

Intelligent Digital Panel Meter

지능형 디지털 복합 판넬 미터

im-PRO III

통신사용설명서



(주)일렉슨 ELECSON

전화: 02-928-4678 | 팩스: 02-928-4688 | <http://www.elecson.co.kr>

본 설명서에 명시된 제품기능은 성능향상을 위하여 예고 없이 변경될 수 있습니다.

본 설명서는 제품 옆에 비치하여 주시기 바랍니다.

차례

1. 개요	3
2. MODBUS 통신사양	3
3. 통신 국번과 통신 속도 설정	3
4. 통신 사용 시 주의사항	4
5. Float Data 읽기	5
6. 송, 수신 프레임 구조	5
7. 계측 데이터 어드레스 맵	8
A. 30001 ~ 30060 데이터: 전압, 전류, 역률, 부하율, 주파수, 전력, 역률	8
B. 30074 ~ 30096 데이터: 년월일시, 설정 값, 유효전력량, 무효전력량, CB제어상태	9
C. 30101 ~ 30160 데이터: 평균값, 최대값, 최소값, 위상	12
D. 30201 ~ 30224 데이터: 디맨드	13
E. 30301 ~ 30374 데이터: 고조파 성분	13
8. 제어 데이터 어드레스 맵: Holding Register Address (CB: 차단기)	15
A. 40001: 전력량, 최대값, 최소값, 피크디맨드 값 초기화	16
B. 40002: CB 기동명령 어드레스 (CLOSE, ON)	16
C. 40003: CB 정지명령 어드레스 (OPEN, OFF)	17
D. 40004 ~ 40009: 고조파 계산 상 선택 명령 어드레스	18
E. 40010: 년월 시간데이터 설정 어드레스	20
F. 40011: 일시 시간데이터 설정 어드레스	20
G. 40012: 분초 시간데이터 설정 어드레스	20
H. 40211: 전체 CB 정지명령 어드레스 (im-PRO III-M 타입만 적용, Broadcast)	20
9. Appendix(부록): MODBUS RTU protocol	21
A. 04-Function Code: Read Input Registers	21
B. 06-Function Code: Preset Single Register	22

1. 개요

본 제품은 RS-485 통신망을 사용하여 상위시스템과 통신 연결이 가능하며, 감시반을 통하여 원격감시 및 제어가 가능합니다. Open 프로토콜인 MODBUS 프로토콜을 적용하여 타 통신장비 및 전력감시 시스템의 단말기들과 원활한 호환이 가능합니다.

2. MODBUS 통신사양

Data format	RTU mode
Start bit	1 bit
Data bit	8 bit
Stop bit	1 bit
Parity	none
통신거리	최대 1km
통신속도 (bps)	2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 56000, 57600, 115200
접속방식	2-Wire Multi Drop (RS485 전용선 사용 권장)
접속수량	10대 이내 연결 권장

- A. 통신속도와 통신거리는 반비례하며 RS-485 컨버터 장비 성능에 따라 최대 통신거리가 바뀔 수 있습니다.
- B. 접속수량: 데이터 량이 많으므로 타임아웃 시간을 길게 설정해 주십시오. 통신선로 상태가 양호하고 통신속도에 크게 영향을 받지 않는 장소에서는 추가적으로 연결할 수 있습니다.

3. 통신 국번과 통신 속도 설정

- A. P 버튼을 3초 이상 길게 누르면 Pt-r 설정 항목이 나타나며, 설정에 진입합니다.
- B. P 버튼을 3회 누르면 StAn (통신 국번) 설정 항목으로 이동합니다. 기본값 = 1.0
- C. V(▲) 또는 A(▼) 버튼을 눌러 통신 국번을 변경합니다.
- D. 통신 국번 변경 후, P 버튼을 1회 누르면 SPdF (통신 속도) 설정 항목으로 이동합니다. 기본값 = 3.0 (9600 bps)
- E. V(▲) 또는 A(▼) 버튼을 눌러 통신 속도를 변경합니다. (아래 표 참조)
- F. 통신 속도를 변경한 후, P 버튼을 3초 이상 누르면 설정에서 빠져나오게 됩니다.

➤ 통신 속도 설정 표

설정값	통신 속도	워드전송방식	비고	설정값	통신 속도	워드전송방식	비고
1	2,400	상위워드→ 하위워드	Float 데이터	11	2,400	하위워드→ 상위워드	Float 데이터
2	4,800			12	4,800		
3	9,600			13	9,600		
4	19,200			14	19,200		
5	38,400			15	38,400		
6	56,000			16	56,000		
7	57,600			17	57,600		
8	115,200			18	115,200		

4. 통신 사용 시 주의사항

- A. 데이터 읽는 방식이 상위워드, 하위워드 순인 경우: 통신속도 SPdF 값은 1 ~ 8 중 필요한 속도로 선택 (통신 속도 설정 표 참조)

데이터 읽는 방식: 상위워드, 하위워드

30001		30002	
4 th byte	3 rd Byte	2 nd Byte	1 st Byte

- B. 데이터 읽는 방식이 하위워드, 상위워드 순인 경우: 통신속도 SPdF 값은 11~18 중 필요한 속도로 선택 (통신 속도 설정 표 참조)

