

모터 보호 기술

소개

모터를 정격전류 이상으로 과도하게 운전하는 것은 모터 자체를 소손하게 됨은 물론 모터와 연결된 부하 (기기)도 함께 고장을 일으키게 한다.

전기적 및 기계적 고장의 원인

■ 전기적 고장

- 전류흐름에 변화를 일으키는 과전압, 전압강하, 전압불평형, 결상
- 부하 (기기)를 손상의 원인이 되는 단락 전류
- 신호 또는 모터의 절연손상

■ 기계적 고장

- 부하 (기기)에 의한 모터 구속 (Stall, Jam)
- 모터에 흐르는 전류를 증가시키는 과부하에 의한 과열 (Overheating)

이러한 고장으로 발생하는 손실 비용으로는 생산품과 원재료의 손실, 품질저하, 복구비용, 납기 지연 등이 반드시 포함되어야 한다. 또한 모터를 직, 간접적으로 다루는 작업자에게 위험을 초래할 수 있다.

이들 고장을 방지하기 위해서는 전기적 측정값이 필요하다.

전압, 전류 등의 전기적 측정값들에 의해 주 전원으로부터 보호되기 위한 기기들을 분리할 수가 있다.

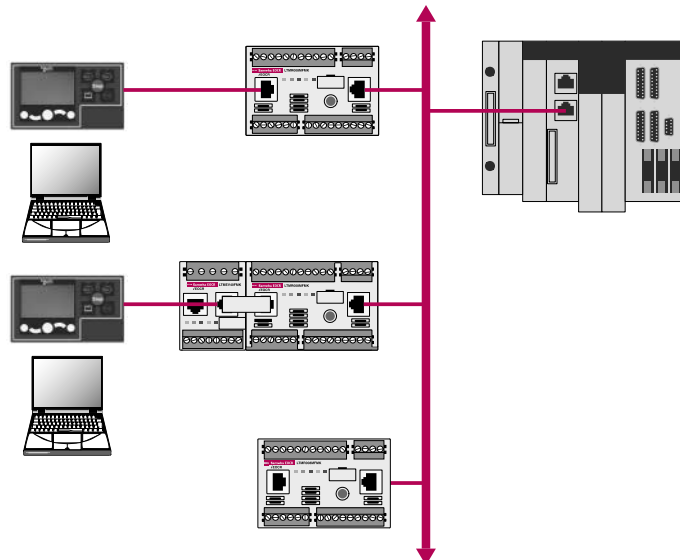
모든 모터 보호를 위해서

■ 단락회로 보호 : 정격전류 보다 10배 이상의 전류를 가장 빠르게 감지하고 차단

■ 과부하 보호 : 모터와 도체의 과열로 절연이 손상되기 전에 정격전류의 10배까지의 전류를 감지하고 차단

이러한 보호는 퓨즈 (Fuse), 차단기 (Circuit-Breaker), 열동-과부하 계전기 (Thermal Relay) 및 전자식-과전류 계전기 (EOCR)와 같은 장치에 의해 제공되거나 복합적인 보호기능을 가진 지능형 장치에 의해서 제공된다.

시스템구성도



모터 보호 기술

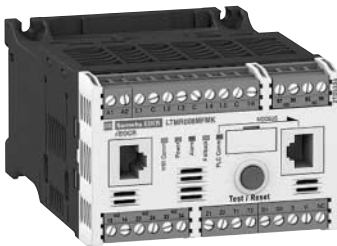
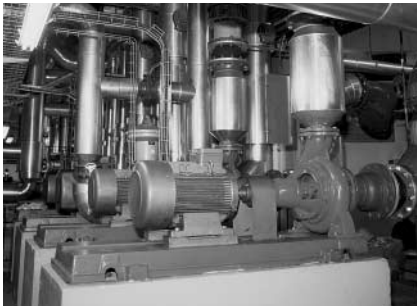
다양한 고장 원인, 증상 및 영향

2종류의 원인

- 모터 내부 원인
- 모터 외부 원인 : 원인은 모터 외부이지만, 모터내부를 손상시키는 원인이 된다.

고장요소	원인	증상	영향
단락	<ul style="list-style-type: none"> ■ 상과상 사이의 접촉 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 전류 급증 ■ 도체의 전기기계력 발생 	권선 손상
과전압	<ul style="list-style-type: none"> ■ 번개 (벼락) ■ 방전 ■ 기동 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 권선의 절연파괴 	절연손상에 의한 권선 손상
결상 (불평형)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 결상 ■ 접촉기 접촉 불량 ■ 결상시 기동실패 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 토크, 효율, 속도 감소 ■ 손실 증가 	과열
빈번한 기동	<ul style="list-style-type: none"> ■ 자동시스템 고장 ■ 과도한 수동 제어 동작 ■ 많은 고장 (트립) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 모터의 고정자, 회전자 온도상승 	과열
전압변동	<ul style="list-style-type: none"> ■ 전압 불안정 ■ 과부하 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 토크 감소 ■ 손실 증가 	과열
고조파	<ul style="list-style-type: none"> ■ VSD, Inverter에 의한 전원측 오염 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 토크 감소 ■ 손실 증가 	과열
기동시 구속 (Stall)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 부하가 큼 ■ 전압강하 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 기동시간 지연 	과열
운전중 구속 (Jam)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 기계적 문제 ■ 구속 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 과전류 	과열 설비에 영향
무부하 운전	<ul style="list-style-type: none"> ■ 무부하 운전 (펌프, 벨트 등) ■ 부하의 기계적 연결 끊김 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 부족전류 ■ 공회전 	설비에 • 설비 가동 중지 • 펌프 소손(마그네틱 펌프, 심정펌프 등)
주파수 변동	<ul style="list-style-type: none"> ■ 제한된 독립전원에 의해 공급된 과부하 ■ 속도조정기 결함 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 손실증가 ■ 동기 장치 (시계, 기록계)의 교란 	-
과부하	<ul style="list-style-type: none"> ■ 저항성 토크 증가 ■ 전압강하 ■ 역률감소 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 전류소비증가 	과열
기기 여자력 손실	<ul style="list-style-type: none"> ■ 여자전류의 감소 ■ 회전자 권선 끊임 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 유효전력 증가 ■ 역률 감소 	회전자의 과열
지락	<ul style="list-style-type: none"> ■ 상과 대지의 접촉 사고 ■ 상과 기기외함 접촉 사고 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 전원측의 과전압 ■ 대지전위 상승 	작업자 안전에 영향

모터 보호 기술



과부하 보호

일반

과부하 조건은 모터에서 가장 많이 일어나는 고장원인이다. 과부하는 모터와 열에 의해 전류가 증가하는 현상으로 정상적인 운전 조건으로 빠른 회복이 중요하다.

실제 동작조건 (주위온도, 고도 등)들은 모터의 용량, 전류 등의 정격을 결정하는데 중요하며 효과적인 과부하 보호 선택을 가능하게 한다. 이러한 값들은 모터제작업체로부터 받을 수 있다.

- 전자식 과전류 계전기와 열동 과부하 계전기
 - 각상의 전류 측정값에 의해 과부하 보호
 - 상불평형 및 결상에 의한 과부하 보호
- PTC 열센서형 계전기 (PTC : Positive Temperature Coefficient)

전자식 과전류 계전기 (EOCR)

모터의 과부하 보호 계전기로서 기동시 발생하는 기동전류와 기동시간에 영향이 없으며 정상운전상태를 확인하고 이상전류를 감지하여 동작을 한다.

- CT에 의한 전류값을 확인 할 수 있다.

