

Digital Transformer 보호용 복합계전기  
사용 설명서

Multi Digital Transformer Protection Relay User's Manual

TYPE : K-PAM T3300

2017. 01. 04

Version 1.10



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.

항부로 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.



- 입력 및 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.



- 제품의 폐기 시에는 산업폐기물로 처리하여 주십시오.

## REVISIONS

REV	Date	Description/Reason
1.10	2017.01.04	출하값 변경 (외부 GFR을 통하여 NGR단선 및 지락사고 여부 판별하여 OVGR요소 동작하도록 LOGIC수정, COLD LD요소 활성화하여 변압기 상태 체크하도록 수정)

# 목 차

<b>1. 개요 (Overview)</b> .....	10
1.1 계전기 소개 .....	10
1.2 계전기 적용 범위 .....	11
1.3 계전기 특징 .....	12
<b>2. 일반 사양 (General Specification Data)</b> .....	13
2.1 정격 제어 전원 .....	13
2.2 전압 .....	13
2.3 전류 .....	13
2.4 출력 접점 .....	13
2.5 입력 접점 .....	13
2.6 통신 .....	14
2.7 외함 .....	14
2.8 시험 .....	14
2.8.1 절연 시험 .....	14
2.8.2 내노이즈 시험 .....	15
2.8.3 기계적 시험 .....	19
2.8.4 제어전원이상시험 .....	20
2.8.5 온도 시험 .....	21
2.9 사용 환경 .....	22
2.10 보호 및 검출 요소 .....	22
2.10.1 전류 차동보호(50/87T) .....	22
2.10.2 단락/지락 과전류 보호(50/51, 50N/51N) .....	23
2.10.3 역상 과전류 보호(46, 46T) .....	23
2.10.4 지락 비율차동 보호(87G) .....	24
2.10.5 과전압 보호(59)/ 저전압 보호(27) .....	24
2.10.6 지락 과전압 보호(59G) .....	24
2.10.7 과여자(V/Hz) 보호(24) .....	24
2.10.8 차단실패 보호(50BF) .....	24
2.10.9 COLD LOAD PICKUP(COLD LD) .....	25
2.10.10 돌입전류 검출(Inrush) .....	25
2.11 감시 요소 .....	25
2.11.1 Trip Circuit Supervision .....	25
2.12 부가 기능 .....	25
2.12.1 계측 .....	25
2.12.2 기록 .....	26
2.12.3 시퀀스 로직(EasyLogic) .....	26
2.12.4 차단기 제어 .....	27
2.12.5 자기진단 .....	27
2.12.6 정정그룹 .....	27
<b>3. 계전기 운영조작 설명 ( Operational Description )</b> .....	28
3.1 전면 표시조작부 구성 .....	28
3.1.1 LED / LCD 기능 .....	29
3.1.2 KeyPad / RS-232C 통신포트 기능 .....	29
3.2 초기화면 .....	30
3.2.1 초기화면 계측표시 .....	30
3.2.2 차단기 상태표시 및 제어 .....	31
3.2.3 기타표시 .....	32
3.2.4 화면전환 .....	32
3.2.5 LED Latched 상태 Clear .....	32
3.3 메뉴구성 화면 .....	33
3.4 DISPLAY 기능 조작 .....	36

3.4.1 계전기 상태표시(STATUS) -----	36
3.4.1.1 STATUS ▶ CONTACT INPUT -----	36
3.4.1.2 STATUS ▶ CONTACT OUTPUT -----	36
3.4.1.3 STATUS ▶ LED -----	37
3.4.1.4 STATUS ▶ LOGIC COMPONENT -----	37
3.4.1.5 STATUS ▶ SELF DIAGNOSIS -----	37
3.4.1.6 STATUS ▶ MONITORING -----	38
3.4.1.7 STATUS ▶ PROTECTION -----	38
3.4.2 계전기 계측표시(METERING) -----	38
3.4.2.1 METERING ▶ POWER QUANTITY-----	38
3.4.3 계전기 기록표시(RECORD) -----	41
3.4.3.1 RECORD ▶ EVENT -----	41
3.4.3.2 RECORD ▶ WAVEFORM -----	43
3.4.4 계전기 Version표시(SYS INFO) -----	44
3.5 COMMAND 기능 조작 -----	44
3.5.1 CLEAR EVENT -----	44
3.5.2 CLEAR WAVEFORM -----	45
3.5.3 CONTACT OUT TEST -----	45
3.5.4 PANEL TEST -----	46
3.5.5 TRIP COUNTER SET -----	46
3.5.6 LCD CONTRAST -----	47
<b>4. 계전기 설정관련 설명 ( Setting Description ) -----</b>	<b>48</b>
4.1 SYSTEM -----	48
4.1.1 PASSWORD -----	49
4.1.2 POWER SYSTEM -----	49
4.1.2.1 POWER SYSTEM ▶ FREQUENCY -----	49
4.1.2.2 POWER SYSTEM ▶ PT Ratio -----	49
4.1.2.3 POWER SYSTEM ▶ SET GROUP -----	50
4.1.2.3 POWER SYSTEM ▶ MEASUREMENT -----	50
4.1.3 TRANSFORMER -----	50
4.1.3.1 TRANSFORMER ▶ TRNASFORMER -----	50
4.1.3.2 TRANSFORMER ▶ WINDING#1 ~ #3 -----	51
4.1.4 RTC -----	52
4.1.5 WAVEFORM RECORD -----	53
4.1.6 BREAKER -----	53
4.1.7 COMMUNICATION -----	54
4.1.7.1 RS-232C / RS-485 통신 -----	54
4.1.7.2 시각동기화 (IRIG-B00X) -----	55
4.1.8 TCS Trip 회로감시 -----	55
4.2 EASYLOGIC -----	56
4.2.1 EasyLogic 편집 -----	56
4.2.2 CONTACT INPUT -----	57
4.2.3 CONTACT OUTPUT -----	58
4.2.4 LED -----	58
4.2.5 LOGIC COMPONENT -----	58
4.3 PROTECTION -----	62
4.3.1 전류 차동보호(50/87, 87T) -----	62
4.3.2 단락/지락 과전류보호(OC:50/51, OCG:50N/51N) -----	67
4.3.3 역상 과전류보호(NSOC:46/46T) -----	74
4.3.4 지락 비율차동 보호(87G) -----	76
4.3.5 과전압보호(OV:59) / 저전압보호 (UV:27) -----	78
4.3.6 지락 과전압보호 (OVG : 59G, 64) -----	81
4.3.7 과여자 보호(V/Hz, 24) -----	84
4.3.8 차단실패보호(CBF:50BF) -----	85

4.3.9 COLD LOAD PICKUP(COLD LD) -----	87
4.3.10 돌입전류 검출(INRUSH) -----	88
<b>5. PC Software -----</b>	<b>90</b>
5.1 KBIED_MNE -----	90
5.1.1 Application Software 프로그램 설치 방법 -----	90
5.1.2 KBIED_MNE 프로그램 메뉴 -----	91
5.1.3 Project 만들기(Edit Devices) -----	93
5.1.3.1 Station 생성하기 -----	93
5.1.3.2 Device 생성하기 -----	94
5.1.3.3 Project 탐색창 -----	95
5.1.3.4 Project 저장/열기(Save/Open Project) -----	96
5.1.3.5 Device 저장(Save Device) -----	97
5.1.3.6 설정 창 메뉴 -----	97
5.1.4 보호계전기와 바로 연결하기(Direct Connect) -----	98
5.1.5 PC에 저장된 정정데이터 Device(보호계전기)로 전송(Write Device Saved Setting Files) -----	99
5.1.6 프린트/미리보기(Print/Print preview) -----	100
5.1.7 정정치 비교 화면(Compare Device Setting With Setting File) -----	101
5.1.8 정정치 데이터 텍스트 저장(Export Setting File) -----	101
5.1.9 SYSTEM -----	102
5.1.9.1 Power System -----	102
5.1.9.2 Transformer -----	102
5.1.9.3 Real Time Clock-----	103
5.1.9.4 Waveform Record -----	103
5.1.9.5 Breaker -----	104
5.1.9.6 Communication -----	104
5.1.9.7 TCS -----	105
5.1.10 Protection -----	105
5.1.11 EasyLogic -----	106
5.1.12 Status -----	111
5.1.12.1 Contact Input -----	112
5.1.12.2 Contact Output -----	112
5.1.12.3 LED -----	113
5.1.12.4 Logic Component -----	113
5.1.12.5 Self Diagnosis -----	114
5.1.12.6 TCS -----	114
5.1.12.7 Protection -----	115
5.1.13 Metering -----	115
5.1.13.1 Power Quantity -----	115
5.1.13.2 Secondary -----	116
5.1.14 Record 화면 -----	117
5.1.14.1 Event -----	117
5.1.14.2 WaveForm -----	117
<b>6. 적용 예시 -----</b>	<b>120</b>
6.1 결선 및 설정 -----	120
6.2 계측표시 -----	121
6.2.1 Primary 전압/전류/Sequence 전압/전류 표시 -----	122
6.2.2 전류차동 계측 -----	123



<b>7. 설치 및 결선</b> .....	125
7.1 치수도 .....	125
7.2 후면 단자 배치도 .....	126
7.3 외부 결선도 (External Connection) .....	127
7.3.1 K-PAM T3300 3권선 변압기보호용 CT 결선도 .....	127
7.3.2 K-PAM T3300 2권선 변압기보호용 CT 결선도 .....	128
7.3.3 K-PAM T3300 외부 위상보정 CT 사용시 결선 .....	129
7.3.4 입력/출력접점 결선 .....	130
7.3.5 RS-232C 통신포트 결선(RS-232C Port Connection) .....	130
7.3.6 RS-485 통신포트 결선(RS-485 Port Connection) .....	130
7.4 모듈의 분리 및 교체 .....	131
7.4.1 모듈의 분리 .....	131
7.4.2 모듈의 교체 .....	131
<b>첨부 1. 위상 및 영상전류 보상식</b> .....	132
<b>첨부 2. 변압기 타입과 보상각</b> .....	133
<b>부도 1. 특성 곡선 ( Characteristic Curve )</b> .....	144
<b>부록 A. 제품 출하 시 Setting 값 (변압기 Y-Y 결선 기준)</b> .....	164
<b>부록 B. 변압기 결선(Y-Y, D-Y)에 따른 계전기 시험 방법</b> .....	179
<b>부록 C. 제품 출하 시 EasyLogic Setting 값</b> .....	192
<b>부록 D. 제품 출하 Setting 값에 따른 입출력접점 및 CT/PT 결선도</b> .....	196
<b>부록 E. 계전기 자기진단 LOGIC DIAGRAM</b> .....	197

# 1. 개요 ( Overview )

## 1.1 계전기 소개

K-PAM T3300은 **Transformer 보호용 복합형 계전기**로서 보호, 제어 감시기능을 동시에 가진 복합형 계전기입니다. 본 제품은 전류 단순/비율차동, 권선별 최대 3개까지의 단락/지락/역상과전류, 과여자, 단상 과전압/저전압 등의 보호요소를 구비하고 있어 2/3 권선 변압기 뿐만 아니라 모터/발전기 권선보호에도 적용이 가능합니다. 기존 유도형 및 정지형 교체시 CCT를 제거한 후 교체 하셔야 설치가 가능합니다.

K-PAM T3300은 보호 기능 외에 다양한 전기량 계측, 자기진단, 전류입력회로 감시, Trip 회로 감시(TCS) 등 계측/감시 기능을 구비하고 있습니다.

또한, 4개의 보호용 설정 그룹을 가지고 있어 계통 운전조건 변화에 맞게 설정그룹을 변경/적용하여 최적보호를 가능하게 하며, 차단기(Circuit Breaker)까지 편리하게 제어할 수 있고, 각각의 16개 입출력 접점을 이용하여 **Programmable Logic(EasyLogic Editor)**으로 외부의 추가 Logic이나 보조 Aux. Relay 없이 Trip Logic, Inter Lock 시퀀스, Lock-Out 기능 등을 유연하고 경제성 있게 구현할 수 있습니다.

K-PAM T3300의 Event/고장파형기록 기능은 고장분석에 필요한 Data 및 계전기의 운전 이력을 제공하며, 정정치 및 Event/고장파형기록은 T3300의 제어전원이 상실되어도 Data는 보존됩니다.

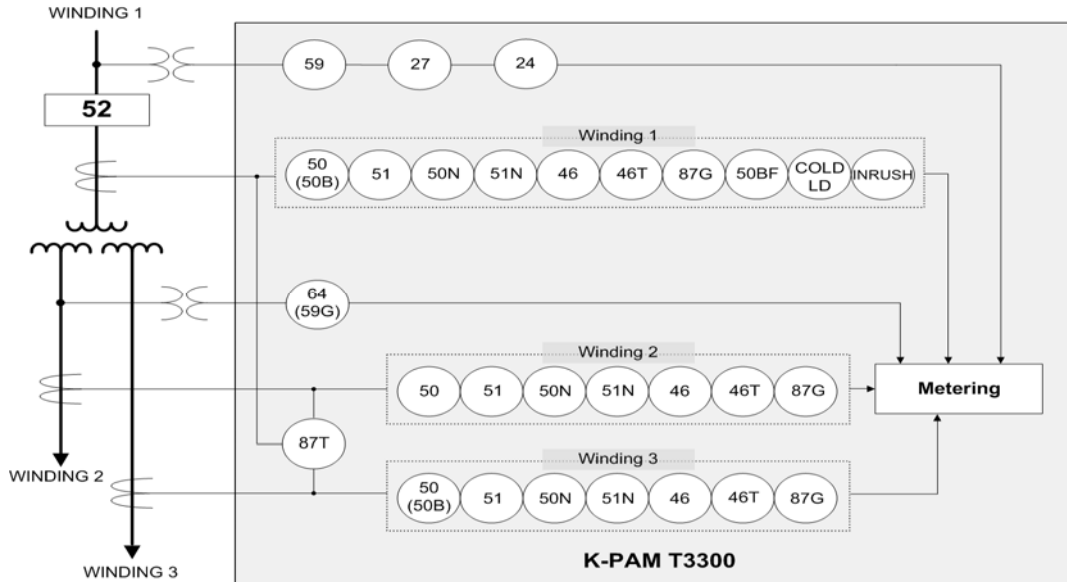
저장된 기록은 통합 PC 프로그램인 KBIED\_MNE로 전면 RS-232C 통신 Port를 통해 Data를 Upload한 후 PC 화면에서 분석할 수 있습니다.

K-PAM T3300은 4개의 기본 LED, 8개의 사용자 지정 LED, 그래픽 LCD를 통한 편리한 메뉴 Tree를 제공하고, 계전기 전면 Key를 조작하여 기기를 제어할 수 있습니다.

계전기의 후면에는 원격 감시제어 시스템과 연계할 수 있는 RS-485 포트 1개가 있고 원격 시스템용 통신 프로토콜로는 ModBus(RTU)가 내장되어 있으며 시각동기화용 IRIG-B000포트가 있습니다.

## 1.2 계전기 적용 범위

- 154kV 변압기 고장 보호
- 변압기 후비보호/제어/감시



<Figure 1. 기능 단선도>

Device	기능
50/87	전류 단순차동보호 (HOC)
87T	전류 비율차동보호 (PHS DIFF)
50_1	순시/정한시 단락과전류보호 (IOC)
50_2(50B)	96P Block 과전류보호
51	한시 단락과전류보호 (TOC)
50N_1, 50N_2	순시/정한시 지락과전류보호 (IOCG)
51N	한시 지락과전류보호 (TOCG)
46_1, 46_2	순시/정한시 역상과전류보호 (INSOC)
46T	한시 역상과전류보호 (TNSOC)
87G	지락 비율차동보호 (GND DIFF)
59	과전압보호 (OV)
59G_Inst, 59G_T1, 59G_T2	지락과전압보호 (OVG)
27	저전압보호 (UV)
24	과여자(V/Hz)보호 (V/Hz)
50BF	차단실패보호
COLDLD	Cold Load Pickup
INRUCH	돌입 검출

### 1.3 계전기 특징

- 2개의 프로세서를 사용한 디지털 Transformer 보호용 복합 계전기
- 2권선 변압기 또는 3권선 변압기 보호용 사용 가능
- 13개의 보호/검출계전 요소 : HOC, PHS DIFF, OC, OCG, NSOC, GND DIFF, OV, OVG, UV, CBF, V/Hz, Cold Load Pickup, Inrush
- 다양한 반한시 동작특성 곡선 : IEC 표준, ANSI 표준, 한전 유도형
- 4개의 Setting 설정 그룹 내장
- 차단기 개방/투입, 현장/원격 등의 제어 가능
- 전기량 계측 기능 : 12상 전류, Sequence 전류, 주파수, Vm상 전압, 영상전압, 차전류, 억제전류, 보정전류
- 계전기 내부 수동 TRIP 지령을 통한 출력점점 TEST 가능
- 정정치 변경 및 차단기 제어 시 암호 입력을 통한 철저한 보안 유지
- 1024개의 Event 기록 및 최대 5개의 고장파형 기록 (32Sample/Cycle)
- 강력한 기능의 PC Tool 무상 제공 : 정정치 변경, Event Data 조회, 고장파형 분석, 계전기 상태 및 전기량 계측, 입출력점점의 Logic Diagram Monitoring
- 깔끔한 그래픽 LCD 사용 (240 × 128, 16줄 30글자) : 단선도, Tree 구조의 Menu 구성
- 8개의 기본 구성 LED와 8개의 사용자 지정 LED 구성으로 편리한 상태표시 기능 제공
- 다양한 통신 지원
  - 전면부 : RS-232C 1개 (ModBus RTU Protocol : 정정치 변경, Event/고장파형 전송, 전기량 계측 및 계전기 상태 감시)
  - 후면부 : RS-485 1개 (ModBus RTU : SCADA 통신), IRIG-B000 1개 (시각동기화)
- 자기진단 기능 : 제어전원, Memory, CPU, 정정치 범위, DSP, A/D Converter, 전원회로, Calibration, 계전기 내부 Logic 요소 및 디지털 입출력회로
- 감시 기능 : Trip 회로 감시(TCS : Trip Circuit Supervision)
- EasyLogic Editor를 통한 입출력 점점을 시퀀스 Logic으로 구성할 수 있어 배전반 설계 용이
- Flash Memory 사용으로 계전기 Software 업그레이드가 용이
- 제어전원 자유선택 가능 (AC/DC 110~220V)
- 적용 규격 : IEC 60255, GS-6110-0074 (154kV 변압기 보호배전반 (2013.06.17.))

## 2. 일반 사양 ( General Specification Data )

### 2.1 정격 제어 전원

입력	AC/DC 110 ~ 220V, ±20% (50/60Hz)
소비전력	30VA 이하

### 2.2 전 압

정격 전압	AC 63.5V ~ 110V / 190V (50/60Hz)
입력 범위	1 ~ 450V
과부하 내량 (최대허용 전압)	정격전압의 1.15배 연속
부담	0.5VA 이하 / Phase

### 2.3 전 류

정격 전류	상전류	AC 5A (50/60Hz)
입력 범위 :	상전류	0.1 ~ 250A (5A 정격)
과부하 내량		1초 (정격의 40배)
(최대허용 전류)		2초 (정격의 20배)
		연속 (정격의 2배)
부담		0.5VA 이하 / Phase

### 2.4 출력 접점

<b>TRIP용 (6 Point(1x6), Configurable)</b>	
폐로 용량	16A / 연속 / AC 250V 30A / 0.2sec / DC 125V / 저항부하
<b>SIGNAL용 (10 Point(1x8, 1x2), Configurable)</b>	
폐로 용량	5A / 연속 / AC 250V 10A / 0.5sec / DC 125V / 저항부하

### 2.5 입력 접점

개 수	16 Point, Configurable
입력 전압	AC/DC 110~220V
ON / OFF 인식전압	Von ≥ 80V, Voff ≤ 60V
DEBOUNCE TIME	0.005 ~ 60.000sec (0.001 Step)

## 2.6 통신 / 시각동기

<b>전면 RS-232C</b>	1개 (유지보수용 / KBIED_MNE용) 19200Bps(고정), 8Bit / No Parity / 1 Stop ModBus(RTU) 프로토콜
<b>후면 RS-485</b>	1개 (SCADA 통신용) 9600 ~ 38400Bps, 8Bit / No Parity / 1 Stop ModBus(RTU) 프로토콜
<b>후면 IRIG-B000</b>	1개 (시각동기화용)

## 2.7 외 함

<b>구조</b>	매입 인출형 (Draw-Out Type)
<b>재질</b>	철 (Fe)
<b>무게</b>	≒ 9.5kg
<b>단자대</b>	U(Spade) / 링(Ring) 러그 내경 : 4mm, 최대 외경 : 8mm

## 2.8 시험

### 2.8.1 절연 시험

<b>절연 저항</b>	
<b>규격</b>	IEC 60255-5
<b>상세내용</b>	500Vdc, 절연저항계 측정
	전기회로 일괄-대지 간      100 MG
	통신회로와 대지 간          100 MG
	전기회로 상호 간          100 MG
	전기회로와 통신회로 간    100 MG
<b>상용주파 내전압</b>	
<b>규격</b>	IEC 60255-5
<b>상세내용</b>	인가시간 : 1min (60Hz)
	전기회로 일괄-대지 간      2 kV
	통신회로 일괄-대지 간      0.5 kV
	전기회로 상호 간          2 kV
	전기회로와 통신회로 간    2 kV
	접점회로 단자 간          1 kV

**뇌임펄스 내전압**

규격	IEC 60255-5		
상세내용	인가파형	: 1.2×50 $\mu$ s	
	인가회수	: 정/부극성별 3회	
	전기회로 일괄-대지 간	5 kV	
	통신회로 일괄-대지 간	0.8 kV	
	전기회로 상호 간	5 kV	
	전기회로와 통신회로 간	5 kV	

**2.8.2 내노이즈 시험**

**1MHz Burst Disturbance**

규격	IEC 60255-22-1			
상세내용	진동주파수	: 1MHz		
	전압상승시간	: 75ns		
	반복주파수	: 400Hz		
	출력임피던스	: 200 $\Omega$		
	인가방법	: 비동기		
	극성	: 정극성, 부극성		
	제어전원회로	Common Mode	2.5 kV	
		Differential Mode	1.0 kV	
	전압회로	Common Mode	2.5 kV	
		Differential Mode	1.0 kV	
	전류회로	Common Mode	2.5 kV	
		Differential Mode	1.0 kV	
	출력접점회로	Common Mode	2.5 kV	
		Differential Mode	1.0 kV	
입력접점회로	Common Mode	2.5 kV		
	Differential Mode	1.0 kV		
통신회로	Common Mode	1.0 kV		

**(3, 10, 30) MHz Burst Disturbance**

규격	IEC 61000-4-18, Level 4, Class B		
상세내용	진동주파수 : 3, 10, 30MHz		
	전압상승시간 : 5ns		
	반복주파수 : 5000Hz		
	출력임피던스 : 50Ω		
	인가방법 : 비동기		
	극성 : 정극성, 부극성		
	유지시간 : 3MHz : 50ms		
	10MHz : 15ms		
	30MHz : 5ms		
	인가주기 : 300ms		
	인가시간 : 10s		
	제어전원회로 :	Common Mode	4 kV
	전압회로 :	Common Mode	4 kV
	전류회로 :	Common Mode	4 kV
	출력접점회로 :	Common Mode	4 kV
	입력접점회로 :	Common Mode	4 kV
	통신회로 :	Common Mode	2 kV

**Fast Transient / Burst**

규격	IEC 60255-26 7.2.5항 Zone A		
상세내용	전압상승시간 : 5ns		
	50% 피크전압 유지시간 : 50ns		
	반복주파수 : 5kHz		
	Burst 유지시간 : 15ms		
	Burst 주기 : 300ms		
	인가방법 : 비동기		
	인가시간 : 5min		
	휴지시간 : 1min		
	제어전원회로 :	Common Mode	4 kV
	전압회로 :	Common Mode	4 kV
	전류회로 :	Common Mode	4 kV
	출력접점회로 :	Common Mode	4 kV
	입력접점회로 :	Common Mode	4 kV
	접지회로 :	Common Mode	4 kV
	통신회로 :	Common Mode	2 kV



<b>정전기 (Electrostatic Discharge)</b>	
규격	IEC 60255-26 7.2.3항
상세 내용	전압극성 : 정극성, 부극성 인가회수 : 10회 인가간격 : 1sec 인가부위 : 외함 Air Discharge : 8kV Contact Discharge : 6kV
<b>서지내성 (Surge immunity)</b>	
규격	IEC 60255-26 7.2.7항 Zone A
상세내용	전압파형 : 1.2×50μs 전류파형 : 8×20μs 출력임피던스 : 2Ω, 12Ω, 42Ω 전원위상동기 : 비동기 극성 : 정극성, 부극성 인가회수 : 5회 인가시간간격 : 30sec 제어전원회로 : Common Mode 4.0 kV Differential Mode 2.0 kV 전압회로 : Common Mode 4.0 kV Differential Mode 2.0 kV 전류회로 : Common Mode 4.0 kV Differential Mode 2.0 kV 출력접점회로 : Common Mode 4.0 kV Differential Mode 2.0 kV 입력접점회로 : Common Mode 4.0 kV Differential Mode 2.0 kV 통신회로 : Common Mode 2.0 kV
<b>전자기 방사내성 (Radiate Electromagnetic Field Disturbance)</b>	
규격	IEC 60255-26 7.2.4항
<주파수스위프시험>	
상세내용	전계강도 : 10V/m 인가주파수 : 80MHz ~ 1GHz, 1.4GHz ~ 2.7GHz 주파수변조 : 1kHz, 정현파 80% AM 인가방향 : 전면, 후면 및 좌우측면 안테나 방향 : 수직, 수평 Dwell time : 1 sec 주파수 증가율 : 이전 주파수의 1%

<b>&lt;스팟주파수시험&gt;</b>	
상세내용	전계강도 : 10V/m 인가주파수 : (80,160,280,450,900,1850,2150)MHz 주파수변조 : 1kHz, 정현파 80% AM 인가방향 : 전면, 후면 및 좌우측면 안테나 방향 : 수직, 수평 Dwell time : 10 sec
<b>무선주파전도내성 (Radio frequency field immunity test)</b>	
규격	IEC 60255-26 7.2.8항, IEC61000-4-6
<b>&lt;주파수스위프시험&gt;</b>	
상세 내용	인가주파수 : 150kHz ~ 80MHz 인가전압 : 10V 진폭변조 : 1kHz 정현파 80% AM Dwell Time : 1sec
<b>&lt;스팟주파수시험&gt;</b>	인가주파수 : (27, 68)MHz 인가전압 : 10V 진폭변조 : 1kHz 정현파 80% AM Dwell Time : 10 sec
<b>전원주파수 자계 내성시험(Power frequency magnetic field immunity test)</b>	
규격	IEC 60255-26 7.2.10항
상세 내용	자계강도 : 30A/m(연속), 300A/m(3s) 주파수 : 60Hz
<b>전기자기 장해 측정(Electromagnetic radiate and conducted emission test)</b>	
규격	IEC 60255-26 7.1항 (Emission)
<b>&lt;전자파방사&gt;</b>	
상세내용	시험기준 : CISPR 22 Class A 주파수 : 30~230MHz, 준첨두치 기준치 : 50.5dBuV/m 주파수 : 230~1000MHz, 준첨두치 기준치 : 57.5dBuV/m
<b>&lt;전자파전도&gt;</b>	
상세내용	시험기준 : CISPR 22 Class A 주파수 : 0.15~0.5MHz 준첨두치:79dBuV, 평균치:66dBuV 주파수 : 0.5~30MHz 준첨두치:73dBuV, 평균치:60dBuV

### 2.8.3 기계적 시험

<b>진 동</b>	
규격	IEC 60255-21-1 Class I
<b>&lt;진동 응답&gt;</b>	
상세 내용	주파수 범위 : 10Hz ~ 150Hz 절점(Crossover) 주파수 : 60Hz 가진력 : 60Hz 이하 - 변위진폭 0.035mm 60Hz 이상 - 가속도 0.5G(4.9 m/s <sup>2</sup> ) Sweep 사이클 : 1 (약 8분) 가진방향 : 전후/좌우/상하
<b>&lt;진동 내구&gt;</b>	
상세 내용	주파수 범위 : 10Hz ~ 150Hz 가속도 : 1G(9.8 m/s <sup>2</sup> ) Sweep 사이클 : 20 (약 160분) 가진방향 : 전후/좌우/상하
<b>충 격</b>	
규격	IEC 60255-21-2 Class I
<b>&lt;충격 응답&gt;</b>	
상세 내용	펄스파형 : 정현반파 최대가속도 : 5G(49 m/s <sup>2</sup> ) 펄스지속시간 : 11ms 인가방향 : 전후/좌우/상하 인가회수 : 각 방향 정/부극성 3회
<b>&lt;충격 내구&gt;</b>	
상세 내용	펄스파형 : 정현반파 최대가속도 : 15G(147 m/s <sup>2</sup> ) 펄스지속시간 : 11ms 인가방향 : 전후/좌우/상하 인가회수 : 각 방향 정/부극성 3회 인가회수 : 3회
<b>&lt;충 돌&gt;</b>	
상세 내용	펄스파형 : 정현반파 최대가속도 : 10G(98 m/s <sup>2</sup> ) 펄스지속시간 : 16ms 인가방향 : 전후/좌우/상하 인가회수 : 각 방향 정/부극성 1000회 (1초 간격)

<u>지 진</u>	
규격	IEC 60255-21-3 Class I
상세 내용	주파수 범위 : 1 Hz ~ 35 Hz
	절점(crossover) 주파수 : 8.5 Hz
	수평방향 가진력
	8.5 Hz 이하 : 변위진폭 3.5 mm(편진폭)
	8.5 Hz 이상 : 가속도 1 G(9.8 m/s <sup>2</sup> )
	수직방향 가진력
	8.5 Hz 이하 : 변위진폭 1.5 mm(편진폭)
	8.5 Hz 이상 : 가속도 0.5 G(4.9 m/s <sup>2</sup> )
	Sweep 사이클 : 1(약 10 분)
	가진방향 : 전후/좌우/상하

#### 2.8.4 제어전원이상시험

<u>제어전원이상시험</u>	
규격	IEC 60255-26 7.2.11항 및 7.2.12항
<전압강하내성시험>	
상세 내용	제어전원 : AC110V, 220V, DC 110V, 220V
	인가전압 및 시간 : 0%(6Cycle), 40%(12Cycle), 70%(30Cycle)
	인가횟수 : 3회
	인가간격 : 10 sec
<정전내성시험>	
상세 내용	제어전원 : AC110V, 220V, DC 110V, 220V
	인가전압 및 시간 : 0% (300Cycle)
	인가횟수 : 3회
	인가간격 : 10 sec
<리플내성시험>	
상세 내용	제어전원 : DC 110V, 220V
	리플전압 : 정격제어전원 전압의 15%
	리플주파수 : 120Hz
	인가시간 : 1 min

### 2.8.5 온도 시험

#### 온도성능 시험

규격 IEC 60255-1 12항, IEC60068-2-1,2

#### <저온동작시험>

상세 내용 시험온도 : -25℃  
시험시간 : 16h

#### <저온보관시험>

상세 내용 시험온도 : -40℃  
시험시간 : 16h

#### <고온동작시험>

상세 내용 시험온도 : 55℃  
시험시간 : 16h

#### <저온동작시험>

상세 내용 시험온도 : 70℃  
시험시간 : 16h

#### 온습도 성능 시험

규격 IEC 60255-1 12항, IEC60068-2-78, IEC60068-2-30

#### <고온고습시험>

시험온도 : (40±2)℃  
습도 : (93±3)%R.H.  
시험기간 : 10 days

#### <온습도사이클시험>

하위온습도 : (25±3)℃, (95~100)%R.H.  
온도상승시간 : (3±0.5)h  
상위온습도 : (55±2)℃, (90~96)%R.H.  
상위온습도 유지시간 : (9±0.5)h  
온도하강시간 : 3h  
하위온도 유지시간 : 9h  
시험시간 : 24h  
사이클수 : 6회

## 2.9 사용 환경

표고	1000m 이하
기타	이상 진동, 충격, 경사 및 자계의 영향이 없는 상태 폭발성 분진, 가연성 분진, 가연성/부식성 가스, 염분이 없는 곳

## 2.10 보호 및 검출 요소

### 2.10.1 전류 차동보호 (50/87, 87T)

<u>변압기 설정</u>	
타입	Y_Y, Y_D,....., D_D_D
위상보정선택	Internal(software), External
권선간 위상차	0, 30,.....,330°lag
<u>권선 설정</u>	
정격 VA	0.01 ~ 600.00MVA (0.01MVA Step)
정격전압	0.01 ~ 600.00kV (0.01kV Step)
CT 비	5 ~ 10000 (5 Step)
접지 선택	Yes, No
<u>단순차동(50/87) 설정</u>	
동작 전류	10 ~ 150A (1A Step)
동작 시간	0.04 ~ 60.00 sec (0.01sec Step)
<u>비율차동(87T) 설정</u>	
동작 전류	0.20 ~ 2.50A (0.01A Step)
동작 시간	0.04 ~ 60.00sec (0.01sec Step)
Slop1	5 ~ 100% (1% Step)
Slop2	20 ~ 200% (1% Step)
Knee Point	5.0 ~ 100.0 (0.1A Step)
Harm BLOCK	None, 2조파, 5조파, 2조파 또는 5조파
Harm BLOCK 1P	None, 2조파, 5조파, 2조파 또는 5조파
Harm BLOCK 2P	None, 2조파, 5조파, 2조파 또는 5조파
억제 차전류 동작치 (I2d/I1d, I5d/I1d)	5.0 ~ 40.0% (0.01% Step)

### 2.10.2 단락/지락 과전류 보호 (50/51, 50N/51N)

동작전류 (단락)	0.50 ~ 100.00A (0.01A Step)
동작전류 (지락)	0.10 ~ 100.00A (0.01A Step)
순시동작시간	40ms 이하 (정정치 2배 인가 시)
정한시 동작시간	0.04 ~ 60.00sec (0.01sec Step)
반한시 배율 (TM)	0.010 ~ 10.000 (0.001 Step)
반한시 동작특성	<u>IEC</u> Normal Inverse (IEC_NI) Very Inverse (IEC_VI) Extremely Inverse (IEC_EI) Long Inverse (IEC_LI) <u>ANSI</u> Inverse (ANSI_I) Short Inverse (ANSI_SI) Long Inverse (ANSI_LI) Moderately Inverse (ANSI_MI) Very Inverse (ANSI_VI) Extremely Inverse (ANSI_EI) Definite Inverse (ANSI_DI) <u>KEPCO</u> Normal Inverse (KNI) Very Inverse (KVI) Definite Normal Inverse (KDNI)

### 2.10.3 역상 과전류 보호 (46, 46T)

동작전류(I2)	0.50 ~ 100.00A (0.01A Step)
순시동작시간	40ms 이하 (정정치 2배 인가 시)
정한시 동작시간	0.04 ~ 60.00sec (0.01sec Step)
반한시 배율(TM)	0.010 ~ 10.000 (0.001 Step)
반한시 동작 특성	단락/지락 과전류보호와 동일

### 2.10.4 지락 비율차동 보호 (87G)

동작전류	0.20 ~ 2.50A (0.01A Step)
비율(Igd/Imax)	5 ~ 100% (1% Step)
동작 시간	0.04 ~ 60.00sec (0.01sec Step)

### 2.10.5 과전압 보호 (59) / 저전압 보호 (27)

동작전압	5 ~ 170V (1V Step)
정한시 동작시간	0.04 ~ 60.00sec (0.01sec Step)
반한시 배율 (TM)	0.010 ~ 10.000 (0.001 Step)
반한시 동작특성	과전압 : $T = \left( \frac{10.5}{V^{1.75} - 1} \right) \times TM$
	저전압 : $T = \left( \frac{8}{1 - V^{2.2}} \right) \times TM$

### 2.10.6 지락 과전압 보호 (59G)

동작전압	5 ~ 170V (1V Step)
순시동작시간	40ms 이하 (정정치 2배 인가 시)
정한시동작시간	0.04 ~ 60.00sec (0.01sec Step)
반한시 배율(TM)	0.010 ~ 10.000 (0.001 Step)
반한시 동작특성	Inv_Trip : $T = \left( \frac{12.15}{V^2 - 1} + 0.35 \right) \times TM$
	Inv_Alarm : $T = \left( \frac{24.75}{V^{2.23} - 1} + 4.15 \right) \times TM$

### 2.10.7 과여자(V/Hz) 보호 (24)

최소동작전압	5 ~ 50V (1V Step)
동작치(V/Hz)	1.00 ~ 4.00V/Hz (0.01V/Hz Step)
동작 시간	0.05 ~ 180.00sec (0.01sec Step)

### 2.10.8 차단실패 보호 (50BF)

입출력접점 선택	T/S1 ~ T/S6, D/I1 ~ D/I16
동작전류	0.50 ~ 5.00A (0.01A Step)
정한시 동작시간	0.04 ~ 60.00sec (0.01sec Step)



### 2.10.9 Cold Load Pickup (COLDL)

검출전류	0.10 ~ 5.00A (0.01A Step)
동작/복귀지연시간	0 ~ 1000sec (1sec Step)

### 2.10.10 돌입 검출 (Inrush)

최소정상전류 (I1f)	0.10 ~ 2.50A (0.01A Step)
동작치 (I2f/I1f)	10 ~ 100% (1% Step)
정한시 동작시간	0.04 ~ 60.00sec (0.01sec Step)

## 2.11 감시 요소

### 2.11.1 Trip Circuit Supervision

입력접점선택	T/S1 ~ T/S6, D/I1 ~ D/I16
OPERAND 설정	TCS

## 2.12 부가 기능

### 2.12.1 계 측

전류	상전류	3권선 3상 전류 실효치/위상, 0.01 ~ 250A ±0.5% rdg. ±1 dgt.(0.01 ~ 45A), ±1.0%(>45A)
전압		Vm상 전압, 영상전압 실효치/위상 3 ~ 450V, ±0.5% rdg. ±1 dgt.
주파수		입력 전압기준, 40.00 ~ 70.00Hz, ±0.01Hz
Sequence 전류		정상, 역상, 영상전류 실효치/위상
차전류		기본파/2조파/5조파 차전류
억제전류		기본파, 억제전류
보정전류		3권선 3상 보정전류 실효치/위상, 0.5 ~ 250A
권선별 배율		3권선 전류 크기보상 Factor
기준권선		위상보정 기준권선 표시

### 2.12.2 기록

<b>Event 기록</b>	
최대 기록 수	1024개
분해능	1ms
Event 항목	보호/검출요소 상태 (전류/전압 포함) 접점 입력/출력 상태 계전기 설정 변경, 차단기 제어 제어전원 Power ON/OFF, Event 및 고장기록삭제 차단기 출력 회수 변경
특징	보호 계전요소 Event 발생 시 전기량 (전압/전류 실효치 및 위상, 주파수) 등을 함께 기록 제어전원이 상실되어도 Data는 영구 보존
<b>고장파형 기록</b>	
최대 기록 수	최대 5개
주기당 Sample 수	32 sample/cycle
기록 Type	160 Cycle
Trigger 위치	0 ~ 99% (1% Step)
Trigger 조건	Logic Operand로 설정
Sample Data	전류, 전압, 보호요소 상태 (Pickup/Operator) 입력/출력접점 상태
특징	COMTRADE FILE(IEEE C37.111) 형식 제어전원이 상실되어도 Data는 영구 보존

### 2.12.3 시퀀스 로직 (EasyLogic)

<b>Operand</b>	차단기 개방/투입 제어 보호/검출요소 동작 상태 자기진단 상태 감시기능 동작 상태 Logic 요소 동작 상태
<b>Operator</b>	AND (2~8 Inputs) OR (2~8 Inputs) NAND (2~8 Inputs) NOR (2~8 Inputs) NOT LATCH (S, R) Timer (ON, OFF, PULSE)
<b>특징</b>	Operator는 최대 48개까지 사용가능 상기 Operand/Operator로 시퀀스 로직 구성

### 2.12.4 차단기 제어

개수	1CB
<b>Inter-Locking</b>	EasyLogic을 통해서 자유롭게 구성가능
<b>Local 제어</b>	제어 KeyPad 통해서 제어 Password 입력에 의한 오조작 방지
<b>Remote 제어</b>	후면 RS-485 통신포트 또는 접점 입력을 통해서 제어가능

### 2.12.5 자기진단

항목	Memory, Setting, A/D Converter, Calibration DC Power, CPU Except, DSP, AC Power, EasyLogic, DO/I Circuit
이상발생 표시	전면부 적색 ERROR LED 혹은 SYSTEM_ERR Operand를 이용하여 출력접점으로 표시 가능

### 2.12.6 정정그룹

개수	4개의 Setting Group
<b>Local 제어</b>	KeyPad 및 전면 RS-232C 통신을 통해서 변경
<b>Remote 제어</b>	후면 RS-485 통신포트를 통해서 변경

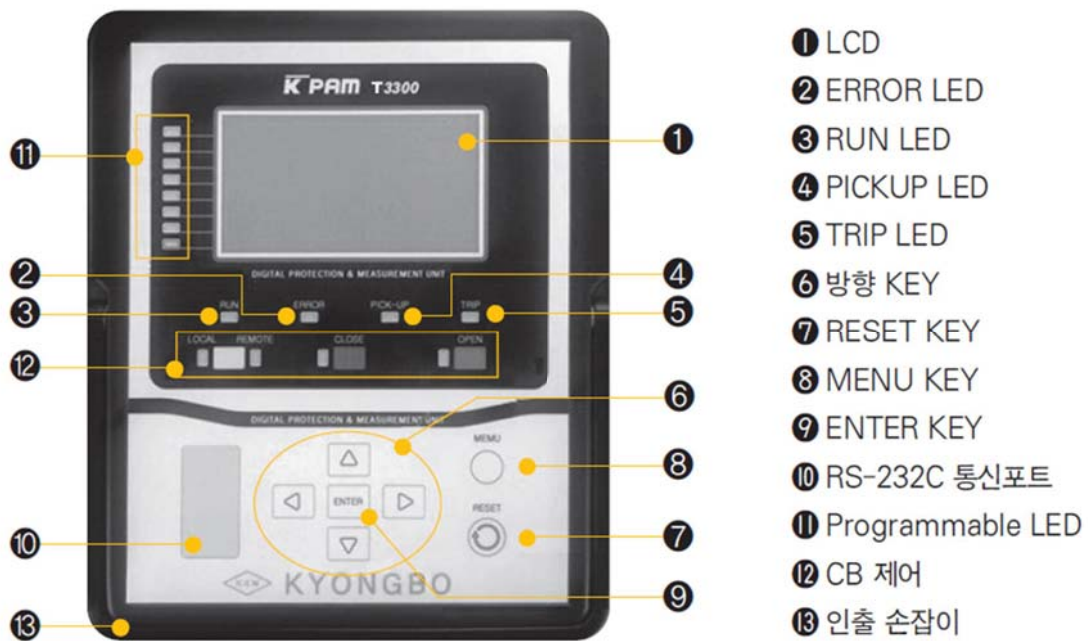
### 3. 계전기 운영조작 설명 ( Operational Description )

#### 3.1 전면 표시조작부 구성

K-PAM T3300의 전면 표시조작부는 그래픽 LCD(240×128, 30글자×16줄), 16개의 LED, 11개의 키패드(KeyPad) 버튼 및 RS-232C 통신포트로 구성되어 있습니다.

계전기를 판넬에 삽입 시 노출되어있는 전면은 먼지나 이물질이 계전기에 침투되지 않도록 설계되어 있으며 정정치 변경 또는 차단기 제어 시 Password 입력으로 오조작 방지 및 지정된 사용자 외에 임의의 사람이 조작하지 못하도록 되어 있습니다. 그래픽 LCD를 통해 운전정보를 조작하는 동안에도 보호기능은 계속 수행되며, 우선순위의 Event가 발생할 경우 최신 정보를 갱신하여 표시합니다.

KeyPad를 이용한 조작이외에 전면 RS-232C 포트를 이용하여 KBIED\_MNE(PC Software)를 연결하면 PC로 보다 편리하게 정정치 변경, Event/고장파형 전송 등의 작업이 가능합니다.















<Figure 2. 전면 표시부>

### 3.1.1 LED / LCD 기능

LED / LCD	기능
(1) LCD	설정값, 계측값, 운전화면 표시
(2) "ERROR", 적색	계전기 자기진단 오류/TCS 감시기능 이상 때 LED 점등, "RESET" Key를 통한 수동리셋으로 LED상태 복귀
(3) "RUN", 녹색	제어전원 인가 시 LED 점등, 점점 출력/전면표시부 테스트 때 LED 점멸
(4) "PICK-UP", 황색	보호/검출 요소 픽업 때 LED 점등
(5) "TRIP", 적색	보호/검출 요소 동작 때 LED 점등 "RESET" Key를 통한 수동리셋으로 LED상태 복귀
(11) Programmable LED, 적색	8개의 LED가 EasyLogic Editor를 통해서 기능 설정
(12) 제어	"L/R" LED 적색(Local)/녹색(Remote) Local/Remote 제어 가능상태 표시
	"OPEN" LED 녹색, 차단기가 개로상태 때 점등
	"CLOSE" LED 적색, 차단기가 폐로상태 때 점등

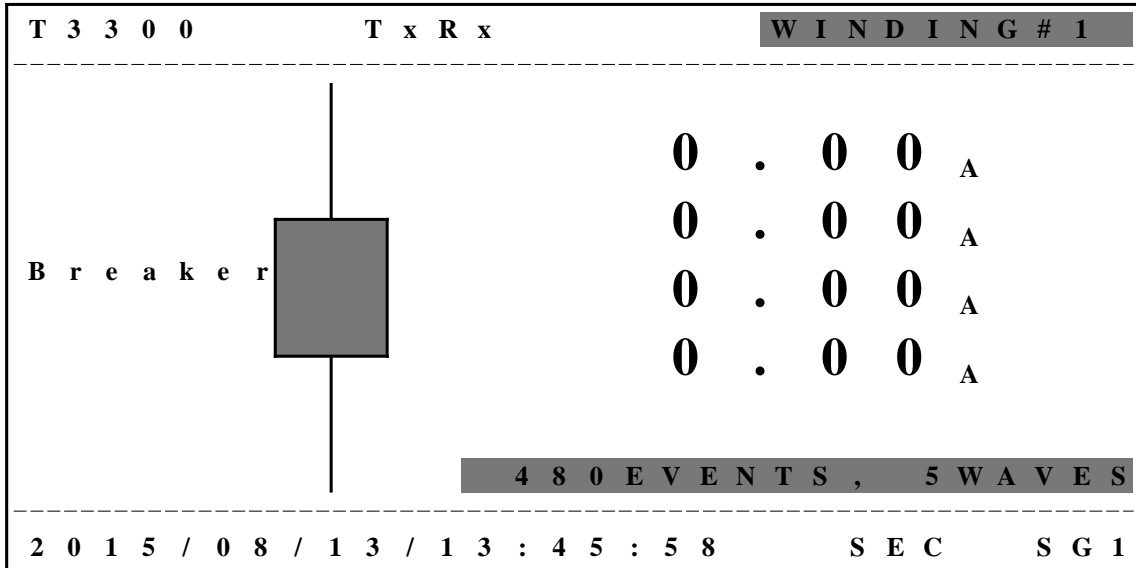
### 3.1.2 KeyPad / RS-232C 통신포트 / 인출 손잡이 기능

KeyPad	기능	
(6) 방향키	 (UP)	초기 계측화면 항목 변경
	 (DOWN)	메뉴이동, 정정치 범위 변경
	 (RIGHT)	메뉴이동, 메뉴 항목 선택
	 (LEFT)	메뉴이동, ESC(상위 메뉴 이동, 항목취소)
(7)  (RESET)	"ERROR" LED 및 "TRIP" LED 수동리셋 EasyLogic의 "ANN_RESET" Operand로 동작	
(8)  (MENU)	초기화면에서 Menu Tree 화면으로 이동	
(9)  (ENTER)	정정치 입력 및 Command Menu Yes/No Confirm	
(10) RS-232C 통신포트	KBIED_MNE 연결 용	
(12) 제어	 (Local/Remote)	Local/Remote 제어 위치 변경
	 (OPEN)	선택 차단기 개방 제어
	 (CLOSE)	선택 차단기 투입 제어
(13) 인출 손잡이	계전기 인출 시 사용되는 손잡이	

K-PAM T3300의 LCD 화면은 크게 초기화면과 메뉴구성화면으로 나뉘어집니다. 초기화면에서는 UP() , DOWN() 방향키를 이용하여 다양한 계측값, 계전기 시각정보, Event 개수, 고장파형 개수, 설정그룹 등의 정보를 볼 수 있습니다.

### 3.2 초기화면

초기화면에는 제품모델명, RS-485 통신상태, 6가지 계측화면, Event 및 고장파형 기록 개수, 단선도, 차단기 선택 기기명, 계전기 시각, 계측기준, 현재 정정 그룹이 표시됩니다.



<Figure 3. 전면 표시부>

#### 3.2.1 초기화면 계측표시

K-PAM T3300의 초기화면에서 계측표시 항목은 총 6가지로 구성되며 각 항목은 상(△), 하(▽) 방향키를 이용하여 확인할 수 있습니다. 초기계측 화면의 구성내용은 아래와 같습니다.

LCD 표시 항목	설 명
WINDING#1	1 권선 Pri or Sec 전류 (A, B, C, N상 순)
WINDING#2	2 권선 Pri or Sec 전류 (A, B, C, N상 순)
WINDING#3	3 권선 Pri or Sec 전류 (A, B, C, N상 순)
A PHASE	A상 Pri or Sec 전류 (1, 2, 3권선 순)
B PHASE	B상 Pri or Sec 전류 (1, 2, 3권선 순)
C PHASE	C상 Pri or Sec 전류 (1, 2, 3권선 순)

<Table 1. LCD 초기 계측표시 항목>

### 3.2.2 차단기 상태 표시 및 제어

차단기를 제어하기 위해서는 **SETTING/SYSTEM/BREAKER**의 기능을 사용(ENABLED)으로 설정해야 차단기의 제어권한 및 차단기의 현재 상태가 LED로 표시되고 LCD 화면에 차단기의 그림이 표현됩니다.

LCD 화면에 차단기가 표현되지 않고, 차단기 제어부의 LED가 꺼져있을 경우 **SETTING/SYSTEM/BREAKER**의 기능을 사용(ENABLED)으로 설정해야 합니다.

정상적으로 차단기가 설정되었을 경우 LCD 상에서 OPEN(□) 또는 CLOSE(■)로 상태가 표시됩니다.


BREAKER의 기능이 사용(ENABLED)으로 설정되고 LCD 화면에 차단기가 표현되더라도 그 상태가 비정상적으로 표현(⊗ 또는 ◻)하면 차단기 설정 및 외부 결선을 확인 후 정정해 주어야 합니다.




차단기 상태가 ⊗로 표시될 경우, 차단기의 52a Input과 52b Input이 모두 None으로 설정되어 있거나 설정된 접점 입력이 동일한 접점입력으로 설정된 경우이므로, None일 경우 52a Input과 52b Input의 접점입력을 사용할 수 있는 입력접점으로 선택하시고 접점입력이 동일한 접점입력으로 설정되어 있을 경우 설정된 입력 접점을 서로 다른 접점입력으로 설정해야 합니다.

차단기 상태가 ◻로 표시될 경우 차단기 52a Input 접점입력과 52b Input 접점입력의 상태가 같은 값을 갖는다는 것을 의미합니다.

따라서 입력접점의 연결 상태 및 차단기의 상태를 점검한 후 정상적으로 설정해 주어야 합니다.

현장에서 차단기를 제어할 경우 제어권한이 현장(Local)으로 되어있어야 하고, RS-485 통신을 통해 원방에서 차단기를 제어할 경우 제어권한이 원방(Remote)으로 되어 있어야 합니다.

제어권한 설정이 다를 경우에는  (Local/Remote) Key를 눌러서 제어권한을 변경해야 합니다.

차단기 제어권한 변경은  (Local/Remote) Key ⇒ 제어(CTRL PASS) Password 입력 ⇒  (ENTER) Key ⇒  (Local/Remote) Key 순의 조작으로 가능합니다.

차단기 제어권한 변경은 현장에서만 가능합니다.

현장에서 차단기를 제어하려면 차단기의 제어권한을 현장(Local)으로 되어 있는 상태에서 다음과 같이 조작을 하시면 됩니다.

 (OPEN) or  (CLOSE) Key ⇒ UP() , DOWN() , RIGHT() , LEFT()

Key를 이용하여 Password 입력 ⇒  (ENTER) Key ⇒ LCD에 BREAKER

차단기의 그림이 점멸 ⇒  (OPEN) or  (CLOSE) Key.

만약 차단기의 현재 상태와 동일한 제어명령을 내릴 경우 그 명령 문구가 LCD

가장 아래 밑줄에 나타나며, 현 상태와 다른 명령을 내릴 경우 제어명령이 설정된 접점출력이 동작합니다.

현장(Local) 차단기 제어 때에는 반드시 Password를 입력해야 합니다.

원방(Remote)에서 차단기 제어를 원할 경우에는 차단기 제어권한 변경 방법을 통해 차단기의 제어권한을 원방(Remote)상태로 만든 후 RS-485 통신을 통해 상위 통신 또는 SCADA에서 제어할 수 있습니다.

### 3.2.3 기타 표시

LCD 하단에 표시되는 시간은 현재 계전기의 시간을 의미하며, “EVENT”, “WAVES”는 기록된 Event, 고장파형 기록 수를 나타냅니다.

“SEC”는 현재 계측되는 전류가 2차를 기준으로 표시하고 있음을 나타냅니다.

“SG1”은 현재 적용되고 있는 보호요소의 설정 그룹이 GROUP#1임을 나타냅니다.

LCD 첫 줄의 “TxRx” 표시는 후면의 RS-485 단자의 송수신 상태를 표시합니다.

“Tx”은 Tx Data, “Rx”은 Rx Data를 의미합니다.

### 3.2.4 화면 전환

계측화면에서 보호/검출 요소가 동작하면 **DISPLAY/STATUS/PROTECTION** 항목으로 자동 전환됩니다.


자동 전환 조건이 복귀되고 3분 이상 Key 조작이 일어나지 않으면 초기화면으로 복귀합니다.

LCD창은 3분 동안 Key 조작이 없을 경우 LCD Backlight가 꺼지면서 초기화면으로 돌아갑니다.

### 3.2.5 LED Latch 상태 Clear

#### ▣ “TRIP” LED Clear


“TRIP” LED는 보호요소 동작의 대표 LED로 1개 이상의 보호/검출요소가 동작할 경우 점등됩니다.

“TRIP” 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.

### 3.3 메뉴구성 화면

메뉴구성 화면은 상태(STATUS), 계측(METERING), 기록(RECORD), 계전기 버전(SYS INFO) 등을 표시하는 DISPLAY 블록과 계전기의 정정치 및 보호/검출 요소의 정정치를 설정/표시하는 SETTING 블록, Event, 고장파형 Data의 초기화, 차단기의 TRIP 카운터 설정, 출력점점의 Test, 계전기 전면부 Panel Test, 그래픽 LCD의 문자 명암 조절 등을 할 수 있는 COMMAND 블록으로 나뉘어 있습니다.







#### ▣ 메뉴트리 Key 조작


초기화면에서  (MENU) Key를 누르면 메뉴구성 화면으로 전환됩니다. 메뉴구성 화면을 참조하여 UP() , DOWN() , RIGHT() , LEFT() Key를 통해서 원하는 메뉴를 선택합니다.




예1) 초기화면에서 Event 화면으로 이동할 경우





 (MENU) Key ⇒ DISPLAY ⇒ RIGHT() Key(STATUS) ⇒ DOWN() Key(METERING) ⇒ DOWN() Key(RECORD) ⇒ RIGHT() Key(EVENT)

예2) Event 화면에서 POWER SYSTEM 설정화면으로 이동할 경우

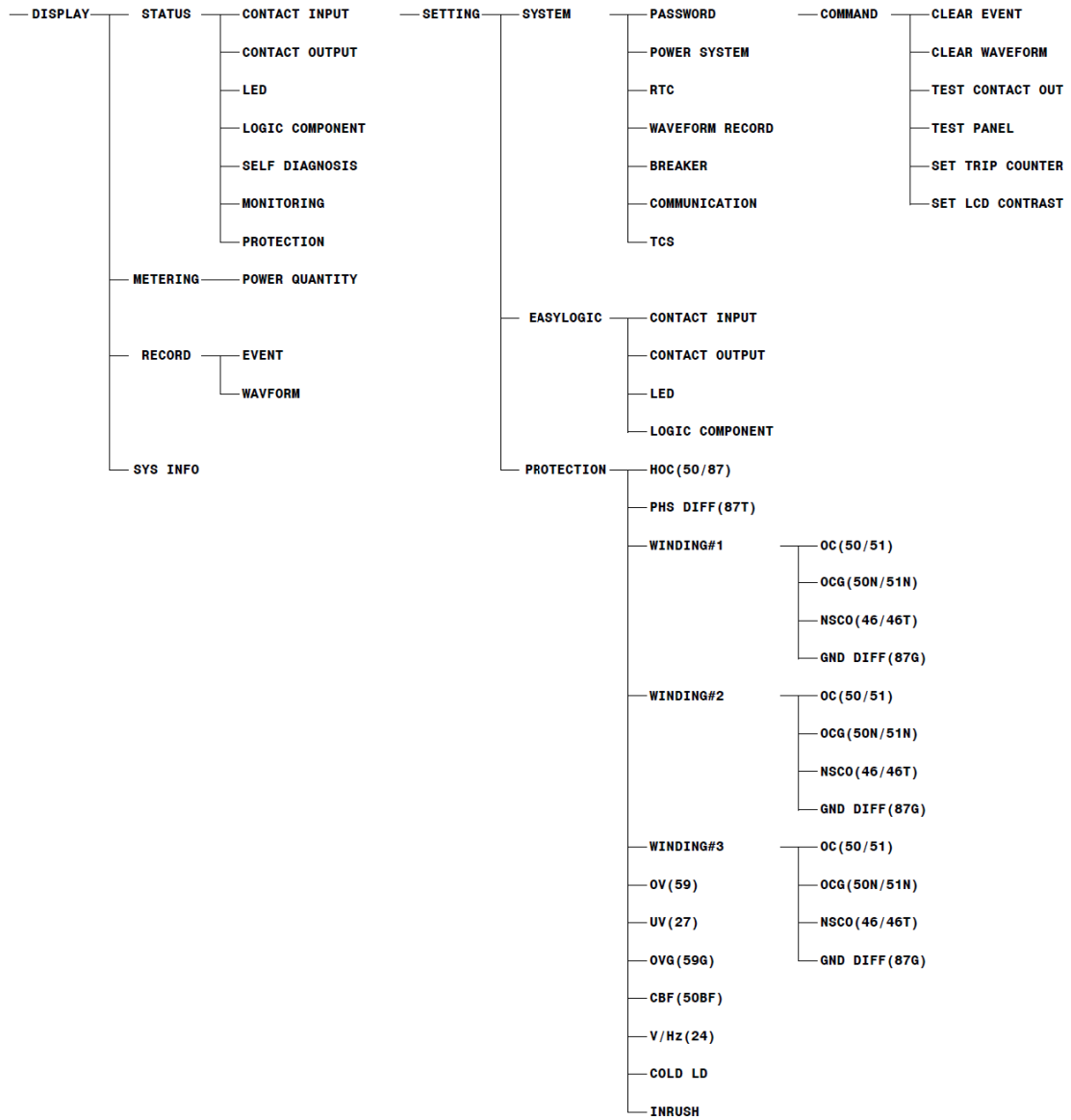
LEFT() Key(RECORD) ⇒ LEFT() Key(DISPLAY) ⇒ DOWN() Key (SETTING) ⇒ RIGHT() Key(SYSTEM) ⇒ RIGHT() Key(PASSWORD) ⇒ DOWN() Key(POWER SYSTEM)

최하위 메뉴에서 RIGHT() Key를 누르면 세부 메뉴 창으로 전환됩니다.

세부 메뉴 창에서 첫 번째 줄의 제목이 점멸할 경우 세부 메뉴창이 2개 이상 존재한다는 의미이므로 UP() , DOWN() Key를 눌러 설정을 변경할 세부 메뉴창이 나오면 RIGHT() Key를 눌러 세부 메뉴 창을 선택합니다.

**SETTING/PROTECTION#** 항목의 경우 RIGHT() Key를 누르면 현재 상태의 보호그룹(#1 ~ #4)이 점멸하고, UP() , DOWN() Key를 눌러서 설정을 변경하고자 하는 보호그룹을 선택한 후 RIGHT() Key를 누르면 하위메뉴로 이동합니다.

K-PAM T3300의 전체 메뉴 구성은 다음과 같습니다.



메뉴구성 항목의 세부항목 설명은 다음과 같습니다.

초 기 화 면	DISPLAY	STATUS	CONTACT INPUT	접점입력 상태
			CONTACT OUTPUT	접점출력 상태
			LED	Programmable LED 상태
			LOGIC COMPONENT	EasyLogic Component 상태
			SELF_DIAGNOSIS	자기진단 상태
			MONITORING	감시요소상태
			PROTECTION	보호/검출요소 상태
		METERING	POWER QUANTITY	전기량 계측
		RECORD	EVENT	Event 발생 내역
			WAVEFORM	고장파형 저장 내역
	SYS INFO	S/W 버전 정보		
	SETTING	SYSTEM	PASSWORD	정정/제어 암호 정정
			POWER SYSTEM	전력시스템 및 결선 정정
			RTC	계전기 시각 정정
			WAVEFORM RECORD	고장파형 기록 정정
			BREAKER	차단기 상태 표시 및 제어 정정
			COMMUNICATION	COM 통신 정정
			TCS	TCS 설정
		EASY LOGIC	CONTACT INPUT	접점입력 설정 표시(정정불가)
			CONTACT OUTPUT	접점출력 설정 표시(정정불가)
			LED	Programmable LED 설정 표시(정정불가)
			LOGIC COMPONENT	EasyLogic Component 설정 표시(정정불가)
		PROTECT #1 ~ #4	HOC(50/87)	전류 단순차동 보호 정정
			PHS DIFF(87T)	전류 비율차동 보호 정정
			Winding#1,2,3 OC(50/51)	1,2,3차측 단락 과전류 보호 정정
			Winding#1,2,3 OCG(50N/5N)	1,2,3차측 지락 과전류 보호 정정
			Winding#1,2,3 NSOC(46/46T)	1,2,3차측 역상 과전류 보호 정정
			Winding#1,2,3 GND DIFF(87G)	1,2,3차측 지락 비율차동 보호 정정
			OV(59)	과전압 보호 정정
			UV(27)	저전압 보호 정정
			OVG(59G)	지락과전압 보호 정정
			CBF(50BF)	차단실패 보호 정정
V/Hz(24)			과여자(V/Hz) 보호 정정	
COLD LD			Cold Load Pickup 요소 정정	
INRUSH			돌입 검출 요소 정정	

초 기 화 면	COMMAND	CLEAR EVENT	Event Data 삭제
		CLEAR WAVEFORM	고장파형 Data 삭제
		CONTACT OUT TEST	접점출력 Test
		TEST PANEL	계전기 전면부 LCD/LED Test
		SET TRIP COUNTER	차단회수 카운터 설정
		SET LCD CONTRAST	LCD 문자 명암 조정



&lt;Table 2. T3300 메뉴 구성항목&gt;

### 3.4 DISPLAY 기능 조작

DISPLAY에서는 접점의 입출력 상태, 사용자지정 LED 상태, Logic Component 상태, 자기진단 상태, 감시요소와 보호/검출요소의 동작 상태, 전기량 계측, Event 및 고장파형, 계전기 Firmware의 버전정보를 확인할 수 있습니다.

#### 3.4.1 계전기 상태표시 (STATUS)

**DISPLAY/STATUS**에서는 입출력 접점의 동작상태, 사용자지정 LED 동작상태, EasyLogic Component 상태, 자기진단 상태, 감시요소와 보호/검출요소의 동작여부를 알 수 있습니다.

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

보호/검출요소는 기능이 사용(ENABLED)으로 설정된 요소만 표시됩니다.

