

## Digital 단상 과주파수 & 저주파수 계전기 사용 설명서

### Digital Single-Phase Overfrequency & Underfrequency Relay Manual

TYPE : GD3-H01

---

2006. 6. 07

Version 1.00



경 보 전 기 주 식 회 사

## 안전을 위한 주의사항

사용자의 안전과 재산상의 손해를 막기 위한 내용입니다.

반드시 사용 설명서를 주의 깊게 읽은 후 올바르게 사용하십시오.

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



경 고

지시사항을 지키지 않았을 경우,  
사용자가 사망하거나  
중상을 입을 수 있습니다



주 의

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

## 표시안내



금지 표시입니다



반드시 지켜야 할 사항이라는 표시입니다



## 경 고



- 전원이 입력된 상태이거나 운전 중에는 배선작업을 하지 마십시오.

감전의 위험이 있습니다.



- 운전 시작 전 접지 단자의 연결 상태를 확인 하십시오

접지가 되어있지 않을 경우 감전, 파손 및 화재의 위험이 있습니다.



- 젖은 손으로 제품을 조작하지 마십시오.

감전의 위험이 있습니다.



- 케이블의 피복이 손상되어 있을 경우에는 사용하지 마십시오.

감전의 위험이 있습니다.



- 모든 배선 작업은 모선이 활선 상태일 경우에는 하지 마십시오.

감전 및 변류기의 충전전압에 의해 파손 및 화재의 위험이 있습니다.



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

제품 내부의 충전전류에 의해 감전의 위험이 있습니다.



- 배선, 시운전 및 유지 보수는 전기기술자가 하도록 하십시오.

항부로 조작할 경우 감전이나 화재의 위험이 있습니다.



- 케이블 결선을 할 경우 터미널 작업을 하십시오.

케이블의 나선 부분에 의한 감전의 위험이 있습니다.



- 배선 작업 후 뒷면 단자대의 단자 커버를 씌워주십시오.

감전의 위험이 있습니다.



## 주 의



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



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



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



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



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



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

# 목 차

• 안전을 위한 주의사항	2
<b>1. 개요 (General Features)</b>	<b>7</b>
<b>2. 사양 (Technical Data)</b>	<b>8</b>
2.1 입력 전압 ( Voltage Input )	8
2.2 정격 제어 전원 ( Rated Control Source Voltage )	8
2.3 정격 주파수 ( Rated Frequency )	8
2.4 출력 접점 / 용량 ( Output Contacts )	8
2.5 제어 접점 입력 ( Control Contact Input )	8
2.6 외 함 ( Case )	9
2.7 한시 과주파수 요소 ( Time Overfrequency )	9
2.8 한시 저주파수 요소 ( Time Underfrequency )	9
2.9 절 연 ( Insulation Test )	9
2.10 진동, 충격, 지진 ( Mechanical Test )	10
2.11 내 노이즈 ( Noise Test )	10
2.12 온도, 습도 ( Temperature and Humidity Test )	10
2.13 기타 사용 환경 ( Other Operating Condition )	10
<b>3. 보호 특성 ( Protection Characteristics )</b>	<b>11</b>
3.1 과주파수 계전 기능 ( Overfrequency Function )	11
3.2 저주파수 계전 기능 ( Underfrequency Function )	12
<b>4. 부가 기능 ( Subsidiary Function )</b>	<b>13</b>
4.1 계측 기능 ( Metering Function )	13
4.2 통신 기능 ( Communication Function )	13
4.3 자기 진단 기능 ( Self Diagnosis Function )	14
4.4 이벤트 기록 기능 ( Event Record Function )	14
4.5 파형 기록 기능 ( Waveform Record Function )	15
4.6 입력접점에 의한 제어 기능 ( Control Function by External Contact Signal )	16
<b>5. 전면부 표시 ( Display Panel Construction )</b>	<b>17</b>
5.1 전면부 표시, 조작부의 구성 ( Front-side Display Panel Structure )	17
5.2 Key Pad & Communication Connector	18
5.3 LED ( Operating Indicators )	18
<b>6. 표시 및 설정 ( Display &amp; Setting Modes )</b>	<b>19</b>
6.1 Key 조작 및 LCD 구성	19
6.1.1 LCD 초기 표시 상태, 백 라이트 ( Backlight ) On/Off	19
6.1.2 LCD 화면 표시 및 버튼 조작의 기본 원칙	19
6.1.3 One-button 표시	19
6.1.4 Menu-Tree	20

6.2 Display 화면 표시 ( Display Modes ) -----	20
6.2.1 Status 화면 -----	21
6.2.1.1 Status ▶ Contact Input 항목 -----	21
6.2.1.2 Status ▶ Contact Output 항목 -----	22
6.2.1.3 Status ▶ Self-Diagnosis 항목 -----	22
6.2.1.4 Status ▶ Protection 항목 -----	23
6.2.2 Measure 화면 -----	23
6.2.3 Event Record 화면 -----	23
6.2.4 Waveform Record 화면 -----	24
6.2.5 System Info. 화면 -----	25
6.3 Setting 방법 ( Setting Modes ) -----	26
6.3.1 System 설정 -----	28
6.3.1.1 System ▶ Power System 설정 -----	28
6.3.1.2 System ▶ T/S 설정 -----	29
6.3.1.3 System ▶ RTC 설정 -----	31
6.3.1.4 System ▶ Waveform Record 설정 -----	31
6.3.1.5 System ▶ COM 설정 -----	32
6.3.1.6 System ▶ DNP 설정 -----	33
6.3.1.7 System ▶ Password 설정 -----	33
6.3.1.8 System ▶ Buzzer 설정 -----	34
6.3.2 Protection 설정 -----	34
6.3.2.1 Protection ▶ OFR 설정 -----	34
6.3.2.2 Protection ▶ UFR 설정 -----	35
6.3.3 Command -----	36
6.3.3.1 Command ▶ Event Clear -----	36
6.3.3.2 Command ▶ Waveform Clear -----	37
6.3.3.3 Command ▶ Contact OUT Test -----	37
6.3.3.4 Command ▶ Panel Test -----	38
<b>7. PC Software ( Setting Tool, Waveform Evaluation Tool ) -----</b>	<b>41</b>
7.1 Setting Tool ( GD3-H01 Setting Tool ) -----	41
7.1.1 프로그램 메뉴 -----	42
7.1.2 통신포트 설정 ( Serial Port Configuration ) -----	43
7.1.3 정정치 변경 화면 -----	43
7.1.3.1 System Configuration -----	44
7.1.3.2 Protection Setting -----	45
7.1.4 Event 화면 -----	46
7.1.5 Waveform 화면 -----	47
7.1.6 Monitor 화면 -----	48
7.2 Waveform Evaluation Tool ( GD3-H01 Evaluation Tool ) -----	49
7.2.1 기능 설명 -----	50
7.2.2 Meter -----	50
7.2.3 Graph -----	51
7.2.4 Harmonic List -----	51
<b>부도 1. 외형 및 치수 ( Dimensioned Drawings ) -----</b>	<b>52</b>
<b>부도 2. 내부 Block Diagram ( Internal Block Diagram ) -----</b>	<b>53</b>
<b>부도 3. 외부 결선도 ( External Connection ) -----</b>	<b>53</b>
<b>부도 4. 특성 곡선 ( Characteristic Curve ) -----</b>	<b>54</b>
<b>부록 A. 제품 출하 시 Setting 값 -----</b>	<b>56</b>

## 1. 개요 ( General Features )

본 계전기는 과주파수(OFR), 저주파수(UFR)의 계전요소를 동시에 내장하고 있어 송배전 선로의 과주파수, 저주파수 발생 시 이를 검출하여 회로를 차단 또는 경보로써 기기 및 전로 보호에 적합하게 적용될 수 있도록 설계 제작된 Digital 연산형 계전기로 다양한 동작시간, 동작주파수의 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 단상 과주파수/저주파수 계전기
- 각 요소마다 3단계 정정 구현
- 출력 점점의 점점 유지시간은 0.04 ~ 60.00Sec (0.01Sec Step)로 가변설정가능
- 설정치 및 계측치의 LCD화면을 통한 디지털 표시 ( 4 × 20 LCD화면 )
- 각종 Event ( 최대 512개 ) 및 사고 시 사고파형 기록 ( 최대 6개 )
- 다양한 자기 진단 및 상시 감시 기능 구현을 통한 신뢰도 향상.
- 계전기 점검 시 외부 점점 입력에 의한 계전기 요소별 동작 저지
- 선로의 정격 주파수에 따라 자유로운 주파수 설정 가능 ( 50 / 60Hz )
- 9개의 Relay점점 출력 ( T/S Output )을 각각 19개의 Mode로 설정 할 수 있으며 Alarm 및 SCADA용으로 사용 가능
  - Trip용 점점(1a×2), Signal용 점점(2a×6, 2b×1)
- 계전기 이상 상태 발생 시 출력점점을 통해 동작 신뢰도 향상
- 편리한 PC Application
  - Setting Tool : 정정치 변경, 이벤트 및 사고 조회
  - Evaluation Tool : 사고파형 분석
- 수동 Trip 지령을 통한 자체 시험 가능 ( Contact Test )
- 정정치 변경 시 암호 입력을 통한 철저한 보안 유지
- 다양한 통신 지원
  - 통신방식 : RS-232C, RS485C ( SCADA통신 )
  - 지원 프로토콜 : ModBus, DNP3.0
- 전압 및 주파수 계측기능
- EMC / EMI 성능 강화
- 적용 규격 : 한국 전력 공사 디지털 저주파수 계전기 구매시방서 및

KEMC-1120

## 2. 사양 ( Technical Data )

### 2.1 입력 전압 (Voltage Input)

정격 전압 (V <sub>N</sub> )	AC 110/190 (Selection)	
과부하 내량	전압 입력 회로	정격의 1.3배/3h
	제어 전원 회로	정격 전압의 1.3배/3h
부담	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 )

<b>T / S1 ~ T / S2 접점 (Trip contacts) 1a×2 접점</b>	
정격 전압	AC 250V, DC 125V
연속 통전 용량	16A (AC 250V)
0.5초 폐로 용량	30A (DC 125V)
차단 용량	4000VA / 480W
재질	AgCdO
<b>T / S3 ~ T / S9 접점 (Signal contacts) 2a×6, 2b×1 접점</b>	
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 제어 접점 입력 ( Control Contact Input )

정격 제어 전원 전압	AC/DC 110 ~ 220V
폐로 접점 입력 시 통전 전류	10mA 이하



## 2.6 외 함 ( Case )

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

## 2.7 한시 과주파수 요소 ( OFR1 ~ OFR3 )

동 작 치	50.01 ~ 64.00Hz (0.01Hz Step)
복 귀 치	46.00 ~ 64.00Hz (0.01Hz Step)
동작 시간	0.05 ~ 60.00Sec (0.01Sec Step)
<b>Trip Blocking UVR 동작치</b>	30.0 ~ 180.0V (0.1V Step)
<b>Trip Blocking 복귀 시간</b>	0.04 ~ 10.00Sec (0.01Sec Step)
동작치 정밀도	동작치 정정에 $\pm 0.005\text{Hz}$ 이내
복귀치 정밀도	복귀치 정정에 $\pm 0.005\text{Hz}$ 이내
동작시간 정밀도	동작시간 정정에 $\pm 10\text{ms}$ 이내

## 2.8 한시 저주파수 요소 ( UFR1 ~ UFR3 )

동 작 치	46.00 ~ 60.00Hz (0.01Hz Step)
복 귀 치	46.00 ~ 64.00Hz (0.01Hz Step)
동작 시간	0.05 ~ 60.00Sec (0.01Sec Step)
<b>Trip Blocking UVR 동작치</b>	30.0 ~ 180.0V (0.1V Step)
<b>Trip Blocking 복귀 시간</b>	0.04 ~ 10.00Sec (0.01Sec Step)
동작치 정밀도	동작치 정정에 $\pm 0.005\text{Hz}$ 이내
복귀치 정밀도	복귀치 정정에 $\pm 0.005\text{Hz}$ 이내
동작시간 정밀도	동작시간 정정에 $\pm 10\text{ms}$ 이내

## 2.9 절 연 ( Insulation Test )

절연 저항	10M $\Omega$ 이상, 500 Vdc	IEC60255-5
상용 주파 내전압	2kV, 50/60Hz, 1min	IEC60255-5
뇌 임펄스 내전압	5kV, 1.2 $\times$ 50 $\mu$ s, 정·부극성, 3회	IEC60255-5

주의) 계전기 내부에 서지 보호회로가 내장되어 있으므로 내전압 시험 시에는 반드시 FG(24, 52번) 단자를 OPEN 시키고 계전기 내부의 제어전원과 계전기 샤프스에 연결되어 있는 케이블을 분리한 다음 하십시오.

### 2.10 진동, 충격, 지진 ( 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 ~ 8Hz	x : 3.5mm, y : 1.5mm, Sweep : 1회
	8 ~ 35Hz	x : 1g, y : 0.5g, Sweep : 1회

### 2.11 내 노이즈 ( Noise Test )

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

### 2.12 온도, 습도 ( Temperature, Humidity Test )

온 도 범 위	동작 주위 온도	-10℃ ~ +55℃
	복원 보증 온도	-20℃ ~ +60℃
상 대 습 도		일평균 30% ~ 90%

### 2.13 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 과주파수 계전 기능 ( Overfrequency Function )

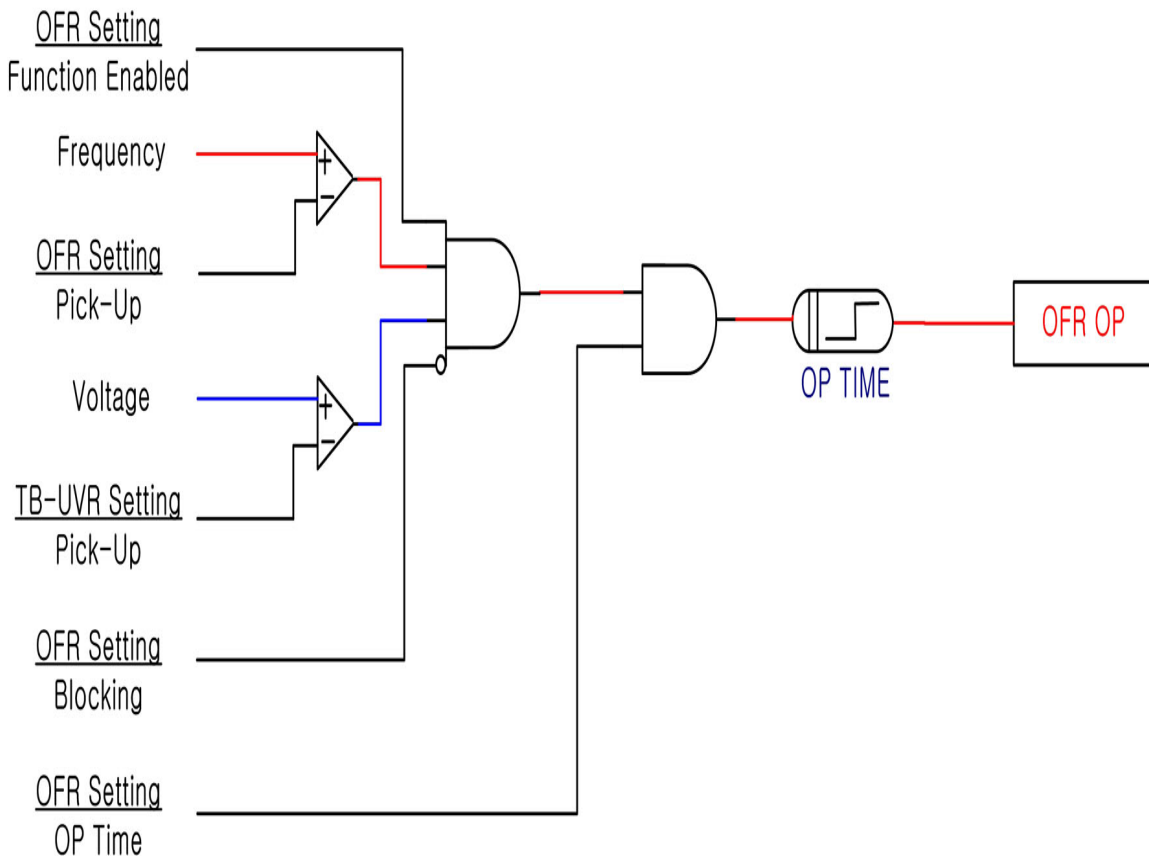
GD3-H01은 과주파수 사고를 보호할 수 있도록 과주파수 보호 요소를 가지고 있습니다.

과주파수 계전 기능에는 3단계 정정을 할 수 있도록 설계되어 있어 한 대의 계전기 사용으로 3대의 계전기 사용효과를 나타내며, 주파수 정정 시 부하 차단을 선택적으로 할 수 있어 부하량 확보에 이점이 있습니다.

또한, 계전기의 동작치 설정뿐만 아니라 복귀치 설정을 두어 사용자가 원하는 주파수 영역에서 복귀할 수 있도록 하였으며, 갑작스런 전압 변동에 의한 주파수 변동으로 계전기 오동작 방지를 위해 과주파수 Trip Blocking용 저전압 요소를 구비하여 계전기 동작의 신뢰성을 확보하였습니다.

그리고 Trip Blocking용 저전압 요소가 복귀를 하여도 Trip Blocking을 해제하는 지연시간 설정을 두어 전압이 정상적인 상태에서 주파수 계전기가 동작할 수 있도록 하였습니다.

과주파수 보호요소의 동작에 관한 Logic Diagram은 아래와 같습니다.



