



제58회 발송배전기술사 문제 해설 ③

◆ 자료제공 : 서울공과대학원

해설 용인송담대 교수 유상봉/기술사
두원공대 교수 김세동/기술사

본 시험정보는 '99. 7. 4 시행한 국가기술자격
검정 기술사분야에 출제된 1교시 ~ 4교시의 시
험문제로서 3교시를 발췌하여 게재합니다.

[회원출판과]

3 교 시

※ 다음 6문항 중 5문항을 선택하여 답하시
오(각 20점).

【문제 1】 3모선 전력계통의 BUS 임피던스 Matrix
가 다음과 같을 때 2번 모선과 3번 모
선사이에 $Z=j0.3$ 의 새로운 선로가 삽입
되었을 때 새로운 BUS 임피던스 Matrix
를 구하라.

$$Z_{BUS} = \begin{bmatrix} j1.2 & j1.2 & j1.2 \\ j1.2 & j1.4 & j1.2 \\ j1.2 & j1.2 & j1.5 \end{bmatrix}$$

우선 Z_{BUS} 를 Y_{BUS} 로 바꾼다.

$$Y_{BUS} = \begin{bmatrix} j1.2 & j1.2 & j1.2 \\ j1.2 & j1.4 & j1.2 \\ j1.2 & j1.2 & j1.5 \end{bmatrix}^{-1}$$

$$= \frac{1}{\det A} \begin{bmatrix} | & j1.4 & j1.2 & | \\ | & j1.2 & j1.5 & | \\ - & j1.2 & j1.2 & | \\ | & j1.2 & j1.5 & | \\ | & j1.2 & j1.4 & | \\ | & j1.2 & j1.2 & | \end{bmatrix}$$

$$= \frac{1}{\det A} \begin{bmatrix} | & j1.2 & j1.2 & | & | & j1.2 & j1.2 & | \\ | & j1.2 & j1.5 & | & | & j1.4 & j1.2 & | \\ | & j1.2 & j1.2 & | & - & j1.2 & j1.2 & | \\ | & j1.2 & j1.5 & | & | & j1.2 & j1.2 & | \\ - & j1.2 & j1.2 & | & | & j1.2 & j1.2 & | \\ | & j1.2 & j1.2 & | & | & j1.2 & j1.4 & | \end{bmatrix}$$

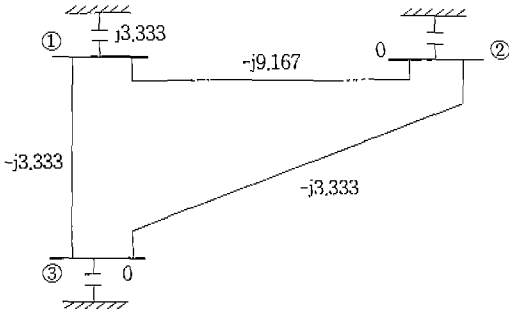
$$= \frac{1}{\det A} \begin{bmatrix} -0.66 & 0.36 & 0.24 \\ 0.36 & -0.36 & 0 \\ 0.24 & 0 & -0.24 \end{bmatrix}$$

여기서, $\det A = -j0.072$

따라서

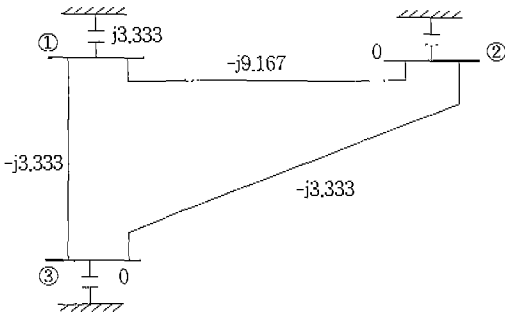
$$Y_{BUS} = \begin{bmatrix} -9.167 & j9.167 & j3.333 \\ j9.167 & -j9.167 & 0 \\ j3.333 & 0 & -j3.333 \end{bmatrix}$$

