

# Digital Motor Protection & Control Unit

## 디지털 모터보호 및 제어장치

**m-PRO I** 엠프로원

# 사 용 설 명 서



Ver.I-N10



본 설명서에 명시된 m-PRO I 제품은 성능 향상을 위하여 예고 없이 변경될 수 있습니다.

## 차 례

1. 안전을 위한 주의사항	3
2. 제품 선택 사양: 제품 선정 조건표	3
3. 정격전압, 외형치수	4
4. 전면부 구성	5
5. 동작 및 기능	5
6. 설정방법	7
7. 설정항목 - 0.Pr ~ 25.Et	7
8. 설정항목 설명 - 0.Pr ~ 25.Et 까지	9
A. 설정 항목 4.tUn : MCT 에 전선을 관통시키는 관통방법 및 관통횟수	14
B. 설정항목 3.Ctr : 보조 CT 사용시 결선 예시 (원라인도)	14
9. 시퀀스 구성(직입, Y-D, 리액터, 정역, 전동밸브, 솔밸브기동, 인터록)	15
A. 직입기동	15
B. 리액터기동	16
C. Y-D 기동	17
D. 정역기동	18
E. 전동밸브기동	19
F. 솔레노이드밸브기동	20
G. 인터록 구성	22
10. 트립원인과 원인별 점검사항	23
11. 반한시 특성곡선	24
12. 단자 배열 및 단자 기능 명세표	25
13. m-PRO I 단선도와 중앙감시반 통신연결 단선도	26
14. 중앙감시반과 MCC 반(m-PRO I) 통신 결선 예시	26
15. 모터용량에 따른 m-PRO I 타입선정과 MCT 관통횟수 조건표	27
16. ZCT 선정표 (별도구매)	28
17. 고장이라 생각할 때	29
18. 주문사양 (제품 타입 설명)	30
19. 품질보증서	31

## 1. 안전을 위한 주의 사항

안전에 관한 주의사항은 제품을 안전하고 정확하게 사용하고, 위험이나 손해를 방지하기 위한 것입니다.

- A. 본 제품은 AC110~220V 60Hz 정격입니다. 조작전압을 확인해 주세요. 이상 작동 또는 작동 불능 및 화재의 위험이 있습니다. (50Hz 는 선택)
- B. 조작전압은 반드시 L 과 N 에 연결하고, 연결전선은 600V 전기기기용 비닐 절연 전선을 사용하여 주세요. (600V Grade Polyvinyl Chloride Insulated Wire for Electrical Apparatus) 누전 및 화재의 위험이 있습니다.
- C. 외부의 전기회로를 본 제품에 연결할 경우 입출력 정격을 초과하여 연결하지 마세요. 화재 및 작동불능과 기기 손상의 위험이 있습니다.
- D. 가연성가스가 누설되는 곳, 인화성 물질 (벤젠, 가솔린, 신나) 근처, 습도가 높은 곳에선 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. ALARM 이 발생하면 반드시 그 원인을 제거한 후 부하를 재 가동하세요, 모터 설비의 손상, 안전사고의 위험이 있습니다.
- G. 제품의 단자대에 연결되는 전선들은 헐겁지 않게 단단히 체결하여 주세요. 헐겁거나 단자로부터 이탈하면 누전 및 감전, 기기의 손상, 화재의 위험이 있습니다.
- H. 제품의 단자대 또는 제품에 연결된 전기회로를 만지거나 조작하기 전에 전원이 제거되었는지 확인하세요. 진상콘덴서의 경우 전원방전시간이 길기 때문에 감전의 위험이 있습니다.
- I. 제품은 전문가 이외에는 절대로 분해하거나 임의로 수리하지 마세요. 화재 및 감전 또는 이상작동의 원인이 됩니다.
- J. 송곳, 핀 등으로 버튼을 누르지 마세요. 기기손상 및 감전의 위험이 있습니다.
- K. 제품의 설정값을 설비용량에 맞게 조절하세요. 정상적이지 않은 트립, 이상작동 또는 원하는 기능이 수행되지 않는 직접적인 원인이 됩니다.
- L. 단자대 체결 시 규격에 맞는 직경 5mm 이하 드라이버를 사용하세요. 단자대 손상의 원인이 됩니다.
- M. 제품에 심한 충격을 가하지 마세요. 제품파손, 이상작동, 작동불능이 발생할 수 있습니다.
- N. 제품 외관을 손질(청소)할 때, 부드러운 헝겊으로 닦고 물을 직접 뿌리거나 벤젠, 신나, 알코올 등 휘발성 물질로 닦지 마세요. 제품파손 및 화재, 이상작동이 발생할 수 있습니다.
- O. 본 제품의 반자동 설정기능은 사용자 편의를 위한 기능입니다. 반자동 설정 후 반드시 설정된 값이 부하 보호에 적합한지 확인하고 사용하세요. 부하에 맞게 설정을 하지 않을 시-출고값 그대로의 상태, 부하와의 설정 값 미확인 부분은 당사에서 책임 지지 않습니다.
- P. 전면의 보호 필름을 제거해야 할 경우, 필히 전원을 끄고 제거하여 주십시오.

## 2. 제품 선택 사양: 제품 선정 조건표

m-PRO I	60	A	C	L	H
품명	정격전류범위	기동방식	통신	LOPC 호환	유효전력량
	05: 0.5~6A 60: 5~60A	A: 직입, Y-D, 리액터, 솔밸브 B: 정역, 전동밸브	C: Single 통신 D: Dual 통신 빈칸: 통신없음	L: LOPC 호환 빈칸: 일반 LOP	H: kWh 적산 빈칸: 기능없음

(주) LOPC: 전자화 현장반 제어장치 | LOP: 일반 현장제어반 (PB, PBL, S/S 사용) | 통신: RS485 MODBUS-싱글, 듀얼 | C, L, H는 선택사양(option) 입니다.

### 3. 정격전압, 외형치수

- A. 정격전압(조작전압): 뒷면 리벨의 정격을 꼭 확인하세요
  - ◆ AC 110/220V 60Hz (50Hz 는 선택)
- B. 사용상 주의해야 하는 장소
  - ◆ 부식성 가스 발생장소
  - ◆ 먼지가 많은 장소
  - ◆ 진동이 심하게 발생하는 장소
  - ◆ 표고 2000m 이상의 장소
  - ◆ 주변온도가 -10 C 미만의 장소 또는 50 C를 넘는 장소
  - ◆ 습도가 80 % 이상이거나 이슬이 맺는 곳
- C. 외형

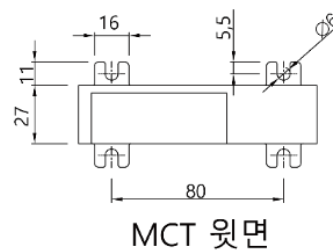
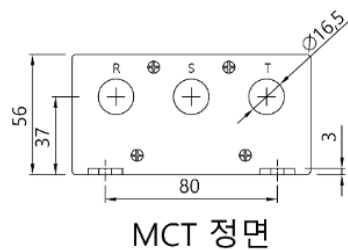
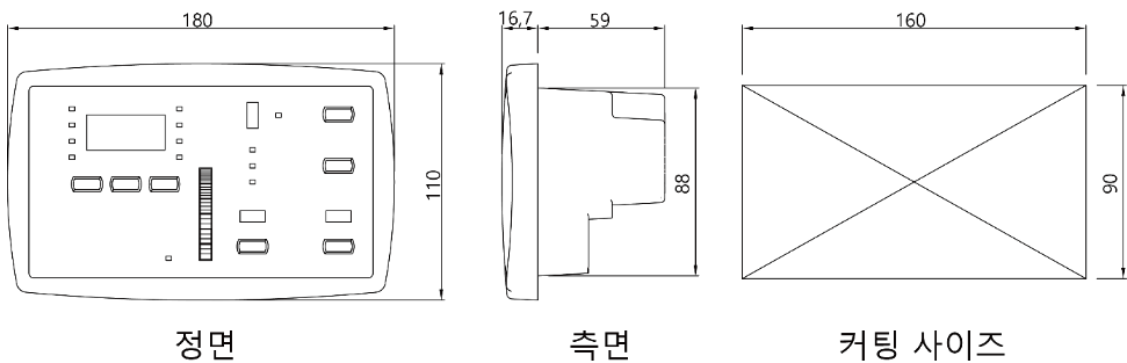
→ m-PRO I



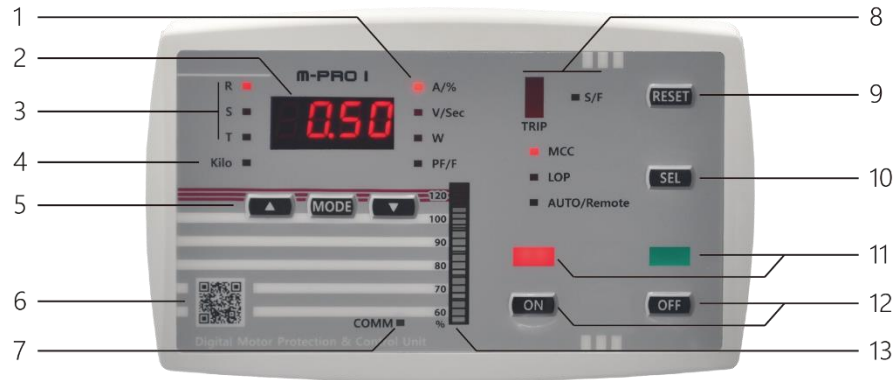
→ MCT (전용 CT)



#### D. 외형치수



#### 4. 전면부 구성 -m-PRO I



→ 각 부 명칭 및 설명

No.	명 칭	설 명
1	A/%, V, W, PF, F	부하율, 전압, 전력, 역률, 주파수 표시 램프
2	표시창	3 상전류, 지락전류, 전압, 전력, 역률, 주파수, 트립기록, 운전시간, 유효전력량(옵션)
3	상표시램프	각 상전류 표시, 램프동시점등사-지락전류 표시
4	kilo 램프	표시값이 Kilo 임을 지시, [kA], [kV], [kW]
5	▲ MODE ▼ 버튼	운전중 ▲, ▼ 버튼 - 표시 항목 전환 MODE 버튼 - 표시항목전환 수동, 자동 선택 설정시 ▲, ▼ 버튼 동시 누름 - 설정 진입 설정항목이동: ▲ 또는 ▼ 버튼 설정값확인: MODE 버튼 1 회 누름
6	QR 코드	스캔 시, 사용법, 결선도, 사용영상 등 확인 가능
7	통신상태램프	통신 사용 시 점멸 표시됨
8	TRIP 램프 S/F 램프	TRIP 램프: 트립 발생시 빠르게 점멸 표시 S/F 램프: 자체진단 에러발생시 빠르게 점멸 표시
9	RESET 버튼	트립 알람 리셋 버튼-반드시 트립 원인 제거 후 리셋
10	SEL 버튼: 운전모드램프	SEL 버튼: MCC→AUTO(점등)→Remote(점멸)→MCC □ Remote: 통신선택 제품만 전환됨 □ LOP: 현장제어반에서 선택스위치 절체 시 선택 □ MCC: m-PRO I 제어   LOP: 현장제어반 제어   AUTO: PLC 접점 제어   Remote: RS485 MODBUS 제어
11	ON, OFF 램프	부하의 운전, 정지 상태 램프
12	ON, OFF 버튼	부하의 기동 (정기동/역기동), 정지 버튼
13	바그래프	정격 전류 대비 부하전류를 그래프로 표시

#### 5. 동작 및 기능

A. 조작전압을 처음 투입하면 MCC 운전모드에 위치합니다.

- ◆ MCC, LOP(현장제어반), AUTO(점등, 자동운전), Remote(점멸, RS485 통신)
- ◆ 전원을 끈 후 전원 재 투입 시, 최종 운전모드 유지

예) 모터 부하가 AUTO 운전모드 상태에서 정전되었다면, 복전 시 AUTO 운전모드를 유지하게 됩니다.

