

Intelligent Digital Panel Meter

지능형 디지털 판넬 메터

im-PRO H, im-PRO W

통신사용설명서



(주)일렉슨

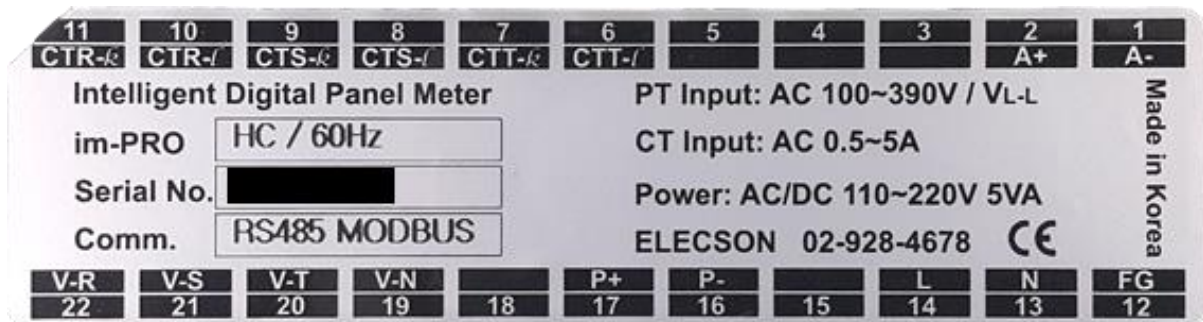
TEL: 02-928-4678 FAX: 02-928-4688

-- 본 설명서를 제품 옆에 항상 비치하여 주시기 바랍니다 --

차 례

1. 개요	3
2. MODBUS 통신사양	3
3. 통신 속도 설정	3
4. 통신시 주의사항	4
5. FLOAT DATA	5
6. DWORD DATA	5
7. 기본 어드레스 맵 (상위워드→하위워드)	6
8. 스왑 어드레스 맵 (하위워드→상위워드)	7
9. 더블워드 어드레스 맵 (상위워드→하위워드)	8
10. 예제 1 (FLOAT 14개, DWORD 1개: 워드30개)	9
11. 예제 2 (DWORD 데이터 15개: 워드30개)	10
12. XC(T, R, I) PLC 사용시 기본 어드레스 맵	11
13. XC(T, R, I) PLC 사용시 스왑 어드레스 맵	12
14. XC(T, R, I) PLC 사용시 더블워드 어드레스 맵	13
15. 제어명령(Function Code: 06h)	14

* im-PRO H Label 표시



im-PRO HC / 60Hz : 통신이 가능한 제품 표시 (C: communication의 약자.)

→ 통신이 없는 제품은 im-PRO H / 60Hz 로 표시되어 있음.

RS485 MODBUS : 범용 통신 프로토콜 MODBUS 사용

1. 개요

im-PRO는 RS-485 통신을 사용하여 중앙감시반과 Network 구성이 가능합니다. 중앙감시반은 im-PRO를 통하여 전압, 전류, 전력 등의 원격감시가 가능합니다. 개방 프로토콜인 MODBUS 프로토콜을 적용하여 전력 감시시스템 단말기들과 원활한 통신 구성이 가능합니다.

2. MODBUS 통신사양

Data format	RTU mode
Start bit	1 bit
Data bit	8 bit
Stop bit	1 bit
Parity	None
통신거리	1 km
통신속도	2400, 4800, 9800, 19200
접속방식	2-line Multi Drop
접속수량	10대 이내 권장

3. 통신 속도 설정: im-PRO 설정항목 중 'SPdF' 에서 설정

설정값	통신속도-bps	전송방식	설명
1	2,400	상위워드→하위워드	데이터 전송방식: 상위→하위워드 순으로 전송되며, Float, Dword 데이터가 전송 됩니다.
2	4,800	- Float Data	
3	9,600	- Dword Data	
4	19,200	:유효전력량(im-PRO H)	
5	2,400	하위워드→상위워드	데이터 전송방식: 하위→상위워드 순으로 전송되며, Float, Dword 데이터가 전송 됩니다.
6	4,800	- Float Data	
7	9,600	- Dword Data	
8	19,200	:유효전력량(im-PRO H)	
9	9,600	Dword Data	모든 데이터: 더블워드 전송
10	19,200		

