

Intelligent Digital Panel Meter: IDPM

디지털 복합 판넬미터 아이엠 프로

**iM-PRO III H, W, VA**

## 사용설명서



Ver.im3-N01



(주)일렉스



본 설명서에 명시된 제품 기능은 성능향상을 위하여 예고 없이 변경될 수 있습니다.

## 차 례

1	안전을 위한 주의사항	4
2	정격	5
3	제품별 특성	5
4	크기	6
5	주문사항	7
6	정면 구성도	8
7	계측 기능	9
7.1	계측항목 및 정밀도정격	9
7.2	전압(Voltage): $V_R, V_S, V_T$	10
7.3	전류(Current): $I_R, I_S, I_T$	10
7.4	영상전류: $I_0$	10
7.5	위상차(Phase Dference): $\angle V_{L_a}, \angle V_{L_b}, \angle V_{L_c}$	10
7.6	전력(Power)	10
7.6.1	유효전력(Active Power): $\Sigma kW$	11
7.6.2	무효전력(Reactive Power): $\Sigma kVAR$	11
7.6.3	피상전력(Apparent Power): $\Sigma kVA$	12
7.7	전력량	12
7.7.1	유효전력량(Active Energy): $\Sigma kWh$	12
7.7.2	무효전력량(Reactive Energy): $\Sigma kVARh$	12
7.8	주파수(Frequency): Hz	13
7.9	역률(Power Factor): $\Sigma PF$	13
7.10	평균값 (Average Value): $V_L-L_{avg}, V_L-N_{avg}, I_{avg}$	13
7.11	최대값(Maximum Value)	13
7.12	최소값(Minimum Value)	14
7.13	부하율(Load Percentage): %Load	14
7.14	디맨드(Demand)	14
7.15	고조파(harmonic)	14
7.15.1	고조파 함유율( % harmonic)	15
7.15.2	THD(Total Harmonic Distortion)	15
7.15.3	TDD(Total Demand Distortion)	16
7.15.4	K-Factor	16
7.15.5	Crest-Factor	17
8	차단기(CB <sup>정</sup> ) 제어기능 - SBO <sup>정</sup> 제어기능 적용	17
8.1	im-PRO III B, III M 선택 시	17
8.1.1	투입제어(CB CLOSE)	17
8.1.2	개방제어(CB OPEN)	17

8.1.3	제어 작동모드	17
8.1.4	제어 시퀀스	18
8.1.5	차단기 투입/개방 릴레이 사양	18
8.1.6	투입, 개방 타임 차트	18
8.2	im-PRO III E 제품 선택 시	20
8.3	제품별 동작 특성(CB 제어 종류)	21
<b>9</b>	<b>각 부 명칭 및 기능</b>	<b>22</b>
9.1	기본계측표시 및 설정상태표시 기능	22
9.2	고조파관련데이터 표시 및 기능	22
9.3	Etc.: 평균값, 최대값, 최소값, 위상차, 디맨드값 표시와 기능	23
<b>10</b>	<b>제품의 조작법</b>	<b>24</b>
10.1	기본계측상태	24
10.2	설정항목 조정법	26
<b>11</b>	<b>단자 기능 명세표</b>	<b>30</b>
<b>12</b>	<b>결선 예시</b>	<b>31</b>
12.1	계측전용 결선 예시	31
12.2	계측+제어 결선	32
12.2.1	One Line Diagram → im-PRO III의 B 투입 예시	32
12.2.2	im-PRO III의 B 투입 → CB ON, OFF 상태 피드백	33
12.2.3	im-PRO III의 B 투입 → MCCB ON, OFF 상태 피드백	34
12.2.4	im-PRO III의 ME타입 → MCCB ON/OFF상태 피드백, MCCB 트립상태 입력 35	
12.2.5	im-PRO III의 E → MCCB 외부 제어 신호 ON, OFF	36
<b>13</b>	<b>통신 이중화</b>	<b>37</b>
<b>14</b>	<b>고장이라 생각할 때 (아래 사항을 다시 한번 확인하십시오.)</b>	<b>38</b>
<b>15</b>	<b>CE 인증서</b>	<b>39</b>
	<b>품질보증서</b>	<b>40</b>

(주1) CB: CIRCUIT BREAKER

(주2) SBO: Select Before Operating

## 1 안전을 위한 주의사항

다음에 표시되는 주의사항들은 제품을 안전하고 정확하게 사용하여 예기치 않은 위험이나 손해를 사전에 방지하기 위한 내용입니다.

- 1.1 본 제품은 AC/DC 110~220V 60Hz 제품입니다. 제품의 조작전원을 확인해 주세요. → 이상작동 또는 작동불능 및 화재의 위험이 있습니다. (50Hz: 선택)
- 1.2 조작전압은 14(L), 13(N) 번 단자에 필히 결선해 주시고, 전선은 600V 전기기기용 비닐절연전선 (600V Grade Polyvinyl Chloride Insulated Wire for Electrical Apparatus)을 사용해 주세요. → 누전 및 화재의 위험이 있습니다.
- 1.3 전류 입력단자 (11, 10, 9, 8, 7, 6), ZCT 입력단자 (2, 1), 전압 입력단자 (22, 21, 20, 19) 결선시 서로 상이 바뀐 상태로 결선 되지 않도록 주의하여 주세요. → 기기의 손상 및 화재의 위험이 있습니다.
- 1.4 전압 입력은 3상 380V까지 직접 결선이 가능하며, 3상440V 이상은 PT를 사용하여 입력 전압을 조절해 주세요. 선간 전압 기준 최대 400V가 넘지 않도록 주의하여 주시기 바랍니다. (상 전압 최대 240V 초과금지) → 기기의 손상과 화재의 위험이 있습니다.
- 1.5 가연성가스가 누설되는 곳, 인화성 물질(벤젠, 가솔린, 신나)의 근처, 습도가 높은 장소는 사용하지 마세요. → 폭발이나 화재 또는 누전의 원인이 됩니다.
- 1.6 직사광선에 노출이 심한 장소, 빗물이 직접 닿는 장소는 사용하지 마세요. → 화재 및 제품의 변형이 일어날 수 있습니다.
- 1.7 제품의 단자대에 연결되는 전선들은 헐겁지 않게 단단히 체결해 주세요. → 전선이 단자로부터 이탈하면 누전 및 감전, 기기의 손상, 화재 등의 위험이 있습니다.
- 1.8 전선을 단자 대에 연결하거나, 연결된 전기회로를 만지고 조작하기 전에 반드시 전원을 차단하여 주세요. → 감전 및 기기의 손상의 위험이 있습니다.
- 1.9 제품은 전문가 이외에는 절대로 분해하거나 임의로 수리하지 마세요. → 제품 이상작동의 원인 또는 화재, 감전의 원인이 됩니다.
- 1.10 송곳이나 핀 등으로 버튼을 누르지 마세요. → 기기손상 및 감전의 위험이 있습니다.
- 1.11 제품의 설정값들을 정확히 입력해 주세요. → 계측 값이 틀려지는 원인이 됩니다.
- 1.12 단자대에 규격에 맞는 드라이버를 사용하세요. → 단자대 손상의 원인이 됩니다.
- 1.13 심한 충격을 주지 마세요. → 제품파손, 이상작동, 작동불능이 발생할 수 있습니다.
- 1.14 제품 외관을 닦을 때는 부드러운 헝겊을 사용해 주시고 물을 직접 뿌리거나 벤젠, 신나, 알코올 등 휘발성 물질로 닦지 마세요. → 제품파손 및 화재나 이상작동이 발생할 수 있습니다.
- 1.15 유효전력량은 계측과 확인용으로만 사용해 주세요. → **한전 승인 제품이 아니므로, 전기사용 과금용으로 사용하실 수 없습니다.**
- 1.16 제품의 조작전원 투입 후 10분, 전압전류 투입 후 3분 이후부터 정밀한 계측이 가능하오니 이점 양지하여 주시기 바랍니다. → 정밀한 측정을 위한 제품 예열이 필요합니다.
- 1.17 CB 제어신호 출력 시, 노이즈 또는 써지에 의한 CB 제어 오출력 방지를 위한 보호 알고리즘이 제어부에 적용되어 있습니다. 따라서, ON 버튼이나 외부제어신호 출력 명령 시, CB 제어명령이 출력되지 않는다면, 재차 출력 신호를 주어 동작시켜 주십시오.

## 2 정격

### 2.1 표준사용환경

2.1.1 온도조건: 전원 투입 후 사용가능온도  $-10^{\circ}\text{C} \sim 55^{\circ}\text{C}$

전원 미 투입 시 보존 온도  $-20^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$

2.1.2 습도조건: 습도가 80% 이하의 이슬이 맺히지 않는 장소

2.1.3 장소조건: 표고해발 2000m이하, 부식성가스, 진동, 먼지가 많지 않은 곳

### 2.2 입, 출력 정격

2.2.1 조작전원: AC/DC 110~220V  $\pm 10\%$  60Hz 정격, 5VA미만 (50Hz는 선택)

2.2.2 계측전압 입력범위: AC 3P 60~418V 60Hz (19번단자 기준, 다른 전압단자간 전압)  
→ 3상4선 AC380/220V 와 3상3선 AC380V까지는 PT없이 직접 결선이 가능하고,  
AC 380V 이상 전압은 PT를 필수 사용하여 결선합니다.

2.2.3 계측전류 입력범위: 0.05~5A, 60Hz (2차 전류 5A CT 사용, 50Hz는 선택형)

2.2.4 디지털 입력 전원: AC/DC 110~220V  $\pm 10\%$

2.2.5 디지털 출력 릴레이 정격: AC 250V 20A

2.2.6 60Hz 설치 현장에 50Hz 제품이 설치되었다면, 상호 주파수가 맞지 않아 측정 데이터가 흔들리는 현상이 발생하게 됩니다. 정격에 맞게 선택 설치해 주세요.

## 3 제품별 특성

3.1 im-PRO III VA: V, A, 지락전류, 고조파<sup>(주1)</sup> - V: 전압, A: 전류

3.2 im-PRO III W: im-PRO III VA + kW, PF, %A, Hz - kW: 유효전력, PF: 역률, %A: 부하율, Hz: 주파수

3.3 im-PRO III H: im-PRO III W + kVAR, kWh + Etc.<sup>(주2)</sup> - kVAR: 무효전력, kWh: 유효전력량

(주1) 고조파: 고조파함율율, THD, TDD, K-Factor, Crest-Factor

(주2) Etc.: 디맨드, 최대값, 최소값, 평균값, 위상차

### 3.4 선택사항 (공통)

3.4.1 CB제어 및 상태입력(입력 2점, 출력 2점)

(N/A: not available)

CB제어 타입	입력점점		출력점점	
	입력1(T/B #4)	입력2(T/B #5)	출력1(T/B #15)	출력2(T/B #17)
B 타입	On상태 입력	Off상태 입력	On신호 출력	Off신호 출력
M 타입	On/Off상태 입력	외부트립 입력	On신호 출력	Off신호 출력
E 타입	On제어신호 입력	Off제어신호 입력	On신호 출력	Off신호 출력
E 타입-지락알람	N/A	N/A	지락알람출력	N/A

- E 타입에서 CB제어 출력과 지락알람 출력 중 한 가지 기능을 선택하여 사용할 수 있습니다. 두 기능을 동시에 선택할 수 없습니다. 지락알람출력 선택 시, CB제어 기능 불가

#### 3.4.2 RS485 MODBUS

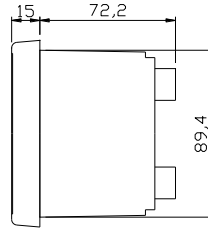
- C: Single RS485 MODBUS
- D: Dual RS485 MODBUS (이중화)

## 4 크기

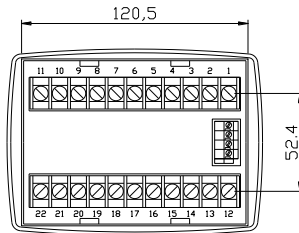
→ im-PRO III 계측, CB제어 모델: H, W, VA (CB제어 방식 선택: B, M, E)



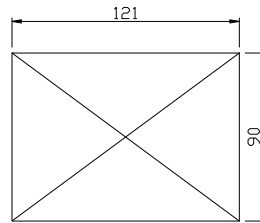
정면



옆면



뒷면(단자대)

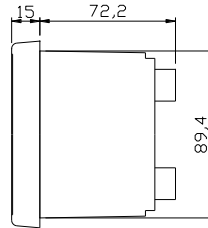


컷팅사이즈

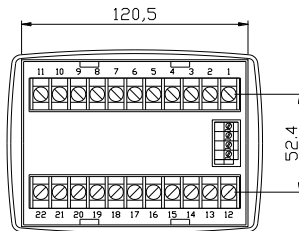
→ im-PRO III 계측 전용 모델: H, W, VA



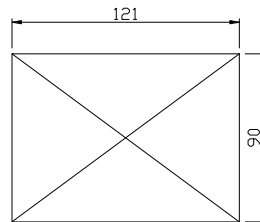
정면



옆면



뒷면(단자대)



컷팅사이즈

## 5 주문사양

**im-PRO III**      **H**      **B**      **C**

제품명 \_\_\_\_\_ ↑  
Intelligent Digital Panel Meter

타입 \_\_\_\_\_ ↑

VA: 전압(V), 전류(A), 지락전류, 고조파  
W: VA + 유효전력(kW), 역률(PF), 부하율(%A), 주파수(Hz)  
H: W + 무효전력(kVAR), 유효전력량(kWh), Etc.  
고조파: 고조파함율, THD, TDD, K-Factor, Crest-Factor  
Etc.: 디맨드, 최대값, 최소값, 평균값, 위상차

CB제어 타입 \_\_\_\_\_ ↑

빈칸: CB제어 없음  
B 타입: 제어출력2점-On, Off | On-상태입력1, Off-상태입력1  
M 타입: 제어출력2점-On, Off | On/Off-상태입력1, 외부트립입력1  
E 타입: On, Off 제어출력, 지락알람출력 중 택1 | 외부제어-On, Off

타입	LOCAL / REMOTE	CB 제어		외부제어		CB상태입력		외부트립 입력
		ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	
B	●	●	●	없음		●	●	없음
M	●	●	●	없음		● A점점		● B점점
E	●	●	●	●	●	없음		없음