- B. MCC와 LOP 운전모드는 부하의 기동, 정지가 단발성 신호로 제어됩니다.
- C. AUTO 모드에서는 기동, 정지 신호가 자기유지 신호로 입력되어야 합니다.
- D. 표시창에 나타나는 항목들은 현재의 운전상태와 직전 사고상태를 표시합니다.
- 1) 전류: 부하에 흐르는 상 전류 표시 (05 타입: 0.5~6A, 60 타입: 5~60A)
  - 2) 지락전류: 부하에 흐르는 상전류의 벡터 합에 의하여 계산됩니다. ZCT는 1차와 2차 전류비가 200mA/1.5mA 인 것을 사용합니다. ZCT 비가 맞지 않으면 지락 보호 기능을 사용할 수 없습니다.
  - 3) 전압: 부하의 전압을 표시합니다. 표시 범위 AC 110~65,400V
  - 4) 유효전력: MCT로 계측되는 3상 전류와 조작전압 단자로 입력되는 R상 전압을 참조하여 3상3선식 유효전력을 계산합니다. 이때 선간 전압  $V_{S-T}$  및  $V_{T-R}$ 은 크기와 위상이  $V_{R-S}$ 와 동일하다고 가정합니다. ( $V_{R-S}=V_{S-T}=V_{T-R}$ )
  - 5) 역률: MCT로 계측되는 3상 전류와 조작전압 단자로 입력되는 R상 전압을 참조하여 3상3선식 역률을 계산합니다. 이때 선간 전압  $V_{S-T}$  및  $V_{T-R}$ 은 크기와 위상이  $V_{R-S}$ 와 동일하다고 가정합니다. ( $V_{R-S}=V_{S-T}=V_{T-R}$ )
  - 6) 주파수: 조작전압 주파수 60Hz를 표시합니다. (주의)인버터 기동 시, m-PRO I의 조작전압 주파수와 모터에 인가되는 주파수가 다르기 때문에 MCT를 인버터 1차 측에 설치해 주시기 바랍니다.
  - 7) 트립기록: 최종 발생한 1회의 트립 원인, 값, 상을 저장합니다. 다른 사고가 발생되기 전까지 전원을 제거하여도 지워지지 않습니다.
  - 8) Motor 운전시간: 부하가 운전된 시간을 표시합니다. 누적단위는 1시간 단위이며 부하가 운전된 시간만 계산됩니다. 정전이 되면 누적 시간 중 1시간 미만은 누적되지 않습니다. 누적시간이 65,530시간을 초과하면 0으로 자동 리셋 됩니다. 누적시간이 999시간을 초과하면 1.00과 Kilo 램프가 점등되어 1,000시간을 표시합니다. 1.00 kilo 시간부터는 10시간 단위로 누적 표시하게 됩니다.  
예) 운전시간 읽기: 1.01 (kilo 램프) → 1,010시간 / 1.02 (kilo 램프) → 1,020
  - 9) 유효전력량(선택): 부하의 유효전력량을 적산, 표시합니다. MCT로 계측되는 3상 전류와 조작전압으로 입력되는 R상 전압을 참조하여 3상3선식 유효전력량을 계산하여 적산합니다. 이때 선간 전압  $V_{S-T}$  및  $V_{T-R}$ 은 크기와 위상이  $V_{R-S}$ 와 동일하다고 가정합니다. ( $V_{R-S}=V_{S-T}=V_{T-R}$ ) / 최대값은 E999,999.9kWh (E는 Energy)까지 적산되며, 이후 E0.0kWh로 리셋됨
  - 10) 표시부 순서: IR, IS, IT, IO, V, W, PF, Hz, Trip, run-time, kWh(옵션)



#### 11) 테스트 트립

1. 표시창에서 ▲ 또는 ▼을 눌러 R상 전류표시로 이동(기준점)
2. R상 전류 표시 상태에서 ▲을 2회 누름 (kWh 선택 제품은 3회 누름)
3. 이전 트립기록으로 이동한 상태에서 RESET 버튼을 3초간 누름 → 테스트트립 발생 (St 표시, 램프 점멸, 트립상태 출력)

4. 테스트트립 발생 후, 복귀는 OFF 버튼으로만 가능 (단, 테스트 트립 시-정상 상태에서 트립 발생 시 복귀는 RESET 버튼을 눌러 복귀시킵니다.

- E. 유효전력량 읽는 방법: 유효전력량 항목 표시는 E.(energy)가 표시된 천 단위 이상 표시 부와 백 단위 이하 표시 부(소수점을 포함한 숫자 부)가 번갈아 표시됩니다. 읽는 방법은 아래와 같습니다.

예 1) E. 0 ↔ 0.10 :  $(0 \times 1000) + 0.10 = 0.1\text{kW}$

E .			0	↔		0 .	1	0
-----	--	--	---	---	--	-----	---	---

예 2) E. 1 ↔ 11.2 :  $(1 \times 1000) + 11.2 = 1011.2\text{kW}$

E .			1	↔		1	1 .	2
-----	--	--	---	---	--	---	-----	---

예 3) E.928 ↔ 467.8 :  $(928 \times 1000) + 467.8 = 928,467.8\text{ kW}$

E .	9	2	8	↔	4	6	7 .	8
-----	---	---	---	---	---	---	-----	---

- F. 유효전력량 초기화: 유효전력량 표시 상태에서 RESET 을 3 초 누르면 초기화 됩니다.

## 6. 설정방법

- A. 설정모드 진입: 부하정지 상태에서 ▲ 과 ▼을 동시에 누름
- B. 설정항목 전환: 설정 진입 후, ▲ 또는 ▼을 눌러 항목 전환
- C. 설정값 표시: 설정값 변경할 항목에서 MODE 를 누르면 설정값이 표시됨
- D. 설정값 정정: 설정값 표시 상태에서 MODE 를 다시 누르면 첫번째 자리 깜빡임
- 1) 깜빡이는 숫자는 ▲과 ▼으로 값 변경 → 단, 변경되는 값은 설정값의 최대를 초과하지 않습니다.
  - 2) MODE 를 눌러 다음자리로 이동 후 설정값 변경
  - 3) 마지막 자리까지 변경 후, MODE 를 한번 더 누르면 깜빡임 멈춤
- E. 항목으로 나오기: 깜빡임이 멈춘 상태에서 ▲을 누르면 방금 변경한 항목명이 표시됨. (주의) 설정값의 적용 시점은 숫자 깜빡임이 멈추었을 때부터 즉시 적용됨.
- F. 모든 항목 설정을 마친 후 마지막으로 RESET 을 눌러 운전가능상태로 나옴

## 7. 설정항목

모터용량과 기동방식 등을 입력하면, 정격전류와 지연시간 등이 자동 설정됩니다. 각 주요 항목 설정이 간소화되었으며, 설정상의 불편함을 해소하여 사용의 편리성을 높였습니다.

주의) 자동 설정 후, 현장 여건에 맞게 수동 설정도 가능합니다.

항목	설정범위	출고 값	내 용	
0.Pr	0.1~999[kW]	0	부하용량입력 (kW) → 단, 소수점 둘째 자리 수는 반올림하여 입력 예) 0.75: 0.8kW, 0.05: 0.1kW, 3.75: 3.8kW	
1.UP	110~65,400[V]   P/n	381P	부하 선간전압 (V) / P: 삼상, n: 단상	
2.Sr	201~205: 일반기동 1xx, 0xx: Sol. 밸브기동	201	일반기동	Sol. 밸브기동
			ON delay time	ON delay time+F/S (P/S)

			201: 직입 202: 리액터 203: Y-D 204: 정역 205: 전동밸브		1x1: 직입 1x2: 리액터 1x3: Y-D		x1: 직입 x2: 리액터 x3: Y-D	
			x: ON delay time 1~9 초, F/S: Flow switch, P/S: Pressure switch					
3.Ctr	1~250	1	보조 CT 비율 (보조 CT 사용시 반드시 비율 입력)					
4.tUn	1~10	1	MCT 에 전선을 관통시키는 관통횟수					
5.rC	0.5~6[A]	5	05 타입	6A 이하, 60A (보조 CT 사용)이상				
	5~60[A]	50	60 타입	5A~60A (일반모터부하)				
6.Sdt	0~250[초]	7	기동지연시간					
7.odt	1~80	3	반한시	1~80Class				
	101~180		정한시	1~80 초 - 백단위 숫자 1 은 정한시 표시임				
8.yt	1~120[초]	5	Y 기동시간 또는 리액터 기동시간 설정					
9.StL	OFF, 150~9600[%]	300	운전중 구속 설정 (2 초)					
10.LC	OFF, 200~9600[%]	700	기동중 구속 설정 (1.5 초)					
11.ln	설정항목설명참조	OFF	단락 보호 (0.05 초), 운전모드선택출력(MCC, LOP, REMOTE)					
12.PF	OFF, ON	ON	결상보호 설정 (3 초)					
13.PU	OFF, 20~60[%]	40	불평형보호 설정 (5 초)					
14.GC	OFF, 0.03, 0.1~3[A]	0.5	지락보호, 지락전류값 설정 (0.5 초)					
15.GD	0~99 초	10	지락감시지연시간, 알람, 부하정지					
	100~199 (0~99 초)		지락감시지연시간, 알람, 부하운전지속					
16.rP	OFF, ON	OFF	역상보호 설정 (1 회 기동 후 리셋됨, 0.1 초)					
17.UC	OFF, 20~80[%]	OFF	부족전류 보호 설정 (3 초)					
18.PS	0 x	05	A 포트(A+, A-) 사용		0	전환지연시간무관		
	1 x		B 포트(B+, B-) 사용		1	x: 전환지연시간		
	2 x		A 포트↔B 포트 전환		2	x: 1~9 초전환지연시간		
19.bd	1, 2, 3, 4: H→L 11, 12, 13, 14: L→H	3	설정	1 / 11	2 / 12	3 / 13	4 / 14	전송방식
			bps	2400	4800	9600	19200	High → Low word
			bps	2400	4800	9600	19200	Low → High word
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, 2, 4, 8   10, 12, 14, 18   20, 22, 24, 28	2	LOP 운전모드 이전 운전모드 자동복귀, 시퀀스감시(기동, 정지 신호 피드백), 인터록, 바이패스상태(LOPC 용 m-PRO I)					
24.Id	-	-	기능 없음					
25.Et	05 타입 : 0, 1	0	0	최초기동전류가 0.5A 이상 이면, 최소표시전류는 0.2A 이상				
			1	기동 시 0.2A 부터 표시 (인버터 운전 시)				
	60 타입 : 0, 1	0	0	최초기동전류가 5A 이상 이면, 최소표시전류는 2A 이상				
			1	기동 시 2A 부터 표시 (인버터 운전시)				
'1' 로 설정 시, 반드시 부하가 연결된 상태로 기동하세요. 부하가 연결되지 않았다면 실 전류가 아닌허전류가 표시되므로 주의 하여 주십시오.								

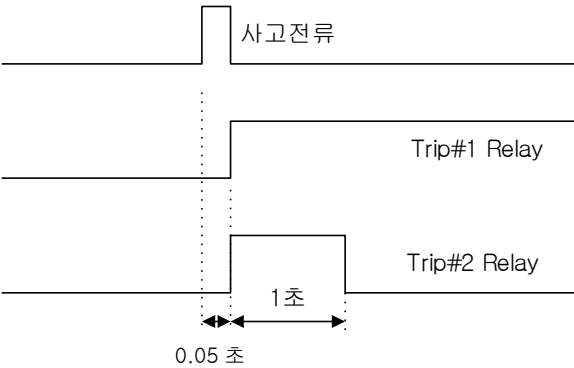
- 항목 0.Pr 1.UP 2.Sr 3.Ctr 을 설정하면, 항목 5.rC 6.Sdt 7.odt 8.yt 가 자동 설정됩니다. 자동설정된 후, 현장 여건상 필요한 경우 수동변경이 가능합니다. 5.rC 는 1.2 배로 계산됩니다.
- 0.Pr 에 모터용량 입력 시 소수점 둘째 자리 수는 반올림하여 입력합니다.  
예) 0.05 → 0.1kW, 0.75 → 0.8kW, 3.75 → 3.8kW
- 운전모드 선택출력은 11.In 에서 설정하며, 설정 값은 다음 장 설정항목설명에서 확인할 수 있습니다. 출력 단자는 S3 단자를 통해 출력 됩니다. (MCC, LOP, Remote 상태 선택)
- 지락보호 지연시간 15.Gd 설정값은 기동과 동시에 적용됩니다.



## 8. 설정항목 설명

항목	구분	설명			
0.Pr	의미	부하용량입력: kW 단위로 입력			
	출고값	0			
	범위	0.1~999 kW			
	설명	부하의 정격 용량을 kW 단위로 입력하는 항목입니다. 예) 펌프용량이 2.2kW 이면, 2.2 를 입력합니다. 단, 소수점 둘째 자리는 반올림함 (예, 0.05 → 0.1, 0.75 → 0.8, 3.75 → 3.8)			
1.UP	의미	부하 전압 입력   삼상결선, 단상결선 선택			
	출고값	381P-3 상 380V			
	범위	110~65,400V   P/ n (P: 3 상, n: 단상)			
	설명	부하 선간전압과 삼상결선, 단상결선을 입력하는 항목입니다. 삼상 → V <sub>R-S</sub>   단상 → V <sub>R</sub> 예) 3 상 380V → 381 P, 3 상 220V → 220 P, 단상 220V → 220 n			
2.Sr	의미	기동 방식			
	출고값	201: 직입기동			
	범위	201, 202, 203, 204, 205, 1x1, 1x2, 1x3, x1, x2, x3			
	설명	일반기동	201→직입, 202→리엑터, 203→Y-D, 204→정역, 205→전동밸브		
		Sol.밸브기 동	ON delay time	1x1: 직입, 1x2: 리엑터, 1x3: Y-D 기동	
ON delay time + F/S (P/S)			x1: 직입, x2: 리엑터, x3: Y-D 기동		
• x : Sol.밸브 신호입력 지연시간, F/S : Flow switch, P/S : Pressure switch					
3.Ctr	의미	보조CT 비율 - 보조CT 사용 시, 그 비율을 입력합니다.			
	출고값	1			
	범위	1~250			
	설명	부하 정격 전류가 m-PRO I 정격 전류 60A (30kW) 이상일 경우, m-PRO I 05 타입을 선택하 고 보조CT 를 사용하여 결선해 주십시오. 보조 CT 비율을 입력합니다. 60A (30kW) 이하: MCT, ZCT 결선 - 3.Ctr 보조CT 비율은 1.0 입니다. 60A (30kW) 이상: MCT, 보조 CT, ZCT 결선 - 보조CT 비율을 입력합니다. 예) 보조CT 가 200 대 5A 비율이라면, 설정 값은 40 이 됩니다. → 200÷5=40			
4.tUn	의미	MCT 에 전선을 감아서 관통시키는 관통 횟수			
	출고값	1			
	범위	1~10 회			
	설명	낮은 전류 감지를 높이기 위하여 전선을 MCT 에 수회 감아서 관통시키게 되는데, 이때 감아서 관통시킨 횟수를 입력하는 항목입니다. →부하 정격전류가 1A 미만(05 타입)과 10A 미만(60 타 입)의 부하에 3 회 이상 관통시킴. 예를 들어, 정격전류가 0.2A 이면 MCT 관통횟수를 5 회로 하고, 숫자 '5'를 입력합니다.			
5.rC	의미	정격전류 → 모터용량 0.Pr 값에 따라 자동으로 설정되며, 수동으로도 설정 가능			
	출고값	05 타입	5A	60 타입	0.5~6A
	범위		50A		5~60A
	설명	부하 운전전류 (운전 중 실 부하 전류)의 약 1.2 배로 설정됩니다. 3 상일 경우: $rC = (\text{모터용량} / (\text{전압} \times \sqrt{3} \times \text{CT 비})) \times 1.2$ 단상일 경우: $rC = (\text{모터용량} / (\text{전압} \times \text{CT 비})) \times 1.2$ → CT 비는 3.Ctr 의 보조CT 비율이며, 보조CT 미사용시 1.0 이 적용됨 예) 3 상 380V 2.2kW → $(2200 / (380 \times \sqrt{3})) \times 1.2 = 4.0A$ 3 상 380V 22kW → $(22000 / (380 \times \sqrt{3})) \times 1.2 = 40A$ 단상 220V 0.75kW → $(750 / 220) \times 1.2 = 4.1A$			
	6.Sdt	의미	기동 지연 시간		
출고값		7			
범위		0: 지연 없음   1~250/1 초: 기동지연시간			