A. 상위워드 → 하위워드 (SPdF : 1:2400, 2:4800, 3:9600, 4:19200)

Float Data:전압,전류,역률,주파수,유효전력,무효전력 / Dword Data:*유효전력량

B. 하위워드 → 상위워드 (SPdF : 5:2400, 6:4800, 7:9600, 8:19200)

Float Data:전압,전류,역률,주파수,유효전력,무효전력 / Dword Data:*유효전력량

C. 상위워드 → 하위워드 (SPdF : 9:9600, 10:19200)

Dword Data:전압,전류,역률,주파수,유효전력,무효전력,*유효전력량

∴ 유효전력량은 im-PRO H 제품에만 해당됩니다.

주1) 제품에 표기되는 유효전력, 무효전력, 유효전력량은 각각 kW, kVAR, kWh로 표시되지만, 통신으로 데이터를 전송 받을 때는 각각 W, VAR, Wh 단위로 전송됩니다.

주2) 설정값 9, 10: 모든 데이터가 Dword(더블워드, Unsigned Integer)로 전송되며, 통신으로 데이터를 수신하면 소숫점이 없는 형태로 들어옵니다. 따라서 데이터 표현시 1/100로 연산하여 표기하시기 바랍니다.

예) 제품표시 전압: 380.3V, 전류: 15.46A, 전력: 16.24kW

수신데이터표시 전압: 38030→380.30V, 전류: 1546→15.46A, 전력: 1624→16.24kW

4. 통신시 주의사항

A. 데이터를 읽는 방식: 상위워드→하위워드 읽는 방식

SPdF 설정값 1: 2400, 2: 4800, 3: 9600, 4: 19200 중 선택(기본값 3:9600bps)

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

B. 데이터를 읽는 방식: 하위워드→상위워드 읽는 방식

SPdF 설정값 5: 2400, 6: 4800, 7: 9600, 8: 19200 중 선택

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

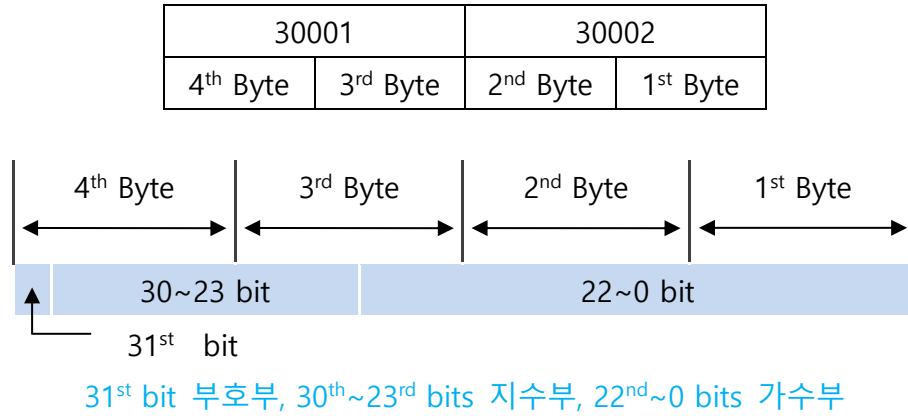
C. 통신선: RS-485 전용 실드 처리된 트위스트 페어선 사용 권장(예 24AWGx2C)

D. im-PRO 통신 배선 시 종단저항 사용을 피하여 주십시오. 데이터 송수신 에러 발생 원인이 될 수 있습니다.

E. 감시반 POINT수에 따라 적절히 중요 데이터를 선택적으로 읽으시면 됩니다.

5. FLOAT DATA

: im-PRO의 Float 데이터는 4byte로 표현되며, 국제 규격 IEEE 754에 준하고 있습니다. 그 표현은 아래와 같습니다.



