

Digital Motor Protection & Control Unit

디지털 모터보호 및 제어장치 : 엠프로투

m-PRO II

사 용 설 명 서



m-PRO IIZMA, IIZA



m-PRO IIZMB, IIZB

Ver. II-N09



<https://www.elecson.co.kr> / 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	5
3. 전면부 구성	6
4. 제품의 정격	7
5. 동작 및 기능설명	8
6. 계전요소 동작특성	9
7. 설정 방법	10
8. 설정항목 표	11
9. 설정항목 설명	13
10. 테스트트립, Y-D/리액터타임차트	17
11. 모터용량 별 설정예시	19
12. 과전류 동작특성	20
13. 단자배치도	21
14. 시퀀스 예제(직입, Y-D, 리액터, 정역 기동)	22
15. ZMCT관통횟수조건표	26
16. ZMCT관통횟수조정법	27
17. 반한시특성곡선/트립표시및설명	28
18. 주문사양	29
19. ZCT 선정표 (참고)	30
20. 고장이라 생각할 때	30
21. 품질보증서	32
• IIZMA, IIZMB: ZMCT 사용 - ZCT가 내장됨	
• IIZA, IIZB: MCT 사용 - ZCT 내장되지없음. 별도설치	

1. 안전을 위한 주의사항

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

- A. 본 제품은 AC 110~220V 60Hz 제품입니다. 제품의 조작전원을 확인해 주세요. - 이상작동 또는 작동불능 및 화재의 위험이 있습니다. 50Hz 제품은 선택형.
- B. 조작전원은 반드시 20(L)과 19(N)번 단자에 연결하고, 연결전선은 600V 전기 기기용 비닐 절연전선을 사용하여 주세요. (600V Grade Polyvinyl Chloride Insulated Wire for Electrical Apparatus) - 누전 및 화재의 위험이 있습니다.
- C. 외부의 전기회로를 본 제품에 연결할 경우 입, 출력 정격을 초과하여 연결하지 마세요. - 화재 및 작동불능과 기기 손상의 위험이 있습니다.
- D. 가연성가스가 누설되는 곳, 인화성물질(벤젠, 가솔린, 신나)의 근처, 습도가 높은 곳에는 사용하지 마세요. - 폭발이나 화재 또는 누전의 원인이 됩니다.
- E. 직사광선에 노출이 심한 장소, 빗물이 직접 닿는 장소에는 사용하지 마세요. - 화재 및 제품의 변형이 일어날 수 있습니다.
- F. 트립 알람이 발생하면 반드시 그 원인을 제거한 후 모터를 재 가동하세요. - 모터, 설비의 손상, 안전사고의 위험이 있습니다.
- G. 제품 단자대에 연결되는 전선들은 헐겁지 않게 단단히 체결하여 주세요. - 전선이 헐겁게 결선 되거나, 단자대로부터 전선이 이탈하면 누전 및 감전, 기기의 손상, 화재의 위험이 있습니다.
- H. 제품 단자대에 연결된 전선을 만지거나 조작하기 전에 전원이 제거되었는지 테스트기나 기타 장비로 반드시 확인하세요. - 감전의 위험이 있습니다.
- I. 제품은 전문기술자 이외에는 절대로 분해하거나 임의로 수리하지 마세요. - 제품고장, 화재 및 감전, 이상 작동의 원인이 됩니다.
- J. 송곳, 핀 등으로 조작 버튼을 누르지 마세요. - 기기손상과 고장의 원인이 됩니다.
- K. 제품 설정 시 설정값들을 설비 용량에 맞게 입력하세요. - 예기치 않은 트립 및 이상작동, 정확한 계전 기능이 수행되지 않는 직접적인 원인이 됩니다.
- L. 단자대에 전선을 체결할 때 단자대의 크기와 규격에 맞는 드라이버를 사용하세요. - 단자대 파손의 원인이 됩니다.
- M. 제품에 심한 충격을 주지 마세요. - 제품파손, 이상작동 및 작동불능이 발생할 수도 있습니다.
- N. 제품 외관을 닦을 때(청소)는 부드러운 헝겊으로 닦아주세요. 물을 직접 뿌리거나 벤젠, 신나, 알코올 등 휘발성 물질로 닦지 마세요. - 제품 외관 변형, 화재나 이상작동의 원인이 될 수 있습니다.
- O. 제품 설정 시 모터용량을 입력하는 반자동 계전요소 설정기능은 사용자의 편의를 위한 기능입니다. 반자동 설정 후, 모터 보호에 맞게 설정되었는지 반드시 확인해 주세요. 맞지 않는 경우 현장 상황에 맞게 수동 설정이 가능합니다. - 출고값 상태로 가동시키거나, 반자동 설정 후 설정값 미확인에 의한 문제 발생 시 당사에서 책임 지지 않습니다.

- P. 전면의 보호필름을 제거할 경우, 반드시 전원 차단 후 제거하여 주세요.
- Q. ZMCT는 보조CT를 사용하지 않는 0.5~60A 정격 모터에 사용할 수 있습니다. 운전 전류와 지락전류를 감시, 보호할 수 있습니다.
- R. MCT는 보조CT가 필요한 큰 용량의 모터에 사용합니다. ZCT는 별도로 설치합니다.

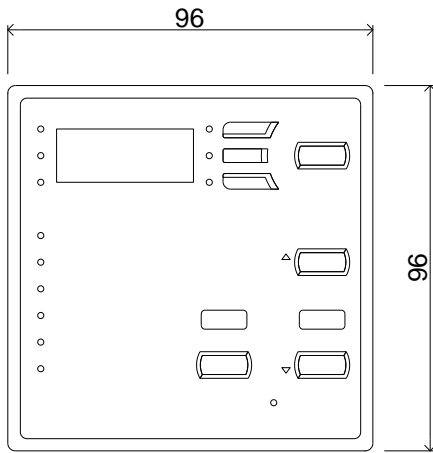
■ 전원 투입전 제품 뒷면에 표시되어 있는 조작전원 정격을 확인하세요.

- m-PRO GZMA / GZA → AC 110/220V 60Hz (50Hz 선택)
- m-PRO GZMB / GZB → AC 110/220V 60Hz (50Hz 선택)
 - ZMCT는 단자 체결형 MCT에 ZCT가 내장된 5단자로 구성된 제품전용 CT
 - MCT는 보조CT를 사용하는 모터에 사용되며, ZCT를 별도로 설치 필요
 - 보조CT와 ZCT는 당사에서 공급되지 않음, 일반 시중제품 사용
 - ZCT는 200mA/1.5mA 사용

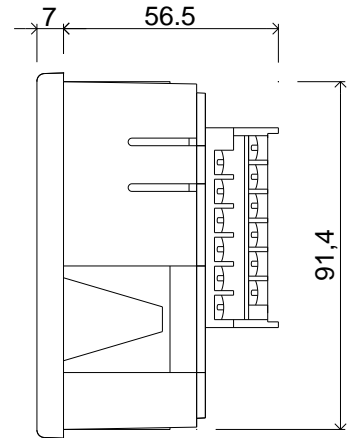
■ 다음의 장소에서는 사용에 주의하여 주세요.

- 부식성 가스가 발생하는 장소
- 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

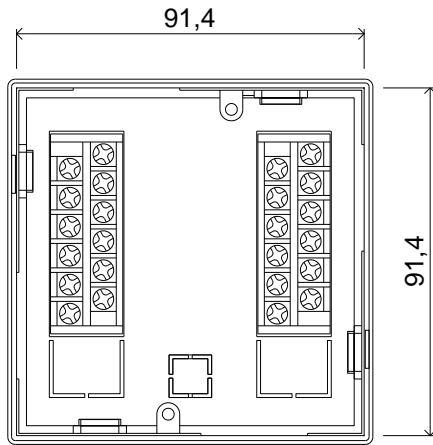
2. 외형



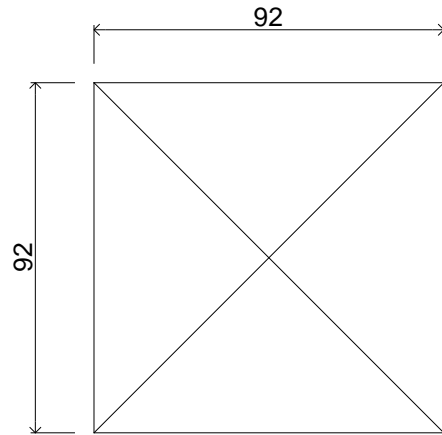
m-PRO II 정면



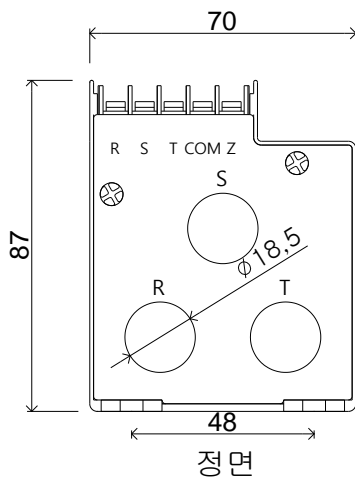
m-PRO II 옆면



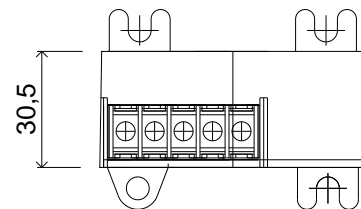
m-PRO II 뒷면



m-PRO II
판넬 커팅 사이즈



정면



윗면

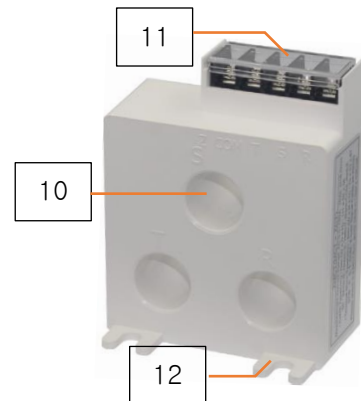
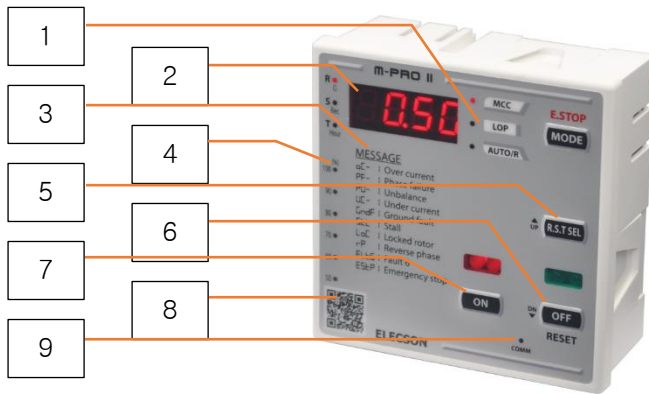
ZMCT (R, S, T, COM, Z)
MCT (R, S, T, COM)

3. 전면부 구성

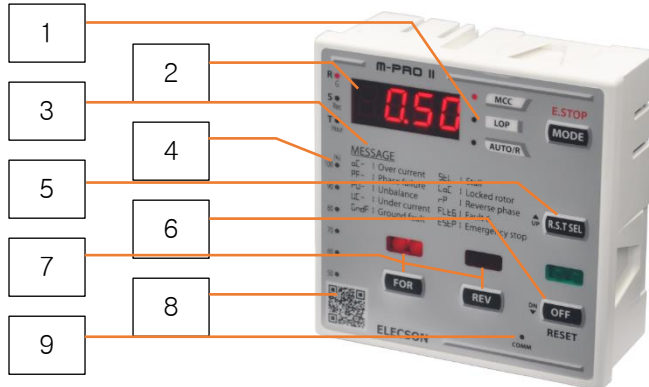
번호	구성	설 명
1	운전모드 표시/버튼	운전모드 표시와 선택버튼 제품설정상태: 설정값 진,출 버튼
2	계측값표시부	삼상전류, 지락전류, 사고기록표시, 모터운전시간, *dLay
3	알람리스트	트립 발생 시 표시되는 알람의 종류가 표시됨
4	바그래프	부하율 표시, 현재 부하율을 Bar 그래프(%)로 표시
5	R.S.T SEL	표시항목 전환 버튼, 제품설정진입, 제품설정상태: Up버튼
6	정지램프/버튼	정지 램프/버튼, 트립 발생 시 리셋버튼, 제품설정상태: DN버튼
7	기동램프/버튼	A 타입: ON 램프/버튼, B 타입: 정역(FOR-REV) 램프/버튼
8	QR 코드	QR코드를 스캔하면, 미니 홈페이지로 이동합니다.
9	통신램프	RS-485 MODBUS 통신 연결 시 깜빡임
10	전선 관통홀	3상 또는 단상 전선이 관통하는 각 상 관통홀
11	단자대	ZMCT: R S T COM Z MCT: R S T COM
12	ZMCT/MCT고정부	판넬에 고정시키는 체결 부 (와사타입헤드 나사 사용 권장)

*dLay : 제품 B타입에서 정↔역 기동전환 시 표시되는 지연 시간 문자

A. m-PRO IIZMA / IIZA (직입, Y-D, 리액터 기동)



B. m-PRO IIZMB / IIZB (정역 기동)



ZMCT (5단자: R,S,T,COM,Z)
MCT (4단자: R,S,T,COM)

