



**LS** ELECTRIC



다양한 보호요소와 계측요소를 가지고 있는  
다기능 디지털 전력보호감시장치

**Beyond X**™ GIPAM1000

주의) 2021년 1월부로 반영되는 한국전기설비규정(KEC)에 따라 카탈로그 내 결선방법 상표시가 A,B,C(혹은 R,S,T)에서 A(L1),B(L2),C(L3) 혹은 R(L1),S(L2),T(L3)로 병기될 예정이며, 제품의 외관이나 LCD 화면 내 상표시는 이전과 동일하게 표시될 예정이오니 제품 사용 시 유의해 주십시오.

# **Beyond X** GIPAM1000™

## 다기능 디지털 전력보호감시장치

Digital Integrated Protection & Monitoring Equipment

- 통합된 2개 모델에 12/24종 보호요소 탑재로 배전계통 보호
- 다양한 기록열람 기능을 통한 분석 기능 강화(Event 저장 1,000개)
- TRIP LOGIC 및 SEQUENCE
- SBO(Select Before Operating) 및 CBO(Check Before Operating) 기능
- Vector Diagram 기능
- SOE(Sequence of Event) 기능
- PV(VT) Failure 검출 기능
- CBF(Circuit Breaker Failure) 기능
- DISK Emulation 기능
- 다양한 원방 통신 지원(MODBUS, DNP, IEC61850)
- 자가진단 및 시퀀스 감시 기능
- 시인성과 편의성을 강화한 HMI
- 장수명 부품 적용으로 신뢰성 향상

### Contents

- 06 특징
- 09 Functional Block Diagram
- 10 기능 및 정격
- 13 제품 외관
- 14 조작 및 설정
- 16 동작특성
- 18 결선방법
- 20 접점구성
- 22 외형치수
- 23 형명체계
- 24 공인인증 면제증





## 다기능 디지털 전력보호감시장치

Digital Integrated Protection & Monitoring Equipment

Beyond X™ GIPAM1000은 수·배전설비의 고장감시와 보호 및 종합적인 모니터링을 위해

다양한 보호요소와 계측요소를 가지고 있는 다기능 디지털 전력보호감시장치입니다.

보호 및 계측요소 관련해서는 배전 Feeder 뿐만 아니라 분산전원 보호용으로 사용할 수 있습니다.

과전류 보호기능을 제공하며, 이것은 한시 및 순시적 요소에 대해

각 상 및 중성점의 과전류, 지락과전류, 선택지락, 방향성지락, 역상과전류 보호요소를 포함하게 됩니다.

부족전압 보호기능은 각상 별 독립적으로 동작합니다.

또한, 간단한 Logic 기능이 내장되어 있어 프로그램 가능한 Logic 입출력은 물론이고

사용자의 특정한 용도에 맞게 쉽게 설정이 가능하고, 광범위한 모니터링과 계측기능을 가지고 있습니다.

가장 최근 1000개의 Event와 200개의 Fault, 그리고 각 상당 총 64 주기의 Fault파형 데이터를

저장할 수 있는 내부 메모리를 갖추고 있습니다.

편의기능 중에는 운전 중에도 자기진단을 수행하며 이상 발생시 Alarm 출력기능이 있고,

컴퓨터와의 접속을 위한 별도의 USB 2.0 포트는 물론이고,

상위 시스템과의 통신을 위한 RS-485를 갖추고 있으며

MODBUS 국제 표준 프로토콜을 채택하였습니다.

또한, 고해상도의 4.3" Color Graphic LCD를 표시창으로 갖추고 있어,

Fault 및 Event Data와 Fault 파형, Vector Diagram까지도 표시가 가능합니다.

PC 인터페이스용 운용 프로그램은 모든 계전요소의 설정 및 모니터링과 제어를 포함하는

다양한 기능에 대해 컴퓨터가 계전기와 통신이 가능하도록 지원합니다.



# 특징

## 통합된 2개 모델에 12/24종 보호요소 탑재로 배전계통 보호

GIPAM은 보호 용도별로 피더 보호용 FI모델과 분산 발전원 보호용 DG 모델 등 2개 모델에 12종/24종 보호요소 배전계통을 보호할 수 있습니다.

## 다양한 기록열람 기능을 통한 분석 기능 강화 (Event 저장 1,000개)

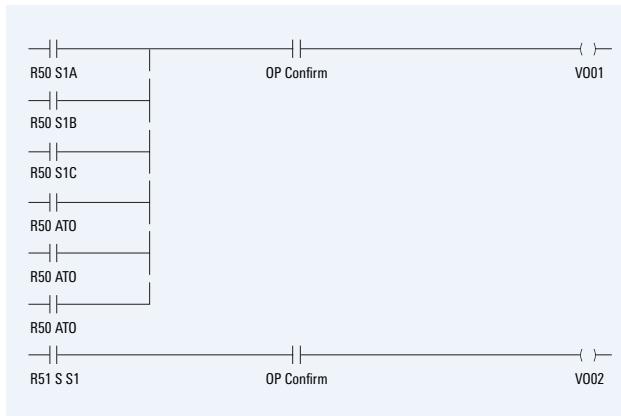
GIPAM1000은 계전기 동작, 각종 설정의 변경, 기록삭제, CB/DI/DO/VO/CC 상태 변화 등의 이벤트를 1,000개까지 기록하며, FILTER 기능을 이용하여 모든 이벤트 기록을 계전 설정 변경, 상태 변경, 계통 설정 변경, 기기 설정 변경, Control Command, 기기 정보로 구분하여 볼 수 있습니다.

사고기록 기능은 기록된 이벤트 중 계전 동작 상태(Pick Up/Operation/Reset), 동작 시 모든 전기량 정보, 파형 유무, 제어권한, 발생시간 등 계전 동작 정보 만을 별도로 추출하여 총 200개의 사고 기록을 확인할 수 있습니다.

사고파형기록 기능은 계전 동작에 따른 계통사고가 발생하였을 경우 정확한 사고 분석을 위해 계전 동작 시의 전압과 전류의 사고 파형을 저장하는 기능으로 최대 16개의 파형을 기록할 수 있습니다.

## TRIP LOGIC 및 SEQUENCE

GIPAM1000은 Logic 기능을 내장하고 있어, Trip Relay를 포함한 모든 I/O 접점과 계전요소의 동작신호에 대해 사용자가 직접 작성한 Logic에 의해 운영될 수 있습니다. 계전요소가 동작하면 이 신호는 Logic의 입력접점으로 전달되어 프로그램에 따라 동작합니다. 또한 계전기기 간, 또는 배전반 간의 인터록 같은 시퀀스도 Logic 기능으로 쉽게 구현할 수 있습니다. Logic 작성은 위해서는 별도의 IED Manager의 시퀀스 로직 에디터를 사용해야 합니다.



\* IED Manager는 자사 홈페이지에서 최신 버전을 무료로 다운받으실 수 있습니다.  
\* IED Manager 지원 OS사양: MS Windows Vista/Windows 7/Windows 8 및 Windows 10

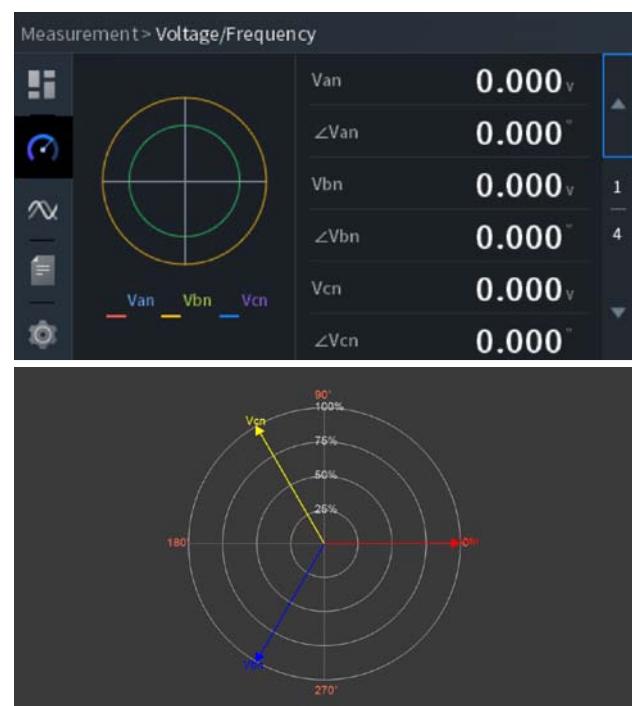
## SBO(Select Before Operating) 및 CBO(Check Before Operating) 기능

SBO/CBO 기능은 제어하고자 하는 Point를 선택한 후 명령을 전달하기 전에 정상적으로 응답하는 경우에만 제어 명령을 수행할 수 있도록 하여 제어의 신뢰성과 보안성을 높이는 기능으로 GIPAM1000에서는 CB Control 용 Power접점에 적용되어 있습니다.

선택된 제어 Point는 응답 후 제어 수행 명령을 기다리며 5초 이내에 수행 명령이 전달되는 경우에만 제어동작을 수행합니다.

## VECTOR DIAGRAM 기능

계통의 전압, 전류, 위상에 대한 Vector Diagram을 표시합니다. 전기량을 도식화하여 확인함으로써 계통의 상태를 쉽게 파악할 수 있습니다.



