

비율차동 계전기 (Ratio Differential Relay)

■ 구조 및 동작 (Structure and Operation)



전류로 동작하는 유도형 회전력 평형 식으로 동작 Coil과 제어 Coil과의 두개의 전자석 요소를 부착시켰으며, 동일 회전원반에 대해서 역방향의 회전력을 보완시키고 있습니다. 두개의 제어 Coil의 중성점에 동작 Coil을 접속시키면 전자는 접점을 여는 방향으로 원반을 회전시키고 후자는 접점을 닫는 방향으로 회전합니다. 상시에는 변류기의 2차 전류는 평형되어 있으므로 동작 Coil에 전류는 흐르지 않고 제어 Coil에 흐르는 전류의 회전력에 의해서 접점이 열리게 됩니다. 내부고장일 때는 평형이 무너지고 동작 Coil에 차전류가 흘러 일정치 이상이 되면 동작 Coil의 회전력은 제어 Coil에서 흘러 접점을 닫으므로, 계전기는 동작합니다. 따라서 동작전류는 일정치는 아니고 회로전류에 비례하여 증가합니다. 외부고장일 때는 제어 Coil에 의한 접점을 개방된 변류기의 특성 차이에 따라 약간의 차전류가 생기더라도 접점을 막지는 않습니다.

The relay is an induction disk type with three electromagnets. One of the electromagnets is the operating element and the other are two restraint elements. The operating coil is connected to the neutral point of the restraint coils. The operating element produces the operating torque which rotates the disk in such direction as to close main contact while the restraint elements produce the restraining torques which rotate the disk in such direction as to open main contact. Normally, the secondary current of the current transformer in the relay are in balance and no current flows in the operating coil. As a result, main contact are kept open by the torque of the current flowing through the restraint coils. In case of an internal fault, the balance is broken and a differential current flows into the operating coil. If the differential current flows over a certain level, the torque of operating coil exceeds that of the restraint coil, and then the main contact closes and relay operates. In case of an external fault, the torque of the restraint coils in such direction as to open the main contact increases in proportion to the fault current, but a small differential current resulting from difference of the excitation characteristics between two current transformers, flows only into operating coil, Therefore the main contact remains open.

• DIMENSION Refer to page 239

■ 형식표시 방법 (Type Information)

GCR Ratio Differential relay

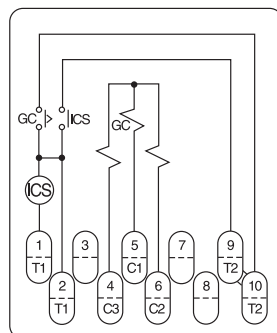
● TYPE

G Manufacturer's mark
C Current
R Ratio

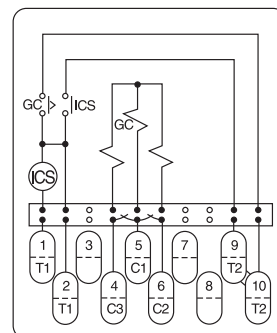
● FORM C D 5

C Normally Open contact
D Drawout case
5 5A

■ 내부결선 (Internal Connection)



Non-drawout Type



Drawout Type

Coil Rating & Burden

Tap Range(%)	Rating(A)	Tap(%)	Tap Value Burden(VA)	Rating Burden(VA)	Restraint 5A Burden(VA)	Restraint 10A Burden(VA)
35 / 125	5	35	1.2	6.5	0.6	1.9
		50	1.4	3.8		
		75	1.8	3.0		
		100	2.1	2.8		
		125	2.6	2.5		

주요사양 (Specification)

