

# Digital Motor Protection & Control Unit

디지털 모터보호 및 제어장치

**LOPC** 용 **m-PRO IL**

사 용 설 명 서



Ver.I-N10



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

● 차례

1. 안전을 위한 주의사항	3
2. 제품 선정 조건표	3
3. 정격 및 외형치수	4
4. 전면부 구성	5
5. 동작 및 기능	5
6. 설정방법	7
7. 설정항목	8
8. 설정항목 설명	9
9. 시퀀스 구성	15
A. 직입기동 1 : m-PRO IL 과 LOPC 결선 (딤스위치 : OFF)	15
B. 직입기동 2 : m-PRO IL 과 LOPC 결선 (딤스위치 : ON)	16
C. Y-D 기동 : m-PRO IL 과 LOPC 결선	17
D. 리액터 기동 : m-PRO IL 과 LOPC 결선	18
E. 정역 기동 : m-PRO IL 과 LOPC 결선	19
F. 전동밸브기동 : m-PRO IL 과 LOPC 결선 (Dip Switch : OFF)	20
G. 인터록 : LOPC의 DI추가접점사양 선택 후, DI-2 (23번단자)를 인터록으로 결선	21
10. 일반 LOP 적용 구성도와 LOPC 적용 구성도 비교	22
11. 단선도와 LOPC설치 판넬 최소 크기 예시	22
12. 트립원인 및 원인별 점검사항	23
13. 반한시 특성곡선	24
14. 단자배열 및 단자 기능 명세표	25
15. m-PRO I 단선도와 중앙감시반 통신연결 단선도	26
16. 중앙감시반과 m-PRO I 통신결선 예시	26
17. m-PRO I 타입선정과 MCT 관통횟수 조건표	27
18. ZCT 선정표 (ZCT는 별도구매)	28
19. 고장이라 생각할 때	29
20. 주문사양 (제품 타입 설명)	30
➔ LOPC 사용설명서	31
➔ 품질보증서	46

## 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. (50Hz는 선택)
- B. 조작전압은 반드시 L과 N에 연결하고, 연결전선은 600V 전기기기용 비닐 절연 전선을 사용하여 주세요. (600V Grade Polyvinyl Chloride Insulated Wire for Electrical Apparatus) 누전 및 화재의 위험이 있습니다.
- C. 조작전압은 L과 N 단자에 연결하고, 신호 선은 극성을 확인하여 Q+, Q- 단자에 연결하여 주세요. 전압선이 Q+, Q- 단자에 연결되면 제품이 손상되고, LOPC의 신호 송수신 파트가 손상되어 상호 송수신 불가 상태가 됩니다. 무상 A/S 기간이라 하더라도 유상 처리되므로 주의하여 주세요.
- D. 가연성가스가 누설되는 곳, 인화성 물질 (벤젠, 가솔린, 신나) 근처, 습도가 높은 곳에서 사용하지 마세요. 폭발이나 화재 또는 누전의 원인이 됩니다.
- E. 직사광선에 노출이 심한 장소, 빗물이 직접 닿는 장소는 피하여 주십시오. 화재, 제품변형이 발생합니다.
- F. 알람이 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 기술자 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 드라이버를 선택하여 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. 제품선정조건표 (제품선택사항)

m-PRO I	60	A	C	L	H
품명	정격전류범위	기동방식	통신	LOPC호환	유효전력량
	05: 0.5~6A 60: 5~60A	A: 직입, Y-D, 리액터, 솔밸브 B: 정역, 전동밸브	C: Single통신 D: Dual통신 빈칸: 통신없음	L: LOPC호환 빈칸: 일반LOP	H: kWh적산 빈칸: 기능없음

(주) LOPC: 전자화 현장반 제어장치, LOP: 일반 현장제어반 (PB, PBL, S/S 사용), 통신: RS485 MODBUS (싱글, 듀얼), C / L / H 는 선택사양(option)

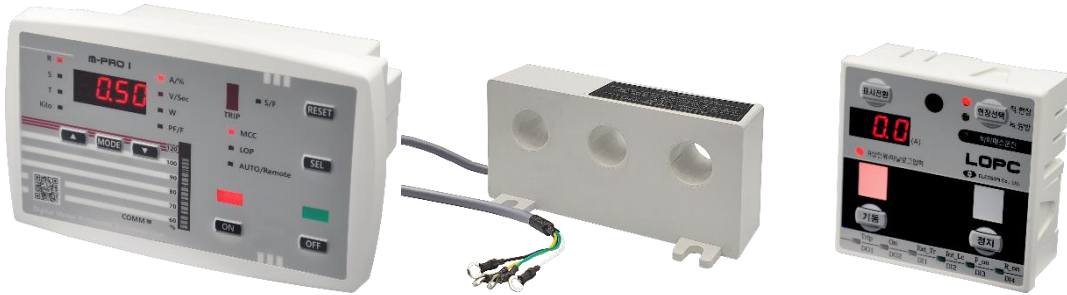
### 3. 정격 및 외형치수

- 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℃ 미만의 장소 또는 50℃ 를 넘는 장소
  - 습도가 80 % 이상이거나 이슬이 맺는 곳
- C. 외형

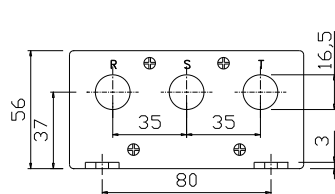
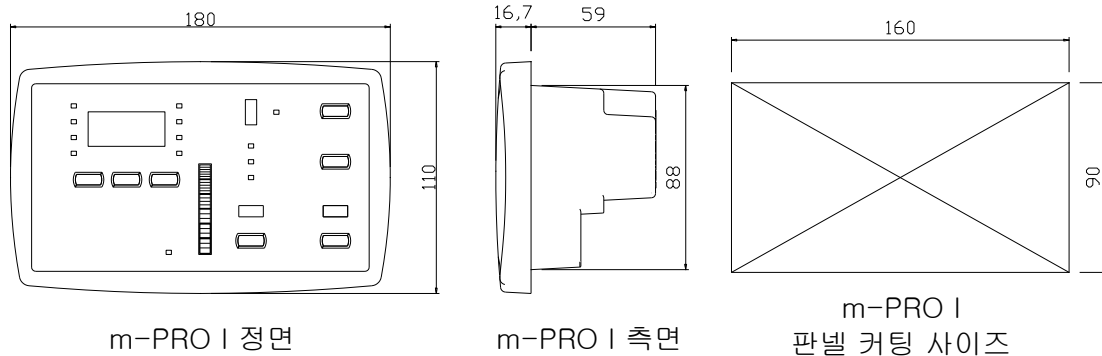
→m-PRO IL (LOPC 호환)

→MCT (전용CT)

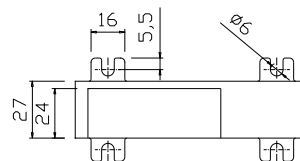
→LOPC



### D. 외형치수



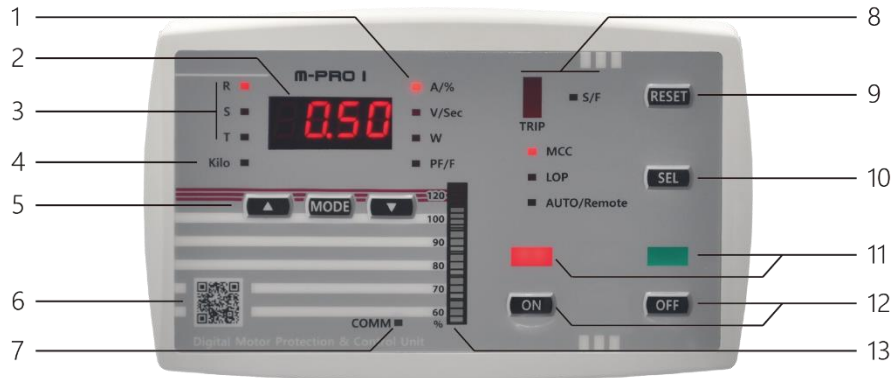
MCT 정면



MCT 윗면

\* LOPC 외형 치수는 LOPC 사용설명서 부분을 참조해 주십시오

## 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, 램프동시점등시-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 직접제어   LOP: LOPC 에서 제어   AUTO: 자동운전신호입력 제어   Remote: 통신운전 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 운전모드 램프는 MCC 에 위치합니다.

- ◆ MCC, LOP(현장제어반), AUTO(AUTO/R 램프점등, 자동운전), Remote(AUTO/R 램프점멸, 통신운전)
- ◆ 본체의 전원을 차단 후, 재 투입하면 전원 차단 전 최종 운전모드를 유지함

예) 모터 부하가 AUTO 운전모드 상태에서 정전되면, 전원 복전 후 AUTO 운전모드를 계속 유지함

- B. MCC 와 LOP 운전모드는 부하의 기동, 정지가 단발성 신호로 제어됩니다.
- C. AUTO 모드 에서는 기동, 정지 신호가 자기유지 신호로 입력되어야 합니다.
- D. 표시 창에 나타나는 항목들은 현재의 운전상태와 직전 사고상태를 표시합니다.
- i. 전류: 부하에 흐르는 상 전류 표시 (05 타입: 0.5~6A, 60 타입: 5~60A)
  - ii. 지락전류: 부하에 흐르는 상전류의 벡터 합에 의하여 계산됩니다. ZCT 는 1 차와 2 차 전류비가 200mA/1.5mA 인 것을 사용합니다. ZCT 비가 맞지 않으면 지락 보호 기능을 사용할 수 없습니다.
  - iii. 전압: 부하의 전압을 표시합니다. 표시 범위 AC 110~65,400V
  - iv. 유효전력: MCT 로 계측되는 3 상 전류와 조작전압 단자로 입력되는 R 상 전압을 참조하여 3 상 3 선식 유효전력을 계산합니다. 이때 선간 전압  $V_{S-T}$  및  $V_{T-R}$  은 크기와 위상이  $V_{R-S}$  와 동일하다고 가정합니다. ( $V_{R-S}=V_{S-T}=V_{T-R}$ )
  - v. 역률: MCT 로 계측되는 3 상 전류와 조작전압 단자로 입력되는 R 상 전압을 참조하여 3 상 3 선식 역률을 계산합니다. 이때 선간 전압  $V_{S-T}$  및  $V_{T-R}$  은 크기와 위상이  $V_{R-S}$  와 동일하다고 가정합니다. ( $V_{R-S}=V_{S-T}=V_{T-R}$ )
  - vi. 주파수: 조작전압 주파수 60Hz 를 표시합니다. (주의)인버터 기동 시, m-PRO I 의 조작전압 주파수와 모터에 인가되는 주파수가 다르기 때문에 MCT 를 인버터 1 차 측에 설치해 주십시오.
  - vii. 트립기록: 최종 발생한 1 회의 트립 원인, 값, 상을 저장합니다. 다른 사고가 발생되기 전까지 전원을 제거하여도 지워지지 않습니다.
  - viii. Motor 운전시간: 부하가 운전된 시간을 표시합니다. 누적단위는 1 시간 단위이며 부하가 운전된 시간만 계산됩니다. 정전이 되면 누적 시간 중 1 시간 미만은 누적되지 않습니다. 누적시간이 65,530 시간을 초과하면 0 으로 자동 리셋 됩니다. 누적시간이 999 시간을 초과하면 1.00 과 Kilo 램프가 점등되어 1,000 시간을 표시합니다. 1.00 kilo 시간부터는 10 시간 단위로 누적 표시하게 됩니다.  
예) 운전시간 읽기: 1.01 (kilo 램프) → 1,010 시간 / 1.02 (kilo 램프) → 1,020
  - ix. 유효전력량(선택): 부하의 유효전력량을 적산, 표시합니다. MCT 로 계측되는 3 상 전류와 조작전압으로 입력되는 R 상 전압을 참조하여 3 상 3 선식 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 (E 는 Energy)까지 적산되며, 이 후 E0.0 kWh 로 리셋됨
  - x. 표시부 순서: IR, IS, IT, IO, V, W



- xi. 테스트 트립
  - 1. 표시창에서 ▲ 또는 ▼을 눌러 R 상 전류표시로 이동(기준점)
  - 2. R 상 전류 표시 상태에서 ▲을 2 회 누름 (kWh 선택 제품은 3 회 누름)

3. 이전 트립기록으로 이동한 상태에서 RESET 버튼을 3 초간 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.

예1) E. 0 ↔ 0.10 :  $(0 \times 1000) + 0.10 = 0.1\text{kW}$

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

예2) E. 1 ↔ 11.2 :  $(1 \times 1000) + 11.2 = 1011.2\text{kW}$

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

예3) 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 나눔

## 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	출고값	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 1~9초, F/S: Flow switch, P/S: Pressure switch						
3.Ctr	1~250	1	보조CT 비율 (보조CT사용시 반드시 비율 입력)						
4.tUn	1~10	1	MCT에 전선을 관통시키는 관통횟수						
5.rC	0.5~6[A]	5	05타입	6A 이하, 60A (보조CT사용)이상					
	5~60[A]	50	60타입	5A~60A (일반모터부하)					
6.Sdt	0~250[초]	7	기동지연시간						
7.odt	1~80	3	반한시	1~80Class					
	101~180		정한시	1~80초 - 백단위 숫자 1은 정한시 표시임					
8.yt	1~120[초]	5	Y기동시간 또는 리액터 기동시간 설정						
9.StL	OFF, 150~9600[%]	300	운전중 구속 설정 (2초)						
10.LC	OFF, 200~9600[%]	700	기동중 구속 설정 (1.5초)						
11.In	설정항목설명참조	OFF	단락 보호 (0.05초), 운전모드선택출력(MCC, LOP, REMOTE)						
12.PF	OFF, ON	ON	결상보호 설정 (3초)						
13.PU	OFF, 20~60[%]	40	불평형보호 설정 (5초)						
14.GC	OFF, 0.03, 0.1~3[A]	0.5	지락보호, 지락전류값 설정 (0.5초)						
15.GD	0~99 초	10	지락감시지연시간, 알람, 부하정지						
	지락감시지연시간, 알람, 부하운전지속								
16.rP	OFF, ON	OFF	역상보호 설정 (1회 기동 후 리셋됨, 0.1초)						
17.UC	OFF, 20~80[%]	OFF	부족전류 보호 설정 (3초)						
18.PS	0 x	05	A포트(A+, A-) 사용		0		전환지연시간무관		
	1 x		B포트(B+, B-) 사용		1		x: 전환지연시간		
	2 x		A포트↔B포트 전환		2		x: 1~9초전환지연시간		
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	LOP운전모드 이전 운전모드 자동복귀, 시퀀스감시(기동, 정지 신호 피드백), 인터록, 바이패스상태(LOPC용 m-PRO I)						
24.Id	-	-	기능 없음						
25.Et	05타입 : 0, 1	0	0	최초기동전류가 0.5A이상 이면, 최소표시전류는 0.2A이상					



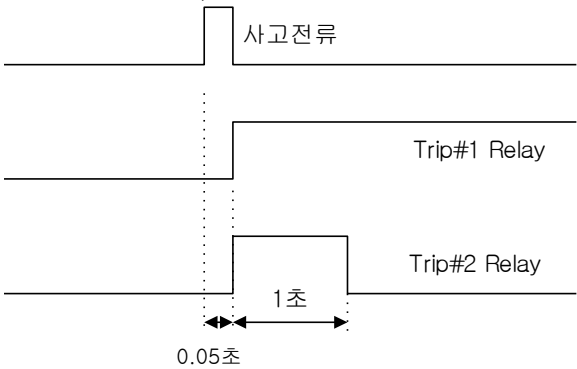
			1	기동 시 0.2A부터 표시 (인버터 운전 시)
	60타입 : 0, 1	0	0	최초기동전류가 5A이상 이면, 최소표시전류는 2A이상
			1	기동 시 2A부터 표시 (인버터 운전시)
'1' 로 설정 시, 반드시 부하가 연결된 상태로 기동하세요. 부하가 연결되지 않았다면 실 전류가 아닌허전 류가 표시되므로 주의하여 주십시오.				

- 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 필  
요한 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 kW단위로 입력하는 항목입니다. 예) 펌프용량이 2.2kW이면, 2.2를 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 - 3상 380V		
	범위	110~65,400V   P/ n (P: 3상, n: 단상)		
	설명	부하 선간전압과 삼상결선, 단상결선을 입력하는 항목입니다. 삼상 → $V_{R-S}$   단상 → $V_R$ 예) 3상 380V → 381 P, 3상 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-D기동
			ON delay time + F/S (P/S)	x1: 직입, x2: 리엑터, x3: Y-D기동
• x : Sol.밸브 신호입력 지연시간, F/S : Flow switch, P/S : Pressure switch				
3.Ctr	의미	보조CT 비율 - 보조CT사용 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 05타입을 선택하 고 보조CT를 사용하여 결선해 주십시오. 보조CT 비율을 입력합니다. 60A (30kW) 이하: MCT, ZCT결선 - 3.Ctr 보조CT비율은 1.0입니다. 60A (30kW) 이상: MCT, 보조CT, ZCT 결선 - 보조CT비율을 입력합니다. 예) 보조CT가 200대5A 비율이라면, 설정 값은 400이 됩니다. → 200÷5=40		
4.tUn	의미	MCT에 전선을 감아서 관통시키는 관통 횟수		
	출고값	1		
	범위	1~10회		
	설명	낮은 전류 감지를 높이기 위하여 전선을 MCT에 수회 감아서 관통시키게 되는데, 이때 감아서 관통시킨 횟수를 입력하는 항목입니다. →부하 정격전류가 1A미만(05타입)과 10A미만(60타 입)의 부하에 3회 이상 관통시킴. 예를 들어, 정격전류가 0.2A이면 MCT 관통횟수를 5회로 하 고, 숫자 '5'를 입력합니다.		

