

Digital 3상 방향성 과전류 & 방향성 지락 과전류 계전기 사용 설명서

Digital 3-Phase Directional Overcurrent & Directional Ground Overcurrent Relay Manual

TYPE : GD31-AB16

2019. 04. 05

Version 2.01



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.



경고

지시사항을 지키지 않았을 경우,
사용자가 사망하거나
중상을 입을 수 있습니다



주의

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.

보증 정보

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

보증기간내 제품문제가 제기되면 구매자 지역에서 제품문제를 진단하거나 당사로 제품을 배송 받아 확인하고 제품에 대한 수리 및 교체 서비스를 지원합니다.

다음의 경우에 야기된 제품훼손에 대한 보증기간 지원을 책임지지 않습니다.

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

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

목 차

• 안전을 위한 주의사항	2
• 보증 정보	5
1. 개요 (General Features)	8
2. 사양 (Technical Data)	9
2.1 입력 전압 / 전류 (Voltage / Current Input)	9
2.2 정격 제어 전원 (Rated Control Source Voltage)	9
2.3 정격 주파수 (Rated Frequency)	9
2.4 출력 접점 / 용량 (Output Contacts)	9
2.5 입력 접점 동작 범위 (Input Contact Operating Range)	10
2.6 외 함 (Case)	10
2.7 방향성 한시 과전류 요소 (Directional Time Overcurrent)	10
2.8 방향성 순시 과전류 요소 (Directional Instantaneous Overcurrent)	11
2.9 방향성 한시 지락 과전류 요소 (Directional Time Ground Overcurrent)	11
2.10 방향성 순시 지락 과전류 요소 (Directional Instantaneous Ground Overcurrent)	12
2.11 절 연 (Insulation Test)	12
2.12 진동, 충격, 지진 (Mechanical Test)	12
2.13 내 노이즈 (Noise Test)	13
2.14 온, 습도 (Temperature and Humidity Test)	13
2.15 기타 사용 환경 (Other Operating Condition)	13
3. 보호 특성 (Protection Characteristics)	14
3.1 방향성 3상 과전류 계전 기능 (Directional 3-Phase Overcurrent Function)	14
3.2 방향성 지락 과전류 계전 기능 (Directional Ground Overcurrent Function)	19
4. 부가 기능 (Subsidiary Function)	24
4.1 계측 표시 기능 (Metering Function)	24
4.2 통신 기능 (Communication Function)	25
4.2.1 RS-232C 통신 (RS-232C Communication)	25
4.2.2 RS-485 통신 (RS-485 Communication)	26
4.3 자기 진단 기능 (Self Diagnosis Function)	27
4.4 Event 기록 기능 (Event Record Function)	28
4.5 파형 기록 기능 (Waveform Record Function)	29
4.6 입력접점 제어 기능 (Control Function by Input Contact)	30
5. 전면부 표시 (Display Panel Construction)	31
5.1 전면부 표시, 조작부의 구성 (Front-side Display Panel Structure)	31
5.2 Key Pad & Communication Connector	32
5.3 LED (Operating Indicators)	32
6. 표시 및 설정 (Display & Setting Modes)	33
6.1 Key 조작 및 LCD 구성	33
6.1.1 LCD 초기 표시 상태, 백 라이트 (Backlight) On/Off	33
6.1.2 LCD 화면 표시 및 버튼 조작의 기본 원칙	33
6.1.3 One-button 표시	33
6.1.4 Menu-Tree	34
6.2 Display 화면 표시 방법 (Display Modes)	34
6.2.1 Status 화면	35
6.2.1.1 Status ▶ Contact Input 항목	35
6.2.1.2 Status ▶ Contact Output 항목	36
6.2.1.3 Status ▶ Self-Diagnosis 항목	37
6.2.1.4 Status ▶ Protection 항목	38
6.2.1.5 Status ▶ RS-485 Monitor	39
6.2.2 Measure 화면	40
6.2.3 Event Record 화면	41

6.2.4	Waveform Record 화면	42
6.2.5	System Info. 화면	42
6.3	Setting 화면 표시 방법 (Setting Modes)	44
6.3.1	System 설정	46
6.3.1.1	System ▶ Power System 설정	46
6.3.1.2	System ▶ T/S 설정	54
6.3.1.3	System ▶ RTC 설정	60
6.3.1.4	System ▶ Waveform Record 설정	62
6.3.1.5	System ▶ COM 설정	65
6.3.1.6	System ▶ Password 설정	65
6.3.2	Protection 설정	66
6.3.2.1	Protection ▶ IDOCR 설정	66
6.3.2.2	Protection ▶ TDOCR 설정	70
6.3.2.3	Protection ▶ IDGR 설정	73
6.3.2.4	Protection ▶ TDGR 설정	77
6.3.3	Command	81
6.3.3.1	Command ▶ Event Clear	82
6.3.3.2	Command ▶ Waveform Clear	83
6.3.3.3	Command ▶ Contact OUT Test	85
6.3.3.4	Command ▶ Panel Test	87
7.	PC Software	92
7.1	KBIED_MNE	92
7.1.1	Application Software 프로그램 설치 방법	92
7.1.2	KBIED_MNE 프로그램 메뉴	93
7.1.3	Project 만들기(Edit Devices)	95
7.1.3.1	Station 생성하기	95
7.1.3.2	Device 생성하기	96
7.1.3.3	Project 탐색창	97
7.1.3.4	Project 저장/열기(Save/Open Project)	98
7.1.3.5	Device 저장(Save Device)	99
7.1.3.6	설정 창 메뉴	99
7.1.4	보호계전기와 바로 연결하기(Direct Connect)	100
7.1.5	PC에 저장된 정정데이터 Device(보호계전기)로 전송 (Write Device saved Settings Files)	101
7.1.6	프린트/미리보기(Print/Print preview)	102
7.1.7	정정치 비교 화면(Compare Device Settings with Settings File)	103
7.1.8	정정치 데이터 텍스트 저장(Export Setting File)	103
7.1.9	Event 화면	104
7.1.10	Waveform 화면	104
7.1.11	Power Quantity 화면	105
7.1.12	Status 화면	106
부도 1.	외형 및 치수 (Dimensioned Drawings)	108
부도 2.	계전기 하드웨어 내부구조	109
부도 3.	외부 결선도 (External Connection Diagram)	110
부도 4.	특성 곡선 (Characteristic Curve)	112
부록 A.	제품 출하 시 Setting 값 (민수 수전측 보호기준)	120
부록 B.	민수 한전측 보호시 정정 예시	122
부록 C.	계전기 자기진단 Logic Diagram	135
부록 D.	시험방법	136

1. 개요 (General Features)

본 계전기는 DOCR×3, DOCGR×1의 계전요소를 동시에 내장하고 있어 송전선로의 단락, 지락고장 후비보호, 배전선로 Feeder 및 고압 Feeder, 분산전원 연계선로 보호에 적합하게 적용될 수 있도록 설계 제작된 Digital 연산형 계전기로 다양한 동작 시간, 동작전류의 정정이 용이할 뿐만 아니라 Waveform 정보를 기록, 저장할 수 있어 전선로의 신뢰성을 향상시키는데 큰 도움이 되며 주요 특징은 아래와 같습니다.

특징 (Features)

- 완전 연산형 3상 방향성 과전류 및 방향성 지락과전류 계전기
- 다양한 시간 특성의 구현 (8개의 시간 특성 내장)
- 출력 접점의 접점 유지시간은 0.00 ~ 200.00Sec (0.01Sec Step)로 가변설정가능
- 설정치 및 계측치의 LCD 화면을 통한 디지털 표시 (4 × 20 LCD 화면)
- 각종 Event (최대 1024개) 및 사고 시 사고파형 기록 (최대 6개)
- 다양한 자기 진단 및 상시 감시 기능 구현을 통한 신뢰도 향상
- 계전기 점검 시 외부 접점 입력에 의한 계전기 요소별 동작 저지
- 선로의 정격 주파수에 따라 자유로운 주파수 설정 가능 (50 / 60Hz)
- 8개의 Relay접점 출력 (T/S Output)을 각각 22개의 Mode로 설정 할 수 있으며 Alarm 및 SCADA용으로 모두 사용 가능
 - Trip용 접점(1a×3), Signal용 접점(2a×4, 2b×1)
- 계전기 이상 상태 발생 시 출력접점을 통해 동작 신뢰도 향상
- 편리한 PC Application
 - KBIED_MNE : 정정치 변경, Event 및 Waveform 조회
 - KbCanes : Waveform 분석
- 계전기 내부 수동 Trip 지령을 통한 출력접점 Test 가능 (Contact Test)
- 정정치 변경 시 암호 입력을 통한 철저한 보안 유지
- 다양한 통신 지원
 - 통신방식 : RS-232C, RS485 (SCADA통신)
 - 지원 프로토콜 : ModBus
- 다양한 전압/전류 계측기능 (각 상별 상/선간전압, 전류의 크기 및 위상, 대칭분 전압/전류 계측, 각 상 유효 전력 계측, 3상 유효/무효/피상 전력 계측)
- EMC / EMI 성능 강화
- 적용 규격 : 한국전력공사 방향성 과전류 계전기 구매시방서
(ES 5945-0006 : 2017. 3. 23개정)

2. 사양 (Technical Data)

2.1 입력 전압/전류 (Voltage/Current Input)

정격 전류 (I _N)		AC 5A
정격 전압 (V _N)		AC 63.5/110V (Selection)
정격 영상 전압 (V ₀)		AC 63.5/110/190V (Selection)
과부하 내량	전류 입력 회로	연속 10A, 2초 100A, 1초 200A
	전압 입력 회로	정격의 1.15배/연속
	제어 전원 회로	정격 전압의 1.3배/3h
부담	전류/전압 입력회로	0.5VA 이하/Phase
	제어 전원 회로	상시
		동작시

2.2 정격 제어 전원 (Rated Control Source Voltage)

AC/DC 110 ~ 220V(free voltage)

2.3 정격 주파수 (Rated Frequency)

50Hz 또는 60Hz (Sine Waveform 정현파)

2.4 출력 접점 / 용량 (Output Contacts)

T / S1 ~ T / S3 접점 (Trip contacts) 1a*3 접점	
정격 전압	AC 250V, DC 125V
연속 통전 용량	16A (AC 250V)
0.5초 폐로 용량	30A (DC 125V)
개로 용량	DC 125V, 30W, 시정수(25ms), 1A
차단 용량	4000VA / 480W
재질	AgCdO
T / S4 ~ T / S8 접점 (Signal contacts) 2a*4, 2b*1 접점	
정격 전압	AC 250V, DC 125V
연속 통전 용량	5A (AC 250V)
0.5초 폐로 용량	5A (DC 125V)
개로 용량	DC 125V, 30W, 시정수(25ms), 1A
차단 용량	1250VA / 150W
재질	AgCdO

2.5 입력 접점 동작 범위 (Input Contact Operating Range)

입력 전압	AC/DC 110 ~ 220V
ON/OFF 인식전압	Von ≥ 80V, Voff ≤ 60V
폐로 접점 입력 시 통전 전류	10mA 이하

2.6 외 함 (Case)

외함 구조	매입 인출형
외함 Color	Munsell No. N1.5 (검정)
외함 재질	Fe (철)

2.7 방향성 한시 과전류 요소 (Directional Time Overcurrent)

전류 동작치	0.2 ~ 12.5A (0.1A Step)
전압 동작치	정격 전압의 3% 이상
방향 (Direction)	Disabled, Forward, Reverse
동작 시간 특성	반한시, 강반한시, 초반한시, 장반한시 경보유도형 (KEPCO 형) 반한시, KEPCO 형 방향성 반한시, 경보유도형 (KEPCO 형) 강반한시, 정한시
동작 시간 배율	0.10 ~ 10.00 (0.05 Step)
정한시 동작시간	0.04 ~ 60.00Sec (0.01Sec Step)
최대 감도 위상각 (MTA)	-90° ~ +90° (1° Step)
Volt Loss Block	Disabled, Enabled
복 귀 치	정정치의 95% 이상
동작치 정밀도	정정치의 ±5% 이내

2.8 방향성 순시 과전류 요소 (Directional Instantaneous Overcurrent)

전류 동작치	1.0 ~ 100.0A (0.5A Step)
전압 동작치	정격 전압의 3% 이상
방향 (Direction)	Disabled, Forward, Reverse
동작 시간 특성	순시 (40ms 이하), 정한시
정한시 동작시간	0.04 ~ 60.00Sec (0.01Sec Step)
최대 감도 위상각 (MTA)	-90° ~ +90° (1° Step)
Volt Loss Block	Disabled, Enabled
복 귀 치	정정치의 95% 이상
동작치 정밀도	정정치의 ±5% 이내

2.9 방향성 한시 지락 과전류 요소 (Directional Time Ground Overcurrent)

전류 동작치	0.1 ~ 12.5A (0.1A Step)
전압 동작치	5 ~ 50V (1V Step)
방향 (Direction)	Disabled, Forward, Reverse
극성 (Polarity)	Voltage, Current, Dual
동작 시간 특성	반한시, 강반한시, 초반한시, 장반한시 경보유도형 (KEPCO 형) 반한시, KEPCO 형 방향성 반한시, 경보유도형 (KEPCO 형) 강반한시, 정한시
동작 시간 배율	0.10 ~ 10.00 (0.05 Step)
정한시 동작시간	0.04 ~ 60.00Sec (0.01Sec Step)
최대 감도 위상각 (MTA)	-90° ~ +90° (1° Step)
Volt Loss Block	Disabled, Enabled
Volt Loss Block Time	0.00 ~ 60.00Sec (0.01Sec Step)
복 귀 치	정정치의 95% 이상
동작치 정밀도	정정치의 ±5% 이내

2.10 순시 지락 과전류 요소 (Directional Instantaneous Ground Overcurrent)

전류 동작치	0.5 ~ 50.0A (0.1A Step)
전압 동작치	5 ~ 50V (1V Step)
방향 (Direction)	Disabled, Forward, Reverse
극성 (Polarity)	Voltage, Current, Dual
동작 시간 특성	순시 (40ms 이하), 정한시
정한시 동작시간	0.04 ~ 60.00Sec (0.01Sec Step)
최대 감도 위상각 (MTA)	-90° ~ +90° (1° Step)
Volt Loss Block	Disabled, Enabled
Volt Loss Block Time	0.00 ~ 60.00Sec (0.01Sec Step)
복 귀 치	정정치의 95% 이상
동작치 정밀도	정정치의 ±5% 이내

2.11 절 연 (Insulation Test)

절연 저항	10MΩ 이상, 500 Vdc	IEC60255-5
상용 주파 내전압	2kV, 50/60Hz, 1min	IEC60255-5
뇌 임펄스 내전압	5kV, 1.2×50μs, 정·부극성, 3회	IEC60255-5

주의) 계전기 내부에 서지 보호회로가 내장되어 있으므로 내전압 시험 시에는 반드시 FG(22, 53번) 단자를 OPEN 시키고 하십시오.

2.12 진동, 충격 (Mechanical Tests)

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

2.13 내 노이즈 (Noise Test)

1MHz burst disturbance	2.5kV, 1MHz, 75ns, 400Hz, 2Sec		IEC60255-26
3, 10, 30MHz burst disturbance	Level 4, Class B		IEC61000-4-18
EFT Burst	인가 전압	4kV	IEC60255-26
	반복 주파수	5kHz	
Electrostatic Discharge	Air discharge	8kV	IEC60255-26
	Contact discharge	6kV	
Surge Electrical Disturbance	4.0kV, 1.2×50μs, 8×20μs		IEC60255-26
무선주파 방사내력	80MHz ~ 1GHz, 10V/m		IEC60255-26
무선주파 전도내성	150kHz ~ 80MHz, 10V		IEC60255-26
제어전원	dips, interruption, ripple		IEC60255-26

2.14 온도, 습도 (Temperature, Humidity Test)

온도성능 시험 (IEC60255-1_12항)	동작 주위 온도	-25℃ ~ +55℃	<ul style="list-style-type: none"> • Cold test (IEC60068-2-1) • Dry heat test (IEC60068-2-2)
	복원 보증 온도	-40℃ ~ +70℃	
온·습도 성능시험 (IEC60255-1_12항)	<ul style="list-style-type: none"> • Damp heat steady state test (IEC60068-2-78) • Cyclic temperature with humidity test (IEC60068-2-30) 		

2.15 기타 사용 환경 (Other Operating Condition)

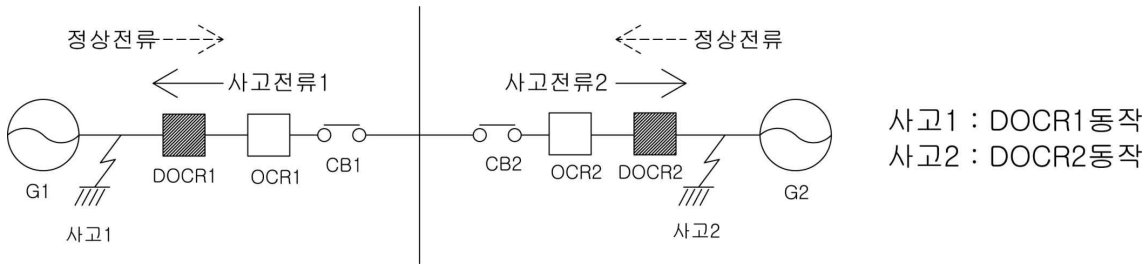
표 고	1000m 이하
주위온도	-10℃ ~ +55℃
상대습도	일평균 10% ~ 90%
이상 진동, 충격, 경사 및 자계의 영향이 없는 상태	
폭발성 분진, 가연성 분진, 가연성 / 부식성 가스, 염분 등이 없는 곳	

3. 보호 특성 (Protection Characteristics)

3.1 방향성 과전류 계전 기능 (3-Phase Directional Overcurrent Function)

GD31-AB16은 송전선로 후비보호와 단상, 2상 및 3상 과전류와 단락 보호에 사용될 수 있도록 순시 (Instantaneous Time) 특성과 반한시 (Inverse Time) 특성, 정한시 (Definite Time) 특성을 구비하고 있습니다. 또한, 계전기 설정에서 방향의 사용 유무를 두어 방향을 사용하지 않으면 방향성을 가지지 않는 단순 과전류 계전 기능으로도 사용할 수 있습니다. GD31-AB16은 순시 요소를 IDOCR, 한시 요소를 TDOCR로 표기하고 있습니다.

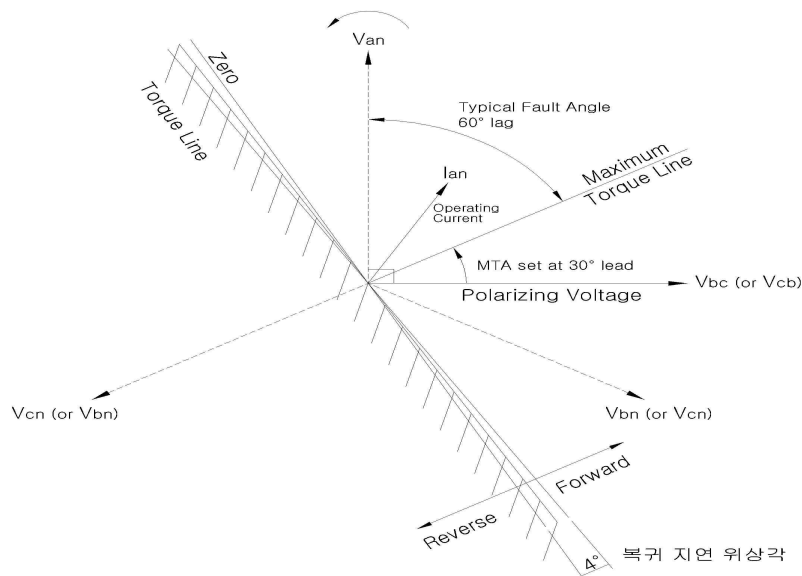
<그림1> 과 같이 사고 지점에 따라 DOCR1 또는 DOCR2가 동작되며 최대감도 위상각(MTA)은 $\pm 90^\circ$ 설정이 가능하며 동작 영역은 기준위상각의 $\pm 87^\circ$ 입니다.



<Figure 1. IDOCR 설치 위치>

방향성 과전류 요소는 계전기에 입력된 상전압에서 계전기 자체 디지털 연산을 통해 선간전압을 구합니다. 계산된 선간전압은 전류의 기준이 되어 선간전압 V_{bc} 는 전류 A상의 기준이 되고, 선간전압 V_{ca} 는 전류 B상의 기준, 선간전압 V_{ab} 는 전류 C상의 기준이 됩니다.

최대감도위상각 30° 설정 시 A상 전류의 동작 특성은 아래 그림과 같습니다.



<Figure 2. A상 전류의 동작 특성>

지근단 3상 단락 고장 등으로 인해 상전압이 상실 될 경우 계전기는 과거 1초 동안 메모리에 저장된 전압으로 1초간 방향을 판단하며, 1초가 지난 뒤에는 기준 전압이 전혀 없는 상태로 판단하여 **Volt Loss Block**이라는 설정을 두어 방향을 판단할 수 없는 상황에서 전류의 크기만으로 동작을 할 것인지, 아니면 동작하지 않을 것인지를 선택할 수 있는 기능이 있습니다.

Volt Loss Block을 **Disabled**로 설정하면 전류의 크기만으로 동작을 하고, **Enabled**로 설정하면 방향을 판단할 수 없는 상황에서는 보호요소가 동작하지 않습니다. 그리고 동작영역에서 경계부분의 4° 복귀지연 위상각을 두어 경계부분에서 동작과 복귀를 반복하는 불안정한 계전기 동작을 방지하고 있습니다.

방향성 과전류 요소의 순시 특성은 과전류 요소의 순시 동작 이전에 방향성 보호 요소를 만족해야만 고장을 발생하는 보호요소로 설정된 정정 조건의 고장 발생 시 즉시 Trip 신호를 출력하는 기능으로 Trip 시간은 정정치의 **2배 이상**의 전류가 유입될 때 **40ms이하**로 동작하며, 반한시 특성은 전류와 시간의 함수로 전류의 크기가 클수록 동작시간은 짧아지며, 동작특성이 **유도형 계전기와 동일**하게 구현되어 있어 유도형 계전기 대체 사용 시 동일한 정정을 할 수 있어 편리합니다. 또한, 반한시 동작시간 특성에서 계전기에 정정치보다 **2000%** 이상의 전류가 흐르면 **2000%** 입력 동작시간과 동일하게 동작합니다.

4개의 국제표준 (IEC) 반한시 특성과 3개의 KEPCO형 반한시 특성이 구현되어 있어, 반한시 특성을 적용하고자 할 때 7가지 특성 중에서 하나를 선택하실 수 있으며 국제표준 IEC60255-4에 따른 4개의 반한시 특성과 3개의 KEPCO형 특성의 시간과 전류 관계식은 다음과 같습니다.

$$T = \left(\frac{K}{\left(\frac{I_i}{I_s} \right)^L - 1} + C \right) \times \frac{M}{10}$$

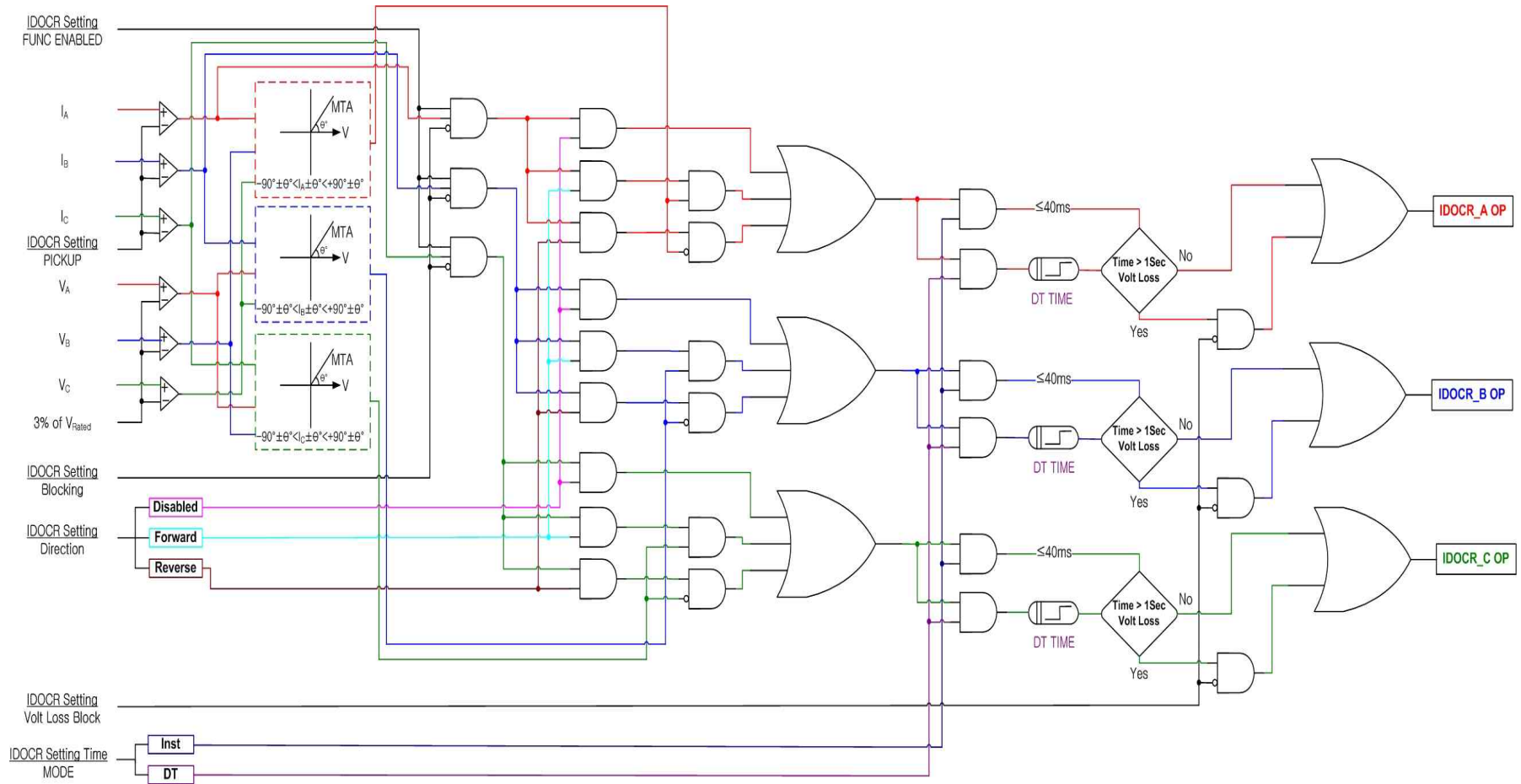
여기서 T:동작시간, K와 C:계전기 특성값, I_i :계전기 입력 전류,

I_s :계전기 동작 정정치, L:특성 곡선지수, M:동작 시간 배율(Time Lever)

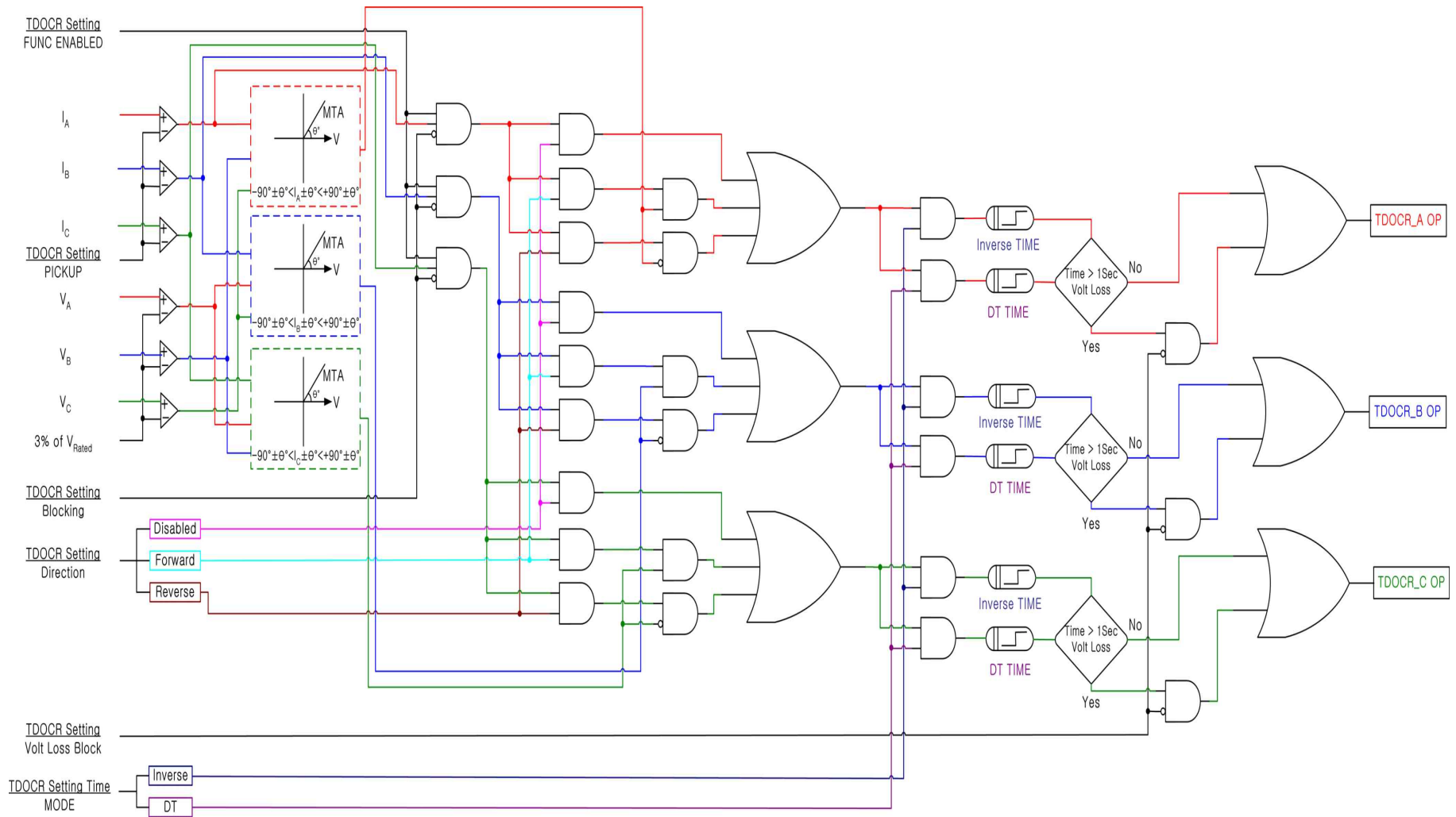
시 간 특 성	특 성 값			표시 기호	비 고
	K	L	C		
반한시	0.14	0.02	0	NI	-
방향성 반한시	0.0515	0.02	0.114	KDNI	KEPCO형
경보유도형 반한시	0.11	0.02	0.42	KNI	KEPCO형
강반한시	13.5	1	0	VI	-
경보유도형 강반한시	39.85	1.95	1.084	KVI	KEPCO형
초반한시	80	2	0	EI	-
장반한시	120	1	0	LI	-
정한시	-	-	-	DT	-

계전기 정정 시 한시특성곡선을 선택하면 위의 표에 표시되는 K, L, C 값이 정해 집니다.

방향성 3상 과전류 요소의 동작에 관한 Logic Diagram은 아래와 같습니다.



<Figure 3. IDOCR Logic Diagram>



<Figure 4. TDOCR Logic Diagram>

3.2 방향성 지락 과전류 계전 기능 (Directional Ground Overcurrent Function)

이 보호요소는 방향성 3상 과전류 계전 기능과 동일한 원리 및 특성을 가지며 단지 지락전류 신호를 3상 전류에서 계산된 영상분 전류로 사용하는 것과 기준 극성(Polarizing)을 영상전압과 변압기 3차측 Δ 결선으로 되어 있는 권선의 극성 전류를 기준으로 하는 것이 다른 점입니다.

GD31-AB16 계전기는 선로에 GPT가 없어도 계전기 자체 연산을 통해 영상분 전압을 구하여 보호할 수 있습니다.

계전기 연산을 통해 영상분 전압 이용 시 각 상의 전압이 $V_a = 110 \angle 0^\circ$, $V_b = 110 \angle 240^\circ$, $V_c = 110 \angle 120^\circ$ 일 경우 A상 100% 지락 고장일 때 계전기가 연산하는 영상분 전압은 $3V_0 = V_a + V_b + V_c = 190 \angle 180^\circ$ 입니다.

영상분 전압을 이용하여 지락 고장 보호 시 영상분 전압의 위상이 지락 고장 상전압 위상과 반대가 되는 것에 주의하시기 바랍니다.

GPT를 이용하여 계전기에 영상전압을 입력하고 싶을 경우 계전기의 Power System 설정 중 **Phase/Ground PT Connection** 설정을 **WYE/GPT**로 설정하시고 GPT를 이용하지 않고 계전기 자체 연산을 통해 영상전압을 이용하고 싶을 경우 **WYE/INT**로 설정하시면 됩니다.

기준 극성은 영상전압(Voltage- V_0), 극성 전류(Current- I_n)를 각각 사용하는 것과 영상전압(V_0), 극성 전류(I_n)를 동시에 사용하는 것(Dual) 등 3가지가 있습니다.

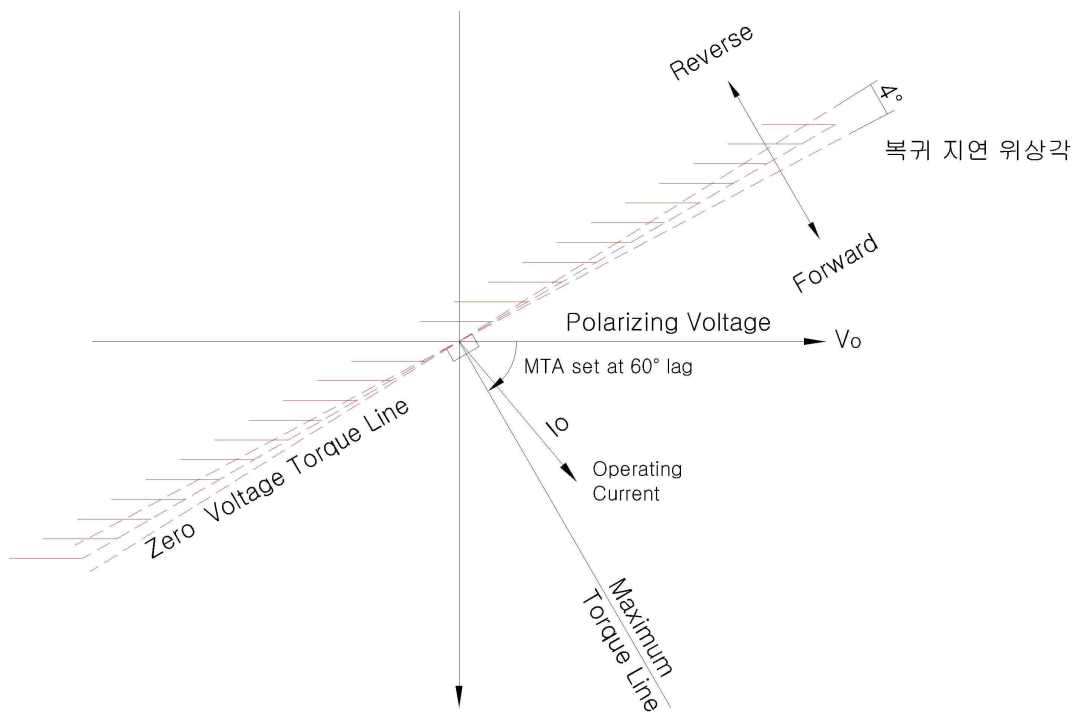
극성 전류를 기준으로 사용하는 이유는 원거리 고장 발생 시 선로 임피던스로 인한 전압 강하로 계전기에서 감지되는 전압이 작아져 자칫 고장 방향을 인식 못하는 경우가 발생할 수 있기 때문에 변압기 3차측 Δ 결선으로 되어 있는 권선의 극성 전류(I_n)도 기준이 될 수 있도록 한 것입니다.

영상전류(I_0)의 기준을 영상전압(V_0)으로 설정할 경우 최대 감도 위상각(MTA)을 $-90^\circ \sim +90^\circ$ 까지 설정이 가능하고, 기준을 영상전압(V_0)으로 설정할 경우의 동작 특성은 그림 5.1과 같고 기준을 극성 전류(I_n)로 설정할 경우에는 최대 감도 위상각은 0° 로 고정되므로 동작 특성은 그림 5.2와 같습니다.

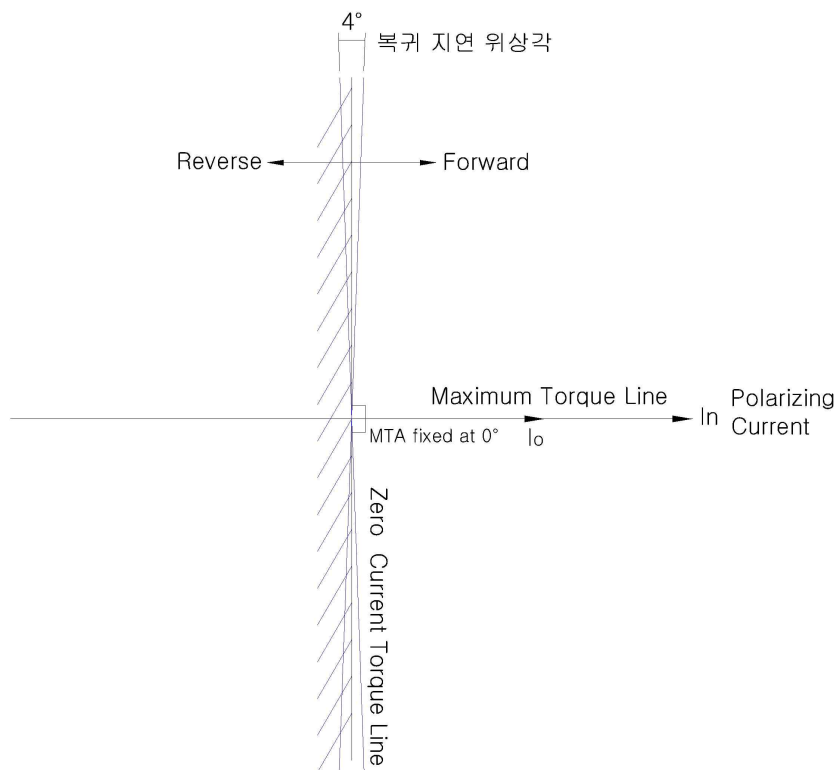
만약 기준을 영상전압(V_0)과 극성 전류(I_n)를 Dual로 동시에 사용할 경우 OR 개념으로 동작이 됩니다.

지락 고장 발생 시 지락 전류는 접지방식에 따라 영상전압을 기준으로 위상각이 달라지는데 일반적으로 비접지에서의 지락 전류는 영상전압보다 45° Lead이고, 저항접지에서는 10° Lag, 직접접지에서는 60° Lag로 봅니다.

직접 접지 계통에서 <부도 3.1>과 같이 GPT 3차측을 통해 영상전압을 입력받고 기준 Polarizing을 Dual, MTA를 -60° 설정하였을 때의 동작 특성은 그림 5.1과 5.2의 기준에 하나라도 만족하게 되면 동작하게 됩니다.



<Figure 5.1 기준 Polarizing을 Voltage 로 하였을 때의 동작 특성>



<Figure 5.2 기준 Polarizing을 Current 로 하였을 때의 동작 특성>

방향성 과전류요소와 마찬가지로 동작영역에서 경계부분의 4° 복귀지연 위상각을 두어 경계부분에서 동작과 복귀를 반복하는 불안정한 계전기 동작을 방지하고 있습니다.

방향성 지락 과전류 계전 기능에서도 순시 요소와 한시 요소가 구비되어 있는데, 순시 요소는 IDGR, 한시 요소는 TDGR로 표기하고 있습니다.

순시 특성은 40ms이하(정정치의 2배 입력 시)로 동작하며, 반한시 특성은 방향성 3상 과전류 계전에서 구현되어 있는 시간과 동일합니다.

지근단 지락 고장 또는 보호선로 말단고장으로 인해 영상전압(V_0)이 미소 할 경우 Volt Loss Block이라는 설정을 두어 방향을 판단할 수 없는 상황에서 영상 전류(I_0)의 크기만으로 동작을 할 것인지, 아니면 동작하지 않을 것인지를 선택할 수 있습니다.

Volt Loss Block을 Disabled로 설정하면 입력된 영상전류(I_0)의 크기만으로 보호 요소가 동작하고 Enabled로 설정하면 보호요소가 동작하지 않습니다.

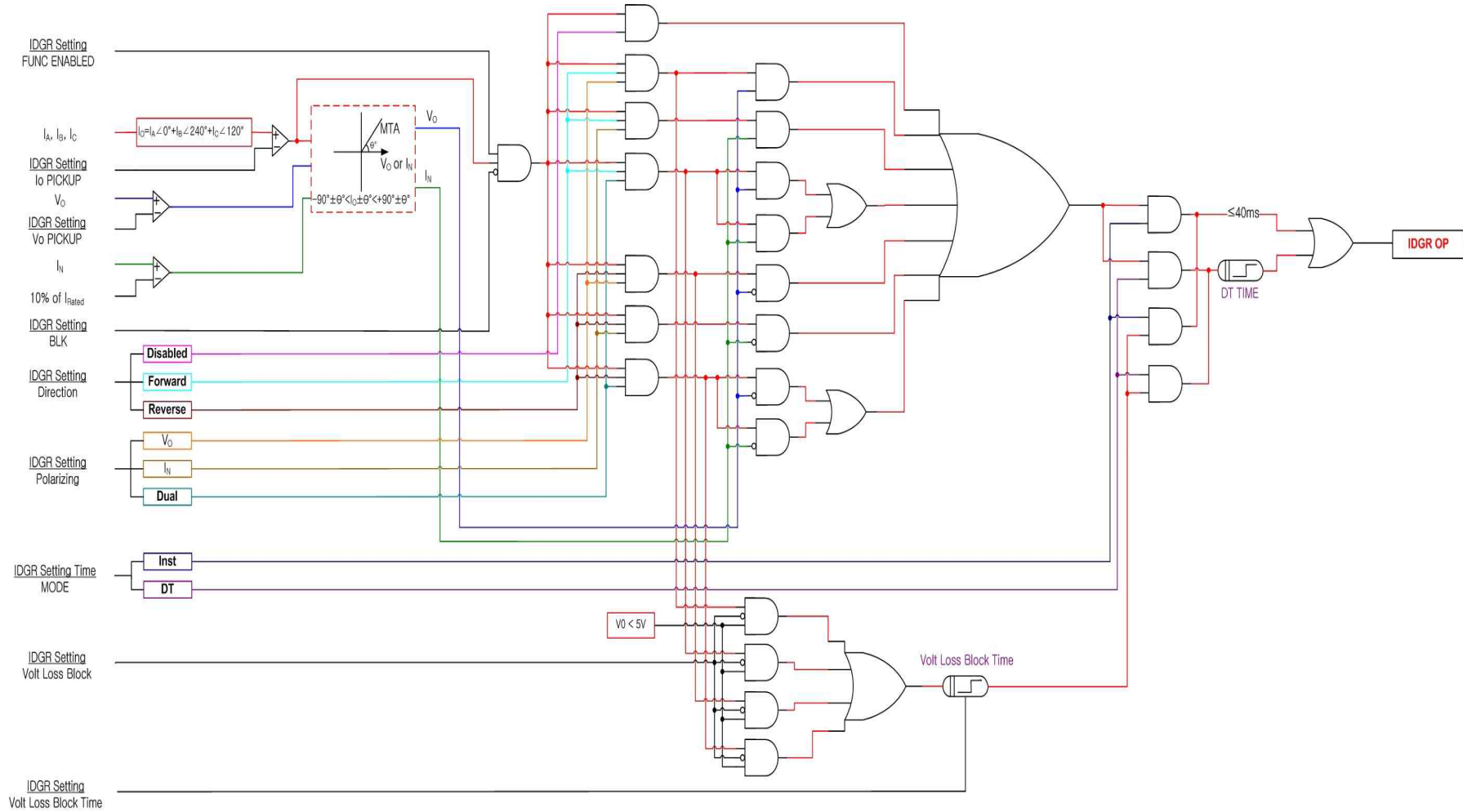
예를 들어, Volt Loss Block을 Disabled로 설정하였을 때 입력된 영상전류(I_0)가 설정된 PICK-UP (정정치) 전류 값 보다 큰 상태에서 Volt Loss Block Time으로 설정된 시간내에 영상전압(V_0)이 최소 전압(5V)보다 크게 되면 방향성을 판별하여 동작하게 되고 설정된 시간 이후에도 영상전압(V_0)이 최소 전압(5V)보다 작게 유지되면 방향성을 보지 않고 영상전류(I_0)의 크기만으로 동작하게 됩니다.

