

사 양 서

Ground Relay
(1-Line)

TYPE : GF-T1
GF-S1

작성년월일 : 2019. 08. 29

Version : V 2.0

사 양 서

1. 적용범위

본 사양서는 교류 600V이하 전로의 지락사고를 보호할 목적으로 사용하며, 동작은 영상변류기 부하측 회로에서 지락사고 발생 시 지락전류를 영상변류기를 통해 검출하여 회로를 차단 또는 경보함으로 기기 및 전로를 보호하는 1회로 정지형 Ground Relay (이하 “계전기”라 한다)에 적용한다.(적용규격:KS C 8328)

2. 사용상태

계전기는 특별히 지정하지 않는 한 다음의 상태에서 사용하는 것으로 한다.

- (1) 주위온도는 -10°C ~ $+55^{\circ}\text{C}$ 로서 결빙이 생기지 않는 상태로 한다.
- (2) 상대습도는 일평균 30% ~ 90% 이하로 한다.
- (3) 표고는 2000m 이하
- (4) 이상 진동, 충격, 경사 및 자계의 영향이 없는 상태
- (5) 주위의 공기 오염상태가 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 주파수 : 60Hz, Sine Waveform (정현파)
- (2) 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 구조이어야 한다.
- (2) 계전기의 외함은 사용하기에 적절한 크기 및 구조로 하며 외형 및 치수는 **【부도 1】**과 같다
- (3) 외함은 전면에서 용이하게 떼고 붙일 수 있는 커버가 부착되어야 하며 표시기의 표시 상태, 정정치 등을 열지 않고 볼 수 있는 구조로 한다.
- (4) 외함은 매입형(GF-T1)과 Socket형(GF-S1) 두가지 타입이 있으며 계전기의 외부 회로와의 접속은 계전기 뒷면에 위치하는 것을 기본으로 한다.
- (5) 계전기는 계전기 요소 등 각 구성 부품에 먼지 등이 들어가지 않도록 함에 넣는 것을 기본으로 하고, PCB등은 진동에 탈락되거나 접촉불량이 발생하지 않는 구조이어야 한다.

5.2 점검 기능

계전기는 Test S/W가 있어 ZCT의 연결 및 동작상태를 확인 할 수 있어야 한다.

5.3 표시 및 경보기능

계전기는 장치 전면에 **【표 3】**의 표시기능이 있어야하며 외부 회로와의 연결로 경보회로를 구성할 수 있어야 한다.

【표 3】 표시기능 및 경보기능

동작 Event	표 시 내 용	외부 연결 단자
누전 검출 요소	전원 표시 (Power: 녹색 LED) 누전감지 표시(Pick-up: 황색 LED) 동작 표시 (Oper: 적색 LED)	경보

5.4 출력접점 구성 및 접점 용량

【표 4】 접점 용량

접점	전압	용 량
Ta, Tb, Tc	AC	125V, 10A
	DC	30V, 10A

5.5 영상 변류기 사양(Z.C.T)

【표 5】 영상 변류기

형 식	ZGD02	ZGD03	ZGD05	ZGD06	ZGD08	ZGD10	ZGD12	ZGD15	ZGD20	ZGD16	ZGD21	ZGD26
	케이블 관통형									부스 바 관통형		
정격1차전류	80A 이하	100A 이하	250A 이하	400A 이하	600A 이하	800A 이하	1000A 이하	1500A 이하	2000A 이하	400A 이하	500A 이하	600A 이하
내경(mm)	Φ25	Φ30	Φ50	Φ65	Φ80	Φ100	Φ120	Φ150	Φ200	160 × 30	210 × 30	260 × 30
중량(kg)	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	1.0	1.5	4.5	7.5	2.5	3.5	4.5
외함재질	난연성 ABS 수지						에폭시 수지		난연성 ABS 수지			

6. 성능 및 시험

6.1 계전기

6.1.1 감도 전류 시험

계전기는 7.2항의 시험조건에서 동작치를 측정하였을 때 감도전류의 차가 **【표 6】**에 나타낸 허용오차 범위 이내이어야 한다.

【표 6】 감도전류 시험

허용 성능	시험 조건
정정치의 60 ~ 100%에서 동작	· 감도 전류 정정치 : 최대, 중간, 최소 · 동작 시간 정정치 : 최소

6.1.2 동작 시간 시험

【표 7】 동작 시간 시험

허용 성능	시험 조건
공칭 동작시간의 $\pm 10\%$ 이하 또는 $\pm 35\text{ ms}$ 중 큰 값	· 감도 전류 정정치 : 최소 · 동작 시간 정정치 : 최대, 중간, 최소