3모선계통의 선로정수를 표시하면 다음과 같다.
(숫자는 %어드미턴스이다)



문제에서 ②번 모선과 ③번 모선 사이에 $Z=j0.3$ 의 선로를 삽입한 경우,

$$Y_{23} = \frac{1}{j0.3} = -j3.333 \text{ 이므로}$$



상기 모선계통에서의 Y_{BUS} 는

$$Y_{BUS} = \begin{bmatrix} -j9.167 & j9.167 & j3.333 \\ j9.167 & -j12.5 & j3.333 \\ j3.333 & j3.333 & -j6.666 \end{bmatrix}$$

따라서,

$$Z_{BUS} = \frac{1}{\det A} \begin{bmatrix} -j12.5 & j3.333 \\ j3.333 & -j6.666 \\ j9.167 & j3.333 \\ j3.333 & -j6.666 \\ j9.167 & -j12.5 \\ j3.333 & j3.333 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -j9.167 & j3.333 \\ j3.333 & -j6.666 \\ -j9.167 & j3.333 \\ j3.333 & -j6.666 \\ -j9.167 & j9.167 \\ j3.333 & j3.333 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} j9.167 & j3.333 \\ -j12.5 & j3.333 \\ -j9.167 & j3.333 \\ j9.167 & j3.333 \\ -j9.167 & j9.167 \\ j9.167 & -j12.5 \end{bmatrix}$$

$$= \frac{1}{-j240.695} \begin{bmatrix} -72.217 & 72.215 & -102.769 \\ -72.215 & -49.999 & -61.107 \\ -72.215 & -61.107 & -30.553 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} -j0.3 & j0.3 & -j0.427 \\ -j0.3 & -j0.2 & -j0.254 \\ -0.3 & -j0.25 & -j0.126 \end{bmatrix}$$

【문제 2】 충분히 연가된 3상선로 765kV 60Hz 300(km)의 정상분 임피던스와 어드미턴스가

$$Z = 0.016 + j0.3306 = 0.3310 \angle 87.14^\circ (\Omega / \text{km})$$

$$Y = j4.674 \times 10^{-6} (\text{S} / \text{km}) \text{ 일 때}$$

이론적 최대전송전력(MW)과 SIL (Surge Impedance Loading)(MW)를 구하시오.

이때 V_s 와 V_R 은 765kV로 한다.

$$P = \frac{V_s V_R}{X} \sin \delta \text{ 에서 최대전송전력은}$$

$$P_{\max} = \frac{V_s V_R}{X}$$

$$= \frac{765 \times 765}{0.3306 \times 300} \approx 5,900(\text{MW})$$

서지 임피던스

$$Z_0 = \sqrt{\frac{X}{Y}} = \sqrt{\frac{0.3306}{4.674 \times 10^{-6}}} = 266 (\Omega)$$

서지 임피던스 부하 SIL은

$$SIL = \frac{765^2}{Z_0} = \frac{765^2}{266} = 2200(\text{MW})$$



【문제 3】 수력발전에서 조압수조(Surge tank)의 기능을 설명하고, 그 종류를 들어 설명하시오.

1. 조압수조의 기능

조압수조는 댐식 수력발전의 압력수로와 수압관을 접속하는 장소에 자유 수면을 가진 수조로서

그 기능은 다음과 같다.

- 1) 수력발전소의 부하가 급격하게 변화하였을 때 생기는 수격작용(water hammering)을 흡수한다.
- 2) 수차의 사용 유량변동에 의한 서징(surging) 작용을 흡수한다.

여기서, 서징이란 아래 그림 1에서 급격한 부하 증감에 따라 조압수조내의 수위가 시간과 더불어 상하로 승강 진동하는 현상을 말한다.