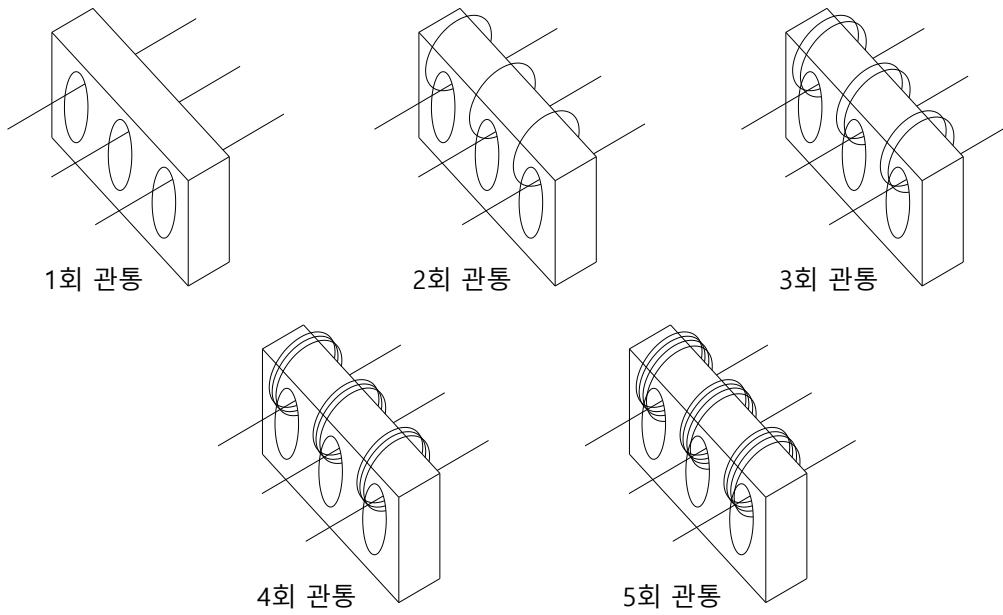
5.rC	의미	정격전류 → 모터용량 0.Pr값에 따라 자동으로 설정되며, 수동으로도 설정 가능			
	출고값	05타입	5A	60타입	0.5~6A
	범위		50A		5~60A
	설명	부하 운전전류 (운전 중 실 부하 전류)의 약 1.2배로 설정됩니다. 3상일 경우: $rC = (\text{모터용량} / (\text{전압} \times \sqrt{3} \times \text{CT비})) \times 1.2$ 단상일 경우: $rC = (\text{모터용량} / (\text{전압} \times \text{CT비})) \times 1.2$ → CT비는 3.Ct의 보조CT 비율이며, 보조CT 미사용시 1.0이 적용됨 예) 3상380V 2.2kW → $(2200 / (380 \times \sqrt{3})) \times 1.2 = 4.0A$ 3상380V 22kW → $(22000 / (380 \times \sqrt{3})) \times 1.2 = 40A$ 단상220V 0.75kW → $(750 / 220) \times 1.2 = 4.1A$			
6.Sdt	의미	기동 지연 시간			
	출고값	7			
	범위	0: 지연 없음   1~250/1초: 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.Pr입력값에 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 (1~80초) – 100단위숫자 1은 정한시 표시(시간무관)			
	설명	<ul style="list-style-type: none"> <li>반한시: 5.rC대비 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                예1) 7.odt=105이면, 정한시 과전류 보호, 과전류 발생시 5초 후 트립됨                예2) 7.odt=50이면, 반한시 과전류 보호 (반한시 특성곡선 참조)                - 과전류가 정격전류 대비 600% 발생시 5초 후 트립됨                - 과전류가 정격전류 대비 300% 발생시 21초 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>Y기동 시간 입력 – Y기동 시간 경과 후 델타기동으로 전환됨</li> <li>리액터기동 시간 입력 – 입력된 시간 경과 후 직입기동으로 전환됨</li> </ul> 예) 0.Pr의 모터 용량에 따른 8.yt 시간 자동 입력 Y-D기동: 0.Pr=15kW이면, 8.yt는 5초가 입력됩니다. Y-D기동: 0.Pr=22kW 이면, 8.yt는 7초가 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, 2초 이내에 부하를 차단합니다. 6.Sdt 기동지연시간 경과 후 기능이 동작됩니다. 예) 300%설정: 정격전류가 3A로 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> </li> </ul>			

		예) 5.rC =3A (05 Type)일 때, 9.StL 최대설정값은 (48/3)*100=1600% 60 타입: 5.rC x 9.StL(%) ≤ 480[A] 예) 5.rC =20A (60 Type)일 때, 9.StL 최대설정값은 (480/20)*100=2400%							
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 1.5초 이내에 부하를 차단합니다. LoC로 트립됨 (기동중구속) - 모터축 녹슴, 윤활제경화, 이물질 끼임 등 / 예) 700%설정: 정격전류=3A일 때, 기동시 7배 이상(21A이상)의 기동 전류가 발생되면 1.5초이내에 트립됨 • 최대 설정값 m-PRO I 05 Type: 5.rC x 10.LC ≤ 48[A] m-PRO I 60 Type: 5.rC x 10.LC ≤ 480[A]							
11.In	의미	단락보호 설정, 운전모드선택 출력 - S3단자출력							
	출고값	OFF							
	범위	LOP OFF(10), 1(11), 2(12)   MCC 20, 21, 22   Remote 30, 31, 32							
	설명	<div>단락보호전류</div> <div>운전모드선택</div>				타입	정격 전류 (A)	동작 전류 (A)	보호 범위 (%)
		LOP		MCC	Remote				
		OFF	10	20	30	운전모드선택만, 단락보호없음			
		1	11	21	31	일반전류부하 05타입	0.5~1 1~2 2~6	10 20 48	1000~2000 1000~2000 800~2400
						일반전류부하 60타입	5~10 10~20 20~60	100 200 480	1000~2000 1000~2000 800~2400
		2	12	22	32	수시변동전류부하 05타입	0.5~1 1~2 2~6	25 48 -	2500~5000 2400~4800 -
						수시변동전류부하 60타입	5~10 10~20 20~60	250 480 -	2500~5000 2400~4800 -
<div>• 단락보호 사용시 타임 차트</div> <div>부하가 순간적으로 단락상태에 이르면 매우 큰 전류가 발생하므로 빠른 시간내에 회로를 차단해야 합니다. 단락 전류가 감지되면 0.05초 이내에 부하를 차단하고, Trip1과 Trip2가 출력됩니다. MCCB의 섀트코일로 출력되는 Trip2는 1초 후 출력이 멈춥니다.</div> <div></div>									
12.PF	의미	결상 보호 기능							
	출고값	ON							
	범위	ON, OFF							
	설명	6.Sdt 기동지연시간 이후 상 전류가 계속되지 않으면 3초 이내에 결상으로 트립 됩니다. 본 설							

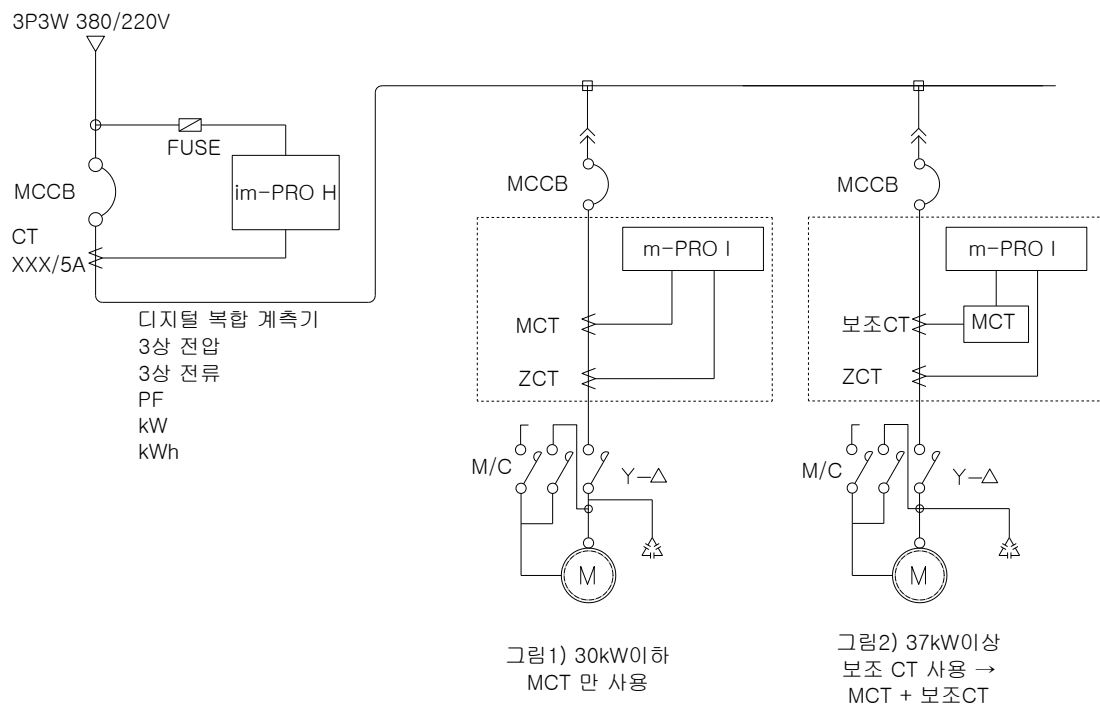
		정값이 OFF로 되어 있으면 결상보호기능이 꺼집니다. 결상율= $((I_{MAX}-I_{MIN})/I_{MAX}) \times 100$   $I_{MAX}$ : 상최대전류값, $I_{MIN}$ : 상최소전류값				
13.PU	의미	불평형 보호 기능				
	출고값	40				
	범위	OFF, 20~60%				
	설명	6.Sdt 기동지연시간 이후 상 전류 편차가 설정값 이상 발생하면, 5초 이내 불평형으로 트립 됩니다. 본 설정값이 OFF로 되어 있으면 불평형보호기능이 꺼져 있으므로 작동하지 않습니다. 불평형율= $((I_{MAX}-I_{MIN})/I_{MAX}) \times 100$   $I_{MAX}$ : 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.Gd지락 보호 지연시간 경과 후, 설정된 지락전류 이상 지락이 발생하면 0.5초 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	MCT를 관통하는 상 전류의 Zero Cross를 감시합니다. 이때 감시하는 Zero Cross 발생 순서는 R→S→T, S→T→R, T→R→S 순의 형태이며, 이외의 경우는 역상보호기능이 동작하여 0.1초 이내로 부하를 트립 시킵니다. 본 항목을 'on' 으로 설정하고 1회 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, 3초이내로 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		
		A포트: A+, A-	0	포트전환 지연시간과 무관		
		B포트: B+, B-	1			
		A포트 ↔ B포트	2	0: 지연없이 즉시전환 1~9초: 지연시간, A또는 B에서 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	속도	2,400	4,800	9,600	19,200
		전송방식				
		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 기 동 됩니다. 단, 설정된 보상 시간이 지난 후 복전되면 이전 기록은 지워집니다. (주의) 본 항목을 20초로 설정하면, 최초 운전시간이 20초 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.Ct 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 2차 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	LOP운전모드 이전 모드로 자동복귀, 시퀀스감시, 인터록, 바이패스			
	출고값	2			
	범위	0, 2, 4, 8   10, 12, 14, 18   20, 22, 24, 28			
	설명	설정값	시퀀스감시	LOP이전운전모드로 자동복귀	인터록, 바이패스
		0	미사용	미사용	인터록 미사용
		2		사용	
		4	사용	미사용	
		8		사용	
		10	미사용	미사용	인터록 사용 C3단자: 신호 입력 시 기동불가 신호 차단 시 기동가능
		12		사용	
		14	사용	미사용	
		18		사용	
		20	미사용	미사용	바이패스 상태입력: LOPC호환 m-PRO I 제 품만 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 0.5A이상이면, 최소측정전류는 0.2A부터	
			60	최초기동전류가 5A이상이면, 최소측정전류는 2A부터	
		1	05	기동 시 0.2A부터 즉시 계측	
			60	기동 시 2A부터 즉시 계측	
(주의) '1'로 설정하면 반드시 부하가 연결된 상태에서 기동해 주십시오. 무부하로 기 동하면 허전류가 표시될 수 있습니다.					