4. 제품의 정격

항목	규격			비고
조작전원	AC 110~220V 60Hz (50Hz 주문시 선택)			
소비전력	5VA 이하			
입력접점	입력전원	AC 110~220V 60Hz		조작전압과 동일전압사용
	접점수	4 ~ 5 Point		
	접점용도	LOP_IN, FOR_IN, REV_IN(B타입), RST_IN, TRIP_IN		
출력접점	접점용량	AC250V 저항부하5A, 유도성부하1.5A(cosθ=0.4)		
	접점수	3~5 Point		
	접점용도	부하개폐 출력	16, 17, 18번 단자	
		MODE상태 출력	21번 단자 (주1)	운전모드선택 출력
		알람상태 출력	24번 단자	트립출력
기동방식	A타입: 직입, Y-D, 리액터 기동			설정 8.yt : 지 연시간설정
	B타입: 정역 기동 * 8.yt : 정기동↔역기동 전환시 지연시간을 60초까지 설정			
	인버터기동 시: ZMCT를 인버터 1차와 2차에 설치 가능, 주파수 영향없음(주2)			
제어기능 운전모드	MCC	본체에서 직접 제어		
	LOP	현장제어반에서 제어		
	AUTO	외부 자동운전 신호 입력에 의한 제어		
	REMOTE	통신에 의한 제어		
계측기능	3상전류	0~9,999A		ZMCT (MCT+ZCT)
	지락전류	0.03~0.6A		
	운전시간	0~99,999,999시간, 1시간 단위 기록		운전시간 리셋가능
	부하율	정격전류 대 운전전류의 비		
사고기록	PickUp	표시창 점멸(전류값 표시)		트립기록은 정전시에도 저장됩니다.
	트립발생시	트립종류, 트립상 점멸 표시		
	트립기록	트립종류, 트립상-백분율(%)로 표시 (최종1회저장)		
보호계전 기능	과전류	oC - r S t		과전류보호: 정한시 반한시
	결상	PF - r S t		
	상불평형	PU - r S t		
	운전중구속	StL : 운전중 전류 급상승		
	기동중구속	LoC : 기동중 전류 급상승		순시역상보호
	부족전류	UC - r S t		
	지락전류	GndF		
	역상전류	rP		
	외부트립/외부인터록/전자개폐기상태 입력 중 택1 사용 순간정전보상, 자동재기동 기능			부가기능
통신기능	RS485 MODBUS	AUTO/R 램프 점멸 시, 통신으로 기동/정지 제어 전류, 사고기록, 지락전류, 운전시간, 운전상태 계측		옵션

(주1) 운전모드선택출력: 운전모드를 선택하여 21번 단자로 출력하는 기능 (기본 AUTO)

- MCC, LOP, AUTO, REMOTE 중 택1 출력 가능

(주2) 인버터기동에서 인버터 2차에 ZMCT를 설치할 경우, 모터 용량에 따른 반자동 설정은 유효하나, 6.Sdt 기동지연시간은 인버터 기동시간 보다 2초 정도 길게 설정해 주십시오. 6.Sdt 시간이 인버터 기동시간보다 짧으면 인버터기동 시의 전류변화로 인하여 결상, 불평형, 지락과 같은 트립이 발생할 수 있습니다.

- 정격전류 5.rC는 인버터 2차에 흐르는 최대 운전 전류의 1.2배로 설정해 주십시오.

5. 동작 및 기능설명

- A. 전원을 처음 투입하면 MCC 운전모드가 선택됩니다.
- B. 전원 차단 후 재 투입하면, 이전에 선택된 운전모드로 커집니다.
- C. AUTO 운전모드는 외부운전신호가 인가될 때 동작하고, 끊기면 정지합니다.
- D. 버튼 동작
 - 1) ON (FOR, REV), OFF (Reset▼DN): 모터 기동, 정지, 트립리셋 | DN (제품설정시)
 - 2) R.S.T SEL (▲UP): 표시항목 전환, 설정진입시-3 초누름, UP-제품설정시
 → 표시항목: R, S, T 상 전류, 지락전류, 트립기록, 모터운전시간
 - 3) MODE: MCC, AUTO, REMOTE 운전모드선택 | 설정항목의 설정값 진/출단, 통신옵션이 선택되지 않은 제품은 REMOTE 로 전환되지 않습니다.
 (┐) MCC: MCC 램프 점등, 본체에서 ON (FOR, REV), OFF 버튼으로 제어
 (└) AUTO: AUTO/R 램프 점등, 외부기동신호입력으로 제어-2 번, 3 번 단자
 (≡) REMOTE: AUTO/R 램프 점멸, 통신으로 제어-RS485 MODBUS
 → RS-485 통신 전용선 권장 - 이중 차폐 RS485 전용 통신선
 (≡) LOP: LOP 램프 점등, LOP 선택신호가 1 번 단자로 인가되면 LOP 모드로 전환됩니다. 이 때, LOP 에서 기동버튼을 누르면 모터가 기동, 정지버튼을 누르면 모터는 정지됩니다.
 → Alarm 표시: 트립이 발생하면 트립명, 트립상이 0.15 초 주기로 점멸표시됨
 → Pick-up 상태: 운전은 유지되고 0.5 초 주기로 램프들이 점멸 표시

6. 계전요소 동작특성

A. 과전류 특성

동작구분	설정값정정	동작시간 정정			비고
		Sdt	odt	동작	
정한시 초	0.5-60 A	0-120 초	0-60 초	Sdt+odt	Sdt 경과 후 과전류 보호 기능이 활성화됩니다. Class란? 정격전류보다 600% 과전류가 흐를 때 모터를 정지시키는 시간이며 전류크기에 따라 그 시간이 결정된다.
반한시 Class			0-60 Class	Sdt+Class	

B. 결상, 불평형 특성

동작구분		설정값정정	동작시간정정		비고
정한시	결상	0 (OFF), 1 (ON)	3초 이내	기동지연시간 경과 후부터 결상, 불평형 보호기능이 동작합니다.	결상/불평형율 $\frac{I_{\max} - I_{\min}}{I_{\max}} \times 100[\%]$
	불평형	0 (OFF), 5-50 %	5초 이내		

C. 구속 특성 - 운전중구속 StL, 기동중구속 LoC

동작구분		설정값정정	동작시간정정	감시영역	비고
정한시	Loc	0 (OFF), 100-2000 %	1.5초 이내	Sdt 이내	설정된 정격전류의 백분율로 표시 %
	StL			Sdt 경과 후	
반한시	LoC	0 (OFF), 100-2000 %	1.5초 이내	Sdt+odt 이내	
	StL			Sdt+odt 경과 후	

D. 부족전류 특성

동작구분	설정값정정	동작시간정정	비고
정한시	0 (OFF), 5-90 %	0-60초까지 설정, 기동후 부족전류 동작지연시간 16.Ud 경과 후 감시를 시작합니다. (Sdt, odt 설정과 관계없음)	부족전류율 $\frac{I_{\min}}{rC} \times 100[\%]$

E. 역상 특성

동작구분	설정값정정	동작시간정정	비고
순시	0 (OFF), 1 (ON)	0.2초 이내 동작, Sdt, odt 설정과 관계없이 동작	ZMCT 관통전류가 R→S→T상 순으로 입력되는지를 감시 - 감시 설정 후 최초 1회 검사 후 리셋된

F. 지락 특성

동작구분	설정값정정	동작시간정정	비고
한시	0 (OFF), 0.03-0.6 A	0.5초 이내 동작, 지락지연시간 이후 감시 시작 (Sdt, odt 설정과 관계없음)	지락지연시간 18.Gd 경과 후 감시 보호 시작

(주) sdt 기동지연시간, odt 과전류동작지연시간, I_{max} 최대전류상의 RMS 값, I_{min} 최소전류상의 RMS 값, StL 운전중구속, LoC 기동중구속, rC 정격전류, ZMCT-ZCT 가 내장된 MCT

(주) 60A 이하 모터에서는 ZMCT 로 지락전류를 감시 보호합니다. 60A 이상 모터에서는 MCT 를 선택하고, ZCT 를 별도로 설치합니다.

7. 설정 방법

- A. 설정모드 진입: R.S.T SEL(▲UP)버튼을 3 초간 누르면 설정모드에 진입합니다.
주의) 설정모드에 들어갈 때는 모터 운전이 완전히 멈추었는지 확인하여 주십시오.
설정상태에서 OFF 버튼은 ▼DN 으로 사용되어 모터를 정지시킬 수 없습니다.
 - B. 설정항목 이동: 설정모드에서 R.S.T SEL(▲UP) 또는 OFF(▼DN) 로 설정항목 이동
 - C. 설정값 변경: MODE 버튼을 눌러 설정값 표시.
 - D. 설정값 표시에서 R.S.T SEL(▲UP) 또는 OFF(▼DN)로 설정값을 변경합니다. 설정값 변경시 버튼을 누르고 있으면 입력되는 값이 빠르게 올라가거나, 내려갑니다.
 - E. 설정값 변경 후 MODE 버튼을 눌러 설정항목 표시로 이동합니다. 다른 항목도 같은 방법으로 변경합니다.
 - F. 모든 설정을 마친 후 항목명 표시 상태에서 R.S.T SEL(▲UP)을 3 초 간 누르면 설정에서 빠져나오게 됩니다.
 - G. 설정값 변경 중 전원을 끄면 설정값이 저장되지 않습니다.
- 1) 예 1: 모터용량 5.5kW, 직입기동방식

버튼모양	조작	설명	표시창
	3초누름	R.S.T SEL(▲UP)을 3초간 눌러 설정상태로 진입합니다.	0.Pr
	1회누름	MODE 버튼을 1회 누르면, 설정 값이 표시됩니다.	0.0
 	R.S.T SEL(▲UP) OFF(▼DN)	R.S.T SEL(▲UP) 또는 OFF(▼DN)을 눌러, 5.5kW를 입력합니다.	5.5
	1회누름	설정값 변경 후, MODE 버튼을 누르면, 0.Pr로 나옵니다.	0.Pr
	3초누름	R.S.T SEL(▲UP)을 3초간 눌러 설정에서 빠져나옵니다.	0.0

2) 예 2: 모터용량 15kW, Y-D 기동방식

버튼모양	조작	설명	표시창
	3초누름	R.S.T SEL (▲UP)을 3초간 눌러 설정으로 진입합니다.	0.Pr
	1회누름	MODE 버튼을 1회 누르면, 설정 값이 표시됩니다.	0.0
 	R.S.T SEL(▲UP) OFF(▼DN)	R.S.T SEL(▲UP) 또는 OFF(▼DN)를 눌러, 15.0kW를 입력합니다.	15.0
	1회누름	설정 값 변경 후, MODE 버튼을 다시 누르면, 0.Pr이 표시됩니다.	0.Pr
	2회누름	OFF(▼DN)를 2회 눌러, 2.Sr (기동방식변경)로 이동합니다.	2.Sr
	1회누름	MODE 버튼을 1회 누르면, 설정 값이 표시됩니다.	1.0
 	R.S.T SEL(▲UP) OFF(▼DN)	R.S.T SEL(▲UP) 또는 OFF(▼DN)를 눌러, 기동방식을 변경합니다. 1.0 → 3.0 = 직입기동 → Y-D기동	3.0
	1회누름	설정 값 변경 후, MODE 버튼을 다시 누르면, 2.Sr이 표시됩니다.	2.Sr
	3초누름	R.S.T SEL(▲UP)을 3초간 눌러 설정에서 빠져나옵니다.	0.0

(주) 반드시 모터가 정지된 상태에서 설정해 주시기 바랍니다.

