**Chương 4 : TÍNH TOÁN LƯỚI ĐIỆN KÍN**

4.1. Khái niệm chung

4.2. Phân bố công suất trong lưới điện kín

4.3. Tổn thất qua máy biến áp:

4.3.1. Thông số của máy biến áp

Thông số ghi trên nhãn máy (thông số của nhà sản xuất)

* Công suất định mức: Sđm (VA, kVA, MVA)
* Tỷ số biến áp: U1đm/U2đm (UCaođm/Uhạđm) – V, kV
	+ Điện áp định mức phía cao áp
	+ Điện áp định mức phía trung áp
	+ Điện áp định mức phía hạ áp
* Tất cả điện định mức đều ở thông số điện áp dây
* Dòng điện định mức Iđm (A, kA)
* Thông số của thí nghiệm ngắn mạch
	+ Điện áp ngắn mạch phần trăm (un%)
		- Ý nghĩa: Xác định thông số của cuộn dây máy biến áp R, X 🡪 xác định ΔPn, ΔQn, ΔU
	+ Tổn thất ngắn mạch: ΔPn, ΔQn: Tổn thất của cuộn dây máy biến áp khi vận hành ở chế độ định mức
		- tổn thất công suất qua cuộn dây máy biến áp phụ thuộc vào: (1) tổn thất ngắn mạch; (2) Hệ số tải của máy biến áp:

ΔPCu = k2tải×ΔPn

ΔQCu = k2tải×ΔQn

* Thông số thí nghiệm không tải
	+ Dòng điện không tải phần trăm (i0%)
		- Ý nghĩa: Dòng điện chạy trong mạch từ 🡪 Tổn thất của mạch từ (Tổn thất của mạch từ được xem là không đổi trong suốt quá trình vận hành của MBA nếu Uvận hành = const)
		- Tổn thất không tải: ΔP0, ΔQ0
* Tổ nối dây máy biến áp 🡪 cho biết cách thức nối dây của các cuộn dây máy biến áp

Thông số tính toán:

* Tổn thất qua máy biến áp
* Tổng trở của máy biến áp
* Sơ đồ thay thế của máy biến áp

4.3.2. Sơ đồ thay thế máy biến áp:

RB

jXB





4.3.2. Các tổn thất trong máy biến áp

a. Tổn thất cuộn dây:

- Tổn thất công suất



ΔPn = ΔQn×tgϕn

* Tổn thất điện áp: (tính theo công thức ΔU)

b. Tổn thất mạch từ

* Tổn thất công suất: ΔPFe; ΔQFe; ΔSFe

ΔPFe = P0

Bài toán:

Dữ kiện: Chon thông số của máy biến áp (Ký hiệu, công suất định mức, điện áp định mức)

Yêu cầu:

(1) Xác định được sơ đồ thay thế = RB; XB; ΔPFe; ΔQFe

(2) Xác định tổn thất qua máy biến áp: ΔU ; ΔPCu; ΔQCu.

Bài toán tổng quá hơn: Đường dây +Máy biến áp

Dữ kiện: Cho thông số đường dây (Mã dây + chiều dài dây) +Thông số máy biến áp + thông số tải

Yêu cầu:

1. Xác định sơ đồ thay thế
2. Xác định tổn thất của lưới điện

CHƯƠNG 6: LỰA CHỌN TIẾT DIỆN DÂY DẪN TRONG MẠNG ĐIỆN

6.1. Khái niệm chung:

Khi chọn dây dẫn hay bất kỳ một phần tử nào trong mạng điện điều phải đảm bảo yêu cầu về mặt kinh tế và kỹ thuật. Đó là một quá trình gồm 3 bước:

* B1 : Tính các thông số tính toán theo một yêu cầu nào đó.
* B2 : Tra bảng chọn phần tử tiêu chuẩn có các thông số định mức phù hợp với các thông số tính toán ở B1.
* B3 : Kiểm tra lại với phần tử đã chọn có thoả các điều kiện vận hành bình thường và lúc sự cố không. Nếu thoả thì việc lựa chọn kết thúc. Nếu không thoả thì trở lại B2 chọn phần tử khác cao hơn một cấp cho đến khi nào thoả điều kiện thì thôi.