바이메탈-열동 과부하 계전기

접촉기와 결합한 이들 계전기는 작고 긴 과부하에 대한 선로와 설비를 보호하는데, 아주 큰 전류에 대한 보호를 위해서 차단기 또는 퓨즈가 반드시 필요하다.

이러한 계전기는 AC 또는 DC 계통에서 사용될 수 있다.

- 주위 온도 변화에 민감
- 모터 FLC 스케일 (Scale) : 모터 명판에 나타난 전부하전류 (Full Load Current)값으로 직접 설정
- 기동시간이 긴 모터에는 부적합하다.

모터 보호 기술



과부하 보호

PTC 서미스터 온도센서

모터 고정자 권선의 센서와 함께 모터 보호에 사용

- 과부하
- 주위온도 상승
- 통풍회로 고장
- 빈번한 기동
- 기계적 쇼크




다기능 복합 계전기 (iEOCR)

모터의 운전조건과 상태를 확인하여 보호하고자 하는 목적에 따라 설정 또는 동작을 시킬 수 있으며 동작 후 원인과 동작전류 값을 저장할 수 있어 설비의 최적화를 위한 새로운 개념의 보호 계전기라고 할 수 있다.





- 전류 및 전압 검출
- 아날로그와 전자식 기술 조합
- 데이터 교환 및 제어를 위한 통신
- 강력한 모터 모델링 알고리즘
- 파라미터를 설정하는 응용 프로그램

이 제품들은 유지관리와 고장시간을 줄여서 설치 및 운전 비용을 감소시킨다.

정격사양

적용	다기능 모터 보호		
			
장치형식	iEOCR-M	iEOCR-C	iEOCR-D
네트워크 프로토콜	Modbus	CANopen	DeviceNet
전류범위	<ul style="list-style-type: none"> • 0.4 ~ 100A (내장형 CT 사용시) • 100 ~ 810A (외장형 CT 사용시) 	<ul style="list-style-type: none"> • 0.4 ~ 100A (내장형 CT 사용시) • 100 ~ 810A (외장형 CT 사용시) 	<ul style="list-style-type: none"> • 0.4 ~ 100A (내장형 CT 사용시) • 100 ~ 810A (외장형 CT 사용시)
제어전원	<ul style="list-style-type: none"> • DC 24V • AC 100 ~ 240V 	<ul style="list-style-type: none"> • DC 24V • AC 100 ~ 240V 	<ul style="list-style-type: none"> • DC 24V • AC 100 ~ 240V
입력 · 출력 접점	<ul style="list-style-type: none"> • 6 입력접점 • 4 출력접점 	<ul style="list-style-type: none"> • 6 입력접점 • 4 출력접점 	<ul style="list-style-type: none"> • 6 입력접점 • 4 출력접점
측정	<ul style="list-style-type: none"> • 상전류 • 지락전류 • 모터온도 	<ul style="list-style-type: none"> • 상전류 • 지락전류 • 모터온도 	<ul style="list-style-type: none"> • 상전류 • 지락전류 • 모터온도
보호 및 감시기능	<ul style="list-style-type: none"> • 열동 과부하 • 모터 온도 감시 • 상불평형 · 결상 • 회전자 구속 • 기동지연시간 • 역상 • 지락보호 	<ul style="list-style-type: none"> • 열동 과부하 • 모터 온도 감시 • 상불평형 · 결상 • 회전자 구속 • 기동지연시간 • 역상 • 지락보호 	<ul style="list-style-type: none"> • 열동 과부하 • 모터 온도 감시 • 상불평형 · 결상 • 회전자 구속 • 기동지연시간 • 역상 • 지락보호
제품명	LTMR●●C●●K	LTMR●●C●●K	LTMR●●D●●K

정격사양

			
iEOCR-P	iEOCR-E (2)	iEOCR-V (전압모듈)	iEOCR-V (전압모듈)
Profibus DP	Ethernet TCP/IP	-	-
<ul style="list-style-type: none"> • 0.4 ~ 100A (내장형 CT 사용시) • 100 ~ 810A (외장형 CT 사용시) 	<ul style="list-style-type: none"> • 0.4 ~ 100A (내장형 CT 사용시) • 100 ~ 810A (외장형 CT 사용시) 	-	-
<ul style="list-style-type: none"> • DC 24V • AC 100 ~ 240V 	<ul style="list-style-type: none"> • DC 24V • AC 100 ~ 240V 	<ul style="list-style-type: none"> • DC 24V (1) 	<ul style="list-style-type: none"> • AC 100 ~ 240V (1)
<ul style="list-style-type: none"> • 6 입력접점 • 4 출력접점 	<ul style="list-style-type: none"> • 6 입력접점 • 4 출력접점 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 독립 입력접점 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 독립 입력접점
<ul style="list-style-type: none"> • 상전류 • 지락전류 • 모터온도 	<ul style="list-style-type: none"> • 상전류 • 지락전류 • 모터온도 	<ul style="list-style-type: none"> • 상간전압 	<ul style="list-style-type: none"> • 상간전압
<ul style="list-style-type: none"> • 열동 과부하 • 모터 온도 감시 • 상불평형 · 결상 • 회전자 구속 • 기동지연시간 • 역상 • 지락보호 	<ul style="list-style-type: none"> • 열동 과부하 • 모터 온도 감시 • 상불평형 · 결상 • 회전자 구속 • 기동지연시간 • 역상 • 지락보호 	<ul style="list-style-type: none"> • 전압감시 • 전력감시 • 역률감시 	<ul style="list-style-type: none"> • 전압감시 • 전력감시 • 역률감시
LTMR●●P●●K	LTMR●●E●●K	LTMEV40BDK	LTMEV40FMK

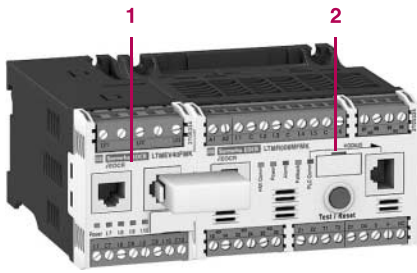
(1) 입력제어전원 : iEOCR-M, P, C, D, E 에서 공급받음

(2) iEOCR-E : 2008년 9월 출시 예정

iEOCR

지능형 모터보호계전기

설명



iEOCR은 단상, 삼상 모터용으로 수백A 범위까지 보호, 감시 및 제어를 통합한 지능형 모터보호계전기입니다.

iEOCR 시스템 적용 범위:

- 자동시스템과는 독립적인 고성능의 다기능 보호기능
- 파라미터 값들을 표시하고 수정하기 위한 로컬 HMI 유니트
- PowerSuite 소프트웨어를 이용한 구성
- 통신네트워크를 통한 자동시스템과 연결 (다양한 프로토콜 제공)

- 1 iEOCR-M
- 2 iEOCR-V (전압모듈)

응용

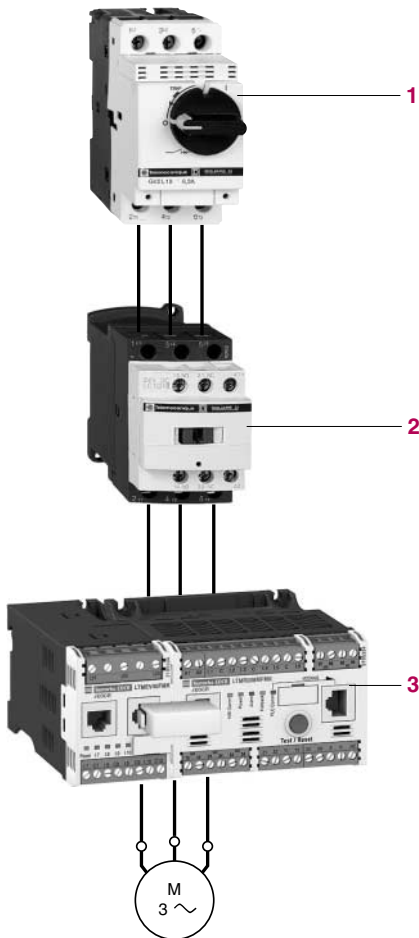
iEOCR은 생산공정이 예고없이 중지됨으로 인해 많은 손실 비용의 발생을 피하기 위한 산업분야에서 모터 감시, 보호 및 제어를 위해 사용된다.