RS-485 통신 \_\_\_\_\_ ↑

빈칸: 통신 없음

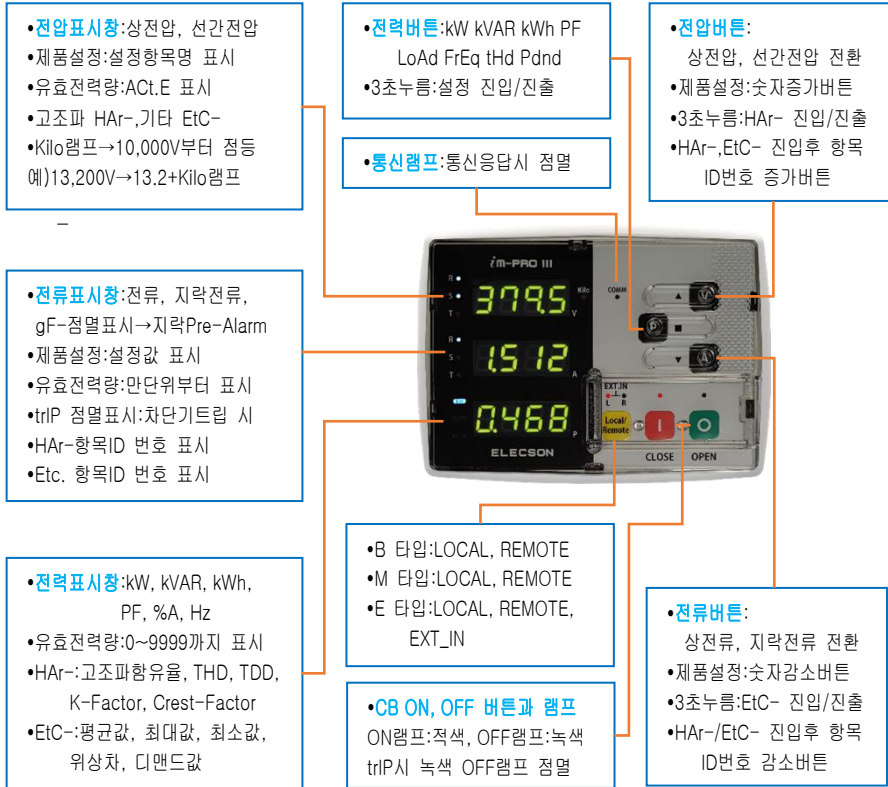
C : Single RS-485 MODBUS

D : Dual RS-485 MODBUS (이중화)

통신 선택 사용 시 지락알람 통신전송 가능 (지락감시기능기본)

- THD: Total Harmonic Distortion /TDD: Total Demand Distortion
- K-Factor: 부하의 고조파전류가 변압기의 온도상승에 미치는 영향의 정도를 결정하는 가중치
- Crest-Factor: 율기(隆起)인자, 주어진 시간간격 내 신호의 피크(Peak)값과 rms값의 비로 정의됨
- 50Hz 제품은 주문 시 선택사항에 기재하여 주시기 바랍니다.

## 6 정면구성도



- HAr-: 고조파 (고조파함유율, THD, TDD, K-Factor, Crest-Factor)
- EtC-: 디맨드, 최대값, 최소값, 평균값, 위상차
- HAr-Id: 고조파 항목번호 0~36 (예) HAr-5 → 제5고조파
- EtC-Id: 기타 항목번호 0~53 (예) EtC-0 → kW\_a, EtC-15 → max\_VR
- 명칭
  - V 전압, A 전류, kW 유효전력, kVAR 무효전력
  - kWh 유효전력량: YY.MM(현재월적산) → YY.MM(이전달누적) → ACtE(총적산량) 순환 표시
  - PF 역률, LoAd 부하율, FrEq 주파수(Hz)
  - tHd 총고조파왜곡율, tdd 총수요디맨드왜곡율, Pdnd 피크유효전력디맨드
- EXT\_IN (외부자동온전제어 입력), LOCAL(수동제어), REMOTE(통신제어)
- 계측전용 im-PRO III는 CB 제어부와 로컬/리모트 선택부가 없습니다.



## 7 계측기능

## 7.1 계측항목 및 정밀도정격

구분	계측항목	세부계측요소	정밀도	비고
전압	상전압	$V_R, V_S, V_T$	0.2%	
	선간전압	$V_{RS}, V_{ST}, V_{TR}$		
전류	전류	$I_R, I_S, I_T$	0.2%	
	영상전류	$I_b$	-	
전력	유효전력	$kW_a, kW_b, kW_c, \sum kW$	0.5%	$pf >  0.86 $
	무효전력	$kVAR_a, kVAR_b, kVAR_c, \sum kVAR$	0.5%	$pf <  0.2 $
	피상전력	$kVA_a, kVA_b, kVA_c, \sum kVA$	0.5%	
전력량	유효전력량	$\sum kWh$	0.5%	$pf >  0.86 $
	무효전력량	$\sum kVARh$	0.5%	$pf <  0.2 $
주파수	주파수	$F(Hz)$	0.1%	
역률	역률	$PF_a, PF_b, PF_c, PF$	0.5%	$pf >  0.86 $
평균값	선간전압	$V_{L-L\_avg}$	-	3상평균
	상전압	$V_{L-L\_avg}$	-	3상평균
	전류	$I_{avg}$	-	3상평균
최대값	선간전압	$\max\_V_{RS}, \max\_V_{ST}, \max\_V_{TR}$	-	측정최대치
	상전압	$\max\_V_R, \max\_V_S, \max\_V_T$	-	측정최대치
	전류	$\max\_I_R, \max\_I_S, \max\_I_T$	-	측정최대치
	유효, 무효, 피상전력	$\max\_ \sum kW, \max\_ \sum kVAR, \max\_ \sum kVA$	-	측정최대치
최소값	선간전압	$\min\_V_{RS}, \min\_V_{ST}, \min\_V_{TR}$	-	측정최소치
	상전압	$\min\_V_R, \min\_V_S, \min\_V_T$	-	측정최소치
	전류	$\min\_I_R, \min\_I_S, \min\_I_T$	-	측정최소치
위상차	전압과전류간 위상차	$\angle V_{L\_a}, \angle V_{L\_b}, \angle V_{L\_c}$	-	
부하율	부하율	$\%Load$	-	
디맨드	유효전력디맨드	$Demand\_ \sum kW$	-	
	무효전력디맨드	$Demand\_ \sum kVAR$	-	
	피상전력디맨드	$Demand\_ \sum kVA$	-	
	피크유효전력디맨드	$PeakDemand\_ \sum kW$	-	
	피크무효전력디맨드	$PeakDemand\_ \sum kVAR$	-	
	피크피상전력디맨드	$PeakDemand\_ \sum kVA$	-	
	전류디맨드	$Demand\_I_R, Demand\_I_S, Demand\_I_T$	-	
	피크전류디맨드	$PeakDemand\_I_R, PeakDemand\_I_S, PeakDemand\_I_T$	-	
고조파	전압	$V_{RS}, V_{TS} \text{ 0~31th harmonic}(\%)$	-	
		$V_R, V_S, V_T \text{ 0~31th harmonic}(\%)$	-	
	전류	$I_R, I_S, I_T \text{ 0~31th harmonic}(\%)$	-	
		$V_{RS}, V_{TS}, V_R, V_S, V_T, I_R, I_S, I_T$	-	
	TDD	$I_R, I_S, I_T$	-	
	K-Factor	$KF\_I_R, KF\_I_S, KF\_I_T$	-	
	Crest-Factor(파형률)	$V_{RS}, V_{TS}, V_R, V_S, V_T, I_R, I_S, I_T$	-	용기인자

7.2 전압(Voltage):  $V_R$ ,  $V_S$ ,  $V_T$ 

7.2.1 측정범위: AC 60~418V (19번단자 기준, 다른 전압단자간 전압)

7.2.2 표시범위: 0.000~9999kV→측정된 전압 × PT비 → 표시전압 생성

7.2.3 허용오차:  $\pm 0.2\%$  (Reading Scale), AC 60~400V

7.2.4 정현파 전압 측정용이며 삼각파, 구형파 등의 입력전압은 허용오차를 초과하거나 정상적인 계측이 되지 않을 수 있습니다.

7.3 전류(Current):  $I_R$ ,  $I_S$ ,  $I_T$ 

7.3.1 측정범위: AC 0.05~5A (단자 11~10, 9~8, 7~6번단자 유입전류기준)

7.3.2 표시범위: 0.000~9999A→측정된 전류 × CT비 → 표시전류 생성

7.3.3 허용오차:  $\pm 0.2\%$  (Reading Scale), 0.5A<

7.3.4 정현파 전류 측정용이며 삼각파, 구형파 등의 입력전류는 허용오차를 초과하거나 정상적인 계측이 되지 않을 수 있습니다.

7.4 영상전류:  $I_0$  (ZCT 200mA/1.5mA)

7.4.1 측정범위: 0.1~10A, ZCT 1차 관통전류기준

7.4.2 허용오차: 기준 없음

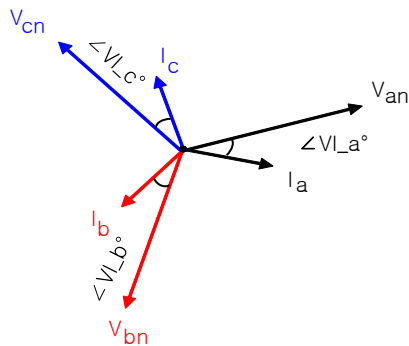
7.4.3 1~2번단자에 ZCT 2차전류가 인가되면 영상전류를 측정할 수 있습니다.

7.5 위상차(Phase Deference):  $\angle V_{I\_a}$ ,  $\angle V_{I\_b}$ ,  $\angle V_{I\_c}$ 

7.5.1 측정범위: 0~360도 (degree 단위로 표시)

7.5.2 허용오차: 기준 없음

7.5.3 전압 전류간 위상차를 표시하며 오결선 또는 부하의 유효성분을 파악하는데 사용됩니다. 그림1과 같이 전압이 R상이면 전류 R상과의 위상차를 계산하여 표시되고, S상, T상도 각각 전압 전류와의 위상차를 계산하여 표시됩니다.

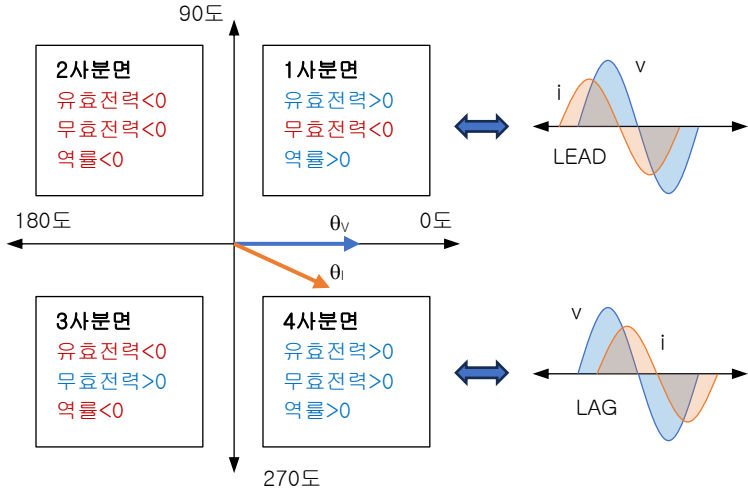


&lt;그림1&gt; 위상차

## 7.6 전력(Power)

유효전력, 무효전력의 부호는 다음과 같이 &lt;그림2&gt; 전압, 전류 위상차에 의해

결정됩니다. (위상차:  $\theta = \theta_v - \theta_i$ ) 여기서 전압이 기준이 되어 위상차가 계산되므로 전압 위상이 0도라 할 때 전류의 위상이 -30도라면 위상차  $\theta$ 는  $0 - (-30)$ 도이므로 +30도가 됩니다. 아래 <그림2>의 각 사분면의 전류위상에 따라 유효전력은  $\cos(\theta)$ 값이 곱해져 부호를 형성하므로 1사분면, 4사분면일 경우는 '+'이고 2사분면, 3사분면은 '-'값이 됩니다. 또한 무효전력은  $\sin(\theta)$ 값이 곱해져 부호를 형성하므로 3사분면, 4사분면일 경우 '+'이고 1사분면, 2사분면은 '-'값이 됩니다.



<그림2> 전압, 전류 위상차

#### 7.6.1 유효전력(Active Power): $\Sigma kW$

- ① 측정범위: 전압, 전류, 위상차 측정 범위 내에서 표시
- ② 표시범위: 0.000 ~ ±9999kW
- ③ 허용오차: ±0.5% (Reading Scale),  $pf > |0.86|$ ,  $0.5A < I$
- ④ 유효전력은 다음과 같은 연산에 의해 구해지고 표시되며, 유효전력량의 기초데이터가 됩니다.

$$kW_a = V_{rms\_a} \times I_{rms\_a} \times \cos(\angle V_{I\_a})$$

$$kW_b = V_{rms\_b} \times I_{rms\_b} \times \cos(\angle V_{I\_b})$$

$$kW_c = V_{rms\_c} \times I_{rms\_c} \times \cos(\angle V_{I\_c})$$

$$\Sigma kW = kW_a + kW_b + kW_c$$

#### 7.6.2 무효전력(Reactive Power): $\Sigma kVAR$

- ① 측정범위: 전압, 전류, 위상차 측정 범위 내에서 표시
- ② 표시범위: 0.000 ~ ±9999kVAR

- ③ 허용오차:  $\pm 0.5\%$ (Reading Scale),  $\text{pf} < |0.2|$ ,  $0.5A <$
- ④ 무효전력은 다음과 같은 연산에 의해 구해지고 표시되며 무효전력량의 기초데이터가 됩니다.

$$\text{kVAR}_a = \text{Vrms}_a \times \text{Irms}_a \times \sin(\angle \text{VI}_a)$$

$$\text{kVAR}_b = \text{Vrms}_b \times \text{Irms}_b \times \sin(\angle \text{VI}_b)$$

$$\text{kVAR}_c = \text{Vrms}_c \times \text{Irms}_c \times \sin(\angle \text{VI}_c)$$

$$\Sigma \text{kVAR} = \text{kVAR}_a + \text{kVAR}_b + \text{kVAR}_c$$

#### 7.6.3 피상전력(Apparent Power): $\Sigma \text{kVA}$

- ① 측정범위: 전압, 전류 측정 범위 내에서 표시
- ② 표시범위: 0.000~9999kVA
- ③ 허용오차:  $\pm 0.5\%$ (Reading Scale),  $0.5A <$
- ④ 피상전력은 다음과 같은 연산에 의해 구해지고 표시되며 유/무효전력량의 기초데이터가 됩니다.

$$\text{kVA}_a = \text{Vrms}_a \times \text{Irms}_a$$

$$\text{kVA}_b = \text{Vrms}_b \times \text{Irms}_b$$

$$\text{kVA}_c = \text{Vrms}_c \times \text{Irms}_c$$

$$\Sigma \text{kVA} = \text{kVA}_a + \text{kVA}_b + \text{kVA}_c$$

### 7.7 전력량

#### 7.7.1 유효전력량(Active Energy): $\Sigma \text{kWh}$

- ① 측정범위: 전압, 전류, 위상차 측정 범위 내에서 값이 누적해 나감.
- ② 표시범위: 0.000~+99,999,999kWh
- ③ 허용오차:  $\pm 0.5\%$ (Reading Scale),  $\text{pf} > |0.86|$ ,  $0.5A <$
- ④ 유효전력량은 다음과 같은 연산에 의해 구해지고 표시됩니다.

$$\Sigma \text{kWh} = \Sigma \text{kW} \times \text{hour}$$

- ⑤ 유효전력량은 양의 값만 누적하고 음의 값은 누적하지 않습니다.
- ⑥ 표시: ACt.E (총유효전력량)→YY.MM (현재월 유효전력량)→YY.MM (전월 유효전력량)
- ⑦ 유효전력량은 정기적으로 불 휘발성 메모리에 저장됩니다.

