

**Digital 역(과)전력 & 저전력 & 무효전력 계전기
사용 설명서**

**Digital Reverse(Over)power & Underpower & Reactive-Power
Relay Manual**

TYPE : GD3-P11

2019. 04. 05

Version 1.41



경 보 전 기 주 식 회 사

안전을 위한 주의사항

사용자의 안전과 재산상의 손해를 막기 위한 내용입니다.

반드시 사용 설명서를 주의 깊게 읽은 후 올바르게 사용하십시오.

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



경고

지시사항을 지키지 않았을 경우,
사용자가 사망하거나
중상을 입을 수 있습니다



주의

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

표시안내



금지 표시입니다



반드시 지켜야 할 사항이라는 표시입니다



경 고



- 전원이 입력된 상태이거나 운전 중에는 배선작업을 하지 마십시오.

감전의 위험이 있습니다.



- 운전 시작 전 접지 단자의 연결 상태를 확인 하십시오

접지가 되어있지 않을 경우 감전, 파손 및 화재의 위험이 있습니다.



- 젖은 손으로 제품을 조작하지 마십시오.

감전의 위험이 있습니다.



- 케이블의 피복이 손상되어 있을 경우에는 사용하지 마십시오.

감전의 위험이 있습니다.



- 모든 배선 작업은 모선이 활선 상태일 경우에는 하지 마십시오.

감전 및 변류기의 충전전압에 의해 파손 및 화재의 위험이 있습니다.



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

제품 내부의 충전전류에 의해 감전의 위험이 있습니다.



- 배선, 시운전 및 유지 보수는 전기기술자가 하도록 하십시오.

함부로 조작할 경우 감전이나 화재의 위험이 있습니다.



- 케이블 결선을 할 경우 터미널 작업을 하십시오.

케이블의 나선 부분에 의한 감전의 위험이 있습니다.



- 배선 작업 후 뒷면 단자대의 단자 커버를 씌워주십시오.

감전의 위험이 있습니다.



주의



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



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



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



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



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



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



- **제품의 폐기 시에는 산업폐기물로 처리하여 주십시오.**

보증 정보

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

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

다음의 경우에 야기된 제품훼손에 대한 보증기간 지원을 책임지지 않습니다.

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

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

목 차

• 안전을 위한 주의사항 -----	2
• 보증 정보 -----	5
1. 개요 (General Features) -----	8
2. 사양 (Technical Data) -----	9
2.1 입력 전압 / 전류 (Voltage / Current Input) -----	9
2.2 정격 제어 전원 (Rated Control Source Voltage) -----	9
2.3 정격 주파수 (Rated Frequency) -----	9
2.4 출력 접점 / 용량 (Output Contacts) -----	9
2.5 입력 접점 동작 범위 (Input Contact Operating Range) -----	10
2.6 외 함 (Case) -----	10
2.7 한시 역(과)전력 요소 (Time Reverse(Over)power) -----	10
2.8 한시 저전력 요소 (Time Underpower) -----	10
2.9 한시 무효전력 요소 (Time Reactive-Power) -----	11
2.10 절 연 (Insulation Test) -----	11
2.11 진동, 충격 (Mechanical Test) -----	11
2.12 내 노이즈 (Noise Test) -----	12
2.13 온, 습도 (Temperature and Humidity Test) -----	12
2.14 기타 사용 환경 (Other Operating Condition) -----	12
3. 보호 특성 (Protection Characteristics) -----	13
3.1 역(과)전력 계전 기능 (Reverse(Over)power Function) -----	13
3.2 저전력 계전 기능 (Underpower Function) -----	15
3.3 무효전력 계전 기능 (Reactive-Power Function) -----	17
4. 부가 기능 (Subsidiary Function) -----	19
4.1 계측 표시 기능 (Metering Function) -----	19
4.2 통신 기능 (Communication Function) -----	20
4.2.1 RS-232C 통신 (RS-232C Communication) -----	21
4.2.2 RS-485 통신 (RS-485 Communication) -----	21
4.3 자기 진단 기능 (Self Diagnosis Function) -----	22
4.4 Event 기록 기능 (Event Record Function) -----	23
4.5 파형 기록 기능 (Waveform Record Function) -----	24
4.6 입력접점 제어 기능 (Control Function by Input Contact) -----	25
5. 전면부 표시 (Display Panel Construction) -----	26
5.1 전면부 표시, 조작부의 구성 (Front-side Display Panel Structure) -----	26
5.2 Key Pad & Communication Connector -----	27
5.3 LED (Operating Indicators) -----	27
6. 표시 및 설정 (Display & Setting Modes) -----	28
6.1 Key 조작 및 LCD 구성 -----	28
6.1.1 LCD 초기 표시 상태, 백 라이트 (Backlight) On/Off -----	28
6.1.2 LCD 화면 표시 및 버튼 조작의 기본 원칙 -----	28
6.1.3 One-button 표시 -----	28
6.1.4 Menu-Tree -----	29
6.2 Display 화면 표시 (Display Modes) -----	29
6.2.1 Status 화면 -----	30

6.2.1.1 Status ▶ Contact Input 항목 -----	30
6.2.1.2 Status ▶ Contact Output 항목 -----	31
6.2.1.3 Status ▶ Self-Diagnosis 항목 -----	32
6.2.1.4 Status ▶ Protection 항목 -----	33
6.2.1.5 Status ▶ RS-485 Monitor 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 -----	51
6.3.1.4 System ▶ Waveform Record 설정 -----	53
6.3.1.5 System ▶ COM 설정 -----	56
6.3.1.6 System ▶ Password 설정 -----	56
6.3.2 Protection 설정 -----	57
6.3.2.1 Protection ▶ OPR 설정 -----	57
6.3.2.2 Protection ▶ UPR 설정 -----	60
6.3.2.3 Protection ▶ Re.PR 설정 -----	64
6.3.3 Command -----	68
6.3.3.1 Command ▶ Event Clear -----	68
6.3.3.2 Command ▶ Waveform Clear -----	69
6.3.3.3 Command ▶ Contact OUT Test -----	71
6.3.3.4 Command ▶ Panel Test -----	73
7. PC Software -----	78
7.1 KBIED_MNE -----	78
7.1.1 Application Software 프로그램 설치 방법 -----	78
7.1.2 KBIED_MNE 프로그램 메뉴 -----	79
7.1.3 Project 만들기 (Edit Devices) -----	81
7.1.4 보호계전기와 바로 연결하기 (Direct Connect) -----	86
7.1.5 PC에 저장된 정정데이터 Device(보호계전기)로 전송 (Write Device Saved Setting Files) -----	87
7.1.6 프린트/미리보기 (Print/Print preview) -----	88
7.1.7 정정치 비교화면 (Compare Device Setting with Setting File) -----	89
7.1.8 정정치 데이터 텍스트 저장 (Export Setting File) -----	89
7.1.9 Event 화면 -----	90
7.1.10 Waveform 화면 -----	90
7.1.11 Power Quantity 화면 -----	91
7.1.12 Status 화면 -----	92
부도 1. 외형 및 치수 (Dimensioned Drawings) -----	94
부도 2. 내부 Block Diagram (Internal Block Diagram) -----	95
부도 3. SMPS 하드웨어 내부구조 (SMPS Hardware Internal Structure) -----	95
부도 4. 외부 결선도 (External Connection) -----	96
부도 5. 특성 곡선 (Characteristic Curve) -----	99
부록 A. 제품 출하 시 Setting 값 -----	106
부록 B. 열병합 발전계통 보호 시 사용방법 및 주의 사항 -----	108
부록 C. 계전기 자기진단 Logic Diagram -----	112

1. 개요 (General Features)

본 계전기는 R(O)PR×3, UPR×3, Re.PR×3의 계전요소를 동시에 내장하고 있어 소형-대형발전기, Motor, 송전-배전선로의 유효 역(과)전력, 유효 저전력, 무효 과전력 발생 시 이를 검출하여 회로를 차단 또는 경보로써 기기 및 전로 보호에 적합하게 적용될 수 있도록 설계 제작 된 Digital 연산형 계전기로 다양한 동작시간, 동작전력의 정정이 용이할 뿐만 아니라 Fault 정보를 기록, 저장할 수 있어 전선로의 신뢰성을 향상 시키는데 큰 도움이 되며 주요 특징은 아래와 같습니다.

특징 (Features)

- 완전 연산형 역(과)전력(32P) 및 저전력(32U), 무효전력(32Q) 계전기
- 1대의 계전기로 32P, 32U 사용가능 (32Q는 별도로 계전기 설치)
- 다양한 시간 특성의 구현
 - R(O)PR : 반한시(정방향, 역방향), 정한시 특성 내장
 - UPR : 역반한시, 정한시 특성 내장
 - Re.PR : 반한시, 정한시 특성 내장
- 출력 접점의 접점 유지시간은 0.00 ~ 200.00Sec (0.01Sec Step)로 가변설정가능
- 설정치 및 계측치의 LCD 화면을 통한 디지털 표시 (4 × 20 LCD 화면)
- 각종 Event (최대 1024개) 및 사고 시 사고파형 기록 (최대 6개)
- 다양한 자기 진단 및 상시 감시 기능 구현을 통한 신뢰도 향상
- 계전기 점검 시 외부 접점 입력에 의한 계전기 요소별 동작 저지
- 선로의 정격 주파수에 따라 자유로운 주파수 설정 가능 (50 / 60Hz)
- 8개의 Relay접점 출력 (T/S Output)을 각각 21개의 Mode로 설정 할 수 있으며 Trip 및 Alarm, SCADA용으로 모두 사용 가능
 - Trip용 접점(3c), Signal용 접점(4a, 1c)
- 계전기 이상 상태 발생 시 출력접점을 통해 동작 신뢰도 향상
- 편리한 PC Application
 - Setting Tool : 정정치 변경, Event 및 Fault Waveform 조회
 - Evaluation Tool : 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, RS485 (SCADA통신)
 - 지원 Protocol : ModBus
- 다양한 계측기능 (각 상/선간전압, 전류의 크기 및 위상, 대칭분 전압/전류 계측, 각 상 유효/무효 전력 계측, 3상 역률/유효/무효/피상 전력 계측)
- EMC / EMI 성능 강화
- 적용 규격 : KEMC-1120

2. 사양 (Technical Data)

2.1 입력 전압/전류 (Voltage/Current Input)

정격 전압 (V_N)		AC 63.5V ~ 190V (Free Voltage)
정격 전류 (I_N)		AC 5A
과부하 내량	전압 입력 회로	정격 전압의 1.15배/3h
	전류 입력 회로	연속 10A, 2초 100A
	제어 전원 회로	정격 전압의 1.3배/3h
부담	전류 입력 회로	1.0VA 이하/Phase
	전압 입력 회로	0.5VA 이하/Phase

2.2 정격 제어 전원 (Rated Control Source Voltage)

AC/DC 110 ~ 220V (Free Voltage)

2.3 정격 주파수 (Rated Frequency)

50Hz 또는 60Hz (Sine Waveform 정현파)

2.4 출력 접점 / 용량 (Output Contacts)

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

2.5 입력 접점 동작 범위 (Input Contact Operating Range)

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

2.6 외 함 (Case)

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

2.7 한시 역(과)전력 요소 (Time Reverse(Over)power)

동 작 치	2 ~ 1500W (1W Step)
동작치 설정	1Phase, 3Phase
방향 (Direction)	Forward, Reverse, Disabled
동작 시간 특성	정방향 (INV1), 역방향 (INV2), 정한시
동작 시간 배율	0.10 ~ 10.00 (0.05 Step)
정한시 동작시간	0.04 ~ 60.00Sec (0.01Sec Step)
복귀 지연 시간	0.00 ~ 200.00Sec (0.01Sec Step)
복 귀 치	정정치의 95% 이상
동작치 정밀도	정정치의 ±5% 이내

2.8 한시 저전력 요소 (Time Underpower)

동 작 치	2 ~ 900W (1W Step)
동작치 설정	1Phase, 3Phase
방향 (Direction)	Forward, Reverse, Disabled
동작 시간 특성	역반한시, 정한시
동작 시간 배율	0.10 ~ 10.00 (0.05 Step)
정한시 동작시간	0.04 ~ 60.00Sec (0.01Sec Step)
복귀 지연 시간	0.00 ~ 200.00Sec (0.01Sec Step)
복 귀 치	정정치의 105% 이상
동작치 정밀도	정정치의 ±5% 이내

2.9 한시 무효전력 요소 (Time Reactive-Power)

동 작 치	2 ~ 900Var (1Var Step)
방향 (Direction)	Forward, Reverse, Disabled
동작 시간 특성	반한시, 정한시
동작 시간 배율	0.10 ~ 10.00 (0.05 Step)
정한시 동작시간	0.04 ~ 60.00Sec (0.01Sec Step)
복귀 지연 시간	0.00 ~ 200.00Sec (0.01Sec Step)
복 귀 치	정정치의 95% 이상
동작치 정밀도	정정치의 ±5% 이내

2.10 절 연 (Insulation Test)

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

주의) 계전기 내부에 서지 보호회로가 내장되어 있으므로 내전압 시험 시에는 반드시 FG(24, 52번) 단자를 OPEN 시키고 하십시오.

2.11 진동, 충격 (Mechanical Test)

진 동	Vibration Response Test	10 ~ 150Hz, 0.5G, 전후, 좌우, 상하 1회
	Vibration Endurance Test	10 ~ 150Hz, 1G, 전후, 좌우, 상하 20회
충 격	Shock Response Test	5G, 전후, 좌우, 상하 3회
	Shock Withstand Test	15G, 전후, 좌우, 상하 3회
	Bump Test	10G, 전후, 좌우, 상하 1000회
지 진	1 ~ 8.5Hz	수평방향 가진력 1G, Sweep : 1회
	8.5 ~ 35Hz	수직방향 가진력 0.5G, Sweep : 1회

2.12 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	5kHz	
Electrostatic Discharge	Air discharge	8kV	IEC60255-22-2
	Contact discharge	6kV	
Surge Electrical Disturbance	2.0kV, 1.2×50μs, 8×20μs, 30Sec, 5회		IEC60255-22-5
무선주파 방사내력	80MHz ~ 1GHz, 1.4GHz ~ 2.7GHz, 10V/m, 1Sec		IEC60255-22-3
무선주파 전도내성	150kHz ~ 80MHz, 10V/m, 1Sec		IEC60255-22-6

2.13 온도, 습도 (Temperature, Humidity Test)

온도 범위	동작 주위 온도	-10℃ ~ +55℃
	복원 보증 온도	-25℃ ~ +70℃
상대 습도		일평균 10% ~ 90%

2.14 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 역(과)전력 계전 기능 (Reverse(Over)power Function)

GD3-P11은 과전력 및 역전력 사고를 보호할 수 있도록 과전력, 역전력 보호 요소를 가지고 있습니다.

역(과)전력 요소는 3상 유효 전력값으로 동작할지 아니면 단상 유효 전력값으로 동작할지를 선택할 수 있게 되어 있어서 단상 및 3상에 모두 적용 가능합니다.

과전력 동작치 설정에서 3상 과전력 값으로 동작되기를 원하실 경우 OPR 설정 Menu에서 Mode 항목의 3Phase를 선택하시면 되고, 단상 과전력 값으로 동작되기를 원하실 경우 Mode 항목의 1Phase를 선택하시면 됩니다.

저전력 요소도 단상과 3상을 설정할 수 있도록 되어있기 때문에 설정하실 때 위와 같이 동일한 방법으로 설정하시면 됩니다.

결선에 관한 사항은 [부도4. 외부 결선도](#)를 참고하시기 바랍니다.

역(과)전력 요소는 방향(Direction) 설정을 두어 설정한 방향 구역에서만 동작되도록 설계되어 있습니다.

방향 설정을 Forward로 하면 전압 기준으로 $+88^{\circ}\sim 0^{\circ}\sim -88^{\circ}$ 영역에서 동작하고, Reverse로 하면 전압 기준으로 $+92^{\circ}\sim +180^{\circ}\sim -92^{\circ}$ 영역에서 동작되며, Disabled로 하면 방향에 관계없이 유효 전력의 크기가 정정치 이상일 때 동작되도록 설계되었습니다.

또한 반한시 (Inverse Time) 특성 및 정한시 (Definite Time) 특성을 내장하고 있어 보호요소 동작 시간 설정을 편리하게 할 수 있습니다.

반한시 특성은 전력과 시간의 함수로 전력의 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 800% 이상의 전력이 흐르면 800% 입력 동작시간과 동일하게 동작합니다.

반한시 특성에서 시간과 전력의 관계식은 다음과 같습니다.

1) 과전력 반한시 :

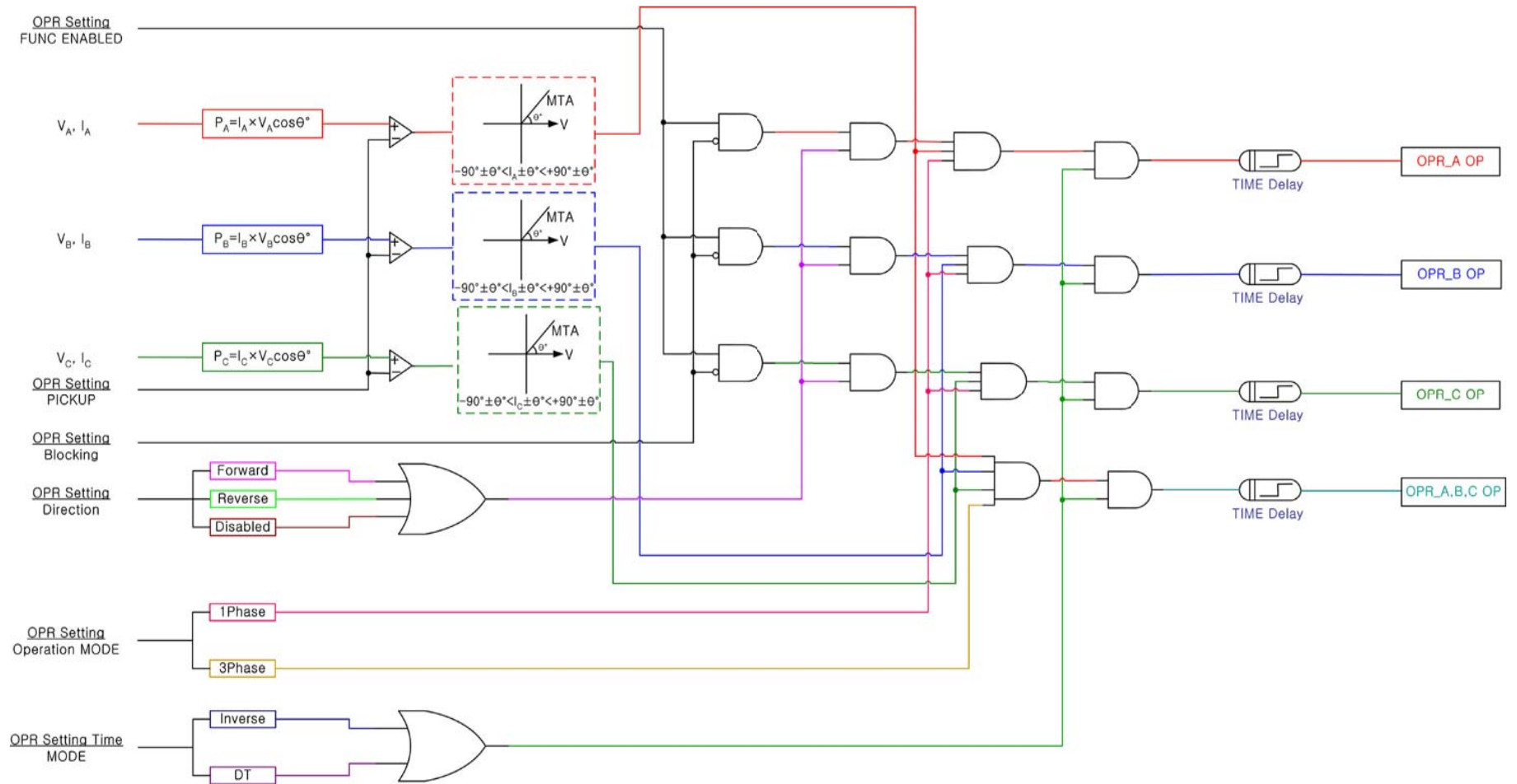
$$T = \left(\frac{16.8}{P^{0.95} - 1} + 0.05 \right) \times \frac{M}{10} (\text{sec})$$

2) 역전력 반한시 :

$$T = \left(\frac{10.3}{P^{0.95} - 1} + 0.1 \right) \times \frac{M}{10} (\text{sec})$$

$$P = \frac{P_i}{P_s} \quad P_i : \text{계전기 입력치}, P_s : \text{계전기 동작 정정치}, M : \text{동작 시간 배율}$$

역(과)전력 요소의 동작에 관한 Logic Diagram은 아래와 같습니다.



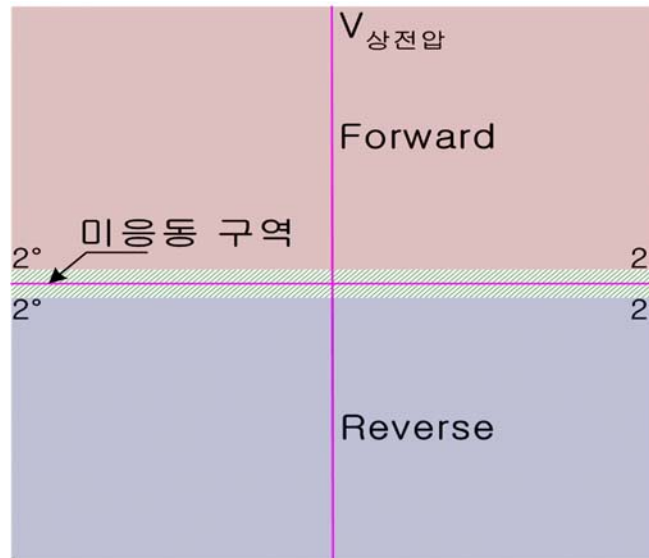
<Figure 1. R(O)PR Logic Diagram>

3.2 저전력 계전 기능 (3-Phase Underpower Function)

GD3-P11은 저전력 사고를 보호할 수 있도록 저전력 보호 요소를 가지고 있습니다.

저전력 요소는 방향(Direction) 설정을 두어 방향 설정을 Forward로 하면 전압을 기준으로 전류가 $\pm 88^\circ$ 범위 내에 있을 때 동작되며, Reverse로 설정하면 전압을 기준으로 전류가 $\pm 88^\circ$ 범위 내의 역방향에 있을 때 동작하며, Disabled로 설정하면 전류의 방향과 관계없이 유효 전력의 크기로 동작합니다.

동작 영역을 그림으로 나타내면 다음과 같습니다.



<Figure 2. 상전압 입력 시 UPR 동작 특성>

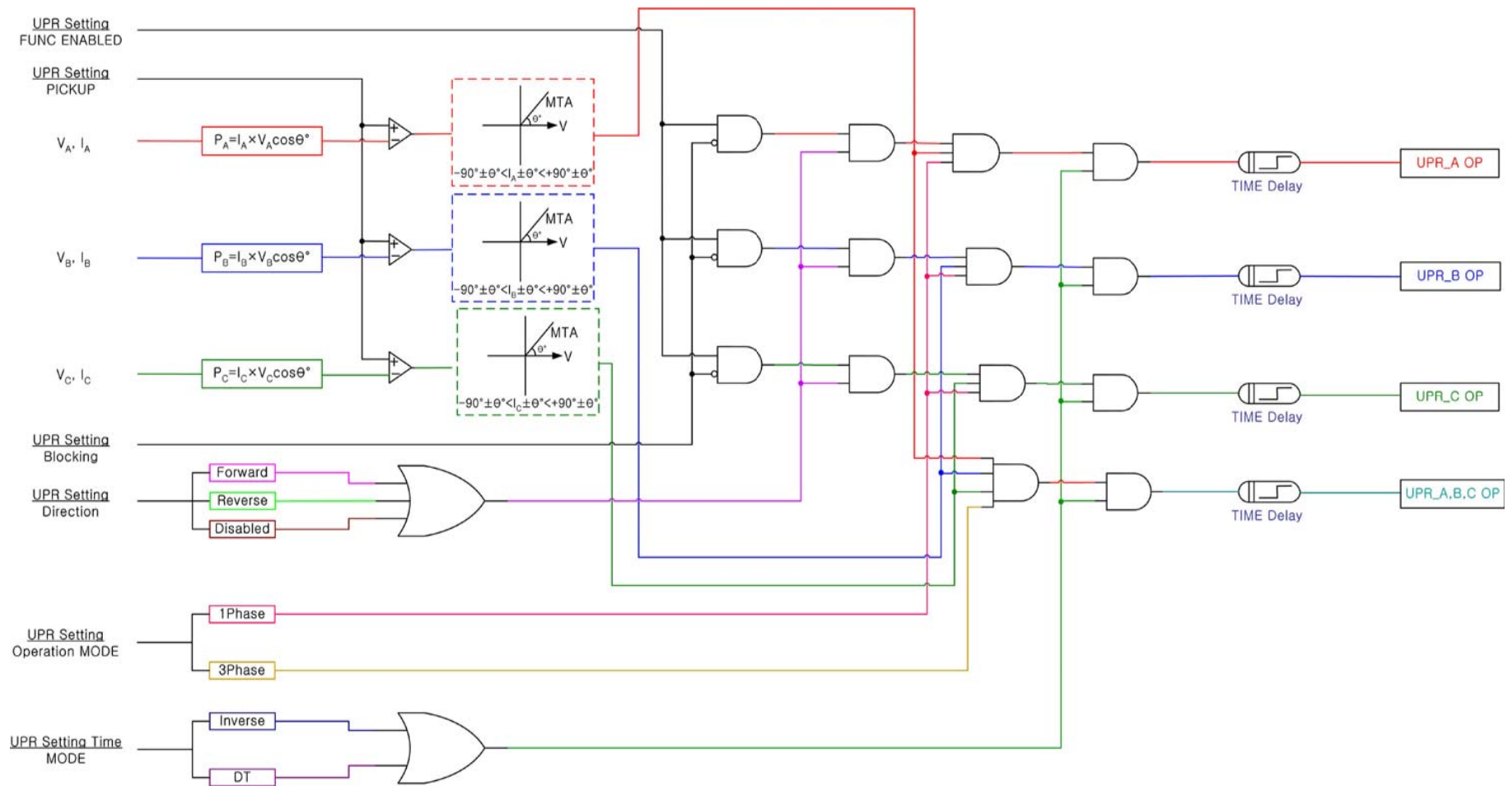
또한 역반한시 (Reverse Inverse Time) 특성 및 정한시 (Definite Time) 특성을 구비하고 있어 동작 시간 설정에 있어서 어려움이 없도록 설계되었습니다.

역반한시 특성은 기존의 유도형 저전력 계전기의 역반한시 시간과 동일하게 구현되어 있고 동작모드를 Digital로 설정하면 초기에 계전기 전원 투입 시 저전력 요소는 동작하지 않으며, 정정치 이상 전력이 올라갔다가 정정치 이하로 떨어져야만 동작하며, 동작된 상태에서 **Reset Key**를 누르면 바로 복귀합니다. Induction으로 설정 시 유도형 계전기의 동작특성을 유지하고 있어 기존 유도형 계전기의 대체로 적합합니다. 역반한시 특성에서 시간과 전력의 관계식은 다음과 같습니다.

$$T = \left(\frac{8.5}{1-P} + 1.5 \right) \times \frac{M}{10} (\text{sec})$$

$$P = \frac{P_i}{P_s} \quad P_i : \text{계전기 입력치}, P_s : \text{계전기 동작 정정치}, M : \text{동작 시간 배율}$$

저전력 요소의 동작에 관한 Logic Diagram은 아래와 같습니다.



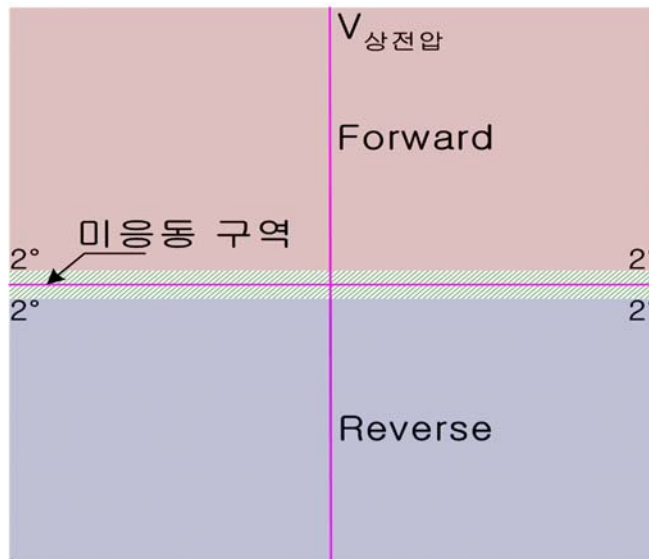
<Figure 3. UPR Logic Diagram>

3.3 무효전력 계전 기능 (React-Power Function)

GD3-P11은 무효전력 사고를 보호할 수 있도록 무효전력 보호 요소를 가지고 있습니다.

무효전력 요소의 동작은 단상값으로 동작되도록 설계되어 있기 때문에 동작치 정정을 하실 때 3상 무효전력 값이 300Var일 경우 100Var로 설정을 하셔야 합니다. 또한, 방향(Direction) 설정을 두어 방향 설정을 Forward로 하면 전압을 기준으로 전류가 $\pm 88^\circ$ 범위 내에 있을 때 동작하고, Reverse로 설정하면 전압을 기준으로 전류가 $\pm 88^\circ$ 범위 내의 역방향에 있을 때 동작하며, Disabled로 설정하면 전류의 방향과 관계없이 정정치 이상의 무효전력이 발생하면 동작 합니다.

동작 영역을 그림으로 나타내면 다음과 같습니다.



<Figure 4. 상전압 입력 시 Re.PR 동작 특성>

또한 반한시 (Inverse Time) 특성 및 정한시 (Definite Time) 특성을 내장하고 있어 보호요소 동작 시간 설정을 편리하게 할 수 있습니다.

