

M-PRO[®]

Digital Motor Protection & Control Unit(DMPC)
Intelligent Digital Panel Meter(IDPM)



m-PRO[®] 전력계측 및 부하제어의 탁월한 선택

● 지능형 디지털 전력 계측 장치 im-PRO



im-PRO III 계측
H, W, VA

- VA: 전압, 전류, 지락전류, 고조파
- W: 'VA'+유효전력, 역률, 부하율, 주파수
- H: 'W'+무효전력, 유효전력량, 무효전력량, etc.
→ etc.: 수요값, 최대값, 최소값, 평균값, 파형을 등
- 크기: 136×100×87
- 통신: RS-485 MODBUS (선택, 싱글/듀얼)



im-PRO III 제어
H, W, VA(B/M/E)

- im-PROIII계측+CB ON/OFF 제어
→ B: CB ON/OFF 출력(2), CB ON/OFF 상태입력(2)
- M: CB ON/OFF 출력(2), CB ON/OFF 상태입력(1), CB Trip 입력상태(1)
- E: CB ON/OFF 출력(2), CB ON/OFF 외부제어입력(2)
- 통신: RS-485 MODBUS (선택, 싱글/듀얼)



im-PRO
H, W, VA, VAX

- VA, VAX: 전압, 전류
- W: 'VA'+유효전력, 역률, 부하율, 주파수
- H: 'W'+유효전력량, 무효전력
- 크기: 136×100×87
- 통신: RS-485 MODBUS (선택)
- VA, VAX 통신선택 없음



im-PRO II
H, W, VA, VAX

- VA, VAX: 전압, 전류
- W: 'VA'+유효전력, 역률, 부하율, 주파수
- H: 'W'+유효전력량, 무효전력
- 크기: 96×96×58
- 통신: RS-485 MODBUS (선택)
- VA 통신선택 가능
- VAX 통신선택 없음

● 디지털 모터보호 및 제어장치 m-PRO



m-PRO I A, B
선택(L: LOPC, H: kWh)

- 계측: 전류, 전압, 지락전류, 역률, 주파수, 부하율, 유효전력, 운전시간, 트립, 유효전력량(선택)
- 계전: 과전류, 결상, 불평형, 역상, 부족전류, 구속, 지락, 단락, 외부트립
- 기동: 직입, Y-△, 리액터, 솔밸브, 정역, 전동밸브
- 통신: RS-485 MODBUS (선택, 싱글/듀얼)



LOPC
A, B(S/IO 중 선택1)

- 명칭: 전자식 현상반 제어장치
- 설치: LOP(현상제어반)에 설치
- 계측 및 상태: 전류, 트립, 운전상태, DI/DO 상태(선택)
- 제어: 기동/정지 제어(m-PRO I을 통해 제어)
- 결선: m-PRO I 과 TFR-CVW 4c 결선
- 특징: 펄스신호전송방식, 배선절약



m-PRO GZ
(M)A, (M)B

- 계측: 전류, 지락전류, 운전시간, 트립
- 계전: 과전류, 결상, 불평형, 역상, 부족전류, 구속, 지락, 외부트립
- 기동: 직입, Y-△, 리액터, 정역
- 특징: 05/60타입 통합, ZMCT(ZCT내장)
- 통신: RS-485 MODBUS (선택)
- 60A이상 부하에 사용시 일반 MCT 사용 (ZCT 별도 설치)



m-PRO IIZ
(M)A, (M)B

- 계측: 전류, 지락전류, 운전시간, 트립
- 계전: 과전류, 결상, 불평형, 역상, 부족전류, 구속, 지락, 외부트립
- 기동: 직입, Y-△, 리액터, 정역
- 특징: 05/60타입 통합, ZMCT(ZCT내장)
- 통신: RS-485 MODBUS (선택)
- 60A이상 부하에 사용시 일반 MCT 사용 (ZCT 별도 설치)



m-PRO 4
A, B 판넬 내부 장착형

- 계측: 전류, 지락전류, 운전시간, 트립
- 계전: 과전류, 결상, 불평형, 역상, 부족전류, 구속, 지락, 외부트립
- 기동: 직입, Y-△, 리액터, 정역
- 특징: 05/60타입 통합, ZMCT(ZCT내장)
- 절전: 표시부 ON/OFF 기능
- 통신: RS-485 MODBUS (선택)



m-PRO III
E, Z, N, S, SZ, SN

- 계측: 전류, 지락전류(Z/N, SZ/SN), 트립, 운전시간(S)
- 계전: 과전류, 결상, 불평형, *역상, *부족전류, *구속, *지락
- 기동: 직입 (Y-△, 리액터, 정역기동은 외부별도 결선 필요)
- 특징: 경제형 낮은단자, 구성단순, 타이머운전(S/Z/N/SZ/SN)
*S/SZ/SN, **Z/N/SZ/SN

Contents

* m-PRO Series 기능비교표	2	● m-PRO III(E/S)	
* im-PRO Series 기능비교표	3	1. 개요/기본사양/반한시특성곡선	44
* 제품 별 외형 치수	4	2. 주요기능/설정방법	45
● m-PRO I		3. 설정항목표/알람표시	46
1. 개요/기본사양/특성곡선	6	4. 결선도	47
2. 특징	7	● im-PRO H/W, im-PRO II H/W	
3. 주요사항	8	1. 개요/기본사양/계측항목/버튼기능	48
4. 주요기능	10	2. 계측정격/조작방법	49
5. 조작 및 설정	14	1) 기본계측상태	49
6. 반한시 과전류 트립 곡선	17	2) 계측요소의 순환표시	50
7. 결선도	18	3) 설정방법	50
8. 설정항목 2.Sr 설명 및 솔밸브타임차트	21	4) 유효 전력량펄스출력(im-PRO HPE타입)	51
9. 단자배치도, 알람표시	22	5) 유효 전력량 읽는법	51
10. m-PRO I 통신 결선 예시	23	6) 유효 전력량 초기화 방법	51
● LOPC		● im-PRO VA/VAX, im-PRO II VA/VAX	
1. 개요/기본사양	24	1. 개요/기본사양/계측항목/버튼기능	52
2. 특징/설치 및 구성	25	2. 계측정격/조작방법	53
3. LOPC와 기존현장제어반 비교 및 단자대	26	3. im-PRO H/W/VA/VAX Sequence 구성도	54
4. 결선도(m-PRO I 과 직접 결선)	27	4. im-PRO II H/W/VA/VAX Sequence 구성도	55
● m-PRO II		● im-PRO III H/W/VA(B/M/E:CB제어)	
1. 개요/기본사양/반한시특성곡선	28	1. 개요/기본사양	56
2. 특징	29	2. 표시버튼기능/계측항목	57
3. 설정방법/사고표시/설정항목표	30	3. 기본계측표시/고조파데이터/기타	58
4. 결선도	31	4. 제어버튼기능/조작방법/설정방법	59
● m-PRO G		5. 설정항목/통신이중화결선예시	60
1. 개요/기본사양/반한시특성곡선	32	6. 결선도(계측전용)	61
2. 특징	33	7. 결선도(계측+ 제어)	62
3. 설정방법/사고표시/설정항목표	34	8. 단자대구성	63
4. 결선도	35	● 인증서	
● m-PRO 4		1. m- PRO I CE 인증서	64
1. 개요/기본사양/반한시특성곡선	36	2. m-PRO G, m-PRO II CE인증서	65
2. 특징	37	3. m-PRO 4, m-PRO III CE인증서	66
3. 설정방법/사고표시/설정항목표	38	4. im- PRO CE 인증서	67
4. 결선도	39	5. im-PRO II, im-PRO III CE인증서	68
● m-PRO III(Z/N/SZ/SN)		● 참고	
1. 개요/기본사양/반한시특성곡선	40	m-PRO G/II 23.bd항목설정	69
2. 주요기능/설정방법	41	MCT관통횟수조건표 / ZMCT관통횟수조건표	70
3. 설정항목표/알람표시	42	MCT, ZMCT전선관통방법 / ZCT규격	71
4. 결선도	43	주문사양 / 보조CT적용법 예시	72