6.1.3 관성 부동작 시험

【표 8】 관성 부동작 시험

시험 조건	허용 성능
· 제어 전원 : 정격 전원전압 인가 · 동작시간정정 : 0.2 sec · 감도전류정정 : 0.1A · 인가 전류 : 영상변류기의 1차측에 10A 인가 · 통 전 시 간 : 0.15 sec	· 계전기는 부동작할 것

6.1.4 주위온도 변화 및 전원전압의 변동에 대한 감도전류시험

【표 9】 주위 온도 변화 및 전원전압 변동에 대한 감도전류 시험

시 험 조 건	허 용 성 능
<ul style="list-style-type: none"> -10℃, 20℃, 50℃ 의 3점에서 시험 전원 전압이 정격 전원전압의 80%, 100%, 110%에서 시험 	<ul style="list-style-type: none"> 6.1.1항 감도전류허용 범위가내이어야 한다.

6.1.5 주위온도 변화 및 전원전압의 변동에 대한 부동작 성능시험

【표 10】 주위 온도 변화 및 전원전압 변동에 대한 부동작 시험

시 험 조 건	허 용 성 능
<ul style="list-style-type: none"> -10℃, 20℃, 50℃ 의 3점에서 시험 전원 전압이 정격전압의 80%, 100%, 110%에서 시험 정격 부동작 전류 인가 	<ul style="list-style-type: none"> 계전기는 부동작할 것

단, 정격 부동작 전류는 정격 감도 전류의 50% 이상의 값으로 한다.

6.1.6 영상 변류기 평형도 시험

【표 11】 영상 변류기 평형도 시험

시 험 조 건	허 용 성 능
<ul style="list-style-type: none"> 인 가 횟 수 : 3회 제 어 전 원 : 정격 전원전압 인가 동작시간정정 : 0.1 sec 인 가 전 류 : 영상변류기의 1차 측에 150A 인가 통 전 시 간 : 1sec (10초 간격으로 1초간 인가) 	<ul style="list-style-type: none"> 계전기는 부동작할 것

6.1.7 시험 기구의 성능 시험

【표 12】 시험기구의 성능 시험

시 험 조 건	허 용 성 능	비 고
<ul style="list-style-type: none"> 전원전압 : 정격전압의 80% 인가 인가시간 : 10초 간격으로 10회 반복하여 시험버튼을 동작시켜 시험한다. 	<ul style="list-style-type: none"> 전기적, 기계적으로 이상이 없이 동작해야 한다. 	<ul style="list-style-type: none"> 별도의 시험버튼이 없는 구조로 내장된 S/W로 시험함

6.1.8 암모니아가스 내구성능 시험

계전기를 **【표 13】**의 조건으로 암모니아가스 내구성능 시험하였을 때 황동제 재료에 파손이나 균열 등이 없어야 한다.

【표 13】 암모니아가스 내구성능 시험

시 험 액	시 험 조 건
특급 염화암모늄 107g을 약 700ml의 증류수에 용해하고, 그 용액에 특급 수산화 나트륨 50~70g을 약 250ml의 증류수에 용해시킨 액을 첨가하여 수소이온농도(pH)가 10이 됐을 때 전량이 약 1ℓ 가 되도록 조정	시험액 1ℓ를 바닥에 넣은 내용적 10ℓ의 데시케이터 중에 시험품이 시험액에 접하지 않는 상태로 시험 버튼이 부착면에 액면쪽으로 넣고 72시간 유지

6.1.9 절연 저항 시험

계전기를 DC 500V 절연저항계로 측정하여 **【표 14】**의 값 이상이어야 한다.

【표 14】 절연 저항 시험

측 정 부 위	절연 저항 (MΩ)	시 험 조 건
1차 도체와 외함 간 및 1차 도체 상호 간	10	· 주위상대습도 90% 이하에서 측정 · 장치의 입, 출력 단자에서 측정
제어회로와 외함 간 및 제어회로 상호 간	10	
1차 도체 전체와 제어회로 전체 간	10	
동일 제어회로의 각 극 접점 간	10	

6.1.10 단시간 전류 시험

【표 15】 단시간 전류 시험

시 험 조 건	허 용 성 능
· 인 가 전 류 : ZCT 1차 권선에 2500A 인가 · 동작시간정정 : 0.1s · 전원전압 : 정격전원전압의 1.1배 전압인가	2분 간격으로 0.02초 동안 2회 인가 시 접점의 소상, 용착, 기타 전기적, 기계적으로 이상이 없을 것

6.1.11 온도 상승 시험

계전기의 온도상승은 **【표 16】**의 온도상승한도 값 이내이어야 한다.

