

Digital Motor Protection & Control Unit

(디지털 모터보호 및 제어장치)

m-PRO 4
사용설명서

◇ 차례

1. 안전을 위한 사용자 주의사항	2
2. 제품 개요	3
3. 제품 외형	3
4. 제품 구성(전면부 구성, 단자대 구성)	4
5. 제품 정격	6
6. 전원투입시 동작	7
7. 버튼/램프 동작	7
8. 트립기록	7
9. 설정 방법(예제)	8
10. 설정 항목 표	10
11. 설정항목 주요사항 서술	11
12. 반한시 과전류 동작 특성	13
13. 시퀀스 구성	14
14. MCT 관통횟수 조건표	19
15. 반한시 특성곡선	20
16. 기동방식에 따른 원라인도, 보조CT 사용시 원라인도	21
17. 트립 표시 및 설명	21
18. 고장이라 생각할 때	22
19. 주문사양	23
➢ 품질보증서	24

www.elecson.co.kr

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

⇒ 본 설명서에 명시된 제품은 성능 향상을 위하여 예고 없이 기능이 변경될 수 있습니다.

⇒ m-PRO 사용설명서 입니다. 항상 제품 옆에 보관해 주세요.

1. 안전을 위한 사용자 주의사항

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

주의사항	
1	본 제품은 AC 110 ~ 220V 겸용 60Hz 제품입니다. 제품의 조작전원을 확인해 주세요. 이상작동 또는 작동불능 및 화재의 위험이 있습니다.
2	조작전원은 반드시 21(L)과 22(N)번 단자에 연결하고, 연결전선은 600V 전기기기용 비닐절연전선을 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 누설되는곳, 인화성물질(벤젠,가솔린,신나)근처, 습도가 높은곳에는 사용하지마세요. 폭발이나 화재 또는 누전의 원인이 됩니다.
5	직사광선에 노출이 심한 장소, 빗물이 직접 닿는 장소에는 사용하지 마세요. 화재 및 제품의 변형이 일어날수도 있습니다.
6	ALARM이 발생하면 반드시 그 원인을 제거한 후 모터를 재 가동하세요. 모터, 설비의 손상, 안전사고의 위험이 있습니다.
7	제품의 단자대에 연결되는 전선들은 헐겁지 않게 단단히 체결하여 주세요. 헐겁거나 전선이 단자로부터 이탈하면 누전 및 감전, 기기의 손상, 화재의 위험이 있습니다.
8	제품의 단자대와 연결된 전기회로 및 전선을 만지거나 조작하기 전에 전원이 제거되었는지 꼭 확인하세요. (진상용 콘덴서의 경우 전원 방전 시간이 길기 때문에 주의하시기 바랍니다.) 감전의 위험이 있습니다.
9	제품은 전문기술자 이외에는 절대로 분해하거나 임의로 수리하지 마세요. 기기손상 및 이상작동, 감전, 화재의 원인이 됩니다.
10	송곳이나 핀 등으로 버튼을 누르지 마세요. 기기손상 및 감전의 위험이 있습니다.
11	제품의 설정값을 설비 용량에 맞게 조절하세요. 예기치 않은 트립 및 이상작동 또는 원하는 기능이 수행되지 않는 직접적인 원인이 됩니다.
12	단자대에는 규격에 맞는 드라이버를 사용하세요. 단자대 손상의 원인이 됩니다.
13	제품에 심한 충격을 주지 마세요. 제품파손 또는 이상작동 및 작동불능이 발생할 수 도 있습니다.
14	제품 외관을 손질(청소)할 때는 부드러운 형검으로 닦아 주시고 물을 직접 뿌리거나 벤젠,신나,알코올 등 휘발성 물질로 닦지 마세요. 제품파손 및 화재나 이상작동이 발생할 수 도 있습니다.
15	본 제품의 반자동 설정 기능은 사용자의 편의를 위한 기능입니다. 따라서, 반 자동설정 후 반드시 설정된 값이 모터보호에 적합한지 확인하고 사용하세요. 사용모터에 대하여 정격설정이 안되어 있고(출고값 그대로의 상태), 정격설정 후 설정값 상태를 확인하지 않고 운전을 실행한 부분은 당사에서 책임 지지 않습니다.
16	전원 인가 후 본 제품 사용 시 반드시 표시부 커버를 켜우고 작동시켜주세요. 감전의 위험이 있습니다.

2. 제품 개요

m-PRO 4는 MCC(모터 컨트롤 센터)에 사용되는 변성기, 영상변류기(ZCT), 계전기, 계측기, 제어버튼, 선택스위치, 상태표시, 고장표시 및 릴레이와 시퀀스 등의 기능을 일체화시킨 제품으로 고도의 마이크로 프로세서 기술이 집약된 디지털 모터보호 및 제어장치를 일컫는 말입니다.

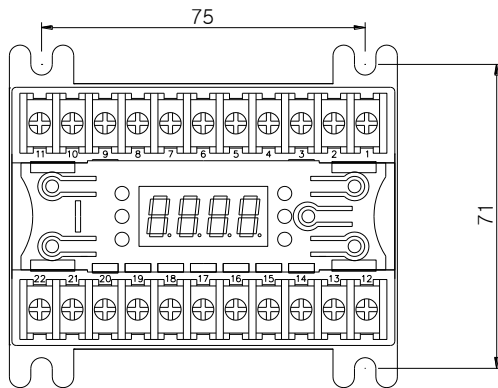
■ 조작전원

- m-PRO 4A, m-PRO 4B → AC 110/220V 60Hz (50Hz 선택사양)

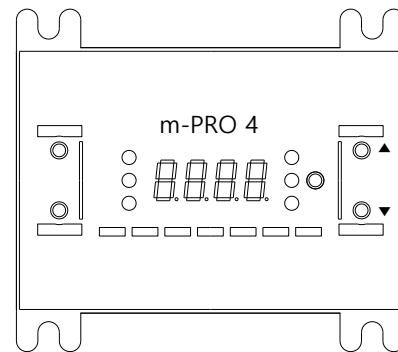
■ 다음 장소에서 사용에 주의하십시오.

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

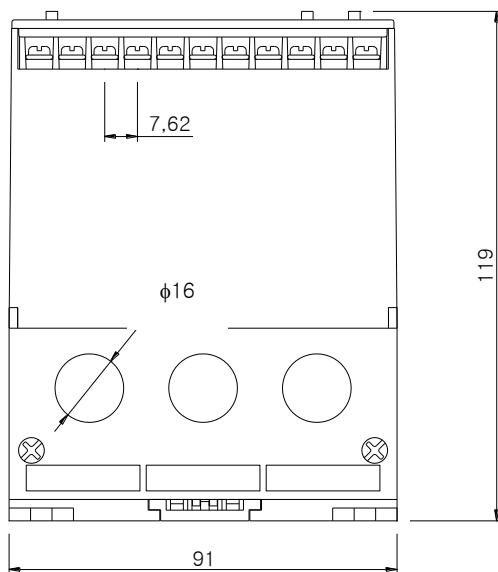
3. 제품 외형



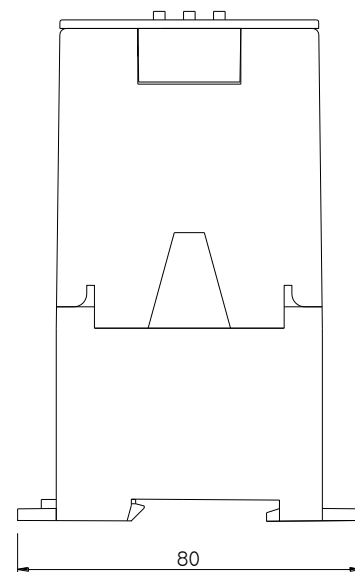
Front-Terminal Block



Front-Display & Control parts



Under Side

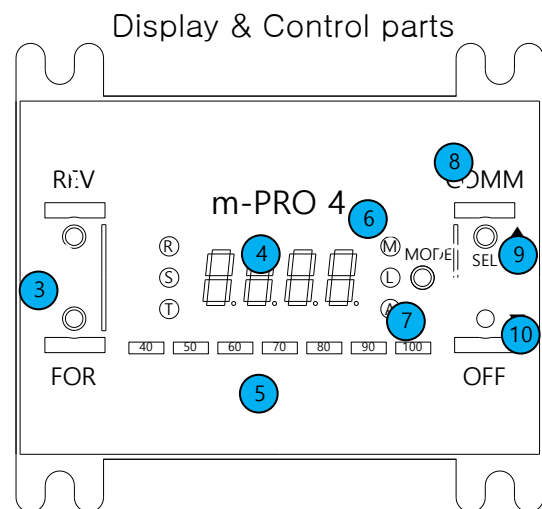
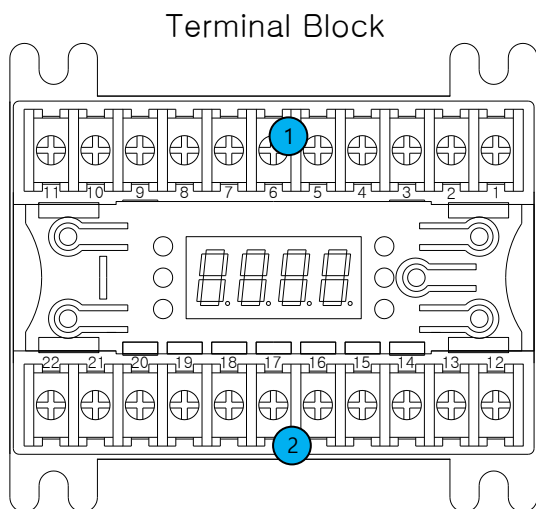


