

P 76

1. 계측기 및 보호 계전기

2. 수변전설비 보호 계전기 명칭 및 기구번호

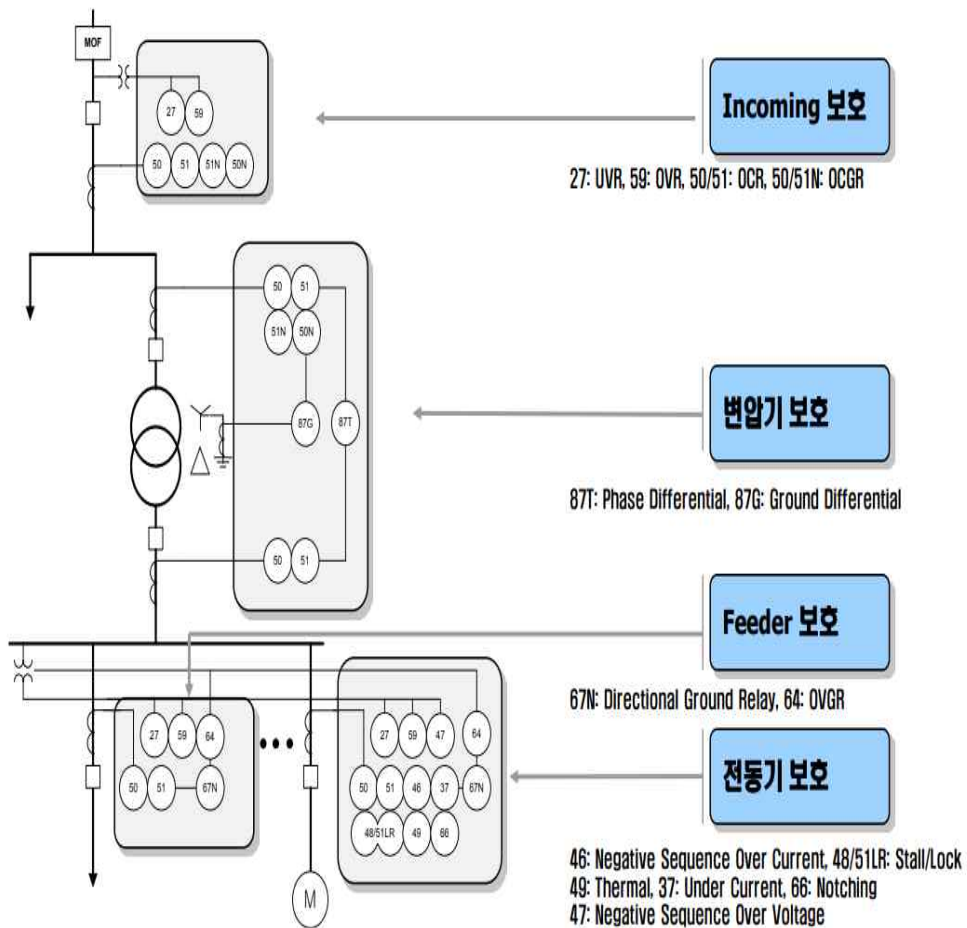
번호	명칭	약호	비고	
			37	부족전류계전기
			37D	직류 부족전류 계전기
			37F	퓨즈 용단 계전기

P 76

참고

3. 디지털 보호계전기 기능

□ 3.2 보호계전 SCHEME – INDUSTRIAL POWER SYSTEM PROTECTION



II. 디지털 보호계전기란?

II - 48

LS산전연수원

현장에서는

50/51 : 과전류계전기(순시/한시)

50N/51N : 지락과전류계전기(순시/한시) , 50G/51G : 지락과전류 계전기(순시/한시)

[50N/51N 는 CT 와 연결 , 50G/51G 는 3권선 CT 또는 ZCT 와 연결]

