

건축전기설비기술사 예상시험문제

서울공과전기학원 제공
(02)2676-1113~5 / www.sgh.co.kr

한찬호 | 건축전기설비기술사, (주)HS E&C 대표이사, I대학 겸임교수, 서울공과전기학원 기술사전문위원
임근하 | 기술사(3종목), 공학석사, K대학교 근무, P대학 겸임교수, 저서 다수, 서울공과전기학원 기술사전문위원

시험 공부 요령

‘기술사 자격 취득은 누구에게나 ’가능한가?’

누군가가 이렇게 묻는다면 ‘가능하다’고 자신있게 답할 수 있다. 기술사 자격 취득에 걸린 기간은 개인별로 그 차이가 커서 최소 8개월에서부터 길게는 5년 이상까지 다양하다.

기술사 필기시험은 1교시에서 4교시까지 각 교시당 100분, 총 400분 동안 치러지며 1교시는 주로 용어 해설문제(단답형 주관식)가 출제되며 2, 3, 4교시는 논술형 문제가 출제된다. 문제지는 통상 1매, 답안지는 A4크기의 용지로 양면에 줄이 그어져 있으며 총 12페이지로 구성된다. 배점은 1교시 100분당 100점이며, 총점 400점 중 240점 이상 취득하면 합격이고 각 교시당 과락은 없다.

구분	문제수	시간	배점	답안 작성 기준
1교시	13문제 중 10문제 선택 (각 10점)	100분	100점	10점짜리 1문제당 1페이지 분량 10분 이내 작성
2~4교시	6문제 중 4문제 선택 (각 25점)	100분×3	100점×3	25점짜리 1문제당 2.5페이지분량 25분 이내 작성
		400분	400점	

정해진 시간 안에 답안지의 양을 얼마나 채울 수 있는지 직접 풀어 보는 연습이 필요하다. 본인이 완벽하게 알고 있는 문제라고 해서 계획없이 너무 많이 기술하면 공부한 부분의 개요부만을 서술하는 데에도 20분 가까이 소요될 수 있다.

욕심 부리지 말고 답안을 쉽고 폭넓게 작성하여 주어진 시간 내에 결론까지 도출해 내야 한다. 이는 오로지 평소에 모범답안을 작성해두고 부단히 쓰기 연습을 함으로써 점수와 시간의 조화를 얻어낼 수 있다.

| 해설 |

1. 개요

지붕형 태양광 발전설비의 설계에 있어서는 현장조사를 통해 설계조건을 충분히 검토한 후 태양전지 어레이 설계 및 가대 설계를 실시한다.

2. 지붕형 태양광발전시스템의 설계순서

가. 현장조사

설계를 개시하기 전에 충분한 현지조사를 실시한다.

① 사전협의 실시

관련 법규의 검토 및 인가, 일조권 등의 문제가 발생되지 않도록 설치자와의 충분한 사전협의를 실시한다.

② 환경조건의 조사

- ㉠ 수광 장애(受光 障害)의 조사
- ㉡ 염해 및 공해의 유무
- ㉢ 겨울철 적설, 결빙, 뇌해 상태
- ㉣ 자연재해
- ㉤ 새 등의 분비물 피해 유무

③ 설계조건의 조사

- ㉦ 설치 예정 장소의 조사
- ㉧ 건물의 상태
- ㉨ 자재의 반입경로

나. 설계조건의 추출

① 태양전지 어레이의 방위각과 경사각

남향에 설치 가능한 장소를 선정하여 20~50° 전후의 경사각을 주고, 그늘의 영향이 없도록 배려한다. 경사각은 설치 장소의 위도와 거의 동일하

게 하는 것이 이상적이지만, 비용절감을 위해 설치 각도를 작게 하는 경우도 많다. 독립전원인 경우에는 매월 일사량이 크게 변동하므로 부하와의 균형과 겨울철의 적설을 고려하여 최저 일사량의 발전량이 가장 큰 각도로 선정한다.

② 태양전지 어레이용 가대

㉠ 가대의 재질

가대의 재질은 환경조건과 설계 내용연수에 의해 결정된다. 어레이용 가대는 설치장소에 맞게 설계·제작하고 비용절감을 위해 표준가대로 하여 강제용융아연도금(SS400) 재료를 사용한다.