m-PRO Series 기능 비교표

제품 기능		m-PRO I				LOPC		m-PRO 4		m-PRO G				m-PRO II				m-PRO III					
		A	B	AL	BL	S	IO	A	B	ZA	ZB	ZMA	ZMB	ZA	ZB	ZMA	ZMB	E	S	Z	N	SZ	SN
계측요소	전류	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	지락전류	●	●	●	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			●	●	●	●
	전압	●	●	●	●																		
	역률	●	●	●	●																		
	부하율	●	●	●	●																		
	주파수	●	●	●	●																		
	유효전력	●	●	●	●																		
	유효전력량	○	○	○	○																		
	바그래프	●	●	●	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						
계전요소	과전류	●	●	●	●	m-PRO I AL/BL 기능에 준함		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	결상	●	●	●	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	불평형	●	●	●	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	지락	●	●	●	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			●	●	●	●
	기동중구속	●	●	●	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●			●	●
	운전중구속	●	●	●	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●			●	●
	부족전류	●	●	●	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●			●	●
	역상	●	●	●	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●			●	●
	단락	●	●	●	●																		
제어	반자동설정	●	●	●	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	기동(정방향)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	역방향		●		●	○	○		●		●		●		●		●						
운전모드	정지	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	MCC	●	●	●	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	LOP	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	AUTO	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	REMOTE(RS485)	○	○	○	○			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○						
기동방식	타이머자동운전																		●	●	●	●	●
	직입기동	●		●		m-PRO I AL/BL 기동방식에 준함		●		●		●		●		●		●	●	●	●	●	●
	리액터기동	●		●				●		●		●		●		●							
	Y-△기동	●		●				●		●		●		●		●							
	Sol.밸브기동	●		●																			
	정역기동		●		●				●		●		●		●		●						
부가기능	전동밸브기동		●		●																		
	순간정전보상	●	●	●	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						
	복전후자동재기동	●	●	●	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						
	시퀀스감시	●	●	●	●			◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎						
	외부트립	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						
	운전시간기록	●	●	●	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●				
비상운전기능																			●				
RS-485 MODBUS		○	○	○	○			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○						
LOPC 연동				●	●																		
제어전원		AC 110~220V 60Hz(50Hz 선택사양)																					
패널커팅타입		A				D		B				D				C							

- * '○'은 선택사항이며, 필요시 선택주문하여야 합니다. '◎'은 제품 설정에서 사용 전환으로 변경할 수 있습니다.
- * m-PRO G, II 통합형 중 60A(30kW) 이하 모터에 사용될 경우 ZMCT(ZCT내장)를 설치합니다.
- * m-PRO G, II 통합형 중 60A(37kW) 이상 모터에 사용될 경우 보조CT와 MCT, ZCT를 따로 설치합니다.
- * m-PRO I는 이중화 통신 선택이 가능합니다.(선택, 통신모듈 2개 탑재)
- * LOPC는 단독으로 사용할 수 없으며, m-PRO I LOPC호환형 제품과 함께 사용됩니다.(펄스신호 송수신)
- * LOPC에서 S는 기본형이며, IO는 DI/DO 선택 추가제품 입니다.
- * m-PRO G 일반형, m-PRO II 일반형 제품은 시퀀스 감시 기능이 없습니다. (전류 비통합형 제품)

im-PRO Series 기능 비교표

제품 기능		im-PRO			im-PROII			im-PROIII(Display, CB제어)		
		H	W	VA/VAX	H	W	VA/VAX	H	W	VA
계측 요소	전류	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	지락전류							●	●	●
	전압	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	역률	●	●		●	●		●	●	
	부하율	●	●		●	●		●	●	
	주파수	●	●		●	●		●	●	
	유효전력	●	●		●	●		●	●	
	유효전력량	●			●			●		
	무효전력량							●		
	바그래프	●	●		●	●		●	●	
	무효전력	●			●			●		
	피상전력 ^(주)	●	●		●	●		●	●	
고조파	전압							●	●	●
	전류							●	●	●
	THD							●	●	●
	K-Factor							●	●	●
디맨드	전력							●		
	피크전력							●		
	전류							●		
	피크전류							●		
평균	전압							●		
	전류							●		
최대	전압							●		
	전류							●		
	전력							●		
최소	전압							●		
	전류							●		
전압 ↔ 전류 위상차								●		
파형율								●		
운전	기동							○	○	○
	정지							○	○	○
모드	LOCAL							○	○	○
	REMOTE							○	○	○
	Ext-Input							○	○	○
선택	RS485 Single	○	○		○	○	○(VA)	○	○	○
	RS485 Dual							○	○	○
	kWh 펄스출력	○(HP)								
패널커팅타입		B			D			B		

* RS485 통신과 kWh펄스출력은 동시에 선택 주문할 수 없습니다. '○'은 선택사항이며, 필요시 선택주문이 가능합니다.

* im-PRO HP : 유효전력량 펄스 출력 제품입니다.(선택주문)

* im-PRO III H/W/VA (B/M/E)는 CB제어가 가능한 제품입니다.

(주) 피상전력은 통신선택 사용시 계측 가능합니다.

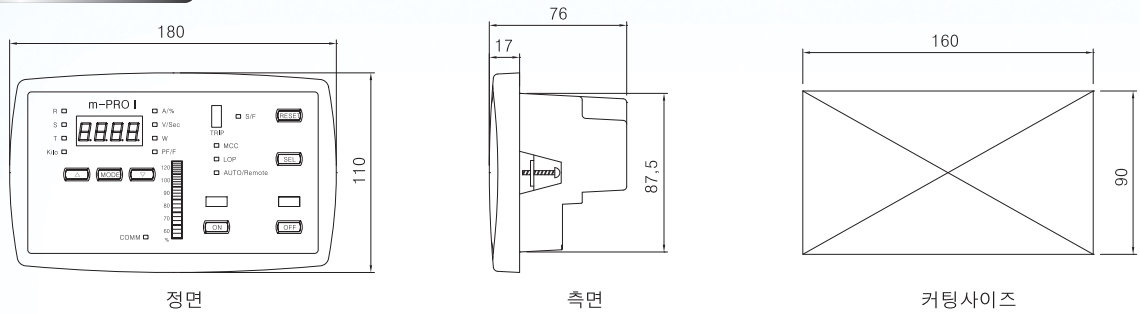
■ im-PRO III CB제어형(선택) : im-PRO IIIH(B/M/E), im-PRO IIIW(B/M/E), im-PRO IIIVA(B/M/E)

타입	운전모드			제어				트립입력	
	LOCAL 수동	REMOTE 통신	Ext_On/Off 외부제어(2)	CB제어출력		상태입력			Ext_In 외부트립
				On	Off	On	Off		
B	●	●		●	●	●	●		
M	●	●		●	●	●		●	
E	●	●	●	●	●	외부제어 On	외부제어 Off		

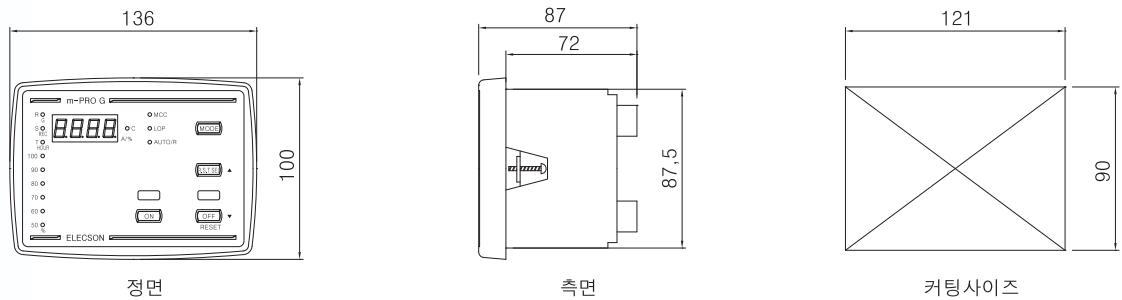
외형 치수

(단위 : mm)

