

# 다기능 디지털 복합 보호계전기 사용설명서

## Digital Integrated Protection Relay Manual

TYPE : K-PAM V10 (전압보호용)

---

2021. 10. 06

Version 1.00



경 보 전 기 주 식 회 사

## 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.



## 주의



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



- 출력 점점의 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.

## 보증 정보

제품의 고객 보증기간은 1년으로 그 기간 내에 제품자체 문제에 대한 지원을 받을 수 있습니다.

보증기간 내 제품문제가 제기되면 구매자 지역에서 제품문제를 진단하거나 당사로부터 제품을 배송 받아 확인하고 제품에 대한 수리 및 교체 서비스를 지원합니다.

다음의 경우에 야기된 제품훼손에 대한 보증기간 지원을 책임지지 않습니다.

- 제품 매뉴얼에서 명기된 설치안내 사항과 입, 출력 정격을 고려하지 않고 사용한 경우
- 외부 인위적 요인이나 제품이 설치된 요인에 의해 제품에 이상이 생긴 경우

제품 사용 중 이상이 생겼거나 불편한 점은 경보전기(주) 02-465-1133 으로 문의 바랍니다.

### ■ 사용 환경 및 조건

#### 1. 보호계전기는 아래의 조건하에서 사용하는 것이 적절합니다.

- 주위온도 : -10℃ ~ 55℃(일일 평균주위온도가 35℃를 초과하지 않는 장소)
- 표 고 : 2,000m 이하
- 해풍, 습기, 빙설 및 직사광선 등이 없는 장소
- 과도한 수증기, 유증기, 폭발성 Gas, 가연성 Gas, 기타 유해성 Gas의 발생이 없는 장소
- 과도한 먼지, 이물질이 없는 장소
- 과도한 진동 충격을 받지 않는 장소
- 고조파가 많이 함유되지 않는 회로

#### 2. 나사 또는 볼트의 조임 강도

Type	Minimum Torques	Maximum Torques
M5	2.8 Nm	3.5 Nm

# 목 차

<b>1. 개 요 (Overview)</b>	9
1.1 계전기 소개 (Introduction)	9
1.2 계전기 특징 (Characteristic)	10
<b>2. 일반 사양 (General Specification Data)</b>	10
2.1 정격 제어 전원 (Auxiliary Power)	10
2.2 입력 전압 (Voltage Input)	11
2.3 출력 점점 (D/O)	11
2.4 입력 점점 (D/I)	11
2.5 통신 (Communication)	11
2.6 외함 (Enclosure)	12
2.7 사용 환경 (Environment)	12
2.8 보호 계전 (Relay Setting)	13
2.8.1 과전압 계전 (Overvoltage)	13
2.8.2 저전압 계전 (Undervoltage)	13
2.8.3 지락과전압 계전 (Ground Overvoltage)	14
2.8.4 역상과전압 계전 (Negative-Sequence Overvoltage)	14
2.8.5 결상 계전 (Phase Open)	14
2.8.6 과주파수 계전 (Unbalance Current)	14
2.8.7 저주파수 계전 (Unbalance Current)	15
2.8.8 주파수변동을 계전 (Rate Of Change Of Frequency)	15
2.9 기록 (Records)	15
2.9.1 Event 기록 (Event List)	15
2.9.2 Fault 기록 (Fault List)	16
2.10 제어 (Control)	16
2.10.1 삭제 (Clear)	16
2.10.2 차단기 정보 (CB Information)	16
2.10.3 테스트 (Test)	16
2.11 시스템 상태 (System Status)	17
2.12 계측기능 (Measurement)	17
2.13 절연 시험 (Insulation Test)	17
2.14 기계적 시험 (Mechanical Test)	18
2.15 전자기 적합성 (EMC)	18
2.16 내 환경시험 (Environmental Test)	19
<b>3. 보호계전기 운영조작 설명 (Operation Description)</b>	20
3.1 전면 표시부 구성 (Display & Keypad)	20
3.1.1 Keypad, USB 통신 포트, 인출 손잡이 (Withdraw Handle)	21
3.1.2 LCD 및 LED	22
3.1.3 Local/Remote 제어	22
3.1.4 차단기 제어	23
3.1.5 "TRIP" LED Latch 상태 CLEAR	24
3.2 초기화면 (Initial Display)	24
3.2.1 초기화면 계측표시 (Measurement on Initial Display)	24
3.2.2 초기화면 시간표시 (Time on Initial Display)	25
3.2.3 화면 전환 (Display Rotation)	25
3.2.4 동작 표시 화면	25
<b>4. 보호계전기 설정관련 설명 (Setting Description)</b>	26
4.1 로그인	26
4.2 정정 변경 및 저장	26
4.3 ID NAME 정정	28

<b>5. 메뉴 구성 (Menu)</b>	28
5.1 보호 계전 (Relay Setting)	31
5.1.1 과전압 보호 (OVR : 59)	33
5.1.2 저전압 보호 (UVR : 27)	34
5.1.3 지락과전압 보호 (OVGR : 64)	36
5.1.4 역상과전압 보호 (NSOVR : 47N)	38
5.1.5 결상 보호 (POR : 47P)	40
5.1.6 과주파수 보호 (OFR : 81O)	41
5.1.7 저주파수 보호 (UFR : 81U)	43
5.1.8 주파수변동을 보호 (ROCOF : 81R)	44
5.2 계측 (Measurement)	46
5.2.1 전압 (Voltage)	47
5.2.2 주파수 (Frequency)	48
5.3 기록 (Records)	48
5.3.1 이벤트 기록 (Event List)	49
5.3.2 사고 기록 (Fault List)	52
5.3.3 이벤트 기록 삭제 (Event Clear)	53
5.3.4 사고 기록 삭제 (Fault Clear)	54
5.4 상태 (Status)	54
5.4.1 보호 계전 상태 (Prot Status)	54
5.4.2 차단기 상태 (CB Status)	55
5.4.3 디지털 입력 상태 (D/I Status)	55
5.4.4 디지털 출력 상태 (D/O Status)	56
5.4.5 원격 입력 상태 (R/I Status)	56
5.4.6 차단기 / 디지털 출력 횟수 (CB/DO Count)	56
5.5 계통 정보 (Power System)	57
5.5.1 주파수 (Frequency)	57
5.5.2 VT 비 (VT Ratio)	57
5.5.3 EVT 비 (EVT Ratio)	58
5.5.4 상순 (Phase Rotation)	58
5.5.5 역방향 검출 (Rev Con Detector)	59
5.5.6 차단기 (Circuit Breaker)	59
5.6 장치 설정 (Device Config)	60
5.6.1 사고 복귀 (Fault Reset)	61
5.6.2 디지털 입력 (Digital Inputs)	61
5.6.3 디지털 출력 (Digital Outputs)	62
5.6.4 원격 입력 (Remote Inputs)	64
5.6.5 LEDS	65
5.6.6 시간 설정 (Time Set)	66
5.6.7 RS-485	67
5.6.8 장치 ID (Device ID)	67
5.6.9 사고파형 설정 (Wave Records)	68
5.6.10 비밀번호 (Password)	68
5.6.11 시험 (Test)	69
5.6.12 초기 화면 (Init Display)	70
5.7 시스템 정보 (System Info)	70
5.7.1 시간 (Time)	70
5.7.2 시스템 상태 (System Status)	71
5.7.3 버전 (Version)	72

<b>6. SOFTWARE</b>	73
6.1 설치 방법 (Relay Setting)	74
6.2 USB를 이용한 계전기 연결방법	75
6.3 프로그램 메뉴	76
6.4 Project 만들기 (Edit Device)	77
6.4.1 Station 생성하기	78
6.4.2 Device 생성하기	78
6.4.3 Project 탐색하기	79
6.4.4 Project 저장/열기 (Save/Open Project)	80
6.4.5 Device 저장 (Save Device)	81
6.4.6 설정 창 메뉴	82
6.5 보호계전기와 바로 연결하기 (Direct Connect)	83
6.6 PC에 저장된 정정데이터 Device로 전송	84
6.7 프린트/미리보기 (Print/Print Preview)	85
6.8 정정치 비교 (Compare Device Settings with Settings File)	86
6.9 정정치 데이터 텍스트 저장 (Export Setting File)	87
6.10 SETTING	88
6.10.1 RELAY SETTINGS	88
6.10.2 POWER SYSTEM	89
6.10.3 REVERSE CONNECTION DETECTOR	90
6.10.4 CIRCUIT BREAKER	90
6.10.5 FAULT RESET	91
6.10.6 DIGITAL INPUT	91
6.10.7 DIGITAL OUTPUT	92
6.10.8 REMOTE INPUT	92
6.10.9 LED	93
6.10.10 DATE-TIME	93
6.10.11 RS-485	94
6.10.12 DEVICE ID	94
6.10.13 WAVEFORM RECORDS	95
6.10.14 INIT DISPLAY	95
6.11 MEASUREMENT	96
6.12 STATUS	97
6.13 RECORD VIEW	98
6.13.1 EVENT LIST	98
6.13.2 FAULT LIST	99
6.14 TEST	100
부도 1. 외형 및 치수 (Dimensioned Drawing)	101
부도 2. 보호계전기 하드웨어 내부 결선도	102
부도 3. 외부 결선도	103
부도 4. 특성 곡선 (Characteristic Curve)	104
부록 A. 제품 출하 시 Setting 값	116
부록 B. 자동 상시감시 LOGIC DIAGRAM	121



## 1. 개 요 (Overview)

### 1.1 계전기 소개 (Introduction)

K-PAM V10은 전압 감시 및 보호에 최적화된 K-PAM 10 시리즈의 컴팩트 보호계전기로서 과전압(OVR), 저전압(UVR), 지락과전압(OVGR), 역상과전압(NSOVR), 전압불평형(POR), 과주파수(OFR), 저주파수(UFR), 주파수변동을(ROCOF)의 계전요소를 갖추고 있습니다.

K-PAM V10은 3개의 과전압(OVR), 3개의 저전압(UVR), 2개의 지락과전압(OVGR), 2개의 과주파수(OFR), 2개의 저주파수(UFR)과 같이 복수 개의 계전요소를 활용하여 전력설비의 최적 보호와 다양한 용도의 감시를 할 수 있습니다.

다양한 전기량의 정밀계측, 상태감시 및 제어기능과 512개의 이벤트기록 및 32개의 고장기록 기능, 32 샘플 분해능과 64 사이클의 파형 기록 기능으로 효과적인 전력설비 감시 및 제어, 고장분석을 할 수 있습니다.

K-PAM V10을 현장 조건에 최적화하여 운영할 수 있도록 직관적인 사용자 인터페이스의 세밀한 설정기능을 제공하고 있으며, LCD 화면 및 사용자 정의 LED를 통해 보호계전기의 동작 상태를 정확하게 파악할 수 있습니다. 아울러 PC 소프트웨어에 의한 편리한 조작 및 운영을 할 수 있도록 보호계전기 전면에 USB 통신 포트를 제공하고 있습니다.

SCADA와 같은 자동화 시스템에도 적용할 수 있도록 RS485 기반의 MODBUS-RTU 프로토콜 통신 기능을 적용하였습니다.

신속한 유지보수를 위해 핸들 조작방식의 인출구조로 제작하였으며, 최신 펌웨어를 쉽고 안전하게 적용할 수 있도록 플래시 메모리를 사용하였습니다

## 1.2 계전기 특징 (Characteristic)

- 고성능 MCU를 사용한 디지털 분산전원 연계선로 보호용 복합계전기
- 보호요소 : OVR(x3), UVR(x3), OVGR(x2), NSOVR(x1), POR(x1), OFR(x2), UFR(x2), ROCOF(x1)
- 다양한 반한시 동작특성 곡선 제공 : IEC 표준, 한전 유도형, IEEE 표준
- 2개의 통신 포트 지원
  - 전면부 : USB A-type 1개 (MODBUS RTU)
  - 후면부 : RS-485 1개 (MODBUS RTU, SCADA 통신)
- 차단기 (CB) 원방 변경을 통한 원격 동작제어
- 전기량 계측 기능
  - 3상 전압, 대칭분 전압, 주파수
- 계전기 내부 수동 TRIP 지령을 통한 디지털출력 TEST 가능
- 암호 입력을 통한 철저한 보안 유지
- 512개의 Event 기록 및 최대 4개의 고장파형 기록 (32Sample/Cycle)
- 강력한 기능의 PC Tool 무상 제공 : KBIED\_MNE ( 정정치 변경, Event 및 Waveform 조회, 접점상태 및 전기량 계측), KBCanes (고장파형 분석)
- 9개의 사용자 지정 LED 구성으로 편리한 상태표시 기능 제공
- 자기진단 기능 : 제어전원, Memory, CPU, Setting, Calibration
- Flash Memory 사용으로 계전기 Firmware 업그레이드가 용이
- 제어전원 Free Voltage (AC/DC 110 ~ 220V)
- 적용 규격 : IEC 60255-26/27, KEMC 1120

## 2. 일반 사양 (General Specification Data)

### 2.1 정격 제어 전원 (Auxiliary Power)

정 격	AC/DC 110 ~ 220V, 50 / 60Hz
입력 범위	AC 85 ~ 264V, @ 47 ~ 62Hz DC 90 ~ 320V
과부하 내량	정격 전압의 1.3배 / 3시간
소비 전력	상 시 30W 이하
	동작시 50W 이하

## 2.2 입력 전압 (Voltage Input)

정격 전압	AC 63.5 ~ 190V
입력 범위	3 ~ 300V
과부하 내량	정격 전압의 1.15배 / 3시간
부담	0.5VA 이하 / Phase

## 2.3 출력 접점 (D/O)

<b>TRIP용 2개 (1a×2개)</b>	
폐로 용량	16A / 연속 / AC 250V 30A / 0.2sec / DC 125V / 저항 부하
<b>ALARM용 3개 (1a×2개, SYSTEM ERR전용 - 1b×1개)</b>	
폐로 용량	5A / 연속 / AC 250V 10A / 0.5sec / DC 125V / 저항 부하

## 2.4 입력 접점 (D/I)

개수	3개, Configurable
입력 전압	AC / DC 110 ~ 220V
ON/OFF 인식전압	Von ≥ 90V, Voff ≤ 70V
DEBOUNCE TIME	5 ~ 20msec (1msec Step)

## 2.5 통신 (Communication)

USB (전면)	지원      프로토콜	MODBUS RTU
	통    신    거    리	15m
	통    신    선    로	USB Cable
	통    신    속    도	115200 bps
RS-485 (후면)	지원      프로토콜	MODBUS RTU
	통    신    거    리	1.2km
	통    신    선    로	범용 RS-485 twisted pair cable
	통    신    속    도	9600 / 19200 / 38400 / 57600 bps
	SLAVE ADDRESS	1 ~ 254
	전    송      방    식	Half-Duplex
	최대 입출력 전압	-7V ~ +12V

## 2.6 외 함 (Case)

구      조	매입 인출형
재      질	철(Fe)
단    자    대	<ul style="list-style-type: none"> <li>A/I 용 : U(Spade)/ 링(Ring) 러그 (내경 : 4mm, 최대 외경 : 8mm)</li> <li>제어전원, D/O, D/I, RS485용 : Pin형 단자</li> </ul>

## 2.7 사용 환경 (Environment)

표      고	2000m 이하
상   대   습   도	5 ~ 95%
주   위   온   도	-10 ~ +55℃ (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

## 2.8 보호 계전 (Relay Setting)

### 2.8.1 과전압 계전 (Overvoltage)

동 작 치	0.20 ~ 1.30pu (0.01pu Step)
동작 소스 선택	3P, 1P
모 드	정한시(DT), 반한시(INV)
동작 지연 시간	0.04 ~ 60.00sec (0.01sec Step)
특 성 곡 선	<b>[IEC]</b> Normal Inverse (IEC NI), Very Inverse (IEC VI) Extremely Inverse (IEC EI), Short Inverse (IEC SI) Long Inverse (IEC LI)  <b>[KEPCO]</b> KEPCO INV  <b>[IEEE]</b> Extremely Inverse (IEEE EI), Very Inverse (IEEE VI) Moderately Inverse (IEEE MI)
레 버	0.01 ~ 10.00 (0.01 Step)
복귀 지연 시간	0.00 ~ 60.00sec (0.01sec Step)

### 2.8.2 저전압 계전 (Undervoltage)

동 작 치	0.20 ~ 1.30pu (0.01pu Step)
동작 소스 선택	3P, 1P
모 드	정한시(DT), 반한시(INV)
최소 동작전압	0.00 ~ 1.60pu (0.01pu Step)
동작 지연 시간	0.04 ~ 60.00sec (0.01sec Step)
특 성 곡 선	UV INV
레 버	0.01 ~ 10.00 (0.01 Step)
복귀 지연 시간	0.00 ~ 60.00sec (0.01sec Step)
자 동 초 기 화	동작 후 복귀시 TRIP LED 및 출력접점 해제

### 2.8.3 지락과전압 계전 (Ground Overvoltage)

동작 소스 선택	3V0, EVT
동 작 치	0.20 ~ 1.30pu (0.01pu Step)
모 드	정한시(DT), 반환시(INV)
동작 지연 시간	0.04 ~ 60.00sec (0.01sec Step)
특 성 곡 선	TRIP INV, ALM INV
레 버	0.01 ~ 10.00 (0.01 Step)
복귀 지연 시간	0.00 ~ 60.00sec (0.01sec Step)

### 2.8.4 역상과전압 계전 (Negative-Sequence Overvoltage)

동 작 치	0.20 ~ 1.30pu (0.01pu Step)
동작 지연 시간	0.04 ~ 60.00sec (0.01sec Step)
복귀 지연 시간	0.00 ~ 60.00sec (0.01sec Step)

### 2.8.5 결상 계전 (Phase Open)

동 작 치	5 ~ 100% (1% Step)
최 소 동 작 치	0.20 ~ 1.30pu (0.01pu Step)
동작 지연 시간	0.04 ~ 60.00sec (0.01sec Step)
복귀 지연 시간	0.00 ~ 60.00sec (0.01sec Step)

### 2.8.6 과주파수 계전 (Overfrequency)

동 작 치	45.00 ~ 63.00Hz (0.01Hz Step)
최 소 동 작 치	0.20 ~ 1.30pu (0.01pu Step)
동작 지연 시간	0.07 ~ 60.00sec (0.01sec Step)
복귀 지연 시간	0.00 ~ 60.00sec (0.01sec Step)

### 2.8.7 저주파수 계전 (Underfrequency)

동 작 치	47.00 ~ 65.00Hz (0.01Hz Step)
최 소 동 작 치	0.20 ~ 1.30pu (0.01pu Step)
동작 지연 시간	0.07 ~ 60.00sec (0.01sec Step)
복귀 지연 시간	0.00 ~ 60.00sec (0.01sec Step)

### 2.8.8 주파수변동률 계전 (Rate Of Change Of Frequency)

T R E N D	Decrease, Increase, Bidirect
동 작 치	0.10 ~ 10.00Hz/s (0.01Hz/s Step)
최소 정상분전압	0.20 ~ 1.30pu (0.01 Step)
최 소 주 파 수	45.00 ~ 60.00Hz (0.01Hz Step)
동작 지연 시간	0.10 ~ 1.00sec (0.01sec Step)
복귀 지연 시간	0.00 ~ 60.00sec (0.01sec Step)

## 2.9 기록 (Records)

### 2.9.1 Event 기록 (Event List)

최 대 기 록 수	512개
분 해 시 간	1ms
기 록 항 목	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SYSTEM SETTING 변경</li> <li>- 보호 요소 PICKUP / TRIP / RELEASE / BLOCK</li> <li>- CB / DI / DO / RI STATUS 변화</li> <li>- CONTACT 및 CB CONTROL</li> <li>- POWER ON</li> <li>- 자기 진단 ERROR 발생</li> <li>- EVENT CLEAR / FAULT CLEAR</li> <li>- FAULT RESET 동작</li> <li>- COMMAND RESET</li> <li>- RUNNING TIME RESET</li> <li>- LOCAL/REMOTE 제어</li> <li>- 차단기 제어 (OPEN/CLOSE)</li> <li>- REV CON DETECTOR 동작</li> <li>- WAVEFORM CAPTURE</li> </ul>
특 징	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 제어전원이 상실되어도 저장된 기록을 보존</li> <li>- TEXT FILE로 저장 가능</li> </ul>

### 2.9.2 Fault 기록 (Fault List)

최대 기록 수 (고장파형)	32개 (4개)
기록 시간 길이	64 cycle × 4개
주기당 Sample 수	32 Sample/Cycle
Trigger 위치	1 ~ 100% (1% Step)
기 록 항 목	TRIGGER 시간, 전압/전류의 크기, 위상 및 파형, 왜형률, 보호요소 상태 (PICK-UP, OPERATE, RELEASE), DI/DO 상태
특 징	<ul style="list-style-type: none"> <li>- COMTRADE FILE (IEEE C37.111) 형식</li> <li>- 가장 오래된 기록을 지우고 새로운 기록을 저장</li> <li>- 제어전원이 상실되어도 저장된 기록을 보존</li> </ul>

## 2.10 제어 (Control)

### 2.11.1 삭제 (Clear)

항 목	- EVENT, WAVEFORM
특 징	- 삭제 시 이벤트 기록

### 2.11.2 차단기 정보 (CB Information)

개 수	1 CB
L O C A L 제 어	제어 Key(Open/Close)를 통해서 제어 Password 입력에 의한 오조작 방지
R E M O T E 제 어	RS-485 통신으로 제어 가능
동 작 시 간	20 ~ 60000ms / 1step

### 2.11.3 테스트 (Test)

항 목	- 디지털 입력, 디지털 출력, PANEL
특 징	- 모든 요소 정정 가능



## 2.11 시스템 상태 (System Status)

항 목	DC POWER, CPU, MEMORY, SETTING, CALIBRATION
이상발생 표시	전면부 ERROR LED 점등, Healthy Alarm용 DO 동작, 화면의 DO5 Status 또는 System Status에 이상 표시

## 2.12 계측기능 (Measurement)

요 소	특 징
기본파 전압 및 위상, 선간전압 및 위상	Va, Vb, Vc, Vn Vab, Vbc, Vca <ul style="list-style-type: none"> <li>• 계측범위(전압) : 3 ~ 300.00 [V]</li> <li>• 계측범위(위상) : 0.0° ~ 359.9 [°]</li> <li>• 허용오차 : 계측범위의 <math>\pm 0.5</math> [%]</li> <li>• 오차 보증범위 : 11 ~ 220V</li> </ul>
대칭분 전압	V0, V1, V2 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 계측범위(전압) : 3 ~ 300.00 [V]</li> <li>• 계측범위(위상) : 0.0° ~ 359.9 [°]</li> <li>• 허용오차 : 계측범위의 <math>\pm 1.0</math> [%]</li> <li>• 오차 보증범위 : 11 ~ 220V</li> </ul>
주파수	FREQ <ul style="list-style-type: none"> <li>• 계측범위 : 45.00 ~ 70.00 [Hz]</li> <li>• 허용오차 : <math>\pm 5</math> [mHz]</li> </ul>

## 2.13 절연 시험 (Insulation Test)

절연 저항	100M $\Omega$ 이상, 500 Vdc	IEC60255-5
상용 주파 내전압	2kV, 50/60Hz, 1min	IEC60255-5
뇌 임펄스 내전압	5kV, 1.2 $\times$ 50 $\mu$ s, 정 · 부극성, 3회	IEC60255-5

주의) 제어전원 (T2: 1, 2번), 485통신 (T1: 14~16번), DI (T1: 10~13번), VT (T3: 1, 2번) 단자는 Surge 보호회로가 내장되어 있으므로 내전압 시험을 하지 마십시오.

## 2.14 기계적 시험 (Mechanical Test)

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

## 2.15 전자기 적합성 (EMC)

방사 방해 시험	30MHz ~ 1000MHz, 1000MHz ~ 6000MHz		CISPR 11
전도 방해 시험	0.15MHz ~ 0.5MHz, 0.5MHz ~ 30MHz		CISPR 22
저속감쇠 진동파 내성	2.5kV, 1MHz, 75ns, 400Hz, 2Sec		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

## 2.16 내 환경시험 (Environmental Test)

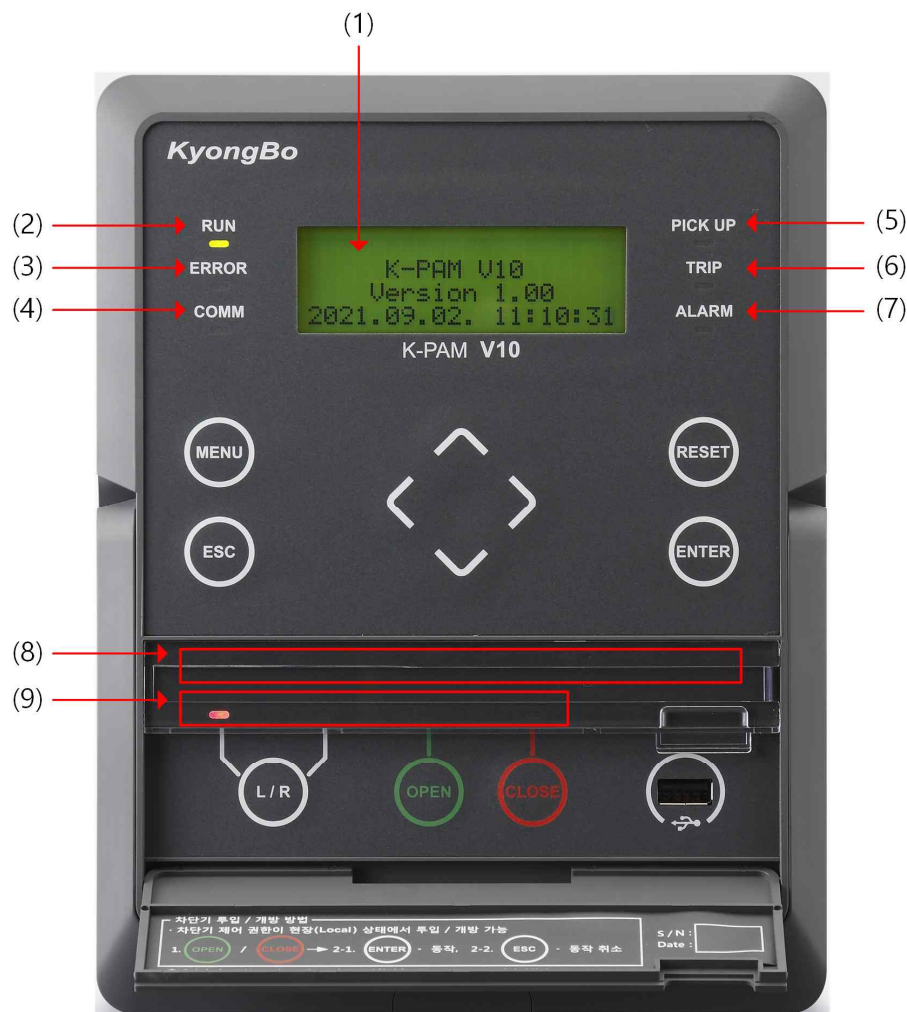
고온동작	시험온도 : $+55\pm 2$ °C, 16H	IEC60068-2-2(Bd)
저온동작	시험온도 : $-10\pm 3$ °C, 16H	IEC60068-2-1(Ad)
고온보관	시험온도 : $+70\pm 2$ °C, 16H	IEC60068-2-2(Bb)
저온보관	시험온도 : $-20\pm 3$ °C, 16H	IEC60068-2-1(Ab)
고온고습	시험온도 : $40\pm 2$ °C, 상대습도 : $93\pm 3$ %, 10Day	IEC 60068-2-78
온습도사이클	하위온도 : $25\pm 3$ °C, 상위온도 : $55\pm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

### 3. 계전기 운영조작 설명 (Operational Description)

#### 3.1 전면 표시 조작부 구성 (Display & Keypad)

K-PAM V10의 전면 표시 조작부는 LCD(4×20), 18개의 LED, 11개의 Key, USB 통신 포트에 구성되어 있습니다. 계전기 전면부에는 투명 Cover가 부착되어 있어 먼지나 이물질이 계전기에 침투하는 것을 방지하며, 사용자의 부주의로 인한 계전기 전면부의 파손을 미연해 줍니다. 또한, 정정치 변경 또는 차단기 제어 시 Password 입력으로 오조작 방지 및 지정된 사용자 외에 임의의 사람이 조작할 수 없습니다. LCD를 통해 운전정보를 조작하는 동안에도 보호 기능은 계속 수행합니다.

Key를 이용한 조작 이외에 전면 USB 포트를 이용하여 KB-IED Manager(PC Software)를 연결할 수 있으며, PC로 편리하게 정정치 변경, 계측, 차단기 제어, Record(Event/Fault/Waveform) 전송 등을 할 수 있습니다.



<Figure. 계전기 전면 표시조작부 구성>

## 3.1.1 Keypad, USB 통신 포트, 인출 손잡이 (Withdraw Handle)

Keypad		기 능
	UP	항목 선택에서 위쪽으로 이동시 사용, 정정치 변경 (증가)
	DOWN	항목 선택에서 아래쪽으로 이동시 사용, 정정치 변경 (감소)
	RIGHT	항목 선택에서 오른쪽으로 이동시 사용 메뉴 선택에서 하위 화면으로 이동
	LEFT	항목 선택에서 왼쪽으로 이동시 사용 메뉴 선택에서 상위 화면으로 이동
	RESET	“ERROR” LED 및 계전 동작에 의한 복귀 “Alarm” 또는 “User Define” LED 수동 리셋 (Reset 항목이 Fault Reset으로 설정된 경우)
	MENU	초기화면에서 MAIN MENU 화면으로 이동
	ENTER	정정치 입력 및 Command Menu Yes/No Confirm, 선택된 화면으로 이동
	ESC	선택 취소 및 정정 취소
	USB-A Type 통신포트	KBIED_MNE 통신 연결 용
제어	 Local/Remote	Local (현장)/Remote (원방) 제어조건 설정
	 OPEN	제어 조작 시 OPEN 제어 명령
	 CLOSE	제어 조작 시 CLOSE 제어 명령
Draw-Out용 손잡이		계전기 인출 시 사용되는 손잡이

&lt;Table. Keypad, USB 통신포트, 인출 손잡이&gt;

### 3.1.2 LCD 및 LED

LCD / LED			기능
(1) LCD			설정값, 계측값, 운전화면, 제품정보 표시
(2) “RUN” LED	녹색	제어 전원 인가 시 LED ON	
(3) “ERROR” LED	적색	계전기 자가진단 오류 시 LED ON	
(4) “COMM” LED	황색	통신 동작 시 LED ON	
(5) “PICKUP” LED	황색	보호/검출 요소 PICKUP 시 LED ON	
(6) “TRIP” LED	적색	보호/검출 요소 TRIP 시 LED ON RESET Key를 통한 수동 리셋으로 LED 상태 복귀	
(7) “ALARM” LED	적색	보호 요소, DI, RI가 Alarm으로 동작 시 LED ON	
(8) User Define LED	적색	보호 요소, DI, RI가 User Define LED로 동작 시 LED ON	
(9) 제어 LED	“Local”	적색	Local / Remote 제어 가능 상태 표시
	“Remote”	녹색	
	“OPEN”	녹색	차단기가 개로 상태일 때 LED ON
	“CLOSE” ”	적색	차단기가 폐로 상태일 때 LED ON

<Table. LCD 및 LED>

### 3.1.3 Local/Remote 제어

현장에서 계전기를 제어하기 위해서는 제어 권한이 Local로 설정되어 있어야 하고, 원격으로 제어하기 위해서는 Remote로 설정되어 있어야 합니다.

Local 상태에서는 화면 이동, 정정치 변경, 제어 설정을 자유롭게 할 수 있습니다. Remote 상태에서는 화면 이동과 [Local/Remote] KEY 동작은 가능하나, 정정치 변경과 제어 설정은 불가능합니다.

제어 권한 변경은 로그인 상태에서 가능하며, [Local/Remote] KEY를 눌러서 변경할 수 있습니다. [Local/Remote] KEY를 누르면 제어 권한 변경 화면으로 전환됩니다. [ENTER] KEY를 누르면 제어 권한이 변경되고, [ESC] KEY를 누르면 변경이 취소됩니다. 제어 권한 변경 확인 화면은 다음과 같이 구성되어 있습니다.

L / R	S T A T U S	C H A N G E ?
E N T E R	- Y E S	
E S C	- N O	

### 3.1.4 차단기 제어

차단기를 제어하기 위해서는 [POWER SYSTEM - CIRCUIT BREAKER]의 FUNCTION이 Enabled로 설정되어 있어야 합니다. 차단기의 상태 표시는 전면부의 제어 LED(OPEN, CLOSE)와 [STATUS - CB STATUS]에서 확인할 수 있습니다. [POWER SYSTEM - CIRCUIT BREAKER]의 52a와 52b가 DI로 설정되어 있다면 해당 DI의 상태 값으로 차단기의 상태를 판단하고 LED를 ON 또는 OFF 시킵니다.

차단기 상태	LED 상태	
	“OPEN”	“CLOSE”
(1) OPEN	ON	OFF
(2) CLOSE	OFF	ON
(3) BAD	OFF	OFF
	ON	ON

<Table. 차단기 LED 상태>

현장에서 차단기를 직접 제어하기 위해서는 제어 권한이 Local로 설정되어 있어야 합니다. 로그인 상태에서 차단기 제어가 가능하며, [OPEN] 또는 [CLOSE] KEY로 제어를 할 수 있습니다. 또한 [OPEN] 또는 [CLOSE] KEY를 눌렀을 때, 현재 차단기 상태에 따라 차단기 제어 여부가 판단됩니다.

차단기 제어 KEY를 누르면 차단기 상태 변경 화면으로 전환됩니다. [ENTER] KEY를 누르면 차단기 제어가 동작하고, [ESC] KEY를 누르면 차단기 제어가 취소됩니다.

```

C I R C U I T   B R E A K E R
      C O N T R O L ?
E N T E R - Y E S
E S C   - N O

```

차단기 상태가 변경되지 않았다면, 차단기 변경 실패 화면이 나타납니다. 계전기 제어 권한이 Remote이거나 차단기 상태로 인해 제어가 불가능한 경우(Open to Open, Close to Close, Bad)에는 차단기 제어 불가 화면이 나타납니다.

```

C O N T R O L   F A I L E D !

```

C B S T A T E  
D I S A B L E D

원격으로 차단기를 제어하고자 한다면 계전기 제어 권한이 Remote로 설정되어 있어야 하고, RS-485 통신을 통해 차단기를 제어할 수 있습니다.

### 3.1.5 “TRIP” LED Latch 상태 Clear

보호 요소 / 검출요소 동작으로 인해 ON 상태가 되는 “TRIP” LED는 Reset 동작이 발생하기 전까지 상태가 유지되어 있습니다. 모든 보호 요소 / 검출요소가 복귀한 상태에서 [RESET] KEY를 누르거나 원격으로 Reset 신호를 보내면 “TRIP” LED가 소등됩니다.

[RESET] KEY는 [DEVICE CONFIG - FAULT RESET - CONTROL] 항목이 Key 또는 Both로 설정되어 있어야 동작합니다. 원격으로 “TRIP” LED를 소등하기 위해서는 Comm 또는 Both로 설정되어 있어야 합니다.

## 3.2 초기화면 (Initial Display)

초기화면은 계측과 현재 날짜 및 시각으로 분류되며, [DEVICE CONFIG - INIT DISPLAY]에서 설정할 수 있습니다.

### 3.2.1 초기화면 계측 표시 (Measurement on Initial Display)

V O L T A G E						1 / 2
V a	:	0	.	0	0	V
V b	:	0	.	0	0	V
V c	:	0	.	0	0	V

V O L T A G E						2 / 2
V a b	:	0	.	0	0	V
V b c	:	0	.	0	0	V
V c a	:	0	.	0	0	V

LCD 표시 항목		설명
계측	전압	3상 전압 (Va, Vb, Vc)
		선간전압 (Vab, Vbc, Vca)



### 3.2.2 초기화면 시간 표시 (Time on Initial Display)

K - P A M V 1 0															
V e r s i o n 1 . 0 0															
2	0	2	1	.	0	6	.	1	5	.	1	2	:	1	3
													:	0	0

LCD 표시 항목	설명
계전기 타입	계전기 타입 표시
버전	계전기 버전 표시
시간	현재 날짜 및 시각 표시

### 3.2.3 화면 전환 (Display Rotation)

LCD의 Backlight는 KEY 조작 없이 3분이 지나면 자동으로 OFF가 되고, LCD의 화면은 초기화면으로 전환됩니다. 초기화면이 계측인 경우 계측화면이 순서대로 전환되면서 표시합니다.

### 3.2.4 동작 표시 화면

계전기의 초기화면에서 보호 계전요소의 동작 시에는 화면이 [RECORDS - FAULT LIST]로 전환되며 동작상황을 확인할 수 있습니다.

## 4. 보호계전기 설정관련 설명 (Setting Description)

### 4.1 로그인

계전기의 정정치를 변경하고자 하는 경우, 계전기 제어 KEY를 누른 경우, TEST를 하고자 하는 경우 로그인 절차를 거쳐야 합니다. 로그인 절차는 초기 1회 이루어지며, 별도의 KEY 조작이 없으면 로그인은 10분 동안 유지됩니다. 10분이 지나면 초기 화면으로 전환됩니다. 설정 변경 중 별도의 KEY 동작이 없고 10분이 지나 로그아웃이 되면 정정치는 기존 값으로 복원됩니다.

※ 비밀번호 초기값은 '0000'이며, 비밀번호 변경은 'DEVICE CONFIG > PASSWORD' 항목에서 변경할 수 있습니다. 비밀번호 변경 방법은 '5.6.10 비밀번호 (Password)' 항목을 참조하시기 바랍니다.