<Figure 1. OFR Logic Diagram>

### 3.2 저주파수 보호요소 ( Underfrequency Function )

GD3-H01은 저주파수 사고를 보호할 수 있도록 저주파수 보호 요소를 가지고 있습니다.

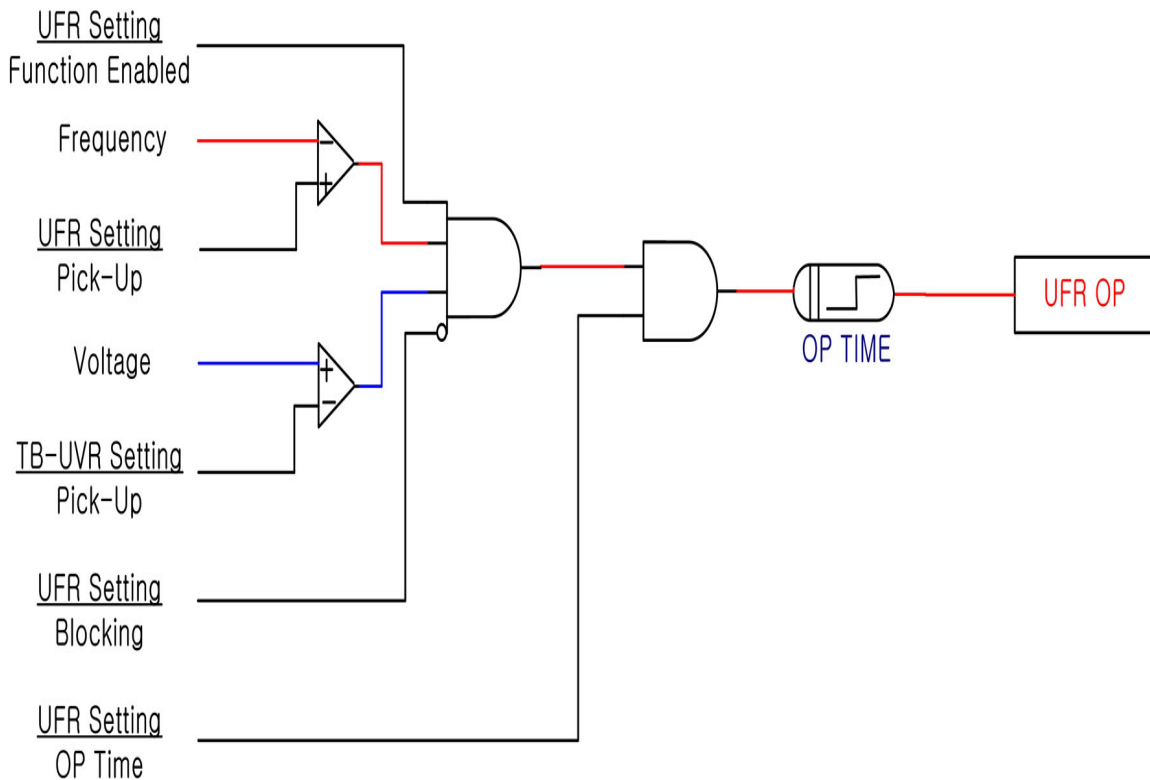
저주파수 계전 기능에는 과주파수 계전기능과 마찬가지로 3단계 정정을 할 수 있도록 설계되어 있어 한 대의 계전기 사용으로 3대의 계전기 사용효과를 나타내며, 주파수 정정 시 부하 차단을 선택적으로 할 수 있어 부하량 확보에 이점이 있습니다.

또한, 계전기의 동작치 설정뿐만 아니라 복귀치 설정을 두어 사용자가 원하는 주파수 영역에서 복귀할 수 있도록 하였으며, 갑작스런 전압 변동에 의한 주파수 변동으로 계전기 오동작 방지를 위해 저주파수 Trip Blocking용 저전압 요소를 구비하여 계전기 동작의 신뢰성을 확보하였습니다.

그리고 Trip Blocking용 저전압 요소가 복귀를 하여도 Trip Blocking을 해제하는 지연시간 설정을 두어 전압이 정상적인 상태에서 주파수 계전기가 동작할 수 있도록 하였습니다.

저주파수 계전기능 사용 시 계전기가 저주파수로 인해 동작을 하여도 무전압 상태가 되면 자동으로 복귀하여 통전 시에만 동작할 수 있도록 하였습니다.

저주파수 보호요소의 동작에 관한 Logic Diagram은 아래와 같습니다.



<Figure 2. UFR Logic Diagram>

## 4. 부가 기능 ( Subsidiary Function )

### 4.1 계측 기능 ( Metering Function )

본 계전기 (GD3-H01)는 전압, 주파수 등 고정밀 계측기능을 가지고 있습니다.

항 목	특 징
전 압	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 전압 실효치 계측</li> <li>● 계전기 입력 전압을 PT비로 환산한 1차 전압</li> <li>● 계측 범위 : 0 ~ 210V (Phase PT Ratio 1:1일 때)</li> <li>● 계측 정밀도 : 0.1% rdg. ±2 dgt.</li> </ul>
주 파 수	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 실효치 전압 2V 이상부터 주파수 계측</li> <li>● 계측 범위 : 10.000 ~ 99.999Hz</li> <li>● 계측 정밀도 : 정격 전압에서 ±0.002Hz</li> </ul>

<Table 1. 계측 기능>

### 4.2 통신 기능 ( Communication Function )

본 계전기 (GD3-H01)는 범용의 RS-232C/RS-485C 통신 방식을 제공하며 최대 38400Bps 속도의 데이터 전송이 가능합니다. 계전기에는 2개의 통신포트가 있는데, 전면부에 RS232C 포트 1개와 후면부에 RS485C 포트 1개가 있습니다. 전면부 RS232C 통신포트는 MMI Application Tool을 위한 것으로 PC에 연결하여 계전기에 전력계통 및 보호요소, 출력접점 구성을 변경하거나 계전기에 기록된 Event Data 및 사고파형 등 데이터를 받아 분석하는데 사용되며, 후면의 RS485C 통신포트는 원방 SCADA통신을 위해 사용됩니다.

프로토콜	통신방식	● RS232C / RS485
	지원 프로토콜	● ModBus / DNP3.0
통신 규격 (RS-485C)	통신 거리	● 1.2km
	통신 선로	● 범용 RS-485C Two-Pair cable
	통신 속도	● 300 ~ 38400Bps
	전송 방식	● Half-Duplex
	최대 입출력 전압	● -7V ~ +12V
통신 포트	전면 표시부	● RS232 포트 1개 (19200Bps, ModBus 프로토콜)
	후면	<ul style="list-style-type: none"> <li>● RS485 포트 1개</li> <li>● (9600 ~ 38400Bps, DNP3.0 / ModBus 프로토콜)</li> <li>● 상위 SCADA 통신</li> <li>● 단자 번호 : 49(+), 51(-), 53(Com)</li> <li>● DNP3.0, ModBus 프로토콜 Memory Map은 별도 제공</li> </ul>

<Table 2. 통신 기능>

### 4.3 자기 진단 기능 ( Self Diagnosis Function )

자기 진단 기능은 계전기의 운전 상태를 상시 감시하여 기기의 오부동작을 방지하기 위한 것입니다. 이상이 검출되면 계전기 전면에 있는 적색의 ERR LED가 점등되고 Status 메뉴에 있는 Self Diagnosis를 확인하면 자기진단 항목 중 이상이 있는 항목에 ERR로 표시되고 Event에 이상 내용을 저장합니다. 또한, 계전기에 이상이 발생하면 계전 요소의 동작이 즉시 저지되고, 이상 발생 표시는 이상 상태가 제거 될 때까지 LCD 및 LED에 표시합니다.

사용자가 이상 상태를 확인하고 적절한 조치를 취한 다음 이상 원인이 제거되면 계전기 전면 LCD에 “System OK”라는 문구가 표시되며, “RESET” Key를 누르면 계전기 전면 ERR LED가 소등되며 Status 메뉴에 있는 Self Diagnosis의 이상 항목도 “OK”로 바뀌게 됩니다.

주요 진단 항목은 다음과 같습니다.

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

### 4.4 이벤트 기록 기능 ( Event Record Function )

계전 요소가 동작하거나 계전기의 정정치 변경, 계전기 이상 발생 등 계전기의 상태가 변화될 경우 이력사항을 볼 수 있는 기능입니다. 고장분석 시에 기록된 고장파형과 Event Data의 발생 순서를 함께 비교하면 고장원인과 기기 간의 오부동작 유무 등을 종합적으로 판단할 수 있습니다. 저장된 Event Data는 계전기 전면부에 있는 RS232C 통신포트에 자사에서 제품과 함께 제공하는 RS232C Cable로 PC와 연결하여 MMI Application Tool을 이용하면 PC에서 Event Data를 확인할 수 있습니다.

기록 횟수	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 최대 512개까지 기록</li> </ul>
분해능	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 10ms 단위</li> </ul>
Event 발생 항목	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 계전 요소 Pick-Up/Release/Operation</li> <li>● 접점 입력 상태 변화</li> <li>● 접점 출력 상태 변화</li> <li>● 계전기 이상 발생</li> <li>● Setting 변경</li> <li>● System Reset</li> <li>● Event Data Clear</li> <li>● Waveform Record Data Clear</li> </ul>
표시 항목	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Event 발생 항목</li> <li>● 보호 계전 요소의 Pick-Up/Release/Operation 시 그 당시의 실효치 전압과 주파수</li> </ul>
Data 유지, 저장	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 제어 전원이 상실되더라도 Data 유지</li> <li>● *.txt 파일로 저장 가능</li> </ul>

<Table 3. Event 기록 기능>

#### 4.5 파형 기록 기능 ( Waveform Record Function )

이 기능은 설정된 Trigger 조건이 만족되면 그 시점을 전후로 파형을 기록하는 기능으로 계통 사고 시 사고 해석을 돕기 위한 것입니다.

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

저장된 Comtrade File은 Evaluation Tool을 이용하여 Graphic 형태로 고장 파형을 확인할 수 있습니다.

기록 횟수	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 최대 6개까지 기록</li> </ul>
Sampling	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 32Sample / Cycles</li> </ul>
Waveform Record 발생 항목	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 보호 계전 요소의 Pickup / Operation</li> <li>● 접점 출력 상태 변화</li> <li>● 접점 입력 상태 변화</li> </ul>
Waveform Record 표시 항목	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 전압 (실효치, 고조파, 왜형율)</li> <li>● 접점 출력 상태</li> <li>● 접점 입력 상태</li> <li>● 계전 요소 상태</li> </ul>
Data 유지, 저장	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 제어 전원이 상실되더라도 Data 유지</li> <li>● *.cfg, *.dat 파일로 저장 가능</li> <li>● Comtrade File Format 지원</li> </ul>

<Table 4. Waveform 기록 기능>

## 4.6 입력접점에 의한 제어 기능 ( Control Function by Digital Input Signal )

본 계전기 (GD3-H01)는 3개의 입력접점이 있습니다. - D/I1, D/I2, D/I3

▶ D/I1은 “Remote Reset (Annunciator Reset)”으로 접점 입력이 활성화 되었을 때 동작 상태 표시기 (LED) 및 접점을 복귀시킵니다.

이 접점 입력은 SCADA 시스템에서 RTU를 통하여 원격에서 동작 상태를 복귀시키거나 Panel에 취부 된 별도의 Push Key로 동작 상태를 복귀시키고자 할 때 이용될 수 있습니다.

▶ D/I2는 “Trip Blocking (External Blocking)”으로 계전요소 저지 신호로써 과주파수 보호나 저주파수 보호의 정정에서 External Block을 “Yes”로 설정한 상태에서 접점 입력이 활성화 되면 보호 요소는 내부적으로 Lock되게 됩니다.

▶ D/I3는 “Fault Recording Trigger (External Trigger)”로써 Fault Recording의 설정에서 Trigger Source가 “EXT\_L\_H”이거나, “EXT\_H\_L”, “TRIP+EXT”로 설정되었을 때 이 접점이 활성화 되는 시점을 기준으로 파형을 기록 하게 됩니다.  
이 기능은 차단기의 개방 (Trip 또는 수동개방 지령에 의하여 개방) 시점을 기준으로 전압의 파형을 기록하고자 할 때 사용될 수 있습니다.

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

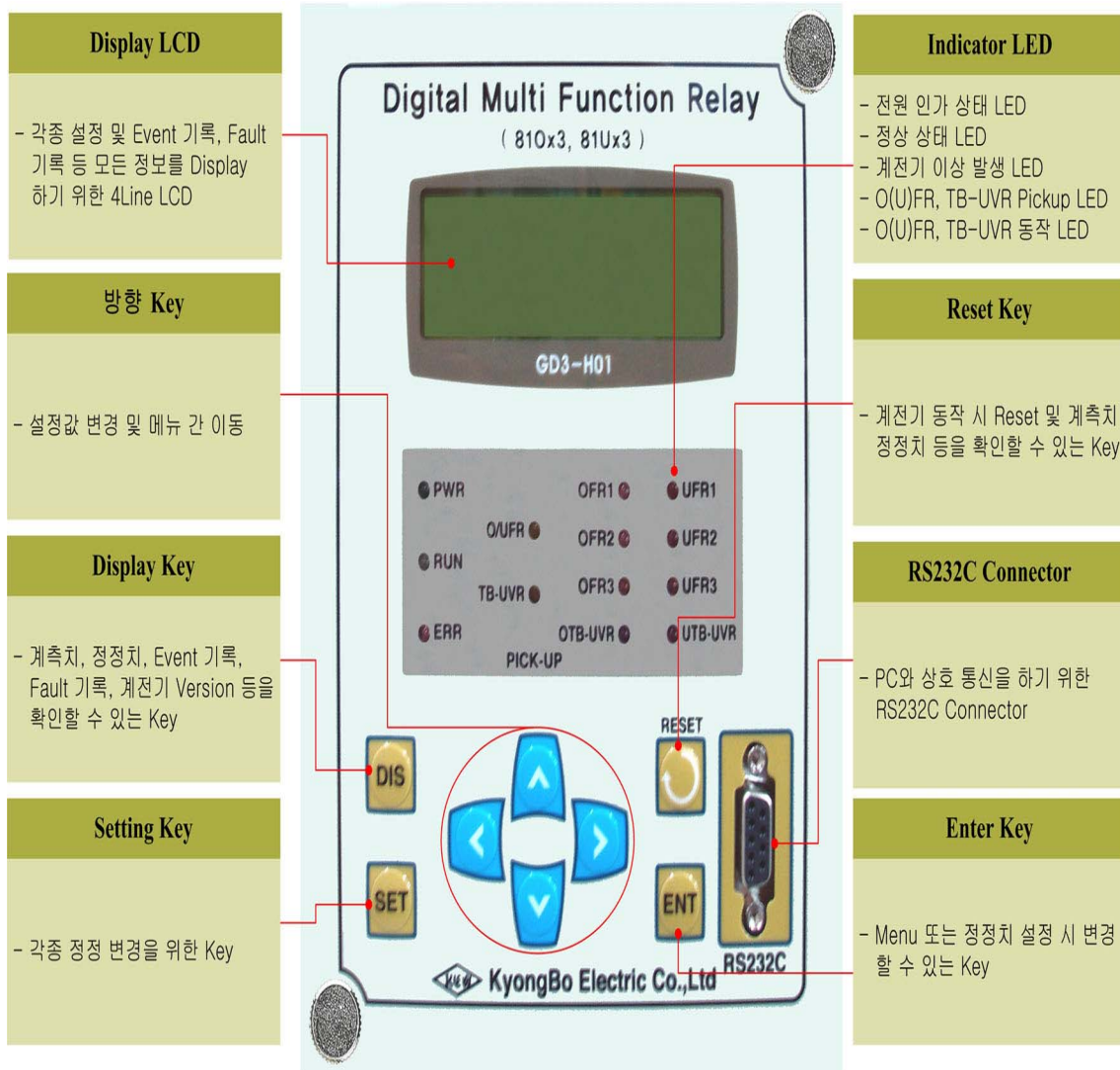
<Table 5. 입력접점에 의한 제어 기능>



## 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 13개의 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 3. 전면 표시부>

## 5.2 Key Pad & Communication Connector

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

## 5.3 LED ( Operating Indicators )

<b>PWR (녹색)</b>	전원이 정상적으로 인가되었을 때 녹색으로 항상 점등되어 있는 표시기입니다.
<b>RUN (녹색)</b>	전원이 인가되어 보호 계전기의 CPU가 정상 상태임을 표시하는 LED로 전원이 인가된 상태에서 LED가 점등되지 않을 경우 장치에 심각한 문제가 있는 상태이므로 보수 또는 교체를 하여야 합니다.
<b>ERR (적색)</b>	장치 내에 이상이 있어 이상이 자기 진단 기능에 의해 감지되었을 때 “ERR” LED가 적색으로 점등되며, 이때에는 계전요소의 동작이 저지됩니다. 장치이상의 상세한 내용은 Self Diagnosis를 통하여 해당 항목을 확인할 수 있으며 장치 이상이 제거된 후 “RESET” Key를 누르면 점등된 LED가 소등됩니다.
<b>81O/81U TB_UVR (황색)</b>	OFR1 ~ OFR3, UFR1 ~ UFR3, TB_UVR 요소가 동작 되었을 때 황색의 LED가 점등하고 복귀되면 자동으로 소등됩니다.
<b>OFR1~3 UFR1~3 OTB_UVR UTB_UVR (적색)</b>	OFR1 ~ OFR3, UFR1 ~ UFR3, OTB_UVR, UTB_UVR 요소의 동작 표시기로서 동작하면 Trip 출력과 동시에 해당 요소의 LED가 적색으로 점등합니다. 이 상태의 LED동작은 계전 요소가 복귀되어도 “RESET” Key를 누를 때까지 유지됩니다.