	설명	부하 기동 후, 운전 전류로 회복될 때까지의 시간을 기동 시간이라 하며, 이때 지연 시간을 기동 지연시간이라 합니다. 기동 지연시간 경과 후 과전류, 결상, 불평형 감시가 시작됩니다. 일반 모터의 경우, 기동할 때 실 부하 전류 대비 500~700%의 전류가 흐르게 됩니다. 이때 전류가 부하에 흐르는 최대값으로써 트립 시간의 기준이 됩니다. 0.Pr 입력값에 따라 자동 설정되며, 아래와 같습니다. Sdt=3 → 모터용량 < 2kw 직입기동 Sdt=5 → 2kW ≤ 모터용량, 모터용량 < 15kW 직입, 정역기동 Sdt=7 → 2kW ≤ 모터용량, 모터용량 < 15kW Y-D, 리액터 Sdt=9 → 15kW ≤ 모터용량 Y-D, 리액터
7.odt	의미	과전류 동작 지연 시간: 지연시간, 반한시, 정한시
	출고값	3 – 반한시
	범위	반한시: 1~80 CLASS 정한시: 101~180 (1~80 초) – 100 단위숫자 1 은 정한시 표시(시간무관)
	설명	<ul style="list-style-type: none"> <li>반한시: 5.rC 대비 과부하율 600%일 때 부하의 차단시간 (초)을 의미하며, 과부하율이 600%이하 과전류 크기에 따라 트립시간이 자동 조절됩니다. 허용오차는 300%~700%±5% 또는 ±0.5s (반한시 특성곡선 참조)</li> <li>정한시: 과부하 발생시 설정된 시간에 트립됨 – 과전류 크기와 무관 예 1) 7.odt=105 이면, 정한시 과전류 보호, 과전류 발생시 5 초 후 트립됨 예 2) 7.odt=5 이면, 반한시 과전류 보호 (반한시 특성곡선 참조) – 과전류가 정격전류 대비 600% 발생시 5 초 후 트립됨 – 과전류가 정격전류 대비 300% 발생시 21 초 후 트립됨</li> </ul>
8.yt	의미	Y 기동시간 또는 리액터(Reactor) 기동시간 설정
	출고값	5
	범위	1~120 초
	설명	<ul style="list-style-type: none"> <li>Y 기동 시간 입력 – Y 기동 시간 경과 후 델타기동으로 전환됨</li> <li>리액터기동 시간 입력 – 입력된 시간 경과 후 직입기동으로 전환됨</li> </ul> 예) 0.Pr 의 모터 용량에 따른 8.yt 시간 자동 입력 Y-D 기동: 0.Pr=15kW 이면, 8.yt 는 5 초가 입력됩니다. Y-D 기동: 0.Pr=22kW 이면, 8.yt 는 7 초가 입력됩니다.
9.StL	의미	운전중 구속(Stall) 보호
	출고값	300
	범위	OFF, 150~9600 % – 정격 전류 5.rC 대비 %로 설정
	설명	운전 중 발생하는 구속 보호(Stall)로, 설정값 이상의 급격한 전류 변화를 감지하여, 2 초 이내에 부하를 차단합니다. 6.Sdt 기동지연시간 경과 후 기능이 동작됩니다. 예) 300%설정: 정격전류가 3A 로 설정되었을 때, 그 값의 300%인 9A 이상 과전류가 흐를 때 동작합니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>최대 설정값 05 타입: <math>5.rC \times 9.StL(\%) \leq 48[A]</math> 예) 5.rC =3A (05 Type)일 때, 9.StL 최대설정값은 <math>(48/3) \times 100 = 1600\%</math> 60 타입: <math>5.rC \times 9.StL(\%) \leq 480[A]</math> 예) 5.rC =20A (60 Type)일 때, 9.StL 최대설정값은 <math>(480/20) \times 100 = 2400\%</math></li> </ul>
10.LC	의미	기동중 구속(LoC) 보호
	출고값	700
	범위	OFF, 200~9600 % – 정격전류 5.rC 대비 %로 설정
	설명	모터 기동 중 발생하는 구속보호(LoC)로써, 기동 시 모터가 운전되지 못하는 구속된 상태로 설정값 이상 전류 발생 시 1.5 초 이내에 부하를 차단합니다. LoC 로 트립됨 (기동중구속) – 모터축 녹슬, 윤활제경화, 이물질 끼임 등 / 예) 700%설정: 정격전류=3A 일 때, 기동시 7 배 이상(21A 이상)의 기동 전류가 발생되면 1.5 초이내에 트립됨 <ul style="list-style-type: none"> <li>최대 설정값 m-PRO I 05 Type: <math>5.rC \times 10.LC \leq 48[A]</math> m-PRO I 60 Type: <math>5.rC \times 10.LC \leq 480[A]</math></li> </ul>

11.In	의미	단락보호 설정, 운전모드선택 출력 – S3 단자출력							
	출고값	OFF							
	범위	LOP OFF(10), 1(11), 2(12)   MCC 20, 21, 22   Remote 30, 31, 32							
	설명	단락보호전류				타입	정격 전류 (A)	동작 전류 (A)	보호 범위 (%)
		운전모드선택							
		LOP		MCC	Remote				
		OFF	10	20	30	운전모드선택만, 단락보호없음			
		1	11	21	31	일반전류부하 05 타입	0.5~1 1~2 2~6	10 20 48	1000~2000 1000~2000 800~2400
						일반전류부하 60 타입	5~10 10~20 20~60	100 200 480	1000~2000 1000~2000 800~2400
		2	12	22	32	수시변동전류부 하 05 타입	0.5~1 1~2 2~6	25 48 -	2500~5000 2400~4800 -
						수시변동전류부 하 60 타입	5~10 10~20 20~60	250 480 -	2500~5000 2400~4800 -
		• 단락보호 사용시 타임 차트 부하가 순간적으로 단락상태에 이르면 매우 큰 전류가 발생하므로 빠른 시간내에 회로를 차단해야 합니다. 단락 전류가 감지되면 0.05 초 이내에 부하를 차단하고, Trip1 과 Trip2 가 출력됩니다. MCCB 의 셉트코일로 출력되는 Trip2 는 1 초 후 출력이 멈춥니다.							
									

12.PF	의미	결상 보호 기능							
	출고값	ON							
	범위	ON, OFF							
	설명	6.Sdt 기동지연시간 이후 상 전류가 계속되지 않으면 3 초 이내에 결상으로 트립 됩니다. 본 설정값이 OFF 로 되어 있으면 결상보호기능이 꺼집니다. 결상율= $((I_{MAX}-I_{MIN})/I_{MAX}) \times 100$   $I_{MAX}$ : 상최대전류값, $I_{MIN}$ : 상최소전류값							

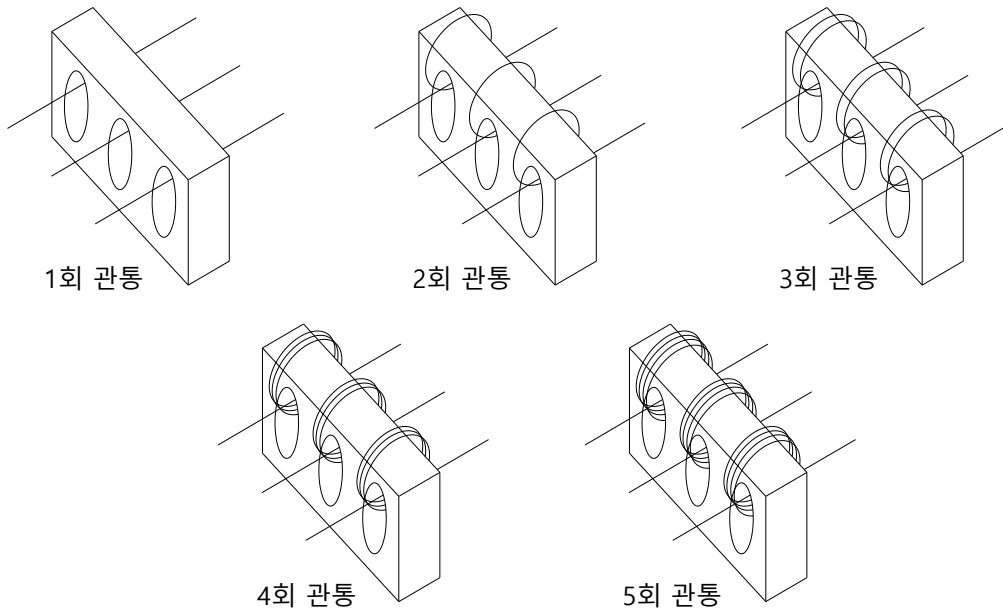
13.PU	의미	불평형 보호 기능							
	출고값	40							
	범위	OFF, 20~60%							
	설명	6.Sdt 기동지연시간 이후 상 전류 편차가 설정값 이상 발생하면, 5 초 이내 불평형으로 트립 됩니다. 본 설정값이 OFF 로 되어 있으면 불평형보호기능이 꺼져 있으므로 작동하지 않습니다. 불평형율= $((I_{MAX}-I_{MIN})/I_{MAX}) \times 100$   $I_{MAX}$ : 상최대전류값, $I_{MIN}$ : 상최소전류값							

14.GC	의미	지락 보호, 지락 전류값							
	출고값	0.5							
	범위	OFF, 0.03A, 0.1~3.0A							
	설명	지락 보호 전류값을 설정합니다. 15.Gd 지락 보호 지연시간 경과 후, 설정된 지락전류 이상 지락이 발생하면 0.5 초 이내로 즉시 트립됩니다.							