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

51V : 전압억제 과전류 계전기 라고 써도 됨

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

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

[다음 내용은 보는 관점에 따라 정의가 달라질수 있습니다]

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)

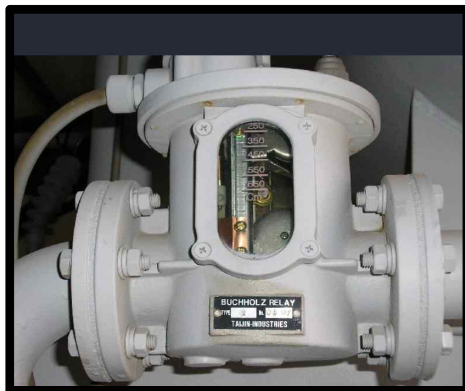
: 비접지 계통에서 지락사고시 정정값이상의 영상전압이 걸렸을 때 동작하는 계전기

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

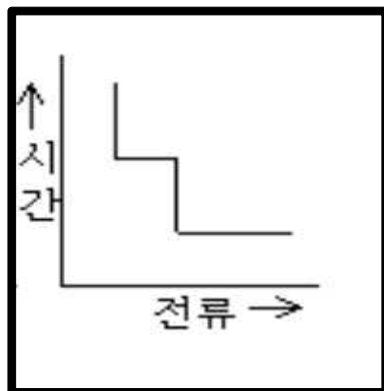


부흐홀츠 계전기

5. 보호계전 분류

4) 계단 한시 계전기

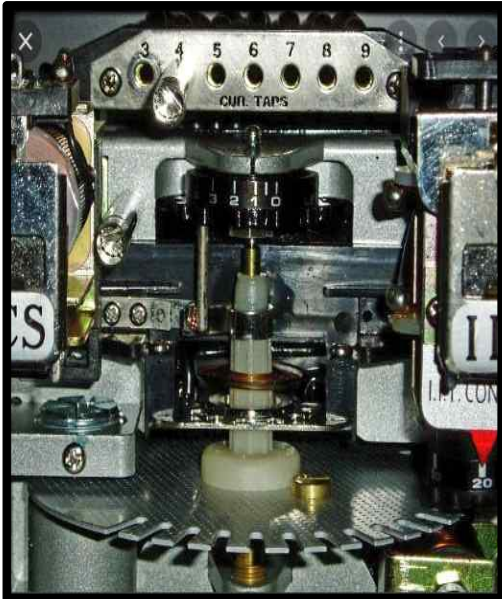
: 입력의 일정범위별로 일정한시에 계단식으로 동작하는 것



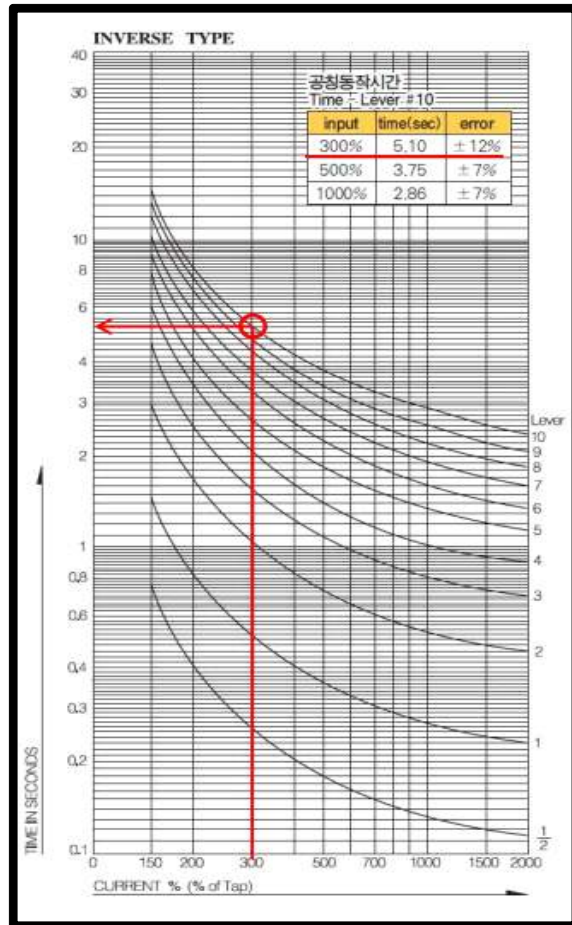
※ 한시(Time Delay) 보호계전기의 종류 4가지

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

P 78



OCR 내부



T-I 곡선

TAP : 과전류 계전기 **최소동작전류**

LEVER : 과전류 계전기 **동작시간**

$$TAP_{값} = \frac{\text{수전전력}[kW]}{\sqrt{3} \times \text{선간전압}[kV] \times \cos\theta} \times \frac{1}{CT^{회}} \times \text{여유} = [A]$$

[여유값은 1.5배 출제위원이 여유값 주어주면 그 값을 사용한다]

$$\text{또는 } TAP_{값} = 1\text{차부하전류} \times \frac{1}{CT^{회}} \times \text{여유} = [A]$$

P 79

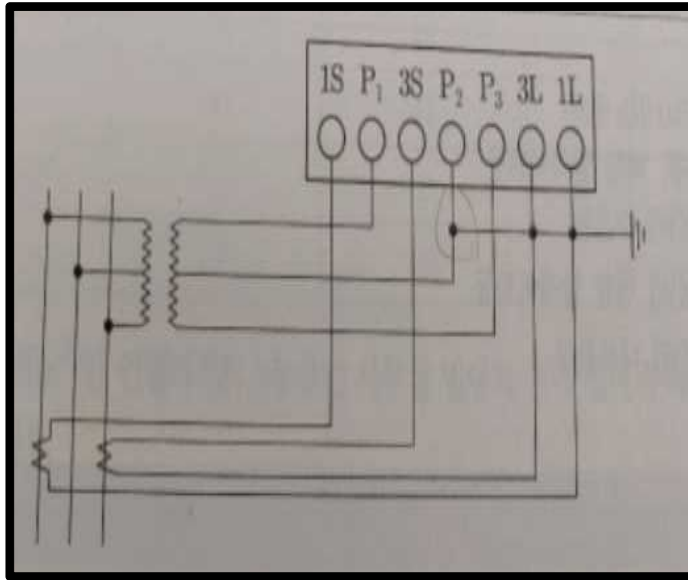
2. 전력량계 [WH]

3. MOF 와 전력량계 연결

꼭 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