Side

4. 제품 구성

⇒ 전면부 구성

No.	명 칭	설 명
1	윗열단자	▪ 입력부(5,4,3,2,1)
2	아랫열단자	▪ 조작전원(22,21), 출력부(20,19,18,17,16), 통신(15,14), Eco(12) ⇒ 출력부와 Eco(12)단자의 공통단자는 21번 단자입니다.
3	기동버튼/램프	▪ 기동, 역기동(정역기동형) 버튼과 상태램프
4	전류표시부	▪ 각상전류, 지락전류, 트립기록(최종2회), 운전시간 표시
5	부하율-바그래프	▪ 설정된 정격전류 대비 50~100%
6	운전모드	▪ M: MCC → 본체에서 직접 제어 ▪ L: LOP → 현장제어반에서 제어 ▪ A: AUTO/Remote → 점등(외부접점제어) 점멸(통신운전제어)- RS485통신,Option
7	MODE버튼	▪ 부하정지중: 일회씩 누르면 운전모드 전환 ▪ 부하운전중: 비상정지 버튼 ▪ 설정상태(Setup): 각 항목의 설정값 보기/나오기 (Return)
8	Comm램프	▪ 통신 데이터 송,수신 상태 표시 램프(통신 선택 제품) ⇒ 제품 라벨에 통신타입과/일반타입이 표시되어 있습니다.
9	SEL버튼	▪ 표시전환: 상전류, 지락전류, 트립기록(최종2회), 운전시간표시 ▪ 설정진입: 3초간 누르면 설정으로 진입 ▪ 설정상태(Setup): 일회씩 누르면 항목 역방향 조회 ⇒ 설정값: 숫자 증가 버튼(UP▲)
10	정지버튼/램프	▪ 운전중: 부하 정지 버튼/램프 ▪ 트립발생시: 알람 리셋(초기화) ▪ 설정상태(Setup): 일회씩 누르면 항목 순방향 조회 ⇒ 설정값: 숫자 감소 버튼(DOWN▼)



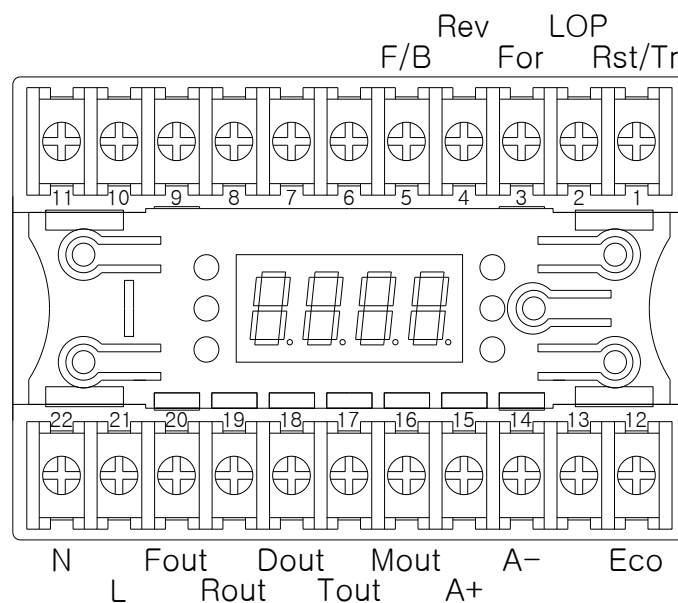
- 주의) 정상적인 부하 운전 중에 표시부가 꺼진 상태이면 표시부 절전 기능이 On 되어 있기 때문입니다. 이 경우 아무 버튼이나 1회 누르면 25초간 표시부가 켜진후 다시 꺼지게 됩니다. 표시부가 켜진 상태에서 모든 버튼이 기본 동작을 수행하게 됩니다. [설정항목 10.Lt에서 사용여부를 설정할 수 있습니다.](#)

⇒ 단자대 구성

번호	설 명	비고	번호	설 명	비고
1	외부트립(FLt6)/내부트립→B접점 알람리셋-알람발생시 초기화	입 력 부	12	절전입력-판넬도어 개폐 스위 치 결선(표시창 On/Off)	Eco
2	LOP선택-현장제어반 선택		13	사용안함	
3	정기동입력-현장제어반 또는 자 동운전 신호		14	RS-485 'A-' 라인 결선	통신 (옵션)
4	역기동입력-현장제어반 또는 자 동운전 신호입력-정역기동시		15	RS-485 'A+' 라인 결선	
5	Feedback-M/C동작 상태를 A접 점으로 받음-FLt4, FLt5 (주1)		16	운전모드상태출력(기본:AUTO) → 설정된 운전모드출력 MCC, LOP, AUTO, Remote(주2)	출 력 부
6	사용안함	사 용 안 함	17	트립상태출력-트립발생시	
7			18	88Δ 출력→ Y-Δ기동시	
8			19	88Y 출력→ Y-Δ기동시 88Re 출력→ 리액터기동시 88R 출력→ 정역기동시	
9			20	88M 출력→ (정)기동	
10			21	조작전원 AC 110/220V 60Hz	L
11			22		N

→ (주1) 정역기동시 전자접촉기(M/C) 출력의 각 A접점을 병렬로 결선해 주시기 바랍니다.

→ (주2) 설정항목 10.Lt에서 필요한 운전모드상태를 선택하여 출력할 수 있습니다.(기본:AUTO)



5. 제품 정격

항 목	규 격			비 고	
품 명	m-PRO 4 A m-PRO 4 B		정격전류	0.5~60A	60A 이상 보조CT설치
조작전원	AC 110/220V 60Hz		소비전력	5VA 이하	50Hz 주문 선택사항
크 기	(W)x(H)x(D): 91x80x119(mm)		무 게	495g	
입력접점	입력전원	AC 110~220V 60Hz			조작전원과 동일전원사용 절전: 표시부꺼짐(12번 단자 전원 인가)
	접점의 수	A타입	5 points		
		B타입	6 Points		
	접점의용도	외부트립,For,Rev(B타입),LOP_in,리셋,도어(절전)			
출력접점	접점용량	AC 250V 저항부하 5A, 유도성부하 1.5A(cos=4)			출력접점은 조작전원(21번 단자)과 공통연결되어 있습니다.
	접점의 수	A타입	3~5 points		
		B타입	4 Points		
	접점의용도	부하개폐출력	18, 19, 20번 단자		
		운전MODE상태출력	16번 단자		
	알람상태출력	17번 단자			
기동방식	m-PRO 4A	직입, Y-Δ, 리액터기동형:			- (※) 인버터기동에 함께 설치할 경우 인버터 1차와 2차에 모두 설치 할 수 있습니다.
	m-PRO 4B	정역기동형 – 정역기동시 상호반대방향으로 운전 전환시 기동지연시간 설정가능 (설정항목 8.yt)			
제어기능 운전모드	MCC	본체에서 직접 운전			
	LOP	현장제어반에서 운전			
	AUTO	PLC, DCS등 외부자동입력 운전			
	Remote	통신운전-RS485 MODBUS Open프로토콜사용			
계측기능 운전시	3상전류	0~9999A			운전시간 리셋 가능 3상전류: R, S, T ZCT가 내장되어 즉시 지락 전류 보호 가능
	지락전류	0.03~0.6A			
	운전시간	0~9999시간 / 1시간단위 기록			
	부하율계측	설정전류 대비 운전전류 부하율 표시			
트립표시	PickUp	표시창 점멸(전류값 표시)			트립기록은 정전후에도 유지됩니다. 최종2회까지 기록
	트립발생시	트립종류, 상 표시 및 점멸			
	트립기록	트립종류, 트립상(%), 트립시 각상전류값 표시			
보호계전 기능	계전기능	1) 과전류 보호(oC-x) 2) 결상 보호(PF-x) 3) 상 불평형 보호(PU-x) 4) 운전중 구속 보호(StL) 5) 기동중 구속 보호(LoC) 6) 부족전류 보호(UC-x) 7) 지락전류 보호(GndF) 8) 역상전류 보호(rP)			* 과전류보호-반한시 * 역상-순시 * 기타계전요소-정한시 * 'x'는 검출된 상 표시
	부가기능	순간정전보상 및 자동재기동기능			
통신기능 선택사항	통신방식	RS-485 MODBUS Open 프로토콜사용			
	통신제어/표시	제어: 기동, 정지, Remote전환, 트립리셋 표시: 상전류,지락전류,트립기록(2회),운전시간/상태/모드,트립상태,트립알람			

(※) 인버터 기동에서 2차 측에 제품을 설치할 경우

- ⇒ 본 제품을 모터 용량에 맞춰 반 자동 설정 후, 기동지연시간(6.Sdt)을 인버터 기동시간보다 1~2초이상 길게 설정해 주시기 바랍니다. 만약, 인버터 기동시간보다 짧으면 기동시 주파수에 의한 전류변화로 뜻하지 않은 결상, 불평형이 발생되어 트립 될 수 있습니다..
- ⇒ 정격전류(5.rC)를 인버터에 맞추어 재 설정시, 인버터 2차의 최대전류값의 약1.2배로 설정합니다.

6. 전원 투입시 동작

전원 초기 투입시 MCC운전모드가 선택되어, 본체에서 운전가능 상태가 되며, 이전 운전 이력이 있었다면, 이전 운전 모드를 유지합니다.

7. 버튼/램프 동작

- 1) ON/FOR → 부하 (정)기동 버튼입니다.
- 2) REV → 정역 기동형일 경우 부하 역기동 버튼입니다.
- 3) SEL → 표시항목 전환 버튼입니다.
 - 표시항목: R상전류→S상전류→T상전류→지락전류→트립기록1/트립값(%)1/트립전류(각상)1→트립기록2/트립값(%)2/트립전류(각상)2→운전시간
 - 제품 설정진입 및 설정항목 역방향전환/숫자UP 동작
- 4) OFF → 부하 정지 버튼입니다.
 - 제품설정 상태에서는 항목순방향전환과 숫자Down 동작
- 5) MODE → 운전모드 전환 버튼입니다.
 - 통신타입의 경우: MCC→AUTO→Remote→MCC
 - 비통신타입의 경우: MCC→AUTO→MCC
 - LOP모드는 외부 LOP 선택입력에 의해서만 전환됩니다.
 - 제품 설정 상태에서는 각 설정항목의 값을 볼 때와 빠져나올 때 사용됩니다.
- 6) 각 운전 모드
 - MCC : MCC LED점등→본체에서 FOR/ON, REV, OFF 버튼으로 On/Off 제어
 - AUTO : AUTO LED점등→3번(FOR-In), 4번(REV-In) 단자로 입력되는 신호에 따라 동작
 - LOP : LOP LED점등→2번(LOP-In)단자로 현장제어반 선택 입력신호가 인가되면 LOP로 전환되며, 현장제어반에서만 제어가 가능함(2번단자에 선택 입력이 유지될 경우)
 - 통신 : AUTO LED점멸→통신으로 On/OFF 제어 및 알람리셋. 통신선은 금속망으로 실드 처리된 RS-485 통신전용 전선을 사용해 주시기 바랍니다.(확실한 접지 필요)
- 7) 픽업(pick-up)상태: 0.5초 주기로 램프들이 점멸합니다.
- 8) 트립발생: 0.15초의 빠른 주기로 트립상 및 트립종류를 표시하고 점멸합니다.
- 9) Alarm 표시: 트립 발생시 트립 내용이 전류 표시창에 나타납니다.