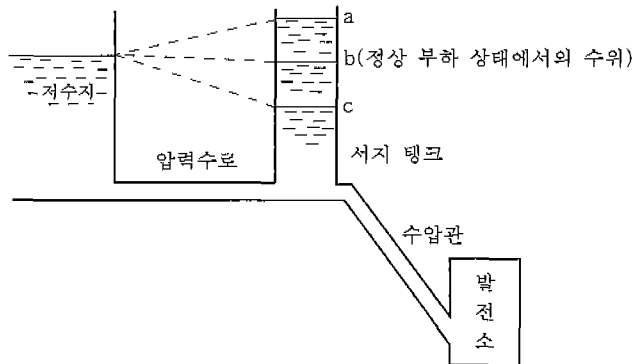
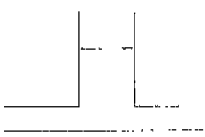
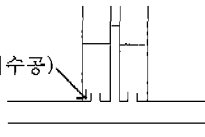
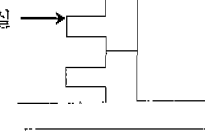
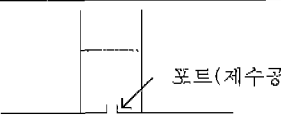


그림 1 조압수조의 기능

2. 조압수조의 종류

종 류	개 요
 단동형 서지탱크(simple surge tank)	① 가장 간단한 구조 ② 수도의 유속변화에 대한 움직임이 둔하여 큰 용량의 수조가 필요 ③ 수격작용의 흡수가 확실하고, 발전소의 운전이 안정된다는 장점이 있다
 포트(제수공) 차동형 서지탱크(differential surge tank)	① 수조와 수도를 작은 구멍(포트)으로 연결한 구조 ② 구조가 복잡한 대신 수격의 감쇠가 빠르다 ③ 수조용량은 단동식의 50%
 수실 수실 서지탱크(chamber surge tank)	① 수조의 상하단에 수실을 설치한 구조 ② 수조는 부하변동에 의한 서징을 억제하고, 수량의 과부족은 수실로써 조정한다

종 류	개 요
 <p>계수공 서지탱크(restricted orifice surge tank)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ① 수조와 수로를 조그마한 orifice으로 결합한 구조 ② 구조가 간단하며, 경제적이다 ③ 수격작용을 충분히 다 흡수할수 없는점에 주의

[문제 4] 단락용량이 전력계통에 미치는 영향을 밝히고 그 저감대책을 설명하시오.

계 전력계통의 계획 운용상 중요한 과제가 되고 있다. 여기서는 단락용량 증대의 원인과 이에 수반되는 문제점 및 단락용량 억제기술에 대해서 언급하기로 한다.

2. 단락 용량 증대의 요인

1. 개요

전력계통 규모의 확대와 계통의 광역 연계의 강화에 따라 단락용량이 해마다 증가하고 있는데, 그 경향은 발전소 규모의 증대와 전원입지의 집중화에 따라 더욱 증대되고 있어 계통 안정도와 합

전력 수요는 해마다 증가 일로에 있다. 또한 눈부신 성장을 계속하는 고도 정보화사회에 있어서는 전기의 의존도가 상당히 높아 부정전 공급은 물론이고 전압이나 주파수 변동이 적은 질이 높은 전기에 대한 요구가 한층 높아지고 있다.

