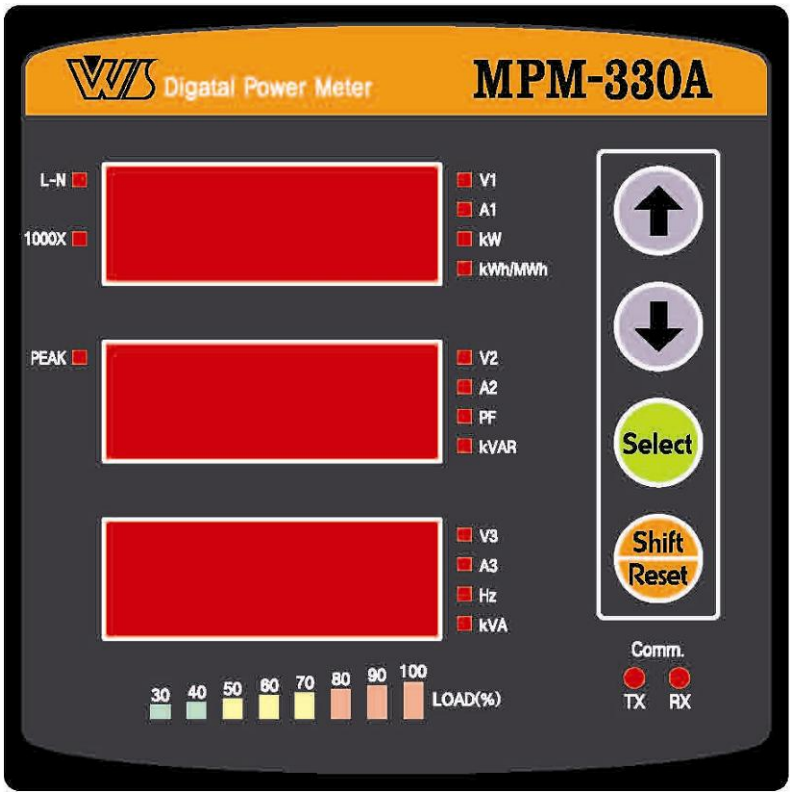
i digital power meter

MPM-330 (Multi Function Digital Power Meter)



(주) 원석하이테크
WON SEOK

경기도 남양주시 순화궁로 249 별내역 파라곤스퀘어 M동 1016호

TEL : 82-2-463-8394 FAX : 82-2-497-1830

HomePage : www.wstech.co.kr

e-Mail : wstech@wstech.co.kr

목 차

1. MPM 330 일반사항 ---------- 3

2. MPM 330 사용설명서 ---------- 4

MPM 330 측정 항목

전면 표시 설명

MPM 설정 화면

3. MPM Setting (입력값 설정) ---------- 10

설정 값 FLOW CHART

4. 설치 설명서 ---------- 11

제품 취부 방식

Cutting size

결선 방식

5. Communication Protocol ----------17

MODBUS RTU PROTOCOL

ADDRESS MAPPING

6. MPM 330형식 구분 ----------19

MPM 330 Multi Function Digital Power Meter

1. MPM 330 일반 사항

1.1 개요

MPM 330 Power Meter는 3상 전기의 계측을 정확하고 신속히 측정 할 수 있도록 MPU를 채택하여 설계되어 있다. MPM 330은 다음의 전기량 계측 항목(2.2측정항목)을 수용하고 있으며, 전면부의 FND 혹은 통신방식을 이용 계측 항목을 표시 할 수 있다. 또한 Galvanic Isolation 처리가 되어, 외부 써지나 노이즈에 강하게 설계 되어 있다.

1.2 통 신

통신은 2 Wire 방식의 Half Duplex RS-485 통신 모듈을 가지고 있다. RS-485는 멀티드롭 방식 이며, 하나의 통신라인에 99개의 장비까지 연결이 가능하다. 거리가 100m 이상일 경우 종단저항 120 오옴 설치를 권장한다.

1.3 제어용 전원

AC, DC 겸용으로 내부에 스위칭 Power Supply가 내장되어 있어 전원 인가 시 매우 안전하다.

☞ AC전원 입력 범위 : 90Vac ~260Vac 50~60Hz

☞ DC전원 입력 범위 : 110Vdc ~300Vdc

1.4 전압 입력 및 전류 입력 사양

전압 입력 : 상 전압 – 270Vrms

선간 전압 – 470Vrms

전류 입력 : 5A

☞ 참고 : 입력 전압 최대치의 10%와 입력 전류 최대치의 50%가 초과 하여도 기기에 직접적인 문제는 없으나 정확한 전기량 측정이 불가 하므로 주의해야 한다. 또한 Galvanic Isolation 처리가 되어 외부 써지나 노이즈에 강하게 설계되어 있다.

1.5 정밀도

☞ 전압 : 0.3 %

☞ 전류 : 0.3%

☞ 유효전력 : 0.5 %

☞ 피상전력 : 0.5 %

☞ 무효전력 : 0.5 %

☞ 역률 : 0.5 %

☞ 주파수 : 0.5 %

☞ 유효 전력량 : 1.0 %

2. MPM330 사용설명서

2.1 일반 사항.

Operation Mode와 Setting Mode 두 가지가 있다. MPM330은 Operational Mode에서는 전면 패널에 실시간으로 17개의 파라미터 값이 표현된다.

Setting Mode에서는 통신, CT, PT, Reset등의 파라미터를 설정하는 모드이다.

이 전면 패널의 구성은 LED display , Keypad로 되어있다.

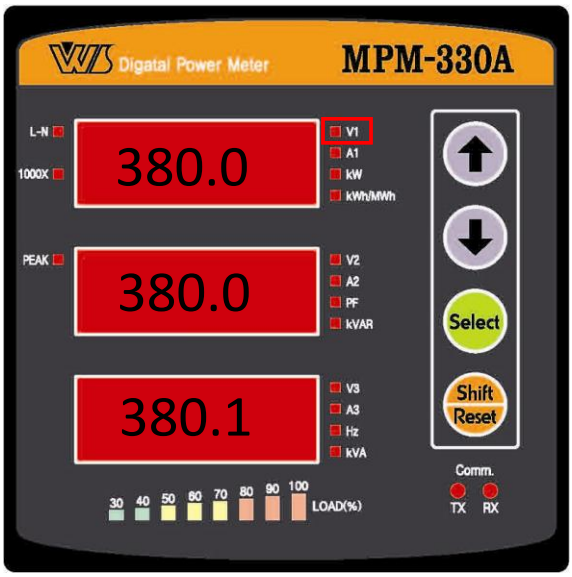
2.2 MPM 330 측정 항목

번호	측정계수	FND 형식	단위	Full Scale
1	Voltage L1/L12	xxx.x	V (kV)	Highest Possible Value 9,999kV
2	Voltage L2/L23			
3	Voltage L3/L31			
4	Current L1	x.xxx	A (kA)	Highest Possible value 9,999KA
5	Current L2			
6	Current L3			
8	Active Power	x.xxx	kW	10,000 kW
9	Reactive Power	x.xxx	kVar	10,000kVar
10	Apparent Power	x.xxx	kVA	10,000kVA
11	Active Energy	xxxx	kWh	9,999,999.9kWh
12	Power Factor	x.xx	%	-1.00~1.00
13	Frequency	xx.x	Hz	45.0 to 65.0 Hz
14	PEAK	xxxx	각 항목	

