

# 사 양 서

## Integrated Digital Protection Relay

(50/51×2, 50N/51N×2, 67×2, 67N×2, 67G×2, 46U×1, 46×3,  
37×2, 59×2, 27×2, 64×3, 47P×2, 47N×2, 32P×2, 32Q×2,  
37P×2, 81U×4, 81O×4, 81R×2, 78V×1, 49×1, 48/51LR×1,  
66×1, COLD LOAD×1, INRUSH, 50BF, 79)

**TYPE : K-PAM 5500**

작성 년 월 일 : 2021. 04. 21

Version : V 1.00

## 사 양 서 (Integrated Digital Protection Relay)

### 1. 적용범위

이 사양서는 계통의 접지(직접접지, 저항접지), 비접지에 관계없이 보호 및 계측 하기 위하여 다양한 기능 요소가 내장되어 전로의 각종 사고 시에 이를 검출하고 전로를 차단 또는 경보를 발생 시키게 함으로써 피더, 모터, 분산전원을 보호할 목적으로 사용되는 디지털 연산형으로 설계 / 제작된 계전기에 적용한다.

### 2. 사용상태

계전기는 특별히 지정하지 않는 한 다음의 상태에서 사용하여야 한다.

- (1) 주위온도는  $-10^{\circ}\text{C} \sim +55^{\circ}\text{C}$ 로서 결빙이 생기지 않는 상태
- (2) 상대습도는 일평균 95% 이하 (단, 이슬이 맺히지 않을 것)
- (3) 표고는 2000m 이하
- (4) 이상 진동, 충격, 경사 및 자계의 영향이 없는 상태
- (5) 주위의 공기 오손상태가 현저하지 않은 장소로서 다음 사항에 저촉되지 않는 상태  
- 폭발성 분진, 가연성 분진, 가연성 가스, 인화성 물질의 증기, 부식성 가스 또는 과도한 분진, 염수의 비말 또는 물방울이 있는 장소

### 3. 정 격

- (1) 정격 전류 : AC 5A
- (1) 정격 ZCT 전류 : AC 1.5mA
- (2) 정격 전압 : AC 63.5 ~ 110V / 190V
- (3) 정격 주파수 : 60 / 50 Hz (내부전환), Sine Waveform 정현파
- (4) 제어 전원 : AC / DC 110 ~ 220V

### 4. 구 조

#### 4.1 구조일반

- (1) 계전기는 그 책무를 완수하기에 충분한 기계적, 전기적 강도를 갖고 통상의 온도 및 습도 변화, 진동, 충격에 견딜 수 있는 구조여야 한다.
- (2) 계전기의 외함은 사용하기에 적절한 크기 및 구조로 하며 외형 및 치수는 **【부도 1】**과 같아야 한다.
- (3) 동작 표시기는 외함을 열지 않고 수동으로 복귀할 수 있도록 되어 있어야 한다.
- (4) 외함은 매입형으로 수직면에 부착할 수 있게 하며, 계전기의 외부 회로와의 접속은 외함 및 전기회로와 주 요소를 쉽게 접속, 분리할 수 있는 매입인출형(Draw out type)으로서 계전기 뒷면에 위치하는 것을 기본으로 한다.
- (5) 계전기는 계전기 요소 등 각 구성 부품에 먼지 등이 들어가지 않도록 금속제 또는 이와 동등 이상의 외함에 넣는 것을 기본으로 하고, PCB등은 진동에 탈락되거나 접촉 불량 발생하지 않는 구조여야 한다.

## 4.2 구 성

계전기의 구성은【표 1】과 내부 Block Diagram은 【부도 2】와 같아야 한다.

【표 1】계전기의 구성

(1) 전원부	AC / DC 110 ~ 220V로 하며 계전기의 소비전력에 충분히 견디는 구조로 구성되어야 하며, 전원 인가상태를 확인 할 수 있는 표시장치 (RUN LED)가 부착되어야 한다.
(2) 입력 변환부	입력 변환부는 보조 변성기에서 입력되는 전류, 전압을 적절한 Level의 신호로 변환할 수 있도록 구성되어야 한다.
(3) 정정 및 표시부	정정부는 사용자가 KeyPad를 이용하여 간단한 조작으로 각 조작부분 (동작 및 정정 등)을 조작 할 수 있으며 또한 LCD를 통하여 정정치의 확인이 가능하며, 계전기의 운용중이라도 정정치 변경이 가능하도록 되어야 한다. 표시부는 동작, 부동작 상태 및 검출요소별, 각 상별로 표시되며, 간단한 조작으로 복귀 할 수 있는 구조이어야 한다. 또한 점검 및 상시감시 불량 등 이상 상태에 대한 표시도 이와 같이 하여야 한다.
(4) DATA 수집 및 연산 수행부	Data수집 및 연산 수행부는 Filter, S/H(Sample & Holder), MUX, A/D컨버터, Digital Filter, Buffer 및 중앙처리장치(CPU), 기억장치(RAM, ROM)등으로 구성되며, 전류, 전압 검출 등 각종 필요한 Data를 수집·저장하며, 각 기능의 Algorithm을 실시간으로 연산하며, 샘플링 횟수는 1주기 당 32회이며, DC Offset에 대하여 측정 범위를 초과하지 않고 전류/전압을 측정할 수 있는 구조이어야 한다.
(5) 출 력 부	출력부는 Trip 및 Signal용 접점 및 외부의 PC와 상호 통신을 할 수 있는 통신 기능부로 구성되어 있어야 한다.
(6) 기 타	<p>(가) 조작 KEY : 동작 표시기 RESET 버튼 (RESET)          확인 버튼 (ENTER)          메뉴 버튼 (MENU)          방향 버튼 (→, ←, ↑, ↓)          ESC 버튼 (ESC)          CB 현장/원격 버튼(L/R)          CB Open 버튼(OPEN)          CB Close 버튼(CLOSE)          CPU RUN LED 및 전원 (ON/OFF) LED (녹색)</p> <p>(나) 표시 LED : 장치 이상 LED (적색)          Pickup LED (황색)          Trip LED (적색)          ALARM LED (황색)          사용자지정 LED (적색)</p> <p>(다) 접점 출력 : (a) Trip용 접점 (T/S1 ~ S2) - 1c×2          (b) Signal용 접점 (T/S3 ~ T/S5) - 1a×3          (c) System Error 접점 - 1c×1</p> <p>(라) 접점 입력 : 6 Points (AC/DC 110V ~ 220V)</p>

5. 성능 및 기능

5.1 보호요소 정정범위

5.1.1 단락과전류 요소 정정 범위

단락과전류 요소 정정 범위는【표 5.1.1】와 같다.

【표 5.1.1】단락과전류 보호요소 정정 범위

기능	동작구분	동작치 정정	동작 시간 정정		비고
			조정 범위	특성	
단락 과전류 (50/51 × 2)	순시 요소	0.50 ~ 100.00A (0.01A Step)	≤ 40ms	• INST : 순시	• 2개 특성 동시 내장 선택사용 가능
			0.04 ~ 60.00Sec (0.01Sec Step)	• DT : 정한시	
	한시 요소		0.01 ~ 10.00 (0.01 Step)	• IEC-NI , IEC VI, IEC-EI, IEC-LI, ANSI-I, ANSI-SI, ANSI-LI, ANSI-MI, ANSI-VI, ANSI-EI, ANSI-DI, IEEE-EI KNI, KVI, KDNI	• 16개 특성 동시 내장 선택사용 가능
			0.04 ~ 60.00Sec (0.01 Step)	• DT : 정한시	

5.1.2 지락과전류 요소 정정 범위

지락과전류 요소의 정정 범위는【표 5.1.2】와 같다.

【표 5.1.2】지락과전류 보호요소 정정 범위

기능	동작구분	동작치 정정	동작 시간 정정		비고
			조정 범위	특성	
지락 과전류 (50N/51N × 2)	순시 요소	0.10 ~ 100.00A (0.01A Step)	≤ 40ms	• INST : 순시	• 2개 특성 동시 내장 선택사용 가능
			0.04 ~ 60.00Sec (0.01Sec Step)	• DT : 정한시	
	한시 요소		0.01 ~ 10.00 (0.01 Step)	• IEC-NI , IEC VI, IEC-EI, IEC-LI, ANSI-I, ANSI-SI, ANSI-LI, ANSI-MI, ANSI-VI, ANSI-EI, ANSI-DI, IEEE-EI KNI, KVI, KDNI	• 16개 특성 동시 내장 선택사용 가능
			0.04 ~ 60.00Sec (0.01 Step)	• DT : 정한시	

**5.1.3 순시 방향성 과전류 요소 정정 범위**

순시 방향성 과전류 요소의 정정 범위는 **【표 5.1.3】**와 같다.

**【표 5.1.3】순시 방향성 과전류 동작특성 및 정정범위**

기능	동작 정정치		정정 범위 및 특성	
순시 방향성 과전류 (67 × 2)	전류 동작치		0.50 ~ 100.00A (0.01A Step)	
	전압 동작치		정격전압의 3% 이상(고정)	
	방향 (Direction)		Forward, Reverse	
	동작 시간 특성	순시	≤ 40ms	• 2개 특성 동시 내장 선택사용 가능
		정한시	0.04 ~ 60.00Sec (0.01Sec Step)	
	기준 위상 (RCA)		0° ~ 359° (1° Step)	
Volt Loss Block		Disabled, Enabled (전압 상실 시 1초간 기억)		

**5.1.4 한시 방향성 과전류 요소 정정 범위**

한시 방향성 과전류 요소 정정 범위는 **【표 5.1.4】**와 같다.

**【표 5.1.4】한시 방향성 과전류 동작특성 및 정정범위**

기능	동작 정정치		정정 범위 및 특성	
한시 방향성 과전류 (67 × 2)	전류 동작치		0.50 ~ 100.00A (0.01A Step)	
	전압 동작치		정격전압의 3% 이상(고정)	
	방향 (Direction)		Forward, Reverse	
	동작 시간 특성	반한시	0.01 ~ 10.00 (0.01 Step)	• IEC-NI , IEC VI, IEC-EI, IEC-LI, ANSI-I, ANSI-SI, ANSI-LI, ANSI-MI, ANSI-VI, ANSI-EI, ANSI-DI, IEEE-EI KNI, KVI, KDNI
		정한시	0.04 ~ 60.00Sec (0.01Sec Step)	
	기준 위상 (RCA)		0° ~ 359° (1° Step)	
Volt Loss Block		Disabled, Enabled (전압 상실 시 1초간 기억)		

**5.1.5 순시 방향성 지락 과전류 요소 정정 범위**

순시 방향성 지락 과전류 요소의 정정 범위는【표 5.1.5】와 같음.

**【표 5.1.5】 순시 방향성 지락 과전류 동작특성 및 정정범위**

기 능	동작 정정치		정 정 범 위 및 특 성	
순시 방향성 지락과전류 (67N × 2)	전류 동작치		0.10 ~ 100.00A (0.01A Step)	
	전압 동작치		5 ~ 170V (1V Step)	
	방향 (Direction)		Forward, Reverse	
	전압 선택		3V0, VG	
	극성 (Polarity)		Voltage, Current, Voltage + Current	
	동작 시간 특성	순시	≤ 40ms	• 2개 특성 동시 내장 선택사용 가능
		정한시	0.04 ~ 60.00Sec (0.01Sec Step)	
기준 위상 (RCA)		0° ~ 359° (1° Step)		

**5.1.6 한시 방향성 지락 과전류 요소 정정 범위**

IED 한시 방향성 지락 과전류 요소의 정정 범위는【표 5.1.6】와 같음.

**【표 5.1.6】 한시 방향성 지락 과전류 동작특성 및 정정범위**

기 능	동작 정정치		정 정 범 위 및 특 성		
한시 방향성 지락과전류 (67N × 2)	전류 동작치		0.10 ~ 100.00A (0.01A Step)		
	전압 동작치		5 ~ 170V (1V Step)		
	방향 (Direction)		Forward, Reverse		
	전압 선택		3V0, VG		
	극성 (Polarity)		Voltage, Current, Voltage + Current		
	동작 시간 특성	반한시	0.01 ~ 10.00 (0.01 Step)	• IEC-NI , IEC VI, IEC-EI, IEC-LI, ANSI-I, ANSI-SI, ANSI-LI, ANSI-MI, ANSI-VI, ANSI-EI, ANSI-DI, IEEE-EI KNI, KVI, KDNI	• 16개 특성 동시내장 선택사용 가능
		정한시	0.04 ~ 60.00Sec (0.01Sec Step)	• DT	
기준 위상 (RCA)		0° ~ 359° (1° Step)			

**5.1.7 선택지락 과전류 요소 정정 범위**

선택지락 과전류 요소 정정 범위는【표 5.1.7】와 같다.

**【표 5.1.7】 선택지락 과전류 동작특성 및 정정범위**

기능	동작 정정치		정정 범위 및 특성		
선택지락 과전류 (67G × 2)	전류 동작치		0.9 ~ 250.0mA (0.1mA Step)		
	전압 동작치		5 ~ 170V (1V Step)		
	방향 (Direction)		None, Forward, Reverse		
	동작 시간 특성	반한시	0.01 ~ 10.00 (0.01 Step)	• INVERSE	• 2개 특성 동시내장 선택사용 가능
		정한시	0.04 ~ 60.00Sec (0.01Sec Step)	• DT	
기준 위상 (RCA)		0° ~ 359° (1° Step)			

**5.1.8 부하불평형 요소 정정 범위**

부하불평형 요소의 정정 범위는【표 5.1.8】와 같다.

**【표 5.1.8】 부하 불평형(UBOC) 보호요소 정정 범위**

기능	동작 구분	동작치 정정	최소 정상분 전류 정정	동작 시간 정정		비고
				조정 범위	특성	
부하불평형 (46U)	한시 요소	2 ~ 80% (1% Step)	0.50 ~ 5.00A (0.01A Step)	0.04 ~ 60.00Sec (0.01 Step)	• DT : 정한시	-

**5.1.9 역상과전류 요소 정정 범위**

역상과전류 요소의 정정 범위는【표 5.1.9】와 같다.

**【표 5.1.9】 역상과전류(NSOC) 보호요소 정정 범위**

기능	동작 구분	동작치 정정	동작 시간 정정		비고
			조정 범위	특성	
역상 과전류 (46 × 2)	순시 요소	0.50 ~ 100.00A (0.01A Step)	≤ 40ms	• INST : 순시	• 2개 특성 동시 내장 선택사용 가능
			0.04 ~ 60.00Sec (0.01Sec Step)	• DT : 정한시	
	한시 요소		0.01 ~ 10.00 (0.01 Step)	• IEC-NI , IEC VI, IEC-EI, IEC-LI, ANSI-I, ANSI-SI, ANSI-LI, ANSI-MI, ANSI-VI, ANSI-EI, ANSI-DI, IEEE-EI KNI, KVI, KDNI	• 16개 특성 동시 내장 선택사용 가능
			0.04 ~ 60.00Sec (0.01 Step)	• DT : 정한시	

### 5.1.10 저전류 요소 정정 범위

저전류 요소의 정정 범위는【표 5.1.10】와 같다.

【표 5.1.10】 저전류 보호요소 정정 범위

기 능	동작 구분	동작치 정정	동작 시간 정정		비 고
			조 정 범 위	특 성	
저전류 (37 × 2)	순시 요소	0.10 ~ 5.00A (0.01A Step)	≤ 40ms	• INST : 순시	• 2개 특성 동시 내장 선택사용 가능
			0.04 ~ 180.00Sec (0.01 Step)	• DT : 정한시	

### 5.1.11 과전압 요소 정정 범위

과전압 요소 정정 범위는【표 5.1.11】와 같다.

【표 5.1.11】 과전압 보호요소 정정 범위

기 능	동작 구분	동작치 정정	동작 모드	동작 시간 정정		비 고
				조 정 범 위	특 성	
과전압 (59 × 2)	한시 요소	5 ~ 170V (1V Step)	상별, 3상	0.04 ~ 60.00Sec (0.01 Step)	• DT	• 2개 특성 동시내장 선택사용 가능
				0.01 ~ 10.00 (0.01 Step)	• INVERSE	

### 5.1.12 저전압 요소 정정 범위

저전압 요소 정정 범위는【표 5.1.12】와 같다.