##### 3.4.1.1 STATUS ► CONTACT INPUT

**DISPLAY/STATUS/CONTACT INPUT**에서는 접점입력 16개의 현재 입력상태를 확인할 수 있습니다.

기능이 사용(ENABLED)으로 설정된 접점입력은 입력이 LOGIC 1일 경우 “ON”으로, LOGIC 0일 경우 “OFF”로 표시됩니다.

기능이 비사용(DISABLED)으로 설정된 접점입력은 입력상태에 관계없이 “OFF”로 표시됩니다.

##### 3.4.1.2 STATUS ► CONTACT OUTPUT

**DISPLAY/STATUS/CONTACT OUTPUT**에서는 접점출력 16개의 현재 출력상태를 확인할 수 있습니다. 기능이 사용(ENABLED)으로 설정된 접점출력은 출력이 이루어졌을 경우 “ENERGIZED”로 표시되고, 출력이 이루어지지 않았을 경우에는 “DEENERGIZED”로 표시됩니다.

기능이 비사용(DISABLED)으로 설정된 접점출력은 “DEENERGIZED”로 표시됩니다.

### 3.4.1.3 STATUS ▶ LED

**DISPLAY/STATUS/LED**에서는 사용자지정 LED 8개의 출력상태를 확인할 수 있습니다. 기능이 사용(ENABLED)으로 설정된 LED는 출력이 이루어졌을 경우 “ON”으로 표시되고, 출력이 이루어지지 않았을 경우에는 “OFF”로 표시됩니다. 기능이 비사용(DISABLED)으로 설정된 LED 출력은 “OFF”로 표시됩니다.

### 3.4.1.4 STATUS ▶ LOGIC COMPONENT

**DISPLAY/STATUS/LOGIC COMPONENT**에서는 Logic Component 48개의 상태를 확인할 수 있습니다. 기능이 사용(ENABLED)으로 설정된 Logic Component는 상태가 LOGIC으로 1일 경우 “ON”으로 표시되고, 0일 경우에는 “OFF”로 표시됩니다. 기능이 비사용(DISABLED)으로 설정된 Logic Component는 “OFF”로 표시됩니다.

### 3.4.1.5 STATUS ▶ SELF DIAGNOSIS

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

계전기에 이상이 발생되었을 때 보호요소의 설정 중 “BLOCK” 항목을 “SYSTEM\_ERR”로 설정하면 보호요소의 동작이 즉시 저지되고, 이상발생 표시는 이상상태가 제거될 때까지 LCD 및 LED에 표시합니다.

또한 T3300은 계전기의 2개의 CPU가 서로를 감시하여 T/S16번 접점을 고정접점으로 사용하는 CPU감시와 자기진단항목에서의 CPU감시를 통하여 계전기에 이상이 발생되었을 경우 확실히 감시를 할 수 있습니다.

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 129번)입니다.

주요 진단 항목은 다음과 같습니다.

- 메모리 이상 감시 ( MEMORY )
- 정정치 이상 감시 ( SETTING )
- A/D 변환기 이상 감시 ( ADCONVERTER )
- Calibration 이상 감시 ( CALIBRATION )
- DC Power 이상 감시 ( DC POWER )
- CPU 이상 감시 ( CPU EXCEPT. )
- DSP 이상 감시 ( DSP )
- EasyLogic 이상 감시 ( EasyLogic )
- Digital 입/출력 이상 감시 ( DO/DI CIRCUIT )
- 제어전원 이상감시 ( AC POWER )

#### 3.4.1.6 STATUS ► MONITORING

DISPLAY/STATUS/MONITORING에서는 감시요소(TCS)의 상태를 확인할 수 있습니다. 감시요소가 정상 시에는 “OK”로 표시되고, 이상 발생 시에는 “FAIL”로 표시됩니다. 기능이 비사용(DISABLED)으로 설정된 감시요소는 “OK”로 표시됩니다.

#### 3.4.1.7 STATUS ► PROTECTION

DISPLAY/STATUS/PROTECTION에서는 기능이 비사용(DISABLED)으로 설정된 보호/검출요소는 표시되지 않으며 사용(ENABLED)으로 설정된 보호/검출요소의 Pickup 및 동작 상태만을 확인할 수 있습니다.

동작상태 표시는 3상 보호요소인 경우 그 상으로 표시가 되는데 만약 A상이 동작되면 “A”로 표시되고, 단상 보호요소인 경우는 “OP”로 표시됩니다.

사용(ENABLED)된 보호요소가 없을 경우에는 “NO PROTECTION ENABLED”라는 문구가 표시됩니다.

초기화면에서 보호/검출요소의 Pickup 및 동작 발생 시에는 DISPLAY/STATUS/PROTECTION 화면이 자동으로 팝업 됩니다.

### 3.4.2 계전기 계측표시 (METERING)

DISPLAY/METERING에서는 각종 계측치를 확인할 수 있습니다.

#### 3.4.2.1 METERING ► POWER QUANTITY

DISPLAY/METERING/POWER QUANTITY에서는 각종 계측치를 확인할 수 있습니다.

위상표시의 기준은 1권선 A상 전류(W1\_IA)이며 크기표시는 POWER SYSTEM의

MEASUREMENT에서 설정한 값으로(1차측 또는 2차측) 표시할 수 있습니다.  
계측표시의 상세 내역은 다음과 같습니다.

LCD Title	항 목	설 명
<b>WINDING#1 CURRENT</b>	<b>IA</b>	1권선 A상 Pri or Sec 전류 크기위상(기준위상)
	<b>IB</b>	1권선 B상 Pri or Sec 전류 크기 위상
	<b>IC</b>	1권선 C상 Pri or Sec 전류 크기 위상
	<b>IN</b>	1권선 N상 Pri or Sec 전류 크기 위상
	<b>REF_WIND</b>	CT Ratio 차 크기보정의 기준권선
	<b>W1_MFAC</b>	1권선 전류 보정 Factor
	<b>W2_MFAC</b>	2권선 전류 보정 Factor
	<b>W3_MFAC</b>	3권선 전류 보정 Factor
<b>WINDING#2 CURRENT</b>	<b>IA</b>	2권선 A상 Pri or Sec 전류 크기, 위상
	<b>IB</b>	2권선 B상 Pri or Sec 전류 크기, 위상
	<b>IC</b>	2권선 C상 Pri or Sec 전류 크기, 위상
	<b>IN</b>	2권선 N상 Pri or Sec 전류 크기, 위상
<b>WINDING#3 CURRENT</b>	<b>IA</b>	3권선 A상 Pri or Sec 전류 크기, 위상
	<b>IB</b>	3권선 B상 Pri or Sec 전류 크기, 위상
	<b>IC</b>	3권선 C상 Pri or Sec 전류 크기, 위상
	<b>IN</b>	3권선 N상 Pri or Sec 전류 크기, 위상
<b>COMPENSATED CURRENT</b>	<b>W1_C_IA</b>	1권선 A상 Secondary 보정전류 크기 위상
	<b>W1_C_IB</b>	1권선 B상 Secondary 보정전류 크기 위상
	<b>W1_C_IC</b>	1권선 C상 Secondary 보정전류 크기 위상
	<b>W2_C_IA</b>	2권선 A상 Secondary 보정전류 크기 위상
	<b>W2_C_IB</b>	2권선 B상 Secondary 보정전류 크기 위상
	<b>W2_C_IC</b>	2권선 C상 Secondary 보정전류 크기 위상
	<b>W3_C_IA</b>	3권선 A상 Secondary 보정전류 크기 위상
	<b>W3_C_IB</b>	3권선 B상 Secondary 보정전류 크기 위상
	<b>W3_C_IC</b>	3권선 C상 Secondary 보정전류 크기 위상
<b>DIFFERENTIAL CURRENT</b>	<b>DIFF_IA</b>	A상 기본파 Secondary 차전류 크기
	<b>DIFF_IB</b>	B상 기본파 Secondary 차전류 크기
	<b>DIFF_IC</b>	C상 기본파 Secondary 차전류 크기
	<b>DIFF2_IA</b>	A상 2고조파 Secondary 차전류 크기
	<b>DIFF2_IB</b>	B상 2고조파 Secondary 차전류 크기
	<b>DIFF2_IC</b>	C상 2고조파 Secondary 차전류 크기
	<b>DIFF5_IA</b>	A상 5고조파 Secondary 차전류 크기
	<b>DIFF5_IB</b>	B상 5고조파 Secondary 차전류 크기
	<b>DIFF5_IC</b>	C상 5고조파 Secondary 차전류 크기
<b>RESTRAIN CURRENT</b>	<b>R_IA</b>	A상 기본파 Secondary 억제전류 크기
	<b>R_IB</b>	B상 기본파 Secondary 억제전류 크기
	<b>R_IC</b>	C상 기본파 Secondary 억제전류 크기

<b>PHASE A CURRENT</b>	<b>W1_IA</b>	1권선 A상 Pri or Sec 전류 크기 위상(기준위상)
	<b>W2_IA</b>	2권선 A상 Pri or Sec 전류 크기 위상
	<b>W3_IA</b>	3권선 A상 Pri or Sec 전류 크기 위상
	<b>W1_C_IA</b>	1권선 A상 Secondary 보정전류 크기 위상
	<b>W2_C_IA</b>	2권선 A상 Secondary 보정전류 크기 위상
	<b>W3_C_IA</b>	3권선 A상 Secondary 보정전류 크기 위상
	<b>DIFF_IA</b>	A상 기본파 Secondary 차전류 크기
	<b>DIFF2_IA</b>	A상 2고조파 Secondary 차전류 크기
	<b>DIFF5_IA</b>	A상 5고조파 Secondary 차전류 크기
	<b>R_IA</b>	A상 기본파 Secondary 억제전류 크기
<b>PHASE B CURRENT</b>	<b>W1_IB</b>	1권선 B상 Pri or Sec 전류 크기 위상(기준위상)
	<b>W2_IB</b>	2권선 B상 Pri or Sec 전류 크기 위상
	<b>W3_IB</b>	3권선 B상 Pri or Sec 전류 크기 위상
	<b>W1_C_IB</b>	1권선 B상 Secondary 보정전류 크기 위상
	<b>W2_C_IB</b>	2권선 B상 Secondary 보정전류 크기 위상
	<b>W3_C_IB</b>	3권선 B상 Secondary 보정전류 크기 위상
	<b>DIFF_IB</b>	B상 기본파 Secondary 차전류 크기
	<b>DIFF2_IB</b>	B상 2고조파 Secondary 차전류 크기
	<b>DIFF5_IB</b>	B상 5고조파 Secondary 차전류 크기
	<b>R_IB</b>	B상 기본파 Secondary 억제전류 크기
<b>PHASE C CURRENT</b>	<b>W1_IC</b>	1권선 C상 Pri or Sec 전류 크기 위상(기준위상)
	<b>W2_IC</b>	2권선 C상 Pri or Sec 전류 크기 위상
	<b>W3_IC</b>	3권선 C상 Pri or Sec 전류 크기 위상
	<b>W1_C_IC</b>	1권선 C상 Secondary 보정전류 크기 위상
	<b>W2_C_IC</b>	2권선 C상 Secondary 보정전류 크기 위상
	<b>W3_C_IC</b>	3권선 C상 Secondary 보정전류 크기 위상
	<b>DIFF_IC</b>	C상 기본파 Secondary 차전류 크기
	<b>DIFF2_IC</b>	C상 2고조파 Secondary 차전류 크기
	<b>DIFF5_IC</b>	C상 5고조파 Secondary 차전류 크기
	<b>R_IC</b>	C상 기본파 Secondary 억제전류 크기
<b>SEQUENCE CURRENT</b>	<b>W1_I0</b>	1권선 영상분 Pri or Sec 전류 크기 위상
	<b>W1_I1</b>	1권선 정상분 Pri or Sec 전류 크기 위상
	<b>W1_I2</b>	1권선 역상분 Pri or Sec 전류 크기 위상
	<b>W2_I0</b>	2권선 영상분 Pri or Sec 전류 크기 위상
	<b>W2_I1</b>	2권선 정상분 Pri or Sec 전류 크기 위상
	<b>W2_I2</b>	2권선 역상분 Pri or Sec 전류 크기 위상
	<b>W3_I0</b>	3권선 영상분 Pri or Sec 전류 크기 위상
	<b>W3_I1</b>	3권선 정상분 Pri or Sec 전류 크기 위상
	<b>W3_I2</b>	3권선 역상분 Pri or Sec 전류 크기 위상
<b>VOLTAGE</b>	<b>Vm</b>	단상 Primary 전압 크기, 위상
	<b>Vg</b>	영상 Primary 전압 크기, 위상
	<b>FREQUENCY</b>	Vm상 전압 주파수 크기

&lt;Table 3. T3300 전기량 계측항목&gt;



### 3.4.3 계전기 기록표시 (RECORD)

**DISPLAY/RECORD**에서는 Event 발생 내역과 고장파형 저장 정보, 전기량 정보를 확인할 수 있습니다.

#### 3.4.3.1 RECORD ► EVENT

**DISPLAY/RECORD/EVENT**에서는 K-PAM T3300의 메모리에 저장된 최대 1024개의 Event 발생 정보를 확인할 수 있습니다.

모든 Event 기록은 1ms의 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, 보호/검출요소 동작상태, 입출력 접점상태, 차단기 제어, 설정값 변경, 감시/진단 상태, Event 기록 삭제, 고장파형기록 삭제, 차단기 출력회수 변경 등이 있습니다.

Event는 기능별로 사용(ENABLED)/비사용(DISABLED) 또는 OP, PKP+OP, OP+RLS, PKP+OP+RLS로 설정이 가능하며, 보호/검출요소 동작상태 Event 기록은 고장정보(주파수, 전압/전류 실효치 크기 및 위상)를 함께 기록합니다.

Event 기록은 LCD 창을 통해서 현장에서 볼 수 있으며, KBIED\_MNE를 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 DOWN	계전기 제어전원 Power Down
	- WATCHDOG	Watchdog 리셋
SYSTEM ERROR	- MEMORY	Memory Error 발생
	- SETTING	Setting Error 발생
	- AD CONVERTER	A/D Converter Error 발생
	- CALIBRATION	Calibration Error 발생
	- DC POWER	DC Power Error 발생
	- CPU EXCEPT.	CPU except Error 발생
	- DSP	DSP Error 발생
	- AC POWER	AC Power Error 발생
	- EasyLogic	EasyLogic Error 발생
- DO/DI CIRCUIT	DO/DI Circuit Error 발생	
ALARM OP (ALARM RLS)	- TCS_FAIL	TCS 동작(복귀)
ANNUN.RESET	- ProtOP (L/R)	Protection annunciator reset (현장/원방)
	- SYSERR (L/R)	System Error annunciator reset (현장/원방)

<b>SET CHG - SYS</b>	- <b>PASSWORD (L/R)</b>	PASSWORD 설정 변경 (현장/원방)
	- <b>POWER (L/R)</b>	POWER SYSTEM 설정 변경 (현장/원방)
	- <b>RTC (L/R)</b>	RTC 설정 변경 (현장/원방)
	- <b>WAVEFORM (L/R)</b>	WAVEFORM 설정 변경 (현장/원방)
	- <b>BREAKER (L/R)</b>	BREAKER 설정 변경 (현장/원방)
	- <b>COM (L/R)</b>	COM 설정 변경 (현장/원방)
	- <b>TCS (L/R)</b>	TCS 설정 변경 (현장/원방)
<b>SET CHG - LOG</b>	- <b>CONT IN (L/R)</b>	Contact Input 설정 변경 (현장/원방)
	- <b>CONT OUT (L/R)</b>	Contact Output 설정 변경 (현장/원방)
	- <b>LED (L/R)</b>	LED 설정 변경 (현장/원방)
	- <b>L_CMP (L/R)</b>	Logic Component 설정 변경 (현장/원방)
<b>SET CHG - SGx</b> <b>x = 1 ~ 4</b>	- <b>50/87 (L/R)</b>	HOC(50/87) 설정 변경 (현장/원방)
	- <b>87T (L/R)</b>	PHS_DIFF(87T) 설정 변경 (현장/원방)
	- <b>W1/2/3_50_1 (L/R)</b>	W1/2/3 IOC1(50_1) 설정 변경 (현장/원방)
	- <b>W1/2/3_50_2 (L/R)</b>	W1/2/3 IOC2(50_2) 설정 변경 (현장/원방)
	- <b>W1/2/3_51 (L/R)</b>	W1/2/3 TOC(51) 설정 변경 (현장/원방)
	- <b>W1/2/3_50N_1 (L/R)</b>	W1/2/3 IOCG1(50N_1) 설정 변경 (현장/원방)
	- <b>W1/2/3_50N_2 (L/R)</b>	W1/2/3 IOCG2(50N_2) 설정 변경 (현장/원방)
	- <b>W1/2/3_51N (L/R)</b>	W1/2/3 TOCG(51N) 설정 변경 (현장/원방)
	- <b>W1/2/3_87G (L/R)</b>	W1/2/3 GND_DIFF(87G) 설정 변경 (현장/원방)
	- <b>W1/2/3_46_1 (L/R)</b>	W1/2/3 NSOC1(46_1) 설정 변경 (현장/원방)
	- <b>W1/2/3_46_2 (L/R)</b>	W1/2/3 NSOC2(46_2) 설정 변경 (현장/원방)
	- <b>W1/2/3_46T (L/R)</b>	W1/2/3 TNOC(46T) 설정 변경 (현장/원방)
	- <b>59 (L/R)</b>	OV(59) 설정 변경 (현장/원방)
	- <b>27 (L/R)</b>	UV(27) 설정 변경 (현장/원방)
	- <b>59G_Inst (L/R)</b>	IOVG 설정 변경 (현장/원방)
	- <b>59G_T1 (L/R)</b>	TOVG1 설정 변경 (현장/원방)
	- <b>59G_T2 (L/R)</b>	TOVG2 설정 변경 (현장/원방)
	- <b>50BF (L/R)</b>	CBF(50BF) 설정 변경 (현장/원방)
	- <b>24 (L/R)</b>	V/Hz(24) 설정 변경 (현장/원방)
	- <b>COLDLD (L/R)</b>	COLD LD 설정 변경 (현장/원방)
- <b>INRUSH (L/R)</b>	INRUSH 설정 변경 (현장/원방)	
<b>GRP CHG</b>	- <b>SGx to SGy (L/R)</b>	Set Group이 x에서 y로 변경 (현장/원방)
<b>EVENT CLEAR</b>	- <b>LOCAL/REMOTE</b>	Event 기록 삭제 (현장/원방)
<b>WAVE CLEAR</b>	- <b>LOCAL/REMOTE</b>	고장파형 기록 삭제 (현장/원방)
<b>TripCnt 1 Set to</b>	<b>x</b>	Breaker의 Trip Counter를 x로 변경
<b>L/R CHANGED</b>	- <b>LOCAL/REMOTE</b>	CB 제어권 변경 (현장/원방)

<b>Breaker ID</b>	- <b>CLS CTRL(L/R)</b>	Breaker 투입 제어 (현장/원방)
	- <b>OPN CTRL(L/R)</b>	Breaker 개방 제어 (현장/원방)
	- <b>CLOSE</b>	Breaker 투입
	- <b>OPEN</b>	Breaker 개방
	- <b>TROUBLE</b>	Breaker 상태입력에 문제 발생
	- <b>SET ERROR</b>	Breaker 설정에 문제 발생
<b>WAVEFORM</b>	<b>CAPTURED</b>	고장파형기록 Capture
<b>PROT PKP/OP/RLS</b>	- <b>50/87 (A,B,C)</b>	HOC(50/87) A,B,C상 Pickup/동작/복귀
	- <b>87T (A,B,C)</b>	PHS_DIFF(87T) A,B,C상 Pickup/동작/복귀
	- <b>W1/2/3_50_1 (A,B,C)</b>	W1/2/3 IOC1(50_1) A,B,C상 Pickup/동작/복귀
	- <b>W1/2/3_50_2 (A,B,C)</b>	W1/2/3 IOC2(50_2) A,B,C상 Pickup/동작/복귀
	- <b>W1/2/3_51 (A,B,C)</b>	W1/2/3 TOC(51) A,B,C상 Pickup/동작/복귀
	- <b>W1/2/3_50N_1</b>	W1/2/3 IOCG1(50N_1) Pickup/동작/복귀
	- <b>W1/2/3_50N_2</b>	W1/2/3 IOCG2(50N_1) Pickup/동작/복귀
	- <b>W1/2/3_51N</b>	W1/2/3 TOCG(51N) Pickup/동작/복귀
	- <b>W1/2/3_46_1</b>	W1/2/3 NSOC1(46_1) Pickup/동작/복귀
	- <b>W1/2/3_46_2</b>	W1/2/3 NSOC2(46_2) Pickup/동작/복귀
	- <b>W1/2/3_46T</b>	W1/2/3 TNSOC(46T) Pickup/동작/복귀
	- <b>W1/2/3_87G</b>	W1/2/3 GND DIFF Pickup/동작/복귀
	- <b>59 (A,B,C)</b>	OV(59) A,B,C상 Pickup/동작/복귀
	- <b>27 (A,B,C)</b>	UV(27) A,B,C상 Pickup/동작/복귀
	- <b>59G_Inst</b>	IOVG Pickup/동작/복귀
	- <b>59G_T1</b>	TOVG1 Pickup/동작/복귀
	- <b>59G_T2</b>	TOVG2 Pickup/동작/복귀
	- <b>50BF</b>	CBF(50BF) 동작/복귀
	- <b>24</b>	V/Hz(24) Pickup/동작/복귀
	- <b>COLDLD</b>	COLD LD Pickup/동작/복귀
- <b>INRUSH</b>	INRUSH 동작/복귀	
<b>CONT IN#x ID</b>	- <b>ON/OFF</b>	Contact Input#x 동작/복귀, x=1 ~ 16
<b>CONT OUT#x ID</b>	- <b>ON/OFF</b>	Contact Output#x 동작/복귀, x=1 ~ 16
<b>EVENT ID ERROR.</b>		Event ID Error 발생

&lt;Table 4. Event 단축 용어 설명&gt;

### 3.4.3.2 RECORD ► WAVEFORM

**DISPLAY/RECORD/WAVEFORM**에서는 K-PAM T3300의 메모리에 저장된 모든 고장파형기록 Data 수, Trigger 시각 및 내용이 표시됩니다.

고장파형기록 내용에는 Trigger Source 및 Block 요소, 간단한 설명이 포함되어 있는데 사고파형기록 설정에 따라 최대 5개의 Block까지 기록 가능합니다.

분해능은 주기 당 32Sample이고 Block 당 최대기록시간은 2.66초이며 고장파형기록은 제어전원이 상실되어도 영구적으로 보존됩니다.

파형기록에는 전류/전압, 점점입출력 상태, 보호요소 동작상태의 샘플데이터가

포함되며 KBIED\_MNE를 통해서 현장 또는 원방에서 Upload하여 확인할 수 있습니다.

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

### 3.4.4 계전기 Version 표시 (SYS INFO)

**DISPLAY/SYS INFO**에서는 계전기의 Version 정보를 확인할 수 있습니다.

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

## 3.5 COMMAND 기능 조작













K-PAM T3300의 COMMAND 메뉴에는 계전기의 운영에 필요한 Event Data 삭제, 고장파형삭제, 출력점점 Test, 계전기 전면 Panel Test, 차단기 Trip Counter 설정, LCD Contrast 조정 등이 있습니다.

### 3.5.1 CLEAR EVENT

**COMMAND/CLEAR EVENT**에서는 계전기에 저장된 Event Data를 Clear 시키는 메뉴입니다.

Clear Event를 수행하면 Event 개수 및 Data가 모두 초기화 됩니다.

#### ■ Event Data 삭제 방법

- (1) COMMAND 메뉴화면에서 CLEAR EVENT를 찾은 후 RIGHT() Key를 누릅니다.
- (2) 화면의 마지막 줄에서 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) 화면 마지막 줄에 “ALL CLEARED”라는 문구가 써진 후 COMMAND 메뉴 화면으로 전환되면서 Event Data가 Clear 됩니다.

### 3.5.2 CLEAR WAVEFORM

**COMMAND/CLEAR WAVEFORM**에서는 계전기에 저장된 고장파형기록을 Clear 시키는 메뉴입니다.

Clear Waveform를 수행하면 고장파형 개수 및 Data가 모두 초기화 됩니다.

#### ■ 고장파형기록 삭제 방법

- (1) COMMAND 메뉴화면에서 CLEAR WAVEFORM를 찾은 후 RIGHT(▶) Key 를 누릅니다.
- (2) 화면의 마지막 줄에서 Password를 물을 경우 LEFT(◀), RIGHT(▶) Key를 이용하여 각 자리별로 이동하면서 UP(▲), DOWN(▼) Key를 이용하여 Password를 입력한 후 ENTER(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(ENTER) Key를 누릅니다.
- (4) UP(▲), DOWN(▼) Key를 이용하여 “YES”라는 문구가 점멸하도록 한 후 ENTER(ENTER) Key를 누릅니다.
- (5) 화면 마지막 줄에 “ALL CLEARED”라는 문구가 써진 후 COMMAND 메뉴 화면으로 전환되면서 고장파형기록이 Clear 됩니다.

### 3.5.3 CONTACT OUT TEST

**COMMAND/CONTACT OUT TEST**에서는 계전기의 출력접점 16개를 시험하는 메뉴입니다.

Test 화면전환 시 Energized된 출력접점은 모두 De-energized 되며 Test가 진행되면 “RUN” LED가 점멸합니다.

#### ■ 출력접점 Test 방법

- (1) COMMAND 메뉴화면에서 CONTACT OUT TEST를 찾은 후 RIGHT(▶) Key를 누르면 출력접점 Test 화면이 나옵니다.
- (2) Test하고자 하는 출력접점을 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(ENTER) Key를 누릅니다.







- (4) 올바른 Password를 입력한 후, RIGHT() Key를 누르면 “DEENERGIZED” 된 출력점점의 상태 문구가 점멸합니다.
- (5) UP() , DOWN() Key를 누를 때마다 점점의 상태가 “ENERGIZED”와 “DEENERGIZED”로 토글하고 RELAY가 붙거나 떨어지는 소리가 납니다. 또한 “RUN” LED가 점멸합니다.
- (6) LEFT() Key를 누르면 선택한 출력점점의 Test 기능에서 빠져 나오게 되며 점점의 상태가 “DEENERGIZED”로 바뀝니다.
- (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.

### 3.5.4 TEST PANEL

**COMMAND/TEST PANEL**에서는 계전기의 전면 Panel에 있는 16개의 LED와 LCD를 Test하는 메뉴입니다.

전면 Panel Test 시 1초 동안 모든 LED가 켜지면서 LCD에 K-PAM\_T3300이라는 글씨가 써졌다가 1초 동안 모든 LED, LCD가 꺼지는 시험이 3회 반복됩니다.

#### ■ 전면 Panel Test 방법













- (1) COMMAND 메뉴화면에서 TEST PANEL를 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 K-PAM\_T3300이라는 글씨가 써졌다가 1초 동안 모든 LED, LCD가 꺼집니다.
- (4) 3회 동안 (3)의 Test가 실행된 후 COMMAND 메뉴화면으로 전환됩니다.

### 3.5.5 SET TRIP COUNTER

**COMMAND/SET TRIP COUNTER**에서는 차단기의 Trip Counter를 변경하는 메뉴입니다.

계전기 단독 교체 시 차단기 관리를 위해 교체전의 차단기 동작 회수를 설정해 주어야 합니다.














#### ■ TRIP COUNTER SET 변경 방법

- (1) COMMAND 메뉴화면에서 TRIP COUNTER SET를 찾은 후 RIGHT() Key를 누릅니다.
- (2) 차단기 TRIP COUNTER 설정화면에서 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 TRIP COUNTER 숫자가 점멸합니다.
- (5) UP(), DOWN() Key를 눌러 설정하고자하는 값으로 만든 후  (ENTER) Key를 누르면 설정변경 여부를 묻지 않고 자동으로 저장합니다.
- (6) 설정이 끝난 후 LEFT() Key를 누르면 TRIP COUNTER 설정화면을 벗어납니다.

### 3.5.6 LCD CONTRAST

COMMAND/LCD CONTRAST에서는 계전기의 LCD 화면 밝기를 조정하는 메뉴입니다. 계전기 설치 위치나 주위온도에 따라 화면의 밝기가 다를 수 있으므로, 설치된 계전기를 사용 환경에 맞게 사용자가 화면 밝기를 조정해줄 수 있습니다.

#### ■ LCD CONTRAST 조정 방법




















- (1) COMMAND 메뉴화면에서 LCD CONTRAST를 찾은 후 RIGHT() Key를 누릅니다.
- (2) LCD CONTRAST 변경 화면에서 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 LCD CONTRAST 비율이 점멸합니다.
- (5) UP(), DOWN() Key를 눌러 원하는 화면 밝기를 찾은 후  (ENTER) Key를 누릅니다.
- (6) 밝기 비율은 85.0 ~ 99.9% 사이에서 순환하여 바뀌므로, 99.9%에서 85%로 바뀔 때 갑자기 화면도 하얗게 변하므로 유념하시기 바랍니다. 이때 계속 UP(), DOWN() Key를 누르고 있으면 LCD 밝기는 계속 변합니다.
- (7) 설정이 끝난 후 LEFT() Key를 누르면 LCD CONTRAST 조정화면을 벗어납니다.

## 4. 계전기 정정관련 설명 ( Setting Description )

K-PAM T3300의 **SETTING** 메뉴는 계전기의 기능 수행에 필요한 설정값을 표시/변경하는 화면입니다.

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

### ■ 전면 표시조작부에 의한 설정

- (1) 설정값을 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 초기값은 “0000”입니다.)
- (3) 올바른 Password를 입력한 후, RIGHT() Key를 누르면 설정값 부분이 점멸합니다. 만약 잘못된 Password를 입력하였을 경우 다시 RIGHT() Key를 눌러 올바른 Password를 입력합니다.
- (4) UP() , DOWN() Key를 눌러 설정하고자 하는 값을 선택한 후  (ENTER) Key를 누릅니다.
- (5) 만약  (ENTER) Key를 누르기 전에 LEFT() Key를 누르면 이전 설정값으로 돌아갑니다.
- (6) LEFT() Key를 이용하여 초기화면으로 돌아갈 경우, 설정 저장여부를 묻는데 UP() , DOWN() Key를 이용하여 “YES”를 선택한 후  (ENTER) Key를 누르면 변경된 설정값으로 저장을 합니다.
- (7) 만약 “NO”를 선택했을 경우 설정된 값은 취소됩니다. 여러 항목을 동시에 변경할 경우 SYSTEM 또는 PROTECT 블록을 벗어나지 않으면 Password를 재차 입력할 것을 요구하지 않습니다.
- (8) KBIED\_MNE를 이용하면 편리하게 일괄 정정이 가능합니다.

### 4.1 SYSTEM

K-PAM T3300의 SYSTEM 설정항목은 Password, Power System, RTC, 고장파형 기록(Waveform), 차단기(Breaker), 통신(Communication), 감시요소(TCS)가 있습니다.



### 4.1.1 PASSWORD

K-PAM T3300에서 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.

### 4.1.2 POWER SYSTEM

**SETTING/SYSTEM/POWER SYSTEM**에는 아날로그 회로구성 설정을 위한 POWER SYSTEM과 보호하고자하는 변압기의 설정을 변경하는데 사용되는 TRANSFORMER를 설정할 수 있습니다.

POWER SYSTEM에서 SET GROUP의 설정에 따라 현재 적용되는 설정그룹이 결정됩니다.

#### 4.1.2.1 POWER SYSTEM ▶ FREQUENCY(정격주파수)

정격주파수는 K-PAM T3300의 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\_MNE를 통해서 설정 가능합니다.

#### 4.1.2.2 POWER SYSTEM ▶ PT Ratio(PT 비)

K-PAM T3300은 2개의 전압입력이 있습니다. 이들 전압은 전압을 이용하는 보호요소의 전압소스입니다.

상/지락 전압 비율 설정은 계전기 Key Pad나 KBIED\_MNE를 통해서 설정 가능합니다.

▶ 계측표시화면 상/선간 전압값 =  $(PHS\ PT\ PRI / PHS\ PT\ SEC) \times \text{입력전압}(V)$

▶ 계측표시화면 지락 전압값 =  $(GND\ PT\ PRI / GND\ PT\ SEC) \times \text{입력전압}(V)$

#### 4.1.2.3 POWER SYSTEM ▶ SET GROUP(보호요소 셋팅 그룹)

K-PAM T3300은 보호요소에 대해서 4개의 서로 다른 Setting Group을 가지고 있습니다.

Setting Group은 설정은 계전기 Key Pad나 KBIED\_MNE를 통해서 설정 가능합니다.

#### 4.1.2.4 POWER SYSTEM ▶ (계측기준 설정)

K-PAM T3300은 계측기준 설정을 두어 CT비를 적용한 1차로 계측 할지 CT비를 적용하지 않은 2차로 계측할지 설정 가능합니다. 이 설정은 입력전류 A, B, C, N상과 SEQUENCE전류에만 영향을 주고 보상전류, 차전류, 억제전류에는 적용되지 않습니다.

설정 항목	범위(STEP)	단 위	설 명
1. FREQUENCY	60Hz, 50Hz		정격 주파수 설정
2. PHS PT PRI	0.01 ~ 600.00 (0.01)	kV	Phase PT Primary 설정
3. PHS PT SEC	50.0 ~ 250.0 (0.1)	V	Phase PT Secondary 설정
4. GND PT PRI	0.01 ~ 600.00 (0.01)	kV	Ground PT Primary 설정
5. GND PT SEC	50.0 ~ 250.0 (0.1)	V	Ground PT Secondary 설정
6. SET GROUP	GROUP#1 ~ GROUP#4		보호그룹 설정
7. MEASUREMENT	PRIMARY, SECONDARY		계측기준 설정

<Table 5. POWER SYSTEM 설정 메뉴>

### 4.1.3 TRANSFORMER

#### 4.1.3.1 TRANSFORMER ▶ TRANSFORMER

##### • TYPE(변압기 타입)

변압기타입은 보호하고자 하는 변압기에 맞추어 설정해주어 합니다. 실제의 변압기와 변압기 타입 설정이 다른 경우 비율차동 요소가 오동작 하거나 부동작 할 수 있습니다.

K-PAM T3300은 2권선 변압기(Y-Y, Y- $\Delta$ ,  $\Delta$ -Y,  $\Delta$ - $\Delta$ )와 3권선 변압기(Y-Y-Y, Y-Y- $\Delta$ , Y- $\Delta$ -Y,  $\Delta$ -Y-Y,  $\Delta$ -Y- $\Delta$ ,  $\Delta$ - $\Delta$ -Y,  $\Delta$ - $\Delta$ - $\Delta$ )타입을 지원합니다. 예를 들어 변압기 1차권선이 Y이고 2차권선이  $\Delta$ 인 변압기는 Y- $\Delta$ 로 설정합니다.

##### • PHS COMP(위상 보정)

K-PAM T3300은 기본적으로 변압기 권선에 관계없이 Y CT결선을 사용하여 내부에서 변압기 권선에 따른 위상차를 소프트웨어적으로 보정합니다. 이 경우 TRANSFORMER/PHS COMP는 INTERNAL로 설정해야 합니다.

외부에 위상보정용 CT를 설치하는 경우, 즉 변압기 Y권선에는  $\Delta$  CT를 결선,  $\Delta$  권선에는 Y CT결선으로 결선된 경우에는 TRANSFORMER/PHS COMP를

EXTERNAL로 설정해야 합니다. EXTERNAL로 설정하면 K-PAM T3300은 위상보정을 하지 않고, CT Ratio의 차에 의한 전류 크기 보정과 CT결선이  $\Delta$ 일 때  $\sqrt{3}$ 배 커진 전류를 다시  $\sqrt{3}$ 으로 나누어 CT결선에 따른 전류 크기차만 보정합니다.

• **W1-W2 PHS (위상 보정)**

위상보정의 기준권선은  $\Delta$ 권선을 기준으로 합니다.  $\Delta$ 권선을 1개 이상 가지고 있는 변압기는 1차 ~ 3차권선 순으로 먼저 있는  $\Delta$ 권선이 위상보정의 기준권선이 됩니다.  $\Delta$ 권선이 없는 Y-Y나 Y-Y-Y변압기는 1차권선이 기준이 됩니다. K-PAM T3300은 소프트웨어적으로  $\Delta$ 권선을 기준으로 Y권선을  $\Delta$  CT결선화 함으로 변압기 보호구역 외부의 지락사고에 대한 영상전류를 자동으로 제거합니다. Y-Y나 Y-Y-Y 결선은 SETTING/SYSTEM/POWER SYSTEM/WINDING #1 ~ #3의 GROUNDING 설정 YES로 설정된 경우에만 영상전류 보정식을 적용합니다. 변압기 권선간 위상차는 W1-W2 PHS 및 W1-W3 PHS를 통해서 1차권선에 대한 2, 3차 권선의 지연(lag)위상각을 설정합니다. 예로, Y- $\Delta$  변압기의 2차권선이 1차 권선에  $30^\circ$ lag일 경우, W1=W2 PHS를  $30^\circ$ 로 설정합니다.

설정 항목	범위(STEP)	단 위	설 명
1. TYPE	Y-Y,...D-D-D		변압기 타입
2. PHS COMP	INTERNAL, EXTERNAL		위상보정 방법
3. W1-W2 PHS	0/30/60.../270/300/330	$^\circ$ Lag	1권선에 대한 2권선 위상각
4. W1-W3 PHS	0/30/60.../270/300/330	$^\circ$ Lag	1권선에 대한 3권선 위상각

<Table 6. TRANSFORMER 설정 메뉴>

4.1.3.2 TRANSFORMER ► WINDING#1 ~ #3

• **NORM VOLT**

변압기 권선의 정격전압 설정입니다.

• **RATED LOAD**

변압기 권선의 용량 설정입니다.

• **PHS CT RATIO**

변압기 권선의 Phase CT 비율설정입니다.

• **GND CT RATIO**

변압기 권선의 Ground CT 비율설정입니다.

• **GROUNDING**

변압기 권선의 접지 여부로써 영상분 보상에 대한 설정입니다.

위 항목은 모두 전류 크기 보정에 관련된 항목으로서 전류의 크기보정은 각 권

선의 정격전류에 대한 CT 마진율이 가장 적은 권선을 기준권선으로 선정합니다. 즉, CT의 포화마진이 가장 적은 권선을 기준으로 나머지 권선의 전류크기를 보정합니다. 위의 NORM VOLT와 RATED LOAD를 이용하여 권선별 정격 전류를 계산합니다. 연산된 권선별 정격전류로 CT 마진을 계산합니다. CT 마진이 적은 권선을 기준권선으로 선정하고 기준권선에 대한 각 권선의 크기 보정값을 산정합니다. 크기보정값은 전류 단순차동(50/87) 및 전류 비율차동요소(87T)의 차전류 및 억제전류 연산에 적용되며 계산식은 다음과 같습니다.

$$I_{rated}[w] = \frac{P_{rated}[w]}{\sqrt{3} \cdot V_{norm}[w]}, \quad w = 1, 2, 3 \text{ Winding}$$

$$I_{margin}[w] = \frac{CT_{rated}[w]}{I_{rated}[w]}$$

$$M[w] = \frac{V_{rated}[w] \cdot CT_{rated}[w]}{V_{rated}[w_{ref}] \cdot I_{rated}[w_{ref}]}, \quad w_{ref} = \text{reference winding}$$

설정 항목	범위(STEP)	단 위	설 명
1. NORM VOLT	0.01 ~ 600.00 (0.01)	kV	권선 정격전압
2. RATED LOAD	0.01 ~ 600.00 (0.01)	MVA	권선 정격부하
3. PHS CTRATIO	5 ~ 10000 (5)	:5	권선 상 CT 1차측 비율
4. GND CTRATIO	5 ~ 10000 (5)	:5	권선 접지 CT 1차측 비율
5. GROUNDING	YES, NO		권선 접지 선택

<Table 7. WINDING 설정 메뉴>

#### 4.1.4 RTC

SETTING/SYSTEM/RTC는 보호 계전기 내부에 설치된 시간을 변경하는데 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 ENT(ENTER) Key를 누르시면 변경된 시간으로 설정이 됩니다.

설정 항목	범위(STEP)	단 위	설 명
YYYY	2000 ~ 2099 (1)		년 설정
MM	01 ~ 12 (1)		월 설정
DD	01 ~ 31 (1)	V	일 설정
HH	00 ~ 23 (1)	V	시 설정
MM	00 ~ 59 (1)	V	분 설정
SS	00 ~ 59 (1)	V	초 설정

<Table 8. RTC 설정 메뉴>

### 4.1.5 WAVEFORM RECORD

**SETTING/SYSTEM/WAVEFORM RECORD**는 고장파형을 기록할 수 있도록 설정하는데 사용됩니다. 파형기록은 최대 5개의 블록까지 기록 가능합니다.

분해능은 주기 당 32Sample이고 Block 당 최대 기록시간은 2.666초입니다.

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

파형기록의 Trigger 조건은 접점입출력 상태변경, 보호요소 동작을 포함한 K-PAM T3300 내부 상태의 EasyLogic을 통한 조합이 가능하며, 파형기록의 Trigger 위치도 전체 Block 사이즈의 0 ~ 99%까지 설정 가능합니다.

파형기록은 KBIED\_MNE를 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. TYPE	160Cycle	Cycle	파형저장 용량 160Cycle
2. TRIGGER SRC	EasyLogic Operand		Trigger 소스 설정
3. TRIGGER POS	0 ~ 99% (1)	%	Trigger 위치 설정 80% : Trigger 전 파형(80%)+ Trigger 후 파형(20%)

<Table 9. WAVEFORM RECORD 설정 메뉴>

### 4.1.6 BREAKER

**SETTING/SYSTEM/BREAKER**에서는 차단기 제어에 필요한 설정을 각각 할 수 있습니다.

차단기의 ID는 12문자까지 설정 가능하며, 각각의 문자는 영문 대/소문자, 숫자, 자판에 표시된 특수문자에 의해서만 설정되어야 합니다.

각각의 차단기 상태는 52a Input과 52b Input 중 1개만을 접점입력으로 받을 수도 있고, 2개 모두를 접점입력으로 받을 수도 있습니다. 1개만을 접점입력으로 받을 경우 접점입력의 상태에 따라서 차단기의 상태를 표시하며, 2개를 모두 접점 입력으로 받을 경우 2개의 접점입력 상태에 따라서 차단기의 상태를 표시합니다. 만일 2개의 접점입력을 받을 경우 접점의 상태가 같으면 차단기의 접점연결 또는 차단기에 문제가 있는 것으로 판단하여 차단기를 제어할 수 없습니다.

차단기의 상태가 비정상적으로 표시될 경우 접점입력의 설정 및 설정된 접점입력의 기능사용 여부와 연결 상태를 확인하시기 바랍니다.

설정 항목	범위(STEP)	단 위	설 명
1. FUNCTION	ENABLED, DISABLED		차단기 사용여부
2. ID	ASCII		차단기 ID, 12문자
3. TRIP PULSE	0.1 ~ 5.0 (0.1)	sec	차단기 Trip 제어출력 펄스폭
4. CLOSE PULSE	0.1 ~ 5.0 (0.1)	sec	차단기 Close 제어출력 펄스폭
5. 52a INPUT	NONE, CONT IN#1 ~ CONT IN#16		차단기 상태(52a) 접점입력 NONE : 52b만으로 차단기 상태 결정
6. 52b INPUT	NONE, CONT IN#1 ~ CONT IN#16		차단기 상태(52b) 접점입력 NONE : 52a만으로 차단기 상태 결정
7. KEY CTRL	ENABLED, DISABLED		차단기 현장제어 허용 여부 DISABLED : 현장에서 차단기 제어 불가

<Table 10. BREAKER 설정 메뉴>

#### 4.1.7 COMMUNICATION

##### 4.1.7.1 RS-232C / RS-485 통신

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

설정 항목	범위(STEP)	단 위	설 명
1. FUNCTION	ENABLED, DISABLED		통신포트 사용 여부
2. BPS	9600, 19200, 38400		Bit / sec
3. SLAVE ADDR	1 ~ 254 (1)		Slave 어드레스
4. PROTOCOL	ModBus		적용 통신 프로토콜

<Table 11. COMMUNICATION 설정 메뉴>

규격	항목	내용	적용
RS-232C	지원 프로토콜	ModBus	PC Software
	통신 거리	최대 10m	
	통신 선로	Serial Cross cable	
	통신 속도	19200 bps	
	전송 방식	Full-Duplex	
	Pin Number 구성	2(RX), 3(TX), 5(Signal ground)	
RS-485	지원 프로토콜	ModBus	PC Software, SCADA
	통신 거리	최대 1.2km	
	통신 선로	범용 RS-485 Two-Pair cable	
	통신 속도	9,600 / 19,200 / 38,400 bps	
	전송방식	Half-Duplex	
	최대 입출력 전압	-7V ~ +12V	

<Table 12. COMMUNICATION 사양>

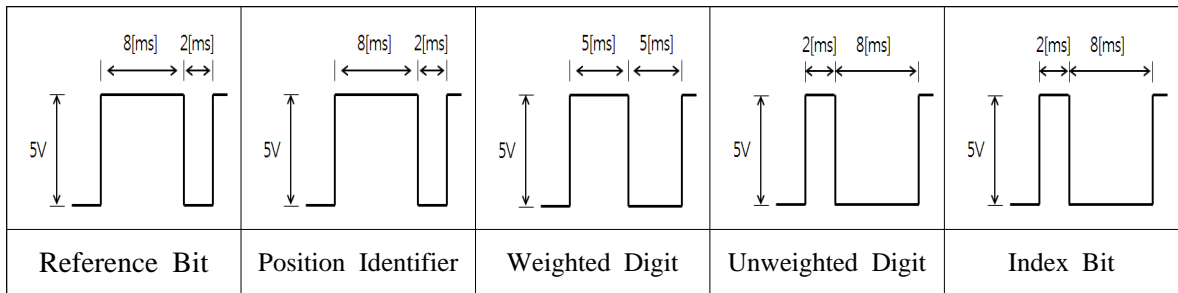
### 4.1.7.2 시각동기화 (IRIG-B00X)

시각동기신호는 계전기에 시각 정보를 제공하고 장치 간 시각을 동기시키는 목적으로 사용됩니다. T3300에서 사용하는 시각동기신호는 IRIG 시각동기신호로 IRIG Std. 200-04에 정의되어 있습니다.

규격	항목	내용	적용
IRIG-B00X	Connection	BNC	시각동기화
	Cable	동축케이블	

<Table 13. IRIG-B00X 사양>

IRIG-B00X 신호는 Pulse Width Code 형식의 신호로서 100개의 bit로 구성되며, Bit는 Pulse Width에 따라 5종류로 구분됩니다.



<Figure 4. IRIG-B00X Bit Pulse Width>

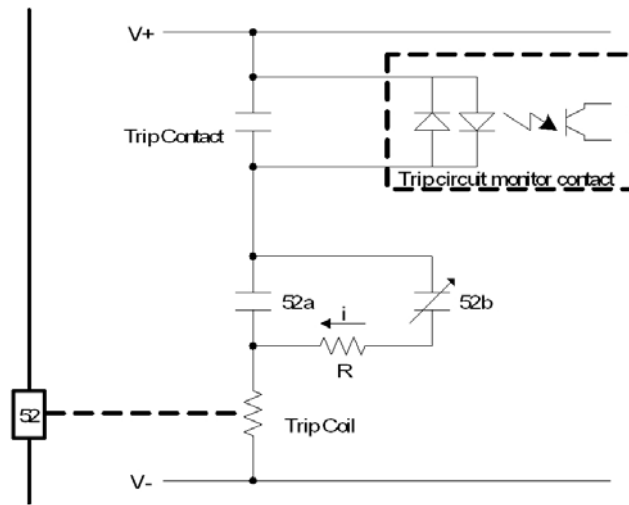
T3300이 시각동기화를 하기 위해서는 GPS수신장치 또는 분배기로부터 출력되는 시각동기신호를 제품 구매 시 제공 되어지는 BNC to Terminal Block Connector를 사용하여 계전기의 IRIG-B Port 단자(55, 57번)에 연결하면 됩니다.

### 4.1.8 TCS Trip 회로 감시

Trip 회로 감시는 K-PAM T3300의 Trip 접점 출력을 접점입력으로 Feedback 받아 접점입력 상태가 “0”인 상태로 5분 이상 지속된 경우 동작합니다.

Trip 회로 감시는 계전기 내부의 출력접점에 연결되어 있는 외부 보조 Relay의 상태를 확인할 수 있어 보호 Panel의 출력접점과 관련된 결선을 상시 감시할 수 있어 Panel의 유지 보수 및 신뢰성을 향상시킬 수 있습니다.

차단기 OPEN/CLOSE 상태에 관계없이 감시하기 위해서는 차단기 보조접점 52a, 52b, 저항이 필요합니다.



<Figure 5. TCS 회로 구성>

설정 항목	범위(STEP)	단 위	설 명
1. FUNCTION	ENABLED, DISABLED		기능사용 여부
2. TRIP INPUT	CONT IN#1 ~ CONT IN#16		Trip 접점출력의 Feedback 접점입력

<Table 14. TCS 설정 메뉴>

LCD 표시항목	설 명
TCS_FAIL	TCS 동작

<Table 15. Metering and EasyLogic Operand>

## 4.2 EasyLogic

EasyLogic은 Logic Gate(AND, NAND, OR, NOR, NOT), SR Latch, Timer(On Delay, Off Delay, Pulse)로 구성된 Operator와 접점입력 상태, 보호요소 동작상태, 제어명령, 자기진단 상태 등으로 구성된 Operand로 Trip Sequence, Inter-Lock, Lock-Out(86), 보호요소 억제, 고장파형기록 Trigger, Programmable LED 등 다양한 Logic 기능을 구현할 수 있게 합니다.

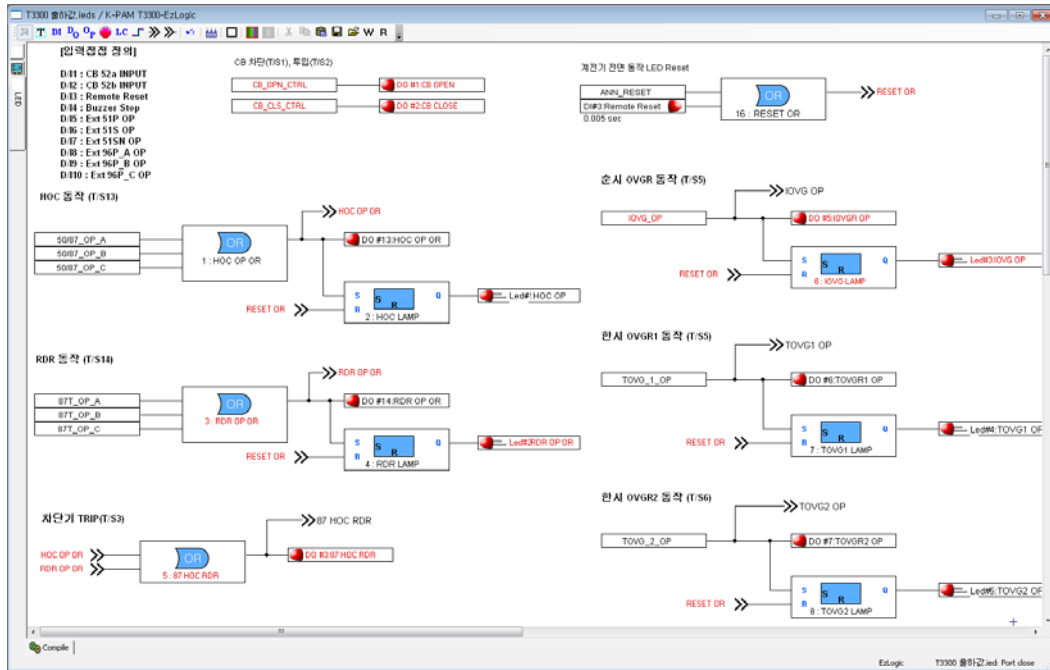
### 4.2.1 EasyLogic 편집

EasyLogic의 편집은 KBIED\_MNE의 EasyLogic Editor를 통해서만 가능합니다. Editor에서 편집된 Logic은 K-PAM T3300의 LCD를 통해서 Text로 확인할 수 있습니다. EasyLogic Editor에서 K-PAM T3300의 내부 Logic을 편집하는 순서는 다음과 같습니다.

- (1) 접점입력 기능사용 여부, Event 기록 여부, ID를 설정합니다.



- (2) 점점출력 기능사용 여부, Event 기록 여부, ID를 설정합니다.
- (3) Programmable LED 기능사용, ID를 설정합니다.
- (4) (1), (2), (3)에서 설정된 Operand와 K-PAM T3300에서 제공하는 Operand를 Operator와 연결하여 원하는 Logic을 구성합니다.
- (5) K-PAM T3300에 Download합니다.
- (6) EasyLogic Editor의 Compile 기능을 이용하여 검증합니다.



<Figure 6. EasyLogic Editor 화면>

### 4.2.2 CONTACT INPUT

**SETTING/EasyLogic/CONTACT INPUT**은 총 16개의 입력접점으로 구성되어 있으며 각각의 기능사용, ID 설정, Event 설정, 입력점점 반영시간 등을 확인할 수 있습니다.

기능설정을 비사용(DISABLED)으로 설정하면 해당 입력접점은 사용되지 않고 관련 Event도 기록되지 않습니다. 반면 기능을 사용(ENABLED)하면서 Event 기록만 비사용(DISABLED)으로 설정하면 Event만 기록되지 않습니다.

설정 항목	범위(STEP)	단 위	설 명
1. FUNCTION	ENABLED, DISABLED		입력점점 사용 여부
2. ID	ASCII		입력점점 ID, 12문자
3. EVENT	ENABLED, DISABLED		Event 기록 여부
4. DEBOUNCE-TIME	0.005 ~ 60.000(0.001)	sec	입력점점 반영시간

<Table 16. CONTACT INPUT 설정 메뉴 확인표시>

### 4.2.3 CONTACT OUTPUT

**SETTING/EasyLogic/CONTACT OUTPUT**은 총 16개의 출력접점으로 구성되어 있으며 각각의 기능사용, ID 설정, Event 설정, Connection 등을 확인할 수 있습니다.

기능설정이 비사용(DISABLED)으로 되면 해당 출력접점은 사용되지 않고 관련 Event도 기록되지 않습니다. 반면 기능을 사용(ENABLED)하면서 Event 기록만 비사용(DISABLED)으로 설정하면 Event만 기록되지 않습니다.

설정 항목	범위(STEP)	단 위	설 명
1. FUNCTION	ENABLED, DISABLED		출력접점 사용 여부
2. ID	ASCII		출력접점 ID, 12문자
3. EVENT	ENABLED, DISABLED		Event 기록 여부
4. CONNECT	EasyLogic Operand		EasyLogic Operand의 출력접점 연결

<Table 17. CONTACT OUTPUT 설정 메뉴 확인표시>

### 4.2.4 LED

**SETTING/EasyLogic/LED**는 총 8개의 LED로 구성되어 있으며 각각의 기능사용, ID 설정, Connection 등을 확인할 수 있습니다.

기능설정을 비사용(DISABLED)으로 설정하면 해당 LED는 사용되지 않습니다.

설정 항목	범위(STEP)	단 위	설 명
1. FUNCTION	ENABLED, DISABLED		LED 사용 여부
2. ID	ASCII		LED ID, 12문자
3. CONNECT	EasyLogic Operand		EasyLogic Operand의 LED연결

<Table 18. LED 설정 메뉴 확인표시>

### 4.2.5 LOGIC COMPONENT

**SETTING/EasyLogic/LOGIC COMPONENT**는 총 48개로 구성되어 있으며 각각의 기능사용, ID 설정, Event 설정, Logic Operator 설정 및 Logic Operand 설정 등을 확인할 수 있습니다.

기능설정을 비사용(DISABLED)으로 설정하면 해당 LOGIC COMPONENT는 사용되지 않습니다.

설정 항목	범위(STEP)	단 위	설 명
1. FUNCTION	ENABLED, DISABLED		LOGIC COMPONENT 사용 여부
2. ID	ASCII		LOGIC COMPONENT ID, 12문자
3. EVENT	ENABLED, DISABLED		Event 기록 여부
4. L_OPERATOR	EasyLogic Operator		EasyLogic Operator
5. L_INPUT#1	EasyLogic Operand		EasyLogic Operand
...	...		EasyLogic Operator에 따라 Logic
6. L_INPUT#8	EasyLogic Operand		입력개수와 기능이 달라짐

<Table 19. LOGIC COMPONENT 설정 메뉴 확인표시>

Operator	설 명
AND, OR, NAND, NOR	논리연산자, 입력 2 ~ 8개
NOT	Inverter
LATCH	SR-Latch
ON_TIMER	On Delay Timer
OFF_TIMER	Off Delay Timer
PUL_TIMER	Pulse width Timer

<Table 20. EasyLogic Operator 설명>

Operand Group	Operand	내 용
Logic 상수	L_OFF	Logic "0"
	L_ON	Logic "1"
Contact Input	Cont IN#1	입력접점#1 동작
	...	...
	Cont IN#16	입력접점#16 동작
Monitoring(감시)	SYSTEM_ERR	자기진단 결과
	TCS_FAIL	TCS 감시 결과
Control(제어)	ANN_RESET	Annunciator Reset (Local or Remote)
	LO_RE_SW_LO	Local/Remote Switch 상태 Local
	CB_OPN_CTRL	Breaker 개방 제어 (Local or Remote)
	CB_CLS_CTRL	Breaker 투입 제어 (Local or Remote)
Protection(보호)	PROT_OP_OR	모든 보호요소 동작 OR
	PROT_PKP_OR	모든 보호요소 Pickup OR
	50/87_PKP	단순비율차동보호 Pickup OR
	50/87_PKP_A	단순비율차동보호 A상 Pickup
	50/87_PKP_B	단순비율차동보호 B상 Pickup
	50/87_PKP_C	단순비율차동보호 C상 Pickup
	50/87_OP	단순비율차동보호 동작 OR
	50/87_OP_A	단순비율차동보호 A상 동작
	50/87_OP_B	단순비율차동보호 B상 동작
	50/87_OP_C	단순비율차동보호 C상 동작
	87T_OP	비율차동보호 동작 OR
	87T_OP_A	비율차동보호 A상 동작
	87T_OP_B	비율차동보호 B상 동작
	87T_OP_C	비율차동보호 C상 동작
	Wx_50/51_PKP	Wx권선 과전류보호 Pickup OR
	Wx_50/51_PKP_A	Wx권선 과전류보호 A상 Pickup
	Wx_50/51_PKP_B	Wx권선 과전류보호 B상 Pickup
	Wx_50/51_PKP_C	Wx권선 과전류보호 C상 Pickup
	Wx_50_1_OP	Wx권선 순시/정한시 단락과전류보호1 동작 OR
	Wx_50_1_OP_A	Wx권선 순시/정한시 단락과전류보호1 A상 동작
Wx_50_1_OP_B	Wx권선 순시/정한시 단락과전류보호1 B상 동작	
Wx_50_1_OP_C	Wx권선 순시/정한시 단락과전류보호1 C상 동작	

Operand Group	Operand	내 용
Protection(보호)	Wx_50_2_OP	Wx권선 순시/정한시 단락과전류보호2 동작 OR
	Wx_50_2_OP_A	Wx권선 순시/정한시 단락과전류보호2 A상 동작
	Wx_50_2_OP_B	Wx권선 순시/정한시 단락과전류보호2 B상 동작
	Wx_50_2_OP_C	Wx권선 순시/정한시 단락과전류보호2 C상 동작
	Wx_51_OP	Wx권선 한시 단락과전류보호1 동작 OR
	Wx_51_OP_A	Wx권선 한시 단락과전류보호1 A상 동작
	Wx_51_OP_B	Wx권선 한시 단락과전류보호1 B상 동작
	Wx_51_OP_C	Wx권선 한시 단락과전류보호1 C상 동작
	Wx_50/51N_PKP	Wx권선 지락과전류보호 Pickup OR
	Wx_50N_1_OP	Wx권선 순시/정한시 지락과전류보호1 동작
	Wx_50N_2_OP	Wx권선 순시/정한시 지락과전류보호2 동작
	Wx_51N_OP	Wx권선 한시 지락과전류보호 동작
	Wx_46_PKP	Wx권선 역상과전류보호 Pickup OR
	Wx_46_1_OP	Wx권선 순시/정한시 역상과전류보호1 동작
	Wx_46_2_OP	Wx권선 순시/정한시 역상과전류보호2 동작
	Wx_46T_OP	Wx권선 한시 역상과전류보호 동작
	Wx_87G_PKP	Wx권선 지락 비율차동보호 Pickup
	Wx_87G_OP	Wx권선 지락 비율차동보호 동작
	59_PKP	과전압보호 Pickup
	59_OP	과전압보호 동작
	27_PKP	저전압보호 Pickup
	27_OP	저전압보호 동작
	59G_PKP	지락과전압보호 Pickup
	59G_INST_OP	순시/정한시 지락과전압보호 동작
	59G_T1_OP	한시 지락과전압보호1 동작
	59G_T2_OP	한시 지락과전압보호2 동작
	50BF_OP	차단실패보호 동작
	24_PKP	과여자(V/Hz)보호 Pickup
	24_OP	과여자(V/Hz)보호 동작
	COLD_LD_PKP	Cold Load Pickup 검출 Pickup
	COLD_LD_OP	Cold Load Pickup 검출 동작
	I2f/I1f_OP	돌입전류검출 동작

&lt;Table 21. EasyLogic Operand 항목 설명&gt;

### 4.3 PROTECTION

K-PAM T3300의 보호요소 설정은 **SETTING/PROTECT#x**를 통해서 이루어집니다.

계전기의 보호요소는 전류 단순/비율차동보호(50/87, 87T), 권선별 단락/지락 과전류보호(50/51, 50N, 51N), 권선별 역상과전류보호(46, 46T) 권선별 지락비율차동보호(87G), 과전압보호(59), 저전압보호(27), 지락과전압보호(59G), 과여자보호(24), 차단실패보호(50BF), Cold Load Pickup, 돌입전류검출(Inrush Detection)이 있습니다.

#### ▣ 기능선택(FUNCTION), 보호요소 Blocking(BLOCK), Event 기록(EVENT)

모든 보호요소에는 기능선택(FUNCTION), 보호요소 Blocking(BLOCK), Event 기록(EVENT)을 선택하는 설정항목이 공통적으로 있어서, EasyLogic과 연계하면 특수한 조건에서만 보호기능을 수행하게 할 수 있습니다.

기능선택(FUNCTION)이 사용(ENABLED)된 상태에서 “BLOCK” 설정의 입력이 Logic “1”인 동안은 해당 보호요소의 기능이 정지됩니다.

기능선택(FUNCTION)을 비사용(DISABLED)으로 설정하면 해당 보호기능은 동작하지 않고 Event 기록도 하지 않습니다.

기능선택(FUNCTION)이 사용(ENABLED)으로 설정되어 있어도 “EVENT” 설정을 비사용(DISABLED)로 설정하면 Event는 기록되지 않습니다.

#### 4.3.1 전류 차동보호 (50/87, 87T)

전류 차동보호는 억제전류의 크기에 관계없이 차전류 크기만으로 동작하는 단순 차동보호(50/87)와 억제전류와 차전류의 크기의 비율 특성에 따라 동작하는 비율 차동보호(87T)로 구성되어 있습니다.

#### ▣ 차전류/억제전류 계산

변압기설정에서 설명한 위상보정식, CT Ratio 차에 의한 크기보정, 영상전류보정 등이 적용된 각 권선의 보정전류로 차전류(DIFF\_IA, DIFF\_IB, DIFF\_IC)와 억제전류(R\_IA, R\_IB, R\_IC)를 계산합니다. 각 상별 차전류는 각 권선 보정전류의 벡터 합이고, 억제전류는 스칼라합의 1/2입니다.

$$\begin{aligned} \text{차전류} &: \text{DIFF\_IA} = \dot{I}_A^C[1] + \dot{I}_A^C[2] + \dot{I}_A^C[3] \\ &\quad \text{DIFF\_IB} = \dot{I}_B^C[1] + \dot{I}_B^C[2] + \dot{I}_B^C[3] \\ &\quad \text{DIFF\_IC} = \dot{I}_C^C[1] + \dot{I}_C^C[2] + \dot{I}_C^C[3] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{억제전류} : R_{IA} &= \left( \left| \dot{I}_A^C[1] \right| + \left| \dot{I}_A^C[2] \right| + \left| \dot{I}_A^C[3] \right| \right) / 2 \\
 R_{IB} &= \left( \left| \dot{I}_B^C[1] \right| + \left| \dot{I}_B^C[2] \right| + \left| \dot{I}_B^C[3] \right| \right) / 2 \\
 R_{IC} &= \left( \left| \dot{I}_C^C[1] \right| + \left| \dot{I}_C^C[2] \right| + \left| \dot{I}_C^C[3] \right| \right) / 2 \\
 \text{권선보상전류} : & \dot{I}_A^C[w], \dot{I}_B^C[w], \dot{I}_C^C[w]
 \end{aligned}$$

#### ■ 단순차동보호(50/87)

단순차동보호는 비율이 없이 차전류의 크기가 정정치 이상이 되면 순시 동작합니다. 차 전류는 권선에 흐르는 전류의 크기 차가 아니라, 보정식을 통해 계산된 보정 전류의 벡터 차의 크기입니다.