## SOE(Sequence of Event) 기능

GIPAM1000은 내부 계전기 동작이나 차단기 동작, 자기진단 이상에 의한 Alarm 접점 출력 등의 Event 발생 시, 1ms의 간격으로 순차적으로 기록하여 공장분석 및 운전 내역에 대한 조회를 쉽게 할 수 있는 SOE기능을 지원합니다.

Event들은 최근 기록된 사건 기준 최대 1,000개까지 저장이 되며, 각각의 Event들은 기기화면의 “기록열람 (RECORDS)” 메뉴의 “이벤트 기록 (EVENT RECORDS)” 항목에서 세부적으로 확인할 수 있습니다. 또한 IED Manager에 파일로도 저장이 가능합니다.

## PT (VT) Failure 검출 기능

PT 2차측 Fuse의 용단(melt down)을 감시하는 기능으로 고장 발생 시 PLC로직과 연동하여 UVR, NSOVR 등의 계전요소 동작을 Block하게 되므로 불필요하게 계통이 차단되는 것을 방지할 수 있습니다. 저전압이나 정전때에는 동작하지 않으며, 전류, 전압의 상태 및 차단기의 상태를 비교하여 PT Fuse 개방을 판단하며 PT Fuse 교체 시 즉시 복귀됩니다. 전압 계전 요소에 있어서 Trip 되지 않도록 Logic을 통하여 Trip Block을 설정할 수 있고, DO 출력으로 Alarm 신호를 발생시킬 수 있습니다.

## CBF(Circuit Breaker Failure) 기능

차단 실패 보호(CBF, 50BF) 기능은 계통에서 사고가 발생하여 차단기 OPEN 명령을 내렸으나 차단기가 정상적으로 OPEN되지 않은 경우 후비보호를 위해 사용되는 기능입니다.

계전요소가 동작하여 차단기 OPEN 명령을 발생했으나 일정 시간이 지나도 설정 전류치 이상의 전류가 흐르면 해당 차단기의 차단 실패로 판단하고 PLC로 CBF 동작 신호를 발생하게 되며, 이 신호를 이용하여 다시 차단명령을 내거나 별도의 출력 접점을 통해 상위 차단기를 차단하는 보호요소입니다.

## 입출력 상태 감시 기능

계전기의 입출력 상태감시를 위해 VO(Virtual Output)와 CC(Control Contact) 기능이 있습니다.

Virtual Output은 총 32개 지정이 가능하고 VO를 DO로 지정하여 배전반 내 시퀀스 결선의 오결선 점검이 가능합니다.

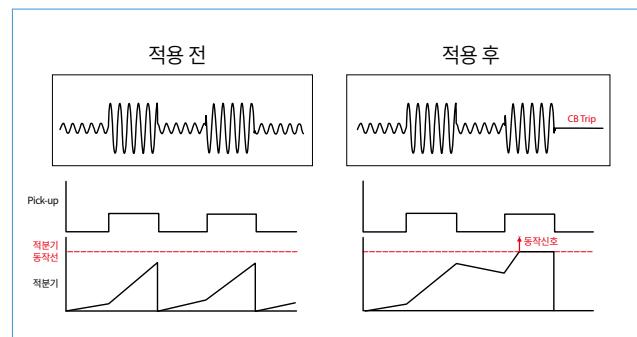
Control Contact는 총 16개 설정이 가능하고, 계전요소에 할당된 DO동작 및 결선을 검증하고 CB제어 확인과 통신 테스트 수행에 활용하는 기능입니다.



## DISK Emulation 기능

계통 노화에 의한 절연파괴로 지락/단락 사고가 발생 시 간헐적인 사고의 징후가 수 차례 반복되다가 최종 사고로 이어집니다.

Disk Emulation 기능은 초기 사고의 징후를 포착하여 큰 파급사고로 전파되기 전에 안전하게 차단을 하도록 지원하는 기능입니다.



## 통신 기능(범용 Modbus 통신)

- 통신 방식: RS-485
- Address: 1~247
- Baud Rate: 9600, 19200, 38400bps
- PARITY: NONE, EVEN, ODD
- 종단 스위치
- 부동 소수 순서변경(SWAP): USE, NOT USE

## Setting Group 설정기능

하나의 보호계전 요소에 다수의 정정값을 정정하여 계통의 변동, 설비 유지보수 등 상황에 따라 최적의 보호 협조를 구성하는 기능으로 최대 3개까지 그룹 지정이 가능합니다.



# 특징

## 자가진단 및 시퀀스 감시 기능

GIPAM1000은 부품이나 회로의 고장으로 계전기가 오동작하지 않도록 이중화 회로를 적용하여 자기 진단을 수행하고 중대 고장 발생 시 통신이나 DO 출력을 통한 알람을 발생합니다.

- ADC IC 이상을 2개 채널로 측정하고 비교하여 에러 감시
- 계전기 부팅 시 내부 보드간 통신으로 에러 감시
- SMPS 전원의 이상 유무를 상시 감시
- CPU, DSP Watchdog 으로 이상 유무를 감시하여 이상 발생 시 H/W Reset 을 수행
- 메모리 구간별 에러 체크를 수행하고, 별도 메모리에 이중으로 백업하여 이상 발생 시 백업 데이터로 복구

## 시인성과 편의성을 강화한 HMI

GIPAM1000은 4.3" Color Graphic LCD와 Key 버튼을 탑재하여 완벽한 한글지원, 직관적인 GUI, 편리한 MMI 기능과 다양한 정보 화면 제공을 통해 시인성과 편의성을 강화하였습니다.

- 글로벌 사용자를 위해 전 메뉴 영어/한글을 지원 및 키 버튼 적용으로 사용자 편의성 강화
- 각종 계측 정보를 Vector DIAGRAM 등 다양한 형태로 제공되어 직관적인 정보 파악이 가능

## 이벤트 시간 표시(T-Ref)

계전기 HMI에서 각종 이벤트 기록을 표시할 때, 선택된 이벤트의 시간을 기준으로, 이벤트 문구 옆에 기준시간 대비 차이를 추가적으로 표시하는 기능입니다. 중요한 이벤트가 연이어 발생한 경우, 어느 정도 시차를 두고 발생한 것인지 별도 수작업 계산이 필요 없도록 하는 편리한 기능입니다.

Records > Event Records		
		T-Ref.
1	2000-01-31 02:10:51.364 (0.500) CC 01 Status : CC01 Off	Local
2	2000-01-31 02:10:50.864 (0.000) CC 01 Status : CC01 On	Local 1
3	2000-01-31 02:10:50.863 (-0.001) CMD: CC 01 Pulse Out	Local 13
4	2000-01-31 02:10:45.533 (-5.331) CC 01 Status : CC01 Off	Local

## 장수명 부품 적용으로 신뢰성 향상

장수명 부품인 폴리머 커패시터, Super 커패시터, MRAM 메모리 등을 적용하여 제품의 신뢰성을 보다 향상 시켰습니다.

- Hybrid 폴리머 커패시터: 전해 커패시터의 dry-up현상을 최소화함.
- Super 커패시터 : 정전 시 RTC 동작 전원 백업용으로 1차 전지 대신에 충전되면 장기간 사용이 가능한 Super 커패시터를 사용함.
- MRAM 메모리 적용 : 중요한 계전기 설정값, Event 및 Wave 기록 저장에 사용되는 비휘발성 메모리 중 최신 반도체 기술이 적용된 MRAM 메모리를 적용함.
- 고온고습 환경에 강한 부품 적용 : PCB 표면 부식 방지 위해 금도금 표면처리 및 Hole Plug-in 방식을 적용함.

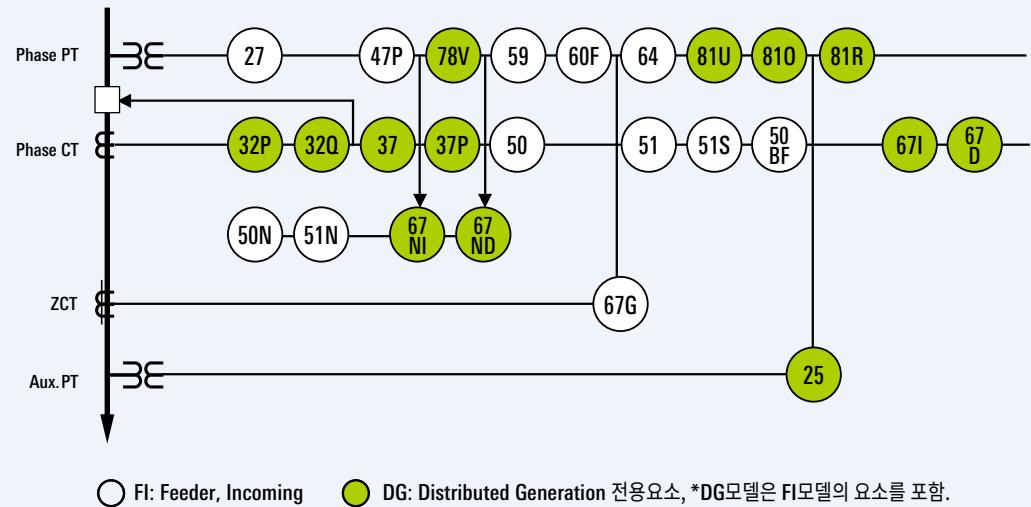
## 더 넓은 범위의 사용환경 제공

기존 자사 동급 계전기의 사용온도(-15°C~55°C) 대비 30% 이상 확대한 사용온도(-25°C~60°C)를 제공하고, 기존 대비 더 낮은 보관온도(-40°C~70°C)를 제공함으로써 계전기를 보다 가혹한 사용환경에서도 사용할 수 있습니다.

