

변압기

단상 변압기의 병렬운전 조건 4가지+현상

- ① 조건 : 극성이 일치할 것
현상 : 큰 순환전류가 흘러 권선이 소손
- ② 조건 : 정격전압(권수비)이 일치할 것
현상 : 순환 전류가 흘러 권선이 가열
- ③ 조건 : %임피던스 강하가 같을 것
현상 : 부하의 분담이 용량의 비가 되지 않아
부하의 분담 불균형
- ④ 조건 : 내부 저항과 누설 리액턴스의 비가 같을 것
현상 : 각 변압기의 전류간에 위상차가 생겨
동손이 증가

H중 건식 변압기의 장점

- ① 소형 경량화 할 수 있다
- ② 절연에 대한 신뢰성이 높다
- ③ 난연성, 자기소화성으로 화재 발생 우려가 적으므로 안전성이 높다
- ④ 절연유를 사용하지 않으므로 유지 보수가 용이하다

몰드 변압기의 장점

- ① 자기 소화성이 우수하므로 화재의 염려가 없다
- ② 내습, 내구성이 강하고 내진성이 우수하다
- ③ 저진동, 저소음이다
- ④ 소형 경량화 할 수 있다
- ⑤ 코로나 특성 및 임펄스 강도가 높다
- ⑥ 단시간 과부하 내량이 크다
- ⑦ 절연유를 사용하지 않으므로 보수 및 점검이 용이
- ⑧ 전력손실이 감소된다

몰드 변압기의 단점

- ① 가격이 비싸다
- ② 충격파 내전압이 낮다
- ③ 수지층에 차폐물이 없으므로 운전 중 코일 표면과 접촉하면 위험하다

몰드 변압기 열화 원인

- ① 환경열화
- ② 전계열화
- ③ 응력열화
- ④ 열적열화

아몰퍼스 변압기의 장점

- ① 철손과 여자 전류가 매우 적다
- ② 자벽 이동을 방지하는 구조적 결함이 없다
- ③ 판두께가 매우 얇다

아몰퍼스 변압기의 단점

- ① 포화 자속 밀도가 낮다
- ② 점적률이 나쁘다
- ③ 압축 응력이 가해지면 특성이 저하된다

최근 생산되는 변압기의 효율이 향상, 소형 경량화 되고 있는 이유는?

- ① 고배양성 규소 강판 사용으로 철손의 감소
- ② 고효율 변압기 개발(몰드, 아몰퍼스)
- ③ 고전압화 되어 권선량 감소
- ④ 절연물의 절연 성능 향상에 따른 두께 감소
- ⑤ 철심의 권철심화 및 자속 향상
- ⑥ 냉각방식 변경에 따른 소형화

변압기 Δ - Δ 결선의 장점

- ① 제3고조파 전류가 Δ 결선 내를 순환하므로 정현파 교류 전압을 유지하여 기전력의 파형이 왜곡되지 않는다
- ② 1대 고장 시 나머지 2대로 V 결선하여 사용ok
- ③ 각 변압기의 상전류가 선전류의 $1/\sqrt{3}$ 되어 대전류에 적합하다

변압기 Δ - Δ 결선의 단점

- ① 중성점을 접지할 수 없으므로 지락사고의 검출이 곤란하다
- ② 권수비가 다른 변압기를 결선하면 순환전류가 흐른다
- ③ 각 상의 Z 가 다를 경우 3상 부하가 평형이 되어도 변압기의 부하전류는 불평형이 된다

변압기 Δ -Y결선의 장점

- ① 한 쪽 Y결선의 중성점을 접지 할 수 있다
- ② Y결선의 상전압은 선간전압의 $1/\sqrt{3}$ 이므로 절연이 용이하다
- ③ 1, 2차 중에 Δ 결선이 있어 제3고조파의 장애가 적고, 기전력의 파형이 왜곡되지 않는다
- ④ Δ -Y결선은 승압용, Y- Δ 결선은 강압용으로 사용할 수 있어서 송전계통에 융통성 있게 사용된다