- 반도체, 자동차, 정유, 가스, 화학, 수처리, 금속, 광산, 약품, 전자, 터널, 공항 등의 분야

iEOCR을 사용하시면, 고장 상황의 예측 분석 기능을 통하여 모터와 연결된 생산공정의 갑작스런 운전중지를 미리 예측할 수 있다. 따라서 모터고장과 사고를 최소화 할 수 있다.

모터 제어반에서의 사용으로

- 운전설비 예비율 증가
- 유용성 향상
- 시스템에 필요한 모든 활용 가능한 정보에 의한 생산성 증가



- 1 차단기
- 2 접촉기
- 3 iEOCR

설명



iEOCR-M



iEOCR-V

iEOCR구성

■ iEOCR-M, P, C, D, E

- 내장 CT로 100A까지 사용
- 100A 이상인 경우 외장 CT를 이용하여 810A까지 사용

■ iEOCR-V (전압모듈)

- HMI 디스플레이
- 소프트웨어 “PowerSuite”
- 악세서리

통신

iEOCR은 모터를 원격 감시, 제어를 할 수 있게 하는 통신 인터페이스 포트가 장착되어 있다. 모든 모터 정보는 자동시스템에서 활용될 수 있다.

활용 가능한 네트워크

- Modbus, CANopen, DeviceNet, Profibus DP
- Ethernet TCP/IP

iEOCR 시스템 기능

보호기능

- 열동 과부하
- 상불평형, 결상
- PTC 온도센서에 의한 열보호
- 역상
- 지락
- 구속
- 부하 변동 (전류, 전압, 전력)
- 역률 변동

측정 기능

- 측정 (RMS)
 - 3상 전류
 - 3상 전압
 - 모터 온도
 - 지락 전류
- 계산 값
 - 평균 전류
 - 주파수
 - 역률, 전력, 전력량

모터 제어 기능

- 로컬 : HMI 터미널 또는 로직 입력
- 원격 : 네트워크 통신

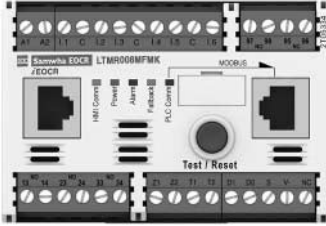
모터 제어 모드

- 과부하 모드
- 독립 모드
- 역회전 모드
- 2-Step 모드 (2단계 기동) : Y-Δ 기동, 오토변압기 기동, 저항 기동
- 2-Speed 모드 : Dahlander 모터, 극변환 모터
- 사용자(Custom) 모드 : 사용자가 직접 원하는 모터 제어를 가능하게 해주는 기능

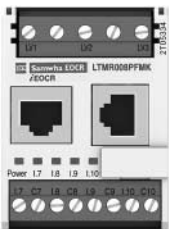
통계 및 진단 기능

- 고장 통계 : 보호 종류별로 카운터하고 기록
- 모터 통계 : 모터 통계 값들을 저장
- 제품의 동작 상태를 진단

설명



iEOCR-M



iEOCR-V



HMI

소개

iEOCR-M, P, C, D, E

iEOCR은 중요한 구성요소로서 다음과 같은 기본적인 기능이 있다.

- 3상 전류 측정 : 내장 CT로 0.4 ~ 100A, 외부 CT로 100 ~ 810A
- 외부 ZCT (영상변류기)를 사용하여 지락전류 검출
- PTC 온도센서로 모터 온도 측정
- 다양한 모터 제어 모드를 위한 입력, 출력 접점

특성

- 과부하 모드
- 독립 모드
- 역회전 모드
- 2-Step 모드
- 2-Speed 모드
- 사용자(Custom) 모드

조작전원

- DC 24V
- AC 100 ~ 240V

전류범위

- 0.4 ~ 8A
- 1.35 ~ 27A
- 5 ~ 100A
- 100A이상은 외부CT를 결합하여 사용

입력

- 6개 로직 입력

출력

- 3개 릴레이 로직 출력 (1N/O)
- 1개 릴레이 출력 (고장 신호용, 1N/O + 1N/C)

측정

- 온도센서 연결
- ZCT 연결

iEOCR-V(전압모듈)

- 3상 전압 측정, 이것은 더 많은 측정값들을 계산하여 감시할 수 있게 한다. (전력, 주파수, 역률 등)
- 4개 입력 접점

특성

입력

- 4개 로직 입력

전원

- 입력접점을 위한 전원은 2종류 : DC 24V, AC 100 ~ 240V

전압측정은 상간 690V까지 가능

HMI 디스플레이

- iEOCR을 통해 모터상태를 감시하고 파라미터를 설정한다.

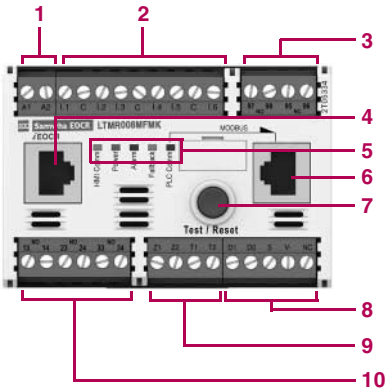
iEOCR

지능형 모터보호계전기

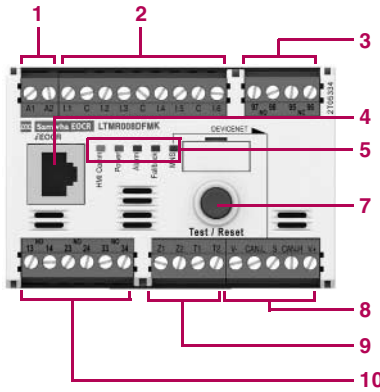
설명

각 부의 명칭

iEOCR-M (Modbus)

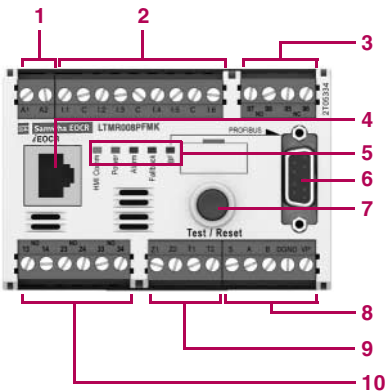


iEOCR-D (DeviceNet)

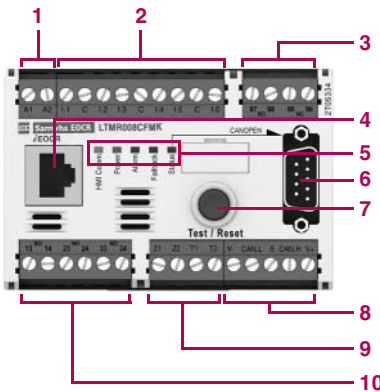


- 1 전원공급
- 2 입력접점
- 3 트립출력접점 (N/O+N/C)
- 4 HMI 포트 : HMI 터미널로 연결, PC 또는 iEOCR-V (RJ45)과 연결
- 5 상태 LED
- 6 네트워크 포트 (DeviceNet제외)
- 7 테스트/리셋 버튼
- 8 네트워크 터미널 블럭
- 9 ZCT연결 단자와 온도센서 연결단자
- 10 출력접점 : 모터제어모드

