

Ngày 29 tháng 2 năm 2016  
Báo cáo đồ án cung cấp điện  
Tuần 2

Danh sách nhóm  
1 – Thi Minh Nhựt  
2 – Nguyễn Văn Quy  
3 – Phạm Thanh Quý

# Tính toán các số liệu thực tế

Thực hiện quá trình tính toán cung cấp điện cho công trình “**Dãy phòng học một trệt sáu lầu**” của *Trường Đại học Kỹ thuật – Công nghệ Cần Thơ*.

## 1 Xác định phụ tải tính toán

## 2 Chọn máy biến áp và máy phát điện dự phòng

### Chọn máy biến áp

Theo tính toán ở phần trên, ta có:

$$S_{TT} = 111.8KVA \Rightarrow I_{tt} = \frac{S_{TT}}{3U_p} = \frac{111.8}{3 \times 220} = 169.4A$$

Để chọn được số lượng và dung lượng máy biến áp, ta tiến hành tính toán kinh tế, kỹ thuật cho nhiều phương án, sau đó chọn phương án tối ưu nhất.

Chọn công suất máy biến áp phải thỏa điều kiện sau:  $S_{MBA} \geq S_{tt}$ .

Với  $S_{TT} = 111.8KVA \Rightarrow S_{MBA} \geq 111.8KVA$ .

Các thông số cần thiết cho việc tính toán và lựa chọn:

- Cấp điện áp: 22/0.4kV.
- Công suất máy biến áp:  $S_{MBA} \geq 111.8KVA$
- Chọn máy biến áp do *Thibidi* chế tạo, thông số của một số máy biến áp như sau (theo tiêu chuẩn DL3 – QĐ1545)<sup>1</sup>

| Công suất kVA | Điện áp kV              | $\Delta P_0, kW$ | $\Delta P_N, kW$ | $U_N, \%$ | $I_N, \%$ |
|---------------|-------------------------|------------------|------------------|-----------|-----------|
| 75            | 22KV + 2 × 2, 5%/0, 4KV | 0.26             | 1.4              | 3.5 ± 4.4 | 2         |
| 100; 160; 180 | 22KV + 2 × 2, 5%/0, 4KV | 0.51             | 2.35             | 3.8 ± 4.5 | 2         |

- Theo các số liệu trên, ta xét 2 phương án lựa chọn máy biến áp như sau:
  - *Phương án 1*: Chọn một máy biến áp ba pha có công suất  $S = 160kVA$ .
  - *Phương án 2*: Chọn hai máy biến áp ba pha, mỗi máy có công suất  $S = 75kVA$ .

<sup>1</sup><http://www.thibidi.com/vn/2/16/product/2.html>

## 2.1 Phương án 1: Chọn một máy biến áp ba pha có công suất 160kVA

Tính các tổn thất công suất của máy biến áp:

- Tổn thất công suất lúc ngắn mạch:

$$\Delta Q_N = \frac{U_N \% . S_{MBA}}{100} = \frac{4 \times 160}{100} = 6.4 kVar$$

- Tổn thất công suất tác dụng lúc ngắn mạch ( $k_{kt} = 0.05 kW/kVA$  hệ số dung lượng kinh tế):

$$\Delta P'_N = \Delta P_N + k_{kt} . \Delta Q_N = 2.35 + 0.05 \times 6.4 = 2.67 kW$$

- Tổn thất công suất phản kháng trong máy biến áp:

$$\Delta Q_0 = \frac{I_0 \% . S_{MBA}}{100} = \frac{2 \times 160}{100} = 3.2 kVar$$

- Tổn thất công suất không tải kể cả công suất phản kháng gây ra:

$$P'_0 = \Delta P_0 + k_{kt} . \Delta Q_N = 0.51 + 0.05 \times 6.4 = 0.83 kW$$

- Tổn thất điện năng trong máy biến áp có dung lượng 160kVA trong một năm là:

– Thời gian tổn thất công suất lớn nhất:  $\tau = 3411 h$

– Tổn thất điện năng trong một năm:

$$\Delta A_1 = \Delta P'_0 . t + \Delta P'_N \left( \frac{S_{TT}}{S_{MBA}} \right)^2 . \tau = 0.83 \times 8760 + 2.67 \times \left( \frac{111.8}{160} \right)^2 \times 3411 = 11717 kWh$$

- Tổn thất điện năng trong phương án thứ nhất là:  $\Delta A_{p.a1} = 11717 kWh$

## 2.2 Phương án 2: Chọn hai máy biến áp ba pha, mỗi máy có công suất 75kVA

Tính các tổn thất công suất của máy biến áp, *tính cho một máy biến áp*:

- Tổn thất công suất lúc ngắn mạch:

$$\Delta Q_N = \frac{U_N \% . S_{MBA}}{100} = \frac{4 \times 75}{100} = 3.0 kVar$$