# Functional Block Diagram

Beyond X GIPAM1000  
다기능 디지털 전력보호감시장치

## GIPAM1000



# 기능 및 정격

## 보호기능

형식	보호 용도	보호 요소			
GIPAM1000 FI	Feeder(13종)	OCR (50/51) UVR (27) LOCK-OUT (86)	OCGR (50N/51N) OVR (59) CBF (50BF)	SGR (67G) OVGR (64) PTF (60F)	SEF (51S) POR (47P)
GIPAM1000 DG	Distributed Generation (25종)	OCR (50/51) UVR (27) LOCK-OUT (86) DOCGR(67NI/ND) UFR(81U) UCR(37)	OCGR (50N/51N) OVR (59) CBF (50BF) DPR(32P) OFR(81O) WS(78V)	SGR (67G) OVGR (64) PTF (60F) DQR(32Q) ROCOF(81R)	SEF (51S) POR (47P) SYNC (25) DOCR(67I/67D) UPR(37P)

주) 1. DOCGR은 DGR과 동일함.

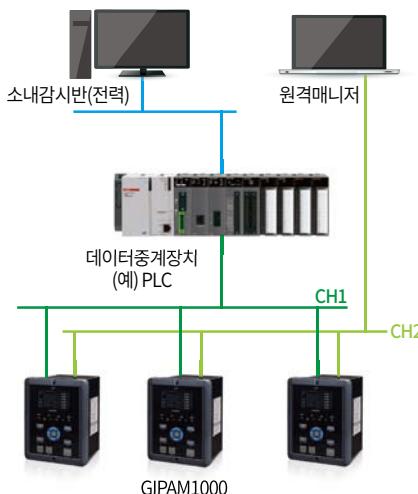
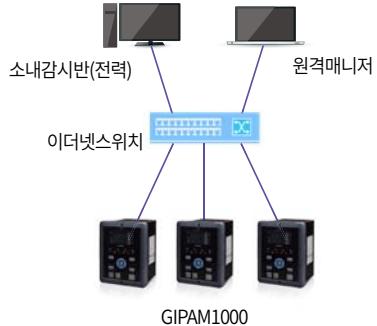
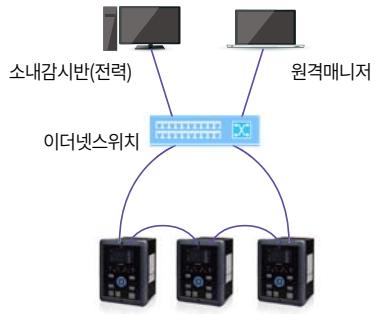
2. Lock-out(86)요소는 Logic으로 구성가능.

## 계측 기능

계측요소	표시범위	정밀도 (%)	비 고
전압	전압 (V)	0.0V~9999.999kV	±0.5 상전압, 선간전압
	정상/역상전압 ( $V_1/V_2$ )	0.0V~9999.999kV	±5.0
	영상전압 ( $V_{gpt}$ )	0.0V~9999.999V	±5.0
	모선전압 ( $V_{aux}$ )	0.0V~9999.999kV	±5.0
	전압불평형률 (%)	0.0%~300.00%	±5.0
전류	전류 (A)	0.0A~999.999kA	±0.5 상전류 (1A~6A)
	정상/역상전류 ( $I_1 / I_2$ )	0.0A~999.999kA	±5.0
	영상전류 ( $I_{nct}$ )	0.0A~999.999kA	±5.0 $I_{nct}$
	영상전류 ( $I_{zct}$ )	0.0A~999.999A	±5.0 $I_{zct}$
위상	-180.0°~180.0° (위상표시범위)	±5°	
전력	유효 전력	0.00~9999.999 MW	±1.0 +정방향, -역방향 ( $0.866 \leq PF \leq 1, 1A \leq$ 상전류 $\leq 6A$ )
	무효 전력	0.00~9999.999 MVar	±1.0 +정방향, -역방향 ( $0 \leq PF \leq 0.5, 1A \leq$ 상전류 $\leq 6A$ )
피상 전력	0.00~9999.999 MVA	±5.0	
전력량	유효 전력량	0.00~99999.999 MWh	±1.0 +정방향, -역방향 ( $0.866 \leq PF \leq 1, 1A \leq$ 상전류 $\leq 6A$ )
전력량	무효 전력량	0.00~99999.999 MVarh	±1.0 +정방향, -역방향 ( $0 \leq PF \leq 0.5, 1A \leq$ 상전류 $\leq 6A$ )
	피상 전력량	0.00~99999.999 MVAh	±5.0
주파수	주파수 ( $V_a$ )	35~78Hz	±0.01Hz 고조파 5% 이내 함유 시 ±0.05Hz
	주파수 ( $V_{aux}$ )	35~78Hz	±0.01Hz 고조파 5% 이내 함유 시 ±0.05Hz
역률	역률 (PF)	-1.000~1.000	±0.02 Forward/Reverse ( $1A \leq$ 상전류 $\leq 6A, 46V \leq$ 상전압 $\leq 132V$ ), 고조파:0%
	기본파 역률 (DPF)	-1.000~1.000	±0.02 Forward/Reverse ( $1A \leq$ 상전류 $\leq 6A, 46V \leq$ 상전압 $\leq 132V$ ), 고조파:0%

주) 유효전력은  $PF=1$ 일 때, 정격에서의 오차임.

## 통신기능

계측요소	RS-485	Ethernet
프로토콜	DNP3.0 SERIAL MODBUS-RTU	DNP3.0 TCP MODBUS-TCP IEC61850 Ed.1/Ed.2
통신 규격	<ul style="list-style-type: none"> <li>통신 거리: 최대 1.2Km</li> <li>통신 속도: 9600, 19200, 38400bps</li> <li>통신 선로: 범용 RS485, 2-Pair Cable로 AWG22, Twisted Shield Pair Cable 사용</li> <li>동작 모드: Differential</li> <li>전송방식: Half-Duplex</li> <li>최대 입력 전압: -7V ~ +12V</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>[10/100Base-TX]</li> <li>통신 거리: 세그먼트당 최대 100m</li> <li>통신 속도: 최대 100Mbps</li> <li>통신 선로: UTP(CAT.5), STP(Level 3)</li> <li>토플로지: Star형</li> </ul>
Wiring	<ul style="list-style-type: none"> <li>통신단자: <ul style="list-style-type: none"> <li>- CH 1 or 2: SCADA 통신 전용</li> <li>- CH2: 원격매니저 USE로 설정하여 Manager 전용으로 사용</li> </ul> </li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>통신단자: 전용 TCP 포트를 사용하므로 IP 주소만 맞으면 통신 가능 (단자 무관)</li> </ul> <p><b>&lt;Star형&gt;</b></p>  <p><b>&lt;Ring형&gt;</b></p>  <p>* RSTP(Rapid STP)를 이용하는 경우 1개의 Ring에 최대 30ea의 nodes 권고</p>