<C-Program 예>

```
char RxBuffer[4];
float Real;
int i;
for(i=0;i<4;i++){
    ((char *)&Real)[i]=Rxbuffer[i];
}
```

Float data read : 30001~30028 까지 14개의 float data를 읽으면 됩니다.

6. DWORD DATA

: 유효전력량은 내부메모리에 적산되기 때문에 아래와 같이 해당 번지를 요청하면 적산된 값을 확인 할 수 있습니다.

<유효 전력량 READ(부호 없는 double word)>

30041		30042	
4 th Byte	3 rd Byte	2 nd Byte	1 st Byte

예) 4th Byte=56h , 3rd Byte=78h / 2nd Byte=12h , 1st Byte=34h 로 데이터가 읽히면
→ 0x12345678h(16진수) = 305,419,896(10진수)이 됩니다.

7. 기본 어드레스 맵 (상위워드→하위워드, im-PRO H 기준 예시 입니다.)

→ SPdF 설정 → 1, 2, 3, 4 (FLOAT DATA:14개, DWORD DATA:1개)

FUNCTION CODE	DATA	im-PRO		DATA TYPE	REGISTER ADDRESS	
		H	W			
04h	선간전압 V_{RS}	○	○	FLOAT	30001	30002
	선간전압 V_{ST}	○	○		30003	30004
	선간전압 V_{TR}	○	○		30005	30006
	상전압 V_R	○	○		30007	30008
	상전압 V_S	○	○		30009	30010
	상전압 V_T	○	○		30011	30012
	상전류 I_R	○	○		30013	30014
	상전류 I_S	○	○		30015	30016
	상전류 I_T	○	○		30017	30018
	역율	○	○		30019	30020
	부하율	○	○		30021	30022
	주파수	○	○		30023	30024
	유효전력	○	○		30025	30026
	무효전력	○			30027	30028
	유효 전력량	○		DWORD	30041	30042
	피상전력(통신/옵션)	○	○	FLOAT	30043	30044
06h	전력량 초기화	○		WORD	40001	

A. 위 SPdF로 설정하면, 상위워드→하위워드 순으로 데이터가 전송 됩니다.

B. 피상전력은 통신에서만 확인할 수 있습니다. (본체에서는 확인 불가)

C. 데이터 요구 주소 입력 방법(im-PRO H)

i. 데이터 요구 시작번지: 0번지=30001 - 30000 - 1

예) 데이터 30 워드 일괄 읽기: 국번 01, 평선코드 04, 워드갯수 30

01	04	00 00	00 1E	70 02	(70 02: CRC16 애러체크코드)
국번	평선코드	시작번지	워드갯수	CRC16	

주) 30개 워드를 요청하면, 28개 WORD 데이터 뒤에 2개 WORD(유효전력량) 데이터가 따라붙어 일괄 요청되게 됩니다.

D. im-PRO W는 26 워드를 요청합니다.(무효전력, 유효전력량 없음)

예) 01 04 00 00 00 1A 71 C1

8. 스왑 어드레스 맵(하위워드→상위워드, im-PRO H 기준 예시 입니다.)

→ SPdF 설정 → 5, 6, 7, 8 (FLOAT DATA:14개, DWORD DATA:1개)

FUNCTION CODE	DATA	im-PRO		DATA TYPE	REGISTER ADDRESS	
		H	W			
04h	선간전압 V_{RS}	○	○	FLOAT	30002	30001
	선간전압 V_{ST}	○	○		30004	30003
	선간전압 V_{TR}	○	○		30006	30005
	상전압 V_R	○	○		30008	30007
	상전압 V_S	○	○		30010	30009
	상전압 V_T	○	○		30012	30011
	상전류 I_R	○	○		30014	30013
	상전류 I_S	○	○		30016	30015
	상전류 I_T	○	○		30018	30017
	역율	○	○		30020	30019
	부하율	○	○		30022	30021
	주파수	○	○		30024	30023
	유효전력	○	○		30026	30025
	무효전력	○			30028	30027
	유효 전력량	○		DWORD	30042	30041
	피상전력(통신/옵션)	○	○	FLOAT	30044	30043
06h	전력량 초기화	○		WORD	40001	

