

P 528

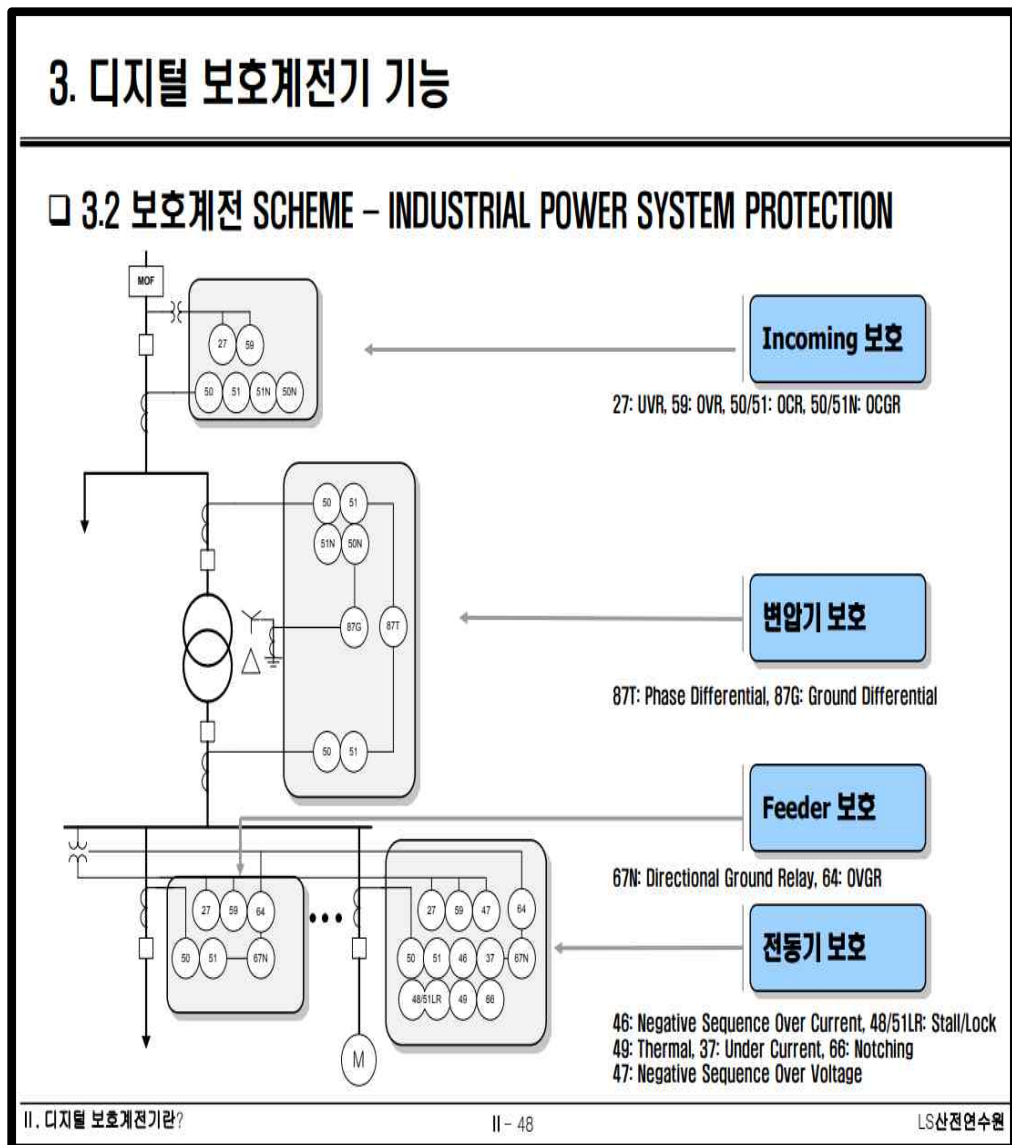
1. 계측기 및 보호 계전기

2. 수변전설비 보호 계전기 명칭 및 기구번호

번호	명칭	약호	비고	
37	부족전류계전기	UCR	37A	교류 부족전류 계전기
			37D	직류 부족전류 계전기
			37F	퓨즈 용단 계전기

P 528

참고



현장에서는

50/51 : 과전류계전기(순시/한시)

50N/51N : 지락과전류계전기(순시/한시)

50G/51G : 지락과전류 계전기(순시/한시)

차이점 [50N/51N 는 CT 와 연결 , 50G/51G 는 ZCT 와 연결]