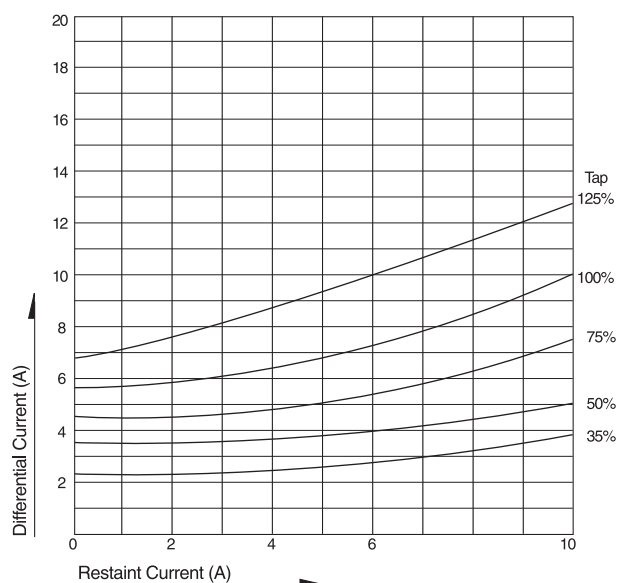
Type	Tap	Rating Current	ICS Unit(DC)	Figure	Weight(kg)
GCR - C5	35, 50, 75, 100, 125(%)	5A	1.0A	Non - drawout	≒3.6
GCR - CD5			0.5 / 2.0A	Drawout	≒4.4

Option(ICS Unit)

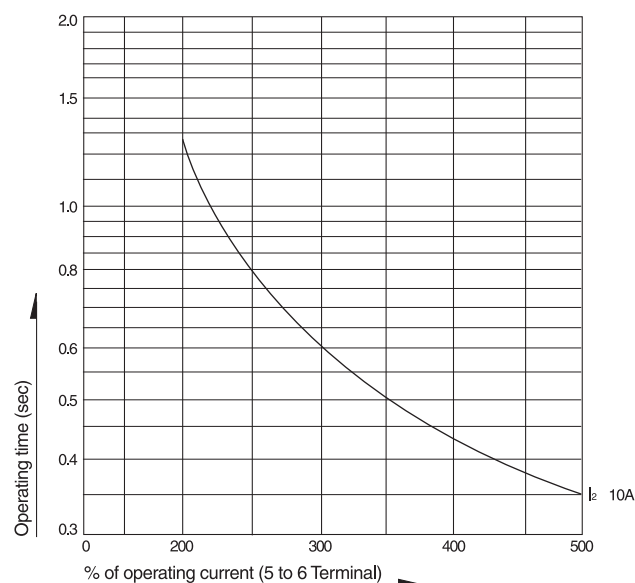
Frequency	60Hz(standard) 50Hz(option)
Color of case	Munsell No N 1.5

Type of ICS coil	Rating
DC current coil	0.2 / 2.0A, 0.5 / 2.0A, 1.0A
DC voltage coil	24V, 110V, 125V
AC current coil	0.5A, 1.0A, 2.0A
AC voltage coil	110V, 220V

