

Đồ án tốt nghiệp  
mãng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi

## TÍNH PHỤ TẢI TÍNH TOÁN CHO TOÀN NHÀ MÁY.

### CHƯƠNG I

#### CƠ SỞ LÝ THUYẾT VỀ CUNG CẤP ĐIỆN

##### I). NHỮNG YÊU CẦU KHI THIẾT KẾ CUNG CẤP ĐIỆN.

Mục tiêu cơ bản của nhiệm vụ thiết kế cung cấp điện là đảm bảo cho hộ tiêu thụ đủ lượng điện năng yêu cầu với chất lượng tốt. Do đó nó có một số yêu cầu cơ bản khi cung cấp điện như sau:

- +Đảm bảo cung cấp điện có độ tin cậy cao.
- +Nâng cao chất lượng điện và giảm tổn thất điện năng.
- +An toàn trong vận hành, thuận tiện trong bảo trì và sửa chữa.
- +Phí tổn về chi phí hàng năm là nhỏ nhất.

##### II). ĐỊNH NGHĨA PHỤ TẢI TÍNH TOÁN.

Phụ tải tính toán là phụ tải giả thiết lâu dài không đổi, tương đương với phụ tải thực tế về mặt hiệu ứng nhiệt. Nói cách khác phụ tải tính toán cũng làm nóng dây dẫn lên tới nhiệt độ bằng nhiệt độ lớn nhất do phụ tải thực tế gây ra.

Như vậy nếu ta chọn các thiết bị điện theo phụ tải tính toán thì có thể đảm bảo an toàn (về mặt phát nóng) cho các thiết bị điện đó trong mọi trạng thái vận hành. Do đó phụ tải tính toán là một số liệu rất quan trọng và cơ bản dùng để thiết kế cung cấp điện.

##### III). CÁC PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH PHỤ TẢI TÍNH TOÁN.

Phụ tải điện phụ thuộc vào nhiều yếu tố như :

Công suất và số lượng các máy vận hành của chúng, quy trình công nghệ sản xuất và trình độ vận hành của công nhân .... Vì vậy việc xác định chính xác phụ tải tính toán là một nhiệm vụ khó khăn nhưng rất quan trọng. Bởi vậy nếu phụ tải tính toán nhỏ hơn phụ tải thực tế thì sẽ làm giảm tuổi thọ các thiết bị điện có khi dẫn tới cháy, nổ rất nguy hiểm. Còn nếu phụ tải tính toán xác định lớn hơn phụ tải thực tế nhiều thì các thiết bị điện được chọn quá lớn so với yêu cầu gây lãng phí.

Hiện nay có nhiều phương pháp để tính phụ tải tính toán . Nhưng phương pháp đơn giản tính toán thuận tiện nhưng thường có kết quả không thật chính xác. Ngược lại, Nếu độ chính xác được nâng lên thì phương pháp

Đồ án tốt nghiệp  
mãng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi

tính lại phức tạp hơn. Do vậy mà tùy theo yêu cầu và giai đoạn thiết kế mà ta có phương pháp tính thích hợp.

Sau đây là một số phương pháp thường dùng để xác định phụ tải tính toán.

### 1). Xác định phụ tải tính toán theo công suất đặt.

Phương pháp này thường được sử dụng khi thiết kế nhà xưởng lúc này mới chỉ biết duy nhất một số liệu cụ thể là công suất đặt của từng phân xưởng.

Phụ tải tính toán của mỗi phân xưởng được xác định :

#### a). Phụ tải động lực.

$$P_{dl} = K_{nc}.P_{đ}$$

$$Q_{tt} = P_{dl}.tg\phi$$

Trong đó:

$K_{nc}$  : Hệ số nhu cầu , tra sổ tay kỹ thuật

$\cos\phi$  : Hệ số công suất tính toán, tra sổ tay , từ đó rút ra  $tg\phi$

$P_{đ}$ : công suất đặt của thiết bị hoặc nhóm thiết bị , trong tính toán có thể coi gần đúng  $P_{đ} \sim P_{đm}$  (kw).

#### b). Phụ tải chiếu sáng.

$$P_{cs} = P_o.S$$

$$Q_{cs} = P_{cs}.tg\phi$$

Trong đó:

$P_{cs}$ : suất chiếu sáng trên đơn vị diện tích (W/m<sup>2</sup>), trong thiết kế sơ bộ có thể lấy theo số liệu tham khảo .

$S$  : diện tích cần được chiếu sáng (m<sup>2</sup>)

Vì là nhà máy sản xuất nên chỉ dùng đèn sợi đốt  $\rightarrow \cos\phi = 1$  và  $Q_{cs}=0$ .

#### c). Phụ tải tính toán toàn phần mỗi phân xưởng.

$$S_{tt} = \sqrt{(P_{dl} + P_{cs})^2 + (Q_{dl} + Q_{cs})^2}$$

#### d). Phụ tải tính toán toàn nhà máy.

$$P_{tmm} = k \sum_{dt}^n (P_{dli} + P_{csi})$$

$$Q_{tmm} = k \sum_{dt}^n (Q_{dli} + Q_{csi})$$

Đồ án tốt nghiệp  
mãng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi

$$S_{tmm} = \sqrt{P_{tmm}^2 + Q_{tmm}^2}$$

$$\cos\phi = \frac{P_{tmm}}{S_{tmm}}$$

Trong đó :

$K_{dt}$  \_Hệ số đồng thời xét tới khả năng phụ tải của các nhóm không đồng thời cực đại.

$$K_{dt} = 0.9 \div 0.95 \quad \text{khi số nhóm thiết bị là } n = 2 \div 4$$

$$K_{dt} = 0.8 \div 0.85 \quad \text{khi số nhóm thiết bị là } n = 5 \div 10$$

\* **Nhận xét:** Phương pháp này có ưu điểm là đơn giản, tính toán thuận tiện. Vì vậy nó là một trong những phương pháp được dùng rộng rãi trong tính toán cung cấp điện.

## 2). Xác định phụ tải tính toán theo hệ số cực đại $k_{max}$ và công suất trung bình $P_{tb}$ .

Ta cần phải xác định công suất tính toán của tổng nhóm thiết bị theo công thức:

+ Với một thiết bị:

$$P_{tt} = P_{dm}$$

+ Với nhóm thiết bị  $n \leq 3$

$$P_{tt} = \sum_{1}^n P_{dmi}$$

+ Khi  $n \geq 4$  thì phụ tải tính toán được xác định theo biểu thức.

$$P_{tt} = k_{max} \sum_{1}^n P_{dmi}$$

Trong đó :

$K_{sd}$  \_ hệ số sử dụng của nhóm thiết bị.

$k_{max}$  \_ Hệ số cực đại, tra đồ thị hoặc tra theo hai đại lượng  $k_{sd}$  và số thiết bị dùng điện có hiệu quả  $n_{hq}$ .

\*Trình tự tính số thiết bị dùng điện có hiệu quả  $n_{hq}$ .

+Xác định  $n_1$  là số thiết bị có công suất lớn hơn hay bằng một nửa công suất của thiết bị có công suất lớn nhất trong nhóm.

+Xác định  $p_1$  là công suất của  $n_1$  thiết bị điện trên.

$$P_1 = \sum_{1}^n P_{dmi}$$

Đồ án tốt nghiệp  
mãng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi

- + Xác định  $n^*$

$$n^* = n_1/n \text{ và } P^* = P_1/P$$

Trong đó :

$n$ : Tổng số thiết bị trong nhóm

$P$  : Tổng công suất của nhóm (kw)  $P = \sum P_{đmi}$

Từ  $n^*$  và  $P^*$  tra bảng ; tài liệu 1 – phụ lục 1.5 Ta được  $n_{hq^*}$

Xác định  $N_{hq}$  theo công thức :  $n_{hq} = n_{hq^*} \cdot n$

Tra bảng phụ lục 1.6 theo  $K_{sd}$  và  $n_{hq}$  ta tìm được  $k_{max}$

Cuối cùng tính được phụ tải tính toán phân xưởng

$$P_{px} = P_{ttx} + P_{cs} = K_{đt} \cdot P_{tti} + P_{cs}$$

$$Q_{px} = Q_{ttx} = K_{đt} \cdot \sum P_{tti}$$

### 3). Phương pháp xác định phụ tải tính toán theo suất phụ tải trên một đơn vị diện tích sản xuất.

Phụ tải tính toán được xác định bằng biểu thức:

$$P_{tt} = P_0 \cdot F$$

Trong đó:

$P_0$  \_ suất phụ tải trên  $1m^2$  diện tích sản xuất (kw/ $m^2$ ). Giá trị  $P_0$  có thể tra được trong sổ tay,.

$F$  \_ Diện tích sản xuất ( $m^2$ ) tức là diện tích đặt máy sản xuất.

\* **Nhận xét** : phương pháp này chỉ cho kết quả gần đúng, vì vậy nó thường được dùng trong trường hợp thiết kế sơ bộ. Nó cũng được dùng để tính toán phụ tải cho các phân xưởng có mật độ máy móc phân bố tương đối đồng đều : Như gia công cơ khí, sản xuất ô tô , vòng bi.....

### 4). Xác định phụ tải tính toán theo suất tiêu hao điện năng cho một đơn vị sản phẩm.

Phụ tải tính toán được xác định bằng công thức:

$$P_{tt} = \frac{M \cdot W_0}{T_{max}}$$

Trong đó :

$M$  \_ Số đơn vị sản phẩm được sản xuất ra trong một năm (sản lượng).

$W_0$  \_ Suất tiêu hao điện năng cho một đơn vị sản phẩm (kwh/đvsp)

$T_{max}$  \_ Thời gian sử dụng công suất lớn nhất h.

Đồ án tốt nghiệp  
mãng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi

\*Nhận xét: Phương pháp này thường được sử dụng để tính toán cho các thiết bị điện có đồ thị phụ tải ít biến đổi như: Quạt gió, bơm nước, máy nén khí.....

## CHƯƠNG 2

### TÍNH PHỤ TẢI TÍNH TOÁN CHO TỪNG PHÂN XƯỞNG

#### I). KHÁI QUÁT

Xi măng là một ngành kinh tế hết sức quan trọng của đất nước đó là ngành then chốt của nền kinh tế quốc dân các nhà máy xi măng có mặt khắp nơi với quy mô khác nhau. Nhưng cùng chung một mục đích là cung cấp nguyên liệu cho các công trình xây dựng. Chính vì vậy nó được xây dựng và bố trí khắp mọi nơi.

Theo độ tin cậy của cung cấp điện Nhà máy xi măng thường được xếp vào diện phụ tải loại 2 nhưng đối với một nhà máy có quy mô lớn có thể xếp vào phụ tải loại 1. Vì nếu ngừng cung cấp điện sẽ gây ra nhiều phế phẩm gây thiệt hại lớn về kinh tế .

Phụ tải của cxi nghiệp có nhiều động cơ. Đồng hồ có rất nhiều bụi bặm và tiền ồn.

Nhà máy xi măng ma em thiết kế có 11 phân xưởng phụ tải và phòng điều hành Các phân xưởng được cho theo công suất đặt và theo từng thiết bị. Vị trí các phân xưởng được cho theo mặt bằng nhà máy như sau:

Số trên mặt bằng	Tên phân xưởng	Công suất đặt KW
1	Đập đá vôi và đất sét	800
2	Kho nguyên liệu	300
3	Nghiền nguyên liệu	1000
4	Nghiền than	700
5	Lò nung và làm sạch Klinke	900
6	Nghiền xi măng	900
7	Xưởng sửa chữa cơ khí	Theo tính toán
8	Trạm bơm và xử lý nước thải	500

Sinh viên : Ngô Trung Kiên - (K11 Thiết bị điện điện tử)

5

Đồ án tốt nghiệp  
mãng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi

9	Đóng bao	400
10	Điều khiển trung tâm và phòng thí nghiệm	200
11	Phòng hành chính	200

## II). TÍNH CÔNG SUẤT TÍNH TOÁN CHO PHÂN XƯỞNG SỬA CHỮA CƠ KHÍ.

Phân xưởng sửa chữa cơ khí có diện tích  $1728 \text{ m}^2$ . Tổng số thiết bị trong có trong phân xưởng là 25 thiết bị. Dựa vào số lượng phụ tải điện có trong phân xưởng ta chia số thiết bị trong phân xưởng sửa chữa cơ khí thành 4 nhóm, rồi dùng phương pháp xác định phụ tải tính toán theo hệ số cực đại  $k_{\max}$  và công suất trung bình  $p_{tb}$  để tính công suất tính toán cho phân xưởng.

1). Nhóm 1.

STT	Tên thiết bị	Số lượng	$P_{dm}$ kw	$P_{\Sigma}$ kw
1	Máy tiện ren	4	7	28
2	Máy lăn ren	2	4.5	9
3	Máy cưa	1	2.8	2.8
4	Máy khoan đứng	3	4.5	13.5
5	Máy khoan vạn năng	2	7	14
6	Máy tiện ren	2	10	20
Tổng	n =	14		87.3

Từ bảng ta xác định được:

Tổng số thiết bị trong nhóm  $n = 14$ .

Tổng công suất của các thiết bị trong nhóm  $P_{\Sigma} = 87,3 \text{ kw}$ .

Số thiết bị có công suất lớn hơn hay bằng một nửa công suất của thiết bị có công suất lớn nhất trong nhóm là  $n_1 = 8$  thiết bị. Và tổng công suất của số thiết bị này là  $P_1 = 62 \text{ kw}$ .

Tính được :

$$n^* = \frac{n_1}{n} = \frac{8}{14} = 0,57$$

$$P^* = \frac{P_1}{P_{dm}} = \frac{62}{87,3} = 0,71$$

Với các giá trị  $n^*$  và  $p^*$  tra [PL1.4-T11] chọn được  $n_{hq}^* = 0,88$



---

Sinh viên : Ngô Trung Kiên - (K11 Thiết bị điện điện tử)

6

Đồ án tốt nghiệp  
mãng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi

Từ  $n_{hq}^*$  ta tính được :

$$n_{hq} = n_{hq}^* \cdot n = 0,88 \cdot 14 = 12,32.$$

Tra [PL1.1-TL1] chọn được  $k_{sd} = 0,2$  và  $n_{hq} = 12,32$  ta tra [PL1.5-TL1] được  $k_{max} = 1,72$

Vì  $n_{hq} > 4$  nên phụ tải tính toán của nhóm 1 được tính như sau :

$$P_{tm1} = k_{sd} \cdot k_{max} \cdot \sum_{i=1}^n P_{dmi} = 0,2 \cdot 1,72 \cdot 87,3 = 30,03 \text{ KW.}$$

$$Q_{tm1} = P_{tm1} \cdot \tan \phi = 30,03 \cdot 1,33 = 39,94 \text{ KVAr}$$

$$S_{tm1} = \sqrt{P_{tm1}^2 + Q_{tm1}^2} = \sqrt{30,03^2 + 39,94^2} = 49,97 \text{ KVA}$$

2). Nhóm 2.

Do có máy hàn làm việc ở chế độ ngắn hạn nên ta phải quy đổi về chế độ dài hạn trước khi tính toán.

Công thức quy đổi như sau:

$$S_{qd} = S_{dm} \cdot \sqrt{\varepsilon} \% = 25 \cdot \sqrt{0,25} = 12,5 \text{ KVA.}$$

$$P_{qd} = S_{qd} \cdot \cos \phi = 12,5 \cdot 0,8 = 10 \text{ KW.}$$

STT	Tên thiết bị	Số lượng	$P_{dm}$ kw	$P_{\Sigma}$ kw
1	Máy khoan bàn	1	2.8	2.8
2	Máy mài tròn	2	4.5	9
3	Máy mài thô	3	2.4	7.2
4	Quạt gió	2	0.75	1.5
5	Máy hàn điện	1	10	20
Tổng	n =	9		40.5

Từ bảng ta xác định được:

Tổng số thiết bị trong nhóm  $n = 9$  .

Tổng công suất của các thiết bị trong nhóm  $P_{\Sigma} = 40,5$  kw.

Số thiết bị có công suất lớn hơn hay bằng một nửa công suất của thiết bị có công suất lớn nhất trong nhóm là  $n_1 = 1$  thiết bị. Và tổng công suất của số thiết bị này là  $P_1 = 20$  kw.

Tính được :

Đồ án tốt nghiệp  
mãng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi

$$n = \frac{n_1}{n} = \frac{1}{9} = 0,11$$

$$P = \frac{P_1}{P_{dm1}} = \frac{20}{40,5} = 0,49$$

Với các giá trị  $n^*$  và  $p^*$  tra [PL1.4-T11] chọn được  $n_{hq}^* = 0,31$

Từ  $n_{hq}^*$  ta tính được :

$$n_{hq} = n_{hq}^* \cdot n = 0,31 \cdot 9 = 2,79.$$

Tra [PL1.1-TL1] chọn được  $k_{sd} = 0,2$  và  $n_{hq} = 2,79$

Do số thiết bị dùng điện có hiệu quả có  $n_{hq} = 3 < 4$  nên phụ tải tính toán được xác định theo biểu thức.

$$P_2 = \sum_1^n k_{ti} \cdot P_{dmi} = 0,9 \cdot 40,5 = 36,45 \text{ KW}$$

Trong đó :  $k_t = 0.9$  hệ số tải của thiết bị.

$$Q_{ttn2} = P_{ttn2} \cdot \text{tg}\phi = 36,45 \cdot 1,33 = 48,48 \quad \text{KVAr}$$

$$S_{ttn2} = \sqrt{P_{ttn2}^2 + Q_{ttn2}^2} = \sqrt{36,45^2 + 48,48^2} = 60,65 \quad \text{KVA}$$

3). Nhóm 3.

STT	Tên thiết bị	Số lượng	$P_{dm}$ kw	$P_{\Sigma}$ kw
1	Máy quần dây	1	1.2	1.2
2	Tủ sấy	1	3	3
3	Máy khoan bàn	1	2.8	2.8
4	Máy mài	2	2.8	5.6
5	Bàn thử nghiệm	1	4.7	4.7
6	Lò rèn	1	1.2	1.2
Tổng	$n =$	7		18.5

Từ bảng ta xác định được:

Tổng số thiết bị trong nhóm  $n = 7$ .

Tổng công suất của các thiết bị trong nhóm  $P_{\Sigma} = 18.5$  kw.

Số thiết bị có công suất lớn hơn hay bằng một nửa công suất của thiết bị có công suất lớn nhất trong nhóm là  $n_1 = 5$  thiết bị. Và tổng công suất của số thiết bị này là  $P_1 = 16.1$  kw.

Tính được :

Đồ án tốt nghiệp  
mãng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi măng

$$n_* = \frac{n_1}{n} = \frac{5}{7} = 0,71$$

$$P_* = \frac{P_1}{P_{dm1}} = \frac{16,1}{18,5} = 0,87$$

Với các giá trị  $n_*$  và  $p_*$  tra [PL1.4-T11] chọn được  $n_{hq*} = 0,84$

Từ  $n_{hq*}$  ta tính được :

$$n_{hq} = n_{hq*} \cdot n = 0,84 \cdot 7 = 5,88.$$

Tra [PL1.1-TL1] chọn được  $k_{sd} = 0,2$  và  $n_{hq} = 5,88$  ta tra [PL1.5-TL1] được

$$k_{max} = 2,24$$

Vì  $n_{hq} > 4$  nên phụ tải tính toán của nhóm 1 được tính như sau :

$$P_{tm2} = k_{sd} \cdot k_{max} \cdot \sum_1^n P_{dmi} = 0,2 \cdot 2,24 \cdot 18,5 = 8,29 \text{ KW.}$$

$$Q_{tm3} = P_{tm3} \cdot \text{tg}\phi = 8,29 \cdot 1,33 = 11,02 \text{ KVAr}$$

$$S_{tm3} = \sqrt{P_{tm3}^2 + Q_{tm3}^2} = \sqrt{8,29^2 + 11,02^2} = 13,79 \text{ KVA}$$

4). Nhóm 4.

STT	Tên thiết bị	Số lượng	$P_{dm}$ kw	$P_{\Sigma}$ kw
1	Lò điện	1	20	20
2	Bể dầu có tăng nhiệt	1	7	7
3	Máy uôn	1	1.7	1.7
4	Thiết bị tôi	1	30	30
5	Lò rèn	1	30	30
6	Máy nén khí	1	25	25
7	Cầu trục có Palăng điện	1	2.5	2.5
8	Quạt chống nóng	3	2.5	7.5
Tổng	$n =$	10		123.7

Từ bảng ta xác định được:

Tổng số thiết bị trong nhóm  $n = 10$ .

Tổng công suất của các thiết bị trong nhóm  $P_{\Sigma} = 123.7$  kw.

Đồ án tốt nghiệp  
mãng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi

Số thiết bị có công suất lớn hơn hay bằng một nửa công suất của thiết bị có công suất lớn nhất trong nhóm là  $n_1 = 4$  thiết bị. Và tổng công suất của số thiết bị này là  $P_1 = 105$  kw.

Tính được :

$$n^* = \frac{n}{P} = \frac{10}{105} = 0,4$$

$$P^* = \frac{P_1}{P_{dm1}} = \frac{105}{123,7} = 0,85$$

Với các giá trị  $n^*$  và  $p^*$  tra [PL1.4-T11] chọn được  $n_{hq^*} = 0,52$

Từ  $n_{hq^*}$  ta tính được :

$$n_{hq} = n_{hq^*} \cdot n = 0,52 \cdot 10 = 5,2.$$

Tra [PL1.1-TL1] chọn được  $k_{sd} = 0,2$  và  $n_{hq} = 5,2$  ta tra [PL1.5-TL1] được  $k_{max} = 2,42$

Vì  $n_{hq} > 4$  nên phụ tải tính toán của nhóm 1 được tính như sau :

$$P_{tm4} = k_{sd} \cdot k_{max} \cdot \sum_1^n P_{dmi} = 0,2 \cdot 2,42 \cdot 123,7 = 59,87 \quad \text{KW.}$$

$$Q_{tt1} = P_{tt1} \cdot \text{tg}\phi = 59,87 \cdot 1,33 = 79,63 \quad \text{KVAr}$$

$$S_{tm4} = \sqrt{P_{tm4}^2 + Q_{tm4}^2} = \sqrt{59,87^2 + 79,63^2} = 99,62 \quad \text{KVA}$$

+Vậ tổng công suất tính toán của cả 4 nhóm là :

$$P_{tt} = k_{dt} \sum_1^4 P_{tmi} = k_{dt} \cdot (P_{tt1} + P_{tt2} + P_{tt3} + P_{tt4})$$

$$= 0,85 \cdot (30,03 + 36,45 + 8,29 + 59,87) = 114,44 \quad \text{KW}$$

$$Q_{tt} = k_{dt} \sum_1^4 Q_{tmi} = k_{dt} \cdot (Q_{tt1} + Q_{tt2} + Q_{tt3} + Q_{tt4})$$

$$= 0,85 \cdot (39,94 + 48,48 + 11,02 + 79,63) \quad \text{KVAr}$$

Với  $k_{dt} = 0.85$  Hệ số đồng thời.

### 5). Tổng công suất chiếu sáng cho phân xưởng sửa chữa cơ khí (PX7).

Ta dùng đèn tròn để chiếu sáng cho phân xưởng vì đèn tròn có ưu điểm là cho ánh sáng thật, có chỉ số màu cao, phân xưởng sửa chữa cơ khí có nhiều máy móc, các chi tiết cần gia công chính xác. Do đó chỉ có đèn tròn đáp ứng được yêu cầu này. Mặt khác đèn tròn sợi đốt có ưu điểm nữa là đơn giản dễ lắp đặt.

Ta chọn suất phụ tải chiếu sáng cho phân xưởng  $P_0 = 16\text{w/m}^2$  để đảm bảo đủ độ rọi cho phân xưởng.

Đồ án tốt nghiệp  
mãng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi

$$P_{cs7} = P_0 \cdot S_{px7} = 16.1728 = 27648 \text{ w} = 27,648 \text{ KW.}$$

Do diện tích phân xưởng 7 ở sơ đồ phụ tải ta có:

$$\text{Với } S_{px7} = 3,2.0,6.3000^2 \cdot 10^{-4} = 1728 \text{ m}^2$$

**6). Tổng công suất tính toán cho toàn phân xưởng sửa chữa cơ khí là:**

$$P_7 = P_{tt} + P_{cs7} = 114,44 + 27,648 = 142,09 \text{ KW}$$

$$Q_7 = Q_{tt} = 152,21 \text{ KVAr}$$

$$S_7 = \sqrt{P_7^2 + Q_7^2} = \sqrt{142,09^2 + 152,21^2} = 208,22 \text{ KVA}$$

### III). TÍNH CÔNG SUẤT TÍNH TOÁN CHO PHÂN XƯỞNG 1.

(ĐÁP ĐÁ VÔI VÀ ĐÁT SÉT)

**1). Công suất động lực cho phân xưởng 1**

$$P_{dl1} = k_{nc} \cdot P_d$$

$$Q_{dl1} = \text{tg}\phi \cdot P_{dl1}$$

Trong đó :

$$K_{nc} = 0,55 \text{ – Hệ số nhu cầu của phân xưởng 1}$$

$$\cos\phi = 0,65 \text{ – Hệ số công suất } \cos\phi \text{ tra theo [PL1.3-TL1]} \Rightarrow$$

$$\text{tg}\phi = 1,77$$

Do đó ta có:

$$P_{dl1} = 0,55 \cdot 800 = 440 \text{ KW}$$

$$Q_{dl1} = 1,77 \cdot 440 = 514,8 \text{ KVAr.}$$

**2). Công suất chiếu sáng cho phân xưởng 1.**

Ta dùng đèn tròn để chiếu sáng cho phân xưởng vì đèn tròn có ưu điểm là cho ánh sáng thật, có chỉ số màu cao, phân xưởng 1 Do đó chỉ có đèn tròn đáp ứng được yêu cầu này. Mặt khác đèn tròn sợi đốt có ưu điểm nữa là đơn giản dễ lắp đặt.