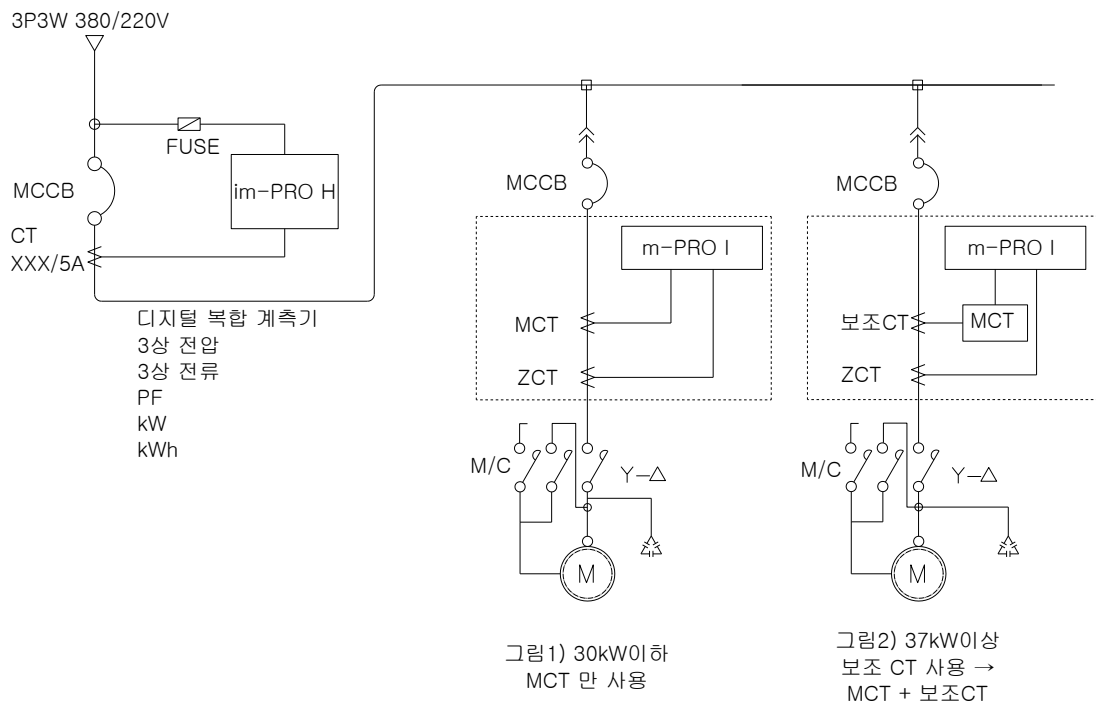
15.GD	의미	지락 보호 지연시간, 지락 감시 방법				
	출고값	10				
	범위	0~99 초 / 100~199 (0~99 초): 백 단위 '1'은 부하운전지속				
	설명	0~99 초 - 알람 표시, 출력, <b>부하 운전 정지</b> 100~199 (0~99 초) - 알람 표시, 출력, <b>부하 운전 지속</b>				
16.rP	의미	역상 감시 보호				
	출고값	OFF				
	범위	OFF, ON				
	설명	MCT 를 관통하는 상 전류의 Zero Cross 를 감시합니다. 이때 감시하는 Zero Cross 발생 순서는 R→S→T, S→T→R, T→R→S 순의 형태이며, 이외의 경우는 역상보호기능이 동작하여 0.1 초 이내로 부하를 트립 시킵니다. 본 항목을 'on' 으로 설정하고 1 회 부하 기동이 끝나면, 자동 리셋 됩니다.				
17.UC	의미	부족 전류 보호				
	출고값	OFF				
	범위	OFF, 20~80% : 5.rC 정격 전류 대비 백분율 %로 설정				
	설명	운전 전류가 설정값 이하로 내려가면, 3 초이내로 트립 됩니다.				
18.PS	의미	통신 포트 설정: 이중화 선택시 사용됨				
	출고값	5				
	범위	0 ~ 29 /1step				
	설명	이중화 통신 선택 시 사용됩니다. 싱글 통신 제품은 사용되지 않습니다.				
		포트	첫째숫자	둘째숫자		
		A 포트: A+, A-	0	포트전환 지연시간과 무관		
		B 포트: B+, B-	1			
		A 포트 ↔ B 포트	2	0: 지연없이 즉시전환 1~9 초: 지연시간, A 또는 B 에서 신호가 없으면 지연시간 후 포트 자동 전환		
19.bd	의미	통신 전송 속도, 실수 전송 방식				
	출고값	3 : 9,600bps - High word → Low word				
	범위	1 (11), 2 (12), 3 (13), 4 (14)				
	설명	<div>속도</div> <div>전송방식</div>	2,400	4,800	9,600	19,200
		High word → Low word	1	2	3	4
		Low word → High word	11	12	13	14
		통신 속도와 실수 전송 방식을 설정합니다.				
20.Ad	의미	통신 국번				
	출고값	1				
	범위	1~999				
	설명	각 제품의 통신 국번을 입력합니다.				
21.Ct	의미	순간 정전 보상 시간				
	출고값	OFF				
	범위	OFF, 1~60 초				
	설명	순간 정전 발생 후, 복전 될 때까지 이전 운전 상태를 기억하는 시간. 복전되면 이전 운전 상태로 복귀합니다. 즉, 정전 이전의 상태가 정지였다면 복전 후 정지상태를 유지하고, 운전 중이면 복전 후 재 기동 됩니다. 단, 설정된 보상 시간이 지난 후 복전되면 이전 기록은 지워집니다. (주의) 본 항목을 20 초로 설정하면, 최초 운전시간이 20 초 이상 지난 후부터 동작합니다.				
22.rd	의미	자동 재기동 지연시간: 순간 정전 후 복전 시				
	출고값	2				
	범위	0~500 초				

	설명	순간 정전 보상 시간 21.0t 내에 정전이 복구되면 복전 시점부터 자동 재기동 지연시간 경과 후, 이전의 운전 상태로 복귀합니다. 복전과 함께 모든 모터가 동시에 재 투입되는 것을 방지할 수 있습니다. - 복전 뒤 동시에 모터가 재 투입되게 되면 설비용량을 초과하는 전류가 선로에 흐를 수 있어 자칫 2 차 사고가 있을 수 있습니다. 이 상황을 미연에 방지하기 위해 각 모터마다 투입시간을 조정하여 순차 기동 시킴으로써 과전류에 의한 사고를 방지할 수 있습니다.			
23.Cn	의미	LOP 운전모드 이전 모드로 자동복귀, 시퀀스감시, 인터록, 바이패스			
	출고값	2			
	범위	0, 2, 4, 8   10, 12, 14, 18   20, 22, 24, 28			
	설명	설정값	시퀀스감시	LOP 이전운전모드로 자동복귀	인터록, 바이패스
		0	미사용	미사용	인터록 미사용
		2		사용	
		4	사용	미사용	
		8		사용	
		10	미사용	미사용	인터록 사용 C3 단자: 신호 입력 시 기동불가 신호 차단 시 기동가능
		12		사용	
		14	사용	미사용	
		18		사용	
		20	미사용	미사용	바이패스 상태입력: LOPC 호환 m-PRO I 제품만 적용됩니다
		22		사용	
24		사용	미사용		
28			사용		
24.Id	기능 없음				
25.Et	의미	최소 측정 전류 설정			
	출고값	0			
	범위	0, 1			
	설명	값	타입	내 용	
		0	05	최초기동전류가 0.5A 이상이면, 최소측정전류는 0.2A 부터	
			60	최초기동전류가 5A 이상이면, 최소측정전류는 2A 부터	
		1	05	기동 시 0.2A 부터 즉시 계측	
			60	기동 시 2A 부터 즉시 계측	
(주의) '1'로 설정하면 반드시 부하가 연결된 상태에서 기동해 주십시오. 무부하로 기동하면 허전류가 표시될 수 있습니다.					

