

# M-PRO<sup>®</sup>

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



**ELECSON**

# m-PRO<sup>®</sup> 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-PROIII 계측+ 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 현장반 제어장치
- 설치 : LOP(현장제어반)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-CW 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 낮은단가, 구성단순, 타이머운전(S/Z/N/SZ/SN)
- \*S/SZ/SN, \*\*Z/N/SZ/SN

# Contents

* m-PRO Series 기능비교표	2	● m-PRO III(Z/N/SZ/SN)	
* im-PRO Series 기능비교표	3	1. 개요/기본사양/반한시특성곡선	48
* 제품 별 외형 치수	4	2. 주요기능/설정방법	49
● m-PRO I		3. 설정항목표/알람표시	50
1. 개요/기본사양/특성곡선	6	4. 결선도	51
2. 특징	7	● m-PRO III(E/S)	
3. 주요사항	8	1. 개요/기본사양/반한시특성곡선	52
4. 주요기능	10	2. 주요기능/설정방법	53
5. 조작 및 설정	14	3. 설정항목표/알람표시	54
6. 반한시 과전류 트립 곡선	17	4. 결선도	55
7. 결선도	18	● im-PRO H/W, im-PRO II H/W	
8. 설정항목 2.Sr 설명 및 솔벨브타임차트	21	1. 개요/기본사양/계측항목/버튼기능	56
9. 단자배치도, 알람표시	22	2. 계측정격/조작방법	57
10. m-PRO I 통신 결선 예시	23	1) 기본계측상태	57
● LOPC		2) 계측요소의 순환표시	58
1. 개요/기본사양	24	3) 설정방법	58
2. 특징/설치 및 구성	25	4) 유효 전력량펄스출력(im-PRO HPE타입)	59
3. LOPC와 기존현장제어반 비교 및 단자대	26	5) 유효 전력량 읽는법	59
4. 결선도(m-PRO I 과 직접 결선)	27	6) 유효 전력량 초기화 방법	59
● m-PRO II		● im-PRO VA/VAX, im-PRO II VA/VAX	
1. 개요/기본사양/반한시특성곡선	28	1. 개요/기본사양/계측항목/버튼기능	60
2. 특징	29	2. 계측정격/조작방법	61
3. 설정방법/사고표시/설정항목표	30	3. im-PRO Sequence 구성도	62
4. 결선도	31	4. im-PRO II Sequence 구성도	63
● m-PRO G		● im-PRO III H/W/VA(B/M/E:CB제어)	
1. 개요/기본사양/반한시특성곡선	32	1. 개요/기본사양	64
2. 특징	33	2. 표시버튼기능/계측항목	65
3. 설정방법/사고표시/설정항목표	34	3. 기본계측표시/고조파데이터/기타	66
4. 결선도	35	4. 제어버튼기능/조작방법/설정방법	67
● m-PRO IIL		5. 설정항목/통신이중화결선예시	69
1. 개요/기본사양/반한시특성곡선	36	6. 결선도(계측전용)	69
2. 특징	37	7. 결선도(계측+ 제어)	70
3. 설정방법/사고표시/설정항목표	38	8. 단자대구성	71
4. 결선도	39	● 인증서	
● m-PRO IIT		1. m-PRO I CE인증서	72
1. 개요/기본사양/반한시특성곡선	40	2. m-PRO G, m-PRO II CE인증서	73
2. 특징	41	3. m-PRO 4, m-PRO III CE인증서	74
3. 설정방법/사고표시/설정항목표	42	4. im-PRO CE인증서	75
4. 결선도	43	5. im-PRO II, im-PRO III CE인증서	76
● m-PRO 4		6. m-PRO G/II 23.bd항목설정	77
1. 개요/기본사양/반한시특성곡선	44	● 참고	
2. 특징	45	MCT관통횟수조건표 / ZMCT관통횟수조건표	78
3. 설정방법/사고표시/설정항목표	46	MCT, ZMCT전선관통방법 / ZCT규격	79
4. 결선도	47	주문사양 / 보조CT적용법 예시	80

## 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	●	●	●	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	기동충구속	●	●	●	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	운전충구속	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
	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)																							
판넬커팅타입		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 I은 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-PRO II			im-PRO III (Display, CB제어)		
		H	W	VA/VAX	H	W	VA/VAX	H	W	VA
계측요소	전류	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	지락전류							●	●	●
	전압	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	역률	●	●		●	●		●	●	
	부하율	●	●		●	●		●	●	
	주파수	●	●		●	●		●	●	
	유효전력	●	●		●	●		●	●	
	유효전력량	●			●			●		
	무효전력량							●		
	바그래프	●	●		●	●		●	●	
	무효전력	●			●			●		
	피상전력 <sup>(*)</sup>	●	●		●	●		●	●	
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)								
판넬커팅타입		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.

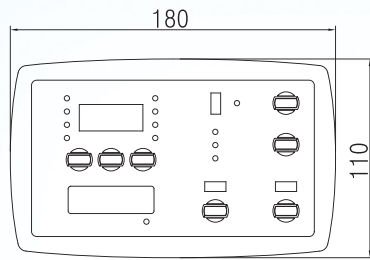
■ im-PRO III CB제어형(선택) : im-PRO IIIH(B/M/E), im-PRO IIIW(B/M/E), im-PRO IIIVA(B/M/E)

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		

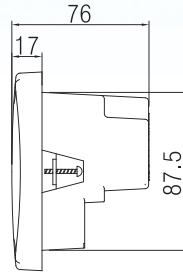
## 외형 치수

(단위 : mm)

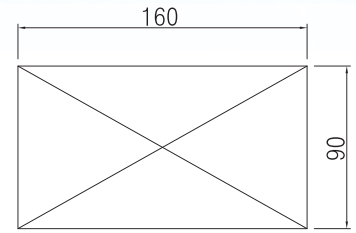
### 판넬커팅 A : m-PRO IA, m-PRO IB



정면

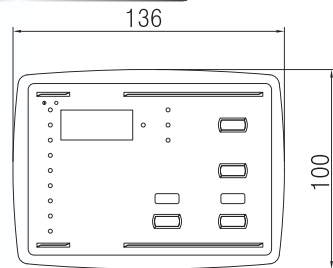


측면

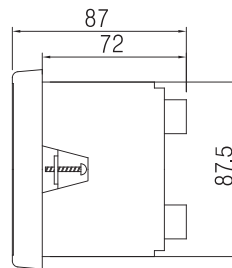


커팅사이즈

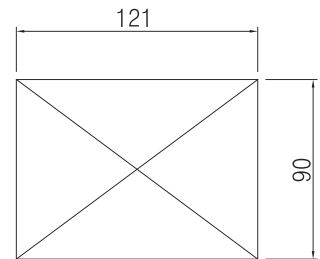
### 판넬커팅 B : m-PRO G



정면

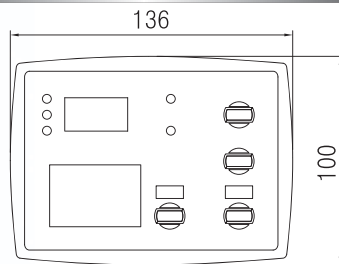


측면

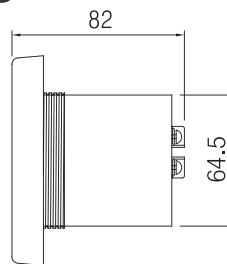


커팅사이즈

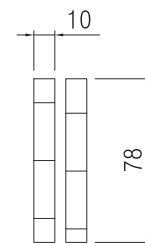
### 판넬커팅 C : m-PRO III S/E/Z/N/SZ/SN



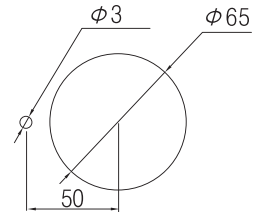
정면



측면

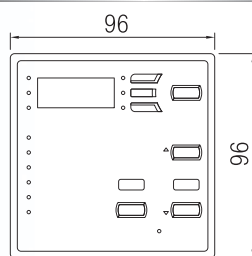


판넬고정너트

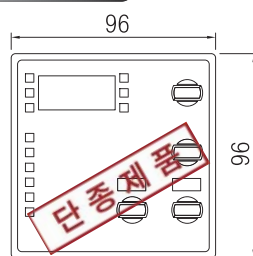


커팅사이즈

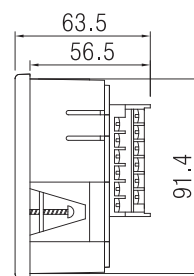
### 판넬커팅 D : m-PRO II, m-PRO IIL/IIT



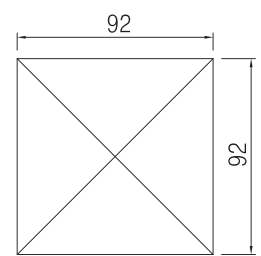
m-PRO II 정면



m-PRO IIL/IIT 정면

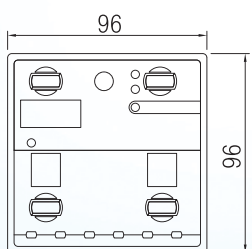


측면

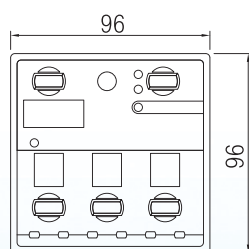


커팅사이즈

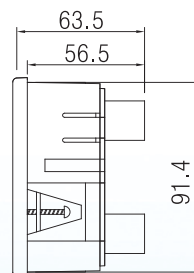
### 판넬커팅 D : LOPC



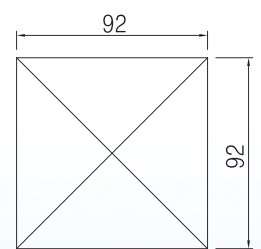
정기동형 정면



정역기동형 정면

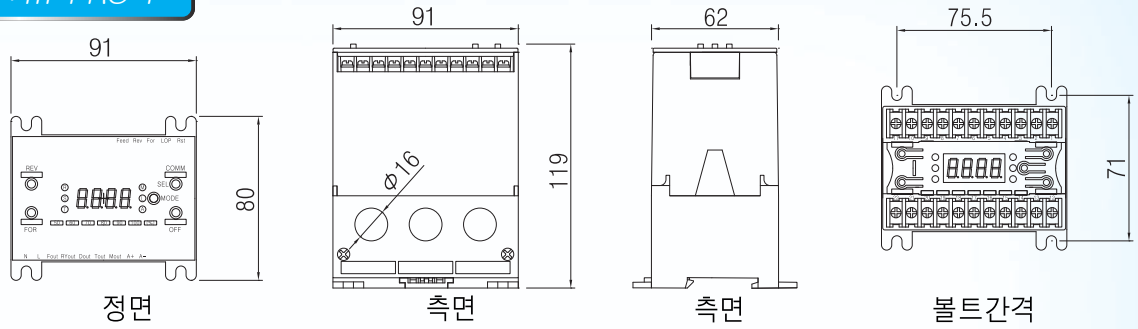


측면

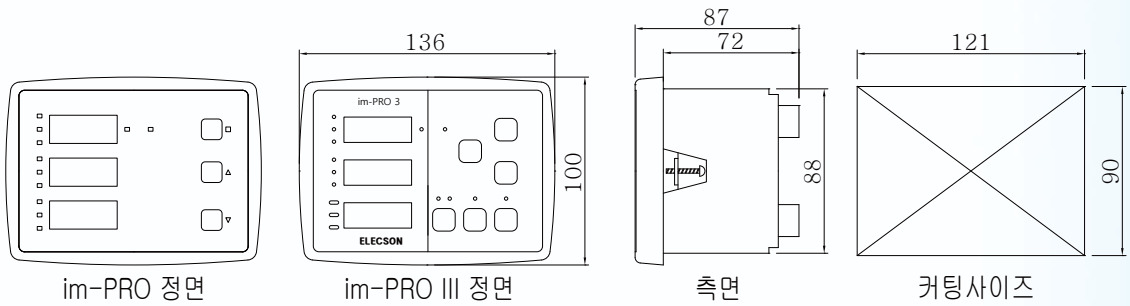


커팅사이즈

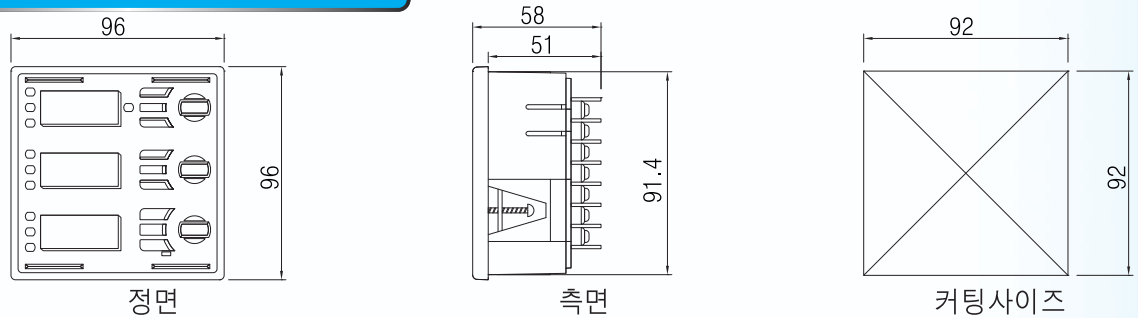
**판넬설치 E : m-PRO 4**



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

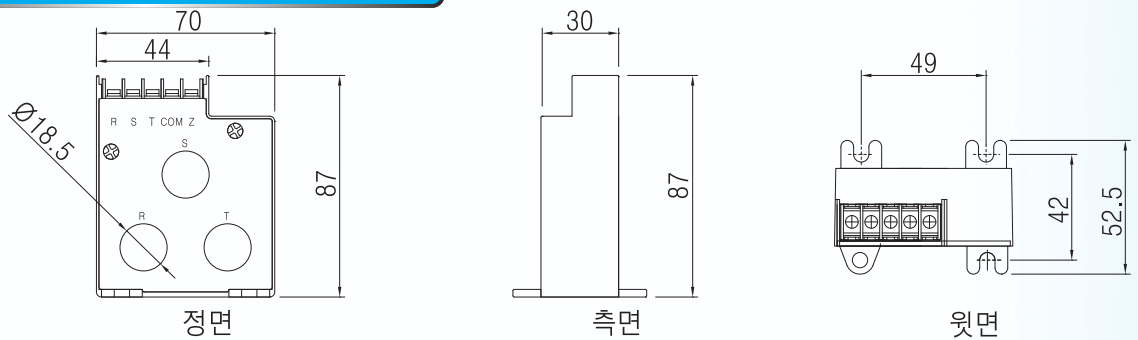


**판넬커팅 D : im-PRO II H/W/VA/VAX**

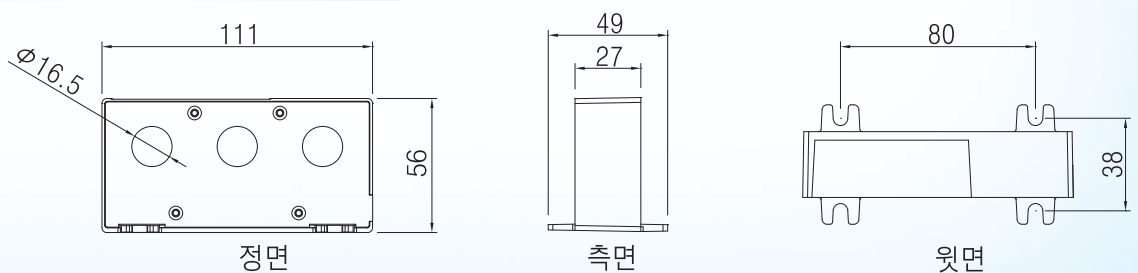


**ZMCT(5단자대, 관통형, ZCT내장됨) 크기**

(4단자대 MCT와 가로, 세로 볼트 간격은 동일합니다.)



**MCT(4선케이블, 관통형, ZCT없음) 크기**



### 개요

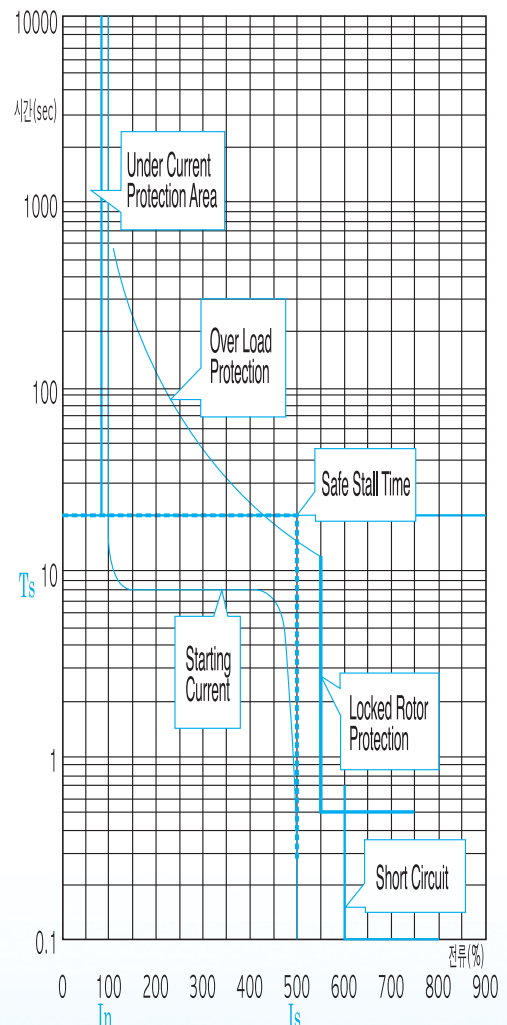
m-PRO I (Digital Motor Protection & Control Unit 엠프로원)은 Motor Control Center에 사용되는 변성기, 계전기, 계측기, Control S/W, Selector S/W, 상태표시, Sequence circuit, 고장표시, Transducer, PLC, Timer, Aux-relay 등의 기능을 일체화한 제품으로써 고도의 Micro-Processor 기술이 집약된 지능형 모터 보호 및 제어 장치입니다.



### 기본사양

계전요소	과전류	범위 : 0.5~6A / 5~60A, 정한시 및 반한시 선택 가능
	결상	불평형율이 70%이상일때 동작, 정한시(3초이내)
	불평형	불평형율 설정범위 20~60%, 정한시(5초이내)
	기동중구속	설정범위 : 200~9600%, 6.Sdt 설정시간 내에 동작, 정한시(1.5초이내)
	운전중구속	설정범위 : 150~9600%, 6.Sdt 설정시간 경과 후 동작, 정한시(2초이내)
	부족전류	설정범위 : 20~80%, 정한시(3초이내)
	역상	순시Trip(0.1초이내), 설정후 최초1회 감시 후 자동해제
	단락	800~5000%, 순시 Trip(0.05 초이내), Trip#2 1초 펄스 출력
계측요소	지락	0.03A, 0.1~3.0A, 한시 Trip (지락차단 지연시간:0.5초이내)
	3상전류	각 상의 전류를 실시간으로 표시
	지락전류	발생되는 지락전류를 상시 표시
	전압	전원 전압표시
	주파수	전원 주파수 표시
	유효전력	전압과 전류의 위상차를 기반으로 유효전력 표시
	역률	전압과 전류의 위상차를 기반으로 역률 표시
	알람표시	Pickup상태 및 Trip발생 표시
기록요소	운전시간	부하운전시간을 1시간 단위로 누적표시(0~65.53 시간)
	사고기록	사고 발생시 사고의 종류, 사고상, 사고값을 저장(최종1회)
입, 출력점점	운전시간	부하운전시간을 1시간 단위로 저장(0~65.530시간)
	입력	5~7point(M0, C1~C6), AC110 or 220V
제어요소	출력	6~8point(M1~M3, S1~S3, T1~T2), AC250V(저항부하:5A, 유도부하:1.5A)
	기동제어	정방향, 역방향, 정지 및 비상정지
제어요소	제어방식	MCC, AUTO, LOP(현장제어반), 통신(Optional)
	기동방식	직입, Y-D, Reactor, 정역, 전동밸브, 축분수기동(Sol Valve)
부가기능	외부트립	M0단자에 입력되는 신호가 차단되면 부하 Trip
	순간정전보상	정전 후 복전되면 이전 운전상태로 복구
인증사항	CE(유럽규격)	
Symbol		

### 특성곡선





특징

● 종합 디지털 모터보호 및 제어장치(DMPC)

MCU(Micro Process Control unit)를 사용하여 실시간 데이터 처리(Real Time Processing) 및 정밀성(High Precision)을 실현 하였습니다.

보호 : 각종 모터 보호기능(9가지 기능)

과전류, 부족전류, 결상, 역상, 불평형, Stall, Locked Rotor, 지락, 단락 등 모든 모터보호 기능을 갖추고 있어 안전하고 정확하게 모터를 보호 할 수 있습니다.

계전요소 반자동 설정기능

모터보호 계전요소를 반자동으로 설정하는 기능으로 작업기동의 경우 모터용량(kW)을 입력하면, 정격전류, 기동지연시간 과전류동작시간 (반한시)이 자동으로 설정됩니다.(일반3상모터기준) 다른 기동방식 Y-D, 리엑터 등은 기동방식 설정과 시간 설정의 추가 입력으로 기동이 가능합니다. 반자동 설정 후 현장 상황에 맞게 수동설정도 가능합니다.

계측 : 다양한 디지털 계측기능(10개 항목)

간단한 버튼 조작으로 3상전류, 지락전류, 전압, 주파수, 유효전력, 역률, 부하율, 운전시간, 사고기록(원인, 값), 유효전력량을 계측할 수 있습니다.  
(유효전력량 : 옵션)

기동방식 : 다양한 모터 기동방식에 적용

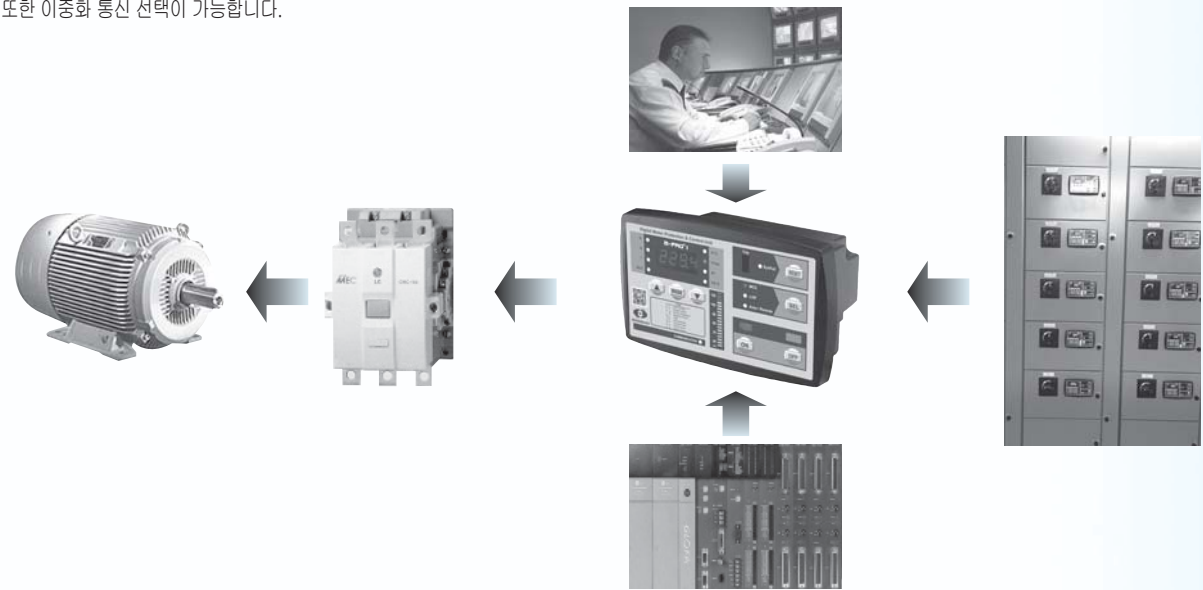
직입기동, Y-D기동, 가역기동(밸브 포함), 리엑터 기동, 솔레노이드밸브 등 모터의 모든 기동방식에 적용 가능하도록 하였습니다.

조작 : 다양한 조건의 조작방법에 적합

간단한 시퀀스 구성으로 MCC반, 현장 조작 반(LOP)에서 조작이 가능하며, PLC, DCS, DDC등 자동제어 기기에서도 운전 이 가능하도록 하였습니다.

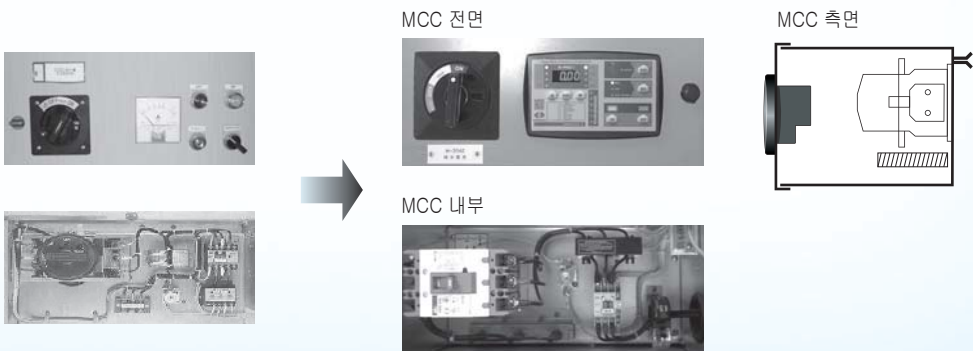
통신 : 중앙 감시반 구성시 경제성이 월등 합니다.

세계 공용 통신 방식인 RS-485 Modbus방식을 채택하여 별도의 변환 장치 없이 상위의 감시 시스템에서 감시 및 제어가 가능하도록 하였습니다.  
또한 이중화 통신 선택이 가능합니다.



경제성 : MCC판넬 제작의 편리성 및 경제성 (아래 그림 참조)

기존의 계전기, Meter, 제어S/W, S/S, PBL, Fault Lamp, Transducer, Timer, Aux-relay 등을 집약하여 도어에 취부하는 방식으로 최소 200mm Unit(직입 기동 시 22kW까지 구성 가능, 380V기준)에도 적재가 가능하도록 하였습니다. (단, 릴레이 또는 부가적 설비 설치가 많으면 200mm 유닛에 적재가 어려울 수도 있습니다.)



## 주요사항

		m-PRO I A	m-PRO I B
Phase		주1) 단상, 삼상 공용	
보호요소		과전류, 부족전류, 결상, 불평형, 역상, 구속(Stall, Locked rotor), 지락, 단락	
입/출력	입력	5~6 Point (AC110~220V)	7 Point (AC110~220V)
	출력	6~8 Point AC250V {저항성 부하 : 5A, 유도성 부하 : 1.5A(Cos =0.4) }	7 Point AC250V {저항성 부하 : 5A, 유도성 부하 : 1.5A(Cos =0.4) }
기동방식		직입기동, Y-D기동, Reactor기동, 슬레노이드 밸브	가역기동, 밸브기동
표시	계측항목	주2) 3상전류, 지락전류, 전압, 유효전력, 역률, 주파수, 부하 총 운전시간, 유효전력량(선택)	
	표시장치	7-Segment, Bar Graph	
통신(선택)		RS-485 Modbus(Single, Dual 통신 선택 가능)	
MCT(기본공급)		전용CT, 출력선 길이:1.5m(3m는 주문사양)	
ZCT		200mA/1.5mA(별도구매)	
조작전압		AC 110~220V 겸용, 소비전력 : 5VA, 60Hz(50Hz는 선택)	
사용환경	사용 온도	-10° C~50° C	
	사용 습도	80% RH(단, 결로가 없을 것)	
	보존 온도	-20° C~60° C	
Radiated Emissions, Conducted Emissions		EN55011	
Electrostatic Discharge Immunity		EN61000-4-2	
Radiated Immunity		EN61000-4-3	
Electrical Fast Transient		EN61000-4-4	
Surge Immunity		EN61000-4-5	
Conducted Immunity		EN61000-4-6	
Voltage Dips		EN61000-4-11	
제품 크기	m-PRO I	W×H×D 180×110×76(판넬 전면 돌출 : 17, 판넬표면~내부깊이 : 59)	
	MCT	W×H×D 111×55×49	
제품 무게		m-PRO I : 600g, MCT : 250g	

주1) - 단상 설정시 PF(결상), PU(불평형)은 자동 OFF됩니다.

주2) - 정격전류 60A 이상인 모터(37kW 이상)는 MCT와 외부 보조 CT(2차 측 전류 5A)를 사용해서 결선합니다.(보조CT 사용 적용법 참조)

이때 m-PRO는 05 타입 (0.5~6A) 제품을 선정해 주십시오.

- m-PRO 05 타입은 1A, m-PRO 60 타입은 10A 미만 부하에서 사용시 MCT에 3상 라인을 2~8회 감아서 관통해 주십시오.(MCT 전선 관통방법 참조)

- 인버터에 m-PRO를 사용시 MCT의 위치는 인버터의 1차측에 결선하여 주시기 바랍니다.

- 유효전력량은 주문시 선택사양입니다.

## VT Ratio

	m-PRO I A, B
1차 전압설정	AC 110~65,400V/1V step : 설정항목 1.UP

## MCT 정격전류

	m-PRO I A, B
1차 전류설정	0.5~60A/0.1A step : 설정항목 5.rC

※ 60A 이상은 별도의 보조CT와 05Type 선정필요

## 보조 CT비

	m-PRO I A, B
1차 CT 배율	1~250 / 0.1step : 설정항목 3.Ctr, 배율 입력

## 계측 기능

계측 항목	측정 방식	측정 범위	remark
전압	RMS	65,400V	
전류	RMS	0.1A~12kA	
유효 전력	RMS	999.9kW	
주파수	Average	20~200Hz	
역률	Average	0.00~1.00	
영상 전류	RMS	0.03, 0.1~3A	
부하율	RMS	0~800%	5.rC 정격전류 기준
유효 전력량		0~999,999.9kWh	

## 계전 기능

※ 설정값은 내부설정 파라미터에 의해 연산되므로 정확한 숫자입력이 필요합니다.

Function(구분)		동작구분	동작치 정정(setting)		동작시간 특성(Time Delay)		
			정정범위	정정단위	동작시간	단 위	특 성
과전류 (반한시)		한시	5~60A/0.1A Step 0.5~6A/0.1A Step	0.1A	1~80	Class	반한시
주1) 과전류 (정한시)		한시	5~60A/0.1A Step 0.5~6A/0.1A Step	0.1A	주1) 101~180	sec	정한시
부족전류		한시	Off, 20~80	1%	< 3	sec	정한시
결상		한시	Off, On(70%이상)	-	< 3	sec	정한시
불평형		한시	Off, 20~60	1%	< 5	sec	정한시
역상		한시	Off, On	-	< 0.1	sec	정한시
구속	운전중 구속	한시	Off, 150~9600	1%	< 2	sec	정한시
	기동중 구속	한시	Off, 200~9600	1%	< 1.5	sec	정한시
단락(16쪽 참조)		순시	Off, 1, 2	1	< 0.05	sec	순시
지락		한시	0.03, 0.1~3A	0.1A	< 0.5	sec	정한시

주1) 정한시 선택시 첫번째 자리 '1'은 시간과 무관하며, 단지 정한시 선택을 의미합니다.

예) 105 : '1'은 정한시, '05'는 정한시 시간 5초를 의미합니다.

## 주요기능

### 1 모터보호 기능(계전기능)

#### 과전류(Over Current)보호기능

m-PRO의 과전류 보호기능은 모터에 흐르는 전류를 검출하여 모터의 열 용량을 판단하고 모터의 소손을 방지하는 기능입니다. 반한시, 정한시 선택이 가능합니다. 정한시 설정은 1초~80초까지 설정이 가능하며, 반한시는 모터의 정격 전류를 설정하고 모터의 기동시간을 고려하여 설정전류의 600%를 기준으로 Class1~Class80(1초~80초)을 설정 함으로써 과전류보호특성곡선이 결정됩니다.(17p 반한시 과전류 트립곡선 참조)

#### 결상/불평형(Phase Failure/Asymmetry)보호기능

배선상의 문제나 모터 내부의 접속/Coil의 단선으로 인하여 결상이 발생하면 회전자에 큰 역상전류가 흘러 과열로 손상을 입게됩니다. m-PRO는 3상 불평형을 70% 이상일 때 결상으로 동작하여 3초 이내에 트립 되며, 불평형율이 20~60% 일 때 불평형으로 동작하여 5초 이내에 트립 됩니다. 단상모터 적용시 결상/불평형 보호 기능은 사용하지 않습니다.

#### 부족전류(Under Current)보호기능

모터의 무 부하상태(공 회전 방지)로 인한 소손을 보호하는 기능으로 정격전류의 20~80%까지 설정이 가능하며 3초 이내에 동작됩니다.

#### 단락(Short Circuit)보호기능

모터의 내부 또는 배선에서 단락 사고가 발생 되었을 때 MCCB(배선용 차단기/SHUNT Coil)를 차단하여 단락사고의 확산을 방지하는 기능으로 동작시간은 0.05초 내에 작동합니다.

#### 역상(Reverse Phase)보호기능

모터의 역회전을 방지하기 위한 기능으로 3상이 바뀌어 입력되는 경우에 발생 됩니다. 3상의 전류 위상차를 비교하여 위상이 바뀌었을 때 0.1초 이내에 동작하게 됩니다. 단상모터 적용시 역상 보호 기능은 사용하지 않습니다.

#### 구속(Jams)보호기능

모터의 축에 이물질 삽입 등으로 인하여 회전자가 구속되어 모터에 손상이 발생할 수 있습니다.  
Locked Rotor보호(LoC) : 기동중 회전자 구속상태나 기동지연 등의 원인으로 모터의 기동전류보다 큰 전류가 지속적으로 흐르는 것을 감지하여 모터를 정지시키고 트립알람을 발생시킵니다.  
Stall보호(StL) : 운전중 과열, 과부하 등의 원인으로 부하전류가 급속히 증가 할 때 모터를 정지시키고 트립알람을 발생시킵니다.

