



Beyond

TM

IMP Series

지능형 모터보호계전기



LS ELECTRIC



모터보호감시장치의 완벽한 선택!

컴팩트한 시스템 구성과 첨단 보호 기능으로 차세대 모터 보호의 새 기준을 제시합니다.





BeyondX™ IMP Series

지능형 모터보호계전기

Intelligent Motor Protection Relays

- 지락보호는 영상전류/잔류전류 검출 겸용
- 정격전류 0.12~100A까지 외부 변류기 없이 사용
- 정/반한시 선택 및 다양한 보호요소
- 지락/순시보호 기본 적용
- Cable을 이용한 표시부 분리
- MODBUS 통신, 4~20mA DC 출력 지원



Contents

- 04 특징 및 주요기능
- 06 정격 및 형명체계
- 07 조작 및 설정방법
- 11 단자구성도 및 결선 방법
- 12 외형치수



특징 및 주요기능

Convenience

-  **MCU(Microprocessor Control Unit)를 사용한 종합 디지털 모터보호계전기**
실시간 데이터 처리 (Real Time Processing) 및 고정밀 (High Precision) 실현
-  **인버터 회로에 사용가능**
고조파 Noise에 대한 특성이 우수하여 인버터 제어회로 2차측에 적용이 가능합니다.
사용가능 주파수 범위는 20~200Hz입니다. 고조파 함유율이 30% 이상인 경우 고조파 필터를 설치합니다.
(단, 지락기능은 Off로 사용)
-  **고장원인 저장 기능**
모터의 고장 Event를 5회까지 저장할 수 있도록 하여 고장 이력을 용이하게 파악하도록 하였습니다.
-  **일체형/분리형의 일원화로 고객 사용 편리**
Display부를 분리하여 패널 전면부에 부착함으로써 Unit를 인출하지 않고서도 전류/동작시간 및 설정 상태를 확인할 수 있습니다. Display를 분리한 상태로도 모터 보호 동작이 가능합니다.
-  **통신 기능**
범용의 RS485/Modbus 통신 방식을 지원하므로 다양한 시스템과 통신 Network 구성이 가능합니다.
Analog전류 신호 (4~20mA)출력 모델은 기존 TD(Transducer)를 이용한 시스템과도 호환이 가능합니다.
-  **다양한 복귀 기능 제공**
수동/자동/전기적 복귀 기능을 제공함으로써 고객의 편의성을 제공하고 있습니다.
-  **날짜 정보 표시**
고장 발생 시 고장 날짜 및 시각을 저장하여 모터의 고장 날짜가 언제인지 정확하게 파악할 수 있습니다.
-  **비밀 번호 설정 기능**
설정값 변경 시 비밀 번호가 입력되어야만 설정 변경이 가능하도록 하였습니다.
-  **총 운전시간 및 운전시간 설정기능**
설정한 운전시간 경과 시 정보 표시를 하여 모터 베어링 교체 및 주유 주기 등을 확인할 수 있습니다.
-  **간단한 조작에 의한 Quick 간단 설정**
과전류의 크기에 따라 동작 시간이 결정되는 반한시 특성으로 모터보호에 매우 우수합니다.
-  **넓은 전류 조정 범위: 1개 모델로 0.125~100A까지 적용 가능**
지락전류는 “영상전류 검출방식과 잔류전류” 검출방식을 동시에 구현하여 고객의 편의성 및 경제성을 제공하고 있습니다.

Reliability

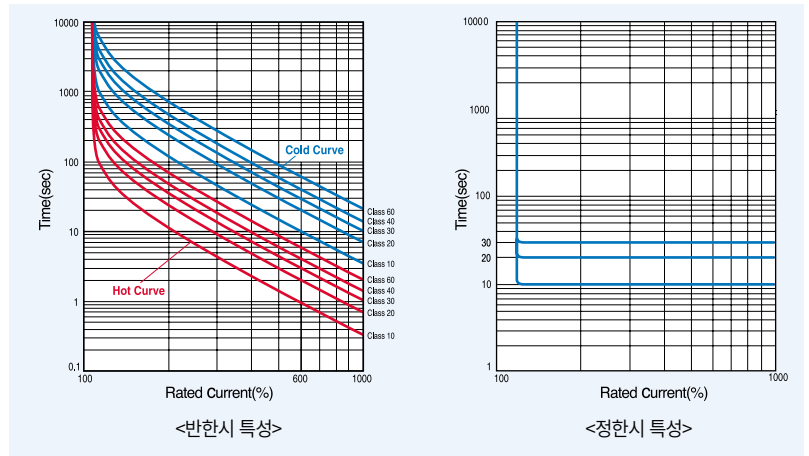
-  **열축적 반한시/반한시/정한시 선택 기능**
필요에 따라 두 가지 특성의 반한시 특성과 정한시 특성을 선택하여 모터를 완벽하게 보호할 수 있도록 하였습니다.
-  **3상 디지털 전류계 기능 (Digital Ampere-Meter)**
3상 전류가 2초 간격으로 순환표시 되어 모터의 상태를 확인할 수 있습니다.
-  **넓은 지락감도전류 조정 및 2중 보호**
지락전류는 “영상전류 검출방식”과 “잔류전류 검출방식”을 동시에 구현하여 고객의 편의성 및 경제성을 제공하고 있습니다.
-  **정격전류 100A 까지 외부 변류기 없이 사용 가능하여 고객의 편의성과 경제성을 제공하고 있습니다.**

보호기능

모든 보호 기능은 전류 3상 중 1상이라도 최소 정격 전류 이상 통전 시 동작합니다.