【표 16】 온도 상승 시험

측 정 개 소	온도 상승 한도(℃) (온도계법)	시 험 조 건
COIL	50	· 기준주위온도: 20℃ · 감도전류정정 : 최소
주회로 외부접속단자		
제어회로단자		
전원전압 접속단자		
사람이 조작하는 부분	35	

6.1.12 온도, 습도 내구 시험

전원전압은 정격전압을 인가하고 습도는 95%를 유지하고 온도변화는 25℃에서 55℃까지 4시간동안 변화시키고 55℃에서 8시간 유지한 후에 25℃까지 4시간동안 변화시키고 25℃에서 8시간 유지하는 것을 14회 반복한 후에 -10℃에서 16시간 지속하고, 전원을 OFF한 상태로 상온에서 4시간 방치한 후 **6.1.1항** 감도전류, **6.1.9항** 절연저항 및 **6.1.14항** 상용주파 내전압시험을 실시하여 이상이 없어야 한다.

6.1.13 동작 내구 시험

제어 전원 단자에 정격 전압을 가하고, 영상 변류기의 1차측에 부하 전류를 통하지 않은 상태에서 계전기의 출력 단자에 출력 접점의 최대 정격 전압에 대응하는 부하를 접속하여 시험 버튼에 의한 동작을 매분 6회의 비율로 1000회하여 **6.1.1항** 감도 전류 시험 실시하여 이상이 없어야 한다.

6.1.14 상용주파 내전압 시험

계전기를 **【표 17】**의 상용주파수 전압을 인가회로 부위에 1분간 인가하였을 때 견디어야 하며 성능에 이상이 없어야 한다.

【표 17】 상용주파 내전압 시험

인 가 부 위	시험전압(V)	시 험 조 건
1차 도체와 외부 상자 간 및 1차 도체 상호 간	2200	· 장치의 입, 출력 단자에 인가
제어회로와 외부 상자 간 및 제어회로 상호 간	2200	
1차 도체 전체와 제어회로 전체 간	2200	
동일제어회로의 각 극 접점 간	1500	

6.1.15 충격파 내전압 시험

계전기를 전원전압 단자 전체와 외함 간에 $1.2 \times 50\mu s$ 7kV의 충격파 내전압을 정,부 극성별로 각각 3회 인가하였을 때 견디어야 하며, 이상이 없어야 한다.

6.1.16 중지락 시험

정격 전압의 1.1배의 전압을 인가하고 **【표 18】** 조건의 시험을 실시하여 그 성능에 이상이 없어야 한다.

【표 18】 중지락 시험

시 험 조 건	허 용 성 능
시험 전 류 : 정격 전류의 10 배 회 수 : 각 극별 2회 정격전류 100 A 이하 시 휴지시간 : 10 sec 정격전류 100 A 초과 시 휴지시간 : 30 sec	점점의 현저한 손상, 용착, 기타 전기적 및 기계적 이상이 없어야 하며 6.1.1항 의 성능시험을 만족 시켜야 한다.

6.1.17 충격파 부동작 시험

계전기를 **6.1.15항**의 충격파 내전압을 정, 부 극성별로 각각 3회 인가하여 견디어야 하며 성능에 지장이 없어야 한다.

단, 영상변류기의 1차측에 $0.03\mu F$ 의 콘덴서와 $0.1M\Omega$ 의 저항을 병렬로 접속하고 영상 변류기와 교차하는 회로를 구성한다.

6.1.18 진동 내구 시험

계전기를 정 위치로 하여 **【표 19】**의 조건으로 **6.1.1항**의 성능 시험을 만족 시켜야 한다.

【표 19】 진동 시험

시 험 방 법	시 험 조 건
· 진 동 수 : 16.7Hz · 복 진 폭 : 0.4mm · 인가방향 : 전후, 좌우, 상하	· 무전압으로 60분간 실시 · 전압을 인가하여 300분간 실시

6.1.19 충격 가속도 시험

계전기를 정 위치로 하여 가속도는 $98 m/s^2$, 인가방향은 전후, 좌우 및 상하로 각각 2회씩 총 6회의 충격을 가해 **6.1.1항**의 시험을 실시하여 이상이 없어야 한다.

6.2 변 류 기

6.2.1 변류기의 기능

변류기를 정격 주파수로 정격전류를 흘린 상태에 시험전류를 0mA~1.0A를 흘리고 출력 전압을 측정하는 시험을 하였을 때 출력 전압은 시험 전류에 비례하여 변화하여야 하며 그 변동범위는 **【표 20】**에 따른다.

단, 변류기의 출력 단자에는 당해 변류기에 저항 2kΩ 콘덴서 4.7μF를 병렬로 연결한 부하저항을 접속한다.

【표 20】 출력전압의 허용 변동범위

시험 전류	출력전압	출력전압의 허용범위	비고
0.2A	100mV	75 ~ 125mV	
0.5A	250mV	187.5 ~ 312.5mV	
1.0A	500mV	375 ~ 625mV	

6.2.2 온도특성 시험

변류기를 -10℃에서 50℃까지의 주위 온도에서 변류기의 기능 시험을 실시하였을 때 **6.2.1항**의 변류기의 기능을 만족하여야 한다.