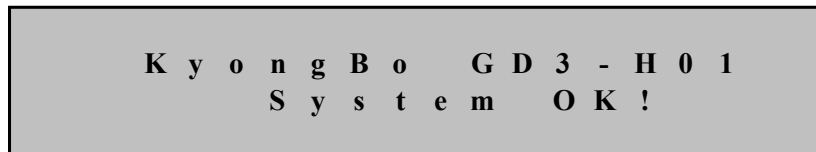
## 6. 표시 및 설정 ( Display & Setting Modes )

### 6.1 Key 조작 및 LCD 구성

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

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

전원 인가 후 아래의 초기 화면이 표시됩니다.



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

LCD의 Backlight는 버튼 조작 없이 3분이 지나면 자동으로 Off됩니다.

#### 6.1.2 LCD 화면 표시 및 버튼 조작의 기본 원칙

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

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

LCD상의 첫 번째 줄에서 우측 화살표 표시(→)는 메뉴 Tree 상의 Level을 나타냅니다.

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

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

#### 6.1.3 One-button 표시

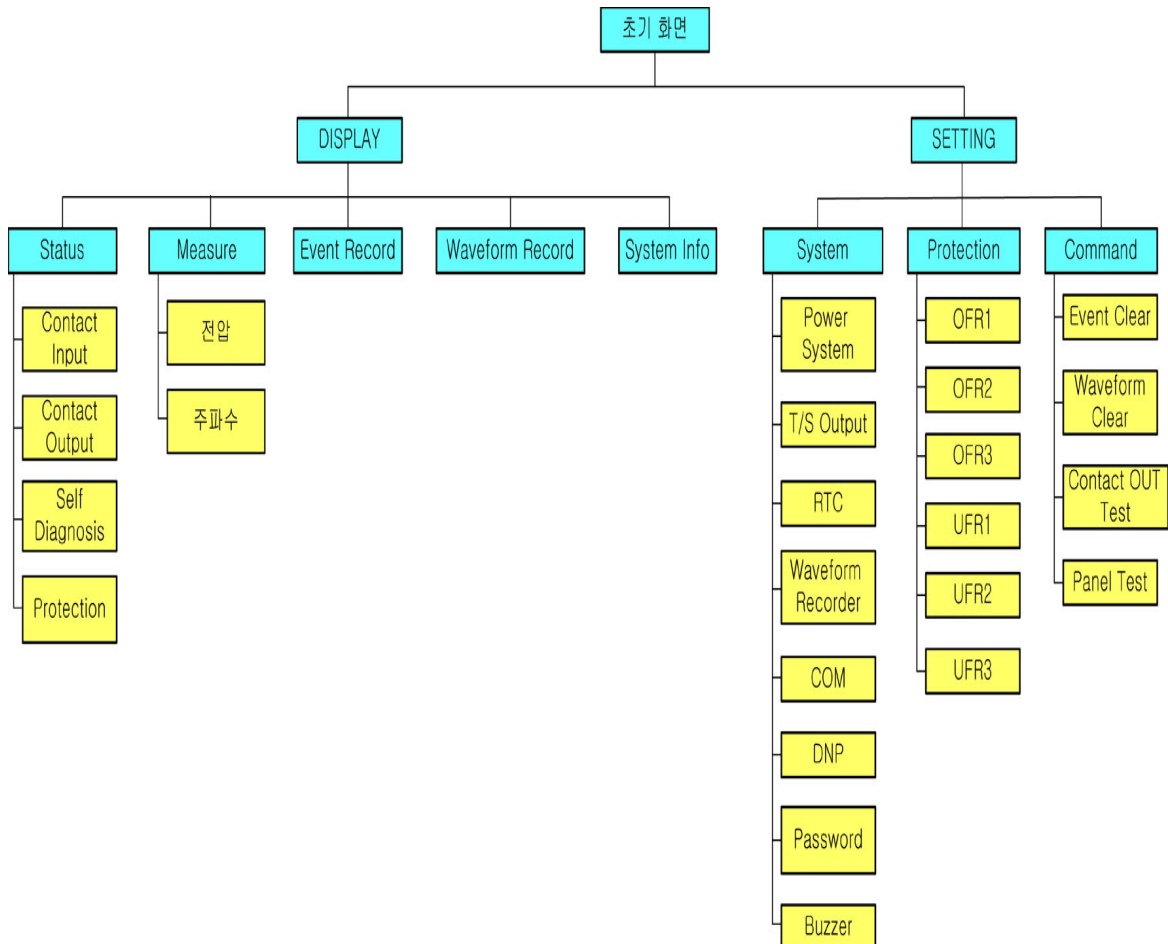
“RESET” Key를 반복하여 누르면 계측치 및 정정치 등을 순서대로 LCD 화면으로 확인할 수 있습니다. 이는 계전기 전면부에 투명 Cover가 씌워진 상태에서 Cover를 열지 않고 확인할 수 있게 한 것입니다.

계전 요소가 동작하여 Operating Indicator가 켜진 경우는 Indicator Reset으로 동작합니다.

### 6.1.4 Menu-Tree

<Figure 4. Menu Tree>는 계전기에서 표시하여 줄 수 있는 메뉴 구성을 요약하였습니다.

각 메뉴의 조작 및 설명은 다음 장에서 자세히 기술하였습니다.

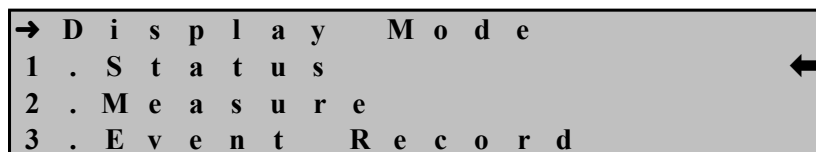


<Figure 4. Menu Tree>

### 6.2 Display 화면 표시 ( Display Mode )

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

Display의 화면은 아래와 같습니다.



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

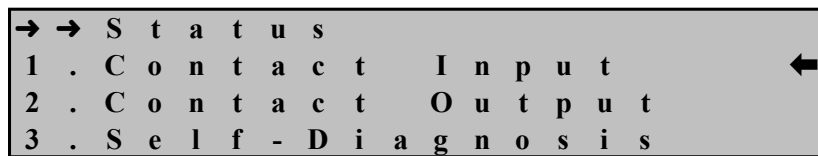
상(↑)방향이나 하(↓)방향 Key를 누르면 커서 (←)의 위치가 함께 이동하는데, 표시 항목은 순환식으로 이동됩니다. 즉, 첫 번째 항목에서 상(↑)방향 Key를 누르면 맨 마지막 항목으로 이동하며, 맨 마지막 항목에서 하(↓)방향 Key를 누르면 첫 번째 항목으로 이동합니다.

### 6.2.1 Status 화면

Status 화면에서는 Contact Input, Contact Output, Self-Diagnosis, Protection을 표시하는 4개의 세부 항목으로 이루어져 있습니다.

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

Status의 화면은 아래와 같습니다.



Status 화면에서 좌(←)방향 Key를 누르면 전단계의 표시 화면으로 전환됩니다.

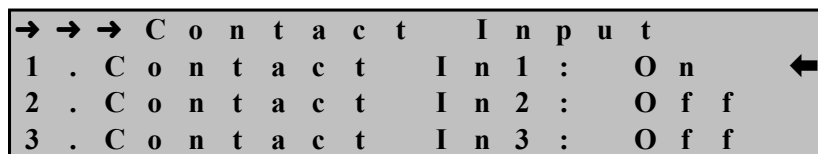
#### 6.2.1.1 Status ▶ Contact Input 항목

GD3-H01은 3개의 입력접점이 있는데, 이 메뉴는 현재 각 입력접점의 ON / OFF 상태를 표시합니다.

“On” 표시는 입력접점이 활성화되어 있음을 표시하고 논리적으로 1을 의미합니다.

반대로 “Off” 표시는 입력접점이 비 활성화되어 있음을 표시하고 논리적으로 0을 의미합니다.

Contact Input의 화면은 아래와 같습니다.



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

### 6.2.1.2 Status ▶ Contact Output 항목

GD3-H01은 9개의 출력접점이 있는데, 이 메뉴는 현재 각 출력접점의 상태를 표시합니다.

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

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

Contact Output의 화면은 아래와 같습니다.

→ → →	C o n t a c t	O u t p u 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

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

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

### 6.2.1.3 Status ▶ Self-Diagnosis 항목

이 메뉴는 자기 진단 결과 상태를 진단 항목별로 표시합니다.

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

이상 원인이 제거되면 LCD 초기화면에 “System Error!”라고 표시된 부분이 “System OK!”로 바뀌지만, 계전기 전면에 있는 “ERR” LED와 자기진단 결과 상태는 “RESET” Key를 누르기 전까지 그대로 유지하므로 고장 원인을 확인한 후에는 “RESET” Key를 눌러 상태 표시를 해제하시기 바랍니다.

Self-Diagnosis의 화면은 아래와 같습니다.

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

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

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

#### 6.2.1.4 Status ▶ Protection 항목

이 메뉴는 6가지 계전요소 별 Pick-Up, Operation 상태를 실시간으로 표시합니다.

계전요소가 Pick-Up이나 Operation이 발생되면, 해당 요소에 “Pkp”와 “Op”를 표시하며 “Op” 표시는 “RESET” Key를 누를 때까지 표시합니다.

Protection의 화면은 아래와 같습니다.

```

→ → → P r o t   ( P k p : O p )
1 . O F R 1       P k p : O p
2 . O F R 2       :
3 . O F R 3       :
    
```

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

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

#### 6.2.2 Measure 화면

Measure 화면에서는 계측된 전압에 대해 전압 실효치 및 주파수를 표시합니다. Measure의 화면은 아래와 같습니다.

```

→ → M e a s u r e
1 . V o l t   :   1 1 0 . 0 0 V
2 . F r e q   :   6 0 . 0 0 0 H z
    
```

Measure 화면은 다음과 같이 세부 항목을 가지고 있습니다.

1. 실효치 전압 : 소수점 둘째 자리까지 표시 (PT 1차측으로 표시)
2. 주파수 : 소수점 셋째 자리까지 표시

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

#### 6.2.3 Event Record 화면

이 항목은 최대 512개까지 저장되는 Event 기록을 볼 수 있으며, 최근에 발생한 이벤트부터 나타냅니다. 다시 말해서 Event 기록 번호가 낮을수록 최근에 발생한 Event임을 의미합니다. Event 개수가 512개 이상일 경우에는 가장 오래된 Event Data를 지우고 새로운 Event를 기록합니다.

Event Record의 화면은 아래와 같습니다.

```

→ → E v e n t   ( 0 0 1 / 0 9 2 )
0 6 / 0 5 / 1 2 , 1 0 : 5 3 : 3 5 . 9 6
O p e r a t i o n   O F R 1
1 1 0 . 1 5 V           6 3 . 0 0 1 H z
    
```

위의 화면에서 첫 줄에 있는 “001/092”의 의미는 총 92개 Event가 발생하였고 그 중 첫 번째 Event 임을 의미하며, 두 번째 줄에 있는 “06/05/12,10:53:35.96”은 2005년 05월 12일 오전 10시 53분 35.96초 Event가 발생한 것임을 의미하며, 세 번째와 네 번째 줄에 있는 “Operation OFR1”과 “110.15V 63.001Hz”은 발생한 Event의 내용을 나타내는 것입니다.

다음 Event를 확인하려면, 상(↑)방향 Key를 누르시면 됩니다.

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

#### 6.2.4 Waveform Record 화면

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

다시 말해서 번호가 낮을수록 최근에 발생한 고장 파형 기록임을 의미합니다.

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

Waveform Record의 화면은 아래와 같습니다.

```

→ → W a v e f o r m   ( 1 / 6 )
0 6 / 0 5 / 1 1 , 1 8 : 4 1 : 0 5 . 4 7
P K P + T R I P       R e c o r d e d
8 0 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 “06/05/11,18:41:05.47”은 2006년 05월 11일 오후 6시 41분 05.47초에 저장된 것임을 의미하며, 세 번째 줄에 있는 “PKP+TRIP Recorded”는 Waveform Data를 저장한 조건을 나타내며, 네 번째 줄에 있는 “8000 Sample Blocks”는 저장한 Waveform Data의 Sample 개수를 의미합니다.

GD3-H01 계전기는 한 주기에 32Sample을 하며 8000Sample을 저장하므로  $8000 \div 32 = 250$  Cycle 즉, 4.16Sec의 Waveform Data를 저장합니다.

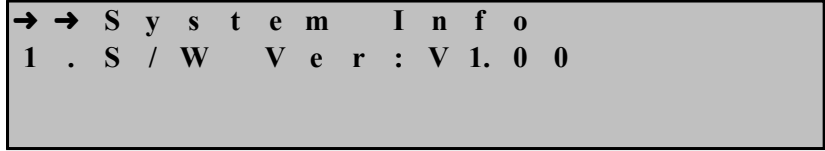
다음 Waveform Data를 확인하려면, 상(↑)방향 Key를 누르시면 됩니다.

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



### 6.2.5 System Info. 화면

이 항목은 계전기의 Version을 표시합니다.



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

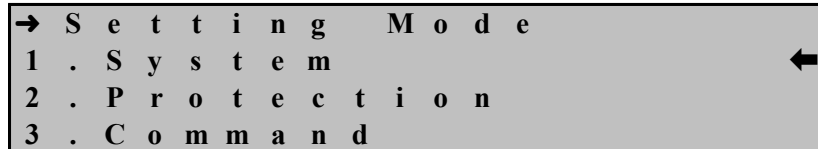
초 기 화 면	Display (DIS)	1. Status	1. Contact Input	Cont In1 ~ 3
			2. Contact Output	T/S#01 ~ 09
			3. Self-Diagnosis	1. DC Power 2. CPU 3. Memory 4. Setting 5. AD Converter 6. DI Circuit 7. DO Circuit 8. RS232 9. RS485
			4. Protection	1. OFR1 2. OFR2 3. OFR3 4. UFR1 5. UFR2 6. UFR3
		2. Measure	1. Volt 2. Frequency	
		3. Event Record	1 ~ 512 Event Display	
		4. Waveform Record	1 ~ 6 Waveform Display	
		5. System Info	Relay Version	

<Table 6. Display Menus>

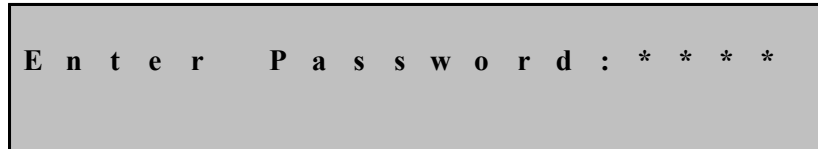
### 6.3 Setting 방법 ( Setting Mode )

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

Setting의 초기화면은 아래와 같습니다.

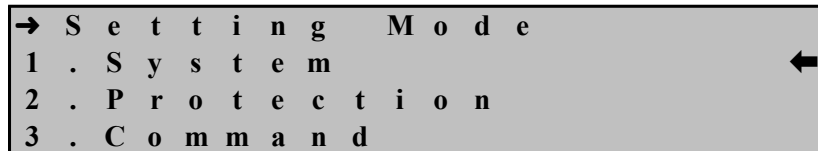


계전기 설정을 변경할 때에는 Password 입력을 요구하는 화면이 나타납니다. 정확한 Password 입력 후 설정 변경을 허용함으로써 철저한 보안 유지가 됩니다.

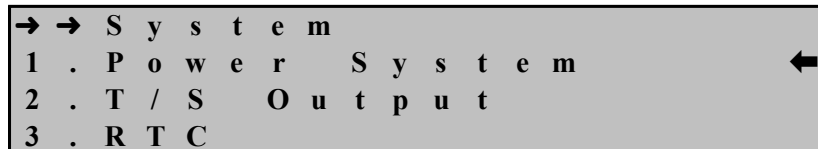


예를 들어 PT Ratio를 변경하고자 한다면, 아래와 같은 순서로 조작하시면 됩니다.

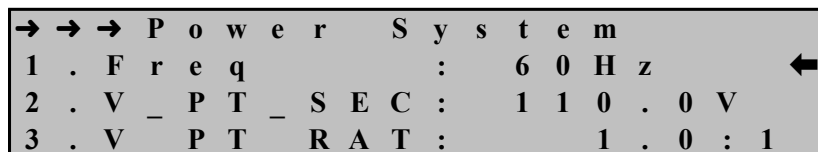
- (1) “SET” Key 누름 : Setting 화면 표시



- (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 3.V\_PT\_RAT 항목 지시 화면 표시

```

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

(5) 우(→)방향 Key 누름 : Password 요구 항목 표시

```

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

(6) “ENT” Key 누름 : 커서 (←)가 3.V\_PT\_RAT 항목 지시 화면표시에서 “1.0” 값이 점멸

(7) 상(↑) 혹은 하(↓)방향 Key를 눌러 원하는 정정값 설정

(8) 정정값 설정 완료 후 “ENT” Key 누름 Ex) 208.2:1

```

→ → → P o w e r   S y s t e m
1 . F r e q       :   6 0 H z
2 . V _ P T _ S E C :   1 1 0 . 0 V
3 . V _ P T _ R A T :   2 0 8 . 2 : 1 ←
    
```

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

```

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

(10) 좌(←)방향 Key 누름 : Setting 화면 표시

```

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

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

