30
Application Trip4	31
Fault Option Trip1	32
Fault Option Trip2	33
Fault Option Trip3	34
IO Board Trip	35
XIO Trip	36
Reserved Trip37	37
Reserved Trip38	38
Reserved Trip39	39
Encoder Trip	40
Over Speed	41
Speed Dev Trip	42
Ext Brake	43
Reserved Trip44	44
Reserved Trip45	45
Low Voltage2	46
Pre Over Heat	47
Reserved Trip48	48
Reserved Trip49	49
Reserved Trip50	50
Reserved Trip51	51

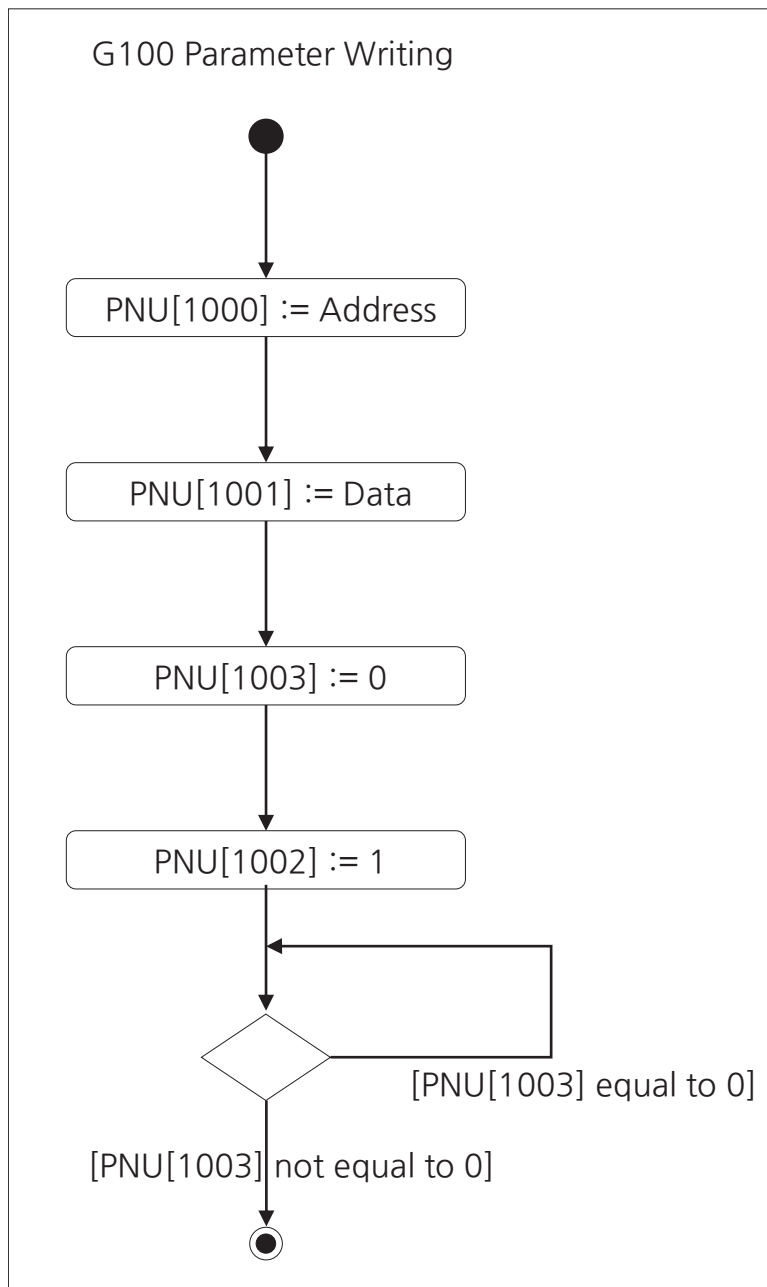
Fault 이름	Code
Reserved Trip52	52
Lost Opt CMD	53
Reserved Trip54	54
Over Torque1	55
Under Torque1	56
Over Torque2	57
Under Torque2	58
Pre Charge REL	59
BX	60
Low Voltage	61
Lost Command	62
Lost Keypad	63
인버터 옵션 본체간 내부 통신 Error	255
None	0xFFFF

Warning 이름	Code
Over Load	0
Under Load	1
Inverter Over Load	2
Lost Command	3
Fan Warning	4
DB Warn %ED	5
Enc Conn Check	6
Enc Dir Check	7
Lost Keypad	8
Retry Tr Tune	9
None	0xFFFF