민수 한전측 동작방향으로 계전기를 사용할 경우 IDOCR, TDOCR의 방향 설정은 Reverse이며 IDGR, TDGR의 방향 설정은 GPT 사용 시 Reverse, GPT 미사용 시 Forward 입니다.

민수 수전측 동작방향으로 계전기를 사용할 경우 IDOCR, TDOCR의 방향 설정은 Forward이며 IDGR, TDGR의 방향 설정은 GPT 사용 시 Forward, GPT 미사용 시 Reverse 입니다.

GPT 사용 여부에 따른 결선방법은 사용설명서 <부도 3.1 GPT 사용>, <부도 3.2 GPT 미사용>을 참고하시기 바랍니다.

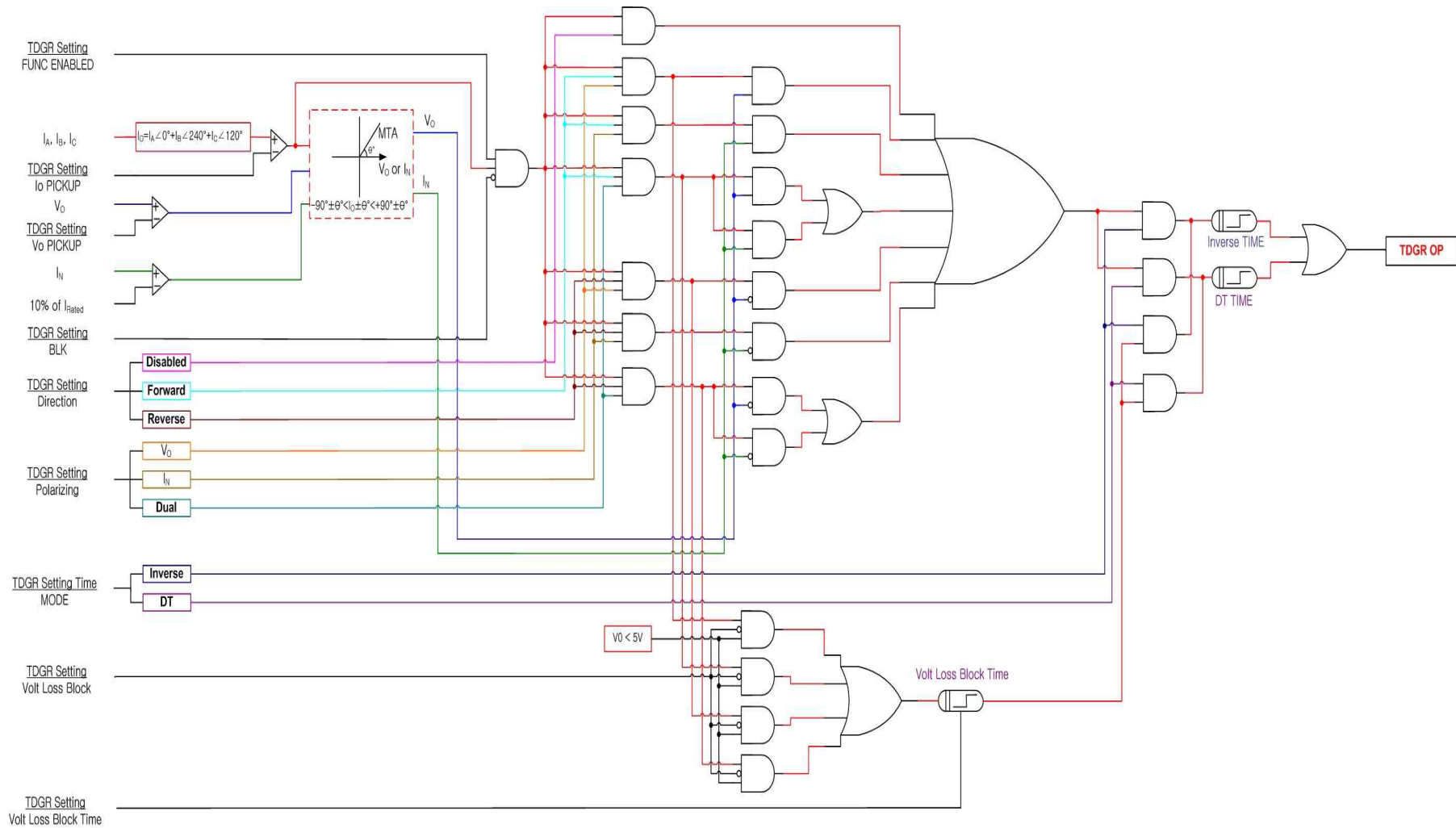
방향성 지락 과전류 요소의 동작에 관한 Logic Diagram은 아래와 같습니다.



<Figure 6. IDGR Logic Diagram>

Digital 3-Phase Directional Overcurrent & Directional Ground Overcurrent Relay (GD31-AB16)

User's Manual V2.01



<Figure 7. TDGR Logic Diagram>

4. 부가 기능 (Subsidiary Function)

4.1 계측 표시 (Metering)

본 계전기 (GD31-AB16)은 각 상 전압/전류 크기 및 위상, 선간전압의 크기 및 위상, 대칭분 전압/전류(정상/역상/영상) 크기 및 위상, 각 상 유효/무효 전력, 3상 역률/유효/무효/피상전력 등 고정밀 계측기능을 가지고 있습니다.

항 목	특 징
기본파 전압	<ul style="list-style-type: none"> ● 각 상 별로 기본파 상전압, 선간전압 실효치 ● A상 상전압 기준 위상 계측 ● 계전기 입력 전압을 PT비로 환산한 1차 전압 ● 상전압 계측 범위 : 0 ~ 300V (Phase PT 2차) ● 선간전압 계측 범위 : 0 ~ 520V (Phase PT 2차)
기본파 전류	<ul style="list-style-type: none"> ● 각 상 별로 기본파 전류 실효치 ● A상 전압 기준 위상 계측 ● 계전기 입력 전류를 CT비로 환산한 1차 전류 ● 계측 범위 : 0 ~ 250A (Phase CT Ratio 5:5일 때)
영상 전류 (In)	<ul style="list-style-type: none"> ● N상 전류 실효치 및 위상 계측 ● 계전기 입력 전류를 CT비로 환산한 1차 전압 ● 계측 범위 : 0 ~ 250A (Ground CT Ratio 5:5일 때)
대칭분 전압/전류	<ul style="list-style-type: none"> ● 정상, 역상, 영상분 전압/전류 크기 및 위상 계측 ● 계전기 입력 전압/전류를 PT/CT비로 환산한 1차 전압/전압 ● 계측 범위 <ul style="list-style-type: none"> - 0 ~ 300V (Phase PT 2차) - 0 ~ 250A (Phase CT Ratio 5:5일 때)
역률 (PF)	<ul style="list-style-type: none"> ● 각 상의 역률 및 Total 역률 계측 ● 계측 범위 : -99.9% ~ +99.9%
각 상 유효/무효/피상전력	<ul style="list-style-type: none"> ● 각 상 유효/무효/피상 전력 계측 ● 유효/무효/피상 전력 계측 범위 <ul style="list-style-type: none"> - 0 ~ 75000W/Var/VA - Phase PT 2차, Phase CT Ratio 5:5일 때
3상 유효/무효/피상 전력	<ul style="list-style-type: none"> ● 3상 유효/무효/피상 전력 계측 ● 유효/무효/피상 전력 계측 범위 <ul style="list-style-type: none"> - 0 ~ 225000W/Var/VA - Phase PT 2차, Phase CT Ratio 5:5일 때
계측 정밀도	<ul style="list-style-type: none"> ● 0.1% rdg. ±2 dgt.

<Table 1. 계측 표시>

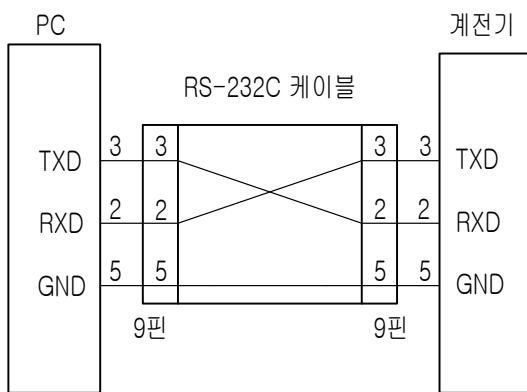
4.2 통신 (Communication)

본 계전기 (GD31-AB16)은 범용의 RS-232C / RS-485 통신 방식을 제공하며 최대 38400Bps 속도의 Data 전송이 가능합니다. 계전기에는 2개의 통신 Port가 있는데, 전면부에 RS232C Port 1개와 후면부에 RS485 Port 1개가 있습니다. 전면부 RS232C 통신 Port는 HMI Application Tool을 위한 것으로 PC에 연결하여 계전기에 전력계통 및 보호요소, 출력접점 구성을 변경하거나 계전기에 기록된 Event Data 및 사고파형 등 Data를 받아 분석하는데 사용되며, 후면의 RS485 통신 Port는 원방 SCADA 통신을 위해 사용됩니다. 통신 중 원격정정변경, 고장 데이터 취득 등 어떠한 작업 시에도 계전기 동작에 영향을 주지 않습니다.

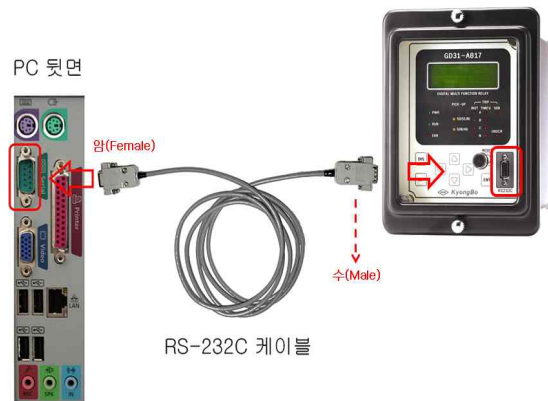
프로토콜	통신방식	● RS-232/485
	지원 프로토콜	● ModBus
통신 규격 (RS-485)	통신 거리	● 1.2km
	통신 선로	● 범용 RS-485 Two-Pair cable
	통신 속도	● 9600, 19200, 38400 bps
	전송 방식	● Half-Duplex
	최대 입출력 전압	● -7V ~ +12V
통신 포트	전면 표시부	● RS232 포트 1개 (19200 BPS, ModBus 프로토콜) ● 유지보수 및 KBIED_MNE
	후면	● RS485 포트 1개 ● (9600, 19200, 38400 BPS, ModBus 프로토콜) ● 상위 SCADA 통신 ● 단자 번호 : 49(+), 50(-), 51(Com)

<Table 2. 통신 방식>

4.2.1 RS-232C 통신 (RS-232C Communication)



<Figure 8. RS-232C 회로도>



<Figure 9 RS-232C 연결>

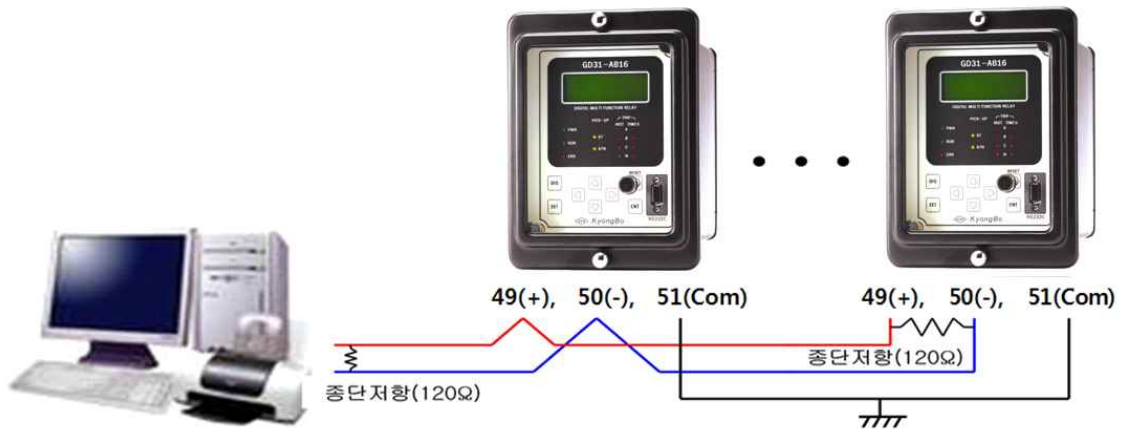
▶ 본 제품에서 제공하는 RS-232C 통신 Cable은 <Figure 8>과 같이 2번 Pin과 3번 Pin이 엇갈린 **Cross Cable**을 사용하고 있으므로 엇갈림이 없는 일반적인 **Direct Cable** 사용 시 통신이 되지 않고 **“Communication Error”** Message를 발생시킵니다.

▶ PC에 RS-232C Port가 없는 경우 USB Port를 사용하여 통신을 할 수 있는데 USB Port 사용 시 **USB TO 232 Cable**을 사용하여야 하며, 이 Cable은 Direct Cable이어서 계전기에 연결하여 통신을 하면 통신이 되지 않으며, USB TO 232 Cable의 232 Port에 당사에서 제공하는 Cross Cable을 연결하여 사용하시면 됩니다.

4.2.2 RS-485 통신 (RS-485 Communication)

본 계전기(GD31-AB16)는 상위 감시 제어 시스템과의 연결을 위해 절연된 RS-485 Half Duplex 통신방식을 제공합니다. 이 통신방식은 Multi Drop으로 계전기를 연결할 수 있으며, 통신거리는 최대 1.2km까지입니다.

RS-485 통신을 하기위해 통신 Cable 설치 시 아래 그림과 같이 RS-485선로의 종단에 120Ω 저항을 병렬로 연결하시면 됩니다.



<Figure 10. RS-485 결선도>

4.3 자기 진단 기능 (Self Diagnosis Function)

자기 진단 기능은 계전기의 운전 상태를 상시 감시하여 기기의 오부동작을 방지하기 위한 것입니다.

계전기에 이상이 검출되면 계전기 전면에 있는 적색의 “ERR” LED가 점등되고 Status Menu에 있는 Self Diagnosis에 자기진단 항목 중 이상이 있는 항목에 “ERR”로 표시하며, Event Data에 자기진단이상 내용을 기록합니다.

또한, 계전기에 이상이 발생하면 계전 요소의 동작이 즉시 저지되고, 이상 발생 표시는 이상 상태가 제거 될 때까지 LED에 표시합니다.

사용자가 이상 상태를 확인하고 적절한 조치를 취한 다음 이상 원인이 제거되고 “RESET” Key를 누르면 계전기 전면 “ERR” LED가 소등되고 Status 메뉴에 있는 Self Diagnosis의 이상 항목도 “OK”로 바뀌게 됩니다.

계전기에 이상이 발생하면 사용자는 Status Menu에 있는 Self Diagnosis를 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.

Self Diagnosis 항목을 확인하는 방법은 “6.2.1.3 Status ▶ Self-Diagnosis”를 보시면 상세히 설명되어 있으며, 당사 A/S 부서의 연락처는 02-465-1133입니다.

주요 진단 항목은 다음과 같습니다.

- 직류전원 이상 감시 (DC Power Fail)
- CPU 이상 감시 (CPU Fail)
- 메모리 이상 감시 (Memory Fail)
- 정정치 범위 이상 감시 (Setting Fail)
- Analog Input Circuit 이상감시 (AI Circuit Fail)
- 디지털 입출력 회로 이상 감시 (DI/O Circuit Fail)
- Calibration 이상 감시 (Auto Calibration)

4.4 Event 기록 기능 (Event Record Function)

계전 요소가 동작하거나 계전기의 정정치 변경, 계전기 이상 발생 등 계전기의 상태가 변화될 경우 이력사항을 확인할 수 있도록 기록하는 기능입니다.

최대 기록 횟수는 1024개이며 1024개를 초과할 경우 가장 오래된 기록부터 지우고 새로운 기록을 저장하며 저장된 Data는 제어전원이 상실되어도 영구적으로 저장하고 있습니다.

고장분석 시에 기록된 고장파형과 Event Data의 발생 순서를 함께 비교하면 고장 원인과 기기 간의 오부동작 유무 등을 종합적으로 판단할 수 있습니다.

저장된 Event Data는 계전기 Local Key를 이용하여 계전기 전면 LCD를 통해서 확인할 수 있으며, 또한 계전기 전면부에 있는 RS232C 통신 Port에 당사에서 제품과 함께 제공하는 RS232C Cable로 PC와 연결하여 HMI Application Tool을 이용하면 PC에서 Event Data를 한눈에 확인할 수 있습니다.

계전기 Local Key를 이용하여 Event Data를 확인 하시려면 다음과 같이 Key를 조작하시면 됩니다.

계전기 초기화면에서 “DIS” Key → 하(↓)방향 Key 두 번 누름 → 우(→)방향 Key 한번 누름 → 하(↓)방향 Key를 누르면서 Event Data를 확인

기록 횟수	<ul style="list-style-type: none"> ● 최대 1024개까지 기록
분해능	<ul style="list-style-type: none"> ● 1ms 단위
Event 발생 항목	<ul style="list-style-type: none"> ● 보호 계전 요소 Pick-Up/Release/Operation ● 자기 진단 Error 발생 ● Setting 변경 ● Waveform Data Triggered ● Waveform Data Captured ● Waveform Recording Data Clear ● Event Recording Data Clear ● Contact Input/Output Changed ● 계전기 제어전원 On (Power On) ● 계전기 제어전원 Off (Power Down)
표시 항목	<ul style="list-style-type: none"> ● Event 발생 항목 ● 보호 계전 요소의 Pick-Up/Release/Operation ● 전기량 : 전류 실효치 및 위상
Data 유지, 저장	<ul style="list-style-type: none"> ● 제어 전원이 상실되더라도 모든 Data 유지 ● *.txt 파일로 저장 가능

<Table 3. Event 기록>

4.5 파형 기록 기능 (Waveform Record Function)

이 기능은 계전기에 설정한 Fault Trigger 조건이 만족되면 그 시점을 전후로 파형을 기록하는 기능으로 계통 고장 해석이나 계통 조류 상황을 확인할 때 편리한 기능입니다. 최대 기록 횟수는 6개이며 6개를 초과할 경우 가장 오래된 기록부터 지우고 새로운 기록을 저장하며 저장된 Data는 제어전원이 상실되어도 영구적으로 저장을 하며, 고장파형 저장 길이는 1개 당 300Cycle입니다. 고장파형을 저장하는 조건은 총 6가지로 분류되며 각 조건은 계전요소의 Pickup, Trip, Pickup+Trip, 계전기 입력접점(D/I3 : External Trigger)에 전압을 Off에서 On으로 할 때, On에서 Off할 때, 입력접점과 계전요소 Trip이 발생할 때 저장할 수 있습니다. 또한 고장 파형 Trigger 위치를 0~99%까지 설정할 수 있으며 이 설정을 통해 고장 전 시간과 고장 후 시간을 사용자 임의대로 설정할 수 있습니다. 예로 저장하는 조건을 Trip, 고장파형 Trigger 위치를 40%로 설정하면 계전기는 Trip이 발생한 시점으로 고장 전 40%(120Cycle, 2Sec), 고장 후 60%(180Cycle, 3Sec)를 저장합니다. 계전기에 기록된 파형 Data는 HMI Application Tool(KBIED_MNE)을 이용하여 계전기에서 Download 받아 Comtrade File 형식으로 저장할 수 있습니다. 저장된 Comtrade File은 당사에서 제공하는 분석 프로그램(KbCanes)을 이용하여 Graphic 형태로 고장 파형을 확인할 수도 있고, Doble이나 Omicron 등과 같은 전압, 전류 출력 장비를 통해 고장 상황을 재현할 수도 있습니다. 또한 생성된 hdr file을 통하여 현재 계전기 보호요소의 정정값을 확인할 수 있습니다.

기록 횟수	<ul style="list-style-type: none"> ● 최대 6개까지 기록
Recording Type (Block × Cycles)	<ul style="list-style-type: none"> ● 6×150, 6×300
Sampling	<ul style="list-style-type: none"> ● 32 Sample / Cycles
Waveform Record Trigger Condition	<ul style="list-style-type: none"> ● 보호 계전 요소 Pickup 시 ● 보호 계전 요소 Operation 시 ● 보호 계전 요소 Pickup 혹은 Operation 시 ● 입력접점 (단자번호 : 20, 23)의 On에서 Off 시 ● 입력접점 (단자번호 : 20, 23)의 Off에서 On 시 ● 보호 계전 요소 Operation 혹은 입력접점 (단자번호 : 20, 23)의 상태 변화 시
Waveform Record 표시 항목	<ul style="list-style-type: none"> ● 각 상별 전류, 전압 (위상, 고조파, 왜형율) ● 접점 출력 상태 ● 접점 입력 상태 ● 보호 계전 요소 Pickup, Operation 상태
Data 유지, 저장	<ul style="list-style-type: none"> ● 제어 전원이 상실되더라도 모든 Data 영구 보존 ● *.cfg, *.dat, *.hdr 파일로 저장 가능 ● Comtrade File Format 지원

<Table 4. Waveform 기록>

4.6 입력접점 제어기능 (Control Function by Input Contact)

본 계전기 (GD31-AB16)은 3개의 입력접점이 있습니다. - D/I1, D/I2, D/I3

▶ D/I1은 “Remote Reset (Annunciator Reset)” 기능으로 계전기 단자(19, 20)에 전압(AC/DC 110V)이 입력되면 동작 상태 표시기 (LED) 및 접점을 복귀시킵니다. 이 입력접점은 SCADA 시스템에서 RTU를 통해서 원격에서 동작 상태를 복귀시키거나 Panel에 취부 된 별도의 Push Key로 동작 상태를 복귀시키고자 할 때 이용할 수 있습니다.

▶ D/I2는 “Trip Blocking (External Blocking)” 기능으로 계전기 단자(21, 20)에 전압(AC/DC 110V)이 입력되면 보호요소의 동작이 저지됩니다. 보호요소 정정 Menu에 있는 **External Block** 항목을 “Yes”로 설정하고 D/I2 입력 접점이 활성화될 때 “Yes”로 설정된 보호 요소만 동작을 Blocking 시킵니다. 이 기능은 23kV D/L 선로 고장 시 재폐로 계전기가 1회 재폐로 후에 순시 방향성 과전류, 순시 방향성 지락과전류 요소의 동작을 저지시킬 때 사용하시면 편리합니다.

▶ D/I3는 “Fault Recording Trigger (External Trigger)” 기능으로 Fault Recording의 설정 항목 중 TSRC(Trigger Source)가 “EXT_L_H”, “EXT_H_L”, “TRIP+EXT” 중에 한 가지로 설정되고 계전기 단자(23, 20)에 전압(AC/DC 110V)이 입력되거나 입력된 후 Off가 되면 TSRC의 조건에 맞게 파형을 기록합니다. 이 기능은 차단기의 개방 (Trip 또는 수동개방 지령에 의하여 개방) 시점을 기준으로 전류의 파형을 기록하고자 할 때 사용하시면 편리합니다.

D/I1 (단자번호 19, 20)	Remote Reset (Annunciator Reset)
D/I2 (단자번호 21, 20)	Trip Blocking (External Blocking)
D/I3 (단자번호 23, 20)	Fault Recorder Trigger (External Trigger)

<Table 5. 입력접점에 의한 제어 기능>

5. 전면부 표시 (Display Panel Construction)

5.1 전면부 표시, 조작부의 구성 (Front-side Display Panel Structure)

전면 표시, 조작부는 아래와 같이 20자 4줄의 LCD와 13의 LED, 8개의 Keypad, RS232C 통신 Connector로 구성되어 있습니다. 계전기 전면부에는 투명 Cover가 부착되어 있어 먼지나 이물질이 계전기에 침투하는 것을 방지하며, 사용자의 부주의로 인한 계전기 전면부의 파손을 미연해 줍니다. 또한, 정정치 변경 시 비밀 번호 입력을 거치게 함으로써 지정된 사용자 외에 임의의 사람이 정정치를 변경하는 것을 방지하였습니다. 계전기 정상 운전 시 “RESET” Key를 누르면 LCD를 통해 운전 정보를 조회할 수 있으며, 운전 정보를 확인하는 동안에도 보호기능은 수행됩니다.



<Figure 11. 전면 표시부>

5.2 Key Pad & Communication Connector

Direction (방향) Key	설정값 변경 및 메뉴 간 이동 시에 사용됩니다.
“DIS” Key	Metering, Event 기록, Waveform 기록, Software Version 등 정보를 확인할 수 있습니다.
“SET” Key	각종 설정 가능한 정정치를 변경하고자 할 때 사용됩니다.
“RESET” Key	계전기가 동작 시에는 Indicator Reset으로 사용되고 사고가 발생하지 않았을 때는 커버를 열지 않고 정정치 확인을 할 수 있는 Key입니다.
“ENT” Key	메뉴 선택 시나 각종 정정치 변경 시에 변경, 확인할 수 있는 Key입니다.
RS232C Connector	계전기와 PC간에 RS232C 통신을 할 수 있는 단자이며, HMI Application Tool을 이용하여 정정치 변경 및 Event Data, Waveform Record Data 등을 확인할 수 있습니다.

5.3 LED (Operating Indicators)

PWR (녹색)	전원이 정상적으로 인가되었을 때 녹색으로 항상 점등되어 있는 표시기입니다.
RUN (녹색)	전원이 인가되어 보호 계전기의 CPU가 정상 상태임을 표시하는 LED로 전원이 인가된 상태에서 LED가 점등되지 않을 경우 장치에 심각한 문제가 있는 상태이므로 보수 또는 교체를 하여야 합니다.
ERR (적색)	장치 내에 이상이 있어 이상이 자기 진단 기능에 의해 감지되었을 때 “ERR” LED가 적색으로 점등되며, 이때에는 계전요소의 동작이 저지됩니다. 장치이상의 상세한 내용은 Self Diagnosis를 통하여 해당 항목을 확인할 수 있으며 장치 이상이 제거된 후 “RESET” Key를 누르면 점등된 LED가 소등됩니다.
P K P (황색)	DOCR, DGR 요소가 동작 되었을 때 황색의 LED가 점등하고 복귀 되면 자동으로 소등됩니다.
T R I P (적색)	DOCR, DGR 요소의 동작 표시기로서 순시, 한시를 각 상별로 표시 합니다. 계전 요소가 동작하면 Trip 출력과 동시에 해당 요소의 LED가 적색으로 점등하며 계전 요소가 복귀되어도 “RESET” Key를 누를 때까지 유지됩니다.

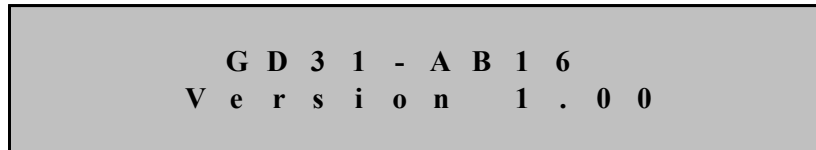
6. 표시 및 설정 (Display & Setting Modes)

6.1 Key 조작 및 LCD 구성

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

LCD 화면은 계전기 초기화면, 계전기 상태 표시 (Display) 화면, 계전기 정정치 (Setting) 입력 화면으로 구성됩니다.

계전기에 전원을 인가하면 아래와 같은 계전기 초기 화면이 표시됩니다.



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

6.1.2 LCD 화면 표시 및 버튼 조작의 기본 원칙

LCD화면에 표시되는 정보는 Tree 구조로 되어있고 좌(←), 우(→), 상(↑), 하(↓) Key로 Tree 구조의 정보를 찾아 선택할 수 있습니다.

커서(↔)가 위치한 항목이 현재 선택한 항목을 나타내며 우(→)방향 Key를 누르면 세부 항목이 표시됩니다. 현재 항목을 빠져 나가려면 좌(←)방향 Key를 누르면 됩니다.

LCD상의 첫 번째 줄에서 우 삼각형 표시(▶)는 메뉴 Tree 상의 Level을 나타냅니다.

(▶)표시가 하나인 경우에는 메뉴 Tree 상의 최상위 항목을 의미하며, (▶▶)는 최상위 항목에서 세부 항목으로, 즉 메뉴 Tree 상의 두 번째 Level을 표시하며, 이것이 또 세부항목을 가지는 경우에는 세 번째 Level의 세부항목 (▶▶▶)로 표시됩니다.

“DIS” Key는 Display Mode, “SET” Key는 Setting Mode로 이동하게 됩니다.

6.1.3 One-button 표시

“RESET” Key를 반복하여 누르면 정정치 등을 순서대로 LCD 화면으로 확인할 수 있습니다. 이는 계전기 전면부에 투명 Cover가 씌워진 상태에서 Cover를 열지 않고 확인할 수 있게 한 것입니다.

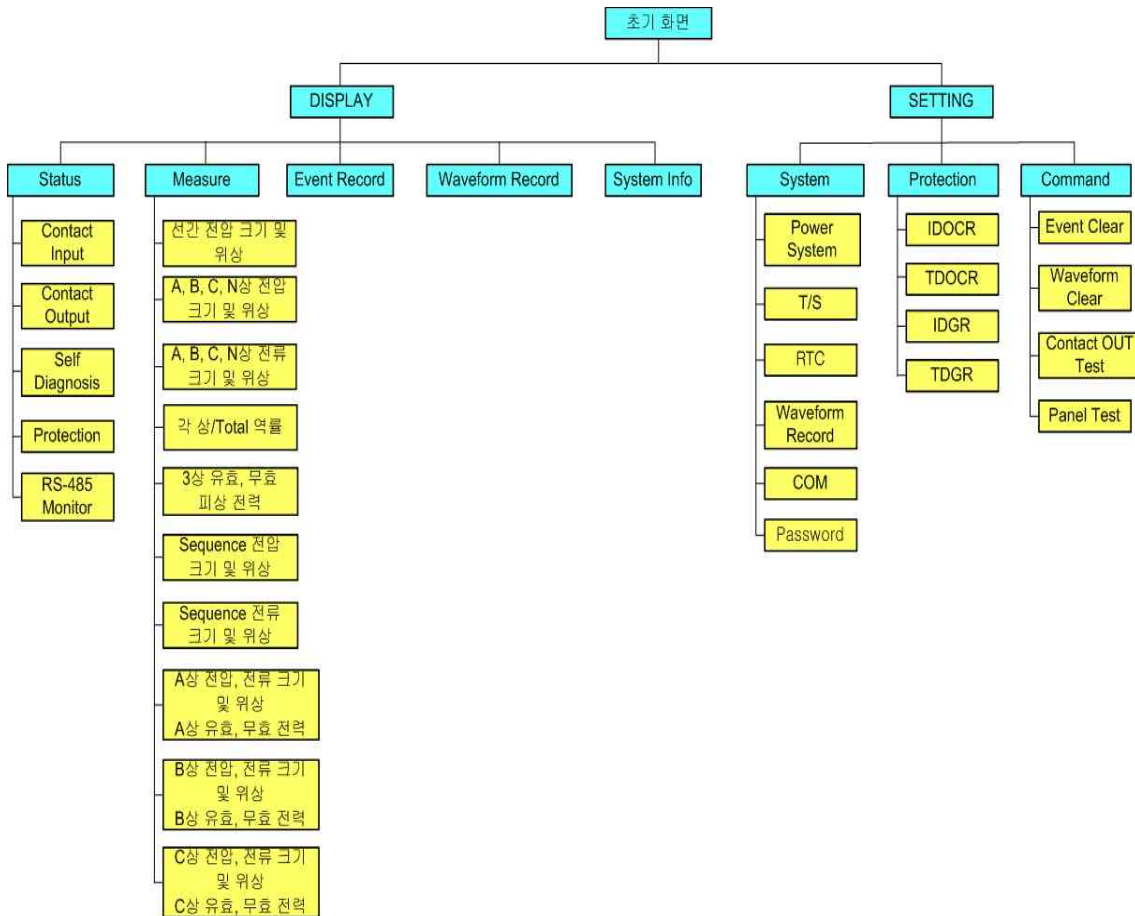
계전 요소가 동작하여 Operating Indicator가 켜진 경우는 Indicator Reset으로 동작

합니다.

6.1.4 Menu-Tree

<Figure 12. Menu Tree>는 계전기에서 표시하여 줄 수 있는 메뉴 구성을 요약 하였습니다.

각 메뉴의 조작 및 설명은 다음 장에서 자세히 기술하였습니다.

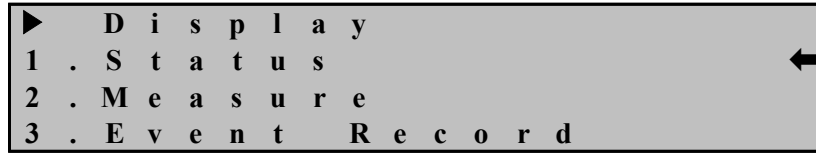


<Figure 12. Menu Tree>

6.2 Display 화면 표시 (Display Modes)

초기화면에서 “DIS” Key를 누르면 Display Mode 화면으로 전환되며 계전기의 입출력 접점 및 자기진단 상태, 보호 요소 동작상태, 계측, Event Data, Waveform Record Data, Relay Version 등을 확인할 수 있습니다.

Display의 화면은 아래와 같습니다.



상태 표시화면 (Status Mode)으로 전환하기 위해서는 커서 (←)가 위치한 상태에서 우(→)방향 Key를 누르면 아래와 같은 세부적인 상태 표시 항목으로 이동합니다.

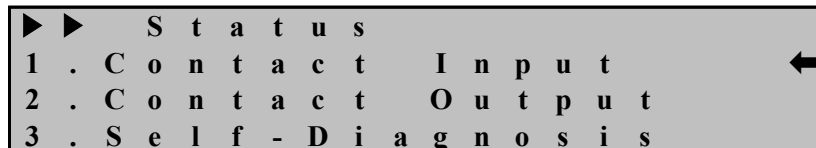
상(↑)방향이나 하(↓)방향 Key를 누르면 커서 (←)의 위치가 함께 이동하는데, 표시 항목은 순환식으로 이동됩니다. 즉, 첫 번째 항목에서 상(↑)방향 Key를 누르면 맨 마지막 항목으로 이동하며, 맨 마지막 항목에서 하(↓)방향 Key를 누르면 첫 번째 항목으로 이동합니다.

6.2.1 Status 화면

Status 화면에서는 Contact Input, Contact Output, Self-Diagnosis, Protection, RS-485 Monitor를 표시하는 5개의 세부 항목이 있습니다.

각 항목간의 이동은 상(↑)방향과, 하(↓)방향 Key를 이용하며, 각 항목에는 세부 항목을 가지고 있으며, 세부 항목으로 전환하려면 원하는 항목에 커서(←)를 위치시킨 다음 우(→)방향 Key를 누르면 됩니다.

Status의 화면은 아래와 같습니다.



Status 화면에서 좌(←)방향 Key를 누르면 이 메뉴에서 빠져나와 상위 메뉴로 전환됩니다.

6.2.1.1 Status ▶ Contact Input 항목

계전기에는 3개의 접점 입력이 있는데, 이 메뉴는 현재 각 접점 입력의 ON/OFF 상태를 표시합니다.

“On” 상태는 접점 입력이 활성화 되어 있음을 표시하고 논리적으로 1을 의미합니다.

반대로 “Off” 상태는 접점 입력이 비활성화 되어 있음을 표시하고 논리적으로 0을 의미합니다.

Contact Input의 화면으로 이동하기 위해서는 계전기 초기화면에서 다음과 같이 Key를 조작하시면 됩니다.

혹시, 계전기 LCD에 초기화면이 표시되지 않으면 좌(←)방향 Key를 3번 정도 누르시면 됩니다.

- (1) “DIS” Key 누름 : Display 화면 표시

```

▶   D i s p l a y
1 . S t a t u s
2 . M e a s u r e
3 . E v e n t   R e c o r d
  
```

- (2) 우(→)방향 Key 누름 : Display ▶ Status 화면 표시

```

▶▶   S t a t u s
1 . C o n t a c t   I n p u t
2 . C o n t a c t   O u t p u t
3 . S e l f - D i a g n o s i s
  
```

- (3) 우(→)방향 Key 누름 : Display ▶ Status ▶ Contact Input 화면 표시

```

▶▶▶ C o n t a c t   I n p u t
1 . R e m o t e _ R e s e t :   O f f
2 . T R I P _ B l o c k       :   O f f
3 . E X T _ T r i g g e r     :   O f f
  
```

Contact Input 화면에서 좌(←)방향 Key를 누르면 이 메뉴에서 빠져나와 상위 메뉴로 전환됩니다.

6.2.1.2 Status ▶ Contact Output 항목

계전기에는 8개의 접점 출력이 있는데, 이 메뉴는 현재 각 접점 출력의 활성화 상태를 표시합니다.

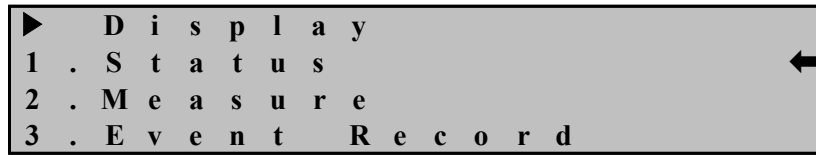
“Enc” 상태는 접점 출력이 활성화 되어 있음을 표시하고 논리적으로 1을 의미합니다.

반대로 “DeE” 상태는 접점 출력이 비활성화 되어 있음을 표시하고 논리적으로 0을 의미합니다.

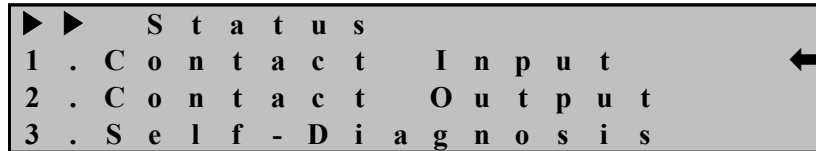
Contact Output의 화면으로 이동하기 위해서는 계전기 초기화면에서 다음과 같이 Key를 조작하시면 됩니다.

혹시, 계전기 LCD에 초기화면이 표시되지 않으면 좌(←)방향 Key를 3번 정도 누르시면 됩니다.

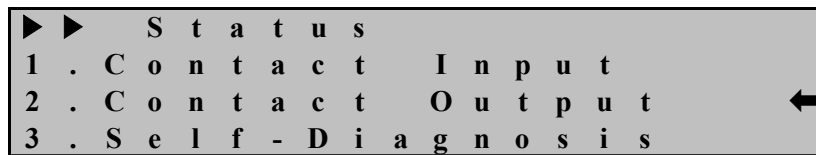
- (1) “DIS” Key 누름 : Display 화면 표시



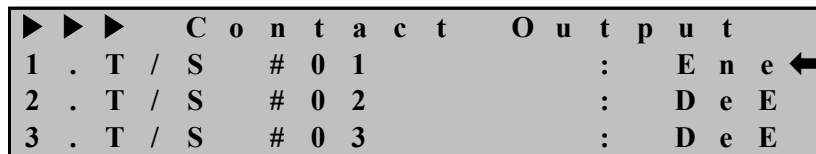
(2) 우(→)방향 Key 누름 : Display ▶ Status 화면 표시



(3) 하(↓)방향 Key 한번 누름 : 커서 (←)가 2.Contact Output 항목 지시 화면 표시



(4) 우(→)방향 Key 누름 : Display ▶ Status ▶ Contact Output 화면 표시



화면에 나타나지 않은 다른 출력점점의 상태를 확인하려면 상(↑)이나 하(↓)방향 Key를 누르시면 됩니다.

Contact Output 화면에서 좌(←)방향 Key를 누르면 이 메뉴에서 빠져나와 상위 메뉴로 전환됩니다.

6.2.1.3 Status ▶ Self-Diagnosis 항목

이 메뉴는 자기 진단 기능의 결과를 진단 항목별로 표시합니다.

진단 항목은 제어 전원, CPU, 메모리, 정정치, Analog Input 회로, Digital Input 회로, Digital Output 회로, Calibration이며 각 항목에 이상 발생 시 “ERR” 표시되고, 계전기 전면에 있는 “ERR” LED가 적색으로 점등됩니다.

이상 원인이 제거되면 계전기 전면에 있는 “ERR” LED와 자기진단 결과 상태는 “RESET” Key를 누르기 전까지 그대로 유지하므로 고장 원인을 확인한 후에는 “RESET” Key를 눌러 상태 표시를 해제하시기 바랍니다.

Self-Diagnosis의 화면으로 이동하기 위해서는 계전기 초기화면에서 다음과 같이 Key를 조작하시면 됩니다.

혹시, 계전기 LCD에 초기화면이 표시되지 않으면 좌(←)방향 Key를 3번 정도 누르시면 됩니다.

- (1) “DIS” Key 누름 : Display 화면 표시

```

▶   D i s p l a y
1 . S t a t u s
2 . M e a s u r e
3 . E v e n t   R e c o r d

```

- (2) 우(→)방향 Key 누름 : Display ▶ Status 화면 표시

```

▶ ▶   S t a t u s
1 . C o n t a c t   I n p u t
2 . C o n t a c t   O u t p u t
3 . S e l f - D i a g n o s i s

```

- (3) 하(↓)방향 Key 두 번 누름 : 커서 (←)가 3.Self-Diagnosis 항목 지시 화면 표시

```

▶ ▶   S t a t u s
1 . C o n t a c t   I n p u t
2 . C o n t a c t   O u t p u t
3 . S e l f - D i a g n o s i s

```

- (4) 우(→)방향 Key 누름 : Display ▶ Status ▶ Self-Diagnosis 화면 표시

```

▶ ▶ ▶   S e l f - D i a g n o s i s
1 . D C   P o w e r           :   E R R
2 . M e m o r y               :   O K
3 . S e t t i n g             :   O K

```

화면에 나타나지 않은 다른 자기 진단 항목 상태를 확인하려면 상(↑)이나 하(↓) 방향 Key를 누르시면 됩니다.

Self-Diagnosis 화면에서 좌(←)방향 Key를 누르면 이 메뉴에서 빠져나와 상위 메뉴로 전환됩니다.

6.2.1.4 Status ▶ Protection 항목

이 메뉴는 4가지 보호 계전 요소 별 Pick-Up, Operation의 현재 상황을 실시간으로 확인 표시합니다.

DOCR 요소가 Pick-Up이나 Operation이 발생되면 해당요소에 발생한 고장 상을 표시하며 DGR 요소는 “PKP”와 “OP”를 표시합니다.

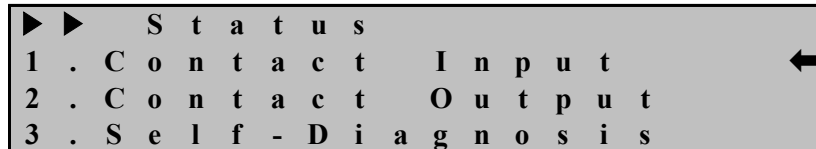
Protection의 화면으로 이동하기 위해서는 계전기 초기화면에서 다음과 같이 Key를 조작하시면 됩니다.

혹시, 계전기 LCD에 초기화면이 표시되지 않으면 좌(←)방향 Key를 3번 정도 누르시면 됩니다.

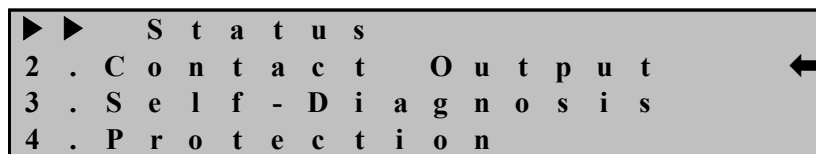
- (1) “DIS” Key 누름 : Display 화면 표시



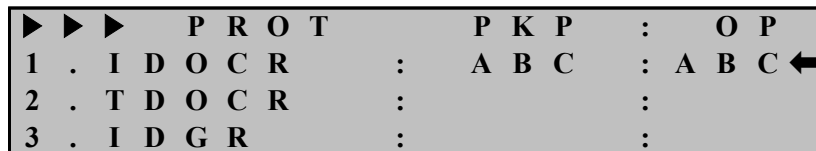
- (2) 우(→)방향 Key 누름 : Display ▶ Status 화면 표시



- (3) 하(↓)방향 Key 세 번 누름 : 커서 (←)가 4.Protection 항목 지시 화면 표시



- (4) 우(→)방향 Key 누름 : Display ▶ Status ▶ Protection 화면 표시



Protection 화면에서 좌(←)방향 Key를 누르면 이 메뉴에서 빠져나와 상위 메뉴로 전환됩니다.

6.2.1.5 Status ▶ RS-485 Monitor 항목

이 메뉴는 RS-485 통신 상태를 RXD, TXD로 구분하여 확인할 수 있습니다. 데이터를 수신하였을 때에는 RXD 항목에 “Receive”항목을 표시하고 송신하였을 때에는 TXD 항목에 “Send” 표시합니다.

