

건축전기설비기술사 문제 해설

김세동 | 두원공과대학 교수, 공학박사, 기술사
email : kimse@doowon.ac.kr

전력용 변압기의 변압방식에 대하여 설명하고, 전기설비기술기준에서 정하고 있는 설치기준을 설명하시오.

☞ 본 문제를 이해하기 위해서는 스스로 문제를 만들고, 답을 써보시오. 그리고, 기억을 오래 가져갈 수 있는 아이디어를 기록한다.

항 목	Key Point 및 확인 사항
가장 중요한 Key Word는?	변압방식
관련 이론 및 실무 사항	<ol style="list-style-type: none"> 1. 변압기의 이론을 알고 있나요? 2. 한전으로부터 전기를 얼마로 받게 되나요? 전기공급약관에 의하면, 부하설비용량을 기준으로 22.9kV, 154kV를 공급받을 수 있는데, 한계를 알고 있나요? 3. 특별고압을 고압으로, 고압을 저압으로 바꾸는 방식을 2단강압방식이라 하는데, 1단강압방식은 어떻게 변압하나요? 4. 전기설비기술기준 제11조에서 정하고 있는 '특별고압을 직접 저압으로 변성하는 변압기의 시설' 요건을 알고 있나요. 5. 전기설비기술기준의 판단기준 제30조에서 1단강압(22.9kV/380-220V)을 하는데, 제한을 두고 있으며, 알고 있나요? 6. 변압방식의 종류와 장단점을 꼭 확인해야 합니다.

해설

1. 변압기의 개요

변압기라고 하는 것은 전자유도작용을 이용하여 교류전압과 전류의 크기를 변성하는 장치로 2개 이상의 전기회로와 1개 이상의 공통 자기회로로 이루어져 있다. 보통 두 개의 전기회로 중 한쪽을 전원에 접속하고 다른 한쪽은 부하에 접속하면 전력은 자기회로를 통하여 부하에 전달된다.

2. 변압방식의 종류

변압방식에는 1단 강압방식 또는 직접강압방식(특별고압을 저압으로 변성)과 2단강압 방식(특고압을 고압으로, 다시 저압으로 변성)이 있으며, 다음과 같은 장단점이 있다.

항 목	직접강압방식	이단강압방식
시설비	시설비가 2단 강압방식에 비하여 적다.	특고/고압용 변압기가 시설되어야 하고, 그에 따른 수변전설비가 시설되어야 하므로 시설비가 많이 든다
시설면적	적다(100%)	크다(130%)
안전성	변압기 2차측 차단기의 차단용량이 증대하므로 여러 가지로 불리하다	차단용량 감소로 안전성, 경제성 면에서 직접강압방식에 비하여 유리하다.
에너지절약 효과	변압기의 손실 면에서 유리하다.	특고압에서 고압으로, 고압에서 저압으로 강압되므로 변압기 손실면에서 불리하다.
유지관리성	이단강압방식에 비하여 유리하다.	전압이 2중 계통이어서, 유지, 관리, 보수 면에서 불리하다.

3. 전기설비기술기준에서 정하고 있는 사항

1) 전기설비기술기준 제11조(특별고압을 직접 저압으로 변성하는 변압기의 시설)

특별고압을 직접 저압으로 변성하는 변압기는 다음 각 호의 1에 해당하는 경우에 시설할 수 있다.

- ① 발전소 등 공중(公衆)이 출입하지 않는 장소에 시설하는 경우
- ② 혼촉방지 조치가 되어 있는 등 위험의 우려가 없는 경우
- ③ 특별고압측의 권선과 저압측의 권선이 혼촉하였을 경우 자동적으로 전로가 차단되는 장치의 시설 그 밖의 적절한 안전조치가 되어 있는 경우

2) 전기설비기술기준의 판단기준 제30조(특별고압을 직접 저압으로 변성하는 변압기의 시설)

특별고압을 직접 저압으로 변성하는 변압기는 다음 각 호의 것 이외에는 시설하여서는 안된다.

- ① 전기로 등 전류가 큰 전기를 소비하기 위한 변압기
- ② 발전소·변전소·개폐소 또는 이에 준하는 곳의 소내용 변압기
- ③ 제135조(25,000V이하인 특별고압 가공전선로의 시설) 제1항 및 제4항에 규정하는 특별고압 전선로에 접속하는 변압기
- ④ 사용전압이 35,000V 이하인 변압기로서 그 특별고압측 권선과 저압측 권선이 혼촉한 경우에 자동적으로 변압기를 전로로부터 차단하기 위한 장치를 설치한 것.
- ⑤ 사용전압이 100,000V 이하인 변압기로서 그 특별고압측 권선과 저압측 권선사이 제2종 접지공사(제18조 제1항의 규정에 의하여 계산한 값이 10을 초과하는 경우에는 접지 저항치가 10Ω 이하인 것에 한한다)를 한 금속제의 혼촉방지판이 있는 것.
- ⑥ 교류식 전기철도용 신호회로에 전기를 공급하기 위한 변압기

4. 고려할 사항

전력손실 절감 면에서 직접강압방식이 유리하나, 안전성 면에서 신중하게 고려하여야 하며, 관계 규정을 확인한다. 따라서, 전기설비기술기준에서 정하고 있는 사항에 준하여 시설하여야 하며, 다음과 같은 사항을 검토한다.