```

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

(12) 상(↑) 혹은 하(↓)방향 Key를 눌러 “Yes”로 변경

(13) “ENT” Key 누름 : 초기화면 표시

```

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

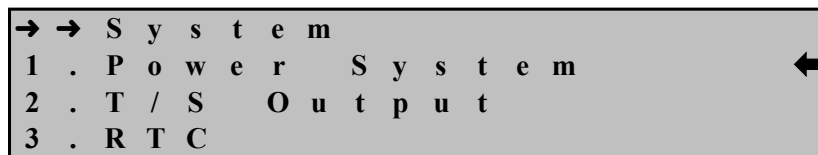
만일 (12)번의 “No” 항목에서 “ENT” Key를 누르시면 정정했던 항목의 내용은 삭제되고 기존의 정정 Data가 유지됩니다.

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

모든 항목의 정정은 위와 같은 방법으로 하시면 됩니다.

### 6.3.1 System 설정

System 항목에는 전력계통 설정, 출력 접점, RTC, Waveform Record 설정, RS485 통신설정, DNP 설정, 암호 설정, Buzzer 설정 등의 세부항목이 있습니다. System의 화면은 아래와 같습니다.

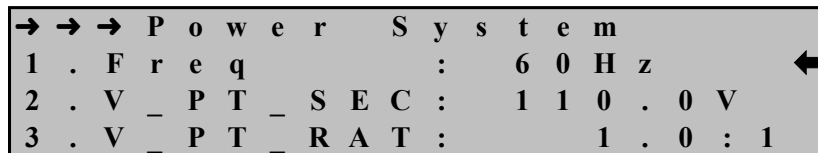


System 화면에서 좌(←)방향 Key를 누르면 이 메뉴에서 빠져나와 Setting의 초기 화면으로 전환됩니다.

#### 6.3.1.1 System ▶ Power System 설정

Power System에서는 주파수와 계전기에 입력되는 PT 2차 정격, PT Ratio를 설정할 수 있는 항목이 있습니다.

System에서 1.Power System 항목을 선택하면 아래와 같은 화면이 나옵니다.



“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.

#### System ▶ Power System ▶ 2.V\_PT\_SEC 설정

계전기에 입력되는 PT 2차 정격을 설정하는 항목으로 50부터 240까지 0.1단위로 설정 가능합니다.

예로 선로 PT의 정격이  $\frac{22900V}{\sqrt{3}}/\frac{190V}{\sqrt{3}}$ 일 때 계전기에 상전압을 입력하실 경우 110V로 설정하시고, 선간전압을 입력하실 경우 190V로 설정하시면 됩니다.

**System ▶ Power System ▶ 3.V\_PT\_RAT 설정**

선로 PT의 Ratio를 설정하는 항목입니다. 0.1부터 6500.0까지 0.1단위로 설정 가능하며 이 설정은 계전기의 전압 계측에 영향을 미칩니다.

예로 선로 PT의 정격이  $\frac{22900V}{\sqrt{3}}/\frac{190V}{\sqrt{3}}$ 일 때 계전기에 상전압을 입력하면서 전압 계측을 PT 1차의 선간전압으로 보고 싶을 경우  $22900 \div 110 = 208.2$ 로 설정하시면 되고, PT 1차의 상전압으로 보고 싶을 경우  $13200 \div 110 = 120$ 으로 입력하시면 됩니다. 이와 반대로 계전기에 선간전압을 입력하면서 전압 계측을 PT 1차의 선간전압으로 보고 싶을 경우  $22900 \div 190 = 120.5$ 으로 설정하시면 되고, PT 1차의 상전압으로 보고 싶을 경우  $13200 \div 190 = 69.5$ 로 설정하시면 됩니다. 그런데, 계전기에 입력되는 PT 2차 전압으로 보고 싶을 경우 1.0으로 설정하시면 됩니다.

**6.3.1.2 System ▶ T/S Output 설정**

T/S Output 설정에서는 9개의 출력 접점에 대해 출력 조건과 출력 접점의 복귀 방법, 출력 접점의 복귀시간 등을 설정 할 수 있습니다.

GD3-H01 계전기는 출력 접점이 1a×2, 2a×6, 2b×1로 구성되어 있어서 CB Trip용으로 사용 시에는 1a 접점을 사용하고, Local이나 SCADA 신호용으로 사용 시에는 2a, 2b 접점을 사용하시면 별도 보조 계전기를 사용하지 않고 판넬을 구성할 수 있습니다.

System에서 2.T/S Output 항목을 선택하면 아래와 같은 화면이 나옵니다.

```

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

위 화면에서 첫 번째 줄의 “T/S Output #01”에서 “01”이 점멸을 합니다. “01”이라는 것은 9개 출력 접점 중 첫 번째 출력 접점을 의미하며 두 번째 출력 접점으로 이동하기 위해서는 상(↑)방향 Key를 누르면 됩니다. 만일 “T/S Output #01”의 설정을 변경하려면 상(↑) 혹은 하(↓)방향 Key를 눌러 “T/S Output #01”이 나타나도록 변경한 다음 우(→)방향 Key를 누르면 됩니다. “T/S Output” 화면에서 좌(←)방향 Key를 누르면 이 메뉴에서 빠져나와 상위 메뉴로 전환됩니다.

**System ▶ T/S Output ▶ 1.CON 설정**

출력 접점을 어떤 조건에서 동작 시킬 것인가를 설정하는 항목입니다.

출력 접점 조건 중 “SYS\_ERR”은 계전기에 이상이 발생하였을 때 동작하는 조건인데, 계전기에 이상이 없을 경우 본래의 접점에서 반대의 접점으로 변합니다.

즉, a접점에 “SYS\_ERR”을 설정할 경우 정상 상태일 때 b접점으로 되어 있다가 계전기 이상이 발생되면 a접점으로 변합니다.

예로 b접점인 T/S9-1 출력 접점 (단자번호: 17 [b접점] , 19 [Com접점])을 “SYS\_ERR”로 설정하시면 계전기에 전원이 투입되지 않은 경우 계전기 진단 항목 중 “DC Power Fail”에 해당하므로 17번은 a접점이지만, 계전기에 전원이 투입되면 17번은 a접점으로 변합니다.

출력 접점을 동작시키는 조건의 종류와 내용은 다음과 같습니다.

Condition	내 용
OFF	접점 사용 안함
SYS_ERR	System Error일 때 출력
PROT_OR	모든 계전요소 중 하나라도 동작하면 출력
OFR1 OP	과주파수1 요소가 동작하면 출력
OFR2 OP	과주파수2 요소가 동작하면 출력
OFR3 OP	과주파수3 요소가 동작하면 출력
UFR1 OP	저주파수1 요소가 동작하면 출력
UFR2 OP	저주파수2 요소가 동작하면 출력
UFR3 OP	저주파수3 요소가 동작하면 출력
OFR1+2+3 OP	과주파수1, 2, 3 요소 중 하나라도 동작하면 출력
UFR1+2+3 OP	저주파수1, 2, 3 요소 중 하나라도 동작하면 출력
OTB_UVR1 OP	과주파수1 요소의 저전압 요소가 동작하면 출력
OTB_UVR2 OP	과주파수2 요소의 저전압 요소가 동작하면 출력
OTB_UVR3 OP	과주파수3 요소의 저전압 요소가 동작하면 출력
UTB_UVR1 OP	저주파수1 요소의 저전압 요소가 동작하면 출력
UTB_UVR2 OP	저주파수2 요소의 저전압 요소가 동작하면 출력
UTB_UVR3 OP	저주파수3 요소의 저전압 요소가 동작하면 출력
OTB_UVR1+2+3	과주파수1, 2, 3 요소의 저전압 요소 중 하나라도 동작하면 출력
UTB_UVR1+2+3	저주파수1, 2, 3 요소의 저전압 요소 중 하나라도 동작하면 출력

<Table 7. T/S Connection Menus>

**System ▶ T/S Output ▶ 2.RST 설정**

출력 접점의 복귀 방식을 설정하는 항목입니다.

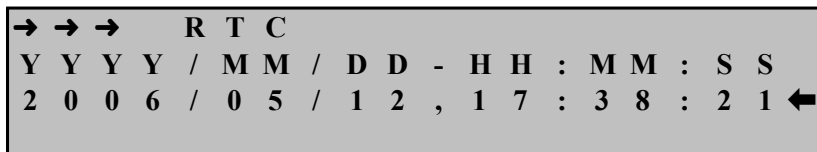
복귀 방식에는 “Self Mode”와 “Manual Mode”가 있는데 “Self Mode”는 계전 요소가 복귀 될 때 출력 접점도 자동으로 복귀되는 방식이며, “Manual Mode”는 계전 요소가 복귀되어도 출력 접점은 자동으로 복귀되지 않고 “RESET” Key를 눌러야만 복귀되는 기능으로 “RESET” Key를 누르기 전까지 출력 접점을 유지시켜 줍니다.

**System ▶ T/S Output ▶ 3.DLY 설정**

출력 접점의 복귀 시간을 설정하는 항목입니다.  
 이 메뉴는 위의 2.RST 설정에서 “Self Mode”일 경우에만 해당되며, “Manual Mode”일 경우에는 설정되지 않습니다.  
 0.04부터 60.00까지 0.01Sec 단위로 설정 가능하며, 복귀 시간 설정이 100ms 미만 일 경우에는 오차 ±35ms, 100ms 이상일 경우에는 오차 ±5% 이내입니다.

**6.3.1.3 System ▶ RTC 설정**

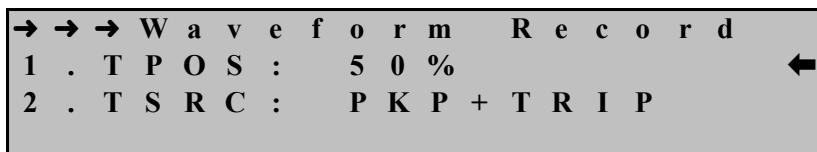
계전기가 인식하는 시간을 설정하는 항목입니다.  
 전원이 차단되어도 시간을 기억하며, 년 / 월 / 일, 시 : 분 : 초를 차례대로 입력할 수 있습니다.  
 System에서 3.RTC 항목을 선택하면 아래와 같은 화면이 나옵니다.



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

**6.3.1.4 System ▶ Waveform Record 설정**

Waveform Record 관련 설정을 하는 항목으로 Waveform Record Trigger Position 및 Trigger 조건을 설정할 수 있습니다.  
 GD3-H01의 Waveform Record의 최대 저장 개수는 6개이며 1개당 4.16Sec를 저장합니다.  
 System에서 4.Waveform Record 항목을 선택하면 아래와 같은 화면이 나옵니다.



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

**System ▶ Waveform Record ▶ 1.TPOS 설정**

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

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

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

**System ▶ Waveform Record ▶ 2.TSRC 설정**

Waveform을 어떤 조건에서 저장할 지를 설정하는 항목으로 TRIP, PKP, TRIP+EXT, PKP+TRIP, EXT\_H\_L, EXT\_L\_H 등 총 6가지가 있습니다.

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.

**6.3.1.5 System ▶ COM 설정**

RS485 통신 설정을 하는 항목으로써 Address, 통신 속도, Protocol 종류를 설정할 수 있습니다.