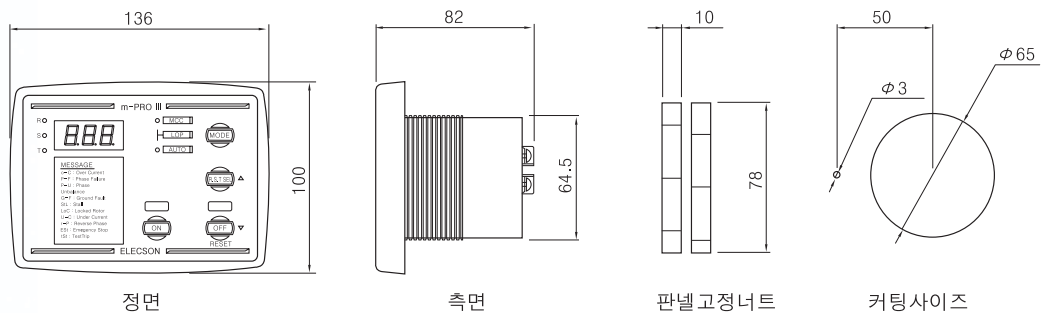
패널커팅 A : m-PRO I



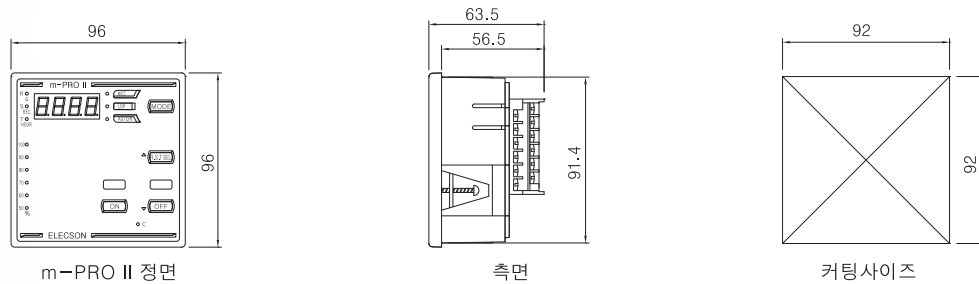
패널커팅 B : m-PRO G



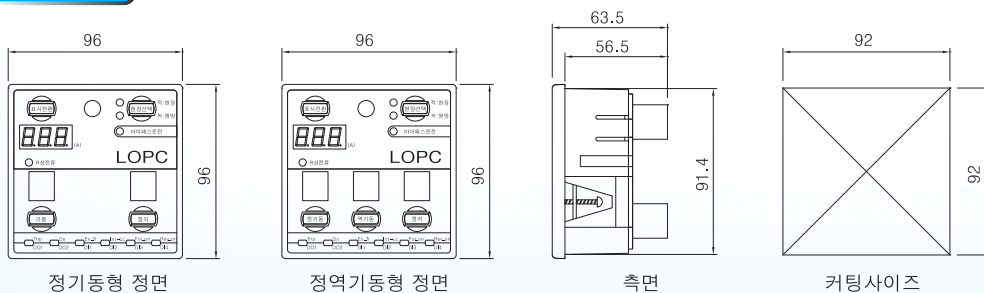
패널커팅 C : m-PRO III S/E/Z/N/SZ/SN



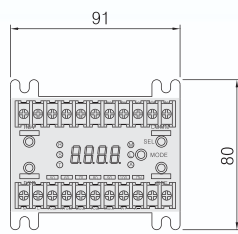
패널커팅 D : m-PRO II



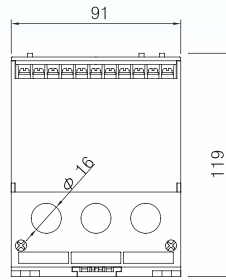
패널커팅 D : LOPC



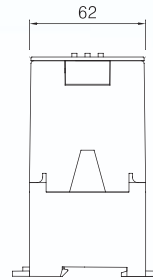
판넬설치 E : m-PRO 4



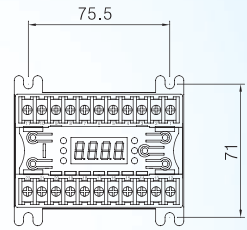
정면



측면

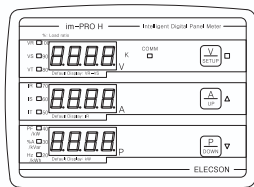


측면

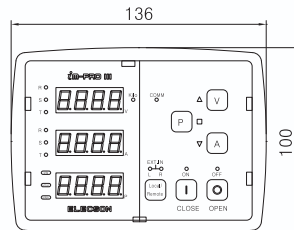


볼트간격

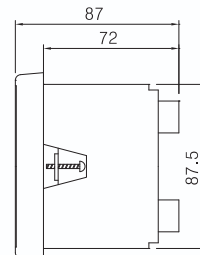
판넬커팅 B : im-PRO H/W/VA/VAX, im-PRO III H/W/VA(B/M/E)



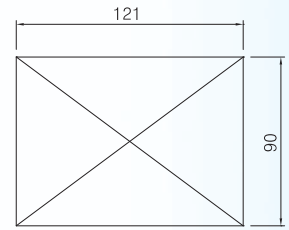
im-PRO 정면



im-PRO III 정면

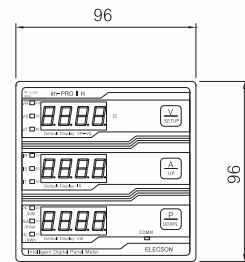


측면

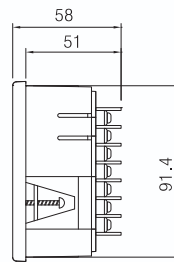


커팅사이즈

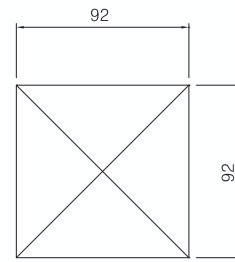
판넬커팅 D : im-PRO II H/W/VA/VAX



정면



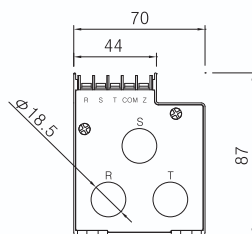
측면



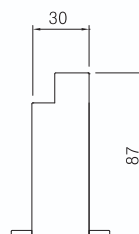
커팅사이즈

ZMCT(5단자대, 관통형, ZCT내장됨)

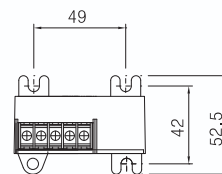
(4단자대 MCT와 가로, 세로 볼트 간격은 동일합니다.)



정면

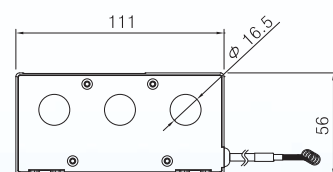


측면

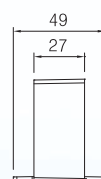


윗면

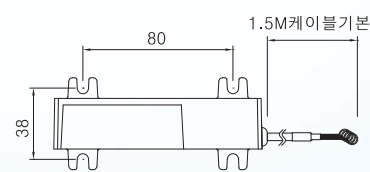
MCT(4선케이블, 관통형, ZCT없음)-1.5m, 3m, 5m 선택가능



정면



측면



윗면

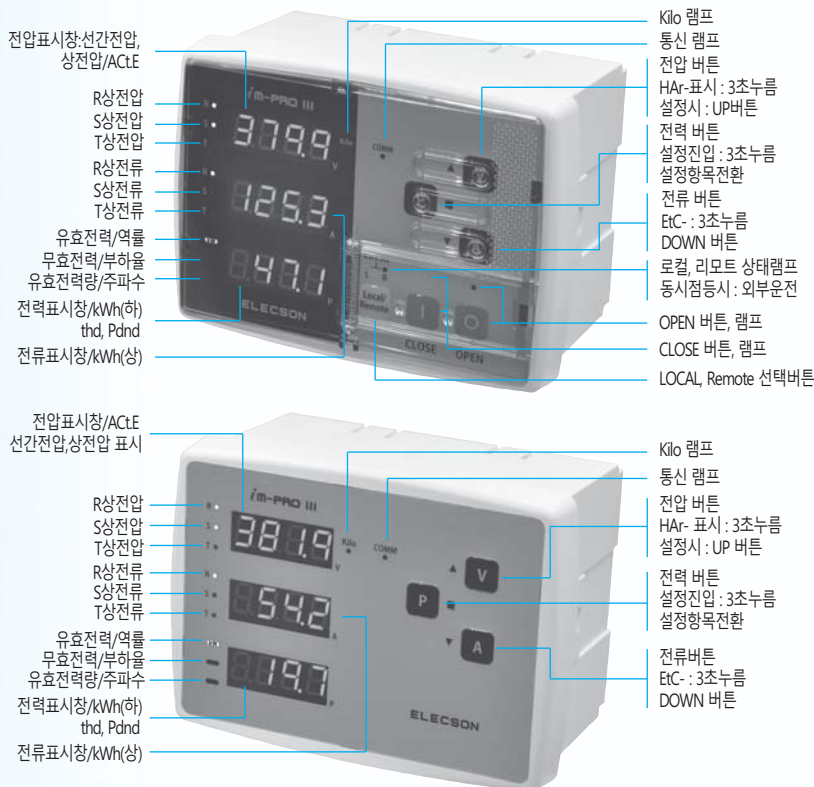
Intelligent Digital Panel Meter

im-PRO III (아이엠프로 3)란?

수, 배전반 설비에 설치되어 전력계통의 전압, 전류 등을 계속 관리할 수 있는 고정밀도 지능형 디지털 판넬미터로서 지락감시, 지락발생시 알람전송(통신타입), 고조파계측을 할 수 있습니다.

im-PRO III 는?

전력계통 계측항목 전압, 전류, 무효전력, 유효전력, 유효전력량, 역률, 부하율, 주파수, 피상전력을 계측할 수 있으며, 고조파계측 및 지락전류감시가 가능한 판넬미터 입니다. 또한 디맨드, 최대값, 최소값, 평균값, 위상차를 표시할 수 있습니다. RS485 통신은 싱글통신과 듀얼통신 중 선택하여 추가할 수 있습니다.



