

KMC-400

(주) 케이디파워

목 차

1. 제품의 특징	5
2. 제품외형	6
2.1. 전면부	6
2.2. 후면부	8
2.3. 단자구성	9
3. 제품사양	11
4. 단자 결선도	13
4.1. 직입기동	13
4.2. 정역기동	14
4.3. Y-△ 기동(1)	15
4.4. Y-△ 기동(2)	16
4.5. 리액터기동	17
4.6. 통신결선	18
5. 설정 및 조작	19
5.1. 설정항목	19
5.2. 설정조작	22
5.3. 운전모드선택	23
6. 측정값 표시	24
7. 모터의 고장진단표시	25
8. 모터의 수명예측표시	26
9. 각종고장표시	27
9.1. TRIP 표시	27
9.2. FAIL 표시	27
10. 과전류 보호 특성 곡선	28
10.1. 반한시 특성 곡선.....	18
10.2. 정한시 특성 곡선.....	28
11. 정격전류 슬라이드 SW 설정방법	29
12. 외형치수	30

※ 중요한 안전정보

- ▶ 본 제품의 기능을 안전하고 완벽하게 사용하기 위하여 이 사용 설명서를 주의 깊게 읽은 후 사용하십시오.

- 중요한 안전정보는 제품을 안전하고 올바르게 사용하여 사고나 위험을 예방하기 위한 것이므로 반드시 지켜야 합니다.
- 경고와 주의 표시의 의미는 다음과 같습니다.



경고 지시사항을 안 지킬 경우 심각한 인명 및 물적 피해가 발생할 가능성이 있는 경우



주의 지시사항을 안 지킬 경우 제품 고장 및 오동작을 발생할 가능성이 있는 경우

- 제품과 사용설명서에 표시된 안전 기호의 의미는 다음과 같습니다.



: 이 표시는 위험경고 및 주의표시로서 설치나 취급시 주의하라는 기호입니다.



경 고

- 전원이 입력된 활선상태일 때의 배선 작업은 감전의 원인이 되므로 절대 하지 마십시오.
- CT 2차측이 단선되지 않도록 하십시오.
화재나 폭발 위험이 있습니다.
- 본체의 터미널에 접속된 케이블이 풀리지 않도록 나사를 충분히 조여주십시오.
접촉불량시 화재나 오동작의 원인이 됩니다.
- 터미널 암수간에 접촉불량이 발생되지 않도록 완전히 끼어 넣어주십시오.
접촉불량시 화재나 오동작의 원인이 됩니다.
- 모터 운전 중에는 정격 선택 슬라이드 스위치를 변경하지 마십시오.
제품 오동작 및 모터 보호 오동작으로 모터가 파손될 수 있습니다.



주 의

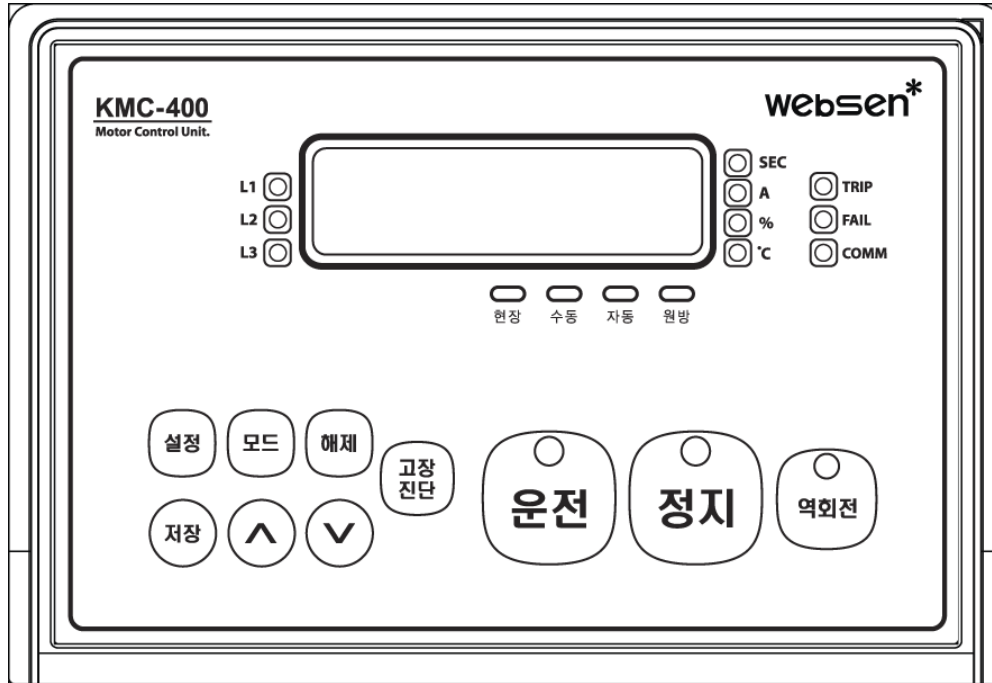
- 터미널에 케이블 배선시 터미널 번호를 반드시 확인 후 결선하십시오.
오결선시 제품 손상 및 화재의 원인이 됩니다.
- 제품의 전원단자에 전원 정격에 맞게 인가하여 주십시오.
제품 손상 및 화재의 원인이 됩니다.
- 제품의 내부에 나사나 금속물질에 물 또는 기름 등이 들어가지 않게 하십시오.
제품 손상 및 화재의 원인이 됩니다.
- 보관시 먼지나 습기가 없는 장소에 보관하십시오.
제품 손상으로 고장 및 오동작의 원인이 됩니다.

1. 제품의 특징

- 각종 모터 기동 방식에 적용 가능합니다.
(직입, Y- Δ , 정역, 리액터 기동)
- 다양한 방식으로 운전 조작할 수 있습니다.
(LOP, MCC, 자동, 통신운전)
- 다양한 모터 보호기능 내장으로 모터를 완벽하게 보호합니다.
(과전류, 단락, 구속, 저전류, 불평형, 결상, 역상, 지락, 과온보호)
- 20초 이내의 순간 정전 발생시 자동 재기동 할 수 있으며 재기동 지연 타이머 기능까지 내장하고 있어 과부하의 위험 없이 순차적인 재기동이 가능합니다.
- 모터 고정자 권선에 대한 고장 진단 기능과 모터 사용시간과 모터 온도에 따른 수명 예측 기능을 내장하고 있습니다.
- 모터 OFF시에도 전류가 계속 감지시 MAIN MCCB를 트립시켜 모터를 보호할 수 있는 이중 모터 보호 기능을 내장하고 있습니다.
- 모터 기동시나 정지시 전자 개폐기의 상태를 감시하여 에러를 표시하는 시퀀스 감시기능이 있습니다.