8. 표시항목 설명

⇒ 전류 표시창은 SEL 버튼을 1회씩 누를 때마다 다음 순으로 순환하며 보여주게 됩니다.

■ R상전류→ S상전류→ T상전류→ 지락전류→ 트립기록1 / 트립값(%)1 / 트립시 각상전류1→ 트립기록2 / 트립값(%)2 / 트립시 각상전류2→ 운전시간

- 1) 트립기록은 최종과 최종이전 2개가 저장되며, 먼저 보여지는 것이 최종 트립 기록입니다.

→ 트립종류, 트립값(%), 트립시 저장된 각상전류값이 저장되며 트립기록 확인 시 순차적으로 표시하게 됩니다.






예) 최종 트립기록이 결상이고, 최종 이전 트립기록이 과전류이면 아래와 같이 표시됩니다.

	트립종류	트립값(%)	R상전류	S상전류	T상전류
트립기록 1	PF-S(결상)	100(%)	3.0(A)	0.0(A)	2.9(A)
트립기록 2	oC-t(과전류)	250(%)	7.6(A)	7.5(A)	7.76(A)










⇒ 트립기록 1은 S상 전류에 의해 동작, 트립기록2는 T상 전류를 우선 감지하여 동작

9. 설정 방법(예제 포함)




⇒ 모터용량 설정(예시, 1.5kW 모터, 직입기동, MCT관통횟수 1회)







버튼모양	조 작	설 명	표시창
	3초누름	제품 설정으로 진입합니다. 표시창에 0.Pr이 표시됨	0.00 → 0.Pr
	1회누름	0.Pr의 설정값이 표시됩니다. 첫 설정시 0.00으로 표시됨	0.Pr → '0.00'
	Up/Dn 누름	모터용량을 확인하고 입력합니다. 예) 1.5kW 모터 → 0.Pr=1.5 (+10%)	'0.00' → '1.50'
	1회누름	현재 설정 중인 0.Pr이 다시 표시됩니다.	'1.50' → 0.Pr
	3초누름	운전가능 상태로 돌아오게 됩니다.	0.Pr → 0.00

⇒ 모터용량이 1kW이하인 경우(직입기동, MCT 관통횟수 3회)

버튼모양	조 작	설 명	표시창
	3초누름	제품 설정으로 진입합니다. 표시창에 0.Pr이 표시됨	0.00 → 0.Pr
	1회누름	0.Pr의 설정값이 표시됩니다. 첫 설정시 0.00으로 표시됨	0.Pr → '0.00'
	Up/Dn 누름	모터용량을 확인하고 입력합니다. 예) 0.75kW 모터 → 0.Pr=0.75 (+10%)	'0.00' → '0.75'
	1회누름	현재 설정된 0.Pr이 다시 표시됩니다.	'0.75' → 0.Pr
	4회누름	4.tUn 항목으로 이동	0.Pr→1.UP→2.Sr→3.Ctr→4.tUn
	1회누름	4.tUn 설정값 1.00이 표시됩니다.	4.tUn → '1.00'
	Up/Dn 누름	관통횟수 3회 입력합니다.	'1.00' → '3.00'
	1회누름	현재 설정 중인 4.tUn이 다시 표시됩니다.	'3.00' → 4.tUn
	3초누름	운전가능 상태로 돌아오게 됩니다.	4.tUn → 0.00

⇒ 모터용량이 15kW인 경우(예시, Y-Δ기동)

버튼모양	조 작	설 명	표시창
	3초누름	제품 설정으로 진입합니다. 표시창에 0.Pr이 표시됨	0.00 → 0.Pr
	1회누름	0.Pr의 설정값이 표시됩니다. 첫 설정시 0.00으로 표시됨	0.Pr → '0.00'
	Up/Dn 누름	모터용량을 확인하고 입력합니다. 예) 15kW 모터 → 0.Pr=15 (+10%)	'0.00' → '15.0'

	1회누름	현재 설정된 0.Pr이 다시 표시됩니다.	'15.0' → 0.Pr
	2회누름	2.Sr 항목으로 이동	0.Pr→1.UP→2.Sr
	1회누름	2.Sr 설정값 1.00이 표시됩니다.	2.Sr → '1.00'
	Up/Dn 누름	0:단상기동, 1:삼상직입기동, 2:리액터기동 3: Y-Δ기동 → 3.00으로 설정합니다.	'1.00' → '3.00'
	1회누름	현재 설정 중인 2.Sr이 다시 표시됩니다.	'3.00' → 2.Sr
	3초누름	운전가능 상태로 돌아오게 됩니다.	2.Sr → 0.00

⇒ 모터용량이 55kW인 경우(예시, Y-Δ기동, 보조CT사용)

버튼모양	조 작	설 명	표시창
	3초누름	제품 설정으로 진입합니다. 표시창에 0.Pr이 표시됨	0.00 → 0.Pr
	1회누름	0.Pr의 설정값이 표시됩니다. 첫 설정시 0.00으로 표시됨	0.Pr → '0.00'
	Up/Dn 누름	모터용량을 확인하고 입력합니다. 예) 55kW 모터 → 0.Pr=55 (+10%)	'0.00' → '55.0'
	1회누름	현재 설정된 0.Pr이 다시 표시됩니다.	'55.0' → 0.Pr
	2회누름	2.Sr 항목으로 이동	0.Pr→1.UP→2.Sr
	1회누름	2.Sr 설정값 1.00이 표시됩니다.	2.Sr → '1.00'
	Up/Dn 누름	0:단상기동, 1:삼상직입기동, 2:리액터기동 3: Y-Δ기동 → 3.00으로 설정합니다.	'1.00' → '3.00'
	1회누름	현재 설정 중인 2.Sr이 다시 표시됩니다.	'3.00' → 2.Sr
	1회누름	3.Ctr 항목으로 이동	2.Sr → 3.Ctr
	1회누름	3.Ctr 설정값 1.00이 표시됩니다.	3.Ctr → '1.00'
	Up/Dn 누름	보조CT 배율을 입력합니다. 예) 150/5A CT = 30배율	'1.00' → '30.0'
	1회누름	현재 설정 중인 3.Ctr 이 다시 표시됩니다.	'30.0' → 3.Ctr
	3초누름	운전가능 상태로 돌아오게 됩니다.	3.Ctr → 0.00