A. 위 SPdF로 설정하면, 하위워드→상위워드순으로 데이터가 전송 됩니다.

B. 피상전력은 통신에서만 확인할 수 있습니다. (본체에서는 확인 불가)

C. 데이터 요구 주소 입력 방법(im-PRO H)

i. 데이터 요구 시작번지: 0번지=30001 - 30000 - 1

예) 데이터 30 워드 일괄 읽기: 국번 01, 평선코드 04, 워드갯수 30

01	04	00 00	00 1E	70 02	(70 02: CRC16 애러체크코드)
국번	평선코드	시작번지	워드갯수	CRC16	

주) 30개 워드를 요청하면, 28개 WORD 데이터 뒤에 2개 WORD(유효전력량) 데이터가 따라붙어 일괄 요청되게 됩니다.

D. im-PRO W는 26 워드를 요청합니다.(무효전력, 유효전력량 없음)

예) 01 04 00 00 00 1A 71 C1

9. 더블워드 어드레스 맵(상위워드→하위워드, im-PRO H 기준 예시 입니다.)

→ 설정 SPdF : 9:9600, 10:19200 (DWORD DATA: 15개)

FUNCTION CODE	DATA	im-PRO		DATA TYPE	REGISTER ADDRESS	
		H	W			
04h	선간전압 V_{RS}	○	○	DWORD	30001	30002
	선간전압 V_{ST}	○	○		30003	30004
	선간전압 V_{TR}	○	○		30005	30006
	상전압 V_R	○	○		30007	30008
	상전압 V_S	○	○		30009	30010
	상전압 V_T	○	○		30011	30012
	상전류 I_R	○	○		30013	30014
	상전류 I_S	○	○		30015	30016
	상전류 I_T	○	○		30017	30018
	역율	○	○		30019	30020
	부하율	○	○		30021	30022
	주파수	○	○		30023	30024
	유효전력	○	○		30025	30026
	무효전력	○			30027	30028
	유효 전력량	○			30041	30042
	피상전력(통신/옵션)	○	○	DWORD	30043	30044
06h	전력량 초기화	○		WORD	40001	

A. 위 SPdF로 설정하면, 상위워드→하위워드 순으로 데이터가 전송 됩니다.

B. 피상전력은 통신에서만 확인할 수 있습니다. (본체에서는 확인 불가)

C. 데이터 요구 주소 입력 방법(im-PRO H)

i. 데이터 요구 시작번지: 0번지=30001 - 30000 - 1

예) 데이터 30 워드 일괄 읽기: 국번 01, 평선코드 04, 워드갯수 30

01	04	00 00	00 1E	70 02	(70 02: CRC16 애러체크코드)
국번	평선코드	시작번지	워드갯수	CRC16	

주) 30개 워드를 요청하면, 28개 WORD 데이터 뒤에 2개 WORD(유효전력량) 데이터가 따라붙어 일괄 요청되게 됩니다.

D. im-PRO W는 26 워드를 요청합니다. (무효전력, 유효전력량 없음)

예) 01 04 00 00 00 1A 71 C1

10. 예제 1 (SPdF=3, 9600pbs, FLOAT 데이터 14개, DWORD 데이터 1개)

A. 송신 데이터 구조

- i. 30001~30028, 30041~30042: 30개 워드 읽기
- ii. 선간전압,상전압,상전류,역률,부하율,주파수,유효전력,무효전력,유효전력량
- iii. 송신 프레임 → 01 04 00 00 00 1E 70 02

국번	평션코드	데이터읽기시작주소		워드읽기 개수		CRC	
01	04	00	00	00	1E	70	02
	읽기	30001번지를가리킴		워드읽기 30개		애러체크코드	