[LEFT], [RIGHT] KEY로 Password 자리를 이동할 수 있으며, [UP], [DOWN] KEY로 값을 선택할 수 있습니다. [ENTER] KEY를 누르면 Password 일치 여부를 판단합니다. [ESC] KEY를 누르면 로그인 과정이 취소되고 이전 화면으로 전환됩니다. Password 초기 설정값은 "0000"이고, Master Password 입력 시 기존 비밀번호는 "0000"으로 초기화됩니다.

E N T E R      P A S S W O R D  
                  \* \* \* \*

비밀번호가 일치하면 정정치 변경, 계전기 제어 또는 TEST를 할 수 있습니다. 비밀번호가 불일치하면 불일치 화면이 나타났다가 비밀번호 입력 화면으로 전환됩니다.

P A S S W O R D  
I N C O R R E C T !

### 4.2 정정 변경 및 저장

현장에서 정정을 변경하기 위해서는 계전기 제어 권한이 Local로 설정되어 있어야 하고, 로그인 상태에서 정정치 변경이 가능합니다. 정정치 변경 후, 정정 변경을 위해 [LEFT] KEY를 누르면 정정 변경 확인 화면으로 전환됩니다. [ENTER] KEY를 누

르면 정정치가 변경된 후 정정 변경 완료 화면이 나타나며 [ESC] KEY를 누르면 정정 변경 취소 화면이 나타나며 정정치는 변경되지 않고 이전 값으로 복귀합니다. 이후 상위 화면으로 이동합니다. 정정 변경 확인 화면은 3가지(정정치 변경, RECORD 초기화, 누적 Data Reset)로 구성되어 있습니다.

◎ 정정치 변경

S E T T I N G    C H A N G E ?
E N T E R - Y E S
E S C    - N O

S E T T I N G S    S A V E D !
--------------------------------

S E T T I N G S    C A N C E L E D !
--------------------------------------

◎ RECORD 초기화 (EVENT, FAULT CLEAR)

R E C O R D    C L E A R ?
E N T E R - Y E S
E S C    - N O

R E C O R D    C L E A R E D !
--------------------------------

R E C O R D    C A N C E L E D !
----------------------------------

◎ 누적 Data Reset (RUNNING TIME RESET)

D A T A    C L E A R ?
E N T E R - Y E S
E S C    - N O

D A T A   C L E A R E D !

D A T A   C A N C E L E D !

정정치 변경은 원격으로 하기 위해서는 계전기 제어 권한을 Remote로 설정해야 합니다. RS-485 통신을 통해 정정치를 변경할 수 있습니다.

### 4.3 ID NAME 변경

ID NAME은 계전기 PICKUP, 동작, 복귀 시 EVENT 및 FAULT LIST에 기록 될 때 사용되는 명칭입니다. 8개의 ASCII Character를 변경하여 저장할 수 있습니다. 로그인 후 ID NAME에서 [ENTER] KEY를 누르면 ID NAME 첫 번째 자리의 자리가 깜빡입니다.

[UP], [DOWN] KEY로 문자를 변경할 수 있으며 [LEFT], [RIGHT] KEY로 자리를 이동할 수 있습니다. 문자 변경 후 다시 [ENTER] KEY를 통해 정정을 마무리 하고 [LEFT] KEY를 통해 정정 저장을 할 수 있습니다.

ID NAME 허용하는 문자는 아래와 같습니다.

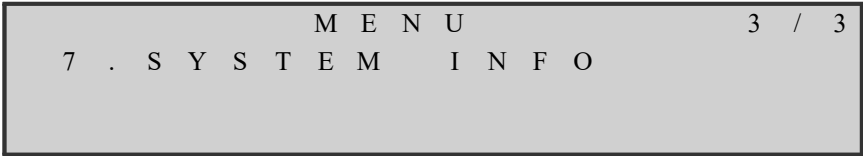
설정 항목	범위(STEP)	단 위	설 명
1. ID NAME	'0-9', 'A-Z', 'a-z', '-', '_', ' '	-	ID 명칭 설정, 8문자

## 5. 메뉴 구성 (Menu)

Menu는 RELAY SETTING, MEASUREMENT, RECORDS, STATUS, POWER SYSTEM, DEVICE CONFIG, SYSTEM INFO로 구성되어 있습니다.

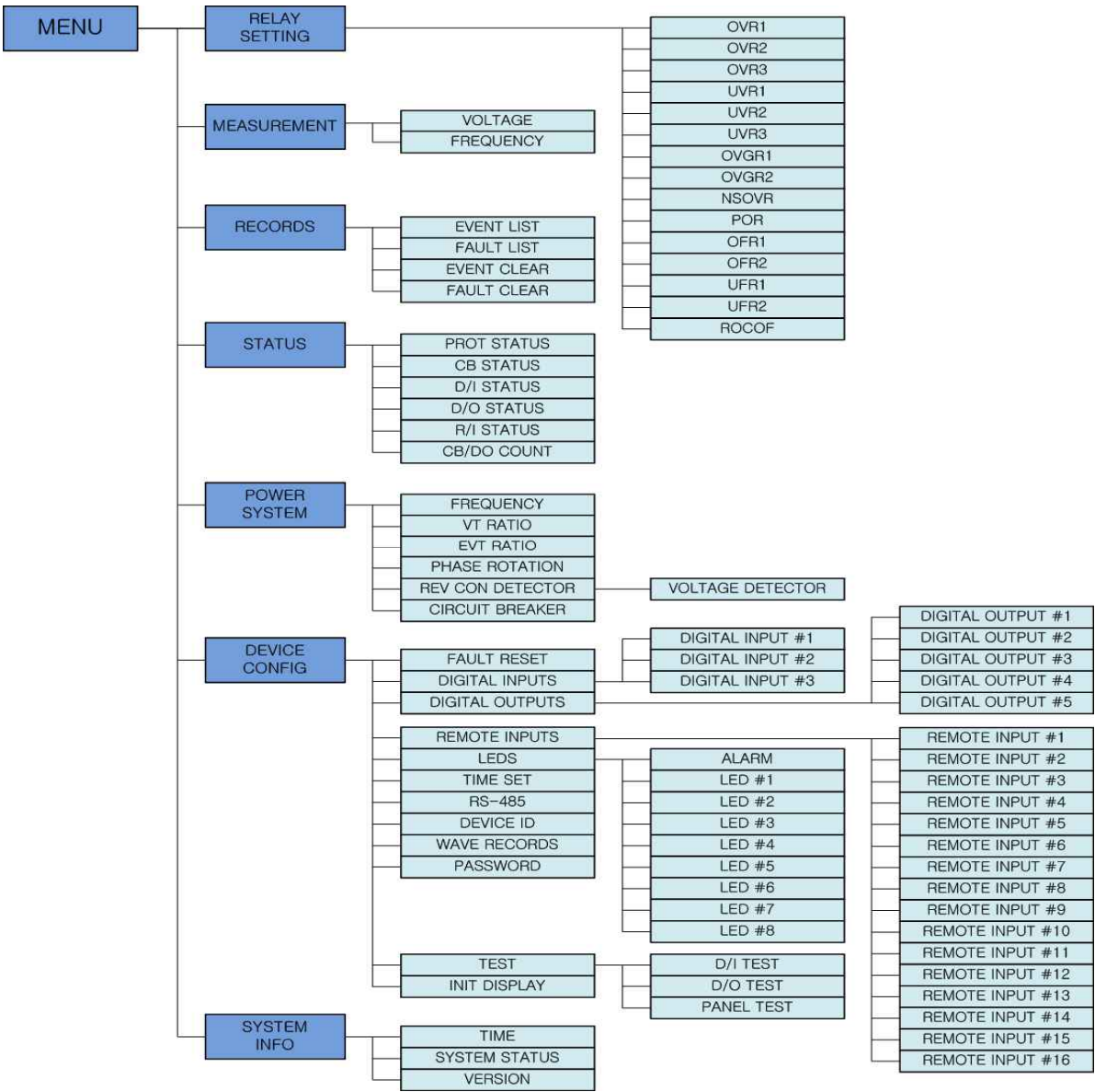
	M E N U	1 / 3
⇒ 1 .	R E L A Y   S E T T I N G	
2 .	M E A S U R E M E N T	
3 .	R E C O R D S	

	M E N U	2 / 3
4 .	S T A T U S	
5 .	P O W E R   S Y S T E M	
6 .	D E V I C E   C O N F I G	



초기 화면에서 [MENU] KEY를 누르면 메뉴 구성 화면으로 전환됩니다. [UP], [DOWN] KEY를 눌러서 메뉴를 선택할 수 있고, [LEFT], [RIGHT] KEY를 눌러서 레벨 이동을 할 수 있습니다.

전체 구성은 다음과 같습니다.



<Figure. K-PAM V10 Menu Tree>

메뉴구성 항목의 세부항목 설명은 다음과 같습니다.

<b>RELAY SETTING</b>	<b>OVR1 ~ 3</b>	과전압 보호 설정
	<b>UVR1 ~ 3</b>	저전압 보호 설정
	<b>OVGR1 ~ 2</b>	지락과전압 보호 설정
	<b>NSOVR</b>	역상과전압 보호 설정
	<b>POR</b>	결상 보호 설정
	<b>OFR1 ~ 2</b>	과주파수 보호 설정
	<b>UFR1 ~ 2</b>	저주파수 보호 설정
	<b>ROCOF</b>	주파수변동을 보호 설정
<b>MEASUREMENT</b>	<b>VOLTAGE</b>	전압 계측
	<b>FREQUENCY</b>	주파수 계측
<b>RECORD</b>	<b>EVENT LIST</b>	이벤트 기록 표시
	<b>FAULT LIST</b>	사고 기록 및 파형 기록 표시
	<b>EVENT CLEAR</b>	이벤트 기록 삭제
	<b>FAULT CLEAR</b>	사고 기록 및 파형 기록 삭제
<b>STATUS</b>	<b>PROT STATUS</b>	보호요소 동작 상태
	<b>CB STATUS</b>	차단기 상태
	<b>D/I STATUS</b>	디지털 입력 상태
	<b>D/O STATUS</b>	디지털 출력 상태
	<b>R/I STATUS</b>	원격 입력 상태
	<b>CB/DO COUNT</b>	차단기 및 DO 점점 동작 횟수
<b>POWER SYSTEM</b>	<b>FREQUENCY</b>	주파수 정격 설정
	<b>VT RATIO</b>	VT 비율 설정
	<b>EVT RATIO</b>	EVT 비율 설정
	<b>PHASE ROTATION</b>	상순 설정
	<b>REV CON DETECTOR</b>	역결선 감지 설정
	<b>CIRCUIT BREAKER</b>	차단기 설정

<b>DEVICE CONFIG</b>	<b>FAULT RESET</b>	RESET 동작 설정
	<b>DIGITAL INPUTS</b>	D/I1 ~ 3 설정
	<b>DIGITAL OUTPUTS</b>	D/O1 ~ 5 설정
	<b>REMOTE INPUTS</b>	R/I1 ~ 16 설정
	<b>LEDS</b>	ALARM, LED1 ~ 8 설정
	<b>TIME SET</b>	시간 설정
	<b>RS-485</b>	RS-485 통신 설정
	<b>DEVICE ID</b>	장치 ID 설정
	<b>WAVEFORM RECORDS</b>	파형 기록 설정
	<b>PASSWORD</b>	비밀번호 설정
	<b>TEST</b>	장치 TEST 실행
<b>SYSTEM INFO</b>	<b>INIT DISPLAY</b>	초기화면 설정
	<b>TIME</b>	설정 시간 확인
	<b>SYSTEM STATUS</b>	자기진단 상태 확인
	<b>VERSION</b>	계전기 버전 확인

&lt;Table. 메뉴 구성 항목&gt;

## 5.1 RELAY SETTING

본 계전기 보호계전 요소는 OVR (과전압), UVR (저전압), OVGR (지락과전압), NSOVR (역상 과전압), POR (결상), OFR (과주파수), UFR (저주파수), ROCOF(주파수 변동률) 로 구성되어 있습니다.

구 성	요 소	내 용
OVR	OVR1	과전압 보호1
	OVR2	과전압 보호2
	OVR3	과전압 보호3
UVR	UVR1	저전압 보호1
	UVR2	저전압 보호2
	UVR3	저전압 보호3
OVGR	OVGR1	지락과전압 보호1
	OVGR2	지락과전압 보호2
NSOVR		역상과전압 보호
POR		결상 보호
OFR	OFR1	과주파수 보호1
	OFR2	과주파수 보호2
UFR	UFR1	저주파수 보호1
	UFR2	저주파수 보호2
ROCOF		주파수변동을 보호

&lt;Table. 보호계전 구성&gt;

#### ▣ 기능선택 (FUNCTION), 보호계전 요소 Blocking (BLOCK), EVENT (이벤트)

모든 보호계전 요소에는 기능 (FUNCTION), 동작저지 (BLOCK), EVENT(이벤트)를 선택하는 설정항목이 공통적으로 있습니다.

기능선택(FUNCTION)을 미사용(DISABLED)으로 설정하면 해당 보호계전은 동작하지 않고 LOG 기록도 하지 않습니다.

보호계전 요소 BLOCK은 디지털 입력(D/I), 디지털 출력(D/O), 원격 입력(R/I)과 연계하면 특수한 조건에서만 보호기능을 수행하게 할 수 있습니다. 기능선택 (FUNCTION)이 사용 (ENABLED)된 상태에서 “BLOCK” 설정의 입력이 Logic “1”인 동안은 해당 보호계전 요소의 기능이 정지됩니다.

EVENT 설정은 해당 보호계전 요소의 EVENT 기록 조건을 선택하는 항목으로 DISABLE일 경우는 기록하지 않으며 OP일때는 동작 시, PKP일때는 PICKUP시, PKP+OP일때는 PICKUP 또는 동작 시, OP+RST는 동작 또는 복귀 시 그리고 ALL 일때는 PKP, OP, RST이 발생 할 시 기록합니다.



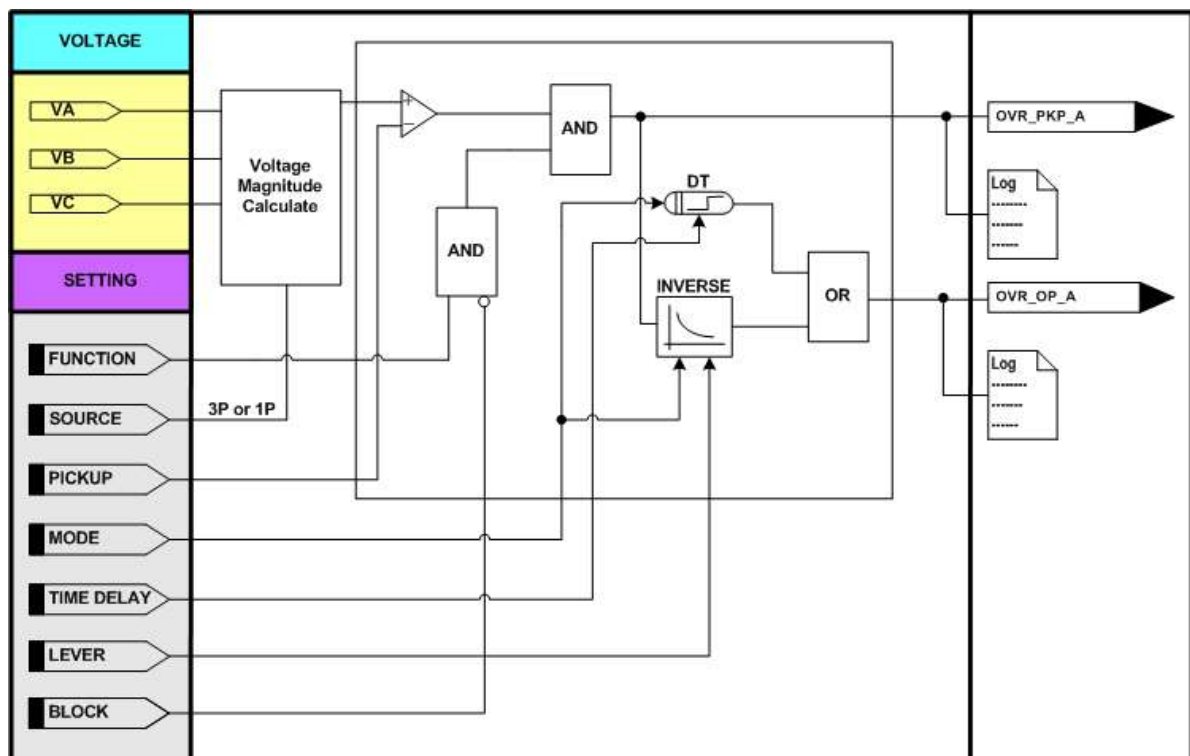
### 5.1.1 과전압 보호 (OVR : 59)

계통에서 불평형 고장이 발생하거나 발전전압 조정실패 및 발전기에서 최대부하가 탈락되었을 때 저부하, 장거리 변환선로, 고립된 계통 등에서 과전압이 발생합니다. 이처럼 전압의 크기가 정정치 이상으로 높아졌을 때 과전압계전기가 동작하게 됩니다.

과전압계전기의 반한시 특성은 전압과 시간의 함수로 전압의 크기가 클수록 동작 시간은 짧아지며, 동작특성이 유도형 계전기와 동일하게 구현되어 있어 유도형 계전기 대체 사용 시 동일한 정정을 할 수 있어 편리합니다. 반한시 동작시간 특성에서 계전기에 정정치보다 2.50 PU 이상의 전압이 걸리면 2.50 PU 입력 동작시간과 동일한 시간으로 동작합니다.

특성커브에 대한 자세한 내용은 부도4. 특성 곡선을 참조하시기 바랍니다.

동작에 관한 Logic Diagram 및 정정치 내용은 아래와 같습니다.



<Figure. 과전압 (OVR) 1 ~ 3 Logic Diagram>

설정 항목	범위(STEP)	단 위	설 명
1. FUNCTION	DISABLED, ENABLED	-	기능사용 여부 설정
2. ID NAME	8 ASCII Characters	-	보호요소 명칭 설정
3. PICKUP	0.20 ~ 1.30 (0.01)	pu	동작치 설정
4. SOURCE	3P, 1P	-	동작 상 설정
5. MODE	DT, INV	-	동작모드 설정
6. TIME DELAY	0.04 ~ 60.00 (0.01)	sec	동작 지연 시간 설정
7. CURVE	IEC_NI, ..., IEEE_MI	-	반한시 특성커브 설정 (9개) IEC_NI, IEC_VI, IEC_EI, IEC_SI, IEC_LI, KEPCO_INV, IEEE_EI, IEEE_VI, IEEE_MI
8. LEVER	0.01 ~ 10.00 (0.01)	-	반한시 레버 설정
9. RESET DLY	0.00 ~ 60.00 (0.01)	sec	복귀 지연 시간 설정
10. BLOCK	NONE, ..., R/I16	-	보호요소 Blocking 조건
11. DO1-CB OPN	DISABLED, ENABLED	-	DO1 출력 설정
12. DO2-CB CLS	DISABLED, ENABLED	-	DO2 출력 설정
13. DO3	DISABLED, ENABLED	-	DO3 출력 설정
14. DO4	DISABLED, ENABLED	-	DO4 출력 설정
15. LED	NONE, ALARM, LED#1 ~ #8	-	LED 출력 설정
16. EVENT	DISABLED, OP, PKP+OP, OP+RST, ALL	-	EVENT 기록 설정

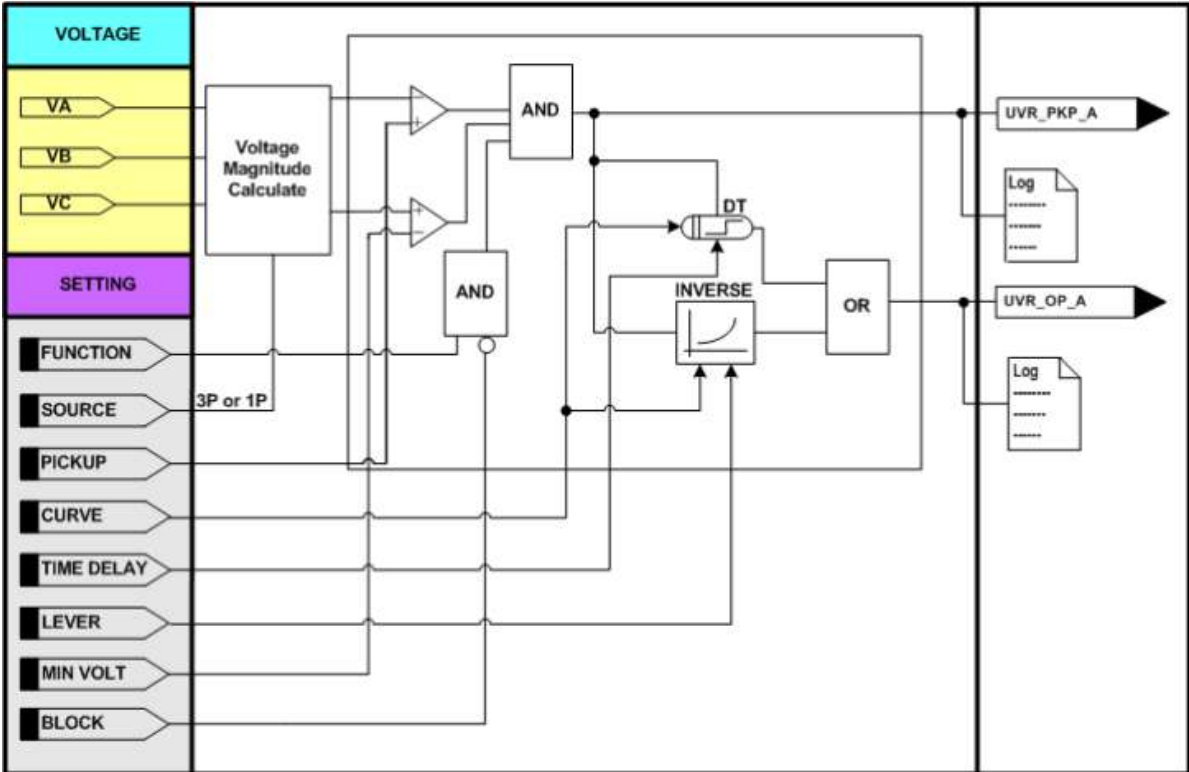
&lt;Table. 과전압 (OVR) 1 ~ 3 설정 항목&gt;

### 5.1.2 저전압 보호 (UVR : 27)

저전압계전기는 모선의 정전을 검출하거나 전압강하로부터 민감한 부하를 보호할 때 사용하며, 전압의 크기가 정정치 이하로 낮아졌을 때 동작하는 계전기입니다.

정한시/역반한시 요소로 동작하는 보호요소이며, 저전압 보호요소의 역반한시 특성은 전압과 시간의 함수로 전압의 크기가 작을수록 동작시간은 짧아집니다. 동작치 항목과 최소전압 항목으로 저전압동작 구역을 설정할 수 있으며, 이를 이용하여 초기 계전기 전원투입 시 저전압계전기가 동작하지 않을 수 있도록 정정이 가능합니다.

특성커브에 대한 자세한 내용은 **부도4. 특성 곡선**을 참조하시기 바랍니다.  
동작에 관한 Logic Diagram 및 정정치 내용은 아래와 같습니다.



<Figure. 저전압 (UVR) 1 ~ 3 Logic Diagram>

설정 항목	범위(STEP)	단 위	설 명
1. FUNCTION	DISABLED, ENABLED	-	기능사용 여부 설정
2. ID NAME	8 ASCII Characters	-	보호요소 명칭 설정
3. PICKUP	0.20 ~ 1.30 (0.01)	pu	동작치 설정
4. MIN VOLT	0.00 ~ 1.60 (0.01)	pu	최소 동작 전압 설정
5. AUTO RST	DISABLED, ENABLED	-	자동 복귀 설정
6. SOURCE	3P, 1P	-	동작 상 설정
7. MODE	DT, INV	-	동작모드 설정
8. TIME DELAY	0.04 ~ 60.00 (0.01)	sec	동작 지연 시간 설정
9. CURVE	UV_INV	-	반한시 특성커브 설정
10. LEVER	0.01 ~ 10.00 (0.01)	-	반한시 레버 설정
11. RESET DLY	0.00 ~ 60.00 (0.01)	sec	복귀 지연 시간 설정
12. BLOCK	NONE, ..., R/I16	-	보호요소 Blocking 조건
13. DO1-CB OPN	DISABLED, ENABLED	-	DO1 출력 설정
14. DO2-CB CLS	DISABLED, ENABLED	-	DO2 출력 설정
15. DO3	DISABLED, ENABLED	-	DO3 출력 설정
16. DO4	DISABLED, ENABLED	-	DO4 출력 설정
17. LED	NONE, ALARM, LED#1 ~ #8	-	LED 출력 설정
18. EVENT	DISABLED, OP, PKP+OP, OP+RST, ALL	-	EVENT 기록 설정

&lt;Table. 저전압 (UVR) 1 ~ 3 설정 항목&gt;

### 5.1.3 지락과전압 보호 (OVGR : 64)

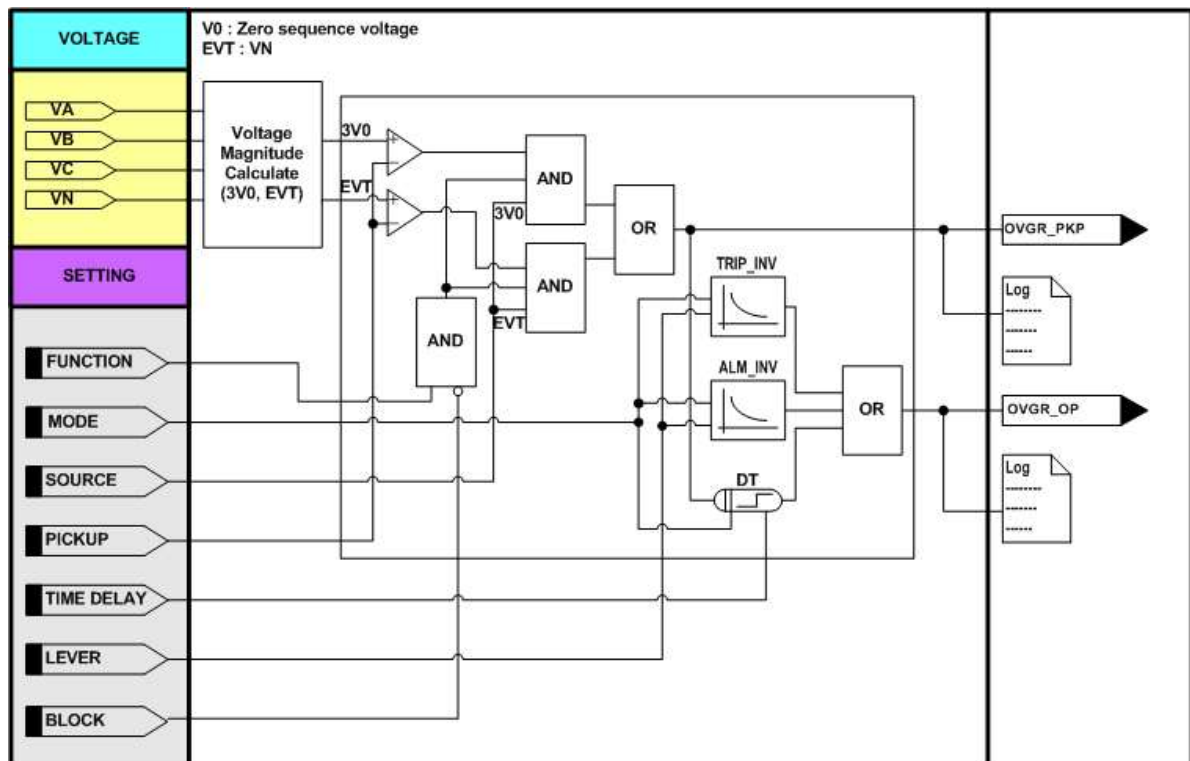
지락과전압계전기는 비접지계통에서 지락고장 발생시 영상전압을 검출하기 위해 사용되는 계전요소로 접지용/계기용 변압기(EVT)의 3차 회로 또는 계기용 변압기(PT) 2차 회로를 Open-Delta 접속하여 지락 고장 시 나타나는 영상전압을 검출하여 지락보호를 수행합니다. 그러나 지락과전압계전기만으로는 선택적으로 고장을 분리하는 것이 불가능하기 때문에 보통의 경우 경보용(계통에 지락이 발생했음을 알리는 기능)으로 사용하고, TRIP은 선택지락계전기(SGR) 또는 방향지락계전기(DOCGR)로 수행합니다.

지락과전압계전기는 정한시/반한시로 동작합니다. 반한시 특성은 전압과 시간의 함

수로 전압의 크기가 클수록 동작시간은 짧아지며, 동작특성이 유도형 계전기와 동일하게 구현되어 있어 유도형 계전기 대체 사용 시 동일한 정정을 할 수 있어 편리합니다. 반한시 동작시간 특성에서 계전기의 정정치보다 10.0 PU 이상의 전압이 걸리면 10.0 PU 입력 동작시간과 동일한 시간으로 동작합니다. 한시 요소의 최소동작시간은 40ms 이하(정정치 1.5배 입력 시)입니다.

특성커브에 대한 자세한 내용은 **부도4. 특성 곡선**을 참조하시기 바랍니다.

동작에 관한 Logic Diagram 및 정정치 내용은 아래와 같습니다.



<Figure. 지락과전압 (OVGR) 1 ~ 2 Logic Diagram>

설정 항목	범위(STEP)	단 위	설 명
1. FUNCTION	DISABLED, ENABLED	-	기능사용 여부 설정
2. ID NAME	8 ASCII Characters	-	보호요소 명칭 설정
3. SOURCE	3V0, EVT	-	동작 소스 선택
4. PICKUP	0.20 ~ 1.30 (0.01)	pu	동작치 설정
5. MODE	DT, INV	-	동작모드 설정
6. TIME DELAY	0.04 ~ 60.00 (0.01)	sec	동작 지연 시간 설정
7. CURVE	TRIP_INV, ALM_INV	-	반한시 특성커브 설정
8. LEVER	0.01 ~ 10.00 (0.01)	-	반한시 레버 설정
9. RESET DLY	0.00 ~ 60.00 (0.01)	sec	복귀 지연 시간 설정
10. BLOCK	NONE, ..., R/I16	-	보호요소 Blocking 조건
11. DO1-CB OPN	DISABLED, ENABLED	-	DO1 출력 설정
12. DO2-CB CLS	DISABLED, ENABLED	-	DO2 출력 설정
13. DO3	DISABLED, ENABLED	-	DO3 출력 설정
14. DO4	DISABLED, ENABLED	-	DO4 출력 설정
15. LED	NONE, ALARM, LED#1 ~ #8	-	LED 출력 설정
16. EVENT	DISABLED, OP, PKP+OP, OP+RST, ALL	-	EVENT 기록 설정

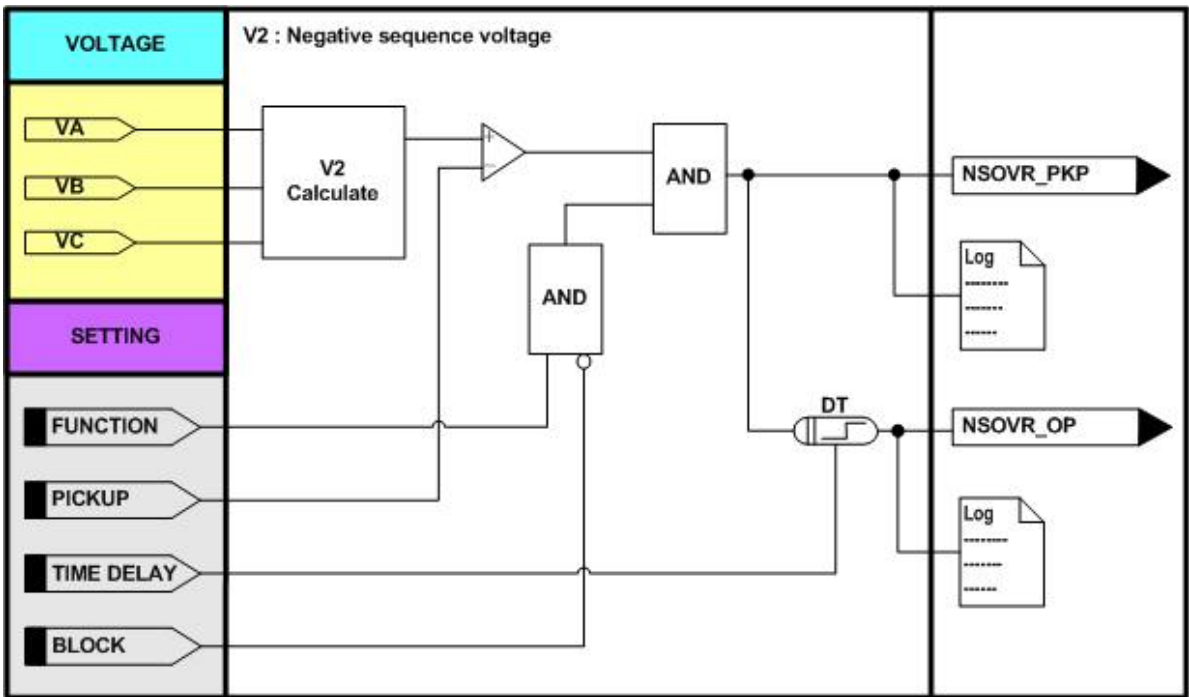
&lt;Table. 지락과전압 (OVGR) 1 ~ 2 설정 항목&gt;

#### 5.1.4 역상과전압 보호 (NSOVR : 47N)

역상과전압 보호계전 요소는 1선 또는 2선 단선 고장 시 발생하는 역상분 전압을 검출하는 요소이며 VT 2차 측으로부터 각 상의 전압을 입력받아 계전기 내부에서 아래의 계산식으로 연산하여 역상 과전압을 검출합니다.

3상 전압에 의하여 역상전압 성분은  $V_2 = \frac{1}{3}(\dot{V}_A + a^2 \dot{V}_B + a \dot{V}_C)$  ABC phase rotation으로 계산합니다.

동작에 관한 Logic Diagram 및 정정치 내용은 아래와 같습니다.



<Figure. 역상 과전압 (NSOVR) Logic Diagram>

설정 항목	범위(STEP)	단 위	설 명
1. FUNCTION	DISABLED, ENABLED	-	기능사용 여부 설정
2. ID NAME	8 ASCII Characters	-	보호요소 명칭 설정
3. PICKUP	0.20 ~ 1.30 (0.01)	pu	동작치 설정
4. TIME DELAY	0.04 ~ 60.00 (0.01)	sec	동작 지연 시간 설정
5. RESET DLY	0.00 ~ 60.00 (0.01)	sec	복귀 지연 시간 설정
6. BLOCK	NONE, ..., R/I16	-	보호요소 Blocking 조건
7. DO1-CB OPN	DISABLED, ENABLED	-	DO1 출력 설정
8. DO2-CB CLS	DISABLED, ENABLED	-	DO2 출력 설정
9. DO3	DISABLED, ENABLED	-	DO3 출력 설정
10. DO4	DISABLED, ENABLED	-	DO4 출력 설정
11. LED	NONE, ALARM, LED#1 ~ #8	-	LED 출력 설정
12. EVENT	DISABLED, OP, PKP+OP, OP+RST, ALL	-	EVENT 기록 설정

<Table. 역상 과전압 (NSOVR) 설정 항목>

### 5.1.5 결상 계전 (POR : 47P)

결상 보호계전 요소는 계통의 3상 선로에서 1상 또는 2상이 단선이 되거나 정정치 이하의 전압 또는 역상이 유입되면 접점이 폐로 또는 개로되어 동작신호를 출력하는 보호계전 요소입니다.

$$\text{결상 요소 계산 공식 : } \left[ \frac{(V_{max} - V_{min})}{V_{avg}} \right] \times 100, V_{avg} = \frac{(V_a + V_b + V_c)}{3}$$

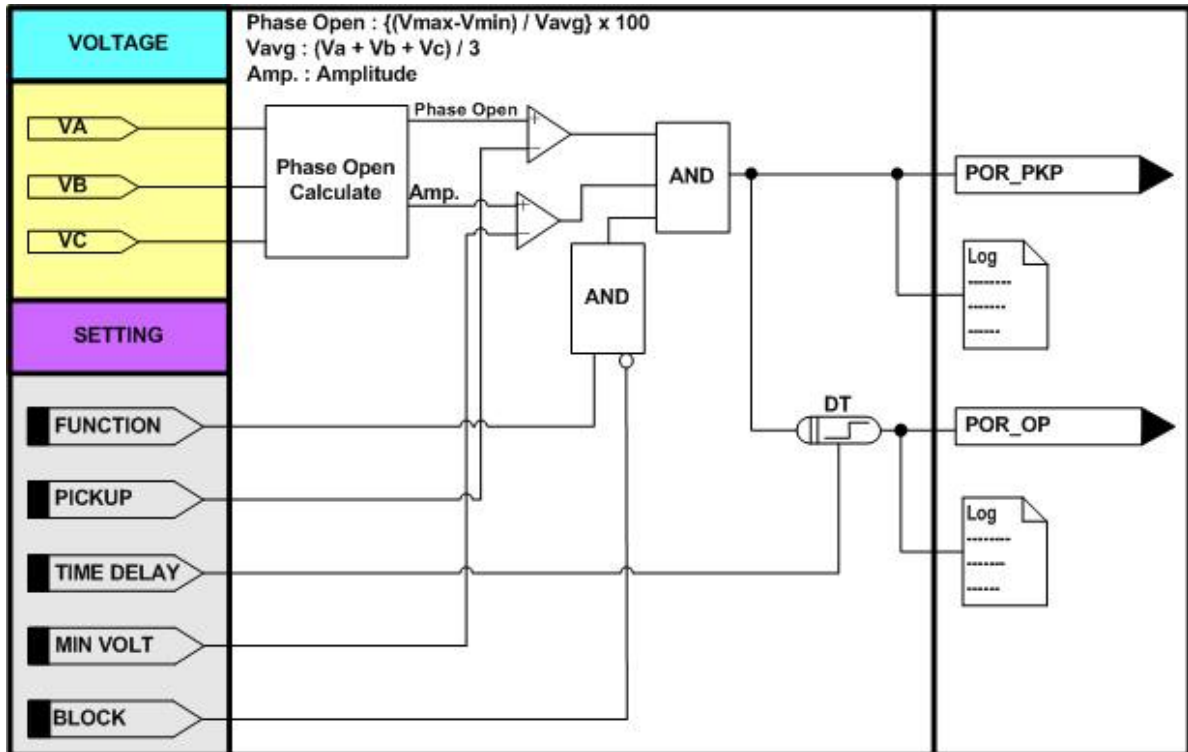
결상 보호계전 요소는 전압 평균에 대한 최대전압과 최소전압의 차의 비 (Ratio)를 백분율로 환산한 값이 설정된 값 이상이 되면 동작되도록 설계하였습니다.