RS-485 Monitor의 화면으로 이동하기 위해서는 계전기 초기화면에서 다음과 같이 Key를 조작하시면 됩니다.

혹시, 계전기 LCD에 초기화면이 표시되지 않으면 좌(←)방향 Key를 3번 정도 누르시면 됩니다.

- (1) “DIS” Key 누름 : Display 화면 표시

```

▶   D i s p l a y
1 . S t a t u s
2 . M e a s u r e
3 . E v e n t   R e c o r d
    
```

(2) 우(→)방향 Key 누름 : Display ▶ Status 화면 표시

```

▶▶   S t a t u s
1 . C o n t a c t   I n p u t
2 . C o n t a c t   O u t p u t
3 . S e l f - D i a g n o s i s
    
```

(3) 하(↓)방향 Key 네 번 누름 : 커서 (←)가 5.RS-485 Monitor항목 지시화면 표시

```

▶▶   S t a t u s
3 . S e l f - D i a g n o s i s
4 . P r o t e c t i o n
5 . R S - 4 8 5   M o n i t o r
    
```

(4) 우(→)방향 Key 누름 : Display ▶ Status ▶ RS-485 Monitor 화면 표시

```

▶▶▶   R S - 4 8 5   M o n i t o r
1 . R X D       :       R e c e i v e
2 . T X D       :       S e n d
    
```

RS-485 Monitor 화면에서 좌(←)방향 Key를 누르면 이 메뉴에서 빠져나와 상위 메뉴로 전환됩니다.

6.2.2 Measure 화면

Measure 화면에서는 각 상별로 계측된 전압/전류에 대해 기본파 전압/전류의 크기 및 위상, 선간전압의 크기 및 위상, 대칭분 전압/전류의 크기 및 위상, 각 상의 역률/유효/무효전력, 3상 역률/유효/무효/피상전력을 표시합니다.

각 상별 기본파 전압/전류는 DFT(Discrete Fourier Transform) 알고리즘을 사용하여 계측하였으며, 대칭분 전압/전류는 계측한 각 상별 전압/전류를 대칭좌표법을 이용하여 연산하였습니다.

Measure의 화면은 아래와 같습니다.

```

V a b : 1 1 0 . 0 0   V , ∠   0 . 0
V b c : 1 1 0 . 0 0   V , ∠  2 4 0 . 0
V c a : 1 1 0 . 0 0   V , ∠  1 2 0 . 0
V g   :      0 . 0 0   V , ∠   0 . 0
    
```

Measure 화면은 다음과 같이 10가지의 세부 항목을 가지고 있습니다.

1. 선간전압 : 선간전압 크기와 위상 표시 (PT 1차측으로 표시)
2. 각 상 전압 : 각 상의 전압 크기와 위상 표시 (PT 1차측으로 표시)
3. 각 상 전류 : 각 상의 전류 크기와 위상 표시 (CT 1차측으로 표시)
4. 각 상 역률 : 각 상의 역률 크기와 Total 역률 표시
5. 3상 유효/무효/피상전력 : 3상의 유효/무효/피상전력 표시
6. 대칭분 전압 : 영상, 정상, 역상분의 전압 크기와 위상 표시 (PT 1차측으로 표시)
7. 대칭분 전류 : 영상, 정상, 역상분의 전류 크기와 위상 표시 (CT 1차측으로 표시)
8. A상 정보 : A상 전압/전류/유효/무효전력 크기와 위상 표시
9. B상 정보 : B상 전압/전류/유효/무효전력 크기와 위상 표시
10. C상 정보 : C상 전압/전류/유효/무효전력 크기와 위상 표시

PT 결선 설정에서 WYE/INT, WYE/GPT인 경우에는 상전압, 선간전압을 계측하고, Del/GPT인 경우에는 선간전압만 계측합니다.

화면에 나타나지 않은 다른 계측 상황을 확인하려면 상(↑)이나 하(↓)방향 Key를 누르시면 됩니다.

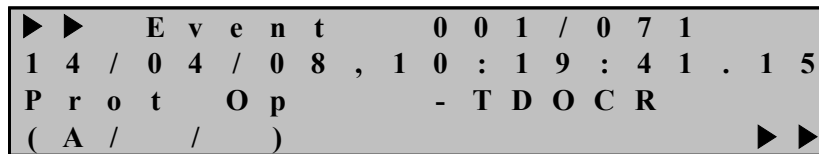
Measure 화면에서 좌(←)방향 Key를 누르면 이 메뉴에서 빠져나와 상위 메뉴로 전환됩니다.

6.2.3 Event Record 화면

이 항목은 최대 1024개까지 저장되는 Event Data를 볼 수 있으며, 최근에 발생한 Event Data부터 계전기 LCD에 표시합니다.

Event Data 번호가 낮을수록 최근에 발생한 Event임을 의미하며, Event 개수가 1024개 이상일 경우에는 가장 오래된 Event Data를 지우고 새로운 Event Data를 기록하며 계전기 제어전원이 없어도 저장된 Data는 영구적으로 보관합니다.

Event Record의 화면은 아래와 같습니다.



위의 화면에서 첫 줄에 있는 “001/071”의 의미는 총 71개 Event가 발생하였고 그 중 처음 Event 임을 의미하며, 두 번째 줄에 있는 “14/04/08,10:19:41.15”는 2014년 04월 08일 오전 10시 19분 41.15초에 Event가 발생한 것임을 의미하며, 세 번째와 네 번째 줄에 있는 “Prot Op -TDOCR”과 “(A/ /)”는 한시 DOCR A상이 동작하였음을 나타내는 것이며, 그 상태에서 우(→)방향 Key를 누르면 보호 요소가 동작한 당시의 각 상 전압/전류의 크기와 위상을 확인할 수가 있습니다.

다음 Event를 확인하려면, 하(↓)방향 Key를 누르시면 됩니다.

Event Record 화면에서 좌(←)방향 Key를 누르면 이 메뉴에서 빠져나와 상위 메뉴로 전환됩니다.

6.2.4 Waveform Record 화면

최대 6개의 고장 파형 기록에 대한 정보를 확인할 수 있으며, 최근에 발생한 고장 기록부터 표시합니다.

번호가 낮을수록 최근에 발생한 고장 파형 기록임을 의미하며, Waveform Record Type 설정에 의해 정해진 개수보다 이상일 경우에는 가장 오래된 Waveform Data를 지우고 새로운 Waveform Data를 기록하며, 계전기 제어전원이 없어도 저장된 Data는 영구적으로 보관합니다.

Waveform Record의 화면은 아래와 같습니다.

```

▶▶   W a v e f o r m   1 / 6
1 4 / 0 4 / 1 9 , 1 6 : 4 1 : 5 1 . 2 8
P K P + T R I P           T r i g ' d
9 6 0 0   S a m p l e   B l o c k s
  
```

위의 화면에서 첫 줄에 있는 “1/6”의 의미는 총 6개 Waveform Data가 저장되었고, 그 중 첫 번째 Waveform Data임을 의미하며, 두 번째 줄에 있는 “14/04/19,16:41:51.28”은 2014년 04월 19일 오후 4시 41분 51.28초에 저장된 것임을 의미하며, 세 번째 줄에 있는 “PKP+TRIP Trig'd”는 Waveform Data를 저장한 조건을 나타내며, 네 번째 줄에 있는 “9600 Sample Blocks”는 저장한 Waveform Data의 Sample 개수를 의미합니다.

GD31-AB16 계전기는 한 주기에 32Sample을 하며 9600Sample을 저장하므로 $9600 \div 32 = 300$ Cycle 즉, 5Sec의 Waveform Data를 저장합니다.

다음 Waveform Data를 확인하려면, 하(↓)방향 Key를 누르시면 됩니다.

Waveform Record 화면에서 좌(←)방향 Key를 누르면 이 메뉴에서 빠져나와 상위 메뉴로 전환됩니다.

6.2.5 System Info. 화면

이 항목은 계전기의 Version을 표시합니다.

```

▶▶   S y s t e m   I n f o .
1 . V e r s i o n   :   1 . 0 0
  
```

System Info. 화면에서 좌(←)방향 Key를 누르면 이 메뉴에서 빠져나와 상위 메뉴로 전환됩니다.

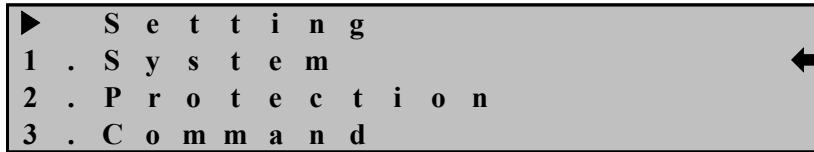
초 기 화 면	Display (DIS)	1. Status	1. Contact Input	Cont In1 ~ 3
			2. Contact Output	T/S#01 ~ 08
			3. Self-Diagnosis	1. DC Power 2. Memory 3. Setting 4. AI Circuit 5. DI/O Circuit 6. Auto Cal. 7. CPU Watchdog
			4. Protection	1. IDOCR 2. TDOCR 3. IDGR 4. TDGR
			5. RS-485 Monitor	1. RXD 2. TXD
	2. Measure	1. 3 Line to Line Voltage 2. 3 Phase Voltage 3. 3 Phase Current 4. 3 Phase Power Factor 5. Average/Reactive/Apparent Power 6. Sequence Voltage 7. Sequence Current 8. A Phase Voltage/Current/Power 9. B Phase Voltage/Current/Power 10. C Phase Voltage/Current/Power		
		3. Event Record	1 ~ 1024 Event Display	
		4. Waveform Record	1 ~ 6 Waveform Display	
		5. System Info.	Relay Version	

<Table 6. Display Menus>

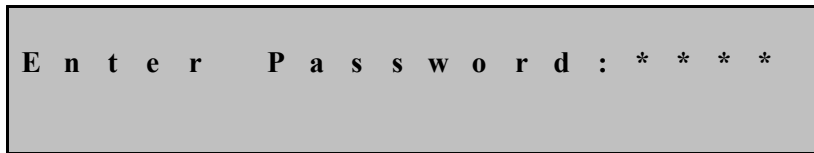
6.3 Setting 방법 (Setting Modes)

LCD 초기화면에서 “SET” Key를 누르면 정정치 화면으로 전환됩니다.
 본 계전기가 올바르게 동작하기 위해서는 사용하는 계통 환경과 맞게 적절하게
 정정을 해주어야 합니다.
 정정요소는 System, Protection, Command 등 3개의 항목으로 구성되어 있습니다.

Setting의 초기화면은 아래와 같습니다.

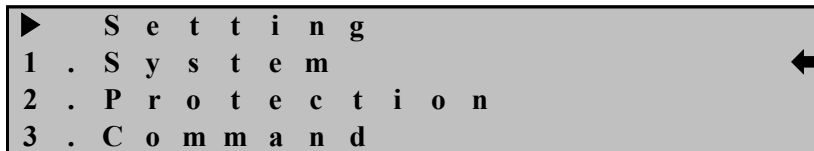


계전기 설정을 변경할 때에는 Password 입력을 요구하는 화면이 나타납니다.
 정확한 Password 입력 후 설정 변경을 허용함으로써 철저한 보안 유지가 됩니다.

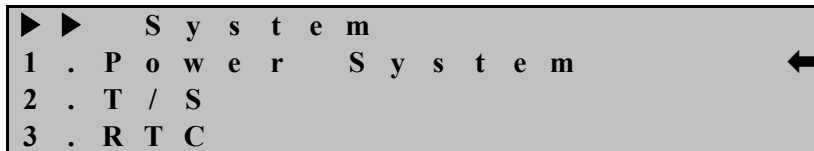


예를 들어 Phase PT SEC를 63.5로 설정하고자 한다면, 아래와 같은 순서로 조작
 을 하시면 됩니다.

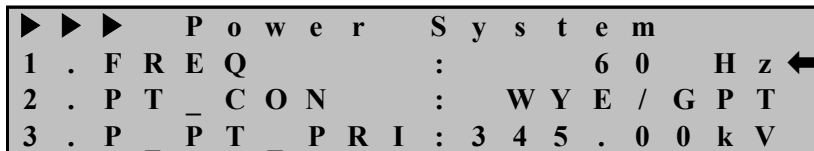
- (1) “SET” Key 누름 : Setting 화면 표시



- (2) 우(→)방향 Key 누름 : Setting ▶ System 화면 표시



- (3) 우(→)방향 Key 누름 : Setting ▶ System ▶ Power System 화면 표시



- (4) 하(↓)방향 Key 세 번 누름 : 커서 (←)가 4.P_PT_SEC 항목 지시 화면 표시

```

▶▶▶ Power System
2 . P T _ C O N : W Y E / G P T
3 . P _ P T _ P R I : 3 4 5 . 0 0 k V
4 . P _ P T _ S E C : 1 1 0 . 0 V ←
    
```

- (5) 우(→)방향 Key 누름 : Password 요구 항목 표시

```

E n t e r P a s s w o r d : * * * *
    
```

- (6) 계전기 초기 암호값이 “0000”으로 입력되어 있으므로 그냥 “ENT” Key 누름 : 커서 (←)가 4.P_PT_SEC 항목 지시 화면 표시

```

▶▶▶ Power System
2 . P T _ C O N : W Y E / G P T
3 . P _ P T _ P R I : 3 4 5 . 0 0 k V
4 . P _ P T _ S E C : 1 1 0 . 0 V ←
    
```

- (7) 우(→)방향 Key 누름 : 커서 (←)가 4.P_PT_SEC 항목 지시 화면표시에서 “110.0” 값이 점멸

- (8) 하(↓)방향 Key를 눌러 “63.5” 값을 설정

- (9) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

▶▶▶ Power System
2 . P T _ C O N : W Y E / G P T
3 . P _ P T _ P R I : 3 4 5 . 0 0 k V
4 . P _ P T _ S E C : 6 3 . 5 V ←
    
```

- (10) 좌(←)방향 Key 누름 : Setting ▶ System 화면 표시

```

▶▶ System
1 . P o w e r S y s t e m ←
2 . T / S
3 . R T C
    
```

- (11) 좌(←) 방향 Key 누름 : Setting 화면 표시

```

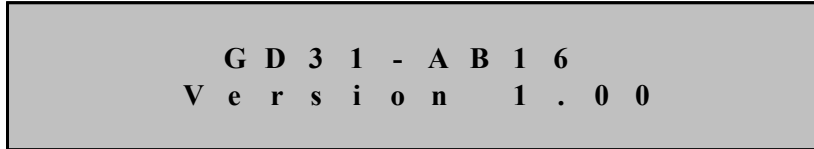
▶ Setting
1 . S y s t e m ←
2 . P r o t e c t i o n
3 . C o m m a n d
    
```

- (12) 좌(←) 방향 Key 누름 : 아래의 같은 화면 표시. “No” 항목이 점멸

```

S a v e S e t t i n g
C h a n g e s ? N o
    
```

- (13) 상(↑) 혹은 하(↓)방향 Key를 눌러 “Yes”로 변경
- (14) “ENT” Key 누름 : 초기화면 표시



만일 (13)번의 “No” 항목에서 “ENT” Key를 누르시면 정정했던 항목의 내용은 삭제되고 기존의 정정 Data가 유지됩니다.

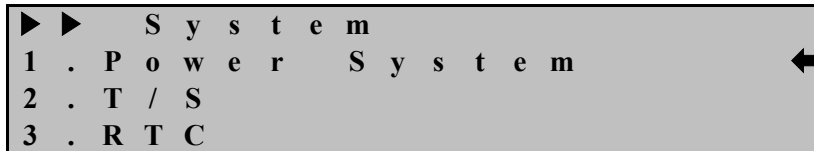
또한 “Save Setting Changes?” “Yes”에서 “ENT” Key를 누르기 전까지는 변경한 정정치가 보호 계전에 영향을 미치지 않고 기존의 정정치가 적용됩니다.

모든 항목의 정정은 위와 같은 방법으로 하시면 됩니다.

6.3.1 System 설정

System 항목에는 전력계통 설정, 출력 접점, RTC, 고장 파형 기록 설정, 상위 시스템으로의 통신 설정, 보안을 위한 암호 설정 등의 세부항목이 있습니다.

System의 화면은 아래와 같습니다.



System 화면에서 좌(←)방향 Key를 누르면 이 메뉴에서 빠져나와 Setting의 초기 화면으로 전환됩니다.

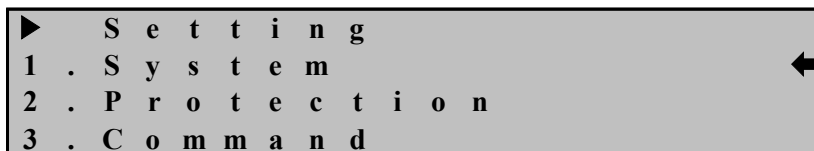
6.3.1.1 System ▶ Power System 설정

Power System에서는 주파수와 PT 결선, Phase측의 PT 1, 2차 정격, Ground측의 PT 1, 2차 정격, Phase측의 CT비, Ground측의 CT비를 설정할 수 있는 항목입니다.

Power System의 화면으로 이동하기 위해서는 계전기 초기화면에서 다음과 같이 Key를 조작하시면 됩니다.

혹시, 계전기 LCD에 초기화면이 표시되지 않으면 좌(←)방향 Key를 3번 정도 누르시면 됩니다.

- (1) “SET” Key 누름 : Setting 화면 표시



- (2) 우(→)방향 Key 누름 : Setting ▶ System 화면 표시

```

▶▶ System
1 . P o w e r S y s t e m ←
2 . T / S
3 . R T C
    
```

- (3) 우(→)방향 Key 누름 : Setting ▶ System ▶ Power System 화면 표시

```

▶▶▶ P o w e r S y s t e m
1 . F R E Q : 6 0 H z ←
2 . P T _ C O N : W Y E / G P T
3 . P _ P T _ P R I : 1 1 0 . 0 0 k V
    
```

“Power System” 화면에서 좌(←)방향 Key를 누르면 이 메뉴에서 빠져나와 상위 메뉴로 전환됩니다.

System ▶ Power System ▶ 1. FREQ 설정

계전기가 사용되는 계통의 공칭 주파수를 설정하는 항목입니다. 50Hz와 60Hz 두 가지 항목이 있는데 전력계통이 60Hz이면 60Hz를 선택하시면 됩니다. 계전기가 설치되어 있는 전력 계통 주파수와 계전기 주파수 설정이 다르면 전압 계측 오차를 발생하여 계전기 오동작을 일으킬 수 있습니다. 예로 주파수를 50Hz로 변경하실 경우 1.Power System 화면에서 다음과 같이 하시면 됩니다.

- (1) 우(→)방향 Key 누름 : Password 요구 항목 표시

```

E n t e r P a s s w o r d : * * * *
    
```

- (2) 계전기 초기 암호값이 “0000”으로 입력되어 있으므로 그냥 “ENT” Key 누름 : 커서 (←)가 1.FREQ 항목 지시 화면 표시

```

▶▶▶ P o w e r S y s t e m
1 . F R E Q : 6 0 H z ←
2 . P T _ C O N : W Y E / G P T
3 . P _ P T _ P R I : 1 1 0 . 0 0 k V
    
```

- (3) 우(→)방향 Key 누름 : 커서 (←)가 1.FREQ 항목 지시 화면표시에서 “60” 값이 점멸
 (4) 상(↑) 혹은 하(↓)방향 Key를 눌러 원하는 정정값 설정

(5) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름 ex) 50Hz

```

▶▶▶ Power System
1 . F R E Q      :      5 0  H z ←
2 . P T _ C O N  :      W Y E / G P T
3 . P _ P T _ P R I : 1 1 0 . 0 0 k V
    
```

System ▶ Power System ▶ 2. PT_CON 설정

Phase측의 PT 1차 결선 형태 및 영상전압 입력 형태를 설정하는 항목으로 WYE/GPT, WYE/INT, DEL/GPT 등 3가지 결선형태를 선택할 수 있습니다.

WYE/GPT는 Phase측의 PT 1차 결선이 Wye이고, 영상전압을 GPT를 통해 입력 받는 것을 의미하며, WYE/INT은 Phase측의 PT 1차 결선이 Wye이고, 영상전압을 3상 전압의 영상분을 계산하여 사용하는 것을 의미하며, DEL/GPT는 Phase측의 PT 1차 결선이 Del이고, 영상전압을 GPT를 통해 입력받는 것을 의미합니다.

이 설정에서 영상전압의 입력 형태를 잘못 설정할 경우 계전기에 올바른 영상전압이 입력되지 않아 오부동작을 일으킬 수 있으므로 주의하시기 바랍니다.

PT 결선 형태를 WYE/INT로 변경하려면 1.Power System 화면에서 다음과 같이 하시면 됩니다.

(1) 하(↓)방향 Key 한번 누름 : 커서 (←)가 2.PT_CON 항목 지시 화면 표시

```

▶▶▶ Power System
1 . F R E Q      :      6 0  H z
2 . P T _ C O N  :      W Y E / G P T ←
3 . P _ P T _ P R I : 1 1 0 . 0 0 k V
    
```

(2) 우(→)방향 Key 누름 : Password 요구 항목 표시

```

E n t e r   P a s s w o r d : * * * *
    
```

(3) 계전기 초기 암호값이 “0000”으로 입력되어 있으므로 그냥 “ENT” Key 누름 : 커서 (←)가 2.PT_CON 항목 지시 화면 표시

```

▶▶▶ Power System
1 . F R E Q      :      6 0  H z
2 . P T _ C O N  :      W Y E / G P T ←
3 . P _ P T _ P R I : 1 1 0 . 0 0 k V
    
```

(4) 우(→)방향 Key 누름 : 커서 (←)가 2.PT_CON 항목 지시 화면표시에서 “WYE/GPT” 값이 점멸

(5) 상(↑)방향 Key를 눌러 “WYE/INT” 값을 설정

(6) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

▶▶▶ Power System
1 . F R E Q      :      6 0  H z
2 . P T _ C O N  :   W Y E / I N T ←
3 . P _ P T _ P R I : 1 1 0 . 0 0 k V
    
```

System ▶ Power System ▶ 3. P_PT_PRI 설정

Phase측의 PT 1차 정격을 설정하는 항목으로 0.01부터 600까지 0.01단위로 설정 가능하며 보호요소에는 영향을 미치지 않고 단지 고장기록 저장에서 Phase PT의 1차 정격에 대한 정보만 줍니다.

Phase측의 PT 1차 정격을 345kV로 변경하려면 1.Power System 화면에서 다음과 같이 하시면 됩니다.

(1) 하(↓)방향 Key 두 번 누름 : 커서 (←)가 3.P_PT_PRI 항목 지시 화면 표시

```

▶▶▶ Power System
1 . F R E Q      :      6 0  H z
2 . P T _ C O N  :   W Y E / G P T
3 . P _ P T _ P R I : 1 1 0 . 0 0 k V ←
    
```

(2) 우(→)방향 Key 누름 : Password 요구 항목 표시

```

E n t e r   P a s s w o r d : * * * *
    
```

(3) 계전기 초기 암호값이 “0000”으로 입력되어 있으므로 그냥 “ENT” Key 누름 : 커서 (←)가 3.P_PT_PRI 항목 지시 화면 표시

```

▶▶▶ Power System
1 . F R E Q      :      6 0  H z
2 . P T _ C O N  :   W Y E / G P T
3 . P _ P T _ P R I : 1 1 0 . 0 0 k V ←
    
```

(4) 우(→)방향 Key 누름 : 커서 (←)가 3.P_PT_PRI 항목 지시 화면표시에서 “110.0” 값이 점멸

(5) 하(↓)방향 Key를 눌러 “345.00” 값을 설정

(6) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

▶▶▶ Power System
1 . F R E Q      :      6 0  H z
2 . P T _ C O N  :   W Y E / G P T
3 . P _ P T _ P R I : 3 4 5 . 0 0 k V ←
    
```

System ▶ Power System ▶ 4. P_PT_SEC 설정

Phase측의 PT 2차 정격을 설정하는 항목으로 50부터 240까지 0.1단위로 설정 가능하며 보호요소에는 영향을 미치지 않고 단지 고장기록 저장에서 Phase PT의 2차 정격에 대한 정보만 줍니다.

Phase측의 PT 2차 정격을 63.5V로 변경하려면 1.Power System 화면에서 다음과 같이 하시면 됩니다.

- (1) 하(↓)방향 Key 두 번 누름 : 커서 (←)가 4.P_PT_SEC 항목 지시 화면 표시

```

▶▶▶ Power System
2 . P T _ C O N      :   W Y E / G P T
3 . P _ P T _ P R I : 3 4 5 . 0 0 k V
4 . P _ P T _ S E C :   1 1 0 . 0 V ←
    
```

- (2) 우(→)방향 Key 누름 : Password 요구 항목 표시

```

E n t e r   P a s s w o r d : * * * *
    
```

- (3) 계전기 초기 암호값이 “0000”으로 입력되어 있으므로 그냥 “ENT” Key 누름 : 커서 (←)가 4.P_PT_SEC 항목 지시 화면 표시

```

▶▶▶ Power System
2 . P T _ C O N      :   W Y E / G P T
3 . P _ P T _ P R I : 3 4 5 . 0 0 k V
4 . P _ P T _ S E C :   1 1 0 . 0 V ←
    
```

- (4) 우(→)방향 Key 누름 : 커서 (←)가 4.P_PT_SEC 항목 지시 화면표시에서 “110.0” 값이 점멸

- (5) 하(↓)방향 Key를 눌러 “63.5” 값을 설정

- (6) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

▶▶▶ Power System
2 . P T _ C O N      :   W Y E / G P T
3 . P _ P T _ P R I : 3 4 5 . 0 0 k V
4 . P _ P T _ S E C :   6 3 . 5 V ←
    
```

System ▶ Power System ▶ 5. G_PT_PRI 설정

Ground측의 PT 1차 정격을 설정하는 항목으로 0.01부터 600까지 0.01단위로 설정 가능하며 보호요소에는 영향을 미치지 않고 단지 고장기록 저장에서 Ground PT의 1차 정격에 대한 정보만 줍니다. Ground측의 PT 1차 정격을 345kV로 변경하려면 1.Power System 화면에서 다음과 같이 하시면 됩니다.

- (1) 상(↑)방향 Key 네 번 누름 : 커서 (←)가 5.G_PT_PRI 항목 지시 화면 표시

```

▶▶▶ Power System
3 . P _ P T _ P R I : 3 4 5 . 0 0 k V
4 . P _ P T _ S E C :      6 3 . 5 V
5 . G _ P T _ P R I : 1 1 0 . 0 0 k V ←
    
```

- (2) 우(→)방향 Key 누름 : Password 요구 항목 표시

```

E n t e r   P a s s w o r d : * * * *
    
```

- (3) 계전기 초기 암호값이 “0000”으로 입력되어 있으므로 그냥 “ENT” Key 누름 : 커서 (←)가 5.G_PT_PRI 항목 지시 화면 표시

```

▶▶▶ Power System
3 . P _ P T _ P R I : 3 4 5 . 0 0 k V
4 . P _ P T _ S E C :      6 3 . 5 V
5 . G _ P T _ P R I : 1 1 0 . 0 0 k V ←
    
```

- (4) 우(→)방향 Key 누름 : 커서 (←)가 5.G_PT_PRI 항목 지시 화면표시에서 “110.00” 값이 점멸
 (5) 상(↑)방향 Key를 눌러 “345.00” 값을 설정
 (6) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

▶▶▶ Power System
3 . P _ P T _ P R I : 3 4 5 . 0 0 k V
4 . P _ P T _ S E C :      6 3 . 5 V
5 . G _ P T _ P R I : 3 4 5 . 0 0 k V ←
    
```

System ▶ Power System ▶ 6. G_PT_SEC 설정

Ground측의 PT 2차 정격을 설정하는 항목으로 50부터 240까지 0.1단위로 설정 가능하며 보호요소에는 영향을 미치지 않고 단지 고장기록 저장에서 Ground PT의 2차 정격에 대한 정보만 줍니다.

Ground측의 PT 2차 정격을 190V로 변경하려면 1.Power System 화면에서 다음과 같이 하시면 됩니다.

- (1) 상(↑)방향 Key 네 번 누름 : 커서 (←)가 6.G_PT_SEC 항목 지시 화면 표시

```

▶▶▶ Power System
4 . P _ P T _ S E C :      6 3 . 5 V
5 . G _ P T _ P R I : 3 4 5 . 0 0 k V
6 . G _ P T _ S E C :      1 1 0 . 0 V ←
    
```

- (2) 우(→)방향 Key 누름 : Password 요구 항목 표시

```

E n t e r   P a s s w o r d : * * * *
    
```

- (3) 계전기 초기 암호값이 “0000”으로 입력되어 있으므로 그냥 “ENT” Key 누름 : 커서 (←)가 6.G_PT_SEC 항목 지시 화면 표시

```

▶▶▶   P o w e r   S y s t e m
4 . P _ P T _ S E C :      6 3 . 5   V
5 . G _ P T _ P R I : 3 4 5 . 0 0 k V
6 . G _ P T _ S E C :      1 1 0 . 0   V ←
    
```

- (4) 우(→)방향 Key 누름 : 커서 (←)가 6.G_PT_SEC 항목 지시 화면표시에서 “110.0” 값이 점멸
 (5) 상(↑)방향 Key를 눌러 “190.0” 값을 설정
 (6) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

▶▶▶   P o w e r   S y s t e m
4 . P _ P T _ S E C :      6 3 . 5   V
5 . G _ P T _ P R I : 3 4 5 . 0 0 k V
6 . G _ P T _ S E C :      1 9 0 . 0   V ←
    
```

System ▶ Power System ▶ 7. P_CT_RAT 설정

Phase측의 1차 CT비를 설정하는 항목으로 5부터 30000까지 5단위로 설정 가능하며 보호요소에는 영향을 미치지 않고 단지 계측표시에만 영향을 미칩니다. 본 계전기는 CT 2차 정격이 5A에 맞게 설계되어 있어서 CT를 선정하실 때 꼭 2차가 5A이어야 합니다.

Phase측의 CT가 1000:5인 것으로 사용할 경우 P_CT_RAT 설정에서 1000으로 정정하시면 계전기에 5A 입력 시 1000A로 계측 표시하며, P_CT_RAT 설정에서 5로 정정하시면 계전기에 5A 입력 시 5A로 계측 표시합니다.

Phase측의 CT Ratio를 1000으로 변경하려면 1.Power System 화면에서 다음과 같이 하시면 됩니다.

- (1) 상(↑)방향 Key 두 번 누름 : 커서 (←)가 7.P_CT_RAT 항목 지시 화면 표시

```

▶▶▶   P o w e r   S y s t e m
5 . G _ P T _ P R I : 3 4 5 . 0 0 k V
6 . G _ P T _ S E C :      1 9 0 . 0   V
7 . P _ C T _ R A T :           5   : 5 ←
    
```

- (2) 우(→)방향 Key 누름 : Password 요구 항목 표시

```

E n t e r   P a s s w o r d : * * * *
    
```

(3) 계전기 초기 암호값이 “0000”으로 입력되어 있으므로 그냥 “ENT” Key 누름 :
 커서 (←)가 7.P_CT_RAT 항목 지시 화면 표시

```

▶▶▶   P o w e r   S y s t e m
5 . G _ P T _ P R I : 3 4 5 . 0 0 k V
6 . G _ P T _ S E C :   1 9 0 . 0   V
7 . P _ C T _ R A T :           5   : 5 ←
    
```

(4) 우(→)방향 Key 누름 : 커서 (←)가 7.P_CT_RAT 항목 지시 화면표시에서 “5”
 값이 점멸

(5) 상(↑)방향 Key를 눌러 “1000” 값을 설정

(6) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

▶▶▶   P o w e r   S y s t e m
5 . G _ P T _ P R I : 3 4 5 . 0 0 k V
6 . G _ P T _ S E C :   1 9 0 . 0   V
7 . P _ C T _ R A T :   1 0 0 0   : 5 ←
    
```

System ▶ Power System ▶ 8. G_CT_RAT 설정

Ground측의 1차 CT비를 설정하는 항목으로 5부터 30000까지 5단위로 설정 가능하며 보호요소에는 영향을 미치지 않고 단지 계측표시에만 영향을 미칩니다. 본 계전기는 CT 2차 정격이 5A에 맞게 설계되어 있어서 CT를 선정하실 때 꼭 2차가 5A이어야 합니다.

Ground측의 CT가 2000:5인 것으로 사용할 경우 G_CT_RAT 설정에서 2000으로 정정하시면 계전기에 5A 입력 시 2000A로 계측 표시하며, G_CT_RAT 설정에서 5로 정정하시면 계전기에 5A 입력 시 5A로 계측 표시합니다.

Ground측의 CT Ratio를 2000으로 변경하려면 1.Power System 화면에서 다음과 같이 하시면 됩니다.

(1) 상(↑)방향 Key 한 번 누름 : 커서 (←)가 8.G_CT_RAT 항목 지시 화면 표시

```

▶▶▶   P o w e r   S y s t e m
6 . G _ P T _ S E C :   1 9 0 . 0   V
7 . P _ C T _ R A T :           5   : 5
8 . G _ C T _ R A T :           5   : 5 ←
    
```

(2) 우(→)방향 Key 누름 : Password 요구 항목 표시

```

E n t e r   P a s s w o r d : * * * *
    
```

(3) 계전기 초기 암호값이 “0000”으로 입력되어 있으므로 그냥 “ENT” Key 누름 :
 커서 (←)가 8.G_CT_RAT 항목 지시 화면 표시

```

▶▶▶   P o w e r   S y s t e m
6 . G _ P T _ S E C :   1 9 0 . 0   V
7 . P _ C T _ R A T :           5   : 5
8 . G _ C T _ R A T :           5   : 5 ←
    
```

(4) 우(→)방향 Key 누름 : 커서 (←)가 8.G_CT_RAT 항목 지시 화면표시에서 “5”
 값이 점멸

(5) 상(↑)방향 Key를 눌러 “2000” 값을 설정

(6) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

▶▶▶   P o w e r   S y s t e m
6 . G _ P T _ S E C :   1 9 0 . 0   V
7 . P _ C T _ R A T :           5   : 5
8 . G _ C T _ R A T :   2 0 0 0   : 5 ←
    
```

6.3.1.2 System ▶ T/S 설정

T/S Output 설정에서는 8개의 출력 접점에 대해 출력 조건과 출력 접점의 복귀 방법, 출력 접점의 복귀지연시간 등을 설정 할 수 있습니다.

System ▶ T/S ▶ 1. CON 설정

출력 접점을 어떤 조건에서 동작 시킬 것인가를 설정하는 항목입니다.
 출력 접점 조건 중 “SYS_ERR”는 T/S8 출력 접점에서 고정으로 설정되는 항목으로 T/S1~7 출력접점에서는 설정할 수 없습니다. “SYS_ERR”로 설정된 T/S8 출력 접점은 계전기에 이상이 없을 경우 본래의 접점에서 반대의 접점으로 변합니다.

예로 b접점인 T/S8 출력 접점 (단자번호 : 15 [b접점] , 17 [Com접점])은 계전기에 전원이 투입되지 않은 경우 계전기 진단 항목 중 “DC Power Fail”에 해당하므로 15번은 b접점이지만, 계전기에 전원이 투입되면 a접점으로 변합니다.

출력 접점을 연결하는 종류와 의미는 다음과 같습니다.

Connection	설 명
OFF	접점 사용 안함.
PROT_OR	모든 계전요소 중 하나라도 동작하면 출력.
IDOCR_OR	방향성 순시 과전류 요소가 동작하면 출력.
IDOCR_A	방향성 순시 과전류 요소 A상이 동작하면 출력.
IDOCR_B	방향성 순시 과전류 요소 B상이 동작하면 출력.
IDOCR_C	방향성 순시 과전류 요소 C상이 동작하면 출력.
TDOCR_OR	방향성 한시 과전류 요소가 동작하면 출력.
TDOCR_A	방향성 한시 과전류 요소 A상이 동작하면 출력.
TDOCR_B	방향성 한시 과전류 요소 B상이 동작하면 출력.
TDOCR_C	방향성 한시 과전류 요소 C상이 동작하면 출력.
IDGR	방향성 순시 지락과전류 요소 동작하면 출력.
TDGR	방향성 한시 지락과전류 요소 동작하면 출력.
DOCR_A_OR	방향성 순시, 한시 과전류 요소 A상이 동작하면 출력.
DOCR_B_OR	방향성 순시, 한시 과전류 요소 B상이 동작하면 출력.
DOC_RC_OR	방향성 순시, 한시 과전류 요소 C상이 동작하면 출력.
IDOCR+TDOCR	방향성 순시 과전류 요소와 한시 과전류 요소 중 하나라도 동작하면 출력.
IDOCR+IDGR	방향성 순시 과전류 요소와 순시 지락과전류 요소 중 하나라도 동작하면 출력.
IDOCR+TDGR	방향성 순시 과전류 요소와 한시 지락과전류 요소 중 하나라도 동작하면 출력.
TDOCR+IDGR	방향성 한시 과전류 요소와 순시 지락과전류 요소 중 하나라도 동작하면 출력.
TDOCR+TDGR	방향성 한시 과전류 요소와 한시 지락과전류 요소 중 하나라도 동작하면 출력.
IDGR+TDGR	방향성 순시 지락과전류 요소와 한시 지락과전류 요소 중 하나라도 동작하면 출력.

<Table 7. T/S Connection Menus>

System ▶ T/S ▶ 2. RST 설정

출력 접점의 복귀 방식을 설정하는 항목입니다.

복귀 방식에는 “Self Mode”와 “Manual Mode”가 있는데 “Self Mode”는 계전 요소가 복귀 될 때 출력 접점도 자동으로 복귀되는 방식이며, “Manual Mode”는 계전 요소가 복귀되어도 출력 접점은 자동으로 복귀되지 않고 “RESET” Key를 눌러야만 복귀되는 기능으로 “RESET” Key를 누르기 전까지 출력 접점을 유지시켜 줍니다.

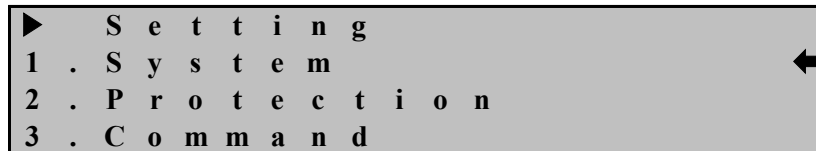
System ▶ T/S ▶ 3. DLY 설정

출력 접점의 복귀 시간을 지연시켜 줄 수 있는 항목입니다.
 이 메뉴는 위의 2. RST 설정에서 “Self Mode”일 경우에만 해당되며, “Manual Mode”일 경우에는 설정되지 않습니다.
 GD31-AB16의 자동 복귀 시간은 40ms 이하이며, DLY 설정은 0.00~200.00Sec까지 0.01Sec 단위로 설정 가능합니다.
 예로, 100ms 이하로 출력 접점을 복귀시키기 위해서는 DLY를 0.06Sec로 설정하시면 되고, 복귀 시간 오차는 ±35ms or ±5% 이내입니다.

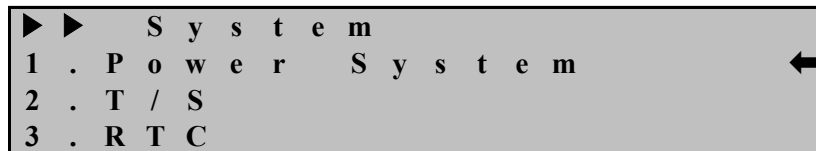
◆ T/S Output(출력접점) 설정 방법

예로 T/S1을 IDOC_OR, T/S2를 TDOC_OR, T/S3를 IDG, T/S4를 TDG로 설정하기 위해서는 계전기 초기화면에서 다음과 같이 Key를 조작하시면 됩니다.
 혹시, 계전기 LCD에 초기화면이 표시되지 않으면 좌(←)방향 Key를 3번 정도 누르시면 됩니다.