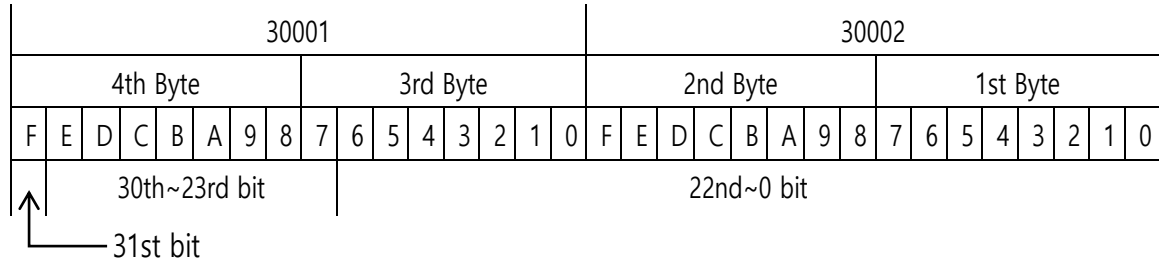
데이터 읽는 방식: 하위워드, 상위워드

30002		30001	
2 nd Byte	1 st Byte	4 th byte	3 rd Byte

- C. RS-485 통신선은 쉴드 처리된 RS-485용 전용선을 사용하시기 바랍니다. 일반선은 통신이 안되거나 에러가 발생할 수 있습니다. (Ex.24AWGx2C)
- D. 종단저항은 사용하지 않습니다. 데이터 송, 수신 시 오류가 발생할 수 있습니다.
- E. 감시반 운영에 따라 필요한 데이터를 선택적으로 읽어갈 수 있습니다.
- F. 제어명령은 1회의 이벤트 형식으로 전송해 주시기 바랍니다.
- G. 데이터를 읽을 때 빈 어드레스를 요청하면 에러가 발생하므로 데이터 읽기 영역에 맞추어 요청해 주시기 바랍니다.

5. Float Data 읽기

Float 데이터는 4 Byte로 구현되며, 국제 규격 IEEE 754에 준하고 있습니다. 그 표현은 아래와 같습니다.



- 31st: 부호부 | 30st~23rd: 지수부 | 22nd~0: 가수부

<C-Program 예>

```
char RxBuffer[4];

float Real;

int i;

for(i=0;i<4;i++){

    ((char *)&Real)[i]=Rxbuffer[i];

}
```

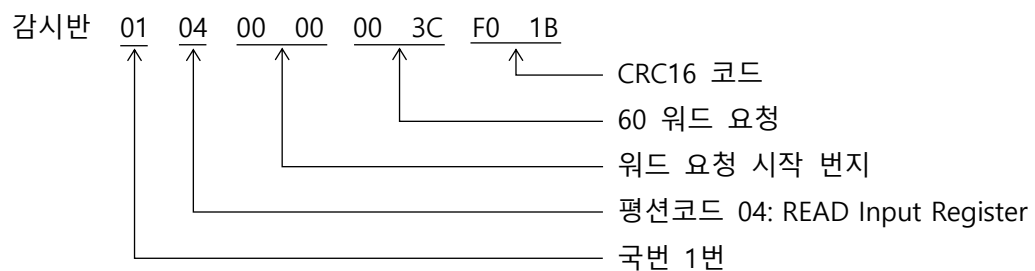
6. 송, 수신 프레임 구조

예) 통신국번 (StAn) = 1, 통신속도 (SPdF) = 4 | 상위워드, 하위워드 순 전송방식

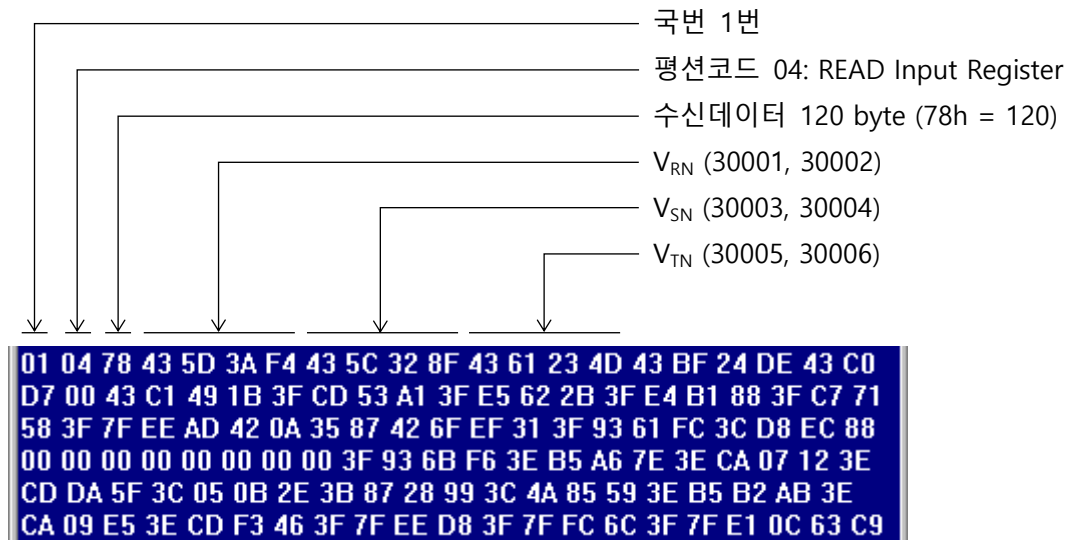
A. Float 데이터 30개 요청 시 프레임 구조

: Float 데이터 30개 (60 워드: 30001 ~ 30060)를 요청하는 프레임 구조입니다.