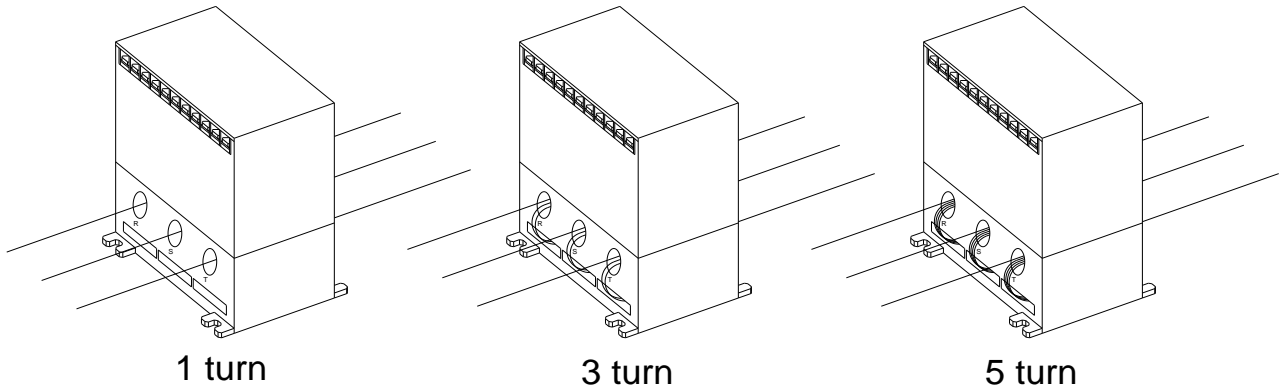
10. 설정 항목 표

항목	초기값	설정범위/변환값		설 명
0.Pr	0	0~654 kW/0.05		부하용량: 설치된 부하용량을 kW 값으로 설정합니다.
1.UP	380	110~9990V/10		선간 전압 입력(기본값: 380V 3P)
2.Sr	1	0, 1, 2, 3		기동방식설정: A타입→0:단상기동 1:삼상직입기동 2:리액터기동 3:Y-Δ기동, B타입→정역기동형고정
3.Ctr	1	1~250/1		보조CT 배율입력. 정격전류 60A 이상 부하결선시 사용되는 보조 CT의 배율을 설정합니다. 초기값→1(보조CT미사용)
4.tUn	1	1~5/1		MCT에 삼상(단상) 전선을 감아 관통시키는 관통횟수
5.rC	50	0.5~60A/0.1		정격전류: 0.Pr에 부하용량을 입력하면 설비에 맞는 정격전류가 자동으로 설정되며, 필요 시 부하에 맞추어 수동으로 조절 할 수도 있습니다.
6.Sdt	0	0~120초/1		기동지연시간
7.odt	0	1~60클래스/1		과부하 동작시간 (반한시-클래스)
8.yt	6	A타입	1~120초	Y-Δ 기동 시→ Y 기동시간 리액터 기동 시→ 리액터 기동시간
	0	B타입	0 0.1~25초	정방향 또는 역방향 운전 중 상호 반대방향으로 기동 전환 시 지연시간을 설정합니다. 설정된 시간이 지난 후 반대 방향 기동신호 출력(최대 25초)이 나가게 됩니다.
9.SEL	0	0, 2, 4, 6		외부 입력 사용 유무 선택(1번단자, 5번단자). 내/외부 트립입력과 전자접촉기(M/C)피드백 입력 사용을 선택합니다.
10.Lt	2	0,1,2,3 4,5,6,7		운전모드상태 출력 선택 및 도어 리미터S/W 입력사용 → 기본값 2: 도어리미터S/W 미사용, Auto운전모드상태 출력 도어리미터S/W 사용유무: 절전기능으로 12번단자에 리미터S/W 신호가 인가되면 표시창이 켜지고, 끊어지면 꺼지는 기능
11.PF	1	0, 1		1: 결상감시 사용 (단상선택시기능없음), 0: 사용안함
12.PU	40	0, 5~50% /5		5~50: 불평형감시 설정(단상선택시기능없음), 0: 사용안함
13.St	300	0, 100~2000%/50		100~2000: 운전중 구속 설정, 0: 사용안함
14.Lo	700	0, 100~2000%/100		100~2000: 기동중 구속 설정, 0: 사용안함
15.UC	0	0, 5~90%/5		5~90: 부족전류 감시 설정, 0: 사용안함
16.Ud	5	0~60초/1		부족 전류 동작지연 시간을 설정합니다.
17.GC	0.5	0, 0.03~0.6A/0.01		지락전류 감시/보호: ZCT를 사용한 영상전류 검출방식 '0.0'을 설정하면 지락전류보호기능을 사용하지 않습니다.
18.Gd	10	0~120초/1		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		1~20: 정전보상시간 설정, 0: 사용안함,
21.rd	0	0~500초 /1		자동 재기동 지연시간 설정
22.Ad	1	1~255		통신국번설정
23.bd	3	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10		통신속도, 워드전송방식 설정
24.tG	100	100~250/10		Y-Δ기동시 88Y에서 88Δ로 절환될 때 전자접촉기 OFF 시간(ms), Y-Δ기동에서만 사용됩니다.
25.Hr	-	rSt-, Cont		부하 운전시간 리셋(rSt-)/ 계속(Cont)
26.tr	-	-		계전기 트립 기능 동작 시험

→ 청색글 내용의 자세한 사항은 다음 쪽에 서술되어 있습니다.

11. 설정항목 주요사항 서술

- ⇒ 2.Sr→ 기동방식 설정
 - A타입→0:단상기동 1:삼상직입기동 2:리액터기동 3:Y-Δ기동
 - B타입→정역기동형고정
- ⇒ 3.Ctr→ 설비가 60A이상일 경우 보조 CT를 병행 설치하여 사용하게 되는데, 이때 보조 CT의 비율을 계산하여 입력합니다. 예) 150:5 CT의 경우→ $150 \div 5 = 30$, 30을 입력합니다.
- ⇒ 4.tUn→ MCT에 전선을 감아 관통시키는 관통횟수 입력



- ⇒ 6.Sdt→ 기동지연시간으로 설정된 시간(초)동안 과전류,결상,불평형이 동작하지 않습니다.
- ⇒ 7.odt→ 반한시특성(클래스)에 의하여, 운전되는 전류가 설정된 정격전류의 6배를 넘었을 때 트립되는 시간(초)을 말합니다. 6배보다 작으면 전류크기에 따라 트립시간이 조정되며, 7배 이상 과전류는 순시로 트립됩니다. **모터용량을 0.Pr에 입력하면 5.rC, 6.Sdt, 7.odt, 8.Yt가 자동으로 설정되며, 수동 조절도 가능합니다.**
- ⇒ 9.SEL: 내/외부 트립입력과 전자접촉기(M/C) 피드백입력 사용유무 선택

항목	설정값	설 명
9.SEL	0	기능 사용 안함 (트립 알람발생 시 외부알람 리셋 입력만 사용-1번단자)
	2	외부트립입력 1번 단자 사용선택: 외부트립입력 B접점과 내부트립출력 B접점을 직렬로 결선하여 사용하고(FLt6), 리셋입력 A접점을 병렬로 결선하여 알람 발생 시 알람리셋 입력으로 사용 (시퀀스 예제 참조)
	4	피드백 입력 5번 단자 사용선택: 전자접촉기(M/C)의 신호를 A접점으로 피드백 받아 상태를 감시(FLt4, FLt5). FLt4: 기동시 전자접촉기 A접점이 안 붙었을 때 FLt5: 정지시 전자접촉기 A접점이 안 떨어졌을 때)
	6	1번 단자와 5번 단자 모두 선택 사용

- ⇒ 10.Lt: 운전모드선택 출력 설정 및 도어 리미터 스위치 신호 입력 사용유무

운전모드선택 도어 리미터S/W 신호	MCC	LOP	AUTO	REMOTE
사용안함	0	1	2	3
사용함	4	5	6	7

- 본 항목은 도어 리미터스위치 입력을 받아 표시부를 ON/OFF시켜 절전기능을 수행할 수 있게 하는 항목입니다. 도어 닫힘 시 불필요한 전력 소모를 줄일 수 있습니다.
- 기본값으로 '도어 리미터스위치 신호 사용안함'과 'AUTO운전 상태 출력'이 설정되어 있습니다.
- 절전기능은 설정값 4, 5, 6, 7 중에서 선택입력하고, 12번 단자에 도어 리미터스위치 'A'접점을 결선합니다.

→ 도어가 열릴 때 표시부가 켜지고 도어를 닫으면 꺼지게 됩니다. 만약 도어 리미터스위치가 고장이거나 동작을 못할 경우 본제품의 아무 버튼을 누르면 25초 동안 표시부가 켜지고 수동 조작이 가능합니다.

⇒ 23.bd: 통신속도/ 워드전송방식설정

전송방식	상위워드→하위워드				하위워드→상위워드				DWORD	
설정값	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
속도	2400	4800	9600	19200	2400	4800	9600	19200	9600	19200

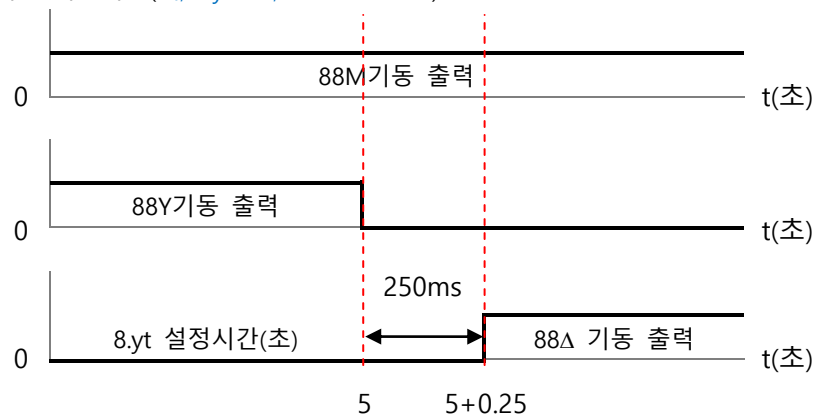
- DWORD 는 모든 데이터를 더블워드로 전송됩니다.

⇒ 24.tG: 전자접촉기 OFF 시간. Y-Δ기동에서만 사용됩니다. Y기동 후 Δ로 절환 될 때 88Y와 88D가 모두 OFF 되는 시간을 의미합니다. 기본값은 100ms이며, 250ms까지 10단위로 설정할 수 있습니다.

예제1) Y-Δ기동으로 설정한 후 기동버튼(FOR/ON)을 누르면

- 8.yt에서 설정한 Y기동시간까지 88M과 88Y 출력이 나가고 기동램프가 점멸합니다.
- Y기동시간이 지난 후, 24.tG에서 설정한 전자접촉기 OFF 시간 동안 88Y와 88D 출력이 끊어집니다.
- 전자접촉기 OFF 시간이 지난 후 88D 출력이 나가고 기동램프는 점등된 상태를 유지하게 됩니다.

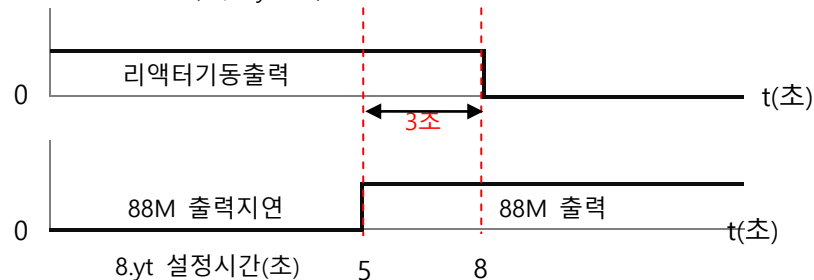
■ Y-Δ기동 타임차트(예, 8.yt=5s, 24.tG=250ms)



예제2) Reactor 기동으로 설정한 후 기동버튼(FOR/ON)을 누르면

- 8.yt 에서 설정한 리액터 기동시간까지 88RE 출력이 나가고 기동램프가 점멸합니다.
- 88RE 기동시간이 지난 후 88M출력이 나가고 기동램프의 깜빡임도 멈추게 됩니다.
- 88M 출력이 나간 후 3초 후에 88RE 출력은 끊어지게 됩니다.

■ Reactor기동 타임차트(예, 8.yt=5s)







⇒ B 타입 제품에서 8.yt 설정에 대한 타임 차트 예제

예시) 정역기동형 제품의 설정항목 8.yt = 10 으로 설정하면 정방향 운전 정지 후, 역방향으로 즉시 기동을 시키면, 표시창에 'dLAy'가 표시되고, 정방향 정지 후 10초가 지난 다음 역방향 출력이 나가게 됩니다.