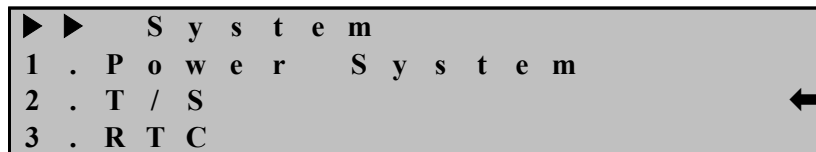
(1) “SET” Key 누름 : Setting 화면 표시



(2) 우(→)방향 Key 누름 : Setting ▶ System 화면 표시

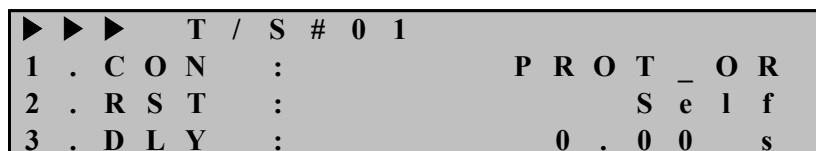


(3) 하(↓)방향 Key 한번 누름 : 커서 (←)가 2.T/S 항목 지시 화면 표시



(4) 우(→)방향 Key 누름 : Setting ▶ System ▶ T/S#01 화면 표시

아래 화면에서 첫 번째 줄의 “T/S#01”에서 “01”이 점멸



(5) 우(→)방향 Key 누름 : Setting ▶ System ▶ T/S#01 화면 표시

아래 화면에서 첫 번째 줄의 “T/S#01”에서 “01”이 고정되면서 “←”이 표시됨

```

▶▶▶ T / S # 0 1
1 . C O N : P R O T _ O R ←
2 . R S T : S e l f
3 . D L Y : 0 . 0 0 s
    
```

(6) 우(→)방향 Key 누름 : Password 요구 항목 표시

```

E n t e r P a s s w o r d : * * * *
    
```

(7) 계전기 초기 암호값이 “0000”으로 입력되어 있으므로 그냥 “ENT” Key 누름 :
커서 (←)가 1.CON 항목 지시 화면 표시

```

▶▶▶ T / S # 0 1
1 . C O N : P R O T _ O R ←
2 . R S T : S e l f
3 . D L Y : 0 . 0 0 s
    
```

(8) 우(→)방향 Key 누름 : 커서 (←)가 1.CON 항목 지시 화면표시에서
“PROT_OR” 값이 점멸

(9) 상(↑)방향 Key를 눌러 “IDOC_OR” 값을 설정

(10) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

▶▶▶ T / S # 0 1
1 . C O N : I D O C R _ O R ←
2 . R S T : S e l f
3 . D L Y : 0 . 0 0 s
    
```

(11) 좌(←)방향 Key 누름 : Setting ▶ System ▶ T/S#01 화면 표시

아래 화면에서 첫 번째 줄의 “T/S#01”에서 “01”이 점멸

```

▶▶▶ T / S # 0 1
1 . C O N : I D O C R _ O R
2 . R S T : S e l f
3 . D L Y : 0 . 0 0 s
    
```

(12) 상(↑)방향 Key 누름 : Setting ▶ System ▶ T/S#02 화면 표시

아래 화면에서 첫 번째 줄의 “T/S#02”에서 “02”가 점멸

```

▶▶▶ T / S # 0 2
1 . C O N : P R O T _ O R
2 . R S T : S e l f
3 . D L Y : 0 . 0 0 s
    
```

(13) 우(→)방향 Key 누름 : Setting ▶ System ▶ T/S#02 화면 표시

아래 화면에서 첫 번째 줄의 “T/S#02”에서 “02”가 고정되면서 “←”이 표시됨

```

▶▶▶ T / S # 0 2
1 . C O N : P R O T _ O R ←
2 . R S T : S e l f
3 . D L Y : 0 . 0 0 s
    
```

(14) 우(→)방향 Key 누름 : 커서 (←)가 1.CON 항목 지시 화면표시에서 “PROT_OR” 값이 점멸

(15) 상(↑)방향 Key를 눌러 “TDOC_OR” 값을 설정

(16) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

▶▶▶ T / S # 0 2
1 . C O N : T D O C R _ O R ←
2 . R S T : S e l f
3 . D L Y : 0 . 0 0 s
    
```

(17) 좌(←)방향 Key 누름 : Setting ▶ System ▶ T/S#02 화면 표시

아래 화면에서 첫 번째 줄의 “T/S#02”에서 “02”가 점멸

```

▶▶▶ T / S # 0 2
1 . C O N : T D O C R _ O R
2 . R S T : S e l f
3 . D L Y : 0 . 0 0 s
    
```

(18) 상(↑)방향 Key 누름 : Setting ▶ System ▶ T/S#03 화면 표시

아래 화면에서 첫 번째 줄의 “T/S#03”에서 “03”이 점멸

```

▶▶▶ T / S # 0 3
1 . C O N : P R O T _ O R
2 . R S T : S e l f
3 . D L Y : 0 . 0 0 s
    
```

(19) 우(→)방향 Key 누름 : Setting ▶ System ▶ T/S#03 화면 표시

아래 화면에서 첫 번째 줄의 “T/S#03”에서 “03”이 고정되면서 “←”이 표시됨

```

▶▶▶ T / S # 0 3
1 . C O N : P R O T _ O R ←
2 . R S T : S e l f
3 . D L Y : 0 . 0 0 s
    
```

(20) 우(→)방향 Key 누름 : 커서 (←)가 1.CON 항목 지시 화면표시에서 “PROT_OR” 값이 점멸

(21) 상(↑)방향 Key를 눌러 “IDG” 값을 설정

(22) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

▶▶▶ T / S # 0 3
1 . C O N : I D G R ←
2 . R S T : S e l f
3 . D L Y : 0 . 0 0 s
    
```

(23) 좌(←)방향 Key 누름 : Setting ▶ System ▶ T/S#03 화면 표시
아래 화면에서 첫 번째 줄의 “T/S#03”에서 “03”이 점멸

```

▶▶▶ T / S # 0 3
1 . C O N : I D G R
2 . R S T : S e l f
3 . D L Y : 0 . 0 0 s
    
```

(24) 상(↑)방향 Key 누름 : Setting ▶ System ▶ T/S#04 화면 표시
아래 화면에서 첫 번째 줄의 “T/S#04”에서 “04”가 점멸

```

▶▶▶ T / S # 0 4
1 . C O N : P R O T _ O R
2 . R S T : S e l f
3 . D L Y : 0 . 0 0 s
    
```

(25) 우(→)방향 Key 누름 : Setting ▶ System ▶ T/S#04 화면 표시
아래 화면에서 첫 번째 줄의 “T/S#04”에서 “04”가 고정되면서 “←”이 표시됨

```

▶▶▶ T / S # 0 4
1 . C O N : P R O T _ O R ←
2 . R S T : S e l f
3 . D L Y : 0 . 0 0 s
    
```

(26) 우(→)방향 Key 누름 : 커서 (←)가 1.CON 항목 지시 화면표시에서
“PROT_OR” 값이 점멸

(27) 상(↑)방향 Key를 눌러 “TDG” 값을 설정

(28) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

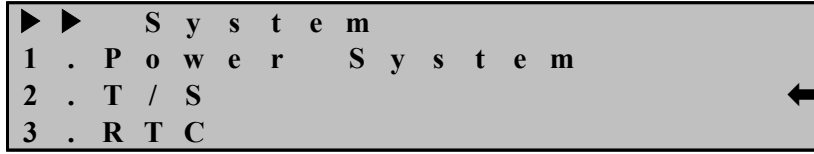
▶▶▶ T / S # 0 4
1 . C O N : T D G R ←
2 . R S T : S e l f
3 . D L Y : 0 . 0 0 s
    
```

(29) 좌(←)방향 Key 누름 : Setting ▶ System ▶ T/S#04 화면 표시
아래 화면에서 첫 번째 줄의 “T/S#04”에서 “04”가 점멸

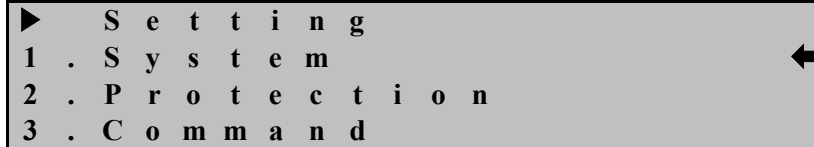
```

▶▶▶ T / S # 0 4
1 . C O N : T D G R
2 . R S T : S e l f
3 . D L Y : 0 . 0 0 s
    
```

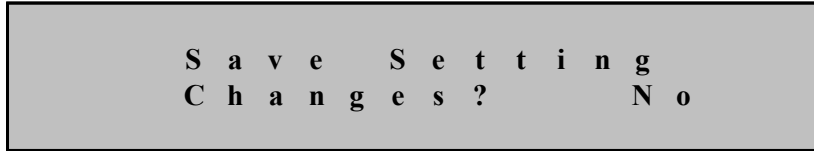
(30) 좌(←)방향 Key 누름 : 커서 (←)가 2.T/S 항목 지시 화면 표시



(31) 좌(←)방향 Key 누름 : Setting 화면 표시

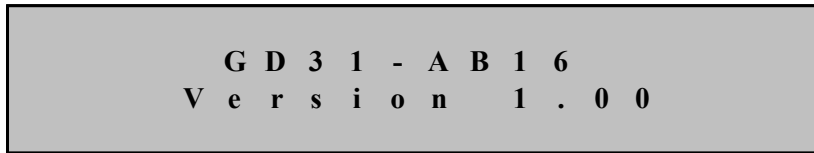


(32) 좌(←) 방향 Key 누름 : 아래의 같은 화면 표시. “No” 항목이 점멸



(33) 상(↑) 혹은 하(↓)방향 Key를 눌러 “Yes”로 변경

(34) “ENT” Key 누름 : 초기화면 표시



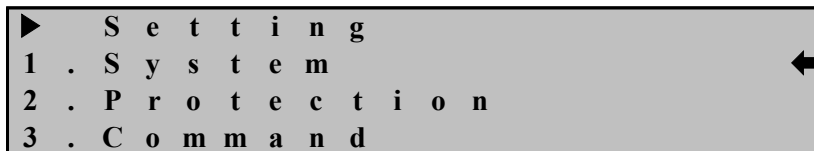
6.3.1.3 System ▶ RTC 설정

계전기가 인식하는 시간을 설정하는 항목입니다.
전원이 차단되어도 시간을 기억하며, 년 / 월 / 일, 시 : 분 : 초를 차례대로 입력할 수 있습니다.

계전기의 날짜와 시간을 변경하기 위해서는 계전기 초기화면에서 다음과 같이 Key를 조작하시면 됩니다.

혹시, 계전기 LCD에 초기화면이 표시되지 않으면 좌(←)방향 Key를 3번 정도 누르시면 됩니다.

(1) “SET” Key 누름 : Setting 화면 표시



- (2) 우(→)방향 Key 누름 : Setting ▶ System 화면 표시

```

▶▶ System
1 . P o w e r   S y s t e m   ←
2 . T / S
3 . R T C
    
```

- (3) 하(↓)방향 Key 두번 누름 : 커서 (←)가 3.RTC 항목 지시 화면 표시

```

▶▶ System
1 . P o w e r   S y s t e m
2 . T / S
3 . R T C   ←
    
```

- (4) 우(→)방향 Key 누름 : Setting ▶ System ▶ RTC 화면 표시

```

▶▶▶ RTC
Y Y Y Y / M M / D D / H H : M M : S S
2 0 1 4 / 0 3 / 2 0 / 1 7 : 5 2 : 4 1 ←
    
```

- (5) 우(→)방향 Key 누름 : Password 요구 항목 표시

```

E n t e r   P a s s w o r d : * * * *
    
```

- (6) 계전기 초기 암호값이 “0000”으로 입력되어 있으므로 그냥 “ENT” Key 누름 :

```

▶▶▶ RTC
Y Y Y Y / M M / D D / H H : M M : S S
2 0 1 4 / 0 3 / 2 0 / 1 7 : 5 2 : 4 1 ←
    
```

- (7) 우(→)방향 Key 누름 : “2014/03/20/17:52:41”에서 “14” 값이 점멸 예로, “2014/04/10/12:30:20”로 설정할 경우
 (8) 우(→)방향 Key 누름 : “2014/03/20/17:52:41”에서 “03” 값이 점멸
 (9) 상(↑)방향 Key를 눌러 “04”로 설정
 (10) 우(→)방향 Key 누름 : “2014/04/20/17:52:41”에서 “20” 값이 점멸
 (11) 하(↓)방향 Key를 눌러 “10”으로 설정
 (12) 우(→)방향 Key 누름 : “2014/04/10/17:52:41”에서 “17” 값이 점멸
 (13) 하(↓)방향 Key를 눌러 “12”로 설정
 (14) 우(→)방향 Key 누름 : “2014/04/10/12:52:41”에서 “52” 값이 점멸
 (15) 하(↓)방향 Key를 눌러 “30”으로 설정
 (16) 우(→)방향 Key 누름 : “2014/04/10/12:30:41”에서 “41” 값이 점멸

- (17) 하(↓)방향 Key를 눌러 “20”로 설정
- (18) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름



RTC 화면에서 좌(←)방향 Key를 누르면 이 메뉴에서 빠져나와 상위 메뉴로 전환됩니다.

6.3.1.4 System ▶ Waveform Record 설정

Waveform Record 관련 설정을 하는 항목으로 Waveform Record Type, Waveform Record Trigger Position, Waveform Record Trigger Condition을 설정할 수 있습니다.

System ▶ Waveform Record ▶ 1. TYPE 설정

Waveform의 Record 형태를 설정하는 항목입니다.
GD31-AB16의 Waveform의 저장 형태는 150cycle, 300cycle 등 2가지가 있습니다.
150cycle, 300Cycle의 고장 파형을 6개까지 저장할 수 있습니다.

System ▶ Waveform Record ▶ 2. TPOS 설정

Waveform을 기록할 고장 파형의 시점을 설정하는 항목으로 0%부터 99%까지 1%단위로 설정할 수 있습니다.
TPOS를 60%로 설정하면 Trigger되는 시점으로 Trigger 전 60%, Trigger 후 40%를 저장합니다.
만약 Trigger 전, 후의 동일한 시간을 저장하고 싶을 경우 TPOS를 50%로 설정하면 됩니다.

System ▶ Waveform Record ▶ 3. TSRC 설정

Waveform을 어떤 조건에서 저장할 지를 설정하는 항목으로 TRIP, PKP, TRIP+EXT, PKP+TRIP, EXT_H_L, EXT_L_H 등 총 6가지가 있습니다.
TRIP은 계전 요소에 의해 Trip이 발생할 때 저장하는 것이고 PKP는 계전 요소가 Pickup될 때, TRIP+EXT는 계전 요소에 의해 Trip이 발생하거나 혹은 D/I3 External Trigger 입력 접점이 ON에서 OFF, OFF에서 ON될 때, PKP+TRIP은 계전 요소가 Pickup되거나 Trip이 발생할 때, EXT_H_L은 D/I3 External Trigger 입력 접점이 ON에서 OFF될 때, EXT_L_H는 D/I3 External Trigger 입력 접점이 OFF에서 ON될 때 저장하는 것입니다.
고장 파형을 저장하고 싶을 때에는 TSRC를 PKP+TRIP으로 설정하시고, 차단기의

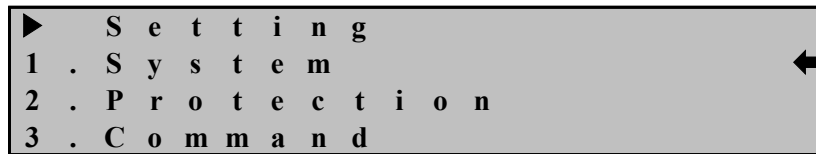
개방 상태를 전후로 파형을 저장하고 싶으시거나 정상시의 선로의 파형을 저장하고 싶으실 때에는 TSRC를 EXT_L_H, EXT_H_L로 설정하시면 됩니다.

◆ Waveform Record 설정 방법

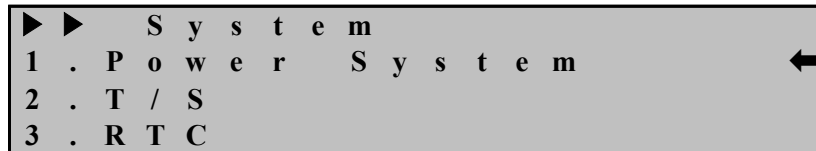
예로 Waveform Type을 300cycle, Trigger Position을 80%, Trigger Source를 PKP+TRIP으로 설정하기 위해서는 계전기 초기화면에서 다음과 같이 Key를 조작하시면 됩니다.

혹시, 계전기 LCD에 초기화면이 표시되지 않으면 좌(←)방향 Key를 3번 정도 누르시면 됩니다.

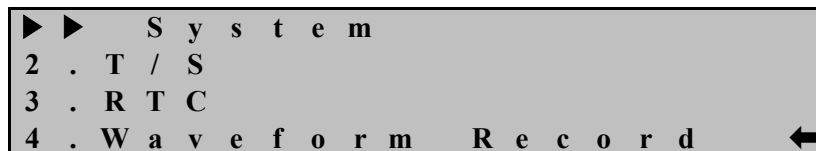
- (1) “SET” Key 누름 : Setting 화면 표시



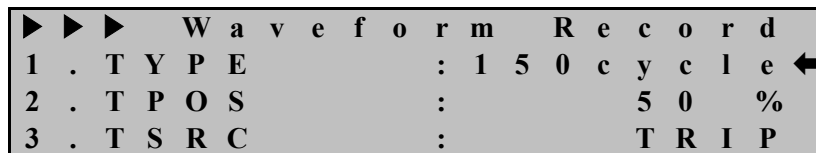
- (2) 우(→)방향 Key 누름 : Setting ▶ System 화면 표시



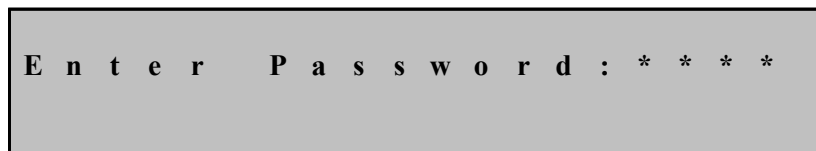
- (3) 하(↓)방향 Key 세 번 누름 : 커서 (←)가 4.Waveform Record 항목 지시 화면 표시



- (4) 우(→)방향 Key 누름 : Setting ▶ System ▶ Waveform Record 화면 표시



- (5) 우(→)방향 Key 누름 : Password 요구 항목 표시



- (6) 계전기 초기 암호값이 “0000”으로 입력되어 있으므로 그냥 “ENT” Key 누름 :
 커서 (←)가 1.TYPE 항목 지시 화면 표시

▶▶▶ W a v e f o r m R e c o r d		
1 . T Y P E	:	1 5 0 c y c l e ←
2 . T P O S	:	5 0 %
3 . T S R C	:	T R I P

- (7) 우(→)방향 Key 누름 : 커서 (←)가 1.TYPE 항목 지시 화면표시에서
 “150cycle” 값이 점멸

- (8) 하(↓)방향 Key를 눌러 “300cycle” 값을 설정

- (9) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

▶▶▶ W a v e f o r m R e c o r d		
1 . T Y P E	:	3 0 0 c y c l e ←
2 . T P O S	:	5 0 %
3 . T S R C	:	T R I P

- (10) 하(↓)방향 Key를 누름 : 커서 (←)가 2.TPOS 항목 지시 화면 표시

▶▶▶ W a v e f o r m R e c o r d		
1 . T Y P E	:	3 0 0 c y c l e
2 . T P O S	:	5 0 % ←
3 . T S R C	:	T R I P

- (11) 우(→)방향 Key 누름 : 커서 (←)가 2.TPOS 항목 지시 화면표시에서 “50”
 값이 점멸

- (12) 상(↑)방향 Key를 눌러 “80” 값을 설정

- (13) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

▶▶▶ W a v e f o r m R e c o r d		
1 . T Y P E	:	3 0 0 c y c l e
2 . T P O S	:	8 0 % ←
3 . T S R C	:	T R I P

- (14) 하(↓)방향 Key를 누름 : 커서 (←)가 3.TSRC 항목 지시 화면 표시

▶▶▶ W a v e f o r m R e c o r d		
1 . T Y P E	:	3 0 0 c y c l e
2 . T P O S	:	8 0 %
3 . T S R C	:	T R I P ←

- (15) 우(→)방향 Key 누름 : 커서 (←)가 3.TSRC 항목 지시 화면표시에서 “TRIP”
 값이 점멸

- (16) 하(↓)방향 Key를 눌러 “PKP+TRIP” 값을 설정

- (17) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름


```

▶▶▶ W a v e f o r m R e c o r d
1 . T Y P E : 3 0 0 c y c l e
2 . T P O S : 8 0 %
3 . T S R C : P K P + T R I P ←

```

Waveform Record 화면에서 좌(←)방향 Key를 누르면 이 메뉴에서 빠져나와 상위 메뉴로 전환됩니다.

6.3.1.5 System ▶ COM 설정

RS485 통신 설정을 하는 항목으로써 Address, 통신 속도를 설정할 수 있습니다.

System에서 5. COM 항목을 선택하면 아래와 같은 화면이 나옵니다.

```

▶▶▶ C O M
1 . S L V _ A D D R : 1 ←
2 . B P S : 1 9 2 0 0
3 . P R O T O C O L : M o d B u s

```

COM 화면에서 좌(←)방향 Key를 누르면 이 메뉴에서 빠져나와 상위 메뉴로 전환됩니다.

System ▶ COM ▶ 1. SLV_ADDR 설정

Slave Address를 설정하는 항목으로 1부터 254까지 설정할 수 있습니다.

System ▶ COM ▶ 2. BPS 설정

통신 속도를 설정하는 항목으로 9600, 19200, 38400 중에 하나를 설정할 수 있습니다.

System ▶ COM ▶ 3. PROTOCOL 설정

프로토콜의 종류는 ModBus입니다.

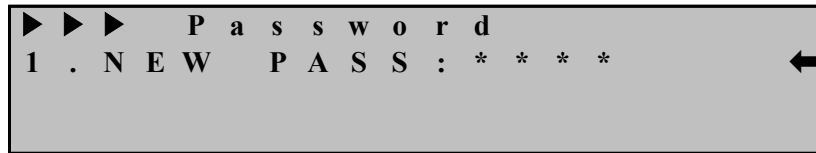
6.3.1.6 System ▶ Password 설정

Password 설정을 변경하는 항목입니다.

Setting을 바꾸기 위해서는 Password를 반드시 거쳐야 하며, 이는 중요한 설정 요소 변경 시 보안을 유지하기 위한 것 입니다.

제품 출하 시 Password는 “0000”으로 입력되어 있으며, 암호 변경 시 0부터 9까지의 수를 이용하여 4자리로 변경할 수 있습니다.

System에서 7. Password 항목을 선택하면 아래와 같은 화면이 나옵니다.

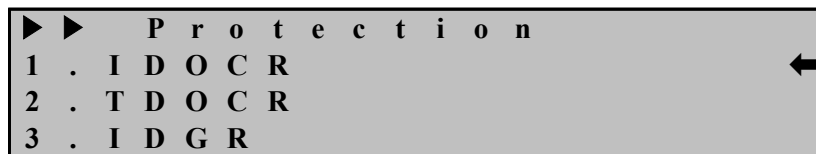


Password 화면에서 좌(←)방향 Key를 누르면 이 메뉴에서 빠져나와 상위 메뉴로 전환됩니다.

6.3.2 Protection 설정

Protection 항목에는 IDOCR, TDOCR, IDGR, TDGR 등 보호 기능을 수행하기 위한 항목들로 구성되어 있습니다.

Protection의 화면은 아래와 같습니다.



Protection 화면에서 좌(←)방향 Key를 누르면 이 메뉴에서 빠져나와 Setting의 초기 화면으로 전환됩니다.

6.3.2.1 Protection ▶ IDOCR 설정

방향성 순시 과전류 요소를 설정하는 항목으로 Pick-Up 설정 범위는 1.0A ~ 100A로 0.5A 단위로 설정 가능하고, 방향 설정은 정방향, 역방향, 양방향으로 3가지 설정이 가능합니다.

방향 설정에서 양방향으로 설정할 경우 순시 과전류 요소(50)로 동작을 합니다. 그리고 최대 감도 위상각(MTA)은 기준 선간전압에 대해 -90° ~ $+90^{\circ}$ 까지 설정 가능합니다.

또한, 계전기는 전압 Memory 기능이 내장되어 있어 PT Fuse 고장 등으로 인해 전압이 상실되어 방향판단을 하지 못하는 상황이 발생되어도 1초 동안은 기억된 전압을 사용하여 방향을 판단합니다.

하지만, 1초가 경과한 뒤에도 전압이 없을 경우 전류 크기만으로 동작할 수 있도록 Volt Loss Blocking 설정이 있습니다.

Volt Loss Blocking 설정을 Disabled로 하면 전압 상실 시 과전류 요소로 동작하며, Enabled로 하면 전압 상실 시 IDOCR의 동작을 Blocking 합니다.

시간 설정은 순시와 정한시 중 한 가지를 설정할 수 있습니다.

IDOCR에서 설정할 수 있는 세부 항목은 다음과 같습니다.

항 목	범 위	정정 단위	기본값	설 명
FUNCTION	Disabled, Enabled	-	Enabled	요소 사용 여부
DIR	Forward, Reverse, None	-	Reverse	방향 설정
MODE	Inst, DT	-	Inst	순시, 정한시 설정
PICK-UP	1.0 ~ 100.0A	0.5A	50A	순시 Pick-Up값
DT-TIME	0.04 ~ 60.00Sec	0.01Sec	-	정한시 시간 설정
MTA	-90° ~ +90°	1°	+30°	최대 감도 위상각 설정
VLOS_BLK	Disabled, Enabled	-	Disabled	전압 상실 시 Blocking 여부 설정
BLOCK	No, Yes	-	No	D/I2 Trip Blocking 입력접점이 활성화되면 IDOCR 동작을 억제

<Table 8. IDOCR Parameter Menus>

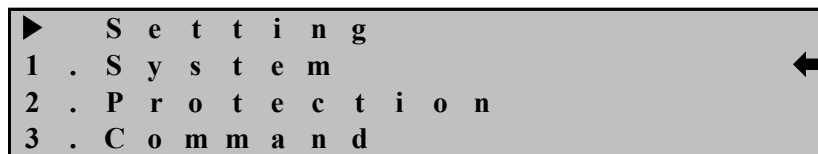
주의) VLOS_BLK에서 Disabled로 설정을 하면 전압 상실되고 1초가 지난 뒤 전압이 계속 없으면 전류의 크기만으로 동작을 하는 단순 과전류 요소로 동작을 하며, Enabled로 설정을 하면 전압 상실되고 1초가 지난 뒤 전압이 없으면 동작을 하지 않습니다.

◆ IDOCR 설정 방법

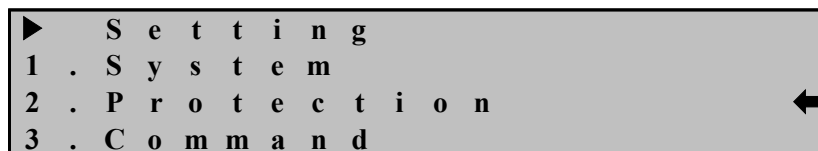
예로 IDOCR의 Pickup 값을 15A, Reverse, 정한시 0.05Sec로 설정하기 위해서는 계전기 초기화면에서 다음과 같이 Key를 조작하시면 됩니다.

혹시, 계전기 LCD에 초기화면이 표시되지 않으면 좌(←)방향 Key를 3번 정도 누르시면 됩니다.

- (1) “SET” Key 누름 : Setting 화면 표시



- (2) 하(↓)방향 Key 한 번 누름 : 커서 (←)가 2.Protection 항목 지시 화면 표시



- (3) 우(→)방향 Key 누름 : Setting ▶ Protection 화면 표시

```

▶▶ Protection
1 . I D O C R
2 . T D O C R
3 . I D G R
    
```

- (4) 우(→)방향 Key 누름 : Setting ▶ Protection ▶ IDOCR 화면 표시

```

▶▶▶ IDOCR
1 . F U N C T I O N : E n a b l e d
2 . D I R : F o r w a r d
3 . M O D E : I n s t
    
```

- (5) 하(↓)방향 Key 한 번 누름 : 커서 (←)가 2.DIR 항목 지시 화면 표시

```

▶▶▶ IDOCR
1 . F U N C T I O N : E n a b l e d
2 . D I R : F o r w a r d
3 . M O D E : I n s t
    
```

- (6) 우(→)방향 Key 누름 : Password 요구 항목 표시

```

E n t e r P a s s w o r d : * * * *
    
```

- (7) 계전기 초기 암호값이 “0000”으로 입력되어 있으므로 그냥 “ENT” Key 누름 : 커서 (←)가 2.DIR 항목 지시 화면 표시

```

▶▶▶ IDOCR
1 . F U N C T I O N : E n a b l e d
2 . D I R : F o r w a r d
3 . M O D E : I n s t
    
```

- (8) 우(→)방향 Key 누름 : 커서 (←)가 2.DIR 항목 지시 화면표시에서 “Forward” 값이 점멸

- (9) 하(↓)방향 Key를 눌러 “Reverse” 값을 설정

- (10) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

▶▶▶ IDOCR
1 . F U N C T I O N : E n a b l e d
2 . D I R : R e v e r s e
3 . M O D E : I n s t
    
```

(11) 하(↓)방향 Key를 누름 : 커서 (←)가 3.MODE 항목 지시 화면 표시

```

▶▶▶ I D O C R
1 . F U N C T I O N : E n a b l e d
2 . D I R           : R e v e r s e
3 . M O D E        : I n s t ←
    
```

(12) 우(→)방향 Key 누름 : 커서 (←)가 3.MODE 항목 지시 화면표시에서 “Inst” 값이 점멸

(13) 상(↑)방향 Key를 눌러 “DT” 값을 설정

(14) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

▶▶▶ I D O C R
1 . F U N C T I O N : E n a b l e d
2 . D I R           : R e v e r s e
3 . M O D E        : D T ←
    
```

(15) 하(↓)방향 Key를 누름 : 커서 (←)가 4.PICKUP 항목 지시 화면 표시

```

▶▶▶ I D O C R
2 . D I R           : R e v e r s e
3 . M O D E        : D T
4 . P I C K U P    : 1 . 0 A ←
    
```

(16) 우(→)방향 Key 누름 : 커서 (←)가 4.PICKUP 항목 지시 화면표시에서 “1.0” 값이 점멸

(17) 상(↑)방향 Key를 눌러 “15.0” 값을 설정

(18) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

▶▶▶ I D O C R
2 . D I R           : R e v e r s e
3 . M O D E        : D T
4 . P I C K U P    : 1 5 . 0 A ←
    
```

(19) 하(↓)방향 Key를 누름 : 커서 (←)가 5.DT_TIME 항목 지시 화면 표시

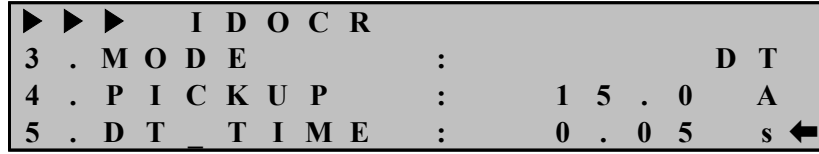
```

▶▶▶ I D O C R
3 . M O D E        : D T
4 . P I C K U P    : 1 5 . 0 A
5 . D T _ T I M E : 0 . 0 4 s ←
    
```

(20) 우(→)방향 Key 누름 : 커서 (←)가 5.DT_TIME 항목 지시 화면표시에서 “0.04” 값이 점멸

(21) 상(↑)방향 Key를 눌러 “0.05” 값을 설정

(22) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름



IDOCR 화면에서 좌(←)방향 Key를 누르면 이 메뉴에서 빠져나와 상위 메뉴로 전환됩니다.

6.3.2.2 Protection ▶ TDOCR 설정

방향성 한시 과전류 요소를 설정하는 항목으로 Pick-Up 설정 범위는 0.2A ~ 12.5A로 0.1A 단위로 설정 가능하고 8개의 한시 시간 특성을 설정할 수 있으며, 나머지 설정은 위의 IDOCR과 동일합니다.

TDOCR에서 설정할 수 있는 세부 항목은 다음과 같습니다.

항 목	범 위	정정 단위	기본값	설 명
FUNCTION	Disabled, Enabled	-	Enabled	요소 사용 여부
DIR	Forward, Reverse, None	-	Reverse	방향 설정
CURVE	NI, VI, EI, LI, KNI, KDNI, KVI, DT	-	KVI	한시 시간 특성 설정
PICK-UP	0.2 ~ 12.5A	0.1A	5.0A	한시 Pick-Up값
T_DIAL	0.10 ~ 10.00	0.05	10.00	시간 배율 설정
DT-TIME	0.04 ~ 60.00Sec	0.01Sec	-	정한시 시간 설정
MTA	-90° ~ +90°	1°	+30°	최대 감도 위상각 설정
VLOS_BLK	Disabled, Enabled	-	Disabled	전압 상실 시 Blocking 여부 설정
BLOCK	No, Yes	-	No	D/I2 Trip Blocking 입력접점이 활성화되면 TDOCR 동작을 억제

<Table 9. TDOCR Parameter Menus>

◆ TDOCR 설정 방법

예로 TDOCR의 Pickup 값을 10A, Forward, 경보유도형 강반한시(KVI), Time Dial 1.5로 설정하기 위해서는 계전기 초기화면에서 다음과 같이 Key를 조작하시면 됩니다.

혹시, 계전기 LCD에 초기화면이 표시되지 않으면 좌(←)방향 Key를 3번 정도 누르시면 됩니다.

- (1) “SET” Key 누름 : Setting 화면 표시

```

▶   S e t t i n g
1 . S y s t e m
2 . P r o t e c t i o n
3 . C o m m a n d
    
```

- (2) 하(↓)방향 Key 한 번 누름 : 커서 (←)가 2.Protection 항목 지시 화면 표시

```

▶   S e t t i n g
1 . S y s t e m
2 . P r o t e c t i o n
3 . C o m m a n d
    
```

- (3) 우(→)방향 Key 누름 : Setting ▶ Protection 화면 표시

```

▶ ▶ P r o t e c t i o n
1 . I D O C R
2 . T D O C R
3 . I D G R
    
```

- (4) 하(↓)방향 Key 한 번 누름 : 커서 (←)가 2.TDOCR 항목 지시 화면 표시

```

▶ ▶ P r o t e c t i o n
1 . I D O C R
2 . T D O C R
3 . I D G R
    
```

- (5) 우(→)방향 Key 누름 : Setting ▶ Protection ▶ TDOCR 화면 표시

```

▶ ▶ ▶ T D O C R
1 . F U N C T I O N :   E n a b l e d
2 . D I R           :   R e v e r s e
3 . C U R V E       :           K N I
    
```

- (6) 하(↓)방향 Key 한 번 누름 : 커서 (←)가 2.DIR 항목 지시 화면 표시

```

▶ ▶ ▶ T D O C R
1 . F U N C T I O N :   E n a b l e d
2 . D I R           :   R e v e r s e
3 . C U R V E       :           K N I
    
```

- (7) 우(→)방향 Key 누름 : Password 요구 항목 표시

```

E n t e r   P a s s w o r d : * * * *
    
```

- (8) 계전기 초기 암호값이 “0000”으로 입력되어 있으므로 그냥 “ENT” Key 누름 : 커서 (←)가 2.DIR 항목 지시 화면 표시

```

▶▶▶ T D O C R
1 . F U N C T I O N :   E n a b l e d
2 . D I R           :   R e v e r s e ←
3 . C U R V E      :           K N I
    
```

(9) 우(→)방향 Key 누름 : 커서 (←)가 2.DIR 항목 지시 화면표시에서 “Reverse” 값이 점멸

(10) 하(↓)방향 Key를 눌러 “Forward” 값을 설정

(11) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

▶▶▶ T D O C R
1 . F U N C T I O N :   E n a b l e d
2 . D I R           :   F o r w a r d ←
3 . C U R V E      :           K N I
    
```

(12) 하(↓)방향 Key를 누름 : 커서 (←)가 3.CURVE 항목 지시 화면 표시

```

▶▶▶ T D O C R
1 . F U N C T I O N :   E n a b l e d
2 . D I R           :   F o r w a r d
3 . C U R V E      :           K N I ←
    
```

(13) 우(→)방향 Key 누름 : 커서 (←)가 3.CURVE 항목 지시 화면표시에서 “KNI” 값이 점멸

(14) 상(↑)방향 Key를 눌러 “KVI” 값을 설정

(15) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

▶▶▶ T D O C R
1 . F U N C T I O N :   E n a b l e d
2 . D I R           :   F o r w a r d
3 . C U R V E      :           K N I ←
    
```

(16) 하(↓)방향 Key를 누름 : 커서 (←)가 4.PICKUP 항목 지시 화면 표시

```

▶▶▶ T D O C R
2 . D I R           :   F o r w a r d
3 . C U R V E      :           K V I
4 . P I C K U P    :           0 . 2 A ←
    
```

(17) 우(→)방향 Key 누름 : 커서 (←)가 4.PICKUP 항목 지시 화면표시에서 “0.2” 값이 점멸

(18) 상(↑)방향 Key를 눌러 “10.0” 값을 설정

(19) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

▶▶▶	T D O C R		
2 .	D I R	:	F o r w a r d
3 .	C U R V E	:	K V I
4 .	P I C K U P	:	1 0 . 0 A ←

(20) 하(↓)방향 Key를 누름 : 커서 (←)가 5.T_DIAL 항목 지시 화면 표시

▶▶▶	T D O C R		
3 .	C U R V E	:	K V I
4 .	P I C K U P	:	1 0 . 0 A
5 .	T _ D I A L	:	0 . 1 0 ←

(21) 우(→)방향 Key 누름 : 커서 (←)가 5.T_DIAL 항목 지시 화면표시에서 “0.10” 값이 점멸

(22) 상(↑)방향 Key를 눌러 “1.50” 값을 설정

(23) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

▶▶▶	T D O C R		
3 .	C U R V E	:	K V I
4 .	P I C K U P	:	1 0 . 0 A
5 .	T _ D I A L	:	1 . 5 0 ←

TDOCR 화면에서 좌(←)방향 Key를 누르면 이 메뉴에서 빠져나와 상위 메뉴로 전환됩니다.

6.3.2.3 Protection ▶ IDGR 설정

방향성 순시 지락과전류 요소를 설정하는 항목으로 Pick-Up 설정 범위는 0.5A ~ 50A로 0.1A 단위로 설정 가능하고, 방향 설정은 정방향, 역방향, 양방향으로 3가지 설정이 가능합니다.

지락전류를 검출하는 방식은 In상 CT에 흐르는 전류의 크기로 동작하는 것이 아니라 3상 전류의 영상분 전류의 크기로 동작하므로 IDGR 동작 시험 시 In상 CT에 전류를 투입하지 말고 Ia, Ib, Ic상 CT 중 한 상에 전류를 투입하여야 동작을 합니다.

또한, PT Connection 설정을 WYE/INT로 설정하였을 경우 영상전압 검출을 3상 전압의 영상분 전압의 크기로 동작하므로 IDGR 동작 시험 시 Vn상 PT에 전압을 투입하지 말고 Va, Vb, Vc상 PT에 3상 전압을 평형으로 입력한 뒤 지락고장에 해당하는 상의 전압의 크기를 0으로 입력시키면 됩니다.

방향 설정에서 양방향으로 설정할 경우 순시 지락 과전류 요소(50N)로 동작을 합니다.

그리고 기준 위상각은 영상전압과 극성전류, 영상전압+극성전류 등 3가지로 설정할 수 있으며, 최대 감도 위상각(MTA)은 기준 위상각을 영상전압, 영상전압+극성전류로 설정했을 경우에만 -90° ~ +90°까지 설정 가능합니다.

동작시간은 순시와 정한시 시간 특성을 설정할 수 있습니다.

지근단 지락 고장 또는 보호선로 말단고장으로 인해 영상전압(V0)이 미소 할 경우 Volt Loss Block이라는 설정을 두어 방향을 판단할 수 없는 상황에서 영상 전류(I0)의 크기만으로 동작을 할 것인지, 아니면 동작하지 않을 것인지를 선택할 수 있습니다.

Volt Loss Block을 Disabled로 설정하면 입력된 영상전류(I0)의 크기만으로 보호 요소가 동작하고 Enabled로 설정하면 보호요소가 동작하지 않습니다.

예를 들어, Volt Loss Block을 Disabled로 설정하였을 때 입력된 영상전류(I0)가 설정된 PICK-UP (정정치) 전류 값 보다 큰 상태에서 Volt Loss Block Time으로 설정된 시간내에 영상전압(V0)이 최소 전압(5V)보다 크게 되면 방향성을 판별하여 동작하게 되고 설정된 시간 이후에도 영상전압(V0)이 최소 전압(5V)보다 작게 유지되면 방향성을 보지 않고 영상전류(I0)의 크기만으로 동작하게 됩니다.

IDGR에서 설정할 수 있는 세부 항목은 다음과 같습니다.

항 목	범 위	정정 단위	기본값	설 명
FUNCTION	Disabled, Enabled	-	Enabled	요소 사용 여부
DIR	Forward, Reverse, None	-	Forward	방향 설정
MODE	Inst, DT	-	Inst	순시, 정한시 설정
PICK-UP	0.5 ~ 50.0A	0.1A	5A	순시 Pick-Up값
DT-TIME	0.04 ~ 60.00Sec	0.01Sec	-	정한시 시간 설정
POL	Voltage, Current, Dual	-	Voltage	기준 위상각 설정
VOLT_PKP	5 ~ 50V	1V	15V	영상전압 Pickup치
MTA	-90° ~ +90°	1°	-60°	최대 감도 위상각 설정
Volt Loss Block	Disabled, Enabled	-	Enabled	Volt Loss Block 기능 사용 여부
Volt Loss Block Time	0.00 ~ 60.00Sec	0.01Sec	-	Volt Loss 확인시간 설정
BLOCK	No, Yes	-	No	D/I2 Trip Blocking 입력접점이 활성화되면 IDGR 동작을 억제

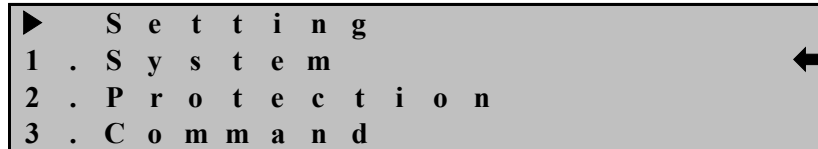
<Table 10. IDGR Parameter Menus>

◆ IDGR 설정 방법

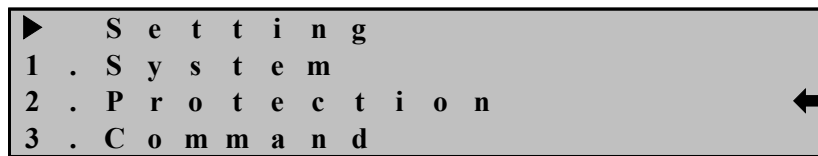
예로 IDGR의 Pickup 값을 30A, 방향은 Disabled, 순시로 설정하기 위해서는 계전기 초기화면에서 다음과 같이 Key를 조작하시면 됩니다.

혹시, 계전기 LCD에 초기화면이 표시되지 않으면 좌(←)방향 Key를 3번 정도 누르시면 됩니다.

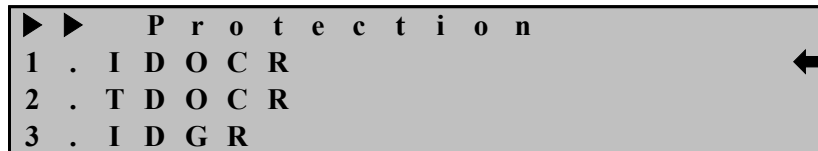
- (1) “SET” Key 누름 : Setting 화면 표시



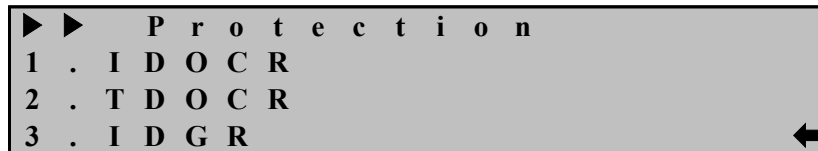
- (2) 하(↓)방향 Key 한 번 누름 : 커서 (←)가 2.Protection 항목 지시 화면 표시



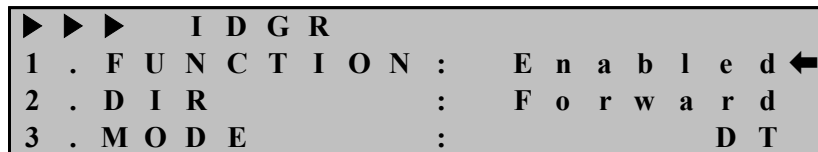
- (3) 우(→)방향 Key 누름 : Setting ▶ Protection 화면 표시



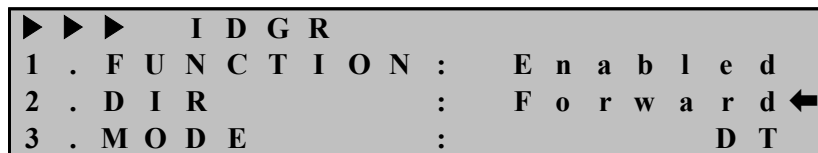
- (4) 하(↓)방향 Key 두 번 누름 : 커서 (←)가 3.IDGR 항목 지시 화면 표시



- (5) 우(→)방향 Key 누름 : Setting ▶ Protection ▶ IDGR 화면 표시



- (6) 하(↓)방향 Key 한 번 누름 : 커서 (←)가 2.DIR 항목 지시 화면 표시



- (7) 우(→)방향 Key 누름 : Password 요구 항목 표시

```

E n t e r   P a s s w o r d : * * * *
    
```

(8) 계전기 초기 암호값이 “0000”으로 입력되어 있으므로 그냥 “ENT” Key 누름 :
 커서 (←)가 2.DIR 항목 지시 화면 표시

```

▶▶▶   I D G R
1 . F U N C T I O N :   E n a b l e d
2 . D I R           :   F o r w a r d ←
3 . M O D E         :           D T
    
```

(9) 우(→)방향 Key 누름 : 커서 (←)가 2.DIR 항목 지시 화면표시에서 “Forward”
 값이 점멸

(10) 하(↓)방향 Key를 눌러 “None” 값을 설정

(11) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

▶▶▶   I D G R
1 . F U N C T I O N :   E n a b l e d
2 . D I R           :           N o n e ←
3 . M O D E         :           D T
    
```

(12) 하(↓)방향 Key를 누름 : 커서 (←)가 3.MODE 항목 지시 화면 표시

```

▶▶▶   I D G R
1 . F U N C T I O N :   E n a b l e d
2 . D I R           :           N o n e
3 . M O D E         :           D T ←
    
```

(13) 우(→)방향 Key 누름 : 커서 (←)가 3.MODE 항목 지시 화면표시에서 “DT”
 값이 점멸

(14) 상(↑)방향 Key를 눌러 “Inst” 값을 설정

(15) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

▶▶▶   I D G R
1 . F U N C T I O N :   E n a b l e d
2 . D I R           :           N o n e
3 . M O D E         :           I n s t ←
    
```

(16) 하(↓)방향 Key를 누름 : 커서 (←)가 4.PICKUP 항목 지시 화면 표시

```

▶▶▶   I D G R
2 . D I R           :           N o n e
3 . M O D E         :           D T
4 . P I C K U P     :           0 . 5 A ←
    
```

- (17) 우(→)방향 Key 누름 : 커서 (←)가 4.PICKUP 항목 지시 화면표시에서 “0.5” 값이 점멸
- (18) 상(↑)방향 Key를 눌러 “30.0” 값을 설정
- (19) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

▶▶▶ IDGR
2 . DIR : Disabled
3 . MODE : DT
4 . PICKUP : 30.0 A ←
    
```

IDGR 화면에서 좌(←)방향 Key를 누르면 이 메뉴에서 빠져나와 상위 메뉴로 전환됩니다.

6.3.2.4 Protection ▶ TDGR 설정

방향성 한시 지락과전류 요소를 설정하는 항목으로 Pick-Up 설정 범위는 0.1A ~ 5A로 0.1A 단위로 설정 가능하고 8개의 한시 시간 특성을 설정할 수 있으며, 나머지 설정은 위의 IDGR과 동일합니다.

TDGR에서 설정할 수 있는 세부 항목은 다음과 같습니다.