【표 5.1.12】 저전압 보호요소 정정 범위

기 능	동작 구분	동작치 정정	동작 모드	DEAD 전압	동작 시간 정정		비 고
					조 정 범 위	특 성	
저전압 (27 × 2)	한시 요소	5 ~ 170V (1V Step)	상별, 3상	5 ~ 170V (1V Step)	0.04 ~ 60.00Sec (0.01 Step)	• DT	• 2개 특성 동시내장 선택사용 가능
					0.01 ~ 10.00 (0.01 Step)	• INVERSE	

### 5.1.13 지락과전압 요소 정정 범위

지락과전압 요소 정정 범위는【표 5.1.13】와 같다.

【표 5.1.13】 지락과전압 보호요소 정정 범위

기 능	동작 구분	동작치 정정	전압요소	동작 시간 정정		비 고
				조 정 범 위	특 성	
지락과전압 (64)	순시 요소	5 ~ 170V (1V Step)	3V0, VG	≤ 40ms	• INST : 순시	• 2개 특성 동시 내장 선택사용 가능
				0.04 ~ 60.00Sec (0.01Sec Step)	• DT : 정한시	
	한시 요소			0.01 ~ 10.00 (0.01 Step)	• INV TRIP, INV ALARM	• 3개 특성 동시 내장 선택사용 가능
				0.04 ~ 60.00Sec (0.01 Step)	• DT : 정한시	

### 5.1.14 결상 요소 정정 범위

결상 요소 정정 범위는 【표 5.1.14】와 같다.

【표 5.1.14】 결상 요소 정정 범위

기 능	동작 구분	동작치 정정	최소 동작전압	동작 시간 정정		비 고
				조 정 범 위	특 성	
결상 (47P)	한시 요소	5 ~ 100% (1% Step)	5 ~ 10V (1V Step)	0.04 ~ 60.00Sec (0.01 Step)	• DT	-

### 5.1.15 역상과전압 요소 정정 범위

역상과전압 요소 정정 범위는【표 5.1.15】와 같다.

【표 5.1.15】 역상과전압 요소 정정 범위

기 능	동작 구분	동작치 정정	동작 시간 정정		비 고
			조 정 범 위	특 성	
역상과전압 (47N)	한시 요소	5 ~ 170V (1V Step)	0.04 ~ 60.00Sec (0.01 Step)	• DT	-

### 5.1.16 과전력 요소 정정 범위

과전력 요소 정정 범위는【표 5.1.16】와 같다.

【표 5.1.16】 과전력 보호요소 정정 범위

기 능	동작 구분	동작치 정정	입력 소스	방향 (Direction)	동작 시간 정정		비 고
					조 정 범 위	특 성	
과전력 (32P × 2)	한시 요소	3 ~ 1500W (1W Step)	1P, 3P	None, Forward, Reverse	0.04 ~ 60.00Sec (0.01 Step)	• DT	• 3개 특성 동시내장 선택사용 가능
					0.01 ~ 10.00 (0.01 Step)	• INVERSE1, INVERSE2	

### 5.1.17 무효전력 요소 정정 범위

무효전력 요소 정정 범위는【표 5.1.17】와 같다.

【표 5.1.17】 무효전력 보호요소 정정 범위

기 능	동작 구분	동작치 정정	방향 (Direction)	동작 시간 정정		비 고
				조 정 범 위	특 성	
무효전력 (32Q × 2)	한시 요소	3 ~ 1500Var (1var Step)	None, Forward, Reverse	0.04 ~ 60.00Sec (0.01 Step)	• DT	• 2개 특성 동시내장 선택사용 가능
				0.01 ~ 10.00 (0.01 Step)	• INVERSE	

### 5.1.18 저전력 요소 정정 범위

저전력 요소 정정 범위는【표 5.1.18】와 같다.

【표 5.1.18】 저전력 보호요소 정정 범위

기 능	동작 구분	동작치 정정	입력 소스	방향 (Direction)	동작 시간 정정		비 고
					조 정 범 위	특 성	
저전력 (37P × 2)	한시 요소	3 ~ 900W (1W Step)	1P, 3P	None, Forward, Reverse	0.04 ~ 60.00Sec (0.01 Step)	• DT	• 2개 특성 동시내장 선택사용 가능
					0.01 ~ 10.00 (0.01 Step)	• INVERSE	

**5.1.19 저주파수 요소 정정 범위**

저주파수 요소 정정 범위는【표 5.1.19】와 같다.

【표 5.1.19】 저주파수 요소 정정 범위

기 능	동작치 정정	최소 동작전압	동작 시간 정정		비 고
			조 정 범 위	특 성	
저주파수 (81U × 4)	40.00 ~ 70.00Hz (0.01Hz Step)	20 ~ 170V (1V Step)	0.07 ~ 180.00Sec (0.01 Step)	• DT	-

**5.1.20 과주파수 요소 정정 범위**

과주파수 요소 정정 범위는【표 5.1.20】와 같다.

【표 5.1.20】 과주파수 요소 정정 범위

기 능	동작치 정정	최소 동작전압	동작 시간 정정		비 고
			조 정 범 위	특 성	
과주파수 (81O × 4)	40.00 ~ 70.00Hz (0.01Hz Step)	20 ~ 170V (1V Step)	0.07 ~ 180.00Sec (0.01 Step)	• DT	-

**5.1.21 주파수변동을 요소 정정 범위**

주파수변동을 요소 정정 범위는【표 5.1.21】와 같다.

【표 5.1.21】 주파수변동을 요소 정정 범위

기 능	동작치 정정	모드	최소 동작전압	동작 시간 정정		비 고
				조 정 범 위	특 성	
주파수변동율 (81R)	0.10 ~ 10.00Hz/s (0.01Hz/s Step)	주파수증가, 주파수감소, 양방향	20 ~ 170V (1V Step)	0.10 ~ 1.00Sec (0.01 Step)	• DT	-

**5.1.22 전압 위상 편이 요소 정정 범위**

전압 위상 편이 요소 정정 범위는【표 5.1.22】와 같다.

【표 5.1.22】 전압 위상 편이 요소 정정 범위

기 능	동작치 정정	최소 동작전압	동작 시간 정정		비 고
			조 정 범 위	특 성	
Voltage Vector Shift (78V)	2.0 ~ 30.0° (0.1° Step)	20 ~ 170V (1V Step)	≤ 40ms	• INST : 순시	-

**5.1.23 열동형과부하 요소 정정 범위**

열동형과부하 요소 정정 범위는【표 5.1.23】와 같다.

【표 5.1.23】 열동형과부하 요소 정정 범위

기 능	K-Factor 정정	열시정수	냉각시정수	ALARM	동작 시간 정정		비 고
					조 정 범 위	특 성	
열동형과부하 (49)	0.10 ~ 4.00 (0.01 Step)	1.0 ~ 60.0min (0.1min Step)	1.0 ~ 999.9min (0.1min Step)	40 ~ 100% (1% Step)	-	• COLD CURVE, HOT CURVE	-

**5.1.24 회전자 구속 요소 정정 범위**

회전자 구속 요소 정정 범위는【표 5.1.24】와 같다.

【표 5.1.24】 STALL-LOCK 요소 정정 범위

기 능	동작 구분	동작치 정정	동작 시간 정정		비 고
			조 정 범 위	특 성	
STALL-LOCK (48/51LR)	STALL (한시요소)	1.00 ~ 100.00A (0.01A Step)	0.04 ~ 300.00Sec (0.01 Step)	• DT	• 3개 특성 동시내장 선택사용 가능
	LOCK		0.04 ~ 300.00Sec (0.01 Step)	• DT	
	ROTOR (한시요소)		0.01 ~ 10.00 (0.01 Step)	• IEC VI, IEC EI	

**5.1.25 단속 요소 정정 범위**

단속 요소 정정 범위는【표 5.1.25】와 같다.

【표 5.1.25】 단속 요소 정정 범위

기 능	T MON 정정	START NUM	dT START	EMERG. SW	비 고
단속 (66)	5 ~ 120 (1min Step)	1 ~ 5 (1 Step)	1 ~ 120min (1min Step)	None, D/I #1 ~ D/I #6	-

**5.1.26 POWER SYSTEM / MOTOR 메뉴 정정 범위**

MOTOR 메뉴의 **전부하 전류 정정 (FLA)**은 열동형과부하 (THERMAL)의 기준전류 및 모터 운전/기동 상태 판단 (STALL-LOCK 감시영역 판단, 단속)에 사용되고  
 기동시간 (START TIME)은 LOCK ROTOR 요소의 동작시간 한계에 사용되며 정정 범위는 **【표 5.1.26】**와 같음.

**【표 5.1.26】 POWER SYSTEM / MOTOR 정정 범위**

전부하 전류 정정 (FLA)	기동시간 (START TIME)	비 고
0.40 ~ 10.00A (0.01A Step)	1.00 ~ 300.00sec (0.01sec Step)	열동형과부하, STALL-LOCK, 단속 요소에 사용됨

**5.1.27 COLD LOAD Pickup(CLP) 요소 정정 범위**

COLD LOAD Pickup 요소 정정 범위는**【표 5.1.27】**와 같다.

**【표 5.1.27】 COLD LOAD Pickup 요소 정정 범위**

기 능	동작치 정정	OP DELAY	RESET DELAY	비 고
COLD LOAD (CLP)	0.20 ~ 5.00A (0.01A Step)	0 ~ 1000s (1s Step)	0 ~ 1000s (1s Step)	-

**5.1.28 INRUSH 요소 정정 범위**

INRUSH 요소 정정 범위는**【표 5.1.28】**와 같다.

**【표 5.1.28】 INRUSH 요소 정정 범위**

기 능	동작치 정정	최소 I1f	동작 시간 정정		비 고
			조 정 범 위	특 성	
INRUSH	10 ~ 100% (1% Step)	0.10 ~ 5.00A (0.10A Step)	0.04 ~ 60.00Sec (0.01 Step)	• DT	-

**5.1.29 CBF(50BF) 요소 정정 범위**

CBF(50BF) 요소 정정 범위는**【표 5.1.29】**와 같다.

**【표 5.1.29】 CBF(50BF) 요소 정정 범위**

기 능	동작치 정정	TRIP INPUT	동작 시간 정정		비 고
			조 정 범 위	특 성	
CBF (50BF)	0.20 ~ 5.00A (0.01A Step)	D/O #01 ~ 05, D/I #01 ~ 06	0.04 ~ 60.00Sec (0.01 Step)	• DT	-

### 5.1.30 Reclosing(79) 요소 정정 범위

Reclosing(79) 요소 정정 범위는【표 5.1.30】와 같다.

【표 5.1.30】 Reclosing(79) 요소 정정 범위

정정 항목	정정 범위
재폐로 동작 여부	ENABLED, DISABLED
재폐로 회수(Shots Number)	1 ~ 4회
재폐로 준비조건	EASYLOGIC OPERAND
재폐로 시작조건	EASYLOGIC OPERAND
재폐로 중지조건	EASYLOGIC OPERAND
재폐로 준비시간 ( Prepare Time )	0.05 ~ 200.00Sec (0.01 Step)
재폐로 식별 시간 ( Discriminating Time )	0.01 ~ 5.00Sec (0.01 Step)
재폐로 1주기 시간 (Reclaim Time)	0.01 ~ 350.00Sec (0.01 Step)
재폐로 투입지연시간 (1st ~ 4 <sup>th</sup> Delay)	0.01 ~ 300.00Sec (0.01 Step)
순시저지신호 사용 여부 (Inst Block)	ENABLED, DISABLED

### 5.1.31 한시 특성곡선

#### 1) 과전류, 지락과전류, 방향성 과전류, 방향성 지락과전류, 역상과전류

과전류, 지락과전류, 방향성 과전류, 방향성 지락과전류, 역상과전류 요소의 한시 동작시간 특성은 다음 특성식을 따른다.

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

여기서 K, C : 계전기 특성값, 【표 5.1.31-1】의 값과 같다.

$I_i$  : 계전기 입력치

$I_s$  : 계전기 동작 정정치

L : 특성곡선지수, 【표 5.1.31-1】의 값과 같다.

TM : 동작시간배율, 0.01 ~ 10.00 (0.01 step)

**【표 5.1.31-1】** 과전류, 지락과전류, 방향성 과전류, 방향성 지락과전류, 역상과전류 계전기의 한시특성 및 곡선 선택에 따른 숫자표시

시 간 특 성	특 성 값			표시기호	비 고
	K	L	C		
IEC Normal Inverse	0.14	0.02	0.00	IEC_NI	-
IEC Very Inverse	13.50	1.00	0.00	IEC_VI	IEC TYPE B
IEC Extremely Inverse	80.00	2.00	0.00	IEC_EI	-
IEC Long Inverse	120.00	1.00	0.00	IEC_LI	-
ANSI Inverse	8.9341	2.0938	0.17966	ANSI_I	-
ANSI Short Inverse	0.2663	1.2969	0.03393	ANSI_SI	-
ANSI Long Inverse	5.6143	1.00	2.18592	ANSI_LI	-
ANSI Moderately Inverse	0.0103	0.02	0.0228	ANSI_MI	-
ANSI Very Inverse	3.922	2.00	0.0982	ANSI_VI	-
ANSI Extremely Inverse	5.64	2.00	0.02434	ANSI_EI	-
ANSI Definite Inverse	0.4797	1.5625	0.21359	ANSI_DI	-
IEEE Extremely Inverse	28.20	2	0.1217	IEEE_EI	-
KEPCO Normal Inverse	0.11	0.02	0.42	KNI	-
KEPCO Very Inverse	39.85	1.95	1.08	KVI	-
KEPCO Definite Normal Inverse	0.0515	0.02	0.114	KDNI	-

**2) 과전압, 저전압, 지락 과전압**

과전압, 저전압, 지락 과전압요소의 한시 동작시간 특성은 다음 특성식을 따른다.

▣ 과전압 요소

$$T = \left( \frac{10.5}{\left(\frac{V_i}{V_s}\right)^{1.75} - 1} \right) \times TM(\text{sec})$$

▣ 저전압 요소

$$T = \left( \frac{8}{1 - \left(\frac{V_i}{V_s}\right)^{2.2}} \right) \times TM(\text{sec})$$

■ 지락 과전압

가) 한시 Trip용 특성 공식

$$T = \left( \frac{12.15}{\left(\frac{V_i}{V_s}\right)^2 - 1} + 0.35 \right) \times TM(\text{sec})$$

나) 한시 Alarm용 특성 공식

$$T = \left( \frac{24.75}{\left(\frac{V_i}{V_s}\right)^{2.23} - 1} + 4.15 \right) \times TM(\text{sec})$$

여기서  $V_i$  : 계전기 입력치

$V_s$  : 계전기 동작 정정치

TM : 동작 시간 배율, 0.01 ~ 10.00 (0.01 step)

3) 선택지락

선택지락 요소의 한시 동작시간 특성은 다음 특성식을 따른다.

$$T = \left( \frac{16.8}{\left(\frac{I_i}{I_s}\right)^{0.95} - 1} + 0.05 \right) \times TM(\text{sec})$$

$I_i$  : 계전기 입력치

$I_s$  : 계전기 동작 정정치

TM : 동작시간배율, 0.01 ~ 10.00 (0.01 step)

4) 과전력, 무효전력, 저전력

과전력, 무효전력, 저전력 요소의 한시 동작시간 특성은 다음 특성식에 따른다.

■ 과전력 요소

$$T = \left( \frac{K}{\left(\frac{P_i}{P_s}\right)^L - 1} + C \right) \times TM(\text{sec})$$

여기서 K, C : 계전기 특성값, 【표 5.1.31-2】의 값과 같다.

Pi : 계전기 입력치

Ps : 계전기 동작 정정치

L : 특성곡선지수, 【표 5.1.31-2】의 값과 같다.