8. 설정항목 표

항목	출하값	설정범위	설명				
0.Pr	0	0~654kW	모터용량(kW): 모터 용량 입력 (주1)				
1.UP	380	110~9990V	모터 선간 전압 입력				
2.Sr	1	A 타입: 0, 1, 2, 3	0: 단상 1: 직입기동 2: 리액터기동 3: Y-D기동				
	4	B 타입: 4	4: 정역기동				
3.Ctr	1	1~250	보조CT 비율, - 보조CT 사용 시 MCT, ZCT 별도 설치 (주2)				
4.tUn	1	1~10	ZMCT에 전선을 감아서 관통시키는 관통 횟수 (주3)				
5.rC	50	0.5~60A	정격전류				
6.Sdt	0	0~120초	기동지연시간				
7.odt	0	1~60	과부하 동작시간 / 반한시-Class, 정한시-초				
8.yt	6	A 타입: 1~120초	Y 기동시간, 리액터 기동시간				
	0.0	B 타입: 0, 0.1~60초	기동 방향 전환 지연시간: 정(역) 방향 운전 중 반대 방향으로 기동을 전환시킬 때, 기동 신호가 즉시 출력되어 모터에 무리가 가지 않도록 보호하는 지연 시간입니다.				
9.rtn	1	0~4	설정값	LOP이전모드자동복귀		MODE버튼동작-운전중	
			0	미사용		비상정지 동작	
			1	사용			
			2	미사용		비상정지 사용안함	
			3	사용			
			4	MODE 버튼 잠금 (운전모드 변경불가)			
10.tC	1	정한시: 0, 2, 4, 6 반한시: 1, 3, 5, 7	정한시	반한시	상태출력	정한시, 반한시 선택	
			0	1	AUTO(기본)		
			2	3	Remote	운전모드 선택출력: 21번단자	
			4	5	MCC		
			6	7	LOP		
11.PF	1	0, 1	0: 사용안함, 1: 결상감시 사용 설정 (단상 선택시 기능없음)				
12.PU	40	0, 5~50%	0: 사용안함, 5~50 %: 불평형감시 설정 (단상 선택시 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				
17.GC	0.6	0, 0.03~0.6A	ZMCT 사용 지락전류 감시. 단, 보조CT 사용시, ZCT 별도 설치 사용				
18.Gd	10	0~120초	지락전류 보호 감시 지연시간 설정				
19.rP	0	0, 1	0: 사용안함, 1: 역상감시사용 (초기 기동 후 자동 리셋)				
20.Ct	0	0, 1~20초	0: 사용안함, 1~20: 순간정전보상시간 설정(이전 운전상태 기억)				
21.rd	0	0~500초	정전 복전 후, 자동 재기동 지연 시간 설정				
22.Ad	1	1~255	1~255: 통신국번설정 (RS485 통신 선택 제품만 적용)				
23.bd	3	1~10, 11~110	통신속도, 기동/정지 출력지연시간 설정 (주4)				
24.SC	0	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 (주5)	설정값	표시항목	외부트립	외부인터록	M/G 상태
			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	-	-	26.tr 표시 상태에서 MODE 버튼을 누름 - 트립 발생, tEst 점멸 표시				

M/G: 마그네트컨택터-전자개폐기 | ZCT: 200mA/1.5mA

(주 1) 일반 직입기동에서 0.Pr 모터용량을 입력하면, 정격전류, 기동지연시간, 과전류동작지연시간 등이 자동 설정됩니다. 추가항목으로 1.UP, 2.Sr, 3.Ctr, 4.tUn 을 설정할 수 있습니다.

(주 2) 3.Ctr 은 보조 CT 설치 시, 보조 CT 비율을 입력하는 항목입니다.

(주 3) 4.tUn 은 ZMCT 에 전선을 수 회 감아서 관통시키는 횟수를 입력하는 항목입니다.

(주 4) 23.bd 항목은 통신속도와 기동-정지 출력지연시간을 설정하는 항목입니다.

A. 0.Pr 모터용량 입력시 설정되는 항목과 설정조건

설정항목	설정조건		
5.rC	삼상(3P)일 경우		$rC = \left(\frac{\text{모터용량}}{\text{전압} \times \sqrt{3} \times \text{CT 비}} \right) \times 1.2$
	단상(1P)일 경우		$rC = \left(\frac{\text{모터용량}}{\text{전압} \times \text{CT 비}} \right) \times 1.2$
6.Sdt	Sdt=3	모터용량 < 2kW	직입, 정역기동
	Sdt=5	2kW ≤ 모터용량 < 15kW	직입, 정역기동
	Sdt=7	2kW ≤ 모터용량 < 15kW	Y-D, 리엑터
	Sdt=9	15kW ≤ 모터용량	Y-D, 리엑터
7.odt	odt=3	모터용량 < 2kW	직입, 정역기동
	odt=3	2kW ≤ 모터용량 < 15kW	직입, 정역, Y-D, 리엑터
	odt=3	15kW ≤ 모터용량	Y-D, 리엑터
8.yt	yt=5	2kW ≤ 모터용량 < 15kW	Y-D, 리엑터
	yt=7	15kW ≤ 모터용량	Y-D, 리엑터

현장조건이 상기 사용조건과 맞지 아니할 경우, 사용자가 각 항목을 수동 설정할 수 있습니다.

B. 23.bd 통신속도, 기동/정지 신호출력 지연시간 설정

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

(주 5) 24.SC 는 표시항목 고정/순환 선택, 4 번단자 입력 (외부트립, 외부인터록, M/G 상태 피드백) 을 선택하는 항목입니다.

• FLt6 외부트립발생, InEr 외부인터록발생, FLt4 M/G 상태-기동이상, FLt5 M/G 상태-정지이상, 외부트립, 외부인터록, M/G 상태 입력은 각각 개별로 선택 사용합니다. (동시선택불가)

(주의) 인버터 기동에 적용 시 ZMCT 를 인버터 2 차 전선에 설치할 수 있습니다.

• 이 경우 모터용량에 따른 반자동설정은 유효하나, 기동지연시간 6.Sdt 는 인버터 기동시간보다 2 초 많게 설정해 주십시오. 6.Sdt 가 인버터 기동시간보다 짧으면 과전류, 결상, 불평형 등으로 트립 될 수 있습니다. 이때, 정격전류 5.rC는 인버터 2 차전류 중 제일 큰 상전류의 1.2배로 설정합니다.

9. 설정항목 설명

항목	구분	설명			
0.Pr	명칭	모터 용량(kW) 설정			
	설정범위	0 ~ 654 kW / 0.05			
	설명	모터용량을 kW단위로 입력합니다. 예) 15kW → 15.0 입력			
	출고값	0			
1.UP	명칭	모터 선간전압 설정			
	설정범위	110 ~ 9990V / 10			
	설명	모터의 선간 전압을 입력합니다. (V _{L-L} 전압 입력, 단상은 V _{L-N} 입력)			
	출고값	380			
2.Sr	명칭	기동방식 설정			
	설정범위	A 타입	0: 단상기동, 1: 직입기동, 2: 리액터기동, 3: Y-D기동		
		B 타입	4: 정.역기동		
	설명	결선되는 기동방식을 선택합니다.			
	출고값	A 타입	1		
B 타입		4			
3.Ctr	명칭	보조 CT 비율 설정			
	설정범위	1 ~ 250 / 1			
	설명	보조 CT 비율을 입력하는 항목입니다. 60A 이상 (37kW 이상) 모터에 적용 시 보조 CT를 설치하여야 하며, 그 비율을 입력합니다. 예) 55kW 모터 (정격전류 약110A), 보조 CT=200/5[A] 이면, 비율은 200/5=40을 입력합니다. → ZMCT는 3상 380V 기준 정격전류 60A까지 사용할 수 있습니다. → 보조 CT를 사용할 경우 MCT를 선정하여 사용합니다. ZCT 별도 설치가 필요합니다.			
	출고값	1			
4.tUn	명칭	ZMCT 전선 관통 횟수			
	설정범위	1 ~ 10 / 1[회]			
	설명	ZMCT에 전선을 감아서 관통시키는 횟수를 입력합니다. 1kW이하의 자용량 모터의 경우 운전전류가 최저 측정전류 0.4A 이하에서 운전될 수 있습니다. 이때, ZMCT에 전선을 수회 감아서 관통시켜 낮은 전류를 계측할 수 있도록 합니다. 여기서 전선을 감아서 관통시키는 횟수를 입력하는 항목입니다. 예) ZMCT에 전선을 3회 감아서 관통시켰다면 3.0을 입력합니다.			
	출고값	1			
5.rC	명칭	정격전류 설정			
	설정범위	0.5 ~ 60[A]			
	설명	0.Pr에 모터용량을 입력하면 아래 계산식에 의하여 자동 설정됩니다. 예) 삼상, 단상 시 정격 전류 계산 예제 단상 220V 1.5kW → [(1.5×1000)/(220×1.0)]×1.2 = 8.2A 설정 삼상 380V 2.2kW → [(2.2×1000)/(√3×380×1.0)]×1.2 = 4.0A 설정 삼상 380V 22kW → [(22×1000)/(√3×380×1.0)]×1.2 = 40A 설정 삼상 380V 55kW, 보조CT (200/5=40) 사용 → [(55×1000)/(√3×380×40)]×1.2 = 2.5 설정: 2.5×40 = 100A 설정됨. (60A 이상 모터에 적용 시 보조 CT 필수) 인버터 기동에 본 제품이 설치될 때, ZMCT는 인버터 1차 또는 2차 측 전선에 모두 설치할 수 있습니다. 인버터 2차에 설치할 경우 정격전류 설정값은 인버터 2차 최대값 전류의 약 1.2배로 재설정해 주시기 바랍니다.			
		출고값	50		
		6.Sdt	명칭	기동 지연 시간	
설정범위	0: 지연 시간 없음, 1~120 / 1[초]: 기동 지연시간 설정				
설명	모터 기동 시, 구속에 대한 감시 시점과 과전류, 결상, 불평형 보호 시점을 정의합니다. 기동 지연 시간 이후부터 과전류, 결상, 불평형 보호가 활성화됩니다.				
		기동중 구속(LoC)	정한시	Sdt 설정시간 이내	

			반한시	Sdt + odt 설정시간 이내		
		운전중 구속(StL)	정한시	Sdt 설정시간 이후		
			반한시	Sdt + odt 설정시간 이후		
		그 밖의 계전요소는 Sdt에 영향을 받지 않습니다.				
	인버터에 적용시 6.Sdt는 인버터 기동시간보다 1~2초 많게 설정해 주십시오.					
	출고값	0				
7.odt	명칭	과전류 트립 동작 지연시간 (반한시 특성곡선 참조)				
	설정범위	0: 즉시트립, 1~60 / 1[초] : 한시트립				
	설명	운전 중 과전류 발생부터 트립 될 때까지 지연시간 설정. ➔ 정한시 (10.tC=0)로 설정하면 시간(초)으로 작동하고, 과전류 크기에 관계없이 과전류 발생 시점부터 7.odt 시간 이후 트립됩니다. ➔ 반한시 (10.tC = 1)로 설정하면 CLASS로 작동하고, 과전류 크기에 따라 트립 시간을 자동 조절합니다. Class란? 부하에 흐르는 전류가 정격전류의 6배 과전류로 흐를 때 트립되는 시간을 말합니다. 6배 이하의 과전류는 반한시 트립 곡선에 의하여 트립 시간이 정해집니다. 또한, 과전류가 정격전류의 7배 이상 흐르면 순시로 동작하여 즉시 트립됩니다. 예) 반한시 상태에서 7.odt를 3 Class로 설정한 후, 모터를 운행 시키던 중, 과전류가 정격전류 보다 6배 이상 7배 이하 발생되었을 때 3초에 트립되게 됩니다. 만약, 2배의 과전류가 발생하면 약 25초 후 트립됩니다.				
	출고값	0				
8.yt	타입	A 타입		B 타입		
	명칭	Y 기동시간, 리액터 기동시간		운전 방향 전환 출력 지연 시간		
	설정범위	1~120 / 1[초]		0.1~60 / 0.1[초]		
	설명	Y 기동시간: Y 기동시 ON램프 깜빡임 ➔ Y 기동시간 경과 후 Delta 기동으로 전환되며, ON 램프가 점등됨. 리액터 기동시간 설정: 리액터 기동시 ON램프 깜빡임 ➔ 리액터 기동시간 경과 후 직입 기동으로 전환되며, 3초 뒤 리액터 출력 끊어짐, ON 램프 점등		정(역)방향 운전 중 반대 방향으로 운전을 전환할 때 기동 출력 지연시간을 설정합니다. 설정된 지연시간 후 반대방향 기동 출력이 나옵니다. 예) 8.yt = 10초로 설정, 정(역)방향 운전을 멈추고 반대방향 기동 버튼을 누르면 'dLAy' 문자가 10초 동안 점멸 표시되고, 반대 방향 기동 출력이 나옵니다.		
	출고값	6		0.0		
9.rtn	명칭	LOP선택 이전 운전모드로 자동 복귀하는 기능, MODE 버튼 동작기능 설정				
	설정범위	0, 1, 2, 3, 4				
	설명	LOP 운전 선택 후, 선택스위치를 복귀 시켰을 때 이전 운전모드로 자동 전환되는 기능과 운전 중 MODE 버튼 동작 기능을 설정합니다.				
		설정값	LOP 이전 모드 자동복귀		MODE 버튼 기능	
		0	이전모드자동복귀 미사용		운전중 비상정지 기능	
		1	이전모드자동복귀 사용			
		2	이전모드자동복귀 미사용		운전중 기능 없음	
		3	이전모드자동복귀 사용			
		4	MODE 버튼 기능 잠금(정지중, 운전중 운전모드 변경 불가)			
LOP 이전모드 자동복귀: 선택스위치로 LOP 운전모드를 선택한 후, 선택 이전 운전모드로 선택 스위치를 돌렸을 때 자동 복귀되는 기능을 말합니다.						
출고값	1					
10.tC	명칭	과전류 보호 방식 선택				
	설정범위	정한사: 0, 2, 4, 6 반한사: 1, 3, 5, 7				
	설명	과전류에 대한 보호 동작 특성 선택과 운전모드 상대 선택출력 설정				
		0~7 / 1 과전류보호기능: 정한시, 반한시 운전모드 상대 선택 출력: 21번 단자		정한시	반한시	출력
				0	1	AUTO
2				3	REMOTE	
4	5			MCC		