67N : 방향지락계전기(DGR) , 67G : 선택지락계전기 (SGR)

추가

51V : 전압억제 과전류 계전기

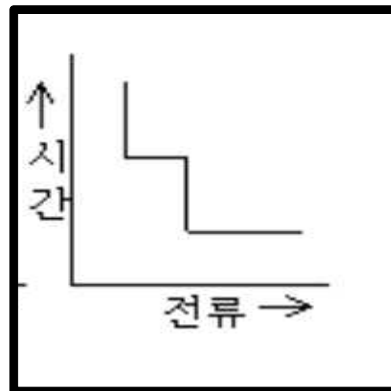
→ 최대 부하전류 와 고장전류의 차가 적을 경우 일반 과전류계전기로는 오동작이 발생할수 있다. 따라서 전압억제 기능을 추가한 51V를 적용한다

51V는 정상상태 에서는 전압의 억제력이 강해서 계전기 가 동작 안하고
고장상태 에서는 전압의 억제력이 약해져 계전기가 동작하는
원리를 이용하는 계전기입니다

5. 보호계전 분류

4) 계단 한시 계전기

: 입력의 일정범위별로 일정한시에 계단식으로 동작하는 것



한시(Time Delay) 보호계전기의 종류 4가지

- ① 정한시 계전기 ② 반한시 계전기
- ③ 반한시성 정한시 계전기 ④ 계단한시 계전기

다시 한번 확인하기

[다음 내용은 생각하는 관점에 따라 정의가 달라질수 있습니다.

자기 만의 정의가 암기 되어 있으신분은 패스 하시길 바랍니다]

트립코일(TC) : 보호 계전기 동작 신호에 의해 차단기를 트립 시키기
위한 코일

지락 계전기(GR) : 지락사고시 정정값 이상의 지락(영상) 전류가 흘러
동작하는 계전기

선택 지락계전기(SGR) : 병행 2회선 이상 선로에서 한쪽 1회선에 지락고장
발생시 검출하여 고장회선만을 선택 차단할수
있는 계전기

간단하게 : 다회선에서 지락고장시 고장회선을 선택 차단하는 계전기

과전류 계전기 (OCR) : 정정값 이상의 전류가 흐르면 동작하는 계전기

과전압 계전기(OVR 59): 정정값 이상의 전압이 걸렸을 때 동작하는 계전기

지락 과전압 계전기 (OVGR 64)

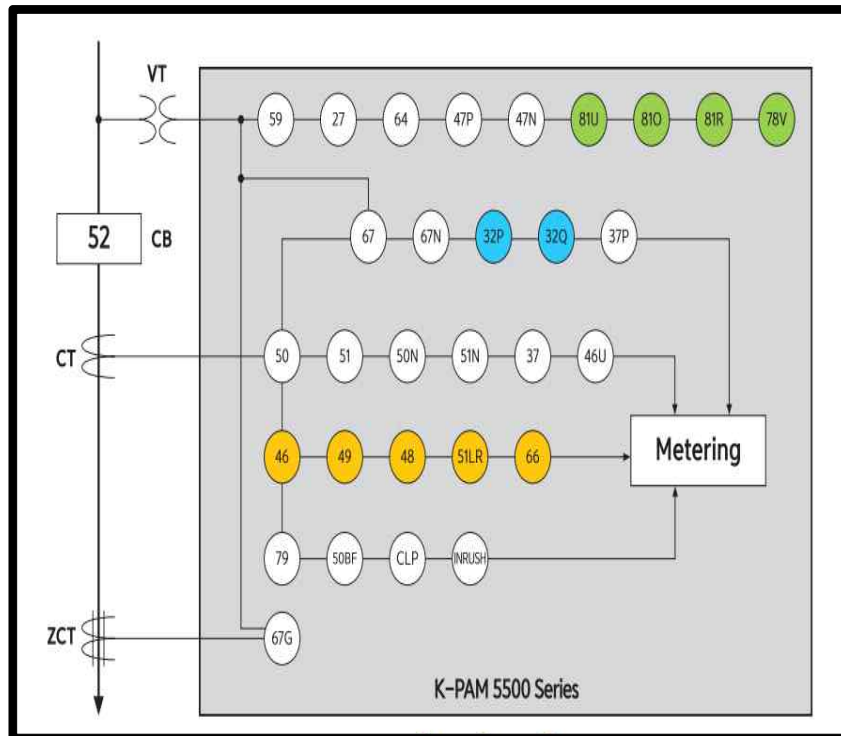
: 비접지 계통에서 지락사고시 정정값이상의 영상전압이 걸렸을 때
동작하는 계전기