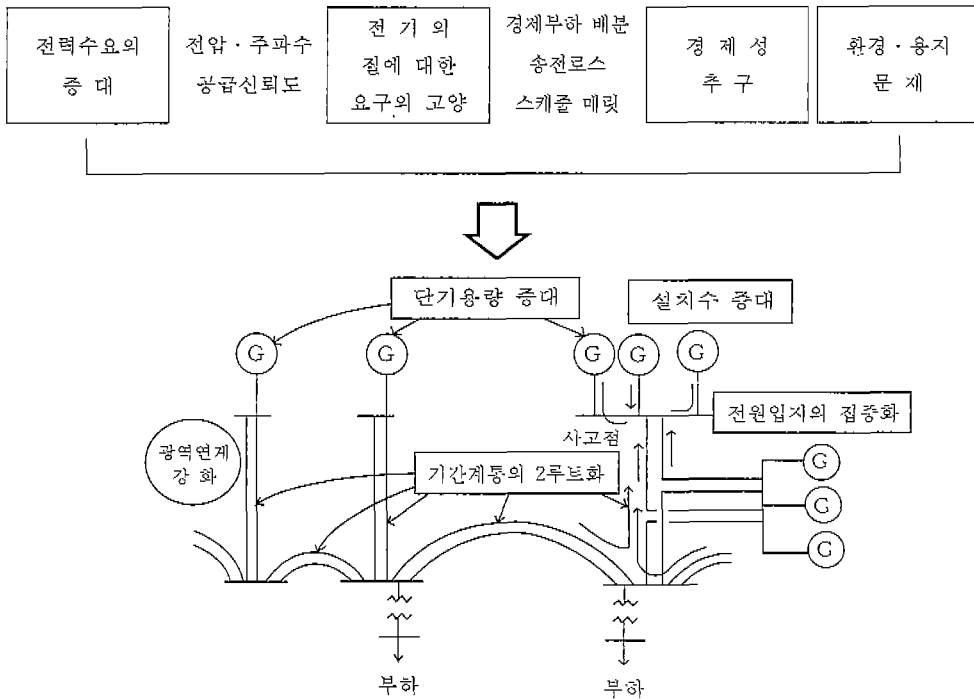


그림 1 단락용량 증대의 요인



전기설비 및 수송설비의 계획 운용에 있어서는 이와 같이 양과 질에 대한 요구에 대응하면서 경제성을 추구한 대응책이 세워지고 있지만 그림 1과 같이 결과적으로는 단락용량을 증대시키는 요인이 되고 있다.

(1) 전원설비

① 발전기의 단기용량 증대

열 효율이 높은 대용량 화력, 원자력을 주류로 하여 전원이 개발되어 단기용량이 커지고 있다. 또, 베이스 부하용으로서의 상기 전원을 효과적으로 운전시킬 목적으로 양수 발전소가 건설되었다.

② 전원입지의 집중화

본래 전력 수요의 분포에 맞추어 전원의 과대한 집중을 피하고 적정한 분산 배치가 바람직하지만 지역사회의 환경보전이나 안전성에 대한 의식이 높아져 용지 확보가 곤란해지고 있다. 이 때문에 1개 발전소당의 발전기 설치 대수의 증가와 발전소의 편재화(집중화)경향으로, 특히 발전소 근방의 단락전류가 증대하고 있다.

(2) 수송설비

① 기간계통의 2회선 2루트화

전원입지의 집중화에 따라 기간계통은 전력 수송의 굵은 파이프로서 중요한 역할을 담당하고 있으며, 공급 신뢰도, 전원 운용의 효율화면에서 2회선 2루트화에 의한 연계가 추진되었다.

② 광역 연계의 강화

계통 연계의 강화는 전국의 전력계통을 교류 또는 직류 연계한 하나의 큰 계통으로서 운용되고 있다.

3. 단락용량이 전력계통에 미치는 영향

(1) 각종 전기기기 및 전기 설비의 열적, 기계적 강도

변압기, 변류기, 송전 선로등의 기기 및 설비가 큰 단락 전류에 의한 Joule열로 인하여 열적으로 파손되기 쉬우며, 또한 대전류에 의한 큰 전자기력에 의해서 왜형 또는 파손될 수 있다.

(2) 차단기의 차단 능력

차단기가 대전류를 차단해야 하므로 차단용량이 커져야 하고, 차단 뿐만 아니라 재투입 능력 및 접촉자의 소손 등의 문제가 야기된다.

(3) 지락 전류의 증대

지락 사고시 지락 전류가 증대되어 인근 약전류 전선에 전자 유도 장애가 커지고 대지 표면의 전위 경도를 크게 해서 보폭 전압이 커지므로 인축에 위해를 주게 된다.