**6.2. Chọn tiết diện dây dẫn theo điều kiện kinh tế (mật độ dòng kinh tế)**

Chọn tiết diện dây dẫn theo điều kiện kinh tế để đảm bảo hàm chi phí tính toán có giá trị nhỏ nhất và thường áp dụng trong lưới truyền tải. Đó là phương pháp chọn dây dẫn theo mật độ ktế của dòng điện :

 jkt =  (A/mm2) (\*)

Với: Imax – dòng điện lớn nhất chạy trên đường dây khi lưới điện vận hành bình thường.

Fkt – tiết diện kinh tế của đường dây.

Các bước thực hiện

Bước 1: Tính Imax



Bước 2: Tra bảng tìm mật độ dòng kinh tế và tính tiết diện tính toán

* Từ dữ kiện là Tmax 🡪 tra bảng tìm jkt
* Tiết diện tính toán:

Fkt =.ktt (ktt – hệ số tăng trưởng của phụ tải)

Bước 3: Tra bảng 🡪 lựa chọn tiết diện dây dẫn hợp lý

Fdây dẫn ≈ Fkt (Fdây dẫn ≤ Fkt)

Bước 4: Kiểm tra lại

1. Kiểm tra theo điều kiện phát nóng lúc sự cố: dòng điện lúc sự cố không lớn hơn dòng điện cho phép của dây dẫn.
2. Kiểm tra theo điều kiện tổn thất điện áp cho phép

**6.3. Chọn tiết diện dây dẫn theo điều kiện tổn thất điện áp cho phép:**

- Tổn thất điện áp cho phép là tổn thất điện áp lớn nhất cho phép trong lưới điện kể từ nguồn đến điểm cuối cùng. Theo quy định để đảm bảo chất lượng điện năng thì ΔUcp ≤ 5%Uđm

-Chọn tiết diện dây dẫn theo điều kiện tổn thất điện áp cho phép được áp dụng trong lưới phân phối vì các lí do sau:

 + Phụ tải của lưới phân phối rãi đều trên lưới điện nên không có điều kiện điều chỉnh điện áp đến từng phụ tải.

 + Cấu trúc phức tạp và tổn thất điện áp lớn.

- Chọn tiết diện dây dẫn theo điều kiện tổn thất điện áp cho phép cho cùng tiết diện trên tất cả các đoạn đường dây.

Các bước tính toán

Bước 1: Chọn (giả sử) điện kháng của đường dây: x0 =0.4 Ω/km

Bước 2: tính tổn thất điện áp do thành phần kháng điện đường dây gây ra

ΔUx = ∑Qklk

Bước 3: Tính ΔUR

ΔUR = ΔUcp - ΔUx

Bước 4: Tính Ftính toán



Dây AC 🡪 ρ = 31.5×10-6 Ω.m2= 31.5 Ω.mm2

Bước 5: Chọn tiết diện dây dẫn: Fdây dẫn ≈ Ftính toán (Fdây dẫn ≤ Ftính toán)

Bước 6: Kiểm tra lại theo điều kiện điện áp cho phép

Sau khi có Fdây dẫn 🡪 r0, d (đường kính tính toán) 🡪 r0, x0 🡪 Rđd và Xđd 🡪 Xác định được tổn thất điện áp trên đường dây

So sánh ΔU với ΔUcp

TH1: ΔU ≤ ΔUcp: Chọn tiết diện dây dẫn đã tính toán

TH2: ΔU > ΔUcp: Chọn tiết diện dây dẫn lớn hơn 1 cấp 🡪 sau đó kiểm tra lại

Bài toán 1 :

