

Digital 3상 차동전압 & 과전압 & 저전압 계전기 사용 설명서

Digital 3-phase Differential Overvoltage & Overvoltage & Undervoltage Relay Manual

TYPE : GD3-CP01

2009. 07. 29

Version 1.20



경 보 전 기 주 식 회 사

안전을 위한 주의사항

사용자의 안전과 재산상의 손해를 막기 위한 내용입니다.

반드시 사용 설명서를 주의 깊게 읽은 후 올바르게 사용하십시오.

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



경 고

지시사항을 지키지 않았을 경우,
사용자가 사망하거나
중상을 입을 수 있습니다



주 의

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

표시안내



금지 표시입니다



반드시 지켜야 할 사항이라는 표시입니다



경 고



- 전원이 입력된 상태이거나 운전 중에는 배선작업을 하지 마십시오.

감전의 위험이 있습니다.



- 운전 시작 전 접지 단자의 연결 상태를 확인 하십시오

접지가 되어있지 않을 경우 감전, 파손 및 화재의 위험이 있습니다.



- 젖은 손으로 제품을 조작하지 마십시오.

감전의 위험이 있습니다.



- 케이블의 피복이 손상되어 있을 경우에는 사용하지 마십시오.

감전의 위험이 있습니다.



- 모든 배선 작업은 모선이 활선 상태일 경우에는 하지 마십시오.

감전 및 변류기의 충전전압에 의해 파손 및 화재의 위험이 있습니다.



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

제품 내부의 충전전류에 의해 감전의 위험이 있습니다.



- 배선, 시운전 및 유지 보수는 전기기술자가 하도록 하십시오.

항부로 조작할 경우 감전이나 화재의 위험이 있습니다.



- 케이블 결선을 할 경우 터미널 작업을 하십시오.

케이블의 나선 부분에 의한 감전의 위험이 있습니다.



- 배선 작업 후 뒷면 단자대의 단자 커버를 씌워주십시오.

감전의 위험이 있습니다.



주 의



- **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.

목 차

• 안전을 위한 주의사항	2
1. 개요 (General Features)	7
2. 사양 (Technical Data)	8
2.1 입력 전압 (Voltage Input)	8
2.2 정격 제어 전원 (Rated Control Source Voltage)	8
2.3 정격 주파수 (Rated Frequency)	8
2.4 출력 접점 / 용량 (Output Contacts)	8
2.5 입력 접점 동작 범위 (Input Contact Operating Range)	9
2.6 외 함 (Case)	9
2.7 한시 차동전압 요소 (Time Differential Overvoltage)	9
2.8 순시 차동전압 요소 (Instantaneous Differential Overvoltage)	9
2.9 경보 차동전압 요소 (Pre-alarm Differential Overvoltage)	9
2.10 한시 과전압 요소 (Time Overvoltage)	10
2.11 순시 과전압 요소 (Instantaneous Overvoltage)	10
2.12 한시 저전압 요소 (Time Undervoltage)	10
2.13 순시 저전압 요소 (Instantaneous Undervoltage)	10
2.14 절 연 (Insulation Test)	11
2.15 진동, 충격, 지진 (Mechanical Test)	11
2.16 내 노이즈 (Noise Test)	11
2.17 온, 습도 (Temperature and Humidity Test)	12
2.18 기타 사용 환경 (Other Operating Condition)	12
3. 보호 특성 (Protection Characteristics)	13
3.1 3상 차동전압 계전 기능 (3-Phase Differential Overvoltage Function)	13
3.2 3상 과전압 계전 기능 (3-Phase Overvoltage Function)	16
3.3 3상 저전압 계전 기능 (3-Phase Undervoltage Function)	18
4. 부가 기능 (Subsidiary Function)	20
4.1 계측 표시 기능 (Metering Function)	20
4.2 통신 기능 (Communication Function)	21
4.2.1 RS-232C 통신 (RS-232C Communication)	22
4.2.2 RS-485C 통신 (RS-485C Communication)	22
4.3 자기 진단 기능 (Self Diagnosis Function)	23
4.4 Event 기록 기능 (Event Record Function)	24
4.5 파형 기록 기능 (Waveform Record Function)	25
4.6 입력접점 제어 기능 (Control Function by Input Contact)	26
5. 전면부 표시 (Display Panel Construction)	27
5.1 전면부 표시, 조작부의 구성 (Front-side Display Panel Structure)	27
5.2 Key Pad & Communication Connector	28
5.3 LED (Operating Indicators)	28
6. 표시 및 설정 (Display & Setting Modes)	29
6.1 Key 조작 및 LCD 구성	29
6.1.1 LCD 초기 표시 상태, 백 라이트 (Backlight) On/Off	29
6.1.2 LCD 화면 표시 및 버튼 조작의 기본 원칙	29
6.1.3 One-button 표시	29
6.1.4 Menu-Tree	30
6.2 Display 화면 표시 (Display Modes)	30
6.2.1 Status 화면	31
6.2.1.1 Status ▶ Contact Input 항목	31
6.2.1.2 Status ▶ Contact Output 항목	32

6.2.1.3 Status ▶ Self-Diagnosis 항목 -----	33
6.2.1.4 Status ▶ Protection 항목 -----	34
6.2.2 Measure 화면 -----	35
6.2.3 Event Record 화면 -----	36
6.2.4 Waveform Record 화면 -----	37
6.2.5 System Info. 화면 -----	37
6.3 Setting 방법 (Setting Modes) -----	39
6.3.1 System 설정 -----	41
6.3.1.1 System ▶ Power System 설정 -----	41
6.3.1.2 System ▶ T/S 설정 -----	46
6.3.1.3 System ▶ RTC 설정 -----	52
6.3.1.4 System ▶ Waveform Record 설정 -----	54
6.3.1.5 System ▶ COM 설정 -----	56
6.3.1.6 System ▶ Password 설정 -----	57
6.3.2 Protection 설정 -----	58
6.3.2.1 Protection ▶ TDV 설정 -----	58
6.3.2.2 Protection ▶ IDV 설정 -----	61
6.3.2.3 Protection ▶ PDV 설정 -----	62
6.3.2.4 Protection ▶ TOV 설정 -----	65
6.3.2.5 Protection ▶ IOV 설정 -----	67
6.3.2.6 Protection ▶ TUV 설정 -----	69
6.3.2.7 Protection ▶ IUV 설정 -----	72
6.3.3 Command -----	74
6.3.3.1 Command ▶ Event Clear -----	74
6.3.3.2 Command ▶ Waveform Clear -----	76
6.3.3.3 Command ▶ Contact Out Test -----	77
6.3.3.4 Command ▶ Panel Test -----	80
7. PC Software (KB-IED Manager, KbCanes) -----	84
7.1 KB-IED Manager -----	84
7.1.1 PC Tool 프로그램 설치 방법 -----	84
7.1.2 KB-IED Manager 프로그램 메뉴 -----	85
7.1.3 통신포트 설정 (Serial Port Configuration) -----	86
7.1.4 KB-IED Manager 프로그램과 계전기와의 통신 방법 -----	86
7.1.5 정정치 변경 화면 -----	88
7.1.5.1 System Configuration -----	88
7.1.5.2 Protection Setting -----	89
7.1.6 Event 화면 -----	90
7.1.7 Waveform 화면 -----	91
7.1.8 Measurement 화면 -----	92
7.1.9 Status(DI 화면) -----	93
7.2 KbCanes -----	94
7.2.1 기능 설명 -----	95
7.2.2 Analog Value -----	95
7.2.3 Vector -----	96
7.2.4 Harmonic List -----	96
7.2.5 Channel Properties -----	96
부도 1. 외형 및 치수 (Dimensioned Drawings) -----	97
부도 2. 계전기 하드웨어 내부구조 (Relay Hardware Internal Structure) -----	98
부도 3. SMPS 하드웨어 내부구조 (SMPS Hardware Internal Structure) -----	98
부도 4. 외부 결선도 (External Connection) -----	99
부도 5. 특성 곡선 (Characteristic Curve) -----	100
부록 A. 제품 출하 시 Setting 값 -----	107
부록 B. 계전기 자기진단 Logic Diagram -----	109

1. 개요 (General Features)

본 계전기는 DVR×3, OVR×3, UVR×3의 계전요소를 동시에 내장하고 있어 송배전 선로의 역률보상용 Capacitor Bank의 차동전압, 과전압, 저전압 발생 시 이를 검출하여 회로를 차단 또는 경보로써 기기 및 전로 보호에 적합하게 적용될 수 있도록 설계 제작 된 Digital 연산형 계전기로 다양한 동작시간, 동작전압의 정정이 용이할 뿐만 아니라 Fault 정보를 기록, 저장할 수 있어 전선로 및 Capacitor Bank의 신뢰성을 향상 시키는데 큰 도움이 되며 주요 특징은 아래와 같습니다.

특징 (Features)

- 완전 연산형 3상 차동전압/과전압/저전압 계전기
- 반한시 특성 및 순시, 정한시 특성 구현
- 출력 접점의 복귀시간은 0.04 ~ 60.00Sec (0.01Sec Step)로 가변설정가능
- 설정치 및 계측치의 LCD화면을 통한 디지털 표시 (4 × 20 LCD화면)
- 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)
- 11개의 Relay접점 출력 (T/S Output)을 각각 23개의 Mode로 설정 할 수 있으며 Alarm 및 SCADA용으로 모두 사용 가능
 - Trip용 접점(1a×3), Signal용 접점(1a×6, 1c×2)
- 계전기 이상 상태 발생 시 출력접점을 통해 동작 신뢰도 향상
- 편리한 PC Application
 - KB-IED Manager : 정정치 변경, Event 및 Fault Waveform 조회
 - KbCanes : Fault 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, RS485C (SCADA통신)
 - 지원 Protocol : ModBus, DNP3.0
- 다양한 전압 계측기능 (각 상별 차동전압 크기, 상전압 크기 및 위상 계측, 대칭분 전압 계측)
- EMC / EMI 성능 강화
- 적용 규격 : 한국 전력 공사 전압평형계전기 구매시방서 및 KEMC-1120

2. 사양 (Technical Data)

2.1 입력 전압 (Voltage Input)

정격 전압 (V _N)		AC 63.5/110 (Selection)	
과부하 내량	전압 입력 회로	정격의 1.2배/3h	
		정격의 2배/1m	
	제어 전원 회로	정격 전압의 1.3배/3h	
부담	전압 입력 회로	0.5VA 이하/Phase	
		상시	30W 이하
	제어 전원 회로	동작시	70W 이하

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 / S3접점 (Trip contacts) 3a 접점	
정격 전압	AC 250V, DC 125V
연속 통전 용량	10A (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 / S11 접점 (Signal contacts) 6a, 2c 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(40ms), 0.3A
차단 용량	1250VA / 150W
재질	AgCdO

2.5 입력 접점 동작 범위 (Input Contact Operating Range)

정격 제어 전원 전압	AC/DC 110 ~ 220V
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 한시 차동전압 요소 (Time Differential Overvoltage)

동 작 치	1.0 ~ 50.0V (0.1V Step)
동작 시간 특성	반한시 (Inverse), 정한시 (DT)
동작 시간 배율	0.1 ~ 10.0 (0.1 Step)
정한시 동작시간	0.05 ~ 60.00Sec (0.01Sec Step)
복귀 시간	0.04 ~ 60.00Sec (0.01Sec Step)
복 귀 치	정정치의 95% 이상
동작치 정밀도	정정치의 ±5% 이내

2.8 순시 차동전압 요소 (Instantaneous Differential Overvoltage)

동 작 치	10 ~ 110V (1V Step)
동작 시간 특성	순시 (≤40ms, 정정치의 120%입력 시)
복귀 시간	0.04 ~ 60.00Sec (0.01Sec Step)
복 귀 치	정정치의 95% 이상
동작치 정밀도	정정치의 ±5% 이내

2.9 경보 차동전압 요소 (Pre-alarm Differential Overvoltage)

동 작 치	1.0 ~ 50.0V (0.1V Step)
동작 시간 특성	정한시 (DT)
정한시 동작시간	0.05 ~ 60.00Sec (0.01Sec Step)
복귀 시간	0.04 ~ 60.00Sec (0.01Sec Step)
복 귀 치	정정치의 95% 이상
동작치 정밀도	정정치의 ±5% 이내

2.10 한시 과전압 요소 (Time Overvoltage)

동 작 치	65 ~ 170V (1V Step)
동작 시간 특성	반한시 (Inverse), 정한시 (DT)
동작 시간 배율	0.1 ~ 10.0 (0.1 Step)
정한시 동작시간	0.05 ~ 60.00Sec (0.01Sec Step)
복귀 시간	0.04 ~ 60.00Sec (0.01Sec Step)
복 귀 치	정정치의 95% 이상
동작치 정밀도	정정치의 ±5% 이내

2.11 순시 과전압 요소 (Instantaneous Overvoltage)

동 작 치	65 ~ 170V (1V Step)
동작 시간 특성	순시 (≤40ms, 정정치의 120%입력 시)
복귀 시간	0.04 ~ 60.00Sec (0.01Sec Step)
복 귀 치	정정치의 95% 이상
동작치 정밀도	정정치의 ±5% 이내

2.12 한시 저전압 요소 (Time Undervoltage)

동 작 치	30 ~ 120V (1V step)
동작 시간 특성	반한시 (Inverse), 정한시 (DT)
동작 시간 배율	0.1 ~ 10.0 (0.1 Step)
정한시 동작시간	0.05 ~ 60.00Sec (0.01Sec Step)
복귀 시간	0.04 ~ 60.00Sec (0.01Sec Step)
복 귀 치	정정치의 105% 이하
동작치 정밀도	정정치의 ±5% 이내

2.13 순시 저전압 요소 (Instantaneous Undervoltage)

동 작 치	30 ~ 120V (1V step)
동작 시간 특성	순시 (≤40ms, 정정치의 80%입력 시)
복귀 시간	0.04 ~ 60.00Sec (0.01Sec Step)
복 귀 치	정정치의 105% 이하
동작치 정밀도	정정치의 ±5% 이내

2.14 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

2.15 진동, 충격, 지진 (IEC 60255-22-1~2 Class 1)

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 ~ 8.5Hz	수평방향 가진력 1G, Sweep : 1회
	8.5 ~ 35Hz	수직방향 가진력 0.5G, Sweep : 1회

2.16 내 노이즈 (Noise Test)

1MHz burst disturbance	2.5kV, 1MHz, 75ns, 400Hz, 2Sec		IEC60255-22-1
EFT Burst	인가 전압	4kV	IEC60255-22-4
	반복 주파수	2.5kHz	
Electrostatic Discharge	Air discharge	8kV	IEC60255-22-2
	Contact discharge	6kV	
Surge Electrical Disturbance	2.0kV, 1.2×50μs, 8×20μs, 30Sec, 3회		IEC60255-22-5
무선주파 방사내력	80MHz ~ 1GHz, 10V/m, 1Sec		IEC60255-22-3
무선주파 전도내성	150kHz ~ 80MHz, 10V/m, 1Sec		IEC60255-22-6

2.17 온도, 습도 (Temperature, Humidity Test)

온도 범위	동작 주위 온도	-10℃ ~ +40℃
	복원 보증 온도	-20℃ ~ +60℃
상대 습도		일평균 30% ~ 90%

2.18 기타 사용 환경 (Other Operating Condition)

표 고	1000m 이하
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 3상 차동전압 계전 기능 (3-Phase Differential Overvoltage Function)

GD3-CP01은 한전에서 사용되는 초고압 및 민수 저압용에 사용되는 역률보상용 Capacitor Bank의 총간 절연파괴 및 단락, 지락고장 등의 사고를 보호할 수 있도록 차동전압 보호 요소를 가지고 있으며 순시요소, 한시요소, 경보요소 3가지를 내장하고 있습니다.

차동전압을 검출하는 방식은 차동 결선한 선로의 PT를 계전기에 입력하여 전압이 정정치보다 크게 입력되면 계전기가 동작을 합니다.

GD3-CP01은 순시요소를 IDV, 한시요소를 TDV, 경보요소를 PDV로 표기하며, Capacitor Bank 보호 시 Trip용 운전과 Alarm용 운전을 구분하여 사용할 수 있어 3단계 정정을 통한 확실한 보호를 할 수 있는 장점이 있습니다.

또한 한시요소에는 반한시 (Inverse Time) 특성과 정한시 (Definite Time) 특성을 내장하고 있어 보호요소 동작시간을 편리하게 설정할 수 있으며, 순시요소의 동작시간 특성은 정정치의 120% 입력 시 40ms이하로 동작되도록 설계되어 있습니다.

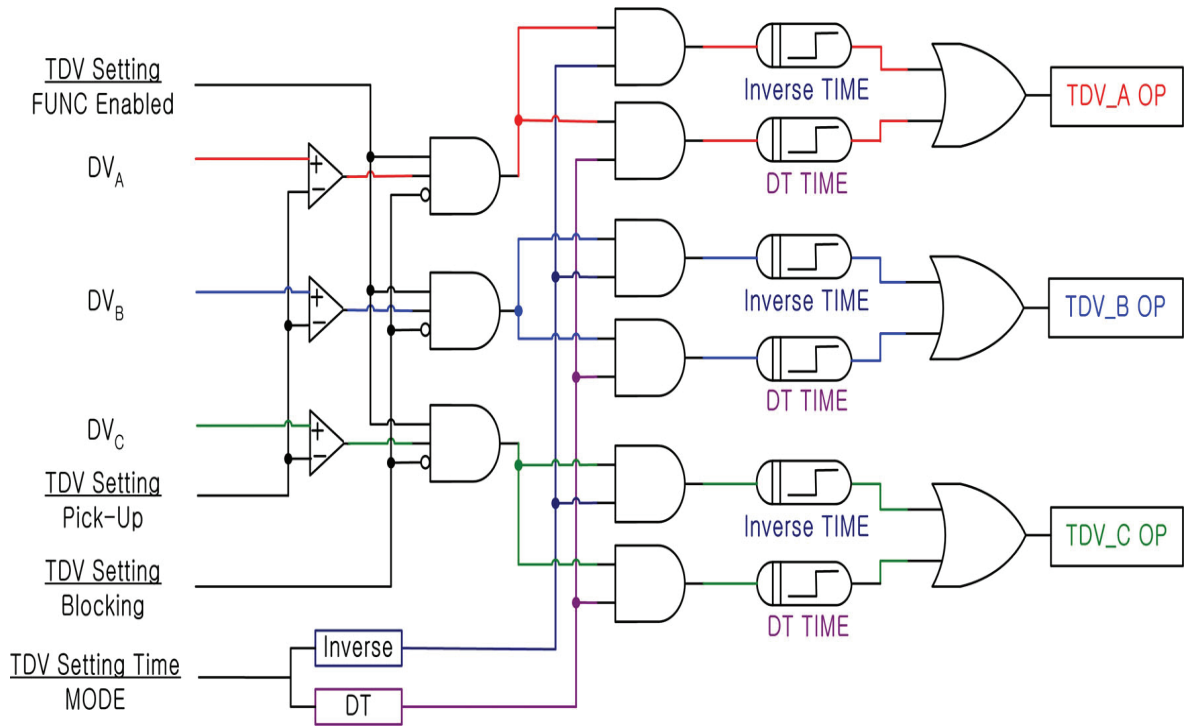
반한시 특성은 전압과 시간의 함수로 계전기에 입력되는 전압의 크기가 정정치보다 클수록 동작시간은 짧아지며 계전기에 정정치보다 1000% 이상의 전압이 흐르면 1000% 입력 동작시간과 동일하게 동작되도록 설계되어 있습니다.

반한시 특성에서 시간과 전압의 관계식은 다음과 같습니다.

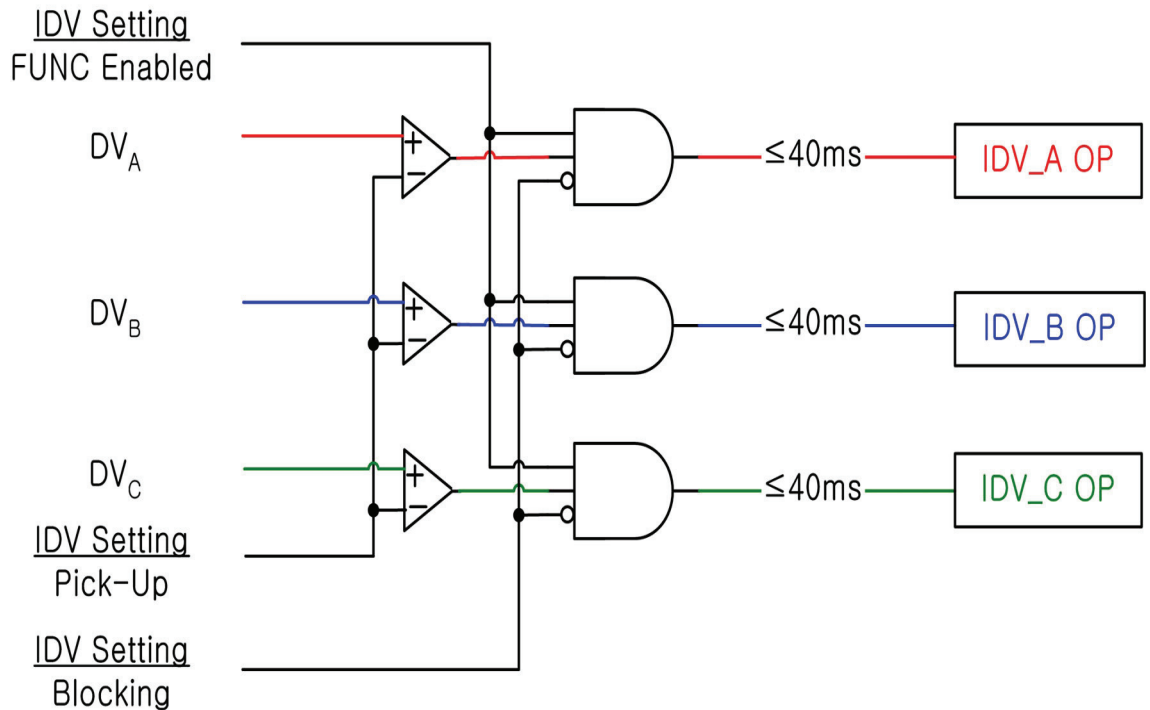
$$T = \left(\frac{19.61}{V^2 - 1} + 0.491 \right) \times \frac{M}{10}$$

$$V = \frac{V_i}{V_s} \quad V_i : \text{계전기 입력치}, V_s : \text{계전기 동작 정정치}, M : \text{동작 시간 배율}$$

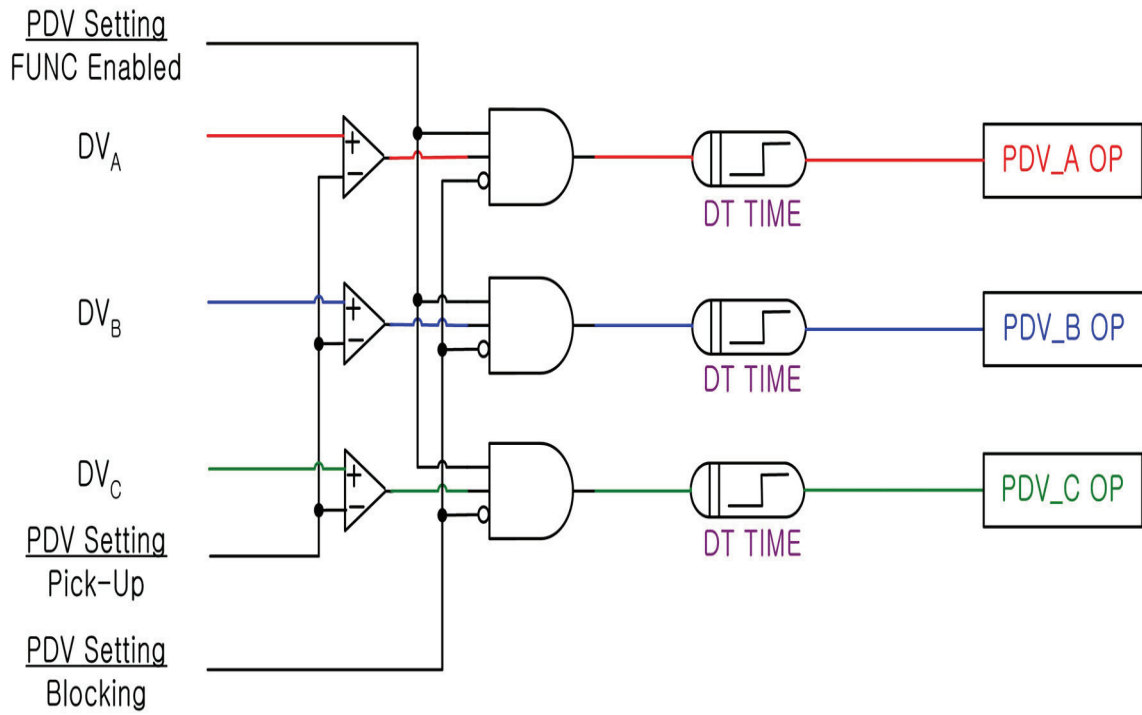
3상 차동전압 보호요소의 동작에 관한 Logic Diagram은 아래와 같습니다.



<Figure 1. TDV Logic Diagram>



<Figure 2. IDV Logic Diagram>



<Figure 3. PDV Logic Diagram>

3.2 3상 과전압 계전 기능 (3-Phase Overvoltage Function)

GD3-CP01은 과전압 사고를 보호할 수 있도록 과전압 보호 요소를 가지고 있으며 순시요소 및 한시요소 2가지를 내장하고 있습니다.

GD3-CP01은 순시요소를 IOV, 한시요소를 TOV로 표기하며, 과전압 보호 시 2단계 정정을 통한 확실한 보호를 할 수 있는 장점이 있습니다.

한시요소에는 반한시 (Inverse Time) 특성과 정한시 (Definite Time) 특성을 내장하고 있어 보호요소 동작시간을 편리하게 설정할 수 있으며, 순시요소의 동작시간 특성은 정정치의 120% 입력 시 40ms이하로 동작되도록 설계되어 있습니다.

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

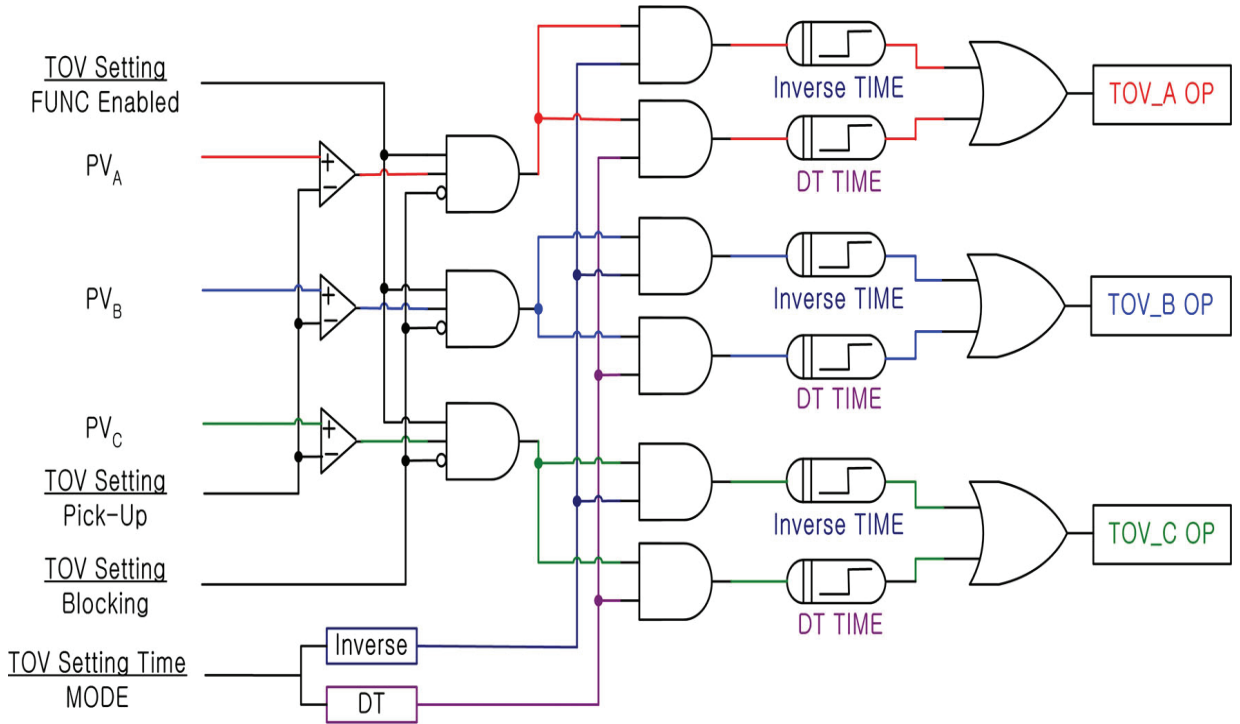
또한, 반한시 동작시간 특성에서 계전기에 정정치보다 250% 이상의 전압이 흐르면 250% 입력 동작시간과 동일하게 동작합니다.