		6 7 LOP			
		21번 단자: 각 운전 모드 출력 선택 가능, 기본값 = AUTO 운전모드			
	출고값	1			
11.PF	명칭	결상 보호기능			
	설정범위	0: 사용안함, 1: 결상 보호기능 사용			
	설명	6.Sdt 이후 상 전류가 계속되지 않거나 70% 이상의 전류 편차가 발생한 경우, 3초 후 결상으로 트립됩니다.			
	출고값	1			
12.PU	명칭	불평형 보호기능			
	설정범위	0: 사용안함, 5~50 / 5[%]: 불평형 보호기능 사용			
	설명	전류가 가장 큰 상과 가장 작은 상의 비율이 설정값 이상 차이가 나면 5초 후 불평형으로 트립됩니다.			
	출고값	40			
13.St	명칭	운전중 구속 보호기능			
	설정범위	0: 사용안함, 100~2000/50[%]: 운전 중 구속 보호기능 사용			
	설명	기동 시간 (sdt+odt) 경과 후 감시를 시작하며, 설정값 이상의 전류가 감지 되면 1.5초 이내에 트립됩니다. 동작은 설정된 정격전류의 백분율 값에 의해 동작합니다. 예) 5.rC를 5[A]로 설정하고 본 항목을 300%로 설정하면, 5[A]의 300%인 15A이상으로 전류가 급 상승할 때 StL로 트립되고 모터는 정지합니다. (주의) (5.rCx13.St)/100≤480[A]의 관계가 있습니다. 5.rC가 30[A] 이면 13.St의 최대로 설정할 수 있는 값은 (30x13.St)/100≤480[A] 이므로, 13.St=1600% 이하로 설정할 수 있습니다..			
	출고값	300			
14.Lo	명칭	기동중 구속 보호기능			
	설정범위	0: 사용안함, 100~2000 / 100[%]: 기동중 구속 보호기능 사용			
	설명	기동 시간 (sdt+odt) 전까지 감시를 하며, 설정값 이상의 전류가 감지되면 1.5초 이내에 트립됩니다. 동작은 설정된 정격전류의 백분율 값에 의해 동작합니다. 예) 5.rC를 5[A]로 설정하고 본 항목을 700%로 설정하면, 기동시 5[A]의 700%인 35A이상 큰 전류로 기동을 할 때 동작합니다. (주의) (5.rCx14.Lo)/100≤480[A]의 관계가 있습니다. 참고로, 5.rC 정격 전류가 40[A]이면 14.Lo의 최대로 설정할 수 있는 값은 (40x14.Lo)/100≤480[A] 이므로, 14.Lo=1200% 이하로 설정할 수 있습니다.			
	출고값	700			
15.UC	명칭	부족 전류 보호기능			
	설정범위	0: 사용안함, 5~90 / 5[%]: 부족 전류 보호기능 사용			
	설명	운전전류가 15.UC이하로 떨어지는지를 감시합니다. 5.rC값을 100%로 한 비율로 설정합니다. 예) 정격전류를 10[A]로 설정하고, 8[A]이하의 전류를 감시하고 싶을 때는 15.UC를 80으로 설정하면 모터전류가 8[A]이하로 떨어질 때 UC로 표시되며 트립됩니다.			
	출고값	0			
16.Ud	명칭	부족 전류 동작 지연시간 설정			
	설정범위	0: 즉시트립, 1~60 / 1[초]: 한시트립			
	설명	부족전류 동작 지연시간을 설정합니다. 운전 전류가 15.UC의 설정값 이하로 떨어져, 부족전류 발생 시 본 설정 시간 이후 트립됩니다.			
	출고값	5			
17.GC	명칭	지락 전류 보호기능			
	설정범위	0, 0.03~0.6 / 0.01[A]			
	설명	60A 이하 모터: ZMCT로 지락 전류 감시/보호 60A 이상 모터: ZCT(200mA/1.5mA)를 별도 설치하여 지락전류 감시/보호 - 기동시 또는 운전중 모터의 지락전류를 감시합니다. 감시 후 트립동작 시간: 0.5초 이내 주의) ZMCT를 단상에 적용할 경우→ ZMCT의 R과 T상에 전선을 관통해 주십시오			
	출고값	0.6A			
18.Gd	명칭	지락 전류 보호 지연시간			

	설정범위	0: 기동시 즉시 감시시작, 1~120[초]: 설정값 경과 후 감시				
	설명	모터 기동시 상전류 차이에 의해 지락전류로 잘못 감지할 수 있는 원인을 방지하기 위해 감시 지연시간을 설정합니다. 기동 시에만 적용이며 설정 시간 경과 후에 지락전류가 감지되면 0.5초 이내에 트립됩니다.				
	출고값	10				
19.rP	명칭	역상 보호기능				
	설정범위	0: 역상 보호기능 사용안함, 1: 역상 보호기능 사용				
	설명	ZMCT의 관통전류를 기준으로 차례대로 R→S→T상의 전류가 흐를 때 순방향 기동으로 간주됩니다. 이때 상이 서로 바뀌어 기동되면 기동과 동시에 역상을 감지하여 모터를 트립시킵니다. (순시트립, 0.2초 이내). ⇒ 이 기능은 사용설정 후 최초 1회 기동시 유효하며 정상기동되면 설정 값이 '0'으로 자동 복귀됩니다.				
	출고값	0				
20.Ct	명칭	정전 보상시간 설정 기능				
	설정범위	0: 사용안함, 1~20 / 1[초]: 정전 보상시간 사용(설정시간 내에서 유효함)				
	설명	순간 정전시 이전 운전모드와 상태를 기억하고, 복전시 이전 운전모드 상태로 되돌리는 기능.				
	출고값	0				
21.rd	명칭	자동 재기동 지연시간 설정 기능				
	설정범위	0: 즉시 재기동, 1~500/1[초]: 자동 재기동 지연시간(순차 재기동시 필요)				
	설명	정전보상시간 사용시, 복전 후 재기동 시 2대이상의 모터를 순차적으로 기동시킬 때 사용합니다.				
	출고값	0				
22.Ad	명칭	통신 국번 설정 기능				
	설정범위	1~255				
	설명	RS485 Modbus 통신의 국번(Station Number)을 설정합니다. 통신타입만 사용가능 합니다				
	출고값	1				
23.bd	명칭	통신속도/실수전송방식 설정과 기동출력 지연시간 설정				
	설정범위	1~8, 9, 10, 11~110				
	설명	통신속도 및 실수전송방식 설정+기동출력 지연시간 설정 기동출력 지연시간: 모터 기동시 기동출력 신호를 지연시키는 시간을 말하며, 최대 10초까지 설정할 수 있습니다. 정지 시에도 같은 시간이 적용됩니다.				
	출고값	3 (9600[bps], 상위워드 → 하위워드 기동출력 지연시간 없음)				
24.SC	명칭	계측요소의 순환표시, 외부트립기능 설정 기능				
	설정범위	설정값	표시항목	외부트립	외부인터록	M/G 상태
		0	고정	미사용		
		1	순환			
		2	고정	사용		
		3	순환			
		4	고정		사용	
		5	순환			상태감시
	6	고정				
	설명	계측항목 표시 고정/순환 설정, 4번 단자 입력 설정 4번 단자 입력: (주의) 외부트립, 외부인터록, M/G 상태 감시는 동시 선택사용 불가 1) 외부트립 입력사용 (B접점): FLt6 알람표시 2) 외부인터록 입력사용 (B접점): InFr 문자표시 (알람아님) 3) M/G 상태 입력사용 (A접점): FLt4, FLt5 → FLt4: 기동시 기동신호 입력 이상, FLt5: 정지시 정지신호 입력 이상				
	출고값	0				
25.Hr	명칭	모터 운전시간 초기화				
	설정범위	rSt: 초기화, Cont: 누적 계속				
	설명	운전 중 1시간 단위로 저장되며, 1시간 미만의 운전시간은 정전 시 기록되지 않습니다. 설정값을				

		rSt- 로 놓고 빠져나오면 모터 운전시간이 0으로 초기화 됩니다.
	출고값	Cont
	명칭	계전기능 테스트, 테스트 트립
	설정범위	-
26.tr	설명	트립에 의한 알람 및 차단이 올바르게 실행되는지를 확인합니다. 본 설정항목 26.tr이 표시한 상태에서 MODE 버튼을 누르면 tEst 트립이 발생하고 24번 단자로 트립 신호가 출력됩니다. 그리고 표시 창에 'tEst'가 0.15초 간격으로 깜빡이게 됩니다.

· M/G: 마그네트 컨택터, 전자접촉기

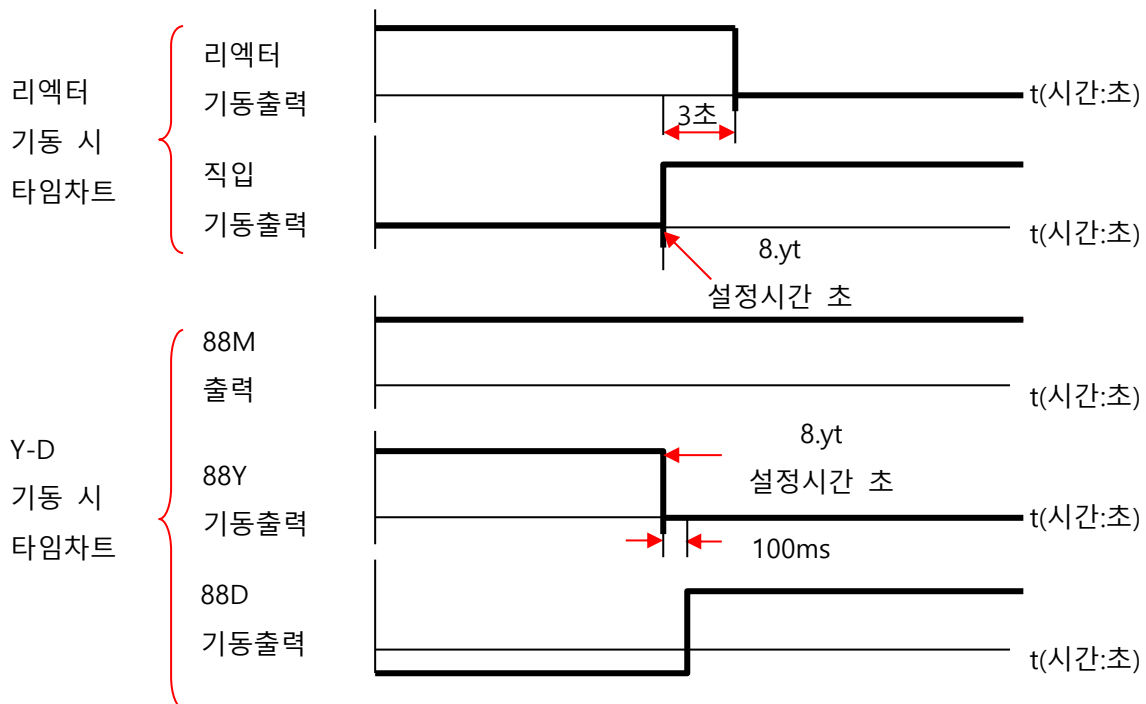
10. 테스트트립, 8.yt 지연시간 기능, ZMCT 전선관통방법

A. 테스트 트립 방법

- 1) R.S.T SEL(UP)을 3 초간 눌러 설정으로 들어갑니다. → 0.Pr 표시됨
- 2) R.S.T SEL(UP)을 한번 더 눌러 설정항목 26.tr 로 이동합니다. → 26.tr 표시됨
- 3) MODE 버튼을 누르면 트립이 발생합니다. → tEst 문자 빠르게 점멸
- 4) tEst 문자가 빠르게 깜빡이고, 모터도 정지됩니다.
- 5) 트립 출력 24 번 단자로 트립 신호가 출력됩니다.
- 6) OFF(DN:Reset) 버튼을 눌러 트립을 리셋 시킵니다

B. A 타입 리액터기동과 Y-D 기동 타임차트

- 1) 리액터기동에서 ON 버튼을 누르면, 8.yt 리액터 기동시간까지 ON 램프가 깜빡입니다. 리액터 기동시간이 지난 후 직입기동으로 전환되며 3 초후 리액터 출력이 끊어집니다. ON 램프는 깜빡임을 멈추고 점등 상태가 됩니다.
- 2) Y-D 기동에서 ON 버튼을 누르면, 8.yt Y-기동시간까지 ON 램프가 깜빡입니다. Y 기동시간이 지난 후 Delta 기동출력이 나가며, ON 램프는 깜빡임을 멈추고 점등된 상태를 유지합니다.