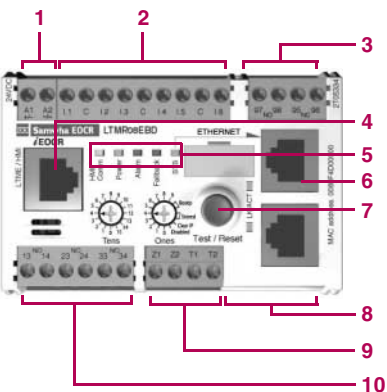
iEOCR-P (Profibus DP)



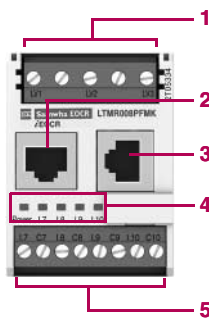
iEOCR-C (CANopen)



iEOCR-E (Ethernet TCP/IP)



iEOCR-V (전압모듈)



- 1 전압측정을 위한 입력
- 2 HMI 터미널 또는 PC 연결 포트
- 3 iEOCR-M, P, C, D, E 와 연결 포트
- 4 상태 LED
- 5 입력접점

전류 및 열 보호 기능

기능	설정 범위	iEOCR -M, P, C, D, E	iEOCR-M, P, C, D, E + iEOCR-V	접점출력표시	
				경보	고장
과전류	20 ~ 800% FLC (2) 1 ~ 250sec	○	○	○	○
부족전류	30 ~ 100% FLC (2) 1 ~ 200sec	○	○	○	○
열 과부하 : 전류소비 감소에 의해 열 보호	Class : 5, 10, 15, 20, 25, 30 반한시, 정한시	○	○	○	○
모터 온도 : 온도센서를 이용한 모터의 열 감시, 3개까지 직렬로 센서 연결	PTC Binary PTC/NTC : 20~6500 Ohm	○	○	○	○
상 불평형 : 평균전류의 80% 이하의 불평형 (1)	10 ~ 70% 평균 전류값 0.2 ~ 20sec	○	○	○	○
결상 : 평균전류의 80% 이상의 불평형 (1)	0.1 ~ 30sec	○	○	○	○
역상 : 3상 위상의 순서	A-B-C A-C-B	○	○	○	○
기동시간 지연(Stall) : 모터 기동시간 감시	100 ~ 800% FLC (2) 1 ~ 200sec	○	○	○	○
운전중 구속 (Jam)	100 ~ 800% FLC (2) 1 ~ 30sec	○	○	○	○
최소/최대 부하전류 변동 제한 설정전류값에 의한 부하 변동 감시	최소 : 30 ~ 100% FLC (2), 1 ~ 200sec, 최대 : 20 ~ 800% FLC (2), 1 ~ 250sec	○	○	○	○
지락 : 백터합의 잔류전류검출 내부결선방식 및 외부 ZCT를 이용한 외부검출방식	잔류전류 : 20 ~ 500% FLC (2), 0.05 ~ 25sec, ZCT(영상변류기) : 0.02 ~ 10A, 0.05 ~ 25sec	○	○	○	○

전압 및 전력 보호 기능

기능	설정 범위	iEOCR -M, P, C, D, E	iEOCR-M, P, C, D, E + iEOCR-V	접점출력표시	
				경보	고장
상 불평형 : 평균전압의 40%이하 불평형 (3)	3 ~ 15%, 0.2 ~ 20sec	×	○	○	○
결상 : 평균전압의 40%이상 불평형 (3)	0.1 ~ 30sec	×	○	○	○
역상 : 3상 위상의 순서	A-B-C A-C-B	×	○	×	○
전압 변동 : 최소/최대 전압 설정	최소 : 70 ~ 90%, 0.2 ~ 25sec 최대 : 101% ~ 115%, 0.2 ~ 25sec	×	○	○	○
Load Shedding : 전압강하시 출력접점 O1, O2가 열림	68 ~ 115%, 1 ~ 9999sec	×	○	×	×
전력 변동 : 최소/최대 전력 설정	20 ~ 800%, 0 ~ 100sec	×	○	○	○
역률 변동 : 최소/최대 역률 설정	0 ~ 1, 0 ~ 25sec	×	○	○	○

(1) 3상 평균 전류값

(2) FLC : 전부하전류 설정값 (Full Load Current)

(3) 3상 평균 전압값

모터제어기능

기능	내용	iEOCR-M, P, C, D, E	iEOCR-M, P, C, D, E + iEOCR-V
제어모드	로컬 (Local, via terminal block)	○	○
	로컬 (Local, via HMI terminal) (1)	○	○
	원격 (Remote, via network)	○	○
운전모드	과부하 (Overload)	○	○
	독립 (Independent)	○	○
	역회전 (Reverser)	○	○
	2-Step	○	○
	2-Speed	○	○
	사용자 (Custom) 모드	○	○
	리셋	수동 리셋 (Manual reset)	○
자동 리셋 (Automatic reset)	○	○	
	원격 리셋 (Remote reset)	○	○

검사기능 및 기록(통계)

기능	내용	측정범위	iEOCR-M, P, C, D, E	iEOCR-M, P, C, D, E + iEOCR-V
측정	전류/상	0.08 ~ 1000A	○	○
	지락전류	0.1633 CT ratio	○	○
	평균전류	0.08 ~ 1000A	○	○
	전류불평형	0 ~ 200%	○	○
	열용량	0 ~ 200%	○	○
	모터온도상승	0 ~ 6500Ohm	○	○
	주파수	0 ~ 100Hz		○
	상간전압	0 ~ 830V		○
	전압불평형	0 ~ 200%		○
	유효전력	0 ~ 6553.5kW		○
	무효전력	0 ~ 6553.5kWr		○
	역률	0 ~ 100		○
	유효전력량	0 ~ 400kWh		○
	무효전력량	0 ~ 400kWrh		○
고장(트립)기록	보호고장 카운터		○	○
	보호경보 카운터		○	○
	자기진단 카운터		○	○
	모터제어기능 카운터		○	○
	고장 히스토리 (History)		○	○
자기진단	내부 워치독 고장 (Watchdog)		○	○
	내부온도		○	○
	온도센서 연결		○	○
	전류연결		○	○
	전압연결			○
	모터제어명령 (기동, 정지, 운전)		○	○
	제어구성		○	○
	통신이상		○	○
모터운전 기록	모터제어 명령수 (0.1/0.2 기동)		○	○
	운전시간		○	○
	시간당 기동수		○	○
	최종 기동전류		○	○
	최종 기동시간		○	○
열동 과부하 기록	트립까지의 시간		○	○
	재기동시간		○	○
시스템 운전기록	운전, 기동, 경보, 트립		○	○

(1) HMI : Human Machine Interface.

