

P3-EU Intelligent Motor Protective Relay / User's Guide

DOC No. RD09-04-001 rev. 0.9

Electronic Over Current Relay

New Concept of the Motor Protection

Samwha EOCR will provide not only Electronic Protection Relay but also the best satisfaction and reliability to our customers all over the industrial control measuring equipment field through much higher levelled technology products and innovative service.

▶ Petro-chemical : EOCR-PMZ / PFZ

▶ Automobile : EOCR-3DM2 / IFDM

▶ Electronics : EOCR-3DE / FDE

▶ Steel : EOCR-SSD

▶ Mining (Cement) : EOCR-SS / DS series

▶ Power plant : ELR / EGR




NEW

▶ Petro-chemical : EOCR-PMZ / PFZ

▶ Automobile : EOCR-3DM2 / IFDM

▶ Electronics : EOCR-3DE / FDE

▶ Steel : EOCR-SSD

▶ Mining (Cement) : EOCR-SS / DS series

▶ Power plant : ELR / EGR




NEW

▶ Petro-chemical : EOCR-PMZ / PFZ

▶ Automobile : EOCR-3DM2 / IFDM

▶ Electronics : EOCR-3DE / FDE

▶ Steel : EOCR-SSD

▶ Mining (Cement) : EOCR-SS / DS series

▶ Power plant : ELR / EGR




NEW

▶ Petro-chemical : EOCR-PMZ / PFZ

▶ Automobile : EOCR-3DM2 / IFDM

▶ Electronics : EOCR-3DE / FDE

▶ Steel : EOCR-SSD

▶ Mining (Cement) : EOCR-SS / DS series

▶ Power plant : ELR / EGR




NEW

▶ Petro-chemical : EOCR-PMZ / PFZ

▶ Automobile : EOCR-3DM2 / IFDM

▶ Electronics : EOCR-3DE / FDE

▶ Steel : EOCR-SSD

▶ Mining (Cement) : EOCR-SS / DS series

▶ Power plant : ELR / EGR




NEW

▶ Petro-chemical : EOCR-PMZ / PFZ

▶ Automobile : EOCR-3DM2 / IFDM

▶ Electronics : EOCR-3DE / FDE

▶ Steel : EOCR-SSD

▶ Mining (Cement) : EOCR-SS / DS series

▶ Power plant : ELR / EGR




NEW

▶ Petro-chemical : EOCR-PMZ / PFZ

▶ Automobile : EOCR-3DM2 / IFDM

▶ Electronics : EOCR-3DE / FDE

▶ Steel : EOCR-SSD

▶ Mining (Cement) : EOCR-SS / DS series

▶ Power plant : ELR / EGR




NEW

▶ Petro-chemical : EOCR-PMZ / PFZ

▶ Automobile : EOCR-3DM2 / IFDM

▶ Electronics : EOCR-3DE / FDE

▶ Steel : EOCR-SSD

▶ Mining (Cement) : EOCR-SS / DS series

▶ Power plant : ELR / EGR




NEW

▶ Petro-chemical : EOCR-PMZ / PFZ

▶ Automobile : EOCR-3DM2 / IFDM

▶ Electronics : EOCR-3DE / FDE

▶ Steel : EOCR-SSD

▶ Mining (Cement) : EOCR-SS / DS series

▶ Power plant : ELR / EGR




NEW

▶ Petro-chemical : EOCR-PMZ / PFZ

▶ Automobile : EOCR-3DM2 / IFDM

▶ Electronics : EOCR-3DE / FDE

▶ Steel : EOCR-SSD

▶ Mining (Cement) : EOCR-SS / DS series

▶ Power plant : ELR / EGR




NEW

▶ Petro-chemical : EOCR-PMZ / PFZ

▶ Automobile : EOCR-3DM2 / IFDM

▶ Electronics : EOCR-3DE / FDE

▶ Steel : EOCR-SSD

▶ Mining (Cement) : EOCR-SS / DS series

▶ Power plant : ELR / EGR




NEW

▶ Petro-chemical : EOCR-PMZ / PFZ

▶ Automobile : EOCR-3DM2 / IFDM

▶ Electronics : EOCR-3DE / FDE

▶ Steel : EOCR-SSD

▶ Mining (Cement) : EOCR-SS / DS series

▶ Power plant : ELR / EGR




NEW

▶ Petro-chemical : EOCR-PMZ / PFZ

▶ Automobile : EOCR-3DM2 / IFDM

▶ Electronics : EOCR-3DE / FDE

▶ Steel : EOCR-SSD

▶ Mining (Cement) : EOCR-SS / DS series

▶ Power plant : ELR / EGR




NEW

▶ Petro-chemical : E

EOCR Samwha EOCR
by **Schneider Electric**

NOTICE

Read these instructions carefully, and look at the equipment to become familiar with the device before trying to install, operate, or maintain it. The following special messages may appear throughout this documentation or on the equipment to warn of potential hazards or to call attention to information that clarifies or simplifies a procedure.

PLEASE NOTE

Electrical equipment should be installed, operated, serviced, and maintained only by qualified personnel. No responsibility is assumed by Samwha EOCR for any consequences arising out of the use of this material.

© 2009 Samwha EOCR. All Rights Reserved.

Sys Config 모드에서는 수동으로 전환시켜야만 한다.

목 차

<u>1.</u>	<u>주요 특징</u>	<u>5</u>
<u>2.</u>	<u>기술 사양</u>	<u>10</u>
2.1.	기술 사양	10
2.2.	제어 전원 특성	11
2.3.	논리 입력 특성	11
2.4.	논리 출력 특성	11
2.5.	보호 기능	12
<u>3.</u>	<u>모터 보호 기능</u>	<u>13</u>
<u>4.</u>	<u>모터 제어 기능</u>	<u>21</u>
1.1	제어 모드와 운전 상태	21
1.2	제어 채널	21
1.3	BUMP 운전	22
1.4	기동 시간 설정	22
1.5	운전 모드	23
1.6	고장 시의 운전 모드	24
1.7	직입기동(DOL) 제어 모드	24
1.8	YD 제어 모드	25
1.9	인버터 모드	27
1.10	바이패스 모드	29
<u>5.</u>	<u>측정 및 감시 진단 기능</u>	<u>33</u>
1.11	부하 전류 측정	33
1.12	누설 지락 전류 측정	33
1.13	동작 시간 오차	33
1.14	제어 명령 진단 기능	33
1.15	자기 진단 기능	34
<u>6.</u>	<u>설치 및 조작 방법</u>	<u>35</u>
1.16	설치	35
1.17	조작 방법	35

7.	치수도	37
1.18	치수도	37
8.	WIRIGN DIAGRAMS	38
9.	REVISION HISTORY	41

FIGURES AND TABLES

Figure 1. A KCOU (left) shown connected to an IMPR (right).....	8
Figure 2. Electrical connections between a KCOU and an IMPR.	33
Figure 3. Signal connections between an IMPR and a KCOU.	오류! 책갈피가 정의되어 있지 않습니다.10
Figure 4. Pin-outs of the IMPR and the KCOU.....	오류! 책갈피가 정의되어 있지 않습니다.10
Table 1. Bit definitions for Register 1021.	오류! 책갈피가 정의되어 있지 않습니다.10
Table 2. Character map for registers 1022 - 1036.	오류! 책갈피가 정의되어 있지 않습니다.10
Table 3. Decimal point positions for LSB of Register 1024.....	오류! 책갈피가 정의되어 있지 않습니다.10
Table 4. Bit definitions for Register 1100.	오류! 책갈피가 정의되어 있지 않습니다.10
Table 5. Bit definitions for Register 1101.	오류! 책갈피가 정의되어 있지 않습니다.10
Table 6. Bit definitions for Register 1102.	오류! 책갈피가 정의되어 있지 않습니다.10
Table 7. Value definitions for Register 1103.....	오류! 책갈피가 정의되어 있지 않습니다.10
Table 8. Value definitions for Register 1104.....	오류! 책갈피가 정의되어 있지 않습니다.10
Table 9. Revision History	41

1. 주요 특징

- MME 시리즈 모터보호제어장치는 기존의 모터보호계전기 제품 중에 nEOCR 제품의 보호기능과 TeSys T 제품군 중에서 모드버스 제품의 제어기능을 기반으로 국내시장에서의 고객요구에 적합하도록 설계되었다.
- MME 시리즈 제품군은 다음과 같은 제품들로 구성된다 :
 - 본체(EU) : 계측, 보호, 제어, I/O, 통신, 표시장치 연결 등의 기능을 제공한다.
 - 표시장치(OCU) : 본체의 동작상황을 LED 와 7 세그먼트 표시장치로 표시한다.
 - 설정소프트웨어(PCON2) : 설정값 변경, 모니터링, 내부 정보 표시를 지원하는 PC Software 이다.

제품의 용도

MME 모터보호제어장치는 단상 또는 3상 교류 전동기의 보호, 제어, 모니터링 기능을 제공한다. MME는 개방형 통신프로토콜에 기반하여 산업체에서 필요한 다기능 보호기능과 제어기능을 제공하도록 설계되었다. 또한 정밀한 계측과 다기능 보호기능에 의해 보다 안정적인 모터사용을 가능하게 하고, 모니터링 기능과 진단기능에 의해 공정 전체로 고장이 파급되는 것을 조기에 예방할 수 있게 하였다. 또한 고장기록과 누적 운전시간, 자기진단 기능 등을 활용해 유지보수와 전체 시스템의 이용율을 높일 수 있다.

활용 예

다음과 같은 산업현장에 사용될 수 있다 :

분야	섹터	응용
빌딩	☐ 사무용 빌딩 ☐ 쇼핑센터 ☐ 아파트형 공장 ☐ 선착장 ☐ 병원 ☐ 문화공간 ☐ 공항	다음과 같은 빌딩설비의 제어와 관리 : ☐ 중요 공조설비 ☐ 수처리 ☐ 환기 ☐ 가스 ☐ 전기 ☐ 스팀
공장	☐ 금속, 무기물, 광산 : 시멘트, 유리, 철강, 귀금속 추출 ☐ 전자 ☐ 석유화학 ☐ 에탄올 ☐ 제지 ☐ 제약 ☐ 식료품	☐ 펌프 모터의 제어와 모니터링 ☐ 환기 제어 ☐ 부하 이송 제어 ☐ 기계상태 표시 및 통신 ☐ 공정자료의 처리와 저장 ☐ 원격에서의 인터넷을 통한 여러 사이트의 자료관리
에너지와 기간산업망	☐ 수처리 및 운송 ☐ 교통관리 : 공항, 터널, 지하철, 전기철도 ☐ 송배전 계통	☐ 펌프 모터의 제어와 모니터링 ☐ 환기 제어 ☐ 풍력터빈의 원격제어 ☐ 원격에서의 인터넷을 통한 여러 사이트의 자료관리

MME 모터보호제어장치

MME모터보호제어장치는 2개의 제품으로 구성되어 있다. 하나는 본체(이하 EU)이며, 다른 하나는 표시장치(이하 OCU)이다. EU는 계측, 보호, 제어, 통신 등의 기능을 수행하며, OCU는 설정값 변경과 EU의 내부 정보 표시, PCON2의 연결 등을 지원한다. MME이 기능설정은 OCU를 통해서, PC에서 PCON2을 이용해서 또는 PLC등에서 네트워크통신을 이용해서 가능하다. 외장형 CT나 ZCT등의 액세서리를 활용하면 제품이 사용영역을 확대할 수 있다.

EU 본체

마이크로프로세서 기반의 EU는 모터제어기로서 MME의 핵심 모듈이다. EU는 단상 또는 3상 모터의 보호기능, 모니터링기능, 제어기능을 제공하며, 모드버스 통신망과 연계되도록 설계되었다.

EU	기능 설명	Reference Code
	● 계측범위 0.4 – 240A ● 단상 또는 3 상 전류입력 ● 2 개의 접점입력 ● 3 개의 접점출력 ● ZCT 연결단자*1) ● 네트워크 연결포트 ● OCU 연결포트 ● 전류 보호, 계측 및 모니터링 기능 ● 모터 제어기능 ● 전원상태 표시 LED ● 고장상태 표시 LED ● 통신상태 표시 LED ● 고장복귀 버튼	MMED-WRBH (24 Vdc, 0.5 – 80 A, EF none, Hole Type)
		MMED-WRUH (110/220 Vac, 0.5 – 80 A, EF none, Hole Type)
		MMED-WRGH (125 Vdc, 0.5 – 80 A, EF none, Hole Type)
		MMEB-WRBH (24 Vdc, 0.5 – 80 A, Built-in ZCT, Hole Type)
		MMEB-WRUH (110/220 Vac, 0.5 – 80 A, Built-in ZCT, Hole Type)
		MMEB-WRGH (125 Vdc, 0.5 – 80 A, Built-in ZCT, Hole Type)
		MMEZ-WRBH (24 Vdc, 0.5 – 80 A, External ZCT, Hole Type)
		MMEZ-WRUH (110/220 Vac, 0.5 – 80 A, External ZCT, Hole Type)
		MMEZ-WRGH (125 Vdc, 0.5 – 80 A, External ZCT, Hole Type)
		MMED-WRBT (24 Vdc, 0.5 – 80 A, EF none, Terminal Type)
		MMED-WRUT (110/220 Vac, 0.5 – 80 A, EF none, Terminal Type)
		MMED-WRGT (125 Vdc, 0.5 – 80 A, EF none, Terminal Type)
		MMEB-WRBT (24 Vdc, 0.5 – 80 A, Built-in ZCT, Terminal Type)
		MMEB-WRUT (110/220 Vac, 0.5 – 80 A, Built-in ZCT, Terminal Type)
		MMEB-WRGT (125 Vdc, 0.5 – 80 A, Built-in ZCT, Terminal Type)
		MMEZ-WRBT (24 Vdc, 0.5 – 80 A, External ZCT, Terminal Type)
		MMEZ-WRUT (110/220 Vac, 0.5 – 80 A, External ZCT, Terminal Type)
		MMEZ-WRGT (125 Vdc, 0.5 – 80 A, External ZCT, Terminal Type)

OCU 표시장치

OCU는 HMI(human-machine interface)장치로 5 디지털의 7 세그먼트 LED 표시장치와 21 개의 상태표시 LED, 9 개의 조작버튼과 전면과 후면에 각각 1 개씩의 RJ45 포트를 가지고 있다. OCU는 기존 EOCR 제품과 동일한 판넬커팅사이즈를 가지도록 하였고, 전원공급은 별도의 전원이 필요없이 EU 본체로부터 공급받도록 하였다.