Ta chọn suất phụ tải chiếu sáng cho phân xưởng  $P_0 = 15 \text{ w/m}^2$  để đảm bảo đủ độ rọi cho phân xưởng.

$$P_{cs1} = P_0 \cdot S_{px1} = 15.1575 = 23625 \text{ w} = 23,625 \text{ KW.}$$

$$\text{Với } S_{px1} = 2,5.0,7.3000^2 \cdot 10^{-4} = 1575 \text{ m}^2$$

**3). Tổng công suất tính toán cho toàn phân xưởng 1**

$$P_1 = P_{dl1} + P_{cs1} = 440 + 23,625 = 463,625 \text{ KW}$$

$$Q_1 = Q_{dl1} = 514,8 \text{ KVAr}$$

$$S_1 = \sqrt{P_1^2 + Q_1^2} = \sqrt{463,625^2 + 514,8^2} = 692,8 \text{ KVA}$$

Sinh viên : Ngô Trung Kiên - (K11 Thiết bị điện điện tử)

11

Đồ án tốt nghiệp Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi măng

#### IV). TÍNH CÔNG SUẤT TÍNH TOÁN CHO PHÂN XƯỞNG 2.

(Kho nguyên liệu)

##### 1). Công suất động lực cho phân xưởng 2.

$$P_{đ12} = k_{nc}.P_d$$

$$Q_{đ12} = \text{tg}\phi.P_{đ12}$$

Trong đó :

$$K_{nc} = 0,35 \text{ – Hệ số nhu cầu của phân xưởng 1}$$

$$\cos\phi = 0,7 \text{ – Hệ số công suất } \cos\phi \text{ tra theo [PL1.3-TL1]. } \text{tg}\phi=1,02$$

Do đó ta có:

$$P_{đ12} = 0,35.300 = 105 \text{ KW}$$

$$Q_{đ12} = 1,02.105 = 107,1 \text{ KVAr.}$$

##### 2). Công suất chiếu sáng cho phân xưởng 2.

Ta dùng đèn tròn để chiếu sáng cho phân xưởng vì đèn tròn có ưu điểm là cho ánh sáng thật, có chỉ số màu cao, phân xưởng 2 Do đó chỉ có đèn tròn đáp ứng được yêu cầu này. Mặt khác đèn tròn sợi đốt có ưu điểm nữa là đơn giản dễ lắp đặt.

Ta chọn suất phụ tải chiếu sáng cho phân xưởng  $P_0 = 15\text{w/m}^2$  để đảm bảo đủ độ rọi cho phân xưởng.

$$P_{cs2} = P_0.S_{px2} = 15.1575 = 23625 \text{ w}=23,625 \text{ KW.}$$

Với  $S_{px2} = 2,5.0,7.3000^2 \cdot 10^{-4} = 1575 \text{ m}^2$

##### 3). Tổng công suất tính toán cho toàn phân xưởng 2

$$P_2 = P_{đ12} + P_{cs2} = 105 + 23,625 = 128,625 \text{ KW}$$

$$Q_2 = Q_{đ12} = 107,1 \text{ KVAr}$$

$$S_2 = (P_2^2 + Q_2^2)^{0,5} = (128,625^2 + 107,1^2)^{0,5} = 167,38 \text{ KVA}$$

#### V). TÍNH CÔNG SUẤT TÍNH TOÁN CHO PHÂN XƯỞNG 3.

(Nghiền nguyên liệu)

##### 1). Công suất động lực cho phân xưởng 3.

$$P_{đ13} = k_{nc}.P_d$$

$$Q_{đ13} = \text{tg}\phi.P_{đ13}$$

Trong đó :



---

---

Sinh viên : Ngô Trung Kiên - (K11 Thiết bị điện tử)

12

Đồ án tốt nghiệp  
mãng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi

$K_{nc} = 0,6$  – Hệ số nhu cầu của phân xưởng 3

$\cos\phi = 0,75$  – Hệ số công suất  $\cos\phi$  tra theo [PL1.3-TL1] . $\text{tg}\phi=0.88$

Do đó ta có:

$$P_{đl3} = 0,6.1000 = 600 \text{ KW}$$

$$Q_{đl3} = 0,88.600 = 528 \text{ KVAr.}$$

### 2). Công suất chiếu sáng cho phân xưởng 3.

Ta dùng đèn tròn để chiếu sáng cho phân xưởng vì đèn tròn có ưu điểm là cho ánh sáng thật, có chỉ số màu cao, phân xưởng 3 Do đó chỉ có đèn tròn đáp ứng được yêu cầu này. Mặt khác đèn tròn sợi đốt có ưu điểm nữa là đơn giản dễ lắp đặt.

Ta chọn suất phụ tải chiếu sáng cho phân xưởng  $P_0 = 15\text{w/m}^2$  để đảm bảo đủ độ rọi cho phân xưởng.

$$P_{cs3} = P_0 \cdot S_{px3} = 15.1350 = 20250 \text{ w} = 20,250\text{KW}$$

Với  $S_{px3} = 2,5.0,6.3000^2 \cdot 10^{-4} = 1350 \text{ m}^2$

### 3). Tổng công suất tính toán cho toàn phân xưởng 3

$$P_3 = P_{đl3} + P_{cs3} = 600 + 20,25 = 620,25 \text{ KW}$$

$$Q_3 = Q_{đl3} = 528 \text{ KVAr}$$

$$S_3 = \sqrt{P_3^2 + Q_3^2} = \sqrt{620,25^2 + 528^2} = 814,55 \text{ KVA}$$

## VI). TÍNH CÔNG SUẤT TÍNH TOÁN CHO PHÂN XƯỞNG 4.

(Nghiên than)

### 1). Công suất động lực cho phân xưởng 4

$$P_{đl4} = k_{nc} \cdot P_d$$

$$Q_{đl4} = \text{tg}\phi \cdot P_{đl4}$$

Trong đó :

$K_{nc} = 0,6$  – Hệ số nhu cầu của phân xưởng 4

$\cos\phi = 0,7$  – Hệ số công suất  $\cos\phi$  tra theo [PL1.3-TL1]  $\Rightarrow$

$$\text{tg}\phi=1.02$$

Do đó ta có:

$$P_{đl4} = 0,6.700 = 420 \text{ KW}$$

$$Q_{đl4} = 1,02.420 = 428,4 \text{ KVAr.}$$

### 2). Công suất chiếu sáng cho phân xưởng 4.

Sinh viên : Ngô Trung Kiên - (K11 Thiết bị điện điện tử)

13

Đồ án tốt nghiệp  
mãng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi

Ta dùng đèn tròn để chiếu sáng cho phân xưởng vì đèn tròn có ưu điểm là cho ánh sáng thật, có chỉ số màu cao, phân xưởng 4 Do đó chỉ có đèn tròn đáp ứng được yêu cầu này. Mặt khác đèn tròn sợi đốt có ưu điểm nữa là đơn giản dễ lắp đặt.

Ta chọn suất phụ tải chiếu sáng cho phân xưởng  $P_0 = 15\text{w/m}^2$  để đảm bảo đủ độ rọi cho phân xưởng.

$$P_{cs4} = P_0 \cdot S_{px4} = 15 \cdot 1620 = 24300 \text{ w} = 24,3\text{KW}$$

Với  $S_{px4} = 3,0 \cdot 6,3000^2 \cdot 10^{-4} = 1620 \text{ m}^2$

### 3). Tổng công suất tính toán cho toàn phân xưởng 4

$$P_4 = P_{đl4} + P_{cs4} = 420 + 240,3 = 444,3 \text{ KW}$$

$$Q_4 = Q_{đl4} = 428,4 \text{ KVAr}$$

$$S_4 = \sqrt{P_4^2 + Q_4^2} = \sqrt{444,3^2 + 428,4^2} = 617,2 \text{ KVA}$$

## VII). TÍNH CÔNG SUẤT TÍNH TOÁN CHO PHÂN XƯỞNG 5.

(Lò nung và làm sạch klinke)

### 1). Công suất động lực cho phân xưởng 5

$$P_{đl5} = k_{nc} \cdot P_d$$

$$Q_{đl5} = \text{tg}\phi \cdot P_{đl5}$$

Trong đó :

$$K_{nc} = 0,65 \text{ – Hệ số nhu cầu của phân xưởng 5}$$

$$\cos\phi = 0,8 \text{ – Hệ số công suất } \cos\phi \text{ tra theo [PL1.3-TL1]} \Rightarrow$$

$$\text{tg}\phi = 0,75$$

Do đó ta có:

$$P_{đl5} = 0,65 \cdot 900 = 585 \text{ KW}$$

$$Q_{đl5} = 0,75 \cdot 585 = 438,75 \text{ KVAr.}$$

### 2). Công suất chiếu sáng cho phân xưởng 5.

Ta dùng đèn tròn để chiếu sáng cho phân xưởng vì đèn tròn có ưu điểm là cho ánh sáng thật, có chỉ số màu cao, phân xưởng 5 Do đó chỉ có đèn tròn đáp ứng được yêu cầu này. Mặt khác đèn tròn sợi đốt có ưu điểm nữa là đơn giản dễ lắp đặt.

Đồ án tốt nghiệp  
mãng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi

Ta chọn suất phụ tải chiếu sáng cho phân xưởng  $P_0 = 15\text{w/m}^2$  để đảm bảo đủ độ rọi cho phân xưởng.

$$P_{cs5} = P_0 \cdot S_{px5} = 15 \cdot 1890 = 28350 \text{ w} = 28,35\text{KW}$$

Với  $S_{px5} = 1890 \text{ m}^2$

### 3). Tổng công suất tính toán cho toàn phân xưởng 5

$$P_5 = P_{dl5} + P_{cs5} = 585 + 28,35 = 613,35 \text{ KW}$$

$$Q_5 = Q_{dl5} = 438,75 \text{ KVar}$$

$$S_5 = \sqrt{P_5^2 + Q_5^2} = \sqrt{613,35^2 + 438,75^2} = 750,83 \text{ KVA}$$

## VIII). TÍNH CÔNG SUẤT TÍNH TOÁN CHO PHÂN XƯỞNG 6.

(Nghiên xi măng)

### 1). Công suất động lực cho phân xưởng 6.

$$P_{dl6} = k_{nc} \cdot P_d$$

$$Q_{dl6} = \text{tg}\phi \cdot P_{dl6}$$

Trong đó :

$K_{nc} = 0,6$  – Hệ số nhu cầu của phân xưởng 6

$\cos\phi = 0,8$  – Hệ số công suất  $\cos\phi$  tra theo [PL1.3-TL1]  $\Rightarrow$

$$\text{tg}\phi = 0,75$$

Do đó ta có:

$$P_{dl6} = 0,6 \cdot 900 = 540 \text{ KW}$$

$$Q_{dl6} = 0,75 \cdot 540 = 405 \text{ KVar.}$$

### 2). Công suất chiếu sáng cho phân xưởng 6.

Ta dùng đèn tròn để chiếu sáng cho phân xưởng vì đèn tròn có ưu điểm là cho ánh sáng thật, có chỉ số màu cao, phân xưởng 6 Do đó chỉ có đèn tròn đáp ứng được yêu cầu này. Mặt khác đèn tròn sợi đốt có ưu điểm nữa là đơn giản dễ lắp đặt.

Ta chọn suất phụ tải chiếu sáng cho phân xưởng  $P_0 = 15\text{w/m}^2$  để đảm bảo đủ độ rọi cho phân xưởng.

$$P_{cs6} = P_0 \cdot S_{px6} = 15 \cdot 1440 = 21600 \text{ w} = 21,6\text{KW}$$

Với  $S_{px6} = 2 \cdot 0,8 \cdot 3000^2 \cdot 10^{-4} = 1440 \text{ m}^2$

### 3). Tổng công suất tính toán cho toàn phân xưởng 6

Sinh viên : Ngô Trung Kiên - (K11 Thiết bị điện điện tử)

15

Đồ án tốt nghiệp  
mãng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi

$$P_6 = P_{dl6} + P_{cs6} = 540 + 2106 = 561,6 \text{ KW}$$

$$Q_6 = Q_{dl6} = 405 \text{ KVAr}$$

$$S_6 = \sqrt{P_6^2 + Q_6^2} = \sqrt{561,6^2 + 405^2} = 692,4 \text{ KVA}$$

## IX). TÍNH CÔNG SUẤT TÍNH TOÁN CHO PHÂN XƯỞNG 8.

(Trạm bơm và xử lý nước thải)

### 1). Công suất động lực cho phân xưởng 8

$$P_{dl8} = k_{nc}.P_d$$

$$Q_{dl8} = \text{tg}\phi.P_{dl8}$$

Trong đó :

$$K_{nc} = 0,65 \text{ – Hệ số nhu cầu của phân xưởng 8}$$

$$\cos\phi = 0,8 \text{ – Hệ số công suất } \cos\phi \text{ tra theo [PL1.3-TL1]} \Rightarrow$$

$$\text{tg}\phi = 0,75$$

Do đó ta có:

$$P_{dl8} = 0,65.500 = 325 \text{ KW}$$

$$Q_{dl8} = 0,75.325 = 243,75 \text{ KVAr.}$$

### 2). Công suất chiếu sáng cho phân xưởng 8.

Ta dùng đèn tròn để chiếu sáng cho phân xưởng vì đèn tròn có ưu điểm là cho ánh sáng thật, có chỉ số màu cao, phân xưởng 1 Do đó chỉ có đèn tròn đáp ứng được yêu cầu này. Mặt khác đèn tròn sợi đốt có ưu điểm nữa là đơn giản dễ lắp đặt.

Ta chọn suất phụ tải chiếu sáng cho phân xưởng  $P_0 = 12 \text{ w/m}^2$  để đảm bảo đủ độ rọi cho phân xưởng.

$$P_{cs1} = P_0.S_{px1} = 12.1080 = 12960 \text{ w} = 12,96 \text{ KW}$$

$$\text{Với } S_{px7} = 1,5.0,8.3000^2.10^{-4} = 1080 \text{ m}^2$$

### 3). Tổng công suất tính toán cho toàn phân xưởng 8

$$P_8 = P_{dl8} + P_{cs8} = 325 + 12,96 = 337,96 \text{ KW}$$

$$Q_8 = Q_{dl8} = 243,75 \text{ KVAr}$$

$$S_8 = \sqrt{P_8^2 + Q_8^2} = \sqrt{337,96^2 + 243,75^2} = 416,69 \text{ KVA}$$

## X). TÍNH CÔNG SUẤT TÍNH TOÁN CHO PHÂN XƯỞNG 9.

(Đóng bao)

### 1). Công suất động lực cho phân xưởng 9

Sinh viên : Ngô Trung Kiên - (K11 Thiết bị điện điện tử)

16



Đồ án tốt nghiệp  
mạng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi măng

$$P_{đ19} = k_{nc}.P_d$$

$$Q_{đ19} = \operatorname{tg}\phi.P_{đ19}$$

Trong đó :

$$K_{nc} = 0,65 \text{ – Hệ số nhu cầu của phân xưởng 9}$$

$$\cos\phi = 0,8 \text{ – Hệ số công suất } \cos\phi \text{ tra theo [PL1.3-TL1]} \Rightarrow$$

$$\operatorname{tg}\phi = 0,75$$

Do đó ta có:

$$P_{đ19} = 0,65.400 = 260 \text{ KW}$$

$$Q_{đ19} = 0,75.260 = 195 \text{ KVAr.}$$

## 2). Công suất chiếu sáng cho phân xưởng 9.

Ta dùng đèn tròn để chiếu sáng cho phân xưởng vì đèn tròn có ưu điểm là cho ánh sáng thật, có chỉ số màu cao, phân xưởng 9 Do đó chỉ có đèn tròn đáp ứng được yêu cầu này. Mặt khác đèn tròn sợi đốt có ưu điểm nữa là đơn giản dễ lắp đặt.

Ta chọn suất phụ tải chiếu sáng cho phân xưởng  $P_0 = 15\text{w/m}^2$  để đảm bảo đủ độ rọi cho phân xưởng.

$$P_{cs9} = P_0.S_{px9} = 15.1728 = 27648 \text{ w} = 27,648\text{KW}$$

Với  $S_{px9} = 1728 \text{ m}^2$

## 3). Tổng công suất tính toán cho toàn phân xưởng 9

$$P_9 = P_{đ19} + P_{cs9} = 260 + 27,648 = 287,648 \text{ KW}$$

$$Q_9 = Q_{đ19} = 195 \text{ KVAr}$$

$$S_9 = \sqrt{P_9^2 + Q_9^2} = \sqrt{287,648^2 + 195^2} = 347,51 \text{ KVA}$$

## XI). TÍNH CÔNG SUẤT TÍNH TOÁN CHO PHÂN XƯỞNG 10.

(Điều khiển trung tâm và phòng thí nghiệm)

### 1). Công suất động lực cho phân xưởng 10

$$P_{đ110} = k_{nc}.P_d$$

$$Q_{đ110} = \operatorname{tg}\phi.P_{đ110}$$

Trong đó :

$$K_{nc} = 0,75 \text{ – Hệ số nhu cầu của phân xưởng 10}$$

$$\cos\phi = 0,75 \text{ – Hệ số công suất } \cos\phi \text{ tra theo [PL1.3-TL1]} \Rightarrow$$

$$\operatorname{tg}\phi = 0,88$$

---

---

Sinh viên : Ngô Trung Kiên - (K11 Thiết bị điện điện tử)

17

Đồ án tốt nghiệp  
mãng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi

Do đó ta có:

$$P_{đ10} = 0,75.200 = 150 \text{ KW}$$

$$Q_{đ10} = 0,88.150 = 132 \text{ KVAr.}$$

## 2). Công suất chiếu sáng cho phân xưởng 10.

Dùng đèn tuýp với  $\cos\phi = 0,8$

$$P_0 = 20\text{w/m}^2$$

$$P_{cs10} = P_0 \cdot S_{px10} = 20.1134 = 22680 \text{ w} = 22,68\text{KW}$$

$$Q_{cs10} = \text{tg}\phi \cdot P_{đ10} = 22,68.0,75 = 17,01 \text{ KVAr}$$

Với  $S_{px10} = 2,1.0,6.3000^2 \cdot 10^{-4} = 1134 \text{ m}^2$

## 3). Tổng công suất tính toán cho toàn phân xưởng 10

$$P_{10} = P_{đ10} + P_{cs10} = 150 + 22,68 = 172,68 \quad \text{KW}$$

$$Q_{10} = Q_{đ10} + Q_{cs10} = 132 + 17,01 = 149,01 \quad \text{KVAr}$$

$$S_{10} = \sqrt{P_{10}^2 + Q_{10}^2} = \sqrt{172,68^2 + 149,01^2} = 228,08 \quad \text{KVA}$$

## XII). TÍNH CÔNG SUẤT TÍNH TOÁN CHO PHÂN XƯỞNG 11.

(Phòng hành chính)

### 1). Công suất động lực cho phân xưởng 11

$$P_{đ11} = k_{nc} \cdot P_d$$

$$Q_{đ11} = \text{tg}\phi \cdot P_{đ11}$$

Trong đó :

$k_{nc} = 0,75$  – Hệ số nhu cầu của phân xưởng 11

$\cos\phi = 0,8$  – Hệ số công suất  $\cos\phi$  tra theo [PL1.3-TL1]  $\Rightarrow$

$$\text{tg}\phi = 0,75$$

Do đó ta có:

$$P_{đ11} = 0,75.200 = 150 \text{ KW}$$

$$Q_{đ11} = 0,75.150 = 112,5 \text{ KVAr.}$$

### 2). Công suất chiếu sáng cho phân xưởng 11.

Dùng đèn tuýp với  $\cos\phi = 0,8$

$$P_0 = 15\text{w/m}^2$$

$$P_{cs11} = P_0 \cdot S_{px11} = 15.864 = 12960 \text{ w.}$$

$$Q_{cs11} = \text{tg}\phi \cdot P_{đ11} = 12,96.0,75 = 9,72 \text{ KVAr}$$

Với  $S_{px11} = 1,2.0,8.3000^2 \cdot 10^{-4} = 864 \text{ m}^2$

Sinh viên : Ngô Trung Kiên - (K11 Thiết bị điện điện tử)

18

Đồ án tốt nghiệp  
mạng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi măng

**3). Tổng công suất tính toán cho toàn phân xưởng 11**

$$P_{11} = P_{đ11} + P_{cs11} = 150 + 12,96 = 162,96 \quad \text{KW}$$

$$Q_{11} = Q_{đ11} + Q_{cs11} = 112,5 + 9,72 = 122,22 \quad \text{KVAr}$$

$$S_{11} = \sqrt{P_{11}^2 + Q_{11}^2} = \sqrt{162,96^2 + 122,22^2} = 203,7 \quad \text{KVA}$$

**XIII). TÍNH TỔNG CÔNG SUẤT TOÀN NHÀ MÁY VÀ HỆ SỐ CÔNG SUẤT COSφ :**

**1). Tổng công suất tác dụng.**

Tổng công suất tác dụng.

$$P_{\Sigma} = k_{dt} \cdot \sum_1^{11} P_i + P_{csdr} = 3344,26 = 3359,97 \text{ KW.}$$

**2). Tổng công suất phản kháng.**

$$Q_{\Sigma} = k_{dt} \cdot \sum_1^{11} Q_i = k_{dt} \cdot (Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6 + Q_7 + Q_8 + Q_9 + Q_{10} + Q_{11}) \\ = 0,85 \cdot (152,21 + 514,8 + 107,1 + 528 + 428,4 + 438,75 + 405 + 243,75 + 195 + 149,01 + 122,22) = 2791,6 \text{ KVAR}$$

Trong đó :

$$K_{dt} = 0.85 \text{ – Hệ số đồng thời.}$$

**3). Tổng công suất biểu kiến.**

$$S_{\Sigma} = \sqrt{P_{\Sigma}^2 + Q_{\Sigma}^2} = \sqrt{3359,97^2 + 2791,6^2} = 4368,35 \text{ KVA.}$$

**4). Hệ số công suất cosφ.**

$$\cos\phi = \frac{P_{\Sigma}}{S_{\Sigma}} = \frac{3359,97}{4368,35} = 0,77$$

Bảng 1.1 Phụ tải tính toán của các phân xưởng .

S tt	Tên Phân xưởng	P <sub>đ</sub> kw	k <sub>nc</sub>	cosφ	P <sub>0</sub> w/m <sup>2</sup>	P <sub>đl</sub> Kw	P <sub>cs</sub> Kw	Q <sub>cs</sub> Kvar	P <sub>i</sub> Kw	Q <sub>i</sub> Kvar	S <sub>i</sub> KVA
1	Đập đá vôi.....	800	0.55	0.65	15	440	23.625	0	463.625	514.8	692.8
2	Kho nguyên liệu	300	0.35	0.7	15	105	23.625	0	128.63	107.1	167.38
3	Nghiên nguyên liệu	1000	0.6	0.75	15	600	20.25	0	620.25	528	814.55

Sinh viên : Ngô Trung Kiên - (K11 Thiết bị điện điện tử)

19

Đồ án tốt nghiệp  
măng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi

4	Nghiền than	700	0.6	0.7	15	420	24.3	0	444.3	428.4	617.2
5	Lò nung và làm...	900	0.65	0.8	15	585	28.35	0	613.35	438.75	750.83
6	Nghiền xi măng	900	0.6	0.8	15	540	21.6	0	561.6	405	692.4
7	XSCCK	--	--	--	16	--	27.648	0	142.09	152.51	208.22
8	Trạm bơm và..	500	0.65	0.8	12	325	12.96	0	337.96	243.75	416.69
9	Đóng bao	400	0.65	0.8	15	260	27.648	0	287.648	195	347.51
10	ĐKTT	200	0.75	0.75	20	150	22.68	17.01	172.68	149.01	228.08
11	Phòng hành chính	200	0.75	0.8	15	150	12.96	9.72	162.96	122.22	203.7

#### XIV).BIỂU ĐỒ CỦA PHỤ TẢI NHÀ MÁY.

##### 1). Tính bán kính biểu đồ phụ tải.

Chọn tỉ lệ xích  $m = 3\text{KVA/mm}^2$  từ đó tìm được bán kính biểu đồ phụ tải của các phân xưởng bằng công thức sau.

$$R = \sqrt{\frac{S_i}{\pi \cdot m}}$$

Trong đó :

$S_i$  – Công suất tính toán của phân xưởng  $i$ .

$$R = \sqrt{\frac{S_1}{\pi \cdot m}} = \sqrt{\frac{692,8}{\pi \cdot 3}} = 8,57\text{mm}$$

Sinh viên : Ngô Trung Kiên - (K11 Thiết bị điện điện tử)

20



Đồ án tốt nghiệp  
mạng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi

$$R_2 = \sqrt{\frac{S}{\pi^2 \cdot m}} = \sqrt{\frac{167,38}{\pi \cdot 3}} = 4,21mm$$

$$R_3 = \sqrt{\frac{S}{\pi^3 \cdot m}} = \sqrt{\frac{814,55}{\pi \cdot 3}} = 9,31mm$$

$$R_4 = \sqrt{\frac{S}{\pi^4 \cdot m}} = \sqrt{\frac{617,2}{\pi \cdot 3}} = 8,09mm$$

$$R_5 = \sqrt{\frac{S}{\pi^5 \cdot m}} = \sqrt{\frac{750,83}{\pi \cdot 3}} = 8,93mm$$

$$R_6 = \sqrt{\frac{S}{\pi^6 \cdot m}} = \sqrt{\frac{692,4}{\pi \cdot 3}} = 8,57mm$$

$$R_7 = \sqrt{\frac{S}{\pi^7 \cdot m}} = \sqrt{\frac{208,22}{\pi \cdot 3}} = 4,7mm$$

$$R_8 = \sqrt{\frac{S}{\pi^8 \cdot m}} = \sqrt{\frac{416,69}{\pi \cdot 3}} = 6,65mm$$

$$R_9 = \sqrt{\frac{S}{\pi^9 \cdot m}} = \sqrt{\frac{347,51}{\pi \cdot 3}} = 6,07mm$$

$$R_{10} = \sqrt{\frac{S}{\pi^{10} \cdot m}} = \sqrt{\frac{228,08}{\pi \cdot 3}} = 4,92mm$$

$$R_{11} = \sqrt{\frac{S}{\pi^{11} \cdot m}} = \sqrt{\frac{203,7}{\pi \cdot 3}} = 4,64mm$$

## 2). Tính góc phụ tải chiếu sáng.

Góc phụ tải chiếu sáng được xác định theo biệut thức:

$$\alpha_i = \frac{360 \cdot P_{csi}}{P_i}$$

Trong đó:

$P_{csi}$  – Phụ tải chiếu sáng của phân xưởng i.