6.2.3 절연저항 시험

변류기는 DC 500V의 절연저항계로 시험을 하였을 때 이상이 없어야 하며, **6.2.1항**의 기능을 만족하여야 한다.

【표 21】 절연저항 시험

시 험 부 분	허 용 오 차
절연된 2차권선과 외함 간의 절연저항	5MΩ 이상

6.2.4 상용주파 내전압 시험

변류기를 6.2.3항의 시험부분에 60Hz의 정현파에 가까운 실효전압 2200V의 교류전압을 가하여 시험하였을 때 이상이 없어야 하며, 6.2.1항의 기능을 만족해야 한다.

6.2.5 충격파 내접압 시험

변류기를 2차권선 과 외함 간에 $1.2 \times 50\mu s$, 6kV의 충격파 전압을 정 및 부로 각각 1회 가하는 시험을 하였을 때 이상이 생기지 않아야 하며, 6.2.1항의 기능을 만족하여야 한다.

6.2.6 진동 시험

변류기를 전진폭 4mm이고 진동수는 1분에 1000회 진동을 임의의 방향으로 60분간 연속으로 가하는 시험을 하였을 때 이상이 없어야 하며, 6.2.1항의 기능을 만족하여야 한다.

6.2.7 충격시험

변류기는 임의의 방향으로 최대 가속도 50g(g는 중력 가속도를 말한다.)의 충격을 5회 시험을 하였을 때 이상이 없어야 하며, 6.2.1항의 기능을 만족하여야 한다.

7. 시험 및 검사

7.1 시험 및 검사 구분

시험 및 검사는 기능 및 구조, 성능을 확인하는 형식시험과 제품의 출하를 위한 검수 시험으로 구분한다.

7.2 시험조건

시험은 특성시험을 위해 특별히 변화시킨 경우를 제외하고는 다음의 시험조건 하에서 시행하는 것으로 한다.

- (1) 주위온도 : $5^{\circ}\text{C} \pm 35^{\circ}\text{C}$
- (2) 상대습도 : 90% 이내
- (3) 외부자계 : 80 A / m 이하
- (4) 기 압 : $86 - 106 \times 10 \text{ Pa}$ (주1)
- (5) 취부각도 : 정위치의 $\pm 5^{\circ}$
- (6) 주 파 수 : 정격주파수의 $\pm 1\%$
- (7) 파 형 : 교류의 경우 왜곡율 5% 이하 (주2)
- (8) 맥 동 율 : 직류의 경우 맥동율 3% 이하 (주3)
- (9) 전원전압 : 정격전원전압 (AC/DC 110~220V) $\pm 2\%$

(주1) 1 bar = 1 - Pa 1기압 = 1013 mbar

(주2) 왜곡율 = $\frac{\text{고주파의실효치}}{\text{기본파의실효치}} \times 100(\%)$

(주3) 맥동율 = $\frac{\text{최대치} - \text{최소치}}{\text{직류평균치}} \times 100(\%)$

7.3 시험 및 검사항목

시험 및 검사 항목은 【표 7.3】에 따른다.

【표 7.3】 시험 및 검사항목

구분	시 험 항 목	시험 및 검사 내용	시험구분	
			형식	검수
계 전 기	1. 구조	· 계전기의 구조 및 구성요소에 대하여 시험한다.	0	0
	2. 고장검출 기능	· 지락검출요소 고장을 모의하여 Trip출력을 확인한다.	0	0
	3. 동작특성	· 감도전류 특성은 6.1.1항에 의한다. · 동작시간 특성은 6.1.2항에 의한다.	0	0
	4. 관성 부동작	· 6.1.3항에 의한다.	0	0
	5. 주위온도 변화 및 전원 전압의 변동에 대한 감도전류	· 6.1.4항에 의한다.	0	
	6. 주위온도 변화 및 전원 전압의 변동에 대한 부동작 성능	· 6.1.5항에 의한다.	0	
	7. 영상 변류기 평형도	· 6.1.6항에 의한다.	0	
	8. 시험기구의 성능	· 6.1.7항에 의한다.	0	
	9. 암모니아가스 내구성	· 6.1.8항에 의한다.	0	
	10. 절연 저항	· 6.1.9항에 의한다.	0	
	11. 단시간 전류	· 6.1.10항에 의한다.	0	
	12. 온도 상승	· 6.1.11항에 의한다.	0	
	13. 온도, 습도 내구성	· 6.1.12항에 의한다.	0	
	14. 동작 내구성	· 6.1.13항에 의한다.	0	
	15. 상용주파 내전압	· 6.1.14항에 의한다.	0	0
	16. 충격파 내전압	· 6.1.15항에 의한다.	0	
	17. 중지락	· 6.1.16항에 의한다.	0	
	18. 충격파 부동작	· 6.1.17항에 의한다.	0	
	19. 진동 내구성	· 6.1.18항에 의한다.	0	
	20. 충격 가속도	· 6.1.19항에 의한다	0	