■ im-PRO III : 계측+CB(B/M/E)제어

- im-PRO IIIH(B/M/E)
V A G_A kW kVAR VA kWh kVARh Hz
PF+CB 제어
- im-PRO IIIW(B/M/E)
V A G_A kW VA Hz PF+CB 제어
- im-PRO IIIVA(B/M/E)
V A G_A+CB 제어

■ im-PRO III : 계측전용

- im-PRO IIIH
V A G_A kW kVAR VA kWh kVARh Hz PF
- im-PRO IIIW
V A G_A kW VA Hz PF
- im-PRO IIIVA
V A G_A

- im-PRO IIIVA(B/M/E)와 im-PRO IIIH(B/M/E)는 전압, 전류, 지락전류, 고조파 계측만 가능합니다.
- im-PRO IIIH와 im-PRO IIIH(B/M/E)는 디맨드, 최대값, 최소값, 평균값, 위상차 계측이 가능합니다.
- im-PRO III 전제품은 고조파(THD, TDD, K-factor, Crest-factor), 지락전류 계측이 가능합니다.

기본사양



•EtC- : 디맨드, 최대값, 최소값, 평균값, 위상차

조작전압	AC/DC 110~220V 60Hz 5VA(50Hz 선택형)			
계측요소	V, A, G A, kW, kVAR, kWh, PF, %A, Hz, VA, Etc., 고조파 (THD,TDD,K-factor,Crest-factor)			
CB제어(타입별) 입력접점	2-point(CB 제어선택형)	B type	CB ON상태	CB OFF상태
		M type	CB ON/OFF상태	CB 외부트립입력
		E type	자동제어 ON 입력	자동제어 OFF 입력
CB제어출력접점	2-point(CB 제어선택형)	CB ON출력, CB OFF출력 (1.5초 펄스)		
PT입력	4-point	V _R V _S V _T V _N (380V이하 직접연결, 440V이상 PT사용연결)		
CT입력	8-point	I _R I _S I _T I _{R,COM} I _{S,COM} I _{T,COM} (0.05~5A 60Hz , 50Hz선택형), ZCT_k ZCT_l (200mA/1.5mA)		
통신(RS-485 MODBUS)	Single, Dual (선택)			
크기	제품 : 136×100×87 mm / 판넬커팅 : 121×90 mm			

- V : 전압, A : 전류, G_A : 지락전류, kW : 유효전력, kVAR : 무효전력, VA : 피상전력, kWh : 유효전력량, kVARh : 무효전력량, Hz : 주파수, PF : 역률, VA : 피상전력
- THD : Total Harmonic Distortion • K-Factor : 부하의 고조파전류가 변압기의 온도상승에 미치는 영향의 정도를 결정하는 가중치
- TDD : Total Demand Distortion • Crest-Factor : 용기(隆起) 인자, 주어진 시간간격 내 신호의 피크(Peak)값과 rms값의 비로 정의됨 •CB : ACB, VCB, MCCB 등

표시버튼기능

•PF : 역률, Load : 부하율, Freq : 주파수, tHd- : 전고조파왜곡율, Pdnd : 최대수요

버튼	기본 표시 항목	고조파(HAr-)표시 : V버튼3초누름	기타(EtC-)표시 : A버튼3초누름	설정모드 : P버튼3초누름
	H타입 kW, kVAR, kWh, PF, Load, Freq, tHd-, Pdnd			설정모드 진입후 한번씩누름:항목전환
	W타입 kW, PF, Load, Freq, tHd-			
	VA타입 tHd-			
	상전압, 선간전압	1회씩누름:항목Id증가	1회씩누름:항목Id증가	설정값 증가(Up버튼)
	전류, 지락전류	1회씩누름:항목Id감소	1회씩누름:항목Id감소	설정값 감소(Down버튼)

계측항목

구분	계측항목	H	W	VA	세부계측요소	정밀도	비고
전압	상전압	●	●	●	V_{R_s}, V_{S_r}, V_T	0.2%	
	선간전압	●	●	●	$V_{R_{S_r}}, V_{S_r}, V_{T_r}$		
전류	전류	●	●	●	I_{R_s}, I_{S_r}, I_T	0.2%	
	지락전류	●	●	●	I_G	-	
전력	유효전력	●	●		$kW_a, kW_b, kW_c, \Sigma kW$	0.5%	pf> 0.86
	무효전력	●	●		$kVAR_a, kVAR_b, kVAR_c, \Sigma kVAR$	0.5%	pf< 0.2
	피상전력	●	●		$kVA_a, kVA_b, kVA_c, \Sigma kVA$	0.5%	
전력량	유효전력량	●			ΣkWh	0.5%	pf> 0.86
	무효전력량	●			$\Sigma kVARh$	0.5%	pf< 0.2
주파수	주파수	●	●		F(Hz)	0.1%	
역률	역률	●	●		$PF_a, PF_b, PF_c, \Sigma PF$	0.5%	pf> 0.86
평균값	선간전압	●			V_{-L-L_avg}	-	3상평균
	상전압	●			V_{-L-N_avg}	-	3상평균
	전류	●			I_{avg}	-	3상평균
최대값	선간전압	●			$\max V_{R_{S_r}}, \max V_{S_r}, \max V_{T_r}$	-	측정최대치
	상전압	●			$\max V_{R_r}, \max V_{S_r}, \max V_T$	-	측정최대치
	전류	●			$\max I_{R_r}, \max I_{S_r}, \max I_T$	-	측정최대치
	유효, 무효, 피상전력	●			$\max \Sigma kW, \max \Sigma kVAR, \max \Sigma kVI$	-	측정최대치
최소값	선간전압	●			$\min V_{R_{S_r}}, \min V_{S_r}, \min V_{T_r}$	-	측정최소치
	상전압	●			$\min V_{R_r}, \min V_{S_r}, \min V_T$	-	측정최소치
	전류	●			$\min I_{R_r}, \min I_{S_r}, \min I_T$	-	측정최소치
위상차	전압과전류간위상차	●			$\angle VI_a, \angle VI_b, \angle VI_c$	-	
부하율	부하율	●	●		%Load	-	
디맨드	유효전력디맨드	●			Demand_ΣkW	-	
	무효전력디맨드	●			Demand_ΣkVAR	-	
	피상전력디맨드	●			Demand_ΣkVI	-	
	피크유효전력디맨드	●			PeakDemand_ΣkW	-	
	피크무효전력디맨드	●			PeakDemand_ΣkVAR	-	
	피크피상전력디맨드	●			PeakDemand_ΣkVI	-	
	전류디맨드	●			Demand_I _{R_r} , Demand_I _{S_r} , Demand_I _T	-	
	피크전류디맨드	●			PeakDemand_I _{R_r} , PeakDemand_I _{S_r} , PeakDemand_I _T	-	
고조파	전압	●	●	●	$V_{R_{S_r}}, V_{T_{S_r}}$ 0~31th harmonic(%)	-	
		●	●	●	V_{R_r}, V_{S_r}, V_T 0~31th harmonic(%)	-	
	전류	●	●	●	I_{R_r}, I_{S_r}, I_T 0~31th harmonic(%)	-	
		●	●	●	$V_{R_{S_r}}, V_{T_{S_r}}, V_{R_r}, V_{S_r}, V_{T_r}, I_{R_r}, I_{S_r}, I_T$	-	
	THD	●	●	●	I_{R_r}, I_{S_r}, I_T	-	
	TDD	●	●	●	$KF_I_{R_r}, KF_I_{S_r}, KF_I_T$	-	
	K-Factor	●	●	●	$V_{R_{S_r}}, V_{T_{S_r}}, V_{R_r}, V_{S_r}, V_{T_r}, I_{R_r}, I_{S_r}, I_T$	-	용기인자
	Crest-Factor(파형률)	●	●	●	V_{R_r}, V_{S_r}, V_T	0.2%	

기본계측표시 및 설정상태표시

통신램프	COMM	통신 데이터 송수신 상태 표시 (통신 선택사용 시)
킬로램프	Kilo	전압이 9,999V에서 10,000V로 값이 넘어갈 때 점등 : 10.0과 Kilo램프=10,000V를 표시
전압표시창		<div> <div>각상전압, 선간전압표시 : 기본 V_R</div> <div>설정모드상태 : 항목명 표시</div> </div>
전류표시창		<div> <div>전류, 지락전류: 기본 I_R / 지락알람 : GF-표시, 통신으로 지락알람송신 M type 경우 : CB 트립시 트립신호를 받아 표시(trIP) 유효전력량 표시 : 전력표시창에 9,999kW에서 10,000kW로 넘어갈 때 → 전류표시창 : 1 전력표시창 : 0000 표시됨 → H type</div> <div>설정모드상태 : 설정값 표시</div> </div>
전력표시창		<div> <div>유효전력, *무효전력, *유효전력량, 역율, 부하율, 주파수, THD, Pdnd 유효전력량 표시 : 0~9,999kW까지 표시 → H type (*는 H 타입)</div> </div>

고조파 데이터 표시

•V버튼을 3초 누르면 HAR-을 표시합니다.