과전류 보호 (Overcurrent-51)

모터의 기동시간을 고려하여 정격전류의 600%를 기준으로 1초부터 60초까지 1초 단위로 동작 시간을 설정함으로써 Class 1~60의 과부하 특성곡선 설정이 가능합니다.
정한시 특성을 선택한 경우에는 모터의 발생열량에 관계없이 설정된 동작지연시간(D-Time) 후부터 과전류로 감지하기 시작하여 동작시간(O-Time) 이상 과전류가 계속 인가되면 Trip이 발생합니다.



구속보호 (Stall/Locked Rotor-48/51LR)

모터의 회전자 구속, 기동실패, 기동지연으로 인한 소손을 방지하며, 운전 중 과열 과부하 원인으로 부하전류가 증가하거나 부하 토크가 모터 토크를 초과할 때 이를 검출하여 회로를 차단하는 기능입니다. 기동전류에 의한 과전류 동작은 설정된 지연시간 경과 후 동작합니다.

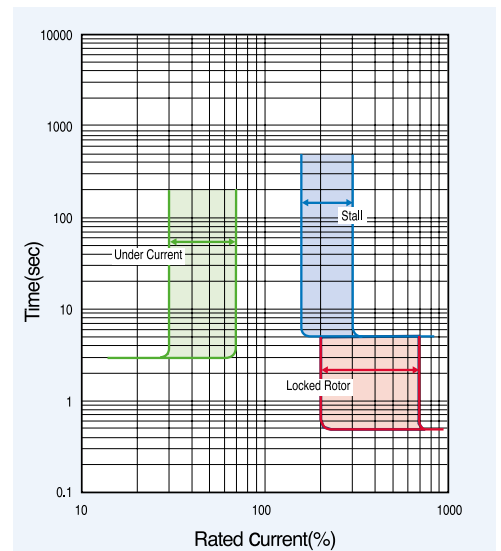
부족전류 보호 (Under Current-37)

모터의 구동축의 이탈이나 손상으로 인한 무부하 상태가 되는 것을 감시하거나, 펌프의 공회전(무부하) 상태를 방지하고자 할 때 주로 사용됩니다.
정격전류의 30~70%까지 설정이 가능하며 3초 이내에 동작합니다.

결상/불평형 보호 (Phase Fail/Phase Unbalance-47P)

결상이 발생하면 모터는 기동이 불가하며, 운전중인 모터는 토크 부족에 의한 정지 또는 역상전류가 지속적으로 흘러 과열이 발생합니다.
IMP는 3상 전류의 불평형을 계산하여 70% 이상일 때 결상으로 1.5초 이내 동작하며, 불평형률 10~70% 이상일 때 3초 이내에 Trip되도록 선택할 수 있습니다.

* 단상 모터에는 결상 및 불평형 보호를 Off로 설정하여 주십시오.



역상보호 (Reverse Phase)

모터의 역회전을 방지하기 위한 기능입니다. 입력되는 3상 전류의 위상차를 비교하여 상순이 바뀌었을 때 0.1초 이내에 동작하게 됩니다.
모터 기동시에만 역상을 확인합니다. 단상 모터 적용시에는 Off로 설정하여 주십시오.

지락보호 (Ground Fault-51G)

지락 누설전류를 감지하여 동작하는 기능으로 누전에 의한 지락, 2차 파급(단락, 감전)사고를 방지할 목적으로 사용됩니다.
접지계통이나 보호목적에 따라 감도전류와 동작시간을 다르게 설정합니다. 감도전류는 30mA~25A까지 설정할 수 있으며, 동작시간은 0.05~1.0초까지 설정할 수 있습니다.