Cho lưới điện 22kV như hình vẽ dùng dây AC có Dtb = 2m. Chọn dây dẫn cho lưới điện trên theo phương pháp tổn thất điện áp cho phép với ΔUcp = 5%Uđm, phụ tải tính bằng MVA

A

B

C

6 km

4 km

Bảng tra thông số dây dẫn :

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Mã dây | **AC-50** | **AC-70** | **AC-95** | **AC-120** | **AC-150** | **AC-185** | **AC-240** |
| r0 (Ω/km) | 0,65 | 0,46 | 0,33 | 0,27 | 0,21 | 0,17 | 0,132 |
| dtt (mm) | 9,60 | 11,40 | 13,50 | 15,20 | 17,00 | 19,00 | 21,60 |

HƯỚNG DẪN

Bước 1: chọn x0 = 0.4 Ω/km

Bước 2: Tính ΔUx

Bước 3: Tính ΔUr:

ΔUr = ΔUcp - ΔUx

ΔUr = 5%×22 – 0.691 = 0.409 kV

Bước 4: Tính tiết diện tính toán:





Bước 5: Chọn Fdây dẫn ≈ Ftính toán

🡪 Fdây dẫn = 240 🡪 Chọn dây AC-240

Bước 6: Kiểm tra lại

AC-240 Tra bảng 🡪 r0 =0.132 Ω/km, d = 21.6 mm

Tính lại tổn thất điện áp:

Rđd1 = 0.132 × 6 = 0.792 Ω

Xđd1 = 0.343 × 6 = 2.058Ω

Rđd2 = 0.132 × 4 = 0.528 Ω

Xđd2 = 0.343 × 4 = 1.372 Ω

ΔU = 1.01 kV < ΔUcp = 1.1kV

🡪 Chọn dây AC-240

Bài toán 2 :

Cho lưới điện 22kV như hình vẽ dùng dây AC có Dtb = 2m. Chọn dây dẫn cho lưới điện trên theo phương pháp tổn thất điện áp cho phép với ΔUcp = 5%Uđm, phụ tải tính bằng MVA

A

B

C

6 km

4 km

Bảng tra thông số dây dẫn :

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Mã dây | **AC-50** | **AC-70** | **AC-95** | **AC-120** | **AC-150** | **AC-185** | **AC-240** |
| r0 (Ω/km) | 0,65 | 0,46 | 0,33 | 0,27 | 0,21 | 0,17 | 0,132 |
| dtt (mm) | 9,60 | 11,40 | 13,50 | 15,20 | 17,00 | 19,00 | 21,60 |

HƯỚNG DẪN:

Chọn x0 = 0.4 Ω/km

ΔUr = ΔUcp - ΔUx = 5%×22 – 0.58 = 0.52 kV



🡪 Chọn AC-150 🡪 r0 = 0.21; d = 17mm

Rđd1 = 0.21 × 6 = 1.26 Ω

Xđd1 = 0.357 × 6 = 2.142Ω

Rđd2 = 0.21 × 4 = 0.84 Ω

Xđd2 = 0.357 × 4 = 1.428 Ω

ΔU = 1.13 kV > ΔUcp = 1.1kV

🡪 Chọn AC-185 🡪 r0 = 0.17; d = 19mm

Rđd1 = 0.17 × 6 = 1.02 Ω

Xđd1 = 0.351 × 6 = 2.106Ω

Rđd2 = 0.17 × 4 = 0.68 Ω

Xđd2 = 0.351 × 4 = 1.204 Ω

ΔU = 0.99 kV < ΔUcp = 1.1 kV

🡪 Chọn AC-185

6.4. Chọn tiết diện dây dẫn theo mật độ dòng không đổi

6.5. Chọn tiết diện dây dẫn cho mạng điện có điện áp dưới 1000v kết hợp với các thiết bị bảo vệ