전압표시창		'HAR-': (Harmonic) 고조파를 나타내는 문자표시
전류표시창		고조파 항목 Id표시 : 0~36
전력표시창		고조파함율(%) : 0~31th(id:0~31), 고조파처리상선택(id:32) Crest-factor(id:34), THD(id:35), k-factor(id:36)를 표시

기타 : 디맨드, 최대값, 최소값, 평균값, 위상차 표시

•A버튼을 3초 누르면 EtC-를 표시합니다.

전압표시창		'EtC-' 문자표시
전류표시창		상별데이터, 평균, 최대, 최소, 위상차, 디맨드 : 관련 항목 id표시 : 0~53
전력표시창		<div> <div>kW_a, kW_b, kW_c (id: 0~2)</div> <div>kVAR_a, kVAR_b, kVAR_c (id: 3~5)</div> <div>kVI_a, kVI_b, kVI_c (id: 6~8)</div> <div>PF_a, PF_b, PF_c (id: 9~11)</div> <div>V_{L-N_avg}, V_{L-L_avg}, I_{avg} (id: 12~14)</div> <div>max_V_R, max_V_S, max_V_T (id:15~17)</div> <div>max_V_{RS}, max_V_{ST}, max_V_{TR} (id:18~20)</div> <div>max_I_R, max_I_S, max_I_T (id:21~23)</div> <div>max_Σ kW, max_Σ kVAR, max_Σ kVI (id: 24~26)</div> <div>min_V_R, min_V_S, min_V_T (id:27~29)</div> <div>min_V_{RS}, min_V_{ST}, min_V_{TR} (id:30~32)</div> <div>min_I_R, min_I_S, min_I_T (id:33~35)</div> <div>∠ V_{I_a}, ∠ V_{I_b}, ∠ V_{I_c} (id: 36~38)</div> <div>Lead_Lag - (lead=0, lag=1) (id: 39)</div> <div>Demand_ΣkW, Demand_ΣkVAR, Demand_ΣkVI (id:42~44)</div> <div>PeakDemand_Σ kW (id:45)</div> <div>PeakDemand_Σ kVAR (id:46)</div> <div>PeakDemand_Σ kVI (id:47)</div> <div>Demand_I_r, Demand_I_s, Demand_I_t (id: 48~50)</div> <div>PeakDemand_I_R (id:51)</div> <div>PeakDemand_I_S (id:52)</div> <div>PeakDemand_I_T (id:53)</div> </div>

제어버튼기능(B, M, E type)

버튼	동작	제어상태	설명
Local/Remote	EXT.IN L R	Local / Remote 운전모드선택	Local : CLOSE, OPEN 버튼 제어 Remote : RS485 통신 제어 EXT.IN (L/R램프동시점등) : 외부제어 (E type)
I	CLOSE	CB CLOSE	Standby and CLOSE : Select Before Operating (B, M type) CLOSE (E type)
O	OPEN	CB OPEN	Standby and OPEN : Select Before Operating (B, M type) OPEN (E type)

조작방법

본 제품은 기본계측, 설정, 고조파표시, 기타 표시의 4가지 상태 표시가 있습니다.

1. 초기계측상태 : 전원 투입 시 V_R (V_{RS} : 3상3선식), I_R , kW 표시됨
2. V버튼 : V_R , V_S , V_T , V_{RS} , V_{ST} , V_{TR} 순으로 전압이 표시되고, 왼쪽 상 표시 램프가 점등됩니다.
3. A버튼 : I_R , I_S , I_T 전류와 상 램프가 표시되고, I_G 지락전류와 상 램프가 동시점등되어 표시됩니다.
4. P버튼 : 아래 표의 전력관련 항목 순으로 표시됩니다.

순서	기본	1	2	3	4	5	6	7
항목표시	kW램프	kVAR램프	kWh램프	PF	%A	Hz	THD	kW
명칭	유효전력	무효전력	유효전력량	역률	부하율	주파수	전 고조파 왜곡률	피크유효전력디맨드
전압표시창	전압	전압	ActE/YY.MM/YY.MM 총량/현재월/전월	PF	LoAd	FrEq	tHd	Pdnd
전류표시창	전류	전류	빈칸, 1~9999	LAG/LEAd	----	----	----	----
전력표시창	kW	kVAR	0~9999	역률값	부하율값	주파수값	고조파왜곡률값	디맨드값

5. 계측항목 자동순환표시 (설정항목 SCt를 1로 설정하면 계측값이 자동순환 표시됩니다. H타입 기준)

순서	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
전압표시창	V_R	V_S	V_T	V_{RS}	V_{ST}	V_{TR}	V_R	V_R	ACT.E	PF-	LoAd	FrEq	tHd-	Pdnd
전류표시창	I_R	I_S	I_T	I_G	I_R	I_S	I_T	I_T		---	---	---	---	---
전력표시창	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kVar	kWh	PF	%A	Hz	thd	Pdnd

6. 유효전력량(H타입 만 적용) : 최대표시 범위 0~99,999,999kWh

- 전압표시창 : ACT.E(총유효전력량) / YY.MM현재월유효전력량 / YY.MM전월유효전력량 순으로 표시
- 전류표시창 : 상위4자리숫자, 전력표시창 : 하위4자리숫자

예시) 총 유효전력량 : 51,234,567kWh

전압표시창	A	C	t	E
전류표시창	5	1	2	3
전력표시창	4	5	6	7

이변달 유효전력량 : 34,567kWh

1	5.	1	0
			3
4	5	6	7

이전달 유효전력량 : 234,567kWh

1	5.	0	9
		2	3
4	5	6	7

설정방법

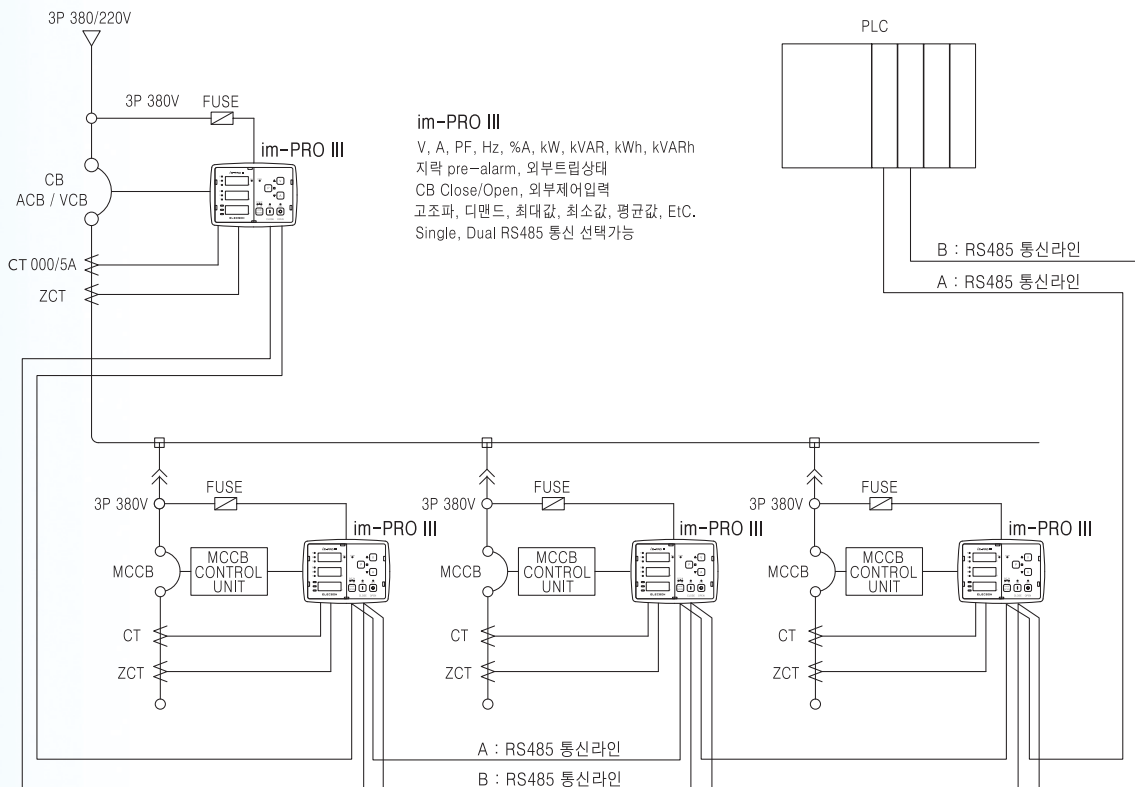
1. P 버튼을 3초간 누름: 제품 설정으로 진입. 전압표시창: Pt-r 표시 / 전류표시창: 설정값 표시
2. V(▲) 또는 A(▼)을 눌러 Pt-r 비율값 변경 (길게 누르면 숫자가 빠르게 변경됩니다.)
3. P 버튼을 한번 눌러 Ct-r로 이동 / 전압표시창: Ct-r 표시 / 전류표시창: 설정값 표시
4. V(▲) 또는 A(▼)을 눌러 Ct-r 비율값 변경 (길게 누르면 숫자가 빠르게 변경됩니다.)
5. 같은 방법으로 다른 설정 항목 값 변경 후, 최종으로 P 버튼을 3초간 눌러 계측상태로 빠져나옴

설정상목

(자세한 사항은 사용설명서를 참조해 주시기 바랍니다.)

