

다회로 선택 지락 계전기 사용설명서
Digital Selective Ground Relay Manual

TYPE : K-PAM SG500

2024. 05. 08

Version 1.00



경보전기주식회사

안전을 위한 주의사항

사용자의 안전과 재산상의 손해를 막기 위한 내용입니다.

반드시 사용 설명서를 주의 깊게 읽은 후 올바르게 사용하십시오.

사용 설명서는 제품을 사용하는 사람이 잘 볼 수 있는 곳에 보관하십시오.



경 고

지시사항을 지키지 않았을 경우,
사용자가 사망하거나
중상을 입을 수 있습니다



주 의

지시사항을 지키지 않았을 경우,
사용자의 부상이나 재산 피해가
발생할 수 있습니다

표시안내



금지 표시입니다



반드시 지켜야 할 사항이라는 표시입니다



경 고



- 전원이 입력된 상태이거나 운전 중에는 배선작업을 하지 마십시오.

감전의 위험이 있습니다.



- 운전 시작 전 접지 단자의 연결 상태를 확인 하십시오
접지가 되어있지 않을 경우 감전, 파손 및 화재의 위험이 있습니다.



- 젖은 손으로 제품을 조작하지 마십시오.

감전의 위험이 있습니다.



- 케이블의 피복이 손상되어 있을 경우에는 사용하지 마십시오.

감전의 위험이 있습니다.



- 모든 배선 작업은 모선이 활선 상태일 경우에는 하지 마십시오.

감전 및 변류기의 충전전압에 의해 파손 및 화재의 위험이 있습니다.



- 전원이 입력되지 않은 경우에도, 배선작업이나 정기 점검 이외에는 제품을 분해하지 마십시오.

제품 내부의 충전전류에 의해 감전의 위험이 있습니다.



- 배선, 시운전 및 유지 보수는 전기기술자가 하도록 하십시오.

함부로 조작할 경우 감전이나 화재의 위험이 있습니다.



- 케이블 결선을 할 경우 터미널 작업을 하십시오.

케이블의 나선 부분에 의한 감전의 위험이 있습니다.



- 배선 작업 후 뒷면 단자대의 단자 커버를 씌워주십시오.

감전의 위험이 있습니다.



주 의



• **제품의 전원 단자에 정격 전원을 인가하여 주십시오.**
정격 전원을 사용하지 않을 경우 제품의 손상 및 화재의 위험이 있습니다.



• **출력 접점의 정격 부하를 지켜 주십시오.**
정격 부하를 사용하지 않을 경우 제품의 손상 및 화재의 위험이 있습니다.



• **제품 내부에는 나사, 금속물질, 물, 기름 등의 이물질이 들어가지 않게 하십시오.**
제품의 손상 및 화재의 위험이 있습니다.



• **제품을 직사광선에 노출되지 않게 하십시오.**
제품의 손상 위험이 있습니다.



• **수평상태에서 Case 인출 및 삽입을 하십시오.**
수평이 아닌 상태에서 취급 할 경우 제품의 손상 위험이 있습니다.



• **습기가 높고 먼지가 많은 곳에 보관하지 마십시오.**
제품의 손상 위험이 있습니다.



• **반드시 차단기 투입/개방용 보조계전기를 사용하십시오.**
차단기를 직접 제어할 경우 내부 Relay 소손이 발생할 수 있습니다.



• **제품의 폐기 시에는 산업폐기물로 처리하여 주십시오.**

목 차

1. 개요 (Overview)	7
1.1 계전기 소개	7
1.2 계전기 적용범위	7
1.3 계전기 특징	7
2. 일반 사양 (General Specification Data)	8
2.1 정격 제어 전원	8
2.2 전 압	8
2.3 전 류	8
2.4 출력 접점	9
2.5 입력 접점	9
2.6 통 신	9
2.7 외 함	10
2.8 시 험	10
2.8.1 절연	10
2.8.2 전자기 적합성 (EMC)	10
2.8.3 기계적 시험	11
2.8.4 내 환경시험	11
2.9 사용 환경	11
2.10 보호 요소	12
2.10.1 선택지락 요소 (SGR, 67G)	12
2.11 부가 기능	12
2.11.1 계 측	12
2.11.2 Event 기록	12
2.11.3 고장 파형 기록	13
2.11.4 자기 진단	13
2.11.5 통신	13
3. 계전기 운영 조작 설명	14
3.1 전면 표시 조작부 구성	14
3.1.1 LED / LCD 구성	15
3.1.2 Key Pad / USB-A / 인출 손잡이 기능	15
3.2 초기화면 및 메뉴 구성 화면	16
3.2.1 초기 표시 상태, 백 라이트 (Backlight) On/Off	16
3.2.2 LED Latch 상태 Clear	16
3.2.3 메뉴 구성 화면	16
3.3 DISPLAY 기능 조작	19
3.3.1 계측표시	19
3.3.2 계전기 상태표시 (STATUS)	19

3.3.2.1 STATUS ▶ PROTECTION	19
3.3.2.2 STATUS ▶ DIGITAL OUTPUT	19
3.3.2.3 STATUS ▶ SELF DIAGNOSIS	19
3.3.2.4 STATUS ▶ DIGITAL INPUT	20
3.3.2.5 STATUS ▶ RS-485 MONITOR	20
3.3.3 계전기 기록표시 (RECORD)	21
3.3.3.1 RECORD ▶ Event Record	21
3.3.3.2 RECORD ▶ WAVEFORM	23
3.3.3.3 RECORD ▶ CB OPEN CNT	23
3.3.4 계전기 Version 표시 (SYS INFO)	23
4. 계전기 설정관련설명 (Setting Description)	23
4.1 PROTECTION	24
4.1.1 선택지락 과전류보호 (SGR : 67G)	24
4.2 SYSTEM	26
4.2.1 POWER SYSTEM	26
4.2.1.1 POWER SYSTEM ▶ FREQUENCY(정격주파수)	26
4.2.1.2 POWER SYSTEM ▶ G_VT_PRI(1차측 지락전압)	26
4.2.1.3 POWER SYSTEM ▶ G_VT_SEC(2차측 지락전압)	27
4.2.2 D/O OUTPUT	27
4.2.2.1 D/O OUTPUT ▶ CONNECTION	27
4.2.2.2 D/O OUTPUT ▶ RESET 설정	27
4.2.2.3 D/O OUTPUT ▶ DELAY 설정	27
4.2.3 SYSTEM TIME	28
4.2.4 WAVEFORM RECORD	29
4.2.5 COMMUNICATION	29
4.2.6 PASSWORD	30
4.3 COMMAND	30
4.3.1 RECORD CLEAR	30
4.3.1.1 RECORD CLEAR ▶ CLEAR EVENT	30
4.3.1.2 RECORD CLEAR ▶ CLEAR WAVEFORM	31
4.3.2 TEST	31
4.3.2.1 TEST ▶ DISPLAY TEST	31
4.3.2.2 TEST ▶ D/O TEST	32
5. 설치 및 결선	33
5.1 치수도	33
5.2 후면 단자 배치도	34
5.3 외부 결선도(External Connection)	35
5.4 모듈의 분리 및 교체	36
5.4.1 모듈의 분리	36
5.4.2 모듈의 교체	36
부도 1. 특성 곡선(Characteristic Curve)	37
부록 A. 제품 출하 시 Setting 값	38

1. 개요 (Overview)

1.1 계전기 소개

K-PAM SG500은 다회선 선택 지락 계전기로서 3상 3선식 비접지 배전선로의 선로 및 전기 기기에서 지락 사고 발생 시, 영상전류와 영상전압 간의 크기와 위상을 비교 검출하여, 고장 선로를 선택적 차단 또는 경보하도록 설계되었습니다.

K-PAM SG500의 Event/고장파형기록 기능은 고장분석에 필요한 Data 및 계전기의 운전 이력을 제공하며, Event/고장파형기록은 계전기의 제어전원이 상실되어도 Data는 영구적으로 보존됩니다.

저장된 기록은 통합 PC 프로그램인 KBIED_ES로 전면 USB-A 통신 Port를 통해 Data를 Upload한 후 PC 화면에서 분석할 수 있습니다.

K-PAM SG500은 LED, LCD를 통한 편리한 메뉴 Tree를 제공하고, 계전기 전면 Key를 조작하여 기기를 제어할 수 있습니다.

계전기의 후면에는 원격 감시제어 시스템과 연계할 수 있는 RS-485 포트가 있으며 원격 시스템용 통신 프로토콜로는 ModBus(RTU)가 내장되어 있습니다.

1.2 계전기 적용범위

Device	기능
67G	선택 지락 과전류 보호

1.3 계전기 특징

- DSP 프로세서를 사용한 디지털 다회선 선택 지락 계전기
- 보호계전 요소 : SGR
- 다양한 시간 특성의 구현 : 정한시, 반한시
- 전기량 계측 기능 : 영상전압, 영상전류
- 계전기 내부 수동 TRIP 지령을 통한 출력점점 TEST 가능
- 정정치 변경 및 차단기 제어 시 암호 입력을 통한 철저한 보안 유지
- 1024개 이벤트 기록 및 최대 6개의 사고파형 기록 (32 Sample/Cycle)
- 강력한 기능의 PC Tool 무상 제공 : 정정치 변경, Event Data 조회, 고장파형 분석, 계전기 상태 및 전기량 계측, 입출력 점점의 Monitoring
- 설정치 및 계측치의 LCD 화면을 통한 디지털 표시 (4 × 20 LCD 화면)
- 다양한 통신 지원
 - 전면부 : USB-A 1개 (ModBus RTU Protocol : 정정치 변경, Event/고장파형 전송, 전기량 계측 및 계전기 상태 감시)

- 후면부 : RS-485 1개 (ModBus RTU : SCADA 통신)
- 자기진단 기능 : DC Power, Memory, CPU, Setting, Digital I/O, Calibration
- Flash Memory 사용으로 계전기 Software 업그레이드가 용이
- 제어전원 자유선택 : AC / DC 110 ~ 220V
- 10개의 Relay접점 출력 (D/O Output)을 각각 11개의 Mode로 설정 할 수 있으며 Alarm으로 모두 사용 가능
 - Trip용 접점(9a), Signal용 접점(1c)
- 계전기 이상 상태 발생 시 출력접점을 통해 동작 신뢰도 향상
- EMC / EMI 성능 강화
- 적용 규격 : KEMC 1120 (2018), IEC 60255