→ 송신 프레임: 01 04 00 00 00 3C F0 1B (F0 1B: CRC16 코드)



B. 수신되는 120개 바이트 (60 워드) 데이터 프레임



C. 수신 데이터 해석

(예) 01 04 78 | 43 5D 3A F4 | 43 5C 32 8F | 43 61 23 4D | 43 BF 24 DE | 43 C0 D7 00 | 43 C1 49 1B | 3F CD 53 A1 | 3F E5 62 2B | 3F E4 B1 88 | | 63 C9

: Float 데이터는 4 바이트로 구성되며 부하의 전압, 전류, 유효전력 등을 나타냅니다. 위 수신 프레임에서 30001번지 43 5D, 30002번지 3A F4가 수신되었다면 두 워드를 결합시킨 43 5D 3A F4를 Float로 변환시킵니다. Float로 변환시키면 43 5D 3A F4는 221.23V으로 R상 전압 V_{RN} 이 만들어 집니다. 이와 같이 4 바이트씩 묶어 30개의 Float를 변환시키면 각 데이터를 확인할 수 있습니다.

(주의) 통신속도 SPdF의 설정값을 14 로 설정하면 워드 순서가 바뀌어 전송됩니다.

30002가 먼저 전송되고 30001이 뒤에 따라오게 됩니다. 따라서, 수신되는 프레임은 아래 (예) 처럼 전송되게 됩니다.

(예) 01 04 78 | 3A F4 43 5D | 32 8F 43 5C | 이와 같이 워드 순서가 바뀌게 됩니다.

요청한 워드 개수가 60개 이므로 수신된 바이트 개수는 $60 \times 2 = 120$ (78h) 개가 됩니다. 또한 마지막에 따라붙는 63 C9은 CRC16 에러체크 코드를 사용합니다. 감시반에서 본 제품으로부터 올라온 수신 프레임이 외란에 의해 왜곡되었는지를 판단하는 기준이 되는 여러 체크 코드입니다. 만약 63 C9 이전에 있는 값을 CRC 16으로 계산하여 동일한 63 C9 가 나왔다면 정상적인 수신데이터로 인정하여 받아들이게 됩니다.

D. 표시항목과 어드레스

R상 전압	(30001~30002)
S상 전압	(30003~30004)
T상 전압	(30005~30006)
R-S 전압	(30007~30008)
S-T 전압	(30009~30010)
T-R 전압	(30011~30012)

R상 전류	(30013~30014)
S상 전류	(30015~30016)
T상 전류	(30017~30018)
지락 전류	(30019~30020)

유효전력	(30027~30028)
무효전력	(30029~30030)
유효전력량(kW)	(30092~30093)
역률	(30021~30022)
부하율(%A)	(30023~30024)
주파수	(30025~30026)
tHd(%)	(30371~30372)
Pdnd(피크디맨드)	(30207~30208)



E. 제어항목과 어드레스

CLOSE(ON)	(40002 ← A35C)
OPEN(OFF)	(40003 ← A53C)

7. MODBUS 통신 데이터 어드레스 맵

A. 30001 ~ 30060 데이터: 전압, 전류, 역률, 부하율, 주파수, 전력, 역률

평선코드	구분	데이터설명	타입	Register Address	
04h	전압	R상 전압 V_{RN}	Float	30001	30002
		S상 전압 V_{SN}		30003	30004
		T상 전압 V_{TN}		30005	30006
		선간 전압 V_{RS}		30007	30008
		선간 전압 V_{ST}		30009	30010
		선간 전압 V_{TR}		30011	30012
	전류	R상 전류 I_R		30013	30014
		S상 전류 I_S		30015	30016
		T상 전류 I_T		30017	30018
		영상(지락) 전류 I_N		30019	30020
	역률	역률 PF		30021	30022
	부하율	부하율 Load Rate		30023	30024
	주파수	주파수 Hz		30025	30026
	전력	유효전력 kW		30027	30028
		무효전력 kVar		30029	30030
		예비 reserved (미사용)		30031	30032
		예비 reserved (미사용)		30033	30034
		피상전력 kVA		30035	30036
		a상 유효전력 kW_a		30037	30038
		b상 유효전력 kW_b		30039	30040
		c상 유효전력 kW_c		30041	30042
		a상 무효전력 kVar_a		30043	30044
		b상 무효전력 kVar_b		30045	30046
		c상 무효전력 kVar_c		30047	30048
		a상 피상전력 kVA_a		30049	30050
		b상 피상전력 kVA_b		30051	30052
		c상 피상전력 kVA_c		30053	30054
	상 역률	a상 역률 PF_a		30055	30056
		b상 역률 PF_b		30057	30058
		c상 역률 PF_c		30059	30060

→ 각 항목별 세부사항은 사용설명서를 참조해 주시기 바랍니다.

B. 30074 ~ 30096 데이터: 년월일시, 설정값, 유효전력량, 무효전력량, CB제어상태

평선코드	구분	데이터설명	데이터	Reg. Address	
04h	시간	년. 월 (주1)	UI 16	30074	
		일. 시 (주2)	UI 16	30075	
		분. 초 (주3)	UI 16	30076	
	월 전력량	현재월 유효전력량 kWh	DWORD	30077	30078
		전월 유효전력량 kWh	DWORD	30079	30080
	설정값	Pt-r: PT 비 설정값 (주4)	UI 16	30081	
		Ct-r: CT 비 설정값 (주5)	UI 16	30082	
		LinE: 결선방식 설정값	UI 16	30083	
		StAn: 통신국번 설정값	UI 16	30084	
		SPdF: 통신속도, 포맷 설정값	UI 16	30085	
		PSEL: 통신이중화포트 설정값	UI 16	30086	
		rEst: 전력량등 초기화	UI 16	30087	
		SCrL: 표시고정/순환 설정값	UI 16	30088	
		dEdt: 디맨드타임 설정값 (주6)	UI 16	30089	
		HSEL: 고조파계산상선택 설정값 (주7)	UI 16	30090	
		ALiO: 지락전류알람레벨, 특수제어설정값 (주8)	UI 16	30091	
	총 전력량	kWh: 유효전력량 (주9)	DWORD	30092	30093
		kVarh: 무효전력량 (주10)	DWORD	30094	30095
	CB 제어	CB 관련 제어, 지락, 트립 알람 데이터 (주11)	UI 16 (주12)	30096	

(주1) 년 월: 30074번지를 읽은 값이 0641h 라면, 십진수로 변환했을 때 1601입니다.
따라서, 2016년 1월을 의미합니다.