비율차동계전기(RDF 87)

: 변압기 내부고장시 1차와 2차의 전류차가 일정비율 이상일 때
동작하는 계전기

부흐홀츠 계전기 (96B)

: 변압기 기계적인 내부고장시 고장전류 유입되면 절연유가 팽창되어
압력상승 과 가스가 발생하는 것을 감지하여 변압기를 보호하는 장치



메뉴
설정
보호계전
과전류(50/51)
지락 과전류(50N/51N)
방향성 과전류(67)
방향성 지락 과전류(67N)
선택 지락(67G)
전류 불평형(46U)
역상 과전류(46)
저전류(37)
과전압(59)
저전압(27)
지락 과전압(64)
결상(47P)
역상 과전압(47N)
과(역)전력(32P)
무효전력(32Q)
저전력(37P)

P 530

개념 확인 문제

1) 역전력 계전기 -32P

① 분산형 전원 단독운전 으로부터 보호

② 발전기 모터링에 의한 터빈 보호

※ 모터링(Motoring) : 간단하게 발전기가 동기전동기로 운전되는 현상

2) 역상 과전류 계전기 -46

: 역상, (상)불평형 전류로부터 보호

3) 전압억제 과전류 계전기 -51V

: 부하전류 와 고장전류의 차가 적을 경우 오동작을 방지

4) 전압 평형계전기 -60

① 계기용 변압기 퓨즈 용단시 2회로 전압차로부터 보호

5) 비율차동계전기 -87G

: 발전기 내부 단락고장 으로부터 보호

P 531

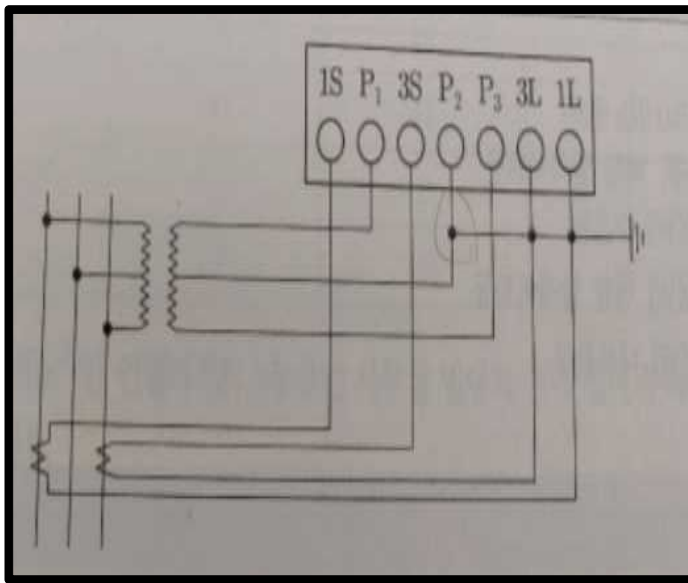
2. 전력량계 [WH]

3. MOF 와 전력량계 연결시

반드시 마무리 해야 되는 것

◆ $3\phi 4w$ 전력량계는 $P_0, 1L, 2L, 3L$ 접지할 것

◆ 만약 $3\phi 3w$ 이면 $P_2, 1L, 3L$ 접지할 것



$3\phi 3w$ 결선 예

참고

계기정수(K) = 1000 [Rev/kWh]
= 계량기 원판이 1000 회 회전하면
1kWh를 소비한다 는 의미
또는 1[kWh]에 대한 원판 회전수

전력량계 명판

5(2.5)A

- ① 5[A] (정격전류) : 계량기가 정밀도를 유지할수 있는 최대 전류 값
- ② 2.5[A] (기준전류) : 계기의 정상동작 및 시험에 기준이 되는 전류
- ③ II 형 계기로써 정격전류 5[A]의 $\frac{1}{20}$ 인 0.25[A]까지 정밀도를 보장한다는것

질문 : 계량기 명판을 보면 40(10), 60(20), 120(30), 5(2.5)A 와 같이 표기되어 있는데 괄호 안의 숫자는 무엇인가요?

KS 규격에서 계량기는 2형, 3형, 4형으로 나뉜다. 여기서 2, 3, 4형으로 구분하는 기준은 괄호 안의 숫자와 괄호 밖의 숫자의 배수 차이이다.

예를 들면 40(10)은 괄호 안의 숫자와 4배차이가 난다.