2. 일반 사양 (General Specification Data)

2.1 정격 제어 전원

정격 제어 정원	AC/DC 110 ~ 220V (free voltage)	
과 부 하 내 량	정격 전압의 1.3배 / 3시간	
부 담	상 시	30W 이하
	동 작 시	50W 이하

2.2 전 압

정격 영상 전압	AC 190V
과 부 하 내 량	정격 전압의 1.15배 / 3시간
부 담	0.5VA 이하 / Phase

2.3 전 류

정 격 전 류	영상전류	AC 1.5 mA
과 부 하 내 량	영상전류	정격 전류의 2배 / 연속
부 담	0.5VA 이하 / Phase	

2.4 출력 접점

TRIP용 : D/O1 ~ D/O9 접점(9a)	
폐 로 용 량	30A / 0.2sec / DC125V / 저항부하
SIGNAL용 : D/O10 접점 (1c)	
폐 로 용 량	10A / 0.5sec / DC125V / 저항부하

2.5 입력 접점

개 수	1 Point
입 력 전 압	AC / DC 110 ~ 220V
ON / OFF 인식전압	Von ≥ 90V, Voff ≤ 70V
접 점 반 영 시 간	5ms

2.6 통 신

USB-A (전면)	지원 프로토콜	MODBUS RTU
	통 신 거 리	15m
	통 신 선 로	USB Cable
	통 신 속 도	19,200 bps
RS-485 (후면)	지원 프로토콜	MODBUS RTU
	통 신 거 리	최대 1.2km
	통 신 선 로	범용 RS-485 Twisted-Pair cable
	통 신 속 도	9,600 / 19,200 / 38,400 bps
	SLAVE ADDRESS	1 ~ 254
	전 송 방 식	Half-Duplex
	최대 입출력 전압	-7V ~ +12V

2.7 외 함 (Case)

외 함 구 조	매입 인출형(Draw-Out Type)
외 함 재 질	Fe (철)
단 자 대	U(Spade) / 링(Ring) 러그 내경 : 5mm, 최대 외경 : 12mm

2.8 시 험

2.8.1 절연 (Insulation Test)

절연 저항	100MΩ 이상, 500 Vdc	IEC60255-27
상용 주파 내전압	2kV, 50/60Hz, 1min	IEC60255-27
뇌 임펄스 내전압	5kV, 1.2×50μs, 정·부극성, 3회	IEC60255-27

주의) 제어전원 (21,23번), 485통신 (51,52,53번), DI (19,20번), VN (47,48번) 단자는 Surge 보호회로가 내장되어 있으므로 내전압 시험을 하지 마십시오.

2.8.2 전자기 적합성 (EMC)

방사 방해 시험	30MHz ~ 230MHz, 230MHz ~ 1000MHz		CISPR 11
전도 방해 시험	0.15MHz ~ 0.5MHz, 0.5MHz ~ 30MHz		CISPR 22
저속감쇠 진동파 내성	2.5kV, 1MHz, 75ns, 400Hz, 10Sec		IEC60255-26
정전기방전 내성	기중방전	8kV	IEC60255-26
	접촉방전	6kV	
무선주파 방사내성	80MHz ~ 1GHz, 1.4GHz ~ 2.7GHz, 10V/m		IEC60255-26
급과도버스트 내성	인가 전압	4kV	IEC60255-26
	반복 주파수	5kHz	
서지내성	4.0kV, 1.2×50μs, 8×20μs		IEC60255-26
무선주파 전도내성	150kHz ~ 80MHz, 10V		IEC60255-26
전원주파수 자계 내성	연속 : 30A/m, 순시 : 300A/m		IEC60255-26
제어전원 이상	전압강하, 전압정전, 직류맥동		IEC60255-26

2.8.3 기계적 시험

진 동	Vibration Response Test	10 ~ 150Hz, 0.5G, 전후, 좌우, 상하 1회
	Vibration Endurance Test	10 ~ 150Hz, 1G, 전후, 좌우, 상하 20회
충 격	Shock Response Test	5G, 전후, 좌우, 상하 3회
	Shock Withstand Test	15G, 전후, 좌우, 상하 3회
	Bump Test	10G, 전후, 좌우, 상하 1000회
지 진		1 ~ 35Hz, 수평 1G, 수직 0.5G, 1회

2.8.4 내 환경시험 (Environmental Test)

고온동작	시험온도 : +55±2 °C, 16H	IEC60068-2-2(Bd)
저온동작	시험온도 : -10±3 °C, 16H	IEC60068-2-1(Ad)
고온보관	시험온도 : +70±2 °C, 16H	IEC60068-2-2(Bb)
저온보관	시험온도 : -20±3 °C, 16H	IEC60068-2-1(Ab)
고온고습	시험온도 : 40±2 °C, 상대습도 : 93±3 %, 10Day	IEC 60068-2-78
온습도사이클	하위온도 : 25±3°C, 상위온도 : 40±2°C, 6Day	IEC 60068-2-30

2.9 사용 환경

표 고	2000m 이하
상 대 습 도	5 ~ 95%
주 위 온 도	-10 ~ +55°C (상시운전조건, LCD 제외)
기 타	1) 이상 진동, 충격, 경사, 자계의 영향이 현저하지 않은 장소 2) 주위공기 오손상태가 현저하지 않은 장소로서 다음 사항에 저촉되지 않는 상태 - 폭발성 분진, 가연성 분진, 가연성 가스, 인화성 물질의 증기, 부식성 가스 또는 과도한 분진, 염수의 비말 또는 물방울이 있는 장소

2.10 보호 요소

2.10.1 선택지락 요소 (SGR, 67G)

전 류 동 작 치	0.9 ~ 10.0mA (0.1mA Step)
전 압 동 작 치	5 ~ 170V (1V Step)
M T A	-90° ~ 90° (1° Step)
방 향	FORWARD, REVERSE, DISABLED
동 작 위 상 각	MTA ± 90°
정 한 시 동 작 시 간	0.04 ~ 60.00Sec (0.01Sec Step)
반 한 시 배 율 (TM)	0.05 ~ 10.00 (0.05 Step)
복 귀 지 연 시 간	0.00 ~ 200.00Sec (0.01Sec Step)
복 귀 치	정정치의 95% 이상
동 작 치 정 밀 도	정정치의 ± 5% 이내

2.11 부가 기능

2.11.1 계 측

영상 전압(Vn)	영상 전압 실효치 및 위상 계측 범위 : 0 ~ 300V (PT Ratio 1:1일 때)
ZCT 전류(Is)	ZCT 2차측 영상 전류 실효치 및 위상 전용 ZCT 사용 계측 범위 : 0 ~ 50mA

2.11.2 Event 기록

최 대 기 록 수	1024개
분 해 능	10ms 단위
E v e n t 항 목	보호 계전요소 Pickup / Release / Operation, 자기 진단 ERROR 발생, SETTING 변경, Event Data Clear, Fault Data Clear, Annunciator Reset, System Rest (Power On / Off), Waveform Capture, 입력 접점 상태 변화
특 징	보호 계전 요소 Event 발생 시 전기량 기록 (Event발생시간, 영상전압, 영상전류 실효치 및 위상) 제어 전원이 상실되더라도 DATA 유지 *.TXT 파일로 저장 가능

2.11.3 고장파형 기록

최대 기록 수	6개	
Recording Type	168cycle × 6개	
Sampling 횟수	32Sample/Cycle	
항목 설정	T_POS	0 ~ 99% (1% STEP)
	T_SRC	OP, PKP, OP+PKP
PC 표시 항목	영상 전압 (크기, 위상) 영상 전류 (크기, 위상) 접점 출력 상태 접점 입력 상태 보호 계전 요소 상태	
계전기 표시 항목	Trigger 시간, 보호 계전 요소, Recording Type	
Data 유지	제어 전원이 상실되더라도 DATA 유지 *.cfg, *.data 파일로 저장 가능 Comtrade file Format(IEEE C37.111) 형식지원	

2.11.4 자기 진단

상시감시 항목	DC Power, CPU Watchdog, Memory, Setting, DI/O Circuit, Calibration
이상 발생 표시	전면부 적색 ERROR LED 혹은 SYSTEM_ERR D/O OUTPUT 정정을 이용하여 출력접점으로 표시 가능

2.11.5 통신 (Communication)

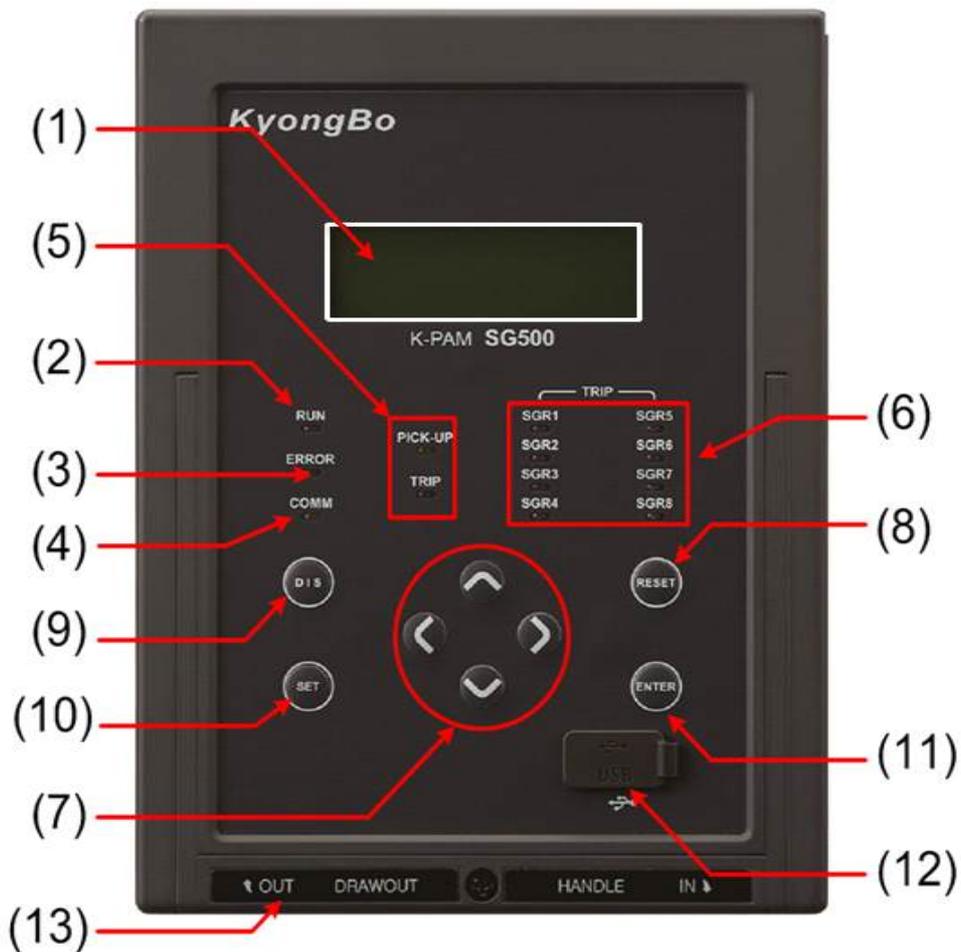
USB-A (전면)	지원 프로토콜	MODBUS RTU
	통신 거리	15m
	통신 선로	USB Cable
	통신 속도	19,200 bps
RS-485 (후면)	지원 프로토콜	MODBUS RTU
	통신 거리	최대 1.2km
	통신 선로	범용 RS-485 Twisted-pair cable
	통신 속도	9,600 / 19,200 / 38,400 bps
	SLAVE ADDRESS	1 ~ 254
	전송 방식	Half-Duplex
	최대 입출력 전압	-7V ~ +12V

