

# Digital Motor Protection & Control unit

디지털 모터 보호 및 제어장치: 엠프로지

## m-PRO G

### 사용설명서



m-PRO GZMA/GZA



m-PRO GZMB/GZB

Ver.G-N12



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



본 설명서에 명시된 제품기능은 성능 향상을 위하여 예고 없이 변경될 수 있습니다.

## - 차례 -

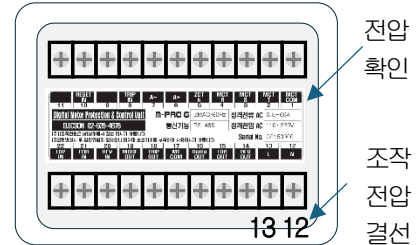
1. 안전을 위한 주의사항	3
2. 외형	6
3. 전면부 구성	7
4. 정격	8
5. 동작, 기능설명	9
6. 계전요소 동작특성	10
7. 설정방법	11
8. 설정항목 표	12
9. 설정항목 설명	14
10. 테스트트립방법, 리액터기동/Y-D기동 타임차트, ZMCT 전선관통 예시	18
11. 과전류 동작 특성 - 반한시, 정한시	21
12. 단자배치도	22
13. 시퀀스예제	23
A. 직입기동	23
B. Y-D기동	24
C. 리액터기동	25
D. 가역기동	26
14. ZMCT 관통횟수 조건표	27
15. ZMCT 전선 관통 방법 및 횟수	28
16. 반한시특성곡선	29
17. 트립표시, 설명	29
18. ZCT 선정표 - 참고	30
19. 주문사양	31
20. ZMCT와 MCT	31
21. 모터용량별 설정예시	32
22. 고장이라 생각할 때	34
품질보증서	36

## 1. 안전을 위한 주의사항

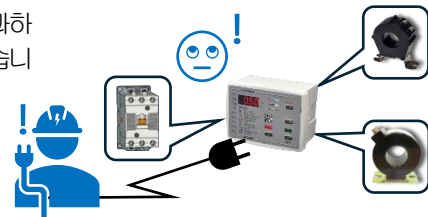
다음에 표시되는 안전에 관련한 주의사항들은 제품을 안전하고 정확하게 사용하여 예기치 못한 위험이나 손해를 사전에 방지하기 위한 것입니다.

1) 본 제품은 AC 110~220V 60Hz 제품입니다. 제품의 조작전원을 확인해 주세요. - 이상작동 또는 작동불능 및 화재의 위험이 있습니다. (주문선택: 50Hz)

2) 조작전원은 반드시 13, 12번 단자 (L, N)에 연결하고, 연결전선은 600V 전기 기기용 비닐 절연전선을 사용하여 주세요. (600V Grade Polyvinyl Chloride Insulated Wire for Electrical Apparatus) - 누전 및 화재의 위험이 있습니다.



3) 외부의 전기회로를 본 제품에 연결할 경우 입, 출력 정격을 초과하여 연결하지 마세요. - 화재 및 작동불능과 기기 손상의 위험이 있습니다.

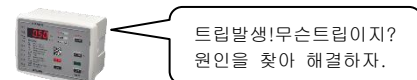


4) 가연성가스가 누설되는 곳, 인화성물질(벤젠, 가솔린, 신나)의 근처, 습도가 높은 곳에는 사용하지 마세요. - 폭발이나 화재 또는 누전의 원인이 됩니다.

5) 직사광선에 노출이 심한 장소, 빗물이 직접 닿는 장소에는 사용하지 마세요. - 화재 및 제품의 변형이 일어 날수도 있습니다.



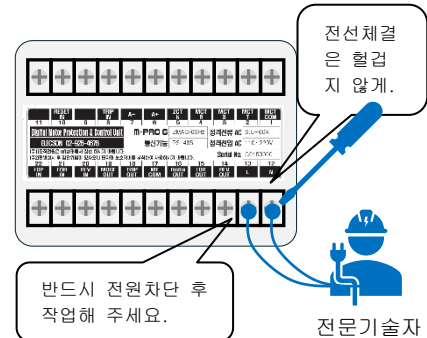
6) 트립 알람이 발생하면 반드시 그 원인을 제거한 후 모터를 재 가동 하세요. - 모터, 설비의 손상, 안전사고의 위험이 있습니다.



7) 제품 단자대에 연결되는 전선들은 헐겁지 않게 단단히 체결하여 주세요. - 전선이 헐겁게 결선 되거나, 단자로부터 이탈하면 누전 및 감전, 기기의 손상, 화재의 위험이 있습니다.

8) 제품 단자대 또는 제품에 연결된 전기선을 만지거나 조작하기 전에 전원이 제거되었는지 확인하세요. - 감전의 위험이 있습니다. (진상용 콘덴서의 경우 전원지속시간이 길니다.)

9) 제품은 전문가 이 외에는 절대로 분해하거나 임의로 수리하지 마세요. - 화재 및 감전 또는 이상작동의 원인이 됩니다.

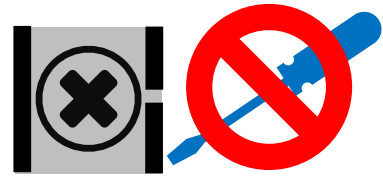


10) 송곳이나 핀 등으로 버튼을 누르지 마세요. - 기기손상 및 감전의 위험이 있습니다.



11) 제품 설정 값을 설비 용량에 맞게 조절하세요. - 예기치 않은 트립 및 이상작동 또는 원하는 기능이 수행되지 않는 직접적인 원인이 됩니다.

12) 단자대에 전선을 체결할 때 규격에 맞는 드라이버를 사용하세요.  
- 단자 대 손상의 원인이 됩니다.



큰 드라이버 때문에  
단자대가 깨졌어요.

13) 제품에 심한 충격을 주지 마세요. - 제품파손 또는 이상작동 및 작동불능이 발생할 수도 있습니다.



14) 제품 외관을 손질(청소)할 때는 부드러운 헝겊으로 닦아주세요.  
물을 직접 뿌리거나 벤젠, 신나, 알코올 등 휘발성 물질로 닦지 마세요.  
- 제품파손 및 화재나 이상작동이 발생할 수 있습니다.



15) 모터용량 입력으로 자동 설정되는 것은 사용자의 편의를 위한 기능입니다. 자동 설정 후 반드시 설정된 값이 모터 보호에 적합한 지 확인해 주세요. 자동 설정된 이후 수동 설정도 가능합니다. - 출고값 상태로 가동시키거나, 반자동 설정 후 설정값 미확인에 의한 문제 발생 시 당사에서 책임 지지 않습니다.

\* 현장상황에 맞게 설정을 꼭 확인해 주십시오.

16) 전면의 보호필름을 제거할 경우, 반드시 전원 차단 후 제거하여 주시기 바랍니다.

17) 60A이하 모터: ZMCT를 사용하여 전류와 지락전류를 감시, 보호할 수 있습니다.

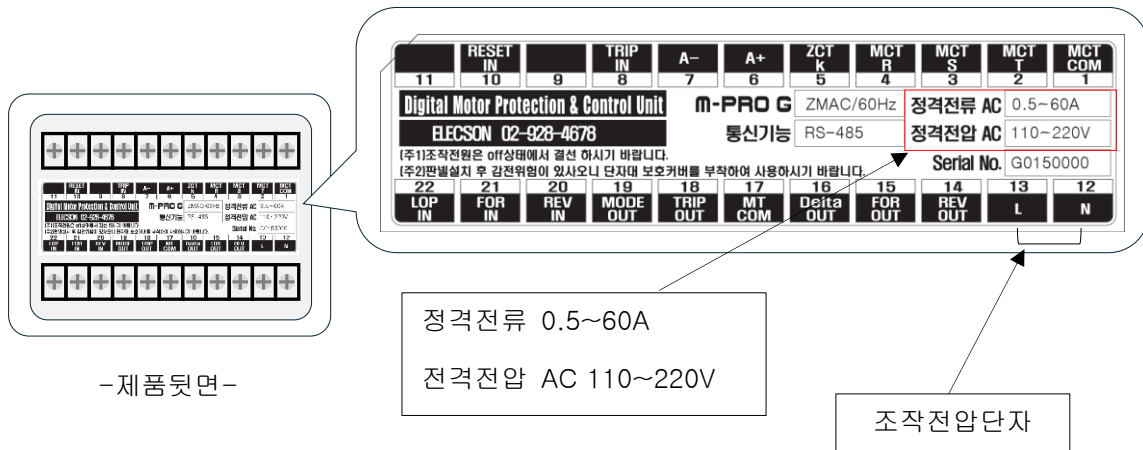
18) 60A 이상 모터: MCT를 사용하며 보조CT와 ZCT를 함께 설치하여 감시, 보호할 수 있습니다.



보호필름은 조심스럽게  
제거해주세요.

☞ 전원 투입 전 제품 뒷면을 보고 조작전원의 정격을 확인하세요.(아래 그림 참조)

- 60A이하 모터: m-PRO GZM + ZMCT (ZCT 일체형)→ AC 110~220V 60Hz (50Hz는 선택)
- 60A이상 모터: m-PRO GZ + MCT (ZCT 없음)→ AC 110~220V 60Hz (50Hz는 선택)
  - ZMCT: 전용 CT, 단자 체결형 MCT에 ZCT가 내장된 CT, 5단자로 구성
  - 60A이하 모터: 0.5~60A, 30kW이하 모터
  - 60A이상 모터: 37kW이상 모터, MCT와 함께 보조CT 추가 설치 사용, ZCT 설치
  - 60A이하 모터에 보조CT를 추가 설치하였다면 MCT를 선택 사용하고, ZCT를 별도 설치합니다. 보조CT 설치시 ZMCT는 사용할 수 없습니다.
  - 보조CT는 2차 5A 출력 제품 사용, ZCT는 200mA/1.5mA 제품 사용

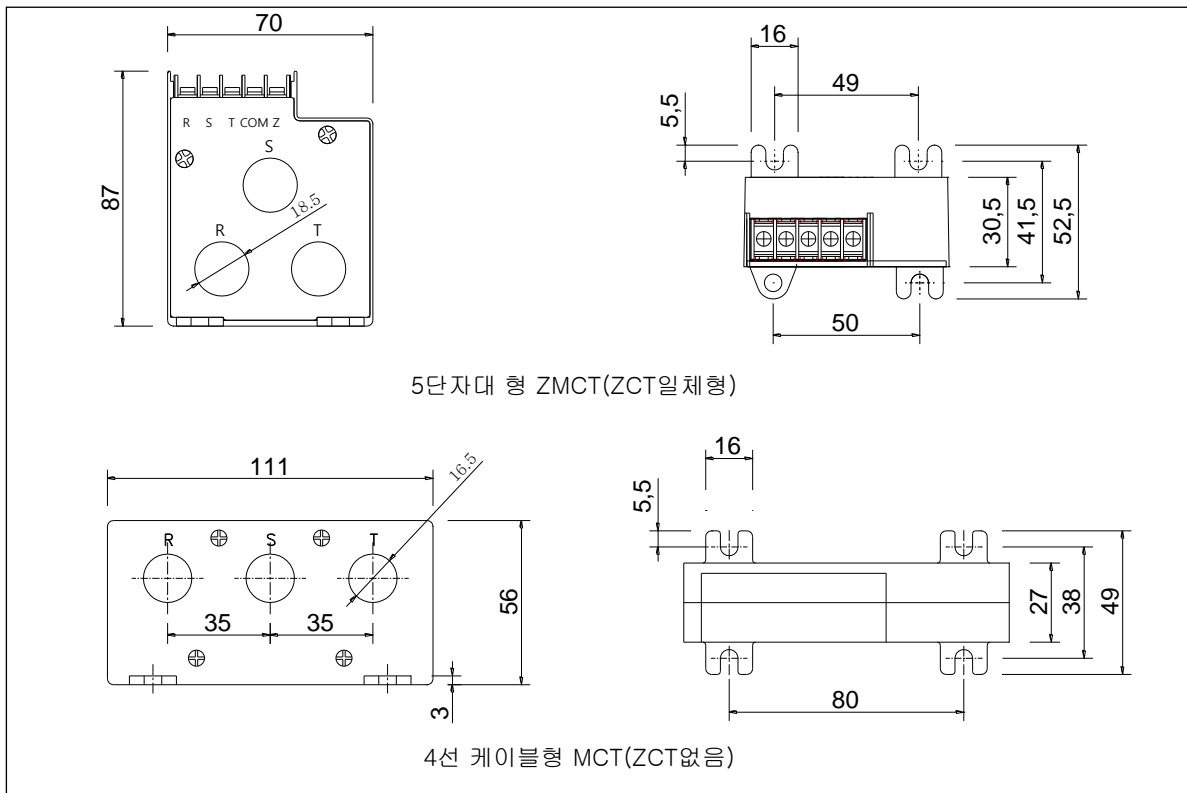
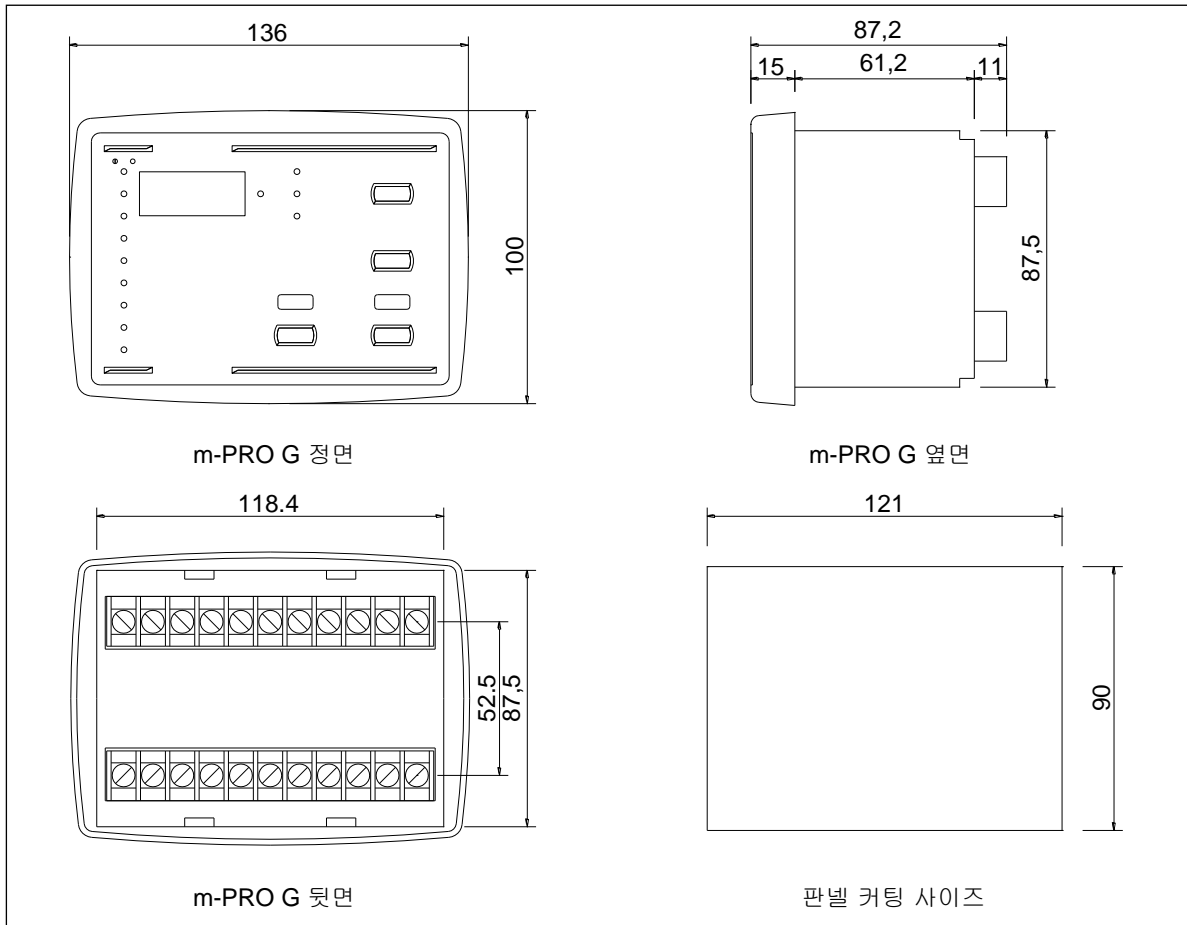


☞ 다음의 장소에서는 사용에 주의하여 주세요.