2. 제품 외형

2.1 전면부



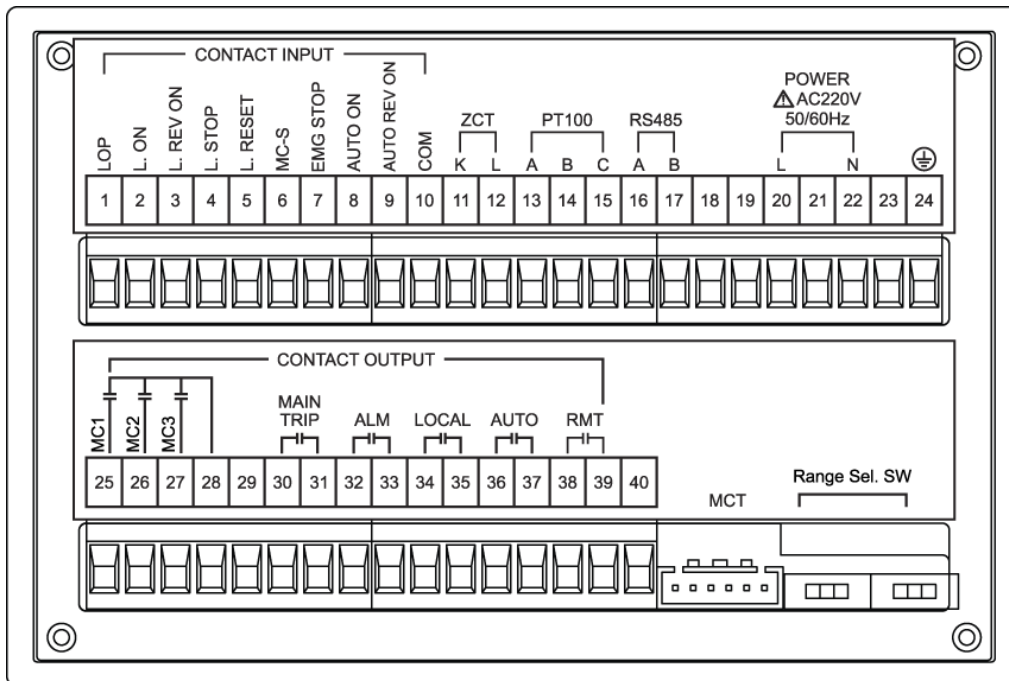
■ 램프설명

램프종류	설명
L1, L2, L3	표시창의 전류측정값이 L1, L2, L3상중 어떤 상인지를 표시
SEC, A, %, °C	측정값이나 설정값의 단위표시
TRIP	모터가 트립 되면 켜짐
FAIL	시스템 고장시 켜짐(표시창에 Err1~3 표시됨)
COMM	RS485 수신중 또는 송신중일 때 켜짐
현장,수동,자동,원방	운전모드의 위치표시
운전	모터가 운전상태임을 표시 정역기동 방식에서는 정회전 운전 상태임을 표시
정지	모터가 정지상태임을 표시
역회전	정역기동 방식에서 역회전 운전 상태임을 표시

■ 키설명

키종류	설명
설정	운전화면중일 때 설정키를 3초이상 누르고 있으면 설정모드로 진입. 설정모 중일 때 이 키를 누를 때마다 A~E 그룹 이동
저장	설정항목 표시중 이 키를 누르면 설정 변경 창으로 이동 설정 변경 창일 때 이 키를 누르면 설정 저장 후 항목 표시창으로 이동
UP	항목이동 또는 설정값 증가
DOWN	항목 이동 또는 설정값 감소
모드	모터 운전모드 위치 변경(수동,자동,원방) 수동,자동,원방 운전중에도 모드 변경이 가능하므로 모드변경 주의. 현장운전모드 일 때는 모드변경 불가
해제	TRIP 및 FAIL 상태 해제 설정값 변경중에 이 키를 누르면 설정동작 취소되고 항목표시메뉴로 이동 설정항목 표시중 이 키를 누르면 운전화면(초기화면)으로 이동
고장진단	모터의 고장진단 상태 표시
운전	수동 운전 모드일 때 이 키를 누르면 모터 기동(정역기동에서 정회전) 다른 운전모드일때는 조작안됨
정지	수동 운전 모드일 때 이 키를 누르면 모터 정지 다른 운전모드일때는 조작안됨
역회전	수동 운전모드일 때 이 키를 누르면 역회전 기동 다른 운전모드일때는 조작안됨

2.2 후면부



- MCT 연결 코넥터에 MCT를 반드시 연결하십시오.
- 정격선택 SW는 반드시 모터 정격에 맞게 선택하여 주십시오.

2.3 단자구성

단자번호	기능	단자번호	기능
1	현장운전모드 선택 S/W 입력	25	직입 기동 : 모터 ON 접점 출력
2	현장운전모드시 ON/정회전 조작입력		정역 기동 : 사용안함
3	현장운전모드시 역회전 조작입력		Y-delta 기동 : 메인 접점 출력
4	현장운전모드시 STOP S/W 입력		리액터 기동 : 메인 접점 출력
5	현장운전모드시 RESET S/W 입력	26	직입 기동 : 사용안함
6	M/C 상태 입력		정역 기동 : 정기동 접점 출력
7	비상정지 S/W 입력		Y-delta 기동 : Y 접점 출력
8	자동운전모드시 ON/정회전 조작입력		리액터 기동 : 사용안함
9	자동운전모드시 역회전 조작입력	27	직입 기동 : 사용안함
10	1-9 단자 COMM		정역 기동 : 역기동 접점 출력
11	ZCT 입력		Y-delta 기동 : delta 접점 출력
12	ZCT 입력		리액터 기동 : 리액터 접점 출력
13	PT 100 ohm RTD-A	28	25,26,27 단자 COMM
14	PT 100 ohm RTD-B	29	-
15	PT 100 ohm RTD-C	30	MAIN MCCB TRIP 접점 출력
16	RS-485-A	31	30 단자 COMM
17	RS-485-B	32	ALM 접점 출력
18	-	33	32 단자 COMM
19	-	34	현장운전모드 상태 접점 출력
20	AC 220V-L 입력	35	34 단자 COMM
21	-	36	자동운전모드 상태 접점 출력
22	AC 220V-N 입력	37	36단자 COMM
23		38	원방운전모드 상태 접점 출력
24	GND(접지)	39	38 단자 COMM
-		40	-

3. 제품사양

1) 입력전원

- 정격전압 : AC100~240V($\pm 10\%$)
- 주파수 : 50/60Hz
- 소비전력 : 15W이하

2) 환경조건

- 사용주위온도 : -10 ~ 55°C
- 보관온도 : -20 ~ 70°C
- 습도 : 95%이하(단, 이슬이 맺히지 않을 것)
- 실내 사용
- 해발 2000m 이하 사용

3) MCT 1차 전류 정격 선택

- 5A/20A/100A (계기 후면의 슬라이드 SW로 조정)