#### 7.7.2 무효전력량(Reactive Energy): $\Sigma \text{kVARh}$

- ① 측정범위: 전압, 전류, 위상차 측정 범위 내에서 값이 누적해 나감
- ② 표시범위: 0.000~+99,999,999kVARh
- ③ 허용오차:  $\pm 0.5\%$ (Reading Scale),  $\text{pf} < |0.2|$ ,  $0.5A <$
- ④ 무효전력량은 다음과 같은 연산에 의해 구해지고 표시됩니다.

$$\Sigma \text{kVARh} = \Sigma \text{kVAR} \times \text{hour}$$

- ⑤ 무효전력량은 양의 값만 누적하고 음의 값은 누적하지 않습니다.
- ⑥ 무효전력량은 계기에서 직접 표시되지는 않고 통신으로만 데이터를 확인할 수 있습니다.

⑦ 무효전력량은 정기적으로 불휘발성 메모리에 저장됩니다.

#### 7.8 주파수(Frequency): Hz

7.8.1 측정범위: 45~65 Hz, 정현파 전압, 전류 입력주파수

7.8.2 허용오차:  $\pm 0.1\%$ (Reading Scale)

7.8.3 정현파 측정용이며 삼각파, 구형파 등의 입력주파수는 허용오차를 초과하거나 정상적인 계측이 되지 않을 수 있습니다.

#### 7.9 역률(Power Factor): PF

7.9.1 측정범위: -1.000~1.000

7.9.2 허용오차:  $\pm 0.5\%$ (Reading Scale) 단,  $|pf| > 0.86$ 일 경우

7.9.3 역률은 다음과 같은 연산에 의해 구해지고 표시됩니다.

$PF_a = \cos(\angle V_{I\_a})$ : a상역률 (a Phase Power Factor)

$PF_b = \cos(\angle V_{I\_b})$ : b상역률 (b Phase Power Factor)

$PF_c = \cos(\angle V_{I\_c})$ : c상역률 (c Phase Power Factor)

$PF = \sum kW / \sum kVI$ : 역률 (Power Factor)

7.9.4 역률의 부호는 그림2와 같이 1사분면, 4사분면일 경우는 '+'이고 2사분면, 3사분면은 '-'값이 됩니다.

7.9.5 각 상별 역률은 EtC. 표시모드에서 값이 표시되며, 통신으로도 확인 가능합니다.

#### 7.10 평균값 (Average Value): $V_L-L_{avg}$ , $V_L-N_{avg}$ , $I_{avg}$

7.10.1 선간전압, 상전압, 전류 등의 3상평균값은 3상 3선, 3상 4선에서 아래와 같은 식에 의해 계산됩니다.

$$V_{L-N_{avg}} = (V_R + V_S + V_T) / 3$$

$$V_{L-L_{avg}} = (V_{RS} + V_{ST} + V_{TR}) / 3$$

$$I_{avg} = (I_R + I_S + I_T) / 3$$

7.10.2 EtC 표시 모드에서 값이 표시되며 통신으로도 확인 가능합니다.

#### 7.11 최대값(Maximum Value)

$max\_V_{RS}, max\_V_{ST}, max\_V_{TR}; max\_V_R, max\_V_S, max\_V_T$

→ 선간전압, 상전압 최대값

$max\_I_R, max\_I_S, max\_I_T$  → 전류 최대값

$max\_kW, max\_kVAR, max\_kVA$  → 전력 최대값

7.11.1 선간전압, 상전압, 전류, 유효전력, 무효전력, 피상전력은 전원투입 후 3초가 지나서부터 최대값을 업데이트하여, 가장 큰 값을 표시합니다.

7.11.2 최대값은 설비의 안정적인 사용을 위해 관리하는 데이터로 목표치 이상의 값이 생길 경우에는 설비의 증설 보수 등이 필요할 것입니다.

7.11.3 조작전원이 OFF 되면 그 이전의 최대값은 '0' 이 되고 처음부터 다시 최대값을 업데이트 합니다.

7.11.4 EtC 표시 모드에서 값이 표시되며 통신으로도 확인 가능합니다.

## 7.12 최소값(Minimum Value)

$\min\_V_{RS}, \min\_V_{ST}, \min\_V_{TR} : \min\_V_R, \min\_V_S, \min\_V_T$

→ 선간전압, 상전압 최소값

$\min\_I_R, \min\_I_S, \min\_I_T$  → 전류 최소값

7.12.1 선간전압, 상전압, 전류는 전원투입 후 3초 이후부터 계속된 값 중 최소값을 업데이트하여 현재까지 가장 작은 값을 알 수 있습니다.

7.12.2 최소값은 설비의 안정적인 사용을 위해 관리하는 데이터로 목표치 이하의 값이 생길 경우에는 설비의 보수 등이 필요할 것입니다.

7.12.3 조작전원이 OFF 되면 그 이전의 최소값은 '0' 이 되고 처음부터 다시 최소값을 업데이트 합니다

7.12.4 EtC 표시 모드에서 값이 표시되며 통신으로도 확인 가능합니다.

## 7.13 부하율(Load Percentage): %Load

7.13.1 부하율은 전체 설계설비 대비 현재 사용하고 있는 전류의 퍼센트 비로 다음과 같은 식에 의해 구해집니다.

$\%Load = (I_{avg} \times 100\%) / (CT_{BI} \times 5A)$  →  $CT_{BI} \times 5A$ : CT 1차최대전류값

7.13.2 부하율은 3상3선, 3상4선의 평균전류에 대해서만 계산됩니다.

## 7.14 디맨드(Demand)

7.14.1 전력디맨드는 설정된 디맨드시간(분) 단위로 계산되어 업데이트 되며 다음과 같은 식에 의해 구해집니다.

$Demand\_ΣkW = (ΣkW_{hx60}) / \text{디맨드시간(분)}$  → 유효전력디맨드

$Demand\_ΣkVAR = (ΣkVAR_{hx60}) / \text{디맨드시간(분)}$  → 무효전력디맨드

$Demand\_ΣkVA = \sqrt{(Demand\_ΣkW)^2 + (Demand\_ΣkVAR)^2}$   
→ 피상전력디맨드

7.14.2 최대수요전력(최대 유효전력디맨드  $PeakDemand\_ΣkW$ ): 디맨드 시간의 전력디맨드 (평균전력)중 최대값으로 전력요금계산의 참고자료가 되고, 값을 읽은 후 '0'으로 리셋하여 단위시간(보통1개월) 동안의 최대수요전력을 확인할 수 있습니다.

7.14.3 최대무효전력디맨드( $PeakDemand\_ΣkVAR$ ), 최대피상전력디맨드( $PeakDemand\_ΣkVA$ ): 디맨드 시간의 무효/피상전력 디맨드 중 최대값으로 값을 읽은 후에 '0'으로 리셋하여 단위시간(보통1개월) 동안의 최대무효/피상전력디맨드를 확인할 수 있습니다.

7.14.4 전류디맨드( $Demand\_I_R, Demand\_I_S, Demand\_I_T$ )는 디맨드시간동안의 평균 전류를 의미합니다.

7.14.5 EtC 표시 모드에서 값이 표시되며 통신으로도 확인 가능합니다.

## 7.15 고조파(harmonic)

고조파표시모드 HAr-에서 표시되며 통신으로도 확인 가능합니다.

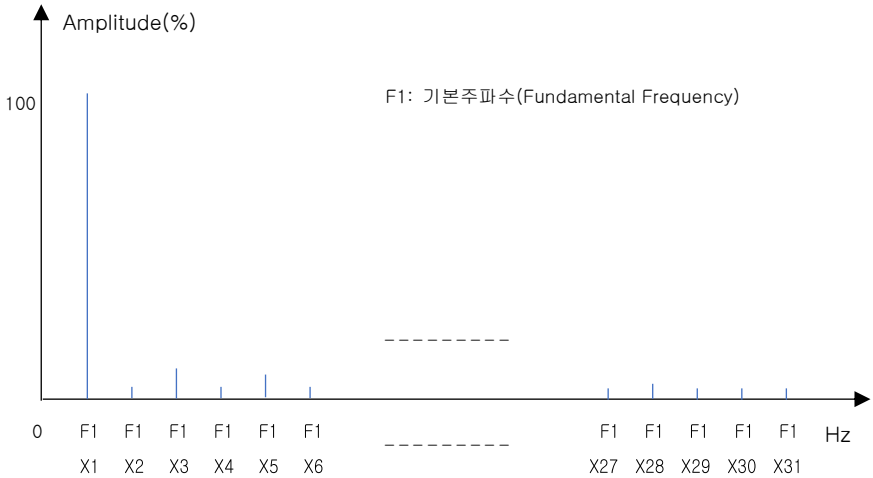
### 7.15.1 고조파 함유율 (% harmonic)

- ① 다음과 같은 항목값의 0~31th 고조파를 fft계산하여 각 고조파성분의 amplitude값을 기본파(1st) 대비 백분율로 구할 수 있습니다.

$V_{RS}, V_{TS} \rightarrow$  3상 3선일 경우에만 연산 됨

$V_R V_S V_T I_R I_S I_T$

- ② 각 항목 동시 연산은 불가하며 선택된 항목에 대해 값을 구할 수 있습니다. 항목 선택은 제품설정에서 직접 또는 통신으로 항목전환을 수행하여 모든 항목에 대한 값을 확인할 수 있습니다.



### 7.15.2 THD(Total Harmonic Distortion)

- ① THD는 파워 시스템에 고조파들의 영향을 아래와 같은 수식으로 정의하여 현재 고조파로 인한 파형의 왜곡 정도를 수치적으로 나타내어 줍니다. (정의는 IEEE Std 519-1992에 표현됨) kW(유효전력) 표시상태에서 P 버튼을 6번 누르면, tHd 항목이 보이는데 이때 표시된 값이 Total Harmonic Distortion값(%)을 의미합니다.

- ② THD는 다음과 같은 항목에 대해 연산을 수행합니다.

$V_{RS}, V_{TS} \rightarrow$  3상 3선일 경우에만 연산 됨

$V_R V_S V_T I_R I_S I_T$

- ③ 각 항목 동시연산은 불가하며 선택된 항목에 대해서 값을 구할 수 있습니다. 항목선택은 설정에서 직접 또는 통신으로 정기적으로 항목전환을 수행하여 모든 항목에 대한 값을 확인할 수 있습니다.

- ④ THD는 아래와 같은 식에 의해 구해집니다.

$$y_{\text{thd}} = \frac{\sqrt{X_2^2 + X_3^2 + X_{X4}^2 + \dots + X_{31}^2}}{X_{X1}} \times 100(\%)$$

X1: 기본파 amplitude

X2, X3, X4, ..., X31: 각 차수별 amplitude

#### 7.15.3 TDD(Total Demand Distortion)

- ① TDD는 전류기본파의 demand 시간 동안의 Peak값에 대한 전류 고조파들의 영향을 아래와 같은 수식으로 정의하여 현재 고조파로 인한 파형의 왜곡 정도를 수치적으로 나타내어 줍니다. (정의는 IEEE Std 519에 표현됨) 일반계측상태에서 V 버튼을 3초간 누르면 HAr-으로 진입합니다. HAr-항목 Id 33번 데이터가 TDD를 의미합니다.
- ② TDD는 다음과 같은 항목에 대해 연산을 수행합니다.  
I<sub>R</sub> I<sub>S</sub> I<sub>T</sub>
- ③ 각 항목 동시연산은 불가하며 선택된 항목에 대해서 값을 구할 수 있습니다. 항목선택은 설정에서 직접 또는 통신으로 정기적으로 항목전환을 수행하여 모든 항목에 대한 값을 확인할 수 있습니다.
- ④ TDD는 아래와 같은 식에 의해 구해집니다.

$$y_{\text{tdd}} = \frac{\sqrt{i_2^2 + i_3^2 + i_4^2 + \dots + i_{31}^2}}{i_{1\text{Peak}}(\text{demand\_time})} \times 100(\%)$$

i<sub>1 Peak</sub>: 기본파 amplitude의 demand시간 동안의 Peak치

i<sub>2</sub>, i<sub>3</sub>, i<sub>4</sub>, ..., i<sub>31</sub>: 각 차수별 amplitude

#### 7.15.4 K-Factor

- ① K-Factor란 ANSI/IEEE C57.110의 정의와 같이 부하의 고조파 전류가 변압기의 온도상승에 미치는 영향의 정도를 결정하는 가중치로, K-Factor가 1.0인 경우 순수한 선형부하를 의미하며, K-Factor가 클수록 가열 기여도가 높다는 뜻이 됩니다. 기계기구(변압기 등)에 기재된 K-Factor란 비선형 부하에 의해 고조파의 영향을 받는 기계기구(변압기 등)가 과열현상 없이 부하에 전력을 안정적으로 공급해 줄 수 있는 능력을 말합니다.
- ② K-Factor는 다음과 같은 항목에 대해 연산을 수행합니다.  
KF<sub>I<sub>R</sub></sub>, KF<sub>I<sub>S</sub></sub>, KF<sub>I<sub>T</sub></sub> (설정에서 선택된 상에 대해 연산)
- ③ K-Factor는 전류파형에 대해 연산을 수행합니다.
- ④ K-Factor는 아래와 같은 식에 의해 구해집니다.

$$K - \text{Factor} = \frac{\sum_{k=1}^{31} (i_k^2 \times k^2)}{\sum_{k=1}^{31} i_k^2}$$

i<sub>k</sub>: 각 차수별 고조파 전류 amplitude / k: 고조파 차수



## 7.15.5 Crest-Factor

- ① Crest-Factor 란 응기(隆起)인자를 나타내며, 주어진 시간 간격 내 신호의 피크 (Peak)값과 rms값의 비로 정의됩니다.