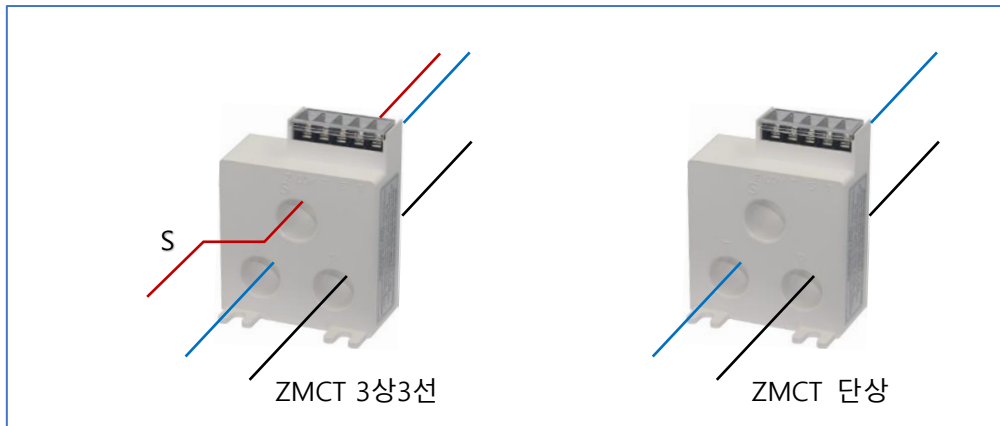
C. B 타입 정역기동형에서 8.yt 기능에 대한 타임 차트

- 1) 기능: 8.yt를 10초로 설정한 후, 정방향 기동을 시킵니다. 정방향 운전 중에 모터를 정지시키고 즉시 역방향 기동 버튼을 누르면 즉시 기동되지 않고, 표시창에 dLAy 문자가 깜빡이며 표시됩니다. 10초 후 역방향 기동 신호가 출력되게 됩니다.

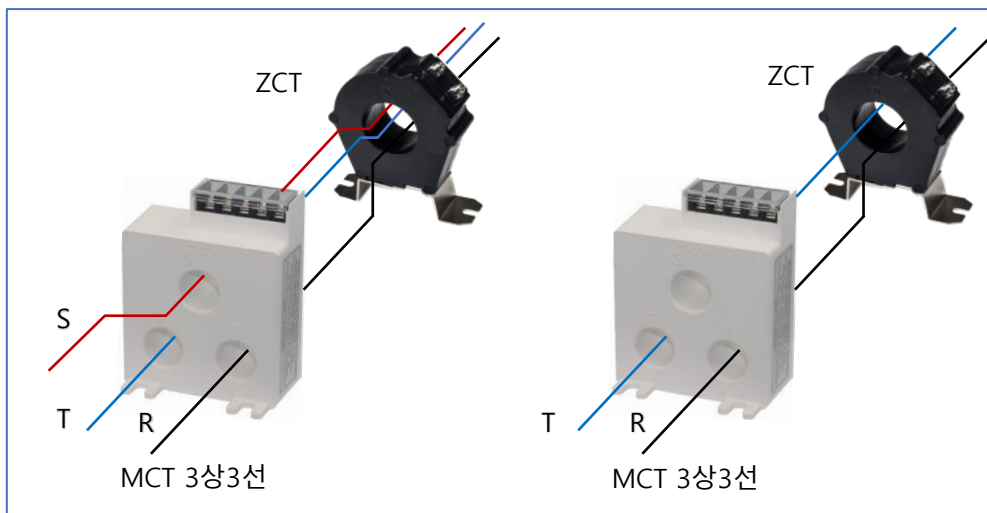


D. 3 상 3 선과 단상 결선 시 ZMCT 관통 방법

5 단자형 ZMCT



4 단자형 MCT



- 1) ZMCT 로 지락전류를 검출합니다. (ZCT 내장됨)
- 2) 보조 CT 사용시, MCT 를 사용하며 ZCT 를 별도로 설치합니다.

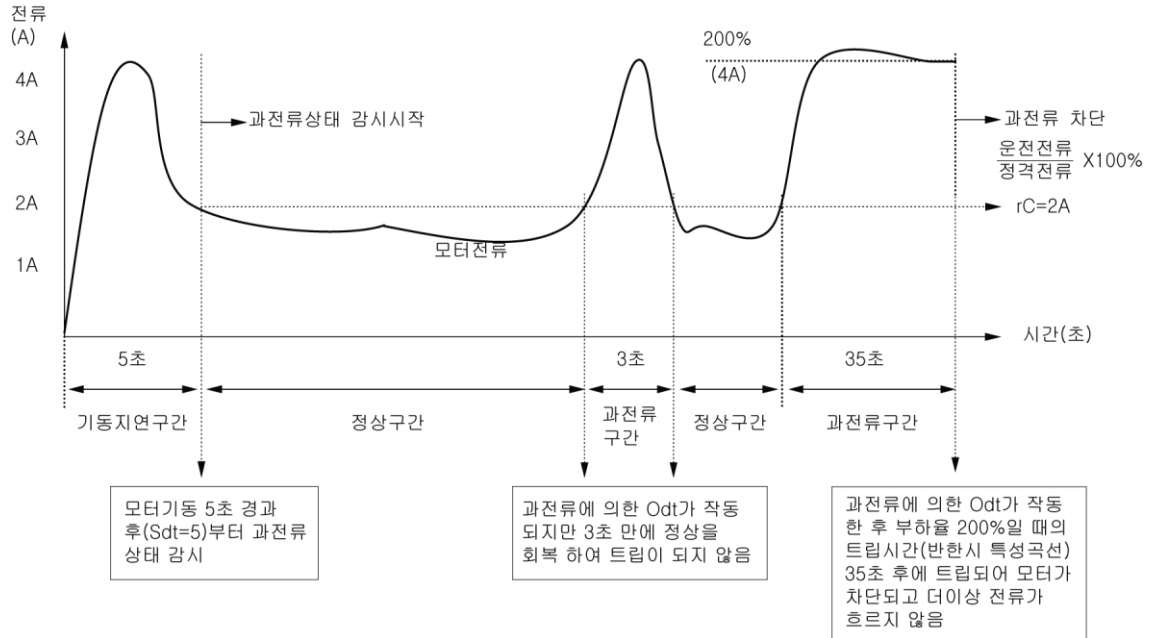
11. 모터용량 별 설정 예시

- A. 모터 0.7kW 3P 380V, 정격전류 1.5A, ZMCT 관통 3 회, 직입기동, m-PRO IIZMA
- 1) R.S.T SEL(▲UP) 버튼 3 초누름 → 0.Pr 표시됨
 - 2) MODE 버튼 누름 → 설정값 표시됨
 - 3) R.S.T SEL(▲UP) 버튼 또는 OFF(▼DN) 버튼을 눌러 0.7 을 입력
 - 4) MODE 버튼을 다시 눌러 항목 0.Pr 로 나옴
 - 5) OFF(▼DN) 버튼을 4 회 눌러 4.tUn 관통횟수 항목으로 이동
 - 6) MODE 버튼 누름 → 설정값을 3.0 으로 수정, 수정 후 MODE 버튼을 누름
 - 7) 4.tUn 표시 상태에서 R.S.T SEL(▲UP) 버튼을 3 초 눌러 설정에서 빠져나옴
- B. 모터 3.7kW 3P 380V, 정격전류 7.4A, ZMCT 관통 1 회, 직입기동, m-PRO IIZMA
- 1) R.S.T SEL(▲UP) 버튼 3 초누름 → 0.Pr 표시됨
 - 2) MODE 버튼 누름 → 설정값 표시됨
 - 3) R.S.T SEL(▲UP) 버튼 또는 OFF(▼DN) 버튼을 눌러 3.7 을 입력
 - 4) MODE 버튼을 다시 눌러 항목 0.Pr 로 나옴
 - 5) Pr 상태에서 R.S.T SEL(▲UP) 버튼을 3 초 눌러 설정에서 빠져나옵니다.
- C. 모터 15kW 3P 380V, 정격전류 30A, ZMCT 관통 1 회, Y-D 기동, m-PRO IIZMA
- 1) R.S.T SEL(▲UP) 버튼 3 초 누름 → 0.Pr 표시됨
 - 2) MODE 버튼 누름 → 설정값 표시됨
 - 3) R.S.T SEL(▲UP) 버튼 또는 OFF(▼DN) 버튼을 눌러 15 를 입력
 - 4) MODE 버튼을 다시 눌러 항목 0.Pr 로 나옴
 - 5) OFF(▼DN) 버튼을 2 회 눌러 2.Sr 로 이동
 - 6) MODE 버튼 누름 → 기존 설정값 표시됨
 - 7) R.S.T SEL(▲UP) 버튼 또는 OFF(▼DN) 버튼을 눌러 3.0 (Y-D 기동)으로 변경
 - 8) MODE 버튼을 다시 눌러 항목 2.Sr 로 나옴
 - 9) 2.Sr 상태에서 R.S.T SEL(▲UP) 버튼을 3 초 눌러 설정에서 빠져나옵니다.
- D. 모터 55kW 3P 380V, 정격 110A, 보조 CT 150/5A, MCT, ZCT, Y-D 기동, m-PRO IIZMA
- 1) R.S.T SEL(▲UP) 버튼 3 초 누름 → 0.Pr 표시됨
 - 2) MODE 버튼 누름 → 설정값 표시됨
 - 3) R.S.T SEL(▲UP) 버튼 또는 OFF(▼DN) 버튼을 눌러 55 를 입력
 - 4) MODE 버튼을 다시 눌러 항목 0.Pr 로 나옴
 - 5) OFF(▼DN) 버튼을 2 회 눌러 2.Sr 로 이동
 - 6) MODE 버튼 누름 → 기존 설정값 표시됨
 - 7) R.S.T SEL(▲UP) 버튼을 눌러 설정값을 3.0 (Y-D 기동)으로 변경
 - 8) MODE 버튼을 다시 눌러 항목 2.Sr 로 나옴
 - 9) 2.Sr 상태에서 OFF(▼DN) 버튼을 1 회 눌러 3.Ctr 로 이동
 - 10) MODE 버튼 누름 → 기존 설정값 표시됨
 - 11) R.S.T SEL(▲UP)과 OFF(▼DN)을 눌러 3.Ctr 설정값을 30 (150/5)으로 변경
 - 12) MODE 버튼을 다시 눌러 항목 3.Ctr 로 나옴
 - 13) 3.Ctr 상태에서 R.S.T SEL(▲UP) 버튼을 3 초 눌러 운전가능상태로 복귀합니다.
- 보조 CT 사용 시, MCT 와 ZCT 를 별도로 설치하여 주십시오.
 - ZCT 는 200mA/1.5mA 를 사용합니다.

12. 과전류 동작특성

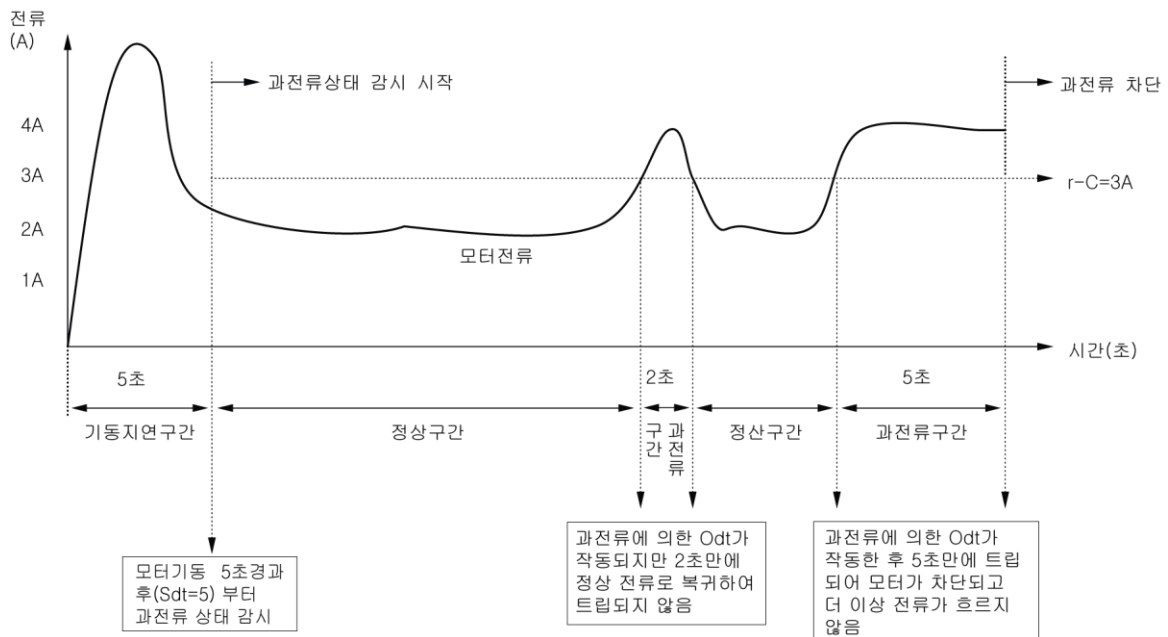
A. 반한시: 10.tC=1, 3, 5, 7 | 반한시로 설정, 반한시 과전류 동작특성