4) 조작 SW/접점 입력

- 조작전원 : AC100 ~ 240V
- 주파수 : 50/60Hz
- 조작입력수 : 9개

5) 출력접점

- 접점용량 : AC250V/5A (저항부하)
- 접점수 : 8개

6) 모터온도센서

- 센서종류 : RTD pt100Ω(3선식)
- 온도측정렌지 : -20 ~ 120°C

7) ZCT 입력

- ZCT 종류 : 200mA/100mV (호환성형)
- 측정렌지 : 0 ~ 1.2A

8) 통신출력

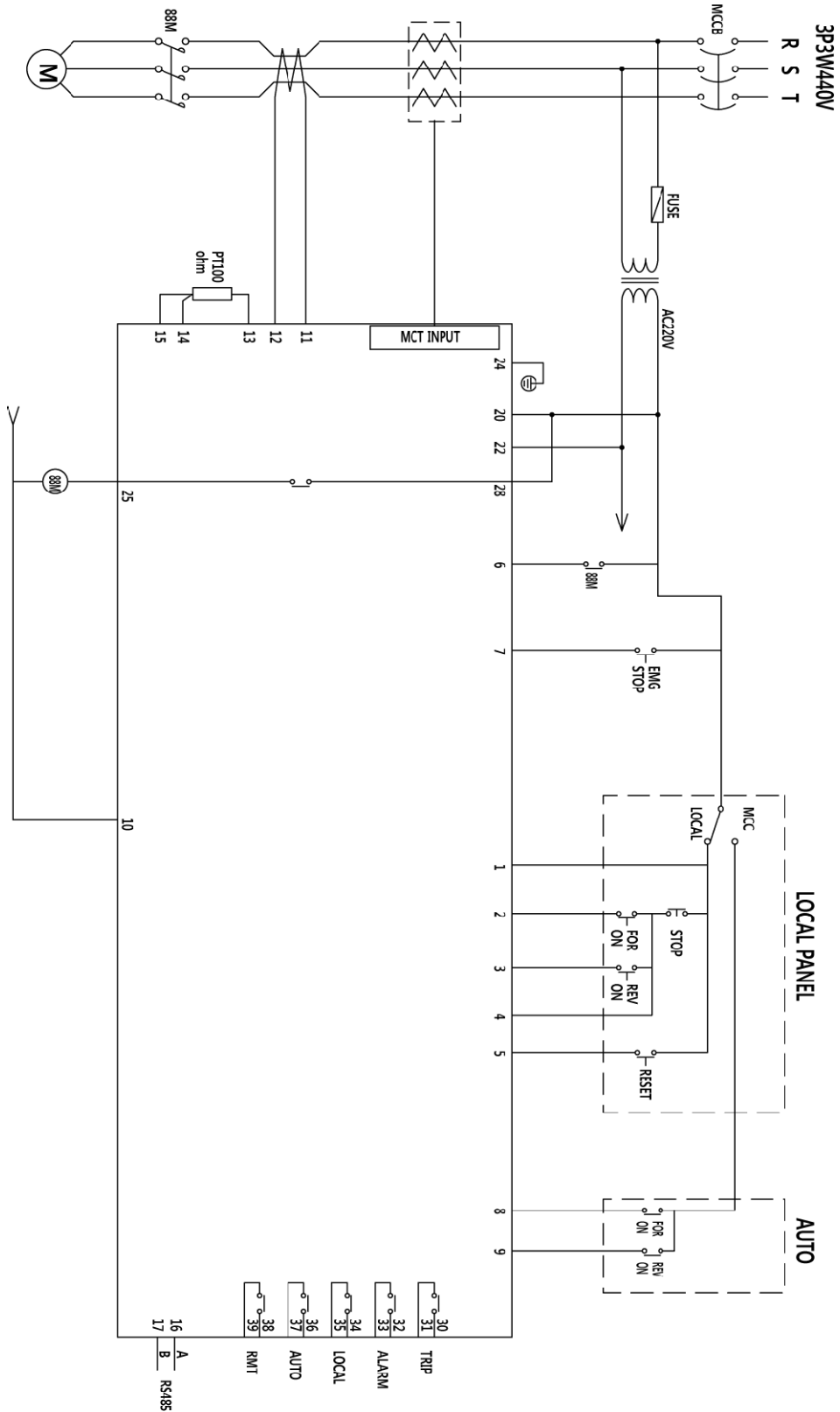
- 통신방식 : RS 485(입출력 아이솔레이션)
- 통신속도 : 9600,19200,38400bps
- 프로토콜 : MODBUS(RTU)

9) 보호기능

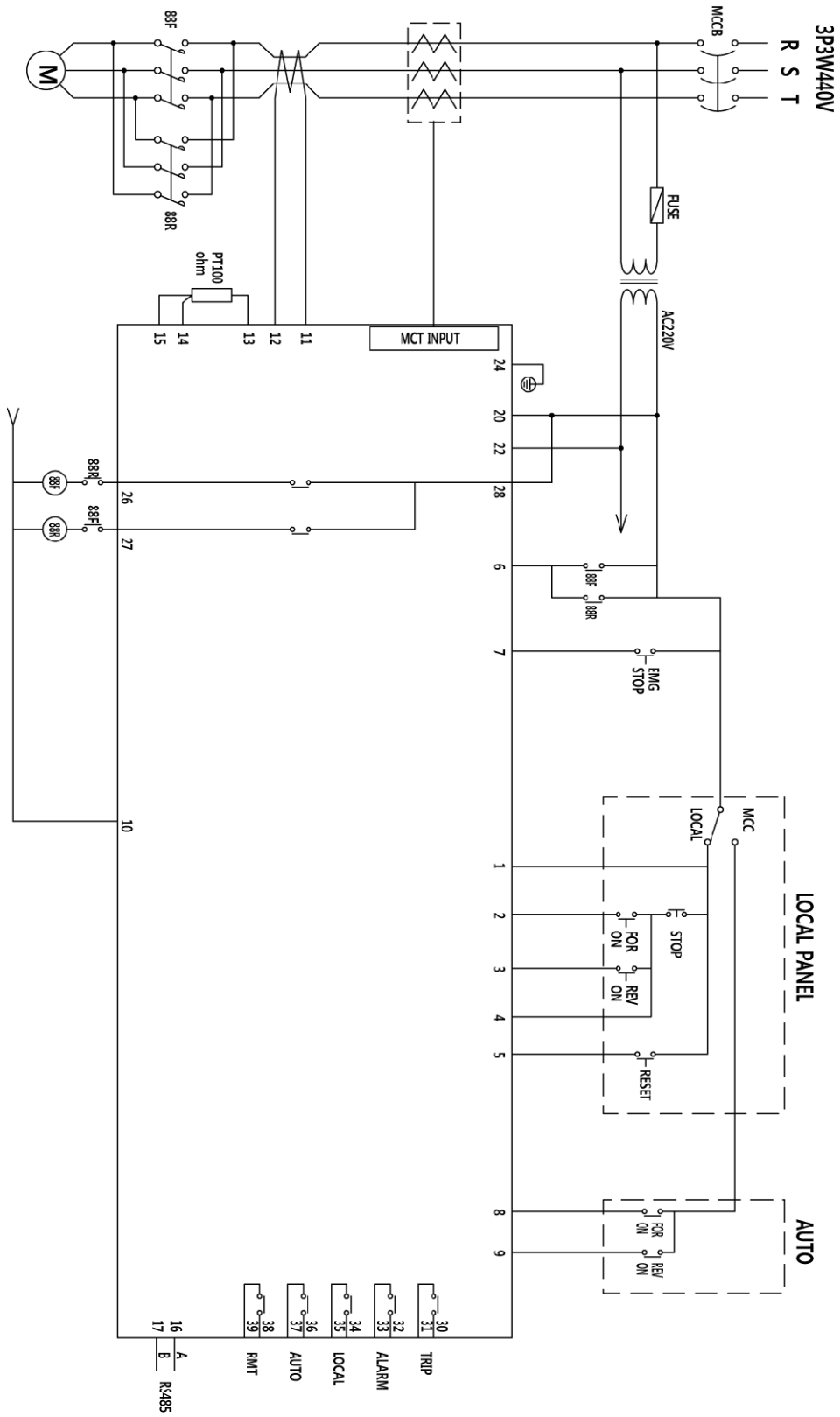
보호항목	동작조건		동작시간	비고
과전류	정한시	정격전류의 105% 이상	1~60초	600% 과전류시 동작시간
	반한시	정격전류의 110% 이상	1~60초	
단락전류	정격전류의 700 ~ 1400%		0.05초	
구속보호 (LOCK)	정격전류의 200 ~ 700%		0.5초	반한시 동작안함
구속보호 (STALL)	정격전류의 150 ~ 300%		5초	반한시 동작안함 기동중 (d-time) 동작안함
저전류	정격전류의 30 ~ 70%		2초	
불평형	전류의 불평형이 30 ~ 50%		5초	
결상	전류의 불평형이 70%		1.5초	
역상	전류의 위상이 바뀜		0.1초	
지락	지락 전류가 0.1 ~ 1A		0.05~1초	
온도	모터 온도가 0 ~ 200°C		10~3600초	