HOC 요소는 RDR 요소와 함께 변압기의 비율 차동 보호 계전에 필수적인 요소로서 매우 큰 고장 전류에 대하여 순시 동작하고, RDR 요소는 HOC의 정정치 이하의 차동 전류에 대하여 동작하도록 설계되었습니다.

따라서 HOC의 세부 항목 설정 시에는 RDR의 세부 항목 설정과 연관 지어 보호가 잘 이루어지도록 하여야 합니다.

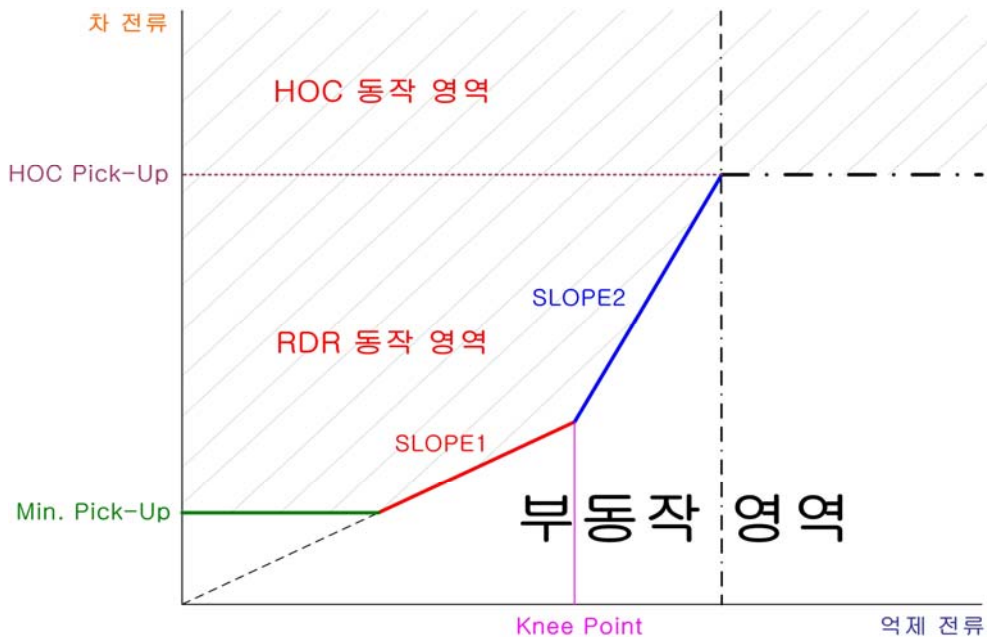
#### ■ 비율차동보호(87T)

전류 비율차동 보호는 억제전류와 차전류의 비율설정에 따라 순시/정한시로 동작합니다. 비율특성은 저전류대와 고전류대 2단계로 설정할 수 있습니다.

비율차동 보호요소는 변압기의 돌입 또는 과여자로 인한 오동작을 방지하기 위해 2조파/5조파 억제요소와 Y접지계통 외부 지락사고 때 생기는 영상전류를 보정하는 기능을 구비하고 있습니다. 전류 비율차동 보호요소는 기본적으로 Y결선 CT를 사용하지만 기 설치된 위상보정용 CT도 수용 가능합니다.

Slope1의 기울기(%)는 차동 전류, 억제 전류가 0인 지점으로부터의 기울기이며, Slope2의 기울기(%)는 Knee Point에서부터의 기울기입니다.

RDR의 동작 특성을 억제 전류와 차 전류의 관계로 표시하면 다음과 같습니다.



<Figure 7. 전류 단순/비율 차동 보호 동작 영역>

RDR 요소의 동작은 각 권선 간의 CT Ratio 보상 외에 돌입 전류나 과여자 시의 오동작에 대한 대책이 요구됩니다.

돌입 전류는 고장이 아닌 상황에서 권선 간의 큰 차 전류를 유발하여 계전기의 오동작을 유발할 뿐만 아니라, 일어나는 현상이 일시적으로 발생하였다가 시간이 지나면 정상적인 상태로 바뀌게 되므로, 이때에는 RDR 요소의 동작을 저지할 필요가 있습니다.

돌입 전류는 고장 전류와 달리 2고조파 성분이 많이 포함되므로, 기본파 차 전류 크기에 대한 2고조파 차 전류 크기 함유량으로 구분할 수 있습니다.

과여자 시에는 1권선에 흐르는 여자 전류로 인하여 차 전류를 발생하여 계전기의 오동작을 유발하므로, 이때에도 RDR 요소의 동작을 저지할 필요가 있습니다.

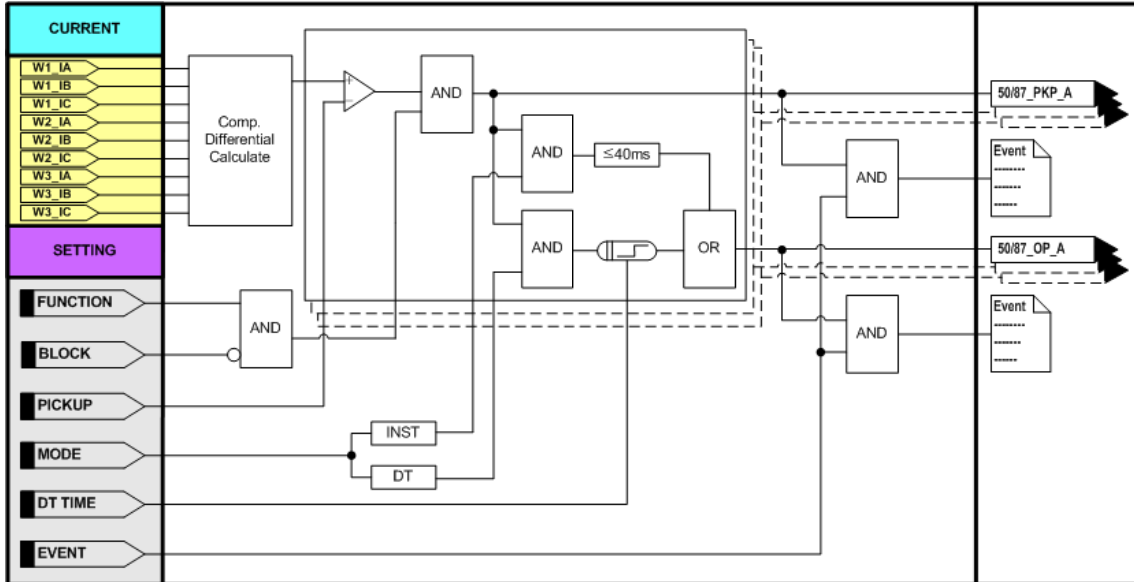
과여자 시에는 5고조파 성분이 많이 포함되므로, 기본파 차 전류 크기에 대한 5고조파 차 전류 크기 함유량으로 구분할 수 있습니다.

이러한 오동작 방지는 억제기준이 만족한 상에 대해서만 트립출력을 억제하는 것이 원칙이나 계통상황에 따라 적어도 한상에서 억제기준이 만족되면 전체트립을 억제하는 경우도 있고, 적어도 두상에서 억제기준이 만족되면 전체트립을 억제하는 경우도 있기 때문에 사용자가 설정할 수 있는 항목을 두어 계통상황에 맞게 설정할 수 있습니다.

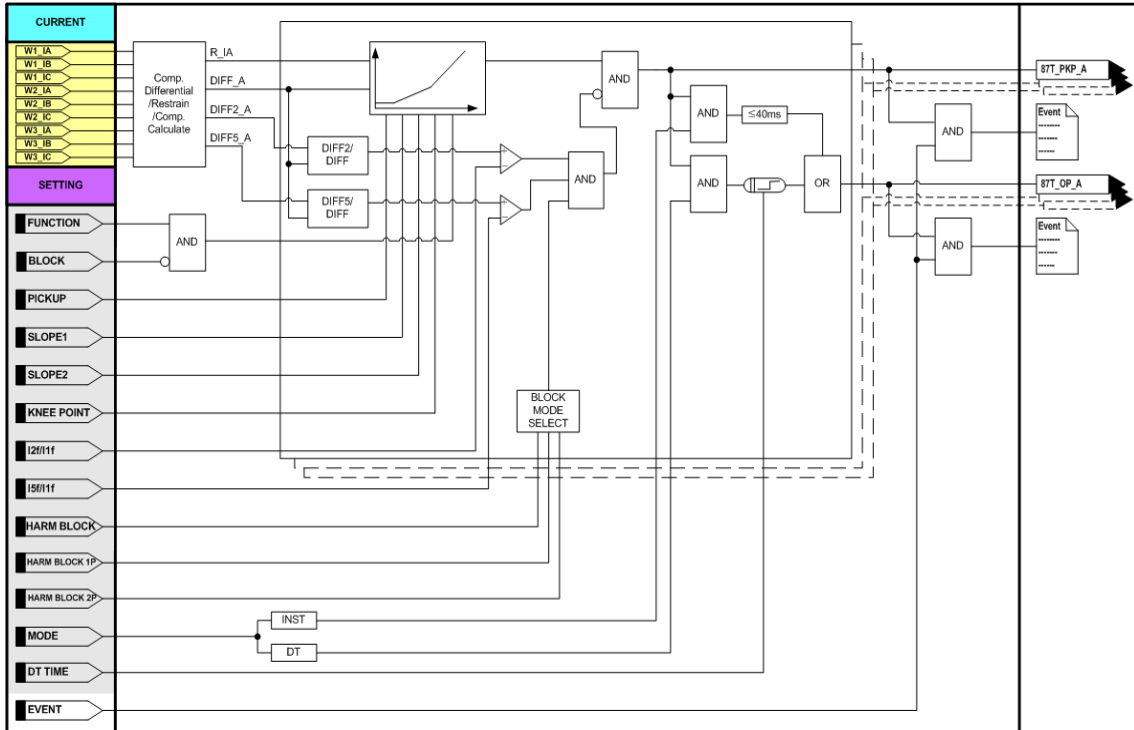
본 계전기는 고조파 함유량이 비율 차동요소가 동작하기 전에 설정된 값보다 많을 경우 동작을 저지하지만, 비율 차동요소가 동작된 상태에서는 고조파에 대한 억제를 하지 않습니다.



※ 2고조파 함유량 및 과여자 시의 5고조파 함유량 특성은 변압이 메이커에서 제공되어 질것입니다.



<Figure 8. 전류 단순 차동 보호 동작 특성>



<Figure 9. 전류 비율 차동 보호 동작 특성>

설정 항목	범위(STEP)	단 위	설 명
1. FUNCTION	ENABLED, DISABLED		기능사용 여부
2. MODE	DT, INST		순시, 정한시 설정
3. PICKUP	10 ~ 150 (1)	A	차전류 Pickup 설정
4. DT TIME	0.04 ~ 60.00 (0.01)	sec	동작시간 지연 설정
5. BLOCK	EasyLogic Operand		보호요소 Blocking 조건
6. EVENT	DISABLED, ... , PKP + OP + Release		Event 기록 설정 Disabled OP PKP + OP OP + Release PKP + OP + Release

&lt;Table 22. HOC(50/87) 설정 메뉴&gt;

설정 항목	범위(STEP)	단 위	설 명
1. FUNCTION	ENABLED, DISABLED		기능사용 여부
2. MODE	DT, INST		순시, 정한시 설정
3. PICKUP	0.20 ~ 2.50 (0.01)	A	차전류 Pickup 설정
4. SLOPE1	5 ~ 100 (1)	%	저전류역 비율설정
5. SLOPE2	20 ~ 200 (1)	%	고전류역 비율설정
6. KNEE POINT	5.0 ~ 100.0 (0.1)	A	저전류역과 고전류역 경계
7. HARM BLOCK	NONE, 2ND, 5TH, 2ND+5TH		NONE : 사용 안함 2ND : 2조파 사용 5TH : 5조파 사용 2ND+5TH : 2/5조파억제 사용
8. HARM BLK 1P	NONE, 2ND, 5TH, 2ND+5TH		3상중 1상이 고조파 검출 시 3상 BLOCK
9. HARM BLK 2P	NONE, 2ND, 5TH, 2ND+5TH		3상중 2상이 고조파 검출 시 3상 BLOCK
10. I2f/I1f	5.0 ~ 40.0 (0.1)	%	2조파 비율 설정
11. I5f/I1f	5.0 ~ 40.0 (0.1)	%	5조파 비율 설정
12. DT TIME	0.04 ~ 60.00 (0.01)	sec	동작지연시간
13. BLOCK	EasyLogic Operand		보호요소 blocking 조건
14. EVENT	DISABLED, ... , PKP + OP + Release		Event 기록 설정 Disabled OP PKP + OP OP + Release PKP + OP + Release

&lt;Table 23. 비율차동(87T) 설정 메뉴&gt;

LCD 표시항목	설 명
W1_C_IA, IB, IC, IN	1권선 A, B ,C, N상 보정전류 Secondary 크기, 위상
W2_C_IA, IB, IC, IN	2권선 A, B ,C, N상 보정전류 Secondary 크기, 위상
W3_C_IA, IB, IC, IN	3권선 A, B ,C, N상 보정전류 Secondary 크기, 위상
DIFF_IA, IB, IC	A, B, C상 차전류 Secondary 크기
DIFF2_IA, IB, IC	A, B, C상 2고조파 차전류 Secondary 크기
DIFF5_IA, IB, IC	A, B, C상 5고조파 차전류 Secondary 크기
R_IA, IB, IC	A, B, C상 억제전류 Secondary 크기
50/87_PKP	전류 단순/비율차동보호 Pickup OR
50/87_PKP_A, B, C	전류 단순/비율차동보호 A, B, C상 Pickup
50/87_OP	전류 단순차동보호 동작 OR
50/87_OP_A, B, C	전류 단순차동보호 A, B, C상 동작
87T_OP	전류 비율차동보호 동작 OP
87T_OP_A, B ,C	전류 비율차동보호 A, B, C상 동작

&lt;Table 24. Metering and EasyLogic Operand&gt;

### 4.3.2 단락/지락 과전류보호 (OC : 50/51, OCG : 50N/51N)

단락/지락 과전류보호는 권선별로 순시/정한시 단락과전류보호(50) 2개, 반한시 단락과전류보호(51) 1개, 순시/정한시 지락과전류보호(50N) 2개, 반한시 지락과전류보호(51N) 1개로 구성됩니다.

단락/지락 요소별로 독립적인 3개의 요소를 조합하면 3단계 보호특성을 구현할 수 있어 보호협조가 용이합니다.

순시/정한시 요소의 최소동작시간은 **40msec** 이하(정정치의 2배 입력 시)이고, 반한시 요소 특성커브는 IEC 4종, IEEE/ANSI 7종, KEPCO 3종으로 이루어집니다. 반한시 특성은 전류와 시간의 함수로 전류의 크기가 클수록 동작시간은 짧아지며, KEPCO 3종의 특성커브는 **유도형 계전기와 동일**하게 구현되어 있어 유도형 계전기 대체 사용 시 동일한 정정치값으로 정정할 수 있어 편리합니다.

반한시 동작시간 특성에서 계전기에 정정치보다 2000% 이상의 전류가 흐르면 2000% 입력 동작시간과 동일한 시간으로 동작합니다.

154kV 변압기 96P Block 과전류 기능으로 사용 시 W1/W2/W3 IOC2(50\_2/50B)를 선택하여 사용하시면 됩니다.

단락/지락 과전류보호의 검출 전류는 K-PAM T3300에 입력되는 CT 2차측 전류를 사용하며, 지락 과전류보호요소의 입력전류는 지락보호용 CT나 3상 CT의 잔류회로결선 (Residual Connection)으로부터 얻을 수 있습니다.

반한시 특성의 시간과 전류 관계식은 다음과 같습니다.

$$T = \left( \frac{K}{\left( \frac{I}{I_s} \right)^L - 1} + C \right) \times TM$$

여기서 T:동작시간, K와 C:계전기 특성값, I:계전기 입력 전류,

$I_s$ :계전기 동작 정정치, L:특성 곡선지수, TM:동작 시간 배율(Time Multiplier)

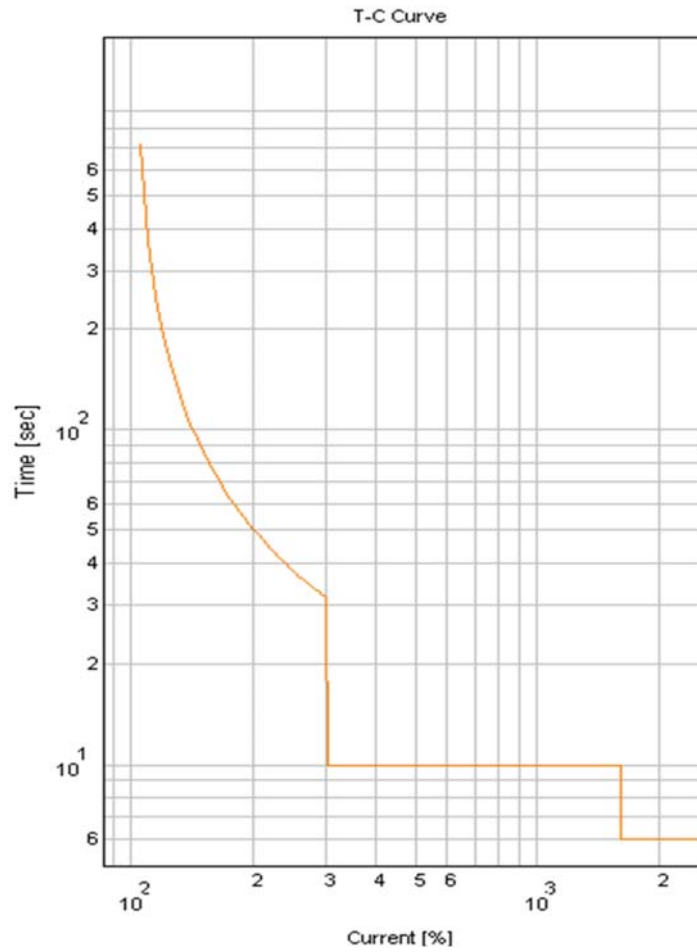
CURVE	표시 기호	K	L	C
IEC Normal Inverse	IEC_NI	0.14	0.02	0.00
IEC Very Inverse	IEC_VI	13.50	1.00	0.00
IEC Extremely Inverse	IEC_EI	80.00	2.00	0.00
IEC Long Inverse	IEC_LI	120.00	1.00	0.00
ANSI Inverse	ANSI_I	8.9341	2.0938	0.17966
ANSI Short Inverse	ANSI_SI	0.2663	1.2969	0.03393
ANSI Long Inverse	ANSI_LI	5.6143	1	2.18592
ANSI Moderately Inverse	ANSI_MI	0.0103	0.02	0.0228
ANSI Very Inverse	ANSI_VI	3.922	2	0.0982
ANSI Extremely Inverse	ANSI_EI	5.64	2	0.02434
ANSI Definite Inverse	ANSI_DI	0.4797	1.5625	0.21359
KEPCO Normal Inverse	KNI	0.11	0.02	0.42
KEPCO Very Inverse	KVI	39.85	1.95	1.08
KEPCO Definite Normal Inverse	KDNI	0.0515	0.02	0.114

<Table 25. 반한시 특성 Curve 항목 설명>

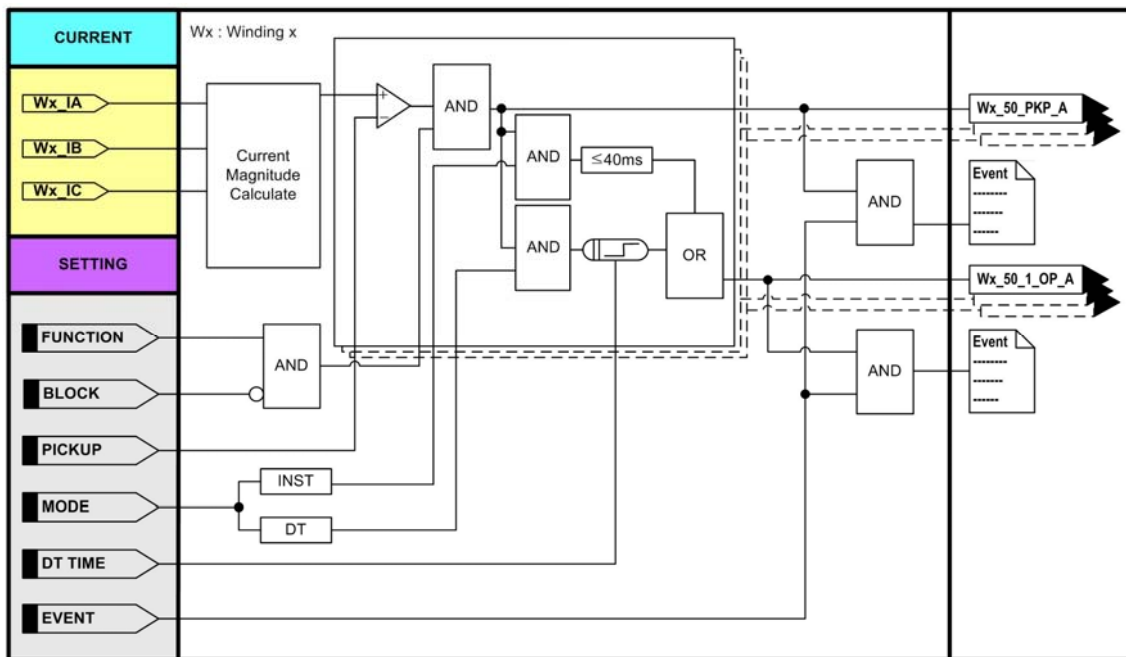
계전기 정정 시 반한시 특성곡선을 선택하면 위의 표에 표시되는 K, L, C 값이 정해집니다.

특성 커브에 대한 자세한 내용은 **부도1. 특성 곡선**을 참조하시기 바랍니다.

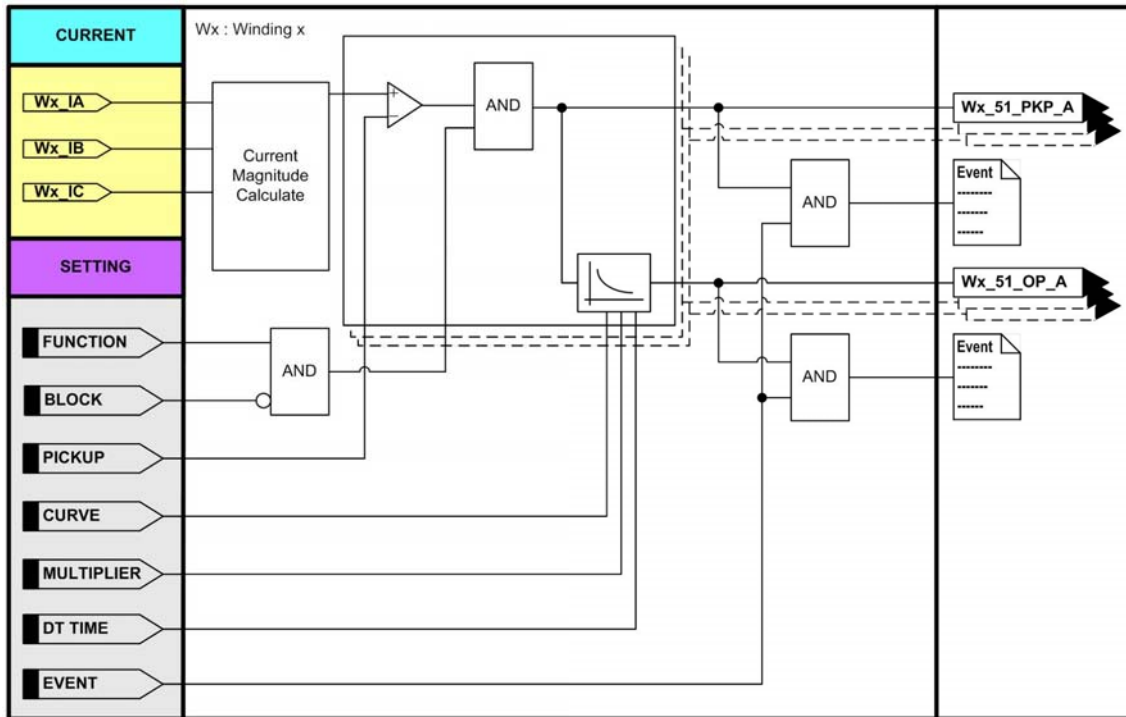
※ K-PAM 3300 Series의 동작특성곡선은 기존 경보전기 제품과 다르게 M(Time-Dial)이 10배 크기 때문에 사용 시 유의하시기 바랍니다.



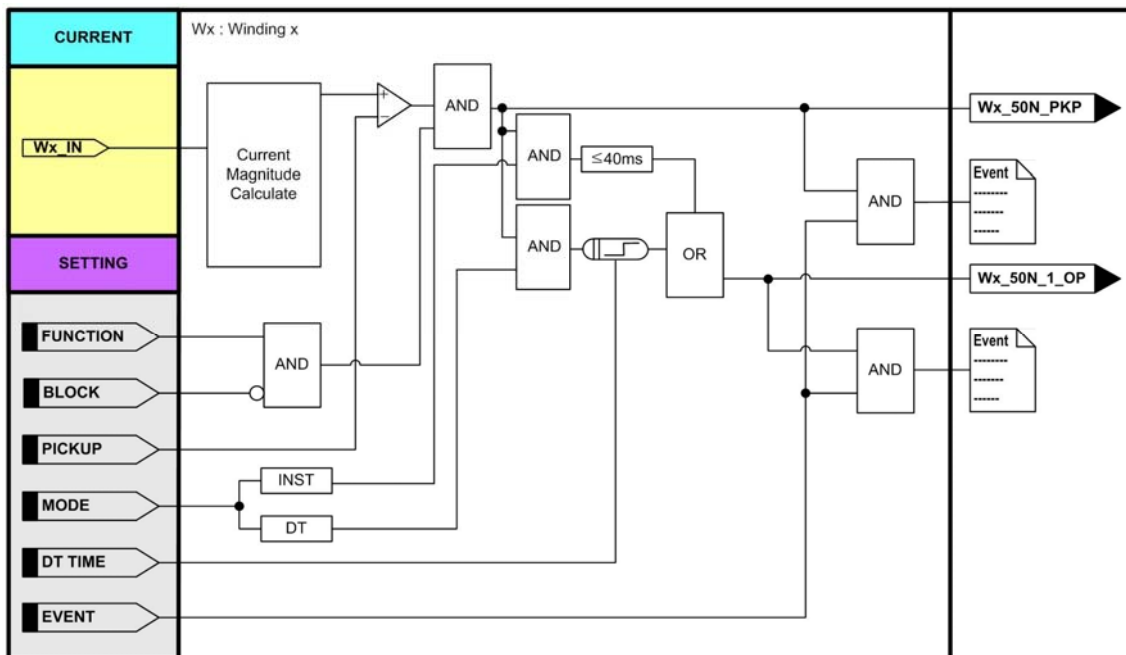
<Figure 10. 단락/지락 과전류보호 동작특성>



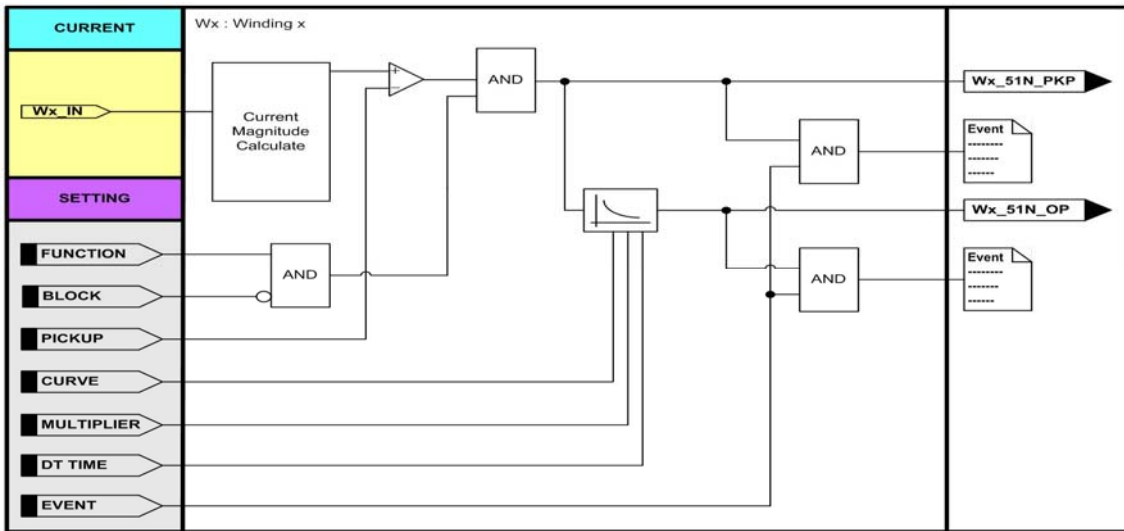
<Figure 11. 순시/정한시 단락과전류보호 동작특성>



<Figure 12. 한시 단락과전류보호 동작특성>



<Figure 13. 순시/정한시 지락과전류보호 동작특성>



<Figure 14. 한시 지락과전류보호 동작특성>

설정 항목	범위(STEP)	단 위	설 명
1. FUNCTION	ENABLED, DISABLED		기능사용 여부
2. MODE	DT, INST		순시, 정한시 설정
3. PICKUP	0.50 ~ 100.00 (0.01)	A	Pickup 전류 설정
4. DT TIME	0.04 ~ 60.00 (0.01)	sec	동작시간 지연 설정
5. BLOCK	EasyLogic Operand		보호요소 Blocking 조건
6. EVENT	DISABLED, ... , PKP + OP + Release		Event 기록 설정 Disabled OP PKP + OP OP + Release PKP + OP + Release

<Table 26. IOC1(50\_1), IOC2(50\_2/50B) 설정 메뉴>

설정 항목	범위(STEP)	단 위	설 명
1. FUNCTION	ENABLED, DISABLED		기능사용 여부
2. MODE	DT, INST		순시, 정한시 설정
3. PICKUP	0.10 ~ 100.00 (0.01)	A	Pickup 전류 설정
4. DT TIME	0.04 ~ 60.00 (0.01)	sec	동작시간 지연 설정
5. BLOCK	EasyLogic Operand		보호요소 Blocking 조건
6. EVENT	DISABLED, ... , PKP + OP + Release		Event 기록 설정 Disabled OP PKP + OP OP + Release PKP + OP + Release

<Table 27. IOCG1(50N\_1), IOCG2(50N\_2) 설정 메뉴>

설정 항목	범위(STEP)	단 위	설 명
<b>1. FUNCTION</b>	<b>ENABLED, DISABLED</b>		기능사용 여부
<b>2. CURVE</b>	<b>IEC_NI, ... , DT</b>		특성커브 설정 IEC_NI : IEC Normal Inverse IEC_VI : IEC Very Inverse IEC_EI : IEC Extremely Inverse IEC_LI : IEC Long Inverse ANSI_I : ANSI Inverse ANSI_SI : ANSI Short Inverse ANSI_LI : ANSI Long Inverse ANSI_MI : ANSI Moderately Inverse ANSI_VI : ANSI Very Inverse ANSI_EI : ANSI Extremely Inverse ANSI_DI : ANSI Definite Inverse KNI : KEPCO Normal Inverse KVI : KEPCO Very Inverse KDNI : KEPCO Definite Normal Inverse DT : Definite time
<b>3. PICKUP</b>	<b>0.50 ~ 100.00 (0.01)</b>	A	Pickup 전류 설정
<b>4.</b>	<b>MULTIPLIER</b>	<b>0.010 ~ 10.000 (0.001)</b>	Time Multiplier 설정
	<b>DT TIME</b>	<b>0.04 ~ 60.00 (0.01)</b>	sec 동작시간 지연 설정
<b>5. BLOCK</b>	<b>EasyLogic Operand</b>		보호요소 Blocking 조건
<b>6. EVENT</b>	<b>DISABLED, ... , PKP + OP + Release</b>		Event 기록 설정 Disabled OP PKP + OP OP + Release PKP + OP + Release

&lt;Table 28. TOC(51) 설정 메뉴&gt;



설정 항목	범위(STEP)	단 위	설 명
1. FUNCTION	ENABLED, DISABLED		기능사용 여부
2. CURVE	IEC_NI, ... , DT		특성커브 설정 IEC_NI : IEC Normal Inverse IEC_VI : IEC Very Inverse IEC_EI : IEC Extremely Inverse IEC_LI : IEC Long Inverse ANSI_I : ANSI Inverse ANSI_SI : ANSI Short Inverse ANSI_LI : ANSI Long Inverse ANSI_MI : ANSI Moderately Inverse ANSI_VI : ANSI Very Inverse ANSI_EI : ANSI Extremely Inverse ANSI_DI : ANSI Definite Inverse KNI : KEPCO Normal Inverse KVI : KEPCO Very Inverse KDNI : KEPCO Definite Normal Inverse DT : Definite Time
3. PICKUP	0.10 ~ 100.00 (0.01)	A	Pickup 전류 설정
4.	MULTIPLIER	0.010 ~ 10.000 (0.001)	Time Multiplier 설정
	DT TIME	0.04 ~ 60.00 (0.01)	sec 동작시간 지연 설정
5. BLOCK	EasyLogic Operand		보호요소 Blocking 조건
6. EVENT	DISABLED, ... , PKP + OP + Release		Event 기록 설정 Disabled OP PKP + OP OP + Release PKP + OP + Release

&lt;Table 29. TOCG(51N) 설정 메뉴&gt;

LCD 표시항목	설 명
Wx IA, IB, IC	Wx권선 Pri or Sec 상전류 크기, 위상
Wx IN	Wx권선 Pri or Sec 지락전류 크기, 위상
Wx 50/51_PKP	Wx권선 과전류보호 Pickup OR
Wx 50/51_PKP_A, B, C	Wx권선 과전류보호 A, B, C상 Pickup
Wx 50_1_OP	Wx권선 순시/정한시 단락과전류보호1 동작 OR
Wx 50_1_OP_A, B, C	Wx권선 순시/정한시 단락과전류보호1 A, B, C상 동작
Wx 50_2_OP	Wx권선 순시/정한시 단락과전류보호2 동작 OR
Wx 50_2_OP_A, B, C	Wx권선 순시/정한시 단락과전류보호2 A, B, C상 동작
Wx 51_OP	Wx권선 한시 단락과전류보호 동작 OR
Wx 51_OP_A, B, C	Wx권선 한시 단락과전류보호 A, B, C상 동작
Wx 50/51N_PKP	Wx권선 지락과전류보호 Pickup OR
Wx 50N_1_OP	Wx권선 순시/정한시 지락과전류보호1 동작
Wx 50N_2_OP	Wx권선 순시/정한시 지락과전류보호2 동작
Wx 51N_OP	Wx권선 한시 지락과전류보호 동작

&lt;Table 30. Metering and EasyLogic Operand&gt;

### 4.3.3 역상 과전류보호 (NSOC : 46/46T)

역상 과전류보호요소는 지락과전류 보호요소가 검출하지 못하는 불평형 고장을 검출하는데 적용할 수 있습니다.

역상 과전류보호요소는 단락/지락 과전류보호(50/51, 50N/51N) 요소와 동일하게 권선별로 순시/정한시 2개, 반한시 1개의 보호요소를 가지고 있습니다.

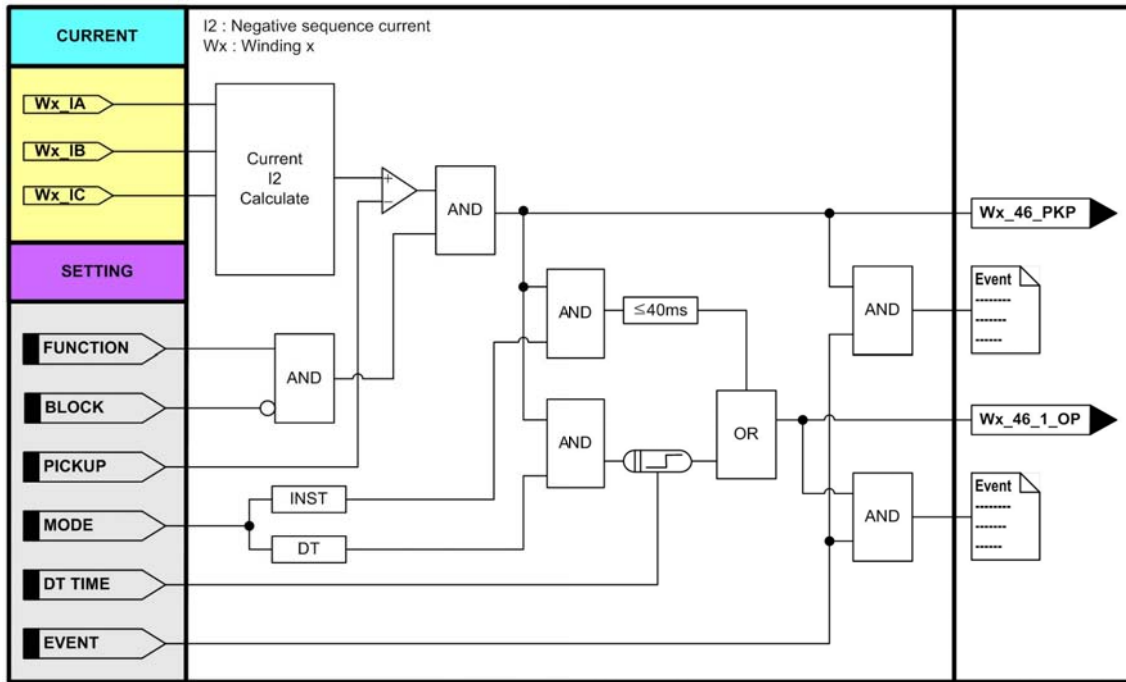
역상 과전류보호의 Pickup 전류(I<sub>2</sub>)는,

$$I_2 = \frac{1}{3}(\dot{I}_A + a^2\dot{I}_B + a\dot{I}_C), \text{ ABC phase rotation입니다.}$$

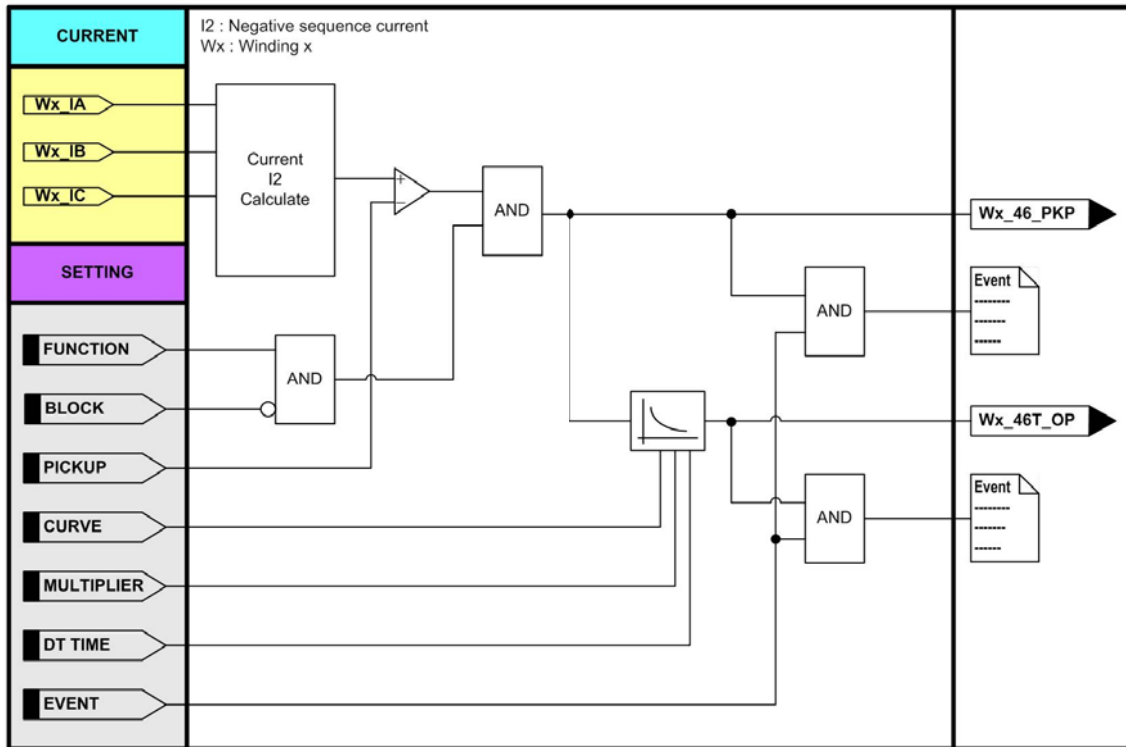
역상 과전류보호는 변압기 설정에서 TRANSFORMER/PHS COMP 설정이 INTERNAL인 경우에만 역상전류 계측과 역상과전류 보호를 수행합니다.

순시/정한시 요소의 최소동작시간은 40msec 이하(정정치 2배 입력 시)이고, 반한시 요소 특성커브는 IEC 4종, IEEE/ANSI 7종, KEPCO 3종으로 이루어지며 동작 특성은 단락/지락과전류 보호요소와 동일합니다.

특성커브에 대한 자세한 사항은 부도1. 특성 곡선을 참조하시기 바랍니다.



<Figure 15. 순시/제한시 역상 과전류보호 동작특성>



<Figure 16. 한시 역상 과전류보호 동작특성>

설정 항목	범위(STEP)	단 위	설 명
1. FUNCTION	ENABLED, DISABLED		기능사용 여부
2. MODE	DT, INST		순시, 정한시 설정
3. PICKUP	0.50 ~ 100.00 (0.01)	A	역상 전류 Pickup 설정
4. DT TIME	0.04 ~ 60.00 (0.01)	sec	동작시간 지연 설정
5. BLOCK	EasyLogic Operand		보호요소 Blocking 조건
6. EVENT	DISABLED, ... , PKP + OP + Release		Event 기록 설정 Disabled OP PKP + OP OP + Release PKP + OP + Release

<Table 31. NSOC1(46\_1), NSOC2(46\_2) 설정 메뉴>

설정 항목	범위(STEP)	단 위	설 명
1. FUNCTION	ENABLED, DISABLED		기능사용 여부
2. CURVE	IEC_NI, ... , DT		반한시 특성커브 설정 단락/지락과전류보호요소와 동일
3. PICKUP	0.50 ~ 100.00 (0.01)	A	역상 전류 Pickup 설정
4.	MULTIPLIER	0.010 ~ 10.000 (0.001)	Time Multiplier 설정
	DT TIME	0.04 ~ 60.00 (0.01)	동작시간 지연 설정
5. BLOCK	EasyLogic Operand		보호요소 Blocking 조건
6. EVENT	DISABLED, ... , PKP + OP + Release		Event 기록 설정 Disabled OP PKP + OP OP + Release PKP + OP + Release

<Table 32. TNSOC(46T) 설정 메뉴>

LCD 표시항목	설 명
Wx I2	Wx권선 역상분 Pri or Sec 전류 크기, 위상
Wx 46_PKP	Wx권선 역상 과전류보호 Pickup OR
Wx 46_1_OP	Wx권선 순시/정한시 역상과전류보호1 동작
Wx 46_2_OP	Wx권선 순시/정한시 역상과전류보호2 동작
Wx 46T_OP	Wx권선 한시 역상과전류보호 동작

<Table 33. Metering and EasyLogic Operand>

#### 4.3.4 지락 비율차동보호 (87G)

지락 비율차동 보호요소는 고장전류 크기가 적어서 비율차동 보호요소(87T)로는 검출할 수 없는 Y결선 중성점 접지 변압기의 미세 지락사고 검출에 적용됩니다.

다.

지락 비율차동 보호요소에 사용되는 차전류는 권선별로 3상 전류 벡터합(3I0)과 접지에 설치된 CT 전류(Ig)의 차이고, 3상 전류의 최대값을 억제전류로 사용하여, 억제전류(I<sub>max</sub>)와 차전류(I<sub>gd</sub>)의 비율설정에 따라 동작하는 정한시 비율차동요소입니다.

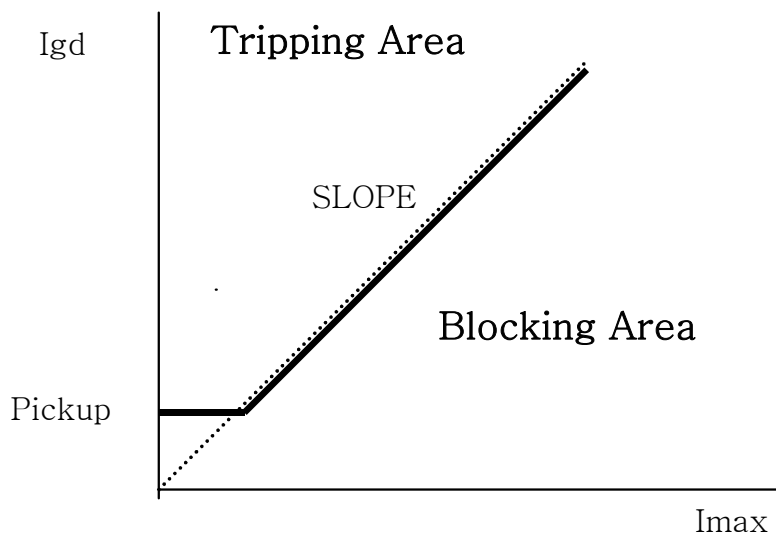
지락 비율차동보호는 상 CT Ratio와 접지 CT Ratio가 다를 경우 이를 보정해야 합니다. CT Ratio 설정은 변압기 설정에서 권선별 PHS CT RATIO, GND CT RATIO Setting을 참조 바랍니다.

$$3I_0 = \dot{I}_A + \dot{I}_B + \dot{I}_C$$

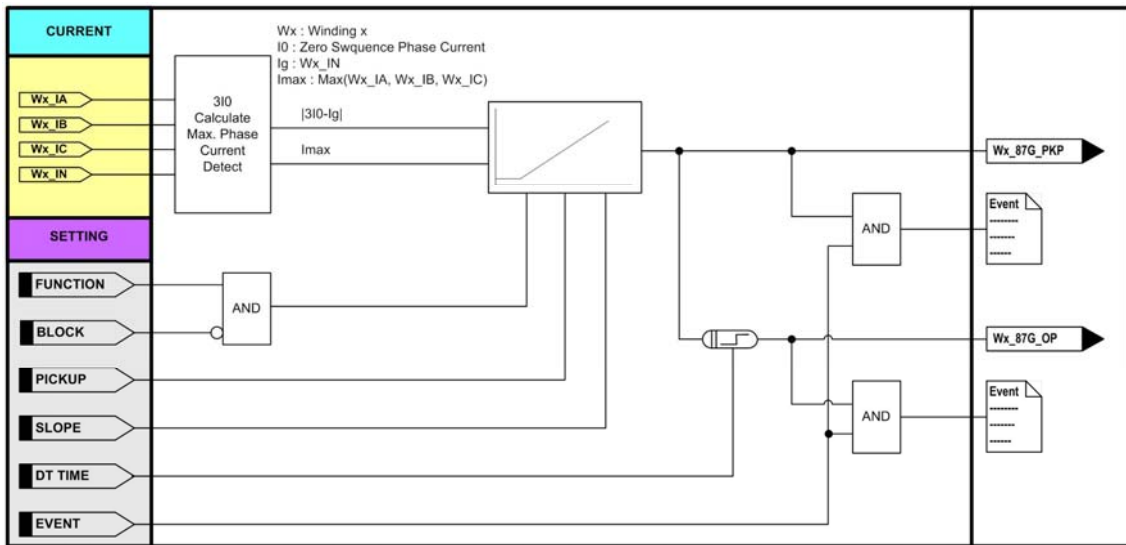
$$\text{접지점 CT Ratio 보정, } \dot{I}_g = (\text{GND CT RATIO} / \text{PHS CT RATIO}) * I_g$$

I<sub>g</sub> : 접지점 CT 전류

$$\text{억제 전류 : } I_{max} = \text{MAX}(I_A, I_B, I_C)$$



<Figure 17. 지락 비율 차동 보호 동작 영역>



<Figure 18. 지락 비율 차동 보호 동작 특성>

설정 항목	범위(STEP)	단 위	설 명
1. FUNCTION	ENABLED, DISABLED		기능사용 여부
2. PICKUP	0.20 ~ 2.50 (0.01)	A	영상 차전류 Pickup
3. SLOPE	5 ~ 100 (1)	%	동작 비율 (Igd/Imax)*100
4. DT TIME	0.04 ~ 60.00 (0.01)	sec	동작지연시간
5. BLOCK	EasyLogic Operand		보호요소 Blocking 조건
6. EVENT	DISABLED, ... , PKP + OP + Release		Event 기록 설정 Disabled OP PKP + OP OP + Release PKP + OP + Release

<Table 34. 지락 비율차동(87G) 설정 메뉴>

LCD 표시항목	설 명
Wx_I0	x권선 영상분 Pri or Sec 전류 크기, 위상
Wx_87G_PKP	x권선 지락 비율차동보호 Pickup
Wx_87G_OP	x권선 지락 비율차동보호 동작

<Table 35. Metering and EasyLogic Operand>

### 4.3.5 과전압보호 (OV : 59) / 저전압보호 (UV : 27)

과전압 보호요소는 정한시/반한시 요소로 동작하는 OV(59)로 구성된 단상 보호 요소입니다.

과전압 보호요소의 반한시 특성은 전압과 시간의 함수로 전압의 크기가 클수록 동작시간은 짧아지며, 동작특성이 유도형 계전기와 동일하게 구현되어 있어 유도

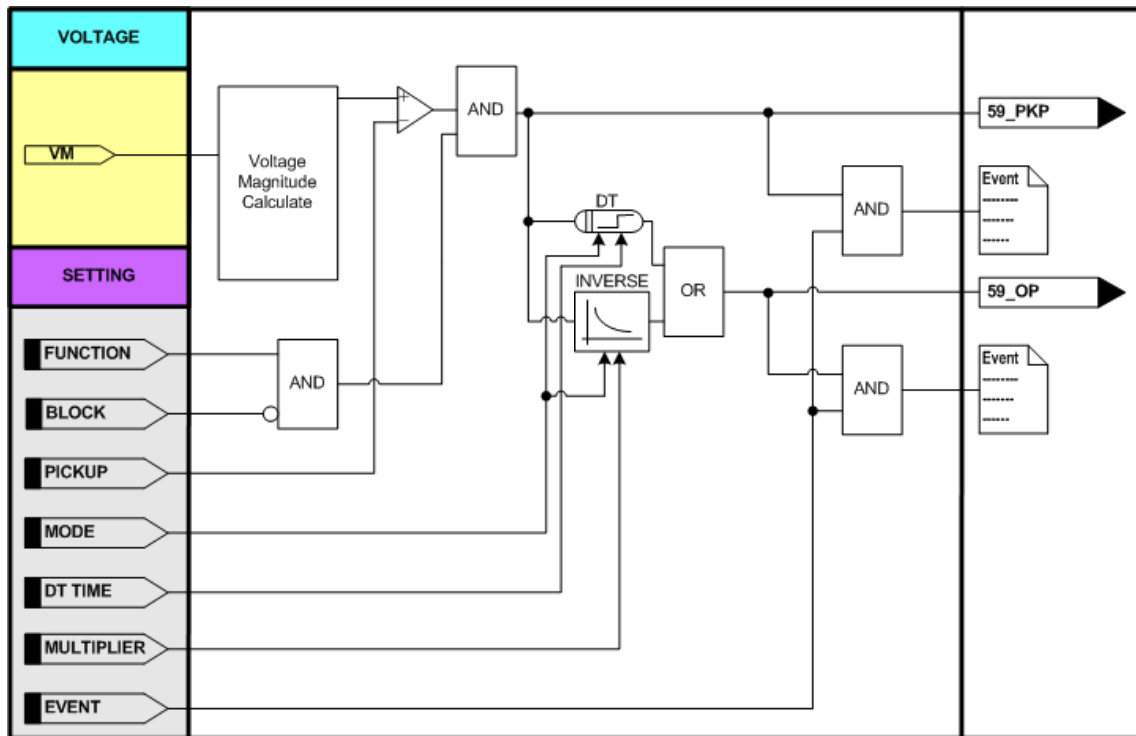
형 계전기 대체 사용 시 동일한 정정을 할 수 있어 편리합니다.  
 반한시 동작시간 특성에서 계전기에 정정치보다 **250%** 이상의 전압이 흐르면  
 250% 입력 동작시간과 동일한 시간으로 동작합니다.

저전압보호 요소는 정한시/역반한시 요소로 동작하는 UV(27)로 구성된 보호요소  
 입니다.

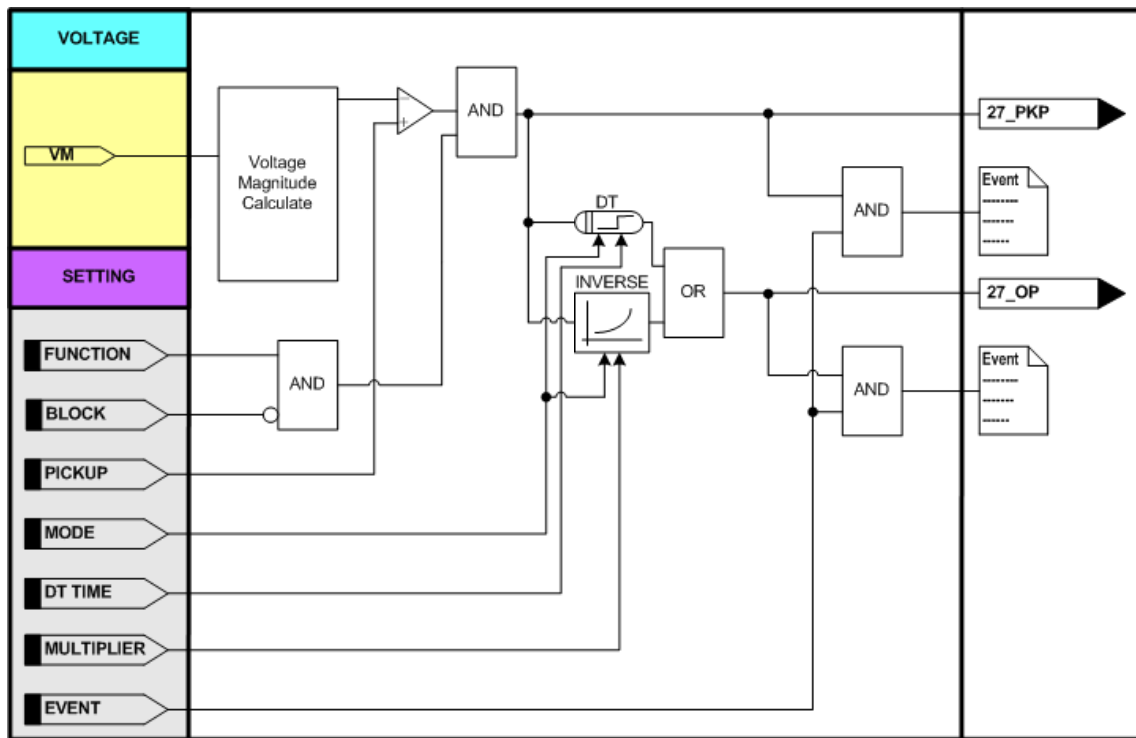
동작 모드(OP MODE)를 DIGITAL과 INDUCTION모드로 설정 가능합니다.

DIGITAL로 설정 시 초기에 계전기 전원투입 시 또는 Reset 복귀 후 저전압 요소  
 는 동작하지 않으며, 정정치 이상 전압이 올라갔다가 정정치 이하로 떨어져야만  
 동작합니다. 저전압 보호요소의 역반한시 특성은 전압과 시간의 함수로 전압의  
 크기가 작을 수록 동작시간은 짧아지며, INDUCTION 모드로 설정 시 동작특성이  
**유도형 계전기와 동일**하게 구현되어 있어 유도형 계전기 대체 사용 시 동일한 정  
 정을 할 수 있어 편리합니다.

특성커브에 대한 자세한 내용은 **부도1. 특성 곡선**을 참조하시기 바랍니다.



<Figure 19. 한시 과전압보호 동작특성>



<Figure 20. 한시 저전압보호 동작특성>

설정 항목	범위(STEP)	단 위	설 명
1. FUNCTION	ENABLED, DISABLED		기능사용 여부
2. MODE	DT, INVERSE		동작 Mode 설정 DT : 정한시 INVERSE : (역)반한시
3. PICKUP	5 ~ 170 (1)	V	전압 Pickup 설정
4.	DT TIME	0.04 ~ 60.00 (0.01)	동작시간 지연 설정
	MULTIPLIER	0.010 ~ 10.000 (0.001)	Time Multiplier 설정
5. BLOCK	EasyLogic Operand		보호요소 Blocking 조건
6. EVENT	DISABLED, ... , PKP + OP + Release		Event 기록 설정 Disabled OP PKP + OP OP + Release PKP + OP + Release

<Table 36. OV(59) 설정 메뉴>



설정 항목	범위(STEP)	단 위	설 명	
1. FUNCTION	ENABLED, DISABLED		기능사용 여부	
2. MODE	DT, INVERSE		동작 Mode 설정 DT : 정한시 INVERSE : (역)반한시	
3. PICKUP	5 ~ 170 (1)	V	전압 Pickup 설정	
4.	DT TIME	0.04 ~ 60.00 (0.01)	sec	동작시간 지연 설정
	MULTIPLIER	0.010 ~ 10.000 (0.001)		Time Multiplier 설정
5. OP MODE	DIGITAL, INDUCTION		동작모드 설정	
6. BLOCK	EasyLogic Operand		보호요소 Blocking 조건	
7. EVENT	DISABLED, ... , PKP + OP + Release		Event 기록 설정 Disabled OP PKP + OP OP + Release PKP + OP + Release	

&lt;Table 37. UV(27) 설정 메뉴&gt;

LCD 표시항목	설 명
VM	Primary 상전압 크기, 위상
59_PKP	과전압보호 Pickup
59_OP	과전압보호 동작
27_PKP	저전압보호 Pickup
27_OP	저전압보호 동작

&lt;Table 38. Metering and EasyLogic Operand&gt;

#### 4.3.6 지락 과전압보호 (OVG : 59G, 64)

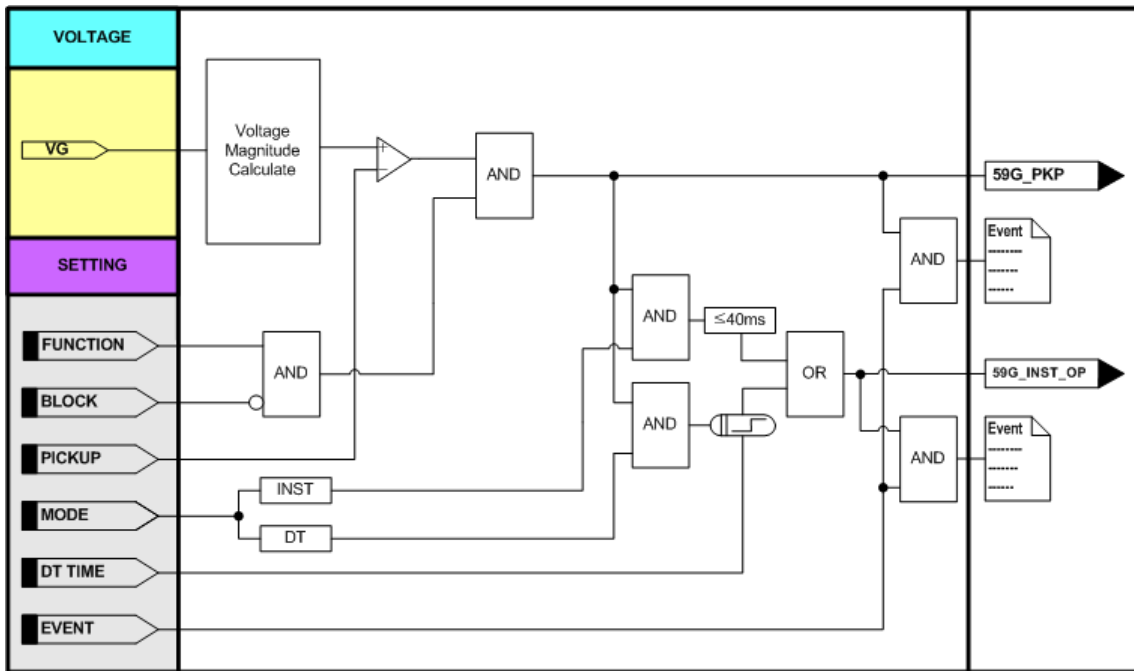
지락 과전압 보호요소는 순시/정한시 요소로 동작하는 IOVG1(59G\_Inst)과 정한시/반한시 요소로 동작하는 TOVG1(59G\_T1), TOVG2(59G\_T2)로 구성된 단상 보호요소입니다. 지락 과전압 보호요소는 계통에 지락고장 시 발생하는 영상전압을 검출하여 지락 고장을 보호할 수 있습니다.

154kV 변압기 2차측 NGR 보호 시 Trip용 운전과 Alarm용 운전을 구분하여 사용할 수 있도록 2개의 반한시 특성이 구비되어 있습니다.

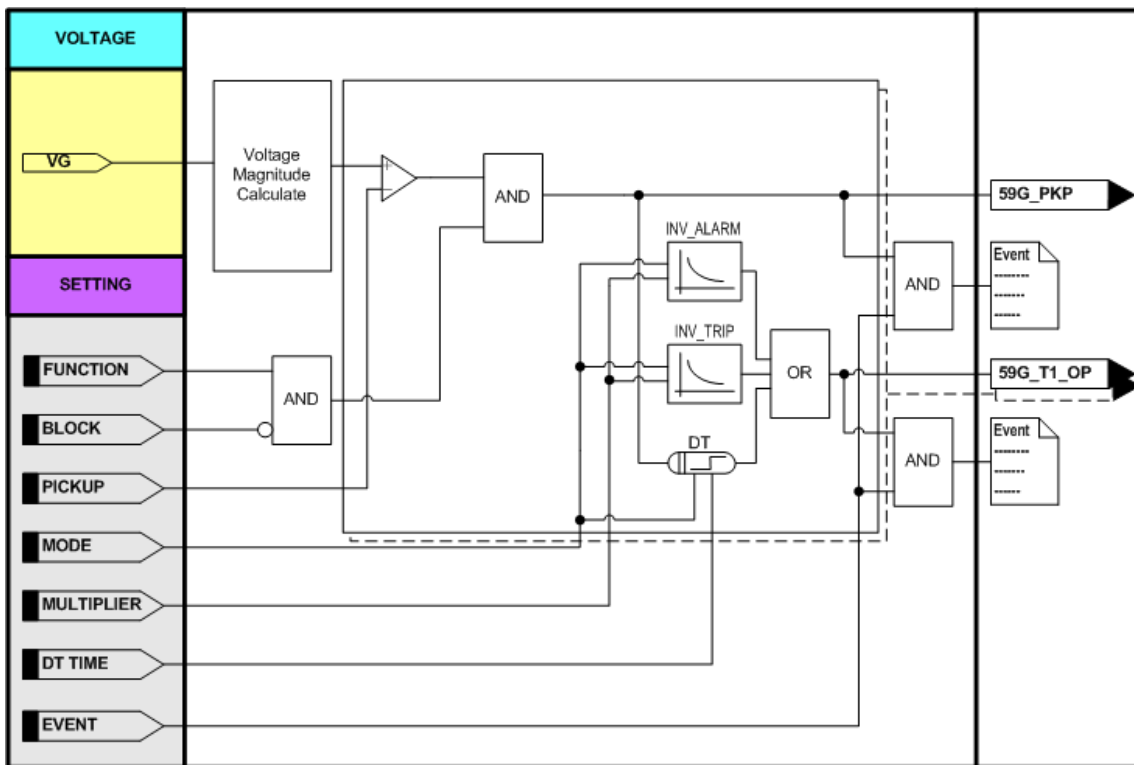
지락 과전압 보호요소의 반한시 특성은 전압과 시간의 함수로 전압의 크기가 클수록 동작시간은 짧아지며, 동작특성이 유도형 계전기와 동일하게 구현되어 있어 유도형 계전기 대체 사용 시 동일한 정정을 할 수 있어 편리합니다.