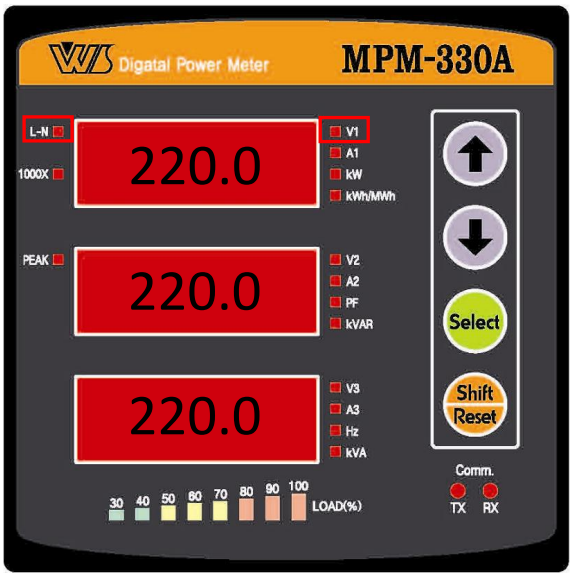
2.3 MPM 330 화면 구성

< 화면 지시창 순서 및 내용>

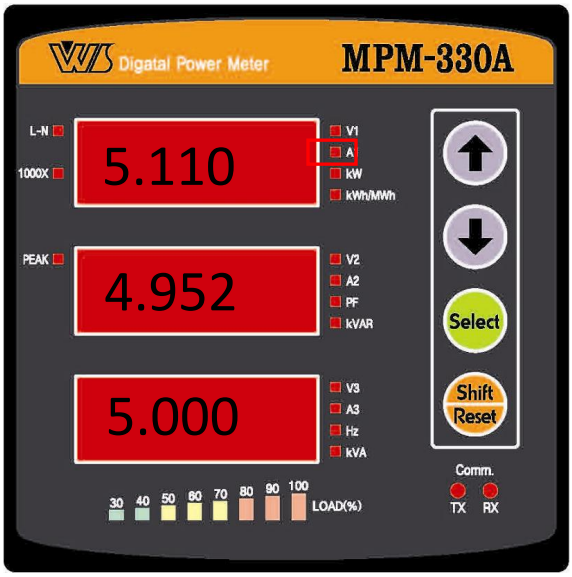
1) 선간전압 지시창



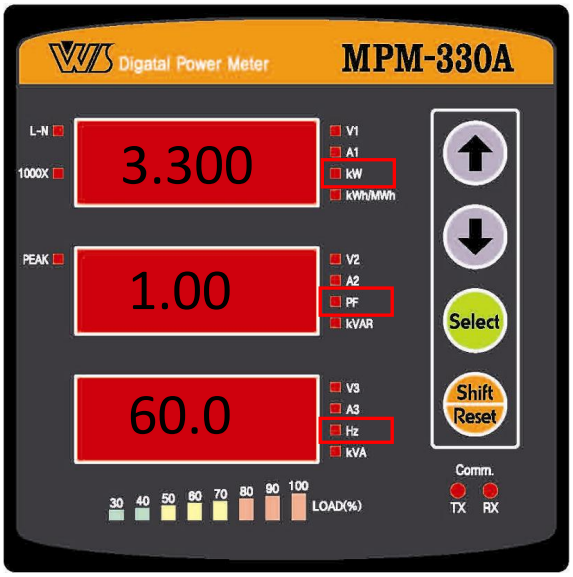
2) 상전압 지시창



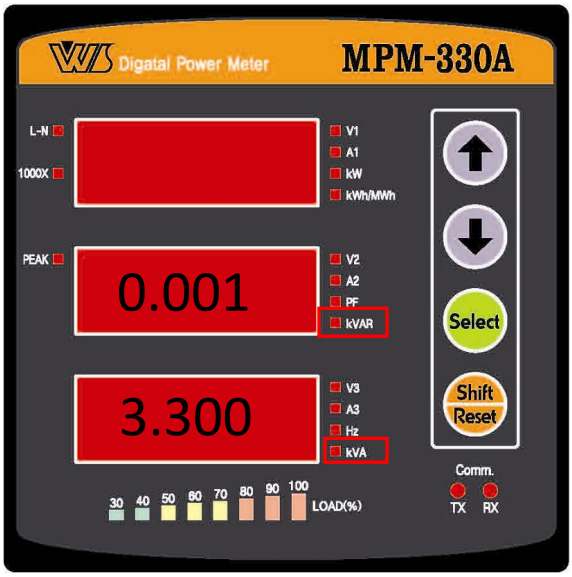
3) 전류 지시창



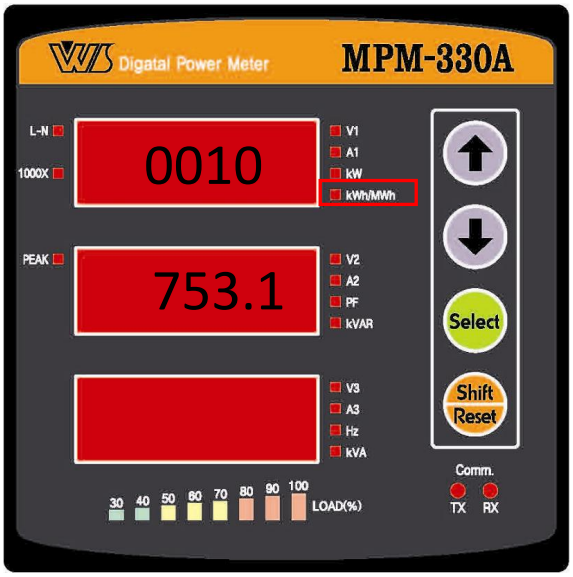
4) 유효전력/역율/무효전력지시창



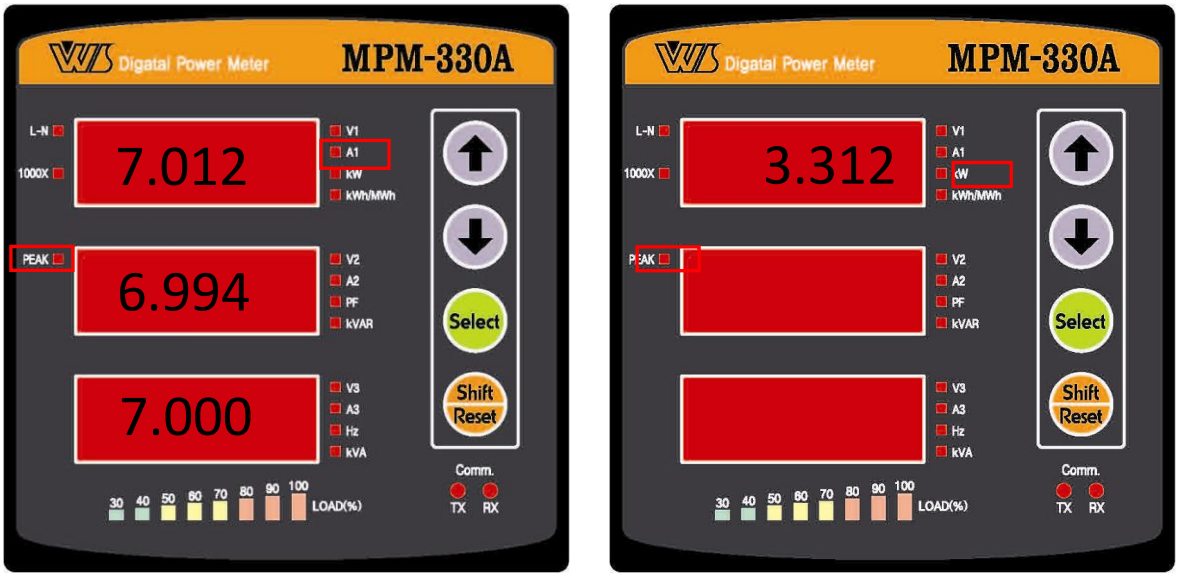
5) 무효,피상 전력 지시창



6) 유효 전력량 지시창



7) 전류 및 유효 전력 Peak 지시창



UP/DOWN KEY

UP / DOWN Key를 누르면 위의 화면들이 전환되어 보여진다.

LED의 이동으로 어떤 값을 표현하는지 지시한다.

설정 입력에서 ScrL을 on 시키면 자동 화면 전환이 실행된다.

► 한 화면당 지시 시간은 3/5/7/10초 설정에 따른다.

SELECT

버튼은 Setting Mode에서 사용하며, 파라미터의 선택과 전환에 사용한다.

Select 버튼을 눌렀을 때 처음에 9990의 값이 나타나는데 이때 UP/DOWN Key를 이용하여 값을 9999로 변경한 후 다시 한번 누르면 Setting 화면으로 전환 된다. 이 Key는 Selection과 Enter기능을 가진다. (2.4.1 항 참조)

Shift/Reset KEY

Setting Mode에서 동작하는 스위치로 자릿수 변경을 할 때 사용한다.

Reset 버튼은 전력량 또는 유효전력 peak치를 '0'으로 Reset 할때도 사용한다.

부하율 LOAD(%)

부하율은 8개의 LED로 표시 되며, 최초 5% 이상의 부하에서부터 전체 전류 설정 값(CT비율)에 의한 비율로 표시된다.

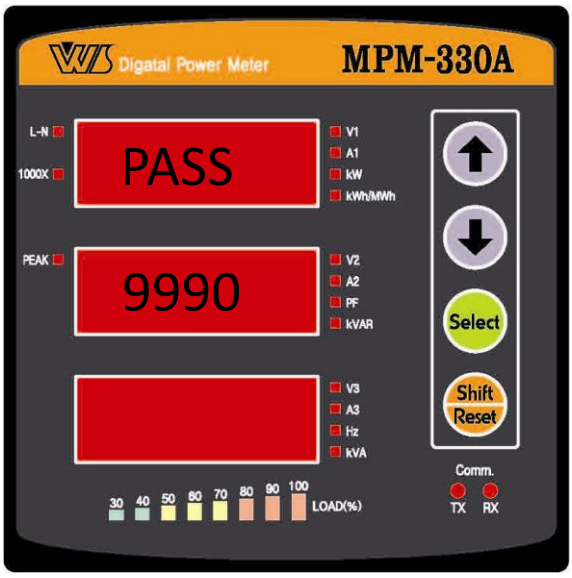
2.4 MPM330의 조작 설정

MPM330은 간단한 key 조작으로 통신 및 CT,PT 등의 설정을 할 수 있는 기능을 한다.
아래의 내용은 설정 하는 방법을 나타낸다.