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

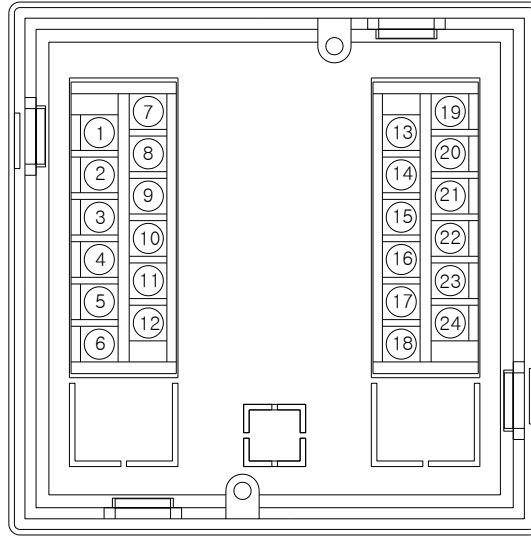


B. 정한시: 10.tC=0, 2, 4, 6 | 정한시로 설정, 정한시 과전류 동작특성

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



13. 단자배치도

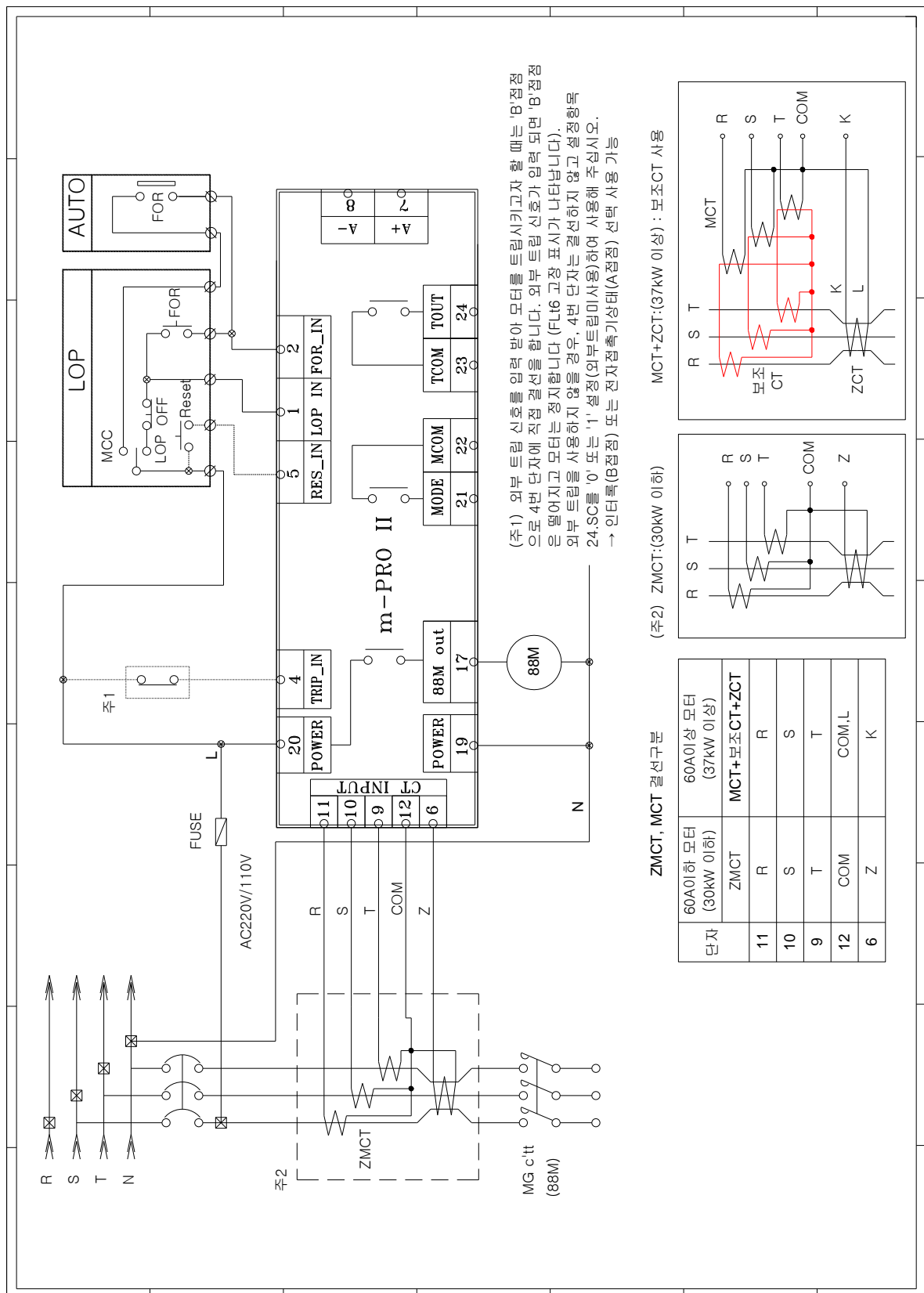


단 자 대 명 세 표

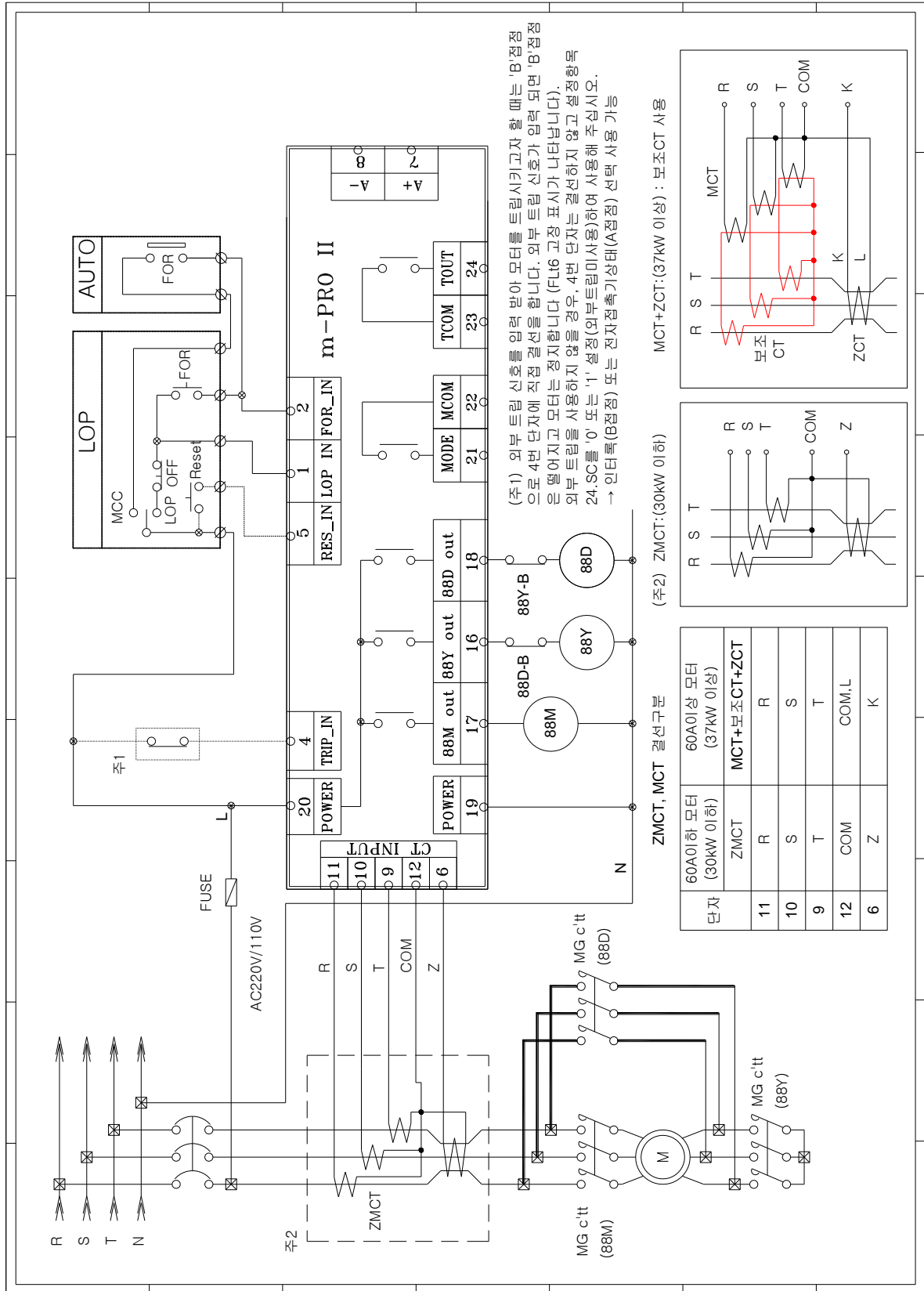
단자	명칭	기능	
		ZMCT	MCT-보조CT 사용
1	L-IN	LOP 운전모드 선택 입력 단자	
2	F-IN	정 방향 제어 신호 입력 단자	
3	R-IN	역 방향 제어 신호 입력 단자	
4	TRIP-IN	외부트립입력 - B점점 인터록입력 - B점점 M/G상태입력 - A점점 중 택 1	
5	RES-IN	외부 리셋 신호 입력 연결	
6	Z_K	ZMCT의 Z 단자	ZCT의 k 선 입력 단자
7	A+	RS485 통신선 + 단자 연결	
8	A-	RS485 통신선 - 단자 연결	
9	CT-T	ZMCT의 T 단자	MCT의 T → 황색
10	CT-S	ZMCT의 S 단자	MCT의 S → 녹색
11	CT-R	ZMCT의 R 단자	MCT의 R → 백색
12	CT-COM	ZMCT의 COM 단자	MCT의 COM → 흑색 ZCT의 I 선
16	88Y, Y/R-OUT	Y 기동, 리엑터기동, 역방향기동 출력 단자	
17	88M, F-OUT	정방향 (88M, 88F) 출력 단자	
18	88D, D-OUT	88D, Delta 기동 출력 단자	
19	N	제어 전원 AC 110/20V 60Hz (50Hz는 선택)	
20	L		
21	MODE	MCC, AUTO, LOP, REMOTE 운전모드 상태 선택 출력 (기본 AUTO)	
22	M-COM	MODE 단자 공통	
23	T-COM	TRIP 단자 공통	
24	TRIP	트립신호 출력 접점 단자	

14. 시퀀스 예제 (직입기동, Y-D기동, 리엑터기동, 정역기동)