(4) 고장시 과도 이상 전압

고장 전류를 차단하는 경우 큰 재기 전압으로 재점화를 일으키기 쉽게 되고, 이에 따른 개폐서지를 발생시킨다.

4. 단락 용량의 저감대책

전력계통의 단락용량이 증대하면 상기한 바와 같은 여러 가지 문제가 생기므로 어떠한 적절한 억제 대책이 필요해지는데, 계통 안정도, 공급 신뢰도 등과 밀접한 관계가 있으므로 이것들을 종합적으로 감안한 대책으로 할 필요가 있다. 구체적으로는 아래와 같은 대책이 세워지고 있다.

(1) 고 임피던스 기기의 채택

발전기나 변압기의 임피던스를 높게 하여 단락전류를 억제하는 방법이다. 발전기의 임피던스를 증가시키면 단락비가 작아지고 갭이 좁은 동기계가 된다.

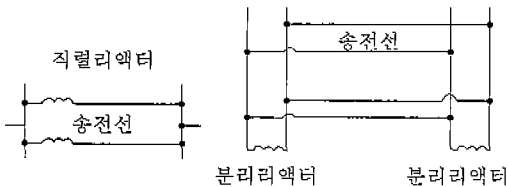
변압기에 대해서는 종래 초고압용으로서 10[%], 12[%]의 것이 사용되고 있었으나 이것을 표준값 11[%], 14[%]로 통일하거나 대용량 화력, 원자력 송압용 주변압기의 임피던스로서 20[%]를 이용하는 방법이다.

(2) 변전소 모선 분할 등의 계통구성의 변경

변전소의 모선 분할 등에 의해 계통을 나누어 운용하여 계통 임피던스를 증가시켜 단락 전류의 경감을 도모하는 것으로서 계통분할 운용과 계통분리방식의 두가지 방식이 있다.

(3) 한류 리액터의 채택

한류 리액터에 의해 단락전류를 억제하는 방식으로서는 그림 2의 (a)와 같이 송전선에 직렬로 리액터를 삽입하는 방식과 (b)와 같이 모선을 몇 개로 분할하여 분리 리액터를 삽입하는 방식이 있다.



(a) 직렬 리액터 방식 (b) 분리 리액터 방식

그림 2 한류 리액터에 의한 단락전류의 억제

(4) 상위 전압계급 도입에 의한 계통의 분할

전술한 (1)~(3)의 대책이 잠정적 내지는 국부적인 효과를 기대하는 것인데 비해 상위 전압계급을 도입하여 종래 계통을 분할하는 방법은 근본적인 대책으로서 가장 효과가 기대되는 것이다.

단락전류 억제만을 위해 상위 전압계급을 도입한다면 건설비가 추가되어 잇점은 적지만 그림 3과 같이 안정도가 향상되어 송전선의 1루트당의 송전 전력을 비약적으로 증가시킬 수 있기 때문에 계통규모의 확대에 맞추어 단락전류 억제와 계통안정도의 확보 두가지를 겨냥한 대책으로서 채택되고 있다.

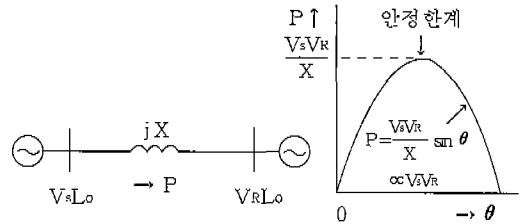


그림 3 송전전압과 계통안정도

(5) 직류 송전기술의 도입에 의한 계통의 분할

직류 송전은 유효전력은 공급하지만 무효전력은 전달하지 않는다.

단락전류의 대부분은 무효전력이므로 무효계통 일부에 직류계를 채택하여 계통용량을 증강하면 단락전류의 증가가 없다.