신호	정기동 신호					역기동 신호					출력 시작	
					정지	역기동 출력 지연 시간						
0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	초

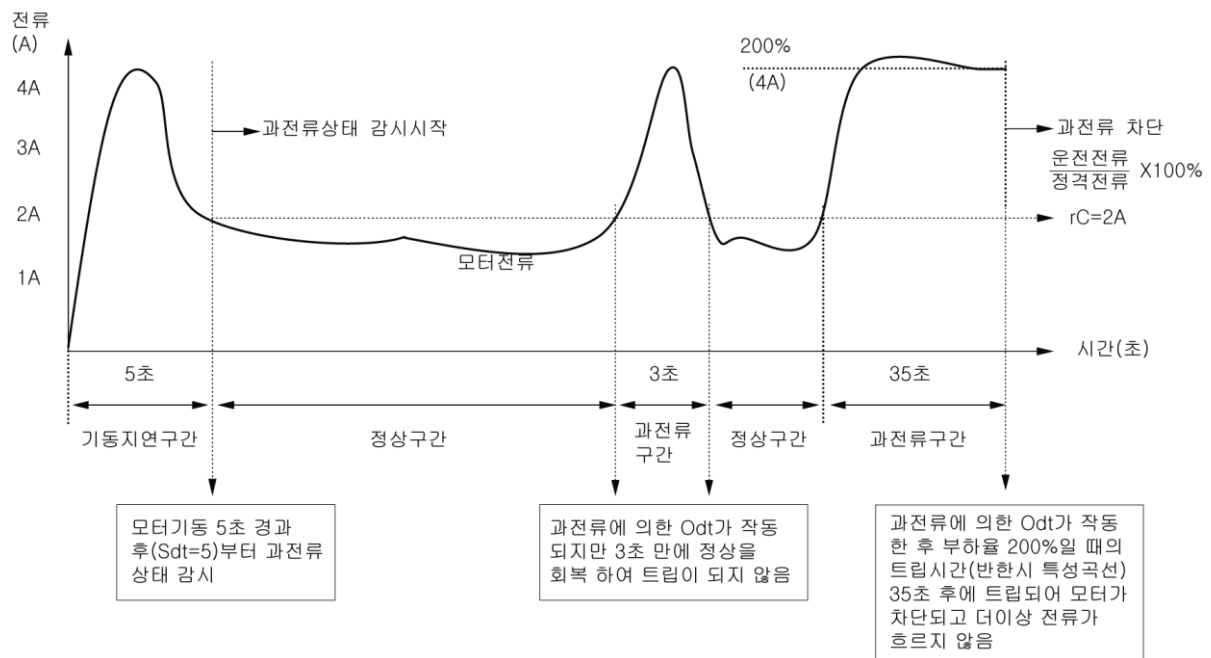
⇒ 테스트 트립 방법

- 운전중 또는 정지중일 때 설정항목 26.tr 표시 상태에서 MODE버튼을 누르면 즉시 테스트 트립이 발생되어 모터는 정지하고 트립 출력이 나가게 됩니다. 표시창은 tEst가 표시됩니다.

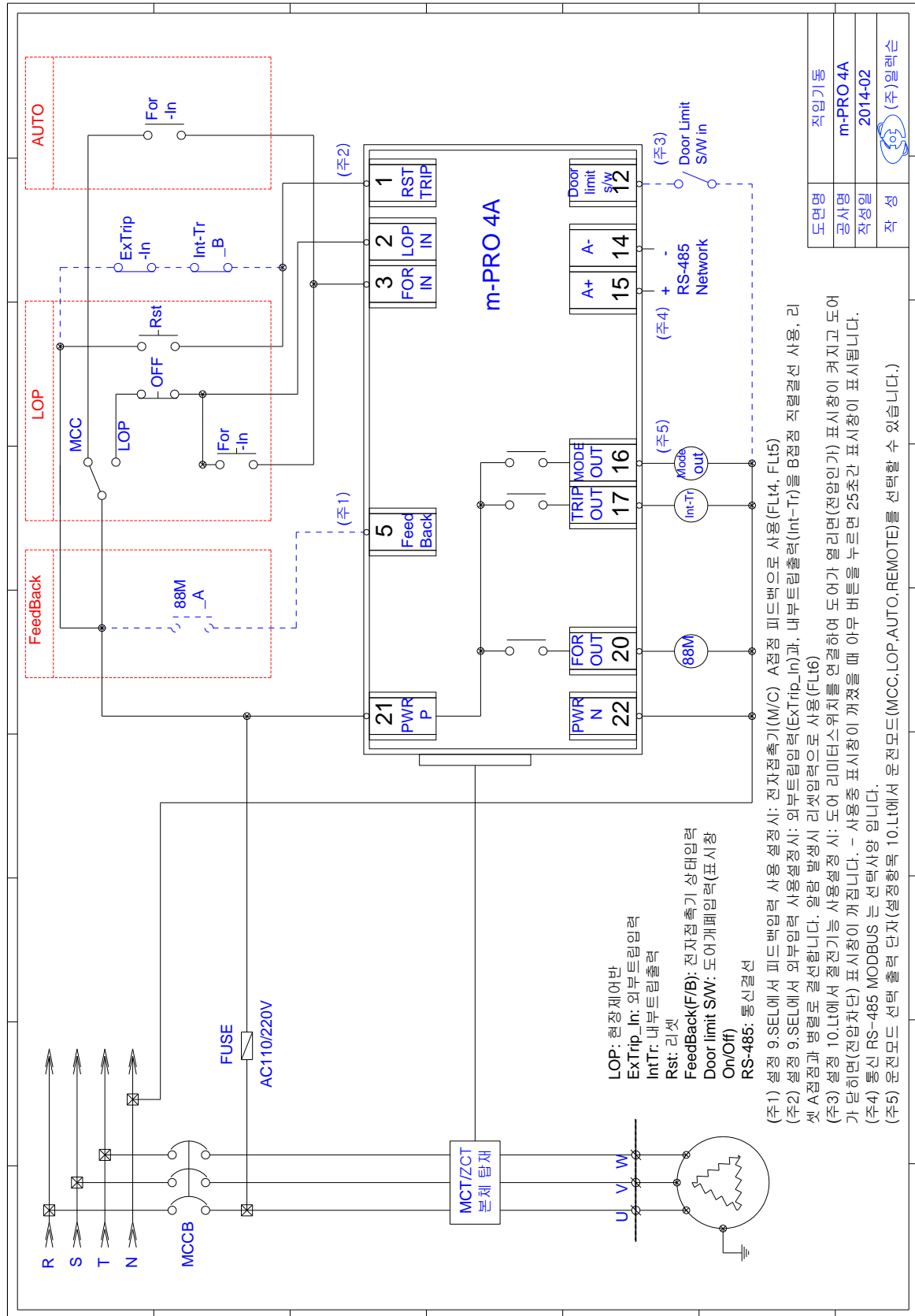
버튼모양	조 작	설 명	표시창
	3초누름	제품 설정으로 진입합니다. 표시창에 0.Pr이 표시됨	0.00 → 0.Pr
	1회누름	26.tr이 표시됩니다.	0.Pr → 26.tr
	1회누름	정지중: tEst표시(점멸), 트립출력나감 운전중: 모터정지, tEst표시(점멸), 트립출력나감	26.tr → 'tEst'
	1회누름	tEst 트립상황 해제(리셋)	'tEst' → 0.00

12. 반한시 과전류 동작 특성

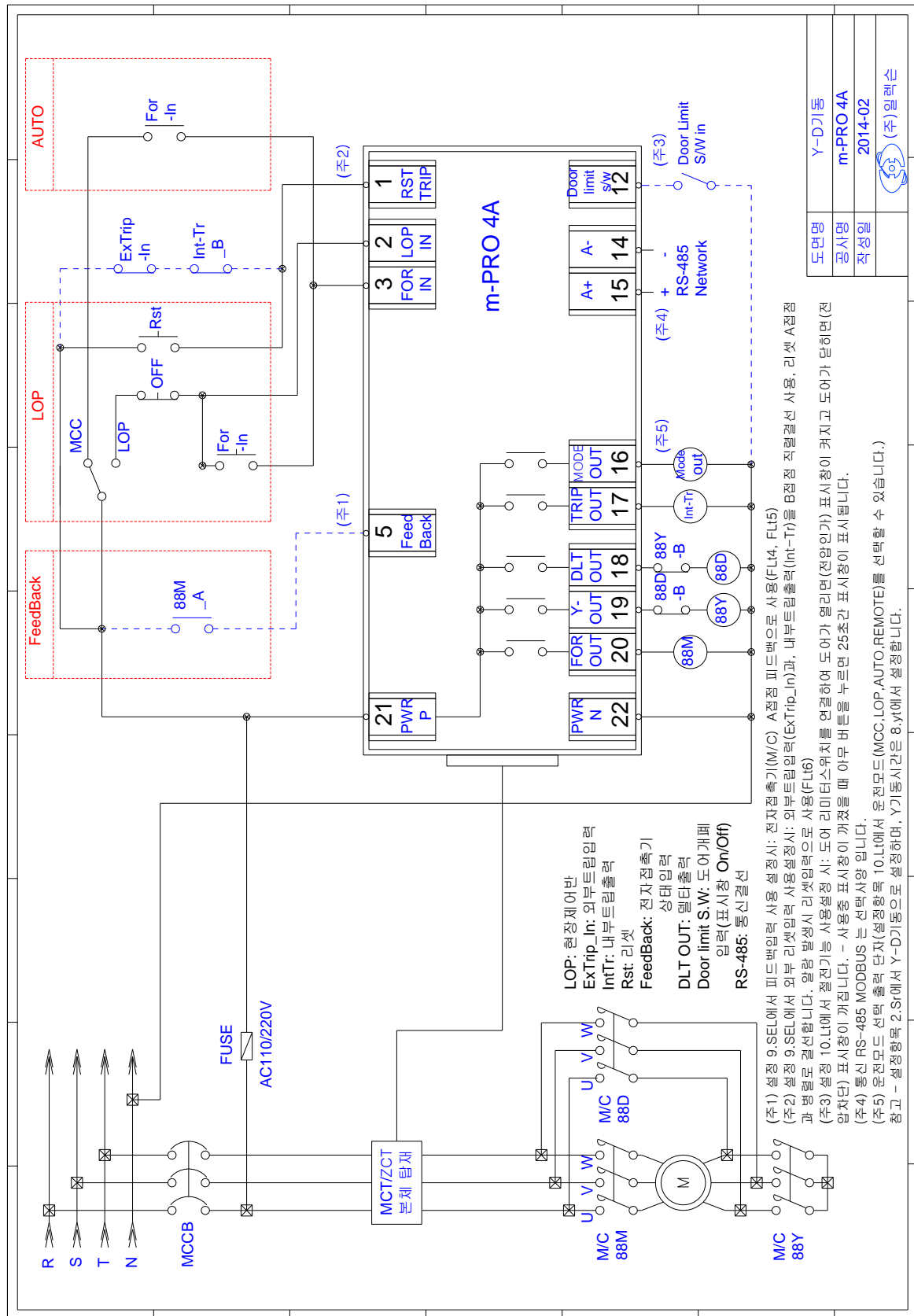
▷ 설정값 예시: Sdt(기동지연시간)=5초, Odt(과전류동작지연시간)=5초, rC(정격전류)=2A