변압기 Δ -Y결선의 단점

- ① 1상에 고장이 생기면 전원 공급이 불가능해 진다
- ② 중성점 접지로 인한 유도장해를 초래한다
- ③ 1, 2차 선간전압 사이에 30° 의 위상차가 있다

단권 변압기의 장점

- ① 1권선 변압기이므로 동량을 줄일 수 있어 경제적
- ② 동손이 감소하여 효율이 좋아진다

단권 변압기의 단점

- ① 1차측에 이상전압이 발생하였을 경우 2차측에도 고전압이 걸려 위험하다
- ② 누설 리액턴스가 적어 단락 사고시 단락전류가 크다

단권 변압기의 용도

- ① 승압 및 강압용 변압기
- ② 초고압 전력용 변압기

옥외용 변전소 내의 변압기 사고라 생각할 수 있는 것

- ① 권선과 철심간의 절연파괴에 의한 지락사고
- ② 권선의 상간단락 및 층간단락
- ③ 권선의 단선
- ④ 고·저압 권선의 혼축
- ⑤ Bushing Lead선의 절연파괴
- ⑥ 지속적 과부하 등에 의한 과열사고

변압기 소손(고장) 원인 5가지

- ① 권선과 철심간의 절연파괴에 의한 지락사고
- ② 권선의 상간단락 및 층간단락
- ③ 권선의 단선
- ④ 고·저압 권선의 혼축
- ⑤ 지속적 과부하 등에 의한 과열사고

변압기를 과부하운전 할 수 있는 조건

- ① 여러 가지 조건이 중복되었을 경우
- ② 온도상승 시험 기록에 미달되어 있는 경우
- ③ 주위온도가 저하되었을 때
- ④ 부하율이 저하되었을 경우
- ⑤ 단시간 사용하는 경우

변압기 본체 탱크에 발생한 가스 또는 이에 따른 유류를

검출하여 변압기 내부고장을 검출하는데 사용되는

계전기로 본체와 콘서베이터 사이에 설치하는 계전기는?

: 브호홀쯔 계전기

대용량 변압기의 이상이나 고장 등을 확인, 감시할 수 있는 변압기 보호 장치

- ① 유온계
- ② 방압 안전장치
- ③ 과전류 계전기
- ④ 브흐홀쯔 계전기
- ⑤ 비올차동 계전기
- ⑥ 충격압력 계전기

특고압 대용량 유입변압기의 내부고장이 생겼을 경우 보호하는 장치를 설치하여야한다

특고압 유입변압기의 기계적인 보호장치 3가지

- ① 방압 안전 장치
- ② 충격 압력 계전기
- ③ 브흐홀쯔 계전기

비올차동계전기의 목적

: 변압기 내부고장 검출에 이용

변압기 효율이 떨어지는 경우

- ① 역률 저하
- ② 경부하 운전
- ③ 부하 변동이 심한 경우

변압기의 임피던스 전압에 대해 설명하시오

: 변압기 2차측을 단락한 상태에서 흐르는 단락전류가 1차의 정격전류와 동일해지도록 1차 전압을 조정했을 때 이 1차 전압

임피던스전압 측정방법

: 시험용 변압기의 2차측을 단락한 상태에서 슬라이더를 조정하여 1차측 단락전류가 1차 정격전류와 같게 흐를 때 1차측 단자전압을 임피던스 전압이라 한다

무부하 시험으로 철손 구하는 방법

: 시험용 변압기의 **고압측**을 **개방**한 상태에서 슬라이더스를 조정하여 **교류 전압계**의 지시값이 **저압측의 정격전압** 값일 때의 **전력계의** 지시값이다

무부하 손은 어떤 손실을 말하는가?

: **부하에 관계없이** 전원만 공급하면 발생하는 손실로 **히스테리시스손, 와류손 및 유전체손** 등이 있다

절연유의 구비조건

- ① **점도가 낮고 비열**이 커서 냉각효과가 클 것
- ② **절연내력**이 클 것
- ③ **인화점이 높고 응고점**이 낮을 것
- ④ **절연물과 화학작용**이 없어야 하며, **고온에서 불용성 침전물**이 생기지 않을 것

변압기의 호흡작용이란?