- 부식성 가스 발생장소
- 진동이 심하게 발생하는 장소
- 먼지가 많은 장소
- 표고 2000m 이상의 장소
- 주변온도가 -10℃ 미만의 장소 또는 50℃를 넘는 장소
- 습도가 80%를 넘거나 이슬이 맺히는 장소



## 2. 외형

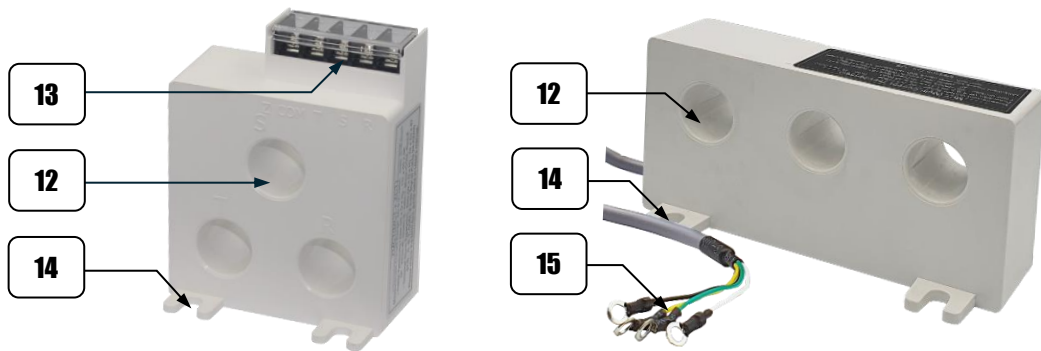


### 3. 전면부 구성

#### A. M-PRO GZ



#### B. ZMCT, MCT



ZMCT

MCT

번호	구성	설명	
1	MODE 버튼	기본: 운전모드 선택 버튼	설정시: 설정값 확인 버튼
2	통신램프	RS485 MODBUS 통신 연결 시 깜빡임	
3	표시부	삼상전류, 지락전류, 사고기록, 모터운전시간, dLay * dLay: 정↔역 방향 기동 전환 시 지연시간을 나타내는 문자	
4	부하율바그래프	부하율 표시, 현재 부하율을 바그래프(%)로 표시	
5	알람메세지	트립 발생 시 표시되는 알람의 종류	
6	운전모드램프	현 운전모드 표시	
7	기동램프/버튼	A타입: 기동(ON) 램프/버튼, B타입: 정기동(FOR) 램프/버튼	
8	R.S.T SEL 버튼	표시항목 전환 버튼, 설정 진입	설정시: UP 버튼
9	정지램프/버튼, 리셋	정지 램프/버튼, 트립 리셋 버튼,	설정시: Down 버튼
10	QR코드	코드를 스캔하면, 제품 사용가이드 페이지로 접속됩니다.	
11	역기동 램프/버튼	B타입: 정역(FOR-REV)램프/버튼	
12	전선관통 홀	3상 또는 단상 전선이 관통하는 각 상 관통홀	
13	ZMCT 단자대	R S T COM Z	
14	볼트 체결부	MCC 판넬에 고정시키는 체결 부 (와사타입헤드 나사 사용 권장)	
15	MCT 4선 케이블	MCT 결선용 케이블: R, S, T, COM - 백, 녹, 황, 흑	

## 4. 정격

항목	규격			비고	
조작전압	AC 110~220V 60Hz (50Hz 주문 시 선택)				
소비전력	5VA 이하				
입력접점	입력전원	AC 110~220V 60Hz		조작 전원과 동일 전원 사용	
	접점의 수	4 ~ 5 Point			
	접점의 용도	LOP입력, 외부ON/OFF제어, 리셋, 외부트립			
출력접점	접점용량	AC 250V 저항부하 5A, 유도성부하 1.5A(cos θ=0.4)			
	접점의 수	3~5 Point			
	접점의 용도	부하 개폐 출력	14, 15, 16번 단자		
		운전모드 선택 출력	19번 단자 (주1)		운전모드 선택
		알람상태 출력	18번 단자		트립출력
기동방식	A 타입: 직입, Y-D, 리액터기동			설정항목 8.yt 지연 시간 설정	
	B 타입: 정역기동 - 8.yt에서 정↔역 기동 방향전환 지연시간 설정, 60초까지 설정 가능				
	인버터기동에 적용될 때, ZMCT를 인버터 1차와 2차에 모두 설치 가능 - 주파수 영향 없음 (주2)				
제어	MCC	본체에서 제어			
	LOP (현장반)	현장제어반에서 제어			
	AUTO	PLC등 외부 운전 신호에 의한 제어			
	REMOTE	통신으로 제어		RS485	
계측	3상전류	0~9,999A		ZMCT: MCT+ZCT	
	지락전류	0.03~0.6A			
	모터운전시간	0~99,999,999시간 - 시간 단위로 기록		운전시간 리셋가능	
	부하율	설정 정격전류 대비 운전전류의 비로 표시 %			
사고기록	PickUp	표시창 점멸 (전류값 표시)		트립기록은 정전시 에도 저장됩니다. (최종1회 기록)	
	트립발생시	트립명, 트립상 빠르게 점멸			
	트립기록	트립종류, 트립상, 트립값 - 백분율(%) 표시			
보호계전	과전류	oC - r / S / t		정한시, 반한시       역상: 순시동작	
	결상	PF - r / S / t			
	불평형	PU - r / S / t			
	운전중구속	StL			
	기동중구속	LoC			
	부족전류	UC - r / S / t			
	지락전류	GndF			
	역상전류	rP			
	부가기능	외부트립, 외부인터록, 전자접촉기상대 입력 중 선택 사용 순간정전보상기능 및 자동재기동기능			
통신	방식	RS485 MODBUS		옵션	
		제어: 통신 원격제어 가능 - AUTO/R 램프 점멸 시			
		계측: 전류, 지락전류, 사고기록, 운전시간, 운전상태			

(주1) 운전모드 선택 출력: 상태확인이 필요한 운전모드를 선택하여 19번 단자로 상태신호를 출력시키는 기능입니다. MCC, LOP, AUTO, REMOTE 중 선택항 - 초기 출력되는 운전모드는 AUTO

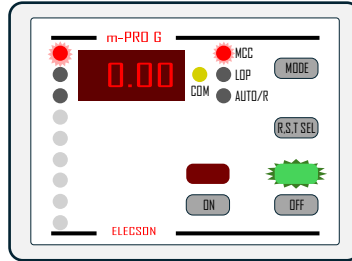
(주2) 인버터 기동에서 인버터 2차에 ZMCT를 설치할 경우: 모터 용량에 따른 자동 설정 입력은 유효합니다. 하지만, 5.rC 정격전류는 인버터 2차에 흐르는 최대 전류값의 1.2배로 설정해 주십시오.

(주3) 인버터 1차에 ZMCT를 설치할 경우: 기동지연시간 6.Sdt는 인버터 가속 시간보다 1~2초 많게 설정해 주십시오. 6.Sdt 시간이 인버터 가속 시간보다 짧으면 기동전류변화로 인하여 결상, 불평형과 같은 트립이 발생할 수 있습니다.



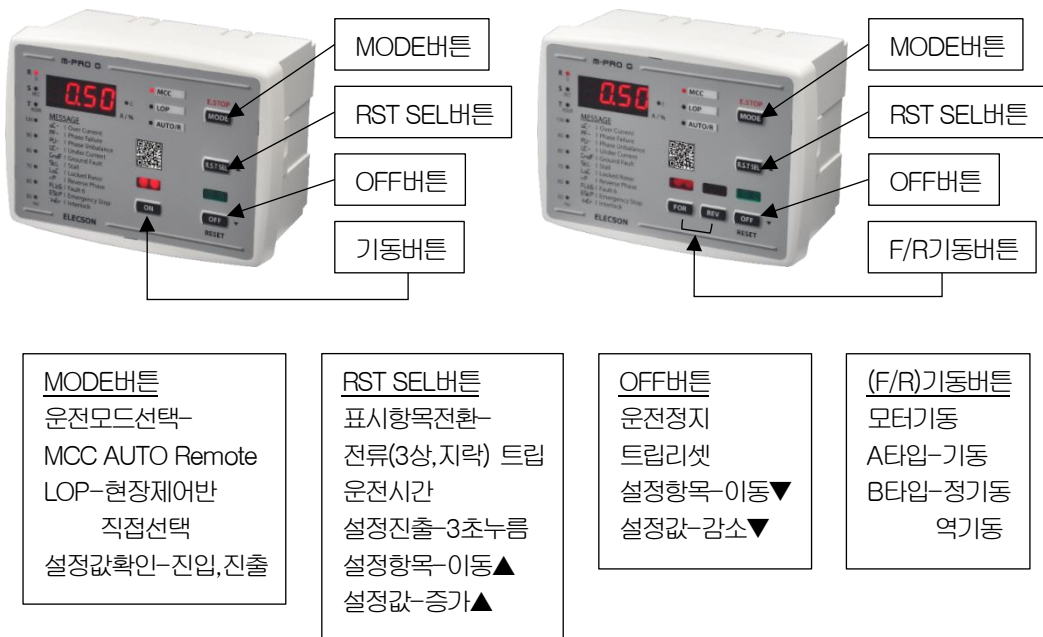
## 5. 동작, 기능설명

- 조작전원을 처음 투입하면 MCC 운전모드가 선택됩니다. → 전원 재 투입 시 이전에 선택된 운전모드가 AUTO였다면, AUTO 운전모드로 선택됩니다.



초기전원투입

- AUTO 모드에서는 자동운전신호가 입력되면 기동하고, 끊기면 정지합니다.
- 버튼 동작



### A. MODE버튼: MCC, AUTO, REMOTE 운전모드 선택, 설정값확인 진/출

- MCC: MCC 램프점등→본체에서 ON(FOR, REV), OFF 버튼으로 제어
- AUTO: AUTO/R 램프점등→21번단자(FOR-IN) / 20번단자(REV-IN)에 입력되는 기동신호로 제어
- REMOTE: AUTO/R 램프점멸(통신)→RS485 MODBUS 통신으로 제어→RS485 전용 전선 사용 권장, 확실한 접지 필요 (이중차폐 RS485전용통신선 사용)
- LOP: LOP 램프점등→22번 단자에 LOP선택 신호가 들어오면 LOP 운전모드로 전환됩니다. 22번단자 입력신호가 유지된 상태에서, 모터의 기동은 21번단자 (FOR-IN)또는 20번단자(REV-IN)에 입력되는 단발성 신호로 동작되며, 정지신

호는 OFF버튼을 눌러 22번단자 신호(OFF)를 끊으면 정지합니다.

- 2) R.S.T SEL(▲UP)버튼: 표시항목 전환-상전류, 지락전류, 트립기록, 운전시간-, 설정 진입-3초누름-, 설정항목이동 UP▲, 설정값증가 ▲
- 3) OFF버튼: 운전정지, 트립리셋, 설정항목이동 DN▼, 설정값감소 ▼
- 4) 기동버튼: A타입-ON, B타입-FOR-REV 모터기동
- 5) 표시의 전환: R.S.T SEL 버튼으로 표시항목을 전환합니다. R상전류→S상전류→T상전류→지락전류→트립기록→운전시간 (설정 24.SC에서 표시 자동순환 설정 가능)
- 6) MODE버튼으로 MCC→AUTO→REMOTE→MCC로 전환됩니다. 단, 통신을 선택하지 않은 제품은 REMOTE로 전환되지 않습니다.
- 7) Alarm표시: 트립 발생시 트립명과 트립상이 0.15초 주기로 깜빡이며 표시됨
- 8) Pick-up 상태: 운전이 유지되고 0.5초 주기로 램프들이 점멸 표시됨

## 6. 계전요소 동작특성

### A. o-C 과전류 특성 (Sdt-기동지연시간, odt-과전류동작지연시간)

동작구분	설정값	동작시간			비고
		Sdt	odt	동작	
정한시	0.5-6A	0-120초	0-60초	Sdt+odt	Sdt 경과 후 과전류 보호가 활성화됩니다. Class-정격전류의 6배 과전류가 흐를 때 모터를 트립시키는 시간, 과전류 크기에 따라 트립 시간이 결정된다.
반한시			0-60Class	Sdt+Class	

(주) 0.5-60A (30kW 이하)모터: 5단자 형 ZMCT를 사용하여 상전류와 지락전류를 계측, 감시합니다.  
60A 이상 (37kW 이상)모터: MCT, 보조CT, ZCT를 사용하여 상전류와 지락전류를 계측, 감시합니다.  
Sdt-기동지연시간, odt-과전류동작지연시간

### B. PF 결상, PU 불평형 특성

동작구분		설정값	동작시간		비고
정한시	결상	0: OFF 1: ON	3초	Sdt 경과 후부터 결상, 불평형 감시, 보호 기능이 동작합니다.	결상/불평형을 $\frac{I_{\max} - I_{\min}}{I_{\max}} \times 100[\%]$
	불평형	0: OFF 5-50%:값	5초		

(주)  $I_{\max}$ : 최대전류상의 RMS값,  $I_{\min}$ : 최소전류상의 RMS값

### C. StL 운전중구속, LoC 기동중구속 특성

동작구분		설정값	동작시간	감시영역	비고
정한시	LoC	0: OFF 100-2000[%]	1.5초	Sdt 이내	설정정격전류의 백분율로 표시
	StL			Sdt 경과 후	
반한시	LoC	0: OFF 100-2000[%]	1.5초	Sdt+odt 이내	
	StL			Sdt+odt 경과 후	

