Môn học: Lưới Điện

Thời gian: 60t

1 kiểm tra quá trình

1 bài thi kết thúc:

Hình thức: thi viết (tự luận)

Kiểm tra quá trình: Được sử dụng tài liệu

Thi kết thúc: Không sử dụng tài liệu

Tài liệu: Sách Lưới điện

1. Hồ Văn Hiến – ĐHBK Tp.HCM – Mạng và Hệ thống điện

Chương 1: NHỮNG KHÁI NIỆM CƠ BẢN

* 1. **Khái niệm về mạng và hệ thống điện**
  2. **Điện áp danh định của mạng điện**
  3. **Phân loại lưới điện và hệ thống điện**
  4. **Các yêu cầu đối với mạng điện**
  5. **Cấu trúc của đường dây truyền tải điện**

Chương 2: **TỔNG TRỞ VÀ TỔNG DẪN CỦA CÁC**

**PHẦN TỬ TRONG MẠNG ĐIỆN**

1. **Các thông số và sơ đồ thay thế của đường dây**
2. **Các thông số và sơ đồ thay thế của máy biến áp**
3. **Các thông số và sơ đồ thay thế máy biến áp 2 cuộn dây**
4. Các thông số của máy biến áp 2 cuộn dây

* Thông số chế tạo
  + Δ**PCu**: Tổn thất công suất đồng khi máy biến áp làm việc với tải định mức.

ΔPCu = K2tải × ΔPN (ΔPN: tổn hao công suất tác dụng ngắn mạch)

* + **UN%** - Phần trăm của điện áp ngắn mạch so với UC dđ :

UN% = 

* + **i0%** Phần trăm của dòng không tải so với dòng danh định :

i0% = 

* + **ΔPFe** Tổn thất công suất tác dụng trong lõi thép.

ΔPFe = ΔP0 (ΔP0 – tổn hao khi không tải)

* Thông số tính toán
  + Điện trở máy biến áp



* + Tổng trở máy biến áp



* + Điện kháng máy biến áp



* + Tổn thất công suất sắt phản kháng



1. Sơ đồ thay thế

|  |  |
| --- | --- |
| **Ký hiệu** | **Sơ đồ thay thế** |
| A  B | RB  XB  **Trong đó:**        hoặc tra bảng  ΔPFe: Tra bảng |

1. **Các thông số và sơ đồ thay thế máy biến áp 3 cuộn dây**

Tính RB :

a) Loại 1 : Dung lượng của ba cuộn dây đều bằng dung lượng danh định, ký hiệu 100%/100%/100%.

Theo qui định, để tính RB của máy biến áp ba cuộn dây phải tính dựa vào tổn thất đồng trong trường hợp bất lợi nhất lúc vận hành là một cuộn dây không làm việc còn hai cuộn kia đầy tải. Khi đó:

RB1 = RB2 = RB3 = RB(100) = 

(Chia cho 2 vì 2 nhánh nối tiếp, ở đây chỉ tính một nhánh).

b) Loại 2: Dung lượng của ba cuộn dây là 100%/100%/66,7%. Khi đó:

RB(66,7) = 1,5. RB(100)

RB1 = RB2 =RB(100)

b) Loại 3: Dung lượng của ba cuộn dây là 100%/66,7%/66,7%. Khi đó:

Tương tự : RB2 = RB3 = 1,5. RB(100)

Với: RB1 =  (Xem chứng minh SGK/29)

- Tính XB : Ba cuộn dây của máy biến áp được ký hiệu tương ứng là C – T – H (cao – trung – hạ). Điện kháng của máy biến áp ba cuộn dây được xác định dựa vào điện áp ngắn mạch của các cuộn dây :



Với: UNC% = (UN(C – T)% + UN(C – H)% - UN(T – H)% )

UNT% = (UN(C – T)% + UN(T – H)% - UN(C – H)% )

UNT% = (UN(C – H)% + UN(T – H)% - UN(C – T)% )

***Chú ý :*** Nếu UN% của cuộn nào đó < 0 thì lấy bằng 0.

**Sơ đồ thay thế:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Ký hiệu**  1  2  3 | **Sơ đồ thay thế** |
|  | **2**  **12**  **r1**  **x1**  **r’2**  **x’2**  **3**  **r’3**  **x’3** |

1. **Các thông số và sơ đồ thay thế máy biến áp tự ngẫu (tương tự 3 cuộn dây)**

Máy biến áp tự ngẫu được đặc trưng bằng hai đại lượng : công suất danh định và công suất tiêu chuẩn Stc :



Với:  gọi là tỷ số biến đổi của máy biến áp tự ngẫu.

 gọi là hệ số có lợi của máy biến áp. Tỷ số k càng bé thì α càng lớn việc sử dụng máy biến áp càng có lợi.