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

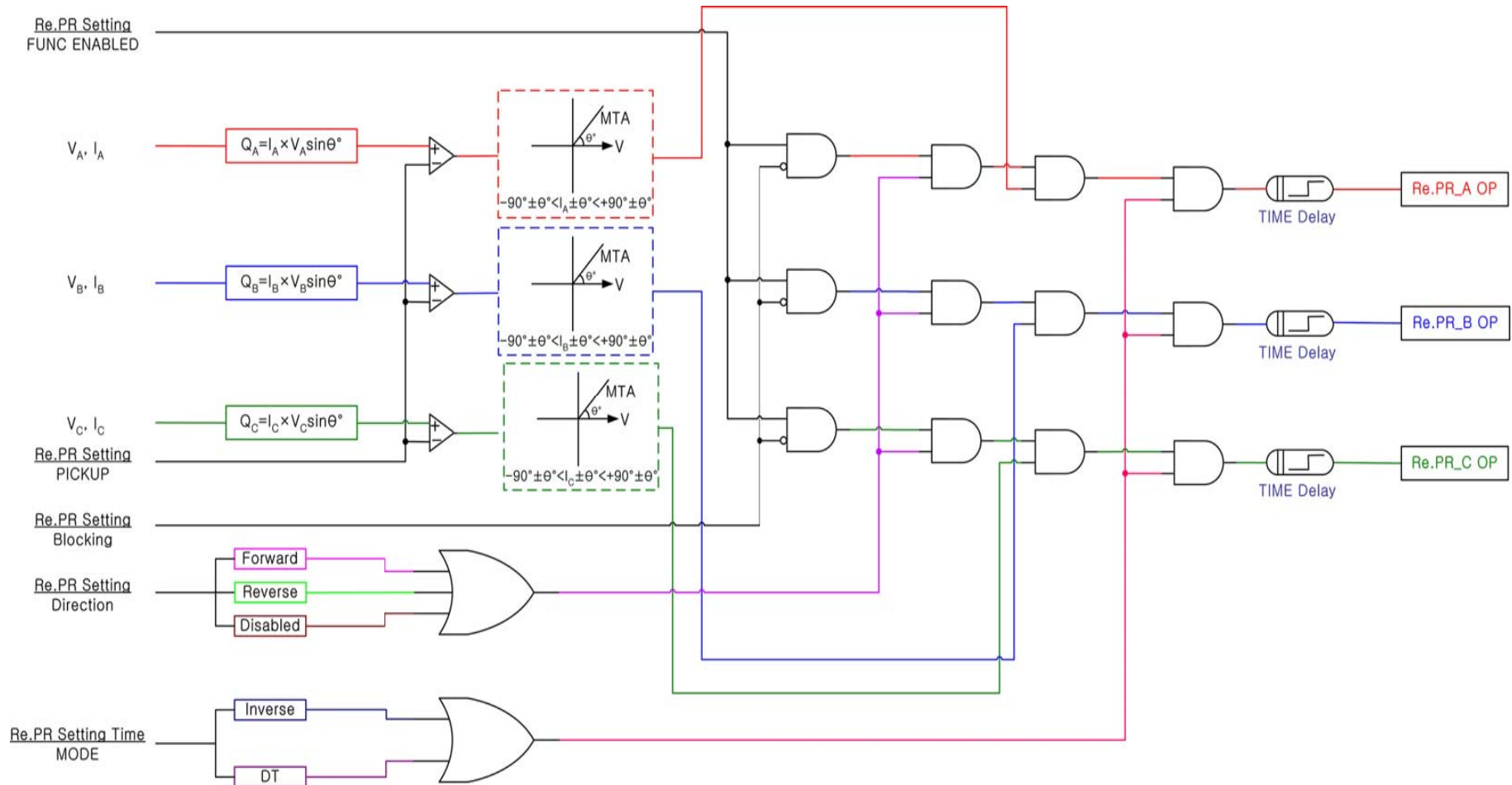
또한, 반한시 동작시간 특성에서 계전기에 정정치보다 800% 이상의 전압이 흐르면 800% 입력 동작시간과 동일하게 동작합니다.

반한시 특성 시간과 전력의 관계는 다음 식으로 표현될 수 있습니다.

$$T = \left(\frac{16.8}{P^{0.95} - 1} + 0.05 \right) \times \frac{M}{10} (\text{sec})$$

$$P = \frac{P_i}{P_s} \quad P_i : \text{계전기 입력치}, P_s : \text{계전기 동작 정정치}, M : \text{동작 시간 배율}$$

무효전력 요소의 동작에 관한 Logic Diagram은 아래와 같습니다.



<Figure 5. Re.PR Logic Diagram>

4. 부가 기능 (Subsidiary Function)

4.1 계측 표시 (Metering)

본 계전기 (GD3-P11)은 각 상 전압/전류 크기 및 위상, 선간전압의 크기 및 위상, 대칭분 전압/전류(정상/역상/영상) 크기 및 위상, 각 상 유효/무효 전력, 3상 역률/유효/무효/피상 전력 등 고정밀 계측기능을 가지고 있습니다.

항 목	특 징
기본파 전압	<ul style="list-style-type: none"> ● 각 상 별로 기본파 상전압, 선간전압 실효치 ● A상 전압 기준 위상 계측 ● 계전기 입력 전압을 PT비로 환산한 1차 전압 ● 상전압 계측 범위 : 0 ~ 300V (Phase PT 2차) ● 선간전압 계측 범위 : 0 ~ 520V (Phase PT 2차)
기본파 전류	<ul style="list-style-type: none"> ● 각 상 별로 기본파 전류 실효치 ● A상 전압 기준 위상 계측 ● 계전기 입력 전류를 CT비로 환산한 1차 전류 ● 계측 범위 : 0 ~ 50A (Phase CT Ratio 5:5일 때)
대칭분 전압/전류	<ul style="list-style-type: none"> ● 정상, 역상, 영상분 전압/전류 크기 및 위상 계측 ● 계전기 입력 전압/전류를 PT/CT비로 환산한 1차 전압/전압 ● 계측 범위 <ul style="list-style-type: none"> - 0 ~ 300V (Phase PT Ratio 1:1일 때) - 0 ~ 50A (Phase CT Ratio 5:5일 때)
역률 (PF)	<ul style="list-style-type: none"> ● 각 상의 역률 및 Total 역률 계측 ● 계측 범위 : Lead 0.00 ~ 1.00 ~ Lag 0.00
각 상 유효/무효전력	<ul style="list-style-type: none"> ● 각 상 별로 기본파 전압/전류 실효치 및 위상 계측 ● 각 상 유효/무효 전력 계측 ● 유효 전력 계측 범위 : 0 ~ 15000W ● 무효 전력 계측 범위 : 0 ~ 15000Var
3상 유효/무효/피상전력	<ul style="list-style-type: none"> ● 3상 유효/무효/피상 전력 계측 ● 유효 전력 계측 범위 : 0 ~ 45000W ● 무효 전력 계측 범위 : 0 ~ 45000Var ● 피상 전력 계측 범위 : 0 ~ 45000VA
계측 정밀도	<ul style="list-style-type: none"> ● 0.1% rdg. ±2 dgt.

<Table 1. 계측 표시>

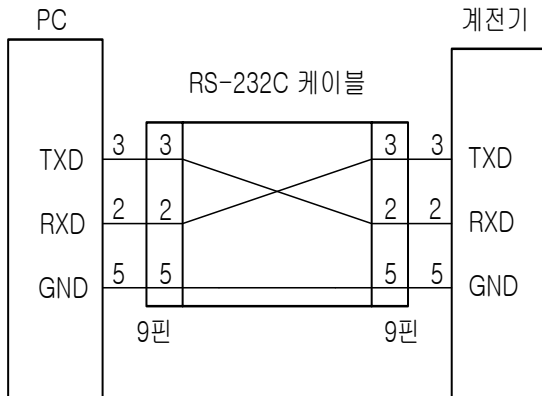
4.2 통신 (Communication)

본 계전기 (GD3-P11)은 범용의 RS-232C / RS-485 통신 방식을 제공하며 최대 38400Bps 속도의 Data 전송이 가능합니다. 계전기에는 2개의 통신 Port가 있는데, 전면부에 RS232C Port 1개와 후면부에 RS485 Port 1개가 있습니다. 전면부 RS232C 통신 Port는 HMI Application Tool을 위한 것으로 PC에 연결하여 계전기에 전력계통 및 보호요소, 출력접점 구성을 변경하거나 계전기에 기록된 Event Data 및 사고파형 등 Data를 받아 분석하는데 사용되며, 후면의 RS485 통신 Port는 원방 SCADA 통신을 위해 사용됩니다.

프로토콜	통신방식	<ul style="list-style-type: none"> ● RS-232C/485
	지원 프로토콜	<ul style="list-style-type: none"> ● ModBus
통신 규격 (RS-485)	통신 거리	<ul style="list-style-type: none"> ● 1.2km
	통신 선로	<ul style="list-style-type: none"> ● 범용 RS-485 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 KBIED_MNE
	후면	<ul style="list-style-type: none"> ● RS485 포트 1개 ● (9600, 19200, 38400 BPS, ModBus 프로토콜) ● 상위 SCADA 통신 ● 단자 번호 : 49(+), 51(-), 53(Com)

<Table 2. 통신 방식>

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



<Figure 6. RS-232C 회로도>

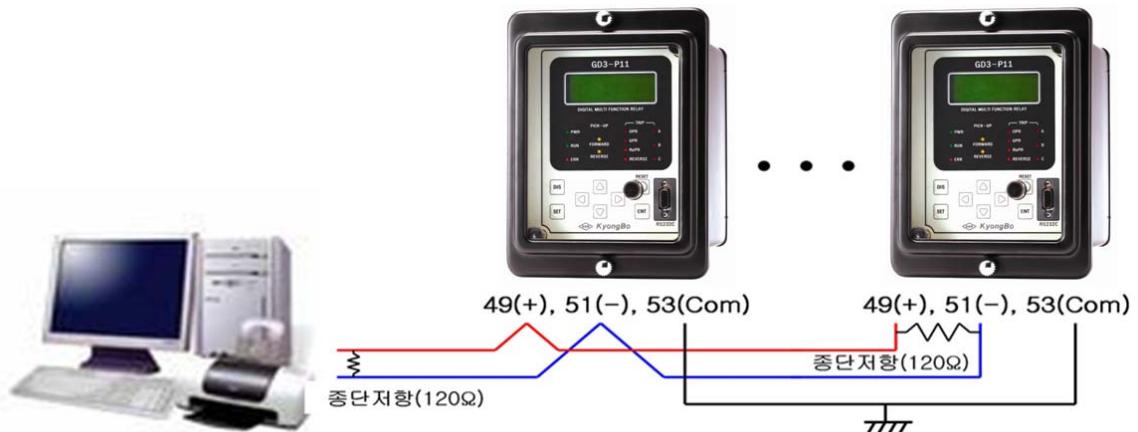


<Figure 7. RS-232C 연결>

- ▶ 본 제품에서 제공하는 RS-232C 통신 Cable은 <Figure 6>과 같이 2번 Pin과 3번 Pin이 엇갈린 **Cross Cable**을 사용하고 있으므로 엇갈림이 없는 일반적인 **Direct Cable** 사용 시 통신이 되지 않고 “**Communication Error**” Message를 발생시킵니다.
- ▶ PC에 RS-232C Port가 없는 경우 USB Port를 사용하여 통신을 할 수 있는데 USB Port 사용 시 **USB TO 232 Cable**을 사용하여야 하며, 이 Cable은 Direct Cable이어서 계전기에 연결하여 통신을 하면 통신이 되지 않으며, USB TO 232 Cable의 232 Port에 당사에서 제공하는 Cross Cable을 연결하여 사용하시면 됩니다.

4.2.2 RS-485 통신 (RS-485 Communication)

본 계전기(GD3-P11)은 상위 감시 제어 시스템과의 연결을 위해 절연된 RS-485 Half Duplex 통신방식을 제공합니다. 이 통신방식은 Multi Drop으로 계전기를 연결할 수 있으며, 통신거리는 최대 1.2km까지입니다. RS-485 통신을 하기위해 통신 Cable 설치 시 아래 그림과 같이 RS-485선로의 종단에 120Ω 저항을 병렬로 연결하시면 됩니다.



<Figure 8. RS-485 결선도>

4.3 자기 진단 기능 (Self Diagnosis Function)

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

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

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

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

계전기에 이상이 발생하면 사용자는 Status Menu에 있는 Self Diagnosis를 확인하여 자기진단 항목 중 어느 항목에 이상이 있는지 확인하시고, 당사 A/S 부서로 연락하시면 적절한 조치를 받으실 수 있습니다.

제품의 불완전한 상태에서 계전기의 제어전원을 Off-On하는 등의 행위는 지양해 주시기 바랍니다.

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

주요 진단 항목은 다음과 같습니다.

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

4.4 Event 기록 기능 (Event Record Function)

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

최대 기록 횟수는 1024개이며 1024개를 초과할 경우 가장 오래된 기록부터 지우고 새로운 기록을 저장하며 저장된 Data는 제어전원이 상실되어도 영구적으로 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 Local Key를 이용하여 계전기 전면 LCD를 통해서 확인할 수 있으며, 또한 계전기 전면부에 있는 RS232C 통신 Port에 당사에서 제품과 함께 제공하는 RS232C Cable로 PC와 연결하여 HMI Application Tool을 이용하면 PC에서 Event Data를 한눈에 확인할 수 있습니다.

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

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

기록 횟수	<ul style="list-style-type: none"> ● 최대 1024개까지 기록
분해능	<ul style="list-style-type: none"> ● 1ms 단위
Event 발생 항목	<ul style="list-style-type: none"> ● 보호 계전 요소 Pick-Up/Release/Operation ● 자기 진단 Error 발생 ● Setting 변경 ● Fault Data Triggered ● Fault Data Recorded ● Fault Recording Data Clear ● Event Recording Data Clear ● Flash Memory Error ● 계전기 제어전원 On (Power On) ● 계전기 제어전원 Off (Power Down)
표시 항목	<ul style="list-style-type: none"> ● Event 발생 항목 ● 보호 계전 요소의 Pick-Up/Release/Operation ● 전기량 : 전압/전류 실효치 및 위상 유효전력(각상, 3상), 무효전력(각상, 3상)
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, 최대 고장파형 저장 길이는 1개 당 150Cycle 또는 300Cycle입니다. 고장파형을 저장하는 Type은 6×150, 6×300와 같이 2가지로 분류되며 앞의 숫자는 최대 저장할 수 있는 개수를 의미하고 뒤의 숫자는 1개 당 저장되는 길이를 의미합니다. 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 Type을 6×300, 저장하는 조건을 Trip, 고장파형 Trigger 위치를 40%로 설정하면 계전기는 Trip이 발생한 시점으로 고장 전 40%(120Cycle, 2Sec), 고장 후 60%(180Cycle, 3Sec)를 저장합니다.

계전기에 기록된 파형 Data는 HMI Application Tool(KBIED_MNE)을 이용하여 계전기에서 Download 받아 Comtrade File 형식으로 저장할 수 있습니다.

저장된 Comtrade File은 당사에서 제공하는 Evaluation Tool(G6R-Eval)을 이용하여 Graphic 형태로 고장 파형을 확인할 수도 있고, Doble이나 Omicron 등과 같은 전압, 전류 출력 장비를 통해 고장 상황을 재현할 수도 있습니다. 또한 생성된 hdr file을 통하여 현재 계전기 보호요소의 정정값을 확인 할 수 있습니다.

기록 횟수	<ul style="list-style-type: none"> ● 설정에 따라 최대 6개까지 기록
Recording Type (Block × Cycles)	<ul style="list-style-type: none"> ● 6×150, 6×300
Sampling	<ul style="list-style-type: none"> ● 32 Sample / Cycles
Waveform Record Trigger Condition	<ul style="list-style-type: none"> ● 보호 계전 요소 Pickup 시 ● 보호 계전 요소 Operation 시 ● 보호 계전 요소 Pickup 혹은 Operation 시 ● 입력접점 (단자번호 : 19, 22)의 On에서 Off 시 ● 입력접점 (단자번호 : 19, 22)의 Off에서 On 시 ● 보호 계전 요소 Operation 혹은 입력접점 (단자번호 : 19, 22)의 상태 변화 시
Waveform Record 표시 항목	<ul style="list-style-type: none"> ● 각 상별 전압/전류 (위상, 고조파, 왜형률) ● 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, *.hdr 파일로 저장 가능 ● Comtrade File Format 지원

<Table 4. Waveform 기록>

4.6 입력접점 제어기능 (Control Function by Input Contact)

본 계전기 (GD3-P11)은 3개의 입력접점이 있습니다. - D/I1, D/I2, D/I3

▶ D/I1은 “Remote Reset (Annunciator Reset)” 기능으로 계전기 단자(18, 19)에 전압(AC/DC 110V)이 입력되면 동작 상태 표시기 (LED) 및 접점을 복귀시킵니다. 이 입력접점은 SCADA 시스템에서 RTU를 통해서 원격에서 동작 상태를 복귀시키거나 Panel에 취부 된 별도의 Push Key로 동작 상태를 복귀시키고자 할 때 이용할 수 있습니다.

▶ D/I2는 “Trip Blocking (External Blocking)” 기능으로 계전기 단자(19, 20)에 전압(AC/DC 110V)이 입력되면 보호요소의 동작이 저지됩니다. 보호요소 정정 Menu에 있는 **External Block** 항목을 “Yes”로 설정하고 D/I2 입력 접점이 활성화될 때 “Yes”로 설정된 보호 요소만 동작을 Blocking 시킵니다.

▶ D/I3는 “Fault Recording Trigger (External Trigger)” 기능으로 Fault Recording의 설정 항목 중 TSRC(Trigger Source)가 “EXT_L_H”, “EXT_H_L”, “TRIP+EXT” 중에 한 가지로 설정되고 계전기 단자(19, 22)에 전압(AC/DC 110V)이 입력되거나 입력된 후 Off가 되면 TSRC의 조건에 맞게 파형을 기록합니다. 이 기능은 차단기의 개방 (Trip 또는 수동개방 지령에 의하여 개방) 시점을 기준으로 전류의 파형을 기록하고자 할 때 사용하시면 편리합니다.

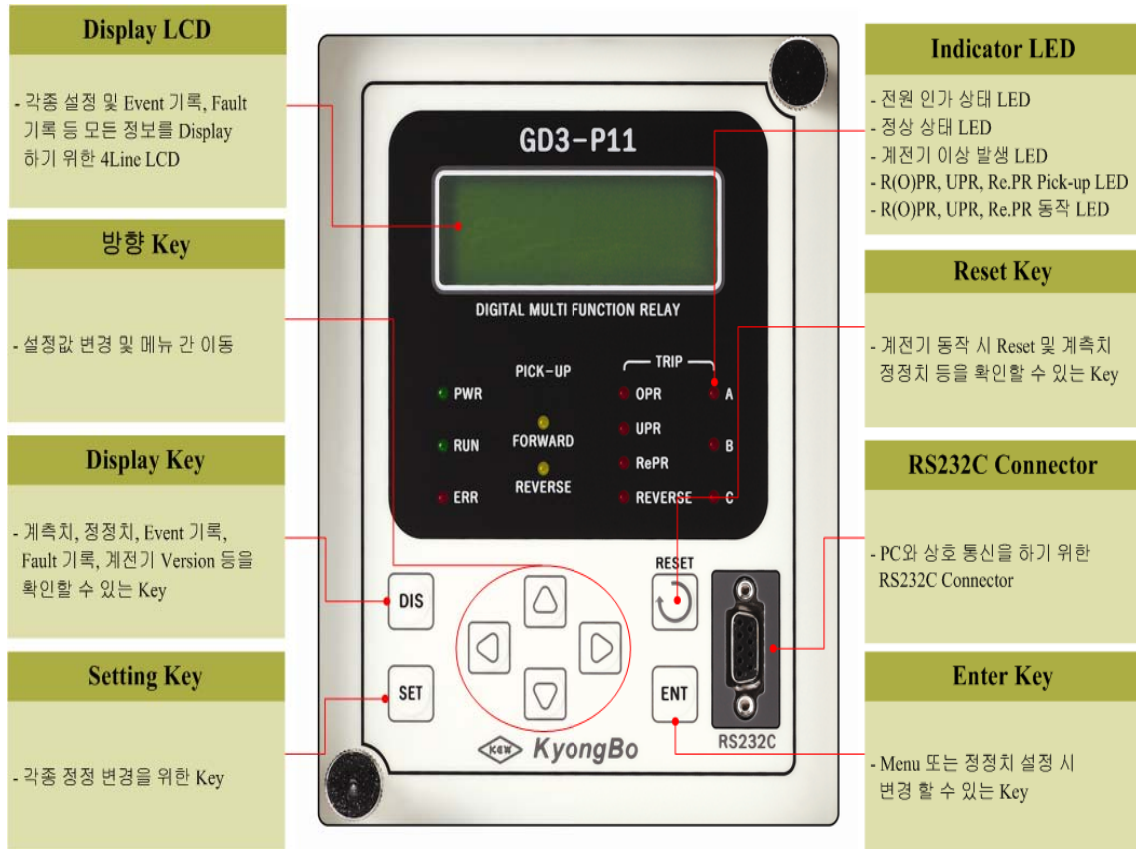
D/I1 (단자번호 18, 19)	Remote Reset (Annunciator Reset)
D/I2 (단자번호 19, 20)	Trip Blocking (External Blocking)
D/I3 (단자번호 19, 22)	Fault Recorder Trigger (External Trigger)

<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 12개의 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 9. 전면 표시부>

5.2 Key Pad & Communication Connector

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

5.3 LED (Operating Indicators)

PWR (녹색)	전원이 정상적으로 인가되었을 때 녹색으로 항상 점등되어 있는 표시기입니다.
RUN (녹색)	전원이 인가되어 보호 계전기의 CPU가 정상적으로 RUN하고 있음을 나타내는 LED로 정상적인 상태에서 점등하고 전원이 인가된 상태에서 점등하지 않는 것은 CPU가 RUN하지 못하는 상황으로 장치에 심각한 문제가 있으며 보수 또는 교체를 요하는 상황입니다.
ERR (적색)	장치 내에 이상이 있어 이상이 자기 진단 기능에 의해 감지되었을 때 “ERR” LED가 적색으로 점등하며, 이때에는 보호 계전요소의 동작이 저지됩니다. 장치이상의 상세한 내용은 버튼 조작을 통하여 LCD에서 볼 수 있으며 장치의 이상이 제거된 후 “RESET” Key를 누르면 점등된 LED가 꺼짐으로 복귀됩니다. 참고로 설정된 System Error 해당 접점도 “RESET” Key를 누를 때까지 유지됩니다.
P FORWARD K REVERSE P (황색)	전압을 기준으로 전류가 $\pm 87^\circ$ 범위내의 정방향 상태에서 정정 조건을 만족하여 Pick-Up 되었을 때는 PR LED가 점등하고, 전압을 기준으로 전류가 $\pm 87^\circ$ 범위내의 역방향 상태에서 정정 조건을 만족하여 Pick-Up 되었을 때는 RPR LED가 점등되며, 요소가 복귀되면 자동으로 LED가 꺼지게 됩니다.
T R I P (적색)	OPR, UPR, Re.PR요소의 각 상별 동작 표시기로서 정방향으로 동작하면 해당 요소와 상의 LED가 적색으로 점등하고, 역방향으로 동작하면 해당 요소와 RPR과 상의 LED가 적색으로 점등합니다. LED 동작은 요소가 복귀되어도 “RESET” Key를 누를 때까지 유지됩니다.

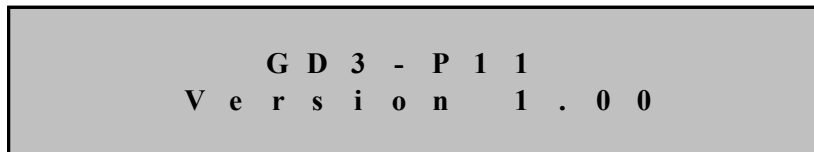
6. 표시 및 설정 (Display & Setting Modes)

6.1 Key 조작 및 LCD 구성

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

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

계전기에 전원을 인가하면 아래와 같은 계전기 초기 화면이 표시됩니다.



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

6.1.2 LCD 화면 표시 및 버튼 조작의 기본 원칙

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

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

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

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

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

6.1.3 One-button 표시

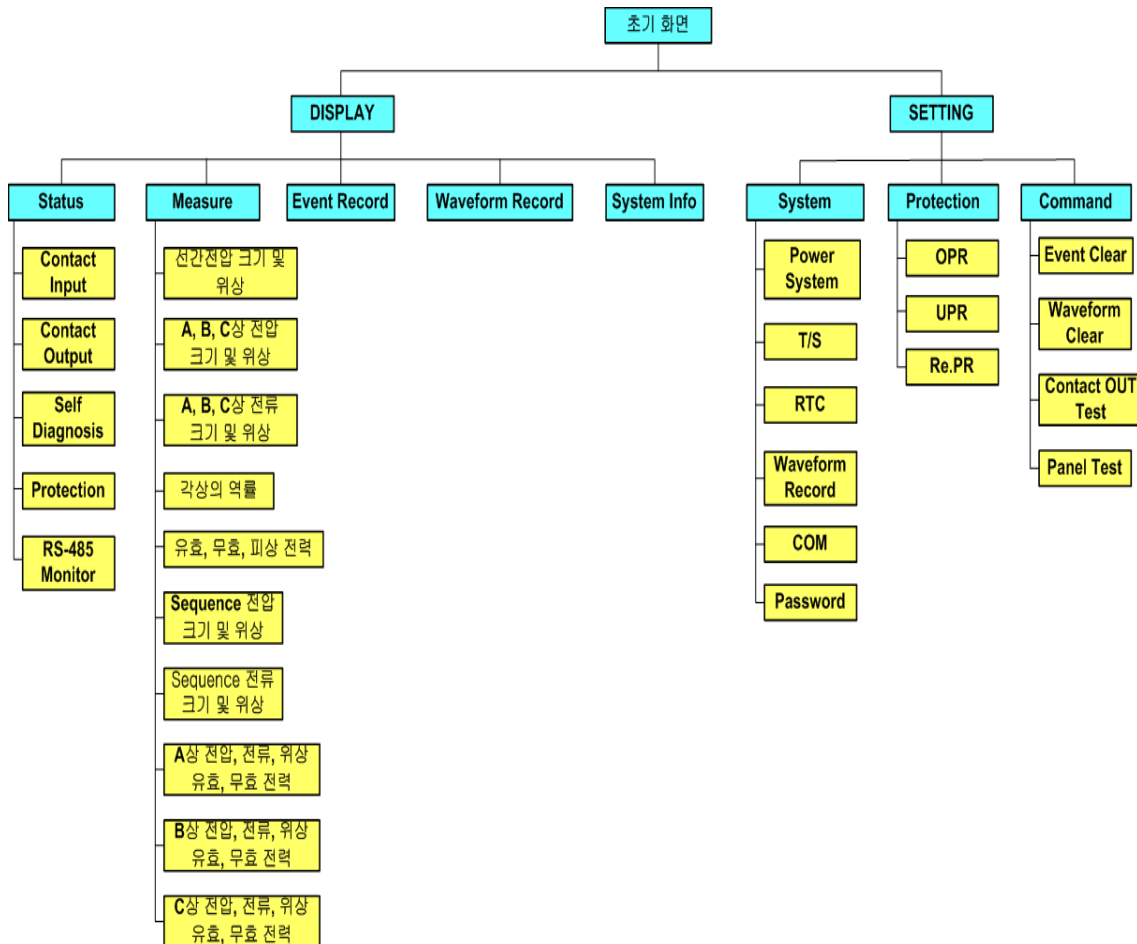
“RESET” Key를 반복하여 누르면 정정치 등을 순서대로 LCD 화면으로 확인할 수 있습니다. 이는 계전기 전면부에 투명 Cover가 씌워진 상태에서 Cover를 열지 않고 확인할 수 있게 한 것입니다.

계전 요소가 동작하여 Operating Indicator가 켜진 경우는 Indicator Reset으로 동작합니다.

6.1.4 Menu-Tree

<Figure 10. Menu Tree>는 계전기에서 표시하여 줄 수 있는 메뉴 구성을 요약 하였습니다.

각 메뉴의 조작 및 설명은 다음 장에서 자세히 기술하였습니다.

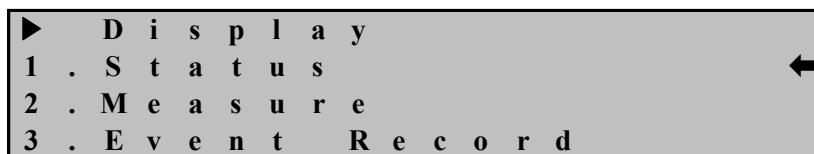


<Figure 11. Menu Tree>

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 Key**를 누르면 아래와 같은 세부적인 상태 표시 항목으로 이동합니다.

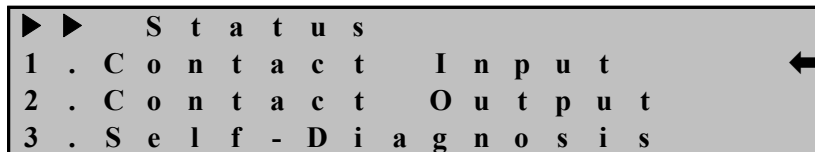
상(↑)방향이나 **하(↓)방향 Key**를 누르면 커서 (←)의 위치가 함께 이동하는데, 표시 항목은 순환식으로 이동됩니다. 즉, 첫 번째 항목에서 **상(↑)방향 Key**를 누르면 맨 마지막 항목으로 이동하며, 맨 마지막 항목에서 **하(↓)방향 Key**를 누르면 첫 번째 항목으로 이동합니다.

6.2.1 Status 화면

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

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

Status의 화면은 아래와 같습니다.



Status 화면에서 **좌(←)방향 Key**를 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.

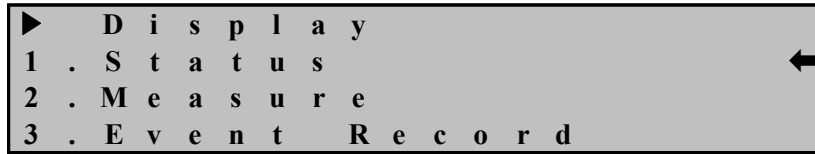
“On” 상태는 접점 입력이 활성화 되어 있음을 표시하고 논리적으로 1을 의미합니다.

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

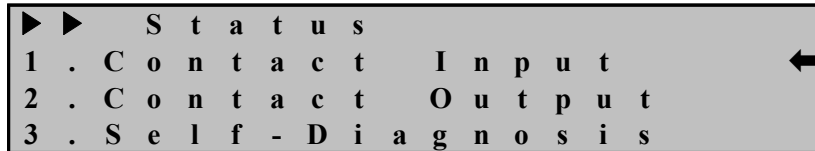
Contact Input의 화면으로 이동하기 위해서는 계전기 초기화면에서 다음과 같이 Key를 조작하시면 됩니다.

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

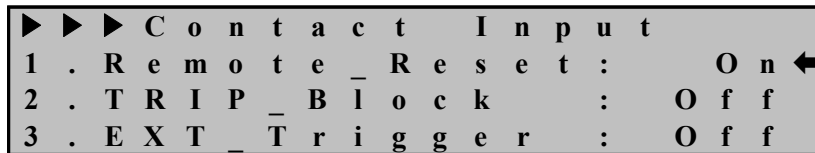
- (1) “DIS” Key 누름 : Display 화면 표시



- (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

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

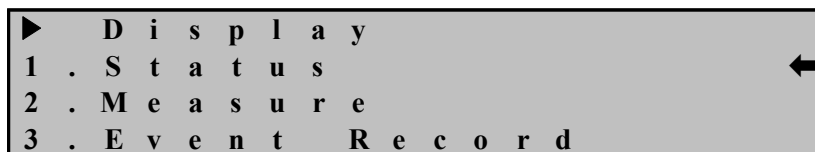
“EnE” 상태는 접점 출력이 활성화 되어 있음을 표시하고 논리적으로 1을 의미합니다.