PROFdrive 파라미터를 이용한 G100 공통 파라미터 접근 절차

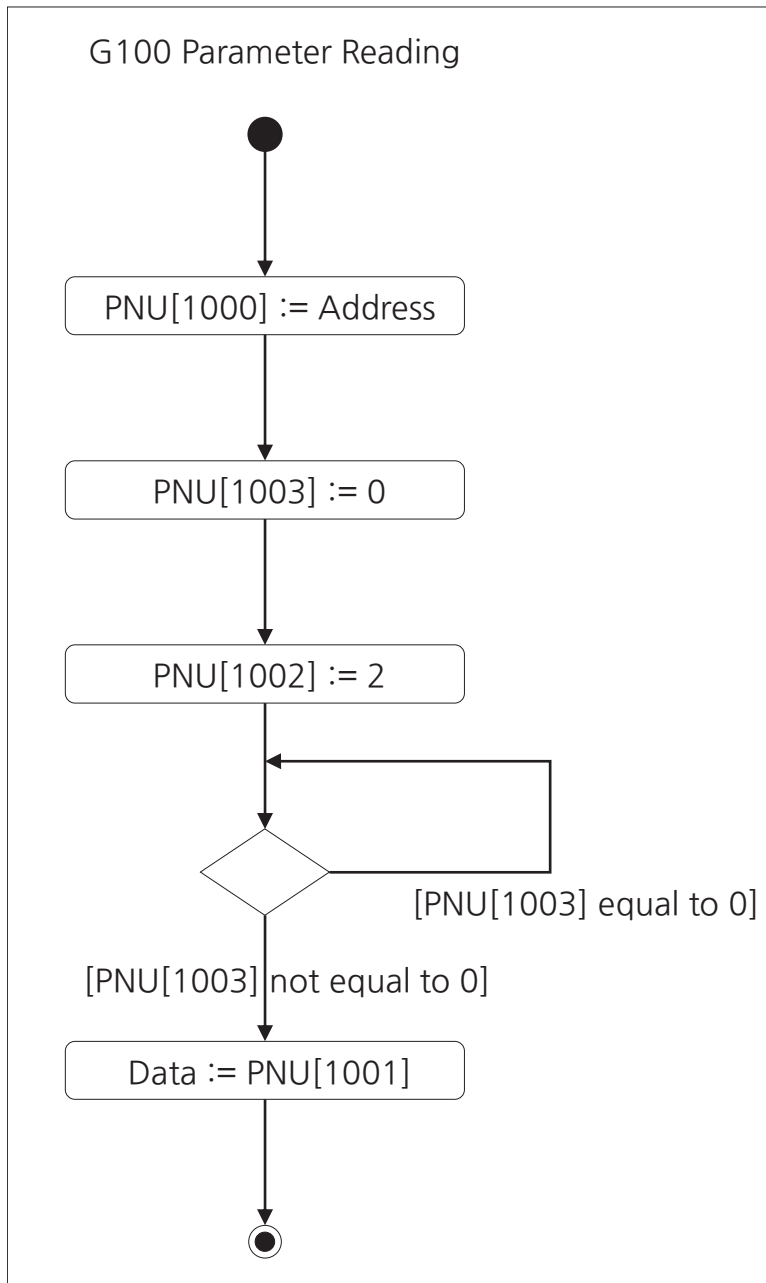
사용자는 PNU [1000 ~ 1003] 파라미터를 이용하여, G100 인버터 본체의 파라미터를 읽고 쓸 수 있습니다.

아래는 인버터 파라미터 쓰기 요청의 순서도입니다.



- 1 PNU [1000] 파라미터에 인버터 통신 주소 값을 설정합니다.
- 2 PNU [1001] 파라미터에 인버터 설정 데이터 값을 설정합니다.
- 3 PNU [1003] 파라미터에 0을 설정합니다.
- 4 PNU [1002] 파라미터에 1을 설정하면 G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드가 PNU [1000], PNU [1001] 값을 참조하여 인버터 본체 파라미터에 저장합니다.
- 5 G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드는 인버터 파라미터 값을 저장하고 동작 결과를 PNU [1003]에 저장합니다.
- 6 PNU [1003] 값을 체크하여 데이터 쓰기 요청의 정상 수행 여부를 확인합니다.

아래는 공통 파라미터 읽기 요청의 순서도입니다.



- 1 PNU [1000] 파라미터에 인버터 통신 주소 값을 설정합니다.
- 2 PNU [1003] 파라미터에 0를 설정합니다.
- 3 PNU [1002] 파라미터에 2를 설정하면 G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드가 PNU [1000] 값을 참조하여 PNU [1000]의 값이 가리키는 인버터 본체 값을 읽어옵니다.
- 4 G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드는 인버터 파라미터 읽기 요청의 수행 결과를 PNU [1003]에 저장합니다. 정상 수행되었을 경우, PNU [1001]에 읽은 값을 저장합니다.
- 5 PNU [1003] 값을 체크하여 인버터 파라미터에 읽기 요청이 정상 수행되었는지 확인합니다. 정상 수행 되었을 경우, PLC에서 PNU [1001]의 값을 읽어옵니다.