Crest-Factor는 다음과 같은 항목에 대해 연산을 수행합니다.

$V_{RS}, V_{TS} \rightarrow$  3상 3선일 경우에만 연산 됨

$V_R, V_S, V_T, I_R, I_S, I_T$

- ② 각 항목 동시연산은 불가하며 선택된 항목에 대해 값을 구할 수 있습니다. 항목 선택은 설정에서 직접 또는 통신으로 정기적으로 항목전환을 수행하여 모든 항목에 대한 값을 확인할 수 있습니다.
- ③ Crest-Factor는 아래와 같은 식에 의해 구해집니다.

$$\text{Crest - Factor} = \frac{x_{\text{peak}}}{x_{\text{rms}}}$$

$x_{\text{Peak}}$ : 샘플링신호의 Peak값 /  $x_{\text{rms}}$ : 샘플링신호의 rms값

## 8 차단기 (CIRCUIT BREAKER) 제어기능

→ 차단기(CB) OPEN/CLOSE 출력접점은 제어의 신뢰성과 안전성을 높이기 위해서 SBO (Select Before Operating) 기능을 적용하였습니다.

→ CB 제어신호 출력 시, 노이즈 또는 써지에 의한 CB 제어 오출력 방지를 위한 보호 알고리즘이 제어부에 적용되어 있습니다. 따라서, ON 버튼이나 외부제어신호 출력 명령 시, CB 제어명령이 출력되지 않는다면, 재차 출력 신호를 주어 동작시켜 주십시오.

## 8.1 B 타입, M 타입 선택→SBO 제어기능적용

LOCAL 모드에서 CB CLOSE(투입) / OPEN(개방) 버튼을 누르거나, REMOTE 모드에서 통신으로 CLOSE / OPEN 제어명령을 받으면 차단기(CB)를 제어할 수 있습니다.

## 8.1.1 투입제어(CB CLOSE)

현재 차단기가 개방상태에서 투입명령을 받으면 첫 신호에 투입 대기상태로 바뀌고, 10초 이내에 두 번째 투입 명령을 받으면 차단기는 바로 투입됩니다. 또한, 투입신호를 피드백 받아 투입램프가 켜집니다. 투입 대기 상태에서 개방 버튼을 누르면 투입이 취소됩니다.

- 투입상태 피드백 신호가 안 들어오면 피드백 신호가 들어올 때까지 최대 4회까지 투입신호가 출력됩니다.

## 8.1.2 개방제어(CB OPEN)

현재 차단기가 투입상태에서 개방명령을 받으면 첫 신호에 개방 대기상태로 바뀌고 10초 이내에 두 번째 개방 신호를 받으면 차단기는 바로 개방됩니다. 또한, 개방상태를 피드백 받아 개방램프가 켜집니다. 개방 대기 상태에서 투입 버튼을 누르면 개방이 취소됩니다.

- 개방상태 피드백 신호가 안 들어오면 피드백 신호가 들어올 때까지 최대 4회까지 개방신호가 출력됩니다.

### 8.1.3 제어 작동모드(LOCAL, REMOTE)

제어 작동모드는 LOCAL 모드와 REMOTE 모드 2종류가 있습니다.

LOCAL 모드: 본체의 투입(CLOSE), 개방(OPEN)버튼으로 CB 제어

REMOTE 모드: 중앙감시반에서 CB의 투입, 개방을 통신 신호로 제어

### 8.1.4 제어 시퀀스

#### • LOCAL MODE

- 차단기 투입: CLOSE 버튼 1회 누름(투입대기, 투입램프점멸)

→ 1.5초 후 CLOSE 버튼 다시 누름 → 투입 신호 1.5초 간 출력 →

차단기(CB)투입 → 차단기(CB) 투입 피드백 신호 받아 투입램프 점등

- 차단기 개방: OPEN 버튼 1회 누름(개방대기, 개방램프점멸)

→ 1.5초 후 OPEN 버튼 다시 누름 → 개방 신호 1.5초 간 출력 →

차단기(CB)개방 → 차단기(CB) 개방 피드백 신호 받아 개방램프 점등

#### • REMOTE MODE

- 차단기 투입: CLOSE 신호 1회 송신(투입대기, 투입램프점멸)

→ 1.5초 후 CLOSE 신호 다시 송신 → 투입 신호 1.5초 간 출력 →

차단기(CB)투입 → 차단기(CB) 투입 피드백 신호 받아 투입램프 점등

- 차단기 개방: OPEN 신호 1회 송신(개방대기, 개방램프점멸)

→ 1.5초후 OPEN 신호 다시 송신 → 개방 신호 1.5초 간 출력 →

차단기(CB)개방 → 차단기(CB) 개방 피드백 신호 받아 개방램프 점등

☞ 단, 투입과 개방 대기상태에서 10초 이내에 투입 또는 개방 신호입력이 없으면 대기상태가 해제됩니다. 대기상태에서 버튼 채터링으로 인한 오동작 방지를 위하여 1.5초의 버튼 눌림 지연시간을 주어 버튼 오동작 놀림을 제거하였습니다.

### 8.1.5 차단기 투입/개방 릴레이 사양

- 정격: AC 250V 20A

- 동작사양: 약 1.5초 펄스 출력

(주의) 차단기 동작코일을 직접 여자 할 경우 본 릴레이가 소손 될 수 있으니 반드시 차단기의 동작코일용량에 맞는 투입/개방용 보조 릴레이를 병행 사용하여 주시기 바랍니다.

### 8.1.6 투입, 개방 타임 차트

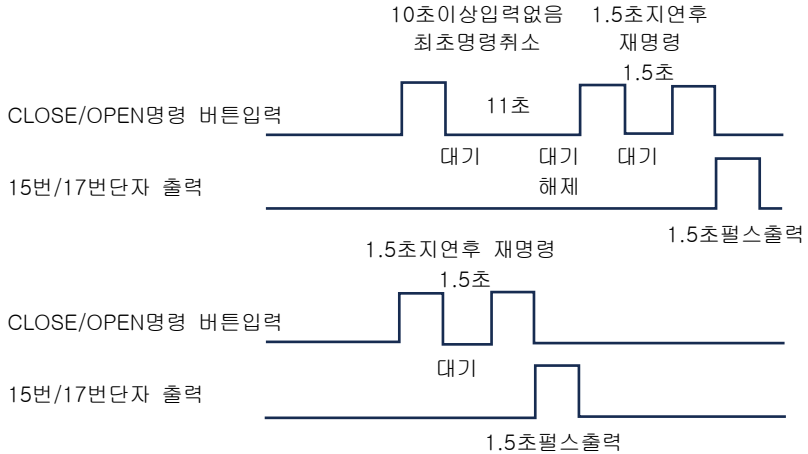
A. 운전모드: LOCAL 선택시(대기후 재투입 최소시간 1.5초)

- 투입대기해제: CLOSE누름 → 투입대기상태 → 10초이상입력없음 → 대기해제

- 투입: CLOSE누름 → 투입대기상태 → 1.5초후 CLOSE 다시 누름 → 15번 단자로 투입신호 1.5초출력→투입

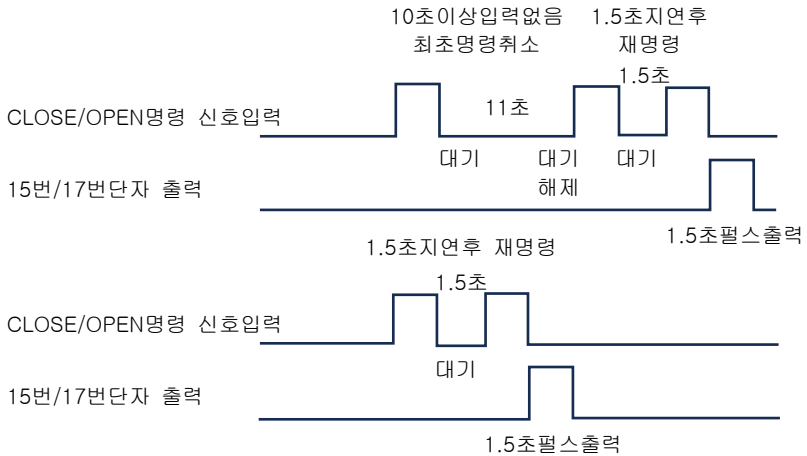
- 개방대기해제: OPEN누름 → 개방대기상태 → 10초이상입력없음 → 대기해제

- 개방: OPEN 누름 → 개방대기상태 → 1.5초후 OPEN 다시 누름 → 17번 단자로 개방신호 1.5초출력→개방



B. 운전모드: REMOTE 선택시(대기후 재투입 최소시간 1.5초)

- 투입대기 해제: CLOSE신호 → 투입대기상태 → 10초이상입력없음 → 대기 해제
- 투입: CLOSE신호 → 투입대기상태 → 1.5초후 CLOSE 신호 → 15번 단자로 투입신호 1.5초출력 → 투입
- 개방대기 해제: OPEN신호 → 개방대기상태 → 10초이상입력없음 → 대기 해제
- 개방: OPEN신호 → 개방대기상태 → 1.5초후 OPEN 신호 → 17번 단자로 개방신호 1.5초출력 → 개방



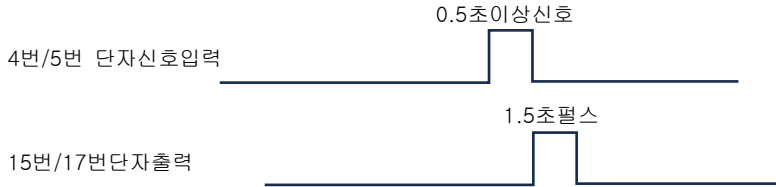
## 8.2 E 타입 선택 → 제어신호 입력 후, 선택 대기없이 즉시 출력

외부 CB제어 입력시간과 CB제어 출력시간

→ 운전모드: Ext\_In 선택 시

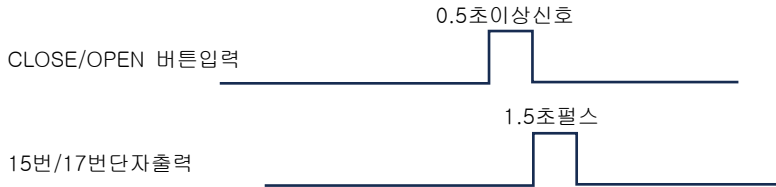
8.2.1 4번 단자로 펄스신호가 0.5초이상 입력되면 15번 단자로 펄스신호가 1.5초동안 출력됨

8.2.2 5번 단자로 펄스신호가 0.5초 이상 입력되면 17번 단자로 펄스신호가 1.5초동안 출력됨



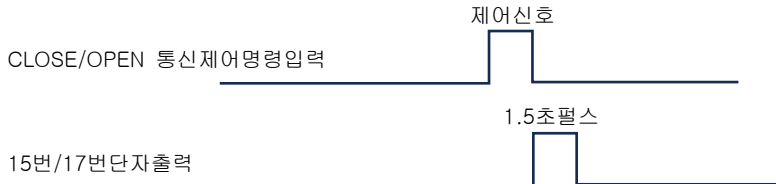
→ 운전모드: LOCAL 선택 시(선택대기상태 없이 즉시 출력됨)

- 1) CLOSE 버튼을 누르면 즉시 15번 단자로 1.5초펄스가 출력됨
- 2) OPEN 버튼을 누르면 즉시 17번 단자로 1.5초펄스가 출력됨



→ 운전모드: REMOTE 선택 시(선택대기상태 없이 즉시 출력됨)

- 1) CLOSE 통신제어명령 수신 시 15번 단자로 1.5초 펄스가 출력됨
- 2) OPEN 통신제어명령 수신 시 17번 단자로 1.5초 펄스가 출력됨



### 8.3 제품별 동작 특성(ACB, VCB 제어)

#### 8.3.1 im-PRO III x B (ACB, VCB 등) → x: H, W, VA

- ① CB ON(CLOSE), OFF(OPEN) 제어 가능
- ② SBO에 의한 2 STEP 제어방식 (초기선택-대기상태, 선택대기후-투입/개방)  
→ 통신제어시 동일 (주)SBO: Select Before Operating
- ③ CB 제어상태 피드백 입력(투입/개방 램프 점등)
- ④ LOCAL / REMOTE 선택가능
- ⑤ 통신 RS485 MODBUS 선택 (SINGLE, DUAL 통신 선택 가능)
- ⑥ 지락 발생시 통신으로 알람상황 전송

#### 8.3.2 im-PRO III x M (ACB, VCB, MCCB자동전동절체기 등) → x: H, W, VA

- ① CB ON(CLOSE), OFF(OPEN) 제어 가능
- ② SBO에 의한 2 STEP 제어방식 (초기선택: 대기상태, 선택대기후: 투입/개방) → 통신제어시 동일  
(주) SBO: Select Before Operating
- ③ CB 제어상태 피드백 입력(투입/개방 램프 점등)
- ④ CB 트립상태 입력 후 상태 표시 및 통신 송출
- ⑤ LOCAL / REMOTE 선택가능
- ⑥ 통신 RS485 MODBUS 선택 (SINGLE, DUAL 통신 선택 가능)
- ⑦ 통신선택시, 동일 통신 라인에 연결된 제품군 일괄 개방 명령 가능
- ⑧ 지락 발생시 통신으로 알람상황 전송

#### 8.3.3 im-PRO III x E (연동 입출력 제어시스템 - 예: MCCB전동절체기 등)

→ x: H, W, VA

- ① CB ON(CLOSE), OFF(OPEN) 제어 가능
- ② 1 STEP 제어방식 (명령 후 즉시 투입/개방 → 통신제어시 동일)
- ③ 외부 CB 제어 신호에 의한 ON/OFF 제어 가능 (명령입력 후 즉시 동작)
- ④ LOCAL / REMOTE / EXT\_IN (External Input)
- ⑤ CB 상태 피드백 입력 단자 없음
- ⑥ 통신 RS485 MODBUS 선택 (SINGLE, DUAL 통신 선택 가능)
- ⑦ 지락 발생 시 통신으로 알람 전송이 가능합니다. 또한, 지락 발생을 단자 출력으로 전환시킬 수 있습니다. 단, 단자 출력으로 전환하면 CB제어 기능을 사용할 수 없으므로 주의하여 주십시오.