iEOCR 모터제어기능

형식	iEOCR-M, P, C, D, E		iEOCR-V			
	LTMR●●●BDK	LTMR●●●FMK	LTMEV40BDK	LTMEV40FMK		
제어전압						
운전전압 (V)	IEC/EN 60947-1	DC 24	AC 100 ~ 240	-		
전압강하 (V)	IEC/EN 61000-4-11	3ms 에서 0, 500ms 에서 70%		-		
보호 (A)		gG fuse, 0.5		-		
운전전압 (V)		DC 20.4 ~ 26.24	AC 93.5 ~ 264	-		
소비전류 (mA)	50/60Hz	DC 56 ~ 127	AC 8 ~ 62.8	-		
입력특성						
정상입력	IEC/EN 61131-1	전압 (V)	DC 24	AC 100 ~ 240	DC 24	AC 100 ~ 240
		전류 (mA)	DC 7	AC 3.1 (100V 일때) AC 7.5 (240V 일때)	DC 7	AC 3.1 (100V 일때) AC 7.5 (240V 일때)
로직입력	단계 1	전압 (V)	15 (최대)	79 < U < 264	15 (최대)	79 < U < 264
		전류 (mA)	2 (최소) ~ 15 (최대)	최소 2 (110V 일때) ~ 최소 3 (220V 일때)	2 (최소) ~ 15 (최대)	최소 2 (110V 일때) ~ 최소 3 (220V 일때)
	단계 0	전압 (V)	5 (최대)	0 < U < 40	5 (최대)	0 < U < 40
		전류 (mA)	15 (최대)	15 (최대)	15 (최대)	15 (최대)
응답시간 (ms)	상태 1		15	25	15	25
	상태 0		5	25	5	25
출력특성						
부담 (Load)	AC	250V / 5A B300				
	DC	30V / 5A				
허용전력 (VA)	500,000회	480 / 최대전류 2A				
허용전력 (W)	500,000회	30 / 최대전류 1.25A				
보호 (A)		gG fuse, 4				
최대주파수 (Hz)		2				
최대동작레벨 (op. cycles/h)		1800				
응답속도 (ms)	상태 1	10 (최대)				
	상태 0	10 (최대)				
측정						
전류		1% 이내 (0.4 ~ 8A & 1.35 ~ 27A일때), 2% 이내 (5 ~ 100A일때)				
전압		1% 이내 (100 ~ 830V일때)				
지락전류	내부측정 (잔류회로)	5 ~ 15 % 전류 > 0.1A (0.4 ~ 8A일때) 전류 > 0.2A (1.35 ~ 27A일때) 전류 > 0.3A (5 ~ 100A일때)				
	외부측정 (ZCT)	< 5% 또는 0.01A				
온도		2%				
역률		3% (역률 > 0.6일때)				
유효 · 무효전력		5%				
내장시계		±30분 / 년				

사용환경

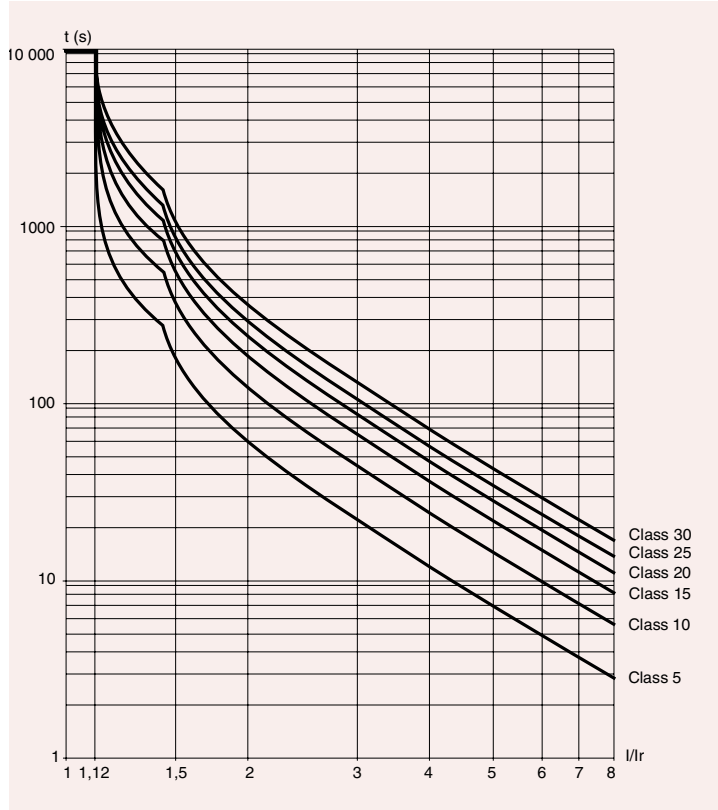
형식		iEOCR-M, P, C, D, E			iEOCR-V (전압모듈)	
적용규격		IEC/EN 60947-4-1, UL 508, CSA 22-2 n° 14, IACS E10				
인증		UL, CSA, BV, LR0S, DNV, GL, RINA, ABS, RMRos, NOM, CCC, C-TIC'K, ATEX, GOST				
출력접점 (V)	IEC/EN 60947-1	690				
	UL 508, CSA C222 n° 14	690				
절연내압	IEC/EN 60947-4-1					
	AC 100 ~ 240V 입력 · 출력 접점 (kV)	4.8				4.8
	DC 24V 입력 · 출력 접점 (kV)	0.91				0.91
	통신회로 (kV)	0.91				-
	전압회로 (kV)	-				0.91
보호처리	IEC/EN 60068	"TH"				
	IEC/EN 60068-2-30 (op. cycles/h)	12				
	IEC/EN 60070-2-11 (op. cycles/h)	48				
주위온도 (°C)	보관시	-40 ~ +80				
	운전시	-20 ~ +60				
취부	취부판과 수직	±30° 취부판, ±90°				
프레임 (°C)	UL 94	960 (주 구성품을 지지하는 부분)				
(Frame)	IEC/EN 60695-2-12	650 (기타 부분)				
임펄스 (1/2sine wave, 11ms)	IEC/EN 60068-2-27	15gn				
진동	IEC/EN 60068-2-6	4gn (Plate 취부시)				
	5~300Hz	1gn (레일 취부시)				
정전기 방전 저항 (kV)	IEC/EN 61000-4-2	8, 레벨 3 : 공기중 6, 레벨 3 : 접촉상태				
전자기 간섭 적합성 (V/m)	IEC 61000-4-3	10, 레벨 3				
과도분출 적합성 (kV)	IEC 61000-4-4	4, 레벨 4 : 전원 및 릴레이 출력 2, 레벨 3 : 기타 회로				
방사전계 적합성 (V)	IEC/EN 61000-4-6	10, 레벨 3				
분산 충격파 적합성 (kV)	IEC/EN 61000-4-5	Common mode	Serial mode	Common mode	Serial mode	
	릴레이출력	4	2	-	-	
	DC 24V 입력	1	1	1	0.5	
	AC 100 ~ 240V 입력	2	1	4	2	
	통신	2	-	1	-	
온도센서 (IT1 /IT2)	1	0.5	-	-		
사용고도		2000m	3000m	3500m	4000m	4500m
	정격운전전압 (U)	1	0.93	0.87	0.8	0.7
	최대사용온도	1	0.93	0.92	0.9	0.88