(주) LoC-기동중구속, StL-운전중구속, Sdt-기동지연시간, odt-과전류동작지연시간

## D. UC 부족전류 특성

동작구분	설정값	동작시간		비고
정한시	0: OFF 5-90%	0-60초	기동 시 16.Ud 부족전류 동작지연시간 경과 후 활성화됩니다. Sdt, odt 와 무관함.	부족 전류율 $\frac{I_{min}}{rC} \times 100[\%]$

(주)  $I_{min}$ : 최소전류상의 RMS값 rC: 설정정격전류

## E. rP 역상 특성

동작구분	설정값	동작시간		비고
순시	0: OFF 1: ON	0.2초	Sdt, odt와 관계 없이 동작함	ZMCT 관통전류가 R, S, T 순으로 들어오는지 감시함 - 사용설정하면 최초 1회 기동시 역상 감시 후 자동 초기화됨

(주) ZMCT: m-PRO GZM 전용 MCT로서 ZCT를 내장하고 있음

## F. GF 지락 특성

동작구분	설정값	동작시간		비고
한시	0: OFF 0.03-0.6AQ	0.5초	18.Gd 지락감시 지연시간 이후 동작함 Sdt, odt와 무관함	기동 후 18.Gd 지락감시 지연시간 이후에 감시 보호 시작함

## 7. 설정방법

- A. 설정모드진입: R.S.T SEL(▲:UP)버튼을 3초간 누르면 설정모드에 진입합니다. 0.Pr 표시됨

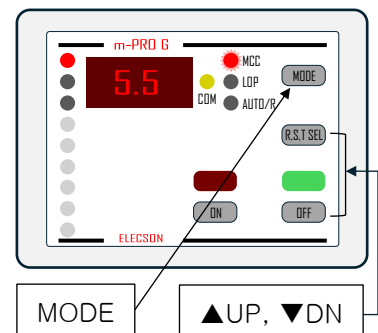
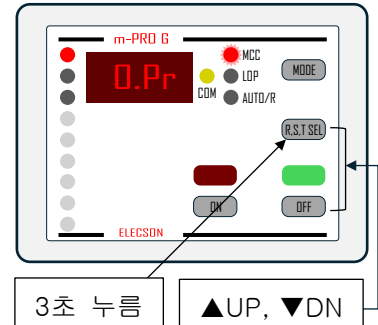
(주의) 설정모드에 진입하기 전 모터운전이 완전히 멈추었는지 확인하여 주세요. 설정진입 상태에서는 OFF버튼이 Down버튼으로 사용되므로 모터를 정지시킬 수 없습니다. 또한, MCC 운전모드로 전환시켜 주십시오.

- B. 설정항목이동: 설정진입 상태에서 R.S.T SEL (▲:UP) 또는 OFF(▼:DN)로 설정항목 이동  
0.Pr 1.UP 2.Sr 3.Ctr 4.tUn 5.rC ... 26.tr

- C. 설정값변경: MODE버튼을 1회누름-설정값표시. ▲UP, ▼DN 버튼으로 설정값을 변경합니다. 설정값 변경시 ▲UP 또는 ▼DN 버튼을 길게 누르면 설정값이 빠르게 변경됩니다. 설정값 변경후 MODE버튼을 1회누름-항목명표시 (다른 설정항목도 같은방법으로 값 변경)

- D. 모든 항목의 설정을 마친후 항목명 표시상태에서 R.S.T SEL 버튼을 3초간 누르면 설정이 끝납니다. 설정값은 즉시 적용됩니다.

- E. 설정값 변경 중 전원이 꺼지면 설정값이 저장되지 않습니다. 재 설정해 주세요.



## 8. 설정항목 표

항목	출하값	정정범위		설명				
0.Pr	0	0~654kW		(주1) 모터용량(kW): 모터 용량 입력				
1.UP	380	110~9990V		전압 입력				
2.Sr	1	A 타입	0, 1, 2, 3	0: 단상기동, 1 :3P직입기동, 2: 리액터기동, 3: Y-D기동				
	4	B 타입	4	4: 정역(가역)기동				
3.Ctr	1	1~250		(주2) 보조CT 비율 입력, 예) 200÷5A=40				
4.tUn	1	1~10		(주3) ZMCT에 전선을 관통시키는 관통 횟수				
5.rC	50	0.5~60A		정격전류				
6.Sdt	0	0~120초		기동지연시간				
7.odt	0	1~60		과전류 동작 지연시간 (반한시-클래스, 정한시-초)				
8.yt	6	A 타입	1~120초	Y 기동시간, 리액터기동 시간				
	0	B 타입	0: OFF, 0.1~60초	정↔역 기동방향전환 지연시간: 정 또는 역방향 운전 중 반대 방향으로 운전을 전환할 때, 방향전환 지연시간을 설정합니다. 방향전환 지연시간 후 기동신호가 출력됩니다.				
9.rtn	1	0~4	설정값	LOP 이전운전모드 자동 복귀		운전중 MODE버튼 기능		
			0	미사용		비상정지		
			1	사용				
			2	미사용		기능 잠금		
			3	사용				
			4	MODE버튼 잠금 (기능잠김)				
10.tC	1	정한시: 0, 2, 4, 6  반한시: 1, 3, 5, 7	정한시	반한시	상태출력	비고		
			0	1	AUTO (기본)	운전모드 상태출력 : 19번 단자		
			2	3	Remote			
			4	5	MCC			
			6	7	LOP			
11.PF	1	0, 1		0: OFF, 1: 결상감시 사용 (단상선택시 기능없음)				
12.PU	40	0, 5~50%		0: OFF, 5~50%: 불평형감시 설정 (단상선택시 기능없음)				
13.St	300	0, 100~2000%		0: OFF, 100~2000: 운전중구속 설정				
14.Lo	700	0, 100~2000%		0: OFF, 100~2000: 기동중구속 설정				
15.UC	0	0, 5~90%		0: OFF, 5~90: 부족전류 설정				
16.Ud	5	0~60초		부족 전류 동작지연 시간 설정, 15.UC=0 이면 기능없음				
17.GC	0.6	0, 0.03~0.6A		0: OFF, 영상전류 검출방식, 지락전류 감시 및 보호				
18.Gd	10	0~120초		지락전류 감시 지연시간, 17.GC=0 이면 기능없음				
19.rP	0	0, 1		0: OFF, 1: 역상감시사용, 초기 기동 후 자동 리셋 됨				
20.Ct	0	0, 1~20초		0: OFF, 1~20: 순간정전보상시간				
21.rd	0	0~500초		순간정전 복전 후, 자동 재기동 지연 시간				
22.Ad	1	1~255		1~255: 통신국번, 통신 옵션 선택 제품만 적용				
23.bd	3	1~10, 11~110		(주4) 통신속도 및 기동/정지 출력지연시간				
24.SC	0	(주5) 0~6	설정값	표시항목	외부트립	외부인터록	MG상태	
			0	고정	미사용			
			1	순환				
			2	고정	사용			
			3	순환				
			4	고정		사용		
			5	순환			상태감시	
			6	고정				
25.Hr	-	rSt-, Cont		모터 운전시간 리셋(rSt-), 계속(Cont)				
26.tr	-	-		계전기 테스트 트립 (26.tr 상태에서 MODE 버튼 누름)				

(주1) 직입기동일 경우 모터용량을 0.Pr 항목에 입력하면, 5.rC, 6.Sdt, 7.odt, 8.yt 항목이 자동설정 됩니다.  
본 설정은 아래의 기분에 의하여 입력됩니다.

항목	설정조건		
5.rC	3상	$rC = \left[ \frac{\text{모터용량}}{\text{전압} \times \sqrt{3} \times CT비} \right] \times 1.2$	
	단상	$rC = \left[ \frac{\text{모터용량}}{\text{전압} \times CT비} \right] \times 1.2$	
6.Sdt	Sdt=3	모터용량 <2kW	직입, 정역기동
	Sdt=5	2kW ≤ 모터용량 <15kW	직입, 정역기동
	Sdt=7	2kW ≤ 모터용량 <15kW	Y-D, 리액터
	Sdt=9	15kW ≤ 모터용량	Y-D, 리액터
7.odt	odt=3	모터용량 <2kW	직입, 정역기동
	odt=3	2kW ≤ 모터용량 <15kW	직입, 정역, Y-D, 리액터
	odt=3	15kW ≤ 모터용량	Y-D, 리액터
8.yt	yt=5	2kW ≤ 모터용량 <15kW	Y-D, 리액터
	yt=7	15kW ≤ 모터용량	Y-D, 리액터

현장이 상기 사용조건과 맞지 않을 경우, 수동으로 설정을 조정할 수 있습니다.

예제) 380V, 5.5kW 모터, 보조CT 미사용(3.Ctr=1.0) - 5.rC 정격 전류 계산

$$\text{예) } rC = \left( \frac{5.5kW}{\text{전압} \times \sqrt{3} \times CT비} \right) \times 1.2 = \left( \frac{5.5 \times 1000}{380 \times \sqrt{3} \times 1.0} \right) \times 1.2 \cong 10A \text{ 가 설정됩니다.}$$

(주2) 3.Ctr은 보조CT 비율을 입력하는 항목입니다 - 보조CT 사용시

(주3) ZMCT 전선 관통횟수 입력 4.tUn은 전선을 각 홀에 감아서 관통시키는 횟수를 입력합니다.

(주4) 23.bd는 아래 표처럼 통신 속도와 기동/정지 출력지연시간을 설정하는 항목

통신속도 bps 지연시간	상위워드-하위워드 Float				하위워드-상위워드 Float				Dword	
	2400	4800	9600	19200	2400	4800	9600	19200	9600	19200
지연 없음	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

예) 23.bd=43.0 이면, 통신속도: 9600bps, 상위워드-하위워드 전송, 기동/정지 출력지연 4초

(주5) 24.SC는 표시항목 고정-순환 선택, 8번단자 입력 선택 (외부트립, 외부인터록, 전자접촉기상태피드백)

★ 외부트립-B점점, 외부인터록-B점점, 전자접촉기상태피드백-A점점 중 택1- 동시선택불가

→ FLt6: 외부트립발생, InEr: 외부인터록, FLt4: 전자접촉기상태-기동이상, FLt5: 전자접촉기상태-정지이상

(주의사항) 인버터 기동에 m-PRO G 적용 시, 인버터 1차측과 2차측 전선에 ZMCT를 설치할 수 있습니다.

2차측에 설치할 때, 모터용량에 따른 자동 설정은 유효하나, 기동지연시간 6.Sdt는 인버터 가속 시간보다 1~2초 많게 설정해 주십시오. 인버터 가속 시간보다 6.Sdt 시간이 짧으면 기동시 과전류, 결상, 불평형 등으로 트립 될 수 있습니다. 이때, 정격전류 5.rC는 인버터 2차로 출력되는 전류 중 제일 큰상 전류의 1.2배로 설정합니다.

## 9. 설정항목 설명

항목	구분	설명
0.Pr	명칭	모터용량 설정
	설정범위	0~654kW /0.05
	설명	모터용량을 kW 단위로 입력합니다. 예) 15kW→15.0으로 입력
	출고값	0
1.UP	명칭	전압 설정
	설정범위	110~9990V /10
	설명	모터 구동 전압을 입력합니다. 3상은 V <sub>RS</sub> , 단상은 단상전압 입력
	출고값	380
2.Sr	명칭	모터 기동방식 설정
	설정범위	A 타입                      0: 단상기동, 1: 직입기동, 2: 리엑터기동, 3: Y-D기동
		B 타입                      4: 정역기동
	설명	모터 기동방식을 선택 설정합니다.
	출고값	A 타입                      1: 직입기동
		B 타입                      4: 정역기동
3.Ctr	명칭	보조CT 비율 설정
	설정범위	1~250 /1
	설명	보조CT 비율을 입력합니다. 60A이상 (37kW이상) 큰 모터에 적용 시, 보조CT를 MCT와 함께 설치합니다. 이 때 사용된 보조CT의 비율을 입력합니다. 주의) 보조CT 사용시 MCT를 선택하고, ZCT를 따로 설치합니다. 예제) 55kW 모터 (정격전류 약110A), 보조CT= 200/5A=40.0A, 40.0을 입력 ZMCT는 3상 380V기준 보조CT를 사용하지 않는 0.5~60A부하까지 사용됩니다.
	출고값	1
4.tUn	명칭	ZMCT 전선 관통 횟수
	설정범위	1~10 /1
	설명	ZMCT에 전선을 감아서 관통시키는 횟수를 입력합니다. 운전전류가 0.4A보다 낮은 전류이면, 표시 전류가 0으로 표시됩니다. 이때, ZMCT에 전선을 2회~3회 감아서 관통시키면 표시되지 않는 낮은 전류를 표시할 수 있습니다. 전선의 관통 횟수를 입력하는 항목입니다. 예) ZMCT 각 홀에 전선을 3회씩 관통시켰다면 3.0을 입력합니다.
	출고값	1
5.rC	명칭	정격전류 설정
	설정범위	0.5~60A
	설명	0.Pr에 모터용량을 입력하면 정격전류는 아래 식에 의해 자동 계산되어 입력됩니다. 모터 운전 전류의 1.2배로 계산됩니다. →3.Ctr=1.0 $rC = [(모터용량 \times 1000) \div (전압 \times CT비율)] \times 1.2$ 예) 단상 220V 1.5kW→[(1.5×1000)÷(220×1.0)]×1.2=8.2A 3상 380V 2.2kW→[(2.2×1000)÷(√3×380×1.0)]×1.2=4.0A 3상 380V 22kW→[(22×1000)÷(√3×380×1.0)]×1.2=40A 3상 380V 55kW, 3.Ctr=200/5=40→[(55×1000)÷(√3×380×40)]×1.2=2.5 인버터기동에 적용될 때 ZMCT는 인버터 1차 또는 2차 측 전선에 설치할 수 있습니다. 인버터 2차에 ZMCT를 설치할 경우, 정격전류는 인버터 2차측 최대전류의 1.2배의 값을 입력합니다.