2.4.1 Parameter 설정 방법

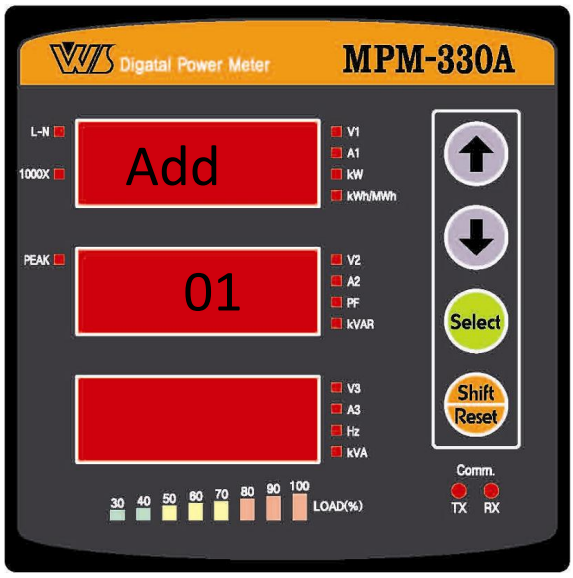
모든 설정을 하기 위해서는 먼저 SELECT버튼을 누른 다음 Pass Word를 입력한 후 다음의 순서대로 진행 한다. 변경할 자리의 수치가 깜박거리는데 이때 Up/Down Key로 값을 변경하고 자릿수의 이동은 Shift/Reset을 이용하여 이동 변경 할 수 있다. Pass Word는 9999이며 아래의 화면에서 UP/DOWN key를 눌러 설정 하면 된다

1) 화면1 PASSWORD SET



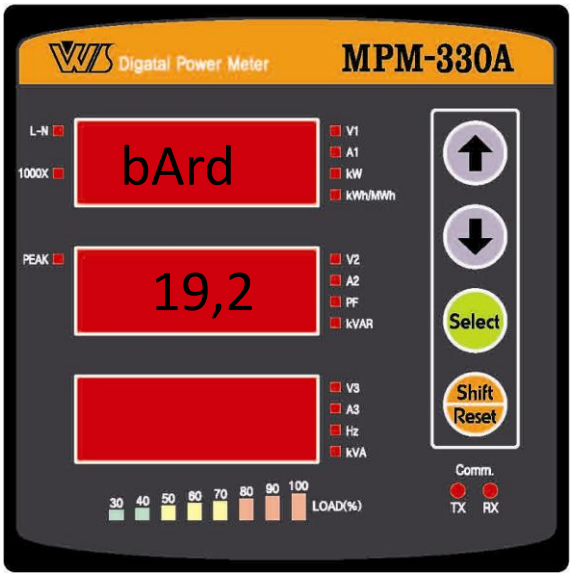
Pass Word를 9999로 설정한 후 SELECT key를 다시 한번 누르면 오른쪽의 통신 Address를 설정하는 화면이 나온다. 이때 자릿수 변경은 Shift/Reset Key를 사용하여 변경하면 된다.

2) 화면2 통신 국번 설정



Address 설정이 끝나면 SELECT Key를 눌러 설정 한 후 통신속도를 설정한다.
(MPM-330-0 Type은 설정기능이 없음)

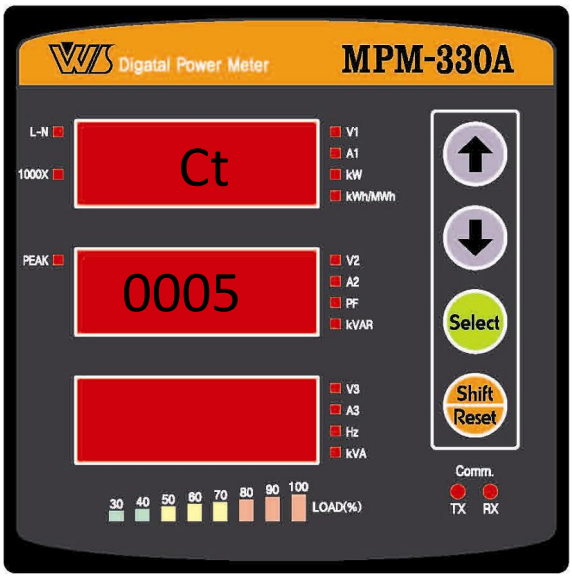
3) 화면3 통신 속도 설정



통신속도의 기본 값은 19,200BPS이고 4가지의 통신 속도를 제공한다. 4,800, 9,600, 19,200, 38,400BPS의 값을 UP/DOWN Key를 이용하여 변환 할 수 있다. 설정 후 Select Key를 눌러 옆의 CT 배율을 설정 한다.

(MPM-330-0 Type은 설정기능이 없음)

4) 화면4 CT비 설정



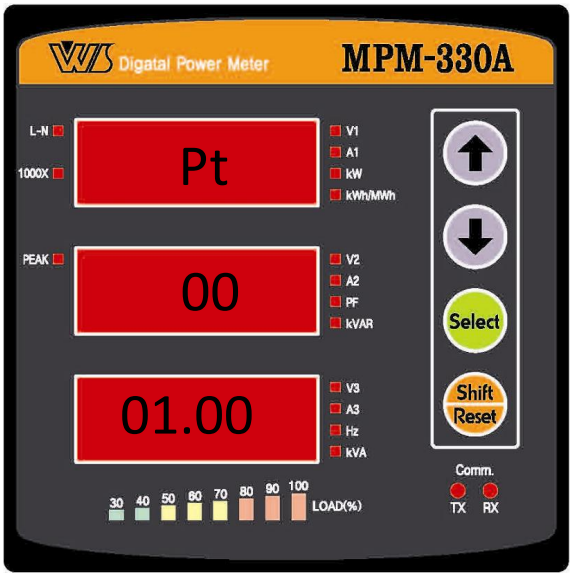
옆의 화면은 CT 의 배율을 설정 하는 화면으로 기본 값은 5A로 되어 있다.

이 값은 측정하고자 는 CT의 1차측 값을 설정 하면 된다. 예를 들어 500/5의 CT를 사용 했다면 500으로 설정 하면 된다.

CT 설정범위는 5~9999 이다.

여기서 Select Key를 다시 한번 누르면 PT 배율 설정 화면으로 전환된다. 아래는 PT 배율 설정 화면이다.

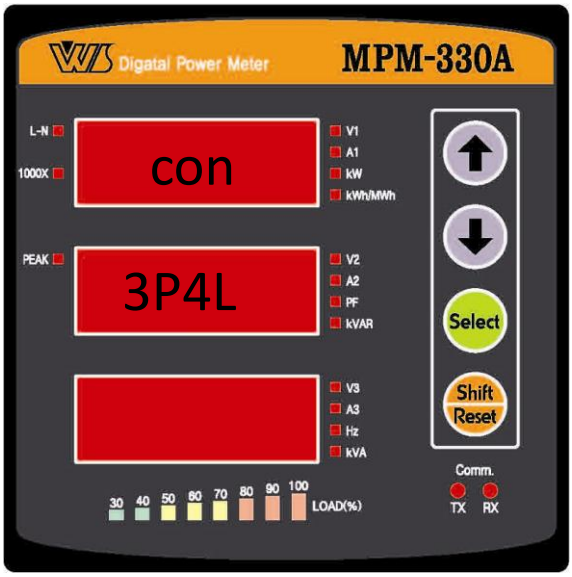
5) 화면5 PT비 설정



옆의 PT 설정 화면은 기본 값이 0001.00 이다. 이 값은 배율 1을 나타낸다. 예를 들어 PT의 배율이 380V/110V이면 배율은 3.45 로 설정 하면 된다. 다시 Select Key를 눌러 결선방식 설정 화면으로 전환된다.

(설정범위 1~9999.99) 다음의 화면은 결선방식 설정 화면이다.

6) 화면6 결선 방식 설정



엮의 화면은 결선방식 설정 모드이다. 기본설정은 3상4선결선인 3P4L이다.

여기서 Up/Down Key를 사용 결선 방식을 바꿀 수 있다.