A. 설정 항목 4.tUn-MCT 에 전선을 관통시키는 관통 방법 및 관통 횟수

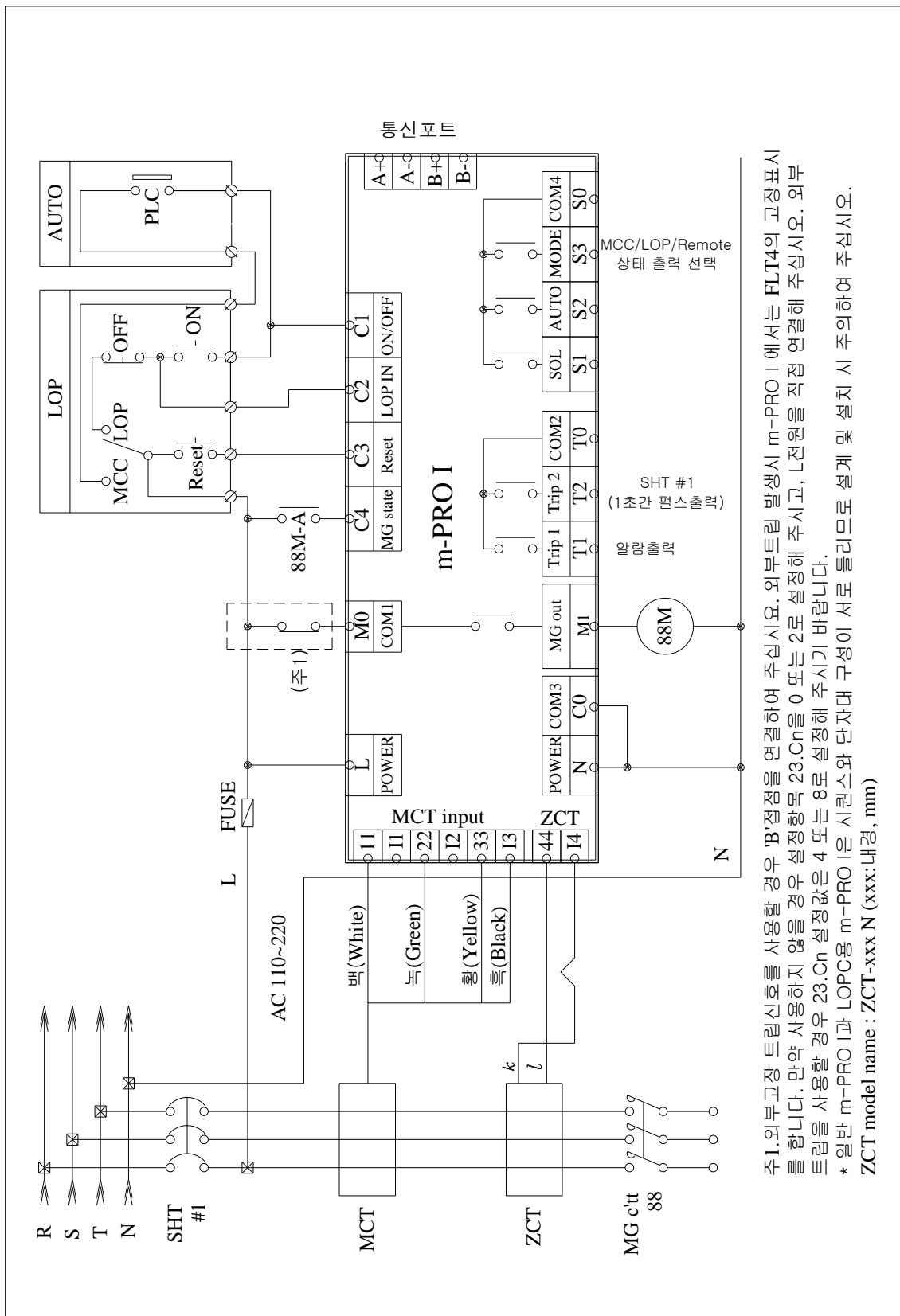


B. 설정항목 3.Ctr- 보조CT 사용 시 결선 예시

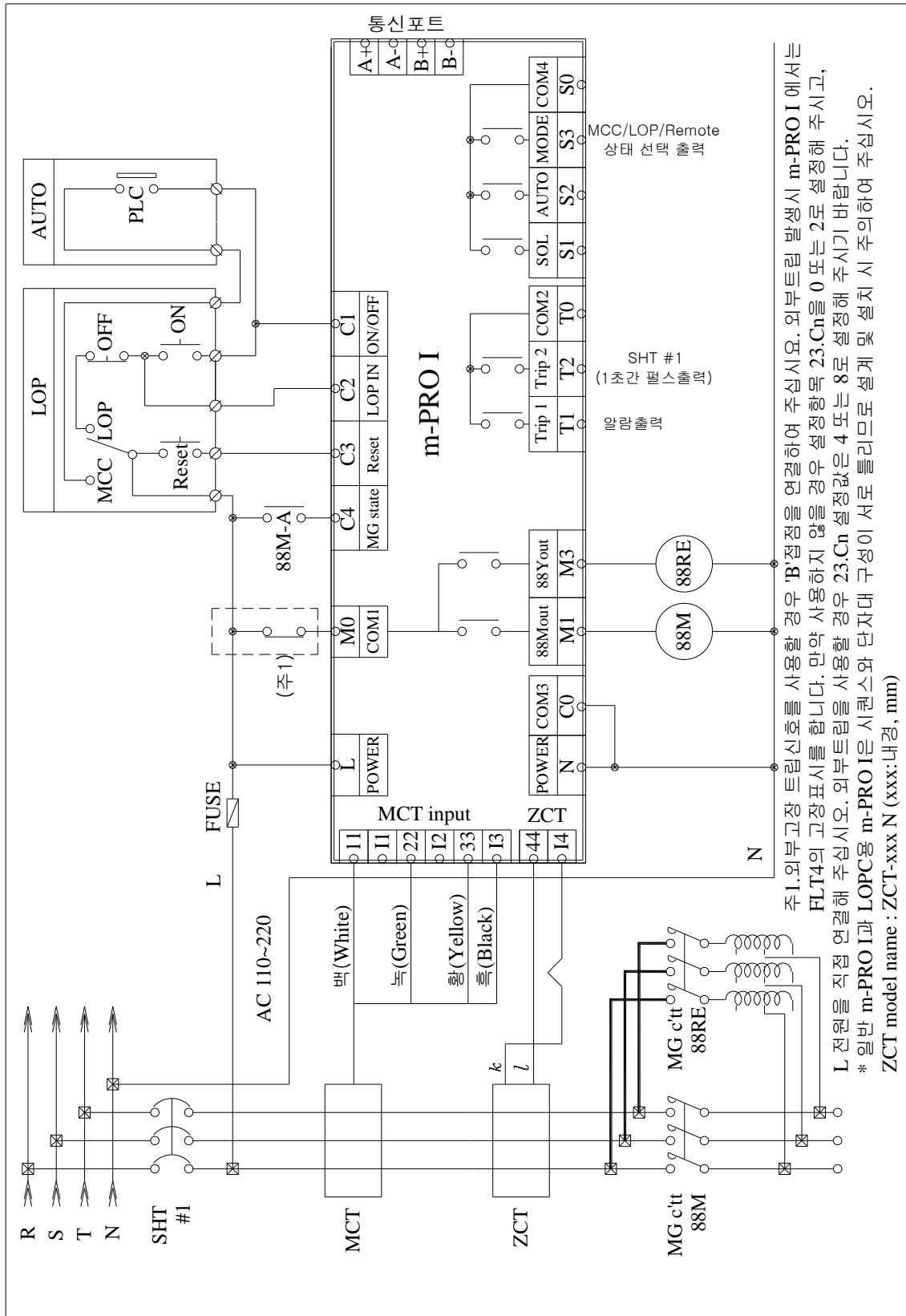


## 9. 시퀀스 구성(직입, Y-D, 리엑티, 정역-가역, 전동밸브, 솔밸브기동)

### A. 직입기동 (LOPC 용 m-PRO I 은 LOPC 설명서의 결선도를 참조해 주십시오)

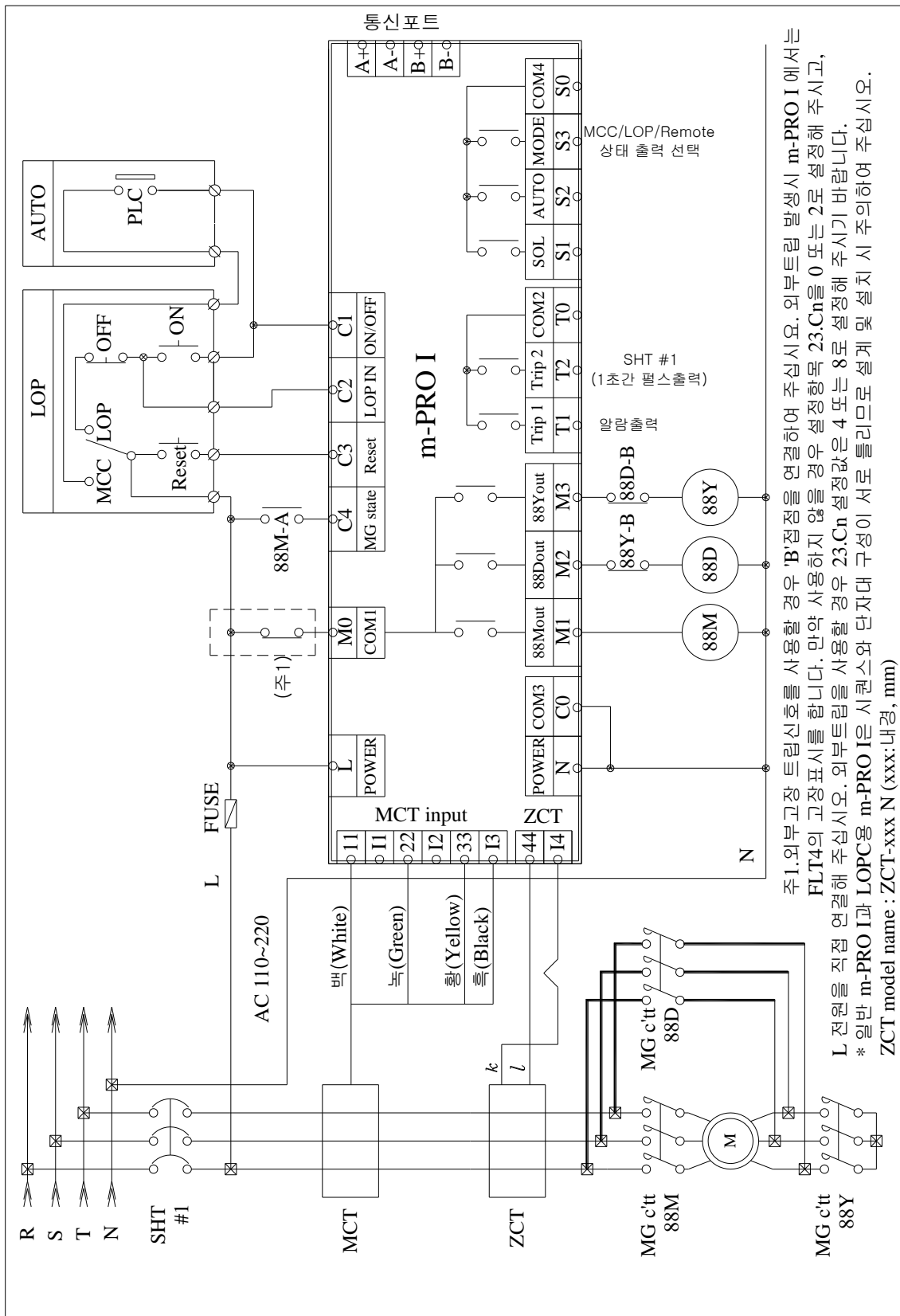


B. 리엑티기동 (LOPC 용 m-PRO I은 LOPC 설명서의 결선도를 참조해 주십시오)

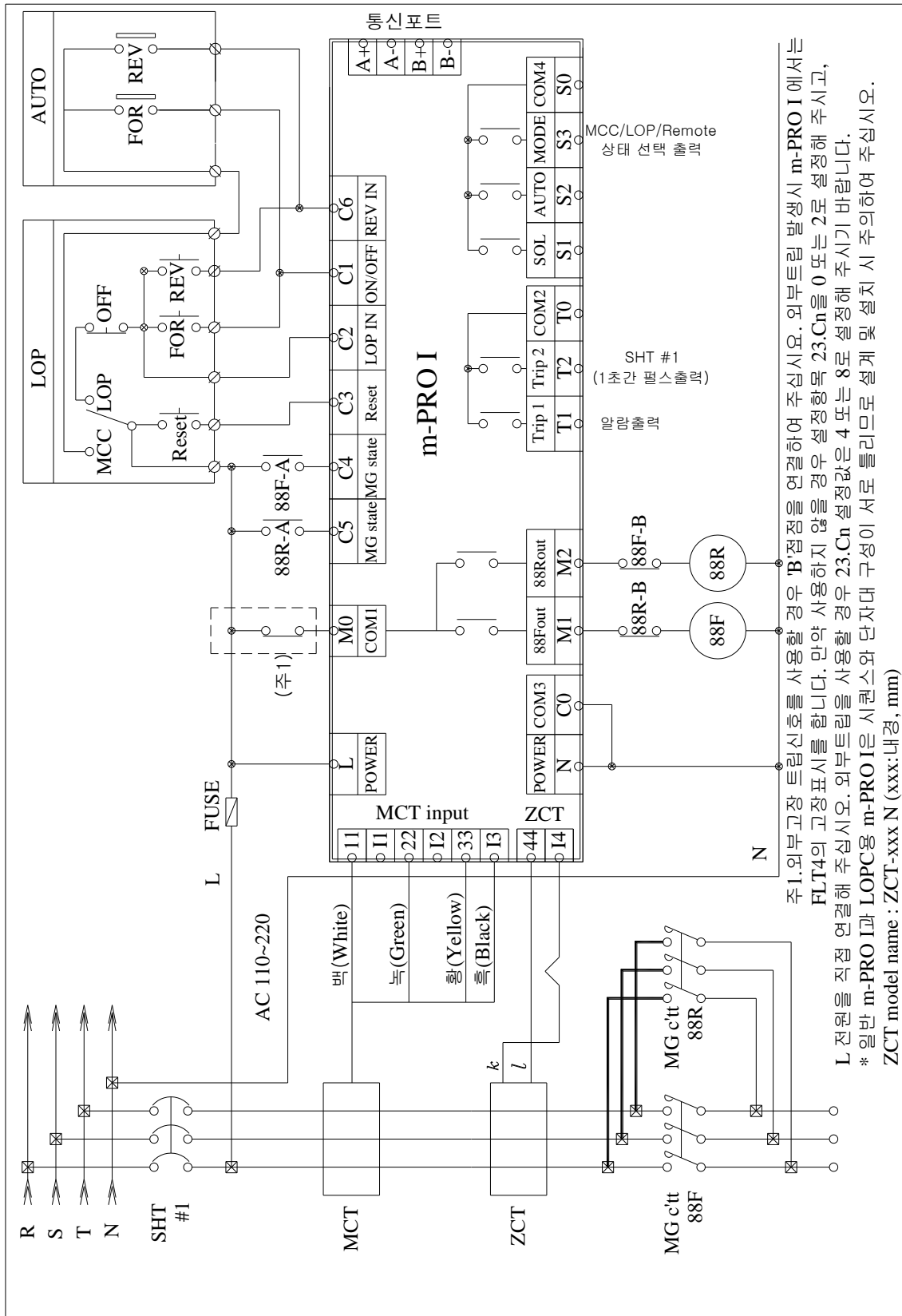




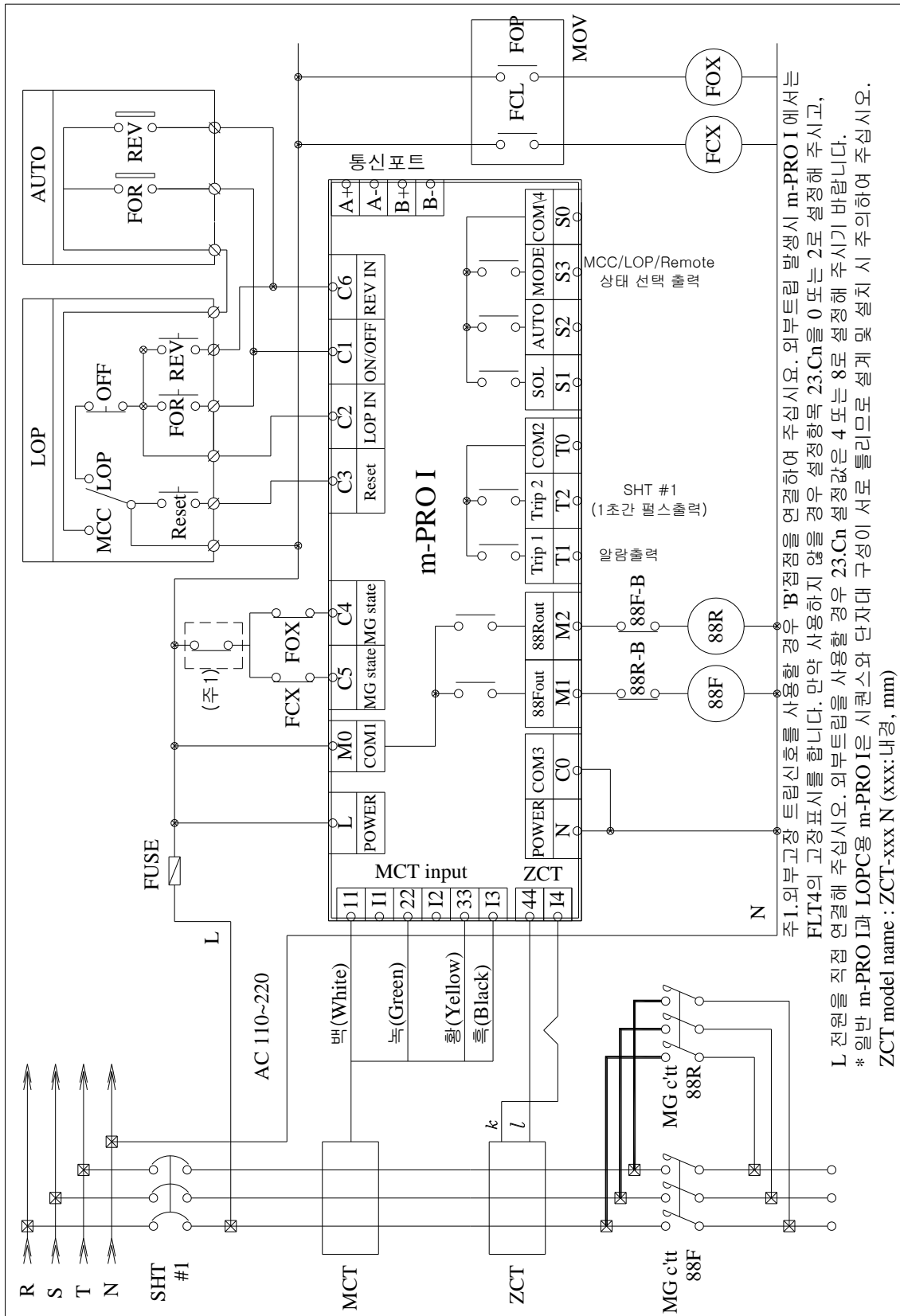
C. Y-D 기동 (LOPC 용 m-PROI 은 LOPC 설명서의 결선도를 참조해 주십시오)