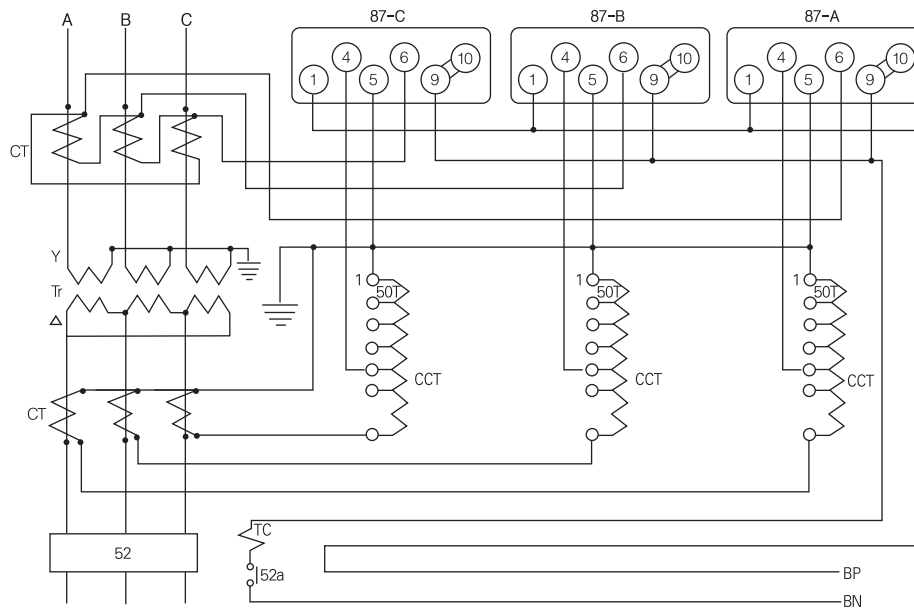
Ratio Differential Characteristics



Operating Time Characteristics



■ 외부결선 (External Connection)



변압기의 결선(1차~2차)	Y - Y	Δ - Δ	Δ - Y
전류기의 결선(1차~2차)	Δ - Δ	Y - Y	Y - Δ
회 로 도			

■ 용도 (Service)

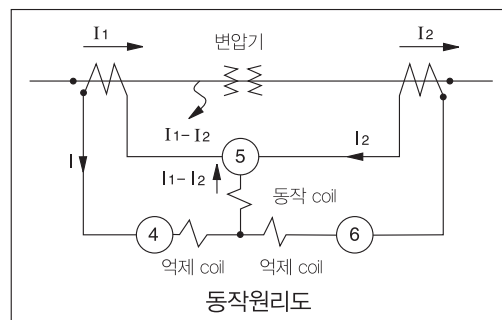
2권선 변압기의 내부 단락보호에 사용되며 3상 변압기인 경우에는 3개의 계전기를 사용하여야 합니다.

■ 적용 (Application)

변압기용 차동보호계전기로서 변압기 투입 시의 여자돌입전류에 의한 오동작을 방지한다면 최소 35%의 불평형 전류로 동작합니다.
따라서 고 전류로 정정한 보통의 과전류계전기를 사용한 차동보호 방식보다 높은 감도를 갖고 있습니다.

● 비율선정

본 계전기의 비율 Tap 선정은 차전류가 억제 Coil에 흐르는 전류에 대한 비율보다 계전기 비율을 크게 선정하십시오.



● 비율선정 시 고려사항

- 1) 변압기의 Tap 절환범위의 최대 (부하 시 Tap 절환 변압기의 경우)
- 2) 1차 및 2차측 변류기의 1, 2차 변류비의 부정합
- 3) 외부고장 시 최대 고장전류가 흐르는 조건에서의 변류기 오차에 의한 최대 차전류

● 변류기 선정 시 고려사항

- 1) 변압기의 최대 고장전류에서 변류기가 파괴되지 않아야 함.
- 2) 외부고장 시 차전류가 흘러 계전기가 오동작하지 않도록 대전류 영역에서의 양측의 변류기 오차가 적어야 함.
- 3) 변압기 정격과 비슷한 변류기 2차 전류는 계전기의 정격전류 이하이어야 함.

● 변류기의 접속

변압기 권선이 △접속 측에는 Y접속, Y접속 측에는 △접속하여 위상관계가 적정하게 하여 주십시오.

● 보상 변류기의 Tap선정

변류기 2차전류의 부정합이 큰 경우, 보상 변류기를 사용하여 전류를 1%부터 단계적으로 조정할 수 있습니다.