반한시 동작시간 특성에서 계전기에 정정치보다 1000% 이상의 전압이 흐르면 1000% 입력 동작시간과 동일한 시간으로 동작합니다.

순시/정한시 요소의 최소동작시간은 **40msec** 이하(정정치 1.5배 입력 시)이고, 특성 곡선에 대한 자세한 내용은 **부도1. 특성 곡선**을 참조하시기 바랍니다.



<Figure 21. 순시/정한시 지락 과전압보호 동작특성>



<Figure 22. 한시 지락 과전압보호 동작특성>

설정 항목	범위(STEP)	단 위	설 명
1. FUNCTION	ENABLED, DISABLED		기능사용 여부
2. MODE	DT, INST		순시, 정한시 설정
3. PICKUP	5 ~ 170 (1)	V	전압 Pickup 설정
4. DT TIME	0.04 ~ 60.00 (0.01)	sec	동작시간 지연 설정
5. BLOCK	EasyLogic Operand		보호요소 Blocking 조건
6. EVENT	DISABLED, ... , PKP + OP + Release		Event 기록 설정 Disabled OP PKP + OP OP + Release PKP + OP + Release

<Table 39. IOVG(59G\_Inst) 설정 메뉴>

설정 항목	범위(STEP)	단 위	설 명
1. FUNCTION	ENABLED, DISABLED		기능사용 여부
2. MODE	DT, INV_TRIP, INV_ALARM		동작 Mode 설정 DT : 정한시 INV_TRIP : Trip용 반한시 INV_ALARM : Alarm용 반한시
3. PICKUP	5 ~ 170 (1)	V	전압 Pickup 설정
4.	DT TIME	0.04 ~ 60.00 (0.01)	동작시간 지연 설정
	MULTIPLIER	0.010 ~ 10.000 (0.001)	Time Multiplier 설정
5. BLOCK	EasyLogic Operand		보호요소 Blocking 조건
6. EVENT	DISABLED, ... , PKP + OP + Release		Event 기록 설정 Disabled OP PKP + OP OP + Release PKP + OP + Release

<Table 40. TOVG1(59G\_T1), TOVG2(59G\_T2) 설정 메뉴>

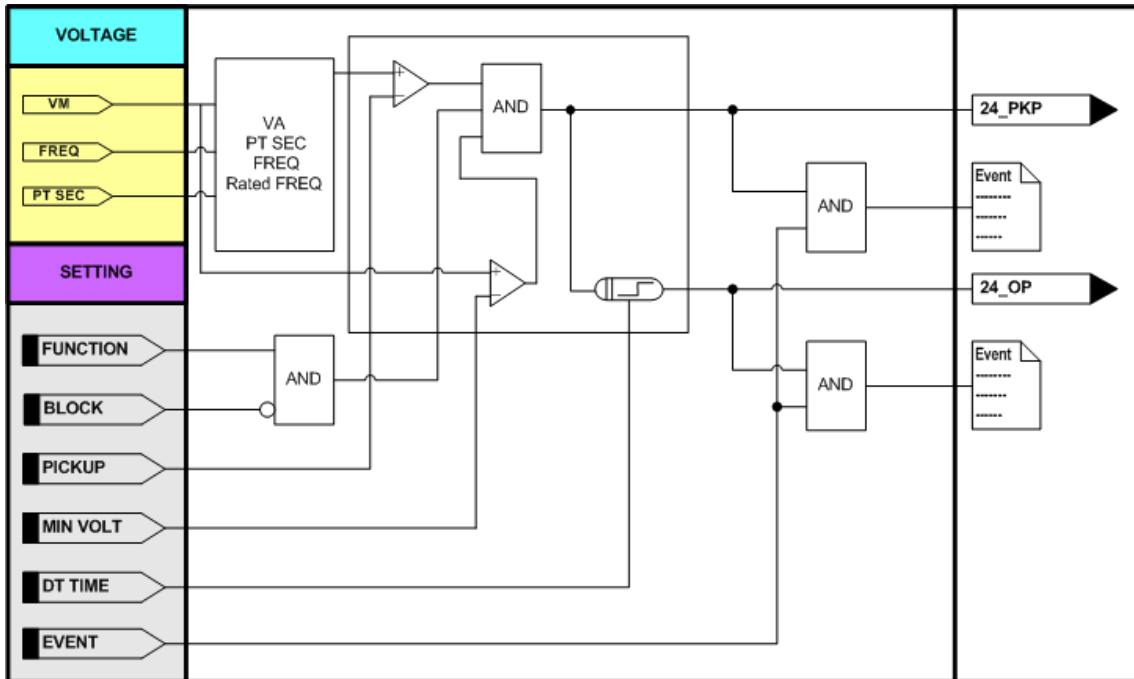
LCD 표시항목	설 명
VG	Primary 지락전압 크기, 위상
59G_PKP	지락과전압보호 Pickup
59G_INST_OP	순시지락과전압보호 동작
59G_T1_OP	한시지락과전압보호1 동작
59G_T2_OP	한시지락과전압보호2 동작

<Table 41. Metering and EasyLogic Operand>

### 4.3.7 과여자보호 (V/Hz, 24)

과여자 보호요소는 과여자로 인한 변압기 손상을 방지합니다. 변압기를 정격전압 이상으로 운전하거나, 정격주파수 이하로 운전할 경우 자기 포화 현상이 발생하고 여자전류가 증대하여 과여자 운전이 됩니다. 과여자 운전 시 비율차동 계전기의 오동작과 내부 구조물의 과열로 인하여 변압기의 수명이 단축되게 되고, 전력손실이 증가하게 됩니다.

전압은 단상 전압입력(Vm)을 사용합니다. Pickup 설정 때 POWER SYSTEM의 FREQUENCY(정격주파수), PHS PT SEC(정격전압) 설정을 확인해야 합니다.



<Figure 23. 과여자 보호 동작특성>

설정 항목	범위(STEP)	단 위	설 명
1. FUNCTION	ENABLED, DISABLED		기능사용 여부
2. PICKUP	1.00 ~ 4.00 (0.01)	V/Hz	V/Hz Pickup (입력전압/정격전압)/ (주파수 계측/정격주파수)
3. MIN VOLT	5 ~ 50 (1)	V	최소 동작전압 설정
4. DT TIME	0.05 ~ 180.00 (0.01)	sec	동작지연시간
5. BLOCK	EasyLogic Operand		보호요소 Blocking 조건
6. EVENT	DISABLED, ... , PKP + OP + Release		Event 기록 설정 Disabled OP PKP + OP OP + Release PKP + OP + Release

<Table 42. 과여자(24) 설정 메뉴>

LCD 표시항목	설 명
FREQUENCY	단상 전압 주파수
24_PKP	과여자 보호요소 Pickup OR
24_OP	과여자 보호 동작

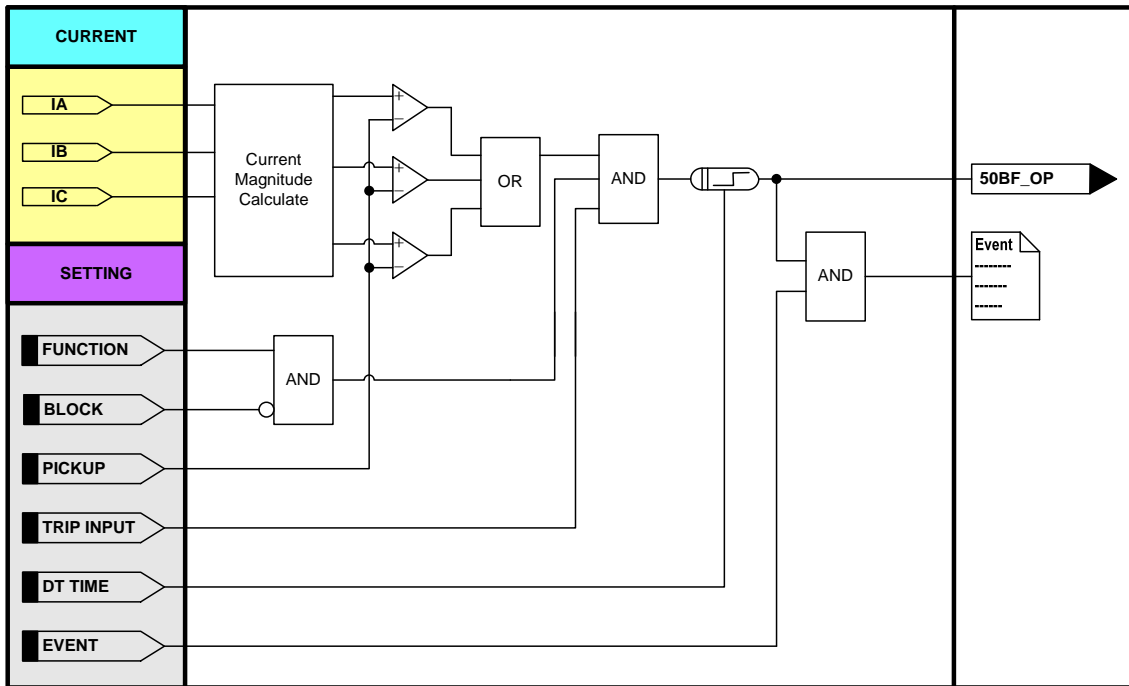
<Table 43. Metering and EasyLogic Operand>

#### 4.3.8 차단실패 보호 (CBF : 50BF)

차단실패보호는 고장발생으로 계전기가 차단기에 차단신호를 출력한 후 고장 제거 예상시간이 지난 후에도 계속해서 전류가 흐르는 경우에, 차단실패 신호로 상위계통의 차단기를 동작시켜 고장을 제거하도록 하는 2차 보호요소입니다.

설정된 Trip 접점으로 기동하여 예상 차단 지연시간이 흐른 후에도 상전류(IA, IB, IC)가 Pickup 이상일 때 동작합니다.

Trip 출력접점 설정은 CONTACT OUTPUT#1 ~ CONTACT OUTPUT#6, CONTACT INPUT#1 ~ CONTACT INPUT#16까지 가능합니다.



<Figure 24. 차단실패 보호 동작특성>

설정 항목	범위(STEP)	단 위	설 명
1. FUNCTION	ENABLED, DISABLED		기능사용 여부
2. TRIP INPUT	CONT OUT#1 ~ #6 CONT IN#1 ~ #16		Trip 입력접점
3. PICKUP	0.20 ~ 5.00 (0.01)	A	전류 Pickup 설정
4. DT TIME	0.04 ~ 60.00 (0.01)	sec	동작시간 지연 설정
5. BLOCK	EasyLogic Operand		보호요소 Blocking 조건
6. EVENT	DISABLED, ... , PKP + OP + Release		Event 기록 설정 Disabled OP PKP + OP OP + Release PKP + OP + Release

<Table 44. CBF(50BF) 설정 메뉴>

LCD 표시항목	설 명
50BF_OP	차단실패보호 동작

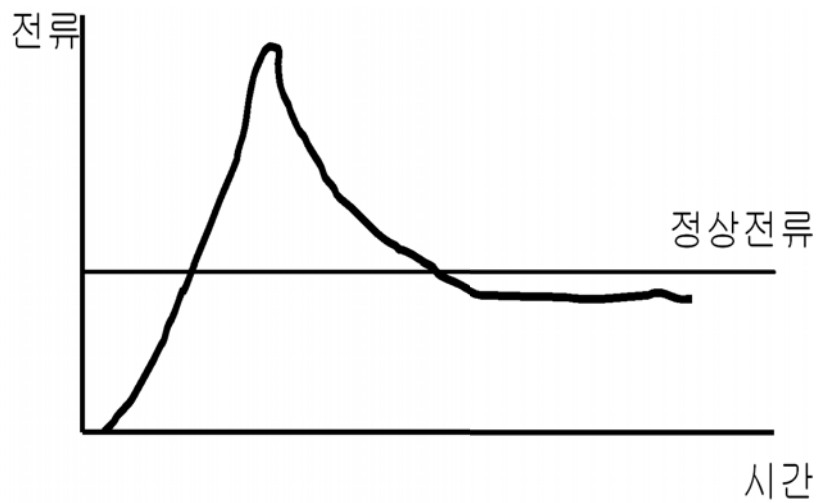
<Table 45. Metering and EasyLogic Operand>

### 4.3.9 Cold Load Pick-up (COLD LD)

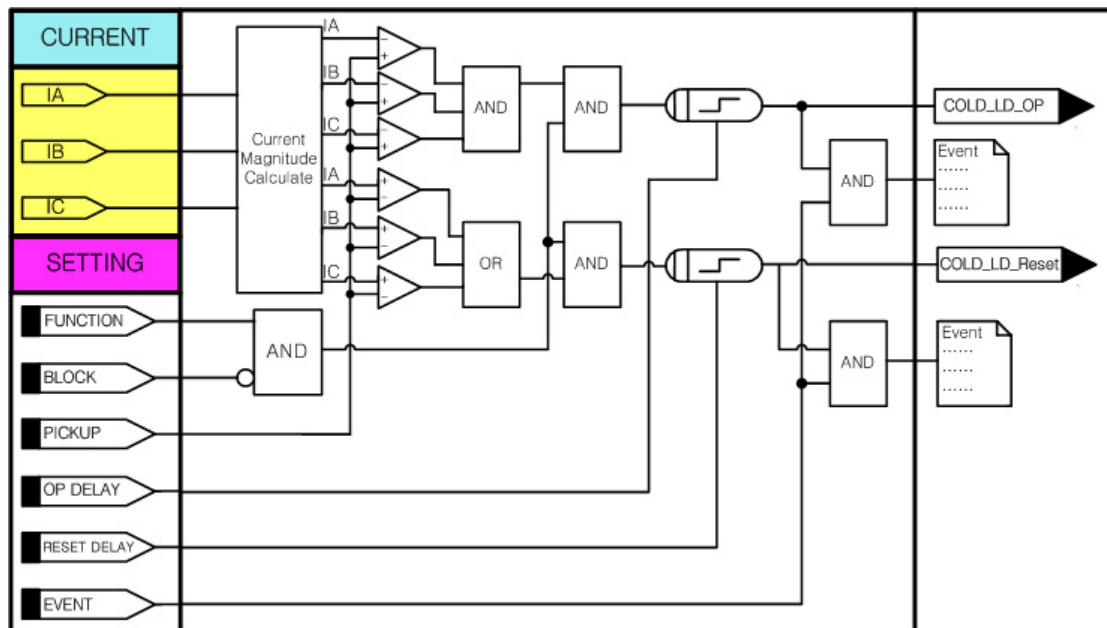
선로, 변압기, 리액터 등의 투입 때 발생하는 돌입전류는 보호요소의 정상운전 때의 설정값을 초과하여 오동작을 유발할 수 있습니다.

Cold Load Pick-up 요소는 투입시점을 검출하여 투입부터 설정시간동안은 보호요소의 설정값을 높게 적용하고 정상상태에서는 정격 설정값을 적용하게 하는 최적 보호를 수행할 수 있게 합니다.

상전류(IA, IB, IC)가 모두 설정된 크기 이하일 경우 동작지연시간을 가지고 동작하며, 상전류 중 1개 이상의 전류가 설정된 크기 이상일 경우 복귀지연시간을 가지고 복귀합니다.



<Figure 25. Cold Load Pickup 전류 형태>



<Figure 26. Cold Load Pickup 동작특성>

설정 항목	범위(STEP)	단 위	설 명
1. FUNCTION	ENABLED, DISABLED		기능사용 여부
2. PICKUP	0.10 ~ 5.00 (0.01)	A	Cold Load Pickup 전류 설정
3. OP DELAY	0 ~ 1000 (1)	sec	동작 지연시간 설정
4. RESET DELAY	0 ~ 1000 (1)	sec	복귀 지연시간 설정
5. BLOCK	EasyLogic Operand		보호요소 Blocking 조건
6. EVENT	DISABLED, ... , PKP + OP + Release		Event 기록 설정 Disabled OP PKP + OP OP + Release PKP + OP + Release

&lt;Table 46. Cold Load Pickup(COLD LD) 설정 메뉴&gt;

LCD 표시항목	설 명
COLD_LD_PKP	Cold Load Pickup 검출 Pickup
COLD_LD_OP	Cold Load Pickup 검출 동작

&lt;Table 47. Metering and EasyLogic Operand&gt;

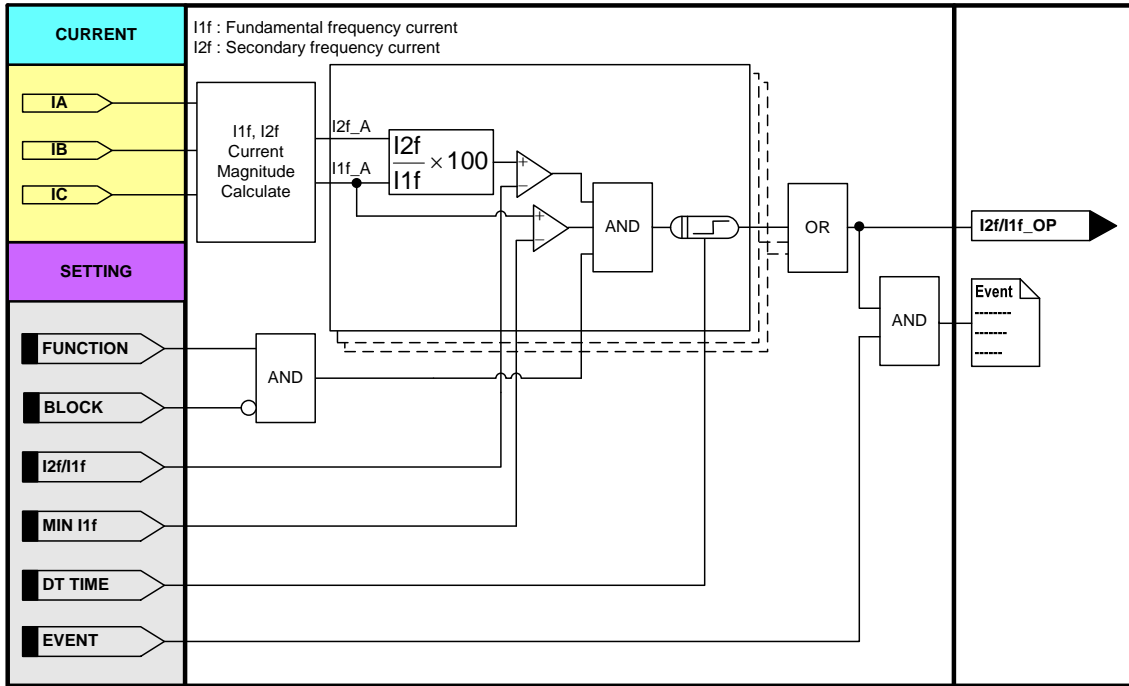
#### 4.3.10 돌입전류 검출 (INRUSH)

돌입전류 검출요소는 장거리선로, 변압기, 리액터 등의 가압 때 발생하는 돌입 전류로부터 보호요소의 오동작을 방지하는 용도로 사용됩니다.

돌입전류 검출요소는 기본파 전류(I1f)가 설정된 크기(MIN I1f)이상이고, 2조파 전류(I2f)와 기본파 전류(I1f)의 비율이 설정값 이상일 때 동작하는 순시/정한시 동작요소입니다.

K-PAM T3300은 각 보호요소에 있는 “BLOCK” 설정을 통해서 돌입전류 검출동안 보호요소 동작을 억제할 수 있습니다.





<Figure 27. 돌입전류 검출(INRUSH) 동작특성>

설정 항목	범위(STEP)	단 위	설 명
1. FUNCTION	ENABLED, DISABLED		기능사용 여부
2. I2f/I1f	10 ~ 100% (1)	%	(2조파전류/기본파전류)×100
3. MIN I1f	0.10 ~ 2.50 (0.01)	A	기본파 최소동작 전류 설정
4. DT TIME	0.04 ~ 60.00 (0.01)	sec	동작 지연시간 설정
5. BLOCK	EasyLogic Operand		보호요소 Blocking 조건
6. EVENT	DISABLED, ... , PKP + OP + Release		Event 기록 설정 Disabled OP PKP + OP OP + Release PKP + OP + Release

<Table 48. 돌입전류 검출(INRUSH) 설정 메뉴>

LCD 표시항목	설 명
I1f	Secondary 기본파 상전류
I2f	Secondary 2조파 상전류
I2f/I1f_OP	돌입전류 검출 동작

<Table 49. Metering and EasyLogic Operand>

## 5. PC Software

PC Software는 본 계전기(K-PAM T3300)을 PC 혹은 노트북을 이용하여 편리하게 사용할 수 있도록 설계된 Application Software입니다.

KBIED\_MNE은 계전기 설정, Event Data 확인 및 텍스트 파일 형식의 저장, 고장 파형 (Waveform Data) 확인 및 Comtrade File 형식으로의 저장, 전류, Sequence 전류, 계전요소 동작 상태 및 계전기의 자기진단 상태를 Monitoring 할 수 있는 기능을 가지고 있습니다.

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

KbCanes 프로그램에 대한 자세한 내용은 당사 홈페이지에서 확인하실 수 있습니다.

### 5.1 KBIED\_MNE

보호계전기 본체 자체의 메뉴에서 각종 정정치 및 시스템 구성과 관련된 설정을 하는 것과 마찬가지로 본 KBIED\_MNE는 PC 혹은 노트북을 이용하여 일괄적으로 설정을 변경할 수 있습니다.

RS-232C 통신뿐만이 아니라 RS-485 통신에서도 KBIED\_MNE을 이용할 수 있으며 RS-485 통신을 이용할 경우 KBIED\_MNE의 프로토콜이 Modbus 이므로 보호계전기의 RS-485 단자와 연결하여 사용하시면 됩니다.

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

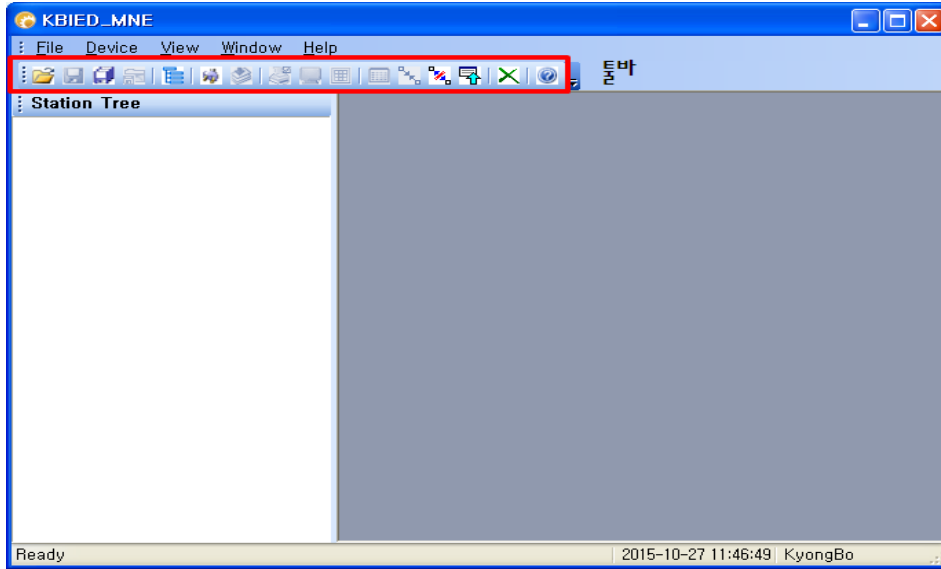
#### 5.1.1 Application Software 프로그램 설치 방법

Application Software 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 운영하는 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 화면이 나타납니다.









<Figure 28. KBIED\_MNE 초기 화면>

### 5.1.2 KBIED\_MNE 프로그램 메뉴

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

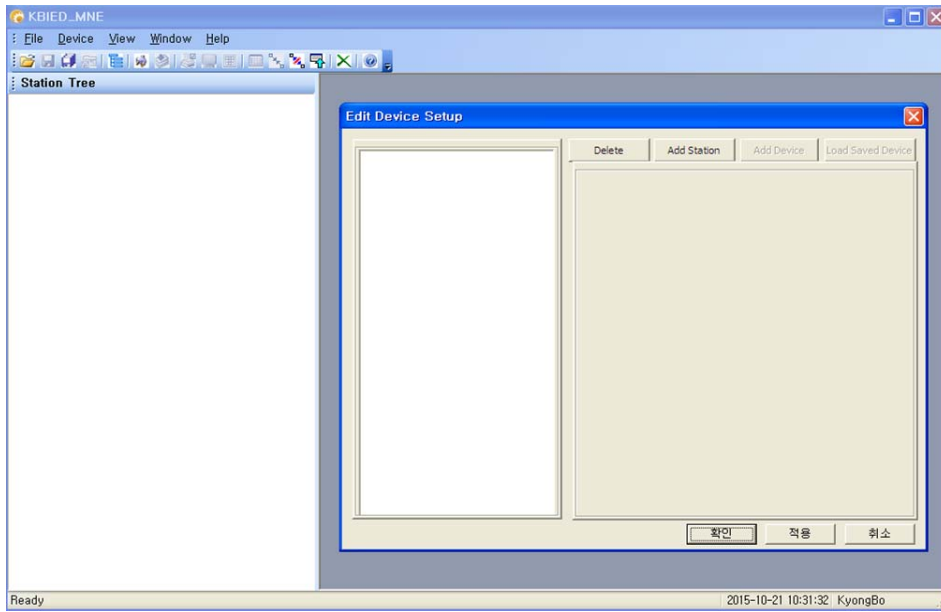
● Program Menu	
Open Project	저장된 프로젝트 파일을 로드합니다.
Save Device	현재 열린 보호계전기의 보호요소 및 시스템 설정에 대한 설정내용을 저장합니다.
Save All	현재 열려있는 모든 윈도우 창의 보호계전기의 보호요소 및 설정에 대한 변경내용을 모두 저장합니다.
Save Project	현재 열려있는 왼쪽 윈도우 탐색창의 프로젝트 트리를 저장합니다.
Edit Devices	프로젝트에 보호계전기를 추가/삭제하거나 변경합니다.
Direct Connect	보호계전기와 직접 연결할 때 사용합니다.
Write 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	보호계전기의 정정데이터와 PC에 저장된 데이터를 비교하여 보여줍니다.
 Export Setting File	Setting 값을 TEXT문서(*.txt) 형식으로 저장합니다.
 Connect Status/Metering	보호계전기의 실시간 상태 및 계측을 확인하기 위한 통신을 연결합니다.
 Disconnect Status/Metering	보호계전기의 실시간 상태 및 계측을 확인하기 위한 통신을 끊습니다.
 Relay → PC	보호계전기에 저장된 설정값을 자동으로 읽어옵니다.
 Close All Windows	팝업창을 모두 닫습니다.
 고객센터	보호계전기 관련 문의를 할 수 있도록 회사 홈페이지와 이메일 주소를 알 수 있는 메뉴입니다.

<Table 50. KBIED\_MNE Program Menus>

### 5.1.3 Project 만들기(Edit Devices )

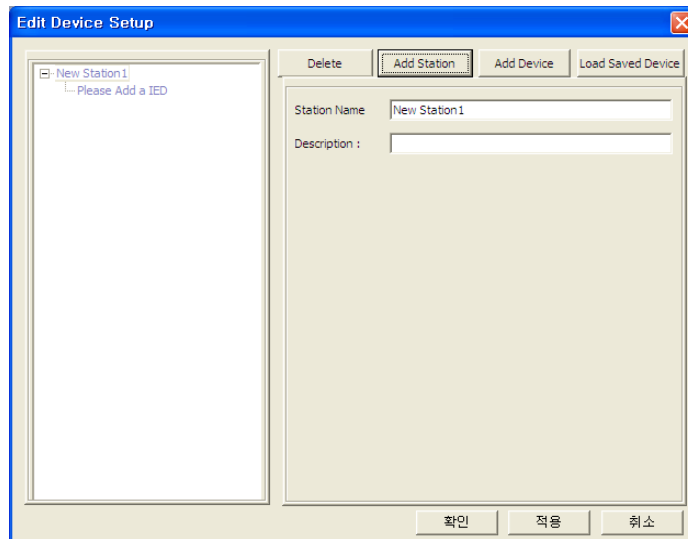
KBIED\_MNE는 기본적으로 하나의 프로젝트 파일을 이용하여 사용자가 원하는 만큼 보호계전기(Device)파일을 관리 할 수 있습니다. 프로젝트 파일을 생성하기 위해서는 먼저 Edit Devices메뉴를 선택하면 아래와 같이 보호계전기를 추가/삭제 또는 수정할 수 있는 창이 생성됩니다.



<Figure 29. Edit Devices 화면>

#### 5.1.3.1 Station 생성하기

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



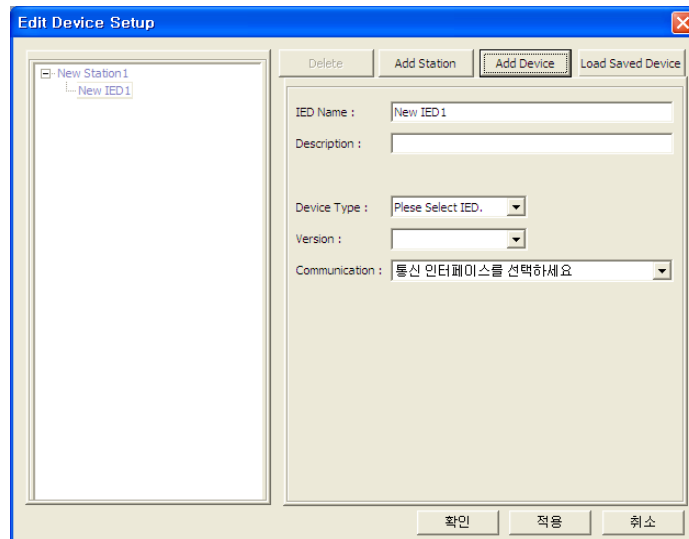
<Figure 30. Edit Devices - Station 화면>

### 5.1.3.2 Device 생성하기

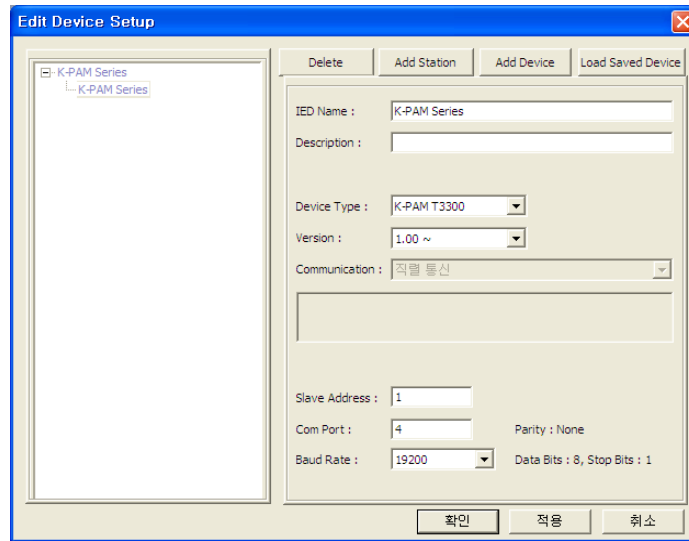
아래 그림과 같이 ‘Add Device’를 누르면 보호계전기를 생성하기 위한 정보들이 나타나고 그에 맞는 정보들을 입력하고 통신인터페이스를 선택하면 해당 통신 인터페이스를 설정하기 위한 입력정보가 나옵니다. 여기에 맞게 설정하시면 왼쪽 탐색창에 새로운 Device가 생성됩니다.

1	IED 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 보호 계전기의 Slave Address
		Com Port	보호계전기와 통신을 하기 위한 PC의 Com-Port를 선택합니다.
		Baud Rate	통신 속도를 결정합니다.

<Table 51. Device 생성 입력 정보>



<Figure 31-1. Edit Devices - Device 화면>



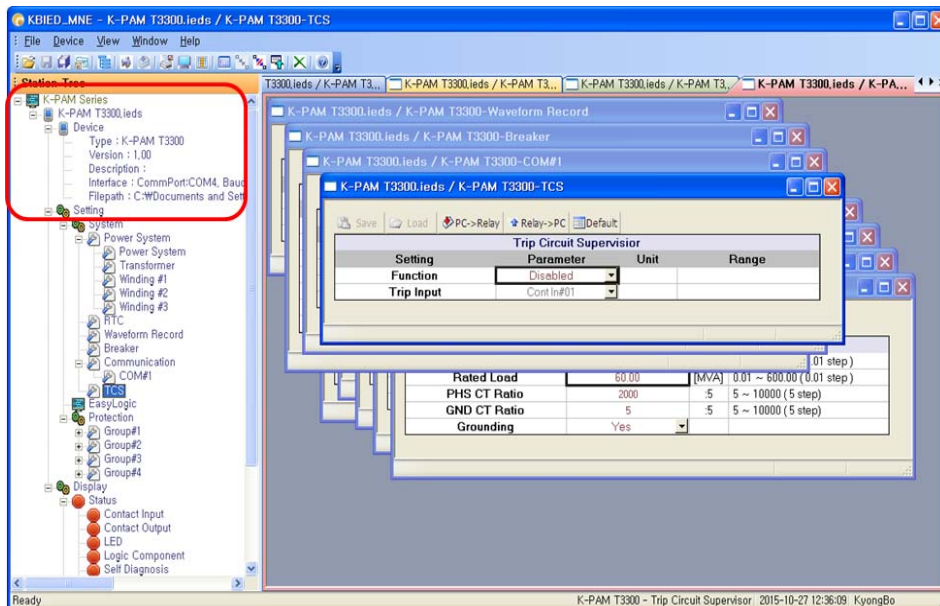
<Figure 31-2. Edit Devices - Device 화면>

### 5.1.3.3 Project 탐색창

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 Protection, System Config, Record, Monitoring등의 정정트리 메뉴가 나타납니다.

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



<Figure 32. Project Tree 화면>

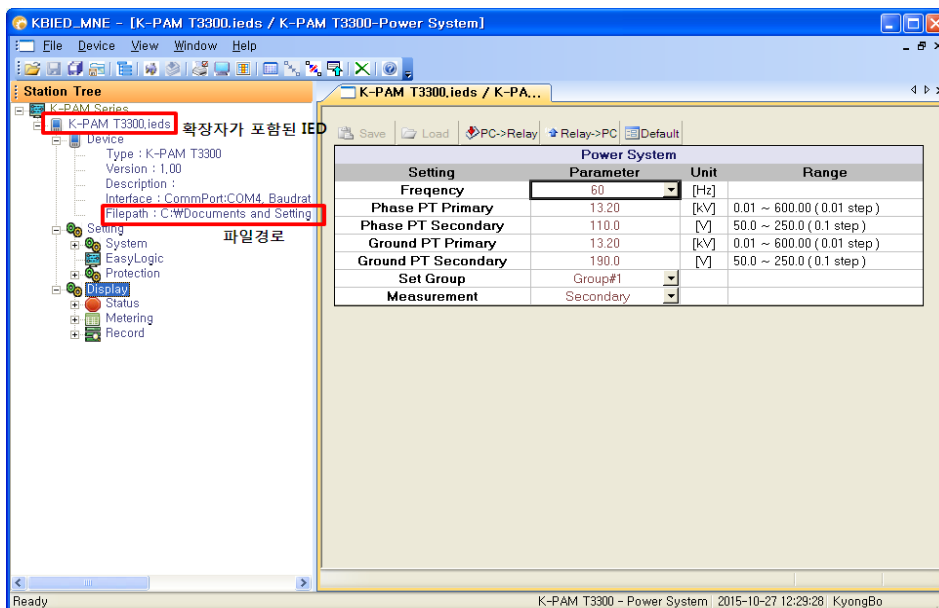
#### 5.1.3.4 Project 저장/열기(Save/Open Project )

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 저장할 수 있습니다. Device저장에 대한 설명은 아래에 “5.1.3.5 Device 저장”에 있습니다.

Project Tree의 Device(보호계전기)는 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 - Filepath 에 나타납니다.



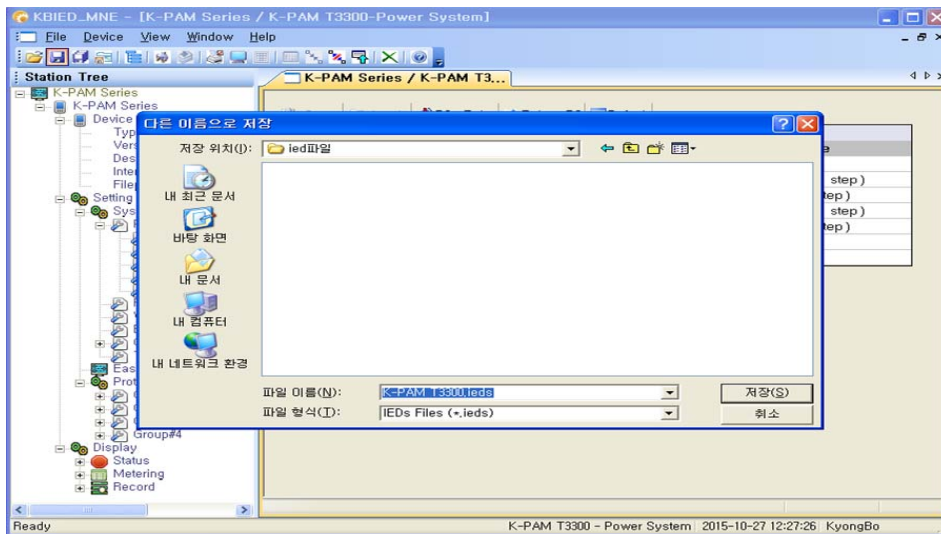
<Figure 33. Project 저장 화면>



### 5.1.3.5 Device 저장(Save Device )

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

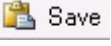
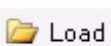

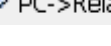

File 메뉴에서 Device Save를 선택하면 파일저장 창을 이용하여 저장을 하면 현재 열린창의 값이 저장이 되며 이외의 다른 설정 항목들은 보호계전기(Device) 출하시의 값으로 저장됩니다. 각각의 설정창에 대한 저장 및 불러오기 등의 기능은 다음 “5.1.3.6 설정 창 메뉴”를 참고하시기 바랍니다.



<Figure 34. Device 저장 화면>

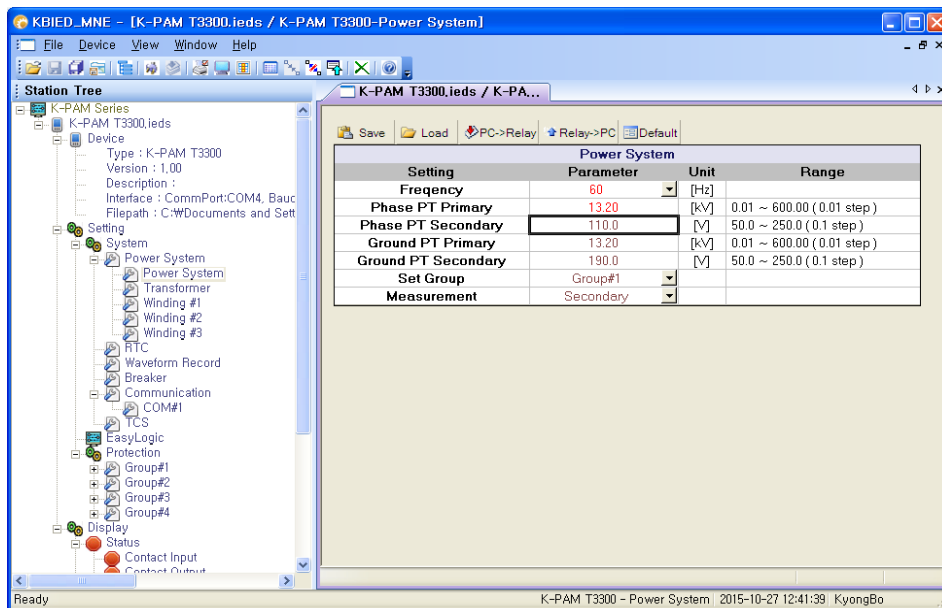
### 5.1.3.6 설정 창 메뉴

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 출하시 값으로 변경합니다. 변경 후 검은색으로 변경

<Table 52. Device 설정 창 메뉴 정보>

사용자가 변경한 해당 항목은 아래의 그림과 같이 **붉은 색**으로 변경됩니다.



<Figure 35. 설정 창 메뉴 화면>


#### 5.1.4 보호계전기와 바로 연결하기(Direct Connect )

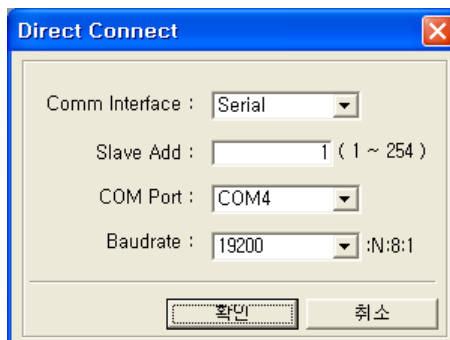
이 기능은 Project파일을 만들지 않고 바로 보호계전기와 연결할 경우 사용합니다. 설정 데이터는 Device 생성에서 Communication 설정과 동일합니다.

다른 장치에 의해 통신포트를 사용할 수 없을 경우 다른 Com-Port를 선택할 수 있는 것이며, 통신포트는 15개의 포트중 하나를 선택하여 사용할 수 있습니다.

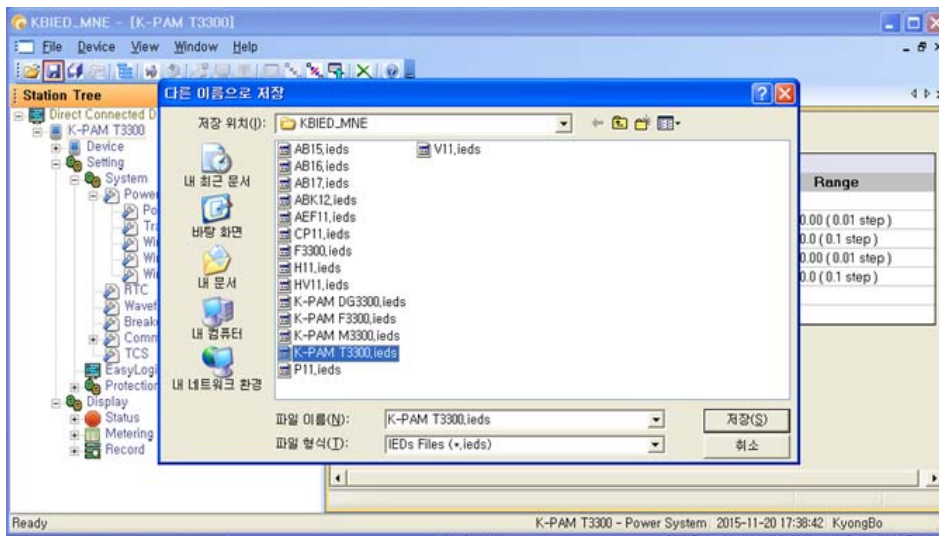
또한 RS-232C 통신 프로토콜이 ModBus를 사용하므로, RS-485 통신으로 KBIED\_MNE를 사용할 수 있습니다.

만약 RS-485 통신으로 KBIED\_MNE를 이용하고자 한다면 먼저 계전기의 Address를 설정하고, 노트북의 RS-232C Connector에 RS-485 Convertor를 연결하고 계전기의 RS-485단자(54, 56, 58번)에 연결하면 됩니다.

Direct Connect 연결 후에 메뉴창의 'File' 메뉴를 클릭하시고, ' Save Device'를 클릭하시면 파일저장 창을 이용하여 저장이 가능합니다.



<Figure 36. Direct Connect>



<Figure 36. Direct Connect 연결 중 ‘Save Device’>

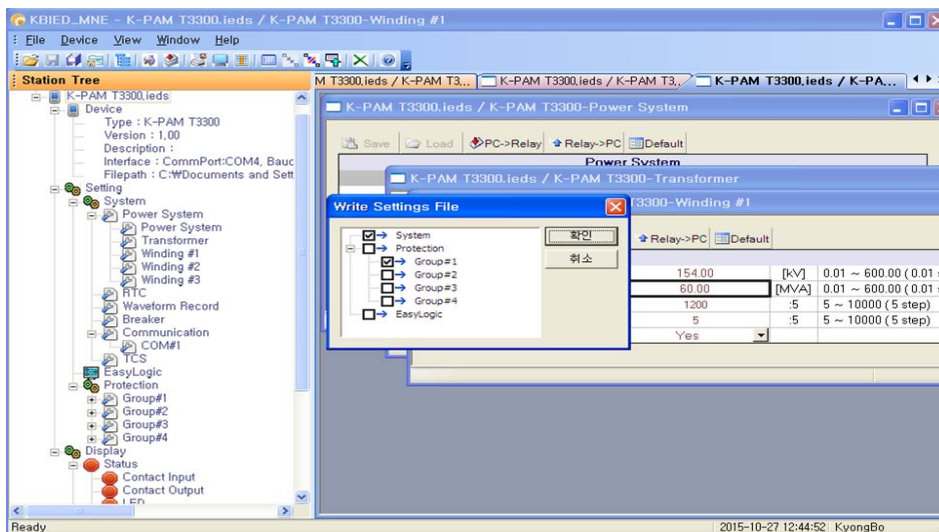
### 5.1.5 PC에 저장된 정정데이터 Device(보호계전기)로 전송

#### ( 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’)를 우클릭하여 Popup Menus를 이용하시거나 저장된 Device(‘.ieds’)를 클릭한 후 메뉴 창의 Device를 클릭하여 “ Write Device saved Settings Files”를 클릭하면 아래의 그림과 같이 다운로드(PC→Device) 할 옵션창이 나타납니다.

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



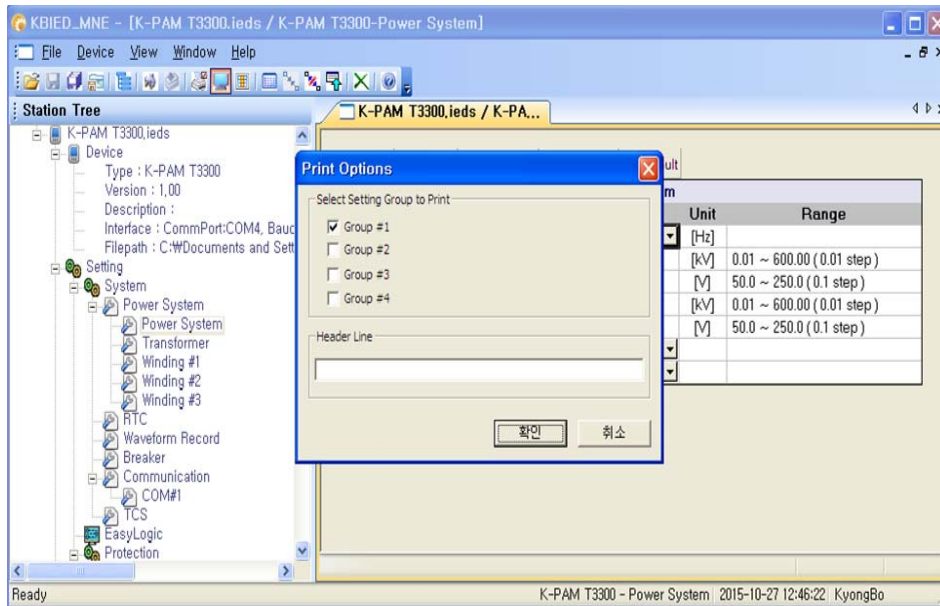
<Figure 37. 저장된 파일을 보호계전기(Device)로 다운로드(PC→Device)>

### 5.1.6 프린트/미리보기(Print/Print preview )

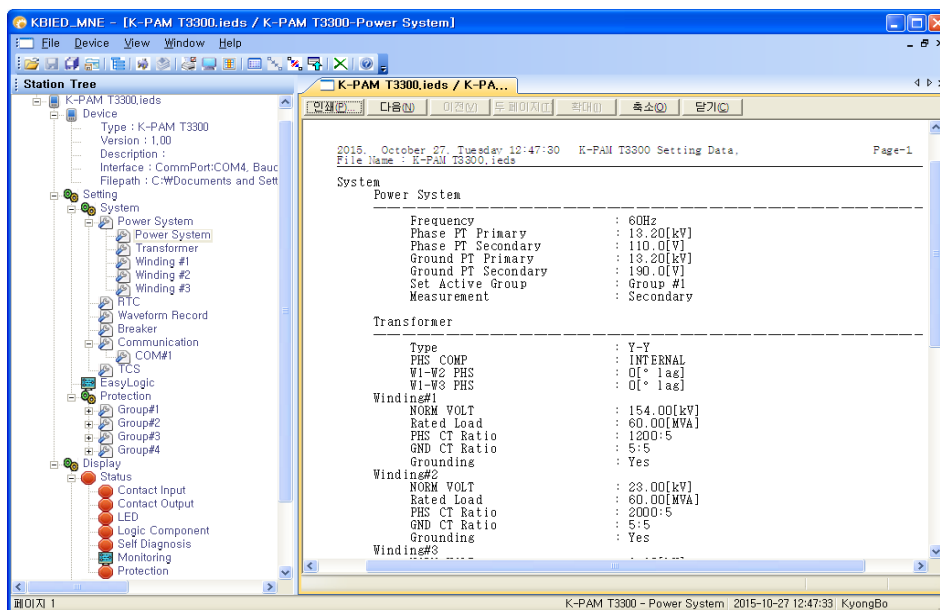
저장된 Device의 정정치를 프린트하는 기능으로써 프린트 미리보기를 선택하면 프린트할 정정치를 미리 볼 수 있습니다.

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 화면이 나타납니다.



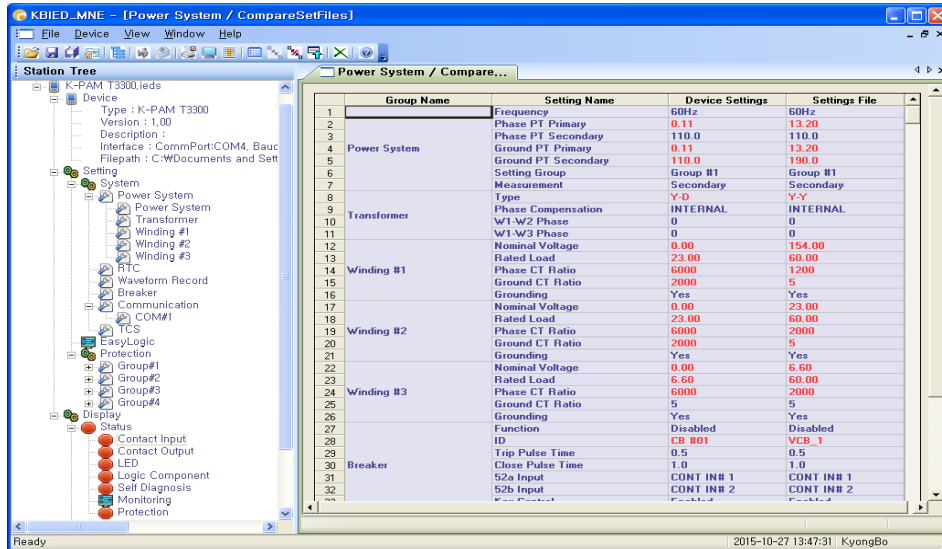
<Figure 38. Print Option 화면>



<Figure 39. Print Preview 화면>

### 5.1.7 정정치 비교 화면(Compare Device Settings with Settings File )

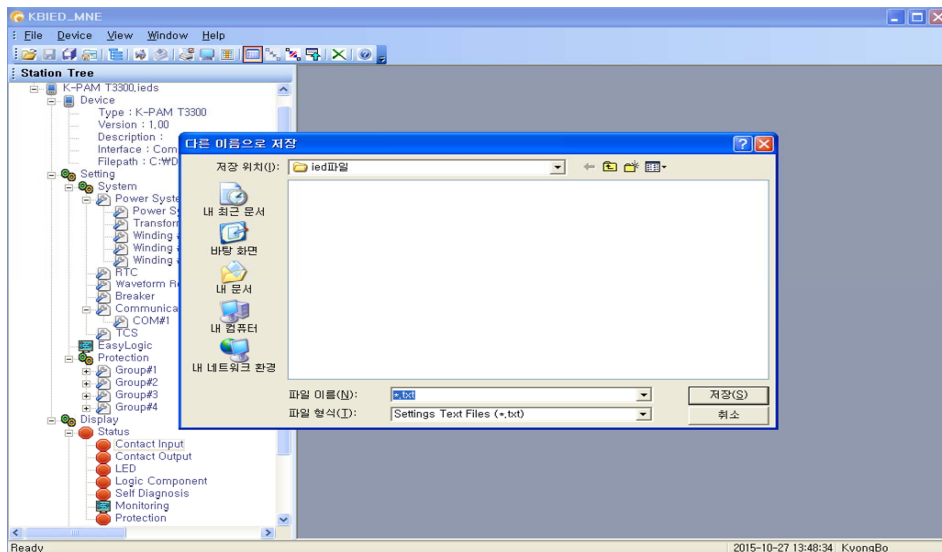
보호계전기의 정정치 데이터와 PC에 저장된 정정치 데이터를 비교하여 다른 값을 있는 요소들을 별도의 창을 통하여 보여주는 기능입니다. 프로젝트 탐색창을 이용하여 비교하고자 하는 Device파일을 선택한 다음 비교 기능을 행하면 아래와 같이 다른 정정치를 갖고 있는 데이터를 정리하여 보여줍니다.



<Figure 40. 정정치 비교 화면>

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

정정치의 모든 데이터를 Text File로 저장하여 보다 쉽게 정정치데이터를 볼 수 있도록 만든 기능입니다. 프로젝트 탐색창을 이용하여 Text File로 저장하고자 하는 Device파일을 선택한 다음 Export Setting File기능을 이용하여 파일을 만듭니다.



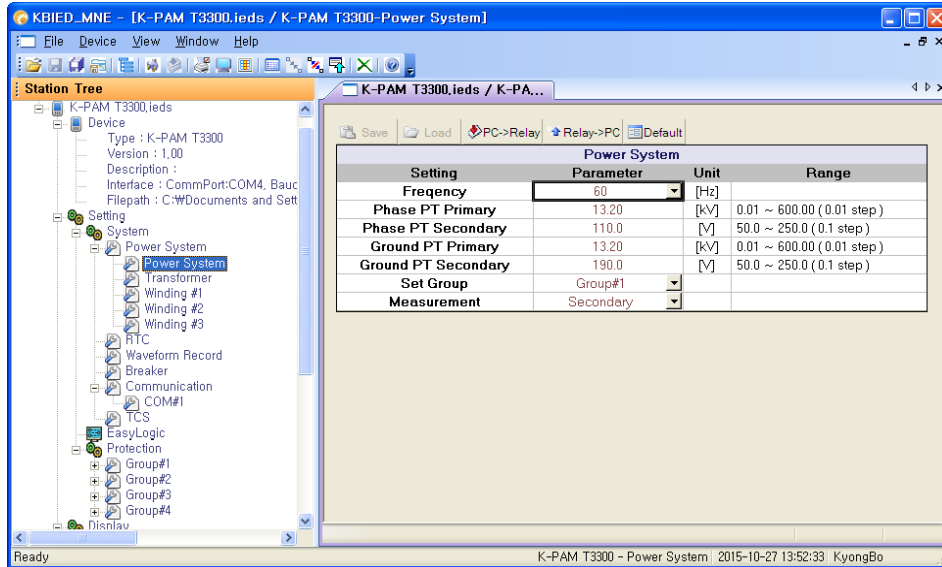
<Figure 41. 텍스트 저장 화면>

### 5.1.9 SYSTEM

SYSTEM 항목에서는 계전기의 Power System, Real Time Clock, Waveform Record, Breaker, Communication, Monitoring, DEMAND와 관련된 항목들을 설정합니다.

#### 5.1.9.1 Power System

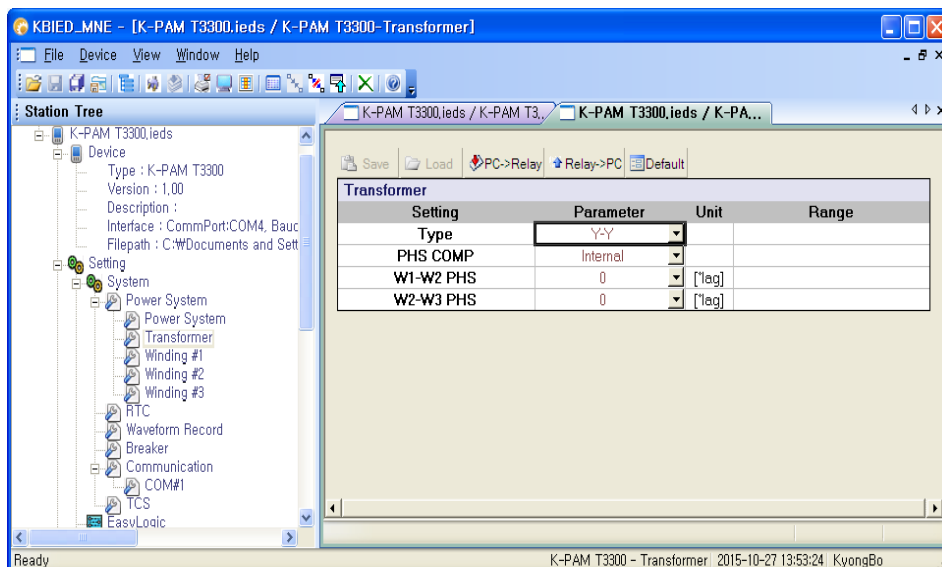
Power System에서는 주파수, PT결선, PT/CT Ratio, Protection Group을 설정하거나 확인할 수 있습니다.



<Figure 42. Power System 화면>

#### 5.1.9.2 Transformer

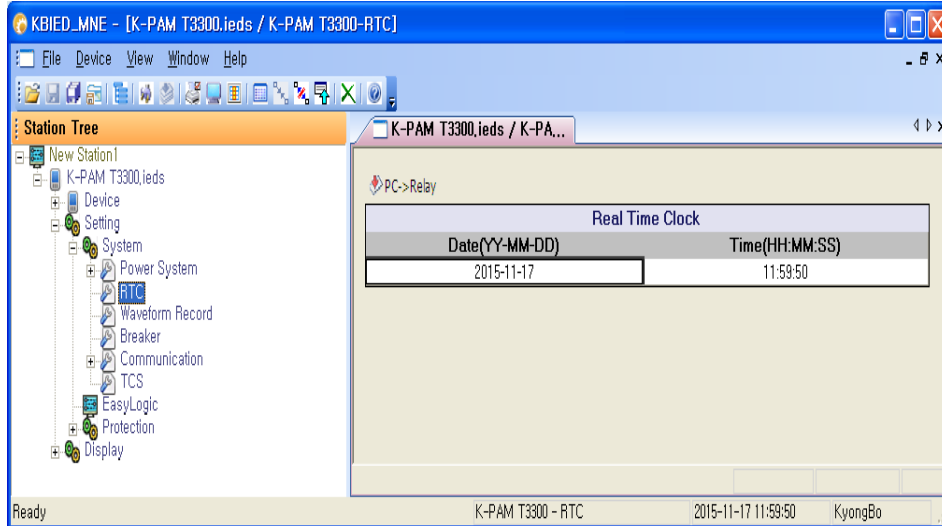
Transformer는 보호하고자 하는 변압기의 Type을 설정하는데 사용됩니다.



<Figure 43. Transformer 화면>

### 5.1.9.3 Real Time Clock

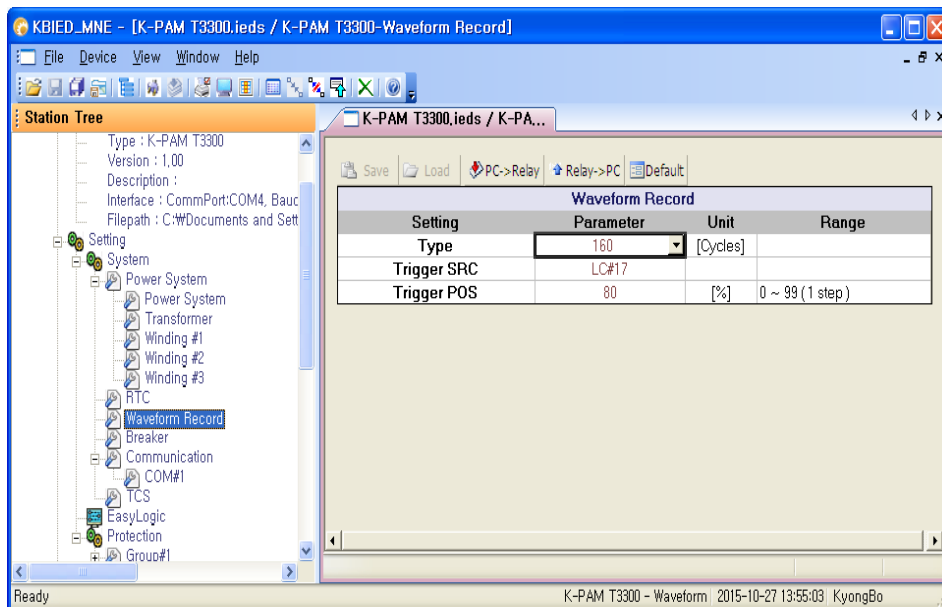
RTC는 보호계전기 내부에 설치된 시간을 변경하는데 사용됩니다. 설정 순서는 년/월/일/시:분:초입니다.



<Figure 44. Real Time Clock 화면>

### 5.1.9.4 Waveform Record

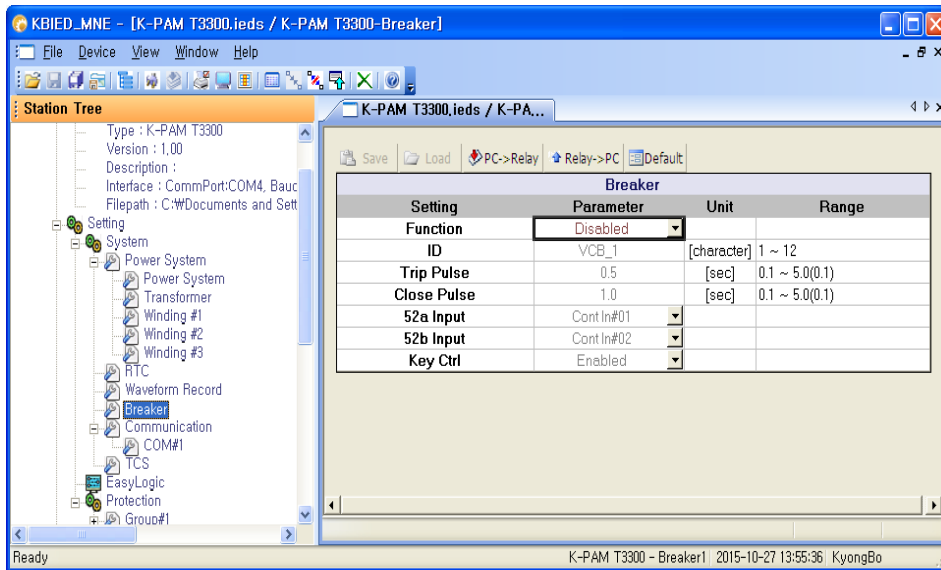
Waveform Record는 고장파형을 기록할 수 있도록 설정하는데 사용됩니다.