## 9 각 부 명칭 및 기능

### 9.1 기본계측표시 및 설정상태표시 기능






명칭	표시	계측상태	설정상태
전압버튼		1회씩누름: 상전압, 선간전압	설정값증가 Up
전류버튼		1회씩누름: 상전류, 영상전류	설정값감소 Down
전력버튼		1회씩누름: H타입: kW → kVAR → kWh → PF → LoAd → FrEq → tHd- → Pdnd WE타입: kW → PF → LoAd → FrEq → tHd- VA타입: tHd-	설정진입/진출: 3초 누름 항목전환: 1회씩 누름
통신램프		통신 램프: 데이터 전송 시 점멸 (선택)	
킬로램프		x 1000: 전압표시가 9,999V에서 10,000V로 넘어갈 때 점등 됨	
전압표시창		상전압, 선간전압: 기본표시 $V_R$ 유효전력량: ACt.E → YY.MM → YY.MM : 총적산량 → 현재월 → 직전월	항목명표시
전류표시창		각상전류, 지락전류: 기본표시 $I_R$ 지락알람: GF- 표시, 통신송신 M 타입: 차단기 트립 시, triP 문자가 표시되고, 정지 램프가 점멸함 유효전력량: 1만단위부터 적산 표시 (H 타입)	설정값표시
전력표시창		kW, *kVAR, *kWh, PF, LoAd, FrEq, tHd-, *Pdnd 유효전력량: 0~9,999, 만단위 이상은 위칸으로 올림	

☞ kW:유효전력, kVAR:무효전력, kWh:유효전력량, PF:역율, LoAd:부하율, FrEq:주파수, tHd-:전고조파왜곡, Pdnd: Peak demand

### 9.2 고조파 데이터 표시 및 기능

명칭	표시	기능
전압버튼		3초누름: HAr-(Harmonic) 고조파상태표시 진입/진출 진입 후 1회씩누름: 고조파 항목-Id 증가
전류버튼		진입 후 1회씩누름: 고조파 항목-Id 감소
전압표시창		'HAr-': (Harmonic) 고조파를 나타내는 문자표시
전류표시창		고조파 항목 Id 표시: 0 ~ 36
전력표시창		고조파항유율(%) id-0~31, 고조파치리상선택 id-32, Crest-Factor id-34, tHd id-35, K-Factor id-36 를 V, A 버튼을 누를 때 마다 순차적 표시

## 9.3 기타: 상별데이터-평균값, 최대값, 최소값, 위상차, 디맨드 표시와 기능

명칭	표시	기능	
전압버튼		진입 후 1회 누름: 기타 EtC- 항목-Id 증가	
전류버튼		3초누름: EtC- 기타상태표시 진입/진출 진입 후 1회 누름: 기타 EtC- 항목-Id 감소	
전압표시창		EtC- 문자 표시	
전류표시창		항목 Id표시: 0 ~ 53 → 기타: 평균값, 최대값, 최소값, 위상차, 디맨드	
전력표시창		EtC- 항목	ID
		kW_a,kW_b,kW_c	(id:0~2)
		kVAR_a,kVAR_b,kVAR_c	(id:3~5)
		kVA_a,kVA_b,kVA_c	(id:6~8)
		PF_a,PF_b,PF_c	(id:9~11)
		V_L-N_avg, V_L-L_avg, I_avg	(id:12~14)
		max_VR, max_VS, max_VT	(id:15~17)
		max_VRS, max_VST, max_VTR	(id:18~20)
		max_IR, max_IS, max_IT	(id:21~23)
		max_ΣkW, max_ΣkVAR, max_ΣkVI	(id:24~26)
		min_VR, min_VS, min_VT	(id:27~29)
		min_VRS, min_VST, min_VTR	(id:30~32)
		min_IR, min_IS, min_IT	(id:33~35)
		∠V <sub>L</sub> a, ∠V <sub>L</sub> b, ∠V <sub>L</sub> c	(id:36~38)
		Lead_Lag - (lead=0,lag=1)	(id:39)
		Demand_ΣkW, Demand_ΣkVAR, Demand_ΣkVA	(id:42~44)
		PeakDemand_ΣkW	(id:45)
		PeakDemand_ΣkVAR	(id:46)
		PeakDemand_ΣkVA	(id:47)
		Demand_Ir, Demand_Is, Demand_It	(id:48~50)
		PeakDemand_IR	(id:51)
		PeakDemand_IS	(id:52)
		PeakDemand_IT	(id:53)

☞ 각 항목전환 표시 후, 30분 동안 버튼 동작이 없으면 전압, 전류 표시상태로 자동 복귀합니다.

## 10 제품의 조작법

→ 본 제품은 기본계측, 설정, 고조파, 기타의 4가지 상태표시가 있습니다.

### 10.1 기본계측상태

10.1.1 초기 전원을 투입하면 아래와 같은 계측상태가 표시됩니다.

- ① 전압 표시창: R상 전압 (3상3선식은 RS선간전압)
- ② 전류 표시창: R상 전류
- ③ 전력 표시창: 유효전력(kW) - VA타입은 해당 없음

10.1.2 V 버튼:  $V_R, V_S, V_T, V_{RS}, V_{ST}, V_{TR}$  전압이 표시되고 왼쪽의 상 표시램프가 점등 됩니다. 예) VR램프점등: R상 전압, VR-VS램프점등: RS선간전압

10.1.3 A 버튼:  $I_R, I_S, I_T$  전류와 왼쪽의 각상 램프가 점등되고, 상램프 3개가 동시에 켜지면  $I_0$  영상전류(지락전류)를 표시합니다.

10.1.4 P 버튼: 표시창에 아래 순서와 같이 표시됩니다.

순서	기본상태	1	2	3	4	5	6	7
전압 표시창	전압	전압	ACtE, yy1.mm1 , yy2.mm2 총량, 현재월, 전월	PF	LoAd	FrEq	tHd	Pdnd
전류 표시창	전류	전류	1~9999 (x10000)	LAG/ LEAd	...	...	...	...
전력 표시창	0.000~ ±9999kW	0.000~ ±9999kVAR	0.000~ 9999kWh	-1.00 ~1.00	%A	45~ 65Hz	tHd-	Pdnd-
명칭	유효전력	무효전력	유효전력량	역률	부하율	주파수	THD	디맨드
표시램프	kW 램프	kVAR 램프	kWh 램프					

→ im-PRO III H: kW→kVAR→kWh→PF→LoAd→FrEq→tHd→Pdnd

→ im-PRO III W: kW→PF→LoAd→FrEq→tHd

→ im-PRO III VA: ---- → tHd

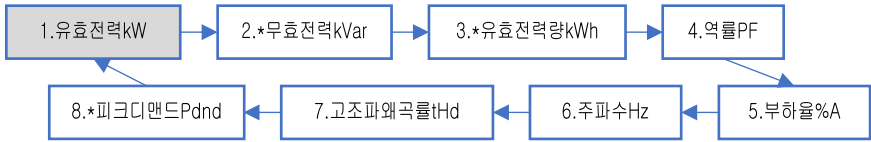
10.1.5 계측요소 자동순환표시: 설정항목 SCrL=1이면, 3초간격 순환표시됨

순서	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
전압창	$V_R$	$V_S$	$V_T$	$V_{RS}$	$V_{ST}$	$V_{TR}$	$V_R$	$V_R$	ACtE	PF-	LoAd	FrEq	tHd-	Pdnd
전류창	$I_R$	$I_S$	$I_T$	$I_0$	$I_R$	$I_S$	$I_T$	$I_T$		...	...	...	...	...
전력창	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kVar	kWh	PF	%A	Hz	thd	Pdnd

#### 10.1.6 각 창 의 표시 순서

- ① 전압 표시창:  $V_R \rightarrow V_S \rightarrow V_T \rightarrow V_{RS} \rightarrow V_{ST} \rightarrow V_{TR}$
- ② 전류 표시창:  $I_R \rightarrow I_S \rightarrow I_T \rightarrow I_0$
- ③ 전력 표시창: 다음 그림과 같음





- 무효전력, 유효전력량, 피크디맨드는 H타입만 적용됩니다. (VA타입-전압, 전류, tHd)

#### 10.1.7 유효전력량 (H타입)

- ① 최대표시숫자는 99,999,999kWh이며, 값을 임의로 조정할 수 없습니다.
- ② 유효전력량 표현: 8자리 (상위 4, 하위 4)가 필요하며, 두번째창 (상위4자리)과 세번째창 (하위4자리)을 사용하여 표시합니다.  
 → 유효전력량 하위4자리를 세번째창에서 표시하고, 9999에서 10000으로 넘어갈 때 두번째창 1 이 켜지고, 세번째 창에 0000 이 표시됩니다.  
 → 이때 첫번째창은 ACt.E-총유효전력량, YY.MM-현재월유효전력량, YY.MM-전월유효전력량이 순환표시되며, 두번째와 세번째 창에 해당 전력량이 표시됩니다.

예 1) 2015년10월:총51,234,567kWh / 2015년10월:34,567kWh / 2015년9월:234,567kWh

첫번째창		A	C	t.	E		1	5.	1	0		1	5.	0	9
두번째창	→	5	1	2	3	→				3	→			2	3
세번째창		4	5	6	7		4	5	6	7		4	5	6	7

#### ③ 유효전력량 초기화

- A. P 버튼을 3초간 누르면 설정으로 진입합니다. → Pt-r 표시
- B. P 버튼을 1회씩 눌러 rEst가 표시될 때까지 이동합니다.  
 → 첫번째창 rEst, 두번째창 0.00 이 표시됩니다.
- C. 현 상태에서 A 버튼을 누르면 0.00 이 '----'으로 표시되고 깜빡입니다. → 초기화 대기 상태. 이 때 초기화하지 않으려면 P 버튼을 눌러 다른 항목으로 이동합니다. 초기화 되지 않고 다른 항목으로 전환됩니다.
- D. **(주의)** 초기화: '----'이 깜빡이는 상태에서 A 버튼을 한번 더 누르면, '----'는 깜빡임이 멈추며 초기화됩니다.
- E. 초기화 시킨 후, P 버튼을 3초간 눌러 설정에서 빠져나오면 계측상태로 전환됩니다. 유효전력량은 초기화된 상태로 다시 누적을 시작합니다.  
 → 위 방법은 수동으로 초기화하는 방법이며 통신에 의한 초기화 방법은 통신 사용설명서를 참조하시면 됩니다.

참고) 유효전력량을 초기화 시키면, 무효전력량, 최대값, 최소값, 피크디맨드가 동시에 초기화 됩니다.

### 10.1.8 부하의 진상(LEAD), 지상(LAG) 표시방법

연결된 부하가 진상(LEAD)이면 역률표시 항목 (PF-- )에서 전류표시창에 LEAd라는 문자가 표시되고, 지상(LAG)이면 전류표시창에 LAG-문자가 표시되어 현재의 부하 상황을 알 수가 있습니다. 역률의 부호(+, -)는 진상, 지상과는 무관합니다.

10.1.9 역률이 음수(-)로 표시되면, 유효전력도 음수(-)로 표시되고, 유효전력량은 적산이 멈춥니다. 이에 대한 조치는 각 상 전압결선 상태와 CT의 결선 상태를 확인합니다. CT의 k 와 l 이 뒤바뀌지 않았는지 확인합니다. 그리고, 전압과 전류의 상이 맞는지 확인합니다. 부하가 발전을 하거나 상이 바뀌었을 때 위상이 180도 변화되어 음수로 표시되는 것입니다. 또한, 무효전력이 음수(-)로 표시되면 부하는 진상 상태이고, 양의 숫자이면 지상 상태입니다. (H 타입)

## 10.2 설정항목 조정법

10.2.1 P 버튼을 3초간 누르면 설정으로 진입합니다. 항목의 설정을 마치고 P 버튼을 다시 3초간 누르면 설정값은 저장되고 설정에서 나오게 됩니다.

10.2.2 설정에 진입하면 전압표시창에 Pt-r이 표시되고, 전류표시창에는 설정값이 표시됩니다.

10.2.3 V 또는 A 버튼을 눌러 설정값을 변경합니다. V 또는 A 버튼을 길게 누르면 숫자가 연속적 변경되어 빠르게 설정값 조정을 할 수 있습니다.

10.2.4 다음 설정 항목으로 넘어가려면 P 버튼을 1회 누릅니다.

10.2.5 전압표시창에는 Ct-r이 표시되고 전류표시창에는 설정값이 표시됩니다. 다)의 방법으로 Ct-r 비율을 설정합니다.

10.2.6 이하 다른 항목들도 같은 방법으로 설정을 완료한 후, 마지막으로 P 버튼을 3초간 누르면 설정된 값은 저장되고 설정에서 빠져나오게 됩니다.

☞ 설정항목, 기본값, 최소/최대값, 예제

표시	기능	최소값	최대값	출하값	증감단위	설정값예제
Pt-r	PT비율설정	0.9	250.0	1.00	0.01	Direct=1, 380/190=2
Ct-r	CT비율설정	0.9	2,500	1	0.1	100/5=20, 500/5=100
LinE	결선방식	1	4	4	1	LinE결선 방식참조
StAn	통신국번설정	1	255	1	1	통신국번설정
SPdF	통신속도, 전송방식선택	1	18	3	1	2,400~115,200bps
PSEL	통신포트선택	0	29	5	1	Single/Dual선택, 전환시간설정
rESt	전력량초기화	0	-	0	0	전력량 초기화
SCrL	순환표시설정	0	1	0	1	0: 사용자전환, 1: 자동순환
dEdt	<sup>(주)</sup> 디맨드시간설정	1	60	15	1	분단위
HSEL	고조파계산상선택	0	5	0	1	0~2: 전압a/b/c상 3~5: 전류a/b/c상

ALlo	지락알람레벨	0	10	0	0.1	0.1~10→지락전류레벨
	<sup>(주2)</sup> 지락알람레벨 /사용자입출력	100	110	100	0.1	100.1~110→지락전류레벨 (사용자 I <sub>o</sub> 방식선택)
AA.bb	년. 월	00.01	99.12	16.01	0.01	V, A버튼 1회씩: 월단위변환 V, A버튼 계속누름: 년단위변환
CC.dd	일. 시	01.00	31.23	10.10	0.01	V, A버튼 1회씩: 시간단위변환 V, A버튼 계속누름: 일단위변환
EE.FF	분. 초	00.00	59.59	10.10	0.01	V, A버튼 1회씩: 초단위변환 V, A버튼 계속누름: 분단위변환

(주1) dEdt 디맨드시간 설정값에 따라 디맨드 전력과 디맨드 전류가 계산됩니다.