-3P4L : 3상 4선 결선 – 3PT / 3CT

-3OP : 3상 3선 결선(V결선) – 2PT / 3CT, 2CT

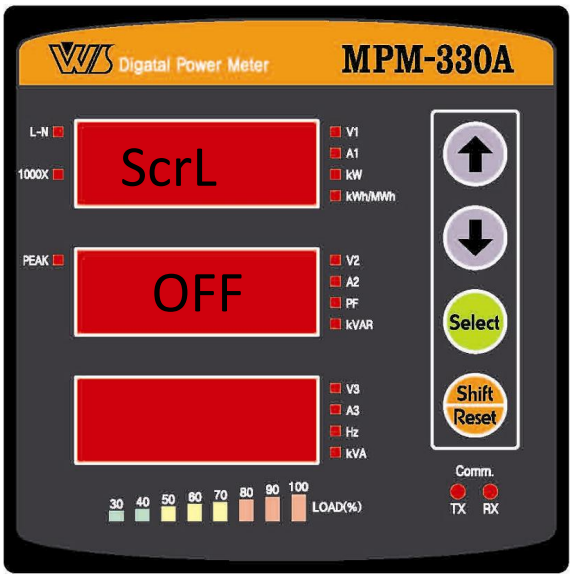
-3Dir : 3상 3선 결선(직결선) – 2PT / 3CT, 2CT

-3P4b : 3상 4선 평형결선 – 2PT / 3CT

-3P4d : 3상 3선 Delta 결선 – 3PT / 3CT

-1P3L : 단상 3선 – 2PT/2CT

7) 화면7 화면 자동 전환 설정



엮의 화면은 자동화면 전환 설정 화면이다.

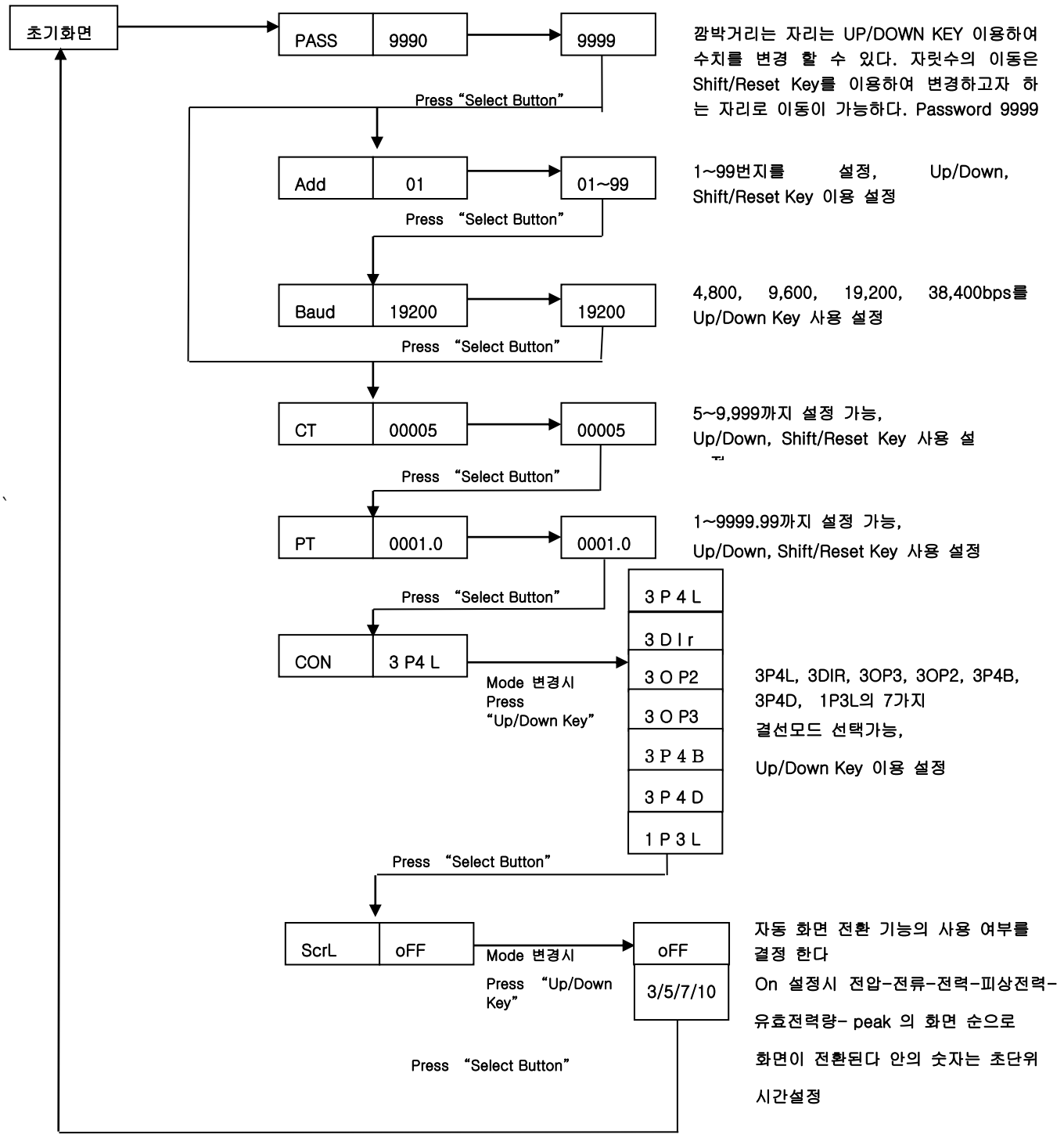
수동으로 상하 버튼을 이용하여 보지 않고 자동으로 각각의 수치들을 볼수있도록 되어있다.

기본 설정은 ScrL off이며 여기서 Up/Down Key를 눌러 시간/Off 로 설정하여 사용 할 수 있다.

Off 설정 : 자동 전환 사용 안함.

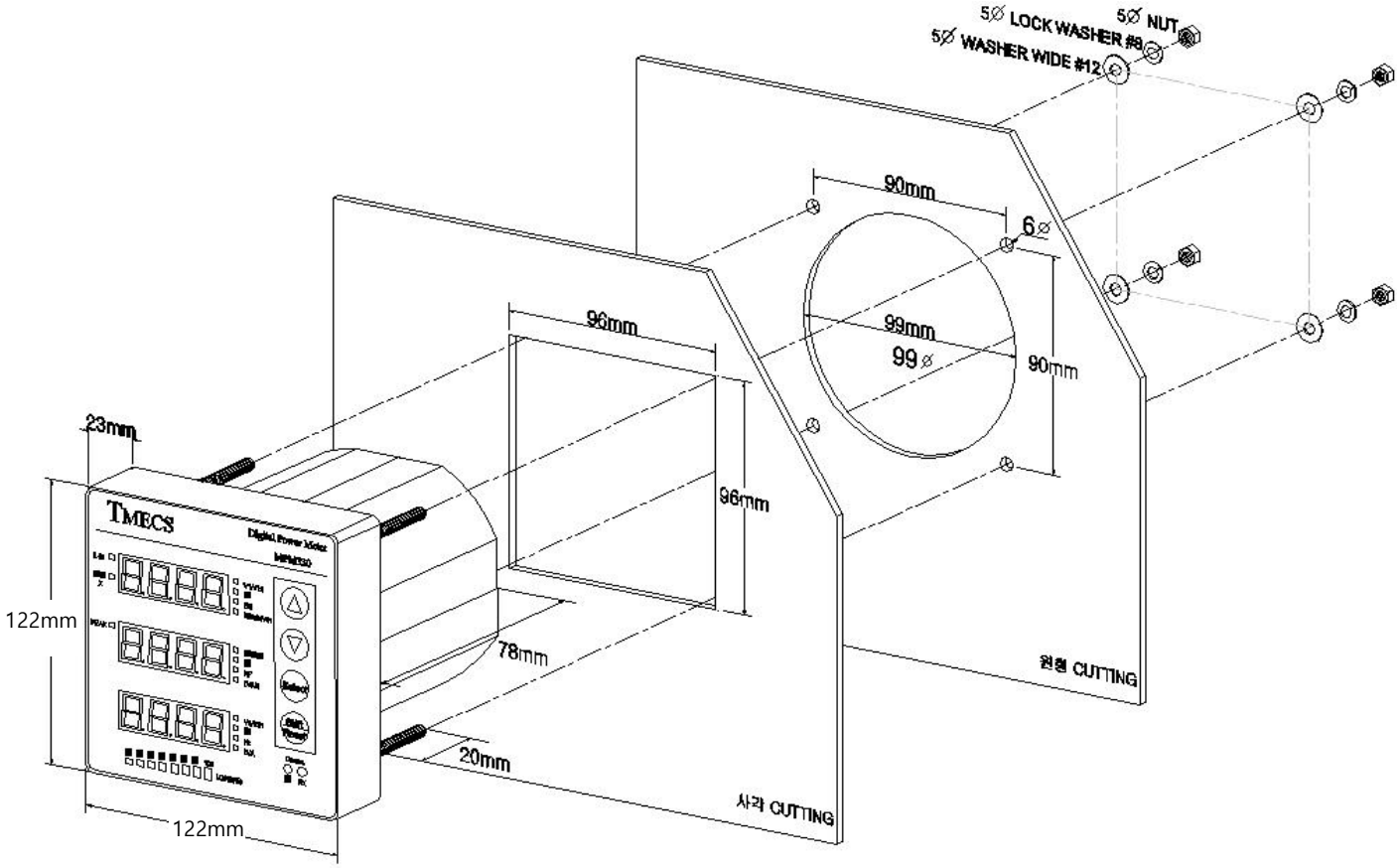
자동 시간은 3s,5s,7s,10s 등이다.