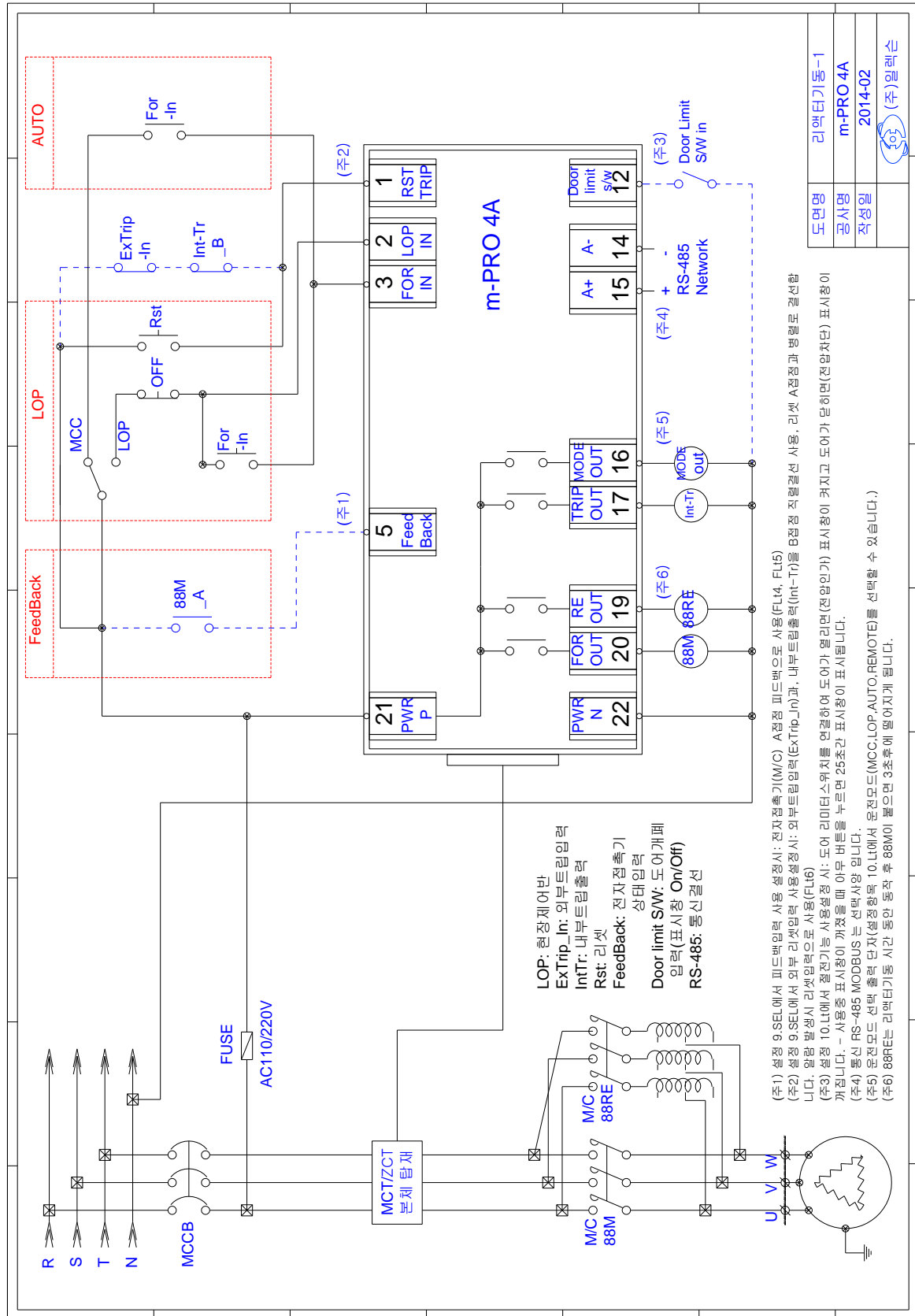
13. 시퀀스 구성 → 직입기동



→ Y-Δ기동

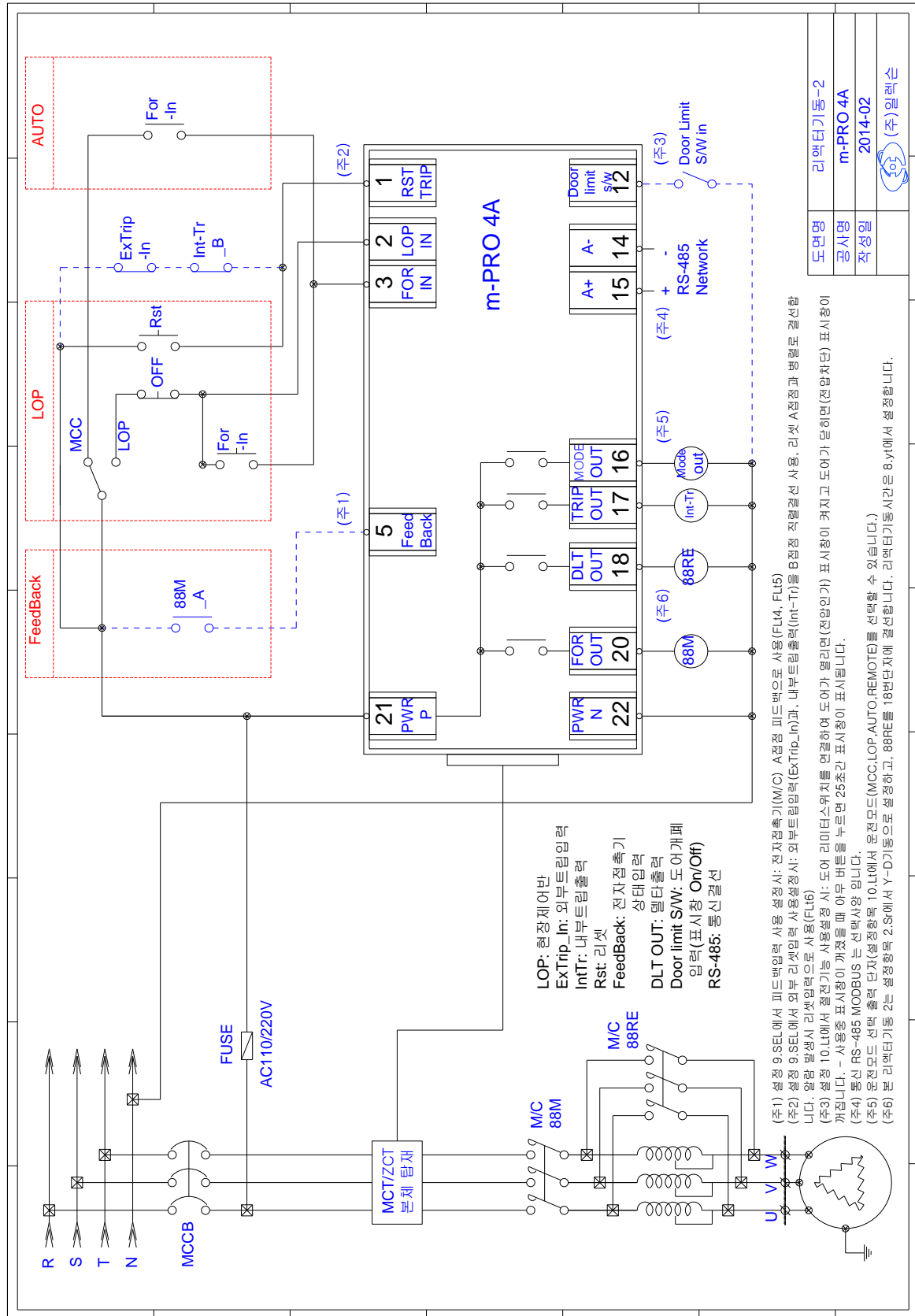


➔ 리액터기동1



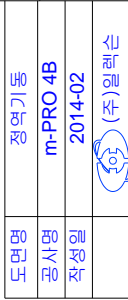
도면명	리액터기동-1
공사명	m-PRO 4A
작성일	2014-02
	(주)일렉스