TM : 동작시간배율, 0.01 ~ 10.00 (0.01 step)

【표 5.1.31-2】 과전력 계전기의 한시특성 및 곡선 선택에 따른 숫자표시

시 간 특 성	특 성 값			표시기호	비 고
	K	L	C		
Inverse1	16.8	0.95	0.05	INVERSE1	
Inverse2	10.3	0.95	0.1	INVERSE2	

▣ 무효전력 요소

$$T = \left( \frac{16.8}{\left(\frac{Q_i}{Q_s}\right)^{0.95} - 1} + 0.05 \right) \times TM(\text{sec})$$

Qi : 계전기 입력치

Qs : 계전기 동작 정정치

TM : 동작시간배율, 0.01 ~ 10.00 (0.01 step)

▣ 저전력 요소

$$T = \left( \frac{8.5}{1 - \left(\frac{P_i}{P_s}\right)} + 1.5 \right) \times TM(\text{sec})$$

Pi : 계전기 입력치

Ps : 계전기 동작 정정치

TM : 동작시간배율, 0.01 ~ 10.00 (0.01 step)

5) 열동형과부하

열동형과부하 요소의 한시 동작시간 특성은 다음 특성식에 따른다.

■ COLD CUREVE

$$T = \tau \times \ln \left( \frac{\left( \frac{I}{k-factor \times FLA} \right)^2}{\left( \frac{I}{k-factor \times FLA} \right)^2 - 1} \right)$$

I: 계전기 입력치

k-factor: 과부하율, 0.10 ~ 4.00 (0.01 step)

FLA: 전부하 전류, 0.40 ~ 10.00 A (0.01 step)

$\tau$ : 시정수, 1.0 ~ 60.0 min (0.1 step)

■ HOT CUREVE

$$T = \tau \times \ln \left( \frac{\left( \frac{I}{k-factor \times FLA} \right)^2 - \left( \frac{I_p}{k-factor \times FLA} \right)^2}{\left( \frac{I}{k-factor \times FLA} \right)^2 - 1} \right)$$

I: 계전기 입력치

I<sub>p</sub>: 과부하 이전의 부하 전류

k-factor: 과부하율, 0.10 ~ 4.00 (0.01 step)

FLA: 전부하 전류, 0.40 ~ 10.00 A (0.01 step)

$\tau$ : 시정수, 1.0 ~ 60.0 min (0.1 step)

**6) LOCK ROTOR**

LOCK ROTOR 요소의 한시 동작시간 특성은 다음 특성식을 따른다.

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

여기서 K, C : 계전기 특성값, 【표 5.1.31-3】의 값과 같다.

li : 계전기 입력치

Is : 계전기 동작 정정치

L : 특성곡선지수, 【표 5.1.31-3】의 값과 같다.

TM : 동작시간배율, 0.01 ~ 10.00 (0.01 step)

【표 5.1.31-3】 LOCK ROTOR 계전기의 한시특성 및 곡선 선택에 따른 숫자표시

시 간 특 성	특 성 값			표시기호	비 고
	K	L	C		
IEC Very Inverse	13.50	1.00	0.00	IEC_VI	IEC TYPE B
IEC Extremely Inverse	80.00	2.00	0.00	IEC_EI	-

## 5.2 감시 기능

TCS, VT FUSE FAIL, VOLTAGE BALANCE, CURRENT SUM, CURRENT BALANCE, REVERSE CON DETECT, POWER FACTOR ALARM, EARTH DISCONNECTING, ANALOG INPUT #1, #2 감시요소는 【표 5.2.1】 ~ 【표 5.2.7】의 동작치 및 동작시간 정정범위를 갖고 사용자가 쉽게 변경조작이 가능하여야 한다.

【표 5.2.1】 TRIP CIRCUIT SUPERVISION 동작특성 및 정정범위

기 능	동작 구분	동작치 정정	동작시간 정정		비 고
		입력접점선택	정 정 범 위	특 성	
TCS	한시 요소	D/I1 ~ D/I16	0.04 ~ 600.00Sec (0.01Sec Step)	• DT	-

【표 5.2.2】 VT FUSE FAIL 동작특성 및 정정범위

기 능	동작 구분	동작치 정정		동작 시간 정정		비 고
		3V0 동작치	3I0 동작치	정 정 범 위	특 성	
VT FUSE FAIL	한시 요소	5 ~ 170V (1V Step)	0.10 ~ 5.00A (0.01A Step)	0.04 ~ 60.00Sec (0.01Sec Step)	• DT	-

**【표 5.2.3】 VOLTAGE BALANCE, CURRENT SUM, CURRENT BALANCE 동작특성 및 정정범위**

기능	동작 구분	동작치 정정		동작 시간 정정		비 고
		PICK UP	FACTOR	정 정 범 위	특 성	
Voltage Balance	한시 요소	5 ~ 170V (1V Step)	0.10 ~ 0.90 (0.01 Step)	0.04 ~ 60.00Sec (0.01Sec Step)	• DT	-
Current Sum		0.10 ~ 10.00A (0.01A Step)	0.10 ~ 0.90 (0.01 Step)	0.04 ~ 60.00Sec (0.01Sec Step)	• DT	
Current Balance		0.10 ~ 10.00A (0.01A Step)	0.10 ~ 0.90 (0.01 Step)	0.04 ~ 60.00Sec (0.01Sec Step)	• DT	

**【표 5.2.4】 REVERSE CONNECTION DETECTOR 동작특성 및 정정범위**

기능	동작 구분	동작모드 정정	동작시간 정정		비 고
			정 정 범 위	특 성	
REVERSE CONNECTION DETECTOR	한시 요소	VOLTAGE, CURRENT, VOLT + CURR	0.04 ~ 600.00Sec (0.01Sec Step)	• DT	-

**【표 5.2.5】 POWER FACTOR ALARM 동작특성 및 정정범위**

기능	동작 구분	동작치 정정				동작 시간 정정		비 고
		MAX PF	MIN PF	Block Volt	MIN CURR	정 정 범 위	특 성	
POWER FACTOR ALARM	한시 요소	0.85~1.00 ~ -0.50 (0.01 Step)	0.50~0.99 (0.01 Step)	5 ~ 110V (1 Step)	0.50 ~5.00 (0.01 Step)	0.04 ~ 60.00Sec (0.01Sec Step)	• DT	-

**【표 5.2.6】 EARTH DISCONNECTING 동작특성 및 정정범위**

기능	동작 구분	동작시간 정정		비 고
		정 정 범 위	특 성	
EARTH DISCONNECTING	한시 요소	0.04 ~ 60.00Sec (0.01Sec Step)	• DT	-

**【표 5.2.7】 ANALOG INPUT #1, #2 동작특성 및 정정범위**

기능	동작구분	설정항목		비고
		동작모드 및 동작치	범위 (Step)	
ANALOG INPUT #1,2	한시요소	MODE	DC mA, TEMPERATURE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MODE 설정에 따라 HIGH, LOW SCALE 변경 가능</li> </ul>
		DC mA HIGH SCALE	20.00 mA	
		TEMPERATURE HIGH SCALE	-1000.0 ~ 1000.0 (0.1 Step)	
		DC mA LOW SCALE	4.00 mA	
		TEMPERATURE LOW SCALE	-1000.0 ~ 1000.0 (0.1 Step)	
		LIMIT ALARM	ENABLED, DISABLED	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ENABLED 시 ALARM 설정 가능</li> <li>• MODE 설정에 따라 HIGH, LOW ALARM 범위 변경 가능</li> </ul>
		HIGH ALARM (MODE: DC mA)	4.00 ~ 20.00 (0.01 Step)	
		LOW ALARM (MODE: DC mA)	4.00 ~ 20.00 (0.01 Step)	
		HIGH ALARM (MODE: TEMPERATURE)	-1000.0 ~ 1000.0 (0.1 Step)	
		LOW ALARM (MODE: TEMPERATURE)	-1000.0 ~ 1000.0 (0.1 Step)	
		OP TIME	0.04 ~ 60.00Sec (0.01 Step)	

### 5.3 계측 표시 기능

계전기는 고장검출 기능을 수행하면서 **【표 5.3.1】**, **【표 5.3.2】**, **【표 5.3.3】**, **【표 5.3.4】**의 계측치를 LCD를 통해 표시하여야 하고, 간단한 조작으로 계측표시 내용을 확인할 수 있어야 한다.

#### 5.3.1 FUNDAMENTAL

**【표 5.3.1】 계측 표시 특성**

요 소	계 측 범 위	허 용 오 차	
기본파 전압 및 위상, 선간 전압 및 위상 영상전압 및 위상	Va, Vb, Vc Vab, Vbc, Vca, Vn	3 ~ 300.00V, 0.0° ~ 359.9°	• 계측범위에서 ±0.2%
주파수	Freq	40.000 ~ 100.000Hz	• 계측범위에서 ±20mHz
대칭분 전압	3V0, V1, V2	3 ~ 300.00V, 0.0° ~ 359.9°	• 계측범위에서 ±1%
기본파 전류 및 위상	Ia, Ib, Ic, In	0.03 ~ 250.000A, 0.0° ~ 359.9°	• 계측범위에서 ±0.2%
영상전류 및 위상	Izct	0.03 ~ 650.00mA, 0.0° ~ 359.9°	• 계측범위에서 ±1%
대칭분 전류	I0, I1, I2	0.03 ~ 250.000A, 0.0° ~ 359.9°	• 계측범위에서 ±1%
3상 전력	P3Ø	± 0.5W ~ 999.99 GW	• 계측범위에서 ±0.5% ( '-' 는 역방향)
	Q3Ø	± 0.5var ~ 999.99 GVar	
	S3Ø	± 0.5VA ~ 999.99 GVA	
각상 전력	Pa, Pb,Pc	± 0.5W ~ 999.99 GW	
	Qa, Qb, Qc	± 0.5var ~ 999.99 GVar	
	Sa, Sb, Sc	± 0.5VA ~ 999.99 GVA	
역 룰	PFa, PFb, PFc, PF3Ø	Lead 0.000 ~ 1.000 ~ Lag 0.000	• 계측범위에서 ±1.0%
불평형 전압 %	Va, Vb, Vc Vab, Vbc, Vca, Vub	0 ~ 655.35 %	-
불평형 전류 %	Ia, Ib, Ic, Iub	0 ~ 655.35 %	-
부하율 %	Ia, Ib, Ic, In	0 ~ 655.35 %	-
THERMAL	%Q	0 ~ 250.00 %	-

### 5.3.2 HARMONICS

【표 5.3.2】 HARMONICS 표시 특성

요	소	계 측 범 위
Demand 전류	Ia, Ib, Ic	0 ~ 250.000A
3상 Demand 전력	P3Ø	± 0 ~ 999.99 GW
	Q3Ø	± 0 ~ 999.99 GVar
	S3Ø	± 0 ~ 999.99 GVA
기본파 전류 및 제 2~15 고조파 전류	Ia : 1st ~ 15th, Ib : 1st ~ 15th, Ic : 1st ~ 15th	0 ~ 250.00A
기본파 전압 및 제 2~15 고조파 전압	Va : 1st ~ 15th, Vb : 1st ~ 15th, Vc : 1st ~ 15th	0 ~ 300.00V
전압 THD	Va, Vb, Vc	0 ~ 655.35 %
전류 THD	Ia, Ib, Ic	0 ~ 655.35 %
K-FACTOR	Ia, Ib, Ic	0 ~ 655.35
C-FACTOR	Va, Vb, Vc, Ia, Ib, Ic	0 ~ 655.35

### 5.3.3 MOTOR

【표 5.3.3】 MOTOR 표시 특성

요	소	계 측 범 위
MOTOR	MOTOR STATUS (모터 상태)	STOP(0, 정지), RUN(1, 운전), START(2, 기동)
	REMAIN START NUM (잔여 기동회수)	0 ~ 5
	REMAIN RESTART TIME (잔여 재 기동시간)	0 ~ 7200 Sec
	REMAIN START MON TIME (잔여 기동감시시간)	0 ~ 7200 Sec
	TOTAL START COUNT (총 기동회수)	0 ~ 65,535

### 5.3.4 ANALOG INPUT

【표 5.3.4】 ANALOG INPUT 표시 특성

요	소	계 측 범 위
A/I	A/I #1	4.00 ~ 20.00 mA (설정에 따라 온도 표시 : -1000.0 ~ 1000.0 °C)
	A/I #2	

## 5.4 기록 기능

### 5.4.1 LOG 요소

계전기는 **【표 5.4.1】** 와 같이 기록 기능이 있어야 한다.

**【표 5.4.1】 LOG 요소**

LOG 요소	내 용	
EVENT RECORDS	최대 기록 수	1024개
	기록항목	SYSTEM RESET (Power On/Off) Annunciator Reset (SYSTEM ERROR, 보호 동작 요소) SYSTEM ERROR(자동상시감시 ERROR 발생) SUPERVISION 요소 OPERATE / RELEASE 보호요소 PICKUP / OPERATE / RELEASE 재폐로 요소 상태, SETTING 변경 SETTING 변경 (SYSTEM, PROT) Log Clear (Event, Fault, Control, DI/DO, Waveform, ENERGY Clear, MIN&MAX Clear, THERMAL Clear) Local/Remote (원방/현장) 상태 변경 제어요소 동작 명령 및 상태 변경 상태 변화 (DI, DO, REMOTE IN, REMOTE OUT, CB OPEN, CLOSE) CB INFORMATION (CB OPEN, CLOSE 횟수 및 시간) Waveform CAPTURED, COUNTER 동작 횟수 변경 TEST (DO, LED)
FAULT RECORDS	최대 기록 수	300개
	기록항목	시간정보, 기본파 실효치 크기 및 위상, 주파수, 보호요소 동작 (PICKUP, OPERATE, RELEASE)
WAVEFORM RECORDS	최대 기록 수	16개 (32Sample, 120Cycle 고정)
	기록항목	전류/전압의 크기 및 파형, 접점 입/출력 상태, 보호계전요소 상태, 일시, 고조파, 위상, 왜형률 등을 기록 Waveform Comtrade Data <b>【표 5.4.1.1】 참조</b>
PQ RECORDS	최대 기록 수	200개
	기록항목	SAG A, B, C, SWELL A, B, C, INTERRUPTION A, B, C
DEMAND RECORDS	최대 기록 수	2160개
	기록항목	Demand Ia, Ib, Ic, Demand Pt, Qt, St
<p>• 1ms단위로 최근 발생된 Event를 최대 1024개 까지 기록하여 고장분석을 용이하게 하는 기능을 가지고 있으며 새로운 Data가 발생하면 오래된 Data는 지우고 새로운 Data를 기록, 저장하며 파일 (*.txt) 로도 저장이 가능하며, 제어전원이 상실되어도 저장된 Data를 보존하여야 한다.</p>		

**【표 5.4.1.1】 WAVEFORM COMTRADE 데이터**

WAVEFORM COMTRADE 데이터	
아날로그 데이터	Va, Vb, Vc, Vn, Ia, Ib, Ic, In, Is, Freq
디지털 데이터	보호요소 상별 PICKUP, OP
	D/I 6개
	D/O 6개
	R/I 16개

**5.4.2 MIN & MAX 요소**

계전기는 **【표 5.4.2.1, 5.4.2.2】**와 같이 기록 기능이 있어야 한다.