3. MPM 330 PARAMETER SETTING



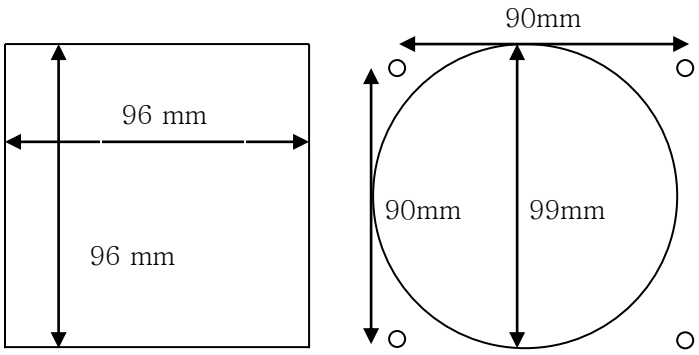
4. 설치 설명서 (제품 및 Cutting size, 결선)

4.1 PANEL 취부 방식 및 CUTTING SIZE

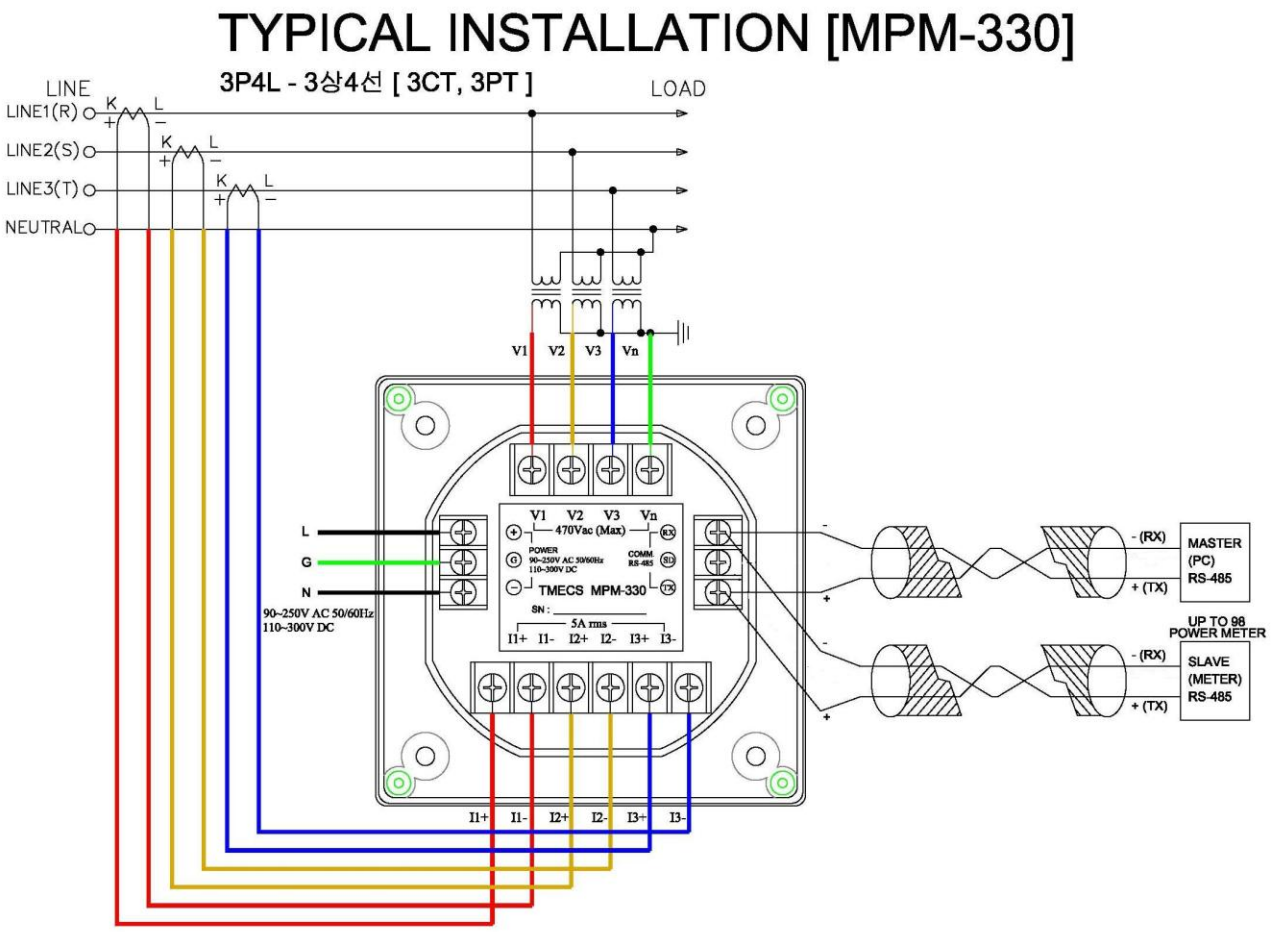


►사각 Cutting 96mm X 96mm

►원형 Cutting 99 Ø



4.2 일반적 결선 예 MPM-330



► CT 설치시 회로에 CTT와 같은 Shorting switch의 설치를 권장 합니다.

► PT 결선시 PT 2차측 혹은 직결 (선간 AC 440V 이하) 시 회로 중에 PTT 혹은 각상 별 FUSE 설치를 권장 합니다.

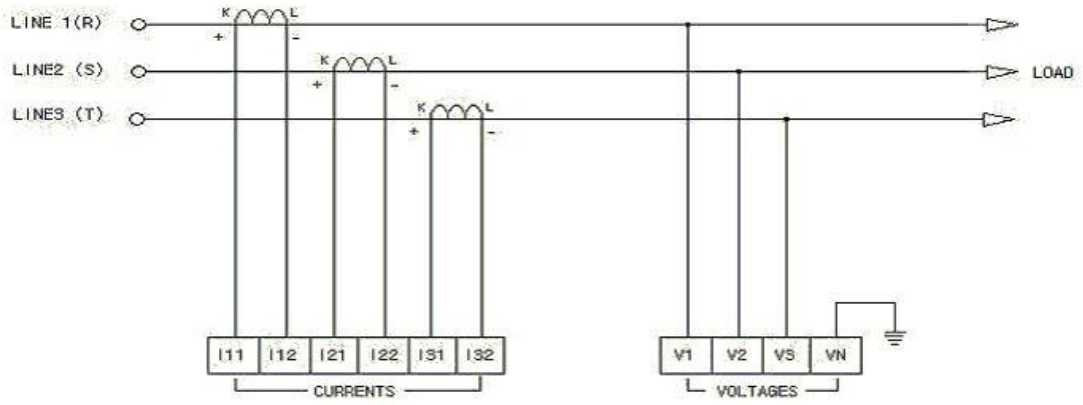
⚠ 전기 위험

MPM 330 연결 작업 및 뒷면 작업 시 전원 및 전압, 전류 입력을 차단 한 후 작업 하십시요!

`

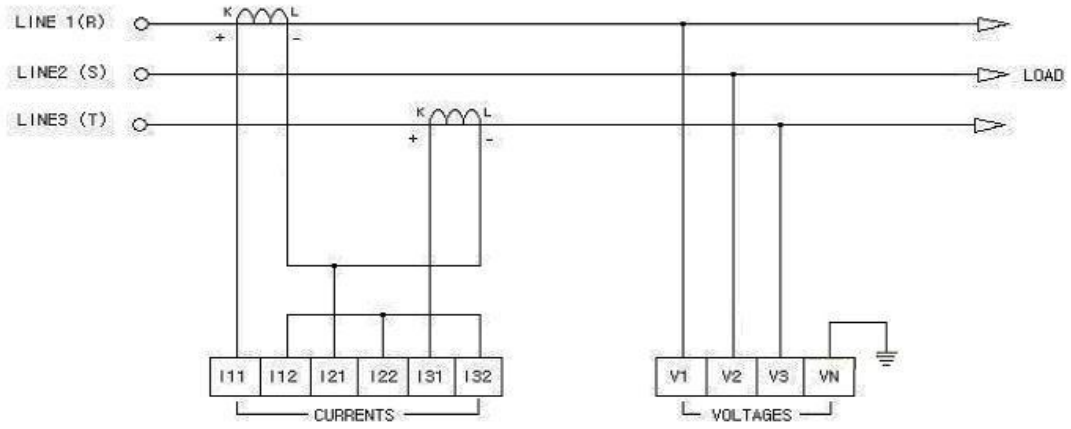
4.3 결선방식

① 3상3선 직결방식(3CT) –결선모드 3Dir (각상 전압,전류 평형부하 조건)



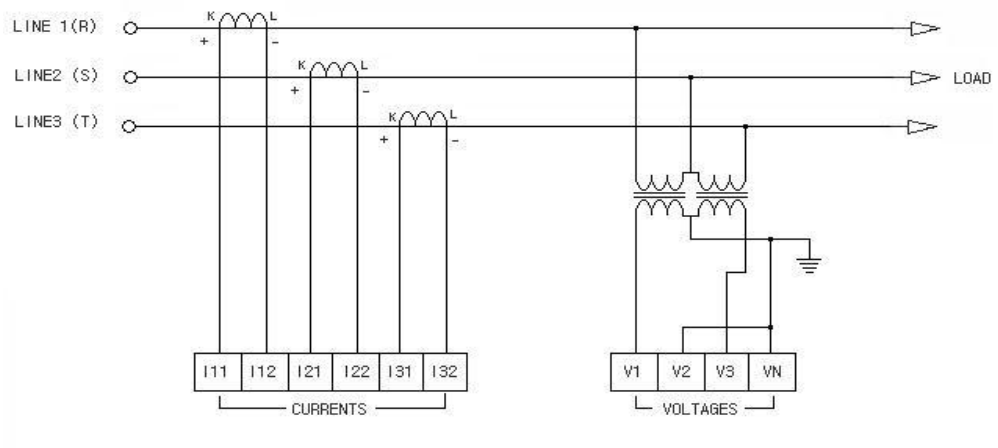
위 그림은 3상3선 결선 방식 중 전류 입력은 각상 별로 CT를 사용하고 전압입력은 직결한 방식이다. 이때 전압은 선간 전압이 470V 이하여야 한다.