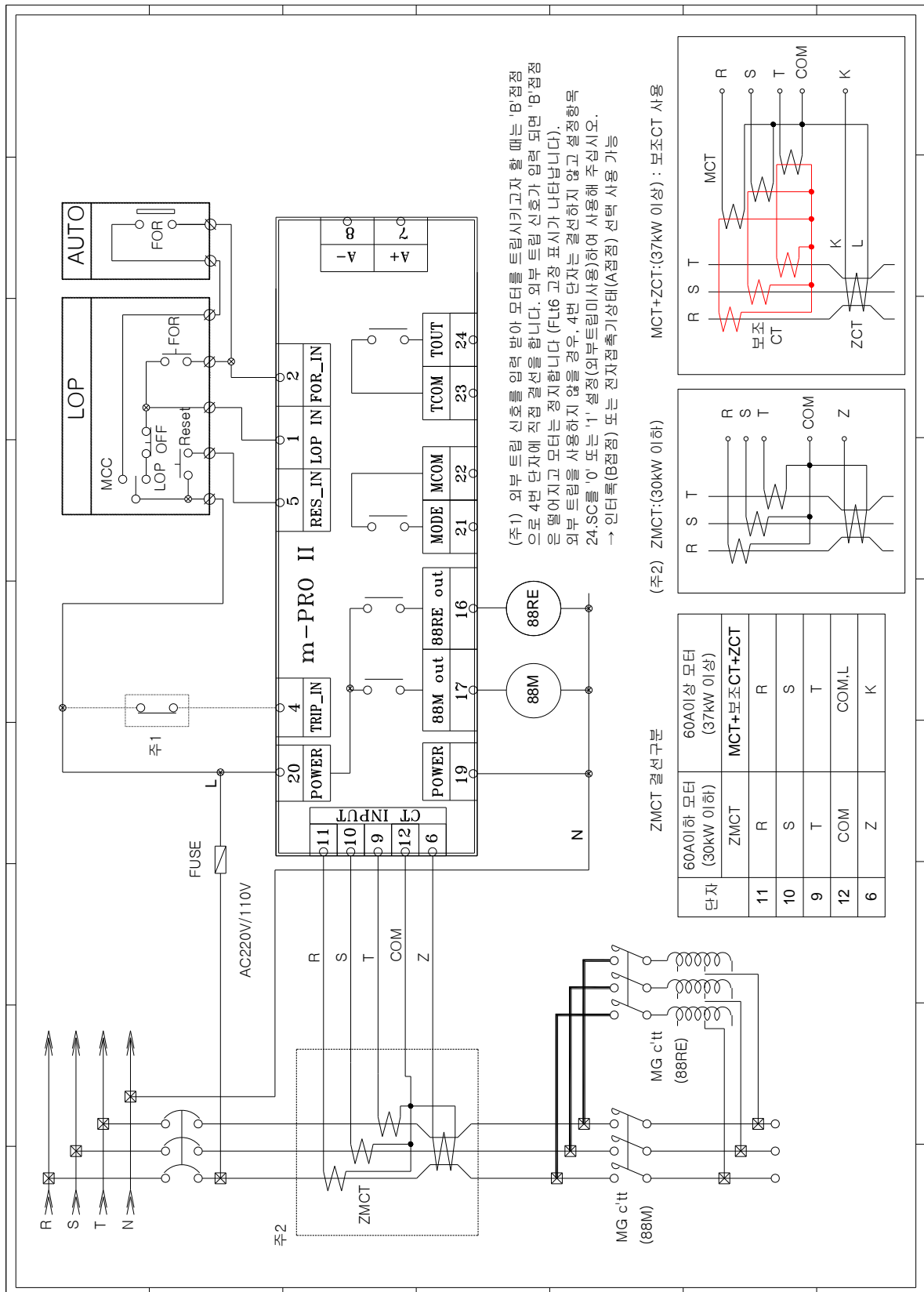
A. 직입기동



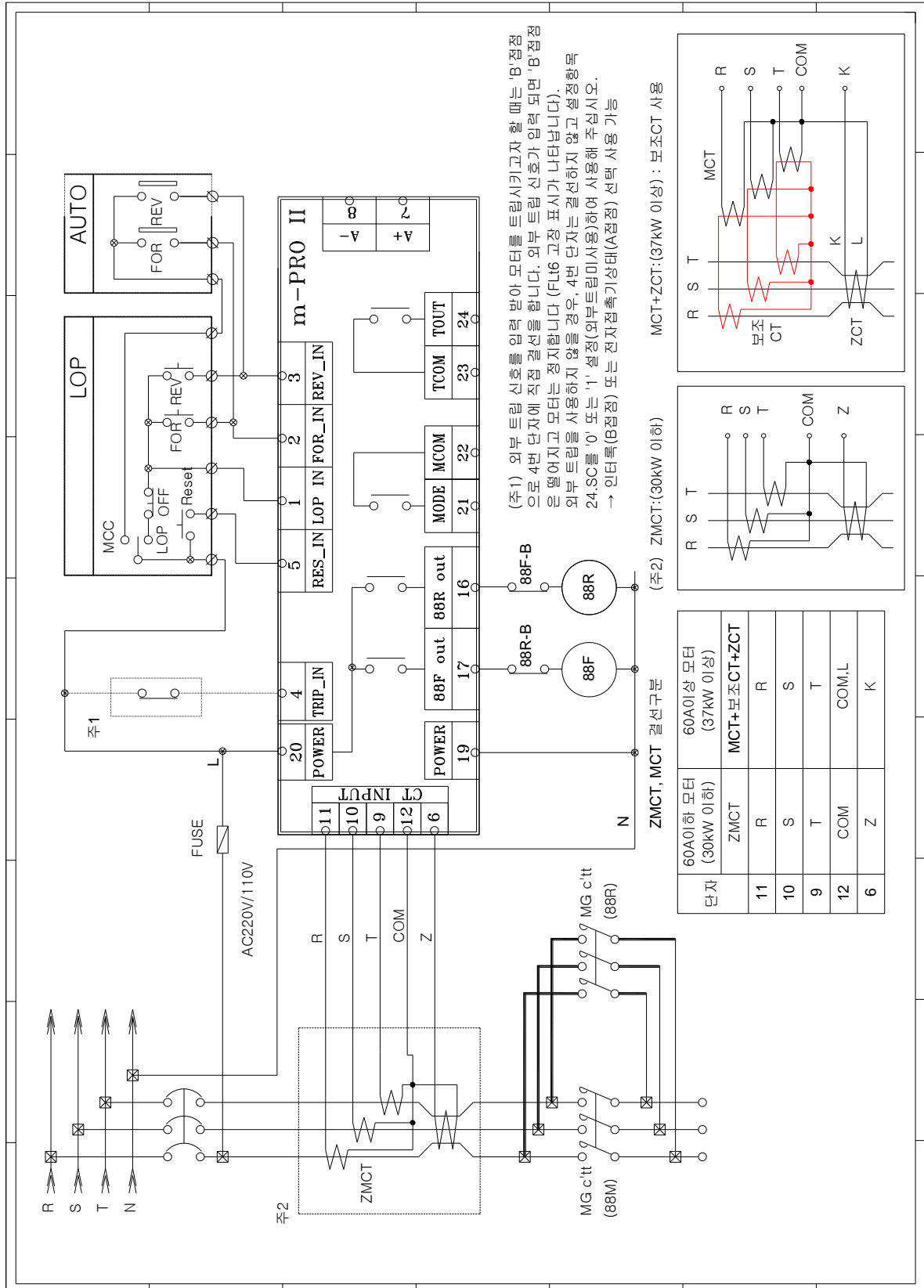
B. Y-D 기동



C. 리액터 기동



D. 정역 (가역) 기동



15. ZMCT관통횟수조건표

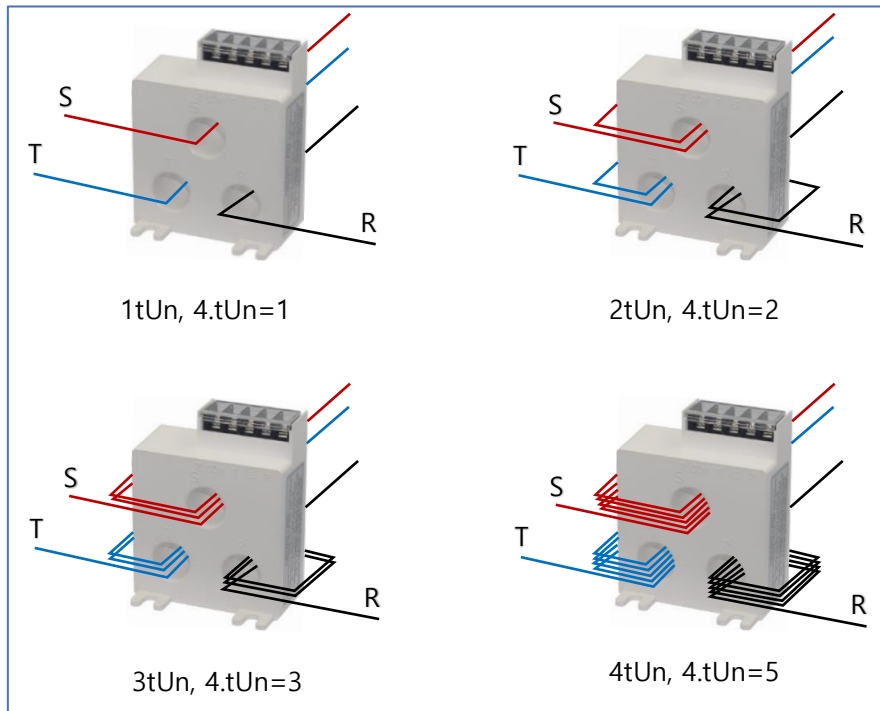
- A. 모터 용량에 따라 아래와 같은 기준으로 제품을 선정 바라오며, 낮은전류 계측을 향상시키기 위하여 ZMCT에 2~10회 전선을 감아서 관통시켜 주십시오. 최소계측 전류 이하의 낮은전류를 계측하기 위함입니다.

번호	모터용량 kW	관통 횟수			타입
		3P 380/440 V	3P 220 V	1P 220 V	
1	0.05		8회	5회	ZMCT사용 m-PRO IIZM+ ZMCT
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	MCT사용 m-PRO IIZ+ 보조CT+MCT+ZCT
13	15	1회	1회		
14	19	1회	1회		
15	22	1회	1회		
16	30	1회			
17	37	1회			

- B. 단상 모터는 조작전압과 동일한 상을 ZMCT로 관통시켜 주시기 바랍니다.
- C. 단상 220V 11kW, 삼상 220V 22kW, 삼상 380/440V 37kW이상 모터는 보조CT를 사용하여 결선합니다. 보조CT 사용시 ZCT는 별도로 설치합니다.
- D. 30kW이하 모터라 하더라도 보조CT를 사용한다면, MCT를 사용하고 ZCT를 별도로 설치합니다.
- E. 기타 문의사항은 본사로 연락주시기 바랍니다. (A/S: 02-928-4678)

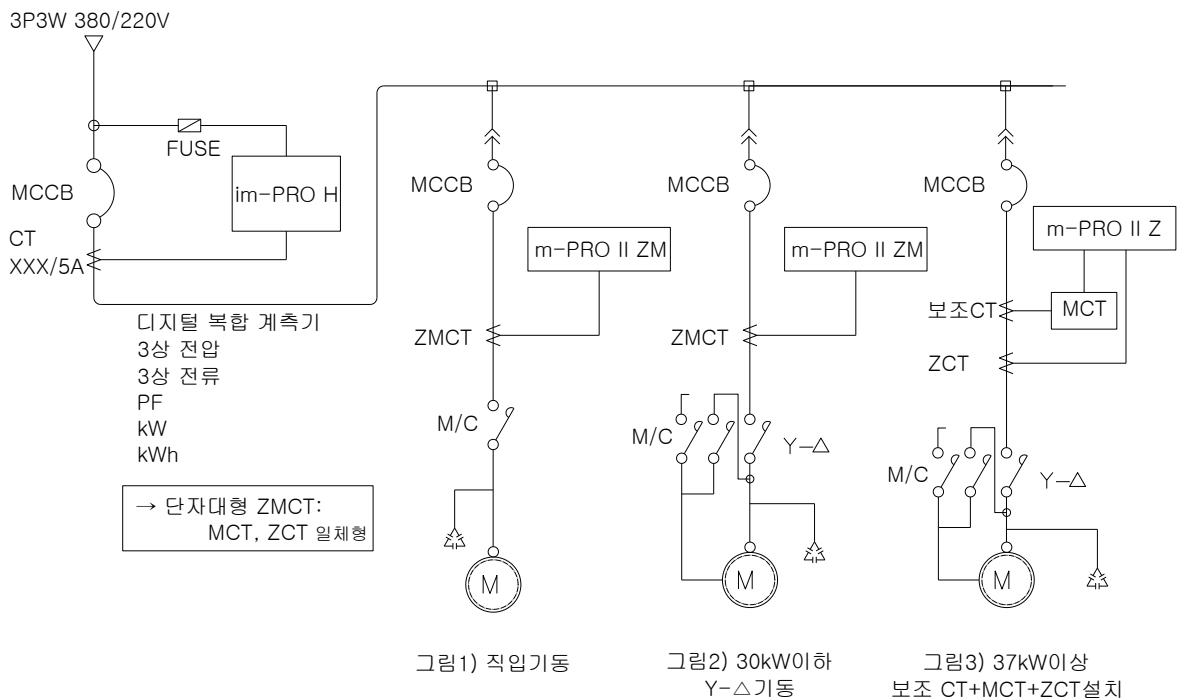
16. ZMCT 관통횟수 조정법

A. ZMCT에 전선을 관통시켜 감는 방법



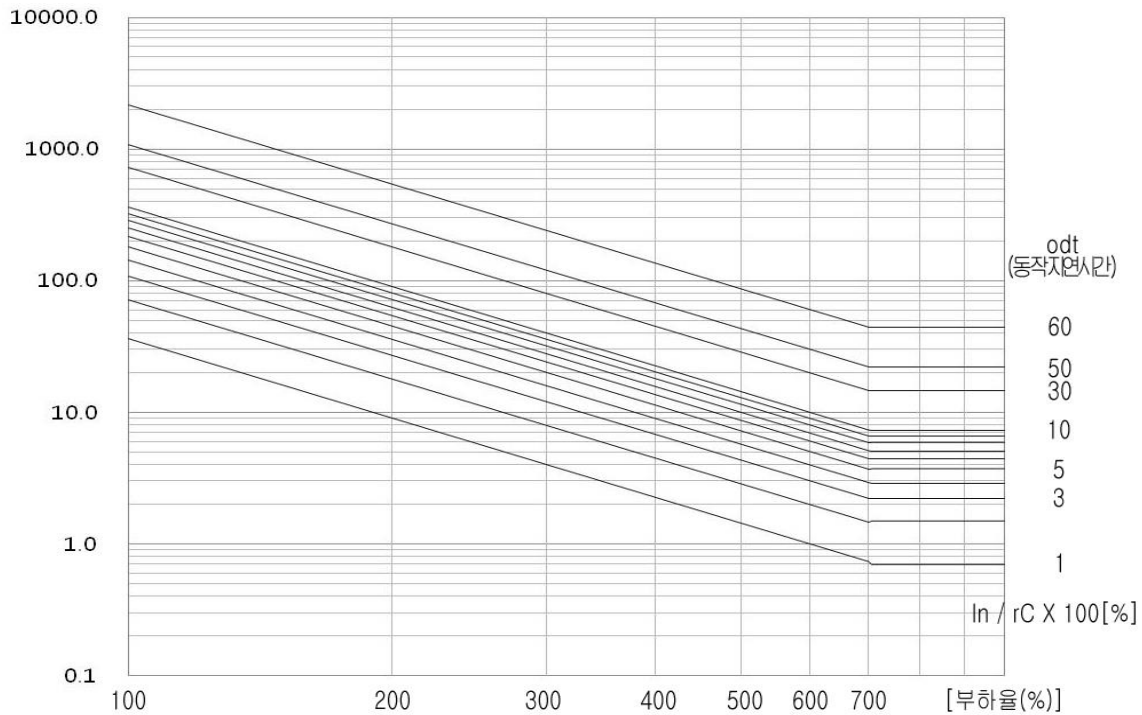
- 1) 설정항목 4.tUn에서 관통 횟수를 입력, 기본 값은 '1.0' 이며, 1tun을 의미합니다.
- 2) ZMCT에 케이블을 2회관통, 3회관통하면, 각각 '2.0', '3.0'으로 설정합니다.