표시	기능	최소값	최대값	출하값	증감단위	설정값 예제
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	4:3P4W, 3:3P3W, 2:1P, 1:1P3W
StAn	통신국번설정	1	255	1	1	통신국번설정
SPdF	통신속도, 전송방식선택	1	18	3	1	통신속도 설정 : 2,400~115,200bps(설명서참조)
PSEL	통신포트선택	0	29	5	1	Single/Dual통신선택, 전환시간설정(이중화통신 선택시)
rESt	유효전력량초기화	0	-	0	0	초기화 : 0.0 설정후 종료
SCrL	순환표시설정	0	1	0	1	0 : 사용자전환, 1 : 자동순환
dEdt	디맨드시간설정	1	60	15	1	분단위
HSEL	고조파계산 상선택	0	5	0	1	0~2 : 전압a/b/c상, 3~5 : 전류a/b/c상
ALio	지락알람레벨	0	10	0	0.1	0.1~10 → 지락전류레벨
	지락알람레벨/사용자입출력	100	110	100	0.1	100.1~110 → 지락전류레벨 (사용자 IO 방식선택, 설명서참조)
AAbb	년 . 월	00.01	99.12	16.01	0.01	V, A버튼 1회씩 : 월단위변환 V, A버튼 계속누름 : 년단위변환
CCdd	일 . 시	01.00	31.23	10.10	0.01	V, A버튼 1회씩 : 시간단위변환 V, A버튼 계속누름 : 일단위변환
EEff	분 . 초	00.00	59.59	10.10	0.01	V, A버튼 1회씩 : 초단위변환 V, A버튼 계속누름 : 분단위변환

통신이중화결선예시



⇒ 통신 : RS-485 MODBUS protocol

⇒ 단통신(single) RS-485 또는 이중화통신(dual) RS-485중 선택 가능

* 단통신 선택시

- Single 통신 모듈 탑재, 전압, 전류, 전력 등 계측
- CB ON/OFF 제어 및 상태 확인, 전력량 초기화

* 이중화통신 선택 시

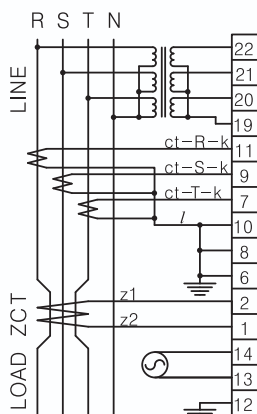
- Single 통신 기능 기본
- Dual 통신 모듈 탑재: PLC등 통신 카드에 각각 이중화 결선, 통신 안정화 높음
- 기본 RS485통신 사용 중 장애 발생 시 두번째 RS485통신으로 즉시 또는 타이머 전환 가능

기본 결선도: 계측전용

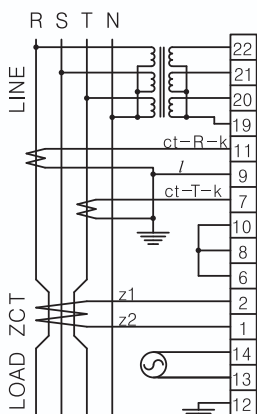
1) 계통 전압이 3상4선식이거나 PT의 2차 회로가 3상4선식인 경우에는 반드시 3상4선식 결선을 하여야 합니다.
(19번 단자에 N상 입력/3-GPT일 경우에도 여기에 해당)

2) 400V이상의 전압에서는 외부에 PT를 사용하여 정격에 맞는 전압을 입력해 주십시오.

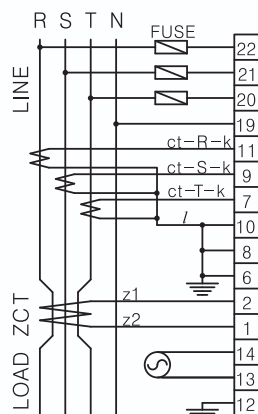
* 3상 4선식 결선: Setup설정값 LinE=4



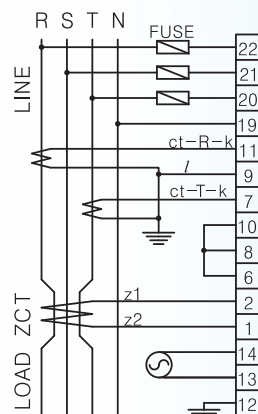
3상4선 3-CT연결



3상4선 2-CT연결

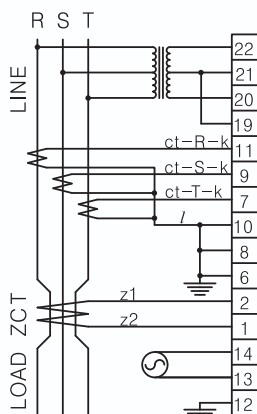


3상4선 3-CT연결
(400V이하만 적용)

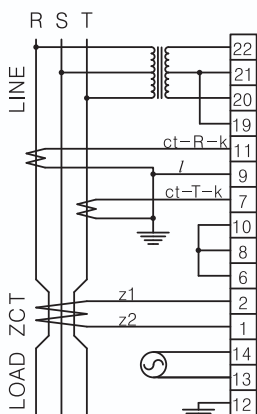


3상4선 2-CT연결
(400V이하만 적용)

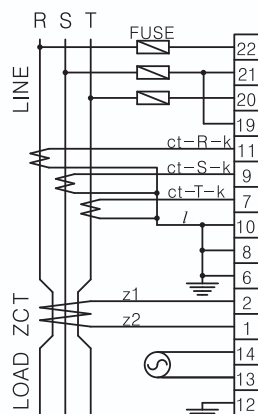
* 3상 3선식 결선: Setup설정값 LinE=3



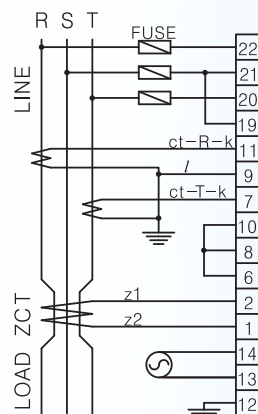
3상3선 3-CT연결



3상3선 2-CT연결

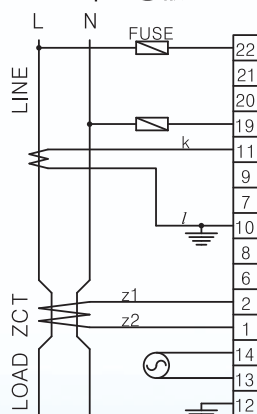


3상3선 3-CT연결
(400V이하만 적용)



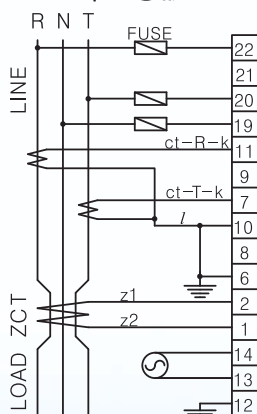
3상3선 2-CT연결
(400V이하만 적용)