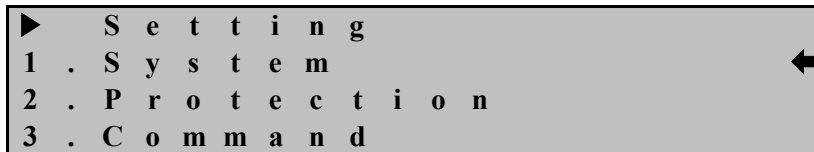
항 목	범 위	정정 단위	기본값	설 명
FUNCTION	Disabled, Enabled	-	Enabled	요소 사용 여부
DIR	Forward, Reverse, None	-	Forward	방향 설정
CURVE	NI, VI, EI, LI, KNI, KDNI, KVI, DT	-	KVI	한시 시간 특성 설정
PICK-UP	0.1 ~ 12.5A	0.1A	0.5A	한시 Pickup치
T_DIAL	0.10 ~ 10.00	0.05	10.00	시간 배율 설정
DT-TIME	0.04 ~ 60.00Sec	0.01Sec	-	정한시 시간 설정
POL	Voltage, Current, Dual	-	Voltage	기준 위상각 설정
VOLT_PKP	5 ~ 50V	1V	15V	영상전압 Pickup치
MTA	-90° ~ +90°	1°	-60°	최대 감도 위상각 설정
Volt Loss Block	Disabled, Enabled	-	Enabled	Volt Loss Block 기능 사용 여부
Volt Loss Block Time	0.00 ~ 60.00Sec	0.01Sec	-	Volt Loss 확인시간 설정
BLOCK	No, Yes	-	No	D/I2 Trip Blocking 입력접점이 활성화되면 TDGR 동작을 억제

<Table 11. TDGR Parameter Menus>

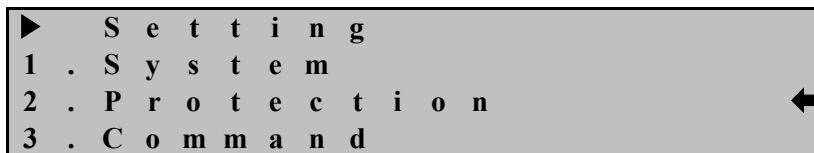
◆ **TDGR 설정 방법**

예로 TDGR의 Pickup 값을 1A, 방향은 Reverse, 기준극성은 Voltage, MTA -60°, 영상전압 Pickup 값을 25V, 경보유도형 강반한시(KVI), Time Dial 2.5로 설정하기 위해서는 계전기 초기화면에서 다음과 같이 Key를 조작하시면 됩니다.
 혹시, 계전기 LCD에 초기화면이 표시되지 않으면 좌(←)방향 Key를 3번 정도 누르시면 됩니다.

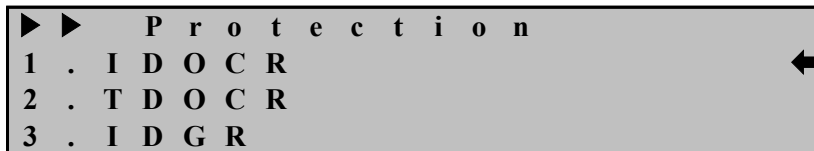
- (1) “SET” Key 누름 : Setting 화면 표시



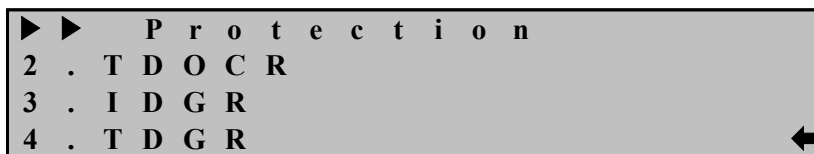
- (2) 하(↓)방향 Key 한 번 누름 : 커서 (←)가 2.Protection 항목 지시 화면 표시



- (3) 우(→)방향 Key 누름 : Setting ▶ Protection 화면 표시



- (4) 상(↑)방향 Key 한 번 누름 : 커서 (←)가 4.TDGR 항목 지시 화면 표시



- (5) 우(→)방향 Key 누름 : Setting ▶ Protection ▶ TDGR 화면 표시



- (6) 하(↓)방향 Key 한 번 누름 : 커서 (←)가 2.DIR 항목 지시 화면 표시

```

▶▶▶ TDGR
1 . F U N C T I O N :   E n a b l e d
2 . D I R           :           N o n e ←
3 . C U R V E       :           N I
    
```

(7) 우(→)방향 Key 누름 : Password 요구 항목 표시

```

E n t e r   P a s s w o r d : * * * *
    
```

(8) 계전기 초기 암호값이 “0000”으로 입력되어 있으므로 그냥 “ENT” Key 누름 : 커서 (←)가 2.DIR 항목 지시 화면 표시

```

▶▶▶ TDGR
1 . F U N C T I O N :   E n a b l e d
2 . D I R           :           N o n e ←
3 . C U R V E       :           N I
    
```

(9) 우(→)방향 Key 누름 : 커서 (←)가 2.DIR 항목 지시 화면표시에서 “None” 값이 점멸

(10) 하(↓)방향 Key를 눌러 “Reverse” 값을 설정

(11) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

▶▶▶ TDGR
1 . F U N C T I O N :   E n a b l e d
2 . D I R           :   R e v e r s e ←
3 . C U R V E       :           N I
    
```

(12) 하(↓)방향 Key를 누름 : 커서 (←)가 3.CURVE 항목 지시 화면 표시

```

▶▶▶ TDGR
1 . F U N C T I O N :   E n a b l e d
2 . D I R           :   R e v e r s e
3 . C U R V E       :           N I ←
    
```

(13) 우(→)방향 Key 누름 : 커서 (←)가 3.CURVE 항목 지시 화면표시에서 “NI” 값이 점멸

(14) 상(↑)방향 Key를 눌러 “KVI” 값을 설정

(15) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

▶▶▶ TDGR
1 . F U N C T I O N :   E n a b l e d
2 . D I R           :   R e v e r s e
3 . C U R V E       :           K V I ←
    
```

(16) 하(↓)방향 Key를 누름 : 커서 (←)가 4.PICKUP 항목 지시 화면 표시

```

▶▶▶ TDGR
2 . DIR : Reverse
3 . CURVE : KVI
4 . PICKUP : 0.1 A ←
    
```

- (17) 우(→)방향 Key 누름 : 커서 (←)가 4.PICKUP 항목 지시 화면표시에서 “0.1” 값이 점멸
- (18) 하(↓)방향 Key를 눌러 “1.0” 값을 설정
- (19) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

▶▶▶ TDGR
2 . DIR : Reverse
3 . CURVE : KVI
4 . PICKUP : 1.0 A ←
    
```

- (20) 하(↓)방향 Key를 누름 : 커서 (←)가 5.T_DIAL 항목 지시 화면 표시

```

▶▶▶ TDGR
3 . CURVE : KVI
4 . PICKUP : 1.0 A
5 . T_DIAL : 10.00 ←
    
```

- (21) 우(→)방향 Key 누름 : 커서 (←)가 5.T_DIAL 항목 지시 화면표시에서 “10.00” 값이 점멸
- (22) 하(↓)방향 Key를 눌러 “2.50” 값을 설정
- (23) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

▶▶▶ TDGR
3 . CURVE : KVI
4 . PICKUP : 1.0 A
5 . T_DIAL : 2.50 ←
    
```

- (24) 하(↓)방향 Key를 누름 : 커서 (←)가 6.POL 항목 지시 화면 표시

```

▶▶▶ TDGR
4 . PICKUP : 1.0 A
5 . T_DIAL : 2.50
6 . POL : Current ←
    
```

- (25) 우(→)방향 Key 누름 : 커서 (←)가 6.POL 항목 지시 화면표시에서 “Current” 값이 점멸
- (26) 하(↓)방향 Key를 눌러 “Voltage” 값을 설정
- (27) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름


```

▶▶▶ TDGR
4 . P I C K U P      :      1 . 0  A
5 . T _ D I A L      :      2 . 5 0
6 . P O L             :      V o l t a g e ←
    
```

(28) 하(↓)방향 Key를 누름 : 커서 (←)가 7.VOLT_PKP 항목 지시 화면 표시

```

▶▶▶ TDGR
5 . T _ D I A L      :      2 . 5 0
6 . P O L             :      V o l t a g e
7 . V O L T _ P K P  :      5 0  V ←
    
```

(29) 우(→)방향 Key 누름 : 커서 (←)가 7.VOLT_PKP 항목 지시 화면표시에서 “50” 값이 점멸

(30) 하(↓)방향 Key를 눌러 “25” 값을 설정

(31) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

▶▶▶ TDGR
5 . T _ D I A L      :      2 . 5 0
6 . P O L             :      V o l t a g e
7 . V O L T _ P K P  :      2 5  V ←
    
```

(32) 하(↓)방향 Key를 누름 : 커서 (←)가 8.MTA 항목 지시 화면 표시

```

▶▶▶ TDGR
6 . P O L             :      V o l t a g e
7 . V O L T _ P K P  :      2 5  V
8 . M T A             :      + 0  ° ←
    
```

(33) 우(→)방향 Key 누름 : 커서 (←)가 8.MTA 항목 지시 화면표시에서 “0°” 값이 점멸

(34) 하(↓)방향 Key를 눌러 “-60°” 값을 설정

(35) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

▶▶▶ TDGR
6 . P O L             :      V o l t a g e
7 . V O L T _ P K P  :      2 5  V
8 . M T A             :      - 6 0  ° ←
    
```

TDGR 화면에서 좌(←)방향 Key를 누르면 이 메뉴에서 빠져나와 상위 메뉴로 전환됩니다.

6.3.3 Command

Command 항목에는 Event Data 삭제, Waveform Data 삭제, 출력 접점 Test, 전면 Panel Test 등의 항목들로 구성되어 있습니다.

6.3.3.1 Command ▶ Event Clear

저장된 Event Data를 삭제할 수 있는 항목입니다.

Event Data를 삭제하기 위해서는 계전기 초기화면에서 다음과 같이 Key를 조작하시면 됩니다.

혹시, 계전기 LCD에 초기화면이 표시되지 않으면 좌(←)방향 Key를 3번 정도 누르시면 됩니다.

- (1) “SET” Key 누름 : Setting 화면 표시

```
▶   S e t t i n g
1 . S y s t e m
2 . P r o t e c t i o n
3 . C o m m a n d
```

- (2) 상(↑)방향 Key 한 번 누름 : 커서 (←)가 3.Command 항목 지시 화면 표시

```
▶   S e t t i n g
1 . S y s t e m
2 . P r o t e c t i o n
3 . C o m m a n d
```

- (3) 우(→)방향 Key 누름 : Setting ▶ Command 화면 표시

```
▶▶   C o m m a n d
1 . E v e n t   C l e a r
2 . W a v e f o r m   C l e a r
3 . C o n t a c t   O U T   T e s t
```

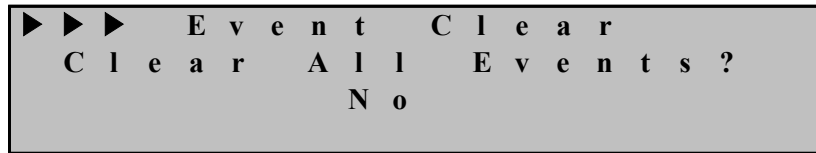
- (4) 우(→)방향 Key 누름 : Password 요구 항목 표시

```
E n t e r   P a s s w o r d : * * * *
```

- (5) 계전기 초기 암호값이 “0000”으로 입력되어 있으므로 그냥 “ENT” Key 누름 : 커서 (←)가 1.Event Clear 항목 지시 화면 표시

```
▶▶   C o m m a n d
1 . E v e n t   C l e a r
2 . W a v e f o r m   C l e a r
3 . C o n t a c t   O U T   T e s t
```

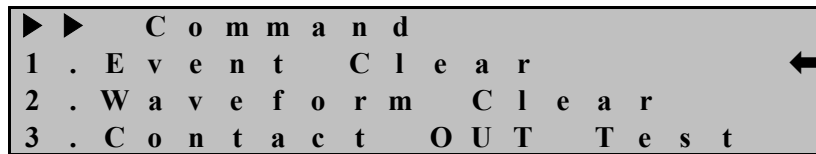
- (6) 우(→)방향 Key 누름 : 화면표시에서 “No” 값이 점멸



- (7) 하(↓)방향 Key를 눌러 “Yes” 값을 설정
- (8) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름



- (9) Setting ▶ Command 화면 표시로 자동 전환



Command 화면에서 좌(←)방향 Key를 누르면 이 메뉴에서 빠져나와 상위 메뉴로 전환됩니다.

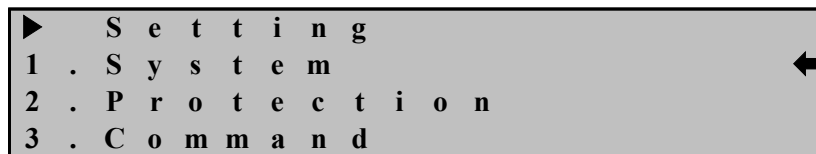
6.3.3.2 Command ▶ Waveform Clear

저장된 Waveform Data를 삭제할 수 있는 항목입니다.

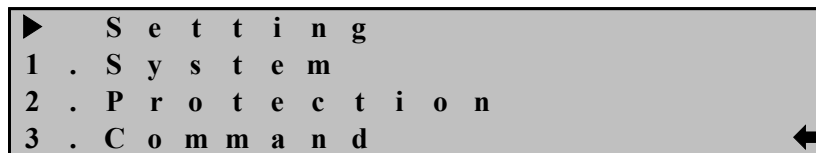
Waveform Data를 삭제하기 위해서는 계전기 초기화면에서 다음과 같이 Key를 조작하시면 됩니다.

혹시, 계전기 LCD에 초기화면이 표시되지 않으면 좌(←)방향 Key를 3번 정도 누르시면 됩니다.

- (1) “SET” Key 누름 : Setting 화면 표시



- (2) 상(↑)방향 Key 한 번 누름 : 커서 (←)가 3.Command 항목 지시 화면 표시



- (3) 우(→)방향 Key 누름 : Setting ▶ Command 화면 표시

```

▶▶ Command
1 . E v e n t   C l e a r
2 . W a v e f o r m   C l e a r
3 . C o n t a c t   O U T   T e s t
    
```

(4) 하(↓)방향 Key 한번 누름 : 커서 (←)가 2.Waveform Clear 항목 지시하면 표시

```

▶▶ Command
1 . E v e n t   C l e a r
2 . W a v e f o r m   C l e a r
3 . C o n t a c t   O U T   T e s t
    
```

(5) 우(→)방향 Key 누름 : Password 요구 항목 표시

```

E n t e r   P a s s w o r d : * * * *
    
```

(6) 계전기 초기 암호값이 “0000”으로 입력되어 있으므로 그냥 “ENT” Key 누름 : 커서 (←)가 2.Waveform Clear 항목 지시 화면 표시

```

▶▶ Command
1 . E v e n t   C l e a r
2 . W a v e f o r m   C l e a r
3 . C o n t a c t   O U T   T e s t
    
```

(7) 우(→)방향 Key 누름 : 화면표시에서 “No” 값이 점멸

```

▶▶▶ W a v e f o r m   C l e a r
C l e a r   A l l   W a v e f o r m ?
      N o
    
```

(8) 하(↓)방향 Key를 눌러 “Yes” 값을 설정

(9) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

▶▶▶ W a v e f o r m   C l e a r
C l e a r   A l l   W a v e f o r m ?
      A l l   C l e a r e d .
    
```

(10) Setting ▶ Command 화면 표시로 자동 전환

```

▶▶ Command
1 . E v e n t   C l e a r
2 . W a v e f o r m   C l e a r
3 . C o n t a c t   O U T   T e s t
    
```

Command 화면에서 좌(←)방향 Key를 누르면 이 메뉴에서 빠져나와 상위 메뉴로 전환됩니다.

6.3.3.3 Command ▶ Contact OUT Test

출력 접점을 임의로 활성화(Ene) 또는 비활성화(DeE) 시켜서 접점이 정상적으로 동작하는지 확인할 수 있는 항목입니다.

Contact OUT Test를 하게 되면 현재 Contact OUT Test 중임을 사용자가 알 수 있도록 계전기 전면부의 “RUN” LED가 점멸을 하며, Contact OUT Test를 하더라도 T/S Output에 설정한 값은 그대로 유지가 됩니다.

즉, T/S#8(b 접점)이 “SYS_ERR”로 설정되어 있을 경우 계전기가 정상적이면 T/S#8은 “Ene”로 표시되어 b 접점은 “a 접점”으로 되어 있지만, Contact OUT Test를 통해 System Error 신호를 보내고 싶을 경우 T/S#8을 “DeE”로 바꿨을 때 a 접점은 “b 접점”으로 변해 신호가 출력됩니다.

접점이 활성화(Ene) 되었을 경우에는 a접점은 b접점으로, b접점은 a접점으로 변하며, 비활성화(DeE) 되었을 경우에는 본래의 접점 형태로 돌아옵니다.

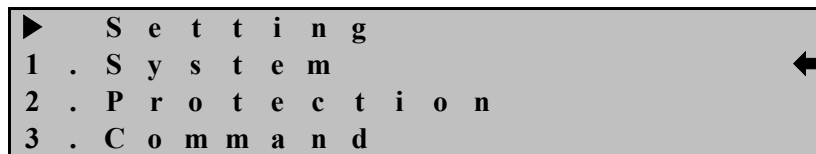
정상적으로 접점이 동작하는 상태라면 “Ene” 또는 “DeE”로 바뀔 때 마다 “딸깍” 하는 소리가 납니다.

만약 소리가 나지 않는다면, 저항 측정기를 이용하여 “Ene”에서 “DeE”로 변할 때 저항값을 측정하고 변화시켰을 때 저항값이 바뀌지 않는다면 출력 접점이 고장난 상태이므로 출력 접점을 교체해야 합니다.

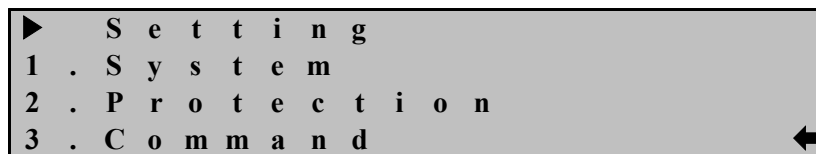
T/S#01, T/S#02 접점의 출력을 Test 하기 위해서는 계전기 초기화면에서 다음과 같이 Key를 조작하시면 됩니다.

혹시, 계전기 LCD에 초기화면이 표시되지 않으면 좌(←)방향 Key를 3번 정도 누르시면 됩니다.

- (1) “SET” Key 누름 : Setting 화면 표시



- (2) 상(↑)방향 Key 한 번 누름 : 커서 (←)가 3.Command 항목 지시 화면 표시



- (3) 우(→)방향 Key 누름 : Setting ▶ Command 화면 표시

```

▶▶ Command
1 . E v e n t   C l e a r
2 . W a v e f o r m   C l e a r
3 . C o n t a c t   O U T   T e s t
    
```

(4) 하(↓)방향 Key 두 번 누름 : 커서 (←)가 3.Contact OUT Test 항목 지시화면 표시

```

▶▶ Command
1 . E v e n t   C l e a r
2 . W a v e f o r m   C l e a r
3 . C o n t a c t   O U T   T e s t ←
    
```

(5) 우(→)방향 Key 누름 : Setting ▶ Command ▶ Contact OUT Test 화면 표시

```

▶▶▶ Contact OUT Test
1 . T / S # 0 1 : D e E ←
2 . T / S # 0 2 : D e E
3 . T / S # 0 3 : D e E
    
```

(6) 우(→)방향 Key 누름 : Password 요구 항목 표시

```

E n t e r   P a s s w o r d : * * * *
    
```

(7) 계전기 초기 암호값이 “0000”으로 입력되어 있으므로 그냥 “ENT” Key 누름 : 커서 (←)가 1.T/S#01 항목 지시 화면 표시

```

▶▶▶ Contact OUT Test
1 . T / S # 0 1 : D e E ←
2 . T / S # 0 2 : D e E
3 . T / S # 0 3 : D e E
    
```

(8) 우(→)방향 Key 누름 : 화면표시에서 “DeE” 값이 점멸

```

▶▶▶ Contact OUT Test
1 . T / S # 0 1 : D e E ←
2 . T / S # 0 2 : D e E
3 . T / S # 0 3 : D e E
    
```

(9) 하(↓)방향 Key 누름 : 화면표시에서 “Ene” 값이 점멸

```

▶▶▶ Contact OUT Test
1 . T / S # 0 1 : E n e ←
2 . T / S # 0 2 : D e E
3 . T / S # 0 3 : D e E
    
```

(10) T/S#01 점점이 출력되면 좌(←)방향 Key를 누름

▶▶▶	C	o	n	t	a	c	t	O	U	T	T	e	s	t
1	.	T	/	S	#	0	1	:	E	n	e	←		
2	.	T	/	S	#	0	2	:	D	e	E			
3	.	T	/	S	#	0	3	:	D	e	E			

(11) 하(↓)방향 Key 한 번 누름 : 커서 (←)가 2.T/S#02 항목 지시 화면 표시

▶▶▶	C	o	n	t	a	c	t	O	U	T	T	e	s	t
1	.	T	/	S	#	0	1	:	E	n	e			
2	.	T	/	S	#	0	2	:	D	e	E	←		
3	.	T	/	S	#	0	3	:	D	e	E			

(12) 우(→)방향 Key 누름 : 화면표시에서 “DeE” 값이 점멸

▶▶▶	C	o	n	t	a	c	t	O	U	T	T	e	s	t
1	.	T	/	S	#	0	1	:	E	n	e			
2	.	T	/	S	#	0	2	:	D	e	E	←		
3	.	T	/	S	#	0	3	:	D	e	E			

(13) 하(↓)방향 Key 누름 : 화면표시에서 “Ene” 값이 점멸

▶▶▶	C	o	n	t	a	c	t	O	U	T	T	e	s	t
1	.	T	/	S	#	0	1	:	E	n	e	←		
2	.	T	/	S	#	0	2	:	D	e	E			
3	.	T	/	S	#	0	3	:	D	e	E			

(14) T/S#02 접점이 출력되면 좌(←)방향 Key를 누름

▶▶▶	C	o	n	t	a	c	t	O	U	T	T	e	s	t
1	.	T	/	S	#	0	1	:	E	n	e			
2	.	T	/	S	#	0	2	:	E	n	e	←		
3	.	T	/	S	#	0	3	:	D	e	E			

Contact OUT Test 화면에서 좌(←)방향 Key를 누르면 이 메뉴에서 빠져나오면서 “Ene”로 되어 있는 출력접점은 자동으로 “DeE”로 바뀌면서 상위 메뉴로 전환됩니다.

6.3.3.4 Command ▶ Panel Test

계전기 전면부의 LCD와 LED의 이상 유무를 점검할 수 있는 항목입니다.

Panel Test 하기 위해서는 계전기 초기화면에서 다음과 같이 Key를 조작하시면 됩니다.

혹시, 계전기 LCD에 초기화면이 표시되지 않으면 좌(←)방향 Key를 3번 정도 누르시면 됩니다.

(1) “SET” Key 누름 : Setting 화면 표시

```

▶   S e t t i n g
1 . S y s t e m
2 . P r o t e c t i o n
3 . C o m m a n d
    
```

(2) 상(↑)방향 Key 한 번 누름 : 커서 (←)가 3.Command 항목 지시 화면 표시

```

▶   S e t t i n g
1 . S y s t e m
2 . P r o t e c t i o n
3 . C o m m a n d
    
```

(3) 우(→)방향 Key 누름 : Setting ▶ Command 화면 표시

```

▶▶   C o m m a n d
1 . E v e n t   C l e a r
2 . W a v e f o r m   C l e a r
3 . C o n t a c t   O U T   T e s t
    
```

(4) 상(↑)방향 Key 한 번 누름 : 커서 (←)가 4.Panel Test 항목 지시 화면 표시

```

▶▶   C o m m a n d
2 . W a v e f o r m   C l e a r
3 . C o n t a c t   O U T   T e s t
4 . P a n e l   T e s t
    
```

(5) 우(→)방향 Key 누름 : Password 요구 항목 표시

```

E n t e r   P a s s w o r d : * * * *
    
```

(6) 계전기 초기 암호값이 “0000”으로 입력되어 있으므로 그냥 “ENT” Key 누름 : 커서 (←)가 4.Panel Test 항목 지시 화면 표시

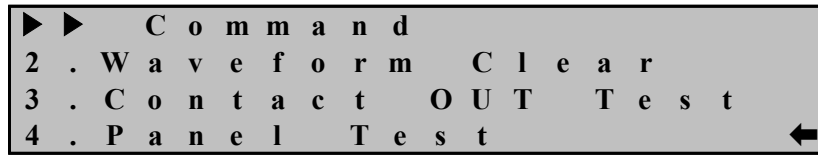
```

▶▶   C o m m a n d
2 . W a v e f o r m   C l e a r
3 . C o n t a c t   O U T   T e s t
4 . P a n e l   T e s t
    
```

(7) 우(→)방향 Key 누름 : Power LED를 제외한 모든 LED와 LCD에 “TEST” 문자 3회 점멸 후 Setting ▶ Command 화면 표시로 자동 전환

```

▶▶▶   P a n e l   T e s t
T E S T T E S T T E S T T E S T T E S T
T E S T T E S T T E S T T E S T T E S T
T E S T T E S T T E S T T E S T T E S T
    