교·직 연계계통으로서 교류계 사고시에 직류전류를 제어함으로써 단락전류 억제효과를 더욱 높일 수가 있다.

또한, 기존의 교류계통을 얼마만큼의 적정 규모를 분할하여 직류계통으로 연계하면 전체로서의 계통용량을 바꾸지 않고 단락전류를 억제할 수가 있다.

5. 결론

우리나라의 경우 765[kV]와 345[kV]송전선로를 주 간선으로 하고 154[kV]를 연계송전선로로 사용하고 있다.

이러한 계통에서는 연계선로 분리와 모선을 분리하여 사용하면 안정도와 신뢰도를 크게 손상시키지 않고도 고장전류를 크게 억제할 수 있으며, 특히 앞으로 확대적용이 예상되는 송전선로 자동절체 시스템을 감안할 경우 가장 바람직한 방안이 될 것이다.

또한, 현재 건설중인 765[kV]계통에서의 고임피던스 변압기 채택을 병행하는 방안도 함께 검토되어야 할 것이다.



[문제 5] 가스절연변전소(GIS)의 활용성과 장단점을 설명하라.

1. 가스절연변전소(GIS)의 활용성

전력수요의 증가에 따라 최근의 변전소 설비는 점차로 고전압화되는 추세이다. 대도시 주변의 공장밀집지대 또는 도심지에 위치하는 변전설비는 토지가의 상승으로 용지 구입이 점차 곤란해지고 있으며, 염해, 먼지 등에 의한 절연물의 오손, 소음 공해, 안정성 등에 대해서도 심각한 고려를 요한다.

또한, 산업의 고도화에 따라 점점 인력 수급상의 문제가 대두되므로 운전의 자동화, 보수의 합리화 및 설치공사의 성력화가 요구되고, 건물의 지하실 등에도 설치가 가능한 소형의 고전압 변전설비를 필요로 하게 된다.

이를 만족하기 위하여 변전소를 구성하는 개폐기구로 종래에는 도체의 절연이 대기에 의존하던 것에 비해, 높은 절연력을 갖는 SF₆가스절연개폐장치(GIS)가 개발되었다.

GIS의 내장 기기로는 다음과 같은 것이 있다.

- 차단기 (Gas Circuit Breaker)
- 모선 (Main Bus)
- 단로기 (Disconnecting Switch)
- 접지개폐기 (Earthing Switch)
- 피뢰기 (Lightning Arrester)
- 계기용 변압기 (Potential Transformer)
- 변류기 (Current Transformer)
- Cable Sealing End (지중선로일 경우)
- Air Bushing (가공선로일 경우)

2. GIS 변전소의 장단점

(1) 장 점

1) 기기 설치면적 축소

공기보다 절연내력이 대기압 하에서 약 7 배 정도로서 충전부의 절연거리는 설치 및

보수점검이 가능한 정도의 최소한의 공간만 확보하면 되므로 종래의 변전소보다 1/10~1/15정도의 축소가 가능하다.

2) 환경 조화형 변전소 건설 가능

개폐음이 적고 소형 저층으로 공해요소 및 일조권 문제를 극소화할 수 있으며, 주변환경과 조화를 이룰 수 있는 건축이 가능하여 주요 중심지에 건설할 수 있다.

3) 높은 안정성 확보

기기가 절연물로 쌓여 있어 감전이나 외물 접촉 등 외적요인에 의한 사고가 없어 높은 안정성이 확보된다.

4) 설치공기의 단축 및 점검보수의 간소화

일정규모로 조립, 시험, 수송되어 현장에서 설치공기를 단축할 수 있고, 밀폐형 기기이므로 운전 중 점검이나 정기점검을 거의 필요로 하지 않는 등 Maintenance Free 개념이 도입되어 있다.

5) 고성능, 고신뢰성 확보

우수한 절연 특성과 차단성능 및 냉각매체의 우수성 때문에 콤팩트한 고성능 기기가 가능하며 염해, 오손, 습기 등의 영향이 없어 고신뢰도의 확보가 가능하다.