② 3상3선 직결방식(2CT)–결선모드 3Dir (각상 전압,전류 평형부하 조건)



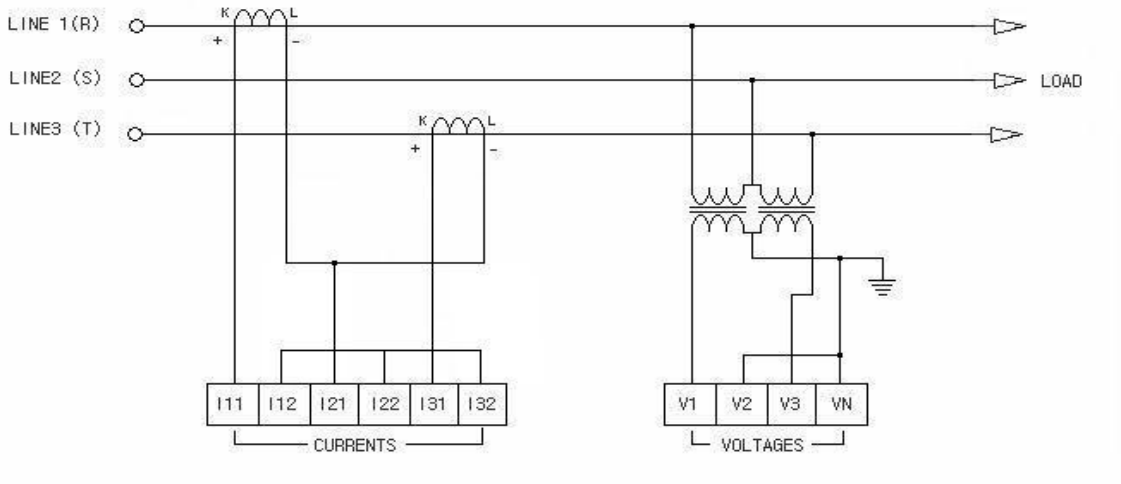
위 그림은 3상3선 결선 방식 중 전류 입력은 R,T에 CT를 사용하고 전압입력은 직결한 방식이다.

③ 3상3선 DELTA(3CT,2PT) 결선방식- 3OP3



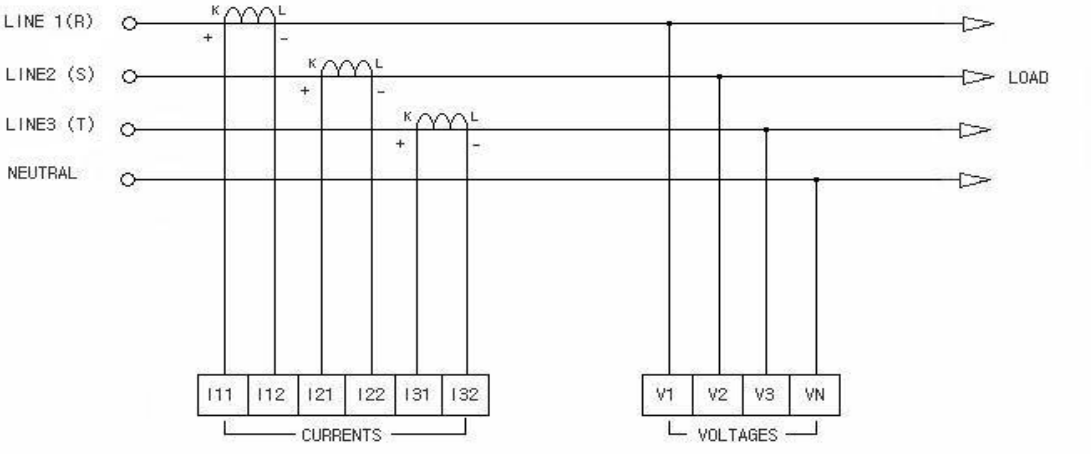
위 그림은 3상3선 결선 방식 중 전류 입력은 각 상에 CT를 사용하고 전압입력 또한 PT를 사용한 결선 방식이다.

④ 3상3선 DELTA(2CT,2PT) 결선방식 - 3OP2



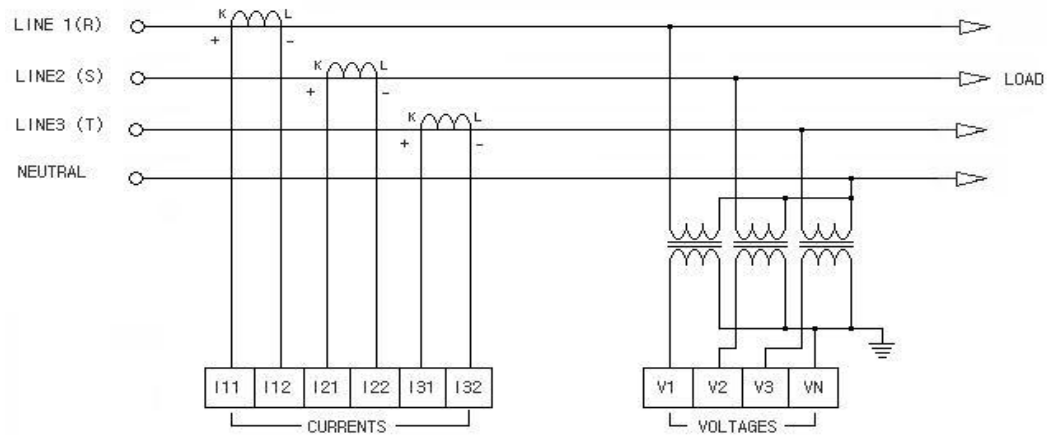
전류 입력은 R,T에 CT를 사용하고 전압입력은 PT를 사용한 결선 방식이다.

⑤ 3상4선 직결방식 - 3P4L



위 그림은 3상4선 결선 방식 중 전류 입력은 각상 별로 CT를 사용하고 전압입력은 직결한 방식이다. 이때 전압은 상 전압이 270V 이하여야 한다.

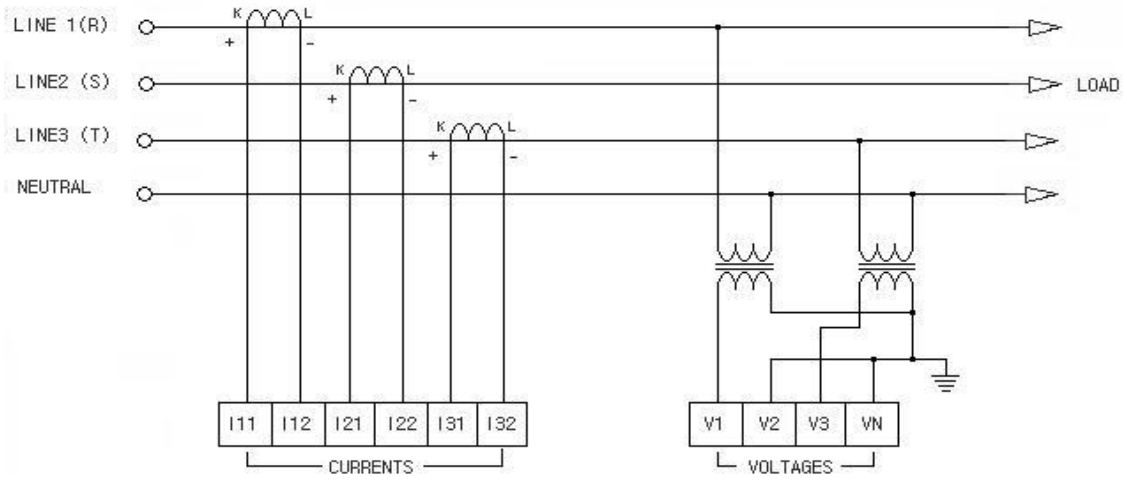
⑥ 3상4선 3CT,3PT 결선방식 -3P4L



위 그림은 3상4선 결선 방식 중 전류 입력은 각상 별로 CT를 사용하고 전압입력 또한 각 상 별로 PT를 사용한 결선방식 이다. 이때 전압은 상 전압이 270V 이하여야 한다.