3. 계전기 운영조작 설명 (Operational Description)

3.1 전면 표시 조작부 구성

K-PAM SG500의 전면 표시조작부는 LCD(4×20), 13개의 LED, 8개의 키패드 (KeyPad) 버튼 및 USB-A 통신포트로 구성되어 있습니다. 또한 정정치 변경 또는 차단기 제어 시 Password 입력으로 오 조작 방지 및 지정된 사용자 외에 임의의 사람이 조작하지 못하도록 되어 있습니다. LCD를 통해 운전정보를 조작하는 동안에도 보호기능은 계속 수행합니다.

KeyPad를 이용한 조작이외에 전면 USB 포트를 이용하여 KBIED_ES(PC Software)를 연결하면 PC로 보다 편리하게 정정치 변경, Event/고장파형 전송 등의 작업이 가능합니다.



< 그림 1. 전면 표시부 >

3.1.1 LED / LCD 기능

LED / LCD		기능
(1) LCD		설정값, 계측값, 운전화면 표시
(2) RUN	녹 색	계전기의 CPU가 정상적으로 RUN하고 있음을 나타내는 LED로 정상적인 상태에서 점등
(3) ERROR	적 색	계전기 자기진단 이상 때 LED 점등 RESET Key를 통한 수동리셋으로 LED상태 복귀
(4) COMM	녹 색	계전기와 PC가 통신 중일 경우 LED 점등
(5) Pick-Up / Trip	황 색 / 적 색	보호 요소 픽업 때 PICK-UP LED 점등되고 보호요소가 동작하여 TRIP되면 TRIP LED 점등
(6) TRIP	적 색	보호 요소(SGR1, SGR2, SGR3, SGR4, SGR5, SGR6, SGR7, SGR8) 동작 때 LED 점등 RESET Key를 통한 수동리셋으로 LED상태 복귀

3.1.2 Key Pad / USB-A / 인출 손잡이 기능

KeyPad		기능
(7) 방향키	UP	메뉴이동, 정정치 범위 변경
	DOWN	메뉴이동, 정정치 범위 변경
	RIGHT	메뉴이동, 메뉴 항목 선택
	LEFT	메뉴이동, ESC(상위 메뉴 이동, 항목취소)
(8) RESET		“ERROR” LED 및 “TRIP” LED 수동리셋
(9) DIS		초기화면에서 Display Tree 화면으로 이동
(10) SET		초기화면에서 Setting Tree 화면으로 이동
(11) ENTER		정정치 입력 및 Command Menu Yes/No Confirm
(12) USB-A 통신포트		KBIED_ES 연결용
(13) 인출 손잡이		계전기 인출 시 사용되는 손잡이

3.2 초기화면 및 메뉴 구성 화면

3.2.1 초기 표시 상태, 백 라이트 (Backlight) On/Off



< 그림 2. 초기화면 >

LCD의 Backlight는 Key 조작 없이 3분이 지나면 자동으로 OFF 되며 계측치가 자동으로 순환합니다.

3.2.2 LED Latch 상태 Clear

▣ SGR1/SGR2/SGR3/SGR4/SGR5/SGR6/SGR7/SGR8 LED Clear

보호요소 동작 LATCH LED로 한번 동작하면 RESET Key를 누르기 전 까지 점등되어 있습니다.

LED Clear는 모든 보호/검출요소가 복귀한 상태에서 RESET Key를 누르면 Clear 됩니다.

▣ “ERROR” LED Clear

“ERROR” LED는 자기진단 상태 표시의 대표 LED로 1개 이상의 자기진단요소가 동작할 경우 점등됩니다.

“ERROR” LED Clear는 모든 자기진단요소가 복귀한 상태에서 RESET Key를 누르면 Clear 됩니다.

3.2.3 메뉴 구성

메뉴구성 화면으로 들어가는 Key에는 계측(Measurement), 상태(Status), 기록(Record), 계전기 버전(System Info.)을 표시하는 DIS Key, 보호요소의 정정치(Protection) 및 계전기 정정치(System)와 Record Clear 및 Test를 동작하는 Command를 표시하는 SET Key로 나뉘어 있습니다.

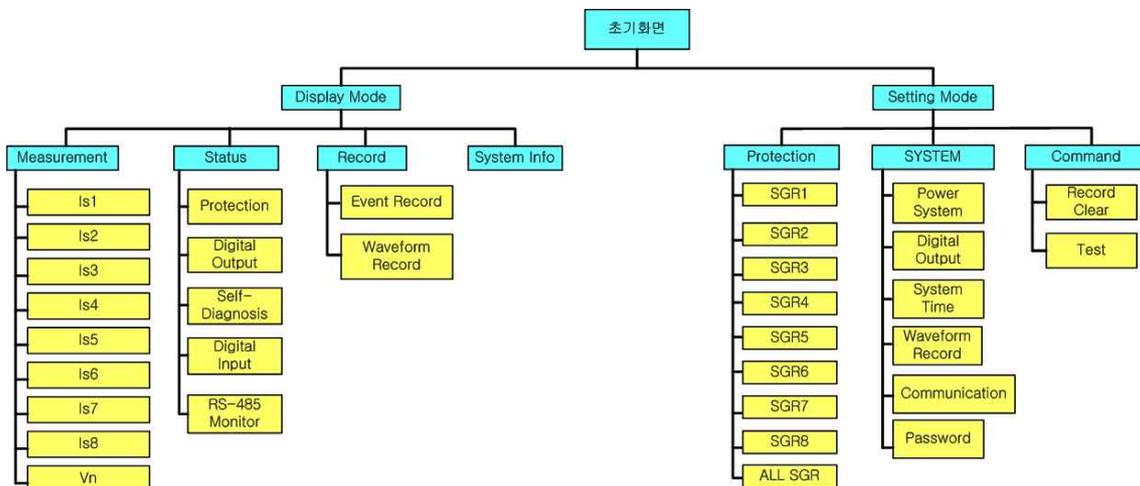
■ Key 조작

초기화면에서 DIS나 SET Key를 누르면 메뉴구성 화면으로 전환됩니다.
 메뉴구성 화면을 참조하여 UP, DOWN, RIGHT, LEFT Key를 통해서 원하는
 메뉴를 선택합니다.

예1) 초기화면에서 Event 화면으로 이동할 경우

DIS Key ⇒ DOWN Key ⇒ DOWN Key(Record) ⇒ RIGHT Key(Record) ⇒
 RIGHT Key(Event Record)

K-PAM SG500의 전체 메뉴 구성은 다음과 같습니다.



< 그림 3. SG500 Menu Tree >

메뉴구성 항목의 세부항목 설명은 다음과 같습니다.

초 기 화 면	Display	Measurement		전기량 계측
		Status	Protection	보호요소 상태
			Digital Output	접점출력 상태
			Self-Diagnosis	자기진단 상태
			Digital Input	접점입력 상태
			RS-485 Monitor	RS-485 통신 상태
		Record	Event Record	Event 발생 내역
	Waveform Record		고장파형 저장 내역	
	System Info.		DSP S/W 버전 정보	
	Setting	Protection	SGR1(67G)	선택지락과전류 보호 정정
			SGR2(67G)	선택지락과전류 보호 정정
			SGR3(67G)	선택지락과전류 보호 정정
			SGR4(67G)	선택지락과전류 보호 정정
			SGR5(67G)	선택지락과전류 보호 정정
			SGR6(67G)	선택지락과전류 보호 정정
			SGR7(67G)	선택지락과전류 보호 정정
			SGR8(67G)	선택지락과전류 보호 정정
			ALL SGR(67G)	모든 선택지락과전류 보호 정정
		System	Power System	전력시스템 및 결선 정정
			Digital Output	D/O 접점 정정
System Time			계전기 시각 정정	
Waveform Record			고장파형 기록 정정	
Communication	RS-485 통신 정정			
PASSWORD	정정/제어 암호 정정			
Command	Record Clear	기록된 Event 및 Waveform 초기화		
	Test	Display 및 D/O Test		

3.3 DISPLAY 기능 조작

DISPLAY에서는 전기량 계측, 접점의 입출력 상태, 자기진단 상태, 보호요소의 동작 상태, Event 및 고장파형, 계전기의 버전정보를 확인할 수 있습니다.

3.3.1 계측표시

DISPLAY/Measurement에서는 각종 계측치를 확인할 수 있습니다.

계측표시 상세 내역은 다음과 같습니다.

항 목	설 명
VN	N상 Primary 전압 크기 및 위상
Is1 ~ 8	ZCT 2차측 영상전류 크기 및 위상

3.3.2 계전기 상태표시 (STATUS)

DISPLAY/STATUS에서는 입출력 접점의 동작상태, 자기진단 상태, 보호요소, RS-485통신 상태의 동작여부를 알 수 있습니다.