4. 단자 결선도

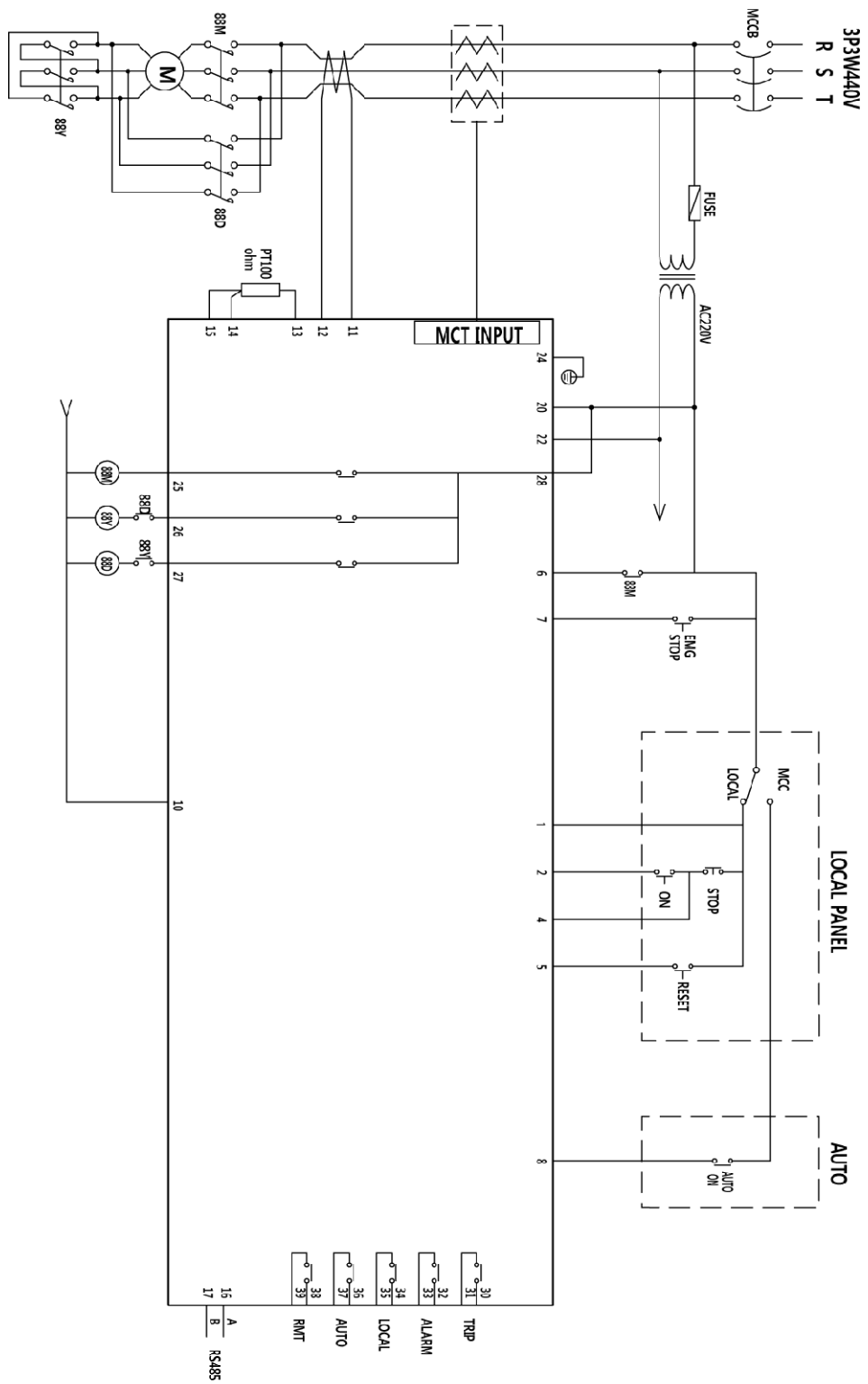
4.1 직입 기동



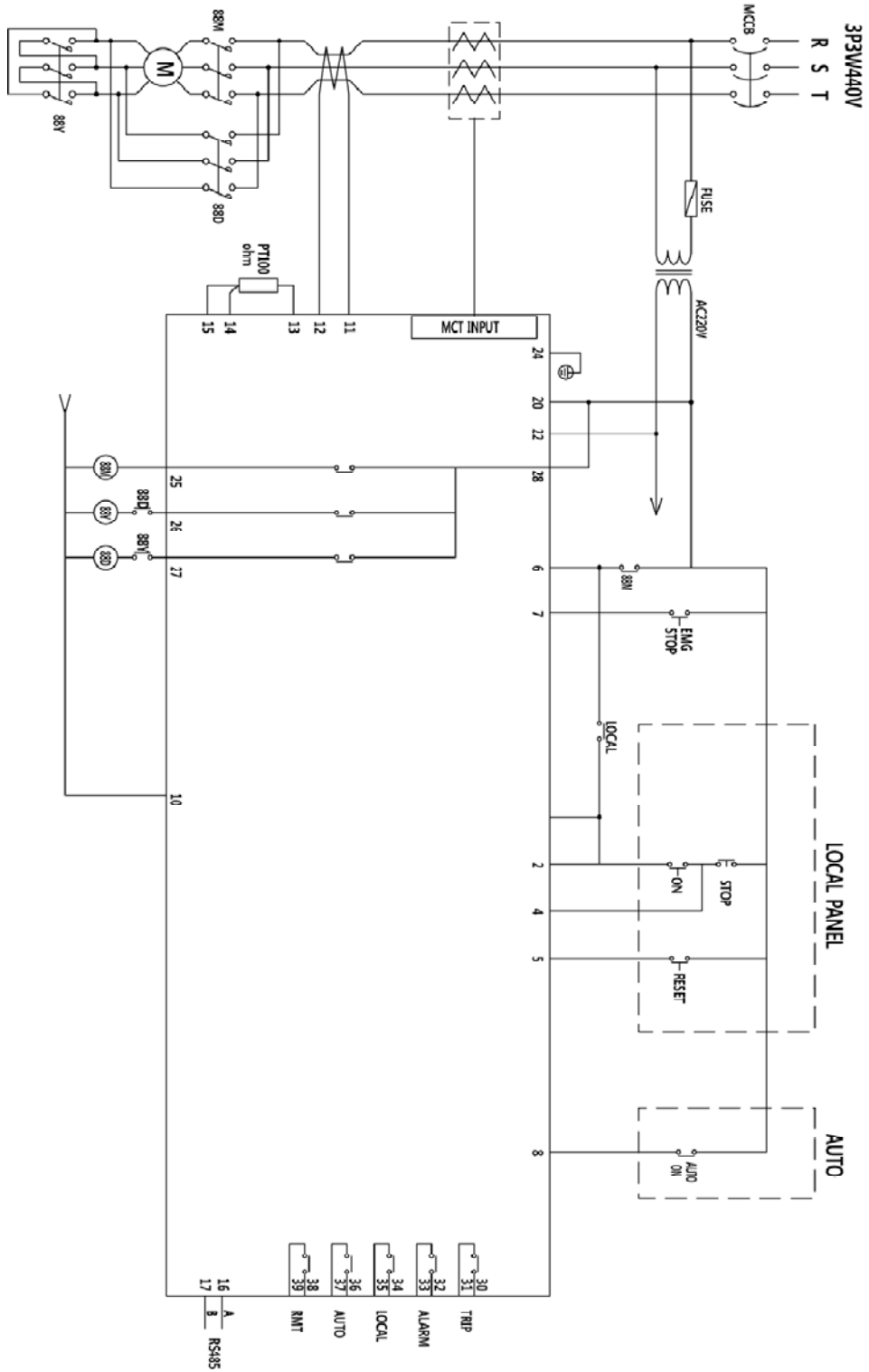