OCU	기능 설명	Reference Code
	● 조작버튼을 이용한 모터 운전 ● 메뉴트리를 통한 시스템 설정 ● 계측 및 고장정보 표시 ● 통신선을 통해 EU로부터의 전원공급	EOCR-OCU (HMI display Module)
		CABLE-RJ45-00H (Communication Cable to EU, 0.5M)
		CABLE-RJ45-001 (Communication Cable to EU, 1.0M)
		CABLE-RJ45-01H (Communication Cable to EU, 1.5M)
		CABLE-RJ45-002 (Communication Cable to EU, 2.0M)
		CABLE-RJ45-003 (Communication Cable to EU, 3.0M)

* 3M 이상의 통신케이블은 별도주문사양임.

PCON 소프트웨어

PCON 소프트웨어는 Microsoft® Windows® 기반의 응용제품으로 사용자가 PC 를 이용해서 EU 본체의 설정을 변경할 수 있도록 지원하며, 계측정보, 모터 상태, 고장 기록 등을 PC 에서 볼 수 있도록 한다.

PCON	기능 설명	Reference Code
	● 제품 상세정보 표시 ● 메뉴트리를 통한 시스템 설정 ● 고장 정보 표시 ● 전류변화이력 표시 ● 다수의 모터 모니터링 PCON을 사용하기 위해서는 아래의 항목들이 같이 사용된다.: ● PC ● RS232-RS485 컨버터 ● 통신케이블	PCON 은 당사 홈페이지를 통해 무료로 배포합니다. http:// www.eocr.com

대전류용 외장 CT

모터 정격 부하전류가 100A이상인 경우에는 아래와 같은 외장 CT를 사용하여야 합니다.

2CT	Primary	Secondary	Inside Diameter	Reference Code
	100	5	24 mm	2CT-D1-100
	150	5	24 mm	2CT-DH-150
	200	5	24 mm	2CT-D2-200
	300	5	24 mm	2CT-D3-300
	400	5	24 mm	2CT-D4-400
3CT	Primary	Secondary	Inside Diameter	Reference Code
	100	5	24 mm	2CT-H1-100
	150	5	24 mm	2CT-HH-150
	200	5	24 mm	2CT-H2-200
	300	5	24 mm	2CT-H3-300
	400	5	24 mm	2CT-H4-400

외장형 ZCT의 전류 출력을 받아서 누설지락을 검출하는 모델의 경우에는 아래와 같은 ZCT를 사용하여야 합니다.

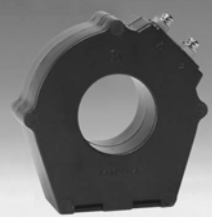
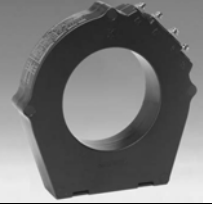
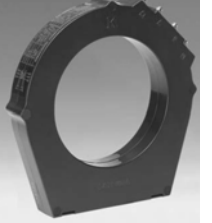
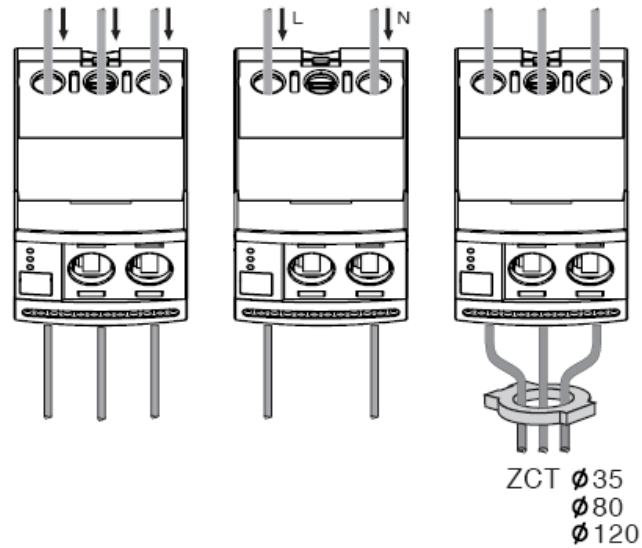
ZCT	1 차측 정격	2 차측 정격	내경	Reference Code
	200	1.5	35 mm	ZCT-035
	200	1.5	80 mm	ZCT-080
	200	1.5	120 mm	ZCT-120

Figure 1. ZCT.

본체와 모터 전력선의 결선

본체와 모터 전력선의 결선은 아래 그림과 같이 EU의 아래쪽 CT홀을 통과하도록 결선한다. 외장 ZCT의 경우에는 3상 전력선 모두가 ZCT를 관통하도록 하고, N상이 있는 경우에는 N상 도선도 ZCT내를 관통하도록 결선하여야 한다.



2. 기술 사양

2.1. 기술사양

정격절연전압 (Ui)	IEC/EN 60947-1	과전압 category III, 오염등급: 3	690 V
임펄스전압 (Uimp)	IEC60947-1 8.3.3.4.1 Paragraph 2 기준	100~240 V 전원, 입출력회로	4.8 kV
		125 V 전원, 입출력회로	2.5 kV
		24 V 전원, 입출력회로	0.91 kV
		통신회로	0.91 kV
		GF 회로	0.91 kV
보호등급	IEC 60947-1 기준	EU	IP20
		OCU	IP32
보호처리	IEC/EN 60068-2-30	습도 순환	12 Cycles
사용환경	보관시		-40 ~ +80 ℃
	사용시		-20 ~ +20 ℃
	습도	30~85% RH (결로가 없는 상태)	
통신방식	Modbus-RTU/ RS-485		
취부방식	판넬 매입형 (Flush mounting)		
표시기능	7 Segment LED	계측전류, 고장정보, 설정값 표시	
	Bar-graph	부하율 표시 (50 ~ 120%)	
치수	EU	70W x 56.3H x 108.1D	
	OCU	108W x 74H x 38.6D	
무게	EU	MMED: 295 g, MMEB: 330 g, MMEZ: 295 g	
	OCU	OCU: 180g, 1M cable: 55g	
절연저항	회로와 외함 간	DC500V 10MΩ 이상	
절연내압	회로와 외함 간 접점 상호 간 회로 간	2KV, 50/60Hz, 1 분 1KV, 50/60Hz, 1 분 2KV, 50/60Hz, 1 분	
최대 사용 고도	정격 이하로 사용		4500 m
	정격 대로 사용		2000 m
내화성능	IEC 695-2-1 기준	도체를 지지하는 부품	960 ℃ (1760 ℉)
		기타부품	659 ℃ (1202 ℉)
1/2 사인 기계충격 펄스 = 11ms	IEC 60068-2-27 기준		15 gn
내진동	IEC 60068-2-6 기준	판넬 취부시	4 gn
		DIN 레일 취부시	1 gn
정전기 내성	IEC 61000-4-2 기준	기중 방전	8 kV, level 3
		접촉 방전	6 kV, level 3
방사성 RF 전자기장 내성	IEC 61000-4-3 기준		10 V/m, level 3
과도현상/Burst 내성	IEC 61000-4-4 기준	On power lines and relay output	4 kV, level 4
		All other circuit	2 kV, level 2

Surge 내성	IEC 61000-4-5 기준	공통모드	차동모드
	On power lines and relay output	4 kV (12Ω/9 μF)	2 kV (2Ω/18 μF)
	24 Vdc Input and Power	1 kV (12Ω/9 μF)	0.5 kV (2Ω/18 μF)
	125 Vdc Input and Power	2 kV (12Ω/9 μF)	1 kV (2Ω/18 μF)
	100-240 Vac Input and Power	2 kV (12Ω/9 μF)	1 kV (2Ω/18 μF)
	통신	2 kV (12Ω/9 μF)	-
전도성 RF 전자기장 내성	IEC 61000-4-6 기준		10 V, level 3
Emission	CISPR 11	Conducted	Class A
		Radiated	Class A

2.2. 제어 전원 특성

제어전원		24 Vdc	100 - 125 Vdc	100 - 240 Vac
소비전력	IEC/EN 60947-1 기준	200 mA	40 mA	50 mA
주파수		DC	DC	50/60Hz
제어전원범위	IEC/EN 60947-1 기준	20.4 ~ 26.4	85 ~ 137.5	85 ~ 264
전압강하, 순간정정 내성	IEC 61000-4-11	100% of UC min. for 20ms 70% of UC min. for 700ms	100% of UC min. for 20ms 60% of UC min. for 200ms	100% of UC min. for 20ms 60% of UC min. for 200ms
과전류 보호		24V fuse 0.5 A gG	100 - 125 V fuse 0.5 A gG	100 - 240 V fuse 0.5 A gG

2.3. 논리 입력 특성

공칭 입력값		전압	24 Vdc	100 - 125 Vdc	100 - 240 Vac
		전류	7 mA		3.1 mA at 100 Vac 7.5 mA at 240 Vac
입력 한계값	State 1	전압	Max 15 V	79 V < V < 137.5	79 V < V < 264 V
		전류	Min 2 mA to Max 15 mA		2 mA min at 110 Vac to 3 mA min at 220 Vac
	State 0	전압	Max 5 V		0 V < V < 40 V
		전류	Max 15mA		Max 15 mA
응답시간	State 1 로 변환		15 ms		25 ms
	State 0 로 변환		5 ms		25 ms

2.4. 논리 출력 특성

정격절연전압	300 V
AC 저항부하	250 Vac / 3 A
DC 저항부하	30 Vdc / 3 A

보호퓨즈정격	4 A gG 퓨즈
응답시간 (Closing)	< 10 ms
응답시간 (Opening)	< 10 ms
접점정격	B300

2.5. 보호기능

과전류 설정범위(A)	정한시: 0.5~10A (05 선택시), 5~100A(80 선택시) 반한시/열축적반한시 : 0.5~10A(05 선택시), 5~32A(80 선택시)
저전류 설정범위(A)	0.5 ~ oc (05 선택시), 5 ~ oc (80 선택시)
누설지락 설정범위 (A)	oFF, 0.03 - 2.5A (Lo 선택시), 1.0- 10A(Hi 선택시)
과부하 특성곡선	정한시(Def) / 반한시(Inv) / 열축적반한시(th)
동작시간 특성	기동지연(dt) 0~200s 정한시 과전류 동작시간(ot) 0.2~120s 반한시 과전류 특성곡선 (cLS) 1 ~ 30 Class 누설지락 동작시간(Et) 0.05 - 10s 기동시 누설지락 검출 지연시간(Edt) 0 - 30s 자동복귀시간 0.5s~20min. 복귀형태 수동 (H-r) / 원방 (E-r) / 자동 (A-r)

3. 모터 보호기능

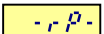
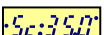
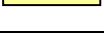
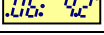
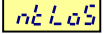
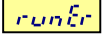
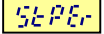
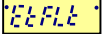
3.1. 개요

MME 모터 보호 제어 장치는 다음 표와 같은 보호기능 및 진단기능을 제공한다. 사용자는 각 요소에 대해 사용여부를 각각 설정 가능하다.