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 II형 계기로써 정격전류 5[A]의 $\frac{1}{20}$ 인 0.25[A]까지 정밀도를 보장한다는 것

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 79

3. MOF 와 전력량계의 연결

교재 그림을 보고 다음 문제를 풀어 보세요

1) 필요한 PT 비율은 :

$$\text{PT 비} : \frac{220}{110}$$

2) 이 WHM 의 계기정수는 2000[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])

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

이므로

$$\begin{aligned} \text{분당회전수} &= \text{계기정수} \times \text{전력} = \left[\frac{\text{rev}}{\text{h}} \right] \times \frac{1\text{h}}{60\text{min}} \\ &= \frac{\text{계기정수} \times \text{전력}}{60} \left[\frac{\text{rev}}{\text{min}} \right] \\ &= \frac{2000 \times \sqrt{3} \times 190 \times 2.5 \times 1 \times 10^{-3} [\text{kW}]}{60} = 27.424 [\text{rev}/\text{min}] \end{aligned}$$

정답 : 27.42[rev/min]

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

$$\text{승률} = \text{PT비} \times \text{CT비} = \frac{220}{110} \times \frac{300}{5} = 120$$

정답 : 120

P 80

6. 전력량계 구비해야 할 특성 [구비조건]

[과 , 부 , 옥 , 기 , 온]

P 81

3. 비율차동계전기[RDF]

1. 비율차동계전기 역할

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

3. 비율 차동계전기 구성

보상 변류기(CCT) 역할 : 변압기 1차와 2차의 전류 크기(차) 및 위상(를) 보상 한다.