4.2 정역 기동



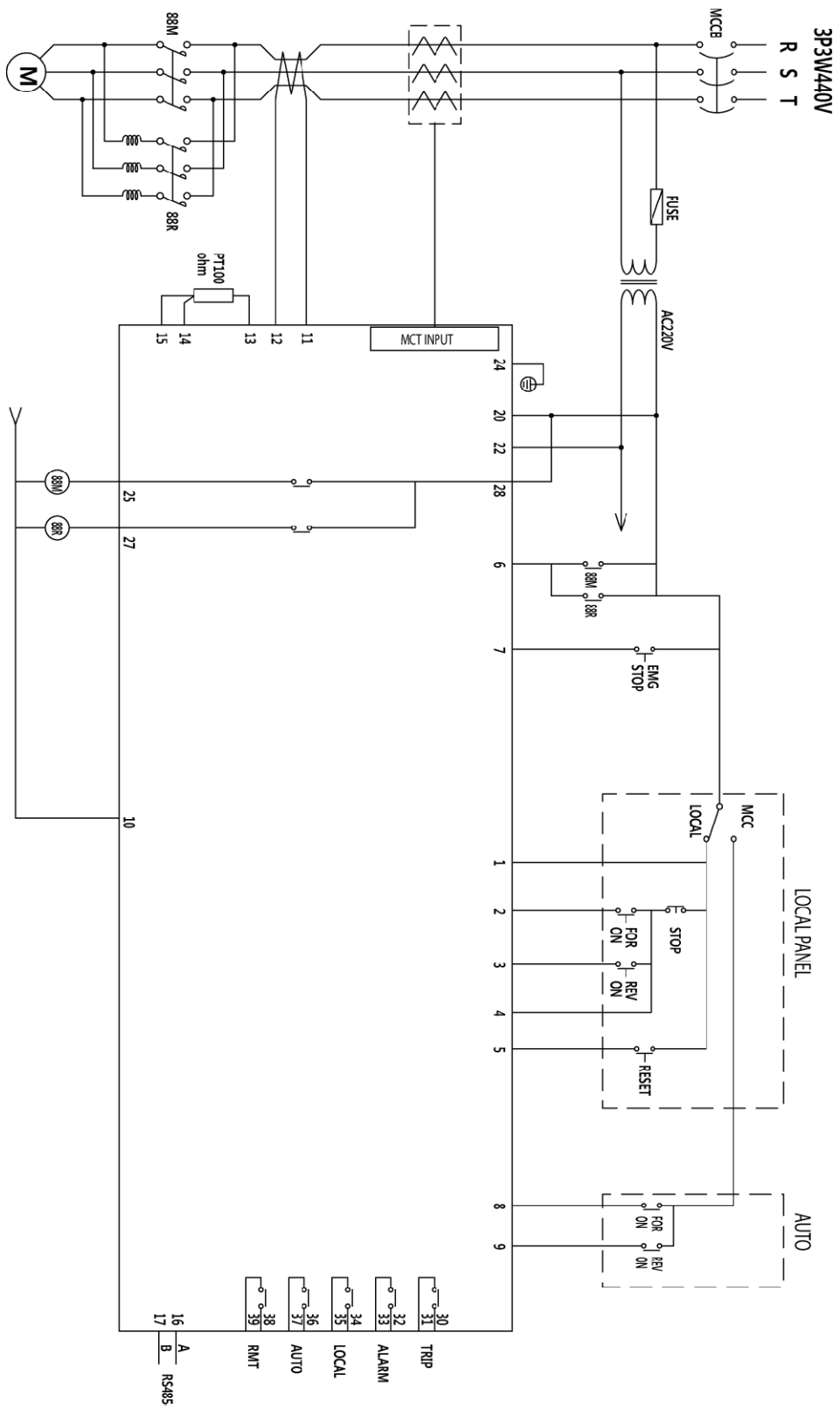
4.3 Y-△ 기동(1)