	출고값	50
6.Sdt	명칭	기동 지연 시간
	설정범위	0: 지연시간없음, 1~120/1[초]: 기동 지연시간 설정
	설명	모터 기동시, 구속에 대한 감시 개시시점과 과전류, 결상, 불평형 보호시점을 정의합니다. 6.Sdt이후 과전류, 결상, 불평형 보호기능이 활성화됩니다. 인버터에 적용시 인버터 가속시간보다 2초 많게 설정해 주십시오.
		기동중구속(LoC)
		정한시 Sdt 설정시간 이내
		반한시 Sdt + odt 설정시간 이내
	운전중구속(StL)	정한시 Sdt 설정시간 이후
		반한시 Sdt + odt 설정시간 이후
	출고값	0
7.odt	명칭	과전류 보호 지연시간 (반한시 특성곡선 참조)
	설정범위	0: 즉시트립, 1~60/1[초]
	설명	운전 중 과전류 발생 시점부터 트립 될 때까지 지연시간 설정 - 반한시 (10.tC = 1): CLASS로 작동, 과전류 크기에 따라 트립 시간이 자동 조절됩니다. - 정한시 (10.tC = 0): 시간으로 작동, 과전류 크기에 관계없이 과전류 발생 시점부터 설정된 시간 경과 후 즉시 트립 됩니다. - Class란? 모터의 운전 전류가 설정된 정격전류의 6배 과전류일 때 트립되는 시간. 과전류가 정격전류의 6배 이하이면, 반한시 특성곡선에 따라 트립 시간이 결정됩니다. 과전류가 정격전류의 7배 이상이면, 순시로 즉시 트립 됩니다. 예) 과전류 보호 반한시, 7.odt=3으로 입력하고, 모터를 기동 시켰을 때, 운전 전류가 정격전류의 6배 과전류이면 모터는 3초만에 트립 됩니다. 2배의 과전류로 운전된다면 반한시 특성곡선에 의해 약 25초 후 트립 됩니다.
		출고값
8.yt	명칭	A타입: Y기동시간, 리액터기동시간
	설정범위	1~120 /1초
	설명	* Y 기동시간 → Y 기동 시 ON램프 점멸 → Y 기동시간 경과 후, D 기동으로 전환되고, ON 램프 점등됨 * 리액터 기동시간 → 리액터 기동 시 ON램프 점멸 → 리액터 기동시간 경과 후, 88M 신호가 출력되고, 3초 뒤 리액터 신호가 끊어짐. ON램프는 점등됨
		B타입: 운전 방향전환 출력 지연시간
9.rtn	명칭	LOP선택 이전 운전모드로 자동 복귀하는 기능과 MODE 버튼 기능 설정
	설정범위	0, 1, 2, 3, 4
	설명	현장제어반에서 선택스위치로 LOP운전모드를 선택한 후 선택스위치를 복귀 시켰을 때, 이전 운전모드로 자동 전환되는 기능과 운전중 MODE 버튼 기능을 설정합니다.
		설정값
		LOP이전 운전모드 자동복귀
		운전 중 MODE 버튼 기능
		0 자동복귀 미사용
		1 자동복귀 사용
		2 자동복귀 미사용
		3 자동복귀 사용
		4 MODE 버튼 기능잠금 -정지시/운전중-
	출고값	1

10.tC	명칭	과전류 보호 방식 선택				
	설정범위	반한시: 1, 3, 5, 7		정한시: 0, 2, 4, 6		
	설명	과전류에 대한 보호 동작 특성 선택과 운전모드상태 선택출력 설정				
		정한시	반한시	상태출력	비고	
		0	1	AUTO(초기값)	* 과전류보호기능: 정한시, 반한시 * 운전모드상태 출력: 19번단자	
		2	3	REMOTE(RS485)		
		4	5	MCC		
	6	7	LOP			
출고값	1					
11.PF	명칭	결상 보호기능 PF				
	설정범위	0: OFF, 1: ON				
	설명	5.Sdt 기동지연시간 경과 후 상 전류가 계속되지 않거나 상 편차가 70%이상 발생하면, 결상으로 트립됩니다. 3초 후				
	출고값	1				
12.PU	명칭	불평형 보호기능 PU				
	설정범위	0: OFF, 5~50% /5				
	설명	5.Sdt 기동지연시간 경과 후 3상에 흐르는 전류 중 가장 높은 전류와 낮은 전류의 편차가 설정값 이상 차이가 날 때, 불평형으로 트립됩니다. 5초 후				
	출고값	40				
13.St	명칭	운전중 구속 보호기능 St				
	설정범위	0: OFF, 100~2000% /50				
	설명	기동 시간 (sdt+odt) 경과 후 운전중 구속 감시를 시작합니다. 운전중 설정값 이상의 전류가 감지되면 1.5초내로 트립됩니다. 동작은 5.rC의 백분율 값에 의해 동작됩니다. 즉, 정격전류가 5[A]이고, 본 항목이 300%이라면, 5[A]의 300%인 15A 이상 과전류가 흐를 때 동작합니다. (주의) 13.St 설정값은 $(5.rC \times 13.St) / 100 \leq 480[A]$ 의 관계가 있습니다. 따라서, 설정할 수 있는 최대 값 이하까지 설정할 수 있습니다. 예) 정격전류 5.rC가 30[A]이면, 13.St의 최대값은 $(30 \times 13.St) / 100 = 480[A]$ 이므로, 13.St는 1600% 이하로 설정할 수 있습니다.				
	출고값	300				
14.Lo	명칭	기동중 구속 보호기능 LoC				
	설정범위	0: OFF, 100~2000% /100				
	설명	기동 시간(sdt+odt) 전까지 감시를 하며, 기동시 설정값 이상의 전류가 감지되면 1.5초내로 트립됩니다. 동작은 설정된 5.rC의 백분율 값에 의해 동작됩니다. 즉, 5.rC가 5[A]이고 본 항목을 700%로 설정하면, 기동시 5[A]의 700%인 전류 35A 이상 과전류가 흐를 때 동작합니다. (주의) 14.Lo 설정값은 $(5.rC \times 14.Lo) / 100 \leq 480[A]$ 의 관계가 있습니다. 따라서, 설정할 수 있는 최대 값 이하까지 설정할 수 있습니다. 예) 정격전류 5.rC가 40[A]이면, 14.Lo의 최대값은 $(40 \times 14.Lo) / 100 = 480[A]$ 이므로, 14.Lo는 1200% 이하로 설정할 수 있습니다.				
	출고값	700				
15.UC	명칭	부족 전류 보호기능 UC				
	설정범위	0: OFF, 5~90% /5				
	설명	정격전류를 100%라 할때 운전 전류가 설정된 부족전류 값 이하로 떨어지는지를 감시합니다. 예) 정격전류가 10[A]이고, 8[A]이하로 떨어지는 것을 감시, 보호하고 싶을 때, 15.UC를 80으로 설정합니다. 모터운전전류가 8[A]이하로 떨어지면 동작합니다.기동버튼을 누르면 감시를 시작합니다.				
	출고값	0				
16.Ud	명칭	부족 전류 동작 지연시간 설정				
	설정범위	0: 즉시동작, 1~60초 /1: 한시트립				



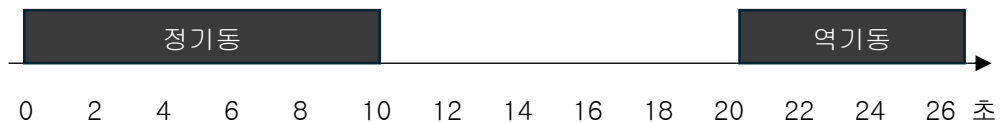
	설명	부족전류 감지 시 동작 지연 시간은 16.Ud에서 설정합니다 운전 전류가 15.UC의 설정값 이하로 떨어지면, 본 설정시간 경과 후 즉시 트립됩니다.								
	출고값	5								
17.GC	명칭	지락 전류 보호기능 GF								
	설정범위	0, 0.03~0.6 / 0.01[A]								
	설명	60A이하 모터는 ZMCT로 지락 전류를 감시, 보호합니다. 60A이상 모터는 : ZCT(200mA/1.5mA)를 설치하여 지락전류를 감시, 보호합니다. - 지락전류를 감시합니다. 트립동작시간 0.5초내 주의) ZMCT를 단상에 사용할 때 R상과 T상 홀에 각 전선을 관통시킵니다.								
	출고값	0.6								
18.Gd	명칭	지락 보호 지연시간								
	설정범위	0 : 기동시 감시시작, 1~120[초] : 설정값 경과 후 감시								
	설명	모터 기동시 전류 차이에 의해 지락전류로 잘못 감지할 수 있는 원인을 방지하기 위해 감시 지연시간을 설정합니다. 지연시간 경과 후 지락전류 보호를 시작하며, 지락발생시 트립 됩니다. 순시 0.5초								
	출고값	10								
19.rP	명칭	역상 보호기능								
	설정범위	0: OFF, 1: ON								
	설명	ZMCT의 관통전류를 기준으로 R→S→T상 순으로 전류가 흐를 때 순방향 기동으로 간주됩니다. 각 상 전선이 바뀌어 관통되면 기동과 동시에 역상을 감지하여 모터를 트립 시킵니다. 순시 0.2초 역상감시 기능은 최초 기동 1회만 유효하며, 기동 후 0으로 리셋 됩니다.								
	출고값	0								
20.Ct	명칭	순간 정전 보상 시간 설정								
	설정범위	0: OFF, 1~20초 /1								
	설명	순간 정전 시 이전 운전모드와 운전상태를 기억하고, 복전 시 이전 운전모드 상태를 유지하는 기능								
	출고값	0								
21.rd	명칭	자동 재기동 지연시간 설정								
	설정범위	0: 즉시기동, 1~500초 /1 순차 재기동 시 필요								
	설명	순간 정전 복전 후 재 기동 시 모터를 순차적으로 기동시킬 때 사용								
	출고값	0								
22.Ad	명칭	통신 국번 설정								
	설정범위	1~255								
	설명	통신 국번(Station Number)을 설정합니다. 통신타입만 적용됩니다.								
	출고값	1								
23.bd	명칭	통신속도, 실수전송방식 설정과 기동출력지연시간 설정								
	설정범위	1~10 (기본설정값), 11~110 (기동출력지연시간 포함)								
	설명	통신속도, 실수전송방식설정 + 기동출력지연시간 설정 기동출력 지연시간이란? 모터 기동 명령을 지연시키는 시간, 최대 10초까지 지연시간을 설정할 수 있습니다. 정지 시에도 같은 시간이 적용됩니다.								
	속도	Float 상위워드-하위워드				Float 하위워드-상위워드				Dword
	시간	2400	4800	9600	19200	2400	4800	9600	19200	9600 19200
	X	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
	출고값	3.0: 9600[bps], 상위워드→하위워드, 기동출력지연시간 없음										
24.SC	명칭	계측요소의 순환표시, 외부트립기능 설정 기능										
	설정범위	설정값	표시항목		외부트립		인터록		전자접촉기상태			
		0	고정		미사용		-		-			
		1	순환									
		2	고정		사용		-		-			
		3	순환									
		4	고정		-		사용		-			
		5	순환									
		6	고정		-		-		상태감시			
	설명	1. 계측항목 표시고정, 순환 설정 2. 8번단자 입력 설정: 1) 외부트립 입력-B점점: FLt6 알람표시 2) 인터록 입력-B점점: InEr 표시 3) 전자접촉기상태 입력-A점점: FLt4, FLt5 → FLt4: 기동시 기동신호 입력이상 → FLt5: 정지시 정지신호 입력이상 * 외부트립, 인터록, 전자접촉기 상태감시는 동시 선택 불가										
출고값	0											
25.Hr	명칭	모터 운전시간 초기화										
	설정범위	rSt-: 리셋, Cont: 시간누적 계속										
	설명	모터 운전시간을 1시간 단위로 저장합니다. 1시간 미만의 운전시간은 정전 시 기록되지 않습니다. 설정 값을 'rSt-' 로 설정하고 빠져나오면 모터 운전시간 이 0으로 초기화 됩니다. Cont는 계속 누적됨										
	출고값	Cont										
26.tr	명칭	테스트 트립 - 계전기 트립 시험										
	설정범위	-										
	설명	트립에 의한 알람과 차단이 올바르게 실행되는지를 확인합니다. 본 항목 표시 상태에서 MODE 버튼을 누르면 tEst 문자가 빠르게 깜빡이며 트립되고, 18번 단자로 트립신호가 출력됩니다. 리셋은 OFF 버튼을 누릅니다.										
	출고값	-										

\*\* m-PRO GZ의 정역기동형에서 8.yt에 대한 타임 차트

→ 8.yt를 10으로 설정하면, 정방향 또는 역방향으로 모터를 기동을 시킵니다. 정상운전 중 모터를 정지시킨 후 즉시 반대방향으로 기동시키면, 표시창에 'dLAy' 문자가 10초 동안 표시되고, 역방향 기동신호가 출력됩니다.

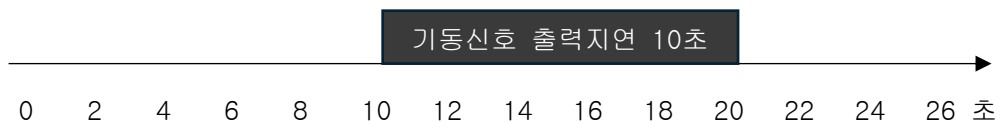
1)정기동신호



2)정지신호

4)역기동출력

3)역기동신호



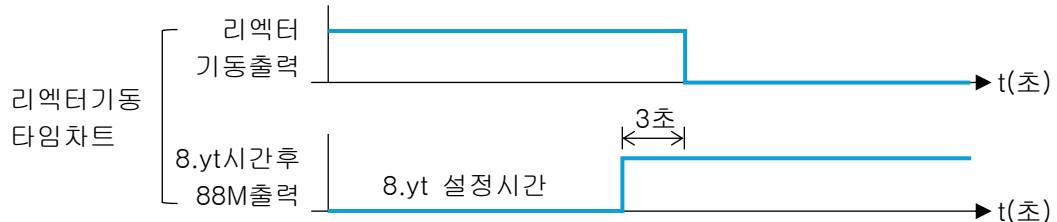
→ 정방향운전을 정지시킨 후, 역방향운전 신호를 즉시 투입하면 기동지연시간 경과후 기동신호가 출력됩니다.

## 10. 테스트트립방법, 리엑터기동/Y-D기동 타임차트, ZMCT 전선관통 예시

### A. 테스트트립방법

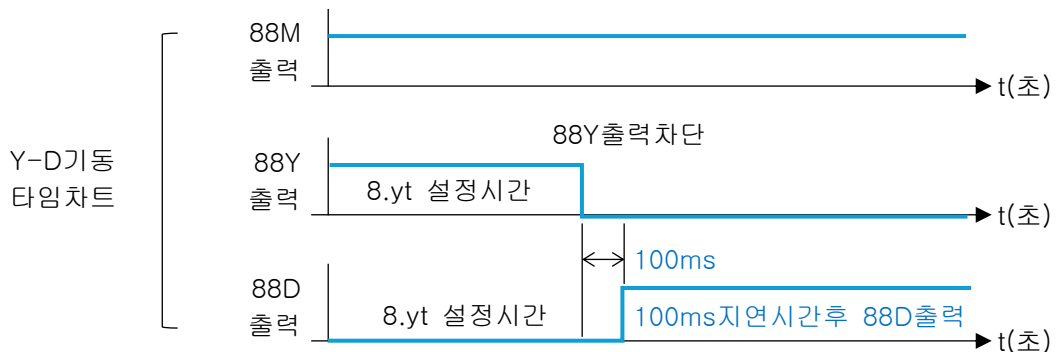
- i. R.S.T SEL(▲)을 3초간 누릅니다. -0.Pr- 표시됨
- ii. R.S.T SEL(▲)을 한번 더 눌러 26.tr로 이동합니다. -26.tr- 표시됨
- iii. 이때, MODE버튼을 누르면 테스트 트립이 발생합니다.-tESt- 표시됨
- iv. tESt 문자가 빠르게 깜빡이며, 모터는 정지합니다.
- v. 18번 단자로 트립 신호가 출력됩니다.
- vi. OFF(▼)을 눌러 트립을 리셋 시킵니다.