네트워크 특성

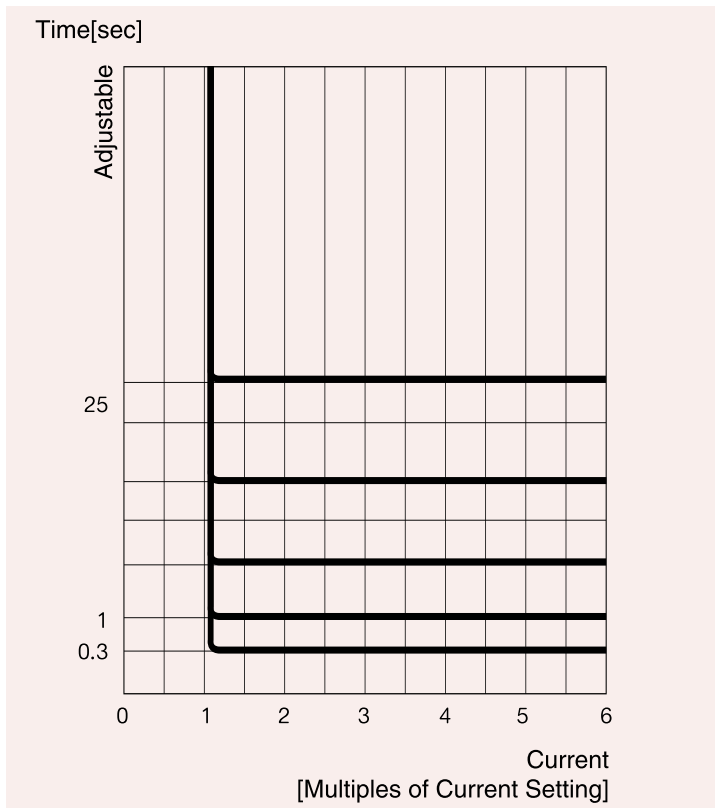
형식	Modbus	CANopen	DeviceNet	Profibus DP
물리적특성	2-wire RS 485	ISO 11898	ISO 11898	Polarized 2-wire RS 485
주소	1 ~ 247	1 ~ 127	1 ~ 64	1 ~ 125
통신 속도	1.2 ~ 19.2K bits/s	10, 20, 50, 125, 250, 500, 800, 1000K bits/s+자동	125 ~ 500K bits/s	9.6K ~ 12M bits/s
연결방식	RJ45/터미널 블록	9-way SUB-D/터미널 블록	터미널 블록	9-way SUB-D/터미널 블록
케이블	2차폐 꼬임 쌍선	4차폐 꼬임 선	4차폐 꼬임 선	2차폐 꼬임 쌍선 A형

특성곡선

열적 반한시 동작특성



정한시 동작특성

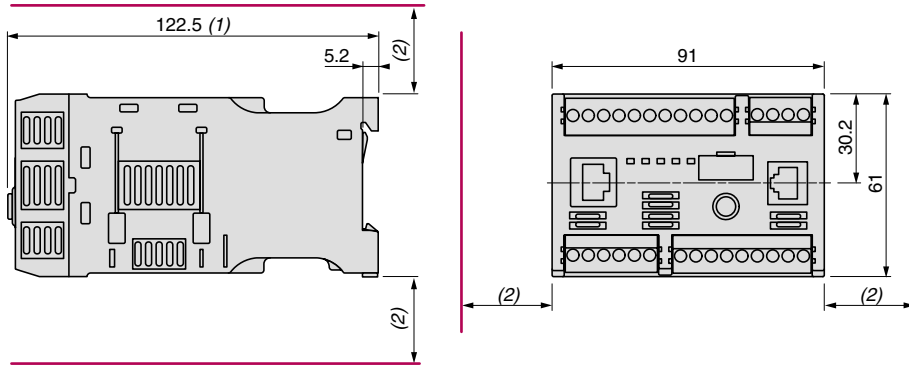


iEOCR

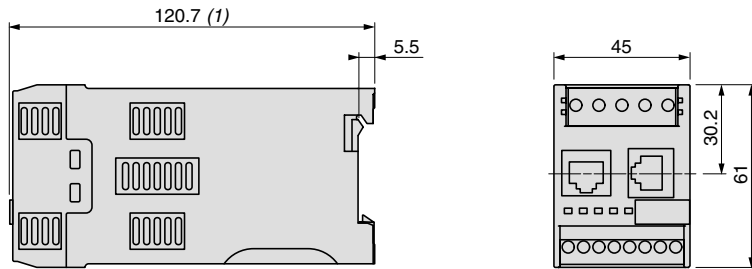
지능형 모터보호계전기

치수도

iEOCR-M

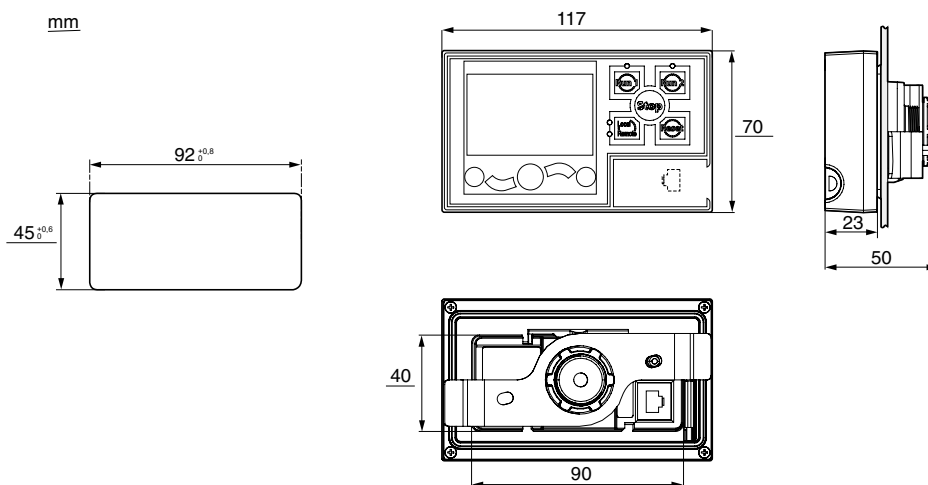


iEOCR-V



- (1) iEOCR-V 와 네트워크에 연결하기 위한 RJ45 콘넥터 길이 포함하여 140mm, Profibus DP/CANopen 콘넥터 길이 포함하여 166mm
 (2) 장치 주위에 간격 필요 : 45°C에서 9mm, 45°C~50°C에서 9~40mm, 60°C에서 40mm