$P_i$  – Tổng phụ tải tác dụng của phân xưởng i.

$$\alpha_1 = \frac{360 \cdot P_{csi}}{P_1} = \frac{360 \cdot 23,625}{1463,625} = 18,34^\circ$$

Đồ án tốt nghiệp  
mãng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi

$$\alpha_2 = \frac{360.P}{P_2} = \frac{360.23,625}{128,63} = 66,12^\circ$$

$$\alpha_3 = \frac{360.P}{P_3} = \frac{360.20,25}{620,25} = 13,64^\circ$$

$$\alpha_4 = \frac{360.P}{P_4} = \frac{360.24,3}{444,3} = 19,69^\circ$$

$$\alpha_5 = \frac{360.P}{P_5} = \frac{360.28,35}{613,35} = 14,36^\circ$$

$$\alpha_6 = \frac{360.P}{P_6} = \frac{360.21,6}{561,6} = 13,85^\circ$$

$$\alpha_7 = \frac{360.P}{P_7} = \frac{360.27,648}{142,09} = 70,05^\circ$$

$$\alpha_8 = \frac{360.P}{P_8} = \frac{360.12,96}{337,96} = 13,81^\circ$$

$$\alpha_9 = \frac{360.P}{P_9} = \frac{360.27,648}{287,648} = 34,6^\circ$$

$$\alpha_{10} = \frac{360.P}{P_{10}} = \frac{360.22,68}{172,68} = 47,28^\circ$$

$$\alpha_{11} = \frac{360.P}{P_{11}} = \frac{360.12,96}{162,96} = 28,63^\circ$$

Bảng 1.2 Bán kính và góc chiếu sáng của biểu đồ phụ tải các phân xưởng.

STT	Tên phân xưởng	Diện tích m <sup>2</sup>	P <sub>cspx</sub> kw	P <sub>i</sub> kw	S <sub>i</sub> KVA	R <sub>i</sub> mm	α <sub>i</sub> <sup>0</sup>
-----	-------------------	-----------------------------	----------------------	-------------------	--------------------	-------------------	-----------------------------

Đồ án tốt nghiệp  
mạng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi

1	Đập vôi..... đá	1575	23.625	463.625	692.8	8.57	18.34
2	Kho liệu nguyên	1575	23.625	128.63	167.38	4.21	66.12
3	Nghiên liệu nguyên	1350	20.25	620.25	814.55	9.31	13.64
4	Nghiên than	1620	24.3	444.3	617.2	8.09	19.69
5	Lò làm... nung và	1890	28.35	613.35	750.83	8.93	14.36
6	Nghiên măng xi	1440	21.6	561.6	692.4	8.57	13.85
7	XSCCK	1728	27.648	142.09	208.22	4.7	70.05
8	Trạm và.. bơm	1080	12.96	337.96	416.69	6.65	13.81
9	Đóng bao	1728	27.648	287.648	347.51	6.07	34.6
10	ĐKTT	1134	22.68	172.68	228.08	4.92	47.28
11	Phòng hành chính	864	12.96	162.96	203.7	4.64	28.63

## PHẦN II

### THIẾT KẾ MẠNG CAO ÁP CHO NHÀ MÁY

#### CHƯƠNG 1

#### LỰA CHỌN SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ CẤP ĐIỆN TỐI ƯU.

Sinh viên : Ngô Trung Kiên - (K11 Thiết bị điện tử)

23

Đồ án tốt nghiệp  
mãng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi

Công suất tính toán nhà máy  $s_{\Sigma} = 4368\text{KVA}$  với quy mô nhà máy lớn như vậy cần phải đặt trạm phân phối trung tâm (PPTT) nhận điện từ trạm biến áp trung gian (BATG) 22KV rồi phân phối cho trạm biến áp phân xưởng.

Trong trạm phân phối trung tâm chỉ đặt các thiết bị đóng cắt như : Máy cắt, dao cắt phụ tải, cầu dao cầu trì.

### I). XÁC ĐỊNH VỊ TRÍ ĐẶT TRẠM BIẾN ÁP TRUNG TÂM(PPTT) .

Để xác định vị trí đặt trạm biến áp (PPTT) tối ưu ta sử dụng công thức sau:

- Căn cứ vào biểu đồ phụ tải .

Căn cứ công thức xác định tâm toạ độ phụ tải

$$X_0 = \frac{\sum S_i X_i}{\sum S_i} ; Y_0 = \frac{\sum S_i Y_i}{\sum S_i}$$

Trong đó :  $S_i$  PTTT toàn phần của phân xưởng thứ  $i$

Ta có :

$$X_M = (1,85.692,8 + 1,85.167,38 + 1,85.814,55 + 8.617,2 + 8.750,83 + 5,4.692,4 + 8,4.208,22 + 0,8.416,69 + 8,4.347,51 + 2,15.228,08 + 5.203,07) / 3934,42 = 6,17$$

$$\rightarrow X_M = 6,17$$

$$Y_M = (9,35.692,8 + 7,25.167,38 + 4,9.814,55 + 7,8.617,2 + 9,35.750,83 + 8,7.692,4 + 0,8.208,22 + 3,15.416,69 + 4,9.347,51 + 0,7.228,08 + 1.203,07) / 3934,42 = 8,14$$

$$\rightarrow Y_M = 8,14$$

Vậy  $M (X_M ; Y_M) = M (6,17 ; 8,14)$  được xác định trên hệ trục toạ độ XOY ở biểu đồ phụ tải

Như vậy trạm phân phối trung tâm được đặt tại điểm M trên biểu đồ phụ tải có toạ độ :  $M (X_M ; Y_M) = M (6,17 ; 8,14)$  thực tế khi ta đặt trạm phân phối trung tâm tại đây sẽ ảnh hưởng đến mặt mỹ quan nhà máy, sử dụng điện

Sinh viên : Ngô Trung Kiên - (K11 Thiết bị điện điện tử)

24

Đồ án tốt nghiệp  
mãng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi

tính đất chiếm tại vị trí bất hợp lý và về mặt an toàn không cao. Vì vậy ta tịnh tiến trên trục  $X_M$  đây trạm phân phối trung tâm về vị trí sát tường rào bên cạnh khu phân xưởng nghiền xi măng theo toạ độ xác định trên bản vẽ là M (5,8 ; 7,5 ).

Như vậy phần diện tích chiếm đất là tương đương nhau nhưng đảm bảo được mỹ quan tổng thể, tiện sử dụng, mà đơn giản cho việc cung cấp từ lưới điện quốc gia về nhà máy.

## II. XÁC ĐỊNH VỊ TRÍ SỐ LƯỢNG CÁC TRẠM BIẾN ÁP PHÂN XƯỞNG.

Việc chọn số lượng trạm biến áp trong một xí nghiệp cần phải so sánh chỉ tiêu về kinh tế và kỹ thuật, vị trí của các trạm biến áp phải thoả mãn các điều kiện cơ bản sau:

- +An toàn và liên tục cung cấp điện .
- +Gần trung tâm phụ tải và gần nguồn cung cấp đi tới.
- +Thao tác vận hành dễ dàng và thuận tiện.
- +Tiết kiệm vốn đầu tư và chi phí vận hành nhỏ.

Dung lượng và số máy biến áp trong trạm cần phải tuân thủ theo các điều kiện sau:

+Dung lượng máy biến áp phân xưởng nên đồng nhất, ít chủng loại để giảm được số lượng và dung lượng máy biến áp dự phòng trong kho.

+Số đồ nối dây của trạm biến áp nên đơn giản, đồng nhất và chú ý tới việc phát triển sau này.

+Trạm biến áp phân xưởng nên dùng 2 máy biến áp trong một trạm.

+Để chọn số lượng và dung lượng máy biến áp được tối ưu ta đưa ra 2 phương án chọn trạm biến áp rồi so sánh 2 phương án này để chọn ra phương án có chi phí nhỏ nhất.

### A). PHƯƠNG ÁN 1.

Căn cứ vào vị trí số lượng, công suất của các phân xưởng ta quyết định chọn 6 trạm biến áp, vị trí và số lượng được xác định bằng toạ độ tối ưu rồi sau đó toạ độ BAPX được xếp dịch thích hợp 6 trạm được đặt liền kề phân xưởng để tiết kiệm và đảm bảo mỹ quan cho nhà máy.

Trạm biến áp 1 cung cấp điện cho phân xưởng 1 và 2

Sinh viên : Ngô Trung Kiên - (K11 Thiết bị điện điện tử)

25



### Đồ án tốt nghiệp Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi măng

---

Trạm biến áp 2 cung cấp điện cho phân xưởng 3, 8, 10.

Trạm biến áp 3 cung cấp điện cho phân xưởng 6.

Trạm biến áp 4 cung cấp điện cho phân xưởng 7, 9, 11.

Trạm biến áp 5 cung cấp điện cho phân xưởng 4.

Trạm biến áp 6 cung cấp điện cho phân xưởng 5.

Do tầm quan trọng cấp điện cho các phân xưởng nên không thể để mất điện vì mất điện sẽ ảnh hưởng đến năng suất nhà máy và chất lượng của sản phẩm gây ra nhiều phế phẩm. Do vậy ta đặt mỗi trạm 2 máy biến áp.

### Hình 1.3

Vẽ trÝ sè lĩng tr1m biÕn ,p cũa ph1-ng ,n 1



Đồ án tốt nghiệp  
mạng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi

---

### 1). Tính chọn máy biến áp cho trạm biến áp 1.

Công suất mỗi máy biến áp được chọn theo tiêu chuẩn sau :

$$S_{dmB1} \geq \frac{S_{pt1}}{2} = \frac{S_1 + S_2}{2} = \frac{692.8 + 167.38}{2} = 430.1 \quad \text{KVA}$$

$$s_{dmB1} \geq 430.1 \quad \text{KVA}$$

Đồ án tốt nghiệp  
mãng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi

Tra [PL6-TL3] ta chọn 2 máy biến áp do nhà máy thiết bị điện ĐÔNG ANH sản xuất có công suất : 500 KVA – 22/0.4.

Khi bị sự cố một máy biến áp. Máy biến áp còn lại sẽ cấp được :

$$S_{qt} = 1,4S_{dm} = 1,4.500 = 700 \text{ KVA.}$$

$$\frac{S_{qtB1}}{S_{ptB1}} \cdot 100\% = \frac{700}{860,2} \cdot 100\% = 81\%$$

Vậy khi bị sự cố máy biến áp còn lại chịu quá tải và cấp được 81% phụ tải, ta chỉ cần cắt đi 19% phụ tải không quan trọng nhưng vẫn đảm bảo cấp điện cho phụ tải khi bị sự cố.

## 2). Tính chọn máy biến áp cho trạm biến áp 2.

Công suất mỗi máy biến áp được chọn theo tiêu chuẩn sau :

$$S_{dmB2} \geq \frac{S_{pt2}}{2} = \frac{S_3 + S_8 + S_{10}}{2} = \frac{814.55 + 416.69 + 228.08}{2} = 730 \text{ KVA}$$

$$S_{dmB2} \geq 750 \text{ KVA}$$

Tra [PL6-TL3]ta chọn 2 máy biến áp do nhà máy thiết bị điện ĐÔNG ANH sản xuất có công suất : 750 KVA – 22/0.4.

Khi bị sự cố một máy biến áp.

$$S_{qt} = 1,4S_{dm} = 1,4.750 = 1050 \text{ KVA.}$$

Máy biến áp còn lại sẽ cấp được :

$$\frac{S_{qtB2}}{S_{ptB2}} \cdot 100\% = \frac{1050}{1460} \cdot 100\% = 72\%$$

Vậy khi bị sự cố máy biến áp còn lại chịu quá tải và cấp được 72% phụ tải, ta chỉ cần cắt đi 28% phụ tải không quan trọng nhưng vẫn đảm bảo cấp điện cho phụ tải khi bị sự cố.

## 3). Tính chọn máy biến áp cho trạm biến áp 3.

Công suất mỗi máy biến áp được chọn theo tiêu chuẩn sau :

$$S_{dmB3} \geq \frac{S_{ptB3}}{2} = \frac{S_6}{2} = \frac{692.2}{2} = 346.2 \text{ KVA}$$

$$S_{dmB3} \geq 346.2 \text{ KVA}$$

Tra [PL6-TL3]ta chọn 2 máy biến áp do nhà máy thiết bị điện ĐÔNG ANH sản xuất có công suất : 400 KVA – 22/0.4.

Khi bị sự cố một máy biến áp.

Đồ án tốt nghiệp  
mãng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi măng

$$S_{qtB3} = 1,4S_{đm B3} = 1,4.400 = 560 \text{ KVA.}$$

Máy biến áp còn lại sẽ cấp được :

$$S_{qtB3} \cdot 100\% = \frac{560}{692,4} \cdot 100\% = 81\%$$

Vậy khi bị sự cố máy biến áp còn lại chịu quá tải và cấp được 81% phụ tải, ta chỉ cần cắt đi 19% phụ tải không quan trọng nhưng vẫn đảm bảo cấp điện cho phụ tải khi bị sự cố.

#### 4). Tính chọn máy biến áp cho trạm biến áp 4.

Công suất mỗi máy biến áp được chọn theo tiêu chuẩn sau :

$$S_{đmB4} \geq \frac{S_{ptB4}}{2} = \frac{S_7 + S_9}{2} = \frac{208,22 + 347,51 + 203,7}{2} = 380 \text{ KVA}$$

$$S_{đmB4} \geq 380 \text{ KVA}$$

Tra [PL6-TL3] ta chọn 2 máy biến áp do nhà máy thiết bị điện ĐÔNG ANH sản xuất có công suất : 400 KVA – 22/0.4.

Khi bị sự cố một máy biến áp.

$$S_{qtB4} = 1,4S_{đm B4} = 1,4.400 = 560 \text{ KVA.}$$

Máy biến áp còn lại sẽ cấp được :

$$S_{qtB4} \cdot 100\% = \frac{560}{760} \cdot 100\% = 74\%$$

Vậy khi bị sự cố máy biến áp còn lại chịu quá tải và cấp được 74% phụ tải, ta chỉ cần cắt đi 26% phụ tải không quan trọng nhưng vẫn đảm bảo cấp điện cho phụ tải khi bị sự cố.

#### 5). Tính chọn máy biến áp cho trạm biến áp 5.

Công suất mỗi máy biến áp được chọn theo tiêu chuẩn sau :

$$S_{đmB5} \geq \frac{S_{ptB5}}{2} = \frac{S_5}{2} = \frac{750,83}{2} = 375,42 \text{ KVA}$$

$$S_{đmB5} \geq 375,42 \text{ KVA}$$

Tra [PL6-TL3] ta chọn 2 máy biến áp do nhà máy thiết bị điện ĐÔNG ANH sản xuất có công suất : 400 KVA – 22/0.4.

Khi bị sự cố một máy biến áp.

$$S_{qtB5} = 1,4S_{đm B5} = 1,4.400 = 560 \text{ KVA.}$$

Máy biến áp còn lại sẽ cấp được :

Sinh viên : Ngô Trung Kiên - (K11 Thiết bị điện điện tử)

29

Đồ án tốt nghiệp  
mạng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi măng

$$S_{qtB5} = \frac{S_{ptB5}}{0.75} = \frac{560}{0.75} = 746.67 \text{ KVA}$$

Vậy khi bị sự cố máy biến áp còn lại chịu quá tải và cấp được 75% phụ tải, ta chỉ cần cắt đi 25% phụ tải không quan trọng nhưng vẫn đảm bảo cấp điện cho phụ tải khi bị sự cố.

**6). Tính chọn máy biến áp cho trạm biến áp 6.**

Công suất mỗi máy biến áp được chọn theo tiêu chuẩn sau :

$$S_{dmB6} \geq \frac{S_{ptB6}}{2} = \frac{S_4}{2} = \frac{617.2}{2} = 308.6 \text{ KVA}$$

$$S_{dmB6} \geq 308.6 \text{ KVA}$$

Tra [PL6-TL3]ta chọn 2 máy biến áp do nhà máy thiết bị điện ĐÔNG ANH sản xuất có công suất : 400 KVA – 22/0.4.

Khi bị sự cố một máy biến áp.

$$S_{qtB3} = 1,4S_{dm B3} = 1,4.400 = 560 \text{ KVA.}$$

Máy biến áp còn lại sẽ cấp được :

$$S_{qtB6} = \frac{S_{ptB6}}{0.91} = \frac{617.2}{0.91} = 678.24 \text{ KVA}$$

Vậy khi bị sự cố máy biến áp còn lại chịu quá tải và cấp được 91% phụ tải, ta chỉ cần cắt đi 9% phụ tải không quan trọng nhưng vẫn đảm bảo cấp điện cho phụ tải khi bị sự cố.

**Bảng 2-1 Kết quả chọn của máy biến áp phân xưởng.**

STT	Tên phân xưởng	S <sub>i</sub> KVA	Số máy	S <sub>dmBA</sub>	Tên trạm
-----	----------------	--------------------	--------	-------------------	----------

---

Sinh viên : Ngô Trung Kiên - (K11 Thiết bị điện điện tử)

30

Đồ án tốt nghiệp  
mãng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi

				KVA	
1	Đập đá vôi và đất sét	692.8	2	500	B1
2	Kho nguyên liệu	167.38			
3	Nghiền nguyên liệu	814.55	2	750	B2
4	Trạm bơm	416.69			
5	Điều khiển trung tâm	228.08			
6	Nghiền than	617.2	2	400	B6
7	Lò nung	750.83	2	400	B5
8	Nghiền xi măng	692.4	2	400	B3
9	Xưởng sửa chữa cơ khí	208.22	2	400	B4
10	Đóng bao	347.51			
11	Phòng hành chính	203.08			

**Bảng 2-2 Thông số máy biến áp.**

S <sub>đmBA</sub>	U <sub>đm</sub> KV	P <sub>0</sub> w	P <sub>N</sub> w	I%	U%	Kích thước mm			Trọng lượng	
						Dài	Cao	Rộng	Dầu (lít)	Toàn bộ (kg)
500	22/0.4	960	5270	1.5	4	1720	960	1950	630	2600
750	22/0.4	1220	6680	1.4	4.5	1830	1080	2060	840	3360
400	22/0.4	850	4500	1.5	4	1610	930	1800	460	2110
400	22/0.4	850	4500	1.5	4	1610	930	1800	460	2110
400	22/0.4	850	4500	1.5	4	1610	930	1800	460	2110
400	22/0.4	850	4500	1.5	4	1610	930	1800	460	2110

### B). PHƯƠNG ÁN 2.

Quyết định đặt 6 trạm biến áp, Vị trí đặt trạm biến áp tương tự như phương án 1. Chỉ khác:

Trạm biến áp 1 lấy điện từ trạm biến áp 3.

Trạm biến áp 6 lấy điện từ trạm biến áp 5.

Chính vì vậy, Công suất của từng trạm biến áp vẫn giữ nguyên như phương án 1.

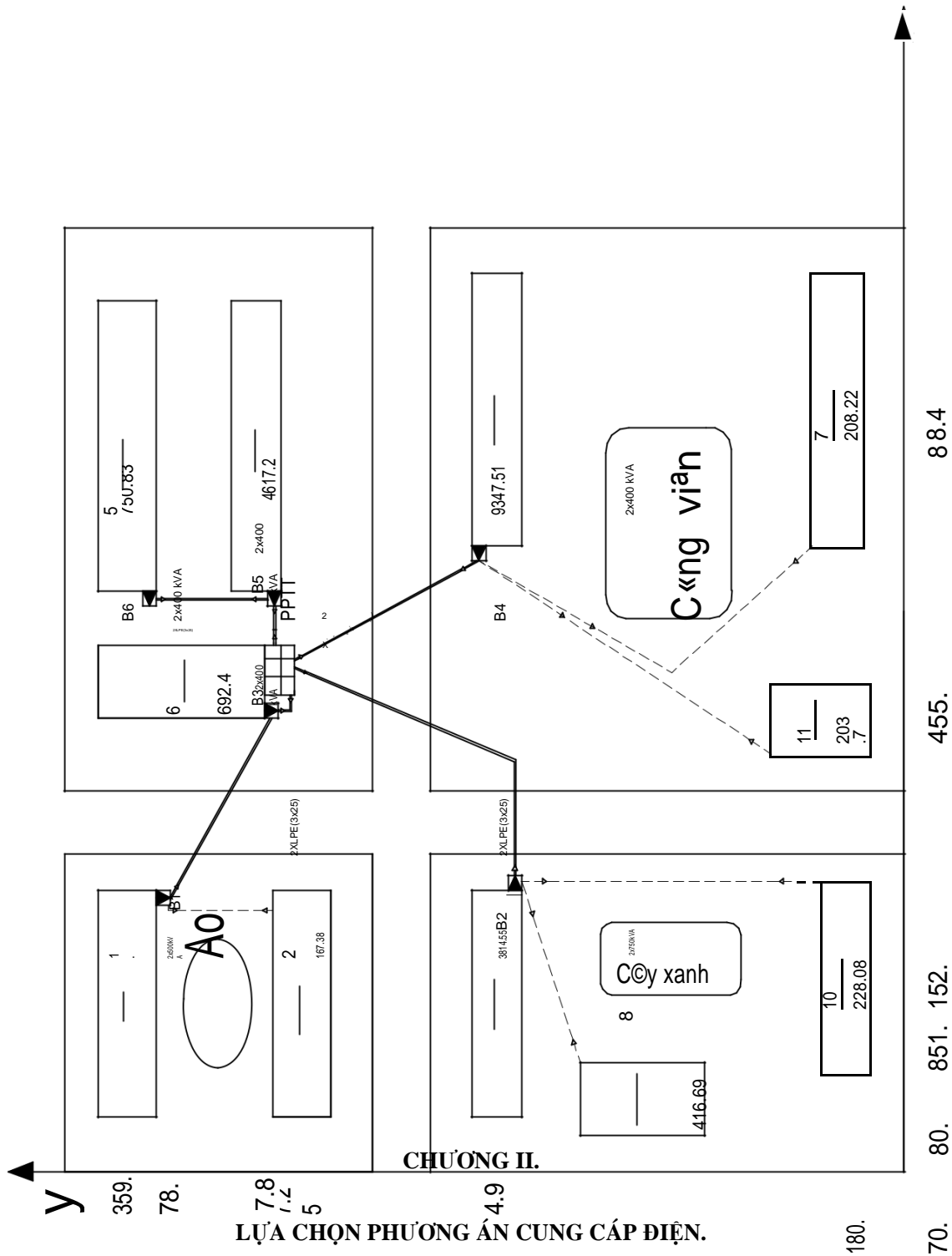


Đồ án tốt nghiệp  
mạng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi

Hình 1.4

VP trÝ sè lĩng tr¹m biÕn ,p cñha ph¹ng ,n 2



I). KHÁI QUÁT:

Đồ án tốt nghiệp  
mãng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi măng

### 1). Chọn sơ đồ nối dây:

\* Khi chọn sơ đồ nối dây cho mạng điện ta cần căn cứ vào các yêu cầu cơ bản của mạng điện vào tính chất của hộ tiêu thụ, vào trình độ vận hành thao tác của công nhân, vào vốn đầu tư của xí nghiệp. Việc lựa chọn sơ đồ đấu dây phải dựa trên sơ sở so sánh lý thuật và kinh tế. Nói chung và mạng điện cao áp, mạng điện hạ áp và mạng điện phân xưởng thường dùng hai sơ đồ nối dây chính sau đây:

\* Sơ đồ hình tia: Sơ đồ này có ưu điểm là nối dây rõ ràng, mỗi hộ dùng điện được cấp từ một đường dây, do đó chúng ít ảnh hưởng lẫn nhau, độ tin cậy cung cấp điện tương đối cao dễ thực hiện các biện pháp bảo vệ và tự động hoá dễ dàng vận hành bảo quản, nhược điểm của sơ đồ hình tia là vốn đầu tư tương đối lớn. Sơ đồ hình tia thường dùng cung cấp điện cho hộ phụ tải loại 1 và 2.

\* Sơ đồ phân nhánh : có ưu, nhược điểm ngược lại so với sơ đồ hình tia đó là khó tự động hoá, khó bảo quản và vận hành, nhưng vốn đầu tư nhỏ. Sơ đồ phân nhánh thường dùng cung cấp điện cho hộ phụ tải loại 2 và 3.

\* Trong thực tế người ta thường dùng kết hợp hai sơ đồ trên thành sơ đồ hỗn hợp có các mạch dự phòng chung và riêng để nâng cao độ tin cậy và tính linh hoạt cung cấp điện cho sơ đồ.