정격 및 형명체계

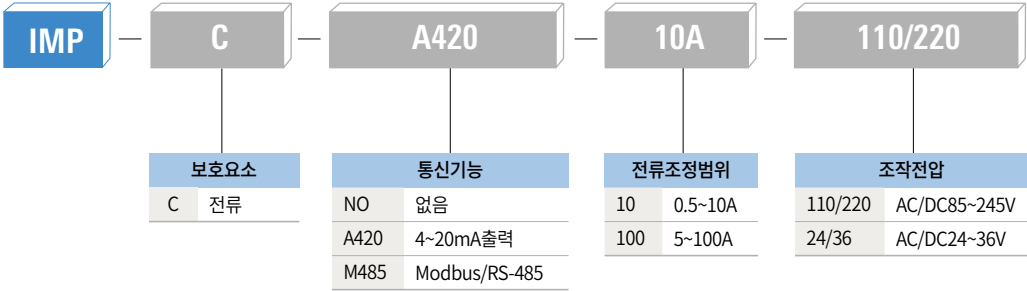


정격

보호기능		과전류, 구속, 결상, 불평형, 역상, 부족전류, 지락, 순시단락
접속방식		관통형
동작 시간 특성		열축적 반한시/반한시/정한시
정격전류		0.5~10A/5~100A (별도)
표시		4digit, 7-Segment
조작전원		AC/DC 85~245V (50Hz/60Hz)
복귀방식	자동	1~20분
	수동/전기적	On/Off 선택 가능
설치/취부 방식		표시창 분리 설치 가능, 35mm Din Rail/나사 설치
허용오차	전류	±5%
	시간	±5%
	4~20mA 출력	±5%
시간설정	기동지연	1~200초
	동작지연	1~60초
보조접점	구성	3-Spst (전원인가 1a1b, 순시동작 1a) ^{주1)}
	용량	3A/250VAC 저항부하
	Contact minimum load	10mA / 5VDC
ZCT입력		200mA/100mV (전용 ZCT) ^{주2)}
사용환경	사용온도	-10~55°C
	보관온도	-20~70°C
	상대습도	80% 이하(이슬이 맺히지 않을 것)
절연저항		100MΩ/500VDC
뇌임펄스 전압		1.2×50μs 6kV 표준 파형
Fast Transient		2kV/1Min
소비전력		3W이하

주) 1. 설정메뉴 A-Group의 17~19항 참조
 2. 영상전류 검출 방식 선택시 사용합니다.
 3. 본 제품은 1000V이하의 저압 모터보호용으로 설계되었으므로 고압선로에는 사용할 수 없습니다.

형명체계



* 표시부를 분리하여 사용 시 전용 cable도 함께 구매하시기 바랍니다. (기타 옵션 참조)

1. Test/Reset key 동작 확인

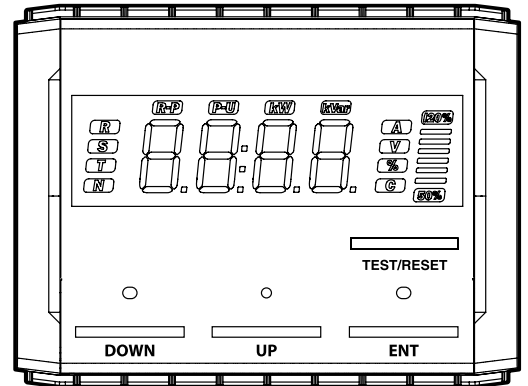
- 1) 먼저 결선 방법이 옳은지 확인 합니다.(결선방법 참조)
- 2) Test/Reset key를 한번 누르면 표시창에 Test가 표시되고 기기가 Trip됩니다.
- 3) Trip상태에서 Test/Reset key를 한번 더 누르면 정상 상태로 복귀 (Reset)됩니다.

주) 모터가 운전 중일때는 Test/Reset key가 동작되지 않습니다.

2. 설정방법

- 1) 0000 화면 표시에서 TEST/RESET 버튼을 한번 누르면, 화면에 TEST가 표시되고 기기가 트립됩니다.
- 2) ENTER버튼을 누르면 “P-99”가 표시되며, UP/DOWN 버튼을 이용하여 P-00 (비밀 번호)를 선택합니다.
- 3) ENTER버튼을 누르면 A-gr 설정 모드로 진입합니다.
UP/DOWN 버튼을 이용하여 원하는 그룹을 선택한 후 ENTER버튼을 누르면 원하는 그룹으로 진입합니다.
이전 모드로 복귀하려면 TEST/RESET 버튼을 누르면 됩니다.
- 4) A-gr 진입한 후 ENTER버튼을 누르면 1번 항목 “1.CHA”가 표시 됩니다.
UP/DOWN 버튼을 이용하여 원하는 항목을 선택한 후 ENTER버튼을 누르면 원하는 항목으로 진입합니다.
이전 모드로 복귀하려면 TEST/RESET 버튼을 누르면 됩니다.
- 5) UP/DOWN 버튼을 이용하여 원하는 설정값을 선택한 후 ENTER버튼을 누르면 설정한 값이 저장됩니다.

주) 전원을 처음 투입한 경우나 정전 후 복전 시에 반드시 b-gr의 5.S-d에서 날짜 정보를 입력하여 주시기 바랍니다.
정격전류 설정S/W는 전원을 Off하고 설정합니다.



3. Quick 간단 설정방법

- 1) “Up + Enter” Key를 동시에 누르면 “UPLD”가 표시되면서 본체의 설정값이 표시부로 업로드됩니다.
- 2) 설정을 하지 않은 본체에 업로드된 표시부를 삽입한 후 Test Key를 눌러서 Test 모드로 진입합니다.
- 3) “Down + Enter” Key를 동시에 누르면 “Test” 표시 및 다운로드가 완료됩니다.
- 4) Test Key를 한번 더 누르면 정상 상태로 복귀됩니다.