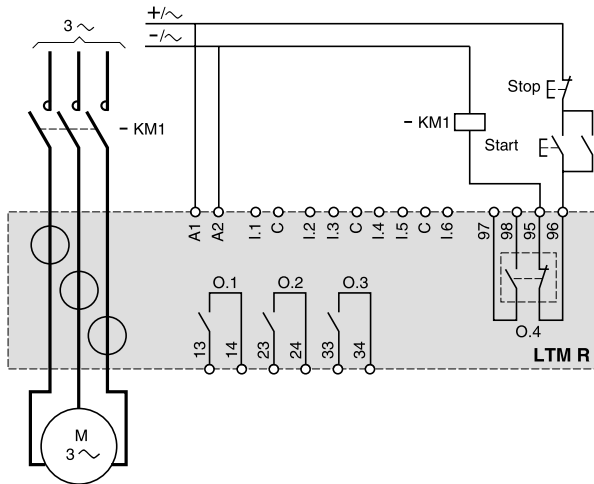
디스플레이



결선도

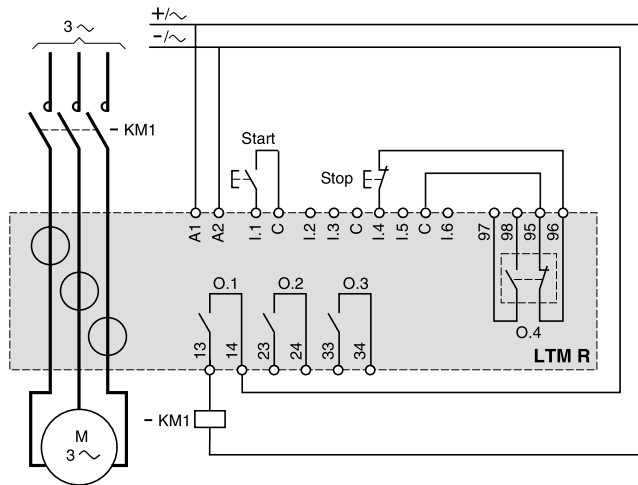
과부하 (Overload) 모드

■ 3-wire local-control

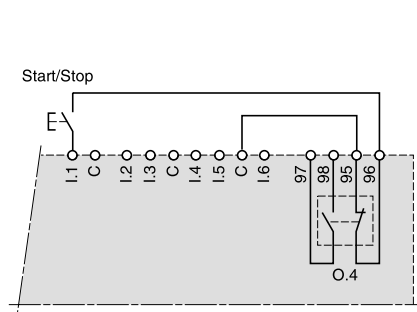


독립 (Independent) 모드

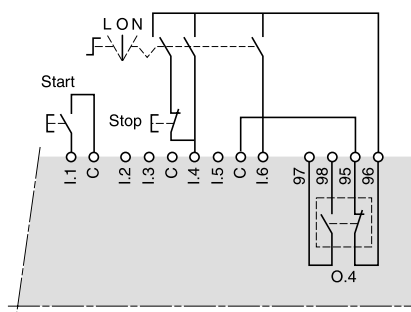
■ 3-wire local-control



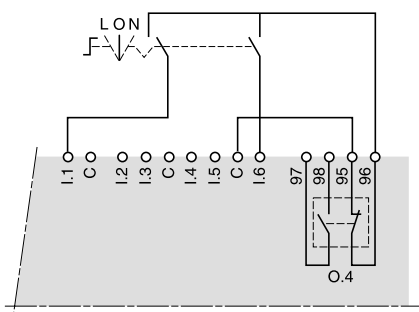
■ 2-wire local-control



■ 3-wire Local/Network 전환



■ 2-wire Local/Network 전환

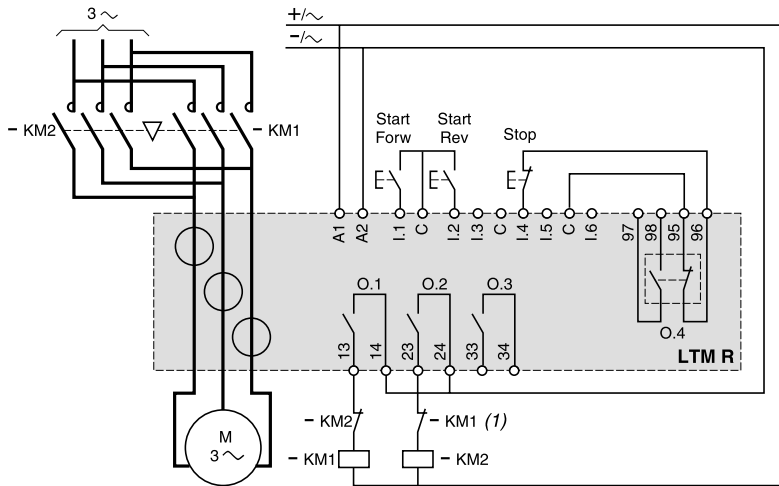


L: Local control
O: Stop
N: Network control

결선도

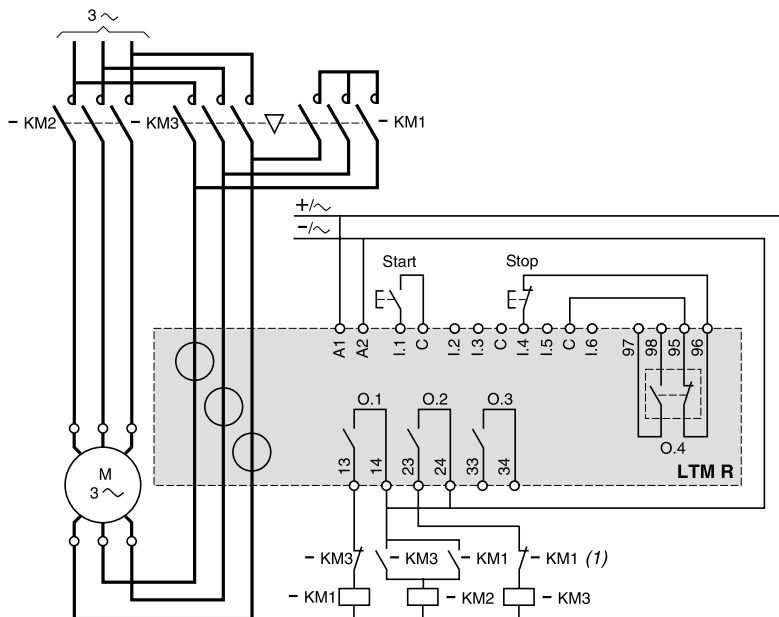
역회전 (Reverser) 모드

■ 3-wire local-control



2-스텝 (Y-Δ기동) 모드

■ 3-wire local-control

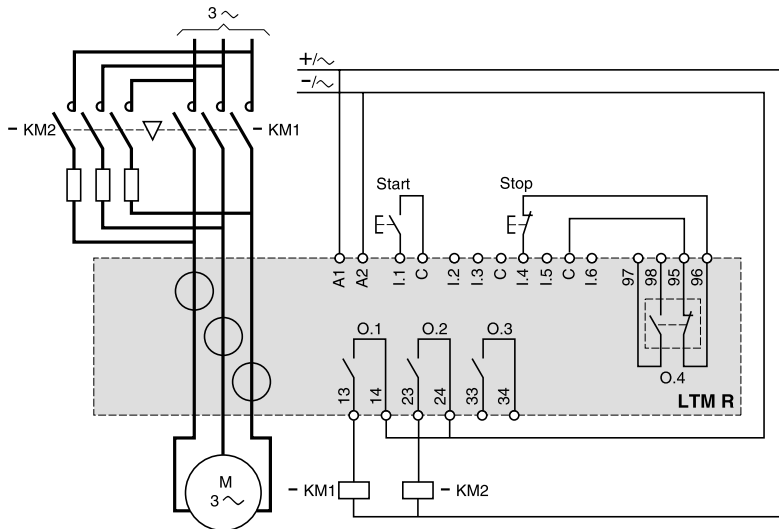


(1) 출력접점 0.1과 0.2는 내부에서 인터록(Interlock)되어 있다.