예) 조건 : 변압기의 정격용량 : 2000kVA (Y-△접속)

변압기의 1차 정격전압 : 22900V(Y접속), 1차측 변류기의 변류비 : 50/5A(△접속)

변압기의 2차 정격전압 : 3300V(△접속), 2차측 변류기의 변류비 : 400/5A(Y접속)

	변압기 Y측	변압기 △측
정격 1차전류 : $I_p = \frac{\text{정격용량}}{\sqrt{3} \times \text{선간전압}}$	50.4(A)	349.9(A)
변류비 : $N = \frac{\text{변류기정격 1차전류}}{\text{변류기정격 2차전류}}$	10	80
변류기의 2차 전류 : $I_s = \frac{I_p}{N}$	5.04(A)	4.37(A)
변류기 접속	△	Y
변압기 1차 및 2차측 변류기의 2차측 전류 변류기 △접속 : $I_{s\Delta} = \sqrt{3} I_s$ 변류기 Y접속 : $I_{sY} = I_s$	8.72(A)	4.37(A)

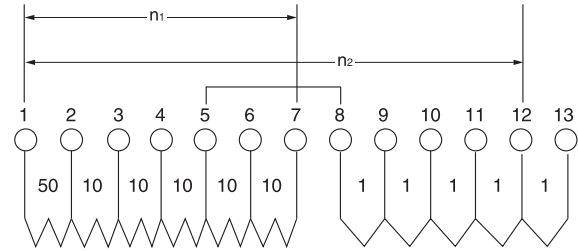
∴ 1차 및 2차측의 2차 전류를 같도록 하기 위해 보상 변류기의 Tap를 선정해야 합니다.

$$T = \frac{\text{2차측의 2차전류} \times \text{보상변류기의 턴수}}{\text{1차측의 2차전류}} = \frac{4.37(A) \times 100\text{Turn}}{8.72(A)} = 50.1 \text{ Turn}$$

즉, 50 Turn 위치인 2번 단자를 접속하면 됩니다.

•보상 변류기 사용 시 주의사항

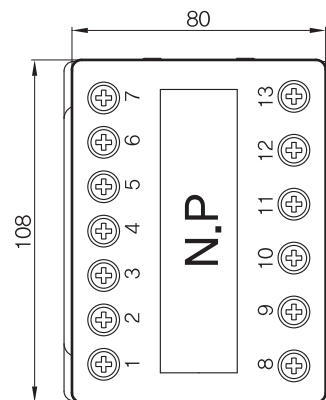
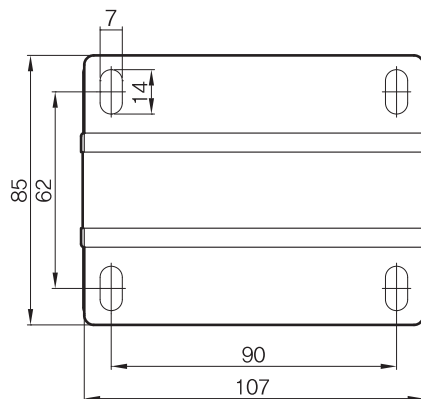
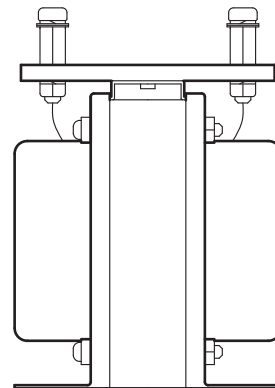
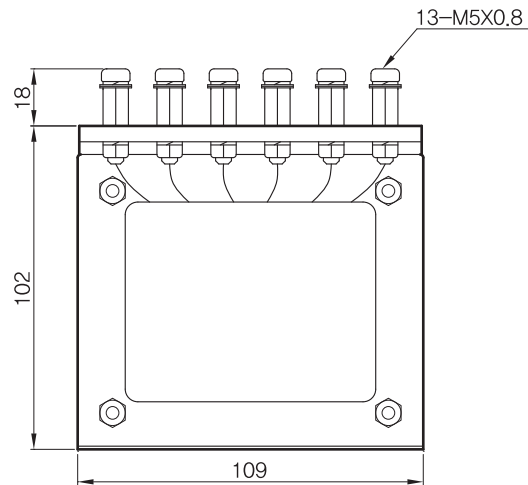
- 1) 보상변류기는 정격전류에 맞게 사용하십시오.
 - 2) 전류보상 시 큰 전류를 작은 전류에 맞추는 방법으로 결선하십시오.
 - 3) 전류를 올릴 경우, 2차 전류는 10A가 최고치이며, 그 이상의 전류가 흐르지 않게 하십시오.
- 예) $n_2/n_1 = 0.84(84\text{회})$ 를 얻고자 할 때는 그림과 같이 결선하십시오.