# 기능 및 정격

## 정격

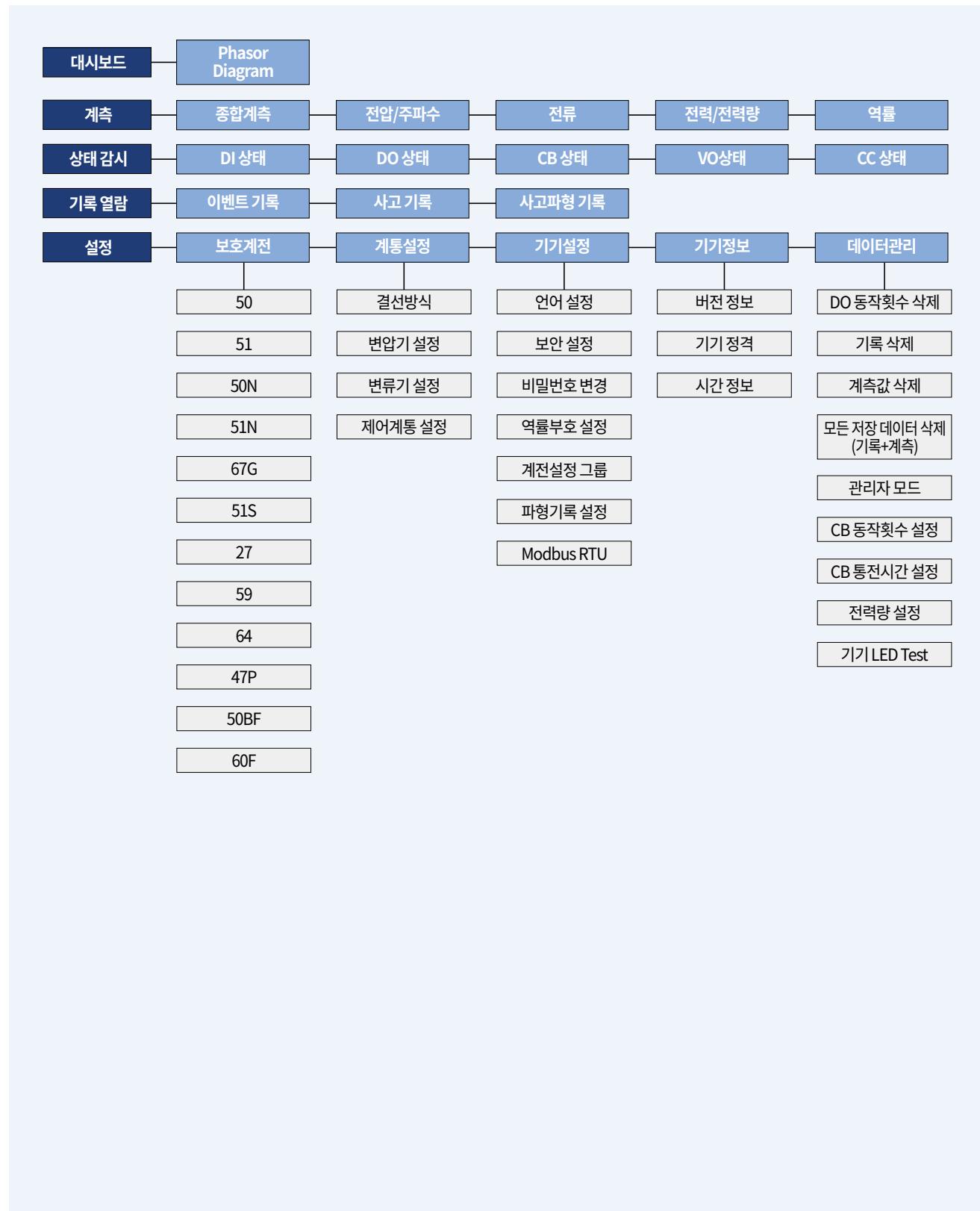
항 목	사양
결선방식	3P3W(2PT-D), 3P4W(3PT-Y)
주파수	60Hz, 50Hz
전압	PT 110V (55~125V) GPT $V_n \sqrt{3}$ ( $V_n$ 은 PT 2차 정격)
전류	CT 5A ZCT 1.5mA
정격	제어전원 AC/DC110V, DC125V 소비전력 상시 30W 이하 / 동작 50W 이하 입력부담 PT: 0.5VA 이하 CT: 1.0VA 이하
입력접점	일반용 Digital Input AC/DC 110V, DC125V
출력접점	TRIP용 정격부하: AC 250V 10A/DC 30V 10A, Resistive Load 개로용량: AC 2500VA, DC 300W ALARM용 폐로용량: AC 250V 5A/DC 30V 5A, Resistive Load 개로용량: AC 1250VA, DC 150W
허용오차율	동작치 ±5% 동작시간 ±5% or ±35ms
절연저항 (Insulation Resistance)	DC 500V 100MΩ 이상
상용주파 내전압 (Insulation Voltage)	AC 2kV(1kV)/1분간
뇌 임펄스 내전압 (Impulse Voltage)	AC 5kV(3kV) 이상, 1.2×50μs 표준파형 인가
과부하 내량	전류회로 정격전류 × 1.2배: 연속으로 인가시 이상 없음 정격전류 × 2배: 3시간 인가시 이상 없음 정격전류 × 20배: 2초간 인가시 이상 없음 정격전류 × 40배: 1초간 인가시 이상 없음 전압회로 정격전압 × 1.15배: 3시간 인가시 이상 없음
과도응답 (Fast Transient Disturbance)	Power Input 4kV Other Input 2kV
정전기 (ESD) (Electrostatic Discharge)	8kV: Air, 6kV: Contact
사용 온도범위	-25°C ~ 60°C
보관 온도범위	-40°C ~ 70°C
사용 습도범위	80% 이하 (이슬이 맺히지 않을 것)
표고	2,000m 이하
기타	이상 진동 및 충격을 받지 않는 곳
적용규격	KEMC 1120
크기	194.4(W) × 254(H) × 218.4(D)
중량	6.78kg
통신방식	RS-485 : Modbus



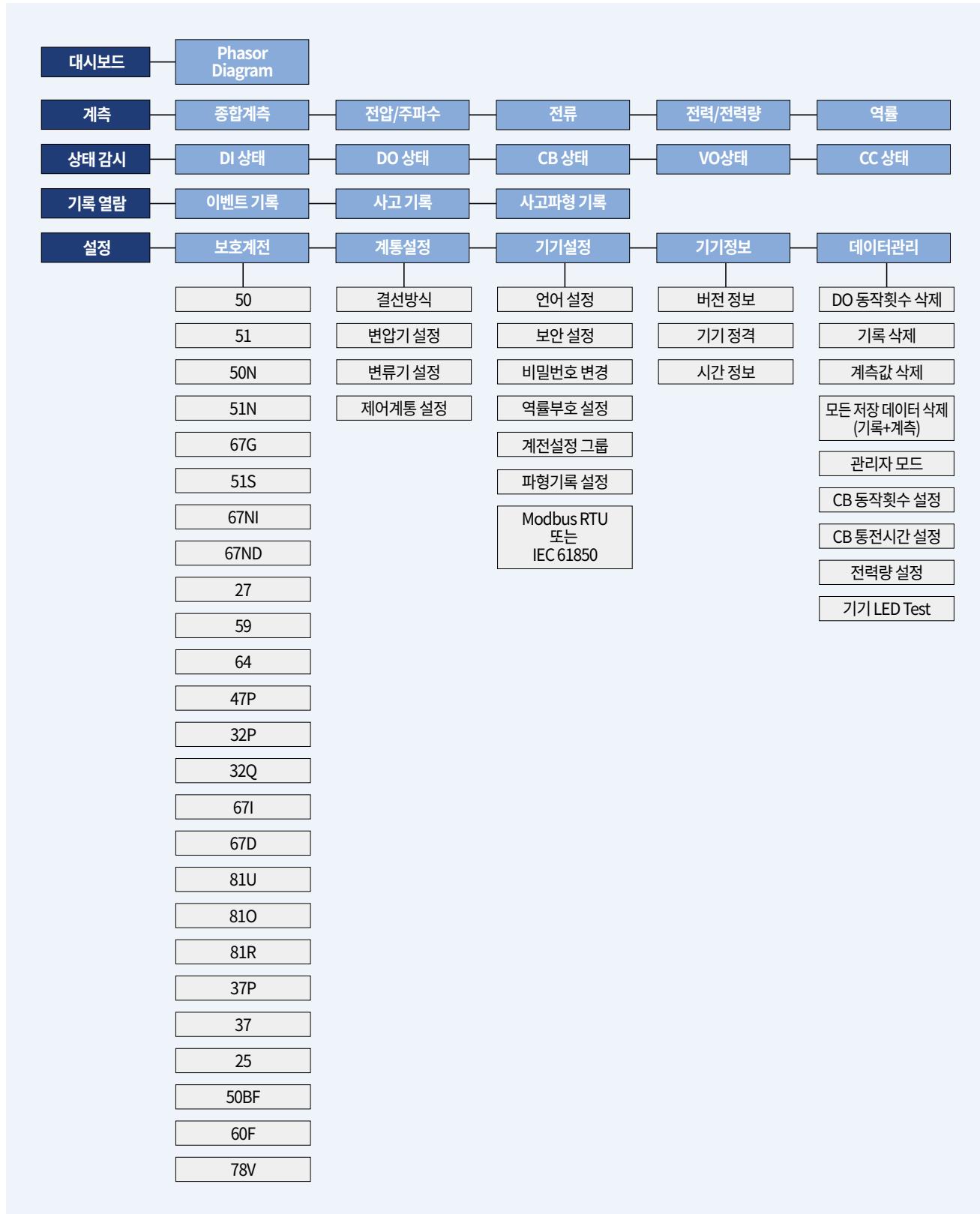
번호	이름	기능
1	TFT LCD	화면 표시
2	기기 상태 LED	<ul style="list-style-type: none"> <li>Power (녹색): 전원 ON시 점등</li> <li>Comm. (주황색): 원방 통신 동작 시 점멸</li> <li>DIAG/ERR (황색): 기기 이상 발생 시 점멸 또는 점등</li> <li>PICK-UP/TRIP (적색): 계전 요소 PICK-UP 시 점멸, TRIP 시 점멸</li> </ul>
3	TRIP LED	<ul style="list-style-type: none"> <li>계전 요소 동작과 연계하여 표시 LED.</li> <li>계전 요소 동작: LED 점등, 계전 요소 복귀: LED 소등</li> </ul>
4	SETTING 등 KEY Button	<ul style="list-style-type: none"> <li>SETTING: 설정 Menu로 이동, 설정 변경 후 저장 Button</li> <li>RESET KEY: 계전기 상태 Reset Button</li> <li>R / L: 제어 권한 변경 Button (Remote - 녹색, Local - 빨간색)</li> <li>↑, ↓, &lt;, &gt; 및 ENTER: 커서 이동 및 ENTER Button</li> <li>CANCEL: 설정 변경 CANCEL(취소) Button</li> </ul>
5	차단기 조작과 USB	<ul style="list-style-type: none"> <li>CB CLOSE/OPEN: 차단기 1번 ON 또는 OFF 동작 Button</li> <li>(CLOSE: 빨간색 점등, OPEN: 녹색 점등)</li> <li>USB: IED Manager를 연결할 수 있는 USB Port</li> </ul>

