



[Handwritten mark]

INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR
Escola Superior de Tecnologia de Tomar
Departamento de Engenharia Electrotécnica
Curso de Engenharia Electrotécnica

DISCIPLINA DE TÉCNICAS DE ALTA TENSÃO

5º Ano

Regime: Semestral (9º)

Ano Lectivo: 2002/2003

Carga Horária: 2T + 2TP

Docente: Professor Adjunto José Fernandes

OBJECTIVOS:

Sensibilizar os alunos para a importância dos isolamentos nos sistemas eléctricos de energia, ao nível de alta tensão.

Estudo da propagação de sobretensões, sob a forma de ondas móveis.

Estudo de sobretensões de origem atmosférica e protecção de linhas aéreas de transmissão de energia eléctrica.

Escolha e coordenação dos equipamentos de protecção contra sobretensões, tendo em conta factores económicos.

PROGRAMA:

1 – ONDAS MÓVEIS

1.1 Conceitos e equações fundamentais

1.1.1 A utilidade das ondas móveis nas TAT

1.1.2 Causas e tipos de sobretensão

1.1.3 Propagação de ondas móveis numa linha bifilar

1.2 Forma, atenuação e distorção das ondas móveis

1.3 Pontos de transição

1.3.1 Carga eléctrica terminal

1.3.2 Derivação em linhas

1.4 Diagramas de Bewley e de Bergeron

1.5 Propagação de ondas móveis numa linha múltipla. Modos de propagação.

2 – SOBRETENSÕES DE ORIGEM ATMOSFÉRICA

2.1 Electrização das nuvens e o mecanismo da descarga atmosférica

2.2 A impedância de onda do canal do raio

2.3 Índice Queraunico; nº de descargas/ano e por quilómetro de linha

2.4 Técnicas de protecção contra as consequências das descargas

3 - SOBRETENSÕES DE ORIGEM INTERNA

3.1 Solicitações em regime normal

3.2 Sobreelevações de tensão à frequência da rede

3.3 Sobretensões de manobra



4 – O CAMPO ELÉCTRICO NA PROXIMIDADE DOS ISOLADORES

- 4.1 A influência da geometria dos isolamentos
- 4.2 Métodos gráficos para determinação do campo eléctrico

5 – O AR COMO ISOLANTE NOS EQUIPAMENTOS DE ALTA TENSÃO

- 5.1 Descarga nos gases em campo uniforme
 - 5.1.1 A teoria de Townsend
 - 5.1.2 A teoria dos filamentos e gases electronegativos.
 - 5.1.3 Influência do escarpamento no valor da tensão de descarga
- 5.2 Descarga no ar em campo uniforme
 - Lei de Paschen e tensões de descarga
- 5.3 Descarga no ar em campo não uniforme
- 5.4 Critérios para fixar as distâncias de isolamento

6 – EFEITO DE COROA

- 6.1 O fenómeno físico
- 6.2 Campo superficial máximo e valores críticos E_0 e U_0
- 6.3 Perdas por efeito de coroa.

7 – ISOLADORES

- 7.1 Os isoladores nos sistemas de energia eléctrica
- 7.2 Os isoladores e a geometria do campo eléctrico
- 7.3 O comportamento dos isoladores
- 7.4 Forma dos isoladores em função do campo eléctrico
- 7.5 Distribuição da tensão nas cadeias de isoladores

8 – PÁRA-RAIOS

- 8.1 Tipos e princípio de funcionamento dos pára-raios
- 8.2 Os pára-raios com resistências não lineares
- 8.3 O uso dos pára-raios para limitar as sobretensões de manobra
- 8.4 Zona de protecção dos pára-raios
- 8.5 Características eléctricas dos pára-raios e sua escolha

9 – CABOS DE GUARDA

- 9.1 Modelo electrogeométrico e ângulo de cobertura
- 9.2 A protecção da linha trifásica

10 – COORDENAÇÃO DE ISOLAMENTOS

- 10.1 Critérios de coordenação
- 10.2 A coordenação probabilística



INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR
Escola Superior de Tecnologia de Tomar
Departamento de Engenharia Electrotécnica
Curso de Engenharia Electrotécnica

MÉTODO DE AVALIAÇÃO:

Nota Final= Nota Frequência ou Nota Exame

BIBLIOGRAFIA:

Bibliografia recomendada:

Acetatos de "Técnicas de Alta Tensão" - José Fernandes

"Técnicas de Alta Tensão" – Domingos Moura – Técnica Aeist

"High Voltage Engineering" – E. Kuffel, W. S. Zaengl – Pergamon Press

O Docente Responsável,