<Figure 45. Waveform Record 화면>

### 5.1.9.5 Breaker

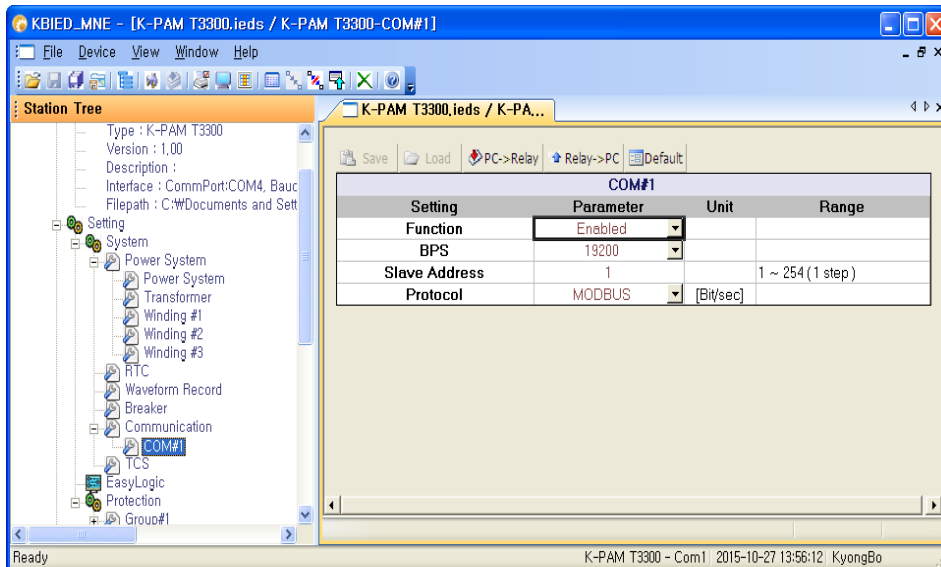
Breaker는 차단기의 제어에 필요한 설정을 할 수 있습니다.



<Figure 46. Breaker 화면>

### 5.1.9.6 Communication

Communication은 보호계전기 후면에 위치한 2개의 RS-485 통신에 필요한 설정을 할 수 있습니다.

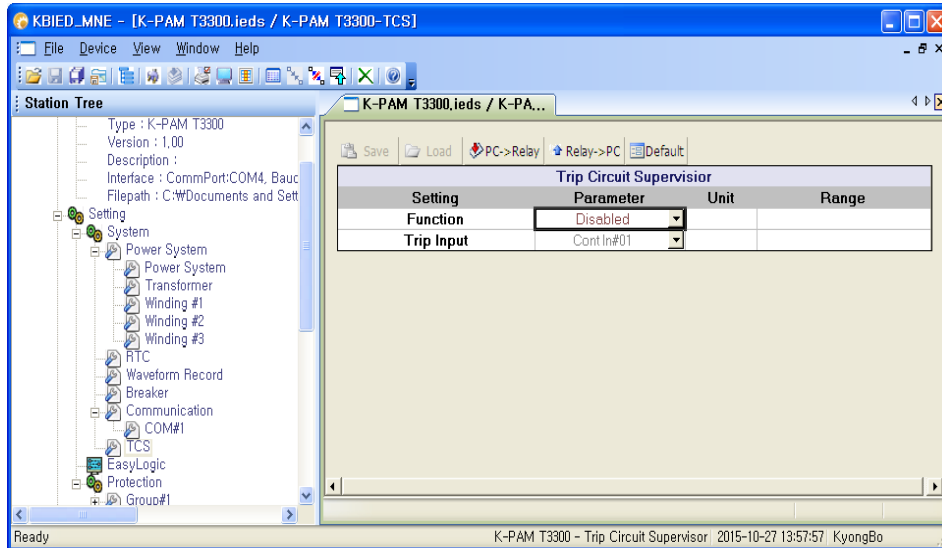


<Figure 47. Communication 화면>



### 5.1.9.7 TCS

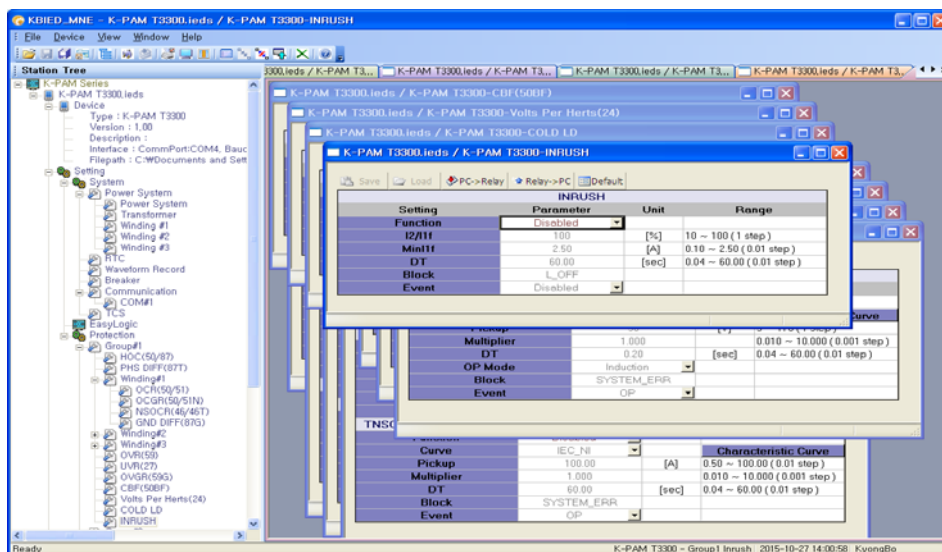
Trip 회로 감시는 보호계전기 내부의 출력접점에 연결되어 있는 외부 보조 Relay의 상태를 확인할 수 있어 보호 Panel의 출력접점과 관련된 결선을 상시 감시할 수 있어 Panel의 유지 보수 및 신뢰성을 향상시킬 수 있습니다.



<Figure 48. Supervision 화면>

### 5.1.10 Protection

Protection 설정 화면에서는 계전기의 보호요소와 관련된 항목들을 설정합니다. K-PAM T3300은 Protection 설정이 독립적인 4개의 Group으로 구성되어 있어 특정 Group에 원하는 보호요소를 설정한 다음 보호계전기에 다운로드(PC→Device)하시면 됩니다. 특정 Group을 설정한 후 보호계전기에 설정한 Group으로 동작되도록 KBIED\_MNE 에서 명령 기능을 지원합니다.



<Figure 49. Protection 화면>


### 5.1.11 EasyLogic

KBIED\_MNE 프로그램에서  EasyLogic을 누르면 차단기 제어, 계전기의 입출력점점과 사용자 지정 LED를 설정할 수 있는 화면이 나타납니다.

EasyLogic 화면은 차단기 제어, 입출력점점, 사용자 LED에 관한 시퀀스를 자유롭게 그릴 수 있고 출력점점, 입력점점, LED의 ID 변경 및 Event 설정을 할 수 있습니다.

차단기 제어, 입출력 점점, LED 설정은 KBIED\_MNE를 통해서만 설정 가능하므로 사용 방법을 충분히 숙지한 후에 설정하시기 바랍니다.

EasyLogic은 22개의 Graphic Object를 제공하며, 각 Object의 연결을 통해 Sequence Logic을 구성하고 이를 K-PAM T3300에 전송하여 바로 반영할 수 있도록 되어 있습니다.

또한, 설정한 내용을 파일로 저장할 수 있으며 다른 작업을 할 때 저장한 파일을 불러 이용할 수 있습니다. 계전기에 설정된 Logic 구현을 EasyLogic에서 확인하고 싶을 경우  (Device→PC)를 클릭하시면 됩니다.

Sequence Logic 구현에 사용할 수 있는 Logic Component의 수는 최대 48개이며, Logic Operand 대한 자세한 내용은 표 27과 표 28을 참조하시기 바랍니다.

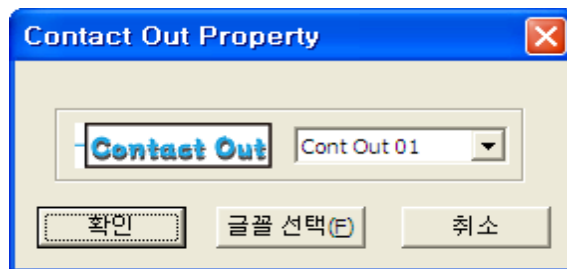
EasyLogic에서 제공하는 Graphic Object의 내용은 아래와 같습니다.

Pointer (📍)	: 각각의 Object를 선택할 수 있는 Point 기능
Text(T)	: EasyLogic에 삽입할 문자(텍스트)입력 기능
Digital Input(DI)	: 입력접점(Contact Input) 설정 기능
Digital Output(DO)	: 출력접점(Contact Output) 설정 기능
Operand(OP)	: Easylogic에서 제공하는 Operand(피연산자) 설정 기능
Led(💡)	: 보호계전기의 동작상태를 나타내는 LED 설정 기능
Logic component(LC)	: Logic Operator(논리소자) 설정 기능
Link(🔗)	: 각각의 Object를 연결할 수 있는 기능
Virtual DI(➡➡)	: 서로 다른 Object 간의 연결 입력을 설정하는 기능
Virtual DO(➡➡)	: 서로 다른 Object 간의 연결 출력을 설정하는 기능
Undo(↶)	: 편집과정에서 방금 전에 수행한 동작으로 복구하는 기능
Compile(📄)	: Logic(논리회로)의 논리적 문제를 확인하는 기능
Invalidate(🗑️)	: 아이콘이 깨졌을 때 화면을 다시 그리는 기능
Statusview(📊)	: 구현된 Logic(논리회로)의 상태를 통신하여 보여주는 기능
Setview(📊)	: statusview를 종료하고 논리회로(Logic)의 변경이 가능한 상태
Cut(✂️)	: 선택한 Object를 잘라내는 기능
Copy(📄)	: 선택한 Object를 복사하는 기능
Paste(📄)	: Object를 붙여넣는 기능
Save(💾)	: 저장된 '.ieds' EasyLogic에서 변경된 Logic으로 저장하는 기능
Load(📂)	: 위의 Save(💾)에서 저장된 Logic을 불러오는 기능
PC→Device(📡)	: EasyLogic(PC)에서 구현된 Logic을 Relay에 'Write'하는 기능
Device→PC(📡)	: Relay에 'Write'된 Logic을 EasyLogic(PC)에서 'Read'하는 기능

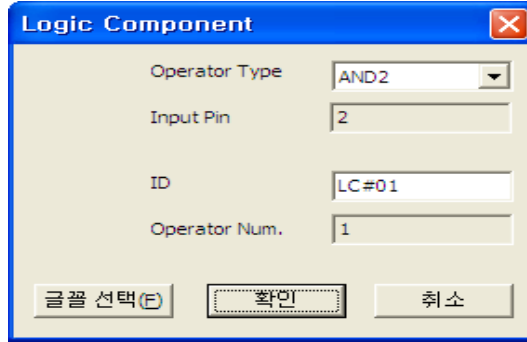
<Table 73. EasyLogic Object 설명>

예로, 과전류 요소 혹은 지락 과전류 요소가 동작할 경우 출력접점(Contact Output #02)이 동작되도록 Sequence 무접점 Logic을 구현해 보겠습니다.

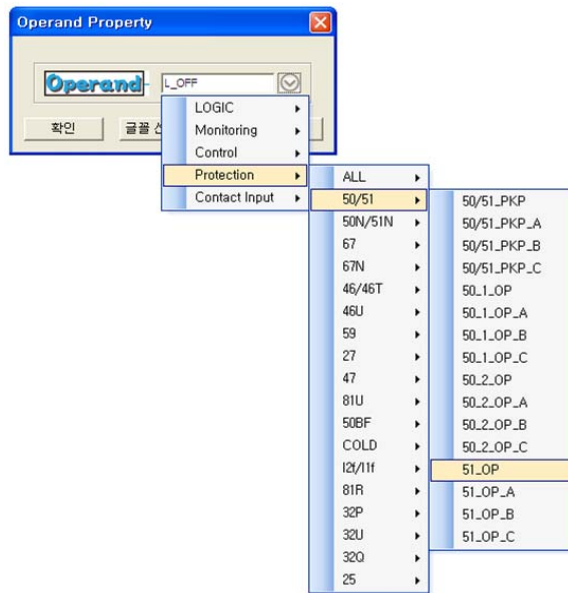
- 1) EasyLogic에서 제공하는 Graphic Object에서 DO를 클릭합니다.



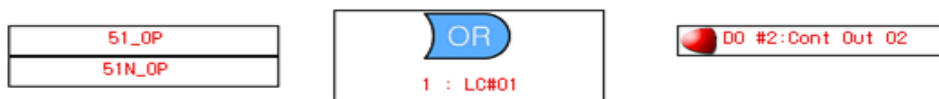
- 2) 출력접점(Contact Output #02)에 해당하는 ‘Cont Out 02’를 선택하고 “확인” 버튼을 클릭합니다.
- 3) EasyLogic에서 제공하는 Graphic Object에서 **LC**를 클릭합니다.
- 4) 과전류 요소 혹은 지락 과전류 요소일 때 동작해야 하므로 **OR Gate**를 사용해야 합니다. 따라서 마우스로 Operator Type을 눌러 **OR**를 선택하고 “확인” 버튼을 클릭합니다.



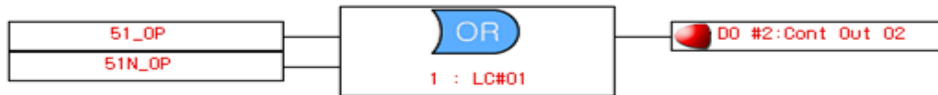
- 5) Easylogic에서 제공하는 Graphic Object에서 **Op**를 누르고 Operand에서 마우스로 “L\_OFF”를 눌러 Protection에서 과전류 요소(50/51)의 “51\_OP”와 지락 과전류 요소(50N/51N)의 “51N\_OP”의 Operand를 선택 후 “확인” 버튼을 클릭합니다.



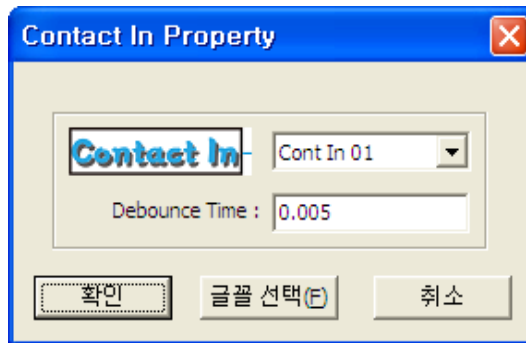
- 6) 화면에 왼쪽부터 ‘Operand’, ‘OR Gate’, ‘Cont Out 02’의 순서로 적당한 위치에 배열한 후 Easylogic에서 제공하는 Graphic Object에서 Link (↔)를 클릭합니다.



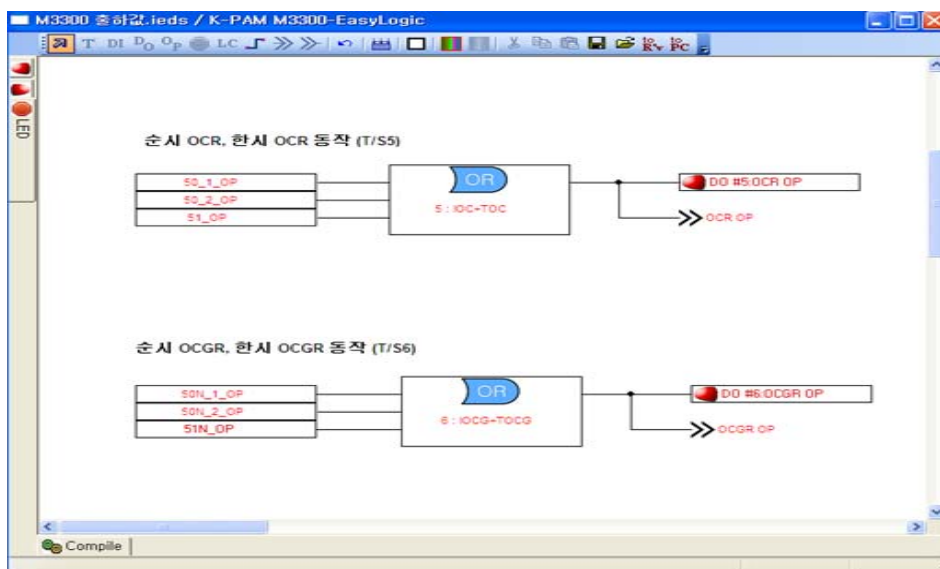
- 7) 마우스 왼쪽버튼을 눌러 파란색의 상자에 연결합니다.




- 8) (PC→Device)를 클릭하여 보호계전기로 다운로드(PC→Device) 합니다.
- 9) 저장된 '.ieds'의 EasyLogic에서 sequence 무접점회로(Logic)의 구현을 변경하고, 변경된 파일의 형태로 저장하고 싶으면 “save()” 틀을 이용하시면 됩니다. 저장된 '.ieds' 파일의 EasyLogic에서 위의 1) ~ 7) 방법으로 논리회로(Logic)를 구현한 후 “save()” 버튼을 누르시면 구현된 논리회로가 \*.ppj 파일에 저장이 됩니다. EasyLogic의 Logic 구현 중 원래의 저장 파일로 'Open'하고 싶으시면 저장하지 마시고, 'Load()’ 틀을 클릭합니다.
- 10) 'Cont In 03'(Contact Input #03)을 사용하고 싶을 경우 EasyLogic에서 제공하는 Graphic Object에서 **DI**를 클릭합니다.




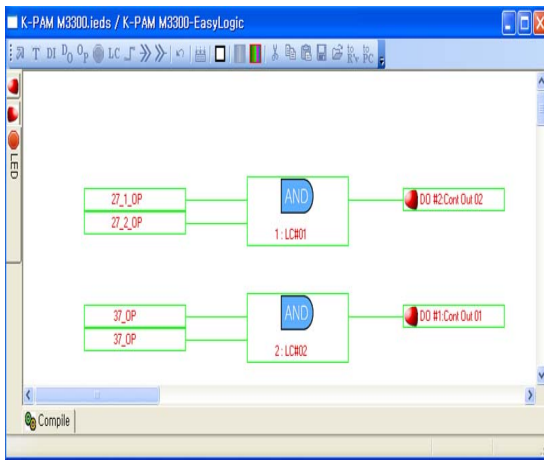
- 11) 'Cont In 03'을 선택 후 “확인” 버튼을 누릅니다.
- 12) (PC→Device)를 클릭하여 보호계전기에 다운로드(PC→Device)하면 입력접점(Cont In 03)이 활성화 됩니다.
- 13) 아래 그림은 EasyLogic을 구성한 example 입니다.



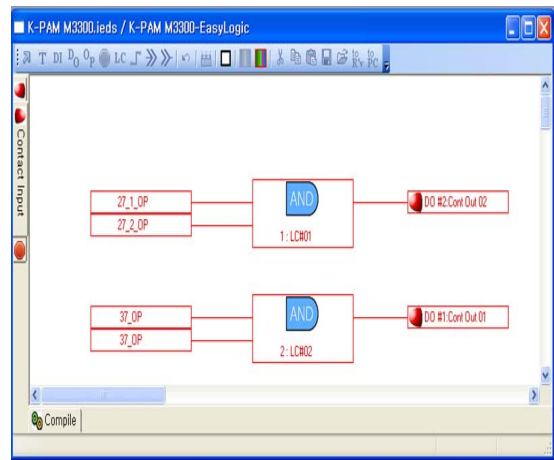
<Figure 50. EasyLogic 구성 예>

14) 보호계전기에 구성된 논리회로(Logic)의 동작상태를 KBIED\_MNE.exe 에서 확인하기 위해 KBIED\_MNE 실행파일의 EasyLogic에서 제공하는 Graphic Object의 statusview(  : Status of Logic) 툴을 클릭합니다.



statusview(  : Status of Logic)를 클릭하면 보호계전기와 통신을 시작하며 아래의 그림들과 같이 각 요소들의 색상이 검정색에서 녹색 혹은 빨간색으로 변경됩니다. 각 요소가 녹색상태로 변경되면 계전기에 구성된 논리회로의 논리 값이 0으로 동작하지 않는 상태를 의미합니다. 요소가 빨간색으로 변경되면 보호계전기에 구성된 논리회로의 논리 값이 1로써 정상적인 동작상태를 나타냅니다.

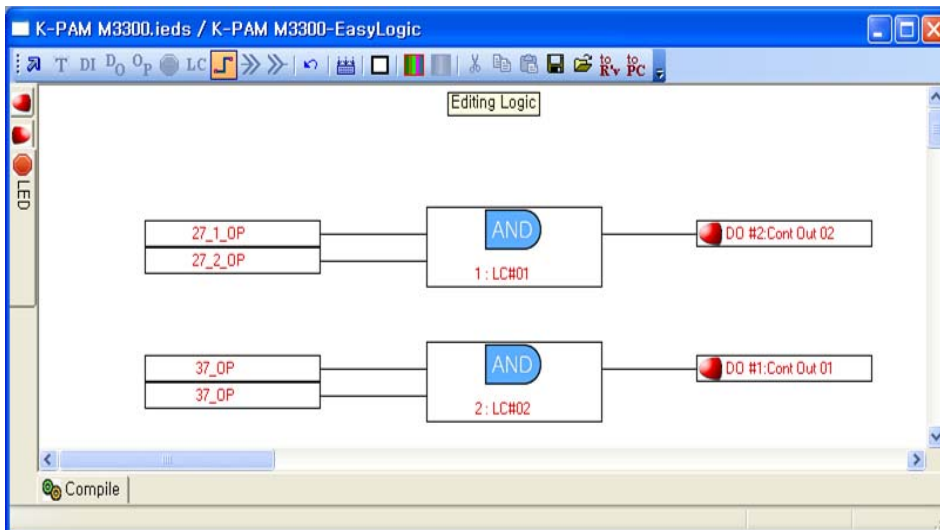


<Figure 51. Disable 상태>  
Status of Logic



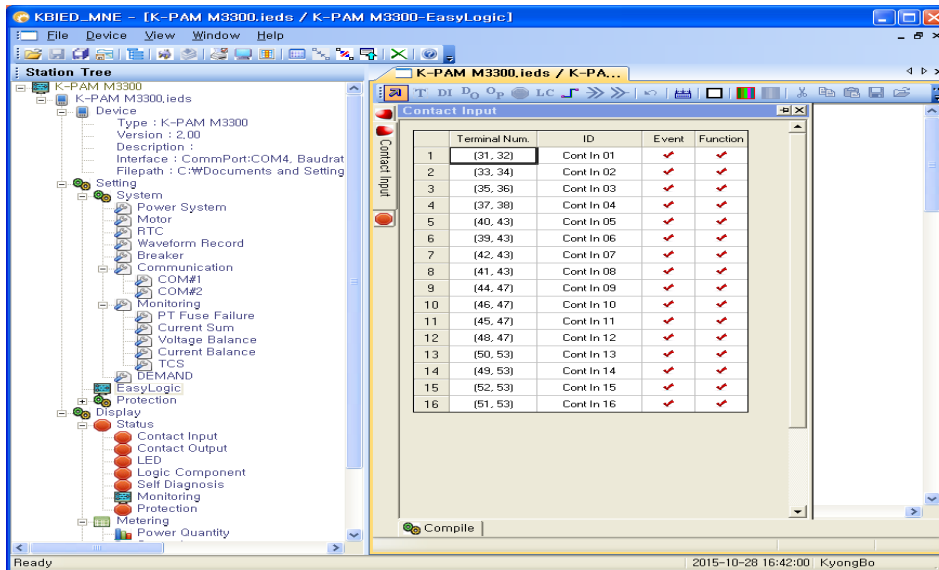
<Figure 52. Enable 상태>  
Status of Logic

15) setview(  : Editing Logic)를 클릭하시면 statusview(  : Status of Logic)를 종료하고 논리회로(Logic)의 논리 구현의 변경이 가능한 상태로 만들 수 있습니다.




< Figure 53. EasyLogic의 setview >

EasyLogic에서는 입출력점점의 ID 변경, Event 설정 및 LED의 ID를 변경할 수 있습니다.



<Figure 54. EasyLogic의 Contact Input>

EasyLogic에서는 3개의 Tap으로 나뉘어져 있으며 ID 변경 시 ID 항목에 마우스 왼쪽 버튼을 더블클릭하여 변경하고 Event 설정 시 상자를 Check하시면 됩니다. ID 및 Event 설정 후  (PC→Device)를 눌러 보호계전기에 다운로드(PC→Device) 하면 변경된 내용이 계전기에 적용됩니다.

### 5.1.12 Status

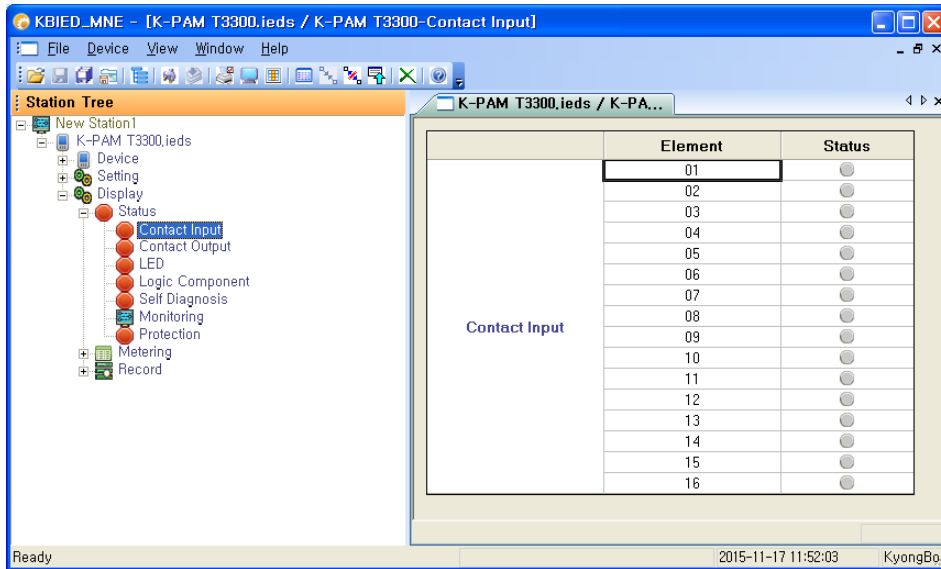
KBIED\_MNE 메뉴의 Monitoring / Status 항목을 누르면 계전기의 상태를 확인할 수 있는 화면이 나타납니다.

Monitoring / Status 항목은 계전기의 자기진단 상태, 보호요소 동작상태, 입출력 점점 상태, LED 상태, Logic Component 상태 등을 실시간으로 표시합니다.

계전기 Setting시 출력점점을 SYS\_ERR로 설정한 경우 자기진단 상태가 정상일 때 점점의 동작상태를 적색으로 표시합니다.

### 5.1.12.1 Contact Input

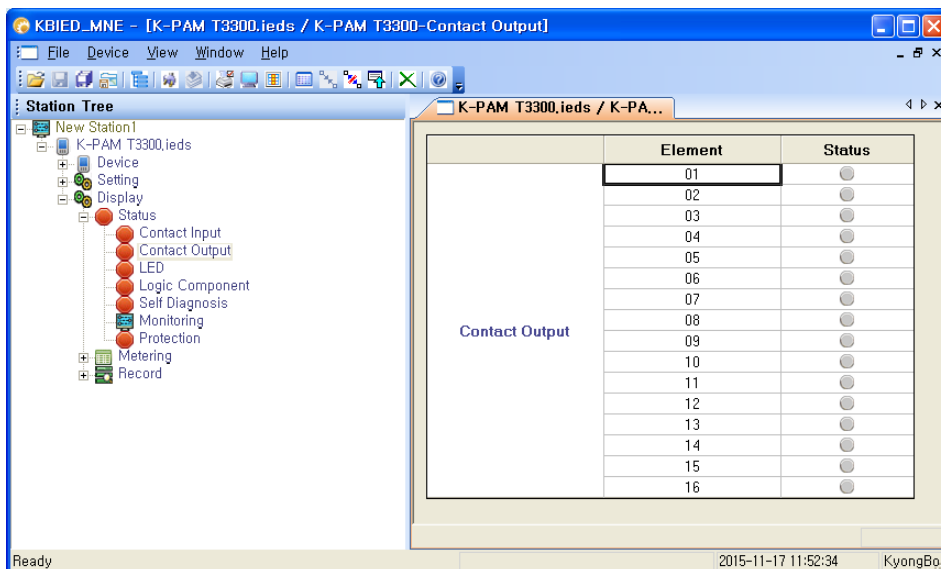
Contact Input은 총 16개의 입력접점으로 구성되어 있으며 각각의 ID 설정, 동작 상태 등을 확인할 수 있습니다.



<Figure 55. Contact Input>

### 5.1.12.2 Contact Output

Contact Output은 총 16개의 출력접점으로 구성되어 있으며 각각의 ID 설정, 동작상태 등을 확인할 수 있습니다.

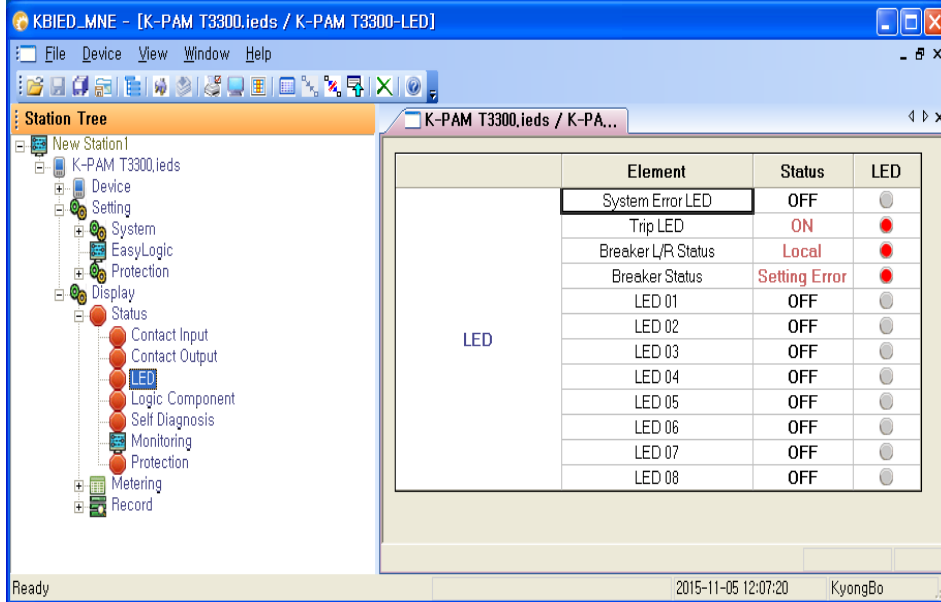


<Figure 56. Contact Output>



### 5.1.12.3 LED

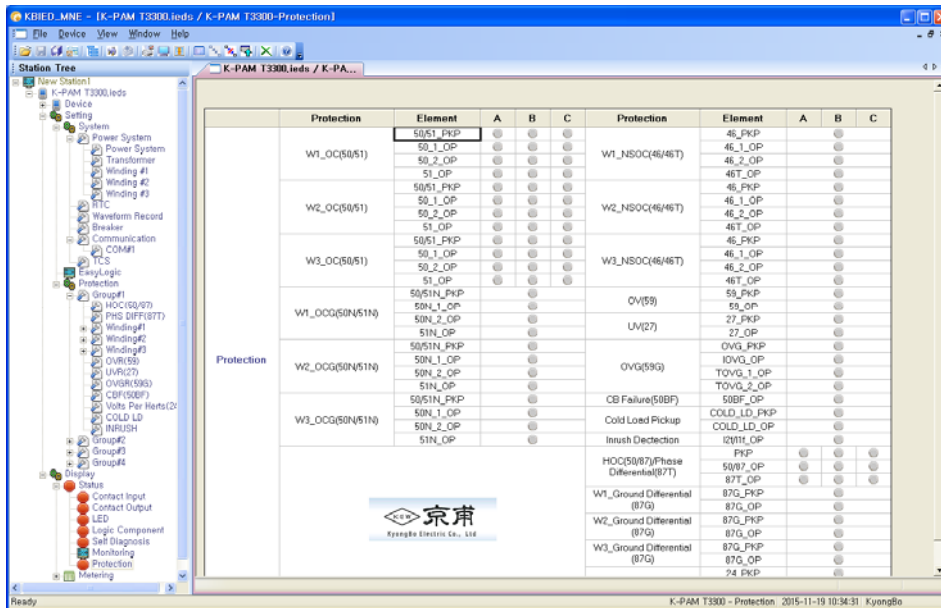
LED에서는 계전기 LED 상태를 보여줍니다. 계전기의 동작 LED가 활성화되면 화면에 “적색”으로 표시합니다.



<Figure 57. LED>

### 5.1.12.4 Logic Component

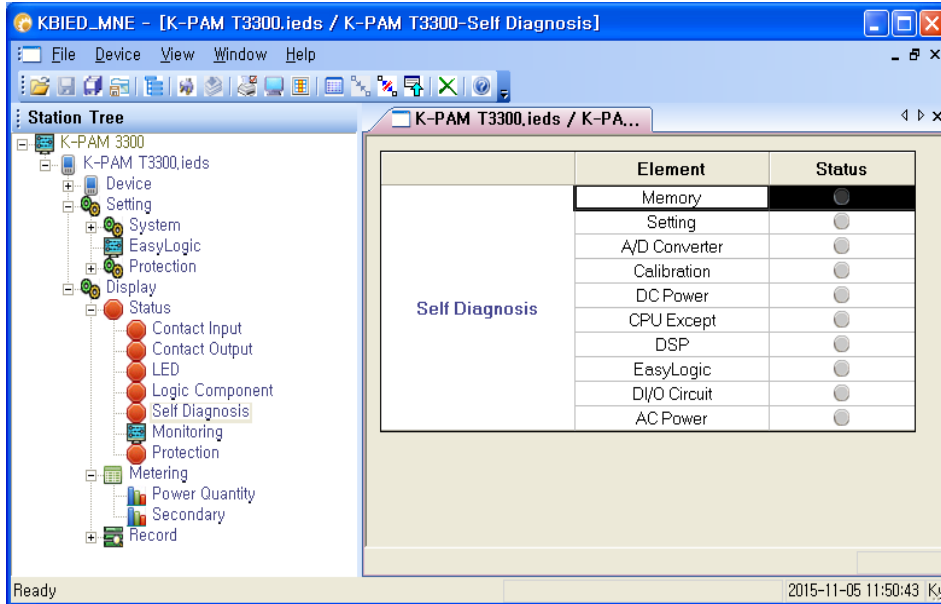
Logic Component에서는 48개의 Logic Component 상태를 보여줍니다. Logic Component가 활성화되면 화면에 “적색”으로 표시합니다.



<Figure 58. Logic Component>

### 5.1.12.5 Self Diagnosis

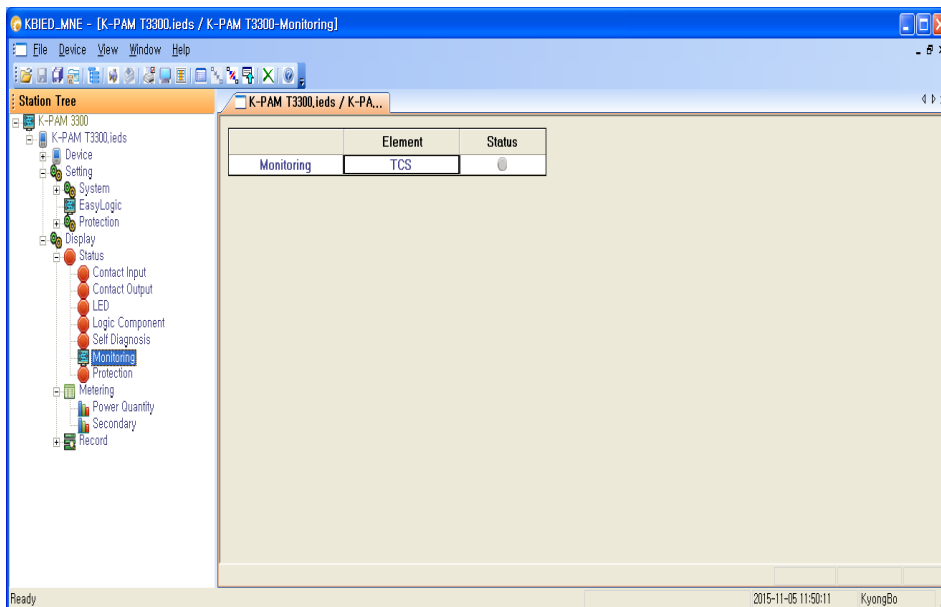
Self Diagnosis에서는 계전기의 자기진단 상태를 보여줍니다. 자기진단항목에서 이상이 발생되면 해당 항목이 화면에 “적색”으로 표시합니다.



<Figure 59. Self Diagnosis>

### 5.1.12.6 TCS

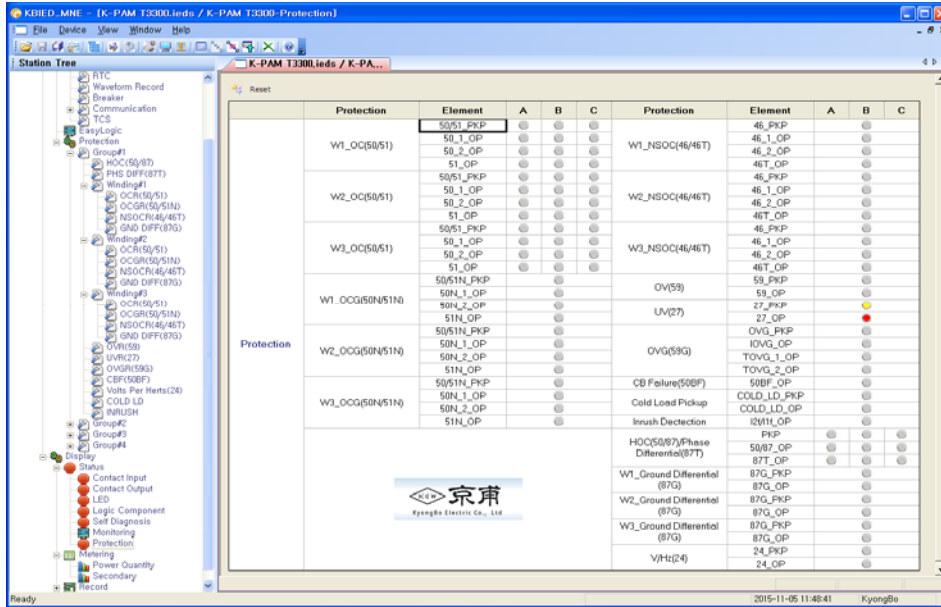
TCS에서는 TCS의 상태를 보여줍니다. TCS가 동작되면 해당 항목이 화면에 “적색”으로 표시합니다.



<Figure 60. Supervision>

### 5.1.12.7 Protection

Protection에서는 계전기 보호요소의 상태를 보여줍니다. PICKUP요소가 동작하면 해당 항목이 화면에 “노란색”으로 표시하고, 보호요소가 동작되면 해당 항목이 화면에 “적색”으로 표시합니다.



<Figure 61. Protection>

### 5.1.13 Metering

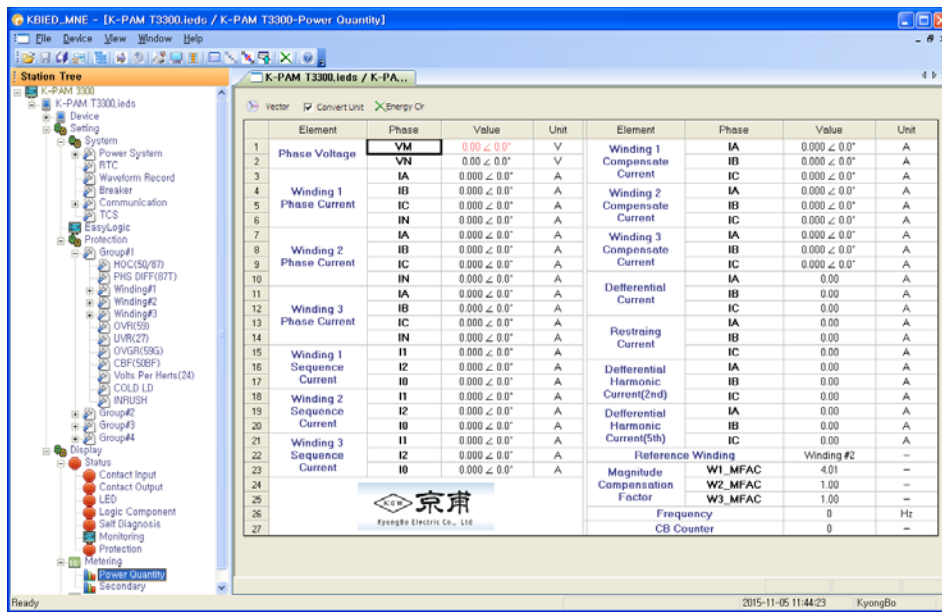
‘Metering’은 보호계전기가 계측하는 전기량을 확인하는 기능입니다. 원하시는 메뉴(Power Quantity, Secondary)를 더블 클릭하시면 보호계전기에서 측정한 계측치를 선택한 메뉴(Power Quantity, Secondary)화면에서 확인할 수 있습니다. Metering 기능은 자동 갱신을 통해 계측량을 더욱 편리하게 확인하실 수 있습니다.

#### 5.1.13.1 Power Quantity

KBIED\_MNE 메뉴의 Monitoring/Power Quantity 항목을 누르면 계전기의 Power Quantity를 확인 할 수 있는 화면이 나타납니다.

Monitoring 항목은 계전기에 입력되는 전류의 크기 및 위상, 영상/정상/역상전류의 크기 및 위상을 실시간으로 표시합니다.

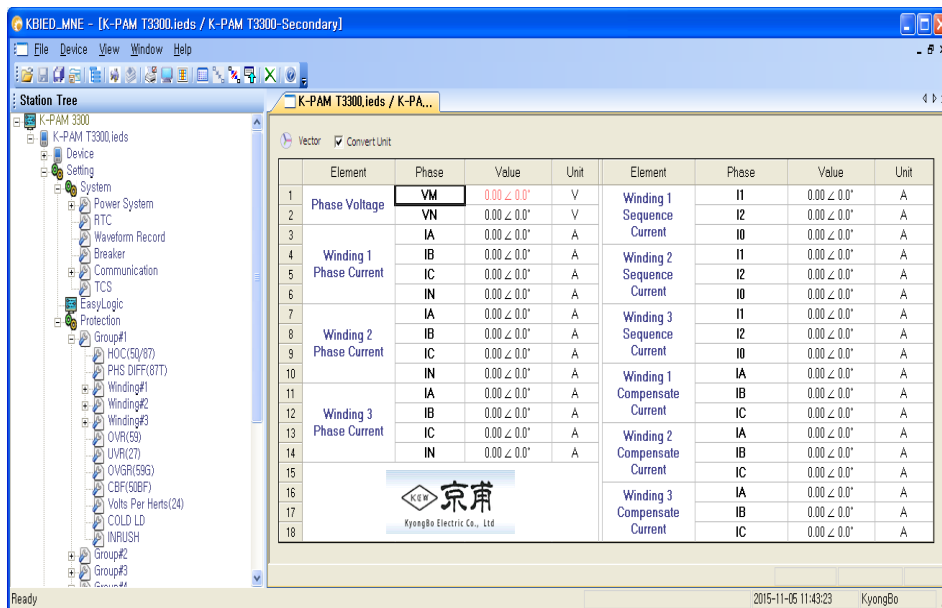
또한, Monitoring 항목에서 계전기에 입력되는 3상전류를 보다 쉽게 확인할 수 있도록 Power Quantity 항목 상단에 “Vector”를 누르면 Graph로 전류를 표시합니다.



<Figure 62. Power Quantity>

### 5.1.13.2 Secondary

Secondary에서는 계전기가 계측하는 전기량, CT/PT 2차측 값을 보여줍니다.



<Figure 63. Secondary>

## 5.1.14 Record 화면

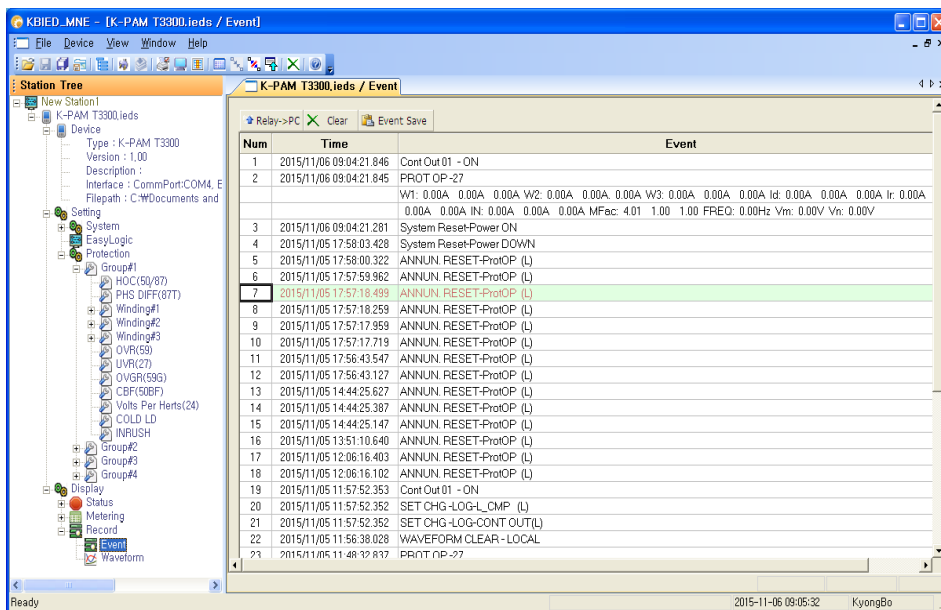
### 5.1.14.1 Event

KBIED\_MNE 메뉴의 Record / Event 항목을 누르면 Event Data를 확인할 수 있는 화면이 나타납니다. Event 화면에서는 계전기에 저장된 Event Data를 확인, Text 파일 형식으로 저장할 수 있으며 계전기에 저장된 Event Data를 삭제할 수 있습니다.

Event 항목에서 Relay→PC( Relay->PC)를 누르면 보호계전기의 비휘발성 메모리 (FlashROM)에 저장되어 있는 Event Data를 가져와서 화면에 표시하고, 이 상태에서 “Event Save” 버튼을 누르면 Event Data를 \*.txt 파일로 저장합니다.

Event Data 표시에서 숫자가 작은 것일수록 최근의 Event Data이며, “Clear” 버튼을 누르면 계전기에 저장되어 있는 Event Data를 삭제합니다.

Event 내용은 보호계전기의 메뉴 구성 화면과 동일하므로 “4.4 Event 기록 기능”을 참조하시기 바랍니다.



<Figure 64. Event>

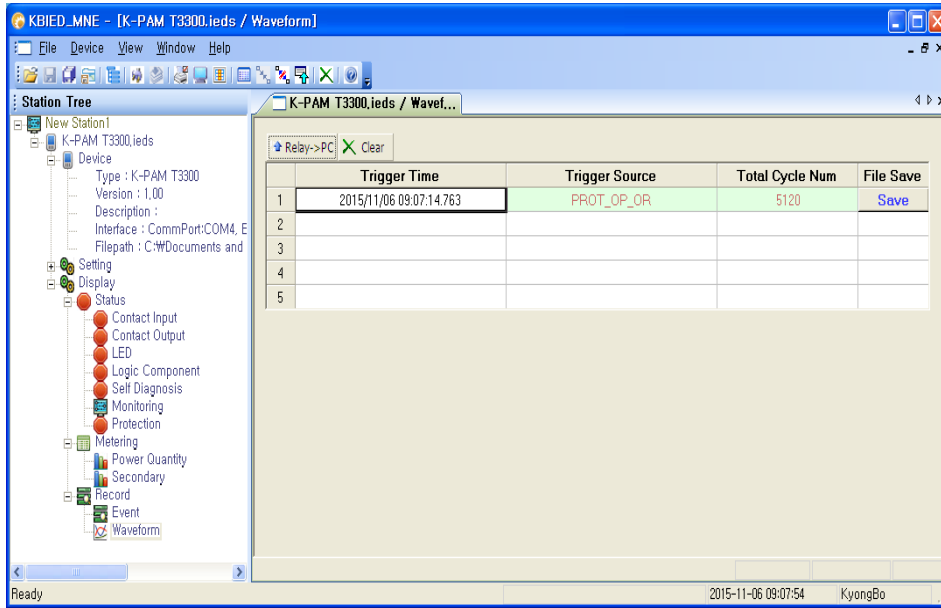
### 5.1.14.2 WaveForm

KBIED\_MNE 메뉴의 Record / WaveForm 항목을 누르면 고장파형 (Waveform Data)을 확인할 수 있는 화면이 나타납니다. Waveform 화면은 계전기에 저장된 고장 기록의 정보를 표시하고, 원하는 고장 기록 Data를 Comtrade File 형식으로 변환 저장할 수 있으며 저장된 기록을 삭제할 수 있습니다.

Relay→PC( Relay->PC)를 누르면 계전기에 저장되어 있는 고장파형(Waveform Data)에 대한 정보가 표시되며, 원하는 정보의 “Save”를 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 분석프로그램 (KbCanes)에서 이용됩니다.

Waveform Data 표시에서 숫자가 작은 것일수록 가장 최근의 사고 기록이며, Clear”를 누르면 계전기에 저장되어 있는 사고 기록을 삭제합니다.



<Figure 65. WaveForm>

※ KBIED\_MNE 프로그램과 보호계전기와의 통신 방법

KBIED\_MNE 프로그램을 이용하여 보호계전기를 정정하시려면 아래 절차대로 행하시면 됩니다.

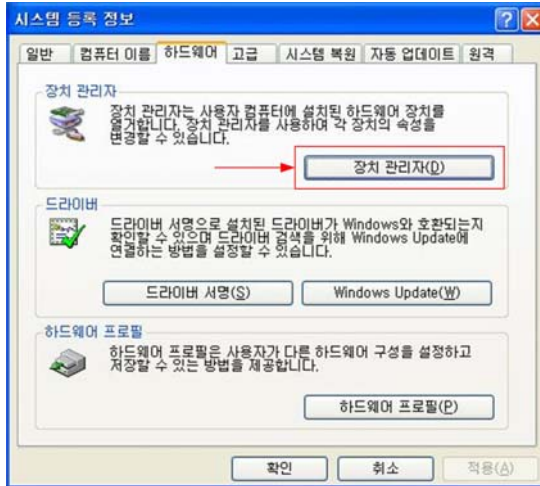
※ PC 혹은 노트북에 RS-232C 통신포트가 있는 경우

- 1) 당사에서 제공한 RS-232C Cable의 Female 단자를 PC 혹은 노트북의 RS-232C 통신포트에 연결
- 2) RS-232C Cable의 Male 단자를 계전기의 RS-232C 통신포트에 연결
- 3) 계전기의 제어전원단자(27번, 29번) AC/DC 110~220V 전원 투입
- 4) KBIED\_MNE의 Device 메뉴에서 Direct Connect(🔌)를 선택

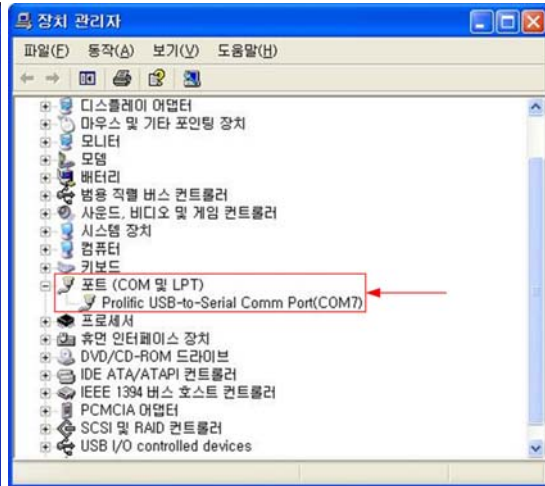
※ PC 혹은 노트북에 RS-232C 통신포트가 없는 경우

- 1) USB To RS-232C Cable을 구입하여 USB 포트에 USB To RS-232C Cable 연결
- 2) USB To RS-232C Cable 구입 시 들어있는 설치 CD를 이용하여 컴퓨터에 Cable의 Driver를 설치
- 3) 컴퓨터 바탕화면에 있는 내 컴퓨터 아이콘에서 마우스의 오른쪽 버튼을 클릭한 후 나타나는 메뉴 중 속성을 선택


- 4) 시스템 등록정보에서 **하드웨어** 메뉴를 선택하고 **장치관리자**를 클릭
- 5) 장치관리자에서 **포트(COM 및 LPT)**를 선택하여 컴퓨터에서 인식한 **COM** 포트 번호 확인



<Figure 66. 시스템 등록정보에서 하드웨어 선택 화면>

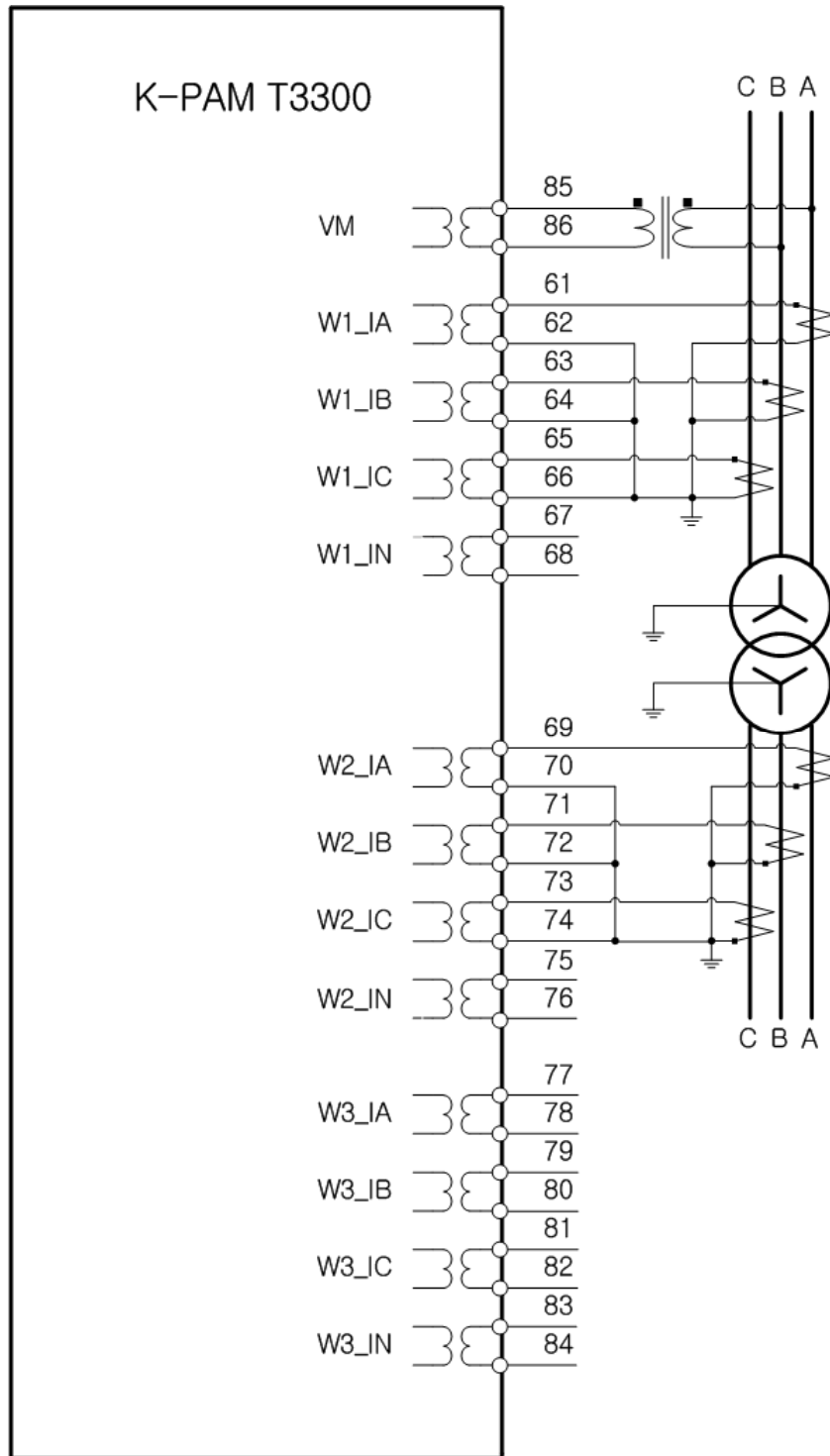


<Figure 67. 하드웨어에서 장치관리자 선택 화면>

- 6) KBIED\_MNE의 Port설정에 컴퓨터에서 인식한 **COM** 번호를 선택하고 **“확인”** 버튼을 클릭
- 7) 당사에서 제공한 **RS-232C Cable**의 Female 단자를 **USB To RS-232C Cable**의 통신포트에 연결
- 8) 당사에서 제공한 **RS-232C Cable**의 Male 단자를 계전기의 **RS-232C** 통신포트에 연결
- 9) 계전기의 제어전원단자(27번, 29번) **AC/DC 110~220V** 전원 투입
- 10) KBIED\_MNE의 **File** 메뉴에서 **Direct Connect**()를 선택

## 6. 적용 예시

### 6.1 결선 및 설정



<Figure 68. 적용 예시 결선도>



POWER SYSTEM	Setting	단 위
1. FREQUENCY	60Hz	Hz
2. PHS PT PRI	154000	V
3. PHS PT SEC	110	V
4. SET GROUP	GROUP#1	
TRANSFORMER	Setting	단 위
1. TYPE	Y-Y	
2. PHS COMP	INTERNAL	
3. W1-W2 PHS	0	Lag
3. W1-W3 PHS	-	Lag
WINDING#1	Setting	단 위
1. NORM VOLT	154.00	kV
2. RATED LOAD	60.00	MVA
3. PHS CT RATIO	1200	:5
4. GND CT RATIO	200	:5
5. GROUNDING	YES	
WINDING#2	Setting	단 위
1. NORM VOLT	22.9000	kV
2. RATED LOAD	60.00	MVA
3. PHS CT RATIO	2000	:5
4. GND CT RATIO	500	:5
5. GROUNDING	YES	

&lt;Table 55. 적용 예시 POWER SYSTEM 설정&gt;

**SETTING/POWER SYSTEM**을 표 54과 같이 POWER SYSTEM을 설정하고 전압/전류를 입력합니다.

## 6.2 계측 표시

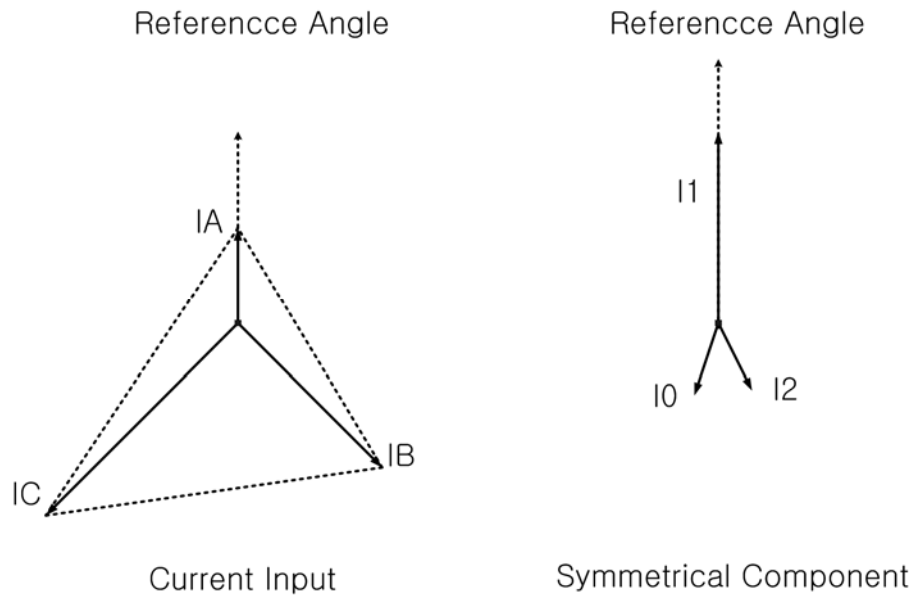
단 자	입력값
FREQUENCY	60Hz
VA	110 [V]
W1_IA	1.00 ∠ 0.0° [A]
W1_IB	2.00 ∠ 240.0° [A]
W1_IC	3.00 ∠ 120.0° [A]
W2_IA	1.00 ∠ 180.0° [A]
W2_IB	2.00 ∠ 60.0° [A]
W2_IC	3.00 ∠ 300.0° [A]

&lt;Table 56. 전압/전류 입력&gt;

### 6.2.1 Primary 전압/전류/Sequence 전압/전류 표시

전압/전류 크기는 변압기 권선별 CT 및 PT Ratio 설정을 반영하여 Primary 전류로 표시합니다. 위상계측은 W1\_IA 단자전류의 위상을 기준으로 합니다.