기능			설정범위	설명	
전류 설정 범위	과전류 (OC)		정한시	0.5A – 10A (05T)* 5A - 100A (80T)*	100A 이상은 외부 CT 사용
			반한시/ 열적반한시	0.5A – 10A (05T)* 5A – 32A (80T)*	32A 이상은 외부 CT 사용
	저전류		0.5A (or 5A) - < OC 설정		
	구속 (Locked Rotor)	기동중 구속(Stall, 운전 중에는 부동작)	OC 의 M 배로 설정, M:2~8	OC x M <= 45A, (05T)* OC x M <= 240A, (80T)*	
		운전중 구속(Jam, 기동 중에는 부동작)	OC 의 1.5 – M 배로 설정, M : 1.5 ~ 8	OC x M <= 45A, (05T)* OC x M <= 240A, (80T)*	
	경보		OC 의 50% - 100%	경보출력이 UC 또는 TO 로 선택되거나 제어모드가 경보출력이 없는 모드에서는 지원안됨	
	결상		고정	불평형률이 85% 이상인 경우	
	역상		고정	최소 OC 설정의 80%부터 검출됨	
	불평형		10% - 50%, off	불평형율 = 100 x (Max. – Min)/ Max	
	누설지락		0.03A – 3A(2.5T)** 2.5 – 10A(10T)**	외장 ZCT 모델 또는 내장형 ZCT 모델에서만 지원됨	
시간 설정 범위	기동시간 (DT)		0s – 200s	반한시 또는 열적반한시를 사용하는 경우에는 0 으로 설정할 것을 권장	
	과전류동작시간 (OT)	정한시	0.2s – 120s		
		열적반한시	Class 1-30		
		반한시	Class 1-30		
			Class 1-30		
	저전류 동작시간(UT)		0.5s – 120s		
	결상 동작시간		0.5s – 5s		
	역상 동작시간		Fixed	Less than 0.1s	
	Stall		0.5s	Trip after DT expired, blocked during running	
	Jam		0.2s – 5s	Blocked during starting	
	Current Imbalance		1-10s	Unbalance Factor = 100 x (Max. – Min)/ Max	
	Earth protection		0.05s – 10s (External) 01s- 10s(Built-in)		

* 05T 또는 80T : 05T 는 SysCf 메뉴 안에서 전류범위를 05 로 선택한 경우를 의미하며, 80T 는 80 으로 선택한 경우를 의미한다.

** 2.5T 또는 10T : 2.5T 는 ScyCf 메뉴 안에서 지락전류 범위를 Lo 로 선택한 경우를 의미하며, 10T 는 Hi 로 선택한 경우를 의미한다.

항목	고장 상태 표시	표시 내용 설명
과전류		R 상에서 3.6A 의 과전류를 검출하여 동작함
결상		R 상에서 결상을 검출하여 동작함
역상		역상이 검출되어 동작함
기동 중 구속 (Stall)		설정한 기동시간의 완료시점에서 R 상에서 35.0A 의 대전류가 검출되어 기동 중 구속(Stall)로 동작함
운전 중 구속 (Jam)		모터 운전 중에 T 상에서 15.8A 의 대전류가 검출되어 운전 중 구속(Jam)으로 동작함
불평형		T 상의 전류편차로 불평형이 검출되어 동작함
저전류		S 상에서 1.6A 를 검출하여 저전류로 동작함
누설지락		0.06A 의 누설지락이 검출되어 동작함
네트워크 통신두절		모드버스 네트워크 통신두절이 검출되어 동작함
버튼 불량		OCU 또는 EU 에 있는 버튼이 장시간 눌러져 있음
운전명령 에러		운전(Run)명령이 실행되었으나 전류감지가 안되는 경우
운전지속감시에러		운전 도중에 정지명령이 없이 모터가 정지할 경우
정지명령 에러		정지(Stop)명령이 실행되었으나 전류가 계속 감지되는 경우
정지지속감시에러		정지 중에 운전명령이 없이 모터가 운전될 경우
외부 고장		네트워크 통신을 통해 고장신호를 받아서 동작함
자동복귀 제한		30 분내 설정한 자동복귀 횟수를 초과하여 고장복귀가 안됨

고장이 검출되어 동작하면 O2 또는 O3 출력접점이 닫히고 고장 복귀가 실행될 때까지 닫힌 상태를 유지한다.

Type	Output	Function	Ready	Run(Y)	Run(D)	Stop	Alarm	Fault	Fault Reset
Non ZCT Type-DOL	O1	Control	Open	Close		Open	Close	Open	Open
	O2	ALo "A"	Open	Close		Open	Close	Open	Open
		ALo "F"	Open	Close		Open	Flicker	*1Flicker II	Open
		ALo "H"	Open	Open		Open	Close	Open	Open
	O3	Trip	Open	Open		Open	Open	Close@OL	Open
Non ZCT Type-YD	O1	Control	Open	Close	Open	Open		Open	Open
	O2	Control	Open	Open	Close	Open		Open	Open
	O3	Trip	Open	Open	Open	Open		Close	Open
Built in or External ZCT – DOL with CO	O1	Control	Open	Close		Open	Close	Open	Open
	O2	ALo "A"	Open	Close		Open	Close	Open	Open
		ALo "F"	Open	Close		Open	Flicker	*1Flicker II	Open
		ALo "H"	Open	Open		Open	Close	Open	Open
	O3	Trip	Open	Open		Open	Open	Close	Open
Built in or External ZCT – DOL with SE	O1	Control	Open	Close		Open		Open	Open
	O2	OL Trip	Open	Open		Open		Close@OL	Open
	O3	EF Trip	Open	Open		Open		Close@EF	Open
Built in or External ZCT – YD with CO	O1	Control	Open	Close	Open	Open		Open	Open
	O2	Control	Open	Open	Close	Open		Open	Open
	O3	Trip	Open	Open	Open	Open		Close	Open
Built in or External ZCT – YD with SE	O1	Control	Open	Close	Open	Open		Open	Open
	O2	Control	Open	Open	Close	Open		Open	Open
	O3	EF Trip	Open	Open	Open	Open		Close@EF	Open
Non ZCT Type Inverter	O1	Inverter	Open	Close		Open		Open	Open
	O2	N/A	Open	Open		Open		Open	Open
	O3	Trip	Open	Open		Open		Close	Open
Non ZCT Type Bypass	O1	N/A	Open	Open		Open		Open	Open
	O2	Bypass	Open	Close		Open		Open	Open
	O3	Trip	Open	Open		Open		Close	Open
Built in or External ZCT – Inverter with CO	O1	Inverter	Open	Close		Open		Open	Open
	O2	N/A	Open	Open		Open		Open	Open
	O3	Trip	Open	Open		Open		Close	Open
Built in or External ZCT – Inverter with SE	O1	Inverter	Open	Close		Open		Open	Open
	O2	N/A	Open	Open		Open		Open	Open
	O3	EF Trip	Open	Open		Open		Close@EF	Open
Built in or External ZCT – Bypass with CO	O1	N/A	Open	Open		Open		Open	Open
	O2	Bypass	Open	Close		Open		Open	Open
	O3	Trip	Open	Open		Open		Close	Open
Built in or External ZCT – Bypass with SE	O1	N/A	Open	Open		Open		Open	Open
	O2	Bypass	Open	Close		Open		Open	Open
	O3	EF Trip	Open	Open		Open		Close@EF	Open

3.2. 전류 보호 요소

3.2.1. 과전류 보호

MME 모터 보호 제어장치는 모터 과전류 보호를 위해서 열적반한시/반한시/정한시 3 가지 보호특성을 제공한다. 사용자는 한가지만을 선택하여 사용할 수 있고, 보호특성과 설정값 변경은 전면의 버튼, PCON, OCU, 네트워크 통신 등을 이용하여 이루어진다. 과전류 보호는 R,S,T 상 CT 입력 중의 최대값에 의해 동작하며, 보호기능을 정지시켜도 전류 계측은 계속 지원된다.

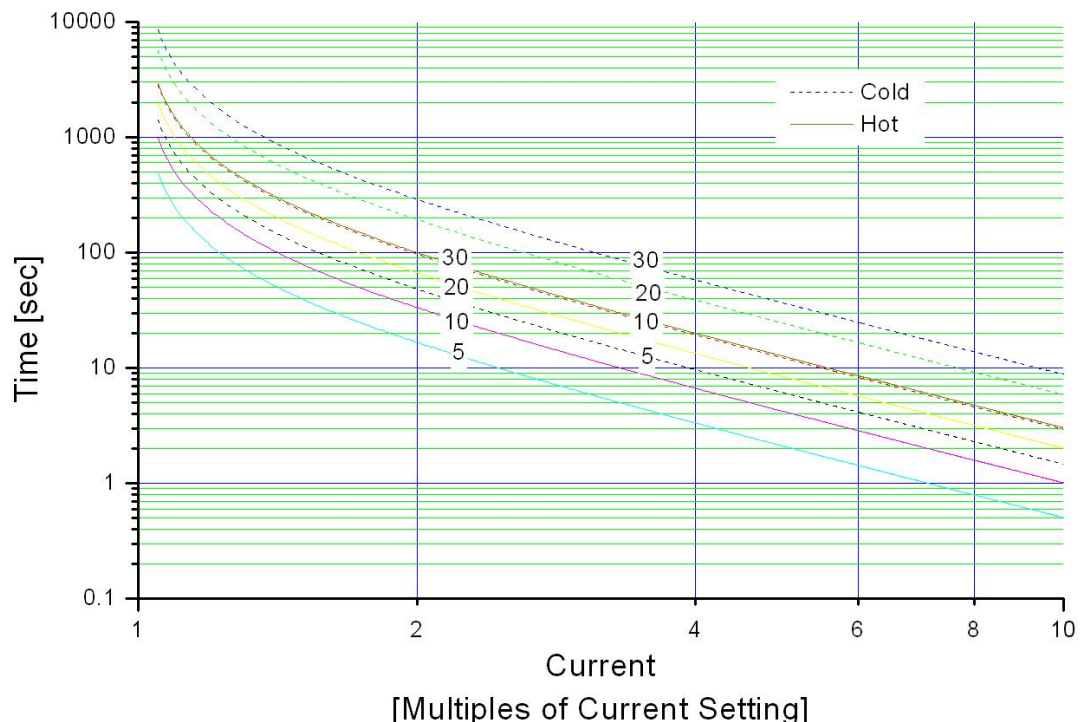
(1) 정한시 보호

정한시 과전류 보호 기능은 고장전류의 크기에 상관없이 동작시간이 일정한 보호요소이며, 3상의 계측 전류값 중에서 최대값을 동작 설정값과 비교하여 상 최대값이 동작시간 설정값 이상 계속 동작 설정값보다 크면 동작한다. 정한시 보호기능은 모터 기동 중에는 동작하지 않고, 운전 중에만 활성화된다. 동작 설정값과 동작시간 설정범위는 다음 표와 같다.

보호요소	설정범위	설정 단위	설명
과전류 정한시 α	0.5A – 10A (05 선택 시) 5A - 100A (80 선택 시)	10A 미만 0.1A 단위, 10A 부터 1A 단위	

(2) 반한시 보호

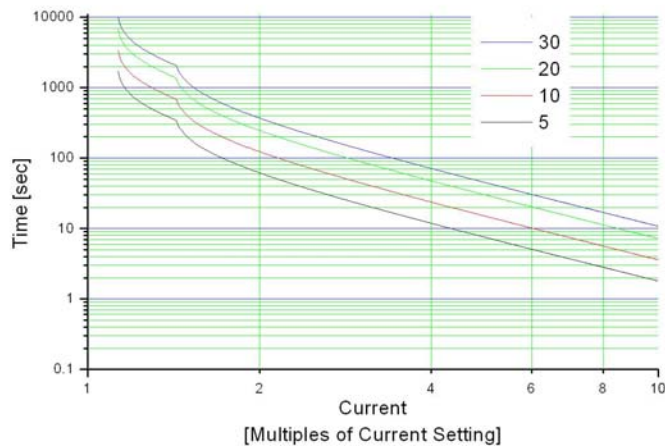
반한시 과전류 보호 기능은 고장전류의 크기에 따라 동작시간이 달라지는 보호요소이며, 동작시간은 아래 곡선과 같이 결정된다. 반한시 과전류 보호기능도 모터 기동 중에는 동작하지 않으며, 운전 중에만 활성화된다. 모터 기동시간(DT) 설정이 0 이 아닌 경우에는 모터 기동이 끝난 시점부터 HOT 곡선이 적용되며, 모터 기동시간(DT) 설정이 0 인 경우에는 모터 기동시간이 끝난 시점에서 전류가 OC 이하로 떨어지기 전까지는 COLD 곡선이 적용되고, 그 이후부터 HOT 곡선이 적용된다. 일반적으로 반한시 과전류 보호기능을 이용하는 경우에는 모터 기동시간(DT) 설정값을 0 으로 하여 모터 기동 시부터 보호할 수 있도록 권장한다. 곡선은 Class1 부터 Class30 까지 30 가지의 곡선이 제공된다.



(3) 열적반한시 과전류 보호기능

열적반한시 과전류 보호 기능은 모터의 고정자와 회전자에 누적된 열용량을 부하전류의 계측치로부터 추정한 식을 기반으로 동작하며, 계산된 열용량이 100%에 이르면 트립이 되며, 트립 후에 열용량이 95%이하로 떨어져야 복귀가 된다.

메뉴트리에서 <Clr:th>를 실행하면 강제로 열용량을 초기화하여 응급 기동이 가능하게 한다. 이 경우 Rapid Cycle 타이머도 같이 초기화되므로, 응급 상황에서 모터 재기동을 해야하는 경우에만 사용하도록 한다.



3.2.2. 결상 보호

MME 모터 보호 제어장치는 불평형률을 이용하여 결상을 보호한다. 전류불평형 보호가 불평형률이 5-50%인 범위를 보호하는데 반해서, 결상보호는 불평형률이 85%이상인 경우에 트립을 발생한다. 결상보호의 동작시간은 0.5-5 초 범위에서 설정가능하다. 결상조건이 설정된 동작시간 이상으로 유지되면 해당 고장 비트가 설정된다. 결상보호기능은 사용자가 선택가능하며 전류 불평형 보호가 사용자에게 의해서 정지되었어도 결상보호기능은 동작하도록 선택할 수 있다. 이 기능은 단상모터는 지원하지 않는다.