#### 지락 (Ground Fault)보호 기능

지락전류(누설전류)의 크기를 판단하여 차단하는 기능으로 감전사고 또는 2차 재해인 단락사고 방지를 목적으로 사용됩니다.  
지락 검출용 ZCT는 200mA/1.5mA 정격을 사용합니다. 감도전류는 0.03, 0.1~3[A]까지 설정 할 수 있으며, 설정된 지락보호 지연시간 경과후 보호 기능이 활성화됩니다.동작시간은 0.5초 이내로 동작합니다.



## 2 계전요소 반자동설정기능

m-PRO I 은 모터보호용 정격전류, 기동시간, 과전류동작시간 등을 모터정격용량(kW) 입력만으로 간단히 설정할 수 있으며, 설정 즉시 기동할 수 있습니다.

- 직입기동, 정역기동 : 설정항목 0.Pr에 모터정격용량 입력 시 즉시 기동할 수 있습니다. 단, 1kW이하 작은 용량과 3.7~5.5kW의 모터는 MCT에 전선을 2~8회 감은 후, 설정항목 4. tUn에 감은 횟수 만큼 입력해 주십시오. (05타입 : 1kW이하, 60타입 : 3.7~5.5kW)

전류가 최소계측전류 이하로 내려가면 0A로 표시됩니다. 따라서 결상이나 불평형의 형태로 부하가 정지되기 때문에 주의하여 주십시오.

- Y-D기동, 리액터기동 : 설정항목 0.Pr에 모터정격용량 입력 후, 2.Sr에서 부하에 맞는 기동방식으로 설정하면 즉시 기동할 수 있습니다.

### 반 자동설정 입력사항

표시항목	초기값	기 능						예 제
0.Pr	0	부하 정격용량(kW) 입력 <sup>주)</sup>						2.2kW → 2.2
1.Up	381P	부하 선간전압(V) 설정, P:삼상, n:단상(초기값은 380V 삼상을 의미함)						삼상 : 381P 단상 : 220n
2.Sr	201	201	202	203	204	205	솔밸브기동 (21쪽 참조)	직입기동 : 201
		직입	리액터	Y-D	정역	전동밸브		
3.Ctr	1	보조CT 비율 설정(37kW이상 부하에 적용 시, MCT 이외에 보조CT를 설치하며, 사용된 보조CT의 비율을 입력합니다.)						150/5 보조CT 사용 시 150/5=30을 입력합니다.
4.tUn	1	1kW이하 또는 3.7~5.5kW 부하의 경우 MCT에 전선을 2~8회 감아서 관통시키고, 관통횟수를 입력합니다.						1회 관통시킨 경우 1.0을 입력합니다.(MCT 전선관 통 방법참조)

주) 0.Pr 모터정격용량 입력시 소숫점 둘째자리는 반올림하여 입력해 주시기 바랍니다.

예) 0.05 → 0.1, 0.75 → 0.8, 3.75 → 3.8로 입력

### 부하정격용량 입력 시 자동 설정되는 항목

설정항목	설정조건
5.rC	$rC = (kW \times 1.2) / (\text{전압} \times \sqrt{3} \times CT비)$ 삼상(3P)일 경우, 예) 2.2kW: $(2.2 \times 1000 \times 1.2) / (380 \times \sqrt{3} \times CT비)$
	$rC = (kW \times 1.2) / (\text{전압} \times CT비)$ 단상(1P)일 경우, 예) 1.0kW: $(1.0 \times 1000 \times 1.2) / (220 \times CT비)$
6.Sdt	Sdt=3 모터용량 < 2kW → 직입기동
	Sdt=5 모터용량 ≥ 2kW & 모터용량 < 15kW → 직입, 정역기동
	Sdt=7 모터용량 ≥ 2kW & 모터용량 < 15kW → Y-D, 리액터
	Sdt=9 모터용량 ≥ 15kW
7.odt	odt=3 모터용량 < 2kW
	odt=3 모터용량 ≥ 2kW & 모터용량 < 15kW
	odt=3 모터용량 ≥ 15kW
8.yt	yt=5 모터용량 ≥ 2kW & 모터용량 < 15kW → Y-D, 리액터
	yt=7 모터용량 ≥ 15kW → Y-D, 리액터

\* CT비 : 보조 CT 사용시 설정되는 3.Ctr 설정값을 의미합니다.

## 3 순간정전 보상및 자동 재기동 기능

MCC Panel에서 순간 정전이 발생되면 전자 개폐기가 석방되어 다시 조작을 하여야 하는 번거로움을 대체하는 기능입니다. 최대 60초 이내의 정전에 대해 정전 이전의 상태로 계속 운전하기 위한 기능이며 순간 정전 보상시간과 자동 재기동 시간을 설정하게 되어 있어 여러대의 모터가 동시에 기동하는 것을 방지하고 순차적으로 재기동 시킬 수 있는 기능입니다.

### 1. 순간정전 보상시간 설정

표시방법	설정범위
21.Ct	OFF 1~60초/1초 step

### 2. 자동 재기동 시간 설정

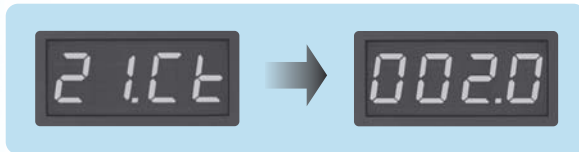
표시방법	설정범위
22.rd	0~500초/1초 step

- ▶ 0~500초까지 자동 재기동 지연시간을 설정 할 수 있으며 입력전압이 정전 검출전압(70%) 이하로 저하되고 설정된 보상시간 이내에 복전 검출전압(80%) 이상으로 회복되었을 경우에 모터는 설정된 재기동 지연시간 후에 자동 재기동 됩니다. 운전상태(운전/정지, 역회전)와 운전모드(LOP, MCC, AUTO, Remote)는 정전이전의 상태를 그대로 유지 합니다. 단, 전자개폐기가 석방되지 않을 정도의 0.4초 이하의 짧은 정전이 발생하면 순간정전으로 검출하지 않습니다.

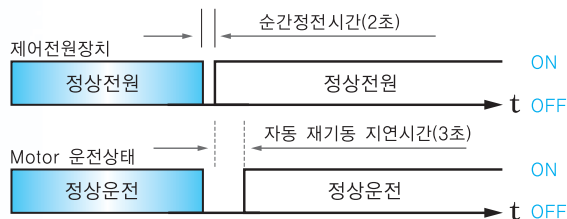
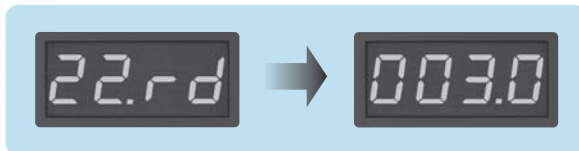
### 적용예시

순간정전 보상시간을 2초(21.Ct=2) 로 설정하고 자동 재기동 지연시간을 3초(22.rd=3)로 설정 할 경우 2초 이내의 정전에 대하여 복전 후 3초가 경과하면 모터가 정전 이전의 상태로 운전을 계속하게 됩니다.  
(단, 자동운전시 운전신호가 정전에 의하여 끊어지더라도 재기동 지연시간 이내에 다시 입력하면 정상 기동됩니다.)

### 1. 순간정전 보상시간 설정



### 2. 자동 재기동 시간 설정



순간정전  
↓  
2초이내 복전  
↓  
재기동  
지연시간 (3초)  
↓  
자동 재기동  
(정상운전)



## 4 유효전력량(선택)

m-PRO I 제품은 선택사양으로 유효전력량을 표시할 수 있습니다. 최대 999,999.9 kWh 까지 적산이 가능하며, 하위표시부와 상위표시부로 나뉘어 번갈아 표시됩니다.

- 하위표시부 : 0.0 ~ 999.9 까지 표시
- 상위표시부 : E.0 ~ E.999 까지 표시 (E는 energy의 약자로 유효전력량을 의미함)

표시 예)

1) 999.8 → 999.9 → 1,000.0 kWh



2) 19,999.8 → 19,999.9 → 20,000.0 kWh



## 5 운전모드 선택기능

### MCC운전모드(m-PRO 직접 운전)

MCC Panel의 m-PRO에서 운전 조작이 가능한 모드입니다.  
SEL버튼을 조작하여 MCC LED가 점등되면 m-PRO에서 조작이 가능합니다.



### LOP모드(현장제어반 운전)

LOP에서 기동, 정지, 리셋 조작이 가능한 모드입니다.  
LOP LED가 점등되면 LOP에서 조작이 가능하며 다른 모드에 우선하여 조작할 수 있습니다.  
참고) MCC Panel에서 상 전류 및 각종 계측값 확인은 가능합니다.  
\* LOP에서 선택스위치를 Local로 절체시 LOP램프가 점등됩니다.



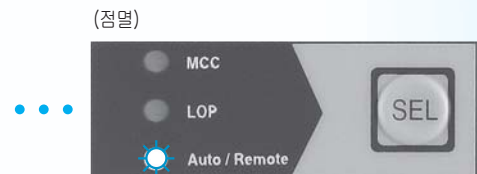
### AUTO모드(자동운전, PLC, DCS등)

PLC또는 외부 신호에 의한 자동운전이 가능한 모드입니다.  
SEL버튼을 조작하여 Auto LED가 점등되면 자동운전이 가능합니다.



### Remote모드(RS-485 MODBUS)

중앙감시반에서 원격감시 및 운전 조작이 가능한 모드입니다.  
SEL버튼을 조작하여 Auto LED가 깜빡이면 중앙감시반에서 조작이 가능합니다. (통신 타입이 아닌 경우 선택되지 않습니다.)



## 6 부가기능

### Data 통신기능

m-PRO는 RS-485 통신망을 사용하여 상위 시스템과 통신 구성이 가능하며 개방 프로토콜인 Modbus 프로토콜을 적용하여 타 시스템 단말기들과 원활한 통신 구성이 가능합니다.

- 통신속도 : 2400, 4800, 9600, 19200 bps    - 통신 최대거리: 1km    - 접속방식 : Multi Drop
- 권장 접속수량 : 10대 이내/Port    - 송수신 응답속도는 접속된 제품의 수량과 반비례하므로 주의하시기 바랍니다.

### 자기진단(Self diagnostic) 및 시퀀스 감시

m-PRO 내부의 CPU, Memory, 통신이상 등의 자기진단 기능을 제공하며, 모터 운전시 m-PRO의 출력과 전자접촉기의 상태를 감시하여 이상 발생시 표시창에 에러 번호를 표시합니다.

- FLt. 1 : Memory이상    FLt. 2 : Calibration 이상
- FLt. 3 : 통신모듈 이상    FLt. 4 : Motor ON명령시, 전자 접촉기의 입력이 OFF인 경우 또는 외부트립이 발생한 경우
- FLt. 5 : Motor OFF명령을 하였는데 전자 접촉기의 입력이 On일 경우

### 모터운전시간 기록 기능

- 65530 시간까지 1시간 단위로 기록되며, 최대시간 표시 후 자동 초기화됩니다.
- 사용자 초기화 : 모터운전시간 표시상태에서 RESET 버튼을 3초 누르면 '0'으로 초기화됨.

## 7 TEST TRIP 기능 (테스트 트립 표시-Stt, 트립값-0.0)

- R상 전류 표시 상태에서 UP 버튼을 2회 누르면 이전 트립 기록이 표시 됩니다. 이 상태에서 RESET 버튼을 3초누르면 Test Trip이 발생합니다.(유효 전력량 선택 제품은 UP버튼을 3회를 누르면 이전 트립 기록 표시 상태가 됩니다.)
- 해제는 OFF 버튼 사용 (TEST TRIP일 경우에 한함.) 일반적인 트립은 RESET 버튼을 눌러 복귀시킵니다.

### Note

1. 자기진단 Error발생시 m-PRO는 Error 요소가 제거될 때 까지 OFF 상태를 유지하며 정상작동 하지 않습니다.
2. FLt. 4~5는 고장 원인 제거 후 Reset을 누르면 정상 상태로 표시 됩니다.
3. FLt. 1~3은 고장 원인 제거 후 조작전원을 껐다 켜면 정상 상태로 표시 됩니다.

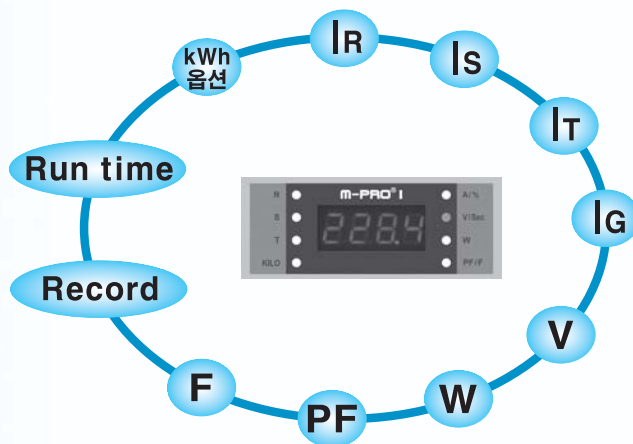
## 조작 및 설정

### 1 전면 표시 및 조작부

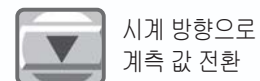
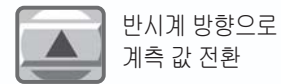


### 2 계측항목 및 순서

Up버튼 또는 Down버튼을 사용하여 전류, 전압, 유효전력, 역률, 주파수, 알람기록, 운전시간, 유효전력량(선택)을 아래 그림과 같이 순차적으로 표시할 수 있습니다.

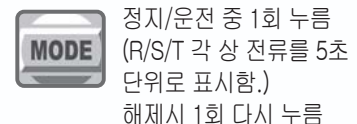


IR : R상 전류 IS : S상 전류 IT : T상 전류  
 IG : 지락전류 V : 전압 W : 유효전력  
 PF : 역률 F : 주파수 Record : 트립기록  
 Run Time : 모터운전시간 kWh : 유효전력량(옵션)



계측단위 표시

- KILO:Kilo(x1000)
- % : Percent(점멸)
- Sec : Second(점멸)



### 3 설정모드조작

#### 1. 설정모드 진입

Up과 Down 버튼을 동시에 누르면 설정모드에 진입합니다. Up버튼이나 Down 버튼을 누르면 설정 항목을 검색할 수 있습니다.

#### 2. 설정 값 확인

선택한 설정항목으로 이동 후 MODE 버튼을 1회 누르면 설정값을 확인할 수 있습니다.





### 3. 설정 값의 정정

설정값을 정정하고자 할 경우에는 MODE 버튼을 한번 더 누르면 첫번째 숫자가 깜빡입니다. 이때 Up 버튼이나 Down 버튼을 이용하여 설정값을 정정합니다. 다시 MODE 버튼을 누르면 두번째 숫자가 깜빡입니다. 같은 방법으로 나머지 자리 숫자를 정정 합니다.

### 4. 설정 값 정정 완료

설정값 정정후 MODE 버튼을 눌러 깜빡임이 멈추면 Up 버튼을 눌러 설정항목으로 빠져 나옵니다. 다른 항목도 같은 방법으로 설정합니다.

### 5. 정상운전 모드 전환

위와 같이 설정항목 변경을 하고, 마지막으로 Reset 버튼을 누르면 정상운전 모드로 복귀합니다.

## 4 설정 항목

항 목	설정항목	출고값	기 능				
0.Pr	0~999[kW]	0	부하용량을 kW 단위로 입력, 단, 소수점 둘째자리 값은 반올림하여 입력. 예) 0.05→0.1, 0.75→0.8, 3.75→3.8				
1.UP	110~65400[V], P/n	381P	부하 선간전압 설정(V), P:상상 n:단상				
2.Sr	201~205(일반기동) 1xx, 0xx (Sol.Valve)	201	일반기동	Sol.Valve			
			201:직입	ON delay time 1x1 : Sol.Valve, 직입 1x2 : Sol.Valve, 리액터 1x3 : Sol.Valve, Y-D		ON delay time + F/S(P/S) x1 : Sol.Valve, 직입 x2 : Sol.Valve, 리액터 x3 : Sol.Valve, Y-D	
			202 : 리액터				
			203 : Y-D				
			204 : 정역				
205 : 전동밸브	F/S : Flow switch, P/S : Pressure switch, x : ON delay time (1~9초)						
3.Ctr	1~250	1	보조CT 비율설정 (보조CT사용시 필히 비율 입력)				
4.tUn	1~10	1	MCT에 전선을 관통시키는 관통횟수				
5.rC	05타입: 0.5~6[A]	5	정격전류설정	3.0kW이하, 37kW이상(보조CT사용시)			
	60타입: 5~60[A]	50		3.7kW~30kW			
6.Sdt	0~250[초]	7	기동지연시간설정				
7.odt	1~80 , 101~180	3	반한시 : 1~80Class, 정한시 : 101~180(1~80초, 백단위의 1 은 정한시 표시)				
8.yt	1~120[초]	5	Y기동시간 또는 리액터 기동시간 설정				
9.StL	OFF, 150~9600[%]	300	운전중 구속 설정				
10.LC	OFF, 200~9600[%]	700	기동중 구속 설정				
11.ln	OFF, 1~33	OFF	단락 보호 및 운전모드 선택출력 설정, 16p 단락설정표 참조				
12.PF	OFF, ON	ON	결상보호 설정				
13.PU	OFF, 20~60[%]	40	불평형 보호 설정				
14.GC	OFF, 0.03, 0.1~3[A]	0.5	지락 보호 설정				
15.Gd	0~99(초)	10	지락보호 지연시간, 알람발생, 알람출력, 부하정지				
	100~199(0~99초)		지락보호 지연시간, 알람발생, 알람출력, 운전지속				
16.rP	OFF, ON	OFF	역상보호 설정 (1회 기동 후 OFF로 리셋)				
17.UC	OFF, 20~80[%]	OFF	부족전류 보호 설정				
18.PS	0~29	05	통신포트 선택(A, B, A/B 자동전환 설정), 16p 통신포트선택 설정표 참조 - 이중화 통신 선택시				
19.bd	1 ~ 4, 11 ~ 14	3	속도	2400	4800	9600	19200
			High → Low word	1	2	3	4
			Low → High word	11	12	13	14
20.Ad	1~999	1	통신국번 설정				
21.Ct	OFF, 1~60[초]	OFF	순간 정전 보상 시간				
22.rd	0~500[초]	2	복전 후 자동 재기동 지연 시간				
23.Cn	0~28	2	LOP선택 이전모드 자동복귀, 시퀀스 감시(기동 및 정지 피드백 감시), 인터록, 바이패스 상태입력 (LOPC용 m-PRO I), 16p 23.Cn 설정표 참조				
24.Id	-	-	-				
25.Et	05 타입 : 0, 1	0	0 : 최초기동전류 ≥ 0.5A 이면 → 최소측정전류≥0.2A				
			1 : 기동시 0.2A부터 계속				
	60 타입 : 0, 1	0	0 : 최초기동전류 ≥ 5A 이면 → 최소측정전류≥2A				
			1 : 기동시 2A부터 계속				
‘1’ 로 설정한경우, 필히 부하가 연결된 상태에서 기동해 주시기 바랍니다. 무부하 기동시 허전류를 표시할수 있습니다.							

\* 15.Gd 설정값 100~199에서 백단위 1은 지락발생시 부하 정지없이 운전 지속됨을 의미하며, 시간 설정과는 관계가 없습니다.

## 5 조작 및 설정항목 11.In(단락), 18.PS(통신포트), 23.Cn(LOP이전모드 복귀,시퀀스 상태/감시) 설정방법

### 11.In 단락보호설정과 운전모드선택출력 설정 (S3단자 : LOP, MCC, Remote)

→ LOP호환 m-PRO I은 운전모드선택출력은 T2단자를 사용합니다.

단락보호기능/운전모드출력				부하 타입	정격전류 범위(A)	단락동작 전류(A)	단락보호 범위(%)
LOP	MCC	Remote					
Off	10	20	30	미사용	-	-	-
1	11	21	31	일반 전류부하 05타입	0.5~1	10	1000~2000
					1~2	20	1000~2000
					2~6	48	800~2400
				일반 전류부하 60타입	5~10	100	1000~2000
					10~20	200	1000~2000
					20~60	480	800~2400
2	12	22	32	수시변동 전류부하 05타입	0.5~1	25	2500~5000
					1~2	48	2400~4800
					2~6	단락사용불가	-
				수시변동 전류부하 60타입	5~10	250	2500~5000
					10~20	480	2400~4800
					20~60	단락사용불가	-

\* 23.Cn에서 인터록기능이란? 서로 다른 A와 B기능을 하는 m-PRO I을 상호 교환 운전할 때, 두 대의 모터(부하)가 동시에 운전되지 않도록 하는 기능입니다.(C3단자에 신호 입력시 InEr 이 표시되며 인터록이 걸리고, C3단자의 신호를 차단하면 운전가능상태가 됩니다. 단, LOPC 호환 제품은 적용되지 않습니다.)

\* 바이패스상태입력은 LOPC호환 제품만 적용되는 기능으로 C3단자에 신호가 입력되면 바이패스 운전상태를 LOPC의 바이패스 램프에 표시해 줍니다.

\* LOP이전모드자동복귀기능이란?현장제어반에서 로컬로 선택하여 현장 운전 및 보수 작업 후,선택스위치를 복귀시켰을 때,이전에 운전했던 MCC 또는 AUTO 또는 Remote 운전모드로 자동 전환되는 기능입니다.

### 18.PS (통신포트선택)

포트선택(십단위)		포트자동전환선택시 지연시간설정(단위)	
2	통신포트자동전환(선택된 포트가 통신불능시 다른 포트로 자동전환)	다른 포트로 자동 전환 시 자동전환 지연시간 설정 (0:0.5초내에 전환, 1~9초:1초에서 9초까지 전환시간설정)	
1	B 포트선택	지연시간 설정과 무관	
0	A 포트선택		

### 23.Cn (설정방법 및 설명)

설정값	LOP이전모드 자동복귀	전자개폐기 상태감시	인터록(A,B)/바이패스상태
0	미사용	미사용	미사용
2	사 용		
4	미사용		
8	사 용		
10	미사용	미사용	인터록기능사용
12	사 용		
14	미사용		
18	사 용		
20	미사용	미사용	바이패스 상태입력 사용 (LOPC 사용시)
22	사 용		
24	미사용		
28	사 용		

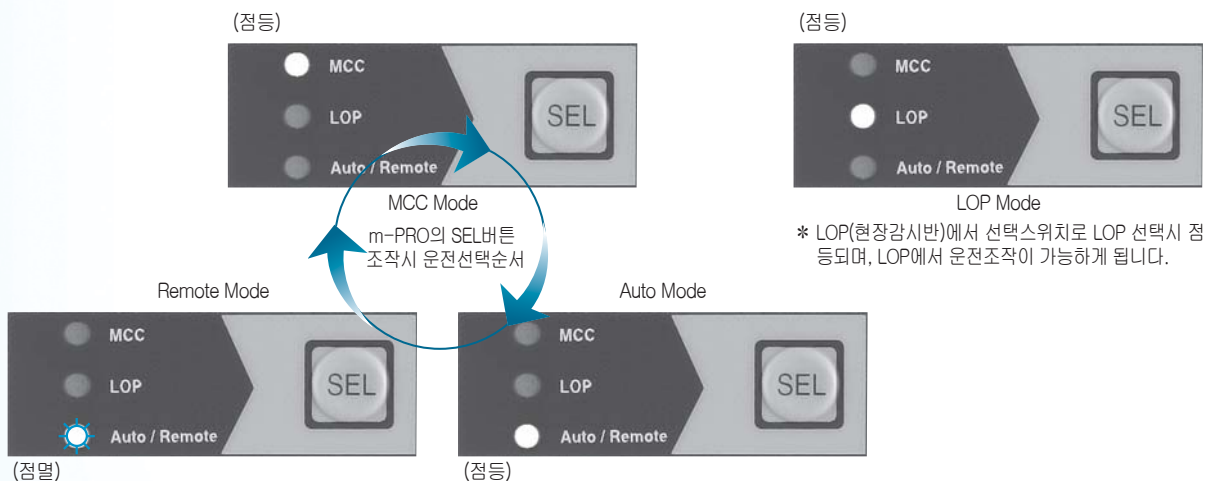
## 6 운전모드전환

### MCC반 운전모드(Motor Control Center Operation Mode)

m-PRO에서 직접 모터를 조작할 경우에 사용하는 모드로 MCC LED가 점등되며 정회전, 역회전, 정지를 m-PRO에 있는 조작버튼을 이용하여 모터를 제어 할 수 있습니다.

### LOP 운전모드(Local Mode)

현장제어반(LOP)에서 Motor를 조작할 경우에 사용하는 모드로 LOP LED가 점등되며 정회전, 역회전, 정지를 LOP에서 조작버튼을 이용하여 모터를 제어 할 수 있습니다.



### AUTO 운전모드(Auto Mode)

PLC, DDC, DCS 등을 이용하여 Motor를 조작할 경우에 사용하는 모드로 Auto LED가 점등되며 정회전, 역회전, 정지를 Controller의 출력접점을 사용하여 Motor를 자동원격제어 할 수 있으며, 기타의 외부기기에 의한 프로그램 운전도 가능합니다.

### 원격/통신 운전모드(Remote Mode)

감시반 등에서 통신을 이용하여 Motor를 조작할 경우에 사용하는 모드로 Auto/Remote LED가 점멸되며 정회전, 역회전, 정지를 감시반에서 Motor를 원격제어 할 수 있습니다. 통신 타입이 아닐 경우 선택되지 않습니다.

## 7 운전 제어



직입 기동, Y-D 기동, Reactor 기동, 솔레노이드 밸브 기동일 경우에는 ON(FOR) 램프로 운전 상태를 표시합니다.  
정/역 기동일 경우에는 정회전 상태를 표시합니다.  
밸브운전시 LED 점등은 정방향 리미트 스위치 입력을, LED 점멸은 정방향으로 운전 중임을 나타냅니다.



정/역 기동일 경우에만 표시되며 역회전 상태를 표시합니다.  
밸브 운전시 LED 점등은 역방향 리미트 스위치 입력을 LED 점멸은 역방향으로 운전 중임을 나타냅니다.



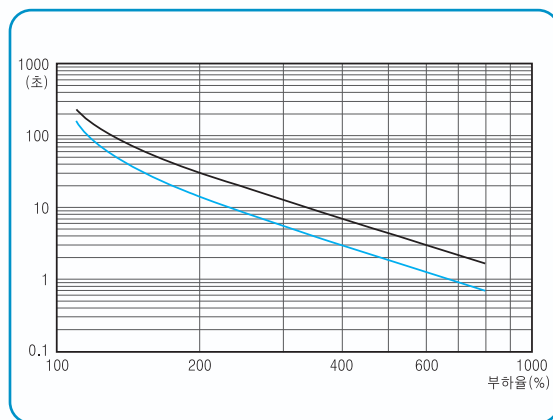
운전 정지 상태를 표시합니다.

\* REV 버튼과 램프는 B타입 정역기동형 제품만 적용됩니다.

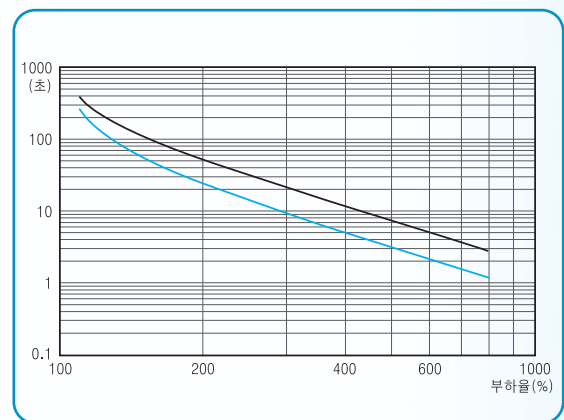
## 반한시 과전류 트립곡선

— Cold (기동시 적용)  
— Hot (운전시 적용)