【표 7.3】 시험 및 검사항목

구분	시 험 항 목	시험 및 검사 내용	시험구분	
			형식	검수
변 류 기	1. 기능	· 6.2.1항에 의한다.	0	0
	2. 온도특성	· 6.2.2항에 의한다.	0	
	3. 절연저항	· 6.2.3항에 의한다.	0	
	4. 상용주파 내전압	· 6.2.4항에 의한다.	0	0
	5. 충격파 내전압	· 6.2.5항에 의한다.	0	
	6. 진동시험	· 6.2.6항에 의한다.		
	7. 충격시험	· 6.2.7항에 의한다.	0	

8. 표 시

8.1 계전기

계전기에는 다음 사항을 표시하여야 한다.

- (1) 명칭 및 형식
- (2) 정격 전원 전압
- (3) 참고접속도
- (4) 단자기호
- (5) 제조자명 또는 상표
- (6) 제조년 및 제조번호

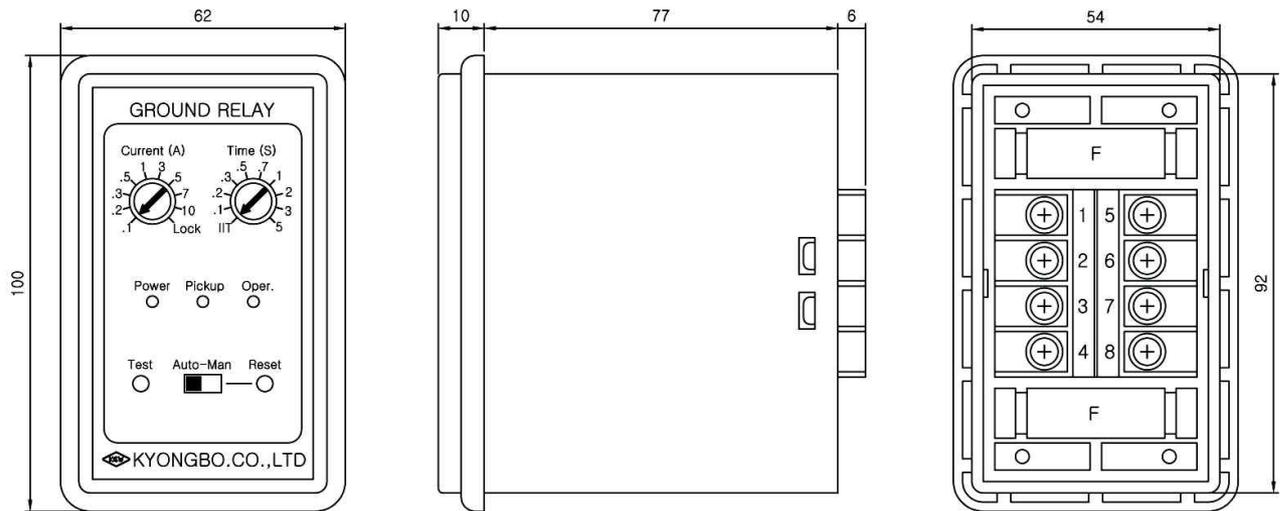
8.2 변류기

변류기에는 다음 사항을 표시하여야 한다.

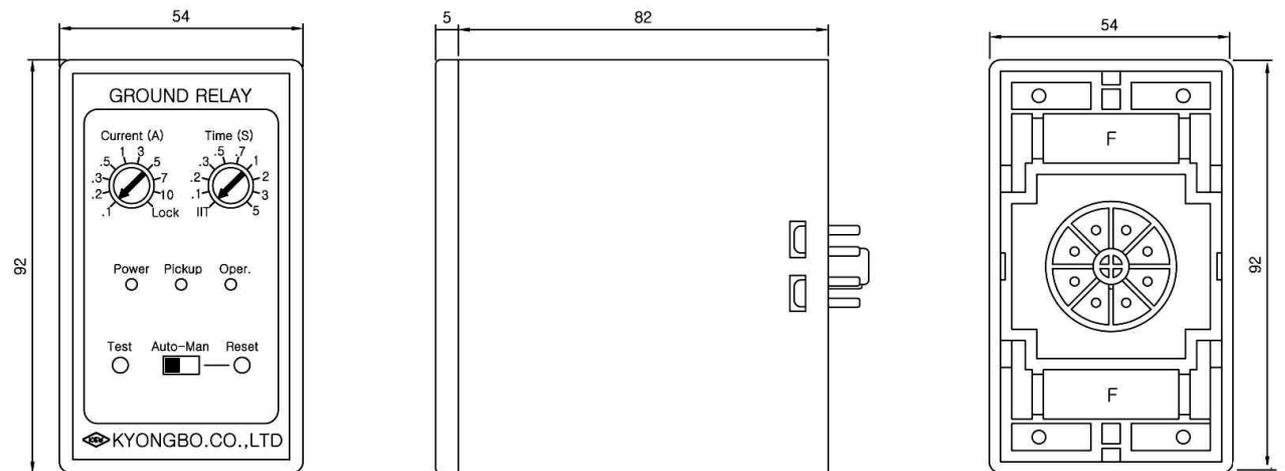
- (1) 명칭 및 형식
- (2) 1차 전류
- (3) 정격주파수
- (4) 최고 회로전압
- (5) 내경 사이즈
- (6) 제조자명 또는 상표
- (7) 제조년 및 제조번호