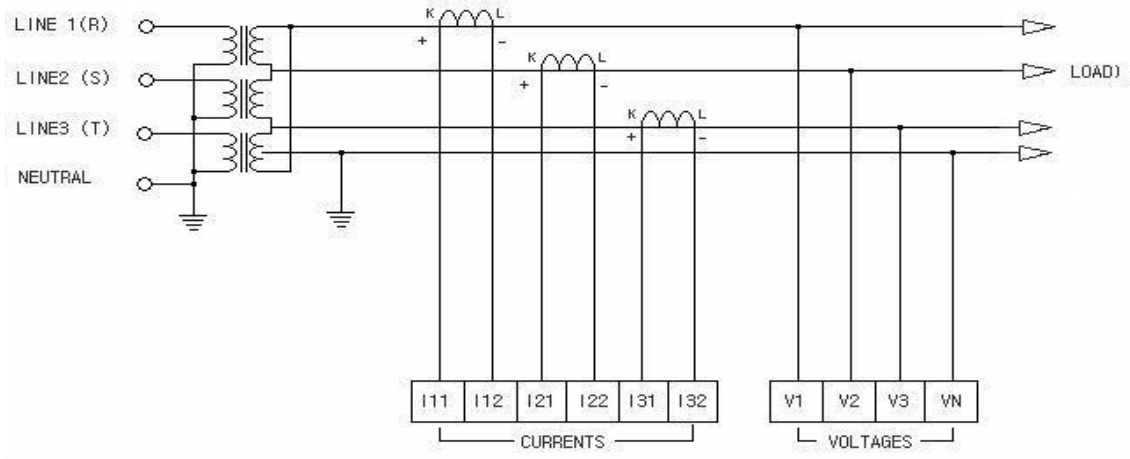
⑦ 3상4선 3CT,2PT 결선방식 -3P4B

아래의 결선방식은 4선 결선 중 전압 평형 조건일 때 PT를 2개 사용하여 결선하는 방식이다.



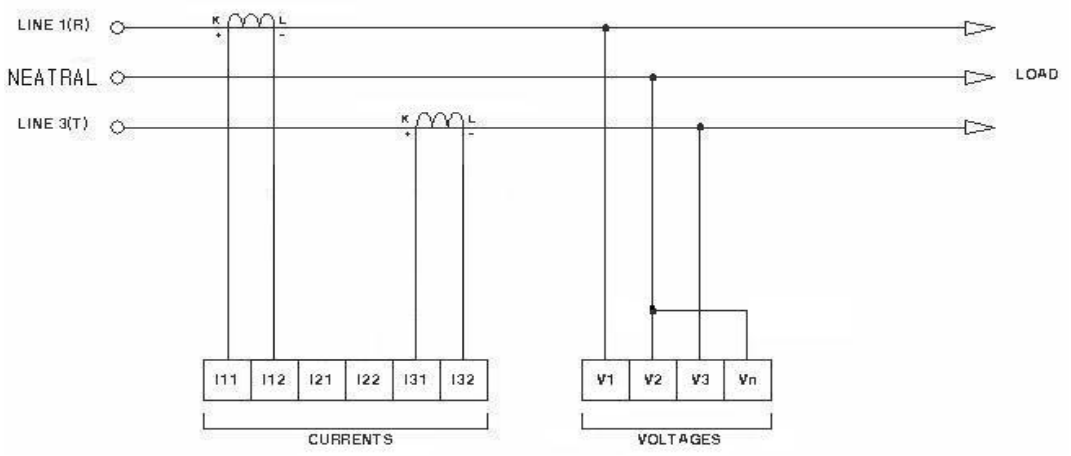
⑧ 3상4선(Delta) 3CT,3PT 결선방식 -3P4D

아래의 결선방식은 3상 Delta 결선중 4선 결선이다.

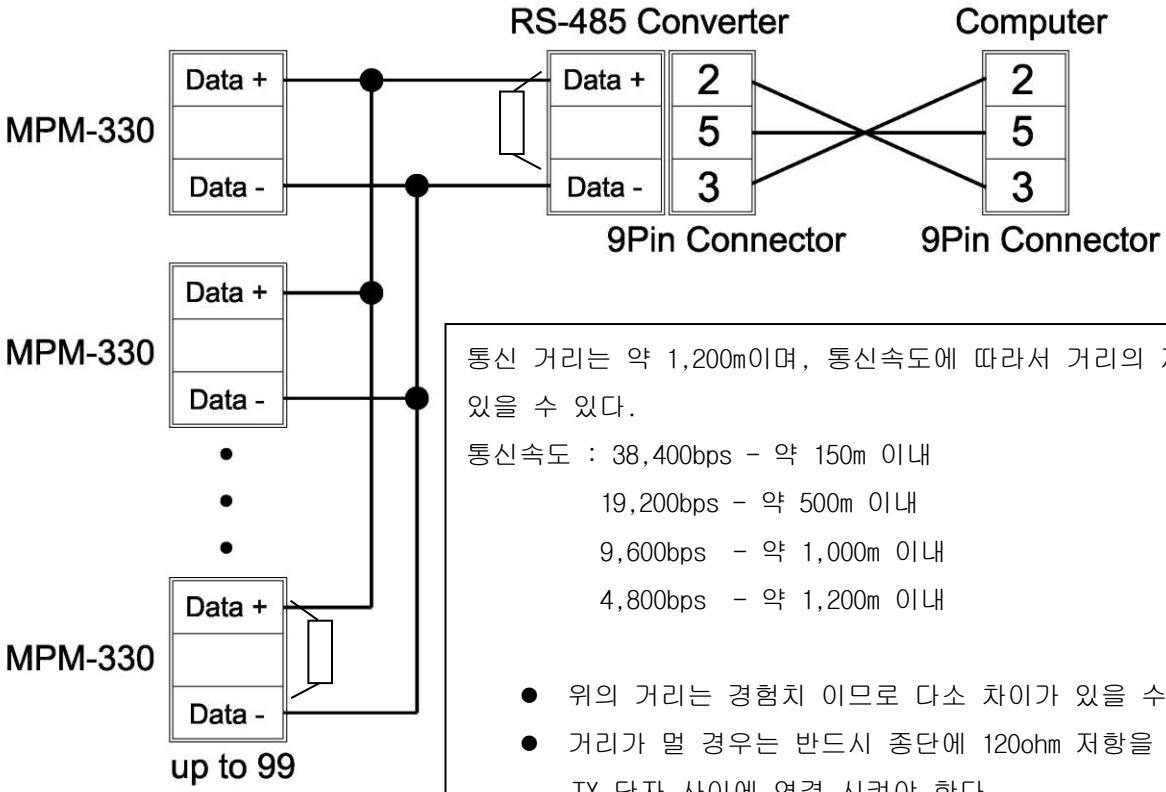


⑨ 단상3선 2CT,2PT 결선방식

아래의 그림은 단상 3선 결선식이다.



4.4 통신 Line 결선도



통신 거리는 약 1,200m이며, 통신속도에 따라서 거리의 제한이 있을 수 있다.

통신속도 : 38,400bps - 약 150m 이내
19,200bps - 약 500m 이내
9,600bps - 약 1,000m 이내
4,800bps - 약 1,200m 이내

- 위의 거리는 경험치 이므로 다소 차이가 있을 수 있다.
- 거리가 멀 경우는 반드시 종단에 120ohm 저항을 RX단자와 TX 단자 사이에 연결 시켜야 한다.

5. Communication Protocol

MPM 330 의 통신 Protocol 은 기본적으로 Modbus RTU 방식을 채택하고있다.
MPM 330 의 Modbus 방식 중 기본적인 Function 에 대한 설명이다.