### B. 리엑터기동 타임차트



- i. 기동버튼(ON)을 누르면, 8.yt 지연시간동안 ON 램프가 깜빡입니다.
- ii. 지연시간 후 88M신호가 출력됩니다. 3초후 리엑터기동 출력이 끊어집니다.
- iii. ON 램프는 깜빡임이 멈추고 점등된 상태로 운전을 유지합니다.

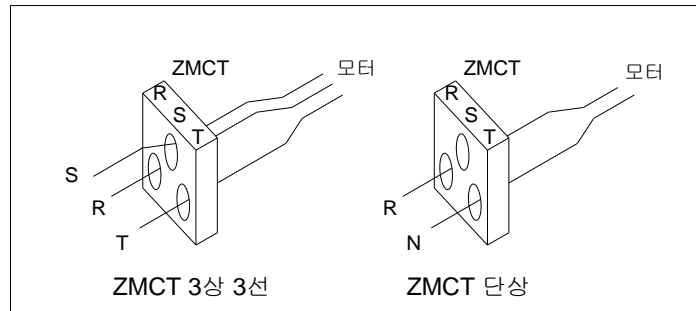
### C. Y-D기동 타임차트



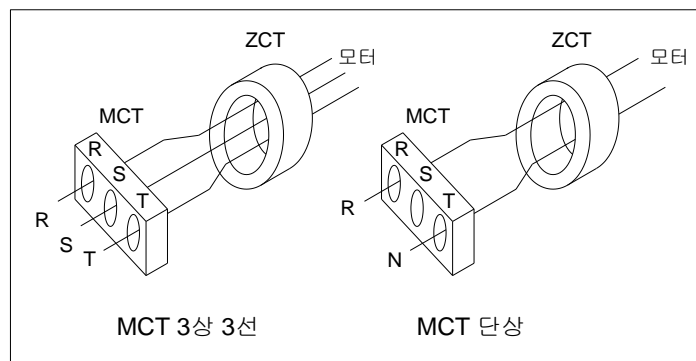
- i. 기동버튼(ON)을 누르면, 8.yt 지연시간동안 ON 램프가 깜빡입니다.
- ii. 8.yt 지연시간 후 88Y출력이 차단되고, 100ms 후 88D신호가 출력됩니다.
- iii. ON 램프의 깜빡임이 멈추고 점등된 상태로 운전을 유지합니다.

D. ZMCT, MCT 전선관통 예시

60A(30kW)이하 모터: 단자대형 ZMCT(ZCT 내장)



60A(37kW)이상 모터: 케이블형 MCT(ZCT 별도설치)