(주2) 일 시: 30075번지를 읽은 값이 06b0h 라면, 십진수로 변환했을 때 1712입니다.
따라서, 17일 12시를 의미합니다.

(주3) 분 초: 30076번지를 읽은 값이 1619h 라면, 십진수로 변환했을 때 5657입니다.
따라서, 56분 57초를 의미합니다.

(주4) PT 비 설정값: 수신된 10진수 값에 0.01을 곱하여 표시해 주십시오. 수신된 데이터
를 10진수로 변환했을 때 값이 200 이면, (200 x 0.01)은 2 입니다. 따라서 PT 비
설정값은 2가 됩니다.

(주5) CT 비 설정값: 수신된 10진수 값에 0.1을 곱하여 표시해 주십시오. 수신된 데이터를 10진수로 변환하였을 때 값이 500 이면 500×0.1 은 50입니다. 따라서, CT 비 설정값은 50 이 됩니다.

(주6) 디맨드타임 설정값: 전력 디맨드 갱신 지연시간 설정값입니다. 수신된 데이터를 10진수로 변환하였을 때 값이 15 이면 15분 마다 전력 디맨드가 갱신됩니다.

(주7) 고조파계산 상선택 설정값: 고조파 계산을 위한 전압과 전류 상을 선택하는 설정 값을 표시합니다.

(주8) 지락전류 알람레벨 설정값: 수신된 10진수 값에 0.1을 곱하여 표시해 주십시오. 수신된 데이터를 10진수로 변환하였을 때 값이 1019 이면 1019×0.1 은 101.9입니다. 따라서, 지락전류 알람레벨은 101.9가 됩니다. 여기서 백단위 1은 사용자 지락알람 외부 출력 선택을 의미하며 1.9는 지락알람전류 레벨을 의미합니다. 자세한 사항은 사용설명서를 참조해 주시기 바랍니다.

(주9) 유효전력량 kWh: Dword (더블워드) 값으로 수신됩니다. 유효전력량 값이 다음과 같이 00BC 614E이면 10진수 값으로 12,345,678 (kWh)이 됩니다.

30092		30093	
4 th Byte	3 rd Byte	2 nd Byte	1 st Byte
00	BC	61	4E

(주10) 무효전력량 kVarh: Dword (더블워드) 값으로 수신됩니다. 무효전력량 값이 다음과 같이 027E 35A8 h 이면 10진수 값으로 41,825,704 (kVarh)가 됩니다.

30094		30095	
4 th Byte	3 rd Byte	2 nd Byte	1 st Byte
02	7E	35	A8

☞ 누적된 유효전력량 / 무효전력량이 내부메모리에 기억되기 때문에 각 번지를 요청하면 현재까지 총 유효전력량과 무효전력량을 확인할 수 있습니다.

(주11) CB제어, 외부입력, 운전모드, 외부트립알람, 지락알람 데이터:

bit	동작	설명
0	CB OFF	CB 개방 (open) 상태
1	CB ON	CB 투입 (close) 상태
2	CB OFF Ready	CB OFF 1차 명령 실행
3	CB ON Ready	CB ON 1차 명령 실행
4	-	-
5	Ext_In (외부제어입력)	외부제어 운전모드 선택

6	REMOTE	REMOTE 운전모드 선택
7	LOCAL	LOCAL 운전모드 선택
8	-	-
9	-	-
10	-	-
11	-	-
12	-	-
13	-	-
14	외부 트립 알람	외부트립에 대한 알람 출력
15	지락 발생 알람	지락전류 발생 알람 출력

0 bit: CB OFF → CB 개방 (open) 상태, 처음 CB OFF (Ready) 신호 후 10초 이내에 CB OFF 신호 재 입력 시 CB는 개방됩니다.

1 bit: CB ON → CB 투입 (close) 상태, 처음 CB ON (Ready) 신호 후 10초 이내에 CB ON 신호 재 입력 시 CB는 투입됩니다.

2 bit: CB OFF Ready → CB OFF 1차 명령 실행, CB는 OFF 준비상태로 전환됩니다.

3 bit: CB ON Ready → CB ON 1차 명령 실행, CB는 ON 준비상태로 전환됩니다.

주의) CB 제어명령 Ready 후 동작기능은 im-PRO III 중 B 타입과 M 타입만 적용되며, E 타입은 CB 제어명령이 준비상태 없이 즉시 실행됩니다.

4 bit: 사용 안함

5 bit: Ext_In (외부제어) 운전모드 선택 → E 타입만 적용됩니다.

6 bit: REMOTE 운전모드 선택 → 통신으로 CB를 제어합니다.

7 bit: LOCAL 운전모드 선택 → 전면의 OPEN, CLOSE 버튼으로 CB를 제어합니다.

8, 9, 10, 11, 12, 13 bits: 사용 안함

14 bit: 외부 트립 알람 → 외부트립에 대한 알람 출력 → M 타입만 적용됩니다.