## 조작 및 설정

## GIPAM1000 FI



## GIPAM1000 DG



# 동작특성

## 계전요소(공통)

보호 요소	동작 구분	동작치정정 / 증감, 동작시간	비고
OCR Inst (50)	순시 정한시	설정: OFF, 5~150 A / 0.1A 동작 시간: 0, 0.05~60.00 s / 0.01 s (순시, 정한시)	“0”으로 설정 시 40ms이하로 동작
OCRTD (51)	정한시 반한시	설정: OFF, 0.5~20.00A / 0.01 A 동작 시간: 0.05~60.0 s / 0.01 s (정한시) 고정지연시간: 0~10.0 s / 0.01 s (반한시) 반한시 특성값: 0.05~15.00 / 0.01 (IEEE) 0.05~1.20 / 0.01 (IEC / KEPCO)	한시 커브 IEEE EI / VI / MI IEC VI / EI / SI / LI KEPCO SI / VI
OCGR Inst (50N)	순시 정한시	설정: OFF, 0.5~40.0 A / 0.1A 동작 시간: 0, 0.05~60.00 s / 0.01 s (순시, 정한시) 모터기동차단: USE, NOT USE 모터차단시간: 1~60 s / 1.0 s	“0”으로 설정 시 40ms이하로 동작 Motor Block I > 1A
OCGR TD (51N)	정한시 반한시	설정: OFF, 0.10~10.00 / 0.01 A 동작 시간: 0.05~60.00 s / 0.01 s (정한시) 반한시 특성값: 0.05~15.00 / 0.01 (IEEE) 0.05~1.20 / 0.01 (IEC / KEPCO) 모터 기동 억제: USE, NOT USE 모터 기동 억제 시간: 1~60 s / 1.0 s	한시 커브 IEEE EI / VI / MI IEC VI / EI / SI / LI KEPCO SI / VI Motor Block I > 1A
SGR (67G)	정한시	영상전류 설정: 1.0~20.0 mA / 0.1mA 영상전압 설정: 8~80 V / 1V 방향기준각: 0~359° / 1° 동작 시간: 0.05~60.0 s / 0.01 s	동작범위각: ±87° (고정)
SEF (51S)	정한시	영상전류 설정: 1.0~20.0 mA / 0.1mA 동작 시간: 0.05~60.00 s / 0.01 s	
UVR (27)	정한시	설정: OFF, 10.0~110.0 V / 0.1V 동작 시간: 0.05~60.00 s / 0.01 s 자동복귀: USE, NOT USE 무전압동작제한: USE, NOT USE 동작표시없음: USE, NOT USE 동작모드: SINGLE PHASE 출력모드: PLC/PO_03	Dead Voltage Block: 전압이 6V 이하일 때 UVR 동작하지 않음.
OVR (59)	정한시	설정: OFF, 40.0~180.0 V / 0.1V 동작지연시간: 0.05~60.00 s / 0.01 s	
OVGR (64)	정한시	설정: OFF, 5.0~80.0 V / 0.1V 동작지연시간: 0.05~60.00 s / 0.01 s 출력모드: PLC/PO_06	
POR (47P)	정한시	설정: OFF, 5~100 % / 1 % 동작 시간: 0.05~60.00 s / 0.01 s Vub(불평형률) 계산법 설정: NEMA, XGIPAM, G2K	NEMA : $V_{ub} = \text{Max}( V_{line}-V_{avg} )/V_{avg} * 100\%$ XGIPAM : $V_{ub} = \text{Max}( V_{phase}-V_{avg} )/V_{avg} * 100\%$ G2K : $V_{ub} = (V_{max} - V_{min})/V_{avg} * 100\%$
CBF (50BF)	정한시	설정: OFF, 1.0~5.0 A / 0.5 A 동작 시간: 0.1~1.00 s / 0.01 s	
PTF (60F)	-	V(min) : 10~70 V / 1V Iub : 20 % (고정) I(min) : 0.1 A (고정) I(max) : 5.0 A (고정) 동작 시간 : 0.04 s (고정) Iub 계산법 : NEMA 방식	CB1 Close 상태 & 3상 최소전류 0.1 A 이상 & 3상 최대전류 5.0 A 이하 & 전류 불평형률 20% 이하에서 전압 설정치 이하 일 때, 동작

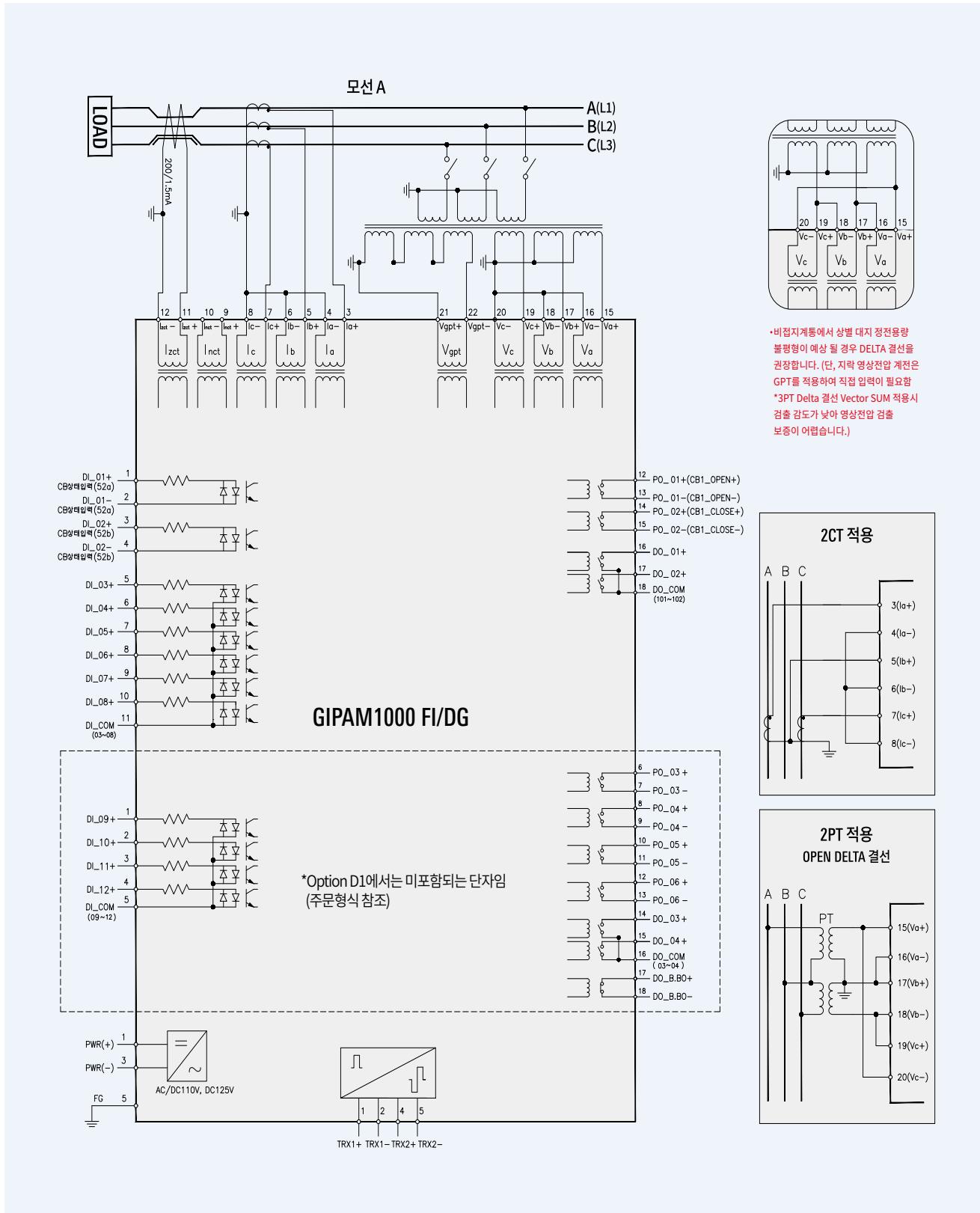
## 계전요소(DG 전용)