그리고 3상 전압의 크기가 모두 최소 전압 (MIN VOLT) 이상일 경우에만 결상 보호계전 요소가 동작되며, MIN VOLT 미만일 경우에는 동작을 하지 않습니다.

또한, 정한시 (Definite Time) 특성을 내장하고 있어 보호계전 요소 동작시간 설정을 편리하게 할 수 있습니다.

결상은 선로의 단선, 단상 FUSE 상실 등으로 생길 수 있습니다.

동작에 관한 Logic Diagram 및 정정치 내용은 아래와 같습니다.



<Figure. 결상 (POR) Logic Diagram>



설정 항목	범위(STEP)	단 위	설 명
1. FUNCTION	DISABLED, ENABLED	-	기능사용 여부 설정
2. ID NAME	8 ASCII Characters	-	보호요소 명칭 설정
3. PICKUP	5 ~ 100 (1)	%	동작치 설정
4. MIN VOLT	0.20 ~ 1.30 (0.01)	pu	최소 전압 설정
5. TIME DELAY	0.04 ~ 60.00 (0.01)	sec	동작 지연 시간 설정
6. RESET DLY	0.00 ~ 60.00 (0.01)	sec	복귀 지연 시간 설정
7. BLOCK	NONE, ..., R/I16	-	보호요소 Blocking 조건
8. DO1-CB OPN	DISABLED, ENABLED	-	DO1 출력 설정
9. DO2-CB CLS	DISABLED, ENABLED	-	DO2 출력 설정
10. DO3	DISABLED, ENABLED	-	DO3 출력 설정
11. DO4	DISABLED, ENABLED	-	DO4 출력 설정
12. LED	NONE, ALARM, LED#1 ~ #8	-	LED 출력 설정
13. EVENT	DISABLED, OP, PKP+OP, OP+RST, ALL	-	EVENT 기록 설정

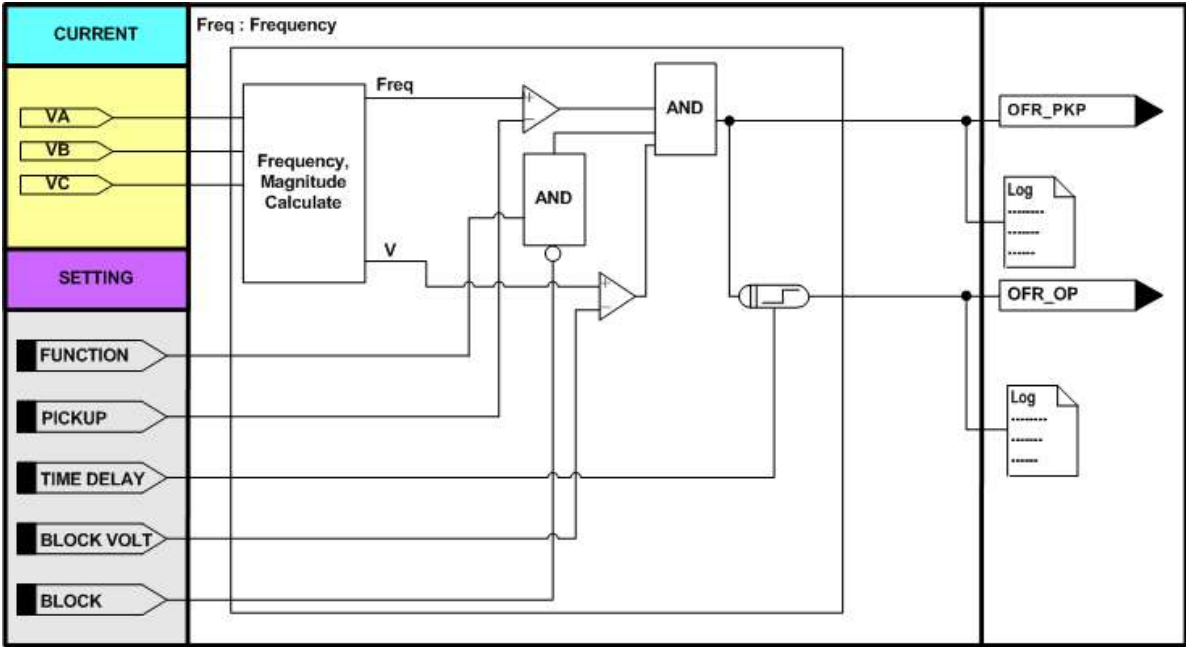
&lt;Table. 결상 (POR) 설정 항목&gt;

### 5.1.6 과주파수 보호 (OFR : 810)

과주파수 보호계전 요소는 계통의 과주파수를 검출하는 요소로서 PICK-UP (정정치) 값 보다 높은 경우 동작하는 보호계전 요소입니다.

과주파수 보호계전 요소는 정한시 특성을 구비하고 있습니다. BLOCK VOLT 기능은 부족전압을 검출하여 동작하는 경우 계전기 내부연산을 통해 과주파수 보호계전 요소 동작을 저지하는 기능입니다.

동작에 관한 Logic Diagram 및 정정치 내용은 아래와 같습니다.



<Figure. 과주파수 (OFR) 1 ~ 2 Logic Diagram>

설정 항목	범위(STEP)	단 위	설 명
1. FUNCTION	DISABLED, ENABLED	-	기능사용 여부 설정
2. ID NAME	8 ASCII Characters	-	보호요소 명칭 설정
3. PICKUP	45.00 ~ 63.00 (0.01)	Hz	동작치 설정
4. BLOCK VOLT	0.20 ~ 1.30 (0.01)	pu	동작 저지 전압 설정
5. TIME DELAY	0.07 ~ 60.00 (0.01)	sec	동작 지연 시간 설정
6. RESET DLY	0.00 ~ 60.00 (0.01)	sec	복귀 지연 시간 설정
7. BLOCK	NONE, ..., R/I16	-	보호요소 Blocking 조건
8. DO1-CB OPN	DISABLED, ENABLED	-	DO1 출력 설정
9. DO2-CB CLS	DISABLED, ENABLED	-	DO2 출력 설정
10. DO3	DISABLED, ENABLED	-	DO3 출력 설정
11. DO4	DISABLED, ENABLED	-	DO4 출력 설정
12. LED	NONE, ALARM, LED#1 ~ #8	-	LED 출력 설정
13. EVENT	DISABLED, OP, PKP+OP, OP+RST, ALL	-	EVENT 기록 설정

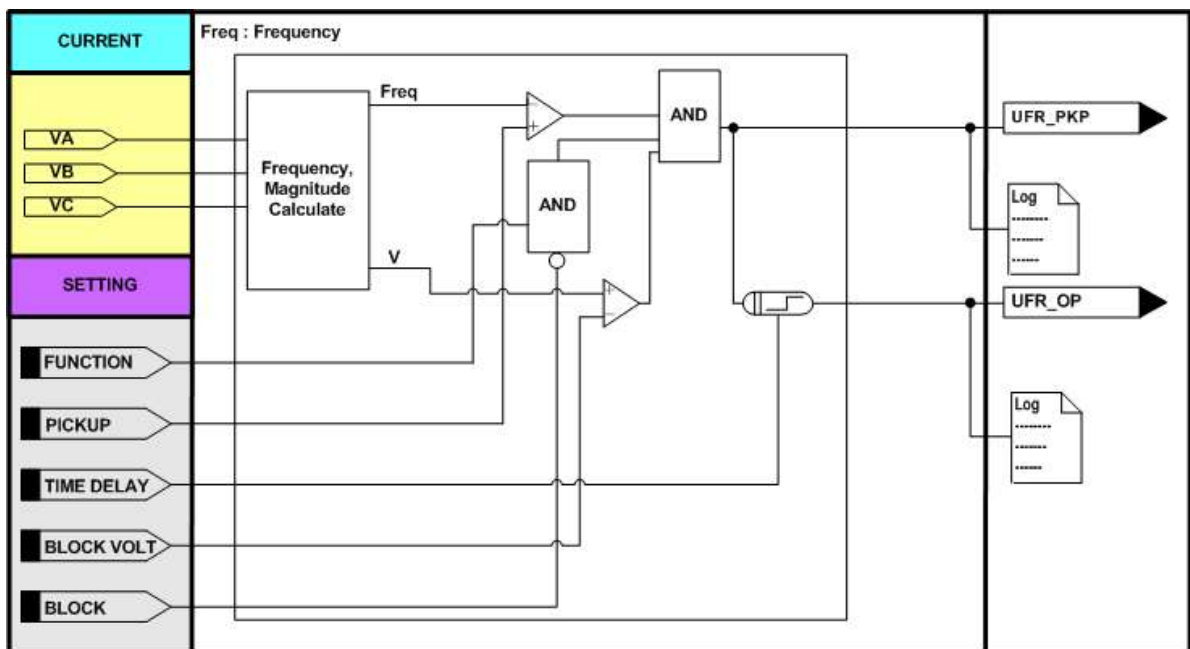
<Table. 과주파수 (OFR) 1 ~ 2 설정 항목>

### 5.1.7 저주파수 보호 (UFR : 81U)

저주파수 보호계전 요소는 계통의 저주파수를 검출하는 요소로서 하는 모선의 주파수를 보호에 사용하여 PICK-UP (정정치) 값 보다 낮은 경우 동작하는 보호계전 요소입니다.

저주파수 보호계전 요소는 정한시 특성을 구비하고 있습니다. BLOCK VOLT 기능은 부족전압을 계전기 내부연산을 통해 저주파수 보호계전 요소의 동작을 저지하는 기능입니다.

동작에 관한 Logic Diagram 및 정정치 내용은 아래와 같습니다.



<Figure. 저주파수 (UFR) 1 ~ 2 Logic Diagram>

설정 항목	범위(STEP)	단 위	설 명
1. FUNCTION	DISABLED, ENABLED	-	기능사용 여부 설정
2. ID NAME	8 ASCII Characters	-	보호요소 명칭 설정
3. PICKUP	47.00 ~ 65.00 (0.01)	Hz	동작치 설정
4. BLOCK VOLT	0.20 ~ 1.30 (0.01)	pu	동작 저지 전압 설정
5. TIME DELAY	0.07 ~ 60.00 (0.01)	sec	동작 지연 시간 설정
6. RESET DLY	0.00 ~ 60.00 (0.01)	sec	복귀 지연 시간 설정
7. BLOCK	NONE, ..., R/I16	-	보호요소 Blocking 조건
8. DO1-CB OPN	DISABLED, ENABLED	-	DO1 출력 설정
9. DO2-CB CLS	DISABLED, ENABLED	-	DO2 출력 설정
10. DO3	DISABLED, ENABLED	-	DO3 출력 설정
11. DO4	DISABLED, ENABLED	-	DO4 출력 설정
12. LED	NONE, ALARM, LED#1 ~ #8	-	LED 출력 설정
13. EVENT	DISABLED, OP, PKP+OP, OP+RST, ALL	-	EVENT 기록 설정

&lt;Table. 저주파수 (UFR) 1 ~ 2 설정 항목&gt;

### 5.1.8 주파수변동률 보호 (ROCOF : 81R)

주파수 변동 보호계전 요소는 갑작스런 Load Shedding 등으로 정격 주파수가 낮아지거나 높아질 경우 이를 감지하여 계통을 보호할 수 있습니다.

주파수 변동 계전기능은 계전기에 처음 입력되는 주파수와 다음에 입력되는 주파수의 차를 비교하여 설정된 정정치보다 주파수 변동률이 동작시간 설정동안 크거나 작으면 보호계전 요소가 동작되도록 설계되어 있습니다.

예로, 정정치 설정을 1Hz/s로 할 경우 첫 번째 Cycle의 주파수 입력이 60Hz이고 2번째 Cycle의 주파수 입력이 60.02Hz일 경우 계전기는 다음과 같이 주파수 변동을 계산합니다.

$$(60.02\text{Hz} - 60.0\text{Hz}) \times 60.02 = 1.2004\text{Hz/s}$$

3번째 Cycle의 주파수 입력이 60.04Hz일 경우 계전기는 다음과 같이 주파수 변동을 계산합니다.

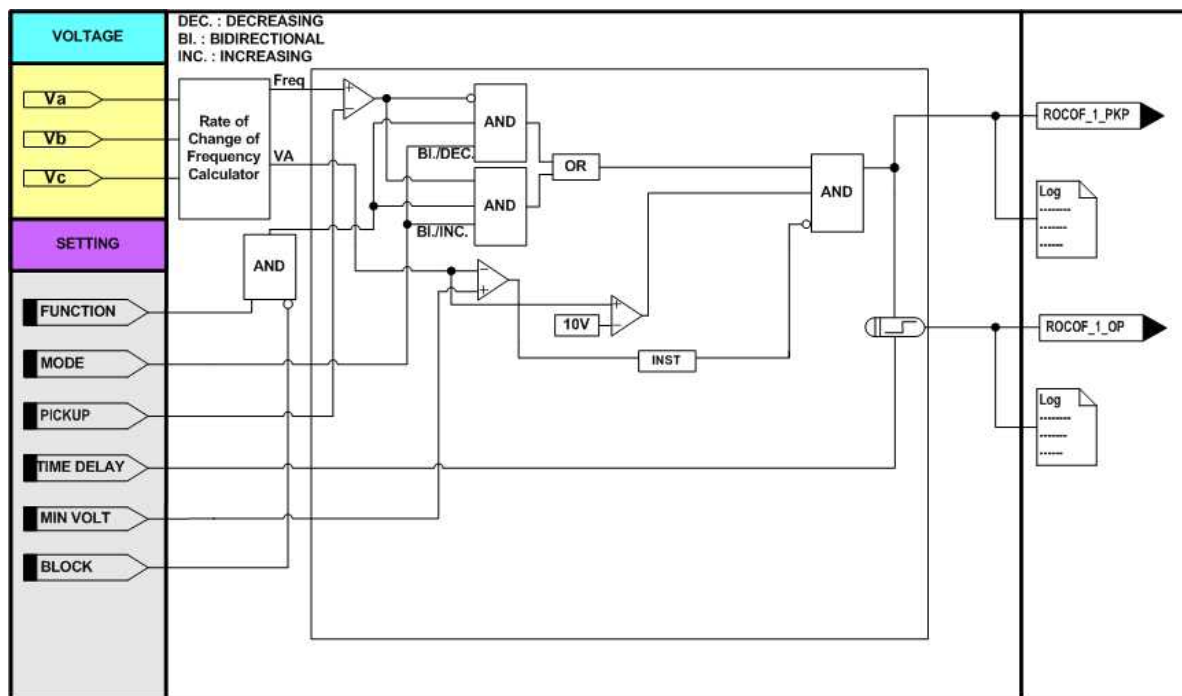
$$(60.04\text{Hz} - 60.02\text{Hz}) \times 60.04 = 1.2008\text{Hz/s}$$

이렇게 10Cycle 동안 주파수 변화가 1Hz/s 이상이 발생하면 계전기는 10Cycle 이후 동작을 합니다.

ROCOF 요소는 계통 고장에 의한 오동작 방지를 위해 MIN VOLT(저전압 요소)가

30ms 이내로 동작하도록 되어 있어 계전기 동작의 신뢰성을 확보하였습니다.

동작에 관한 Logic Diagram 및 정정치 내용은 아래와 같습니다.



<Figure. 주파수변동률 (ROCOF) Logic Diagram>

설정 항목	범위(STEP)	단 위	설 명
1. FUNCTION	DISABLED, ENABLED	-	기능사용 여부 설정
2. ID NAME	8 ASCII Characters	-	보호요소 명칭 설정
3. TREND	Decrease, Increase, Bidirect	-	방향성 설정 Decrease : 주파수 감소 Increase : 주파수 증가 Bidirect : 양방향
4. PICKUP	0.10 ~ 10.00 (0.01)	Hz/s	동작치 설정
5. MIN V1	0.20 ~ 1.30 (0.01)	pu	최소 동작 정상분 전압 설정
6. MIN FREQUENCY	45.00 ~ 60.00 (0.01)	Hz	최소 주파수 설정
7. MAX FREQUENCY	50.00 ~ 65.00 (0.01)	Hz	최대 주파수 설정
8. TIME DELAY	0.10 ~ 1.00 (0.01)	sec	동작 지연 시간 설정
9. RESET DLY	0.00 ~ 60.00 (0.01)	sec	복귀 지연 시간 설정
10. BLOCK	NONE, ..., R/I16	-	보호요소 Blocking 조건
11. DO1-CB OPN	DISABLED, ENABLED	-	DO1 출력 설정
12. DO2-CB CLS	DISABLED, ENABLED	-	DO2 출력 설정
13. DO3	DISABLED, ENABLED	-	DO3 출력 설정
14. DO4	DISABLED, ENABLED	-	DO4 출력 설정
15. LED	NONE, ALARM, LED#1 ~ #8	-	LED 출력 설정
16. EVENT	DISABLED, OP, PKP+OP, OP+RST, ALL	-	EVENT 기록 설정

&lt;Table. 주파수변동률 (ROCOF) 설정 항목&gt;

## 5.2 계측 (Measurement)

MEASUREMENT에서는 전압, 전류 계측 값을 확인할 수 있습니다.

[UP], [DOWN] KEY로 MEASUREMENT 항목을 선택한 후, [RIGHT] KEY를 누르면 선택한 항목의 화면으로 전환됩니다. [LEFT] KEY를 누르면 상위 레벨인 MENU 화면으로 전환됩니다.

MEASUREMENT의 화면은 다음과 같습니다.

M E A S U R E M E N T										1 / 1
⇒ 1	.	V	O	L	T	A	G	E		
2	.	F	R	E	Q	U	E	N	C	Y

### 5.2.1 전압 (Voltage)

VOLTAGE의 구성 항목은 [POWER SYSTEM - PHASE VT]의 WIRING 값에 의해 나누어집니다. WIRING이 Wye로 설정되어 있으면 상전압, 선간전압, 영상전압, 대칭 분전압으로 구성되고, WIRING이 Delta로 설정되어 있으면 선간전압, 영상전압, 대칭 분전압으로 구성됩니다. 전압의 크기는 Fundamental Phasor와 True RMS로 표시되고, 위상은 Fundamental Phasor로 표시됩니다.

WIRING이 Wye인 경우 VOLTAGE 화면 구성은 다음과 같습니다.

V O L T A G E										1 / 7
V a	:	0	0	0	.	0	0	0	V	∠ 0 0 0 . 0
V b	:	0	0	0	.	0	0	0	V	∠ 0 0 0 . 0
V c	:	0	0	0	.	0	0	0	V	∠ 0 0 0 . 0

V O L T A G E										2 / 7
V a b	:	0	0	0	.	0	0	0	V	∠ 0 0 0 . 0
V b c	:	0	0	0	.	0	0	0	V	∠ 0 0 0 . 0
V c a	:	0	0	0	.	0	0	0	V	∠ 0 0 0 . 0

V O L T A G E										3 / 7
V n	:	0	0	0	.	0	0	0	V	∠ 0 0 0 . 0

V O L T A G E										4 / 7
3 V 0	:	0	0	0	.	0	0	0	V	∠ 0 0 0 . 0
V 1	:	0	0	0	.	0	0	0	V	∠ 0 0 0 . 0
V 2	:	0	0	0	.	0	0	0	V	∠ 0 0 0 . 0

V O L T A G E										5 / 7
R M S	V a	:	0	0	0	.	0	0	0	V
R M S	V b	:	0	0	0	.	0	0	0	V
R M S	V c	:	0	0	0	.	0	0	0	V

V O L T A G E										6 / 7
R M S	V a b	:	0	0	0	.	0	0	0	V
R M S	V b c	:	0	0	0	.	0	0	0	V
R M S	V c a	:	0	0	0	.	0	0	0	V

V O L T A G E									
7 / 7									
R M S	V n	:	0	0	0	.	0	0	0
V									

항 목	요 소	내 용
기본파 전압 (Phasor)	Va, Vb, Vc, Vn	기본파 Primary 전압 크기 및 위상 (Phasor)
선간전압 (Phasor)	Vab, Vbc, Vca	Primary 선간전압 크기 및 위상 (Phasor)
대칭분 전압 (Phasor)	3V0, V1, V2	Primary 대칭분 전압 크기 및 위상 (Phasor)
기본파 전압 (RMS)	RMS Va, RMS Vb, RMS Vc, RMS Vn	기본파 Primary 전압 크기 및 위상 (RMS)
선간전압 (RMS)	RMS Vab, RMS Vbc, RMS Vca	Primary 선간전압 전압 크기 및 위상 (RMS)

&lt;Table. 전압 계측 항목&gt;

### 5.2.2 주파수 (Frequency)

FREQUENCY에서는 주파수 계측 값을 표시합니다.

FREQUENCY 화면 구성은 다음과 같습니다.

F R E Q U E N C Y									
1 / 1									
F R E Q	:		0	.	0	0	H z		

항 목	요 소	내 용
주파수	FREQ	주파수

&lt;Table. 주파수 계측 항목&gt;

## 5.3 기록 (Records)

RECORDS에서는 Event, Fault, 고장 파형 기록 여부를 확인할 수 있습니다. 메모리에 저장할 수 있는 Event는 512개, Fault는 32개, 고장 파형은 4개입니다.

RECORDS의 화면 구성은 다음과 같으며, 현재 저장되어있는 Event와 Fault 수가 표시됩니다.



R E C O R D S				1 / 2
⇒ 1	.	E V E N T	L I S T	5 1 2
2	.	F A U L T	L I S T	3 2
3	.	E V E N T	C L E A R	

R E C O R D S				2 / 2
4	.	F A U L T	C L E A R	

### 5.3.1 이벤트 기록 (Event List)

EVENT LIST에서는 Event의 발생 순서, 발생 날짜 및 시각, 내용 등을 확인할 수 있습니다. 시스템, 보호 요소 동작, 기록, 제어, 상태 변경, 설정 변경 등을 Event로 기록합니다.

EVENT LIST의 화면 구성은 다음과 같습니다.

E	V	E	N	T	5	1	2	/	5	1	2						
y	y	m	m	d	d	h	h	:	m	m	:	s	s	.	s	s	s
S	Y	S	T	E	M	P	W	R	O	N							

LINE	내 용
1	EVENT 갯수
2	EVENT 발생 시간
3	EVENT 내용

<Table. EVENT LIST 항목>

화면에 표시될 수 있는 Event 내용은 다음과 같습니다.

분류	EVENT 표시 항목	내 용	비고
시스템	SYSTEM PWR ON	계전기 전원 ON	
	SYSTEM ERR DC POWER	DC Power Error 발생	
	SYSTEM ERR CPU	CPU Error 발생	
	SYSTEM ERR MEMORY	Memory Error 발생	
	SYSTEM ERR SETTING	Setting Error 발생	
	SYSTEM ERR CALIB	Calibration Error 발생	

계 전	OVRxxxxx PKP A,B,C	OVR Pickup	OVRxxxxx : OVR ID
	OVRxxxxx OP A,B,C	OVR Trip	
	OVRxxxxx RST A,B,C	OVR Reset	
	OVRxxxxx BLK	OVR Block	
	UVRxxxxx PKP A,B,C	UVR Pickup	UVRxxxxx : UVR ID
	UVRxxxxx OP A,B,C	UVR Trip	
	UVRxxxxx RST A,B,C	UVR Reset	
	UVRxxxxx BLK	UVR Block	
	OVGRxxxx PKP	OVGR Pickup	OVGRxxxx : OVGR ID
	OVGRxxxx OP	OVGR Trip	
	OVGRxxxx RST	OVGR Reset	
	OVGRxxxx BLK	OVGR Block	
	NSOVRxxx PKP	NSOVR Pickup	NSOVRxxx : NSOVR ID
	NSOVRxxx OP	NSOVR Trip	
	NSOVRxxx RST	NSOVR Reset	
	NSOVRxxx BLK	NSOVR Block	
	PORxxxxx PKP	POR Pickup	PORxxxxx : POR ID
	PORxxxxx OP	POR Trip	
	PORxxxxx RST	POR Reset	
	PORxxxxx BLK	POR Block	
	OFRxxxxx PKP	OFR Pickup	OFRxxxxx : OFR ID
	OFRxxxxx OP	OFR Trip	
	OFRxxxxx RST	OFR Reset	
	OFRxxxxx BLK	OFR Block	
	UFRxxxxx PKP	UFR Pickup	UFRxxxxx : UFR ID
	UFRxxxxx OP	UFR Trip	
	UFRxxxxx RST	UFR Reset	
	UFRxxxxx BLK	UFR Block	
	ROCOFxxx PKP	ROCOF Pickup	ROCOFxxx : ROCOF ID
	ROCOFxxx OP	ROCOF Trip	
	ROCOFxxx RST	ROCOF Reset	
	ROCOFxxx BLK	ROCOF Block	
	VOLTAGEx OP	Reverse Connection Detector Voltage Trip	VOLTAGEx : 전압 역결선 감지 ID

	VOLTAGE <sub>x</sub> RST	Reverse Connection Detector Voltage Reset	
기록	WAVEFORM CAPTURED	고장 파형 기록 Capture	
제어	ANNUN RESET (L/R)	[Fault Reset] 동작	
	CBxxxxxx OPN CTRL (L/R)	차단기 개방 제어	CBxxxxxx : 차단기 ID
	CBxxxxxx CLS CTRL (L/R)	차단기 투입 제어	CBxxxxxx : 차단기 ID
	CBxxxxxx CNT SET (L/R)	차단기 Trip Count 변경	CBxxxxxx : 차단기 ID
	DO CNT SET (L/R)	DO Count 변경	
	L/R CHANGED	차단기 제어권 변경	
	EVENT CLEAR (L/R)	Event 기록 삭제	
	WAVEFORM CLEAR (L/R)	Fault 기록 삭제	
	RUN TIME RESET (L/R)	Running Time 초기화	
상태	CBxxxxxx OPEN	차단기 개방 상태	CBxxxxxx : 차단기 ID
	CBxxxxxx CLOSE	차단기 투입 상태	
	DI <sub>x</sub> ON	Digital Input 상태 (ON)	x : 1 ~ 3
	DI <sub>x</sub> OFF	Digital Input 상태 (OFF)	
	DO <sub>x</sub> ON	Digital Output 상태 (ON)	x : 1 ~ 5
	DO <sub>x</sub> OFF	Digital Output 상태 (OFF)	
	RI <sub>x</sub> ON	Remote Input 상태 (ON)	x : 1 ~ 16
	RI <sub>x</sub> OFF	Remote Input 상태 (OFF)	
설정	SET OVR <sub>x</sub> (L/R)	OVR 설정 변경	x : 1 ~ 3
	SET UVR <sub>x</sub> (L/R)	UVR 설정 변경	x : 1 ~ 3
	SET OVGR <sub>x</sub> (L/R)	OVGR 설정 변경	x : 1 ~ 2
	SET NSOVR (L/R)	NSOVR 설정 변경	
	SET POR (L/R)	POR 설정 변경	
	SET OFR <sub>x</sub> (L/R)	OFR 설정 변경	x : 1 ~ 2
	SET UFR <sub>x</sub> (L/R)	UFR 설정 변경	x : 1 ~ 2
	SET ROCOF (L/R)	ROCOF 설정 변경	
	SET PS VT (L/R)	Phase VT 설정 변경	
	SET PS EVT (L/R)	Earthed VT 설정 변경	
	SET PS PHASE ROT (L/R)	Phase Rotation 설정 변경	
	SET PS REV DETEC (L/R)	REV CON DETECTOR 설정 변경	
	SET PS FREQ (L/R)	Frequency 설정 변경	

SET PS CB (L/R)	Circuit Breaker 설정 변경	
SET DEV RST (L/R)	Fault Reset 설정 변경	
SET DEV DI (L/R)	DI1 ~ DI3 설정 변경	
SET DEV DO (L/R)	DO1 ~ DO5 설정 변경	
SET DEV RI (L/R)	RI1 ~ RI16 설정 변경	
SET DEV LED (L/R)	LED0 ~ LED8 설정 변경	LED0 : Alarm LED
SET DEV TIME (L/R)	RTC 시간 변경	
SET DEV COMM (L/R)	RS485 설정 변경	
SET DEV ID (L/R)	Device ID 변경	
SET DEV WAVE (L/R)	Waveform 설정 변경	
SET DEV PW (L/R)	비밀번호 변경	
SET DEV INST (L/R)	Relay Instance 설정 변경	
SET DEV DISP (L/R)	초기화면 설정 변경	

&lt;Table. EVENT 단축 용어 설명&gt;

### 5.3.2 사고 기록 (Fault List)

FAULT는 보호 요소가 Operate될 때 기록되며, FAULT 발생 순서, 발생 날짜 및 시각, 내용을 확인할 수 있습니다. 고장 파형이 동시에 기록된 FAULT의 경우, 화면에 별도로 표시가 됩니다.

[UP], [DOWN] KEY로 FAULT 기록들을 확인할 수 있으며, [RIGHT] KEY를 누르면 해당 FAULT 발생 시의 상세 계측 값을 확인할 수 있습니다.

상세 계측 화면은 [POWER SYSTEM – PHASE VT]의 WIRING에 따라 구성이 달라집니다. [UP], [DOWN] KEY로 계측 값을 확인할 수 있으며, [LEFT] KEY를 누르면 상위 레벨인 FAULT LIST 화면으로 전환됩니다.

FAULT LIST의 화면 구성은 다음과 같습니다.

F A U L T	3 2 / 3 2	( W A V E )
y y m m d d	h h : m m : s s	. s s s
O V R 1	O P	A
D U R A T I O N :		0 . 0 4 s

LINE	내 용
1	FAULT 개수 및 고장 파형 저장 여부
2	FAULT 발생 시간
3	FAULT 요소
4	동작 시간

&lt;Table. EVENT LIST 항목&gt;

WIRING이 Wye인 경우 FAULT에 대한 상세 계측 화면 구성은 다음과 같습니다.

	F A U L T	V A L U E	1 / 4
V a	: 0 0 0 . 0 0 0	V ∠ 0 0 0 . 0	
V b	: 0 0 0 . 0 0 0	V ∠ 0 0 0 . 0	
V c	: 0 0 0 . 0 0 0	V ∠ 0 0 0 . 0	

	F A U L T	V A L U E	2 / 4
V a b	: 0 0 0 . 0 0 0	V ∠ 0 0 0 . 0	
V b c	: 0 0 0 . 0 0 0	V ∠ 0 0 0 . 0	
V c a	: 0 0 0 . 0 0 0	V ∠ 0 0 0 . 0	

	F A U L T	V A L U E	3 / 4
V n	: 0 0 0 . 0 0 0	V ∠ 0 0 0 . 0	
3 V 0	: 0 0 0 . 0 0 0	V ∠ 0 0 0 . 0	
V l	: 0 0 0 . 0 0 0	V ∠ 0 0 0 . 0	

	F A U L T	V A L U E	4 / 4
F R E Q	: 0 0 . 0 0	H z	

### 5.3.3 이벤트 기록 삭제 (Event Clear)

EVENT CLEAR를 수행하면 저장된 EVENT의 개수와 정보를 모두 초기화시키고, EVENT CLEAR에 대한 EVENT만 남겨둡니다.

EVENT CLEAR 항목에서 [RIGHT] KEY를 누르면 로그인 여부를 판단합니다. 로그인 상태라면 정정 변경 확인 화면으로 전환되고, 로그아웃 상태라면 로그인 과정을 거쳐야 합니다. 정정 변경 확인 화면에서 [ENTER] KEY를 누르면 현재 기록된 EVENT가 Clear 된 후, 정정 변경 완료 화면이 나타났다가 RECORDS 화면으로 전환됩니다. [ESC] KEY를 누르면 정정 변경 취소 화면이 나타났다가 RECORDS 화면으로 전환됩니다.

### 5.3.4 사고 기록 삭제 (Fault Clear)

FAULT CLEAR를 수행하면 저장된 FAULT의 개수, Data, 고장 파형 등을 모두 초기화시킵니다.

FAULT CLEAR 항목에서 [RIGHT] KEY를 누르면 로그인 여부를 판단합니다. 로그인 상태라면 정정 변경 확인 화면으로 전환되고, 로그아웃 상태라면 로그인 과정을 거쳐야 합니다. 정정 변경 확인 화면에서 [ENTER] KEY를 누르면 현재 기록된 FAULT와 WAVEFORM이 Clear 된 후, 정정 변경 완료 화면이 나타났다가 RECORDS 화면으로 전환됩니다. [ESC] KEY를 누르면 정정 변경 취소 화면이 나타났다가 RECORDS 화면으로 전환됩니다.

## 5.4 상태 (Status)

STATUS에서는 보호 요소, CB, DI, DO, RI의 동작 상태와 CB, DO의 동작 횟수를 확인할 수 있습니다.

STATUS의 화면 구성은 다음과 같습니다.

S T A T U S										1 / 2	
⇒ 1	.	P	R	O	T	S	T	A	T	U	S
2	.	C	B		S	T	A	T	U	S	
3	.	D	/	I		S	T	A	T	U	S

S T A T U S										2 / 2		
4	.	D	/	O		S	T	A	T	U	S	
5	.	R	/	I		S	T	A	T	U	S	
6	.	C	B	/	D	O		C	O	U	N	T

### 5.4.1 보호요소 상태 (Prot Status)

PROT STATUS의 항목은 [PROT CONFIG]에서 Enabled로 설정되어 있는 보호 요소들로 구성되어 있으며, 보호 요소들의 Pickup과 Operate 동작 상태를 확인할 수 있습니다. 보호 요소의 동작 상태 표시는 다음과 같이 표시됩니다.

아래 화면은 [PROT CONFIG]에서 8개 보호 요소를 Enabled로 설정했을 때 구성되는 화면입니다.

P	R	O	T	S	T	A	T	U	S	:	P	K	P	:	O	P	
1	.	O	V	R	1					:	A	B	C	:	A	B	C
2	.	U	V	R	1					:				:			
3	.	O	V	G	R	1				:				:			

P R O T	S T A T U S	:	P K P	:	O P
4 . N S O V R		:	P K P	:	O P
5 . P O R		:		:	
6 . O F R 1		:		:	

P R O T	S T A T U S	:	P K P	:	O P
7 . U F R 1		:	P K P	:	O P
8 . R O C O F		:		:	

#### 5.4.2 차단기 상태 (CB Status)

CB의 상태를 확인할 수 있으며, 총 5가지(Open, Close, Bad, Unknown, Disabled)로 분류됩니다. [POWER SYSTME – CIRCUIT BREAKER]의 항목들의 설정 상태에 의해 CB 상태를 판단할 수 있습니다. CB STATUS에 따라 전면부의 제어 LED (OPEN, CLOSE)의 상태가 변할 수 있습니다.

CB STATUS의 화면 구성은 다음과 같습니다.

C B	S T A T U S	1 / 1
C B	:	D i s a b l e d

CB FUNCTION	CB STATUS	52a	52b
ENABLED	OPEN	OFF	ON
	CLOSE	ON	OFF
	BAD	OFF	OFF
		ON	ON
DISABLED	DISABLED	-	-

<Table. 차단기 상태 구성>

#### 5.4.3 디지털 입력 상태 (D/I Status)

3개의 DI 상태를 확인할 수 있으며, 상태는 On 또는 Off로 표시됩니다.

D/I STATUS의 화면 구성은 다음과 같습니다.

D / I	S T A T U S	1 / 1
D / I # 1	:	O n
D / I # 2	:	O f f
D / I # 3	:	O f f

#### 5.4.4 디지털 출력 상태 (D/O Status)

5개의 DO 상태를 확인할 수 있으며, 상태는 On 또는 Off로 표시됩니다. DO5는 자기진단용 출력 접점이므로 다른 4개의 출력 접점과는 반대의 특성을 나타냅니다.

D/O STATUS의 화면 구성은 다음과 같습니다.

D / O S T A T U S				1 / 2
D / O	# 1	:	O n	
D / O	# 2	:	O f f	
D / O	# 3	:	O f f	

D / O S T A T U S				2 / 2
D / O	# 4	:	O f f	
D / O	# 5	:	O f f	

#### 5.4.5 원격 입력 상태 (R/I Status)

16개의 RI 상태를 확인할 수 있으며, 상태는 On 또는 Off로 표시됩니다. [UP], [DOWN] KEY로 16개의 RI 상태를 확인할 수 있습니다.

R/I STATUS의 화면 구성은 다음과 같습니다.

R / I S T A T U S				1 / 6
R / I	# 1	:	O f f	
R / I	# 2	:	O f f	
R / I	# 3	:	O f f	

...