참고

변압기 여자돌입전류에 의한 비율차동 계전기 오동작 대책 3가지

- ① 감도 저하법 ② 고조파 억제법 ③ 비대칭파 저지법

P 83

02 전력량계- 부하의 평균전력

..... 이때의 부하의 평균전력은 약 몇[kW]인가 ?

여기서

부하의 평균전력 = 수전전력 = P_1 을 의미함

$$\begin{aligned} P_1 &= P_2 [kW] \times PT\% \times CT\% \\ &= \frac{3600 \times n}{k \times t} [kW] \times PT\% \times CT\% \end{aligned}$$

P 84

03 전력량계 및 오차

추가 내용

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

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

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

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

(2) 만약 교재 답이 잘 외워지는 분은
풀이

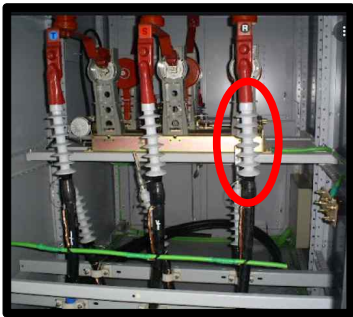
이유 : 변압기 권수비 = $\frac{66}{22} = 3$ 이므로

2차측 CT의 권수비는 1차측 CT 권수비의 3배가 되어야 한다

$$\text{2차측 권수비} = \frac{200}{5} \times 3 = \frac{600}{5} \quad \text{정답 : } 600/5$$

P 90

1. 수변전 설비용 기기



케이블 헤드 [CH]

역할: 케이블 단말처리 접속재로써 전계를 균일하게 분포시켜
케이블 섬락을 방지한다

단로기

기능 : 무부하시 전로(또는 선로)를 개폐 합니다.

역할 : 보수 점검용 또는 회로 접속 변경 하거나 끊는 목적으로 사용합니다.

전력퓨즈

: 부하전류는 안전하게 통전

: 어떤 일정값이상의 과전류는 차단하여 전로나 기기를 보호한다

컷아웃스위치

COS를

PT 에 설치시 : 계기용 변압기(PT) 및 부하측 고장시 COS가 차단되어
고압 회로로부터 분리되어 사고 확대를 방지한다

TR 에 설치시 : 변압기의 과전류에 의한 보호와 선로의 개폐를 위해 사용된다

계기용 변압기

: 고전압을 저전압으로 변성하여 계기 및 계전기의 전원으로 사용한다

참고 : 계기 [전압계, 주파수계] , 계전기[UVR, OVR]



[VS]



[AS]

전압계용 전환개폐기 [VS] (심벌은 원 안에 십자가를 기억)

: 1대의 전압계로 3상 각상의 전압을 측정하기 위한 전환 개폐기

전류계용 전환개폐기 [AS] (심벌은 원안에 벤츠 마크를 기억)

: 1대의 전류계로 3상 각상의 전류를 측정하기 위한 전환 개폐기

변류기

: 대전류를 소전류로 변성하여 계기 및 계전기 등에 공급한다

참고 : 계기[전류계] , 계전기[OCR, OCGR]

전력수급용 계기용 변성기

: 고전압, 대전류를 변압 변류하여 전력량계에 공급하는 장치

차단기

: 부하전류 개폐 및 과부하, 단락사고, 지락사고 등 고장전류 차단하기 위한 장치

전력용 콘덴서 (간단하게 물어보면 : 부하의 역률개선)

만약 단독형으로 길게 물어보면

: 전력용 콘덴서를 부하와 병렬로 연결하여 진상전류를 흘러줌으로써
지상 무효전력을 감소시켜 역률을 개선 시킨다