System에서 5.COM 항목을 선택하면 아래와 같은 화면이 나옵니다.

```

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

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

**System ▶ COM ▶ 1.PROTOCOL 설정**

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

**Protocol 변경을 한 다음에는 꼭 계전기 전원을 껐다 켜야 됩니다.**



**System ▶ COM ▶ 2.SLV\_ADDR 설정**

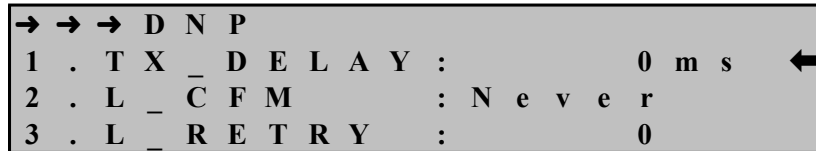
Slave Address를 설정하는 항목으로 Protocol을 ModBus로 사용할 경우에는 1부터 255까지 1단위로 설정 가능하고, DNP3.0으로 사용할 경우에는 1부터 65534까지 1단위로 설정할 수 있습니다.

**System ▶ COM ▶ 3.BPS 설정**

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

**6.3.1.6 System ▶ DNP 설정**

DNP3.0 Protocol 관련 Parameter를 설정하는 항목입니다.  
System에서 6.DNP 항목을 선택하면 아래와 같은 화면이 나옵니다.



다른 Parameter를 설정하려면, 상(↑)이나 하(↓)방향 Key를 눌러 원하시는 항목에 커서 (←)를 이동하시면 됩니다.  
DNP 화면에서 좌(←)방향 Key를 누르면 이 메뉴에서 빠져나와 상위 메뉴로 전환됩니다.

DNP3.0 Protocol에 사용되는 Parameter들은 다음과 같습니다.

Parameter	범 위	설정 단위	기본값	설 명
TX-DELAY	0 ~ 65000	1 ms	0	Tx Delay
L_CFM	Never, Always, SomeTime		Never	Link Confirm
L_RETRY	0 ~ 5	1	0	Link Retry
L_TO	1 ~ 65000	1 ms	1	Link Timeout
SBO_TO	1 ~ 65000	1 ms	1	SBO Timeout
TIME_INT	0 ~ 65000	1 min	0	Write Time Interval, 0이면 기능 Off
COLD_RST	Enabled, Disabled		Disabled	Cold Restart

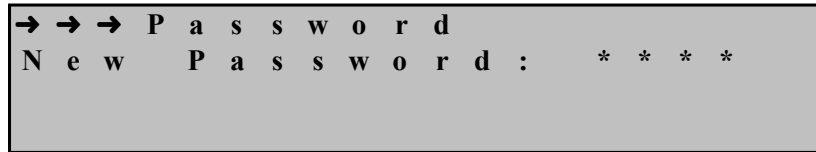
<Table 8. DNP3.0 Parameter Menus>

**6.3.1.7 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.

암호는 0부터 9까지의 수를 이용하여 4자리로 설정합니다.

System에서 7.Password 항목을 선택하면 아래와 같은 화면이 나옵니다.



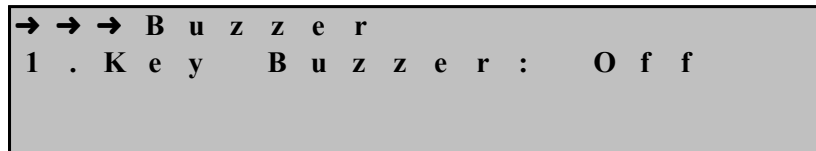
Password 화면에서 좌(←)방향 Key를 누르면 이 메뉴에서 빠져나와 상위 메뉴로 전환됩니다.

### 6.3.1.8 System ▶ Buzzer 설정

Key Buzzer의 사용 유무를 설정하는 항목입니다.

Buzzer 설정을 “On”으로 하면 계전기의 Key를 누를 때 마다 “삐”하는 소리가 발생합니다.

System에서 8.Buzzer 항목을 선택하면 아래와 같은 화면이 나옵니다.

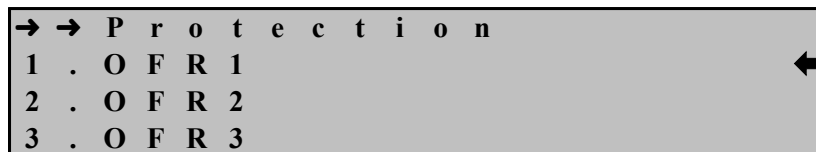


Buzzer 화면에서 좌(←)방향 Key를 누르면 이 메뉴에서 빠져나와 상위 메뉴로 전환됩니다.

## 6.3.2 Protection 설정

Protection 항목에는 OFR1, OFR2, OFR3, UFR1, UFR2, UFR3 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 ▶ OFR1 ~ 3 설정

과주파수 요소를 설정하는 항목으로 Pick-Up 설정 범위는 50.01Hz ~ 64.00Hz로 0.01Hz 단위로 설정 가능하고, 3단계 정정이 가능하도록 OFR1 ~ 3까지 구성되어 있습니다.

Protection에서 1.OFR1 항목을 선택하면 아래와 같은 화면이 나옵니다.

→ → → O F R 1				
1 . F u n c t i o n :	E n a b l e d	←		
2 . P i c k u p :	6 3 . 0 0 H z			
3 . R s t V a l :	6 0 . 0 0 H z			

다른 Parameter를 설정하려면, 상(↑)이나 하(↓)방향 Key를 눌러 원하시는 항목에 커서 (←)를 이동하시면 됩니다.

OFR1 화면에서 좌(←)방향 Key를 누르면 이 메뉴에서 빠져나와 상위 메뉴로 전환됩니다.

OFR1 ~ 3에서 설정할 수 있는 세부 Parameter는 다음과 같습니다.

Parameter	범 위	정정 단위	기본값	설 명
Function	Disabled, Enabled	-	Enabled	과주파수 요소 사용 여부
Pickup	50.01 ~ 64.00Hz	0.01Hz	63.00Hz	OFR 동작치
Rst Val	46.00 ~ 64.00Hz	0.01Hz	60.10Hz	OFR 복귀치
OP Time	0.05 ~ 60.00Sec	0.01Sec	0.05Sec	OFR 동작시간
TB_UVR	30.0 ~ 180.0V	0.1V	63.5V	OFR Trip Blocking UVR 동작치
TBR_Time	0.04 ~ 10.00Sec	0.01Sec	1.00Sec	OFR Trip Blocking 해제시간
EXT_BLK	No, Yes	-	No	D/I2 Trip Blocking 입력접점이 활성화되면 OFR 동작을 억제

<Table 9. OFR Parameter Menus>

### 6.3.2.2 Protection ▶ UFR1 ~ 3 설정

저주파수 요소를 설정하는 항목으로 Pick-Up 설정 범위는 46.00Hz ~ 60.00Hz로 0.01Hz 단위로 설정 가능하고, 3단계 정정이 가능하도록 UFR1 ~ 3까지 구성되어 있습니다.

UFR 요소가 동작된 상태에서 무전압 상태가 되면 UFR 요소는 복귀합니다.

Protection에서 4.UFR1 항목을 선택하면 아래와 같은 화면이 나옵니다.

→ → → U F R 1				
1 . F u n c t i o n :	E n a b l e d	←		
2 . P i c k u p :	5 9 . 0 0 H z			
3 . R s t V a l :	5 9 . 9 0 H z			

다른 Parameter를 설정하려면, 상(↑)이나 하(↓)방향 Key를 눌러 원하시는 항목에 커서 (←)를 이동하시면 됩니다.

UFR1 화면에서 좌(←)방향 Key를 누르면 이 메뉴에서 빠져나와 상위 메뉴로 전환됩니다.

UFR1 ~ 3에서 설정할 수 있는 세부 Parameter는 다음과 같습니다.

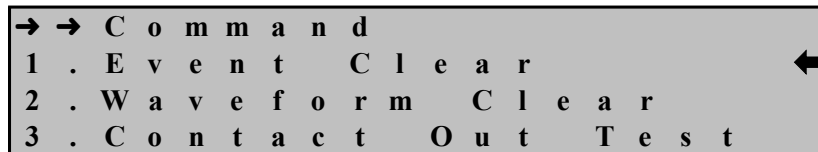
Parameter	범 위	정정 단위	기본값	설 명
Function	Disabled, Enabled	-	Enabled	저주파수 요소 사용 여부
Pickup	46.00 ~ 60.00Hz	0.01Hz	59.00Hz	UFR 동작치
Rst Val	46.00 ~ 64.00Hz	0.01Hz	59.99Hz	UFR 복귀치
OP Time	0.05 ~ 60.00Sec	0.01Sec	0.05Sec	UFR 동작시간
TB_UVR	30.0 ~ 180.0V	0.1V	63.5V	UFR Trip Blocking UVR 동작치
TBR_Time	0.04 ~ 10.00Sec	0.01Sec	1.00Sec	UFR Trip Blocking 해제시간
EXT_BLK	No, Yes	-	No	D/I2 Trip Blocking 입력접점이 활성화되면 OFR 동작을 억제

<Table 10. UFR Parameter Menus>

### 6.3.3 Command

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

Command의 화면은 아래와 같습니다.



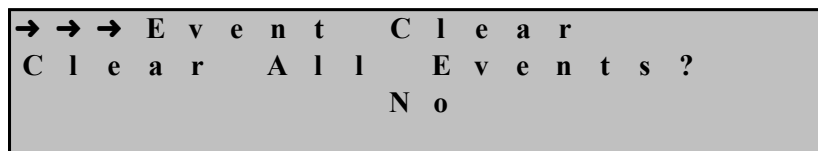
다른 Command 항목을 선택하려면, 상(↑)이나 하(↓)방향 Key를 눌러 원하시는 항목에 커서 (←)를 이동하시면 됩니다.

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

#### 6.3.3.1 Command ▶ Event Clear

저장된 Event Data를 지울 수 있는 항목입니다.

Command에서 1.Event Clear 항목을 선택하면 아래와 같은 화면이 나옵니다.



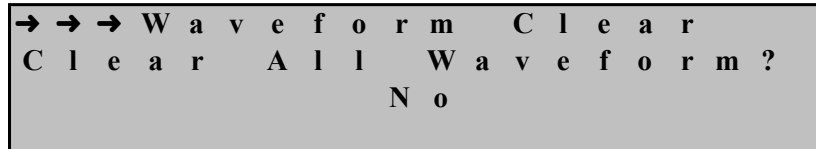
Event Clear 화면에서 좌(←)방향 Key를 누르면 이 메뉴에서 빠져나와 상위 메뉴로 전환됩니다.