【부도 1】 계전기 외형 및 치수

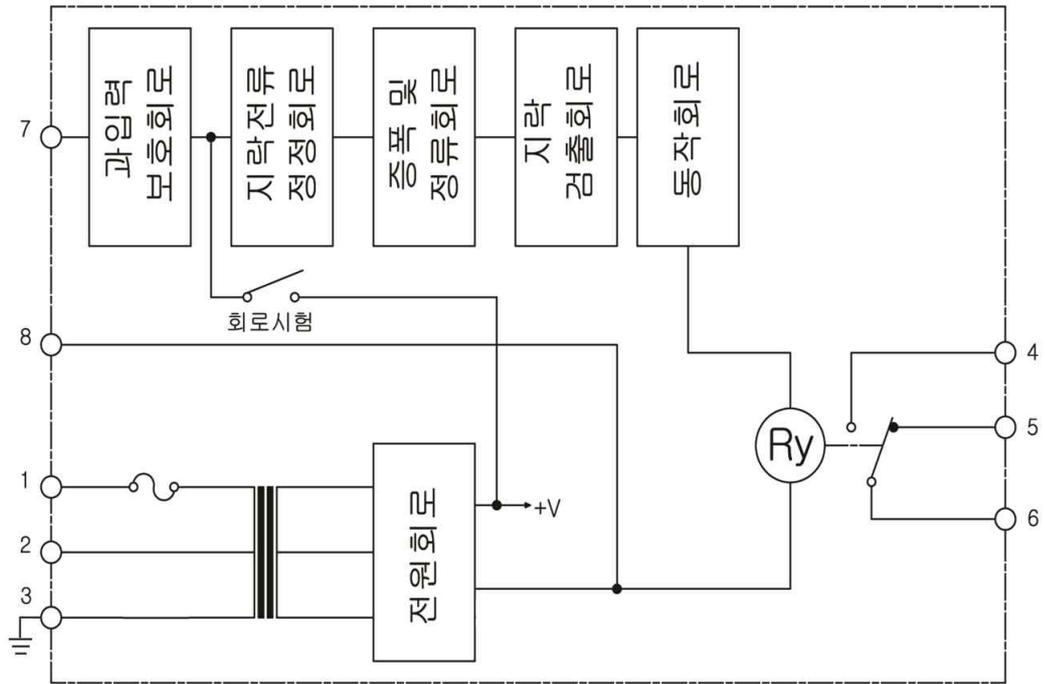
● GF-T1



● GF-S1

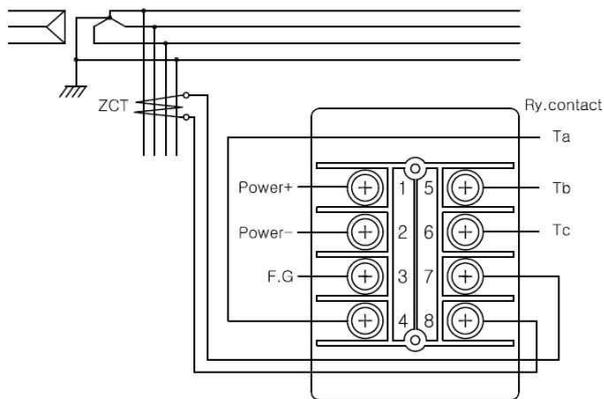


【부도 2】 내부 Block Diagram

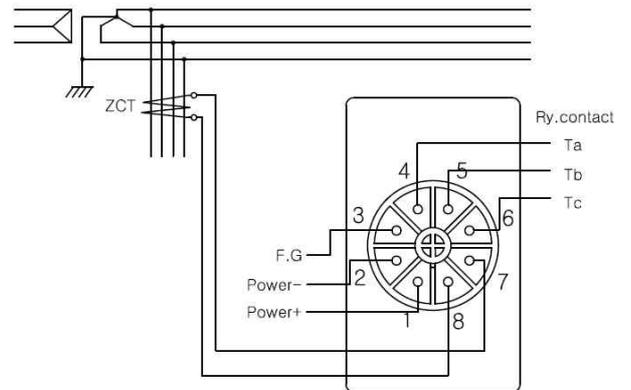


【부도 3】 외부결선도

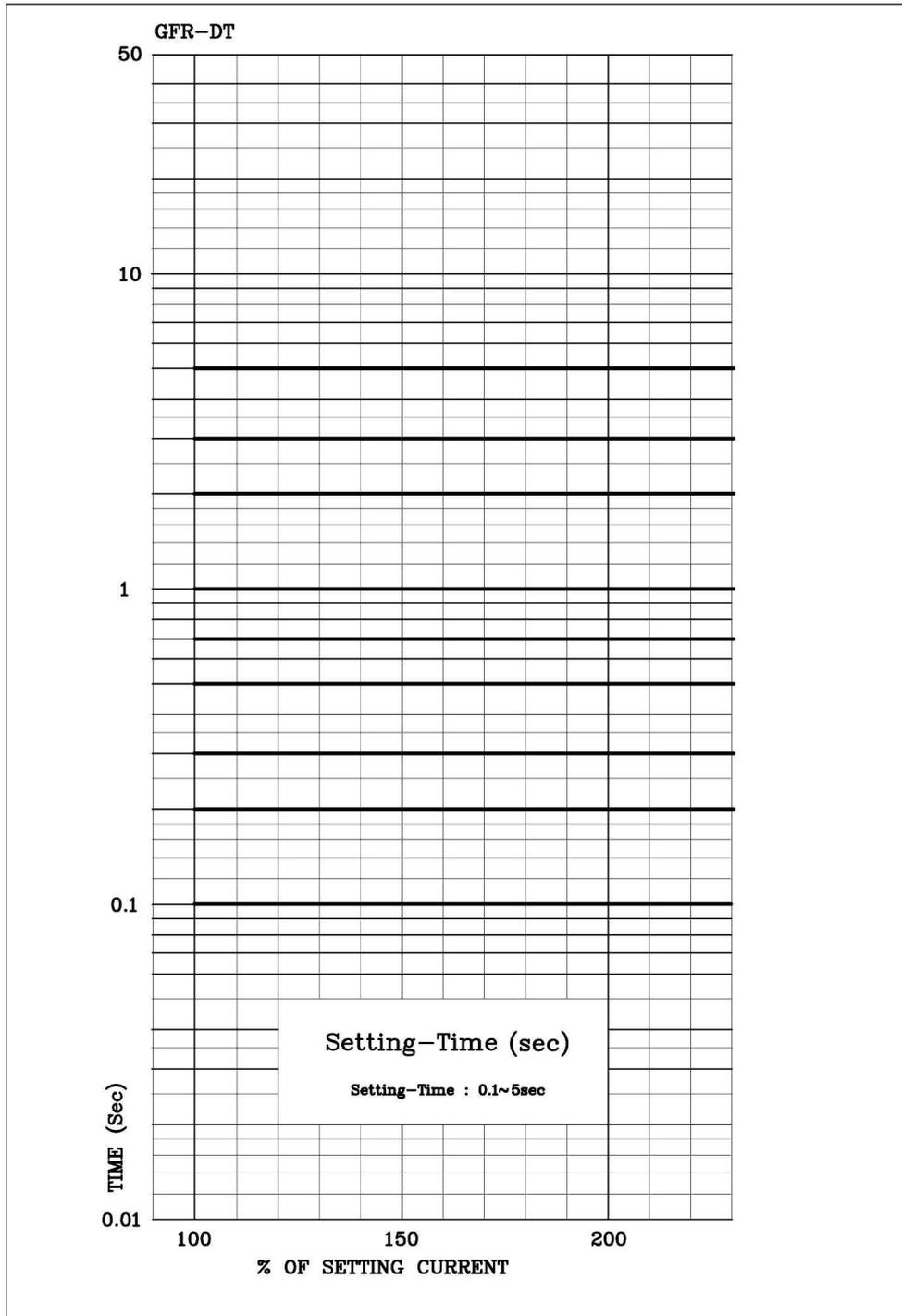
● GF-T1



● GF-S1

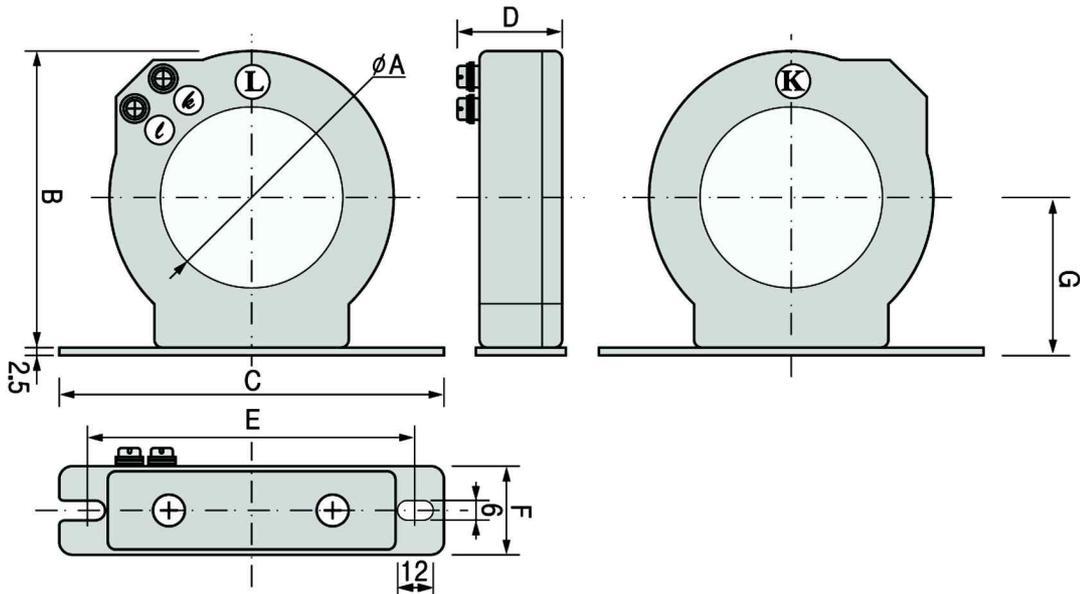