과전류 보호는 R,S,T 상 CT 입력 중의 최대값에 의해 동작하며, 보호기능을 정지시켜도 전류 계측은 계속 지원된다.

보호요소	설정범위	설정 단위	설명
과전류 정한시 α	0.5A – 10A (05 선택 시) 5A - 100A (80 선택 시)	10A 미만 0.1A 단위, 10A 부터 1A 단위	

3.2.3. 역상 보호

역상보호기능은 모터 기동 중에 역상조건이 검출되면 동작한다. 역상 보호 기능은 사용자가 활성/비활성을 선택할 수 있고, 이 기능은 상회전 순서가 A-C-B 인 경우에 동작한다. 역상보호기능은 단상모터는 지원하지 않는다.

3.2.4. 기동 중 구속(Stall) 보호

STALL 보호기능은 기동 중에 회전자 구속에 의해 사용자가 설정한 D-Time 완료 이후에도 전류가 정상적인 부하전류 수준으로 낮아지지 않고 과전류가 지속되는 것을 보호하기 위해 제공된다. 동작값은 과전류 설정값의 배수로 설정하며 최소값은 2 배이며, 최대값은 과전류 설정값과 곱한값이 250A 를 넘지 않는 범위에서 정수로 설정가능하다.

3.2.5. 운전 중 구속(Jam) 보호

MME 모터 보호 제어장치는 운전 중에 회전자 구속에 의해 모터에 과부하가 걸리고 정상적인 부하전류에 비해 매우 큰 전류가 흐르는 JAM 에 대한 보호기능을 지원한다. 이 기능은 사용자에게

의해 활성화/비활성이 선택되어지며, 사용자가 사용하도록 선택하면 과전류 설정값의 비율로 동작 전류값을 설정할 수 있고, 최대 설정값은 1.5 배 이상 설정가능하고, 과전류 설정값과의 곱한 값이 250A 를 넘지 않도록 8 배까지 설정가능하다. 이 동작시간은 0.2-10 초 범위에서 설정가능하다.

3.2.6. 전류 불평형률 보호

전류 불평형은 3 상 전류 계측값에서 최대값을 기준으로 각 상의 불평형률이 설정값이상이면 발생한다. 단상모터의 경우에는 동작하지 않는다. 전류 불평형률은 아래의 식으로 구해진다.

$$\text{불평형률}[\%] = \frac{\text{최대값} - \text{최소값}}{\text{최대값}} \times 100$$

3.2.7. 저전류 보호

저전류 보호기능은 3 상 전류 계측 값 중에서 최소값이 동작 설정값 이하이며 동작타이머가 기동되고, 이 상태가 동작시간 설정값 동안 유지되어 동작타이머가 종료되면 고장이 발생한다. 저전류 동작 설정값은 과전류 동작 설정값 이상으로 설정할 수 없다. 동작 설정값과 동작시간 설정값은 사용자가 변경가능하다

3.2.8. 누설지락 보호

지락보호기능은 모델명에 Z 를 포함하는 제품에서 지원되며 외부 ZCT 또는 내장 ZCT 를 이용하여 계측된 지락전류를 표시하며, 설정된 동작전류 이상의 지락전류가 설정된 동작시간 이상 흐르면 동작한다.

3.3. 진단 기능

진단기능을 활성화하면, 진단 기능에 의해 오류가 검출되면 모터의 고장과 같이 트립출력이 활성화되고, 고장기록에도 남게 된다.

3.3.1. 자동복귀 횟수 제한 기능

자동복귀는 사용자가 설정한 시간이 지나면 자동으로 복귀가 이루어진다. 자동복귀 시간은 0.5초부터 60 초까지 또는 1 분에서 20 분까지 설정가능하다. 자동복귀 중에도 수동복귀, 전기적 복귀가 가능하다

3.3.2. 네트워크 통신두절 검출 기능

외부 PLC 와 MME 간의 통신상태를 점검하여 사용자가 설정한 시간 동안 통신이 없는 경우에 경고를 낸다. 시간은 1 초-999 초 사이의 값으로 설정가능하다

3.3.3. 버튼불량 검출 기능

MME 의 전면에 위치한 리셋버튼 또는 OCU 의 전면에 위치한 9 개의 버튼 중에 하나라도 20 초 이상 눌린 상태가 지속되면 버튼 불량으로 검출된다.

3.3.4. 운전 명령 에러

정상적으로 운전(Run) 명령이 수행되고 1 초 후에 부하에 전류가 공급되지 않으면, 운전명령(Run)이 정상적으로 수행되지 못한 것으로 판단한다.

3.3.5. 운전 명령 지속 감시 에러

운전 명령 지속 감시 (Run Checkback)은 모터가 정상적으로 운전되어 부하에 전류가 공급되고 있는 상태에서 정지(Stop)명령 없이 모터의 3 상 평균 부하전류가 0.5 초 이상 검출되지 않는 경우에 에러로 판단한다.

3.3.6. 정지 명령 에러

정상적으로 정지(Stop)명령이 수행되고 1 초 후에 부하에 전류가 계속 공급되고 있는 경우에, 정지(Stop)명령이 정상적으로 수행되지 못한 것으로 판단한다.

3.3.7. 정지 명령 지속 감시 에러

정지 명령 지속 감시 (Stop Checkback)은 모터가 정지상태에서 운전(Run)명령 없이 모터의 3 상 평균 부하전류가 0.5 초 이상 검출되는 경우에 에러로 판단한다.

3.4. 외부 고장신호 입력 기능

사용자가 외부에서 신호를 입력받아 MME 의 트립출력을 제어하고자 하는 경우에, 네트워크 통신을 통해 고장신호를 입력하면 모터의 고장과 같이 트립출력이 활성화되고, 고장기록에도 남게 된다.

3.5. 고장 복귀 기능

MME 에서 고장을 검출하면, 고장정보의 기록과 적절한 출력접점의 변경이 이루어진다. 그리고, 출력접점의 변경은 사용자에게 고장 복귀 명령이 수행되기 전까지는 고장조건이 해제되어도 출력상태가 유지된다.

고장 복귀 형태의 선택에 따라 MME 가 고장 시의 출력을 제어하는 형태가 결정이 되며, 다음과 같은 3 가지 형태의 복귀형태가 제공된다.

- 수동복귀 (H-r, 공장 출하값) : button pressed or I5 activated
- 자동복귀(A-r) : auto-reset timer
- 원방복귀(E-r) : network command or power-cycle

Reset input Mode	Manual reset	Remote reset	Automatic reset
Manual	O	X(Ignored)	X(Ignored)
Remote	O	O	X(Ignored)
Automatic	O	O	O

고장 복귀 특성은 고장의 종류에 따라 달라지며, 고장 복귀형태의 선택 시에 다음 사항들이 고려되어야 한다.

- (1) 열적반한시에 의한 고장의 경우에는 열용량이 95%이하로 내려가야 고장복귀가 가능해 진다.
응급상황에서는 <clr:th>를 수행하면, 열용량이 0%로 초기화되어 고장복귀가 가능하다.
- (2) 자기 진단에 의한 고장의 경우에는 제어전원 개방 후 재투입에 의한 복귀에 의해서만 복귀될 수 있다.
- (3) 네트워크 통신 두절로 인한 고장의 경우에는 통신이 정상화되지 않으면 복귀되지 않는다. 긴급한 경우에 설정값 초기화에 의해 감시기능을 비활성화시키고, 고장 복귀시킬 수 있다.
- (4) 결상, 역상, Stall, Jam 으로 인한 고장은 자동 복귀가 되지 않습니다. 이러한 고장은 모터에 치명적인 문제가 있을 수 있을 수 있기 때문에 반드시 고장 원인을 확인하고 수동으로 복귀시키도록 하기 위함입니다.
- (5) 자동복귀 횟수가 설정된 경우에는 횟수를 초과하면 자동복귀가 되지 않습니다. 이 경우에는 수동복귀 또는 제어전원 개방 후 재투입에 의해 복귀할 수 있다.

고장형태의 변경은 트립상태가 아닌 경우에 변경이 가능하다.

고장복귀는 다음과 같은 여러가지 입력 중에 유효한 입력이 검출될 때 이루어진다.

- 제어전원 개방 후 재투입
- 본체(EU)의 리셋버튼
- 표시장치(OCU)의 리셋버튼
- I5 를 통한 접점 입력
- 네트워크 통신을 통한 복귀입력

- 자동복귀타이머

4. 모터 제어 기능

1.1 제어 모드와 운전 상태

MME 는 선택된 모터 제어 모드와 입출력 결선에 따라 모터를 운전, 정지 및 제어상태를 진단하게 된다.

4 개의 제어 채널과 2 개의 제어 입력 간의 관계는 아래 표와 같이 정리된다.

LOP 가 있는 경우 (AUTO 는 2Wire 만 가능함)		입력	기능	활성화된 제어 채널			
				LOP	AUTO	MCC	COMM
		I1	운전명령	OFF->ON 으로 변경 시	ON 신호	무시됨	
			정지명령	기능 없음	OFF 신호		
		I4	정지명령	2 초 이하의 OFF 신호	기능 없음	기능 없음	
			LOCAL 전환	ON 신호	ON 신호	ON 신호	
			REMOTE 전환	2 초 이상의 OFF 신호	OFF 신호	OFF 신호	
LOP 가 없는 경우	AUTO- 3Wire	I1	운전명령	기능 없음	OFF->ON 으로 변경 시	무시됨	
		I4	정지명령	기능 없음	OFF 신호		
	AUTO- 2Wire	I1	운전명령	기능 없음	ON 신호	무시됨	
			정지명령	기능 없음	OFF 신호		
		I4	기능 없음	기능 없음	무시됨		

I1 은 운전명령(RUN) 입력 점접으로 이용되고, Auto-2wire 에서만 정지명령(STOP) 기능을 갖습니다.

I4 입력의 경우, Local/Remote 전환 기능과 정지명령(STOP) 입력을 같이 하고 있으므로 위의 표를 참조하시기 바랍니다.

1.2 제어 채널

제어채널은 4 가지가 제공되며 각 채널별로 사용유무를 선택할 수 있습니다. 다만, AUTO 와 COMM 은 둘 중에 하나만 사용선택이 되어야 합니다. LOP 는 Local 제어모드이며, AUTO, MCC, COMM 은 Remote 제어모드이다.

(1) LOP

모터가 설치된 현장에서 직접 모터를 제어하기 위해 Local/Remote 선택스위치와 푸시버튼을 설치한 경우에 I1 과 I4 에 Local/Remote 선택스위치와 푸시버튼의 상태를 입력받도록 결선한다.

LOP 가 있는 경우에, I1 과 I4 의 입력상태를 활성화된 제어 채널에 따라 정리하면 다음과 같다.

I1 - LOP 채널이 활성화된 경우에는 Momentary Contact 입력으로 해석되어 상승에지

검출(OFF 에서 ON 으로 변경 시)에 의해 운전명령이 입력된다.

AUTO 채널이 활성화된 경우에는 Maintained Contact 입력으로 해석되어 ON 신호가 입력되면 운전명령으로, OFF 신호가 입력되면 정지명령으로 인식된다.

(2) AUTO

PLC, DCS 등으로부터 점접입력을 받아서 모터를 제어하는 경우이며, LOP 가 있는 경우에는 2wire 입력만이 즉, Maintained Contact 입력만이 유효하며, LOP 가 없는 경우에는 2wire 와 3wire 모두 지원된다. AUTO 채널을 사용하는 경우에는 네트워크 통신 (COMM)을 통해 모터를 제어할 수 없다.

(3) MCC

MCC 는 제어반에서 OCU 를 이용하여 모터를 제어하는 경우이며, I1 신호입력은 MCC 채널이 활성화되어 있는 동안은 무시되며, I4 입력은 LOP 가 있는 경우, ON 신호가 입력되면 Local 모드로 전환되며, 다른 경우에는 무시된다.

(4) COMM

COMM 은 네트워크 통신을 통해 모터를 제어하는 경우이며, COMM 채널을 사용하고자 하는 경우에는 AUTO 채널을 통해서 모터를 제어할 수 없다. I1 신호입력은 MCC 채널이 활성화되어

있는 동안은 무시되며, I4 입력은 LOP 가 있는 경우, ON 신호가 입력되면 Local 모드로 전환되며, 다른 경우에는 무시된다.

1.3 Bump 운전

Bump 를 활성화 시키는 경우, 제어 채널이 변경될 때 모터가 정지하게 된다. 그러나, Bump 를 비활성화 시킨 경우에는 제어 채널이 변경될 경우 변경된 채널에서 새로운 유효한 명령이 있기 전까지 그 전 운전상태를 유지하게 된다. Bump 에 대한 설정변경은 모터가 운전 중일 때는 불가능하다. Local 에서 Remote 로 전환될 때는 설정에 상관없이 bump 모드가 된다. 그러나 Remote 에서 Local 로 전환되거나, Remote 내에서 다른 채널로 전환될 때에는 bump 설정에 의해 동작한다.