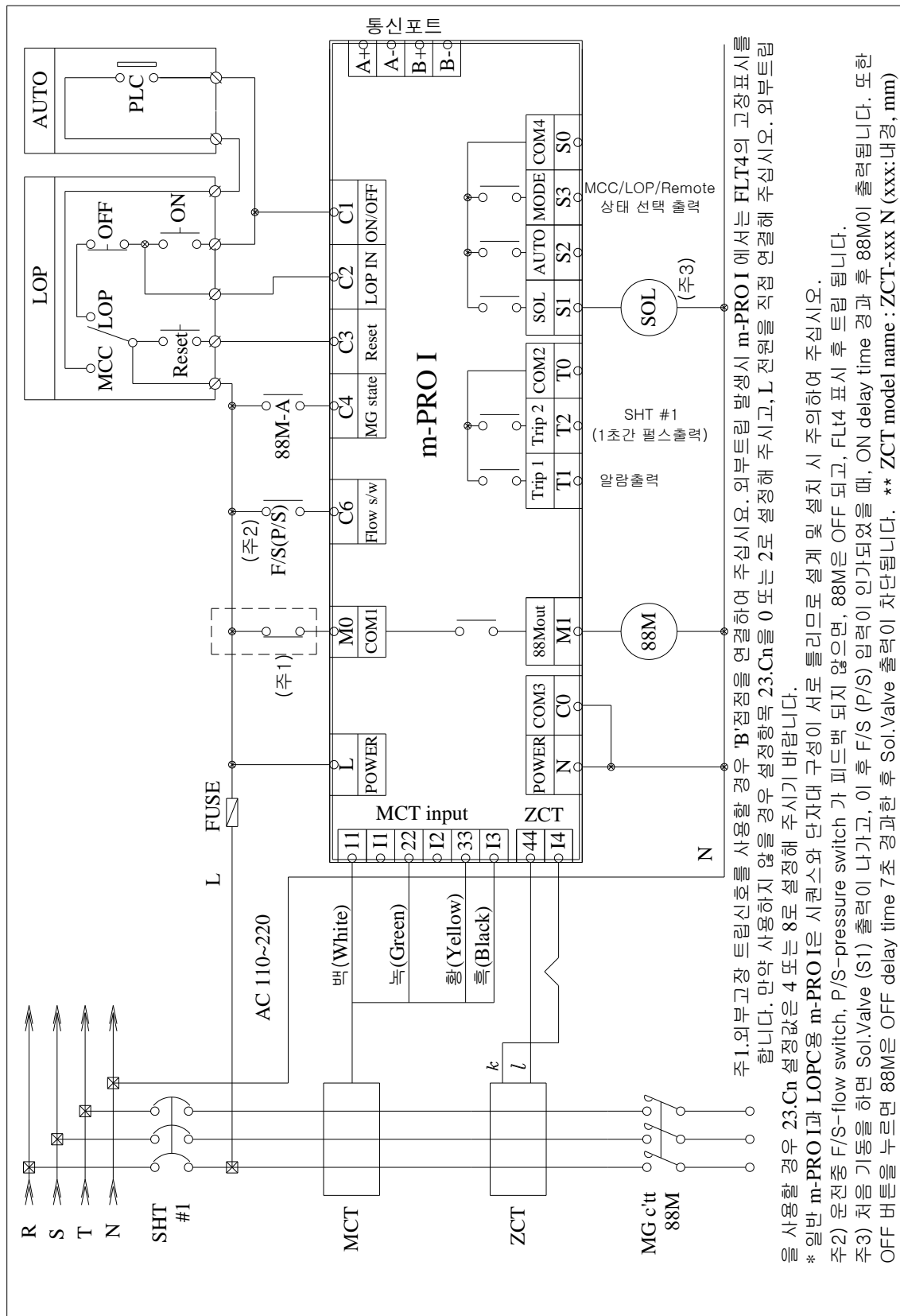
D. 정역기동 (LOPC 용 m-PRO I 은 LOPC 설명서의 결선도를 참조해 주십시오)



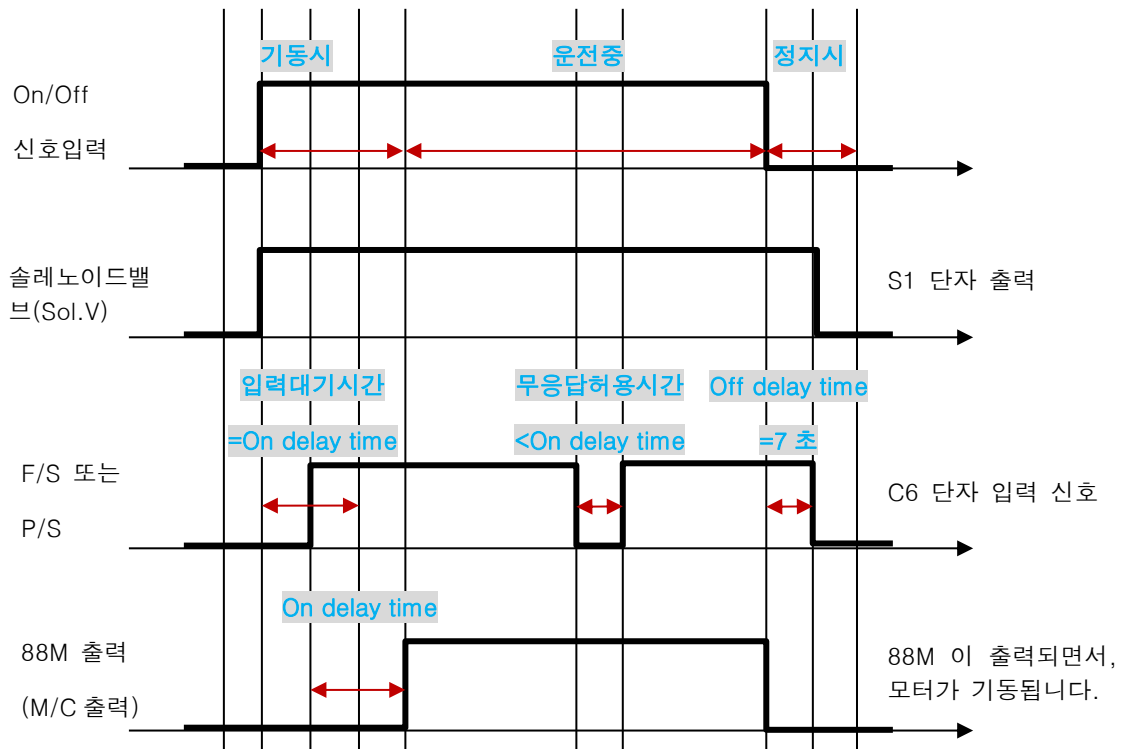
E. 전동밸브기동 (LOPC 용 m-PRO I 은 LOPC 설명서의 결선도를 참조해 주십시오)



F. 솔레노이드밸브기동



• Sol. Valve 사용시 타임차트와 기동설명



(F/S: Flow Switch, P/S: Pressure Switch)

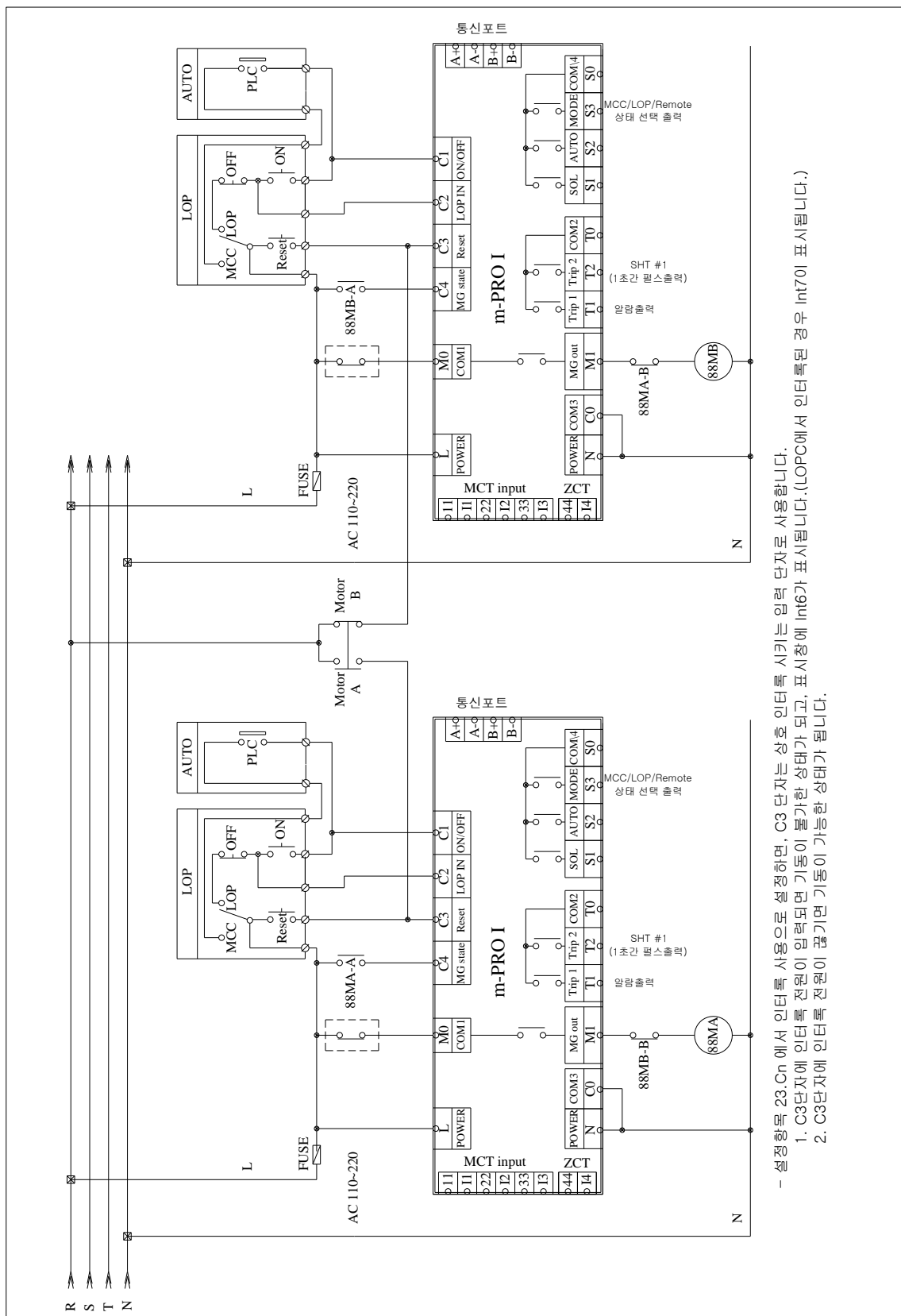
• 기동 명령 후 On delay time(입력 대기 시간)이내에 F/S(P/S) 신호가 입력되고, 이 때부터 On delay time 이 경과된 후 모터가 기동 됩니다. 기동 명령 후 입력 대기 시간 이내에 F/S (P/S)신호 입력이 없으면, 'FLt4' alarm 이 발생합니다.

- 1) F/S(P/S)를 '사용하지 않음'으로 설정하면 F/S(P/S) 신호 입력을 기다리지 않고, On delay time 경과 후 즉시 모터가 기동 됩니다.
- 2) On delay time 을 '0'으로 설정하고, F/S(P/S)를 '사용함'으로 설정하면, F/S(P/S) 신호 입력이 들어올 때까지 88M 출력이 지연됩니다

• 모터운전 중에 정지명령 없이 F/S(P/S) 신호가 무응답 허용시간 이상 차단되면, 모터는 정지하고, 'FLt4' 알람이 발생합니다. (무응답 허용시간=On delay time)

• 정지명령 즉시 모터는 정지되고, Off delay time(=7 초, 고정값)경과 후 Sol. Valve 도 차단됩니다.

## G. 인터록 구성



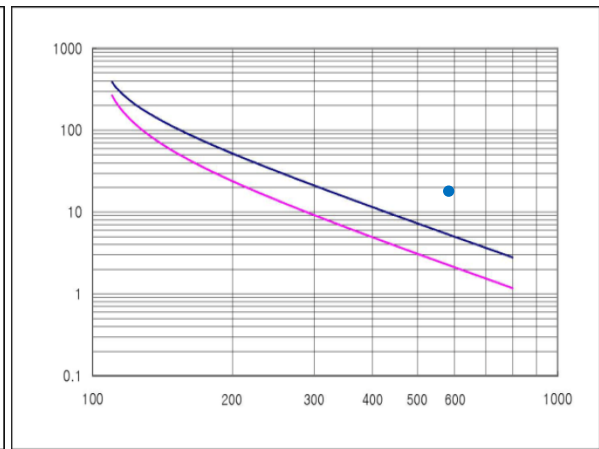
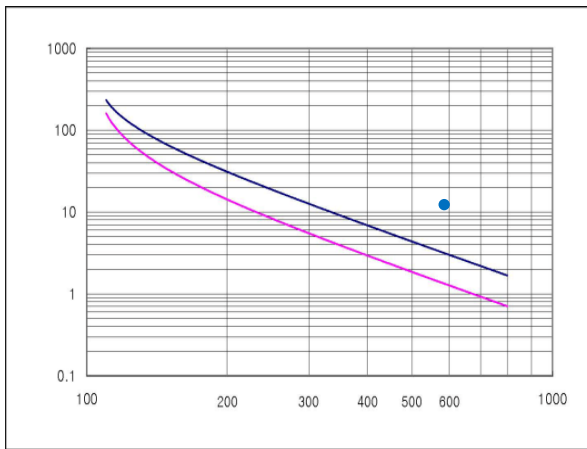
## 10. 트립원인 및 원인별 점검사항

표시	트립원인	원인별 점검사항
o-C	Over Current 과전류	과전류 발생시 동작, 부하설비 점검 및 설정값을 확인해 주십시오. (0.Pr, 3.Ctr, 4.tUn, 5.rC, 6.Sdt, 7.odt)
P-F	Phase Failure 결상	결상 발생시 동작, MG 접점 점검, 선로점검, 모터권선과 절연저항 등을 점검해 주십시오.
P-U	Phase Unbalance 불평형	상 불평형 발생시 동작, MG 접점 점검, 선로점검, 모터권선과 절연저항 등을 점검합니다. 또한, 제품이 05 타입인지 60 타입인지 확인합니다. 운전전류가 최소 표시 전류 이하, 이상인지 확인합니다. (제품타입, 0.Pr, 4.tUn, 5.rC, 13.PU)
Srt	Short Circuit 단락	단락 사고시 동작, MG 접점, 선로, 모터권선, 절연저항 등을 점검해 주시기 바랍니다.
StL	Stall 운전중구속	운전 중 구속에 의한 과전류 발생시 동작, 과전류 동작보다 우선 동작합니다. (기본값 300%, 부하설비 점검, 녹슬, 윤활유, 모터축 구속 등)
LoC	Locked Rotor 기동중구속	기동 중 구속에 의한 과전류로 기동될 때 동작합니다. (기본값 700%, 부하설비 점검, 녹슬, 윤활유, 모터축 구속 등)
r-P	Reverse Phase 역상	역상 전류 감지시 동작, R→S→T 순에 맞지 않으면 역상으로 트립 됩니다. 상 결선순서를 검사해 주십시오.
g-F	Ground Fault 지락	지락 발생시 동작, 선로점검, 모터권선, 절연저항 등 점검
U-C	Under Current 부족전류	운전전류가 정격전류보다 설정된 부족전류(%) 이하로 내려가면 동작, 공회전 확인, 유량 확인 점검
FLt4	외부트립 발생 기동중 시퀀스 이상	외부트립(B 접점) 발생 또는 기동시 MG 피드백 신호 없음. 외부신호 및 MG 점검
FLt5	정지중 시퀀스 이상	정지 시 MG 피드백 신호 안 끊어짐 (MG 점검)
Int6	인터록	C3 단자에 인터록 신호 입력 상태 (기동불가)
FLt7	LOPC 외부트립입력	LOPC 로 입력되는 외부트립 신호 점검
Int7	LOPC 인터록입력	LOPC 에 인터록 신호 입력 상태 (기동불가)