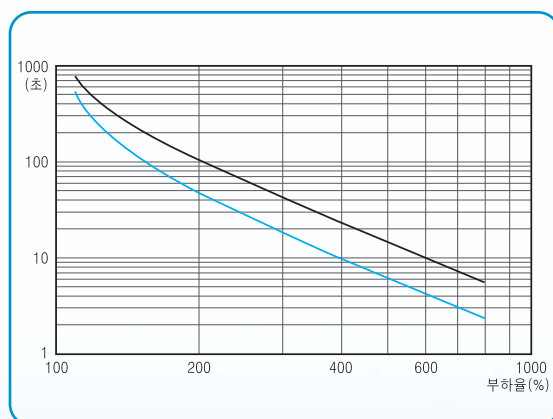
### 1 Class 3



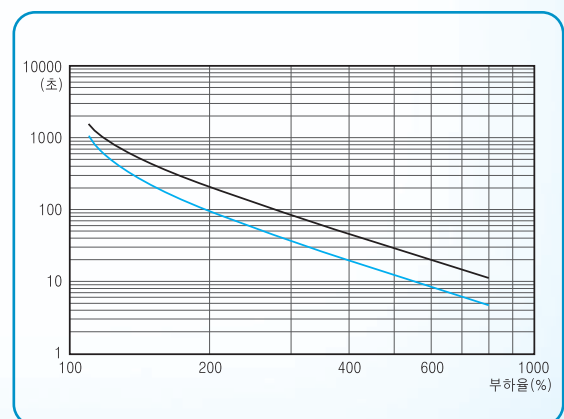
### 2 Class 5



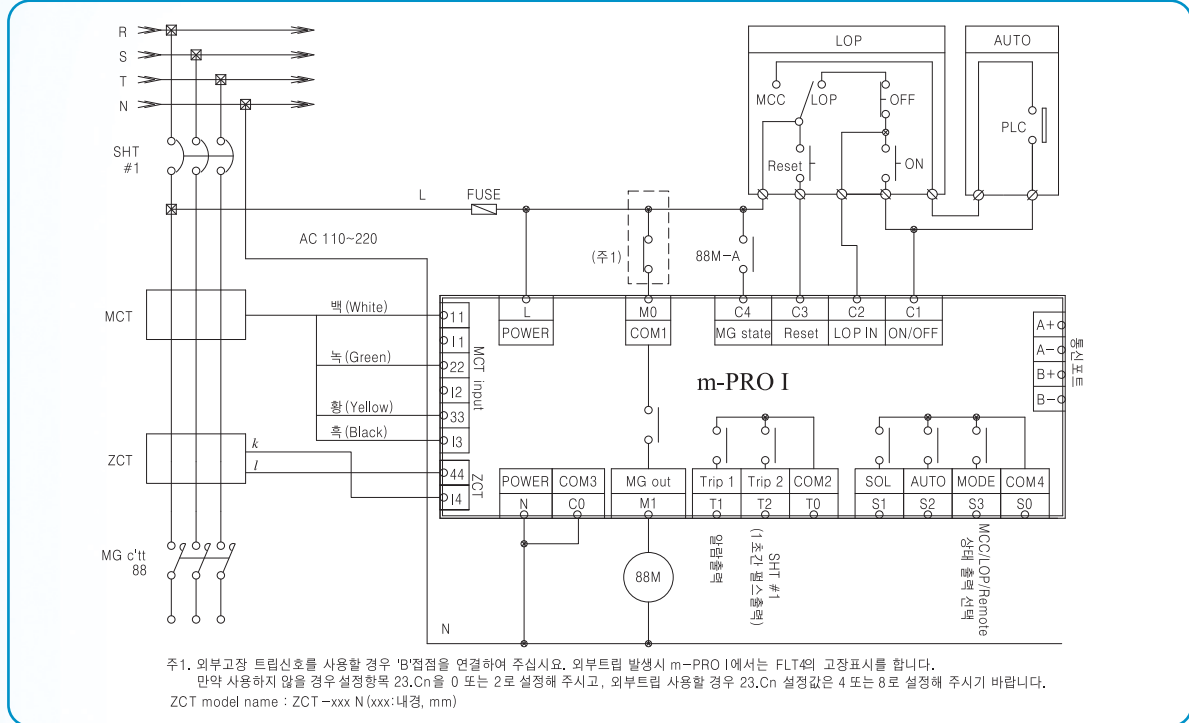
### 3 Class 10



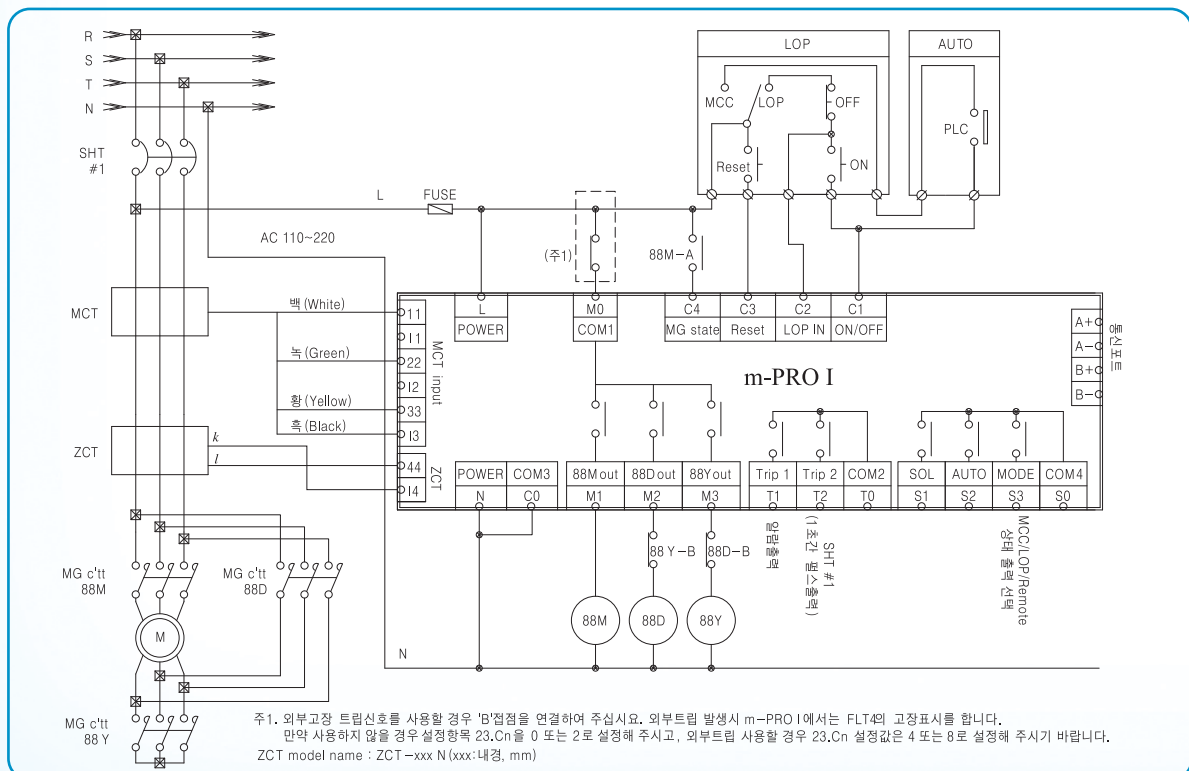
### 4 Class 20



### 1 직입기동 (주의 LOPC 호환 결선도는 27page LOPC 결선도를 참조해 주십시오.)

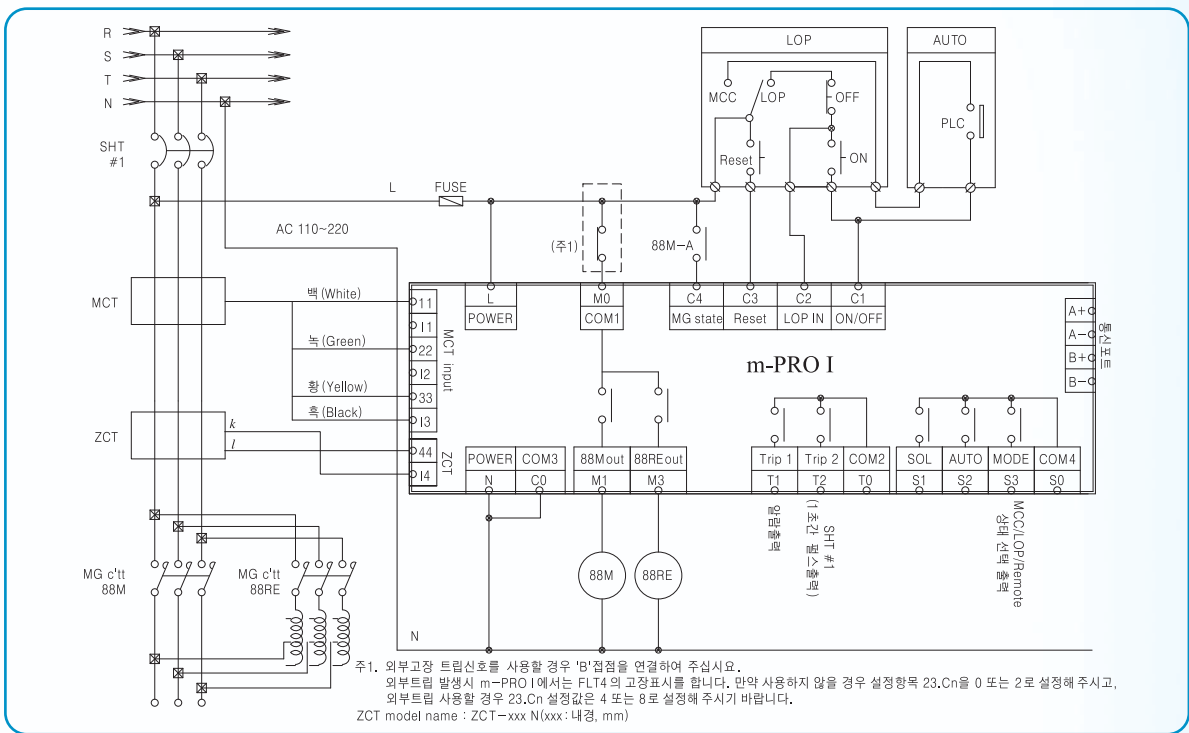


### 2 Y-D기동

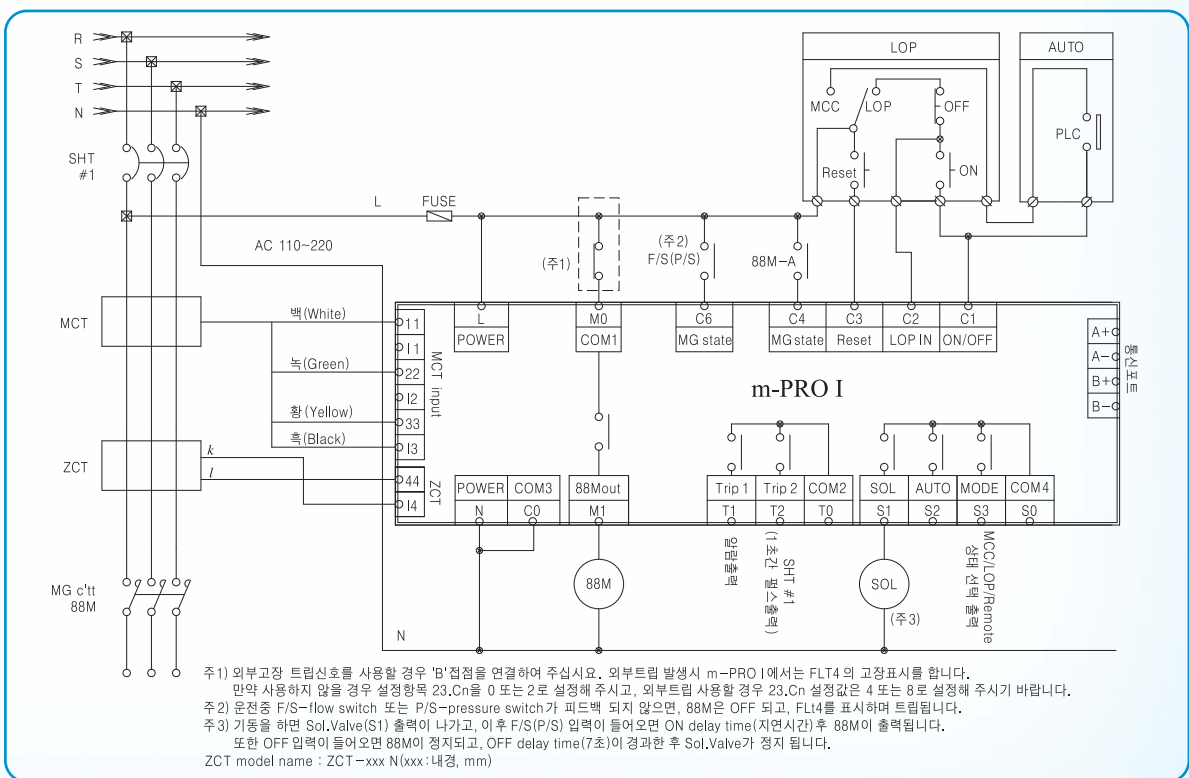




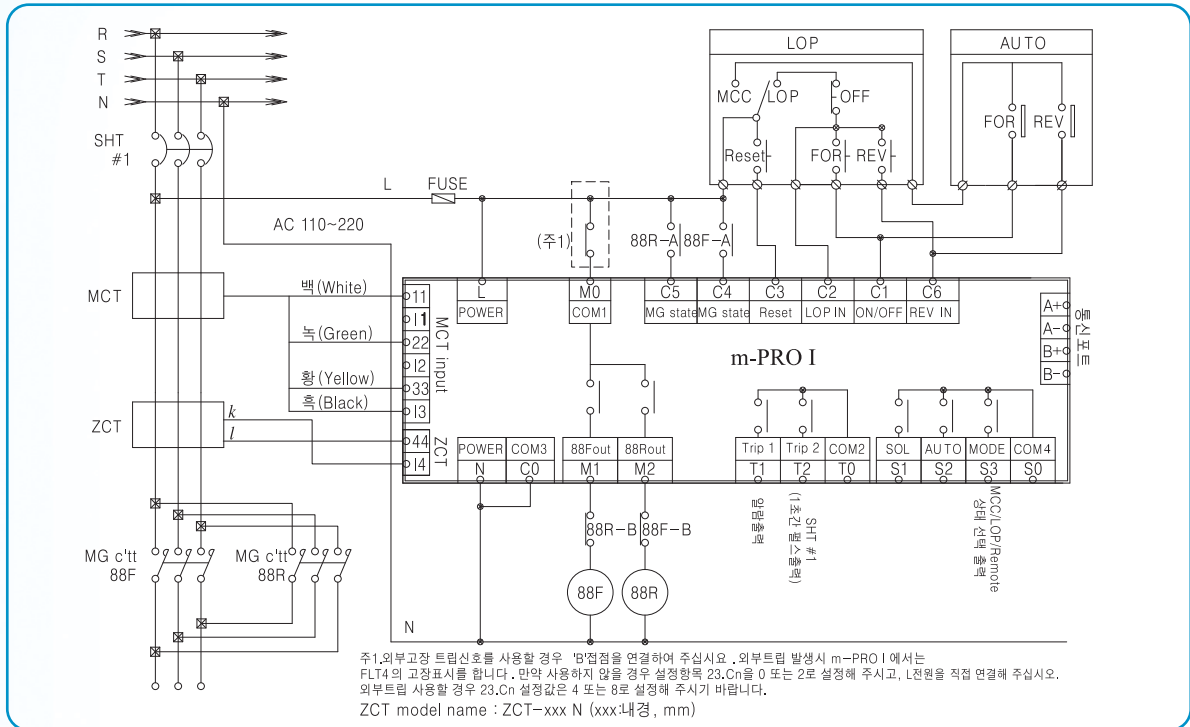
### 3 Reactor기동



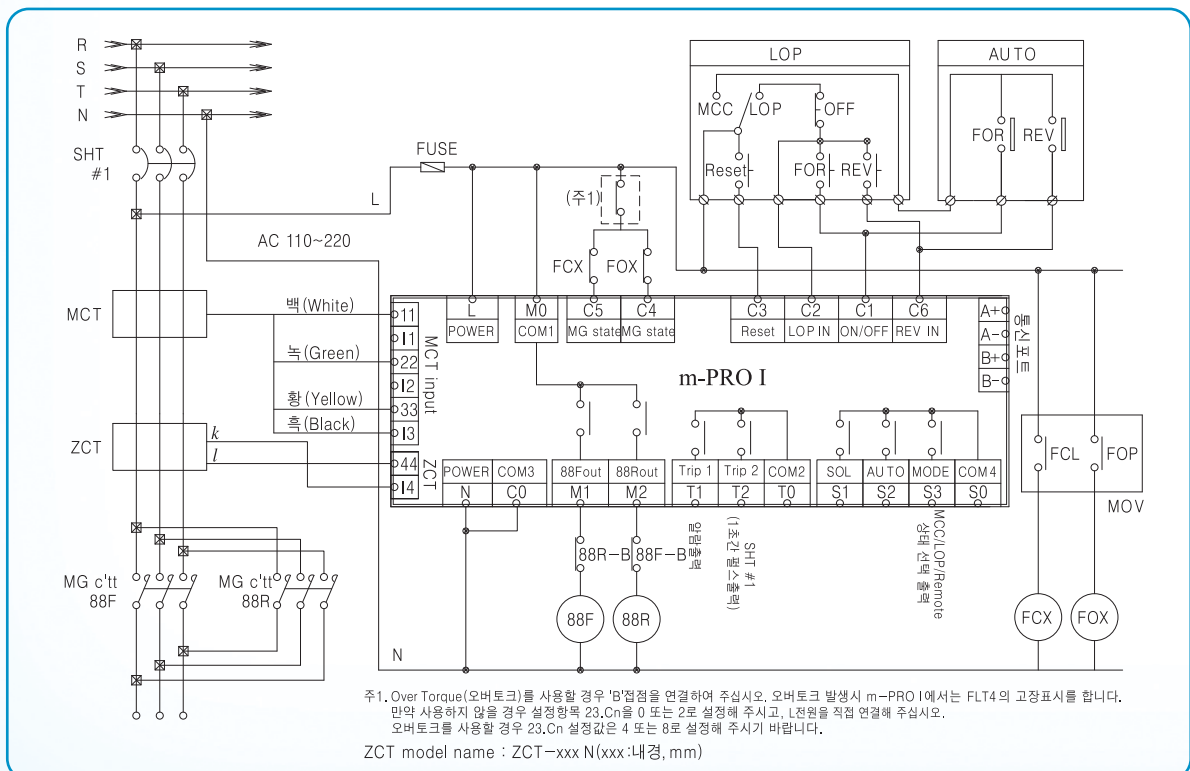
### 4 솔레노이드 밸브



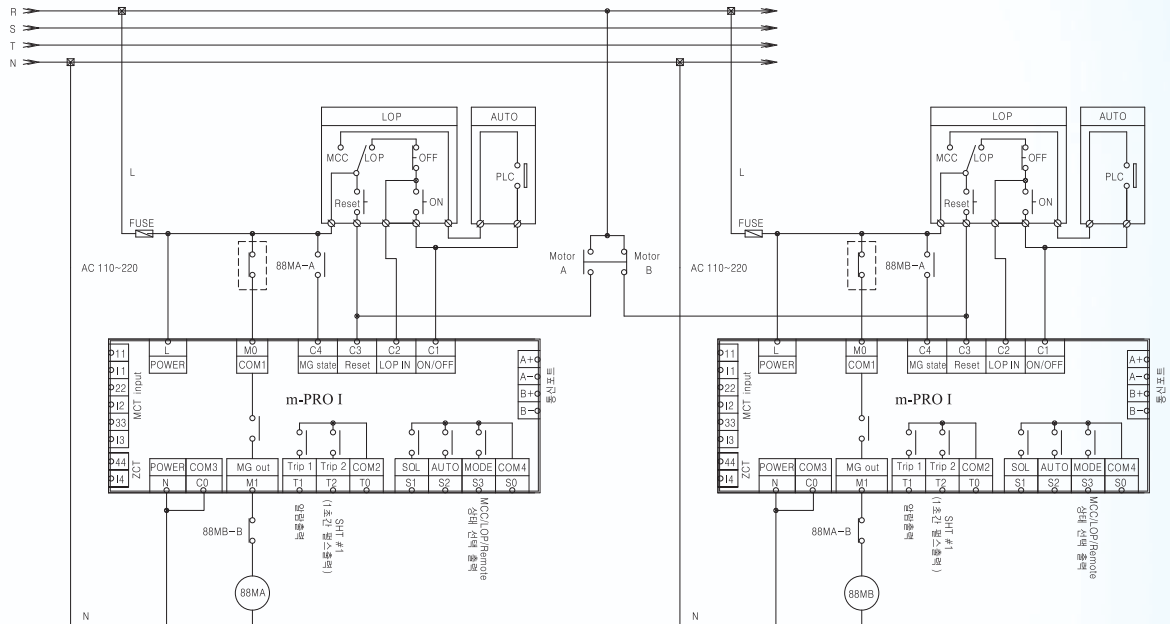
## 5 정역기동



## 6 전동 밸브



## 7 인터록 구성



- 설정항목 23.Cn에서 인터록 사용으로 설정하면, C3단자는 상호 인터록시키는 입력단자로 사용합니다.
1. C3단자에 인터록 전원이 입력되면 기동이 불가능한 상태가 되고, 표시창에 Int6가 표시됩니다.(LOPC에서 인터록된 경우 Int7이 표시됩니다.)
  2. C3단자에 인터록 전원이 끊기면 기동이 가능한 상태가 되고, 표시창에 전류 표시 가능 상태가 됩니다.

### 설정항목 2.Sr(기동방식선택) 설명 및 솔밸브 타임차트

#### \* F/S(P/S) + On delay time 기동설명

(예, 2.Sr= 51, On Delay Time=5초)

1. 기동명령 후  
→ S1 단자 Sol.Valve 신호 출력
2. 기동명령 후 On Delay Time(=입력대기시간)동안  
C6 단자 F/S(P/S)신호 입력 대기  
→ On Delay Time이 0초이면 F/S(P/S)신호 입력만 사용
3. F/S(P/S)신호 입력 확인 후  
→ M1 단자 88M(펌프기동) 신호 출력
4. 운전 중 F/S(P/S)신호가 끊겼을 경우  
A. On Delay Time 이하이면 운전은 유지됨  
B. On Delay Time 이상이면 FL6 표시 후 트립됨
5. 정지명령 후  
→ M1 단자 88M 출력이 차단  
→ Off Delay Time 후 S1 단자 차단됨

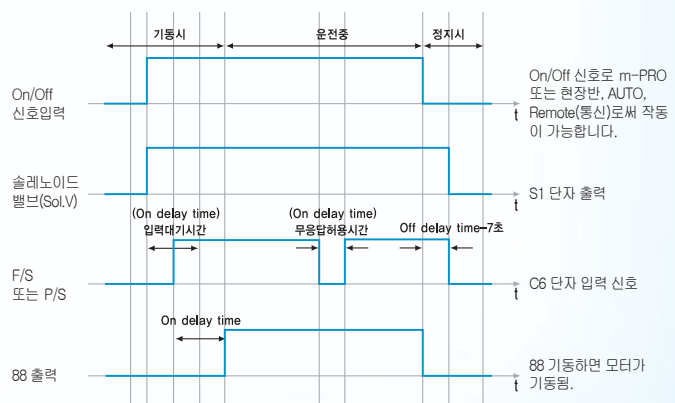
#### \* On Delay Time 만 사용 설정 시

(예, 2.Sr=151, On Delay Time=5초)

1. 기동명령 후  
→ S1단자 Sol.Valve 신호 출력
2. On Delay Time 경과 후 M1단자 88M(펌프기동) 신호 즉시 출력
3. 정지명령 후  
→ M1 단자 88M 출력이 차단  
→ Off Delay Time 후 S1 단자 차단됨

2.Sr 설정값 (\* 표시는 솔밸브 공통기동방식)

백단위	십단위	일단위
2, 1, 0	0~9초	1~5
2 : 일반기동 1 : 솔밸브 On Delay Time 0 : 솔밸브 On Delay Time + F/S	솔밸브사용시 On Delay Time 설정	1 : 직입기동* 2 : 리액터기동* 3 : Y-D기동* 4 : 정역기동 5 : 전동솔밸브기동



#### \* 참고

1. On Delay Time : 0~9초까지 설정가능
2. Off Delay Time : 7초로 고정
3. F/S : Flow switch
4. P/S : Pressure switch

## 단자 배치도

윗열

11	I1	22	I2	33	I3	44	I4	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C0		L	N
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	--	---	---

아랫열

T0	T2	T1	S0	S1	S2	S3	M0	M3	M2	M1	B+	B-	A+	A-		Q+	Q-
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	--	----	----

## 단자설명

단자명	설	명
11	MCT 2차측 전류 입력단자	MCT백색선 연결(R)
I1		
22		MCT녹색선 연결(S)
I2		
33		MCT황색선 연결(T)
I3		MCT흑색선 연결(COM)
44	ZCT 2차측 전류 입력단자	ZCT I 단자 연결
I4		ZCT k 단자 연결
C1	모터 정방향 기동신호 입력 연결(외부 입력신호)	
C2	현장반(LOP)선택신호 입력 연결	
C3	ALARM RESET 신호 입력 연결	
C4	정방향 M/C 상태 입력 연결	
C5	역방향 M/C 상태 입력 연결	
C6	모터 역방향 기동신호 입력 연결(외부 입력신호) (Sol. 밸브기동시 F/S 또는 P/S 입력 연결)	
C0	C1~C6공통 단자	
L	전원입력(AC 110~220V)	
N		

단자명		설 명	
T0	TRIP신호 출력단자 (DRY CONTACT)	T1, T2공통 단자	
T2		TRIP 2 출력(단락), 1초간출력	
T1		TRIP 1 출력	
S0	운전모드 설정 상태출력단자 (DRY CONTACT)	S1~S3 공통 단자	
S1		Sol 밸브출력단자	
S2		AUTO 출력단자	
S3		운전모드 선택 출력단자	
M0	모터 제어점점 출력단자	M1~M3공통 단자	
M3		88Y/88RE 출력단자	
M2		88R/88D 출력단자	
M1		88M/88F 출력단자	
B+	통 신 단 자	RS-485 +	이중화통신 선택시 본단자 사용가능
B-		RS-485 -	
A+		RS-485 +	통신Option 선택시 본단자 사용
A-		RS-485 -	
Q+	제어신호선 +		LOPC 사용시 신호선 결선단자
Q-	제어신호선 -		

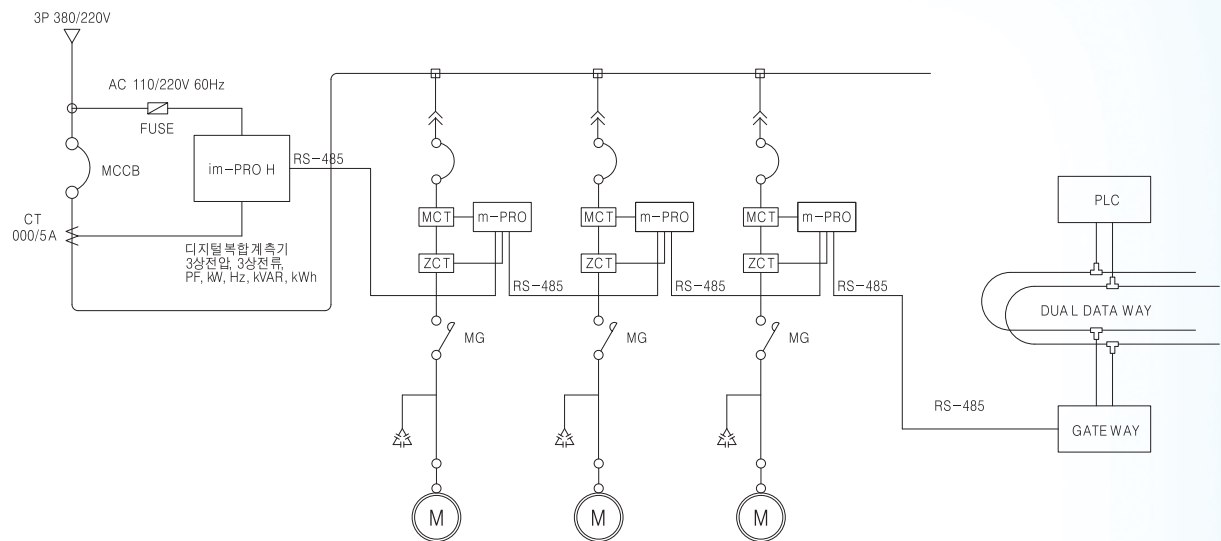
•S3 단자 운전모드는 MCC, LOP, Remote중 선택하여 출력시킬 수 있습니다.  
(기본출력 : LOP)

## 알람표시 및 점검사항

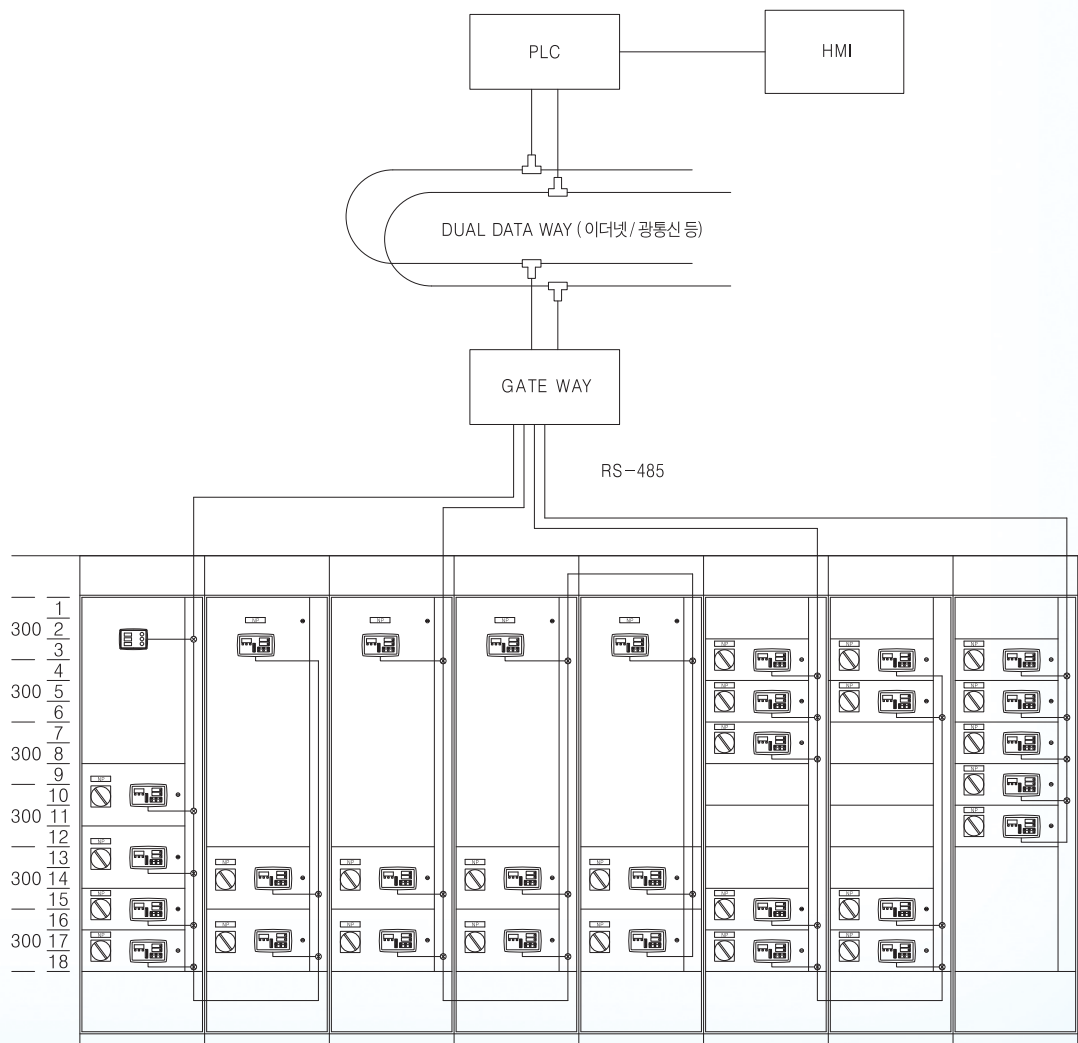
표시	고장(트립원인)설명	원인별 점검사항
o-C	Over Current-과전류	과부하 발생시 동작, 부하설비 점검 및 설정항목들을 확인해 주시기 바랍니다. (0.Pr, 3.Ctr, 4.tUn, 5.rC, 7.odt)
P-F	Phase Failure-결상	결상 발생시 동작, MG점점 점검, 선로점검, 모터의 권선 및 절연저항 등을 점검해 주시기 바랍니다.
P-U	Phase Unbalance-불평형	상불평형 시 동작하며, MG점점 점검, 모터권선 및 절연저항 등을 점검하고, 제품타입 확인(05/60), 운전전류가 최소 측정전류 이하인지 확인해 주시기 바랍니다. (제품타입, 0.Pr, 4.tUn, 5.rC)
St	Short Circuit-단락사고	단락(Short)사고 시 동작, MG점점, 선로, 모터권선 및 절연저항 등을 점검해 주시기 바랍니다.
StL	Stall-운전중구속	운전중 순간 과부하 발생시 동작, 과전류 동작보다 우선 동작합니다. (부하설비 점검, 운전중 슬러지 끼임 확인)
LoC	Locked Rotor-기동중구속	기동중 순간 과부하 발생시 동작, 과전류 동작보다 우선 동작합니다. (부하설비 점검, 부식, 윤활유, 모터축 구속 등)
r-P	Reverse Phase-역상	역상 전류 발생시 동작, R→S→T→R 순에 맞지 않으면 역상으로 트립, 결선되어 있는 상을 검사해 주시기 바랍니다.
g-F	Ground Fault-지락	지락사고 시 동작, 선로점검, 모터의 권선 및 절연저항 등을 점검해 주시기 바랍니다.
U-C	Under Current-부족전류	정격 전류 기준 설정한 값(%) 이하로 운전전류가 내려가면 동작, 공회전이 되는지, 유량이 적정인지 점검해 주시기 바랍니다.
FLi4	외부트립 발생, 기동중 시퀀스 이상	외부트립(B점점)발생 또는 기동시 MG피드백신호 없음(외부신호 및 MG점점)
FLi5	운전중 시퀀스 이상	정지시 MG 피드백 신호 안 끊어짐 (MG 점점)
Int6	인터록상태	C3단자에 인터록 신호 입력 상태 (기동불가)
FLi7	LOPC의 외부트립상태	LOPC로 입력되는 외부트립 신호 점검
Int7	LOPC의 인터록입력상태	LOPC에 교번 인터록 신호 입력상태 (기동불가)

## m-PRO I 통신 연결 예시

### 1. m-PRO I 단선도와 중앙감시반 통신연결 단선도



### 2. 중앙감시반과 MCC반(m-PRO I) 통신결선 예시



(주) m-PRO I 직렬결선 시 권장 접속 수량 : 10대 이내



## Local Operation Panel Controller

### LOPC (전자화 현장반 제어장치)란?

현장제어반(LOP)에 설치되어 MCC반의 m-PRO I를 직접 제어할 수 있는 전자화 현장반 제어장치입니다. m-PRO I과 전선 4선으로 결선하여 제어, 감시, 트립, 운전전류, 디지털입출력기능을 사용할 수 있는 제품입니다.

### LOPC 는?

현장제어반(LOP)의 전류계, 선택스위치, 운전제어버튼/상태램프, 디지털 입력/출력, 트립알람기능이 일체화된 장치로써, m-PRO I과 전선 4선(조작전원2선, 신호선2선)으로 결선되어 기동 방식에 상관없이 모든 기능을 수행할 수 있습니다. 또한 설치비용을 절감시킬 수 있으며, 설치 및 보수가 편리한 장점이 있습니다.



### 기본사양

항 목	규 격		비 고
조작전원	AC 110~220V 60Hz (m-PRO I의 조작전원 L, N 과 동일)		
소비전력	5VA 이하		
디지털입력	입력전원	AC 110~220V 60Hz	디지털 입 출력 상태는 m-PRO I 이 RS485 통신 사용 시 중앙감시반에서 상태를 직접 확인할 수 있습니다. Dry contact
	접점의 수	4 Point, 기본:DI1(외부트립),DI3(정방향기동)/선택:DI2(인터록),DI4(역방향기동)	
	접점의 용도	디지털신호 입력 / 고유기능 동작	
	접점당 소비전력	0.5W, 220V	
디지털출력	접점용량	AC250V 저항부하: 5A, 유도성부하: 1.5A(cos=0.4)	m-PRO I 과 호환
	접점의 수	2 Point(선택): DO1(트립상태출력), DO2(운전상태출력)	
	접점의 용도	PLC에서 디지털출력 제어 또는 고유기능 동작	
연결방식	DC 펄스 신호 전송 방식 (펄스 신호용 2선, 조작전원용 2선)		기동/정지는 현장선택시 가능
제어기능	현장/원방선택, 기동, 정지, 리셋, 디지털입력(4접점), 디지털출력(2접점)		
이상발생표시	트립발생	알람 램프 0.2초 간격 점멸 및 트립명 표시	
	인터록발생	알람 램프 0.5초 간격 점멸 및 nt7 표시	
	신호선이상	Q+, Q- 신호선 바뀔: 전원인가 후 정지램프가 10초 후 점멸 단선: 신호선 단선시, 정지램프가 10초 후 점멸, 14초 후 MCC 모드로 자동전환	
정상운전상태	현장 선택시 : 현장제어반 운전 / 원방 선택시 : 수동, 자동, 통신운전 운전 또는 정지 상태 램프 점등, 운전중 운전전류 표시		

\* 디지털 입·출력 DI2, DI4, DO1, DO2는 제품 주문시 선택사항입니다.