➔ 리액터기동2



도면명	리액터기동-2
공사명	m-PRO 4A
작성일	2014-02
	(주) 일렉슨

페이지 18 / 24



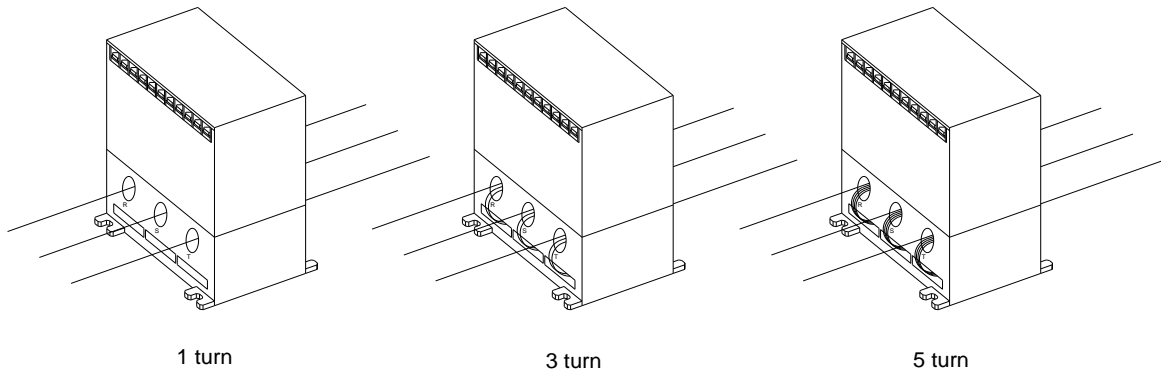
14. MCT 관통횟수 조건표

- ⇒ MCT 관통횟수는 모터의 용량이 작아 낮은 전류가 계측되지 않을 때, 전류 감도를 높이기 위하여 관통시키는 각 전선을 2~10회 감는 횟수를 의미합니다. (각 상에 전선을 감으면 전류는 감은 횟수만큼 증가합니다. 기본전류 x 관통횟수)

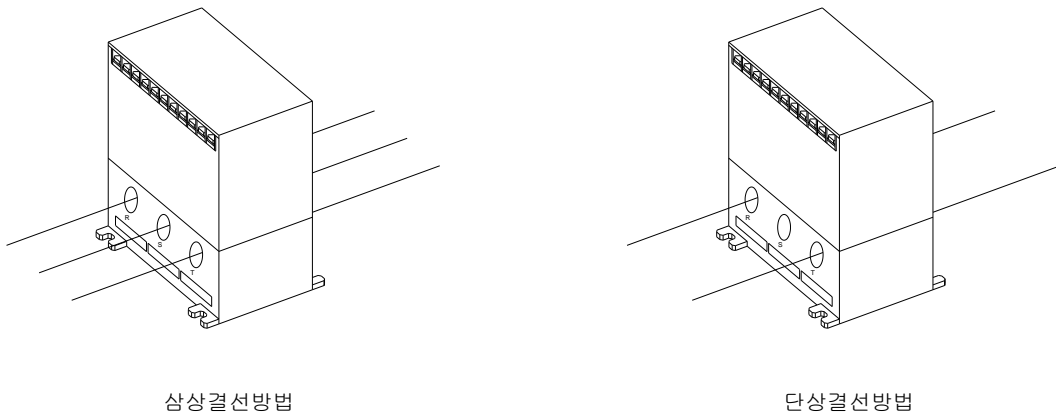
번호	모터용량 kW	3P380/440V turn	3P220V turn	1P220V turn	Type
1	0.05		5	5	m-PRO 4 사용
2	0.1	8	4	3	
3	0.2	5	3	2	
4	0.4	3	2	1	
5	0.75	2	1	1	
6	1.0	1	1	1	
7	1.5	1	1	1	
8	2.2~3.0	1	1	1	
9	3.7	1	1	1	
10	5.5	1	1	1	
11	7.5	1	1	1	
12	11	1	1	1	m-PRO 4 + 보조CT사용
13	15	1	1		
14	19	1	1		
15	22	1	1		
16	30	1			
17	37	1			

- ⇒ 주의사항-단상모터에 설치할 경우 MCT의 R과 T 에 각 전선을 관통하여 사용해 주시기 바랍니다.
- ⇒ 삼상380/440V-37kW, 삼상220V-22kW, 단상220V-11kW이상 모터는 보조 CT를 사용해서 결선해 주시기 바랍니다. (MCT에 보조 CT 2차측 전선을 관통시켜 주시기 바랍니다.)
- ⇒ 인버터와 함께 사용할 경우 MCT 관통횟수
- 인버터 1차 측에 제품을 설치할 경우→ 필요시 ()안의 숫자만큼 MCT에 전선을 관통시켜 주시기 바랍니다. 인버터 1차 측에 MCT를 설치하면 동작 전류가 본제품의 최소전류 측정 값 이하로 내려갈 수 있습니다. 이때 낮은 전류 표시를 위하여 MCT에 전선을 감아서 관통횟수를 늘려주시기 바랍니다.
 - 인버터 2차 측에 제품을 설치할 경우→ 인버터의 모터 운전전류를 직접 측정할 수 있습니다. (필요시 관통횟수를 늘려주시기 바랍니다)
 - 정상 운전까지 전류변화가 많이 발생할 수 있으므로 본 제품의 기동지연시간을 인버터 기동시간보다 1초 이상 많게 수동 설정해 주시기 바랍니다.
- ⇒ 기타 의문사항은 전화 주시면 자세하게 알려 드리겠습니다. (02-928-4678)

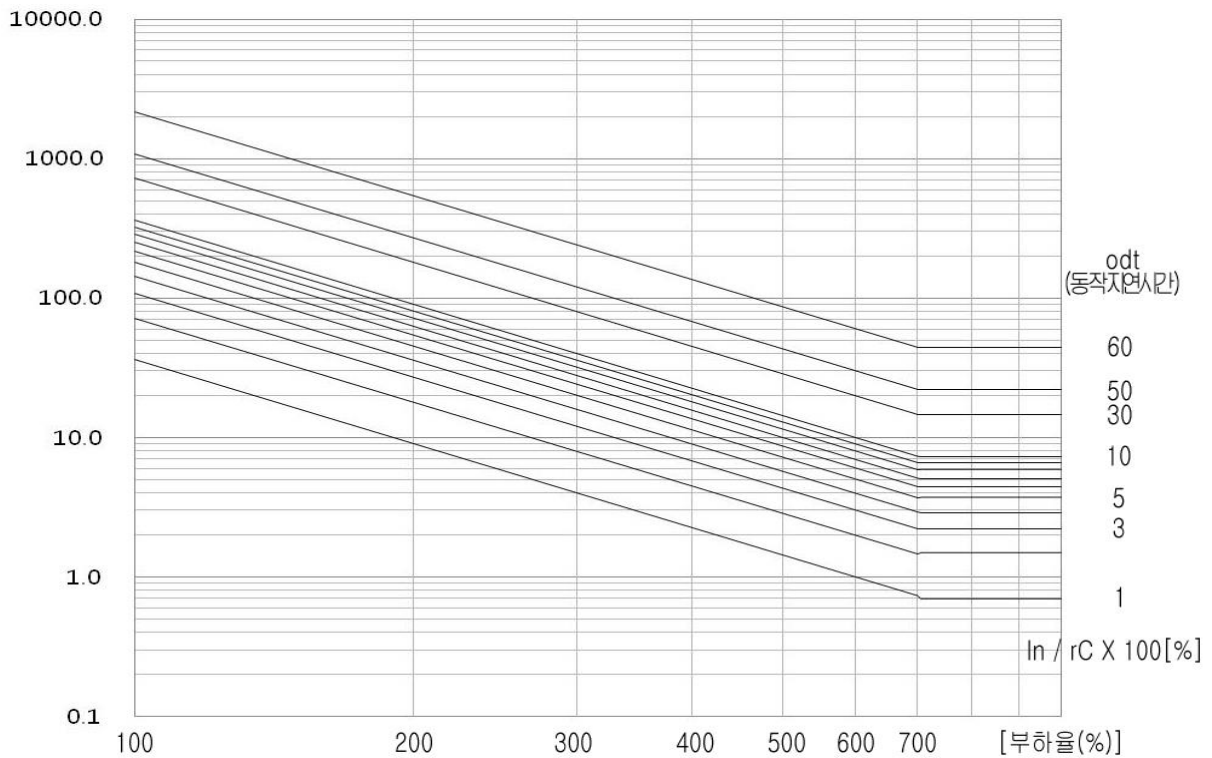
⇒ MCT 관통 방법 및 관통 횟수 예제



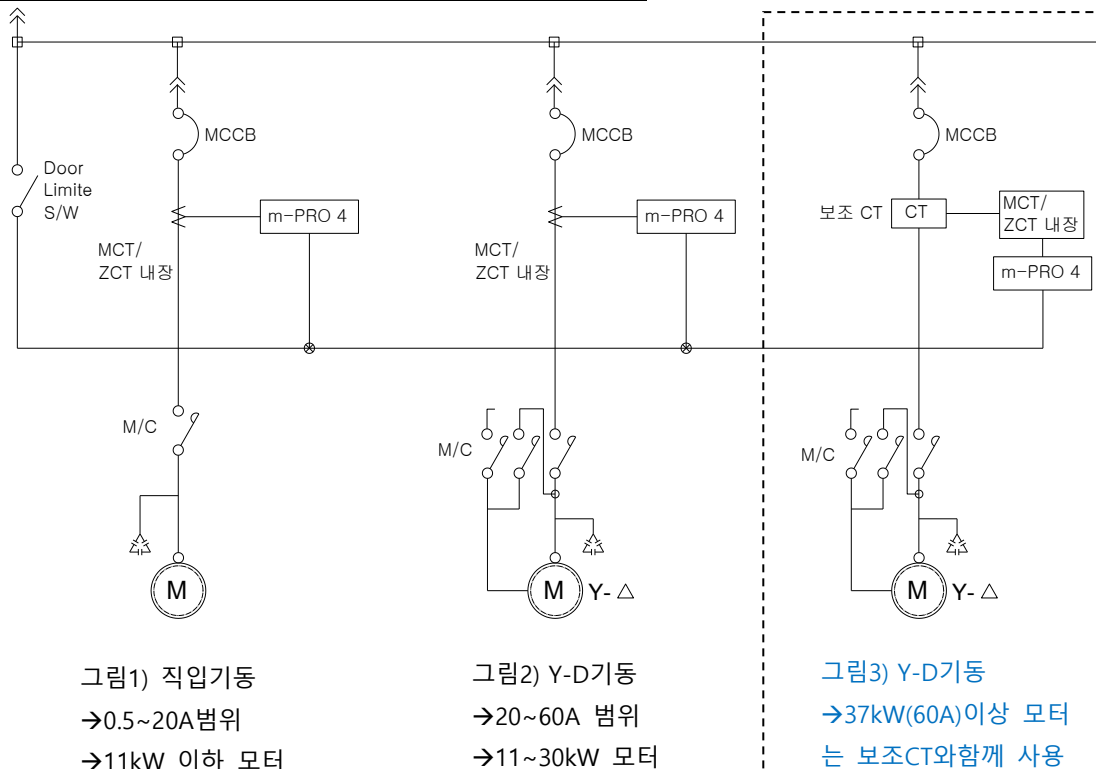
⇒ 삼상과 단상 결선 시 MCT 전선 관통 방법



15. 반한시 특성곡선



16. 기동방식에 따른 원라인도, 보조CT 사용시 원라인도



- ⇒ 모터 용량이 30kW 이하인 부하 – 그림1), 그림2)
1. 결선을 그림1), 그림2)와 같이 구성합니다.
 2. 일반 모터 부하에서는 MCT에 삼상 라인을 직접 관통하여 사용합니다.
 3. 1.0kW 이하 모터 부하는 MCT에 각 전선을 3회 이상 감아서 설치해 주시기 바랍니다.
- ⇒ 모터 용량이 37kW 이상 부하 – 그림3)
1. 결선을 그림3)과 같이 구성합니다.
 2. 보조CT는 2차 출력이 5A인 CT를 사용합니다.
 3. 보조CT 용량과 비율을 인지하여야 하며, 본 제품의 3.Ctr 설정항목에 그 비율을 입력하여 사용해 주시기 바랍니다. 미 설정시 정상 전류를 표시하지 않습니다.
- 예) CT비율 400/5A 이면 $400/5 = 80$, 3.Ctr 항목에 80.0을 입력합니다.