【부도 4】 정한시 특성 곡선



【부도 5】 ZCT 외형 및 사양

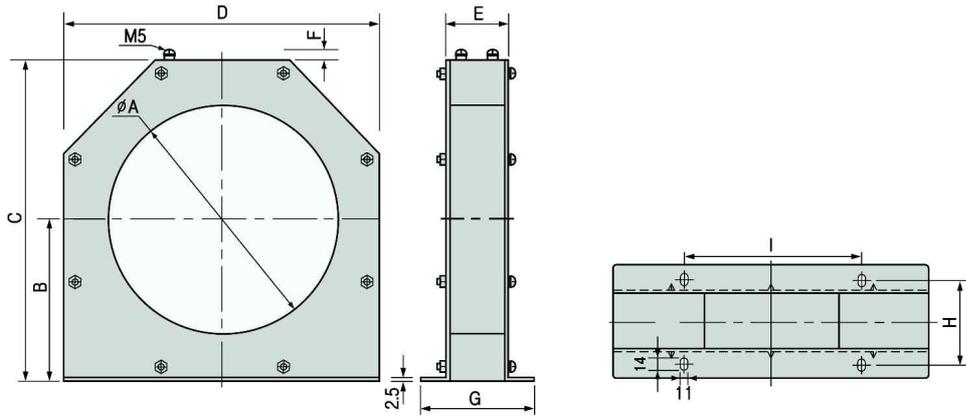
- 변류기 (ZGD 02, 03, 05, 06, 08, 10, 12)



unit : mm

형식 치수	ZGD02	ZGD03	ZGD05	ZGD06	ZGD08	ZGD10	ZGD12
A	φ 25	φ 30	φ 50	φ 65	φ 80	φ 100	φ 120
B	70	75	91	108	123	140	160
C	100		130		150	180	
D	40					50	
E	80				130	160	
F	30					40	