주) 통신 관련 항목은 업로드/다운로드가 되지 않습니다.

4. 설정값 확인

- 1) Enter Key를 누릅니다.
- 2) Up/Down Key를 이용하여 원하는 그룹을 선택한 후 Enter를 누릅니다.
이전 모드로 복귀하려면 Test/Reset을 누르면 됩니다.
- 3) Up/Down Key를 이용하여 원하는 항목을 선택한 후 Enter를 누릅니다.
- 4) 한 번 더 Enter Key를 누르면 설정값을 확인할 수 있습니다.

5. 고장 이력 확인 방법

- 1) “Down + Up” Key를 동시에 누르면 가장 최근 고장 원인 “1.O-C”가 화면에 표시됩니다.
주) 고장 이력이 없으면 “1.non”으로 표시
- 2) Up/Down Key를 이용하여 원하는 고장 Event를 Enter Key를 이용하여 선택합니다.
- 3) R상 고장 전류가 표시되며, Down Key를 누를 때마다 순차적으로 S상 고장 전류/T상 고장 전류/과부하률/날짜가 표시됩니다.
- 4) 이전 모드로 진입하려면 Test/Reset Key를 누르면 됩니다.
- 5) “Down + Up” Key를 동시에 누르면 고장 이력 확인모드에서 복귀됩니다.

6. 강제 열량 초기화 방법

열량축적 반한시로 설정 상태에서 trip된 경우 모터의 열량을 강제로 초기화시켜 Cold상태로 만들려면 “Enter” + “Test/Reset”를 동시에 누릅니다.

*열축적 과전류 Trip이 된 상태에서 Reset Key로 복귀한 후 곧 바로 모터를 기동할 경우 모터가 Hot 상태이므로 모터 소손의 가능성이 있습니다.

조작 및 설정방법

설정메뉴 (A Group)

그룹	메뉴	설정값	항 목	기본값
A	1CHr	dEF/th/n-th	동작특성 (정한시/열축적반한시/반한시)	n-th
	20-t	1~60s	동작시간 (초)	60
	3d-t	1~200s	동작 지연시간 (초)	dEF인 경우
	4r-C	0.5~10A/5~100A	정격전류설정	최대값
	5Ctr	0.25, 0.5, 1~200 ^{주1)}	CT비 설정 (4회, 2회, 1회)	1
	6Loc	Off, 200~800%	Lock 보호 (초)	Off
	7StL	Off, 150~500%	Stall 보호 (초)	Off
	8P-F	Off/On	결상기능 사용	Off
	9P-U	Off, 10~70%	불평형보호 (%)	Off
	10rP	Off/On	역상기능 사용	Off
	11UC	Off, 30~90%	저전류 보호 (%)	Off
	12gF	Off, 0.03, 0.05/0.1~3A	지락 동작전류 (영상전류검출) (A)	Off
	13gn	Off, 20~500% (FLCmin) ^{주2)}	지락 동작전류 (잔류전류검출) (FLCmin)	Off
	14gt	0.05, 0.1~1.0s	지락 동작시간 (초)	-
	15gd	On/Off	기동시 지락 동작지연	On
	16IC	Off, 500~1000%	순시 보호 (%)	Off
	17AL	I-tp, I-AL, ALo, U-C, OrH	07-08 출력설정 (하기 출력정보 참조)	I-tp
	18Ar	On, 60~110/10% ^{주3)}	07-08 출력설정 (전류 유/무 및 경보)	On
	19cS	1A1b, 2A, 2b	접점 구성(지락)	1A1b

주) 1. CT비는 정격 전류 설정 S/W가 100A제품은 5.Ctr(CT)항목이 표시되지 않습니다.
2. 10A 정격은 0.1~2.5A 설정, 100A 정격은 1~25A 설정 가능.
3. 18번 메뉴는 17번 메뉴에서 "ALo" 설정할 경우에만 나타남.
(On: 전류가 인식되면 07-08 접점이 출력됨. 60~110%: 통전전류 값이 설정된 부하율 이상인 경우 07-08 접점이 출력됨.)