** im-PRO W 타입은 26개 워드 요청(무효전력, 유효전력량은 H 타입 전용임.)

B. 수신 데이터 구조

- i. 30 워드 (60 바이트: 0x3C)

01 04 3C / 43 BC CE 00 / 43 BD 94 00 / 43 BD E6 00 / 43 5A 62 00 / 43 59 A3 00 / 43 5C 2A 00 / 43 16 E4 00 / 43 16 DD 00 / 43 0D C4 00 / 3E F1 0E 00 / 40 F1 6D 00 / 42 70 0A 00 / 47 32 5A 00 / 47 A7 1B 00 / BF 15 00 34 / xx xx

Data	Name	Value	Unit	Transform
01	Station Number			
04	Function code			
3C	Number of bytes	60 byte (30 words)		
43 BC CE 00	V_RS	377.61	V	
43 BD 94 00	V_ST	379.16	V	
43 BD E6 00	V_TR	379.80	V	
43 5A 62 00	V_R	218.38	V	
43 59 A3 00	V_S	217.64	V	
43 5C 2A 00	V_T	220.16	V	
43 16 E4 00	I_R	150.9	A	
43 16 DD 00	I_S	150.9	A	
43 0D C4 00	I_T	141.8	A	
3E F1 0E 00	Power factor	0.47		
40 F1 6D 00	Load ratio	7.54	%A	
42 70 0A 00	Frequency	60.0	Hz	
47 32 5A 00	Active power	45658	W	45.6 kWh
47 A7 1B 00	Reactive power	85558	Var	85.5 kVar
BF 15 / 00 34	Active energy	3456789	Wh	3,456.8 kWh
XX XX	CRC16			

주1) 유효전력량은 데이터가 스왑되어 있으므로 워드 스왑 후 읽으시기 바랍니다.

주2) 통신으로 수신된 값은 단위가 W, Var 그리고 Wh 이므로 주의하여 주십시오.

11. 예제 2 (SPdF=9, 9600pbs, DWORD 데이터 15개)

A. 송신 데이터 구조

- i. 30001~30028, 30041~30042: 30개 워드 읽기
- ii. 선간전압,상전압,상전류,역률,부하율,주파수,유효전력,무효전력,유효전력량
- iii. 송신 프레임 → 01 04 00 00 00 1E 70 02

국번	평선코드	데이터읽기시작주소		워드읽기 개수		CRC	
01	04	00	00	00	1E	70	02
	읽기	30001번지를가리킴		워드읽기 30개		애러체크코드	

** im-PRO W 타입은 26개 워드 요청(무효전력, 유효전력량은 H 타입 전용임.)

B. 수신 데이터 구조

- i. 30 워드 (60 바이트: 0x3C)

01 04 3C / 96 C3 00 00 / 96 7F 00 00 / 95 DC 00 00 / 56 AC 00 00 / 57 69 00 00 /
56 5E 00 00 / 00 71 00 00 / 00 71 00 00 / 00 54 00 00 / 09 66 00 00 / 17 6D 00 00
/ FF 1A 00 00 / A0 7F 00 00 / 00 03 00 00 / XX XX

Data	Name	Value	Transform(/100)	Unit
01	Station Number			
04	Function code			
3C	Number of bytes	60 byte (30 words)		
96 C3 00 00	V_RS	38595	385.95	V
96 7F 00 00	V_ST	38647	386.47	V
95 DC 00 00	V_TR	38364	383.64	V
56 AC 00 00	V_R	22188	221.88	V
57 69 00 00	V_S	22377	223.77	V
56 5E 00 00	V_T	22110	221.10	V
00 71 00 00	I_R	113	1.13	A
00 71 00 00	I_S	113	1.13	A
00 78 00 00	I_T	120	1.20	A
00 54 00 00	Power factor	84	0.84	
09 66 00 00	Load ratio	2406	24.06	%A
17 6D 00 00	Frequency	5997	59.97	Hz
FF 1A 00 00	Active power	65306	653.06	W
A0 7F 00 00	Reactive power	41087	410.87	Var
00 03 00 00	Active energy	3	3	Wh
XX XX	CRC16			

주1) 데이터가 스왑되어 있으므로 형 변환 시 워드 스왑 후 읽으시기 바랍니다.