15 bit: 지락발생 알람 → 지락전류 발생 알람 출력 → 지락알람레벨 설정값 이상 지락전류가 발생하면 알람이 출력됩니다.

(주12) UI 16: Unsigned Integer 16 bit을 의미 합니다.

☞ 위 설명에 대한 각 항목의 자세한 설명은 사용설명서를 참조해 주시기 바랍니다.

C. 30101 ~ 30160 데이터: 평균값, 최대값, 최소값, 위상

평선코드	구분	데이터 설명	타입	Reg. Address	
04h	평균값	상전압3상평균값 Average_V _N (주1)	Float	30101	30102
		선간전압3상평균값 Average_V _V		30103	30104
		선전류3상평균값 Average_I		30105	30106
	최대값	r상전압최대값 Maximum_V _{RN}		30107	30108
		s상전압최대값 Maximum_V _{SN}		30109	30110
		t상전압최대값 Maximum_V _{TN}		30111	30112
		rs선간전압최대값 Maximum_V _{RS}		30113	30114
		st선간전압최대값 Maximum_V _{ST}		30115	30116
		tr선간전압최대값 Maximum_V _{TR}		30117	30118
		r상선전류최대값 Maximum_I _R		30119	30120
		s상선전류최대값 Maximum_I _S		30121	30122
		t상선전류최대값 Maximum_I _T		30123	30124
		유효전력최대값 Maximum_kW		30125	30126
		무효전력최대값 Maximum_kVar		30127	30128
		피상전력최대값 Maximum_kVA		30129	30130
	최소값	r상전압최소값 Minimum_V _{RN}		30131	30132
		s상전압최소값 Minimum_V _{SN}		30133	30134
		t상전압최소값 Minimum_V _{TN}		30135	30136
		rs선간전압최소값 Minimum_V _{RS}		30137	30138
		st선간전압최소값 Minimum_V _{ST}		30139	30140
		tr선간전압최소값 Minimum_V _{TR}		30141	30142
		r상선전류최소값 Minimum_I _R		30143	30144
		s상선전류최소값 Minimum_I _S		30145	30146
		t상선전류최소값 Minimum_I _T		30147	30148
	위상차	전압전류위상차a Degree_a (주2)		30149	30150
		전압전류위상차b Degree_b		30151	30152
		전압전류위상차c Degree_c		30153	30154
		진상, 지상 Lead_Lag (주3)		30155	30156
	예비	예비 reserved		30157	30158
		예비 reserved		30159	30160

주1) 평균값은 3상3선과 3상4선에서만 값이 전송됩니다.

주2) 전압전류위상차는 0~360도 사이의 값을 가집니다.

주3) 부하가 진상 (LEAD)이면 Lead_Lag 값이 '0' 이고 부하가 지상 (LAG)이면 Lead_Lag 값이 '1' 입니다.

D. 30201 ~ 30224 데이터: 디맨드

평선코드	구분	데이터 설명	타입	Reg. Address	
04h	전력 디맨드	유효전력디맨드 Demand_kW	Float	30201	30202
		무효전력디맨드 Demand_kVar		30203	30204
		피상전력디맨드 Demand_kVA		30205	30206
	전력 피크 디맨드	유효전력피크디맨드 PeakDemand_kW (Pdnd)		30207	30208
		무효전력피크디맨드 PeakDemand_kVar		30209	30210
		피상전력피크디맨드 PeakDemand_kVA		30211	30212
	전류 디맨드	r상 전류디맨드 Demand_I _R		30213	30214
		s상 전류디맨드 Demand_I _S		30215	30216
		t상 전류디맨드 Demand_I _T		30217	30218
	전류 피크 디맨드	r상 전류피크디맨드 PeakDemand_I _R		30219	30220
		s상 전류피크디맨드 PeakDemand_I _S		30221	30222
		t상 전류피크디맨드 PeakDemand_I _T		30223	30224

E. 30301 ~ 30374 데이터: 고조파 성분

평선코드	구분	데이터 설명	타입	Reg. Address	
04h	DC성분	DC성분	Float	30301	30302
	고조파 성분 ^(주)	제1고조파 성분		30303	30304
		제2고조파 성분		30305	30306
		제3고조파 성분		30307	30308
		제4고조파 성분		30309	30310
		제5고조파 성분		30311	30312
		제6고조파 성분		30313	30314
		제7고조파 성분		30315	30316
		제8고조파 성분		30317	30318
		제9고조파 성분		30319	30320
		제10고조파 성분		30321	30322
		제11고조파 성분		30323	30324
		제12고조파 성분		30325	30326
		제13고조파 성분		30327	30328
		제14고조파 성분		30329	30330
		제15고조파 성분		30331	30332

		제16고조파 성분	30333	30334
		제17고조파 성분	30335	30336
		제18고조파 성분	30337	30338
		제19고조파 성분	30339	30340
		제20고조파 성분	30341	30342
		제21고조파 성분	30343	30344
		제22고조파 성분	30345	30346
		제23고조파 성분	30347	30348
		제24고조파 성분	30349	30350
		제25고조파 성분	30351	30352
		제26고조파 성분	30353	30354
		제27고조파 성분	30355	30356
		제28고조파 성분	30357	30358
		제29고조파 성분	30359	30360
		제30고조파 성분	30361	30362
		제31고조파 성분	30363	30364
	상선택	고조파계산 상 선택확인	30365	30366
		TDD(%)	30367	30368
		crest Factor	30369	30370
		THD(%)	30371	30372
		k-Factor	30373	30374

(주) 제1고조파 성분부터 제31고조파 성분까지 단위는 % 이며, 제1고조파 (기본파) 성분 값 대비 다른 고조파 성분의 진폭 비로 표시됩니다.