보호 요소	동작 구분	동작차정정 / 증감, 동작시간	비고
SYNC (25)	정한시	전압차: OFF, 2~50V/1V 위상차: OFF, 5~45°/1° 주파수차: OFF, 0.01~0.50 Hz/0.01 Hz 동기허용전압 설정치: 40~132V(고정) 무전압투입 사용여부: USE, NOT USE 무전압설정: 10~30V/1V	
DOCGR (67NI)	순시 정한시	영상전류 설정: 0.5~40.0 A/0.1A 영상전압 설정: 10V(고정) 방향기준각: 0~359°/1° 동작 시간: 0, 0.05~60s/0.01s(순시, 정한시)	“0”으로 설정 시 50ms이하로 동작 동작범위각: ±87°(고정)
DOCGR (67ND)	정한시 반한시	영상전류 설정: 0.1~10.0 A/0.01A 영상전압 설정: 10V(고정) 방향기준각: 0~359°/1° 반한시 특성값: 0.05~15.00/0.01 (IEEE) 0.05~1.20/0.01 (IEC / KEPCO)	한시 커브 IEEE EI / VI / MI IEC VI / EI / SI / LI KEPCO SI / VI 동작범위각: ±87°(고정)
DPR (32P)	정한시	설정: OFF, 15~2,475 W/0.1W 조류방향: FORWARD, REVERSE 동작 시간: 0.10~60.00 s/0.01 s	
DQR (32Q)	정한시	설정: OFF, 11~500 VAr/0.1VAR 조류방향: FORWARD, REVERSE 동작 시간: 0.10~60.00 s/0.01 s	Q 계산식: $Q_a = I_a * (V_b - V_c)$ *LOGIC : 각 상별 UVR과 각 상별 DQR과 직렬 연결
DOCR Inst (67I)	순시 정한시	설정: OFF, 5~150 A/0.1A 방향기준각: 0~359°/1° 동작 시간: 0, 0.05~60.00 s/0.01 s	“0”으로 설정 시 50ms이하로 동작 동작범위각: ±87°(고정)
DOCRTD (67D)	정한시 반한시	설정: OFF, 0.5~20.00 A/0.01 A 방향기준각: 0~359°/1° 반한시 특성값: 0.05~15.00/0.01 (IEEE) 0.05~1.20/0.01 (IEC / KEPCO)	한시 커브 IEEE EI / VI / MI IEC VI / EI / SI / LI KEPCO SI / VI 동작범위각: ±87°(고정)
UFR (81U)	정한시	60Hz 설정: OFF, 50~60 Hz/0.01 Hz 50Hz 설정: OFF, 40~50 Hz/0.01 Hz 동작 시간: 0.10~60.00 s/0.01 s	PT#1 고정 저전압동작제한: 40V(고정)
OFR (81O)	정한시	60Hz 설정: OFF, 60~70 Hz/0.01 Hz 50Hz 설정: OFF, 50~60 Hz/0.01 Hz 동작 시간: 0.10~60.00 s/0.01 s	PT#1 고정 저전압동작제한: 40V(고정)
ROCOF (81R)	정한시	설정: OFF, 0.1~2.0 Hz/s/0.01 Hz/s 동작 시간: 0.20~1.00/0.01s	PT#1 고정 저전압동작제한: 40V(고정)
UPR (37P)	정한시	설정: OFF, 15~500W/1W 조류방향: FORWARD, REVERSE 동작 시간: 0.1~60.00/0.01s	P3Φ 고정 무전력동작제한: 15VA(고정, 5A정격)
UCR (37)	정한시	설정: OFF, 0.50~4.50A/0.10A 동작 시간: 0.1~60.00/0.01s	CT#1, CT#2, CT#3 고정 무전류동작제한: 0.1A(고정)
VVS (78V)	순시	설정: OFF, 2~30°/1° 저전압동작제한: 40~90V	PT#1, PT#2, PT#3 고정

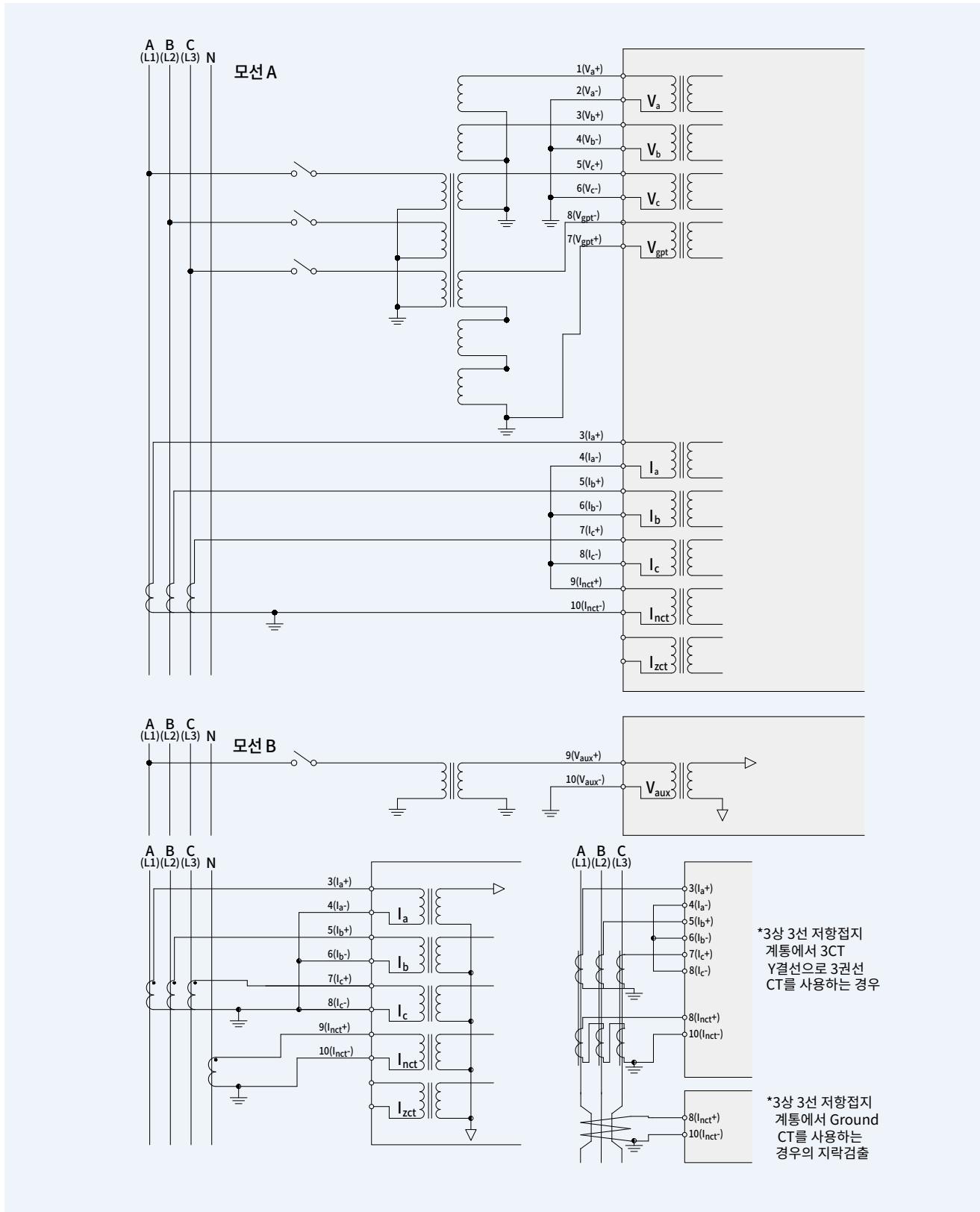
# 결선방법

## GIPAM1000 FI/DG 결선도

3P3W



**3P4W**



# 접점구성

## 단자대 구성

Slot 1(경계형 DI/DO Option)																				POWER				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	1	2	3	4	5
DI_01+	DI_01-	DI_02+	DI_02-	DI_03+	DI_04+	DI_05+	DI_06+	DI_07+	DI_08+	DI_COM_03~08	PO_01+	PO_01-	PO_02+	PO_02-	DO_01+	DO_02+	DO_COM_01~02	-	-	PWR+	PWR-	FG		
DI_09+	DI_10+	DI_11+	DI_12+	DI_COM_09~12	PO_03+	PO_03-	PO_04+	PO_04-	PO_05+	PO_05-	PO_06+	PO_06-	DO_03+	DO_04+	DO_COM_03~04	DO_B.D0+	DO_B.D0-	-	-					
Slot 2(확장형 DI/DO Option)																				COMM				
PT																				1	2	3	4	5
CT																				TRX1+	TRX1-	-	TRX2+	TRX2-
Va																								
Vb																								
Vc																								
Vgpt																								
Vaux																								
Va+																								
Vb+																								
Vc+																								
Vgpt+																								
Vaux+																								

## 입출력 접점구성 (FI Type)

Slot번호	단자설명	단자번호	기본설정 용도(Default PLC)								변경 시 용도				Default CC/VO		비 고	
			DIDO Module:D2								CC 번호				VO 번호			
Slot1	DI_01	1(2)	CB1 상태입력 (52a)								변경 불가							CB Close 상태
	DI_02	3(4)	CB1 상태입력 (52b)								변경 불가							CB Open 상태
	DI_03	5(11)	General DI								General DI							
	DI_04	6(11)	General DI								General DI							
	DI_05	7(11)	General DI								General DI							
	DI_06	8(11)	General DI								General DI							
	DI_07	9(11)	General DI								General DI							설정 그룹
	DI_08	10(11)	General DI								General DI							제어주체 변경 소스
	PO_01	12(13)	CB1 OPEN 출력								변경 불가							
	PO_02	14(15)	CB1 CLOSE 출력								변경 불가							
	DO_01	16(18)	OCR(50),OCR(51)								General DO	CC01		VO10				
	DO_02	17(18)	OCGR(50N),OCGR(51N),SGR(67G),SEF(51S)								General DO	CC02		VO11				
Slot2	DI_09	1(5)	General DI								General DI							
	DI_10	2(5)	General DI								General DI							
	DI_11	3(5)	General DI								General DI							
	DI_12	4(5)	General DI								General DI							
	PO_03	6(7)	UVR(27)								General DO	CC03		VO12	UVR Output			
	PO_04	8(9)	OVR(59)								General DO	CC04		VO13				
	PO_05	10(11)	POR(47P)								General DO	CC05		VO14				
	PO_06	12(13)	OVGR(64)								General DO	CC06		VO15	OVGR Output			
	DO_03	14(16)	86X DO								General DO	CC07		VO16				
	DO_04	15(16)	BUZZER DO								General DO	CC08		VO17				
	DO_B.BO	17(18)	POWER FAIL, 자기진단 출력(고정)								DO	-	-	-				

Slot번호	단자설명	단자번호	기본설정 용도(Default PLC)								변경 시 용도				Default CC/VO		비 고	
			DIDO Module:D1								CC 번호				VO 번호			
Slot1	DI_01	1(2)	CB1 상태입력 (52a)								변경 불가							CB Close 상태
	DI_02	3(4)	CB1 상태입력 (52b)								변경 불가							CB Open 상태
	DI_03	5(11)	General DI								General DI							
	DI_04	6(11)	General DI								General DI							
	DI_05	7(11)	General DI								General DI							
	DI_06	8(11)	General DI								General DI							설정 그룹
	DI_07	9(11)	General DI								General DI							제어주체 변경 소스
	DI_08	10(11)	General DI								General DI							
	PO_01	12(13)	CB1 OPEN 출력								변경 불가							
	PO_02	14(15)	CB1 CLOSE 출력								변경 불가							
	DO_01	16(18)	OCR(50),OCR(51),OCGR(50N),OCGR(51N),SGR(67G),SEF(51S)								General DO	CC01		VO10				
	DO_02	17(18)	UVR(27),OVR(59),POR(47P),OVGR(64)								General DO	CC02		VO11				

주) 1, 27, 64 계전요소의 Default값은 각각 Trip과 Alarm으로 사용됨. 제품 및 Manager 프로그램을 통해 해당 내용 수정 가능.