따라서 4형계기가 되는 것이다.

여기서

2형 계기는 정격전류에서부터 정격전류의 1/20까지 계기가 갖고 있는 오차율(계기등급)을

3형 계기는 정격전류에서부터 정격전류의 1/30까지 계기가 갖고 있는 오차율(계기등급)을

4형 계기는 정격전류에서부터 정격전류의 1/40까지 계기가 갖고 있는 오차율(계기등급)을 보장한다는 의미를 나타낸다.

예를 들어 단상 220V, 60(20)A, 60Hz 2.0급 계량기는 3형계기 이므로

정격전류 60A에서부터 정격전류 60A의 1/30인 2A 사이의 부하전류에서 오차 2.0%의 정확성을 유지 할 수 있다는 의미이다.

P 531

3. MOF 와 전력량계의 연결

그림 (교재 P 531) 을 보고 다음 문제를 풀어 보세요

※ P 531 그림은 계기정수 2000[rev/kWh] 이고

P 540 문제의 계기정수는 2400[rev/kWh]

P 540 09문제

1) 필요한 PT 비율은 :

$$\text{PT 비} : \frac{220}{110}$$

2) 이 WHM 의 계기정수는 2400[rev/kWh]이다. 지금 부하전류가 150[A]에서 변동없이 지속되고 있다면 원판의 1분간의 회전수는?

(단, CT비 : 300/5, $\cos\phi = 1$, 50[%] 부하시 WHM 에 흐르는 전류는 2.5[A])

$$P_1 = \sqrt{3} V I \cos \theta = \sqrt{3} \times 380 \times 150 \times 1 \times 10^{-3} = 98.726 [kW]$$

$$P_1 = P_2 \times \text{승률} = \frac{3600 \times n}{k \times t} \times PT \times CT$$

$$P_1 = \frac{3600 \times \frac{n}{t}}{k} \times PT \times CT$$

$$\frac{n}{t} = \frac{P_1 \times k}{3600 \times PT \times CT} \left[\frac{rev}{s} \right] \times \frac{60s}{1min} [rev/min]$$

$$\text{분당회전수 } n' = \frac{P_1 \times k \times 60}{3600 \times PT \times CT} [rev/min]$$

$$\text{분당회전수 } n' = \frac{98.726 \times 2400 \times 60}{3600 \times \frac{220}{110} \times \frac{300}{5}} = 32.908 [rev/min]$$

$$\text{정답 : } 32.91 [rev/min]$$

또는

$$\text{시간당회전수} = \text{계기정수} \left[\frac{rev}{kWh} \right] \times \text{전력} [kW] = \left[\frac{rev}{h} \right]$$

이므로

$$\begin{aligned} \text{분당회전수} &= \text{계기정수} \times \text{전력} = \left[\frac{rev}{h} \right] \times \frac{1h}{60min} \\ &= \frac{\text{계기정수} \times \text{전력}}{60} \left[\frac{rev}{min} \right] \\ &= \frac{2400 \times \sqrt{3} \times 190 \times 2.5 \times 1 \times 10^{-3} [kW]}{60} = 32.908 [rev/min] \end{aligned}$$

$$\text{정답 : } 32.91 [rev/min]$$

3) WHM 의 승률은? (단, CT비 : 300/5 , rpm = 계기정수 × 전력)

$$\text{승률} = PT\text{비} \times CT\text{비} = \frac{220}{110} \times \frac{300}{5} = 120$$

정답 : 120

P 532

6. 전력량계 구비해야 할 특성 [구비조건] 과 , 부 , 옥 , 기 , 온

P 533

3. 비율차동계전기[RDF]

1. 비율차동계전기 역할

: 변압기 내부고장시 변압기 1차와 2차 전류 차가 일정비율 이상일 때 동작하는 계전기

$$\text{추가내용: 동작비율} = \frac{|i_1 - i_2|}{i_1 \text{ 또는 } i_2 (\text{최소값})} \times 100 \quad [\text{동작비율 } 30\%]$$

3. 비율 차동계전기 구성

보상 변류기(Compensating CT)역할

: 변압기 1차와 2차의 전류 크기(차) 및 위상을 보상 한다.