화면에 나타나지 않은 상태 정보는 UP, DOWN Key를 이용하여 확인할 수 있습니다.

3.3.2.1 STATUS ▶ PROTECTION

DISPLAY/STATUS/PROTECTION에서는 보호요소의 Pickup 및 동작 상태를 확인할 수 있습니다.

3.3.2.2 STATUS ▶ DIGITAL OUTPUT

DISPLAY/STATUS/DIGITAL OUTPUT에서는 접점출력 10개의 현재 출력상태를 확인할 수 있습니다. 접점출력은 출력이 이루어졌을 경우 “EnE”로 표시되고, 출력이 이루어지지 않았을 경우에는 “DeE”로 표시됩니다.

3.3.2.3 STATUS ▶ SELF DIAGNOSIS

DISPLAY/STATUS/SELF DIAGNOSIS에서는 자기진단 상태를 확인할 수 있습니다. 자기 진단 기능은 계전기의 운전 상태를 상시 감시하여 기기의 오부동작을 방지하기 위한 것입니다. 각 항목별로 정상 시에는 “OK”로 표시되고, 계전기에 이상이 검출되면 “ERR”로 표시되고 계전기 전면에 있는 “ERROR” LED가 점등됩니다.

계전기에 이상이 발생되었을 때 보호요소의 동작이 즉시 저지되고, 이상발생 표시는 이상상태가 제거될 때까지 LCD 및 LED에 표시합니다.

사용자가 이상 상태를 확인하고 적절한 조치를 취한 다음 이상 원인이 제거된 후 RESET Key를 누르면 계전기 전면 “ERROR” LED가 소등되고 Status 메뉴에 있는 SELF DIAGNOSIS의 이상 항목도 “OK”로 바뀌게 됩니다.

계전기에 이상이 발생하면 사용자는 **DISPLAY/STATUS/SELF DIAGNOSIS**를 확인하여 자기진단 항목 중 어느 항목에 이상이 있는지 확인하시고, 당사 A/S 부서로 연락하시면 적절한 조치를 받으실 수 있습니다.

제품의 불완전한 상태에서 계전기의 제어전원을 Off-On하는 등의 행위는 지양해 주시기 바랍니다. 당사 A/S 부서의 연락처는 02-465-1133(내선번호 328번)입니다.

주요 진단 항목은 다음과 같습니다.

- 메모리 이상 감시 (MEMORY)
- 정정치 이상 감시 (SETTING)
- Calibration 이상 감시 (CALIBRATION)
- DC Power 이상 감시 (DC POWER)
- CPU 이상 감시 (CPU WATCHDOG)
- Digital 입/출력 이상 감시 (DO/I CIRCUIT)
- AD 변환기 이상 감시 (AD CONVERTER)

3.3.2.4 STATUS ► DIGITAL INPUT

DISPLAY/STATUS/DIGITAL INPUT에서는 52a 접점과 52b 접점의 현재 입력상태를 확인할 수 있습니다.

접점입력은 입력이 LOGIC 1일 경우 “Enc”으로, LOGIC 0일 경우 “DeE”로 표시됩니다.

3.3.2.5 STATUS ► RS-485 MONITOR

DISPLAY/STATUS/RS-485 MONITOR에서는 RS-485 통신 상태를 TXD, RXD로 구분하여 확인할 수 있습니다.

데이터를 수신하였을 때에는 RXD 항목에 “Receive”항목을 표시하고 송신하였을 때에는 TXD 항목에 “Send” 표시합니다.

3.3.3 계전기 기록표시 (RECORD)

DISPLAY/RECORD에서는 Event 발생 내역과 고장파형 저장 정보를 확인할 수 있습니다.

3.3.3.1 RECORD ▶ Event Record

DISPLAY/RECORD/Event Record에서는 K-PAM SG500의 메모리에 저장된 최대 1024개의 Event 발생 정보를 확인할 수 있습니다.

모든 Event 기록은 10ms의 분해능으로 발생 시각 정보와 함께 기록되며 기록된 Data는 FIFO(First In, First Out) 방식으로 관리되어 가장 최신의 정보가 처음에 표시되며, 기록된 Event Data는 제어전원이 상실되어도 영구적으로 보존됩니다.

Event 기록 항목에는 제어전원 ON/OFF, 보호요소 동작상태, 입출력 접점상태, 차단기 제어, 설정값 변경, 감시/진단 상태, Event 기록 삭제, 고장파형기록 삭제, 전력량기록 삭제 등이 있습니다.

보호요소 동작상태 Event 기록은 고장정보(전압/전류 실효치 크기 및 위상)를 함께 기록합니다.

Event 기록은 LCD 창을 통해서 현장에서 볼 수 있으며, KBIED_ES를 통해서 현장 또는 원방에서 확인할 수 있습니다.

LCD 창을 통해 표시되는 Event Data는 단축 용어로 표시되며 단축 용어의 원문 및 상세 내용은 다음과 같습니다.

EVENT 표시 항목		설 명
System Reset	Power ON	계전기 제어전원 Power ON
	Power OFF	계전기 제어전원 Power OFF
System Error	DC Power	DC Power Error 발생
	CPU WatchDog	CPU except Error 발생
	Memory	Memory Error 발생
	Setting	Setting Error 발생
	DO/I Circuit	DO/I Circuit Error 발생
	Calibration	Calibration Error 발생
DI Change	DI1 Low to High Chg	DI 1 입력 변경
	DI1 High to Low Chg	
PROT Pickup/ Prot Operation/ Release	SGR1 ~ 8	선택 지락과전류1 ~ 8 Pickup/동작/복귀
Setting Change	SGR1 ~ 8, ALL SGR	SGR1 ~ 8, ALL SGR 설정 변경
	FREQUENCY	주파수 설정 변경
	G_VT_PRI	Ground PT 1차 정격 설정 변경
	G_VT_SEC	Ground PT 2차 정격 설정 변경
	D/O Output	D/O Output 설정 변경
	Waveform Record	Waveform 설정 변경
	Communication	통신 설정 변경
	PASSWORD	PASSWORD 설정 변경
Annunciator Reset	System Time	SYSTEM TIME 설정 변경
	ProtOP	Protection annunciator reset
	SYSTEM ERROR	System Error annunciator reset
Clear Event		Event 기록 삭제
Clear Waveform		고장파형 기록 삭제
Waveform Capture		고장 파형기록 Capture
Event ID Error.		Event ID Error 발생

3.3.3.2 RECORD ▶ Waveform Record

DISPLAY/RECORD/Waveform Record에서는 K-PAM SG500의 메모리에 저장된 모든 고장파형기록 Data 수, Trigger 시각 및 내용이 표시됩니다.

고장파형기록 내용에는 Trigger Source 및 간단한 설명이 포함되어 있는데 사고파형기록은 최대 6개의 Block까지 기록 가능합니다.

분해능은 주기 당 32Sample이고 Block 당 최대기록시간은 2.8초이며 고장파형기록은 제어전원이 상실되어도 영구적으로 보존됩니다.

파형기록에는 전류/전압, 접점입출력 상태, 보호요소 동작상태의 샘플데이터가 포함되어며 KBIED_ES를 통해서 현장 또는 원방에서 Upload하여 확인할 수 있습니다.

고장파형기록은 COMTRADE File Format으로 기록되어 있어서 고장분석 및 보호계전기 시험기를 통해 고장 재현을 할 수 있습니다.

3.3.4 계전기 Version 표시 (System Info.)

DISPLAY/System Info.에서는 계전기의 DSP의 Version 정보를 확인할 수 있습니다.

DSP의 Version 정보는 계전기 Update 시 기준이 되므로 Version 정보를 확인해 두시기 바랍니다.

4. 계전기 정정관련설명 (Setting Description)

K-PAM SG500의 **Setting** 메뉴는 계전기의 기능 수행에 필요한 설정 값을 표시/변경하는 화면입니다.

현재 설정된 값은 전면 Key 조작으로 확인가능하나 설정 값을 변경하고자 할 경우에는 Password 확인절차를 거쳐야 합니다.

■ 전면 표시조작부에 의한 설정

- (1) 설정 값을 변경하려면 세부메뉴에서 UP, DOWN Key로 변경항목을 선택한 후 RIGHT Key를 누릅니다.
- (2) Password를 물을 경우 LEFT, RIGHT Key를 이용하여 각 자리별로 이동하면서 UP, DOWN Key를 이용하여 Password를 입력한 후 ENTER Key를 누릅니다. (Password 초기 값은 "0000"입니다.)
- (3) 올바른 Password를 입력한 후, RIGHT Key를 누르면 설정 값 부분이 점멸합니다. 만약 잘못된 Password를 입력하였을 경우 재차 Password를 묻습니다.
- (4) UP, DOWN Key를 눌러 설정하고자 하는 값을 선택한 후 ENTER Key를

누릅니다.

- (5) 만약 ENTER Key를 누르기 전에 LEFT Key를 누르면 이전 설정 값으로 돌아갑니다.
- (6) LEFT Key를 이용하여 초기화면으로 돌아갈 경우, 설정 저장여부를 묻는데 UP, DOWN Key를 이용하여 “YES”를 선택한 후 ENTER Key를 누르면 변경된 설정 값으로 저장을 합니다.
- (7) 만약 “NO”를 선택했을 경우 설정된 값은 취소됩니다. 여러 항목을 동시에 변경할 경우 SETTING MODE 블록을 벗어나지 않으면 Password를 재차 입력할 것을 요구하지 않습니다.
- (8) KBIED ES를 이용하면 편리하게 일괄 정정이 가능합니다.

4.1 PROTECTION

K-PAM SG500의 보호요소 설정은 SETTING/PROTECTION를 통해서 이루어집니다. 계전기의 보호요소는 선택지락 과전류요소(67G)가 있습니다.

ALL SGR 설정으로 계전기의 선택지락 과전류요소(67G)를 일괄 변경할 수 있습니다. ALL SGR 설정은 출하값을 고정으로 가지고 있으며, 정정값을 변경하거나 변경 없이 ALL SGR 설정을 빠져나올 때 적용 여부 선택창이 나타나 즉시 적용할 수 있습니다. ALL SGR 설정과 기존 SGR1~8의 설정이 다를 때에만 적용 여부 선택창이 나타나고 같은 경우에는 적용 여부 선택창이 나타나지 않습니다.