R / I S T A T U S				6 / 6
R / I	# 1 6	:	O f f	

#### 5.4.6 차단기 / 디지털 출력 횟수 (CB/DO Count)

CB와 DO의 동작 횟수를 표시합니다. [UP], [DOWN] KEY로 각 항목의 동작 횟수를 확인할 수 있습니다.

CB/DO COUNT의 화면 구성은 다음과 같습니다.

C B / D O		C O U N T	1 / 2
C B	O P E N	:	0
D / O	# 1	:	0
D / O	# 2	:	0



C B / D O C O U N T					2 / 2
D / O	#	3	:	6 5 5 3 5	
D / O	#	4	:	6 5 5 3 5	
D / O	#	5	:	6 5 5 3 5	

## 5.5 계통정보 (Power System)

POWER SYSTEM에서는 아날로그 회로 구성, 역결선 검출, 차단기에 대해 설정을 할 수 있습니다. 아날로그 회로 구성에 대한 설정이 변경되면 전력량이 초기화됩니다.

POWER SYSTEM의 구성 화면은 다음과 같습니다.

P O W E R S Y S T E M					1 / 3
⇒ 1 .	F R E Q U E N C Y				
2 .	V T R A T I O				
3 .	E V T R A T I O				

P O W E R S Y S T E M					2 / 3
4 .	P H A S E R O T A T I O N				
5 .	R E V C O N D E T E C T O R				
6 .	C I R C U I T B R E A K E R				

### 5.5.1 주파수 (Frequency)

FREQUENCY에서는 정격 주파수를 설정할 수 있습니다.

FREQUENCY의 화면 구성은 다음과 같습니다.

F R E Q U E N C Y					1 / 1
⇒ F R E Q U E N C Y	:	6 0 H z			

설정 항목	범위(STEP)	단 위	설 명
1. FREQUENCY	60Hz, 50Hz	Hz	정격주파수 설정

<Table. FREQUENCY 설정 항목>

### 5.5.2 VT 비 (VT Ratio)

VT의 정격 전류(1차, 2차)를 설정할 수 있습니다.

VT RATIO의 화면 구성은 다음과 같습니다.

V T R A T I O 1 / 1			
⇒ W I R I N G	:	W y e	
P R I M A R Y	:	6 5 0 . 0 0 k V	
S E C O N D A R Y	:	1 1 0 . 0 V	

설정 항목	범위(STEP)	단 위	설 명
1. WIRING	Wye, Delta	A	모선 결선 설정
2. PRIMARY	0.11 ~ 650.00 (0.01)	kV	Phase VT Primary 설정
3. SECONDARY	63.0 ~ 220.0 (0.1)	V	Phase VT Secondary 설정

&lt;Table. VT RATIO 설정 항목&gt;

### 5.5.3 EVT 비 (EVT Ratio)

EVT의 정격 전류(1차, 2차)를 설정할 수 있습니다.

EVT RATIO의 화면 구성은 다음과 같습니다.

E V T R A T I O 1 / 1			
⇒ P R I M A R Y	:	6 5 0 . 0 0 k V	
S E C O N D A R Y	:	1 1 0 . 0 V	

설정 항목	범위(STEP)	단 위	설 명
1. PRIMARY	0.11 ~ 650.00 (0.01)	kV	Earthed VT Primary 설정
2. SECONDARY	63.0 ~ 191.0 (0.1)	V	Earthed VT Secondary 설정

&lt;Table. EVT RATIO 설정 항목&gt;

### 5.5.4 상순 (Phase Rotation)

PHASE ROTATION에서는 VT의 상회전 순서를 설정할 수 있습니다. ABC로 설정 시 전압 입력 그대로 전압 계측에 표시되며 ACB 설정 시 B상과 C상의 위상이 바뀌어 표시됩니다.

P H A S E R O T A T I O N 1 / 1			
⇒ V T R O T A T I O N	:	A B C	

설정 항목	범위(STEP)	단 위	설 명
1. VT ROTATION	ABC, ACB	-	전압 상 순서 설정

&lt;Table. Phase Rotation 설정 항목&gt;

### 5.5.5 역방향 검출 (Rev Con Detector)

REV CON DETECTOR에서는 VT 역방향 검출에 대한 항목을 설정할 수 있습니다.

```
R E V      C O N      D E T E C T O R      1 / 1
⇒ 1 . V O L T A G E      D E T E C T O R
```

#### 5.5.5.1 전압 역방향 검출 (Voltage Detector)

역방향 검출 (Reverse Con Detect)은 3상 전압이 【VT RATIO - SECONDARY】의 0.8pu 이상 시, B상 110° ~ 130°, C상 230° ~ 250° 위치 시 동작 가능합니다.

Voltage Detector의 화면 구성은 다음과 같습니다.

```
V O L T A G E      D E T E C T O R      1 / 2
⇒ F U N C T I O N      :      E n a b l e d
   I D      N A M E      :      V O L T A G E x
   L E D      :      A l a r m
```

```
V O L T A G E      D E T E C T O R      2 / 2
⇒ E V E N T      :      E n a b l e d
```

설정 항목	범위(STEP)	단 위	설 명
1. FUNCTION	DISABLED, ENABLED	-	기능사용 여부
2. ID NAME	8 ASCII Characters	-	역방향 검출 명칭 설정
3. LED	NONE, ALARM, LED#1 ~ #8	-	LED 출력 설정
4. EVENT	DISABLED, ENABLED	-	Event 기록 설정

<Table. VOLTAGE DETECTOR 설정 항목>

### 5.5.6 차단기 (Circuit Breaker)

CIRCUIT BREAKER에서는 차단기를 제어에 필요한 항목을 설정할 수 있습니다.

FUNCTION 설정값은 보호 요소/DI/RI의 DO2 설정값에 영향을 줍니다. 52a와 52b의 경우, 값 설정에 상호 영향을 주고, DI1, DI2, DI3의 DO1/3/4 설정값에도 영향을 줍니다.

CIRCUIT BREAKER의 화면 구성은 다음과 같습니다.

```

C I R C U I T   B R E A K E R   1 / 3
⇒ F U N C T I O N       :   D i s a b l e d
   I D   N A M E       :   0 0 0 0 0 0 0 0
   O P E R   T I M E   :       6 0 0 0 0 m s

```

```

C I R C U I T   B R E A K E R   2 / 3
5 2 a           :           N o n e
5 2 b           :           N o n e
C O U N T       :           0

```

```

C I R C U I T   B R E A K E R   3 / 3
E V E N T       :           E n a b l e d

```

설정 항목	범위(STEP)	단 위	설 명
1. FUNCTION	DISABLED, ENABLED	-	기능사용 여부
2. ID NAME	8 ASCII Characters	-	차단기 명칭 설정
3. OPER TIME	20 ~ 60000 (1)	sec	동작 시간 설정
4. 52a	NONE, D/I #1 ~ #3	-	차단기 개방 입력 설정
5. 52b	NONE, D/I #1 ~ #3	-	차단기 투입 입력 설정
6. COUNT	0 ~ 65535 (1)	-	차단기 동작 횟수 설정
7. EVENT	DISABLED, ENABLED	-	EVENT 기록 여부 설정

&lt;Table. CIRCUIT BREAKER 설정 항목&gt;

## 5.6 장치 설정 (Device Config)

DEVICE CONFIG에서는 RESET KEY 제어, 입·출력 접점 제어, LED, 고장 파형, 시간, 통신, 계전기 정보 등에 대한 항목들을 설정할 수 있으며, DI, DO, PANEL에 대한 TEST를 진행할 수 있습니다.

DEVICE CONFIG의 화면 구성은 다음과 같습니다.

```

D E V I C E   C O N F I G       1 / 4
⇒ 1 . F A U L T   R E S E T
   2 . D I G I T A L   I N P U T S
   3 . D I G I T A L   O U T P U T S

```

```

D E V I C E   C O N F I G       2 / 4
4 . R E M O T E   I N P U T S
5 . L E D S
6 . T I M E   S E T

```

D E V I C E	C O N F I G	3 / 4
7 . R S - 4 8 5		
8 . D E V I C E	I D	
9 . W A V E	R E C O R D S	

D E V I C E	C O N F I G	4 / 4
1 0 . P A S S W O R D		
1 1 . T E S T		
1 2 . I N I T	D I S P L A Y	

### 5.6.1 사고 복귀 (Fault Reset)

FAULT RESET에서 “TRIP” LED, User Define LED, DO의 Reset 제어 방식을 설정할 수 있습니다.

FAULT RESET의 구성 화면은 다음과 같습니다.

F A U L T	R E S E T	1 / 1
⇒ M O D E	:	K e y

설정 항목	범위(STEP)	단 위	설 명
1. MODE	KEY, COMM., BOTH	-	RESET 입력 방법 설정

<Table. FAULT RESET 설정 항목>

### 5.6.2 디지털 입력 (Digital Inputs)

DIGITAL INPUTS에서는 3개의 DI를 제어할 수 있는 항목들을 설정할 수 있습니다.

DIGITAL INPUTS의 화면 구성은 다음과 같습니다.

D I G I T A L	I N P U T S	1 / 1
⇒ 1 . D I G I T A L	I N P U T	# 1
2 . D I G I T A L	I N P U T	# 2
3 . D I G I T A L	I N P U T	# 3

#### 5.6.2.1 DI #1 ~ DI #3

DI의 제어 동작을 하기 위한 항목들을 설정할 수 있습니다.

정정 범위의 경우, DO1/3/4는 [POWER SYSTEM – CIRCUIT BREAKER]의 52a와

52b의 설정값에 의해 결정되고 DO2는 [POWER SYSTEM – CIRCUIT BREAKER]의 FUNCTION의 설정값에 의해 결정됩니다.

DI #1 ~ DI #3의 구성 화면은 다음과 같습니다.

D I # 1		1 / 3
⇒ D O 1 - C B	O P N	: D i s a b l e d
D O 2 - C B	C L S	: D i s a b l e d
D O 3		: D i s a b l e d

D I # 1		2 / 3
D O 4		: D i s a b l e d
D E B O U N C E		: 2 0 m s
L E D		: N o n e

D I # 1		3 / 3
E V E N T		: D i s a b l e d

설정 항목	범위(STEP)	단 위	설 명
1. DO1-CB OPN	DISABLED, ENABLED	-	D/O1 출력 설정
2. DO2-CB CLS	DISABLED, ENABLED	-	D/O2 출력 설정
3. DO3	DISABLED, ENABLED	-	D/O3 출력 설정
4. DO4	DISABLED, ENABLED	-	D/O4 출력 설정
5. DEBOUNCE	0 ~ 20 (1)	ms	D/I 입력 시간 설정
6. LED	NONE ~ LED#1 ~ #8	-	LED 출력 설정
7. EVENT	DISABLED, ENABLED	-	EVENT 기록 여부 설정

<Table. DIGITAL INPUT #1 ~ #3 설정 항목>

### 5.6.3 디지털 출력 (Digital Outputs)

DIGITAL OUTPUTS에서는 5개의 DO를 제어할 수 있는 항목들을 설정할 수 있습니다

DIGITAL OUTPUTS의 화면 구성은 다음과 같습니다.

D I G I T A L O U T P U T S		1 / 2
⇒ 1 .	D I G I T A L O U T P U T	# 1
2 .	D I G I T A L O U T P U T	# 2
3 .	D I G I T A L O U T P U T	# 3

```

D I G I T A L   O U T P U T S   2 / 2
4 . D I G I T A L   O U T P U T   # 4
5 . D I G I T A L   O U T P U T   # 5

```

### 5.6.3.1 DO #1 ~ DO #5

DO의 제어 동작을 하기 위한 항목들을 설정할 수 있습니다. TYPE이 Latched로 설정되어 있을 경우 DO를 출력시키기 위한 입력이 해제되어 있더라도 출력을 계속 유지하고 RESET 설정의 입력되어야 해제됩니다. TYPE이 Self-reset으로 설정되어 있으면 RESET 기능이 동작하지 않습니다.

DO의 RESET 범위는 특성에 따라 상이하며, 현재 선택된 DO는 RESET 범위에서 제외됩니다.

DO #1 ~ DO #5의 화면 구성은 다음과 같습니다.

```

D O   # 1   1 / 2
⇒ T Y P E       :   S e l f - r e s e t
R E S E T       :   F a u l t   r e s e t
O F F   D L Y   :   6 0 . 0 0 s

D O   # 1   2 / 2
C O U N T       :   0 0 0 0 0
E V E N T       :   D i s a b l e d

```

설정 항목	범위(STEP)	단 위	설 명
1. TYPE	SELF-RESET, LATCHED	-	RESET 방법 설정
2. RESET	FAULT RESET, D/I #1 ~ #3, D/O #1 ~ #4, R/I #1 ~ 16	-	D/O RESET 신호 설정 (D/O #5는 FAULT RESET 고정)
3. OFF DLY	0.00 ~ 60.00 (0.01)	sec	복귀 지연 시간 설정
4. COUNT	0 ~ 65535 (1)	-	동작 횟수 설정
5. EVENT	DISABLED, ENABLED	-	EVENT 기록 여부 설정

<Table. DIGITAL OUTPUT #1 ~ #5 설정 항목>

### 5.6.4 원격 입력 (Remote Inputs)

REMOTE INPUTS에서는 16개의 RI를 제어할 수 있는 항목들을 설정할 수 있습니다.

REMOTE INPUTS의 화면 구성은 다음과 같습니다.

R E M O T E I N P U T S					1 / 6
⇒	1	.	R E M O T E	I N P U T	# 1
	2	.	R E M O T E	I N P U T	# 2
	3	.	R E M O T E	I N P U T	# 3
...					
R E M O T E I N P U T S					6 / 6
	1 6	.	R E M O T E	I N P U T	# 1 6

#### 5.6.4.1 RI #1 ~ RI #16

RI의 제어 동작을 하기 위한 항목들을 설정할 수 있습니다.

DO2의 정정 범위는 [POWER SYSTEM - CIRCUIT BREAKER]의 FUNCTION에 의해 결정됩니다.

RI #1 ~ RI #16의 구성 화면은 다음과 같습니다.

R I # 1 6					1 / 2
⇒	D O 1	- C B	O P N	:	D i s a b l e d
	D O 2	- C B	C L S	:	D i s a b l e d
	D O 3			:	D i s a b l e d
R I # 1 6					2 / 2
	D O 4			:	D i s a b l e d
	L E D			:	N o n e
	E V E N T			:	D i s a b l e d



설정 항목	범위(STEP)	단 위	설 명
1. DO1-CB OPN	DISABLED, ENABLED	-	D/O1 출력 설정
2. DO2-CB CLS	DISABLED, ENABLED	-	D/O2 출력 설정
3. DO3	DISABLED, ENABLED	-	D/O3 출력 설정
4. DO4	DISABLED, ENABLED	-	D/O4 출력 설정
5. LED	NONE, ALARM, LED#1 ~ #8	-	LED 출력 설정
6. EVENT	DISABLED, ENABLED	-	EVENT 기록 여부 설정

&lt;Table. REMOTE INPUT #1 ~ #16 설정 항목&gt;

### 5.6.5 LEDS

LEDS에서는 ALARM LED와 8개의 User Define LED를 제어할 수 있는 항목들을 설정할 수 있습니다.

LEDS의 화면 구성은 다음과 같습니다.

L E D S				1 / 3
⇒ 1	.	A L A R M		
2	.	L E D	# 1	
3	.	L E D	# 2	

L E D S				2 / 3
4	.	L E D	# 3	
5	.	L E D	# 4	
6	.	L E D	# 5	

L E D S				3 / 3
7	.	L E D	# 6	
8	.	L E D	# 7	
9	.	L E D	# 8	

#### 5.6.5.1 ALARM/LED #1 ~ LED #8

ALARM LED 또는 User Define LED의 제어 동작을 하기 위한 항목들을 설정할 수 있습니다. TYPE이 Self-reset으로 설정되어 있으면 RESET 기능이 동작하지 않는다.

ALARM 또는 User Define LED의 화면 구성은 다음과 같습니다.

L E D # 1 1 / 1			
⇒ T Y P E	:	S e l f - r e s e t	
R E S E T	:	F a u l t r e s e t	
O F F D L Y	:	6 0 . 0 0 s	

설정 항목	범위(STEP)	단 위	설 명
1. TYPE	SELF-RESET, LATCHED	-	RESET 방법 설정
2. RESET	FAULT RESET, D/I #1 ~ #3, D/O #1 ~ #4, R/I #1 ~ #16	-	RESET 입력 설정
3. OFF DLY	0.00 ~ 60.00 (0.01)	sec	복귀 지연 시간 설정

&lt;Table. ALARM/LED #1 ~ #8 설정 항목&gt;

### 5.6.6 시간 설정 (Time Set)

TIME SET에서는 현재 날짜와 시간을 설정하거나 계전기의 동작 시간을 초기화할 수 있습니다.

RUNNING TIME RESET을 선택한 후 [ENTER] KEY를 누르면 로그인 여부 판단 과정과 정정 변경 확인 과정을 거치게 됩니다. 정정 변경 확인 화면에서 [ENTER] KEY를 누르면 보호 계전기의 작동 시간이 초기화되고, [ESC] KEY를 누르면 누적된 작동 시간이 유지되고 채 DATE/TIME 화면으로 전환됩니다.

TIME SET의 화면 구성은 다음과 같습니다.

T I M E S E T 1 / 3			
⇒ Y E A R	:	2 0 0 0	
M O N T H	:	0 1	
D A Y	:	0 1	

T I M E S E T 2 / 3			
H O U R	:	0 0	
M I N U T E	:	0 0	
S E C O N D	:	0 0	

T I M E S E T 3 / 3			
R U N N I N G	T I M E	R E S E T	

설정 항목	범위(STEP)	설 명
1. YEAR(년)	2000 ~ 2099 (1)	년 설정
2. MONTH(월)	01 ~ 12 (1)	월 설정
3. DAY(일)	01 ~ 31 (1)	일 설정
4. HOUR(시)	00 ~ 23 (1)	시 설정
5. MINUTE(분)	00 ~ 59 (1)	분 설정
6. SECOND(초)	00 ~ 59 (1)	초 설정

&lt;Table. TIME SET 설정 항목&gt;

### 5.6.7 RS-485

RS-485 통신을 하기 위해 필요한 항목들을 설정할 수 있습니다.

RS-485의 화면 구성은 다음과 같습니다.

R S - 4 8 5		1 / 1
⇒ A D D R E S S	:	1
B A U D R A T E	:	1 9 2 0 0 b p s

설정 항목	범위(STEP)	단 위	설 명
1. ADDRESS	1 ~ 254 (1)	-	Slave 어드레스
2. BAUD RATE	9600, 19200, 38400, 57600	bps	전송 속도

&lt;Table. RS-485 설정 항목&gt;

### 5.6.8 장치 ID (DEVICE ID)

DEVICE ID에서는 보호 계전기의 ID를 설정할 수 있습니다.

DEVICE ID의 화면 구성은 다음과 같습니다.

D E V I C E I D		1 / 1
⇒ I D	:	0 0 0 0 0 0 0 0

설정 항목	범위(STEP)	단 위	설 명
1. DEVICE ID	'0-9', 'A-Z', 'a-z', '-', '_', ,	-	ID 명칭 설정, 8문자

&lt;Table. DEVICE ID 설정 항목&gt;

### 5.6.9 사고파형 설정 (Wave Records)

WAVE RECORDS에서는 고장 파형 기록에 필요한 항목을 설정할 수 있습니다.

WAVE RECORDS의 화면 구성은 다음과 같습니다.

W A V E R E C O R D S	1 / 1
⇒ T R G P O S :	5 0 %

설정 항목	범위(STEP)	단 위	설 명
1. TRG POS	1 ~ 100 (1)	%	TRIGGER 위치 설정

<Table. WAVE RECORDS 설정 항목>

### 5.6.10 비밀번호 (Password)

PASSWORD에서는 비밀번호를 변경할 수 있습니다.

설정 방법은 아래와 같습니다.

- (1) <PASSWORD> 화면에서 [ENTER] KEY 눌러 기존 비밀번호 입력 후 [ENTER] KEY
- (2) [UP], [DOWN], [LEFT], [RIGHT] KEY를 이용하여 NEW에 새로운 비밀번호 입력
- (3) 똑같은 방법으로 CONFIRM에 새로운 비밀번호 입력
- (3) [LEFT] KEY 눌러 설정 저장 화면에서 [ENTER] KEY 누르면 변경됩니다.

PASSWORD의 화면 구성은 다음과 같습니다.

P A S S W O R D	1 / 1
⇒ N E W :	* * * *
C O N F I R M :	* * * *

설정 항목	범위(STEP)	단 위	설 명
1. NEW	'0-9'	-	새 비밀번호 설정, 4글자
2. CONFIRM	'0-9'	-	새 비밀번호 확인, 4글자

<Table. PASSWORD 설정 항목>

### 5.6.11 시험 (Test)

TEST는 3가지(DI, DO, PANEL)로 구성되어 있습니다. TEST는 보호 계전기에 구성되어 있는 로직과 별개로 진행됩니다.

TEST의 화면 구성은 다음과 같습니다.

					T E S T	1 / 1
⇒	1	.	D / I		T E S T	
	2	.	D / O		T E S T	
	3	.	P A N E L		T E S T	

#### 5.6.11.1 DI TEST

DI TEST에서는 3개의 DI(입력 접점)를 테스트할 수 있습니다.

DI에 입력이 발생 여부에 따라 DI의 상태가 ON 또는 OFF로 변하게 됩니다. [LEFT] KEY를 누르면 상위 레벨인 TEST 화면으로 전환됩니다.

DI TEST의 구성 화면은 다음과 같습니다.

			D I	T E S T	1 / 1
	D I 1	:	O f f		
	D I 2	:	O f f		
	D I 3	:	O f f		

#### 5.6.11.2 D/O TEST

D/O TEST에서는 5개의 DO(출력 접점)를 테스트할 수 있습니다.

[UP], [DOWN] KEY로 항목을 선택할 수 있습니다. [ENTER] KEY를 누르면 선택한 DO의 상태가 변하게 되고, [ESC] KEY를 누르면 원상태로 복귀합니다.

D/O TEST의 화면 구성은 다음과 같습니다.

			D / O	T E S T	1 / 2
⇒	1	.	D / O # 1	: O f f	
	2	.	D / O # 2	: O f f	
	3	.	D / O # 3	: O f f	

			D / O	T E S T	2 / 2
	1	.	D / O # 4	: O f f	
	2	.	D / O # 5	: O f f	

#### 5.6.11.3 PANEL TEST

PANEL TEST에서는 전면 Panel에 부착되어 있는 LCD와 18개의 LED를 테스트할 수 있습니다.

[TEST]에서 PANEL TEST를 선택하고 [RIGHT] KEY를 눌렀을 때, 로그인 상태이면 PANEL 테스트가 바로 진행됩니다. PANEL 테스트 순서는 LED, LCD입니다.

18개의 LED가 순차적으로 점등되었다가 점멸된 후, LCD Pixel에 대한 테스트가 라인별로 이루어집니다. LCD 테스트가 완료되면 상위 레벨인 TEST 화면으로 전환됩니다.

### 5.6.12 초기화면 (Init Display)

INIT DISPLAY에서는 초기 화면 항목을 설정할 수 있습니다.

INIT DISPLAY의 화면 구성은 다음과 같습니다.

I N I T      D I S P L A Y      1 / 1
⇒ M O D E      :      M e a s u r e m e n t

설정 항목	범위(STEP)	단 위	설 명
1. MODE	MEASUREMENT, TIME	-	초기화면 설정

<Table. INIT DISPLAY 설정 항목>

## 5.7 시스템 정보 (System Info)

SYSTEM INFO에서는 보호 계전기의 정보를 확인할 수 있습니다.

SYSTEM INFO의 화면 구성은 다음과 같습니다.

S Y S T E M      I N F O      1 / 1
⇒ 1 . D A T E / T I M E      V I E W
2 . S Y S T E M      S T A T U S
3 . V E R S I O N

### 5.7.1 시간 (Time)

TIME에서는 현재 시간과 보호 계전기의 전체 동작 시간을 보여줍니다.

TIME의 화면 구성은 다음과 같습니다.

T I M E 1 / 2									
2	0	0	0	.	0	1	.	0	1
0	0	:	0	0	:	0	0		

R U N N I N G T I M E 2 / 2									
9	9	9	,	9	9	9	H	r	s

페이지	LCD 표시	내 용
1	TIME	설정된 현재 시간 표시
2	RUNNING TIME	계전기 가동 시간 표시

&lt;Table. TIME 표시 항목&gt;

### 5.7.2 시스템 상태 (System Status)

SYSTEM STATUS에서는 제어 전원, CPU, MEMORY, 정정치, Calibration등에 대한 자기 진단 결과를 확인할 수 있습니다. 정상 상태일때는 OK로 표시하고, 문제가 발생했을 시에는 ERROR로 표시합니다. 1개 이상의 항목에서 ERROR가 발생하는 경우, “ERROR” LED가 점등됩니다. 모든 항목이 정상 상태가 될 때까지 LED는 계속 점등 상태를 유지하고 있습니다.

SYSTEM STATUS의 화면 구성은 다음과 같습니다.

S Y S T E M S T A T U S 1 / 2									
D	C		P	O	W	E	R	:	E r r o r
M	E	M	O	R	Y			:	O K
S	E	T	T	I	N	G		:	E r r o r

S Y S T E M S T A T U S 2 / 2									
C	A	L	I	B	R	A	T	I	O N : O K

페이지	LCD 표시	내 용
1	DC POWER	내부 DC 전원 감시
2	MEMORY	메모리 감시
3	SETTING	정정치 감시
4	CALIBRATION	교정 감시
-	CPU	CPU Watchdog 감시 (계전기 미표시)

&lt;Table. SYSTEM STATUS 표시 항목&gt;

5.7.3 버전 (Version)

현재 보호 계전기의 Version 정보를 확인할 수 있습니다. [LEFT] KEY를 누르면 상위 레벨인 SYSTEM INFO 화면으로 전환됩니다.

VERSION의 화면 구성은 다음과 같습니다.



페이지	LCD 표시	내 용
1	VERSION	계전기 버전 표시

<Table. VERSION 표시 항목>



## 6. SOFTWARE

보호계전기의 편리한 운영을 위해서 Windows Application Software인 KBIED\_MNE를 제공 합니다.

KBIED\_MNE은 보호계전기의 설정, Log Data 확인 및 텍스트 파일 형식의 저장, 고장 파형(WAVEFORM 기록) 확인 및 Comtrade File 형식으로의 저장, 계전요소 동작 상태 및 계전기의 자동 상시감시 기능을 가지고 있습니다.

KBIED\_MNE는 현장에서 사용하는 USB 통신과 원방에서 사용하는 RS-485 (MODBUS RTU) 통신을 이용하여 연결할 수 있습니다.

보호계전기에서 설정을 변경할 경우 각 항목별로 정정 작업을 반복하여야 하고 KBIED\_MNE을 사용할 경우 일괄적으로 정정을 할 수 있으며, 정정 내용을 파일로 저장할 수 있어 동일 작업수행 시 정정을 편리하게 할 수 있습니다.

KBIED\_MNE 프로그램의 설치 및 사용방법은 ‘6.1 설치방법’ ~ ‘6.14 TEST’의 내용을 참고하시기 바랍니다.

고장파형에 대한 분석은 KbCanes를 이용하여 분석하실 수 있습니다. KbCanes은 보호계전기가 저장한 고장파형을 KBIED\_MNE을 이용하여 Comtrade File 형식으로 저장한 것을 Graphic 상태로 파형을 확인하고 분석할 수 있도록 설계된 소프트웨어입니다.

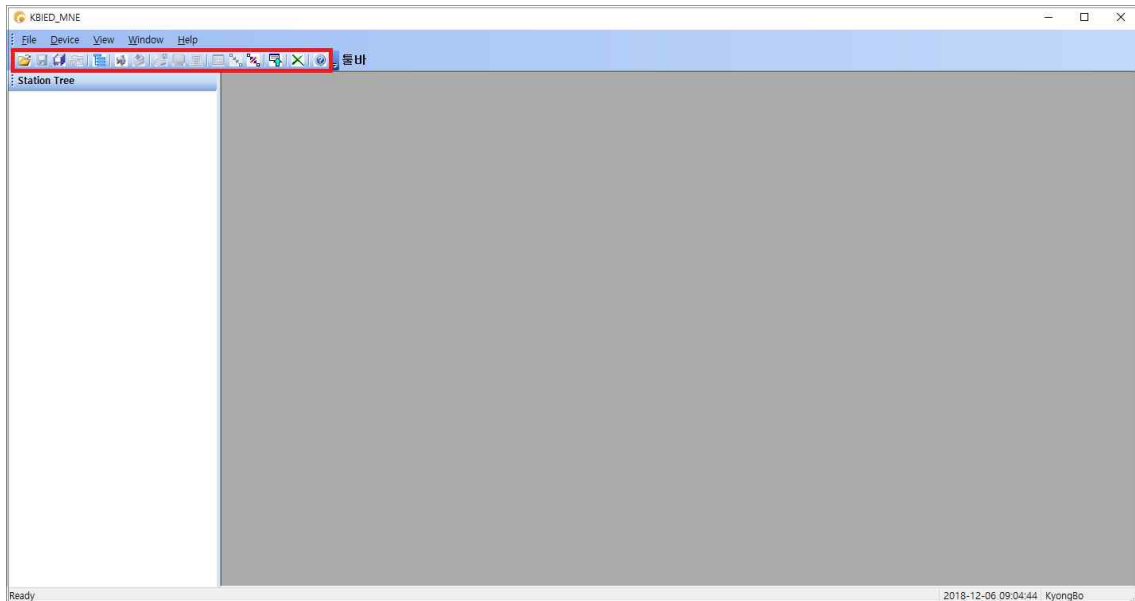
WAVEFORM Data와 Log Data의 기록 순서 등을 통해서 사고 원인과 사고의 진행 상황을 분석하고 그 결과를 토대로 정확한 고장 분석을 가능하게 합니다.

## 6.1 설치방법

KBIED\_MNE 프로그램을 설치하기 위해서는 당사 홈페이지에서 KBIED\_MNE\_Setup.zip를 다운받으시고 압축을 해제하시면 KBIED\_MNE\_Setup 폴더가 나타납니다.

KBIED\_MNE\_Setup 폴더를 더블클릭하시면 KBIED\_MNE\_Setup 폴더 안에 보호계전기를 운용하는 KBIED\_MNE 설치 파일이 있습니다. Setup.exe 파일을 더블클릭하시고 프로그램을 설치하시면 됩니다. 설치가 완료된 후 KBIED\_MNE Program을 실행하시려면 컴퓨터의 바탕화면에서 KBIED\_MNE.exe 파일을 더블클릭하시면 됩니다.

KBIED\_MNE를 실행하면 아래와 같은 윈도우가 나타납니다.



<Figure. KBIED\_MNE 초기 윈도우>

## 6.2 USB를 이용한 계전기 연결방법

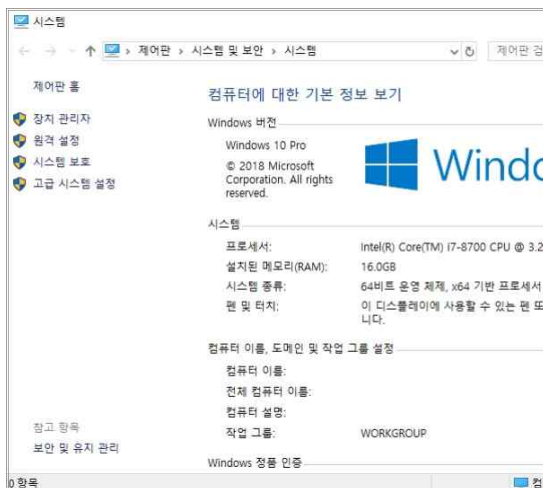
KBIED\_MNE는 전면 USB, 후면 RS-485를 통하여 보호계전기와 통신할 수 있으며 USB를 이용해 보호계전기에 접속하시려는 경우 아래 절차대로 하시면 됩니다.

### ※ PC 혹은 노트북에 USB 통신포트가 있는 경우

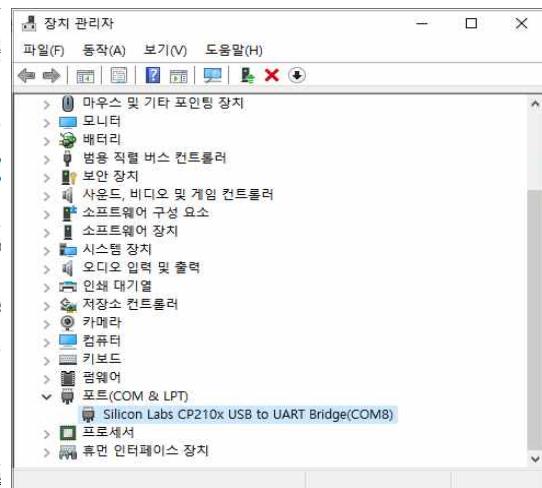
- 1) USB Data Cable의 단자를 PC 혹은 노트북의 USB 통신포트에 연결
- 2) 보호계전기의 제어전원단자 TB2(1번, 2번)에 AC/DC 110~220V 전원 투입
- 3) KBIED\_MNE의 Device 메뉴에서 Direct Connect(🔌)를 선택

### ※ PC 혹은 노트북에 USB 통신포트가 없는 경우

- 1) 당사 홈페이지에서 제공하는 설치 파일을 이용하여 컴퓨터에 USB Cable Driver를 설치
- 2) 컴퓨터 바탕화면에 있는 내 컴퓨터 아이콘에서 마우스의 오른쪽 버튼을 클릭한 후 나타나는 메뉴 중 속성을 선택
- 3) 시스템 정보에서 장치관리자를 클릭
- 4) 장치관리자에서 포트(COM 및 LPT)를 선택하여 컴퓨터에서 인식한 COM 포트 번호 확인



<Figure. 시스템 정보 화면>



<Figure. 장치관리자 화면>

- 5) KBIED\_MNE의 PORT설정에 컴퓨터에서 인식한 COM 번호를 선택하고 “확인” 버튼을 클릭
- 6) USB Cable의 통신포트에 연결
- 7) USB Cable의 단자를 보호계전기의 USB 통신포트에 연결
- 8) 보호계전기의 제어전원단자 TB2(1번, 2번)에 AC/DC 110~220V 전원 투입
- 9) KBIED\_MNE의 File 메뉴에서 Direct Connect(🔌)를 선택

### 6.3 프로그램 메뉴

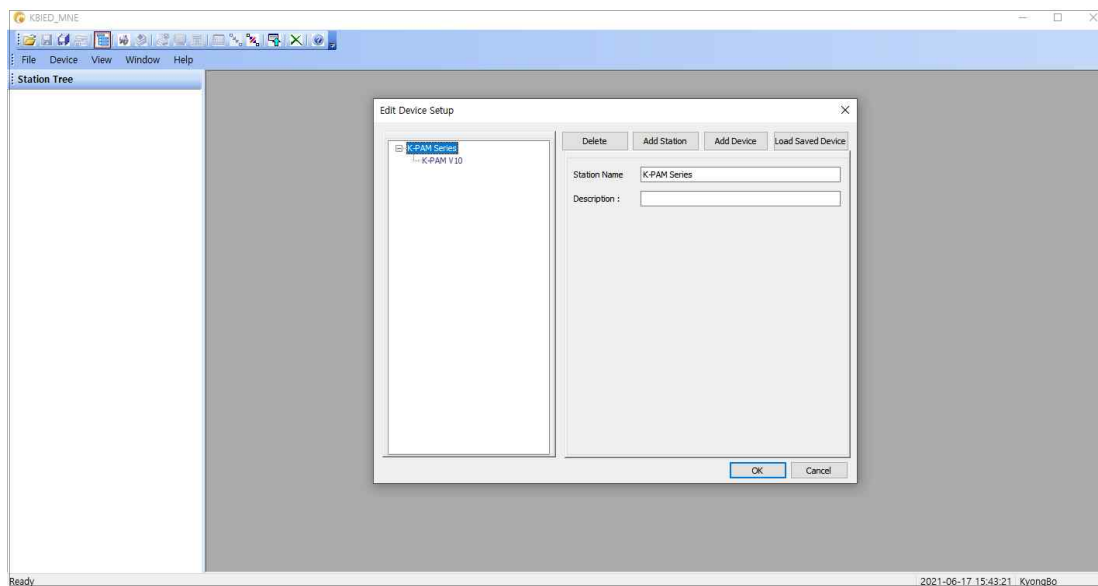
KBIED\_MNE의 메뉴는 메뉴바와 아이콘을 이용한 툴바 그리고 탐색창을 이용한 Popup 메뉴바가 있으며 메뉴의 기능은 표를 참고하시면 됩니다.

● Program Menu	
 Open Project	저장된 프로젝트 파일을 로드합니다.
 Save Device	현재 열린 보호계전기의 보호요소 및 시스템 설정에 대한 설정 내용을 저장합니다.
 Save All	현재 열린 모든 윈도우 창의 보호계전기의 보호요소 및 설정에 대한 변경내용을 모두 저장합니다.
 Save Project	현재 열려있는 왼쪽 윈도우 탐색창의 프로젝트 트리를 저장합니다.
 Edit Devices	프로젝트에 보호계전기를 추가/삭제하거나 변경합니다.
 Direct Connect	보호계전기와 직접 연결할 때 사용합니다.
 Write Device Saved Settings File(PC→Device)	프로젝트 트리(PC)에서 선택된 보호계전기 저장파일을 보호계전기(Device)로 다운로드(PC→Device)합니다.
 Print	프로젝트 트리에서 선택된 보호계전기의 저장된 데이터를 프린트 합니다.
 Print Preview	프로젝트 트리에서 선택된 보호계전기의 저장된 데이터를 미리보고 프린트 합니다.
 Compare Device Settings with Settings File	보호계전기 정정데이터와 PC에 저장된 데이터를 비교하여 보여줍니다.
 Export Setting File	Setting 값을 TEXT문서(*.txt) 형식으로 저장합니다.
 Connect Status/Measurement	보호계전기의 실시간 상태 및 계측을 확인하기 위한 통신을 연결합니다.
 Disconnect Status/Measurement	보호계전기의 실시간 상태 및 계측을 확인하기 위한 통신을 끊습니다.
 Relay → PC	보호계전기에 저장된 설정 값을 자동으로 읽어옵니다.
 Close All Windows	팝업창을 모두 닫습니다.
 고객지원	보호계전기 관련 문의를 할 수 있도록 회사 홈페이지와 이메일 주소를 알 수 있는 메뉴입니다.