**【표 5.4.2.1】 MAX 요소**

요	소	범	위
상/지락전압 Max 크기	Va, Vb, Vc, Vn	0.00 ~ 3,150,000.00V	
선간전압 Max 크기	Vab, Vbc, Vca	0.00 ~ 3,150,000.00V	
대칭분전압 Max 크기	3V0, V1, V2	0.00 ~ 3,150,000.00V	
주파수 Max 크기	Freq	40.000 ~ 100.000Hz	
상전류 Max 크기	Ia, Ib, Ic, In	0.000 ~ 3,000,000.000A	
ZCT & 대칭분 전류 Max 크기	Izct, I0, I1, I2	- Is : 0 ~ 650.00 mA - I0, I1, I2 : 0.000 ~ 3,000,000.000A	
상/3상 유효전력 Max 크기	Pa, Pb, Pc, P3Ø	± 0 ~ 999.99 [GW]	
상/3상 무효전력 Max 크기	Qa, Qb, Qc, Q3Ø	± 0 ~ 999.99 [Gvar]	
상/3상 피상전력 Max 크기	Sa, Sb, Sc, S3Ø	0 ~ 999.99 [GVA]	
Demand 전류 Max 크기	Ia, Ib, Ic	0.000 ~ 3,000,000.000A	
Demand 3상 전력 Max 크기	P3Ø, Q3Ø, S3Ø	± 0 ~ 999.99 [GW] ± 0 ~ 999.99 [Gvar] 0 ~ 999.99 [GVA]	

**【표 5.4.2.2】 MIN 요소**

요 소		범 위
상/지락전압 Min 크기	Va, Vb, Vc, Vn	0.00 ~ 3,150,000.00V
선간전압 Min 크기	Vab, Vbc, Vca	0.00 ~ 3,150,000.00V
대칭분전압 Min 크기	3V0, V1, V2	0.00 ~ 3,150,000.00V
주파수 Min 크기	Freq	40.000 ~ 100.000Hz
상전류 Min 크기	Ia, Ib, Ic, In	0.000 ~ 3,000,000.000A
ZCT & 대칭분 전류 Min 크기	Izct, I0, I1, I2	- Is : 0 ~ 650.00 mA - I0, I1, I2 : 0.000 ~ 3,000,000.000A
상/3상 유효전력 Min 크기	Pa, Pb, Pc, P3Ø	± 0 ~ 999.99 [GW]
상/3상 무효전력 Min 크기	Qa, Qb, Qc, Q3Ø	± 0 ~ 999.99 [Gvar]
상/3상 피상전력 Min 크기	Sa, Sb, Sc, S3Ø	0 ~ 999.99 [GVA]
Demand 전류 Min 크기	Ia, Ib, Ic	0.000 ~ 3,000,000.000A
Demand 3상 전력 Min 크기	P3Ø, Q3Ø, S3Ø	± 0 ~ 999.99 [GW] ± 0 ~ 999.99 [Gvar] 0 ~ 999.99 [GVA]

**5.4.3 Energy 요소**

계전기는 **【표 5.3.3】**와 같이 기록 기능이 있어야 한다.

**【표 5.4.3】 Energy 요소**

요 소		범 위
정방향 유효전력량 크기	FORWARD ACTIVE	0 ~ 1,000,000,000.000 [kWh]
역방향 유효전력량 크기	REVERSE ACTIVE	0 ~ 1,000,000,000.000 [kWh]
정방향 무효전력량 크기	FORWARD REACTIVE	0 ~ 1,000,000,000.000 [kvarh]
역방향 무효전력량 크기	REVERSE REACTIVE	0 ~ 1,000,000,000.000 [kvarh]
피상전력량 크기	APPARENT	0 ~ 1,000,000,000.000 [kVAh]

### 5.5 통신기능

계전기는 USB 와 RS-485, Ethernet(RJ-45, OPTION) 3가지 통신 기능을 구비하고 있으며, 계전기 전면에 USB 접속 포트를 장착하고 뒷면에 RS-485, Ethernet 접속 단자를 구비하고 있으며, 통신사양은 【표 5.5】와 같아야 한다.

【표 5.5】 통신사양

규격	항목	내용	적용
USB-A (전면)	지원 프로토콜	ModBus RTU	PC Software
	통신 속도	115200 bps	
RS-485 (후면)	지원 프로토콜	ModBus RTU	PC Software, SCADA
	통신 거리	최대 1.2km	
	통신 선로	범용 RS-485 Twisted-Pair cable	
	통신 속도	9,600 / 19,200 / 38,400 bps	
	전송 방식	Half-Duplex	
	최대 입출력 전압	-7V ~ +12V	
Ethernet (RJ-45, 후면, OPTION)	지원 프로토콜	ModBus TCP	PC Software
	통신 거리	최대 2.5km	
	통신 선로	UTP/STP Twisted-Pair cable	
	통신 속도	10/100Mbps	
	전송 방식	Full-Duplex	
	Pin Number 구성	1(TX+), 2(TX-), 3(RX+), 6(RX-)	

### 5.6 상시 감시 기능

계전기는 상시에 장치내의 H/W를 진단하여 이상이 발생할 경우【표 5.5】와 같은 내용으로 구분하여 이상상태 내용을 LCD에 표시하고 장치 이상을 나타내는 LED를 점등하고, 계전기 이상 상태 접점(Relay Healthy Alarm)을 출력할 수 있다. 또 이상 발생 시에는 계전요소의 동작 출력이 즉시 저지되고, 이상 발생 내용은 이상 상태가 제거될 때까지 LCD 및 LED에 표시하고, 이상 상태가 제거된 후에는 동작출력 저지와 LCD의 표시사항은 자동으로 복귀하며 LED는 RESET키를 눌러 제거하기 전까지 LATCH상태를 유지한다.

【표 5.6】 상시 감시 기능 항목에 따른 CODE

자 기 진 단 항 목	LCD 표시 기호
전원부의 내부회로 이상감시	IN. POWER
MAIN CPU 이상감시	MAIN CPU
DSP 이상감시	DSP CPU
Memory 이상감시	MEMORY
정정부의 정정치 이상감시	SETTING
Data수집 및 연산부의 Filter, S/H, MUX, A/D변환기 이상감시	AD CIRCUIT
Digital 신호 입/출력 이상감시	DO CIRCUIT
Logic(contact input/output) 이상감시	EASY LOGIC
Calibration 이상감시	CALIBRATION

### 5.7 표시 및 경보 기능

계전기는 장치 전면에【표 5.7】의 표시기능이 있으며 간단한 외부 회로와의 연결로 경보회로를 구성할 수 있고, 배전반 종합 표시반(Annunciator)에 표시될 수 있다. 또한, 동작표시 LED는 제어전원이 OFF되어도 기억하고 있으며, 전원이 ON되면 재 표시하고, 고장이 제거된 상태에서 "Reset Key"를 누르면 LED 표시가 소거되어야 한다.

【표 5.7】 표시 및 경보 기능

동작 Event	표시 내용	외부 연결 단자
과전류 요소	순시, 한시 구분 각 상 표시	경보 및 Annunciator
지락과전류 요소	순시, 한시 구분 표시	"
방향성 과전류 요소	순시, 한시 구분 각 상 표시	"
방향성 지락과전류 요소	순시, 한시 구분 표시	"
선택지락 요소	동작상태를 표시	"
전류불평형 요소	동작상태를 표시	"
역상과전류 요소	순시, 한시 구분 표시	"
저전류 요소	순시, 한시 구분 각 상 표시	"
과전압 요소	한시, 각 상 표시	"
저전압 요소	한시, 각 상 표시	"
지락과전압 요소	순시, 한시 구분 표시	"
결상 요소	동작상태를 표시	"
역상과전압 요소	동작상태를 표시	"
과전력 요소	동작상태를 표시	"
무효전력 요소	동작상태를 표시	"
저전력 요소	동작상태를 표시	"
저주파수 요소	동작상태를 표시	"
과주파수 요소	동작상태를 표시	"
주파수변동률 요소	동작상태를 표시	"
전압 위상 편이 요소	동작상태를 표시	"
열동형 과부하 요소	동작상태를 표시	"
회전자 구속	동작상태를 표시	"
단속	동작상태를 표시	"
Cold Load Pickup	동작상태를 표시	"
돌입전류 검출 요소	동작상태를 표시	"
차단실패보호 요소	동작상태를 표시	"
재폐로 요소	재폐로 READY, PROGRESSING, FAILED, SUCCESS를 표시	"
상시감시	불량 요소를 구분하여 표시	Signal

### 5.8 출력접점 사양

#### 5.8.1 구 성

계전기의 출력 접점은 Trip용과 Signal용 2가지 접점이 있어야 한다.

#### 5.8.2 접점용량

계전기의 접점용량은 **【표 5.8.1】**에 따른다.

**【표 5.8.1】** 폐로용량

전 압 (V)	Trip 용		Signal 용		부 하
	전 류 (A)	통전 시간 (Sec)	전 류 (A)	통전 시간 (Sec)	
DC 125	30	0.2	10 A	0.5	저 항

### 5.9 입력접점 사양

계전기의 입력접점 사양은**【표 5.9】**에 따른다.

**【표 5.9】** 입력접점 사양

입력 전압	AC/DC 110~220V
ON / OFF 인식전압	Von ≥ 90V, Voff ≤ 70V
DEBOUNCE TIME	0.005 ~ 60.000sec (0.001 Step)

### 5.10 부 담

계전기의 정격소비부담은**【표 5.10】**에 따른다..

**【표 5.10】** 정격 부담

구 분		정 격 부 담	비 고
전류입력회로	Phase	0.5 VA/Phase 이하	정격 전류 : 5A
	Ground	0.5 VA 이하	
전압입력회로	Phase	0.5 VA/Phase 이하	정격 전압 : 110 V
	Ground	0.5 VA 이하	정격 전압 : 190 V
제어전원회로		상 시 : 30W 이하 동작시 : 50W 이하	-

### 5.11 중 량

**【표 5.11】** 중 량

중 량	비 고
≒ 5 kg	외함 포함

6. 성능 및 시험

6.1 보호요소

6.1.1 동작치

보호요소의 동작치는【표 6.1.1】의 허용오차 이내이어야 한다.

【표 6.1.1】 보호요소의 동작치

요 소		허용 오차	동 작 치 정 정
과전류, 지락 과전류, 역상 과전류, 저전류	한 시	동작 정정치의 $\pm 5.0\%$ 이하	<ul style="list-style-type: none"> <li>동작치 정정 : 최소, 중간, 최대</li> <li>동작시간 정정 : 최소</li> </ul>
	순 시		<ul style="list-style-type: none"> <li>동작치 정정 : 최소, 중간, 최대</li> </ul>
방향성 과전류, 방향성 지락과전류	한 시 순 시	전 류 특 성	<ul style="list-style-type: none"> <li>동작치 정정 : 최소, 중간, 최대</li> <li>동작시간 정정 : 최소 (한시 요소에 한함)</li> <li>기준 위상 정정 : <math>0^\circ</math></li> <li>동작방향 정정 : Forward</li> <li>극성정정 : Voltage (방향성 지락 과전류 요소에 한함)</li> <li>전압동작 정정 : 최소</li> <li>인가전압 및 위상각 : 30V, <math>0^\circ</math></li> </ul>
		위 상 특 성	<ul style="list-style-type: none"> <li>동작치 정정 : 최소</li> <li>동작시간 정정 : 최소 (한시 요소에 한함)</li> <li>기준 위상 정정 : 최소, 중간, 최대</li> <li>동작방향 정정 : Forward, Reverse</li> <li>극성정정 : Voltage (방향성 지락 과전류 요소에 한함)</li> <li>전압동작 정정 : 최소</li> <li>인가전압 : 30V</li> <li>인가전류 : 최소 정정의 200%</li> </ul>
전류 불평형, 결상	한 시	동작 정정치의 $\pm 5.0\%$ 이하	<ul style="list-style-type: none"> <li>동작치 정정 : 최소, 중간, 최대</li> <li>동작시간 정정 : 최소</li> </ul>
선택 지락	한 시	전 류 특 성	<ul style="list-style-type: none"> <li>전류 동작치 정정 : 최소, 중간, 최대</li> <li>기준 위상각 정정 : <math>0^\circ</math></li> <li>동작시간 정정 : 최소</li> <li>전압동작 정정 : 최소</li> <li>인가전압 및 위상각 : 30V / <math>0^\circ</math></li> <li>동작방향 정정 : Forward, Reverse</li> </ul>
		위 상 특 성	<ul style="list-style-type: none"> <li>동작치 정정 : 최소</li> <li>기준 위상각 정정 : 최소, 중간, 최대</li> <li>동작시간 정정 : 최소</li> <li>인가전압 및 전류 : 30V / 10mA</li> <li>동작방향 정정 : Forward, Reverse</li> </ul>

요 소		허용 오차	동 작 치 정 정
과전압, 저전압	한 시	동작 정정치의 ±5.0% 이하	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작 모드 정정 : Each Phase, 3Phase</li> <li>• 동작치 정정 : 최소, 중간, 최대</li> <li>• 동작시간 정정 : 최소</li> </ul>
지락 과전압	한 시	동작 정정치의 ±5.0% 이하	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작치 정정 : 최소, 중간, 최대</li> <li>• 동작시간 정정 : 최소</li> </ul>
	순 시		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작치 정정 : 최소, 중간, 최대</li> </ul>
역상과전압	한 시	동작 정정치의 ±5.0% 이하	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작치 정정 : 최소, 중간, 최대</li> <li>• 동작시간 정정 : 최소</li> </ul>
과주파수	한 시	동작 정정치의 ±0.01Hz 이하	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작치 정정 : 최소, 중간, 최대</li> <li>• 동작시간 정정 : 최소</li> <li>• Block Volt 정정 : 최소</li> <li>• 인가전압 : Va 110V</li> </ul>
저주파수	한 시	동작 정정치의 ±0.01Hz 이하	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작치 정정 : 최소, 중간, 최대</li> <li>• 동작시간 정정 : 최소</li> <li>• Block Volt 정정 : 최소</li> <li>• 인가전압 : Va 110V</li> </ul>
주파수변동율	한 시	±0.04Hz 또는 동작 정정치의 2% 이하	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작 모드 정정 : Increase, Decrease</li> <li>• 동작치 정정 : 최대, 중간, 최소</li> <li>• 동작시간 정정 : 최소</li> <li>• Block Volt 정정 : 최소</li> <li>• 인가전압 : Va 110V</li> </ul>
VOLTAGE VECTOR SHIFT	순 시	동작 정정치의 ±0.5° 이하	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작치 정정 : 최대, 중간, 최소</li> <li>• Block Volt 정정 : 최소</li> <li>• 인가전압 : Va 110V</li> </ul>
과전력	한 시	동작 정정치의 ±5.0% 이하	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작 모드 정정 : 1Phase, 3Phase</li> <li>• 동작치 정정 : 최소, 중간, 최대</li> <li>• 동작시간 정정 : 최소</li> <li>• 동작방향 정정 : Forward, Reverse</li> </ul>
저전력	한 시	동작 정정치의 ±5.0% 이하	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작 모드 정정 : 1Phase, 3Phase</li> <li>• 동작치 정정 : 최소, 중간, 최대</li> <li>• 동작시간 정정 : 최소</li> <li>• 동작방향 정정 : Forward, Reverse</li> </ul>
무효 전력	한 시	동작 정정치의 ±5.0% 이하	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작치 정정 : 최소, 중간, 최대</li> <li>• 동작시간 정정 : 최소</li> <li>• 동작방향 정정 : Forward, Reverse</li> </ul>
열동형 과부하	한 시	동작 정정치의 ±5.0% 이하	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작치 정정 : 최소, 중간, 최대</li> <li>• 동작시간 정정 : 최소</li> <li>• FLA 정정 : 1 A</li> </ul>
회전자 구속 (STALL, LOCK ROTOR)	한 시	동작 정정치의 ±5.0% 이하	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작치 정정 : 최소, 중간, 최대</li> <li>• 동작시간 정정 : 최소</li> <li>• FLA 정정 : 0.5 A</li> </ul>

**6.1.2 동작시간**

보호요소 동작시간은【표 6.1.2-1】 ~ 【표 6.1.2-18】의 시험조건에 따라 시험하였을 때 허용오차 이내이어야 한다.