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

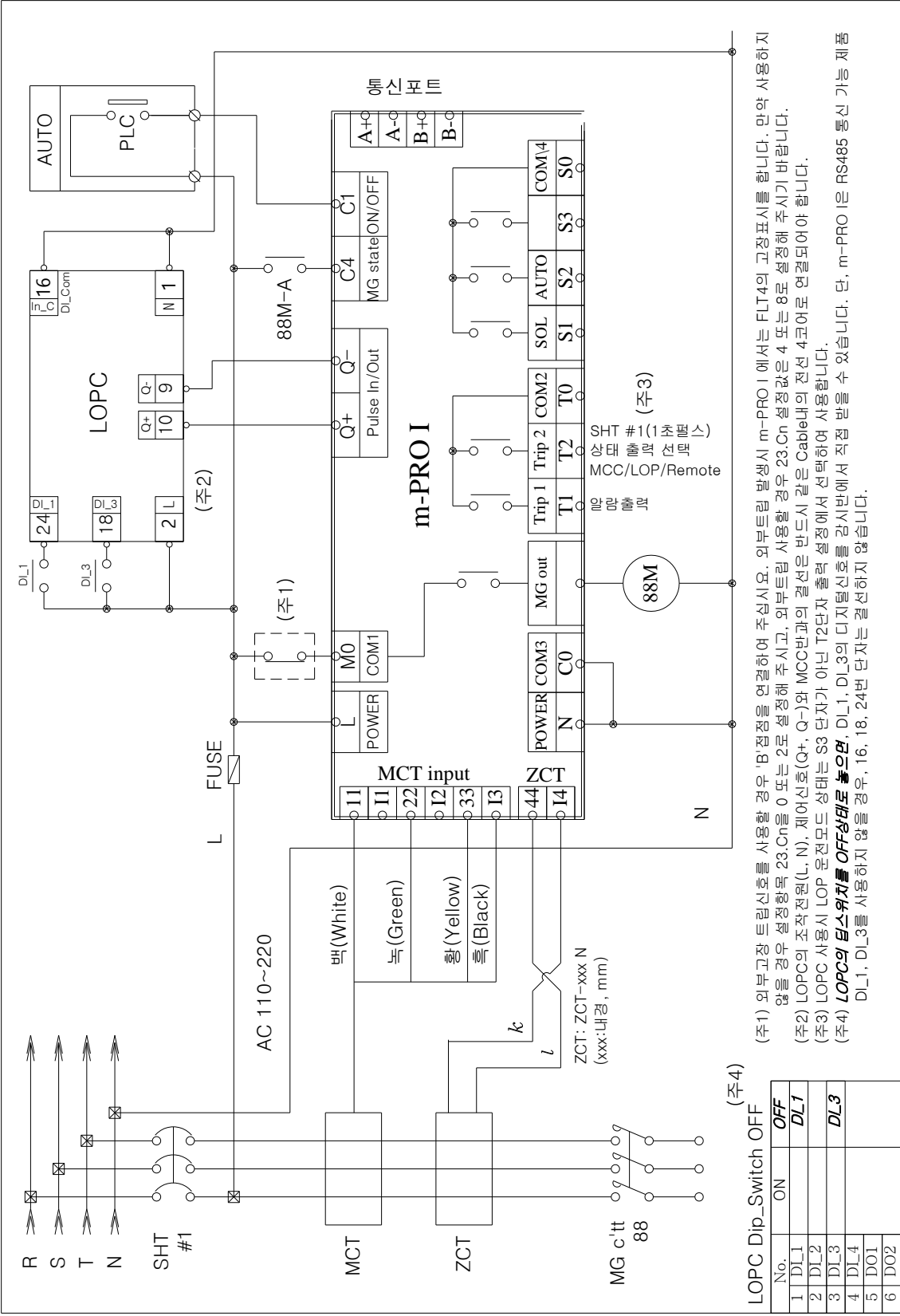


B. 설정항목 3.Ctr- 보조CT 사용 시 결선 예시

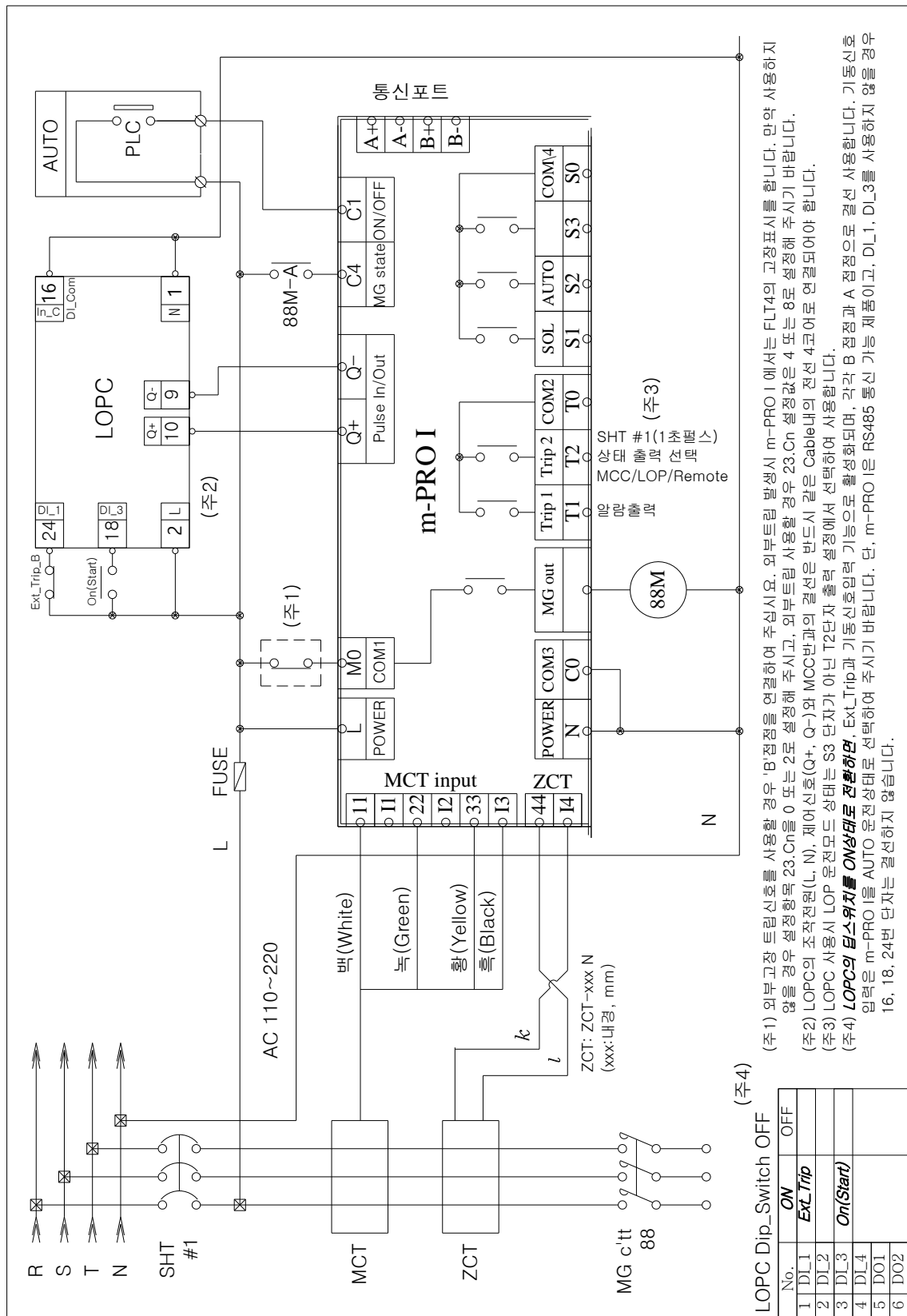


9. 시퀀스 구성

A. 작업기동 1 : m-PRO IL 과 LOPC 결선 (입스위치 : OFF)

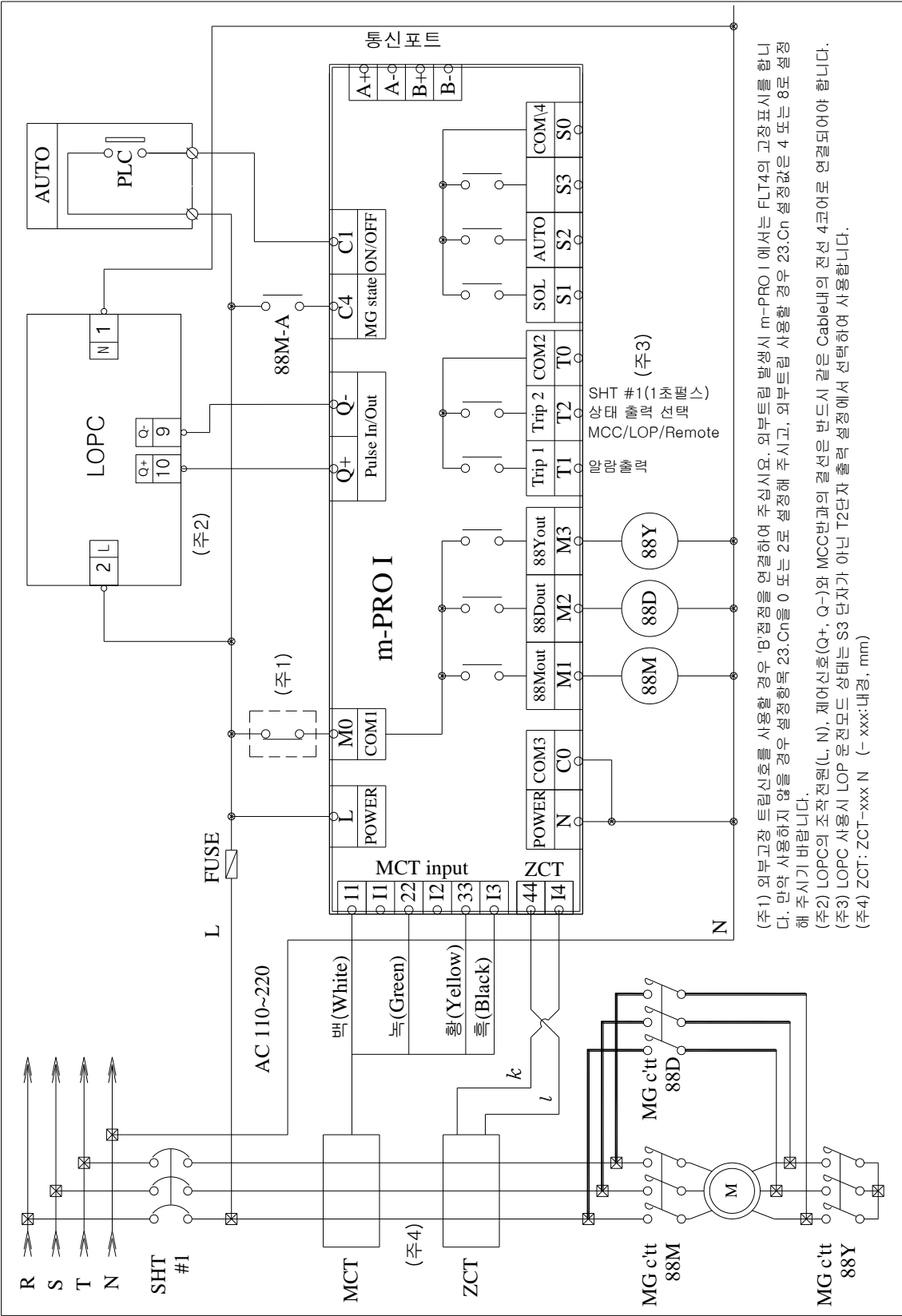


B. 직입기동 2 : m-PRO IL 과 LOPC 결선 (딥스위치 : ON)

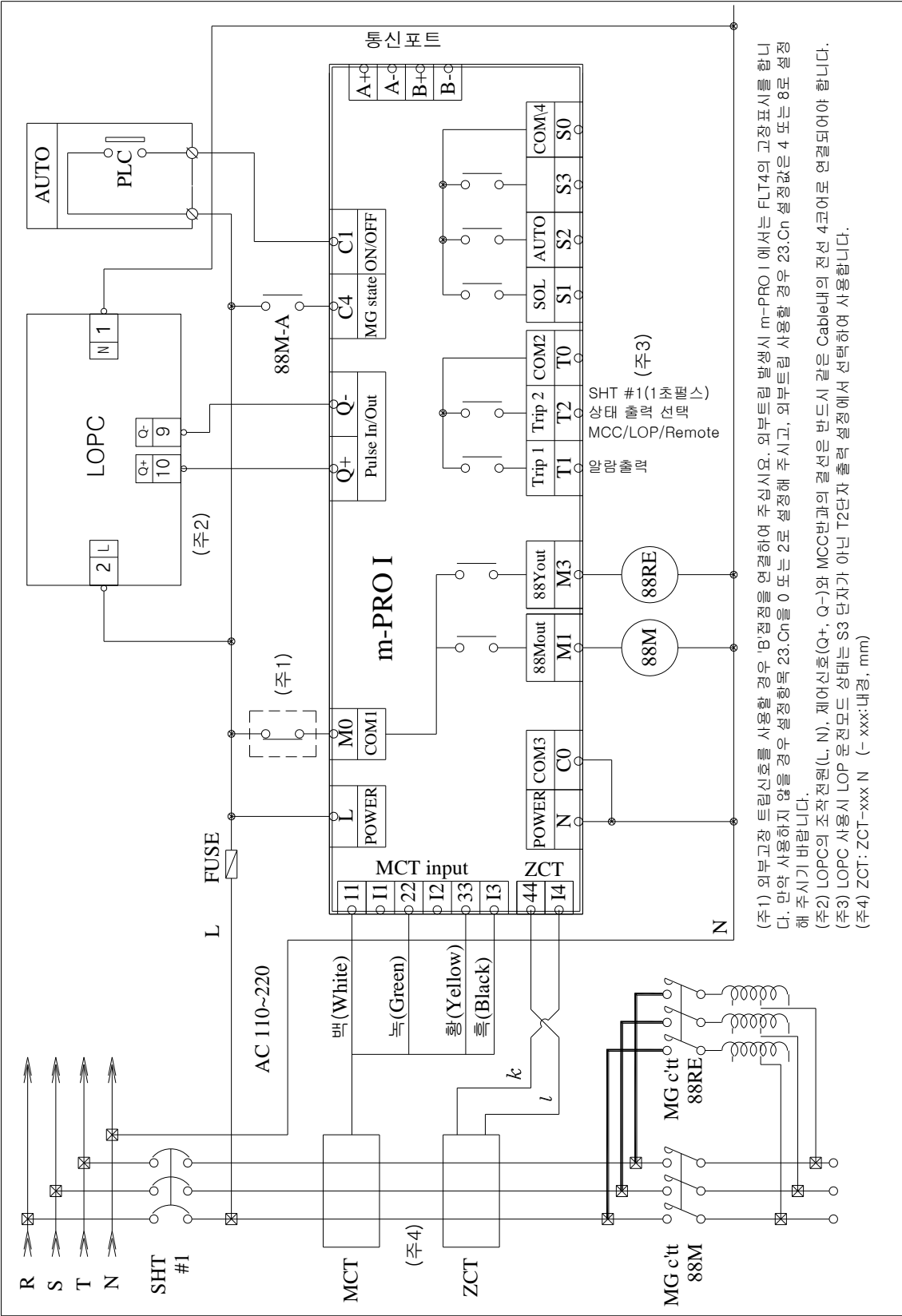




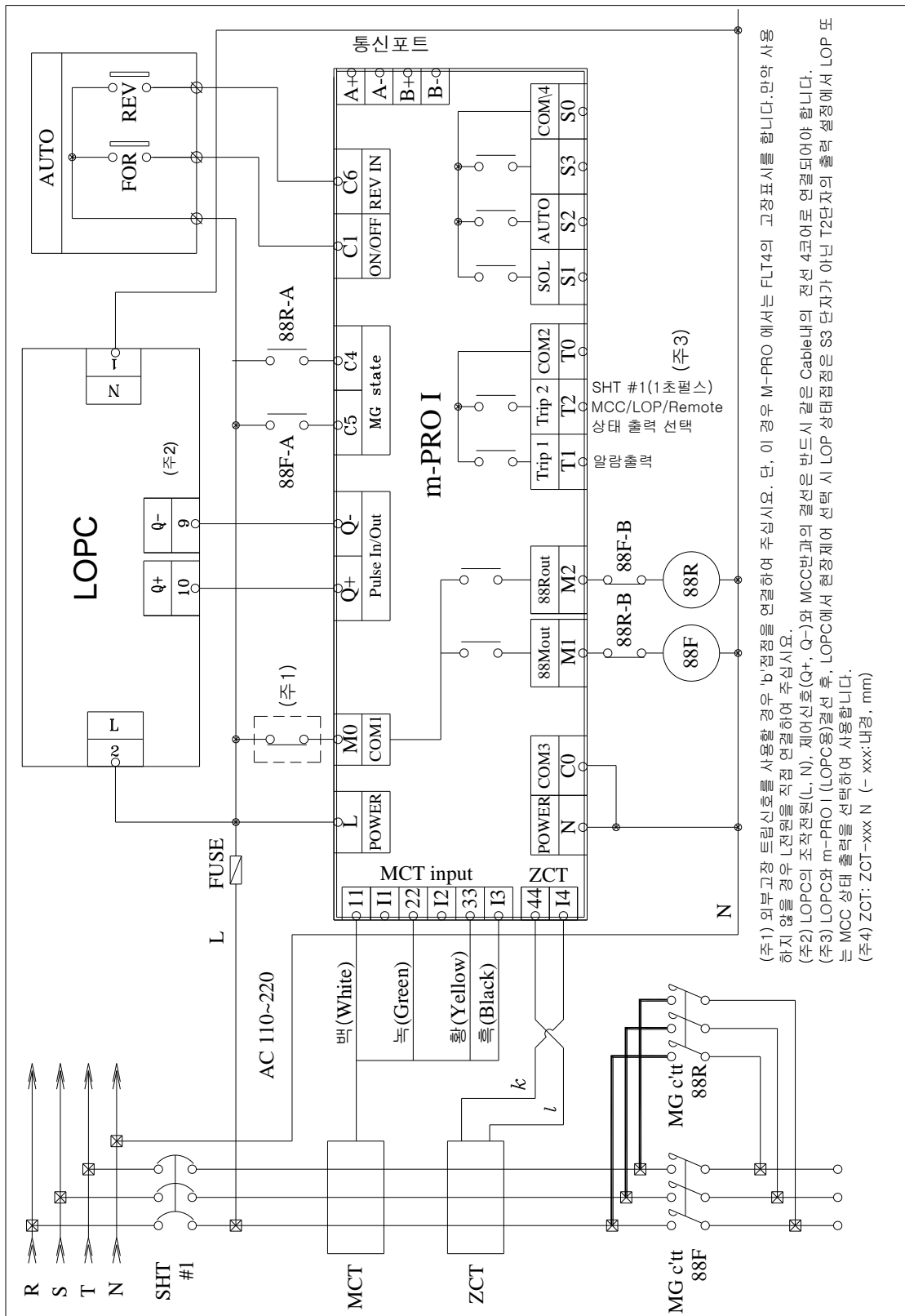
C. Y-D 기동 : m-PRO IL 과 LOPC 결선



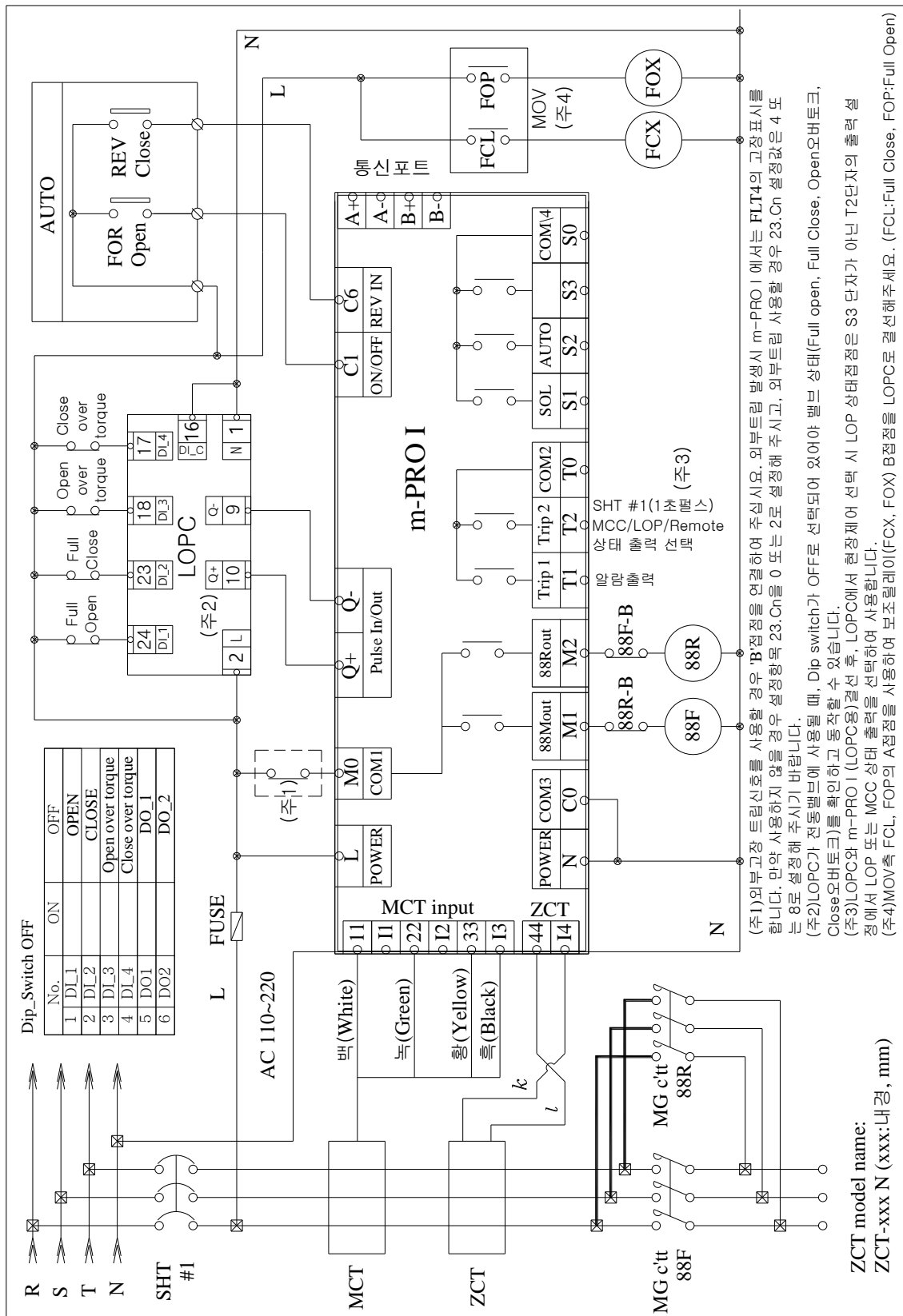
D. 리액터 기동 : m-PRO IL 과 LOPC 결선



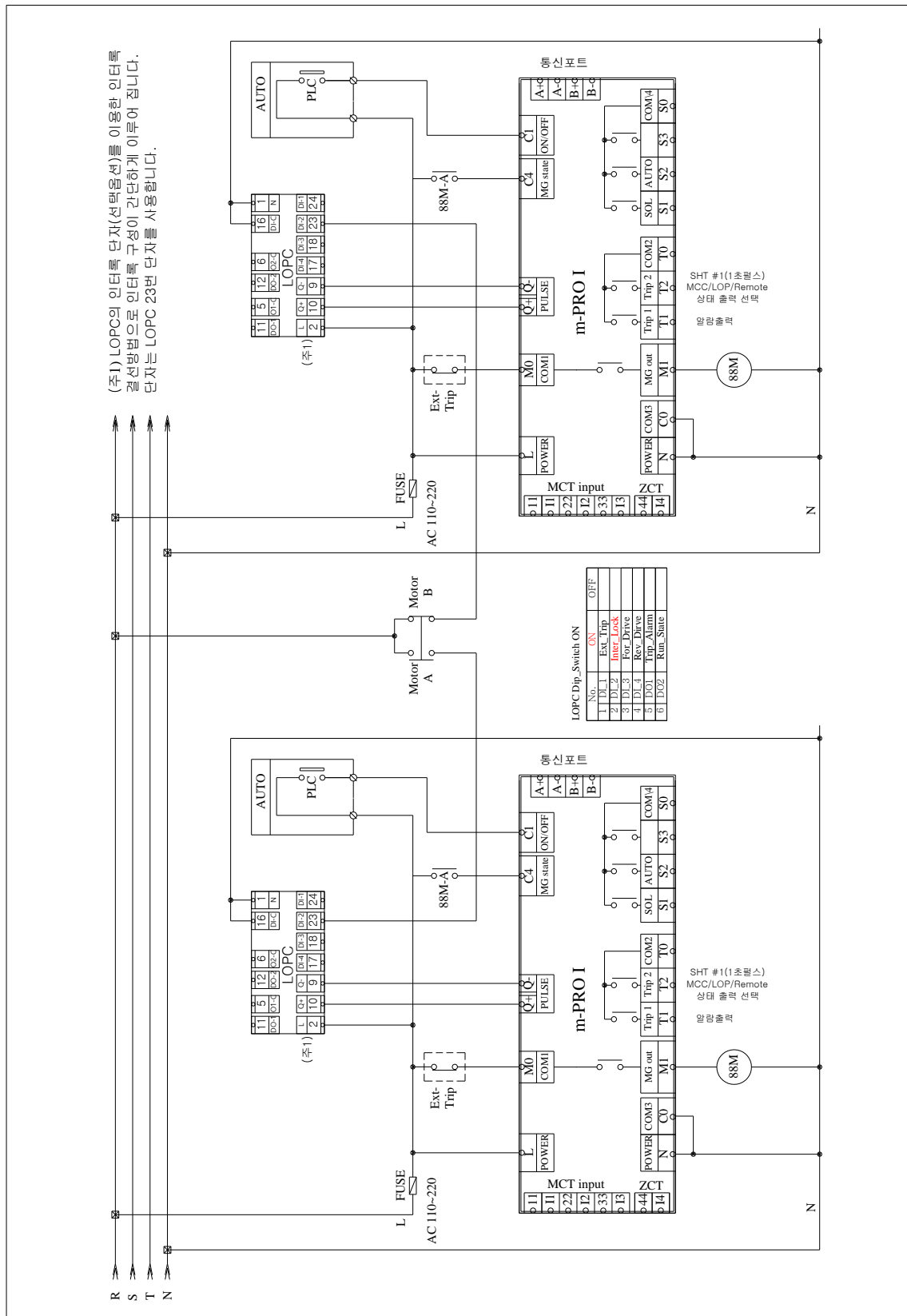
E. 정역 기동: m-PRO IL 과 LOPC 결선



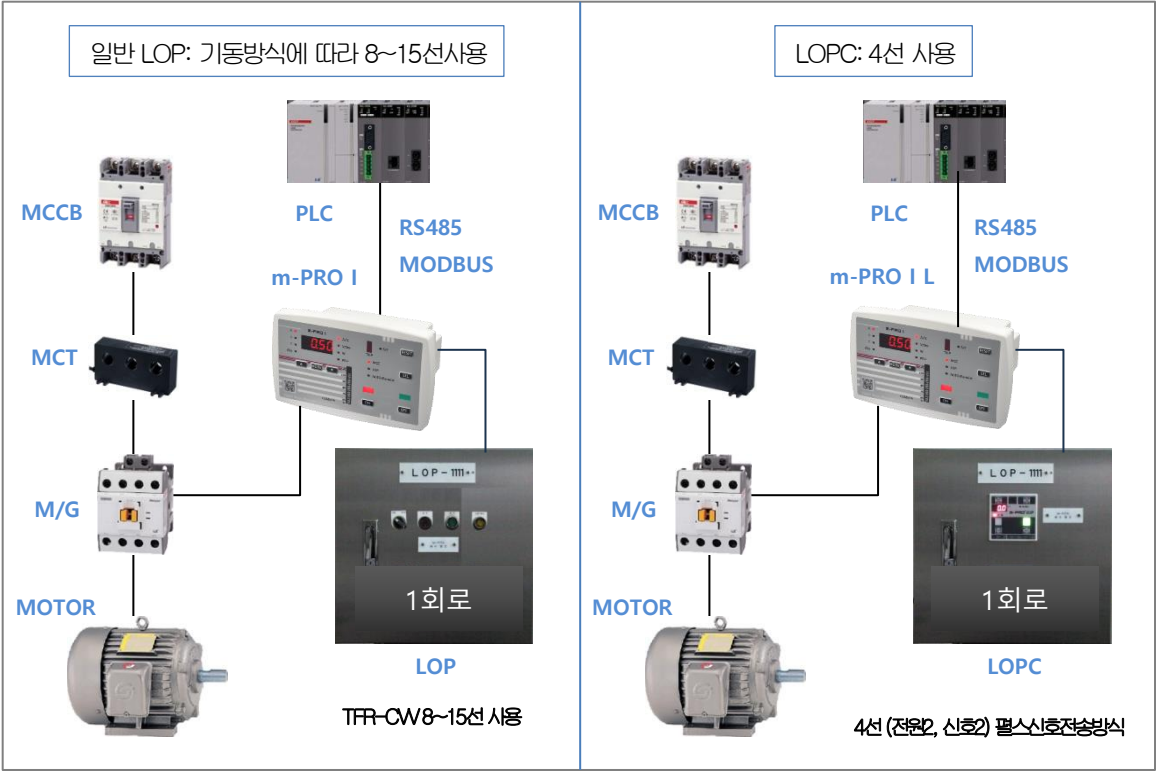
F. 전동밸브기동 : m-PRO IL 과 LOPC 결선 (Dip Switch : OFF)



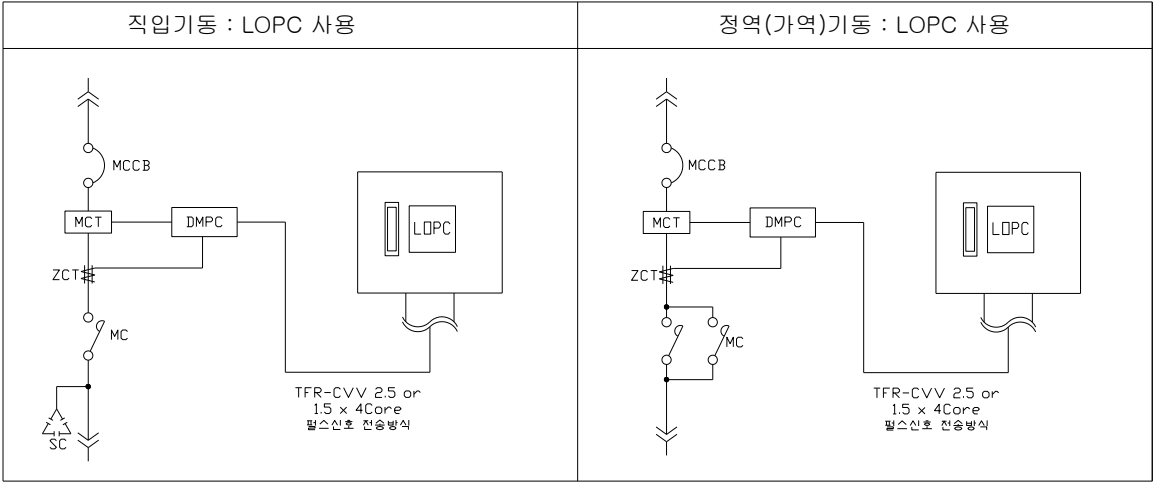
G. 인터록 : LOPC의 DI 추가점점사양 선택 후, DI-2 (23 번단자)를 인터록으로 결선



10. 일반 LOP 적용 구성과 LOPC 적용 구성 비교



11. 단선도와 LOPC설치 판넬 최소 크기 예시



LOPC (전자화 현장반 제어장치) 설치 판넬 최소 크기, LOPC정면크기 96x96

1 회로	2 회로-가로	2 회로-세로	4 회로

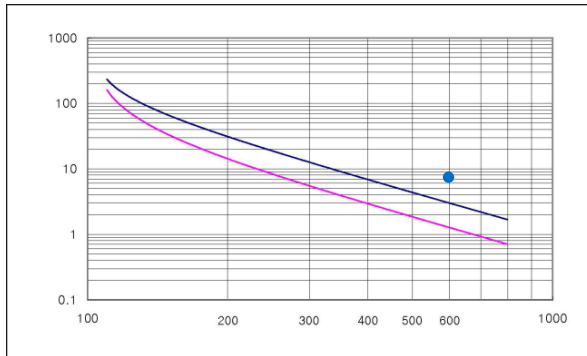
## 12. 트립원인 및 원인별 점검사항

표시	고장 (트립)원인	원인 별 점검사항
o-C	Over Current -과전류	과부하 발생시 동작, 부하 설비 점검 및 설정항목들을 확인해 주시기 바랍니다. (0.Pr, 3.Ctr, 4.tUn, 5.rC, 7.odt)
P-F	Phase Failure -결상	결상 발생시 동작, MG접점 점검, 선로점검, 모터의 권선 및 절연저항 등을 점검해 주시기 바랍니다.