### 2). Chọn tiết diện dây dẫn.

Khi thiết kế cung cấp điện cho dây dẫn là một bước quan trọng vì dây dẫn chọn không thoả mãn thì sẽ gây ra sự cố nguy hiểm dẫn đến cháy nổ. Có 3 phương pháp lựa chọn tiết diện dây dẫn và cáp .

\* Chọn tiết diện dây dẫn theo mật độ dòng kinh tế  $J_{kt}$  : Phương pháp này dùng để chọn dây dẫn cho lưới điện có điện áp  $U \geq 110KV$  , các lưới tung áp đô thị và xí nghiệp, nói chung khoảng cách tải điện ngắn, thời gian sử dụng công suất lớn cũng được chọn theo  $j_{kt}$  .

\* Nếu chọn dây theo  $J_{kt}$  sẽ có lợi về kinh tế, nghĩa là chi phí tính toán hàng năm sẽ thấp nhất.

\* Chọn tiết diện theo tổn thất điện áp cho phép  $U_{cp}$  :

Phương pháp này thường dùng trong lưới điện trung áp nông thôn, hạ áp nông thôn, đường dây tải điện tới các trạm bơm nông nghiệp, do khoảng cách tải điện xa, tổn thất điện áp lớn, chỉ tiêu chất lượng điện năng dễ bị vi

Đồ án tốt nghiệp  
mãng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi

phạm nên tiết diện dây dẫn được chọn theo phương pháp này để đảm bảo chất lượng điện năng.

\* Chọn tiết diện theo dòng điện phát nóng cho phép  $I_{cp}$  :

Phương pháp này thường dùng chọn tiết diện dây dẫn và cáp cho lưới hạ áp đô thị, hạ áp công nghiệp và chiếu sáng sinh hoạt.

\* **Tiết diện được chọn theo phương pháp nào cũng phải thoả mãn các điều kiện kiểm tra sau:**

$$U_{bt} \leq U_{btcp}$$

$$U_{sc} \leq U_{sccp}$$

$$I_{sc} \leq I_{cp}$$

Với dây dẫn là cáp cần phải kiểm tra thêm điều kiện ổn định nhiệt:

$$F \leq \alpha \cdot I_{\infty} \cdot \sqrt{t_{qd}}$$

Trong đó :

$U_{bt}$  – Tổn thất điện áp đường dây khi làm việc bình thường.

$U_{btcp}$  – Tổn thất điện áp cho phép khi đường dây làm việc bình thường.

$U_{sc}$  – Tổn thất điện áp đường dây khi làm việc bị sự cố.

$U_{sccp}$  – tổn thất điện áp khi làm việc sự cố.

$I_{sc}$  – Dòng điện làm việc lớn nhất qua dây khi bị sự cố

$I_{cp}$  – Dòng điện cho phép của dây đã chọn, do nhà chế tạo cho.

$\alpha$  - Hệ số nhiệt.

$I_{\infty}$  - Dòng điện ngắn mạch.

$t_{qd}$  – Thời gian qua đổi, với lưới trung áp , hạ áp lấy bằng thời gian cắt ngắn mạch ( $t_{qd} = 0.5 \div 1s$ ).

\* Với lưới  $U \leq 110KV$

$$U_{btcp} = 10\% U_{đm}$$

$$U_{sccp} = 20\% U_{đm}$$

\* Với lưới  $U \leq 35KV$

$$U_{btcp} = 5\% U_{đm}$$

$$U_{sccp} = 10\% U_{đm}$$

Ngoài ra tiết diện dây được chọn còn phải thoả mãn các điều kiện về độ bền cơ học và chống tổn thất vàng quang.

Đồ án tốt nghiệp Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi măng

## II). CHỌN SƠ ĐỒ ĐẦU DÂY VÀ TÍNH TIẾT DIỆN DÂY DẪN .

Để chọn được phương án đi dây phía cao áp cho nhà máy được tối ưu ta đưa ra 2 phương án đi dây sau đó so sánh hai phương án này để chọn ra phương án hiệu quả nhất.

### A). PHƯƠNG ÁN ĐI DÂY CAO ÁP CỦA PHƯƠNG ÁN 1.

Để đảm bảo mỹ quan và an toàn cho nhà máy ta quyết định đi dây bằng cáp ngầm, lộ kép để dẫn điện từ trạm PPTT đến các trạm BAPX ta thực hiện phương án đi dây hình tia(hình vẽ sau).

#### 1). Tính tiết diện cáp từ trạm PPTT đến trạm biến áp 1.

Đoạn cáp này có chiều dài  $l_1=105$  m (Được đo từ mặt bằng nhà máy theo tỉ lệ đã cho).

a). Tính tiết diện cáp:

Dòng điện làm việc lớn nhất qua cáp được tính.

$$I_{B1} = \frac{S_{ptB1}}{2\sqrt{3}.U_{dm}} = \frac{860.2}{2\sqrt{3}.22} = 13.8 \text{ A}$$

$$I_{B1} = 13.8 \text{ A.}$$

Chọn cáp là cáp đồng , với  $T_{\max}=5500$ h, tra bảng [5.9-TL3] chọn được mật độ dòng kinh tế cho phép là  $J_{kt}=2.7\text{A}/\text{mm}^2$ .

Vậy tiết diện của dây dẫn được tính là:

$$F_{B1} = \frac{I_{B1}}{J_{kt}} = \frac{13.8}{2.7} = 5.1 \text{ mm}^2.$$

Ta tra [PL4.26-TL1] chọn cáp đồng cách điện XLPE có đai thép vỏ PLC do hãng ALCATEL (Pháp) chế tạo, Đây là loại cáp 3 lõi và tiết diện mỗi lõi là  $25 \text{ mm}^2$ . Ta chọn 2 sợi 2XLPE (3x25).

Thông số của cáp XLPE.

Cáp	Số cáp	Dài m	$r_0$ $\Omega/\text{km}$	$L_0$ $\text{mH}/\text{km}$	$x_0$ $\Omega/\text{km}$	$R_1$ $\Omega$	$X_1$ $\Omega$	$I_{cp}$ A
2XLPE(3x25)	2	105	0.927	0.55	0.173	0.0934	0.0128	143

Trong đó,  $x_0$ ,  $R_1$ ,  $X_1$  Được tính theo công thức sau :

$$X_0 = \omega.L_0.10^{-3} = 2.\pi.50.0.55.10^{-3} = 0,173 \text{ } \Omega/\text{km}$$

---

---

Sinh viên : Ngô Trung Kiên - (K11 Thiết bị điện điện tử)

35

Đồ án tốt nghiệp  
mãng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi măng

$$R_1=r_0.l_1=0,927.0,105 = 0,09734. \quad \Omega$$

$$X_1=x_0.l_1=0,173.0,105 = 0,0128. \quad \Omega$$

b). Kiểm tra điều kiện phát nóng.

Khi sự cố xảy ra đứt một lộ cáp thì lộ còn lại phải chịu quá tải, Dòng quá tải qua cáp chính là dòng quá tải 1,4Sdm của máy biến áp. Nhưng để đảm bảo an toàn và xét tới khả năng phát triển sau này của nhà máy, Ta kiểm tra cáp phải chịu toàn bộ phụ tải của trạm B<sub>1</sub>.

$$I_{sc} = 2.I_{B1} = 2.13,8 = 27,6 \text{ (A)}.$$

So sánh  $I_{sc} \ll I_{cp} = 143 \text{ A}$ . Như vậy cáp đã chọn thoả mãn điều kiện phát nóng cho phép.

## 2). Tính tiết diện cáp từ trạm PPTT đến trạm biến áp 2.

Đoạn cáp này có chiều dài  $l_2=124 \text{ m}$  (Được đo từ mặt bằng nhà máy theo tỉ lệ đã cho).

a). Tính tiết diện cáp:

Dòng điện làm việc lớn nhất qua cáp được tính.

$$I_{B2} = \frac{S_{ptB2}}{2\sqrt{3}.U_{dm}} = \frac{1460}{2\sqrt{3}.22} = 23.46 \text{ A}$$

$$I_{B2} = 23.46 \text{ A}.$$

Chọn cáp là cáp đồng , với  $T_{max}=5500h$ , tra bảng [5.9-TL3] chọn được mật độ dòng kinh tế cho phép là  $J_{kt}=2.7A/mm^2$ .

Vậy tiết diện của dây dẫn được tính là:

$$F_{B2} = \frac{I_{B2}}{J_{kt}} = \frac{23.46}{2.7} = 8.7 \text{ mm}^2.$$

Ta tra [PL4.26-TL1] chọn cáp đồng cách điện XLPE có đái thép vỏ PLC do hãng ALCATEL (Pháp) chế tạo, Đây là loại cáp 3 lõi và tiết diện mỗi lõi là  $25 \text{ mm}^2$ . Ta chọn 2 sợi 2XLPE (3x25).

Thông số của cáp XLPE.

Cáp	Số cáp	Dài m	$r_0$ $\Omega/km$	$L_0$ $mH/km$	$x_0$ $\Omega/km$	$R_2$ $\Omega$	$X_2$ $\Omega$	$I_{cp}$ A
2XLPE(3x25)	2	124	0.927	0.55	0.173	0.11495	0.2145	143

Trong đó,  $x_0, R_2, X_2$  Được tính theo công thức sau :

Đồ án tốt nghiệp  
mãng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi măng

$$X_0 = \omega \cdot L_0 \cdot 10^{-3} = 2 \cdot \pi \cdot 50 \cdot 0,55 \cdot 10^{-3} = 0,173 \quad \Omega/\text{km}$$

$$R_2 = r_0 \cdot l_2 = 0,927 \cdot 0,124 = 0,11495 \quad \Omega$$

$$X_2 = x_0 \cdot l_2 = 0,173 \cdot 0,124 = 0,2145 \quad \Omega$$

b). Kiểm tra điều kiện phát nóng.

Khi sự cố xảy ra đứt một lộ cáp thì lộ còn lại phải chịu quá tải, Dòng quá tải qua cáp chính là dòng quá tải 1,4Sdm của máy biến áp. Nhưng để đảm bảo an toàn và xét tới khả năng phát triển sau này của nhà máy, Ta kiểm tra cáp phải chịu toàn bộ phụ tải của trạm B<sub>2</sub>.

$$I_{sc} = 2 \cdot I_{B2} = 2 \cdot 23,46 = 46,92 \quad (\text{A}).$$

So sánh  $I_{sc} \ll I_{cp} = 143 \text{ A}$ . Như vậy cáp đã chọn thoả mãn điều kiện phát nóng cho phép.

### 3). Tính tiết diện cáp từ trạm PPTT đến trạm biến áp 3.

Đoạn cáp này có chiều dài  $l_3 = 10 \text{ m}$  (Được đo từ mặt bằng nhà máy theo tỉ lệ đã cho).

a). Tính tiết diện cáp:

Dòng điện làm việc lớn nhất qua cáp được tính.

$$I_{B3} = \frac{S_{ptB3}}{2 \cdot \sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{692,4}{2 \cdot \sqrt{3} \cdot 3,22} = 11,13 \quad \text{A}$$

$$I_{B3} = 11,13 \quad \text{A}.$$

Chọn cáp là cáp đồng , với  $T_{max} = 5500\text{h}$ , tra bảng [5.9-TL3] chọn được mật độ dòng kinh tế cho phép là  $J_{kt} = 2,7 \text{ A/mm}^2$ .

Vậy tiết diện của dây dẫn được tính là:

$$F_{B3} = \frac{I_{B3}}{J_{kt}} = \frac{11,13}{2,7} = 4,12 \quad \text{mm}^2.$$

Ta tra [PL4.26-TL1] chọn cáp đồng cách điện XLPE có đai thép vỏ PLC do hãng ALCATEL (Pháp) chế tạo, Đây là loại cáp 3 lõi và tiết diện mỗi lõi là  $25 \text{ mm}^2$ . Ta chọn 2 sợi 2XLPE (3x25).

Thông số của cáp XLPE.

Cáp	Số cáp	Dài m	$r_0$ $\Omega/\text{km}$	$L_0$ $\text{mH}/\text{km}$	$x_0$ $\Omega/\text{km}$	$R_3$ $\Omega$	$X_3$ $\Omega$	$I_{cp}$ A
2XLPE (3x25)	2	10	0.927	0.55	0.173	$9,4554 \cdot 10^{-3}$	$1,7646 \cdot 10^{-3}$	143

Đồ án tốt nghiệp  
mãng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi măng

Trong đó,  $x_0, R_3, X_3$  Được tính theo công thức sau :

$$X_0 = \omega \cdot L_0 \cdot 10^{-3} = 2 \cdot \pi \cdot 50 \cdot 0,55 \cdot 10^{-3} = 0,173 \text{ } \Omega/\text{km}$$

$$R_3 = r_0 \cdot l_3 = 0,927 \cdot 0,01 = 9,4554 \cdot 10^{-3} \Omega$$

$$X_3 = x_0 \cdot l_3 = 0,173 \cdot 0,01 = 1,7646 \cdot 10^{-3} \Omega$$

b). Kiểm tra điều kiện phát nóng.

Khi sự cố xảy ra đứt một lộ cáp thì lộ còn lại phải chịu quá tải, Dòng quá tải qua cáp chính là dòng quá tải 1,4Sdm của máy biến áp. Nhưng để đảm bảo an toàn và xét tới khả năng phát triển sau này của nhà máy, Ta kiểm tra cáp phải chịu toàn bộ phụ tải của trạm B<sub>3</sub>.

$$I_{sc} = 2 \cdot I_{B3} = 2 \cdot 11,13 = 22,26 \text{ (A)}.$$

So sánh  $I_{sc} \ll I_{cp} = 143 \text{ A}$ . Như vậy cáp đã chọn thoả mãn điều kiện phát nóng cho phép.

#### 4). Tính tiết diện cáp từ trạm PPTT đến trạm biến áp 4.

Đoạn cáp này có chiều dài  $l_4 = 75 \text{ m}$  (Được đo từ mặt bằng nhà máy theo tỉ lệ đã cho).

a). Tính tiết diện cáp:

Dòng điện làm việc lớn nhất qua cáp được tính.

$$I_{B4} = \frac{S_{ptB4}}{2 \cdot \sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{760}{2 \cdot \sqrt{3} \cdot 22} = 12,21 \text{ A}$$

$$I_{B4} = 12,21 \text{ A}.$$

Chọn cáp là cáp đồng , với  $T_{max} = 5500 \text{ h}$ , tra bảng [5.9-TL3] chọn được mật độ dòng kinh tế cho phép là  $J_{kt} = 2,7 \text{ A/mm}^2$ .

Vậy tiết diện của dây dẫn được tính là:

$$F_{B4} = \frac{I_{B4}}{J_{kt}} = \frac{12,21}{2,7} = 4,52 \text{ mm}^2.$$

Ta tra [PL4.26-TL1] chọn cáp đồng cách điện XLPE có đai thép vỏ PLC do hãng ALCATEL (Pháp) chế tạo, Đây là loại cáp 3 lõi và tiết diện mỗi lõi là  $25 \text{ mm}^2$ . Ta chọn 2 sợi 2XLPE (3x25).

Thông số của cáp XLPE.

Cáp	Số cáp	Dài m	$r_0$ $\Omega/\text{km}$	$L_0$ mH/km	$x_0$ $\Omega/\text{km}$	$R_4$ $\Omega$	$X_4$ $\Omega$	$I_{cp}$ A



Đồ án tốt nghiệp  
mãng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi

2XLPE(3x25)	2	75	0.927	0.55	0.173	0.06953	0.01298	143
-------------	---	----	-------	------	-------	---------	---------	-----

Trong đó,  $x_0$ ,  $R_4$ ,  $X_4$  Được tính theo công thức sau :

$$X_0 = \omega \cdot L_0 \cdot 10^{-3} = 2 \cdot \pi \cdot 50 \cdot 0,55 \cdot 10^{-3} = 0,173 \text{ } \Omega/\text{km}$$

$$R_4 = r_0 \cdot l_4 = 0,927 \cdot 0,075 = 0,06953 \text{ } \Omega$$

$$X_4 = x_0 \cdot l_4 = 0,173 \cdot 0,075 = 0,01298 \text{ } \Omega$$

b). Kiểm tra điều kiện phát nóng.

Khi sự cố xảy ra đứt một lộ cáp thì lộ còn lại phải chịu quá tải, Dòng quá tải qua cáp chính là dòng quá tải 1,4Sdm của máy biến áp. Nhưng để đảm bảo an toàn và xét tới khả năng phát triển sau này của nhà máy, Ta kiểm tra cáp phải chịu toàn bộ phụ tải của trạm B<sub>3</sub>.

$$I_{sc} = 2 \cdot I_{B4} = 2 \cdot 12,21 = 24,42 \text{ (A)}.$$

So sánh  $I_{sc} \ll I_{cp} = 143 \text{ A}$ . Như vậy cáp đã chọn thoả mãn điều kiện phát nóng cho phép.

### 5). Tính tiết diện cáp từ trạm PPTT đến trạm biến áp 5.

Đoạn cáp này có chiều dài  $l_1 = 13 \text{ m}$  (Được đo từ mặt bằng nhà máy theo tỉ lệ đã cho).

a). Tính tiết diện cáp:

Dòng điện làm việc lớn nhất qua cáp được tính.

$$I_{B5} = \frac{S_{ptB5}}{2 \cdot \sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{750,83}{2 \cdot \sqrt{3} \cdot 3,22} = 12,07 \text{ A}$$

$$I_{B5} = 12,07 \text{ A}.$$

Chọn cáp là cáp đồng , với  $T_{max} = 5500 \text{ h}$ , tra bảng [5.9-TL3] chọn được mật độ dòng kinh tế cho phép là  $J_{kt} = 2,7 \text{ A/mm}^2$ .

Vậy tiết diện của dây dẫn được tính là:

$$F_{B5} = \frac{I_{B5}}{J_{kt}} = \frac{12,07}{2,7} = 4,47 \text{ mm}^2.$$

Ta tra [PL4.26-TL1] chọn cáp đồng cách điện XLPE có đai thép vỏ PLC do hãng ALCATEL (Pháp) chế tạo, Đây là loại cáp 3 lõi và tiết diện mỗi lõi là  $25 \text{ mm}^2$ . Ta chọn 2 sợi 2XLPE (3x25).

Thông số của cáp XLPE.

Cáp	Số cáp	Dài m	$r_0$ $\Omega/\text{km}$	$L_0$ mH/km	$x_0$ $\Omega/\text{km}$	$R_5$ $\Omega$	$X_5$ $\Omega$	$I_{cp}$ A
-----	--------	-------	--------------------------	-------------	--------------------------	----------------	----------------	------------

Đồ án tốt nghiệp  
mãng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi

2XLPE(3x25)	2	105	0.927	0.55	0.173	0,0121	0,00249	143
-------------	---	-----	-------	------	-------	--------	---------	-----

Trong đó,  $x_0, R_5, X_5$  Được tính theo công thức sau :

$$X_0 = \omega \cdot L_0 \cdot 10^{-3} = 2 \cdot \pi \cdot 50 \cdot 0,55 \cdot 10^{-3} = 0,173 \text{ } \Omega/\text{km}$$

$$R_5 = r_0 \cdot l_5 = 0,927 \cdot 0,013 = 0,0121. \quad \Omega$$

$$X_5 = x_0 \cdot l_5 = 0,173 \cdot 0,013 = 2,249 \cdot 10^{-3}. \quad \Omega$$

b). Kiểm tra điều kiện phát nóng.

Khi sự cố xảy ra đứt một lộ cáp thì lộ còn lại phải chịu quá tải, Dòng quá tải qua cáp chính là dòng quá tải 1,4Sdm của máy biến áp. Nhưng để đảm bảo an toàn và xét tới khả năng phát triển sau này của nhà máy, Ta kiểm tra cáp phải chịu toàn bộ phụ tải của trạm B<sub>5</sub>.

$$I_{sc} = 2 \cdot I_{B1} = 2 \cdot 12,07 = 24,14 \text{ (A)}.$$

So sánh  $I_{sc} \ll I_{cp} = 143 \text{ A}$ . Như vậy cáp đã chọn thoả mãn điều kiện phát nóng cho phép.

### 6). Tính tiết diện cáp từ trạm PPTT đến trạm biến áp 6.

Đoạn cáp này có chiều dài  $l_6 = 56 \text{ m}$  (Được đo từ mặt bằng nhà máy theo tỉ lệ đã cho).

a). Tính tiết diện cáp:

Dòng điện làm việc lớn nhất qua cáp được tính.

$$I_{B6} = \frac{S_{ptB6}}{2\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{617,2}{2\sqrt{3} \cdot 22} = 9,92 \text{ A}$$

$$I_{B6} = 9,92 \text{ A}.$$

Chọn cáp là cáp đồng , với  $T_{max} = 5500\text{h}$ , tra bảng [5.9-TL3] chọn được mật độ dòng kinh tế cho phép là  $J_{kt} = 2.7 \text{ A/mm}^2$ .

Vậy tiết diện của dây dẫn được tính là:

$$F_{B6} = \frac{I_{B6}}{J_{kt}} = \frac{9,92}{2.7} = 3,67 \text{ mm}^2.$$

Ta tra [PL4.26-TL1] chọn cáp đồng cách điện XLPE có đai thép vỏ PLC do hãng ALCATEL (Pháp) chế tạo, Đây là loại cáp 3 lõi và tiết diện mỗi lõi là  $25 \text{ mm}^2$ . Ta chọn 2 sợi 2XLPE (3x25).

Thông số của cáp XLPE.

Đồ án tốt nghiệp  
mãng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi

Cáp	Số cáp	Dài m	$r_0$ $\Omega/\text{km}$	$L_0$ mH/km	$x_0$ $\Omega/\text{km}$	$R_6$ $\Omega$	$X_6$ $\Omega$	$I_{cp}$ A
2XLPE(3x25)	2	56	0,927	0,55	0,173	0,0519	$9,688.10^{-3}$	143

Trong đó,  $x_0$ ,  $R_6$ ,  $X_6$  Được tính theo công thức sau :

$$X_0 = \omega \cdot L_0 \cdot 10^{-3} = 2 \cdot \pi \cdot 50 \cdot 0,55 \cdot 10^{-3} = 0,173 \text{ } \Omega/\text{km}$$

$$R_6 = r_0 \cdot l_6 = 0,927 \cdot 0,056 = 0,0519 \text{ } \Omega$$

$$X_6 = x_0 \cdot l_6 = 0,173 \cdot 0,056 = 9,688 \cdot 10^{-3} \text{ } \Omega$$

b). Kiểm tra điều kiện phát nóng.

Khi sự cố xảy ra đứt một lộ cáp thì lộ còn lại phải chịu quá tải, Dòng quá tải qua cáp chính là dòng quá tải 1,4Sdm của máy biến áp. Nhưng để đảm bảo an toàn và xét tới khả năng phát triển sau này của nhà máy, Ta kiểm tra cáp phải chịu toàn bộ phụ tải của trạm B<sub>6</sub>.

$$I_{sc} = 2 \cdot I_{B6} = 2 \cdot 9,92 = 19,84 \text{ (A)}$$

So sánh  $I_{sc} \ll I_{cp} = 143 \text{ A}$ . Như vậy cáp đã chọn thoả mãn điều kiện phát nóng cho phép.

### 7). Tổn thất điện năng trên cáp cao áp phương án 1.

$$A = P_{\max} \cdot T_{\max}$$

$$P_{\max} = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + P_6$$

$$P_1 = \frac{S_{ptB1}^2 \cdot R_1}{U_{dm}^2 \cdot 2} = \frac{860,2^2 \cdot 0,09734}{22^2 \cdot 2} = 74,41 \text{ W}$$

$$P_2 = \frac{S_{ptB2}^2 \cdot R_2}{U_{dm}^2 \cdot 2} = \frac{1460^2 \cdot 0,11495}{22^2 \cdot 2} = 253,13 \text{ W}$$

$$P_3 = \frac{S_{ptB3}^2 \cdot R_3}{U_{dm}^2 \cdot 2} = \frac{692,4^2 \cdot 9,4554 \cdot 10^{-3}}{22^2 \cdot 2} = 4,68 \text{ W}$$

$$P_4 = \frac{S_{ptB4}^2 \cdot R_4}{U_{dm}^2 \cdot 2} = \frac{760^2 \cdot 0,06953}{22^2 \cdot 2} = 41,49 \text{ W}$$

$$P_5 = \frac{S_{ptB5}^2 \cdot R_5}{U_{dm}^2 \cdot 2} = \frac{750,83^2 \cdot 0,0121}{22^2 \cdot 2} = 7,05 \text{ W}$$

$$P_6 = \frac{S_{ptB6}^2 \cdot R_6}{U_{dm}^2 \cdot 2} = \frac{617,2^2 \cdot 0,0519}{22^2 \cdot 2} = 20,42 \text{ W}$$

$$P_{\max} = 396,5 \text{ W} = 0,396 \text{ KW}$$

Đồ án tốt nghiệp  
mạng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi măng

Vậy  $A = P_{\max} \cdot T_{\max}$

Với  $T_{\max} = 3979$  Thời gian tổn thất công suất lớn nhất. Được tính theo công thức gần đúng.

$$\begin{aligned} A_1 &= 396,5 \cdot 3979 = 1.575.684 \text{ Wh.} \\ &= 1.576 \text{ KWh.} \end{aligned}$$

Bảng chọn cáp cao áp của phương án 1.