주2) 통신으로 수신된 값은 단위가 W, Var 그리고 Wh 이므로 주의하여 주십시오.

12. XG(T, R, I) PLC 사용시 기본 어드레스 맵 (im-PRO H 타입 제품 기준 예시.)

→ 상위워드 → 하위워드

→ SPdF 설정: 1, 2, 3, 4 (FLOAT DATA:14개, DWORD DATA:1개)

FUNCTION CODE	DATA	im-PRO		DATA TYPE	REG. ADDR.	
		H	W			
04h	선간전압 Vr-Vs	○	○	FLOAT	0x30001	0x30002
	선간전압 Vs-Vt	○	○		0x30003	0x30004
	선간전압 Vt-Vr	○	○		0x30005	0x30006
	상전압 Vr	○	○		0x30007	0x30008
	상전압 Vs	○	○		0x30009	0x3000A
	상전압 Vt	○	○		0x3000B	0x3000C
	상전류 Ir	○	○		0x3000D	0x3000E
	상전류 Is	○	○		0x3000F	0x30010
	상전류 It	○	○		0x30011	0x30012
	역율	○	○		0x30013	0x30014
	부하율	○	○		0x30015	0x30016
	주파수	○	○		0x30017	0x30018
	유효전력	○	○		0x30019	0x3001A
	무효전력	○			0x3001B	0x3001C
	유효 전력량	○		DWORD	0x30029	0x3002A
	피상전력	○	○	FLOAT	0x3002B	0x3002C
06h	전력량 초기화	○		WORD	0x40001	

A. 위 SPdF로 설정하면, 상위워드→하위워드 순으로 데이터가 전송 됩니다.

B. 피상전력은 통신에서만 확인할 수 있습니다. (본체에서는 확인 불가)

C. 데이터 요구 주소 입력 방법(im-PRO H)

i. 데이터 요구 시작번지: 0번지=30001 - 30000 - 1

예) 데이터 30 워드 일괄 읽기: 국번 01, 평션코드 04, 워드갯수 30

01	04	00 00	00 1E	70 02	(70 02: CRC16 애러체크코드)
국번	평션코드	시작번지	워드갯수	CRC16	

주) 30개 워드를 요청하면, 28개 WORD 데이터 뒤에 2개 WORD(유효전력량) 데이터가 따라붙어 일괄 요청되게 됩니다.

D. im-PRO W는 26 워드를 요청합니다.(무효전력, 유효전력량 없음)

예) 01 04 00 00 00 1A 71 C1

13. XG(T, R, I) PLC 사용시 스왑 어드레스 맵 (스왑, 하위워드→상위워드

im-PRO H 기준 예시)

→ 하위워드→상위워드

→ SPdF 설정 → 5, 6, 7, 8 (FLOAT DATA:14개, DWORD DATA:1개)

FUNCTION CODE	DATA	im-PRO		DATA TYPE	REG. ADDR.	
		H	W			
04h	선간전압 Vr-Vs	○	○	FLOAT	0x30002	0x30001
	선간전압 Vs-Vt	○	○		0x30004	0x30003
	선간전압 Vt-Vr	○	○		0x30006	0x30005
	상전압 Vr	○	○		0x30008	0x30007
	상전압 Vs	○	○		0x3000A	0x30009
	상전압 Vt	○	○		0x3000C	0x3000B
	상전류 Ir	○	○		0x3000E	0x3000D
	상전류 Is	○	○		0x30010	0x3000F
	상전류 It	○	○		0x30012	0x30011
	역율	○	○		0x30014	0x30013
	부하율	○	○		0x30016	0x30015
	주파수	○	○		0x30018	0x30017
	유효전력	○	○		0x3001A	0x30019
	무효전력	○			0x3001C	0x3001B
	유효 전력량	○		DWORD	0x3002A	0x30029
	피상전력	○	○	FLOAT	0x3002C	0x3002B
06h	전력량 초기화	○		WORD	0x40001	