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

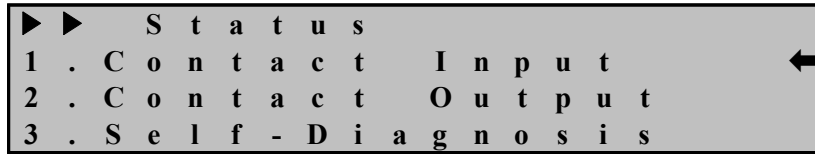
Contact Output의 화면으로 이동하기 위해서는 계전기 초기화면에서 다음과 같이 Key를 조작하시면 됩니다.

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

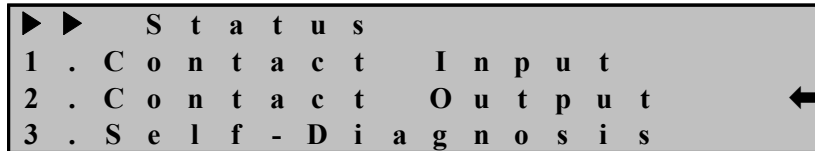
- (1) “DIS” Key 누름 : Display 화면 표시



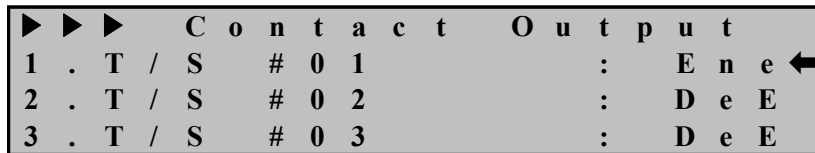
(2) 우(→)방향 Key 누름 : Display ▶ Status 화면 표시



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



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



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

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

6.2.1.3 Status ▶ Self-Diagnosis 항목

이 메뉴는 자기 진단 기능의 결과를 진단 항목별로 표시합니다.

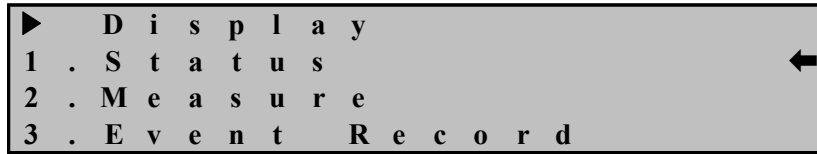
진단 항목은 제어 전원, CPU, 메모리, 정정치, Analog Input 회로, Digital Input 회로, Digital Output 회로, Auto Calibration이며 각 항목에 이상 발생 시 “ERR” 표시되고, 계전기 전면에 있는 “ERR” LED가 적색으로 점등됩니다.

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

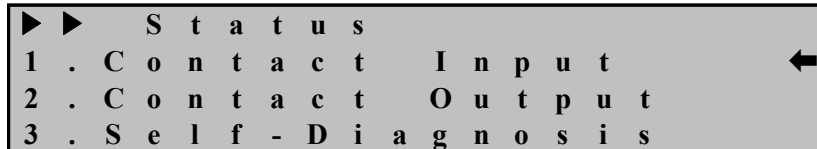
Self-Diagnosis의 화면으로 이동하기 위해서는 계전기 초기화면에서 다음과 같이 Key를 조작하시면 됩니다.

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

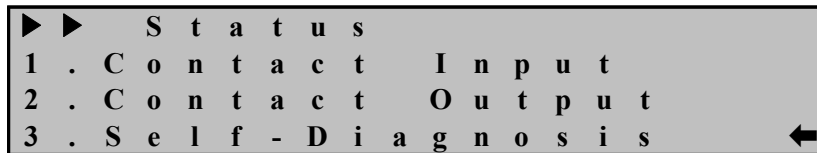
- (1) “DIS” Key 누름 : Display 화면 표시



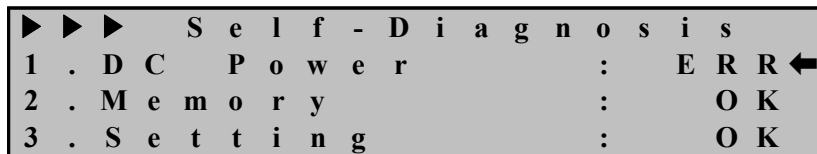
- (2) 우(→)방향 Key 누름 : Display ▶ Status 화면 표시



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



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



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

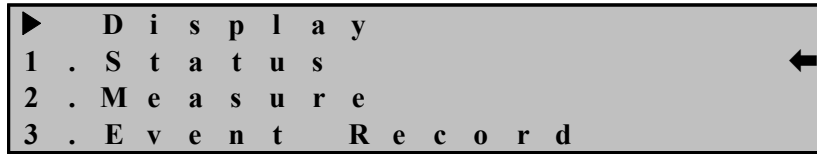
이 메뉴는 3가지 보호 계전 요소 별 Pick-Up, Operation 상황을 실시간으로 확인 표시합니다.

보호 계전 요소가 Pick-Up이나 Operation 되면, 동작이 일어난 해당 상을 표시합니다.

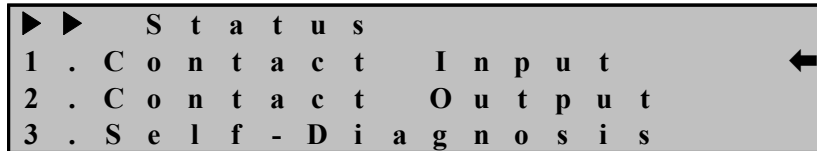
Protection의 화면으로 이동하기 위해서는 계전기 초기화면에서 다음과 같이 Key를 조작하시면 됩니다.

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

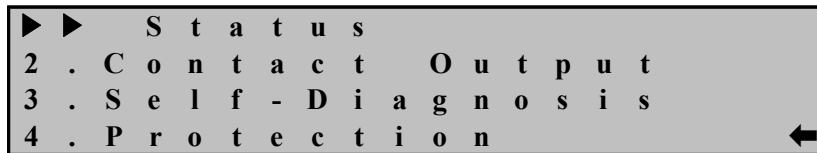
- (1) “DIS” Key 누름 : Display 화면 표시



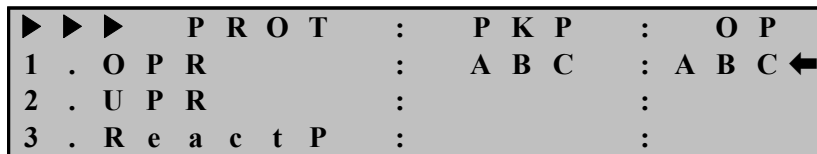
- (2) 우(→)방향 Key 누름 : Display ▶ Status 화면 표시



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



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



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

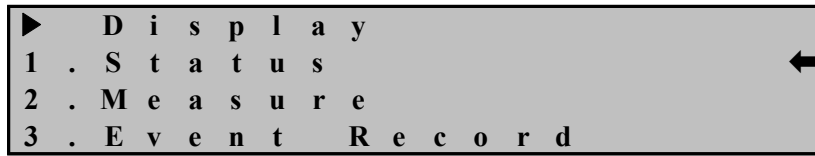
6.2.1.5 Status ▶ RS-485 Monitor 항목

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

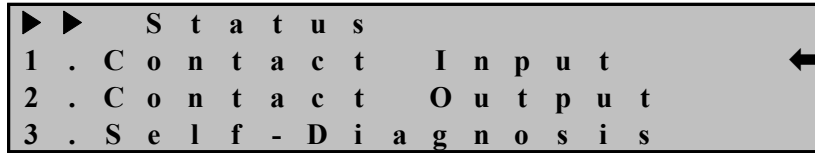
RS-485 Monitor의 화면으로 이동하기 위해서는 계전기 초기화면에서 다음과 같이 Key를 조작하시면 됩니다.

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

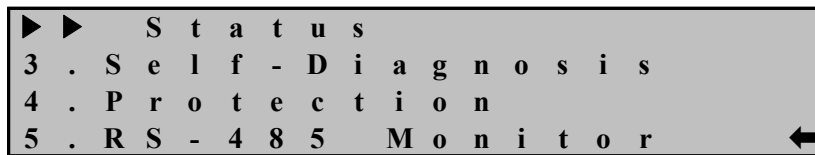
- (1) “DIS” Key 누름 : Display 화면 표시



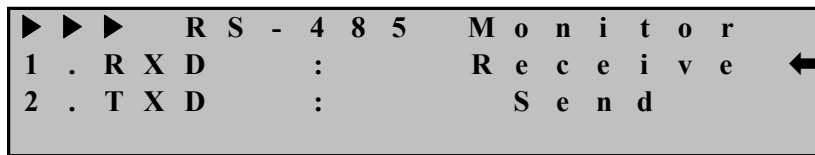
(2) 우(→)방향 Key 누름 : Display ▶ Status 화면 표시



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



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



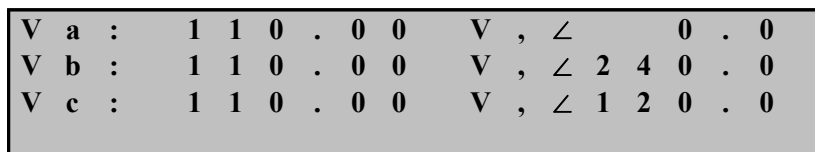
RS-485 Monitor 화면에서 좌(←)방향 Key를 누르면 이 메뉴에서 빠져나와 상위 메뉴로 전환됩니다.

6.2.2 Measure 화면

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

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

Measure의 화면은 아래와 같습니다.



Measure 화면은 다음과 같이 9가지의 세부 항목을 가지고 있습니다.

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

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

Event Record의 화면은 아래와 같습니다.

```

▶▶  E v e n t      0 0 1 / 0 7 1
1 4 / 0 5 / 0 8 , 1 0 : 1 9 : 4 1 . 1 5
P r o t   O p      - O P R
( A / / )
  
```

위의 화면에서 첫 줄에 있는 “001/071”의 의미는 총 71개 Event가 발생하였고 그 중 처음 Event 임을 의미하며, 두 번째 줄에 있는 “14/05/08,10:19:41.15”는 2014년 05월 08일 오전 10시 19분 41.15초에 Event가 발생한 것임을 의미하며, 세 번째와 네 번째 줄에 있는 “Prot Op -OPR”과 “(A/ /)”는 OPR A상이 동작하였음을 나타내는 것이며, 그 상태에서 우(→)방향 Key를 누르면 보호 요소가 동작한 당시의 각 상 전압/전류의 크기와 위상, 유효전력(각상, 3상), 무효전력(각상, 3상)을 확인할 수가 있습니다.

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

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

6.2.4 Waveform Record 화면

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

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

Waveform Record의 화면은 아래와 같습니다.

```

▶▶      W a v e f o r m      1 / 6
1 4 / 0 7 / 1 9 , 1 6 : 4 1 : 5 1 . 2 8
P K P + T R I P           T r i g ' d
9 6 0 0   S a m p l e   B l o c k s
  
```

위의 화면에서 첫 줄에 있는 “1/6”의 의미는 총 6개 Waveform Data가 저장되었고, 그 중 첫 번째 Waveform Data임을 의미하며, 두 번째 줄에 있는 “14/07/19,16:41:51.28”은 2014년 07월 19일 오후 4시 41분 51.28초에 저장된 것임을 의미하며, 세 번째 줄에 있는 “PKP+TRIP Trig'd”는 Waveform Data를 저장한 조건을 나타내며, 네 번째 줄에 있는 “9600 Sample Blocks”는 저장한 Waveform Data의 Sample 개수를 의미합니다.

GD3-P11 계전기는 한 주기에 32Sample을 하며 9600Sample을 저장하므로 $96000 \div 32 = 300$ Cycle 즉, 5Sec의 Waveform Data를 저장합니다.

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

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

6.2.5 System Info. 화면

이 항목은 계전기의 Version을 표시합니다.

```

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

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

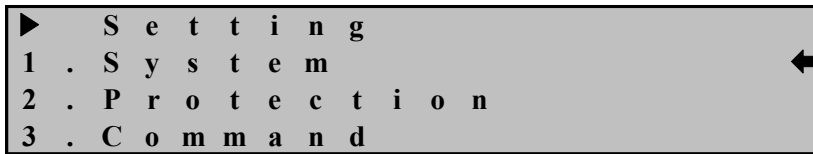
초 기 화 면	Display (DIS)	1. Status	1. Contact Input	Cont In1 ~ 3
			2. Contact Output	T/S#01 ~ 08
			3. Self-Diagnosis	1. DC Power 2. Memory 3. Setting 4. AI Circuit 5. DI/O Circuit 6. Auto Cal. 7. CPU Watchdog
			4. Protection	1. OPR 2. UPR 3. ReactPR
			5. RS-485 Monitor	1. RXD 2. TXD
	2. Measure	1. 3-Phase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

<Table 6. Display Menus>

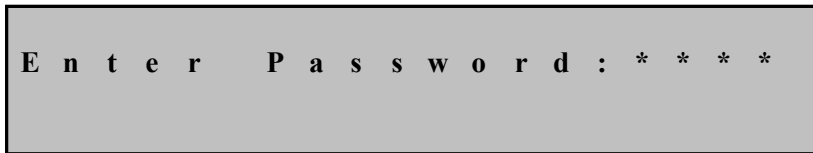
6.3 Setting 방법 (Setting Modes)

LCD 초기화면에서 **“SET” Key**를 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.

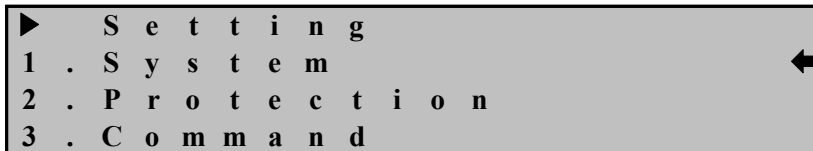


계전기 설정을 변경할 때에는 Password 입력을 요구하는 화면이 나타납니다.
 정확한 Password 입력 후 설정 변경을 허용함으로써 철저한 보안 유지가 됩니다.

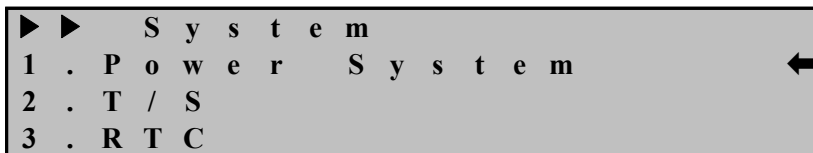


예를 들어 Phase PT Primary를 22.90kV로 설정하고자 한다면, 아래와 같은 순서로
 조작을 하시면 됩니다.

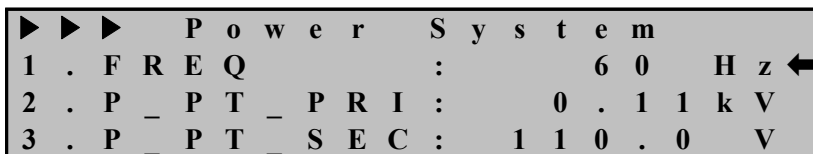
- (1) **“SET” Key** 누름 : Setting 화면 표시



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



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



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

```

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

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

```

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

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

```

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

- (7) 우(→)방향 Key 누름 : 커서 (←)가 2.P_PT_PRI 항목 지시 화면표시에서 “0.11” 값이 점멸

- (8) 상(↑)방향 Key를 눌러 “22.90” 값을 설정

- (9) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

▶▶▶ Power System
1 . F R E Q      :      6 0   H z
2 . P _ P T _ P R I :      2 2 . 9 0 k V ←
3 . P _ P T _ S E C :      1 1 0 . 0   V
    
```

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

```

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

- (11) 좌(←) 방향 Key 누름 : Setting 화면 표시

```

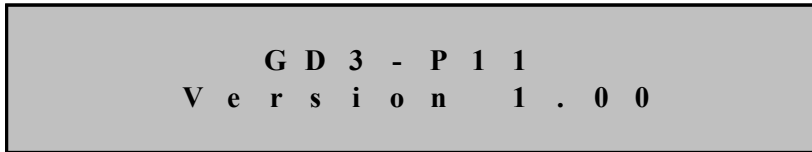
▶ Setting
1 . S y s t e m      ←
2 . P r o t e c t i o n
3 . C o m m a n d
    
```

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

```

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


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



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

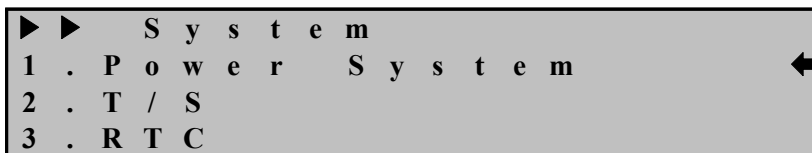
또한 “Save Setting Changes?” “Yes”에서 “ENT” Key를 누르기 전까지는 변경한 정정치가 보호 계전에 영향을 미치지 않고 기존의 정정치가 적용됩니다.

모든 항목의 정정은 위와 같은 방법으로 하시면 됩니다.

6.3.1 System 설정

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

System의 화면은 아래와 같습니다.



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

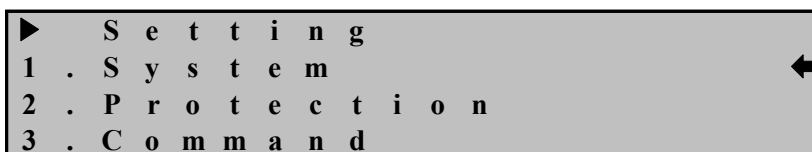
6.3.1.1 System ▶ Power System 설정

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

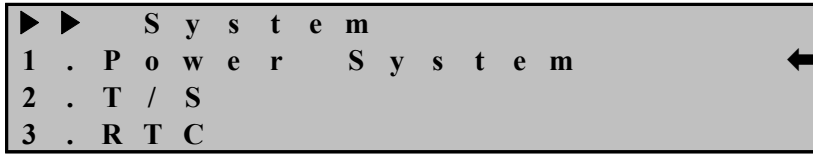
Power System의 화면으로 이동하기 위해서는 계전기 초기화면에서 다음과 같이 Key를 조작하시면 됩니다.

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

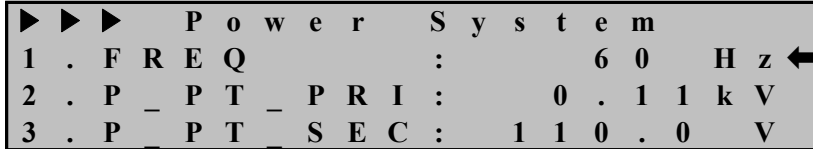
- (1) “SET” Key 누름 : Setting 화면 표시



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



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

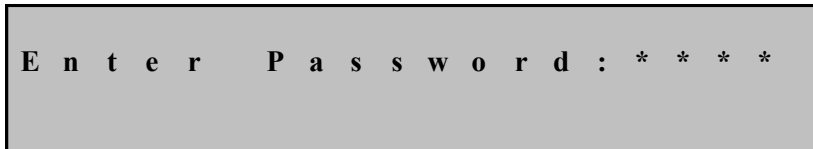


“Power System” 화면에서 좌(←)방향 Key를 누르면 이 메뉴에서 빠져나와 상위 메뉴로 전환됩니다.

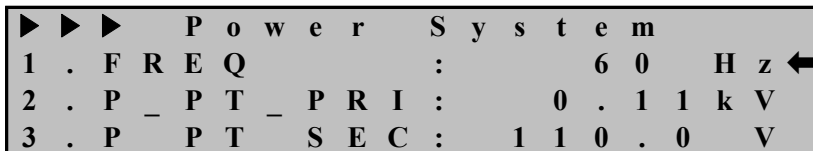
System ▶ Power System ▶ 1. FREQ 설정

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/전류 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



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



(3) 우(→)방향 Key 누름 : 커서 (←)가 1.FREQ 항목 지시 화면표시에서 “60” 값이 점멸

(4) 상(↑) 혹은 하(↓)방향 Key를 눌러 원하는 정정값 설정

(5) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름 ex) 50Hz

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

System ▶ Power System ▶ 2. P_PT_PRI 설정

Phase측의 PT 1차 정격을 설정하는 항목으로 0.01부터 600.00까지 0.01단위로 설정 가능하며 보호요소에는 영향을 미치지 않고 단지 고장기록 저장에서 Phase PT의 1차 정격에 대한 정보만 줍니다.

Phase측의 PT를 $\frac{23kV}{\sqrt{3}} / \frac{190V}{\sqrt{3}}$ 인 것으로 사용할 경우 계전기에 입력되는 상전압은 110V이므로, 1차측 상전압 13.3kV로 계측 표시하려면 13.3kV로 설정하시면 됩니다. 만일 상전압을 선간전압으로 표시할 경우 전력 계측값이 달라지므로 유의하시기 바랍니다.

Phase측의 PT 1차 정격을 13.3kV로 변경하려면 1.Power System 화면에서 다음과 같이 하시면 됩니다.

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

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

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

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

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

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

- (4) 우(→)방향 Key 누름 : 커서 (←)가 2.P_PT_PRI 항목 지시 화면표시에서 “0.11” 값이 점멸
- (5) 상(↑)방향 Key를 눌러 “13.3” 값을 설정
- (6) 설정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

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

System ▶ Power System ▶ 3. P_PT_SEC 설정

계전기에 상전압이나 선간전압이 입력되는 2차 PT 정격을 설정하는 항목으로 50.0부터 240.0까지 0.1단위로 설정 가능하며 보호요소에는 영향을 미치지 않고 단지 계측표시에만 영향을 미칩니다.

P_PT_SEC를 190V로 변경하려면 1.Power System 화면에서 다음과 같이 하시면 됩니다.

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

```

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

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

```

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

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

```

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

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

- (5) 상(↑)방향 Key를 눌러 “190.0” 값을 설정

- (6) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

▶▶▶ Power System
1 . F R E Q      :      6 0  H z
2 . P _ P T _ P R I :  1 3 . 3 0 k V
3 . P _ P T _ S E C :  1 9 0 . 0  V ←
    
```

System ▶ Power System ▶ 4. P_CT_RAT 설정

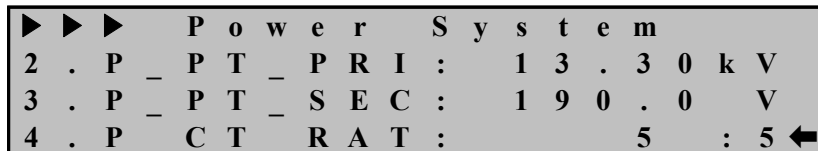
Phase측의 1차 CT비를 설정하는 항목으로 5부터 30000까지 5단위로 설정 가능하며 보호요소에는 영향을 미치지 않고 단지 계측표시에만 영향을 미칩니다.

본 계전기는 CT 2차 정격이 5A에 맞게 설계되어 있어서 CT를 선정하실 때 꼭 2차가 5A이어야 합니다.

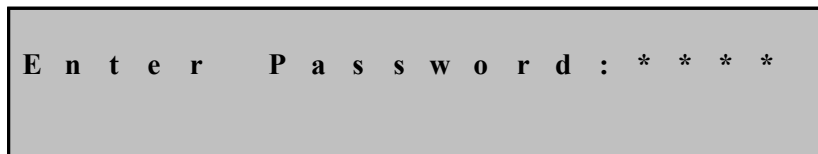
Phase측의 CT가 1000:5인 것으로 사용할 경우 P_CT_RAT 설정에서 1000으로 정정하시면 계전기에 5A 입력 시 1000A로 계측 표시하며, P_CT_RAT 설정에서 5로 정정하시면 계전기에 5A 입력 시 5A로 계측 표시합니다.

Phase측의 CT Ratio를 75로 변경하려면 1.Power System 화면에서 다음과 같이 하시면 됩니다.

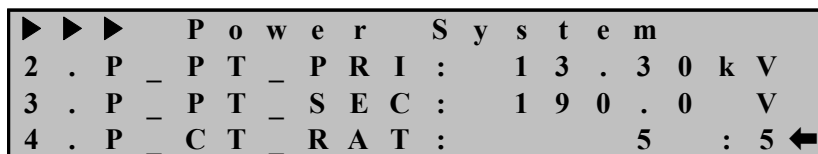
- (1) 상(↑)방향 Key 한번 누름 : 커서 (←)가 4.P_CT_RAT 항목 지시 화면 표시



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



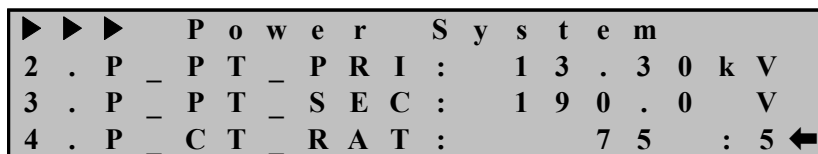
- (3) 계전기 초기 암호값이 “0000”으로 입력되어 있으므로 그냥 “ENT” Key 누름 : 커서 (←)가 4.P_CT_RAT 항목 지시 화면 표시



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

- (5) 상(↑)방향 Key를 눌러 “75” 값을 설정

- (6) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름



6.3.1.2 System ▶ T/S 설정

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

System ▶ T/S ▶ 1. CON 설정

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

예로 c접점인 T/S8 출력 접점 (단자번호 : 16 [a접점] , 17 [b접점] , 15 [Com접점])은 계전기에 전원이 투입되지 않은 경우 계전기 진단 항목 중 “DC Power Fail”에 해당하므로 16번은 a접점, 17번은 b접점이지만, 계전기에 전원이 투입되면 16번은 b접점, 17번은 a접점으로 변합니다.

출력 접점을 연결하는 종류와 의미는 다음과 같습니다.

Connection	설 명
OFF	접점 사용 안함.
PROT_OR	모든 계전요소 중 하나라도 동작하면 출력.
OPR_OR	역(과)전력 요소가 동작하면 출력.
OPR_A	역(과)전력 요소 A상이 동작하면 출력.
OPR_B	역(과)전력 요소 B상이 동작하면 출력.
OPR_C	역(과)전력 요소 C상이 동작하면 출력.
UPR_OR	저전력 요소가 동작하면 출력.
UPR_A	저전력 요소 A상이 동작하면 출력.
UPR_B	저전력 요소 B상이 동작하면 출력.
UPR_C	저전력 요소 C상이 동작하면 출력.
RePR_OR	무효전력 요소가 동작하면 출력.
RePR_A	무효전력 요소 A상이 동작하면 출력.
RePR_B	무효전력 요소 B상이 동작하면 출력.
RePR_C	무효전력 요소 C상이 동작하면 출력.
PR_A_OR	모든 계전요소 중 A상이 동작하면 출력.
PR_B_OR	모든 계전요소 중 B상이 동작하면 출력.
PR_C_OR	모든 계전요소 중 C상이 동작하면 출력.
OPR+UPR	역(과)전력 요소와 저전력 요소 중 하나라도 동작하면 출력.
OPR+RePR	역(과)전력 요소와 무효전력 요소 중 하나라도 동작하면 출력.
UPR+RePR	저전력 요소와 무효전력 요소 중 하나라도 동작하면 출력.

<Table 7. T/S Connection Menus>

위 출력 접점의 종류에서 OPR_A~C, UPR_A~C는 역(과)전력, 저전력 동작치 정정 모드에서 1Phase로 설정하였을 경우에만 해당 상이 동작될 경우 출력되고, 만약 동작치 정정 모드에서 3Phase로 설정하였을 경우 해당 상과 관계없이 해당 보호 요소가 동작되면 출력됩니다.

그러므로, 출력 접점을 설정하실 때 동작치 정정 모드에 따라 출력되는 방식이 다른 점을 인식하셔서 설정하시기 바랍니다.

System ▶ T/S ▶ 2. RST 설정

출력 접점의 복귀 방식을 설정하는 항목입니다.

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

System ▶ T/S ▶ 3. DLY 설정

출력 접점의 복귀 시간을 지연시켜 줄 수 있는 항목입니다.

이 메뉴는 위의 2. RST 설정에서 “Self Mode”일 경우에만 해당되며, “Manual Mode”일 경우에는 설정되지 않습니다.

GD3-P11의 자동 복귀 시간은 40ms 이하이며, DLY 설정은 0.00~200.00Sec까지 0.01Sec 단위로 설정 가능합니다.

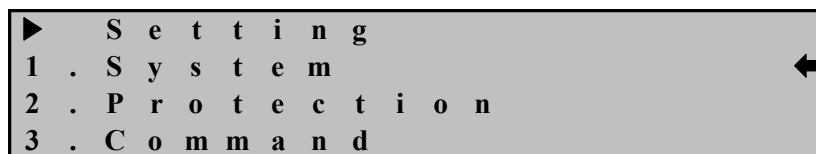
예로, 100ms 이하로 출력 접점을 복귀시키기 위해서는 DLY를 0.06Sec로 설정하시면 되고, 복귀 시간 오차는 $\pm 35\text{ms}$ or $\pm 5\%$ 이내입니다.

◆ T/S Output(출력접점) 설정 방법

예로 T/S1을 OPR_OR, T/S2를 UPR_OR, T/S3을 RePR_OR로 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

```

▶▶ System
1 . Power System ←
2 . T / S
3 . R T C
    
```

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

```

▶▶ System
1 . Power System
2 . T / S ←
3 . R T C
    
```

(4) 우(→)방향 Key 누름 : Setting ▶ System ▶ T/S#01 화면 표시
 아래 화면에서 첫 번째 줄의 “T/S#01”에서 “01”이 점멸

```

▶▶▶ T / S # 0 1
1 . CON : PROT_OR
2 . RST : Self
3 . DLY : 0 . 0 0 s
    
```

(5) 우(→)방향 Key 누름 : Setting ▶ System ▶ T/S#01 화면 표시
 아래 화면에서 첫 번째 줄의 “T/S#01”에서 “01”이 고정되면서 “←”이 표시됨

```

▶▶▶ T / S # 0 1
1 . CON : PROT_OR ←
2 . RST : Self
3 . DLY : 0 . 0 0 s
    
```

(6) 우(→)방향 Key 누름 : Password 요구 항목 표시

```

Enter Password : * * * *
    
```

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

```

▶▶▶ T / S # 0 1
1 . CON : PROT_OR ←
2 . RST : Self
3 . DLY : 0 . 0 0 s
    
```

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

(9) 상(↑)방향 Key를 눌러 “OPR_OR” 값을 설정

(10) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름


```

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

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

```

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

(12) 상(↑)방향 Key 누름 : Setting ▶ System ▶ T/S#02 화면 표시
아래 화면에서 첫 번째 줄의 “T/S#02”에서 “02”가 점멸

```

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

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

```

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

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

(15) 상(↑)방향 Key를 눌러 “UPR_OR” 값을 설정

(16) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

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

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

```

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

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

아래 화면에서 첫 번째 줄의 “T/S#03”에서 “03”이 점멸

```

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

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

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

```

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

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

(21) 상(↑)방향 Key를 눌러 “RePR_OR” 값을 설정

(22) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

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

(23) 좌(←)방향 Key 누름 : Setting ▶ System ▶ T/S#03 화면 표시

아래 화면에서 첫 번째 줄의 “T/S#03”에서 “03”이 점멸

```

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

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

```

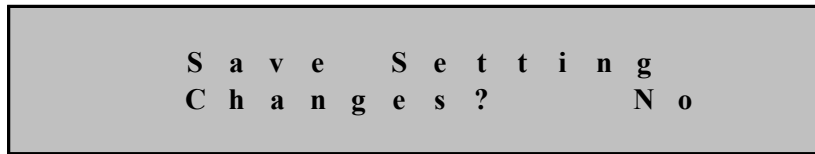
▶▶ S y s t e m
1 . P o w e r S y s t e m
2 . T / S ←
3 . R T C
    
```

(25) 좌(←)방향 Key 누름 : Setting 화면 표시

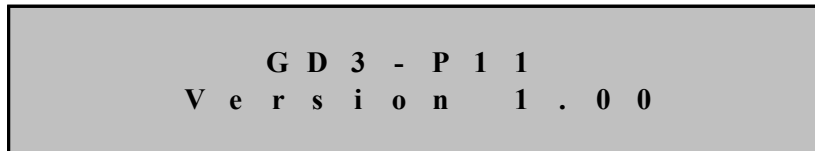
```

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

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



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



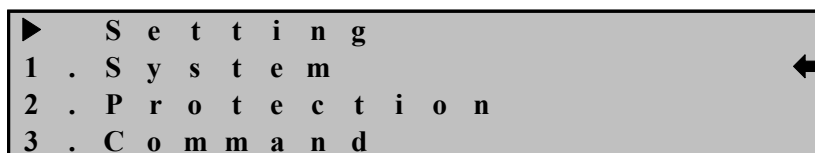
6.3.1.3 System ▶ RTC 설정

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

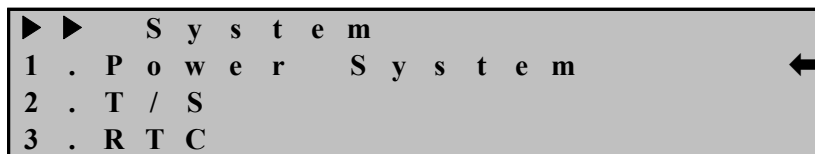
계전기의 날짜와 시간을 변경하기 위해서는 계전기 초기화면에서 다음과 같이 Key를 조작하시면 됩니다.