반한시 특성에서 시간과 전압의 관계식은 다음과 같습니다.

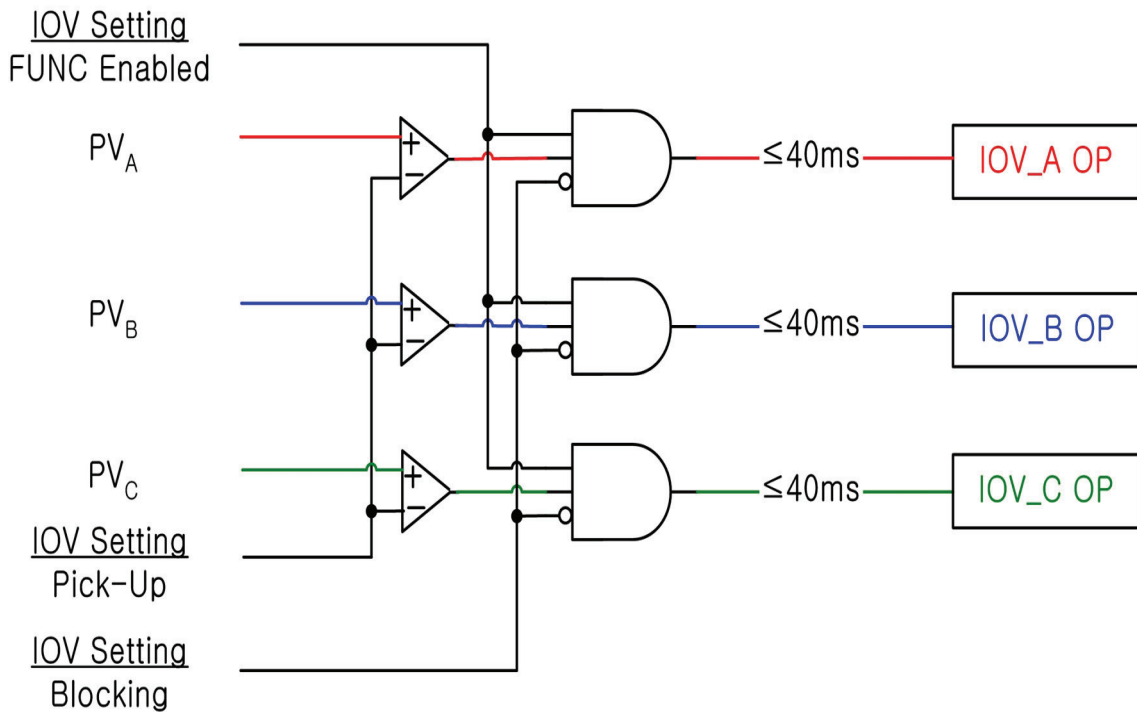
$$T = \left(\frac{10.5}{V^{1.75} - 1} \right) \times \frac{M}{10} (\text{sec})$$

$V = \frac{V_i}{V_s}$ V_i : 계전기 입력치, V_s : 계전기 동작 정정치, M : 동작 시간 배율

3상 과전압 보호요소의 동작에 관한 Logic Diagram은 아래와 같습니다.



<Figure 4. TOV Logic Diagram>



<Figure 5. IOV Logic Diagram>

3.3 저전압 보호요소 (3-Phase Undervoltage Function)

GD3-CP01은 저전압 사고를 보호할 수 있도록 저전압 보호 요소를 가지고 있으며 순시요소 및 한시요소 2가지를 내장하고 있습니다.

GD3-CP01은 순시요소를 IUV, 한시요소를 TUV로 표기하며, 저전압 보호 시 2단계 정정을 통한 확실한 보호를 할 수 있는 장점이 있습니다.

한시요소에는 역반한시 (Reverse Inverse Time) 특성과 정한시 (Definite Time) 특성을 내장하고 있어 보호요소 동작시간을 편리하게 설정할 수 있으며, 순시요소의 동작시간 특성은 정정치의 80% 입력 시 40ms이하로 동작되도록 설계되어 있습니다.

역반한시 특성은 전압과 시간의 함수로 전압의 크기가 작을수록 동작시간은 짧아지며, 동작특성이 유도형 계전기와 동일하게 구현되어 있어 유도형 계전기 대체 사용 시 동일한 정정을 할 수 있어 편리합니다.

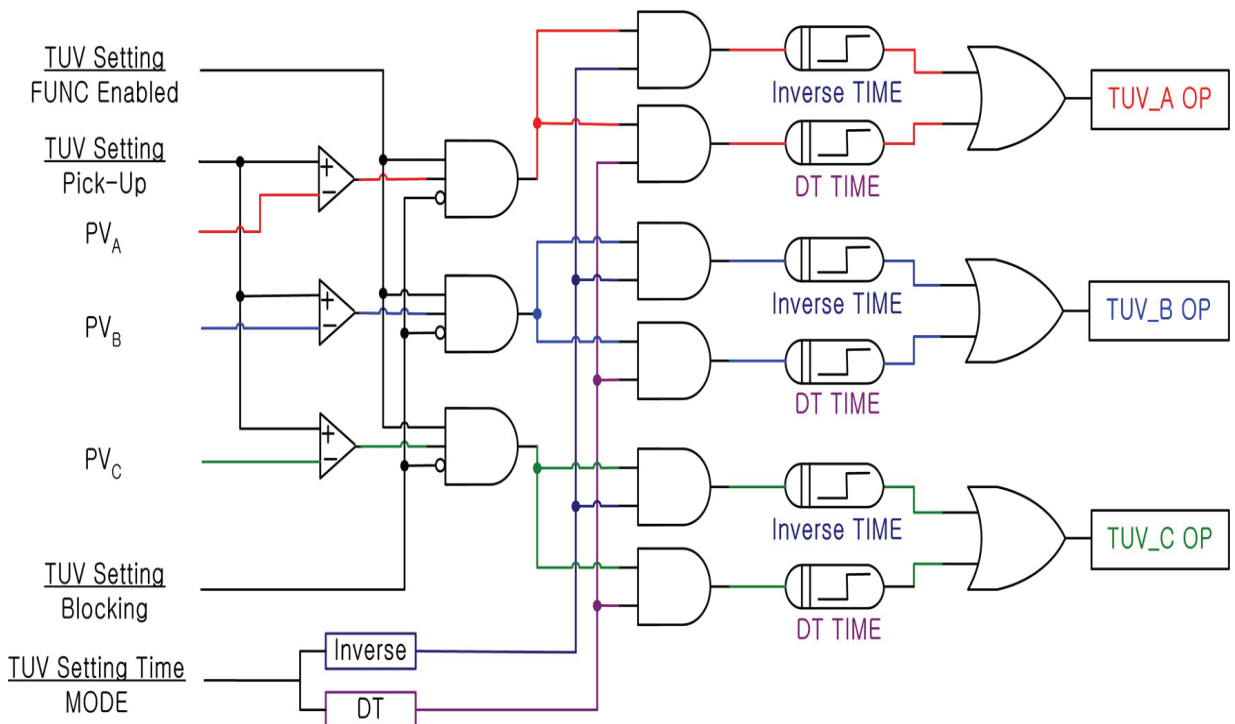
초기에 계전기 전원 투입 시 저전압 요소는 동작하지 않으며, 보호요소가 Enabled 된 상태에서 정정치 이상 전압이 올라갔다가 정정치 이하로 떨어져야만 동작하며, 동작된 상태에서 무전압 상태일 경우 Reset Key를 누르면 바로 복귀합니다.

역반한시 특성에서 시간과 전압의 관계식은 다음과 같습니다.

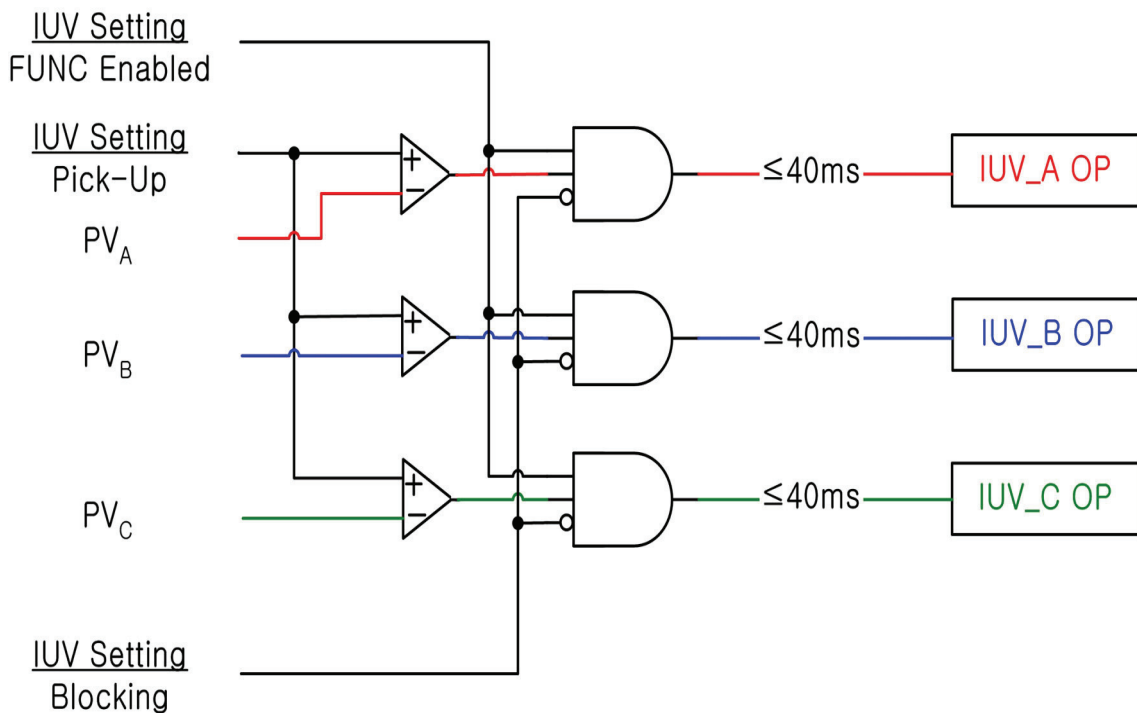
$$T = \left(\frac{8}{1 - V^{2.2}} \right) \times \frac{M}{10} (\text{sec})$$

$V = \frac{V_i}{V_s}$ V_i : 계전기 입력치, V_s : 계전기 동작 정정치, M : 동작 시간 배율

3상 저전압 보호요소의 동작에 관한 Logic Diagram은 아래와 같습니다.



<Figure 6. TUV Logic Diagram>



<Figure 7. IUV Logic Diagram>

4. 부가 기능 (Subsidiary Function)

4.1 계측 표시 (Metering)

본 계전기 (GD3-CP01)는 3상 기본파 차동전압 크기, 5고조파 차동전압 크기, 3상 전압크기 및 위상, 대칭분 전압(정상/역상/영상) 크기 및 위상 등 고정밀 계측 기능을 가지고 있습니다.

항 목	특 징
기본파 차동 전압	<ul style="list-style-type: none"> ● 각 상 별로 기본파 차동전압 실효치 ● 계전기 입력 전압을 PT비로 환산한 1차 전압 ● 계측 범위 : 0 ~ 250V (Differential PT Ratio 1:1일 때)
5고조파 차동 전압	<ul style="list-style-type: none"> ● 각 상 별로 5고조파 차동전압 실효치 ● 계전기 입력 전압을 PT비로 환산한 1차 전압 ● 계측 범위 : 0 ~ 250V (Differential PT Ratio 1:1일 때)
기본파 전압	<ul style="list-style-type: none"> ● 각 상 별로 기본파 상전압 실효치 ● A상 상전압 기준 위상 계측 ● 계전기 입력 전압을 PT비로 환산한 1차 전압 ● 계측 범위 : 0 ~ 250V (Phase PT Ratio 1:1일 때)
대칭분 전압	<ul style="list-style-type: none"> ● 정상, 역상, 영상분 전압 크기 및 위상 계측 ● 계전기 입력 전압을 PT비로 환산한 1차 전압 ● 계측 범위 : 0 ~ 250V (Phase PT Ratio 1:1일 때)
계측 정밀도	<ul style="list-style-type: none"> ● 0.1% rdg. ±2 dgt.

<Table 1. 계측 표시>

4.2 통신 (Communication)

본 계전기 (GD3-CP01)는 범용의 RS-232C / RS-485C 통신 방식을 제공하며 최대 38400Bps 속도의 Data 전송이 가능합니다.

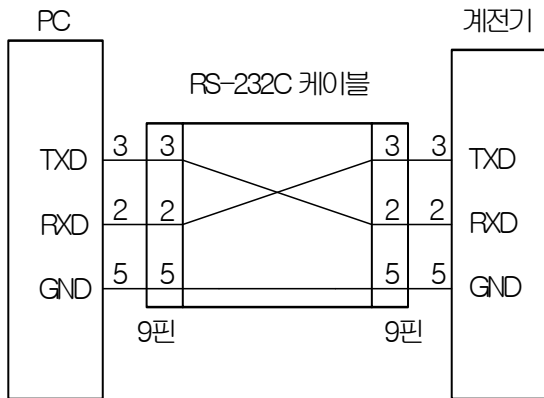
계전기에는 2개의 통신 Port가 있는데, 전면부에 RS232C Port 1개와 후면부에 RS485C Port 1개가 있습니다.

전면부 RS232C 통신 Port는 MMI Application Tool을 위한 것으로 PC에 연결하여 계전기에 전력계통 및 보호요소, 출력점점 구성을 변경하거나 계전기에 기록된 Event Data 및 사고파형 등 Data를 받아 분석하는데 사용되며, 후면의 RS485C 통신 Port는 원방 SCADA 통신을 위해 사용됩니다.

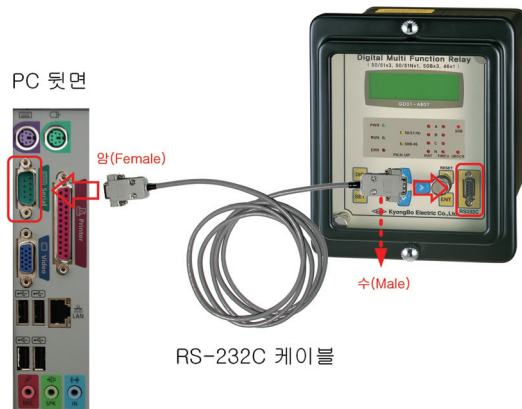
프로토콜	통신방식	<ul style="list-style-type: none"> ● RS-232/485
	지원 프로토콜	<ul style="list-style-type: none"> ● ModBus/DNP3.0
통신 규격 (RS-485C)	통신 거리	<ul style="list-style-type: none"> ● 1.2km
	통신 선로	<ul style="list-style-type: none"> ● 범용 RS-485C Two-Pair cable
	통신 속도	<ul style="list-style-type: none"> ● 9600, 19200, 38400 Bps
	전송 방식	<ul style="list-style-type: none"> ● Half-Duplex
	최대 입출력 전압	<ul style="list-style-type: none"> ● -7V ~ +12V
통신 포트	전면 표시부	<ul style="list-style-type: none"> ● RS232 포트 1개 (19200 Bps, ModBus 프로토콜) ● 유지보수 및 KB-IED Manager
	후면	<ul style="list-style-type: none"> ● RS485 포트 1개 (9600, 19200, 38400 Bps, DNP3.0/ModBus 프로토콜) ● 상위 SCADA 통신 ● 단자 번호 : 45(+), 47(-), 49(Com)

<Table 2. 통신 방식>

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



<Figure 8. RS-232C 회로도>

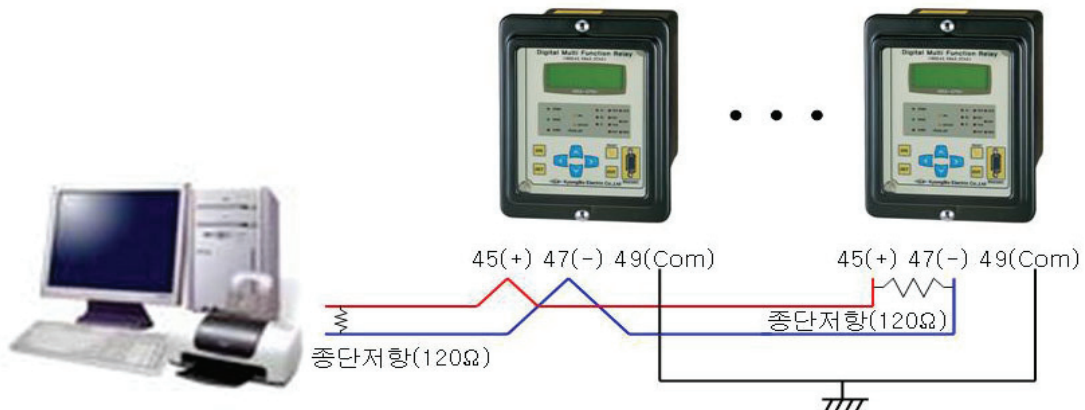


<Figure 9. RS-232C 연결>

- ▶ 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 RS-232C Cable**을 사용하여야 하며, 이 Cable은 Direct Cable이어서 계전기에 연결하여 통신을 하면 통신이 되지 않으며, USB TO RS-232C Cable의 RS-232C Port에 당사에서 제공하는 Cross Cable을 연결하여 사용하시면 됩니다.

4.2.2 RS-485C 통신 (RS-485C Communication)

본 계전기(GD3-CP01)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-485C 통신을 하기위해 통신 Cable 설치 시 아래 그림과 같이 RS-485C선로의 종단에 120Ω 저항을 병렬로 연결하시면 됩니다.



<Figure 10. RS-485C 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 LCD 및 LED에 표시합니다.

사용자가 이상 상태를 확인하고 적절한 조치를 취한 다음 이상 원인이 제거되면 계전기 전면 LCD에 “System OK”라는 문구가 표시되며, “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 33Page를 보시면 상세히 설명되어 있으며, 당사 A/S 부서의 연락처는 02-465-1133입니다.

주요 진단 항목은 다음과 같습니다.

- 계전기 DC전원 이상 감시 (DC Power Fail)
- CPU 이상 감시 (CPU Fail)
- 메모리 이상 감시 (Memory Fail)
- 정정치 범위 이상 감시 (Setting Fail)
- A/D 변환기 이상 감시 (A/D Converter Fail)
- 디지털 입력 회로 이상 감시 (DI Circuit Fail)
- 디지털 출력 회로 이상 감시 (DO Circuit Fail)
- RS232 통신 이상 감시 (RS232 Fail)
- RS485 통신 이상 감시 (RS485 Fail)

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 저장을 하고 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 전면부에 있는 RS232C 통신 Port에 당사에서 제품과 함께 제공하는 RS232C Cable로 PC와 연결하여 MMI Application Tool을 이용하면 PC에서 Event Data를 확인할 수 있습니다.

기록 횟수	<ul style="list-style-type: none"> ● 최대 1024개까지 기록
분해능	<ul style="list-style-type: none"> ● 10ms 단위
Event 발생 항목	<ul style="list-style-type: none"> ● 보호 계전 요소 Pick-Up/Release/Operation ● 접점입력 및 접점출력 상태 변화 ● 자기 진단 Error 발생 ● Setting 변경 ● System Reset ● Annunciator Reset ● Fault Data Recorded ● Fault Recording Data Clear ● Event Recording Data Clear
표시 항목	<ul style="list-style-type: none"> ● Event 발생 항목 ● 보호 계전 요소의 Pick-Up/Release/Operation 시 그 당시의 실효치 전압과 주파수
Data 유지, 저장	<ul style="list-style-type: none"> ● 제어 전원이 상실되더라도 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 168Cycle입니다.

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 고장파형 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 30%로 설정하면 계전기는 Trip이 발생한 시점으로 고장 전 30%(50.4Cycle, 0.84Sec), 고장 후 70%(117.6Cycle, 1.96Sec)를 저장합니다.

계전기에 기록된 파형 Data는 MMI Application Tool을 이용하여 계전기에서 Download 받아 Comtrade File 형식으로 저장할 수 있습니다.

저장된 Comtrade File은 당사에서 제공하는 KbCanes을 이용하여 Graphic 형태로 고장 파형을 확인할 수도 있고, Doble이나 Omicron 등과 같은 전압, 전류 출력 장비를 통해 고장 상황을 재현할 수도 있습니다.

기록 회수 및 저장 길이	<ul style="list-style-type: none"> ● 최대 6개, 1개당 168Cycle 저장
고장 전, 후 파형 길이	<ul style="list-style-type: none"> ● 0 ~ 168Cycle(0 ~ 99%)까지 변경할 수 있는 구조
Sampling	<ul style="list-style-type: none"> ● 32Sample / 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 : 43, 48)의 On에서 Off 시 ● 입력접점 (단자번호 : 43, 48)의 Off에서 On 시 ● 보호 계전 요소 Operation 혹은 입력접점 (단자번호 : 43, 48)의 상태 변화 시
Waveform Record 표시 항목	<ul style="list-style-type: none"> ● 입력전압 (실효치, 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 Data 영구 보존 ● *.cfg, *.dat 파일로 저장 가능 ● Comtrade File Format 지원

<Table 4. Waveform 기록>

4.6 입력접점 제어기능 (Control Function by Input Contact)

본 계전기 (GD3-CP01)는 3개의 입력접점이 있습니다. - D/I1, D/I2, D/I3

▶ D/I1은 “Remote Reset (Annunciator Reset)” 기능으로 접점 입력이 활성화 되었을 때 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 보호요소 저지 신호로 사용됩니다.

3상 차동과전압, 과전압, 저전압 정정 Menu에 있는 **External Block** 항목을 “Yes”로 설정하면 D/I2 입력접점이 활성화될 때 보호 요소는 내부적으로 Blocking 됩니다.

▶ D/I3는 “Fault Recording Trigger (External Trigger)” 기능으로 **Fault Recording**의 설정 항목 중 **TSRC**(Trigger Source)가 “Ext_L_H”, “Ext_H_L”, “Trip+Ext” 중 어떤 가지로 설정되고 이 접점이 활성화될 때 파형을 기록합니다.

이 기능은 차단기의 개방 (Trip 또는 수동개방 지령에 의하여 개방) 시점을 기준으로 전압의 파형을 기록하고자 할 때 편리합니다.

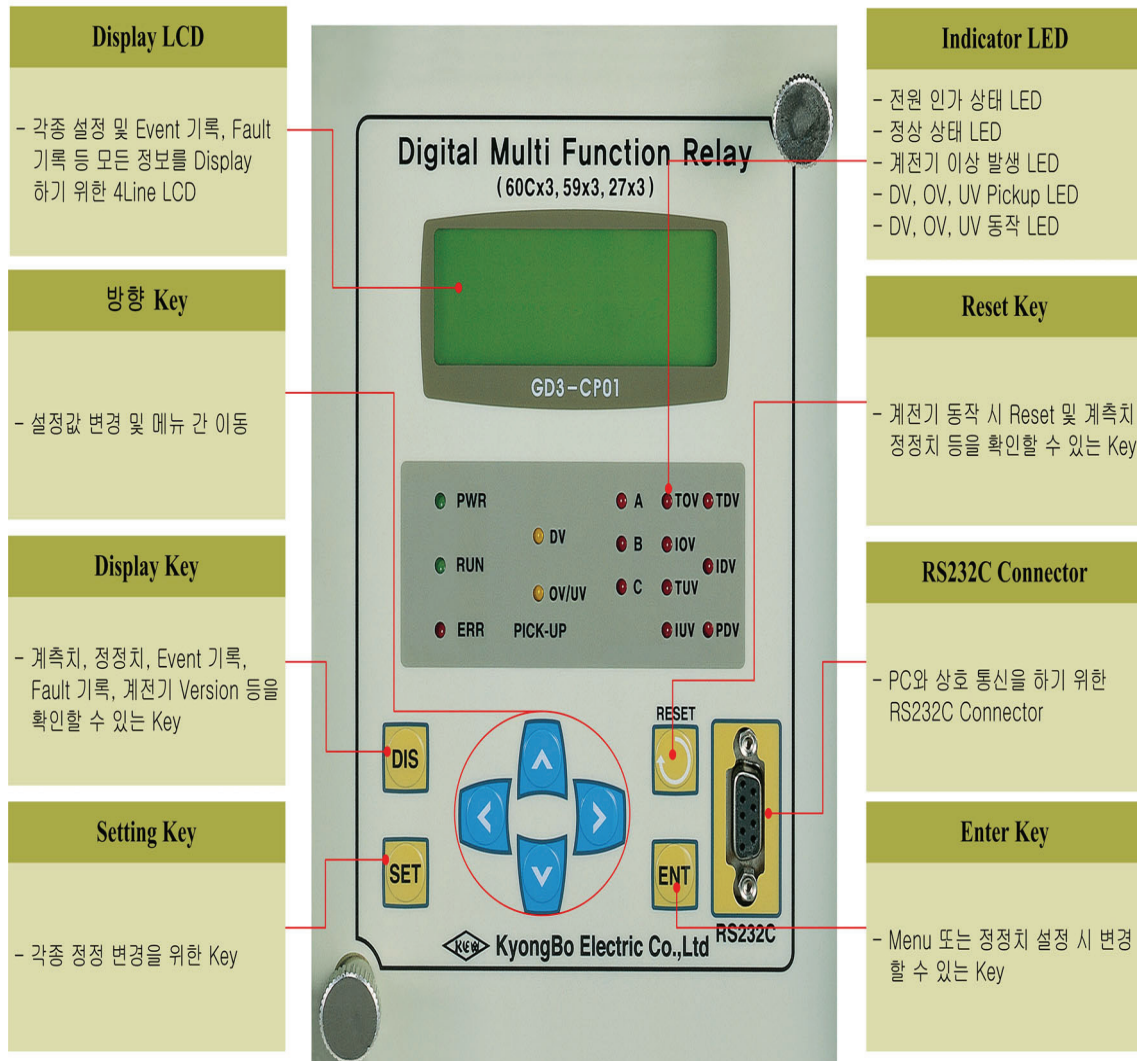
D/I1	Remote Reset (Annunciator Reset)
D/I2	Trip Blocking (External Blocking)
D/I3	Fault Recorder Trigger (External Trigger)

<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 15개의 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 비밀번호 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, MMI 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.
DV OV/UV (황색)	IDV, TDV, PDV, IOV, TOV, IUV, TUV 요소가 동작 되었을 때 황색의 LED가 점등하고 복귀되면 자동으로 소등됩니다.
IDV, TDV, PDV, IOV, TOV, IUV, TUV (적색)	IDV, TDV, PDV, IOV, TOV, IUV, TUV 요소의 동작 표시기로서 보호 요소 동작 시 각 상별로 표시합니다. 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.

K y o n g B o G D 3 - C P 0 1
S y s t e m O K !

장치에 이상이 있을 때는 “System OK!” 대신 “System Error!”가 표시됩니다.

LCD의 Backlight는 버튼 조작 없이 3분이 지나면 자동으로 Off됩니다.