17. 트립 표시 및 설명

표시	트립명칭	트립원인 및 점검
oC-x	Over Current-과전류	과전류 트립 - 정격전류설정과 모터운전전류 점검
PF-x	Phase Failure-결상	결상 트립 - 운전중 전류가 최소측정값 이상에서 표시하는지 점검(MCT 전선 관통횟수 점검), M/C점검, 선로 점검, 모터의 권선 및 절연저항 점검
PU-x	Phase Unbalance-불평형	상불평형 트립 - 결상과 동일한 점검 필요
UC-x	Under Current-부족전류	부족전류 설정 비율 이하로 운전될 때 트립. 설정값 조정 또는 부하점검
StL	Stall-운전중,과전류구속	운전중 설정된 값 이상의 과전류 발생시 트립 -과전류 트립보다 먼저 동작함
LOC	Locked Rotor-기동중구속	기동중 설정된 값 이상의 과전류 발생시 트립 -설정값 확인(5.rC,3.Ctr,4.tUn), 역상확인, 부하점검
GndF	Ground Fault-지락	지락 전류 발생시 트립 (결상 동작시 점검과 동일)
rP	Reverse Phase-역상	역상 감지시 트립-기능설정후 최초1회 동작후 복귀
FLt4	M/C 동작상태 감시-기동시	기동시 M/C A접점 입력이 인가되지 않을때 트립
FLt5	M/C 동작상태 감시-정지시	정지시 M/C A접점 입력이 개방되지 않을때 트립
FLt6	외부 트립 입력 이상	외부트립 신호 발생시 트립-B접점입력이 개방되지 않을때 트립
ESStP	비상정지	운전 중 모터를 비상 정지 시킬 때 MODE 버튼을 눌러 모터를 정지시키며, 이때 ESStP 메시지가 표시됨
tESSt	테스트 트립	설정항목 26.tr 표시상태에서 MODE 버튼을 누르면 발생됨. OFF 버튼을 누러 리셋합니다.

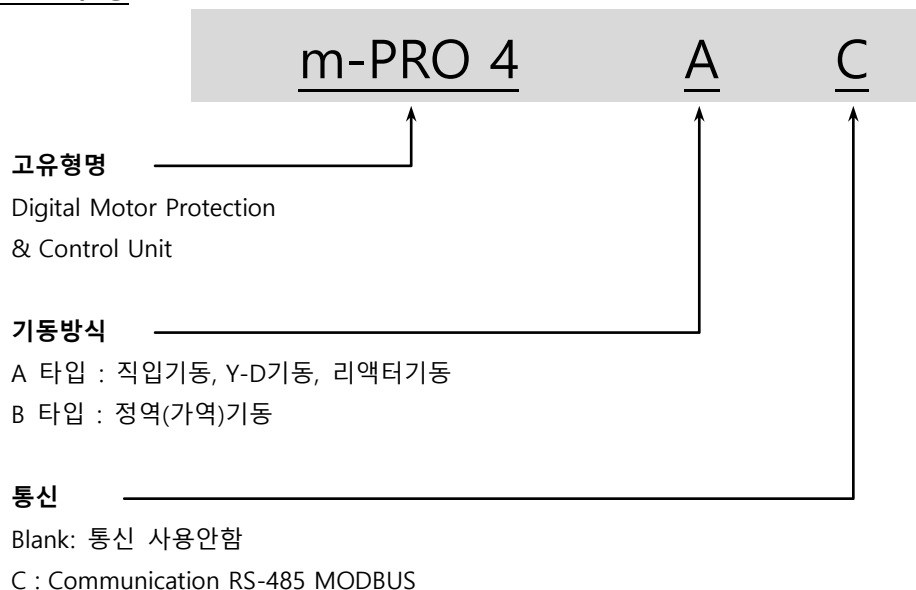
⇒ 위 사항중 'x' : 트립 시 해당 상을 표시함.

18. 고장이라 생각할 때 (아래 사항을 다시 한번 확인하십시오.)

1	본 제품의 On, Off 버튼이 동작하지 않을 경우 1. 운전 모드가 MCC 인지 확인하세요. (다른 모드일 경우 MCC로 전환해 주세요)
2	LOP 램프가 점등되어 있고, 다른 모드로 전환되지 않을 경우 1. 현장제어반 선택스위치가 로컬로 선택되어 있습니다 → 선택을 해제해 주세요. MODE 버튼을 눌러 LOP 이외의 원하는 운전모드로 전환해 주시기 바랍니다. 2. 현장제어반의 선택스위치가 로컬 선택과 무관하게 LOP 램프가 점등되어 있으면, 2번단자를 확인합니다. 2번단자에 조작전압과 동일한 불필요한 신호가 인가되고 있습니다. 원인을 제거 한 후, MODE 버튼을 눌러 LOP 이외의 원하는 운전모드로 전환해 주시기 바랍니다.
3	설치 후 첫 모터 기동 시 과전류, 결상, 불평형으로 모터가 차단된 경우 1. 결선 상태를 확인합니다. (결선이 정확한지 확인합니다) 2. 본 제품의 설정을 확인합니다. (출고시의 설정 값으로 모터를 기동하면 과전류, 결상, 불평형으로 모터가 차단되게 됩니다. 설정항목을 모터 용량에 맞추어 설정합니다)

	3. 단상/삼상인지 확인합니다. (단상의 경우 결상과 불평형을 OFF시켜 줍니다)
4	전류가 표시되지 않거나, 상 전류가 0으로 나타날 경우 1. 실제 결상이 발생하였는지, 3P 라인을 점검합니다. 2. 모터의 전류가 최소 측정가능전류 이하 또는 경계선상에 있는지 확인합니다. (최소측정 가능전류 → 0.5A 입니다. 최소측정 가능전류와 비슷한 전류이거나 이하일 경우 0A로 표시되어 결상으로 차단됩니다. 조치사항 → MCT를 관통하는 3상 전선을 3~5회 감아 주시고, 설정항목 4.tUn에서 관통한 횟수만큼 숫자를 입력합니다.
5	자동 운전 모드에서 전자 접촉기가 동작을 하지 않을 경우 1. 자동운전신호를 3번단자에 인가하고, 20번단자로 신호가 출력되는지 확인합니다.(20번단자에서 출력이 나가는데 전자 접촉기가 붙지않으면, 전선과 전자 접촉기 사이를 확인합니다.) 2. 20번 단자 출력 실험 예시 - 본 제품 뒷면에서 21번단자와 3번단자를 공통연결하고 20번단자로 신호가 출력되는지 확인합니다. (단, 운전모드를 AUTO 로 전환한 후 측정)
6	소방설비 모터 기동 시에 잦은 모터 차단 현상이 나타날 경우 1. 본 제품의 설정 값이 정확한지 확인합니다. 2. 모터의 관리 상태를 확인합니다.(윤활유 주유, 베어링 상태, 녹이 발생하였는지의 점검) 3. 자주 사용하지 않는 모터이므로 정격전류설정과 시간을 일반 모터보다는 약간 높게 설정해 줍니다.(정격 전류, 기동지연시간, 동작지연시간 등)
7	트립발생 후 리셋하면, 바로 기동되는 경우 1. 자동 입력 신호가 차단되지 않고 계속 입력되고 있는지 확인합니다. → 자동신호를 차단한 후 리셋합니다. 2. 리셋하기 전 MODE 버튼을 눌러 MCC로 운전모드를 전환한 후 리셋 시킵니다.
8	트립이 발생한 후 자동 리셋 되는 경우 1. 외부 리셋(1번 단자) 입력 단자에 트립후에도 전압이 계속 인가되는지 확인합니다. (B 접점으로 연결되어 있으면, 지속적인 리셋 신호가 입력되어 트립 발생 후 자동 리셋의 원인이 됩니다.)

19. 주 문 사 양



품 질 보 증 서

아래와 같이 보증 합니다.

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 발생 할 수 있습니다.
3. 수리를 요할 때는 보증서를 꼭 제시해 주십시오. 보증서는 재 발행하지 않으므로 소중히 보관하십시오.

모델명			제조년월S/N	
			제품보증기간	출하월로부터 24 개월
고 객	성 명		현장명	
	주 소			
	전 화		팩 스	
판매점	성 명		판매점명	
	주 소			
	전 화		팩 스	

무상 서비스 안내

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

유상 서비스 안내

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

(주)일렉슨 ELECSON Co., Ltd.

본사: 서울시 성북구 안암로 145 고려대학교(이과대학) 산학관 7층

전화: 02) 928-4678 팩스: 02) 928-4688

⇒ 출하월은 제조년월 S/N 에 표기되어 있습니다.