Lộ cáp	Loại cáp	Chiều dài (m)	Đơn giá(đ/m)	Thành tiền (đồng)
PPTT – B <sub>1</sub>	2XLPE(3x25)	105	75.000	$7,875 \cdot 10^6$
PPTT – B <sub>2</sub>	2XLPE(3x25)	124	75.000	$9,3 \cdot 10^6$
PPTT – B <sub>3</sub>	2XLPE(3x25)	10	75.000	$0,75 \cdot 10^6$
PPTT – B <sub>4</sub>	2XLPE(3x25)	75	75.000	$5,625 \cdot 10^6$
PPTT – B <sub>5</sub>	2XLPE(3x25)	13	75.000	$0,975 \cdot 10^6$
PPTT – B <sub>6</sub>	2XLPE(3x25)	56	75.000	$4,2 \cdot 10^6$
Tổng =	2XLPE(3x25)	383		$28,725 \cdot 10^6$

Tổng tiền vốn mua cáp phương án 1:

$$28,725 \cdot 10^6 \cdot 2 = 57,45 \cdot 10^6 \text{ Đồng}$$

- Chi phí tính toán hành năm của phương án 1.

$$Z_1 = (a_{tc} + a_{vh}) \cdot K_1 + A_1 \cdot C$$

Với  $a_{tc} = 0.2$  Hệ số thu hồi vốn đầu tư với nhà máy xi măng thiết kế có thời gian thu hồi vốn là 5 năm.

$$a_{vh} = 0.1 \text{ Hệ số vận hành .}$$

$$K_1 = 57,45 \cdot 10^6 \text{ Đồng Vốn đầu tư mua cáp cao áp.}$$

$$C = 1000 \text{ đ/KWh Giá một KWh điện}$$

$$Z_1 = (0,2 + 0,1) \cdot 57,45 \cdot 10^6 + 1.576 \cdot 1000 = 18.831.000 \text{ đồng}$$

#### B). PHƯƠNG ÁN ĐI DÂY CAO ÁP CỦA PHƯƠNG ÁN 2.

Để đảm bảo mỹ quan và an toàn cho nhà máy ta quyết định đi dây bằng cáp ngầm, lộ kép để dẫn điện từ trạm PPTT đến các trạm BAPX ta thực hiện phương án đi dây hình tia(hình vẽ sau).

Đồ án tốt nghiệp  
mãng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi

### 1). Tính tiết diện cáp từ trạm PPTT đến trạm biến áp 3.

Đoạn cáp này có chiều dài  $l_3=10$  m (Được đo từ mặt bằng nhà máy theo tỉ lệ đã cho).

a). Tính tiết diện cáp:

Dòng điện làm việc lớn nhất qua cáp được tính.

$$I_{B3} = \frac{S_{ptB3}}{2\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{S_{px1} + S_{px2} + S_{px6}}{2\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{692,8 + 167,35 + 692,4}{\sqrt{3} \cdot 3,22} = 24,95 \text{ A}$$

$$I_{B3} = 24,95 \text{ A.}$$

Chọn cáp là cáp đồng, với  $T_{\max}=5500$ h, tra bảng [5.9-TL3] chọn được mật độ dòng kinh tế cho phép là  $J_{kt}=2.7 \text{ A/mm}^2$ .

Vậy tiết diện của dây dẫn được tính là:

$$F_{B3} = \frac{I_{B3}}{J_{kt}} = \frac{24,95}{2,7} = 9,24 \text{ mm}^2.$$

Ta tra [PL4.26-TL1] chọn cáp đồng cách điện XLPE có đai thép vỏ PLC do hãng ALCATEL (Pháp) chế tạo, Đây là loại cáp 3 lõi và tiết diện mỗi lõi là  $25 \text{ mm}^2$ . Ta chọn 2 sợi 2XLPE (3x25).

Thông số của cáp XLPE.

Cáp	Số cáp	Dài m	$r_0$ $\Omega/\text{km}$	$L_0$ $\text{mH}/\text{km}$	$x_0$ $\Omega/\text{km}$	$R_3$ $\Omega$	$X_3$ $\Omega$	$I_{cp}$ A
2XLPE (3x25)	2	10	0.927	0.55	0.173	$9,4554 \cdot 10^{-3}$	$1,7646 \cdot 10^{-3}$	143

Trong đó,  $x_0$ ,  $R_3$ ,  $X_3$  Được tính theo công thức sau :

$$X_0 = \omega \cdot L_0 \cdot 10^{-3} = 2 \cdot \pi \cdot 50 \cdot 0,55 \cdot 10^{-3} = 0,173 \text{ } \Omega/\text{km}$$

$$R_3 = r_0 \cdot l_3 = 0,927 \cdot 0,01 = 9,4554 \cdot 10^{-3} \text{ } \Omega$$

$$X_3 = x_0 \cdot l_3 = 0,173 \cdot 0,01 = 1,7646 \cdot 10^{-3} \text{ } \Omega \text{ b).}$$

Kiểm tra điều kiện phát nóng.

Khi sự cố xảy ra đứt một lộ cáp thì lộ còn lại phải chịu quá tải, Dòng quá tải qua cáp chính là dòng quá tải 1,4Sdm của máy biến áp. Nhưng để đảm bảo

Đồ án tốt nghiệp  
mãng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi

an toàn và xét tới khả năng phát triển sau này của nhà máy, Ta kiểm tra cáp phải chịu toàn bộ phụ tải của trạm B<sub>3</sub>.

$$I_{sc} = 2.I_{B3} = 2.24,95 = 49,9 \text{ (A)}.$$

So sánh  $I_{sc} \ll I_{cp} = 143 \text{ A}$ . Như vậy cáp đã chọn thoả mãn điều kiện phát nóng cho phép.

## 2). Tính tiết diện cáp từ trạm PPTT đến trạm biến áp 5.

Đoạn cáp này có chiều dài  $l_5=13 \text{ m}$  (Được đo từ mặt bằng nhà máy theo tỉ lệ đã cho).

a). Tính tiết diện cáp:

Dòng điện làm việc lớn nhất qua cáp được tính.

$$I_{B5} = \frac{S_{ptB5}}{2\sqrt{3}.U_{dm}} = \frac{S_{px5} + S_{px6}}{2\sqrt{3}.U_{dm}} = \frac{750,83 + 617,2}{\sqrt{3}.3,22} = 21,99 \text{ A}$$

$$I_{B5} = 21,99 \text{ A}.$$

Chọn cáp là cáp đồng, với  $T_{max}=5500\text{h}$ , tra bảng [5.9-TL3] chọn được mật độ dòng kinh tế cho phép là  $J_{kt}=2,7\text{A}/\text{mm}^2$ .

Vậy tiết diện của dây dẫn được tính là:

$$F_{B5} = \frac{I_{B5}}{J_{kt}} = \frac{21,99}{2,7} = 8,14 \text{ mm}^2.$$

Ta tra [PL4.26-TL1] chọn cáp đồng cách điện XLPE có đai thép vỏ PLC do hãng ALCATEL (Pháp) chế tạo, Đây là loại cáp 3 lõi và tiết diện mỗi lõi là  $25 \text{ mm}^2$ . Ta chọn 2 sợi 2XLPE (3x25).

Thông số của cáp XLPE.

Cáp	Số cáp	Dài m	$r_0$ Ω/km	$L_0$ mH/km	$x_0$ Ω/km	$R_5$ Ω	$X_5$ Ω	$I_{cp}$ A
2XLPE(3x25)	2	105	0.927	0.55	0.173	0,0121	0,00249	143

Đồ án tốt nghiệp  
mãng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi

Trong đó,  $x_0$ ,  $R_5$ ,  $X_5$  Được tính theo công thức sau :

$$X_0 = \omega \cdot L_0 \cdot 10^{-3} = 2 \cdot \pi \cdot 50 \cdot 0,55 \cdot 10^{-3} = 0,173 \quad \Omega/\text{km}$$

$$R_5 = r_0 \cdot l_5 = 0,927 \cdot 0,013 = 0,0121 \quad \Omega$$

$$X_5 = x_0 \cdot l_5 = 0,173 \cdot 0,013 = 2,249 \cdot 10^{-3} \quad \Omega$$

b). Kiểm tra điều kiện phát nóng.

Khi sự cố xảy ra đứt một lộ cáp thì lộ còn lại phải chịu quá tải, Dòng quá tải qua cáp chính là dòng quá tải 1,4Sdm của máy biến áp. Nhưng để đảm bảo an toàn và xét tới khả năng phát triển sau này của nhà máy, Ta kiểm tra cáp phải chịu toàn bộ phụ tải của trạm B<sub>5</sub>.

$$I_{sc} = 2 \cdot I_{B5} = 2 \cdot 21,99 = 42,98 \quad (\text{A}).$$

So sánh  $I_{sc} \ll I_{cp} = 143 \text{ A}$ . Như vậy cáp đã chọn thoả mãn điều kiện phát nóng cho phép.

### 3). Tổn thất điện năng trên cáp cao áp phương án 2.

$$A = P_{\max} \cdot T_{\max}$$

$$P_{\max} = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + P_6.$$

Chiều dài từ trạm B<sub>3</sub> đến trạm B<sub>1</sub> bằng 95 m chọn cáp tương tự.

Ta có :  $R_1 = r_0 \cdot l_1 = 0,927 \cdot 0,095 = 0,0881 \quad \Omega$

$$P_1 = \frac{S_{ptB_1}^2 \cdot R}{U_{dm}^2 \cdot 2} = \frac{860,2^2 \cdot 0,0881}{22^2 \cdot 2} = 63,77 \quad \text{W}$$

$$P_2 = \frac{S_{ptB_2}^2 \cdot R_2}{U_{dm}^2 \cdot 2} = \frac{1460^2 \cdot 0,11495}{22^2 \cdot 2} = 253,13 \quad \text{W}$$

$$P_3 = \frac{S_{ptB_3}^2 \cdot R}{U_{dm}^2 \cdot 2} = \frac{1552,6^2 \cdot 9,4554 \cdot 10^{-3}}{22^2 \cdot 2} = 27,98 \quad \text{W}$$

$$P_4 = \frac{S_{ptB_4}^2 \cdot R_4}{U_{dm}^2 \cdot 2} = \frac{760^2 \cdot 0,06953}{22^2 \cdot 2} = 41,49 \quad \text{W}$$

$$P_5 = \frac{S_{ptB_5}^2 \cdot R}{U_{dm}^2 \cdot 2} = \frac{1368,03^2 \cdot 0,0121}{22^2 \cdot 2} = 21,27 \quad \text{W}$$

$$P_6 = \frac{S_{ptB_6}^2 \cdot R_6}{U_{dm}^2 \cdot 2} = \frac{617,2^2 \cdot 0,0519}{22^2 \cdot 2} = 20,42 \quad \text{W}$$

Đồ án tốt nghiệp  
mạng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi măng

$$P_{\max} = 431,06 \quad W = 0,431 \quad \text{KW.}$$

Vậy  $A = P_{\max} \cdot T_{\max}$

Với  $T_{\max} = 3979$  Thời gian tổn thất công suất lớn nhất. Được tính theo công thức gần đúng.

$$\begin{aligned} A_2 &= 431,06 \cdot 3979 = 17.151.900 \quad \text{Wh.} \\ &= 1.715,19 \quad \text{KWh.} \end{aligned}$$

Bảng chọn cáp cao áp của phương án 2.

Lộ cáp	Loại cáp	Chiều dài l (m)	Đơn giá(đ/m)	Thành tiền (đồng)
B <sub>3</sub> – B <sub>1</sub>	2XLPE(3x25)	95	75.000	7,125.10 <sup>6</sup>
PPTT – B <sub>2</sub>	2XLPE(3x25)	124	75.000	9,3.10 <sup>6</sup>
PPTT – B <sub>3</sub>	2XLPE(3x25)	10	75.000	0,75.10 <sup>6</sup>
PPTT – B <sub>4</sub>	2XLPE(3x25)	75	75.000	5,625.10 <sup>6</sup>
PPTT – B <sub>5</sub>	2XLPE(3x25)	13	75.000	0,975.10 <sup>6</sup>
B <sub>5</sub> – B <sub>6</sub>	2XLPE(3x25)	43	75.000	3,225.10 <sup>6</sup>
Tổng =	2XLPE(3x25)	360		27.10 <sup>6</sup>

Tổng tiền vốn mua cáp phương án 1:

$$27.10^6 \times 2 = 54.10^6 \quad \text{Đồng}$$

- Chi phí tính toán hàng năm của phương án 2.

$$Z_2 = (a_{tc} + a_{vh}) \cdot K_2 + A_2 \cdot C$$

Với  $a_{tc} = 0.2$  Hệ số thu hồi vốn đầu tư với nhà máy xi măng thiết kế có thời gian thu hồi vốn là 5 năm.

$$a_{vh} = 0.1 \text{ Hệ số vận hành .}$$

$$K_2 = 54.10^6 \quad \text{Đồng Vốn đầu tư mua cáp cao áp.}$$

$$C = 1000 \text{ đ/KWh} \quad \text{Giá một KWh điện}$$

$$Z_2 = (0,2 + 0,1) \cdot 54.10^6 + 1.715,19 \cdot 1000 = 17.915.000 \text{ đồng.}$$

**5). So sánh chi phí tính toán hàng năm của phương án 1 và phương án 2.**



Đồ án tốt nghiệp  
mạng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi

Phương án	Vốn đầu tư mua cáp đồng	Tổn thất điện năm Akwh	Chi phí tính toán hàng năm
Phương án 1	57.450.000	1576	18.831.000
Phương án 2	54.000.000	1715	17.915.000

So sánh 2 phương án ta thấy:

Phương án 1 có vốn đầu tư cao, Nhưng tổn thất hàng năm nhỏ hơn phương án 2 .

Chênh lệch về chi phí tính toán hàng năm của 2 phương án là: 916.000 đ.

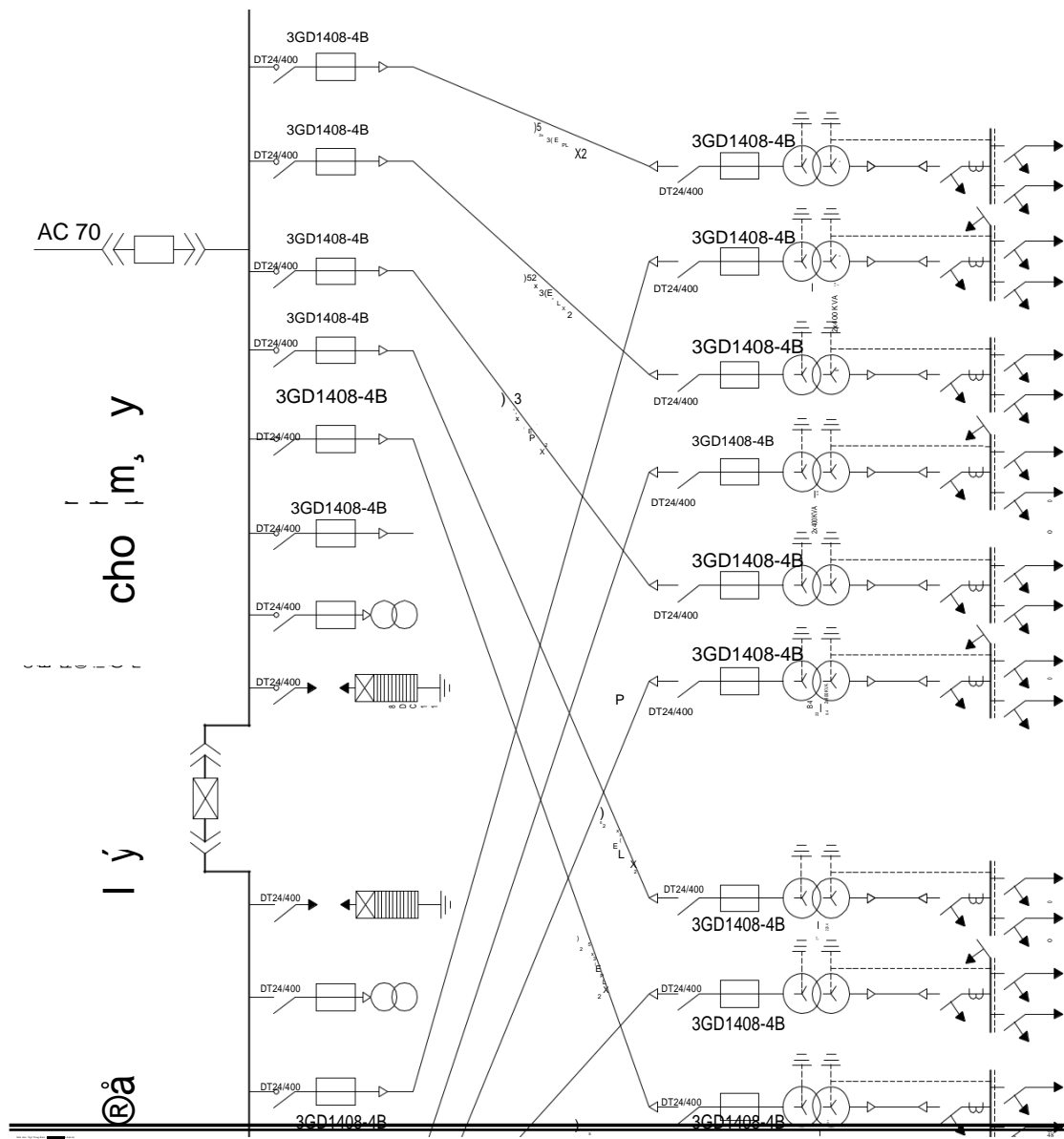
Và tính theo phần trăm là : 4,8%

Theo luận chứng về 2 phương án kinh tế lệch nhau < 5% thì về phương diện kinh tế của 2 phương án là như nhau.

Do đó em quyết định chọn phương án 1 làm phương án tính toán vì ngoài chi phí tính toán hàng năm đã so sánh thì phương án 1 có sơ đồ đơn giản hơn và vận hành độc lập hơn.

Đồ án tốt nghiệp  
mạng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi măng



Đồ án tốt nghiệp  
mạng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi

### CHƯƠNG 3.

#### THIẾT KẾ CHI TIẾT MẠNG CAO ÁP CHO NHÀ MÁY

##### 1). THIẾT KẾ ĐƯỜNG DÂY TỪ TRẠM BATG VỀ TRẠM PPTT CỦA NHÀ MÁY.

Xí nghiệp có ý nghĩa quan trọng về kinh tế nên không thể để mất điện vì công suất nhà máy lớn nên không thể dùng máy phát dự phòng. Do đó ta cấp điện bằng 2 đường dây trung áp (lộ kép), để truyền tải điện từ trạm biến áp trạm BATG về trạm PPTT của nhà máy.

##### 1). Tính tiết diện dây dẫn từ trạm BATG về trạm PPTT

Chọn dây nhôm lõi thép AC, đi trên không lộ kép để dẫn điện từ trạm BATG đến trạm PPTT của nhà máy.

Tra [bảng 5.9-TL3] đối với dây AC làm việc với  $T_{\max} > 5000h$  ta chọn được  $J_{kt} = 1.1 \text{ A/mm}^2$

$$I_{tmm} = \frac{S_{\Sigma}}{2 \cdot \sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{4368,35}{2 \cdot 3,22} = 57,32 \quad \text{A}$$

$$F_{kt} = \frac{I_{tmm}}{J_{kt}} = \frac{57,32}{1} = 57,32 \quad \text{mm}^2$$

Tra bảng [4.3-TL1] và [PL4.12-TL1] chọn dây AC – 70 do CADIVI chế tạo có các thông số cho như bảng sau:

Sinh viên : Ngô Trung Kiên - (K11 Thiết bị điện điện tử)

49

Đồ án tốt nghiệp  
mãng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi

Tiết diện	Đường kính mm <sup>2</sup>		Điện trở Ω/km	Điện kháng Ω/km	I <sub>cp</sub> A	Lực kéo đứt N	Khối lượng dây(kg/km)
70	Nhôm	Thép	0.46	0.382	275	15000	275
	11.4	3.8					

**2). Kiểm tra dây AC-70 đã chọn khi bị sự cố.**

a). Kiểm tra về điều kiện phát nóng.

Khi có sự cố xảy ra, một đường dây bị đứt thì đường dây còn lại phải chịu toàn bộ phụ tải nhà máy và dòng điện trong dây lúc này sẽ tăng gấp đôi.

$$I_{sc} = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{4368,5}{\sqrt{3} \cdot 22} = 114,64 \text{ A.}$$

So sánh  $I_{sc} \ll I_{cp} = 170$ . Như vậy cáp đã chọn thỏa mãn điều kiện phát nóng cho phép.

b). Kiểm tra về điều kiện tổn thất điện áp.

$$U = \frac{P.R + Q.X}{2 \cdot U_{dm}} = \frac{3359,97 \cdot 2,3 + 2791,6 \cdot 1,91}{2 \cdot 22} = 296,82 \text{ KV}$$

Với :

$$P = 3359,97 \text{ KW.}$$

$$Q = 2791,6 \text{ KVAr.}$$

$$R = 0,46 \cdot 5 = 2,3 \Omega.$$

$$X = 0,382 \cdot 5 = 1,91 \Omega$$

So sánh  $U \ll U_{cp} = 5\% U_{dm} = 5\% \cdot 22 = 1100 \text{ V}$  vậy cáp đã chọn thỏa mãn điều kiện tổn thất điện áp cho phép.

Đồ án tốt nghiệp  
mạng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi

---

## CHƯƠNG 4

### TÍNH CHỌN THIẾT BỊ ĐIỆN CAO ÁP

#### I). CHỌN MÁY CẮT ĐẦU VÀO VÀ MÁY CẮT LIÊN LẠC :

\*Nhiệm vụ của máy cắt điện :Dùng để đóng cắt mạch điện cao áp (trên 1000V) ngoài nhiệm vụ đóng cắt dòng điện phụ tải phục vụ cho công tác vận hành máy cắt còn có chức năng cắt dòng ngắn mạch để bảo vệ các phần tử của hệ thống điện .

Theo phương pháp dập hồ quang có thể phân ra :

Máy cắt nhiều dầu

Máy cắt ít dầu

Máy cắt không khí

Máy cắt khí SF<sub>6</sub>

#### 1). Tính và chọn máy cắt.

Dòng phụ tải lớn nhất qua máy cắt hợp bộ đầu vào và máy cắt liên lạc là dòng sự cố đứt một đường dây AC – 70 Dây còn lại phải chịu toàn bộ công suất của nhà máy .

$$I_{cb} = \frac{S_{mm}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{4368,5}{\sqrt{3} \cdot 22} = 114,64A$$

Sinh viên : Ngô Trung Kiên - (K11 Thiết bị điện điện tử)

51

Đồ án tốt nghiệp  
mãng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi

Tra (PLIII.2 – TL2) chọn máy cắt hợp bộ do Siemens chế tạo loại 8DC11 cách điện bằng SF6 có thông số như sau :

Loại tủ	$U_{đm}$ KV	$I_{đm}$ A	$I_{Nmax}$ KA	$I_{N3S}$ KA
8DC11	24	1250	63	25

## 2). Chọn máy cắt hợp bộ đầu ra:

\* Nhiệm vụ của máy phụ tải : Vì bộ phận dập hồ quang của máy cắt phụ tải có cấu tạo đơn giản nên máy cắt phụ tải chỉ đóng cắt được dòng phụ tải cần việc cắt dòng ngắn mạch là do cầu trì đảm nhiệm dây chảy của cầu trì được chọn phù hợp với dòng phụ tải .

a). Chọn máy cắt phụ tải cho tuyến cáp PPTT – B<sub>1</sub>.

Dòng lớn nhất qua máy cắt phụ tải chính là dòng quá tải  $1,4.S_{đm}$  của máy biến áp, nhưng để an toàn và xét tới khả năng mở rộng thêm của nhà máy sau này ta kiểm tra máy cắt phụ tải phải chịu tòn bộ phụ tải của trạm B<sub>1</sub>.

$$I_{cb} = \frac{S}{\sqrt{3}.U_{dm}} = \frac{860,2}{\sqrt{3}.22} = 22,57 \text{ A .}$$

Tra bảng [PL.5 – TL2] và [PLIII.12 – TL2] chọn cầu dao phụ tải (dao cắt phụ tải) của Siemens sản xuất dùng kết hợp với bộ cầu chì ống của Siemens để tạo thành bộ máy cắt phụ tải có các thông số kỹ thuật sau :

Bảng thông số của dao cắt

Loại tủ	$U_{đm}$ KV	$I_{đm}$ A	$I_{Nmax}$ KA	$I_{N3S}$ KA	$I_{N1-3S}$ KA
3CJ1561	24	630	20	45	20

Bảng thông số của cầu chì.

Loại	$U_{đm}$ KV	$I_{đm}$ A	$I_{Nmax}$ KA	$I_{Nmin}$ A
3GD1	24	40	31.5	315

b). Chọn máy cắt phụ tải cho tuyến cáp PPTT – B<sub>2</sub>.

Dòng lớn nhất qua máy cắt phụ tải chính là dòng quá tải  $1,4.S_{đm}$  của máy biến áp, nhưng để an toàn và xét tới khả năng mở rộng thêm của nhà máy sau này ta kiểm tra máy cắt phụ tải phải chịu tòn bộ phụ tải của trạm B<sub>2</sub>.

$$I_{cb} = \frac{S}{\sqrt{3}.U_{dm}} = \frac{1460}{\sqrt{3}.22} = 38,3 \text{ A .}$$



Đồ án tốt nghiệp  
mãng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi măng

Tra bảng [PL.5 – TL2] và [PLIII.12 – TL2] chọn cầu dao phụ tải (dao cắt phụ tải) của Siemens sản xuất dùng kết hợp với bộ cầu chì ống của Siemens để tạo thành bộ máy cắt phụ tải có các thông số kỹ thuật sau :

Bảng thông số của dao cắt

Loại tủ	$U_{đm}$ KV	$I_{đm}$ A	$I_{Nmax}$ KA	$I_{N3S}$ KA	$I_{N1-3S}$ KA
3CJ1561	24	630	20	45	20

Bảng thông số của cầu chì.