B. m-PRO IIZMA (IIZMB): ZMCT / m-PRO IIZA (IIZB): 보조CT, MCT, ZCT



17. 반한시특성곡선/트립표시및설명

A. m-PRO II 반한시특성곡선

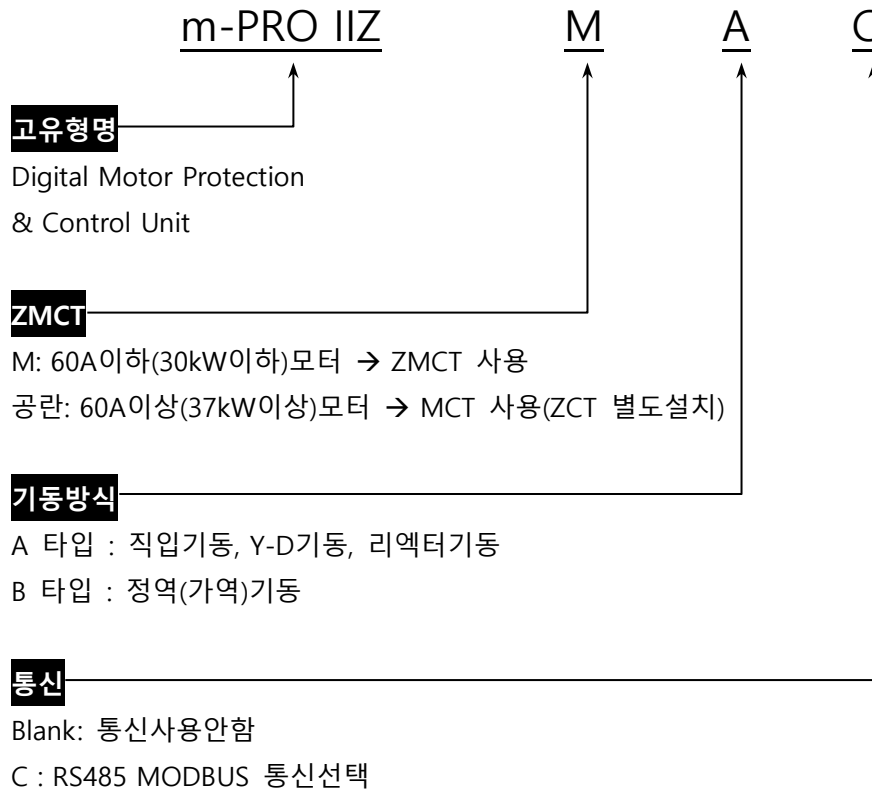


B. 트립표시 및 설명

(x: 트립상 표시, M/G: 전자개폐기)

표시	트립명	트립원인 및 점검
oC-x	Over Current	과전류 트립: 5.rC, 7.odt 설정값과 모터설비 점검
PF-x	Phase Failure	결상: M/G, 선로, 모터권선, 절연저항 점검, ZMCT 전선 관통 횡수 확인
PU-x	Phase Unbalance	상불평형: 결상과 동일한 점검 필요
StL	Stall	운전중 구속: 운전 중 급상승 과전류 시, 모터설비점검
LOC	Locked Rotor	기동중 구속: 허용기동 전류 이상에서 기동될 때, 모터설비점검, 5.rC, 3.Ctr 확인, ZMCT 전선 관통 횡수 확인
UC-x	Under Current	부족전류: 설정된 정격전류 이하로 운전전류가 내려갈 때
GndF	Ground Fault	지락전류: 누설전류가 발생할 때, 결상점검과 동일
rP	Reverse Phase	역상: 상 순서가 바뀌어 입력된 경우, 초기 기동 1회만 동작
FLt4	시퀀스 알람	기동시 M/G 피드백 신호가 없을 때
FLt5	시퀀스 알람	정지시 M/G 신호가 끊어지지 않을 때
FLt6	외부 트립 이상	외부트립 신호가 입력될 때
InEr	외부인터록상태알람 24.SC=4	인터록 신호가 인가되면 모터운전 불가, InEr이 표시됨. 인터록 신호가 끊어지면 모터운전 가능, 운전 전류 표시됨
EStP	비상정지	운전 중 비상상황 시 MODE(E.STOP)버튼을 누르면 EStP 문자가 빠르게 점멸 표시되며, 모터를 정지시킵니다.

18. 주문사양



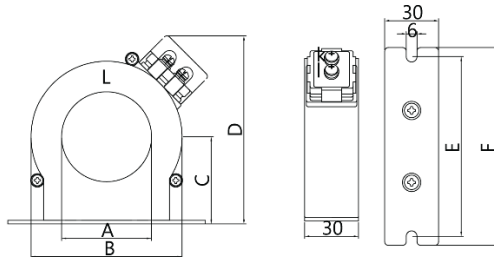
ZMCT, MCT 비교

	특징	사용범위	단자/케이블	형태	명칭
구분	60A(30kW)이하 ZMCT 단독설치	0.5~60A	5단자형 ZMCT → 케이블 포함안됨 (24AWG 신호용선 권장)		ZMCT
	60A(37kW)이상 보조CT, MCT, ZCT (ZCT:200/1.5mA)	60A 이상	4단자형 MCT → 케이블 포함안됨 30kW 이하 모터라도 보조CT를 사 용할 경우 MCT와 보조CT, ZCT를 각각 설치해야 합니다.		보조CT
					MCT
					ZCT

19. ZCT 선정표 (참고)

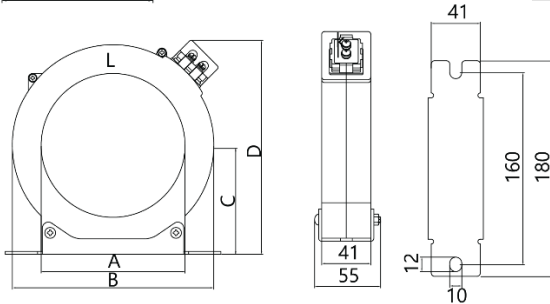
☞ ZCT : 200mA/1.5mA

☞ ZCT 치수



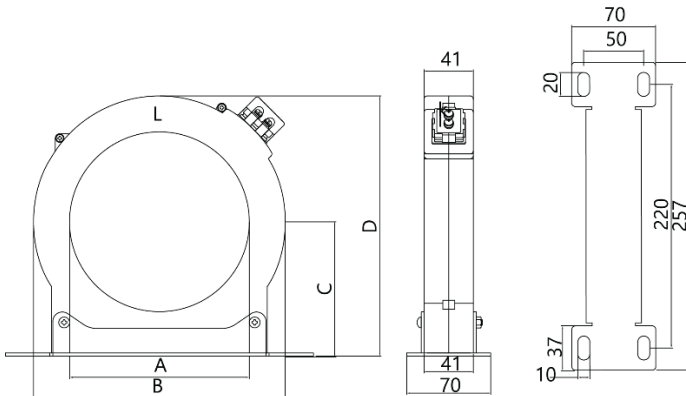
TYPE	A	B	C	D	E	F
ZCT-030N	30	59	36	78	80	90
ZCT-050N	50	84	48.5	105	100	110
ZCT-065N	65	101	57	120	100	110
ZCT-080N	80	120	66.5	136	120	130

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)

20. 고장이라 생각할 때

- 본 제품의 ON, OFF 버튼이 동작하지 않을 경우
운전 모드가 MCC 이외의 다른 모드로 선택되어 있는지 확인합니다. MCC운전모드에서만 ON, OFF 버튼이 동작합니다. (다른 모드일 경우 MCC로 전환해 줍니다.)
- 모드 전환이 안될 경우
→현장제어반의 선택스위치가 LOP로 선택되어 있는지 확인합니다. LOP로 선택되어 있다면, 선택을 해제하고 MODE 버튼을 누릅니다. MCC, AUTO, Remote 운전모드로 전환이 가능합니다.
→현장제어반의 선택스위치가 LOP로 선택되어 있지 않은 상태에서 LOP 램프가 점등되어 있으면, 1번 단자를 확인합니다. 1번 단자에 불필요한 신호(조작 전압과 동일)가 입력되고 있는 상태입니다. 입력되는 신호를 제거한 후 MODE 버튼을 누르면 MCC, AUTO, Remote 운전모드로 전환이 가능합니다.
- 운전모드의 램프가 모두 꺼져 있을 경우
→MODE 버튼을 한번 누르면, MCC 모드 램프가 점등되며, 정상 상태가 됩니다. (자동복귀)

	<p>기능 미사용시) →설정 9.rtn의 설정값을 자동복귀기능 사용함으로 설정하면 이전 운전모드로 자동 복귀합니다.</p>
4	<p>설치 후 첫 모터 기동 시 과전류, 결상, 불평형으로 모터가 차단된 경우 →결선 상태를 확인합니다. (결선이 정확한지 확인합니다) →모터에 맞는 용량, 정격전류 등을 설정합니다. (출고시의 기본 설정으로 모터를 기동하면 과전류, 결상, 불평형으로 모터가 트립될 수 있습니다.) →단상/상상을 확인합니다. (단상: 단상에 맞게 재 설정함. 단상 전환 시 결상, 불평형은 자동 꺼짐)</p>
5	<p>전류가 표시되지 않거나, 상 전류가 0으로 나타날 경우 →실제 결상이 발생하였는지, 상상 라인을 점검합니다. →ZMCT의 결선이 정확한지 확인합니다. →모터의 전류가 본 제품의 최소 인식 전류값 전후에 있는지 확인합니다. 최소 인식되는 모터 전류가 0.4A 이상입니다. 계측전류가 최소 전류값과 비슷하거나 또는 그 이하일 경우 상전류가 0으로 표시되어 결상으로 트립될 수 있습니다. 이런 경우 ZMCT를 관통하는 전선의 관통횟수를 늘려줍니다. 최소 3회 이상 감아주고, 설정항목 4.tUn에 관통한 횟수를 숫자로 입력합니다.</p>
6	<p>자동 운전 모드에서 전자 접촉기가 동작을 하지 않을 경우 →자동운전신호를 2번 단자에 인가하고, 17번 단자로 신호가 출력되는지 확인합니다. 17번 단자에서 출력이 나가는데 전자 접촉기가 불지 않으면, 라인과 전자 접촉기를 확인합니다. (단, 운전모드를 AUTO로 전환 후 측정) →약 20 Cm 길이의 전기선을 준비하여, 본 제품 뒷면에서 20번 단자와, 2번 단자를 연결 하여 17번 단자로 신호가 출력되는지 확인합니다. (단, 운전모드를 AUTO 로 전환한 후 측정)</p>
7	<p>소방설비 모터 기동 시에 잦은 모터 차단 현상이 나타날 경우 →본 제품의 설정 값이 정확한지 확인합니다. →모터의 관리 상태를 확인합니다. (윤활유 주유, 베어링 상태, 녹이 발생하였는지의 점검) →자주 사용하지 않는 모터이므로 설정 상태를 일반 모터보다는 약간 높게 설정해 줍니다. (정격 전류, 기동지연시간, 동작지연시간 등)</p>
8	<p>외부트립(FLt6) 이 동작하지 않을 경우 →설정항목 24.SC 가 외부 트립 사용함으로 설정되어 있는지 확인합니다. (4번 단자 입력 설정 확인)</p>
9	<p>초기 전원 인가 시에 외부트립이 계속 발생되어 모터 기동이 안될 경우 →외부트립을 사용하지 않는 현장인데 외부트립이 발생되면, 설정항목 24.SC 에서 외부트립 사용 안함으로 설정합니다. 또는 20번단자와 4번단자를 공통 연결합니다. →외부 트립을 사용하는 현장에서는 4번 단자(외부트립 입력)가 B 접점으로 결선되어 있는지 확인합니다.(A 접점 으로 연결된 경우 외부트립이 지속적으로 발생하여 모터 운전이 불가능합니다.)</p>
10	<p>트립이 발생한 후 자동 리셋 되는 경우 →외부 리셋(5번 단자) 버튼 결선이 A 접점이 아닌 B 접점으로 연결되었는지 확인합니다.(B 접점으로 연결되어 있으면, 지속적인 리셋 신호가 입력되어 트립 발생 후 자동 리셋의 원인이 됩니다.) →외부 리셋(5번 단자) 입력 단자와 20번 단자 와 공통연결 되어 있는지 확인합니다. (연결되어 있으면 연결을 해제합니다.)</p>

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			제조년월S/N	
			제품보증기간	출하월로부터 24 개월
고객	성명		현장명	
	주소			
	전화		팩스	
판매점	성명		판매점명	
	주소			
	전화		팩스	

무상 서비스 안내

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

유상 서비스 안내

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

(주)일렉슨 ELECSON Co., Ltd.

본사: (136-713)서울시 성북구 안암로 145 고려대학교 산학관 7층

전화: 02) 928-4678 팩스: 02) 928-4688

출하월은 제조년월 S/N 에 표기되어 있습니다.