**【표 6.1.2-1】 과전류, 지락과전류, 역상과전류 요소 동작시간**

구 분	시 험 조 건			비 고
순 시	동작치 정정에 대한 200%입력			40ms 이하
한시 동작치 정정에 대한 입력(%)	200	700	2000	허용오차는 ±35ms 또는 ±5% 중 큰 값
동작치 정정	최소			
동작시간 정정	최소 및 최대			

**【표 6.1.2-2】 저전류 요소 동작시간**

구 분	시 험 조 건			비 고
순 시	동작치 정정에 대한 200%입력			40ms 이하
한시 동작치 정정에 대한 입력(%)	70	50	0	허용오차는 ±35ms 또는 ±5% 중 큰 값
동작치 정정	최소			
동작시간 정정	최소 및 최대			

**【표 6.1.2-3】 저전압 요소 동작시간**

구 분	시 험 조 건			비 고
한시 동작치 정정에 대한 입력(%)	70	50	0	허용오차는 ±35ms 또는 ±5% 중 큰 값
동작치 정정	최소			
동작시간 정정	최소 및 최대			
동작모드 정정	Each Phase, 3Phase			

**【표 6.1.2-4】 전류 불평형 요소 동작시간**

구 분	시 험 조 건		비 고
한시 동작치 정정에 대한 입력(%)	200		허용오차는 ±35ms 또는 ±5% 중 큰 값
동작치 정정	최소		
최소 I1 정정	최소		
동작시간 정정	최소 및 최대		

**【표 6.1.2-5】 열동형 과부하 요소 동작시간**

구 분	시 험 조 건				비 고
한시 동작치 정정에 대한 입력(%)	150	200	600	800	허용오차는 ±35ms 또는 ±5% 중 큰 값
K-Factor 정정	1				
FLA 정정	0.5 A				
동작시간 정정	최소 및 최대				

**【표 6.1.2-6】 선택지락 요소 동작시간**

구 분	시 험 조 건			비 고
한시 동작치 정정에 대한 입력(%)	200	700	2000	허용오차는 ±35ms 또는 ±5% 중 큰 값
동작치 정정	최소			
동작시간 정정	최소 및 최대			
기준 위상각 정정	0°			
인가 전압 / 위상각	30V / 0°			

**【표 6.1.2-7】 과전압, 역상과전압 및 지락 과전압 요소 동작시간**

구 분	시 험 조 건			비 고
순 시 (지락과전압 요소에 해당)	동작치 정정에 대한 200%입력			40ms 이하
한시 동작치 정정에 대한 입력(%)	130	150	200	허용오차는 ±35ms 또는 ±5% 중 큰 값
동작치 정정	최소			
동작시간 정정	최소 및 최대			
동작모드 정정 (과전압 요소에 한함)	Each Phase, 3Phase			

**【표 6.1.2-8】 과주파수 요소 동작시간**

구 분	시 험 조 건		비 고
한시 동작치 정정에 대한 입력(%)	110		허용오차는 ±35ms 또는 ±5% 중 큰 값
주파수 동작치 정정	최소		
동작시간 정정	최소, 최대		

**【표 6.1.2-9】 저주파수 요소 동작시간**

구 분	시 험 조 건		비 고
한시 동작치 정정에 대한 입력(%)	90		허용오차는 ±35ms 또는 ±5% 중 큰 값
주파수 동작치 정정	최소		
동작시간 정정	최소, 최대		

**【표 6.1.2-10】 주파수변동을 요소 동작시간**

구 분	시 험 조 건	비 고
한시 동작치 정정에 대한 입력(%)	120	허용오차는 ±35ms 또는 ±5% 중 큰 값
동작치 정정	최소	
동작시간 정정	최소 및 최대	

**【표 6.1.2-11】 Voltage Vector Shift 요소 동작시간**

구 분	시 험 조 건	비 고
순 시	동작치 정정에 대한 200%입력	40ms 이하
동작치 정정	최소	

**【표 6.1.2-12】 과전력 및 무효전력 요소 동작시간**

구 분	시 험 조 건			비 고
한시 동작치 정정에 대한 입력(%)	200	300	500	허용오차는 ±35ms 또는 ±5% 중 큰 값
동작치 정정	최소			
동작시간 정정	최소 및 최대			
동작방향 정정	Forward			
동작Mode 정정 (과전력 요소)	1Phase			

**【표 6.1.2-13】 저전력 요소 동작시간**

구 분	시 험 조 건			비 고
한시 동작치 정정에 대한 입력(%)	80	50	0	허용오차는 ±35ms 또는 ±5% 중 큰 값
동작치 정정	최소			
동작시간 정정	최소 및 최대			
동작방향 정정	Forward			
동작 Mode 정정	1Phase			

**【표 6.1.2-14】 회전자 구속 요소 동작시간**

구 분	시 험 조 건			비 고
한시 동작치 정정에 대한 입력(%)	200	700	2000	허용오차는 ±35ms 또는 ±5% 중 큰 값
MOTOR 메뉴 FLA 정정	0.5 A			
MOTOR 메뉴 START TIME 정정	300.00s			
STALL	동작치 정정	최소		
	동작시간 정정	최소 및 최대		
LOCK ROTOR	동작치 정정	최소		
	동작시간 정정	최소 및 최대		

**【표 6.1.2-15】 방향성 과전류 요소 동작시간**

구 분	시 험 조 건			비 고
순 시 (동작치 정정에 대한 200%입력)	40ms 이하			-
한시 동작치 정정에 대한 입력(%)	200	700	2000	허용오차는 ±35ms 또는 ±5% 중 큰 값
동작치 정정	최소			
동작시간 정정	최소 및 최대			
기준 위상 정정	0°			
동작방향 정정	Forward			
인 가 전 압	정격 전압			

**【표 6.1.2-16】 방향성 지락과전류 요소 동작시간**

구 분	시 험 조 건			비 고
순 시 (동작치 정정에 대한 200%입력)	40ms 이하			-
한시 동작치 정정에 대한 입력(%)	200	700	2000	허용오차는 ±35ms 또는 ±5% 중 큰 값
동작치 정정	최소			
동작시간 정정	최소 및 최대			
기준 위상 정정	0°			
동작방향 정정	Forward			
극성 정정	Voltage			
인 가 전 압	정격 전압			

**【표 6.1.2-17】 단속 동작시간**

구 분	시 험 조 건		비 고
단속	T-MON	5min, 10min	-
	START NUM	1회, 5회	
	dT START	최소	
	EMERG. SW	None	
	MOTOR 메뉴 FLA 정정	0.5A	

**【표 6.1.2-18】 결상 요소 동작시간**

구 분	시 험 조 건		비 고
한시 동작치 정정에 대한 입력(%)	200		허용오차는 ±35ms 또는 ±5% 중 큰 값
동작치 정정	최소		
동작시간 정정	최소 및 최대		

### 6.1.3 복귀치

보호요소 복귀치는【표 6.1.3】의 허용오차 범위에서 확실하게 복귀되어야 한다.

【표 6.1.3】 요소별 복귀치

요 소		허용 오차		시 험 치 정 정
과전류, 지락 과전류, 역상 과전류, 지락 과전압, 역상과전압	한 시 순 시	동작 정정치의 95% 이상에서 복귀		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작치 정정 : 최소</li> <li>• 동작시간 정정 : 최대</li> </ul>
방향성 과전류, 방향성 지락 과전류	한 시 순 시	전류 특성	동작 정정치의 95% 이상에서 복귀	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작치 정정 : 최대</li> <li>• 동작시간 정정 : 최대</li> <li>• 기준 위상 정정 : 0°</li> <li>• 동작방향 정정 : Forward</li> <li>• 극성 정정 : Voltage(방향성 지락 과전류 요소에 한함)</li> </ul>
		위상 특성	동작 위상각의 ±5.0% 또는 동작 위상각 범위의 ±5° 중 큰 값	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작치 정정 : 최대</li> <li>• 동작시간 정정 : 최대</li> <li>• 기준 위상 정정 : 최소, 중간, 최대</li> <li>• 동작방향 정정 : Forward, Reverse</li> <li>• 극성 정정 : Voltage(방향성 지락 과전류 요소에 한함)</li> </ul>
선택 지락 과전류	한 시	전류 특성	동작 정정치의 95% 이상에서 복귀	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작치 정정 : 최소</li> <li>• 동작시간 정정 : 최소</li> <li>• 기준 위상 정정 : 0°</li> <li>• 동작방향 정정 : Forward</li> </ul>
		위상 특성	동작 위상각의 ±5.0% 또는 동작 위상각 범위의 ±5° 중 큰 값	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작치 정정 : 최대</li> <li>• 동작시간 정정 : 최대</li> <li>• 기준 위상 정정 : 최소, 중간, 최대</li> <li>• 동작방향 정정 : Forward, Reverse</li> </ul>
전류 불평형, 열동형 과부하, 회전자 구속 (STALL, LOCK ROTOR), 결상	한 시	동작 정정치의 95% 이상에서 복귀		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작치 정정 : 최소</li> <li>• 동작시간 정정 : 최소</li> <li>• FLA : 0.5A</li> <li>• 기동시간 : 300sec</li> </ul>
과전압	한 시	동작 정정치의 95% 이상에서 복귀		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작모드 정정 : Each Phase, 3Phase</li> <li>• 동작치 정정 : 최소</li> <li>• 동작시간 정정 : 최대</li> </ul>
저전압	한 시	동작 정정치의 105% 이하에서 복귀		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작모드 정정 : Each Phase, 3Phase</li> <li>• 동작치 정정 : 최소</li> <li>• 동작시간 정정 : 최대</li> </ul>

요 소		허용 오차	시 험 치 정 정
과전력, 무효전력	한 시	동작 정정치의 95% 이상에서 복귀	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작치 정정 : 최소</li> <li>• 동작시간 정정 : 최소</li> <li>• 동작모드 정정 : 1Phase</li> <li>• 동작방향 정정 : Forward, Reverse</li> </ul>
저전력	한 시	동작 정정치의 105% 이하에서 복귀	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작치 정정 : 최소</li> <li>• 동작시간 정정 : 최소</li> <li>• 동작모드 정정 : 1Phase</li> <li>• 동작방향 정정 : Forward, Reverse</li> </ul>
저전류	한 시 순 시		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작치 정정 : 최소</li> <li>• 동작시간 정정 : 최소</li> </ul>
과주파수	한 시	동작 정정치의 99.5%이상에서 복귀	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작치 정정 : 최소</li> <li>• 동작시간 정정 : 최소</li> <li>• Block Volt 정정 : 최소</li> <li>• 인가 전압 : 110V</li> </ul>
저주파수	한 시	동작 정정치의 100.5% 이하에서 복귀	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작치 정정 : 최소</li> <li>• 동작시간 정정 : 최소</li> <li>• Block Volt 정정 : 최소</li> <li>• 인가 전압 : 110V</li> </ul>

### 6.1.4 복귀시간

보호요소 복귀시간은【표 6.1.4】의 허용오차 범위에서 확실하게 복귀되어야 한다.

【표 6.1.4】 요소별 복귀시간

요 소		허용 오차	시 험 치 정 정
과전류, 지락 과전류, 역상 과전류	한 시	정정치의 700% 전류 입력의 동작 상태에서 정정치의 0%로 급변 시 100ms이하	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작치 정정 : 최소</li> <li>• 동작시간 정정 : 최대</li> </ul>
	순 시	동작 상태에서 정정치의 0%로 급변 시 40ms이하	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작치 정정 : 최소</li> </ul>
방향성 과전류, 방향성 지락과전류	한 시	정정치의 700% 전류 입력의 동작 상태에서 정정치의 0%로 급변 시 100ms이하	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작치 정정 : 최소</li> <li>• 동작시간 정정 : 최소</li> <li>• 기준 위상 정정 : 0°</li> <li>• 동작방향 정정 : Forward</li> <li>• 극성 정정 : Voltage (방향성 지락과전류 요소에 한함)</li> <li>• 인가 위상각 : 0°</li> </ul>
	순 시	동작 상태에서 정정치의 0%로 급변 시 40ms이하	
저전류	한 시 순 시	동작 상태에서 정정치의 120%로 급변 시 100ms이하	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작치 정정 : 최대</li> <li>• 동작시간 정정 : 최소</li> </ul>
전류 불평형, 결상	한 시	동작 상태에서 정정치의 0%로 급변 시 100ms 이하	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작치 정정 : 최소</li> <li>• 동작시간 정정 : 최소</li> </ul>
선택 지락	한 시	정정치의 300% 전류 입력 동작 상태에서 정정치의 0%로 급변 시 100ms 이하	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작치 정정 : 최소</li> <li>• 동작시간 정정 : 최소</li> <li>• 기준 위상 정정 : 0°</li> <li>• 인가전압 : 30V</li> <li>• 동작방향 정정 : Forward</li> <li>• 인가 위상각 : 0°</li> </ul>
지락 과전압	한 시	동작 상태에서 입력전류를 0으로 급변 시 100ms 이하	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작치 정정 : 최소</li> <li>• 동작시간 정정 : 최대</li> </ul>
	순 시	동작 상태에서 정정치의 0%로 급변 시 40ms이하	

요 소		허용 오차	시 험 치 정 정
저전압	한 시	동작 상태에서 정정치의 105%로 급변 시 100ms이하	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작치 정정 : 최소</li> <li>• 동작시간 정정 : 최대</li> </ul>
열동형 과부하	한 시	동작 직후 0A로 급변 시 100ms이하	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작치 정정 : 최소</li> <li>• 동작시간 정정 : 최소</li> <li>• FLA : 0.5A</li> </ul>
회전자 구속 (STALL, LOCK ROTOR)	한 시	정정치의 700% 전류 입력의 동작 상태에서 0A로 급변 시 100ms이하	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작치 정정 : 최소</li> <li>• 동작시간 정정 : 최소</li> <li>• FLA : 0.5A</li> <li>• 기동시간 : 300sec</li> </ul>
과주파수	한 시	동작상태에서 정정치의 90%로 급변 시 100ms 이하	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작치 정정 : 최소</li> <li>• 동작시간 정정 : 최소</li> <li>• 인가전압 : 110V</li> <li>• Block Volt 정정 : 인가 전압의 80%</li> </ul>
저주파수	한 시	동작상태에서 정정치의 110%로 급변 시 100ms 이하	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작치 정정 : 최소</li> <li>• 동작시간 정정 : 최소</li> <li>• 인가전압 : 110V</li> <li>• Block Volt 정정 : 인가 전압의 80%</li> </ul>
과전력, 무효전력	한 시	동작 상태에서 정정치의 0%로 급변 시 100ms 이하	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작치 정정 : 최소</li> <li>• 동작시간 정정 : 최소</li> <li>• 동작모드 정정 : 1Phase</li> <li>• 동작방향 정정 : Forward</li> </ul>
과전압, 역상과전압	한 시	동작 상태에서 0V로 급변 시 100ms 이하	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작치 정정 : 최소</li> <li>• 동작시간 정정 : 최대</li> </ul>
저전력	한 시	동작 상태에서 정정치의 105%로 급변 시 100ms 이하	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작치 정정 : 최소</li> <li>• 동작시간 정정 : 최소</li> <li>• 동작모드 정정 : 1Phase</li> <li>• 동작방향 정정 : Forward</li> </ul>

## 6.2 검출 요소

### 6.2.1 동작치

#### 6.2.1.1 돌입전류 검출 요소

돌입전류 검출 요소의 동작치는【표 6.2.1.1】과 같다.

【표 6.2.1.1】돌입전류 검출 요소 동작치

구 분	허용 오차	시험치 정정
한 시	동작 정정치의 $\pm 5.0\%$ 이하	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작치 정정 : 최대, 중간, 최소</li> <li>• 기본파 전류 정정 : 최소</li> <li>• 동작시간 정정 : 최소</li> </ul>

**6.2.1.2 Cold Load Pickup 검출 요소**

Cold Load Pickup 검출 요소의 동작치는【표 6.2.1.2】과 같다.

【표 6.2.1.2】Cold Load Pickup 검출 요소 동작치

구 분	허용 오차	시험치 정정
한 시	동작 정정치의 ±5.0% 이하	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작치 정정 : 최대, 중간, 최소</li> <li>• 동작시간 정정 : 최소</li> </ul>

**6.2.2 동작시간**

**6.2.2.1 돌입전류 검출, Cold Load Pickup 요소 동작시간**

계전기의 검출요소에서 동작시간은【표 6.2.2.1】~【표 6.2.2.2】의 시험조건에 따라 시험하였을 때 허용오차 이내이어야 한다.