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 우측 화살표 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

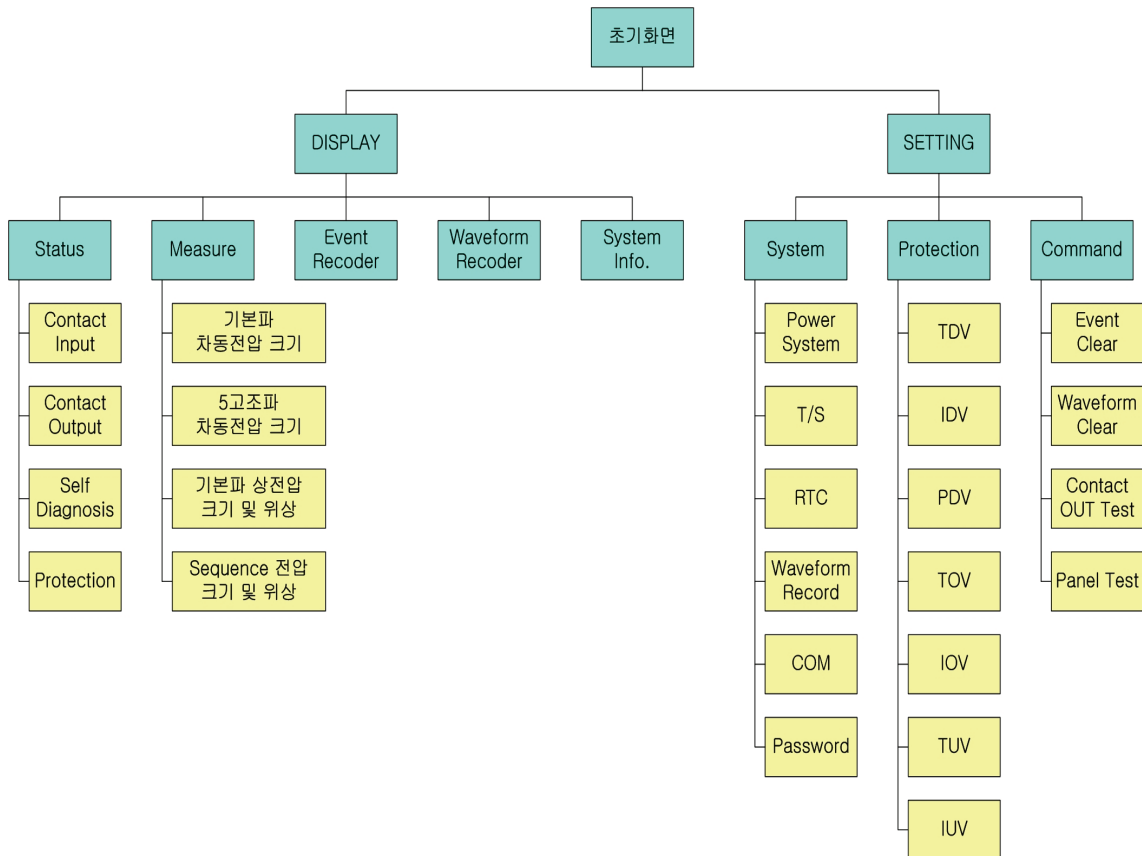
“RESET” Key를 반복하여 누르면 계측치 및 정정치 등을 순서대로 LCD 화면으로 확인할 수 있습니다. 이는 계전기 전면부에 투명 Cover가 씌워진 상태에서 Cover를 열지 않고 확인할 수 있게 한 것입니다.

계전 요소가 동작하여 Operating Indicator가 켜진 경우는 Indicator Reset으로 동작합니다.

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.

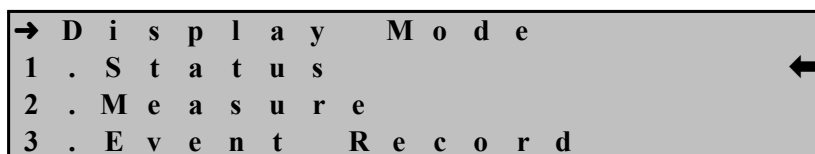


<Figure 12. Menu Tree>

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.

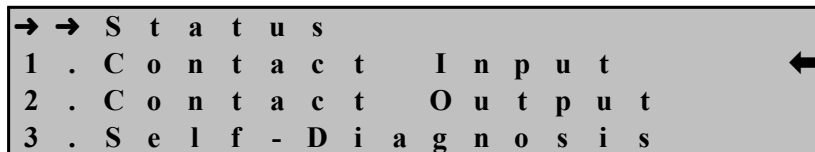
상(↑)방향이나 하(↓)방향 Key를 누르면 커서 (←)의 위치가 함께 이동하는데, 표시 항목은 순환식으로 이동됩니다. 즉, 첫 번째 항목에서 상(↑)방향 Key를 누르면 맨 마지막 항목으로 이동하며, 맨 마지막 항목에서 하(↓)방향 Key를 누르면 첫 번째 항목으로 이동합니다.

6.2.1 Status 화면

Status 화면에서는 Contact Input, Contact Output, Self-Diagnosis, Protection을 표시하는 4개의 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.

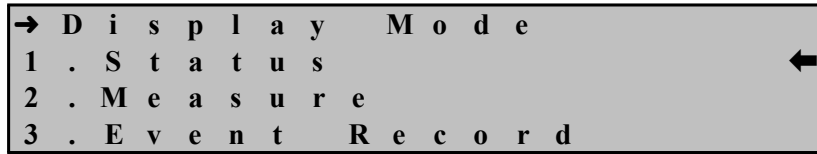
“On” 상태는 접점 입력이 활성화 되어 있음을 표시하고 논리적으로 1을 의미합니다.

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

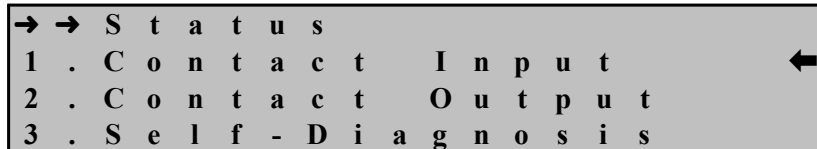
Contact Input의 화면으로 이동하기 위해서는 계전기 초기화면에서 다음과 같이 Key를 조작하시면 됩니다.

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

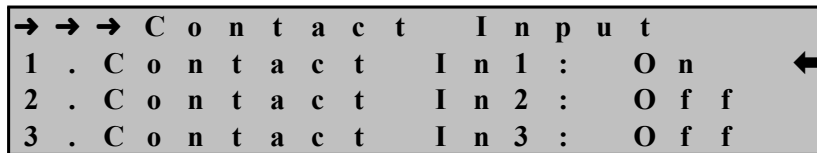
(1) “DIS” Key 누름 : Display 화면 표시



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



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



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

6.2.1.2 Status ▶ Contact Output 항목

GD3-CP01은 11개의 출력접점이 있는데, 이 메뉴는 현재 각 출력접점의 상태를 표시합니다.

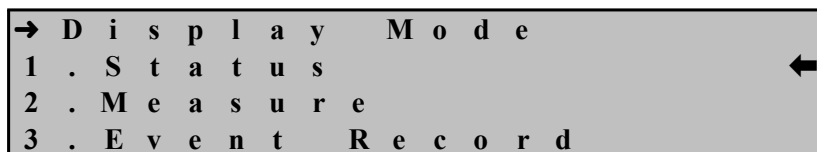
“Ene” 표시는 출력접점이 활성화되어 있음을 표시하고 논리적으로 1을 의미합니다.

반대로 “DeE” 표시는 출력접점이 비활성화 되어 있음을 표시하고 논리적으로 0을 의미합니다.

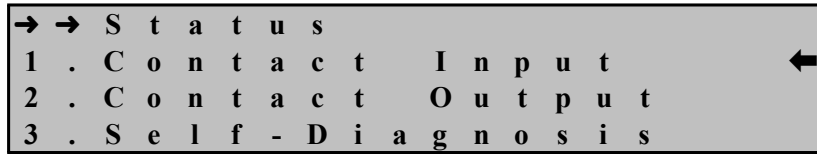
Contact Output의 화면으로 이동하기 위해서는 계전기 초기화면에서 다음과 같이 Key를 조작하시면 됩니다.

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

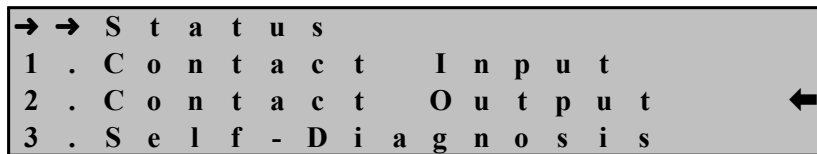
(1) “DIS” Key 누름 : Display 화면 표시



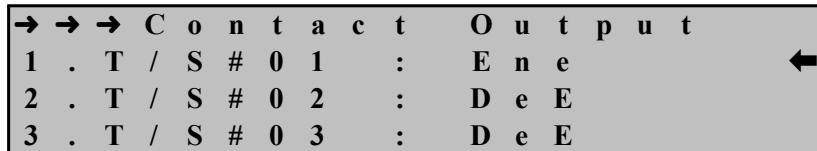
(2) 우(→)방향 Key 누름 : Display ▶ Status 화면 표시



(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 결과 상태를 진단 항목별로 표시합니다.

자기진단 항목은 제어전원, CPU, 메모리, 정정치, A/D 변환기, Digital Input 회로, Digital Output 회로, RS232 통신, RS485 통신이며 진단 항목에 이상이 발생하면 “OK” 대신 “ERR”이 표시되며, LCD 초기화면에는 “System OK!” 대신 “System Error!”가 표시되고 계전기 전면에 있는 “ERR” LED가 적색으로 점등됩니다.

이상 원인이 제거되면 LCD 초기화면에 “System Error!”라고 표시된 부분이 “System OK!”로 바뀌지만, 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   M o d e
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 . C P U                   :   O K
3 . M e m o r y             :   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

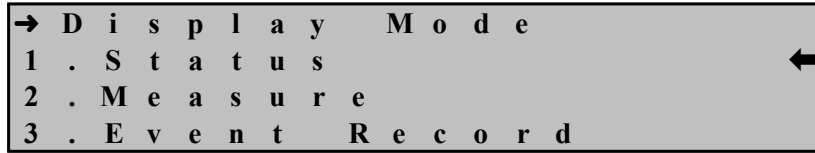
이 메뉴는 7가지 계전요소 별 Pick-Up, Operation 상태를 실시간으로 표시합니다.

계전요소가 Pick-Up이나 Operation이 발생되면, 해당요소에 발생한 고장 상을 표시하며 Operation이 발생하여 동작한 표시는 “RESET” Key를 누를 때까지 표시합니다.

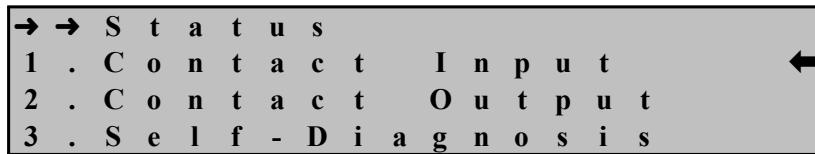
Protection의 화면으로 이동하기 위해서는 계전기 초기화면에서 다음과 같이 Key를 조작하시면 됩니다.

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

(1) “DIS” Key 누름 : Display 화면 표시



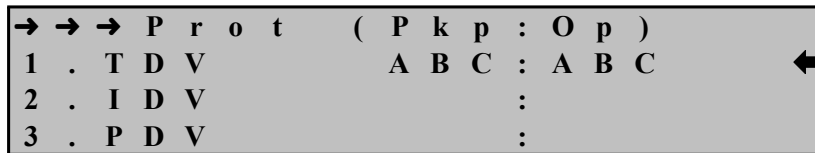
(2) 우(→)방향 Key 누름 : Display ▶ Status 화면 표시



(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



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

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

6.2.2 Measure 화면

Measure 화면에서는 각 상별로 계측된 전압에 대해 기본파 차동전압 계측치 및 5고조파 차동전압 계측치, 상전압 계측치, 대칭분 전압 계측치를 표시합니다.

각 상별 기본파 및 5고조파 전압은 DFT(Discrete Fourier Transform) 알고리즘을 사용하여 계측하였으며, 대칭분 전압은 계측한 각 상별 전압을 대칭좌표법을 이용하여 연산하였습니다.

Measure의 화면은 아래와 같습니다.

→ →	M e a s u r e (D V r m s)
D V a	: 1 1 0 . 0 1 V
D V b	: 1 1 0 . 0 2 V
D V c	: 1 1 0 . 0 2 V

Measure 화면은 다음과 같이 4가지의 세부 항목을 가지고 있습니다.

1. 기본파 차동전압 : 기본파 차동전압 크기 표시 (PT 1차측으로 표시)
2. 5고조파 차동전압 : 5고조파 차동전압 크기 표시 (PT 1차측으로 표시)
3. 기본파 상전압 : 기본파 각 상의 전압 크기와 위상 표시 (PT 1차측으로 표시)
4. 대칭분 전압 : 영상, 정상, 역상분의 전압 크기와 위상 표시 (PT 1차측으로 표시)

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 표시합니다.

즉, Event Data 번호가 낮을수록 최근에 발생한 Event임을 의미합니다.

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.

→ →	E v e n t (0 0 0 1 / 1 0 2 4)
0 6 / 1 2 / 1 3 , 1 5	: 2 8 : 3 5 . 9 6
O p e r a t i o n	
T O V (A / /)	> > >

위의 화면에서 첫 줄에 있는 “0001/1024”의 의미는 총 1024개 Event가 발생하였고 그 중 첫 번째 Event 임을 의미하며, 두 번째 줄에 있는 “06/12/13,15:28:35.96”은 2006년 12월 13일 오후 3시 28분 35.96초 Event가 발생한 것임을 의미하며, 세 번째와 네 번째 줄에 있는 “Operation”과 “TOV (A/ /)”은 한시 OVR A상이 동작하였음을 나타내는 것이며, 그 동작상황에서의 전압값을 확인하시려면 우(→)방향 Key를 누르시면 차동전압과 상전압의 크기를 확인할 수가 있습니다.

다음 Event를 확인하려면, 상(↑)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.

즉, 번호가 낮을수록 최근에 발생한 고장 파형 기록임을 의미합니다.

Waveform Record 개수가 6개 이상일 경우에는 가장 오래된 Waveform Data를 지우고 새로운 Waveform Data를 기록합니다.

Waveform Record의 화면은 아래와 같습니다.

```

→ → W a v e f o r m ( 1 / 6 )
0 6 / 1 2 / 0 7 , 1 8 : 4 1 : 0 5 . 4 7
P k p + T r i p       R e c o r d e d
5 3 7 6   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 “06/12/07,18:41:05.47”은 2006년 12월 7일 오후 6시 41분 05.47초에 저장된 것임을 의미하며, 세 번째 줄에 있는 “Pkp+Trip Recorded”는 Waveform Data를 저장한 조건을 나타내며, 네 번째 줄에 있는 “5376 Sample Blocks”는 저장한 Waveform Data의 Sample 개수를 의미합니다.

GD3-CP01 계전기는 한 주기에 32Sample을 하며 5376Sample을 저장하므로 $5376 \div 32 = 168$ Cycle 즉, 2.8Sec의 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 . S / W   V e r :   2 . 0 0
    
```

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

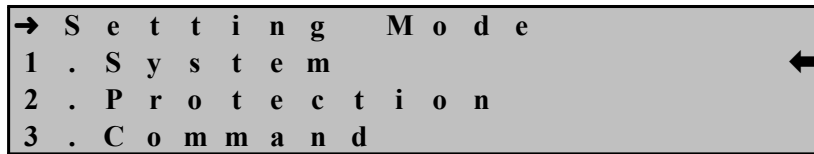
초 기 화 면	Display (DIS)	1. Status	1. Contact Input	Cont In1 ~ 3
			2. Contact Output	T/S#01 ~ 11
			3. Self-Diagnosis	1. DC Power 2. CPU 3. Memory 4. Setting 5. AD Converter 6. DI Circuit 7. DO Circuit 8. RS232 9. RS485
			4. Protection	1. TDV 2. IDV 3. PDV 4. TOV 5. IOV 6. TUV 7. IUV
			5. RS-485 Monitor	1. RXD 2. TXD
	2. Measure	1. 1st Differential Voltage 2. 5th Differential Voltage 3. 1st Phase Voltage 4. Sequence Voltage		
	3. Event Record	1 ~ 1024 Event Display		
	4. Waveform Record	1 ~ 6 Waveform Display		
	5. System Info.	Relay Version		

<Table 6. Display Menus>

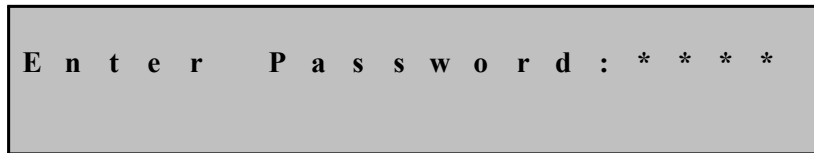
6.3 Setting 방법 (Setting Modes)

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.

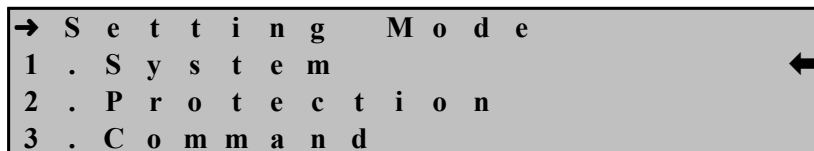


계전기 설정을 변경할 때에는 Password 입력을 요구하는 화면이 나타납니다.
 정확한 Password 입력 후 설정 변경을 허용함으로써 철저한 보안 유지가 됩니다.

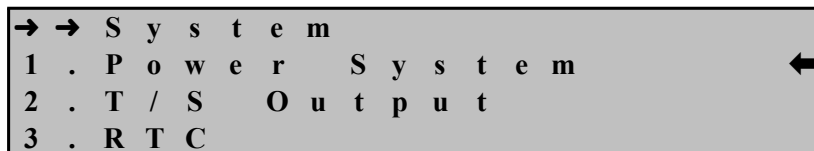


예를 들어 Phase PT Ratio를 209.1:1로 설정하고자 한다면, 아래와 같은 순서로
 조작을 하시면 됩니다.

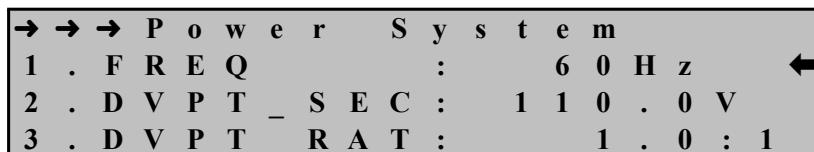
- (1) “SET” Key 누름 : Setting 화면 표시



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



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



- (4) 상(↑)방향 Key 한 번 누름 : 커서 (←)가 5.PVPT_RAT 항목 지시 화면 표시

```

→ → → P o w e r   S y s t e m
4 . P V P T _ S E C :   1 1 0 . 0 V
5 . P V P T _ R A T :           1 . 0 : 1 ←
    
```

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

```

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

- (6) “ENT” Key 누름 : 커서 (←)가 5.PVPT_RAT 항목 지시 화면표시에서 “1.0” 값이 점멸

- (7) 상(↑)방향 Key를 눌러 “209.1” 값을 설정

- (8) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

→ → → P o w e r   S y s t e m
4 . P V P T _ S E C :   1 1 0 . 0 V
5 . P V P T _ R A T :   2 0 9 . 1 : 1 ←
    
```

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

```

→ → S y s t e m
1 . P o w e r   S y s t e m   ←
2 . T / S   O u t p u t
3 . R T C
    
```

- (10) 좌(←)방향 Key 누름 : Setting 화면 표시

```

→ S e t t i n g   M o d e
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
    
```

- (11) 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
    
```

- (12) 상(↑) 혹은 하(↓)방향 Key를 눌러 “Yes”로 변경

- (13) “ENT” Key 누름 : 초기화면 표시

K y o n g B o G D 3 - C P 0 1
S y s t e m O K !

만일 (12)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.

```

→ → S y s t e m
1 . P o w e r   S y s t e m
2 . T / S     O u t p u t
3 . R T C
    
```

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

6.3.1.1 System ▶ Power System 설정

Power System에서는 계통 주파수 및 차동결선으로 계전기에 입력되는 PT의 2차 정격과 Ratio를 설정하는 항목과 상전압이나 선간전압이 입력되는 PT의 2차 정격과 Ratio를 설정하는 항목이 있습니다.

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

```

→ S e t t i n g   M o d e
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) 우(→)방향 Key 누름 : Setting ▶ System 화면 표시

```

→ → S y s t e m
1 . P o w e r   S y s t e m   ←
2 . T / S     O u t p u t
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 . D V P T _ S E C :       1 1 0 . 0 V
3 . D V P T _ R A T :       1 . 0 : 1
    
```

“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 오차 및 주파수 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 화면표시에서 “60” 값이 점멸

```

→ → → P o w e r   S y s t e m
1 . F R E Q       :       6 0 H z   ←
2 . D V P T _ S E C :       1 1 0 . 0 V
3 . D V P T _ R A T :       1 . 0 : 1
    
```

- (3) 상(↑) 혹은 하(↓)방향 Key를 눌러 원하는 정정값 설정

(4) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름 ex) 50Hz

```

→ → → P o w e r   S y s t e m
1 . F R E Q           :      5 0 H z   ←
2 . D V P T _ S E C  :      1 1 0 . 0 V
3 . D V P T _ R A T  :           1 . 0 : 1
    
```

System ▶ Power System ▶ 2.DVPT_SEC 설정

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

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

(1) 하(↓)방향 Key 한 번 누름 : 커서 (←)가 2.DVPT_SEC 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 . D V P T _ S E C  :      1 1 0 . 0 V   ←
3 . D V P T _ R A T  :           1 . 0 : 1
    
```

(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.DVPT_SEC 항목 지시 화면표시에서 “110.0” 값이 점멸

```

→ → → P o w e r   S y s t e m
1 . F R E Q           :      6 0 H z
2 . D V P T _ S E C  :      1 1 0 . 0 V   ←
3 . D V P T _ R A T  :           1 . 0 : 1
    
```

(4) 하(↓)방향 Key를 눌러 “63.5” 값을 설정

(5) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

→ → → P o w e r   S y s t e m
1 . F R E Q           :      6 0 H z
2 . D V P T _ S E C  :      6 3 . 5 V   ←
3 . D V P T _ R A T  :           1 . 0 : 1
    
```

System ▶ Power System ▶ 3.DVPT_RAT 설정

차동결선으로 계전기에 입력되는 1차 PT비를 설정하는 항목으로 0.1부터 6500까지 0.1단위로 설정 가능하며 보호요소에는 영향을 미치지 않고 단지 계측표시에만 영향을 미칩니다.

계전기에 입력되는 PT를 $\frac{23kV}{\sqrt{3}} / \frac{190V}{\sqrt{3}}$ 인 것으로 사용할 경우 차동결선으로 계전기에 입력되는 전압은 상전압에 해당하므로 상전압 110V에 대한 1차측 전압값을 13.3kV로 계측 표시하려면 $13.3kV/110V=120.9$ 로 정정하시면 됩니다. PT Ratio를 120.9로 변경하려면 1.Power System 화면에서 다음과 같이 하시면 됩니다.

- (1) 하(↓)방향 Key 두 번 누름 : 커서 (←)가 3.DVPT_RAT 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 . D V P T _ S E C   :      1 1 0 . 0 V
3 . D V P T _ R A T   :      1 . 0 : 1 ←
    
```

- (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.DVPT_RAT 항목 지시 화면표시에서 “1.0” 값이 점멸

```

→ → → P o w e r   S y s t e m
1 . F R E Q           :      6 0 H z
2 . D V P T _ S E C   :      1 1 0 . 0 V
3 . D V P T _ R A T   :      1 . 0 : 1 ←
    
```

- (4) 상(↑)방향 Key를 눌러 “120.9” 값을 설정

- (5) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

→ → → P o w e r   S y s t e m
1 . F R E Q           :      6 0 H z
2 . D V P T _ S E C   :      1 1 0 . 0 V
3 . D V P T _ R A T   :      1 2 0 . 9 : 1 ←
    
```

System ▶ Power System ▶ 4.PVPT_SEC 설정

상전압이나 선간전압이 계전기에 입력되는 PT 2차 정격을 설정하는 항목으로 50부터 240까지 0.1단위로 설정 가능하며 보호요소에는 영향을 미치지 않고 단지

고장기록 저장에서 입력 PT의 2차 정격에 대한 정보만 줍니다.

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

- (1) 상(↑)방향 Key 두 번 누름 : 커서 (←)가 4.PVPT_SEC 항목 지시 화면 표시

```

→ → → P o w e r   S y s t e m
4 . P V P T _ S E C :   1 1 0 . 0 V ←
5 . P V P T _ R A T :       1 . 0 : 1
    
```

- (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.PVPT_SEC 항목 지시 화면표시에서 “110.0” 값이 점멸

```

→ → → P o w e r   S y s t e m
4 . P V P T _ S E C :   1 1 0 . 0 V ←
5 . P V P T _ R A T :       1 . 0 : 1
    
```

- (4) 하(↓)방향 Key를 눌러 “63.5” 값을 설정

- (5) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

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

System ▶ Power System ▶ 5.PVPT_RAT 설정

상전압이나 선간전압이 계전기에 입력되는 1차 PT비를 설정하는 항목으로 0.1 부터 6500까지 0.1단위로 설정 가능하며 보호요소에는 영향을 미치지 않고 단지 계측표시에만 영향을 미칩니다.

계전기에 입력되는 PT를 $\frac{23kV}{\sqrt{3}} / \frac{190V}{\sqrt{3}}$ 인 것으로 사용할 경우 계전기에 입력되는 전압에 따라 달라지는데 선간전압을 입력할 경우 선간전압이 190V이므로, 1차 측 전압값을 23kV로 계측 표시하려면 $23kV/190V=121.1$ 로 정정하시면 됩니다.

PT Ratio를 121.1로 변경하려면 1.Power System 화면에서 다음과 같이 하시면 됩니다.