- 전압 :  $(154000/110) \times 110 = 154000[V], 0.0^\circ$
- 1권선 A상 전류 :  $(1200/5) \times 1 = 240[A], 0.0^\circ$
- 1권선 B상 전류 :  $(1200/5) \times 2 = 480[A], 240.0^\circ$
- 1권선 C상 전류 :  $(1200/5) \times 3 = 720[A], 120.0^\circ$
- 2권선 A상 전류 :  $(2000/5) \times 1 = 400[A], 180.0^\circ$
- 2권선 B상 전류 :  $(2000/5) \times 2 = 800[A], 60.0^\circ$
- 2권선 C상 전류 :  $(2000/5) \times 3 = 1200[A], 300.0^\circ$



<Figure 69. Sequence 전류>

위의 ABC Rotation의 Sequence 전류 Vector Diagram을 참조해서,

- 1권선 영상 전류,  $I_0 = \frac{1}{3}(\dot{I}_A + \dot{I}_B + \dot{I}_C) : (1200/5) \times 0.57 = 136.8[A], 150.0^\circ$
- 1권선 정상 전류,  $I_1 = \frac{1}{3}(\dot{I}_A + a\dot{I}_B + a^2\dot{I}_C) : (1200/5) \times 2 = 480[A], 0.0^\circ$
- 1권선 역상 전류,  $I_2 = \frac{1}{3}(\dot{I}_A + a^2\dot{I}_B + a\dot{I}_C) : (1200/5) \times 0.57 = 136.8[A], 210.0^\circ$

### 6.2.2 전류차동 계측

단 자	입력값
FREQUENCY	60Hz
VA	110 [V]
W1_IA	1.00 ∠ 0.0° [A]
W1_IB	1.00 ∠ 240.0° [A]
W1_IC	1.00 ∠ 120.0° [A]
W2_IA	1.00 ∠ 180.0° [A]
W2_IB	1.00 ∠ 60.0° [A]
W2_IC	1.00 ∠ 300.0° [A]

<Table 57. 전압/전류 입력>

#### ▣ 위상 및 영상전류 보정

- 위상보정 기준권선 Y권선(2 권선)
- 위상 보정값  $\theta_{w1} = 0, \theta_{w2} = 0$
- 영상전류 제거

- 1권선 위상보정
 
$$\dot{I}_A^* = 2/3\dot{I}_A - 1/3\dot{I}_B - 1/3\dot{I}_C$$

$$\dot{I}_B^* = 2/3\dot{I}_B - 1/3\dot{I}_C - 1/3\dot{I}_A$$

$$\dot{I}_C^* = 2/3\dot{I}_C - 1/3\dot{I}_A - 1/3\dot{I}_B$$
- 2권선 위상보정
 
$$\dot{I}_A^* = 2/3\dot{I}_A - 1/3\dot{I}_B - 1/3\dot{I}_C$$

$$\dot{I}_B^* = 2/3\dot{I}_B - 1/3\dot{I}_C - 1/3\dot{I}_A$$

$$\dot{I}_C^* = 2/3\dot{I}_C - 1/3\dot{I}_A - 1/3\dot{I}_B$$

#### ▣ 기준권선, 크기 보정값

- 정격전류 연산
 
$$I_{rated}[1] = \frac{60MVA}{\sqrt{3} \cdot 154kV} = 224.94A, I_{rated}[2] = \frac{60MVA}{\sqrt{3} \cdot 23kV} = 1506.13A$$
- CT 마진을 계산(크기기준 권선 : 2권선)
 
$$I_{margin}[1] = \frac{240}{224.94} = 1.07, I_{margin}[2] = \frac{400}{1506.13} = 0.27$$
- 크기 보정값 계산
 
$$M[1] = \frac{154 \cdot 240}{23 \cdot 400} = 4.01, M[2] = \frac{23 \cdot 400}{23 \cdot 400} = 1.00$$

■ 기준권선, 크기 보정값

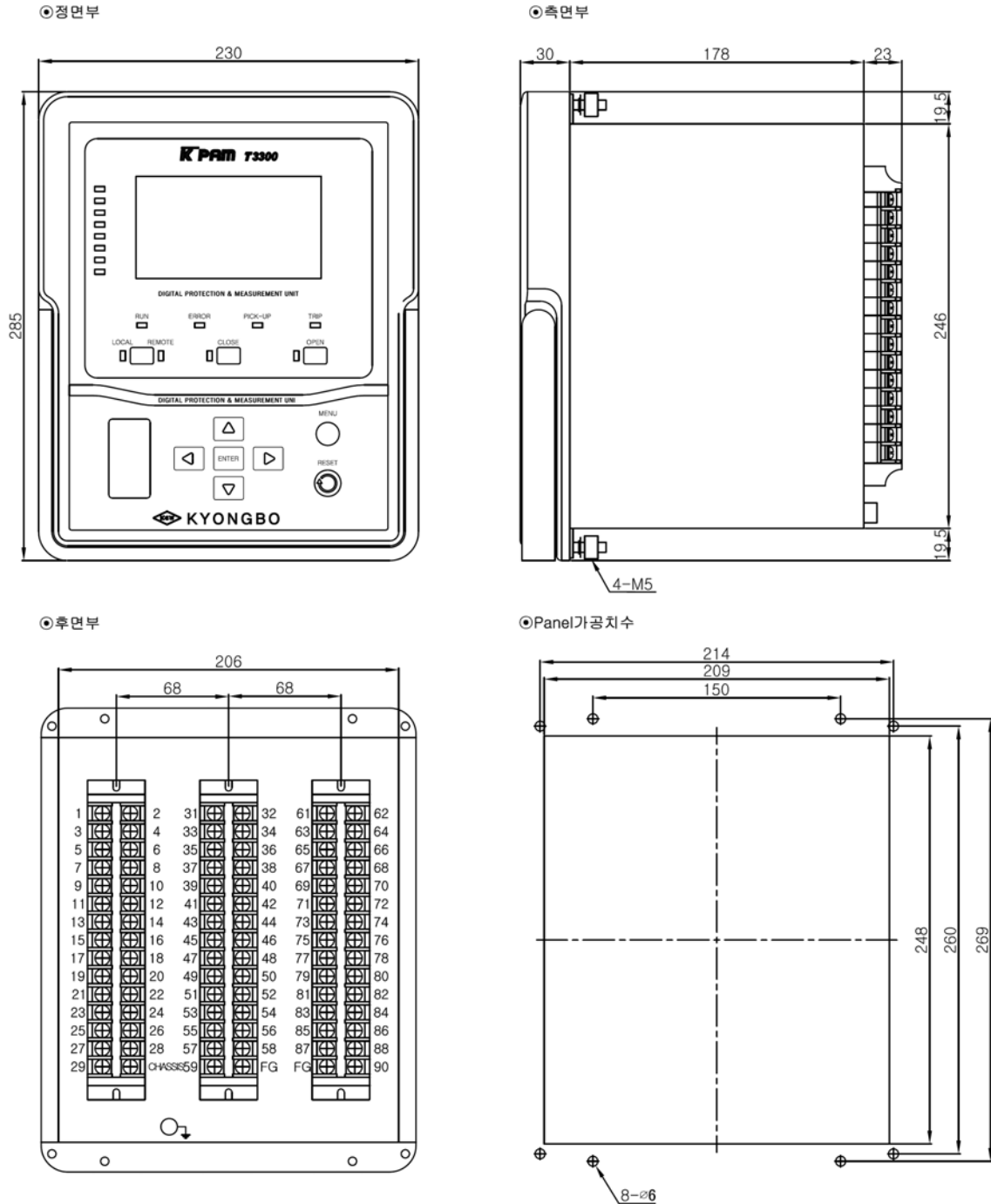
- 1권선 A상 :  $(2/3(1 \angle 0^\circ) - 1/3(1 \angle 240^\circ) - 1/3(1 \angle 120^\circ)) \times 4.01$   
 $= 4.01[A] \angle 0^\circ$
- 1권선 B상 :  $(2/3(1 \angle 240^\circ) - 1/3(1 \angle 120^\circ) - 1/3(1 \angle 0^\circ)) \times 4.01$   
 $= 4.01[A] \angle 240^\circ$
- 1권선 C상 :  $(2/3(1 \angle 120^\circ) - 1/3(1 \angle 0^\circ) - 1/3(1 \angle 240^\circ)) \times 4.01$   
 $= 4.01[A] \angle 120^\circ$
- 2권선 A상  $1A*1*1.00 = 1.00[A] \angle 180.0^\circ$
- 2권선 B상  $1A*1*1.00 = 1.00[A] \angle 60.0^\circ$
- 2권선 C상  $1A*1*1.00 = 1.00[A] \angle 300.0^\circ$

■ 차전류/억제전류

- A상 차전류 3.02[A]
- B상 차전류 3.02[A]
- C상 차전류 3.02[A]
- A상 억제전류 2.51[A]
- B상 억제전류 2.51[A]
- C상 억제전류 2.51[A]

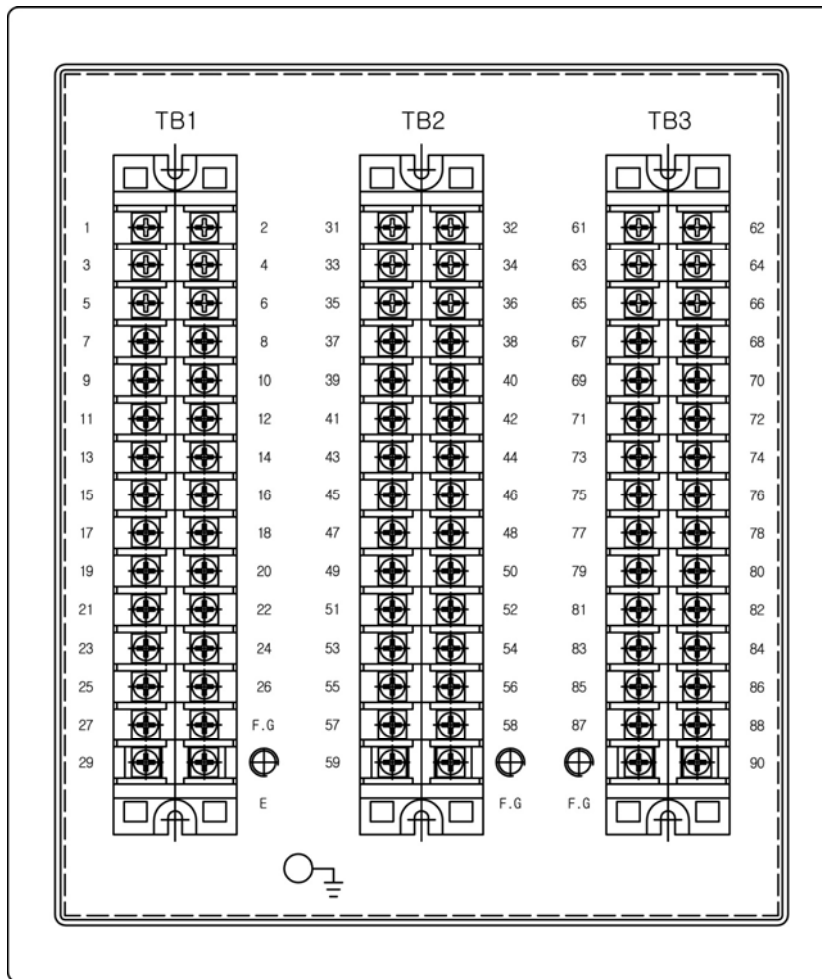
## 7. 설치 및 결선

### 7.1 치수도 (Dimensioned Drawings) Unit : mm



<Figure 70. K-PAM T3300 치수도>

## 7.2 후면 단자 배치도

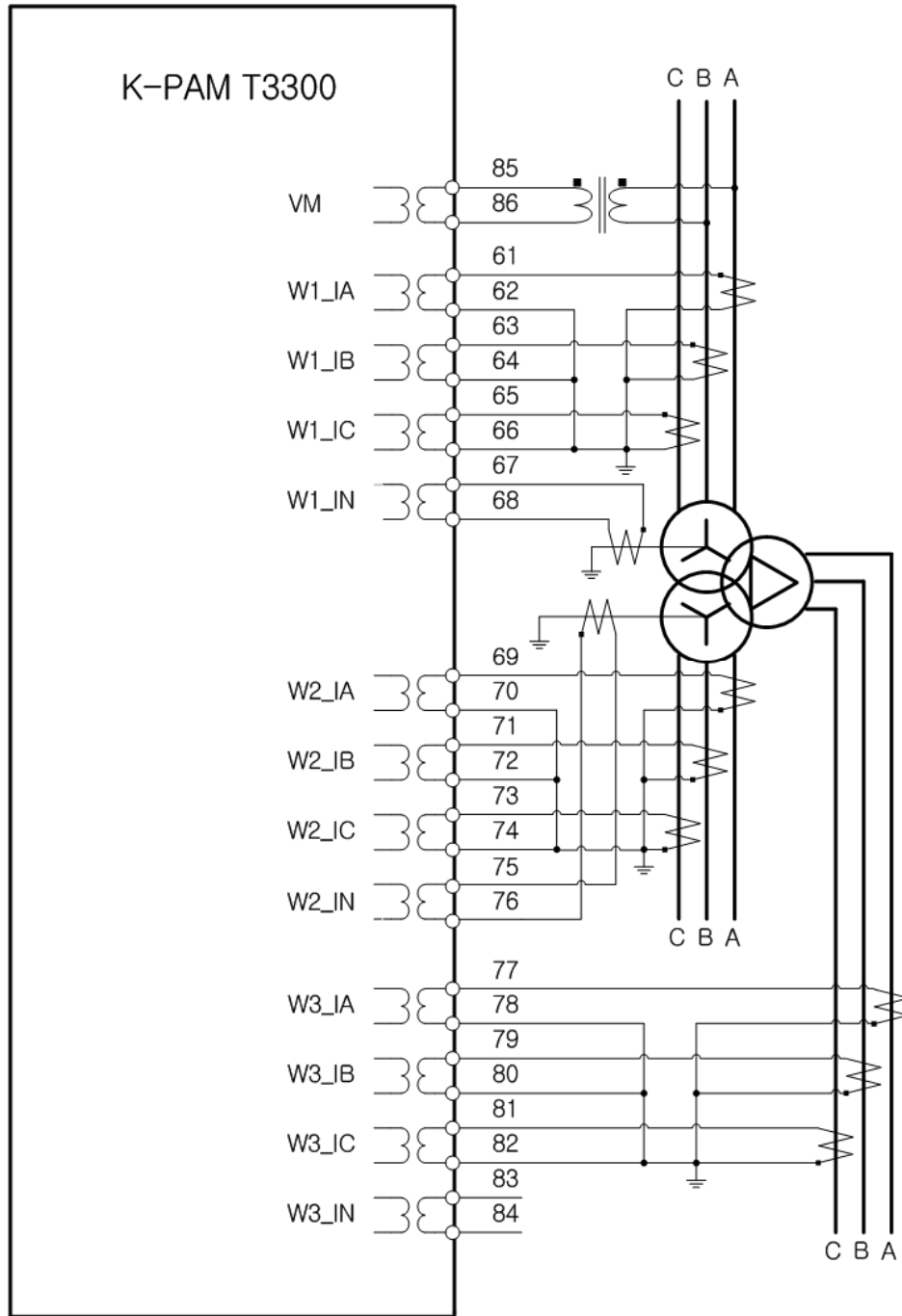


1	TS1_NO	2	TS1_COM	31	DI1	32	DI1_COM	61	W1_IA+	62	W1_IA-
3	TS2_NO	4	TS2_COM	33	DI2	34	DI2_COM	63	W1_IB+	64	W1_IB-
5	TS3_NO	6	TS3_COM	35	DI3	36	DI3_COM	65	W1_IC+	66	W1_IC-
7	TS4_NO	8	TS4_COM	37	DI4	38	DI4_COM	67	W1_IN+	68	W1_IN-
9	TS5_NO	10	TS5_COM	39	DI6	40	DI5	69	W2_IA+	70	W2_IA-
11	TS6_NO	12	TS6_COM	41	DI8	42	DI7	71	W2_IB+	72	W2_IB-
13	TS8_NO	14	TS7_NO	43	DI5~8_COM	44	DI9	73	W2_IC+	74	W2_IC-
15	TS10_NO	16	TS9_NO	45	DI11	46	DI10	75	W2_IN+	76	W2_IN-
17	TS7~12COM	18	TS11_NO	47	DI9~12_COM	48	DI12	77	W3_IA+	78	W3_IA-
19	TS13_NO	20	TS12_NO	49	DI14	50	DI13	79	W3_IB+	80	W3_IB-
21	TS13~16COM	22	TS14_NO	51	DI16	52	DI15	81	W3_IC+	82	W3_IC-
23	TS15_NC	24	TS15_NO	53	DI13~16COM	54	RS485+	83	W3_IN+	84	W3_IN-
25	TS16_NC	26	TS16_NO	55	IRIG-B+	56	RS485-	85	VM+	86	VM-
27	PWR+	28	F.G	57	IRIG-B_COM	58	RS485_COM	87	VG+	88	VG-
29	PWR-	30	CHASSIS	59	-	60	F.G	89	F.G	90	-

<Table 58. K-PAM T3300 단자 배치도>

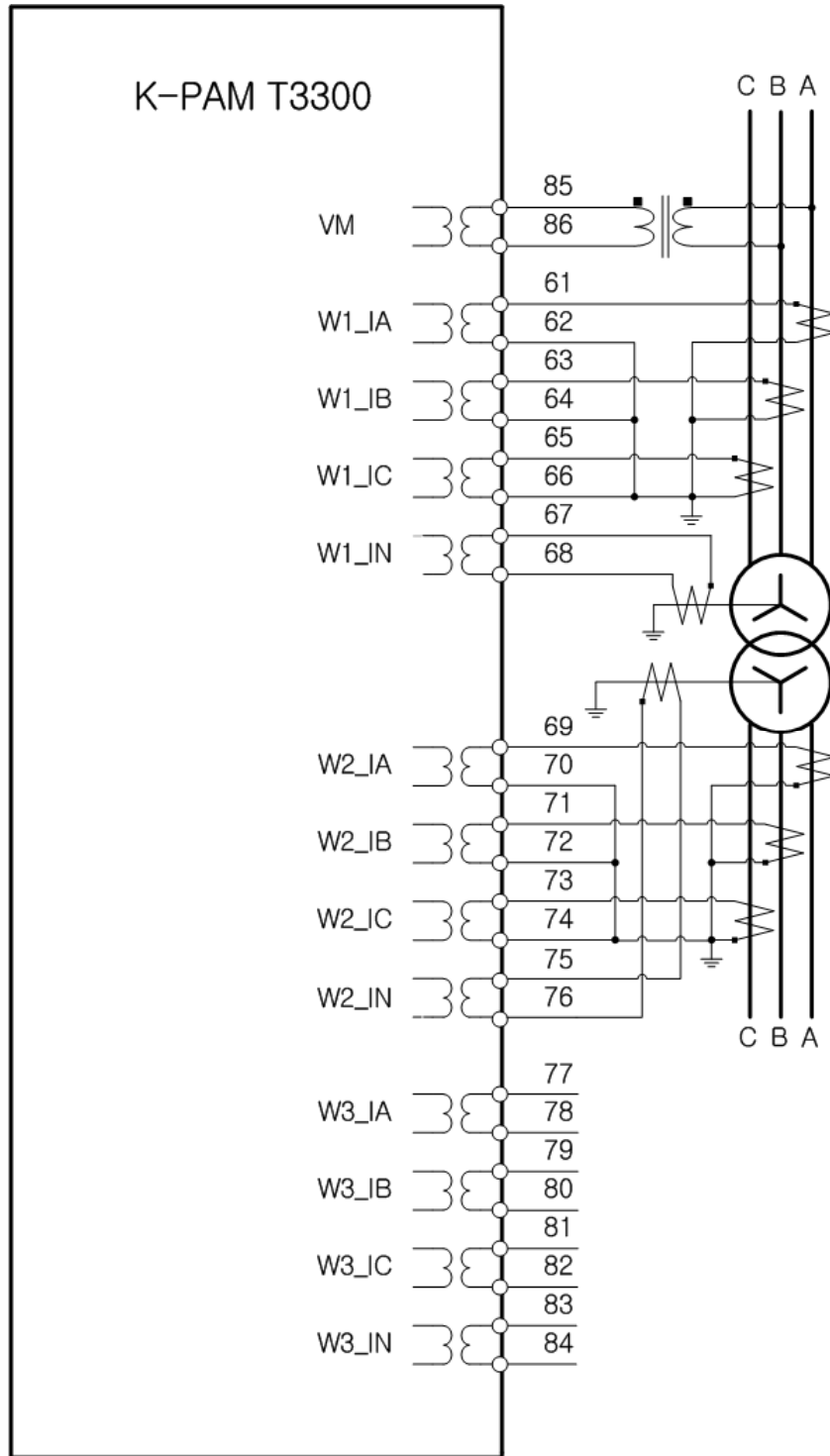
### 7.3 외부 결선도 (External Connection)

#### 7.3.1 K-PAM T3300 3권선 변압기보호용 CT 결선도



<Figure 71. K-PAM T3300 3권선 변압기 보호용 외부 결선도>

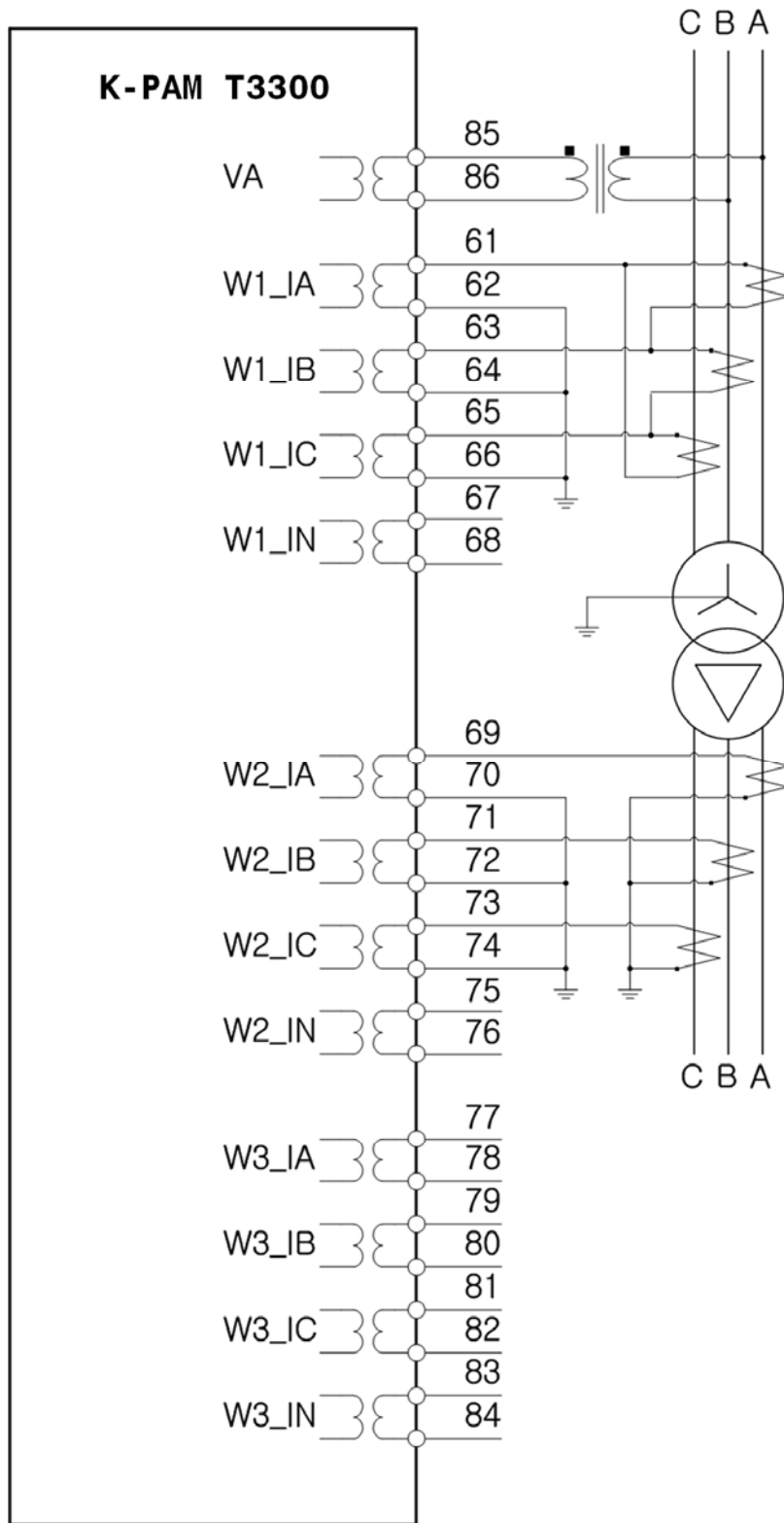
7.3.2 K-PAM T3300 2권선 변압기보호용 CT 결선도



<Figure 72. K-PAM T3300 2권선 변압기보호용 외부 결선도>

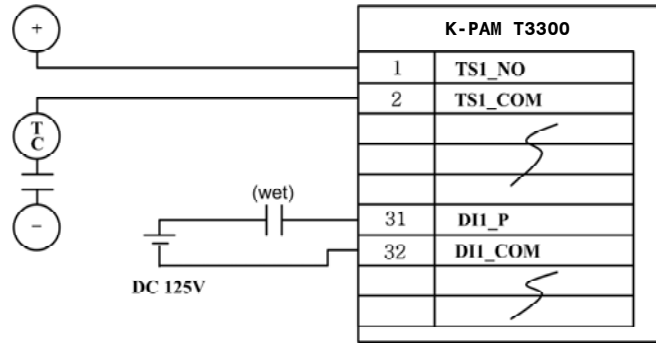


7.3.3 K-PAM T3300 외부 위상보정 CT 사용시 결선



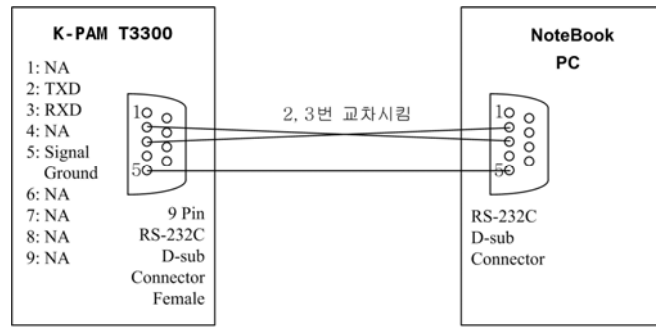
<Figure 73. K-PAM T3300 외부 위상보정 CT 사용시 외부 결선도>

### 7.3.4 입력/출력접점 결선



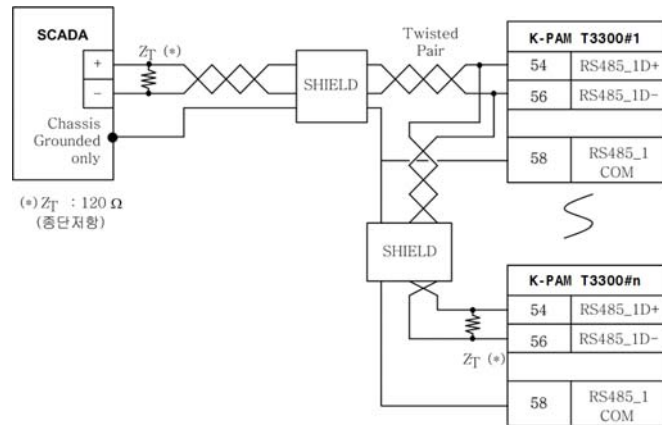
<Figure 74. 입력/출력접점 결선도>

### 7.3.5 RS-232C 통신포트 결선 (RS-232C Port Connection)



<Figure 75. RS-232C 통신포트 결선도>

### 7.3.6 RS-485 통신포트 결선 (RS-485 Port Connection)



<Figure 76. RS-485 통신포트 결선도>

## 7.4 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.

### 7.4.1 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 DI 모듈과 DO 모듈, PT/CT 모듈이 분리됩니다.

기타 모듈은 인출 후 고정나사를 풀면 분리됩니다.

### 7.4.2 모듈의 교체

분리된 후의 각 모듈은 보드 단위의 교체가 가능합니다.

DI 모듈과 DO 모듈, PT/CT 모듈은 단자대를 고정시킨 후 가이드레일을 따라 밀어 넣으면 설치되는데, 이때 반드시 커넥터가 완전히 연결되었는지 확인해야 합니다.

기타 모듈은 보드 교체 후 고정나사를 조여 설치하면 됩니다.

## 첨부 1. 위상 및 영상 전류 보상식

\* : 보상 전류

※ 영상 전류 보상은 **적색**으로 표시

접 지 : Ground - YES

비접지 : Ground - NO

보상각	비 접 지	접 지
0°	$\dot{I}_A^* = \dot{I}_A$ $\dot{I}_B^* = \dot{I}_B$ $\dot{I}_C^* = \dot{I}_C$	$\dot{I}_A^* = \frac{2}{3}\dot{I}_A - \frac{1}{3}\dot{I}_B - \frac{1}{3}\dot{I}_C$ , $\dot{I}_B^* = \frac{2}{3}\dot{I}_B - \frac{1}{3}\dot{I}_C - \frac{1}{3}\dot{I}_A$ , $\dot{I}_C^* = \frac{2}{3}\dot{I}_C - \frac{1}{3}\dot{I}_A - \frac{1}{3}\dot{I}_B$
30°		$\dot{I}_A^* = \frac{1}{\sqrt{3}}\dot{I}_A - \frac{1}{\sqrt{3}}\dot{I}_C$ , $\dot{I}_B^* = \frac{1}{\sqrt{3}}\dot{I}_B - \frac{1}{\sqrt{3}}\dot{I}_A$ , $\dot{I}_C^* = \frac{1}{\sqrt{3}}\dot{I}_C - \frac{1}{\sqrt{3}}\dot{I}_B$
60°		$\dot{I}_A^* = -\dot{I}_C$ $\dot{I}_B^* = -\dot{I}_A$ $\dot{I}_C^* = -\dot{I}_B$
90°		$\dot{I}_A^* = \frac{1}{\sqrt{3}}\dot{I}_B - \frac{1}{\sqrt{3}}\dot{I}_C$ , $\dot{I}_B^* = \frac{1}{\sqrt{3}}\dot{I}_C - \frac{1}{\sqrt{3}}\dot{I}_A$ , $\dot{I}_C^* = \frac{1}{\sqrt{3}}\dot{I}_A - \frac{1}{\sqrt{3}}\dot{I}_B$
120°		$\dot{I}_A^* = \dot{I}_B$ $\dot{I}_B^* = \dot{I}_C$ $\dot{I}_C^* = \dot{I}_A$
150°		$\dot{I}_A^* = \frac{1}{\sqrt{3}}\dot{I}_B - \frac{1}{\sqrt{3}}\dot{I}_A$ , $\dot{I}_B^* = \frac{1}{\sqrt{3}}\dot{I}_C - \frac{1}{\sqrt{3}}\dot{I}_B$ , $\dot{I}_C^* = \frac{1}{\sqrt{3}}\dot{I}_A - \frac{1}{\sqrt{3}}\dot{I}_C$
180°	$\dot{I}_A^* = -\dot{I}_A$ $\dot{I}_B^* = -\dot{I}_B$ $\dot{I}_C^* = -\dot{I}_C$	$\dot{I}_A^* = -\frac{2}{3}\dot{I}_A + \frac{1}{3}\dot{I}_B + \frac{1}{3}\dot{I}_C$ , $\dot{I}_B^* = -\frac{2}{3}\dot{I}_B + \frac{1}{3}\dot{I}_C + \frac{1}{3}\dot{I}_A$ , $\dot{I}_C^* = -\frac{2}{3}\dot{I}_C + \frac{1}{3}\dot{I}_A + \frac{1}{3}\dot{I}_B$
210°		$\dot{I}_A^* = \frac{1}{\sqrt{3}}\dot{I}_C - \frac{1}{\sqrt{3}}\dot{I}_A$ , $\dot{I}_B^* = \frac{1}{\sqrt{3}}\dot{I}_A - \frac{1}{\sqrt{3}}\dot{I}_B$ , $\dot{I}_C^* = \frac{1}{\sqrt{3}}\dot{I}_B - \frac{1}{\sqrt{3}}\dot{I}_C$
240°		$\dot{I}_A^* = \dot{I}_C$ $\dot{I}_B^* = \dot{I}_A$ $\dot{I}_C^* = \dot{I}_B$
270°		$\dot{I}_A^* = \frac{1}{\sqrt{3}}\dot{I}_C - \frac{1}{\sqrt{3}}\dot{I}_B$ , $\dot{I}_B^* = \frac{1}{\sqrt{3}}\dot{I}_A - \frac{1}{\sqrt{3}}\dot{I}_C$ , $\dot{I}_C^* = \frac{1}{\sqrt{3}}\dot{I}_B - \frac{1}{\sqrt{3}}\dot{I}_A$
300°		$\dot{I}_A^* = -\dot{I}_B$ $\dot{I}_B^* = -\dot{I}_C$ $\dot{I}_C^* = -\dot{I}_A$
330°		$\dot{I}_A^* = \frac{1}{\sqrt{3}}\dot{I}_A - \frac{1}{\sqrt{3}}\dot{I}_B$ , $\dot{I}_B^* = \frac{1}{\sqrt{3}}\dot{I}_B - \frac{1}{\sqrt{3}}\dot{I}_C$ , $\dot{I}_C^* = \frac{1}{\sqrt{3}}\dot{I}_C - \frac{1}{\sqrt{3}}\dot{I}_A$

## 첨부 2. 변압기 타입과 보상각

(Phase Compensation 설정이 Internal일 경우에 한함)

변압기 결선	Wiring Diagram & Current Vector			정정각(Lag)		보상각 ( $\Delta$ 기준각)		
	W1	W2	W3	W1-W2 -PH	W1-W3 -PH	#1	#2	#3
Y-Y				0	*	0	0	0
				30	*	30	30	0
				180	*	180	0	0
Y-D				30	*	30	0	0
				150	*	150	0	0
				210	*	210	0	0
				330	*	330	0	0
D-Y				30	*	0	330	0
				150	*	0	210	0
				210	*	0	150	0

변압기 결선	Wiring Diagram & Current Vector			정정각(Lag)		보상각 ( $\Delta$ 기준각)		
	W1	W2	W3	W1-W2 -PH	W1-W3 -PH	#1	#2	#3
D-Y				330	*	0	30	0
D-D				0	*	0	0	0
				60	*	60	0	0
				120	*	120	0	0
				180	*	180	0	0
				240	*	240	0	0
				300	*	300	0	0
Y-Y-Y				0	0	0	0	0
Y-Y-D				0	30	30	30	0

변압기 결선	Wiring Diagram & Current Vector			정정각(Lag)		보상각 ( $\Delta$ 기준각)		
	W1	W2	W3	W1-W2 -PH	W1-W3 -PH	#1	#2	#3
Y-Y-D				0	150	150	150	0
					210	210	210	0
					330	330	330	0
				180	30	30	210	0
					150	150	330	0
					210	210	30	0
					330	330	150	0
Y-D-Y				30	0	30	0	30
					180	30	0	210
				150	0	150	0	150

변압기 결선	Wiring Diagram & Current Vector			정정각(Lag)		보상각 ( $\Delta$ 기준각)		
	W1	W2	W3	W1-W2 -PH	W1-W3 -PH	#1	#2	#3
Y-D-Y				150	180	150	0	330
				210	0	210	0	210
					180	210	0	30
				330	0	330	0	330
					180	330	0	150
Y-D-D				30	30	30	0	0
					150	30	0	240
					210	30	0	180
					330	30	0	60
					150	30	150	0



변압기 결선	Wiring Diagram & Current Vector			정정각(Lag)		보상각 ( $\Delta$ 기준각)							
	W1	W2	W3	W1-W2 -PH	W1-W3 -PH	#1	#2	#3					
Y-D-D				150	150	150	0	0					
									210	210	150	0	300
				210	30	210	0	180					
									150	210	0	60	
													210
				330	210	0	240						
								330	30	330	0	300	
													150
				210	330	0	120						

변압기 결선	Wiring Diagram & Current Vector			정정각(Lag)		보상각 ( $\Delta$ 기준각)		
	W1	W2	W3	W1-W2 -PH	W1-W3 -PH	#1	#2	#3
Y-D-D				330	330	330	0	0
D-Y-Y				30	30	0	330	330
					210	0	330	150
				150	150	0	210	210
					330	0	210	30
				210	30	0	150	330
					210	0	150	150
				330	150	0	30	210
					330	0	30	30
D-Y-D				30	60	0	330	300

변압기 결선	Wiring Diagram & Current Vector			정정각(Lag)		보상각 ( $\Delta$ 기준각)			
	W1	W2	W3	W1-W2 -PH	W1-W3 -PH	#1	#2	#3	
D-Y-D				30	240	0	330	120	
				150	0	0	210	0	
						120	0	210	240
						180	0	210	180
						300	0	210	60
						210	0	0	150
				60	0			150	300
				240	0			150	120
				330	0	0	30	0	
						120	0	30	240

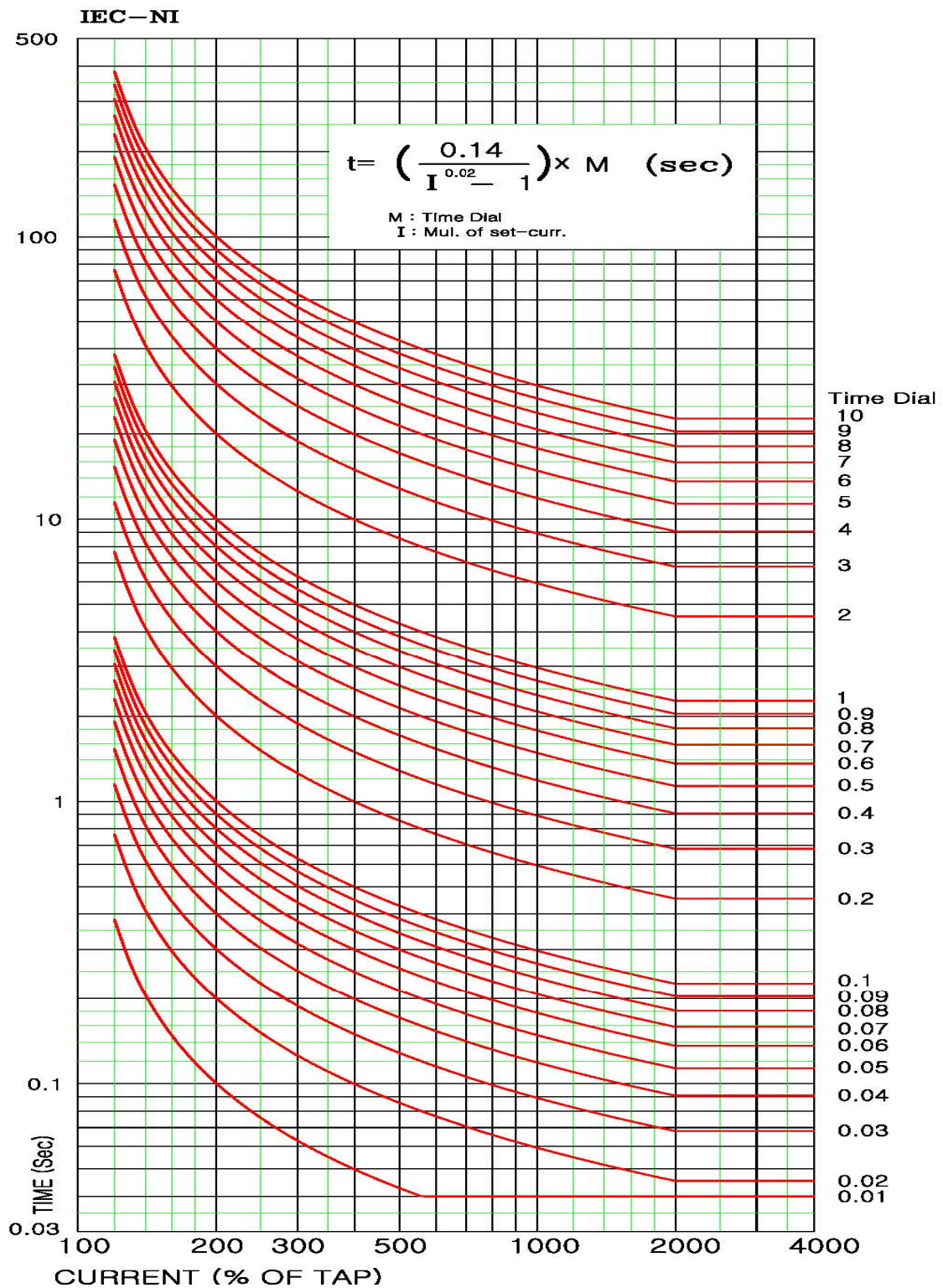
변압기 결선	Wiring Diagram & Current Vector			정정각(Lag)		보상각 ( $\Delta$ 기준각)		
	W1	W2	W3	W1-W2 -PH	W1-W3 -PH	#1	#2	#3
D-Y-D				330	180	0	30	180
					300	0	30	60
D-D-Y				0	30	0	0	330
					150	0	0	210
					210	0	0	150
					330	0	0	30
				60	30	0	330	330
					210	0	330	150
					150	0	210	210
					120	330	0	210

변압기 결선	Wiring Diagram & Current Vector			정정각(Lag)		보상각 ( $\Delta$ 기준각)		
	W1	W2	W3	W1-W2 -PH	W1-W3 -PH	#1	#2	#3
D-D-Y				180	150	0	150	210
					330	0	150	30
				240	30	0	30	330
					210	0	30	150
D-D-D				0	0	0	0	0
					60	60	60	0
					120	120	120	0
					180	180	180	0
					240	240	240	0
					300	300	300	0

변압기 결선	Wiring Diagram & Current Vector			정정각(Lag)		보상각 ( $\Delta$ 기준각)							
	W1	W2	W3	W1-W2 -PH	W1-W3 -PH	#1	#2	#3					
D-D-D				60	0	60	0	60					
									120	60	60	0	0
				180	0	120	0	120					
									180	120	120	0	10
				180	0	180	0	180					
									180	120	120	300	0
				180	300	300	120	0					
									180	180	0	180	180
			180	300	300	120	0						
								180	300	300	120	0	
													180

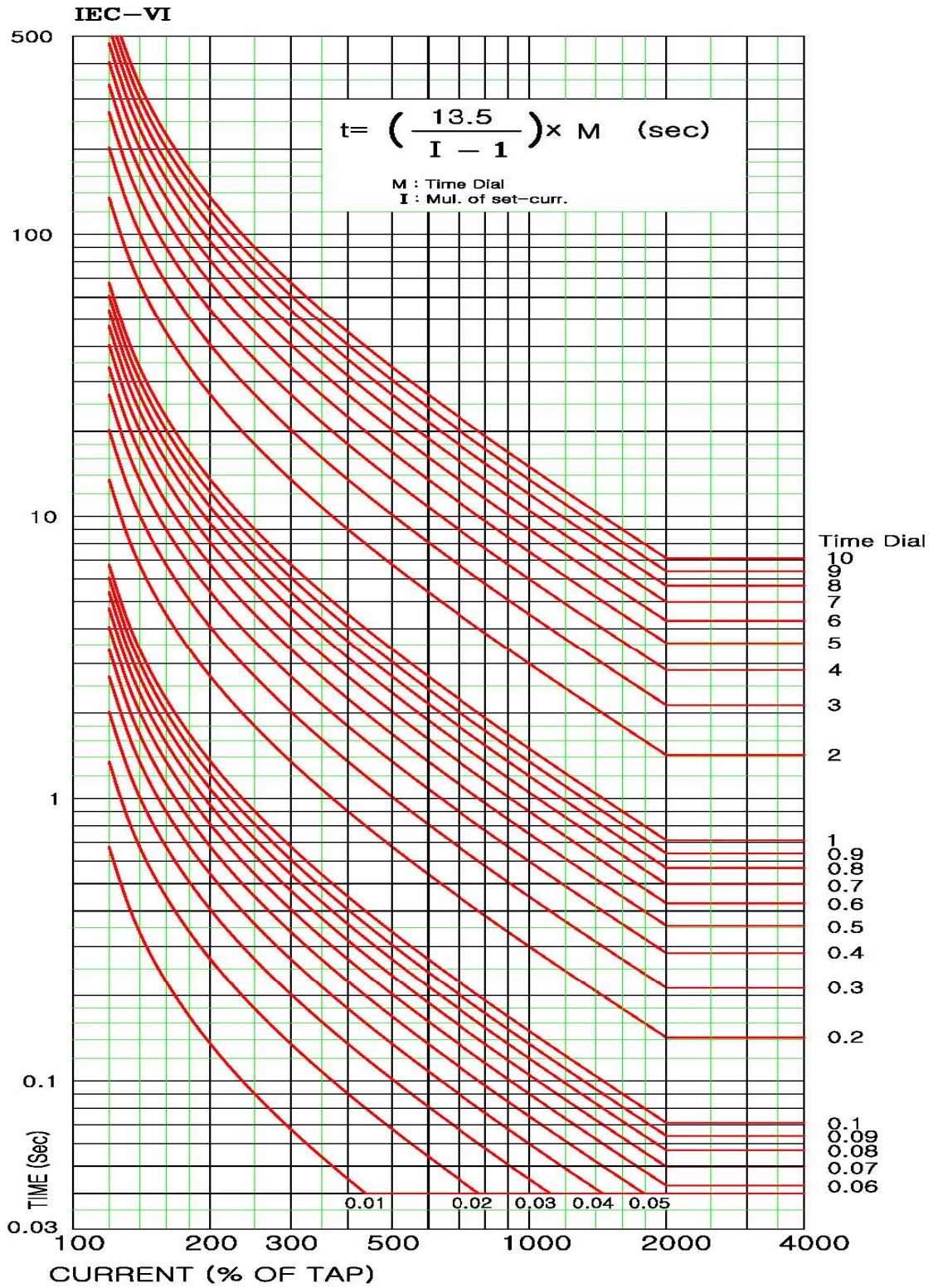
변압기 결선	Wiring Diagram & Current Vector			정정각(Lag)		보상각 ( $\Delta$ 기준각)						
	W1	W2	W3	W1-W2 -PH	W1-W3 -PH	#1	#2	#3				
D-D-D				240	0	240	0	240				
									60	240	0	180
				300	0	300	0	300				
									180	300	0	120