P-U	Phase Unbalance -불평형	상 불평형 시 동작하며, MG접점 점검, 모터권선, 절연저항 등을 점검하고, 제품타입 확인 (05/60), 운전전류가 최소 측정전류 이하인지 확인해 주시기 바랍니다. (제품타입, 0.Pr, 4.tUn, 5.rC)
Srt	Short Circuit -단락사고	단락 (Short)사고 시 동작, MG 접점, 선로, 모터권선, 절연저항 등을 점검해 주시기 바랍니다.
StL	Stall -운전중구속	운전 중 순간 과부하 발생시 동작, 과전류 동작보다 우선 동작합니다. (부하설비 점검, 녹슬, 윤활유, 모터축구속 등)
LoC	Locked Rotor -기동중구속	기동 중 순간 과부하 발생시 동작, 과전류 동작보다 우선 동작합니다. (부하설비 점검, 녹슬, 윤활유, 모터축구속 등)
r-P	Reverse Phase -역상	역상 전류 발생시 동작, R→S→T 순에 맞지 않으면 역상으로 트립됩니다. 상 결선 순서를 검사해 주시기 바랍니다.
g-F	Ground Fault -지락	지락사고 시 동작, 선로점검, 모터권선, 절연저항 등 점검
U-C	Under Current -부족전류	운전전류가 입력된 정격전류보다 부족전류 설정값 (%)이하로 내려가면 동작, 공회전 확인, 유량 확인 점검
FLt4	외부트립 발생 기동중 시퀀스 이상	외부트립 (B점점)발생 또는 기동시 MG 피드백 신호 없음, 외부신호 및 MG점검
FLt5	운전중 시퀀스 이상	정지 시 MG 피드백 신호 안 끊어짐 (MG 점검)
Int6	인터록 상태	C3단자에 인터록 신호 입력 상태 확인 (기동불가)
FLt7	LOPC 외부트립표시	LOPC로 입력되는 외부트립 신호 점검
Int7	LOPC 인터록입력표시	LOPC에 인터록 신호 입력 상태 확인 (기동불가)

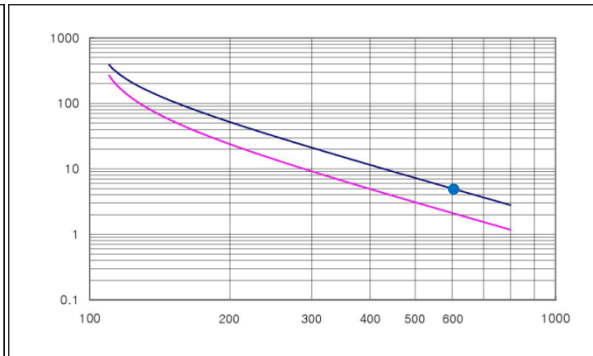
MG: 전자접촉기 || LOPC: LOPC호환 m-PRO I 제품에서 작동

### 13. 반한시 특성곡선

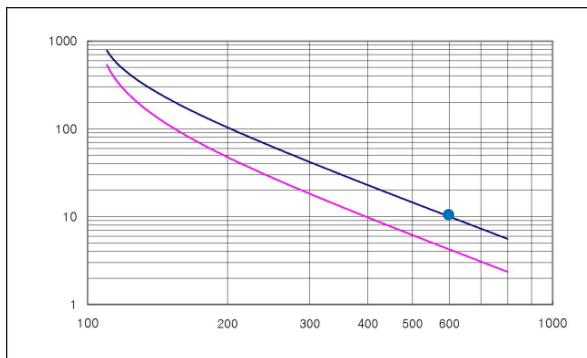
#### • 3 Class



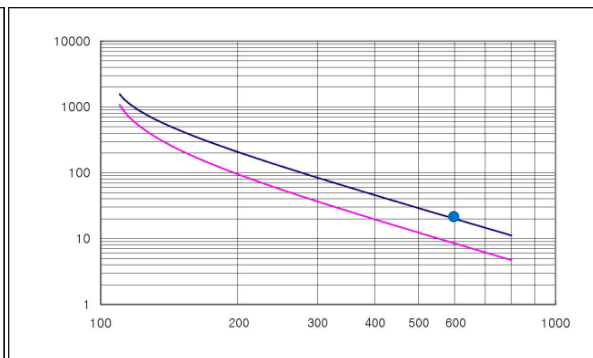
#### • 5 Class



#### • 10 Class



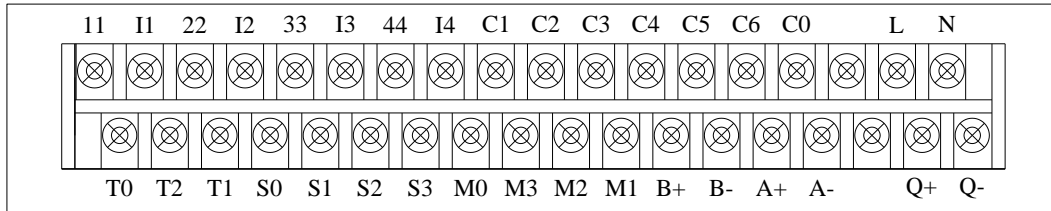
#### • 20 Class



- Class란? 정격전류의 600% 과전류시 트립되는 시간. 예) 5 Class는 과전류가 600%일 때 5초 후 트립됨
- 600%이하 과전류시 반한시 특성곡선에 의한 트립시간이 결정, 단, 700%이상 과전류시 순시트립됨