㉡ 가대의 강도

특수한 폭설지대를 제외하고 최소 자중에 풍압력을 더한 하중에 견디는 것이어야 한다. 옥상설치의 경우에도 자중과 풍압의 최대하중으로 설계해 두면 좋다.

㉢ 가대의 내용연수

강제+도장: 5~10년 후 다시 도장

강제+용융아연도금: 20~30년

스테인리스: 30년 이상

③ 가대 고정기초

지상에 설치하는 경우 기초는 내진력(耐震力)을 조사하고, 지진에 견딜 수 있도록 콘크리트 푸팅(Footing) 또는 베타기초로서 철근을 사용하여 강도를 갖게 한다.

3. 지붕형 태양광발전시스템의 전기설계

가. 어레이의 출력전압

태양전지 어레이의 회로를 개방상태로 하면 태양전지 어레이 최대출력전압의 약 1.3배의 전압(개방전압)이 발생한다. 커넥터와 단자대, 개폐기 등에도 이 전압이 가해지므로 이 기기들을 선택할 시에는 기기의 정격전압이 개방전압 이상인 것을 사용하도록 한다.

나. 배선케이블의 고정

태양전지 모듈의 출력 리드선과 모듈 간의 케이블은 바람으로 인한 흔들림 및 진동에 의해 단선되지 않도록 고정시킨다. △보호재 부착 스테인리스 클램프 △밴드 △Saddle △내후성 수지 클램프 등을 이용하여 덕트행거와 어레이 부

자재에 고정시킨다.

다. 이종금속 접촉부식

스테인리스와 알루미늄과 같이 이종금속을 조합할 경우에는 이들 사이에 절연 재료를 사용하여 접촉 부식을 방지한다. 이종금속의 조합은 MIL-STD_171A로 정해져 있다. 제품으로는 NBR, CR, SBR, EPDM 등이 있으며, 이 중에서 EPDM이 널리 사용되고 있다.

라. 피뢰설비

산꼭대기 부근 및 낙뢰가 많은 지역, 그리고 중요한 태양전지시스템에는 피뢰침을 설치하는 다른 설비기기와 마찬가지로 돌침부(突針部)의 보호각 60도 이내에 태양전지 어레이가 들어가도록 피뢰침을 설치한다.

마. 기타

① 직류 지락 검출

트랜스리스형 인버터를 사용할 경우에는 인버터 내부에 직류지락검출기능을 설치한다.

② 접지

400V 이하의 경우에는 제3종 접지공사로 하고(100Ω 이하), 400V를 초과할 경우에는 특별 제3종 접지공사로 한다.(10Ω 이하)

문제

02

거리계전기의 원리와 종류를 설명하시오

| 해설 |

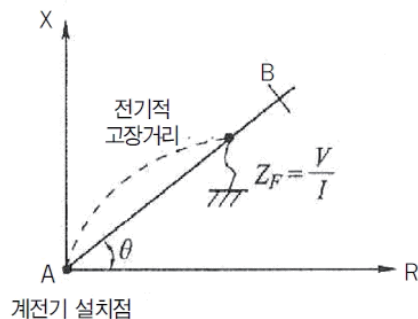
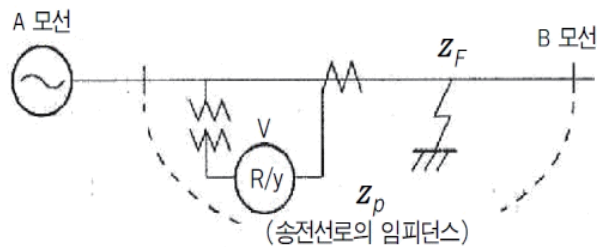
1. 개요

거리 계전 방식은 계전기 설치점에서 고장점까지의 전기적 거리를 전압, 전류의 크기 및 위상차로 판별해 동작하는 계전방식이다.

계전기는 미리 정해진 전기적 양 또는 물리량에 따라 동작하고 접점을 개폐해서

전기회로를 제어하는 기능을 가진 장치이다. 발전기, 변압기 등 주요기기나 송전계통의 어딘가에 단락 및 접지고장 등이 발생했을 때, 그리고 절연파괴 및 계통의 나머지 부분에 악영향을 주는 이상운전이 발생했을 때 그 부분을 신속하게 차단하는 기능을 가진 계전기를 보호계전기라 하며 거리계전기는 이 보호계전기의 일종이다.