【표 6.2.2.1】 돌입전류 검출요소 동작시간

구 분	시 험 조 건	비 고
한 시 동작치 정정에 대한 입력(%)	120	허용오차는 ±35ms 또는 ±5% 중 큰 값
동작치 정정	최소	
I1f 전류 정정	최소	
동작시간 정정	최소 및 최대	

【표 6.2.2.2】 Cold Load Pickup 요소 동작시간

구 분	시 험 조 건			비 고
한 시 동작치 정정에 대한 입력(%)	70	50	0	허용오차는 ±35ms 또는 ±5% 중 큰 값
동작치 정정	최소			
동작시간 정정	최소 및 최대			

**6.2.3 복귀치**

계전기의 검출요소에서 복귀치 성능은【표 6.2.3】의 허용오차 범위에서 확실하게 복귀되어야 한다.

【표 6.2.3】 검출요소 별 복귀치

검출 요소	구 분	허용 오차	시 험 치 정 정
돌입전류 검출	한 시	동작 정정치의 95% 이상에서 복귀	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작치 정정 : 최소</li> <li>• I1f 전류 최소치 정정 : 최소</li> <li>• 동작시간 정정 : 최소</li> </ul>
Cold Load Pickup	한 시	동작 정정치의 105% 이상에서 복귀	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작치 정정 : 최소</li> <li>• 동작시간 정정 : 최소</li> </ul>

### 6.2.4 복귀 시간

계전기의 검출요소에서 복귀시간 성능은【표 6.2.4】의 허용오차 범위에서 확실하게 복귀되어야 한다.

【표 6.2.4】 검출요소 별 복귀 시간

검출 요소	구 분	허용 오차	시 험 치 정 정
돌입전류 검출	한 시	동작상태에서 2고조파를 0%로 급변 시 100ms 이하	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작치 정정 : 최소</li> <li>• 동작시간 정정 : 최소</li> <li>• I1f 전류 최소치 정정 : 최소</li> </ul>
Cold Load Pickup	한 시	동작상태에서 정정치의 120%로 급변 시 100ms 이하	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작치 정정 : 최소</li> <li>• 동작시간 정정 : 최소</li> <li>• 복귀시간 정정 : 최소</li> </ul>

## 6.3 감시 요소

### 6.3.1 동작치

#### 6.3.1.1 VT Fuse Fail(3V0) 요소 동작치

VT Fuse Fail(3V0) 요소 동작치는【표 6.3.1.1】과 같다.

【표 6.3.1.1】 VT Fuse Fail(3V0) 요소 동작치

구 분	허용 오차	시험치 정정
한 시	동작 정정치의 $\pm 5.0\%$ 이하	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3V0 동작치 정정 : 최대, 중간, 최소</li> <li>• 동작시간 정정 : 최소</li> <li>• 3I0 동작치 정정 : 최대</li> <li>• 3I0 인가전류 : 동작 정정치의 50%</li> </ul>

#### 6.3.1.2 VT Fuse Fail(3I0) 요소 동작치

VT Fuse Fail(3I0) 요소 동작치는【표 6.3.1.2】과 같다.

【표 6.3.1.2】 VT Fuse Fail(3I0)요소 동작치

구 분	허용 오차	시험치 정정
한 시	동작 정정치의 $\pm 5.0\%$ 이하	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3I0 동작치 정정 : 최대, 중간, 최소</li> <li>• 동작시간 정정 : 최소</li> <li>• 3V0 동작치 정정 : 최소</li> <li>• 3V0 인가전압 : 동작 정정치의 120%</li> </ul>

**6.3.1.3 Current Sum 요소 동작치**

Current Sum 요소 동작치는【표 6.3.1.3】과 같다.

【표 6.3.1.3】 Current Sum요소 동작치

구 분	허용 오차	시험치 정정
한 시	동작 정정치의 $\pm 5.0\%$ 이하	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PICKUP 동작치 정정 : 최대, 중간, 최소</li> <li>• 동작시간 정정 : 최소</li> <li>• FACTOR 동작치 : 최소</li> </ul>

**6.3.1.4 Voltage Balance, Current Balance (PICKUP) 요소 동작치**

Voltage Balance, Current Balance (PICKUP) 요소 동작치는【표 6.3.1.4】과 같다.

【표 6.3.1.4】 Voltage Balance, Current Balance (PICKUP) 요소 동작치

구 분	허용 오차	시험치 정정
한 시	동작 정정치의 $\pm 5.0\%$ 이하	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PICKUP 동작치 정정 : 최대, 중간, 최소</li> <li>• 동작시간 정정 : 최소</li> <li>• FACTOR 동작치 정정 : 최대</li> </ul>

**6.3.1.5 Voltage Balance, Current Balance (FACTOR) 요소 동작치**

Voltage Balance, Current Balance (FACTOR) 요소 동작치는【표 6.3.1.5】과 같다.

【표 6.3.1.5】 Voltage Balance, Current Balance (FACTOR) 요소 동작치

구 분	허용 오차	시험치 정정
한 시	동작 정정치의 $\pm 5.0\%$ 이하	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FACTOR 동작치 정정 : 최대, 중간, 최소</li> <li>• 동작시간 정정 : 최소</li> <li>• PICKUP 동작치 : 최소</li> <li>• PICKUP 인가 : 동작치 정정의 200%</li> </ul>

### 6.3.2 동작시간

#### 6.3.2.1 VT Fuse Fail 요소 동작시간

VT Fuse Fail 요소의 동작시간은【표 6.3.2.1】과 같다.

【표 6.3.2.1】 VT Fuse Fail 요소 동작시간

구 분	시험 조건	비 고
한 시 3V0 동작치 정정에 대한 입력 (%)	200	허용오차는 공칭동작시간의 $\pm 5\%$ 혹은 $\pm 35\text{ms}$ 중 큰 값
3V0 동작치	최소	
동작시간	최소, 최대	
3I0 동작치	최대	
3I0 인가전류	50%	

#### 6.3.2.2 Current Sum 요소 동작시간

Current Sum 요소 동작시간은【표 6.3.2.2】과 같다.

【표 6.3.2.2】 Current Sum 요소 동작시간

구 분	시험 조건	비 고
한 시 PICKUP 동작치 정정에 대한 입력 (%)	200	허용오차는 공칭동작시간의 $\pm 5\%$ 혹은 $\pm 35\text{ms}$ 중 큰 값
PICKUP 동작치	최소	
동작시간	최소 및 최대	
FACTOR 동작치	최소	
FACTOR 인가	200%	

#### 6.3.2.3 Voltage Balance, Current Balance 요소 동작시간

Voltage Balance, Current Balance 요소 동작시간은【표 6.3.2.3】과 같다.

【표 6.3.2.3】 Voltage Balance, Current Balance 요소 동작시간

구 분	시험 조건	비 고
한 시 FACTOR 동작치 정정에 대한 입력 (%)	50	허용오차는 공칭동작시간의 $\pm 5\%$ 혹은 $\pm 35\text{ms}$ 중 큰 값
FACTOR 동작치	최대	
동작시간	최소 및 최대	
PICKUP 동작치	최소	
PICKUP 인가	200%	

### 6.3.3 복귀치

#### 6.3.3.1 VT Fuse Fail 요소 복귀치

VT Fuse Fail 요소의 복귀치는【표 6.3.3.1】과 같다.

【표 6.3.3.1】 VT Fuse Fail 요소 요소 복귀치

구 분	허용 오차	시험치 정정
한 시	동작치의 95% 이상에서 복귀	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작치 정정 : 최소</li> <li>• 동작시간 정정 : 최대</li> </ul>

#### 6.3.3.2 Current Sum 요소 복귀치

Current Sum 요소 동작시간은【표 6.3.3.2】과 같다.

【표 6.3.3.2】 Current Sum 요소 복귀치

구 분	허용 오차	시험치 정정
한 시	동작치의 95% 이상에서 복귀	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작치 정정 : 최소</li> <li>• 동작시간 정정 : 최대</li> </ul>

#### 6.3.3.3 Voltage Balance, Current Balance 요소 복귀치

Voltage Balance, Current Balance 요소 복귀치 【표 6.3.3.3】과 같다.

【표 6.3.3.3】 Voltage Balance, Current Balance 요소 복귀치

구 분	허용 오차	시험치 정정
한 시	동작치의 95% 이상에서 복귀	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작치 정정 : 최소</li> <li>• 동작시간 정정 : 최대</li> </ul>

### 6.3.4 복귀시간

#### 6.3.4.1 VT Fuse Fail 요소 복귀시간

VT Fuse Fail 요소의 복귀 시간은【표 6.3.4.1】와 같다.

【표 6.3.4.1】 VT Fuse Fail 요소 복귀 시간

구 분	허용 오차	시험치 정정
한 시	동작 상태에서 0V로 급변 시 100ms 이하	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작치 정정 : 최소</li> <li>• 동작시간 정정 : 최대</li> </ul>

**6.3.4.2 Current Sum 요소 복귀시간**

Current Sum 요소의 복귀 시간은【표 6.3.4.2】와 같다.

【표 6.3.4.2】 Current Sum 요소 복귀 시간

구 분	허용 오차	시험치 정정
한 시	동작 상태에서 0A로 급변 시 100ms 이하	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작치 정정 : 최소</li> <li>• 동작시간 정정 : 최대</li> </ul>

**6.3.4.3 Voltage Balance, Current Balance 요소 복귀시간**

Voltage Balance, Current Balance 요소 복귀시간 【표 6.3.4.3】과 같다.

【표 6.3.4.3】 Voltage Balance, Current Balance 요소 복귀시간

구 분	허용 오차	시험치 정정
한 시	동작 상태에서 0V 또는 0A로 급변 시 100ms 이하	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작치 정정 : 최소</li> <li>• 동작시간 정정 : 최대</li> </ul>

**6.4 안전성 시험 (절연시험)**

**6.4.1 절연 저항 ( KS C IEC 60255-27의 10.6.4.4항 )**

계전기의 절연 저항은 DC 500V 절연 저항계로 측정할 때 【표 6.4.1】의 값 이상이어야 한다.

【표 6.4.1】 절연 저항

측 정 부 위	절 연 저 항 (MΩ)	시 험 조 건
전기회로 일괄-대지 간	100	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 주위상대습도 80% 이하에서 측정</li> <li>• 장치의 입, 출력 단자에서 측정</li> </ul>
통신회로와 대지 간	100	
전기회로 상호 간	100	
전기회로와 통신회로 간	100	

**6.4.2 상용 주파 내전압 ( KS C IEC 60255-27의 10.6.4.3항 )**

계전기를【표 6.4.2】의 상용주파 전압을 1분간 인가하였을 때 견디며 인가 중 섬락 (flashover)이 발생하지 않아야 하고 계전기의 동작 및 성능에 이상이 없어야 한다.

【표 6.4.2】상용 주파 내전압

인 가 부 위	시험 전압(kV)	시 험 조 건
전기회로 일괄-대지 간	2	• 장치의 입, 출력단자에 인가
통신회로 일괄-대지 간	0.5	
전기회로 상호 간	2	
전기회로와 통신회로 간	2	
접점회로 단자 간	1	

6.4.3 임펄스 내전압 ( KS C IEC 60255-27의 10.6.4.2항 )

계전기는【표 6.4.3】의 시험 조건에 따라 시험하였을 때 계전기에 이상이 없어야 한다.

【표 6.4.3】임펄스 내전압

인 가 부 위	시험전압 (kV)	시 험 조 건
전기회로 일괄-대지 간	5	• 인가파형 : 뇌 임펄스 표준파형 1.2 x 50 $\mu$ s파형 • 인가회수 : 정, 부 극성별로 각각 3회 인가
통신회로 일괄-대지 간	1	
전기회로 상호 간	5	
전기회로와 통신회로 간	5	

6.5 전자기 적합성(EMC) 시험

6.5.1 방사 방해 시험 (KS C CISPR11)

계전기는【표 6.5.1】에 따라 시험하였을 때 만족하여야 한다.

【표 6.5.1】방사 방해 시험

시험 기준		
주파수 (MHz)	준 첨두치(Quasi-peak) 한계치(dB $\mu$ V/m)	
	3m	10m
30 ~ 230	50	40
230 ~ 1000	57	47

**6.5.2 전도 방해 시험 (KS C CISPR 22)**

계전기는【표 6.5.2】에 따라 시험하였을 때 만족하여야 한다.

**【표 6.5.2】 전도 방해 시험**

주파수 (MHz)	한계치 (dB $\mu$ V)	
	준 첨두치 (Quasi-peak)	평균치 (Average)
0.15 ~ 0.5	79	66
0.5 ~ 30	73	60

**6.5.3 저속감쇠 진동파 내성 시험 ( KS C IEC 60255-26의 7.2.6항 )**

계전기는【표 6.5.3】의 시험 조건에 따라 시험하였을 때 계전기에 이상이 없어야 한다.

**【표 6.5.3】 저속감쇠 진동파 내성 시험**

인가 파형	인가개소	인가 방법	인가전압	시 험 조 건
<ul style="list-style-type: none"> <li>진동 주파수 : 1MHz</li> <li>전압 상승시간 : 75 ns</li> <li>반복주파수 : 400 Hz</li> <li>출력 임피던스 : 200<math>\Omega</math></li> <li>인가 방법 : 비동기</li> <li>극성 : 정극성, 부극성</li> <li>인가 시간 : 10 sec</li> </ul>	제어전원 회로	Common Mode	2.5kV	<ul style="list-style-type: none"> <li>동작치 정정 : 최소</li> <li>동작시간 특성 : 한시</li> <li>인가 전류/전압 : 정정치의 90%</li> </ul>
		Differential Mode	1.0kV	
	전류/전압 회로	Common Mode	2.5kV	
		Differential Mode	1.0kV	
	입력접점 회로	Common Mode	2.5kV	
		Differential Mode	1.0kV	
	출력접점 회로	Common Mode	2.5kV	
		Differential Mode	1.0kV	
	통신회로 (RS485)	Common Mode	1.0kV	

**6.5.4 정전기방전 내성 시험 ( KS C IEC 60255-26 7.2.3항 )**

계전기는【표 6.5.4】의 시험 조건에 따라 시험하였을 때 계전기에 이상이 없어야 한다.

**【표 6.5.4】 정전기방전 내성 시험**

인가 파형	인가 개소	인가방법	인가전압(kV)	시 험 조 건
<ul style="list-style-type: none"> <li>극성 : 정극성, 부극성</li> <li>인가회수 : 각 10회</li> <li>인가시간 : 1 sec</li> </ul>	외함	Contact Mode	6.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>동작치 정정 : 최소</li> <li>동작시간 특성 : 한시</li> <li>인가 전류/전압 : 정정치의 90%</li> </ul>
		Air Mode	8.0	

**6.5.5 무선주파방사 내성 시험 ( KS C IEC 60255-26 7.2.4항 )**

**6.5.5.1 Frequency Sweep**

계전기를 【표 6.5.5.1】의 시험조건에 따라 시험하였을 때 동작 및 성능에 이상이 없어야 한다.

**【표 6.5.5.1】 Frequency Sweep 시험**

인가 파형	인가 개소	시험 조건
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인가 주파수 : 80MHz ~ 1GHz 1.4GHz ~ 2.7GHz</li> <li>• 전계 강도 : 10 V/m</li> <li>• 주파수 변조 : 1KHz 정현파 80 % AM</li> <li>• 인가 방향 : 정면 및 뒷면, 좌측, 우측</li> <li>• 안테나 방향 : 수직 및 수평</li> <li>• Dwell Time : 1 sec</li> </ul>	외 함	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작치 정정 : 최소</li> <li>• 동작시간 특성 : 한시</li> <li>• 인가 전류/전압 : 정정치의 90%</li> </ul>

**6.5.5.2 Spot Frequency**

계전기를 【표 6.5.5.2】의 시험조건에 따라 시험하였을 때 동작 및 성능에 이상이 없어야 한다.