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

```

→ → → P o w e r   S y s t e m
4 . P V P T _ S E C :   1 1 0 . 0 V
5 . P V P T _ R A T :           1 . 0 : 1 ←
    
```

- (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.PVPT_RAT 항목 지시 화면표시에서 “1.0” 값이 점멸

```

→ → → P o w e r   S y s t e m
4 . P V P T _ S E C :   1 1 0 . 0 V
5 . P V P T _ R A T :           1 . 0 : 1 ←
    
```

- (4) 상(↑)방향 Key를 눌러 “121.1” 값을 설정

- (5) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

→ → → P o w e r   S y s t e m
4 . P V P T _ S E C :   1 1 0 . 0 V
5 . P V P T _ R A T :   1 2 1 . 1 : 1 ←
    
```

6.3.1.2 System ▶ T/S 설정

T/S Output 설정에서는 11개의 출력 접점에 대해 출력 조건과 출력 접점의 복귀 방법, 출력 접점의 복귀시간 등을 설정 할 수 있습니다.

System ▶ T/S Output ▶ 1.CON 설정

출력 접점을 어떤 조건에서 동작 시킬 것인가를 설정하는 항목입니다.

출력 접점 조건 중 “SYS_ERR”은 계전기에 이상이 발생하였을 때 동작하는 조건인데, 계전기에 이상이 없을 경우 본래의 접점에서 반대의 접점으로 변환합니다.

즉, a접점에 “SYS_ERR”을 설정할 경우 정상 상태일 때 b접점으로 되어 있다가 계전기 이상이 발생되면 a접점으로 변환합니다.

예로 c접점인 T/S10 출력 접점 (단자번호 : 19 [a접점] , 20 [b접점] , 22 [Com접점])을 “SYS_ERR”로 설정하시면 계전기에 전원이 투입되지 않은 경우 계전기 진단 항목 중 “DC Power Fail”에 해당하므로 19번은 a접점, 20번은 b접점이지만, 계전기에 전원이 투입되면 19번은 b접점, 20번은 a접점으로 변환합니다.

출력 접점을 동작시키는 조건의 종류와 내용은 다음과 같습니다.

Condition	내 용
OFF	접점 사용 안함
SYS_ERR	System Error일 때 출력
PROT_OR	모든 계전요소 중 하나라도 동작하면 출력
TDV OP	차동과전압 한시 요소가 동작하면 출력
IDV OP	차동과전압 순시 요소가 동작하면 출력
PDV OP	차동과전압 예비경보 요소가 동작하면 출력
DV A OP	차동과전압 요소 A상이 동작하면 출력
DV B OP	차동과전압 요소 B상이 동작하면 출력
DV C OP	차동과전압 요소 C상이 동작하면 출력
TOV OP	한시과전압 요소가 동작하면 출력
IOV OP	순시과전압 요소가 동작하면 출력
OV A OP	과전압 요소 A상이 동작하면 출력
OV B OP	과전압 요소 B상이 동작하면 출력
OV C OP	과전압 요소 C상이 동작하면 출력
TUV OP	한시저전압 요소가 동작하면 출력
IUV OP	순시저전압 요소가 동작하면 출력
UV A OP	저전압 요소 A상이 동작하면 출력
UV B OP	저전압 요소 B상이 동작하면 출력
UV C OP	저전압 요소 C상이 동작하면 출력
TDV+IDV	차동과전압 한시 요소와 순시 요소 중 하나라도 동작하면 출력
TOV+IOV	과전압 한시 요소와 순시 요소 중 하나라도 동작하면 출력
TUV+IUV	저전압 한시 요소와 순시 요소 중 하나라도 동작하면 출력
TDV+IDV+PDV	차동과전압 한시, 순시, 예비경보 요소 중 하나라도 동작하면 출력

<Table 7. T/S Connection Menus>

System ▶ T/S Output ▶ 2.RST 설정

출력 접점의 복귀 방식을 설정하는 항목입니다.

복귀 방식에는 “SELF” Mode와 “MANUAL” Mode가 있는데 “SELF” Mode는 계전 요소가 복귀 될 때 출력 접점도 자동으로 복귀되는 방식이며, “MANUAL” Mode는 계전 요소가 복귀되어도 출력 접점은 자동으로 복귀되지 않고 “RESET” Key를 눌러야만 복귀되는 기능으로 “RESET” Key를 누르기 전까지 출력 접점을 유지시켜 줍니다.

System ▶ T/S Output ▶ 3.DLY 설정

출력 접점의 복귀 시간을 설정하는 항목입니다.

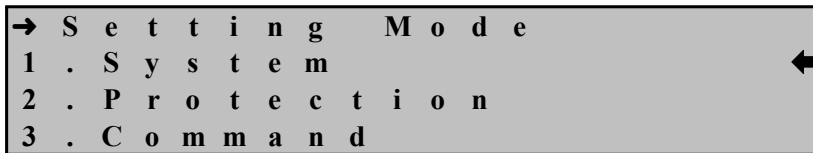
이 메뉴는 위의 2.RST 설정에서 “SELF” Mode일 경우에만 해당되며, “MANUAL” Mode일 경우에는 설정되지 않습니다.

0.04부터 60.00까지 0.01Sec 단위로 설정 가능하며, 복귀 시간 설정이 100ms 미만 일 경우에는 오차 ±35ms, 100ms 이상일 경우에는 오차 ±5% 이내입니다.

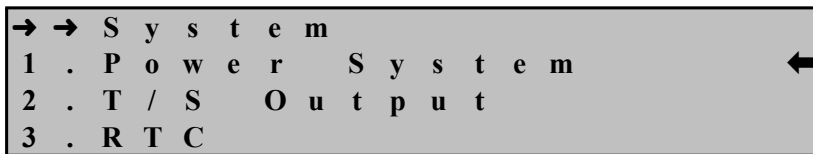
◆ T/S Output(출력접점) 설정 방법

예로 T/S1을 TDV OP, T/S2를 IDV OP, T/S3을 PDV OP, T/S4를 TOV OP로 설정 하기 위해서는 계전기 초기화면에서 다음과 같이 Key를 조작하시면 됩니다. 혹시, 계전기 LCD에 초기화면이 표시되지 않으면 좌(←)방향 Key를 3번 정도 누르시면 됩니다.

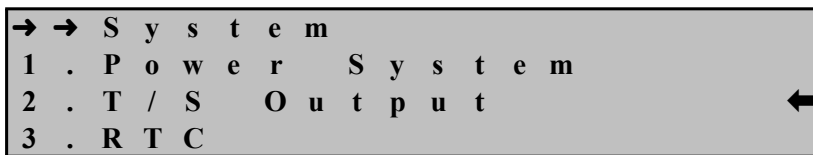
- (1) “SET” Key 누름 : Setting 화면 표시



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

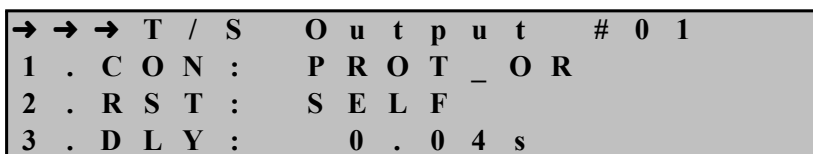


- (3) 하(↓)방향 Key 한번 누름 : 커서 (←)가 2.T/S Output 항목 지시 화면 표시



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

아래 화면에서 첫 번째 줄의 “T/S Output #01”에서 “01”이 점멸



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

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

표시됨

```

→ → → T / S   O u t p u t   # 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 4 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 화면표시에서 “PROT_OR” 값이 점멸

```

→ → → T / S   O u t p u t   # 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 4 s
    
```

(8) 하(↓)방향 Key를 눌러 “TDV OP” 값을 설정

(9) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

→ → → T / S   O u t p u t   # 0 1
1 . C O N :   T D V   O P
2 . R S T :   S E L F
3 . D L Y :   0 . 0 4 s
    
```

(10) 좌(←)방향 Key 누름 : Setting ▶ System ▶ T/S Output #01 화면 표시
 아래 화면에서 첫 번째 줄의 “T/S Output #01”에서 “01”이 점멸

```

→ → → T / S   O u t p u t   # 0 1
1 . C O N :   T D V   O P
2 . R S T :   S E L F
3 . D L Y :   0 . 0 4 s
    
```

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

아래 화면에서 첫 번째 줄의 “T/S Output #02”에서 “02”가 점멸

```

→ → → T / S   O u t p u t   # 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 4 s
    
```

(12) 우(→)방향 Key 누름 : Setting ▶ System ▶ T/S Output #02 화면 표시
 아래 화면에서 첫 번째 줄의 “T/S Output #02”에서 “02”가 고정되면서 “←”이

표시됨

```

→ → → T / S   O u t p u t   # 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 4 s
    
```

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

(14) 하(↓)방향 Key를 눌러 “IDV OP” 값을 설정

(15) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

→ → → T / S   O u t p u t   # 0 2
1 . C O N :   I D V   O P   ←
2 . R S T :   S E L F
3 . D L Y :   0 . 0 4 s
    
```

(16) 좌(←)방향 Key 누름 : Setting ▶ System ▶ T/S Output #02 화면 표시 아래 화면에서 첫 번째 줄의 “T/S Output #02”에서 “02”가 점멸

```

→ → → T / S   O u t p u t   # 0 2
1 . C O N :   I D V   O P
2 . R S T :   S E L F
3 . D L Y :   0 . 0 4 s
    
```

(17) 상(↑)방향 Key 누름 : Setting ▶ System ▶ T/S Output #03 화면 표시 아래 화면에서 첫 번째 줄의 “T/S Output #03”에서 “03”이 점멸

```

→ → → T / S   O u t p u t   # 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 4 s
    
```

(18) 우(→)방향 Key 누름 : Setting ▶ System ▶ T/S Output #03 화면 표시 아래 화면에서 첫 번째 줄의 “T/S Output #03”에서 “03”이 고정되면서 “←”이 표시됨

```

→ → → T / S   O u t p u t   # 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 4 s
    
```

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

(20) 하(↓)방향 Key를 눌러 “PDV OP” 값을 설정

(21) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

→ → → T / S   O u t p u t   # 0 3
1 . C O N :   P D V   O P
2 . R S T :   S E L F
3 . D L Y :   0 . 0 4 s
    
```

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

```

→ → → T / S   O u t p u t   # 0 3
1 . C O N :   P D V   O P
2 . R S T :   S E L F
3 . D L Y :   0 . 0 4 s
    
```

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

```

→ → → T / S   O u t p u t   # 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 4 s
    
```

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

```

→ → → T / S   O u t p u t   # 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 4 s
    
```

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

(26) 하(↓)방향 Key를 눌러 “TOV OP” 값을 설정

(27) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

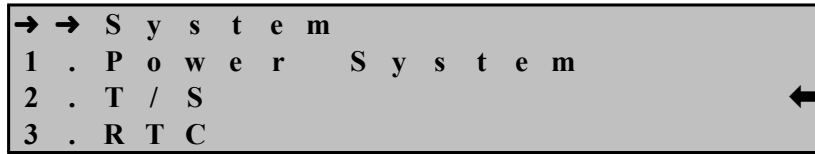
→ → → T / S   O u t p u t   # 0 4
1 . C O N :   T O V   O P
2 . R S T :   S E L F
3 . D L Y :   0 . 0 4 s
    
```

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

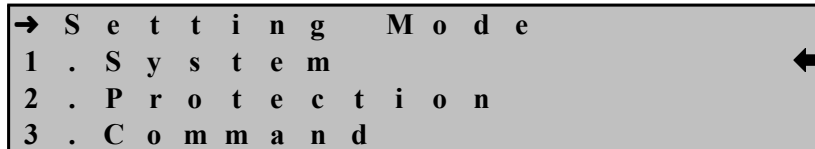
```

→ → → T / S   O u t p u t   # 0 4
1 . C O N :   T O V   O P
2 . R S T :   S E L F
3 . D L Y :   0 . 0 4 s
    
```

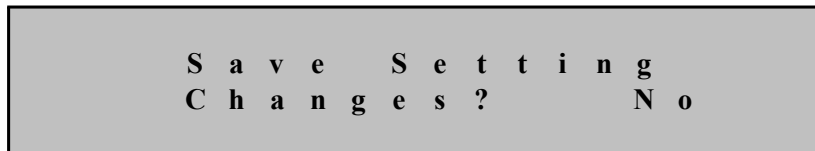
(29) 좌(←)방향 Key 누름 : 커서 (←)가 2.T/S 항목 지시 화면 표시



(30) 좌(←)방향 Key 누름 : Setting 화면 표시

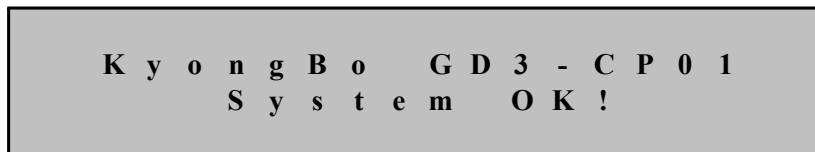


(31) 좌(←) 방향 Key 누름 : 아래의 같은 화면 표시. “No” 항목이 점멸



(32) 상(↑) 혹은 하(↓)방향 Key를 눌러 “Yes”로 변경

(33) “ENT” Key 누름 : 초기화면 표시



6.3.1.3 System ▶ RTC 설정

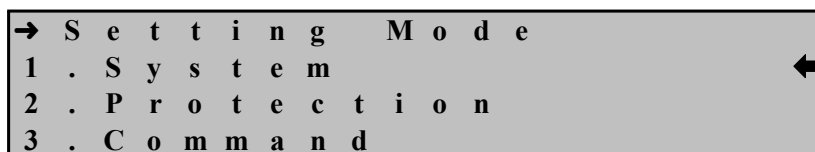
계전기가 인식하는 시간을 설정하는 항목입니다.

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

```

→ → S y s t e m
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

```

→ → S y s t e m
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

```

→ → → R T C
Y Y Y Y / M M / D D - H H / M M / S S
2 0 0 6 / 0 7 / 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 : 커서 (←)가 2006/07/20,17:52:41 화면표시에서 “06” 값이 점멸

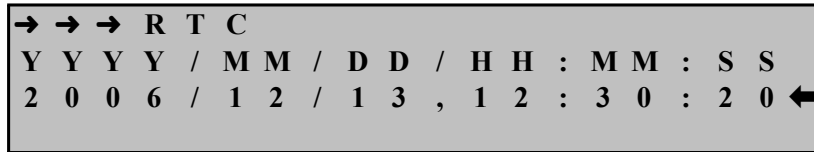
```

→ → → R T C
Y Y Y Y / M M / D D / H H : M M : S S
2 0 0 6 / 0 7 / 2 0 , 1 7 : 5 2 : 4 1
    
```

예로, “2006/12/13/12:30:20”로 설정할 경우

- (7) 우(→)방향 Key 누름 : “2006/07/20,17:52:41”에서 “07” 값이 점멸
- (8) 상(↑)방향 Key를 눌러 “12”로 설정
- (9) 우(→)방향 Key 누름 : “2006/12/20,17:52:41”에서 “20” 값이 점멸
- (10) 하(↓)방향 Key를 눌러 “13”으로 설정
- (11) 우(→)방향 Key 누름 : “2006/12/13,17:52:41”에서 “17” 값이 점멸
- (12) 하(↓)방향 Key를 눌러 “12”로 설정
- (13) 우(→)방향 Key 누름 : “2006/12/13,12:52:41”에서 “52” 값이 점멸
- (14) 하(↓)방향 Key를 눌러 “30”으로 설정
- (15) 우(→)방향 Key 누름 : “2006/12/13,12:30:41”에서 “41” 값이 점멸
- (16) 하(↓)방향 Key를 눌러 “20”로 설정

(17) 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 Trigger Position 및 Trigger 조건을 설정할 수 있습니다.

GD3-CP01의 Waveform Record의 최대 저장 개수는 6개이며 1개당 2.8Sec를 저장합니다.

System ▶ Waveform Record ▶ 1.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 ▶ 2.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.

“TRIP”은 계전 요소에 의해 Trip이 발생할 때 저장하는 것이고 “PKP”는 계전 요소가 Pickup될 때, “TRIP+EXT”는 계전 요소에 의해 Trip이 발생하거나 혹은 D/I3 External Trigger 입력 접점이 ON에서 OFF, OFF에서 ON될 때, “PKP+TRIP”은 계전 요소가 Pickup되거나 Trip이 발생할 때, “EXT_H_L”은 D/I3 External Trigger 입력 접점이 ON에서 OFF될 때, “EXT_L_H”는 D/I3 External Trigger 입력 접점이 OFF에서 ON될 때 저장하는 것입니다.

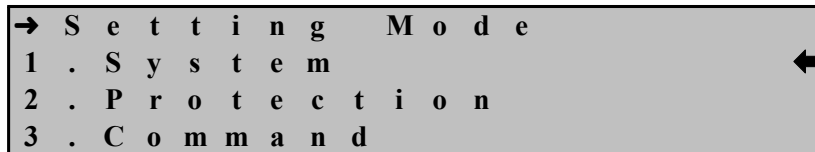
고장 파형을 저장하고 싶을 때에는 TSRC를 “PKP+TRIP”으로 설정하시고, 차단기의 개방 상태를 전후로 파형을 저장하고 싶으시거나 정상시의 선로의 파형을 저장하고 싶으실 때에는 TSRC를 “EXT_L_H”, “EXT_H_L”로 설정하시면 됩니다.

◆ **Waveform Record 설정 방법**

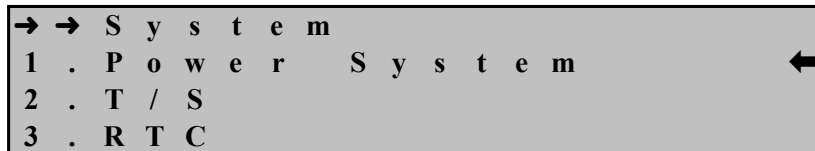
예로 Trigger Position을 80%, Trigger Source를 “PKP+TRIP”으로 설정하기 위해서는 계전기 초기화면에서 다음과 같이 Key를 조작하시면 됩니다.

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

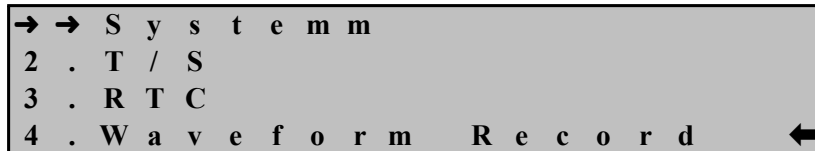
- (1) “SET” Key 누름 : Setting 화면 표시



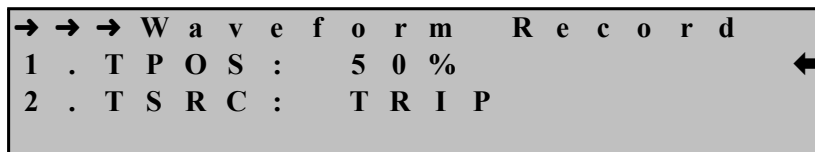
- (2) 우(→)방향 Key 누름 : Setting ▶ System 화면 표시



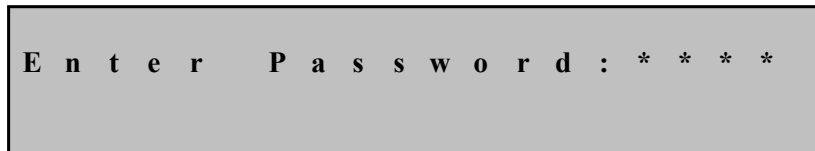
- (3) 하(↓)방향 Key 세 번 누름 : 커서 (←)가 4.Waveform Record 항목 지시 화면 표시



- (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.TPOS 항목 지시 화면표시에서 “50” 값이 점멸

```

→ → → W a v e f o r m   R e c o r d
1 . T P O S :      5 0 %
2 . T S R C :      T R I P
    
```

- (7) 상(↑)방향 Key를 눌러 “80” 값을 설정
- (8) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

→ → → W a v e f o r m   R e c o r d
1 . T P O S :      8 0 %
2 . T S R C :      T R I P
    
```

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

```

→ → → W a v e f o r m   R e c o r d
1 . T P O S :      8 0 %
2 . T S R C :      T R I P
    
```

- (10) 우(→)방향 Key 누름 : 커서 (←)가 2.TSRC 항목 지시 화면표시에서 “TRIP” 값이 점멸
- (11) 상(↑)방향 Key를 눌러 “PKP+TRIP” 값을 설정
- (12) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

→ → → W a v e f o r m   R e c o r d
1 . T P O S :      8 0 %
2 . 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 속도, Protocol 종류를 설정할 수 있습니다.

System에서 5.COM 항목을 선택하면 아래와 같은 화면이 나옵니다.

```

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

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

System ▶ COM ▶ 1.PROTOCOL 설정

Protocol의 종류를 설정하는 항목으로 DNP3.0과 ModBus 중에 하나를 설정할 수 있습니다.

Protocol을 DNP3.0으로 설정할 경우 DNP3.0의 Parameter는 다음과 같이 Default로 적용됩니다.

Parameter	Default 값	설 명
TX-DELAY	0 ms	Tx Delay
L_CFM	Sometimes	Link Confirm
L_RETRY	1	Link Retry
L_TO	3 sec	Link Timeout
SBO_TO	10 sec	SBO Timeout
TIME_INT	10 min	Write Time Interval, 0이면 기능 Off
COLD_RST	Enable	Cold Restart

<Table 8. DNP3.0 Parameter Menus>

System ▶ COM ▶ 2.SLV_ADDR 설정

Slave Address를 설정하는 항목으로 Protocol을 ModBus로 사용할 경우에는 1부터 255까지 1단위로 설정 가능하고, DNP3.0으로 사용할 경우에는 1부터 65534까지 1단위로 설정할 수 있습니다.

System ▶ COM ▶ 3.BPS 설정

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

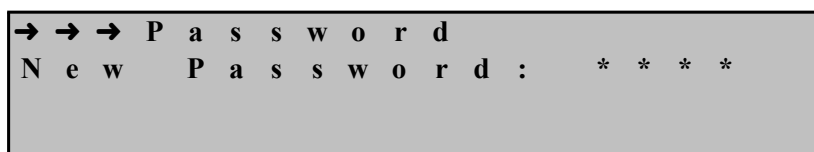
6.3.1.6 System ▶ Password 설정

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.

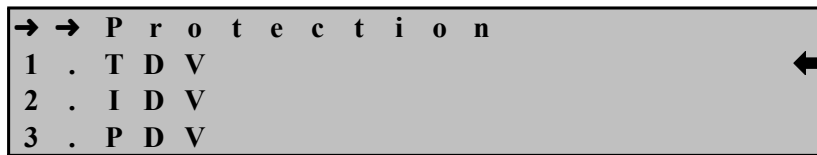


Password 화면에서 좌(←)방향 Key를 누르면 이 메뉴에서 빠져나와 상위 메뉴로 전환됩니다.

6.3.2 Protection 설정

Protection 항목에는 TDV, IDV, PDV, TOV, IOV, TUV, IUV 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 ▶ TDV 설정

3상 차동과전압 한시 요소를 설정하는 항목으로 Pick-Up 설정 범위는 1.0V ~ 50.0V로 0.1V 단위로 설정 가능하고 반한시와 정한시 시간 특성을 설정할 수 있습니다.

TDV에서 설정할 수 있는 세부 Parameter는 다음과 같습니다.

Parameter	범 위	정정 단위	기본값	설 명
Function	Disabled, Enabled	-	Enabled	요소 사용 여부
Curve	NI, DT	-	NI	반한시, 정한시 설정
Pickup	1.0 ~ 50.0V	0.1V	50.0V	TDV Pickup치
T_DIAL	0.1 ~ 10.0	0.1	10.0	시간 배율 설정
DT Time	0.05 ~ 60.00Sec	0.01Sec	-	정한시 시간 설정
EXT_BLK	No, Yes	-	No	D/I2 Trip Blocking 입력접점이 활성화되면 TDV 동작을 억제

<Table 9. TDV Parameter Menu>

◆ TDV 설정 방법

예로 TDV의 Pickup 값을 5.0V, 정한시 2.00Sec로 설정하기 위해서는 계전기 초기 화면에서 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   M o d e
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   M o d e
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 . T D V
2 . I D V
3 . P D V
    
```

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

```

→ → → T D V
1 . F u n c t i o n :   E n a b l e d
2 . C u r v e       :   N I
3 . P i c k u p     :   1 . 0 V
    
```

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

```

→ → → T D V
1 . F u n c t i o n :   E n a b l e d
2 . C u r v e       :   N I
3 . P i c k u p     :   1 . 0 V
    
```

- (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.Curve 항목 지시 화면 표시에서 “NI” 값이 점멸

```

→ → → T D V
1 . F u n c t i o n :   E n a b l e d
2 . C u r v e       :   N I
3 . P i c k u p     :   1 . 0 V
    
```

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

```

→ → → T D V
1 . F u n c t i o n :   E n a b l e d
2 . C u r v e       :   D T
3 . P i c k u p    :   1 . 0 V
    
```

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

```

→ → → T D V
1 . F u n c t i o n :   E n a b l e d
2 . C u r v e       :   D T
3 . P i c k u p    :   1 . 0 V
    
```

- (11) 우(→)방향 Key 누름 : 커서 (←)가 3.Pickup 항목 지시 화면표시에서 “1.0” 값이 점멸
- (12) 상(↑)방향 Key를 눌러 “5.0” 값을 설정
- (13) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

→ → → T D V
1 . F u n c t i o n :   E n a b l e d
2 . C u r v e       :   D T
3 . P i c k u p    :   5 . 0 V
    
```

- (14) 하(↓)방향 Key를 누름 : 커서 (←)가 4.DT_Time 항목 지시 화면 표시

```

→ → → T D V
4 . D T   T i m e   :   0 . 0 5 s
5 . E X T _ B L K   :   N o
    
```

- (15) 우(→)방향 Key 누름 : 커서 (←)가 4.DT_Time 항목 지시 화면표시에서 “0.05” 값이 점멸
- (16) 상(↑)방향 Key를 눌러 “2.00” 값을 설정
- (17) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

→ → → T D V
4 . D T   T i m e   :   2 . 0 0 s
5 . E X T _ B L K   :   N o
    
```

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

6.3.2.2 Protection ▶ IDV 설정

3상 차동과전압 순시 요소를 설정하는 항목으로 Pick-Up 설정 범위는 10V ~ 110V로 1V 단위로 설정 가능하고 순시 동작시간은 정정치의 120% 입력 시 40ms 이하로 동작합니다.

IDV에서 설정할 수 있는 세부 항목은 다음과 같습니다.

항 목	범 위	정정 단위	기본값	설 명
Function	Disabled, Enabled	-	Enabled	요소 사용 여부
Pickup	10 ~ 110V	1V	110V	IDV Pickup치
EXT_BLK	No, Yes	-	No	D/I2 Trip Blocking 입력접점이 활성화되면 IDV 동작을 억제

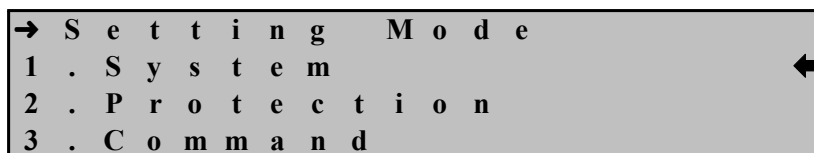
<Table 10. IDV Parameter Menus>

◆ IDV 설정 방법

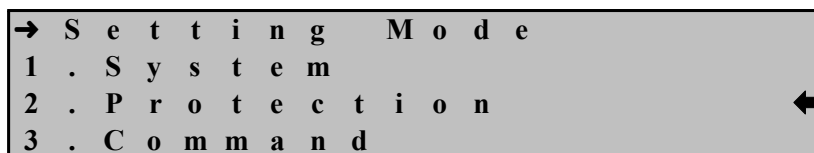
예로 IDV의 Pickup 값을 20V로 설정하기 위해서는 계전기 초기화면에서 다음과 같이 Key를 조작하시면 됩니다.

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

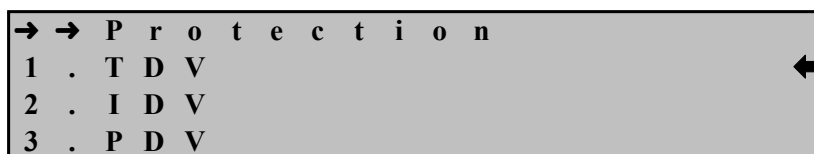
- (1) “SET” Key 누름 : Setting 화면 표시



- (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 한 번 누름 : 커서 (←)가 2.IDV 항목 지시 화면 표시

```

→ → P r o t e c t i o n
1 . T D V
2 . I D V ←
3 . P D V
    
```

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

```

→ → → I D V
1 . F u n c t i o n : E n a b l e d ←
2 . P i c k u p : 1 0 V
3 . E X T _ B L K : N o
    
```

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

```

→ → → I D V
1 . F u n c t i o n : E n a b l e d
2 . P i c k u p : 1 0 V ←
3 . E X T _ B L K : N o
    
```

(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.Pickup 항목 지시 화면 표시에서 “10” 값이 점멸

```

→ → → I D V
1 . F u n c t i o n : E n a b l e d
2 . P i c k u p : 1 0 V ←
3 . E X T _ B L K : N o
    
```

(9) 상(↑)방향 Key를 눌러 “20” 값을 설정

(10) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

→ → → I D V
1 . F u n c t i o n : E n a b l e d
2 . P i c k u p : 2 0 V ←
3 . E X T _ B L K : N o
    
```

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

6.3.2.3 Protection ▶ PDV 설정

3상 차동과전압 예비경보 요소를 설정하는 항목으로 Pick-Up 설정 범위는 1.0V ~ 50.0V로 0.1V 단위로 설정 가능하고 정한시 시간 특성을 설정할 수 있습니다.

PDV에서 설정할 수 있는 세부 항목은 다음과 같습니다.

항 목	범 위	정정 단위	기본값	설 명
Function	Disabled, Enabled	-	Enabled	요소 사용 여부
Pickup	1.0 ~ 50.0V	0.1V	50.0V	PDV Pickup치
OP Time	0.05 ~ 60.00Sec	0.01Sec	10.00Sec	정한시 시간 설정
EXT_BLK	No, Yes	-	No	D/I2 Trip Blocking 입력접점이 활성화되면 PDV 동작을 억제

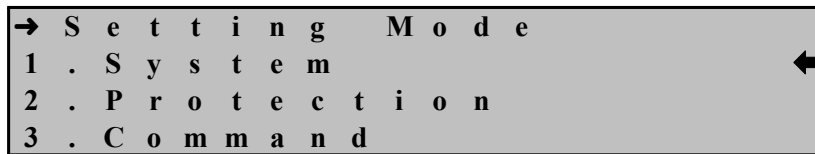
<Table 11. PDV Parameter Menus>

◆ PDV 설정 방법

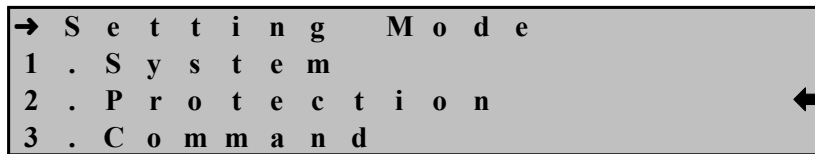
예로 PDV의 Pickup 값을 10.0V, 동작시간을 10.00Sec로 설정하기 위해서는 계전기 초기화면에서 다음과 같이 Key를 조작하시면 됩니다.

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

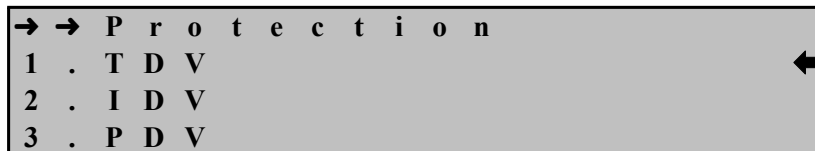
- (1) “SET” Key 누름 : Setting 화면 표시



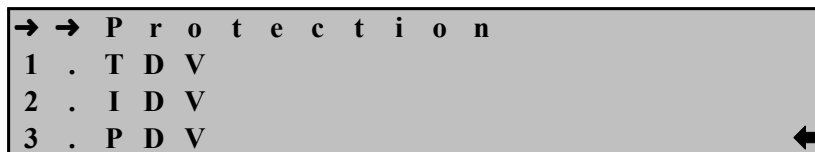
- (2) 하(↓)방향 Key 한 번 누름 : 커서 (←)가 2.Protection 항목 지시 화면 표시



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



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



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

```

→ → → P D V
1 . F u n c t i o n :   E n a b l e d ←
2 . P i c k u p      :   1 . 0 V
3 . O P   T i m e   :   0 . 0 5 s
    
```

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

```

→ → → P D V
1 . F u n c t i o n :   E n a b l e d
2 . P i c k u p      :   1 . 0 V ←
3 . O P   T i m e   :   0 . 0 5 s
    
```

(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.Pickup 항목 지시 화면 표시에서 “1.0” 값이 점멸

```

→ → → P D V
1 . F u n c t i o n :   E n a b l e d
2 . P i c k u p      :   1 . 0 V ←
3 . O P   T i m e   :   0 . 0 5 s
    
```

(9) 상(↑)방향 Key를 눌러 “10.0” 값을 설정

(10) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

→ → → P D V
1 . F u n c t i o n :   E n a b l e d
2 . P i c k u p      :   1 0 . 0 V ←
3 . O P   T i m e   :   0 . 0 5 s
    
```

(11) 하(↓)방향 Key 한 번 누름 : 커서 (←)가 3.OP Time 항목 지시 화면 표시

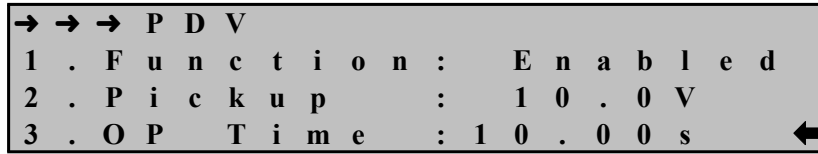
```

→ → → P D V
1 . F u n c t i o n :   E n a b l e d
2 . P i c k u p      :   1 0 . 0 V
3 . O P   T i m e   :   0 . 0 5 s ←
    
```

(12) 우(→)방향 Key 누름 : 커서 (←)가 3.OP Time 항목 지시 화면표시에서 “0.05” 값이 점멸

(13) 상(↑)방향 Key를 눌러 “10.00” 값을 설정

(14) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름



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

6.3.2.4 Protection ▶ TOV 설정

3상 과전압 한시 요소를 설정하는 항목으로 Pick-Up 설정 범위는 65V ~ 170V로 1V 단위로 설정 가능하고 반한시와 정한시 시간 특성을 설정할 수 있습니다. TOV에서 설정할 수 있는 세부 항목은 다음과 같습니다.