Bump 모드와 상관없이 운전 되는 경우

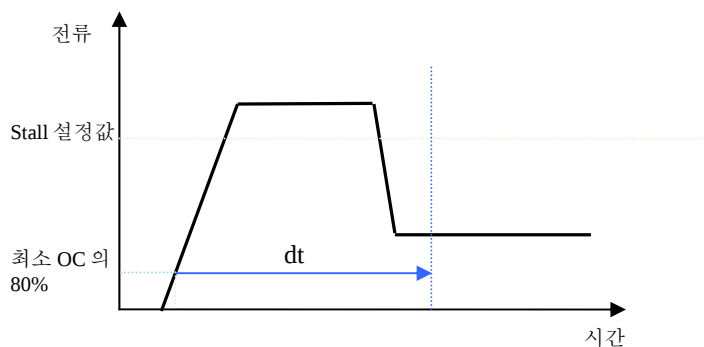
- * Local ---> Remote : 운전이 정지하게 됨
- * xxx ---> Auto 2-wire: 즉시 운전 명령을 따르게 됨

1.4 기동시간 설정

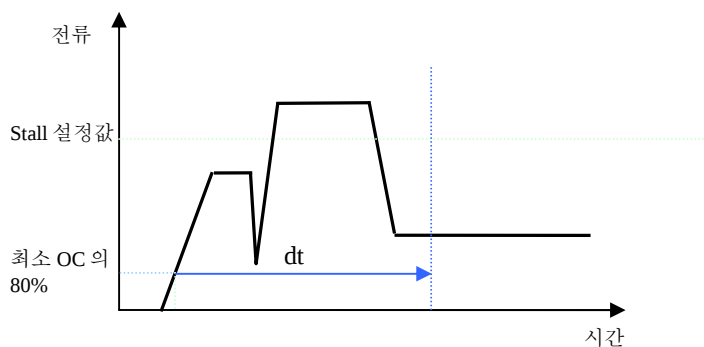
모터의 기동시간이란 모터가 정상적인 부하전류레벨에 이르는 시간을 말하며, 부하 운전 중에 발생하는 과부하, 저전류, 불평형, Jam 등의 보호기능은 작동하지 않는다.

MME 에서는 최소 OC 설정의 80%의 전류가 흐르기 시작한 시점부터 기동시간 설정(DT) 시간이 지난 시점까지를 기동시간으로 보고, 그 이후부터 정상적인 모터보호기능을 수행한다.

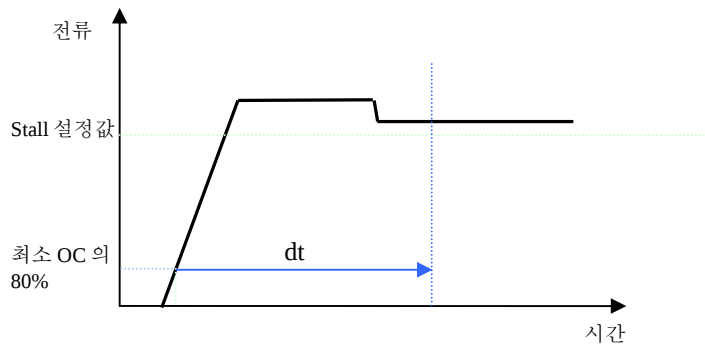
설정된 기동시간(DT)가 끝난 시점에서 흐르는 전류의 크기가 기동 중 구속(Stall) 설정값 이상이고, 기동 중 구속 보호기능이 활성화 되어 있으며 기동 중 구속으로 트립이 발생하게 된다.



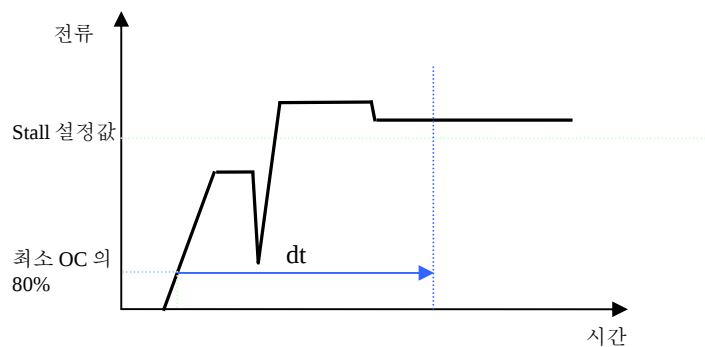
< 정상적인 기동의 예 - 직입기동 >



< 정상적인 기동의 예 - YD 기동 >



< 기동 실패의 예 - 직입기동 >



< 기동 실패의 예 - YD 기동 >

1.5 운전 모드

MME 는 모터의 제어 운전 모드로써 직입기동(DOL), YD 기동, 인버터 모드, 바이패스모드의 4 가지를 지원한다. 각각의 운전모드에 대한 간략한 설명은 다음과 같다.

운전 모드	설명
직입기동	전전압 기동 모터에 적용한다.
YD 기동	2 단 기동 모터로, 첫단계에서 스타결선으로 기동되고, 그 후에 델타결선으로 운전되는 모터에 적용한다. 단권변압기 기동방식이나 저항기 기동방식에도 적용가능하다.
인버터	바이패스 모드와 함께 인버터 입출력 단에 있는 전자접촉기의 개폐를 제어한다. 바이패스용 출력과는 내부에서 인터록이 구현되어 있다.
바이패스	인버터가 사용되는 환경에서 인버터를 거치지 않고 직입기동으로 모터를 기동하고자 할 때 적용한다. 인버터 모드용 출력접점과는 인터록이 구현되어 있다.

제어 채널 중에 AUTO 채널은 2-wire 와 3-wire 를 선택할 수 있는데, 이들의 차이점은 다음과 같다.

항목	작동 방식
----	-------

2-wire (Maintained Contact)	레벨 검출에 의해 동작하며, 신호는 래치되지 않는다. 예를 들어, On 신호에서 Off 신호로 바뀌면 Off 신호로 인식된다.
3-wire(Momentary Contact)	상승엣지 검출방식에 의해 동작하며, 신호는 래치된다. 예를 들어, Off 신호에서 On 신호로 바뀌면 On 신호입력이 래치되며, On 에서 Off 로 변경되더라도 래치된 On 신호입력에 의해 동작한다. LOP 나 MCC 에서 들어오는 운전명령은 항상 3-wire 입력이 되며, AUTO 는 사용자의 선택에 의해 2-wire 나 3-wire 가 결정된다.

1.6 고장 시의 운전 모드

고장이 발생하며 트립이 발생하면 제어출력 O1 과 O2 는 개방된다.

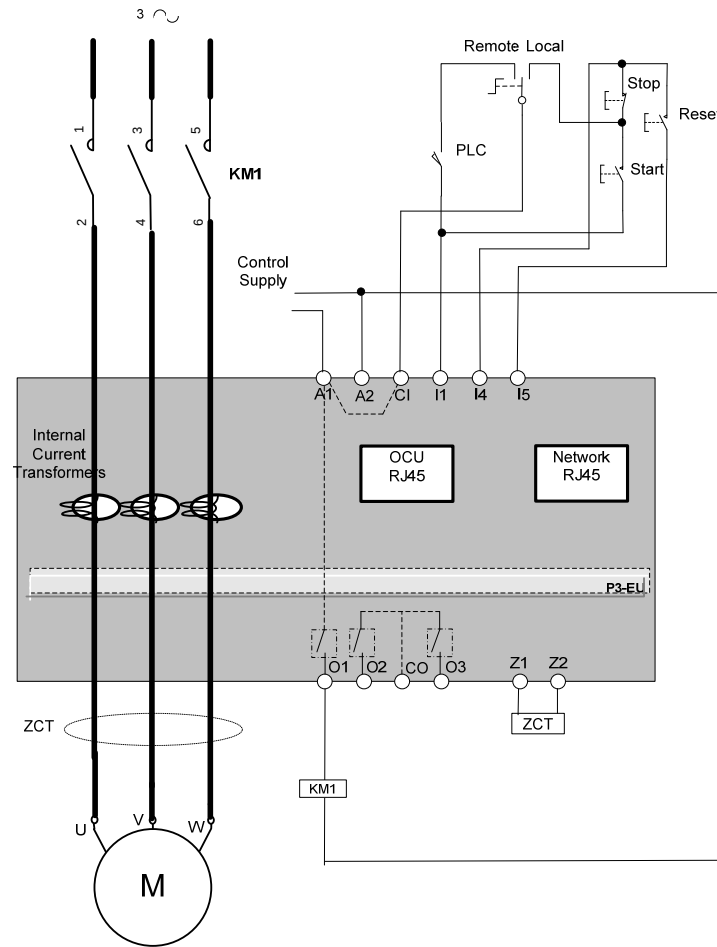
1.7 직입기동(DOL) 제어 모드

전전압 기동 방식에서는 직입기동(DOL, Direct-On-Line) 제어모드를 선택하십시오.

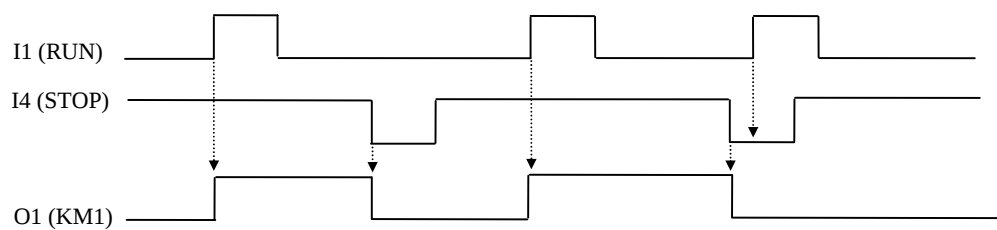
직입기동 제어 모드에서는 다음과 같은 특징들을 제공합니다.

- (1) 4 가지의 제어채널, LOP, AUTO, MCC, COMM 채널에서 모두 지원된다.
- (2) O1 출력 접점만 모터 제어에 이용된다.
- (3) O2 출력 접점은 사용자의 선택에 따라 경보기능 또는 트립기능으로 이용된다.
- (4) I1 입력접점이 O1 출력 접점을 제어하는데 이용된다.
- (5) 자기진단을 포함해서 고장을 검출하면 O1 출력접점은 개방된다.

다음 그림은 고장이 직입기동 제어모드를 이용한 결선도의 예이다.



다음의 다이어그램은 직입기동 제어모드의 타이밍 시퀀스를 보여준다.



1.8 YD 제어 모드

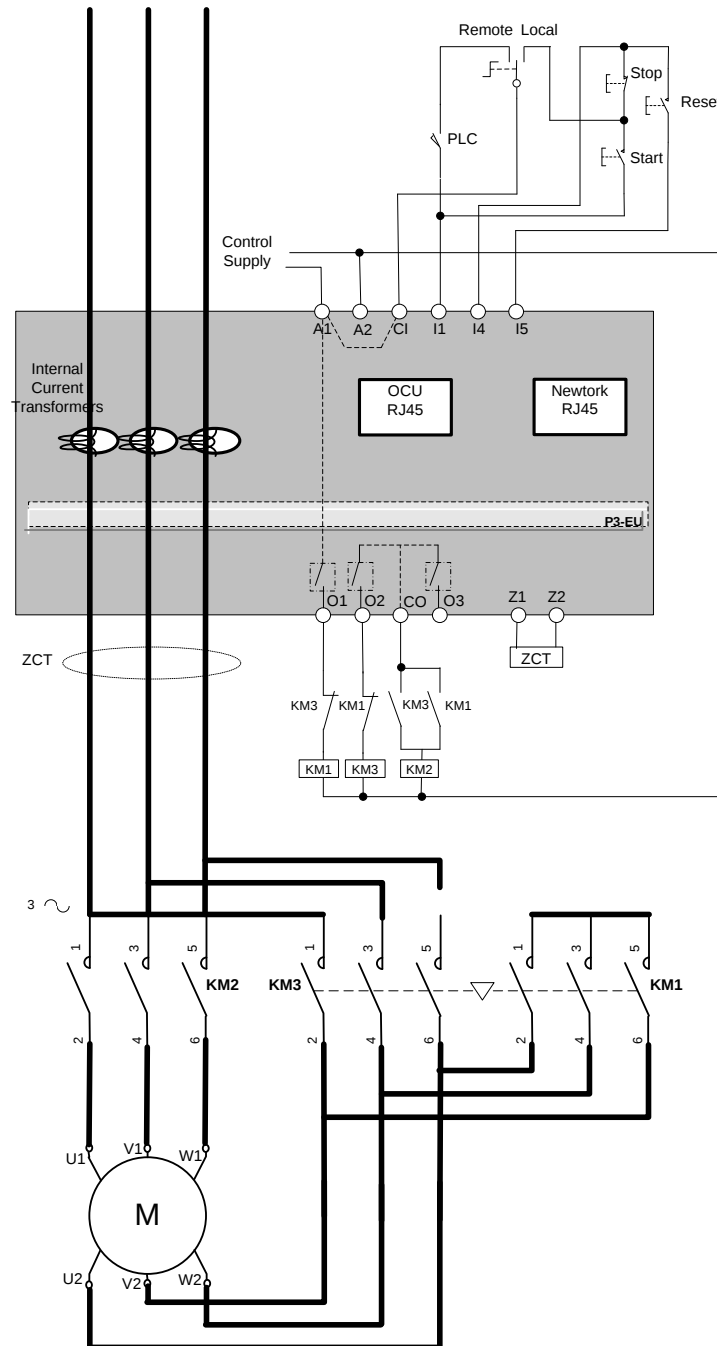
YD 제어 모드는 다음과 같은 모터 기동방식에 적용될 수 있다.