## 특징

### 1. 경제성 : 설치비 절감, 설치시간 감소

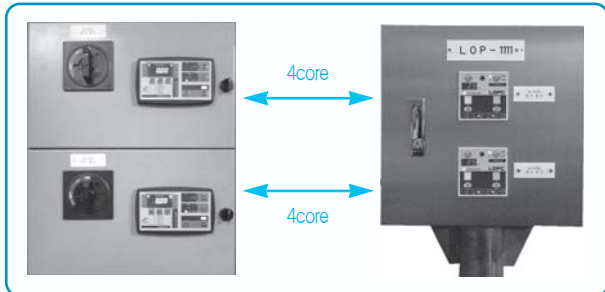
- 공사비 절약: 설치 전선 수 감소, 설치 노임 절감
- 시공시간 절약: m-PRO I과 기동방식에 상관없이 4선 전선으로 결선

### 2. 특징 : 모든 기동방식에 적용 가능

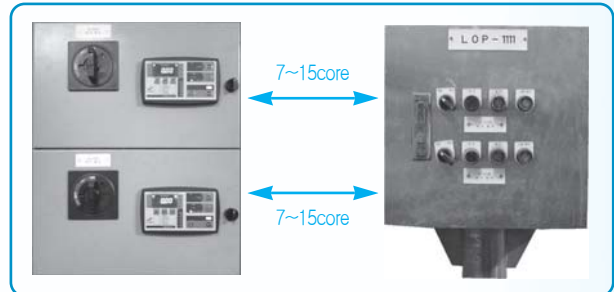
- 4선 결선으로 직입, Y-D, 리액터, 정역, 전동밸브 등 모든 기동방식에 적용 가능
- 운전전류, 트립명칭, DI/DO 상태 표시(기본 : DI1, DI3 / 선택주문 : DI2, DI4, DO1, DO2 )
- 부하 기동, 역기동, 정지, 알람리셋(A타입 : 기동, 정지 / B타입 : 정지동, 역기동, 정지)
- 원거리 설치 가능: 최대 2km 이내
- 외부 잡음 영향: 높은 디지털 펄스 신호 전송 방식으로 외부잡음에 영향이 없음

## 설치 및 구성

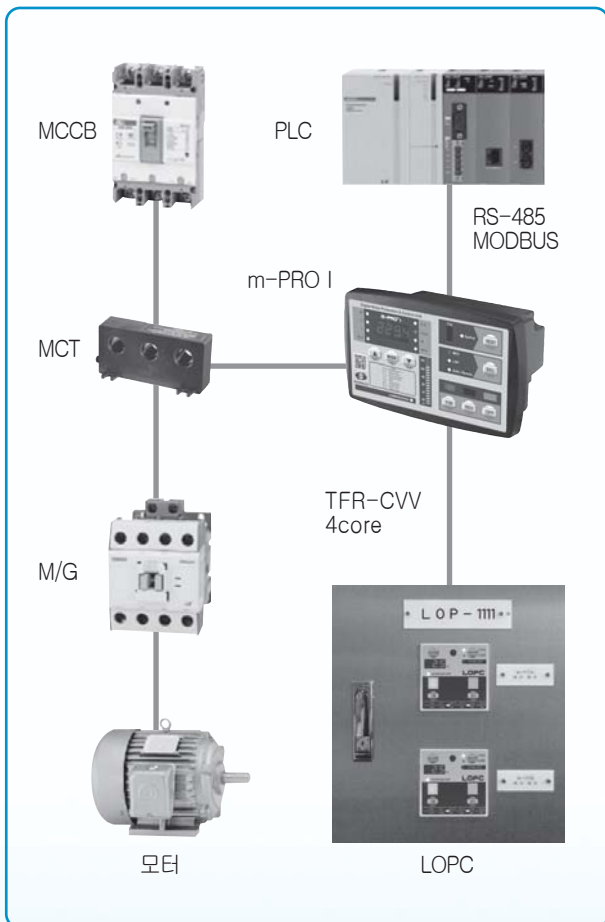
LOPC 사용시 : 4 core 전선사용



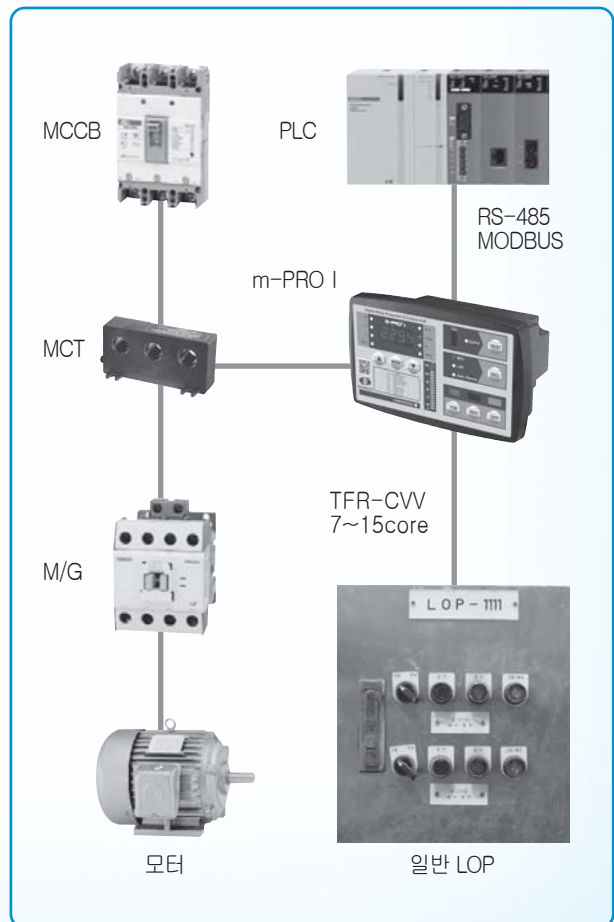
일반 LOP 사용시 : 7~15 core 전선사용





LOPC와 m-PRO I 결선



일반 LOP와 m-PRO I 결선



## LOPC와 일반 LOP 비교

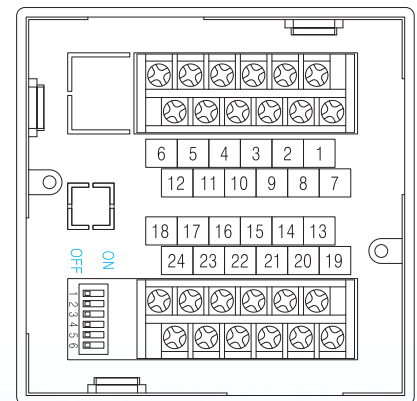
항 목	LOPC		기존현장제어반	
전선수 (m-PRO I 기준)		4선 (전원 2, 신호 2) 기동/역기동/정지/리셋 등  자재비, 설치비가 절감		7~15선 기동/역기동/정지/리셋 등  전선 자재비, 설치비가 많이 요구됨
개 요	LOPC를 현장반에 설치시 전선수 감소, 부가설치 없이 부하 전류 표시가능, 고장정지시 알람과 함께 고장원인표시 기본접점 : 디지털입력 2point(DI1, DI3) 주문선택 : 디지털입력 2point(DI2, DI4), 디지털출력 2point(DO1, DO2)		설치 시 1:1 접점 결선 필요 부하전류 측정 시 추가 전류계, CT 설치 결선 필요 고장정지 시 알람과 램프만 표시 DI/DO 설치시 추가 접점 설치 필요	
제어거리	최대 2.0km 가능 (KERI 테스트완료)		-	
특 징	1:1 직접 결선방식이 아닌 디지털 펄스 신호 전송 방식으로 각 제어요소를 구현함으로써 전선의 수를 감소 시킴		제어요소별 1:1 직접결선방식으로 전기적인 절연 또는 전기적인 인가를 통해 제어 수행, 내부 구성 모듈과 전선의 수가 비례함	
신호송수신 정확성	디지털 펄스신호 송/수신 시, 전선 간 유도전압을 미리 제거 후 송수신 하며, 신호의 전력 값을 높여 직렬 신호전송 시 발생하는 신호 감쇄 문제 해결		유도전압에 의해 반발 및 동작지연이 발생할 수 있으며, 거리에 따른 전압 레벨이 감소하는 현상이 발생할 수 있음	
경제성	기동방식에 따른 전선 수가 4core로 고정되어 설계 변경 시 추가자재비용을 최소화 시킬수 있음 (일반기동방식)		현장제어반의 구성 또는 기동방식 변경 시 전선의 수도 함께 변경됨 (일반기동방식)	

## LOPC 단자대

No.	명칭	설 명	No.	명칭	설 명	No.	명칭	설 명	No.	명칭	설 명
1	N	조작전원	7			13			19		
2	L		8			14			20		
3			9	Q-	펄스신호전선 연결단자	15			21		
4			10	Q+		16	DI-C	디지털입력공통	22		
5	DO1-C	디지털출력 공통	11	DO1	디지털출력	17	DI-4	디지털입력	23	DI-2	디지털입력
6	DO2-C		12	DO2		18	DI-3		24	DI-1	

## 딥스위치 기능 및 설명

DIP S/W	상태	기 능	설 명
1: 기본	ON	Ext-Trip	외부트립
	OFF	DI-1	디지털입력 Full-Open 풀오픈(전동밸브시)
2: 옵션	ON	Inter-lock	인터록
	OFF	DI-2	디지털입력, Full-Close(전동밸브시)
3: 기본	ON	Forward drive	정방향 기동
	OFF	DI-3	디지털입력, Open Over-Torque(전동밸브시)
4: 옵션	ON	Reverse drive	역방향 기동
	OFF	DI-4	디지털입력, Close Over-Torque(전동밸브시)
5: 옵션	ON	Trip Alarm	트립알람 출력
	OFF	DO1	디지털출력(m-PRO I0I 통신타입일 경우 PLC직접제어가능)
6: 옵션	ON	Run state	운전상태 출력
	OFF	DO2	디지털출력 (m-PRO I0I 통신타입일 경우 PLC직접제어가능)

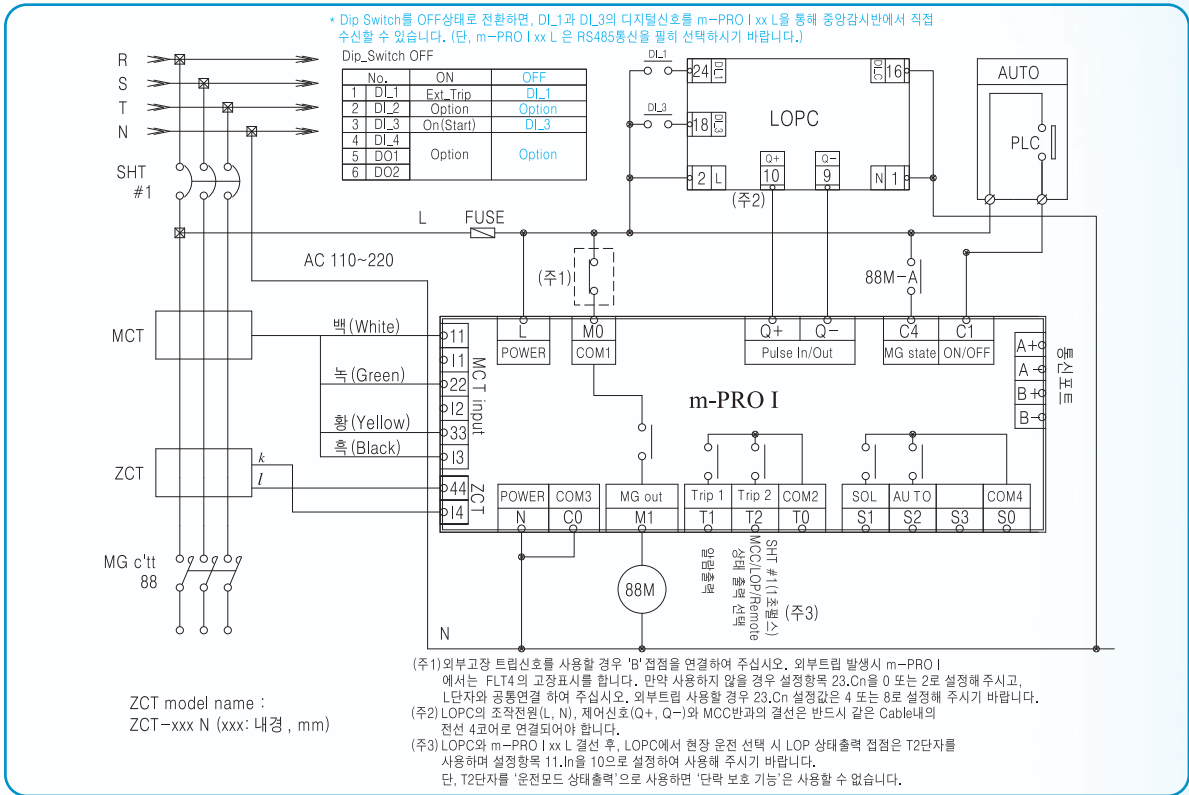


LOPC 뒷면

# LOPC 결선도

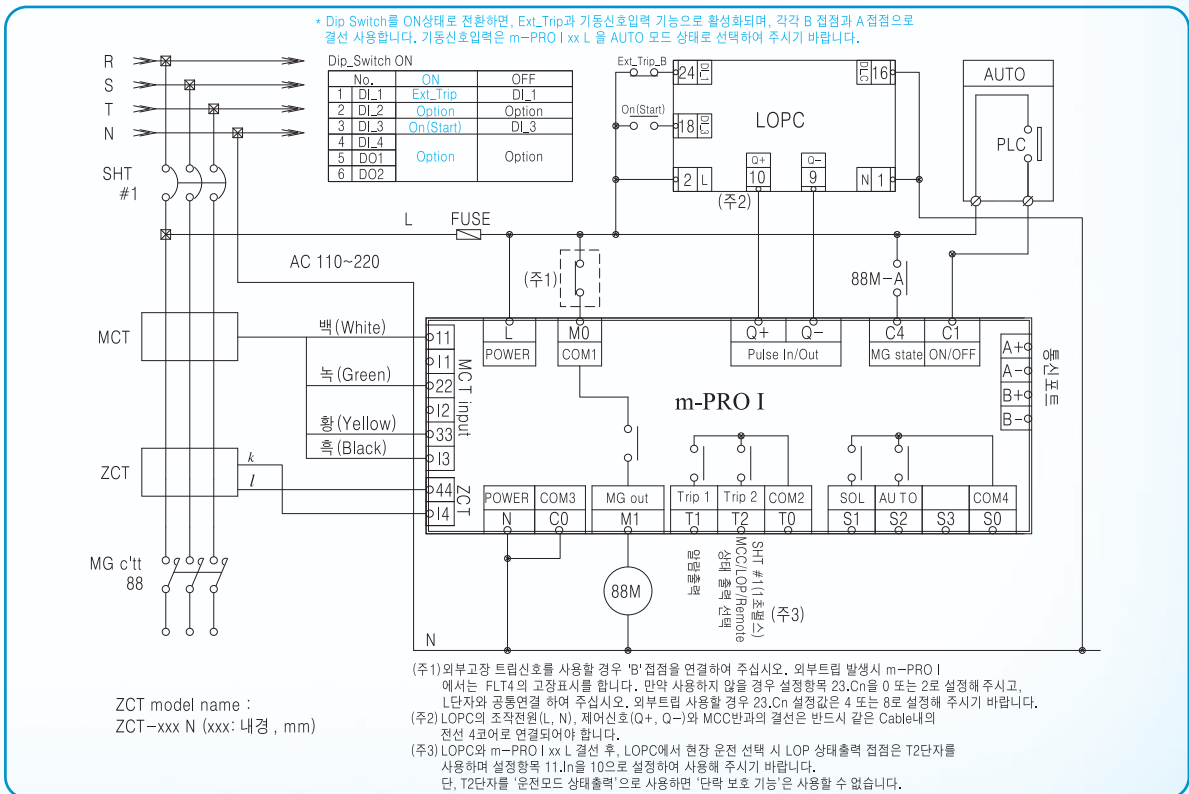
(LOPC와 호환되는 m-PRO I 을 선택하여 결선해 주십시오. 일반 m-PRO I 과 LOPC용 m-PRO I 은 서로 다른 제품이므로 제품 선택시 주의하여 주십시오.)

## 1 직입기동1: 디지털입력(기본2점점), 디지털입력으로 사용시



•디지털 입력이 필요한 경우 DL1, DL3을 A점점으로 결선하여 사용합니다. 단, 사용하지 않는 경우 24, 18, 16번 단자는 결선하지 않습니다.

## 2 직입기동2: 디지털입력(기본2점점), 외부트립, 외부기동입력으로 사용시



•외부트립입력, 외부기동입력을 사용하는 경우 LOPC의 24, 18번 단자를 결선합니다.(16번 단자 공통) 단, 사용하지 않는 경우 24, 18, 16번 단자는 결선하지 않습니다.

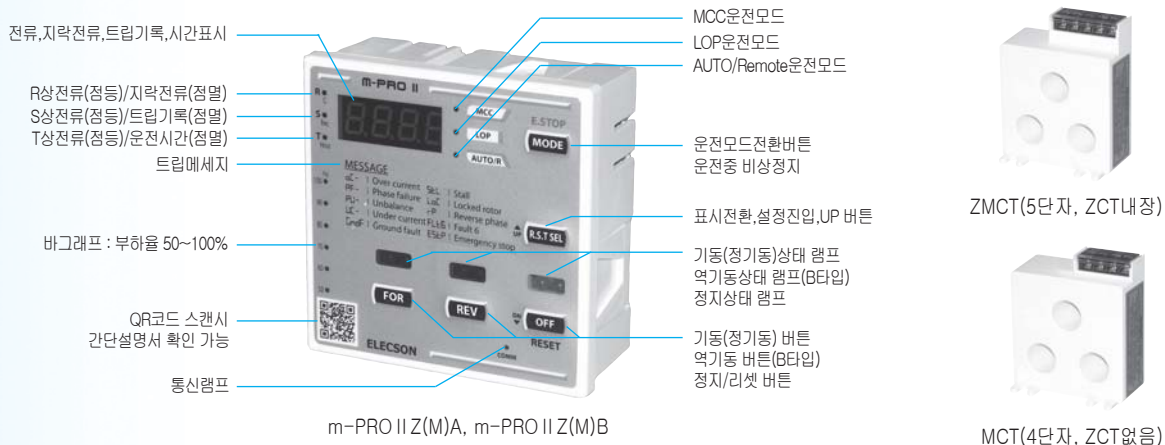
## Digital Motor Protection & Control Unit : DMPC

### m-PRO II (디지털 모터보호 및 제어장치, 엠프로투) 란?

모터 보호 및 제어에 사용되는 변성기, 계전기, 계측기, Control 스위치, 선택스위치, 상태표시, Sequence Circuit, 고장표시, Aux-Relay 등의 기능을 일체화 한 제품으로써 고도의 Micro Processor 기술이 집약된 모터보호 및 제어장치를 일컫는 말입니다.

### m-PRO II 는?

전자화 MCC반에 취부하는 모터 보호 계전기로서 과전류, 결상, 불평형, 구속, 역상, 부족전류, 지락 보호기능과 모터 운전에 필요한 제어 기능, 3상전류, 지락전류, 운전시간, 알람상태, 고장기록 등의 계측기능을 하나의 제품에 집약한 디지털 모터보호 및 제어장치입니다.



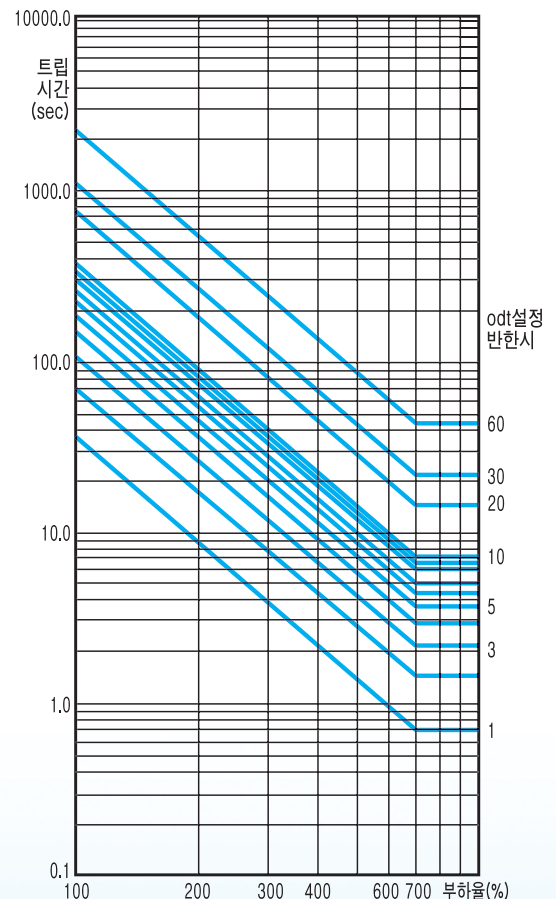
m-PRO II Z(M)A, m-PRO II Z(M)B

- 모터의 정격전류가 60A이하이면 m-PRO IIZM 타입과 ZMCT를 사용하고, 60A이상이면 m-PRO IIZ 타입과 MCT, 보조CT를 함께 사용합니다. 단, 60A이하라 하더라도 보조CT를 사용해서 결선되었다면 m-PRO IIZ 타입을 사용합니다.

### 기본사양

계전요소	과전류	0.5~60A, 반한시/정한시 선택보호 가능
	결상	상 전류가 계측되지 않거나, 70%이상 편차 발생 시(3초이내)
	불평형	상 불평형율 5~50%까지 설정, 편차 발생 시(5초이내)
	기동중구속	정격전류의 2000%까지 설정, 기동시 동작(1.5초이내)
	운전중구속	정격전류의 2000%까지 설정, 운전중 동작(1.5초이내)
	부족전류	정격전류의 5~90%까지 설정, 발생시 15.Ud 지연시간 후 동작
	역상	기동시 상바꿈 보호, 0.2초 이내 동작하며 1회기동후 자동해제
	지락	0.03~0.6A까지 설정, 지락 전류 감시 지연시간 이후 동작(0.5초이내)
계측요소	3상전류	각 상 전류 계측
	지락전류	지락전류 실시간 계측
	알람표시	PickUp상태(트립전까지 알람상태), 트립발생상태 표시
	운전시간	부하 총 운전시간 표시(0~99,999,999시간)
기록요소	트립기록	트립명, 트립값(%), 최초 검출된 상 저장(최종1회)
입/출력 접점	입력	4~5point-LOP_IN, ON_IN, REV_IN, EXT-TRIP_IN, RES_IN(AC110/220V)
	출력	3~5point-88M, 88Y, 88D, MODE, TRIP(AC250V 저항부하5A, 유도부하 1.5A)
제어요소	제어	기동, 역기동(B타입), 정지, 비상정지
	제어방식	MCC(수동운전), AUTO(자동운전), LOP(원장제어반), Remote(통신운전, 옵션)
	기동방식	직입기동, Y-D기동, 리엑터기동, 정역기동
부가기능	외부트립	4번단자에 입력되는 신호 차단시 트립발생, FL6표시
	순간정전보상	순간 정전 발생 후 복전시 이전 운전상태로 복귀시키는 기능

### 반한시 특성곡선





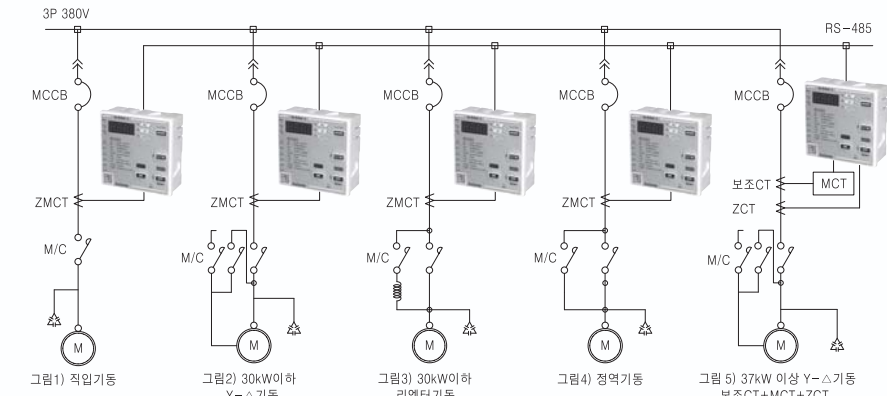
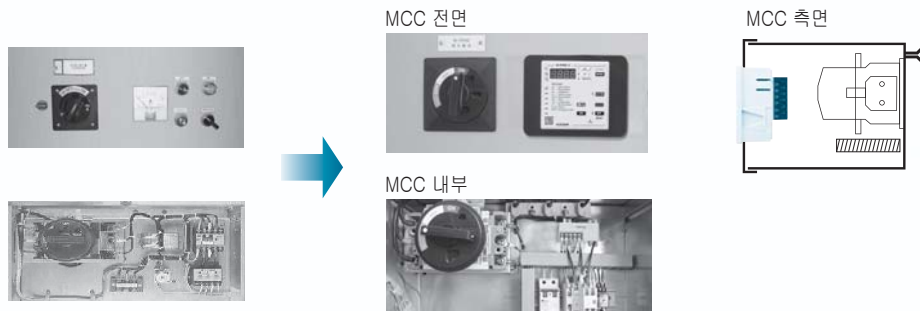
## 특징

## 1. 경제성 : MCC판넬 제작의 편리성 및 경제성

- 기존의 계전기, 전류미터, 제어스위치, 선택 스위치, PBL, Fault Lamp, Transducer, Timer, Aux-Relay, 등의 추가 부품이 필요 없이 다기능 집약형 도어 취부 방식으로 200mm Unit내에도 적재가 가능 하도록 하였습니다.

## 2. 제어 : 다양한 모터 기동방식에 적용가능

- 직입 및 Y-D, 가역, 리액터 등 모터의 다양한 기동방식에 적용 가능하도록 하였습니다.
- 인버터 기동에 적용 시, ZMCT를 인버터 1차 또는 2차 전선에 설치할 수 있습니다.
  - 인버터 기동에 맞추어 m-PRO II 설정 시, 기동지연시간(6.Sdt)은 인버터 기동시간보다 1~2초 길게 설정해주시기 바랍니다.(인버터 기동전류 변화에 의한 오류 방지)
  - 인버터 2차에 m-PRO II 설치 시, 정격전류 설정은 2차 운전전류의 1.2배로 설정해주시기 바랍니다.



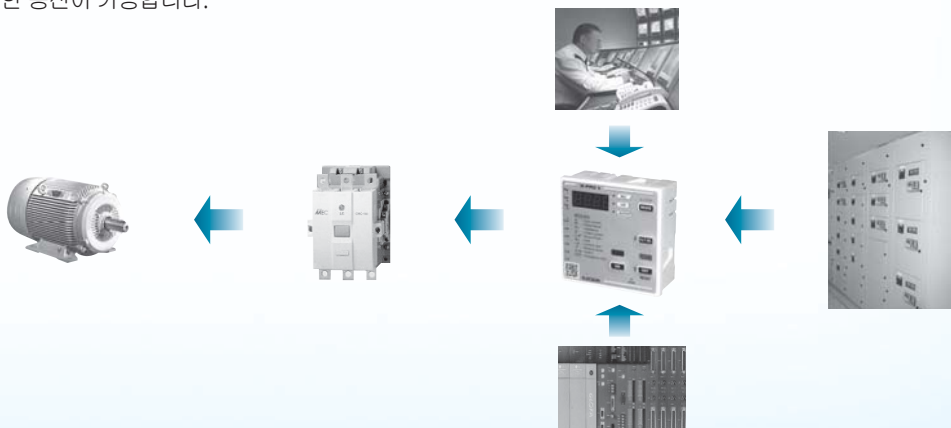
주의) 부하용량 60A(30kW) 이하에서는 ZMCT를 사용하며, 60A(37kW) 이상에서는 MCT를 보조CT와 함께 설치합니다.  
단, 60A(30kW) 이하라 하더라도 보조CT를 사용할 경우 MCT를 설치하여야 합니다.

## 3. 원격제어: 대부분의 원격 시스템에 적용가능

- 간단한 시퀀스 구성으로 MCC반 및 현장제어반(LOP)에서 조작이 가능할 뿐 아니라 PLC, DDC, DCS 등 각종 자동제어기기에서도 운전이 가능하도록 하였습니다.

## 4. 통신: 중앙감시반 구성시 경제성이 월등합니다.

- 세계공용 통신 방식인 RS485 Modbus 방식을 채택하여 별도의 변환장치가 필요 없이 상위의 감시 시스템으로의 감시 및 제어를 위한 통신이 가능합니다.



## 설정방법

버튼모양	조 작	설 명	표시창
	3초누름	설정으로 진입	0.Pr 표시
 	항목이동	설정할 항목으로 이동	항목명
	1회누름	변경할 항목 설정값 표시 26.tr일 경우 시험트립발생	설정값
 	설정값변경	예) 모터용량=5.5kW 0.Pr=5.5입력	숫자변경
	1회누름	항목명 표시됨	항목명
	3초누름	설정에서 빠져나옴	전류표시

## 사고표시

표 시	내 용	설 명
oC-x	Over Current	운전중 과전류 발생
PF-x	Phase Failure	상전류가 70%이상 편차발생시
PU-x	Phase Unbalance	상전류가 설정값이상 편차발생
StL	Stall	운전중 구속
LOC	Locked Rotor	기동중 구속
UC-x	Under Current	설정값 이하에서 운전시 발생
GndF	Ground Fault	지락전류 발생
rP	Reverse Phase	모터 결선시 상 바뀜 감시
FLt4	시퀀스알람	기동시 전자접촉기 피드백 신호없음
FLt5	시퀀스알람	정지시 피드백 신호가 끊어지지않음
FLt6	외부트립알람	외부트립 신호 입력 실패
InEr	인터록상태	인터록해제 신호입력 실패
ESStP	비상정지	운전중 MODE(E.STOP)를 누르면 발생

\*' : 트립기록 확인시 최초 검출된 상을 표시합니다.

## 설정항목 표

설정항목	출하값	정정범위	설 명
0.Pr	0	0~654kW	<sup>*)1</sup> 모터용량(kW) : 모터 용량 입력
1.UP	380	110~9990V	모터 선간 전압 입력
2.Sr	1	A타입 : 0, 1, 2, 3	0 : 단상직입기동, 1 : 3P 직입기동, 2 : 리액터기동, 3 : Y-D기동
	4	B타입 : 4	4: 정역(가역)기동
3.Ctr	1	1~250	<sup>*)2</sup> 보조 CT 비율 입력, 예) 200/5A = 40 → 보조CT 사용시 MCT와 ZCT 별도 설치
4.tUn	1	1~10	<sup>*)3</sup> ZMCT에 전선을 관통시키는 관통 횟수
5.rC	50	0.5~60A	정격전류설정
6.Sdt	0	0~120초	기동지연시간
7.odt	0	1~60	과부하 동작시간 (반환시-클래스, 정환시-초)
8.yt	6	A타입 : 1~120초	Y 기동시간, 리액터기동 시간
	0.0	B타입 : 0, 0.1~60초	정 ↔ 역 기동 전환 지연시간
9.rtn	1	0~4	0 : LOP이전모드자동복귀미사용, 비상정지동작 2 : LOP이전모드자동복귀미사용, 기능잠금 4 : MODE버튼 잠금(운전모드 변경불가)
			1 : LOP이전모드자동복귀사용, 비상정지동작 3 : LOP이전모드자동복귀사용, 기능잠금 * 비상정지동작, 기능잠금 : 운전중 MODE버튼 기능
10.tC	1	정환시 : 0, 2, 4, 6 반환시 : 1, 3, 5, 7	상태출력
			반환시
			정환시
			AUTO(출하값)
			Remote
11.PF	1	0, 1	0 : 사용안함, 1 : 결상감시 사용 (단상선택시 기능없음)
	40	0, 5~50%	0 : 사용안함, 5~50 : 불평형감시 설정 (단상선택시 기능없음)
13.St	300	0, 100~2000%	0 : 사용안함, 100~2000 : 운전중구속 설정
14.Lo	700	0, 100~2000%	0 : 사용안함, 100~2000 : 기동중구속 설정
15.UC	0	0, 5~90%	0 : 사용안함, 5~90 : 부족전류 설정
16.Ud	5	0~60초	부족 전류 동작지연 시간 설정 ('0' 이면 지연시간없음)
17.GC	0.6	0, 0.03~0.6A	영상전류 검출방식 → ZMCT 사용(ZCT내장), 단, 보조CT 사용시 MCT와 ZCT(200mA/1.5mA) 별도 설치
18.Gd	10	0~120초	지락전류 감시 지연시간 설정 (17.GC=0 이면 사용하지 않음)
19.rP	0	0, 1	0 : 사용안함, 1 : 역상감시사용(감시설정시 초기 기동 후 자동 리셋)
20.Ct	0	0, 1~20초	0 : 사용안함, 1~20 : 정전보상시간 설정 (이전 운전상태 기억)
21.rd	0	0~500초	자동 재기동 지연 시간설정 (복전 후 재기동시 타이머 기능)
22.Ad	1	1~255	1~255 : 통신국번설정 (RS485 통신 선택 제품만 적용)
23.bd	3	1~8, 9, 10, 11~110	<sup>*)4</sup> 통신속도, 기동/정지 출력지연시간 설정
24.SC	0	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 <sup>*)5</sup>	0 : 표시항목고정, 외부트립미사용 2 : 표시항목고정, 외부트립사용 4 : 표시항목고정, 인터록사용 6 : 표시항목고정, 전자접촉기상태감시
			1 : 표시항목순환, 외부트립미사용 3 : 표시항목순환, 외부트립사용 5 : 표시항목순환, 전자접촉기상태감시
25.Hr	-	rSt-, Cont	모터 운전시간 리셋(rSt-) / 계속(Cont)
26.tr	-	-	계전기 테스트 트립 발생(항목표시상태에서 MODE버튼누름)

주1) 모터용량, 기동방식 입력시, 정격전류, 기동지연시간, 과전류동작시간이 자동계산 설정됩니다.

주2) 37kW이상 모터에 적용시 사용되는 보조CT비를 입력하는 항목입니다. 보조CT 사용시 필수 MCT와 ZCT를 별도로 설치해 주시기 바랍니다.(ZMCT 사용불가)

주3) 1kW이하 모터에 적용시 낮은 전류 계측을 위하여, ZMCT에 전선을 수회 감아서 관통시키는데, 이때 관통 횟수를 입력하는 항목입니다.