(주2) ALlo의 설정값이 0 또는 100 이면, 지락전류는 계속되나 알람 발생은 없습니다.

### 10.2.7 설정항목 SPdF 와 LinE 설정값 (통신속도와 결선방식 설정)

#### ① SPdF 전송속도 및 전송방식

설정값	속도(bps)	전송방식	설정값	속도(bps)	전송방식
1	2,400	상위WORD→하위WORD	11	2,400	하위WORD→상위WORD
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	

#### ② LinE 결선방식

설정값	설정내용
4 (기본값)	3상4선식 3-PT or 직접 연결 방식
3	3상3선식 2-PT or 직접 연결 방식
2	단상
1	단상3선식

- 계통전압이 3상3선 3,300 (6,600)V인 경우 3-GPT를 사용하면, GPT 2차측 결선은 3상4선이 됩니다. 이 경우에 필히 im-PRO의 PT 입력을 3상 4선식으로 결선을 합니다. (필히 19번 단자에 N상 입력) 그렇지 않을 경우, 정상적인 데이터가 표시되지 않으며, 또한, 감전 및 단락의 위험이 있습니다.

## 10.2.8 설정항목 PSEL (통신포트 선택)

im-PRO III는 통신이중화를 지원합니다. A포트로 통신을 실패하면 B포트로 자동 전환시킬 수 있어 안정적인 통신망 구성이 가능합니다.

- 이중화 선택 시 통신포트 선택방법 및 자동전환 시간 설정

설정값	통신포트선택	통신포트 자동전환 지연시간 설정
0	A 포트 선택	A 포트 통신, 시간무관
1	B 포트 선택	B 포트 통신(이중화 선택시), 시간무관
2	통신포트 자동전환 (이중화 선택제품) - 선택된 포트가 작동하지 않으면 다른 포트로 자동 전환됨	다른 포트로 자동 전환될 때 지연시간 0: 다른포트로 바로 전환 (0.5초) 1~9 (초): 1~9초까지 전환시간 설정
(예)	2	9

- (예) PSEL=29 이면, 사용중인 통신포트로 통신이 불가할 때, 9초후 다른 포트로 자동 전환됨

## 10.2.9 설정항목 HSEL 설정값 표 (고조파 계산 상 선택)

결선방식	설정값	선택상	결선방식	설정값	선택상
3상 4선	0	R상 전압	3상 3선	0	RS 선간전압
	1	S상 전압		1	ST 선간전압
	2	T상 전압		-	-
	3	R상 전류		3	R상 전류
	4	S상 전류		4	S상 전류
	5	T상 전류		5	T상 전류
단상	0	R상 전압	단상 3선	0	R상 전압
	-	-		2	T상 전압
	3	R상 전류		3	R상 전류
	-	-		5	T상 전류

주의) 고조파 계산 상을 선택하는 것은 RS485 통신으로도 가능합니다. 통신으로 각 상을 순차적 선택함으로써 모든 상의 고조파 성분을 확인할 수 있습니다.

## 10.2.10 설정항목 ALio (지락알람레벨 및 사용자 입출력 선택)

☞ 지락전류 발생시 알람 표시, 알람 전송하기 위한 지락전류레벨 값을 설정하는 항목입니다. (통신번지: 30096 - 15bit)

- ① 0: 기능없음. (지락전류표시, 알람없음)
- ② 0.1~10(A): 지락전류 알람레벨을 설정합니다.

예) 0.4라고 설정을 하면 지락전류가 0.4A 이상 계속되었을 때 통신으로 알람을 전송합니다. (알람출력은 통신으로만 전송됩니다.)

- ③ 10.1~100: 기능없음. (지락전류표시, 알람없음)
- ④ 100.1~110 (im-PRO III의 제어 E 타입 선택 시): 지락전류 알람레벨 설정, 알람 단자출력(제어출력을 알람출력으로 사용) 설정

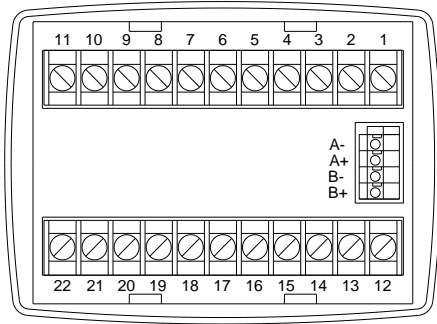
(예) 지락전류 알람레벨을 101.5로 설정하면 1.5A이상 지락이 발생하면 통신으로 알람 데이터가 송신되고, 15번 출력 단자로 알람 신호가 출력됩니다.

(주의) 지락알람 단자출력을 선택 사용하면, CB 제어기능 사용 불가

#### 10.2.11시간설정 방법

- P 버튼을 3초간 눌러 설정으로 진입합니다.
  - P 버튼을 한번씩 눌러 AA.bb로 이동하여 년/월을 입력합니다.
  - P 버튼을 1회 눌러 CC.dd로 이동하여 일/시를 입력합니다.
  - P 버튼을 1회 눌러 EE.FF로 이동하여 분/초를 입력합니다.
  - P 버튼을 3초간 길게 눌러 설정에서 빠져나옵니다.
- ① AA.bb (년. 월): 초기값 16.01 → 2016년 1월을 표시
- A. V 버튼을 한번씩 누르면 위로 월 단위 바뀜:  
→16.01, 16.02, 16.03, 16.04 ... 16.12, 17.01 ...
  - B. V 버튼을 2초 이상 누르고 있으면 위로 년 단위 바뀜:  
→16.01, 16.02, 17.02, 18.02 ... 99.12, 00.01 ...
  - C. A 버튼을 한번씩 누르면 아래로 월 단위 바뀜:  
→16.01, 15.12, 15.11, 15.10 ... 15.01, 14.12 ...
  - D. A 버튼을 2초 이상 누르고 있으면 아래로 년 단위 바뀜:  
→16.01, 15.12, 14.12, 13.12 ... 00.12, 99.12, 98.12 ...
- ② CC.dd (일. 시): 초기값 10.10 → 10일 10시를 표시
- A. V 버튼을 한번씩 누르면 위로 시간 단위 바뀜:  
→10.10, 10.11, 10.12, 10.13 ... 10.23, 11.00 ...
  - B. V 버튼을 2초 이상 누르고 있으면 위로 일 단위 바뀜:  
→10.10, 10.11, 11.11, 12.11 ... 31.11, 01.11 ...
  - C. A 버튼을 한번씩 누르면 아래로 시간 단위 바뀜:  
→10.10, 10.09, 10.08, 10.07 ... 10.00, 09.31 ...
  - D. A 버튼을 2초 이상 누르고 있으면 아래로 일 단위 바뀜:  
→10.10, 10.09, 09.09, 08.09 ... 01.09, 31.09 ...
- ③ EE.FF (분. 초): 초기값 10.10 → 10분 10초를 표시
- A. V 버튼을 한번씩 누르면 위로 초 단위 바뀜:  
→10.10, 10.11, 10.12, 10.13 ... 10.59, 11.00 ...
  - B. V 버튼을 2초 이상 누르고 있으면 위로 분 단위 바뀜:  
→10.10, 10.11, 11.11, 12.11 ... 59.11, 00.11 ...
  - C. A 버튼을 한번씩 누르면 아래로 초 단위 바뀜:  
→10.10, 10.09, 10.08, 10.07 ... 10.00, 09.59 ...
  - D. A 버튼을 2초 이상 누르고 있으면 아래로 분 단위 바뀜:  
→10.10, 10.09, 09.09, 08.09 ... 00.09, 59.09 ...

## 11 단자 기능 명세표



☞ IN-1, IN-2, IN-CM (T/B #4,5,3): 본 단자는 제품 타입별로 입력기능이 다르므로 주의하시기 바랍니다.

- AC/DC 110~220V 10% 60Hz

- B type: CB의 On, Off 상태 피드백 받음

- M type: IN-1→CB On/Off 상태, IN-2→fault 상태입력

- E type: IN-1→외부기동신호, IN-2→외부정지신호

펄스 출력 0.5초 이상 필요

☞ 통신전선은 금속망으로 쉴드 처리된 트위스트 페어

RS-485전용선 권장

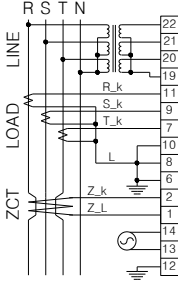
번호	명칭	기능	비고		
1	ZCT-I	ZCT I단자 연결	ZCT 결선 단자, 200mA/1.5mA		
2	ZCT-k	ZCT k단자 연결			
3	IN-CM	CB입력 공통 단자	B 타입	M 타입	E 타입
4	IN-1	CB ON입력 +단자	CB On 상태	CB On/Off 상태	외부 On 입력
5	IN-2	CB OFF입력 +단자	CB Off 상태	CB fault 상태	외부 Off 입력
6	CT-TI	T상 CT I단자 연결	CT 결선 단자 (2차정격 5A CT 적용)		
7	CT-Tk	T상 CT k단자 연결			
8	CT-SI	S상 CT I단자 연결			
9	CT-Sk	S상 CT k단자 연결			
10	CT-RI	R상 CT I단자 연결			
11	CT-Rk	R상 CT k단자 연결			
12	FG	접지	Frame Ground		
13	N	제어전원 연결	제어전원: AC/DC 110~220V 겸용, 60Hz AC 250 V 20A 60Hz		
14	L				
15	CBON_OUT+	CB ON 출력 +단자			
16	CBON_OUT-	CB ON 출력 -단자			
17	CBOFF_OUT+	CB OFF 출력 +단자			
18	CBOFF_OUT-	CB OFF 출력 -단자			
19	V-N	중성선 (3상4선식)	3상3선식 결선 시 S상 전압과 공통 연결		
20	V-T	T상 전압 연결	AC 3P 60 ~ 418V, 60Hz (19번단자 기준 각 삼전압)		
21	V-S	S상 전압 연결			
22	V-R	R상 전압 연결			
A-	A-	RS485통신 -단자	싱글통신 선택시 A 포트만 사용가능		
A+	A+	RS485통신 +단자			
B-	B-	RS485통신 -단자	이중화통신 선택시 자동포트전환 사용이 가능하며, A(B) 포트 통신실패 시 B(A)포트로 자동전환됨: 통신 안정화		
B+	B+	RS485통신 +단자			

## 12 결선

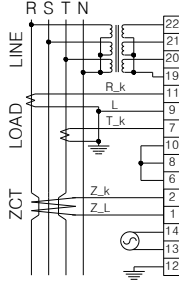
☞ 계통 전압이 3상4선식이거나 PT의 2차 회로가 3상4선식인 경우에는 반드시 3상4선식 결선을 하여야 합니다. (19번 단자에 N상 입력/3-GPT일 경우에도 여기에 해당) 400V이상 전압에서는 외부에 PT를 사용하여 정격에 맞는 전압을 입력해 주십시오.

### 12.1 계측전용 결선

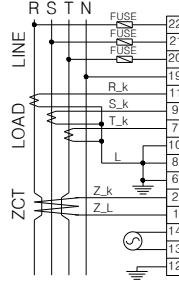
\* Setup 설정값: LinE = 4 (3상 4선식 결선)



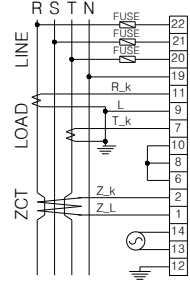
3상4선 3-CT 연결



3상4선 2-CT 연결

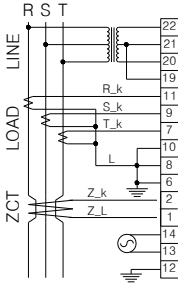


3상4선 3-CT 연결  
(선간전압이 400V이하  
직결 시 적용)

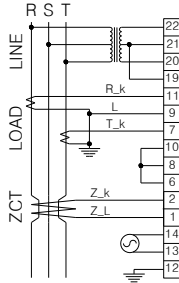


3상4선 2-CT 연결  
(선간전압이 400V이하  
직결 시 적용)

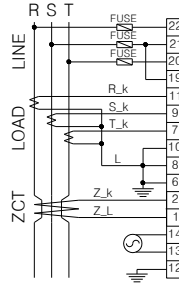
\* Setup 설정값: LinE = 3 (3상 3선식 결선)



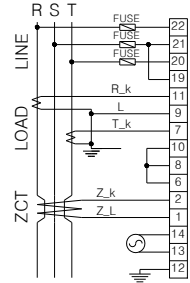
3상 3선식 3-CT 연결



3상 3선식 2-CT 연결

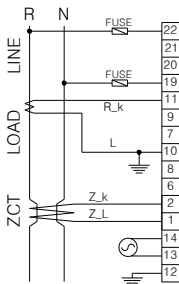


3상 3선식, 3-CT 연결  
(선간전압이 400V이하  
직결 시 적용)



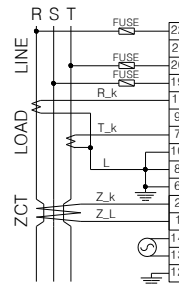
3상 3선식, 2-CT 연결  
(선간전압이 400V이하  
직결 시 적용)

\* Setup 설정값: LinE = 2 (단상 결선)