6) 경제성 확보

최근에는 용지의 고가화, 환경대책 비용의 증가 등으로 종합 경제성면에서 더욱 유리해지고 있다.

(2) 단 점

1) 사고복구곤란

사고 대응이 부적절할 경우 대형사고를 유발할 수 있고 고장 발생시 조기복구나 임시복구가 어려워 장기간의 운전정지가 발생할 수 있다.

2) 변전소 건설단가 상승

입지적, 환경적 문제점이 있는 경우를 제외한 장소에 GIS를 적용하면 일반 변전소의 건설 단가보다 높아진다.

3. 운전시 유의사항

(1) 운전보수

SF₆가스로 절연 밀폐된 고성능, 고신뢰성 기기이므로 이러한 고성능을 유지하기 위해 조작 부분의 동작확인, 가스압, 수분량 점검, 가스 누설등의 관리에 유의하여야 한다.

(2) 사고시 대응

사고시 사고범위의 국소화를 위해 내부 도전부를 지지하고 있는 절연 스페이서 등으로 가스 구획을 적정화하고, 사고복구용 부품을 상시 비치하여야 한다.

4. 향후전망

GIS변전소의 건설은 경제성의 추구라기보다는 전력계통의 신뢰도 유지 및 사회환경의 적응 측면에서 고려하는 방식이다.

따라서 도심지에 신설되는 변전소, 염진해가 우려되는 해안지역 및 공단지역에 설치되는 대규모 전력설비, 고전압 대용량의 중요 전력설비등에 급속히 확대 사용될 것으로 전망된다.

[문제 6] 화력발전소의 터빈 및 발전기에서 발생할 수 있는 고장을 들어 설명하고, 그 보호방법을 약술하시오.

1. 발전소의 보호 목적과 개요

발전소 사고는 외부사고, 기기설비 사고, 운전 오조작등으로 대별할 수 있고, 이로부터 발전설비를 보호해야 한다.

- ① 외부사고는 방지할 수는 없어도 그 영향으로부터 설비를 최대한 보호할 수 있는 조치를 행한다.
- ② 기기설비 사고는 기기 고장으로 일어나고, 기기고장은 고장 원인이 수반되어 운전될 때 일어난다. 또 적정한 절차에 의하지 않고 기

기를 기동, 운전하게 되면 사고의 원인을 가져오게 된다. 이와 같은 것은 Interlock을 삽입하여 방지할 수 있다. 또, 어떤 설비의 재질에 설계치 이상의 과도한 힘을 받으면 위험한 상태라고 볼 수 있다. 이 위험한 상태는 기계적 원인, 압력, 온도, 화학적 원인등으로 일어날 수 있다.

2. 터빈에서 발생할 수 있는 고장과 보호방법

기계적인 조건에 의하여 일어나는 설비사고는 물리적인 위치의 비정상, 기계의 과속, 기계의 진동 그리고 재질의 불량 등의 물리적 조건으로 일어난다. 터빈에서 일어날 수 있는 고장과 보호방법은 다음과 같다.

- ① 과속방지장치:터빈의 과속을 방지하기 위하여 비상조속기를 설치하고, 정격속도 이상 10% 속도가 상승하면 자동적으로 증기를 차단하여 부하의 급격한 감소 또는 조속기가 기능을 잃었을 경우에 대비한다.
- ② 기밀장치:회전부와 고정부 사이의 압력차로 인한 증기의 누설을 방지하고, 저압터빈에서는 공기가 터빈내로 들어오는 것을 방지하는 장치이다.

따라서, 터빈에 대해서는 매월 1회 이상 과속도 시험을 하고, 각종 스크린의 청소, 설치중심의 조사, 추력베어링의 조정등을 하고, 년 1회 정도 분해 청소를 하여 각 부의 파손이나 손상 상황을 검사하고, 점검보수를 마치고, 조립한 후에는 베어링의 조절, 각부의 간격을 조사한다.