17.AL 설정	출력조건	경보 출력 형태	
		모터 운전	07 - 08
I-tp	순시전류 검출	모터 정지	NC
I-AL	순시전류 검출	상태 유지	NC
U-C	저전류 설정값 이하 통전 검출	상태 유지	NC
OrH	운전시간 설정과 출력	상태 유지	NC
ALo	하기 18.Ar 설정 선택	18항목 설정에 따름	
18.Ar 설정	17번 메뉴에서 ALo 설정한 경우	모터운전	07-08
On	전류통전 (I > 0A) 상태 출력	상태 유지	NC
60~110%	설정값 이상의 전류 통전	상태 유지	NC

19.cS 설정	출력조건	접점 출력 형태	
		95 - 96	97 - 98
1A1b	정상운전 상태	NC	NO
	지락/누전 사고 발생	NO	NC
	지락 이외의 과전류, 결상, 역상 등 고장	NO	NC
2A	정상운전 상태	NO	NO
	지락/누전 사고 발생	NO	NC
	지락 이외의 과전류, 결상, 역상 등 고장	NC	NO
2b	정상운전 상태	NC	NC
	지락/누전 사고 발생	NC	NO
	지락 이외의 과전류, 결상, 역상 등 고장	NO	NC

설정메뉴 (B Group)

그룹	메뉴	설정값	항 목	기본값
B	1E-r	On/Off	전기적 복귀	On
	2R-r	Off, 1~20분	자동복귀 (분)	Off
	3r-t	시간/분	운전시간	시간 확인
	4S-t	Off, 1~8760시간	운전시간설정 (시간)	-
	5S-d	2009/01.01/00:00	년/월일/시간:분	-
	6t-r-t	일/시간: 분	총운전 시간	시간 확인
	8t-d	0.5~10/5~100A	20mA 출력설정	A420 모델
	8Rdr	1~247	통신주소	M485 모델
	b b P S	96/192/384	통신속도	
	c S-P	On/Off	SWAP	

주) 1. 전원을 처음 투입한 경우나 정전 후 복전 시에 반드시 날짜 정보(5.s-d)를 입력하여 주시기 바랍니다.
2. 자동 복귀는 과전류 Trip에 한하여 자동복귀 가능합니다.

동작 정보 표시사항

표시 사항	동작정보	비 고
0-C	과전류 Trip	설정된 시간 이내 동작
U-C	부족전류 Trip	3초 이내 동작
P-F	결상 Trip	불평형률이 70% 이상인 경우 1.5초 이내 동작
P-U	불평형 Trip	3초 이내 동작 주4)
Loc	구속 Trip	0.5초 이내 동작 주4)
StL	stall Trip	3초 이내 동작
r-P	역상 Trip	0.1초 이내 동작
g-F	지락 Trip	설정 시간 이내 동작
Sho	순시 Trip	0.05초 이내 동작
OrH	설정 시간 경과 표시 (Trip 되지 않음)	Reset하면 운전시간 초기화됨
CErr	본체와 표시부간 통신 이상 (Enter/Reset Key를 눌러서 정상상태로 복귀)	
uErr	본체와 표시부간 프로그램 버전 상이 (표시될 경우 당사에 문의)	

주) 1. Loc 기능과 역상 기능 동작시간의 최대 동작 허용치는 +50msec입니다.
2. 역상 기능은 기동시 1초 동안에만 검출합니다.
3. 순시 기능 동작시간의 허용치는 +20msec입니다.
4. 반한시: O.t이후 검출, 정한시: D.t이후 검출



7. 저압 3상 유도전동기 용량별 IMP적용 사양 (참고값)

모터의 전부하전류	IMP 설정값			외부CT	모터출력 (kW 이하)		
	전류선택 S/W	전선관통	CT설정		220V	380V	440V
0.7A이하	0.5~10A	4회	0.25	-	0.1	0.18	0.2
0.7~1.6A		2회	0.5	-	0.25	0.55	0.6
1.6~8A		1회	1	-	1.5	3	3.7
7~100A	5~100A	1회	1	-	25	45	55
90~120A	0.5~10A	1회	30	SCT-150	30	55	55
120A~160A		1회	40	SCT-200	45	75	90
160~240A		1회	60	SCT-300	55	110	132
240~320A		1회	80	SCT-400	90	160	160
320~400A		1회	100	500:5	110	200	200
400~480A		1회	120	600:5	132	250	250
480~640A		1회	160	800:5	160	320	320

주) 1. 모터의 전부하전류 (Full Load Current) 기준으로 작성했습니다.
2. CT 선정은 EMPR의 전류 설정범위 기준 참고 Data입니다.

조작 및 설정방법

8. Analog (DC 4~20mA)출력

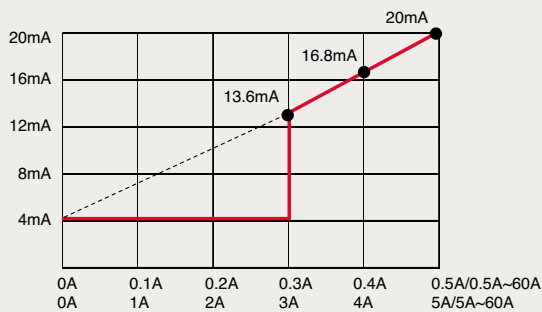
- 1) 계측한 3상 전류 중 최대상의 전류 값을 DC 4mA~20mA로 변환 출력하며, 원방에서 Digital Meter에 의해 계측한 전류 값으로 표시가 가능합니다.
- 2) 전류가 인가되지 않으면 4mA가 출력되며, 설정 전류값을 초과시 20mA를 출력합니다.