## 11. 반한시 특성곡선

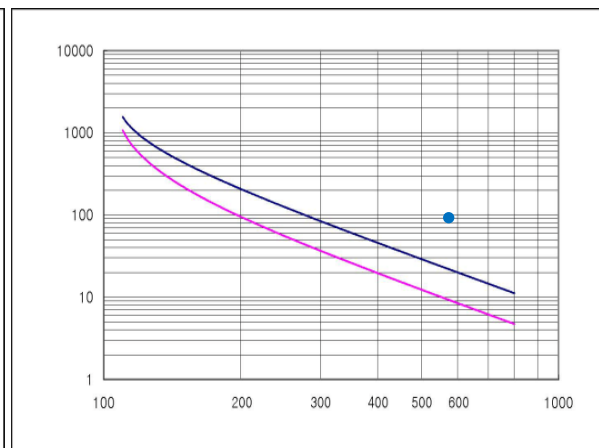
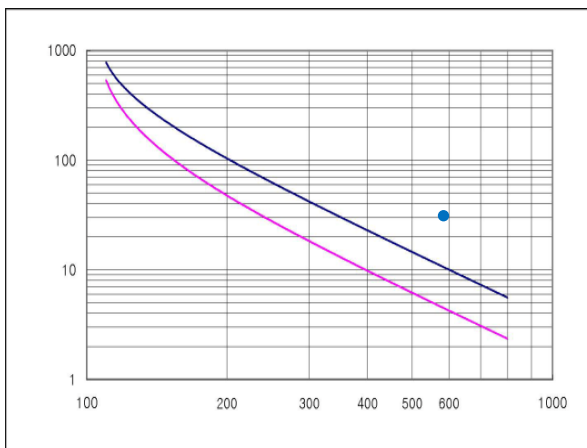
3 Class

5 Class



10 Class

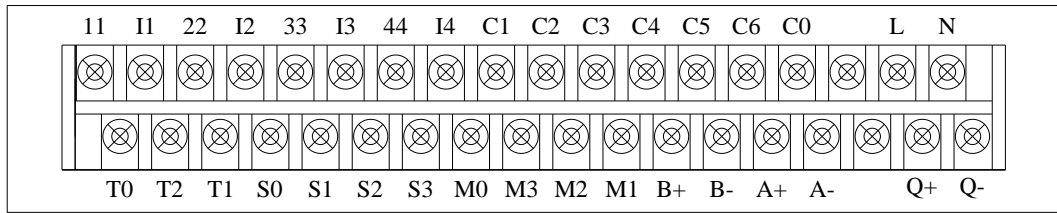
20 Class



- Class 란? 운전전류가 정격전류의 600% 과전류 시 트립되는 시간
  - 600%이하 과전류는 반한시 특성곡선에 의해 트립시간이 결정됨.
- 단, 700% 이상이면, 즉시 트립됨.



## 12. 단자 배열과 단자 기능 명세표



T/B	설 명	비고	T/B	설 명	비고
11	MCT 흰색선 - R	MCT			
I1			T0	T1, T2 공통	Dry Contact
22	MCT 초록색선 - S		T2	Trip2-단락 발생시 <sup>(주1)</sup>	
I2			T1	Trip1-알람 출력	
33	MCT 노랑색선 - T		S0	S 단자 공통	Dry Contact
I3	MCT 검은색선 - COM		S1	솔-밸브 출력	
44	ZCT_/_	S2	AUTO 운전모드 출력		
I4	ZCT_k	ZCT	S3	운전모드 선택출력 <sup>(주2)</sup>	
C1	외부-(정)기동신호 입력		M0	M 단자 공통	MG 제어 출력
C2	LOP 선택스위치 입력	M3	88Y   88RE 출력		
C3	LOP 외부리셋신호 입력 인 터록신호 입력	M2	88R   88D 출력		
C4	정방향 MG 상태 입력	M1	88M (88F) 출력		
C5	역방향 MG 상태 입력	외부 입력, 시퀀스 감시	B+	B 포트 RS485 통신	이중화 통신 B 단자
C6	외부-역기동신호 입력, 솔밸브-FS/PS <sup>(주3)</sup> 입력		B-		
C0	C 단자 공통		A+	A 포트 RS485 통신	기본 통신 A 단자
-	-		A-		
L	AC110/220V 입력 <sup>(주4)</sup>		조작 전압	-	-
N	LOPC 제어전원과 공통	Q+		LOPC 와 펄스 송수신 (LOPC 호환 m-PRO I)	LOPC 신호선입력
		Q-			

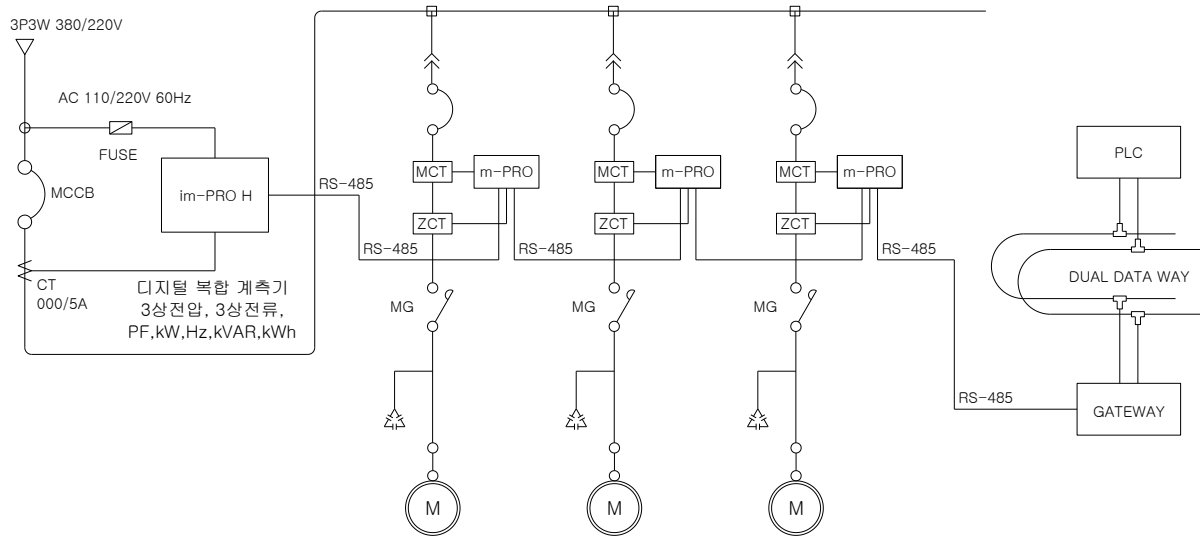
(주 1) T2 단자: 단락 발생 시 1 초 동안 출력되며, 1 초 후 출력이 끊어집니다.

(주 2) S3 단자: LOP, MCC, REMOTE 운전모드 중 선택 1 출력 (설정 10.In 에서 설정: 기본 LOP)

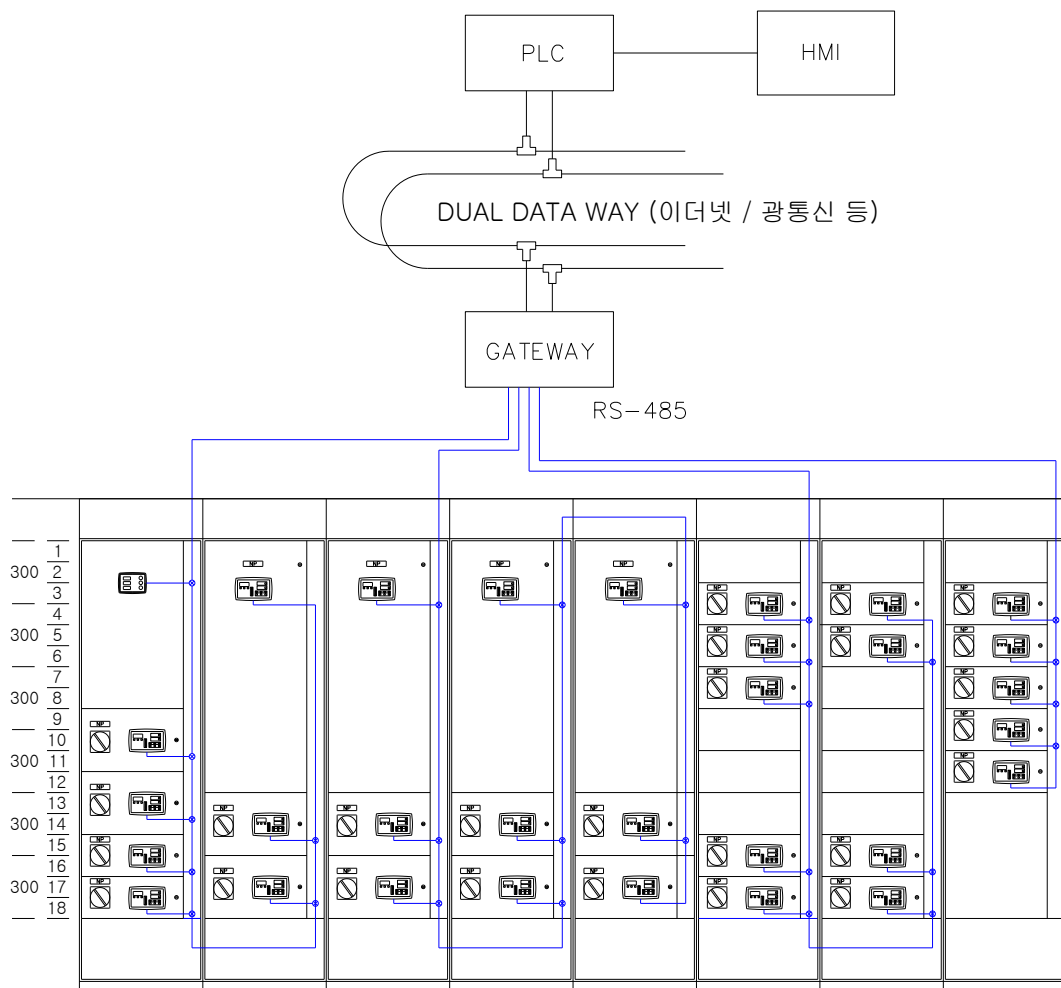
(주 3) C6 단자: 솔밸브 기동에서 F/S 또는 P/S 신호 입력 단자 - F/S: Flow Switch, P/S: Pressure Switch

(주 4) L, N 단자: 조작전압은 AC 110/220V 60Hz 이며, 50Hz 는 선택 사양입니다.

### 13. m-PRO I 단선도와 중앙감시반 통신연결 단선도



### 14. 중앙감시반과 MCC 반 (m-PRO I) 통신 결선 예시



(주) m-PRO I 통신 결선 시 권장 접속 수량은 10 대 이내입니다.

## 15. 모터용량에 따른 m-PRO I 타입선정과 MCT 관통횟수 조건표

모터 용량에 따라 아래와 같은 기준으로 제품을 선정 바라오며, 저 (낮은)전류 모터의 경우 계측을 향상시키기 위하여 전선을 MCT 에 2~10 회 감아서 관통시켜 주시기 바랍니다.

(05 타입 최소 표시 전류: 0.4A | 60 타입 최소 표시 전류: 4A)

No.	모터용량 kW	3P 380/440V	3P 220V	1P 220V	타입
		관통횟수	관통횟수	관통횟수	
1	0.05 (=0.1)		8	5	05 타입 m-PRO I
2	0.1	8	5	3	
3	0.2	5	3	2	
4	0.4	3	2	1	
5	0.75 (=0.8)	2	1	1	
6	1.0	1	1	1	
7	1.5	1	1	2	60 타입 m-PRO I
8	2.2~3.0	1	3	2	
9	3.75 (=3.8)	3	2	2	
10	5.5	2	1	1	
11	7.5	1	1	1	
12	11	1	1	1	05 타입 m-PRO I 보조 CT
13	15	1	1		
14	19	1	1		
15	22	1	1		
16	30	1			
17	37	1			

→ 단상 부하는 MCT 의 R 또는 R, T 에 전선을 관통시켜 주십시오.

→ 3P 부하는 반드시 MCT 의 각상 홀에 3 상의 전선을 모두 관통시켜 주십시오. 3 상 전선을 모두 관통시키지 않으면 전류가 정확히 표시되지 않습니다.