▣ 기능선택(FUNCTION)

모든 보호요소에는 기능선택(FUNCTION)설정항목이 공통적으로 있어 보호기능을 수행하게 할 수 있습니다.

기능선택(FUNCTION)을 미사용(DISABLED)으로 설정하면 해당 보호기능은 동작하지 않습니다.

4.1.1 선택지락 과전류보호 (SGR : 67G)

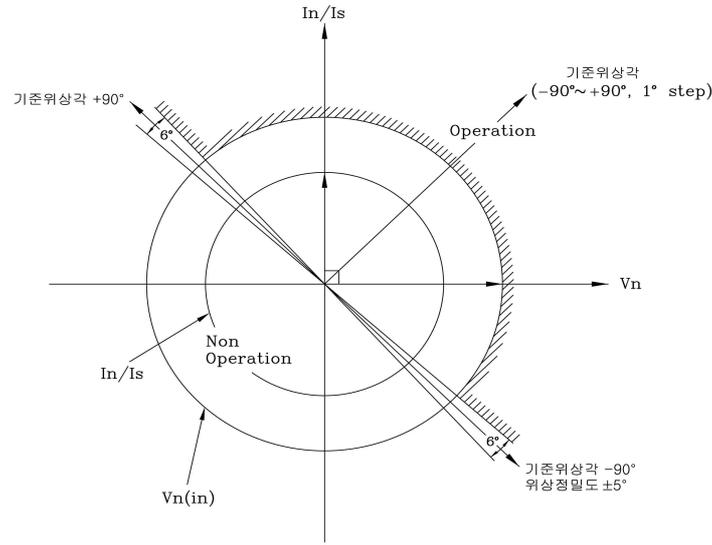
선택지락 과전류보호요소는 비접지 계통의 지락고장 검출용으로 사용되고, 영상전압과 영상전류의 크기/위상에 의해서 동작하는 방향성 보호요소입니다.

비접지 계통에서는 대지와 선로사이에 전류회로가 선로의 누설 커패시턴스 성분을 통해 형성되므로 그 고장전류는 매우 작습니다.

작은 고장전류를 검출하는 데는 저전류 영역의 영상전류에 대해 감도가 좋은 ZCT를 사용하며, 사고방향이 자기보호구간인지 아닌지를 판정하기 위해 영상전압요소를 동시에 이용합니다.

K-PAM SG500은 방향설정에서 정방향 방향성 “FORWARD”, 역방향 방향성

“REVERSE”, 무방향 “DISABLED”으로 되어 있어 무방향 “DISABLED” 설정 시 영상전압의 크기와 위상에 상관없이 영상전류의 크기로 동작합니다.
 반한시 특성은 전류와 시간의 함수로 전류의 크기가 클수록 동작시간은 짧아지며, 반한시 특성커브는 유도형 계전기와 동일하게 구현되어 있어 유도형 계전기 대체 사용 시 동일한 정정값으로 정정할 수 있어 편리합니다.
 반한시 동작시간 특성에서 계전기에 정정치보다 2000% 이상의 전류가 흐르면 2000% 입력 동작시간과 동일한 시간으로 동작합니다.



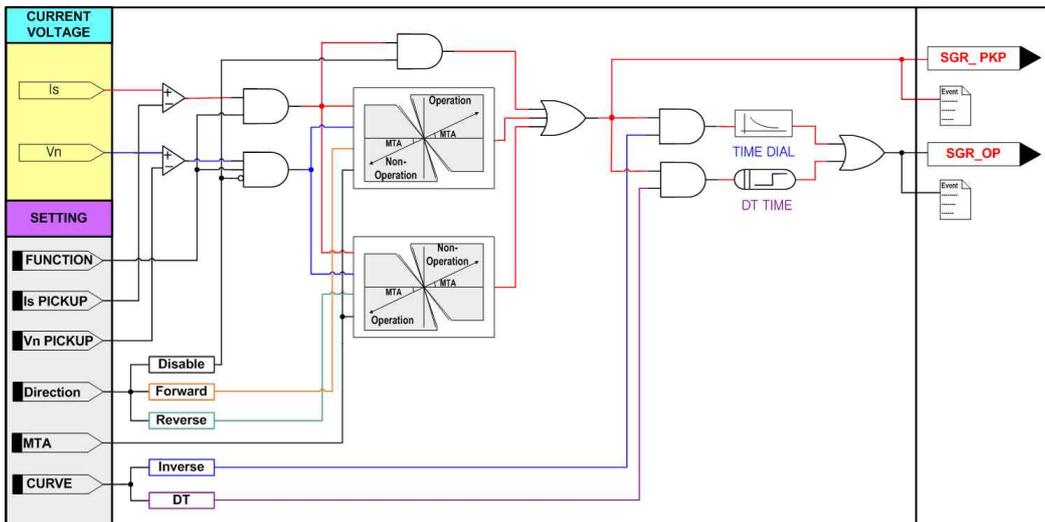
$$Vn(in) > Vn(set). \quad In/Is(in) > In/Is(set). \quad \text{기준위상각 } -90^\circ < \text{위상} < \text{기준위상각 } +90^\circ$$

< 그림 4. 선택지락 과전류보호 동작각 특성 >

선택지락 과전류보호요소의 방향별 동작 위상은 다음과 같습니다.

동작영역 : $\cosine (\angle -3V0(VG) + MTA - \angle Is) \geq 0$

비동작영역 : $\cosine (\angle -3V0(VG) + MTA - \angle Is) < 0$



< 그림 5. 선택지락 과전류보호 동작특성 >

설정 항목	범위(STEP)	단위	설 명
1. FUNCTION	ENABLE, DISABLE		기능사용 여부
2. CURVE	DT, NI		정한시, 반한시 설정
3. DIR	DISABLE, FORWARD, REVERSE		DISABLE : 지락과전류 FORWARD : 정방향 방향성 지락과전류 REVERSE : 역방향 방향성 지락과전류
4. IS PICKUP	0.9 ~ 10 (0.1)	mA	Pickup 전류 설정
5.	LEVER	0.05 ~ 10.00 (0.05)	Time Multiplier 설정
	DT TIME	0.04 ~ 60.00 (0.01)	정한시 동작시간 설정
6. VN PICKUP	5 ~ 170 (1)	V	Pickup 전압 설정
7. MTA	-90 ~ 90 (1)	°	최대 토크각 설정

< 표 1. SGR(67G) 설정 메뉴 >

4.2 SYSTEM

K-PAM SG500의 SYSTEM정정항목은 Power System, D/O Output, System Time, 고장파형기록(Waveform Record), 통신(Communication), Password가 있습니다.

4.2.1 POWER SYSTEM

SETTING/SYSTEM/POWER SYSTEM에는 아날로그 회로구성 설정을 위한 POWER SYSTEM이 있습니다.

4.2.1.1 POWER SYSTEM ▶ FREQUENCY(정격주파수)

정격주파수는 K-PAM SG500의 계측 및 보호연산에 이용되는 중요한 요소이므로 계통의 주파수에 맞게 설정해야 합니다.

설정된 주파수와 계통주파수가 다를 경우 계측값이 심하게 흔들리거나 보호요소의 동작특성에 오차를 유발합니다.

정격주파수는 계전기의 Key Pad나 KBIED_ES를 통해서 설정 가능합니다.

4.2.1.2 POWER SYSTEM ▶ G_VT_PRI (1차측 지락전압)

GND VT PRI (GPT 1차측)GPT (GPT RATIO에 따라) 1차측 정격전압을 설정할 수 있습니다.

1차측의 지락 전압 설정은 계전기 Key Pad나 KBIED_ES를 통해서 설정 가능합니다.

▶ 계측 표시화면 지락 전압값 = (GND VT PRI/GND VT SEC) × 입력전압(V)

4.2.1.3 POWER SYSTEM ▶ G_VT_SEC (2차측 지락전압)

GND VT SEC (GPT 2차측)은 GPT (GPT RATIO에 따라) 차측 정격전압을 설정할 수 있습니다.

2차측의 지락 전압 설정은 계전기 Key Pad나 KBIED_ES를 통해서 설정 가능합니다.

▶ 계측 표시화면 지락 전압값 = (GND VT PRI/GND VT SEC) × 입력전압(V)

4.2.2 D/O OUTPUT

SETTING/SYSTEM/D/O OUTPUT 은 총 10개의 출력점점의 제어에 필요한 설정을 각각 할 수 있습니다.

점점 출력 조건과 출력 점점의 복귀방법, 출력 점점의 복귀시간을 설정합니다.

4.2.2.1 D/O OUTPUT ▶ CONNECTION

출력 점점을 어떤 조건에서 동작 시킬 것인가를 설정하는 항목입니다.

설정을 미사용(DISABLE)으로 되면 해당 출력점점은 사용되지 않습니다.

출력 점점 조건 중에 “SYS_ERR”은 계전기에 이상이 발생했을 때 동작하는 조건으로 계전기에 이상이 없을 경우 본래의 점점에서 반대의 점점으로 변합니다.

즉, a점점에 “SYS_ERR”을 설정할 경우 정상 상태일 때 b점점으로 되어 있다가 계전기에 이상이 발생하면 a점점으로 변합니다.

4.2.2.2 D/O OUTPUT ▶ RESET 설정

출력점점의 복귀 방식을 설정하는 항목으로 “Self” Mode와 “Manual” Mode가 있습니다.

“Self” Mode는 계전 요소가 복귀할 때 출력 점점도 자동으로 복귀되는 방식이며, “Manual” Mode는 계전 요소가 복귀되어도 출력 점점은 자동으로 복귀하지 않고 RESET Key를 눌러야만 복귀되는 기능으로 RESET Key를 누르기 전까지는 출력 점점을 유지시키고 있습니다.

4.2.2.3 D/O OUTPUT ▶ DELAY 설정

출력점점의 복귀 지연 시간을 설정하는 항목으로 “Self” Mode일 경우만 해당이 되고 “Manual” Mode는 해당되지 않습니다.