**【표 6.5.5.2】 Spot Frequency 시험**

인가 파형	인가 개소	시험 조건
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인가 주파수 : 80, 160, 380, 450, 900, 1850, 2150 MHz</li> <li>• 전계 강도 : 10 V/m</li> <li>• 주파수 변조 : 1kHz 정현파 80 % AM</li> <li>• 인가 방향 : 정면 및 뒷면, 우측, 좌측</li> <li>• 안테나 방향 : 수직 및 수평</li> <li>• Dwell Time : 10 sec</li> </ul>	외 함	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작치 정정 : 최소</li> <li>• 동작시간 특성 : 한시</li> <li>• 인가 전류/전압 : 정정치의 90%</li> </ul>

**6.5.6 급과도버스트 내성 시험 ( KS C IEC 60255-26 7.2.5항 )**

계전기는【표 6.5.6】의 시험 조건에 따라 시험하였을 때 계전기에 이상이 없어야 한다.

**【표 6.5.6】 급과도버스트 내성 시험**

인가 파형	인가 개소	인가전압(kV)	시 험 조 건
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전압 상승시간 : 5ns</li> <li>• 50%피크전압 유지시간 : 50ns</li> <li>• 반복 주파수 : 5kHz</li> <li>• 버스트 유지시간 : 15ms</li> <li>• 버스트 주기 : 300ms</li> <li>• 인가 방법 : 비동기</li> <li>• 극 성 : 정극성, 부극성</li> <li>• 인가 시간 : 극성별 1min</li> <li>• 휴지 시간 : 1min</li> <li>• 인가 방법 : Common Mode</li> </ul>	제어전원회로	4.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작치 정정 : 최소</li> <li>• 동작시간 특성 : 한시</li> <li>• 인가 전류/전압 : 정정치의 90%</li> </ul>
	전류/전압회로 (Phase, Ground)	4.0	
	입력접점회로 (DI)	4.0	
	출력접점회로 (DO)	4.0	
	통신회로 (RS485)	2.0	
	접지회로	4.0	

**6.5.7 서지 내성 시험 ( KS C IEC 60255-26 7.2.7항)**

계전기는【표 6.5.7】의 시험 조건에 따라 시험하였을 때 계전기에 이상이 없어야 한다.

**【표 6.5.7】 서지 내성 시험**

인가 파형	인가개소	인가 방법	인가전압	시 험 조 건
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전압 파형 : <math>1.2 \times 50\mu s</math></li> <li>• 전류 파형 : <math>8 \times 20\mu s</math></li> <li>• 출력 임피던스 : <math>2\Omega</math>(전원 차동모드), <math>12\Omega</math>(전원 공통모드), <math>42\Omega</math>(전압, 전류, 접점회로)</li> <li>• 인가 방법 : 비동기</li> <li>• 극성 : 정극성, 부극성</li> <li>• 인가회수 : 각 5회</li> <li>• 인가시간 간격 : 60Sec</li> </ul>	제어전원회로	Common Mode	0.5, 1.0, 2.0, 4.0kV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작치 정정 : 최소</li> <li>• 동작시간 특성 : 한시</li> <li>• 인가 전류/전압 : 정정치의 90%</li> </ul>
		Differential Mode	1.0, 0.5, 2.0kV	
	전류/전압회로 (Phase, Ground)	Common Mode	0.5, 1.0, 2.0, 4.0kV	
		Differential Mode	1.0, 0.5, 2.0kV	
	입력접점회로 (DI)	Common Mode	0.5, 1.0, 2.0, 4.0kV	
		Differential Mode	1.0, 0.5, 2.0kV	
	출력접점회로 (DO)	Common Mode	0.5, 1.0, 2.0, 4.0kV	
		Differential Mode	1.0, 0.5, 2.0kV	
	통신회로 (RS485)	Common Mode	0.5, 1.0, 2.0, 4.0kV	

**6.5.8 무선주파 전도내성 ( KS C IEC 60255-26 7.2.8항 )**

**6.5.8.1 Frequency Sweep**

계전기를【표 6.5.8.1】의 시험조건에 따라 시험하였을 때 동작 및 성능에 이상이 없어야 한다.

**【표 6.5.8.1】Frequency Sweep 시험**

인가 파형	인가 개소	시 험 조 건
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인가 주파수 : 150kHz ~ 80MHz</li> <li>• 전압 레벨 : 10V</li> <li>• 주파수 변조 : 1kHz 80 % AM</li> <li>• Dwell Time : 1 sec</li> </ul>	제어전원회로	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작치 정정 : 최소</li> <li>• 동작시간 특성 : 한시</li> <li>• 인가 전류/전압 : 정정치의 90%</li> </ul>
	전류/전압 회로 (Phase, Ground)	
	입력접점회로 (DI)	
	출력접점회로 (DO)	
	통신회로 (RS485)	

**6.5.8.2 Spot Frequency**

계전기를【표 6.5.8.2】의 시험조건에 따라 시험하였을 때 동작 및 성능에 이상이 없어야 한다.

**【표 6.5.8.2】Spot Frequency 시험**

인가 파형	인가 개소	시 험 조 건
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인가 주파수 : 27, 68 MHz</li> <li>• 전압 레벨 : 10V</li> <li>• 주파수 변조 : 1kHz 80 % AM</li> <li>• Dwell Time : 10 sec</li> </ul>	제어전원회로	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작치 정정 : 최소</li> <li>• 동작시간 특성 : 한시</li> <li>• 인가 전류/전압 : 정정치의 90%</li> </ul>
	전류/전압회로 (Phase, Ground)	
	입력접점회로 (DI)	
	출력접점회로 (DO)	
	통신회로 (RS485)	

**6.5.9 전원주파수 자계 내성 시험 ( KS C IEC 60255-26 7.2.10항 )**

계전기는【표 6.5.9】의 시험 조건에 따라 시험하였을 때 계전기에 이상이 없어야 한다.

**【표 6.5.9】 전원주파수 자계 내성시험**

시험 방법	인가개소	시험축	시험 조건
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자계강도 : 30 A/m(연속), 300 A/m(3s)</li> <li>• 주파수 : 60Hz</li> </ul>	외함	X축	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작치 정정 : 최소</li> <li>• 동작시간 특성 : 한시</li> <li>• 인가 전류/전압 : 정정치의 90%</li> </ul>
		Y축	
		Z축	

**6.5.10 상용주파수 전도성 공통모드 방해 내성 시험 ( KS C IEC 60255-26 7.2.9항 )**

계전기는【표 6.5.10】의 시험 조건에 따라 시험하였을 때 계전기에 이상이 없어야 한다.

**【표 6.5.10】 상용주파수 전도성 공통모드 방해 내성시험**

시험 방법	인가개소	인가방법	인가전압	시험 조건
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인가전압 : 300V (공통), 150V (차동)</li> <li>• 전원 주파수 : 60Hz</li> <li>• 인가시간 : 10s</li> </ul>	입력접점 회로 (DI)	Common Mode	300	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작치 정정 : 최소</li> <li>• 동작시간 특성 : 한시</li> <li>• 인가 전류/전압 : 정정치의 90%</li> </ul>
		Differential Mode	150	

**6.5.11 제어전원 이상 시험 ( KS C IEC 60255-26 7.2.11항, 7.2.12항)**

**6.5.11.1 전압강하 내성**

전압강하 내성은 【표 6.5.11.1】에 따라 시험하였을 때 동작 및 성능에 이상이 없어야 한다.

**【표 6.5.11.1】 전압강하 내성시험**

시험 방법	인가개소	인가전압	인가시간	시험조건
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기준전압 : DC110V</li> <li>• 인가횟수 : 3회</li> <li>• 인가간격 : 10sec</li> <li>• DC시험 시 인가전압은 40, 70%만 시험.</li> </ul>	제어전원	0%	0.5Cycle, 1Cycle	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작치 정정 : 최소</li> <li>• 동작시간 특성 : 한시</li> <li>• 인가 전류/전압 : 정정치의 90%</li> </ul>
		40%	12Cycle	
		70%	30Cycle	

**6.5.11.2 정전 내성**

정전내성은 【표 6.5.11.2】에 따라 시험하였을 때 동작 및 성능에 이상이 없어야 한다.

**【표 6.5.11.2】 정전 내성시험**

시험 방법	인가개소	인가전압	인가시간	시험조건
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기준전압 : DC110V</li> <li>• 인가횟수 : 3회</li> <li>• 인가간격 : 10 s</li> <li>• AC시험 인가시간 : 300Cycle</li> <li>• DC시험 인가시간 : 0.001, 0.003, 0.01, 0.03, 0.1sec</li> </ul>	제어전원	0%	300Cycle	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작치 정정 : 최소</li> <li>• 동작시간 특성 : 한시</li> <li>• 인가 전류/전압 : 정정치의 90%</li> </ul>
			0.001s	
			0.003s	
			0.01s	
			0.03s	
			0.1s	

**6.5.11.3 직류전원 맥동 내성**

직류전원 맥동내성은 **【표 6.5.11.3】**에 따라 시험하였을 때 동작 및 성능에 이상이 없어야 한다.

**【표 6.5.11.3】 직류전원 맥동 내성시험**

시험 방법	인가개소	기준전압	리플전압	시험조건
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기준 전압 : DC110V</li> <li>• 리플 전압 : 기준전압의 15%</li> <li>• 리플 주파수 : 120Hz</li> <li>• 인가 시간 : 2sec</li> </ul>	제어전원	DC110V	16.5V	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작치 정정 : 최소</li> <li>• 동작시간 특성 : 한시</li> <li>• 인가 전류/전압 : 정정치의 90%</li> </ul>

**6.6 통전 시험**

**6.6.1 과부하 내량 (IEEE C37.90)**

계전기의 과부하 내량은 **【표 6.6.1】**과 같다.

**【표 6.6.1】과부하 내량**

회로구분	인가전기량		시험조건
전류 입력회로	정격전류의 20배	2초	• 회 수 : 2회(1분 간격)
	정격전류의 40배	1초	
	정격전류의 2배	3시간	• 회 수 : 1회
전압 입력회로	정격전압의 1.15배	3시간	
직류 제어전원 회로	정격전압의 1.3배	3시간	

**6.6.2 부 담 (KS C IEC 60255-1 6.10항)**

계전기의 부담은【표 6.6.2】의 시험 조건으로 측정한 경우 【표 5.10】의 부담치의 이내여야 한다.

**【표 6.6.2】 부담**

구 분	시 험 조 건
전류회로	• 전류단자에 정격 전류를 인가하고 전압을 측정한다.
전압회로	• 전압단자에 정격 전압을 인가하여 전류를 측정한다.
전압회로	• 정격 전압을 인가하여 전류를 측정한다. • 동작 시 VA는 계전기를 동작시킨 경우의 전류를 측정한다.

**6.7 접점성능 시험 ( KS C IEC 60255-1 6.11항 or IEEE C37.90 5.7항, 5.8항 )**

**6.7.1 기 구**

계전기는【표 6.7.1】의 시험조건에 따라 1,000회 동작 및 복귀를 반복하여 조작 하였을 때 기구 및 특성에 이상이 없어야 한다.

**6.7.2 접 점**

접점은【표 6.7.1】의 시험조건에서 【표 6.7.2】의 보증하는 접점 폐로용량을 온도상승에 이상이 생기지 않는 간격으로 통전하고 통전지속시간을 0.5초 이상으로하며 1,000회의 개폐 동작을 반복하였을 때 이상이 생기지 않아야 한다.

**【표 6.7.1】 내 구 성**

구 분		조작 회수	시 험 조 건
기 구	전류 요소	2,000회	• 동작치의 3배 전류를 인가하여 동작 및 복귀를 반복 조작
	전압 요소		• 정격전압을 코일에 통전하여 동작 및 복귀를 반복 조작
	주파수 요소		• 동작치 이상의 주파수를 인가하여 동작 및 복귀를 반복 조작
	인 출 형	200회	• 착탈 반복 조작
접점		2,000회	• 반복 개폐 조작

**【표 6.7.2】 폐로 용량**

전 압 (V)	Trip 용		신 호 용		부 하
	전류(A)	통전시간(sec)	전류(A)	통전시간(sec)	
DC 125	30	0.2	10	0.5	저 항

## 6.8 내환경 시험

### 6.8.1 온도 성능 시험 ( KS C IEC 60068-2-1~2 )

온도 성능은 **【표 6.8.1】**에 따라 시험하였을 때 동작과 회로에 이상이 없어야 한다.

**【표 6.8.1】 온도 성능 시험**

구분	시험기준	시험 온도	시험 시간
고온동작시험	KS C IEC60068-2-2(Bd)	+55±2 °C	16h
저온동작시험	KS C IEC60068-2-1(Ad)	-10±3 °C	
고온보관시험	KS C IEC60068-2-2(Bb)	+70±2 °C	
저온보관시험	KS C IEC60068-2-1(Ab)	-20±3 °C	

### 6.8.2 고온 고습 시험 ( KS C IEC 60068-2-78 ), 온습도 사이클 시험 ( KS C IEC 60068-2-30 )

고온 고습 시험, 온습도 사이클 시험은 **【표 6.8.2】**에 따라 시험하였을 때 동작과 회로에 이상이 없어야 한다.

**【표 6.8.2】 온·습도 시험**

구 분	시험등급	시험 온도		상대습도	시험기간
고온 고습 시험	Cab	(40±2)°C		(93±3)%	10Days
온습도사이클 시험	Db	하위온도 (Lower Temp)	25±3°C	97%, -2%+3%	6Days
		상위온도 (Upper Temp)	40±2°C		

## 6.9 기계적 시험

### 6.9.1 진동 시험 ( KS C IEC60255-21-1 )

계전기는 **【표 6.9.1】**의 시험 조건에 따라 시험하였을 때 계전기에 이상이 없어야 한다.

**【표 6.9.1】 진동 시험**

항 목	시 험 방 법	시 험 조 건
Vibration Response Test (진동응답)	<ul style="list-style-type: none"> <li>주파수 범위 : 10Hz ~ 150Hz</li> <li>절점(Crossover) 주파수 : 60Hz</li> <li>가진력 60Hz이하 : 변위진폭 0.035mm(변진폭) 60Hz이상 : 가속도 4.9m/s<sup>2</sup> (0.5G)</li> <li>스윙프 사이클 : 1(약 8분)</li> <li>가진방향 : 전후, 좌우 및 상하</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>제어전원 : 정격전압</li> <li>동작시간 정정 : 최소</li> <li>동작시간 특성 : 정한시</li> <li>동작치 정정 : 최소</li> <li>인가 전류/전압 : 정정치의 90%</li> </ul>
Vibration Endurance Test (진동내구)	<ul style="list-style-type: none"> <li>주파수 범위 : 10Hz ~ 150Hz</li> <li>가속도 : 9.8m/s<sup>2</sup> (1G)</li> <li>스윙프 사이클 : 20(약 160분)</li> <li>가진방향 : 전후, 좌우 및 상하</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>무 통전 상태</li> </ul>

**6.9.2 충격 및 충돌 시험 ( KS C IEC 60255-21-2 )**

계전기는【표 6.9.2】의 시험 조건에 따라 시험하였을 때 계전기에 이상이 없어야 한다.

**【표 6.9.2】 충격 및 충돌**

항 목	시 험 방 법	시 험 조 건
Shock Response Test (충격응답)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 펄스 파형 : 정현반파</li> <li>• 최대 가속도 : <math>49\text{ms}^{-2}</math> (5G)</li> <li>• 펄스지속시간 : 11ms</li> <li>• 인가방향 : 전후, 좌우 및 상하</li> <li>• 인가회수 : 각 방향 정부극성 3회</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제어전원 : 정격전압</li> <li>• 동작시간 정정 : 최소</li> <li>• 동작시간 특성 : 정한시</li> <li>• 동작치 정정 : 최소</li> <li>• 인가전류/전압 : 정정치의 90%</li> </ul>
Shock Withstand Test (충격내구)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 펄스 파형 : 정현반파</li> <li>• 최대 가속도 : <math>147\text{ms}^{-2}</math> (15G)</li> <li>• 펄스지속시간 : 11ms</li> <li>• 인가방향 : 전후, 좌우 및 상하</li> <li>• 인가회수 : 각 방향 정부극성 3회</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 무 통전 상태</li> </ul>
Bump Test (충돌)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 펄스 파형 : 정현반파</li> <li>• 최대 가속도 : <math>98\text{ms}^{-2}</math> (10G)</li> <li>• 펄스지속시간 : 16ms</li> <li>• 인가방향 : 전후, 좌우 및 상하</li> <li>• 인가회수 : 각 방향 정부극성 1000회 (1s 간격)</li> </ul>	

**6.9.3 지진 시험 ( KS C IEC 60255-21-3 )**

계전기는【표 6.9.3】의 시험 조건에 따라 시험하였을 때 계전기에 이상이 없어야 한다.