4.4 Y-△ 기동(2)

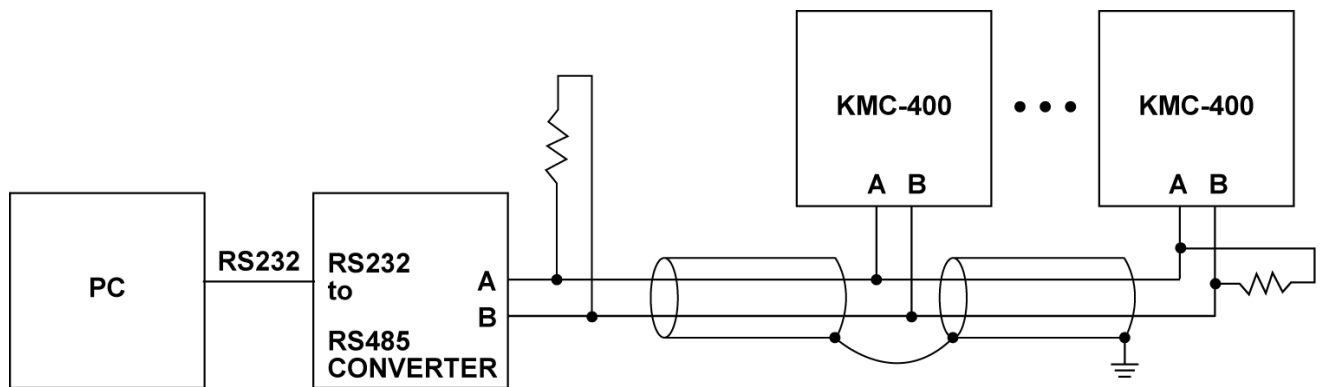


4.5 리액터 기동



4.6 통신결선

- 통신용 케이블은 반드시 RS-485통신용 Twisted shield cable (MIN. AWG22)을 사용하십시오.
- 최대 통신가능거리는 1200m입니다.
- 최대 연결 가능대수는 32대입니다.
- 양쪽 종단에 1/4W, 200Ω의 저항을 부착하십시오.
- 통신선의 실드는 서로 연결되어야 하며 한쪽 끝은 반드시 접지시켜야 합니다.



5. 설정 및 조작

5.1 설정항목

◎A-그룹

NO	항목	표시	설정값	기본값	비고
1	기동방법	A1.rty	1PFr,3PFr,1dir, 3dir,y-d,rEAC	3dir	단상정역, 3상정역, 단상직입, 3상직입, Y-Delta, 리액터
2	CT비	A2.Ctr	1~200	1	
3	정격전류	A3.r-C	1~1000A	5	
4	과전류 보호 동작특성	A4.CHA	dEF, inu	inu	정한시, 반한시
5	과전류 보호 동작시간	A5.O-t	1~60sec	60	
6	과전류 보호 동작지연시간	A6.d-t	1~200sec	200	반한시 사용안함
7	Y 기동시간	A7.y-t	1~120sec	5	Y-△기동모드시 : Y기동시간 리액터기동모드시 : 리액터기동시간
8	정전 보상시간	A8.PFt	OFF,1~20sec	OFF	
9	재시동 지연시간	A9.rSd	0~300sec	10	

◎B-그룹

NO	항목	표시	설정값	기본값	비고
1	단락전류보호	B1.S-C	OFF, 700~1400%	OFF	
2	LOCK보호	B2.LOC	OFF, 200~700%	OFF	반한시 동작안함
3	STALL보호	B3.StL	OFF,150,200, 300%	OFF	반한시 동작안함 동작지연(기동)시간 후부터 보호동작
4	저전류 보호	B4.u-C	OFF,30~70%	OFF	
5	불평형 보호	B5.Pub	OFF,30,40,50%	OFF	단상기동 동작안함
6	결상 보호	B6.P-F	OFF,On	OFF	단상기동 동작안함
7	역상보호	B7.r-P	OFF,On	OFF	단상기동시 반드시 OFF로 설정
8	MC 상태감시	B8.CCh	OFF,On	OFF	
9	지락보호	B9.g-F	OFF,On	OFF	
10	지락전류	B10.gC	0.1,0.2,0.5,1,	1	
11	지락동작시간	B11.gt	0.05, 0.1~1.0sec	1.0	

◎C-그룹

NO	항목	표시	설정값	기본값	비고
1	통신주소	C1.Adr	1~255	1	
2	통신속도	C2.bPS	96,192,384	96	9600,19200,38400bps
3	전원주파수	C3.Frq	50,60hz	60	
4	온도센서 사용	C4.tin	OFF,On	OFF	Pt100 ohm sensor
5	모터 과온보호	C5.Hit	0~200°C	110	
6	과온 동작시간	C6.Htt	10~3600sec	3600	
7	모터off 전류감지	C7.OCC	OFF,On	OFF	이중보호 trip 기능

◎D-그룹

NO	항목	표시	설정값	기본값	비고
1	총 운전시간 표시	d1.trt	운전시간확인		설정불가 예)10000시간 운전시= 416(day)→^키on, 16.00(시간.분)
2	총 운전시간보정	d2.nrt	0~9999	0	설정시간=실제사용시간/100. (예:10000시간으로 보정시 10000/100=100 → 100으로 설정할 것)
3	사용주위온도	d3.t-u	0~100℃	30	모터수명예측 보정시 과거 모터운전 온도를 대략 설정한다.
4	모터수명예측 보정실시	d4.FtC	no,yES		no→yes 선택후 저장누르면 총운전시간과 잔여수명이 보정저장됨

◎E-그룹

NO	항목	표시	설정값	기본값	비고
1	THD 고장진단(주의)	E1.tH1	0~10.0%	2%	
2	THD 고장진단(점검)	E2.tH2	0~10.0%	3%	
3	THD 고장진단(긴급)	E3.tH3	0~10.0%	4%	
4	불평형 고장진단(주의)	E4.ub1	5~100%	5%	
5	불평형 고장진단(점검)	E5.ub2	5~100%	10%	
6	불평형 고장진단(긴급)	E6.ub3	5~100%	15%	
7	지락 고장진단(주의)	E7.gF1	0.005~1.000A	0.005A	
8	지락 고장진단(점검)	E8.gF2	0.005~1.000A	0.020A	
9	지락 고장진단(긴급)	E9.gF3	0.005~1.000A	0.050A	

5.2 설정조작

5.2.1 설정화면으로 진입 방법

-초기 운전화면 상태일 때 설정키를 3초이상 길게 ON→A1.rty (A그룹의 1번 항목)

5.2.2 그룹내에서 설정항목 이동

-UP 키를 누를 때마다 항목 위로 이동 (A1.rty→A2.Ctr→ A3.r-C)

-DOWN 키를 누르면 항목 아래로 이동 (A3.r-C→A2.Ctr.....)

5.2.3 다른 그룹으로 이동방법

-설정키를 누를 때마다 A,B,C,D,E그룹이 차례로 표시됨.

(A1.rty→ B1.S-C→ C1.Adr→ d1.trt→E1.th1→ A1.rty.....)

5.2.4 설정값의 변경

-설정키와 UP, DOWN키를 사용하여 변경하기를 원하는 그룹의 설정항목으로 이동합니다.

-원하는 설정항목이 표시중이면 저장 키를 누릅니다→ 설정값이 깜박임

-UP, DOWN 키로 원하는 값으로 변경합니다.

-저장키를 누르면 새로운 설정치는 저장되고 상위 설정항목 메뉴로 이동함.

5.2.5 운전화면으로 복귀

-해제키를 누르면 운전화면으로 복귀합니다.