주4) 통신속도설정 및 기동출력/정지출력 지연시간을 설정하는 항목입니다. 사용설명서 참조

주5) 표시창 표시내용 자동순환, 외부트립, 인터록, 전자접촉기상태감시 사용 여부 선택 항목입니다. 사용설명서 참조



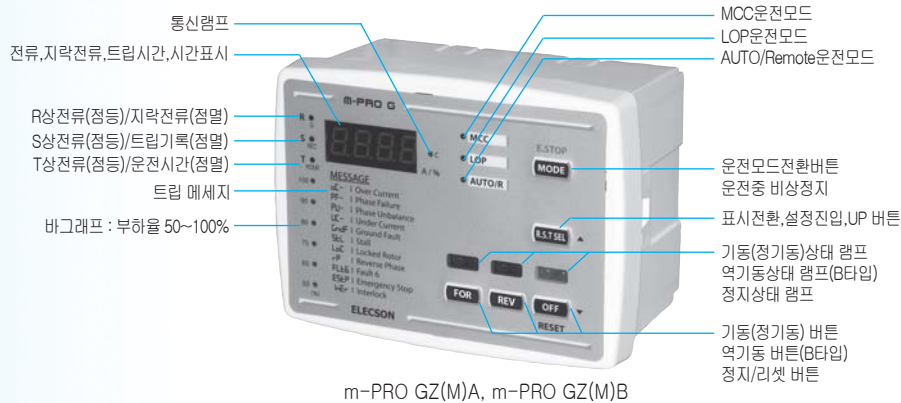
## Digital Motor Protection & Control Unit : DMPC

### m-PRO G (디지털 모터보호 및 제어장치, 엠프로지)란?

모터 보호 및 제어에 사용되는 변성기, 계전기, 계측기, Control 스위치, 선택스위치, 상태표시, Sequence Circuit, 고장표시, Aux-Relay 등의 기능을 일체화 한 제품으로써 고도의 Micro Processor 기술이 집약된 모터보호 및 제어장치를 일컫는 말입니다.

### m-PRO G 는?

전자화 MCC반에 취부하는 모터 보호 계전기로서 과전류, 결상, 불평형, 구속, 역상, 부족전류, 지락 보호기능과 모터 운전에 필요한 제어기능, 3상전류, 지락전류, 운전시간, 알람상태, 고장기록 등의 계측기능을 하나의 제품에 집약한 디지털 모터보호 및 제어장치입니다.



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



ZMCT(5단자, ZCT내장)



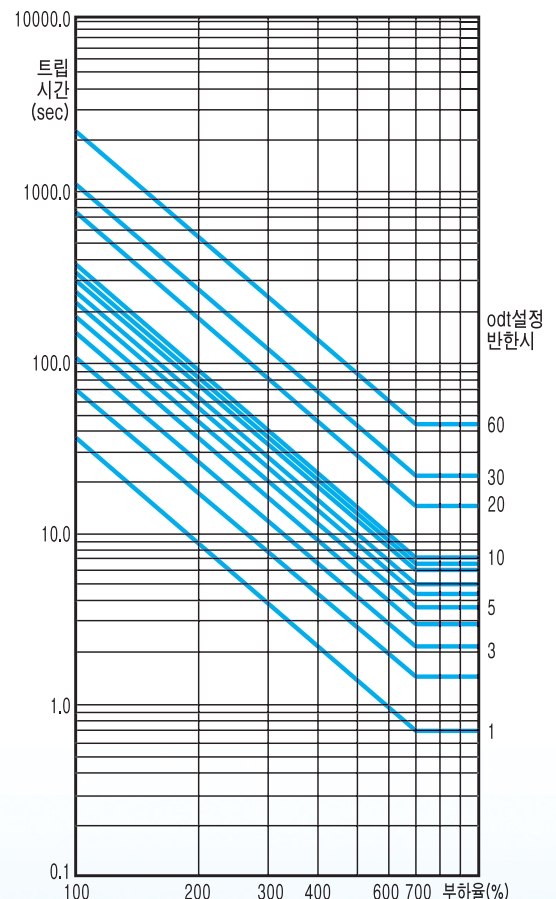
MCT(4선-cable, ZCT없음)

- 모터의 정격전류가 60A이하이면 m-PRO GZM 타입과 ZMCT를 사용하고, 60A이상이면 m-PRO GZ 타입과 MCT, 보조CT를 함께 사용합니다. 단, 60A이하 하더라도 보조CT를 사용해서 결선되었다면 m-PRO GZ 타입을 사용합니다.

### 기본사양

계전요소	과전류	0.5~60A, 반한시/정한시 선택보호 가능
	결상	상 전류가 계측되지 않거나, 70%이상 편차 발생 시(3초이내)
	불평형	상 불평형을 5~50%까지 설정, 편차 발생 시(5초이내)
	기동중구속	정격전류의 2000%까지 설정, 기동시 동작(1.5초이내)
	운전중구속	정격전류의 2000%까지 설정, 운전중 동작(1.5초이내)
	부족전류	정격전류의 5~90%까지 설정, 발생시 15.0d 지연시간 후 동작
	역상	기동시 상바뀜 보호, 0.2초이내 동작하며 1회기동후 자동해제
	지락	0.03~0.6A까지 설정, 지락 전류 감시 지연시간 이후 동작(0.5초이내)
계측요소	3상전류	각 상 전류 계측
	지락전류	지락전류 실시간 계측
	알람표시	PickUp상태(트립전까지 알람상태), 트립발생상태 표시
	운전시간	부하 총 운전시간 표시(0~99,999,999시간)
기록요소	트립기록	트립명, 트립값(%), 최초 검출된 상 저장(최종1회)
입/출력 접점	입력	4~5point-LOP_IN, ON_IN, REV_IN, EXT-TRIP_IN, RES_IN(AC110/220V)
	출력	3~5point-88M, 88Y, 88D, MODE, TRIP(AC250V 저항부하5A, 유도부하 1.5A)
제어요소	제어	기동, 역기동(B타입), 정지, 비상정지
	제어방식	MCC(수동운전), AUTO(자동운전), LOP(현장제어반), Remote(통신운전, 음성)
	기동방식	직입기동, Y-D기동, 리엑터기동, 정역기동
부가기능	외부트립	8번단자에 입력되는 신호 차단시 트립발생, FLI6표시
	순간정전보상	순간 정전 발생 후 복전시 이전 운전상태로 복귀시키는 기능

### 반한시 특성곡선



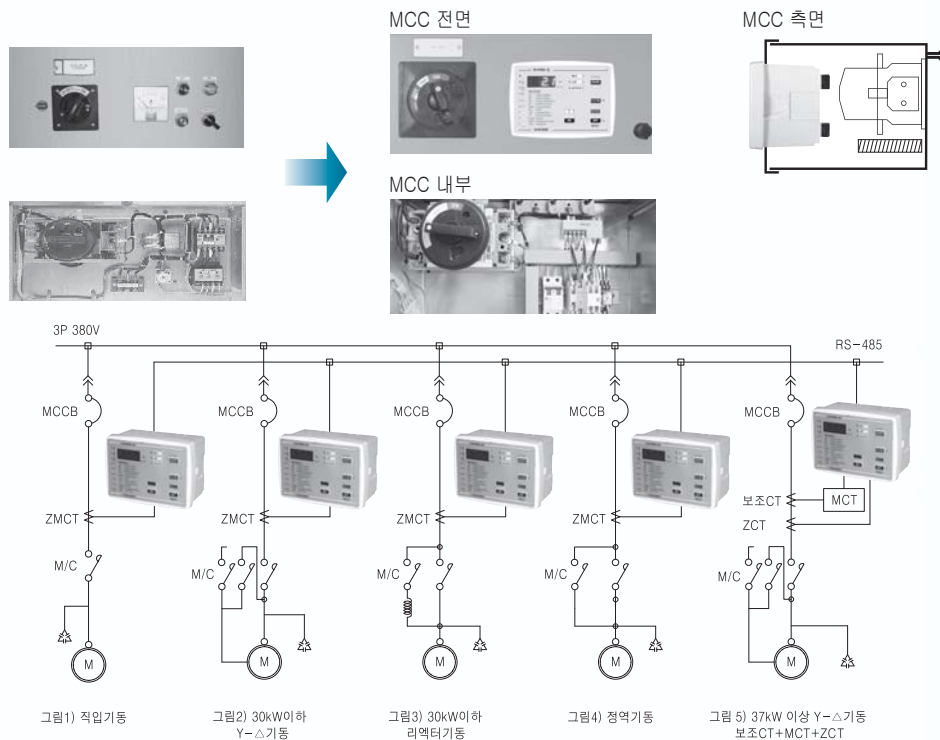
## 특징

## 1. 경제성 : MCC판넬 제작의 편리성 및 경제성

- 기존의 계전기, 전류미터, 제어스위치, 선택 스위치, PBL, Fault Lamp, Transducer, Timer, Aux-Relay, 등의 추가 부품이 필요 없이 다기능 집약형 도어 취부 방식으로 200mm Unit내에도 적재가 가능 하도록 하였습니다.

## 2. 제어 : 다양한 모터 기동방식에 적용가능

- 직접 및 Y-D, 가역, 리액터 등 모터의 다양한 기동방식에 적용 가능하도록 하였습니다.
- 인버터 기동에 적용 시, ZMCT를 인버터 1차 또는 2차 전선에 설치할 수 있습니다.
  - 인버터 기동에 맞추어 m-PRO G 설정 시, 기동지연시간(6.Sdt)은 인버터 기동시간보다 1~2초 길게 설정해주시기 바랍니다.(인버터 기동전류 변화에 의한 오류 방지)
  - 인버터 2차에 m-PRO G 설치 시, 정격전류 설정은 2차 운전전류의 1.2배로 설정해주시기 바랍니다.



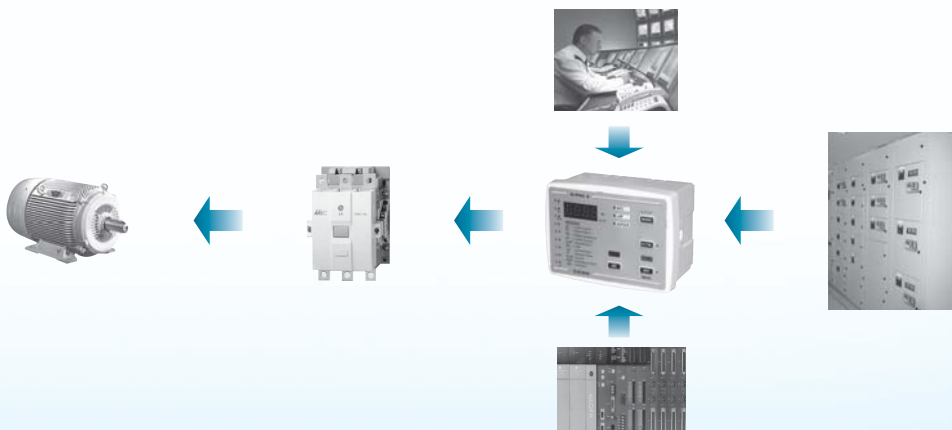
주의) 부하용량 60A(30kW) 이하에서는 ZMCT를 사용하며, 60A(37kW) 이상에서는 MCT를 보조CT와 함께 설치합니다.  
단, 60A(30kW) 이하라 하더라도 보조CT를 사용할 경우 MCT를 설치하여야 합니다.

## 3. 원격제어: 대부분의 원격 시스템에 적용가능

- 간단한 시퀀스 구성으로 MCC반 및 현장제어반(LOP)에서 조작이 가능할 뿐 아니라 PLC, DDC, DCS 등 각종 자동제어기기에서도 운전이 가능하도록 하였습니다.

## 4. 통신: 중앙감시반 구성시 경제성이 월등합니다.

- 세계공용 통신 방식인 RS485 Modbus 방식을 채택하여 별도의 변환장치가 필요 없이 상위의 감시 시스템으로의 감시 및 제어를 위한 통신이 가능합니다.





## 설정방법

버튼모양	조 작	설 명	표시창
	3초누름	설정으로 진입	0.Pr 표시
 	항목이동	설정할 항목으로 이동	항목명
	1회누름	변경할 항목 설정값 표시 26.tr일 경우 시험트립발생	설정값
 	설정값변경	예) 모터용량=5.5kW 0.Pr=5.5입력	숫자변경
	1회누름	항목명 표시됨	항목명
	3초누름	설정에서 빠져나옴	전류표시

## 사고표시

표 시	내 용	설 명
oC-x	Over Current	운전중 과전류 발생
PF-x	Phase Failure	상전류가 70%이상 편차발생시
PU-x	Phase Unbalance	상전류가 설정값이상 편차발생
StL	Stall	운전중 구속
LOC	Locked Rotor	기동중 구속
UC-x	Under Current	설정값 이하에서 운전시 발생
GndF	Ground Fault	지락전류 발생
rP	Reverse Phase	모터 결선시 상 바뀜 감시
FLt4	시퀀스알람	기동시 전자접촉기 피드백 신호없음
FLt5	시퀀스알람	정지시 피드백 신호가 끊어지지않음
FLt6	외부트립알람	외부트립 신호 입력 실패
InEr	인터록상태	인터록해제 신호입력 실패
ESStP	비상정지	운전중 MODE(E.STOP)를 누르면 발생

\*' : 트립기록 확인시 최초 검출된 상을 표시합니다.

## 설정항목 표

설정항목	출하값	정정범위	설 명
0.Pr	0	0~654kW	*1) 모터용량(kW) : 모터 용량 입력
1.UP	380	110~9990V	모터 선간 전압 입력
2.Sr	1	A타입 : 0, 1, 2, 3	0 : 단상직입기동, 1 : 3P 직입기동, 2 : 리액터기동, 3 : Y-D기동
	4	B타입 : 4	4: 정역(가역)기동
3.Ctr	1	1~250	*2) 보조 CT 비율 입력, 예) 200/5A = 40 → 보조CT 사용시 MCT와 ZCT 별도 설치
4.tUn	1	1~10	*3) ZMCT에 전선을 관통시키는 관통 횟수
5.rC	50	0.5~60A	정각전류설정
6.Sdt	0	0~120초	기동지연시간
7.odt	0	1~60	과부하 동작시간 (반한시-클래스, 정한시-초)
8.yt	6	A타입 : 1~120초	Y 기동시간, 리액터기동 시간
	0.0	B타입 : 0, 0.1~60초	정 ↔ 역 기동 전환 지연시간
9.rtn	1	0~4	0 : LOP이전모드자동복귀미사용, 비상정지동작 2 : LOP이전모드자동복귀미사용, 기능잠금 4 : MODE버튼 잠금(운전모드 변경불가)
			1 : LOP이전모드자동복귀사용, 비상정지동작 3 : LOP이전모드자동복귀사용, 기능잠금 * 비상정지동작, 기능잠금 : 운전중 MODE버튼 기능
10.tC	1	정한시 : 0, 2, 4, 6 반한시 : 1, 3, 5, 7	상태출력
			반한시
			정한시
			AUTO(출하값)
			Remote
11.PF	1	0, 1	0 : 사용안함, 1 : 결상감시 사용 (단상선택시 기능없음)
	40	0, 5~50%	0 : 사용안함, 5~50 : 불평형감시 설정 (단상선택시 기능없음)
13.St	300	0, 100~2000%	0 : 사용안함, 100~2000 : 운전중구속 설정
14.Lo	700	0, 100~2000%	0 : 사용안함, 100~2000 : 기동중구속 설정
15.UC	0	0, 5~90%	0 : 사용안함, 5~90 : 부족전류 설정
16.Ud	5	0~60초	부족 전류 동작지연 시간 설정 ( '0' 이면 지연시간없음)
17.GC	0.6	0, 0.03~0.6A	영상전류 검출방식 → ZMCT 사용(ZCT내장), 단, 보조CT 사용시 MCT와 ZCT(200mA/1.5mA) 별도 설치
18.Gd	10	0~120초	지락전류 감시 지연시간 설정 (17.GC=0 이면 사용하지 않음)
19.rP	0	0, 1	0 : 사용안함, 1 : 역상감시사용(감시설정시 초기 기동 후 자동 리셋)
20.Ct	0	0, 1~20초	0 : 사용안함, 1~20 : 정전보상시간 설정 (이전 운전상태 기억)
21.rd	0	0~500초	자동 재기동 지연 시간설정 (복전 후 재기동시 타이머 기능)
22.Ad	1	1~255	1~255 : 통신국번설정 (RS485 통신 선택 제품만 적용)
23.bd	3	1~8, 9, 10, 11~110	*4) 통신속도, 기동/정지 출력지연시간 설정
24.SC	0	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 *5)	0 : 표시항목고정, 외부트립미사용 2 : 표시항목고정, 외부트립사용 4 : 표시항목고정, 인터록사용 6 : 표시항목고정, 전자접촉기상태감시
			1 : 표시항목순환, 외부트립미사용 3 : 표시항목순환, 외부트립사용 5 : 표시항목순환, 전자접촉기상태감시
25.Hr	-	rSt-, Cont	모터 운전시간 리셋(rSt-) / 계속(Cont)
26.tr	-	-	계전기 테스트 트립 발생(항목표시상태에서 MODE버튼누름)

주1) 모터용량, 기동방식 입력시, 정격전류, 기동지연시간, 과전류동작시간이 자동계산 설정됩니다.

주2) 37kW이상 모터에 적용시 사용되는 보조CT비를 입력하는 항목입니다. 보조CT 사용시 필수 MCT와 ZCT를 별도로 설치해 주시기 바랍니다.(ZMCT 사용불가)

주3) 1kW이하 모터에 적용시 낮은 전류 계측을 위하여, ZMCT에 전선을 수회 감아서 관통시키는 것에, 이때 관통 횟수를 입력하는 항목입니다.

주4) 통신속도설정 및 기동출력/정지출력 지연시간을 설정하는 항목입니다. 사용설명서 참조

주5) 표시창 표시내용 자동순환, 외부트립, 인터록, 전자접촉기상태감시 사용 여부 선택 항목입니다. 사용설명서 참조



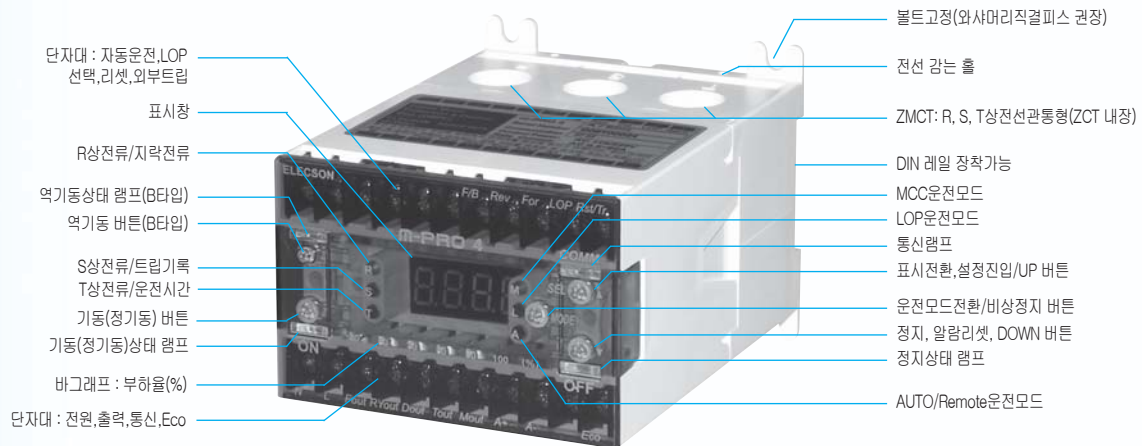
## Digital Motor Protection & Control Unit

### M-PRO 4 (디지털 모터보호 및 제어장치, 엠프로 포)란?

모터 콘트롤 센터(MCC)에 사용되는 변성기, 계전기, 계측기, Control S/W, Selector S/W, 상태표시, Sequence Circuit, 고장표시, Aux-Relay, ZCT 등의 기능을 일체화 한 제품으로써 고도의 MicroProcessor 기술이 집약된 모터보호 및 제어장치를 일컫는 말입니다.

### M-PRO 4 는?

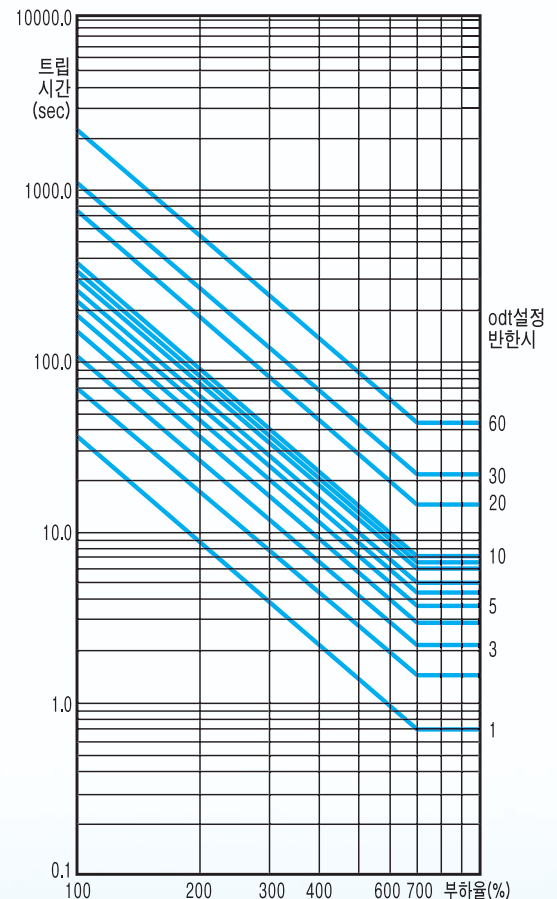
전자화 MCC반 내부 또는 자립형 패널 내부에 설치되어 모터를 보호하는 계전기로서 과전류, 결상, 불평형, 구속, 역상, 부족전류 및 지락, 제어(ON, OFF), 계측(3상전류, 지락전류, 운전시간, 알람상태, 고장기록) 기능을 하나의 제품에 집약한 디지털 모터 보호 및 제어장치입니다.



### 기본사양

계전요소	과전류	0.5~60A, 반한시 과전류 보호 전용
	결상	상 전류가 계측되지 않거나, 70%이상 편차 발생 시(3초이내)
	불평형	상 불평형율 5~50%까지 설정, 편차 발생 시(5초이내)
	기동중구속	정격전류의 2000%까지 설정, 기동시 동작(1.5초이내)
	운전중구속	정격전류의 2000%까지 설정, 운전중 동작(1.5초이내)
	부족전류	정격전류의 5~90%까지 설정, 발생시 15.Ud 지연시간 후 동작
	역상	기동시 상바꿈 보호, 0.2초이내 동작하며 1회기동후 자동해제
	지락	0.03~3.0A까지 설정, 기동지연시간 이후 동작(0.5초이내)
계측요소	3상전류	각 상 전류 계측
	지락전류	지락전류 실시간 계측
	알람표시	PickUp상태(트립전까지 알람상태), 트립발생상태 표시
	운전시간	부하 총 운전시간 표시(0~99,999,999시간)
기록요소	트립기록	트립명, 트립값(%), 최초 검출된 상 저장(최종2회)
입, 출력 접점	입력	5~6point-LOP_IN, ON_IN, REV_IN, EXT-TRIP_IN, RES_IN, Eco_IN (AC110/220V)
	출력	3~5point-88M, 88Y, 88D, MODE, TRIP (AC250V 저항부하5A, 유도부하 1.5A)
제어요소	제어	기동, 역기동(B타입), 정지, 비상정지
	제어방식	MCC, AUTO, LOP, Remote(통신운전,옴션)
	기동방식	직입기동, Y-D기동, 리액터기동, 정역기동
부가기능	외부트립	1번단자에 입력되는 신호 차단시 트립발생, FLt6표시
	순간정전보상	순간 정전 발생 후 복전시 이전 운전상태로 복귀시키는 기능

### 반한시 특성곡선



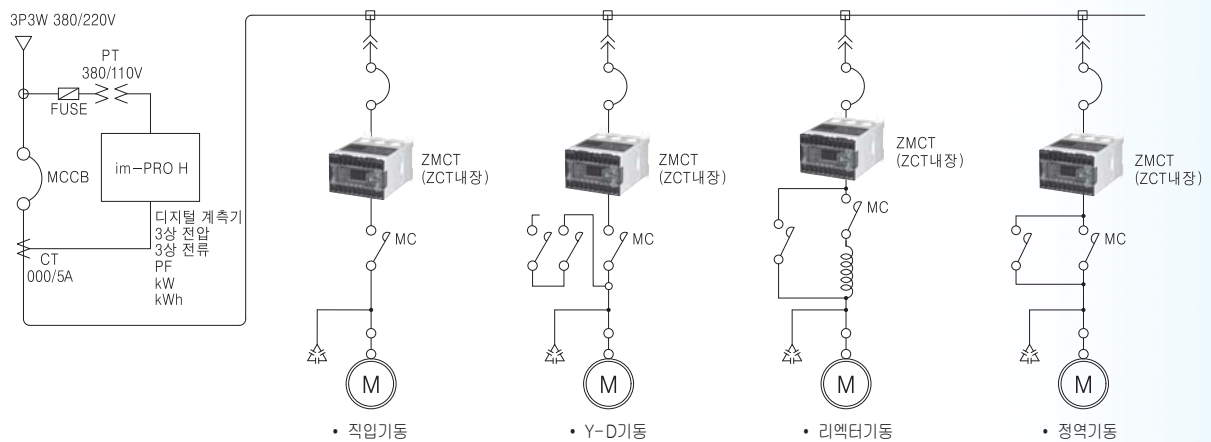
## 특징

## 1. 경제성 : MCC 인출형, 자립형(캐비닛형) 패널에 설치시 용의- 절전기능 탑재

- 기존의 계전기, 전류계, 제어스위치, 선택스위치, PBL, 알람램프, 트랜트듀서, 타이머, Aux릴레이, 영상변류기 등의 추가 부품없이 다기능 집약형으로 패널 내부에 설치되는 방식으로 자립형(캐비닛형) 패널에 배열 설치가 용이하며, 도어 리미터 스위치를 적용하여 도어가 열리면 표시부를 On, 도어가 닫히면 표시부를 Off 시킬 수 있습니다.(절전 기능)

## 2. 제어 : 다양한 모터 기동방식에 적용 가능

- 직입기동 및 Y-D기동, 리액터 기동, 정역기동과 같이 다양한 기동방식에 적용 가능하도록 하였습니다.
- 인버터 기동에 적용 시 인버터 2차에 설치하여 현재 모터에 걸리는 전류를 계측할 수 있습니다.(일반적으로 인버터1차에 설치됩니다.)
  - 본 제품을 모터 용량에 맞춰 반자동 설정 후, 기동지연시간(6.Sdt)을 인버터 기동시간 보다 2초 정도 길게 설정해 주시기 바랍니다.
  - 정역전류(5.rC)를 인버터에 맞추어 재 설정시, 인버터 2차의 최대전류값의 약 1.2배로 설정합니다.
 (인버터 기동시간 보다 본 제품의 기동지연시간이 짧으면 인버터 주파수 변화에 의해 뜻하지 않은 결상/불평형이 발생되어 트립될 수 있습니다.)

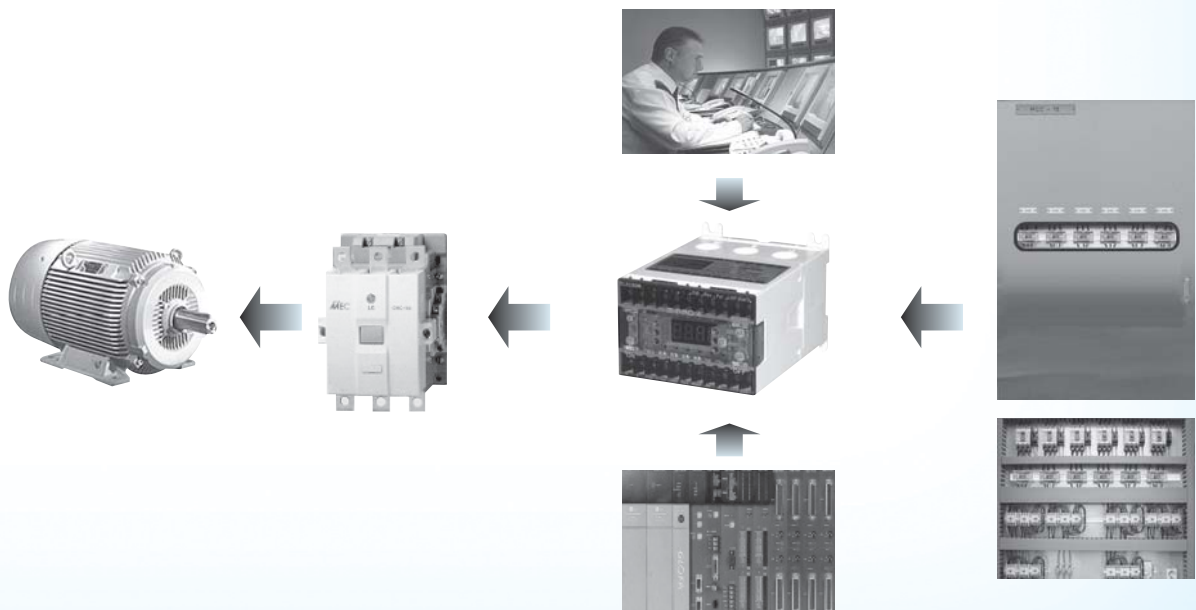


## 3. 원격 제어 : 대부분의 원격 시스템에도 적용 가능

- 단순한 시퀀스 구성으로 MCC반 및 현장제어반(LOP)에서의 조작이 가능할 뿐 아니라 PLC, DDC, DCS 등 각종 자동제어기기에서도 운전이 가능하도록 하였습니다.

## 4. 통신 : 중앙 감시반 구성시 경제성이 월등 합니다.

- 세계공용 통신 방식인 RS485 Modbus 프로토콜 방식을 채택하여 별도의 변환장치가 필요 없이 상위의 감시 시스템으로 데이터를 전송할 수 있습니다.(직렬 멀티드롭 방식 결선)



## 설정방법

설정버튼	동작방법	동작기능	표시창
	3초 누름	설정모드 진입	설정항목 표시
	위, 아래 이동	위, 아래버튼으로 설정 항목을 찾을	설정항목 이동표시
	누름	선택된 항목의 값 표시	설정값 표시
	위, 아래	설정값 변경	변경값 표시
	누름	설정값 선택완료	설정항목 표시
	3초 누름	설정 모드에서 빠져나옴	계속값 표시 (정상운전)

## 사고표시

표시	트립명칭	트립원인 및 점검
oC-x	과전류	운전중 과전류 발생
PF-x	결상	상전류가 70%이상 편차 발생시
PU-x	불평형	상전류가 설정값이상 편차발생
UC-x	부족전류	설정값 이하에서 운전시발생
StL	운전중구속	운전중 설정값 이상 과전류 발생시 트립
LOC	기동중구속	기동중 설정값 이상 과전류 발생시 트립
GndF	지락	지락 전류 발생시 트립
rP	역상	모터 운전시 상바뀜 감시
FLt4	시퀀스알람	기동시 전자점착기 피드백 신호없음
FLt5	시퀀스알람	정지시 피드백 신호가 끊어지지않음
FLt6	외부 트립 발생	외부트립 신호 입력 실패
EStP	비상정지	운전중 MODE(E.STOP)를 누르면발생
IESL	테스트 트립	시험 트립 발생시

\* 'x' 는 고장신호 시 최초로 검출된 상을 표시합니다.

## 설정항목

설정항목	출하값	정정범위	설 명
0.Pr	0	0~654kW	부하용량 : 부하용량 kW를 입력
1.UP	380	110~9990V	선간 전압 입력(기본값 : 380V 3P)
2.Sr	1	0, 1, 2, 3	기동방식 : A타입 → 0 : 단상기동, 1 : 삼상직입기동, 2 : 리액터기동, 3 : Y-Δ 기동 B타입 → 정역기동형고정
3.Ctr	1	1~250	보조 CT 배율 입력, 정격전류 60A 이상 부하결선시 사용되는 보조CT의 배율을 설정합니다.
4.tUn	1	1~5	ZMCT에 전선을 감아서 관통시켜는 광통 횡수
5.rC	0.5	0.5~60A	정격전류 : 0.Pr에 부하용량 입력만으로 자동설정되며, 필요시 수동 설정 가능
6.Sdt	0	0~120초	기동지연시간
7.odt	0	1~60클래스	과전류 동작지연시간 (반한시-클래스)
8.yt	6	A타입 1~120초	Y-Δ 기동 → Y 기동시간, 리액터기동 → 리액터 기동시간
	0	B타입 0, 0.1~25초	상호 반대방향으로 기동전환시 지연시간 설정 설정시간이 지난 후 반대방향 기동신호가 출력 됨.
9.SEL	0	0, 2, 4, 6 (결선도 참조)	0 : 기능 사용 안함(외부알람 리셋 - 1번단자)
			2 : 외부트립 입력 사용 : 외부트립 입력 'B' 점점과 Int-Tr의 'B' 점점을 직렬로 1번 단자에 결선하고, 리셋입력 'A' 점점을 병렬로 1번 단자에 결선하여 알람시 리셋 입력으로 사용 (Int-Tr : 내부트립 출력 17번 단자)
			4 : 피드백 입력 사용 : 전자점착기(M/C)의 신호를 'A' 점점으로 5번단자에 결선 FLt4 : 기동시 전자점착기 안붙음, FLt5 : 정지시 전자점착기 안 떨어짐
			6 : 외부트립입력, 전자점착기 피드백 입력 모두 사용
10.Lt	2	0, 1, 2, 3 4, 5, 6, 7	설정값
			운전모드선택출력
			도어리미터스위치입력
11.PF	1	0, 1	1 : 결상감시 사용(단상선택시 기능 없음), 0 : 사용안함
12.PU	40	0, 5~50%	5~50 : 불평형감시 설정(단상선택시 기능 없음), 0 : 사용안함
13.St	300	0, 100~2000%	100~2000 : 운전중 구속 설정, 0 : 사용안함
14.Lo	700	0, 100~2000%	100~2000 : 기동중 구속 설정, 0 : 사용안함
15.UC	0	0, 5~90%	5~90 : 부족전류 감시 설정, 0 : 사용안함
16.Ud	5	0~6초	부족전류 동작지연 시간을 설정합니다.
17.GC	0.3	0, 0.03~3.0A	지락전류 감시/보호 : ZCT를 사용한 영상전류 검출방식 '0.0'을 설정하면 지락전류 보호기능을 사용하지 않습니다.
18.Gd	10	0~120초	지락전류 감시/보호 지연시간 : 설정시간 후부터 감시/보호
19.rP	0	0, 1	1 : 역상감시 사용(전원 투입 후 1회), 0 : 사용안함
20.Ct	0	0, 1~20초	1~20 : 정정보상시간 설정, 0 : 사용안함
21.rd	0	0~500초	자동 재기동 지연시간 설정
22.Ad	1	1~255	통신국번 설정
23.bd	3	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	1, 2, 3, 4 : 정방향 전송, 5, 6, 7, 8 : 역방향 전송, 9, 10 : 더블워드 전송
24.tG	100	100~200	88Y에서 88Δ로 절환시, 88Y 전자점착기 OFF 시간(ms)
25.Hr	-	rSt-, Cont	부하 운전시간 리셋(rSt-) / 계속 (Cont)
26.tr	-	-	계전기 트립 기능 동작 시험





## Digital Motor Protection &amp; Control Unit

## M-PRO III (디지털 모터 보호 및 제어장치, 엠프로 3)란?

모터 콘트롤 센터(MCC)에 사용되는 변성기, 계전기, 계측기, 콘트롤 스위치, 셀렉터 스위치, 상태표시, 시퀀스 회로, 고장표시, 보조릴레이 등의 기능을 일체화한 제품으로 고도의 Micro Processor 기술이 집약된 모터보호 및 제어장치를 일컫는 말입니다.