3. 발전기에서 발생할 수 있는 고장과 보호방법

발전기에서 발생할 수 있는 주요 고장과 보호방법은 다음과 같다.

- ① 과전류보호장치:어떤 원인에 의하여 발전기에 과전류가 흘렀을 때 즉시 회로를 차단하는 장치이다.
- ② 차동보호계전기:발전기 내부에 사고가 발생하였을 경우 즉시 회로를 개방하는 장치이다.



아울러, 발전기의 보호에 대하여 추가로 기술하면 다음과 같다.

- 전기자 권선 단락:비율차동계전기를 사용
- 발전기 고정자 권선으로부터 주변압기 저압측 권선사이에서의 접지사고:전기자 권선 지락보호계전기
- 불평형 부하 및 단상 부하 운전시의 고정자권선에 역상전류가 흐름:역상과전류

계전기

- AVR여자장치의 고장으로 발전기 계자 상실:계자 상실 보호계전기
- 발전기의 모터화(계통에 병입된 상태에서 원동기 입력이 상실)보호:역전력보호계전기
- 발전기 출력측에 있는 어느 한 PT용단에 대한 보호:전압평형계전기



전기 기술사 소방강좌

• 노동부 • 교육부 • 지자체 지정 교육기관

“전기에 관한 한 최고의 명문임을 자부합니다”

1964년 국내최초로 설립한 이래— 34년간 150,000여명의 전기기술자를 배출한 최고의 명문!!

- | | | |
|------------------|--------------------------|----------------------|
| ■ 전기공사(산업)기사반 | ▶ 강의시간 • 오전반 10:00~12:30 | • 각 과정 교대근무자 수강가능 |
| ■ 전기(산업)기사반 | • 야간반 7:00~ 9:30 | • 학원 자가빌딩으로 최고의 시설환비 |
| ■ 전기기능사반 | ▶ 개 강 • 정규반 : 매월 10일 | • 기초부터 상세히 책임지도 |
| ■ 소방설비기사(전기&기계)반 | • 필기/실기특강: 공단원서접수 첫날 | • 최고의 권위를 자랑하는 전임강사진 |
| ■ 전기철도(산업)기사반 | | |

발송배전 기술사

개강

- 강의시간 • 수요일 19:00~22:00 • 일요일 10:00~ 15:00 • 토요일 16:00~20:00
- 강 사 진 : 분야별 과목별로 세분화된 최고의 권위강사진
- 유상봉 : Y대교수/국내최대 5종목기술사(발송배전 건축전기 전기안전 전기용량 소방설비)
- 김세동 : D대교수/ 기술사/ 한전.한국건설기술연구원 수석연구원 역임
- 전영수 : 기술사/ H콘설립전 전문이사/ 한국전력기술인협회 기술전문위원
- 영철교 : 기술사/ 경영지도사/ 통일출판사 저자 외 2인 • 전기철도 3인 병대

실직자 무료교육

- 모집대상 : 전기공사(산업)기사 전기(산업)기사 또는 전기 기술사를 취득하고자 하는 실업자 및 실직자
- 모집인원 : 000명(전액 국비지원) ■ 교육기간 : 6 개월
- 제출서류 : 주민등록등본, 통장사본(수당 입금용), 사진 3장(2인치) 각 2부
- 특 전 : - 수강료 교재비 등 말채무료
- 교육중 교육수당, 교통비 가족수당 지급(전액국비지원)
- 노동부전선임을 통한 취업앞선 노동부인정 수료증 발급

■ 서신강좌: 지방거주자 및 직점수강이 어려운분 대상 • 실시종목: 전기(산업)기사, 전기공사(산업)기사, 소방설비(산업)기사

서울공과학원 676-1113~5

서울 영등포구 당산동 1가 455번지 (지하철 2.5호선 영등포구청역 하차 5번출구에서 70m)