(NOTE)

- ① 모터 운전 중에도 설정값 변경이 가능하므로 주의하십시오.
- ② 설정모드 상태로 일정시간 조작이 없으면 측정모드로 돌아갑니다.

5.3 운전모드 선택

모터 운전모드에는 현장, 수동, 자동, 원방 4종류가 있습니다.

LOP 스위치 입력이 close이면 현장모드로 바뀝니다.

현장모드가 아닐 때 KMC-400전면의 모드 버튼으로 수동, 자동, 원방모드 중 하나를 선택할 수 있습니다.

① 현장모드

운전모드 중 최고 우선 순위모드입니다.

LOP SW가 close되면 현장모드로 바뀝니다.

현장모드가 되면 다른 모드에서는 조작이 불가능하며 각종 설정치 변경과 같은 조작도 불가능 하게 됩니다.

② 수동모드

KMC-400 MCC CELL UNIT에서 조작이 가능한 모드입니다.

모드 버튼을 조작하여 수동 모드를 선택할 수 있습니다.

③ 자동모드

PLC 등을 통한 자동운전이 가능한 모드입니다.

모드버튼을 조작하여 자동모드를 선택할 수 있습니다.

④ 원방모드

RS485 통신을 사용하여 원방제어를 하는 모드입니다.

모드버튼을 조작하여 원방모드를 선택할 수 있습니다.

6. 측정값 표시

운전화면 중일 때 자동으로 순환표시합니다.

또 UP버튼을 사용하여 측정항목을 수동으로 선택표시 할 수도 있습니다.

측정순환 표시는 아래 항목 순으로 표시됩니다.

(L1상 전류표시)



(L2상 전류표시)



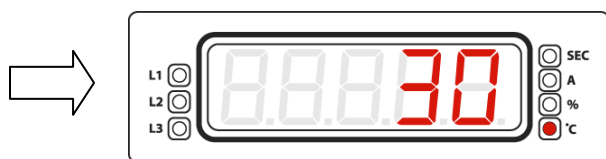
(L3상 전류표시)



(지락전류 표시)



(모터온도 표시)



(불평형률 표시)

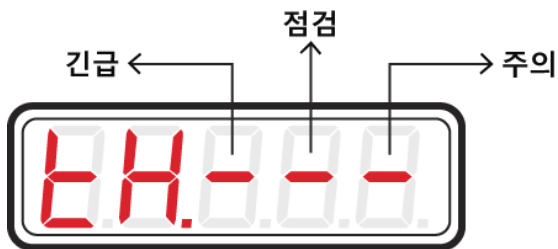


(NOTE)

- ① 단상 모터 사용시는 L2, L3상 전류 표시와 불평형률 표시는 되지 않습니다.
- ② 지락 보호 off 설정시 지락 전류표시는 되지 않습니다.
- ③ 온도 센서 사용 off 설정시 모터 온도 표시는 되지 않습니다.
- ④ L1, L2, L3상 전류 표시중일 때 저장 버튼을 누르면 각상의 THD값을 표시합니다.

7. 모터의 고장진단 표시

본 제품에는 모터 고정자 권선에 대한 고장진단기능이 있습니다.
 고장진단방법으로는 THD(총고주파 함유율), 불평형률, 누설전류를 계측하여
 측정레벨에 따라 고장 상태를 주의, 점검, 긴급상태로 표시합니다.
 주의값, 점검값, 긴급값, 설정은 설정 그룹중 E그룹에서 하고 있습니다.
 고장진단 버튼을 누를때마다 고장진단 항목이 순환표시됩니다.
 모터 고정자 권선 고장 정도에 따라 고장진단 항목중 하나가 표시될 수
 있습니다.



(THD 고장진단상태표시)

- : 경보상태 아님

H : 경보상태



(불평형률 고장진단 상태표시)



(누설전류 고장진단 상태표시)

8. 모터의 수명예측표시

모터의 운전시간과 운전온도 조건을 누적하여 잔여수명을 계산합니다.
 모터의 사용환경이 온도가 높거나 모터부하가 클 경우 자체발열에 의해 수명은 크게 줄어들게 됩니다.

모터의 수명 표시는 %로 표시합니다. 오래쓰면 쓸수록 수명표시값은 감소합니다.

고장진단 버튼을 누르면 수명예측값을 표시합니다.



▼모터의 수명예측 계산 방법은 아래와 같습니다.

$$\text{수명 예측값} = \frac{1}{\left(\frac{t^2}{\alpha_B^3} + \frac{1}{\alpha_w}\right) \times 1000000} \times 100[\%]$$

α_B = 베어링 특성 계수

α_w = 권선의 특성 계수

t = 총 운전시간

TA = 모터온도

TA°C	α_B (Hr)	α_w (Hr)
10	13000	3.2e6
30	78000	8.9e5
50	55000	2.9e5
70	22000	1.1e5

9. 각종고장표시

9.1 TRIP 표시

표시방법	설 명	확 인
tr.o-C	과전류	정격 전류, 시간 설정 확인
tr.S-C	단락전류	정격 전류, 배선 확인
tr.LoC	구속(기동중)	정격 전류, 모터 확인
tr.StL	구속(운전중)	정격 전류, 모터 축 확인
tr.u-C	저전류	정격 전류 확인
tr.ub	불평형	모터 코일 확인
tr.P-F	결상	배선, 개폐기 확인
Tr.r-P	역상	배선 확인
tr.g-F	지락	배선, 모터 코일 지락 확인
tr.H-t	모터 과온	모터 코일 단락, 과부하 확인

9.2 FAIL 표시

Err.1 : EEPROM 메모리 고장

Err.2 : 출력접점 OFF 조작후 MC상태 접점 입력이 ON이거나

출력접점 ON 조작후 MC상태 접점 입력이 OFF일때

MC 상태 감시기능 설정이 ON으로 설정되어 있을때만 동작함.

(결선 오류 또는 결선 풀림시 발생 가능성)

Err.3 : 모터 OFF 후에도 정격전류의 10% 이상 계속 감지됨.

이때 TRIP 릴레이 접점도 ON됨.

모터 OFF 전류 감시기능 설정이 ON으로 설정되어 있을때만 동작함.