## 14. 단자 배열 및 단자 기능 명세표



단자명	설 명		단자명	설 명		
11	흰색선 연결-백(R)	MCT	T0	T1, T2 공통		DRY CONTACT
I1			T2	(주1)TRIP2-단락,운전모드		
22	녹색선 연결-녹(S)		T1	TRIP1- 알람출력		
I2			S0	S1-S3 공통		DRY CONTACT
33	노란색선 연결-황(T)		S1	솔.밸브 출력		
I3	검은색선 연결-흑(COM)		S2	AUTO선택상태 출력		
44	ZCT_L 연결	ZCT	S3			MOTOR 제어 접점 출력단자 DRY CONTACT
I4	ZCT_k 연결		M0	M1-M3 공통		
C1	외부 정기동(기동) 신호	외부입력, 시퀀스감시	M3	88Y/88RE 출력		
C2			M2	88R/88D 출력		
C3	인터록신호 입력(설정 시)		M1	88M/88F 출력		
C4	정방향 MG 상태 입력		B+	RS-485 +	통신단자	기본통신선택
C5	역방향 MG 상태 입력		B-	RS-485 -		
C6	외부 역기동 신호, (주2)FS/PS		A+	RS-485 +		
C0	C1-C6 공통단자 / N단자결선		A-	RS-485 -		
L	(주3) AC110~220V 입력		Q+	(주4)LOPC 호환 제품: m-PRO I		
N	LOPC 조작전압 연결 공통		Q-	⇔ LOPC와 펄스송수신		

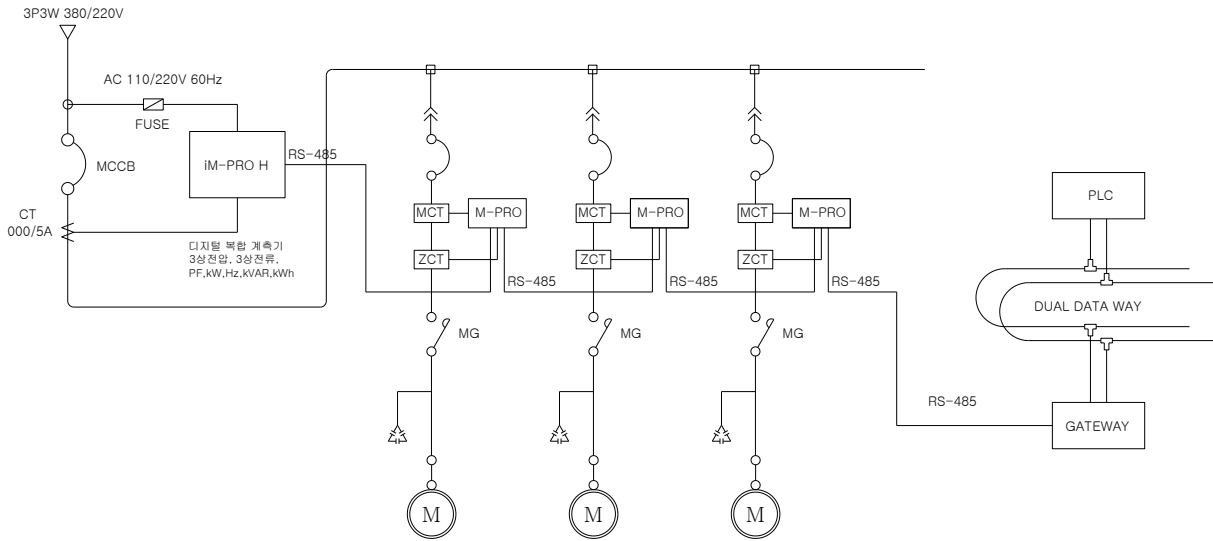
(주1) T2단자: LOPC 호환 제품일 경우, 운전모드선택 출력 단자로 사용되거나, 단락트립 출력단자로 사용됩니다. 단, 두 기능 단락트립 출력, 운전모드 출력을 동시에 사용할 수는 없습니다.

(주2) FS: Flow Switch, PS: Pressure Switch

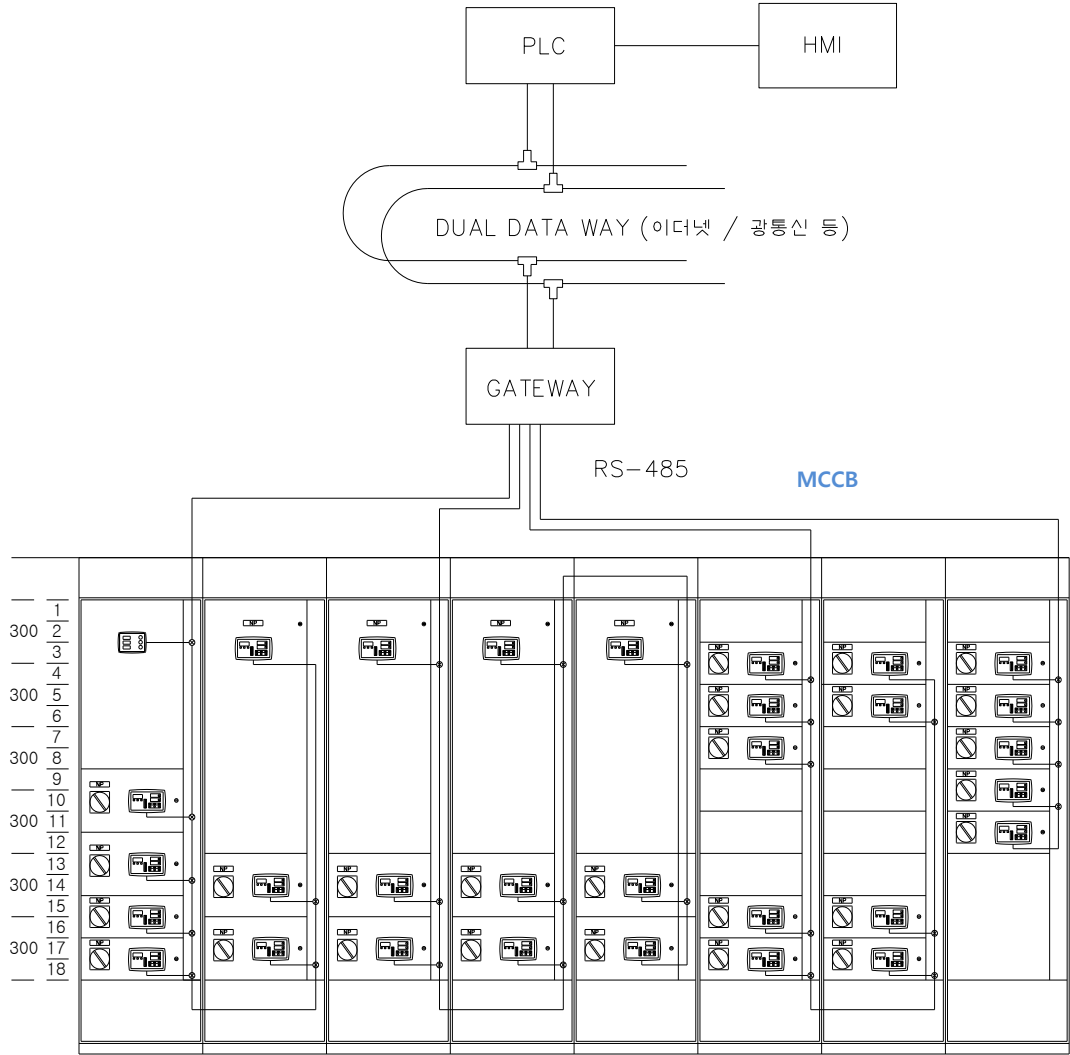
(주3) L, N 단자: 조작전압은 AC 110~220V 60Hz이며, 50Hz는 선택 사양입니다. (LOPC의 조작전압과 공통)

(주4) Q+, Q- : LOPC호환 제품과 LOPC 간 신호 펄스 전송선 연결단자입니다.

15. m-PRO I 단선도(One Line Diagram)와 중앙감시반 통신연결 단선도



16. 중앙감시반과 m-PRO I 통신결선 예시



(주) m-PRO I 직렬결선 라인 당 권장 수량: 10대 이내

## 17. 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 MCT에 2~10회 감아서 관통시켜 주시기 바랍니다.

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

번호	모터용량 (kW)	3P 380/440 V	3P 220 V	1P 220 V	타입
		타입/관통횟수	타입/관통횟수	타입/관통횟수	
1	0.1(←0.05)		05TYPE/8회	05TYPE/5회	05 타입: m-PRO I 05 with MCT
2	0.1	05TYPE/8회	05TYPE/5회	05TYPE/3회	
3	0.2	05TYPE/5회	05TYPE/3회	05TYPE/2회	
4	0.4	05TYPE/3회	05TYPE/2회	05TYPE/1회	
5	0.8 (0.75)	05TYPE/2회	05TYPE/1회	05TYPE/1회	
6	1.0	05TYPE/1회	05TYPE/1회	05TYPE/1회	
7	1.5	05TYPE/1회	05TYPE/1회	60TYPE/2회	60 타입: m-PRO I 60 with MCT
8	2.2~3.0	05TYPE/1회	60TYPE/3회	60TYPE/2회	
9	3.0~3.8 3.8 (3.75)	60TYPE/3회	60TYPE/2회	60TYPE/2회	
10	5.5	60TYPE/2회	60TYPE/1회	60TYPE/1회	
11	7.5	60TYPE/1회	60TYPE/1회	60TYPE/1회	
12	11	60TYPE/1회	60TYPE/1회	05TYPE/1회	05 타입: m-PRO I 05 with MCT, 보조CT
13	15	60TYPE/1회	60TYPE/1회		
14	19	60TYPE/1회	60TYPE/1회		
15	22	60TYPE/1회	05TYPE/1회		
16	30	60TYPE/1회			
17	37	05TYPE/1회			

➔ 단상 부하는 MCT의 R 또는 R, T에 전선을 관통시켜 주십시오.

➔ 삼상 부하는 반드시 MCT의 각상 홀에 3상의 전선을 모두 관통시켜 주십시오. 3상 전선을 모두 관통시키지 않을 경우 전류 값이 정확히 표시되지 않습니다.

➔ 삼상 380/440V 37kW 이상, 삼상 220V 22kW 이상, 단상 220V 11kW 이상 모터 부하는 m-PRO I 05 타입을 선정하고, MCT와 보조CT를 같이 설치합니다. 보조CT 2차 출력 전선을 MCT로 관통시켜 주시기 바랍니다.

➔ 인버터 기동에 적용 시 인버터 1차의 전류가 적어 전류를 계측하지 못하는 경우, 최소 표시 전류 이상 계측 가능하도록 MCT에 전선을 최소 3회 이상 감아서 설치해 주시기 바랍니다.

◇ 기타 의문사항은 본사로 전화 주시기 바랍니다. A/S: 02-928-4678

## 18. ZCT 선정표 (ZCT 는 별도구매)

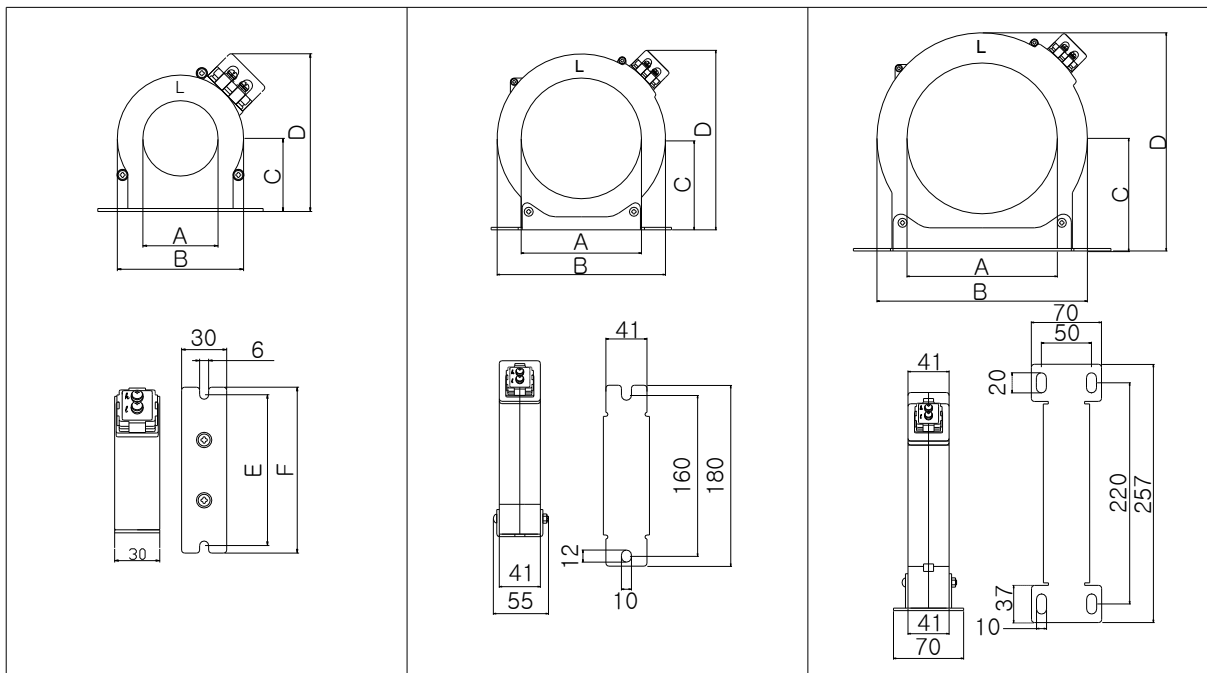
⇒ ZCT 200mA/1.5mA 사용

## A. m-PRO 타입 별 ZCT 선정 표

m-PRO: I, IIZ, IIT, GZ → 200mA/1.5mA	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

(주의) m-PRO III Z는 200mA/110mV ZCT를 사용합니다.

## B. ZCT 크기

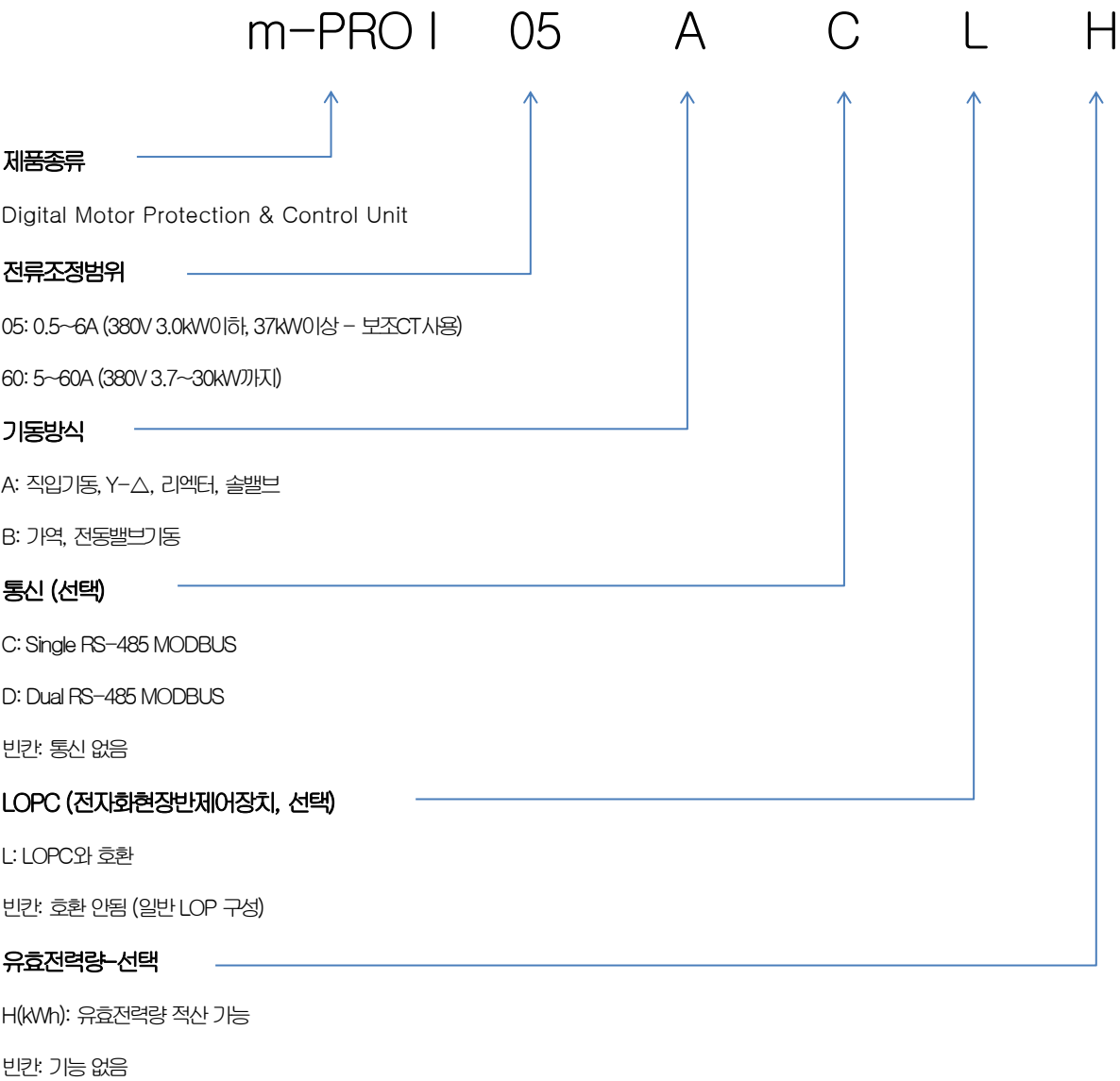


(m-PRO 문의와 함께 ZCT 도 총판점/대리점에 문의해 주세요.)