$$\bullet \text{출력전류} = \frac{16\text{mA}}{\text{설정값}} \times \text{부하전류} + 4\text{mA} \text{ (b-gr의 A.t-d에서 출력전류 설정)}$$

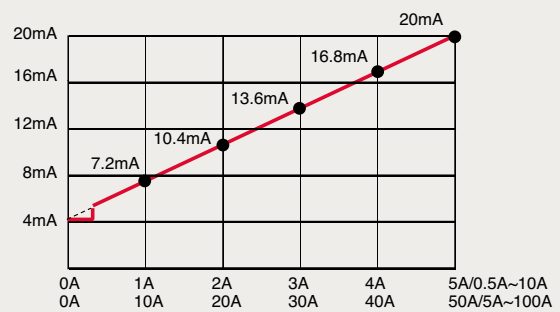
- 3) 0.5A~10A 설정 Mode는 0.3A부터 전류를 계측하고 5A~100A 설정 Mode는 3A부터 전류를 계측합니다. 따라서 0.3A (3A) 이하에서는 0A로 계측되고 출력 값은 4mA가 됩니다. (부하 전류가 너무 낮게 계측되지 않도록 적절한 CT를 사용함)

주) 케이블의 허용 부담은 500Ω 이내로, 수신 메타의 저항(통상 250Ω)과 선로 저항을 고려하여 차폐용 케이블을 사용바랍니다.

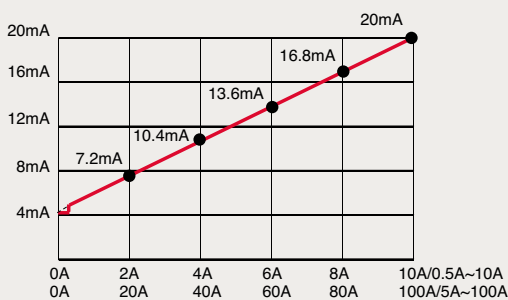
출력 설정을 0.5A (5A)로 했을 경우 Analog 출력



출력 설정을 5A (50A)로 했을 경우 Analog 출력



출력 설정을 10A (100A)로 했을 경우 Analog 출력



단자구성

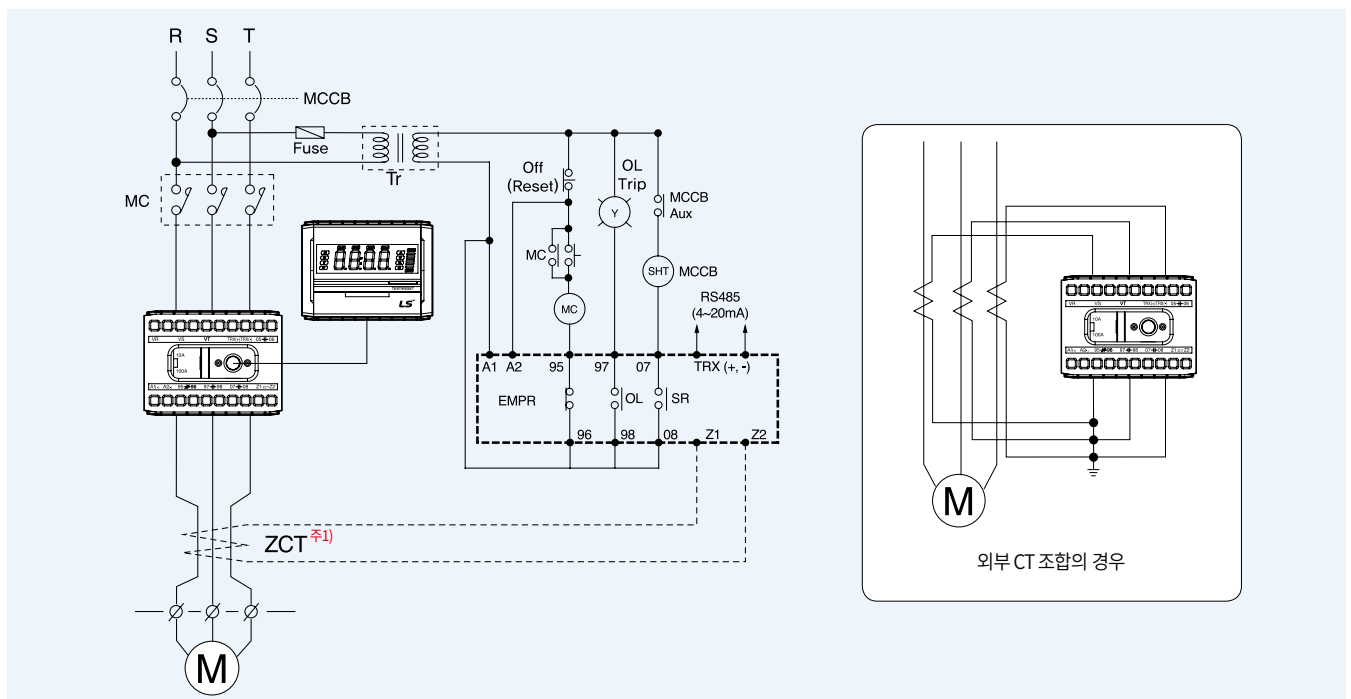
단자배치	통신사양
	• 동작모드 : Differential • 통신거리 : Max. 1.2km • 케이블 : RS-485 Shielded Twist 2-Pair Cable • Baud Rate : 9600/19200/38400bps • Transmission Method : Half-Duplex • Max. In/Output Voltage : -7V~+12V