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

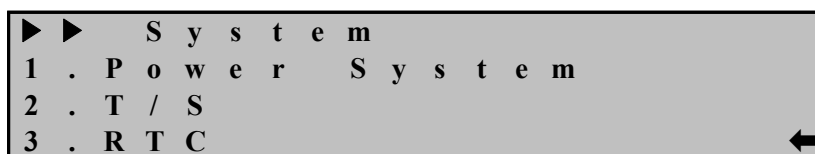
- (1) “SET” Key 누름 : Setting 화면 표시



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



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



- (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 1 4 / 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 :

```

▶▶▶   R T C
Y Y Y Y / M M / D D / H H : M M : S S
2 0 1 4 / 0 7 / 2 0 / 1 7 : 5 2 : 4 1 ←
    
```

- (7) 우(→)방향 Key 누름 : “2014/07/20/17:52:41”에서 “14” 값이 점멸 예로, “2014/08/10/12:30:20”로 설정할 경우
- (8) 우(→)방향 Key 누름 : “2014/07/20/17:52:41”에서 “07” 값이 점멸
- (9) 상(↑)방향 Key를 눌러 “08”로 설정
- (10) 우(→)방향 Key 누름 : “2014/08/20/17:52:41”에서 “20” 값이 점멸
- (11) 하(↓)방향 Key를 눌러 “10”으로 설정
- (12) 우(→)방향 Key 누름 : “2014/08/10/17:52:41”에서 “17” 값이 점멸
- (13) 하(↓)방향 Key를 눌러 “12”로 설정
- (14) 우(→)방향 Key 누름 : “2014/08/10/12:52:41”에서 “52” 값이 점멸
- (15) 하(↓)방향 Key를 눌러 “30”으로 설정
- (16) 우(→)방향 Key 누름 : “2014/08/10/12:30:41”에서 “41” 값이 점멸
- (17) 하(↓)방향 Key를 눌러 “20”로 설정
- (18) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

▶▶▶   R T C
Y Y Y Y / M M / D D / H H : M M : S S
2 0 1 4 / 0 8 / 1 0 / 1 2 : 3 0 : 2 0 ←
    
```

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

6.3.1.4 System ▶ Waveform Record 설정

Waveform Record 관련 설정을 하는 항목으로 Waveform Record Type, Waveform Record Trigger Position, Waveform Record Trigger Condition을 설정할 수 있습니다. GD3-P11의 Waveform Record의 최대 저장 개수는 6개이며 1개당 2.5Sec또는 5Sec를 저장합니다.

또한, 저장한 Data는 계전기 제어전원이 없어도 영구적으로 보존합니다.

System ▶ Waveform Record ▶ 1. TYPE 설정

Waveform의 Record 형태를 설정하는 항목입니다.

GD3-P11의 Waveform의 저장 형태는 150cycle, 300cycle 등 2가지가 있습니다. 150Cycle/300cycle의 고장 파형을 6개까지 저장할 수 있습니다.

System ▶ Waveform Record ▶ 2. TPOS 설정

Waveform을 기록할 고장 파형의 시점을 설정하는 항목으로 0%부터 99%까지 1%단위로 설정할 수 있습니다.

TPOS를 60%로 설정하면 Trigger되는 시점으로 Trigger 전 60%, Trigger 후 40%를 저장합니다.

만약 Trigger 전, 후의 동일한 시간을 저장하고 싶을 경우 TPOS를 50%로 설정하면 됩니다.

System ▶ Waveform Record ▶ 3. TSRC 설정

Waveform을 어떤 조건에서 저장할 지를 설정하는 항목으로 TRIP, PKP, TRIP+EXT, PKP+TRIP, EXT_H_L, EXT_L_H 등 총 6가지가 있습니다.

TRIP은 계전 요소에 의해 Trip이 발생할 때 저장하는 것이고 PKP는 계전 요소가 Pickup될 때, TRIP+EXT는 계전 요소에 의해 Trip이 발생하거나 혹은 D/I3 External Trigger 입력 접점이 ON에서 OFF, OFF에서 ON될 때, PKP+TRIP은 계전 요소가 Pickup되거나 Trip이 발생할 때, EXT_H_L은 D/I3 External Trigger 입력 접점이 ON에서 OFF될 때, EXT_L_H는 D/I3 External Trigger 입력 접점이 OFF에서 ON될 때 저장하는 것입니다.

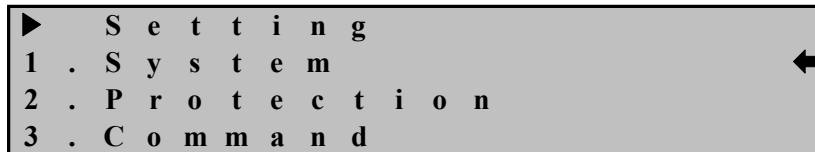
고장 파형을 저장하고 싶을 때에는 TSRC를 PKP+TRIP으로 설정하시고, 차단기의 개방 상태를 전후로 파형을 저장하고 싶으시거나 정상시의 선로의 파형을 저장하고 싶으실 때에는 TSRC를 EXT_L_H, EXT_H_L로 설정하시면 됩니다.

◆ **Waveform Record 설정 방법**

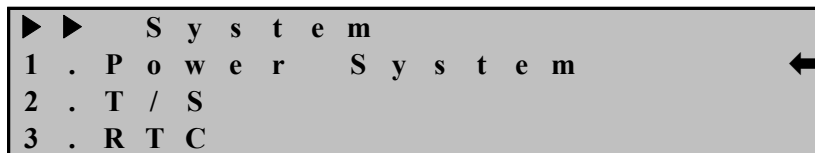
예로 Waveform Type을 6×300, Trigger Position을 80%, Trigger Source를 PKP+TRIP으로 설정하기 위해서는 계전기 초기화면에서 다음과 같이 Key를 조작하시면 됩니다.

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

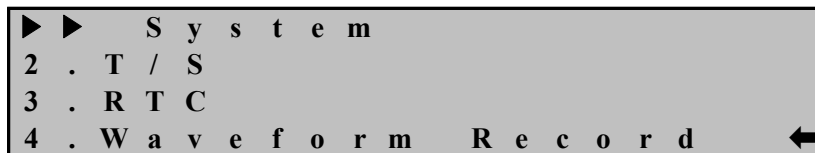
- (1) “SET” Key 누름 : Setting 화면 표시



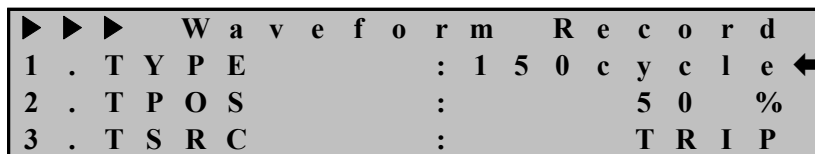
- (2) 우(→)방향 Key 누름 : Setting ▶ System 화면 표시



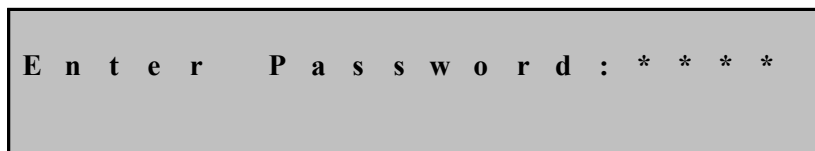
- (3) 하(↓)방향 Key 세 번 누름 : 커서 (◀)가 4.Waveform Record 항목 지시 화면 표시



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



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



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

▶▶▶ Waveform Record	
1 . TYPE	: 1 5 0 cycle ←
2 . TPOS	: 5 0 %
3 . TSRC	: TRIP

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

(8) 하(↓)방향 Key를 눌러 “300Cycle” 값을 설정

(9) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

▶▶▶ Waveform Record	
1 . TYPE	: 3 0 0 cycle ←
2 . TPOS	: 5 0 %
3 . TSRC	: TRIP

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

▶▶▶ Waveform Record	
1 . TYPE	: 3 0 0 cycle
2 . TPOS	: 5 0 % ←
3 . TSRC	: TRIP

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

(12) 상(↑)방향 Key를 눌러 “80” 값을 설정

(13) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

▶▶▶ Waveform Record	
1 . TYPE	: 3 0 0 cycle
2 . TPOS	: 8 0 % ←
3 . TSRC	: TRIP

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

▶▶▶ Waveform Record	
1 . TYPE	: 3 0 0 cycle
2 . TPOS	: 8 0 %
3 . TSRC	: TRIP ←

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

(16) 하(↓)방향 Key를 눌러 “PKP+TRIP” 값을 설정

(17) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

▶▶▶ Waveform Record	
1 . TYPE	: 3 0 0 cycle
2 . TPOS	: 8 0 %
3 . TSRC	: PKP + TRIP ←

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

6.3.1.5 System ▶ COM 설정

RS485 통신 설정을 하는 항목으로써 Address, 통신 속도를 설정할 수 있습니다. System에서 5. COM 항목을 선택하면 아래와 같은 화면이 나옵니다.

```

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

```

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

System ▶ COM ▶ 1. SLV_ADDR 설정

Slave Address를 설정하는 항목으로 Protocol을 ModBus로 사용할 경우에는 1부터 254까지 설정할 수 있습니다.

System ▶ COM ▶ 2. BPS 설정

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

System ▶ COM ▶ 3. PROTOCOL 설정

프로토콜은 ModBus입니다.

6.3.1.6 System ▶ Password 설정

Password 설정을 변경하는 항목입니다.

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

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

System에서 7. Password 항목을 선택하면 아래와 같은 화면이 나옵니다.

```

▶▶▶   P a s s w o r d
1 . N E W   P A S S : * * * *      ←

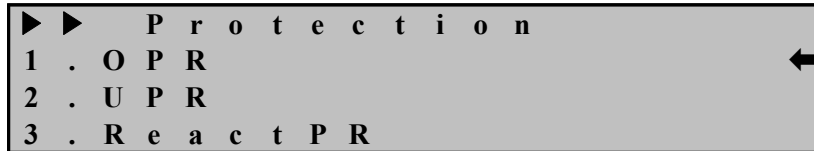
```

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

6.3.2 Protection 설정

Protection 항목에는 R(O)PR, UPR, ReactPR 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 ▶ OPR 설정

역(과)전력 요소를 설정하는 항목으로 Pick-Up 정정 범위는 2W에서 1500W까지 1W 단위로 설정 가능하고 반한시와 정한시 시간 특성을 설정할 수 있습니다.

OPR 요소는 동작치 정정 모드에서 3상이나 단상의 설정에 따라 그에 맞게 동작 되도록 설계되어 있기 때문에 Pick-Up 정정 시 3상, 단상의 동작치 모드 설정에 맞게 정정하셔야 합니다.

OPR에서 설정할 수 있는 세부 항목은 다음과 같습니다.

항 목	범 위	정정 단위	기본값	설 명
FUNCTION	Disabled, Enabled	-	Enabled	요소 사용 여부
MODE	1Phase, 3Phase	-	3Phase	3상, 단상 설정
DIR	Forward, Reverse, Disabled	-	Reverse	방향 설정
CURVE	INV1, INV2, DT	-	DT	반한시, 정한시 설정
PICKUP	2 ~ 1500W	1W	50W	Pickup치
T_DIAL	0.10 ~ 10.00	0.05	-	시간 배율 설정
DT_TIME	0.04 ~ 60.00Sec	0.01Sec	2.00sec	정한시 시간 설정
EXT_BLK	No, Yes	-	No	D/I2 Trip Blocking 입력접점이 활성화되면 OPR 동작을 억제

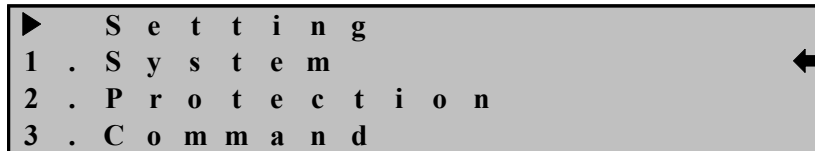
<Table 9. OPR Parameter Menu>

◆ OPR 설정 방법

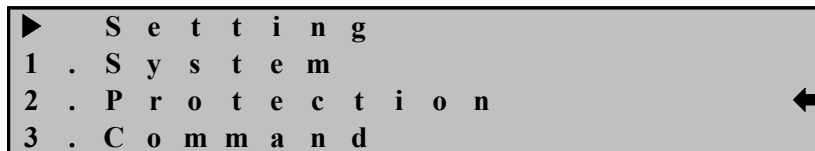
예로 OPR의 Pickup 값을 단상 150W, Reverse, 정한시 2.00Sec로 설정하기 위해서

는 계전기 초기화면에서 다음과 같이 Key를 조작하시면 됩니다.
 혹시, 계전기 LCD에 초기화면이 표시되지 않으면 좌(←)방향 Key를 3번 정도
 누르시면 됩니다.

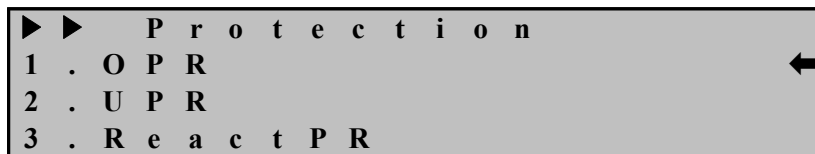
- (1) “SET” Key 누름 : Setting 화면 표시



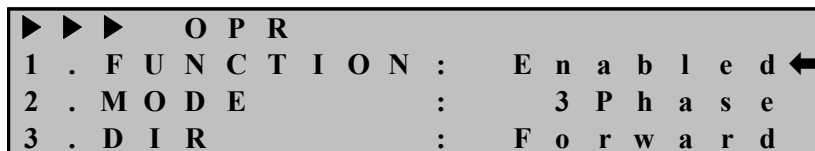
- (2) 하(↓)방향 Key 한 번 누름 : 커서 (←)가 2.Protection 항목 지시 화면 표시



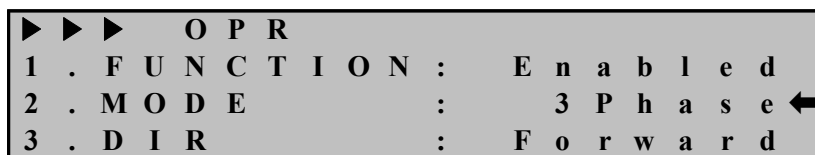
- (3) 우(→)방향 Key 누름 : Setting ▶ Protection 화면 표시



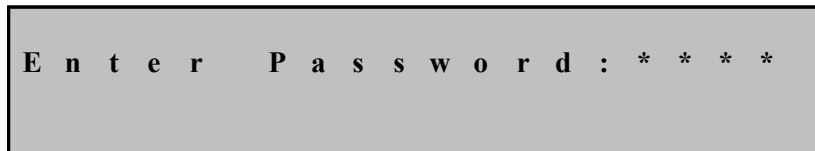
- (4) 우(→)방향 Key 누름 : Setting ▶ Protection ▶ OPR 화면 표시



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



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



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

```

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

(8) 우(→)방향 Key 누름 : 커서 (←)가 2.MODE 항목 지시 화면표시에서 “3Phase” 값이 점멸

(9) 하(↓)방향 Key를 눌러 “1Phase” 값을 설정

(10) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

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

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

```

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

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

(13) 하(↓)방향 Key를 눌러 “Reverse” 값을 설정

(14) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

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

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

```

▶▶▶ O P R
2 . M O D E : 1 P h a s e
3 . D I R : R e v e r s e
4 . C U R V E : I N V 1 ←
    
```

(16) 우(→)방향 Key 누름 : 커서 (←)가 4.CURVE 항목 지시 화면표시에서 “INV1” 값이 점멸

(17) 하(↓)방향 Key를 눌러 “DT” 값을 설정

(18) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

▶▶▶ O P R
2 . M O D E           :      1 P h a s e
3 . D I R            :      R e v e r s e
4 . C U R V E        :              D T ←
    
```

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

```

▶▶▶ O P R
3 . D I R            :      R e v e r s e
4 . C U R V E        :              D T
5 . P I C K U P      :              2 W ←
    
```

(20) 우(→)방향 Key 누름 : 커서 (←)가 5.PICKUP 항목 지시 화면표시에서 “2” 값이 점멸

(21) 상(↑)방향 Key를 눌러 “150” 값을 설정

(22) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

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

(23) 하(↓)방향 Key를 누름 : 커서 (←)가 6.DT_TIME 항목 지시 화면 표시

```

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

(24) 우(→)방향 Key 누름 : 커서 (←)가 6.DT_TIME 항목 지시 화면표시에서 “0.04” 값이 점멸

(25) 상(↑)방향 Key를 눌러 “2.00” 값을 설정

(26) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

▶▶▶ O P R
4 . C U R V E        :              D T
5 . P I C K U P      :              1 5 0 W
6 . D T _ T I M E    :              2 . 0 0 s ←
    
```

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

6.3.2.2 Protection ▶ UPR 설정

저전력 요소를 설정하는 항목으로 Pick-Up 정정 범위는 2W에서 900W까지 1W 단위로 설정 가능하고 역반한시와 정한시 시간 특성을 설정할 수 있습니다.

UPR 요소는 동작치 정정 모드에서 3상이나 단상의 설정에 따라 그에 맞게 동작 되도록 설계되어 있기 때문에 Pick-Up 정정 시 3상, 단상의 동작치 모드 설정에 맞게 정정하셔야 합니다.

UPR에서 설정할 수 있는 세부 항목은 다음과 같습니다.

항 목	범 위	정정 단위	기본값	설 명
FUNCTION	Disabled, Enabled	-	Disabled	요소 사용 여부
MODE	1Phase, 3Phase	-	3Phase	3상, 단상 설정
DIR	Forward, Reverse, Disabled	-	Forward	방향 설정
CURVE	Inverse, DT	-	Inverse	역반한시, 정한시 설정
PICKUP	2 ~ 900W	1W	450W	Pickup치
T_DIAL	0.10 ~ 10.00	0.05	10.00	시간 배율 설정
DT_TIME	0.04 ~ 60.00Sec	0.01Sec	-	정한시 시간 설정
OP MODE	Induct., Digital	-	Induct.	동작모드 설정
EXT_BLK	No, Yes	-	No	D/I2 Trip Blocking 입력접점이 활성화되면 UPR 동작을 억제

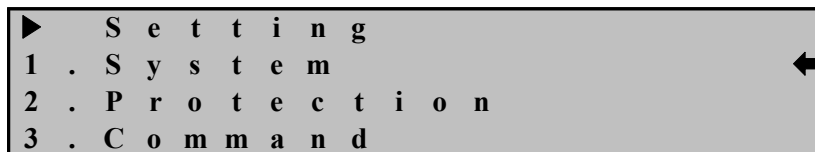
<Table 10. UPR Parameter Menus>

◆ UPR 설정 방법

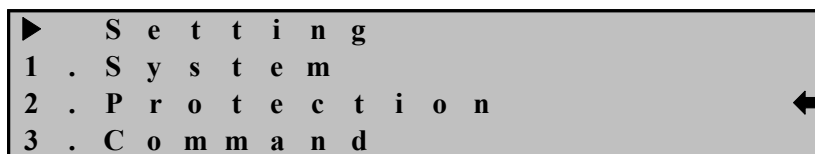
예로 UPR의 Pickup 값을 3상 120W, Reverse, 정한시 1.00Sec로 설정하기 위해서는 계전기 초기화면에서 다음과 같이 Key를 조작하시면 됩니다.

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

```

▶▶ Protection
1 . O P R
2 . U P R
3 . R e a c t P R
    
```

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

```

▶▶ Protection
1 . O P R
2 . U P R
3 . R e a c t P R
    
```

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

```

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

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

```

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

(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.MODE 항목 지시 화면 표시

```

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

(9) 우(→)방향 Key 누름 : 커서 (←)가 2.MODE 항목 지시 화면표시에서 “1Phase” 값이 점멸

(10) 하(↓)방향 Key를 눌러 “3Phase” 값을 설정

(11) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

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

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

```

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

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

(14) 하(↓)방향 Key를 눌러 “Reverse” 값을 설정

(15) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

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

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

```

▶▶▶ U P R
2 . M O D E : 3 P h a s e
3 . D I R : R e v e r s e
4 . C U R V E : I n v e r s e ←
    
```

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

(18) 하(↓)방향 Key를 눌러 “DT” 값을 설정

(19) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

▶▶▶ U P R
2 . M O D E : 3 P h a s e
3 . D I R : R e v e r s e
4 . C U R V E : D T ←
    
```

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

```

▶▶▶ U P R
3 . D I R : R e v e r s e
4 . C U R V E : D T
5 . P I C K U P : 2 W ←
    
```

(21) 우(→)방향 Key 누름 : 커서 (←)가 5.PICKUP 항목 지시 화면표시에서 “2” 값이 점멸

- (22) 상(↑)방향 Key를 눌러 “120” 값을 설정
- (23) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

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

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

```

▶▶▶ U P R
4 . C U R V E       :           D T
5 . P I C K U P     :           1 2 0 W
6 . D T _ T I M E   :           0 . 0 4 s ←
    
```

- (25) 우(→)방향 Key 누름 : 커서 (←)가 6.DT_TIME 항목 지시 화면표시에서 “0.04” 값이 점멸
- (26) 상(↑)방향 Key를 눌러 “1.00” 값을 설정
- (27) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

▶▶▶ U P R
4 . C U R V E       :           D T
5 . P I C K U P     :           1 2 0 W
6 . D T _ T I M E   :           1 . 0 0 s ←
    
```

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

6.3.2.3 Protection ▶ ReactPR 설정

무효전력 요소를 설정하는 항목으로 Pick-Up 정정 범위는 2Var에서 900Var까지 1Var 단위로 설정 가능하고 반한시와 정한시 시간 특성을 설정할 수 있습니다.
 ReactPR 요소는 단상으로 동작되도록 설계되어 있기 때문에 Pick-Up 정정 시 단상 Pick Up값을 설정하셔야 합니다.

ReactPR에서 설정할 수 있는 세부 항목은 다음과 같습니다.

항 목	범 위	정정 단위	기본값	설 명
FUNCTION	Disabled, Enabled	-	Disabled	요소 사용 여부
DIR	Forward, Reverse, Disabled	-	Forward	방향 설정
CURVE	Inverse, DT	-	Inverse	반한시, 정한시 설정
PICKUP	2 ~ 900Var	1Var	450Var	Pickup치
T_DIAL	0.10 ~ 10.00	0.05	10.00	시간 배율 설정
DT_TIME	0.04 ~ 60.00Sec	0.01Sec	-	정한시 시간 설정
EXT_BLK	No, Yes	-	No	D/I2 Trip Blocking 입력접점이 활성화되면 ReactPR 동작을 억제

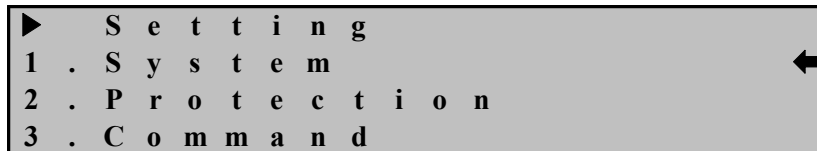
<Table 11. ReactPR Parameter Menus>

◆ **ReactPR 설정 방법**

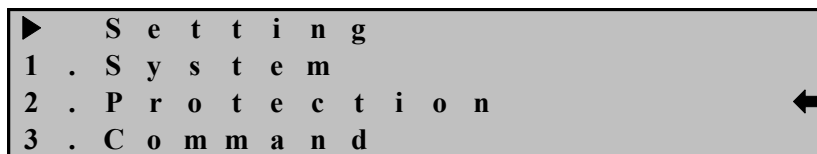
예로 ReactPR의 Pickup 값을 90Var, Reverse, 정한시 1.50Sec로 설정하기 위해서는 계전기 초기화면에서 다음과 같이 Key를 조작하시면 됩니다.

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

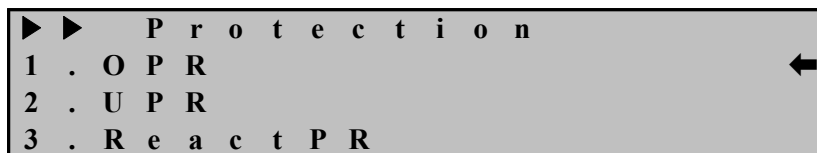
- (1) “SET” Key 누름 : Setting 화면 표시



- (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 3.ReactPR 항목 지시 화면 표시

```

▶▶ Protection
1 . O P R
2 . U P R
3 . R e a c t P R ←
    
```

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

```

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

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

```

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

(7) 우(→)방향 Key 누름 : Password 요구 항목 표시

```

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

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

```

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

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

(10) 하(↓)방향 Key를 눌러 “Reverse” 값을 설정

(11) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

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

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

```

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

- (13) 우(→)방향 Key 누름 : 커서 (←)가 3.CURVE 항목 지시 화면표시에서 “Inverse” 값이 점멸
- (14) 하(↓)방향 Key를 눌러 “DT” 값을 설정
- (15) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

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

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

```

▶▶▶ O P R
2 . D I R           : R e v e r s e
3 . C U R V E      :           D T
4 . P I C K U P    :           2 v a r ←
    
```

- (17) 우(→)방향 Key 누름 : 커서 (←)가 4.PICKUP 항목 지시 화면표시에서 “2” 값이 점멸
- (18) 상(↑)방향 Key를 눌러 “90” 값을 설정
- (19) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

▶▶▶ O P R
2 . D I R           : R e v e r s e
3 . C U R V E      :           D T
4 . P I C K U P    :           9 0 v a r ←
    
```

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

```

▶▶▶ O P R
3 . C U R V E      :           D T
4 . P I C K U P    :           9 0 v a r
5 . D T _ T I M E  :           0 . 0 4 s ←
    
```

- (21) 우(→)방향 Key 누름 : 커서 (←)가 5.DT_TIME 항목 지시 화면표시에서 “0.04” 값이 점멸
- (22) 상(↑)방향 Key를 눌러 “1.50” 값을 설정
- (23) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

▶▶▶ O P R
3 . C U R V E      :           D T
4 . P I C K U P    :           9 0 v a r
5 . D T _ T I M E  :           1 . 5 0 s ←
    
```

ReactPR 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.

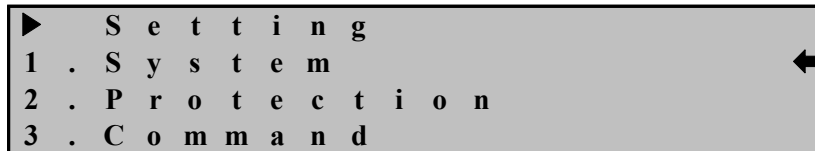
6.3.3.1 Command ▶ Event Clear

저장된 Event Data를 삭제할 수 있는 항목입니다.

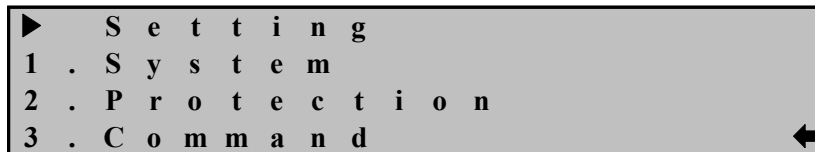
Event Data를 삭제하기 위해서는 계전기 초기화면에서 다음과 같이 Key를 조작하시면 됩니다.

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

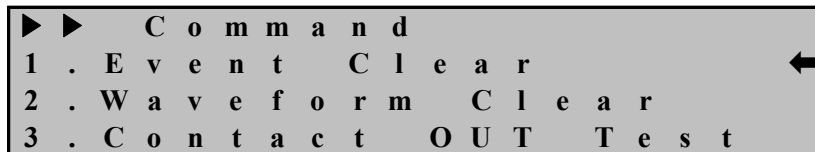
- (1) “SET” Key 누름 : Setting 화면 표시



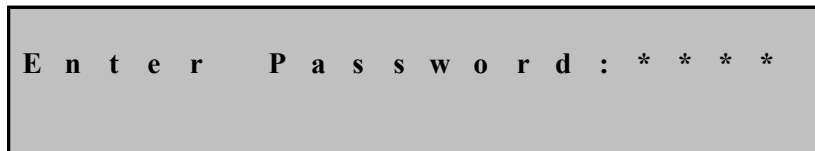
- (2) 상(↑)방향 Key 한 번 누름 : 커서 (←)가 3.Command 항목 지시 화면 표시



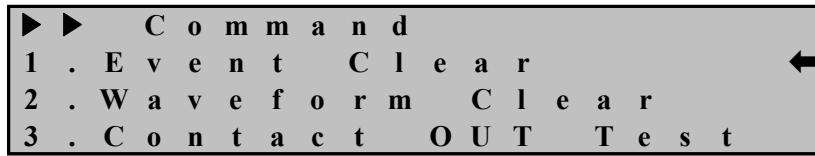
- (3) 우(→)방향 Key 누름 : Setting ▶ Command 화면 표시



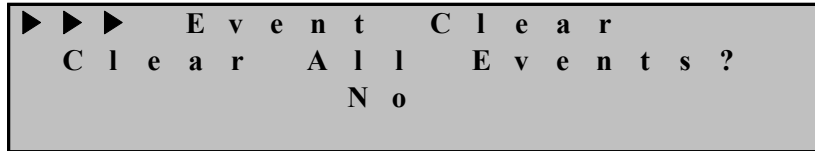
- (4) 우(→)방향 Key 누름 : Password 요구 항목 표시



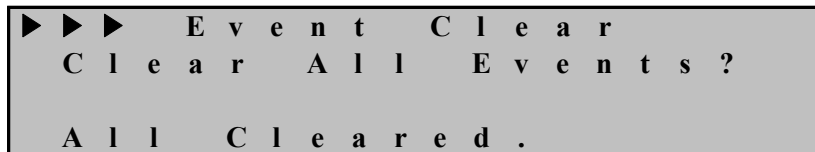
- (5) 계전기 초기 암호값이 “0000”으로 입력되어 있으므로 그냥 “ENT” Key 누름 : 커서 (←)가 1.Event Clear 항목 지시 화면 표시



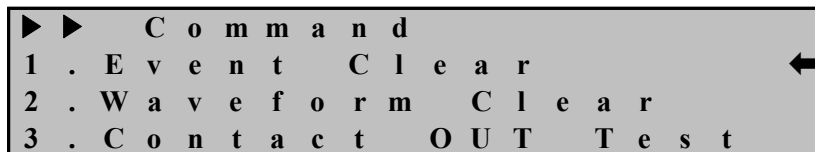
(6) 우(→)방향 Key 누름 : 화면표시에서 “No” 값이 점멸



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



(9) Setting ▶ Command 화면 표시로 자동 전환



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

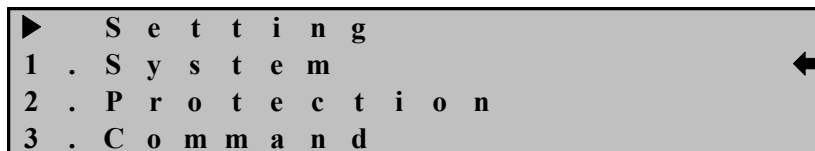
6.3.3.2 Command ▶ Waveform Clear

저장된 Waveform Data를 삭제할 수 있는 항목입니다.

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

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

(1) “SET” Key 누름 : Setting 화면 표시



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

```

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

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

```

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

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

```

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

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

```

▶▶   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
    
```

(7) 우(→)방향 Key 누름 : 화면표시에서 “No” 값이 점멸

(8) 하(↓)방향 Key를 눌러 “Yes” 값을 설정

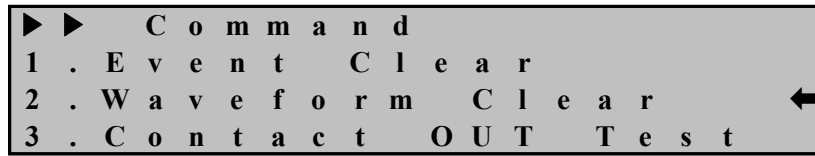
(9) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름

```

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

A l l   C l e a r e d .
    
```

(10) Setting ▶ Command 화면 표시로 자동 전환



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

6.3.3.3 Command ▶ Contact OUT Test

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

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

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

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

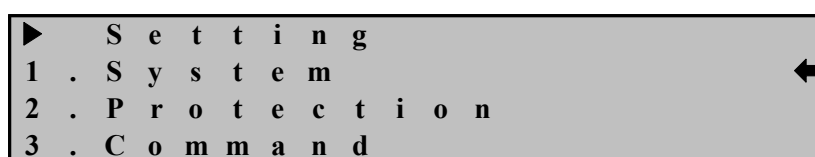
정상적으로 접점이 동작하는 상태라면 “EnE” 또는 “DeE”로 바뀔 때 마다 “딸깍” 하는 소리가 납니다.