<Table. KBIED\_MNE Program Menus>

## 6.4 Project 만들기 (Edit Devices )

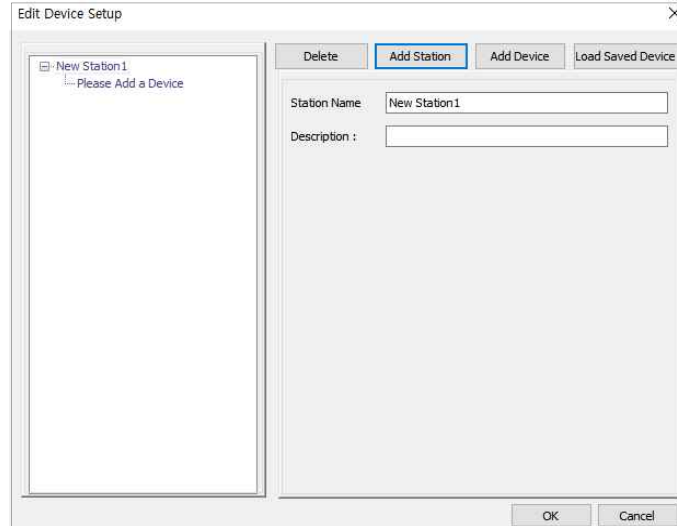
KBIED\_MNE는 기본적으로 하나의 프로젝트 파일을 이용하여 사용자가 원하는 만큼 IED파일(\*.ieds)을 관리 할 수 있습니다. 프로젝트 파일을 생성하기 위해서는 먼저 Edit Devices Setup메뉴를 선택하면 아래와 같이 보호계전기를 추가(Add Device), 삭제(Delete), 또는 수정할 수 있는 창이 생성됩니다.



<Figure. Edit Devices 윈도우>

#### 6.4.1 Station 생성하기

Edit Devices 창에서 ‘Add Station’ 버튼을 누르면 아래 그림과 같이 Station이 생성을 위한 정보들이 나타나고 Station 이름을 넣으면 왼쪽 탐색창에 Station이 생성됩니다.



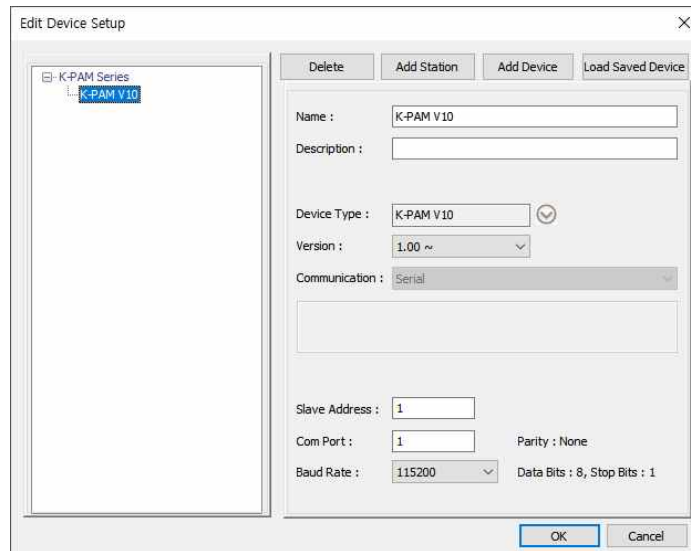
<Figure. Edit Devices - Station 윈도우>

#### 6.4.2 Device 생성하기

아래 그림과 같이 ‘Add Device’를 누르면 보호계전기를 생성하기 위한 정보들이 나타나고 그에 맞는 정보들을 입력하고 통신 인터페이스를 선택하면 해당 통신 인터페이스를 설정하기 위한 입력정보가 나옵니다. 해당 입력정보를 설정하시면 왼쪽 탐색창에 새로운 Device가 생성됩니다.

요 소			내 용
1. Name			보호계전기의 이름을 사용자 임의로 설정합니다.
2. Description			Device에 대한 내용을 설명합니다.
3. Device Type			보호계전기의 타입을 정합니다.
4. Version			선택된 보호계전기의 Version을 결정합니다.
5. Communication			통신 인터페이스를 선택합니다.
6	직렬 통신	Slave Address	MODBUS 통신을 위한 보호계전기의 Slave Address
		Com Port	보호계전기와 통신을 하기 위한 PC의 Com PORT를 선택합니다.
		Baud Rate	보호계전기의 통신 속도를 설정합니다.

<Table. Device 생성 입력 정보>



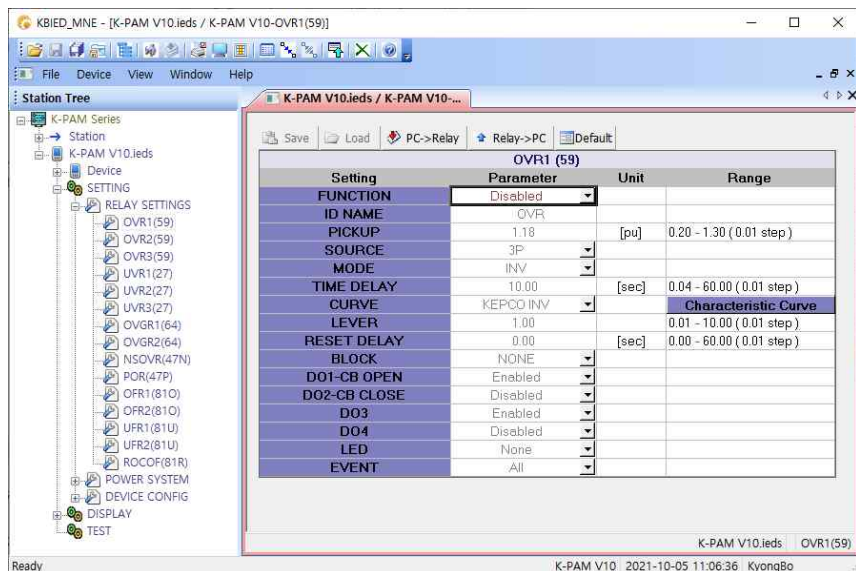
&lt;Figure. Edit Devices - Device 윈도우&gt;

### 6.4.3 Project 탐색하기

Edit Devices를 완료하면 아래 그림과 같이 왼쪽 탐색창에 Project Tree가 생성되며 Project Tree에서 Device는 보호계전기의 정보를 알려주는 Type, Version, Description, 통신 인터페이스, 저장 경로 등의 정보를 표시합니다.

또한, 보호계전기의 정정치를 변경 할 수 있는 Relay Setting, Power System, Device Config등의 정정트리 메뉴와 보호계전기의 상태, 계측, 기록 등을 확인 할 수 있는 Status, Measurement, Record 메뉴트리와 Test 메뉴가 나타납니다.

사용자는 원하는 정보를 보거나 정정하고자 할 때 이에 맞는 메뉴트리를 더블 클릭 하면 해당 창이 나타납니다.



&lt;Figure. Project Tree 윈도우&gt;

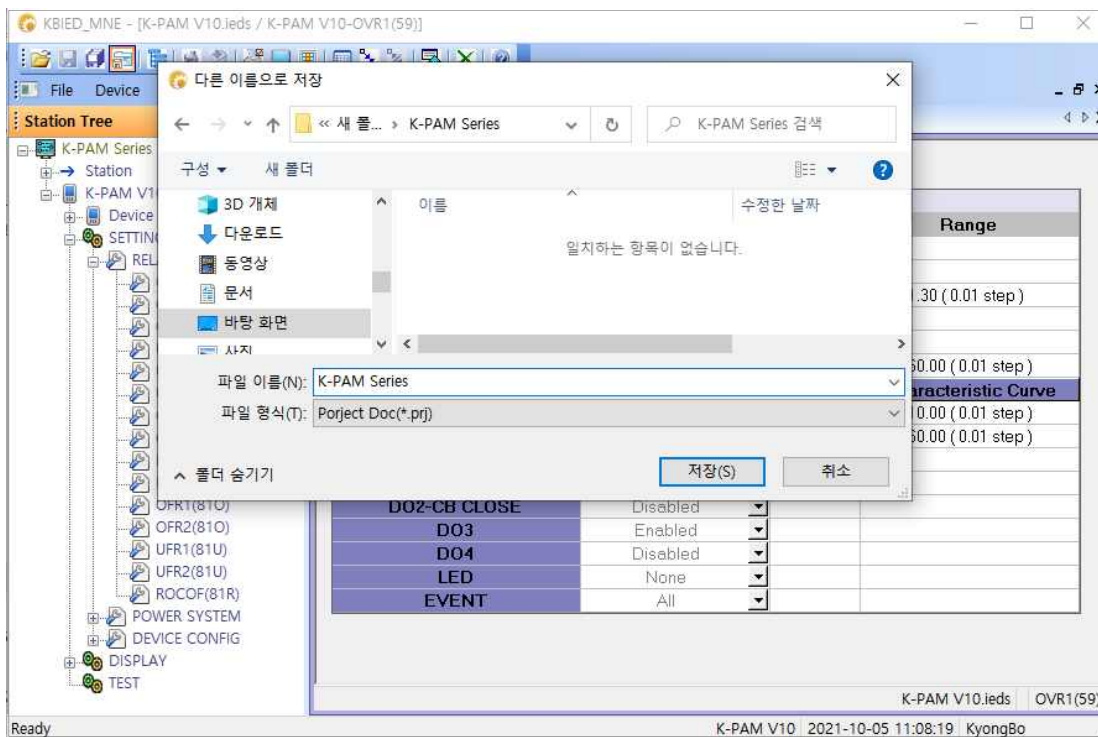
#### 6.4.4 Project 저장/열기(Save/Open Project )

왼쪽 탐색창의 Project Tree는 저장/열기가 가능하며 파일 - Save/Open Project 메뉴를 사용하면 됩니다.

저장된 Project 파일은 탐색기의 Project Tree 만을 저장하는 것이며 보호계전기의 설정에 대한 것을 저장하기 위해서는 Device Save 메뉴를 이용하여 저장 할 수 있습니다. Device저장에 대한 설명은 아래에 ‘6.4.5 Device 저장’에 있습니다.

Project Tree의 보호계전기는 실제로 저장된 Device인지 저장되지 않고 탐색창에만 존재하는 것인지 확인이 가능하며 이것을 구별하는 것은 Device 이름에 ‘.ieds’의 유무로 확인 가능합니다. 즉 확장자‘.ieds’가 있다면 해당 이름의 파일이 존재한다는 것입니다.

또한 저장된 Device 파일의 위치는 Project Tree의 Device - Filepath에 나타납니다.



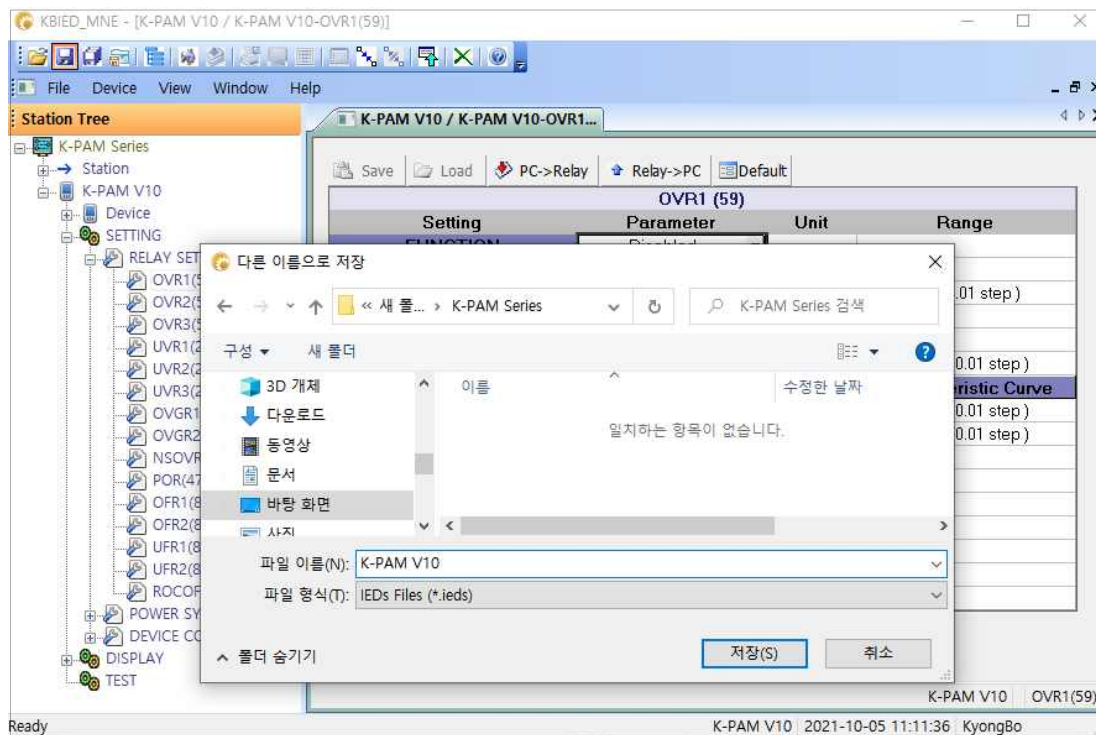
<Figure. Project 저장 윈도우>



#### 6.4.5 Device 저장(Save Device )

Project Tree에 포함된 저장되지 않은 Device파일을 저장하려면 Device의 Tree에서 원하는 정정 항목을 더블클릭을 하여 창을 엽니다.

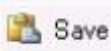
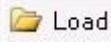
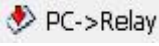
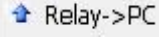

‘File’ 메뉴에서 ‘Save Device’를 선택하면 파일저장 창을 이용하여 저장을 하면 현재 열린 창의 값이 저장이 되며 이외의 다른 설정 항목들은 보호계전기 출하 시의 값으로 저장됩니다. 각각의 설정창에 대한 저장 및 불러오기 등의 기능은 다음 ‘6.4.6 설정 창 메뉴’를 참고하시기 바랍니다.



<Figure. Device 저장 윈도우>

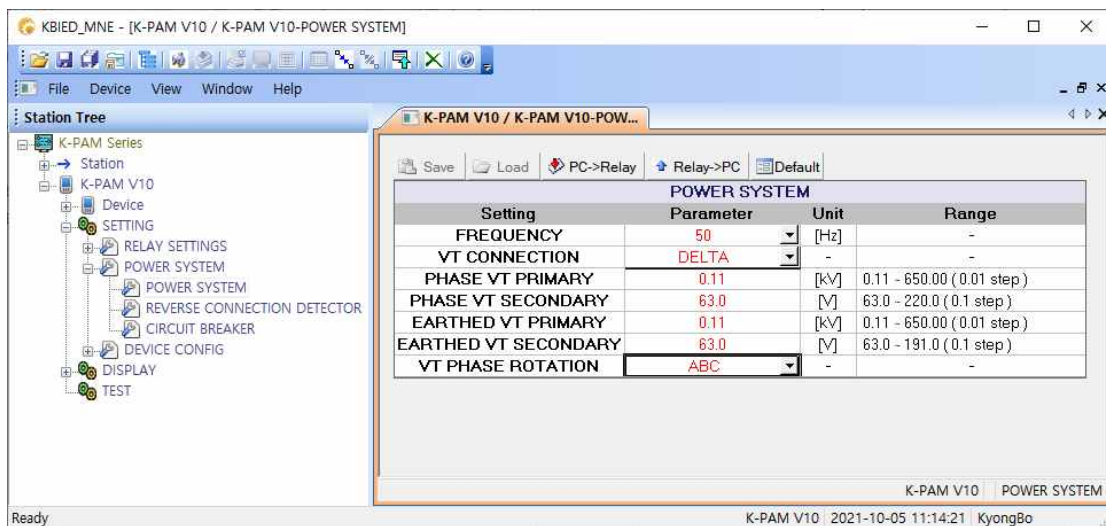
#### 6.4.6 설정 창 메뉴

탐색 창의 Device의 설정 항목은 개별적으로 창을 만드는데 저장/불러오기/PC→Relay/Relay→PC/Default가 창별로 독립적으로 이루어집니다.

1		해당 창을 저장합니다. 저장 후 설정 항목 갈색으로 변경
2		해당 창의 저장된 데이터를 불러옵니다. 불러온 후 설정 항목 갈색으로 변경
3		해당 창의 설정 데이터를 Device(보호계전기)로 Write합니다. Write 후 설정 항목 푸른색으로 변경
4		해당 창의 설정 데이터를 Device(보호계전기)로부터 Read합니다. Read 후 설정 항목 푸른색으로 변경
5		해당 창의 설정 데이터를 출하 시 값으로 변경합니다. 변경 후 검은색으로 변경

<Table. Device 설정 창 메뉴 정보>

사용자가 변경한 항목은 아래의 그림과 같이 붉은색으로 변경됩니다.



<Figure. 설정 창 메뉴 윈도우>

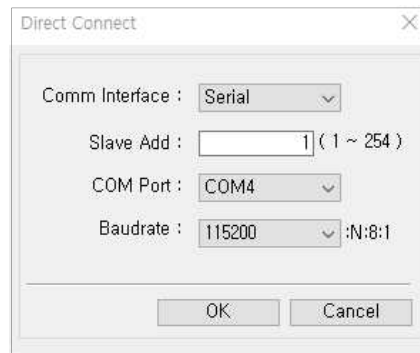
## 6.5 보호계전기와 바로 연결하기(Direct Connect )

이 기능은 Project파일을 만들지 않고 바로 보호계전기와 연결할 경우 사용합니다. 설정 데이터는 Device 생성에서 Communication 설정과 동일합니다.

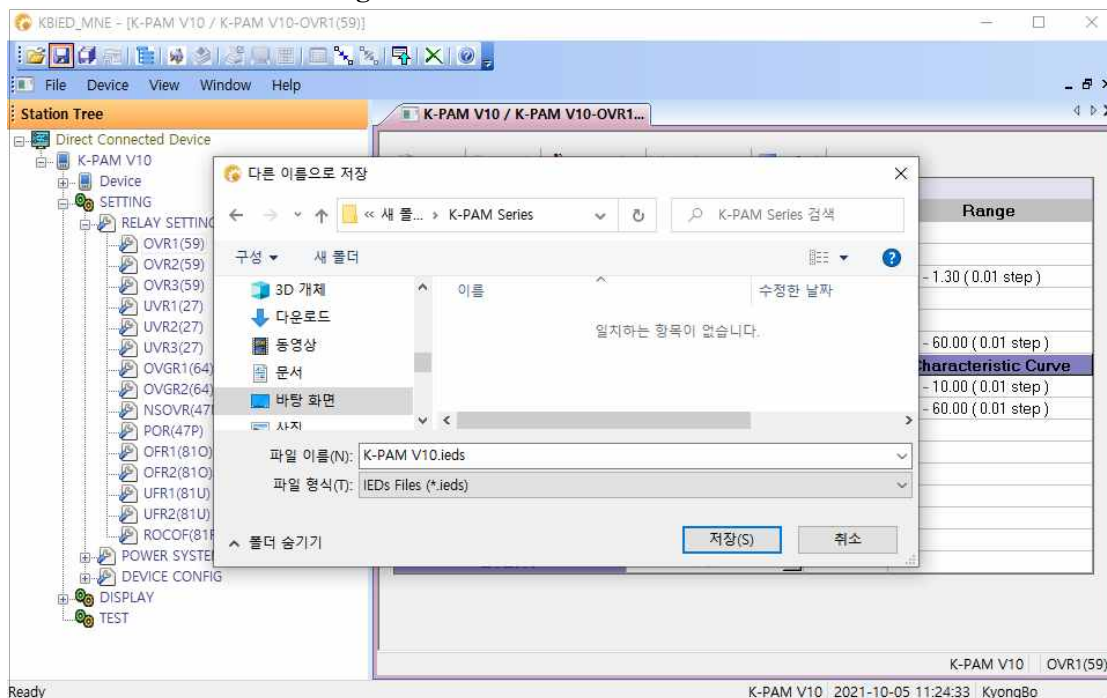
다른 장치에 의해 통신포트를 사용할 수 없을 경우 다른 Com-PORT를 선택할 수 있는 것이며, 통신포트는 20개의 포트중 하나를 선택하여 사용할 수 있습니다.

또한 USB(전면부) 통신 프로토콜이 ModBus이므로, KBIED\_MNE를 사용하여 RS-485 통신을 확인 할 수 있습니다.

만약 RS-485 통신으로 KBIED\_MNE를 이용하고자 한다면 먼저 보호계전기의 Address를 설정하고, 노트북에 RS-485 Convertor를 연결하고 보호계전기의 RS-485 단자에 연결하시면 됩니다. Direct Connect 연결 후에 메뉴창의 'File' 메뉴를 클릭하시고, 'Save Device'를 클릭하시면 아래의 그림과 같이 파일저장 창을 이용하여 저장이 가능합니다.



<Figure. Direct Connect - Serial Port>




<Figure. Direct Connect 연결 중 'Save Device' 윈도우>

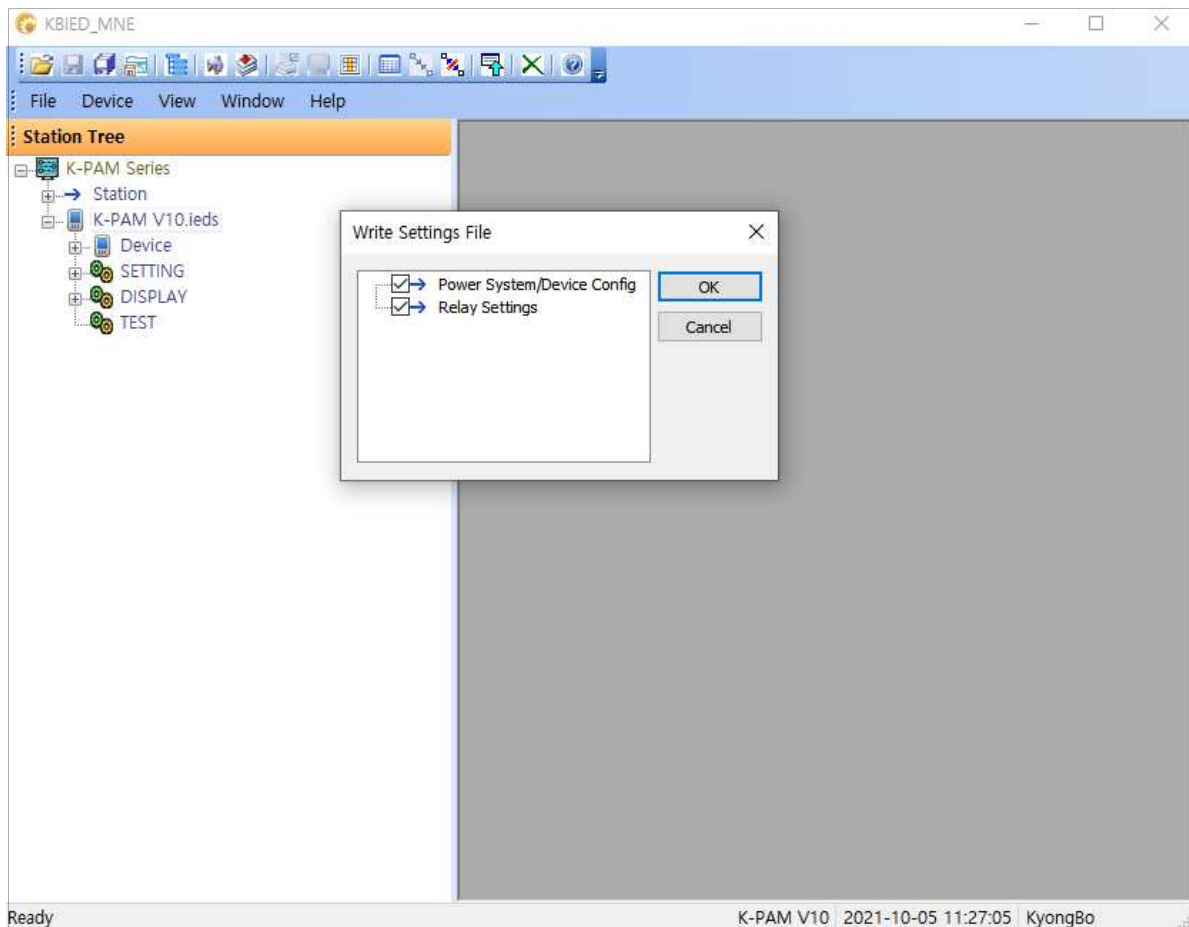
## 6.6 PC에 저장된 정정데이터 Device로 전송

### ( Write Device saved Settings Files(PC→Device))

PC에서 정정된 모든 데이터를 한번에 보호계전기(Device)로 다운로드(PC→Device) 할 경우에 사용하는 기능입니다.

프로젝트 트리에서 다운로드(PC→Device) 하고자 하는 저장된 Device(‘.ieds’)파일을 우 클릭하여 Popup Menus를 이용하시거나 저장된 Device(‘.ieds’)파일을 클릭한 후 메뉴 창의 ‘Device’ 메뉴를 클릭하여 “ Write Device saved Settings Files”를 클릭하시면 아래의 그림과 같이 다운로드(PC→Device) 할 옵션창이 나타납니다.

아래 그림의 상황에서 확인 버튼을 클릭하시면 PC의 저장된 Device파일이 Device(IED)로 다운로드(PC→Device) 됩니다.



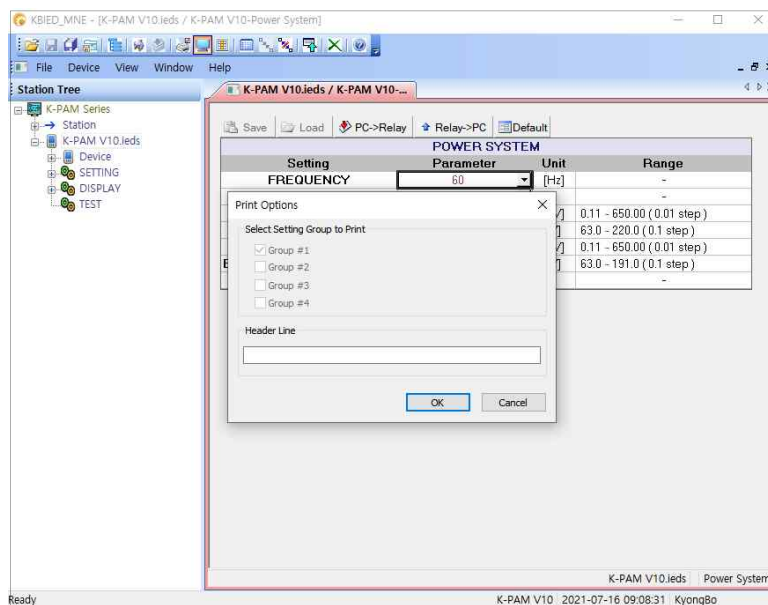
<Figure. 저장된 파일을 보호계전기(Device)로 다운로드(PC→Device) 윈도우>

## 6.7 프린트/미리보기(Print/Print preview )

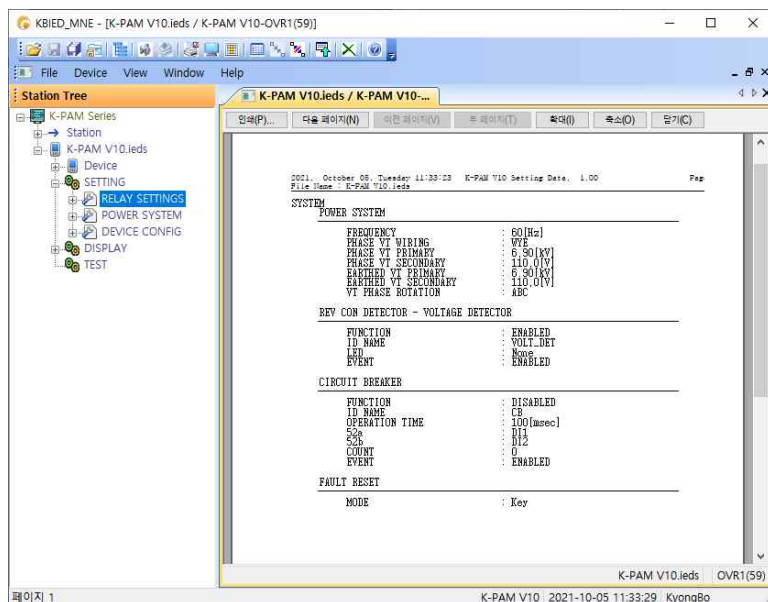
저장된 Device의 정정치를 프린트하는 기능으로써 프린트 미리보기를 선택하면 프린트할 정정치를 미리 볼 수 있습니다.

프린트 미리보기를 하려면 먼저 탐색창에서 프린트할 대상 Device파일을 선택한 후 미리보기 메뉴를 선택하면 아래의 그림과 같이 프린트 옵션창이 나타납니다.

프린트할 데이터를 선택하고 “Header Line”을 넣으면 미리보기 윈도우가 나타납니다.



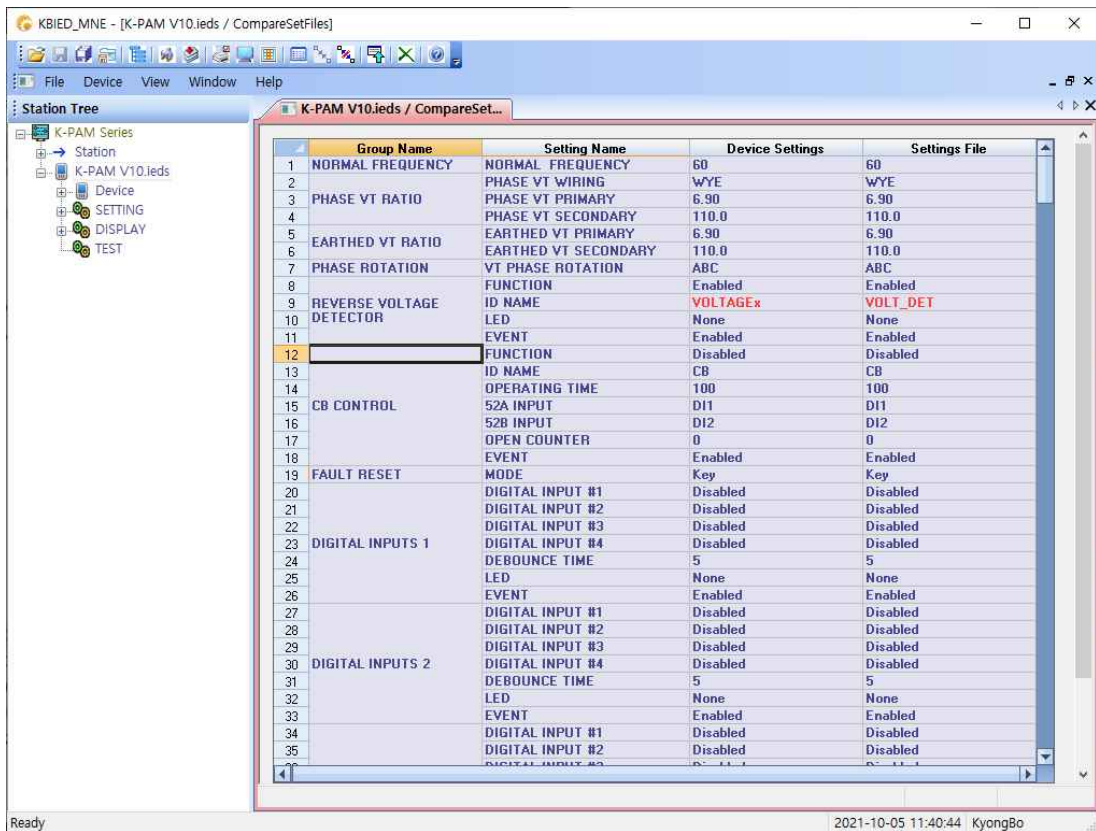
<Figure. Print Options 윈도우>



<Figure. Print Preview 윈도우>

## 6.8 정정치 비교 (Compare Device Settings with Settings File )

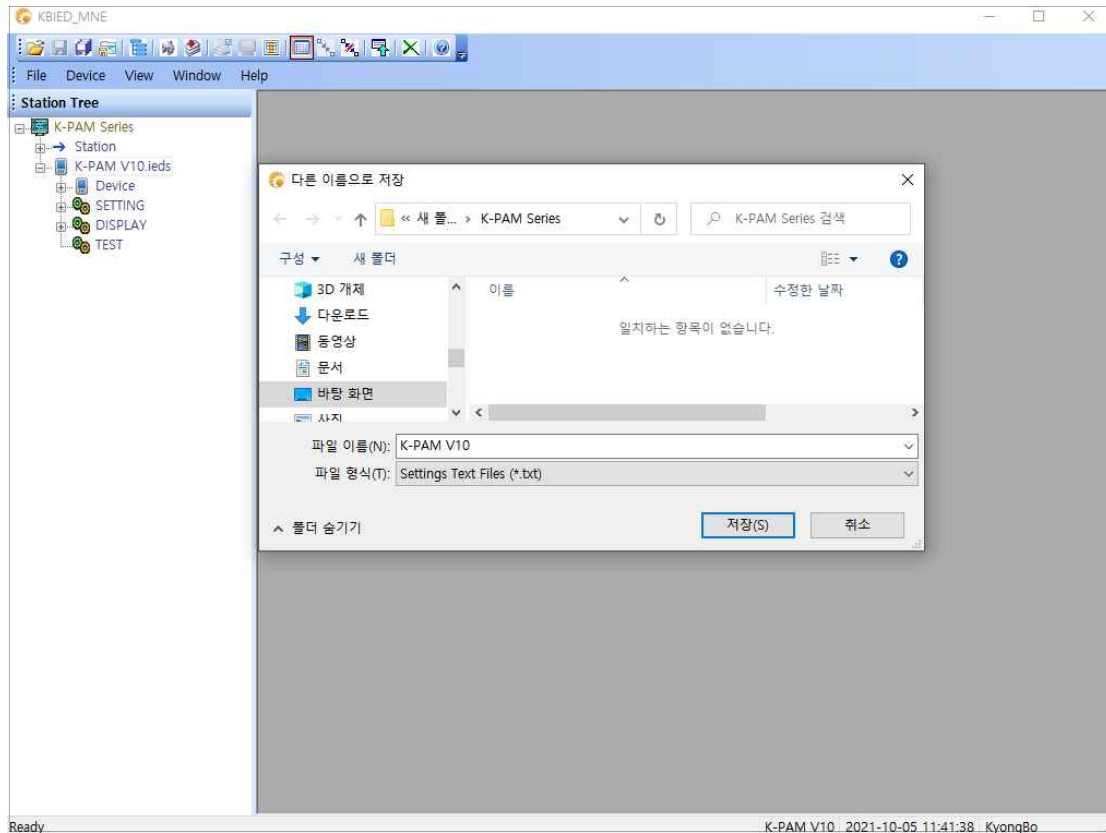
보호계전기의 정정치 데이터와 PC에 저장된 정정치 데이터를 비교하여 다른 값을 있는 요소들을 별도의 창을 통하여 보여주는 기능입니다. 프로젝트 탐색창을 이용하여 비교하고자 하는 Device파일을 선택한 다음 비교 기능을 행하면 아래와 같이 다른 정정치를 갖고 있는 데이터를 정리하여 보여줍니다.



## 6.9 정정치 데이터 텍스트 저장(Export Setting File )

정정책의 모든 데이터를 Text File로 저장하여 보다 쉽게 정정책데이터를 볼 수 있도록 만든 기능입니다.

프로젝트 탐색창을 이용하여 Text File로 저장하고자 하는 Device파일을 선택한 다음 Export Setting File기능을 이용하여 파일을 만듭니다.