단상

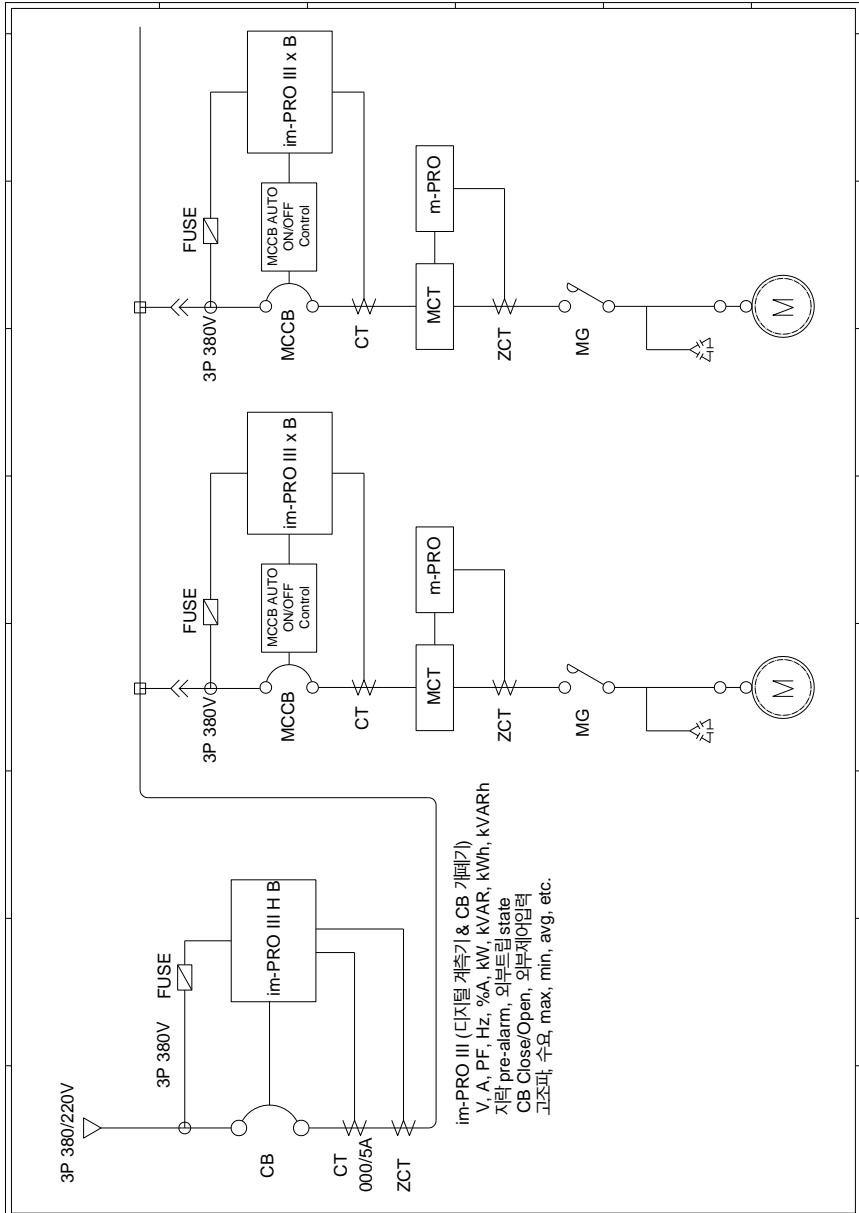
\* Setup 설정값: LinE = 1 (단상 3선 결선)