## 부도 1. 특성 곡선 ( Characteristic Curve )

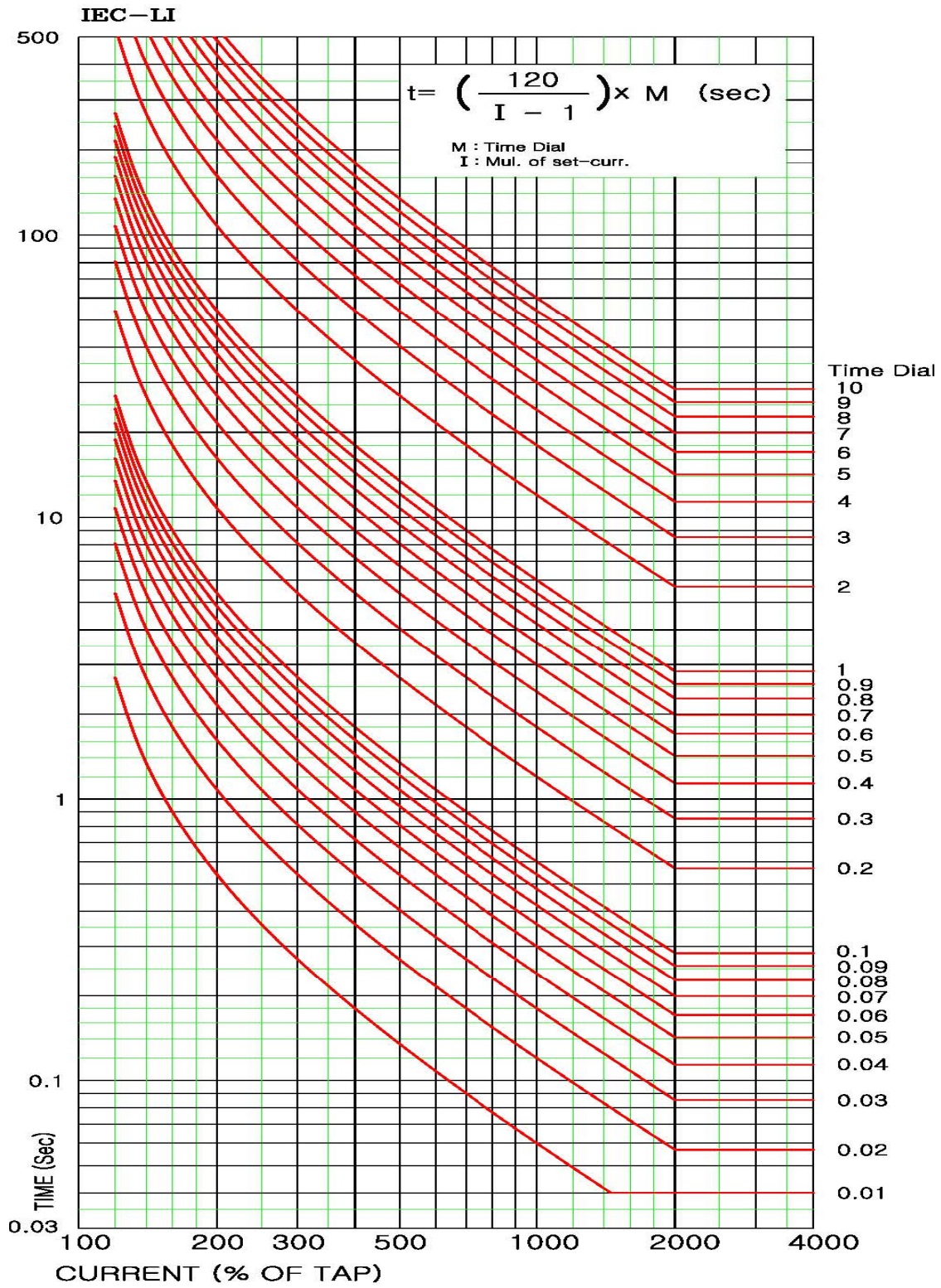


<부도 1.1 과전류/지락과전류/역상과전류 IEC\_NI 특성 곡선>

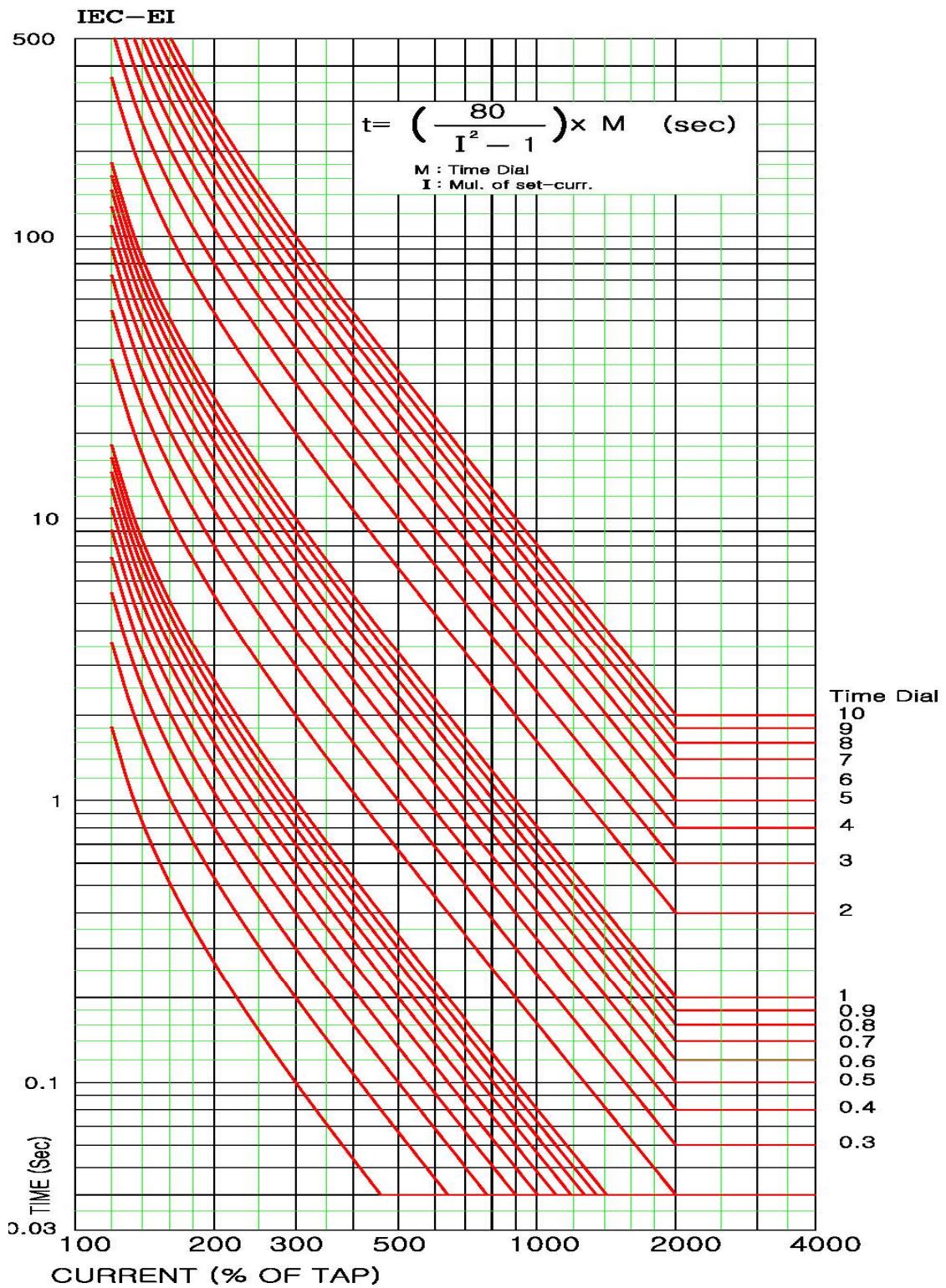




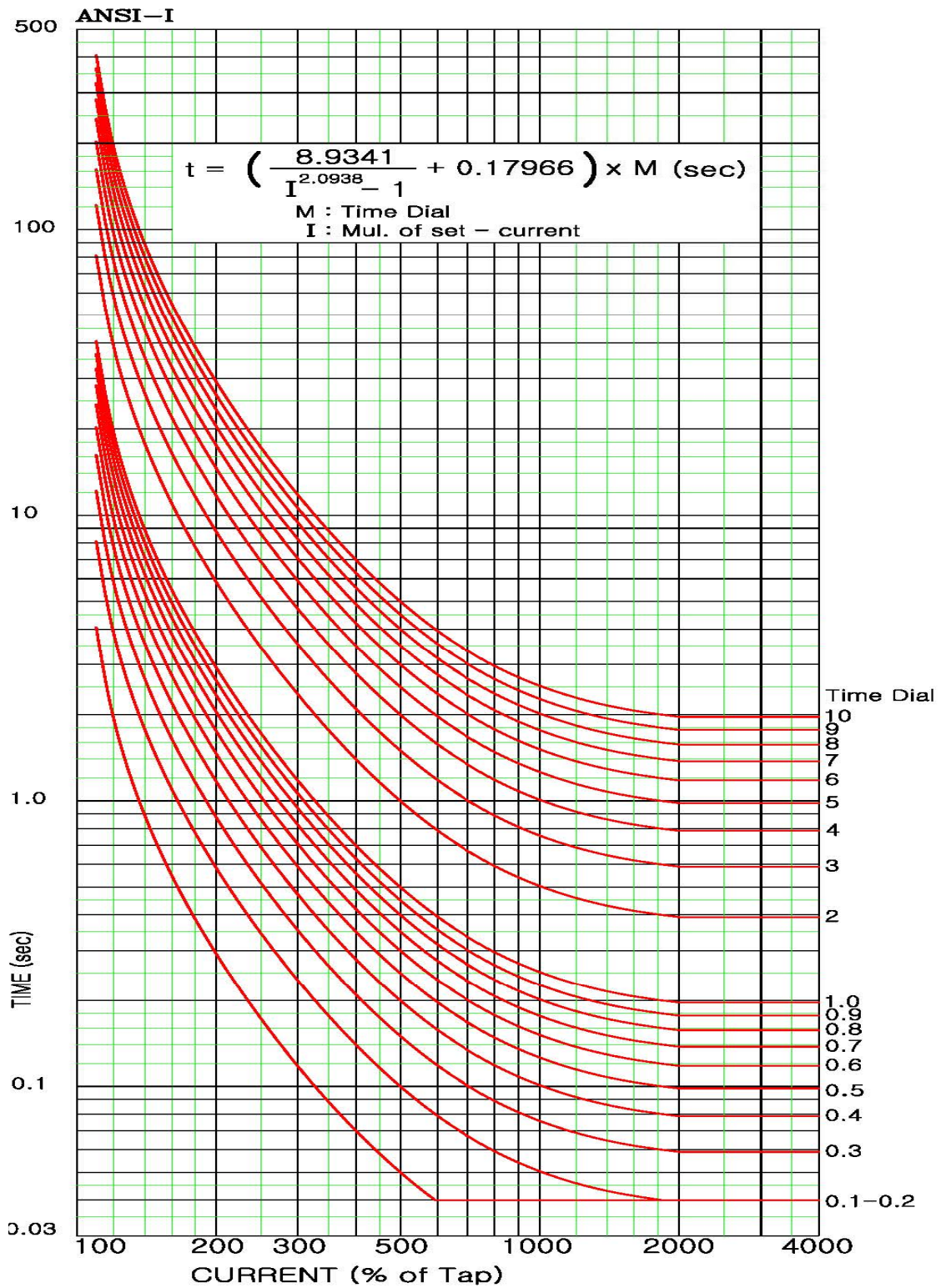
<부도 1.2 과전류/지락과전류/역상과전류 IEC\_VI 특성 곡선>



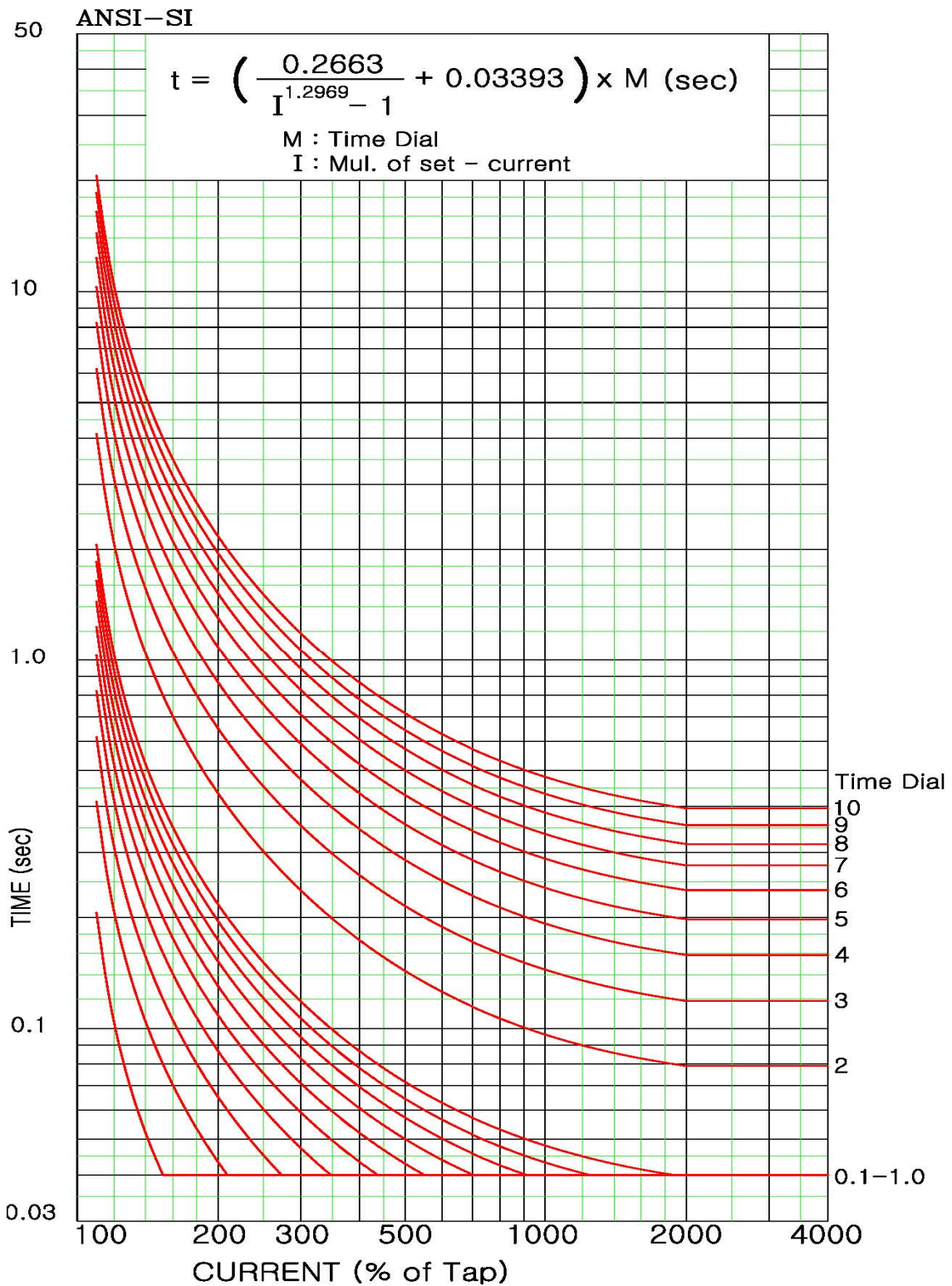
<부도 1.3 과전류/지락과전류/역상과전류 IEC\_LI 특성 곡선>



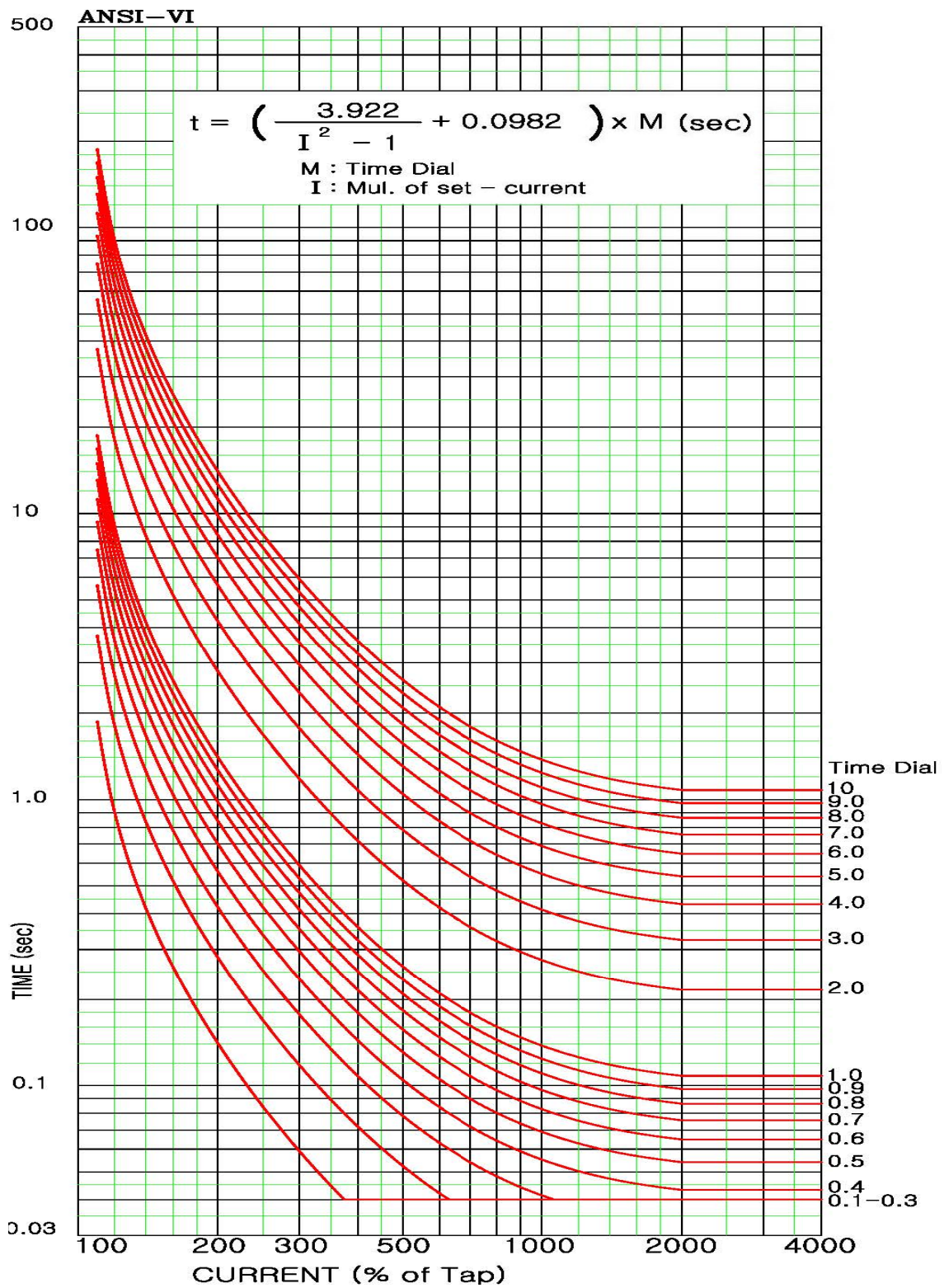
<부도 1.4 과전류/지락과전류/역상과전류 IEC\_EI 특성 곡선>



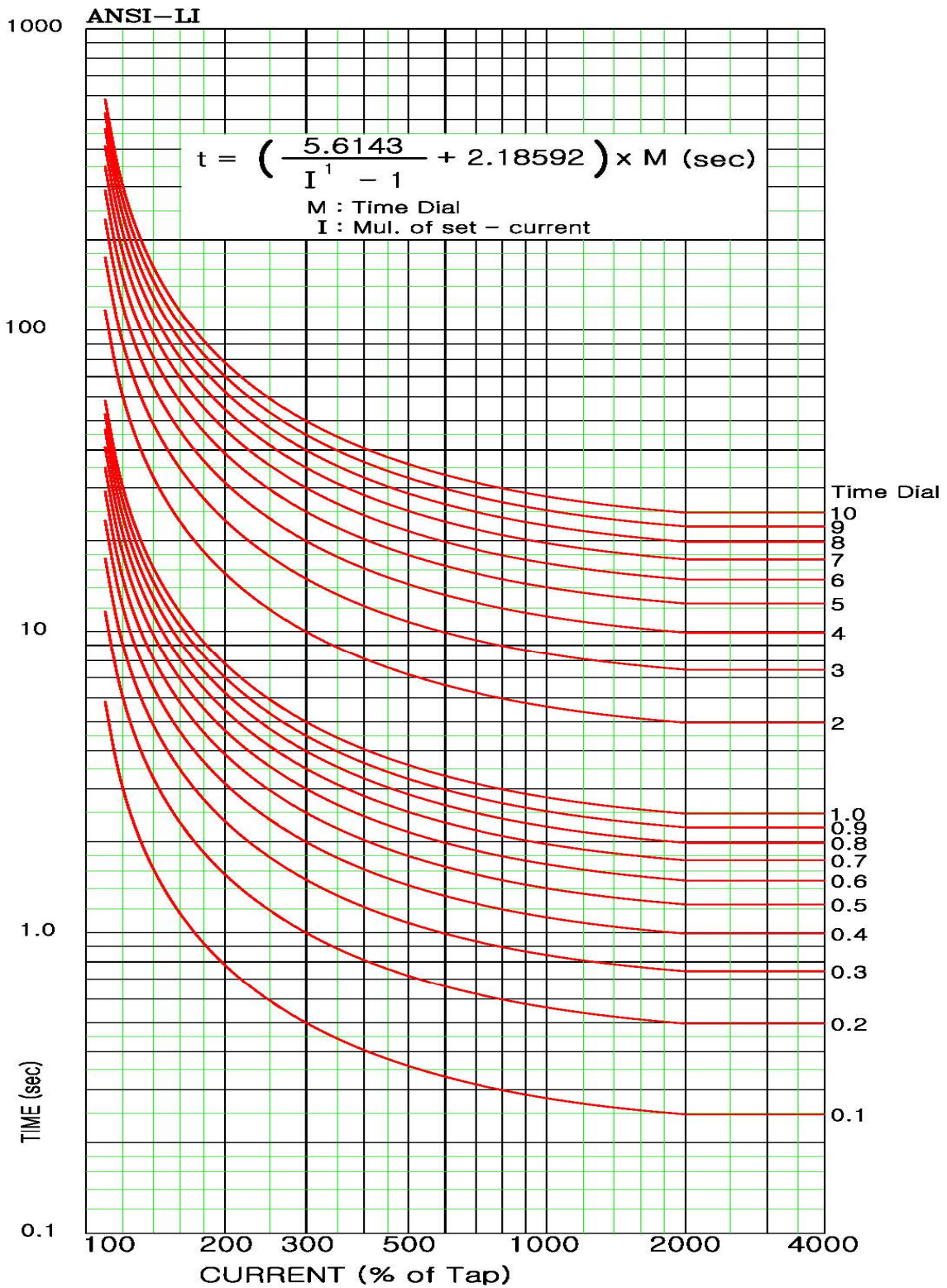
<부도 1.5 과전류/지락과전류/역상과전류 ANSI\_I 특성 곡선>



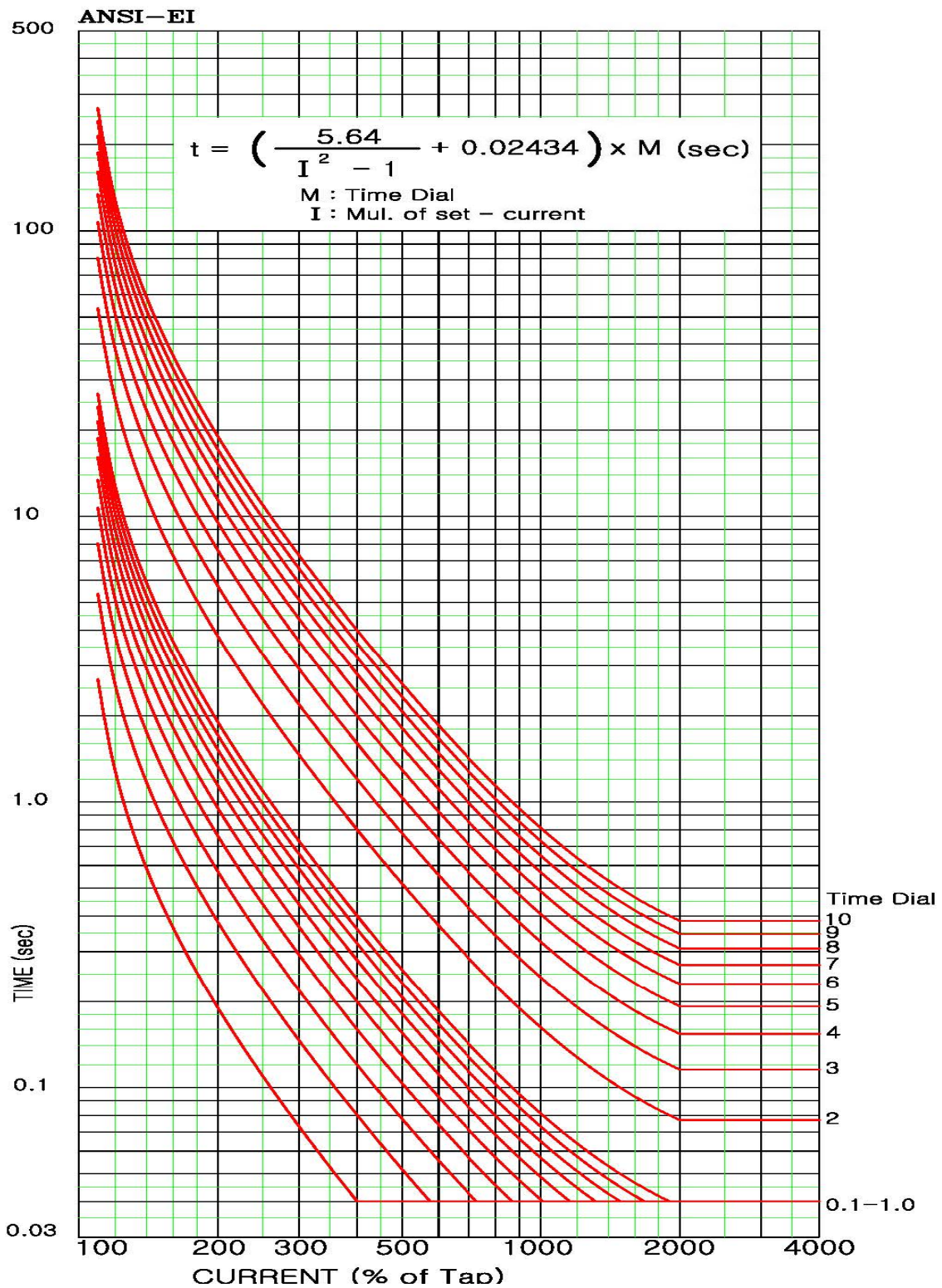
<부도 1.6 과전류/지락과전류/역상과전류 ANSI-SI 특성 곡선>



<부도 1.7 과전류/지락과전류/역상과전류 ANSI\_VI 특성 곡선>

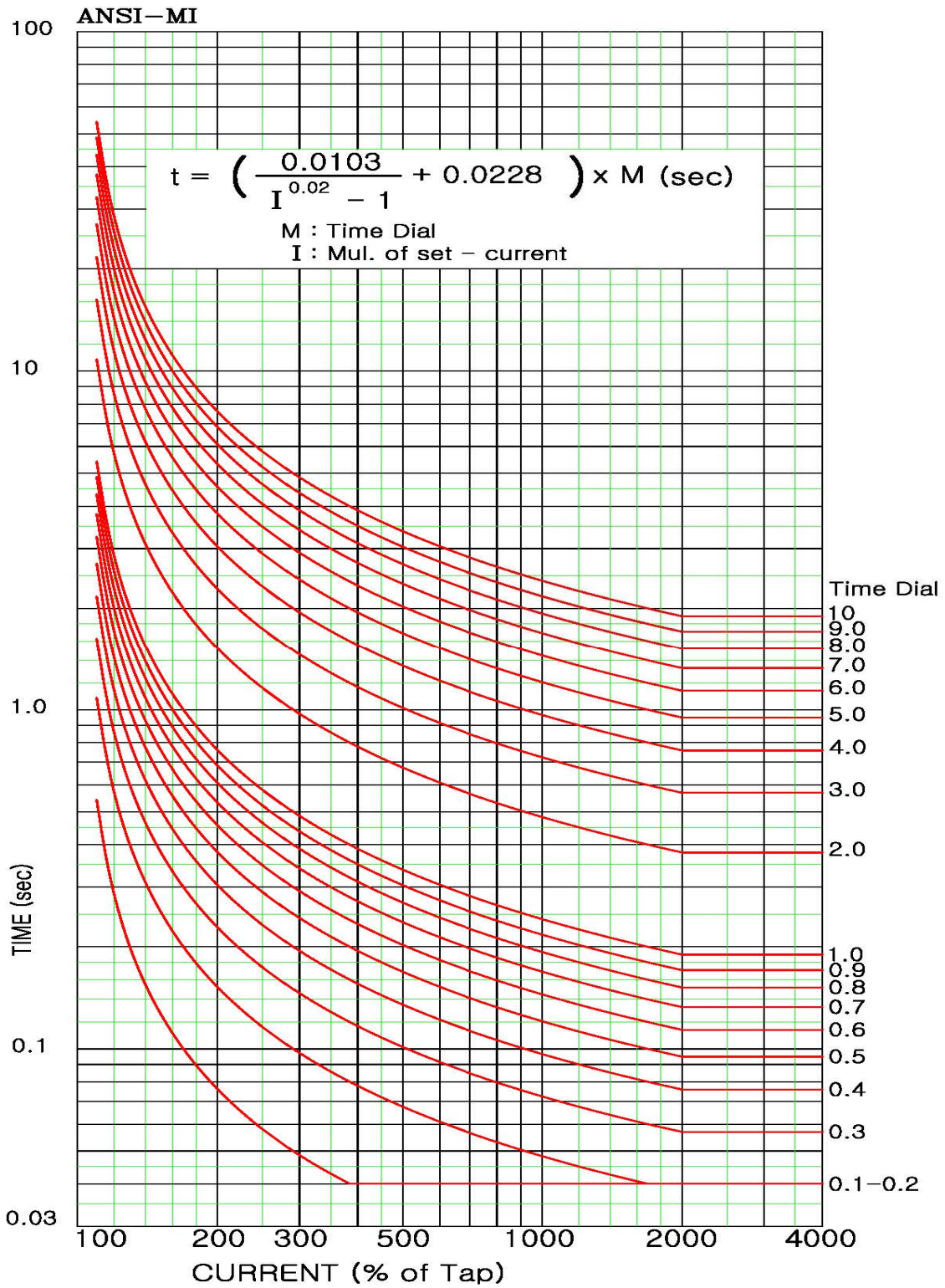


<부도 1.8 과전류/지락과전류/역상과전류 ANSI\_LI 특성 곡선>

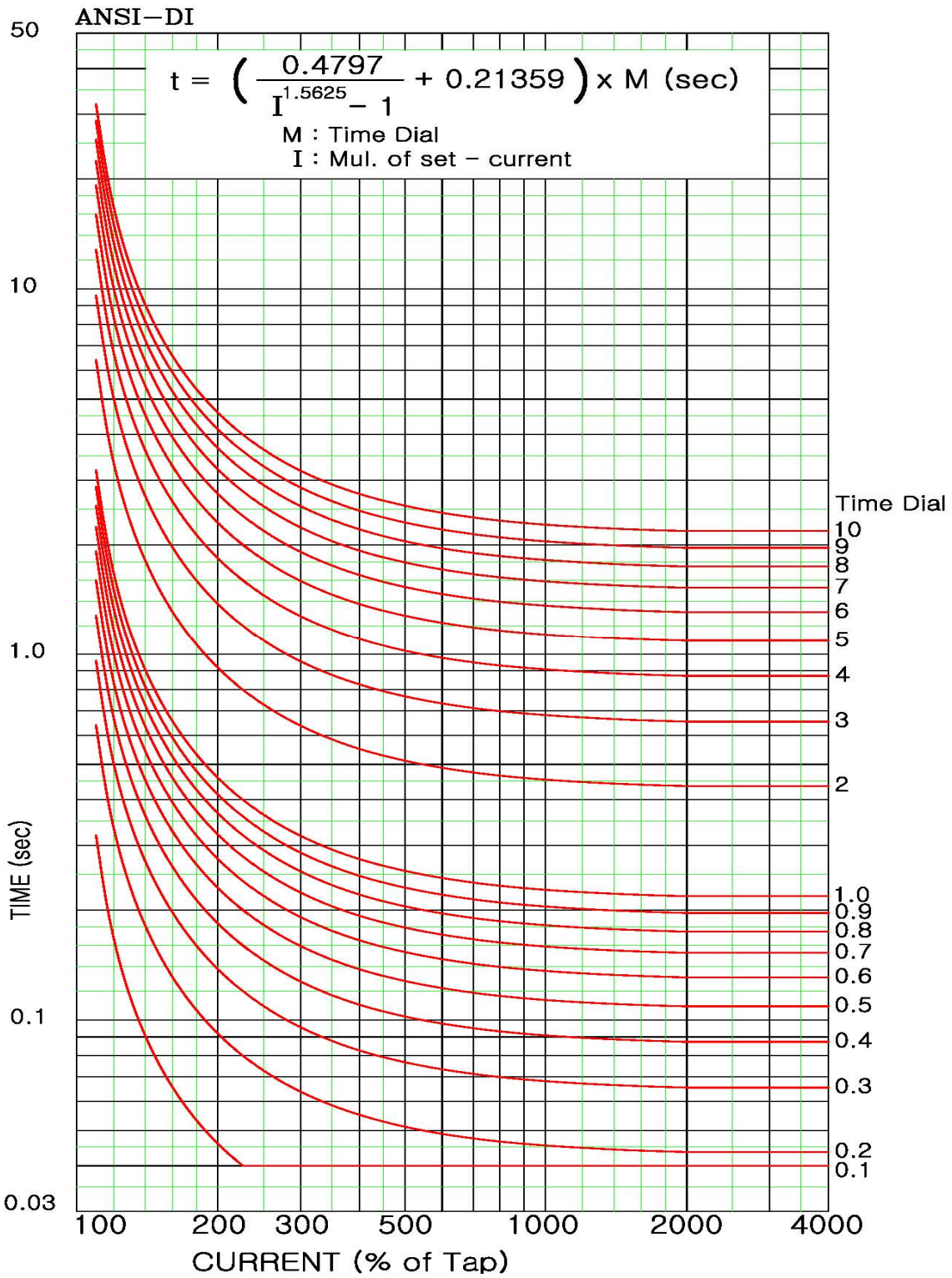


<부도 1.9 과전류/지락과전류/역상과전류 ANSI\_EI 특성 곡선>

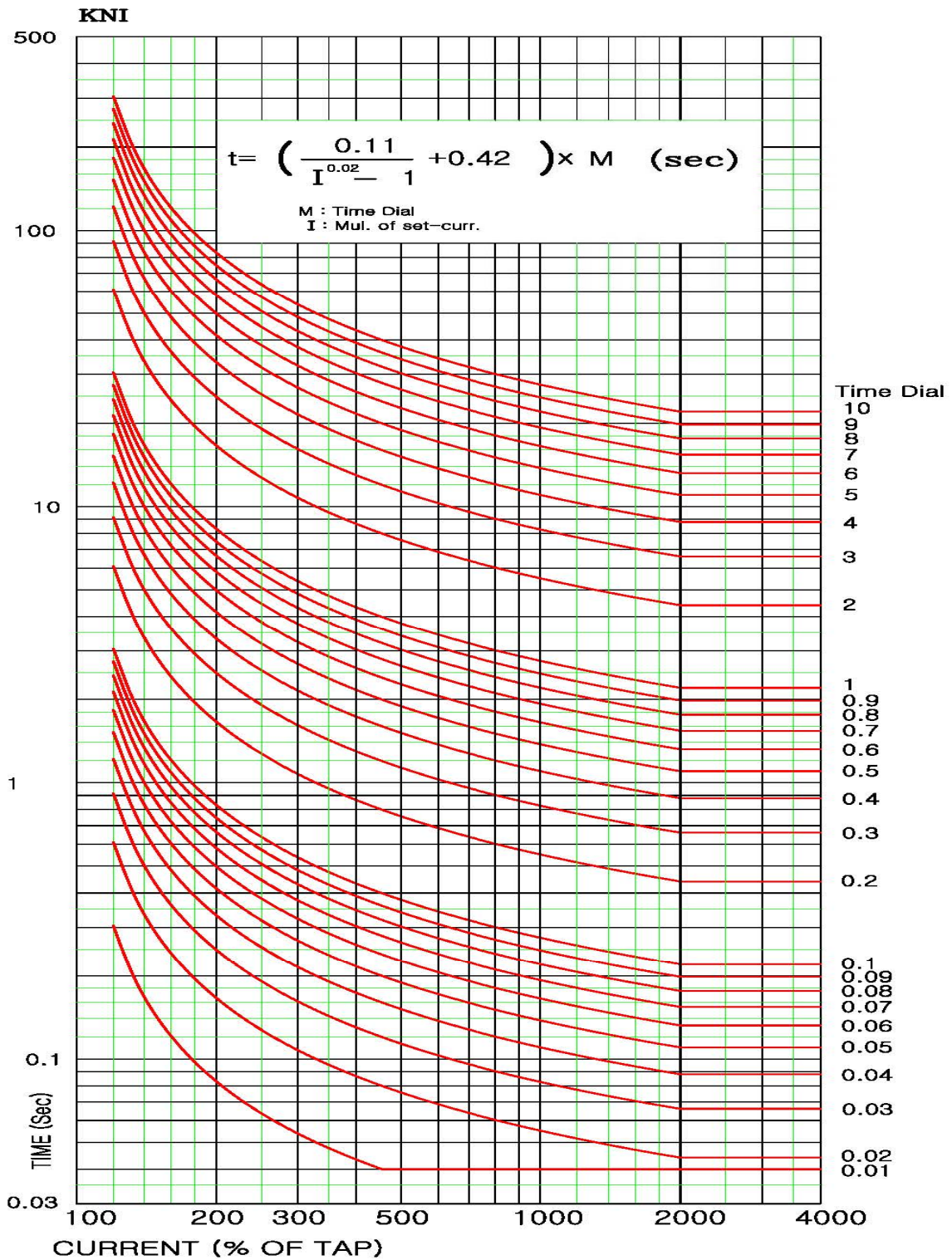




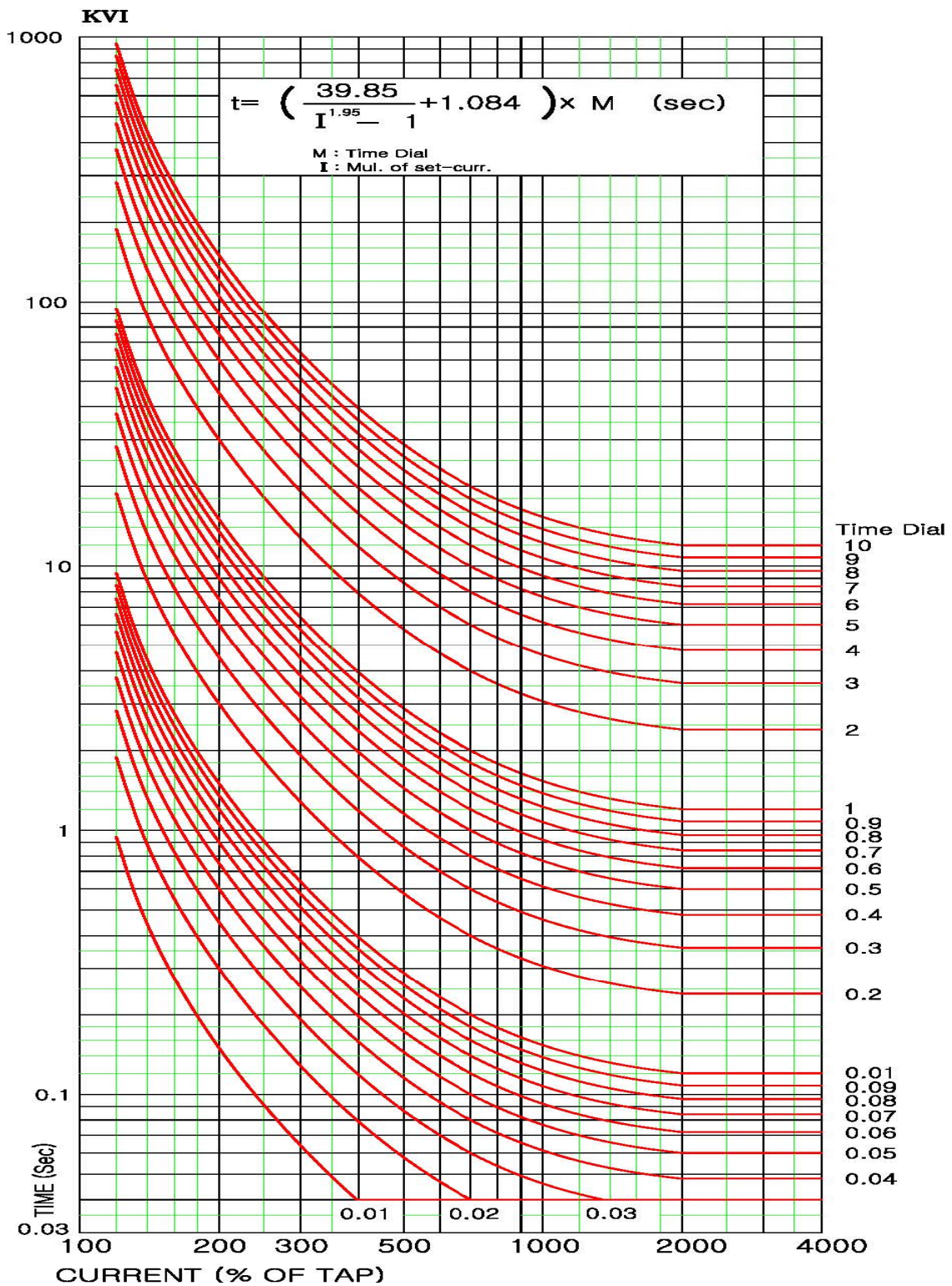
<부도 1.10 과전류/지락과전류/역상과전류 ANSI\_MI 특성 곡선>



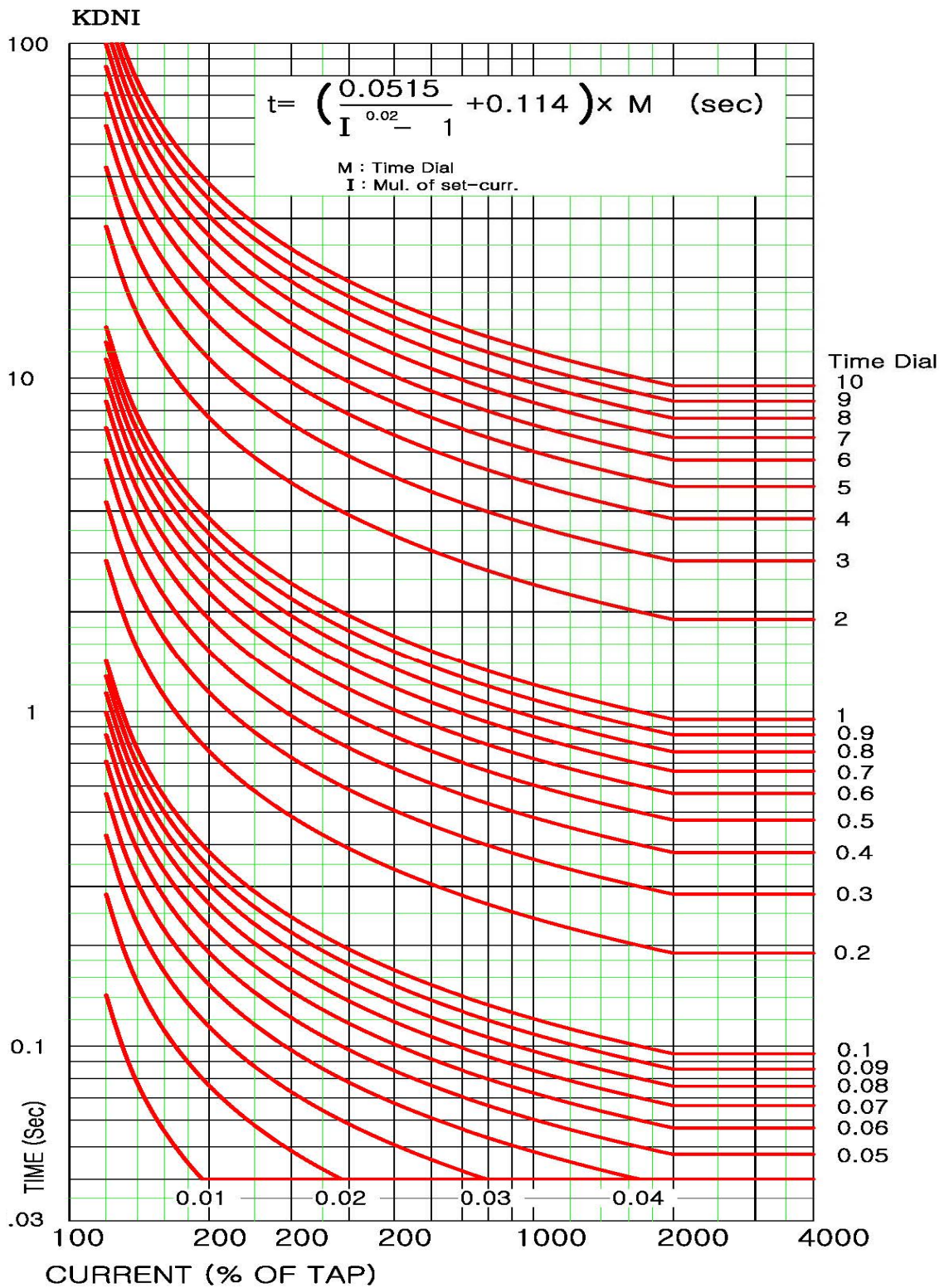
<부도 1.11 과전류/지락과전류/역상과전류 ANSI\_DI 특성 곡선>



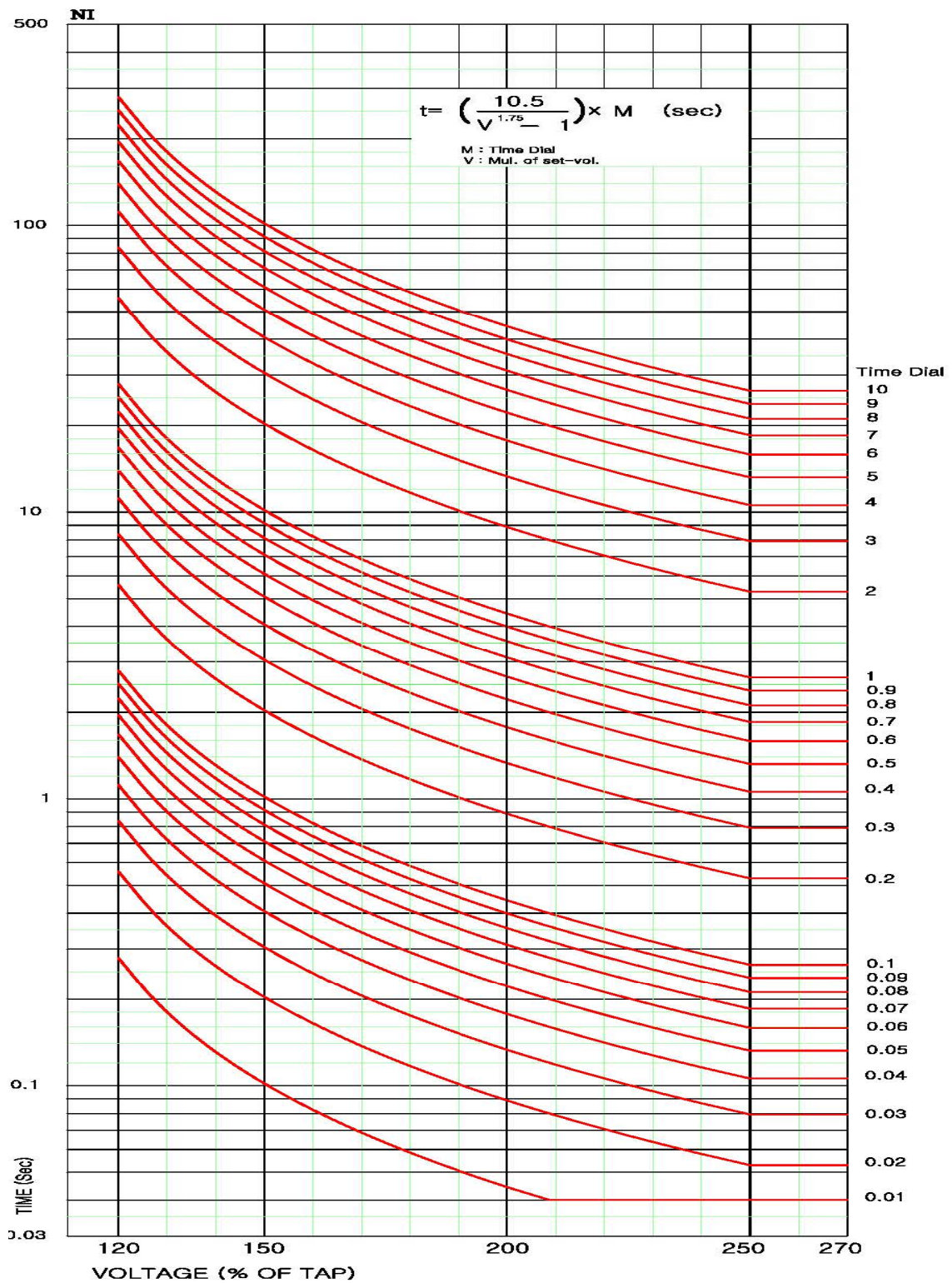
<부도 1.12 과전류/지락과전류/역상과전류 KEPCO\_NI 특성 곡선>



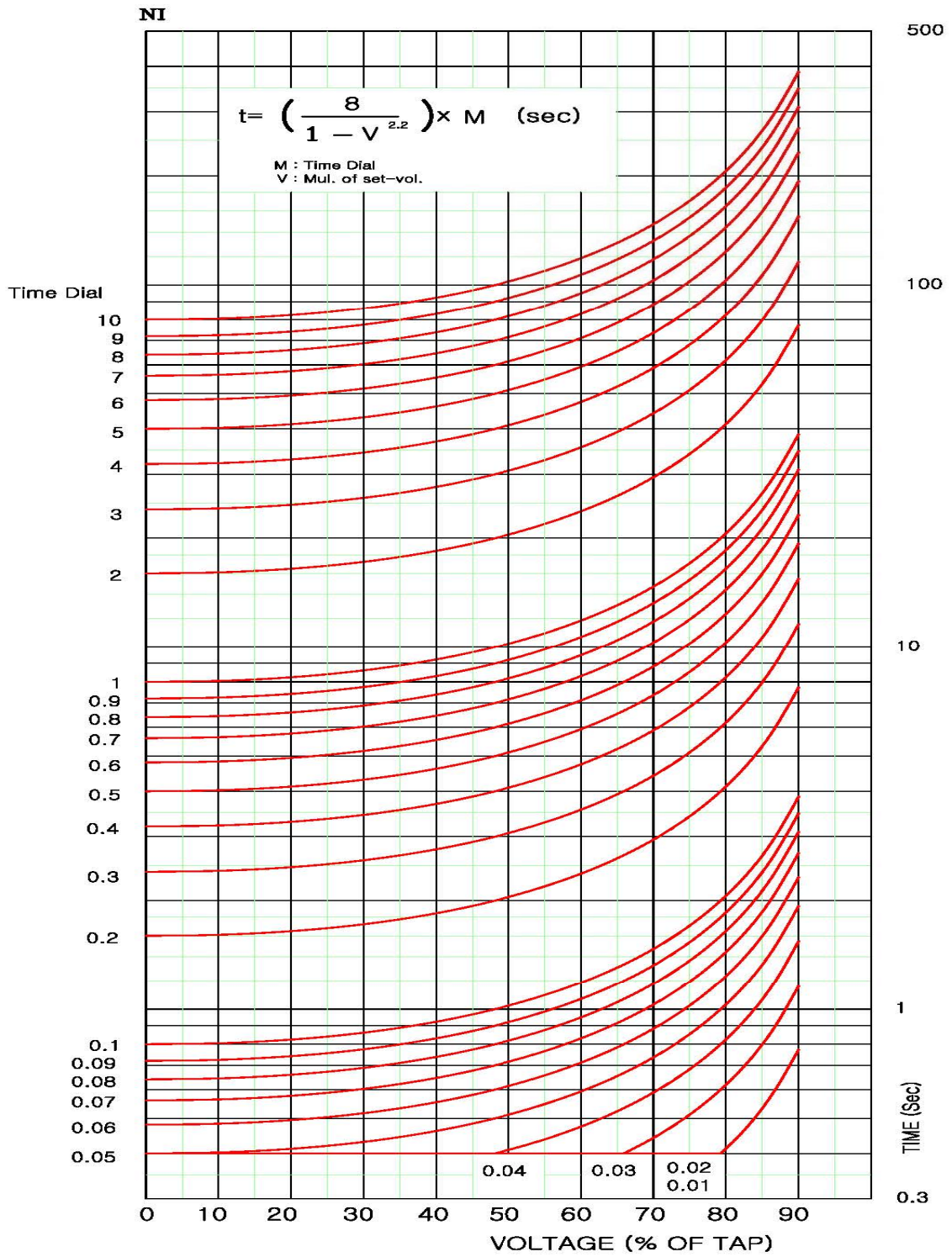
<부도 1.13 과전류/지락과전류/역상과전류 KEPCO\_VI 특성 곡선>



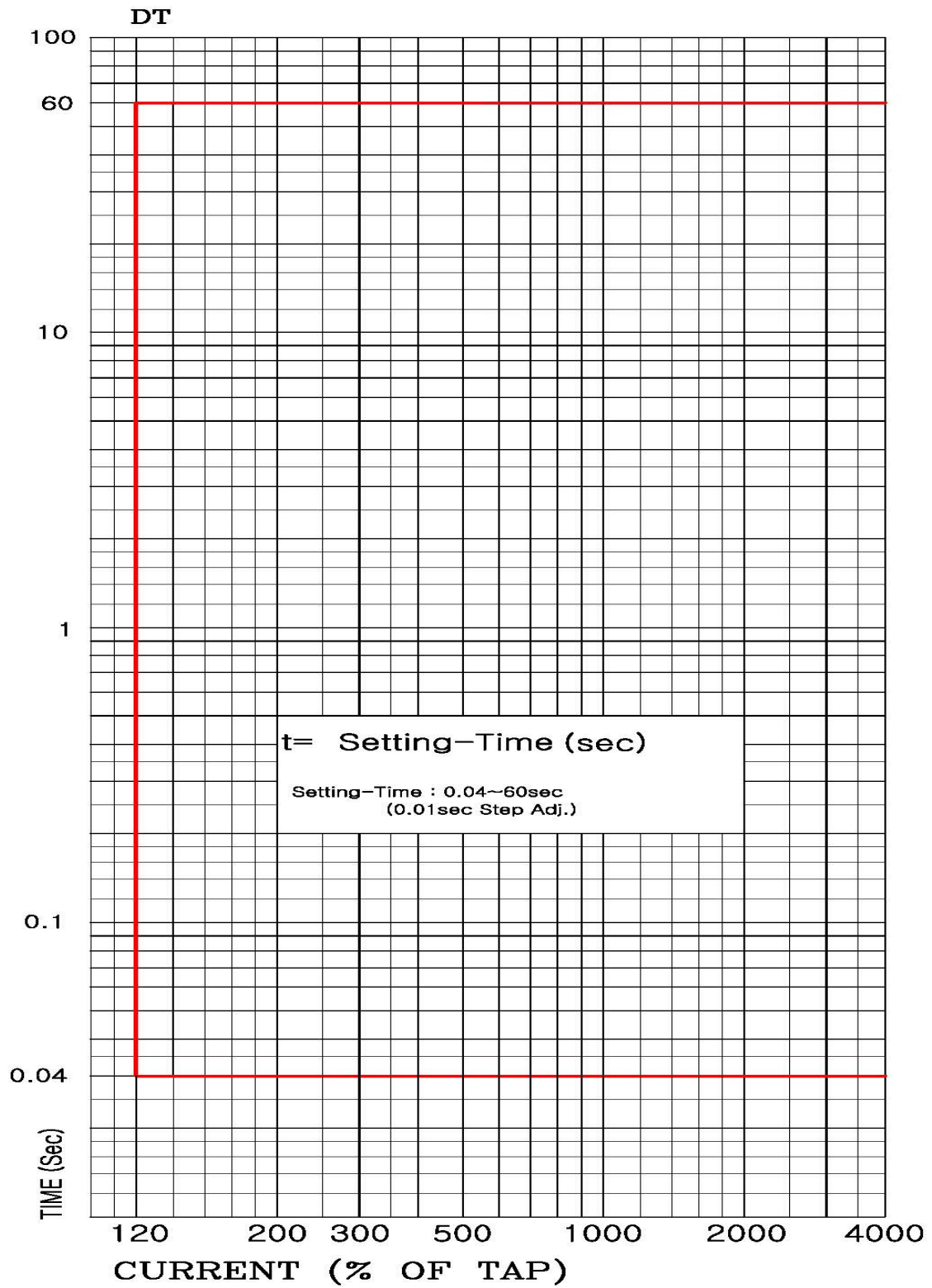
<부도 1.14 과전류/지락과전류/역상과전류 KEPCO\_DNI 특성 곡선>



<부도 1.15 과전압 반한시 특성 곡선>

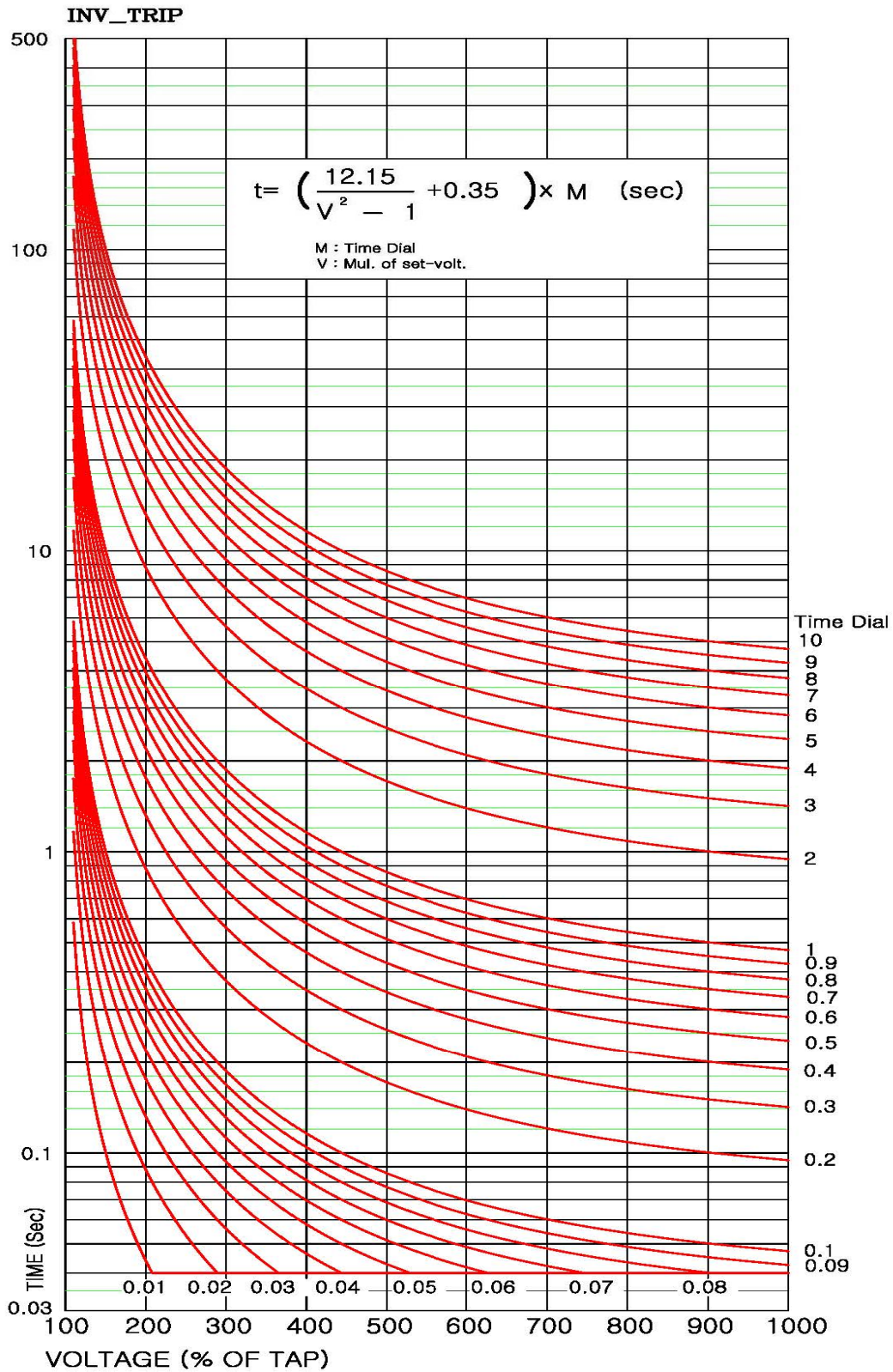


<부도 1.16 저전압 역반한시 특성 곡선>

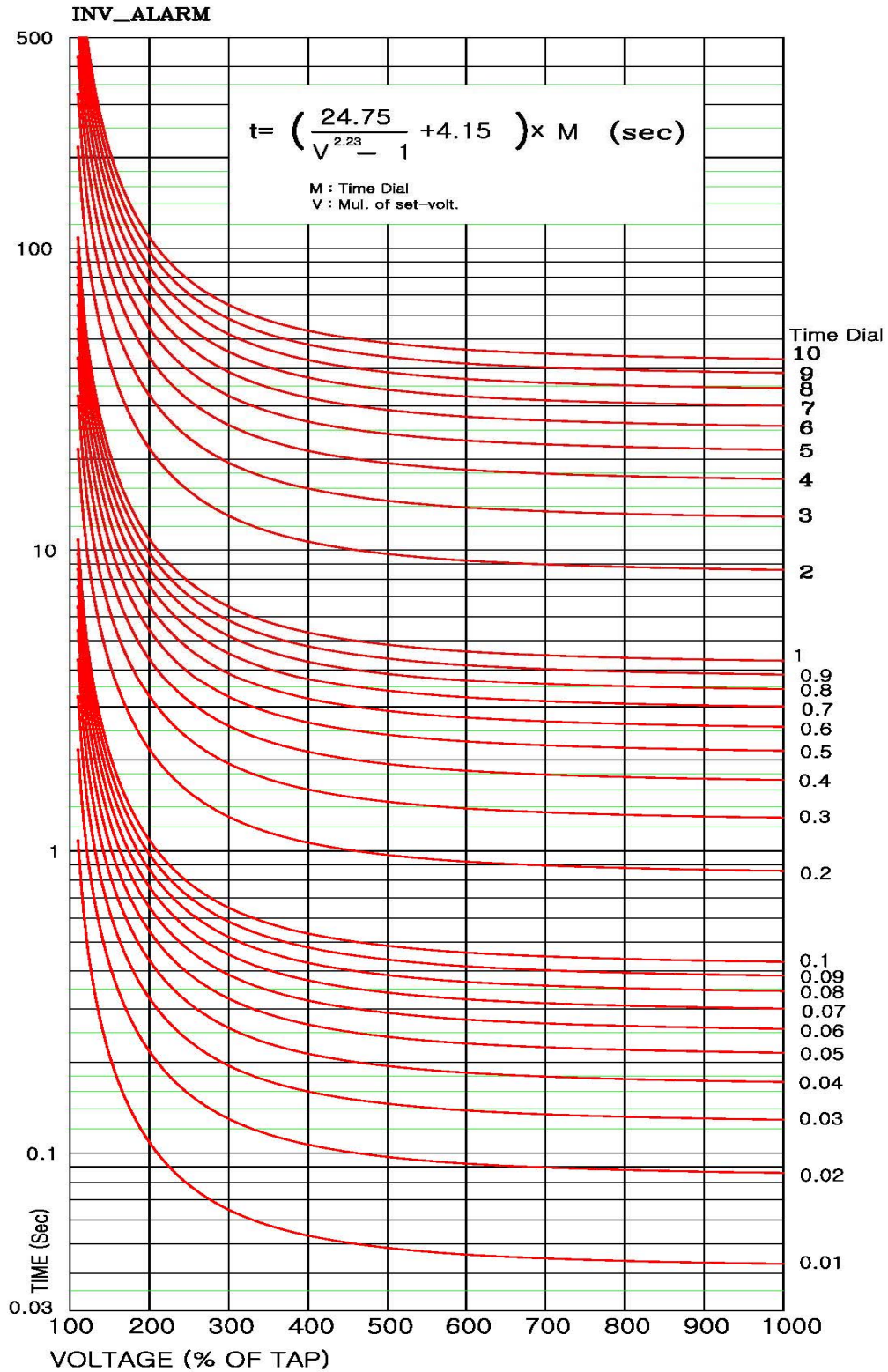


<부도 1.17 정한시 특성 곡선>

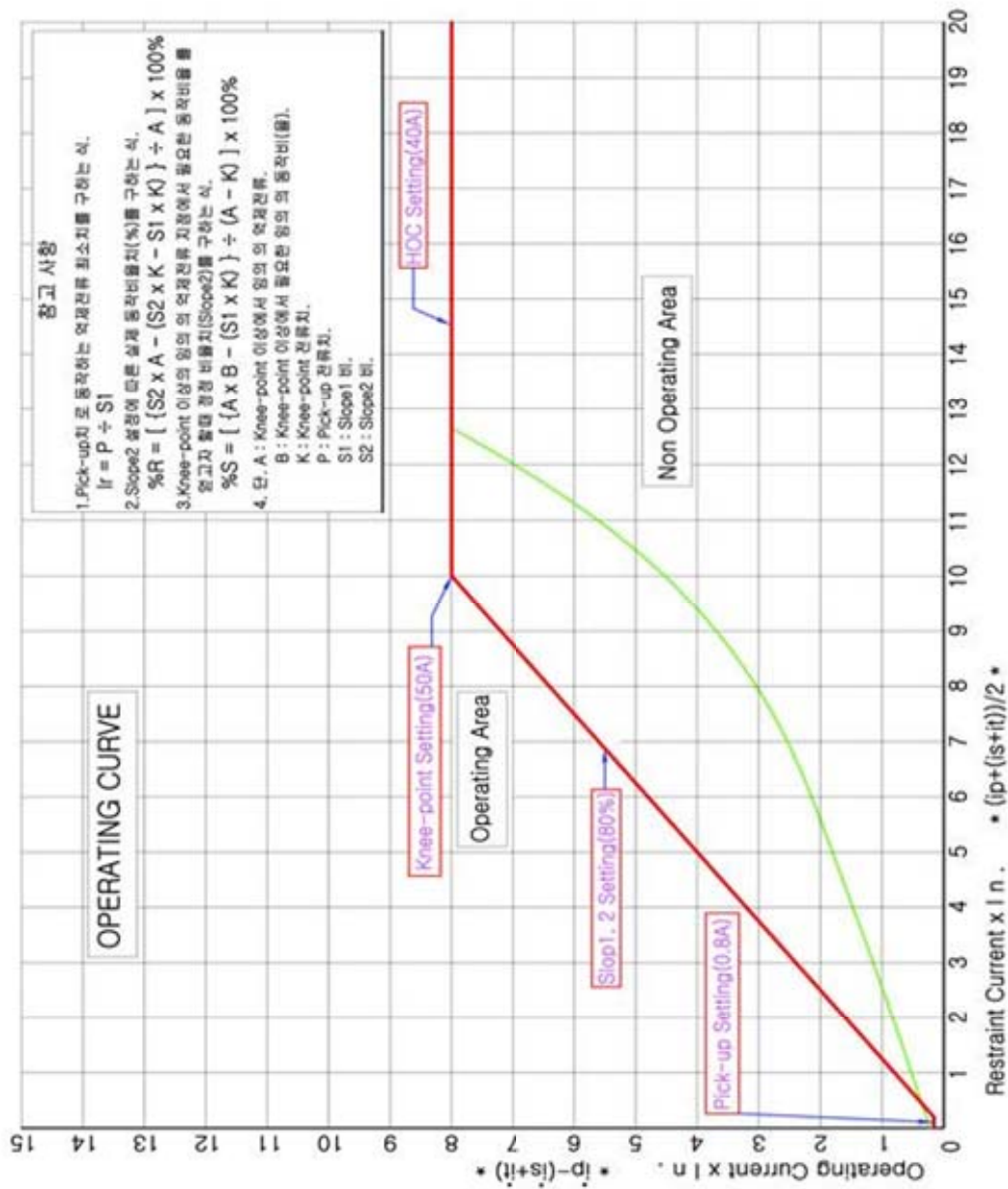




<부도 1.18 지락 과전압 Trip용 반한시 특성 곡선>



<부도 1.19 지락 과전압 Alarm용 반한시 특성 곡선>



< 부도 1.20 비율차동요소 동작 특성 >

## 부록 A. 제품 출하 시 Setting 값 (변압기 Y-Y 결선 기준)

초기 화면	SETTING	1. SYSTEM	1. PASSWORD		0000
			1. POWER SYSTEM	1. FREQUENCY	60Hz
				2. PHS PT PRI	13.20 [kV]
				3. PHS PT SEC	110.0 [V]
				4. GND PT PRI	13.20 [kV]
				5. GND PT SEC	190.0[V]
				6. SET GROUP	GROUP#1
				7. MEASUREMENT	SECONDARY
			2. TRANSFORMER	1. TYPE	Y-Y
				2. PHS COMP	INTERNAL
				3. W1-W2 PHASE	0
				4. W1-W3 PHASE	-
			3. WINDING#1	1. NORM VOLT	154.00 [kV]
				2. RATED LOAD	60.00 [MVA]
				3. PHS CT RATIO	1200:5
				4. GND CT RATIO	5:5
				5. GROUNDING	YES
			4. WINDING#2	1. NORM VOLT	23.00 [kV]
				2. RATED LOAD	60.00 [MVA]
				3. PHS CT RATIO	2000:5
				4. GND CT RATIO	5:5
				5. GROUNDING	YES
			5. WINDING#3	1. NORM VOLT	-
				2. RATED LOAD	-
				3. PHS CT RATIO	-
				4. GND CT RATIO	-
				5. GROUNDING	-
			3. RTC		현재 시간
			4. WAVEFORM RECORD	1. TYPE	160Cycle
				2. TRIGGER SRC	WAVEFORM_
3. TRIGGER POS	TRG				
5. BREAKER	BREA KER #1	1. FUNCTION	DISABLED		
		2. ID	-		
		3. TRIP PULSE	-		
		4. CLOSE PULSE	-		
		5. 52a INPUT	-		
		6. 52b INPUT	-		
		7. KEY CTRL	-		
6. COMMUNICATION	COM# 1	1. FUNCTION	ENABLED		
		2. BPS	19200 [bps]		
		3. SLAVE ADDR	1		
		4. PROTOCOL	MODBUS		

초 기 화 면	SETTING	1. SYSTEM	7. TCS	1. FUNCTION	DISABLED	
				2. TRIP INPUT	-	
		2. EasyLogic	1. CONTACT INPUT	1. CONTACT IN#01	1. FUNCTION	ENABLED
					2. ID	96P(A)
					3. EVENT	ENABLED
					4. DEBOUNCE_TIME	0.005
				2. CONTACT IN#02	1. FUNCTION	ENABLED
					2. ID	96P(B)
					3. EVENT	ENABLED
					4. DEBOUNCE_TIME	0.005
				3. CONTACT IN#03	1. FUNCTION	ENABLED
					2. ID	96P(C)
					3. EVENT	ENABLED
					4. DEBOUNCE_TIME	0.005
				4. CONTACT IN#04	1. FUNCTION	ENABLED
					2. ID	3TR SELECT
					3. EVENT	ENABLED
					4. DEBOUNCE_TIME	0.005
				5. CONTACT IN#05	1. FUNCTION	ENABLED
					2. ID	51P+51PN
					3. EVENT	ENABLED
					4. DEBOUNCE_TIME	0.005
		6. CONTACT IN#06	1. FUNCTION	ENABLED		
			2. ID	51S+51SN+50B		
			3. EVENT	ENABLED		
			4. DEBOUNCE_TIME	0.005		
		7. CONTACT IN#07	1. FUNCTION	ENABLED		
			2. ID	NGR_OPEN		
3. EVENT	ENABLED					
4. DEBOUNCE_TIME	0.005					
8. CONTACT IN#08	1. FUNCTION	ENABLED				
	2. ID	OVERCURR				
	3. EVENT	ENABLED				
	4. DEBOUNCE_TIME	0.005				
9. CONTACT IN#09~16	1. FUNCTION	DISABLED				
	2. ID	-				
	3. EVENT	-				
	4. DEBOUNCE_TIME	-				

초 기 화 면	SETTING	2. EasyLogic	2. CONTACT OUTPUT	1. CONTACT OUT#01	1. FUNCTION	ENABLED
					2. ID	87 TRIP
					3. EVENT	ENABLED
				2. CONTACT OUT#02	1. FUNCTION	ENABLED
					2. ID	59 TRIP
					3. EVENT	ENABLED
				3. CONTACT OUT#03	1. FUNCTION	ENABLED
					2. ID	96P TRIP
					3. EVENT	ENABLED
				4. CONTACT OUT#04	1. FUNCTION	DISABLED
					2. ID	-
3. EVENT	-					
5. CONTACT OUT#05	1. FUNCTION	DISABLED				
	2. ID	-				
	3. EVENT	-				
6. CONTACT OUT#06	1. FUNCTION	ENABLED				
	2. ID	NGR OPEN				
	3. EVENT	ENABLED				
7. CONTACT OUT#07	1. FUNCTION	ENABLED				
	2. ID	87TRIP_ALARM				
	3. EVENT	ENABLED				
8. CONTACT OUT#08	1. FUNCTION	ENABLED				
	2. ID	59GT_ALARM				
	3. EVENT	ENABLED				
9. CONTACT OUT#09	1. FUNCTION	ENABLED				
	2. ID	59GA_ALARM				
	3. EVENT	ENABLED				
10. CONTACT OUT#10	1. FUNCTION	ENABLED				
	2. ID	50B(96P)_ALM				
	3. EVENT	ENABLED				
11. CONTACT OUT#11	1. FUNCTION	ENABLED				
	2. ID	59GT_I_TEST				
	3. EVENT	ENABLED				
					4. CONNECT	59G_INST_OP

초 기 화 면	SETTING	2. EasyLogic	2. CONTACT OUTPUT	12. CONTACT OUT#12	1. FUNCTION	ENABLED
					2. ID	59GT_T_TEST
					3. EVENT	ENABLED
					4. CONNECT	59G_T1_OP
				13. CONTACT OUT#13	1. FUNCTION	ENABLED
					2. ID	87 HOC TEST
					3. EVENT	ENABLED
					4. CONNECT	50/87_OP
				14. CONTACT OUT#14	1. FUNCTION	ENABLED
					2. ID	87 RDR TEST
					3. EVENT	ENABLED
					4. CONNECT	87T_OP
			15. CONTACT OUT#15	1. FUNCTION	ENABLED	
				2. ID	87_FAIL1	
				3. EVENT	ENABLED	
				4. CONNECT	SYS_ERR OR	
		16. CONTACT OUT#16	계전기 87FAIL2 접점으로 고정 (설정변경불가능)			
		3. LED	1. LED#01	1. FUNCTION	ENABLED	
				2. ID	87A	
				3. CONNECT	87_A_LATCH	
			2. LED#02	1. FUNCTION	ENABLED	
				2. ID	87B	
				3. CONNECT	87_B_LATCH	
			3. LED#03	1. FUNCTION	ENABLED	
				2. ID	87C	
				3. CONNECT	87_C_LATCH	
			4. LED#04	1. FUNCTION	ENABLED	
				2. ID	59GA	
3. CONNECT	59GA_LATCH					
5. LED#05	1. FUNCTION		ENABLED			
	2. ID		59GT_I			
	3. CONNECT		59GT_I_LATCH			
6. LED#06	1. FUNCTION		ENABLED			
	2. ID		59GT_T			
	3. CONNECT		59GT_T_LATCH			
7. LED#07	1. FUNCTION		ENABLED			
	2. ID		50B(96P)			
	3. CONNECT		50B_LATCH			
8. LED#08	1. FUNCTION		DISABLED			
	2. ID		-			
	3. CONNECT		-			

초 기 화 면	SETTING	2. EasyLogic	4. LOGIC COMPONENT	1. LOGIC CMP#01	1. FUNCTION	ENABLED
					2. ID	HOC_RDR_OR
					3. L_OPERATOR	OR2
					4. L_INPUT#1	50/87_OP
					5. L_INPUT#2	87T_OP
				2. LOGIC CMP#02	1. FUNCTION	ENABLED
					2. ID	87_A_LED
					3. L_OPERATOR	OR2
					4. L_INPUT#1	50/87_OP_A
					5. L_INPUT#2	87T_OP_A
				3. LOGIC CMP#03	1. FUNCTION	ENABLED
					2. ID	87_A_LATCH
					3. L_OPERATOR	LATCH
					4. L_SET	87_A_LED
					5. L_RESET	ANN_RESET
				4. LOGIC CMP#04	1. FUNCTION	ENABLED
					2. ID	87_B_LED
					3. L_OPERATOR	OR2
					4. L_INPUT#1	50/87_OP_B
					5. L_INPUT#2	87T_OP_B
5. LOGIC CMP#05	1. FUNCTION	ENABLED				
	2. ID	87_B_LATCH				
	3. L_OPERATOR	LATCH				
	4. L_SET	87_B_LED				
	5. L_RESET	ANN_RESET				
6. LOGIC CMP#06	1. FUNCTION	ENABLED				
	2. ID	87_C_LED				
	3. L_OPERATOR	OR2				
	4. L_INPUT#1	50/87_OP_C				
	5. L_INPUT#2	87T_OP_C				
7. LOGIC CMP#07	1. FUNCTION	ENABLED				
	2. ID	87_C_LATCH				
	3. L_OPERATOR	LATCH				
	4. L_SET	87_C_LED				
	5. L_RESET	ANN_RESET				
8. LOGIC CMP#08	1. FUNCTION	ENABLED				
	2. ID	59GT_OR				
	3. L_OPERATOR	OR2				
	4. L_INPUT#1	59G_INST_OP				
	5. L_INPUT#2	59G_T1_OP				



초 기 화 면	SETTING	2. EasyLogic	4. LOGIC COMPONENT	9. LOGIC CMP#09	1. FUNCTION	ENABLED
					2. ID	59GA_59GT_OR
					3. L_OPERATOR	OR3
					4. L_INPUT#1	59G_INST_OP
					5. L_INPUT#2	59G_T1_OP
				6. L_INPUT#3	59G_T2_OP	
				10. LOGIC CMP#10	1. FUNCTION	ENABLED
					2. ID	59GA_LATCH
					3. L_OPERATOR	LATCH
					4. L_SET	59G_T2_OP
					5. L_RESET	ANN_RESET
				11. LOGIC CMP#11	1. FUNCTION	ENABLED
					2. ID	59GT_I_LATCH
					3. L_OPERATOR	LATCH
					4. L_SET	59G_INST_OP
					5. L_RESET	ANN_RESET
				12. LOGIC CMP#12	1. FUNCTION	ENABLED
					2. ID	59GT_T_LATCH
					3. L_OPERATOR	LATCH
					4. L_SET	59G_T1_OP
					5. L_RESET	ANN_RESET
				13. LOGIC CMP#13	1. FUNCTION	ENABLED
					2. ID	50B_A_NOT
					3. L_OPERATOR	NOT
4. L_INPUT#1	50B_A_DELAY					
14. LOGIC CMP#14	1. FUNCTION	ENABLED				
	2. ID	50B_B_NOT				
	3. L_OPERATOR	NOT				
	4. L_INPUT#1	50B_B_DELAY				
15. LOGIC CMP#15	1. FUNCTION	ENABLED				
	2. ID	50B_C_NOT				
	3. L_OPERATOR	NOT				
	4. L_INPUT#1	50B_C_DELAY				
16. LOGIC CMP#16	1. FUNCTION	ENABLED				
	2. ID	SYS_ERR OR				
	3. L_OPERATOR	NOR2				
	4. L_INPUT#1	SYSTEM_ERR				
	5. L_INPUT#2	TCS_FAIL				

초 기 화 면	SETTING	2. EasyLogic	4. LOGIC COMPONENT	17. LOGIC CMP#17	1. FUNCTION	ENABLED
					2. ID	WAVEFORM_TRG
					3. L_OPERATOR	OR6
					4. L_INPUT#1	PROT_OP_OR
					5. L_INPUT#2	51P+51PN
					6. L_INPUT#3	51S+51SN+50B
					7. L_INPUT#4	96P(A)
					8. L_INPUT#5	96P(B)
					9. L_INPUT#6	96P(C)
				18. LOGIC CMP#18	1. FUNCTION	ENABLED
					2. ID	50B_A_DELAY
					3. L_OPERATOR	OFF_DLY_TIMER
					4. L_INPUT#1	1P_3P_OR
					5. OFF DELAY	20.00[sec]
				19. LOGIC CMP#19	1. FUNCTION	ENABLED
					2. ID	50B_B_DELAY
					3. L_OPERATOR	OFF_DLY_TIMER
					4. L_INPUT#1	W2_50_2_OP_B
					5. OFF DELAY	20.00[sec]
				20. LOGIC CMP#20	1. FUNCTION	ENABLED
					2. ID	50B_C_DELAY
					3. L_OPERATOR	OFF_DLY_TIMER
					4. L_INPUT#1	W2_50_2_OP_C
					5. OFF DELAY	20.00[sec]
21. LOGIC CMP#21	1. FUNCTION	ENABLED				
	2. ID	96P_A_DELAY				
	3. L_OPERATOR	ON_DLY_TIMER				
	4. L_INPUT#1	96P(A)				
	5. ON DELAY	0.01[sec]				
22. LOGIC CMP#22	1. FUNCTION	ENABLED				
	2. ID	96P_B_DELAY				
	3. L_OPERATOR	ON_DLY_TIMER				
	4. L_INPUT#1	96P(B)				
	5. ON DELAY	0.01[sec]				
23. LOGIC CMP#23	1. FUNCTION	ENABLED				
	2. ID	96P_C_DELAY				
	3. L_OPERATOR	ON_DLY_TIMER				
	4. L_INPUT#1	96P(C)				
	5. ON DELAY	0.01[sec]				
24. LOGIC CMP#24	1. FUNCTION	ENABLED				
	2. ID	50B_96P_A				
	3. L_OPERATOR	AND2				
	4. L_INPUT#1	50B_A_NOT				
	5. L_INPUT#2	96P_A_DELAY				

초 기 화 면	SETTING	2. EasyLogic	4. LOGIC COMPONENT	25. LOGIC CMP#25	1. FUNCTION	ENABLED
					2. ID	50B_96P_B
					3. L_OPERATOR	AND2
					4. L_INPUT#1	50B_B_NOT
					5. L_INPUT#2	96P_B_DELAY
				26. LOGIC CMP#26	1. FUNCTION	ENABLED
					2. ID	50B_96P_C
					3. L_OPERATOR	AND2
					4. L_INPUT#1	50B_C_NOT
					5. L_INPUT#2	96P_C_DELAY
				27. LOGIC CMP#27	1. FUNCTION	ENABLED
					2. ID	96P_TRIP_OR
					3. L_OPERATOR	OR3
					4. L_INPUT#1	50B_96P_A
					5. L_INPUT#2	50B_96P_B
					6. L_INPUT#3	50B_96P_C
				28. LOGIC CMP#28	1. FUNCTION	ENABLED
					2. ID	50B_OR
					3. L_OPERATOR	OR3
					4. L_INPUT#1	W2_50_2_OP_A
					5. L_INPUT#2	W2_50_2_OP_B
					6. L_INPUT#3	W2_50_2_OP_C
				29. LOGIC CMP#29	1. FUNCTION	ENABLED
					2. ID	3PHASE TR
					3. L_OPERATOR	AND2
					4. L_INPUT#1	W2_50_2_OP
					5. L_INPUT#2	3TR_SELECT
				30. LOGIC CMP#30	1. FUNCTION	ENABLED
					2. ID	1P_3P_OR
					3. L_OPERATOR	OR2
					4. L_INPUT#1	3PHASE TR
					5. L_INPUT#2	W2_50_2_OP_A
31. LOGIC CMP#31	1. FUNCTION	ENABLED				
	2. ID	50B_LATCH				
	3. L_OPERATOR	LATCH				
	4. L_SET	50B_OR				
	5. L_RESET	ANN_RESET				
32. LOGIC CMP#32	1. FUNCTION	ENABLED				
	2. ID	OC+59GT				
	3. L_OPERATOR	AND2				
	4. L_INPUT#1	OVERCURR				
	5. L_INPUT#2	59GT_OR				