결선도

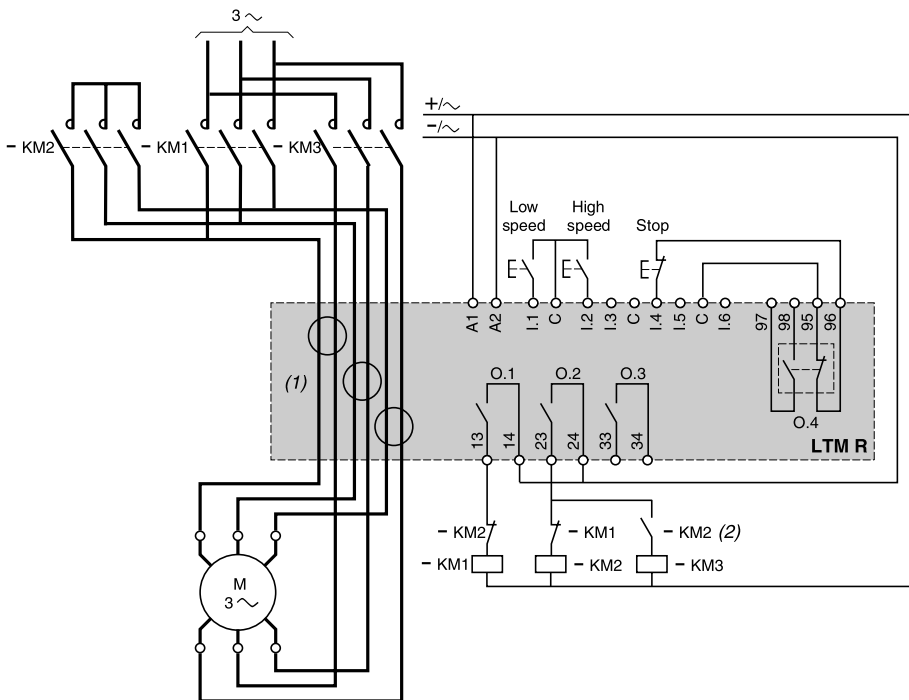
2-스텝 (저항기동) 모드

■ 3-wire local-control



2-스피드 (Dahlander) 모드

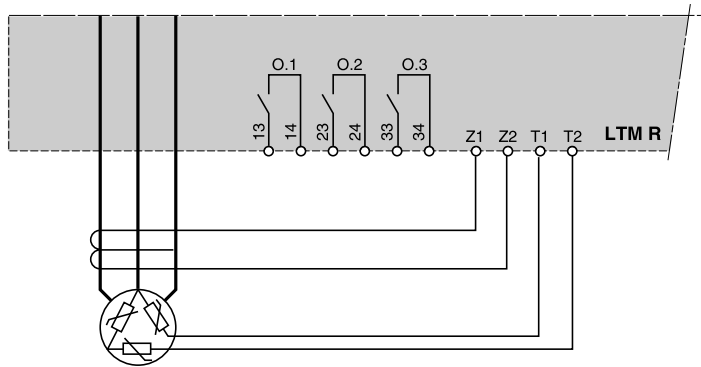
■ 3-wire local-control



- (1) Dahlander 모드에서는 모든 케이블이 도면에서처럼 CT를 관통해야한다. iEOCR은 접촉기의 위쪽에 위치해야한다.
 (2) 출력접점 O.1과 O.2는 내부에서 인터록(Interlock)되어 있다.

결선도

ZCT (영상변류기)와 온도센서 결선



주문사양



iEOCR-M



iEOCR-C



iEOCR-D



iEOCR-P



iEOCR-E

iEOCR-M, P, C, D, E

설정범위 A	제어전압 V	전류범위 A	Reference	중량 kg
Modbus				
8	DC 24V	0.4 ~ 8	LTMR008MBDK	0.530
	AC 100 ~ 240V	0.4 ~ 8	LTMR008MFMK	0.530
27	DC 24V	1.35 ~ 27	LTMR027MBDK	0.530
	AC 100 ~ 240V	1.35 ~ 27	LTMR027MFMK	0.530
100	DC 24V	5 ~ 100	LTMR100MBDK	0.530
	AC 100 ~ 240V	5 ~ 100	LTMR100MFMK	0.530

CANopen

8	DC 24V	0.4 ~ 8	LTMR008CBDK	0.530
	AC 100 ~ 240V	0.4 ~ 8	LTMR008CFMK	0.530
27	DC 24V	1.35 ~ 27	LTMR027CBDK	0.530
	AC 100 ~ 240V	1.35 ~ 27	LTMR027CFMK	0.530
100	DC 24V	5 ~ 100	LTMR100CBDK	0.530
	AC 100 ~ 240V	5 ~ 100	LTMR100CFMK	0.530

DeviceNet

8	DC 24V	0.4 ~ 8	LTMR008DBDK	0.530
	AC 100 ~ 240V	0.4 ~ 8	LTMR008DFMK	0.530
27	DC 24V	1.35 ~ 27	LTMR027DBDK	0.530
	AC 100 ~ 240V	1.35 ~ 27	LTMR027DFMK	0.530
100	DC 24V	5 ~ 100	LTMR100DBDK	0.530
	AC 100 ~ 240V	5 ~ 100	LTMR100DFMK	0.530

Profibus DP

8	DC 24V	0.4 ~ 8	LTMR008PBDK	0.530
	AC 100 ~ 240V	0.4 ~ 8	LTMR008PFMK	0.530
27	DC 24V	1.35 ~ 27	LTMR027PBDK	0.530
	AC 100 ~ 240V	1.35 ~ 27	LTMR027PFMK	0.530
100	DC 24V	5 ~ 100	LTMR100PBDK	0.530
	AC 100 ~ 240V	5 ~ 100	LTMR100PFMK	0.530

Ethernet

8	DC 24V	0.4 ~ 8	LTMR008EBDK	0.530
	AC 100 ~ 240V	0.4 ~ 8	LTMR008EFMK	0.530
27	DC 24V	1.35 ~ 27	LTMR027EBDK	0.530
	AC 100 ~ 240V	1.35 ~ 27	LTMR027EFMK	0.530
100	DC 24V	5 ~ 100	LTMR100EBDK	0.530
	AC 100 ~ 240V	5 ~ 100	LTMR100EFMK	0.530

주문사양



iEOCR-V

iEOCR-V(전압모델)

입력접점	입력	전원공급	Reference
제어전압	접점수		
V			
DC 24V	4	iEOCR-M, P, C, D, E	LTMEV40BDK
AC 100 ~ 240V	4	iEOCR-M, P, C, D, E	LTMEV40FMK



HMI

디스플레이

설명	공급전압	Reference	중량 kg
HMI	본체로 부터 전원 공급 받음	LTMCU	0.35



LTMCC004K

케이블

설명	형식	길이 m	Reference	중량 kg
iEOCR-M, P, C, D, E와 iEOCR-V연결	2 × RJ45 ※ 판매기본수량 6EA	0.04	LTMCC004K	0.12



3CT

3CT

설명	형식	Reference
100A이상일때	100 : 5	3CT-H1-100-C
외장형 CT	150 : 5	3CT-HH-150-C
	200 : 5	3CT-H2-200-C
	300 : 5	3CT-H3-300-C
	400 : 5	3CT-H4-400-C



ZCT

ZCT

설명	형식	Reference
영상전류검출	35mm	ZCT-035
외장형 CT	80mm	ZCT-080
	120mm	ZCT-120

주문방법

iEOCR-M, P, C, D, E를 주문할 경우

L T M R - **0 0 8 M F M** K
 ① ② ③

①	전류범위	008	0.4 ~ 8A
		027	1.35 ~ 27A
		100	5 ~ 100A
②	통신프로토콜	M	Modbus
		P	Profibus
		C	CANopen
		D	DeviceNet
		E	Ethernet
③	조작전원 / 주파수	FM	AC 100 ~ 240V
		BD	DC 24V

iEOCR-V를 주문할 경우

L T M E - **V 4 0 F M** K
 ①

①	조작전원 / 주파수	FM	AC 100 ~ 240V
		BD	DC 24V

3CT를 주문할 경우

3 C T - **H 1** - **1 0 0**
 ①

①	CT Ratio	H1	100	사각 3CT 100:5
		HH	150	사각 3CT 150:5
		H2	200	사각 3CT 200:5
		H3	300	사각 3CT 300:5
		H4	400	사각 3CT 400:5

ZCT를 주문할 경우

Z C T - **0 3 5**
 ①

①	Diameter	035	35mm
		080	80mm
		120	120mm