8. 제어 데이터 어드레스 맵: Holding Register Address (CB: 차단기)

평선코드	Reg. Addr.	명령워드 (16진수)	제어명령설명	
06h	40001	0000	전력량, 최대값, 최소값, 피크디맨드 초기화 명령 (주1)	
	40002	A35C	CB ON: CB ON 실행 명령 (주2) 1 st 명령: CB ON Ready 상태 (준비상태) 2 nd 명령: CB ON 명령 (투입)	
	40003	A53C	CB OFF: CB OFF 실행 명령 1 st 명령: CB OFF Ready 상태 (준비상태) 2 nd 명령: CB OFF 출력 명령 (개방)	
	40004	0000	고조파계산 상 선택	전압 a상 선택
	40005	0001		전압 b상 선택
	40006	0002		전압 c상 선택
	40007	0003		전류 a상 선택
	40008	0004		전류 b상 선택
	40009	0005		전류 c상 선택
	40010	년 월	년 월을 16진수로 변환 후 쓰기 (주3)	
	40011	일 시	일 시를 16진수로 변환 후 쓰기	
	40012	분 초	분 초를 16진수로 변환 후 쓰기	
	40211		브로드캐스트 CB OFF 명령 → M 타입 전용 명령	

(주1) im-PRO III H 타입의 유효전력량, 무효전력량, 최대값, 최소값, 피크디맨드값을 원격에서 초기화 시키고자 할 때 사용하는 제어명령을 말합니다.

(주2) 40002, 40003에서 CB ON, CB OFF 실행 명령 시, 각 Ready 상태는 B 타입과 M 타입 제품만 가능하며, E 타입은 Ready 상태 없이 즉시 CB ON, CB OFF 됩니다.

→ CB ON Ready 상태에서 OFF 명령을 전송하면, ON Ready 상태가 해제됩니다.

→ CB OFF Ready 상태에서 ON 명령을 전송하면, OFF Ready 상태가 해제됩니다.

(주3) 년 월, 일 시, 분 초는 현재의 날짜, 시간 데이터를 16진수로 변환하여 입력해 주시기 바랍니다.

(예) 2018년01월, 10일14시, 30분30초:

1801, 1014, 3030 (10진수) → 0709h, 03F6h, 0Bd6h (16진수)

(주4) 브로드캐스트 CB OFF 명령: 동일 통신라인에 결선된 M 타입 제품들 전체에 CB OFF 신호를 송신하는 명령입니다. M 타입 전용 명령

A. 40001: 전력량, 최대값, 최소값, 피크디맨드값 초기화

: im-PRO III H 타입의 유효전력량, 무효전력량, 최대값, 최소값, 피크디맨드값을 원격에서 초기화 시키고자 할 때 사용하는 제어명령을 말합니다. 동작명령 0000h

(예) 통신국번 StAn = 1 인 경우

→ 송신 프레임: 01 06 00 00 00 00 xx xx

- ◆ 01: 국번 StAn = 01h
- ◆ 06: 평선코드 06h (Single holding register)
- ◆ 00 00: 홀딩 레지스트 번지 0000h
- ◆ 00 00: 제어명령 값 0000h
- ◆ xx xx: CRC16 코드

응답 프레임: 01 06 00 00 00 00 89 CA

B. 40002: CB 기동명령 어드레스 (CLOSE, ON)

: Remote 운전모드 상태로 전환한 후, 중앙감시반에서 CB ON 출력을 실행하는 제어명령을 말합니다. 4단계에 의해 명령이 수행됩니다. 동작명령: A35Ch (예, StAn=1)

→ 1단계: CB ON Ready 명령 송신 프레임: 01 06 00 01 A3 5C xx xx

수신 프레임: 01 06 00 01 A3 5C xx xx

→ 2단계: CB ON Ready 상태확인 30096번지 3번 bit (1단계 명령 후 1초 뒤 요청)

송신 프레임: 01 04 00 5F 00 01 xx xx

수신 프레임: 01 04 02 00 49 xx xx

49h: 0100 1001 → REMOTE 운전모드, CB ON Ready, CB OFF 상태 표시

→ 3단계: CB ON 명령 송신 프레임: 01 06 00 01 A3 5C xx xx

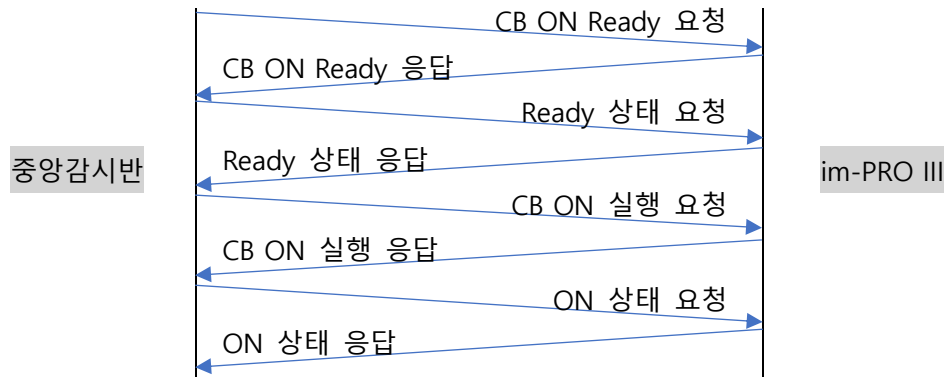
수신 프레임: 01 06 00 01 A3 5C xx xx

→ 4단계: CB ON 상태확인 30096번지 1번 bit (1단계 명령 후 1초 뒤 요청)

송신 프레임: 01 04 00 5F 00 01 xx xx

수신 프레임: 01 04 02 00 42 xx xx

42h: 0100 0010 → REMOTE 운전모드, CB ON 상태 표시



CB ON 출력을 하기 위해서는 2회에 걸친 제어명령이 필요합니다. CB 제어는 중요한 의미를 가지기 때문에 1회 차 제어명령으로 기기가 출력을 위한 준비상태를 만들고 재 입력 지연시간 2초 후, 2회 차 제어명령을 실행하여 CB ON 출력이 진행됩니다. (im-PRO III의 B 타입과 M 타입 제품에 적용됩니다.)