Event Clear 항목에 들어가면 처음에 “No”가 점멸하는데 여기서 “ENT” Key를 누르면 Event Data를 삭제하지 않고, 상(↑)이나 하(↓)방향 Key를 눌러 “Yes”로 변경시킨 상태에서 “ENT” Key를 눌러야만 Event Data가 삭제되며, 삭제를 시키면

화면 세 번째 줄에 “Erasing”이라는 메시지가 나타나며 삭제가 완료되면 “All Cleared”라는 메시지가 표시된 후 Command 화면으로 복귀합니다.

### 6.3.3.2 Command ▶ Waveform Clear

저장된 Waveform Data를 지울 수 있는 항목입니다.  
Command에서 2.Waveform Clear 항목을 선택하면 아래와 같은 화면이 나옵니다.



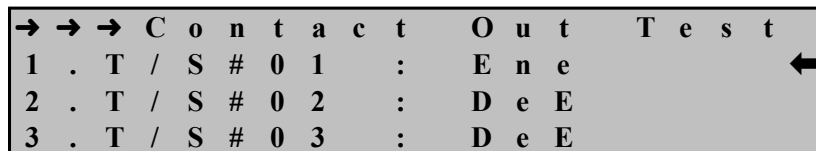
Waveform Clear 화면에서 좌(←)방향 Key를 누르면 이 메뉴에서 빠져나와 상위 메뉴로 전환됩니다.

Waveform Clear 항목에 들어가면 처음에 “No”가 점멸하는데 여기서 “ENT” Key를 누르면 Waveform Data를 삭제하지 않고, 상(↑)이나 하(↓)방향 Key를 눌러 “Yes”로 변경시킨 상태에서 “ENT” Key를 눌러야만 Waveform Data가 삭제되며, 삭제를 시켜 삭제가 완료되면 화면 세 번째 줄에 “All Cleared” 라는 메시지가 표시된 후 Command 화면으로 복귀합니다.

### 6.3.3.3 Command ▶ Contact Out Test

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

Command에서 3.Contact Out Test 항목을 선택하면 아래와 같은 화면이 나옵니다.



Contact Out Test 화면에서 좌(←)방향 Key를 누르면 이 메뉴에서 빠져나와 상위 메뉴로 전환 됩니다.

커서 (←)가 위치한 접점에서 상(↑) 또는 하(↓)방향 Key를 누르면 해당 접점 상태가 Ene 또는 DeE로 바뀌면서 접점이 동작합니다.

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

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

만약 소리가 나지 않는다면, 저항 측정기를 이용하여 Ene 에서 DeE로 변할 때 저항값을 측정하고 변화시켰을 때 저항값이 바뀌지 않는다면 출력 접점이 고장 난 상태이므로 출력 접점을 교체해야 합니다.

#### 6.3.3.4 Command ▶ Panel Test

계전기 전면부의 LCD와 LED의 이상 유무를 점검할 수 있는 항목입니다.  
Panel Test에 커서 (◀)가 위치한 상태에서 우(→)방향 Key를 누른 후 암호를 입력하면 아래 화면과 같이 TEST 문자가 3회 깜박이며 동시에 Power LED를 제외한 모든 LED가 3회 점멸합니다.

→	→	→	P	a	n	e	l	T	e	s	t								
T	E	S	T	T	E	S	T	T	E	S	T	T	E	S	T	T	E	S	T
T	E	S	T	T	E	S	T	T	E	S	T	T	E	S	T	T	E	S	T
T	E	S	T	T	E	S	T	T	E	S	T	T	E	S	T	T	E	S	T

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_SEC		50.0 ~ 240.0V (0.1V Step)	
				3. P_PT_RAT		0.1 ~ 6500 : 1 (0.1 Step)	
			2. T/S Output	T/S#01 ~ T/S#09	1. CON	OFF, SYS_ERR, PROT_OR, OFR1 OP, OFR2 OP, OFR3 OP, UFR1 OP, UFR2 OP, UFR3 OP, OFR1+2+3 OP, UFR1+2+3 OP, OTB_UVR1 OP, OTB_UVR2 OP, OTB_UVR3 OP, UTB_UVR1 OP, UTB_UVR2 OP, UTB_UVR3 OP, OTB_UVR1+2+3, UTB_UVR1+2+3	
						2. RST	Self or Manual
						3. DLY	0.04 ~ 60.00Sec (0.01Sec)
			3. RTC			YYYY/MM/DD-HH:MM:SS 년 / 월 / 일 , 시 : 분 : 초	
			4. Waveform Record	1. TPOS		0 ~ 99% (1% Step)	
				2. TSRC		TRIP, PKP, TRIP+EXT, PKP+TRIP, EXT_H_L, EXT_L_H	
			5. COM	1. PROTOCOL		ModBus or DNP3.0	
				2. SLV_ADDR		1 ~ 65534	
				3. BPS		9600 or 19200 or 38400	
			6. DNP	1. TX_DELAY		0 ~ 65000ms (1ms Step)	
				2. L_CFM		Never / Always / SomeTime	
				3. L_RETRY		0 ~ 5 (1 Step)	
				4. L_TO		0 ~ 65000ms (1ms Step)	
				5. SBO_TO		0 ~ 65000ms (1ms Step)	
				6. TIME_INT		0 ~ 65000ms (1ms Step)	
				7. COLD_RST		Enabled or Disabled	
			7. Password			New Password : ****	
			8. Buzzer	1. Key Buzzer		On or Off	

초 기 화 면	Setting (SET)	2. Protection	1. OFR1 ~ 3	1. Function	Enabled or Disabled
				2. Pickup	50.01 ~ 64.00Hz (0.01Hz Step)
				3. RST Val	46.00 ~ 64.00Hz (0.01Hz Step)
				4. OP Time	0.05 ~ 60.00Sec (0.01Sec Step)
				5. TB_UVR	30.0 ~ 180.0V (0.1V Step)
				6. TBR_Time	0.04 ~ 10.00Sec (0.01Sec Step)
				7. EXT_BLK	Yes or No
			2. UFR1 ~ 3	1. Function	Enabled or Disabled
				2. Pickup	46.00 ~ 60.00Hz (0.01Hz Step)
				3. RST Val	46.00 ~ 64.00Hz (0.01Hz Step)
				4. OP Time	0.05 ~ 60.00Sec (0.01Sec Step)
				5. TB_UVR	30.0 ~ 180.0V (0.1V Step)
				6. TBR_Time	0.04 ~ 10.00Sec (0.01Sec Step)
				7. EXT_BLK	Yes or No
		3. Command	1. Event Clear	Clear All Event? Yes or No	
			2. Waveform Clear	Clear All Waveform? Yes or No	
3. Contact OUT Test	Cont OUT#01 ~ 09 Test Ene or DeE				
4. Panel Test					

<Table 11. Setting Menus>



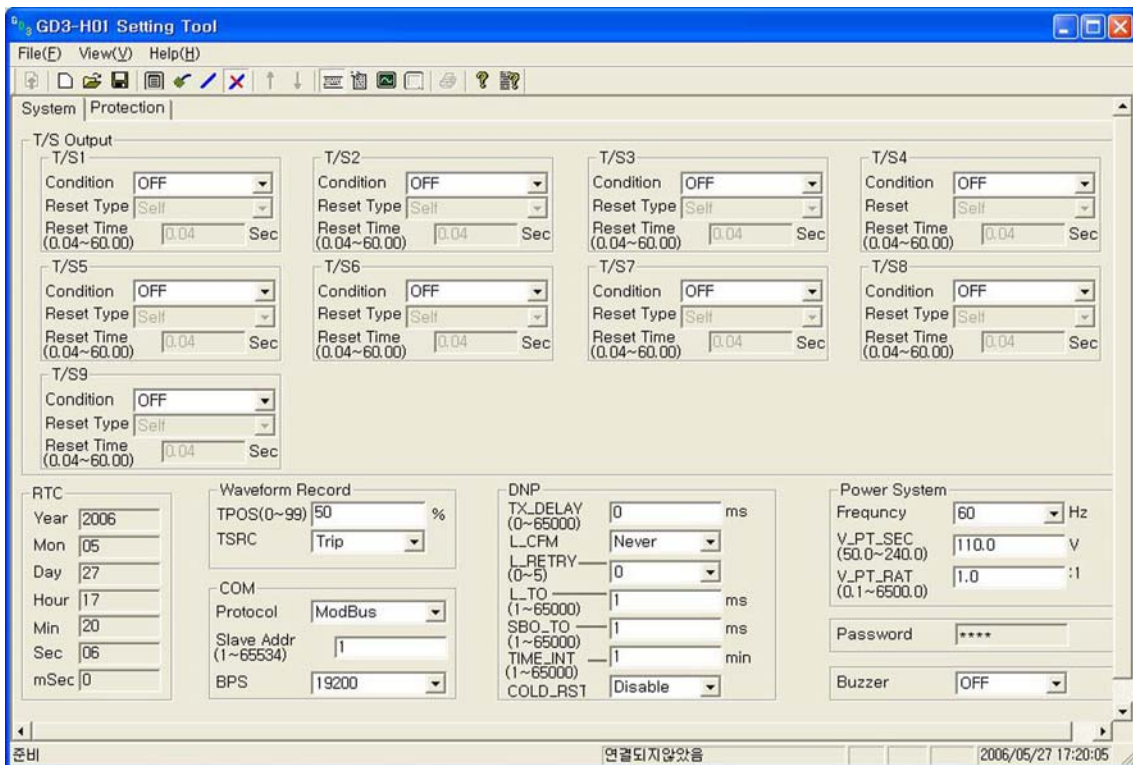
## 7. PC Software ( Setting Tool, Waveform Evaluation Tool )

PC Software는 본 계전기(GD3-H01)를 편리하게 사용할 수 있도록 설계된 Application Software 입니다. PC Software는 계전기 설정, Event Data 확인, Waveform Data 확인 및 Comtrade File 변환, 전압 및 주파수 계측 확인, 계전기 동작 상태 확인, 자기진단 상태를 확인 할 수 있는 GD3-H01 Setting Tool과 Waveform Data를 Comtrade 파일로 변환시킨 것을 Graphic으로 파형을 확인하고 분석할 수 있는 Evaluation Tool로 구성되어 있습니다.

### 7.1 Setting Tool ( GD3-H01 Setting Tool )

GD3-H01 본체 자체의 메뉴에서 각종 정정치 및 시스템 구성과 관련된 설정을 하는 것과 마찬가지로 본 GD3-H01 Setting Tool을 사용하여 현장에서 노트북을 이용하여 일괄적으로 설정을 변경할 수 있습니다. Setting Tool을 사용할 경우 노트북의 RS-232C 통신포트와 계전기 전면부의 RS-232 통신포트를 연결하시면 됩니다. RS232C 통신에서 사용하는 프로토콜은 ModBus이며, RS-485 통신에서도 Setting Tool을 사용할 수 있습니다. 계전기에서 설정을 변경할 경우 각 항목별로 정정 작업을 반복하여야 하나 Setting Tool을 사용할 경우 일괄적으로 정정을 할 수 있고, 작업내용을 파일로 저장할 수 있어 동일 작업수행 시 정정을 편리하게 할 수 있습니다.

아래 그림은 GD3-H01 Setting Tool을 실행하였을 때의 초기 화면입니다.