초 기 화 면	SETTING	2. EasyLogic	4. LOGIC COMPONENT	33. LOGIC CMP#33	1. FUNCTION	ENABLED
					2. ID	NGR_O+59GT
					3. L_OPERATOR	AND2
					4. L_INPUT#1	59GT_OR
					5. L_INPUT#2	NGR_OPEN
				34. LOGIC CMP#34	1. FUNCTION	ENABLED
					2. ID	NGR_O+59GT
					3. L_OPERATOR	AND2
					4. L_INPUT#1	59GT_OR
					5. L_INPUT#2	NGR_OPEN
				35. LOGIC CMP#35	1. FUNCTION	ENABLED
					2. ID	59GT_FINAL
					3. L_OPERATOR	OR2
					4. L_INPUT#1	OC+59GT
					5. L_INPUT#2	NGR_O+59GT
				36. LOGIC CMP#36	1. FUNCTION	ENABLED
					2. ID	COLD_LD_NOT
					3. L_OPERATOR	NOT
					4. L_INPUT#1	COLD_LD_OP
				37. LOGIC CMP#37	1. FUNCTION	ENABLED
					2. ID	COLD+NGR_O
					3. L_OPERATOR	AND2
					4. L_INPUT#1	NGR_OPEN_DLY
					5. L_INPUT#2	COLD_LD_NOT
				38. LOGIC CMP#38~ #48	1. FUNCTION	DISABLED
					2. ID	-
					3. L_OPERATOR	-
					4. L_INPUT#1	-
5. L_INPUT#2	-					

초 기 화 면	SETTING	3. PROTECT #1	1. HOC (50/87)	1. FUNCTION	ENABLED	
				2. MODE	INST	
				3. PICKUP	18 [A]	
				4. DT TIME	-	
				5. BLOCK	SYSTEM_ERR	
				6. EVENT	PKP+OP+RLS	
			2. PHS DIFF (87T)	1. FUNCTION	ENABLE	
				2. MODE	INST	
				3. PICKUP	1.00 [A]	
				4. SLOPE1	80 [%]	
				5. SLOPE2	80 [%]	
				6. KNEE POINT	15 [A]	
				7. HARM BLOCK	2nd	
				8. HARM BLK 1P	NONE	
				9. HARM BLK 2P	NONE	
				10. I2f/I1f	15 [%]	
				11. I5f/I1f	-	
				12. DT TIME	-	
				13. BLOCK	SYSTEM_ERR	
				14. EVENT	PKP+OP+RLS	
			3. OC(50/51) (Winding #1)	1. IOC1 (50_1)	1. FUNCTION	DISABLED
					2. MODE	-
					3. PICKUP	-[A]
					4. DT TIME	-
					5. BLOCK	-
					6. EVENT	-
				2. IOC2 (50_2)	1. FUNCTION	DISABLED
					2. MODE	-
3. PICKUP	-[A]					
4. DT TIME	-					
5. BLOCK	-					
6. EVENT	-					
3. TOC (51)	1. FUNCTION	DISABLED				
	2. CURVE	-				
	3. PICKUP	-[A]				
	4. MULTIPLIER	-				
	5. DT TIME	-				
	6. BLOCK	-				
4. OCG(50N/51N) (Winding #1)	1. IOCG1 (50N_1)	1. FUNCTION	DISABLED			
		2. MODE	-			
		3. PICKUP	-			
		4. DT TIME	-			
		5. BLOCK	-			
		6. EVENT	-			

초 기 화 면	SETTING	3. PROTECT #1	4. OCG(50N/51N) (Winding #1)	2. IOCG2 (50N_2)	1. FUNCTION	DISABLED
					2. MODE	
					3. PICKUP	-
					4. DT TIME	-
					5. BLOCK	-
					6. EVENT	-
			3. TOCG (51N)	1. FUNCTION	DISABLED	
				2. CURVE	-	
				3. PICKUP	-	
				4. MULTIPLIER	-	
				5. DT TIME	-	
				6. BLOCK	-	
				7. EVENT	-	
			5. NSOC(46/46T) (Winding #1)	1. NSOC 1 (46_1)	1. FUNCTION	DISABLED
					2. MODE	-
					3. PICKUP	-
					4. DT TIME	-
					5. BLOCK	-
					6. EVENT	-
				2. NSOC 2 (46_2)	1. FUNCTION	DISABLED
					2. MODE	
					3. PICKUP	-
					4. DT TIME	-
					5. BLOCK	-
6. EVENT	-					
3. TNSOC (46T)	1. FUNCTION	DISABLED				
	2. CURVE	-				
	3. PICKUP	-				
	4. MULTIPLIER	-				
	5. DT TIME	-				
	6. BLOCK	-				
	7. EVENT	-				
6. GND DIFF(87G) (Winding #1)	1. FUNCTION	DISABLED				
	2. PICKUP	-				
	3. SLOPE	-				
	4. DT TIME	-				
	5. BLOCK	-				
	6. EVENT	-				

초기 화면	SETTING	3. PROTECT #1	7. OC(50/51) (Winding #2)	1. IOC1 (50_1)	1. FUNCTION	DISABLED
					2. MODE	-
					3. PICKUP	-[A]
					4. DT TIME	-
					5. BLOCK	-
					6. EVENT	-
			2. IOC2 (50_2)	1. FUNCTION	ENABLED	
				2. MODE	INST	
				3. PICKUP	5.5 [A]	
				4. DT TIME	-	
				5. BLOCK	SYSTEM_ERR	
				6. EVENT	PKP+OP+RLS	
		3. TOC (51)	1. FUNCTION	DISABLED		
			2. CURVE	-		
			3. PICKUP	-[A]		
			4. MULTIPLIER	-		
			5. DT TIME	-		
			6. BLOCK	-		
			7. EVENT	-		
		8. OCG(50N/51N) (Winding #2)	1. IOCG1 (50N_1)	1. FUNCTION	DISABLED	
				2. MODE	-	
				3. PICKUP	-	
				4. DT TIME	-	
				5. BLOCK	-	
6. EVENT	-					
2. IOCG2 (50N_2)	1. FUNCTION		DISABLED			
	2. MODE		-			
	3. PICKUP		-			
	4. DT TIME		-			
	5. BLOCK		-			
	6. EVENT		-			
3. TOCG (51N)	1. FUNCTION		DISABLED			
	2. CURVE		-			
	3. PICKUP		-			
	4. MULTIPLIER		-			
	5. DT TIME		-			
	6. BLOCK		-			
		7. EVENT	-			

초 기 화 면	SETTING	3. PROTECT #1	9. NSOC(46/46T) (Winding #2)	1. NSOC 1 (46_1)	1. FUNCTION	DISABLED
					2. MODE	-
					3. PICKUP	-
					4. DT TIME	-
					5. BLOCK	-
					6. EVENT	-
				2. NSOC 2 (46_2)	1. FUNCTION	DISABLED
					2. MODE	-
					3. PICKUP	-
			4. DT TIME		-	
			5. BLOCK		-	
			6. EVENT		-	
			3. TNSOC (46T)	1. FUNCTION	DISABLED	
				2. CURVE	-	
				3. PICKUP	-	
				4. MULTIPLIER	-	
				5. DT TIME	-	
				6. BLOCK	-	
				7. EVENT	-	
			10. GND DIFF(87G) (Winding #2)	1. FUNCTION	DISABLED	
				2. PICKUP	-	
				3. SLOPE	-	
				4. DT TIME	-	
				5. BLOCK	-	
				6. EVENT	-	
			11. OC(50/51) (Winding #3)	1. IOC1 (50_1)	1. FUNCTION	DISABLED
					2. MODE	-
					3. PICKUP	-[A]
					4. DT TIME	-
					5. BLOCK	-
6. EVENT	-					
2. IOC2 (50_2)	1. FUNCTION	DISABLED				
	2. MODE	-				
	3. PICKUP	-[A]				
	4. DT TIME	-				
	5. BLOCK	-				
	6. EVENT	-				
3. TOC (51)	1. FUNCTION	DISABLED				
	2. CURVE	-				
	3. PICKUP	-[A]				
	4. MULTIPLIER	-				
	5. DT TIME	-				
	6. BLOCK	-				
	7. EVENT	-				



초 기 화 면	SETTING	3. PROTECT #1	12. OCG(50N/51N) (Winding #3)	1. IOCG1 (50N_1)	1. FUNCTION	DISABLED
					2. MODE	-
					3. PICKUP	-
					4. DT TIME	-
					5. BLOCK	-
					6. EVENT	-
				2. IOCG2 (50N_2)	1. FUNCTION	DISABLED
					2. MODE	-
					3. PICKUP	-
			4. DT TIME		-	
			5. BLOCK		-	
			6. EVENT		-	
			3. TOCG (51N)	1. FUNCTION	DISABLED	
				2. CURVE	-	
				3. PICKUP	-	
				4. MULTIPLIER	-	
				5. DT TIME	-	
				6. BLOCK	-	
				7. EVENT	-	
			13. NSOC(46/46T) (Winding #3)	1. NSOC 1 (46_1)	1. FUNCTION	DISABLED
					2. MODE	-
					3. PICKUP	-
					4. DT TIME	-
					5. BLOCK	-
					6. EVENT	-
				2. NSOC 2 (46_2)	1. FUNCTION	DISABLED
					2. MODE	-
					3. PICKUP	-
					4. DT TIME	-
					5. BLOCK	-
6. EVENT	-					
3. TNSOC (46T)	1. FUNCTION	DISABLED				
	2. CURVE	-				
	3. PICKUP	-				
	4. MULTIPLIER	-				
	5. DT TIME	-				
	6. BLOCK	-				
14. GND DIFF(87G) (Winding #3)	1. FUNCTION	DISABLED				
	2. PICKUP	-				
	3. SLOPE	-				
	4. DT TIME	-				
	5. BLOCK	-				
	6. EVENT	-				

초 기 화 면	SETTING	3. PROTECT #1	15. OV(59)	1. FUNCTION	DISABLED	
				2. MODE	-	
				3. PICKUP	-	
				4. MULTIPLIER	-	
				5. DT TIME	-	
				6. BLOCK	-	
				7. EVENT	-	
			16. UV(27)	1. FUNCTION	DISABLED	
				2. MODE	-	
				3. PICKUP	-	
				4. MULTIPLIER	-	
				5. DT TIME	-	
				6. OP MODE	-	
				7. BLOCK	-	
				8. EVENT	-	
			17. OVG(59G)	1. IOVG (59G_Inst)	1. FUNCTION	ENABLED
					2. MODE	DT
					3. PICKUP	120 [V]
					4. DT TIME	0.05
					5. BLOCK	SYSTEM_ERR
					6. EVENT	PKP+OP+RLS
				2. TOVG1 (59G_T1)	1. FUNCTION	ENABLED
					2. MODE	INV_TRIP
					3. PICKUP	70 [V]
					4. MULTIPLIER	0.055
					5. DT TIME	-
					6. BLOCK	SYSTEM_ERR
					7. EVENT	PKP+OP+RLS
				3. TOVG2 (59G_T2)	1. FUNCTION	ENABLED
					2. MODE	INV_ALARM
3. PICKUP	9 [V]					
4. MULTIPLIER	0.460					
5. DT TIME	-					
6. BLOCK	SYSTEM_ERR					
7. EVENT	PKP+OP+RLS					
18. CBF (50BF)	1. FUNCTION	DISABLED				
	2. TRIP INPUT	-				
	3. PICKUP	-				
	4. DT TIME	-				
	5. BLOCK	-				
	6. EVENT	-				
19. V/Hz(24)	1. FUNCTION	DISABLED				
	2. PICKUP	-				
	3. MIN VOLT	-				
	4. DT TIME	-				
	5. BLOCK	-				
	6. EVENT	-				

초 기 화 면	SETTING	3. PROTECT #1	20. COLD LD	1. FUNCTION	ENABLED
				2. PICKUP	0.1 [A]
				3. OP DELAY	0
				4. RESET DELAY	0
				5. BLOCK	SYSTEM_ERR
				6. EVENT	PKP+OP+RLS
		21. INRUSH	1. FUNCTION	DISABLED	
			2. I2f/I1f	-	
			3. MinI1f	-	
			4. DT TIME	-	
			5. BLOCK	-	
			6. EVENT	-	
	4. PROTECT #2 ~ #4	모든 보호요소 사용안함.			

## 부록 B. 변압기 결선(Y-Y, D-Y)에 따른 계전기 시험방법

### 1. 87 요소 공칭치 계산

#### 1) HOC 요소 공칭치 계산

##### (1) 변압기 Y-Y 결선

###### ① 1차측 공칭치

$$18 \text{ A} \times \frac{3}{2} \times \frac{1}{4.017} = 6.7 \text{ A}$$

HOC Pick-up    영상보정    전류보정치    1차측 공칭치

###### ② 2차측 공칭치

$$18 \text{ A} \times \frac{3}{2} \times 1 = 27 \text{ A}$$

HOC Pick-up    영상보정    전류보정치    2차측 공칭치

※ Grounding 설정을 Yes로 설정 시 영상보정 적용, No로 설정 시 영상보정 미적용

##### (2) 변압기 D-Y 결선

###### ① 1차측 공칭치

$$18 \text{ A} \times \frac{1}{4.017} = 4.5 \text{ A}$$

HOC Pick-up    전류보정치    1차측 공칭치

###### ② 2차측 공칭치

$$18 \text{ A} \times \sqrt{3} \times 1 = 31.2 \text{ A}$$

HOC Pick-up    위상보정    전류보정치    2차측 공칭치

#### 2) RDR 요소 공칭치 계산

##### (1) 최소 Pick-up 공칭치

###### ① 변압기 Y-Y 결선

###### ㉠ 1차측 공칭치

$$1.00 \text{ A} \times \frac{3}{2} \times \frac{1}{4.017} = 0.373 \text{ A}$$

RDR Pick-up    영상보정    전류보정치    1차측 공칭치

㉞ 2차측 공칭치

$$1.00 \text{ A} \times \frac{3}{2} \times 1 = 1.5 \text{ A}$$

RDR Pick-up      영상보정      전류보정치      2차측 공칭치

※ Grounding 설정을 Yes로 설정 시 영상보정 적용, No로 설정 시 영상보정 미적용

② 변압기 D-Y 결선

㉞ 1차측 공칭치

$$1.00 \text{ A} \times \frac{1}{4.017} = 0.248 \text{ A}$$

RDR Pick-up      전류보정치      1차측 공칭치

㉞ 2차측 공칭치

$$1.00 \text{ A} \times \sqrt{3} \times 1 = 1.732 \text{ A}$$

RDR Pick-up      위상보정      전류보정치      2차측 공칭치

(2) Slope1, Slope2 80% 공칭치

$$\frac{|I1+I2|}{\frac{|I1|+|I2|}{2}} = \frac{8}{\frac{10+10}{2}}$$

① 1차측이 14A, 2차측이 6A일 때 공칭치

㉞ 변압기 Y-Y 결선

㉞ 1차측 공칭치

$$14 \text{ A} \times \frac{3}{2} \times \frac{1}{4.017} = 5.23 \text{ A}$$

1차측 전류      영상보정      전류보정치      1차측 공칭치

㉞ 2차측 공칭치

$$6 \text{ A} \times \frac{3}{2} \times 1 = 9 \text{ A}$$

2차측 전류      영상보정      전류보정치      2차측 공칭치

※ Grounding 설정을 Yes로 설정 시 영상보정 적용, No로 설정 시 영상보정 미적용

㉞ 변압기 D-Y 결선

㉞ 1차측 공칭치

$$14 \text{ A} \times \frac{1}{4.017} = 3.49 \text{ A}$$

1차측 전류      전류보정치      1차측 공칭치

㉞ 2차측 공칭치

$$6 \text{ A} \times \sqrt{3} \times 1 = 10.39 \text{ A}$$

2차측 전류      위상보정      전류보정치      2차측 공칭치

㉟ 1차측이 6A, 2차측이 14A일 때 공칭치

㉠ 변압기 Y-Y 결선

㉡ 1차측 공칭치

$$6 \text{ A} \times \frac{3}{2} \times \frac{1}{4.017} = 2.24 \text{ A}$$

1차측 전류      영상보정      전류보정치      1차측 공칭치

㉢ 2차측 공칭치

$$14 \text{ A} \times \frac{3}{2} \times 1 = 21 \text{ A}$$

2차측 전류      영상보정      전류보정치      2차측 공칭치

※ Grounding 설정을 Yes로 설정 시 영상보정 적용, No로 설정 시 영상보정 미적용

㉣ 변압기 D-Y 결선

㉤ 1차측 공칭치

$$6 \text{ A} \times \frac{1}{4.017} = 1.49 \text{ A}$$

1차측 전류      전류보정치      1차측 공칭치

㉥ 2차측 공칭치

$$14 \text{ A} \times \sqrt{3} \times 1 = 24.25 \text{ A}$$

2차측 전류      위상보정      전류보정치      2차측 공칭치

(3) 2nd Harmonic 억제 15% 공칭치

$$\frac{\text{2nd 고조파 차전류}}{\text{기본파 차전류}} = \frac{1.5}{10}$$

㉦ 1차측이 기본파 10A, 2차측이 2고조파 1.5A일 때 공칭치

㉧ 변압기 Y-Y 결선

㉨ 1차측 공칭치

$$10 \text{ A} \times \frac{3}{2} \times \frac{1}{4.017} = 3.73 \text{ A}$$

1차측 전류      영상보정      전류보정치      1차측 공칭치

㉞ 2차측 공칭치

$$1.5 \text{ A} \times \frac{3}{2} \times 1 = 2.25 \text{ A}$$

2차측 전류      영상보정      전류보정치      2차측 공칭치

※ **Grounding** 설정을 **Yes**로 설정 시 영상보정 적용, **No**로 설정 시 영상보정 미적용

㉟ 변압기 D-Y 결선

㉠ 1차측 공칭치

$$10 \text{ A} \times \frac{1}{4.017} = 2.49 \text{ A}$$

1차측 전류      전류보정치      1차측 공칭치

㉡ 2차측 공칭치

$$1.5 \text{ A} \times \sqrt{3} \times 1 = 2.6 \text{ A}$$

2차측 전류      위상보정      전류보정치      2차측 공칭치

② 1차측이 2고조파 1.5A, 2차측이 기본파 10A일 때 공칭치

㉠ 변압기 Y-Y 결선

㉠ 1차측 공칭치

$$1.5 \text{ A} \times \frac{3}{2} \times \frac{1}{4.017} = 0.56 \text{ A}$$

1차측 전류      영상보정      전류보정치      1차측 공칭치

㉡ 2차측 공칭치

$$10 \text{ A} \times \frac{3}{2} \times 1 = 15 \text{ A}$$

2차측 전류      영상보정      전류보정치      2차측 공칭치

※ **Grounding** 설정을 **Yes**로 설정 시 영상보정 적용, **No**로 설정 시 영상보정 미적용

㉟ 변압기 D-Y 결선

㉠ 1차측 공칭치

$$1.5 \text{ A} \times \frac{1}{4.017} = 0.373 \text{ A}$$

1차측 전류      전류보정치      1차측 공칭치

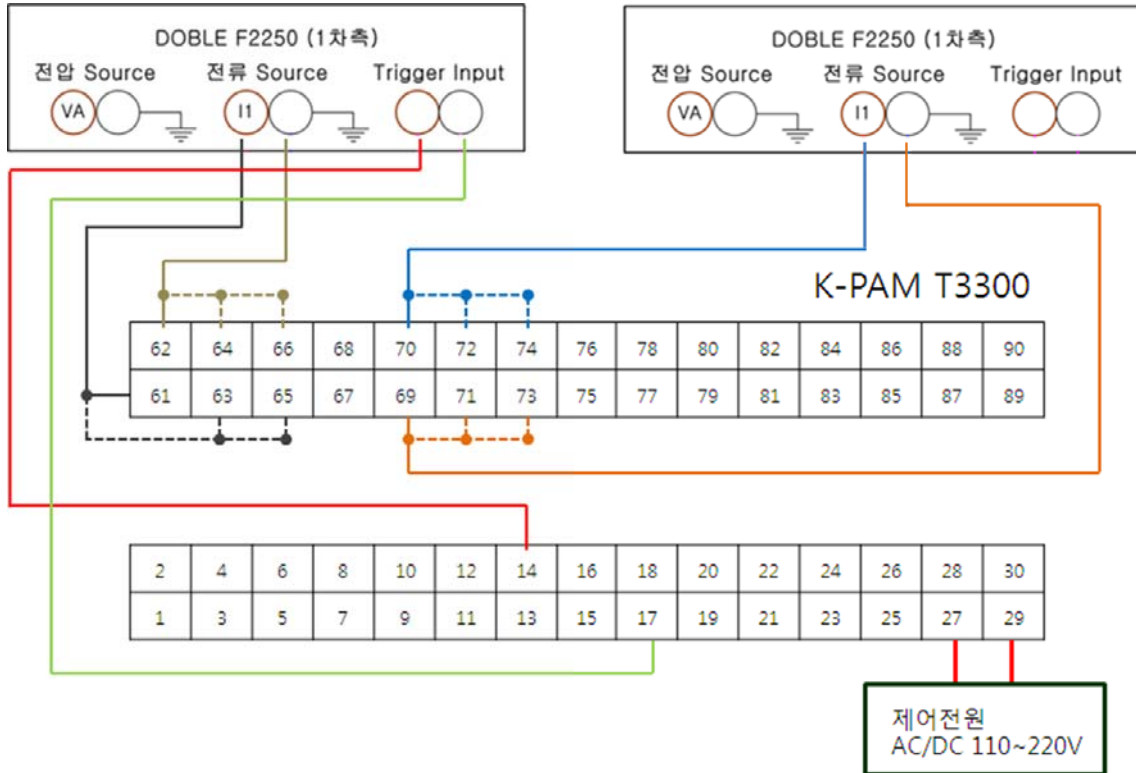
㉡ 2차측 공칭치

$$10 \text{ A} \times \sqrt{3} \times 1 = 17.32 \text{ A}$$

2차측 전류      위상보정      전류보정치      2차측 공칭치

## 2. K-PAM T3300 동작 특성 Test

1) Test 장비와 K-PAM T3300 연결 방법 (계전기 Test 장비 : Doble F2250 기준)



<Figure 77. 계전기 Test 장비와 K-PAM T3300 결선도>

2) 87 HOC 요소 Test

(1) 동작치 Test

### ① 변압기 Y-Y 결선

- ㉠ Setting Tool을 이용하여 87의 RDR 요소의 Function을 Disabled로 설정, HOC 요소의 Function을 Enabled로 설정.
- ㉡ Doble 1차측에 6.5A를 정정한 다음 출력을 내보낸 뒤 0.01A 단위로 증가시켜 계전기 전면 동작 LED에 87 A상이 점등되는 지점을 확인
- ㉢ 1차측 A상의 시험이 끝났으면 1차측 A상에 연결된 전류 단자를 B상 (단자번호 63, 64번)으로 옮긴 다음 동일한 방법으로 시행하여 계전기 전면 동작 LED에 87 B상이 점등되는 지점을 확인
- ㉣ 1차측 B상의 시험이 끝났으면 1차측 B상에 연결된 전류 단자를 C상 (단자번호 65, 66번)으로 옮긴 다음 동일한 방법으로 시행하여 계전기 전면 동작 LED에 87 C상이 점등되는 지점을 확인
- ㉤ 1차측 시험이 끝났으면 Doble 1차측 전류 출력을 Disabled로 하고, Doble 2차측에 26A를 정정한 다음 출력을 내보낸 뒤 0.1A 단위로 증가시켜 계전기 전면 동작 LED에 87 A상이 점등되는 지점을 확인



- ㉞ 2차측 A상의 시험이 끝났으면 2차측 A상에 연결된 전류 단자를 B상 (단자번호 71, 72번)으로 옮긴 다음 동일한 방법으로 시행하여 계전기 전면 동작 LED에 87 B상이 점등되는 지점을 확인
- ㉟ 2차측 B상의 시험이 끝났으면 2차측 B상에 연결된 전류 단자를 C상 (단자번호 73, 74번)으로 옮긴 다음 동일한 방법으로 시행하여 계전기 전면 동작 LED에 87 C상이 점등되는 지점을 확인
- ㊱ 동작치 Test 종료 후 전류 결선을 <그림 F.1>의 실선과 같이 재결선

② 변압기 D-Y 결선

- ㉠ Setting Tool을 이용하여 87의 RDR 요소의 Function을 Disabled로 설정
- ㉡ Doble 1차측에 4.3A를 정정한 다음 출력을 내보낸 뒤 0.01A 단위로 증가시켜 계전기 전면 동작 LED에 87 A상이 점등되는 지점을 확인
- ㉢ 1차측 A상의 시험이 끝났으면 1차측 A상에 연결된 전류 단자를 B상 (단자번호 63, 64번)으로 옮긴 다음 동일한 방법으로 시행하여 계전기 전면 동작 LED에 87 B상이 점등되는 지점을 확인
- ㉣ 1차측 B상의 시험이 끝났으면 1차측 B상에 연결된 전류 단자를 C상 (단자번호 65, 66번)으로 옮긴 다음 동일한 방법으로 시행하여 계전기 전면 동작 LED에 87 C상이 점등되는 지점을 확인
- ㉤ 1차측 시험이 끝났으면 Doble 1차측 전류 출력을 Disabled로 하고, Doble 2차측에 30A를 정정한 다음 출력을 내보낸 뒤 0.1A 단위로 증가시켜 계전기 전면 동작 LED에 87 A상이 점등되는 지점을 확인
- ㉞ 2차측 A상의 시험이 끝났으면 2차측 A상에 연결된 전류 단자를 B상 (단자번호 71, 72번)으로 옮긴 다음 동일한 방법으로 시행하여 계전기 전면 동작 LED에 87 B상이 점등되는 지점을 확인
- ㉟ 2차측 B상의 시험이 끝났으면 2차측 B상에 연결된 전류 단자를 C상 (단자번호 73, 74번)으로 옮긴 다음 동일한 방법으로 시행하여 계전기 전면 동작 LED에 87 C상이 점등되는 지점을 확인
- ㊱ 동작치 Test 종료 후 전류 결선을 <그림 F.1>의 실선과 같이 재결선

(2) 동작시간 Test

① 변압기 Y-Y 결선

- ㉠ 동작시간은 공칭치의 2배의 전류를 인가하여 40ms이하로 동작하여야 하는데, 2차측 시험을 할 경우 54A를 흘려야 하므로 시험 시 힘든 점이 발생하므로 1차측만 시행
- ㉡ Doble 1차측에 13.4A로 정정한 다음 전류를 출력시켜 동작시간 확인
- ㉢ 1차측 A상의 시험이 끝났으면 1차측 A상에 연결된 전류 단자를 B상 (단자번호 63, 64번)으로 옮긴 다음 동일한 방법으로 시행하여 동작시간 확인
- ㉣ 1차측 B상의 시험이 끝났으면 1차측 B상에 연결된 전류 단자를 C상

(단자번호 65, 66번)으로 옮긴 다음 동일한 방법으로 시행하여 동작시간 확인

- ㉓ HOC 요소 동작 특성 Test 종료 후 전류 결선을 <그림 F.1>의 실선과 같이 재결선

② 변압기 D-Y 결선

- ㉑ 동작시간은 공칭치의 2배의 전류를 인가하여 40ms이하로 동작하여야 하는데, 2차측 시험을 할 경우 62.4A를 흘려야 하므로 시험 시 힘든 점이 발생하므로 1차측만 시행
- ㉒ Doble 1차측에 9A로 정정한 다음 전류를 출력시켜 동작시간 확인
- ㉓ 1차측 A상의 시험이 끝났으면 1차측 A상에 연결된 전류 단자를 B상 (단자번호 63, 64번)으로 옮긴 다음 동일한 방법으로 시행하여 동작시간 확인
- ㉔ 1차측 B상의 시험이 끝났으면 1차측 B상에 연결된 전류 단자를 C상 (단자번호 65, 66번)으로 옮긴 다음 동일한 방법으로 시행하여 동작시간 확인
- ㉓ HOC 요소 동작 특성 Test 종료 후 전류 결선을 <그림 F.1>의 실선과 같이 재결선

3) 87 RDR 요소 Test

(1) 최소 동작치 Test

① 변압기 Y-Y 결선

- ㉑ Doble 1차측에 0.360A를 정정한 다음 출력을 내보낸 뒤 0.001A 단위로 증가시켜 계전기 전면 동작 LED에 87 A상이 점등되는 지점을 확인
- ㉒ 1차측 A상의 시험이 끝났으면 1차측 A상에 연결된 전류 단자를 B상 (단자번호 63, 64번)으로 옮긴 다음 동일한 방법으로 시행하여 계전기 전면 동작 LED에 87 B상이 점등되는 지점을 확인
- ㉓ 1차측 B상의 시험이 끝났으면 1차측 B상에 연결된 전류 단자를 C상 (단자번호 65, 66번)으로 옮긴 다음 동일한 방법으로 시행하여 계전기 전면 동작 LED에 87 C상이 점등되는 지점을 확인
- ㉔ 1차측 시험이 끝났으면 Doble 1차측 전류 출력을 Disabled로 하고, Doble 2차측에 1.49A를 정정한 다음 출력을 내보낸 뒤 0.001A 단위로 증가시켜 계전기 전면 동작 LED에 87 A상이 점등되는 지점을 확인
- ㉓ 2차측 A상의 시험이 끝났으면 2차측 A상에 연결된 전류 단자를 B상 (단자번호 71, 72번)으로 옮긴 다음 동일한 방법으로 시행하여 계전기 전면 동작 LED에 87 B상이 점등되는 지점을 확인
- ㉔ 2차측 B상의 시험이 끝났으면 2차측 B상에 연결된 전류 단자를 C상 (단자번호 73, 74번)으로 옮긴 다음 동일한 방법으로 시행하여 계전기 전면 동작 LED에 87 C상이 점등되는 지점을 확인

㉔ 최소동작치 Test 종료 후 전류 결선을 <그림 F.1>의 실선과 같이 재결선

② 변압기 D-Y 결선

- ㉑ Setting Tool을 이용하여 87의 RDR 요소의 Function을 Enabled로 설정
- ㉒ Doble 1차측에 0.240A를 정정한 다음 출력을 내보낸 뒤 0.001A 단위로 증가시켜 계전기 전면 동작 LED에 87 A상이 점등되는 지점을 확인
- ㉓ 1차측 A상의 시험이 끝났으면 1차측 A상에 연결된 전류 단자를 B상 (단자번호 63, 64번)으로 옮긴 다음 동일한 방법으로 시행하여 계전기 전면 동작 LED에 87 B상이 점등되는 지점을 확인
- ㉔ 1차측 B상의 시험이 끝났으면 1차측 B상에 연결된 전류 단자를 C상 (단자번호 65, 66번)으로 옮긴 다음 동일한 방법으로 시행하여 계전기 전면 동작 LED에 87 C상이 점등되는 지점을 확인
- ㉕ 1차측 시험이 끝났으면 Doble 1차측 전류 출력을 Disabled로 하고, Doble 2차측에 1.72A를 정정한 다음 출력을 내보낸 뒤 0.001A 단위로 증가시켜 계전기 전면 동작 LED에 87 A상이 점등되는 지점을 확인
- ㉖ 2차측 A상의 시험이 끝났으면 2차측 A상에 연결된 전류 단자를 B상 (단자번호 71, 72번)으로 옮긴 다음 동일한 방법으로 시행하여 계전기 전면 동작 LED에 87 B상이 점등되는 지점을 확인
- ㉗ 2차측 B상의 시험이 끝났으면 2차측 B상에 연결된 전류 단자를 C상 (단자번호 73, 74번)으로 옮긴 다음 동일한 방법으로 시행하여 계전기 전면 동작 LED에 87 C상이 점등되는 지점을 확인
- ㉘ 최소동작치 Test 종료 후 전류 결선을 <그림 F.1>의 실선과 같이 재결선

(2) 비율 동작치 Test

① 1차측이 14A, 2차측이 6A일 때 비율 동작치 Test

㉑ 변압기 Y-Y 결선

- ㉒ Doble 1차측에 5.15A, 2차측에 9A를 정정한 다음 출력을 내보낸 뒤 Doble 1차측의 전류를 0.01A 단위로 증가시켜 계전기 전면 동작 LED에 87 A상이 점등되는 지점을 확인
- ㉓ A상의 시험이 끝났으면 A상에 연결된 전류 단자를 1차측 B상 (단자번호 63, 64번), 2차측 B상(단자번호 71, 72번)에 <그림 F.1>의 점선과 같이 연결한 다음 동일한 방법으로 시행하여 계전기 전면 동작 LED에 87 B상이 점등되는 지점을 확인
- ㉔ B상의 시험이 끝났으면 B상에 연결된 전류 단자를 1차측 C상 (단자번호 65, 66번), 2차측 C상(단자번호 73, 74번)에 <그림 F.1>의 점선과 같이 연결한 다음 동일한 방법으로 시행하여 계전기 전면 동작 LED에 87 C상이 점등되는 지점을 확인
- ㉕ 비율 동작치 Test 종료 후 전류 결선을 <그림 F.1>의 실선과 같이 재결선

㉔ 변압기 D-Y 결선

- ㉑ Doble 1차측에 3.4A, 2차측에 10.39A를 정정한 다음 출력을 내보낸 뒤 Doble 1차측의 전류를 0.01A 단위로 증가시켜 계전기 전면 동작 LED에 87 A상이 점등되는 지점을 확인
- ㉒ A상의 시험이 끝났으면 A상에 연결된 전류 단자를 1차측 B상(단자번호 63, 64번), 2차측 B상(단자번호 71, 72번)에 <그림 F.1>의 점선과 같이 연결한 다음 동일한 방법으로 시행하여 계전기 전면 동작 LED에 87 B상이 점등되는 지점을 확인
- ㉓ B상의 시험이 끝났으면 B상에 연결된 전류 단자를 1차측 C상(단자번호 65, 66번), 2차측 C상(단자번호 73, 74번)에 <그림 F.1>의 점선과 같이 연결한 다음 동일한 방법으로 시행하여 계전기 전면 동작 LED에 87 C상이 점등되는 지점을 확인
- ㉔ 비율 동작치 Test 종료 후 전류 결선을 <그림 F.1>의 실선과 같이 재결선

② 1차측이 6A, 2차측이 14A일 때 비율 동작치 Test

㉕ 변압기 Y-Y 결선

- ㉑ Doble 1차측에 2.24A, 2차측에 20A를 정정한 다음 출력을 내보낸 뒤 Doble 2차측의 전류를 0.1A 단위로 증가시켜 계전기 전면 동작 LED에 87 A상이 점등되는 지점을 확인
- ㉒ A상의 시험이 끝났으면 A상에 연결된 전류 단자를 1차측 B상(단자번호 63, 64번), 2차측 B상(단자번호 71, 72번)에 <그림 F.1>의 점선과 같이 연결한 다음 동일한 방법으로 시행하여 계전기 전면 동작 LED에 87 B상이 점등되는 지점을 확인
- ㉓ B상의 시험이 끝났으면 B상에 연결된 전류 단자를 1차측 C상(단자번호 65, 66번), 2차측 C상(단자번호 73, 74번)에 <그림 F.1>의 점선과 같이 연결한 다음 동일한 방법으로 시행하여 계전기 전면 동작 LED에 87 C상이 점등되는 지점을 확인
- ㉔ 비율 동작치 Test 종료 후 전류 결선을 <그림 F.1>의 실선과 같이 재결선

㉖ 변압기 D-Y 결선

- ㉑ Doble 1차측에 1.49A, 2차측에 24A를 정정한 다음 출력을 내보낸 뒤 Doble 2차측의 전류를 0.1A 단위로 증가시켜 계전기 전면 동작 LED에 87 A상이 점등되는 지점을 확인
- ㉒ A상의 시험이 끝났으면 A상에 연결된 전류 단자를 1차측 B상(단자번호 63, 64번), 2차측 B상(단자번호 71, 72번)에 <그림 F.1>의 점선과 같이 연결한 다음 동일한 방법으로 시행하여 계전기 전면 동작 LED에 87 B상이 점등되는 지점을 확인

- ㉔ B상의 시험이 끝났으면 B상에 연결된 전류 단자를 1차측 C상 (단자번호 65, 66번), 2차측 C상(단자번호 73, 74번)에 <그림 F.1>의 점선과 같이 연결한 다음 동일한 방법으로 시행하여 계전기 전면 동작 LED에 87 C상이 점등되는 지점을 확인
- ㉕ 비율 동작치 Test 종료 후 전류 결선을 <그림 F.1>의 실선과 같이 재결선

(3) 비율 억제요소 동작치 Test

- ① 1차측이 기본파 10A, 2차측이 2고조파 1.5A일 때 비율 억제요소 동작치 Test

㉑ 변압기 Y-Y 결선

- ㉑ a) Doble 1차측에 기본파 3.73A, 2차측에 2고조파 2.3A를 정정한 다음 출력을 내보낸 뒤 Doble 2차측의 전류를 0.01A 단위로 감소시켜 계전기 전면 동작 LED에 87 A상이 점등되면 그 지점의 전류에서 0.01A 높은 전류가 비율 요소 동작 억제되는 지점
- ㉑ b) A상의 시험이 끝났으면 A상에 연결된 전류 단자를 1차측 B상 (단자번호 63, 64번), 2차측 B상(단자번호 71, 72번)에 <그림 F.1>의 점선과 같이 연결한 다음 동일한 방법으로 시행하여 계전기 전면 동작 LED에 87 B상이 점등되면 그 지점의 전류에서 0.01A 높은 전류가 비율 요소 동작 억제되는 지점
- ㉑ c) B상의 시험이 끝났으면 B상에 연결된 전류 단자를 1차측 C상 (단자번호 65, 66번), 2차측 C상(단자번호 73, 74번)에 <그림 F.1>의 점선과 같이 연결한 다음 동일한 방법으로 시행하여 계전기 전면 동작 LED에 87 C상이 점등되면 그 지점의 전류에서 0.01A 높은 전류가 비율 요소 동작 억제되는 지점
- ㉑ d) 비율 억제요소 동작치 Test 종료 후 전류 결선을 <그림 F.1>의 실선과 같이 재결선

㉒ 변압기 D-Y 결선

- ㉒ a) Doble 1차측에 기본파 2.49A, 2차측에 2고조파 2.7A를 정정한 다음 출력을 내보낸 뒤 Doble 2차측의 전류를 0.01A 단위로 감소시켜 계전기 전면 동작 LED에 87 A상이 점등되면 그 지점의 전류에서 0.01A 높은 전류가 비율 요소 동작 억제되는 지점
- ㉒ b) A상의 시험이 끝났으면 A상에 연결된 전류 단자를 1차측 B상 (단자번호 63, 64번), 2차측 B상(단자번호 71, 72번)에 <그림 F.1>의 점선과 같이 연결한 다음 동일한 방법으로 시행하여 계전기 전면 동작 LED에 87 B상이 점등되면 그 지점의 전류에서 0.01A 높은 전류가 비율 요소 동작 억제되는 지점
- ㉒ c) B상의 시험이 끝났으면 B상에 연결된 전류 단자를 1차측 C상

(단자번호 65, 66번), 2차측 C상(단자번호 73, 74번)에 <그림 F.1>의 점선과 같이 연결한 다음 동일한 방법으로 시행하여 계전기 전면 동작 LED에 87 C상이 점등되면 그 지점의 전류에서 0.01A 높은 전류가 비율 요소 동작 억제되는 지점

㉔ 비율 억제요소 동작치 Test 종료 후 전류 결선을 <그림 F.1>의 실선과 같이 재결선

② 1차측이 2고조파 1.5A, 2차측이 기본파 10A일 때 비율 억제요소 동작치 Test

㉑ 변압기 Y-Y 결선

㉑ Doble 1차측에 2고조파 0.6A, 2차측에 기본파 15A를 정정한 다음 출력을 내보낸 뒤 Doble 1차측의 전류를 0.01A 단위로 감소시켜 계전기 전면 동작 LED에 87 A상이 점등되면 그 지점의 전류에서 0.01A 높은 전류가 비율 요소 동작 억제되는 지점

㉒ A상의 시험이 끝났으면 A상에 연결된 전류 단자를 1차측 B상(단자번호 63, 64번), 2차측 B상(단자번호 71, 72번)에 <그림 F.1>의 점선과 같이 연결한 다음 동일한 방법으로 시행하여 계전기 전면 동작 LED에 87 B상이 점등되면 그 지점의 전류에서 0.01A 높은 전류가 비율 요소 동작 억제되는 지점

㉓ B상의 시험이 끝났으면 B상에 연결된 전류 단자를 1차측 C상(단자번호 65, 66번), 2차측 C상(단자번호 73, 74번)에 <그림 F.1>의 점선과 같이 연결한 다음 동일한 방법으로 시행하여 계전기 전면 동작 LED에 87 C상이 점등되면 그 지점의 전류에서 0.01A 높은 전류가 비율 요소 동작 억제되는 지점

㉔ 비율 억제요소 동작치 Test 종료 후 전류 결선을 <그림 F.1>의 실선과 같이 재결선

㉒ 변압기 D-Y 결선

㉑ Doble 1차측에 2고조파 0.38A, 2차측에 기본파 17.32A를 정정한 다음 출력을 내보낸 뒤 Doble 1차측의 전류를 0.001A 단위로 감소시켜 계전기 전면 동작 LED에 87 A상이 점등되면 그 지점의 전류에서 0.001A 높은 전류가 비율 요소 동작 억제되는 지점

㉒ A상의 시험이 끝났으면 A상에 연결된 전류 단자를 1차측 B상(단자번호 63, 64번), 2차측 B상(단자번호 71, 72번)에 <그림 F.1>의 점선과 같이 연결한 다음 동일한 방법으로 시행하여 계전기 전면 동작 LED에 87 B상이 점등되면 그 지점의 전류에서 0.001A 높은 전류가 비율 요소 동작 억제되는 지점

㉓ B상의 시험이 끝났으면 B상에 연결된 전류 단자를 1차측 C상(단자번호 65, 66번), 2차측 C상(단자번호 73, 74번)에 <그림 F.1>의

점선과 같이 연결한 다음 동일한 방법으로 시행하여 계전기 전면 동작 LED에 87 C상이 점등되면 그 지점의 전류에서 0.001A 높은 전류가 비율 요소 동작 억제되는 지점

- ㉔ 비율 억제요소 동작치 Test 종료 후 전류 결선을 <그림 F.1>의 실선과 같이 재결선

(4) 동작시간 Test

- ① 동작시간은 최소 동작치의 2배의 전류를 인가하여 40ms이하로 동작하는지 확인

② 변압기 Y-Y 결선

- ㉑ 1차측의 최소 동작치 0.373A에 대한 동작 시간 Test

- ㉑ a) Doble 1차측에 0.746A로 정정한 다음 전류를 출력시켜 동작시간 확인
- ㉑ b) 1차측 A상의 시험이 끝났으면 1차측 A상에 연결된 전류 단자를 B상 (단자번호 63, 64번)으로 옮긴 다음 동일한 방법으로 시행하여 동작 시간 확인
- ㉑ c) 1차측 B상의 시험이 끝났으면 1차측 B상에 연결된 전류 단자를 C상 (단자번호 65, 66번)으로 옮긴 다음 동일한 방법으로 시행하여 동작 시간 확인

- ㉒ 2차측의 최소 동작치 1.5A에 대한 동작 시간 Test

- ㉒ a) Doble 2차측에 3A로 정정한 다음 전류를 출력시켜 동작시간 확인
- ㉒ b) 2차측 A상의 시험이 끝났으면 2차측 A상에 연결된 전류 단자를 B상 (단자번호 63, 64번)으로 옮긴 다음 동일한 방법으로 시행하여 동작 시간 확인
- ㉒ c) 2차측 B상의 시험이 끝났으면 2차측 B상에 연결된 전류 단자를 C상 (단자번호 65, 66번)으로 옮긴 다음 동일한 방법으로 시행하여 동작 시간 확인

③ 변압기 D-Y 결선

- ㉑ 1차측의 최소 동작치 0.248A에 대한 동작 시간 Test

- ㉑ a) Doble 1차측에 0.562A로 정정한 다음 전류를 출력시켜 동작시간 확인
- ㉑ b) 1차측 A상의 시험이 끝났으면 1차측 A상에 연결된 전류 단자를 B상 (단자번호 63, 64번)으로 옮긴 다음 동일한 방법으로 시행하여 동작 시간 확인
- ㉑ c) 1차측 B상의 시험이 끝났으면 1차측 B상에 연결된 전류 단자를 C상 (단자번호 65, 66번)으로 옮긴 다음 동일한 방법으로 시행하여 동작 시간 확인

- ㉒ 2차측의 최소 동작치 1.732A에 대한 동작 시간 Test

- ㉒ a) Doble 2차측에 3.464A로 정정한 다음 전류를 출력시켜 동작시간 확인
- ㉒ b) 2차측 A상의 시험이 끝났으면 2차측 A상에 연결된 전류 단자를 B상

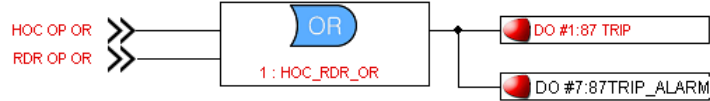
(단자번호 71, 72번)으로 옮긴 다음 동일한 방법으로 시행하여 동작시간 확인

- ◎ 2차측 B상의 시험이 끝났으면 2차측 B상에 연결된 전류 단자를 C상 (단자번호 73, 74번)으로 옮긴 다음 동일한 방법으로 시행하여 동작시간 확인



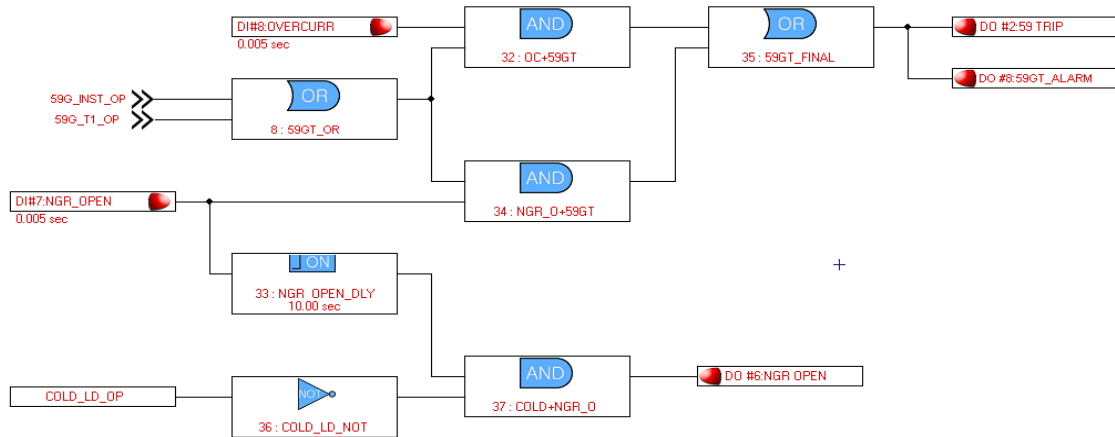
## 부록 C. 제품 출하 시 EasyLogic Setting값

### 1. HOC RDR TRIP (T/S1, T/S7)



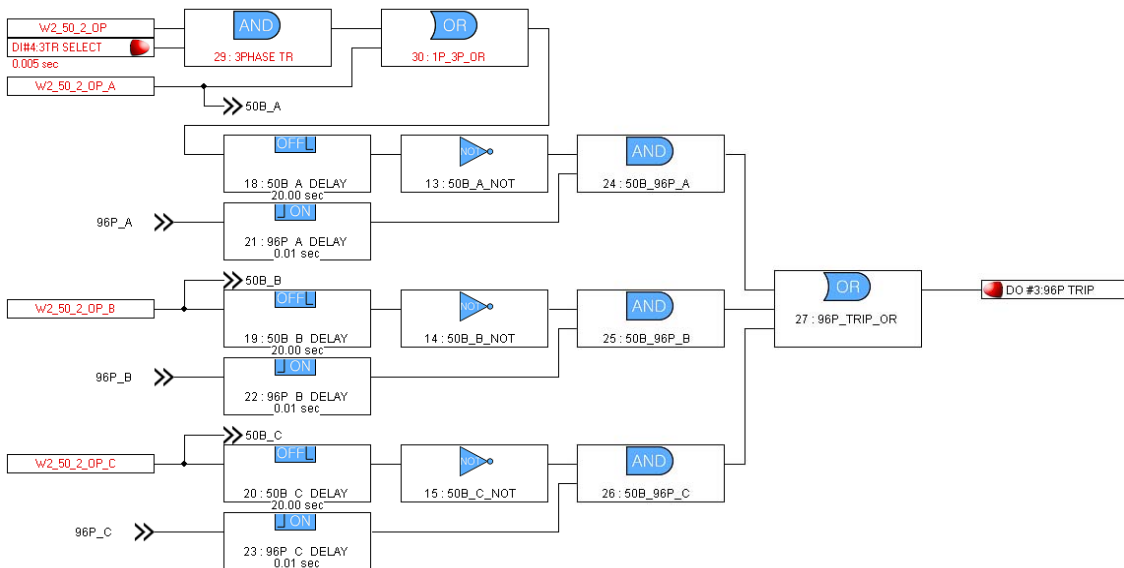
- 순시차동요소 또는 비율차동요소가 동작하면 1번, 7번 출력접점이 응동하도록 연결.

### 2. OVGR TRIP (T/S2, T/S8)



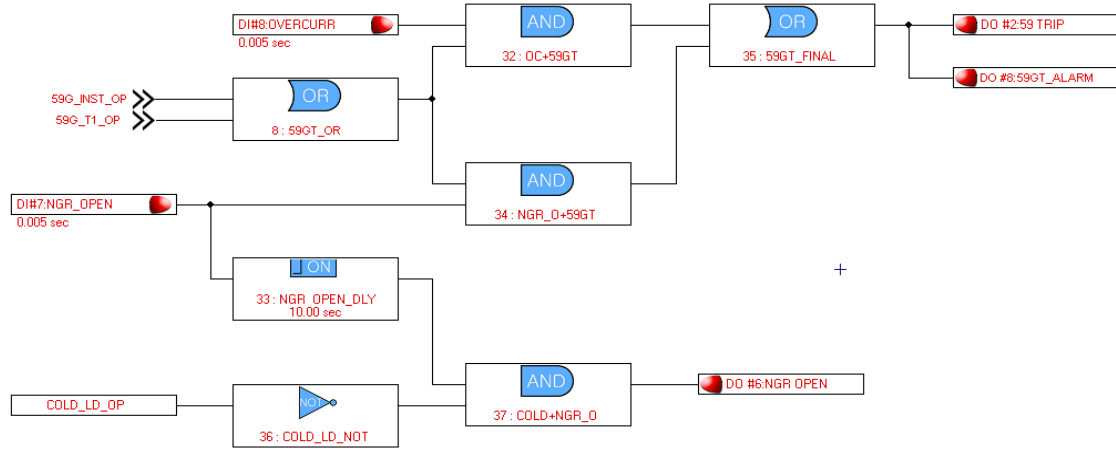
- DI7또는 DI8입력이 있을 경우 59GT\_I, 59GT\_T 요소가 동작되면 2번,8번 출력접점이 응동되도록 연결. (GFR을 통하여 NGR단선 또는 지락고장 발생 시 OVGR이 동작하도록 로직구성)

### 3. 50B(96P) 동작 (T/S3)



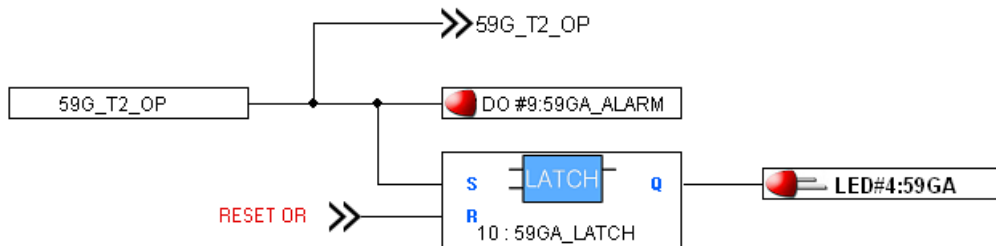
- 96P 입력신호가 계전기에 입력되고 50B요소가 동작하지 않으면 3번 출력접점이 응동되도록 연결.

#### 4. NGR OPEN (T/S6)



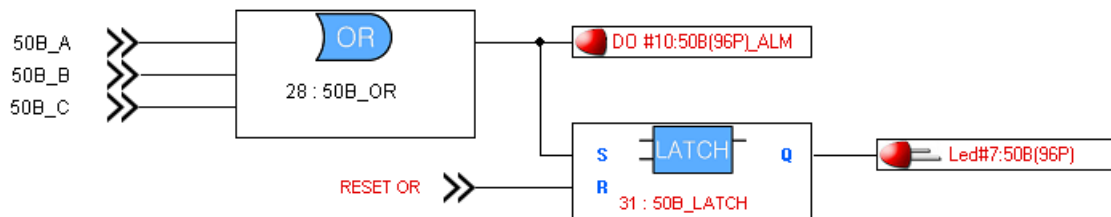
- DI7 입력신호가 계전기에 입력되고 COLD\_LD요소가 동작하지 않을 경우 6번 출력접점이 응동되도록 연결. (GFR에서 NGR단선 신호가 계전기에 입력되고 계전기 1차측 입력전류가 3상모두 COLD\_LD 설정치 이상일 경우 6번 출력접점 응동)

#### 5. 59GA 동작 (T/S9)



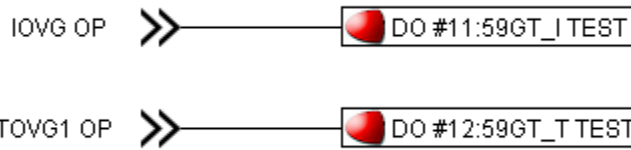
- 59GA요소가 동작되면 9번 출력접점이 응동되도록 연결.

#### 6. 50B 동작 (T/S10)



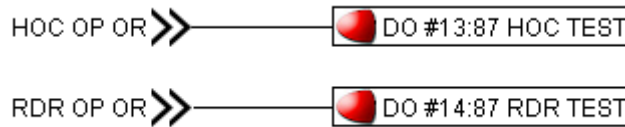
- 50B요소가 동작되면 10번 출력접점이 응동되도록 연결.

### 7. 59GT\_I, 59GT\_T 동작 (T/S11, T/S12 TEST용)



- 59GT\_I 요소가 동작되면 11번 출력접점이 응동되고, 59GT\_T 요소가 동작되면 12번 출력 접점이 응동되도록 연결.

### 8. HOC, RDR 동작 (T/S13, T/S14 TEST용)



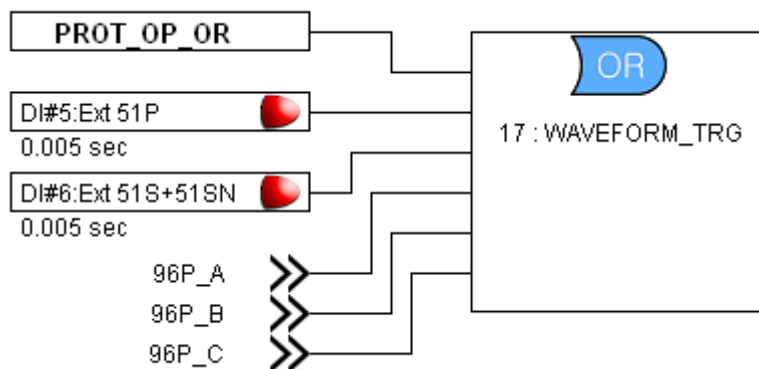
- HOC 요소가 동작되면 13번 출력접점이 응동되고, RDR요소가 동작되면 14번 출력접점이 응동되도록 연결.

### 9. SYSTEM ERROR 동작 동작 (T/S15)



- 자기진단상태, TCS의 상태가 정상상태일 때 15번 출력접점이 응동되도록 연결 (15번 출력 접점은 C접점으로 정상상태일 때 a접점이 b접점으로, b접점이 a접점으로 변동됨)

### 10. WAVEFORM TRIGGER

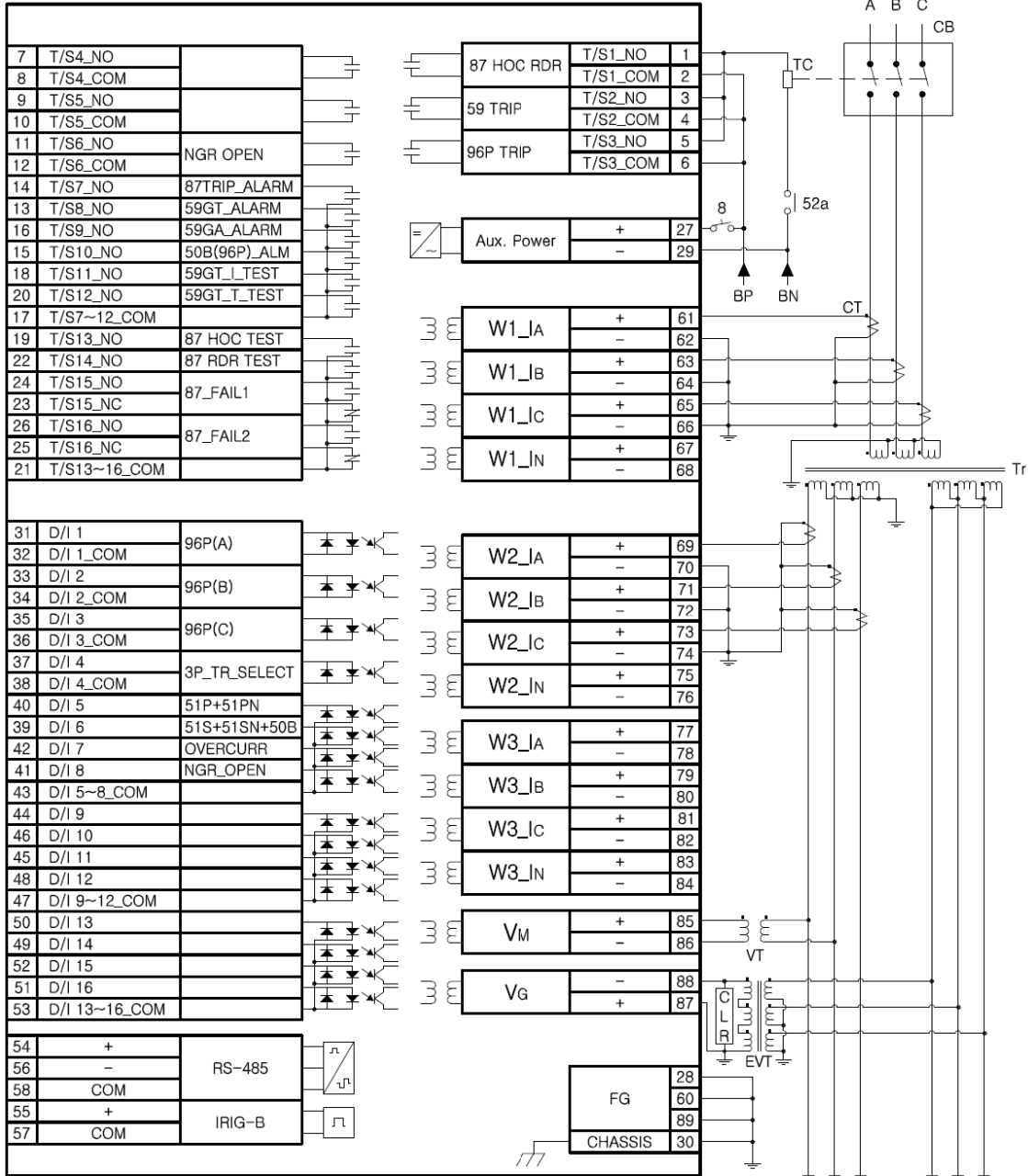


- 보호요소 동작, 외부 DI입력(1,2차 후비보호계전기 트립신호, 96P 신호) 시 WAVEFORM을 기록하기 위하여 연결.

## 11. 사용자 지정 LED

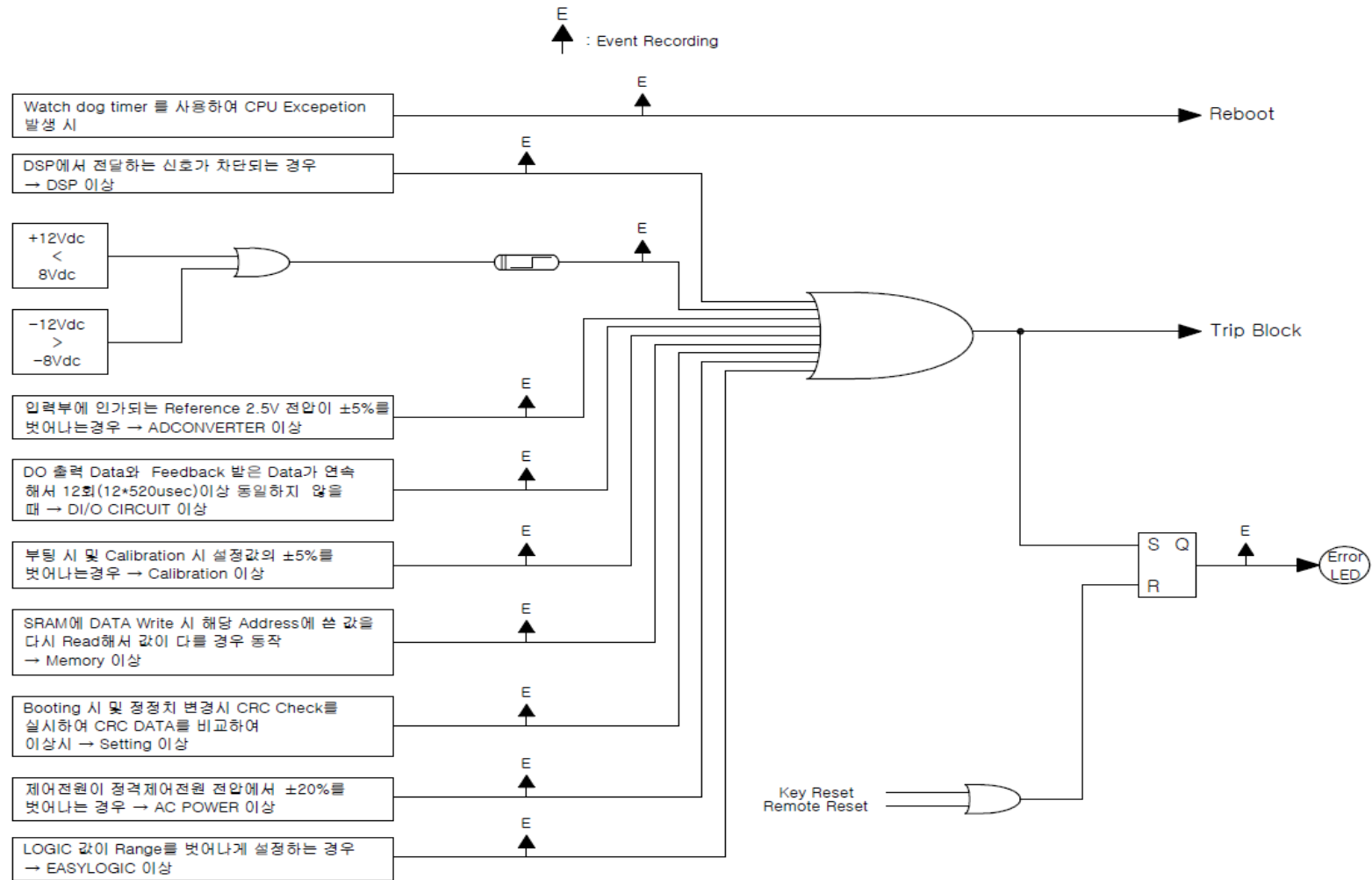
번호	LED ID	설 명
LED1	87A	HOC A상 또는 RDR A상이 동작하면 LED점등
LED2	87B	HOC B상 또는 RDR B상이 동작하면 LED점등
LED3	87C	HOC C상 또는 RDR C상이 동작하면 LED점등
LED4	59GA	지락과전압 요소(ALARM용)가 동작하면 LED점등
LED5	59GT_I	지락과전압 요소(순시)가 동작하면 LED점등
LED6	59GT_T	지락과전압 요소(TRIP용)가 동작하면 LED점등
LED7	50B(96P)	50B요소가 동작하면 LED점등
LED8	-	-

부록 D. 제품 출하 Setting 값에 따른 입출력접점 및 CT/PT 결선도



- 설정은 초기출하값이며 설정을 변경 할 수 있음.
- 87\_FAIL1,2 접점은 제어전원을 인가한 상태에서 계전기에 이상이 없을 때 NO접점이 b접점으로, NC접점이 a접점으로 변동됨.

### 부록 E. 계전기 자기진단 LOGIC DIAGRAM



## 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/>