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

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

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

(1) “SET” Key 누름 : Setting 화면 표시



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

```

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

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

```

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

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

```

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

(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 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
    
```

(8) 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		:	D	e	E	←		
2 .	T	/	S	#	0	2		:	D	e	E			
3 .	T	/	S	#	0	3		:	D	e	E			

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

▶▶▶	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) 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			

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

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

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

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

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

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

(14) T/S#02 접점이 출력되면 좌(←)방향 Key를 누름

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

Contact OUT Test 화면에서 좌(←)방향 Key를 누르면 접점이 복귀되고 이 메뉴에서 빠져나와 상위 메뉴로 전환됩니다.

6.3.3.4 Command ▶ Panel Test

계전기 전면부의 LCD와 LED의 이상 유무를 점검할 수 있는 항목입니다.
Panel Test 하기 위해서는 계전기 초기화면에서 다음과 같이 Key를 조작하시면 됩니다. 혹시, 계전기 LCD에 초기화면이 표시되지 않으면 좌(←)방향 Key를 3번 정도 누르시면 됩니다.

- (1) “SET” Key 누름 : Setting 화면 표시

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

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

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

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

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

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

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

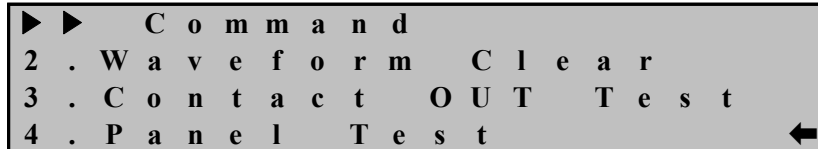
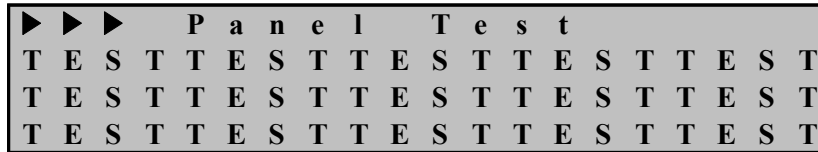
- (5) 우(→)방향 Key 누름 : Password 요구 항목 표시

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

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

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

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



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. P_PT_PRI	0.01 ~ 600.00V (0.1V Step)	
				3. P_PT_SEC	50.0 ~ 240.0 : 1 (0.1 Step)	
				4. P_CT_RAT	5 ~ 30000 : 5 (5 Step)	
			2. T/S	T/S#01 ~ T/S#08	1. CON	OFF, PROT_OR, OPR_OR, OPR_A, OPR_B, OPR_C, UPR_OR, UPR_A, UPR_B, UPR_C, RePR_OR, RePR_A, RePR_B, RePR_C, PR_A_OR, PR_B_OR, PR_C_OR, OPR+UPR, OPR+RePR, UPR+RePR
					2. RST	Self or Manual
					3. DLY	0.00 ~ 200.00Sec (0.01Sec)
			3. RTC		YYYY/MM/DD/HH:MM:SS 년 / 월 / 일 / 시 : 분 : 초	
			4. Waveform Record	1. TYPE	150cycle, 300cycle	
				2. TPOS	0 ~ 99% (1% Step)	
				3. TSRC	TRIP, EXT_L_H, EXT_H_L, TRIP+EXT PKP, PKP+TRIP	
			5. COM	1. SLV_ADDR	1 ~ 254	
				2. BPS	9600, 19200, 38400	
				3. PROTOCOL	ModBus	
			6.Password		New Password : ****	

초 기 화 면	Setting (SET)	2. Protection	1. OPR	1. FUNCTION	Enabled or Disabled
				2. MODE	1Phase or 3Phase
				3. DIR	Forward or Reverse or Disabled
				4. CURVE	INV1, INV2, DT
				5. PICKUP	2 ~ 1500W (1W Step)
				6. T_DIAL	0.10 ~ 10.00 (0.05 Step)
				7. DT_TIME	0.04 ~ 60.00Sec (0.01Sec Step)
				8. BLOCK	Yes or No
			2. UPR	1. FUNCTION	Enabled or Disabled
				2. MODE	1Phase or 3Phase
				3. DIR	Forward or Reverse or Disabled
				4. CURVE	Inverse, DT
				5. PICKUP	2 ~ 900W (1W Step)
				6. T_DIAL	0.10 ~ 10.00 (0.05 Step)
				7. DT_TIME	0.04 ~ 60.00Sec (0.01Sec Step)
				8. OP_MODE	Induct. or Digital
				9. BLOCK	Yes or No
			3.ReactPR	1. FUNCTION	Enabled or Disabled
				2. DIR	Forward or Reverse or Disabled
				3. CURVE	Inverse, DT
				4. PICKUP	2 ~ 900Var (1Var Step)
				5. T_DIAL	0.10 ~ 10.00 (0.05 Step)
				6. DT_TIME	0.04 ~ 60.00Sec (0.01Sec Step)
				7. BLOCK	Yes or No
		3. Command	1. Event Clear	Clear All Event? Yes or No	
			2. Waveform Clear	Clear All Waveform? Yes or No	
			3. Contact OUT Test	Cont OUT#01 ~ 08 Test Ene or DeE	
			4. Panel Test		

<Table 12. Setting Menus>

7. PC Software

PC Software는 본 계전기(GD3-P11)을 PC 혹은 노트북을 이용하여 편리하게 사용할 수 있도록 설계된 Application Software입니다.

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

고장파형에 대한 분석은 KbCanes를 이용하여 분석하실 수 있습니다. KbCanes은 보호계전기가 저장한 고장파형을 KBIED_MNE을 이용하여 Comtrade File 형식으로 저장한 것을 Graphic 상태로 파형을 확인하고 분석할 수 있도록 설계된 소프트웨어입니다. Waveform Data와 Event Data의 기록 순서 등을 통해서 사고 원인과 사고의 진행 상황을 분석하고 그 결과를 토대로 정확한 고장 분석을 가능하게 합니다.

KbCanes 프로그램에 대한 자세한 내용은 당사 홈페이지에서 확인하실 수 있습니다.

7.1 KBIED_MNE

계전기 본체 자체의 메뉴에서 각종 정정치 및 시스템 구성과 관련된 설정을 하는 것과 마찬가지로 본 KBIED_MNE는 PC 혹은 노트북을 이용하여 일괄적으로 설정을 변경할 수 있습니다.

RS-232C 통신뿐만이 아니라 RS-485 통신에서도 KBIED_MNE을 이용할 수 있으며 RS-485 통신을 이용할 경우 KBIED_MNE의 프로토콜이 Modbus이므로 보호계전기의 RS-485 단자와 연결하여 사용하시면 됩니다.

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

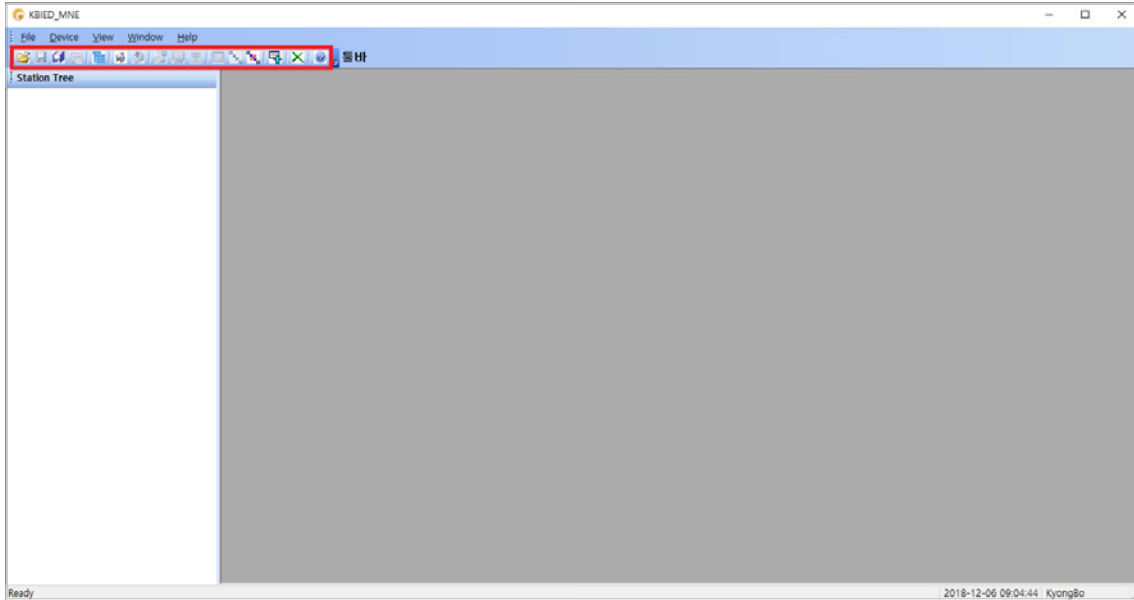
7.1.1 Application Software 프로그램 설치 방법

Application Software 프로그램을 설치하기 위해서는 당사 홈페이지에서 KBIED_MNE_Setup.zip를 다운받으시고 압축을 해제하시면 KBIED_MNE_Setup 폴더가 나타납니다.

KBIED_MNE_Setup 폴더를 더블클릭하시면 KBIED_MNE_Setup 폴더 안에 보호계전기를 운영하는 KBIED_MNE 설치 파일이 있습니다. Setup.Exe 파일을 더블클릭하시고 프로그램을 설치하시면 됩니다. 설치가 완료된 후 KBIED_MNE Program을 실행하시려면 컴퓨터의 바탕화면에서 KBIED_MNE.exe 파일을 더블클릭하시면

됩니다.

KBIED_MNE을 실행하면 아래와 같은 화면이 나타납니다.








<Figure 12. KBIED_MNE 초기 화면>

7.1.2 KBIED_MNE 프로그램 메뉴

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

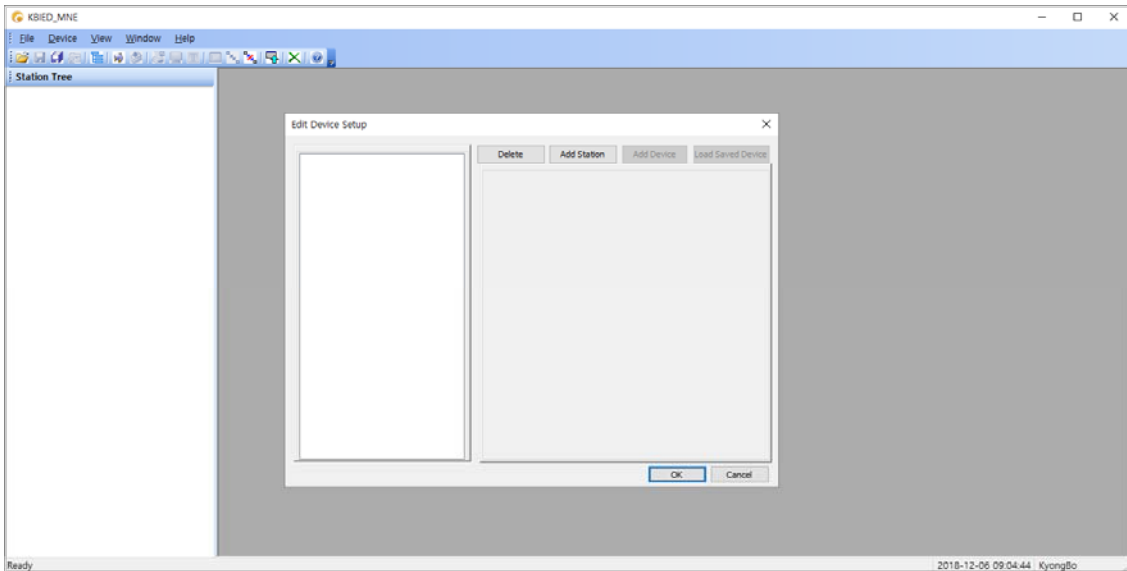
● Program Menu	
Open Project	저장된 프로젝트 파일을 로드합니다.
Save Device	현재 열린 보호계전기의 보호요소 및 시스템 설정에 대한 설정내용을 저장합니다.
Save All	현재 열린 모든 윈도우 창의 보호계전기의 보호요소 및 설정에 대한 변경내용을 모두 저장합니다.
Save Project	현재 열려있는 왼쪽 윈도우 탐색창의 프로젝트 트리를 저장합니다.
Edit Devices	프로젝트에 보호계전기를 추가/삭제하거나 변경합니다.
Direct Connect	보호계전기와 직접 연결할 때 사용합니다.
Write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

 Print	프로젝트 트리에서 선택된 보호계전기의 저장된 데이터를 프린트 합니다.
 Print Preview	프로젝트 트리에서 선택된 보호계전기의 저장된 데이터를 미리보고 프린트 합니다.
 Compare Device Settings with Settings File	보호계전기의 정정데이터와 PC에 저장된 데이터를 비교하여 보여줍니다.
 Export Setting File	Setting 값을 TEXT문서(*.txt) 형식으로 저장합니다.
 Connect Status/Metering	보호계전기의 실시간 상태 및 계측을 확인하기 위한 통신을 연결합니다.
 Disconnect Status/Metering	보호계전기의 실시간 상태 및 계측을 확인하기 위한 통신을 끊습니다.
 Relay → PC	보호계전기에 저장된 설정값을 자동으로 읽어옵니다.
 Close All Windows	팝업창을 모두 닫습니다.
 고객지원	보호계전기 관련 문의를 할 수 있도록 회사 홈페이지와 이메일 주소를 알 수 있는 메뉴입니다.

<Table 13. KBIED_MNE Program Menus>

7.1.3 Project 만들기(Edit Devices)

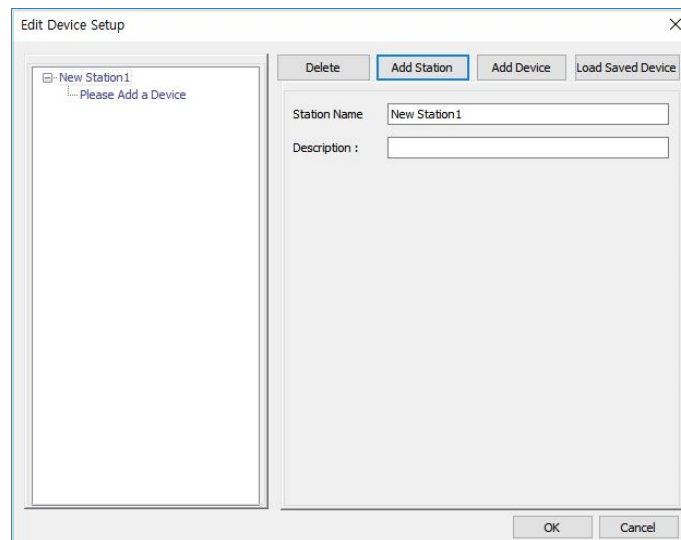
KBIED_MNE는 기본적으로 하나의 프로젝트 파일을 이용하여 사용자가 원하는 만큼 보호계전기(Device)파일을 관리 할 수 있습니다. 프로젝트 파일을 생성하기 위해서는 먼저 Edit Devices메뉴를 선택하면 아래와 같이 보호계전기를 추가/삭제 또는 수정할 수 있는 창이 생성됩니다.



<Figure 13. Edit Devices 화면>

7.1.3.1 Station 생성하기

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



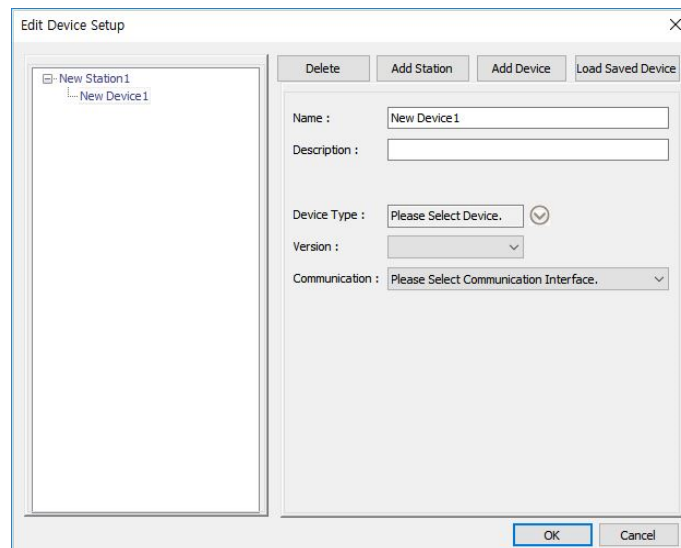
<Figure 14. Edit Devices - Station 화면>

7.1.3.2 Device 생성하기

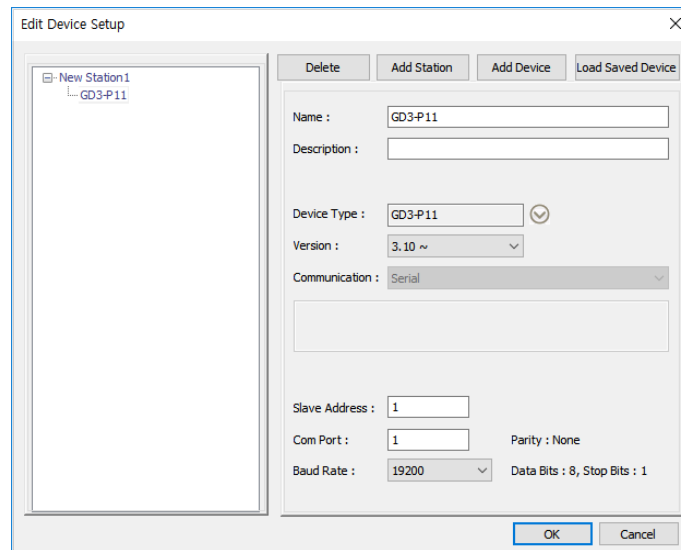
아래 그림과 같이 ‘Add Device’를 누르면 보호계전기를 생성하기 위한 정보들이 나타나고 그에 맞는 정보들을 입력하고 통신인터페이스를 선택하면 해당 통신 인터페이스를 설정하기 위한 입력정보가 나옵니다. 여기에 맞게 설정하시면 왼쪽 탐색창에 새로운 Device가 생성됩니다.

1	IED Name	보호계전기의 이름을 사용자 임의로 설정합니다.	
2	Description	Device에 대한 내용을 설명합니다.	
3	Device Type	보호계전기의 타입을 정합니다.	
4	Version	선택된 보호계전기의 Version을 결정합니다.	
5	Communication	통신 인터페이스를 선택합니다.	
6	직렬 통신	Slave Address	ModBus 통신을 위한 보호 계전기의 Slave Address
		Com Port	보호계전기와 통신을 하기위한 PC의 Com Port를 선택합니다.
		Baud Rate	통신 속도를 결정합니다.

<Table 14. Device 생성 입력 정보>



<Figure 15-1. Edit Devices - Device 화면>



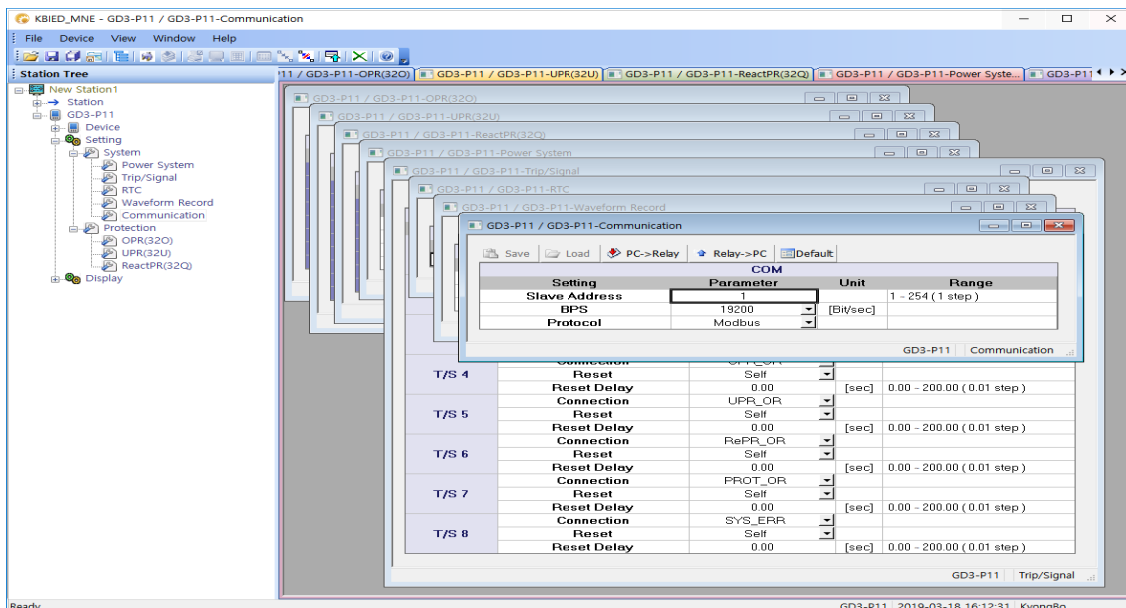
<Figure 15-2. Edit Devices - Device 화면>

7.1.3.3 Project 탐색창

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

또한 보호계전기의 정정치를 변경 할 수 있는 Protection, System Config., Record, Monitoring등의 정정트리 메뉴가 나타납니다.

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



<Figure 16. Project Tree 화면>

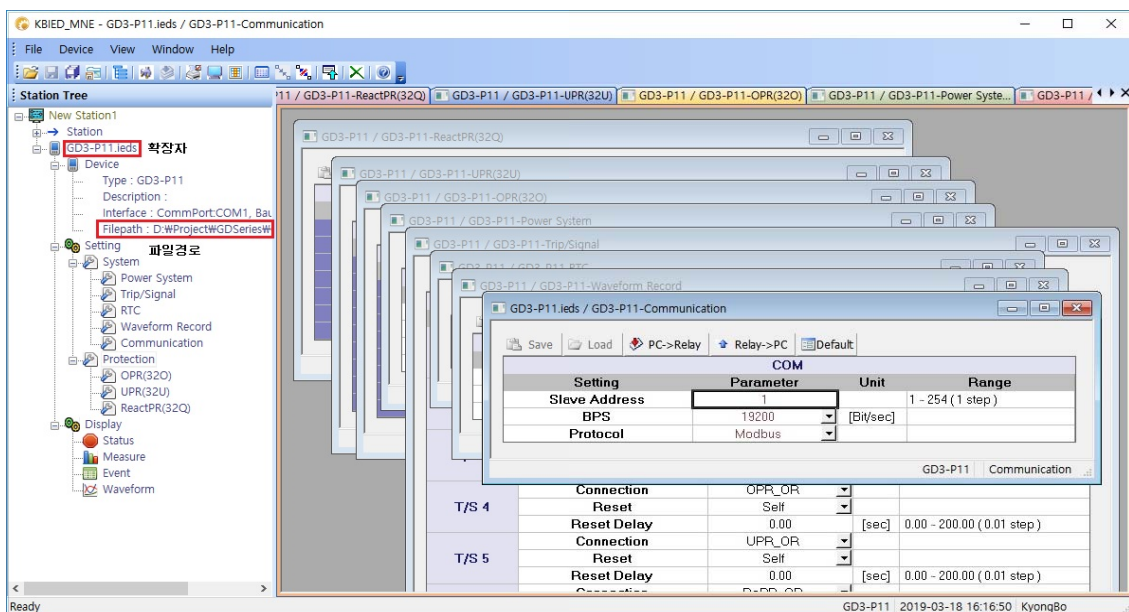
7.1.3.4 Project 저장/열기(Save/Open Project)

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

저장된 Project 파일은 탐색기의 Project Tree 만을 저장하는 것이며 보호계전기의 설정에 대한 것을 저장하기 위해서는 Device Save 메뉴를 이용하여 저장할 수 있습니다. Device저장에 대한 설명은 아래에 “7.1.3.5 Device 저장”에 있습니다.

Project Tree의 Device(보호계전기)는 실제로 저장된 Device인지 저장되지 않고 탐색창에만 존재하는 것인지 확인이 가능하며 이것을 구별하는 것은 Device 이름에 “.ieds”의 유무로 확인 가능합니다. 즉 확장자 “.ieds”가 있다면 해당 이름의 파일이 존재한다는 것입니다.

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

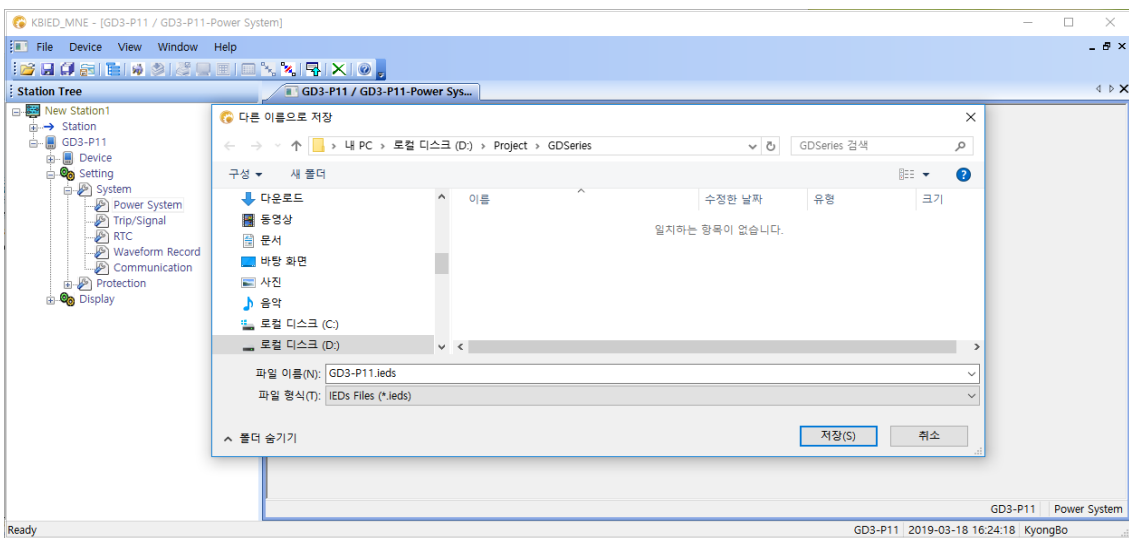


<Figure 17. Project 저장 화면>

7.1.3.5 Device 저장(Save Device)

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

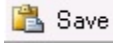

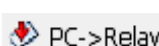
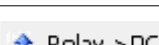
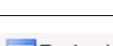
File 메뉴에서 Device Save를 선택하면 파일저장 창을 이용하여 저장을 하면 현재 열린창의 값이 저장이 되며 이외의 다른 설정 항목들은 보호계전기(Device) 출하시의 값으로 저장됩니다. 각각의 설정창에 대한 저장 및 불러오기 등의 기능은 다음 “7.1.3.6 설정 창 메뉴”를 참고하시기 바랍니다.