설정 항목	범위(STEP)	설 명
1. Connection	OFF	미사용
	SYS_ERR	자기 진단 동작
	ALL_PROT	모든 보호요소 동작 OR
	SGR1	선택 지락 과전류 보호 동작
	SGR2	선택 지락 과전류 보호 동작
	SGR3	선택 지락 과전류 보호 동작
	SGR4	선택 지락 과전류 보호 동작
	SGR5	선택 지락 과전류 보호 동작
	SGR6	선택 지락 과전류 보호 동작
	SGR7	선택 지락 과전류 보호 동작
SGR8	선택 지락 과전류 보호 동작	
2. RESET	SELF	점점 복귀 방식 설정
	MANUAL	
3. DELAY	0.00 ~ 200.00 (0.01)sec	복귀 지연 시간

< 표 2. D/O OUTPUT 설정 메뉴 >

4.2.3 SYSTEM TIME

SETTING/SYSTEM/SYSTEM TIME는 보호 계전기 내부에 설치된 시간을 변경 하는데 사용됩니다. 설정 순서는 년/월/일/시:분:초 입니다.

RTC 시간을 변경할 때에는 RTC 메뉴로 들어와서 RIGHT Key, LEFT Key로 각 항목을 선택하고 UP, DOWN Key로 값을 모두 변경한 다음 ENTER Key를 누르면 변경된 시간으로 설정이 됩니다.

설정 항목	범위(STEP)	설 명
YYYY	2000 ~ 2100 (1)	년 설정
MM	01 ~ 12 (1)	월 설정
DD	01 ~ 31 (1)	일 설정
HH	00 ~ 23 (1)	시 설정
MM	00 ~ 59 (1)	분 설정
SS	00 ~ 59 (1)	초 설정

< 표 3. RTC 설정 메뉴 >

4.2.4 WAVEFORM RECORD

SETTING/SYSTEM/WAVEFORM RECORD는 고장파형을 기록할 수 있도록 설정하는데 사용됩니다. 파형기록은 최대 6개의 블록까지 기록 가능합니다.

분해능은 주기 당 32Sample이고 Block 당 최대 기록시간은 2.8초입니다.

파형기록에는 전류/전압, 접점입출력 상태, 보호요소 동작상태의 Sample Data가 포함됩니다.

파형기록의 Trigger 조건은 보호 요소의 PICKUP, 동작, PICKUP+동작으로 가능하며, 파형기록의 Trigger 위치도 전체 Block 사이즈의 0 ~ 99%까지 설정 가능합니다.

파형기록은 KBIED_ES를 통해서 현장 또는 원방에서 Upload 가능하며, 계전기의 제어전원이 상실되어도 Data는 유지되며, 파형기록은 COMTRADE File Format으로 기록되어 있어서 고장분석 및 보호계전기 시험기를 통한 고장 재현에 사용할 수 있습니다.

설정 항목	범위(STEP)	단 위	설 명
1. TRIGGER POS	0 ~ 99% (1)	Cycle	Trigger 위치 설정 40% : Trigger 전 파형(40%)+ Trigger 후 파형(60%)
2. TRIGGER SRC	OP, PKP, OP+PKP		Trigger 소스 설정

< 표 4. WAVEFORM RECORD 설정 메뉴 >

4.2.5 COMMUNICATION

SETTING/SYSTEM/COMMUNICATION에서는 계전기 후면에 위치한 RS-485 통신에 필요한 설정을 할 수 있습니다.

프로토콜은 ModBus 프로토콜이 탑재되어 있습니다.

설정 항목	범위(STEP)	단 위	설 명
1. SLAVE ADDR	1 ~ 254 (1)		Slave 어드레스
2. BPS	9600, 19200, 38400	BPS	Bit / sec

< 표 5. COMMUNICATION 설정 메뉴 >

4.2.6 PASSWORD

K-PAM SG500에서 사용하는 Password는 셋팅 Password(SET PASS)와 제어 Password(CTRL PASS)가 있습니다.

셋팅 Password(SET PASS)는 설정값 변경 때 사용되고 제어 Password(CTRL PASS)는 Key Pad로 차단기를 제어할 때 사용됩니다.

두 Password는 모두 “0”에서 “9”로 이루어진 4자리 숫자이며 제품 출하 시 초기 값은 모두 “0000”입니다.



Password를 새로 변경하고 잊어버리면 Key 조작으로 설정값을 변경하거나 제어를 할 수 없습니다.

4.3 Command

4.3.1 Record Clear

K-PAM SG500의 RECORD CLEAR 메뉴에는 계전기의 운영에 필요한 Event Data 삭제, 고장파형삭제가 있습니다.

4.3.1.1 Clear Event

COMMAND/RECORD CLEAR/CLEAR EVENT에서는 계전기에 저장된 Event Data를 Clear 시키는 메뉴입니다.

Clear Event를 수행하면 Event 개수 및 Data가 모두 초기화 됩니다.

▣ Event Data 삭제 방법

- (1) RECORD CLEAR 메뉴화면에서 CLEAR EVENT를 찾은 후 RIGHT Key를 누릅니다.
- (2) Password를 물을 경우 LEFT, RIGHT Key를 이용하여 각 자리별로 이동하면서 UP, DOWN Key를 이용하여 Password를 입력한 후 ENTER Key를 누릅니다.
- (3) 올바른 Password를 입력한 후, RIGHT Key를 누르면 삭제하고자 하는 내용이 나오고 “NO”라는 문구가 점멸합니다. 이 때 삭제를 원하지 않을 경우 LEFT Key를 눌러서 메뉴를 빠져나오거나 “NO”라는 문구가 점멸할 때 ENTER Key를 누릅니다.
- (4) UP, DOWN Key를 이용하여 “YES”라는 문구가 점멸하도록 한 후 ENTER Key를 누릅니다.

- (5) “Event Cleared”라는 문구가 써진 후 CLEAR EVENT 메뉴 화면으로 전환되면서 Event Data가 Clear 됩니다.

4.3.1.2 Clear Waveform

COMMAND/RECORD CLEAR/CLEAR WAVEFORM에서는 계전기에 저장된 고장 파형기록을 Clear 시키는 메뉴입니다.

Clear Waveform를 수행하면 고장파형 개수 및 Data가 모두 초기화 됩니다.

▣ 고장파형기록 삭제 방법

- (1) RECORD CLEAR 메뉴화면에서 CLEAR WAVEFORM를 찾은 후 RIGHT Key 를 누릅니다.
- (2) Password를 물을 경우 LEFT, RIGHT Key를 이용하여 각 자리별로 이동하면서 UP, DOWN Key를 이용하여 Password를 입력한 후 ENTER Key를 누릅니다.
- (3) 올바른 Password를 입력한 후, RIGHT Key를 누르면 삭제하고자 하는 내용이 나오고 “NO”라는 문구가 점멸합니다. 이 때 삭제를 원하지 않을 경우 LEFT Key를 눌러서 메뉴를 빠져나오거나 “NO”라는 문구가 점멸할 때 ENTER Key를 누릅니다.
- (4) UP, DOWN Key를 이용하여 “YES”라는 문구가 점멸하도록 한 후 ENTER Key를 누릅니다.
- (5) “Waveform Cleared”라는 문구가 써진 후 CLEAR WAVEFORM 메뉴 화면으로 전환되면서 고장파형기록이 Clear 됩니다.

4.3.2 Test

K-PAM SG500의 TEST 메뉴에는 계전기의 운영에 필요한 출력점점 Test, 계전기 전면 DISPLAY Test 등이 있습니다.

4.3.2.1 DISPLAY TEST

COMMAND/TEST/DISPLAY TEST에서는 계전기의 전면 Panel에 있는 13개의 LED와 LCD를 Test하는 메뉴입니다.

전면 DISPLAY Test 시 1초 동안 모든 LED가 켜지면서 LCD에 "TEST"이라는 글씨가 써졌다가 1초 동안 모든 LED, LCD가 꺼지는 시험이 3회 반복됩니다.

■ 전면 DISPLAY Test 방법

- (1) TEST 메뉴화면에서 DISPLAY TEST를 찾은 후 RIGHT Key를 누릅니다.
- (2) Password를 물을 경우 LEFT, RIGHT Key를 이용하여 각 자리별로 이동하면서 UP, DOWN Key를 이용하여 Password를 입력한 후 ENTER Key를 누릅니다.
- (3) 올바른 Password를 입력한 후, RIGHT Key를 누르면 1초 동안 모든 LED가 켜지면서 LCD에 "TEST"이라는 글씨가 써졌다가 1초 동안 모든 LED, LCD가 꺼집니다.
- (4) 3회 동안 (3)의 Test가 실행된 후 TEST 메뉴화면으로 전환됩니다.

4.3.2.2 D/O Test

COMMAND/TEST/D/O TEST에서는 계전기의 출력점점 10개를 시험하는 메뉴입니다.