- 1) 부하의 사용 특성과 구성 형태를 면밀히 검토하여 변압기의 변압방식을 직접강압방식을 채택할 수 있는지 검토한다.
- 2) 건축물의 에너지절약 설계기준 제9조(전기부문의 권장사항)에 의하면, 수전설비에서 변압기의 무부하손실을 줄이기 위하여 충분한 안전성이 확보된다면, 직접강압방식을 채택하며, 건축물의 규모, 부하 특성, 부하용량, 간선 손실, 전압강하 등을 고려하여 손실을 최소화할 수 있는 변압방식을 채택한다.

추가 검토 사항

☞ 공학을 잘 하는 사람은 수학적인 사고를 많이 하는 사람이란 것을 잊지 말아야 한다. 본 문제에서 정확하게 이해하지 못하는 것은 관련 문헌을 확인해 보는 습관을 길러야 엔지니어링 사고를 하게 되고, 완벽하게 이해하는 것이 된다는 것을 명심하기 바랍니다. 상기의 문제를 이해하기 위해서는 다음의 사항을 확인바랍니다.

1. 직접강압방식의 수전설비 계통도와 2단 강압방식의 수전설비 계통도와 비교하여 앞에서 설명한 사

항에 대하여 중점적으로 검토하여야 정확하게 알 수 있다. 그림 1은 직접강압방식을 채용한 샘플 수용가의 단선도이며, 단선도 상의 특징을 검토하여 본다.

- 1) 부하용도별 직접강압(22.9kV/380-220V)의 채택
- 2) 심야전력용 변압기의 별도 구성
- 3) 변압기뱅크간을 TIE Breaker로 접속하여 변압기 이상시 중요 부하의 계속 공급 가능
- 4) 중요 부하인 전산 및 OA기기용 부하에 대하여 예비용 변압기의 시설하고 2차측 차단기의 인터록 연결

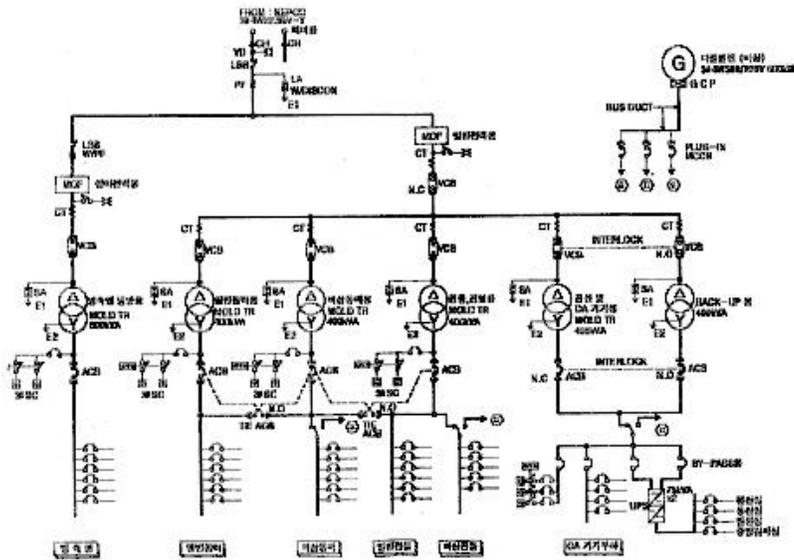


그림 1. 샘플 수용가의 단선도

참 · 고 · 문 · 헌

1. 전기설비기술기준 제11조(특별고압을 직접 저압으로 변성하는 변압기의 시설), 산업자원부 고시 제2006 - 65호
2. 전기설비기술기준의 판단기준 제30조(특별고압을 직접 저압으로 변성하는 변압기의 시설), 산업자원부 공고 제 2006-213호
2. 김세동, 전기에너지절약을 위한 전력관리 효율화 운영기법, pp.17-18, 2003



- 1980년 한양대학교 전기공학과 졸업, 1986년 동대학원 졸업
- 2000년 서울시립대학교 전기전자공학부 대학원 졸업(공학박사)
- 한국전력공사 건설처 근무, 한국건설기술연구원 수석연구원 역임
- 현재 두원공과대학 교수, 건축전기설비기술사
- 당 협회 편수위원, 내선규정전문위원회 위원