## 19. 고장이라 생각할 때 (아래 사항을 다시 한번 확인해 주시기 바랍니다.)

No.	고장이라 생각할 때
1	m-PRO IL본체의 버튼 ON, OFF가 동작하지 않을 때: • MCC 이외의 다른 운전 모드로 선택되어 있는지 확인합니다. MCC로 전환 후 사용
2	SEL 버튼으로 운전모드가 전환되지 않을 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, C2단자의 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 23.Cn 의 설정값을 'LOP이전 운전모드 자동복귀기능 사용함'으로 설정하면, LOP 현장제어반의 로컬 선택을 해제할 때 램프가 모두 꺼지지 않고 LOP이전 운전 모드로 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 0으로 나타날 때: • 각 상의 전류를 확인하여 결상이 발생하였는지 점검합니다. • MCT의 백, 녹, 황, 흑 전선이 11, 22, 33, 13단자에 정확히 결선되었는지 확인합니다. • 부하 운전 전류가 최소 표시 전류 경계선상에 있는지 확인합니다. 최소 표시 전류는 05 타입은 0.4A, 60 타입은 4A부터 표시할 수 있습니다. 만약 최소 표시 전류 전후에서 운전될 경우 상 전류가 0A로 표시될 수 있기 때문에 결상이 발생할 수 있습니다. 이런 경우 MCT를 관통하는 삼상 전선을 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, 연결전선과 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. C0단자는 N 단자에 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 접점으로 결선되어 있는지 확인합니다. A 접점으로 연결된 경우 B 접점으로 수정 결선하여 주십시오.
10	트립이 발생한 후 자동 리셋 된다면: • 외부 리셋 입력 단자 C3에 A 접점이 아닌 B 접점으로 연결되었는지 확인합니다. B 접점으로 연결되면, 지속적인 리셋 신호가 입력되어 트립이 발생되어도 즉시 리셋되어 트립원인 확인이 어렵습니다. 재 결선하여 주십시오. 외부 리셋 입력 단자 C3와 L 단자와 공통 연결되어 있으면 연결을 해제합니다.

20. 주문 사양 (타입)



# Local Operation Panel Controller

# LOPC

## 사 용 설 명 서

### ● 차례

1. 안전을 위한 주의 사항	32
2. 용어설명	33
3. 외형 치수	33
4. 전면부 구성	34
5. 정격	35
6. 동작 및 기능설명	36
7. 단자 명칭 및 배치도	38
8. 참고: m-PRO IL 단자배치도	39
9. LOPC 결선도 (m-PRO IL과 결선 예시)	40
◆ 직입기동(기본형 LOPC): dips위치 OFF	40
◆ 직입기동(기본형 LOPC): dips위치 ON	41
◆ 직입기동(옵션선택형 LOPC): dips위치 OFF	42
◆ 직입기동(옵션선택형 LOPC): dips위치 ON	43
◆ 전동밸브기동(옵션선택형 LOPC): dips위치 OFF	44
10. m-PRO IL통신 연결 시 LOPC 상태 어드레스 맵	45
⇒ 품질보증서	46



Ver.L-N10

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

## 1. 안전을 위한 주의 사항



### 주 의 사 항

- 1) 본 제품은 AC 110/220V, 60Hz 제품입니다. 조작전압을 확인해 주세요.  
이상작동 또는 작동불능 및 화재의 위험이 있습니다.
- 2) 조작전압은 반드시 L(2)과 N(1)단자에 연결하고, 신호 선은 반드시 극성을 확인하여 Q+(10), Q-(9) 단자에 정확히 연결하여 주세요. 만약, 조작전압 L, N 을 Q+, Q-에 연결하면 제품이 손상되며, 무상 A/S 기간이라 하더라도 유상 처리되므로 주의하여 주세요. 제품이 손상되거나, 부하제어가 불가능 합니다.
- 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) 근처, 습도가 높은 곳에선 사용하지 마세요.  
폭발이나 화재 또는 누전의 원인이 됩니다.
- 5) 직사광선에 노출이 심한 장소, 빗물이 직접 닿는 장소에는 사용하지 마세요.  
화재 및 제품의 변형이 일어날 수도 있습니다.
- 6) ALARM이 발생하면 반드시 그 원인을 확인 제거한 후 부하를 재 가동하세요.  
부하 설비의 손상, 안전사고의 위험이 있습니다.
- 7) 단자대에 연결되는 전선들은 헐겁지 않게 단단히 체결하여 주세요. 헐겁거나 단자로부터 이탈하면 누전 및 감전, 기기의 손상, 화재의 위험이 있습니다.
- 8) 단자대 또는 제품에 연결된 전기회로를 만지거나 조작하기전에 전원이 제거되었는지 확인하세요.  
MCC 반의 전원이 차단되지 않고 켜져 있을 경우 감전의 위험이 있습니다.
- 9) 전문가이자 이외에는 절대로 분해하거나 임의로 수리하지 마세요. 고장의 원인이 되어, 화재 및 감전 또는 이상작동의 원인이 됩니다.
- 10) 송곳이나 핀 등으로 버튼을 누르지 마세요. 기기 버튼 손상, 제품 파손 및 감전의 위험이 있습니다.
- 11) 제품의 전원선 결선이 정확한지 반드시 확인해 주세요. 전원선이 연결되지 않거나 단선이면 켜지지 않습니다. m-PRO IL은 MCC모드로 자동 전환됩니다.
- 12) 제품의 신호선 단선 또는 극성 결선 (+, -)이 정확한지 반드시 확인해 주세요. m-PRO IL의 제어가 되지 않아 부하를 운전할 수 없습니다.
- 13) 단자대는 규격에 맞는 드라이버를 사용하세요. 단자대 손상의 원인이 됩니다.
- 14) 제품에 심한 충격을 가하지 마세요. 제품파손, 이상작동, 작동불능이 발생할 수 있습니다.
- 15) 제품 외관을 손질(청소)할 때 부드러운 헝겊을 사용하여 청소하고, 물을 직접 뿌리거나 벤젠, 신나, 알코올 등 휘발성 물질로 닦지 마세요. 제품파손, 화재, 이상작동이 발생할 수도 있습니다.



## 2. 용어설명

⇒ LOPC: 전자화 현장반 제어장치 (LOP 반)

⇒ m-PRO IL: LOPC 호환 모터보호 계전기 (MCC 반)

예) m-PRO I 05A L, m-PRO I 05B L, m-PRO I 60AC L, m-PRO I 60BC L 등

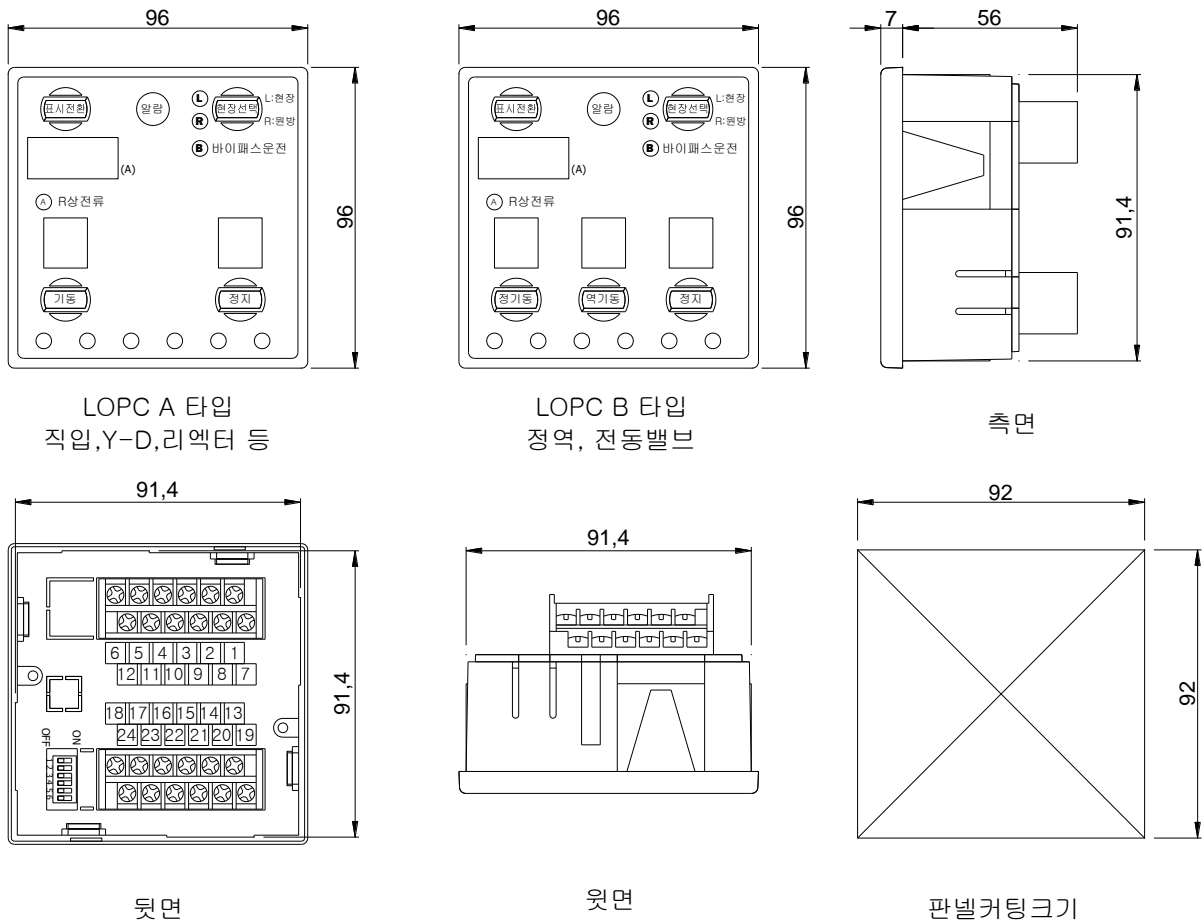
1) LOPC 정격: 전원 투입 시 뒷면의 조작전압 정격을 확인하세요.

- ◆ AC 110/220V, 60Hz (m-PRO IL의 조작전압과 동일)

2) 사용상 주의사항: 다음의 장소에서는 사용에 주의하여 주세요.

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

## 3. 외형 치수



## 4. 전면부 구성



번호	명칭	설명				
1	표시전환 버튼	R상전류 고정 (기능없음)				
2	표시창	운전전류, 트립상태 표시				
3	(주1) R상표시램프	램프 향시 점등 (R상전류)				
4	운전상태 램프	기동 시 적색 램프 점등				
5	기동 버튼	부하를 기동시키는 버튼				
6	DO1, DO2 램프 (옵션)	(주2) 디지털출력 (입스위치 OFF)	DO1	DO2		
		기본기능 (입스위치 ON)	트립상태출력	운전상태출력		
7	알람램프	트립 발생시 램프 점멸 표시				
8	현장/원방 선택	현장: 적색등 점등 → LOP (LOPC) 운전 제어 원방: 녹색등 점등 → MCC, AUTO, Remote 운전 선택 제어				
9	바이패스운전 상태 램프	인버터 또는 소프트스타터 기동에서 바이패스로 전환하여 운전할 경우 점등 → m-PRO I L의 C3 단자에 바이패스 신호 입력				
10	정지 램프	점등: 정지 상태 점멸: m-PRO I L과 송수신 신호 끊김 (점검 필요)				
11	정지 버튼	부하를 정지시키는 버튼, 트립 리셋 버튼				
12	DI1, DI3 램프 (기본) DI2, DI4 램프 (옵션)	(주2) 디지털입력 (입스위치 OFF)	DI 1	DI 2	DI 3	DI 4
		기본기능 (입스위치 ON)	외부트립 신호입력	인터록 신호입력	정기동(ON) 신호입력	역기동(Rev) 신호입력
		디지털입력: 중앙감시반에서 입력 신호 읽기 가능 → m-PRO I L이 RS485 통신 선택 제품일 경우 가능				

(주1) R상표시 램프의 아날로그입력은 사용되지 않는 기능입니다.

(주2) DI, DO 단자 기능 전환은 뒷면의 답스위치를 사용하여 선택할 수 있습니다.

## 5. 정격

항 목	규 격			비 고
조작전압	AC 110/220V,60Hz (m-PRO I L 의 조작전압 L, N 과 동일)			전원 2선
소비전력	5VA 이하			
디지털입력	입력전원	AC 110~220V,60Hz		디지털입력은 m-PRO I L 이 RS485 통신 선택 제품일 경우 중앙감시반에서 확인 가능  디지털출력은 m-PRO I L 이 RS485 통신 선택 제품일 경우 중앙감시반에서 제어 가능 Dry contact
	접점수	4	기본: DI1, DI3	
			추가옵션: DI2, DI4 (주1)	
	접점용도	디지털입력 또는 외부트립, 자동운전		
	접점당 소비전력	0.5W, 220V		
디지털출력	접점용량	AC250V, 저항부하: 5A, 유도성부하: 1.5A(Cos=0.4)		
	접점수	2	추가옵션: DO1, DO2 (주1)	
	접점용도	디지털출력 또는 운전상태, 트립상태		
전송방식	DC 펄스 신호 전송 방식			신호 2선 (주2)
제어기능	기동, 정지, 트립리셋 (현장 선택 시) 중앙감시반에서 디지털출력 제어(DO) - 옵션선택시			
이상발생 표시기능	트립발생	황색 알람 램프가 0.2초 간격 점멸		전원선과 신호선 점검 필요
	인터록발생	황색 알람 램프가 0.5초 간격 점멸		
	전선연결 이상	신호선 역 결선: 신호선이 +와 - 가 바뀐 상태에서 전원을 인가하면, 10초 후 정지램프가 점멸 표시됨 (0.5초 주기)  신호선 단선: 현장 선택상태에서 신호선이 끊어지면, 정지 램프가 10초 경과 후 점멸 표시되고 (0.5초 주기), 7초 후 m-PRO I L은 MCC 모드로 전환됨  전원선 단선: 현장 선택상태에서 전원선이 끊어지면, LOPC는 꺼지고, 14초 후 m-PRO I L은 MCC 모드로 전환됨		
정상상태	현장 램프 점등 시 LOPC 운전이 가능 원방 램프 점등 시 MCC, AUTO, Remote 운전이 가능			
	운전 또는 정지 상태 램프 점등			

(주1) 추가옵션: 기본으로 디지털입력 DI1, DI3이 내장되어 있고, 옵션 선택 시 디지털입력 DI2, DI4와 디지털출력 DO1, DO2가 함께 추가됩니다.

(주2) 신호선 연결단자 Q+, Q-에 전원선 L, N을 연결할 경우 제품 고장의 원인이 됩니다. 배선이 바뀌지 않도록 주의하여 주십시오.