6 Alarm 처리

인버터에서 Fault가 발생하거나 해제 될 때, G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드는 PROFINET Alarm notification을 PLC에 전달합니다.

Fault 발생 Alarm Packet 상세내용

Alarm 구분	API	Slot Number	Subslot Number	Alarm Specifier	UserStructure Identifier	Channel Properties	Channel ErrorType
Fault 발생	0h3A00	1	2	Diagnosis	0h8000	0h0800	9012
Fault 해제	0h3A00	1	2	Diagnosis	0h8000	0h1000	9012

7 GSDML 파일

G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드에 대한 정보가 들어 있는 파일입니다. PROFINET 네트워크 설정 소프트웨어에서 이 파일을 필요로 합니다.

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

8 이상 대책 및 점검 (Trouble Shooting)

순서	현상	이상 대책
1	ERROR LED와 CPU LED가 모두 소등되는 경우	<p>G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드에 전원이 정상적으로 공급되지 않은 경우 발생할 수 있는 현상입니다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드를 인버터 본체에 바르게 장착하여 주십시오. 2) 본체와 연결되는 G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드의 커넥터의 핀이 파손 또는 휘어지지 않았는지 확인하여 주십시오. 3) 위와 같이 조치 후 동일한 증상이 반복된다면 G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드의 하드웨어 고장입니다. 가까운 서비스 지정점이나 고객 지원팀으로 연락하여 주십시오.
2	ERROR LED는 점등 되고, CPU LED는 소등되는 경우	<p>G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드의 하드웨어 고장입니다. 가까운 서비스 지정점이나 고객 지원팀으로 연락하여 주십시오.</p>
3	ERROR LED와 CPU LED가 1초 주기로 동시에 점멸되는 경우	<ol style="list-style-type: none"> 1) 인버터 본체와 연결되는 G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드의 커넥터의 핀이 파손 또는 휘어지지 않았는지 확인하여 주십시오. 2) 위와 같이 조치 후 동일한 증상이 반복된다면 G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드의 하드웨어 고장입니다. 가까운 서비스 지정점이나 고객 지원팀으로 연락하여 주십시오.
4	CPU LED는 1초 주기로, ERROR LED는 CPU LED 보다 늦게 2초 주기로 점멸되는 경우	<ol style="list-style-type: none"> 1) LAN 케이블이 연결된 포트의 LINK LED가 점등되었는지 확인하여 주십시오. 점등되지 않을 경우, LAN 케이블이 확실히 G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드의 포트에 장착되었는지 확인하여 주십시오. 2) G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드의 Device Name과 [CM-24] Telegram Mode 설정이 PLC 프로그램에서 설정한 Network 구성과 동일한지 확인하여 주십시오. 3) G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드에 할당된 IP가 동일 네트워크에 있는 다른 기기의 IP와 충돌되는지 확인하여 주십시오. 4) 위와 같이 조치 후 동일한 증상이 반복된다면 G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드의 하드웨어 고장입니다. 가까운 서비스 지정점이나 고객 지원팀으로 연락하여 주십시오.

순서	현상	이상 대책
5	통신 옵션의 IP가 임의로 변경되는 경우	1) PLC 설정에 의해 PLC가 G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드의 IP를 강제로 변경 가능하니, PLC 프로그램의 IP 주소 설정방법을 확인하여 주십시오. 2) G100 RAPIEnet+ 통신 옵션 보드의 IP가 임의로 변경되는 것을 원하지 않을 경우, PLC S/W 메뉴의 '통신 모듈의 IP를 그대로 사용' 설정을 선택 바랍니다.




9 기타 프로토콜

9.1 Modbus TCP

PROFINET 모드로 동작할 경우 “PART2 3장 3.3 Modbus TCP” 의 프로토콜을 지원합니다.



9.2 Embedded Web/Cloud

별도의 전용 매뉴얼 링크를 참고 바랍니다.

Korea	https://sol.ls-electric.com/kr/ko/rd/550/EmbeddedWeb_Cloud 
Global	https://sol.ls-electric.com/ww/en/rd/550/EmbeddedWeb_Cloud 
USA	https://sol.ls-electric.com/us/en/rd/550/EmbeddedWeb_Cloud 

9.3 SSQ Asset Insight

별도의 전용 매뉴얼 링크를 참고 바랍니다. 추후 해당 서비스 운영 정책은 변경될 수 있습니다.

Korea	https://sol.ls-electric.com/kr/ko/rd/550/AIManual 
Global	https://sol.ls-electric.com/ww/en/rd/550/AIManual 
USA	https://sol.ls-electric.com/us/en/rd/550/AIManual 