TR : Δ-Y일때 CT : Y-Δ

TR : Y-Δ일때 CT : Δ-Y

추가

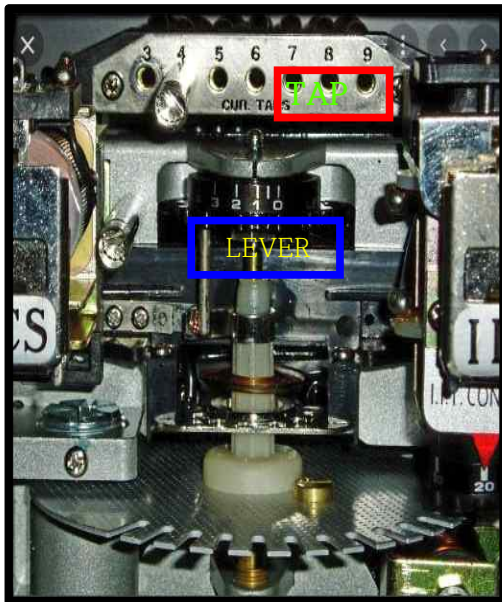
변압기 여자돌입전류에 의한 비율차동 계전기 오동작 대책 3가지

① 감도 저하법 ② 고조파 억제법 ③ 비대칭파 저지법

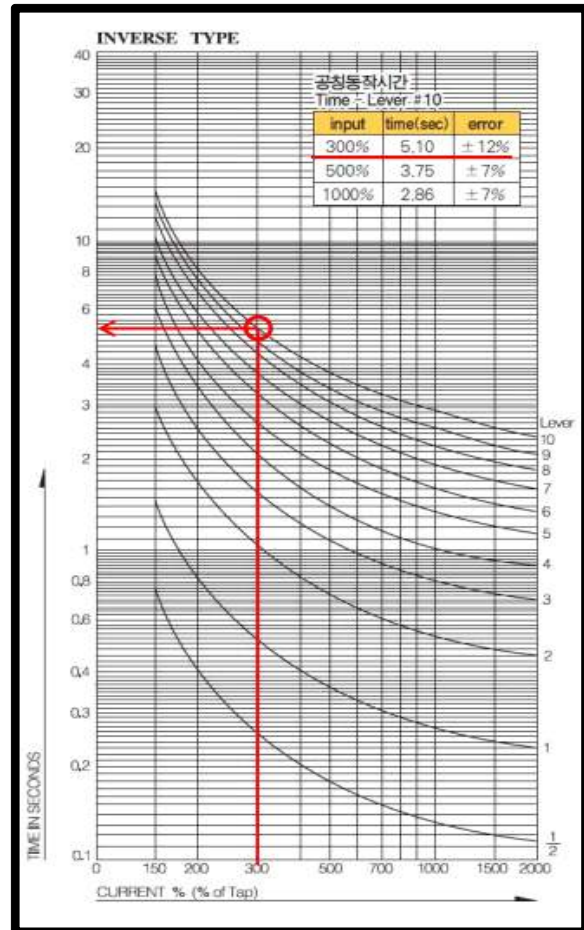
P 535

01 문제

보충내용



OCR 내부



T-I 곡선

TAP : 과전류 계전기 **최소동작전류**

LEVER : 과전류 계전기 **동작시간**

$$TAP = \frac{\text{수전전력} [kW]}{\sqrt{3} \times \text{선간전압} [kV] \times \cos\theta} \times \frac{1}{CT^{1/2}} \times \text{여유} = [A]$$

[여유값은 1.5배, 출제위원이 여유값 따로 주어주면 그 값을 사용한다]

$$\text{또는 } TAP \text{ 값} = 1\text{차부하전류} \times \frac{1}{CT^{1/2}} \times \text{여유} = [A]$$

P 535

02 문제

..... 이때의 부하의 평균전력은 약 몇[kW]인가 ?

여기서

부하의 평균전력 = 수전전력 = P_1 을 의미함

$P_1 = P_2 [kW] \times PT\% \times CT\%$ 를 이용하면 됩니다.

$$= \frac{3600 \times n}{k \times t} [kW] \times PT\% \times CT\%$$

P 536

추가 내용

오차 = 측정값(P_m) - 참값(P_T) 참고 $P_m \rightarrow measure$: 측정하다

$$\text{오차율} = \frac{\text{측정값}(P_m) - \text{참값}(P_T)}{\text{참값}(P_T)}$$

보정값 = 참값(P_T) - 측정값(P_m)

$$\text{보정율} = \frac{\text{참값}(P_T) - \text{측정값}(P_m)}{\text{측정값}(P_m)}$$

P 538

참고

1) 변류기만 시설하는 경우

① $3\phi 4\omega$