Loại	$U_{đm}$ KV	$I_{đm}$ A	$I_{Nmax}$ KA	$I_{Nmin}$ A
3GD1	24	40	31.5	315

c). Chọn máy cắt phụ tải cho tuyến cáp PPTT – B<sub>3</sub>.

Dòng lớn nhất qua máy cắt phụ tải chính là dòng quá tải  $1,4.S_{đm}$  của máy biến áp, nhưng để an toàn và xét tới khả năng mở rộng thêm của nhà máy sau này ta kiểm tra máy cắt phụ tải phải chịu tòn bộ phụ tải của trạm B<sub>3</sub>.

$$I_{cb} = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U_{đm}} = \frac{692,4}{\sqrt{3} \cdot 22} = 18,17 \text{ A} .$$

Tra bảng [PL.5 – TL2] và [PLIII.12 – TL2] chọn cầu dao phụ tải (dao cắt phụ tải) của Siemens sản xuất dùng kết hợp với bộ cầu chì ống của Siemens để tạo thành bộ máy cắt phụ tải có các thông số kỹ thuật sau :

Bảng thông số của dao cắt

Loại tủ	$U_{đm}$ KV	$I_{đm}$ A	$I_{Nmax}$ KA	$I_{N3S}$ KA	$I_{N1-3S}$ KA
3CJ1561	24	630	20	45	20

Bảng thông số của cầu chì.

Loại	$U_{đm}$ KV	$I_{đm}$ A	$I_{Nmax}$ KA	$I_{Nmin}$ A
3GD1	24	40	31.5	315

d). Chọn máy cắt phụ tải cho tuyến cáp PPTT – B<sub>4</sub>.

Đồ án tốt nghiệp  
mãng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi

Dòng lớn nhất qua máy cắt phụ tải chính là dòng quá tải  $1,4.S_{đm}$  của máy biến áp, nhưng để an toàn và xét tới khả năng mở rộng thêm của nhà máy sau này ta kiểm tra máy cắt phụ tải phải chịu tòn bộ phụ tải của trạm B<sub>4</sub>.

$$I_{cb} = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U_{đm}} = \frac{760}{\sqrt{3} \cdot 22} = 19,95A .$$

Tra bảng [PL.5 – TL2] và [PLIII.12 – TL2] chọn cầu dao phụ tải (dao cắt phụ tải) của Siemens sản xuất dùng kết hợp với bộ cầu chì ống của Siemens để tạo thành bộ máy cắt phụ tải có các thông số kỹ thuật sau :

Bảng thông số của dao cắt

Loại tủ	$U_{đm}$ KV	$I_{đm}$ A	$I_{Nmax}$ KA	$I_{N3S}$ KA	$I_{N1-3S}$ KA
3CJ1561	24	630	20	45	20

Bảng thông số của cầu chì.

Loại	$U_{đm}$ KV	$I_{đm}$ A	$I_{Nmax}$ KA	$I_{Nmin}$ KA
3GD1	24	40	31.5	315

e). Chọn máy cắt phụ tải cho tuyến cáp PPTT – B<sub>5</sub>.

Dòng lớn nhất qua máy cắt phụ tải chính là dòng quá tải  $1,4.S_{đm}$  của máy biến áp, nhưng để an toàn và xét tới khả năng mở rộng thêm của nhà máy sau này ta kiểm tra máy cắt phụ tải phải chịu tòn bộ phụ tải của trạm B<sub>5</sub>.

$$I_{cb} = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U_{đm}} = \frac{750,83}{\sqrt{3} \cdot 22} = 19,7 A .$$

Tra bảng [PL.5 – TL2] và [PLIII.12 – TL2] chọn cầu dao phụ tải (dao cắt phụ tải) của Siemens sản xuất dùng kết hợp với bộ cầu chì ống của Siemens để tạo thành bộ máy cắt phụ tải có các thông số kỹ thuật sau :

Bảng thông số của dao cắt

Loại tủ	$U_{đm}$ KV	$I_{đm}$ A	$I_{Nmax}$ KA	$I_{N3S}$ KA	$I_{N1-3S}$ KA
3CJ1561	24	630	20	45	20

Bảng thông số của cầu chì.

Đồ án tốt nghiệp  
mãng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi măng

Loại	$U_{dm}$ KV	$I_{dm}$ A	$I_{Nmax}$ KA	$I_{Nmin}$ KA
3GD1	24	40	31.5	315

f). Chọn máy cắt phụ tải cho tuyến cáp PPTT – B<sub>6</sub>.

Dòng lớn nhất qua máy cắt phụ tải chính là dòng quá tải 1,4. $S_{dm}$  của máy biến áp, nhưng để an toàn và xét tới khả năng mở rộng thêm của nhà máy sau này ta kiểm tra máy cắt phụ tải phải chịu tòn bộ phụ tải của trạm B<sub>6</sub>.

$$I = \frac{S_{pt.B6}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{860,2}{\sqrt{3} \cdot 22} = 22,57 \text{ A}.$$

Tra bảng [PL.5 – TL2] và [PLIII.12 – TL2] chọn cầu dao phụ tải (dao cắt phụ tải) của Siemens sản xuất dùng kết hợp với bộ cầu chì ống của Siemens để tạo thành bộ máy cắt phụ tải có các thông số kỹ thuật sau :

Bảng thông số của dao cắt

Loại tủ	$U_{dm}$ KV	$I_{dm}$ A	$I_{Nmax}$ KA	$I_{N3S}$ KA	$I_{N1-3S}$ KA
3CJ1561	24	630	20	45	20

Bảng thông số của cầu chì.

Loại	$U_{dm}$ KV	$I_{dm}$ A	$I_{Nmax}$ KA	$I_{Nmin}$ KA
3GD1	24	40	31.5	315

### III). CHỌN DAO CÁCH LY ĐẦU VÀO TRẠM BIẾN ÁP :

Nhiệm vụ của dao cách ly : Nhiệm vụ chủ yếu của dao cách ly là tạo ra một khoảng hở cách điện trông thấy giữa bộ phận đang mang điện và bộ phận được cắt điện nhằm mục đích đảm bảo an toàn cho việc sửa chữa, kiểm tra, cung có thể cho dao cách ly đóng cắt dòng không tải của máy biến áp có công suất nhỏ .

Đóng dao cách ly có thể bằng tay hoặc bằng truyền động .

#### 1). Chọn dao cách ly cho tuyến cáp PPTT – B1.

Sinh viên : Ngô Trung Kiên - (K11 Thiết bị điện điện tử)

55

Đồ án tốt nghiệp  
mãng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi

Dựa vào số liệu đã tính toán cho các tuyến cáp PPTT – B<sub>1</sub>. Tra bảng [2.20 – TL6] chọn dao cách ly DT 24/400 Do công ty thiết bị điện Đông Anh chế tạo .

$$I_{cb} = \frac{S_{pt.B1}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{860,2}{\sqrt{3} \cdot 22} = 22,57 \text{ A}$$

Bảng thông số của dao cách ly như sau :

Loại	U <sub>dm</sub> KV	I <sub>dm</sub> A	I <sub>Nmax</sub> KA	I <sub>Nmin</sub> KA
DT24/400	24	400	27	10

### 2). Chọn dao cách ly cho tuyến cáp PPTT – B<sub>2</sub>.

Dựa vào số liệu đã tính toán cho các tuyến cáp PPTT – B<sub>2</sub>. Tra bảng [2.20 – TL6] chọn dao cách ly DT 24/400 Do công ty thiết bị điện Đông Anh chế tạo .

$$I_{cb} = \frac{S_{pt.B2}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{1460}{\sqrt{3} \cdot 22} = 38,3 \text{ A}$$

Bảng thông số của dao cách ly như sau :

Loại	U <sub>dm</sub> KV	I <sub>dm</sub> A	I <sub>Nmax</sub> KA	I <sub>Nmin</sub> KA
DT24/400	24	400	27	10

### 3). Chọn dao cách ly cho tuyến cáp PPTT – B<sub>3</sub>.

Dựa vào số liệu đã tính toán cho các tuyến cáp PPTT – B<sub>3</sub>. Tra bảng [2.20 – TL6] chọn dao cách ly DT 24/400 Do công ty thiết bị điện Đông Anh chế tạo .

$$I_{cb} = \frac{S_{pt.B3}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{692,4}{\sqrt{3} \cdot 22} = 18,17 \text{ A}$$

Bảng thông số của dao cách ly như sau :

Loại	U <sub>dm</sub> KV	I <sub>dm</sub> A	I <sub>Nmax</sub> KA	I <sub>Nmin</sub> KA
DT24/400	24	400	27	10

Đồ án tốt nghiệp  
mãng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi

#### 4). Chọn dao cách ly cho tuyến cáp PPTT – B4.

Dựa vào số liệu đã tính toán cho các tuyến cáp PPTT – B<sub>4</sub>. Tra bảng [2.20 – TL6] chọn dao cách ly DT 24/400 Do công ty thiết bị điện Đông Anh chế tạo .

$$I_{cb} = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{760}{\sqrt{3} \cdot 22} = 19,95A$$

Bảng thông số của dao cách ly như sau :

Loại	U <sub>dm</sub> KV	I <sub>dm</sub> A	I <sub>Nmax</sub> KA	I <sub>Nmin</sub> KA
DT24/400	24	400	27	10

#### 5). Chọn dao cách ly cho tuyến cáp PPTT – B5.

Dựa vào số liệu đã tính toán cho các tuyến cáp PPTT – B<sub>5</sub>. Tra bảng [2.20 – TL6] chọn dao cách ly DT 24/400 Do công ty thiết bị điện Đông Anh chế tạo .

$$I_{cb} = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{750,83}{\sqrt{3} \cdot 22} = 19,7 A$$

Bảng thông số của dao cách ly như sau :

Loại	U <sub>dm</sub> KV	I <sub>dm</sub> A	I <sub>Nmax</sub> KA	I <sub>Nmin</sub> KA
DT24/400	24	400	27	10

#### 6). Chọn dao cách ly cho tuyến cáp PPTT – B6.

Dựa vào số liệu đã tính toán cho các tuyến cáp PPTT – B<sub>6</sub>. Tra bảng [2.20 – TL6] chọn dao cách ly DT 24/400 Do công ty thiết bị điện Đông Anh chế tạo .

$$I_{cb} = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{617,2}{\sqrt{3} \cdot 22} = 16,2A$$

Bảng thông số của dao cách ly như sau :

Loại	U <sub>dm</sub> KV	I <sub>dm</sub> A	I <sub>Nmax</sub> KA	I <sub>Nmin</sub> KA
DT24/400	24	400	27	10

Đồ án tốt nghiệp  
mạng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi măng

**IV). LỰA CHỌN THANH CÁI CHO TRẠM PPTT :**

\* Dòng điện làm việc lớn nhất mà thanh cái phải chịu khi bị sự cố:

$$I_{cb} = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{4368,35}{\sqrt{3} \cdot 0,38} = 114,64A .$$

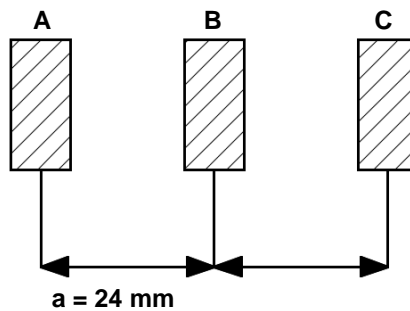
Tra bảng [7.2 – TL6] chọn thanh cái có các thông số sau:

Kích thước mm	Tiết diện mm <sup>2</sup>	Chất liệu	Khối lượngkg/m	I <sub>cp</sub> A
30x3	90	Đồng	0.8	405

Chọn thanh cái dài 100cm, các thanh cái đặt cách nhau a = 24cm (Đây là khoảng cách cho phép giữa các pha với nhau, chọn theo tiêu chuẩn [7.2 – TL5]) Từ đây tính được khoảng cách trung bình hình học giữa các thanh như sau:

$$D_{tb} = 1,26 \cdot a = 1,26 \cdot 24 = 300mm.$$

Cách bố trí thanh cái.



Tra [PL4.11 – TL1] tìm được điện trở và điện kháng của thanh cái như sau.

$$r_0 = 0,223 \text{ m}\Omega/\text{m}$$

$$x_0 = 0,235 \text{ m}\Omega/\text{m}$$

Do thanh cái dài 1m nên ta có:

$$R_{tc} = 0,223 \Omega$$

$$X_{tc} = 0,235 \Omega$$

**V). CHỌN CHỐNG SÉT VAN.**

Nhiệm vụ của chống sét van : Nhiệm vụ của chống sét van là chống sét đánh từ ngoài đường dây trên không truyền vào trạm biến áp và trạm phân

Sinh viên : Ngô Trung Kiên - (K11 Thiết bị điện điện tử)

58



Đồ án tốt nghiệp

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi măng

phối , chống sét van được làm bằng điện trở phi tuyến, khi có điện áp sét điện trở chống sét van giảm tới 0 , chống sét van tháo nhanh dòng xuống đất .

Chống sét van được chọn theo điều kiện .

$$U_{dmCSV} \geq U_{dmLD}$$

Tra bảng [PL2.20 – TL1] Chọn loại chống sét van do hãng Cooper Mỹ chế tạo loại AZP519C24 có  $U_{dm} = 24$  KV.

## VI).CHỌN MÁY BIẾN ÁP ĐO LƯỜNG (BU).

Nhiệm vụ của biến dòng : Máy biến áp đo lường có nhiệm vụ biến đổi điện áp sơ cấp bất kỳ xuống điện áp 100V cung cấp nguồn áp cho các mạch đo lường tín hiệu điều khiển, bảo vệ role và tự động hoá. \*BU được chọn theo điều kiện :

Điện áp

Sơ đồ đấu dây, kiểu máy .

Cấp chính xác.

Công suất định mức.

Chọn dây dẫn BU với các dụng cụ đo lường.

\*Tra bảng [8.13 – TL6] BU có các thông số sau :

Kiểu	Hình trụ 4MS44
$U_{dm}$ KV	24
U chịu đựng tần số công nghiệp KV	55
U chịu đựng xung 1,2/50 $\mu$ s KV	125
$U_{1dm}$ KV	22
$U_{2dm}$ KV	100
Tải định mức VA	500
Trọng lượng kg	45

## V). TÍNH TOÁN NGẮN MẠCH.

\* Ngắn mạch là một hiện tượng mạch điện bị chập ở một điểm nào đó làm cho tổng trở nhỏ đi và dòng điện trong mạch tăng lên đột ngột tăng dòng điện lớn quá sẽ dẫn đến hai hậu quả nghiêm trọng.

+ Làm suất hiện lực điện động rất lớn có khả năng phá huỷ kết cấu của các thiết bị, tiếp tục gây va chạm cháy nổ.

Sinh viên : Ngô Trung Kiên - (K11 Thiết bị điện điện tử)

59

Đồ án tốt nghiệp  
mạng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi măng

+ Làm tăng nhiệt độ lên cao phá huỷ các đặc tính cách điện từ đó cũng gây ra chạm chập phá huỷ thiết bị điện.

+ Như vậy việc tính ngắn mạch là để biết được dòng ngắn mạch từ đó chọn được các thiết bị điện bảo vệ, cáp, thanh cái..... được chính xác làm việc được an toàn khi xảy ra sự cố ngắn mạch.

\* Ngắn mạch trong lưới trung áp được coi là ngắn mạch xa nguồn, tại đó dòng ngắn mạch thành phần không chu kỳ. Dòng ngắn mạch chu kỳ còn gọi là dòng ngắn mạch siêu quá độ hoặc dòng ngắn mạch vô cùng  $I_{ck} = I_{\infty} = I'' = I_N$ .

+ Vì không biết kết cấu lưới điện quốc gia nên không thể tính được tổng trở của hệ thống điện. Để tính ngắn mạch trung áp coi nguồn công suất cấp cho mạch là công suất cắt định mức của máy cắt đầu vào đường dây đặt tại trạm biến áp trung gian khi đó điện kháng gần đúng của hệ thống được xác định theo công thức.

$$X_H = \frac{U_{tb}^2}{S_{cdm}} = \frac{23^2}{250} = 2.116 \Omega.$$

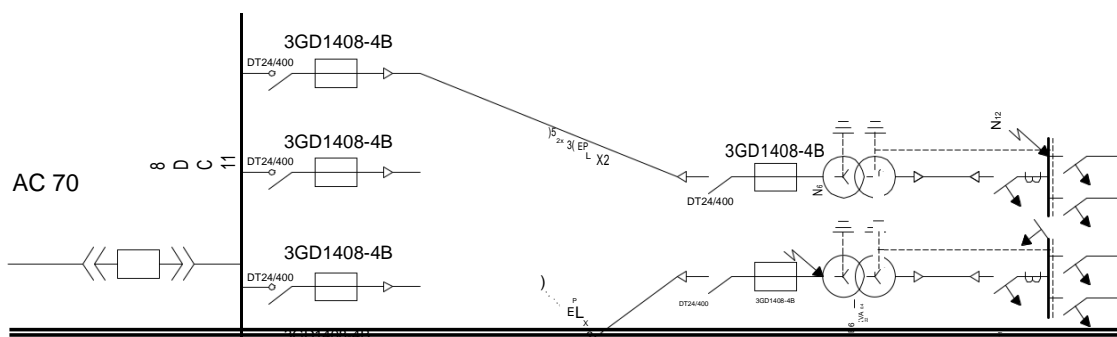
Trong đó:

$U_{tb}$  - Điện áp lưới trung bình của lưới điện KV.

$U_{tb} = 1,05.22 = 23$  KV.

$S_{cdm}$  - Công suất cắt của máy cắt đầu vào nguồn MVA.

Do không biết công suất cắt của máy cắt đầu vào nguồn nên ta lấy theo kinh nghiệm  $S_{cdm} = (250 \div 300)$  MVA.



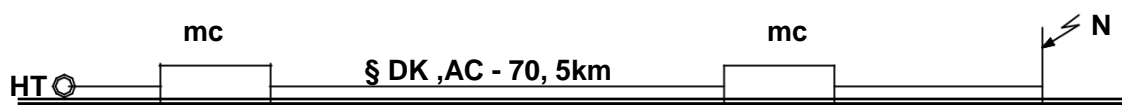
Đồ án tốt nghiệp  
mạng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi

---

### 1). Tính ngắn mạch tại điểm N.

Tính ngắn mạch tại điểm N để ta kiểm tra được máy cắt tổng và thanh cái ta có sơ đồ thay thế:



Đồ án tốt nghiệp  
mạng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi măng

Dòng ngắn mạch tại điểm N được tính như sau:

$$I_N = I'' = I_\infty = \frac{U_{tb}}{\sqrt{3} \cdot Z}$$

Với :

$$Z = \sqrt{R_D^2 + (X_D + X_{HT})^2} = \sqrt{2,3^2 + (1,91 + 2,116)^2} = 4,64\Omega.$$

Trong đó :

$R_D = 2,3 \Omega$  Điện trở đường dây AC – 70.

$X_D = 1,91\Omega$  Điện kháng đường dây AC – 70.

Z – Tổng trở ngắn mạch.

$U_{tb}$  - Điện áp trung bình của lưới điện.

Vậy:

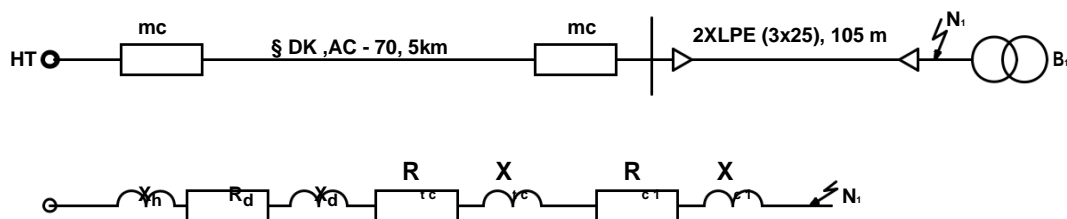
$$I_N = I'' = I_\infty = \frac{U_{tb}}{\sqrt{3} \cdot Z} = \frac{23}{\sqrt{3} \cdot 4,64} = 2,86KA$$

\*Dòng ngắn mạch xung kích tại điểm N.

$$i_{xk} = 1,8 \cdot \sqrt{2} \cdot I_N = 1,8 \cdot \sqrt{2} \cdot 2,86 = 7,29KA$$

## 2). Dòng ngắn mạch xung kích tại điểm $N_1$ .

Tính ngắn mạch tại điểm  $N_1$  ta có sơ đồ thay thế :



Dòng ngắn mạch tại điểm  $N_1$  được tính như sau:

$$I_{N1} = I'' = I_\infty = \frac{U_{tb}}{\sqrt{3} \cdot Z_1}$$

Đồ án tốt nghiệp  
mãng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi

Vì điện trở điện kháng của thanh cái nhỏ nên để đơn giản ta bỏ qua điện trở và điện kháng của thanh cái.

Với :

$$Z_1 = \sqrt{(R_D + R_{c1})^2 + (X_D + X_{HT} + X_{c1})^2} =$$

$$= \sqrt{(2,3 + 0,09734)^2 + (1,91 + 2,116 + 0,0182)^2} = 4,7\Omega.$$

Trong đó :

$R_D = 2.3 \Omega$  Điện trở đường dây AC – 70.

$X_D = 1.91\Omega$  Điện kháng đường dây AC – 70.

$Z_1$  – Tổng trở ngắn mạch.

$U_{tb}$  - Điện áp trung bình của lưới điện.

Vậy:

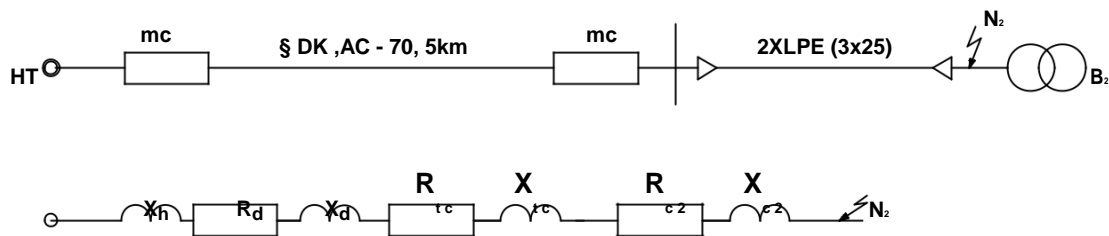
$$I_{N1} = I'' = I_{\infty} = \frac{U_{tb}}{\sqrt{3} \cdot Z_1} = \frac{23}{\sqrt{3} \cdot 4,7} = 2,83KA$$

\*Dòng ngắn mạch xung kích tại điểm  $N_1$ .

$$i_{xk1} = 1,8 \cdot \sqrt{2} \cdot I_{N1} = 1,8 \cdot \sqrt{2} \cdot 2,83 = 7,2KA$$

### 3). Dòng ngắn mạch xung kích tại điểm $N_2$ .

Tính ngắn mạch tại điểm  $N_2$  ta có sơ đồ thay thế :



Dòng ngắn mạch tại điểm  $N_2$  được tính như sau:

$$I_{N2} = I'' = I_{\infty} = \frac{U_{tb}}{\sqrt{3} \cdot Z_2}$$

Vì điện trở điện kháng của thanh cái nhỏ nên để đơn giản ta bỏ qua điện trở và điện kháng của thanh cái.

Với :

$$Z_2 = \sqrt{(R_D + R_{c2})^2 + (X_D + X_{HT} + X_{c2})^2} =$$

$$= \sqrt{(2,3 + 0,11495)^2 + (1,91 + 2,116 + 0,2145)^2} = 4,88\Omega.$$

Đồ án tốt nghiệp  
mãng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi măng

Trong đó :

$R_D = 2.3 \Omega$  Điện trở đường dây AC – 70.

$X_D = 1.91\Omega$  Điện kháng đường dây AC – 70.

$Z_2$  – Tổng trở ngắn mạch.

$U_{tb}$  - Điện áp trung bình của lưới điện.

Vậy:

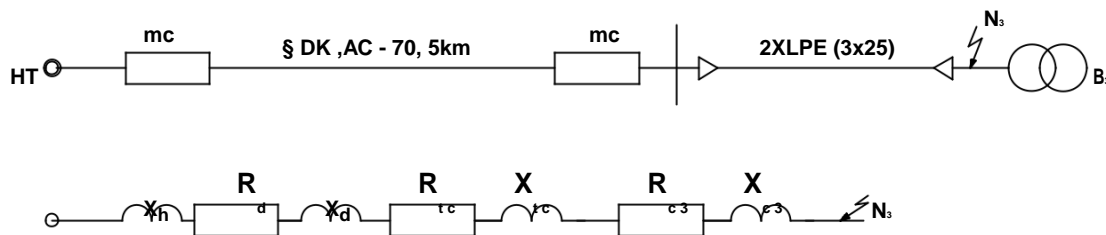
$$I_{N2} = I'' = I_{\infty} = \frac{U_{tb}}{\sqrt{3} \cdot Z_2} = \frac{23}{\sqrt{3} \cdot 4.88} = 2,72KA$$

\*Dòng ngắn mạch xung kích tại điểm  $N_2$ .

$$i_{xk2} = 1,8 \cdot \sqrt{2} \cdot I_{N2} = 1,8 \cdot \sqrt{2} \cdot 2,72 = 7,2KA$$

#### 4). Dòng ngắn mạch xung kích tại điểm $N_3$ .

Tính ngắn mạch tại điểm  $N_3$  ta có sơ đồ thay thế :



Dòng ngắn mạch tại điểm  $N_3$  được tính như sau:

$$I_{N3} = I'' = I_{\infty} = \frac{U_{tb}}{\sqrt{3} \cdot Z_3}$$

Vì điện trở điện kháng của thanh cái nhỏ nên để đơn giản ta bỏ qua điện trở và điện kháng của thanh cái.