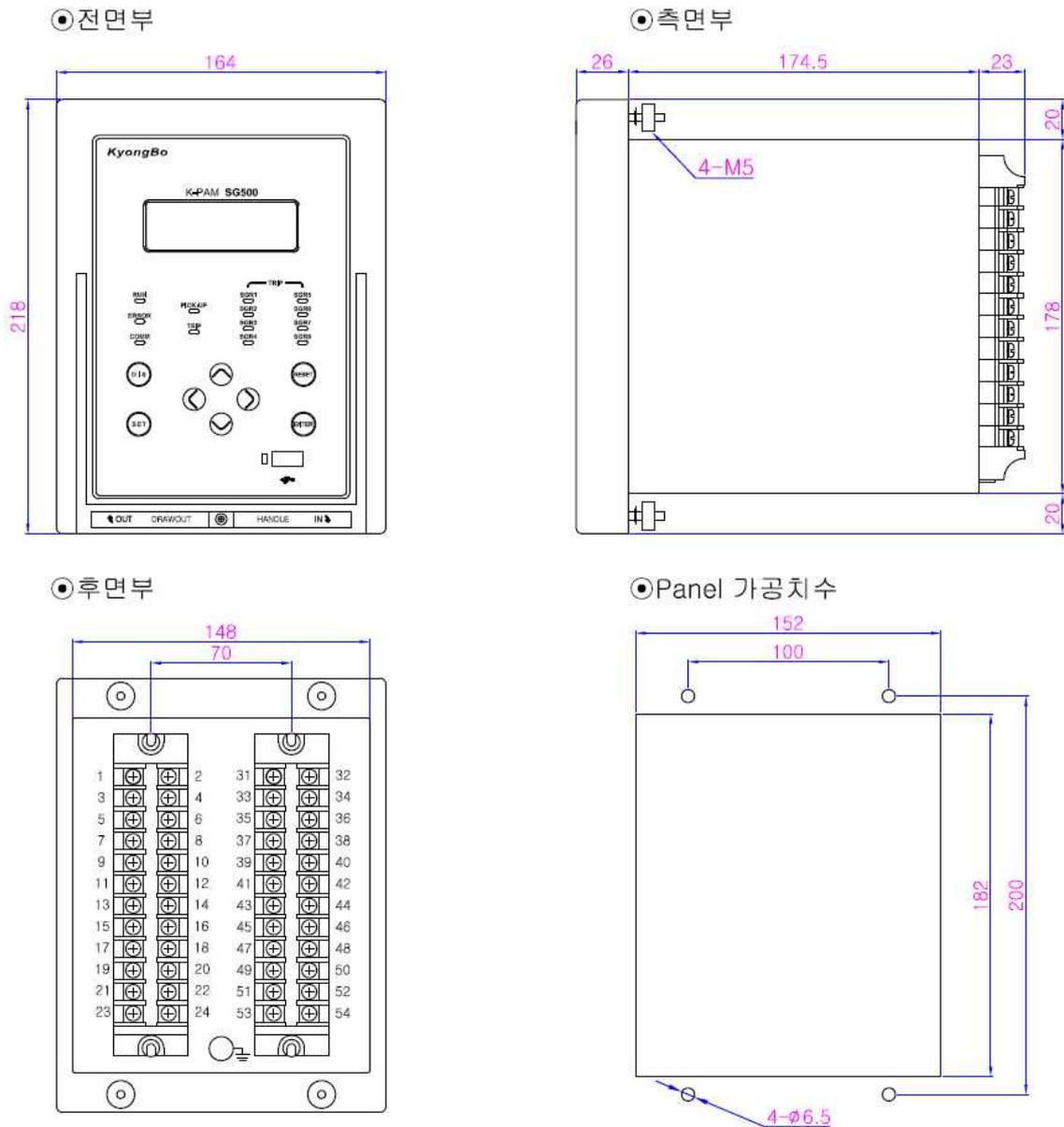
Test 화면전환 시 현재 출력점점 상태를 모두 유지하여 표시됩니다.

■ 출력점점 Test 방법

- (1) TEST 메뉴화면에서 CONTACT TEST를 찾은 후 RIGHT Key를 누르면 출력점점 Test 화면이 나옵니다.
- (2) Test하고자 하는 출력점점을 UP, DOWN Key를 이용하여 선택한 후 RIGHT Key를 누릅니다.
- (3) Password를 물을 경우 LEFT, RIGHT Key를 이용하여 각 자리별로 이동하면서 UP, DOWN Key를 이용하여 Password를 입력한 후 ENTER Key를 누릅니다.
- (4) 올바른 Password를 입력한 후, RIGHT Key를 누르면 현재의 점점 상태 "DnE", "Ene"가 문구가 점멸합니다.
- (5) UP, DOWN Key를 누를 때마다 점점의 상태가 "Ene"와 "DnE"로 토글하고 RELAY가 붙거나 떨어지는 소리가 납니다.
- (6) LEFT Key를 누르면 선택한 출력점점의 Test 기능에서 빠져 나오게 되며 점점의 상태는 마지막 시험 상태로 유지됩니다.
- (7) 또 다른 출력점점의 Test를 원할 경우 (2) ~ (6)을 반복합니다.
- (8) 재시험 시 Password 입력은 묻지 않으며 더 이상의 출력점점 Test를 원하지 않을 경우 LEFT Key를 눌러 Test 화면을 벗어나면 됩니다. 이 화면을 벗어나면 원래 가지고 있던 점점 출력 상태로 복원됩니다.

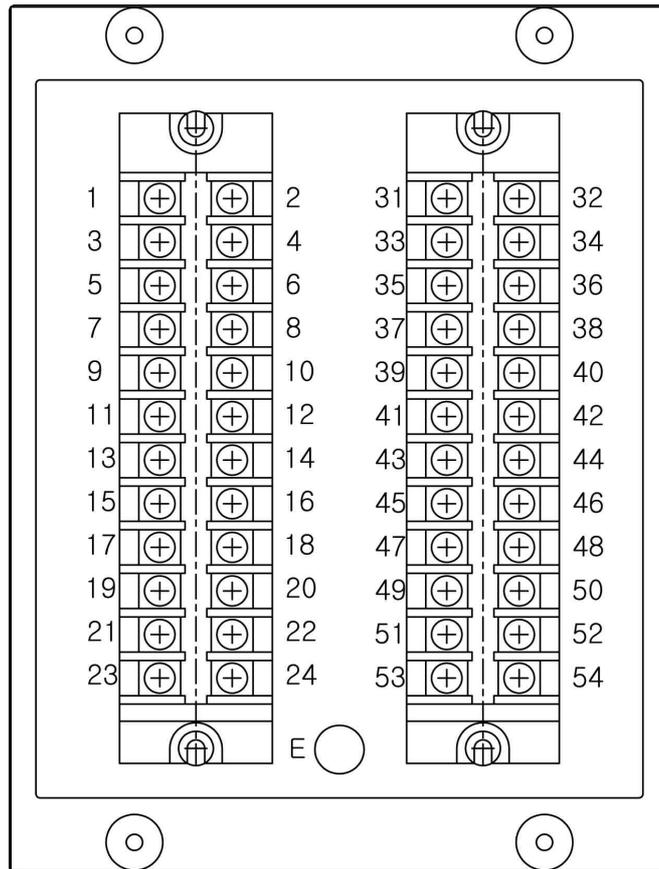
5. 설치 및 결선

5.1 치수도



< 그림 27. K-PAM SG500 치수도 >

5.2 후면 단자 배치도



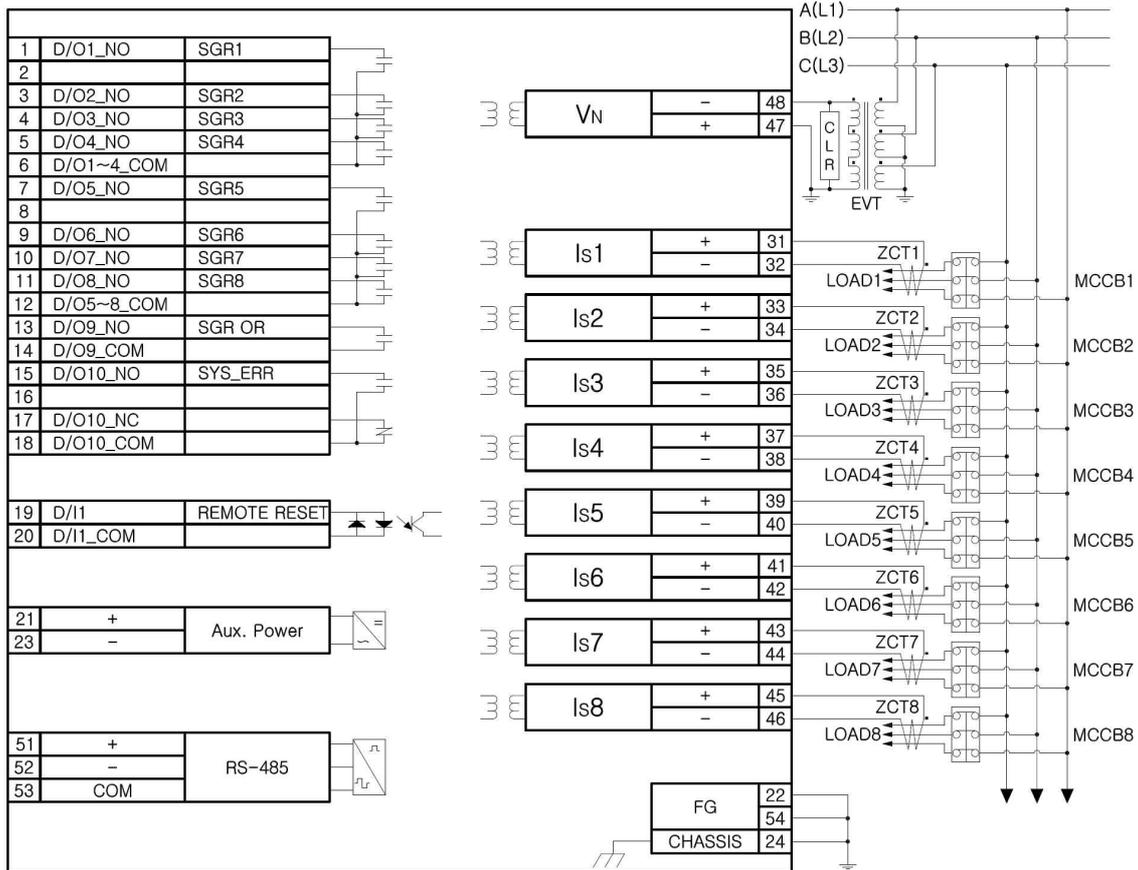
	단자 번호(1)		
D/O1_NO	1	2	-
D/O2_NO	3	4	D/O3_NO
D/O4_NO	5	6	D/O1~4_COM
D/O5_NO	7	8	-
D/O6_NO	9	10	D/O7_NO
D/O8_NO	11	12	D/O5~8_COM
D/O9_NO	13	14	D/O9_COM
D/O10_NO	15	16	-
D/O10_NC	17	18	D/O10_COM
D/I1	19	20	D/I1_COM
PWR+	21	22	FG
PWR-	23	24	CHASSIS

	단자 번호(2)			
Is1+	31	32	Is1-	
Is2+	33	34	Is2-	
Is3+	35	36	Is3-	
Is4+	37	38	Is4-	
Is5+	39	40	Is5-	
Is6+	41	42	Is6-	
Is7+	43	44	Is7-	
Is8+	45	46	Is8-	
VN+	47	48	VN-	
-	49	50	-	
RS485_D+	51	52	RS485_D-	
RS485_COM	53	54	FG	

< 표 9. K-PAM SG500 단자 배치도 >

5.3 외부 결선도(External Connection)

5.3.1 K-PAM SG500 외부 결선도



- 설정은 초기출하값이며 설정을 변경 할 수 있음.
- SYS_ERR 접점은 제어전원을 인가한 상태에서 계전기에 이상이 없을 때 NO접점이 b접점으로, NC접점이 a접점으로 변동됨.