각인표시	단자설명	비고
A1(+), A2(-)	조작 전원 입력 단자	AC/DC85~245V
95-96	전원On시 (NC접점 출력 단자)	설정 메뉴 참조
97-98	전원On시 (NO접점 출력 단자)	
07-08	저전류, 순시, 기타 경보출력	
Z1, Z2	영상 변류기 출력 연결 단자	전용 ZCT (EMPR용)
TRX(+)	RS485 단자 (TRX+) or 4~20mA (+) 출력	A420 또는 M485 모델 사양
TRX(-)	RS485 단자 (TRX-) or 4~20mA (-) 출력	
VR/VS/VT	3상 전압 입력 단자	IMP-C 모델에 미적용 사양
05-06	전압 보호 요소 동작 출력 단자	

주) 1. 3상 전압 입력 단자 및 05-06 출력단자는 전압보호 제품인 경우만 결선하시기 바랍니다.

2. RS485 사용시 종단저항 120Ω을 설치바랍니다.

3. 4~20mA의 최대 부함은 500Ω이내 입니다.



주) 1. 영상 변류기를 이용하여 지력검출을 할 경우 ZCT를 결선하여 주시기 바랍니다.

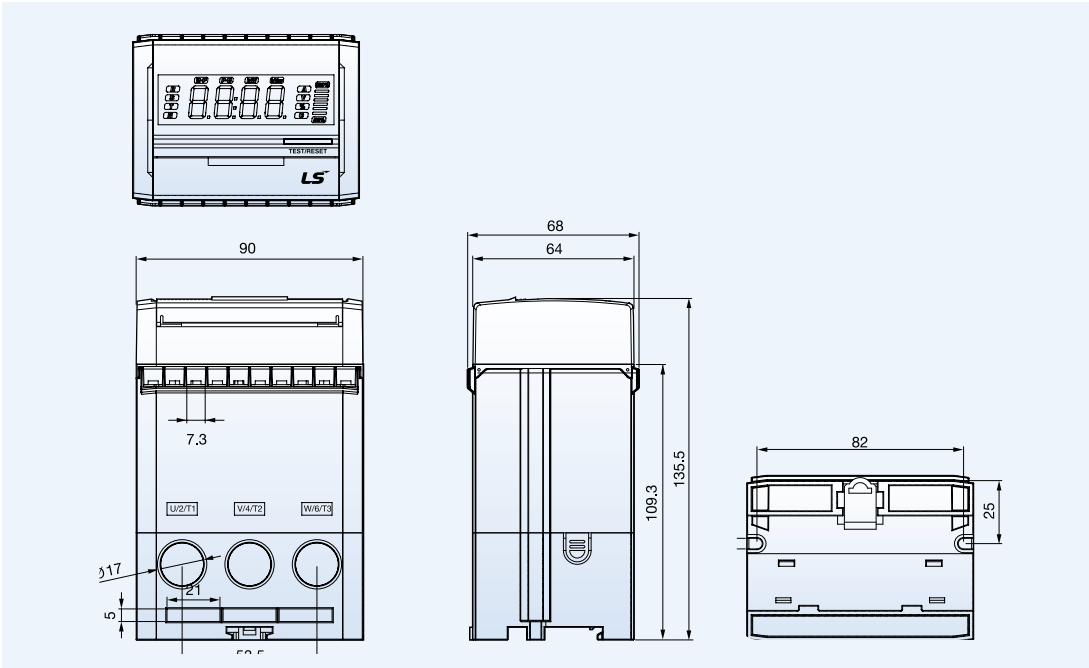
2. 단상 모터를 사용할 경우는 "S상"을 제외하고 나머지 상을 결선하며, 결상/불평형/지력을 Off로 설정하여 주시기 바랍니다.

3. 출력접점(95-96, 97-98, 07-08)은 임의로 설정을 변경할 수 있습니다.