항 목	범 위	정정 단위	기본값	설 명
Function	Disabled, Enabled	-	Enabled	요소 사용 여부
Curve	NI, DT	-	NI	반한시, 정한시 설정
Pickup	65 ~ 170V	1V	120V	TOV Pickup치
T_DIAL	0.1 ~ 10.0	0.1	10.0	시간 배율 설정
DT Time	0.05 ~ 60.00Sec	0.01Sec	-	정한시 시간 설정
EXT_BLK	No, Yes	-	No	D/I2 Trip Blocking 입력접점이 활성화되면 TOV 동작을 억제

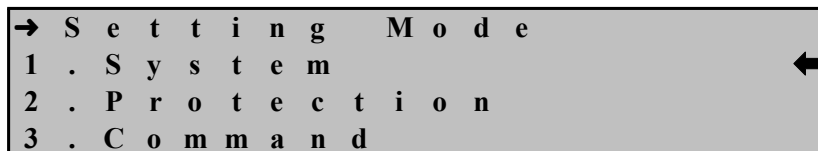
<Table 12. TOV Parameter Menus>

◆ TOV 설정 방법

예로 TOV의 Pickup 값을 120V, 반한시, Time Dial 2.0로 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

```

→ S e t t i n g   M o d e
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 . T D V ←
2 . I D V
3 . P D V
    
```

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

```

→ → P r o t e c t i o n
4 . T O V ←
5 . I O V
6 . T U V
    
```

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

```

→ → → T O V
1 . F u n c t i o n :   E n a b l e d ←
2 . C u r v e       :   D T
3 . P i c k u p     :   6 5 V
    
```

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

```

→ → → T O V
1 . F u n c t i o n :   E n a b l e d ←
2 . C u r v e       :   D T
3 . P i c k u p     :   6 5 V
    
```

(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.Curve 항목 지시 화면 표시에서 “DT” 값이 점멸

```

→ → → T O V
1 . F u n c t i o n :   E n a b l e d ←
2 . C u r v e       :   D T
3 . P i c k u p     :   6 5 V
    
```

(9) 상(↑)방향 Key를 눌러 “NI” 값을 설정

(10) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

→ → → T O V
1 . F u n c t i o n :   E n a b l e d
2 . C u r v e       :   N I
3 . P i c k u p     :       6 5 V
    
```

(11) 하(↓)방향 Key 한 번 누름 : 커서 (←)가 3.Pickup 항목 지시 화면 표시

```

→ → → T O V
1 . F u n c t i o n :   E n a b l e d
2 . C u r v e       :   N I
3 . P i c k u p     :       6 5 V ←
    
```

(12) 우(→)방향 Key 누름 : 커서 (←)가 3.Pickup 항목 지시 화면표시에서 “65” 값이 점멸

(13) 상(↑)방향 Key를 눌러 “120” 값을 설정

(14) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

→ → → T O V
1 . F u n c t i o n :   E n a b l e d
2 . C u r v e       :   N I
3 . P i c k u p     :       1 2 0 V ←
    
```

(15) 하(↓)방향 Key 한 번 누름 : 커서 (←)가 4.TimeDial 항목 지시 화면 표시

```

→ → → T O V
4 . T i m e D i a l :   1 0 . 0 ←
5 . E X T _ B L K   :   N o
    
```

(16) 우(→)방향 Key 누름 : 커서 (←)가 4.TimeDial 항목 지시 화면표시에서 “10.0” 값이 점멸

(17) 하(↓)방향 Key를 눌러 “2.0” 값을 설정

(18) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

→ → → T O V
4 . T i m e D i a l :       2 . 0 ←
5 . E X T _ B L K   :   N o
    
```

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

6.3.2.5 Protection ▶ IOV 설정

3상 과전압 순시 요소를 설정하는 항목으로 Pick-Up 설정 범위는 65V ~ 170V 로 1V 단위로 설정 가능하고 순시 동작시간은 정정치의 120% 입력 시 40ms

이하로 동작합니다.

IOV에서 설정할 수 있는 세부 항목은 다음과 같습니다.

항 목	범 위	정정 단위	기본값	설 명
Function	Disabled, Enabled	-	Enabled	요소 사용 여부
Pickup	65 ~ 170V	1V	130V	IOV Pickup치
EXT_BLK	No, Yes	-	No	D/I2 Trip Blocking 입력접점이 활성화되면 IOV 동작을 억제

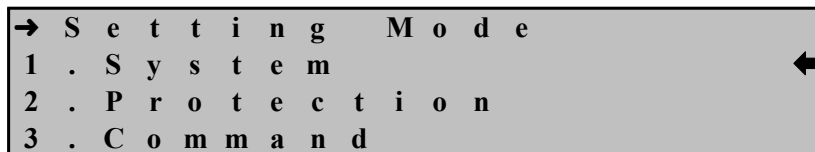
<Table 13. IOV Parameter Menus>

◆ IOV 설정 방법

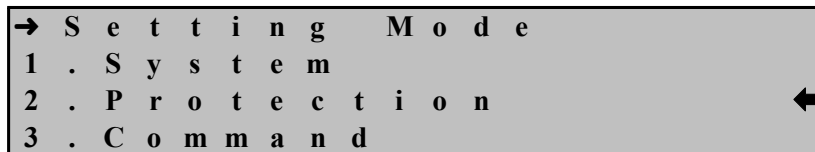
예로 IOV의 Pickup 값을 130V로 설정하기 위해서는 계전기 초기화면에서 다음과 같이 Key를 조작하시면 됩니다.

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

- (1) “SET” Key 누름 : Setting 화면 표시



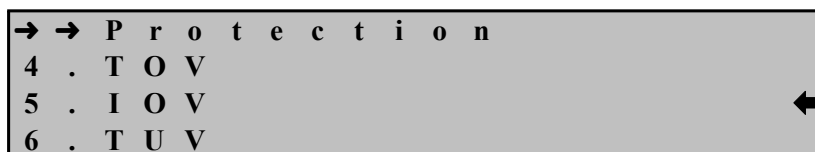
- (2) 하(↓)방향 Key 한 번 누름 : 커서 (←)가 2.Protection 항목 지시 화면 표시



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



- (4) 상(↑)방향 Key 세 번 누름 : 커서 (←)가 5.IOV 항목 지시 화면 표시



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

```

→ → → I O V
1 . F u n c t i o n :   E n a b l e d ←
2 . P i c k u p       :   6 5 V
3 . E X T _ B L K    :   N o
    
```

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

```

→ → → I O V
1 . F u n c t i o n :   E n a b l e d
2 . P i c k u p       :   6 5 V ←
3 . E X T _ B L K    :   N o
    
```

(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.Pickup 항목 지시 화면 표시에서 “65” 값이 점멸

```

→ → → I O V
1 . F u n c t i o n :   E n a b l e d
2 . P i c k u p       :   6 5 V ←
3 . E X T _ B L K    :   N o
    
```

(9) 상(↑)방향 Key를 눌러 “130” 값을 설정

(10) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

→ → → I O V
1 . F u n c t i o n :   E n a b l e d
2 . P i c k u p       :   1 3 0 V ←
3 . E X T _ B L K    :   N o
    
```

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

6.3.2.6 Protection ▶ TUV 설정

3상 저전압 한시요소를 설정하는 항목으로 Pick-Up 설정 범위는 30V ~ 120V로 1V 단위로 설정 가능하고 역반한시와 정한시 시간 특성을 설정할 수 있습니다. 저전압 사고가 발생하여 TUV 요소가 동작한 상황에서 무전압 상태일 경우 “RESET” Key 누르면 바로 TUV 요소가 복귀하면서 동작 LED 및 출력접점도 복귀됩니다.

TUV에서 설정할 수 있는 세부 항목은 다음과 같습니다.

항 목	범 위	정정 단위	기본값	설 명
Function	Disabled, Enabled	-	Enabled	요소 사용 여부
Curve	NI, DT	-	NI	역반한시, 정한시 설정
Pickup	30 ~ 120V	1V	90V	TUV Pickup치
T_DIAL	0.1 ~ 10.0	0.1	10.0	시간 배율 설정
DT Time	0.05 ~ 60.00Sec	0.01Sec	-	정한시 시간 설정
EXT_BLK	No, Yes	-	No	D/I2 Trip Blocking 입력접점이 활성화되면 TUV 동작을 억제

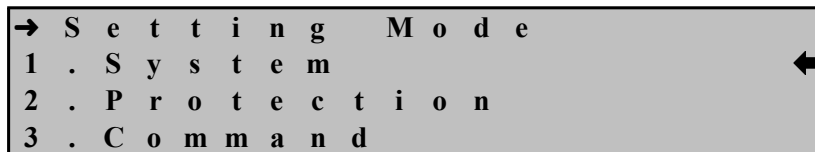
<Table 14. TUV Parameter Menus>

◆ TUV 설정 방법

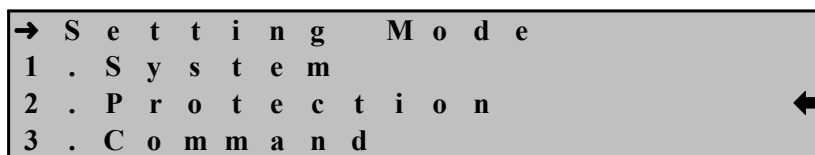
예로 TUV의 Pickup 값을 90V, 반한시, Time Dial 3.5로 설정하기 위해서는 계전기 초기화면에서 다음과 같이 Key를 조작하시면 됩니다.

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

- (1) “SET” Key 누름 : Setting 화면 표시



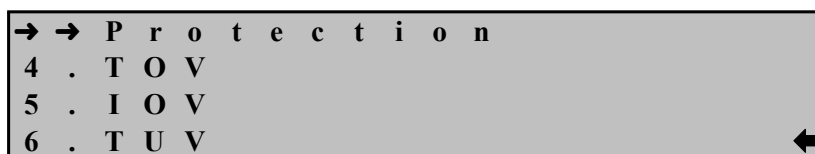
- (2) 하(↓)방향 Key 한 번 누름 : 커서 (←)가 2.Protection 항목 지시 화면 표시



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



- (4) 상(↑)방향 Key 두 번 누름 : 커서 (←)가 6.TUV 항목 지시 화면 표시



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

```

→ → → T U V
1 . F u n c t i o n :   E n a b l e d ←
2 . C u r v e       :   D T
3 . P i c k u p    :       3 0 V
    
```

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

```

→ → → T U V
1 . F u n c t i o n :   E n a b l e d
2 . C u r v e       :   D T ←
3 . P i c k u p    :       3 0 V
    
```

(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.Curve 항목 지시 화면 표시에서 “DT” 값이 점멸

```

→ → → T U V
1 . F u n c t i o n :   E n a b l e d
2 . C u r v e       :   D T ←
3 . P i c k u p    :       3 0 V
    
```

(9) 상(↑)방향 Key를 눌러 “NI” 값을 설정

(10) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

→ → → T U V
1 . F u n c t i o n :   E n a b l e d
2 . C u r v e       :   N I ←
3 . P i c k u p    :       3 0 V
    
```

(11) 하(↓)방향 Key 한 번 누름 : 커서 (←)가 3.Pickup 항목 지시 화면 표시

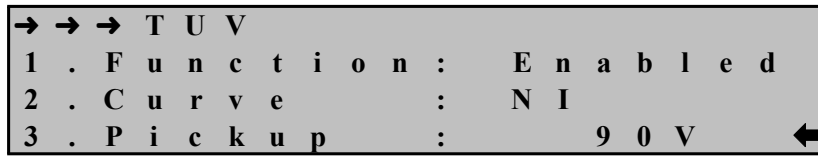
```

→ → → T U V
1 . F u n c t i o n :   E n a b l e d
2 . C u r v e       :   N I
3 . P i c k u p    :       3 0 V ←
    
```

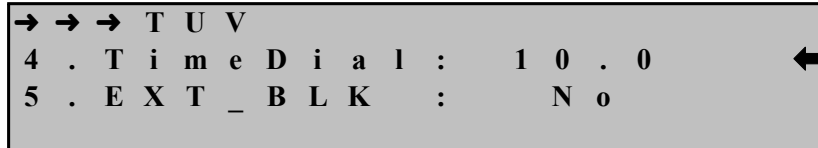
(12) 우(→)방향 Key 누름 : 커서 (←)가 3.Pickup 항목 지시 화면표시에서 “30” 값이 점멸

(13) 상(↑)방향 Key를 눌러 “90” 값을 설정

(14) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름



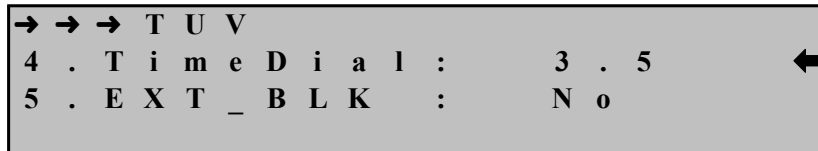
(15) 하(↓)방향 Key 한 번 누름 : 커서 (←)가 4.TimeDial 항목 지시 화면 표시



(16) 우(→)방향 Key 누름 : 커서 (←)가 4.TimeDial 항목 지시 화면표시에서 “10.0” 값이 점멸

(17) 하(↓)방향 Key를 눌러 “3.5” 값을 설정

(18) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름



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

6.3.2.7 Protection ▶ IUV 설정

3상 저전압 순시 요소를 설정하는 항목으로 Pick-Up 설정 범위는 30V ~ 120V로 1V 단위로 설정 가능하고 순시 동작시간은 정정치의 80% 입력 시 40ms 이하로 동작합니다.

저전압 사고가 발생하여 IUV 요소가 동작한 상황에서 무전압 상태일 경우 “RESET” Key 누르면 바로 IUV 요소가 복귀하면서 동작 LED 및 출력접점도 복귀됩니다.

IUV에서 설정할 수 있는 세부 항목은 다음과 같습니다.

항 목	범 위	정정 단위	기본값	설 명
Function	Disabled, Enabled	-	Enabled	요소 사용 여부
Pickup	30 ~ 120V	1V	80V	IUV Pickup치
EXT_BLK	No, Yes	-	No	D/I2 Trip Blocking 입력접점이 활성화되면 IUV 동작을 억제

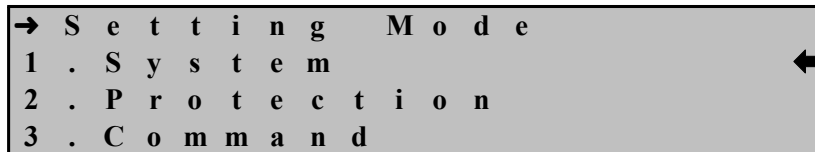
<Table 15. IUV Parameter Menus>

◆ **IUV 설정 방법**

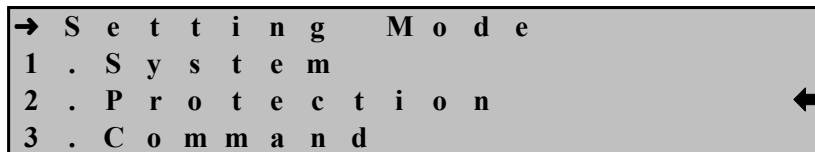
예로 IUV의 Pickup 값을 80V로 설정하기 위해서는 계전기 초기화면에서 다음과 같이 Key를 조작하시면 됩니다.

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

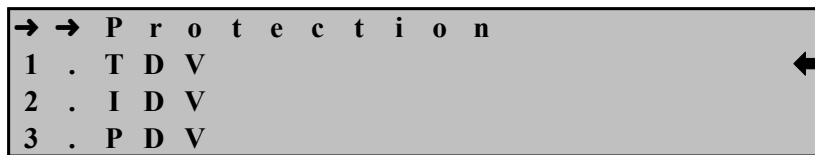
- (1) “SET” Key 누름 : Setting 화면 표시



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



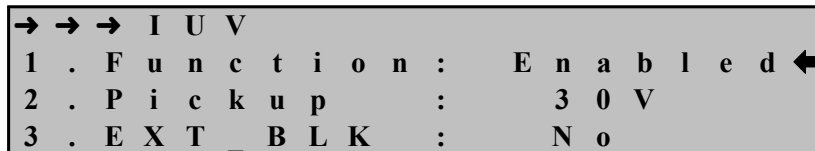
- (3) 우(→)방향 Key 누름 : Setting ▶ Protection 화면 표시



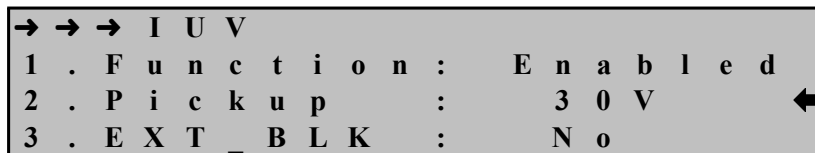
- (4) 상(↑)방향 Key 한 번 누름 : 커서 (←)가 7.IUV 항목 지시 화면 표시



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



- (6) 하(↓)방향 Key 한 번 누름 : 커서 (←)가 2.Pickup 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.Pickup 항목 지시 화면 표시에서 “30” 값이 점멸

```

→ → → I U V
1 . F u n c t i o n :   E n a b l e d
2 . P i c k u p      :   3 0 V ←
3 . E X T _ B L K   :   N o
    
```

(9) 상(↑)방향 Key를 눌러 “80” 값을 설정

(10) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

→ → → I U V
1 . F u n c t i o n :   E n a b l e d
2 . P i c k u p      :   8 0 V ←
3 . E X T _ B L K   :   N o
    
```

IUV 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   M o d e
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   M o d e
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 : 화면표시에서 “No” 값이 점멸

```

→ → → E v e n t   C l e a r
C l e a r   A l l   E v e n t s ?
           N o
    
```

(6) 하(↓)방향 Key를 눌러 “Yes” 값을 설정

(7) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

→ → → E v e n t   C l e a r
C l e a r   A l l   E v e n t s ?
           A l l   C l e a r e d
    
```

(8) Setting ▶ Command 화면 표시로 자동 전환

```

→ → 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
    
```

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

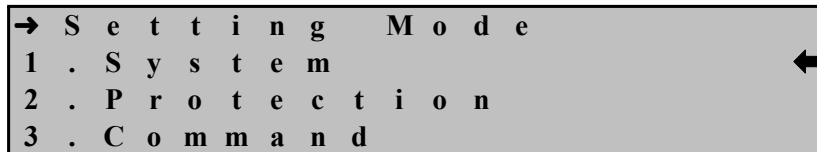
6.3.3.2 Command ▶ Waveform Clear

저장된 Waveform Data를 삭제할 수 있는 항목입니다.

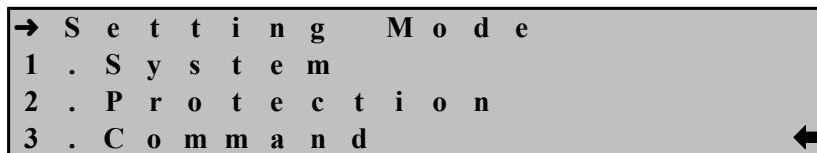
Waveform Data를 삭제하기 위해서는 계전기 초기화면에서 다음과 같이 Key를 조작하시면 됩니다.

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

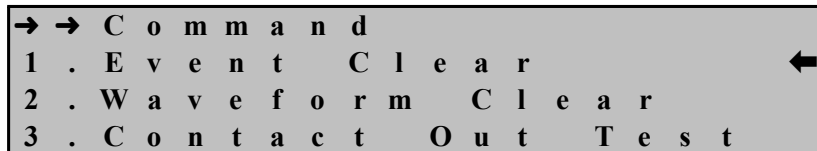
- (1) “SET” Key 누름 : Setting 화면 표시



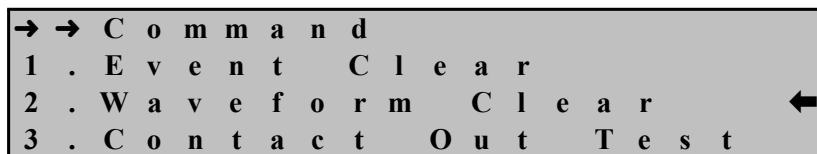
- (2) 상(↑)방향 Key 한 번 누름 : 커서 (←)가 3.Command 항목 지시 화면 표시



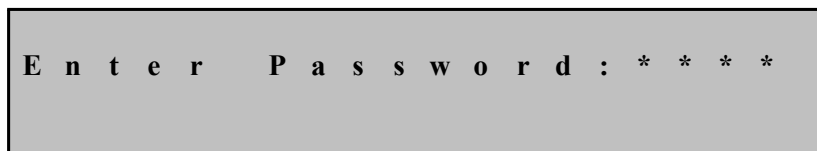
- (3) 우(→)방향 Key 누름 : Setting ▶ Command 화면 표시



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



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



- (6) 계전기 초기 암호값이 “0000”으로 입력되어 있으므로 그냥 “ENT” 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
    
```

- (7) 하(↓)방향 Key를 눌러 “Yes” 값을 설정
- (8) 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
    
```

- (9) Setting ▶ Command 화면 표시로 자동 전환

```

→ → 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
    
```

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 합니다.

또한, Contact Out Test 중일 때에는 T/S Output에 설정한 값은 모두 초기화되어 원래의 접점 형태로 됩니다.

즉, T/S#10(c 접점)이 “SYS_ERR”로 설정되어 있으면 계전기가 정상적일 때 T/S#10의 a 접점은 “b 접점”, b 접점은 “a 접점”으로 되어 있지만, Contact Out Test 시 T/S#10의 a 접점은 “a 접점”, b 접점은 “b 접점”으로 변합니다.

접점이 활성화(Ene) 되었을 경우에는 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 고장 난 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

```

→ S e t t i n g   M o d e
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   M o d e
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) 하(↓)방향 Key 두 번 누름 : 커서 (←)가 3.Contact Out Test 항목 지시화면 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
    
```

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

```

→ → → C o n t a c t   O u t   T e s t
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 화면표시에서 “DeE” 값이 점멸

→	→	→	C o n t a c t	O u t	T e s t
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) 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	

(9) T/S#01 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	:	D e E	
3	.	T / S # 0 3	:	D e E	

(10) 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	

(11) 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	

(12) 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	:	E n e	←
3	.	T / S # 0 3	:	D e E	

(13) 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	

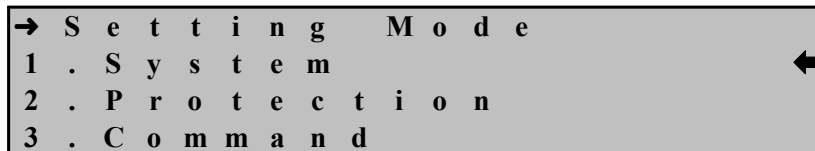
Contact Out Test 화면에서 좌(←)방향 Key를 누르면 이 메뉴에서 빠져나오면서 “Ene”로 되어 있는 출력접점은 자동으로 “DeE”로 바뀌면서 상위 메뉴로 전환됩니다.

6.3.3.4 Command ▶ Panel Test

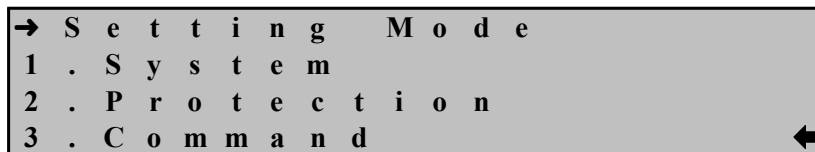
계전기 전면부의 LCD와 LED의 이상 유무를 점검할 수 있는 항목입니다. Panel Test 하기 위해서는 계전기 초기화면에서 다음과 같이 Key를 조작하시면 됩니다.