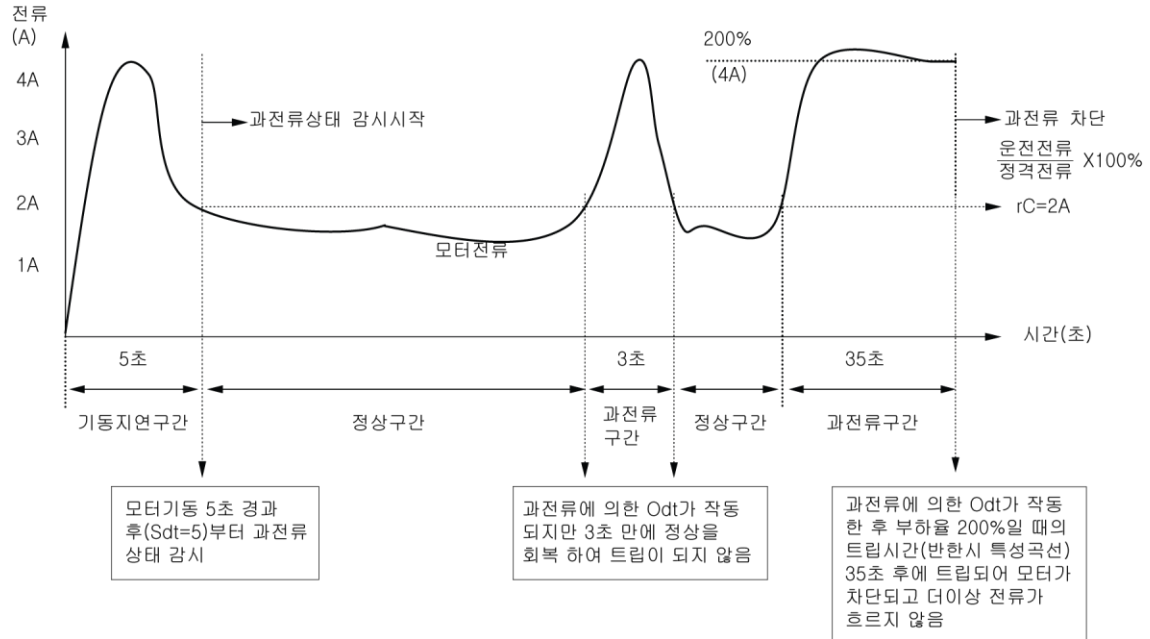
ZMCT: ZCT가 내장된 전용 CT

MCT: ZCT 별도 설치필요. 보조CT 설치 시

## 11. 과전류 동작 특성- 반한시, 정한시

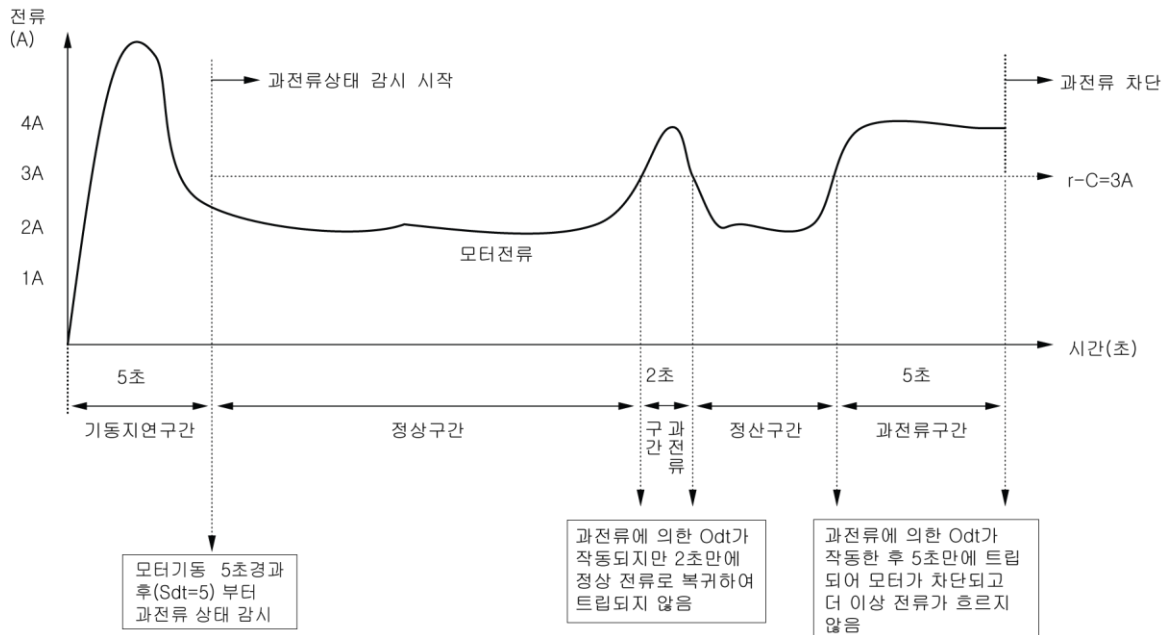
A. 반한시 과전류동작특성: 설정항목 10.tC의 값을 반한시로 설정

▷ 설정값 예시: Sdt(기동지연시간)=5초, Odt(과전류동작지연시간)=5초, rC(정격전류)=2A

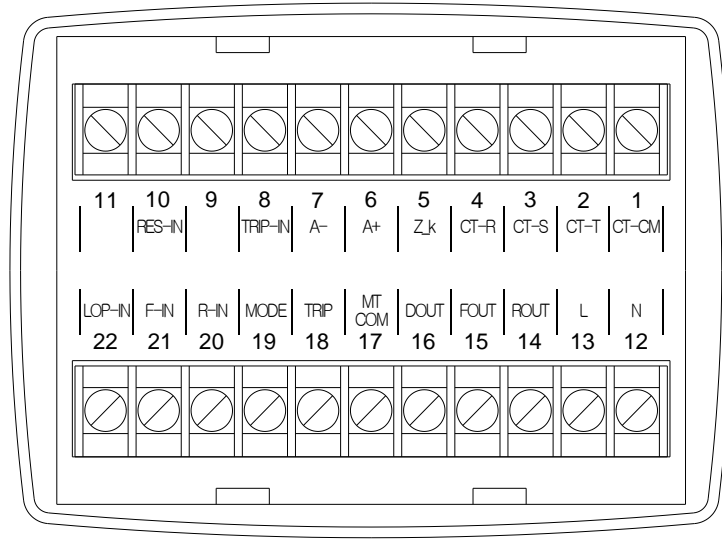


B. 정한시 과전류동작특성: 설정항목 10.tC의 값을 정한시로 설정

▷ 설정값 예시: Sdt(기동지연시간)=5초, Odt(과전류동작지연시간)=5초, rC(정격전류)=3A



## 12. 단자배치도

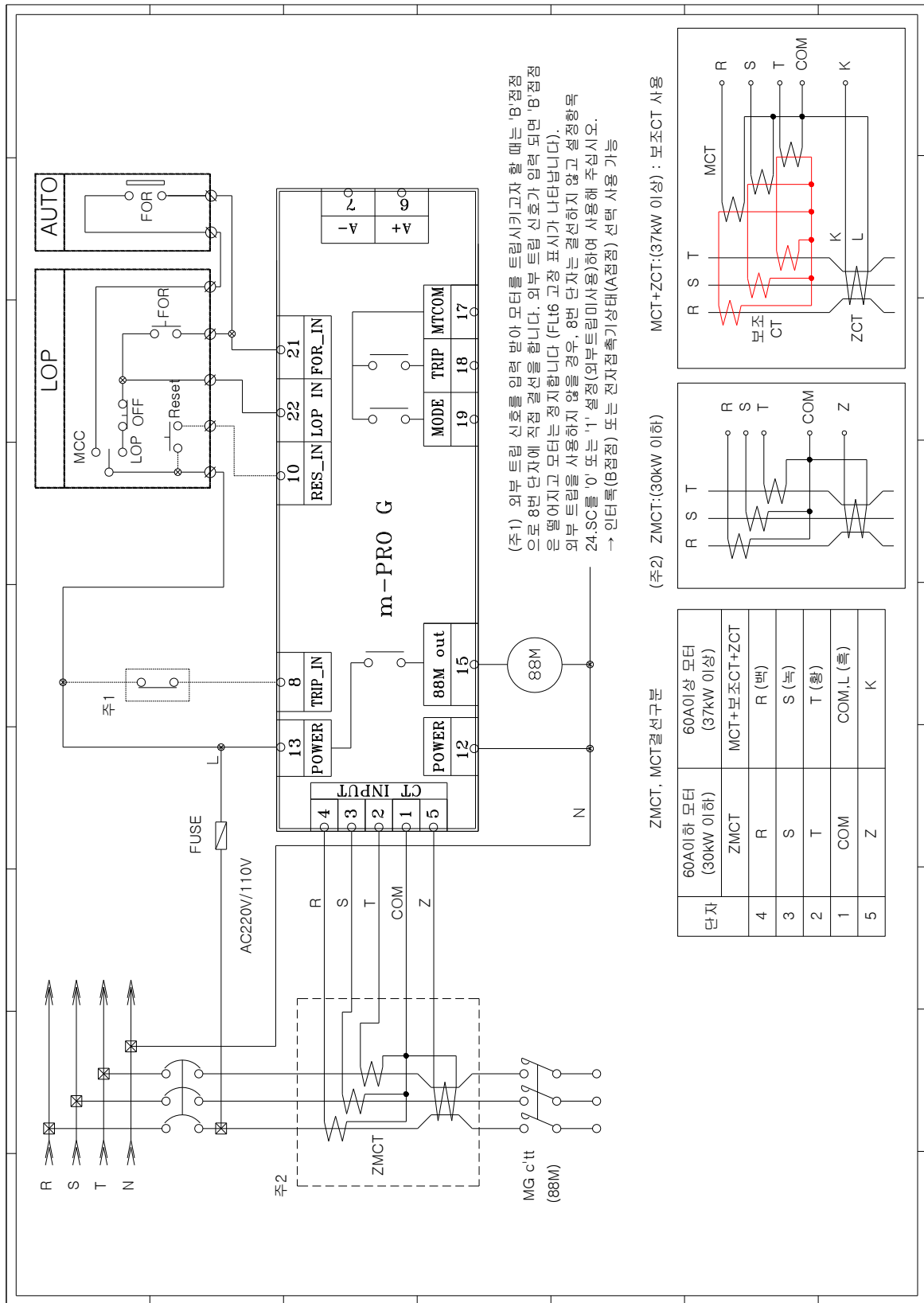


- 단자대 명칭 -

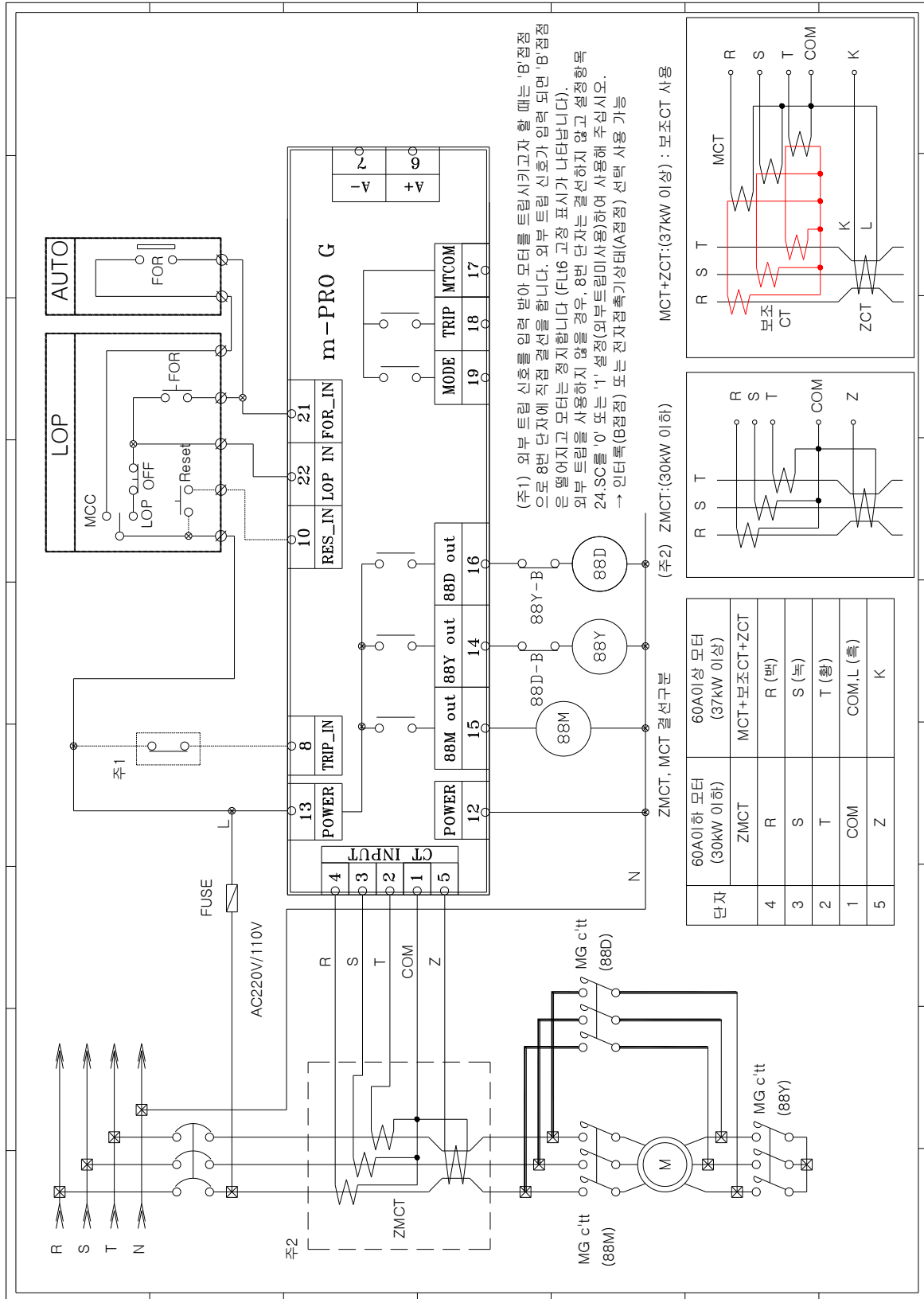
단자번호	단자명칭	기능			
		0.5~60A		60A 이상, 보조CT사용	
1	CT-CM	ZMCT	COM	MCT	COM-흑색, ZCT-/
2	CT-T		T		T-황색
3	CT-S		S		S-녹색
4	CT-R		R		R-백색
5	Z_k		Z		ZCT-k
6	A+	RS485의 '+' 선 연결			
7	A-	RS485의 '-' 선 연결			
8	TRIP-IN	외부트립, 외부인터록, 전자접촉기상태 중 선택1 입력			
9					
10	RES-IN	외부 리셋 입력			
11					
12	N	조작전원 AC 110/220V 60Hz (50Hz 선택)			
13	L				
14	R OUT	역방향, 리엑터, Y기동 출력			
15	F OUT	정방향 (88M, 88F) 출력			
16	D OUT	델타기동 출력			
17	MT COM	MODE (운전모드), TRIP 출력 공통단자			
18	TRIP OUT	TRIP신호 출력			
19	MODE OUT	운전모드 출력-MCC, AUTO(기본), LOP, REMOTE			
20	R-IN	외부 역기동 제어신호 입력			
21	F-IN	외부 (정)기동 제어신호 입력			
22	L-IN	LOP (현장제어반) 선택신호 입력			

### 13. 시퀀스예제

#### A. 직입기동

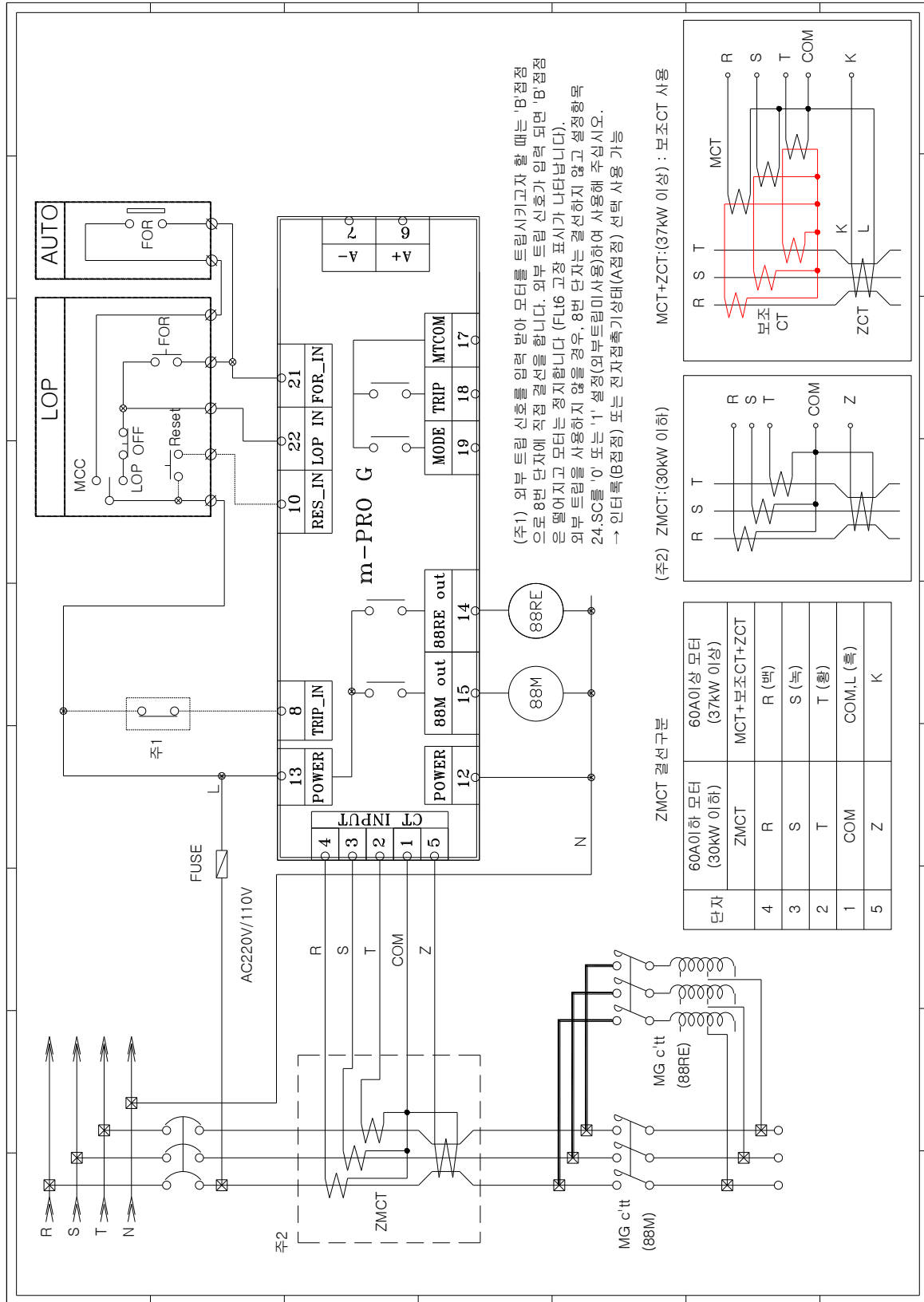


B. Y-D기동

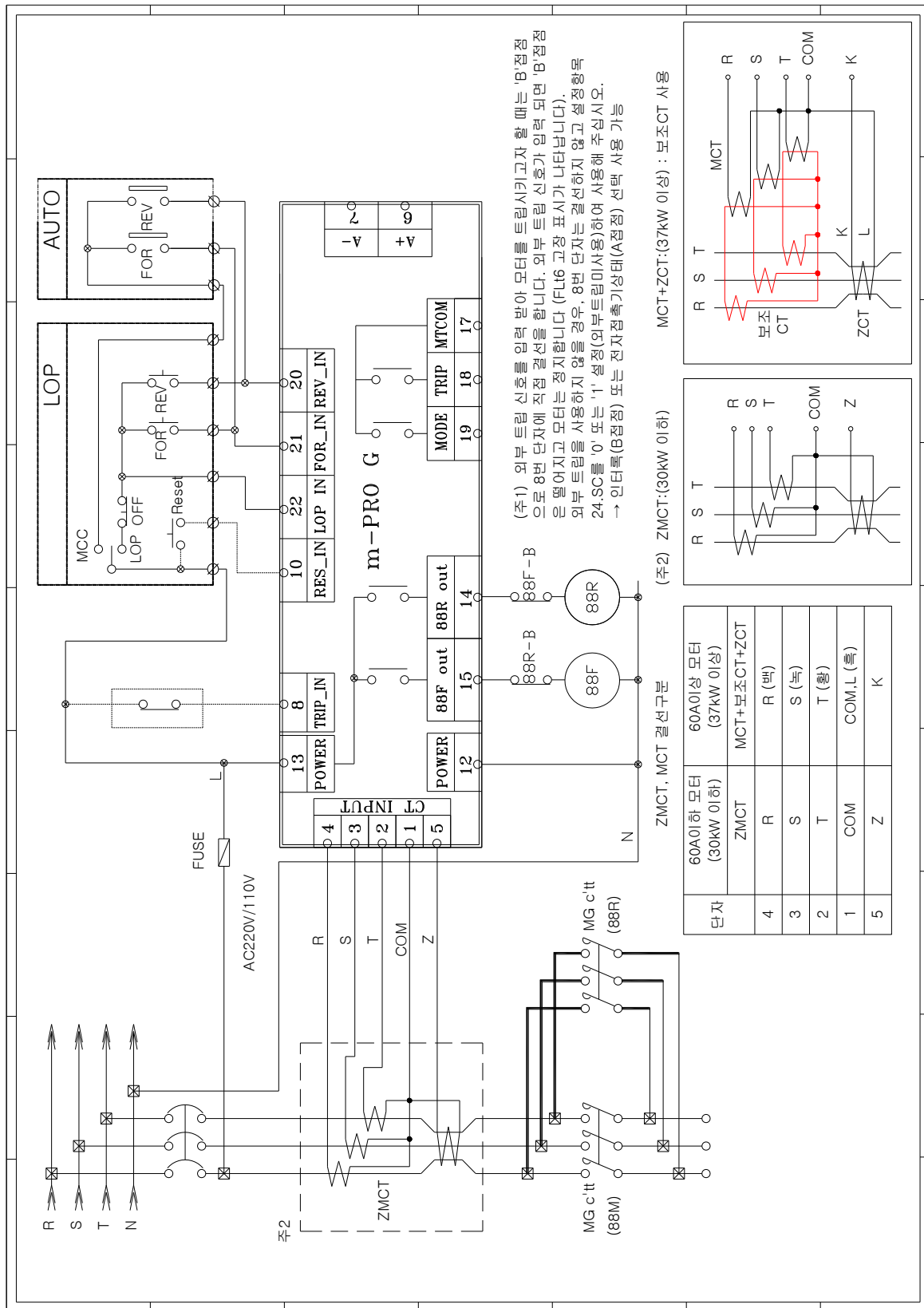




C. 리액터기동



D. 가역기동



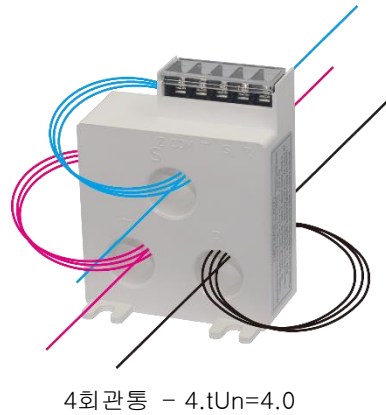
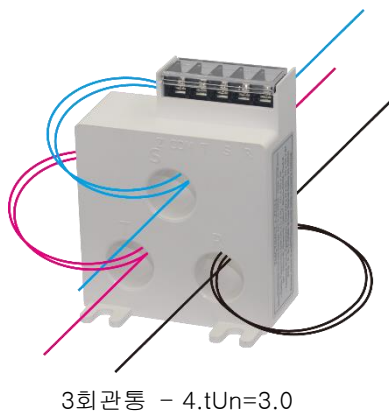
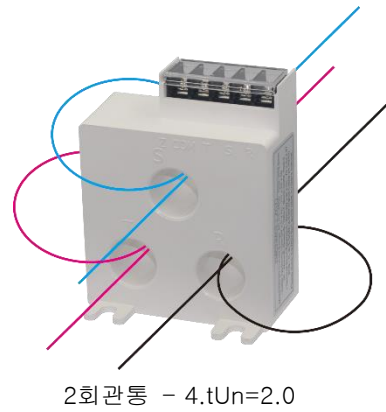
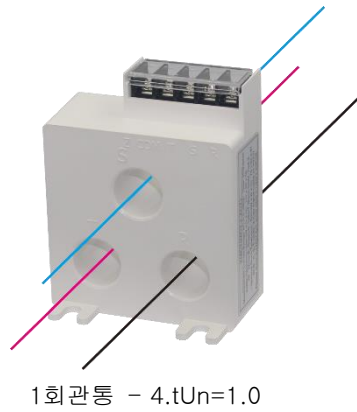
## 14. ZMCT 관통횟수 조건표

번호	모터용량 kW	관통횟수 (회, tUn)			타입
		3P 380/440 V	3P 220 V	1P 220 V	
1	0.05		8	5	ZMCT사용 m-PRO GZM
2	0.1	8	5	3	
3	0.2	5	3	2	
4	0.4	3	2	1	
5	0.75	3	1	1	
6	1.0	1	1	1	
7	1.5	1	1	1	
8	2.2~3.0	1	1	1	
9	3.7	1	1	1	
10	5.5	1	1	1	
11	7.5	1	1	1	
12	11	1	1	1	MCT사용 m-PRO GZ: MCT, 보조CT, ZCT (ZCT:200/1.5mA)
13	15	1	1		
14	19	1	1		
15	22	1	1		
16	30	1			
17	37	1			