외형치수

표시부 일체형

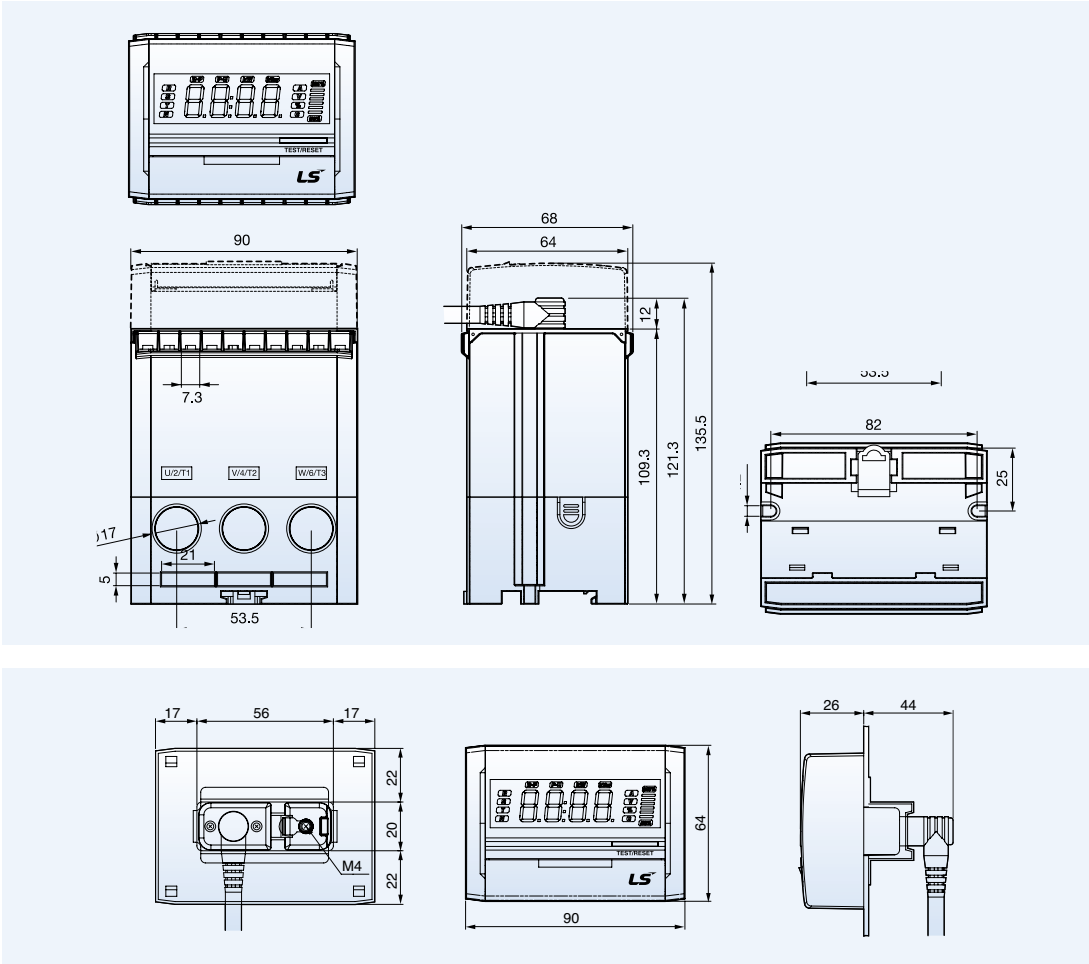
단위:mm



주1) 분리형 Cable은 별매품임 (1m/1.5m/2m/3m)

표시부 분리형

단위:mm



본사

경기도 안양시 동안구 엘에스로 127 LS타워

서울 사무소

서울특별시 용산구 한강대로 92 LS용산타워

구입문의

서울영업

저압/고압기기	TEL: (02)2034-4489
계전/계측기기	TEL: (02)2034-4980
계량기/원격검침	TEL: (02)2034-4581
변압기	TEL: (02)2034-4581
수배전반	TEL: (02)2034-4974
부스덕트	TEL: (02)2034-4777
초고압	TEL: (02)2034-4807
FACTS	TEL: (02)2034-4380
진단	TEL: (02)2034-4596
철도	TEL: (02)2034-4387

대전영업	TEL: (042)820-4203
	FAX: (042)820-4298

대구영업	TEL: (053)603-7711
	FAX: (053)603-7777

나주영업	TEL: (062)510-1815
	FAX: (062)526-3262

부산영업	TEL: (051)310-6811
	FAX: (051)310-6827

A/S문의

서울/경기/강원	TEL: (031)8085-2870-2
	FAX: (031)8085-2873
대전	TEL: (042)826-2080
	FAX: (042)826-2081
대구	TEL: (053)954-5241
	FAX: (053)954-5242
나주	TEL: (061)333-2080
	FAX: (061)333-2081
부산	TEL: (070)8691-1077
	FAX: (070)7589-1078

기술문의

기술상담센터	TEL: 1544-2080
--------	----------------

교육/세미나 문의

연수원 (청주)	TEL: (043)261-6994
	FAX: (043)261-6996
세미나	TEL: (02)2034-4579
	seminar@ls-electric.com



전력기기 챗봇 서비스

언제든지 전력기기에 대한
도움이 필요할 땐 챗봇
서비스를 이용해주세요.



전력기기 제품총람

QR코드를 통해 언제
어디서든 카탈로그를
다운로드할 수 있습니다.

www.ls-electric.com