Code	Function의 의미
03	Multiple Registers (Read)
05	Force Coil Register (Write)
06	Single Register (Write)

5.1 읽기에 사용되는 Multiple Registers의 Frame 구조에 대한 설명

5.1.1 MPM 330에 요구하는 Frame 구조(총 8Byte)

Station Address	Function (03)	Starting Address		Word Count		Error Check	
		High Byte	Low Byte	High Byte	Low Byte	High Byte	Low Byte
1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte

5.1.2 Computer나 DDC에서 MPM330에 요구 시 MPM 330에서 보내주는 Frame 구조 (총 109Byte)

Station Address	Function(03)	Byte Count	Data Word 1		…	Data Word 52		Error Check	
			Hi Byte	Low Byte		Hi Byte	Low Byte	Hi Byte	Low Byte
1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	…	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte

5.2 쓰기 사용되는 Force Coil /Single Register 의 Frame 구조에 한 설명

5.2.1 MPM 330에 요구하는 Frame 구조(총 8Byte)-Force Coil Register

Station Address	Function (05)	Address		Data Value		Error Check	
		High Byte	Low Byte	High Byte	Low Byte	HighByte	LowByte
1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte

5.2.2 MPM 330에 요구하는 Frame 구조(총 8Byte) – Single Register

Station Address	Function (06)	Address		Data Value		Error Check	
		High Byte	Low Byte	High Byte	Low Byte	High Byte	Low Byte
1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte

5.3 읽기 사용되는 Multiple Registers(Code3)의 Address구조에 대하여 설명

MPM 330 Address Map

No	Parameter	Add	Data Type	Size Byte	계산 형식	Scale		REMARKS
						Low	High	
1	선간 전압(RS)	40002	DWORD	4	비례식	70.00	9,999	1/100
2	선간 전압(ST)	40004	DWORD	4	비례식	70.00	9,999	1/100
3	선간 전압(TR)	40006	DWORD	4	비례식	70.00	9,999	1/100
4	상 전압(R)	40008	DWORD	4	비례식	40	9,999	1/100
5	상 전압(S)	40010	DWORD	4	비례식	40	9,999	1/100
6	상 전압(T)	40012	DWORD	4	비례식	40	9,999	1/100
7	상 전류(R)	40014	DWORD	4	비례식	0.03	9,999	1/1000
8	상 전류(S)	40016	DWORD	4	비례식	0.03	9,999	1/1000
9	상 전류(T)	40018	DWORD	4	비례식	0.03	9,999	1/1000
10	3상 유효전력(kW)	40020	DWORD	4	비례식	0.004	10,000	1/1000
11	3상 무효전력(kVar)	40022	DWORD	4	비례식	0	10,000	1/1000
12	3상 피상전력(kVA)	40024	DWORD	4	비례식	0.004	10,000	1/1000
13	주파수	40026	DWORD	4	비례식	45.0	65.0	1/10
14	평균 역율	40028	Signed Long	4	비례식	-1.00	1.00	1/100
15	유효전력량(kWh)	40030	DWORD	4	계측치	0	9,999,9999	
16	무효전력량(kVarh)	40032	DWORD	4	계측치	0	99,999,999	
17	유효전력 PEAK	40034	DWORD	4	비례식	0.004	10,000	1/1000
18	전류R상 PEAK	40036	DWORD	4	비례식	0.003	10,000	1/1000
19	전류S상 PEAK	40038	DWORD	4	비례식	0.003	10,000	1/1000
20	전류T상 PEAK	40040	DWORD	4	비례식	0.003	10,000	1/1000
21	R상 유효전력	40042	Signed Long	4	비례식	-10,000.000	10,000	1/1000
22	S상 유효전력	40044	Signed Long	4	비례식	-10,000.000	10,000	1/1000
23	T상 유효전력	40046	Signed Long	4	비례식	-10,000.000	10,000	1/1000
24	R상 무효전력	40048	Signed Long	4	비례식	-10,000.000	10,000	1/1000
25	S상 무효전력	40050	Signed Long	4	비례식	-10,000.000	10,000	1/1000
26	T상 무효전력	40052	Signed Long	4	비례식	-10,000.000	10,000	1/1000
27	R상 피상전력	40054	DWORD	4	비례식	0	10,000	1/1000
28	S상 피상전력	40056	DWORD	4	비례식	0	10,000	1/1000
29	T상 피상전력	40058	DWORD	4	비례식	0	10,000	1/1000
30	R상 역률	40060	S-Intiger	2	비례식	-1.00	1.00	1/100
31	S상 역률	40061	S-Intiger	2	비례식	-1.00	1.00	1/100
32	T상 역률	40062	S-Intiger	2	비례식	-1.00	1.00	1/100
33	상전압 평균(AEA)	40063	DWORD	4	비례식	40	9,999	1/100
34	상전류 평균(AEA)	40065	DWORD	4	비례식	0.03	9,999	1/1000
35	3상 불평형률 평균	40067	DWORD	4	비례식	0	100	1/100

36	상전압(R) 불평형률	40069	DWORD	4	비례식	0	100	1/100
37	상전압(S) 불평형률	40071	DWORD	4	비례식	0	100	1/100
38	상전압(T) 불평형률	40073	DWORD	4	비례식	0	100	1/100
39	전류 불평형률 평균	40075	DWORD	4	비례식	0	100	1/100
40	상전류(R) 불평형률	40077	DWORD	4	비례식	0	100	1/100
41	상전류(S) 불평형률	40079	DWORD	4	비례식	0	100	1/100
42	상전류(T) 불평형률	40081	DWORD	4	비례식	0	100	1/100
43	유효전력량(Wh)	40083	DWORD	4	계측치	0	9,999,9999	

☞ Data 조합 시 홀수 번 address가 상위(HI) word 이며 짝수 번 address가 하위(LOW) word이다.
Ex) address 40002HI word)번지 , 40003Low word)번지 조합 시 R상 선간 전압이 된다.

☞ **추가항목**

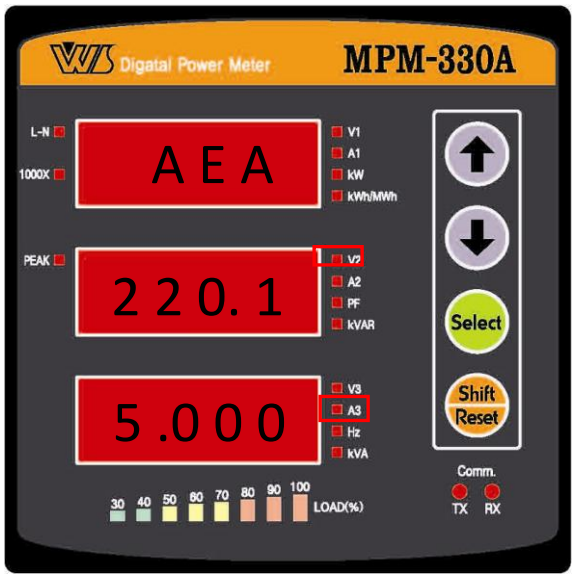
43.유효전력량(Wh)표시 합니다.
유효전력량이 1[kwh]시 1000[wh]로 표시가 됩니다.
카운트가 9999,9999[wh]가 되면 리셋이 되면서 “0”부터 다시 적산하게됩니다.

6. MPM 330형식 구분

MPM330-0 : 3상 전압 / 3상 전류 입력
MPM330-A : 3상 전압 / 3상 전류 입력 / RS485통신

첨부1.

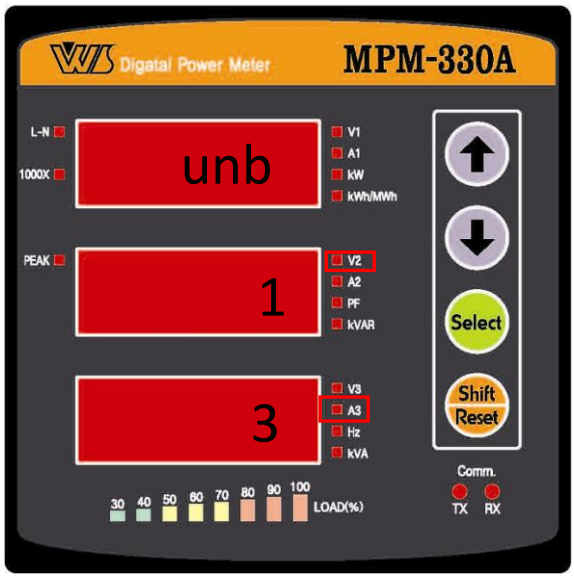
1. 평균 전압/전류 표시



현재 디스플레이 모습은 전력 peak 다음 화면으로 평균 상전압 , 평균 전류 값을 나타냅니다.

첫 번째 지시창에 Avg(average) 문자가 표시되며, 두 번째 지시창에 평균 상전압 값과 오른쪽의 V2 led가 켜집니다. 세 번째 지시창에 평균 전류 값과 오른쪽 A3 LED가 켜집니다.

2 불평형률 평균 전압/전류 표시



현재 디스플레이 모습은 평균전압/전류 다음 화면으로 불평형률 상전압,전류을 페센트로 나타냅니다.
첫 번째 지시창에 und(unbalance) 문자가 표시되며, 두 번째 지시창에 평균 상전압 불평형률값과 오른쪽의 V2 LED가 켜집니다. 세 번째 지시창에 평균 전류 불형률값과 오른쪽 A3 LED가 켜집니다.

FIRMWARE UPDATE INFO.

Version	DATE	REMARK
REV 3.2	2013.07.02	Release
REV 3.3	2015.09.09	평균 전압,전류 화면 표시 및 통신 MAP 추가.
REV 4.0	2015.10.26	평균 전압,전류 화면 표시,평균 불평형률 화면 표시 및 통신 MAP 추가.