<Figure. 텍스트 저장 윈도우>



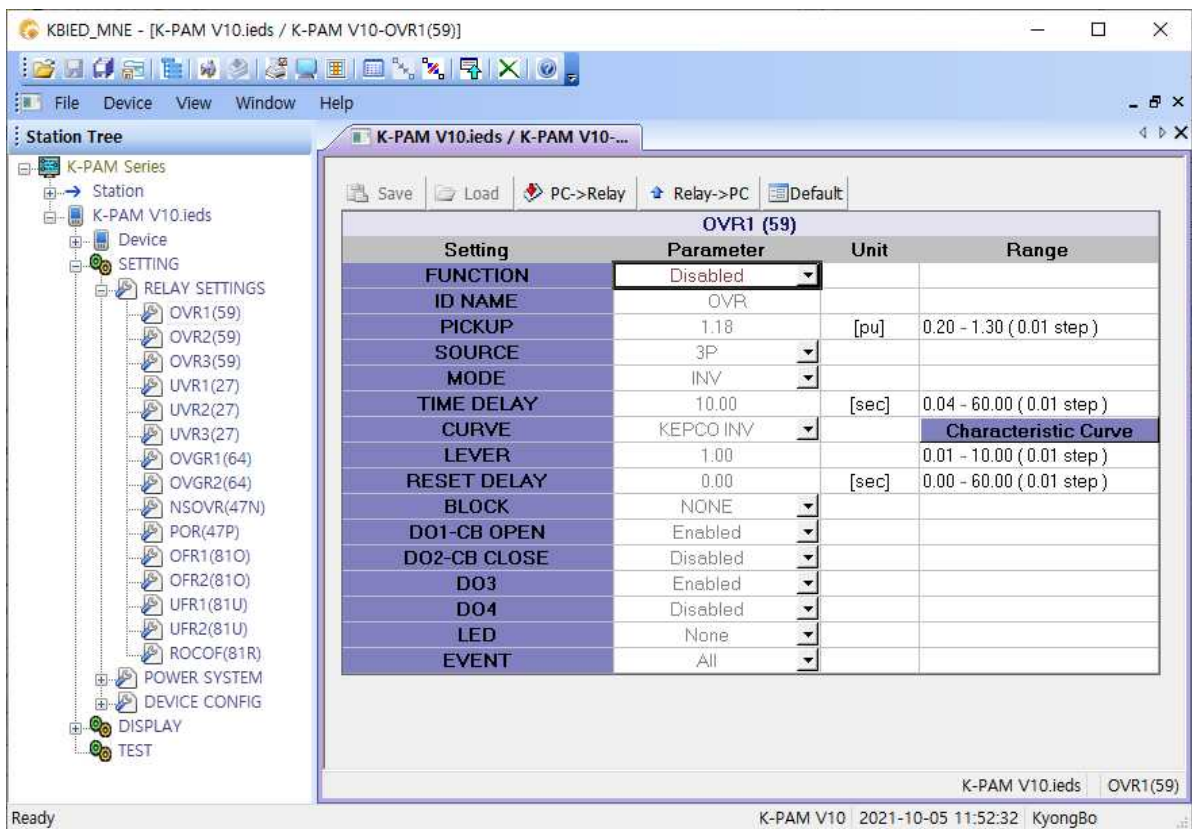
## 6.10 SETTING

SETTING 항목에서는 보호계전기의 RELAY SETTING, POWER SYSTEM, DEVICE CONFIG과 관련된 항목들을 설정합니다.

### 6.10.1 RELAY SETTING

RELAY SETTING 설정 윈도우에서는 보호계전기의 보호요소와 관련된 항목들을 설정합니다. 보호계전기는 RELAY SETTING 설정이 있어 보호요소를 설정한 다음 보호계전기에 다운로드(PC→Device)하시면 됩니다.

보호계전기에서 동작이 되도록 KBIED\_MNE에서는 명령 기능을 지원합니다.

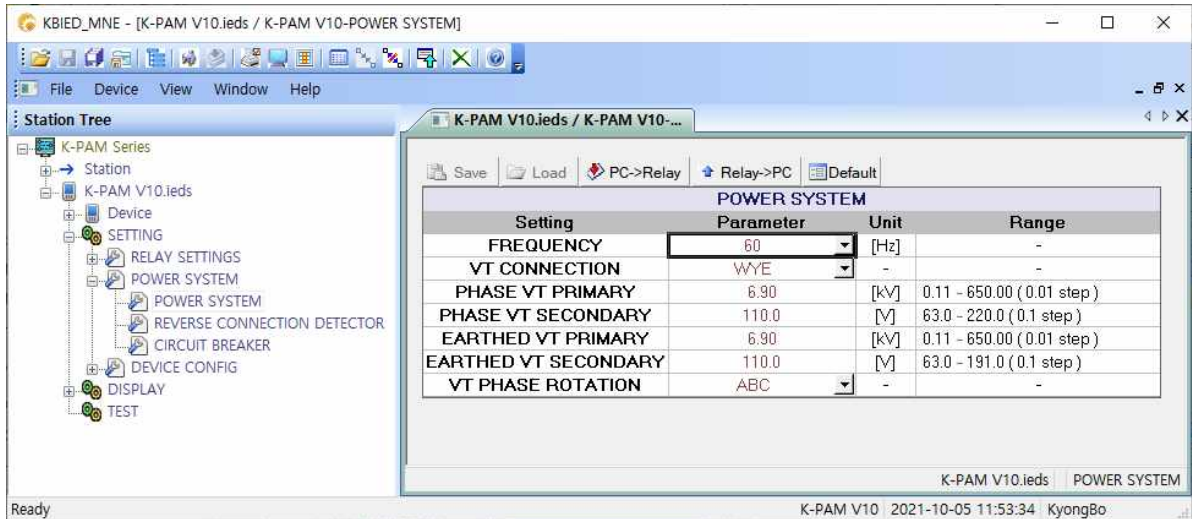


<Figure. RELAY SETTING 설정 윈도우>



### 6.10.2 POWER SYSTEM

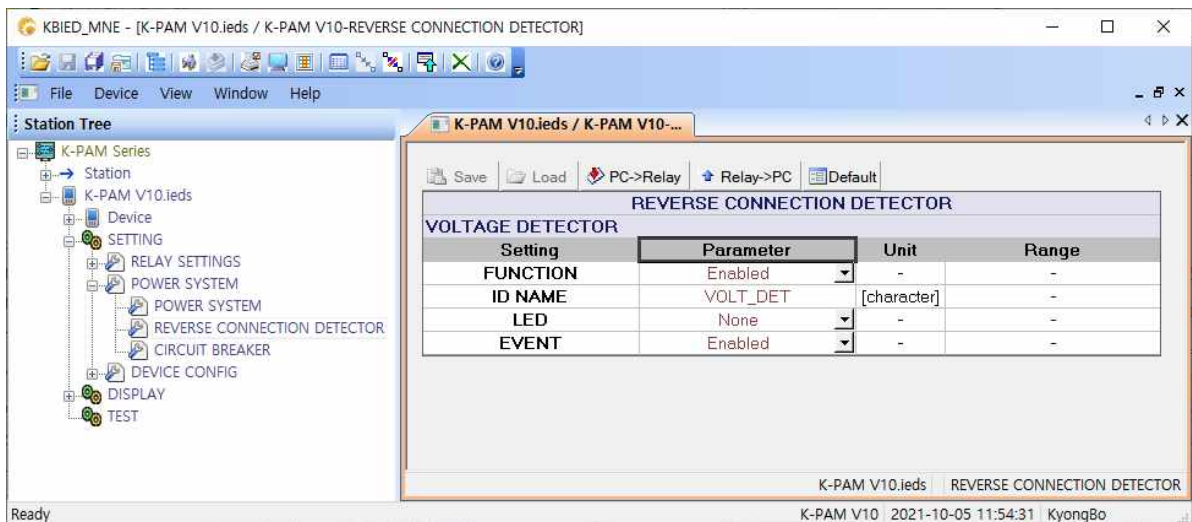
POWER SYSTEM에서는 Frequency(주파수), VT 상 전압 등을 설정하거나 확인할 수 있습니다.



<Figure. POWER SYSTEM 설정 윈도우>

### 6.10.3 REVERSE CONNECTION DETECTOR

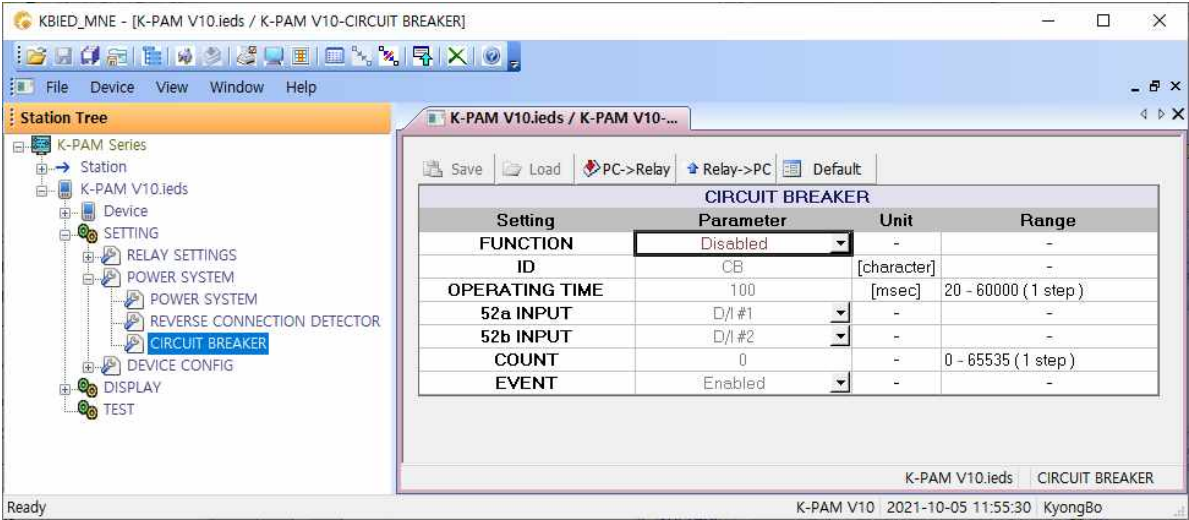
REVERSE CONNECTION DETECTOR에서는 Function, ID Name, LED, Event를 설정하거나 확인할 수 있습니다.



<Figure. REVERSE CONNECTION DETECTOR 설정 윈도우>

6.10.4 CB

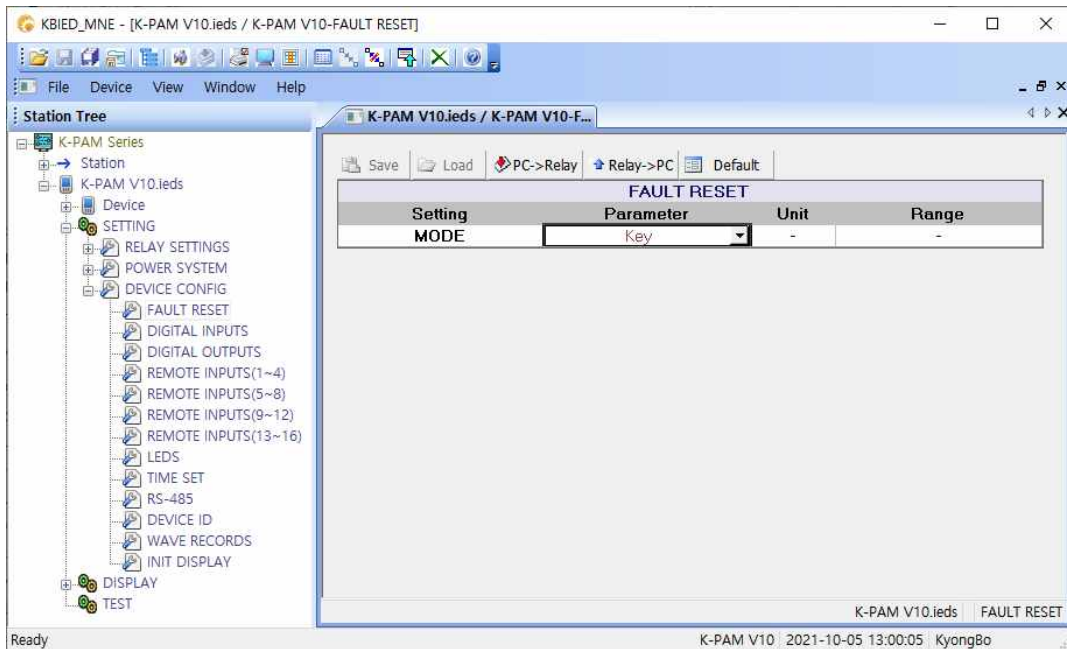
CB에서는 OPERATING TIME, 52a INPUT, 52b INPUT 등을 설정하거나 확인할 수 있습니다.



<Figure. CB 설정 윈도우>

### 6.10.5 FAULT RESET

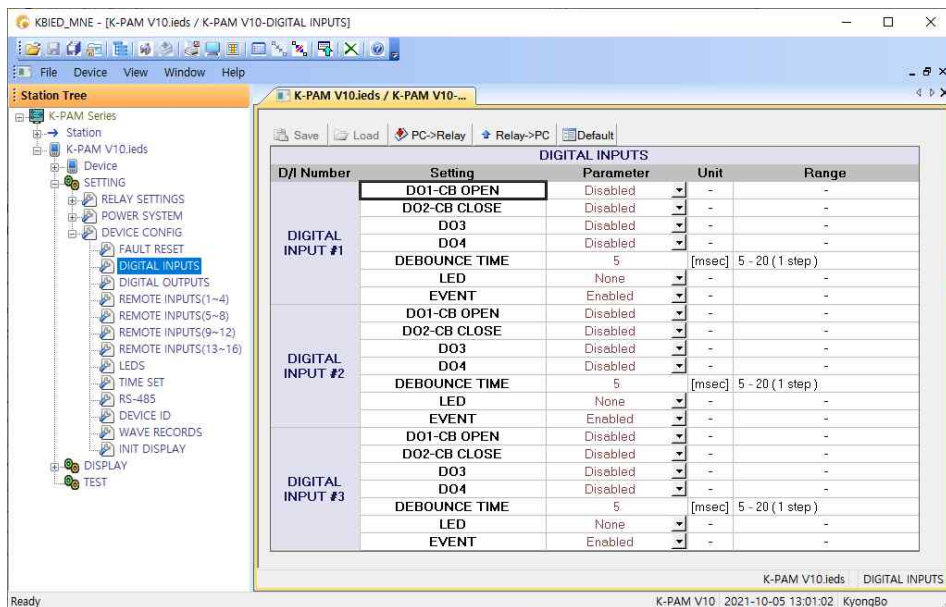
FAULT RESET에서는 MODE를 설정하거나 확인할 수 있습니다.



<Figure. FAULT RESET 설정 윈도우>

### 6.10.6 DIGITAL INPUT

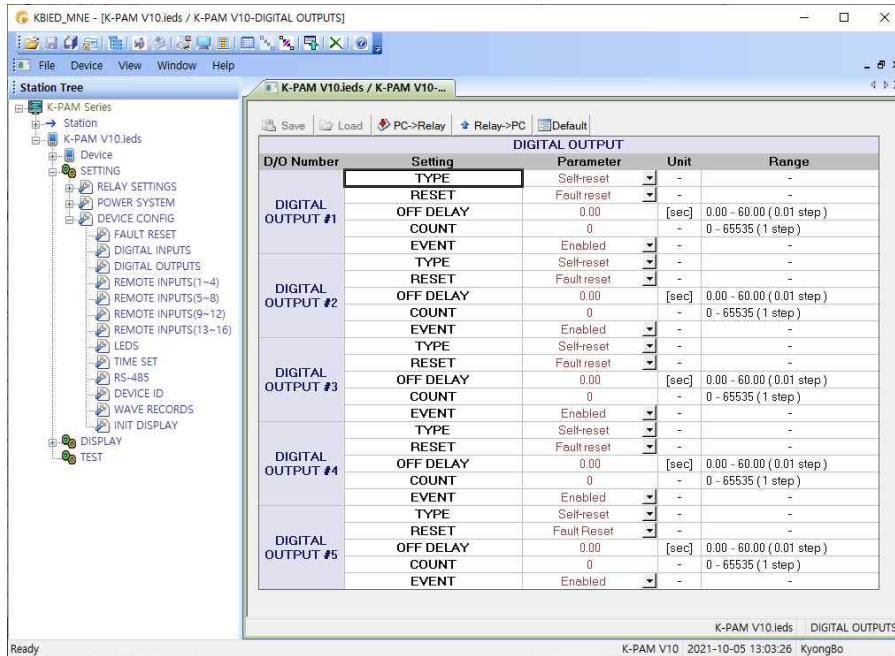
DIGITAL INPUT에서는 DO1 ~ DO4, DEBOUNCE TIME, LED, EVENT를 설정하거나 확인할 수 있습니다.



<Figure. DIGITAL INPUT 설정 윈도우>

### 6.10.7 DIGITAL OUTPUT

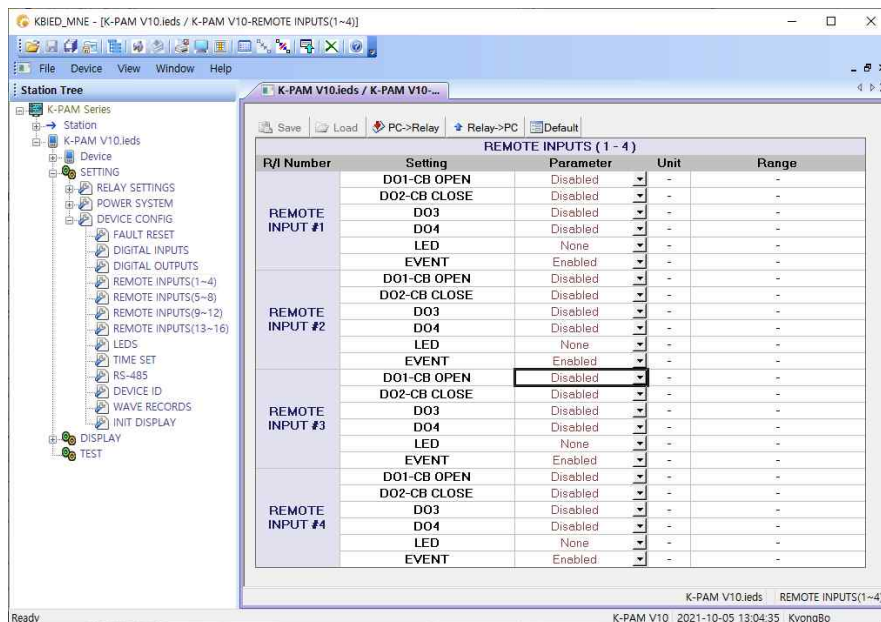
DIGITAL OUTPUT에서는 TYPE, RESET, OFF DELAY, COUNT, EVENT를 설정하거나 확인할 수 있습니다.



<Figure. DIGITAL OUTPUT 설정 윈도우>

### 6.10.8 REMOTE INPUT

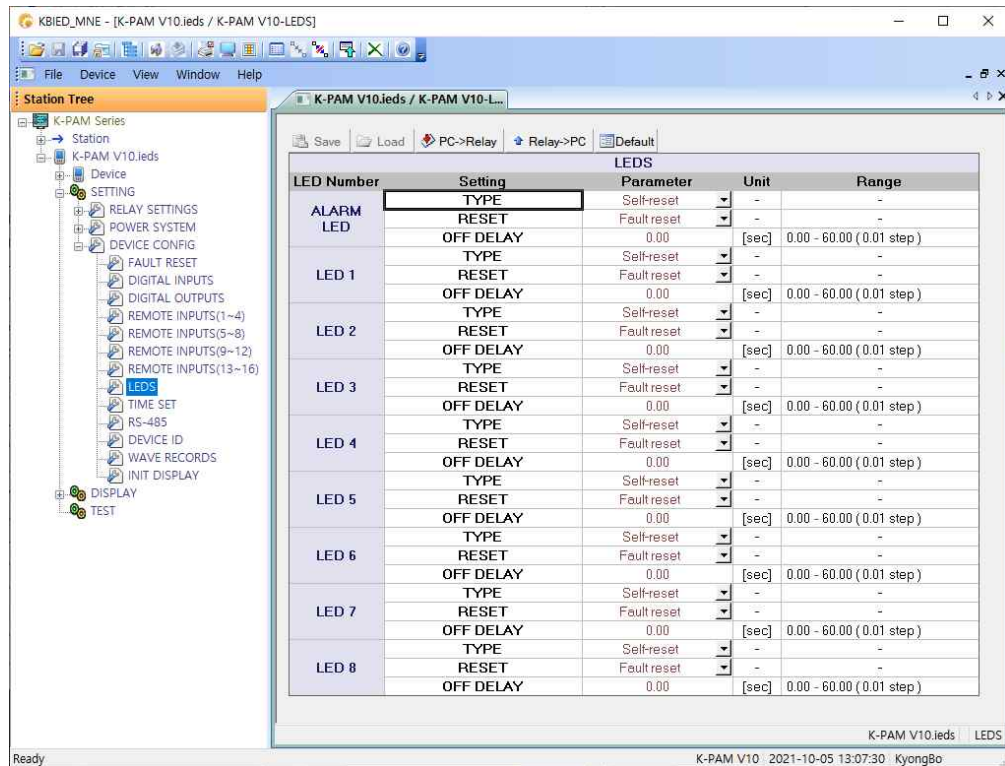
REMOTE INPUT에서는 DO1 ~ DO4, LED, EVENT를 설정하거나 확인할 수 있습니다.



<Figure. REMOTE INPUT 설정 윈도우>

### 6.10.9 LEDS

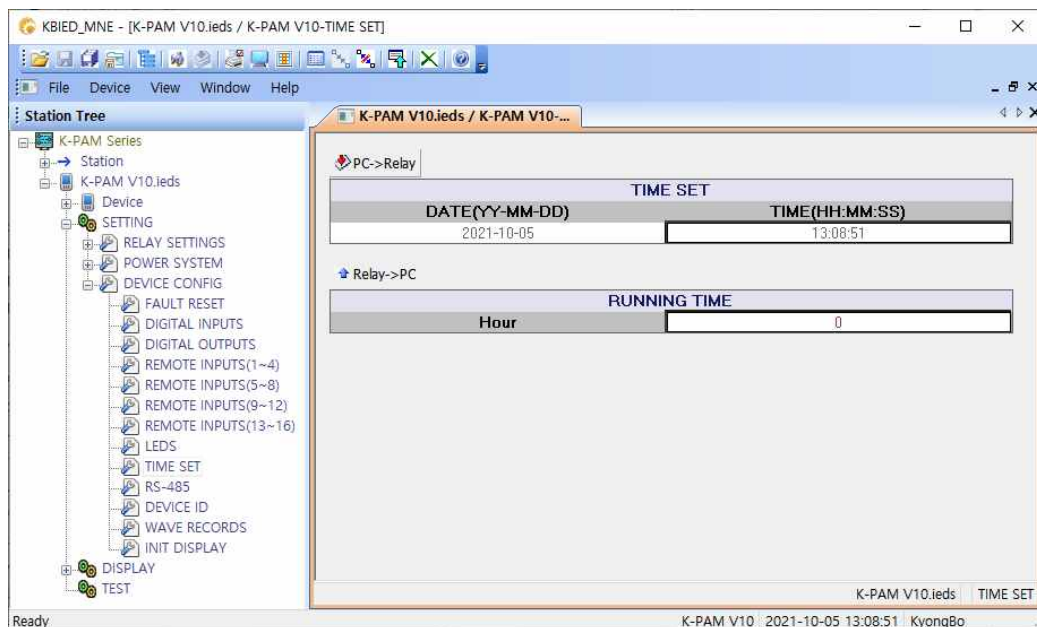
LEDS에서는 TYPE, RESET, OFF DELAY을 설정하거나 확인할 수 있습니다.



<Figure. LEDS 설정 윈도우>

### 6.10.10 DATE-TIME

DATE-TIME에서는 TIME을 설정하고, RUNNING TIME을 확인할 수 있습니다.

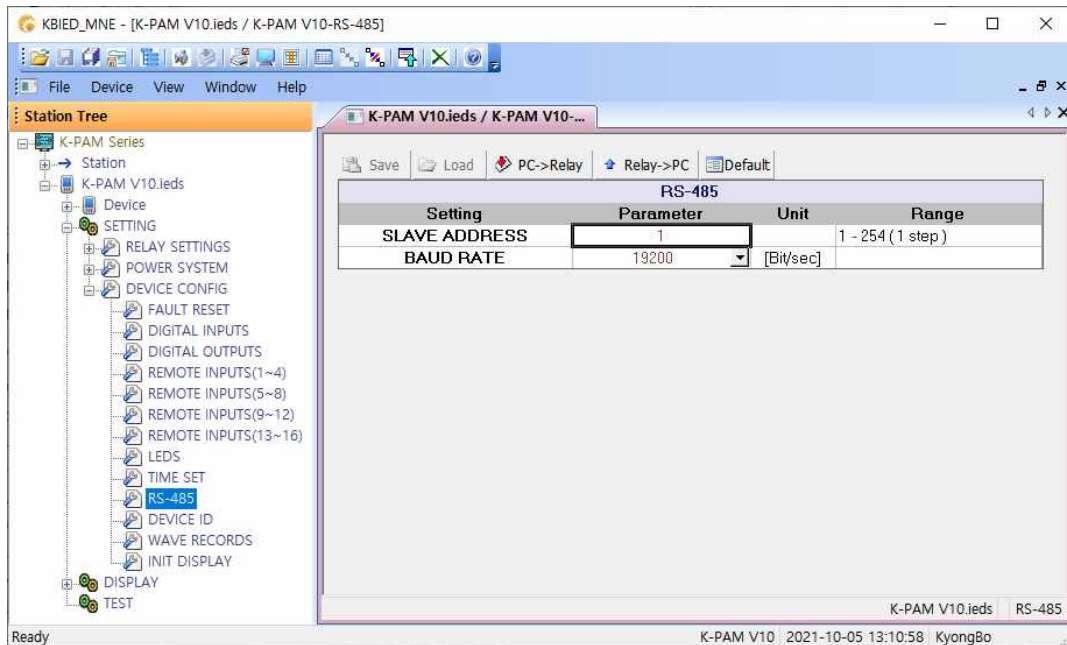


<Figure. DATE-TIME 설정 윈도우>



### 6.10.11 RS-485

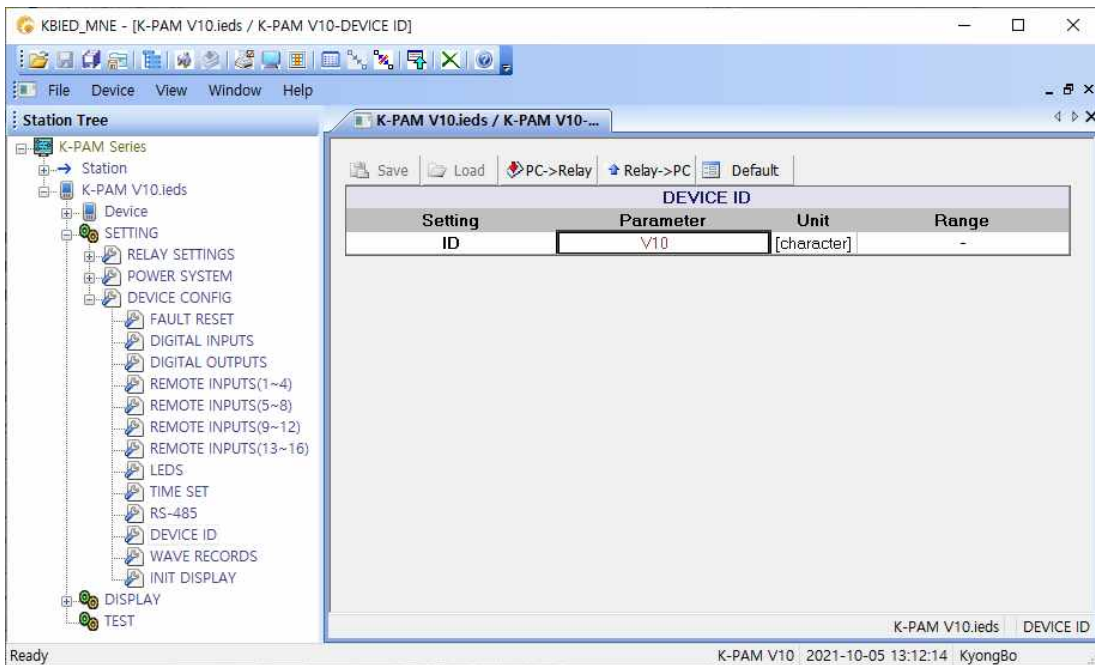
RS-485에서는 SLAVE ADDRESS, BAUD RATE를 설정하거나 확인할 수 있습니다.



<Figure. RS-485 설정 윈도우>

### 6.10.12 DEVICE ID

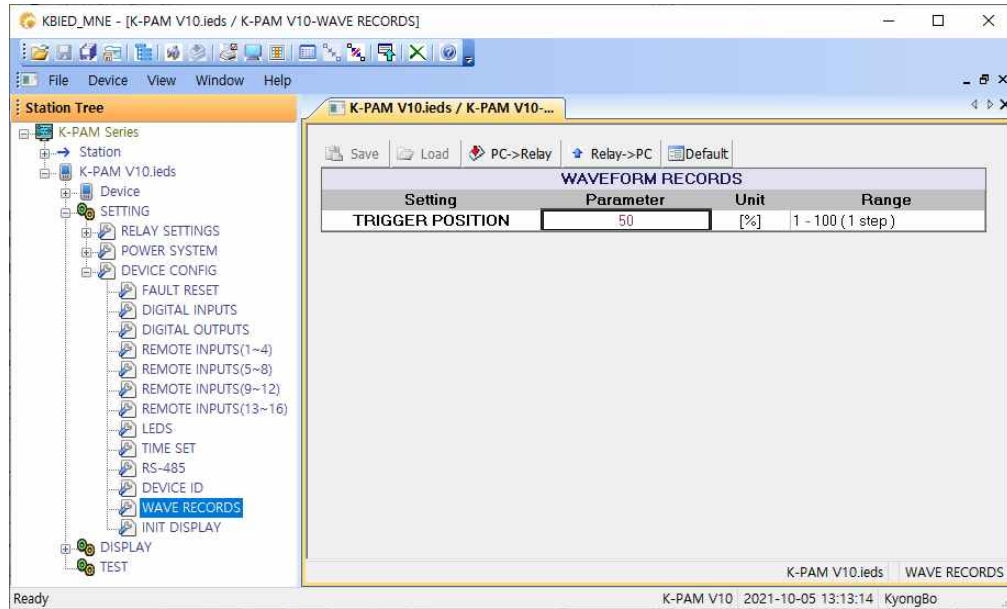
DEVICE ID에서는 ID를 설정하거나 확인할 수 있습니다.



<Figure. DEVICE ID 설정 윈도우>

### 6.10.13 WAVEFORM RECORDS

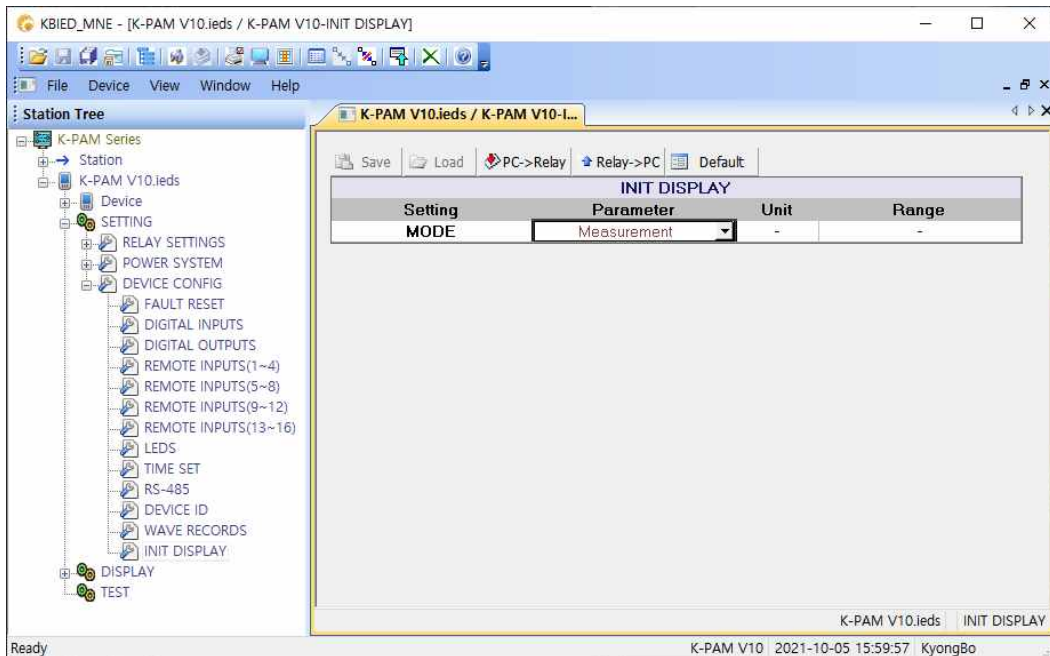
WAVEFORM RECORDS에서는 TRIGGER POSITION을 설정하거나 확인할 수 있습니다.



<Figure. WAVEFORM RECORDS 설정 윈도우>

### 6.10.14 INIT DISPLAY


INIT DISPLAY에서는 MODE를 설정하거나 확인할 수 있습니다.

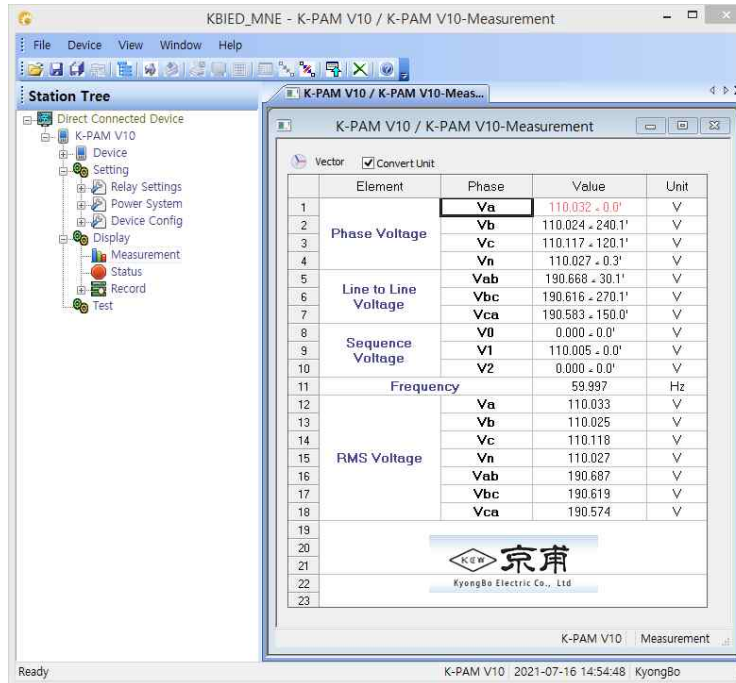


<Figure. INIT DISPLAY 설정 윈도우>

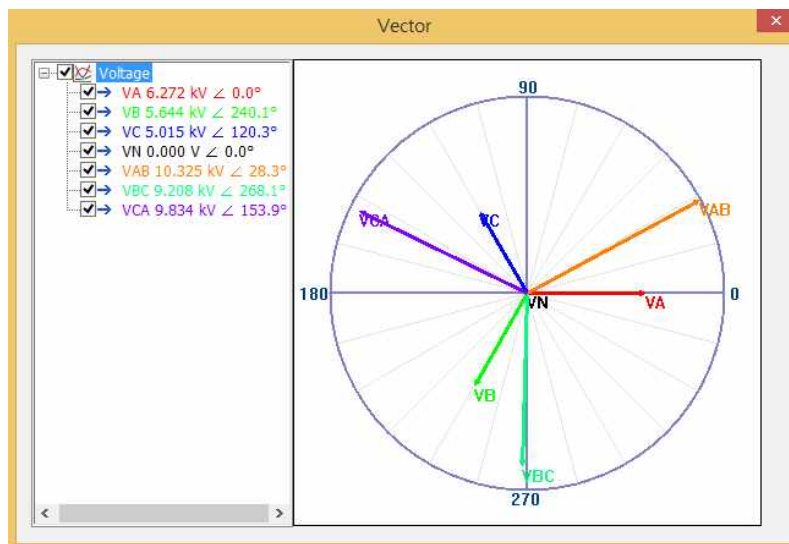
## 6.11 MEASUREMENT

MEASUREMENT은 보호계전기가 계측하는 전기량을 확인할 수 있습니다. 원하는 메뉴를 선택하면 KBIED\_MNE가 자동으로 선택한 메뉴의 전기량을 윈도우에 보여주며, 자동 갱신을 통해 편리하게 전기량을 확인할 수 있습니다.

또한 “ Vector”를 누르면 Graph로 전압을 표시합니다.



<Figure. MEASUREMENT 계측 윈도우>

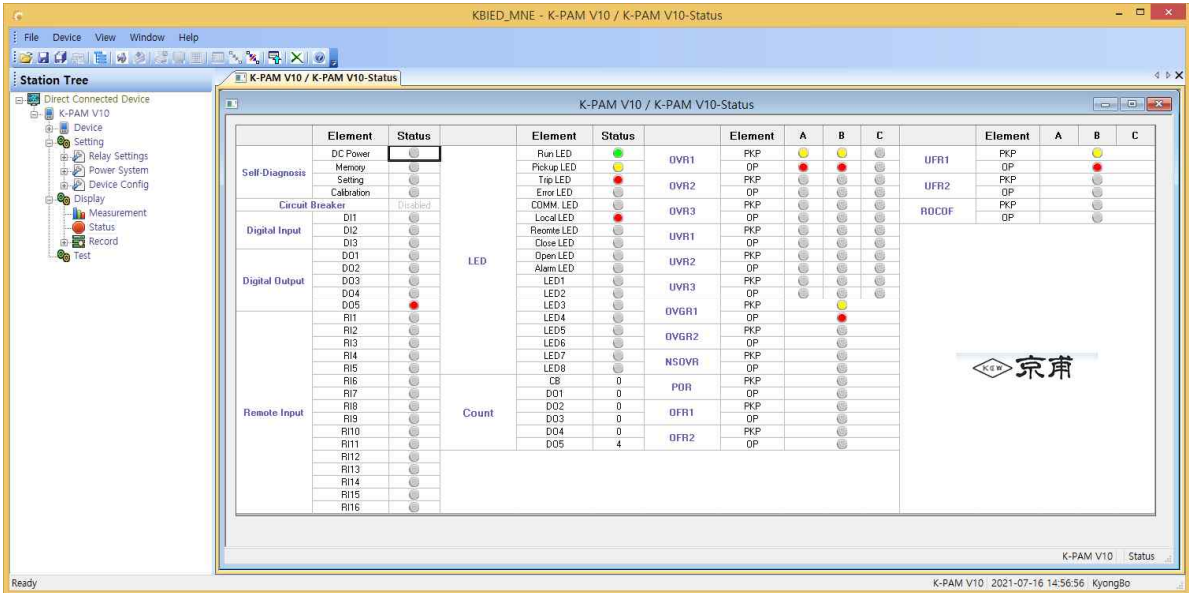


<Figure. Vector Graph 윈도우>



## 6.12 STATUS

KBIED\_MNE 메뉴의 Status 항목을 누르면 보호계전기의 상태를 확인할 수 있는 윈도우가 나타납니다. Status 항목은, 보호계전기의 자동 상시감시 상태, CB상태, 보호요소 동작상태, LED동작 상태, 디지털 입출력 상태, REMOTE INPUT 상태 등을 실시간으로 표시합니다.