→ CB ON Ready 상태에서 OFF 명령을 실행하면 대기상태가 취소됩니다.

→ CB ON Ready 상태에서 10초 이내에 2회 차 CB ON 명령이 실행되지 않으면 CB OFF 상태를 유지합니다.

→ E 타입 제품은 Ready 상태 없이 CB ON 또는 CB OFF 명령을 실행하면 실행 즉시 응답하게 됩니다.

C. 40003: CB 정지명령 어드레스 (OPEN, OFF)

: Remote 운전모드 상태로 전환한 후, 중앙감시반에서 CB OFF 출력을 실행하는 제어 명령을 말합니다. 총 4단계에 의해 명령이 수행됩니다. 동작명령: A53Ch

→ 1단계: CB OFF Ready 명령 송신 프레임: 01 06 00 02 A5 3C xx xx

수신 프레임: 01 06 00 02 A5 3C xx xx

→ 2단계: CB Off Ready 상태확인 30096번지 3번 bit (1단계 명령 후 1초 뒤 요청)

송신 프레임: 01 04 00 5F 00 01 xx xx

수신 프레임: 01 04 02 00 **46** xx xx

46h: 0100 0110 → REMOTE 운전모드, CB OFF Ready, CB ON 상태 표시

→ 3단계: CB OFF 명령 송신 프레임: 01 06 00 02 A5 3C xx xx

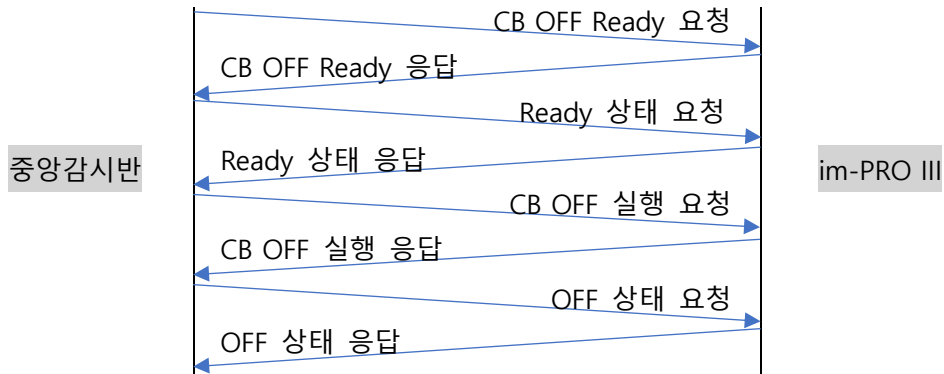
수신 프레임: 01 06 00 02 A5 3C xx xx

→ 4단계: CB OFF 상태확인 30096번지 1번 bit (1단계 명령 후 1초 뒤 요청)

송신 프레임: 01 04 00 5F 00 01 xx xx

수신 프레임: 01 04 02 00 41 xx xx

41h: 0100 0001 → REMOTE 운전모드, CB OFF 상태 표시



CB OFF 출력을 하기 위해서는 2회에 걸친 제어명령이 필요합니다. CB 제어는 중요한 의미를 가지기 때문에 1회 차 제어명령으로 기기가 출력을 위한 준비상태를 만들고 재 입력 지연시간 2초 후, 2회 차 제어명령을 실행하여 CB OFF 출력이 진행됩니다. (im-PRO III의 B 타입과 M 타입 제품에 적용됩니다.)

→ CB OFF Ready 상태에서 ON 명령을 실행하면 대기상태가 취소됩니다.

→ CB OFF Ready 상태에서 10초 이내에 2회 차 CB OFF 명령이 실행되지 않으면 CB ON 상태를 유지합니다.

→ E 타입 제품은 Ready 상태 없이 CB OFF 또는 CB ON 명령을 실행하면 실행 즉시 응답하게 됩니다.

D. 40004 ~ 40009: 고조파 계산 상 선택 명령 어드레스

- i. 40004 → Holding Register Address: 고조파 계산을 위해 전압 a상을 선택하는 명령. 전압 a상이 선택되면 전압 a상에 대한 고조파 성분 데이터 값이 만들어지고, 1초 이후에 고조파 성분 데이터의 값을 읽으면 전압 a상 고조파 성분을 확인할 수 있습니다.