2. D1 제품의 경우 제품 및 Manager에서 27, 64 설정 불가능, 이를 위해서는 PLC 설정이 필요

3. CC: 계전기 출력점 Test를 위한 스위치로 시험기 없이 기기에서 동작확인

**입출력 접점구성  
(DG Type)**

Slot번호	단자설명	단자번호	기본설정 용도(Default PLC)	변경 시 용도	Default CC/VO		비고
			DIDO Module:D2		CC 번호	VO 번호	
Slot1	DI_01	1(2)	CB1 상태입력 (52a)	변경 불가			CB Close 상태
	DI_02	3(4)	CB1 상태입력 (52b)	변경 불가			CB Open 상태
	DI_03	5(11)	General DI	General DI			
	DI_04	6(11)	General DI	General DI			
	DI_05	7(11)	General DI	General DI			
	DI_06	8(11)	General DI	General DI			
	DI_07	9(11)	General DI	General DI			설정 그룹
	DI_08	10(11)	General DI	General DI			제어주체 변경 소스
	PO_01	12(13)	CB1 OPEN 출력	변경 불가			
	PO_02	14(15)	CB1 CLOSE 출력	변경 불가			
Slot2	DO_01	16(18)	50/51, 67I, 67D, 37	General DO	CC01	VO10	
	DO_02	17(18)	50/51N, 67G, 51S, 67NI, 67ND	General DO	CC02	VO11	
	DI_09	1(5)	General DI	General DI			
	DI_10	2(5)	General DI	General DI			
	DI_11	3(5)	General DI	General DI			
	DI_12	4(5)	General DI	General DI			
	PO_03	6(7)	27	General DO	CC03	VO12	UVR Output
	PO_04	8(9)	59, 47P	General DO	CC04	VO13	
	PO_05	10(11)	81O, 81U, 81R, 78V, 25	General DO	CC05	VO14	
	PO_06	12(13)	64	General DO	CC06	VO15	OVGR Output
DO_B.BO	DO_03	14(16)	32Q, 37P	General DO	CC07	VO16	
	DO_04	15(16)	32P	General DO	CC08	VO17	
	DO_B.BO	17(18)	POWER FAIL, 자기진단 출력(고정)	DO	-	-	

Slot번호	단자설명	단자번호	기본설정 용도(Default PLC)	변경 시 용도	Default CC/VO		비고
			DIDO Module:D1		CC 번호	VO 번호	
Slot1	DI_01	1(2)	CB1 상태입력 (52a)	변경 불가			CB Close 상태
	DI_02	3(4)	CB1 상태입력 (52b)	변경 불가			CB Open 상태
	DI_03	5(11)	General DI	General DI			
	DI_04	6(11)	General DI	General DI			
	DI_05	7(11)	General DI	General DI			
	DI_06	8(11)	General DI	General DI			
	DI_07	9(11)	General DI	General DI			설정 그룹
	DI_08	10(11)	General DI	General DI			제어주체 변경 소스
	PO_01	12(13)	CB1 OPEN 출력	변경 불가			
	PO_02	14(15)	CB1 CLOSE 출력	변경 불가			
DO_01	DO_01	16(18)	"50/51, 67I, 67D, 37, 50/51N, 67G, 51S, 67NI, 67ND, 27, 59, 47P, 81O, 81U, 81R, 78V, 64, 32Q, 37P"	General DO	CC01	VO10	
	DO_02	17(18)	25, 32P	General DO	CC02	VO11	

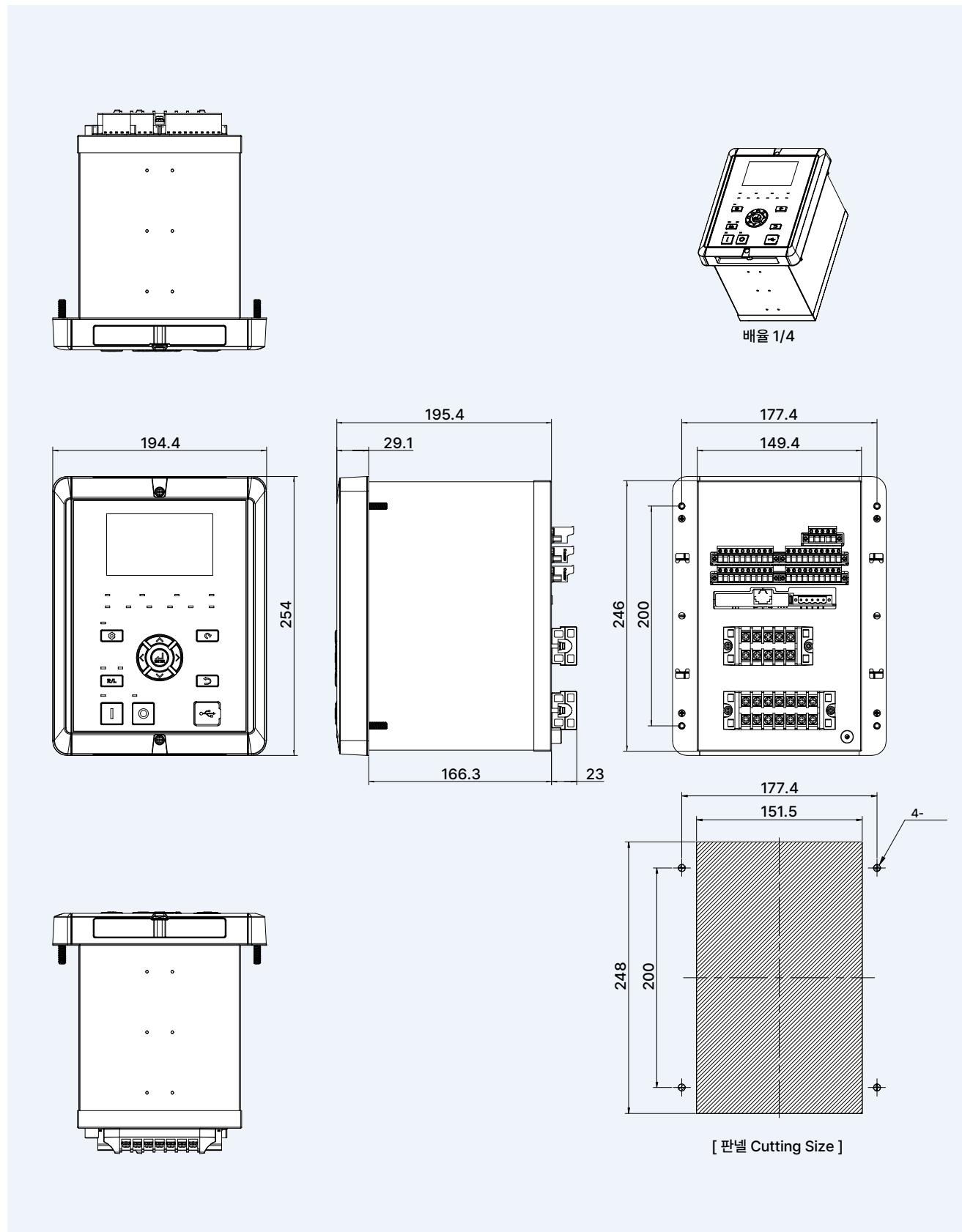
주) 1. 27, 64 계전요소의 Default값은 각각 Trip과 Alarm으로 사용될 제품 및 Manager 프로그램을 통해 해당 내용 수정 가능.