→ 3P 380/440V 37kW 이상, 3P 220V 22kW 이상, 1P 220V 11kW 이상 모터 부하는 m-PRO I 05 타입과 MCT 그리고 보조CT 를 함께 설치합니다. 단, 보조CT 2 차 출력 전선을 MCT 의 각 상 홀로 관통시켜 주십시오.

→ 인버터 기동에 적용 시, 인버터 1 차에 MCT 를 설치해 주십시오. 또한, 1 차측 전류가 인버터운전의 낮은주파수로 인하여 계측되지 못하는 경우, 최소 표시 전류 이상 계측 가능하도록 MCT 에 전선을 3 회 이상 감아서 설치해 주십시오.

→ 기타 의문사항은 본사 A/S: 02-928-4678 로 전화 주십시오

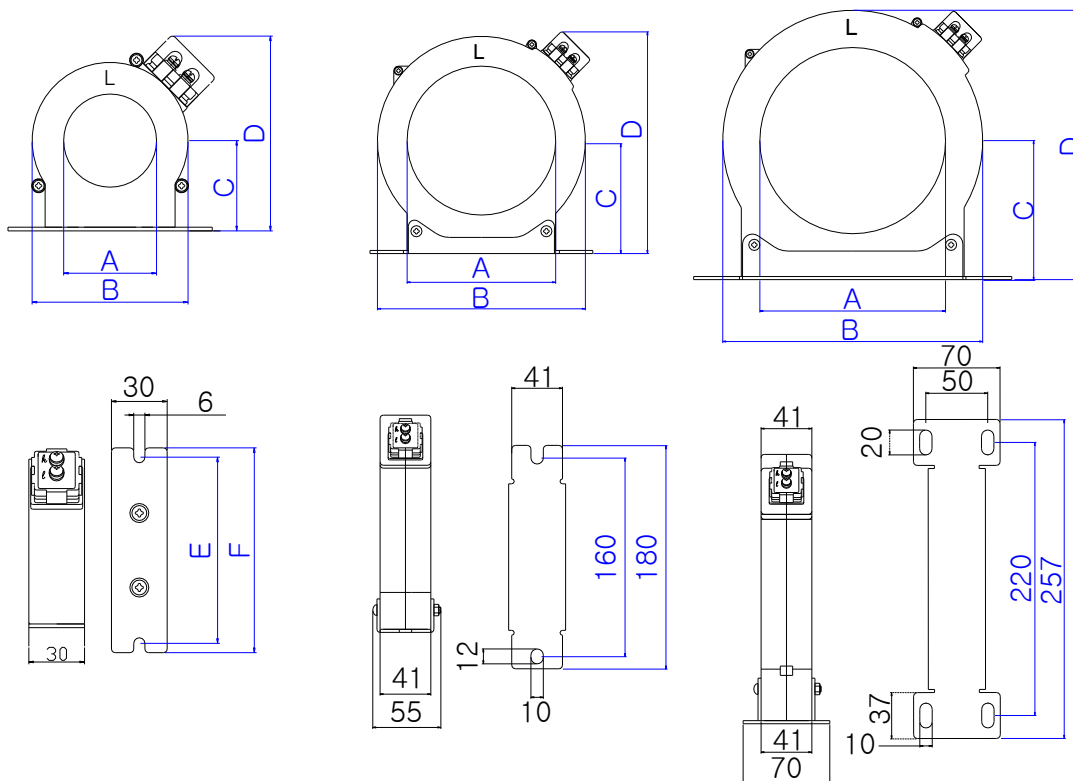
16. ZCT 선정표 : ZCT: 200mA/1.5mA

A. m-PRO 타입 별 ZCT 선정표

m-PRO 타입: I, II, GZ	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-100N	100	140	77	155	160	180
ZCT-120N	120	168	91	179	160	180
ZCT-150N	150	210	112	217	220	257
ZCT-200N	200	270	147	277	220	257

(주) m-PRO IIIZ 에 적용되는 ZCT 는 200mA/110mV 를 사용합니다.

B. ZCT 크기 (참고, ZCT 는 당사에서 제작하거나 판매되지 않습니다.)

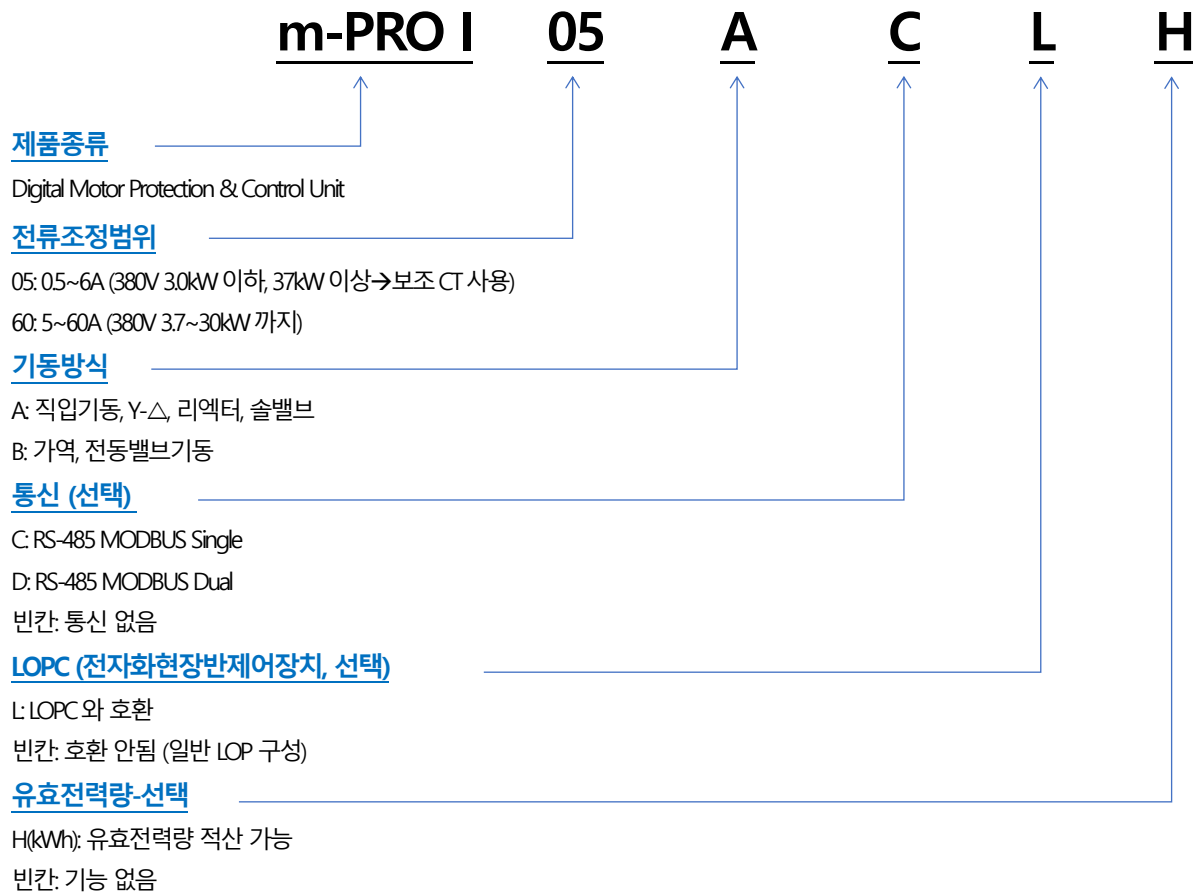


(주) m-PRO 구매처에서 구매 문의 시, ZCT 도 같이 문의해 주십시오.

## 17. 고장이라 생각할 때(아래 사항을 다시 한번 확인해 주십시오)

No.	고장이라 생각할 때
1	ON, OFF 버튼이 동작하지 않을 때: • MCC 이외의 다른 운전 모드로 선택되어 있는지 확인합니다. MCC 로 전환 후 사용
2	운전모드 전환이 안될 때: • LOP 현장제어반의 선택스위치가 로컬로 선택되어 있는지 확인합니다. 로컬로 선택되어 있다면 선택을 해제하여 주십시오. 해제 시, 본체에서 다른 모드로 전환이 가능합니다. • LOP 현장제어반 선택스위치가 로컬 선택이 아닌데 LOP 램프가 켜져 있으면, C2 단자의 전압을 확인합니다. C2 단자에 불필요한 전압이 입력되고 있는 상태라면, 그 전압을 제거하면 다른 운전모드로 전환이 가능합니다.
3	운전모드의 램프가 모두 꺼져 있을 때: • SEL 버튼을 한번 누르면, MCC 운전모드가 켜지고 운전가능 상태가 됩니다. • 설정 항목 23.Cn 의 설정 값을 바꾸어 LOP 이전 운전모드 자동복귀기능을 사용함으로 설정하면, LOP 현장제어 반의 로컬 선택을 해제할 때 램프가 모두 꺼지지 않고 LOP 이전 운전 모드 (MCC, AUTO, Remote)로 자동 복귀합니다.
4	m-PRO 설치 후 첫 기동 시 과전류, 결상, 불평형, 지락으로 부하가 차단될 때: • MCT에 3P 전선이 각 홀에 모두 관통되어 있는지 확인합니다. 상이 빠져 있다면 전류가 불안정 표시되므로 모든 상을 MCT에 관통시켜 주십시오. • 설정항목의 설정값을 확인합니다. 부하에 맞게 설정되어 있는지 확인해 주십시오. 출고 시의 초기값으로 부하를 기동하면 과전류, 결상, 불평형, 지락 등이 발생하여 부하 기동이 어려울 수 있습니다. (주) 단상인 경우 결상, 불평형 기능을 꺼 주십시오.
5	전류가 표시되지 않거나, 상 전류가 0 으로 나타날 때: • 각 상의 전류를 확인하여 실제 결상이 발생하였는지 점검합니다. MCT결선이 정확한지 확인합니다. 백, 녹, 황, 흑 전선이 11, 22, 33, 13단자에 정확히 결선되었는지 확인합니다. • 부하 운전 전류가 최소 전류표시 경계선상에 있는지 확인합니다. 최소 인식되는 부하전류는 05 타입은 0.4A, 60 타입은 4A 부터 표시할 수 있습니다. 만약 최소 표시 전류값 전후에서 운전될 경우 상 전류가 0A 로 표시되어 결상이 발생할 수 있습니다. 이런 경우 MCT 를 관통하는 3P 전선을 MCT 에 관통시킬 때 3회 이상 감아서 관통시켜 주시고, 설정항목 4.tUn 에 관통된 횟수를 입력합니다.
6	AUTO 운전모드에서 전자 접촉기가 동작을 하지 않을 때: • 자동 운전 신호를 C1 단자에 인가하고, M1 단자로 전압이 출력되는지 확인합니다. M1 단자에서 출력 신호는 나오는데 전자 접촉기가 동작하지 않는다면, 전자 접촉기로 가는 선과 전자 접촉기를 확인합니다. 필요시 교체해 주십시오. • 운전모드를 AUTO 로 전환한 후 약 20 Cm 길이의 전기선을 준비하고 본 제품 뒷면의 L 단자와 C1 단자를 공통 연결시켜 줍니다. 이때 M1 단자로 신호가 출력되는지 확인해 주십시오. 신호가 출력되면 외부 결선을 점검하시고, 신호 출력이 없으면 본 제품을 점검 받으시면 됩니다. C0 단자는 N 단자 연결되어 있어야 합니다.
7	소방설비 부하 기동 시에 잦은 부하 차단 현상이 나타날 때: • 설정 값이 정확한지 확인하고, 부하의 관리상태를 확인합니다. 윤활유주유, 베어링상태, 녹 발생 등을 점검합니다. 자주 사용하지 않는 부하이므로 설정값을 일반 부하보다 약간 높게 설정해 줍니다. 정격 전류, 기동지연시간, 동작지연시간 등
8	외부트립(FLt4) 이 동작하지 않을 때: • 설정항목 23.Cn 에서 외부트립 기능이 사용함으로 설정되어 있는지 확인합니다.
9	초기 전원 인가 시에 외부트립이 계속 발생되어 부하 기동이 안될 때: • 외부트립을 사용하지 않는 현장인데 외부트립이 발생되면, 설정항목 23.Cn 에서 외부트립 미사용으로 설정합니다. 또는 M0와 L 단자를 공통 연결합니다. • 외부트립을 사용하는 현장은 M0 단자 (외부트립 입력)가 B 점점으로 결선되어 있는지 확인합니다. A 점점으로 연결된 경우 B 점점으로 수정 결선하여 주십시오.
10	트립이 발생한 후 자동 리셋 되었을 때: • 외부 리셋 입력 단자 C3에 A 점점이 아닌 B 점점으로 연결되었는지 확인합니다. B 점점으로 연결되면, 지속적인 리셋 신호가 입력되어 트립이 발생되어도 즉시 리셋되어 트립원인 확인이 어렵습니다. 재 결선하여 주십시오. 외부 리셋 입력 단자 C3 와 L 단자와 공통 연결되어 있으면 연결을 해제합니다.

## 18. 주문사양(타입)



## 품 질 보 증 서

아래와 같이 보증합니다.

1. 본 제품은 (주)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			제조년월 S/N	
			제품보증기간	출하월로부터 24 개월
고 객	성명		현장명	
	주소			
	전화		팩스	
판매점	성명		판매점명	
	주소			
	전화		팩스	

→ 출하월은 제조년월 S/N 에 표기되어 있습니다.

- 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: (02841) 서울시 성북구 안암로 145 고려대 산학관 7 층

전화: 02) 928-4678    팩스: 02) 928-4688