## 6. 동작 및 기능설명

- 1) LOPC에 조작전압을 처음 투입하면
  - i. 전원선 L, N과 신호선 Q+, Q-가 정상적으로 연결되면, LOPC는 m-PRO IL의 실시간 표시상태를 동일하게 표시합니다.
    - ① m-PRO IL 정지상태: LOPC 표시전류 0.0, 정지램프 점등, 알람램프 OFF
    - ② m-PRO IL 운전상태: LOPC 운전전류 표시, 기동램프 점등, 알람램프 OFF
    - ③ m-PRO IL 트립상태: LOPC 트립명 점멸 표시, 정지램프 점등, 알람램프 점멸
  - ii. LOPC에서 현장 선택 시 m-PRO IL은 LOP 운전모드로 전환되고, LOPC에서 제어가 가능합니다.
    - ① LOPC에서 기동 버튼을 누르면 m-PRO IL은 부하를 기동시키며, 기동상태를 LOPC와 함께 표시합니다. 운전전류, 운전상태 동시 표시
    - ② LOPC에서 정지 버튼을 누르면 m-PRO IL은 부하를 정지시키며, 정지상태를 LOPC와 함께 표시합니다. 전류 0.0, 정지상태 동시 표시
  - iii. LOPC에서 원방 선택 시, m-PRO IL은 LOP 선택 이전의 운전모드로 전환되며, m-PRO IL의 SEL 버튼으로 MCC, AUTO 또는 Remote 운전 모드로 전환하여 제어할 수 있습니다.
  - iv. LOPC의 디지털 입력, 디지털 출력 램프들은 각 동작 수행 시 점등 표시됩니다.
  - v. 전원선이 연결되지 않았거나, 단선이면 LOPC는 켜지지 않습니다. 정상연결 중 전원선이 단선되면 m-PRO IL의 운전모드는 14초 후 MCC 모드로 전환됩니다.
  - vi. m-PRO IL이 이전에 LOP 모드로 있었다 하더라도 전원을 차단하거나 또는 전선이 단선되어 m-PRO IL이 꺼졌다 다시 켜지면 MCC 운전모드로 전환되게 됩니다.
  - vii. LOPC의 전원선 정상연결 후, 신호선이 연결되지 않았거나, 신호선 극성이 바뀌었을 경우, 일정시간 (약14초) 경과 후 m-PRO IL은 MCC 모드로 자동 전환됩니다.
- 2) m-PRO IL이 인버터 또는 소프트스타터 기동에 사용될 때, 바이패스로 운전을 전환하면 m-PRO IL은 바이패스 전환 신호를 C3단자로 피드백 받아, 그 신호를 LOPC로 전송하여 바이패스 운전 중임을 표시합니다. m-PRO IL의 C3 단자에 바이패스 상태접점을 결선하며, 23.Cn 의 설정값을 22 또는 28로 입력합니다.
- 3) LOPC의 외부입력을 이용하여 부하를 기동, 정지 시킬 경우, 디스위치 3번(정방향)과 4번(역방향)을 ON으로 전환하여 사용합니다.
  - i. 해당 접점(DI3, DI4)에 운전신호가 들어오면 부하는 정방향 또는 역방향 운전을 시작하며, 신호가 제거되면 부하는 정지됩니다.
  - ii. 주의사항: m-PRO IL의 운전모드가 AUTO로 전환되어 있을 경우만 LOPC의 외부기동입력을 이용하여 부하를 제어할 수 있습니다.
- 4) LOPC의 외부 입력을 이용하여 외부트립(Ft7)과 인터록(nt7)을 발생시키려면:
  - i. 디스위치 1번(Ex-Trip), 2번(Interlock)을 ON에 위치시킵니다.
  - ii. B 접점으로 DI1, DI2를 결선합니다. B접점이 떨어지면 부하는 정지됩니다.
  - iii. LOPC는 Ft7, nt7을 표시하고, m-PRO IL은 Ft7, Int7을 표시합니다.
  - iv. Ext-Trip이 발생되면 원인 제거 후, OFF(리셋) 버튼을 눌러 복귀시킵니다.

- v. Interlock 은 신호가 입력되면 기동불가상태, 끊어지면 기동가능상태로 됩니다.
- vi. Ext-Trip과 Interlock은 입력신호가 제거되면 즉시 실행됩니다. (B점점)
- 5) DO1 : 디지털출력1, 트립출력      DO2 : 디지털출력2, 운전상태출력
- 6) m-PRO IL이 RS485통신을 사용하면, LOPC에 들어온 디지털입력 DI1, DI2, DI3, DI4에 대하여 중앙감시반에서 직접 감시할 수 있습니다. (딤스위치 1, 2, 3, 4 = OFF)
- 7) 디지털 출력 DO1, DO2를 사용하려면 딤스위치 5번과 6번이 OFF로 선택되어야 하고, m-PRO IL이 RS485통신 선택 제품이면 중앙감시반에서 직접 출력을 제어할 수 있습니다. 이때 제어 신호는 1회 단발성신호를 전송하면 됩니다. (주기적 제어 신호는 다른 RS485 통신에 지장을 주게 되므로 주의하여 주십시오)
- 8) 딤스위치 상태에 따른 DI 와 DO 점점 기능

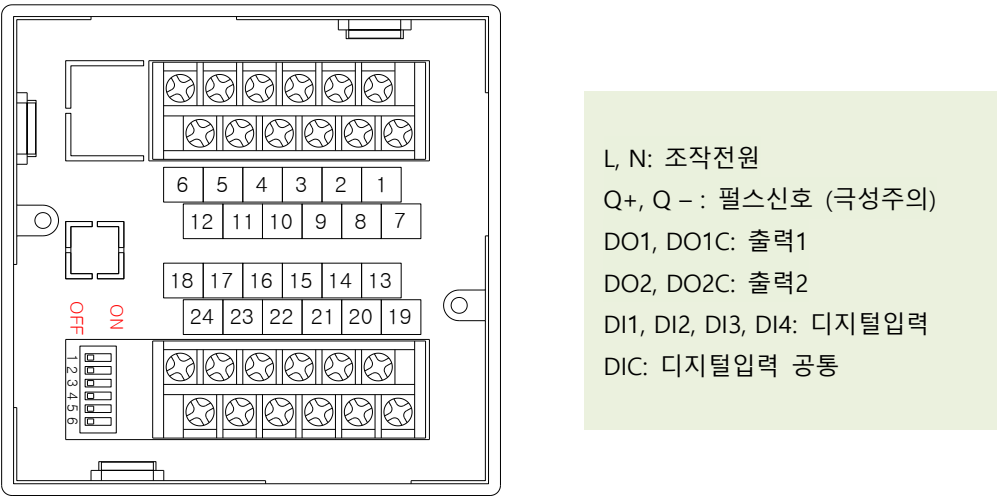
딤스위치		OFF	ON
디지털입력	1	DI1: 기본 (PLC에서 직접수신)	‘외부트립 입력’으로 B 점점 결선 LOPC: 외부트립 발생시 Ft7 표시 점멸됨, OFF 버튼으로 해제 m-PRO IL: Ft7 표시 점멸됨, Reset 버튼으로 해제
	2	DI2: 선택 (PLC에서 직접수신)	‘인터록 입력’으로 B 점점 결선 LOPC: 인터록 발생시 nt7 표시, 기동불가상태 m-PRO IL: Int7 표시, 기동불가상태
	3	DI3: 기본 (PLC에서 직접수신)	‘외부 기동신호 입력’으로 A 점점 결선 외부 기동신호 입력 시 부하는 기동되며, 신호가 끊어지면 부하는 정지됨 (단, m-PRO IL은 AUTO 운전모드 상태)
	4	DI4: 선택 (PLC에서 직접수신)	‘외부 역기동신호 입력’으로 A 점점 결선 (정역기동형) 외부 역기동신호 입력 시 부하는 역기동되며, 신호가 끊어지면 부하는 정지됨 (단, m-PRO IL은 AUTO 운전모드 상태)
디지털출력	5	DO1: 선택 (PLC 직접 제어)	트립 상태 출력
	6	DO2: 선택 (PLC 직접 제어)	운전(기동) 상태 출력

- 9) LOPC는 m-PRO IL과 호환되며, 전동밸브에도 적용할 수 있습니다.
- 전동밸브 기동에 적용할 경우, LOPC BIO 옵션 선택 타입을 선택합니다.

## 경고

- 1) 딤스위치는 입력신호와 운전모드를 반드시 확인한 후 조작해야 합니다.
- 2) 입출력 신호는 LOPC 전면 하단의 입출력 상태 램프에서 확인할 수 있습니다.
- 3) LOPC가 전동 밸브에 사용될 때, 딤스위치 1, 2, 3, 4는 OFF로 선택되어야 합니다.  
(밸브 상태 → Full Open, Full Close, Open over torque, Close over torque 입력)

7. 단자 명칭 및 배치도



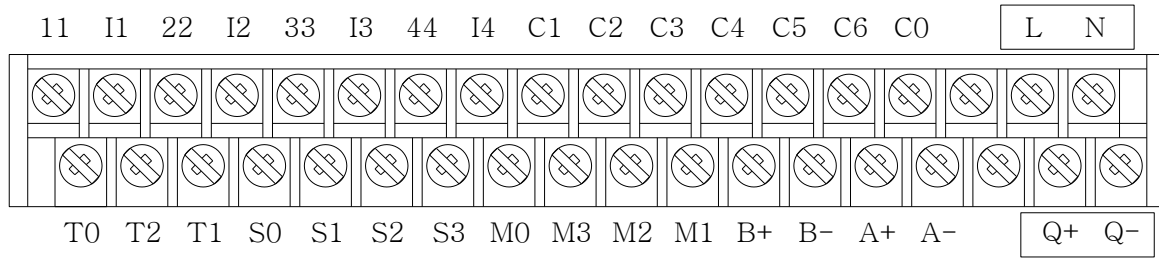
< 단자대 명세표 >

6 DO2C	5 DO1C	4	3	2 L	1 N
12 DO2	11 DO1	10 Q+	9 Q-	8	7
18 DI3	17 DI4	16 DIC	15	14	13
24 DI1	23 DI2	22	21	20	19

< 답스위치 기능 및 설정 >

DIP S/W		상태	기능	설 명	
1	기본	ON	Ext-Trip	외부트립	
		OFF	DI1	디지털입력1	Full Open (전동밸브)
2	옵션	ON	Inter-lock	인터록	
		OFF	DI2	디지털입력2	Full Close (전동밸브)
3	기본	ON	Forward drive	정방향 기동	
		OFF	DI3	디지털입력3	Open Over Torque (전동밸브)
4	옵션	ON	Reverse drive	역방향 기동	
		OFF	DI4	디지털입력4	Close Over-Torque (전동밸브)
5	옵션	ON	Trip Alarm	트립 상태 출력	
		OFF	DO1	디지털출력1 (PLC 직접 제어)	
6	옵션	ON	Run state	운전(기동) 상태 출력	
		OFF	DO2	디지털출력2 (PLC 직접 제어)	

## 8. 참고: m-PRO IL 단자 배치도



단자명	설명	단자명	설명
11	MCT 백색선: R상	T0	T 단자 공통
I1	-	T2	LOP, MCC, Remote 상태출력선택 <sup>(주2)</sup>
22	MCT 녹색선: S상	T1	트립상태출력 (트립발생 시)
I2	-	S0	S 단자 공통
33	MCT 황색선: T상	S1	SOL밸브 출력
I3	MCT 흑색선: 공통	S2	AUTO 출력
44	ZCT-i 선	S3	-
I4	ZCT-k 선	M0	M 단자 공통
C1	외부 정방향 기동신호	M3	88Y/88RE 출력
C2	-	M2	88R/88D 출력
C3	바이패스 신호입력(설정항목 23.Cn)	M1	88M/88F 출력
C4	정방향 M/C 상태	B+	RS485 +
C5	역방향 M/C 상태	B-	RS485 -
C6	외부 역방향 기동신호 <sup>(주1)</sup>	A+	RS485 +
C0	C 단자 공통	A-	RS485 -
-	-	-	-
L	조작전원 AC110/220V,60Hz	Q+	+ 펄스, LOPC의 10번 단자와연결 <sup>(주3)</sup>
N	조작전원 AC110/220V,60Hz	Q-	- 펄스, LOPC의 9번 단자와연결 <sup>(주3)</sup>

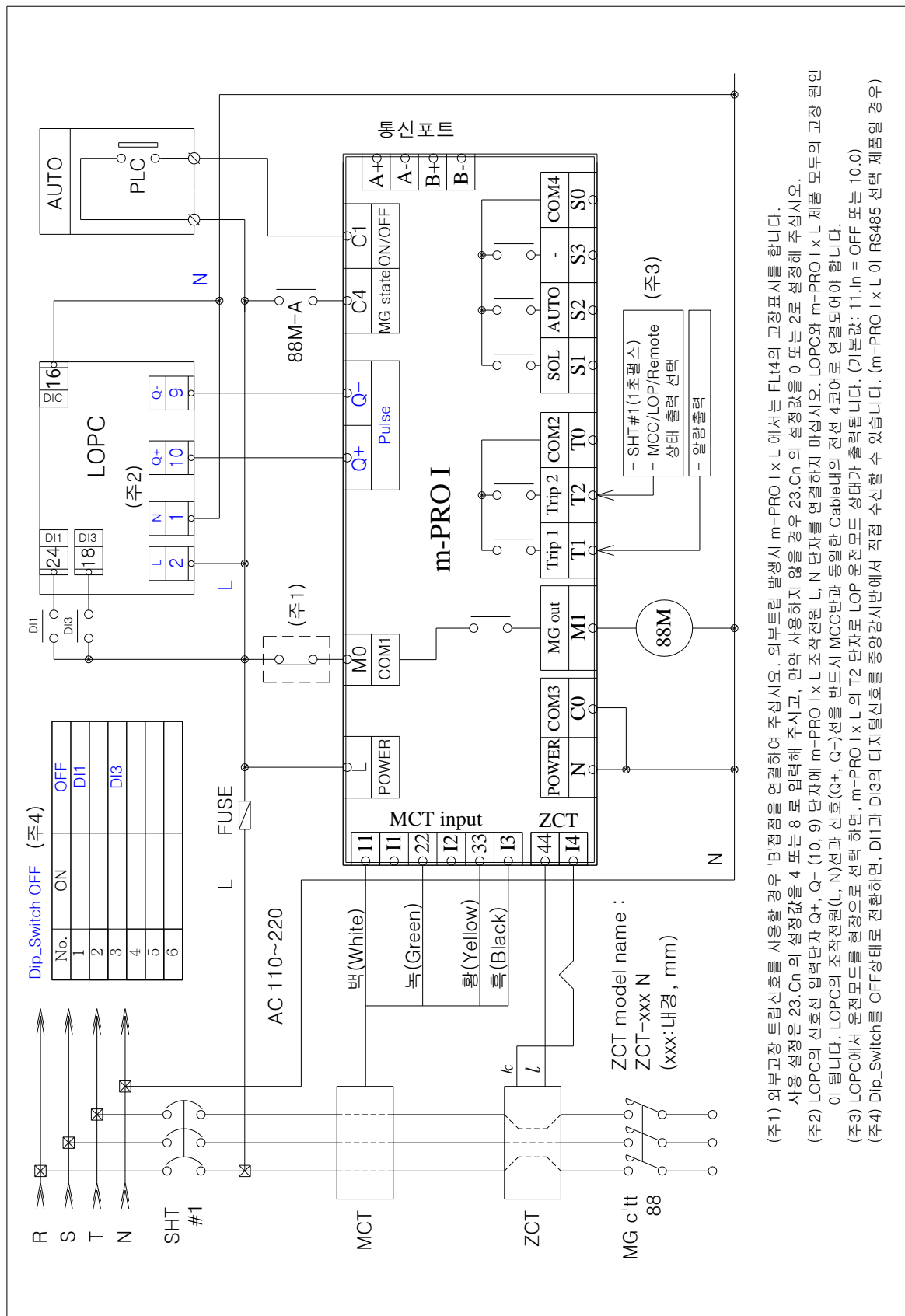
(주 1) C6 단자는 A 타입의 SOL 밸브기동에서 F/S 또는 P/S 신호 입력으로 사용되고, B 타입에선 외부 역방향 기동신호를 입력합니다.

(주 2) T2 단자는 단락 차단 신호 출력과 LOP, MCC, Remote 운전모드 상태 선택 출력 중 1 개 출력을 사용할 수 있습니다.  
(통신 선택 사용 불가)

(주 3) LOPC의 신호선 입력단자 Q+, Q- (10, 9) 단자에 m-PRO IL 조작전원 L, N 단자를 연결하지 마십시오. LOPC와 m-PRO IL 제품 모두의 고장 원인이 됩니다. 이는 무상 A/S가 적용되지 않으므로 결선에 주의하여 주시기 바랍니다.