## M-PRO III SZ, III SN, III Z, III N 은?

전자화 MCC반 등에 취부하는 모터 보호용 계전기로서 과전류, 결상, 불평형, 구속, 역상, 부족전류 및 지락, 제어(ON, OFF), 계측(3상 전류, 알람상태, 지락전류, 고장기록)기능을 하나의 제품에 집약한 디지털 모터 보호 및 제어장치입니다.

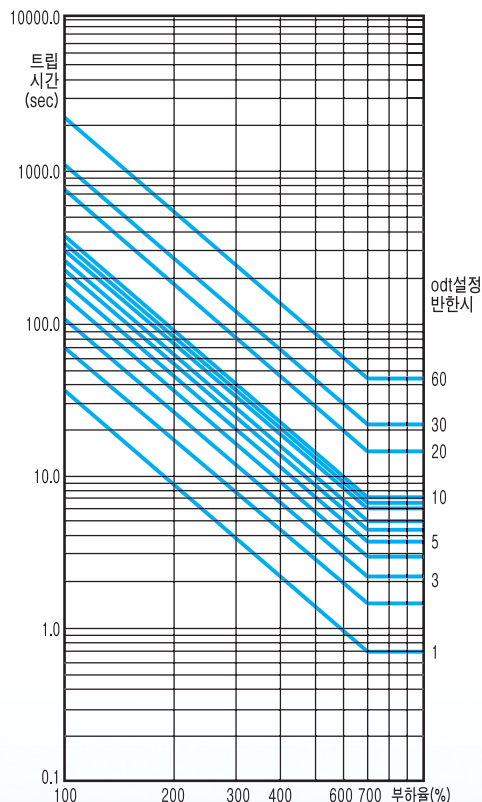


## 기본사양

계전요소	과전류	범위 : 0.5~6A / 5~60A, 정한시 및 반한시 선택
	결상	불평형율이 70%이상일때 동작, 정한시(3초이내)
	불평형	불평형율 설정범위 5~50%, 5%단위 증감, 정한시(5초이내)
	*기동중구속	정격전류의 2,000%까지, 100%단위 증감, 정한시(1.5초이내)
	*운전중구속	정격전류의 1,000%까지, 50%단위 증감, 정한시(1.5초이내)
	*부족전류	정격전류의 5~90%까지, 5%단위 증감, 정한시(0~60/1초단위 설정)
	*역상	순시 Trip(0.2초 이내), 설정 후 최초 1회 감시 후 자동해제
지락	Z(ZCT 사용)	: 0.03~0.6A, 한시 Trip(0.5초 이내, 영상전류검출방식)
	N(ZCT 미사용)	: 0.5~6A, 한시 Trip(0.5초 이내, 잔류전류검출방식)
계측요소	3상전류	각 상 전류 표시
	지락전류	발생되는 지락전류를 상시 표시
	알람표시	Pickup 상태 및 Trip 발생 표시
기록요소	사고기록	사고발생시 사고의 종류, 사고상, 사고값을 저장(최종1회)
입·출력 점점	입력	2point(LOP ON, External ON) AC 110 or 220V
	출력	3point(ON/OFF, AUTO, Alarm) AC250V(저항부하:5A, 유도부하:1.5A)
제어요소	기동제어	기동, 정지, 비상정지
	제어방식	MCC, LOP(현장반), AUTO(자동제어)
	기동방식	직입기동(Y-D기동, 리액터기동은 별도구성 필요)
	타이머운전	ton(자동운전시간설정), toF(정지시간설정) AUTO 운전모드 선택시 타이머운전 가능
Symbol		

\* 항목중 \*표시가 있는 것은 m-PRO III SZ, III SN 타입만 적용됩니다.

## 반한시 특성곡선



## 주요기능

### 1 보호기능

- 과전류 보호기능(정한시,반한시 검출)
- 결상보호기능(3초)
- 불평형 보호기능(5초)
- 부족전류 보호기능(5~90%/5, 0~60 초/1) (m-PRO IIISZ, IIISN)
- 구속 보호기능(Stall, Locked Rotor) (m-PRO IIISZ, IIISN)
- 지락 보호기능(0.5초)
- 역상 보호기능(설정후 기동시 1회, 순시) (m-PRO IIISZ, IIISN)

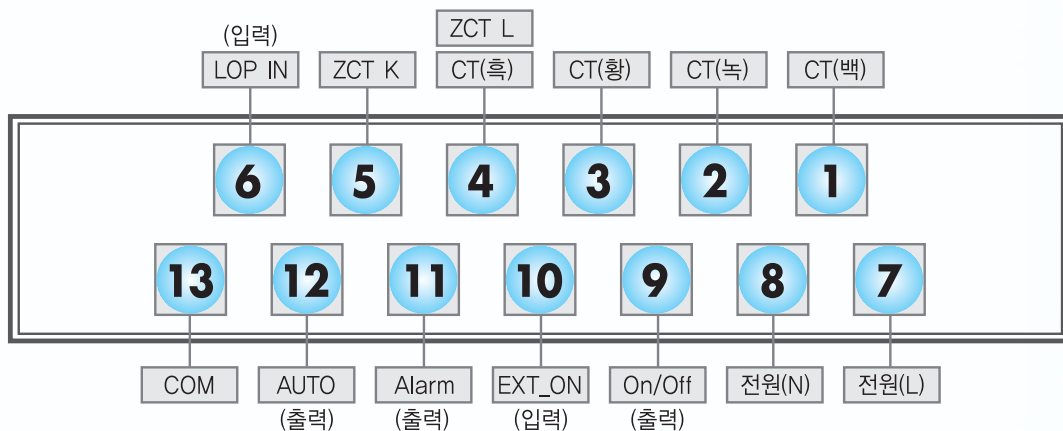
### 2 제어기능

- ON, OFF제어
- MCC, LOP, AUTO운전
- 트립리셋
- AUTO 모드 타이머 운전  
(AUTO 운전시 ton, toF 설정으로 운전시간, 정지시간 설정)

### 3 계측기능

- 3상 전류 계측기능
- 고장원인 및 고장상 표시기능
- 사고기록 저장기능(직전 1회분, 전원 OFF시에도 기록 유지)
- 계측항목 Scroll기능 (약 3초 간격으로 계측값 자동 표시전환)
- 지락전류 계측기능

### 4 단자 배치도 (조작전원 : AC 110~220V 60Hz, 50Hz는 선택)



## 설정방법

설정버튼	동작방법	동작기능	표시창
R.S.T SEL ▲	3초동안 누름	설정모드 진입	설정항목 표시
R.S.T SEL ▲ 또는 OFF ▼	위, 아래 이동	위, 아래버튼으로 설정항목 찾음	설정항목 이동표시
MODE	누름	선택된 항목의 값 표시 (설정항목 tst : 테스트 트립)	설정값 표시
R.S.T SEL ▲ 또는 OFF ▼	위, 아래변경	설정값 변경	변경값 표시
MODE	누름	설정값 변경 완료	설정항목 표시
R.S.T SEL ▲	3초동안 누름	설정모드에서 빠져나옴	계측값 표시 (정상운전)

# m-PRO IIISZ, IIISN, IIIZ, IIIN

## 설정항목

표시방법	m-PRO III		출하값	정정범위	기능설명
	Z, N	SZ, SN			
P-r	●	●	0	0~654 kW	모터용량(kW) : 모터 용량을 설정 → kW 단위로 설정
U-P	●	●	380	110~9990 V	모터 선간 전압 입력
S-r	●	●	3	1, 3	1 : 단상, 3 : 삼상
Ctr	●	●	1	1~250	외부 보조 CT 비율
tUn	●	●	1	1~10	MCT에 상상(또는 단상)라인을 관통시켜 감는 관통횟수
r-C	●	●	5	05타입 : 0.5~6A	정격전류설정 3.0kW이하 또는 37kW이상(보조CT사용) 모터에 적용 3.7~30kW 모터에 적용
			50	60타입 : 5~60A	
Sdt	●	●	0	0~120초	기동지연시간 (O-C, P-F, P-U)
odt	●	●	0	0~60 class	과부하 동작시간 (반한시-클래스, 정한시-초)
rtn	●	●	1	0~3	0 : 이전 모드 복귀 미사용, Mode버튼은 비상정지 기능 1 : 이전 모드 복귀 사용, Mode버튼은 비상정지 기능 2 : 이전 모드 복귀 미사용, 운전시 Mode 버튼 홀딩 3 : 이전 모드 복귀 사용, 운전시 Mode 버튼 홀딩
t-C	●	●	1	0, 1	0 : 정한시 1 : 반한시 과전류 트립 방식 선택
P-F	●	●	1	0, 1(70%이상)	0 : 결상 감시 미사용 1 : 결상 감시 사용
P-U	●	●	40	0, 5~50%	0 : 불평형 감시 미사용 5~50 : 불평형 감시 설정
StL		●	3	0~10[x r-C]	0 : 미사용, 1~10(x r-C) : 운전중구속 설정
LoC		●	7	0~20[x r-C]	0 : 미사용, 1~20(x r-C) : 기동중구속 설정
U-C		●	0	0, 5~90[%]	0 : 미사용, 5~90% : 부족전류 감시 설정
UCd		●	5	0~60[초]	부족 전류 동작 지연 시간
G-C	●	●	0.5	Z타입:0.03~0.6[A]	0 : 미사용, 0.03~0.6 : ZCT사용 영상전류검출방식
	●	●	5	NE타입:0.5~6[A]	0 : 미사용, 0.5~6 : MCT 사용 잔류전류검출방식
G-d	●	●	10	0~60[초]	지락전류 보호 지연시간 설정
GtA	●	●	0	0, 1	0 : 지락검출시 모터정지, 알람표시, 점정출력 1 : 지락검출시 모터운전지속, 알람표시, 점정출력
SCL	●	●	0	0, 1	0 : 미사용, 1 : 표시창 3상 전류 자동 순환표시
r-P		●	0	0, 1	0 : 미사용, 1 : 역상감시사용(1회 기동후 자동리셋)
ton	●	●	0	0, 5~720[분]	0 : 미사용, 5~720분 : AUTO모드 타이머 운전시간 설정
toF	●	●	5	5~720[분]	5~720 : ton 설정시 정지시간 설정
tSt	●	●	-	-	계전기 트립 기능 동작 시험

1. 설정항목 중 일반적으로 모터용량 입력만으로 모터기동이 가능합니다. 단, 단상일 경우 단상으로 전압 및 전압입력 조정이 필요합니다.
2. Ctr 항목 : 37kW이상 모터에 사용시 보조CT비율을 입력하는 항목입니다. 단, m-PRO III는 05타입을 선택하여 야 합니다.
3. tUn 항목 : 모터운전시 낮은 운전전류 감지를 높이기 위하여 MCT에 전선을 감아서 관통 시키게 되는데 이때 관통되는 횟수를 입력합니다.  
05타입은 1kW이하모터, 60타입은 3.7~5.5kW모터일 경우, 현장 여건에 따라 관통횟수는 변경될 수 있습니다.

## 알람표시

\*StL, \*LoC, \*U-C, \*r-P는 m-PROIIISZ, IIISN에만 해당합니다.

Alarm	표시방법	설 명	비 고
과부하	o-C	과전류 trip	
결상	P-F	결상 trip	
불평형	P-U	불평형 trip	
구속(stall)	*StL	운전중 구속(stall)트립	
구속(Lock)	*LoC	기동중구속(Locked Rotor)트립	
부족전류	*U-C	부족전류 트립	
지락	G-F	지락보호 트립	
역상	*r-P	역상 트립	
표시범위 초과	o-r	표시 숫자가 999를 넘은 경우	
비상정지	ESdt	운전중 MODE(비상정지) 버튼을 누를 경우	
테스트 트립	tSt	설정항목 tSt에서 MODE 버튼을 누를 경우	



## Digital Motor Protection & Control Unit

### M-PRO III (디지털 모터 보호 및 제어장치, 엠프로 3)란?

모터 콘트롤 센터(MCC)에 사용되는 변성기, 계전기, 계측기, 콘트롤 스위치, 셀렉터 스위치, 상태표시, 시퀀스 회로, 고장표시, 보조릴레 이 등의 기능을 일체화한 제품으로 고도의 Micro Processor 기술이 집약된 모터보호 및 제어장치를 일컫는 말입니다.

### M-PRO III S, III E 는?

전자화 MCC반 등에 취부하는 모터 보호용 계전기로서 과전류, 결상, 불평형, \*구속, \*역상, \*부족전류, 제어(ON, OFF), 계측(3상전류, 알람상태, \*운전시간, 고장기록)기능을 하나의 제품에 집약한 디지털 모터 보호 및 제어장치 입니다. \* 표시는 III S타입 기능

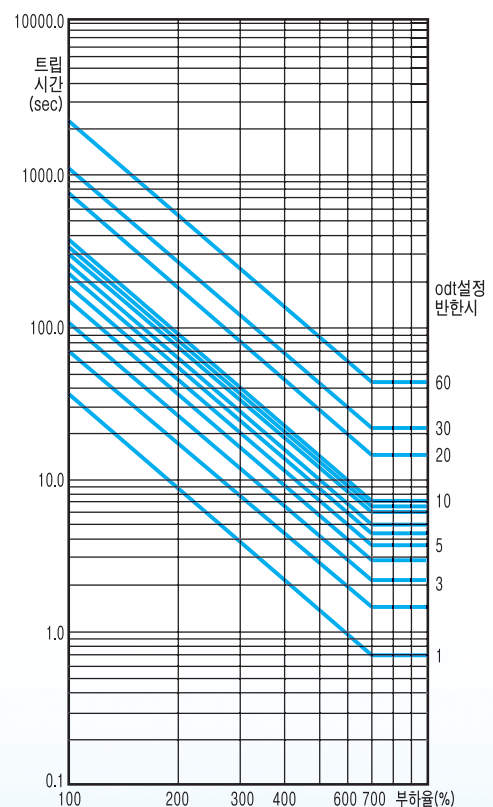


### 기본사양

계전요소	과전류	범위 : 0.5~6A / 5~60A, 정한시 및 반한시 선택
	결상	불평형율이 70%이상일때 동작, 정한시(3초이내)
	불평형	불평형율 설정범위 5~50%, 5%단위 증감, 정한시(5초이내)
	*기동중구속	정격전류의 2,000%까지, 100%단위 증감, 정한시(1.5초이내)
	*운전중구속	정격전류의 1,000%까지, 50%단위 증감, 정한시(1.5초이내)
	*부족전류	정격전류의 5~90%까지, 5%단위 증감, 정한시(0~60/1초단위 설정)
계측요소	*역상	순시 Trip(0.2초 이내), 설정 후 최초 1회 감시 후 자동해제
	3상전류	각 상 전류 표시
	*운전시간	부하운전시간을 1시간 단위로 누적하여 저장
기록요소	알람표시	Pickup 상태 및 Trip 발생 표시
	사고기록	사고발생시 사고의 종류, 사고상, 사고값을 저장(최종1회)
입·출력 접점	입력	2point(LOP ON, External ON) AC 110 or 220V
	출력	3point(ON/OFF, AUTO, Alarm) AC250V(저항부하:5A, 유도부하:1.5A)
제어요소	기동제어	기동, 정지, 비상정지
	제어방식	MCC, AUTO(자동제어), LOP(현장반)
	기동방식	직입기동 (Y-D기동, 리액터 기동은 별도 구성 필요)
	*타이머 운전	ton(운전시간), toF(정지시간) 설정 ← AUTO모드 선택시 운전시간과 정지시간을 제어
Symbol		

\* 항목중 \* 표시가 있는 것은 m-PRO III S 기능입니다.

### 반한시 특성곡선





## 주요기능

### 1 보호기능

- 과전류 보호기능(정한시,반한시 검용)
- 결상보호기능(3초)
- 불평형 보호기능(5초)
- 부족전류 보호기능(5~90%/5, 0~60초/1) (m-PRO IIIS)
- 구속 보호기능(Stall, Locked Rotor) (m-PRO IIIS)
- 역상 보호기능(설정후 기동시 1회, 순시) (m-PRO IIIS)

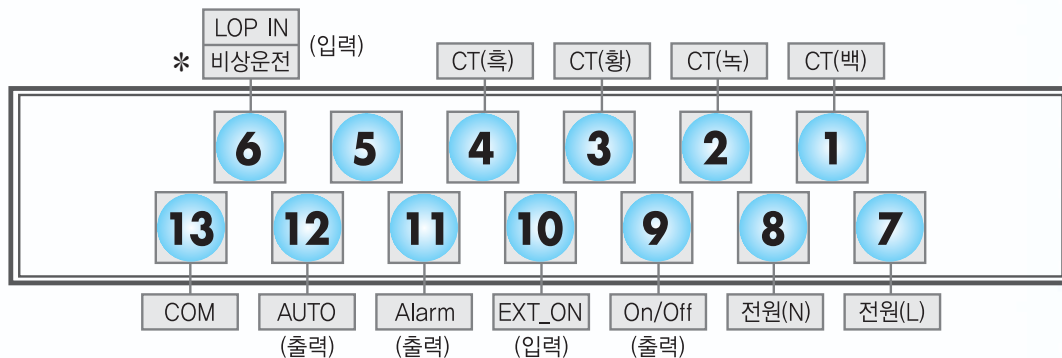
### 2 제어기능

- ON, OFF제어
- MCC, LOP, AUTO운전
- 트립리셋
- 운전시간 Reset (m-PRO IIIS)
- AUTO 모드 타이머 운전 (m-PRO IIIS)  
(AUTO 운전시 ton, toF 설정으로 운전시간, 정지시간 설정)
- 비상운전 (m-PRO IIIS)

### 3 계측기능

- 3상 전류 계측기능
- 고장원인및 고장상 표시기능
- 사고기록 저장기능(직전 1회분, 전원 OFF시에도 기록 유지)
- 계측항목 Scroll기능(약 3초 간격으로 계측값 자동 표시전환)
- 운전시간 계측기능(0~999,999시간/1시간) (m-PRO IIIS)

### 4 단자 배치도 (조작전원 : AC 110~220V 60Hz, 50Hz는 선택)



\*비상운전 : IIIS의 기능으로 6번 단자에 전원 입력시 Mode에 관계없이 부하를 기동시킬 수 있습니다.(설정항목 : SPC=1)  
비상운전 기능 사용시에는 LOP모드 전환이 불가능합니다.

## 설정방법

설정버튼	동작방법	동작기능	표시창
R.S.T SEL ▲	3초동안 누름	설정모드 진입	설정항목 표시
R.S.T SEL ▲ 또는 OFF ▼	위, 아래 이동	위, 아래버튼으로 설정항목 찾음	설정항목 이동표시
MODE	누름	선택된 항목의 값 표시 (설정항목 tst : 테스트 트립)	설정값 표시
R.S.T SEL ▲ 또는 OFF ▼	위, 아래변경	설정값 변경	변경값 표시
MODE	누름	설정값 변경 완료	설정항목 표시
R.S.T SEL ▲	3초동안 누름	설정모드에서 빠져나옴	계측값 표시 (정상운전)

## 설정항목

표시방법	m-PRO III		출하값	정정범위	기능설명
	E	S			
P-r	●	●	0	0~654 kW/0.05	모터용량(kW) : 모터 용량을 설정 → kW 단위로 설정
U-P	●	●	380	110~9990 V/10	모터 선간 전압 입력
S-r	●	●	3	1, 3	1 : 단상, 3 : 삼상
Ctr	●	●	1	1~250/1	외부 보조 CT 비율
tUn	●	●	1	1~10/1	MCT에 상상(또는 단상)라인을 관통시켜 감는 관통횟수
r-C	●	●	5	05타입 0.5~6A/0.1	정격전류설정 3.0kW이하 또는 37kW이상(보조CT사용) 모터에 적용 3.7~30kW 모터에 적용
			50	60타입 5~60A/1	
Sdt	●	●	0	0~120초/1	기동지연시간(O-C, P-F, P-U)
odt	●	●	0	0~60 class/1	과부하 동작시간 (반한시-클래스, 정한시-초)
rtn	●	●	1	0~3/1	0 : 이전 모드 복귀 미사용, Mode버튼은 비상정지 기능 1 : 이전 모드 복귀 사용, Mode버튼은 비상정지 기능 2 : 이전 모드 복귀 미사용, 운전시 Mode 버튼 홀딩 3 : 이전 모드 복귀 사용, 운전시 Mode 버튼 홀딩
t-C	●	●	1	0, 1	과부하 트립 선택 0 : 정한시 1 : 반한시
P-F	●	●	1	0, 1(70%이상)	0 : 결상 감시 미사용 1 : 결상 감시 사용
P-U	●	●	40	0, 5~50%/5	0 : 불평형 감시 미사용 5~50 : 불평형 감시 설정
StL		●	3	0~10[x r-C]/1	0 : 미사용, 1~10(x r-C) : 운전중구속 설정
LoC		●	7	0~20[x r-C]/1	0 : 미사용, 1~20(x r-C) : 기동중구속 설정
U-C		●	0	0, 5~90[%]/5	0 : 미사용, 5~90% : 부족전류 감시 설정
UCd		●	5	0~60[초]/1	부족 전류 동작 지연 시간
SCL	●	●	0	0, 1	0 : 미사용, 1 : 표시창 3상 전류 자동 순환표시
SPC		●	0	0, 1(비상운전)	0 : 미사용, 1 : 6번단자 비상운전입력 사용(비상운전기능 사용시 타이머운전 사용불가)
r-P		●	0	0, 1	0 : 미사용, 1 : 역상감시사용(1회 기동후 자동리셋)
r-H		●	-	-	부하 운전시간 리셋
ton		●	0	0, 5~720[분]/5	0 : 미사용, 5~720분 : AUTO모드 타이머 운전시간 설정
toF		●	5	5~720[분]/5	5~720 : ton 설정시 정지시간 설정
tSt	●	●	-	-	계전기 트립 기능 동작 시험

1. 설정항목 중 일반적으로 모터용량 입력만으로 모터기동이 가능합니다. 단, 단상일 경우 단상으로 전환 및 전압입력 조정이 필요합니다.

2. Ctr 항목 : 37kW이상 모터에 사용시 보조CT비율을 입력하는 항목입니다. 단, m-PRO III는 05타입을 선택하여야 합니다.

3. tUn 항목 : 모터운전시 낮은 운전전류 감지를 높이기 위하여 MCT에 전선을 감아서 관통 시키게 되는데 이때 관통되는 횟수를 입력합니다.  
05타입은 1kW이하모터, 60타입은 3.7~5.5kW모터일 경우, 현장 여건에 따라 관통횟수는 변경될 수 있습니다.

## 알람표시

\*StL, \*LoC, \*U-C, \*r-P는 m-PRO III S에만 해당합니다.

Alarm	표시방법	설 명	비 고
과부하	o-C	과전류 trip	
결상	P-F	결상 trip	
불평형	P-U	불평형 trip	
구속(stall)	*StL	운전중 구속(stall)트립	
구속(Lock)	*LoC	기동중구속(Locked Rotor)트립	
부족전류	*U-C	부족전류 트립	
역상	*r-P	역상 트립	
표시범위 초과	o-r	표시 숫자가 999를 넘은 경우	
비상정지	ESL	운전중 MODE(비상정지) 버튼을 누를 경우	
테스트 트립	tSt	설정항목 tSt에서 MODE 버튼을 누를 경우	

[illegible]

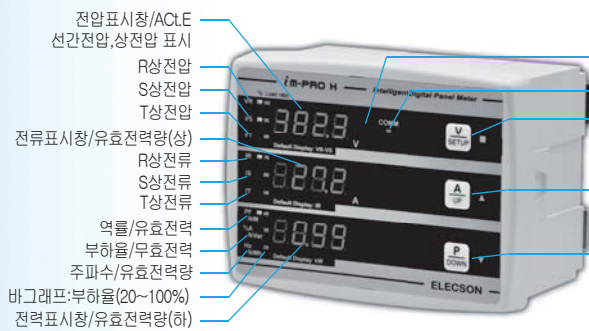
\* Alarm 출력 및 Trip 출력은 Dry Contact.

## Intelligent Digital Panel Meter

### im-PRO H/W, IIH/IIW 란?

im-PRO H/W, IIH/IIW 는 전력계통의 모든 전력값을 계측 관리하며 특히 고도의 Micro-Processor 기술이 집약된 집합형 디지털 판넬미터 입니다.

계측항목으로는 전압, 전류, 부하율, 유효전력, 주파수, \*유효전력량, \*무효전력, 피상전력(통신만으로 계측)을 계측 할 수 있으며 모든 계측 항목은 RS-485통신을 통하여 원격으로 전송 할 수 있는 판넬미터 입니다. (\*: H, IIH 타입만 표시됩니다.)



im-PRO



im-PRO II

### 기본사양

조작전원 : AC/DC 110~220V 60Hz 5VA(50Hz 선택사양)

### 계측항목

계측항목	im-PRO / im-PRO II		단 위	측정범위	정밀도(%)
	H	W			
전압(L-L, L-N)	●	●	V	인가전압×PT비율	1.0
전류	●	●	A	0~9,999	1.0
역률	●	●		-0.99~1.0	2.0
부하율	●	●	%	0~999.9	1.0
주파수	●	●	Hz	55~65/45~55	0.2
유효전력	●	●	kW	-9,999~9,999	2.0
무효전력	●		kVar	-9,999~9,999	2.0
유효전력량	●		kWh	0~999,999.9	2.0
피상전력	●	●	VA	0~824,917,500	2.0

•피상전력: 통신을 통하여 중앙감시반에서 확인가능 (RS-485통신선택제품), im-PRO HP제품은 피상전력 확인불가  
 •im-PRO HP: 유효전력량을 펄스 신호로 출력 할 수 있는 제품입니다.(RS-485통신과 동시 선택 불가)

### 버튼조작방법

구 분	im-PRO	im-PRO II	계측상태	설정상태
전압버튼			선간/상전압표시전환 : 1회씩 누름	설정모드진입 : 3초누름 설정항목전환 : 1회씩 누름 설정모드나옴 : 3초누름
전류버튼			각상전류표시전환 : 1회씩 누름 계측값순환/고정표시 : 3초누름	설정값 변경 : UP(값증가)
전력버튼			역률, 부하율, 주파수, 유효전력, 무효전력, 유효전력량 전환 : 1회씩 누름	설정값 변경 : DOWN(값감소)

## 계측정격

측정항목/단위	im-PRO				최대측정범위	정밀도		표시 해상도:범 위
	H	W	II H	II W		%	조 건	
전압(L-L/L-N)/V	●	●	●	●	인가전압×PT비율 /0~95,000	1.0	정격전압 25~110[%] 380V(L-L), 220V(L-N)	0.1V : 0.1~999.9V 1V : 1,000~9,999V 0.1kV : 10kV 이상
전류/A	●	●	●	●	0~9,999	1.0	10~120[%]	0.1A : 0.2~999.9 1A : 1,000~9,999
역률/PF	●	●	●	●	-0.99~1.0	2.0	PF >0.5	0.01 : -0.99~1.00
부하율/%	●	●	●	●	0~999.9	1.0	정격전류의 10~120[%]	10% : 20~100%(바그래프) 1% : 0~999.9%(표시창)
주파수/Hz	●	●	●	●	60Hz : 55~65 50Hz : 45~55	0.2	정현파	60Hz → 0.1Hz : 55~65 50Hz → 0.1Hz : 45~55
유효전력/kW	●	●	●	●	-9,999~9,999	2.0	PF >0.5 V:25~110[%], A:10~120[%]	0.1kW : 0~999.9 1kW : 1,000~9,999
무효전력/kVAR	●		●		-9,999~9,999	2.0	PF <0.9 V:25~110[%], A:10~120[%]	0.1kVAR : 0~999.9 1kVAR : 1,000~9,999
유효전력량/kWh	●		●		0~999,999.9	2.0		0.1kWh : 0~999,999.9
피상전력/VA	●	●	●	●	0~824,917,500	2.0		통신으로만 확인 가능(통신옵션)
유효전력량 펄스출력 /(Wh/pulse)	○				1~9,000			1~10 : 1 10~100 : 5 100~500 : 10 500~1000 : 50 1000~9000 : 100

- 모든 계측항목은 피 측정 전원이 정현파일 때 정상 계측됩니다. - 서로 다른 주파수 영역에서 사용시 계측값이 부정확할 수 있습니다.  
- ○ : 유효전력량 펄스출력은 im-PRO HP 제품만 가능합니다. (옵션: 펄스출력은 선택사양이며, RS-485 MODBUS 와 동시 선택할 수 없습니다)

## 조작방법

**im-PRO** 는 계측상태/설정상태의 두가지 상태가 있습니다. (자세한 내용은 사용설명서를 참조하시기 바랍니다.)

### 1 기본 계측 상태

im-PRO의 전원을 투입하면 아래와 같은 상태가 됩니다.

전압 표시창 :  $V_R$  -  $V_S$  간의 선간전압 표시

전류 표시창 : R상 전류 표시

전력 표시창 : 역률 표시

#### 1) 전압 버튼(V)

	$V_{RS}$	$V_{ST}$	$V_{TR}$	$V_R$	$V_S$	$V_T$
3상 4선식	●	●	●	●	●	●
3상 3선식	●	●	●			
단상 3선식			●	●		●
단상				●		

#### 2) 전류 버튼(A) : R상전류 → S상전류 → T상전류

#### 3) 전력버튼(PWR)

	역률 (PF)	부하율 (%A)	주파수 (Hz)	유효전력 (kW)	무효전력 (kVAR)	유효전력량 (kWh)
im-PRO H / im-PRO II H	●	●	●	●	●	●
im-PRO W / im-PRO II W	●	●	●	●		

## 2 계측요소의 순환 표시

기본 계측 상태에서 전류버튼 A를 약 3초 누르면 전압표시창에 'SCrL'이 1초 표시된 후 각 창 의 표시사항이 3초 간격으로 순환 표시 됩니다(Scroll). 이때에는 부하율(Bar Graph)은 표시되지 않습니다. 또한 순환 표시상태에서 전류 버튼 A를 약 3초간 누르면 전압 표시창에 'HoLd'가 1초간 표시 된 후 순환을 멈춥니다.

## 3 설정방법

"V"버튼 동작	3초 누름	1회 누름	1회 누름	1회 누름	1회 누름	1회 누름	1회 누름
첫번째창	Pt-r	Ct-r	LinE	PL-C	StAn	SPdF	rEst
두번째창(기본값)	1.0	1.0	4.0	1.0	1.0	3.0	-
기능	PT비율	CT비율	결선	펄스출력	통신국번	통신속도	전력량초기화

→ 설정으로 진입시 V버튼 3초 누른 후 다음 항목 이동 시 1회씩 누릅니다.

→ 각 항목의 설정값 변경시 A와 PWR 버튼을 눌러 입력합니다.

→ 설정을 마친 후 V버튼 3초 다시 누르면, 계측 상태로 빠져 나옵니다.

→ PL-C 항목은 유효전력량 펄스출력 기능을 선택한 제품만 표시됩니다. (옵션)

→ StAn과 SPdF는 RS485 MODBUS 통신기능을 선택한 제품만 유효합니다. (옵션)

표시	im-PRO				기능	최소값	최대값	증감단위	기본값	설정값 예제
	H	W	IIH	IIW						
Pt-r	●	●	●	●	PT비율 설정	0.9	250.0	0.01	1.00	Direct=1 380/190=2
Ct-r	●	●	●	●	CT비율 설정	0.9	2,500	0.1	1	100/5=20 500/5=100
①LinE	●	●	●	●	결선방식	1	4	1	4	LinE 결선방식 참 조
PL-C	○				유효전력량 펄스출력설정	1	9000	1~10 : 1증감 10~100 : 5증감 100~500 : 10증감 500~1000 : 50증감 1000~9000 : 100증감	1	
StAn	●	●	●	●	통신국번설정	0	255	1	1	
②SPdF	●	●	●	●	속도 및 실수 전송방식 선택	1	10	1	3	
rEst	●		●		유효전력량 초기화	0	전력량		-	

\* PL-C는 im-PRO HP 제품에서만 보이는 항목입니다.(펄스출력 설정)

\* im-PRO IIH 제품은 유효전력 펄스출력 기능 선택이 없습니다.