- Tính RB :



Với: ΔPCu(C) = 0,5(ΔP(C – H) + ΔP(C – T) - ΔP(T – H) )

ΔPCu(T) = 0,5(ΔP(T – H) + ΔP(C – T) - ΔP(C – H) )

ΔPCu(H) = 0,5(ΔP(C – H) + ΔP(T – H) - ΔP(C – T) )

- Tính XB :



Với: UNC% = (UN(C – T)% + UN(C – H)% - UN(T – H)% )

UNT% = (UN(C – T)% + UN(T – H)% - UN(C – H)% )

UNT% = (UN(C – H)% + UN(T – H)% - UN(C – T)% )

Sơ đồ thay thế (tương tự máy biến áp 3 cuộn dây)

CHƯƠNG 3: CÁC LOẠI TỔN THẤT TRONG LƯỚI ĐIỆN

1. Tổn thất trên đường dây phân phối.

Công Thức Tính

* Tổn thất công suất tác dụng
* Tổn thất công suất phản kháng
* Tổn thất công suất biểu kiến
* Tổn thất điện áp:
  + 1. Tổn thất công suất trên đường dây phân phối
  1. Đường dây phân phối có 1 phụ tải

a.1. Phụ tải loại tập trung

A

B

Tải

(Stải = Ptải + jQtải)

Mã dây, chiều dài dây

Dữ kiện:

* Sơ đồ
* Mã dây, chiều dài dây, Uđm, bán kính trung bình hình học (nếu có)
* Thông số tải (công suất tải Ptải, Qtải)

Yêu cầu:

* Tính tổn thất công suất trên đường dây
* Tính tổn thất điện áp trên đường dây

HƯỚNG DẪN: Dựa vào công thức tính tổn thất để giải

Tổn thất công suất

suy ra: ΔP = Real{ΔS}; ΔQ = Im{ΔS}

Tính tổn thất điện áp

Bải toán áp dụng: cho đường dây với thông số

A

B

AC-120, 5km

Stải = 4+ j2 MVA

Trong đó điện áp định mức của đường dây là 22kV, khoảng cách trung bình hình học là 2m

Hãy: Xác định tổn thất công suất và tổn thất điện áp trên đường dây

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 GIẢI:

Vì điện áp định mức đường dây là 22kV 🡪 đường dây là loại đường dây phân phối

AC-120: r0 = 0.27 Ω/km; d = 15.2 mm

Rđd = r0×l = 0.27×5 = 1.35 (Ω)

Xđd = x0×l = 0.36×5 = 1.8 (Ω)

Vẽ lại sơ đồ thay thế

**B**

**A**

**1.35**

**j1.8**

**Stải = 4+j2 MVA**

Tổn thất công suất:

* ΔP = 0.062 MW = 62kW
* ΔQ = 0.074 MVAr = 74 kVAr

Tổn thất điện áp

a.2. Phụ tải loại phân bố đều:

* Sơ đồ thay thế khi tính tổn thất điện áp

B



B’



A

A







L

* Sơ đồ thay thế khi tính tổn thất công suất

B



B’



A

A







L

Bài toán áp dụng: Cho sơ đồ:

A

C

B

L1

L2

Thành lập sơ đồ thay thế khi tính tổn thất điện áp:

A

C

B’

L1

L2/2

Sơ đồ thay thế tương đương

R1

jX1

R2/2

jX2/2

Biến đổi tương đương:

Rtđ

jXtđ

Thành lập sơ đồ thay thế khi tính tổn thất công suất:

A

C

B’’

L1

L2/3

Sơ đồ thay thế tương đương

R1

jX1

R2/3

jX2/3

Biến đổi tương đương:

Rtđ

jXtđ

Xác định công suất của phụ tải phân bố đều:

* 1. Đường dây phân phối có nhiều phụ tải

b.1. Khảo sát lưới điện có phụ tải phân bố tập trung

* + 1. Tổn thất công suất trên đường dây truyền tải