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

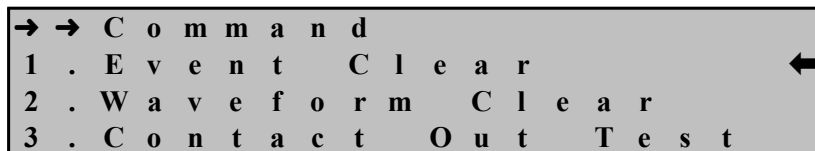
- (1) “SET” Key 누름 : Setting 화면 표시



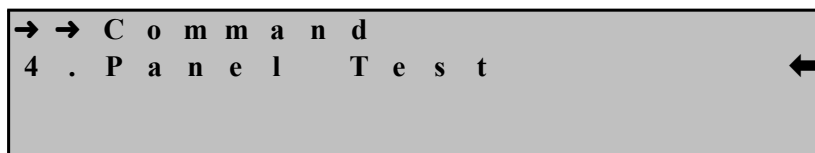
- (2) 상(↑)방향 Key 한 번 누름 : 커서 (←)가 3.Command 항목 지시 화면 표시



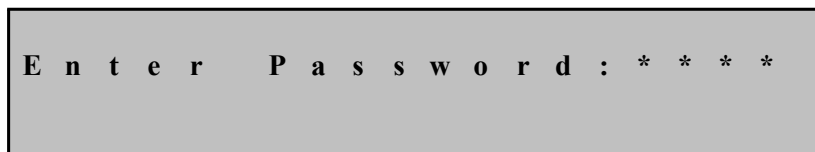
- (3) 우(→)방향 Key 누름 : Setting ▶ Command 화면 표시



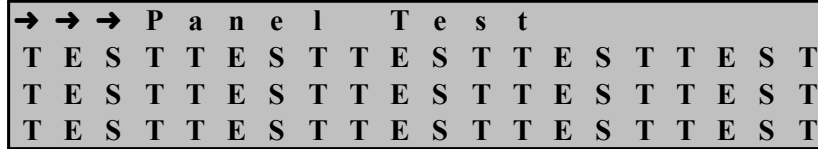
- (4) 상(↑)방향 Key 한 번 누름 : 커서 (←)가 4.Panel Test 항목 지시 화면 표시



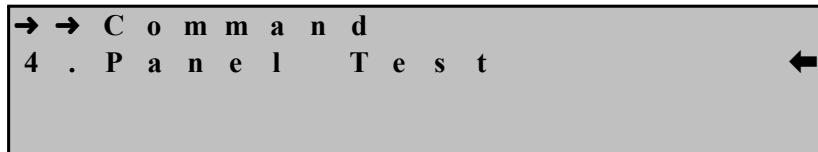
- (5) 우(→)방향 Key 누름 : Password 요구 항목 표시



(6) 계전기 초기 암호값이 “0000”으로 입력되어 있으므로 그냥 “ENT” Key 누름 : LCD 화면에 TEST 문자가 3회 깜박이며 동시에 Power LED를 제외한 모든 LED가 3회 점멸



(7) Setting ▶ Command 화면 표시로 자동 전환



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. DVPT_SEC	50.0 ~ 240.0V (0.1V Step)	
				3. DVPT_RAT	0.1 ~ 6500 : 1 (0.1 Step)	
				4. PVPT_SEC	50.0 ~ 240.0V (0.1V Step)	
				5. PVPT_RAT	0.1 ~ 6500 : 1 (0.1 Step)	
			2. T/S	T/S#01 ~ T/S#11	1. CON	OFF, SYS_ERR, PROT_OR, TDV OP, IDV OP, PDV OP, DV A OP, DV B OP, DV C OP, TOV OP, IOV OP, OV A OP, OV B OP, OV C OP, TUV OP, IUV OP, UV A OP, UV B OP, UV C OP, TDV+IDV, TOV+IOV, TUV+IUV, TDV+IDV+PDV
					2. RST	SELF or MANUAL
					3. DLY	0.04 ~ 60.00Sec (0.01Sec)
			3. RTC		YYYY/MM/DD/HH:MM:SS 년 / 월 / 일 / 시 : 분 : 초	
			4. Waveform Record	1. TPOS	0 ~ 99% (1% Step)	
				2. TSRC	TRIP, PKP, TRIP+EXT, PKP+TRIP, EXT_H_L, EXT_L_H	
			5. COM	1. PROTOCOL	ModBus or DNP3.0	
		2. SLV_ADDR		1 ~ 65534		
		3. BPS		9600 or 19200 or 38400		
		6. Password		New Password : ****		
		2. Protection	1. TDV	1. Function	Enabled or Disabled	
				2. Curve	NI or DT	
				3. Pickup	1.0 ~ 50.0V (0.1V Step)	
				4. TimeDial	0.1 ~ 10.0 (0.1 Step)	
				5. DT Time	0.05 ~ 60.00Sec (0.01Sec Step)	
				6. EXT_BLK	Yes or No	
			2. IDV	1. Function	Enabled or Disabled	
				2. Pickup	10 ~ 110V (1V Step)	
				3. EXT_BLK	Yes or No	

초기 화면	Setting (SET)	2. Protection	3. PDV	1. Function	Enabled or Disabled
				2. Pickup	1.0 ~ 50.0V (0.1V Step)
				3. OP Time	0.05 ~ 60.00Sec (0.01Sec Step)
				4. EXT_BLK	Yes or No
			4. TOV	1. Function	Enabled or Disabled
				2. Curve	NI or DT
				3. Pickup	65 ~ 170V (1V Step)
				4. TimeDial	0.1 ~ 10.0 (0.1 Step)
				5. DT Time	0.05 ~ 60.00Sec (0.01Sec Step)
				6. EXT_BLK	Yes or No
			5. IOV	1. Function	Enabled or Disabled
				2. Pickup	65 ~ 170V (1V Step)
				3. EXT_BLK	Yes or No
			6. TUV	1. Function	Enabled or Disabled
				2. Curve	NI or DT
				3. Pickup	30 ~ 120V (1V Step)
				4. TimeDial	0.1 ~ 10.0 (0.1 Step)
				5. DT Time	0.05 ~ 60.00Sec (0.01Sec Step)
				6. EXT_BLK	Yes or No
			7. IUV	1. Function	Enabled or Disabled
				2. Pickup	30 ~ 120V (1V Step)
		3. EXT_BLK		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 ~ 11 Test Ene or DeE				
4. Panel Test					

<Table 16. Setting Menus>

7. PC Software (KB-IED Manager, KbCanes)

PC Software는 본 계전기(GD3-CP01)를 PC 혹은 노트북을 이용하여 편리하게 사용할 수 있도록 설계된 Application Software입니다.

PC Software는 KB-IED Manager과 KbCanes로 구성되어 있습니다.

KB-IED Manager은 계전기 설정, Event Data 확인 및 텍스트 파일 형식의 저장, 고장 파형 (Waveform Data) 확인 및 Comtrade File 형식으로의 저장, 차동전압 및 상전압 계측 확인, 계전요소 동작 상태 및 계전기의 자기진단 상태를 Monitoring 할 수 있는 기능을 가지고 있습니다.

KbCanes은 계전기가 저장한 고장파형을 KB-IED Manager을 이용하여 Comtrade File 형식으로 저장한 것을 Graphic 상태로 파형을 확인하고 분석할 수 있습니다.

계전기가 저장하고 있는 고장파형은 계전기에 입력된 전압이 계전기 내부에 있는 Analog Filter를 통과한 후 A/D Converter를 통해 Analog 신호가 Digital 신호로 변환된 것을 저장하고 있습니다.

고장파형은 1Cycle 당 32Sampling된 것이며 KbCanes은 그 Digital 신호를 이용하여 파형을 Graphic 형태로 표현합니다.

7.1 KB-IED Manager

GD3-CP01 본체 자체의 메뉴에서 각종 정정치 및 시스템 구성과 관련된 설정을 하는 것과 마찬가지로 본 KB-IED Manager을 사용하여 원방에서 PC 혹은 노트북을 이용하여 일괄적으로 설정을 변경할 수 있습니다.

RS-232C 통신뿐만이 아니라 RS-485C 통신에서도 KB-IED Manager을 이용할 수 있으며 RS-485C 통신을 이용할 경우 프로토콜을 ModBus로 사용하시면 됩니다.

계전기에서 설정을 변경할 경우 각 항목별로 정정 작업을 반복하여야 하나 KB-IED Manager을 사용할 경우 일괄적으로 정정을 할 수 있고, 작업내용을 파일로 저장할 수 있어 동일 작업수행 시 정정을 편리하게 할 수 있습니다.

7.1.1 PC Tool 프로그램 설치 방법

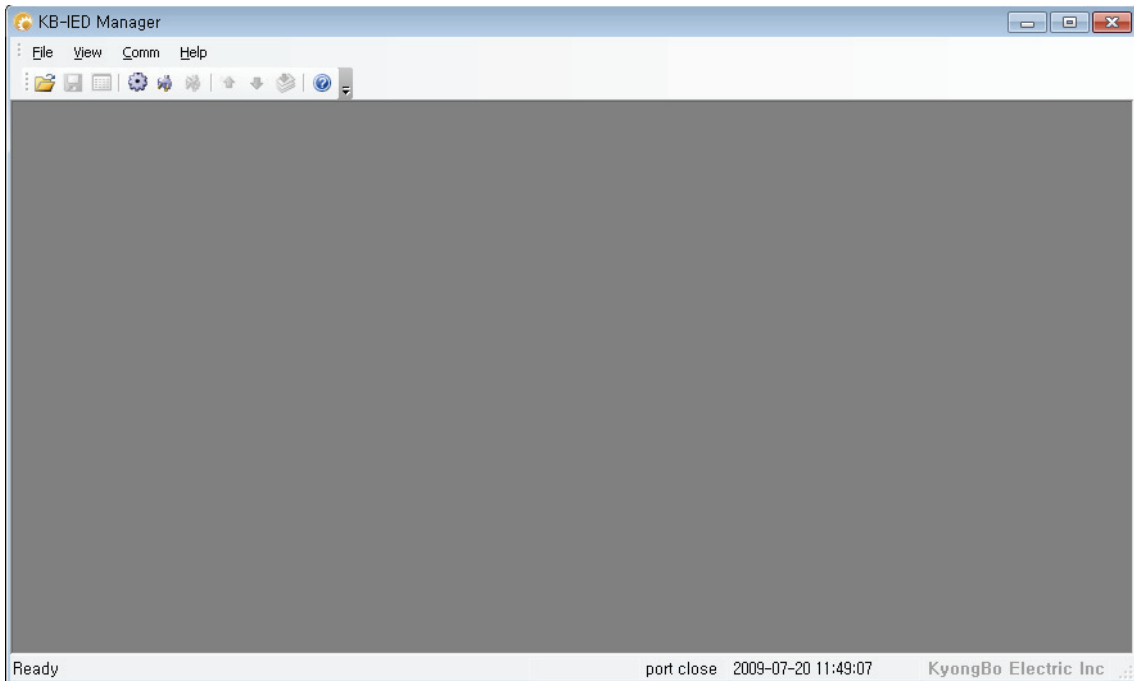
PC Tool 프로그램을 설치하기 위해서는 제품 구입 시 함께 제공하는 Digital 계전기 Manual CD를 이용하시면 됩니다.

Manual CD를 컴퓨터 CD-ROM에 넣으시면 당사에서 판매되고 있는 Digital 계전기의 모델명으로 구성된 폴더가 나타납니다.

그 중 **GD3-CP01** 폴더를 선택하시면 **GD3-CP01 PC Program** 폴더 안에 하위 폴더로 **KB-IED Manager(V1.0.0.1)**와 **KB-IED Evaluation(V2.0.0.1)** 이 있으며 각 폴더에 **Setup.Exe** 파일을 더블클릭하시고 프로그램을 설치하시면 됩니다.

설치가 완료된 후 KB-IED Manager Program을 실행하시려면 컴퓨터의 바탕화면에

서 **KB-IED_Manager.exe** 파일을 더블클릭하시면 됩니다.
 KB-IED Manager을 실행하면 아래와 같은 화면이 나타납니다.






<Figure 13. KB-IED Manager 초기화면>

7.1.2 KB-IED Manager 프로그램 메뉴

KB-IED Manager의 기본메뉴는 크게 보호요소 설정, 시스템관련 설정, 기록, Monitoring으로 구분되어 있습니다. 또한 기타 KB-IED Manager 운영에 필요한 단축 아이콘으로 표시된 기능으로 구분되어 있는데, 단축 아이콘에 대한 자세한 내용은 다음의 표를 참고하시기 바랍니다.

● Program Menu	
Open	저장한 Setting 파일을 로드 합니다.
Save	보호요소 및 시스템 설정에 대한 설정내용을 저장합니다.
Save Setting Value	Setting 값을 TEXT문서(*.txt) 형식으로 저장합니다.
Comm port	컴퓨터의 통신포트를 설정할 수 있는 메뉴입니다. ▶ 7.1.4 통신포트 설정 참조
Connect	계전기와 KB-IED Manager의 통신을 연결합니다.
Disconnect	계전기와 KB-IED Manager의 통신연결을 단습니다.
Device -> PC	계전기의 System, Protection 설정내용을 KB-IED Manager로 일괄 Upload하며, Event 또는 Waveform 페이지에서는 해당 Data를 Upload 합니다.

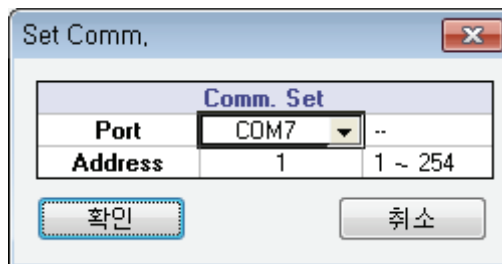
 PC -> Device	System, Protection의 현재 페이지에서의 설정 변경 내용을 계전기로 전송합니다.
 PC -> Device	System, Protection의 설정 변경 전체 내용을 계전기로 전송합니다.
 고객센터	계전기 관련 문의를 할 수 있도록 회사 홈페이지와 연락처를 알 수 있는 메뉴입니다.

<Table 17. KB-IED Manager Program Menus>

7.1.3 통신포트 설정 (Serial Port Configuration)

이 기능은 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 KB-IED Manager을 사용할 수 있습니다.

만약 RS-485 통신으로 KB-IED Manager을 이용하고자 한다면 먼저 계전기의 Address를 설정하고, 노트북의 RS-232C Connector에 RS-485C Convertor를 연결하고 계전기의 RS-485단자(45, 47, 49번)에 연결하면 됩니다.



<Figure 14. Serial Port Configuration>

• Communication		
Port	COM1 ~ COM15	
	Communication Port	
ADDR	1~254	RS-485C 통신 시 사용
	RS-485C를 위한 Slave Address (ModBus Protocol)	

7.1.4 KB-IED Manager 프로그램과 계전기와의 통신 방법

KB-IED Manager 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(51번, 53번) AC/DC 110~220V 전원 투입
- 4) KB-IED Manager의 File 메뉴에서 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

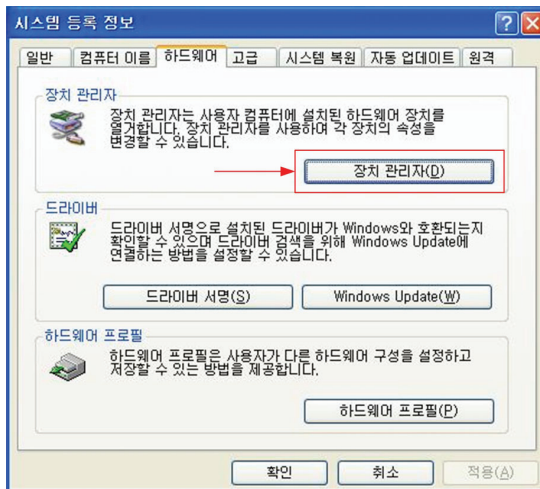


Figure 15. 시스템 등록정보에서 하드웨어 선택 화면

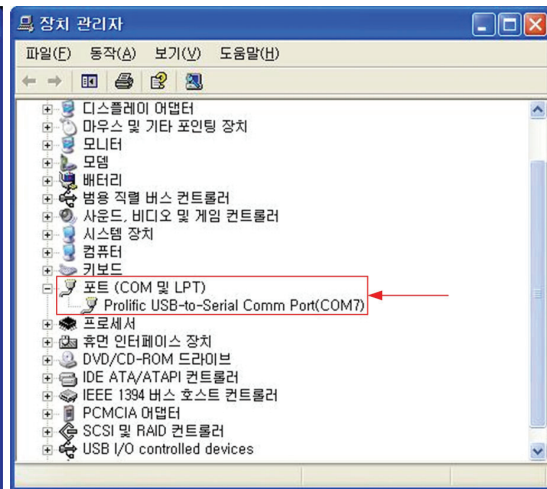


Figure 16. 하드웨어에서 장치관리자 선택 화면

- 6) KB-IED Manager의 File 메뉴에서 Comm.port(🔌)을 선택한 후 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(21번, 23번) AC/DC 110~220V 전원 투입
- 10) KB-IED Manager의 File 메뉴에서 Connect(🔌)를 선택

7.1.5 정정치 변경 화면

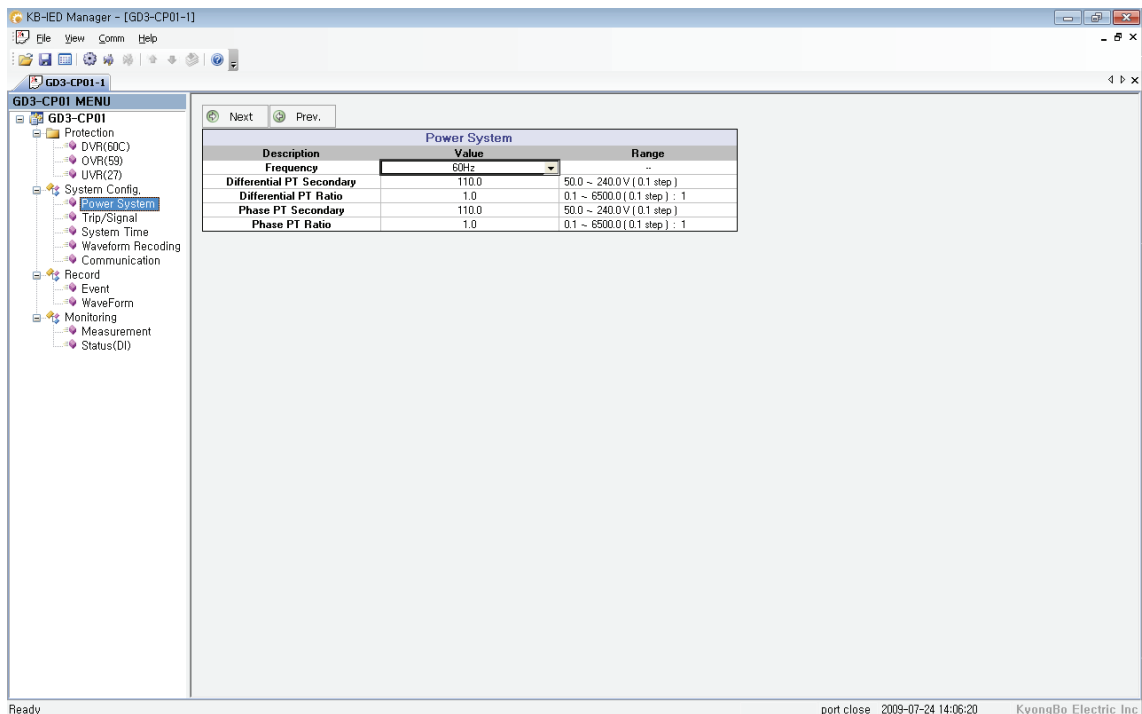
KB-IED Manager Menu의 Protection과 System Config 항목이 계전기의 Protection과 System 구성을 설정할 수 있는 메뉴입니다.

7.1.5.1 System Config

System 설정 화면에서는 계전기의 Protocol, RTC, T/S Output, 고장파형, 전력시스템 등 일반적인 시스템 항목에 대한 내용을 설정하거나 확인할 수 있습니다.

Device -> PC (↑)를 누르면 계전기에 저장되어 있는 System 구성과 Protection 설정 내용을 확인할 수 있으며, Setting 화면에서 내용을 수정한 다음 PC -> Device (Current Page) (↓)를 누르면 변경된 현재 화면의 설정이 저장되며, PC -> Device (Whole Page) (📁)을 누르면 계전기에 변경된 설정 전체가 저장이 됩니다. 또한 Save(💾)를 누르면 현재 Setting 화면에 있는 내용을 (*.cpo) 파일로 저장할 수 있으며, Open(📁)을 누르면 저장된 File(*.cpo)을 Load 할 수 있습니다.

각 항목에 대한 설명은 계전기의 메뉴 구성 화면과 동일하므로 “6.표시 및 설정 (Display & Setting Modes)” 부분을 참조하시기 바랍니다.



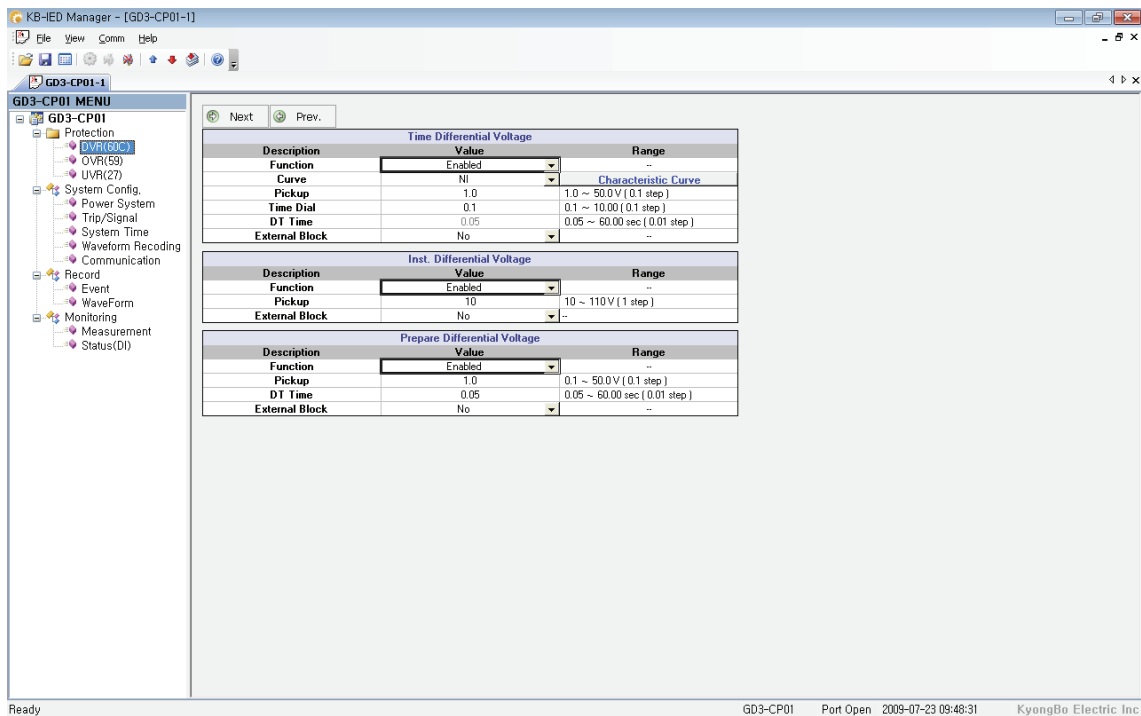
<Figure 17. System Configuration>

7.1.5.2 Protection Setting

Protection 설정 화면에서는 계전기의 보호계전 요소와 관련된 항목들을 설정합니다.

설정 항목은 TDV(한시차동과전압), IDV(순시차동과전압), PDV(예비경보차동과전압), TOV(한시과전압), IOV(순시과전압), 쉘(한시저전압), IUV(순시저전압)등으로 구성되어 있습니다.

각 보호 요소의 설명은 계전기 메뉴 구성화면과 동일하므로 “6.표시 및 정정 (Display & Setting Modes)” 부분을 참조하시기 바랍니다.



<Figure 18. Protection Setting>

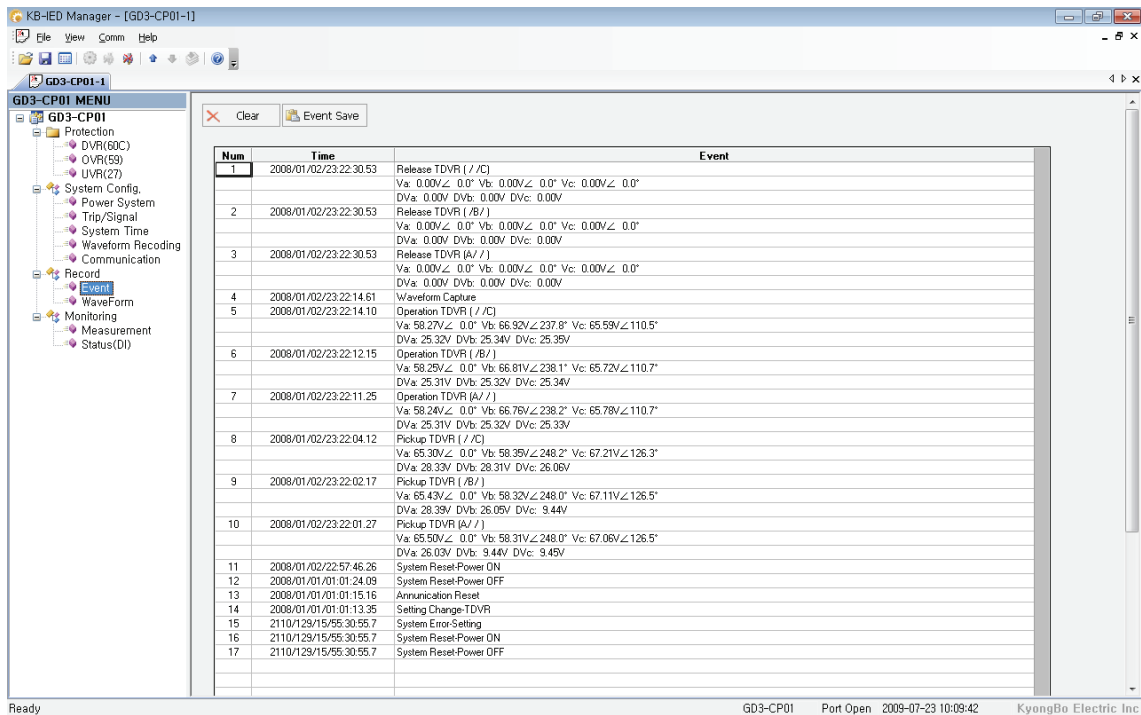
7.1.6 Event 화면

KB-IED Manager 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 Device -> PC (📁)를 누르면 계전기의 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”을 참조하시기 바랍니다.



<Figure 19. Event>

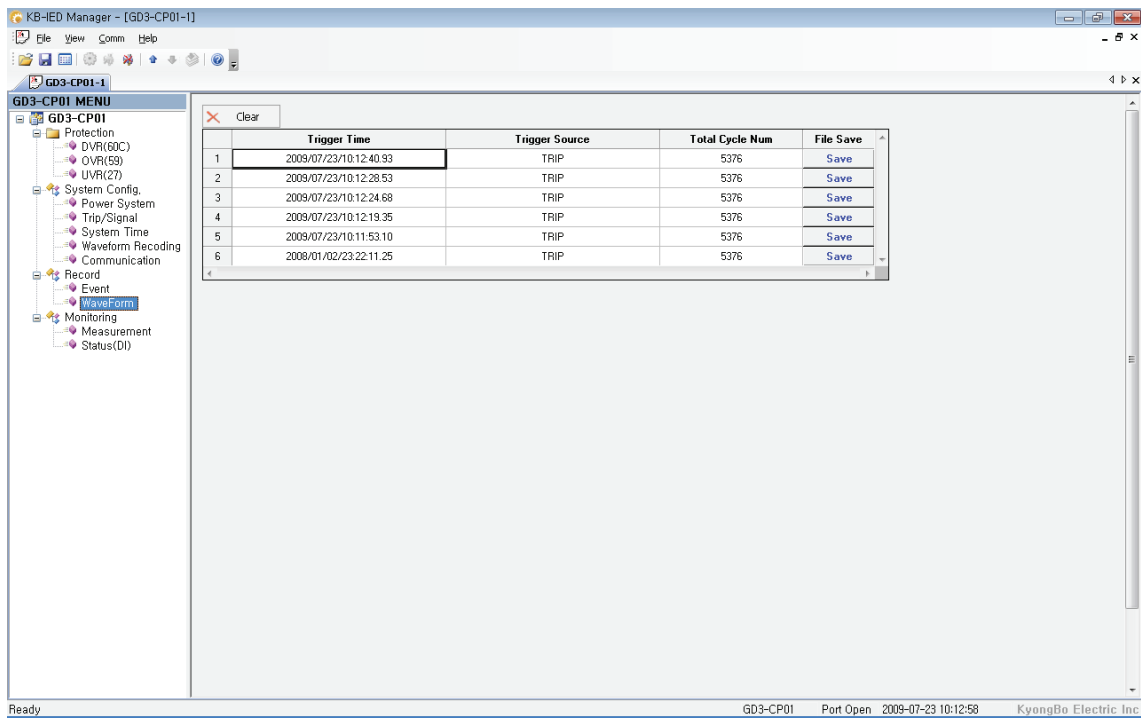
7.1.7 Waveform 화면

KB-IED Manager 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.

Device -> PC (↑)를 누르면 계전기에 저장되어 있는 고장파형(Waveform Data)에 대한 정보가 표시되며, 원하는 정보의 “Save”를 누르면 고장파형을 PC로 Comtrade File 형식으로 변환하여 저장합니다.