```

Command 화면에서 좌(←)방향 Key를 누르면 이 메뉴에서 빠져나와 상위 메뉴로 전환됩니다.

만약 Power LED 외 다른 LED가 점멸하지 않는다면 해당 LED를 수리해야 합니다.

초 기 화 면	Setting (SET)	1. System	1. Power System	1. FREQ	50Hz or 60Hz	
				2. PT_CON	WYE/GPT or WYE/INT or DEL/GPT	
				3. P_PT_PRI	0.01 ~ 600.00V (0.01V Step)	
				4. P_PT_SEC	50.0 ~ 240.0V (0.1V Step)	
				5. G_PT_PRI	0.01 ~ 600.00V (0.01V Step)	
				6. G_PT_SEC	50.0 ~ 240.0V (0.1V Step)	
				7. P_CT_RAT	5 ~ 30000 : 5 (5 Step)	
				8. G_CT_RAT	5 ~ 30000 : 5 (5 Step)	
			2. T/S	T/S#01 ~ T/S#08	1. CON	OFF, PROT_OR, IDOCR_OR, IDOCR_A, IDOCR_B, IDOCR_C, TDOCR_OR, TDOCR_A, TDOCR_B, TDOCR_C, IDGR, TDGR, DOCR_A_OR, DOCR_B_OR, DOCR_C_OR, IDOCR+TDOCR, IDOCR+IDGR, IDOCR+TDGR, TDOCR+IDGR, TDOCR+TDGR, IDGR+TDGR
					2. RST	Self or Manual
					3. DLY	0.00 ~ 200.00Sec (0.01Sec)
			3. RTC		YYYY/MM/DD/HH:MM:SS 년 / 월 / 일 / 시 : 분 : 초	
			4. Waveform Record	1. TYPE	150cycle, 300cycle	
				2. TPOS	0 ~ 99% (1% Step)	
				3. TSRC	TRIP, EXT_L_H, EXT_H_L, TRIP+EXT PKP, PKP+TRIP	
			5. COM	1. SLV_ADDR	1 ~ 254	
				2. BPS	9600, 19200, 38400	
				3. PROTOCOL	ModBus	
			7. Password		New Password : ****	

초 기 화 면	Setting (SET)	2. Protection	1. IDOCR	1. FUNCTION	Enabled or Disabled
				2. DIR	Forward, Reverse, None
				3. MODE	Inst or DT
				4. PICKUP	1.0 ~ 100.0A (0.5A Step)
				5. DT_TIME	0.04 ~ 60.00Sec (0.01Sec Step)
				6. MTA	-90° ~ +90° (1° Step)
				7. VLOS_BLK	Enabled or Disabled
				8. BLOCK	Yes or No
			2. TDOCR	1. FUNCTION	Enabled or Disabled
				2. DIR	Forward, Reverse, None
				3. CURVE	NI, VI, EI, LI, DT, KNI, KDNI, KVI
				4. PICKUP	0.2 ~ 12.5A (0.1A Step)
				5. T_DIAL	0.10 ~ 10.00 (0.05 Step)
				6. DT_TIME	0.04 ~ 60.00Sec (0.01Sec Step)
				7. MTA	-90° ~ +90° (1° Step)
				8. VLOS_BLK	Enabled or Disabled
				9. BLOCK	Yes or No
			3. IDGR	1. FUNCTION	Enabled or Disabled
				2. DIR	Forward, Reverse, None
				3. MODE	Inst or DT
				4. PICKUP	0.5 ~ 50.0A (0.1A Step)
				5. DT_TIME	0.04 ~ 60.00Sec (0.01Sec Step)
				6. POL	Voltage, Current, Dual
				7. VOLT_PKP	5 ~ 50V (1V Step)
				8. MTA	-90° ~ +90° (1° Step)
				9. VLOS_BLK	Enabled or Disabled
				10. VLB_TIME	0.00 ~ 60.00Sec (0.01Sec Step)
				11. BLOCK	Yes or No
			4. TDGR	1. FUNCTION	Enabled or Disabled
				2. DIR	Forward, Reverse, None
				3. CURVE	NI, VI, EI, LI, DT, KNI, KDNI, KVI
				4. PICKUP	0.1 ~ 12.5A (0.1A Step)
		5. T_DIAL		0.10 ~ 10.00 (0.05 Step)	
		6. DT_TIME		0.04 ~ 60.00Sec (0.01Sec Step)	
		7. POL		Voltage, Current, Dual	
		8. VOLT_PKP		5 ~ 50V (1V Step)	
		9. MTA		-90° ~ +90° (1° Step)	
		10. VLOS_BLK		Enabled or Disabled	
		11. VLB_TIME		0.00 ~ 60.00Sec (0.01Sec Step)	
		12. BLOCK		Yes or No	
		3. Command	1. Event Clear	Clear All Event? Yes or No	
			2. Waveform Clear	Clear All Waveform? Yes or No	
			3. Contact OUT Test	Cont OUT#01 ~ 08 Test : Ene or DeE	
			4. Panel Test		

<Table 12. Setting Menus>

7. PC Software

PC Software는 본 계전기(GD31-AB16)을 PC 혹은 노트북을 이용하여 편리하게 사용할 수 있도록 설계된 Application Software입니다.

KBIED_MNE은 보호계전기 설정, Event Data 확인 및 텍스트 파일 형식의 저장, 고장파형 (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.

7.1 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.

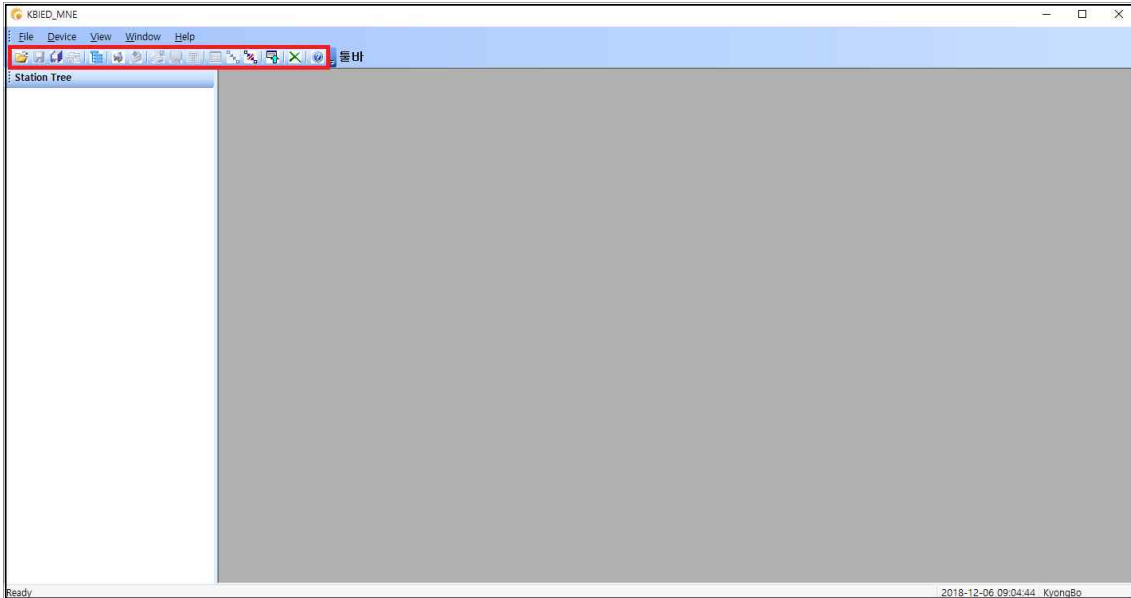
7.1.1 Application Software 프로그램 설치 방법

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 13. KBIED_MNE 초기 화면>

7.1.2 KBIED_MNE 프로그램 메뉴

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

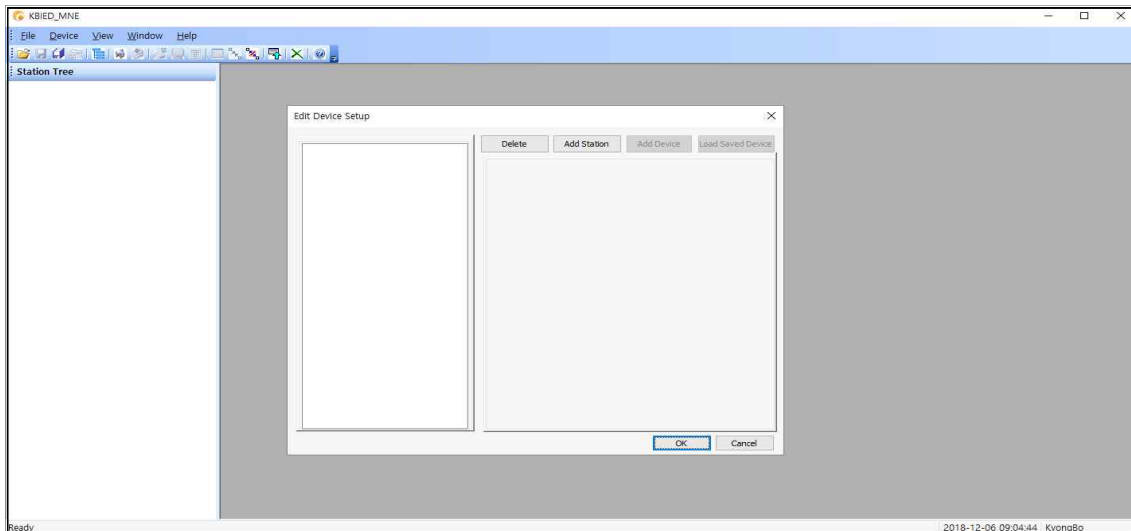
● Program Menu	
Open Project	저장된 프로젝트 파일을 로드합니다.
Save Device	현재 열린 보호 계전기의 보호요소 및 시스템 설정에 대한 설정내용을 저장합니다.
Save All	현재 열린 모든 윈도우 창의 보호계전기의 보호요소 및 설정에 대한 변경내용을 모두 저장합니다.
Save Project	현재 열려있는 왼쪽 윈도우 탐색창의 프로젝트 트리를 저장합니다.
Edit Devices	프로젝트에 보호계전기를 추가/삭제하거나 변경합니다.
Direct Connect	보호계전기와 직접 연결할 때 사용합니다.
Write Device Saved Settings File(PC→Device)	프로젝트 트리(PC)에서 선택된 보호계전기 저장파일을 보호계전기(Device)로 다운로드(PC→Device)합니다.

 Print	프로젝트 트리에서 선택된 보호계전기의 저장된 데이터를 프린트 합니다.
 Print Preview	프로젝트 트리에서 선택된 보호계전기의 저장된 데이터를 미리보고 프린트 합니다.
 Compare Device Settings with Settings File	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.
 고객지원	보호계전기 관련 문의를 할 수 있도록 회사 홈페이지와 이메일 주소를 알 수 있는 메뉴입니다.

<Table 13. KBIED_MNE Program Menus>

7.1.3 Project 만들기(Edit Devices)

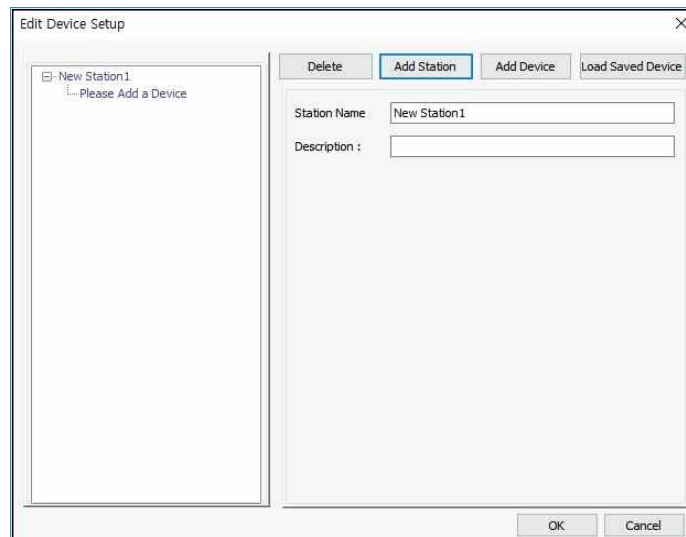
KBIED_MNE는 기본적으로 하나의 프로젝트 파일을 이용하여 사용자가 원하는 만큼 보호계전기(Device)파일을 관리 할 수 있습니다. 프로젝트 파일을 생성하기 위해서는 먼저 Edit Devices메뉴를 선택하면 아래와 같이 보호계전기를 추가/삭제 또는 수정할 수 있는 창이 생성됩니다.



<Figure 14. Edit Devices 화면>

7.1.3.1 Station 생성하기

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



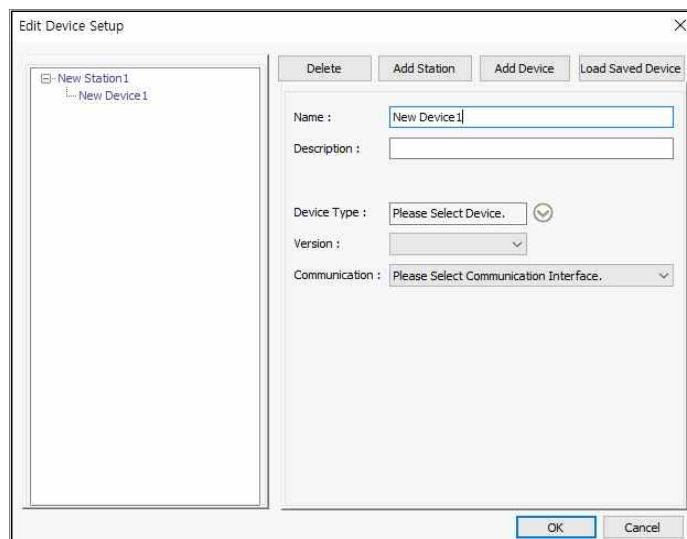
<Figure 15. Edit Devices - Station 화면>

7.1.3.2 Device 생성하기

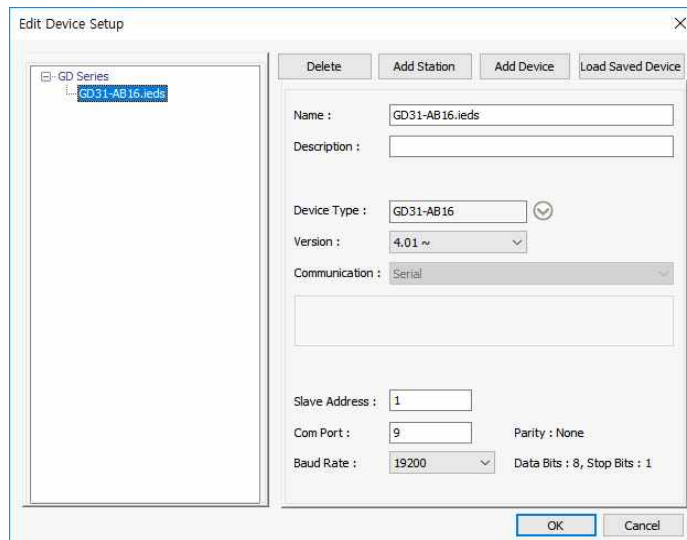
아래 그림과 같이 ‘Add Device’를 누르면 보호계전기를 생성하기 위한 정보들이 나타나고 그에 맞는 정보들을 입력하고 통신인터페이스를 선택하면 해당 통신 인터페이스를 설정하기 위한 입력정보가 나옵니다. 여기에 맞게 설정하시면 왼쪽 탐색창에 새로운 Device가 생성됩니다.

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 하기위한 PC의 Com Port를 선택합니다.
		Baud Rate	통신 속도를 결정합니다.

<Table 14. Device 생성 입력 정보>



<Figure 16-1. Edit Devices - Device 화면>



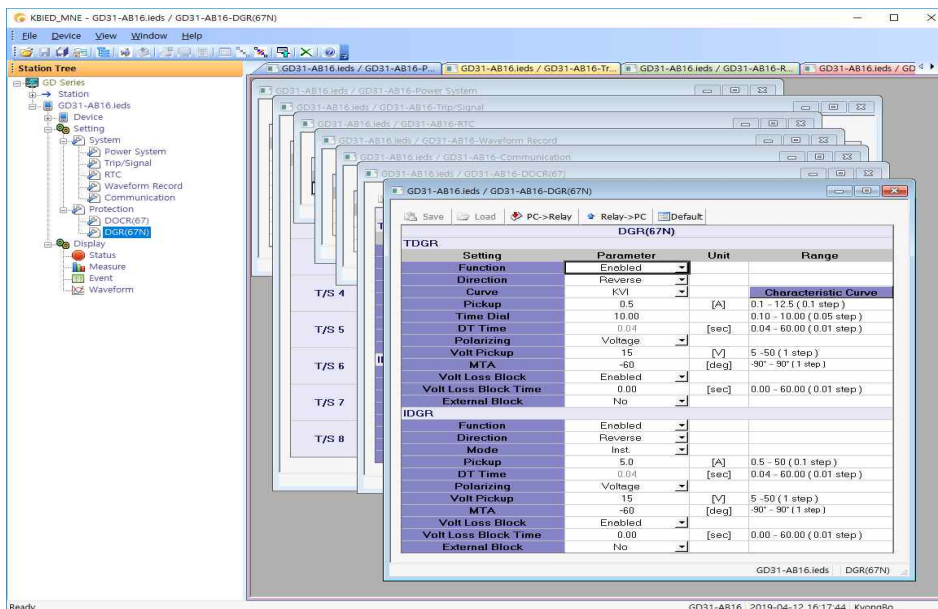
<Figure 16-2. Edit Devices - Device 화면>

7.1.3.3 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 더블 클릭 하면 해당 창이 나타납니다.



<Figure 17. Project Tree 화면>

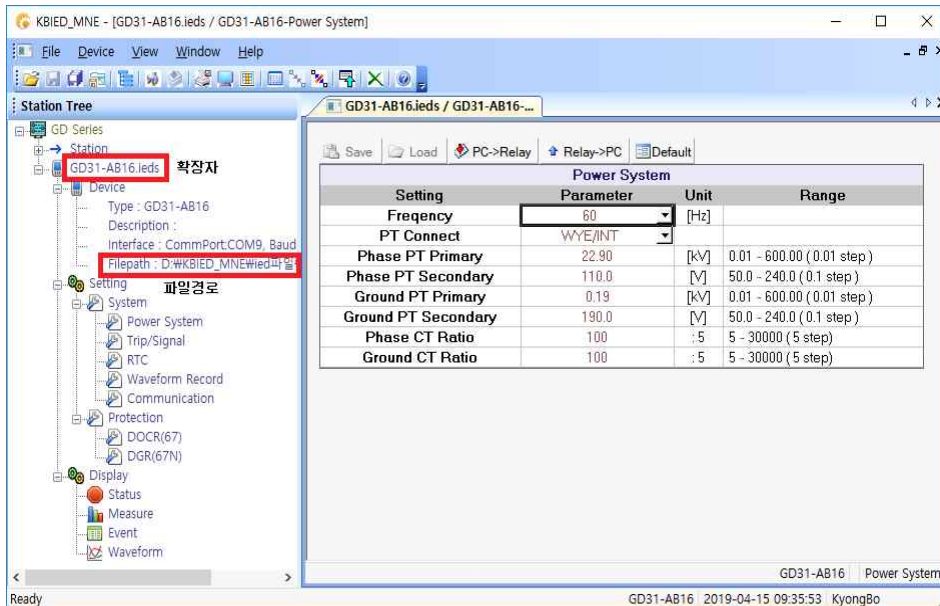
7.1.3.4 Project 저장/열기(Save/Open Project /

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 “7.1.3.5 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 - Filepath에 나타납니다.

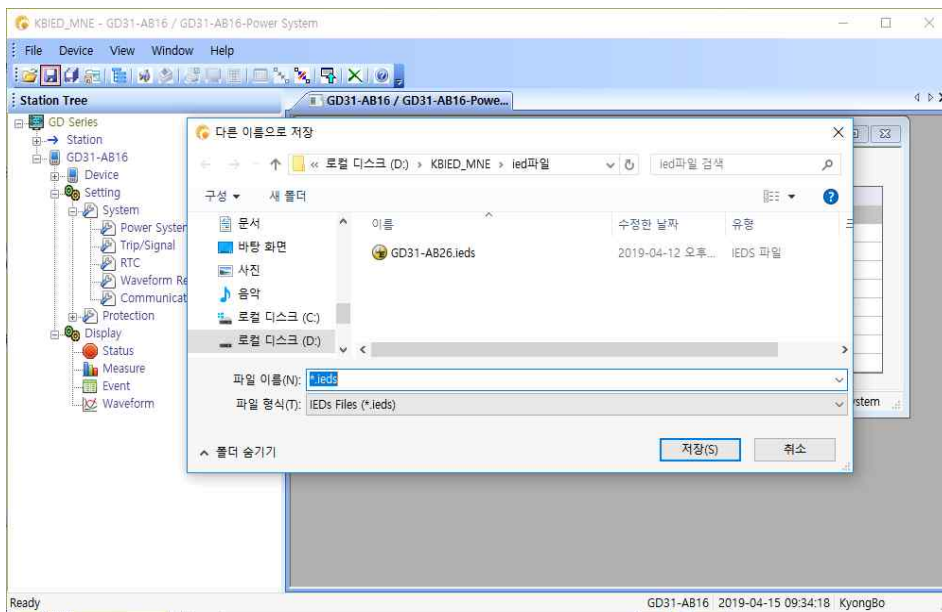


<Figure 18. Project 저장 화면>

7.1.3.5 Device 저장(Save Device)

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



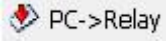
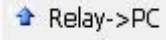

‘File’ 메뉴에서 ‘Save Device’를 선택하면 파일저장 창을 이용하여 저장을 하면 현재 열린창의 값이 저장이 되며 이외의 다른 설정 항목들은 보호계전기(Device) 출하시의 값으로 저장됩니다. 각각의 설정창에 대한 저장 및 불러오기 등의 기능은 다음 “7.1.3.6 설정 창 메뉴”를 참고하시기 바랍니다.



<Figure 19. Device 저장 화면>

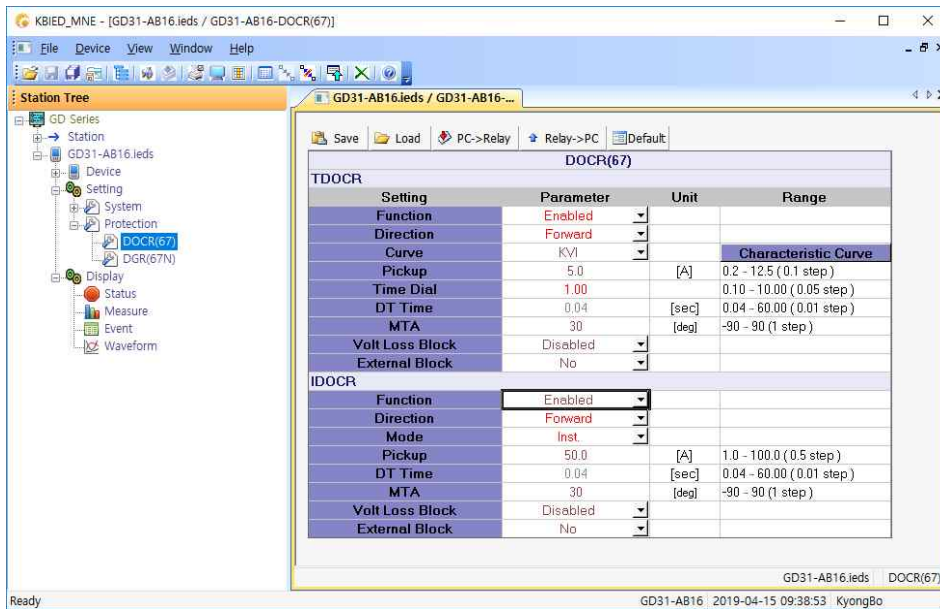
7.1.3.6 설정 창 메뉴

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

1	 Save	해당 창을 저장합니다. 저장 후 설정 항목 갈색으로 변경
2	 Load	해당 창의 저장된 데이터를 불러옵니다. 불러온 후 설정 항목 갈색으로 변경
3	 PC->Relay	해당 창의 설정 데이터를 Device(보호계전기)로 Write합니다. Write 후 설정 항목 푸른색으로 변경
4	 Relay->PC	해당 창의 설정 데이터를 Device(보호계전기)로부터 Read합니다. Read 후 설정 항목 푸른색으로 변경
5	 Default	해당 창의 설정 데이터를 출하시 값으로 변경합니다. 변경 후 검은색으로 변경

<Table 15. Device 설정 창 메뉴 정보>

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



<Figure 20. 설정 창 메뉴 화면>


7.1.4 보호계전기와 바로 연결하기(Direct Connect)

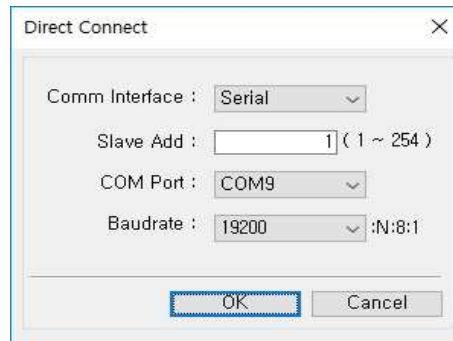
이 기능은 Project파일을 만들지 않고 바로 보호계전기와 연결할 경우 사용합니다. 설정 데이터는 Device 생성에서 Communication 설정과 동일합니다.

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

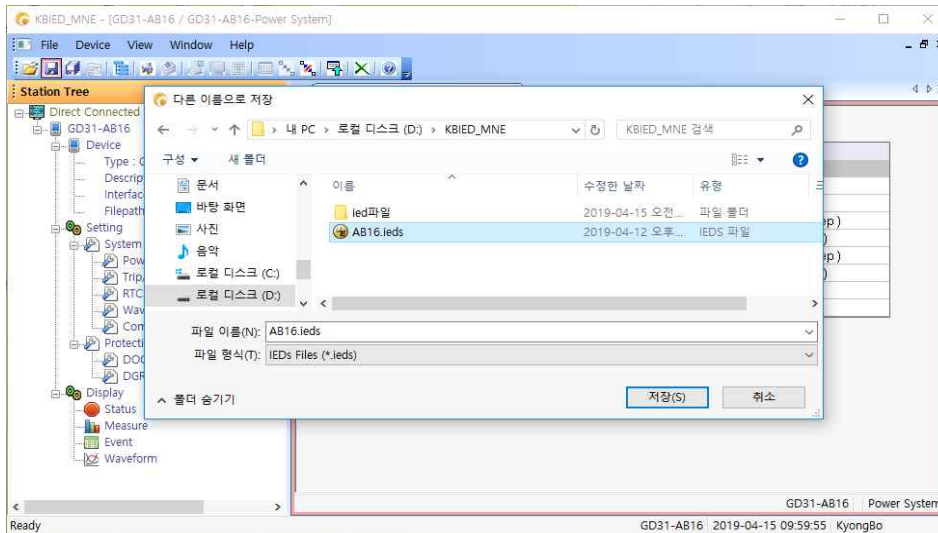
또한 RS-232C 통신 프로토콜이 Modbus를 사용하므로, RS-485 통신으로 KBIED_MNE를 사용할 수 있습니다.

만약 RS-485 통신으로 KBIED_MNE를 이용하고자 한다면 먼저 계전기의 Address를 설정하고, 노트북의 RS-232C Connector에 RS-485 Convertor를 연결하고 계전기의 RS-485단자(49, 50, 51번)에 연결하면 됩니다.

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



<Figure 21-1. Direct Connect>



<Figure 21-2. Direct Connect 연결 중 ‘ Save Device’>

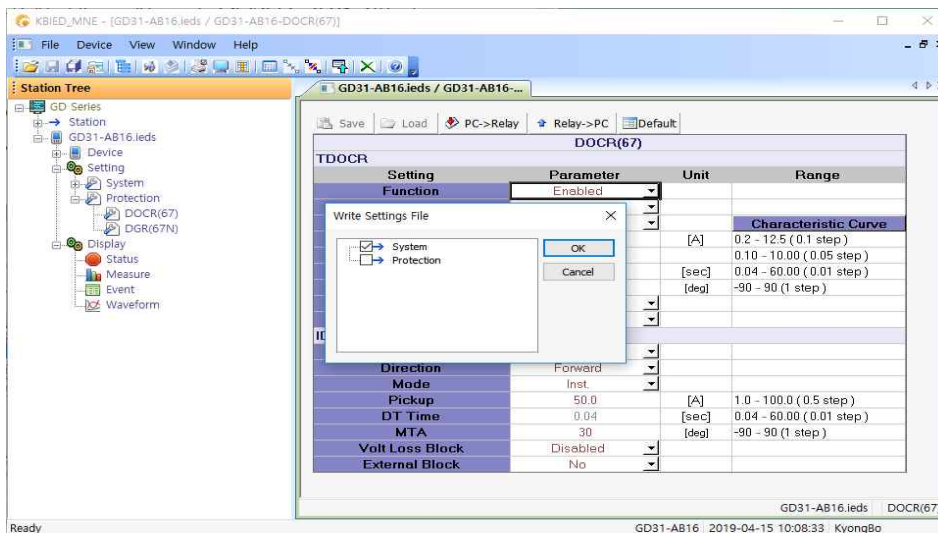
7.1.5 PC에 저장된 정정데이터 Device(보호계전기)로 전송

(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’)파일을 우클릭하여 Popup Menus를 이용하시거나 저장된 Device(‘.ieds’)파일을 클릭한 후 메뉴창의 ‘Device’ 메뉴를 클릭하여 “ Write Device saved Settings Files”를 클릭하시면 아래의 그림과 같이 다운로드(PC→Device) 할 옵션창이 나타납니다.

아래 그림의 상황에서 확인 버튼을 클릭하시면 PC의 저장된 Device(‘.ieds’)파일이 Device(보호계전기)로 다운로드(PC→Device) 됩니다.

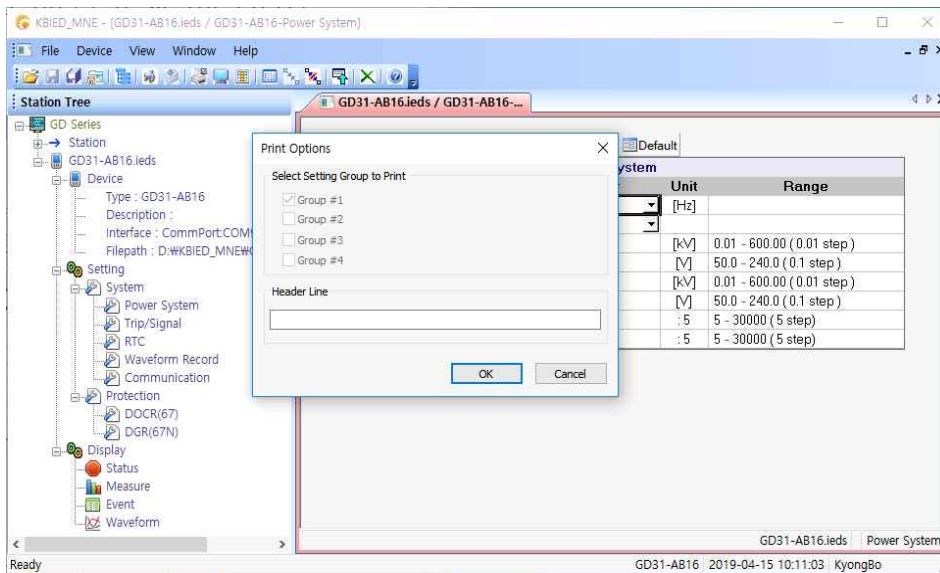


<Figure 22. 저장된 파일을 보호계전기(Device)로 다운로드(PC→Device)>

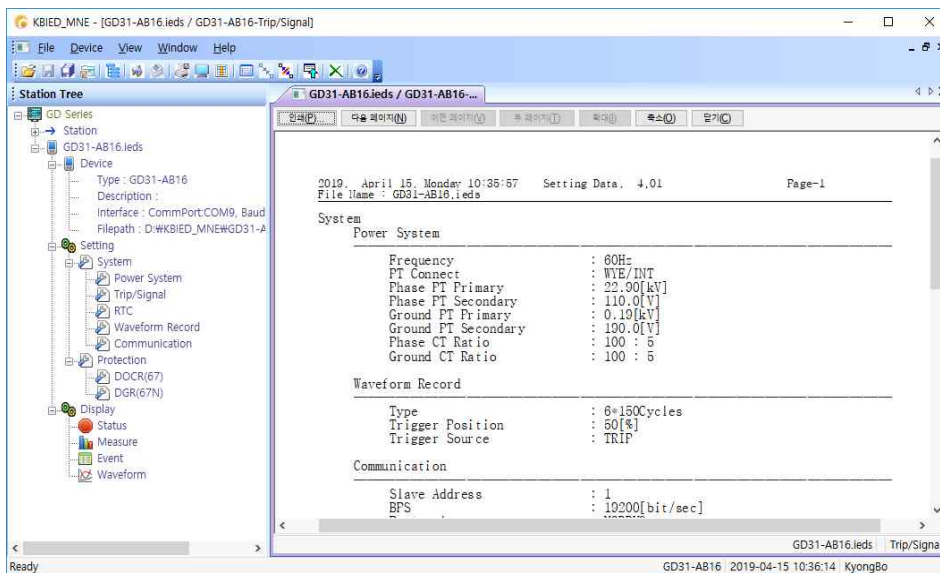
7.1.6 프린트/미리보기(Print/Print preview)

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.



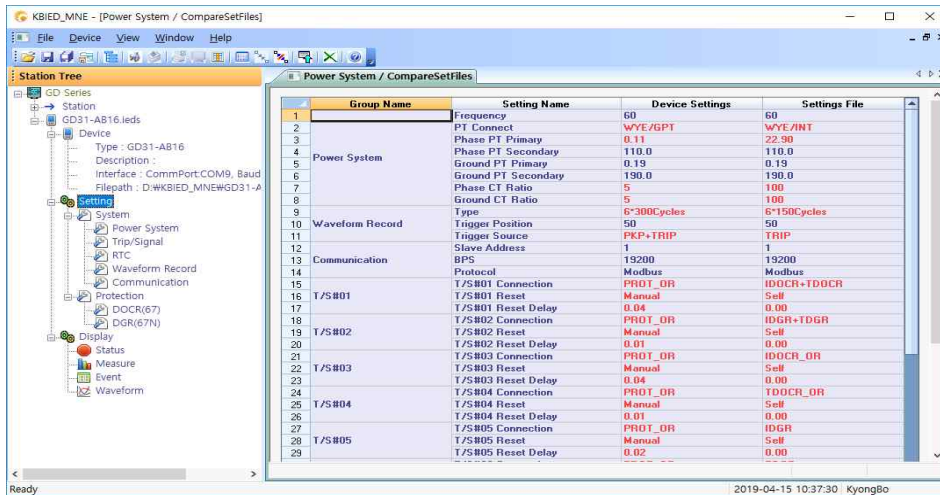
<Figure 23. Print Option 화면>



<Figure 24. Print Preview 화면>

7.1.7 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 저장된 모든 데이터의 정정치를 보여주며 PC에 저장된 데이터와 보호계전기의 정정치 데이터가 다르면 붉은색으로 표시하여 사용자가 보다 명확하게 구분 할 수 있습니다.

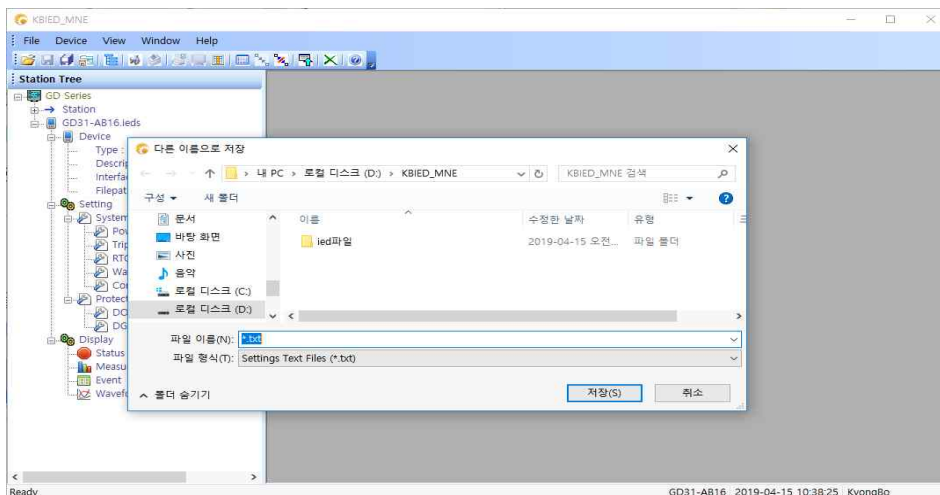


<Figure 25. 정정치 비교 화면>

7.1.8 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 26. 텍스트 저장 화면>

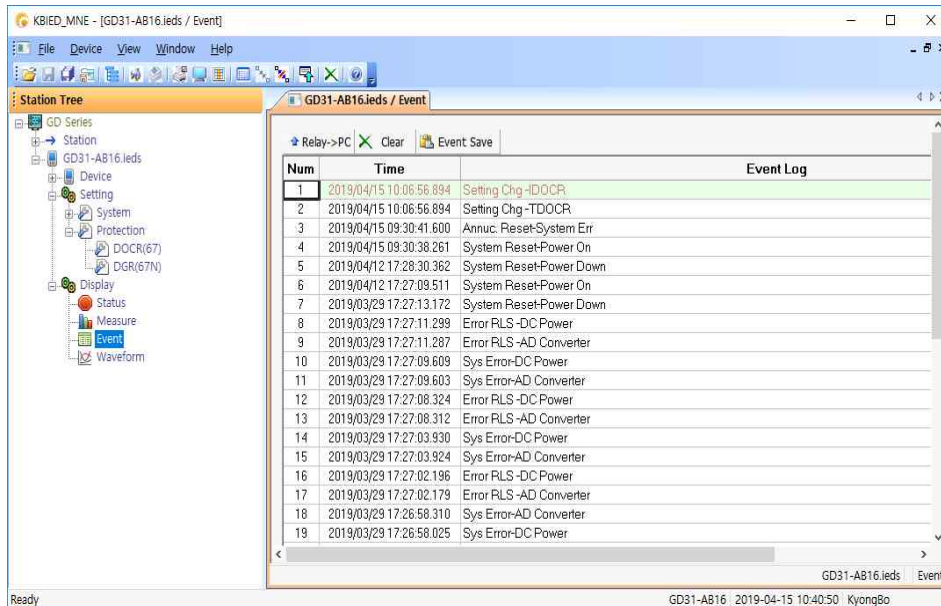
7.1.9 Event 화면

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”를 버튼을 누르면 계전기에 저장되어 있는 Event Data를 삭제합니다.

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



<Figure 27. Event>

7.1.10 Waveform 화면

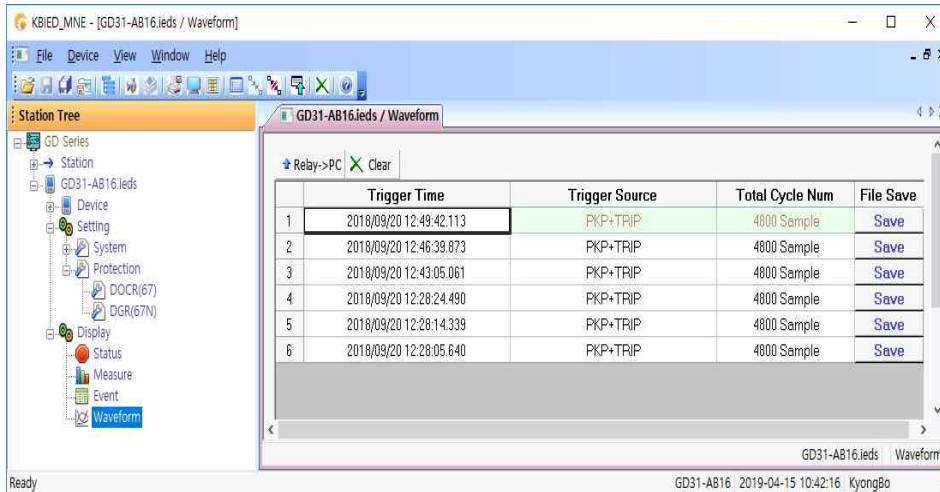
KBIED_MNE 메뉴의 Record / WaveForm 항목을 누르면 고장파형 (Waveform Data)을 확인할 수 있는 화면이 나타납니다. Waveform 화면은 계전기에 저장된 고장 기록의 정보를 표시하고, 원하는 고장 기록 Data를 Comtrade File 형식으로 변환 저장할 수 있으며 저장된 기록을 삭제할 수 있습니다.

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 확

장자만 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.



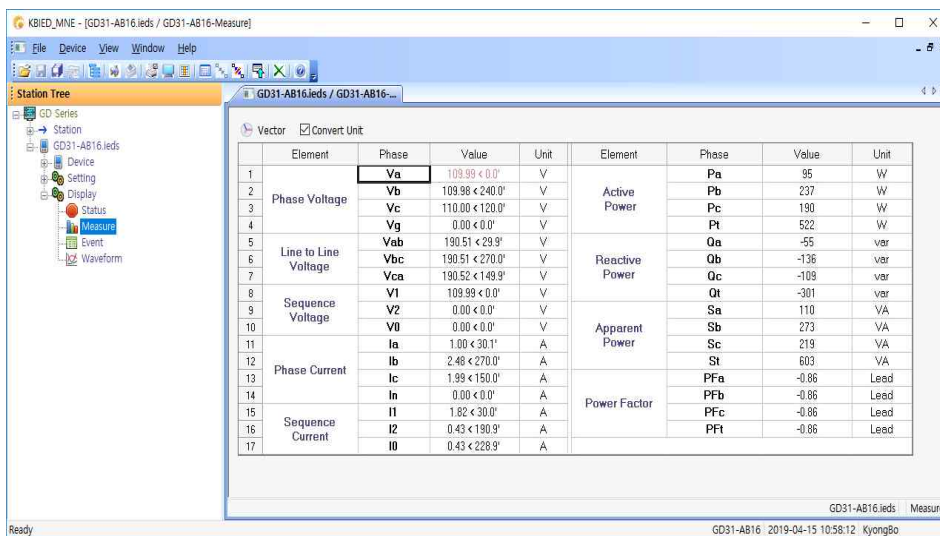
<Figure 28 WaveForm>

7.1.11 Measure 화면

KBIED_MNE 메뉴의 Display / Measure 항목을 누르면 계전기의 Measure를 확인 할 수 있는 화면이 나타납니다.

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

또한, Measure 항목에서 계전기에 입력되는 계측 값을 보다 쉽게 확인할 수 있게 Measure 화면 상단에 “Vector”를 누르면 Graph로 계측 값을 표시합니다.



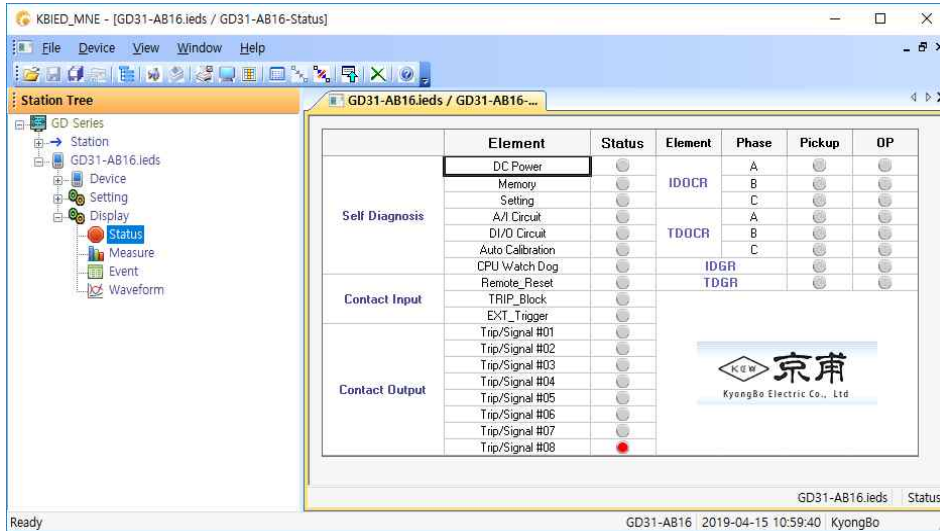
<Figure 29. Measure>

7.1.12 Status 화면

KBIED_MNE 메뉴의 Monitoring / Status 항목을 누르면 보호계전기의 상태를 확인할 수 있는 화면이 나타납니다.

Monitoring / Status 항목은 보호계전기의 자기진단 상태, 보호요소 동작상태, 입출력 점점 상태 등을 실시간으로 표시합니다.

보호계전기 Setting시 System Config. / Trip/Signal / Connection 항목을 SYS_ERR 로 설정한 경우 자기진단 상태가 정상일 때 점점의 동작상태를 적색으로 표시합니다.



<Figure 30. Status>

※ KBIED_MNE 프로그램과 보호계전기와의 통신 방법

KBIED_MNE 프로그램을 이용하여 계전기를 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(52번, 54번) AC/DC 110~220V 전원 투입