- Star-Delta 기동방식
- 저항기동방식
- Autotransformer 기동방식

직입기동 제어 모드에서는 다음과 같은 특징들을 제공합니다.

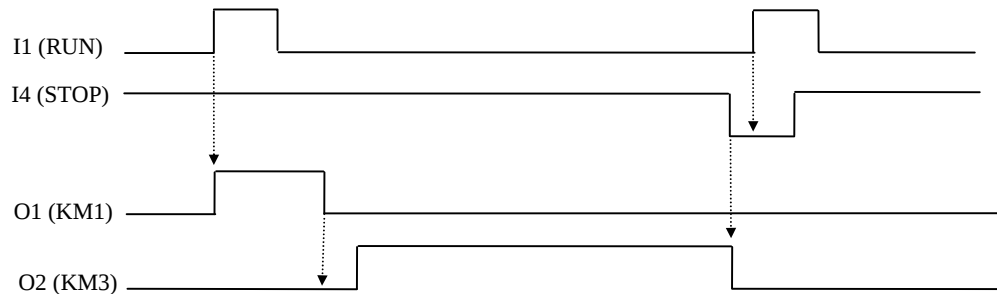
- (1) 4 가지의 제어채널, LOP, AUTO, MCC, COMM 채널에서 모두 지원된다.
- (2) MME 내부로직에 의해 O1 출력접점과 O2 출력접점이 동시 투입을 방지한다.
- (3) O1 출력접점과 O2 출력 접점이 모터 기동에 이용된다.
- (4) 자기진단을 포함해서 고장을 검출하면 O1 출력접점은 개방된다.

다음 그림은 고장이 직입기동 제어모드를 이용한 결선도의 예이다.



MME 를 모터와 KM3 사이에 설치하는 경우에는 전부하 전류가 모터의 전부하 전류의 57.73%로 나타나게 되므로 이 점을 고려하여 보호기능의 설정값을 조정해야 한다.

다음의 다이어그램은 YD 제어모드의 타이밍 시퀀스를 보여준다.



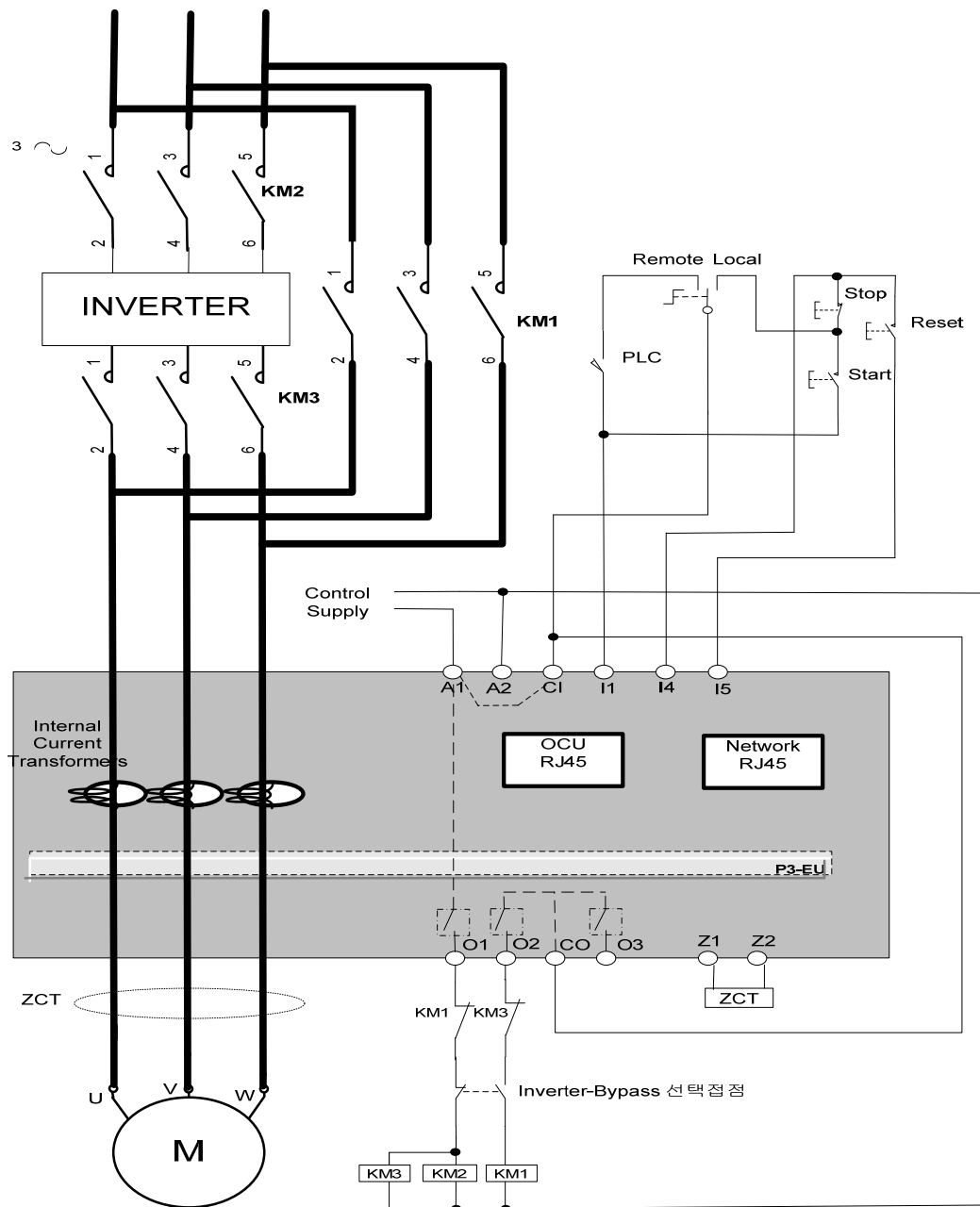
1.9 인버터 모드

인버터 모드는 모터 제어 기능이 있는 인버터를 사용하여 모터를 제어하는 경우에 인버터의 입출력 단에 위치한 전자접촉기의 상태를 제어할 수 있게 하고, 인버터의 수리나 고장 시에 사용하는 바이패스 모드와 협조하여 사용된다..

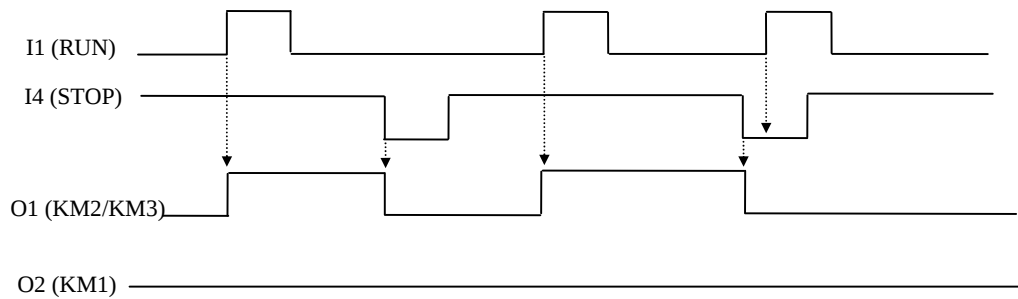
인버터 모드에서는 다음과 같은 특징들을 제공합니다.

- (1) 4 가지의 제어채널, LOP, AUTO, MCC, COMM 채널에서 모두 지원된다.
- (2) MME 내부로직에 의해 O1 출력접점과 O2 출력접점이 동시 투입을 방지한다.
- (3) O1 출력접점이 모터 기동에 이용된다. O2 출력접점은 항상 개방상태로 있다.
- (4) 자기진단을 포함해서 고장을 검출하면 O1 출력접점은 개방된다.

다음 그림은 인버터모드를 이용한 결선도의 예이다.



다음의 다이어그램은 인버터모드의 타이밍 시퀀스를 보여준다.



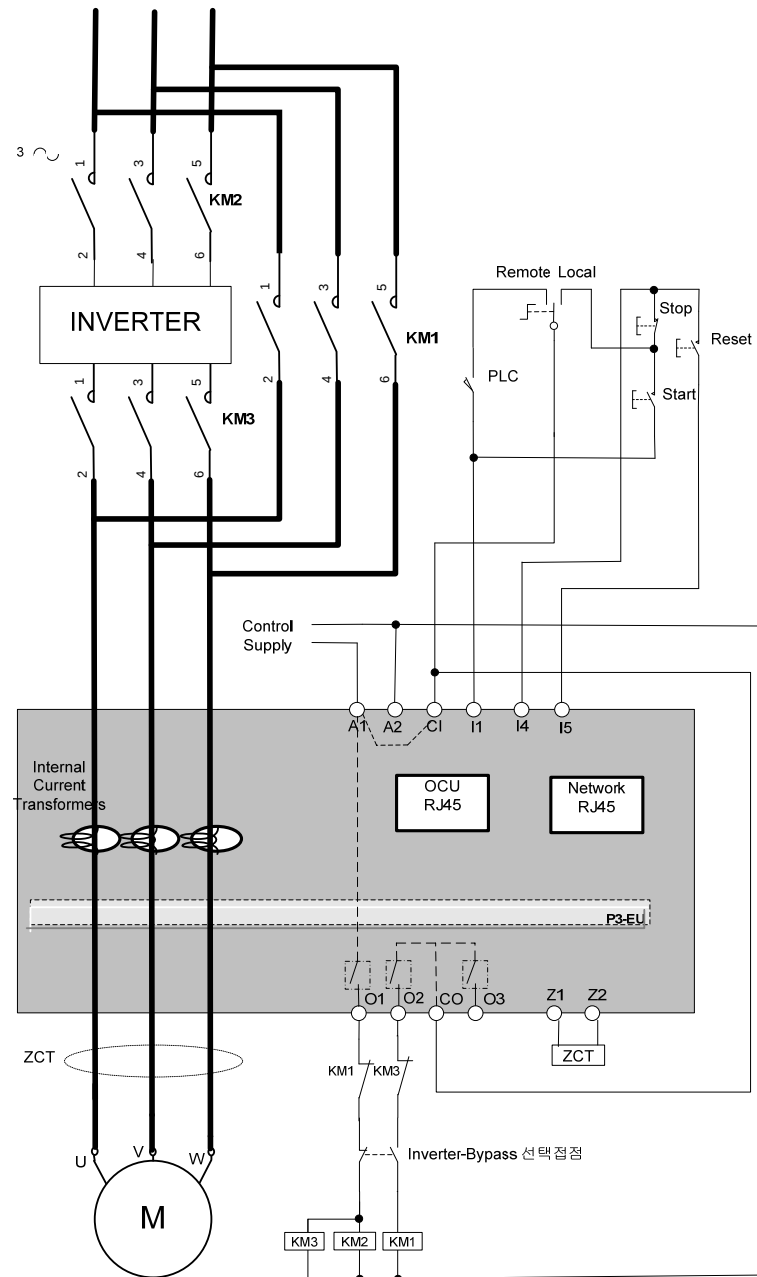
1.10 바이패스 모드

바이패스 모드는 모터 제어 기능이 있는 인버터를 사용하여 모터를 제어하는 경우에, 인버터의 수리나 고장 시에 사용하는 인버터를 거치지 않고 직접기동 하는 모드로 사용된다..

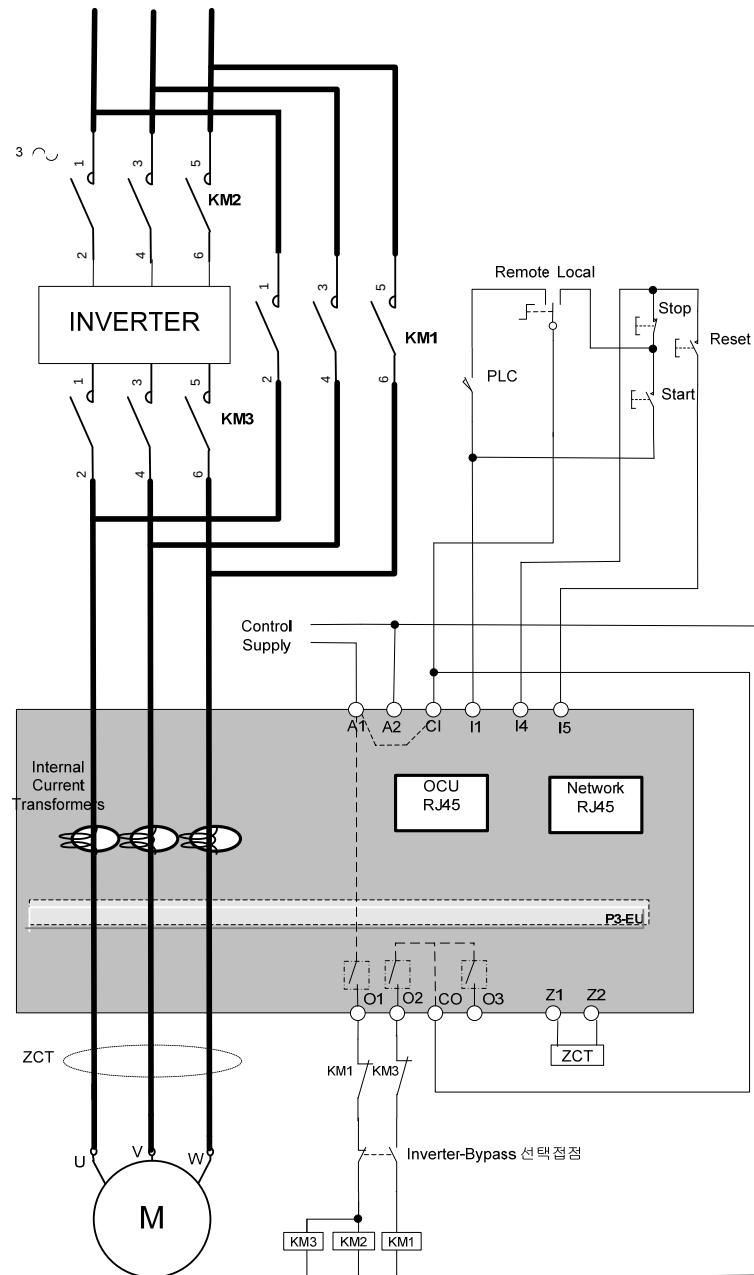
바이패스 제어 모드에서는 다음과 같은 특징들을 제공합니다.