: 변압기 외부 온도와 내부에서 발생하는 열에 의해 변압기 내부에 있는 절연유의 부피가 수축 팽창하게 되고 이로 인하여 외부의 공기가 변압기 내부로 출입하게 되는 현상

변압기 호흡작용으로 인해 발생하는 문제점

: 호흡작용으로 인하여 변압기 내부에 수분 및 불순물이 혼입되어 절연유의 절연내력을 저하시키고 침전물을 발생시킬 수 있다

호흡 작용으로 인하여 발생하는 문제점을 방지하기 위한 대책

: 흡습 호습기 또는 콘서베이트 설치

유입변압기에서 흡습제로 사용되는 재료는?

: 실리카겔

흡습제의 원색은? 청백색

: 흡습제는 **실리카겔**로 원색은 **청백색**이나
흡습을 하게 되면 **분홍색**을 띠게 된다

변압기 절연유의 열화 방지를 위한 습기제거 장치로서
흡습제와 절연유가 주입되는 2개의 용기로 이루어져
있다. 하부에 부착된 용기는 외부공기와 직접적인 접
촉을 막아주기 위한 용기로, 표시된 눈금(용기의 2/3정
도) 까지 절연유를 채워 관리되어야 한다. 이 변압기
의 부착물의 명칭은?

: 흡습 호흡기

절연물 종류에 따른 최고 허용온도

Y	A	E	B	F	H	C
90	105	120	130	155	180	180 ↑

냉각방식의 명칭

- ① ONAN(OA) - 유입자냉식
- ② ONAF(FA) - 유입풍냉식
- ③ ONWF(OW) - 유입수냉식
- ④ OFAF(FOA) - 송유풍냉식
- ⑤ OFWF(FOW) - 송유수냉식

변압기에서 유입 풍냉식이란?

: 유입 변압기에 **방열기**를 부착시키고 **송풍기**에 의해 강제 통풍시켜 절연유의 **냉각효과**를 증대시킨 방식

주상 변압기의 저압측 한 단자를 접지하는 목적

: 고·저압 혼촉 시 저압측 전위 상승 억제

무부하 탭 절환장치란?

: **무부하** 상태에서 변압기의 **권수비**를 조정하여 변압기 **2차측 전압**을 조정하는 장치

다중접지 계통에서 수전 변압기를 단상 2부상 변압기로 Y- Δ 결선하는 경우에 1차측 중성점은 접지하지 않고 부동(Floating)시켜야 한다. 그 이유는?

: 지락 또는 단락 등에 의해서 결상이 발생하는 경우 건전상의 전위상승이 평상시 보다 $\sqrt{3}$ 배 증대하여 기기가 소손될 가능성이 있기 때문에 1차측 중성점은 접지하지 않고 부동시켜야 한다

배전용 변압기의 고압측(1차측)에 여러 개의 탭을 설치하는 이유를 설명하시오

: 선로의 전압강하에 의하여 변전소로부터 먼 거리에 있는 배전용 변압기일수록 변압기 1차측 전압이 낮으므로 탭전압을 조정하여 배전용 변압기 2차측의 부하 단자전압을 거리에 관계없이 일정하게 유지하기 위함

변압기의 무부하손 및 부하손에 대해 설명하시오

- ① **무부하손** : 부하의 유무에 관계없이 발생하는 손실로 **철손**이 있다
- ② **부하손** : 부하전류에 의한 저항손을 말하며 **동손**이 있다

변압기 효율을 구하는 공식을 쓰시오

: 효율 = $\frac{\text{출력}}{\text{출력} + \text{철손} + \text{동손}} \times 100\%$

최대효율 조건을 쓰시오

: 최대효율 조건은 **철손**과 **동손**이 같을 때다

변압기 2차측 단락전류 억제대책

- ① **고압회로** : 계통분할방식, 계통전압의 격상
- ② **저압회로** : 고임피던스 기기 채용,
한류리액터 채용, 계통연계기 채용