Với :

$$Z_3 = \sqrt{(R_D + R_{c3})^2 + (X_D + X_{HT} + X_{c3})^2} = \sqrt{(2,3 + 9,4554 \cdot 10^{-3})^2 + (1,91 + 2,116 + 1,7646 \cdot 10^{-3})^2} = 4,643\Omega.$$

Trong đó :

$R_D = 2.3 \Omega$  Điện trở đường dây AC – 70.

$X_D = 1.91\Omega$  Điện kháng đường dây AC – 70.

$Z_3$  – Tổng trở ngắn mạch.

Đồ án tốt nghiệp  
mãng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi măng

$U_{tb}$  - Điện áp trung bình của lưới điện.

Vậy:

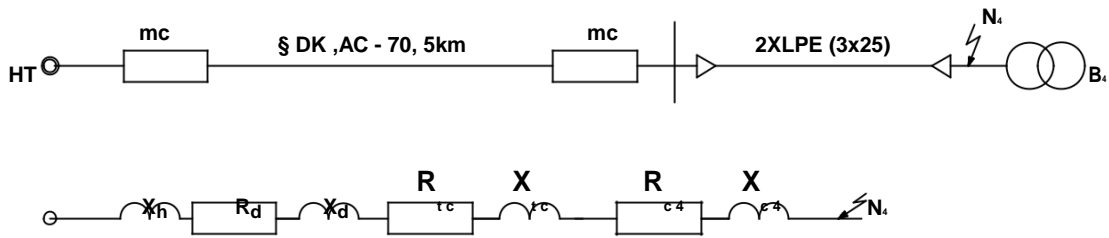
$$I_{N3} = I'' = I_{\infty} = \frac{U}{\sqrt{3} \cdot Z_3} = \frac{23}{\sqrt{3} \cdot 3,4,643} = 2,835KA$$

\*Dòng ngắn mạch xung kích tại điểm  $N_3$ .

$$i_{xk3} = 1,8 \cdot \sqrt{2} \cdot I_{N3} = 1,8 \cdot \sqrt{2} \cdot 2,835 = 7,285KA$$

### 5). Dòng ngắn mạch xung kích tại điểm $N_4$ .

Tính ngắn mạch tại điểm  $N_4$  ta có sơ đồ thay thế :



Dòng ngắn mạch tại điểm  $N_4$  được tính như sau:

$$I_{N4} = I'' = I_{\infty} = \frac{U}{\sqrt{3} \cdot Z_4}$$

Vì điện trở điện kháng của thanh cái nhỏ nên để đơn giản ta bỏ qua điện trở và điện kháng của thanh cái.

Với :

$$Z_4 = \sqrt{(R_D + R_{c4})^2 + (X_D + X_{HT} + X_{c4})^2} = \sqrt{(2,3 + 0,06953)^2 + (1,91 + 2,116 + 0,01298)^2} = 4,683\Omega.$$

Trong đó :

$R_D = 2.3 \Omega$  Điện trở đường dây AC – 70.

$X_D = 1.91\Omega$  Điện kháng đường dây AC – 70.

$Z_4$  – Tổng trở ngắn mạch.

$U_{tb}$  - Điện áp trung bình của lưới điện.

Vậy:

$$I_{N4} = I'' = I_{\infty} = \frac{U}{\sqrt{3} \cdot Z_{41}} = \frac{23}{\sqrt{3} \cdot 3,4,683} = 2,84KA$$

\*Dòng ngắn mạch xung kích tại điểm  $N_4$ .

$$i_{xk4} = 1,8 \cdot \sqrt{2} \cdot I_{N4} = 1,8 \cdot \sqrt{2} \cdot 2,84 = 7,22KA$$

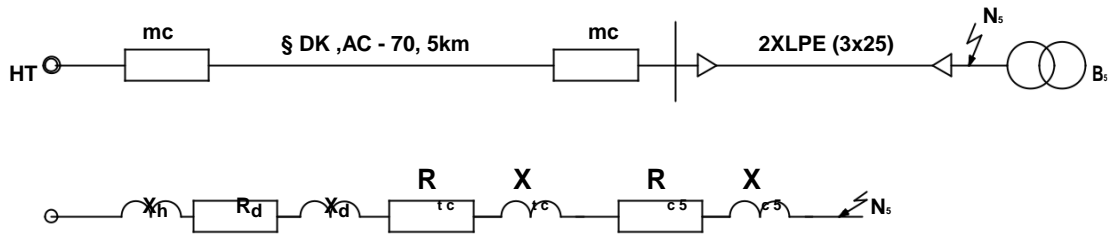


Đồ án tốt nghiệp  
mãng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi

6). **Dòng ngắn mạch xung kích tại điểm N<sub>5</sub>.**

Tính ngắn mạch tại điểm N<sub>5</sub> ta có sơ đồ thay thế :



Dòng ngắn mạch tại điểm N<sub>5</sub> được tính như sau:

$$I_{N5} = I'' = I_{\infty} = \frac{U_{tb}}{\sqrt{3} \cdot Z_5}$$

Vì điện trở điện kháng của thanh cái nhỏ nên để đơn giản ta bỏ qua điện trở và điện kháng của thanh cái.

Với :

$$Z_{51} = \sqrt{(R_D + R_{c5})^2 + (X_D + X_{HT} + X_{c5})^2} = \sqrt{(2,3 + 0,0121)^2 + (1,91 + 2,116 + 2,249 \cdot 10^{-3})^2} = 4,645 \Omega.$$

Trong đó :

R<sub>D</sub> = 2.3 Ω Điện trở đường dây AC – 70.

X<sub>D</sub> = 1.91Ω Điện kháng đường dây AC – 70.

Z<sub>5</sub> – Tổng trở ngắn mạch.

U<sub>tb</sub> - Điện áp trung bình của lưới điện.

Vậy:

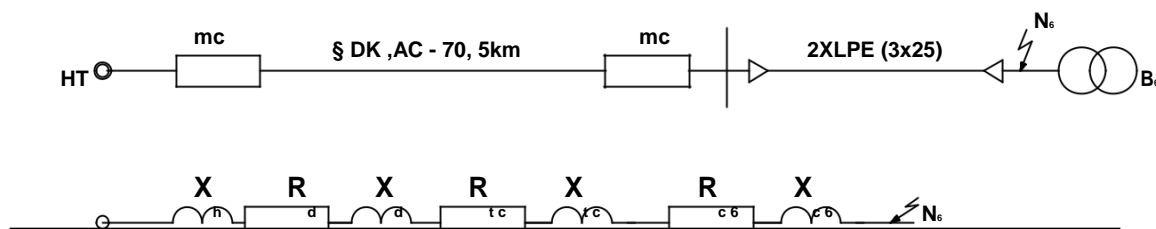
$$I_{N5} = I'' = I_{\infty} = \frac{U_{tb}}{\sqrt{3} \cdot Z_5} = \frac{23}{\sqrt{3} \cdot 4,645} = 2,859 KA$$

\*Dòng ngắn mạch xung kích tại điểm N<sub>5</sub>.

$$i_{xk5} = 1,8 \cdot \sqrt{2} \cdot I_{N5} = 1,8 \cdot \sqrt{2} \cdot 2,859 = 7,28 KA$$

7). **Dòng ngắn mạch xung kích tại điểm N<sub>6</sub>.**

Tính ngắn mạch tại điểm N<sub>6</sub> ta có sơ đồ thay thế :



Đồ án tốt nghiệp  
mãng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi

Dòng ngắn mạch tại điểm  $N_6$  được tính như sau:

$$I_{N6} = I'' = I_{\infty} = \frac{U_{tb}}{\sqrt{3} \cdot Z_6}$$

Vì điện trở điện kháng của thanh cái nhỏ nên để đơn giản ta bỏ qua điện trở và điện kháng của thanh cái.

Với :

$$\begin{aligned} Z_{61} &= \sqrt{(R_D + R_{c6})^2 + (X_D + X_{HT} + X_{c6})^2} = \\ &= \sqrt{(2,3 + 0,0519)^2 + (1,91 + 2,116 + 9,688 \cdot 10^{-3})^2} = 4,671 \Omega. \end{aligned}$$

Trong đó :

$R_D = 2.3 \Omega$  Điện trở đường dây AC – 70.

$X_D = 1.91 \Omega$  Điện kháng đường dây AC – 70.

$Z_6$  – Tổng trở ngắn mạch.

$U_{tb}$  - Điện áp trung bình của lưới điện.

Vậy:

$$I_{N6} = I'' = I_{\infty} = \frac{U_{tb}}{\sqrt{3} \cdot Z_6} = \frac{23}{\sqrt{3} \cdot 4,671} = 2,843 \text{KA}$$

\*Dòng ngắn mạch xung kích tại điểm  $N_6$ .

$$i_{xk6} = 1,8 \cdot \sqrt{2} \cdot I_{N6} = 1,8 \cdot \sqrt{2} \cdot 2,843 = 7,24 \text{KA}$$

Bảng giá trị tính ngắn mạch.

Tuyến dây	Kí hiệu	Giá trị dòng ngắn mạch(KA)	Giá trị dòng xung kích (KA)
BATG-PPTT	N	2.86	7.29
PPTT-B <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	2.83	7.2
PPTT-B <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	2.72	6.93
PPTT-B <sub>3</sub>	N <sub>3</sub>	2.8635	7.285
PPTT-B <sub>4</sub>	N <sub>4</sub>	2.84	7.22
PPTT-B <sub>5</sub>	N <sub>5</sub>	2.859	7.28
PPTT-B <sub>6</sub>	N <sub>6</sub>	2.843	7.24

Đồ án tốt nghiệp  
mạng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi măng

**VI). KIỂM TRA THIẾT BỊ ĐIỆN CAO ÁP.**

**1). Kiểm tra máy cắt dầu vào, máy cắt liên lạc đã chọn 8DC11.**

Máy cắt được chọn và kiểm tra theo các điều kiện sau.

Đại lượng chọn và kiểm tra	Điều kiện	Kết quả
Điện áp định mức KV	$U_{dmcc} \geq U_{dmLD}$	$24 \geq 22$
Dòng điện định mức A	$I_{dmcc} \geq I_{cb}$	$1250 \geq 114.64$
Dòng điện cắt định mức KA	$I_{cdm} \geq I_{No}$	$25 \geq 2.86$
Công suất cắt định mức MVA	$S_{cdm} \geq S_N$	$1039 \geq 113.93$
Dòng điện ổn định động KA	$I_{odd} \geq i_{xk}$	$63 \geq 7.29$

Với :

$U_{dmLD} = 22$  KV Điện áp định mức của lưới điện.

$I_{cb} = 114.64$  A Dòng điện phụ tải lớn nhất qua máy cắt.

$i_{xk} = 7.29$  Dòng điện ngắn mạch xung kích.

$S_N = \sqrt{3} \cdot U_{tb} \cdot I_N = \sqrt{3} \cdot 3.22 \cdot 2.86 = 113.93$  .MVA

**2). Kiểm tra máy cắt phụ tải.**

a). Kiểm tra máy cắt phụ tải cho tuyến cáp PPTT – B<sub>1</sub>.

Đại lượng chọn và kiểm tra	Điều kiện	Kết quả
Điện áp định mức KV	$U_{dmcc} \geq U_{dmLD}$	$24 > 22$
Dòng điện định mức A	$I_{dmcc} \geq I_{cb}$	$630 > 22.57$
Dòng điện ổn định động KA	$I_{odd} \geq i_{xk}$	$45 > 7.2$
Dòng điện ổn định nhiệt KA	$I_{odn} \geq I_{\infty} \sqrt{\frac{I_{qd}}{I_{nhdm}}}$	$20 > 1.46$
Điện áp định mức cầu chì KV	$U_{dmcc} \geq U_{dmLD}$	$24 > 22$
Dòng điện định mức cầu chì	$I_{dmcc} \geq I_{cb}$	$40 > 22.57$
Dòng điện cắt định mức KA	$I_{cdm} \geq I_{No}$	$31.5 > 7.2$
Công suất cắt định mức	$S_{cdm} \geq S_N$	$1039 > 112.74$

Đồ án tốt nghiệp  
mãng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi

MVA		
-----	--	--

Với :

$U_{dmLD} = 22$  KV Điện áp định mức của lưới điện.

$I_{cb} = 22.57$  A Dòng điện phụ tải lớn nhất qua máy cắt.

$i_{xk} = 7.2$  Dòng điện ngắn mạch xung kích.

$$S''_N = \sqrt{3} \cdot U_{tb} \cdot I_N'' = 3.22.2,83 = 112,74 . MVA$$

$$I_{odn} \geq I_{\infty} \sqrt{\frac{t_{qd}}{t_{nhdm}}} = 2,83 \cdot \sqrt{\frac{0,8}{3}} = 1,46 \text{ KA.}$$

$$I_{\infty} = I_N''$$

$t_{qd} = 0,8s$  Thời gian quy đổi với lưới trung áp lấy bằng thời gian cắt ngắn mạch  $t_{qd} = (0.5 \div 1)$ . (trang 138-TL4).

$t_{nhdm} = 3s$  Thời gian ổn định nhiệt.

b). Kiểm tra máy cắt phụ tải cho tuyến cáp PPTT – B<sub>2</sub>.

Đại lượng chọn và kiểm tra	Điều kiện	Kết quả
Điện áp định mức KV	$U_{dmcc} \geq U_{dmLD}$	$24 > 22$
Dòng điện định mức A	$I_{dmcc} \geq I_{cb}$	$630 > 38.3$
Dòng điện ổn định động KA	$I_{odd} \geq i_{xk}$	$45 > 6.93$
Dòng điện ổn định nhiệt KA	$I_{odn} \geq I_{\infty} \sqrt{\frac{t_{qd}}{t_{nhdm}}}$	$20 > 1.405$
Điện áp định mức cầu chì KV	$U_{dmcc} \geq U_{dmLD}$	$24 > 22$
Dòng điện định mức cầu chì	$I_{dmcc} \geq I_{cb}$	$40 > 38.3$
Dòng điện cắt định mức KA	$I_{cdm} \geq I''_{No}$	$31.5 > 6.93$
Công suất cắt định mức MVA	$S_{cdm} \geq S''_N$	$1039 > 108.36$

Với :

Đồ án tốt nghiệp  
mạng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi măng

$U_{dmLD} = 22$  KV Điện áp định mức của lưới điện.

$I_{cb} = 38.3$  A Dòng điện phụ tải lớn nhất qua máy cắt.

$i_{xk} = 6.93$  KA Dòng điện ngắn mạch xung kích.

$S''_N = \sqrt{3} \cdot U_{tb} \cdot I_N'' = 3.22.2,72 = 108.36$  . MVA

$I_{odn} \geq I_{\infty} \sqrt{\frac{t}{t_{nhdm}}} = 2,72 \sqrt{\frac{0,8}{3}} = 1.405$  KA.

$I_{\infty} = I_N''$

$t_{qd} = 0,8$ s Thời gian quy đổi với lưới trung áp lấy bằng thời gian cắt ngắn mạch  $t_{qd} = (0.5 \div 1)$ . (trang 138-TL4).

$t_{nhdm} = 3$ s Thời gian ổn định nhiệt.

c). Kiểm tra máy cắt phụ tải cho tuyến cáp PPTT – B<sub>3</sub>.

Đại lượng chọn và kiểm tra	Điều kiện	Kết quả
Điện áp định mức KV	$U_{dmcc} \geq U_{dmLD}$	$24 > 22$
Dòng điện định mức A	$I_{dmcc} \geq I_{cb}$	$630 > 18.17$
Dòng điện ổn định động KA	$I_{odd} \geq i_{xk}$	$45 > 77.29$
Dòng điện ổn định nhiệt KA	$I_{odn} \geq I_{\infty} \sqrt{\frac{t}{t_{nhdm}}}$	$20 > 1.48$
Điện áp định mức cầu chì KV	$U_{dmcc} \geq U_{dmLD}$	$24 > 22$
Dòng điện định mức cầu chì	$I_{dmcc} \geq I_{cb}$	$40 > 18.17$
Dòng điện cắt định mức KA	$I_{cđm} \geq I''_{No}$	$31.5 > 2.86$
Công suất cắt định mức MVA	$S_{cđm} \geq S''_N$	$1039 > 113.93$

Với :

$U_{dmLD} = 22$  KV Điện áp định mức của lưới điện.

$I_{cb} = 18.17$  A Dòng điện phụ tải lớn nhất qua máy cắt.

$i_{xk} = 7.29$  KA Dòng điện ngắn mạch xung kích.

$S''_N = \sqrt{3} \cdot U_{tb} \cdot I_N'' = 3.22.2,86 = 113.93$  . MVA

$I_{odn} \geq I_{\infty} \sqrt{\frac{t}{t_{nhdm}}} = 2,86 \cdot \sqrt{\frac{0,8}{3}} = 1,48$  KA.

Đồ án tốt nghiệp  
mãng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi măng

$$I_{\infty} = I_N''$$

$t_{qd} = 0,8s$  Thời gian quy đổi với lưới trung áp lấy bằng thời gian cắt ngắn mạch  $t_{qd} = (0.5 \div 1)$ . (trang 138-TL4).

$$t_{nhdm} = 3s \text{ Thời gian ổn định nhiệt.}$$

d). Kiểm tra máy cắt phụ tải cho tuyến cáp PPTT – B<sub>4</sub>.

Đại lượng chọn và kiểm tra	Điều kiện	Kết quả
Điện áp định mức KV	$U_{dmcc} \geq U_{dmLD}$	$24 > 22$
Dòng điện định mức A	$I_{dmcc} \geq I_{cb}$	$630 > 19.95$
Dòng điện ổn định động KA	$I_{odd} \geq i_{xk}$	$45 > 7.22$
Dòng điện ổn định nhiệt KA	$I_{odn} \geq I_{\infty} \sqrt{\frac{t}{t_{nhdm}}}$	$20 > 1.47$
Điện áp định mức cầu chì KV	$U_{dmcc} \geq U_{dmLD}$	$24 > 22$
Dòng điện định mức cầu chì	$I_{dmcc} \geq I_{cb}$	$40 > 19.95$
Dòng điện cắt định mức KA	$I_{cdm} \geq I_N''$	$31.5 > 2.84$
Công suất cắt định mức MVA	$S_{cdm} \geq S_N$	$1039 > 113.14$

Với :

$U_{dmLD} = 22 \text{ KV}$  Điện áp định mức của lưới điện.

$I_{cb} = 19.95 \text{ A}$  Dòng điện phụ tải lớn nhất qua máy cắt.

$i_{xk} = 7.22 \text{ KA}$  Dòng điện ngắn mạch xung kích.

$$S_N'' = \sqrt{3} \cdot U_{tb} \cdot I_N'' = \sqrt{3} \cdot 22 \cdot 2.84 = 113.14 \text{ . MVA}$$

$$I_{odn} \geq I_{\infty} \sqrt{\frac{t}{t_{nhdm}}} = 2,784 \sqrt{\frac{0,8}{3}} = 1.47 \text{ KA.}$$

$$I_{\infty} = I_N''$$

$t_{qd} = 0,8s$  Thời gian quy đổi với lưới trung áp lấy bằng thời gian cắt ngắn mạch  $t_{qd} = (0.5 \div 1)$ . (trang 138-TL4).

$$t_{nhdm} = 3s \text{ Thời gian ổn định nhiệt.}$$

Đồ án tốt nghiệp  
mãng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi

e). Kiểm tra máy cắt phụ tải cho tuyến cáp PPTT – B<sub>5</sub>.

Đại lượng chọn và kiểm tra	Điều kiện	Kết quả
Điện áp định mức KV	$U_{dmcc} \geq U_{dmLD}$	24 > 22
Dòng điện định mức A	$I_{dmcc} \geq I_{cb}$	630 > 19.7
Dòng điện ổn định động KA	$I_{odd} \geq i_{xk}$	45 > 7.28
Dòng điện ổn định nhiệt KA	$I_{odn} \geq I_{\infty} \sqrt{\frac{t_{qd}}{t_{nhdm}}}$	20 > 1.476
Điện áp định mức cầu chì KV	$U_{dmcc} \geq U_{dmLD}$	24 > 22
Dòng điện định mức cầu chì	$I_{dmcc} \geq I_{cb}$	40 > 19.7
Dòng điện cắt định mức KA	$I_{cđm} \geq I_{N''}$	31.5 > 2.859
Công suất cắt định mức MVA	$S_{cđm} \geq S_N$	1039 > 113.89

Với :

$U_{dmLD} = 22$  KV Điện áp định mức của lưới điện.

$I_{cb} = 19.7$  A Dòng điện phụ tải lớn nhất qua máy cắt.

$i_{xk} = 7.28$  KA Dòng điện ngắn mạch xung kích.

$S_N'' = \sqrt{3} \cdot U_{tb} \cdot I_N'' = 3.22 \cdot 2.859 = 113.89$  . MVA

$I_{odn} \geq I_{\infty} \sqrt{\frac{t_{qd}}{t_{nhdm}}} = 2,859 \cdot \sqrt{\frac{0,8}{3}} = 1.476$  KA.

$I_{\infty} = I_N''$

$t_{qd} = 0,8s$  Thời gian quy đổi với lưới trung áp lấy bằng thời gian cắt ngắn mạch  $t_{qd} = (0.5 \div 1)$ . (trang 138-TL4).

$t_{nhdm} = 3s$  Thời gian ổn định nhiệt.

f). Kiểm tra máy cắt phụ tải cho tuyến cáp PPTT – B<sub>6</sub>.

Đại lượng chọn và kiểm tra	Điều kiện	Kết quả
Điện áp định mức KV	$U_{dmcc} \geq U_{dmLD}$	24 > 22
Dòng điện định mức A	$I_{dmcc} \geq I_{cb}$	630 > 16.2
Dòng điện ổn định động KA	$I_{odd} \geq i_{xk}$	45 > 7.24

Đồ án tốt nghiệp  
mãng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi

Dòng điện ổn định nhiệt KA	$I_{odn} \geq I_{\infty} \sqrt{\frac{t_{qd}}{t_{nhdm}}}$	20 > 1.468
Điện áp định mức cầu chì KV	$U_{dmcc} \geq U_{dmLD}$	24 > 22
Dòng điện định mức cầu chì	$I_{dmcc} \geq I_{cb}$	40 > 16.2
Dòng điện cắt định mức KA	$I_{cđm} \geq I''_{N0}$	31.5 > 2.843
Công suất cắt định mức MVA	$S_{cđm} \geq S''_N$	1039 > 113.26

Với :

$U_{dmLD} = 22$  KV Điện áp định mức của lưới điện.

$I_{cb} = 16.2$  A Dòng điện phụ tải lớn nhất qua máy cắt.

$i_{xk} = 7.24$  KA Dòng điện ngắn mạch xung kích.

$$S''_N = \sqrt{3} \cdot U_{tb} \cdot I_N'' = 3.22 \cdot 2.843 = 113.26 \text{ MVA}$$

$$I_{odn} \geq I_{\infty} \sqrt{\frac{t_{qd}}{t_{nhdm}}} = 2.843 \cdot \sqrt{\frac{0.8}{3}} = 1.468 \text{ KA.}$$

$$I_{\infty} = I_N''$$

$t_{qd} = 0.8s$  Thời gian quy đổi với lưới trung áp lấy bằng thời gian cắt ngắn mạch  $t_{qd} = (0.5 \div 1)$ . (trang 138-TL4).

$t_{nhdm} = 3s$  Thời gian ổn định nhiệt.

Kết luận : Như vậy tất cả các máy cắt đã chọn phía cao áp của nhà máy đều thỏa mãn điều kiện kiểm tra.

### 3). Kiểm tra thanh cái đã chọn.

Dòng xung kích khi ngắn mạch .

$$i_{xk} = 1.8 \cdot \sqrt{2} \cdot I_{N0} = 1.8 \cdot \sqrt{2} \cdot 2.2.86 = 7.29 \text{ KA.}$$

Lực điện động do tác dụng của dòng ngắn mạch.

$$F = 1.76 \cdot 10^{-2} \cdot \frac{l \cdot i^2}{a \cdot \epsilon_k} = 1.76 \cdot 10^{-2} \cdot \frac{l \cdot 7.29^2}{24} = 3.9 \text{ KG.}$$

Trong đó :

$l = 100$  cm - chiều dài thanh cái.

$a = 24$  cm - khoảng cách giữa các thanh.

Mô men uốn tính toán.



Đồ án tốt nghiệp  
mãng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi

$$M = \frac{F_{tt} \cdot l}{10} = \frac{3,9 \cdot 100}{10} = 39 \text{ KG/cm.}$$

Mô men chống uốn của thanh cái đặt đứng.

$$W = \frac{b_2 \cdot h^3}{66} = \frac{30_2 \cdot 3^3}{66} = 45 \text{ mm}^2 = 0,45 \text{ mm}^2$$

Ứng suất lực tính toán xuất hiện trong thanh cái do xuất hiện lực điện động dòng ngắn mạch.

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{39}{0,45} = 86,67 \text{ KG / cm}^2$$

Với  $\alpha = 6$ ,  $t_{qd} = t_c = 0,8s$  ta có kết quả kiểm tra thanh cái như sau:

Đại lượng chọn và kiểm tra	Điều kiện	Kết quả
Dòng phát nóng lâu dài cho phép KA	$K_1 \cdot K_2 \cdot I_{cp} \geq I_{cb}$	$405 > 114.64$
Khả năng ổn định động KG/cm <sup>2</sup>	$\sigma_{cp} \geq \sigma_{tt}$	$1400 > 86.67$
Khả năng ổn định nhiệt mm <sup>2</sup>	$F \geq \alpha \cdot I_{\infty} \cdot \sqrt{t_{qd}}$	$90 > 15.35$

#### 4). Kiểm tra điều kiện ổn định nhiệt của cáp từ PPTT về trạm BAPX.

Điều kiện kiểm tra:

$$F \geq \alpha \cdot I_{\infty} \cdot \sqrt{t_{qd}} .$$

Trong đó :

$\alpha = 6$  – hệ số với cáp đồng.