■ 보상 변류기 (Compensating Current Transformer) (CCT)

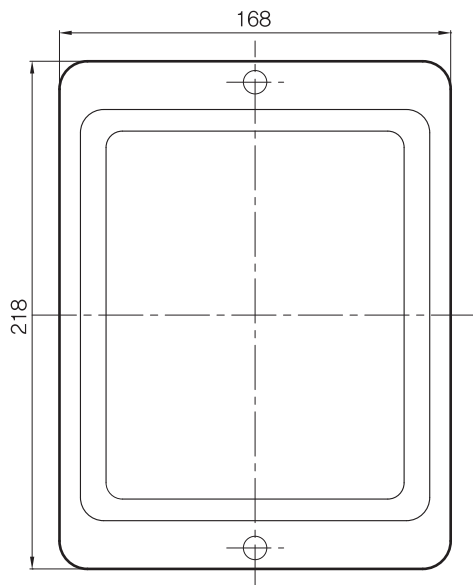
•TYPE

- ※ GCC-5 : 정격전류 5A
- GCC-1 : 정격전류 1A

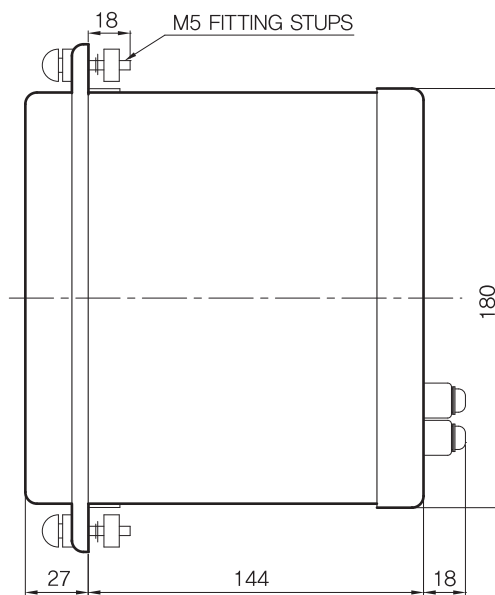


■ 외형치수 (Dimension)

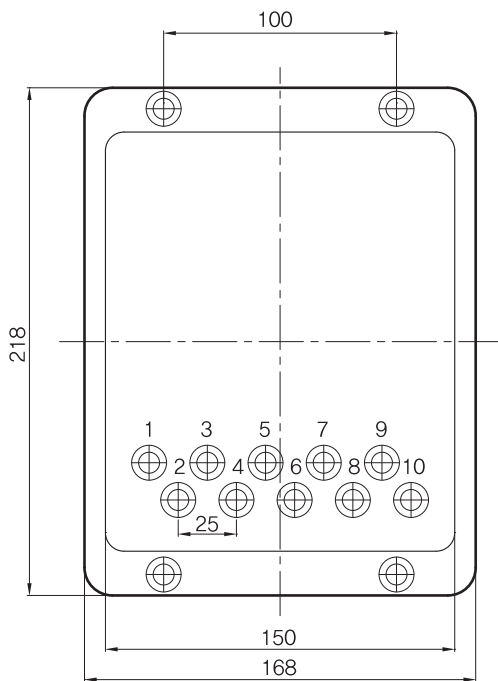
▣ 정면도



▣ 측면도



▣ 후면도



▣ Panel 가공치수