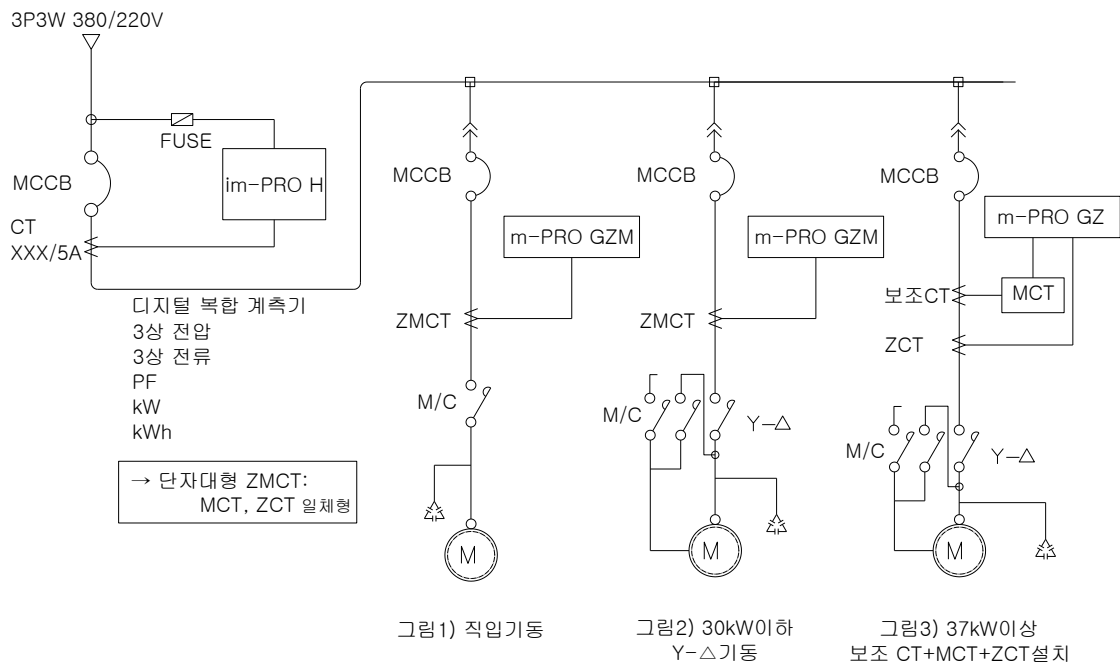
## 주의사항

- A. 단상에서는 조작전압과 동일한 상 전선을 ZMCT로 관통시켜 주세요.
- B. 단상220V: 11kW, 삼상220V: 22kW, 삼상380/440V: 37kW 이상 모터는 보조CT를 설치 결선해 주세요.
- C. 보조CT를 사용하면 MCT를 선택하고, ZCT를 설치해 주세요.  
보조CT 사용시 ZMCT는 사용할 수 없습니다.
- D. 30kW이하 모터에 보조CT를 사용했다면, MCT를 선택하고, ZCT를 설치해 주세요.
- E. 기타 의문사항은 당사 AS로 전화 주십시오. 02-928-4678

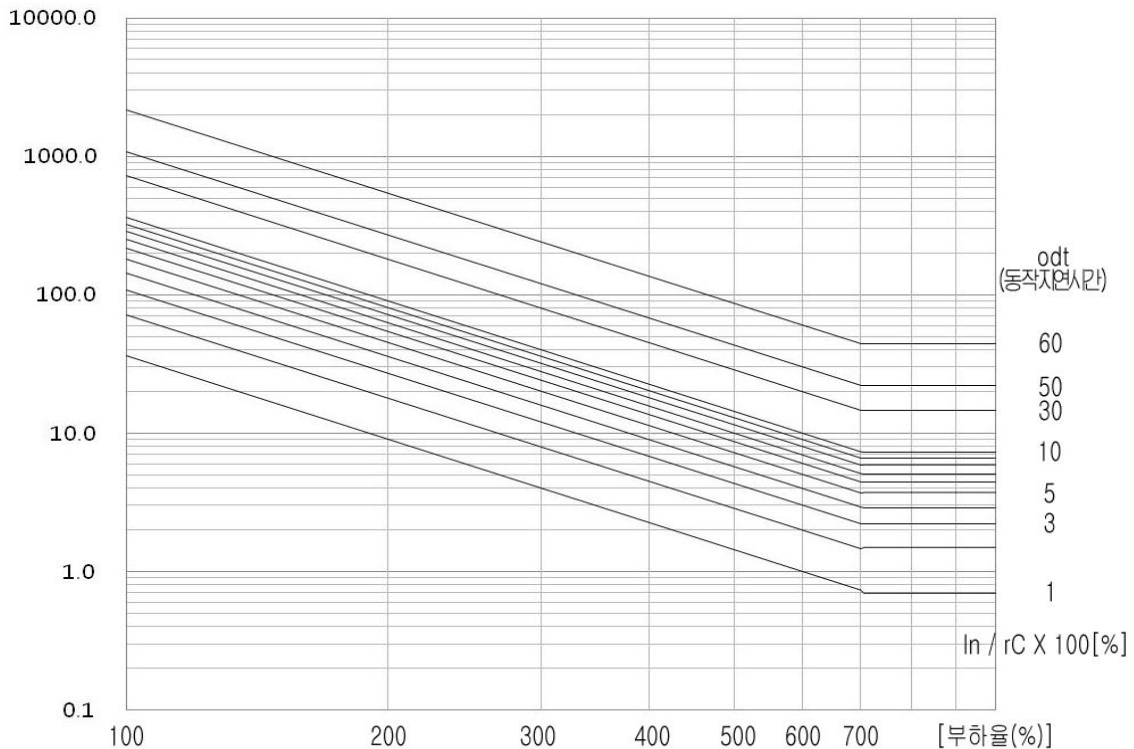
## 15. ZMCT 전선 관통 방법 및 횟수



- A. 설정항목 4.tUn에 관통횟수 입력, 기본값은 1.0 이며, 1회관통을 의미합니다.
- B. 2회관통, 3회관통이면 각각 2.0, 3.0으로 설정합니다.
- C. m-PRO GZMA(GZMB)-ZMCT, m-PRO GZA(GZB)-보조CT+MCT+ZCT



## 16. m-PRO G 반환시 특성곡선

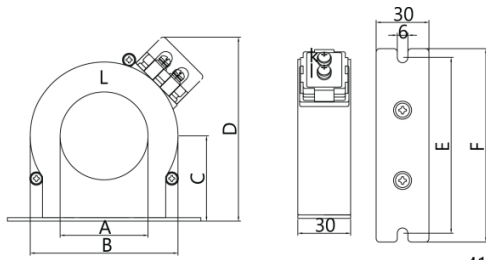


## 17. 트립표시, 설명

표시	트립	트립원인 및 점검	
oC-x	Over Current (과전류)	과전류 트립 시 표시: 5.rC, 7.odt 설정값과 모터설비 점검	
PF-x	Phase Failure (결상)	결상 감지 시 표시: 1)M/C점검 2)선로점검 3)모터의 권선 및 절연저항 점검, 또는 ZMCT 전선 관통횟수 확인	
PU-x	Phase Unbalance (상불평형)	상불평형 감지 시 표시: 결상과 동일한 점검 필요	
StL	Stall (운전중 구속)	운전 중 설정된 값 이상의 과전류 시 표시: 모터설비점검	
LOC	Locked Rotor (기동중 구속)	기동 시 설정된 값 이상의 전류 감지 시 표시: 모터설비점검 또는 5.rC, 3.Ctr 값 확인, ZMCT 전선 관통횟수 확인	
UC-x	Under Current (부족전류)	부족전류 설정값 이하로 전류가 떨어질 경우 표시: 배수펌프, 공조설비 공회전시	
GndF	Ground Fault (지락)	지락전류 감지 후 트립 시 표시: PF- 동작시 점검과 동일	
rP	Reverse Phase (역상)	역상 감시 발생 시 표시: 기능설정후 초기1회만 동작	
FLt4	시퀀스 알람	기동시 전자접촉기 피드백 신호가 안들어옴	8번단자입력 외부트립 외부인터록 M/C시퀀스감시  중 택1
FLt5	시퀀스 알람	정지시 전자접촉기 피드백 신호가 끊어지지 않음	
FLt6	외부 트립입력 이상	외부트립 신호 차단 시 표시	
InEr	외부인터록 입력상태 알람 설정항목 '24.SC = 4'	인터록 신호가 끊기지 않으면 모터운전이 가능하고, 신호가 끊기면 'InEr(Input Error)'이 표시되어 운전 이 불가능합니다. 운전 중 인터록신호가 차단되면 모 터는 정지합니다.	
ESiP	비상정지	운전 중 MODE(E.STOP) 버튼을 누르면 비상정지 ESiP 문자가 빠르게 점멸 표시되며, 모터를 정지시킵니다.	

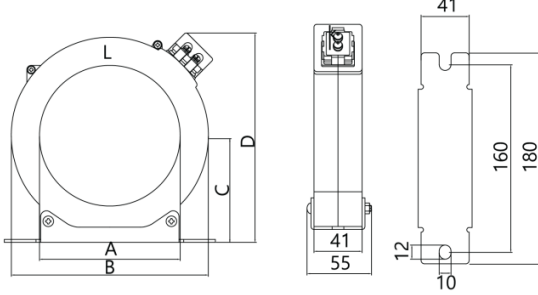
\* 위 사항중 X는 트립발생 시 우선 감지되는 상을 표시합니다.

## 18. ZCT 선정표 - 참고



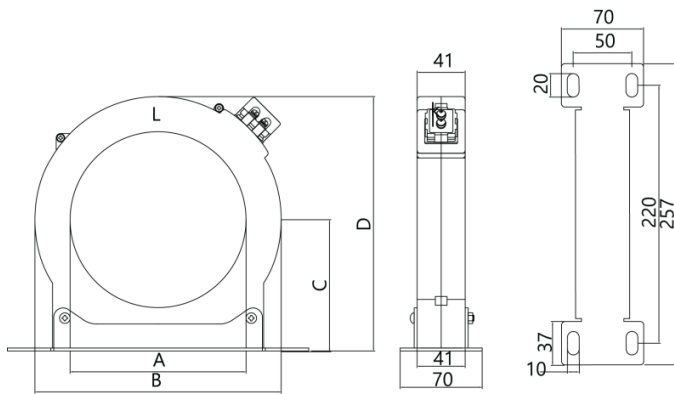
TYPE	A	B	C	D	E	F
ZCT-030N	30	59	36	78	80	90
ZCT-050N	50	84	48.5	105	100	110
ZCT-065N	65	101	57	120	100	110
ZCT-080N	80	120	66.5	136	120	130

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



TYPE	A	B	C	D
ZCT-100N	100	140	77	155
ZCT-120N	120	168	91	179

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

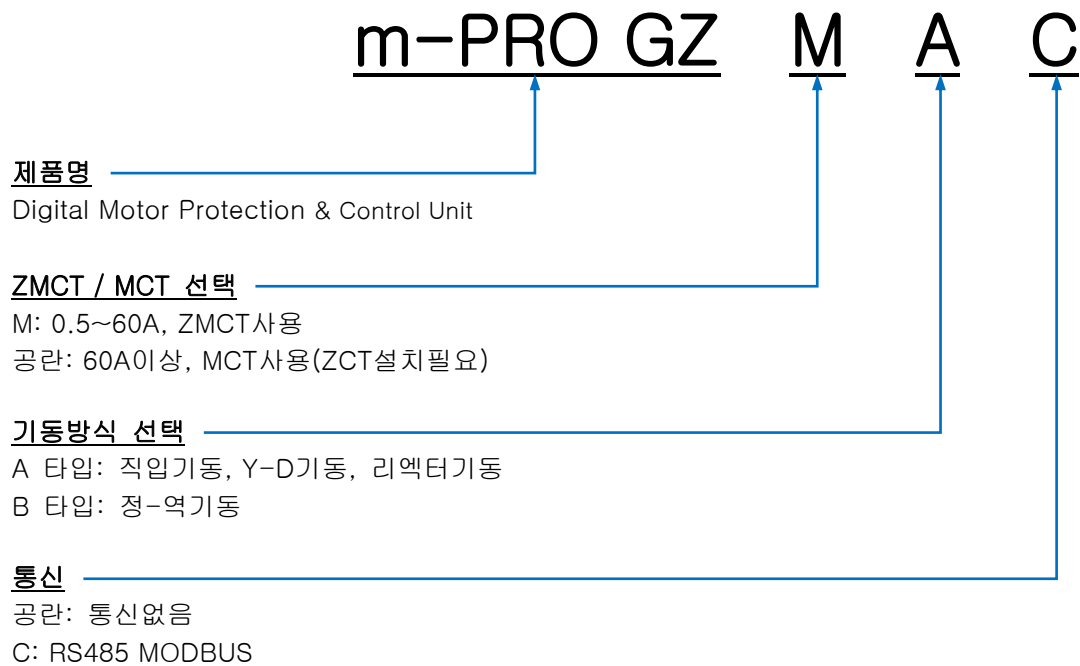


TYPE	A	B	C	D
ZCT-150N	150	210	112	217
ZCT-200N	200	270	142	277

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

→ ZCT 200/1.5mA

## 19. 주문사양



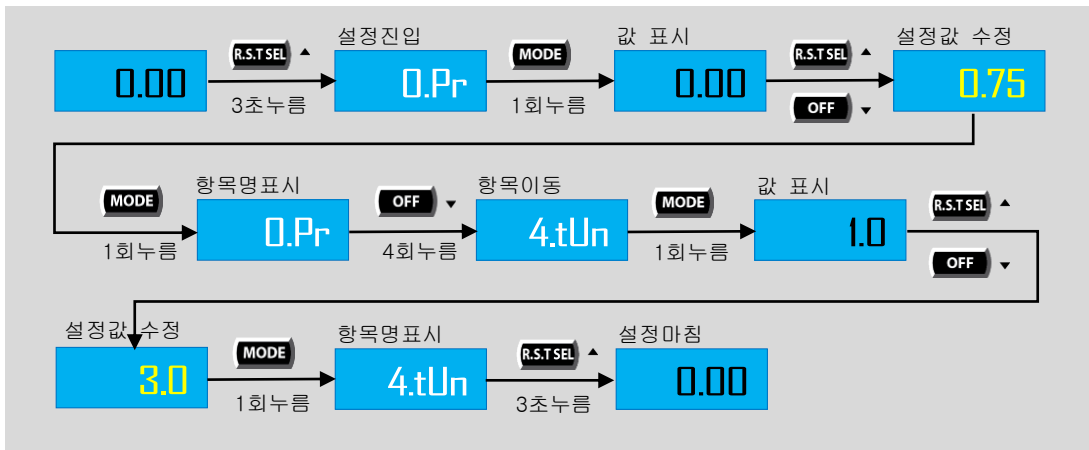
## 20. ZMCT와 MCT

구분	설치	전류범위	특징	형태
ZMCT	0.5~60A (30kW 이하) ZMCT만 설치	0.5~60A	5단자형 ZMCT ZCT 내장 연결 케이블 포함 안됨 24WG 신호용선 권장	 ZMCT
MCT	60A 이상 (37kW 이상) MCT, 보조CT, ZCT  ZCT: 200/1.5mA	60A 이상	4선 케이블형 MCT 1.5m 케이블 길이, 선택: 3.0m, 5.0m  60A이하 모터 중 보조CT를 사용할 경우 MCT 선택, ZCT 설치가 필요합니다.	 보조CT   MCT   ZCT

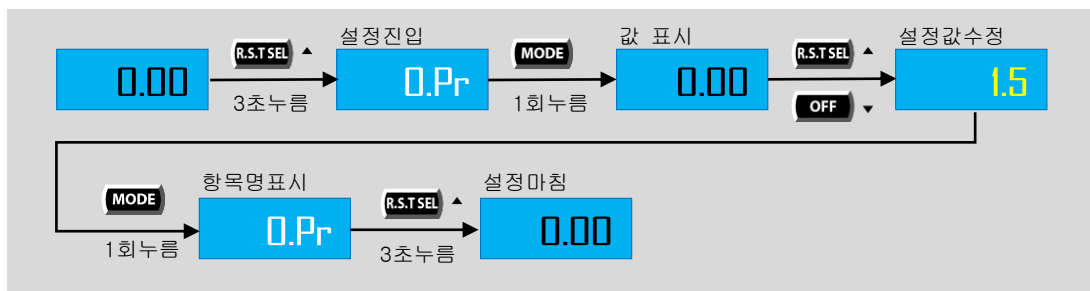
## 21. 모터용량 별 설정예시

A. 모터:0.75kW 3P 380V, 정격전류:1.5A, ZMCT관통횟수: 3, 직입기동, m-PRO GZMA

- i. R.S.T SEL(▲:UP) 버튼 3초누름 → 0.Pr 표시됨
- ii. MODE 버튼 누름 → 설정값 표시됨
- iii. R.S.T SEL(▲:UP) 또는 OFF(▼:DN) 버튼을 눌러 0.75을 입력(+10%,민감하게 작동될 경우)
- iv. MODE 버튼을 다시 눌러 항목 0.Pr로 나옴
- v. OFF(▼:DN) 버튼을 4회 눌러 4.tUn 으로 이동
- vi. MODE 버튼 눌러 설정값 확인 → ▲:UP, ▼:DN 버튼을 눌러 3.0으로 수정
- vii. MODE 버튼을 다시 누름 → 4.tUn 표시됨
- viii. 4.tUn 상태에서 R.S.T SEL(▲:UP) 버튼을 3초간 눌러 설정을 마칩니다.