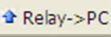


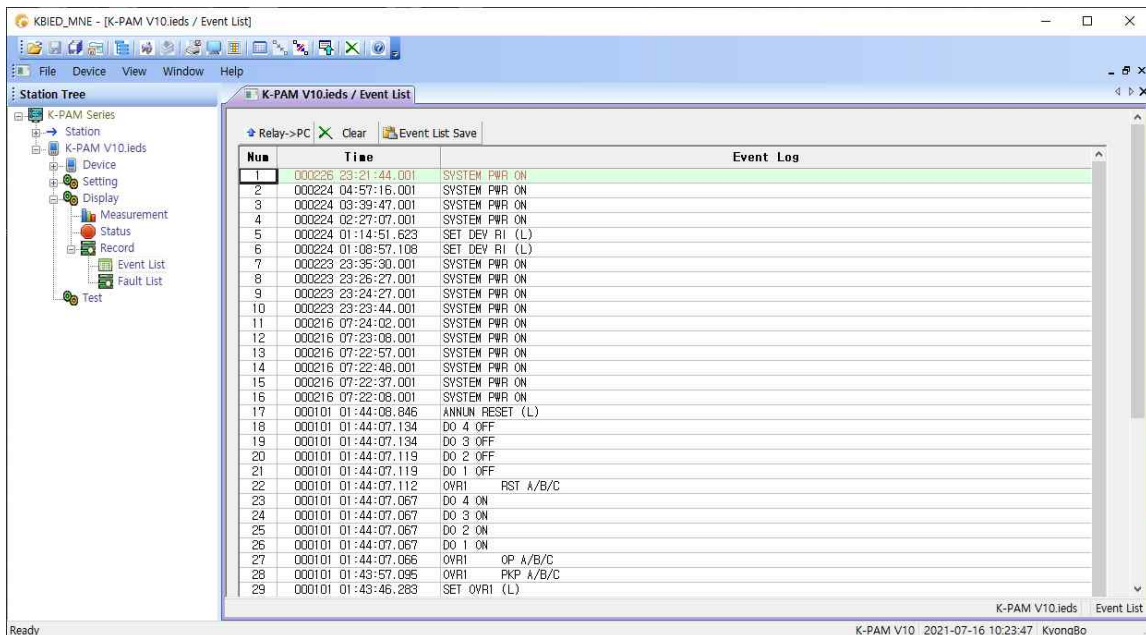
<Figure. STATUS 상태 윈도우>

## 6.13 RECORD VIEW

### 6.13.1 EVENT LIST



KBIED\_MNE 메뉴의 RECORD / EVENT LIST 항목을 누르면 EVENT 기록을 확인할 수 있는 윈도우가 나타납니다. EVENT LIST 윈도우에서는 보호계전기의 EVENT 기록을 확인, Text 파일 형식으로 저장할 수 있으며 보호계전기에 저장된 EVENT 기록을 삭제할 수 있습니다.

EVENT LIST 윈도우에서 Relay→PC(  )를 누르면 보호계전기에 저장되어 있는 EVENT 기록을 가져와서 윈도우에 표시하고, 이 상태에서 “Event List Save” 버튼을 누르면 EVENT 기록을 “\*.txt 파일”로 저장합니다. Event 기록 윈도우에서 숫자가 작은 것일수록 최근의 EVENT 기록이며, “Clear” 버튼을 누르면 보호계전기에 저장되어 있는 EVENT 기록을 삭제합니다. EVENT 내용은 “3. RECORDS ► EVENT LIST”를 참조 하시기 바랍니다.




<Figure. EVENT LIST 윈도우>

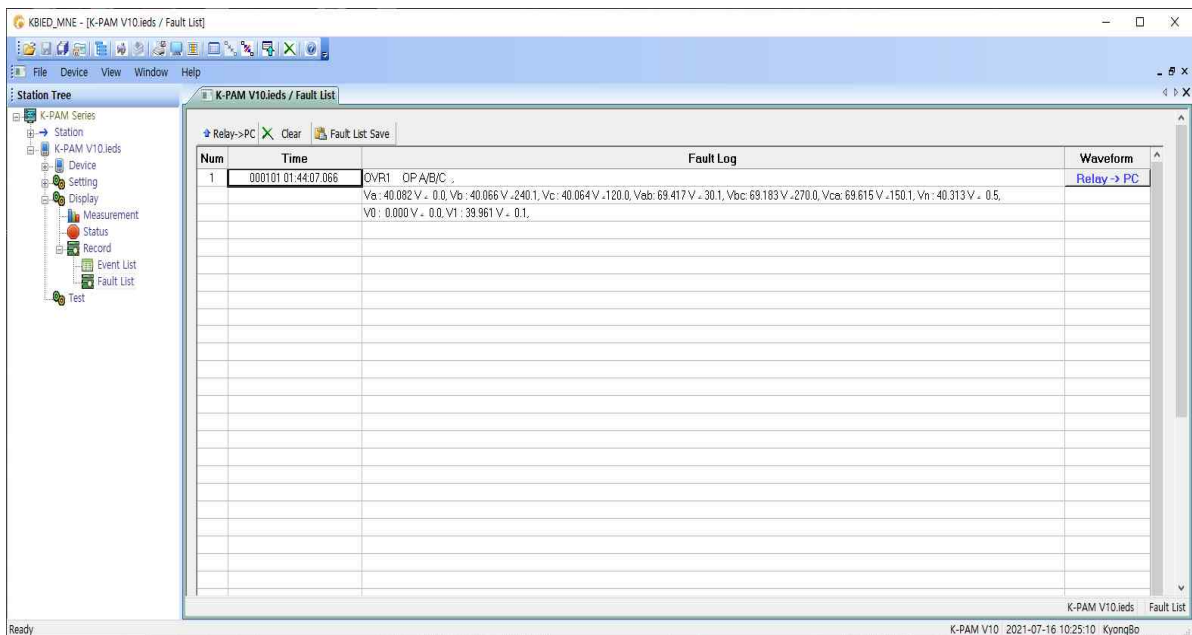
### 6.13.2 FAULT LIST

‘FAULT LIST’에서는 보호계전기가 기록한 고장 기록을 보여줍니다. FAULT 기록을 삭제하고 싶으면 “Clear( Clear)”를 누르시면 됩니다. “Fault Log Save()”버튼을 누르면 FAULT 기록을 “\*.txt 파일”로 저장합니다.

‘WAVEFORM’은 보호계전기에 저장된 고장 파형기록의 정보를 표시하고, 원하는 고장파형 기록 Data를 Comtrade File 형식으로 변환 저장할 수 있으며 저장된 기록을 삭제할 수 있습니다.

원하는 정보의 Waveform() 버튼을 누르면 고장파형을 PC로 Comtrade File 형식으로 변환하여 저장합니다.

Comtrade 파일은 \*.cfg 파일과 \*.dat 파일로 구성되는데, 이 두 가지 파일은 확장자만 다르고 같은 파일명으로 저장됩니다. 이 두 개의 파일은 고장파형 분석 프로그램 (KbCanes)에서 사용됩니다.

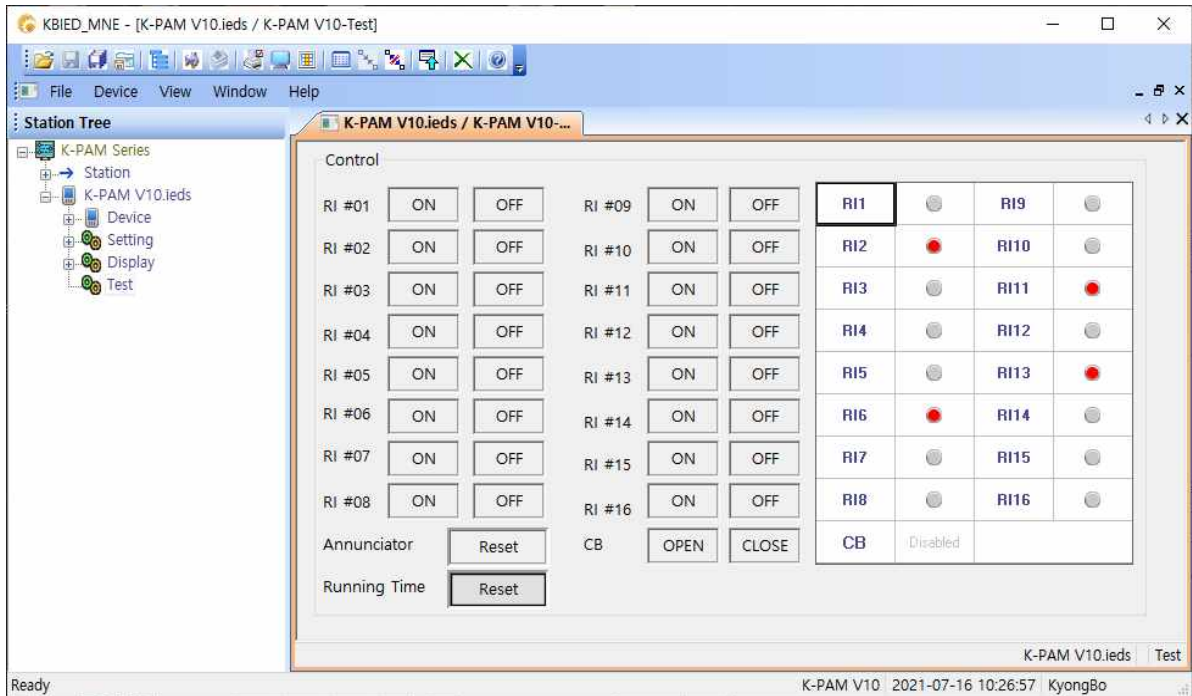


<Figure. FAULT LIST 윈도우>

## 6.14 TEST

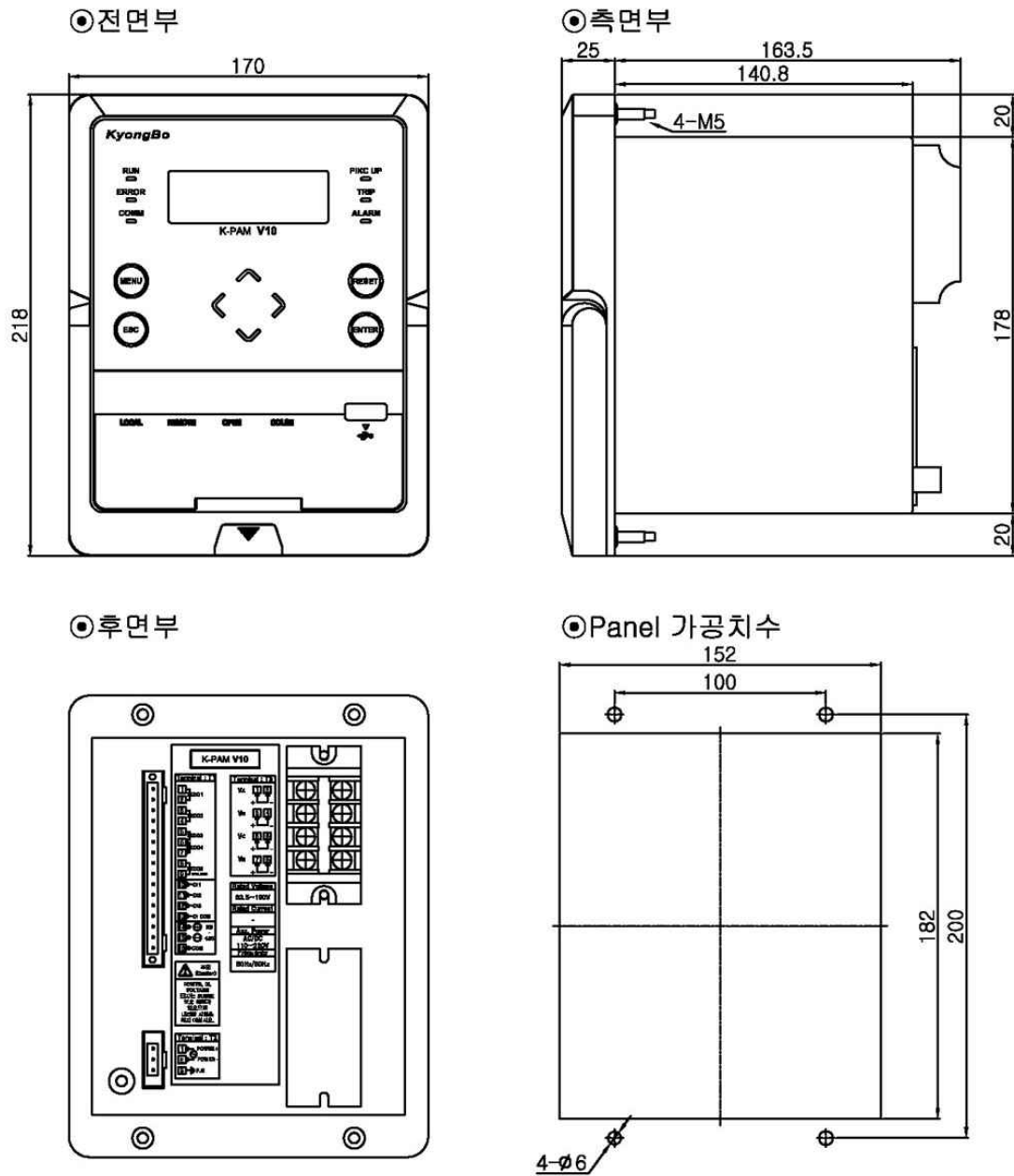
TEST 메뉴에는 REMOTE IN(제어), ANNUNCIATOR(제어), CB CONTROL(제어), RUNNING TIME(제어)이 있습니다.

REMOTE IN(상태), CB(상태)의 경우 보호계전기의 값을 지속적으로 읽어 현재 값을 알 수 있으며 현재 상태를 시각적으로 확인할 수 있습니다.

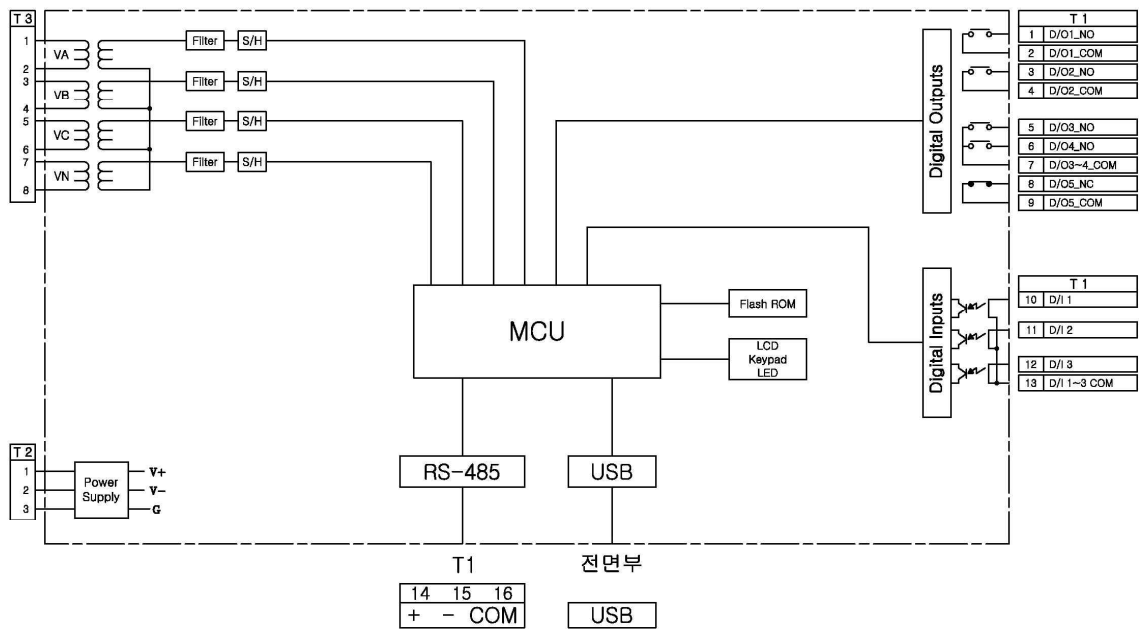


<Figure. TEST 윈도우>

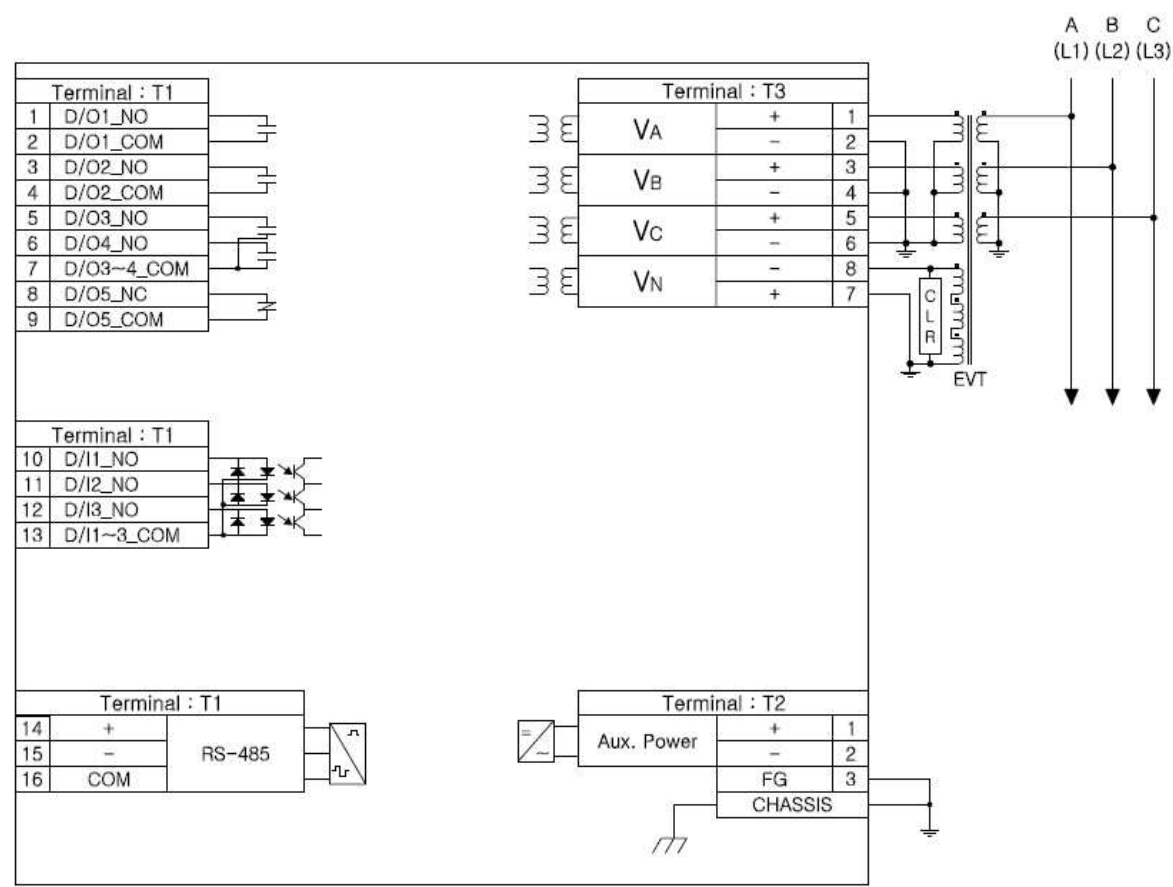
부도 1. 외형 및 치수 (Dimensioned Drawing)



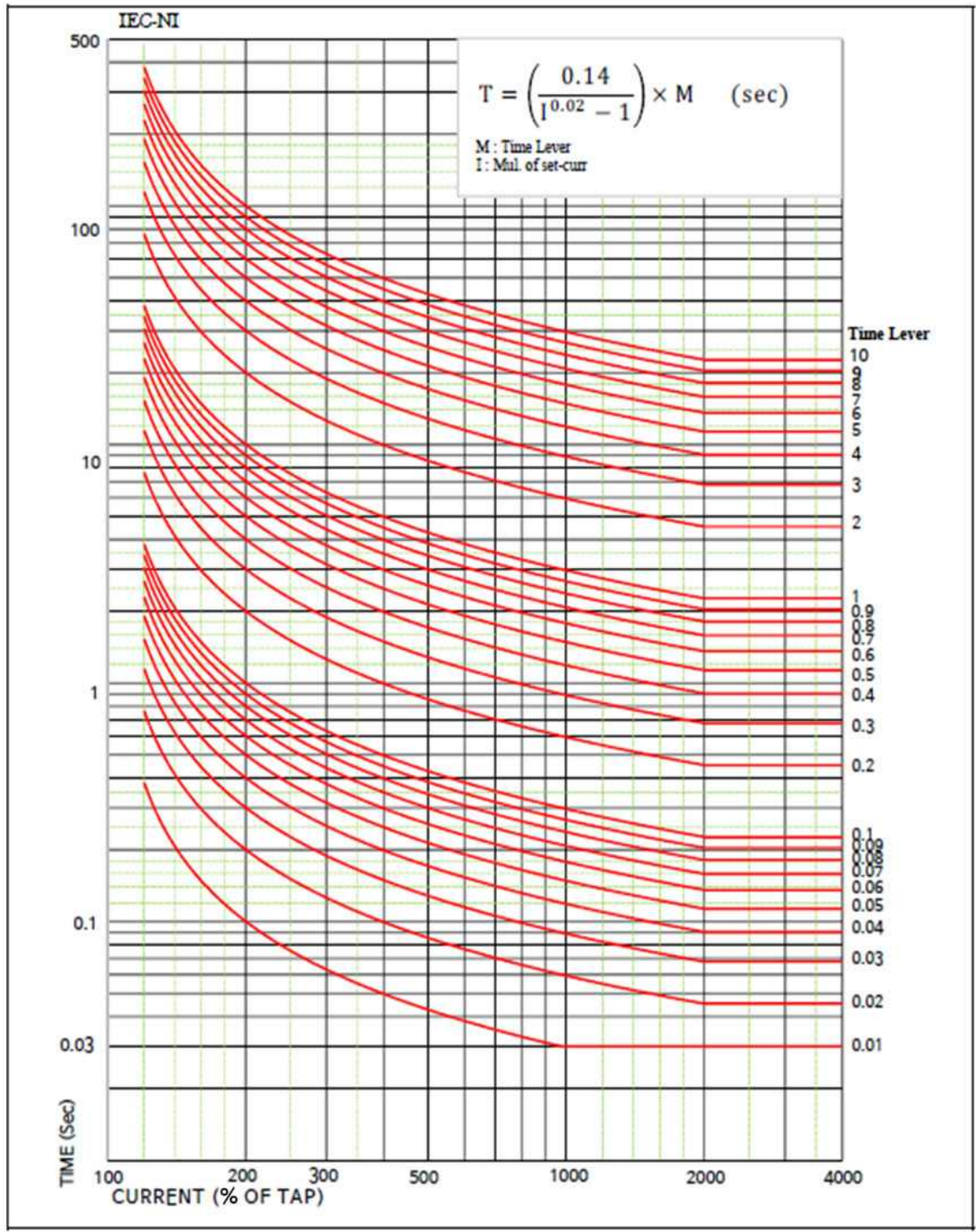
부도 2. 보호계전기 하드웨어 내부 결선도



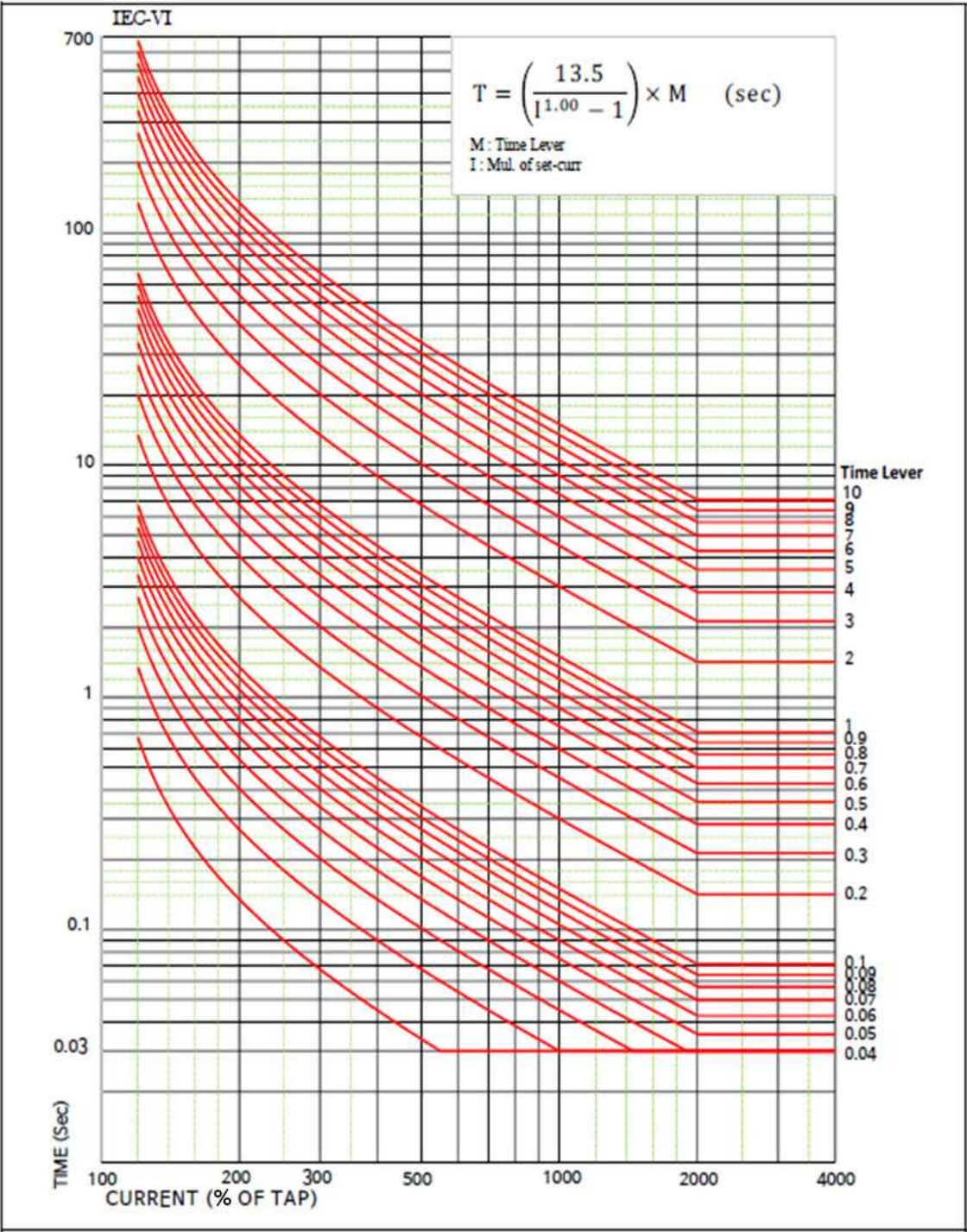
부도 3. 외부 결선도

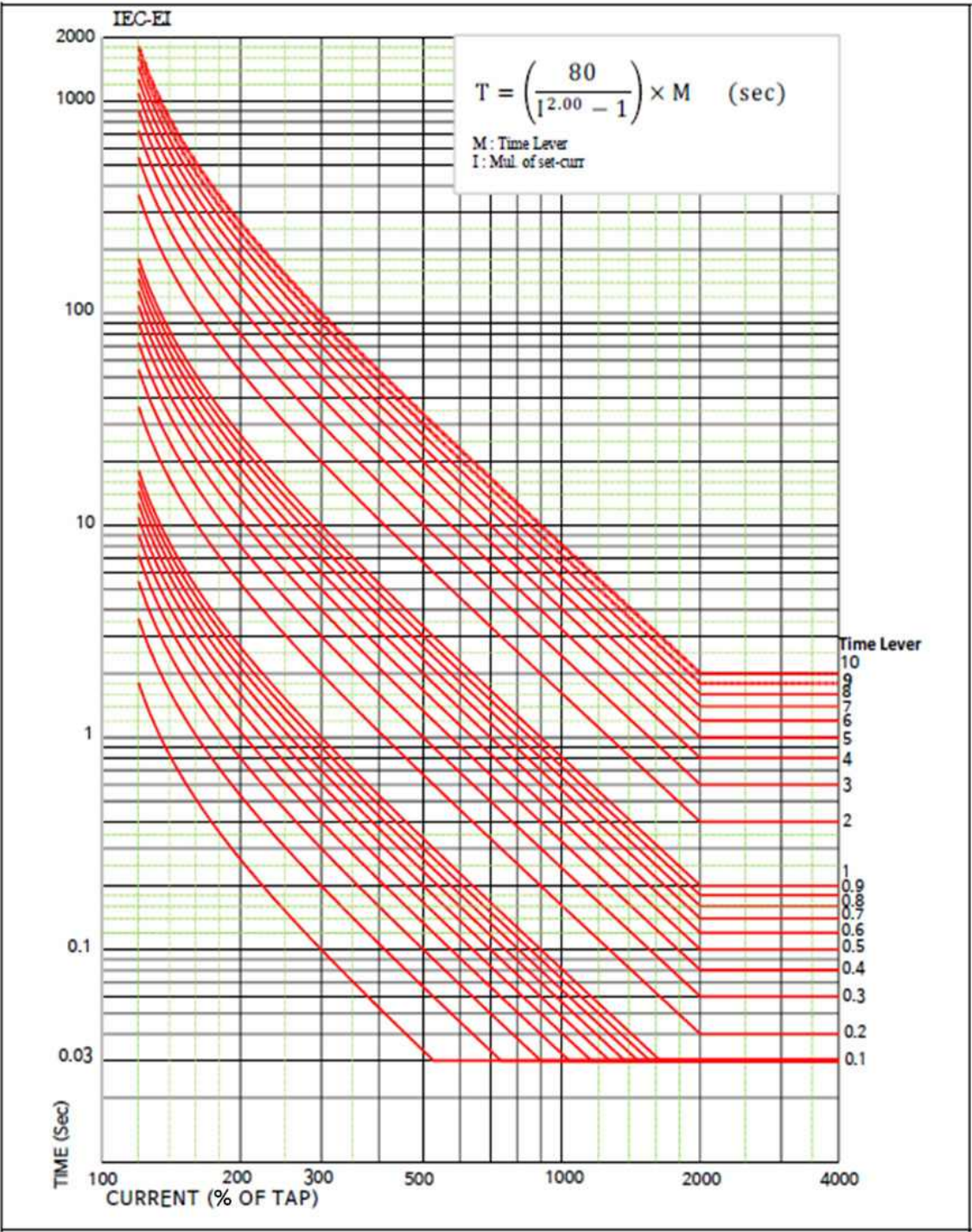


부도 4. 특성 곡선 (Characteristic Curve)