2. 동작 원리



단, V : R/y 전압

Z_F : 고장점까지의 임피던스

(1) 설치점의 전압과 전류비의 고장점까지 거리를 측정

(2) 계전기 정정 임피던스 $Z_s = Z_p \cdot \frac{CT_{\text{비}}}{PT_{\text{비}}}$ (단, Z_p : 선로 임피던스)

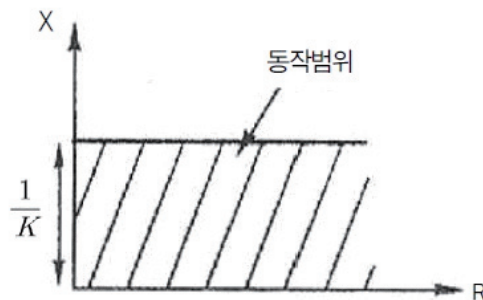
$$\text{즉, } Z_s = \frac{V_2}{I_2} = \frac{V_1}{I_1} \cdot \frac{\frac{1}{|PT|}}{\frac{1}{|CT|}} = Z_p \cdot \frac{|CT|}{|PT|} \text{ 임.}$$

- 3) $Z_s > Z_F$ 이면, 내부 고장으로 Ry 동작
 $Z_s < Z_F$ 이면, 외부 고장으로 Ry 부동작

3. 거리계전기의 종류

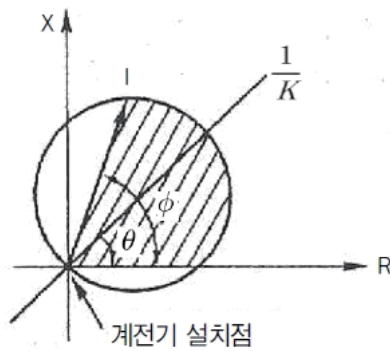
(1) 리액턴스형

- ① 동작 범위는 리액턴스의 크기에 따라 동작하고, 리액턴스의 크기가 일정치 이하인 경우
- ② 상시 부하 전류에 동작
- ③ 전력 동요에 응답하기 쉽다.
- ④ 단거리 송전선에 적합
- ⑤ 리액턴스 특성이 고장점 저항의 영향을 받지 않는다.



(2) Mho형

- ① 어드미턴스 및 위상각에 따라 동작
- ② 방향성이 있어 신뢰성이 좋다.
- ③ 전력 동요에 잘 응답하지 않는다.
- ④ 장거리 송전선 보호에 적합



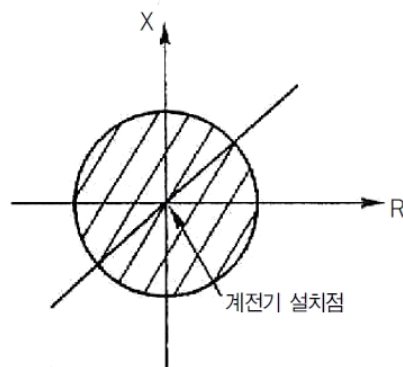
$$\frac{1}{V} \cos(\phi - \theta) \geq k$$

단, θ : 계전기 고유각도

ϕ : 전압, 전류 간의 위상차

(3) 임피던스형

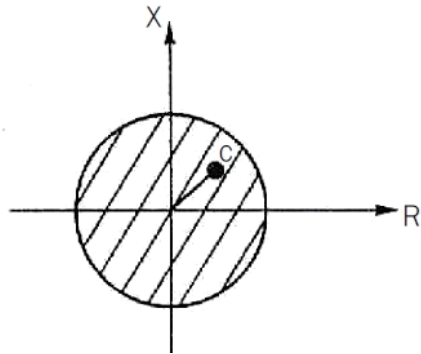
- ① 임피던스 크기에 따라 동작. 즉, 계전기 설치점에서 측정된 전압 전류의 절대치 크기의 비가 일정값 이하일 때 동작
- ② 방향 요소가 없으므로 별도의 방향 요소가 필요함
- ③ 아크 저항 및 계통 동요의 영향은 리액턴스형과 Mho형의 중간
- ④ 중거리 송전선 보호에 사용



(4) Off-Set Mho형

- ① Mho형의 C를 조정해 Off-Set원특성

② 3단계 시한차의 후비 보호용에 적용



(5) Ohm형

Mho형과 반대로 임피턴스의 일정각에 대한 크기가 일정치 이하일 때 동작