단상 3선 연결

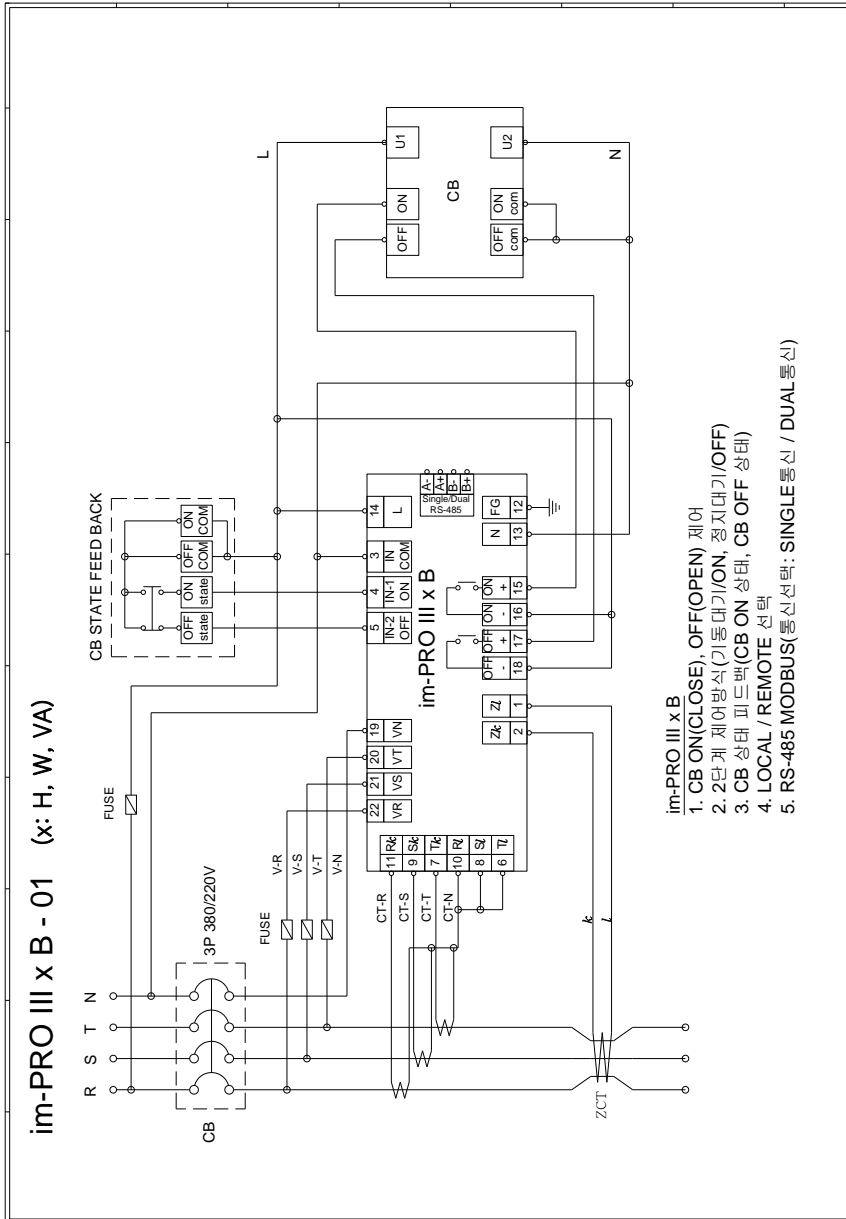
## 12.2 계측+제어 결선

→ One Line Diagram → im-PRO III의 B 타입 예시

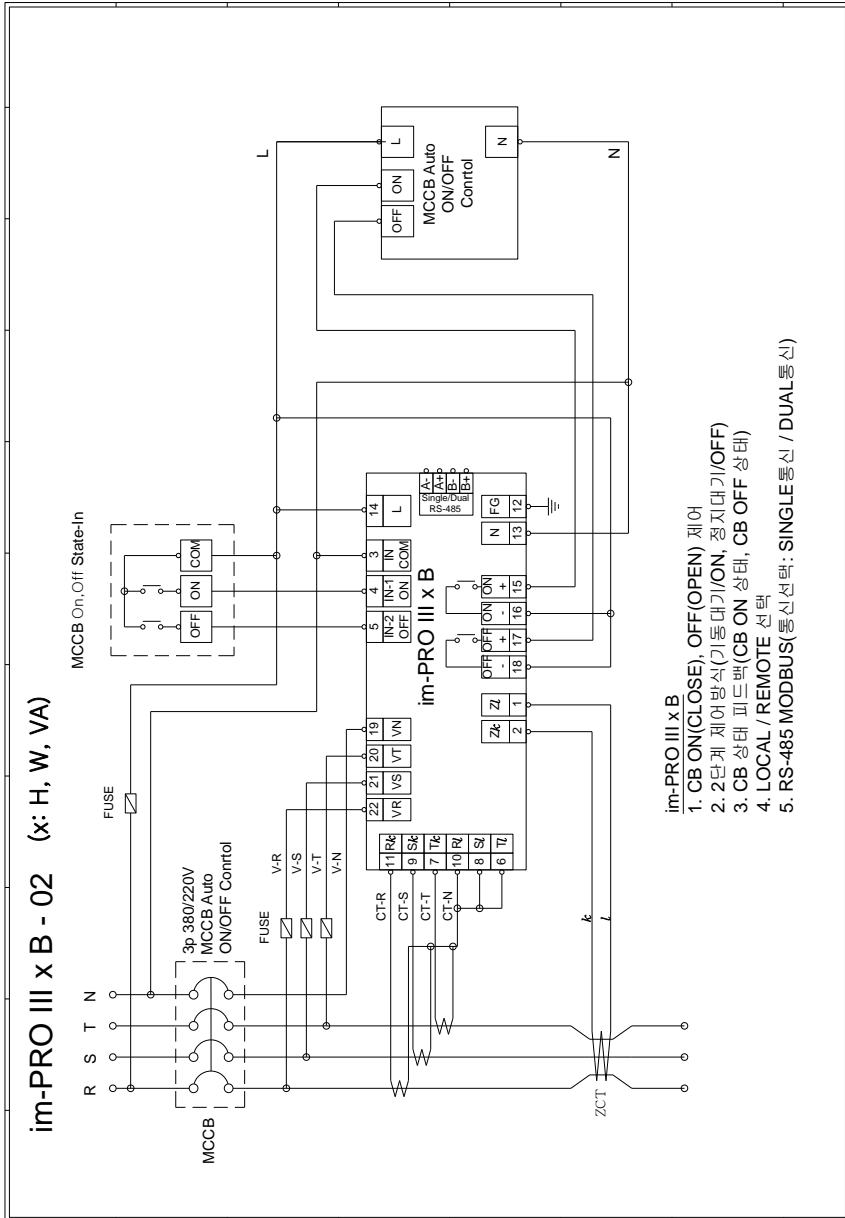




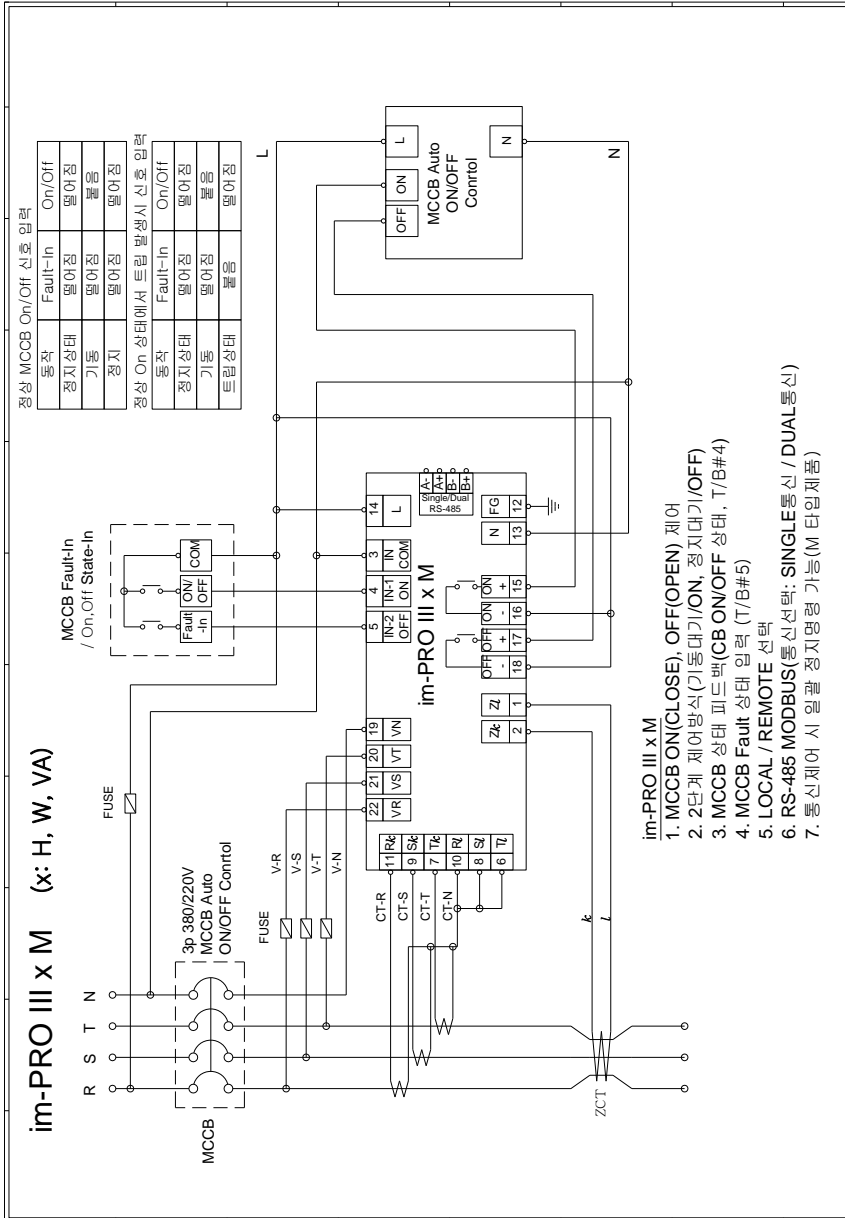
→ im-PRO III의 B 타입 → CB ON, OFF 상태 피드백

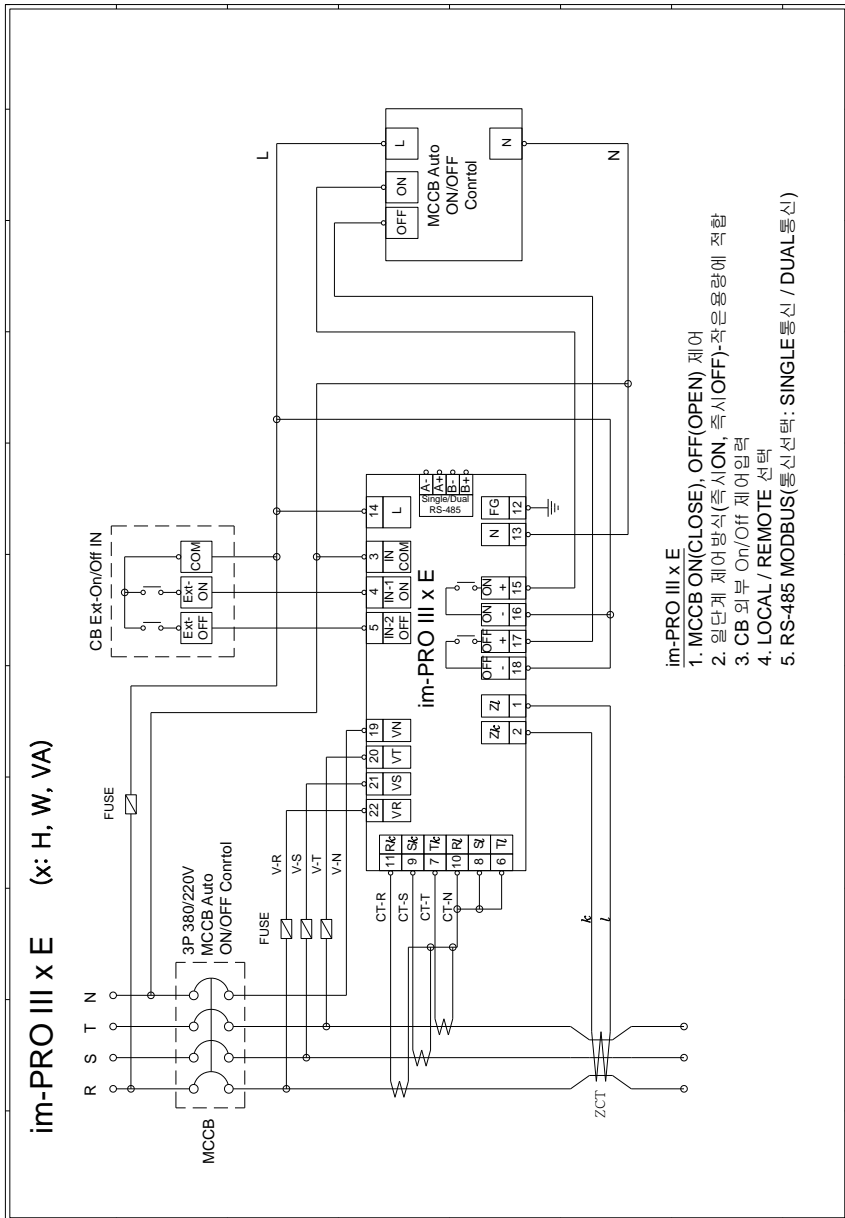


→ im-PRO III의 B 타입 → MCCB ON, OFF 상태 피드백

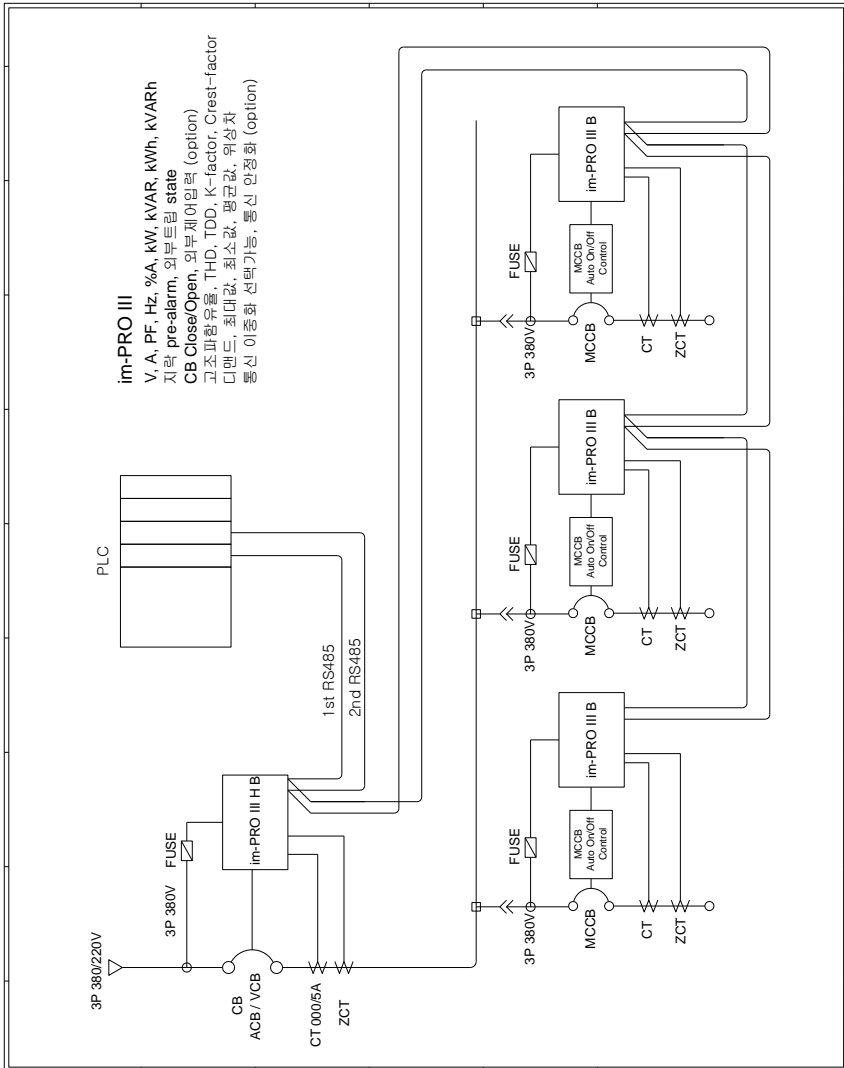


→ im-PRO III의 M타입 → MCCB ON/OFF상태 피드백과 트립 상태 입력





## 13 통신 이경환



☞ im-PRO III는 Single과 Dual 통신 중 하나를 선택할 수 있습니다.

→ Single 선택 시, 모든 계측 데이터를 전송받고 CB On, Off 제어가 가능합니다.

→ Dual 선택 시, 2개의 통신 모듈이 내장되며, 통신안정화를 높일 수 있습니다.

예) 위 그림에서 1st RS485 통신이 끊기면, 2nd RS485 통신으로 자동 절체 되어 통신 안정을 유지할 수 있습니다.

#### 14 고장이라 생각할 때 (아래 사항을 다시 한번 확인하십시오.)

1	<p>전원이 들어오지 않을 경우</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>13, 14번에 조작전압이 정확히 걸선 되었는지 확인합니다. 걸선이 되어있지 않으면 재 걸선 하여 주십시오. (다른 단자에 걸선 시 본 제품은 동작하지 않습니다)</li> <li>단자 13, 14번에 조작전압 AC/DC 110~220V 60Hz 전압이 인가되었는지 확인합니다. 높은 전압 걸선으로 제품에 손상이 발생할 수 있습니다.</li> <li>조작전압단자에 380V 전압이 연결되지 않았는지 확인합니다. (조작전압부 회로에 큰 손상을 가하게 되며, 무상 A/S 기간 -2년, 출고 월 기준- 중에도 무상 지원을 받을 수 없습니다.)</li> </ol>
2	<p>전압 표시 창에 표시되는 상 전압이 실제 전압에 비해 차이가 많은 경우</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>본 제품의 설정 Pt-r (Power Transformer 비율) 항목이 정확히 설정되었는지 확인합니다. (잘못 설정한 경우 다른 값을 표시하므로, 정확한 PT비율을 설정하여 주시기 바랍니다.)</li> <li>본 제품의 설정 Pt-r 항목의 비율값을 미세 조정합니다. PT 오차율로 인하여 전압 차이가 발생할 수 있습니다. (예) PT 비율이 440/110=4.0 일 때, 소수점 아래 숫자를 미세 조정하여 전압을 맞춥니다.</li> </ol>
3	<p>상 전압 표시 창에 전압이 표시되지 않거나, 특정 상 전압이 표시되지 않을 경우</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>해당 상전압의 퓨즈를 확인합니다. (퓨즈가 끊어졌으면, 새로운 퓨즈로 교체합니다.)</li> <li>R, S, T, N 각상 전선이 정확히 해당단자(22, 21, 20, 19)에 걸선 되었는지 확인합니다. (단자를 확인하고 해당 단자에 정확히 걸선합니다)</li> <li>3상 4선, 3상 3선을 필히 확인합니다. 3상 3선 걸선 후, 설정항목 LinE를 4.0 (3상 4선)으로 설정하면, S상 전압이 0V로 표시됩니다. 걸선방식에 맞는 설정으로 조정해 주십시오.</li> <li>3상 3선 걸선 시, 19번과 21번 단자가 서로 공통 연결되었는지 확인합니다. 그렇지 않으면, 정확한 전압이 표시되지 않으므로 필히 서로 공통 연결해 주십시오.</li> </ol>
4	<p>상 전류 표시 창에 전류가 표시되지 않거나, 특정 상 전류가 나타나지 않을 경우</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>본 제품에 걸선되어 있는 각상 CT(Current Transformer)의 K와 L 단자가 정확히 걸선 되었는지 확인합니다. K와 L이 바뀌면, 위상이 바뀌어 정확한 값이 표시되지 않을 수 있습니다. 바뀌어 걸선 된 경우 정확히 확인하여 다시 걸선해 주시기 바랍니다.</li> <li>본 제품으로 인가되는 CT의 2차 전류가 0.05A 이상 흐르는지 확인합니다. 본 제품의 최소 측정 전류는 0.05A이므로, 최소값 이상 전류가 흘러야 값이 표시됩니다.</li> <li>설정항목 Ct-r (CT 비율)이 정확히 설정되었는지 확인합니다. 예) CT 비율이 400:5 이면 <math>400/5 = 80</math>을 Ct-r에 입력합니다.</li> </ol>
5	<p>각 상 전압 또는 전류가 실제 값보다 적게 (약 1/2 정도) 표시되는 경우, 이중 접지가 되지 않았는지 확인합니다.</p>
6	<p>역률(PF: power factor)이 음수로 표시되는 경우</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>전압 걸선이 각상에 대하여 정확히 걸선 되었는지 확인합니다. 상이 바뀌었는지 확인합니다.</li> <li>CT 걸선이 각상에 대하여 K와 L 걸선이 바뀌었는지 확인합니다.</li> </ol>
7	<p>통신 연결이 원활 하지 않을 경우</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>통신선의 걸선을 확인합니다. (A+, A- 단자에 통신선+, -가 연결되었는지 확인합니다)</li> <li>국번 설정이 정확한지 확인합니다. (설정항목 StAn 통신 국번이 정확한지 확인합니다)</li> <li>통신 속도 설정이 정확한지 확인합니다. (설정항목 SPdF 통신속도가 정확한지 확인합니다)</li> <li>중단저항이 연결되어 있다면, 중단저항을 제거하고 테스트해 주십시오.</li> </ol>

## 15 CE 인증서

ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICATE ◆ 증명서 ◆ CERTIFICADO ◆ CERTIFICAT


  
Product Service

## Attestation of Compliance

**No. E8N 14 11 58715 008**

**Holder of Certificate:** **ELECSON CO., LTD**  
 7F Techno complex Bldg., Korea Univ.  
 #126-16, Anam-dong 5 ga, Sungbuk-gu,  
 Seoul 136-701  
 REPUBLIC OF KOREA

**Name of Object:** **Electrical Test and Measurement Equipment  
(Intelligent Digital Panel Meter)**

**Model(s):** im-PRO III, im-PRO III H(B/M/E), im-PRO III W(B/M/E),  
 im-PRO III VA(B/M/E), im-PRO III R, im-PRO III H(B/M/E) C,  
 im-PRO III V(B/M/E) C and im-PRO III VA(B/M/E) C

<b>Description of Object:</b>	Rated input voltage: AC (110 V / 230 V) Rated frequency: 50 Hz / 60 Hz Rated input power: 5 W EMC Classification: Class A equipment according to EN 61326-1
-------------------------------	--

**Tested according to:** EN 61326-2-3:2013  
 EN 61000-3-2/A2:2009  
 EN 61000-3-3:2008

This Attestation of Compliance is issued according to the Directive 2004/108/EC relating to electromagnetic compatibility on a voluntary basis. It confirms that the listed apparatus complies with all essential requirements of the EMC directive and applies only to the sample and its technical documentation submitted to TÜV SÜD Product Service GmbH for testing and certification. See also notes overleaf.

**Test report no.:** 14-IST-0601


**Date,** 2014-11-06 (Kang-Min Rheo)



After preparation of the necessary technical documentation as well as the EC conformity declaration the required CE marking can be affixed on the product. Other relevant directives have to be observed.

Page 1 of 1

TÜV SÜD Product Service GmbH · Zertifizierstelle · Ridlerstraße 65 · 80339 München · Germany

TÜV®

## 품 질 보 증 서

아래와 같이 보증합니다.

- 15.1 본 제품은 ㈜일렉슨의 엄정한 품질관리 및 검사과정을 거쳐서 만들어진 제품입니다. 제품 보증기간은 출하월로부터 24 개월입니다.
- 15.2 소비자의 정상적인 사용상태에서 고장이 발생하였을 경우 보증기간 동안은 무상 수리하여 드립니다. 보증기간 이내라 하더라도 소비자 부주의 또는 실수에 의한 고장 시 유상서비스안내 후 서비스요금이 발생할 수 있습니다.
- 15.3 수리를 요할 때는 보증서를 꼭 제시해 주십시오.

모델명			제조년월 S/N	
			제품보증기간	출하월로부터 24개월
고객	성명		현장명	
	주소			
	전화		팩스	
판매점	성명		판매점명	
	주소			
	전화		팩스	

→ 출하월은 제조년월 S/N에 표시되어 있습니다.

### 무상 서비스 안내

→ 정상적인 사용상태에서 제품보증기간 이내에 고장이 발생했을 경우, 당사 판매점이나 본사로 의뢰하시면 무상으로 서비스 및 수리하여 드립니다.

### 유상 서비스 안내

- 아래와 같은 경우 유상 서비스 및 수리를 받아야 합니다.
- 소비자 부주의 또는 고의로 인한 고장이 발생한 경우
- 조작 전원 정격보다 큰 전원 인가로 인한 파손의 경우
- 접속 기기의 불량으로 인해 제품에 고장이 발생한 경우
- 천재지변에 의해 고장이 발생한 경우(화재, 수해, 가스해, 지진, 번개 등)
- 제품을 임의로 분해한 경우
- 기타 정상적인 사용상태 이외의 사용에 의한 고장의 경우

**(주) 일렉슨 ELECSON Co., Ltd.**

본사: (02841) 서울시 성북구 안암로 145 고려대산학관 7층

전화: 02) 928-4678 팩스: 02) 928-4688

이 제품은 산업환경에서 사용되는 기기임