<Figure 5. Setting Tool 초기 화면>

### 7.1.1 프로그램 메뉴

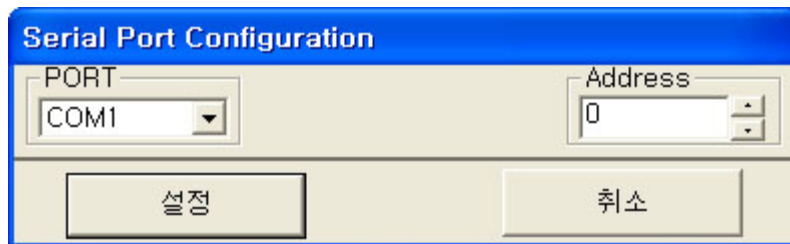
GD3-H01 Setting Tool의 기본메뉴는 크게 통신포트 Setting 메뉴, 파일 입출력 메뉴, 계전기 관련 Setting, Event Data 확인, Waveform Data 확인, Monitoring 등으로 나뉘어져 있으며 자세한 내용은 다음의 표를 참고하시기 바랍니다.

● Program Menu	
 New	Setting Tool의 설정된 화면을 새로운 초기화면으로 변경합니다.
 Open	저장한 Setting 파일을 로드 합니다.
 Save	Setting(System, Protection)페이지일 경우 작업내용을 저장하며 Event 또는 Waveform일 경우 해당 내용을 저장합니다.
 Report	Setting(System, Protection) 및 Event Data의 내용을 Text 파일로 저장합니다.
 Printer	Event Data 및 Waveform Data의 기록을 Printer 할 수 있는 기능입니다.
 Comm	컴퓨터의 통신포트를 설정할 수 있는 메뉴입니다. ▶ 7.1.2 통신포트 설정 참조
 Connect	계전기와 GD3-H01 Setting Tool의 포트 간 통신을 연결하고 초기화 합니다.
 Disconnect	통신포트 연결을 닫습니다.
 Relay -> PC	계전기의 System, Protection 설정내용을 GD3-H01 Setting Tool로 일괄 Upload하며, Event 또는 Waveform 페이지에서는 해당 Data를 Upload 합니다.
 PC -> Relay	System, Protection의 설정 변경 내용을 계전기로 전송합니다.
 Setting	System, Protection의 설정을 변경할 수 있는 페이지를 엽니다.
 Event	Event Data를 확인할 수 있는 페이지를 엽니다.
 Waveform	Waveform Data를 확인할 수 있는 페이지를 엽니다.
 Monitor	전압 및 주파수 계측, 자기진단 상태, 점점 입출력, 보호 요소 동작 상태를 확인할 수 있는 페이지를 엽니다.
 고객지원	계전기 관련 문의를 할 수 있도록 회사 홈페이지와 연락처를 알 수 있는 메뉴입니다.
 Setting Tool Version	GD3-H01 Setting Tool의 Version을 확인할 수 있는 메뉴입니다.

<Table 12. Setting Tool Program Menus>

### 7.1.2 통신포트 설정 ( Serial Port Configuration )

이 기능은 다른 장치에 의해 통신포트를 사용할 수 없을 경우 다른 Com-Port를 선택할 수 있는 것이며, 통신포트는 15개의 포트중 하나를 선택하여 사용할 수 있습니다. 또한 RS-232C 통신 프로토콜이 ModBus를 사용하므로, RS-485 통신으로 Setting Tool을 사용할 수 있습니다. 만약 RS-485 통신으로 Setting Tool을 이용하고자 한다면 먼저 계전기의 Address를 설정하고, 노트북의 RS-232C Connector에 RS-485C Convertor를 연결하고 계전기의 RS-485단자(49, 51, 53번)에 연결하면 됩니다.



<Figure 6. Serial Port Configuration>

• Communication		
Port	COM1 ~ COM15	
	Communication Port	
ADDR	0	RS-232C 통신 시 사용
	1~254	RS-485C 통신 시 사용
	RS-485C를 위한 Slave Address (ModBus Protocol)	

### 7.1.3 정정치 변경 화면

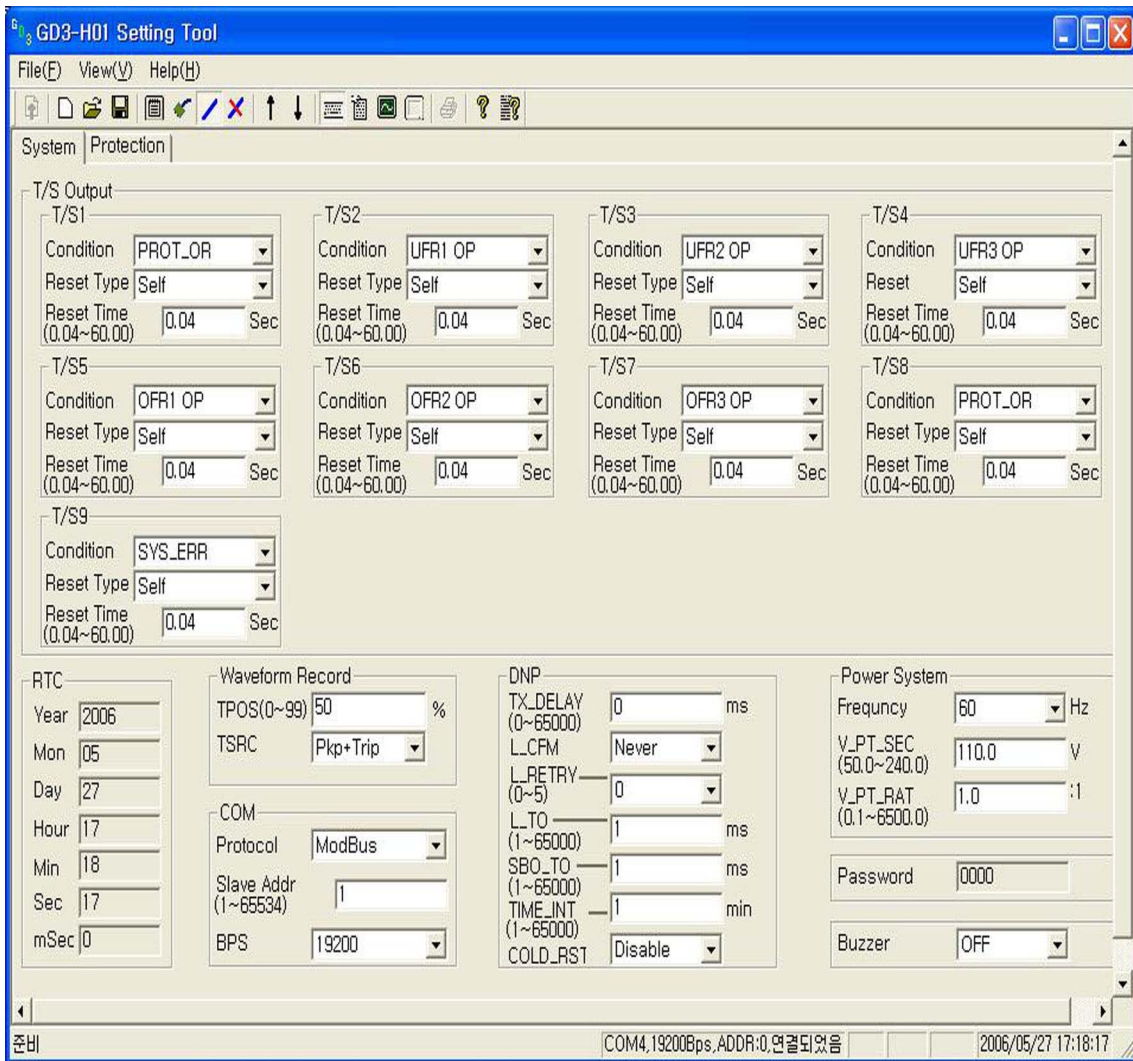
GD3-H01 Setting Tool 메뉴의 Setting(🖨️)을 누르면 계전기의 System 구성과 Protection 항목을 설정할 수 있는 화면이 나타납니다. 여기에서 Relay -> PC (⬆️)를 누르면 계전기에 저장되어 있는 System 구성과 Protection 설정 내용을 확인할 수 있으며, Setting 화면에서 내용을 수정한 다음 PC -> Relay (⬆️)를 누르면 계전기에 변경된 설정으로 저장이 됩니다. 또한 Save(💾)를 누르면 현재 Setting 화면에 있는 내용을 (\*.hbr) 파일로 저장할 수 있으며, Open(📂)을 누르면 저장된 정정파일(\*.hbr)을 Load 할 수 있습니다. Report(📄)를 누르면 계전기 정정 내용을 Text 파일(\*.txt)로 저장이 됩니다.

### 7.1.3.1 System Configuration

System 설정 화면에서는 계전기의 Protocol, RTC, T/S Output, 고장파형, 전력시스템, Buzzer 등 일반적인 시스템 항목에 대한 설정을 합니다.

RTC를 변경하고자 할 경우에는 PC의 시간을 변경한 다음 Setting Tool의 PC -> Relay (↓) 버튼을 누르시면 됩니다.

이용항목에 대한 설명은 계전기의 메뉴 구성 화면과 동일하므로 “6.정정 및 표시 방법” 부분을 참조하시기 바랍니다.



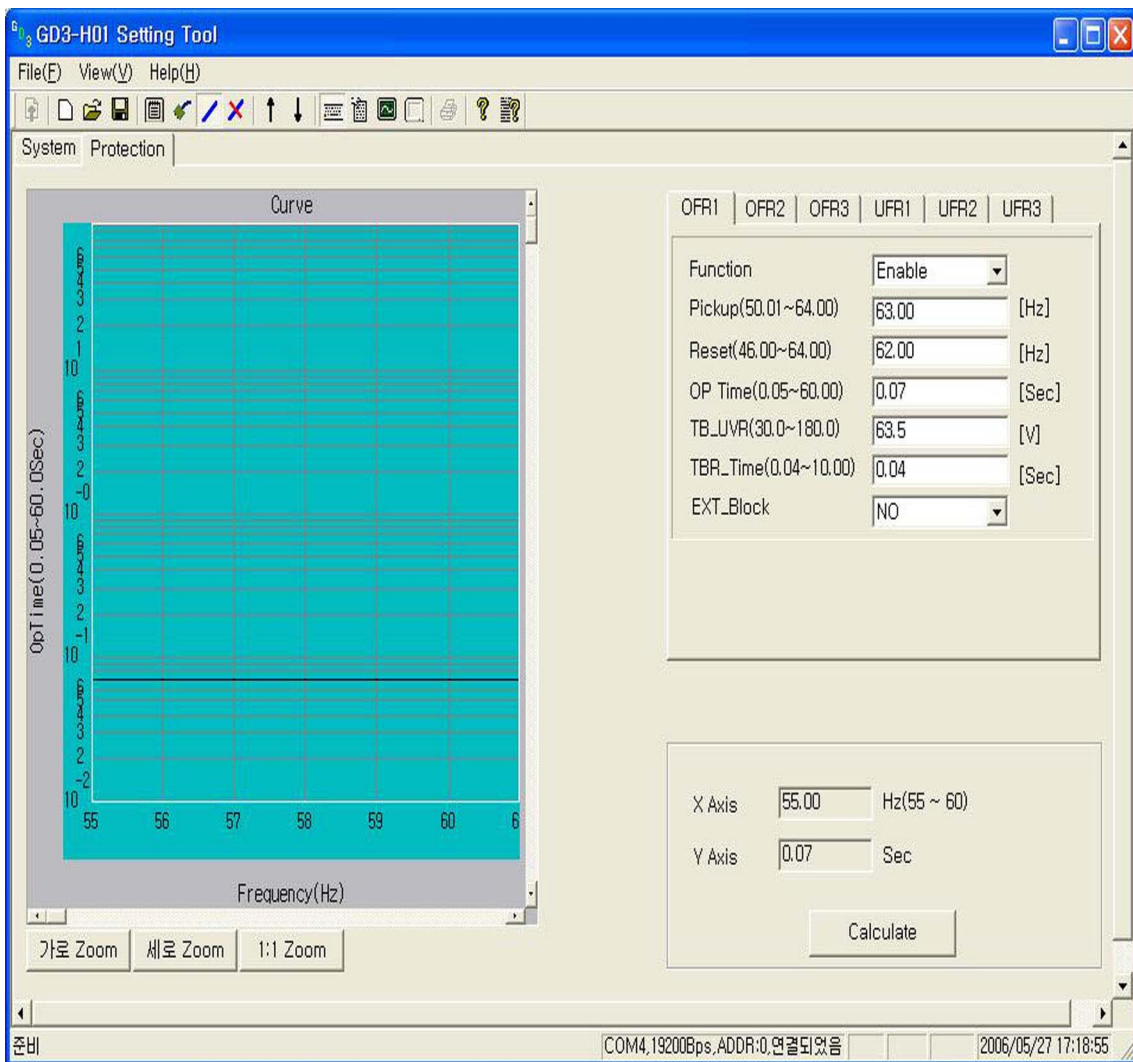
<Figure 7. GD3-H01 System Configuration>

### 7.1.3.2 Protection Setting

Protection 설정 화면에서는 계전기의 보호계전 요소와 관련된 항목들을 설정합니다.

설정 항목은 OFR1 ~ OFR3 (과주파수 계전요소), UFR1 ~ UFR3 (저주파수 계전요소) 등으로 구성되어 있습니다.

각 보호 요소의 설명은 계전기 메뉴 구성화면과 동일하므로 “6.정정 및 표시방법” 부분을 참조하시기 바랍니다.



<Figure 8. GD3-H01 Protection Setting>

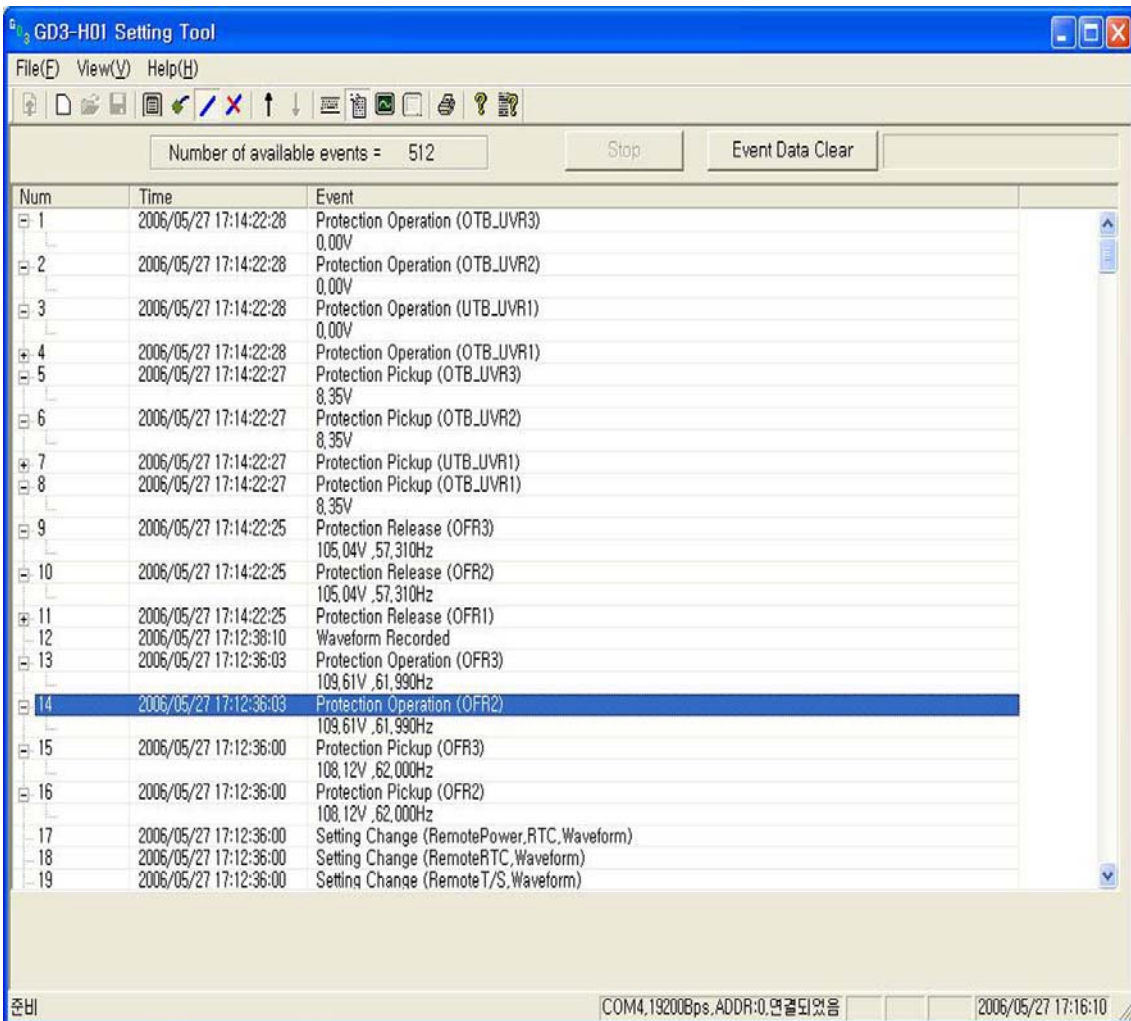
### 7.1.4 Event 화면

GD3-H01 Setting Tool 메뉴의 Event(📄)를 누르면 Event Data를 확인할 수 있는 화면이 나타납니다. Event 화면에서는 계전기에 저장된 Event Data를 확인, 저장할 수 있으며 계전기에 저장된 Event Data를 삭제할 수 있습니다.

Relay -> PC (↑)를 누르면 계전기의 비휘발성 메모리(EEPROM)에 저장되어 있는 Event Data를 가져와서 화면에 표시하고, 이 상태에서 Report(📄)를 누르면 Event Data를 \*.txt 파일로 저장하며, Printer(🖨)를 누르면 화면에 표시되어 있는 Event Data를 Printer로 출력합니다.

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

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



<Figure 9. GD3-H01 Event>

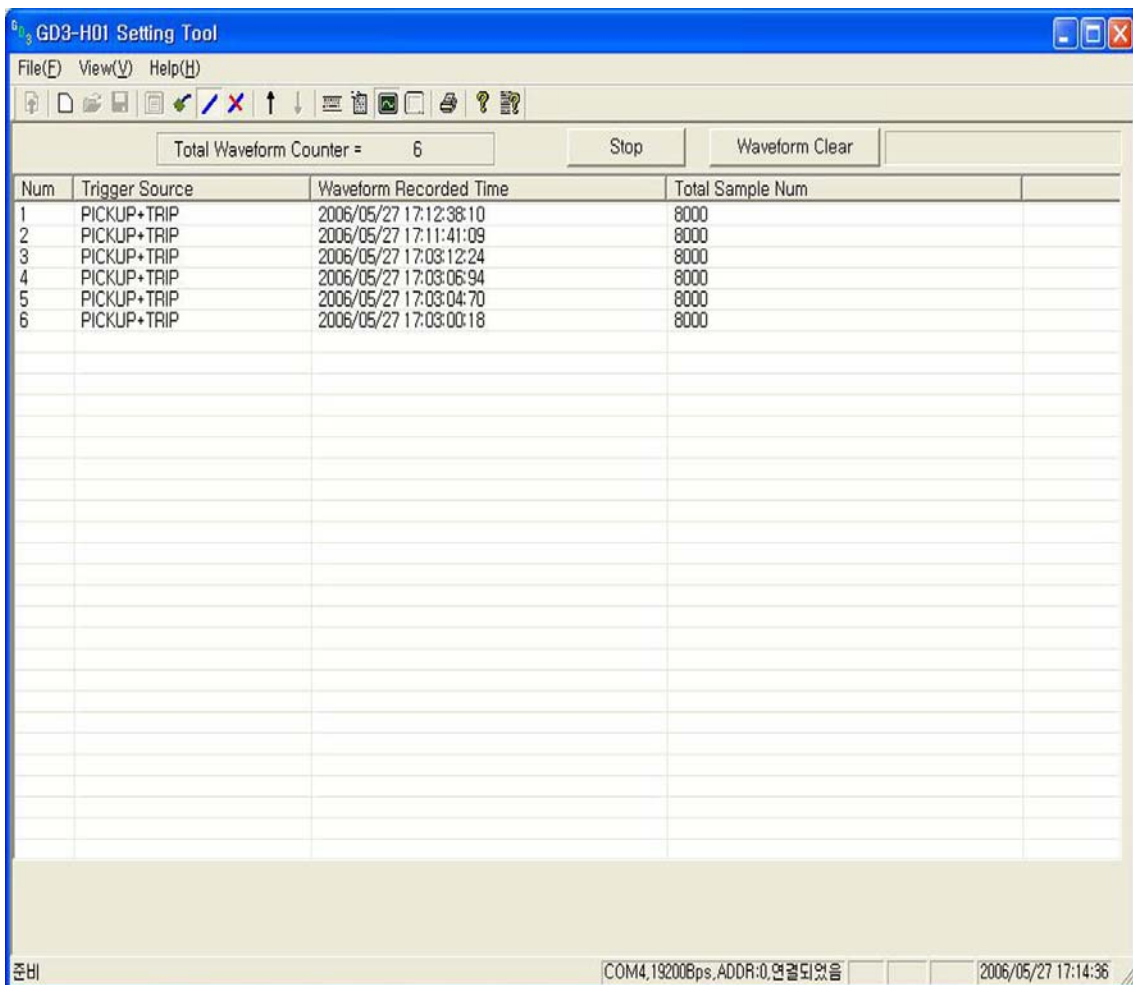
### 7.1.5 Waveform 화면

GD3-H01 Setting Tool 메뉴의 Waveform(📄)을 누르면 Waveform Data를 확인할 수 있는 화면이 나타납니다. Waveform 화면은 계전기에 저장된 고장 기록의 정보를 표시하고, 원하는 고장 기록 Data를 Comtrade File로 가져올 수 있으며 저장된 기록을 삭제할 수 있습니다.

Relay -> PC (↑)를 누르면 계전기에 저장되어 있는 Waveform Data에 대한 정보가 표시되며, 원하는 정보를 마우스로 선택하여 Save(💾)를 누르면 Waveform Data를 PC로 Comtrade File로 변환하여 저장합니다.

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

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

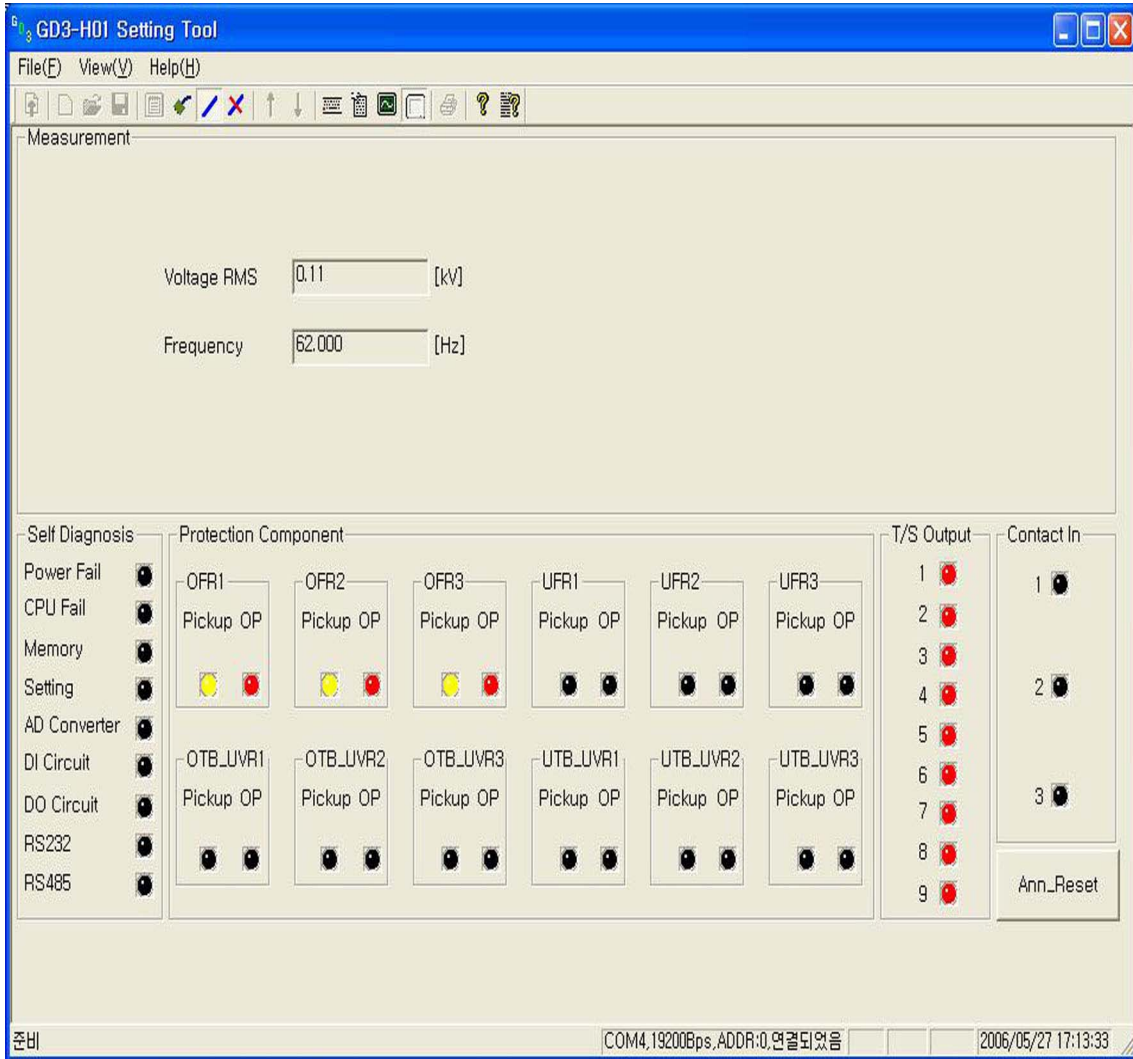


<Figure 10. GD3-H01 Waveform>

### 7.1.6 Monitor 화면

GD3-H01 Setting Tool 메뉴의 Monitor(  )를 누르면 계전기를 Monitoring 할 수 있는 화면이 나타납니다.

Monitor 화면은 계전기에 입력되는 전압의 실효치 및 주파수 크기, 자기진단 상태, 보호요소 동작상태, 입출력 접점 상태 등을 실시간으로 표시합니다.



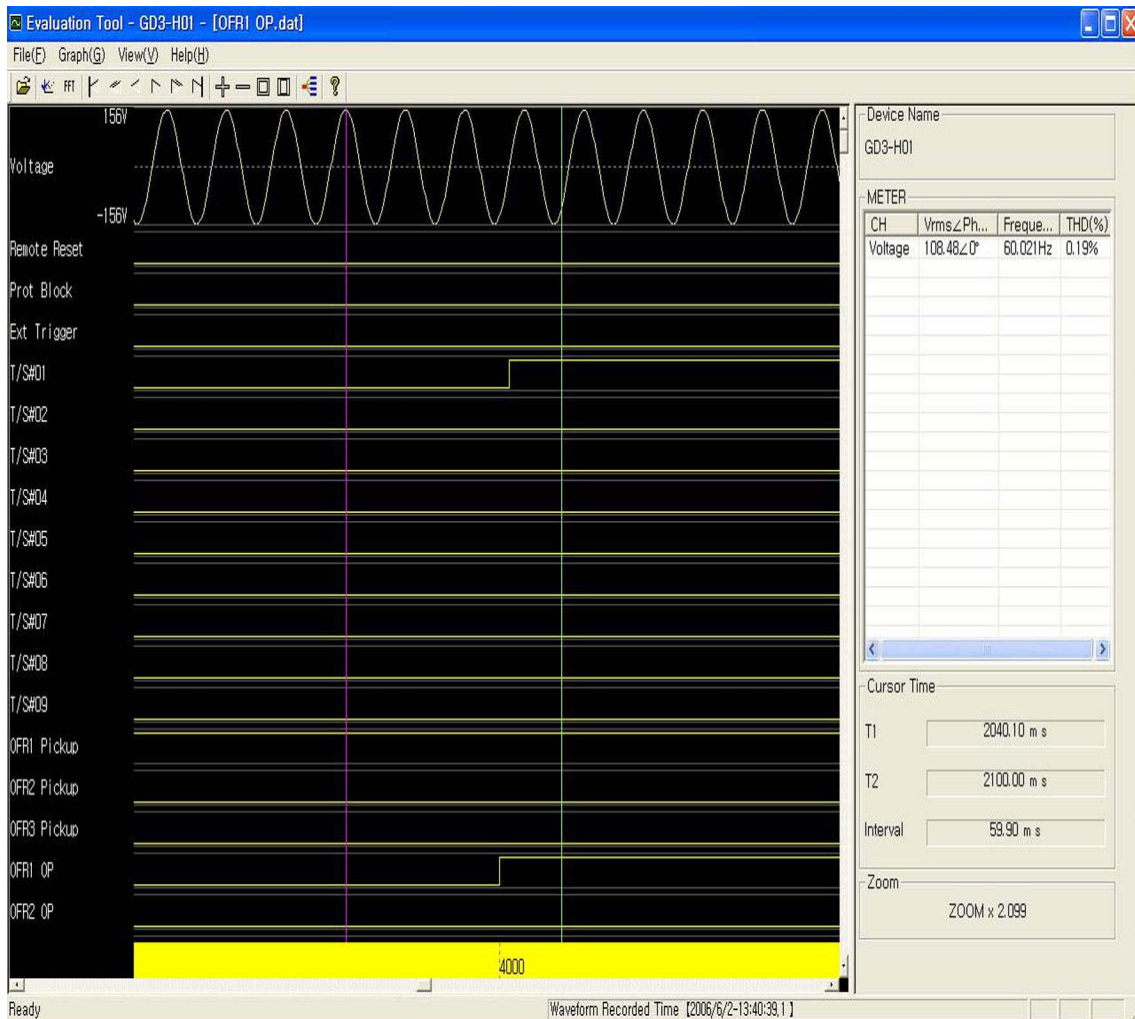
<Figure 11. GD3-H01 Monitor>