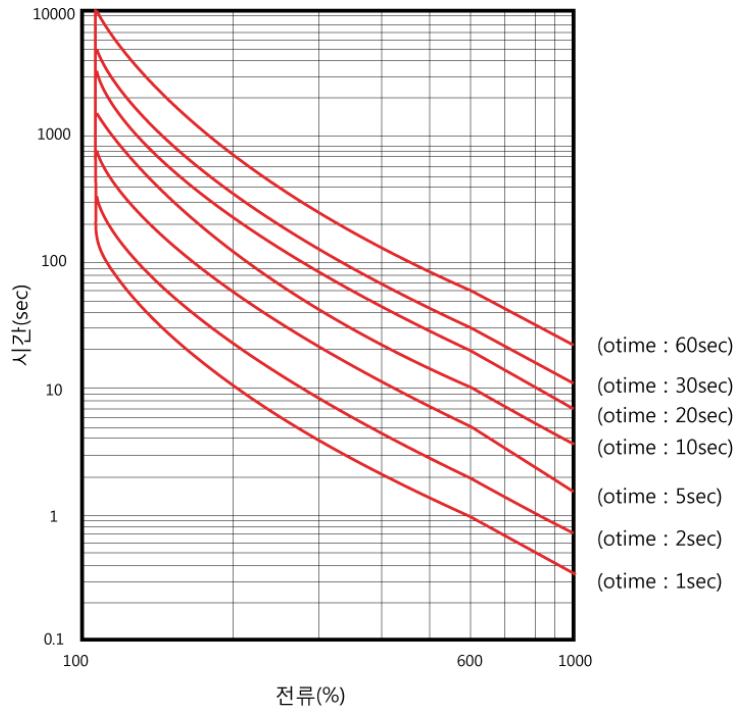
(MC 접점 불량시 발생 가능성)

(NOTE)

9.1 TRIP 상태나 9.2 FAIL 상태 중 어느 하나라도 이상 발생시 ALM 릴레이 접점출력도 동시에 ON됩니다.

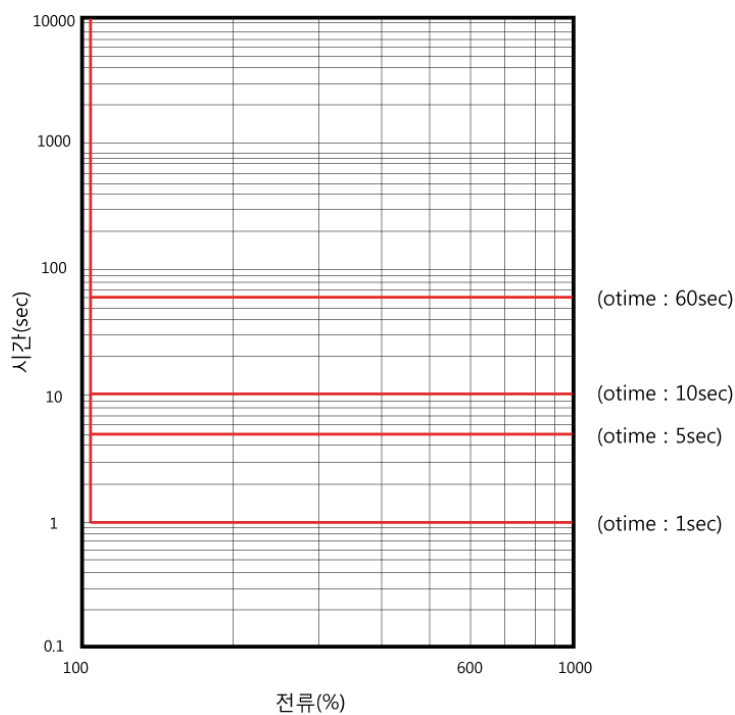
10. 과전류 보호 특성 곡선

10.1 반한시 특성 곡선



<반한시 특성곡선>

10.2 정한시 특성 곡선



<정한시 특성곡선>

11. 정격전류 슬라이드SW 설정방법

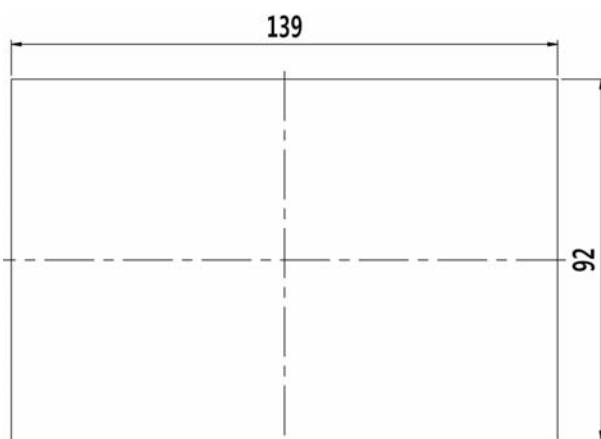
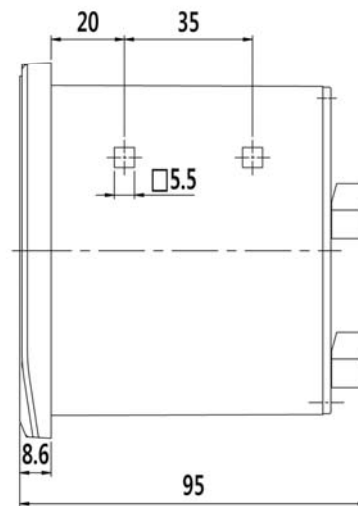
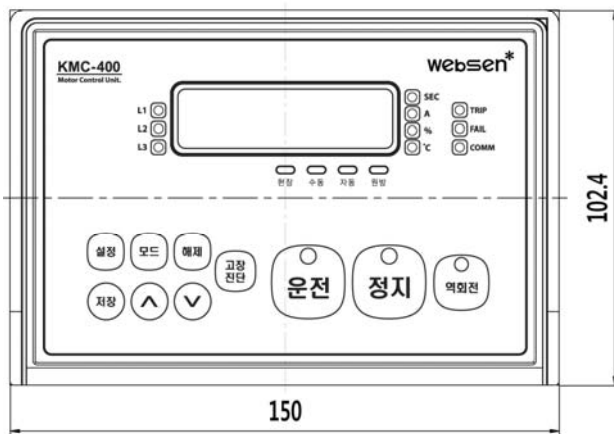
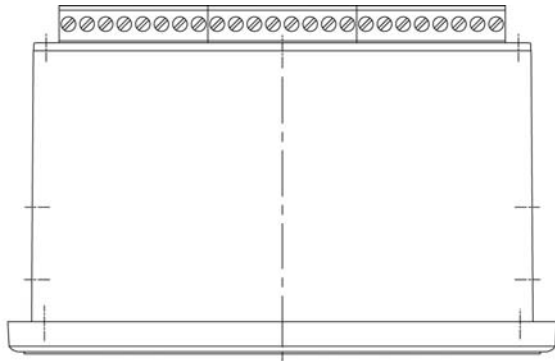
정격 선택은 후면의 슬라이드SW 두개로 선택합니다.



- ① 정격 선택시 그림처럼 슬라이드 SW 두개의 위치가 동일해야 합니다.
만약 슬라이드 SW 두개의 위치가 각각 다르게 선택되면 오동작 하므로 주의하십시오.
- ② 모터의 기동이 완료된 후 정상운전상태에서 흐르는 전류의 120%정도로 모터 정격 렌지를 선택하여 주십시오.
예) 정상운전 중 전류 0.5~4A일 때 : 5A 렌지 선택
정상운전 중 전류 4~16A일 때 : 20A 렌지 선택
정상운전 중 전류 16~80A일 때 : 100A 렌지 선택
- ③ CT비
5A렌지 선택시 : CT비는 1로 설정합니다.
20A렌지 선택시 : CT비는 4로 설정합니다.
100A렌지 선택시 : CT비는 20으로 설정합니다.

12. 외형치수

■ 키설명



PANEL SIZE

■ MCT