G	37.5	40	48	56.5	64	72.5	82.5

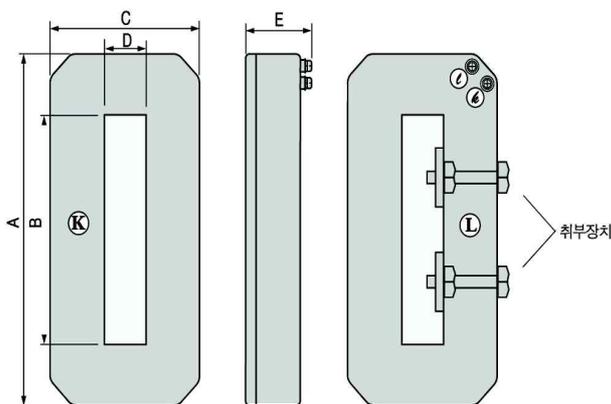
● 변류기 (ZGD 15, 20)



unit : mm

형식 치수	ZGD15	ZGD20
A	150	200
B	112	143
C	222	284
D	220	282
E	55	55
F	10	10
G	100	100
H	80	80
I	180	180

● 변류기 (ZGD 16, 21, 26)



unit : mm

형식 치수	ZGD16	ZGD21	ZGD26
A	240	290	340
B	160	210	260
C	110		
D	30		
E	50		