A. 위 SPdF로 설정하면, 하위워드→상위워드순으로 데이터가 전송 됩니다.

B. 피상전력은 통신에서만 확인할 수 있습니다. (본체에서는 확인 불가)

C. 데이터 요구 주소 입력 방법(im-PRO H)

i. 데이터 요구 시작번지: 0번지=30001 - 30000 - 1

예) 데이터 30 워드 일괄 읽기: 국번 01, 평선코드 04, 워드갯수 30

01	04	00 00	00 1E	70 02	(70 02: CRC16 애러체크코드)
국번	평선코드	시작번지	워드갯수	CRC16	

주) 30개 워드를 요청하면, 28개 WORD 데이터 뒤에 2개 WORD(유효전력량) 데이터가 따라붙어 일괄 요청되게 됩니다.

D. im-PRO W는 26 워드를 요청합니다.(무효전력, 유효전력량 없음)

예) 01 04 00 00 00 1A 71 C1

14. XG(T, R, I) PLC 사용시 더블워드 어드레스 맵 (상위워드→하위워드, im-PRO H 기준 예시)

→ 설정 SPdF : 9:9600, 10:19200 (DWORD DATA: 15개)

FUNCTION CODE	DATA	im-PRO		DATA TYPE	REG. ADDR.	
		H	W			
04h	선간전압 Vr-Vs	○	○	DWORD	0x30001	0x30002
	선간전압 Vs-Vt	○	○		0x30003	0x30004
	선간전압 Vt-Vr	○	○		0x30005	0x30006
	상전압 Vr	○	○		0x30007	0x30008
	상전압 Vs	○	○		0x30009	0x3000A
	상전압 Vt	○	○		0x3000B	0x3000C
	상전류 Ir	○	○		0x3000D	0x3000E
	상전류 Is	○	○		0x3000F	0x30010
	상전류 It	○	○		0x30011	0x30012
	역율	○	○		0x30013	0x30014
	부하율	○	○		0x30015	0x30016
	주파수	○	○		0x30017	0x30018
	유효전력	○	○		0x30019	0x3001A
	무효전력	○			0x3001B	0x3001C
	유효 전력량	○			0x30029	0x3002A
	피상전력	○	○	DWORD	0x3002B	0x3002C
06h	전력량 초기화	○		WORD	0x40001	

- 위 SPdF로 설정하면, 상위워드→하위워드 순으로 데이터가 전송 됩니다.
- 전체 데이터가 더블워드로 전송됩니다.
- 피상전력은 통신에서만 확인할 수 있습니다. (본체에서는 확인 불가)
- 일반적 주소 입력 방법(im-PRO H)
 - 0x30001에서 -1 한 값이 주소의 시작 번지가 됩니다.
 - 일괄로 전체 데이터 읽기 → 국번 1, 평선코드 4, 데이터워드갯수 30

<u>01</u>	<u>04</u>	<u>00 00</u>	<u>00 1E</u>	<u>70 02</u>	(70 02 : CRC16 애러체크코드)
국번	평선코드	시작번지	워드갯수	CRC16	

주) 30개 워드를 요청하면, 28개 WORD 데이터 뒤에 2개 WORD(유효전력량) 데이터가 따라붙어 일괄 요청되게 됩니다.

- im-PRO W는 26 워드를 요청합니다.(무효전력, 유효전력량 없음)

예) 01 04 00 00 00 1A 71 C1

F. 제어명령(Function Code: 06h)

A. 유효전력량 초기화 명령

- i. 어드레스: 40001 (Holding Register Address)
- ii. 입력값: 0000h
- iii. 프레임 구조

송신프레임: 01 06 00 00 00 00 89 CA

수신프레임: 01 06 00 00 00 00 89 CA (정상 동작 에코 값)