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

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



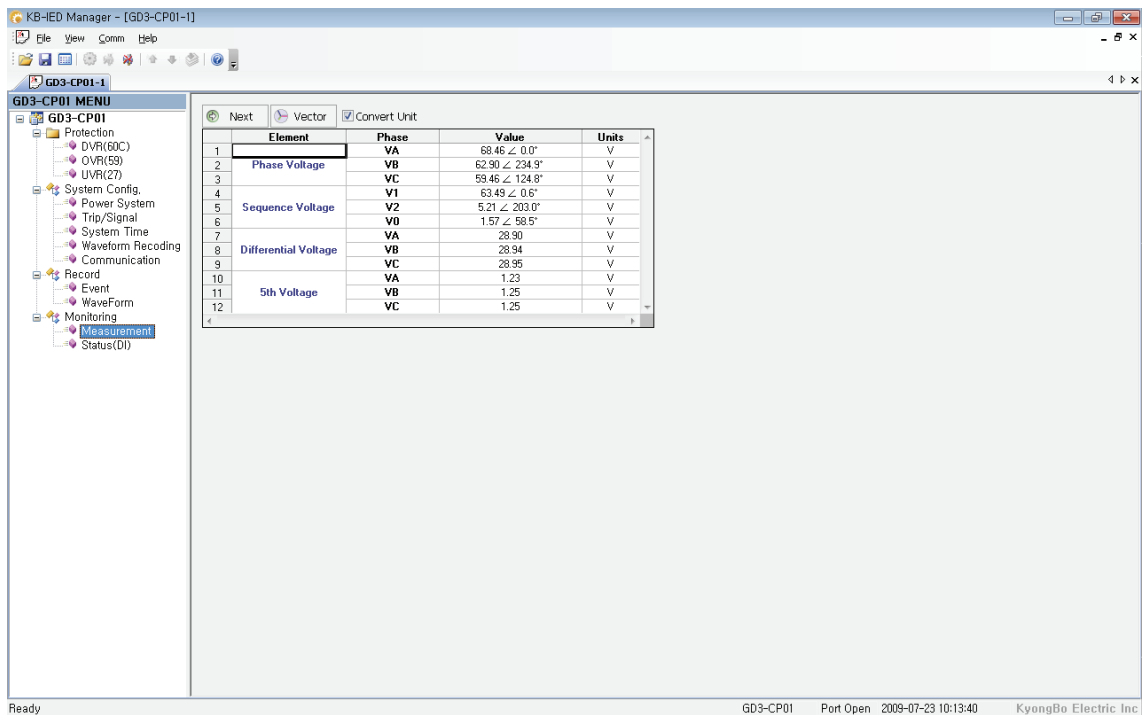
<Figure 20. Waveform>

7.1.8 Measurement 화면

KB-IED Manager 메뉴의 Monitoring / Measurement 항목을 누르면 계전기의 Measurement를 확인할 수 있는 화면이 나타납니다

Monitoring / Measurement 항목은 계전기에 입력되는 상전압의 크기 및 위상, 대칭분(정상, 역상, 영상) 전압의 크기 및 위상, 차동전압의 크기, 5고조파 전압의 크기를 실시간으로 표시합니다.

또한, Monitoring / Measurement 항목에서 계전기에 입력되는 3상 전압을 보다 쉽게 확인할 수 있도록 Measurement 항목 상단에 “Vector”를 누르면 Graph로 전압을 표시합니다.



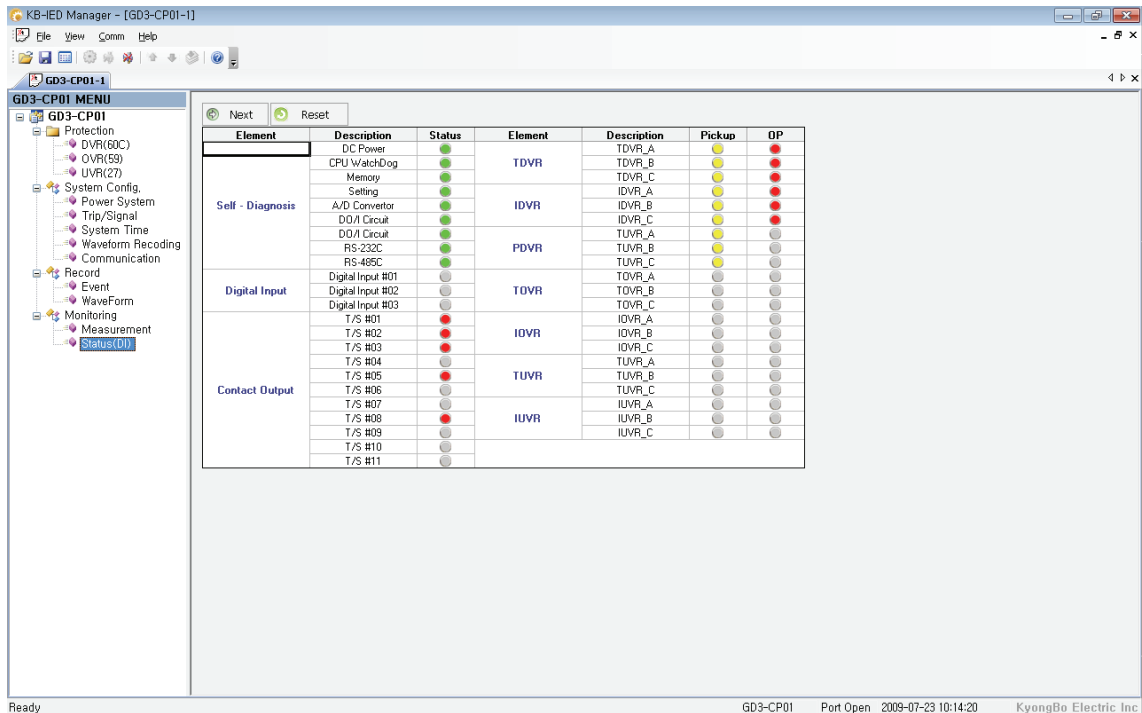
<Figure 21. Measurement>

7.1.9 Status(DI) 화면

KB-IED Manager 메뉴의 Monitoring / Status(DI) 항목을 누르면 계전기의 상태를 확인할 수 있는 화면이 나타납니다

Monitoring / Status(DI) 항목은 계전기의 자기진단 상태, 보호요소 동작상태, 입출력 접점 상태 등을 실시간으로 표시합니다.

계전기 Setting시 System / T/S output / CON 항목을 SYS_ERR로 설정한 경우 자기진단 상태가 정상일 때 접점의 동작상태를 적색으로 표시합니다.

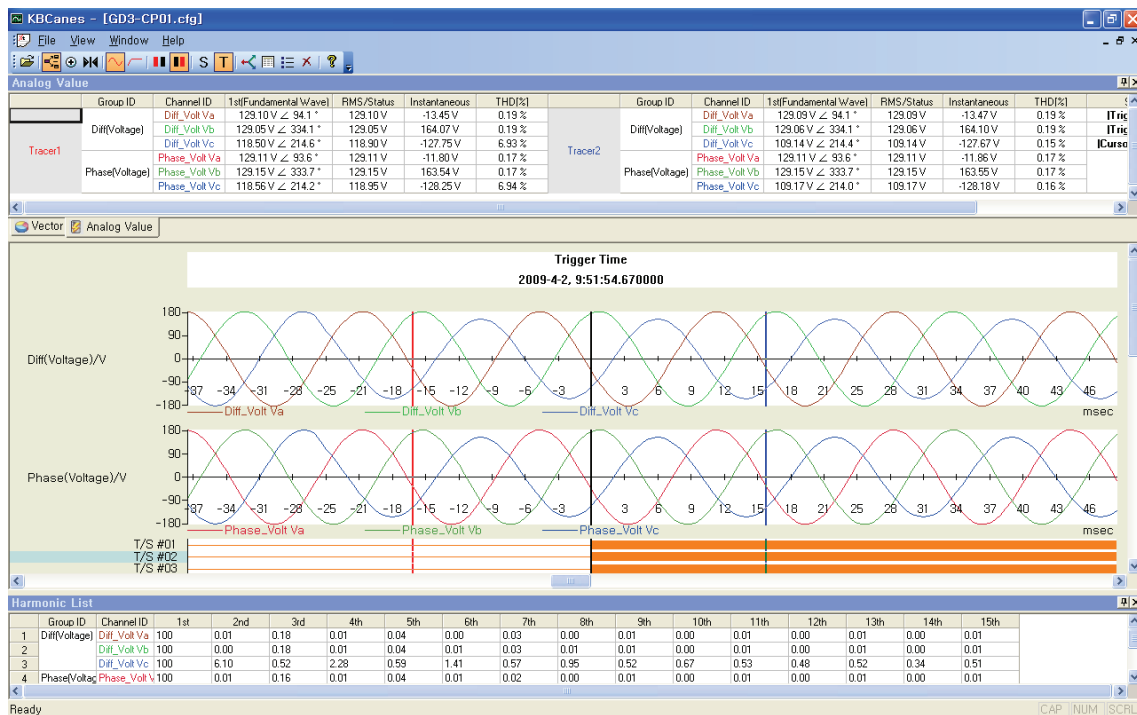


<Figure 22. Status(DI)>

7.2 KbCanes

KbCanes은 KB-IED Manager을 이용하여 만들어진 Waveform Data Comtrade File 을 Graphical하게 화면으로 볼 수 있는 Tool입니다. Waveform Data와 Event Data의 기록 순서 등을 통해서 사고 원인과 사고의 진행 상황을 분석하고 그 결과를 토대로 정확한 고장 분석을 가능하게 합니다. 사고 파형에는 입력전압 크기 및 위상, 왜형율, 각 계전 요소 동작 상태, 입출력 접점의 상태, 시간 등이 표시됩니다.

• 출력 파형	
차동전압 계측	실효치
상전압 계측	실효치 및 위상
고조파 함유율	선택 지점의 고조파 함유율 계산(기본파~15조파)
각 계전요소, Remote Reset, Protection Block, External Trigger, T/S Output	



<Figure 23. KbCanes>

7.2.1 기능 설명

● Standard Menu	
Open	*.cfg 파일을 엽니다.
One Signal	파형을 하나의 좌표에 나타냅니다.
Zoom	파형을 X축으로 확대/축소합니다.
Optimize	파형의 크기를 모니터 크기에 맞춥니다.
Inst...	아날로그 데이터의 순시값으로 파형을 그립니다.
RMS	아날로그 데이터의 RMS 값으로 파형을 그립니다.
Primary	아날로그 값을 1차측 값으로 표시합니다.
Secondary	아날로그 값을 2차측 값으로 표시합니다.
S Sample	파형의 X축 단위를 Sample의 개수로 합니다.
T Time	파형의 X축 단위를 시간으로 합니다.
Vector View	아날로그 데이터를 벡터값으로 보여주는 화면입니다.
Analog Value View	아날로그의 값을 보여주는 화면입니다.
Harmonic List View	아날로그 값의 Harmonic을 보여주는 화면입니다.
Close All View	모든 View를 닫습니다.
Information	프로그램 정보를 보여 줍니다.

<Table 18. KbCanes Menus>

7.2.2 Analog Value

KbCanes은 Comtrade File로 저장된 입력전압 파형의 실효치, 위상각, 순시치 및 왜형률 등의 계측값들을 표시합니다.

적색 실선은 Tracer1의 계측값을 청색 실선은 Tracer2의 계측값을 의미하며 실선 위에 포인터를 위치 시켜 포인터의 모양을 좌우 이동 모드로 변화시킨 후 마우스 왼쪽 버튼을 누른 상태에서 좌우로 이동하며 계측값을 분석할 수 있습니다.

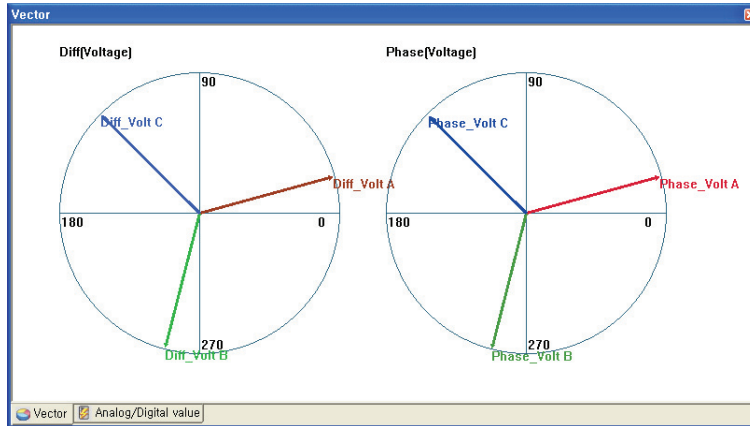
시간 분석을 위한 기능은 적색 실선에 대한 시간(Trig-Cursor1) 과 청색 실선에 대한 시간(Trig-Cursor2) 을 표시하며 이 두 실선 사이의 시간 차이를 자동으로 계산 하여 (Cursor1-Cursor2)에 표시합니다.

Group ID	Channel ID	1st(Fundamental Wave)	RMS/Status	Instantaneous	THD[%]	Group ID	Channel ID	1st(Fundamental Wave)	RMS/Status	Instantaneous	THD[%]	Section	Delta Time[sec]
Tracer1	Diff_Volt Va	128.10V ∠ 34.1°	128.10V	-13.45V	0.19%	Tracer2	Diff_Volt Va	129.09V ∠ 34.1°	129.09V	-13.47V	0.19%	Trig-Cursor1	17.19
	Diff_Volt Vb	123.05V ∠ 334.1°	123.05V	164.07V	0.19%		Diff_Volt Vb	129.06V ∠ 334.1°	129.06V	164.10V	0.19%	Trig-Cursor2	16.15
	Phase_Volt Va	118.50V ∠ 214.6°	118.90V	-127.75V	6.93%		Diff_Volt Vc	109.14V ∠ 214.4°	109.14V	-127.67V	0.15%	Cursor1-Cursor2	33.33
	Phase_Volt Vb	129.11V ∠ 93.6°	129.11V	-11.80V	0.17%		Phase_Volt Va	129.11V ∠ 93.6°	129.11V	-11.86V	0.17%		
	Phase_Volt Vc	129.15V ∠ 333.7°	129.15V	163.54V	0.17%	Phase_Volt Vb	129.15V ∠ 333.7°	129.15V	163.55V	0.17%			
	Phase_Volt Vc	118.56V ∠ 214.2°	118.95V	-128.25V	6.94%	Phase_Volt Vc	109.17V ∠ 214.0°	109.17V	-128.18V	0.16%			

<Figure 24. Analog Value>

7.2.3 Vector

Comtrade에 저장된 Analog 파형을 이용하여 적색 실선이 위치한 값을 Vector 그래프로 표현합니다. 적색 실선을 좌우로 이동하면서 분석할 경우 크기와 위상의 변화를 Vector 그래프를 통하여 보여줌으로써 효과적인 분석을 도와줍니다.



<Figure 25. Vector>

7.2.4 Harmonic List

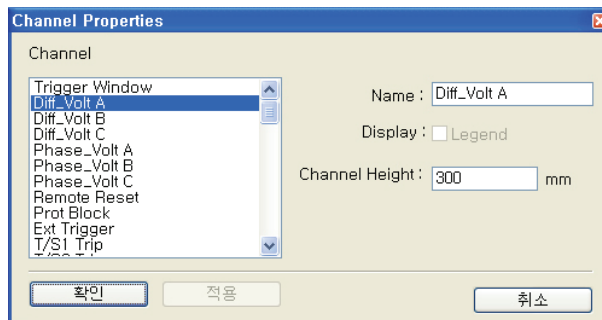
파형에서 사용자가 원하는 위치에 적색 실선을 위치시키면 적색실선이 지시하는 지점의 고조파(1~15조파)를 계산하여 사용자에게 보여줍니다.

Group ID	Channel ID	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th	11th	12th	13th	14th	15th
1	Diff[Voltage] Diff_Volt A	100	0.09	0.09	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00
2	Diff[Voltage] Diff_Volt B	100	0.04	0.07	0.02	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00
3	Diff[Voltage] Diff_Volt C	100	0.03	0.08	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00
4	Phase[Voltage] Phase_Volt A	100	0.07	0.09	0.01	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00
5	Phase[Voltage] Phase_Volt B	100	0.04	0.08	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00
6	Phase[Voltage] Phase_Volt C	100	0.02	0.07	0.01	0.01	0.02	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.02	0.01	0.00

<Figure 26. Harmonic List>

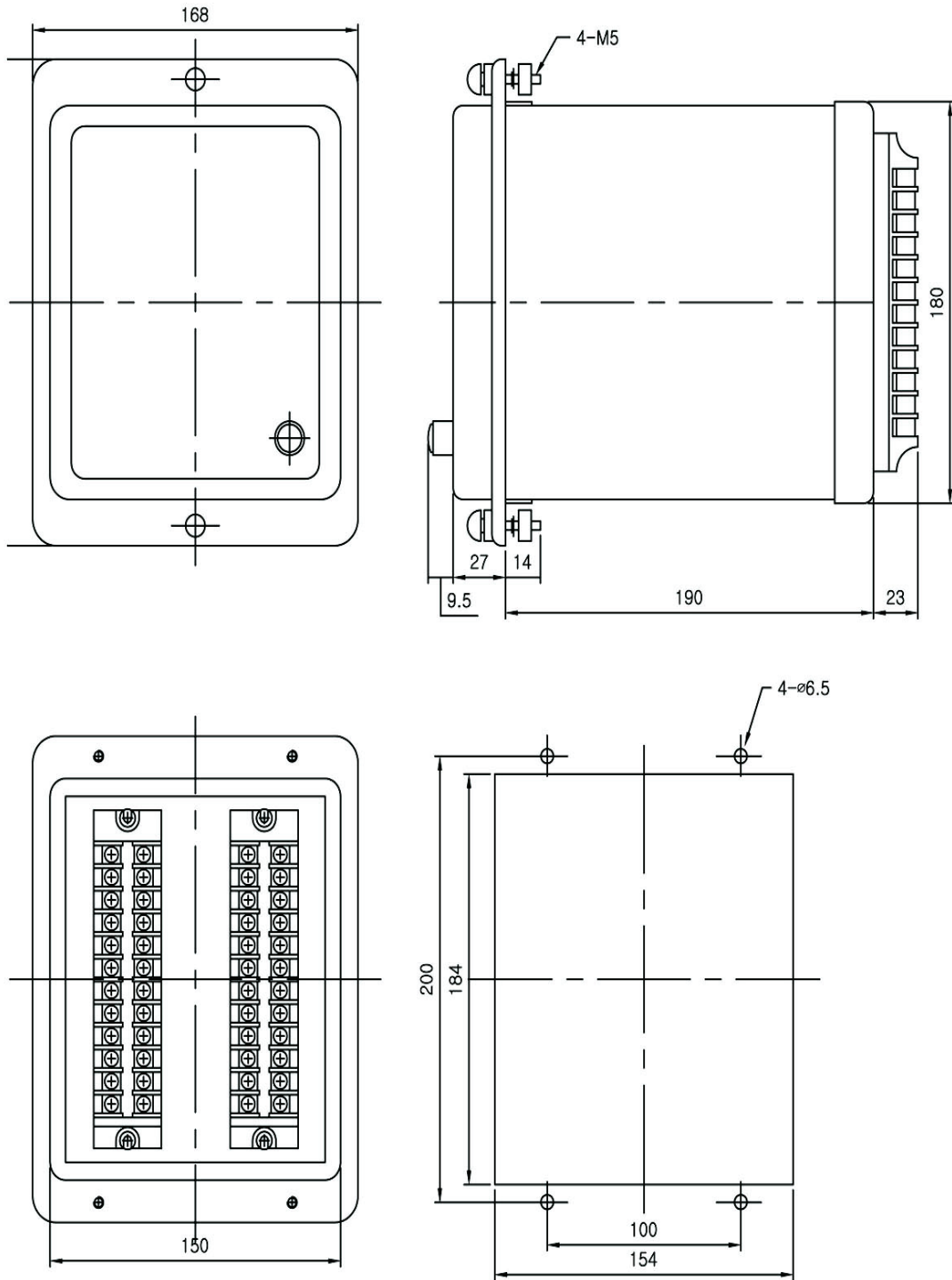
7.2.5 Channel Properties

그래프(Channel)의 이름 변경이나 Y축 크기를 변경하고자 할 경우 원하는 파형 위해서 마우스의 왼쪽 버튼을 더블 클릭하면 아래 그림의 화면이 열리며 Name에서 이름을 변경하고 Channel Height에서 Y축 크기(5~1000)를 변경할 수 있습니다.



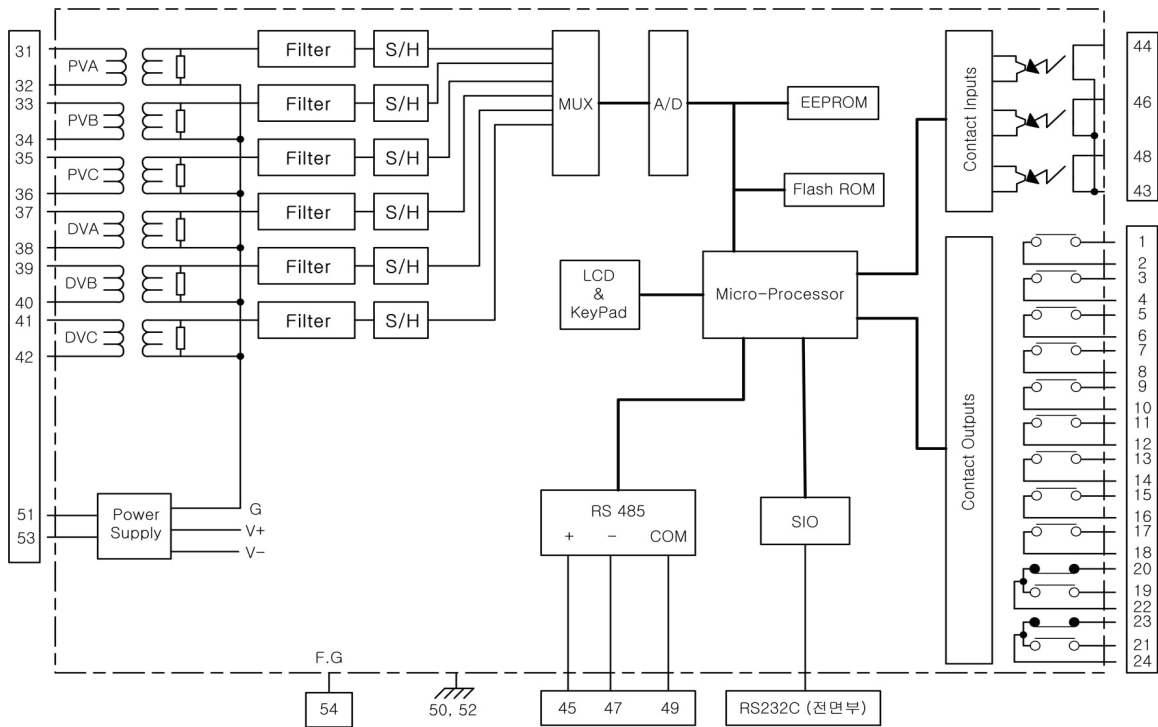
<Figure 27. Channel Properties>

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



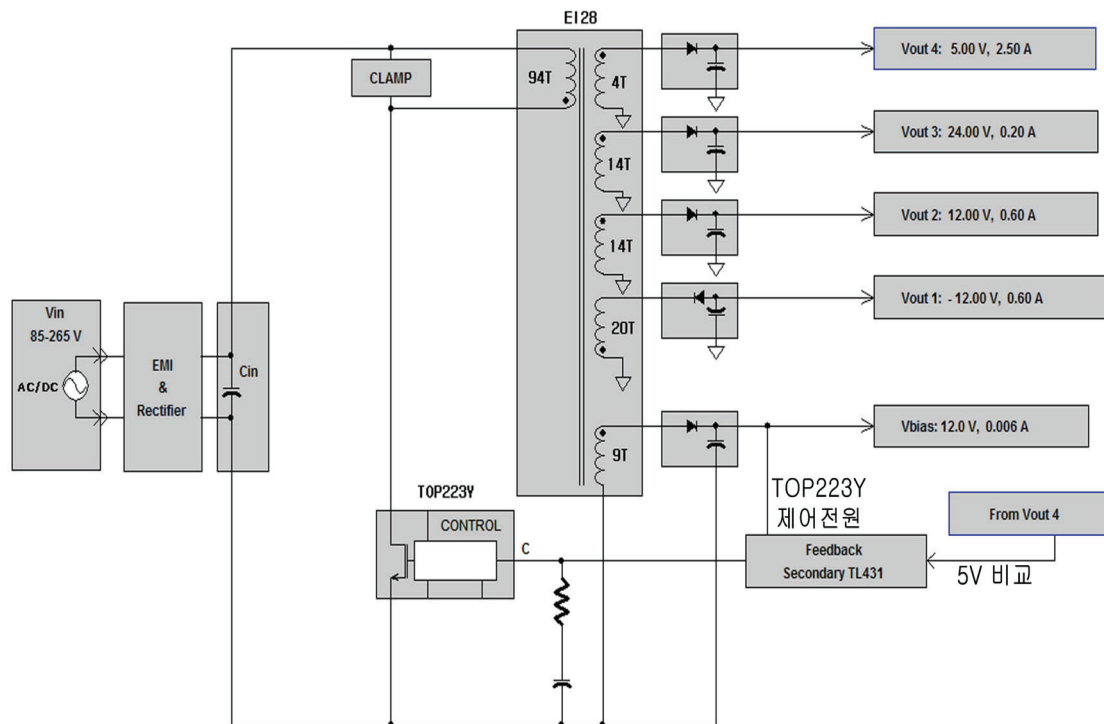
<부도 1. Dimension>

부도 2. 계전기 하드웨어 내부구조



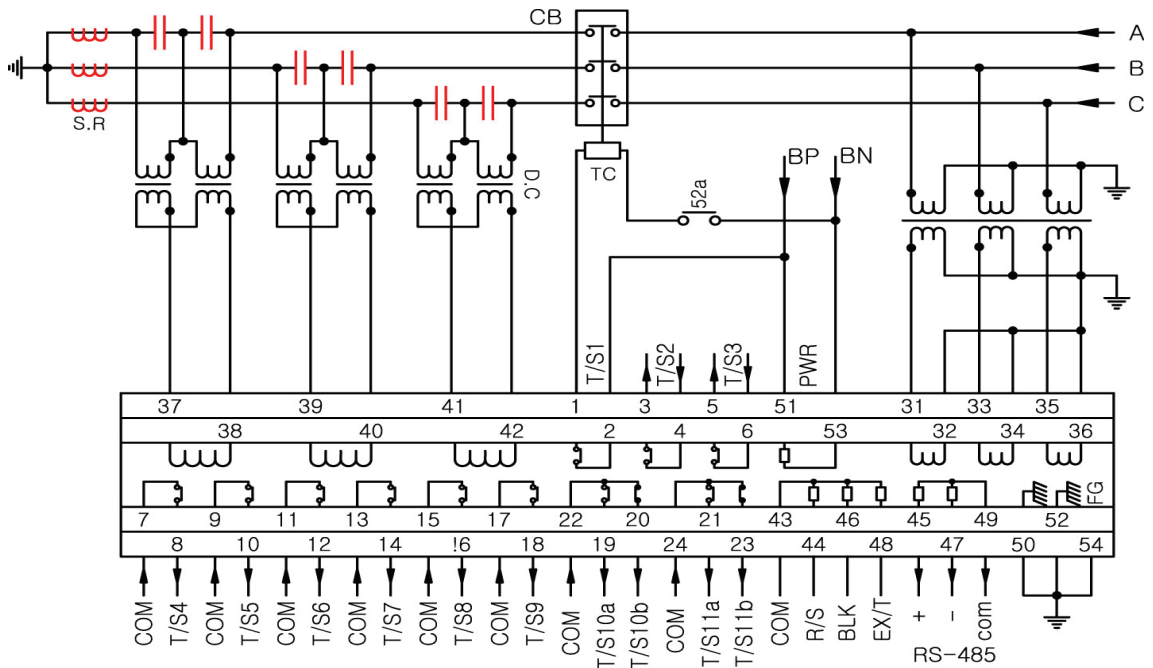
<부도 2. Relay Hardware Internal Structure>