동작 명령: 0000h

(예시) 통신국번이 #1일 경우 MODBUS DATA

감시반 → im-PRO III: 01 06 00 03 00 00 xx xx

im-PRO III → 감시반: 01 06 00 03 00 00 xx xx

- ii. 40005 → Holding Register Address: 고조파 계산을 위한 전압 b상 선택 명령
동작 명령: 0001h

(예시) 통신국번이 #1일 경우 MODBUS DATA

감시반 → im-PRO III: 01 06 00 04 00 01 xx xx

im-PRO III → 감시반: 01 06 00 04 00 01 xx xx

- iii. 40006 → Holding Register Address: 고조파 계산을 위한 전압 c상 선택 명령
동작 명령: 0002h

(예시) 통신국번이 #1일 경우 MODBUS DATA

감시반 → im-PRO III: 01 06 00 05 00 02 xx xx

im-PRO III → 감시반: 01 06 00 05 00 02 xx xx

- iv. 40007 → Holding Register Address: 고조파 계산을 위한 전류 a상 선택 명령
동작명령: 0003h

(예시) 통신국번이 #1일 경우 MODBUS DATA

감시반 → im-PRO III: 01 06 00 06 00 03 xx xx

im-PRO III → 감시반: 01 06 00 06 00 03 xx xx

- v. 40008 → Holding Register Address: 고조파 계산을 위한 전류 b상 선택 명령
동작명령: 0004h

(예시) 통신국번이 #1일 경우 MODBUS DATA

감시반 → im-PRO III: 01 06 00 07 00 04 xx xx

im-PRO III → 감시반: 01 06 00 07 00 04 xx xx

- vi. 40009 → Holding Register Address: 고조파 계산을 위한 전류 c상 선택 명령
동작명령: 0005h

(예시) 통신국번이 #1일 경우 MODBUS DATA

감시반 → im-PRO III: 01 06 00 08 00 05 xx xx

im-PRO III → 감시반: 01 06 00 08 00 05 xx xx

E. 40010: 년월 시간데이터 설정 어드레스

동작 명령: 년월의 시간 값 (10진수)을 16진수로 변환하여 입력

(예시) 통신국번이 #1일 경우 MODBUS DATA → 2018년01월 (1801 → [0709](#)h)

감시반 → im-PRO III: 01 06 00 09 [07 09](#) xx xx

im-PRO III → 감시반: 01 06 00 09 [07 09](#) xx xx

F. 40011: 일시 시간데이터 설정 어드레스

동작 명령: 일시의 시간 값 (10진수)을 16진수로 변환하여 입력

(예시) 통신국번이 #1일 경우 MODBUS DATA → 05일 15시 (0515 → [0203](#)h)

감시반 → im-PRO III: 01 06 00 0A [02 03](#) xx xx

im-PRO III → 감시반: 01 06 00 0A [02 03](#) xx xx

G. 40012: 분초 시간데이터 설정 어드레스

동작 명령: 분초의 시간 값 (10진수)을 16진수로 변환하여 입력

(예시) 통신국번이 #1일 경우 MODBUS DATA → 35분 25초 (3525 → [0DC5](#)h)

감시반 → im-PRO III: 01 06 00 0B [0D C5](#) xx xx

im-PRO III → 감시반: 01 06 00 0B [0D C5](#) xx xx

H. [40211](#): 전체 CB 정지명령 어드레스 (im-PRO III-M 타입만 적용, Broadcast)

: Holding Register Address 동일한 통신선 상에 설치된 M 타입 제품에 CB OFF 명령을 동시에 실행하는 차단기를 한번에 OFF 시킬 수 있는 명령을 말합니다.

(주의) 한번의 명령으로 전체 CB를 OFF 시킬 수 있는 명령이므로 주의하여 사용해 주시기 바랍니다.

동작 명령: 0000h

(예시) 브로드캐스트 통신국번은 #253이며, 16진수로 FDh입니다.

감시반 → im-PRO III: FD 06 00 D2 00 00 xx xx (D2h = 210)

im-PRO III → 감시반: 일괄 정지 명령 후 응답은 없습니다.

9. Appendix(부록): MODBUS RTU protocol

A. 04-Function Code: Read Input Registers

Description

Read the binary contents of input registers (3X references) in the slave. Broadcast is not supported.

Query

The query message specifies the starting register and quantity of registers to be read. Registers are addressed starting at zero: registers 1–16 are addressed as 0–15.

Here is an example of a request to read register 30009 from slave device 17:

(Example)

Field Name	(Hex)
Slave Address	11
Function	04
Starting Address Hi	00
Starting Address Lo	08
No. of Points Hi	00
No. of Points Lo	01
Error Check (CRC)	--

Response

The register data in the response message are packed as two Bytes per register, with the binary contents right justified within each Byte. For each register, the first Byte contains the high order bits and the second contains the low order bits. The response is returned when the data is completely assembled. Here is an example of a response to the query.

(Example)

Field Name	(Hex)
------------	-------

Slave Address	11
Function	04
Byte Count	02
Data Hi (Register 30009)	00
Data Lo (Register 30009)	0A
Error Check (CRC)	--

The contents of register 30009 are shown as the two Byte values of 00 0A hex or 10 decimal.

B. 06-Function Code: Preset Single Register

Description

Presets a value into a single holding register (4X reference). When broadcast, the function presets the same register reference in all attached slaves.

Query

The query message specifies the register reference to be preset. Registers are addressed starting at zero: register 1 is addressed as 0.

The requested preset value is specified in the query data field. Here is an example of a request to preset register 40002 to 00 03 hex in slave device 17:

(Example)

Field Name	(Hex)
Field Name	(Hex)
Slave Address	11
Function	06
Starting Address Hi	00
Starting Address Lo	01
No. of Points Hi	00
No. of Points Lo	03
Error Check (CRC)	--

Response

The normal response is an echo of the query, returned after the register contents have been preset.

Here is an example of a response to the query.

(Example)

Field Name	(Hex)
Slave Address	11
Function	06
Register Address Hi	00
Register Address Lo	01
Preset Data Hi	00
Preset Data Lo	03
Error Check (CRC)	—