2. D1 제품의 경우 제품 및 Manager에서 27, 64 설정 불가능, 이를 위해서는 PLC 수정이 필요

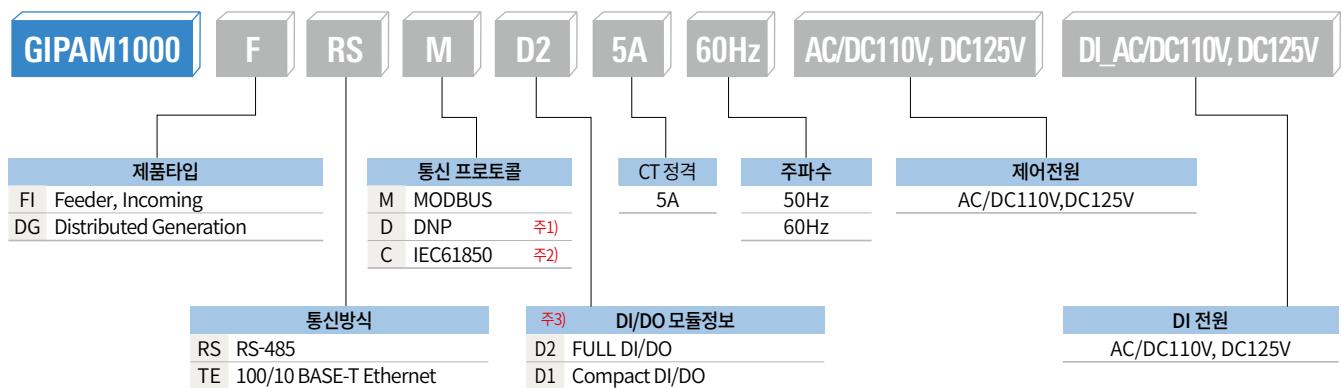
3. CC: 계전기 출력접점 Test를 위한 스위치로 시험기 없이 기기에서 동작확인

4. 32P 동작 시 CB OFF 출력은 되지 않습니다. 필요 시 LOGIC을 수정하시기 바랍니다.

## 외형차수



## GIPAM1000 FI/DG



주1,2) 주문 시 영업 별도 문의 요망.  
주3) D2: 12 DI, 6 PO, 4 DO, 1 DO(자기진단)으로 구성된 DI/DO.  
D1: 8 DI, 2 PO, 2 DO으로 구성된 DI/DO.

### GIPAM1000 - IED Manager

주) IED Manager Software는 홈페이지에서 다운로드 받을 수 있으며, 범용 USB A to B 케이블 구입하여 사용하십시오.



# 공인인증 면제증

COEMA

면제번호 : 제 2023-바-019 호

Korea Electrical Manufacturers Association

## 공인검수시험면제증

회사명 : LS ELECTRIC

대표자 : 구자균, 김동현, 구동휘

소재지 : 충청북도 청주시 흥덕구 백봉로 95 (송정동)

### 표시품목

품목명 : 보호계전기

제품명 : 복합형계전기(디지털형)

정격 : (55 ~ 125)V 5A 1.5mA 제어전원: AC 110V 및 DC(110,125)V  
60Hz (GIPAM1000)

※ 계전요소: 50, 51, 50N, 51N, 51S, 59, 64, 27, 67I, 67D,  
67Ni, 67ND, 67G, 47N, 47P, 32P, 32Q, 37P, 81O, 81U, 81R,  
25, 78V, 37, 50BF, 60F, 50DD, 50\_ATO

적용표준 : SPS-KEMC 1120-0579: 2018

전기기기 공인시험기준 및 방법에 관한 요령(산업통상자원부 고시 제2021-34호) 제7조의 규정에 의하여 위와 같이 공인검수시험 면제대상임을 확인합니다.



발행일 : 2023년 6월 12일 월요일

면제기한 : 2026년 6월 11일 목요일

한국전기산업진흥회





## IEC 61850 Certificate Level A<sup>1</sup>

Page 1/2  
No. 23-061510-01-1

Issued to:  
LS ELECTRIC Co., Ltd.  
127, LS-ro, Dongan-gu, Anyang-si,  
Gyeonggi-do, Republic of Korea

For the server product:  
Multifunctional Protection Relay  
GIPAM1000  
Software Version : 01.00.00  
OS : Nucleus RTOS  
S/N : 231110-1601.0003

Issued by: Korea Testing Laboratory

**The server product has not been shown to be non-conforming to:**  
IEC 61850 Edition 2 Parts 6, 7-1, 7-2, 7-3, 7-4 and 8-1  
**Communication networks and systems for power utility automation**

The conformance test has been performed according to IEC 61850-10 Edition 2, the UCA International Users Group Edition 2 Server Test Procedures version 2.0.6 with product's protocol, model and technical issue implementation conformance statements: "LS Electric\_GIPAM1000\_PICS\_v.1", "LS Electric\_GIPAM1000\_MICS\_v.1", "LS Electric\_GIPAM1000\_TICS\_v.1" and the extra information for testing: "LS Electric\_GIPAM1000\_PIXIT\_v.1".

The following IEC 61850 conformance blocks have been tested with a positive result (number of relevant and executed test cases / total number of test):

1	Basic Exchange (24/26)	9b	GOOSE Subscribe (19/20)
2	Data Sets (4/7)	12a	Direct Control (10/19)
2+	Data Set Definition (24/24)	12b	SBO Control (17/28)
4	Setting Group Selection (4/4)	12c	Enhanced Direct Control (12/21)
5	Unbuffered Reporting (23/23)	12d	Enhanced SBO Control (18/29)
6	Buffered Reporting (33/33)	13	Time Sync (4/7)
9a	GOOSE Publish (12/13)	14	File Transfer (5/8)

This Certificate includes a summary of the test results as carried out at Korea Testing Laboratory in Republic of Korea with IEC 61850 Ed2 KTL Testing Tool 1.0 with test suite IEC 61850 Ed2 Server Conformance Test V.1.0 and IEC 61850 Ed2 KTL Trace Manager V.1.0. This document has been issued for information purposes only, and the original paper copy of the KTL report: No. TR-23-061510-01-1 will prevail.

The test has been carried out on one single specimen of the product as referred above and submitted to KTL by LS ELECTRIC Co.,Ltd.. The manufacturer's production process has not been assessed. This certificate does not imply that KTL has certified or approved any product other than the specimen tested.

Seoul, November 13, 2023

A. Han

Ah Han  
Principal Engineer  
IT Convergence Technology Center

윤경원

YoungKwang Yun  
Assistant Research Engineer  
IT Convergence Technology Center

1 Level A - Independent Test lab with accredited ISO/IEC 17025 Quality System

# 공인인증 면제증



Page 2/2

Applicable Test Procedures from the UCA International Users Group Server Device Test Procedures version 2.0.6

Conformance Block	Mandatory	Conditional
1: Basic Exchange	sAss1, sAss2, sAss3, sAss4, sAssN2, sAssN3, sAssN4, sAssN5, sSrv1, sSrv2, sSrv3, sSrv4, sSrv5, sSrv8, sSrvN1abcd, sSrvN4	sAssN6, sSrv6, sSrv9, sSrv10, sSrv12, sSrvN1e, sSrvN2, sSrvN3
2: Data Sets	sDs1, sDs10a, sDsN1ae	sDs15
2+: Data Set Definition	sDs2, sDs3, sDs4, sDs5, sDs6, sDs7, sDs8, sDs9, sDs13, sDs14, sDsN1cd, sDsN2, sDsN3, sDsN4, sDsN5, sDsN6, sDsN7, sDsN8, sDsN9, sDsN10	sDs11, sDs12, sDsN11, sDsN12
4: Setting Group Selection	sSg1, sSg3, sSgN1	sSg11
5: Unbuffered Reporting	sRp1, sRp2, sRp3, sRp4, sRp5, sRp9, sRp14, sRp16, sRpN1, sRpN2, sRpN3, sRpN4, sRpN8	sRp6, sRp7, sRp8, sRp10, sRp11, sRp12, sRp13, sRp15, sRp17, sRpN5
6: Buffered Reporting	sBr1, sBr2, sBr3, sBr4, sBr5, sBr9, sBr14, sBr16, sBr20, sBr21, sBr22, sBr25, sBr26, sBr27, sBr28, sBr29, sBrN1, sBrN2, sBrN3, sBrN4, sBrN5, sBrN8	sBr6, sBr7, sBr8, sBr10, sBr11, sBr12, sBr13, sBr15, sBr17, sBr23, sBr24
9a: GOOSE Publish	sGop2a, sGop3, sGop4, sGop9, sGop10, sGop11, sGop12	sGop1, sGop2b, sGop6, sGopN1, sGopN2
9b: GOOSE Subscribe	sGos1, sGos2, sGos3, sGos5, sGos6a, sGos7, sGos8, sGos9, sGos10, sGos11, sGos12, sGos23, sGosN1, sGosN2, sGosN3, sGosN4, sGosN5, sGosN6	sGos13
12a: Direct Control	sCtl5a, sCtl10a, sDOns1, sDOns2	sCtl2a, sCtl7a, sCtl13a, sCtl15a, sCtl16a, sCtl28a
12b: SBO Control	sCtl5b, sCtl8b, sCtl9b, sCtl10b, sCtl11b, sCtl25b, sSBOns1, sSBOns2, sSBOns6	sCtl2b, sCtl4b, sCtl6b, sCtl7b, sCtl15b, sCtl16b, sCtl27b, sCtl28b
12c: Enhanced Direct Control	sCtl5c, sCtl10c, sDOes1, sDOes2	sCtl2c, sCtl7c, sCtl13c, sCtl14c, sCtl15c, sCtl16c, sCtl26c, sCtl28c
12d: Enhanced SBO Control	sCtl5d, sCtl8d, sCtl9d, sCtl10d, sCtl11d, sCtl25d, sSBOes1, sSBOes2, sSBOes6, sSBOes8	sCtl2d, sCtl4d, sCtl6d, sCtl7d, sCtl15d, sCtl16d, sCtl26d, sCtl28d
13: Time Sync	sTm1, sTm2, sTmN1	sTmN2
14: File Transfer	sFt1, sFt2ab, sFt4, sFt5, sFtN1ab	

# Memo

**Beyond X™ GIPAM1000**  
다기능 디지털 전력보호감시장치

**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
부스데트	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](http://www.ls-electric.com)