- (1) 4 가지의 제어채널, LOP, AUTO, MCC, COMM 채널에서 모두 지원된다.
- (2) MME 내부로직에 의해 O1 출력접점과 O2 출력접점이 동시 투입을 방지한다.
- (3) O2 출력접점이 모터 기동에 이용된다. O1 출력접점은 항상 개방상태로 있다.
- (4) 자기진단을 포함해서 고장을 검출하면 O1 출력접점은 개방된다.

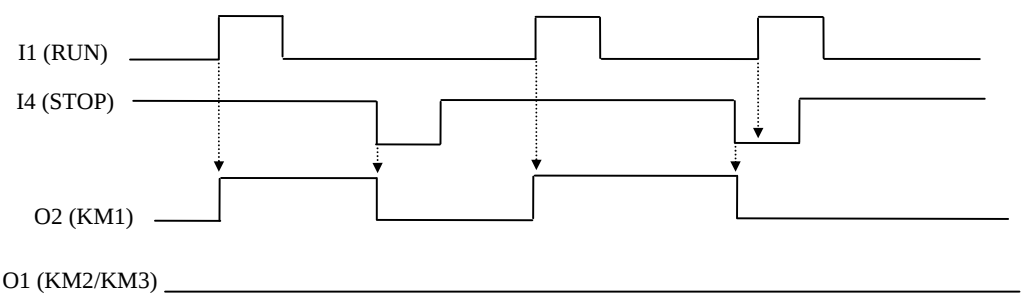
다음 그림은 바이패스모드를 이용한 결선도의 예이다.



다음의 다이어그램은 인버터모드의 타이밍 시퀀스를 보여준다.



다음의 다이어그램은 바이패스모드의 타이밍 시퀀스를 보여준다.



5. 측정 및 감시 진단 기능

1.11 부하전류 측정

3 상 부하전류에 대한 전류계측범위와 오차는 아래 표와 같다.

설정	계측범위	오차
05	0.4~45A	+/-5% 또는 $\pm 0.04A$ 중 큰 값
80	4A~240A	

위의 계측범위는 CT 비 설정을 하지 않은 경우이며, CT 비 설정을 하게 되면 표의 계측범위에 CT 비 값을 곱한 값이 계측범위가 된다.

Figure 2. Electrical connections between a KCOU and an IMPR.

계측범위의 최소값부터 모터 기동이 시작되는 것으로 판단하게 되며, 이 값으로부터 전류가 낮아지면 다시 모터가 정지한 것으로 판단하게 되는데, 05 설정인 경우에는 0.35A, 80 설정인 경우에는 3.5A 에서 모터가 정지한 것으로 판단한다. CT 비가 설정된 경우에는 CT 비를 곱해서 구하면 된다.

1.12 누설 지락전류 측정

누설지락 전류에 대한 전류계측범위와 오차는 내장형 ZCT 와 외장형 ZCT 의 구분없이 아래 표와 같다.

설정	계측범위	오차
2.5 (Lo)	25mA~3.5A	+/-5% 또는 $\pm 0.01A$ 중 큰 값
10 (Hi)	2A~12A	

1.13 동작 시간 오차

보호기능에 대한 동작 시간 오차는 다른 특별한 언급이 없는 한, 50Hz 또는 60Hz 공급계통에서 4 초 이하의 설정에서는 $\pm 200ms$ 를 만족하고, 4 초를 초과하는 설정의 경우에는 $\pm 5\%$ 를 만족한다. 그러나, 저주파수 모드에서는 8 초 이하의 설정에서는 $\pm 400ms$ 를 만족하고, 8 초를 초과하는 설정의 경우에는 $\pm 5\%$ 를 만족한다.

1.14 제어 명령 진단 기능

MME 는 모터 운전 명령 또는 모터 정지 명령에 대해 정상적으로 수행되는지를 명령 수행 직후 또는 상시 감시할 수 있는 기능을 제공한다.

(1) 운전 명령 진단

모터에 운전명령(RUN)을 내린 1 초 후에 정지명령이 없이 부하전류가 감지되지 않을 경우에는 모터 또는 주변기기의 문제로 운전명령이 정상적으로 수행되지 못한 것으로 판단하고, **runEr** 와 같이 표시하며, 제어 출력 접점과 고장 출력 접점이 개방되고, 진단에러도 고장이력에 기록한다.

(2) 운전 명령 지속 감시

모터에 운전명령(RUN)을 내려 모터가 정상적으로 운전되고 있는 상태에서, 모터의 부하전류 평균값을 지속적으로 감시하여 모터 정지명령이 없이 0.5 초 이상 부하전류가 감지되지 않을 경우에는 모터 또는 주변 기기에 문제가 있는 것으로 진단하여, **cbRun**와 같이 표시하며, 제어 출력 접점과 고장 출력 접점이 개방되고, 진단에러도 고장이력에 기록한다.

(3) 정지 명령 진단

모터에 정지명령(STOP)을 내린 1 초 후에 운전명령없이 부하전류가 감지되는 경우에는 모터 또는 주변기기에 문제가 있는 것으로 진단하여, **stPEr**와 같이 표시하며, 제어 출력 접점과 고장 출력 접점이 개방되고, 진단에러도 고장이력에 기록한다.

(4) 정지 명령 지속 감시

모터에 정지명령(RUN)을 내려 모터가 정상적으로 정지된 상태에서, 모터의 부하전류 평균값을 지속적으로 감시하여 모터 운전명령이 없이 0.5 초 이상 부하전류가 감지되는 경우에는 모터 또는 주변 기기에 문제가 있는 것으로 진단하여, **cbStP**와 같이 표시하며, 제어 출력 접점과 고장 출력 접점이 개방되고, 진단에러도 고장이력에 기록한다.

1.15 자기 진단 기능

MME 는 내부의 RAM, AD 변환기 등의 기능을 진단하여 이상이 있는 경우, **itErr**와 같이 표시하고, 모든 출력 접점과 고장 출력 접점을 개방하고 고장이력에 기록한다. 이 경우 제어전원을 개방 후 재투입하여 고장이 지속된다면 당사 고객센터에 연락하여 AS를 받아야 한다.

6. 설치 및 조작방법

1.16 설치

주의사항 및 설치방법
Warning and Installation

Original: CHONGHONG UNIVERSALITY, Korea
电动机保护器 GB14048.4-2003
www.ocr.com

⚠ 위험	⚠ DANGER	⚠ DANGER	⚠ WARNING
제품 설치 및 보수전에 모든전원을 차단하여 주십시오. 감전으로 심각한 상해 또는 사망의 원인이 됩니다.	HAZARDOUS VOLTAGE Disconnect all power before servicing equipment. Electric shock will result in death or serious injury.	TENSION DANGEREUSE Coupez l'alimentation avant de travailler sur cet appareil. Une électrocution entraînera la mort ou des blessures graves.	GEFAHRLICHE SPANNUNG Vor dem Arbeiten an dem Gerät dessen Stromversorgung abschalten. Elektrischer Schlag mit Lebensgefahr bzw. schweren Verletzungen.
⚠ PELIGRO	⚠ PERICOLO	⚠ PERIGO	⚠ 危险
TENSION PELIGROSA Desconecte toda alimentación antes de realizar el servicio. Una descarga eléctrica podría provocar la muerte o lesiones serias.	TENSION PERICOLOSA Scollegare l'apparecchio dalla presa di corrente prima di qualsiasi intervento. Una scarica elettrica potrebbe causare la morte o gravi lesioni.	TENSÃO PERIGOSA Desligue a alimentação antes de trabalhar neste aparelho. Uma electrocussão ocasionará a morte ou ferimentos graves.	电压危险 在此电力设备上施工时, 请先切断电源 触电可能导致死亡或严重受伤

A

B

Item	Value
1) 5 mm (0.39 in) minimum	45 mm (1.77 in)
2) 10 mm (0.39 in) minimum	45 mm (1.77 in)
3) 45 mm (1.77 in) minimum	45 mm (1.77 in)

C

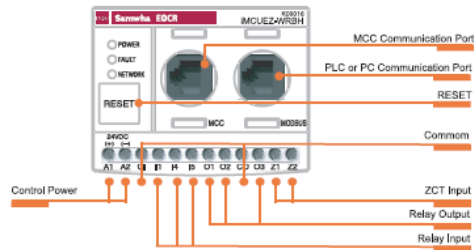
D

Terminal Block	Width (mm)	Height (mm)	Pitch (mm)	Mounting Hole (mm)
1-2, 3	18...14	8	5/16	0.54x1.2
2, 3, 4	14...10	3/8	1.74x0.5	15x22
2, 3, 25	14...4	15/32		

A, C, D 그림 각각 설명

1.17 조작 방법

Configuring by Buttons

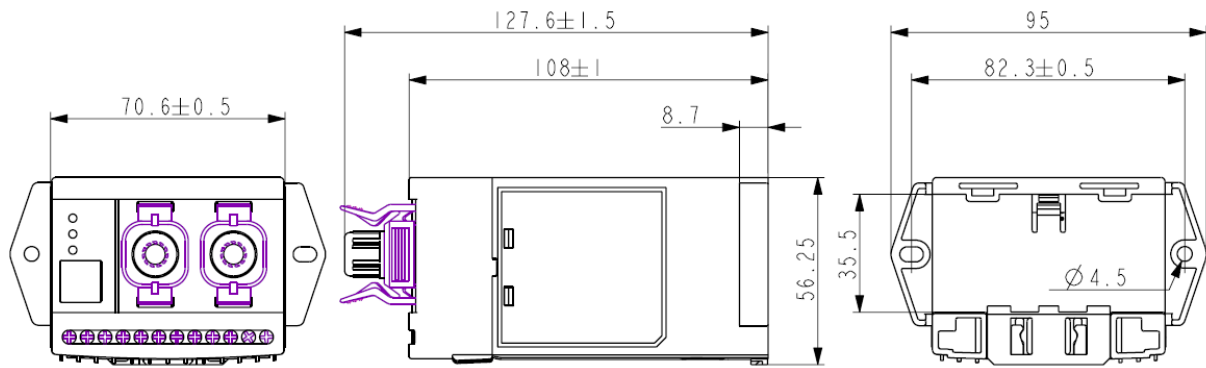


버튼	기능
	메뉴 이동 또는 설정값 변경
SET	선택, 저장 또는 하위 메뉴 열기
ESC	이전 메뉴로 복귀 또는 상위 메뉴로 이동
M MODE	모터 제어 채널 선택
RESET	고장 수동 복귀
정방향 FWD	모터 정방향 운전
역방향 REV	모터 역방향 운전
STOP	모터 정지

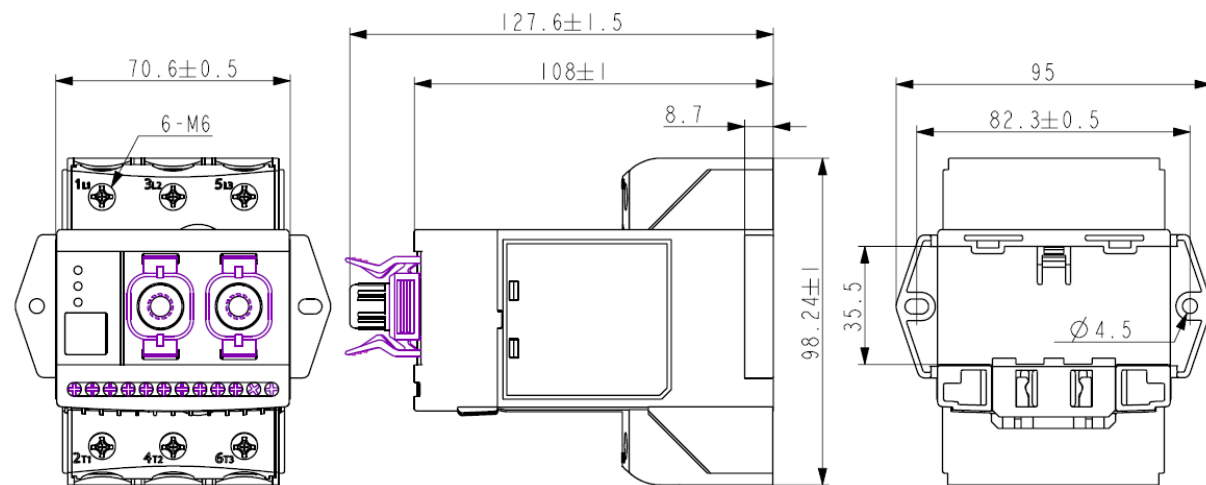
* **FAULT** 메뉴는 가장 최근 고장부터 가장 오래된 고장까지 보여주며, 버튼을 이용해서 고장정보를 검색할 수 있다. 가장 최근 고장 표시 동안 부하율 표시 LED 중 120%가 켜지고, 이전 고장 표시 동안은 110%, 120%가 켜지며, 가장 오래된 고장 표시 동안은 100%, 110%, 120% LED가 켜진다. 고장 표시 중에 **ESC**를 누르면 메뉴트리로 복귀한다.