**【표 6.9.3】지 진**

항 목	시 험 방 법	시 험 조 건
Seismic Test (지진)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 주파수 범위 : 1Hz ~ 35Hz</li> <li>• 절점(Crossover) 주파수 : 8.5Hz</li> <li>• 수평방향 가진력                         <ul style="list-style-type: none"> <li>8.5Hz이하 : 변위진폭 3.5mm(변진폭)</li> <li>8.5Hz이상 : 가속도 <math>9.8\text{ms}^{-2}</math> (1G)</li> </ul> </li> <li>• 수직방향 가진력                         <ul style="list-style-type: none"> <li>8.5Hz이하 : 변위진폭 1.5mm(변진폭)</li> <li>8.5Hz이상 : 가속도 <math>4.9\text{ms}^{-2}</math> (0.5G)</li> </ul> </li> <li>• 스위프 사이클 : 1(약 10분)</li> <li>• 가진방향 : 수평(전후, 좌우), 수직(상하)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제어전원 : 정격전압</li> <li>• 동작시간 정정 : 최소</li> <li>• 동작시간 특성 : 정한시</li> <li>• 동작치 정정 : 최소</li> <li>• 인가전류/전압 : 정정치의 90%</li> </ul>

## 7. 시험 및 검사

### 7.1 시험 및 검사 구분

시험 및 검사는 형식시험과 검수시험으로 구분하며, 형식시험은 규격이 정한 전반적인 사항에 대해 시험하며, 검수시험은 특별한 요구사항이 없으면 7.3항의 시험 및 검사항목을 순차적으로 실시한다.

### 7.2 시험조건

시험조건은 특성시험을 위해 특별한 경우를 제외하고는 다음의 시험조건에서 시행한다.

- (1) 주위온도 : 20°C ±5°C
- (2) 상대습도 : 45% ~ 75% RH
- (3) 주 파 수 : 정격주파수의 ± 0.2%
- (4) 제어전원 : 정격 제어전원 (AC/DC 110 ~ 220V) ± 1%

### 7.3 시험 및 검사 항목

계전기의 시험 및 검사항목은【표 7.3】에 따른다.

【표 7.3】 시험 및 검사항목

번호	시험 항목	시험 및 검사 내용	시험 구분	
			형식	검수
1	구 조	• 4항에 의한다.	○	○
2	동작특성 시험	• 6.1항~6.3항에 의한다.	○	○
3	안전성 시험 (절연시험)	• 6.4항에 의한다.	○	-
3.1	절연저항 측정	• 6.4.1항에 의한다.	○	○
3.2	상용주파 내전압 시험	• 6.4.2항에 의한다.	○	○
3.3	임펄스 내전압 시험	• 6.4.3항에 의한다.	○	-
4	전자기 적합성(EMC) 시험	• 6.5항에 의한다.	○	-
5	통전 시험	• 6.6항에 의한다.	○	-
5.1	과부하내량 시험	• 6.6.1항에 의한다.	○	-
5.2	부담 측정시험	• 6.6.2항에 의한다.	○	-
6	접점성능 시험	• 6.7항에 의한다.	○	-
7	내환경 시험	• 6.8항에 의한다.	○	-
8	기계적 시험	• 6.9항에 의한다.	○	-

## 7. 표시

계전기는 보기 쉬운 곳에 쉽게 지워지지 않는 방법으로 다음사항을 표시한다.

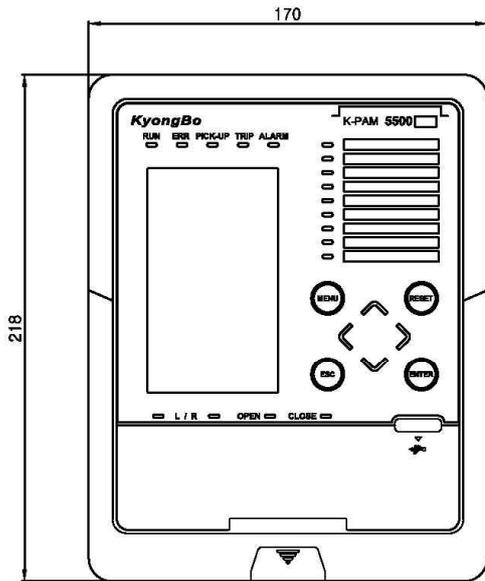
- (1) 명칭 및 형식
- (2) 정격 사항
- (3) 참고 접속도
- (4) 단자기호
- (5) 제조자명 또는 상표
- (6) 제조년월 및 제조번호

## 8. 기 타

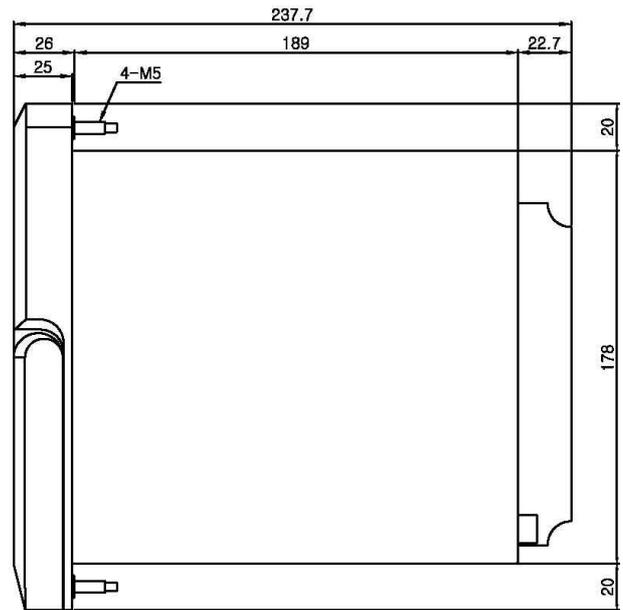
이 규칙에 명시되지 않은 내용의 적용여부는 주문자와 협의에 의하여 결정한다.

【부도 1】 외형 및 치수 ( Unit : mm )

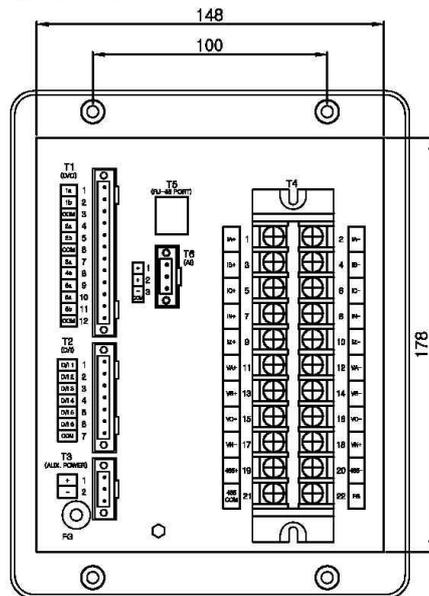
◎전면부



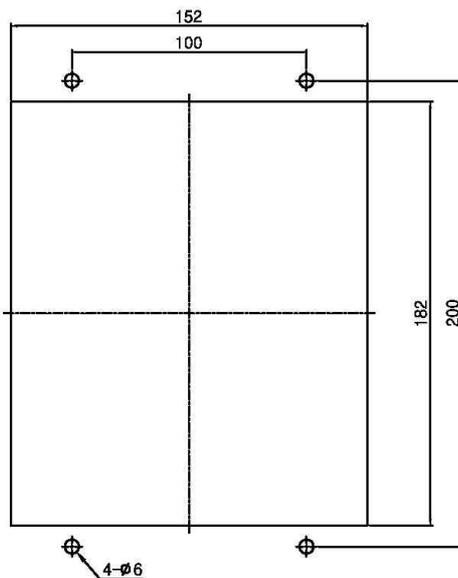
◎측면부



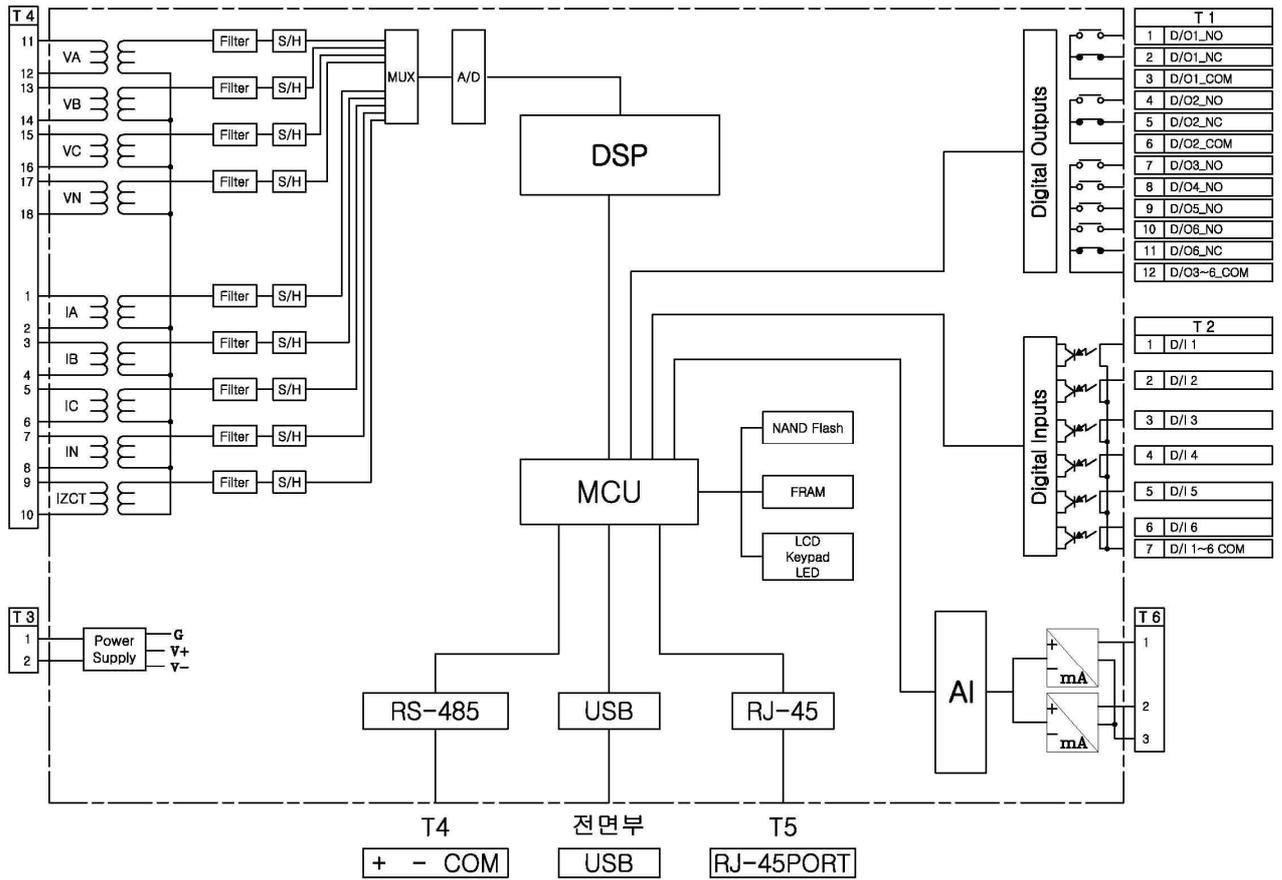
◎후면부



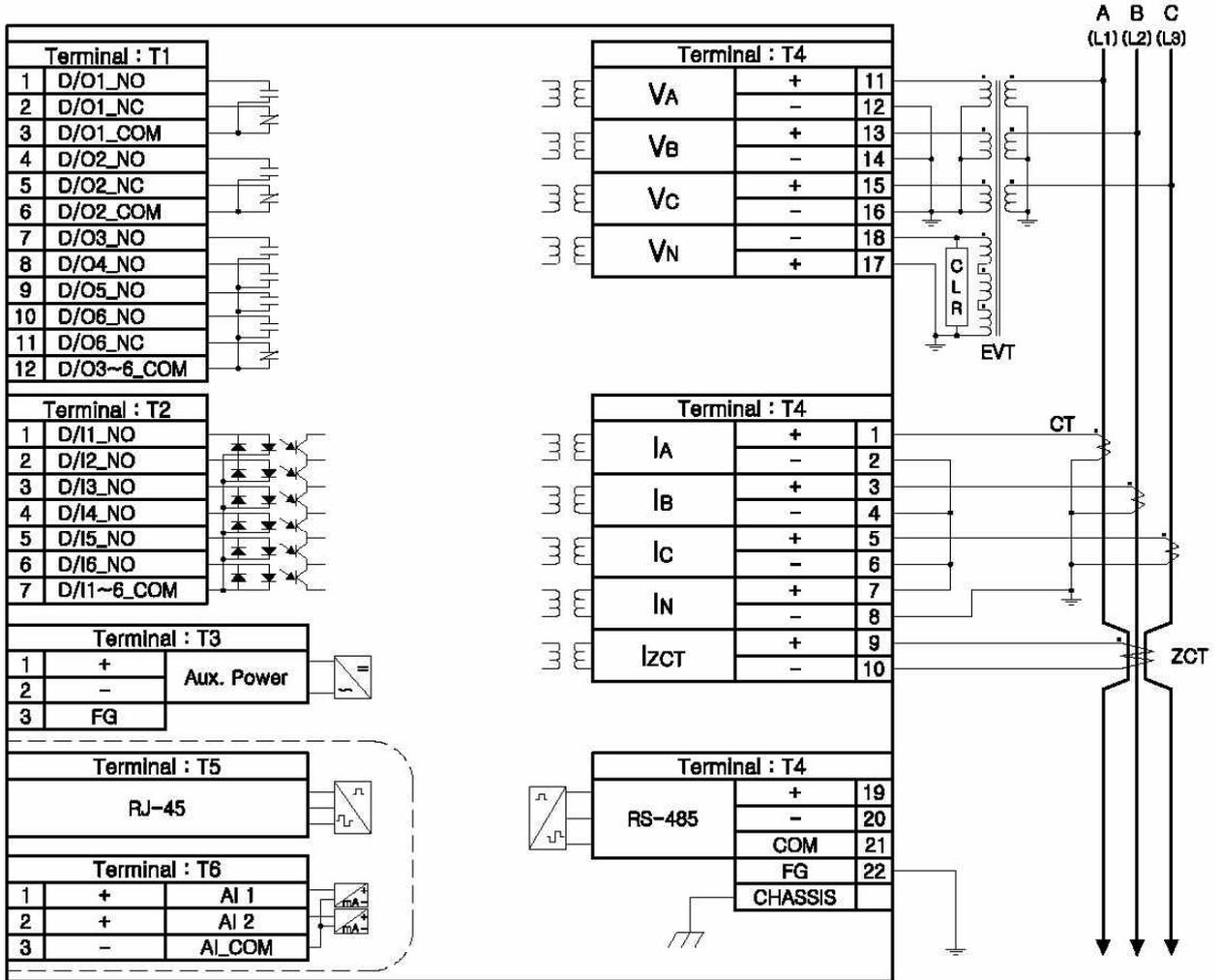
◎Panel 가공치수



【부도 2】 내부 Block Diagram



【부도 3】 외부 결선도



- 설정은 초기출하값이며 설정을 변경 할 수 있음.
- SYS\_ERR 점점은 제어전원을 인가한 상태에서 계전기에 이상이 없을 때 NO점점이 b점점으로, NC점점이 a점점으로 변동됨.
- Terminal : T5, Terminal : T6 단자는 주문 사양임.

【부도 4】 특성 곡선