B. 모터:1.5kW 3P 380V, 정격전류:3A, ZMCT관통횟수: 1, 직입기동, m-PRO GZMA

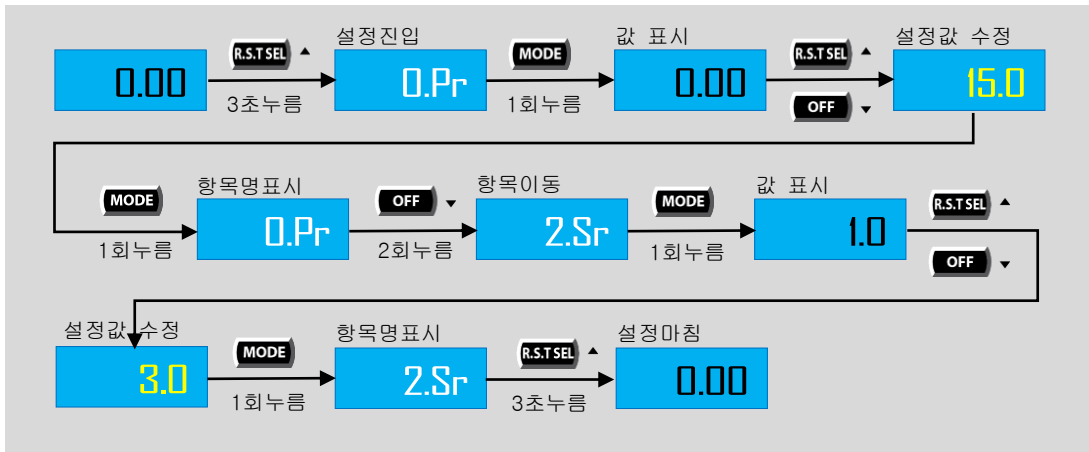
- i. R.S.T SEL(▲:UP) 버튼 3초누름 → 0.Pr 표시됨
- ii. MODE 버튼 누름 → 설정값 표시됨
- iii. R.S.T SEL(▲:UP) 또는 OFF(▼:DN) 버튼을 눌러 1.5를 입력(+10%,민감하게 작동될 경우)
- iv. MODE 버튼을 다시 눌러 항목 0.Pr로 나옴
- v. 0.Pr 상태에서 R.S.T SEL(▲:UP) 버튼을 3초간 눌러 설정을 마칩니다.





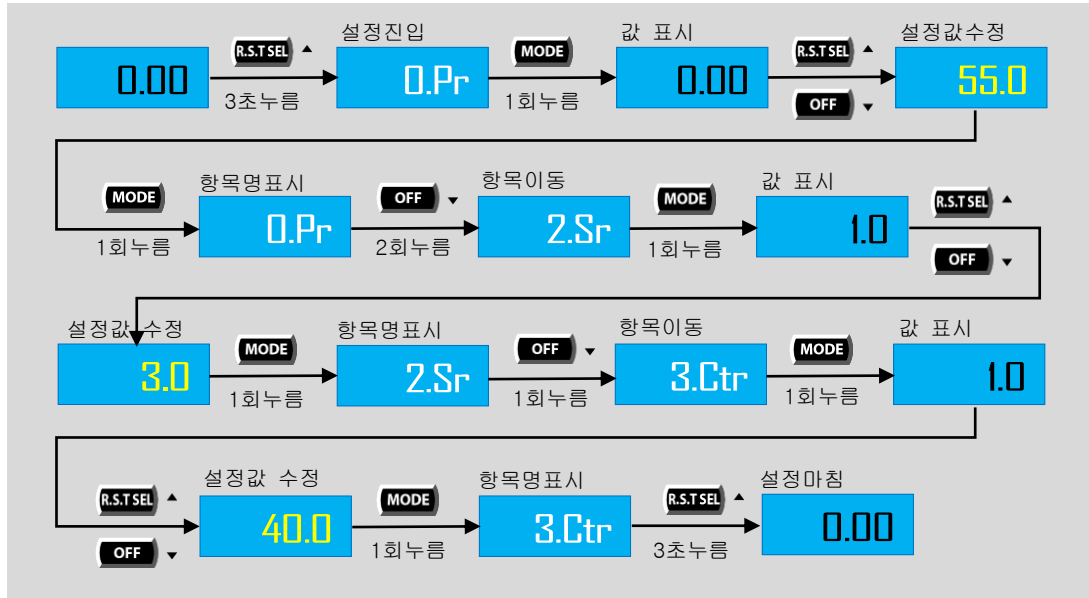
C. 모터:15kW 3P 380V, 정격전류:30A, ZMCT관통횟수: 1, Y-D기동, m-PRO GZMA

- i. R.S.T SEL(▲:UP) 버튼 3초누름 → 0.Pr 표시됨
- ii. MODE 버튼 누름 → 설정값 표시됨
- iii. R.S.T SEL(▲:UP) 또는 OFF(▼:DN) 버튼을 눌러 15를 입력(+10%,민감하게 작동될 경우)
- iv. MODE 버튼을 다시 눌러 항목 0.Pr로 나옴
- v. OFF(▼:DN) 버튼을 2회 눌러 2.Sr로 이동, Y-D기동으로 바꿈
- vi. MODE 버튼 눌러 설정값 확인 → ▲:UP, ▼:DN 버튼을 눌러 3.0으로 수정
- vii. MODE 버튼을 다시 누름 → 2.Sr 표시됨
- viii. 2.Sr상태에서 R.S.T SEL(▲:UP) 버튼을 3초간 눌러 설정을 마칩니다.



D. 모터용량:55kW 3P 380V, 정격전류:110A, MCT사용, 보조CT:150/5A, ZCT, Y-D기동, m-PRO GZA

- i. R.S.T SEL(▲:UP) 버튼 3초누름 → 0.Pr 표시됨
- ii. MODE 버튼 누름 → 설정값 표시됨
- iii. R.S.T SEL(▲:UP) 또는 OFF(▼:DN) 버튼을 눌러 55를 입력(+10%,민감하게 작동될 경우)
- iv. MODE 버튼을 다시 눌러 항목 0.Pr로 나옴
- v. OFF(▼:DN) 버튼을 2회 눌러 2.Sr로 이동, Y-D기동으로 바꿈
- vi. MODE 버튼 눌러 설정값 확인 → ▲:UP, ▼:DN 버튼을 눌러 3.0으로 수정
- vii. MODE 버튼을 다시 누름 → 2.Sr 표시됨
- viii. 2.Sr 상태에서 OFF(▼:DN) 버튼을 1회 눌러 3.Ctr로 이동 후 MODE 누름
- ix. 보조CT 비율 30 (150/5=30) 을 입력 후 MODE 누름
- x. 3.Ctr 상태에서 R.S.T SEL(▲:UP) 버튼을 3초간 눌러 설정을 마칩니다.



## 22. 고장이라 생각할때

번호	고장 원인
	설명
1	본 제품의 ON, OFF 버튼이 동작하지 않을 경우 운전 모드가 MCC가 아닌 다른 운전모드로 선택되어 있는지 확인합니다. MCC 운전모드로 전환 시켜 주세요.
2	운전모드 전환이 되지 않을 경우 현장제어반의 선택스위치가 로컬(LOP)로 되어 있는지 확인합니다. 로컬(LOP)로 되어 있다면, 선택을 전환시켜 주세요. 그런 후 본체의 MODE 버튼을 눌러 운전모드를 MCC로 전환시킵니다. 현장제어반의 선택스위치가 로컬(LOP)로 선택되어 있지 않는데 본체의 LOP 램프가 켜져 있다면, 단자대의 22번을 확인합니다. 22번 단자에 불필요한 전압 신호가 입력되고 있는 상태입니다. 전압신호의 원인을 제거한 후 MODE 버튼을 누르면 MCC 운전모드로 전환됩니다. 이 외의 경우는 제품 고장일 수 있습니다. 당사 A/S로 전화 주세요.
3	운전모드의 램프가 모두 꺼져 있을 경우 MODE 버튼을 한번 누르면, MCC 운전모드 램프가 켜집니다. 자동복귀 기능 미사용시 상태 설정 항목의 9.rtn의 설정값을 1.0으로 정정해 주십시오.
4	설치 후 첫 모터 기동 시 과전류, 결상, 불평형으로 트립된 경우 결선이 정확히 되었는지 결선 상태를 확인합니다. 모터에 맞는 설정값 모터용량, 정격전류 등 설정을 확인합니다. 출고시의 기본 설정으로 모터를 기동하면 과전류, 결상, 불평형 등으로 트립 될 수 있습니다. 설정을 확인해 주세요. 단상, 삼상을 확인합니다. 단상은 단상에 맞게 재 설정해 주세요. 결상, 불평형 항목은 꺼주세요.
5	전류가 표시되지 않거나, 상 전류가 0A로 나타날 경우 실제 결상이 발생하였는지, 삼상 라인을 점검합니다. ZMCT의 각 단자별 결선이 단선 없이 잘 연결되었는지 확인합니다. 또한 각 홀에 전선이 관통되어 있는지 확인합니다. 운전전류가 최소 인식 전류 0.4A 이상인지 확인합니다. 전류가 최소 인식 전류 값 전후에서 운전 된다면, 상 전류가 0A 로 표시되어 결상이 발생할 수 있습니다. 이런 경우 ZMCT를 관통하는 전선의 관통횟수를 3회 이상 감아서 늘려 주세요. 설정항목 4.tUn 에 관통횟수를 꼭 입력해 주세요.
6	AUTO 운전모드에서 MG-전자접촉기-가 동작을 하지 않을 경우 AUTO 운전신호가 21번 단자에 들어오고, 15번 단자로 기동신호가 출력되는지 확인합니다.

	15번 단자에서 출력이 나가는데 MG가 붙지 않으면, 연결 전선과 MG상태를 확인합니다. 단, AUTO 운전모드로 전환 후 확인해 주세요. AUTO 운전 테스트: 전선 20~30 Cm 길이를 준비합니다. 전원이 켜진 상태에서 준비된 전선으로 단자대 13번과 21번을 연결합니다. 15번 단자로 출력 신호가 나오는지 확인합니다. 출력이 나와서 MG가 붙으면 정상 동작이며, 출력이 나오지 않으면 제품 고장입니다.
7	소방설비 모터 기동 시에 잦은 트립 현상이 발생할 경우 제품의 설정 값이 모터에 맞게 설정되었는지 확인합니다. 모터 관리 상태를 확인합니다. 윤활유 주유, 베어링 상태, 녹 발생 등을 점검합니다. 자주 사용하는 모터가 아니므로 제품 설정을 일반 모터보다는 높게 설정해 주세요. 정격 전류, 기동지연시간, 동작지연시간 등
8	외부트립 FLt6이 동작하지 않을 경우 설정항목 24.SC의 설정값이 2.0 으로 입력되어 있는지 확인합니다. 외부트립 사용
9	초기 전원 인가 시에 외부트립이 계속 발생되어 모터 기동이 안될 경우 외부트립을 사용하는 현장은 외부 트립 입력 B접점이 8번 단자로 정상 결선되었는지 확인합니다. A 접점이거나, 연결되어 있지 않다면, 바르게 재 결선하여 주세요. 외부트립을 사용하지 않는 현장인데 외부트립이 발생되면, 설정항목 24.SC의 설정값을 0.0으로 설정하거나, 13번과 8번 단자를 공통 연결합니다.
10	트립이 자동 리셋 되는 경우 외부 리셋 10번 단자에 리셋 버튼 연결이 A 접점으로 정상 연결되었는지 확인합니다. B 접점으로 연결되어 있으면 리셋 신호가 계속 입력되어 자동 리셋이 되는 원인이 됩니다. A 접점으로 수정해 주세요. 외부 리셋 10번 단자에 A 접점이 연결되어 있는데 자동 리셋이 된다면, 제품 고장일 수 있습니다. A/S로 전화 주세요.

# 품 질 보 증 서

아래와 같이 보증합니다.

1. 본 제품은 ㈜일렉슨의 엄정한 품질관리 및 검사과정을 거쳐서 만들어진 제품입니다. 제품 보증 기간은 출하월로부터 24 개월입니다.
2. 소비자의 정상적인 사용상태에서 고장이 발생하였을 경우 보증기간 동안은 무상 수리하여 드립니다. 보증기간 이내라 하더라도 소비자 부주의 또는 실수에 의한 고장 시 유상서비스 안내 후 서비스 요금이 발생할 수 있습니다.
3. 수리를 요할 때는 보증서를 꼭 제시해 주십시오.

모델명			Serial No.	
			제품보증기간	출하월부터 24개월
고객	성명		현장명	
	주소			
	전화		팩스	
판매점	성명		구매처	
	주소			
	전화		팩스	

## 무상 서비스 안내

☞ 제품보증기간 이내에 정상적인 사용 상태에서 고장이 발생했을 경우, 당사 판매점이나 본사로 의뢰하시면 무상 서비스 및 수리를 받으실 수 있습니다.

## 유상 서비스 안내

☞ 아래와 같은 경우 유상 서비스 및 수리를 받아야 합니다.

- 소비자 부주의 또는 고의로 인한 고장이 발생한 경우
- 조작 전원 정격보다 큰 전원 인가로 인한 파손의 경우
- 접속 기기의 불량으로 인해 제품에 고장이 발생한 경우
- 천재지변에 의해 고장이 발생한 경우(화재, 수해, 가스해, 지진, 번개 등)
- 제품을 임의로 분해한 경우
- 기타 정상 사용 상태 이외의 사용으로 인한 고장의 경우

**(주)일렉슨 ELECSO Co., Ltd.**

본사: (02841) 서울시 성북구 안암로 145, 7층 712-3 (안암동5가 고려대산학관)

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

출하월은 뒷면 라벨의 제조년월S/N에 표기되어 있습니다.