* 단상 결선: Setup설정값 LinE=2



단상 연결

* 단상 3선 결선: Setup설정값 LinE=1



단상3선 연결

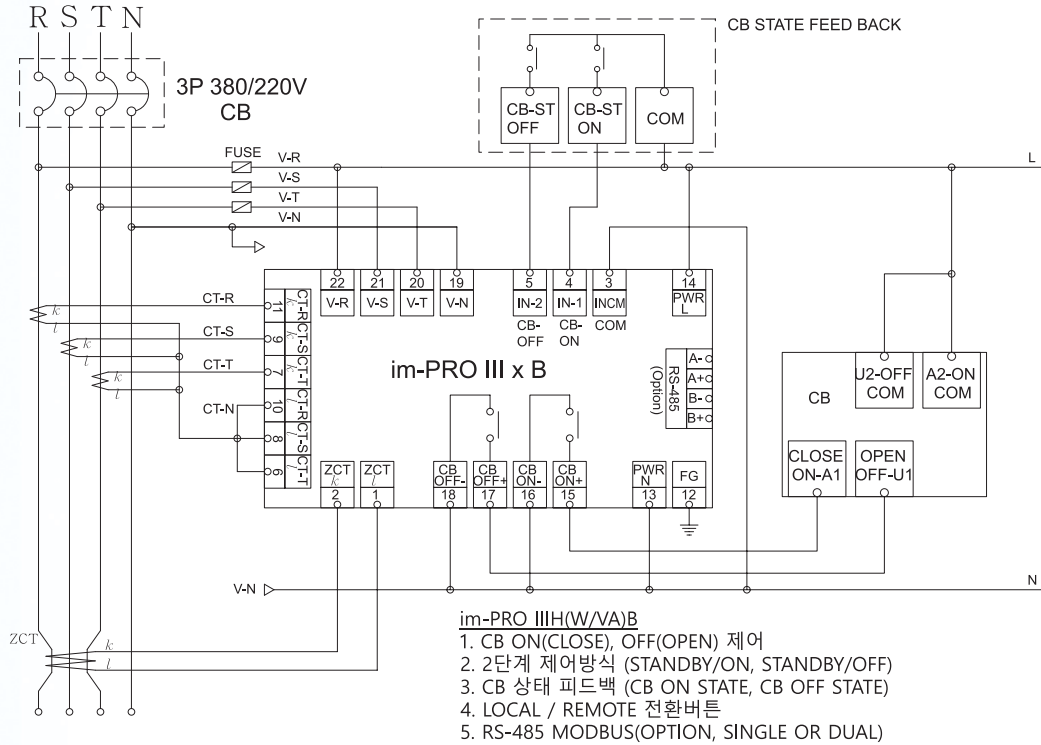


계통이 3상4선식이거나, PT(GPT)의 2차 전압이 3상4선식인 경우, 반드시 3상4선식으로 결선하십시오.
(19번 단자에 계통의 N상 연결)
400V 이상 전압은 PT를 사용하여 결선하십시오.

결선도(계측, 제어)

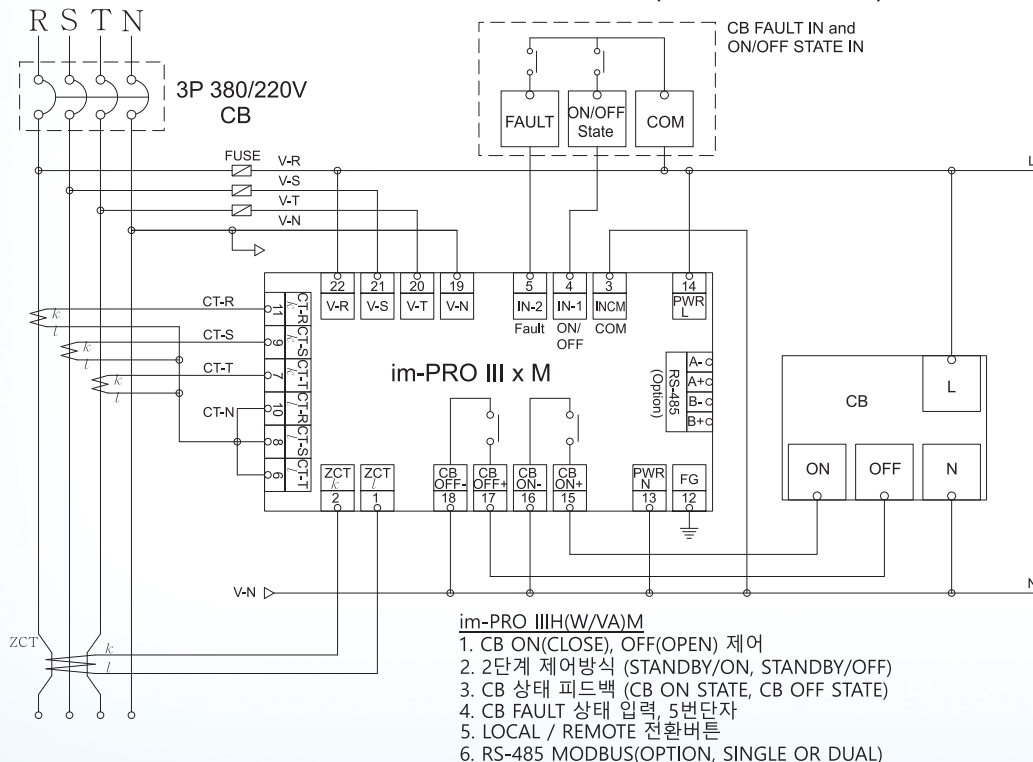
- im-PRO IIIH(W/VA)B type(CB ON/OFF제어출력, ON/OFF상태입력)

CB STATE FEED BACK (im-PRO III x B)

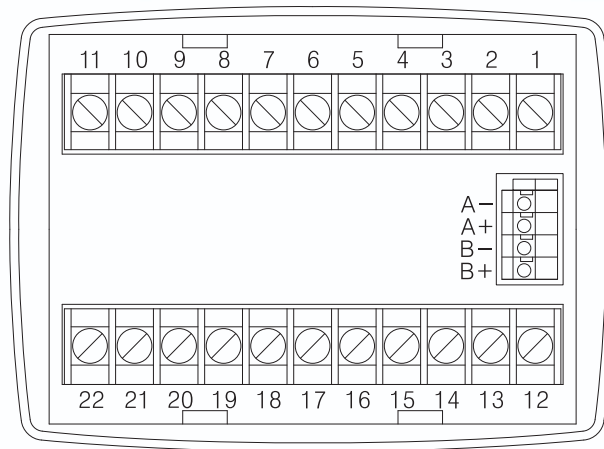


- im-PRO IIIH(W/VA)M type (CB ON/OFF제어출력 및 ON/OFF상태감시입력, CB Trip 피드백입력)

CB STATE & CB FAULT STATE FEED BACK (im-PRO III x M)



단자대 구성



번호	명 칭	기 능	비 고			
1	ZCT-I	ZCT I단자 연결	ZCT 결선 단자, 200mA/1.5mA			
2	ZCT-k	ZCT k단자 연결				
3	IN-CM	CB입력 공통단자	타입별 단자기능	B 타입	M 타입	E 타입
4	IN-1	CB ON입력 + 단자		CB On상태	CB On/Off상태	외부 On입력
5	IN-2	CB OFF입력 + 단자		CB Off상태	CB fault 상태	외부 Off입력
6	CT-TI	T상 CT 2차측의 I단자 연결	CT 결선 단자 (2차정격 5A CT 사용)			
7	CT-Tk	T상 CT 2차측의 k단자 연결				
8	CT-SI	S상 CT 2차측의 I단자 연결				
9	CT-Sk	S상 CT 2차측의 k단자 연결				
10	CT-RI	R상 CT 2차측의 I단자 연결				
11	CT-Rk	R상 CT 2차측의 k단자 연결				
12	FG	접지	Frame Ground			
13	N	제어전원의 N상 연결	제어전원: AC/DC 110~220V 겸용, 60Hz			
14	L	제어전원의 L상 연결				
15	CBON_OUT+	CB ON 출력 + 단자	AC 250 V 20A 60Hz (Dry Contact)			
16	CBON_OUT-	CB ON 출력 - 단자				
17	CBOFF_OUT+	CB OFF 출력 + 단자				
18	CBOFF_OUT-	CB OFF 출력 - 단자				
19	V- N	전원 중성선 (3상4선식)	3상3선식 결선 시 S상 전압과 공통 연결			
20	V-T	전원 T상 전압 연결	AC 3P 60 ~ 418V, 60Hz (19번단자 기준 각 단자전압)			
21	V-S	전원 S상 전압 연결				
22	V-R	전원 R상 전압 연결				
A	A-	RS485통신 - 단자	싱글통신 선택시 A 포트만 사용			
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				

- IN-1, IN-2, IN-CM (T/B #4, 5, 3): 제품 타입별로 입력기능이 다르므로 주의하시기 바랍니다.
 - AC(60Hz)/DC 110~220V ±10%
 - B type: CB의 ON, OFF 상태를 피드백 받음
 - M type: IN-1 → CB ON/OFF 상태입력, IN-2 → fault 상태입력
 - E type: IN-1 → 외부기동신호입력(펄스0.5초이상), IN-2 → 외부정지신호입력(펄스0.5초이상)
- 통신선: 금속 망으로 실드 처리된 트위스트 페어 RS-485 통신전용선 사용을 권장합니다.

im-PRO 주문사양 | 기본 60Hz로 제작되며, 50Hz는 주문시 선택사양입니다.