부도 3. SMPS 하드웨어 내부구조



<부도 3. SMPS Hardware Internal Structure>

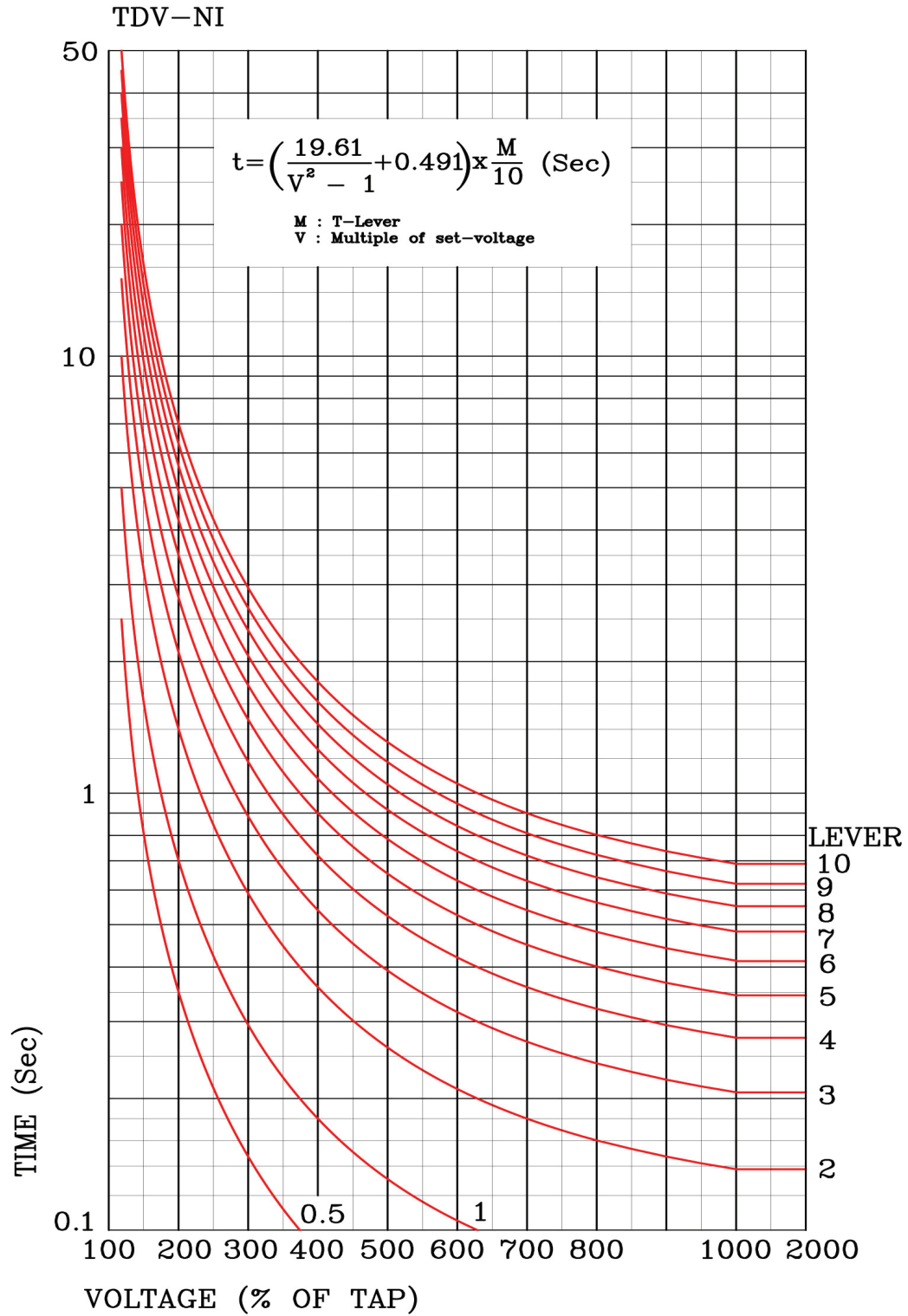
부도 4. 외부 결선도 (External Connection Diagram)



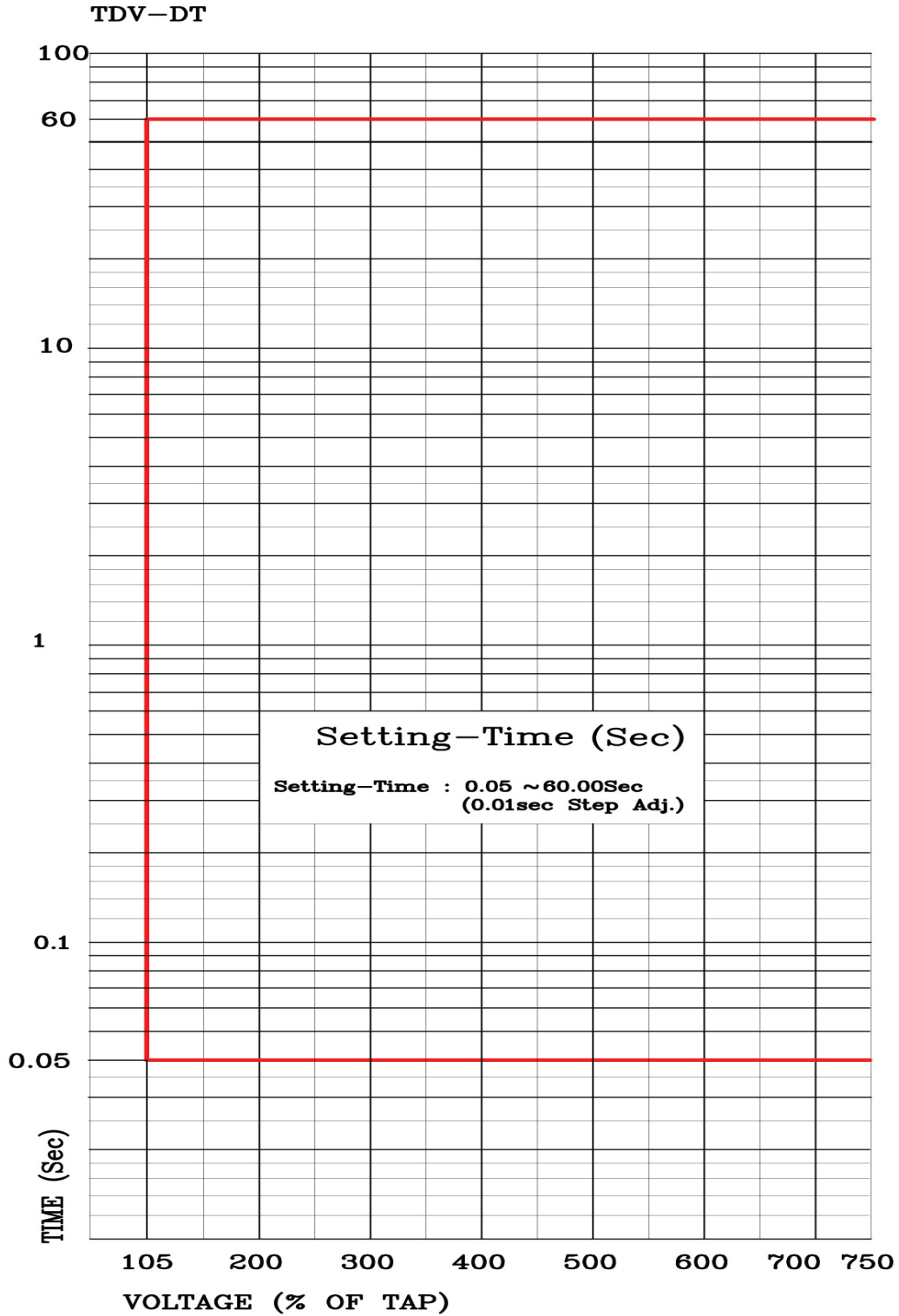
주 : 1. 본 결선도는 "예" 이므로 필요에 따라 변경하십시오.
 2. T/S 는 필요한데로 설정하여 사용하십시오.

<부도 4. External Connection Diagram>

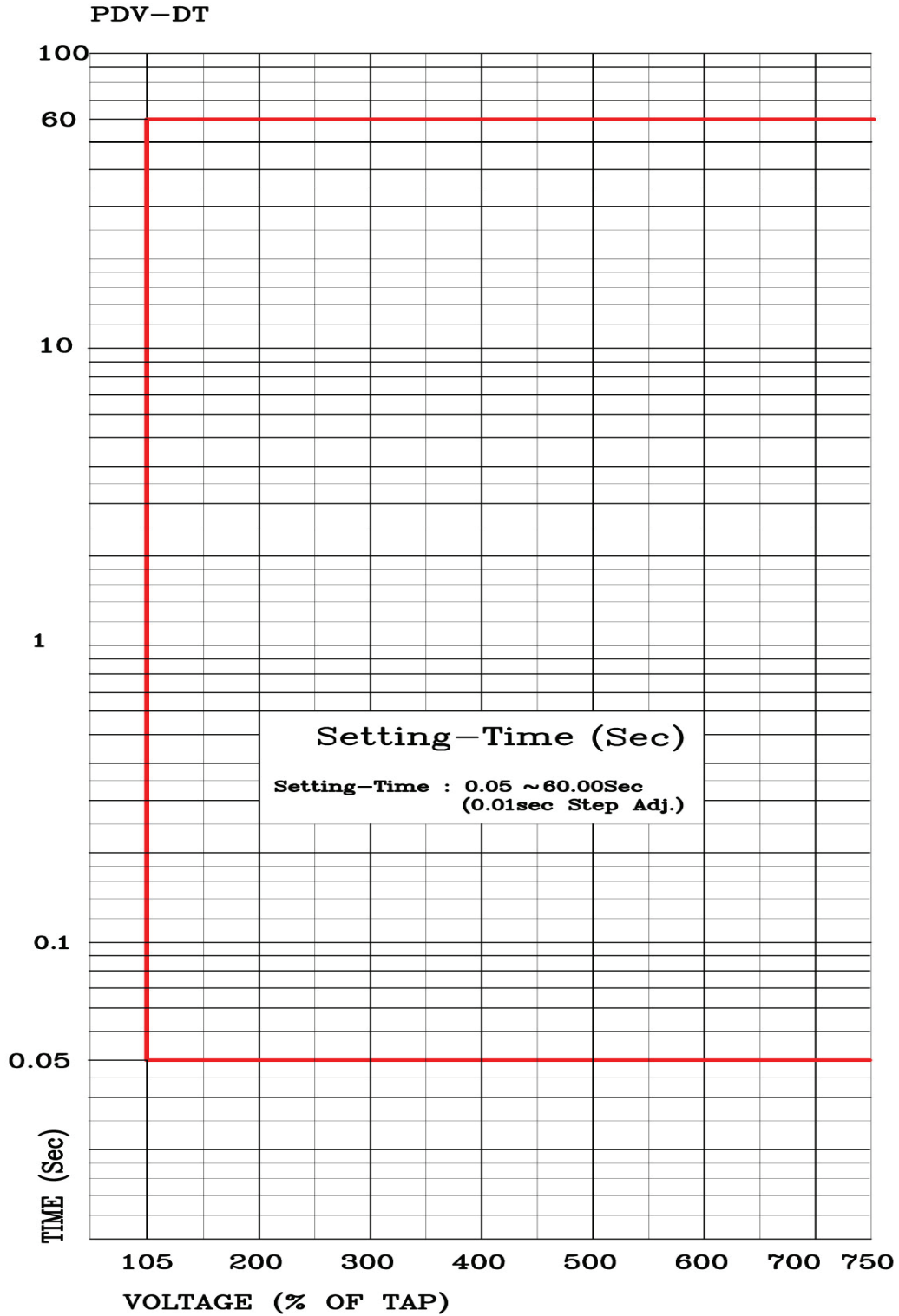
부도 5. 특성 곡선 (Characteristic Curve)



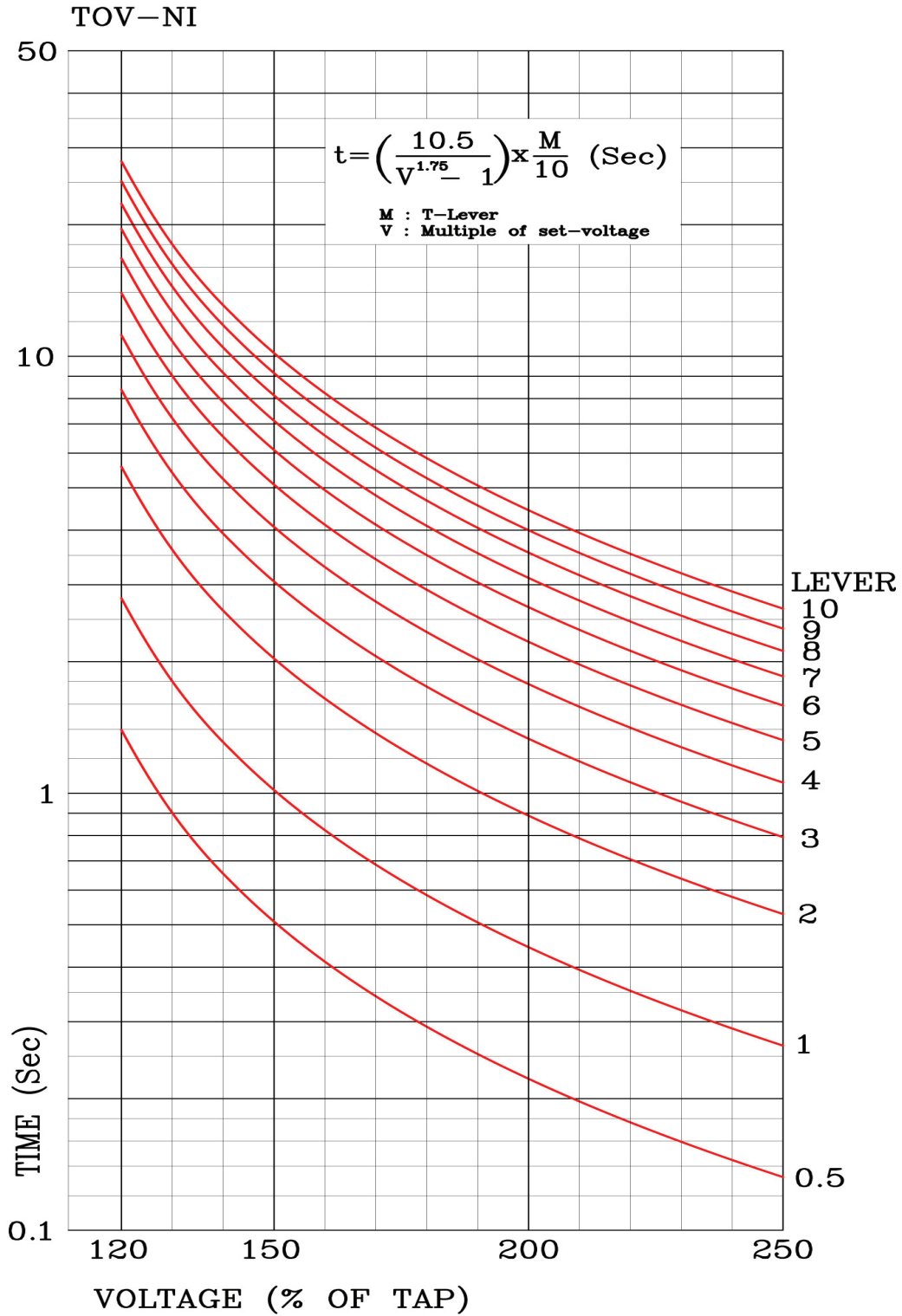
<부도 5.1 TDV 반한시 특성 곡선>



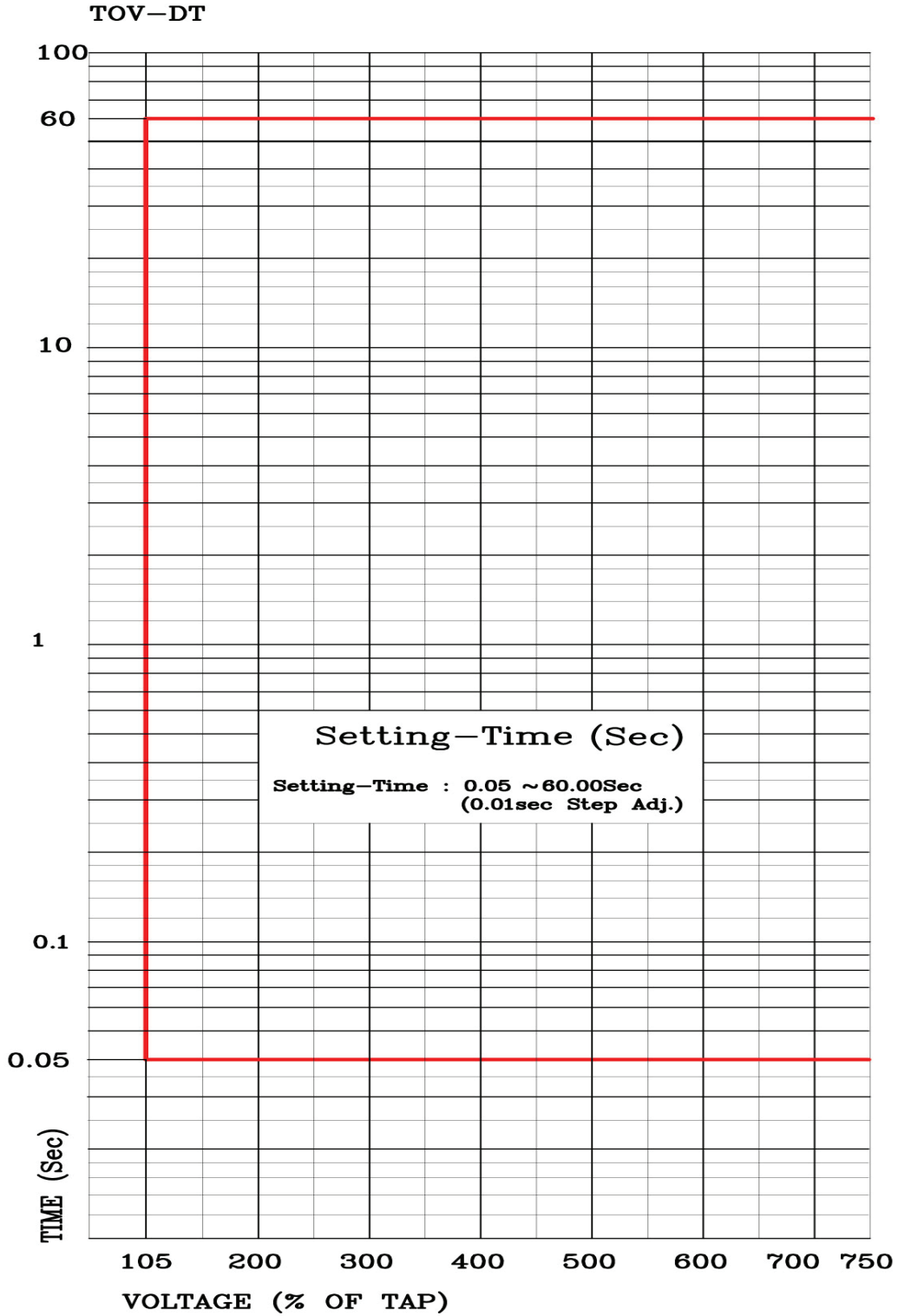
<부도 5.2 TDV 정한시 특성 곡선>



<부도 5.3 PDV 정한시 특성 곡선>

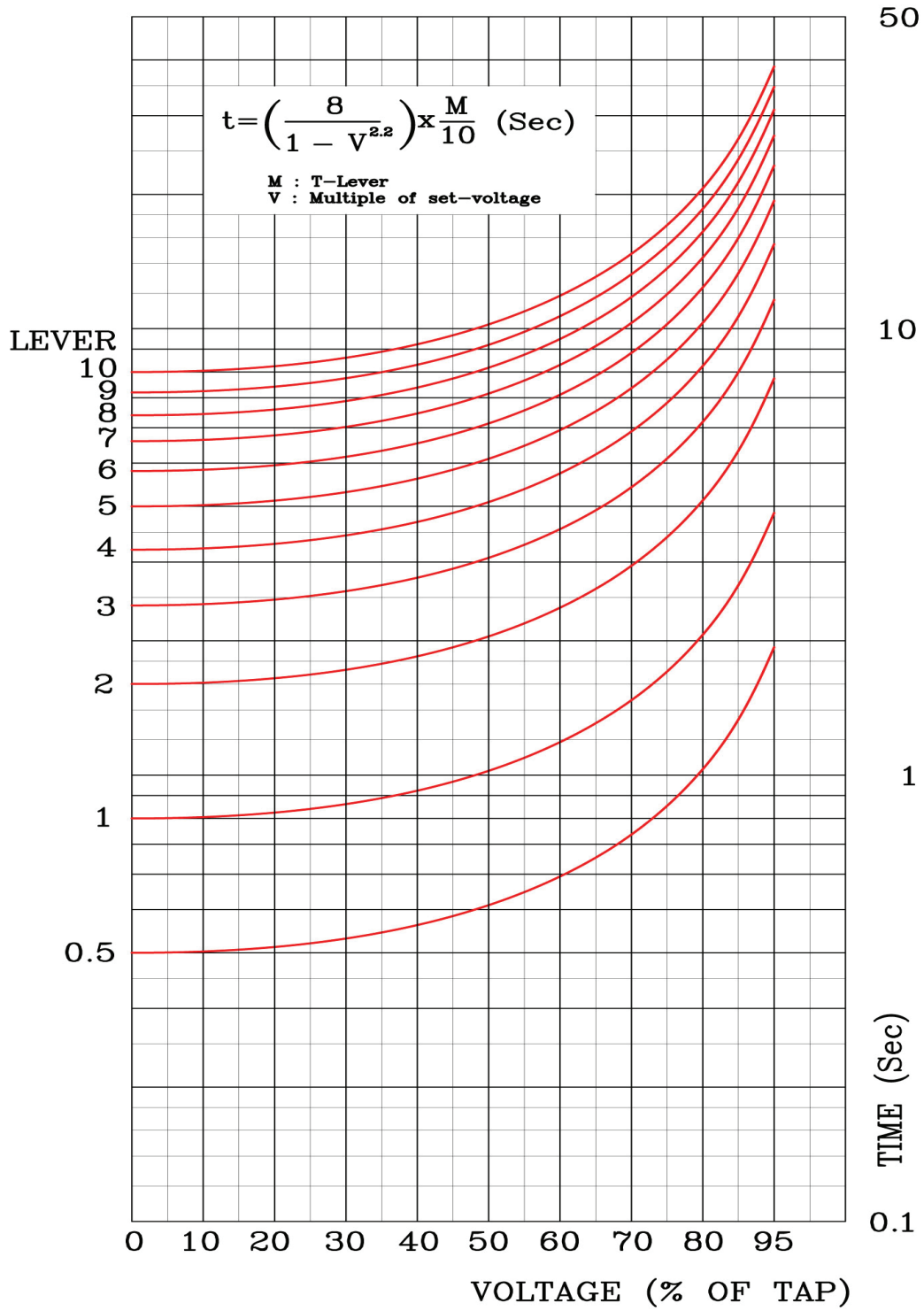


<부도 5.4 TOV 반한시 특성 곡선>

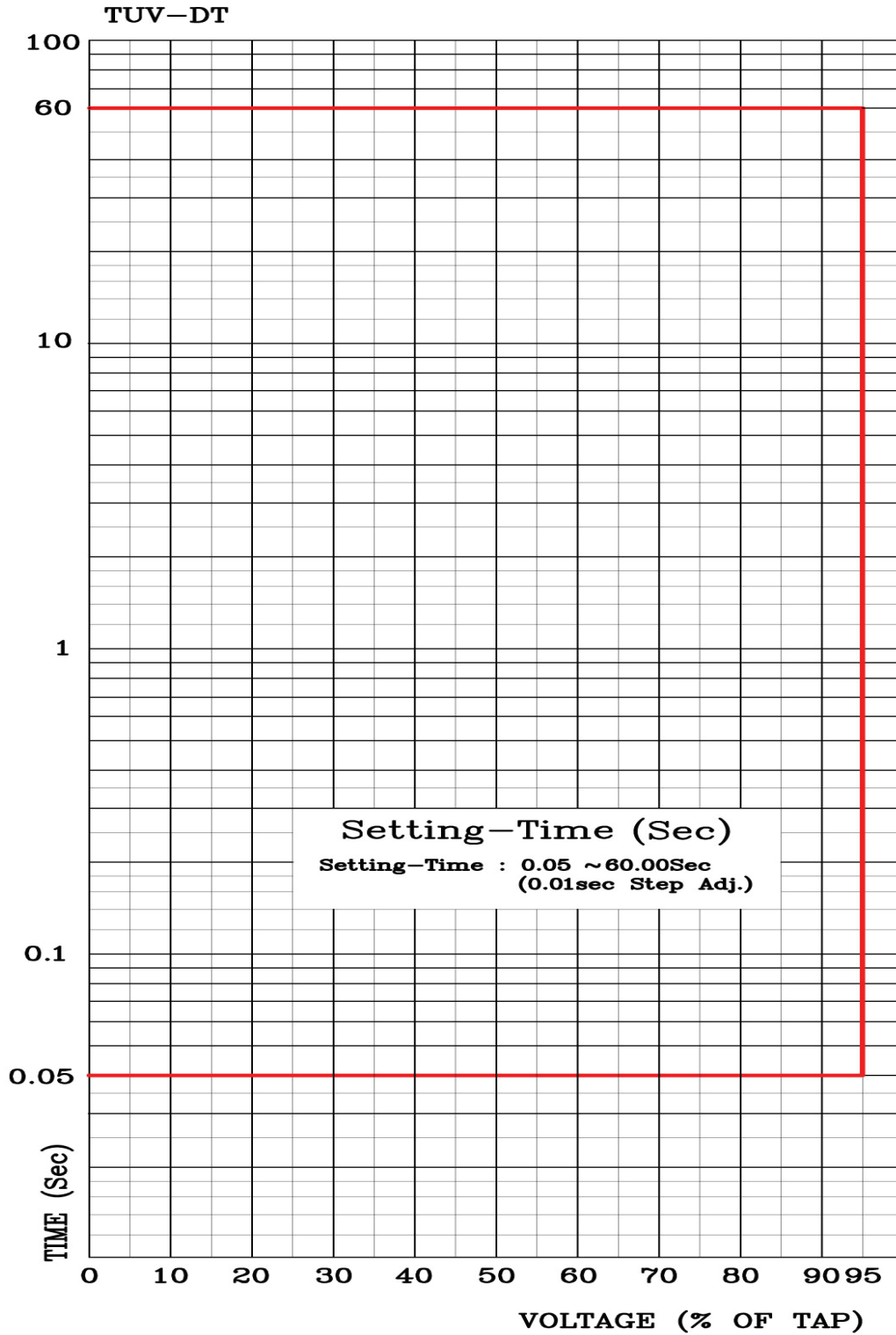


<부도 5.5 TOV 정한시 특성 곡선>

TUV-NI



<부도 5.6 TUV 역반한시 특성 곡선>



<부도 5.7 TUV 정한시 특성 곡선>

부록 A. 제품 출하 시 Setting 값

초 기 화 면	Setting (SET)	1. System	1. Power System	1. FREQ		60Hz
				2. DVPT_SEC		110.0V
				3. DVPT_RAT		1 : 1
				4. PVPT_SEC		110.0V
				5. PVPT_RAT		1 : 1
			2. T/S	T/S#01	1. CON	TDV OP
					2. RST	SELF
					3. DLY	0.10Sec
				T/S#02	1. CON	IDV OP
					2. RST	SELF
					3. DLY	0.04Sec
				T/S#03	1. CON	PDV OP
					2. RST	SELF
					3. DLY	0.10Sec
				T/S#04	1. CON	TOV OP
					2. RST	SELF
			3. DLY		0.10Sec	
			T/S#05	1. CON	IOV OP	
				2. RST	SELF	
				3. DLY	0.04Sec	
			T/S#06	1. CON	TUV OP	
				2. RST	SELF	
				3. DLY	0.10Sec	
			T/S#07	1. CON	IUV OP	
				2. RST	SELF	
				3. DLY	0.04Sec	
			T/S#08	1. CON	PROT_OR	
2. RST	SELF					
3. DLY	0.10Sec					
T/S#09	1. CON	PROT_OR				
	2. RST	SELF				
	3. DLY	0.10Sec				
T/S#10	1. CON	PROT_OR				
	2. RST	SELF				
	3. DLY	0.10Sec				
T/S#11	1. CON	SYS_ERR				
	2. RST	SELF				
	3. DLY	0.10Sec				
3. RTC			PC 시간			

초 기 화 면	Setting (SET)	1. System	4. Waveform Record	1. TPOS	80%
				2. TSRC	PKP+TRIP
			5. COM	1. SLV_ADDR	1
				2. BPS	9600
				3. PROTOCOL	ModBus
			6. Password		0000
		2. Protection	1. TDV	1. Function	Enabled
				2. Curve	NI
				3. Pickup	50V
				4. Time Dial	10.0
				5. DT_Time	-
				6. EXT_BLK	No
			2. IDV	1. Function	Enabled
				2. Pickup	110V
				3. EXT_BLK	No
			3. PDV	1. Function	Enabled
				2. Pickup	50V
				3. DT_Time	10.00Sec
				4. EXT_BLK	No
			4. TOV	1. Function	Enabled
				2. Curve	NI
				3. Pickup	120V
				4. Time Dial	10.0
				5. DT_Time	-
				6. EXT_BLK	No
			5. IOV	1. Function	Enabled
				2. Pickup	130V
				3. EXT_BLK	No
			6. TUV	1. Function	Enabled
				2. Curve	NI
3. Pickup	90V				
4. Time Dial	10.0				
5. DT_Time	-				
6. EXT_BLK	No				
7. IUV	1. Function	Enabled			
	2. Pickup	80V			
	3. EXT_BLK	No			

부록 B. 계전기 자기진단 Logic Diagram