7. 치수도

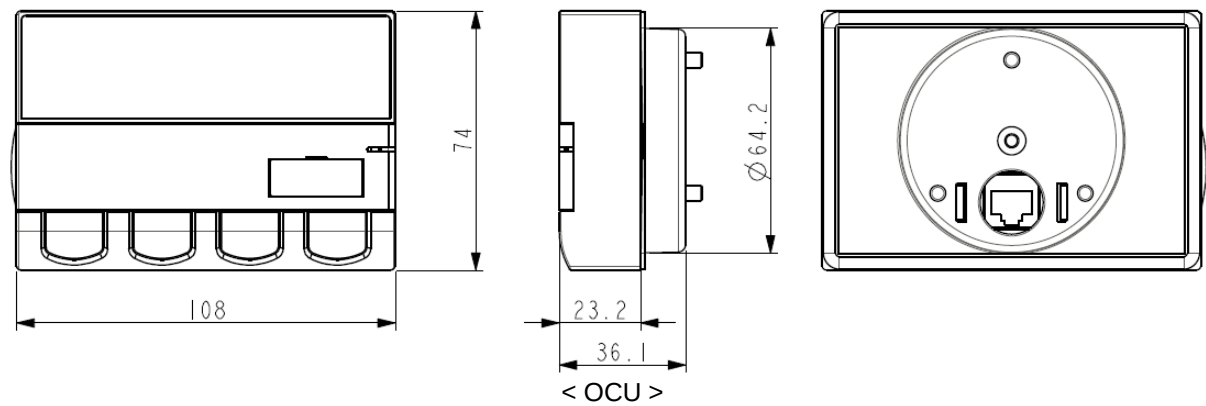
1.18 치수도



< Hole type >

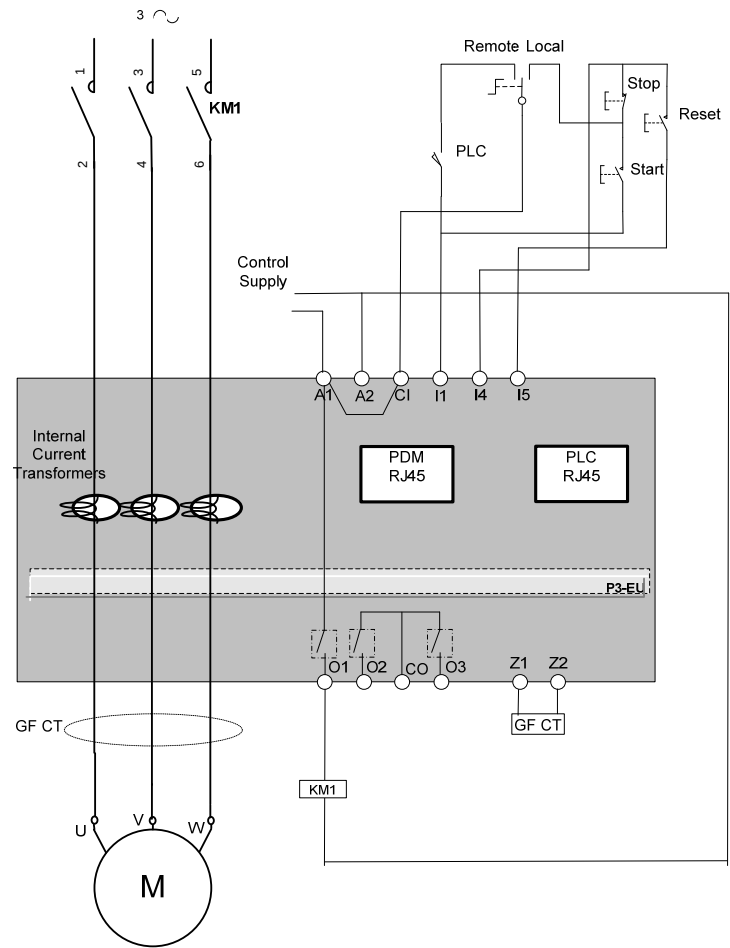


< Terminal type >

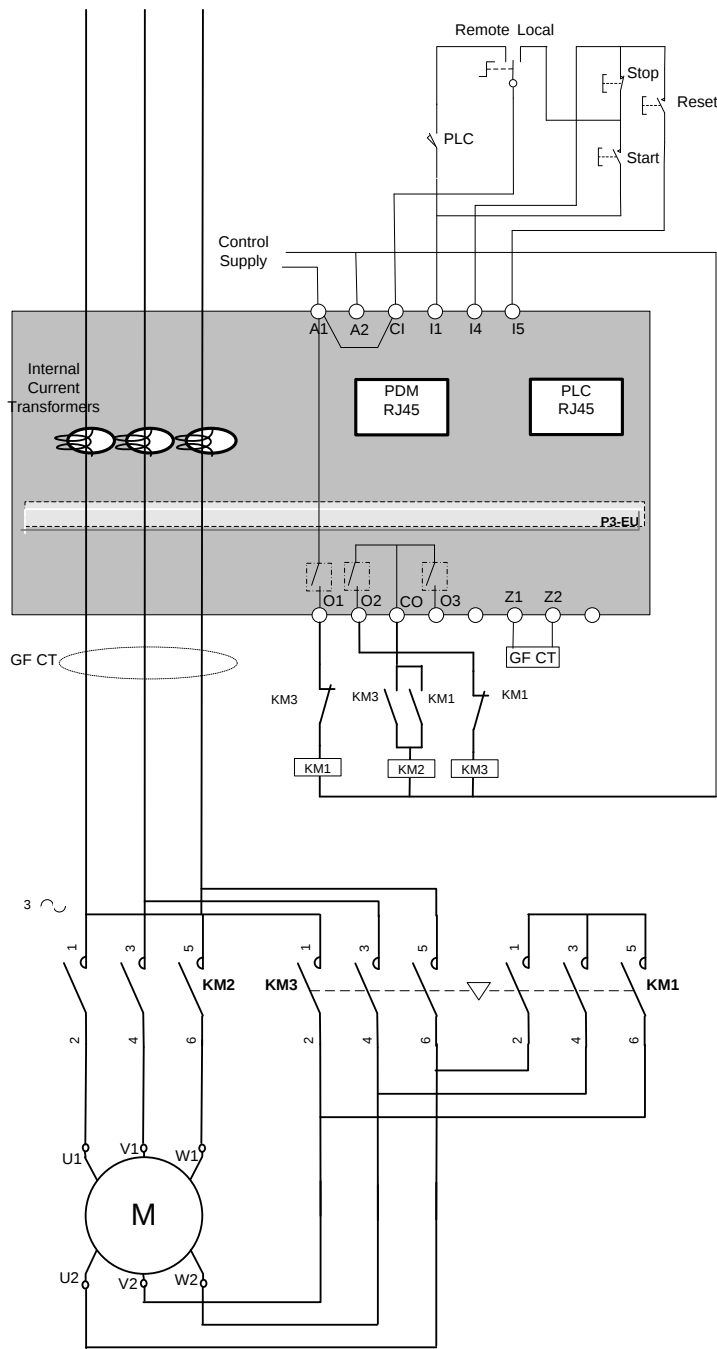


< OCU >

8. WIRIGN DIAGRAMS

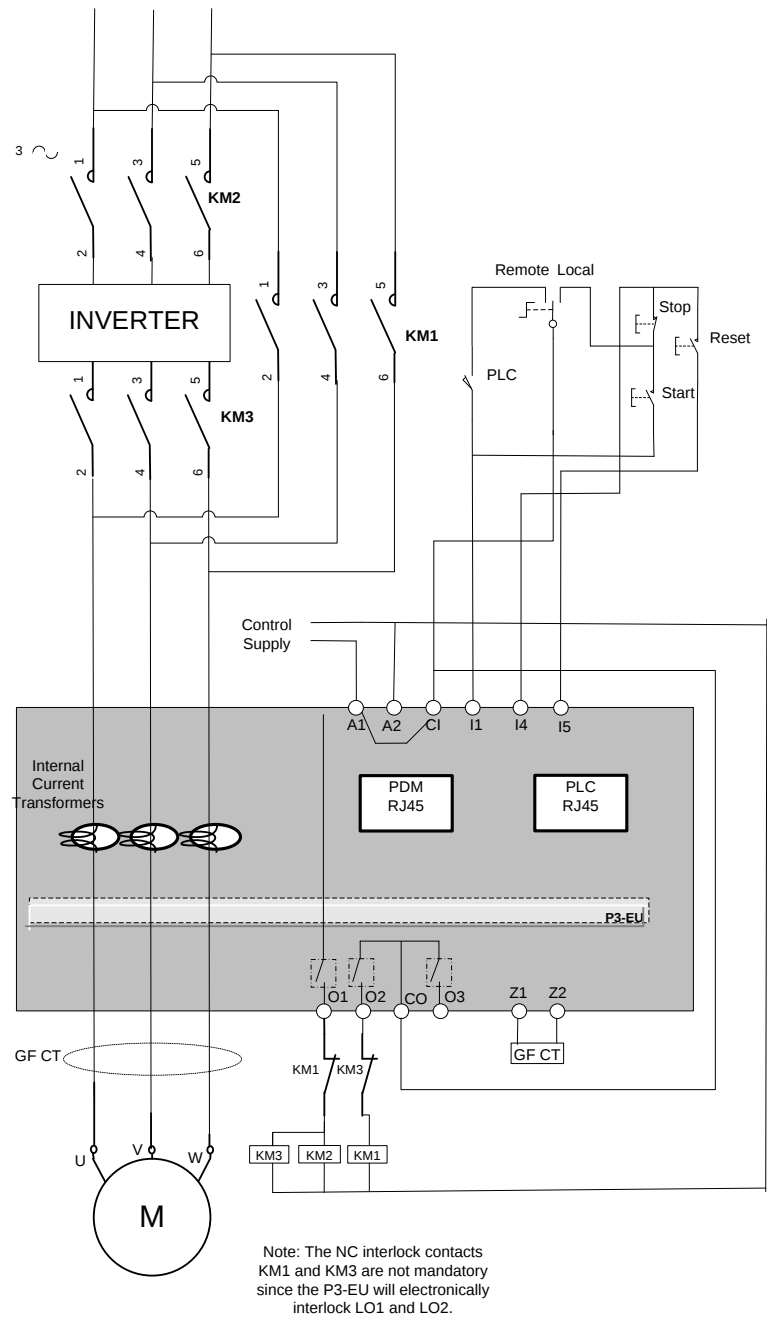


DOL starting wiring diagram



Note: The NC interlock contacts KM1 and KM3 are not mandatory since the P3-EU will electronically interlock LO1 and LO2.

Two Step Wiring Diagram

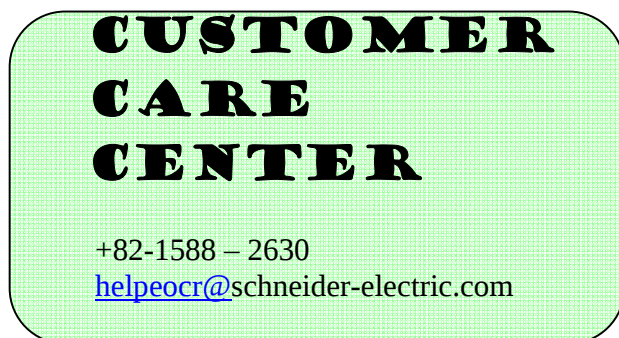


Inverter Wiring Diagram

9. REVISION HISTORY

Revision	Date	Author	Description
0.01	28 May 2009	BT Jung	First version
0.02	15 July 2009	BT Jung	draft for internal review
0.03	31 July 2009	BT Jung	

Table 1. Revision History



Samwha EOCR Ltd.

Head Office

6th floor, Jeil Bldg., 94-46, Youngdeungpo-Dong 7Ka,
Youngdeungpo-Ku, Seoul, Korea
Tel. 82 2 3473 2340 / Fax 82 2 3473 1159

Iksan Plant

574, Yongje-Dong, Iksan-shi, Junbuk, Korea
Tel. 82 63 835 5033 / Fax 82 63 835 4175

www.schneider-electric.com

09/2009