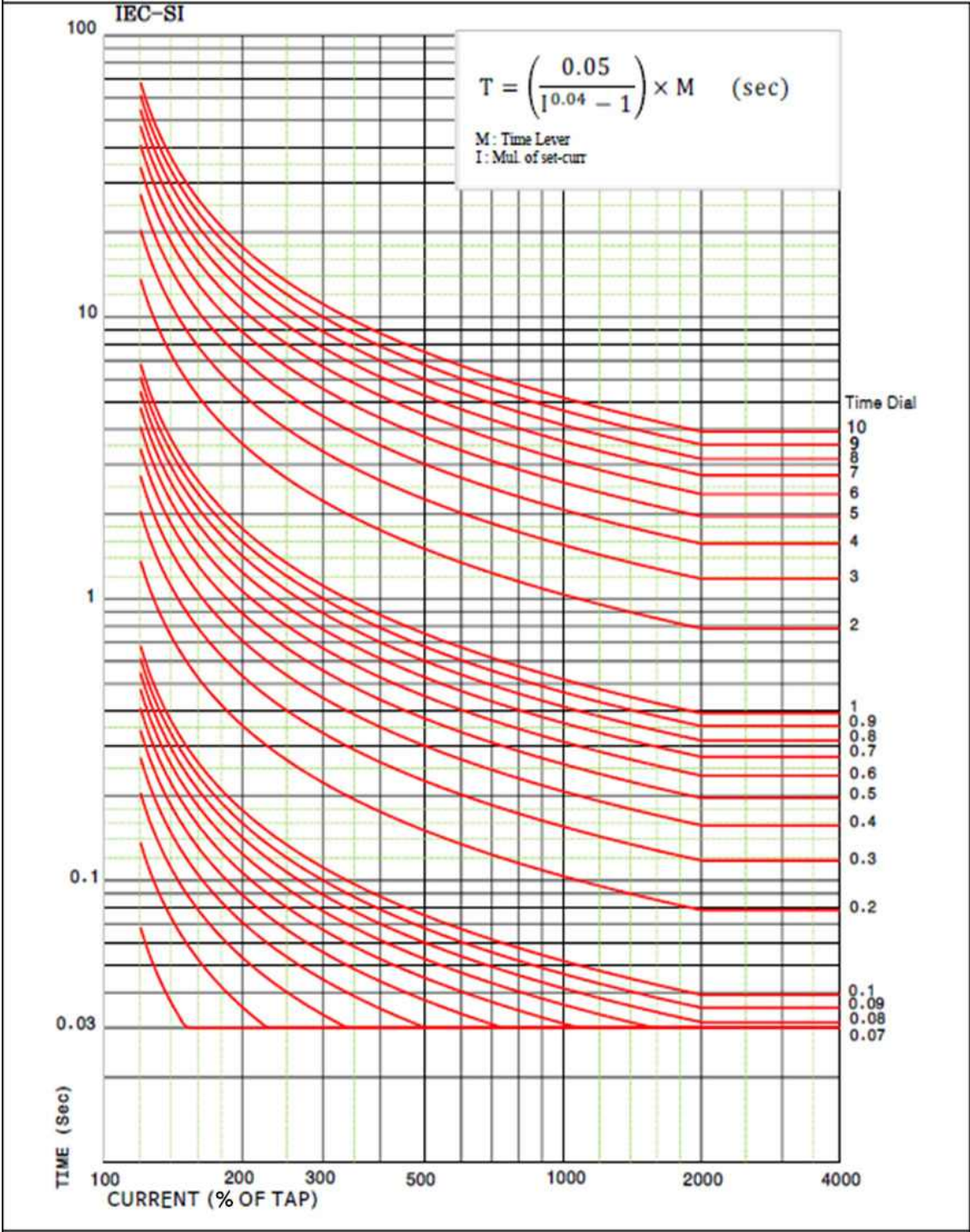


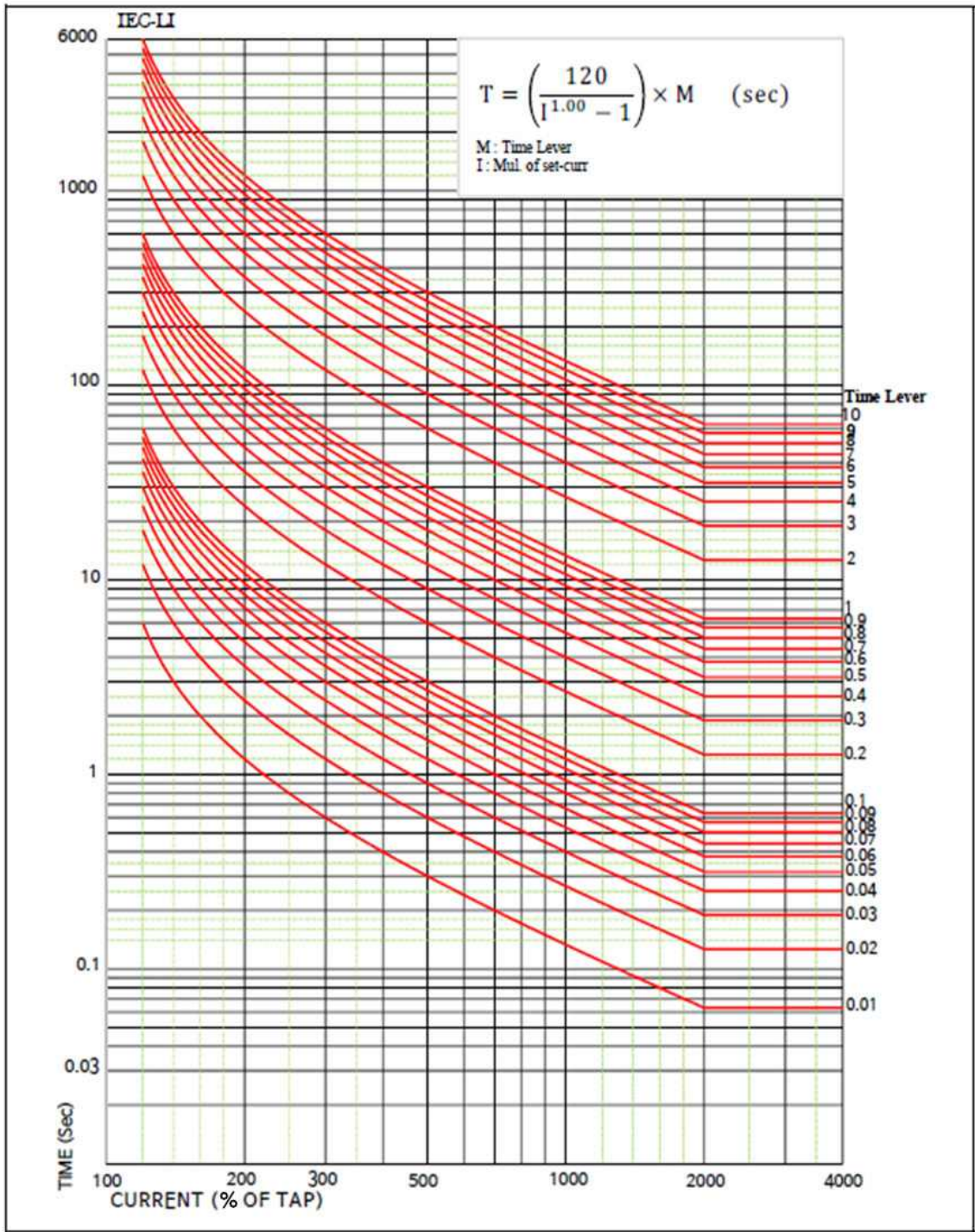




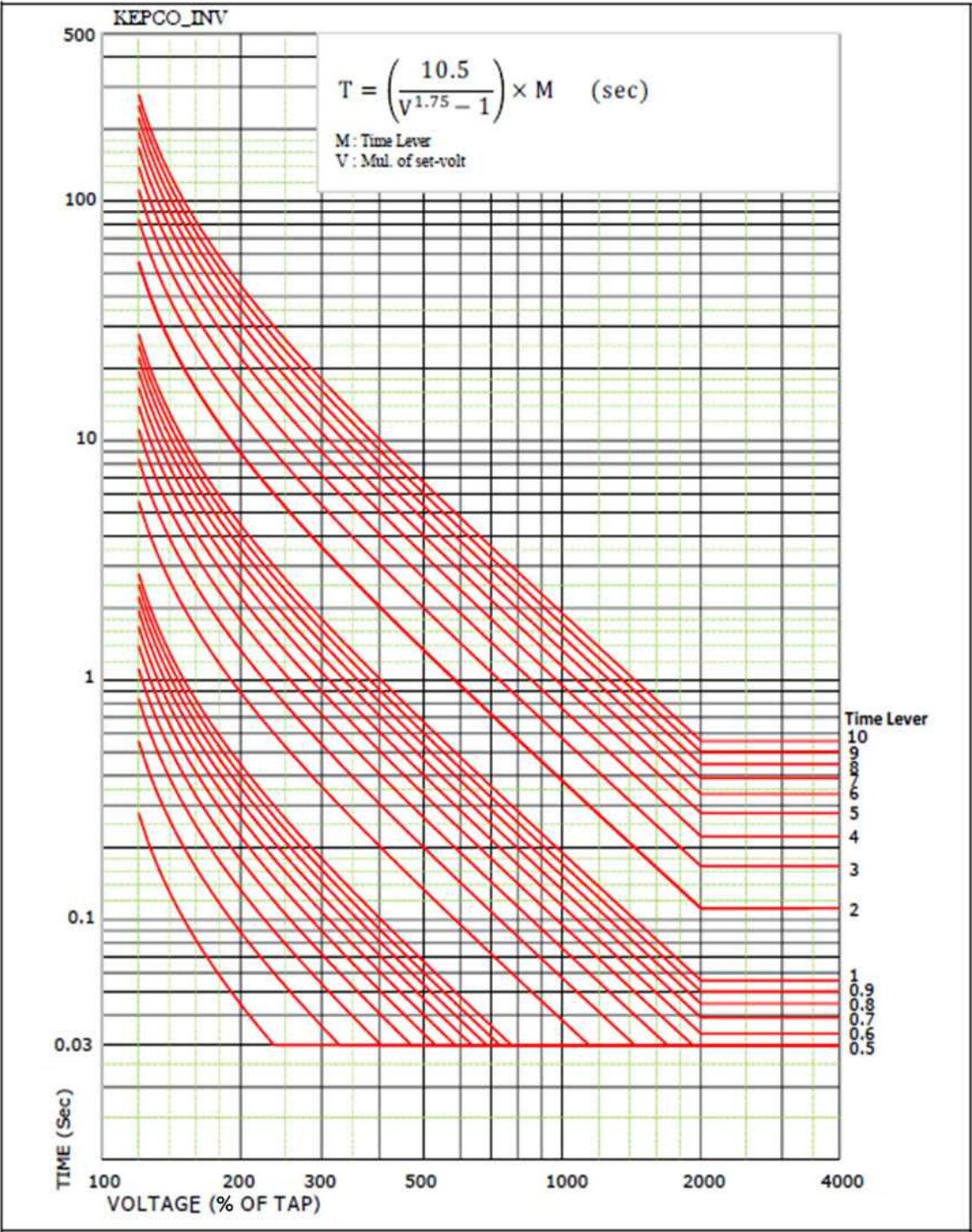


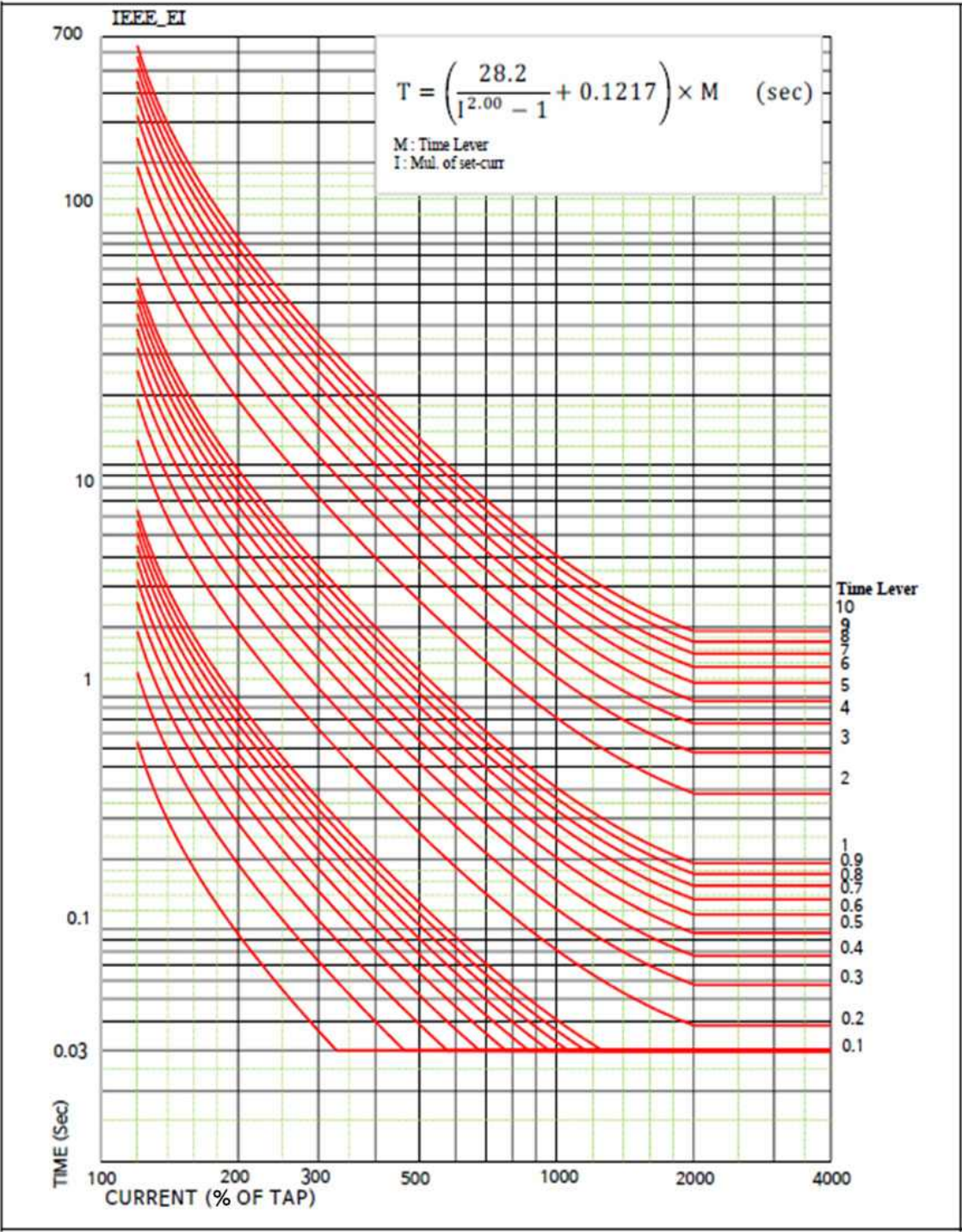




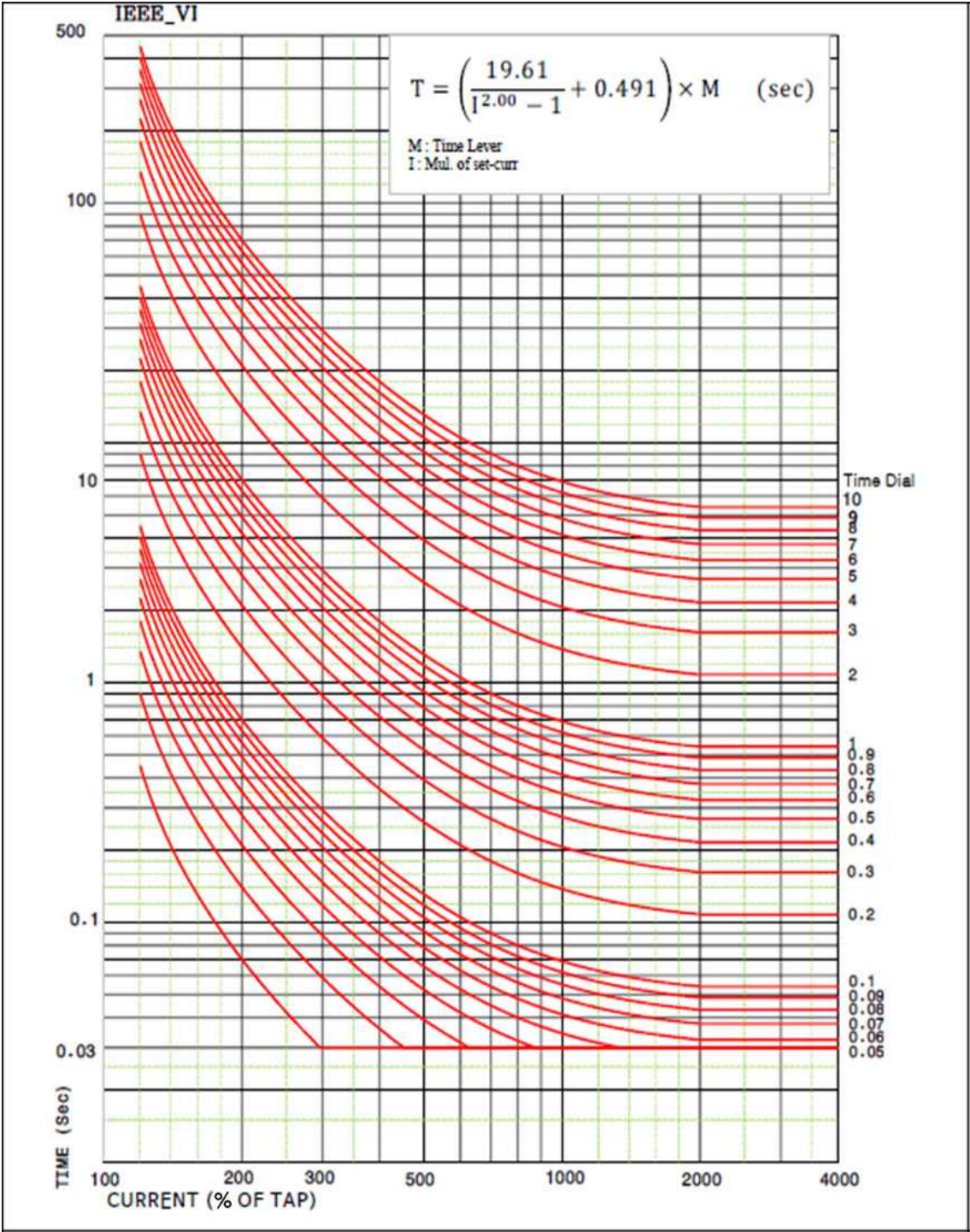


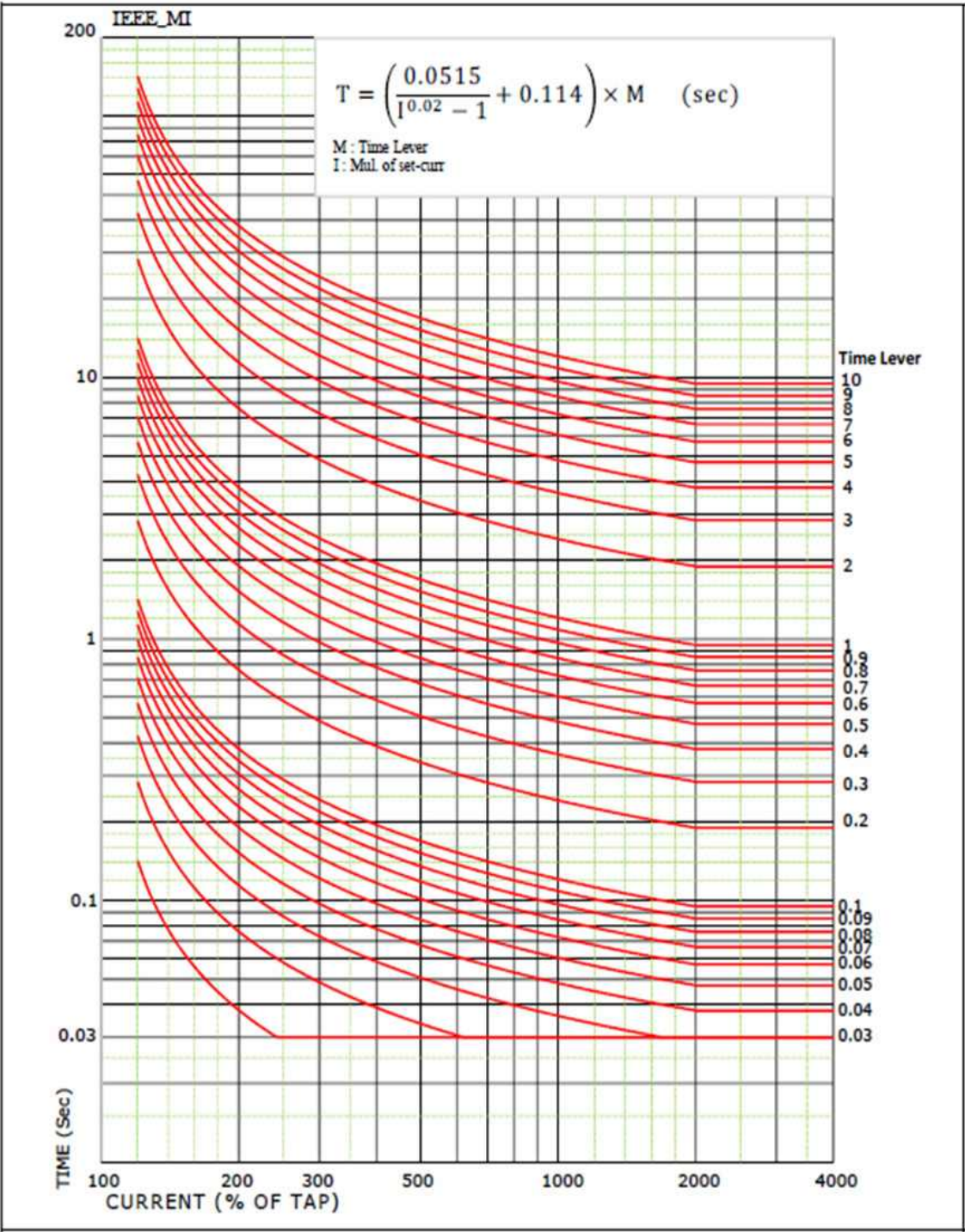




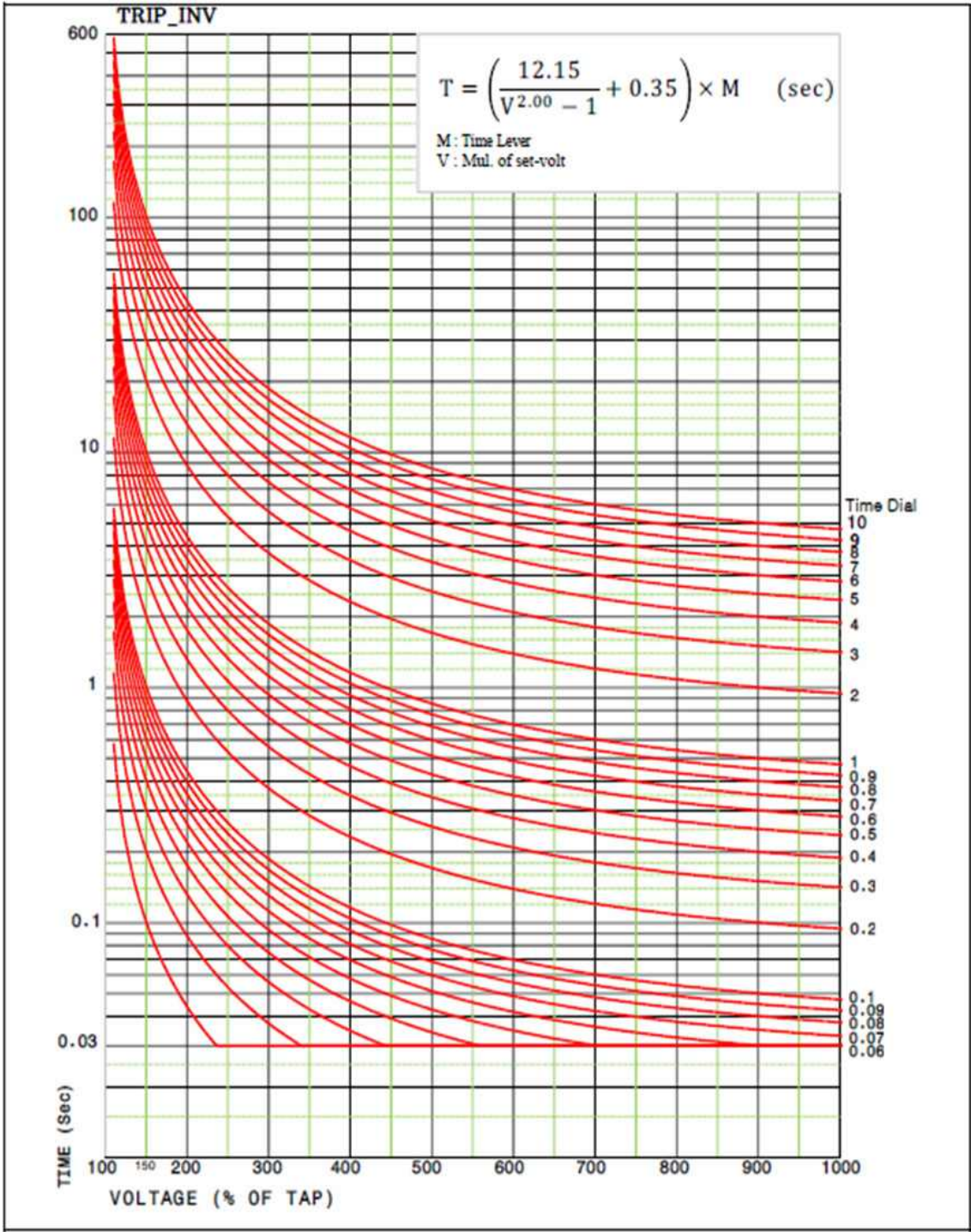


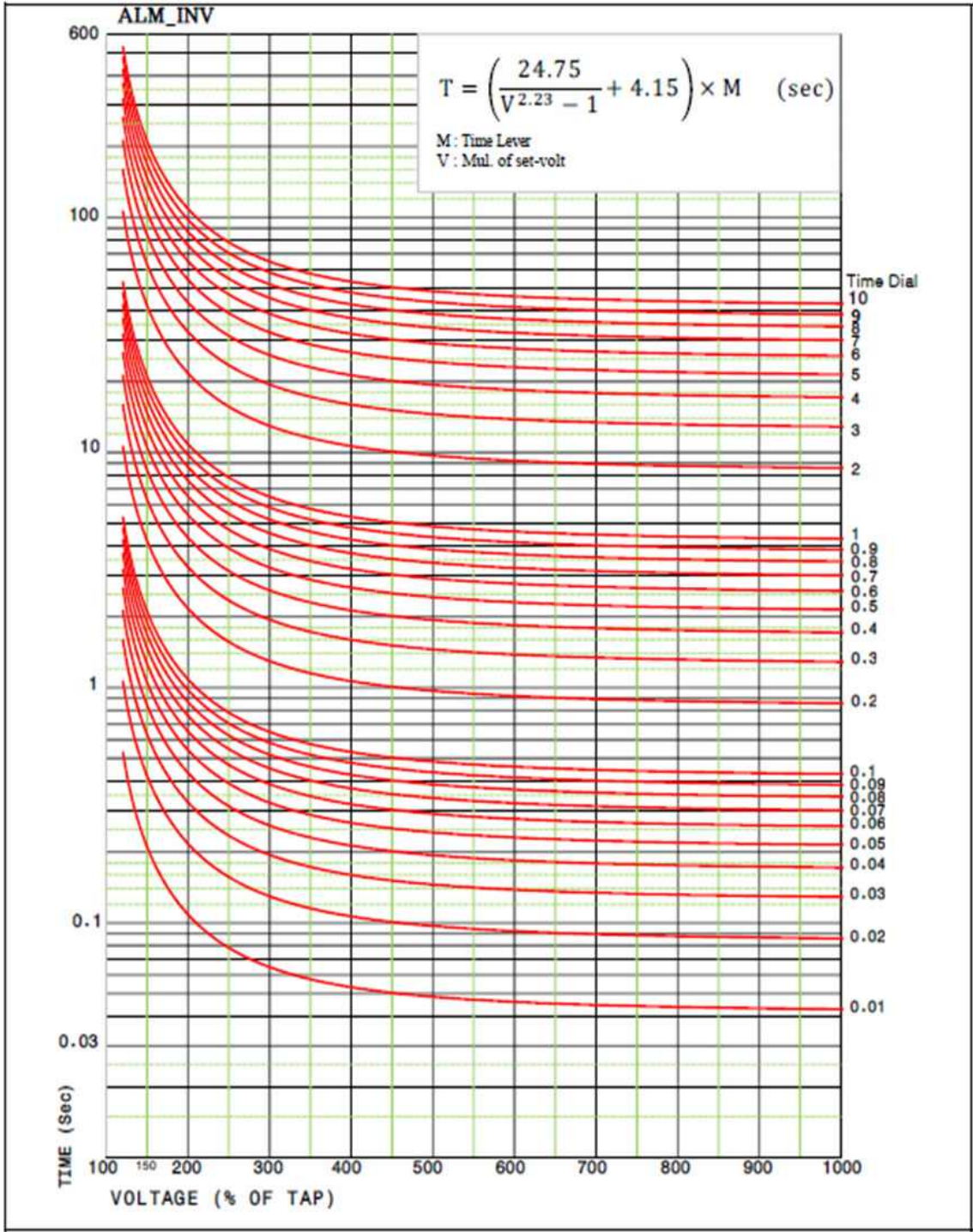




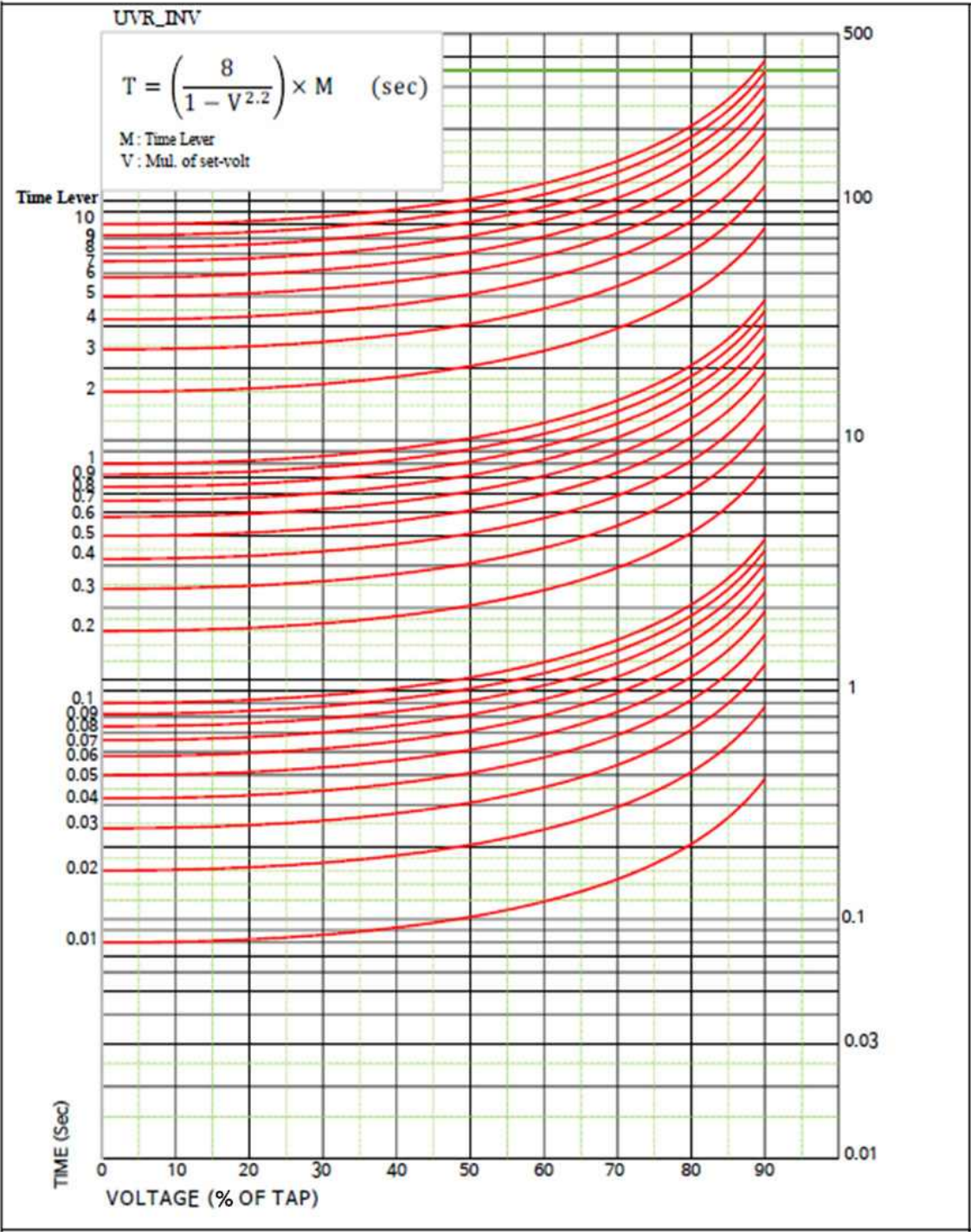












## 부록 A. 제품 출하 시 Setting 값

초 기 화 면	R E L A Y  S E T T I N G	1. OVR1	FUNCTION	Disabled
			ID NAME	OVR
			PICKUP	1.18 [pu]
			SOURCE	-
			MODE	INV
			TIME DELAY	-
			CURVE	KEPCO_INV
			LEVER	1.00
			RESET DLY	0.00 [s]
			BLOCK	None
			DO1(CB-O)	Enabled
			DO2(CB-C)	Disabled
			DO3	Enabled
			DO4	Disabled
			LED	LED#1
			EVENT	All
		2. UVR1	FUNCTION	Disabled
			ID NAME	UVR
			PICKUP	0.82 [pu]
			MIN VOLT	0.00 [pu]
			AUTO RST	Disabled
			MODE	INV
			TIME DELAY	0.04 [s]
			CURVE	UV_INV
			LEVER	1.00
			RESET DLY	0.00 [s]
			BLOCK	None
			DO1(CB-O)	Enabled
			DO2(CB-C)	Disabled
			DO3	Enabled
			DO4	Disabled
			LED	LED#2
			EVENT	All
		3. OVGR1	FUNCTION	Disabled
			ID NAME	TOVGR
			SOURCE	-
			PICKUP	0.54 [pu]
			MODE	INV
			TIME DELAY	-
			CURVE	TRIP_INV
			LEVER	1.00
			RESET DLY	0.00 [s]
			BLOCK	None
			DO1(CB-O)	Enabled
			DO2(CB-C)	Disabled

초 기 화 면	R E L A Y  S E T T I N G		DO3	Enabled
			DO4	Disabled
			LED	LED#3
			EVENT	All
		4. OVGR2	FUNCTION	Disabled
			ID NAME	IOVGR
			SOURCE	-
			PICKUP	1.09 [pu]
			MODE	INV
			TIME DELAY	-
			CURVE	-
			LEVER	-
			RESET DLY	0.00 [s]
			BLOCK	None
			DO1(CB-O)	Enabled
			DO2(CB-C)	Disabled
			DO3	Enabled
			DO4	Disabled
			LED	LED#3
			EVENT	All
		5. NSOVR	FUNCTION	Disabled
			ID NAME	NSOVR
			PICKUP	0.30 [pu]
			TIME DELAY	10.00 [s]
			RESET DLY	0.00 [s]
			BLOCK	None
			DO1(CB-O)	Enabled
			DO2(CB-C)	Disabled
			DO3	Disabled
			DO4	Enabled
		6. POR	LED	LED#4
			EVENT	All
			FUNCTION	Disabled
			ID NAME	POR
			PICKUP	30 [%]
			MIN VOLT	0.20
			TIME DELAY	10.00
			RESET DLY	0.00
			BLOCK	None
			DO1(CB-O)	Enabled
		7. OFR1	DO2(CB-C)	Disabled
			DO3	Disabled
			DO4	Enabled
			LED	LED#8
			EVENT	All
			FUNCTION	Disabled
			ID NAME	OFR

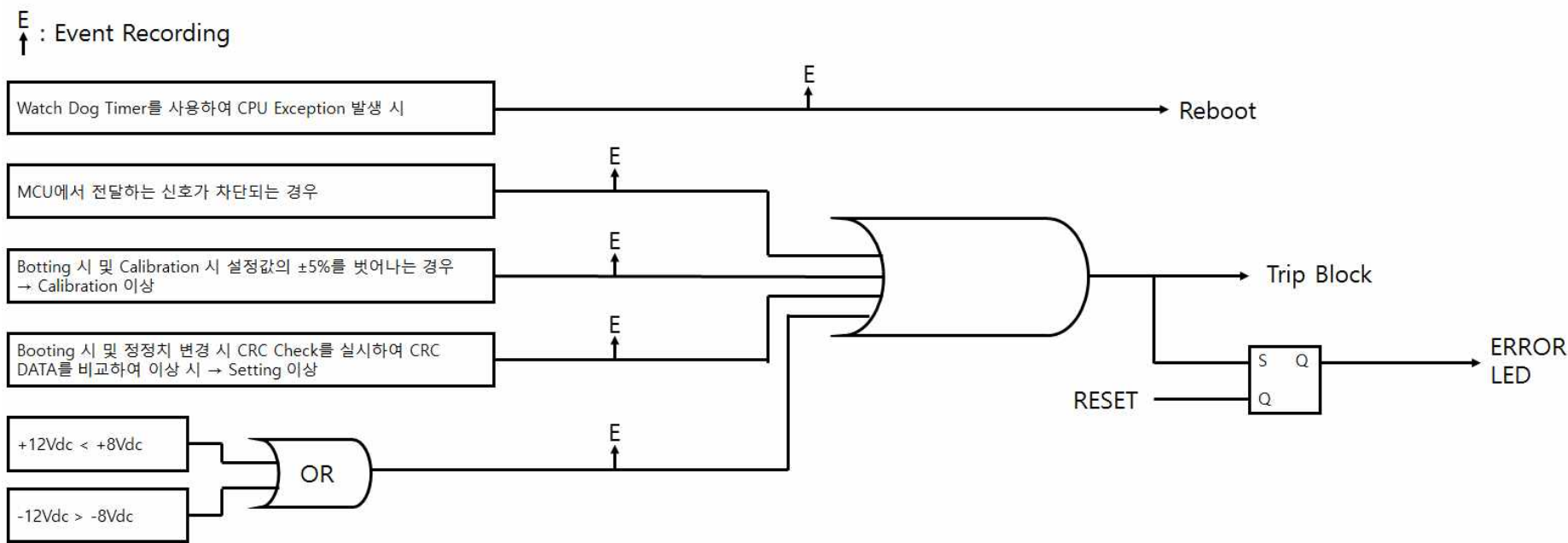
초 기 화 면	R E L A Y  S E T T I N G		PICKUP	63.00 [Hz]
			BLOCK VOLT	0.72 [pu]
			TIME DELAY	10.00 [s]
			RESET DLY	0.00 [s]
			BLOCK	None
			DO1(CB-O)	Enabled
			DO2(CB-C)	Disabled
			DO3	Disabled
			DO4	Enabled
			LED	LED#5
			EVENT	All
		8. UFR1	FUNCTION	Disabled
			ID NAME	UFR
			PICKUP	57.00 [Hz]
			BLOCK VOLT	0.20 [pu]
			TIME DELAY	10.00 [s]
			RESET DLY	0.00 [s]
			BLOCK	None
			DO1(CB-O)	Enabled
			DO2(CB-C)	Disabled
			DO3	Disabled
			DO4	Enabled
			LED	LED#6
			EVENT	All
		9. ROCOF	FUNCTION	Disabled
			ID NAME	ROCOF
			TREND	Bidirect
			PICKUP	1.00 [Hz/s]
			MIN V1	0.72 [pu]
			MIN FREQ	45.00 [Hz]
			MAX FREQ	65.00 [Hz]
			TIME DELAY	0.30 [s]
			RESET DLY	0.00 [s]
			BLOCK	None
			DO1(CB-O)	Enabled
			DO2(CB-C)	Disabled
			DO3	Disabled
			DO4	Enabled
			LED	LED#7
			EVENT	All
	POWER SYSTEM	1. FREQUENCY	FREQUENCY	60 [Hz]
		2. VT	WIRING	Wye
			PRIMARY	6.90 [kV]
			SECONDARY	110.0 [V]
		3. EVT	PRIMARY	6.90 [kV]
			SECONDARY	110.0 [V]
		4. PHASE ROTATION	VT ROTATION	ABC

초 기 화 면	D E V I C E  C O N F I G	5. REV CON DETECTOR	VOLTAGE DETECTOR	FUNCTION	Enabled
				ID NAME	VOLT_DET
				LED	None
				EVENT	Enabled
		6. CIRCUIT BREAKER		FUNCTION	Disabled
				ID NAME	CB
				OPER TIME	100 [ms]
				52a	D/I #1
				52b	D/I #2
				COUNT	0
				EVENT	Enabled
		1. FAULT RESET		MODE	Key
		2. DIGITAL INPUT	DI #1 ~ 3	DO1(CO-O)	Disabled
				DO2(CB-C)	Disabled
				DO3	Disabled
				DO4	Disabled
				DEBOUNCE	5 [ms]
				LED	None
				EVENT	ENABLED
		3. DIGITAL OUTPUTS	DO #1 ~ 5	TYPE	Self-reset
				RESET	Fault reset
				OFF DLY	0.00 [s]
				COUNT	0
				EVENT	Enabled
		4. REMOTE INPUTS	RI #1 ~ #16	DO1(CB-O)	Disabled
				DO2(CB-C)	Disabled
				DO3	Disabled
				DO4	Disabled
				LED	None
				EVENT	Enabled
		5. LEDS	ALARM, LED #1 ~ #8	TYPE	Self-reset
				RESET	Fault reset
				OFF DLY	0.00 [s]
		6. TIME SET		YEAR	2000
				MONTH	1
				DAY	1
				HOURL	0
				MINUTE	0
				SECOND	0
		7. RS-485		ADDRESS	1
				BAUD RATE	19200 [bps]
		8. DEVICE ID		ID	V10
		9. WAVE RECORDS		TRG POS	50 [%]
		10. INIT DISPLAY		MODE	MEASUREMENT

초 기 화 면	P R O T  C O N F I G	PROT CONFIG	OVR1	Enabled
			OVR2	Disabled
			OVR3	Disabled
			UVR1	Enabled
			UVR2	Disabled
			UVR3	Disabled
			OVGR1	Enabled
			OVGR2	Enabled
			NSOVR	Enabled
			POR	Enabled
			OFR1	Enabled
			OFR2	Disabled
			UFR1	Enabled
			UFR2	Disabled
			ROCOF	Enabled



부록 B. 자동 상시감시 LOGIC DIAGRAM



## 경보전기 주식회사(KyongBo Co., Ltd)

### (영업부)

주소: 서울특별시 성동구 성수일로 12가길 5 (성수동 2가)  
전화: 02) 465-1133 (내선번호 100번)  
팩스: 02) 465-1333

### (연구소)

주소: 서울특별시 성동구 성수일로 12가길 5 (성수동 2가)  
전화: 02) 465-1133 (내선번호 122번)  
팩스: 02) 465-1333

### (A/S부서)

주소: 서울특별시 성동구 성수일로 12가길 5 (성수동 2가)  
전화: 02) 465-1138 (내선번호 129번)  
팩스: 02) 465-1333

홈페이지: <http://www.kyongbo.co.kr/>