- 4) KBIED_MNE의 Device 메뉴에서 Direct Connect(🔌)를 선택

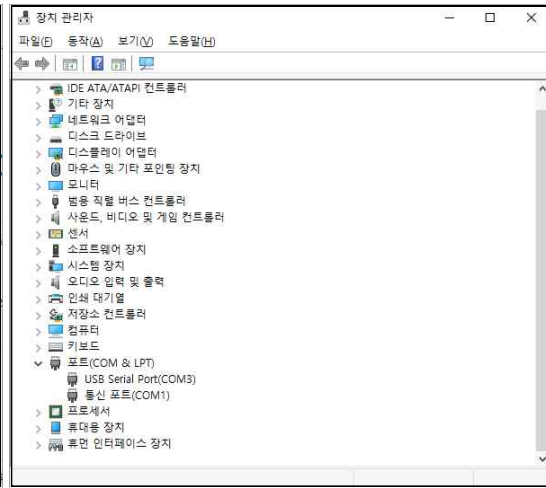
※ PC 혹은 노트북에 RS-232C 통신포트가 없는 경우

- 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 장치관리자를 클릭


- 5) 장치관리자에서 **포트(COM 및 LPT)**를 선택하여 컴퓨터에서 인식한 COM 포트 번호 확인



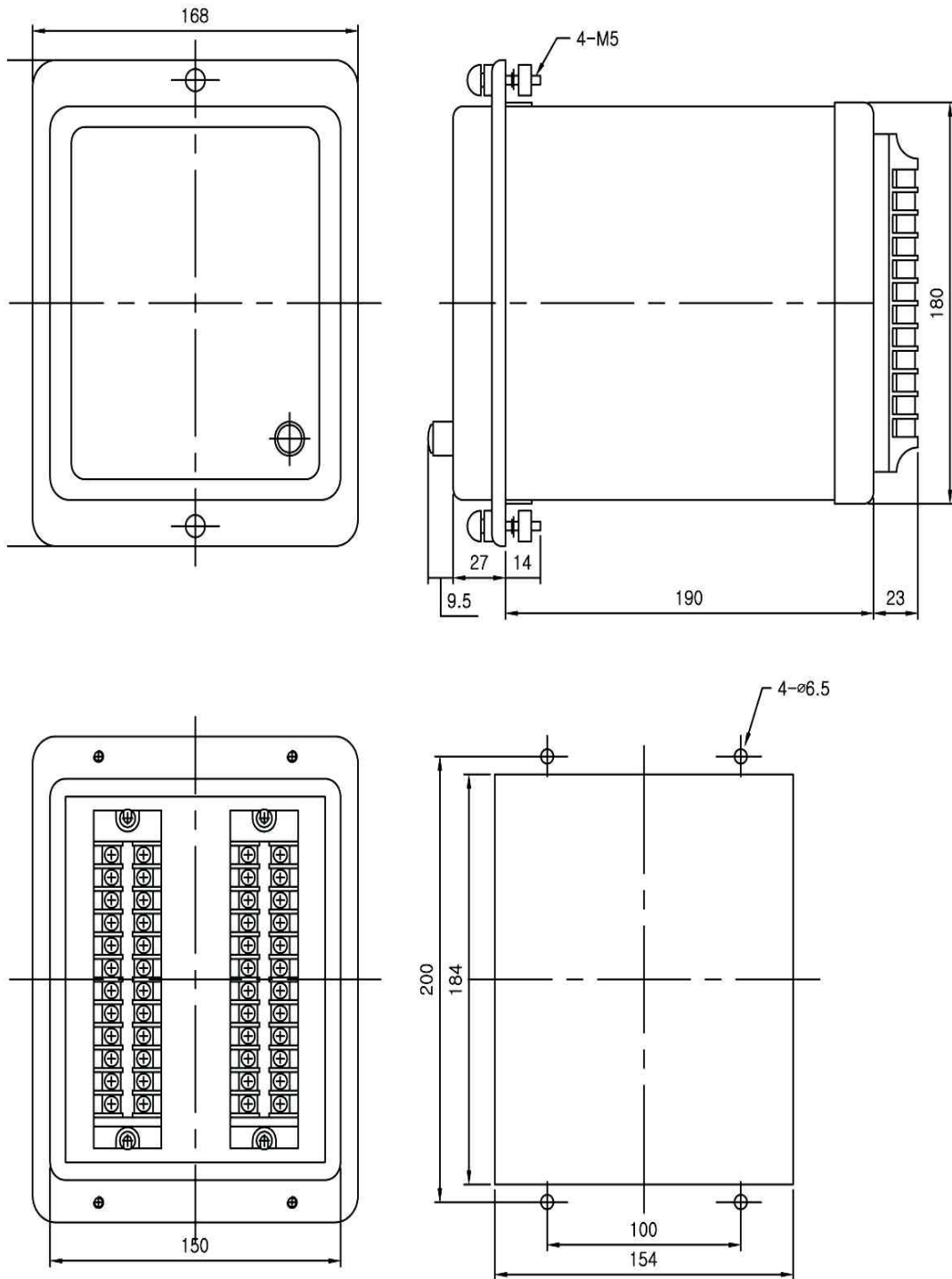
<Figure 31. 시스템 정보 화면>



<Figure 32. 장치관리자 화면>

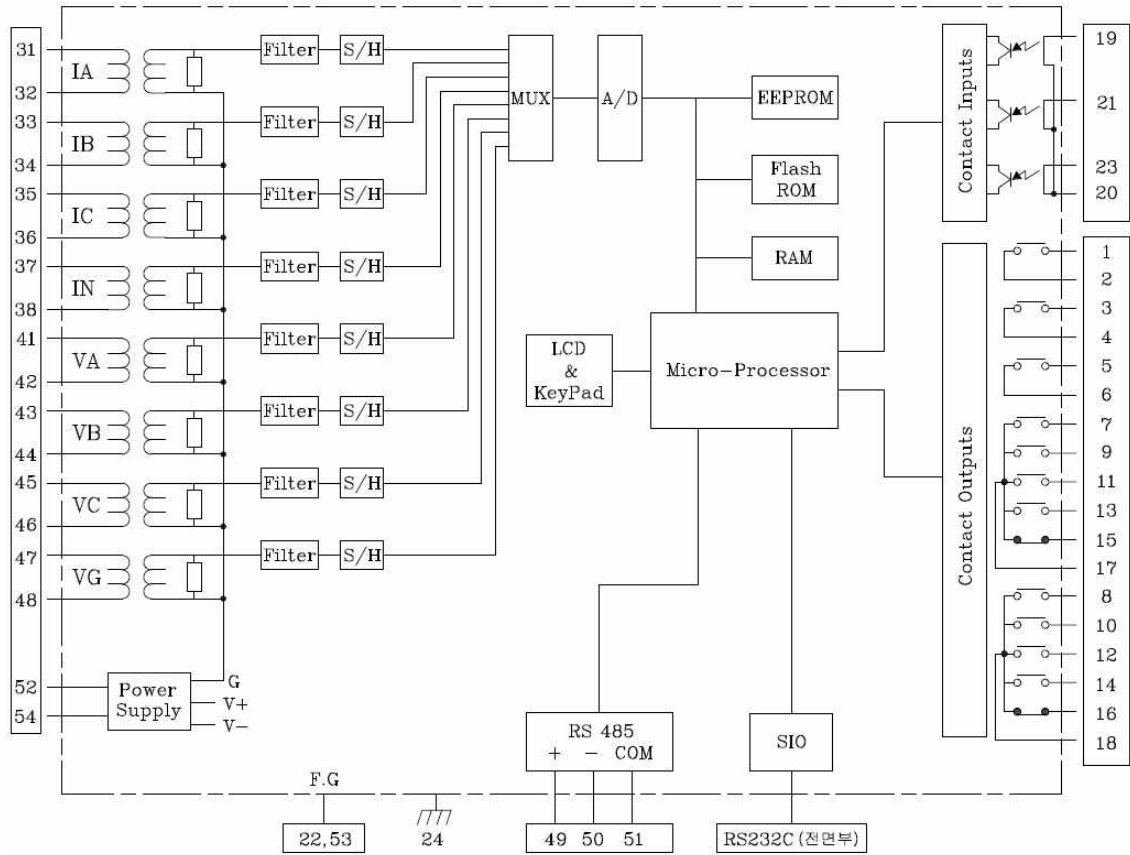
- 6) KBIED_MNE의 Port설정에 컴퓨터에서 인식한 COM 번호를 선택하고 **“확인”** 버튼을 클릭
- 7) 당사에서 제공한 RS-232C Cable의 Female 단자를 USB To RS-232C Cable의 통신포트에 연결
- 8) 당사에서 제공한 RS-232C Cable의 Male 단자를 계전기의 RS-232C 통신포트에 연결
- 9) 계전기의 제어전원단자(52번, 54번) AC/DC 110~220V 전원 투입
- 10) KBIED_MNE의 **File** 메뉴에서 **Direct Connect**()를 선택

부도 1. 외형 및 치수 (Dimensioned Drawings) Unit : mm



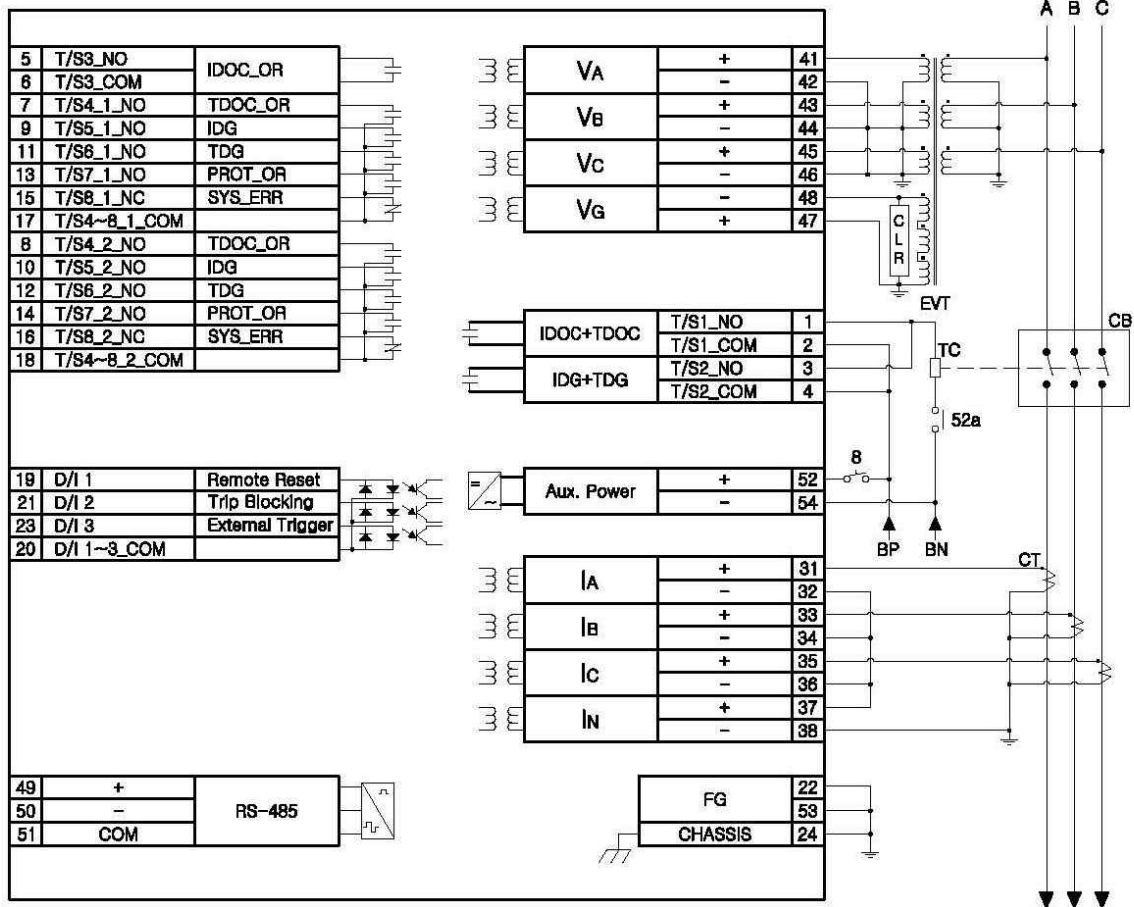
<부도 1. Dimension>

부도 2. 계전기 하드웨어 내부구조

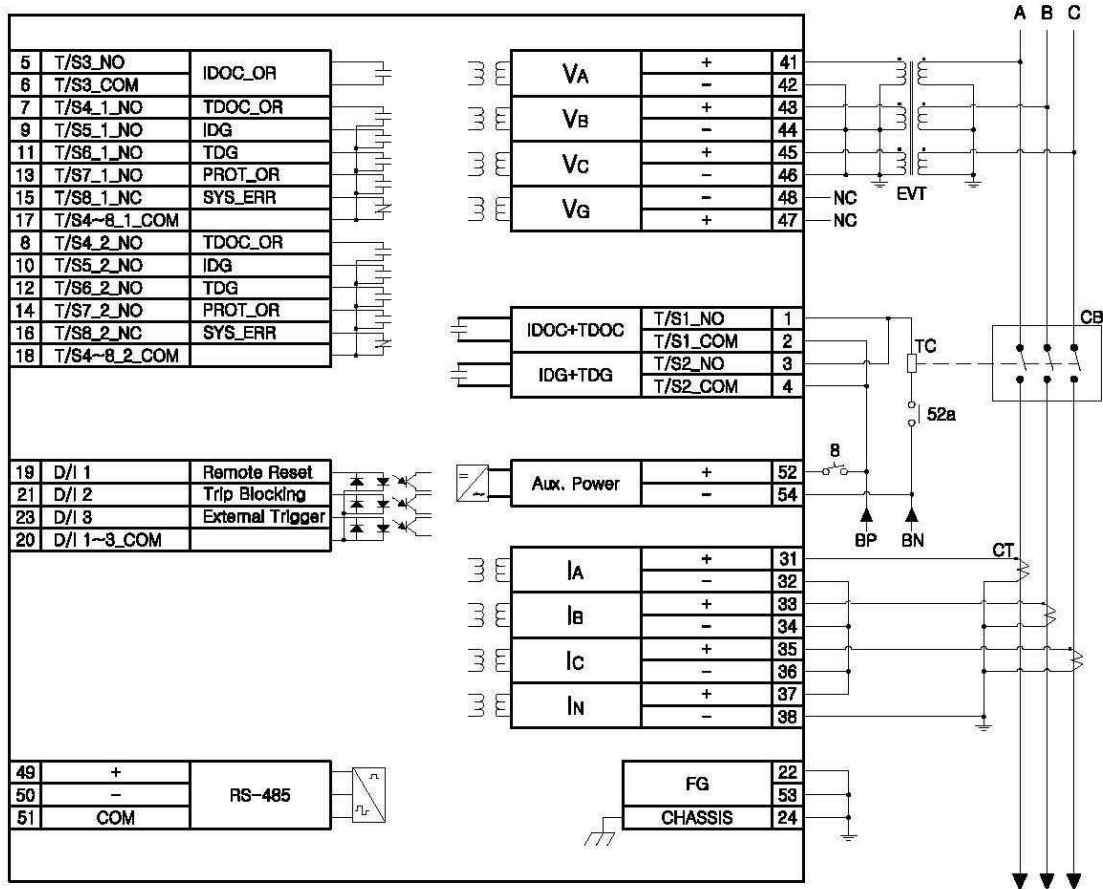


<부도 2. Internal Block Diagram>

부도 3. 외부 결선도 (External Connection Diagram)

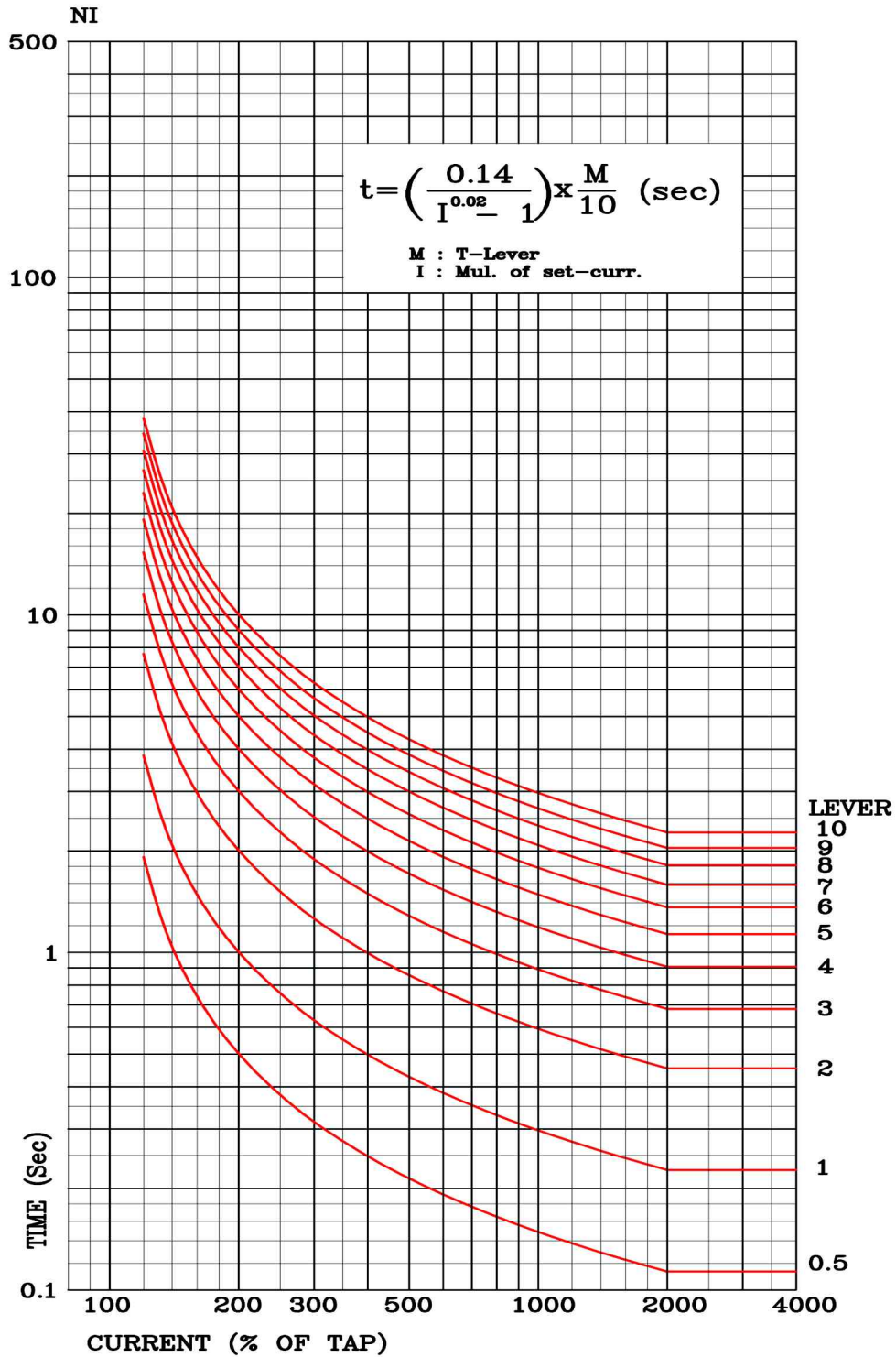


<부도 3.1 GPT 사용 시 외부 결선도>

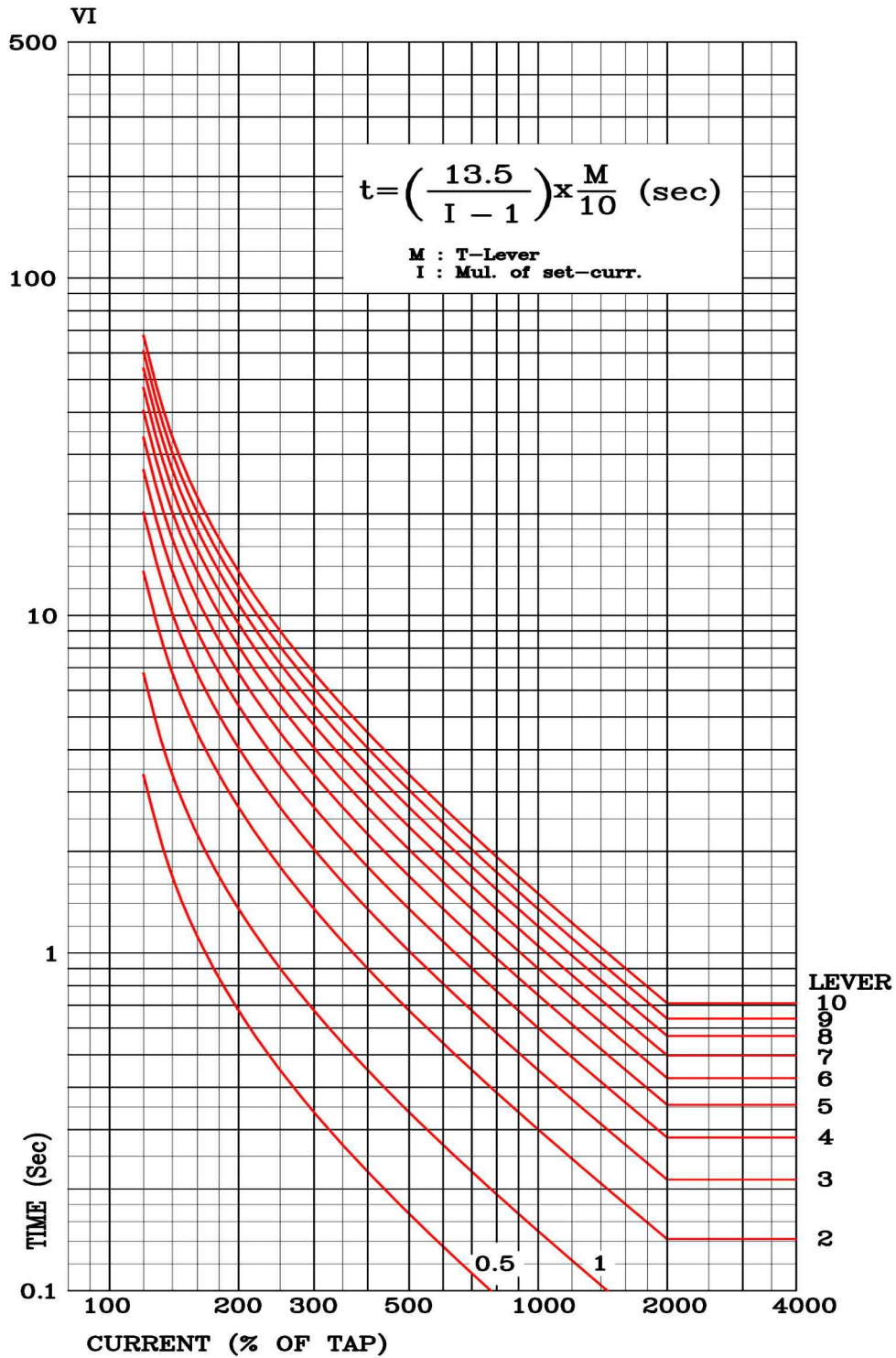


<부도 3.2 GPT 미사용 시 외부 결선도>

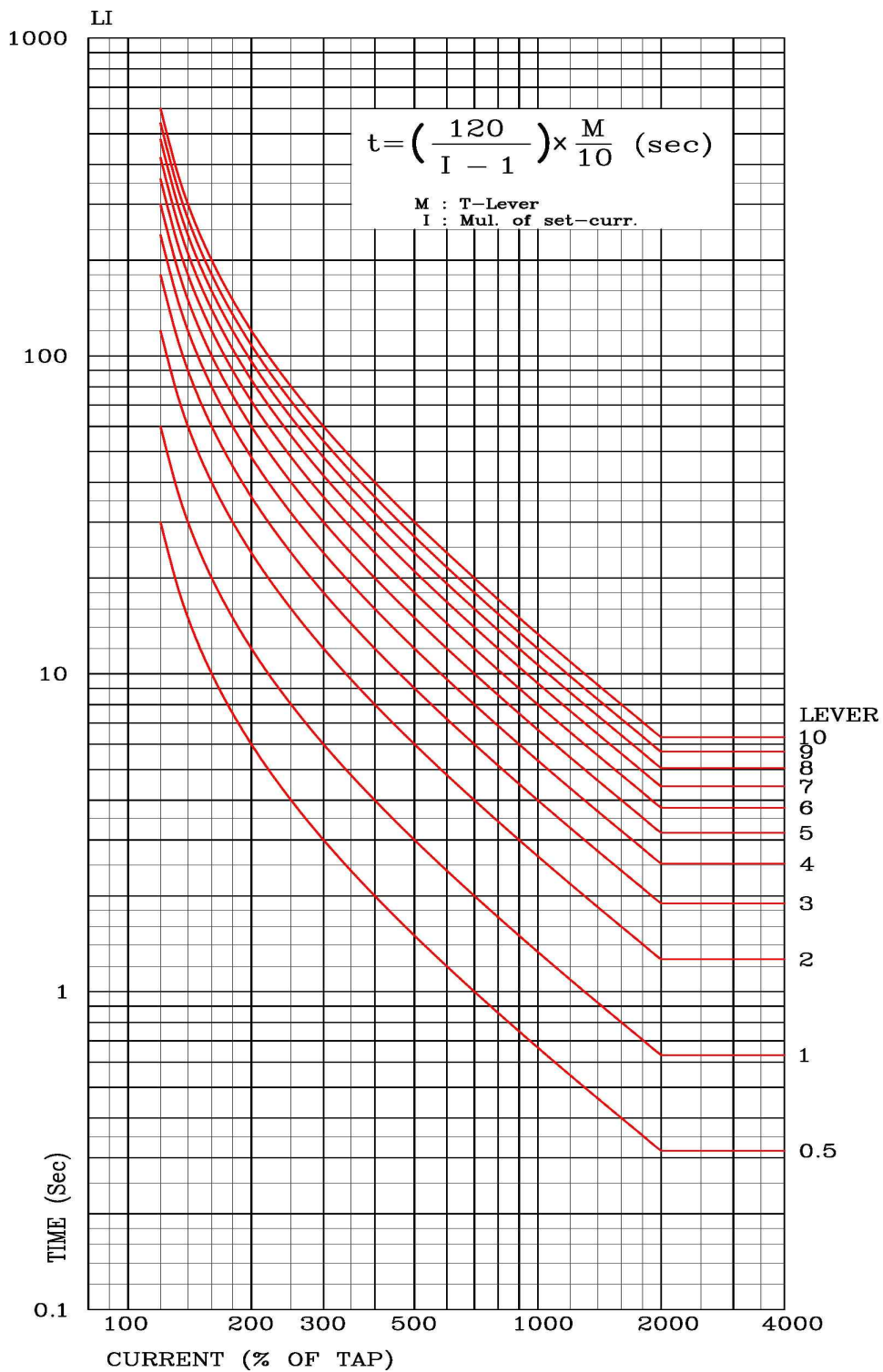
부도 4. 특성 곡선 (Characteristic Curve)



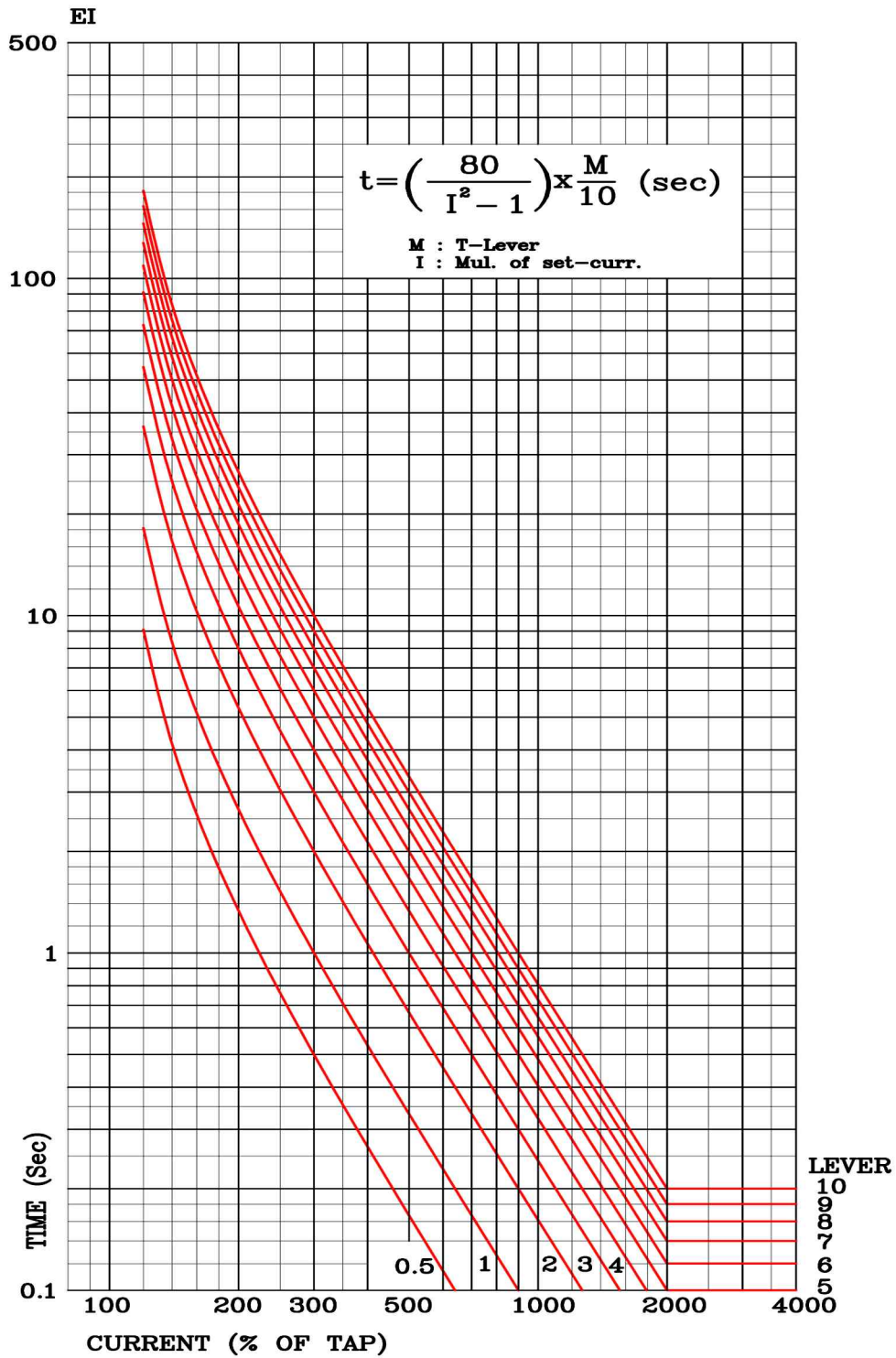
<부도 4.1 반한시 특성 곡선>



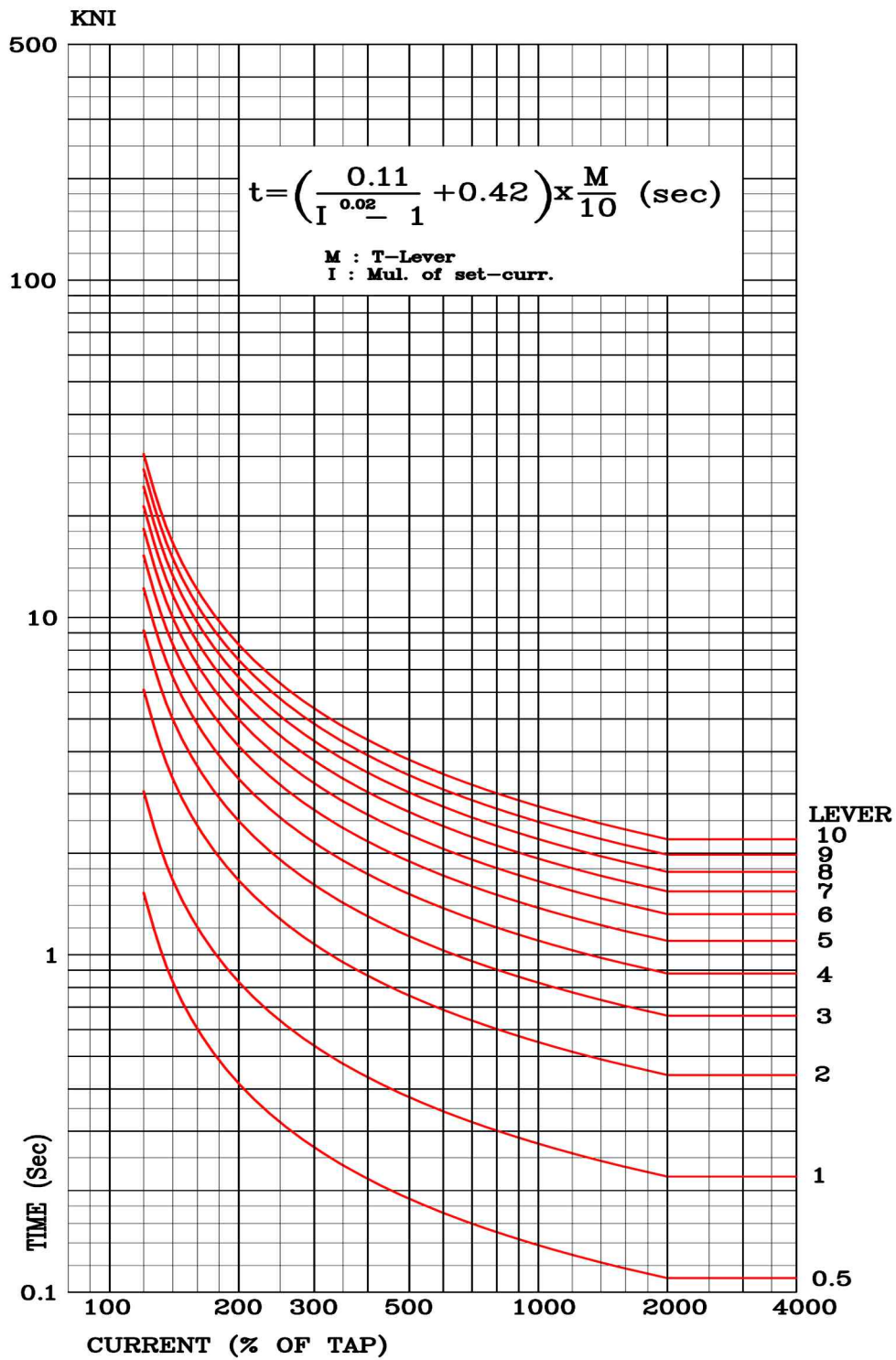
<부도 4.2 강반한시 특성 곡선>



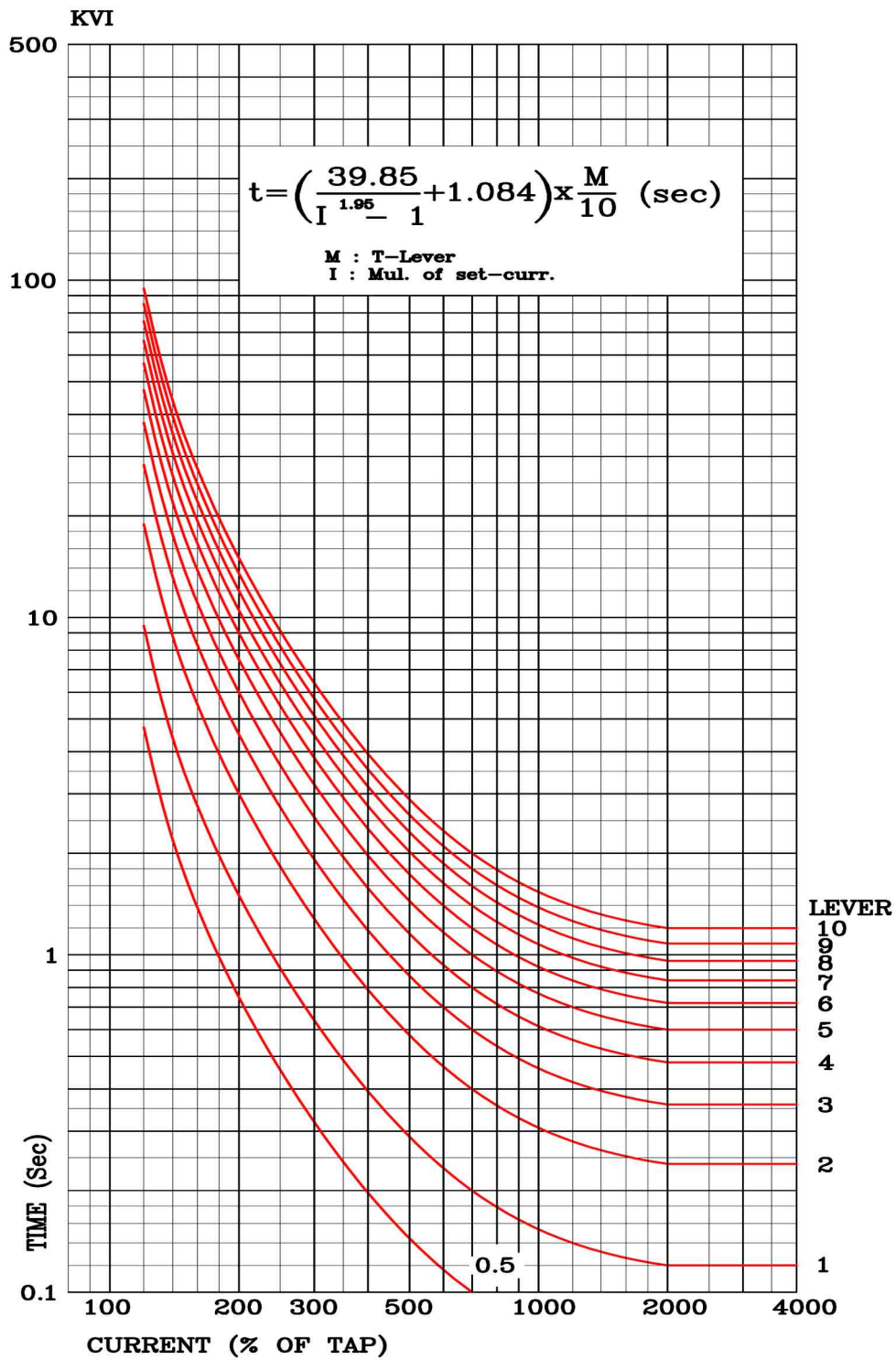
<부도 4.3 장반한시 특성 곡선>



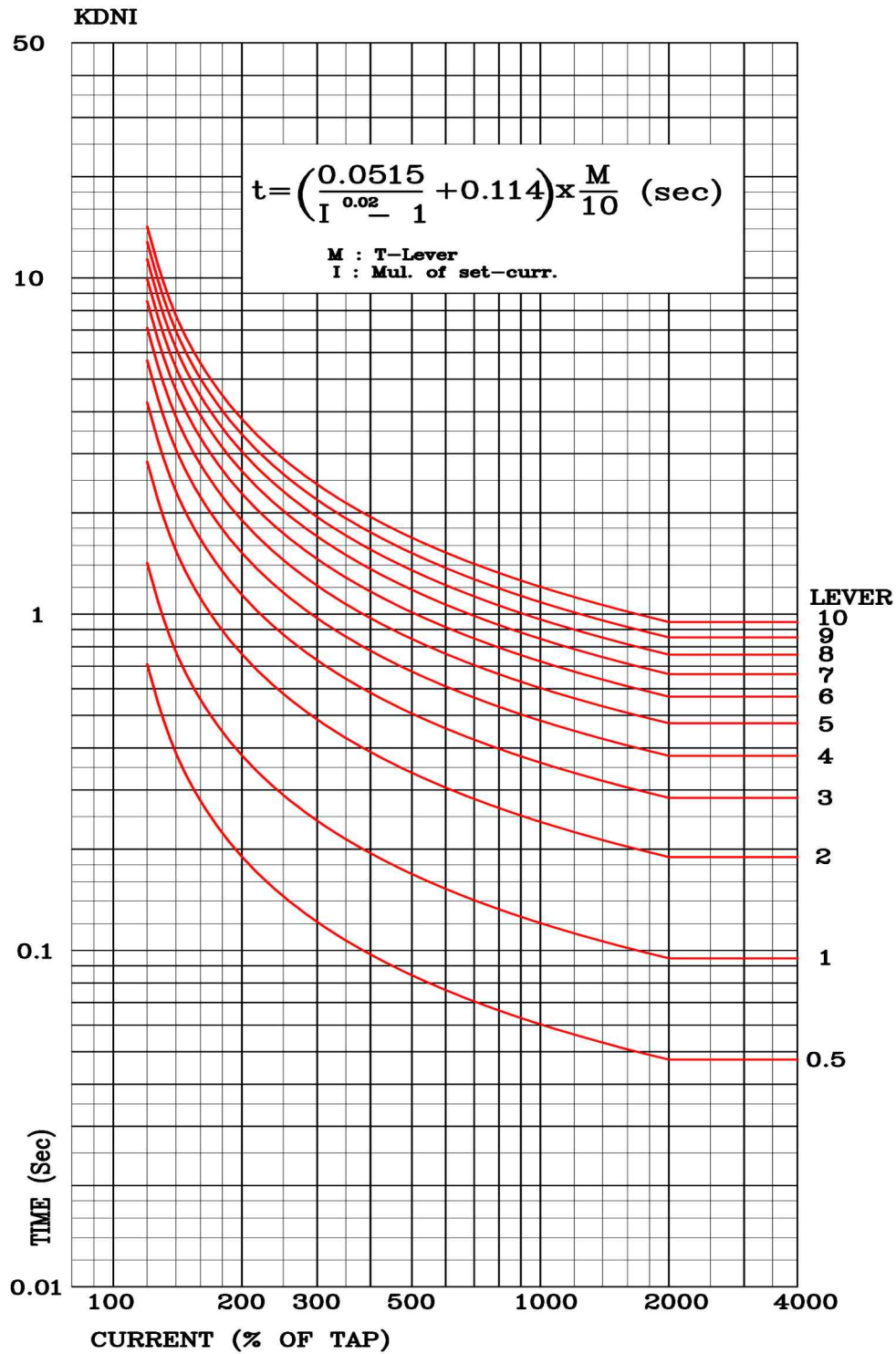
<부도 4.4 초반한시 특성 곡선>



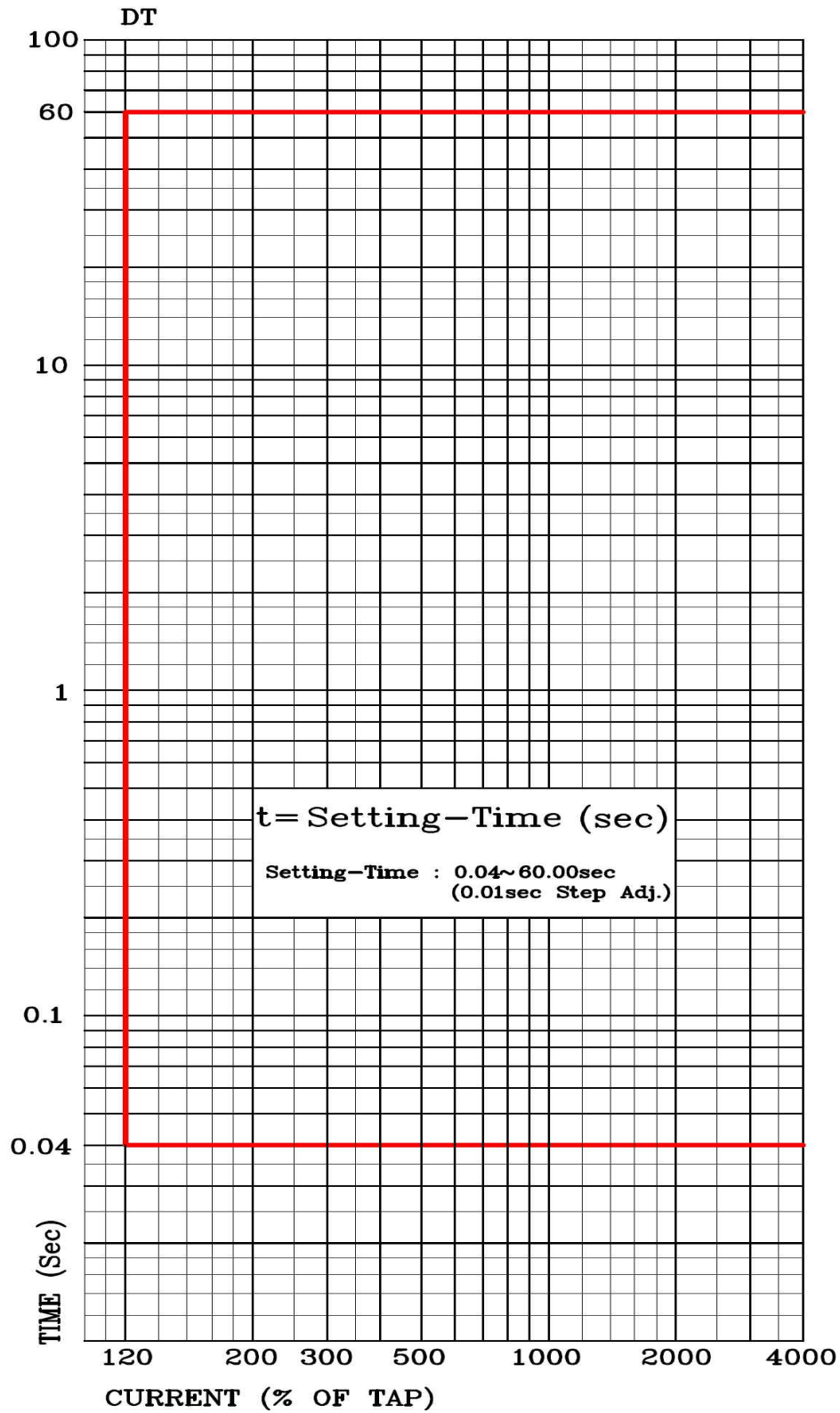
<부도 4.5 경보유도형 (KEPCO형) 반한시 특성 곡선>



<부도 4.6 경보유도형 (KEPCO형) 강반한시 특성 곡선>



<부도 4.7 경보유도형 (KEPCO형) 방향성 반한시 특성 곡선>



<부도 4.8 정한시 특성 곡선>

부록 A. 제품 출하 시 Setting 값 (민수 수전측 보호기준)

초 기 화 면	Setting (SET)	1. System	1. Power System	1. FREQ	60Hz	
				2. PT_CON	WYE/INT	
				3. P_PT_PRI	22.9kV	
				4. P_PT_SEC	110.0	
				5. G_PT_PRI	0.19kV	
				6. G_PT_SEC	190.0V	
				7. P_CT_RAT	100 : 5	
				8. G_CT_RAT	100 : 5	
			2. T/S	T/S#01	1. CON	IDOCR+TDOCR
					2. RST	Self
					3. DLY	0.00Sec
				T/S#02	1. CON	IDGR+TDGR
					2. RST	Self
					3. DLY	0.00Sec
				T/S#03	1. CON	IDOCR_OR
					2. RST	Self
					3. DLY	0.00Sec
				T/S#04	1. CON	TDOCR_OR
					2. RST	Self
					3. DLY	0.00Sec
				T/S#05	1. CON	IDGR
					2. RST	Self
					3. DLY	0.00Sec
				T/S#06	1. CON	TDGR
					2. RST	Self
					3. DLY	0.00Sec
				T/S#07	1. CON	PROT_OR
					2. RST	Self
					3. DLY	0.00Sec
				T/S#08	1. CON	SYS_ERR
2. RST	Self					
3. DLY	0.00Sec					
3. RTC		PC 시간				
4. Waveform Record	1. TYPE	150cycle				
	2. TPOS	50%				
	3. TSRC	TRIP				

초 기 화 면	Setting (SET)		5. COM	1. SLV_ADDR	1	
				2. BPS	19200	
		3. PROTOCOL		ModBus		
			6. Password			0000
				1. IDOCR	1. FUNCTION	Enabled
		2. DIR	Forward			
		3. MODE	Inst			
		4. PICKUP	50A			
		5. DT_TIME	-			
		6. MTA	30°			
		7. VLOS_BLK	Disabled			
		8. BLOCK	No			
		2. TDOCR	1. FUNCTION	Enabled		
			2. DIR	Forward		
			3. CURVE	KVI		
			4. PICKUP	5A		
			5. T_DIAL	10.00		
			6. DT_TIME	-		
			7. MTA	30°		
			8. VLOS_BLK	Disabled		
			9. BLOCK	No		
		3. IDGR	1. FUNCTION	Enabled		
			2. DIR	Reverse		
			3. MODE	Inst		
			4. PICKUP	5A		
			5. DT_TIME	-		
			6. POL	Voltage		
			7. VOLT_PKP	15V		
			8. MTA	-60°		
			9. VLOS_BLK	Disabled		
			10. VLB_TIME	-		
			11. BLOCK	No		
		4. TDGR	1. FUNCTION	Enabled		
			2. DIR	Reverse		
			3. CURVE	KVI		
			4. PICKUP	0.5A		
			5. T_DIAL	10.00		
			6. DT_TIME	-		
			7. POL	Voltage		
			8. VOLT_PKP	15V		
9. MTA	-60°					
10. VLOS_BLK	Disabled					
11. VLB_TIME	-					
12. BLOCK	No					

부록 B. 민수 한전측 보호 시 정정 예시

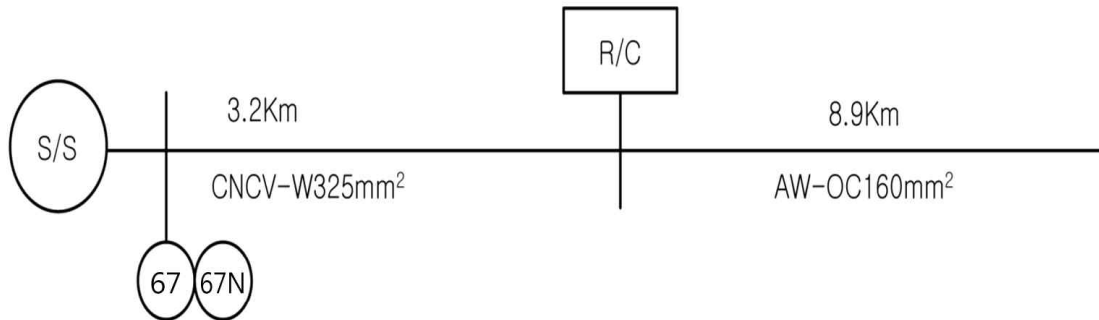
초 기 화 면	Setting (SET)	1. System	1. Power System	1. FREQ	60Hz	
				2. PT_CON	WYE/INT	
				3. P_PT_PRI	22.9kV	
				4. P_PT_SEC	110.0 : 1	
				5. G_PT_PRI	0.19kV	
				6. G_PT_SEC	190.0V	
				7. P_CT_RAT	100 : 5	
				8. G_CT_RAT	100 : 5	
			2. T/S	T/S#01	1. CON	IDOCR+TDOCR
					2. RST	Self
					3. DLY	0.00Sec
				T/S#02	1. CON	IDGR+TDGR
					2. RST	Self
					3. DLY	0.00Sec
				T/S#03	1. CON	IDOCR_OR
					2. RST	Self
					3. DLY	0.00Sec
				T/S#04	1. CON	TDOCR_OR
					2. RST	Self
					3. DLY	0.00Sec
				T/S#05	1. CON	IDGR
					2. RST	Self
					3. DLY	0.00Sec
				T/S#06	1. CON	TDGR
					2. RST	Self
					3. DLY	0.00Sec
				T/S#07	1. CON	PROT_OR
					2. RST	Self
					3. DLY	0.00Sec
				T/S#08	1. CON	SYS_ERR
2. RST	Self					
3. DLY	0.00Sec					
3. RTC		PC 시간				
4. Waveform Record	1. TYPE	150cycle				
	2. TPOS	50%				
	3. TSRC	TRIP				

초 기 화 면	Setting (SET)	2. Protection	5. COM	1. SLV_ADDR	1
				2. BPS	19200
				3. PROTOCOL	ModBus
			6. Password		0000
				1. IDOCR	1. FUNCTION
			2. DIR		Reverse
			3. MODE		Inst
			4. PICKUP		50A
			5. DT_TIME		-
			6. MTA		30°
			7. VLOS_BLK		Disabled
			8. BLOCK		No
			2. TDOCR	1. FUNCTION	Enabled
				2. DIR	Reverse
				3. CURVE	KVI
				4. PICKUP	5A
				5. T_DIAL	10.00
				6. DT_TIME	-
				7. MTA	30°
				8. VLOS_BLK	Disabled
				9. BLOCK	No
			3. IDGR	1. FUNCTION	Enabled
				2. DIR	Forward
				3. MODE	Inst
				4. PICKUP	5A
				5. DT_TIME	-
				6. POL	Voltage
				7. VOLT_PKP	15V
				8. MTA	-60°
				9. VLOS_BLK	Disabled
				10. VLB_TIME	-
				11. BLOCK	No
			4. TDGR	1. FUNCTION	Enabled
				2. DIR	Forward
				3. CURVE	KVI
				4. PICKUP	0.5A
				5. T_DIAL	10.00
				6. DT_TIME	-
				7. POL	Voltage
				8. VOLT_PKP	15V
9. MTA	-60°				
10. VLOS_BLK	Disabled				
11. VLB_TIME	-				
12. BLOCK	No				

1. 방향과전류 계전기 정정 예(KEPCO 사례 : 22.9kV DL 기준)

1) 정정 자료 수집

- (1) 예상 부하 : 8.5MW
- (2) 22.9kV 모선 임피던스 : $Z1 = 0.44 + j38.7$ (38.7%), $Z0 = j48.2$
 - 모선 근단 3상 단락 고장 전류 : 6514.7A
- (3) 회선별 단선도



2) 고장 계산

(1) 임피던스 계산 (100MVA 기준, %임피던스)

(a) CNCV 325mm² × 3.2km

$$Z1 = (1.43 + j2.37) \times 3.2 = 4.58 + j7.6$$

$$Z0 = (4.47 + j1.51) \times 3.2 = 14.3 + j4.85$$

(b) ACSR 95mm² / ACSR 58mm² × 8.5km

$$Z1 = (3.86 + j7.42) \times 8.5 = 32.8 + j63.1$$

$$Z0 = (9.87 + j22.7) \times 8.5 = 83.9 + j193$$

(c) 23kV 모선 임피던스

$$Z1 = 0.44 + j38.7 \text{ (38.7\%)}$$

$$Z0 = j48.2$$

(d) 배전선로 R/C단 임피던스

$$Z1 = (4.58 + 0.44) + j(7.6 + 38.7) = 5.02 + j46.3 \text{ (46.57\%)}$$

$$Z0 = (14.3 + 0) + j(4.85 + 48.2) = 14.3 + j53.05 \text{ (55.38\%)}$$

(e) 배전선로 말단 임피던스

$$Z1 = (4.58+32.8+0.44) + j(7.6 + 63.1 + 38.7) = 32.82 + j109.4 \text{ (114.2\%)}$$

$$Z0 = (14.3 + 83.9 + 0) + j(4.85 + 193 + 48.2) = 98.2 + j246.1 \text{ (265\%)}$$

(2) 모선 근단 고장 계산

(a) 3상 단락 전류 :

$$I_{3S} = \frac{100}{\%Z_1} \times I_B = \frac{100}{\sqrt{0.44^2 + 38.7^2}} \times \frac{100 \times 10^6}{\sqrt{3} \times 22.9 \times 10^3} = 6514.7 A$$

(b) 2상 단락 전류 : 3상 단락 전류의 $\frac{\sqrt{3}}{2}$ 배

$$I_{2S} = 6514.7 \times \sqrt{3} / 2 = 5642 A$$

(c) 1선 지락 전류 :

$$\begin{aligned} I_{1G} &= \frac{3 \times 100}{\%Z_0 + \%Z_1 + \%Z_2} \times I_B \\ &= \frac{3 \times 100}{(2 \times \sqrt{0.44^2 + 38.7^2}) + 48.2} \times \frac{100 \times 10^6}{\sqrt{3} \times 22.9 \times 10^3} = 6022 A \end{aligned}$$

(3) 배전선로 R/C단 고장 계산

(a) 3상 지락 전류 :

$$I_{3G} = \frac{100}{\%Z_1} \times I_B = \frac{100}{\sqrt{5.02^2 + 46.3^2}} \times \frac{100 \times 10^6}{\sqrt{3} \times 22.9 \times 10^3} = 5413.8 A$$

(b) 1선 지락 전류 :

$$\begin{aligned} I_{1G} &= \frac{3 \times 100}{\%Z_0 + \%Z_1 + \%Z_2} \times I_B \\ &= \frac{3 \times 100}{(2 \times \sqrt{5.02^2 + 46.3^2}) + \sqrt{14.3^2 + 53.05^2}} \times \frac{100 \times 10^6}{\sqrt{3} \times 22.9 \times 10^3} = 5092 A \end{aligned}$$

(4) 배전선로 말단 고장 계산

(a) 3상 단락 전류 :

$$I_{3S} = \frac{100}{\%Z_1} \times I_B = \frac{100}{\sqrt{32.82^2 + 109.4^2}} \times \frac{100 \times 10^6}{\sqrt{3} \times 22.9 \times 10^3} = 2207.7 A$$

(b) 2상 단락 전류 : 3상 단락 전류의 $\frac{\sqrt{3}}{2}$ 배

$$I_{2S} = 2207.7 \times \sqrt{3} / 2 = 1912 A$$

(c) 1선 지락 전류 :

$$I_{1G} = \frac{3 \times 100}{\%Z_0 + \%Z_1 + \%Z_2} \times I_B$$

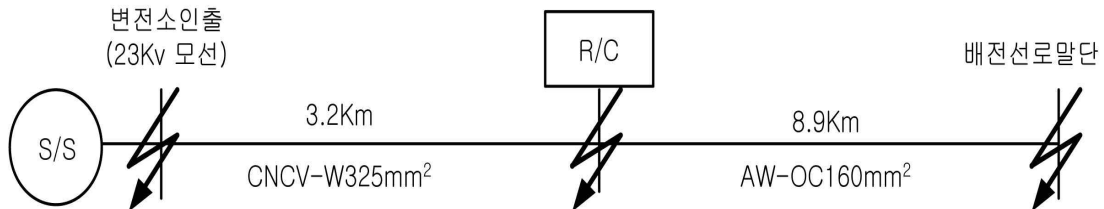
$$= \frac{3 \times 100}{(2 \times \sqrt{32.82^2 + 109.4^2}) + \sqrt{98.2^2 + 246.1^2}} \times \frac{100 \times 10^6}{\sqrt{3} \times 22.9 \times 10^3} = 1533A$$

(d) 고저항 (30Ω) 지락 전류 :

$$I_{1G} = \frac{3 \times 100}{\%Z_0 + \%Z_1 + \%Z_2 + 3 \times \%Z_N} \times I_B$$

$$= \frac{3 \times 100}{(2 \times \sqrt{32.82^2 + 109.4^2}) + \sqrt{98.2^2 + 246.1^2} + 3 \times \left(\frac{30}{5.2441} \times 100\right)} \times \frac{100 \times 10^6}{\sqrt{3} \times 22.9 \times 10^3}$$

$$= 342.3A$$



I_{3s}	6514.7[A]	5413.8[A]	2207.7[A]
I_{2s}	5642[A]	5093[A]	1912[A]
I_g	6022[A]		1533[A]
I_{1hg}			342.3[A]

※ 주요 고장계산 수식

(1) 3상 단락 고장 : $P_s = \frac{P_B}{\%Z_1} \times 100$

(2) 2상 단락 고장 : $P_s = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{P_B}{\%Z_1} \times 100$ (3상 단락 고장의 $\frac{\sqrt{3}}{2}$ 배)

(3) 1선 완전 지락 고장 : $P_G = \frac{P_B \times 300}{\%Z_0 + \%Z_1 + \%Z_2}$

(4) 1선 고저항 지락 고장 : $P_G = \frac{P_B \times 300}{\%Z_0 + \%Z_1 + \%Z_2 + 3 \times \%Z_N}$ (Z_N : 저항치)

3) CT비 선정

(1) 고려 사항

- (a) 1차 전류 전체 부하용량보다 크게 선정
: 예상 부하 (8.5MW)와 상시부하 (10MW) 중 큰 값으로 선정
- (b) 고장 전류 고려

(2) 계산

- (a) $10(\text{MW}) \times 25.121$ (전류 환산 계수) = 252.12A
- (b) 모선 근단 고장 : 6514.7A
CT 비 : 600/5 (최대 변류비)

※ 주요 고장계산 수식

계통 전압 [kV]	기준 전류 [A]	기준 임피던스 [단위 1Ω 당]
22.9	2521.2	19.07
66	874.8	2.29
154	374.9	0.422
345	167.3	0.084

※ 22.9kV 계통의 기준 전류 및 기준 임피던스 (100MVA) 계산 예

$$I_B = \frac{P_B}{\sqrt{3} \times V_B} = \frac{100 \times 10^6}{\sqrt{3} \times 22.9 \times 10^3} = 2512.1A$$

$$Z_B = \frac{V_B^2}{P_B} = \frac{22.9^2 \times 10^6}{100 \times 10^6} = 5.2441\Omega$$

$$\%Z = \frac{Z}{Z_B} \times 100 = \frac{1}{5.2441} \times 100 = 19.07\% \quad (\text{단위 } 1\Omega \text{ 당})$$

※ 위의 표는 100MVA 기준에서 환산 계수를 활용한 것으로 만일 1MVA 단위에서 사용하려면 1/100을 곱하여 사용하면 됩니다.