### ①LinE : 결선방식 설정방법

설정값	결선방식	비 고
4	3상 4선식 결선	계통전압이 3상 3선 3,300(6,600)V인 경우 3-GPT를 사용하면 GPT 2차측 결선은 3상 4선이 됩니다. 이 경우에는 필히 im-PRO의 PT입력을 3상 4선의 결선을 하여야 합니다.(N상입력) 그렇지 않을 경우 감전 및 단락의 위험이 있습니다.
3	3상 3선식 결선	
2	단상 결선	
1	단상 3선식 결선	

### ②SPdF : 통신 속도 선택

설정값	데이터전송방식	통신속도
1	상위워드 → 하위워드 Float, Dword	2400
2		4800
3		9600
4		19200
5	하위워드 → 상위워드 Float, Dword	2400
6		4800
7		9600
8		19200
9	더블워드 데이터 전송 Dword	9600
10		19200



#### 4 유효전력량 펄스 출력 설정 방법

im-PRO HP는 유효전력량을 펄스로 출력할 수 있습니다.(옵션, im-PRO H 타입만 펄스출력 선택가능)  
누적되는 유효전력량을 설정항목 PL-C에서 설정한 단위마다 펄스로 환산하여 출력하는 기능입니다.  
예) 한 펄스당 50Wh로 설정하려면 PL-C를 50으로 설정합니다.

\*펄스 주기 설정 방법(예시)

유효전력량이 시간당 50kWh라고 하면  $50,000\text{Wh}/18,000\text{pulse}=2.7777\text{Wh/pulse}$ 입니다. 따라서 PL-C를 이보다 큰 값인 최소 3이상으로 설정합니다.( $18,000\text{pulse}=60\text{분}\times 60\text{초}\times 5\text{pulse}$ , 최소200ms)

'3' 으로 설정하면 :  $3/2.7777 \times 0.2\text{sec}=0.21\text{초}$ 마다 펄스가 출력됩니다.

'4' 로 설정하면 :  $4/2.7777 \times 0.2\text{sec}=0.288\text{초}$ 마다 펄스가 출력됩니다.

'10' 으로 설정하면 :  $10/2.7777 \times 0.2\text{sec}=0.72\text{초}$ 마다 펄스가 출력됩니다.

im-PRO HP의 유효전력량 펄스 출력 기능에 대한 정격

항 목	Spec.	비 고	
펄스 출력 소자	SSR(Solid State Relay)		
외부 전원 정격	DC 24V max 400mA	순간최대정격 1.5A 100msec	
펄스주기	최소 200msec	펄스 형태	
Pulse High폭	100msec 고정		
Pulse Low폭	100msec 이상		
PL-C 설정범위 (Wh/Pulse)	1~10 : 1증감 10~100 : 5증감 100~500 : 10증감 500~1000 : 50증감 1000~9000 : 100증감	결 선	
최대측정전력량 펄스주기:200msec	162,000kWh (9,000 Wh/pulse)		

\* 펄스출력 선택시 RS-485통신을 선택할 수 없습니다. (펄스출력과 RS-485통신은 동시 선택 불가)

#### 5 유효 전력량(im-PRO H 전용)

im-PRO H의 표시항목으로 최대 유효전력량 999,999.9kWh까지 표시할 수 있습니다.

유효전력량을 표시하기 위해서는 7개의 digit가 필요하므로 상위표시부(9 9 9)와 하위표시부(0.0 ~ 9 9 9.9)가 각 각 전류창과 전력창에 나뉘어 표시됩니다.(전압창은 Act. E-Active Energy-를 표시합니다.)

- 유효 전력량 읽는법 : 전류창 → 19, 전력창 : 999.9이면 19,999.9kWh 입니다.

\*표시 예)

1) 999.8 → 999.9 → 1,000.0kWh

A	c	t.	E	A	c	t.	E	A	c	t.	E
											1
9	9	9.	8	9	9	9.	9	0	0	0.	0

2) 19,999.8 → 19,999.9 → 20,000.0kWh

A	c	t.	E	A	c	t.	E	A	c	t.	E
		1	9			1	9			2	0
9	9	9.	8	9	9	9.	9	0	0	0.	0

#### 6 유효 전력량의 초기화 방법(im-PRO H 전용)

1. 설정 상태로 진입합니다.(전압 버튼을 3초간 누름)

2. 전압 표시창에'rEst' 가 표시될 때까지 전압 버튼을 한번씩 누릅니다.

3.'rEst' 가 표시되면 전류 표시창에'ovEr'또는 숫자가 표시됩니다. 이때 전력버튼을 눌러'0.00' 이 표시되게하고 전압 버튼을 3초 누르면 설정에서 빠져나오면서, 유효전력량은 초기화됩니다.

4.'0.00' 이 아닌'ovEr'또는 숫자표시 상태에서 빠져나오거나 다른 항목으로 이동하면 유효전력량은 초기화 되지 않고 계속 적산됩니다.

## Intelligent Digital Panel Meter

### im-PRO VA/VAX, IIVA/IIVAX 란?

im-PRO VA/VAX, IIVA/IIVAX는 수, 배전반에 설치되어 계통의 전압, 전류를 계측 관리할 수 있는 Micro-Processor 기술이 집약된 디지털 전압, 전류 판넬미터입니다.



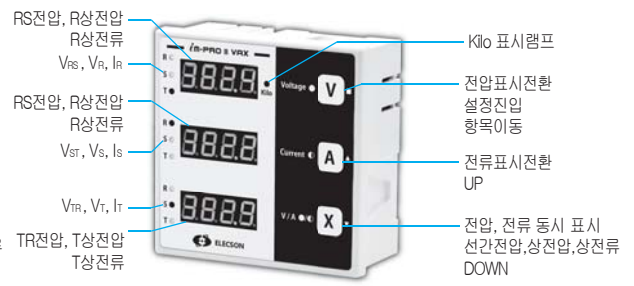
im-PRO VA



im-PRO IIVA



im-PRO VAX



im-PRO IIVAX

### 기본사양

조작전원: AC/DC 110/220V 60Hz 5VA (50Hz 선택사양)

### 계측항목

측정항목	단 위	측정범위	정밀도(%)
전압(L-L/L-N)	V	인가전압×PT비율(380V까지 PT없이 직접연결 가능)	1.0
전류	A	0~9,999	1.0

### 버튼조작방법

• im-PRO VA/ IIVA

구 분	계측 표시	설정 모드
	선간전압/상전압	3초누름:설정 진입/진출 설정모드:1회누름 항목전환
	각상 전류	설정값 증가
		설정값 감소

• im-PRO VAX/ IIVAX

구 분	계측 표시	설정 모드
	선간전압/상전압	3초누름:설정 진입/진출 1회누름 항목전환
	전류	설정값 증가
	전압, 전류 동시표시	설정값 감소

## 계측정격

측정항목	단위	최대측정범위	정밀도	조 건	범 위	표시 해상도(%Rdg) : 범위
전압 (L-L/L-N)	V	인가전압 × PT비율	1.0	정격전압의 25~110%	0~95,000	0.1V : 0.1~999.9V 1V : 1,000~9,999V 0.1kV : 10kV이상
전류	A	0~9,999	1.0	10~120%	0~9,999	0.1A : 0.1~999.9A 1A : 1,000~9,999A

## 조작방법

본 제품은 전압, 전류 계측상태와 PT비, CT비를 입력하는 설정모드상태가 있습니다.

### 1 기본 계측 상태

A. 조작전원을 투입하면 아래와 같은 상태로 표시됩니다.

- im-PRO VA / im-PRO IIVA :  $V_{RS}$ ,  $I_R$ 이 표시됩니다.
- im-PRO VAX / im-PRO IIVAX :  $V_{RS}$ ,  $V_R$ ,  $I_R$ 이 표시됩니다.

B. 초기 표시 상태에서 해당 버튼을 누르면 각 항목을 표시합니다.

im-PRO VA / im-PRO IIVA	im-PRO VAX / im-PRO IIVAX
V버튼 : $V_{RS} \rightarrow V_{ST} \rightarrow V_{TR} \rightarrow V_R \rightarrow V_S \rightarrow V_T$	V버튼 : $V_{RS}$ , $V_{ST}$ , $V_{TR} \rightarrow V_R$ , $V_S$ , $V_T$
A버튼 : $I_R \rightarrow I_S \rightarrow I_T$	A버튼 : $I_R$ , $I_S$ , $I_T$
	X버튼 : $V_{RS}$ , $V_R$ , $I_R$

C. 계측요소 자동순환표시 방법

- A버튼을 3초 누름 : SCrL이 표시된 후 각 항목들이 3초간격으로 순환 표시되며, 다시 A버튼을 3초 누르면 HoLd가 표시된 후 순환이 멈추게 됩니다.

### 2 설정모드 진입 및 설정방법

A. V버튼 3초 누름 : 설정모드로 진입

- 설정모드 진입 후 1회씩 누르면 각 설정항목을 순환 표시합니다.

B. 설정항목 : Pt-r , Ct-r , LinE , StAn , SPdF (StAn , SPdF는 im-PRO IIVA 통신 타입만 표시됩니다.)

표시	im-PRO				기능	최소	최대	증감	출고	예 제
	VA	IIVA	VAX	IIVAX						
Pt-r	●	●	●	●	PT비율 입력	0.9	250	0.01	1	380/190 PT=2
Ct-r	●	●	●	●	CT비율 입력	0.9	2,500	0.1	1	100/5=20
LinE	●	●	●	●	결선방식설정	1	4	1	4	4: 3P4W, 3: 3P3W
StAn		○			통신국번	0	255	1	1	통신고유국번설정
SPdF		○			통신속도	1	10	1	3	3:9600bps, 4:19200bps

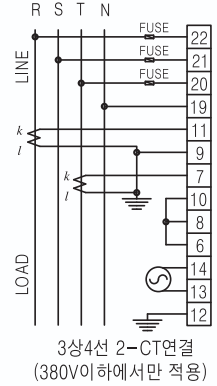
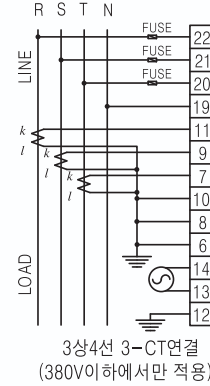
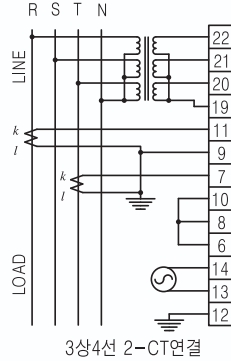
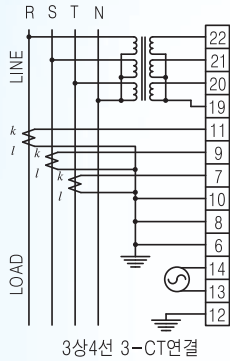
\* im-PRO IIVA는 RS485 통신 선택이 가능합니다. 자세한 사항은 사용설명서를 참조해 주시기 바랍니다.

C. 설정값 입력 : 각 항목 표시 상태 : 두번째 창에 각 항목의 값이 표시되어 있습니다.

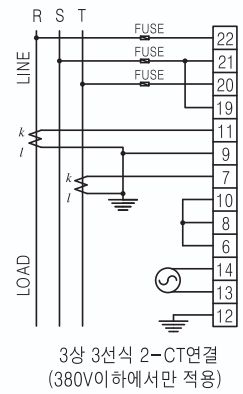
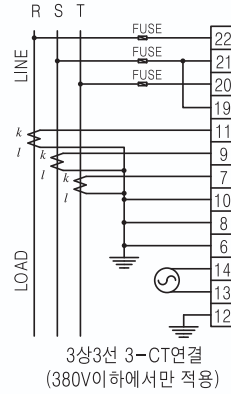
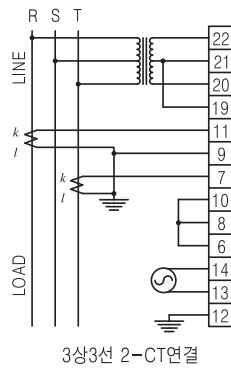
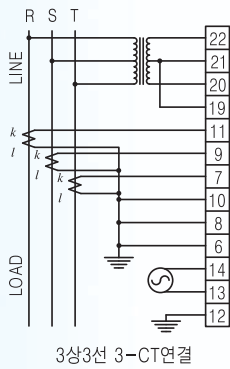
im-PRO VA / im-PRO IIVA	im-PRO VAX / im-PRO IIVAX
A(UP), D(Down)버튼을 눌러 설정값 변경	A(UP), X(Down)버튼을 눌러 설정값 변경

## im-PRO H, W, VA, VAX 결선도

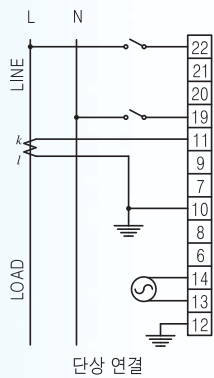
### \* Setup 설정값: LInE = 4 (3상 4선식 결선)



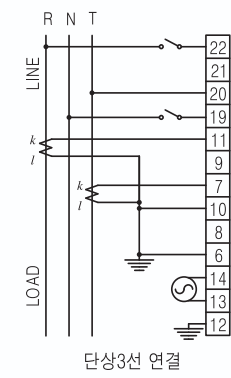
### \* Setup 설정값: LInE = 3 (3상 3선식 결선)



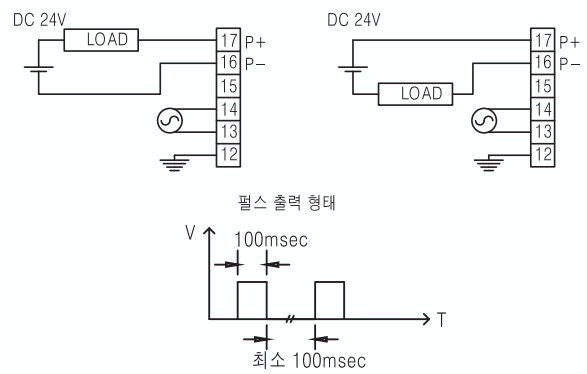
### \* Setup 설정값: LInE = 2 (단상결선)



### \* Setup 설정값: LInE = 1 (단상 3선 결선)



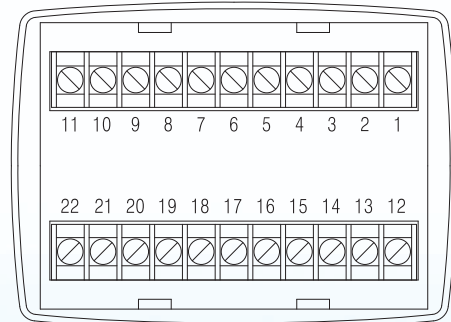
### \* im-PRO HP 펄스 출력 회로



주의) 계통이 3상4선식이거나 PT(GPT)의 2차가 3상4선식인 경우 반드시 3상4선식 결선을 하여 주십시오.(19번단자 N상 결선)  
380V 이상에서는 반드시 PT를 사용하여 주십시오.

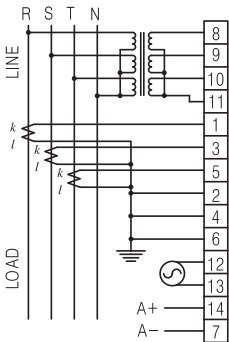
### im-PRO H, W, VA, VAX 단자대 (VA, VAX는 통신선택 없음)

No.	명칭	설명	No.	명칭	설명
11	CT-R-k	R상 CT	22	V-A	R상 전압
10	CT-R-l		21	V-B	S상 전압
9	CT-S-k		20	V-C	T상 전압
8	CT-S-l	S상 CT	19	V-N	N 중성선
7	CT-T-k		18		
6	CT-T-l		17	P+	kWh 펄스출력
5		T상 CT	16	P-	
4			15		
3			14	L	AC/DC 110~220V 60Hz (50Hz 선택사양)
2	A+	RS485 결선단자	13	N	
1	A-		12	FG	

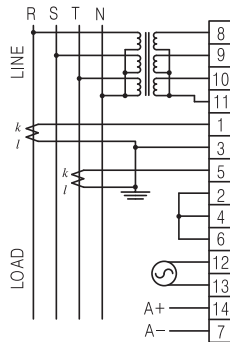


# im-PRO IIH, IIW, IVA, IVAX 결선도

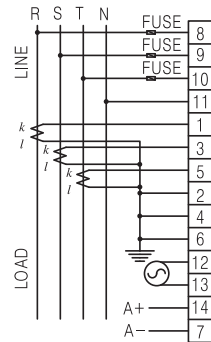
\* Setup 설정값: LinE = 4 (3상 4선식 결선)



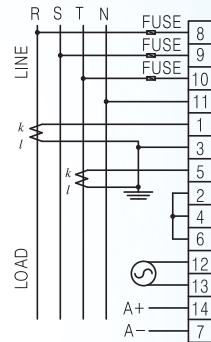
3상4선 3-CT연결



3상4선 2-CT연결

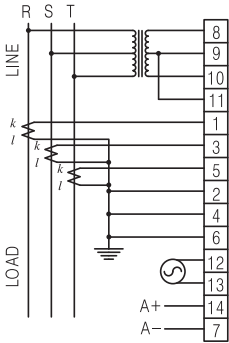


3상4선 3-CT연결  
(380V이하에서만 적용)

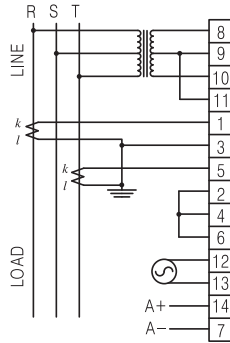


3상4선 2-CT연결  
(380V이하에서만 적용)

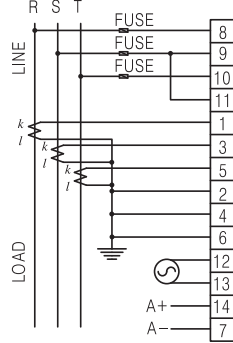
\* Setup 설정값: LinE = 3 (3상 3선식 결선)



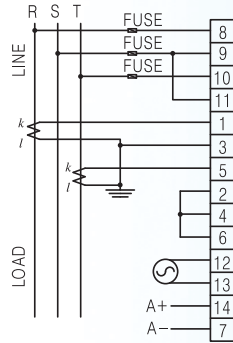
3상3선 3-CT연결



3상3선 2-CT연결

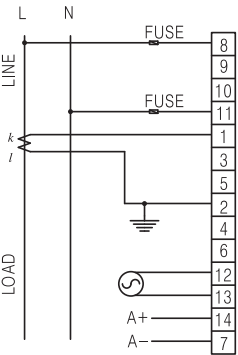


3상3선 3-CT연결  
(380V이하에서만 적용)



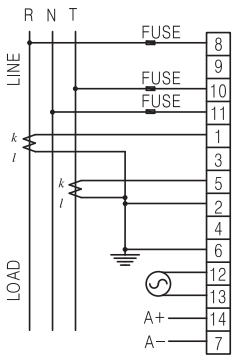
3상 3선식 2-CT연결  
(380V이하에서만 적용)

\* Setup 설정값: LinE = 2  
(단상결선)



단상연결

\* Setup 설정값: LinE = 1  
(단상 3선 결선)

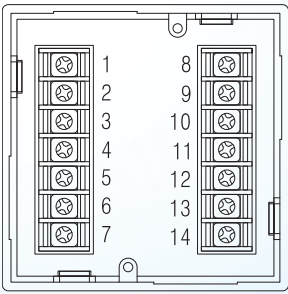


단상3선 연결

● im-PRO IIH, IIW, IVA, IVAX 단자대 (IIVAX는 통신 선택없음)

No.	명칭	설명	No.	명칭	설명
1	CT-R-k	R상 CT	8	V-R	R상 전압
2	CT-R-l		9	V-S	S상 전압
3	CT-S-k		10	V-T	T상 전압
4	CT-S-l	S상 CT	11	V-N	N 중성선
5	CT-T-k		12	L	AC/DC 110~220V 60Hz (50Hz 선택사양)
6	CT-T-l		13	N	
7	A-	RS485 -	14	A+	RS485+

- 유효전력량(kWh) 펄스 출력 없음



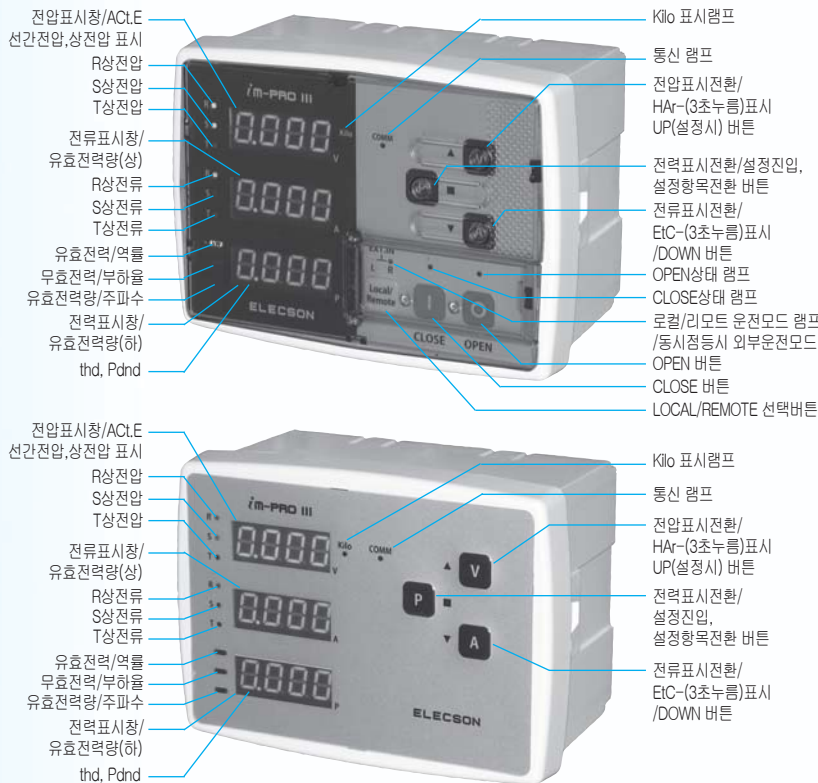
## Intelligent Digital Panel Meter

### im-PRO III (아이엠프로 3)란?

수, 배전반 설비에 설치되어 전력계통의 전압, 전류 등을 계측 관리할 수 있는 고정밀도 지능형 디지털 판넬미터로써 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<sub>A</sub> kW kVAR VA kWh kVARh Hz  
PF+CB제어
- im-PRO IIIW(B/M/E)  
V A G<sub>A</sub> kW VA Hz PF+CB제어
- im-PRO IIIVA(B/M/E)  
V A G<sub>A</sub>+CB제어

#### ■ im-PRO III : 계측전용

- im-PRO IIIH  
V A G<sub>A</sub> kW kVAR VA kWh kVARh Hz PF
- im-PRO IIIW  
V A G<sub>A</sub> kW VA Hz PF
- im-PRO IIIVA  
V A G<sub>A</sub>

- im-PRO IIIVA(B/M/E)와 im-PRO IIIVA는 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 <sub>A</sub> , 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 OFF입력
CB제어출력접점	2-point(CB 제어선택형)	CB ON출력, CB OFF출력 (1.5초 펄스)		
PT입력	4-point	V <sub>R</sub> V <sub>S</sub> V <sub>T</sub> V <sub>N</sub> (380V이하 직접연결, 440V이상 PT사용연결)		
CT입력	8-point	I <sub>R</sub> I <sub>S</sub> I <sub>T</sub> I <sub>R,COM</sub> I <sub>S,COM</sub> I <sub>T,COM</sub> (0.05~5A 60Hz , 50Hz선택형), ZCT_ kZCT_I (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<sub>A</sub> : 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
<b>P</b>	H타입	KW, kVAR, kW, PF, Load, Freq, tHd-, Pdnd			설정모드 진입후 한번씩누름:항목전환
	WE타입	KW, PF, Load, Freq, tHd-			
	VA타입	tHd-			
<b>V</b>	상전압, 선간전류		1회씩누름:항목Id증가	1회씩누름:항목Id증가	설정값 증가(Up버튼)
<b>A</b>	전류, 지락전류		1회씩누름:항목Id감소	1회씩누름:항목Id감소	설정값 감소(Down버튼)

## 계측항목

구분	계측항목	H	W	VA	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%	
	지락전류	●	●	●	$I_G$	-	
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	●	●		$PF_a, PF_b, PF_c, \sum PF$	0.5%	$pf >  0.86 $
평균값	선간전압	●			$V_{L-L\_avg}$	-	3상평균
	상전압	●			$V_{L-N\_avg}$	-	3상평균
	전류	●			$I_{avg}$	-	3상평균
최대값	선간전압	●			$max\_V_{RS}, max\_V_{ST}, max\_V_{TR}$	-	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	●			$max\_ \sum kW, max\_ \sum kVAR, max\_ \sum kVI$	-	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	전압과전류간위상차	●			$\angle VI_a, \angle VI_b, \angle VI_c$	-	
부하율	부하율	●	●		%Load	-	
디맨드	유효전력디맨드	●			$Demand\_ \sum kW$	-	
	무효전력디맨드	●			$Demand\_ \sum kVAR$	-	
	피상전력디맨드	●			$Demand\_ \sum kVI$	-	
	피크유효전력디맨드	●			$PeakDemand\_ \sum kW$	-	
	피크무효전력디맨드	●			$PeakDemand\_ \sum kVAR$	-	
	피크피상전력디맨드	●			$PeakDemand\_ \sum kVI$	-	
	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	●	●	●	$I_R, I_S, I_T \text{ 0~31th harmonic}(\%)$	-	
		●	●	●	$V_{RS}, V_{TS}, V_R, V_S, V_T, I_R, I_S, I_T$	-	
	THD	●	●	●		-	
	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
	상전압	●	●	●	$V_R, V_S, V_T$	0.2%	

## 기본계측표시 및 설정상태표시

통신램프	COMM	통신 데이터 송수신 상태 표시 (통신 선택사용 시)	
킬로그램	Kilo	전압이 9,999V에서 10,000V로 값이 넘어갈 때 점등 : 10.0과 Kilo램프=10,000V를 표시	
전압표시창		각상전압, 선간전압표시 : 기본 $V_R$	설정모드상태 : 항목명 표시
		유효전력량 표시상태 → ①Act.E / ②YY.MM / ③YY.MM : ①총kWh / ②현재월kWh / ③전월kWh 순환	
전류표시창		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	설정모드상태 : 설정값 표시
전력표시창		유효전력, *무효전력, *유효전력량, 역율, 부하율, 주파수, THD, Pdnd 유효전력량 표시 : 0~9,999kW까지 표시 → H type (*는 H 타입)	

## 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		kW_a, kW_b, kW_c (id:0~2) kVAR_a, kVAR_b, kVAR_c (id:3~5) kVI_a, kVI_b, kVI_c (id:6~8) PF_a, PF_b, PF_c (id:9~11) V <sub>L-N</sub> _avg, V <sub>L-L</sub> _avg, I_avg (id:12~14) max_V <sub>R</sub> , max_V <sub>S</sub> , max_V <sub>T</sub> (id:15~17) max_V <sub>RS</sub> , max_V <sub>ST</sub> , max_V <sub>TR</sub> (id:18~20) max_I <sub>R</sub> , max_I <sub>S</sub> , max_I <sub>T</sub> (id:21~23) max_ΣkW, max_ΣkVAR, max_ΣkVI (id:24~26) min_V <sub>R</sub> , min_V <sub>S</sub> , min_V <sub>T</sub> (id:27~29) min_V <sub>RS</sub> , min_V <sub>ST</sub> , min_V <sub>TR</sub> (id:30~32) min_I <sub>R</sub> , min_I <sub>S</sub> , min_I <sub>T</sub> (id:33~35) ∠VI_a, ∠VI_b, ∠VI_c (id:36~38) Lead_Lag - (lead=0, lag=1) (id:39) Demand_ΣkW, Demand_ΣkVAR, Demand_ΣkVI (id:42~44) PeakDemand_ΣkW (id:45) PeakDemand_ΣkVAR (id:46) PeakDemand_ΣkVI (id:47) Demand_Ir, Demand_Is, Demand_It (id:48~50) PeakDemand_I <sub>R</sub> (id:51) PeakDemand_I <sub>S</sub> (id:52) PeakDemand_I <sub>T</sub> (id:53)	

## 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	Act.E/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 SCtL을 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

이번달 유효전력량 : 34,567kWh

1	5.	1	0
			3
4	5	6	7

이전달 유효전력량 : 234,567kWh

1	5.	0	9
			3
4	5	6	7

## 설정방법

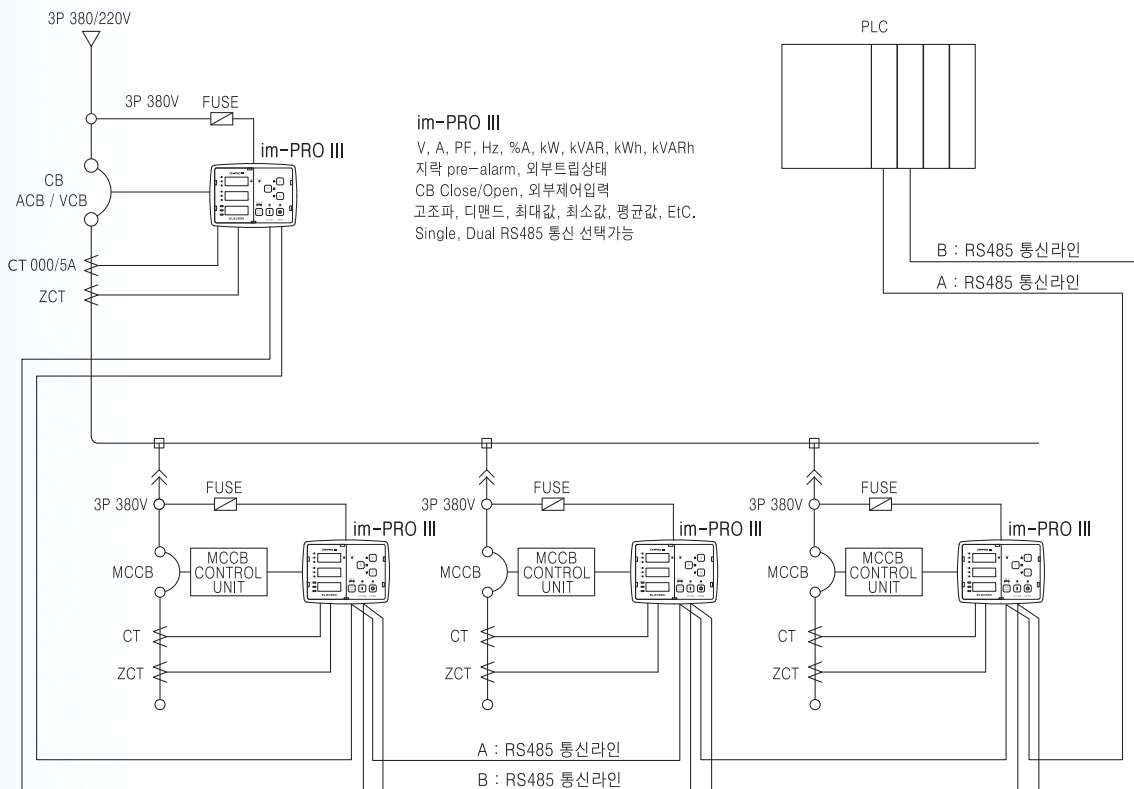
1. P 버튼을 3초간 누름: 제품 설정으로 진입. 전압표시창 : Pt-r 표시 / 전류표시창 : 설정값 표시
2. V(▲) 또는 A(▼)을 눌러 Pt-r 비율값 변경 (길게 누르면 숫자가 빠르게 변경됩니다.)
3. P 버튼을 한번 눌러 Ct-r 로 이동 / 전압표시창 : Ct-r 표시 / 전류표시창 : 설정값 표시
4. V(▲) 또는 A(▼)을 눌러 Ct-r 비율값 변경 (길게 누르면 숫자가 빠르게 변경됩니다.)
5. 같은 방법으로 다른 설정 항목 값 변경 후, 최종으로 P 버튼을 3초간 눌러 계측상태로 빠져나옴

## 설정항목

(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/사용자임출력	100	110	100	0.1	100.1~110 → 지락전류레벨(사용자 IO 방식선택, 설명서참조)
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

## 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

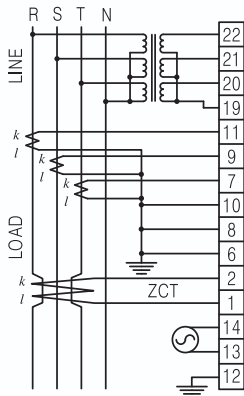
- Single 통신 기능 기본
- Dual 통신 모듈 탑재: PLC등 통신 카드에 각각 이중화 결선, 통신 안정화 높음
- 기본 RS-485 통신 사용 중 장애 발생 시 두번째 RS-485 통신으로 즉시 또는 타이머 전환 가능

## 기본 결선도 : 계측전용

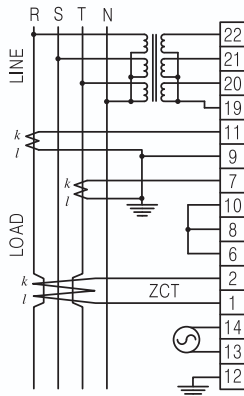
1) 계통 전압이 3상4선식이거나 PT의 2차 회로가 3상4선식인 경우에는 반드시 3상4선식 결선을 하여야 합니다.  
(19번 단자에 N상 입력/3-GPT일 경우에도 여기에 해당)

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

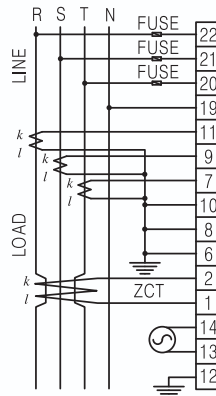
### \* Setup 설정값: LInE = 4 (3상 4선식 결선)



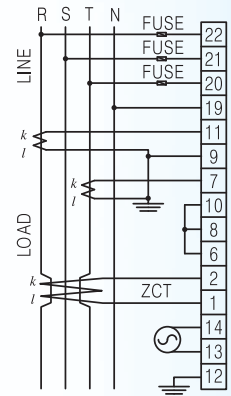
3상4선 3-CT연결



3상4선 2-CT연결

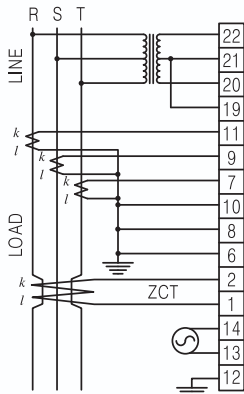


3상4선 3-CT연결  
(선간전압이 400V이하  
직결시 적용)