5.4 모듈의 분리 및 교체



주 의

반드시 제어전원이 꺼진 상태에서 모듈의 설치 및 제거를 해야합니다. 만약 제어전원이 꺼지지 않은 상태에서 모듈을 설치 및 제거할 경우 설치자가 전기적인 상해를 입거나 모듈의 손상, 보호제어 유니트의 오동작이 발생할 수 있습니다.

5.4.1 모듈의 분리

전면표시부 아래에 있는 인출 핸들을 잡고 위로 올리면 외함과 접속단자를 제외한 보호제어 유니트가 통째로 빠지게 되어 있습니다.

그리고 보호제어 유니트를 인출한 후에 후면부의 상하나사를 풀고 잡아당기면 CT/PT 모듈과 DO 모듈이 분리됩니다.

기타 모듈은 인출 후 고정나사를 풀면 분리됩니다.

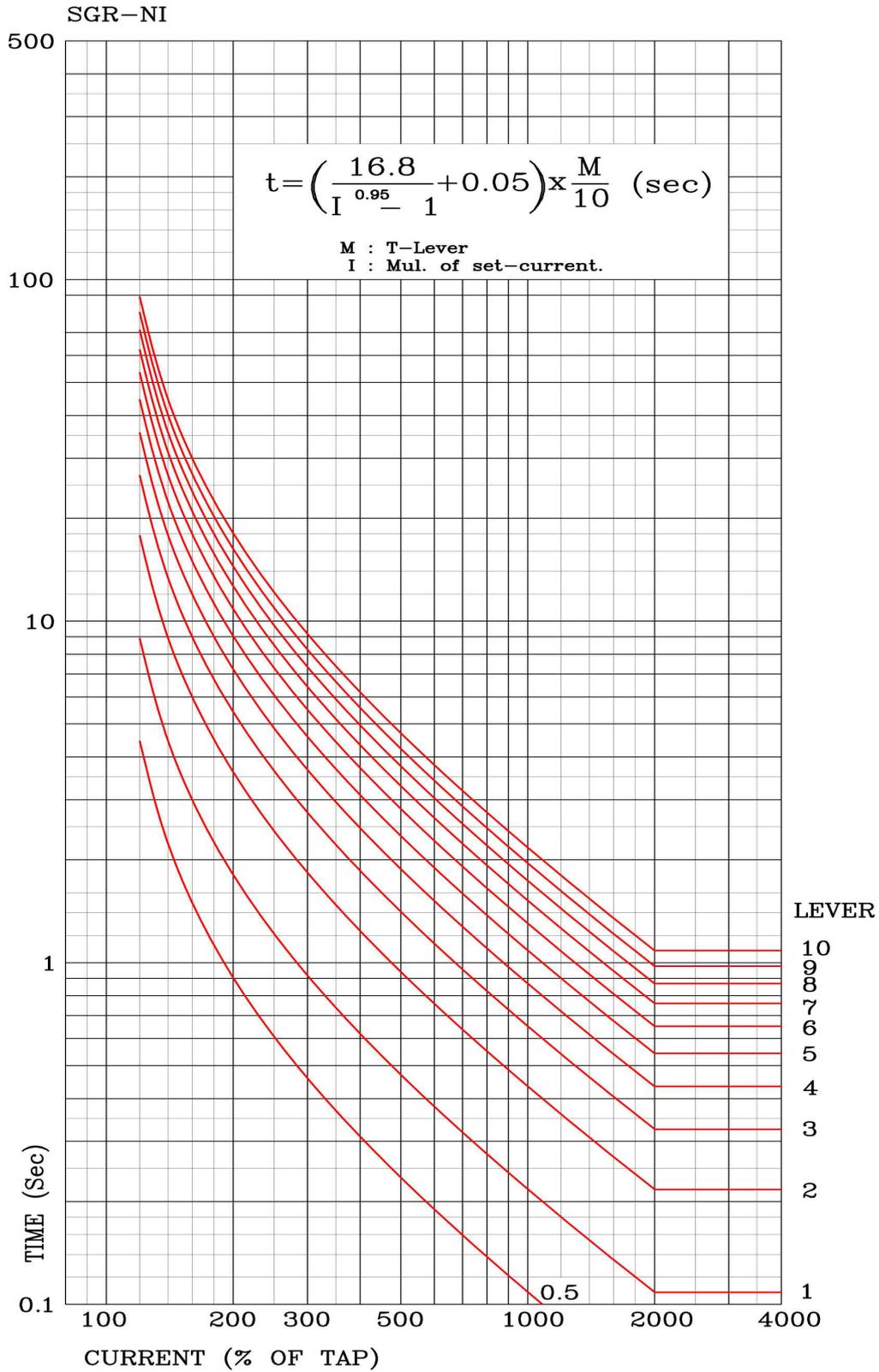
5.4.2 모듈의 교체

분리된 후의 각 모듈은 보드 단위의 교체가 가능합니다.

CT/PT 모듈과 DO 모듈모듈은 단자대를 고정시킨 후 가이드레일을 따라 밀어 넣으면 설치되는데, 이때 반드시 컨넥터가 완전히 연결되었는지 확인해야 합니다.

기타 모듈은 보드 교체 후 고정나사를 조여 설치하면 됩니다.

부도 1. 특성 곡선(Characteristic Curve)



<부도 1.1 선택 지락과전류 반한시 특성 곡선>

부록 A. 제품 출하 시 Setting 값

초 기 화 면	Setting Mode	1. Protection	1.SGR1	1.Function	DISABLED
				2.Curve	DT
				3.Direction	FORWARD
				4.Is_PKP	1 [mA]
				5.LEVER	0.05
				6.DT_Time	1.00 [sec]
				7.Vn_PKP	30 [V]
				8.MTA	45 [°]
			2.SGR2	1.Function	DISABLED
				2.Curve	DT
				3.Direction	FORWARD
				4.Is_PKP	1 [mA]
				5.LEVER	0.05
				6.DT_Time	1.00 [sec]
				7.Vn_PKP	30 [V]
				8.MTA	45 [°]
			3.SGR3	1.Function	DISABLED
				2.Curve	DT
				3.Direction	FORWARD
				4.Is_PKP	1 [mA]
				5.LEVER	0.05
				6.DT_Time	1.00 [sec]
				7.Vn_PKP	30 [V]
				8.MTA	45 [°]
			4.SGR4	1.Function	DISABLED
				2.Curve	DT
				3.Direction	FORWARD
				4.Is_PKP	1 [mA]
				5.LEVER	0.05
				6.DT_Time	1.00 [sec]
				7.Vn_PKP	30 [V]
				8.MTA	45 [°]
5.SGR5	1.Function	DISABLED			
	2.Curve	DT			
	3.Direction	FORWARD			
	4.Is_PKP	1 [mA]			
	5.LEVER	0.05			
	6.DT_Time	1.00 [sec]			
	7.Vn_PKP	30 [V]			
	8.MTA	45 [°]			

초 기 화 면	Setting Mode	1. protection	6.SGR6	1.Function		DISABLED
				2.Curve		DT
				3.Direction		FORWARD
				4.Is_PKP		1 [mA]
				5.LEVER		0.05
				6.DT_Time		1.00 [sec]
				7.Vn_PKP		30 [V]
				8.MTA		45 [°]
			7.SGR7	1.Function		DISABLED
				2.Curve		DT
				3.Direction		FORWARD
				4.Is_PKP		1 [mA]
				5.LEVER		0.05
				6.DT_Time		1.00 [sec]
				7.Vn_PKP		30 [V]
				8.MTA		45 [°]
			8.SGR8	1.Function		DISABLED
				2.Curve		DT
				3.Direction		FORWARD
				4.Is_PKP		1 [mA]
				5.LEVER		0.05
				6.DT_Time		1.00 [sec]
				7.Vn_PKP		30 [V]
				8.MTA		45 [°]
		9.ALL SGR	1.Function		DISABLED	
			2.Curve		DT	
			3.Direction		FORWARD	
			4.Is_PKP		1 [mA]	
			5.LEVER		0.05	
			6.DT_Time		1.00 [sec]	
			7.Vn_PKP		30 [V]	
			8.MTA		45 [°]	
		2. System	1.Power System	1.FREQ		60Hz
2.G_VT_PRI				0.19 [KV]		
3.G_VT_SEC				19.0 [V]		
2.D/O Output	D/O 1		1.CON	SGR1		
			2.RST	SELF		
			3.DLY	0		
	D/O 2		1.CON	SGR2		
			2.RST	SELF		
			3.DLY	0		
	D/O 3		1.CON	SGR3		
			2.RST	SELF		
			3.DLY	0		
	D/O 4		1.CON	SGR4		
			2.RST	SELF		
			3.DLY	0		
D/O 5	1.CON	SGR5				
	2.RST	SELF				
	3.DLY	0				

초 기 화 면	Setting Mode	2. SYSTEM	2.D/O Output	D/O 6	1.CON	SGR6	
					2.RST	SELF	
					3.DLY	0	
				D/O 7	1.CON	SGR7	
					2.RST	SELF	
					3.DLY	0	
				D/O 8	1.CON	SGR8	
					2.RST	SELF	
					3.DLY	0	
				D/O 9	1.CON	ALL_PROT	
					2.RST	SELF	
					3.DLY	0	
			D/O 10	1.CON	SYS_ERR		
				2.RST	SELF		
		3.DLY		0			
		3.System Time					
		4.Waveform Record	1.T_POS	50%			
			2.T_SRC	OP			
		5.Communi- cation	1.SLAVE_ADDR	1			
			2.BPS	19200			
6. Password					0000		
3.Command	1.Record Clear	1.Clear Event					
		2.Clear Waveform					
	2.Test	1.Display Test					
		2.D/O Test					

경보전기 주식회사(KyongBo Co., Ltd)

(영업부)

주소: 서울특별시 성동구 성수2가3동 284-5번지
전화: 02) 465-1133 (내선번호 100번)
팩스: 02) 465-1333

(연구소)

주소: 서울특별시 성동구 성수2가3동 284-5번지
전화: 02) 465-1133 (내선번호 126번)
팩스: 02) 465-1333

(A/S부서)

주소: 서울특별시 성동구 성수2가3동 284-5번지
전화: 02) 465-1138 (내선번호 129번)
팩스: 02) 465-1333

홈페이지: <http://www.kyongbo.co.kr/>