즉, 22.9kV 계통에서 1MVA를 전류로 환산하면 25.12A입니다.

4) 한시 동작치 (Tap, Pick-Up) 설정

(1) 고려 사항 : 최대 부하전류의 150% 산정

(2) 계산

- (a) Max [예상 부하 (8.5MW), 상시 부하 (10MW)] = 10MW
- (b) 계전기 CT 1차측 전류 : $10\text{MW} \times 1.5 \times 25.212 = 378.2A$
- (c) 계전기 CT 2차측 전류 : $378.2 \times 5/600 = 3.15A$

그럼으로 Tap은 4로 선정

(d) Tap은 계산된 CT 2차측 전류보다 큰 Tap으로 선정

5) 동작 Curve 결정 : 경보 유도형 강반한시 선정 (KVI)

6) 동작 시간 (Time Lever) 정정

(1) 고려 사항 : M.TR 2차 OCR (51S)와 협조 고려 (0.4 ~ 0.5초 이상)

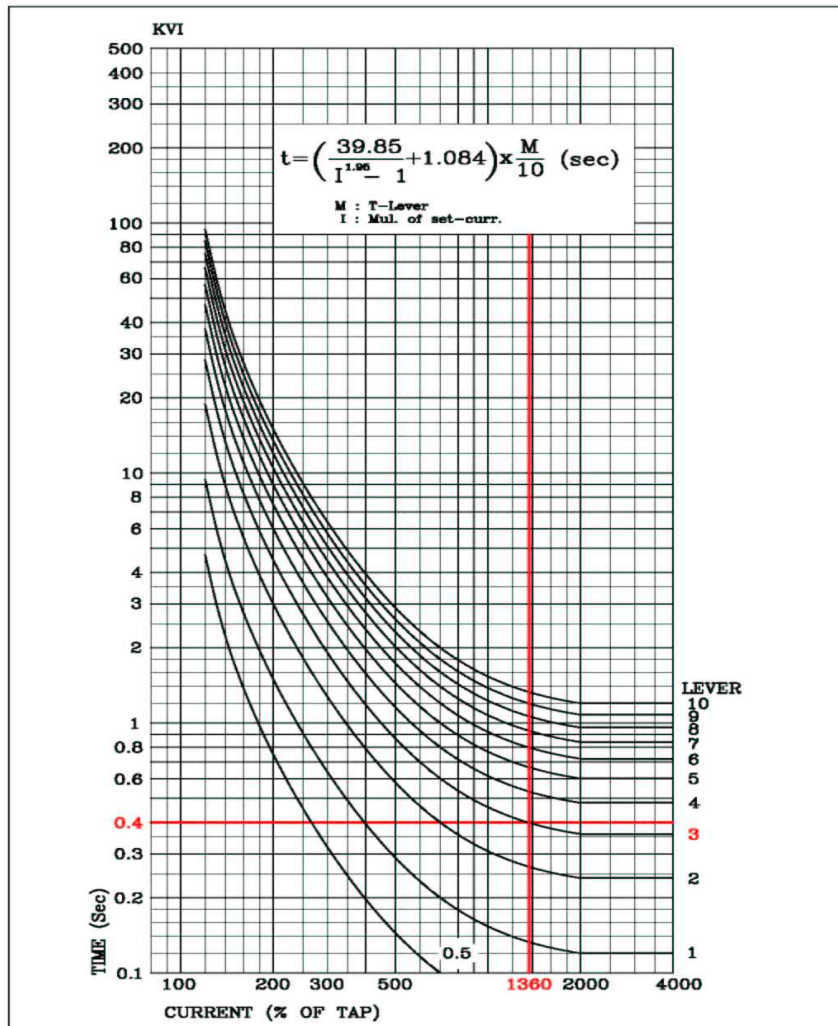
(2) 계산

(a) 모선 근단 3상 단락 고장 시 (6514.7A) 0.5초 이하

(b) P.U = 6514.7 / (4 × 600/5) = 13.6 (1360%)

(c) 동작 시간이 0.5초 이하가 되도록 특성 곡선에서 Lever 결정

(d) Figure 부록B.1 경보유도형 강반한시 곡선 그래프상 Lever는 3으로 선정



<Figure 부록 B.1 한시 과전류 동작시간 정정>

7) 순시 동작치 (Tap, Pick-Up) 정정

(1) 고려 사항

- (a) 전위 보호장치 (Recloser) 구간의 최대 3상 단락전류의 1.5배 단, 22.9kV 모선 근단 고장 시 순시 동작 가능토록 함.
- (b) 전위 보호장치가 없는 경우 : 보호구간 최소단락전류에 동작

(2) 계산

- (a) R/C (전위 보호장치) 위치 3상 단락 고장 :

$$5413.8 \times 5/600 \times 1.5 = 67.67A$$

- (b) 23kV 모선 3상 단락 고장 : $6514.7 \times 5/600 = 54.29A$

(a)항이 (b)항보다 작아야 보호협조가 가능하나 위 조건으로 협조가 불가합니다. 이런 경우는 배전선로에 설치된 R/C 위치가 변전소 인출측과 가까운 위치에 설치됨에 기인하는 것으로 R/C 위치 변경을 요청해야 합니다. R/C 위치 변경이 용이하지 않을 경우는 (b)항보다 작게 정정합니다. 그래야만 22.9kV 모선 근단 고장 시 후위 계전기의 동작을 막아 정전의 확대를 막을 수 있습니다. 이러한 이유로 순시 동작치는 45A로 정정합니다.

8) 동작방향 정정

(1) 고려 사항

- (a) Loop계통에서는 고장 발생 위치에 따라 고장전류가 양방향으로 흘러 과전류계전기로서는 확실한 협조를 구할수 없음.
- (b) 적용 계통에 따라 자단 고장에 동작하도록 정정

(2) 정정

22.9kV 연계선로의 경우에는 22.9kV 모선고장을 검출하기 위해 방향을 역방향으로 정정

9) 방향성 과전류 최대감도 위상각 (MTA) 정정

(1) 고려 사항

- (a) 동일방향의 각종 고장에 대해서 전압에 대한 전류의 위상각 변화가 적을것
- (b) 전압강하가 적은 것

(2) 정정

30° 진전류 방식, 90° 진전류 방식, 60°진전류 방식이 있으며 전압과 전류의 곱이 동작 토크로 되므로 고장시 극성전압이 가장 크게 나타나는 90° 진전류방식을 많이 사용함. 그러므로 90° 진전류 방식을 사용하여 MTA를 +90°로 정정

10) GD31-AB16 계전기 설정

(1) 한시 과전류 (TDOCR) 설정

NO	항 목	정 정 치
1	FUNCTION	Enabled
2	DIR	Reverse
3	CURVE	KVI
4	PICK-UP	4.0A
5	T_DIAL	3.00
6	DT-TIME	-
7	MTA	+90°
8	VLOS_BLK	Disabled
9	BLOCK	No

(2) 순시 과전류 (IDOCR) 설정

NO	항 목	정 정 치
1	FUNCTION	Enabled
2	DIR	Reverse
3	MODE	Inst
4	PICK-UP	45A
5	DT-TIME	-
6	MTA	+90°
7	VLOS_BLK	Disabled
8	BLOCK	No

2. 지락 방향과전류 계전기 정정 예 (KEPCO 사례 : 22.9kV DL 기준)

- 1) CT 비 선정 : 600/5 (과전류 요소와 동일)
- 2) 한시 동작치 (Tap, Pick-Up) 정정
 - (1) 고려 사항 : 최대 부하전류의 30% 선정
 - (2) 계산
 - (a) 계전기 CT 1차측 전류 : $10\text{MW} \times 0.3 \times 25.212 = 75.6\text{A}$
 - (b) 계전기 CT 2차측 전류 : $75.6 \times 5/600 = 0.63\text{A}$
그럼으로 Tap은 4로 선정
 - (c) Tap은 계산된 CT 2차측 전류보다 큰 Tap으로 선정
- 3) 동작 Curve 결정 : 경보 유도형 강반한시 선정 (KVI)
- 4) 동작 시간 (Time Lever) 정정
 - (1) 고려 사항
 - (a) 배전선 인출점 (모선 근단) 1상 지락 고장시 0.5초 이하
 - (b) 최소 1선 지락 고장전류 (지락저항 30Ω)에서 2초 이내
 - (2) 계산
 - (a) 모선 근단 1상 지락 고장 시 (6022A) 0.5초 이하
 - (b) $P.U = 6022 / (0.7 \times 600/5) = 71.7$ (계전기 포화특성 고려)
※ 특성곡선에서 P.U 20 이상에서는 P.U 20과 동일한 시간으로 고려
 - (c) P.U에서 Relay 동작이 0.5Sec 이하가 되도록 특성곡선에서 Lever 결정
 - (d) 최소 1선 지락 고장 시 (342.3A) 2초 이하
 - (e) $P.U = 342.3 / (0.7 \times 600/5) = 4.08$
 - (f) P.U에서 Relay 동작이 2Sec 이하가 되도록 특성곡선에서 Lever 결정
 - (g) Figure 부록B.2 경보 유도형 강반한시 곡선 그래프상 Lever는 5로 선정
- 5) 순시 동작치 (Tap, Pick-Up) 정정
 - (1) 고려 사항
 - (a) 전위 보호장치 (Recloser) 구간의 최대 1상 지락 전류의 1.4배 단, 22.9kV 모선 근단 고장 시 순시 동작 가능토록 함.
 - (b) 전위 보호장치가 없는 경우 : 가능한 최소 Tap
 - (2) 계산

(a) R/C (전위 보호장치) 위치 1상 지락 고장

$$5093 \times 5/600 \times 1.4 = 59.41A$$

(b) 23kV 모선 근단 1상 지락 고장 : $6022 \times 5/600 = 50.18A$

그럼으로 순시 동작치는 35A 선정

(a)항보다 크게 정정하여나 하나 22.9kV 모선 근단 고장 시 순시 Trip이 가능 하도록 정정하여 (b)항보다 작은 값에 정정합니다.

6) 동작방향 정정

(1) 고려 사항

(a) Loop계통에서는 고장 발생 위치에 따라 고장전류가 양방향으로 흘러 과전류계전기로서는 확실한 협조를 구할수 없음.

(b) 적용 계통에 따라 차단 고장에 동작하도록 설정.

(2) 정정

22.9kV 연계선로의 경우에는 22.9kV 모선고장을 검출하기 위해 방향을 역방향으로 정정.

7) 방향성 지락과전류 최대감도 위상각 (MTA) 정정

(1) 고려 사항

(a) 중성점 접지방식에 따라 영상전압을 기준으로 위상각이 달라짐

(b) 비접지계통 지락전류는 케이블 충전전류 + 한류저항의 유효분 저항전류의 벡터합 이므로 영상전압보다 45° Lead

(c) 저항접지계통 지락전류는 저항분 전류이므로 영상전압보다 10° Lag

(d) 직접접지계통 지락전류는 리액턴스에 의한 지상전류 이므로 영상전압보다 $60^\circ \sim 70^\circ$ Lag

(2) 정정

직접접지 계통으로 가정하여 MTA를 -60° 로 정정

8) 기준 극성 정정

(1) 고려 사항

(a) 직접접지 계통에서는 고장점이 계전기 설치점에서 멀어짐에 따라 계전기 설치점의 영상전압은 점점 작아짐

(b) 장거리 송전선의 경우 변압기 중성점 전류를 기준극성으로 사용하는 것이 좋으나 변압기가 운전중이라는 조건이 있어 영상전압과 병행하여 사용필요

(2) 정정

22.9kV 배전선로이므로 전압을 기준극성으로 선택

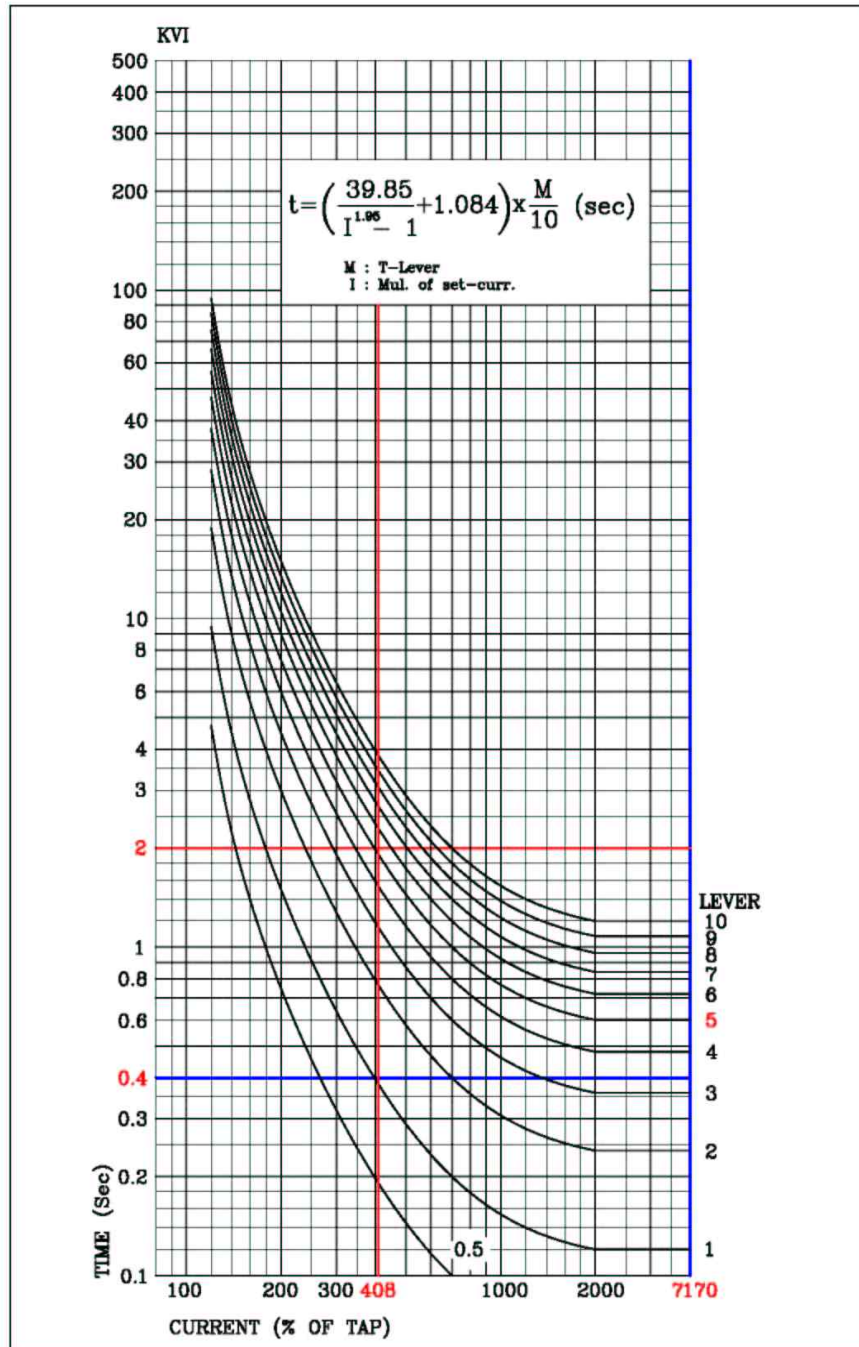
9) GD31-AB16 계전기 설정

(1) 한시 지락 과전류 (TOCGR) 설정

NO	항 목	정 정 치
1	FUNCTION	Enabled
2	DIR	Reverse
3	CURVE	KVI
4	PICK-UP	0.7A
5	T_DIAL	5.00
6	DT-TIME	-
7	POL	Voltage
8	VOLT_PKP	15V
9	MTA	-60°
10	VLOS_BLK	Disabled
11	VLB_TIME	-
12	BLOCK	No

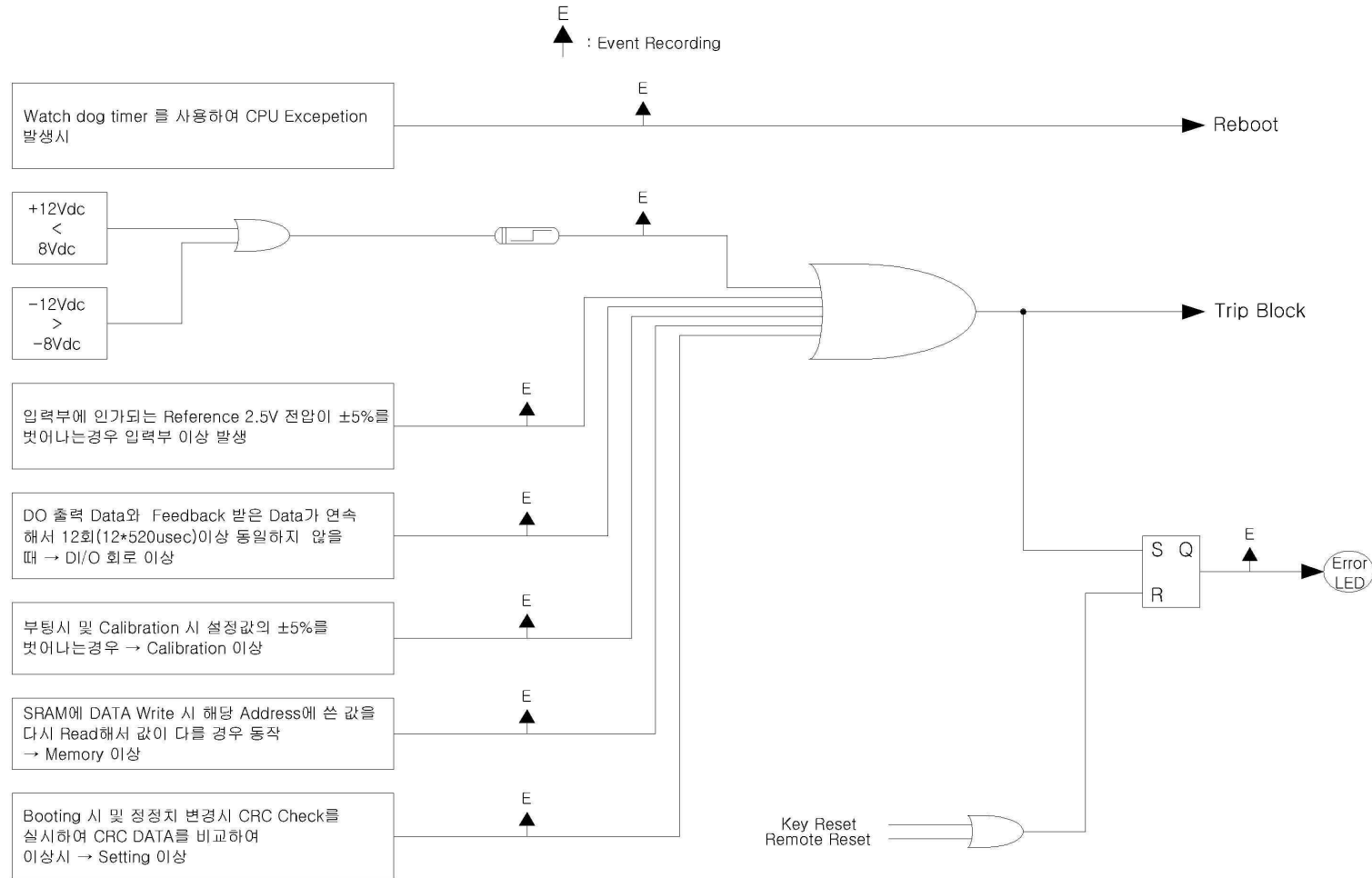
(2) 순시 지락 과전류 (IOCGR) 설정

NO	항 목	정 정 치
1	FUNCTION	Enabled
2	DIR	Reverse
3	MODE	Inst
4	PICK-UP	35A
5	DT-TIME	-
6	POL	Voltage
7	VOLT_PKP	15V
8	MTA	-60°
9	VLOS_BLK	Disabled
10	VLB_TIME	-
11	BLOCK	No



<Figure 부록 B.2 한시 지락 과전류 동작시간 정정>

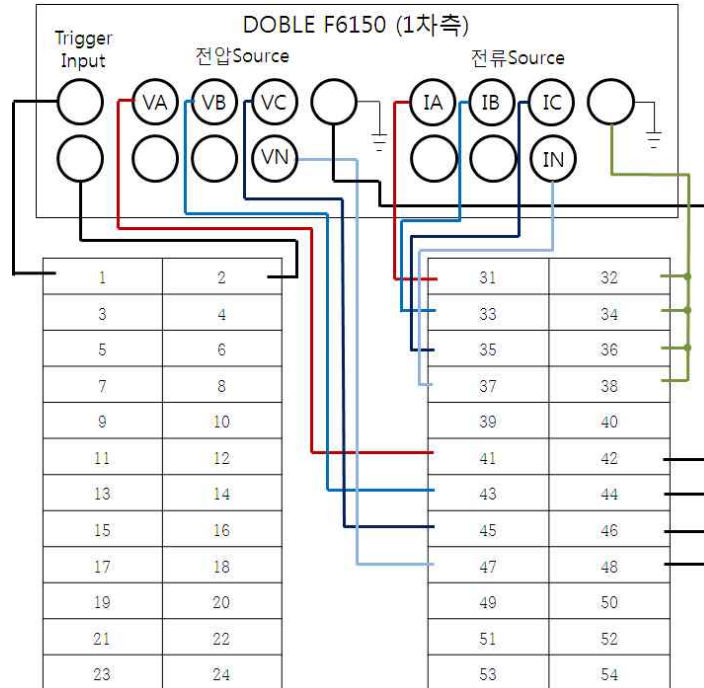
부록 C. 계전기 자기진단 Logic Diagram



부록 D. 시험방법

GD31-AB16 동작 특성 TEST

1) Test 장비와 GD31-AB16 연결 방법 (계전기 Test 장비 : Doble F6150 기준)

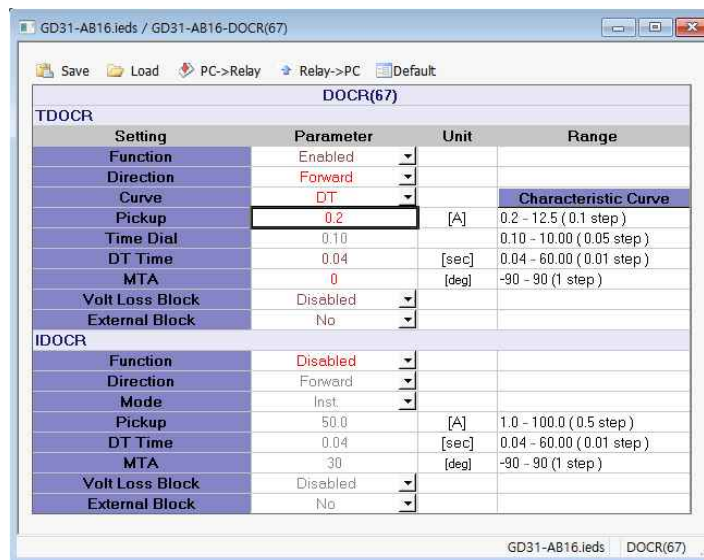


<그림 1. 계전기 Test 장비와 GD31-AB16 결선도>

2) DOCR 요소 TEST

2.1) 동작치 TEST (최소)

① GD31-AB16 Setting Tool을 이용하여 TDOCR요소의 설정을 그림.2와 같이 변경.



<그림 2. TDOCR 동작치(최소) 설정>

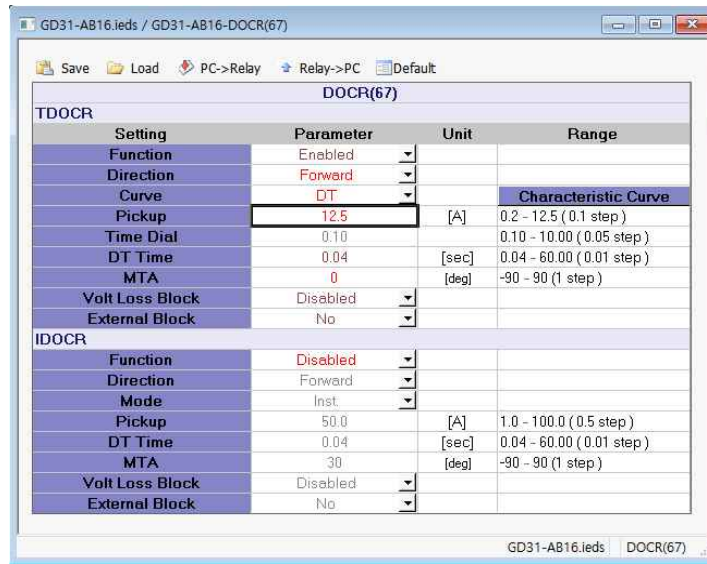
② Doble 1차측 전압(VA:110V 0도, VB:110V, 240도, VC:110V, 120도), 전류(IA:0.1A 330도(동작범위내의 위상각입력)) 을 계전기에 인가 후 전류를 0.01A단위로 증가시켜 전면 동작 LED의 A상이 점등되는 지점 혹은 점점출력이 되는 지점을 확인.

전류 IB, IC상도 동일하게 시험.

* 방향성 과전류 요소는 계전기에 입력된 상전압에서 계전기 자체 연산을 통해 선간전압을 구합니다. 계산된 선간전압은 전류의 기준이 되어 선간전압 Vbc는 전류 A상의 기준이 되고, 선간전압 Vca는 전류 B상의 기준, 선간전압 Vab는 전류 C상의 기준이 됩니다.

2.2) 동작치 TEST (최대)

① GD31-AB16 Setting Tool을 이용하여 TDOCR요소의 설정을 그림.3와 같이 변경.



<그림 3. TDOCR 동작치(최대) 설정>

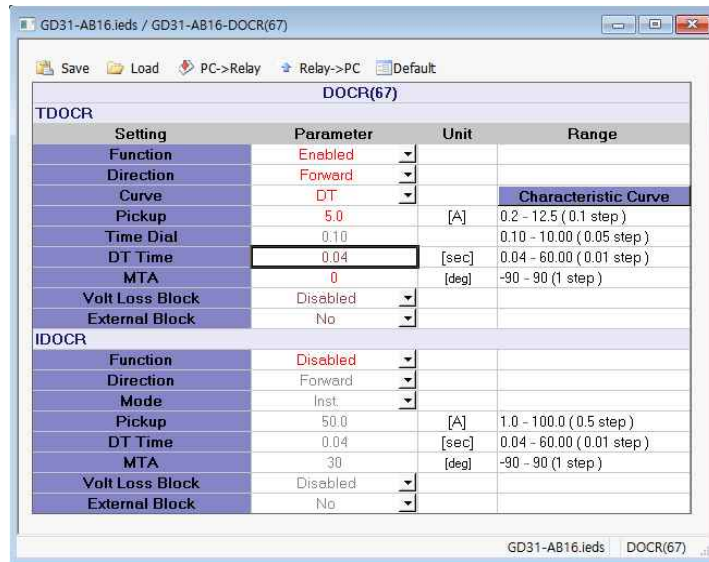
② Doble 1차측 전압(VA:110V 0도, VB:110V, 240도, VC:110V, 120도), 전류(IA:12A 330도(동작범위내의 위상각입력))을 계전기에 인가 후 전류를 0.1A단위로 증가시켜 전면 동작 LED의 A상이 점등되는 지점 혹은 점점출력이 되는 지점을 확인.

전류 IB, IC상도 동일하게 시험(동작위상각내의 위상입력)

2.3) 동작시간 TEST (DT : 0.04s~60.00s, Curve(TimeDial) : 0.10~10.00)

2.3.1) 정한시 최소 (DT : 0.04s)

① GD31-AB16 Setting Tool을 이용하여 TDOCR요소의 설정을 그림.4와 같이 변경.

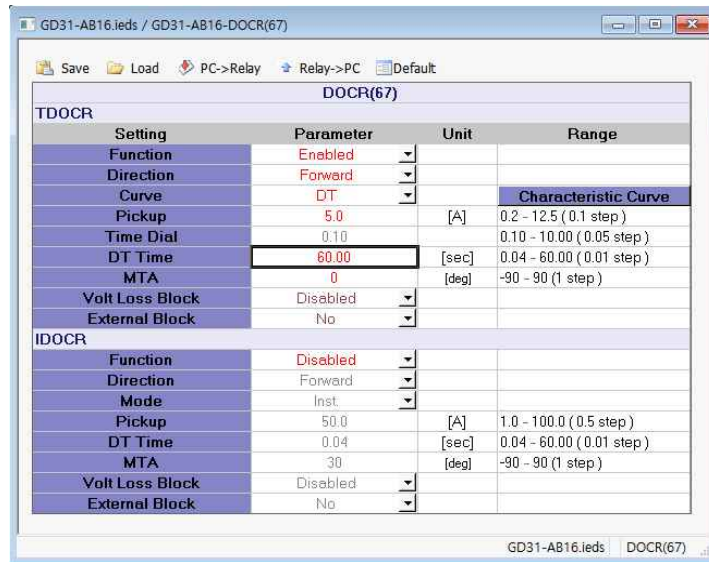


<그림 4. TDOCR 정한시(최소) 설정>

② Doble 1차측 전압(VA:110V 0도, VB:110V 240도, VC:110V 120도), 전류(IA:10A 330도 (동작범위내의 위상각입력)) 을 계전기에 인가 후 동작시간 확인.
전류 IB, IC상도 동일하게 시험(동작위상각내의 위상입력)

2.3.2) 정한시 최대 (DT : 60.00s)

① GD31-AB16 Setting Tool을 이용하여 TDOCR요소의 설정을 그림.5와 같이 변경.

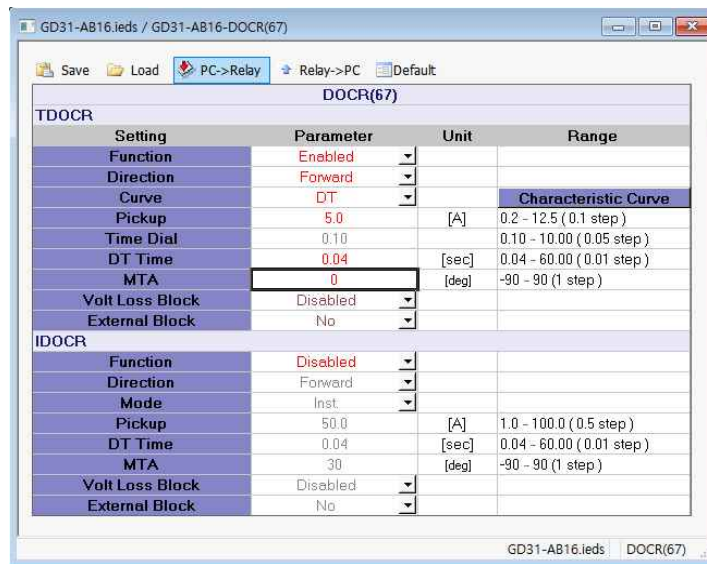


<그림 5. TDOCR 정한시(최대) 설정>

② Doble 1차측 전압(VA:110V 0도, VB:110V 240도, VC:110V 120도), 전류(IA:10A 330도 (동작범위내의 위상각입력)) 을 계전기에 인가 후 동작시간 확인.
전류 IB, IC상도 동일하게 시험(동작위상각내의 위상입력)

2.4)동작위상 TEST

① GD31-AB16 Setting Tool을 이용하여 TDOCR요소의 설정을 그림.6와 같이 변경.



<그림 6. TDOCR 동작위상 설정>

② Doble 1차측 전압(VA:110V 0도, VB:110V 240도, VC:110V 120도), 전류(IA:10A 5도) 을 계전기에 인가 후 0.1도 단위로 위상을 감소시켜 동작 지점 확인.

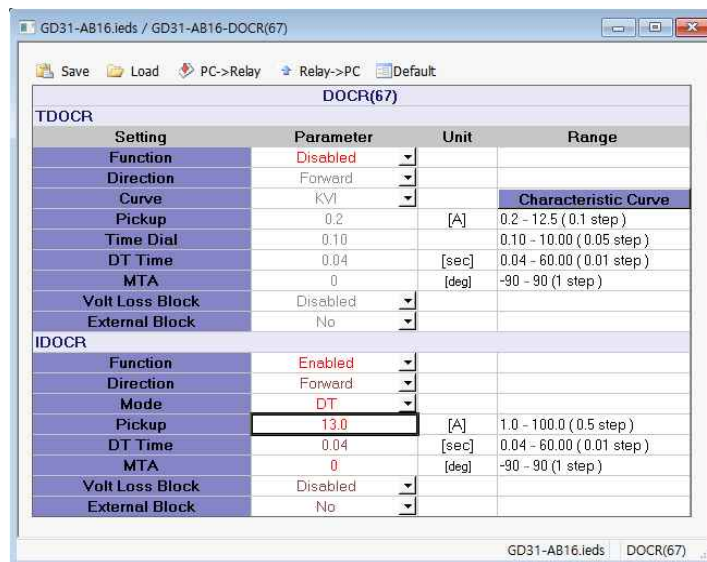
③ Doble 1차측 전압(VA:110V 0도, VB:110V 240도, VC:110V 120도), 전류(IA:10A 175도) 을 계전기에 인가 후 0.1도 단위로 위상을 증가시켜 동작 지점 확인.

*전압을 위와같이 입력하였을 때(전압평형) Vbc의 위상은 270도이고 동작위상각은 270도의 ±87도입니다. (MTA가 0일 때)

Direction을 Reverse로 설정하신다면 동작위상각은 90도의 ±87도입니다.

2.5) 부동작 특성 시험 (순시정한시 : 40ms)

① GD31-AB16 Setting Tool을 이용하여 IDOCR요소의 설정을 그림.7와 같이 변경.



<그림 7. IDOCR 부동작 특성 시험 설정>

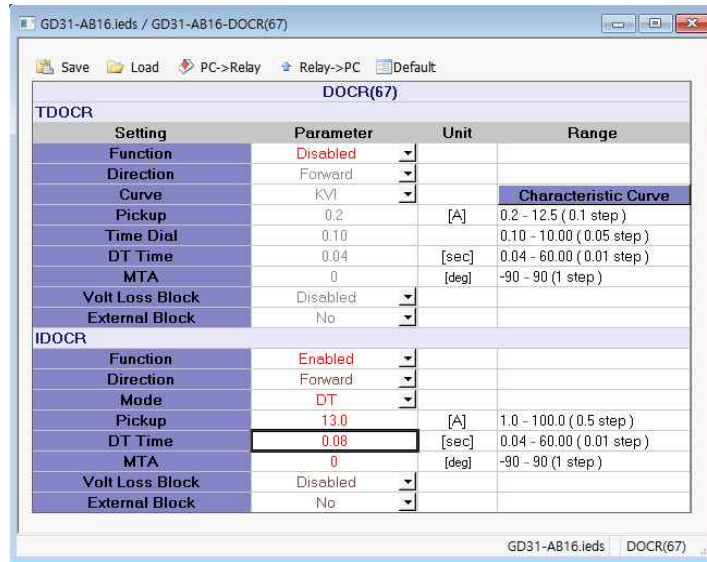
② Doble 1차측 전류A상(0A_∠270°), 전압(A:110V_∠0°, B:110V_∠240°, C:110V_∠120°)을 인가 후 전류를 20.00A_∠270°로 20ms 입력 후 부동작 확인.

- ③ 인가전류를 45A, 70A로 변경 하여 시험 후 부동작 확인.
- ④ 위와같은 시험을 B,C상에 동일하게 시험.

(B상전류 : 20.00A_∠150°, C상전류 : 20.00A_∠30°)

2.6) 부동작 특성 시험 (순시제한시 : 80ms)

- ① GD31-AB16 Setting Tool을 이용하여 IDOCR요소의 설정을 그림.8와 같이 변경.



<그림 8. IDOCR 부동작 특성 시험 설정>

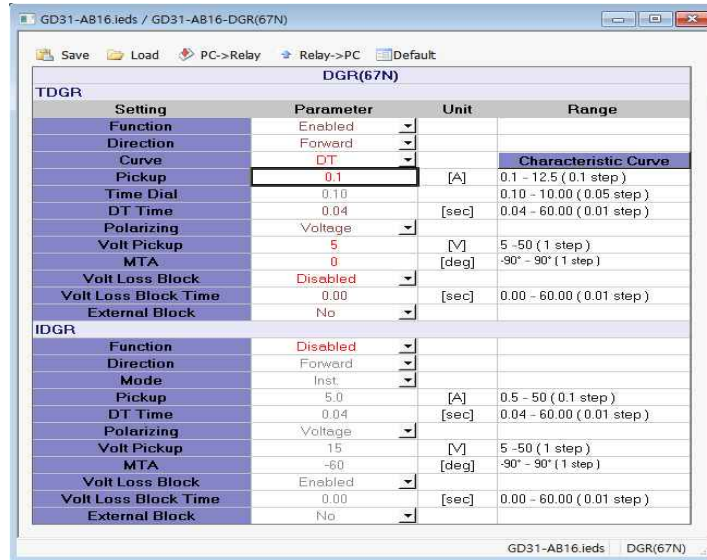
- ② Doble 1차측 전류A상(0A_∠270°), 전압(A:110V_∠0°, B:110V_∠240°, C:110V_∠120°)을 인가 후 전류를 20.00A_∠270°로 50ms 입력 후 부동작 확인.
- ③ 인가전류를 45A, 70A로 변경하여 시험 후 부동작 확인.
- ④ 위와같은 시험을 B,C상에 동일하게 시험.

(B상전류 : 20.00A_∠150°, C상전류 : 20.00A_∠30°)

3) DOCGR 요소 TEST

3.1) 동작치 TEST (최소)

① GD31-AB16 Setting Tool을 이용하여 TDGR요소의 설정을 그림.9와 같이 변경.

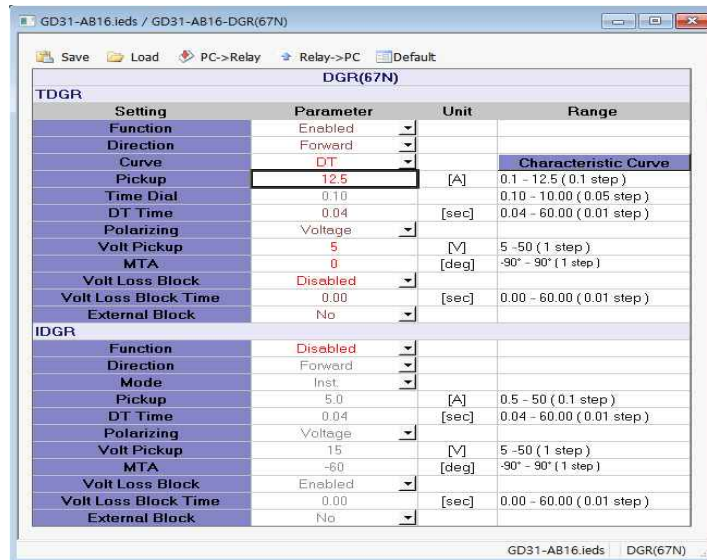


<그림 9. TDGR 동작치 설정>

② Doble 1차측 전압(VN:110V 0도), 전류(IA:0.08A 0도) 을 계전기에 인가 후 전류를 0.001A단위로 증가시켜 동작 지점 확인.

3.2) 동작치 TEST (최대)

① GD31-AB16 Setting Tool을 이용하여 TDGR요소의 설정을 그림.10와 같이 변경.



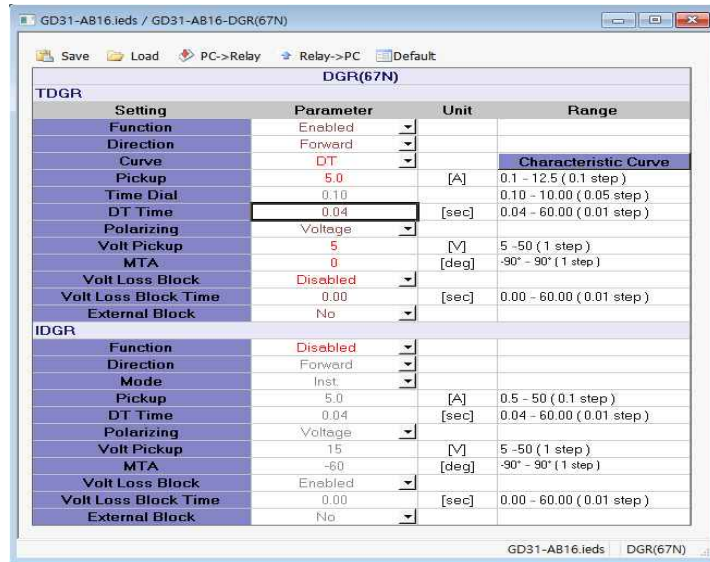
<그림 10. TDGR 동작치 설정>

② Doble 1차측 전압(VN:110V 0도), 전류(IA:12A 0도) 을 계전기에 인가 후 전류를 0.1A단위로 증가시켜 동작 지점 확인.

3.3) 동작시간 TEST

3.3.1) 정한시 최소 (DT : 0.04s)

① GD31-AB16 Setting Tool을 이용하여 TDGR요소의 설정을 그림.11와 같이 변경.

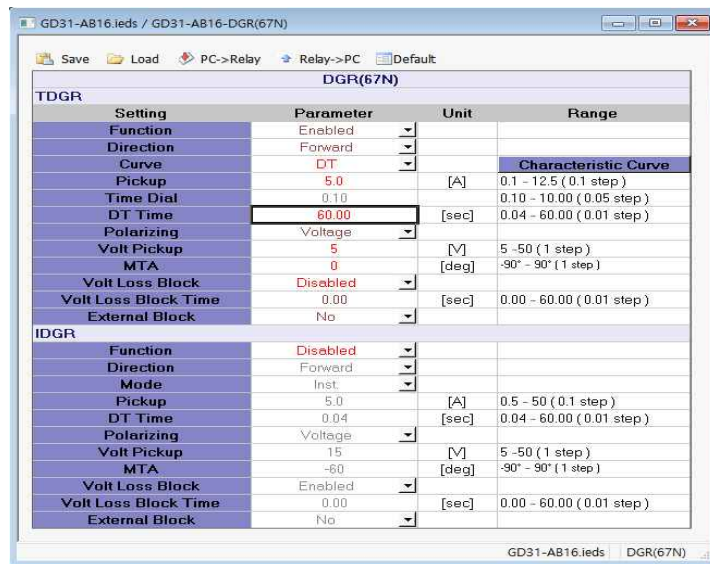


<그림 11. TDGR 동작시간 설정>

② Doble 1차측 전압(VN:110V 0도), 전류(IA:10A 0도) 을 계전기에 인가 후 동작시간 확인.

3.3.2) 정한시 최대 (DT : 60.00s)

① GD31-AB16 Setting Tool을 이용하여 TDGR요소의 설정을 그림.12와 같이 변경.

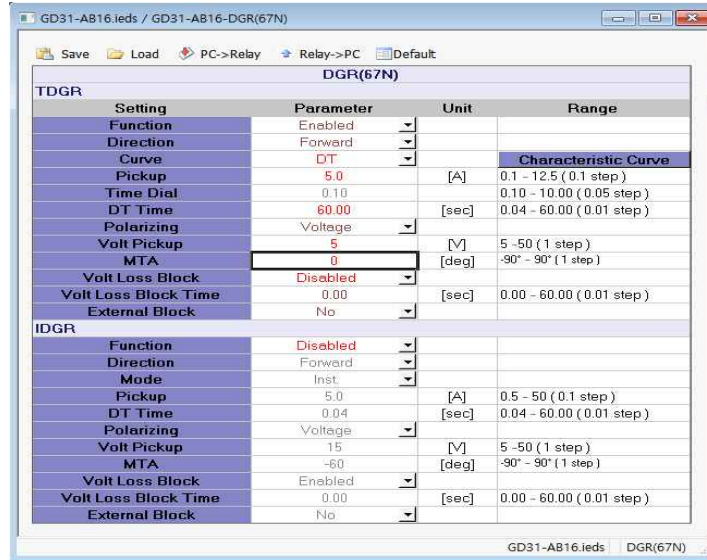


<그림 12. TDGR 동작시간 설정>

② Doble 1차측 전압(VN:110V 0도), 전류(IA:10A 0도) 을 계전기에 인가 후 동작시간 확인.

3.4) 동작위상 TEST

- ① GD31-AB16 Setting Tool을 이용하여 TDGR요소의 설정을 그림.13와 같이 변경.

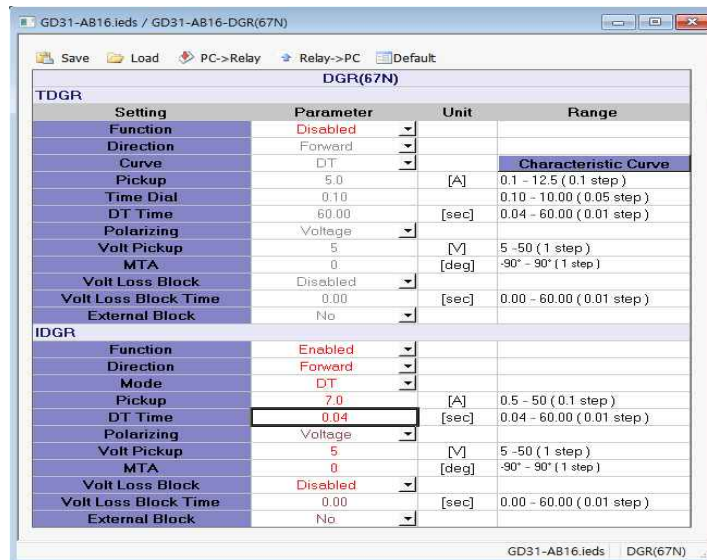


<그림 13. TDGR 동작위상 설정>

- ② Doble 1차측 전압(VN:110V 0도), 전류(IA:10A 95도) 을 계전기에 인가 후 전류의 위상을 0.1도 씩 감소 시켜 동작지점확인.

3.5) 부동작 특성 시험 (순시정한시 : 40ms)

- ① GD31-AB16 Setting Tool을 이용하여 IDGR요소의 설정을 그림.14와 같이 변경.

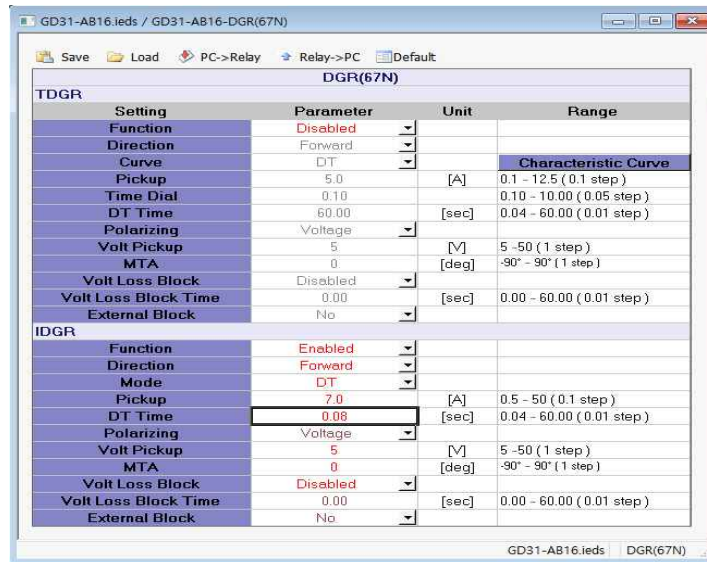


<그림 14. IDGR 부동작 특성 시험 설정>

- ② Doble 1차측 전류A상(0A_$\angle 0^\circ$), 전압N상(110V_$\angle 0^\circ$)을 인가 후 전류를 20.00A_$\angle 0^\circ$로 20ms 입력 후 부동작 확인.
- ③ 인가전류를 45A, 70A로 변경하여 시험 후 부동작 확인.

3.6) 부동작 특성 시험 (순시제한시 : 80ms)

① GD31-AB16 Setting Tool을 이용하여 IDGR요소의 설정을 그림.15와 같이 변경.



<그림 15. IDGR 부동작 특성 시험 설정>

- ② Doble 1차측 전류A상(0A_∠0°), 전압N상(110V_∠0°)을 인가 후 전류를 20.00A_∠0°로 50ms 입력 후 부동작 확인.
- ③ 인가전류를 45A, 70A로 변경하여 시험 후 부동작 확인.