<Figure 18. Device 저장 화면>

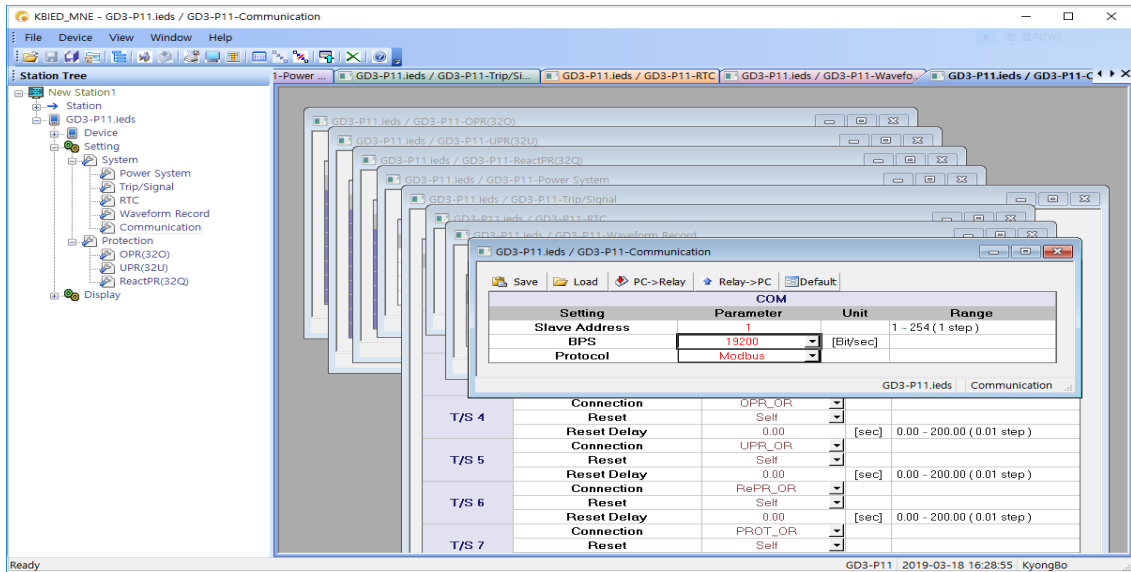
7.1.3.6 설정 창 메뉴

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

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

<Table 15. Device 설정 창 메뉴 정보>

사용자가 변경한 해당 항목은 아래의 그림과 같이 붉은 색으로 변경됩니다.



<Figure 19. 설정 창 메뉴 화면>

7.1.4 보호계전기와 바로 연결하기(Direct Connect)

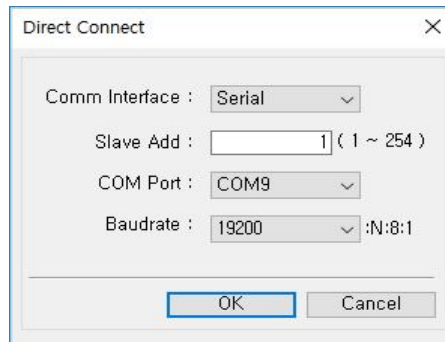
이 기능은 Project파일을 만들지 않고 바로 보호계전기와 연결할 경우 사용됩니다. 설정 데이터는 Device 생성에서 Communication 설정과 동일합니다.

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

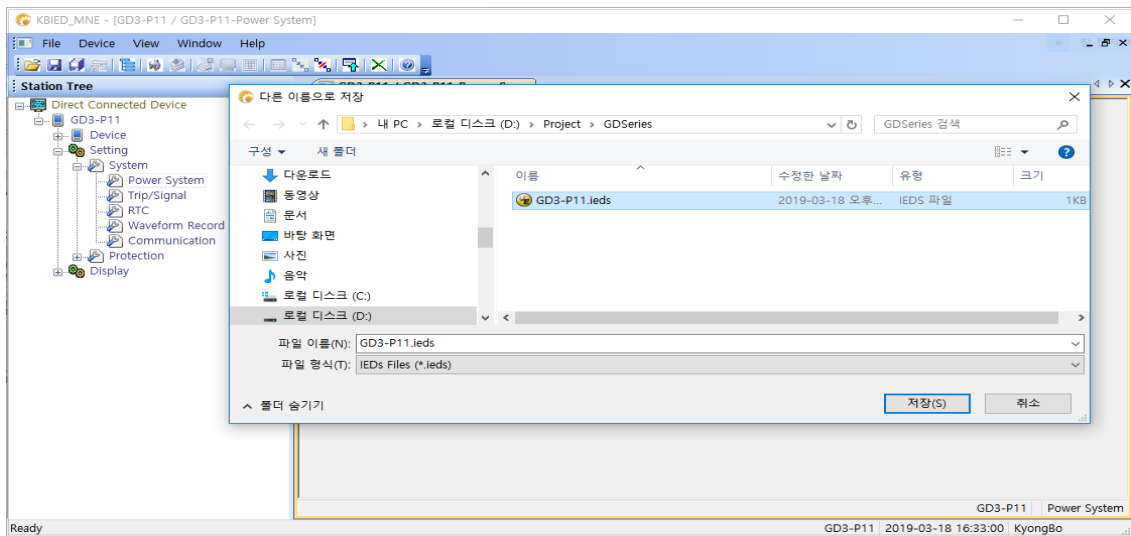
또한 RS-232C 통신 프로토콜이 Modbus를 사용하므로, RS-485 통신으로 KBIED_MNE를 사용할 수 있습니다.

만약 RS-485 통신으로 KBIED_MNE를 이용하고자 한다면 먼저 계전기의 Address를 설정하고, 노트북의 RS-232C Connector에 RS-485 Convertor를 연결하고 계전기의 RS-485단자(49, 51, 53번)에 연결하면 됩니다.

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



<Figure 20-1. Direct Connect>



<Figure 20-2. Direct Connect 연결 중 ‘Save Device’>

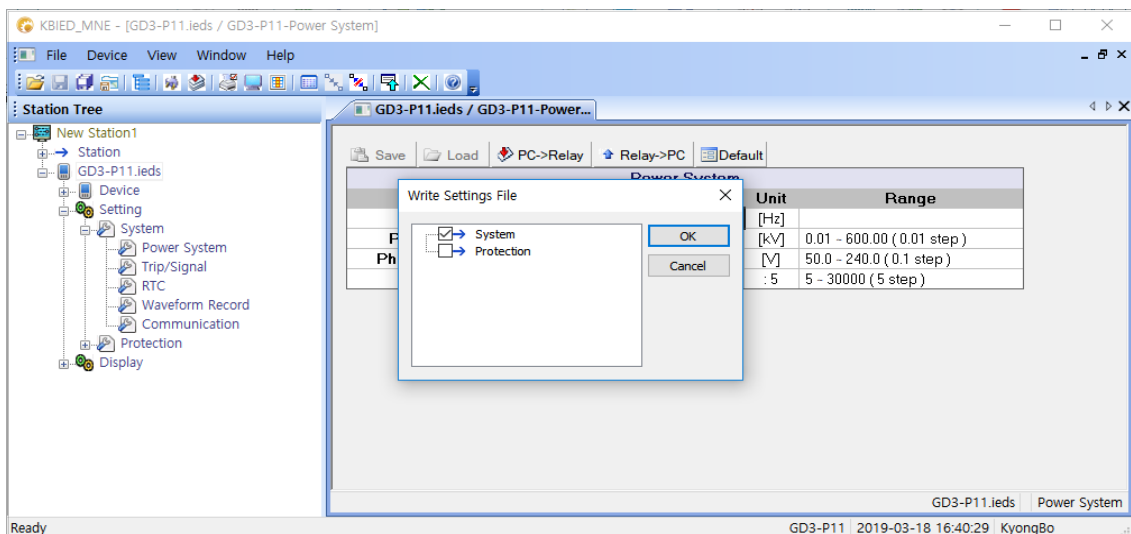
7.1.5 PC에 저장된 정정데이터 Device(보호계전기)로 전송

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

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

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

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



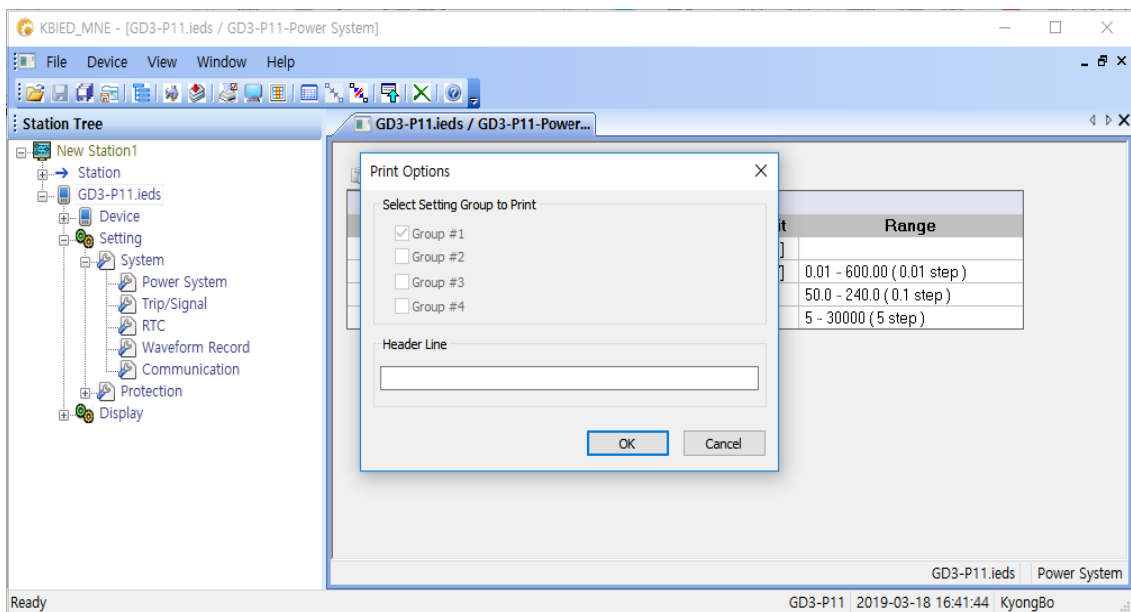
<Figure 21. 저장된 파일을 보호계전기(Device)로 다운로드(PC→Device)>

7.1.6 프린트/미리보기(Print/Print preview)

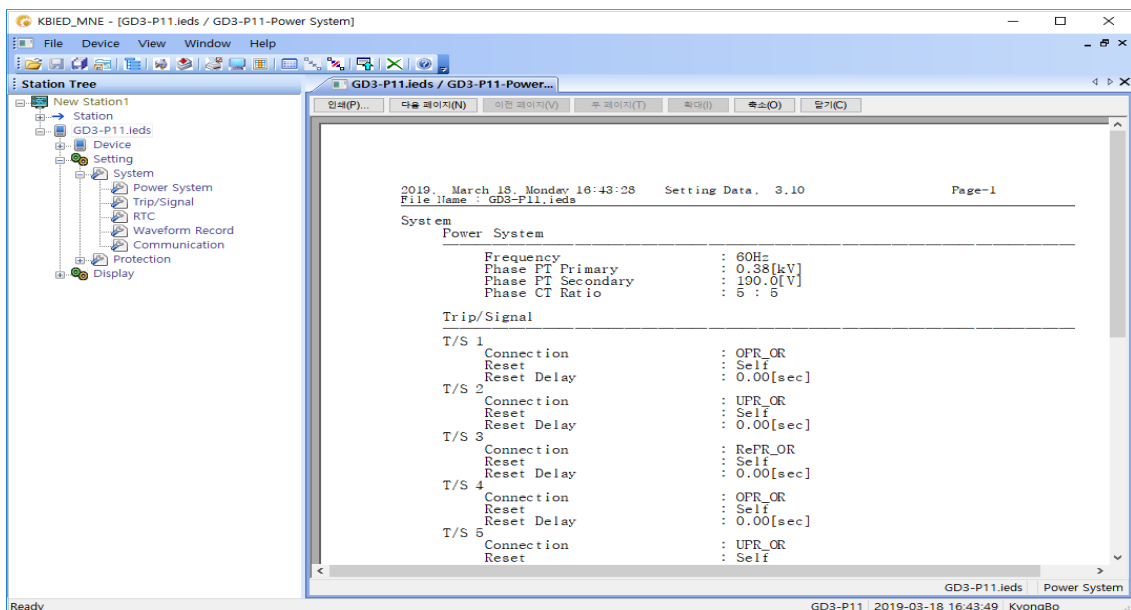
저장된 Device의 정정치를 프린트하는 기능으로써 프린트 미리보기를 선택하면 프린트할 정정치를 미리 볼 수 있습니다.

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

프린트할 데이터를 선택하고 “Header Line“을 넣으면 미리보기 화면이 나타납니다.



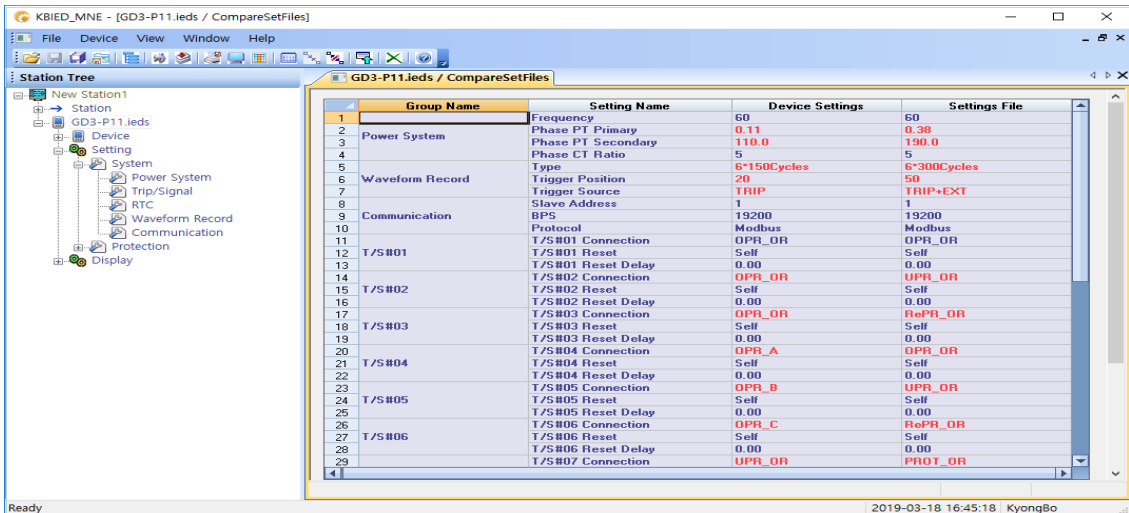
<Figure 22. Print Option 화면>



<Figure 23. Print Preview 화면>

7.1.7 정정치 비교 화면(Compare Device Settings with Settings File)

보호계전기의 정정치 데이터와 PC에 저장된 정정치 데이터를 비교하여 다른 값이 있는 요소들을 별도의 창을 통하여 보여주는 기능입니다. 프로젝트 탐색창을 이용하여 비교하고자 하는 Device파일을 선택한 다음 비교 기능을 행하면 아래와 같이 저장된 모든 데이터의 정정치를 보여주며 PC에 저장된 데이터와 보호계전기의 정정치 데이터가 다르면 붉은색으로 표시하여 사용자가 보다 명확하게 구분 할 수 있습니다.

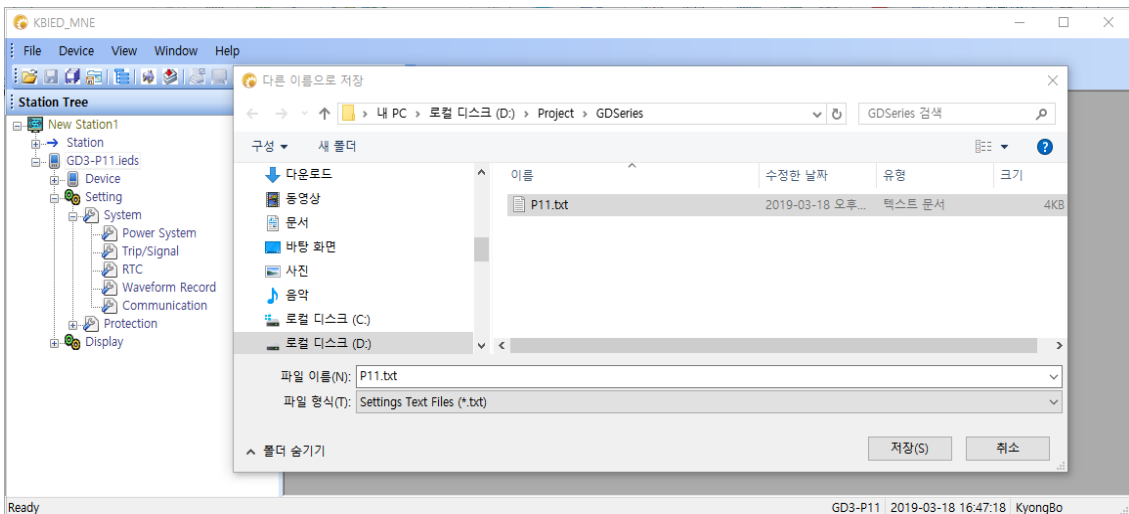


<Figure 24. 정정치 비교 화면>

7.1.8 정정치 데이터 텍스트 저장(Export Setting File)

정정치의 모든 데이터를 Text File로 저장하여 보다 쉽게 정정치데이터를 볼 수 있도록 만든 기능입니다.

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



<Figure 25. 텍스트 저장 화면>

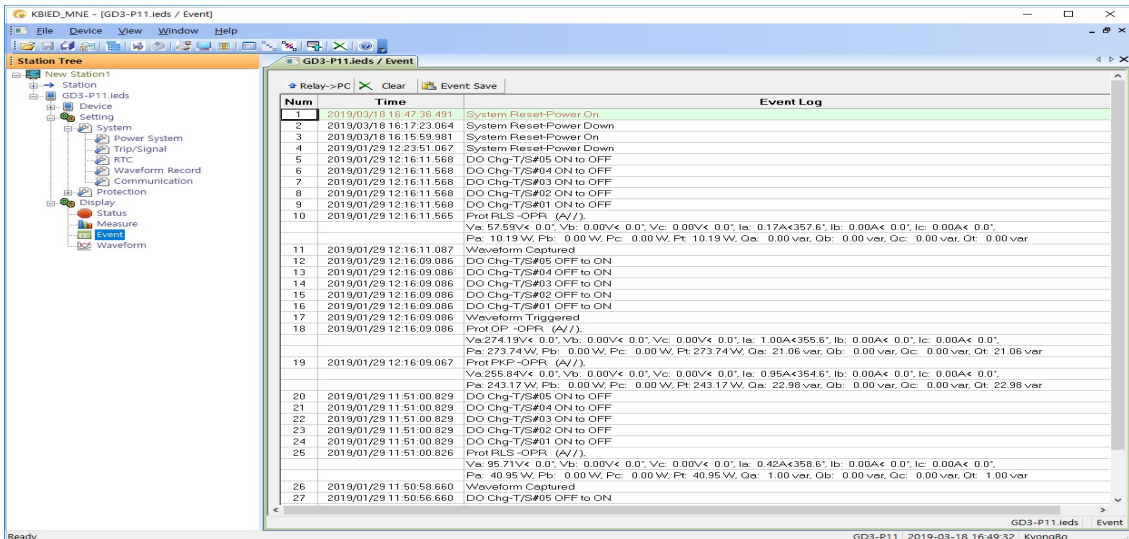
7.1.9 Event 화면

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

Event 항목에서 Relay→PC(Relay->PC)를 누르면 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 기능”을 참조하시기 바랍니다.



<Figure 26. Event>

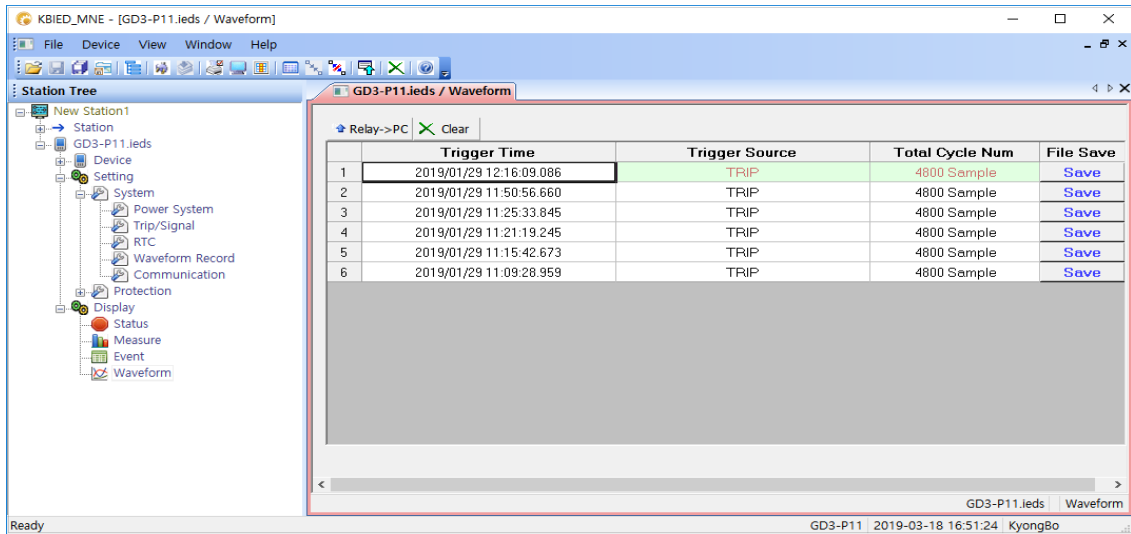
7.1.10 Waveform 화면

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

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

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

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



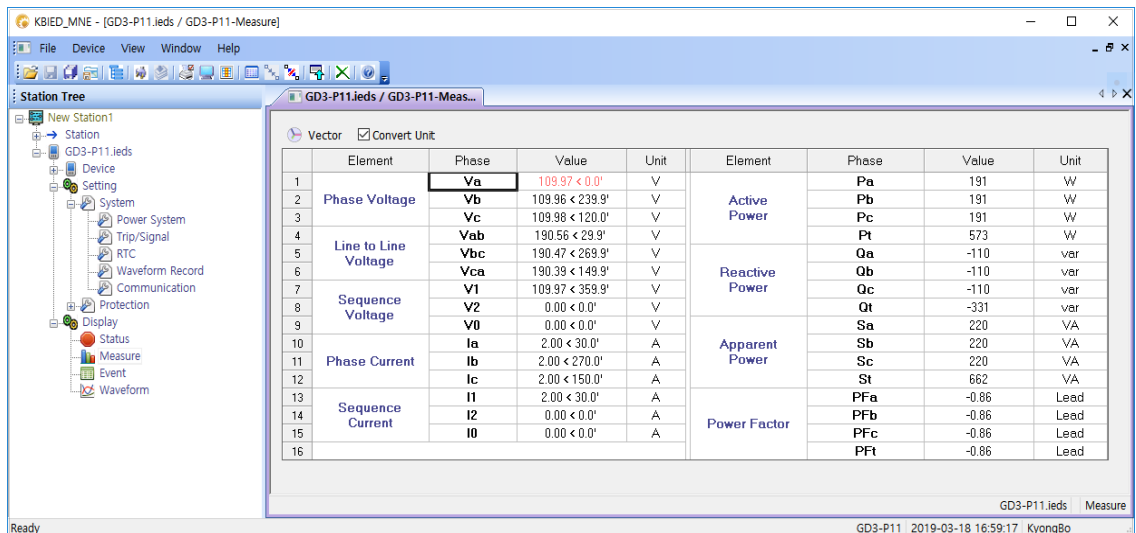
<Figure 27. WaveForm>

7.1.11 Measure 화면

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

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

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



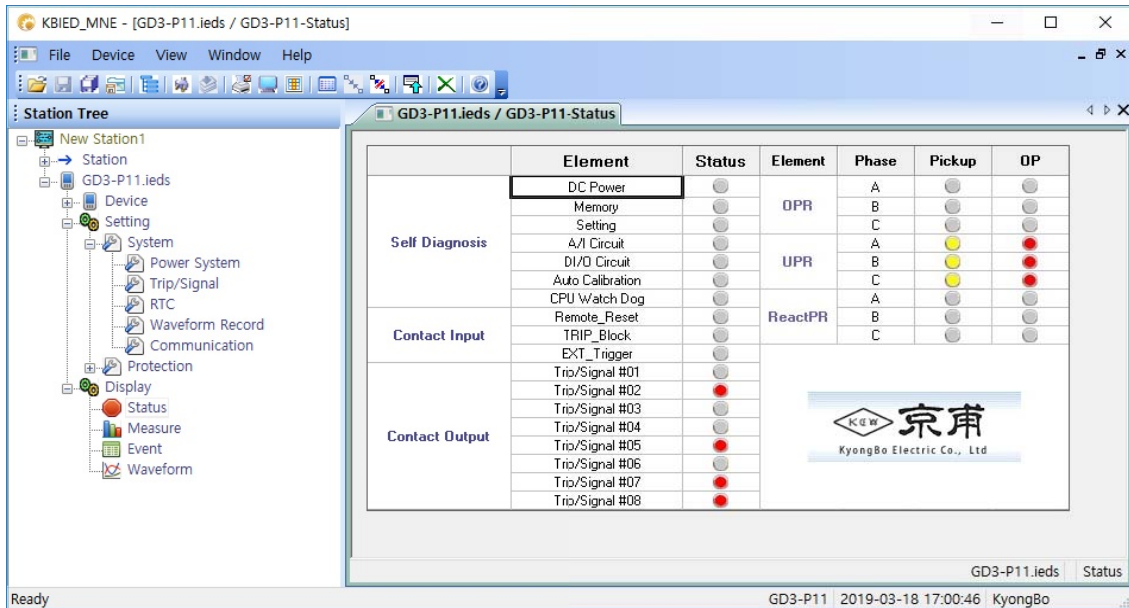
<Figure 28. Power Quantity>

7.1.12 Status 화면

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

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

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



<Figure 29. Status>

※ KBIED_MNE 프로그램과 보호계전기와의 통신 방법

KBIED_MNE 프로그램을 이용하여 보호계전기를 정정하시려면 아래 절차대로 행하시면 됩니다.