 <p>im-PRO 계측 전용</p> <p>참고 : im-PRO HP → kWh 펄스출력</p>	<p>H</p> <p>타입(주2)</p>	<p>C</p> <p>통신</p>			
	<p>VA, VAX : V, A W %VA' + kW, PF, Hz H %W' + kWh, kVAR</p>	<p>빈칸 : 통신선택없음 C : RS485 MODBUS P : kWh 펄스출력 (RS485 MODBUS와 동시선택 불가) 주의) im-PRO VA, VAX는 통신선택 없음</p>			
 <p>im-PRO II 계측 전용</p> <p>참고 : im-PRO IIVA 통신선택가능</p>	<p>H</p> <p>타입(주2)</p>	<p>C</p> <p>통신</p>			
	<p>VA, VAX : V, A W %VA' + kW, PF, Hz H %W' + kWh, kVAR</p>	<p>빈칸 : 통신선택없음 C : RS485 MODBUS</p>	<p>주의) im-PRO IIVA는 통신선택 가능 im-PRO IIVAX는 통신선택 없음</p>		
 <p>im-PRO III 계측 전용</p> <p>Etc : 디맨드, 최대값, 최소값, 평균값, 위상차</p>	<p>H</p> <p>타입</p>	<p>C</p> <p>통신</p>			
	<p>VA : V, A, 고조파 W %VA' + kW, PF, Hz H %W' + kWh, kVAR, Etc</p>	<p>빈칸 : 통신선택없음 C : RS485 MODBUS 기본 D : RS485 MODBUS 이중화</p>			
 <p>im-PRO III 계측+CB제어</p> <p>Etc : 디맨드, 최대값, 최소값, 평균값, 위상차</p>	<p>H</p> <p>타입</p>	<p>B</p> <p>CB 제어</p>	<p>C</p> <p>통신</p>		
	<p>VA : V, A, 고조파 W %VA' + kW, PF, Hz H %W' + kWh, kVAR, Etc</p>	<p>B : DI 2, DO 2 M : DI 1, DO 2, CB Fault-In 1 E : Ext-On/Off-In 2, DO 2</p>	<p>빈칸 : 통신선택없음 C : RS485 MODBUS 기본 D : RS485 MODBUS 이중화</p>		

(주2) VAX 는 im-PRO VAX, im-PRO IIVAX로 계측전용이며 각상 전압, 전류를 동시에 표시할 수 있는 제품입니다.

용어설명 → V : 전압, A : 전류, kW : 유효전력, kVAR : 무효전력, PF : 역률, Hz : 주파수, kWh : 유효전력량, kVARh : 무효전력량, Etc (디맨드, 최대값, 최소값, 평균값, 위상차)

보조CT적용 예시

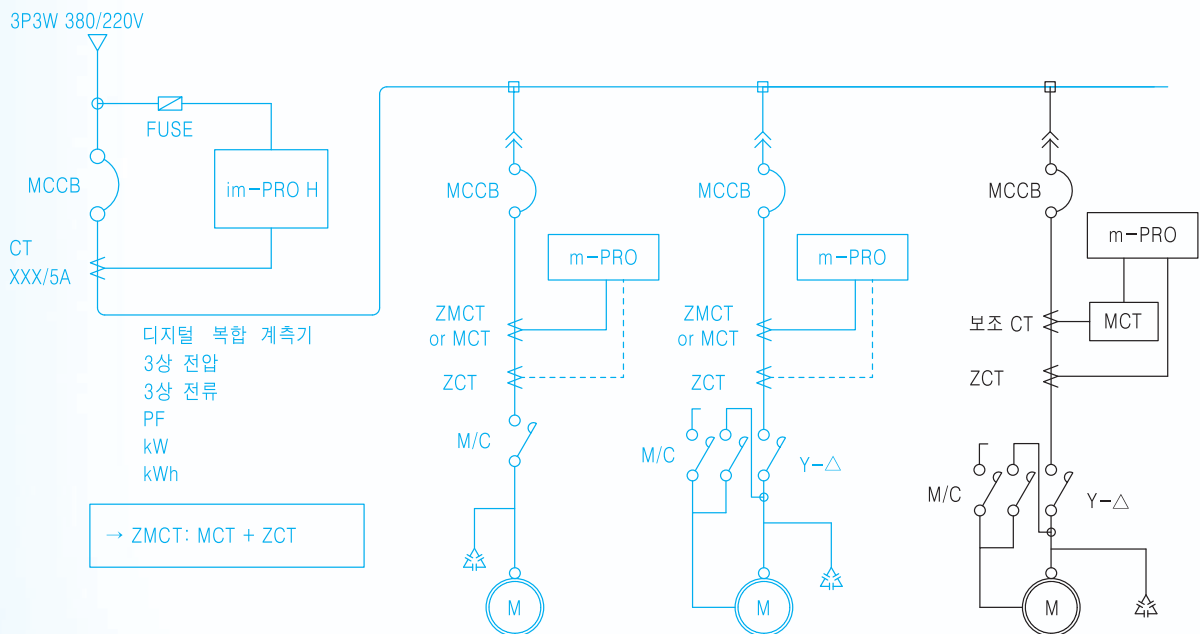


그림 1) 직입기동

그림 2) 30kW 이하 Y-△기동







그림 3) 37kW(60A)이상 → 보조CT사용 MCT와 ZCT를 별도로 설치

주의) •m-PRO I, m-PRO III, 보조CT가 적용된 m-PRO GZ와 m-PRO IIZ : MCT와 ZCT를 별도로 설치하여 주시기 바랍니다.

•m-PRO GZM, m-PRO IIZM, m-PRO 4 : ZCT가 내장된

ZMCT를 사용하므로 별도로 ZCT 설치가 필요 없습니다.

m-PRO 주문사양 | 기본 60Hz로 제작되며, 50Hz는 주문시 선택사양입니다.

 m-PRO I	60	A	C	L	H
	정격전류범위	기동방식	통신	LOPC호환	유효전력량
영상전류검출방식	05 : 0.5~6A 60 : 5~60A	A : 직입, Y-△, 리액터, 솔밸브 B : 정역, 전동밸브	빈칸 : 통신선택없음 C : RS485 MODBUS 기본 D : RS485 MODBUS 이중화	빈칸 : 일반형 L : LOPC호환형	빈칸 : 선택없음 H : 유효전력량
 m-PRO G 통합형	Z	M	A	C	
	지락검출방식	종류(주1)	기동방식	통신	
전류범위 0.5~60A 정격전류 60A 이하 ZMCT적용 단, 보조 CT설치시 MCT적용	Z : 영상전류검출	M : 60A이하, ZMCT(ZCT내장) 빈칸 : 60A이상, MCT(ZCT없음) → 보조CT+MCT+ZCT 설치	A : 직입, Y-△, 리액터 B : 정역	빈칸 : 통신선택없음 C : RS485 MODBUS	
 m-PRO II 통합형	Z	M	A	C	
	지락검출방식	종류(주1)	기동방식	통신	
정격전류범위 0.5~60A 정격전류 60A 이하 ZMCT적용 단, 보조 CT설치시 MCT적용	Z : 영상전류검출	M : 60A이하, ZMCT(ZCT내장) 빈칸 : 60A이상, MCT(ZCT없음) → 보조CT+MCT+ZCT 설치	A : 직입, Y-△, 리액터 B : 정역	빈칸 : 통신선택없음 C : RS485 MODBUS	
 m-PRO 4	A	C			
	기동방식	통신			
정격전류범위 0.5~60A 통합 ZMCT(ZCT내장)	A : 직입, Y-D, 리액터 B : 정역	빈칸 : 통신선택없음 C : RS485 MODBUS			
 m-PRO III	S	Z	60		
	타입	지락검출방식	정격전류범위		
경제형, 구성단순	E(빈칸) : 과전류, 결상, 불평형 S : E+구속, 부족전류, 역상	빈칸 : 지락감시없음 Z : 영상전류검출 N : 잔류전류검출	05 : 0.5~6A 60 : 5~60A		
 LOPC	A	S			
	제어방식	입출력접점			
m-PRO I의 LOPC 호환형 제품만 결선 가능	A : ON, OFF(정방향용) B : For, Rev, OFF(정역방향용)	S : 기본, DI 2점 IO : 선택, DI2 / DO2점 추가			

(주1) 60A 이하 부하라 하더라도 보조CT를 사용할 경우, 일반 MCT를 사용하는 m-PRO GZ, m-PRO IIZ를 사용해 주시고, 보조CT+MCT+ZCT를 각각 설치해 주시기 바랍니다.



www.elecson.co.kr



본사 및 연구소

서울시 성북구 안암로 145 고려대산학관 712-4

전화 : 02) 928 - 4678 FAX : 02) 928 - 4688

웹페이지 : <http://www.elecson.co.kr>

전자메일 : elecson@elecson.co.kr

*본 카다로그에 명시된 제품은 성능 향상을 위하여 예고없이 변경될 수 있습니다.