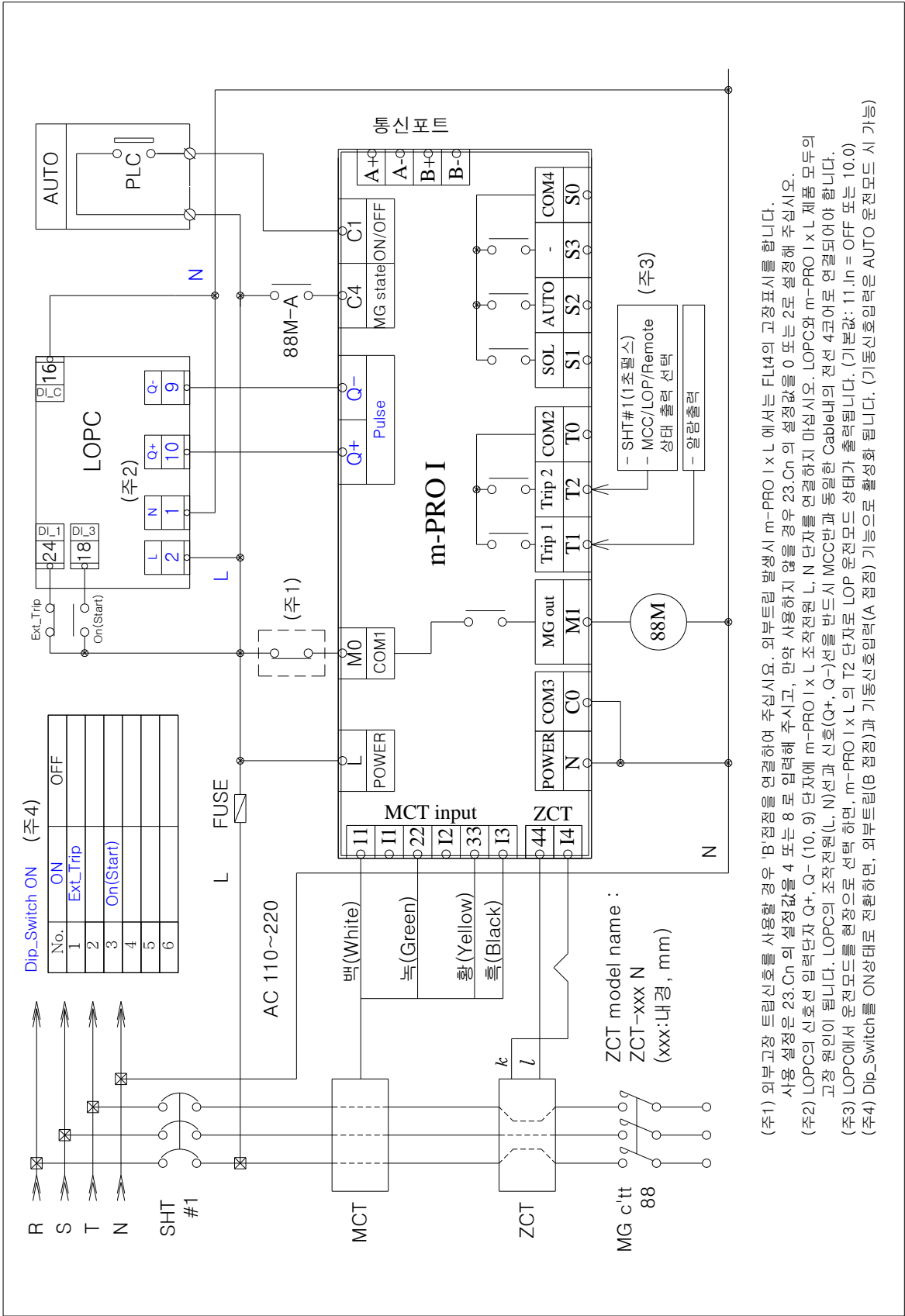
9. LOPC 결선도 (m-PRO I L과 결선 예시)

- ◆ 직입기동(기본형 LOPC): 딥스위치 OFF → 디지털 입력으로 사용 시



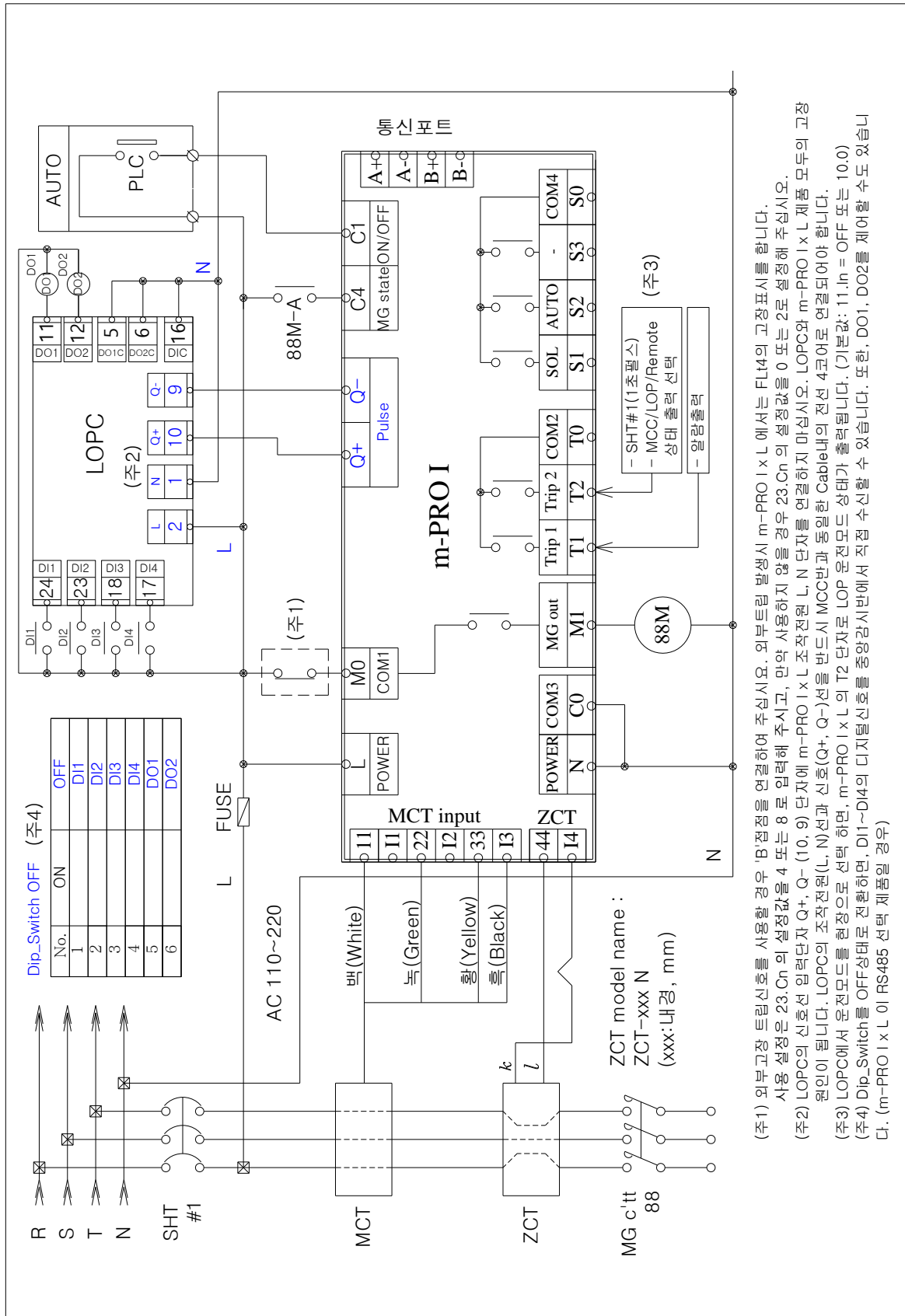


◆ 직입기동(기본형 LOPC): 덤스위치 ON → 외부트립, 기동신호 입력으로 사용 시

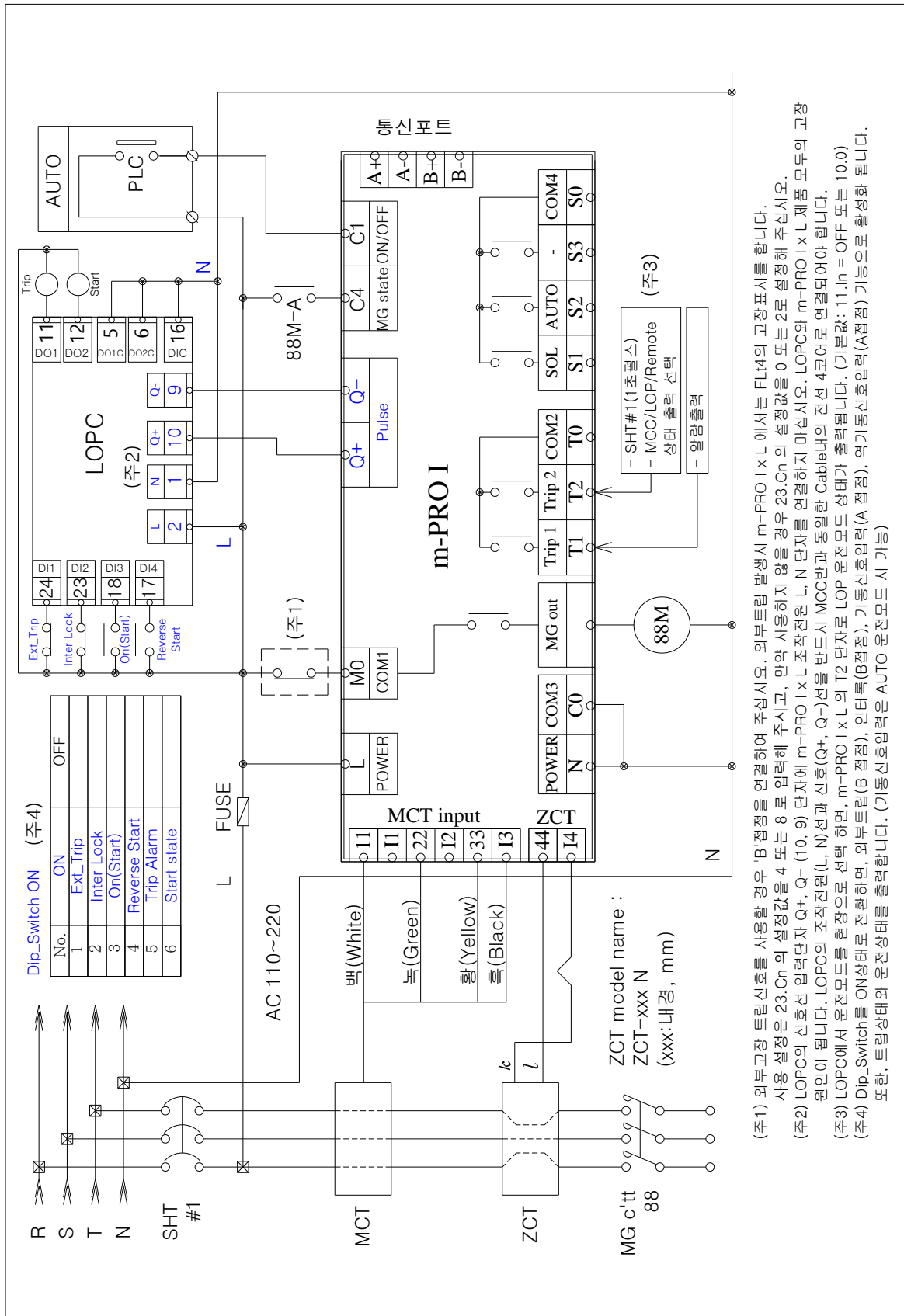


- (주1) 외부고장 트립신호를 사용할 경우 'B'점접을 연결하여 주십시오. 외부트립 발생시 m-PRO I x L 에서는 FL14의 고정표시를 합니다.
- (주2) LOPC의 신호선 입력단자 Q+, Q- (10, 9) 단자에 m-PRO I x L 조작전원 L, N 단자를 연결하지 마십시오. LOPC와 m-PRO I x L 제품 모두의 고장 원인이 됩니다. LOPC의 조작전원(L, N)선과 신호(Q+, Q-)선을 반드시 MCC반과 동일한 Cable내의 전선 4코어로 연결되어야 합니다.
- (주3) LOPC에서 운전모드를 현장으로 선택 하면, m-PRO I x L의 T2 단자로 LOP 운전모드 상태가 출력됩니다. (기본값: 11.In = OFF 또는 10.0)
- (주4) Dip\_Switch를 ON상태로 전환하면, 외부트립(B 점접)과 기동신호입력(A 점접) 기능으로 활성화 됩니다. (기동신호입력은 AUTO 운전모드 시 가능)

- ◆ 직입기동(오펜선택형 LOPC): 디프스위치 OFF → 디지털입력 4점, 디지털출력 2점

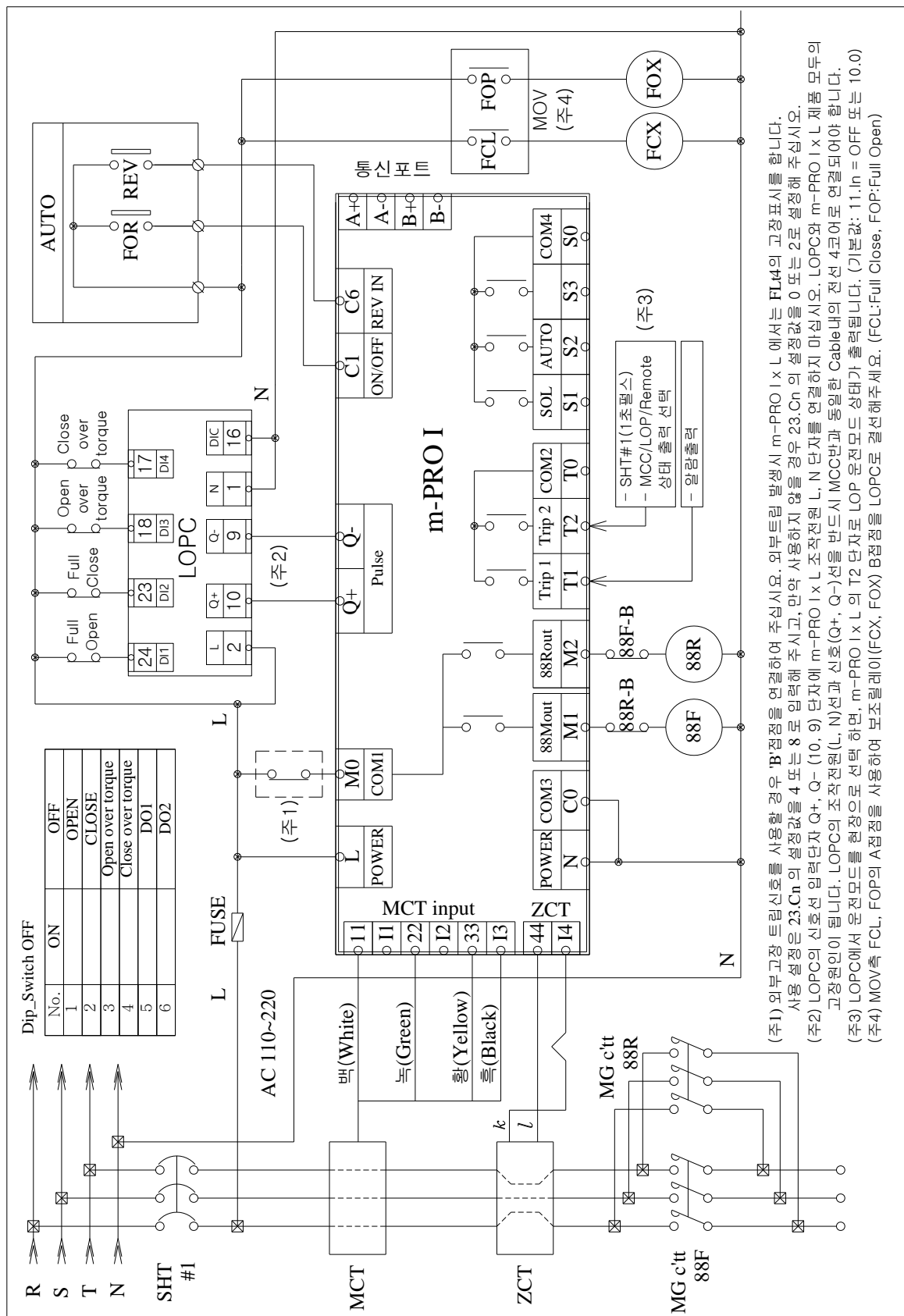


◆ 직입기동(오펜선택형 LOPC): dips위치 ON → 외부트립,인터록,정기동,역기동/트립,운전상태출력



- ◆ 전동밸브기동(옵션선택형 LOPC): 딥스위치 OFF → Open, Close상태/디지털출력

→ 전동밸브 기동형 제품은 LOPC BIO입니다.



## 10. m-PRO IL 통신 연결 시 LOPC 상태 어드레스 맵 (일괄읽기)

Function Code	Data 설명	word	Data 타입	REGISTER ADDRESS	비고
04H	R 상전류	2 words	FLOAT	30071 부터 12 words	개별읽기 불가
	S 상전류	2 words	FLOAT		
	T 상전류	2 words	FLOAT		
	지락전류	2 words	FLOAT		
	MOTOR 상태 및 제어상태	1 word	INT		
	TRIP#1, 2, PICKUP, ALARM 상태, P/S	1 word	INT		
	LOPC 입출력 상태	1 word	INT		
	미사용	1 word	INT		

## ● 11번째 word 정의 (LOPC입출력 상태)

BIT	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
내용	x	x	DI4	DI3	DI2	DI1	DO2	DO1	-							

⇒ 디지털 출력 신호는 중앙감시반에서 직접 제어가 가능합니다.

## ■ 전동밸브 기동 시에 디지털입력 (B접점 결선을 하므로 0 일 때 선택됨)

- DI1: FULL OPEN 신호 입력으로 사용됨
- DI2: FULL CLOSE 신호 입력으로 사용됨
- DI3: OPEN 오버 토크 신호입력으로 사용됨""
- DI4: CLOSE 오버 토크 신호입력으로 사용됨

예) 밸브 기동에서 Full Close 상태를 표시한다면 아래와 같이 표현됩니다.

BIT	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
내용	x	x	1	1	0	1	0	0	-							

## □ 출력상태 신호

- DO1: LOPC 디지털 출력 1 신호 (DO1=1 → ON, DO1=0 → OFF)
- DO2: LOPC 디지털 출력 2 신호 (DO2=1 → ON, DO2=0 → OFF)

## ● LOPC 출력 접점 (DO1, DO2) 제어 명령

명령	m-PRO IL 쓰기 주소	동작	DATA (16 진수)		예제
			DO1	DO2	
제어명령	40006	ON	01	01	0101: DO1=ON, DO2=ON 0100: DO1=ON, DO2=OFF 0001: DO1=OFF, DO2=ON 0000: DO1=OFF, DO2=OFF
		OFF	00	00	

# 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			제조년월S/N	
			제품보증기간	출하월로부터 24 개월
고객	성 명		현장명	
	주 소			
	전 화		팩 스	
판매점	성 명		판매점명	
	주 소			
	전 화		팩 스	

→ 출하월은 제품 뒷면 라벨에 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



본사: (02841) 서울시 성북구 안암로 145, 712-4 (안암동5가, 고려대산학관)

전화: 02) 928-4678 팩스: 02) 928-4688