※ PC 혹은 노트북에 RS-232C 통신포트가 있는 경우

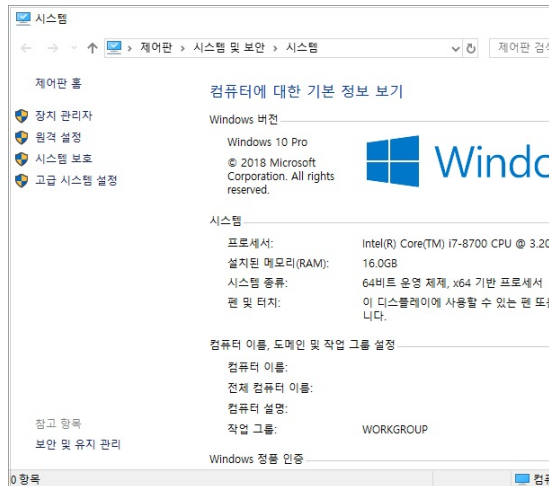
- 1) 당사에서 제공한 RS-232C Cable의 Female 단자를 PC 혹은 노트북의 RS-232C 통신포트에 연결
- 2) RS-232C Cable의 Male 단자를 계전기의 RS-232C 통신포트에 연결
- 3) 보호계전기의 제어전원단자(21번, 23번) AC/DC 110~220V 전원 투입
- 4) KBIED_MNE의 Device 메뉴에서 Direct Connect(🔌)를 선택

※ PC 혹은 노트북에 RS-232C 통신포트가 없는 경우

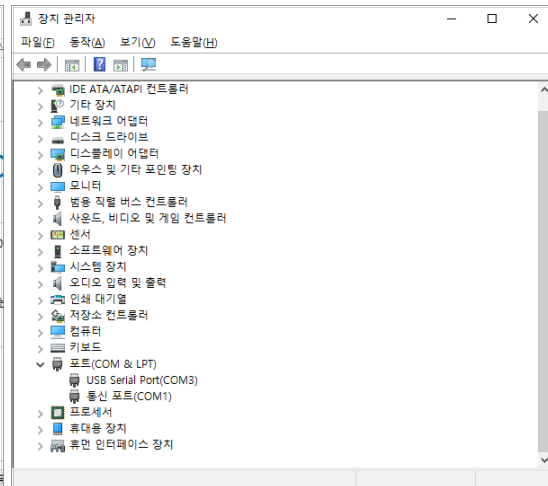
- 1) USB To RS-232C Cable을 구입하여 USB 포트에 USB To RS-232C Cable 연결
- 2) USB To RS-232C Cable 구입 시 들어있는 설치 CD를 이용하여 컴퓨터에 Cable의 Driver를 설치
- 3) 컴퓨터 바탕화면에 있는 내 컴퓨터 아이콘에서 마우스의 오른쪽 버튼을 클릭

한 후 나타나는 메뉴 중 **속성**을 선택


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



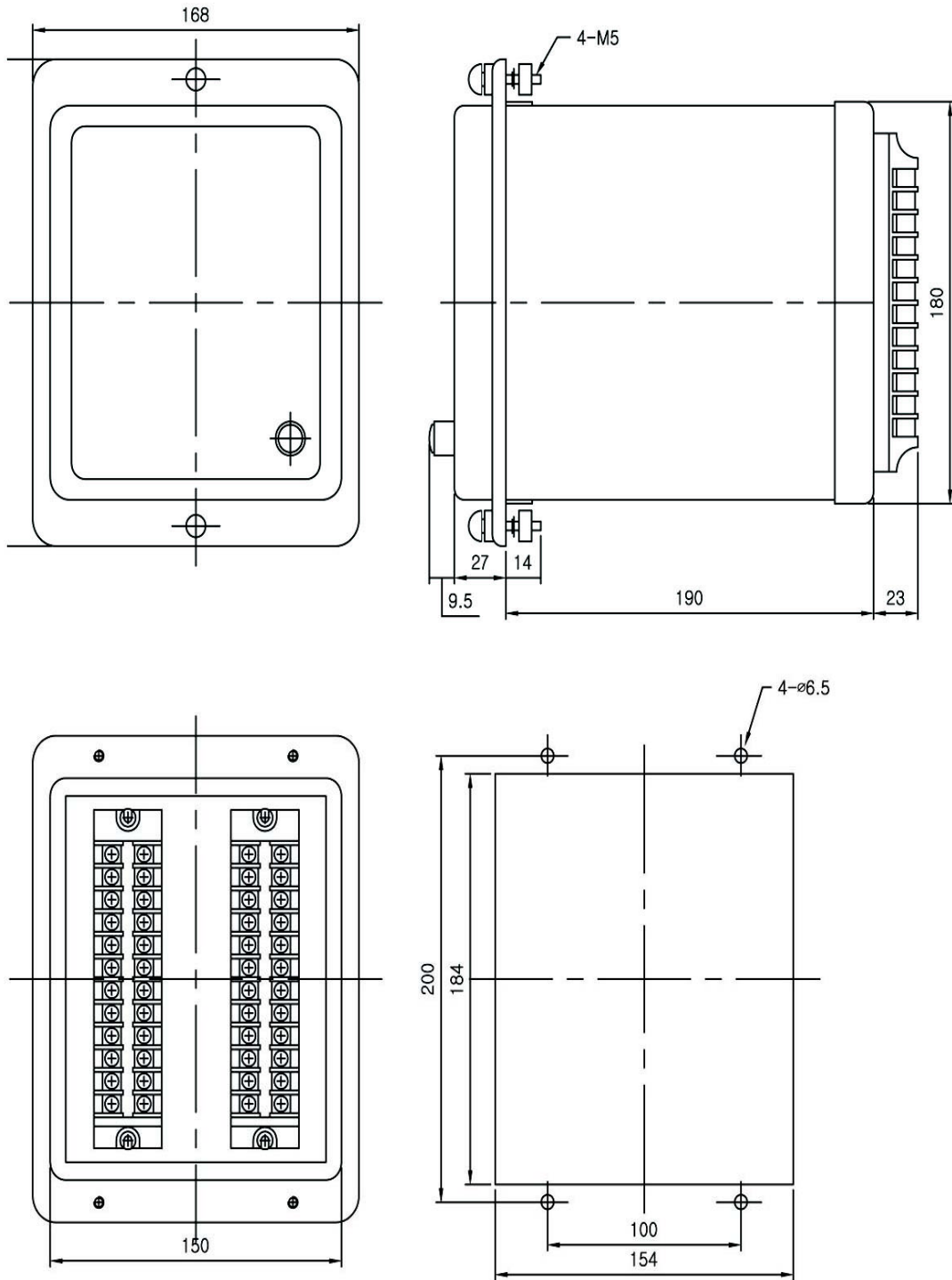
<Figure 30. 시스템 정보 화면>



<Figure 31. 장치관리자 화면>

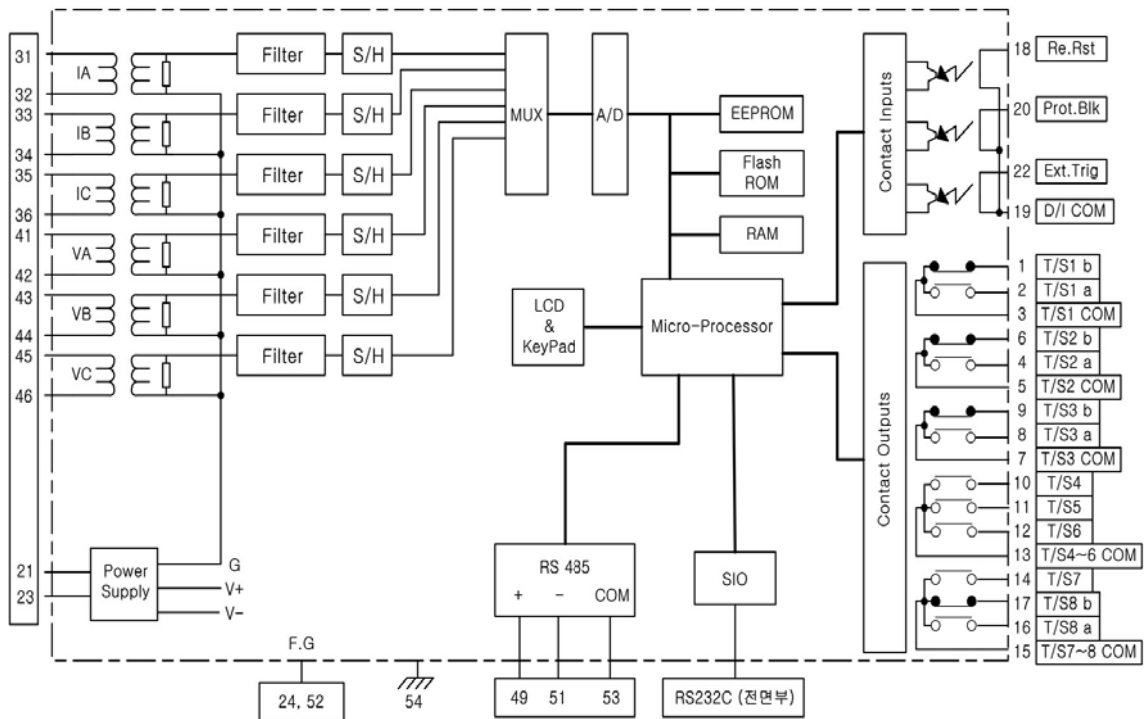
- 6) KBIED_MNE의 Port설정에 컴퓨터에서 인식한 COM 번호를 선택하고 **“확인”** 버튼을 클릭
- 7) 당사에서 제공한 RS-232C Cable의 Female 단자를 USB To RS-232C Cable의 통신포트에 연결
- 8) 당사에서 제공한 RS-232C Cable의 Male 단자를 계전기의 RS-232C 통신포트에 연결
- 9) 보호계전기의 제어전원단자(21번, 23번) AC/DC 110~220V 전원 투입
- 10) KBIED_MNE의 **File** 메뉴에서 **Direct Connect**()를 선택

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



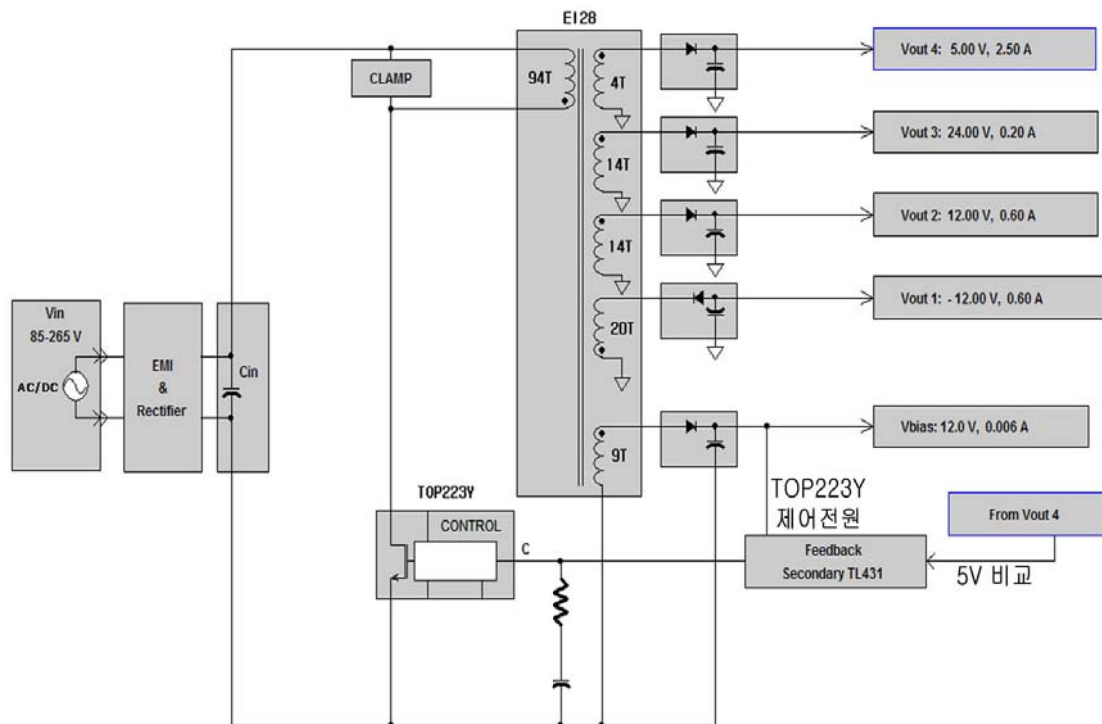
<부도 1. Dimension>

부도 2. 계전기 하드웨어 내부구조



<부도 2. Internal Block Diagram>

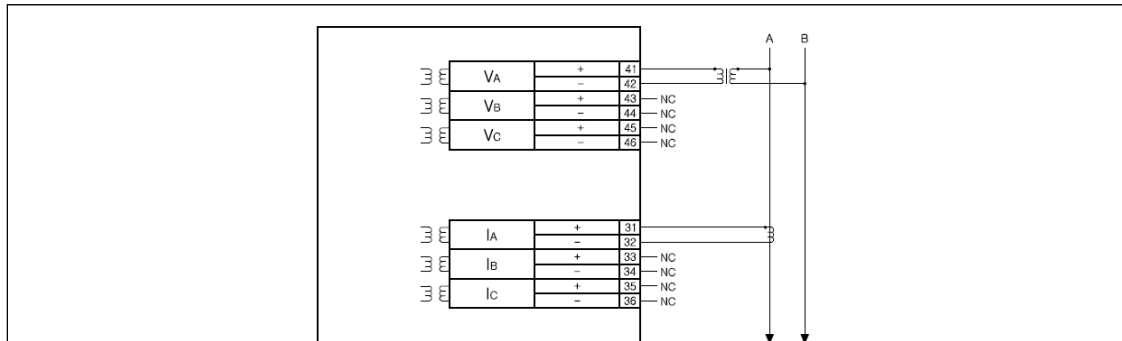
부도 3. SMPS 하드웨어 내부구조



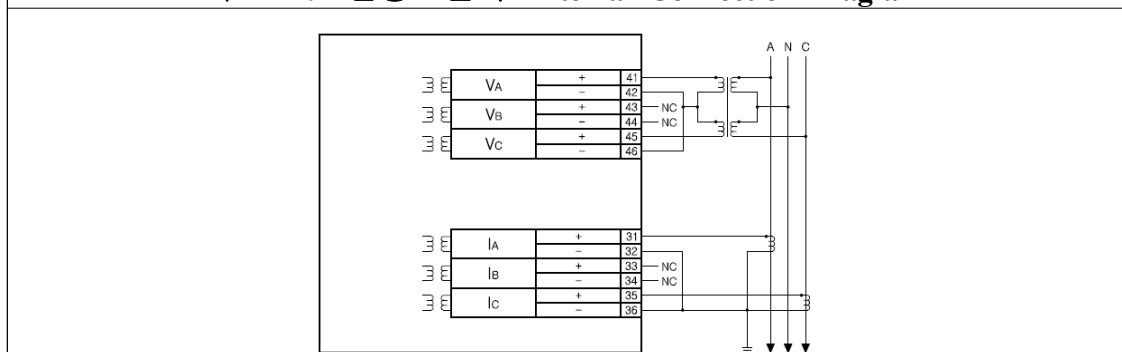
<부도 3. SMPS Hardware Internal Structure>

부도 4. 외부 결선도 (External Connection Diagram)

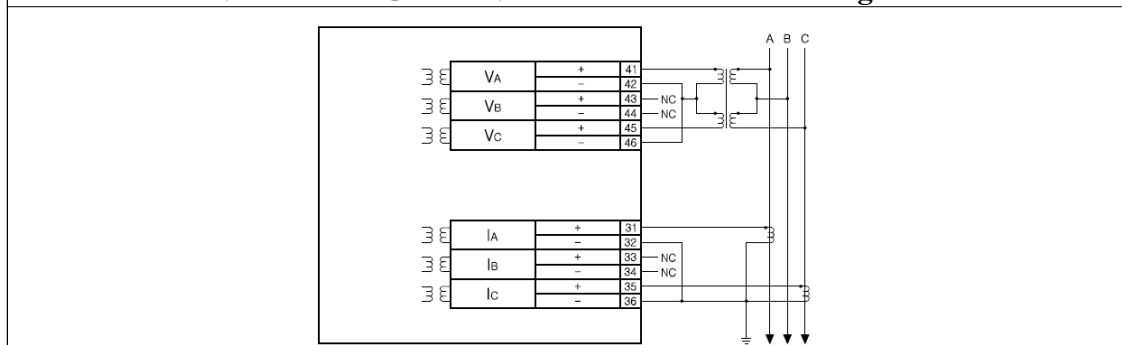
4.1 단상 2선식, 단상 3선식, 3상 3선식 (2PT, 2CT), 3상 3선식 (3PT, 2CT)



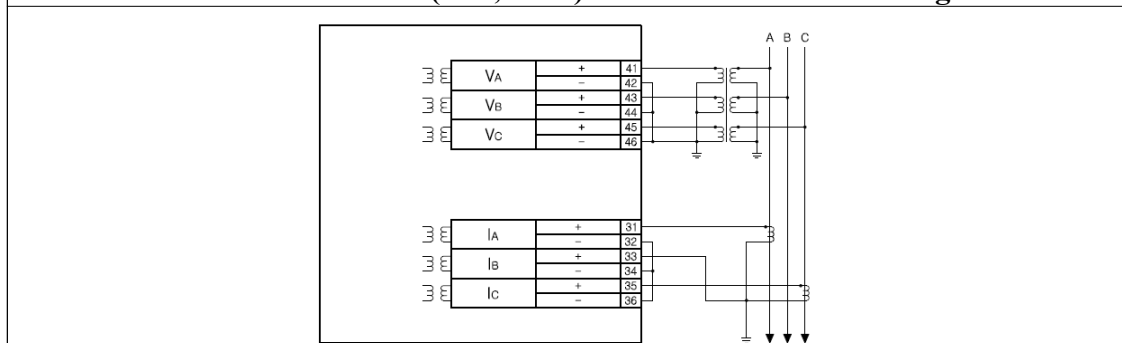
<부도 4.1 단상 2선식 External Connection Diagram>



<부도 4.2 단상 3선식 External Connection Diagram>

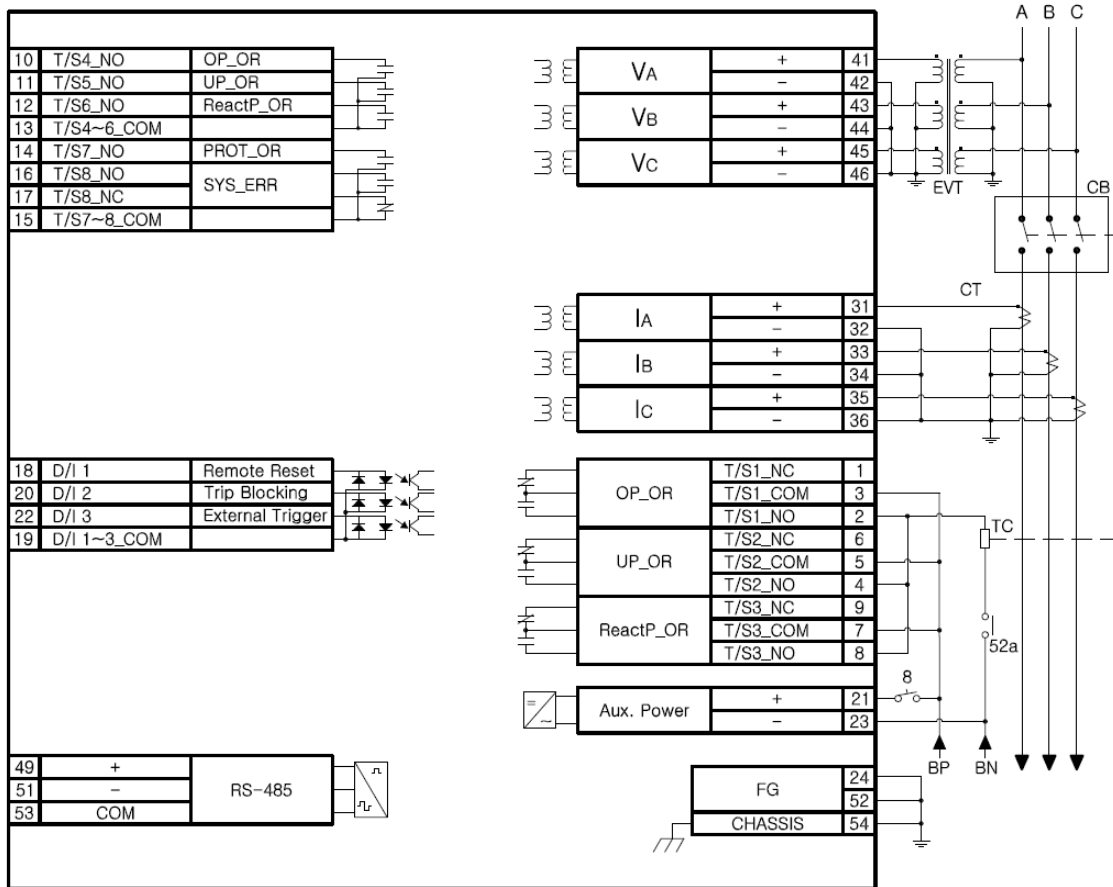


<부도 4.3 3상 3선식 (2PT, 2CT) External Connection Diagram>



<부도 4.4 3상 3선식 (3PT, 2CT) External Connection Diagram>

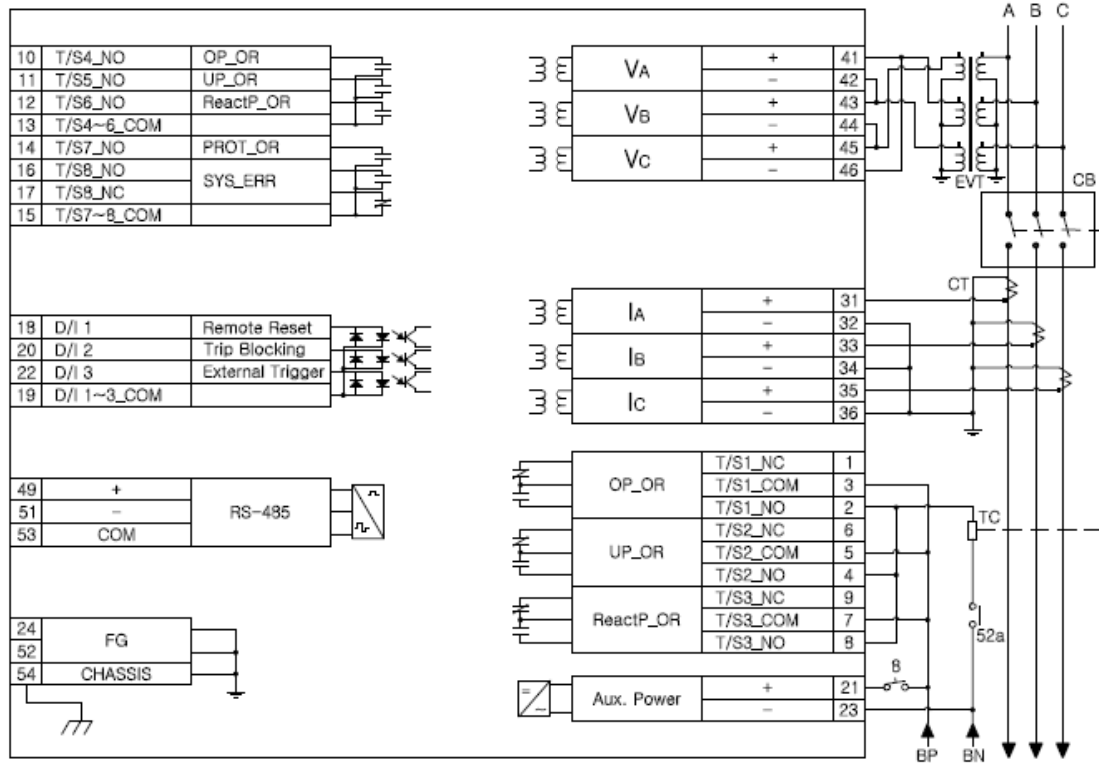
4.2 3상 4선식 (3상 역송전 방지 시, 32P용)



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

<부도 4.5 3상 4선식 External Connection Diagram>

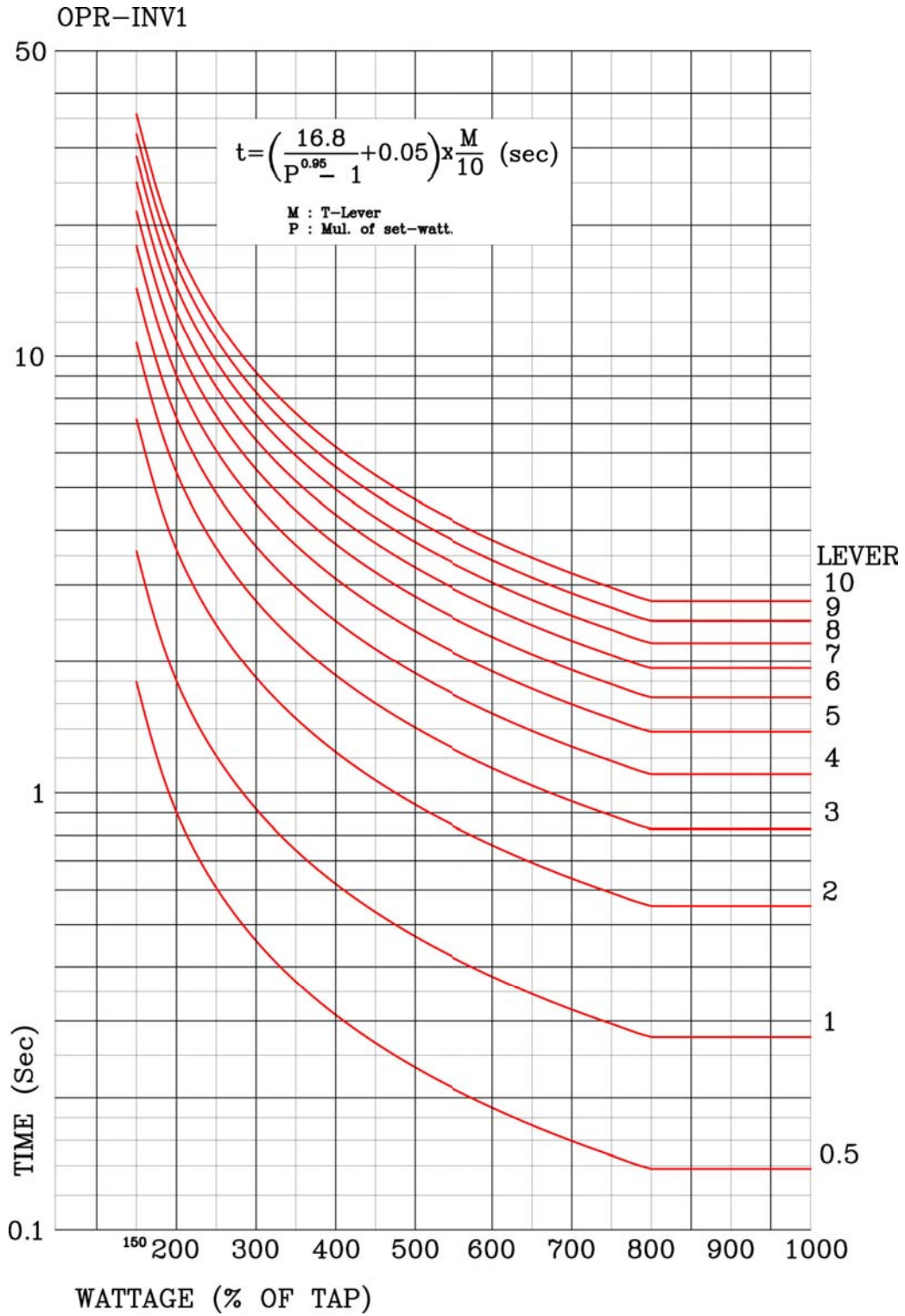
4.3 3상 4선식 (선로고장 보호 시, 32Q용)



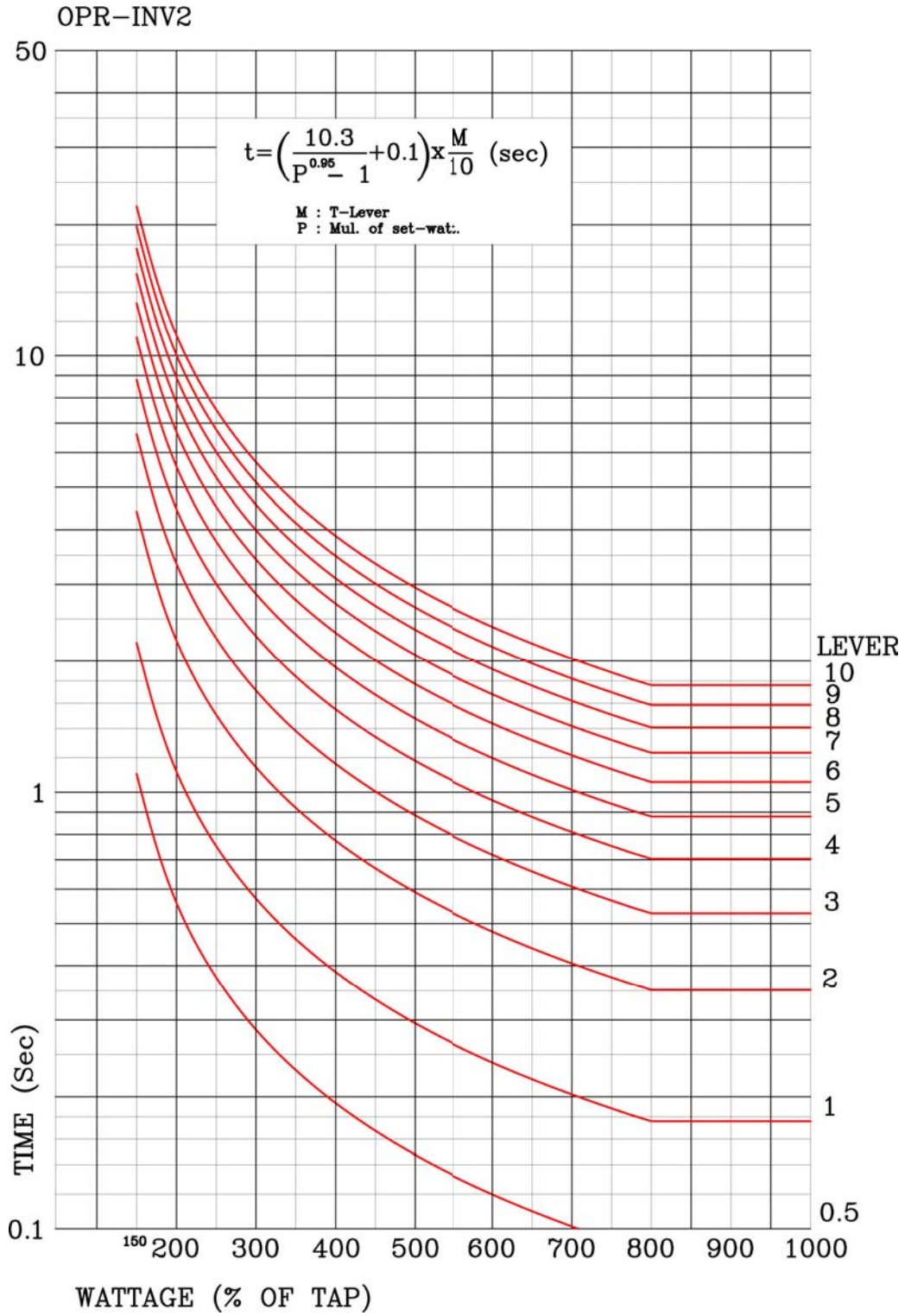
- 설정은 초기출하값이며 설정을 변경 할 수 있음.
- SYS_ERR 접점은 제어전원을 인가한 상태에서 계전기에 이상이 없을 때 NO접점이 b접점으로, NC접점이 a접점으로 변동됨.