## 7.2 Waveform Evaluation Tool ( GD3-H01 Evaluation Tool )






Evaluation Tool은 Setting Tool을 이용하여 만들어진 Waveform Data Comtrade File을 Graphical하게 화면으로 볼 수 있는 Tool입니다. Waveform Data와 Event Data의 기록 순서 등을 통해서 사고 원인과 사고의 진행 상황을 분석하고 그 결과를 토대로 정확한 고장 분석을 가능하게 합니다. 사고 파형에는 전압의 크기 및 위상, 주파수 크기, 왜형을, 각 계전 요소 동작 상태, 입출력 접점의 상태, 시간 등이 표시됩니다.

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



<Figure 12. GD3-H01 Evaluation Tool>


### 7.2.1 기능 설명


● Program Menu			
	Open	계전기의 Waveform Data Comtrade(*.dat) File을 엽니다.	
	Graph	Comtrade 파일에 저장된 파형 중 유저가 보고자 하는 파형을 선택 하는 기능입니다.	
	Harmonic List	전압의 고조파(1~15조파)를 계산하여 사용자에게 보여 줍니다.	
M O V E		First	파형의 처음으로 이동합니다.
		Double Left	현재 보이는 화면크기만큼 왼쪽으로 이동합니다.
		Left	현재 화면크기의 반만큼 왼쪽으로 이동합니다.
		Right	현재 보이는 화면크기만큼 오른쪽으로 이동합니다.
		Double Right	현재 화면크기의 반만큼 오른쪽으로 이동합니다.
		End	파형의 마지막으로 이동합니다.
Z O O M		In	파형을 확대하여 보여줍니다.
		Out	파형을 축소하여 보여줍니다.
		1:1 Scale	파형을 1:1 크기로 보여줍니다.
		All	파형을 한 화면에 전부 보여줍니다.
	Analog Signal Divide & Combine	아날로그 신호를 분리 혹은 합하여 보여줍니다.	
	Exit(X)	프로그램을 종료 합니다.	

<Table 13. Evaluation Tool Menus>

### 7.2.2 Meter

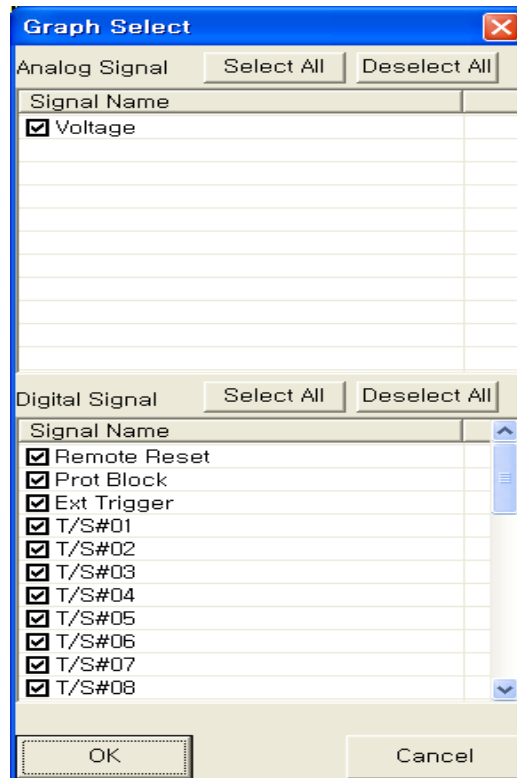
Evaluation Tool은 Comtrade File로 저장된 전압 파형의 실효치와 주파수 크기를 표시합니다.

전압 실효치와 주파수 크기를 보시려면 원하는 파형에 마우스 포인터를 가져가신 다음 마우스 왼쪽 버튼을 누르시면 분홍색 실선(  )이 그려지면서 그 지점의 계측 값을 표시합니다.

오른쪽 마우스 버튼을 누르시면 녹색 실선(  )이 나타나는데, 이 버튼을 누르시면 Cursor Time 표시에 분홍색 실선에 대한 시간(T1)과 녹색 실선에 대한 시간(T2)을 표시하며 이 두 실선 사이의 시간 차이를 자동으로 계산하여 Interval로 시간을 표시합니다.

### 7.2.3 Graph

Comtrade에 저장된 Analog, Digital 파형에서 사용자가 원하는 파형을 선택적으로 볼 수 있는 기능으로 왼쪽 마우스 버튼을 이용해서 선택 (Select) / 해제 (Deselect)를 할 수 있습니다.



<Figure 13. GD3-H01 Evaluation Tool Graph>

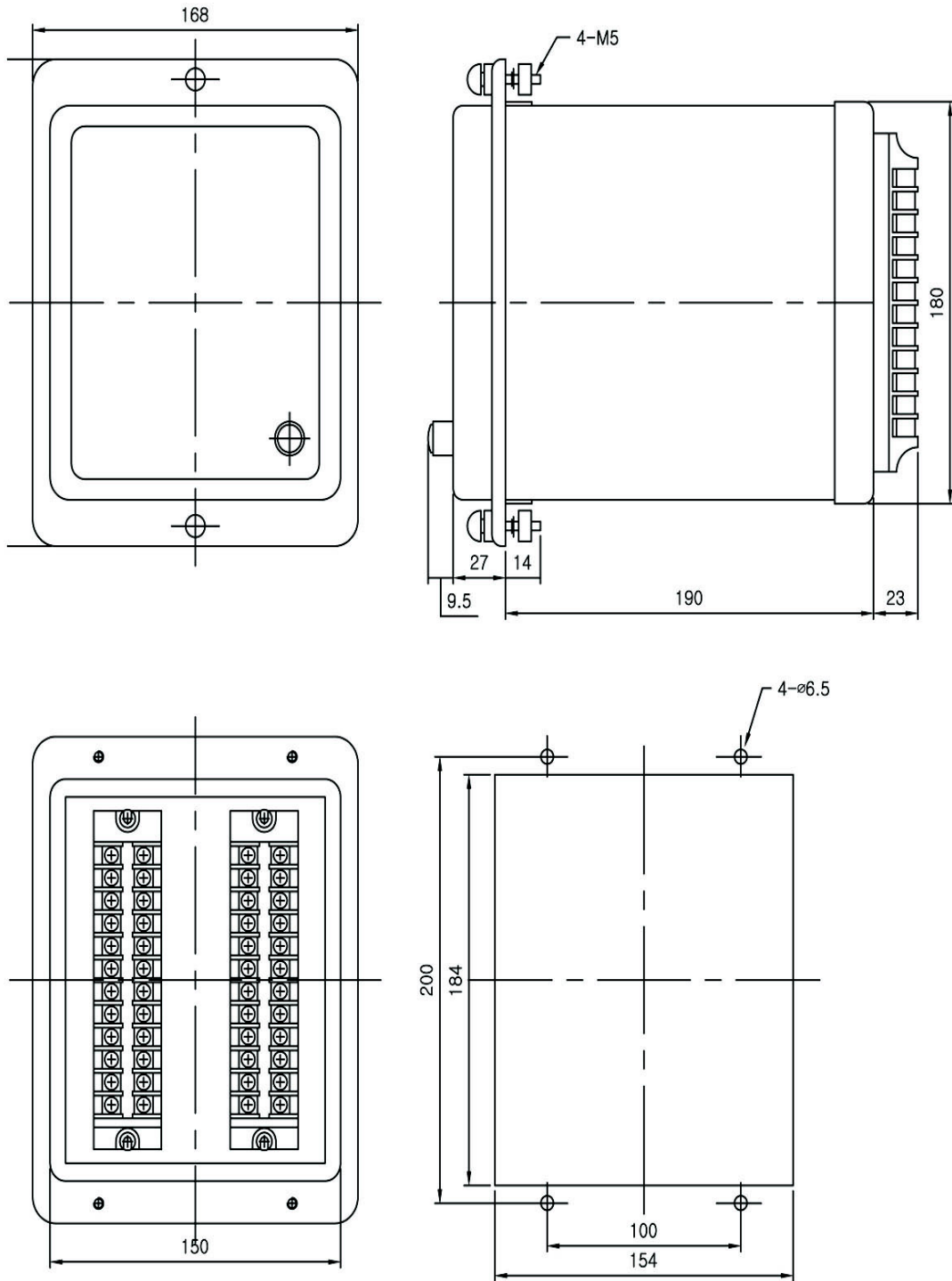
### 7.2.4 Harmonic List

파형에서 사용자가 원하는 위치에 마우스 왼쪽 버튼을 누르면 분홍색실선( | )이 그려지며 실선이 지시하는 지점의 전압의 고조파(1~15조파)를 계산하여 사용자에게 보여줍니다.

Harmonic List															
Signal N...	1'st	2'st	3'st	4'st	5'st	6'st	7'st	8'st	9'st	10'st	11'st	12'st	13'st	14'st	15'st
Voltage	85.43	4.77	2.05	1.39	0.98	0.83	0.67	0.62	0.57	0.50	0.47	0.47	0.43	0.42	0.40

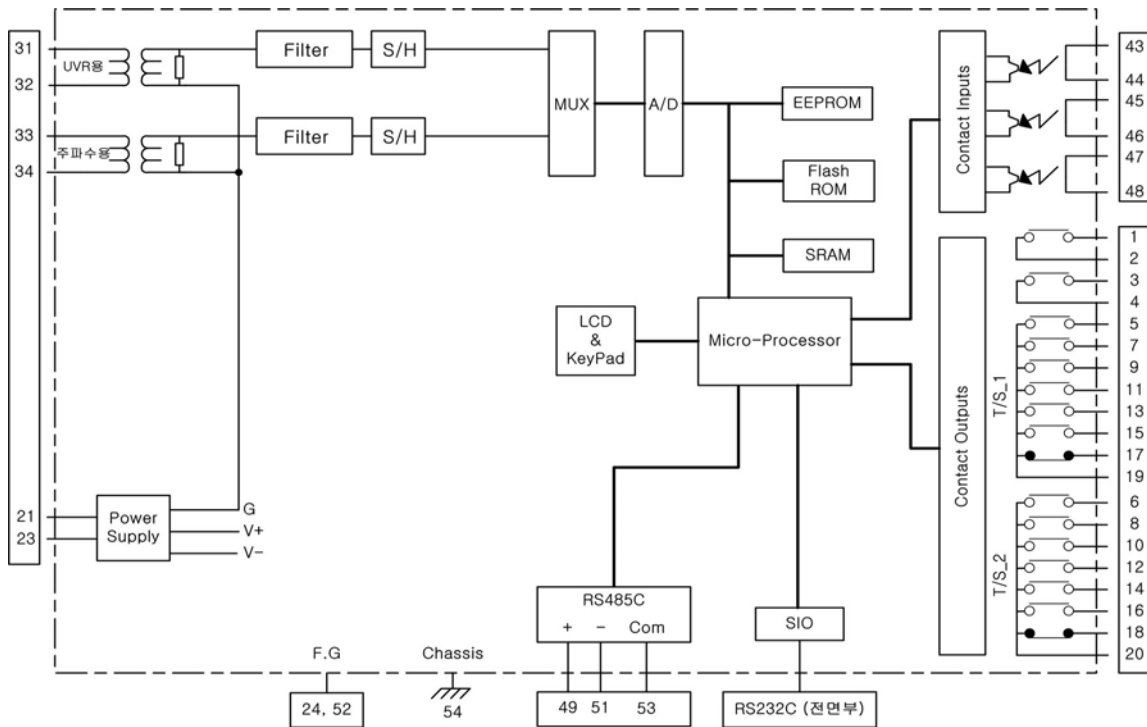
<Figure 14. GD3-H01 Evaluation Tool Harmonic List>

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



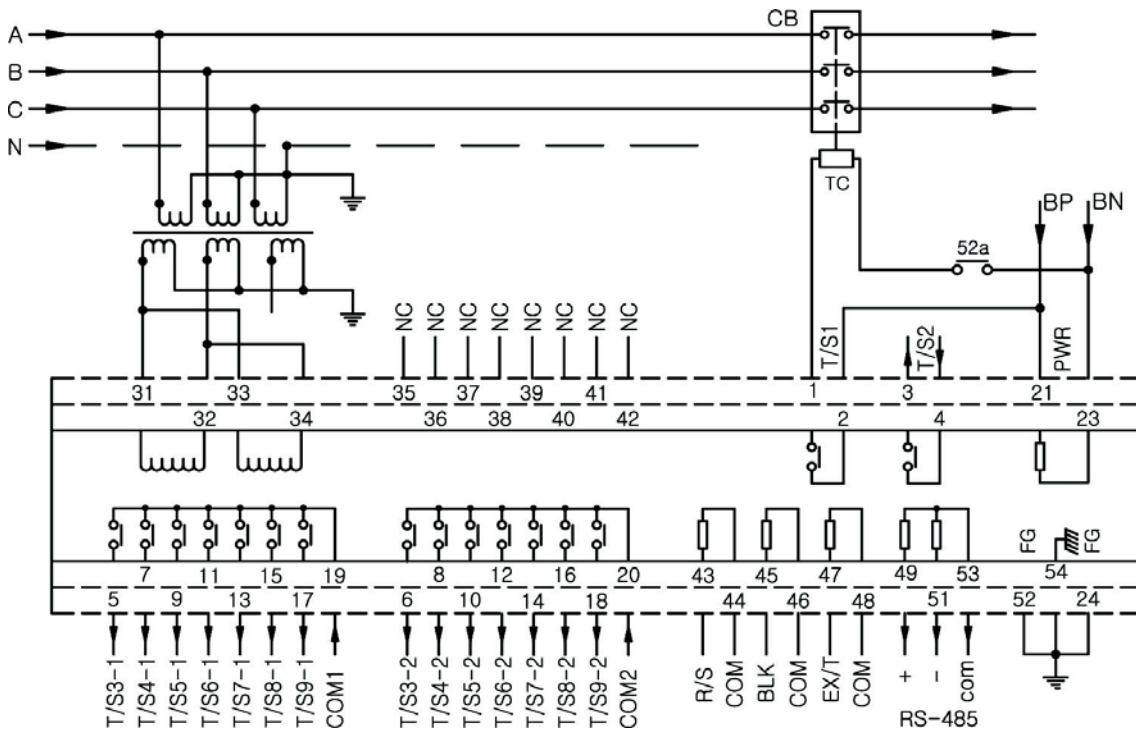
<부도 1. Dimension>

## 부도 2. 내부 Block Diagram ( Internal Block Diagram )



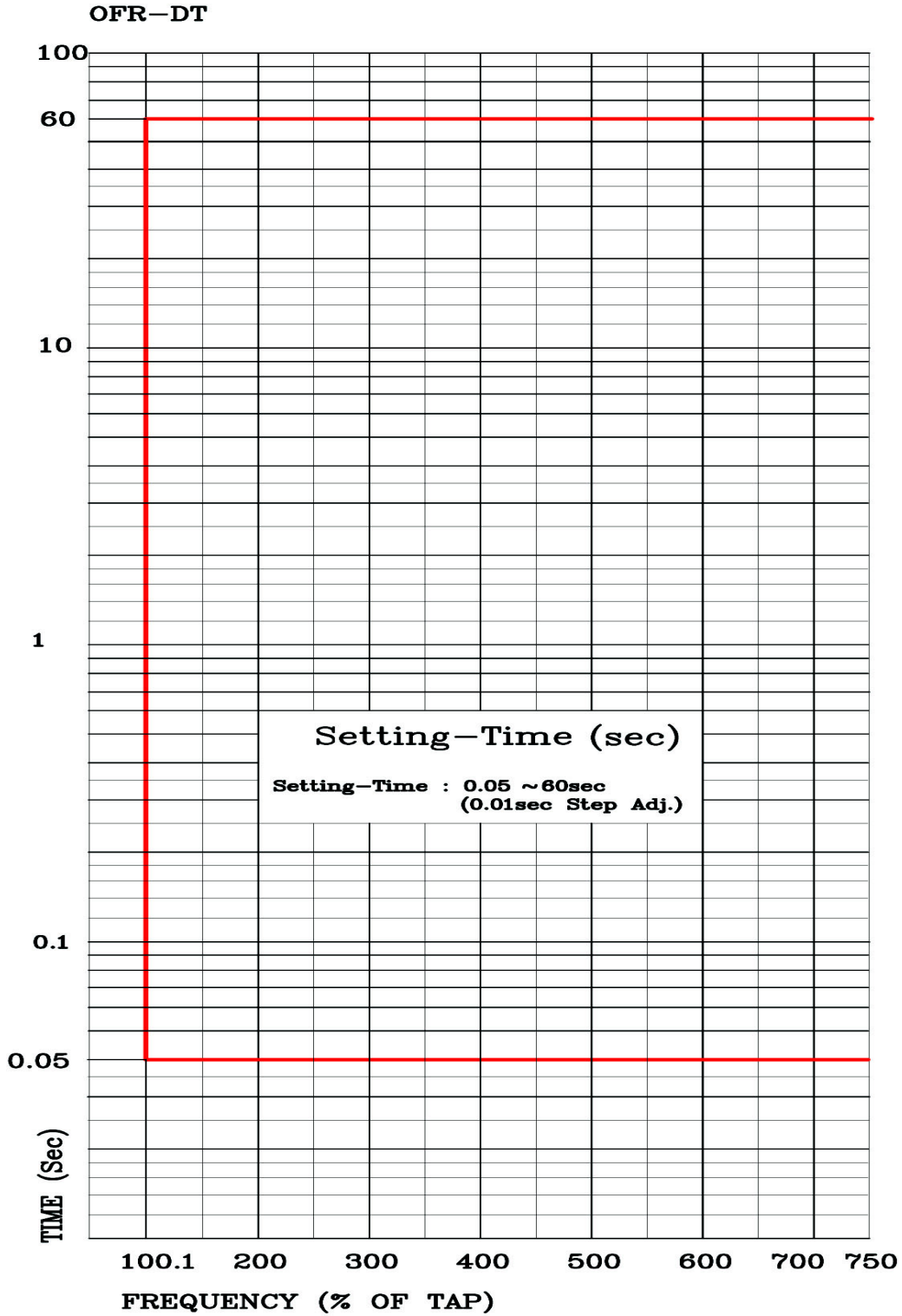
<부도 2. Internal Block Diagram>

## 부도 3. 외부 결선도 ( External Connection Diagram )

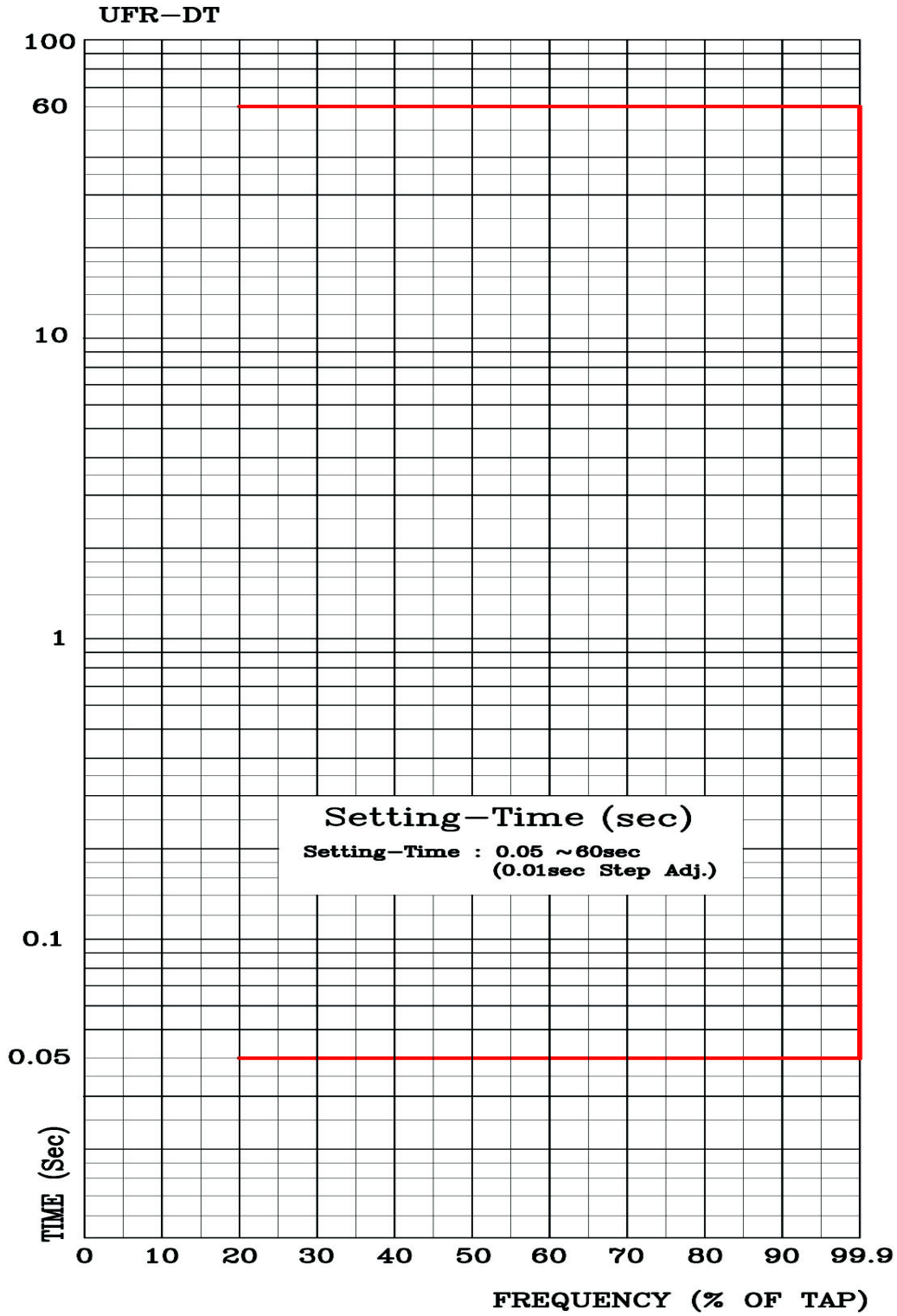


<부도 3. External Connection Diagram>

## 부도 4. 특성 곡선 ( Characteristic Curve )



<부도 4.1 OFR 정한시 특성 곡선>



<부도 4.2 UFR 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_SEC	110V	
				3. P_PT_RAT	1 : 1	
			2. T/S	T/S#01	1. CON	PROT_OR
					2. RST	Self
					3. DLY	0.10Sec
				T/S#02	1. CON	UFR1_OP
					2. RST	Self
					3. DLY	0.10Sec
				T/S#03	1. CON	UFR2_OP
					2. RST	Self
					3. DLY	0.10Sec
				T/S#04	1. CON	UFR3_OP
					2. RST	Self
					3. DLY	0.10Sec
				T/S#05	1. CON	OFR1_OP
					2. RST	Self
					3. DLY	0.10Sec
				T/S#06	1. CON	OFR2_OP
					2. RST	Self
					3. DLY	0.10Sec
				T/S#07	1. CON	OFR3_OP
					2. RST	Self
					3. DLY	0.10Sec
				T/S#08	1. CON	PROT_OR
					2. RST	Self
					3. DLY	0.10Sec
				T/S#09	1. CON	SYS_ERR
					2. RST	Self
					3. DLY	0.10Sec
			3. RTC		PC 시간	
			4. Waveform Record	1. TPOS	80%	
				2. TSRC	Pickup+Trip	
5. COM	1. SLV_ADDR	1				
	2. BPS	19600				
	3. PROTOCOL	ModBus				
6. DNP	1. TX_DELAY	0ms				
	2. L_CFM	Never				
	3. L_RETRY	0				
	4. L_TO	1ms				
	5. SBO_TO	1ms				
	6. TIME_INT	0min				
	7. COLD_RST	Disabled				



초 기 화 면	Setting (SET)	2. Protection	1. OFR1	1. Function	Enabled
				2. Pickup	63.00Hz
				3. RST Val	60.01Hz
				4. OP Time	0.05Sec
				5. TB_UVR	63.5V
				6. TBR_Time	1.00Sec
				7. EXT_BLK	No
			2. OFR2	1. Function	Enabled
				2. Pickup	62.00Hz
				3. RST Val	60.01Hz
				4. OP Time	0.05Sec
				5. TB_UVR	63.5V
				6. TBR_Time	1.00Sec
				7. EXT_BLK	No
			3. OFR3	1. Function	Enabled
				2. Pickup	61.00Hz
				3. RST Val	60.01Hz
				4. OP Time	0.05Sec
				5. TB_UVR	63.5V
				6. TBR_Time	1.00Sec
				7. EXT_BLK	No
			4. UFR1	1. Function	Enabled
				2. Pickup	59.00Hz
				3. RST Val	59.99Hz
				4. OP Time	0.05Sec
				5. TB_UVR	63.5V
				6. TBR_Time	1.00Sec
				7. EXT_BLK	No
5. UFR2	1. Function	Enabled			
	2. Pickup	58.00Hz			
	3. RST Val	59.99Hz			
	4. OP Time	0.05Sec			
	5. TB_UVR	63.5V			
	6. TBR_Time	1.00Sec			
	7. EXT_BLK	No			
6. UFR3	1. Function	Enabled			
	2. Pickup	57.00Hz			
	3. RST Val	59.99Hz			
	4. OP Time	0.05Sec			
	5. TB_UVR	63.5V			
	6. TBR_Time	1.00Sec			
	7. EXT_BLK	No			