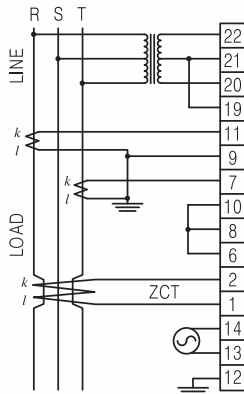


3상4선 2-CT연결  
(선간전압이 400V이하  
직결시 적용)

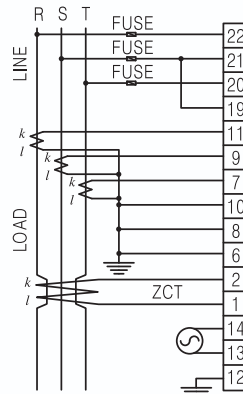
### \* Setup 설정값: LInE = 3 (3상 3선식 결선)



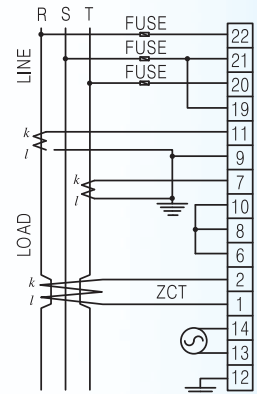
3상 3선식 3-CT연결



3상 3선식 2-CT연결

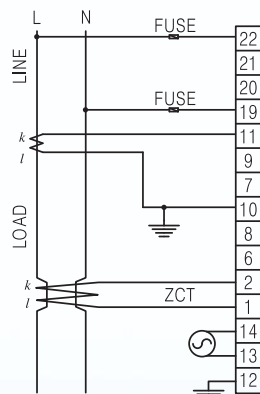


3상 3선식 3-CT연결  
(선간전압이 400V이하  
직결시 적용)



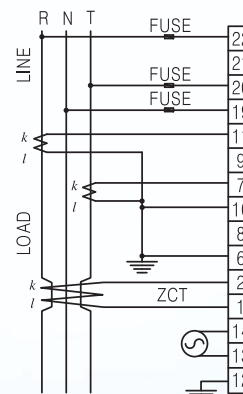
3상 3선식 2-CT연결  
(선간전압이 400V이하  
직결시 적용)

### \* Setup 설정값: LInE = 2 (단상결선)



단상연결 (230V이하에서만 적용)

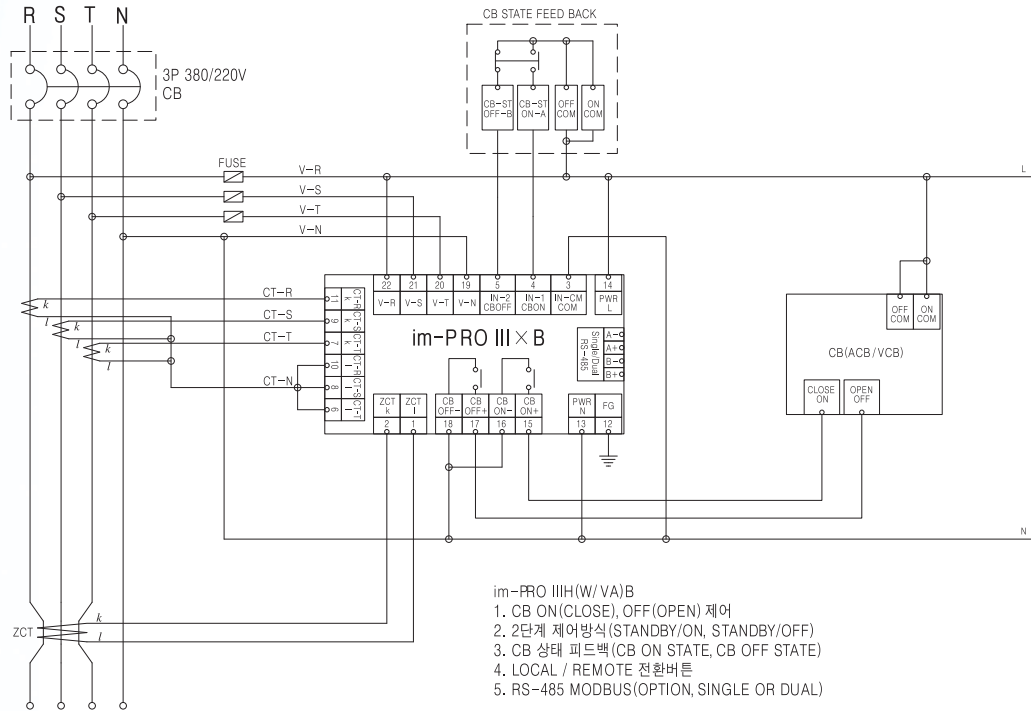
### \* Setup 설정값: LInE = 1 (단상 3선 결선)



단상3선 연결 (230V이하에서만 적용)

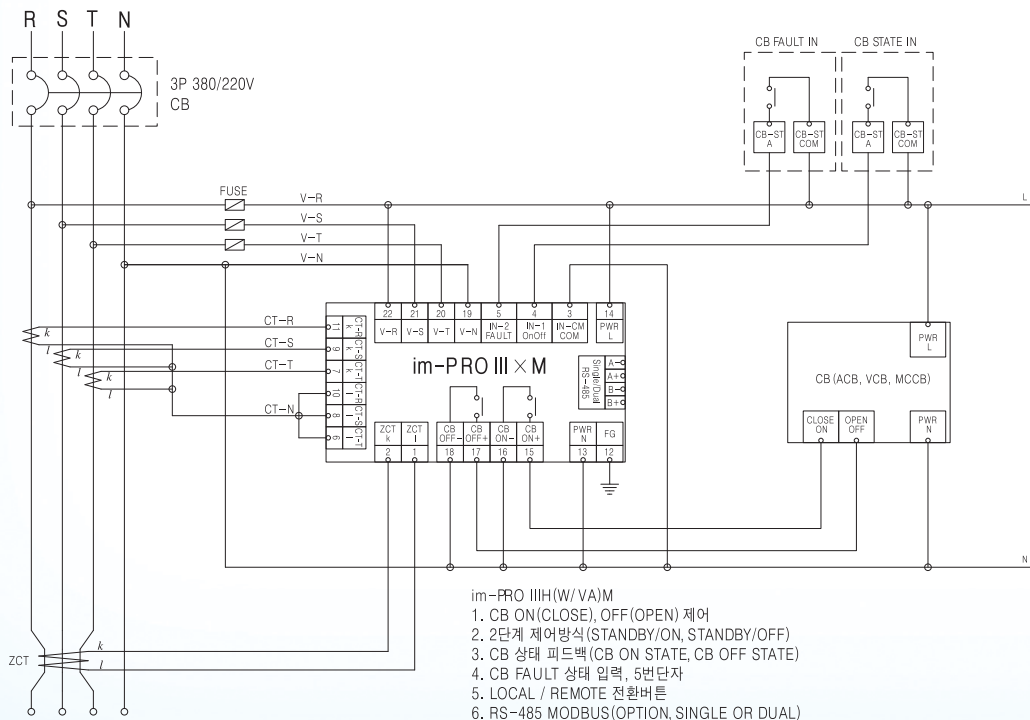
- im-PRO IIIH(W/VA)B type(CB ON/OFF제어출력, ON/OFF상태입력)

### CB STATE FEED BACK (im-PRO III×B)



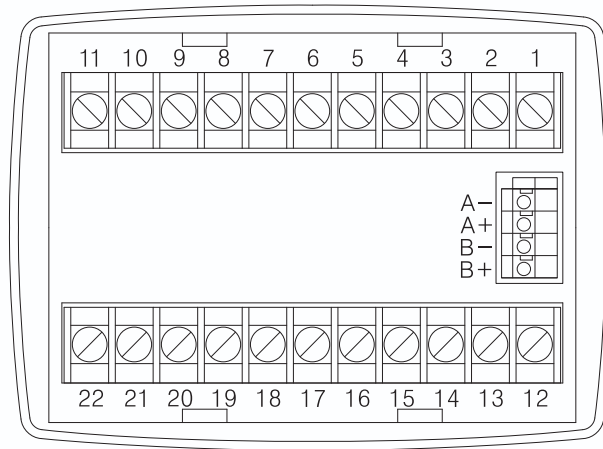
- im-PRO IIIH(W/VA)M type (CB ON/OFF제어출력 및 ON/OFF상태감시입력, CB Trip 피드백입력)

### CB STATE & CB FAULT STATE FEED BACK (im-PRO III×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	CB 입력공통단자	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  $\pm 10\%$

- 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.

•m-PRO I - CE 인증서 (EMC)

<p align="center"><b>Certificate</b> of conformity with the following European Directives:</p> <p align="center"><b>RWTVU</b></p>		<p align="center">Registrier-Nr./Registered No.: <b>KZ-02-E-00130</b></p>
<p align="center"><b>Electromagnetic Compatibility Directive 89/336/EEC amended by the Directive 93/68/EEC.</b></p>		
Reference of applicant	Date of application	Revision
-	25.10.2001	0
File reference	Test report No.	Date of issue
82-02-P-006	KB-02-E-00170	15.01.2002

This is to certify that the following products comply with the above mentioned European Directives and the following standards:

**Product:** Digital motor protection & control unit

**Type designation:** M-PRO

**Manufacturer:** Elecson Co., Ltd.  
2F Techno Complex Bldg.,  
#126-16 Anam-Dong 5Ga, Sungbok-Gu,  
Seoul 136-701, Korea

**Standard:** EN 61326:1997+A1  
EN 55011:1998

This Certificate of Conformity is based on the evaluation of samples of the product. It does not imply an assessment of the production, and it does not permit the use of a mark of conformity or of a safety mark of RWTVU.

The holder of this certificate may use this Certificate together with his EC-Declaration of Conformity.



Signature of responsible  
RWTVU product testing supervisor

RWTVU Korea Ltd.  
P.O. Box 123  
Fax : +82-2-3462-4223  
E-mail: korea@rwtvu.com

**CE** The CE marking can be affixed on the product if all relevant and effective Directives are complied with. **CE**

•m-PRO I - CE 인증서 (LVD)

<p align="center"><b>Certificate</b> of conformity with the following European Directives:</p> <p align="center"><b>RWTVU</b></p>		<p align="center">Registrier-Nr./Registered No.: <b>KZ-02-L-00440</b></p>
<p align="center"><b>Low Voltage Directive 73/23/EEC amended by the Directive 93/68/EEC.</b></p>		
Reference of applicant	Date of application	Revision
-	16.01.2002	0
File reference	Test report No.	Date of issue
82-02-P-012	KB-02-L-00480	02.04.2002

This is to certify that the following products comply with the above mentioned European Directives and the following standards:

**Product:** Motor Protection & Controller Unit.

**Type designation:** m-PRO

**Manufacturer:** Elecson Co., Ltd.  
2F Techno Complex Bldg., 126-16, Anam-Dong 5Ga,  
Sungbuk-Ku, Seoul 136-071, Korea

**Standard:** EN 61010-1:1993+A2

This Certificate of Conformity is based on the evaluation of samples of the product. It does not imply an assessment of the production, and it does not permit the use of a mark of conformity or of a safety mark of RWTVU.

The holder of this certificate may use this Certificate together with his EC-Declaration of Conformity.



Signature of responsible  
RWTVU product testing supervisor

RWTVU Korea Ltd.  
P.O. Box 123  
Fax : +82-2-3462-4223  
E-mail: korea@rwtvu.co.kr

**CE** The CE marking can be affixed on the product if all relevant and effective Directives are complied with. **CE**

•m-PRO G – CE 인증서

**EC-Attestation of Conformity**  
No. E8 06 11 58715 005

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

**Name of Object:** Industrial, Scientific and Medical equipment  
Digital Motor Protection & Control Unit

**Model(s):** M-PRO G, D3-PRO G

**Description of Object:** Rated input voltage: 220-240 V a.c.  
Rated frequency: 50/60 Hz  
Rated input power: 5 VA

**Tested according to:** EN 61326:1997+A1:1998+A2:2001+A3:2003  
EN 61000-3-2:2000  
EN 61000-3-3:1995+A1:2001

This EC-Attestation of Conformity is issued according to the Directive 89/336/EEC relating to electromagnetic compatibility on a voluntary basis. It confirms that the listed equipment complies with the principal protection 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.:** 06-IST-0417

**Date,** 2006-11-09

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

Page 1 of 1




ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICATE ◆ ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICADO ◆ CERTIFICAT

•m-PRO II – CE 인증서

**Attestation of Compliance**  
No. E8N 12 07 58715 006

**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:** Motor controller  
(Digital Motor Protection & Control Unit)

**Model(s):** m-pro II

**Description of Object:** Rated input voltage: AC (110 V - 230 V)  
Rated frequency: 50 Hz / 60 Hz  
Power consumption: Max. 5 VA

**Tested according to:** EN 60947-4-2/A2:2006  
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.:** 12-IST-0268

**Date,** 2012-07-19  
( Kang-Min F.lee )

**CE** 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




ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICATE ◆ ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICADO ◆ CERTIFICAT





•im-PRO – CE 인증서 (EMC)

**EC-Attestation of Conformity**  
No. E8 06 05 58715 004

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

**Name of Object:** Industrial, Scientific and Medical equipment  
Intelligent Digital Panel Meter

**Model(s):** im-PRO/W, im-PRO/H

**Description of Object:**  
Rated input voltage: 220-240 V a.c.  
Rated frequency: 50/60 Hz  
Rated input power: 5 VA

**Tested according to:**  
EN 61326:1997+A1:1998+A2:2001+A3:2003  
EN 61000-3-2:2000  
EN 61000-3-3:1995+A1:2001

This EC-Attestation of Conformity is issued according to the Directive 89/336/EEC relating to electromagnetic compatibility on a voluntary basis. It confirms that the listed equipment complies with the principal protection 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.:** 06-IST-0169

**Date,** 2006-05-03

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

Page 1 of 1

TÜV Product Service GmbH · TÜV SÜD Gruppe · Zertifizierstelle · Ridlerstrasse 65 · 80339 München · Germany

ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICATE ◆ ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICADO ◆ CERTIFICAT

•im-PRO – CE 인증서 (LVD)

**EC-Attestation of Conformity**  
No. N8 06 02 58715 002

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

**Product:** Electrical equipment  
(Intelligent Digital Panel Meter)

This EC-Attestation of Conformity is issued on a voluntary basis according to the Low Voltage Directive 73/23/EEC relating to electrical equipment designed for use within certain voltage limits. It confirms that the listed equipment complies with the principal protection requirements of the directive. It refers only to the particular sample submitted for testing and certification. See also notes overleaf.

**Test report no.:** CPSZ0903366

**Date,** 2006-02-07

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

Page 1 of 2

TÜV Product Service GmbH · TÜV SÜD Gruppe · Zertifizierstelle · Ridlerstrasse 65 · 80339 München · Germany

ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICATE ◆ ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICADO ◆ CERTIFICAT



## •im-PRO II - CE 인증서

 <b>Attestation of Compliance</b> No. E8N 12 08 58715 007			
<b>Holder of Certificate:</b> ELECSON CO., LTD 7F Techno complex Bldg., Korea Univ. #128-16, Anam-dong 5 ga, Sungbuk-gu, Seoul 136-701 REPUBLIC OF KOREA		<b>Name of Object:</b> Electrical Test and Measurement Equipment (Intelligent Digital Panel Meter)	
<b>Model(s):</b> im-PRO II		<b>Description of Object:</b> Rated input voltage: AC (110 V / 230 V) Rated frequency: 50 Hz / 60 Hz Power consumption: 5 VA EMC classification: Intended to be used in industrial locations	
<b>Tested according to:</b> EN 61326-2-3:2006 EN 61000-3-2/A2:2009 EN 61000-3-3:2008		<b>Test report no.:</b> 12-IST-0459  ( Kang-Min P.ree )	
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.		<b>Date,</b> 2012-08-14  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.	
ZERTIFIKAT ♦ CERTIFICATE ♦		ZERTIFIKAT ♦ CERTIFICATE ♦	

## •im-PRO III - CE 인증서

 <b>Attestation of Compliance</b> No. E8N 14 11 58715 008			
<b>Holder of Certificate:</b> ELECSON CO., LTD 7F Techno complex Bldg., Korea Univ. #128-16, Anam-dong 5 ga, Sungbuk-gu, Seoul 136-701 REPUBLIC OF KOREA		<b>Name of Object:</b> Electrical Test and Measurement Equipment (Intelligent Digital Panel Meter)	
<b>Model(s):</b> im-PRO III, im-PRO III H(BM/E), im-PRO III W(BM/E), im-PRO III VA(BM/E), im-PRO III R, im-PRO III H(BM/E) C/D, im-PRO III W(BM/E) C/D and im-PRO III VA(BM/E) C/D		<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	
<b>Tested according to:</b> EN 61326-2-3:2013 EN 61000-3-2/A2:2009 EN 61000-3-3:2008		<b>Test report no.:</b> 14-IST-0601  ( Kang-Min Rhise )	
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.		<b>Date,</b> 2014-11-14  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.	
ZERTIFIKAT ♦ CERTIFICATE ♦		ZERTIFIKAT ♦ CERTIFICATE ♦	



- 메모

*m-PRO G, m-PRO II 설정항목 23.bd*

: 통신속도 및 기동/정지 출력지연시간 설정

지연시간 \ 속도(bps)	상위워드 → 하위워드:Float				하위워드 → 상위워드:Float				상위워드 → 하위워드(Dword)	
	2400	4800	9600	19200	2400	4800	9600	19200	9600	19200
지연시간없음	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1초	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2초	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
3초	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
4초	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
5초	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
6초	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
7초	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
8초	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
9초	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
10초	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110

## MCT 관통횟수 조건표 : m-PRO I, m-PRO III

\* 모터 용량에 따라 아래와 같은 기준으로 제품을 선정 바라오며, 저(낮은)전류 모터의 경우 계측을 향상시키기 위하여 MCT에 2~10회 전선을 감아서 관통시켜 주시기 바랍니다. (MCT에 전선 수회 감는 이유 : 최소 계측 전류 보다 낮은 전류를 계측하기 위함, 05타입 최소 계측 전류: 0.4A, 60타입 최소 계측 전류 : 4A)

번호	모터용량(kW)	3P 380/440 V	3P 220 V	1P 220 V	타입
		타입/관통횟수	타입/관통횟수	타입/관통횟수	
1	0.05		05TYPE / 8회	05TYPE / 5회	05타입
2	0.1	05TYPE / 8회	05TYPE / 5회	05TYPE / 3회	
3	0.2	05TYPE / 5회	05TYPE / 3회	05TYPE / 2회	
4	0.4	05TYPE / 3회	05TYPE / 2회	05TYPE / 1회	
5	0.75	05TYPE / 2회	05TYPE / 1회	05TYPE / 1회	
6	1.0	05TYPE / 1회	05TYPE / 1회	05TYPE / 1회	
7	1.5	05TYPE / 1회	05TYPE / 1회	60TYPE / 2회	60타입
8	2.2~3.0	05TYPE / 1회	60TYPE / 3회	60TYPE / 2회	
9	3.0~3.7	60TYPE / 3회	60TYPE / 2회	60TYPE / 2회	
10	5.5	60TYPE / 2회	60TYPE / 1회	60TYPE / 1회	
11	7.5	60TYPE / 1회	60TYPE / 1회	60TYPE / 1회	
12	11	60TYPE / 1회	60TYPE / 1회	05TYPE / 1회 ●	05타입 보조CT사용
13	15	60TYPE / 1회	60TYPE / 1회		
14	19	60TYPE / 1회	60TYPE / 1회		
15	22	60TYPE / 1회	05TYPE / 1회 ●		
16	30	60TYPE / 1회			
17	37	05TYPE / 1회 ●			

(주의) •ZMCT를 사용하지 않고 일반 MCT를 사용하는 m-PRO G와 m-PRO II 제품은 위의 MCT 관통횟수 조건표를 참조해 주시기 바랍니다.

•m-PRO I 모터용량 입력시 소숫점 둘째자리는 반올림하여 입력해 주시기 바랍니다.

예) 0.05kW → 0.1kW, 0.75kW → 0.8kW, 3.75kW → 3.8kW

•인버터 기동에 결선시, 위 조건표보다 MCT에 전선 관통 횟수를 3회이상 추가로 관통시켜 주십시오.(저 주파수 기동으로 인한 전류 미 계측 개선 )

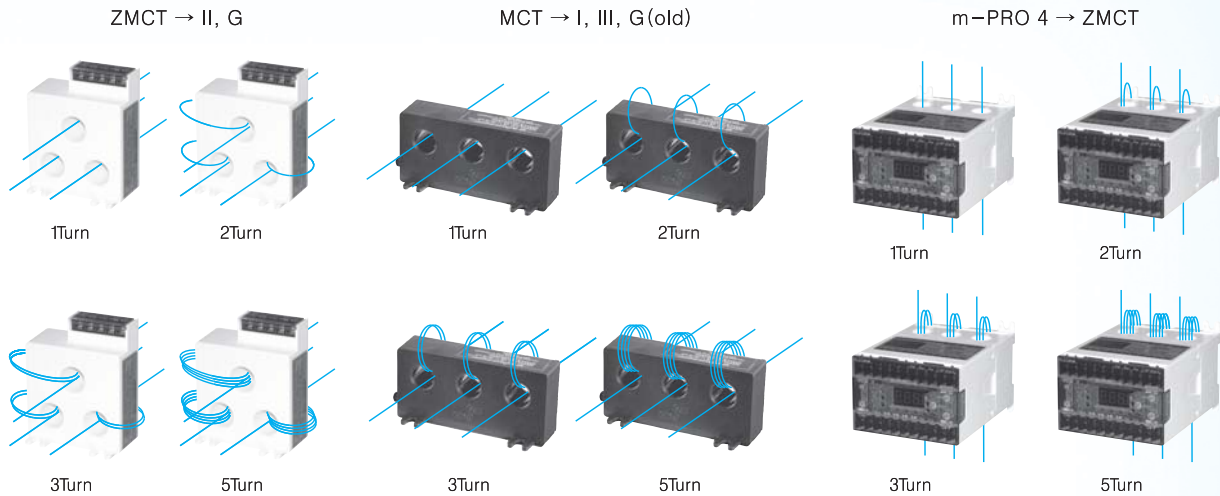
## ZMCT 관통횟수 조건표 : m-PRO G, II, 4

\* 모터 용량에 따라 아래와 같은 기준으로 제품을 선정 바라오며, 저(낮은)전류 계측을 향상시키기 위하여 ZMCT에 2~10회 전선을 관통해 주시기 바랍니다. (최소계측 전류 이하의 낮은 전류를 계측하기 위함)

번호	모터용량(kW)	관통횟수(tUn)			타입
		3P 380/440 V	3P 220 V	1P 220 V	
1	0.05		8회	5회	ZMCT사용
2	0.1	8회	5회	3회	
3	0.2	5회	3회	2회	
4	0.4	3회	2회	1회	
5	0.75	2회	1회	1회	
6	1.0	1회	1회	1회	
7	1.5	1회	1회	1회	
8	2.2~3.0	1회	1회	1회	
9	3.7	1회	1회	1회	
10	5.5	1회	1회	1회	
11	7.5	1회	1회	1회	
12	11	1회	1회	1회	MCT +보조CT사용
13	15	1회	1회		
14	19	1회	1회		
15	22	1회	1회		
16	30	1회			
17	37	1회			

(주의) •인버터 기동에 결선시, 위 조건표보다 ZMCT에 전선 관통 횟수를 3회이상 추가로 관통시켜 주십시오.(저 주파수 기동으로 인한 전류 미 계측 개선)

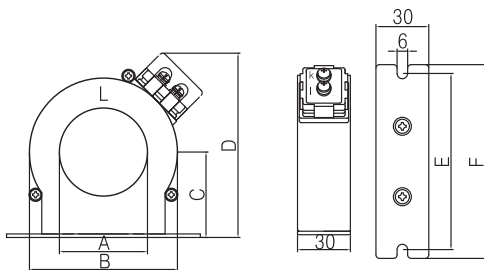
## MCT, ZMCT 전선관통방법



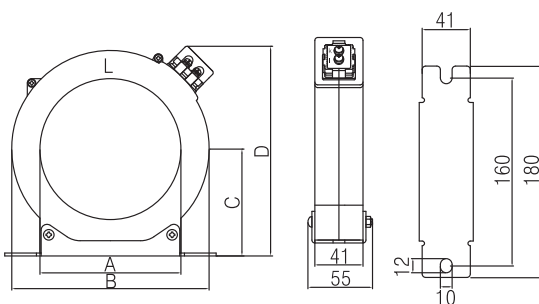
- ➡ 주의사항 - 단상 부하는 R과 T에 전선을 관통해 주시기 바랍니다.
- ➡ 단상 220V 11kW 이상, 삼상 220V 22kW 이상, 삼상 380/440V 37kW 이상 모터부하는 m-PRO 제품중 05 타입을 선정하고, 보조 CT와 MCT를 사용하여 설치합니다. MCT에 보조 CT 2차 측 전선을 관통 시켜주시기 바랍니다.
- ➡ 인버터기동에 적용시 인버터 1차의 전류가 작아 전류를 계측하지 못하는 경우 MCT에 전선을 수회 감아서 설치해 주시기 바랍니다.

## ZCT 규격

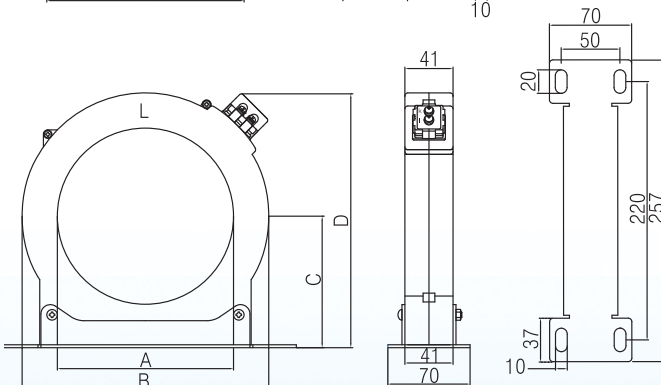
(ZCT는 m-PRO 구매 시 구매처에 문의해 주십시오. 당사는 ZCT를 제작하지 않습니다.)



I, II, G	IIIZ, IIISZ	A	B	C	D	E	F
ZCT-030N	ZCT-030NV	30	59	36	78	80	90
ZCT-050N	ZCT-050NV	50	84	48.5	105	100	110
ZCT-065N	ZCT-065NV	65	101	57	120	100	110
ZCT-080N	ZCT-080NV	80	120	66.5	136	120	130



I, II, G	IIIZ, IIISZ	A	B	C	D
ZCT-100N	ZCT-100NV	100	140	77	155
ZCT-120N	ZCT-120NV	120	168	91	179







I, II, G	IIIZ, IIISZ	A	B	C	D
ZCT-150N	ZCT-150NV	150	210	112	217
ZCT-200N	ZCT-200NV	200	270	142	277

ZCT model name : ZCT-xxxN (xxx : 내경, mm)

▷ m-PRO I / II / G, im-PRO III 용  
ZCT-xxxN : 200mA / 1.5mA

▷ m-PRO IIIZ, m-PRO IIISZ 용  
ZCT-xxxNV : 200mA / 110mV

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

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

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

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

## 보조CT적용 예시

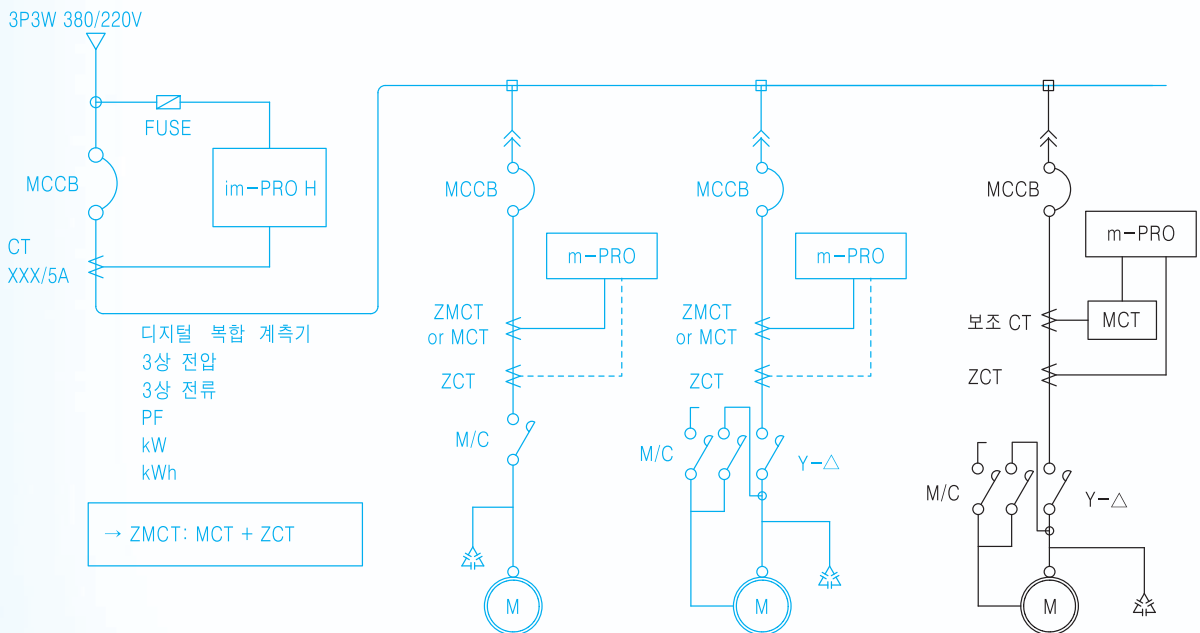


그림 1) 적입기동







그림 2) 30kW 이하 Y-Δ기동

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

주의) •m-PRO I, m-PRO IIIZ, 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 필요없습니다.

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

 <p>m-PRO I</p> <p>영상전류검출방식</p>	<p>60</p> <p>정격전류범위</p> <p>05 : 0.5~6A 60 : 5~60A</p>	<p>A</p> <p>기동방식</p> <p>A : 직입, Y-△, 리액터, 솔밸브 B : 정역, 전동밸브</p>	<p>C</p> <p>통신</p> <p>빈칸 : 통신선택없음 C : RS485 MODBUS 기본 D : RS485 MODBUS 이중화</p>	<p>L</p> <p>LOPC호환</p> <p>빈칸 : 일반형 L : LOPC호환형</p>	<p>H</p> <p>유효전력량</p> <p>빈칸 : 선택없음 H : 유효전력량</p>
 <p>m-PRO G 통합형</p> <p>정격전류범위 0.5~60A 정격전류 60A 이하 ZMCT적용 단, 보조 CT설치시 MCT적용</p>	<p>Z</p> <p>지락검출방식</p> <p>Z : 영상전류검출</p>	<p>M</p> <p>종류(주1)</p> <p>M : 60A이하, ZMCT(ZCT내장) 빈칸 : 60A이상, MCT(ZCT없음) → 보조CT+MCT+ZCT 설치</p>	<p>A</p> <p>기동방식</p> <p>A : 직입, Y-△, 리액터 B : 정역</p>	<p>C</p> <p>통신</p> <p>빈칸 : 통신선택없음 C : RS485 MODBUS</p>	
 <p>m-PRO II 통합형</p> <p>정격전류범위 0.5~60A 정격전류 60A 이하 ZMCT적용 단, 보조 CT설치시 MCT적용</p>	<p>Z</p> <p>지락검출방식</p> <p>Z : 영상전류검출</p>	<p>M</p> <p>종류(주1)</p> <p>M : 60A이하, ZMCT(ZCT내장) 빈칸 : 60A이상, MCT(ZCT없음) → 보조CT+MCT+ZCT 설치</p>	<p>A</p> <p>기동방식</p> <p>A : 직입, Y-△, 리액터 B : 정역</p>	<p>C</p> <p>통신</p> <p>빈칸 : 통신선택없음 C : RS485 MODBUS</p>	
 <p>m-PRO 4</p> <p>정격전류범위 0.5~60A 통합 ZMCT(ZCT내장)</p>	<p>A</p> <p>기동방식</p> <p>A : 직입, Y-D, 리액터 B : 정역</p>	<p>C</p> <p>통신</p> <p>빈칸 : 통신선택없음 C : RS485 MODBUS</p>			
 <p>m-PRO III</p> <p>경제형, 구성단순</p>	<p>S</p> <p>타입</p> <p>E(빈칸) : 과전류, 결상, 불평형 S 'E' +구속, 부족전류, 역상</p>	<p>Z</p> <p>지락검출방식</p> <p>빈칸 : 지락감시없음 Z : 영상전류검출 N : 잔류전류검출</p>	<p>60</p> <p>정격전류범위</p> <p>05 : 0.5~6A 60 : 5~60A</p>		
 <p>LOPC</p> <p>m-PRO I의 LOPC 호환형 제품만 결선 가능</p>	<p>A</p> <p>제어방식</p> <p>A : ON, OFF( 정방향용) B : For, Rev, OFF( 정역방향용)</p>	<p>S</p> <p>입출력접점</p> <p>S : 기본, DI 2점 IO : 선택1, DI2/DO2점 추가</p>			

(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](http://www.elecson.co.kr)



**(주) 일렉슨**  
ELECSON Co., Ltd.

본사 및 연구소

서울시 성북구 안암로 145, 712-4 (안암동5가, 고려대산학관)

전화 : 02) 928-4678 FAX : 02) 928-4688

웹페이지 : <http://www.elecson.co.kr>

전자메일 : [elecson@elecson.co.kr](mailto:elecson@elecson.co.kr)

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