<부도 4.6 3상 4선식 External Connection Diagram>

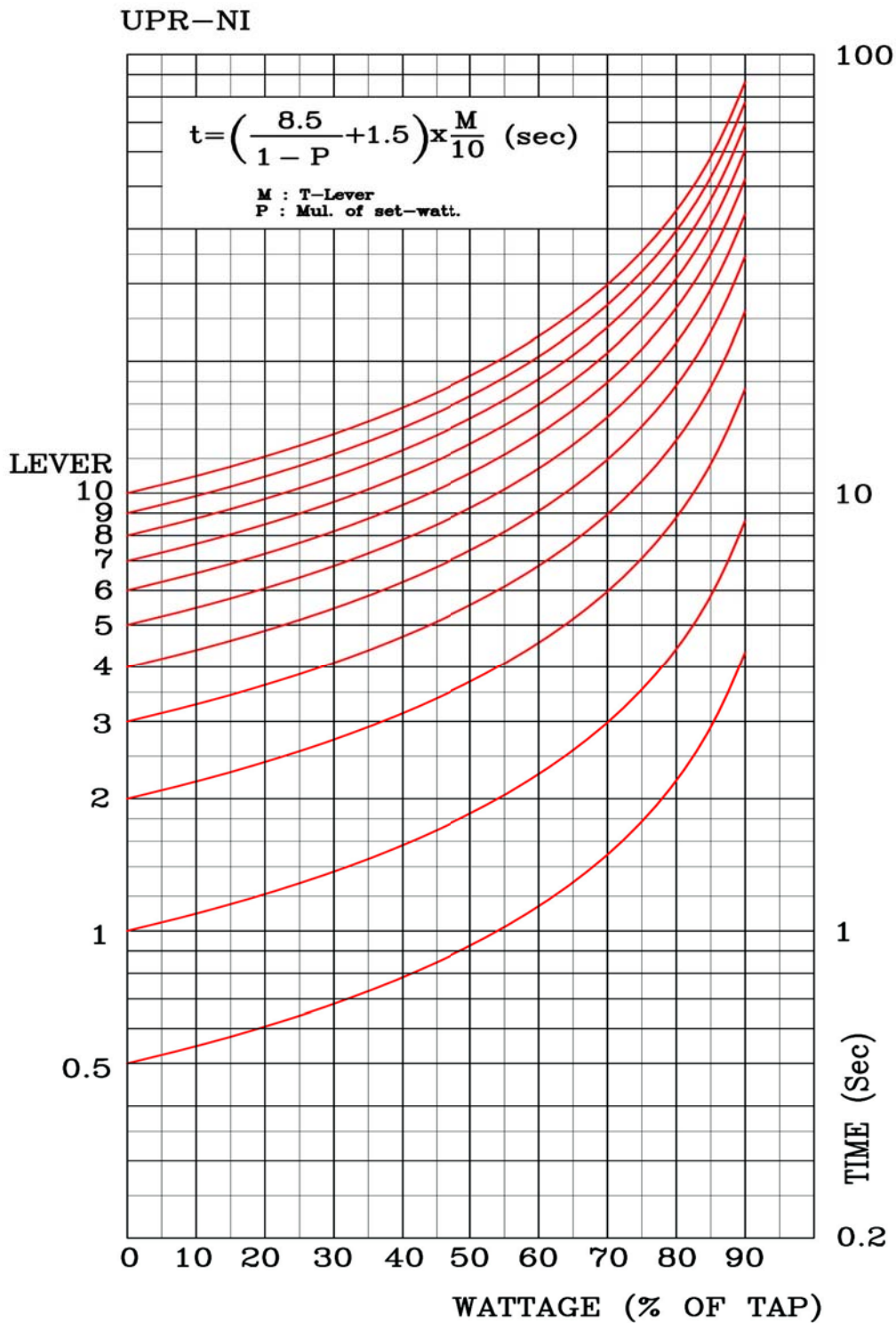
부도 5. 특성 곡선 (Characteristic Curve)



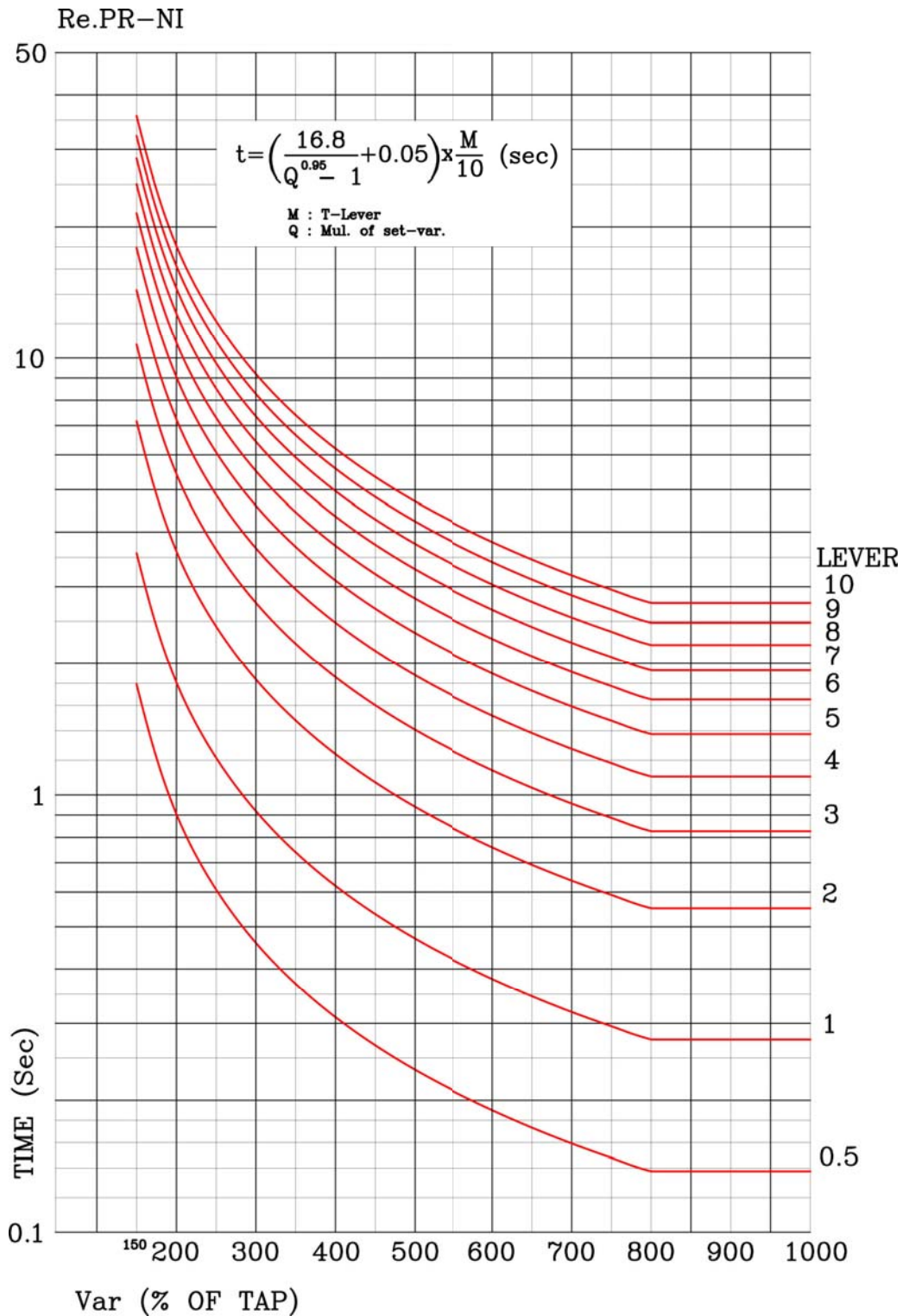
<부도 5.1 과전력 요소 INV1 반한시 특성 곡선>



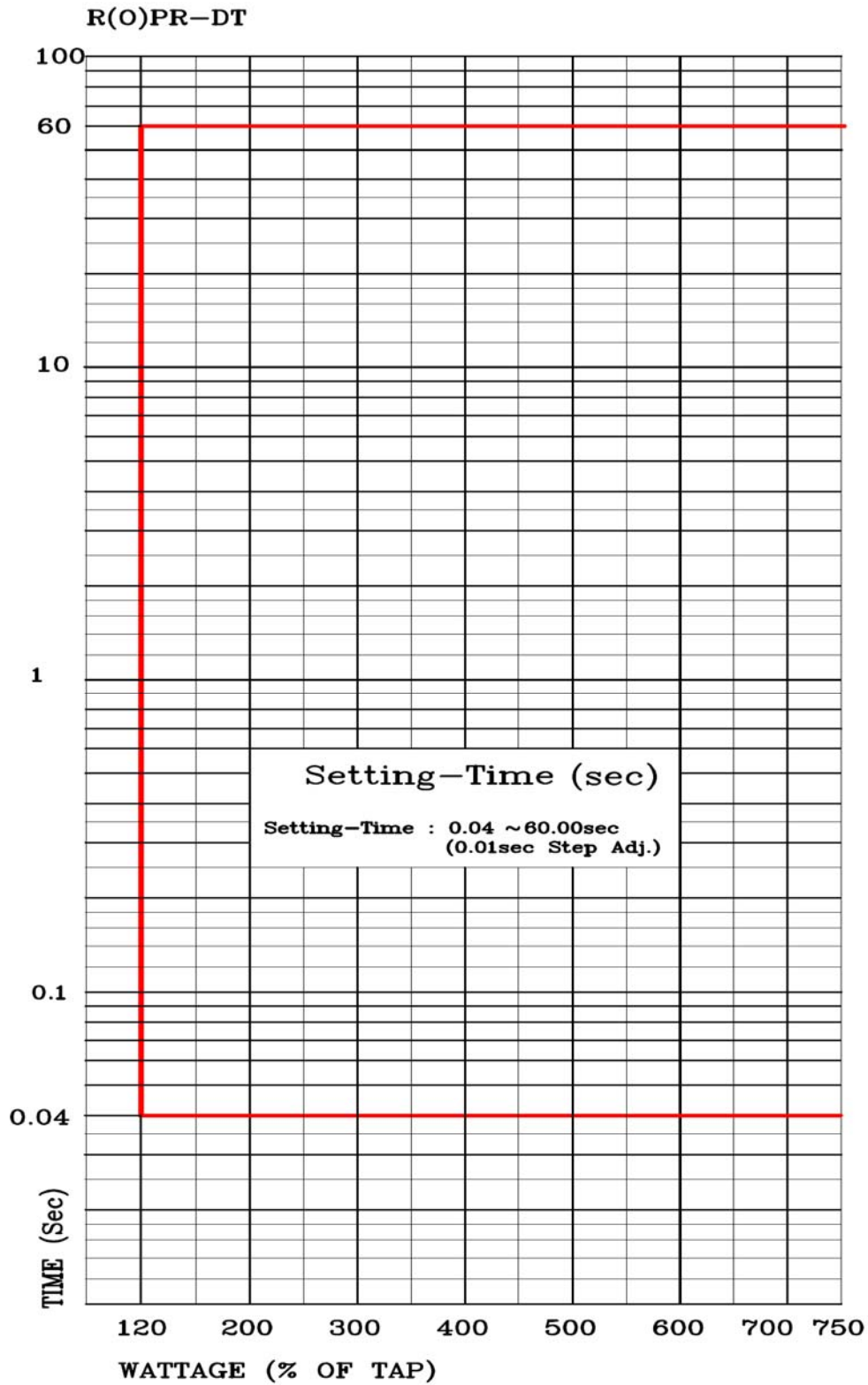
<부도 5.2 과전력 요소 INV2 반한시 특성 곡선>



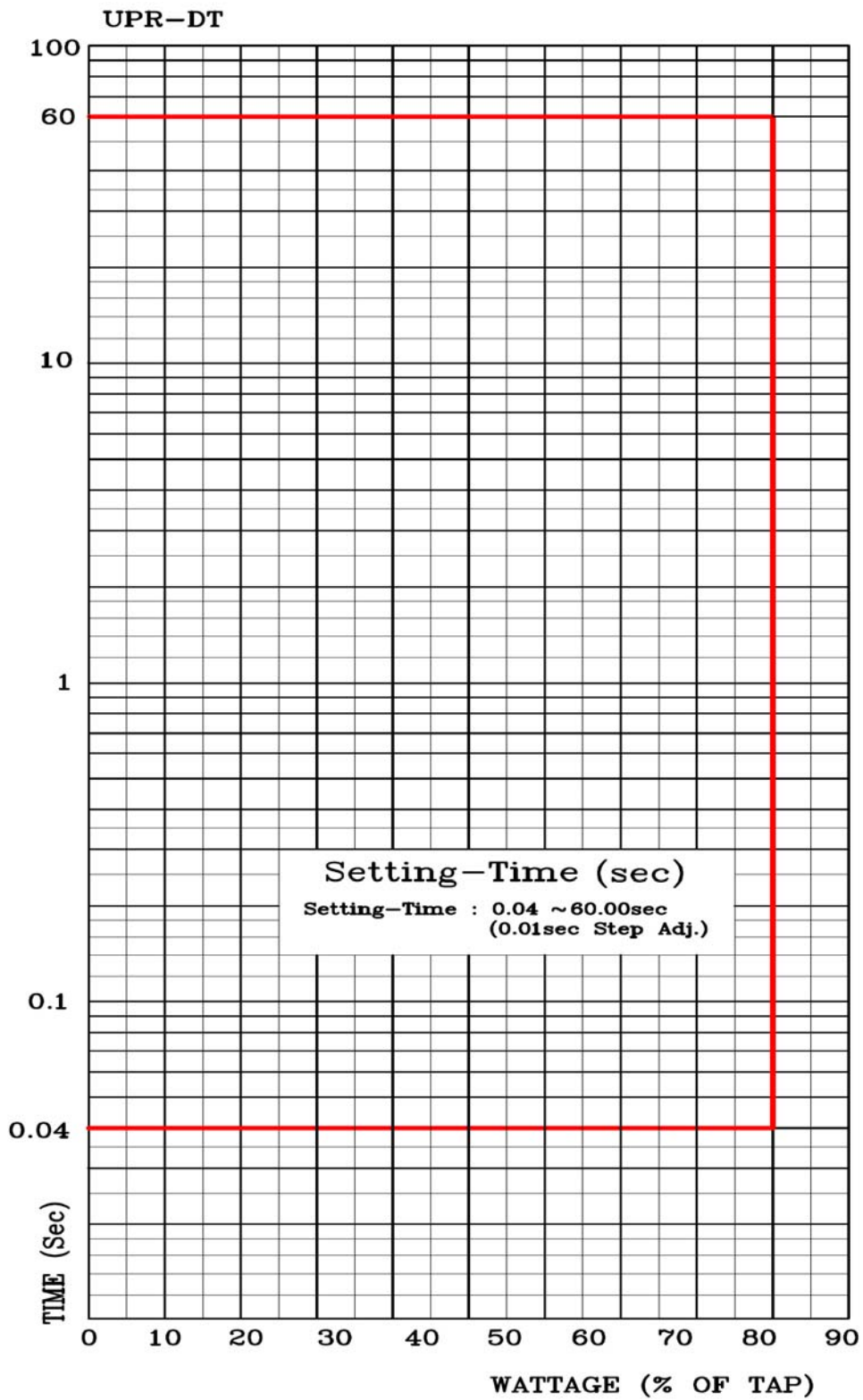
<부도 5.3 저전력 요소 역반한시 특성 곡선>



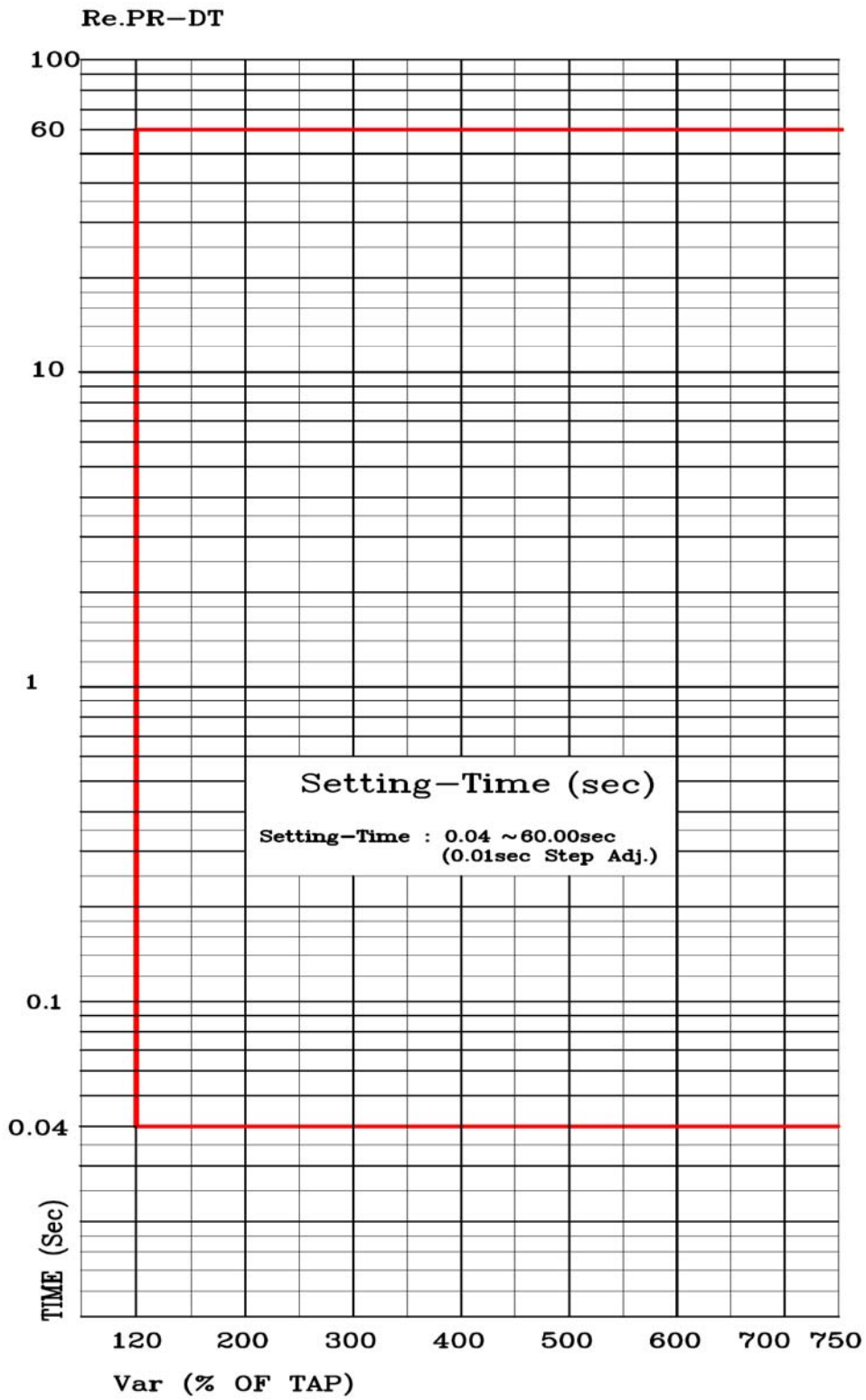
<부도 5.4 무효전력 요소 반한시 특성 곡선>



<부도 5.5 역(과)전력 요소 정한시 특성 곡선>



<부도 5.6 저전력 요소 정한시 특성 곡선>



<부도 5.7 무효전력 요소 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. P_PT_PRI		0.38kV	
				3. P_PT_SEC		190V	
				4. P_CT_RAT		5 : 5	
			2. T/S	T/S#01	1. CON		OPR_OR
					2. RST		Self
					3. DLY		0.00Sec
				T/S#02	1. CON		UPR_OR
					2. RST		Self
					3. DLY		0.00Sec
				T/S#03	1. CON		ReactPR_OR
					2. RST		Self
					3. DLY		0.00Sec
				T/S#04	1. CON		OPR_OR
					2. RST		Self
					3. DLY		0.00Sec
				T/S#05	1. CON		UPR_OR
					2. RST		Self
					3. DLY		0.00Sec
				T/S#06	1. CON		ReactPR_OR
					2. RST		Self
					3. DLY		0.00Sec
				T/S#07	1. CON		PROT_OR
					2. RST		Self
					3. DLY		0.00Sec
				T/S#08	1. CON		SYS_ERR
					2. RST		Self
					3. DLY		0.00Sec
3. RTC			PC 시간				
4. Waveform Record	1. TYPE		300Cycle				
	2. TPOS		50%				
	3. TSRC		TRIP+EXT				

초 기 화 면	Setting (SET)	2. Protection	5. COM	1. SLV_ADDR	1
				2. BPS	19200
				3. PROTOCOL	ModBus
			6. Password		0000
			1. OPR	1. FUNCTION	Enabled
				2. MODE	3Phase
		3. DIR		Reverse	
		4. CURVE		DT	
		5. PICKUP		50W	
		6. T_DIAL		-	
		7. DT_TIME		2.00s	
		8. EXT_BLK		No	
		2. UPR	1. FUNCTION	Disabled	
			2. MODE	3Phase	
			3. DIR	Forward	
			4. CURVE	Inverse	
			5. PICKUP	450W	
			6. T_DIAL	10.00	
			7. DT_TIME	-	
			8. OP_MODE	Induct.	
			9. EXT_BLK	No	
		3. ReactPR	1. FUNCTION	Disabled	
			2. DIR	Forward	
			3. CURVE	Inverse	
			4. PICKUP	450Var	
			5. T_DIAL	10.00	
			6. DT_TIME	-	
7. EXT_BLK	No				

부록 B. 열병합 발전계통 보호 시 사용방법 및 주의사항

B.1 사용 방법

GD3-P11은 과전력(OPR), 저전력(UPR), 무효전력(ReactPR)의 요소를 동시에 내장하고 있어 열병합 발전계통 보호 시 정확한 계통 보호를 할 수 있습니다. 현재 열병합 발전계통에서 전력 계전기의 주 사용 목적은 역송전(32P)을 방지하기 위한 것과 연계선로에 지락이나 단락 사고(32Q)를 보호하기 위한 2가지의 목적을 가지고 있습니다.

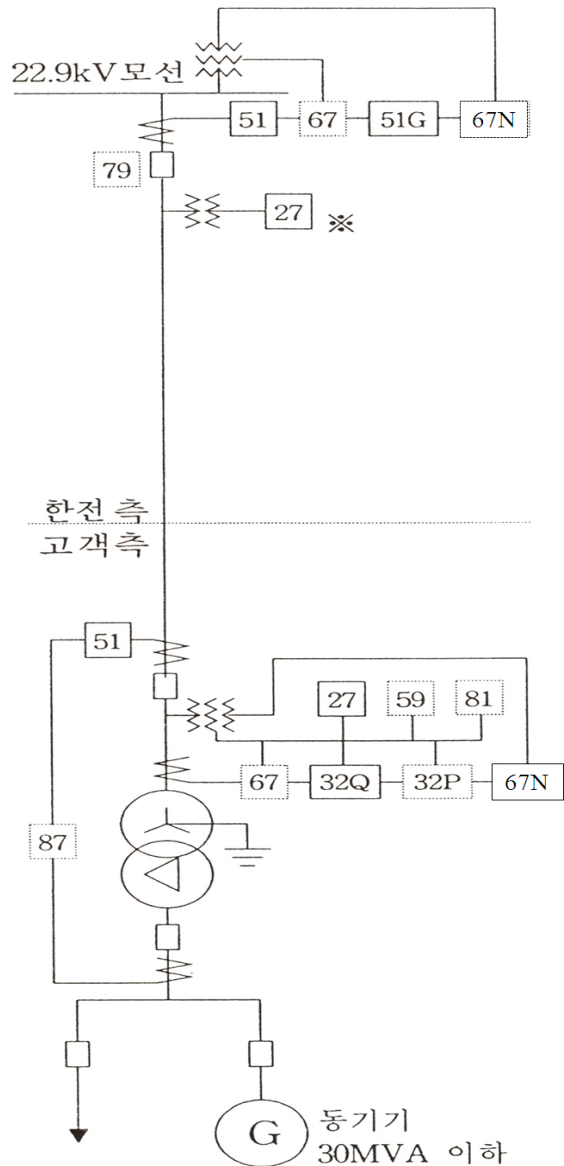
역송전 방지를 위해 전력 계전기를 설치하면 계전기에 상전압과 상전류를 입력하는 반면 지락이나 단락 사고를 보호하기 위해 전력 계전기를 설치하면 선간전압과 상전류를 입력합니다.

따라서 32P와 32Q는 보호 목적이 서로 다르고, 계전기에 입력하는 전압, 전류의 상태가 다르므로 2대의 GD3-P11이 필요합니다.

우측의 그림은 1회선 22.9kV 한전 모선과 열병합 발전을 병렬 운전하는 계통도를 간략히 나타낸 것입니다.

그림에서 보면 고객측 선로에 방향성 과전류 계전기(67)와 방향성 지락 과전류 계전기(67N)가 사용되는데, 이는 연계선로에 지락이나 단락사고가 발생하여 고장전류가 이 계전기를 구동하기에 충분할 경우 사용되고, 만약 고장전류 부족으로 방향성 과전류 계전기가 부동작 우려가 있으면 32Q를 사용합니다.

32Q의 전압입력에 상전압이 아닌 선간전압을 입력하는 이유는 지락사고 시 사고 해당상의 전압이 0V로 되는 경우가 발생할 수 있기 때문에 선간전압을 입력하여 건전상의 전압을 이용하여 보호할 수 있도록 하는 것이며, 만일 3상 지락이나 단락사고가 발생하여 모든 전압이 0V가 되는 경우가 발생하면 전력 계측이 되지 않아 전력 계전기로는 보호를 하지 못하는 상황이 벌어지기 때문에 저전압 계전기(27)를 이용



하여 3상 단락사고를 보호할 수 있도록 후비보호로서 동작되지만, 선로 임피던스로 인해 전압이 0.1V라도 발생하면 GD3-P11은 보호를 제대로 수행합니다.

참고적으로 열병합 발전계통 보호에 사용되는 계전기를 자사 계전기로 적용하실 경우 계전기 모델명은 다음과 같습니다.

기구 번호	모델명
87	K-PAM T3300
67 / 67N	GD31 - AB16
27 / 59	GD3 - V11
50 / 51(N)	GD31 - AB17

B.2 결선 방법 및 주의 사항

열병합 발전계통 보호에서 GD3-P11을 역송전 방지(32P)로 사용하실 경우 계전기를 결선하실 때 <부도 4.5>에 있는 결선도처럼 계전기를 결선하시면 되고, GD3-P11을 연계선로 지락, 단락보호 용도(32Q)로 사용하실 경우 <부도 4.6>처럼 결선하시면 됩니다.

역송전 방지용(32P)으로 GD3-P11을 사용하실 경우 과전력(OPR) 요소를 이용하여 정정모드를 3Phase로 설정하시고, 방향을 정방향(Forward)으로 설정하신 다음 Pick-Up값을 3상 전력값으로 입력하시면 됩니다.

동작치 모드 설정을 3Phase로 하는 이유는 역송전 시 한전 모선의 부하가 불평형이 일어날 경우 단상으로 동작치 설정을 하면 한상이라도 동작치 보다 커버리면 동작을 해버리기 때문에 너무 민감하게 동작하게 되어 수용가 측에 정전을 자주 유발하여 불편함을 줄 수 있기 때문에 3상 전력값으로 동작하게 하는 것입니다.

지락, 단락보호 용도(32Q)로 <부도 4.6>과 같이 결선하시면 A상 전력은 선간전압 V_{bc} 와 상전류 I_a 를 가지고 전력 계산을 하고, B상의 전력은 선간전압 V_{ca} 와 상전류 I_b , C상의 전력은 선간전압 V_{ab} 와 상전류 I_c 를 가지고 계산하므로, 계전기의 계측 표시 상황을 정확히 이해를 하셔야 합니다.

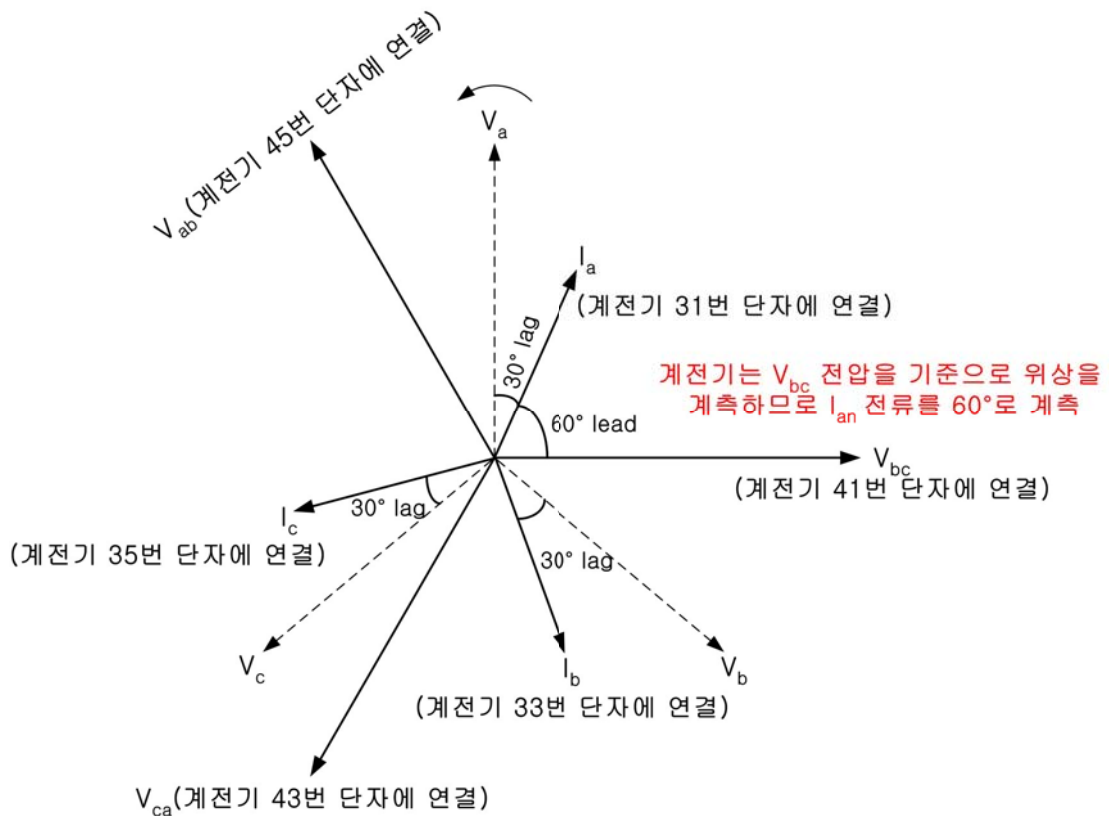
예를 들어, <부도 4.6>과 같이 결선되어 있는 상태에서 PT 2차측 상전압이 110V 이고, 상전류가 1A, 역률이 지상 30° (0.866)라고 가정하면 계전기의 계측표시에서 전압, 전류는 다음과 같이 나타날 것입니다.

. 전압 : $V_a 190 \angle 0^\circ V$, $V_b 190 \angle 240^\circ V$, $V_c 190 \angle 120^\circ V$

. 전류 : $I_a 1 \angle 60^\circ A$, $I_b 1 \angle 300^\circ A$, $I_c 1 \angle 180^\circ A$

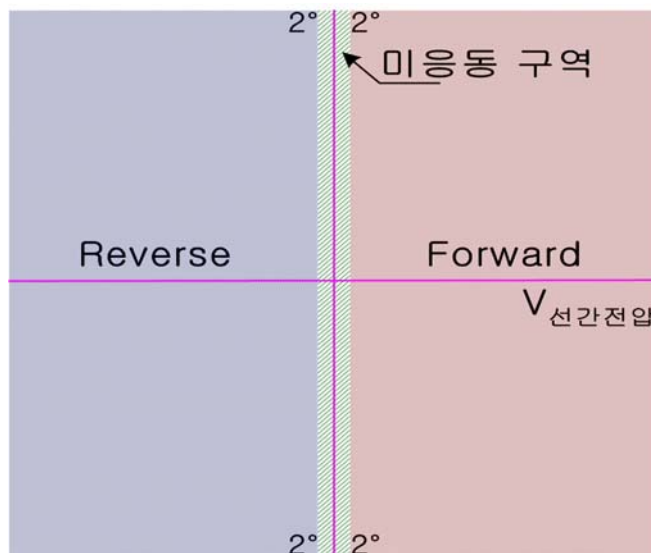
위상 계측에서 위와 같이 나타나는 이유는 계전기는 41번 단자에 입력되는 전압을 기준으로 위상을 진상(Lead) 방향으로 계측하기 때문에 위와 같이 나타나는 것입니다.

계전기에 입력되는 전압, 전류의 크기와 위상을 벡터도로 나타내면 아래와 같습니다.



<Figure 36 선간전압 입력 시 계전기 계측 표시 방법>

그리고 계전기에 선간전압을 입력하게 되면 상전압을 입력했을 때와는 달리 동작 영역은 아래와 같이 됩니다.



<Figure 37 선간전압 입력 시 계전기 동작 영역>

이처럼 GD3-P11을 지락, 단락 보호용으로 사용하실 경우에는 입력되는 전압이 선간전압이 되므로 전류가 전압보다 90° 앞서는 상황을 이해하시면 됩니다.

외부 지락, 단락 사고 보호용(32Q)으로 GD3-P11을 사용하실 경우 과전력(OPR) 요소를 이용하여 보호하시면 되고, 과전력 요소 설정에서 동작 방향은 정방향(Forward) 으로 설정하시고, 동작치 모드 설정은 1Phase로 설정하시면 됩니다.

동작치 모드 설정을 1Phase로 하는 이유는 1선 지락 사고 발생 시 각 상마다 따로 보호를 해야 하기 때문에 단상 3대가 동작하는 방식이 필요하므로 동작치 설정 모드를 1Phase로 해야 합니다.

따라서, 열병합 발전 계통에서 역송전 방지와 외부 지락, 단락 사고 보호 시 GD3-P11 2대를 이용하면 보호를 완벽히 할 수 있습니다.

부록 C. 계전기 자기진단 Logic Diagram