- Tổn thất công suất tác dụng lúc ngắn mạch ( $k_{kt} = 0.05 kW/kVA$  hệ số dung lượng kinh tế):

$$\Delta P'_N = \Delta P_N + k_{kt} . \Delta Q_N = 1.4 + 0.05 \times 3.0 = 1.55 kW$$

- Tổn thất công suất phản kháng trong máy biến áp:

$$\Delta Q_0 = \frac{I_0 \% . S_{MBA}}{100} = \frac{2 \times 75}{100} = 1.5 kVar$$

- Tổn thất công suất không tải kể cả công suất phản kháng gây ra:

$$P'_0 = \Delta P_0 + k_{kt} \cdot \Delta Q_N = 0.26 + 0.05 \times 3.0 = 0.41 kW$$

- Tổn thất điện năng trong máy biến áp có dung lượng 75kVA trong một năm là:

– Thời gian tổn thất công suất lớn nhất:  $\tau = 3411h$

– Tổn thất điện năng trong một năm của một máy biến áp 3 pha:

$$\Delta A_1 = \Delta P'_0 \cdot t + \Delta P'_N \left( \frac{S_{TT}}{S_{MBA}} \right)^2 \cdot \tau = 0.41 \times 8760 + 1.55 \times \left( \frac{111.8}{75} \right)^2 \times 3411 = 11717 kWh$$

- Tổn thất điện năng của hai máy biến áp ba pha là:

$$\Delta A = 2\Delta A_1 = 2 \times 15340 = 30680 kWh$$

- Tổn thất điện năng trong phương án thứ hai là:  $\Delta A_{p.a2} = 30680 kWh$

## So sánh hai phương án và đưa ra lựa chọn

|                           | Phương án 1   | Phương án 2                                     |
|---------------------------|---|---|
|                           | Một máy biến áp ba pha công suất 160kVA                             | Hai máy biến áp ba pha, công suất mỗi máy 75kVA |
| Tổn hao điện năng kWh/năm | $\Delta A = 11717$  | $\Delta A = 30680$                              |
| <b>Chọn phương án</b>     | <i>Phương án 1: sử dụng một máy biến áp ba pha công suất 160kVA</i> |   |

Lựa chọn trên phù hợp với thực tế, công trình thiết kế là trường học thuộc phụ tải loại 3, nên chỉ cần một nguồn cấp, dùng 1 máy biến áp là được. Các hệ số tổn hao thấp và công suất biểu kiến còn dư tương đối phù hợp cho sự phát triển của công trình trong tương lai (phòng thực hành, phòng máy, nâng cấp phòng học, ...).

## Chọn máy phát điện dự phòng

Lựa chọn máy phát điện tùy thuộc vào tính chất của mạng điện cần cung cấp:

- Địa điểm hoạt động.
- Tổng công suất lắp đặt.
- Độ nhạy của các mạng điện đối với gián đoạn điện.
- Độ sẵn sàng của mạng lưới phân phối.

Giả sử các phụ tải sau cần được cấp điện từ nguồn dự phòng khi ngừng cung cấp điện từ nguồn điện chính:

| Tên tầng  | Tên phòng       | $P_{tt}, W$     | Tổng công suất trên một tầng (W) |
|-----------|-----------------|-----------------|----------------------------------|
| Tầng trệt | Phòng y tế      | 2475            | 7606.67                          |
|           | Phòng vệ sinh   | 645             |                                  |
|           | 1 phòng học     | $1 \times 4070$ |                                  |
|           | Hành lang       | $1250 \div 3$   |                                  |
| Tầng 1    | 1 phòng học     | 13144           | 14205.67                         |
|           | Nhà vệ sinh     | 645             |                                  |
|           | Hành lang       | $1250 \div 3$   |                                  |
| Tầng 6    | Giảng đường     | 8795            | 14205.67                         |
|           | Phòng chuyên đề | 1790            |                                  |
|           | Nhà vệ sinh     | 645             |                                  |
|           | Hành lang       | $1250 \div 3$   |                                  |

Phụ tải tính toán cần sử dụng máy phát dự phòng là:

$$P_{tt_{mp}} = 0.8 \times (0.8 \times 7606.67 + 5 \times 0.8 \times 14205.67 + \times 13330) = 58858W = 59kW$$

Thiết bị tiêu thụ là đèn huỳnh quang và máy tính nên:

$$\cos \varphi = 0.4 \Rightarrow S_{tt_{mp}} = \frac{P_{tt_{mp}}}{\cos \varphi} = \frac{59}{0.4} = 147.5kVA$$

Chọn máy phát mới 100%, ta tính hệ số an toàn  $k_{at} = 1.1$  vào:

$$S_{MF} = k_{at} S_{tt_{mp}} = 1.1 \times 147.5 = 162kVA$$