$I_{\infty} = I_N$ ’’ KA – Dòng ngắn mạch vô công.

$t_{qd} = 0,8s$  Thời gian quy đổi với lưới trung áp lấy bằng thời gian cắt ngắn mạch  $t_{qd} = (0.5 \div 1)$ . (trang 138-TL4).

a). Kiểm tra cáp từ PPTT-B<sub>1</sub>.

$$F = 25 \text{ mm}^2 \geq \alpha \cdot I_{\infty} \cdot \sqrt{t_{qd}} = 6.2,83 \cdot \sqrt{0,8} = 15,19 \text{ mm}^2$$

Như vậy cáp đã chọn thỏa mãn điều kiện ổn định nhiệt.

b). Kiểm tra cáp từ PPTT-B<sub>2</sub>.

$$F = 25 \text{ mm}^2 \geq \alpha \cdot I_{\infty} \cdot \sqrt{t_{qd}} = 6.2,72 \cdot \sqrt{0,8} = 14,76 \text{ mm}^2$$

Như vậy cáp đã chọn thỏa mãn điều kiện ổn định nhiệt.

c). Kiểm tra cáp từ PPTT-B<sub>3</sub>.

Đồ án tốt nghiệp  
mãng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi măng

$$F = 25\text{mm}^2 \geq \alpha \cdot I_\infty \cdot \sqrt{t_{qd}} = 6.2,86 \cdot \sqrt{0,8} = 15,35\text{mm}^2$$

Như vậy cáp đã chọn thỏa mãn điều kiện ổn định nhiệt.

d). Kiểm tra cáp từ PPTT-B<sub>4</sub>.

$$F = 25\text{mm}^2 \geq \alpha \cdot I_\infty \cdot \sqrt{t_{qd}} = 6.2,84 \cdot \sqrt{0,8} = 15,24\text{mm}^2$$

Như vậy cáp đã chọn thỏa mãn điều kiện ổn định nhiệt.

e). Kiểm tra cáp từ PPTT-B<sub>5</sub>.

$$6.2,859 \cdot 0,8 = 15,34\text{mm}^2$$

$$F = 25\text{mm}^2 \geq \alpha \cdot I_\infty \cdot \sqrt{t_{qd}} =$$

điều kiện ổn định nhiệt.

Như vậy cáp đã chọn thỏa mãn

$$6.2,843 \cdot 0,8 = 15,26\text{mm}^2$$

f). Kiểm tra cáp từ PPTT-B<sub>6</sub>. F

$$= 25\text{mm}^2 \geq \alpha \cdot I_\infty \cdot \sqrt{t_{qd}} =$$

Như vậy cáp đã chọn thỏa mãn điều kiện ổn định nhiệt.

### 5). Kiểm tra dao cách ly.

a). Kiểm tra dao cách ly cho tuyến cáp PPTT – B<sub>1</sub>.

Dao cách ly được chọn theo điện áp định mức, dòng điện định mức và kiểm tra điều kiện ổn định động, ổn định nhiệt khi ngắn mạch.

Bảng 8.5 kiểm tra dao cách ly.

Đại lượng chọn và kiểm tra	Điều kiện	Kết quả
Điện áp định mức (KV)	$U_{dm.DCL} \geq U_{dm.LĐ}$	$24 \geq 22$
Dòng điện định mức (A)	$I_{dm.DCL} \geq I_{cb}$	$400 \geq 22.57$
Dòng điện ổn định động (KA)	$I_{ôđđ} \geq i_{xk}$	$27 \geq 7.2$
Dòng điện ổn định nhiệt (KA)	$I_{ôđnh} \geq I_\infty \sqrt{\frac{t_{qd}}{t_{nh.dm}}}$	$10 \geq 1.46$

b). Kiểm tra dao cách ly cho tuyến cáp PPTT – B<sub>2</sub>.

Dao cách ly được chọn theo điện áp định mức, dòng điện định mức và kiểm tra điều kiện ổn định động, ổn định nhiệt khi ngắn mạch.

Bảng 8.6 kiểm tra dao cách ly.

Đại lượng chọn và kiểm tra	Điều kiện	Kết quả
----------------------------	-----------	---------

Sinh viên : Ngô Trung Kiên - (K11 Thiết bị điện tử)

75

Đồ án tốt nghiệp  
mãng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi

Điện áp định mức (KV)	$U_{dm.DCL} \geq U_{dm.LĐ}$	$24 \geq 22$
Dòng điện định mức (A)	$I_{dm.DCL} \geq I_{cb}$	$400 \geq 38.3$
Dòng điện ổn định động (KA)	$I_{ôđđ} \geq i_{xk}$	$27 \geq 6.93$
Dòng điện ổn định nhiệt (KA)	$I_{ôđnh} \geq I_{\infty} \sqrt{\frac{tqd}{t_{nh.dm}}}$	$10 \geq 1.405$

c). Kiểm tra dao cách ly cho tuyến cáp PPTT – B<sub>3</sub>.

Dao cách ly được chọn theo điện áp định mức, dòng điện định mức và kiểm tra điều kiện ổn định động, ổn định nhiệt khi ngắn mạch.

\Bảng 8.7 kiểm tra dao cách ly.

Đại lượng chọn và kiểm tra	Điều kiện	Kết quả
Điện áp định mức (KV)	$U_{dm.DCL} \geq U_{dm.LĐ}$	$24 \geq 22$
Dòng điện định mức (A)	$I_{dm.DCL} \geq I_{cb}$	$400 \geq 18.17$
Dòng điện ổn định động (KA)	$I_{ôđđ} \geq i_{xk}$	$27 \geq 7.29$
Dòng điện ổn định nhiệt (KA)	$I_{ôđnh} \geq I_{\infty} \sqrt{\frac{tqd}{t_{nh.dm}}}$	$10 \geq 1.48$

d). Kiểm tra dao cách ly cho tuyến cáp PPTT – B<sub>4</sub>.

Đồ án tốt nghiệp  
mãng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi

Dao cách ly được chọn theo điện áp định mức, dòng điện định mức và kiểm tra điều kiện ổn định động, ổn định nhiệt khi ngắn mạch.

Bảng 8.8 kiểm tra dao cách ly.

Đại lượng chọn và kiểm tra	Điều kiện	Kết quả
Điện áp định mức (KV)	$U_{dm.DCL} \geq U_{dm.LĐ}$	$24 \geq 22$
Dòng điện định mức (A)	$I_{dm.DCL} \geq I_{cb}$	$400 \geq 19.95$
Dòng điện ổn định động (KA)	$I_{ôđđ} \geq i_{xk}$	$27 \geq 7.22$
Dòng điện ổn định nhiệt (KA)	$I_{ôđnh} \geq I_{\infty} \sqrt{\frac{tqd}{t_{nh.dm}}}$	$10 \geq 1.47$

e). Kiểm tra dao cách ly cho tuyến cáp PPTT – B<sub>5</sub>.

Dao cách ly được chọn theo điện áp định mức, dòng điện định mức và kiểm tra điều kiện ổn định động, ổn định nhiệt khi ngắn mạch.

Bảng 8.9 kiểm tra dao cách ly.

Đại lượng chọn và kiểm tra	Điều kiện	Kết quả
Điện áp định mức (KV)	$U_{dm.DCL} \geq U_{dm.LĐ}$	$24 \geq 22$
Dòng điện định mức (A)	$I_{dm.DCL} \geq I_{cb}$	$400 \geq 19.7$
Dòng điện ổn định động (KA)	$I_{ôđđ} \geq i_{xk}$	$27 \geq 7.28$
Dòng điện ổn định nhiệt (KA)	$I_{ôđnh} \geq I_{\infty} \sqrt{\frac{tqd}{t_{nh.dm}}}$	$10 \geq 1.476$

f). Kiểm tra dao cách ly cho tuyến cáp PPTT – B<sub>6</sub>.

Dao cách ly được chọn theo điện áp định mức, dòng điện định mức và kiểm tra điều kiện ổn định động, ổn định nhiệt khi ngắn mạch.

Bảng 8.10 kiểm tra dao cách ly.

Đại lượng chọn và kiểm tra	Điều kiện	Kết quả
Điện áp định mức (KV)	$U_{dm.DCL} \geq U_{dm.LĐ}$	$24 \geq 22$

Đồ án tốt nghiệp  
mãng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi

Dòng điện định mức (A)	$I_{dm.DCL} \geq I_{cb}$	$400 \geq 16.2$
Dòng điện ổn định động (KA)	$I_{ôdd} \geq i_{xk}$	$27 \geq 7.24$
Dòng điện ổn định nhiệt (KA)	$I_{ôđnh} \geq I_{\infty} \sqrt{\frac{tqd}{t_{nh.dm}}}$	$10 \geq 1.468$

### PHẦN III

## CHỌN THIẾT BỊ ĐIỆN HẠ ÁP THIẾT KẾ MẠNG HẠ ÁP TRẠM BIẾN ÁP CHO PHÂN XƯỞNG SỬA CHỮA CƠ KHÍ, TÍNH BÙ CÔNG SUẤT PHẢN KHÁNG.

### CHƯƠNG 1

Đồ án tốt nghiệp  
mãng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi

## CHỌN THIẾT BỊ ĐIỆN HẠ ÁP

### I). SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ.

Cáp tổng lấy điện từ hạ áp của trạm biến áp cung cấp cho thanh cái hạ áp dài 10m.

Bảo vệ bằng Aptomat tổng.

Các aptomat dùng bảo vệ phụ tải.

#### 1). Cấp tổng của trạm B1.

Dòng điện làm việc lâu dài cho phép qua cáp:

$$I_{lv} = I_{dmB} = \frac{S_{dmB1}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{500}{\sqrt{3} \cdot 0,4} = 721,69A .$$

Dòng điện cường bức cáp phải chịu khi bị sự cố.

$$I_{cb} = I_{qtB1} = \frac{1,4 \cdot S_{dmB1}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{1,4 \cdot 500}{\sqrt{3} \cdot 0,4} = 1010A .$$

Dòng điện tương đối lớn nên ta đi cáp kiểu lộ kép để giảm bớt được tiết diện cáp phải chọn. Do đó dòng điện cho phép mà cáp phải chịu là:

$$I_{tt} = \frac{I_{cb}}{2} = \frac{1010}{2} = 505A$$

\* Tiết diện cáp được chọn theo điều kiện .

$$k_1 \cdot k_2 \cdot I_{cp} \geq I_{tt}$$

$k_1 = 1$  – Hệ số hiệu chỉnh nhiệt độ.

$K_2 = 0,8$  – Hệ số hiệu chỉnh về số cáp đặt trong một hầm (Trong hầm ta đặt 8 cáp khoảng cách giữa các cáp là 200mm nên theo [PLVI.11] Chọn được  $K_2$  như trên).

$$\text{Do đó : } I_{cp} = \frac{I_{tt}}{k_1 \cdot k_2} = \frac{505}{1 \cdot 0,8} = 631,25A .$$

Tra bảng [4.11 – T16] Chọn cáp đồng một lõi cách điện bằng PVC, do Lenx chế tạo, có các thông số sau:

Bảng thông số của cáp hạ áp

Tiết diện định mức $\text{mm}^2$	Đường kính dây dẫn mm	$I_{cp}$ A	$R_0$ $\Omega/\text{km}$	$X_0$ $\Omega/\text{km}$
----------------------------------	-----------------------	------------	--------------------------	--------------------------

Đồ án tốt nghiệp  
mãng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi

300	23.2	693	0.0601	0.07
-----	------	-----	--------	------

Ở bảng trên  $x_0 = 0.07 \Omega/\text{km}$  Điện kháng của cáp được lấy gần đúng theo (Tr 110 – TL1).

2). **Cáp tổng của trạm B2.**

Dòng điện làm việc lâu dài cho phép qua cáp:

$$I_{lv} = I_{dmB2} = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{750}{\sqrt{3} \cdot 0,4} = 1082,53A.$$

Dòng điện cường bức cáp phải chịu khi bị sự cố.

$$I_{cb} = I_{qtB2} = \frac{1,4 \cdot S_{dmB2}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{1,4 \cdot 750}{\sqrt{3} \cdot 0,4} = 1515,54A.$$

Dòng điện tương đối lớn nên ta đi cáp kiểu lộ kép để giảm bớt được tiết diện cáp phải chọn. Do đó dòng điện cho phép mà cáp phải chịu là:

$$I_{tt} = \frac{I_{cb}}{2} = \frac{1515,54}{2} = 757,77A$$

\* Tiết diện cáp được chọn theo điều kiện .

$$k_1 \cdot k_2 \cdot I_{cp} \geq I_{tt}$$

$k_1 = 1$  – Hệ số hiệu chỉnh nhiệt độ.

$K_2 = 0,8$  – Hệ số hiệu chỉnh về số cáp đặt trong một hầm (Trong hầm ta đặt 8 cáp khoảng cách giữa các cáp là 200mm nên theo [PLVI.11] Chọn được  $K_2$  như trên).

$$\text{Do đó : } I_{cp} = \frac{I_{tt}}{k_1 \cdot k_2} = \frac{757,77}{1 \cdot 0,8} = 947,22A.$$

Tra bảng [4.11 – T16] Chọn cáp đồng một lõi cách điện bằng PVC, do Lenx chế tạo, có các thông số sau:

Bảng thông số của cáp hạ áp

Tiết diện định mức $\text{mm}^2$	Đường kính dây dẫn mm	$I_{cp}$ A	$R_0 \Omega/\text{km}$	$X_0 \Omega/\text{km}$
630	29,7	1088	0.0283	0.07



Đồ án tốt nghiệp  
mãng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi

Ở bảng trên  $x_0 = 0.07 \Omega/\text{km}$  Điện kháng của cáp được lấy gần đúng theo

(Tr 110 – TL1).

### 3). Cáp tổng của trạm B3.

Dòng điện làm việc lâu dài cho phép qua cáp:

$$I_{lv} = I_{dmB3} = \frac{S_{dm3}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{400}{\sqrt{3} \cdot 0,4} = 577,35A .$$

Dòng điện cường bức cáp phải chịu khi bị sự cố.

$$I_{cb} = I_{qtB3} = \frac{1,4 \cdot S_{dmB3}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{1,4 \cdot 400}{\sqrt{3} \cdot 0,4} = 808,29A .$$

Dòng điện tương đối lớn nên ta đi cáp kiểu lộ kép để giảm bớt được tiết diện cáp phải chọn. Do đó dòng điện cho phép mà cáp phải chịu là:

$$I_{it} = \frac{I_{cb}}{2} = \frac{808,29}{2} = 404,15A$$

\* Tiết diện cáp được chọn theo điều kiện .

$$k_1 \cdot k_2 \cdot I_{cp} \geq I_{tt}$$

$k_1 = 1$  – Hệ số hiệu chỉnh nhiệt độ.

$K_2 = 0,8$  – Hệ số hiệu chỉnh về số cáp đặt trong một hầm (Trong hầm ta đặt 8 cáp khoảng cách giữa các cáp là 200mm nên theo [PLVI.11] Chọn được  $K_2$  như trên).

$$\text{Do đó : } I_{cp} = \frac{I_{it}}{k_1 \cdot k_2} = \frac{404,15}{1 \cdot 0,8} = 505,19A .$$

Tra bảng [4.11 – T16] Chọn cáp đồng một lõi cách điện bằng PVC, do Lenx chế tạo, có các thông số sau:

Bảng thông số của cáp hạ áp

Tiết diện định mức $\text{mm}^2$	Đường kính dây dẫn mm	$I_{cp}$ A	$R_0$ $\Omega/\text{km}$	$X_0$ $\Omega/\text{km}$
240	17,9	599	0.0754	0.07

Đồ án tốt nghiệp  
mãng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi măng

Ở bảng trên  $x_0 = 0.07 \Omega/\text{km}$  Điện kháng của cáp được lấy gần đúng theo (Tr 110 – TL1).

#### 4). Cáp tổng của trạm B4.

Dòng điện làm việc lâu dài cho phép qua cáp:

$$I_{lv} = I_{dmB4} = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{400}{\sqrt{3} \cdot 0,4} = 577,35A .$$

Dòng điện cường bức cáp phải chịu khi bị sự cố.

$$I_{cb} = I_{qtB4} = \frac{1,4 \cdot S_{dmB4}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{1,4 \cdot 400}{\sqrt{3} \cdot 0,4} = 808,29A .$$

Dòng điện tương đối lớn nên ta đi cáp kiểu lộ kép để giảm bớt được tiết diện cáp phải chọn. Do đó dòng điện cho phép mà cáp phải chịu là:

$$I_{lu} = \frac{I_{cb}}{2} = \frac{808,29}{2} = 404,15A$$

\* Tiết diện cáp được chọn theo điều kiện .

$$k_1 \cdot k_2 \cdot I_{cp} \geq I_{lu}$$

$k_1 = 1$  – Hệ số hiệu chỉnh nhiệt độ.

$K_2 = 0,8$  – Hệ số hiệu chỉnh về số cáp đặt trong một hầm (Trong hầm ta đặt 8 cáp khoảng cách giữa các cáp là 200mm nên theo [PLVI.11] Chọn được  $K_2$  như trên).

$$\text{Do đó : } I_{cp} = \frac{I_{lu}}{k_1 \cdot k_2} = \frac{404,15}{1 \cdot 0,8} = 505,19A .$$

Tra bảng [4.11 – Tl6] Chọn cáp đồng một lõi cách điện bằng PVC, do Lenx chế tạo, có các thông số sau:

Bảng thông số của cáp hạ áp

Tiết diện định mức $\text{mm}^2$	Đường kính dây dẫn mm	$I_{cp}$ A	$R_0$ $\Omega/\text{km}$	$X_0$ $\Omega/\text{km}$
240	17,9	599	0.0754	0.07

Ở bảng trên  $x_0 = 0.07 \Omega/\text{km}$  Điện kháng của cáp được lấy gần đúng theo (Tr 110 – TL1).

#### 5). Cáp tổng của trạm B5.

Dòng điện làm việc lâu dài cho phép qua cáp:

Đồ án tốt nghiệp  
mãng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi măng

$$I_{lv} = I_{dmB5} = \frac{S_{dm5}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{400}{\sqrt{3} \cdot 0,4} = 577,35A.$$

Dòng điện cường bức cấp phải chịu khi bị sự cố.

$$I_{cb} = I_{qtB5} = \frac{1,4 \cdot S_{dmB5}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{1,4 \cdot 400}{\sqrt{3} \cdot 0,4} = 808,29A.$$

Dòng điện tương đối lớn nên ta đi cấp kiểu lộ kép để giảm bớt được tiết diện cáp phải chọn. Do đó dòng điện cho phép mà cáp phải chịu là:

$$I_{it} = \frac{I_{cb}}{2} = \frac{808,29}{2} = 404,15A$$

\* Tiết diện cáp được chọn theo điều kiện .

$$k_1 \cdot k_2 \cdot I_{cp} \geq I_{tt}$$

$k_1 = 1$  – Hệ số hiệu chỉnh nhiệt độ.

$K_2 = 0,8$  – Hệ số hiệu chỉnh về số cáp đặt trong một hầm (Trong hầm ta đặt 8 cáp khoảng cách giữa các cáp là 200mm nên theo [PLVI.11] Chọn được  $K_2$  như trên).

$$\text{Do đó: } I_{cp} = \frac{I_{it}}{k_1 \cdot k_2} = \frac{404,15}{1 \cdot 0,8} = 505,19A.$$

Tra bảng [4.11 – T16] Chọn cáp đồng một lõi cách điện bằng PVC, do Lenx chế tạo, có các thông số sau:

Bảng thông số của cáp hạ áp

Tiết diện định mức $\text{mm}^2$	Đường kính dây dẫn mm	$I_{cp}$ A	$R_0$ $\Omega/\text{km}$	$X_0$ $\Omega/\text{km}$
240	17,9	599	0.0754	0.07

Ở bảng trên  $x_0 = 0.07 \Omega/\text{km}$  Điện kháng của cáp được lấy gần đúng theo (Tr 110 – TL1).

### 6). Cấp tổng của trạm B6.

Dòng điện làm việc lâu dài cho phép qua cáp:

$$I_{lv} = I_{dmB6} = \frac{S_{dm6}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{400}{\sqrt{3} \cdot 0,4} = 577,35A.$$

Dòng điện cường bức cấp phải chịu khi bị sự cố.

Đồ án tốt nghiệp  
mãng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi măng

$$I_{cb} = I_{qtB6} = \frac{1,4 \cdot S_{dmB6}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{1,4 \cdot 400}{\sqrt{3} \cdot 0,4} = 808,29A .$$

Dòng điện tương đối lớn nên ta đi cáp kiểu lộ kép để giảm bớt được tiết diện cáp phải chọn. Do đó dòng điện cho phép mà cáp phải chịu là:

$$I_{tt} = \frac{I_{cb}}{2} = \frac{808,29}{2} = 404,15A$$

\* Tiết diện cáp được chọn theo điều kiện .

$$k_1 \cdot k_2 \cdot I_{cp} \geq I_{tt}$$

$k_1 = 1$  – Hệ số hiệu chỉnh nhiệt độ.

$K_2 = 0,8$  – Hệ số hiệu chỉnh về số cáp đặt trong một hầm (Trong hầm ta đặt 8 cáp khoảng cách giữa các cáp là 200mm nên theo [PLVI.11] Chọn được  $K_2$  như trên).

$$\text{Do đó : } I_{cp} = \frac{I_{tt}}{k_1 \cdot k_2} = \frac{404,15}{1 \cdot 0,8} = 505,19A .$$

Tra bảng [4.11 – T16] Chọn cáp đồng một lõi cách điện bằng PVC, do Lenx chế tạo, có các thông số sau:

Bảng thông số của cáp hạ áp

Tiết diện định mức $\text{mm}^2$	Đường kính dây dẫn mm	$I_{cp}$ A	$R_0$ $\Omega/\text{km}$	$X_0$ $\Omega/\text{km}$
240	17,9	599	0.0754	0.07

Ở bảng trên  $x_0 = 0.07 \Omega/\text{km}$  Điện kháng của cáp được lấy gần đúng theo (Tr 110 – TL1).

## II). CHỌN ÁPTOMAT TỔNG CHO TỦ HẠ ÁP TRẠM BIẾN ÁP

### 1). Chọn các aptomat tổng sau các máy biến áp B1.

\* Dòng điện làm việc lâu dài qua aptomat.

$$I_{lv} = I_{dmB1} = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{500}{\sqrt{3} \cdot 0,4} = 721,69A .$$

Dòng điện cường bức aptomat phải chịu khi bị sự cố.

$$I_{cb} = I_{qtB1} = \frac{1,4 \cdot S_{dmB1}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{1,4 \cdot 500}{\sqrt{3} \cdot 0,4} = 1010A .$$

Tra bảng [3.6 – T16] chọn aptomat do hãng MerGerlin chế tạo có các thông số sau.

Đồ án tốt nghiệp  
mãng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi

áp tô mát	Loại	Số cực	U <sub>dm</sub> V	I <sub>dm</sub> A	I <sub>Nmax</sub> kA	Kích thước mm		
						Rộng	Cao	Sâu
AT <sub>1</sub>	C801N	4	690	800	25	210	374	172

Bảng điện trở, điện trở tiếp xúc và điện kháng áp tô mát.

R <sub>cd</sub> mΩ	X <sub>AT</sub> mΩ	R <sub>txAT</sub> mΩ
0.09	0.08	0.1

Khi có sự cố một máy biến áp máy biến áp còn lại chịu quá tải 1.4S<sub>dm</sub>. Lúc đây áp tô mát phải chịu được dòng lớn hơn 1010 A, Do vậy ta phải hiệu chỉnh bộ phận cắt có hệ số khởi động là:

$$k_{kđh} = \frac{I_{cb}}{I_{dm.AT}} = \frac{1010}{800} = 1,263 .$$

## 2). Chọn các áp tô mát tổng sau các máy biến áp B2.

\*Dòng điện làm việc lâu dài qua áp tô mát.

$$I_{lv} = I_{dmB2} = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{750}{\sqrt{3} \cdot 10,4} = 1082,53A .$$

Dòng điện cường bức áp tô mát phải chịu khi bị sự cố.

$$I_{cb} = I_{qtB1} = \frac{1,4 \cdot S}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{1,4 \cdot 50}{\sqrt{3} \cdot 10,4} = 1010A .$$

Tra bảng [3.6 – T16] chọn áp tô mát do hãng MerGerlin chế tạo có các thông số sau.

áp tô mát	Loại	Số cực	U <sub>dm</sub> V	I <sub>dm</sub> A	I <sub>Nmax</sub> kA	Kích thước mm		
						Rộng	Cao	Sâu
AT <sub>2</sub>	C1251H	4	690	1250	40	210	374	172

Bảng đi ện trở, điện trở tiếp xúc và điện kháng áp tô mát.

R <sub>cd</sub> mΩ	X <sub>AT</sub> mΩ	R <sub>txAT</sub> mΩ
0.06	0.08	0.1

Đồ án tốt nghiệp  
mạng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi

Khi có sự cố một máy biến áp máy biến áp còn lại chịu quá tải  $1.4S_{dm}$ .  
Lúc đấy aptomat phải chịu được dòng lớn hơn 1082,53 A, Do vậy ta phải hiệu chỉnh bộ phận cắt có hệ số khởi động là:

$$k_{kdnh} = \frac{I_{cb}}{I_{dm.AT}} = \frac{1515,54}{1250} = 1,21$$

### 3). Chọn các aptomat tổng sau các máy biến áp B3.

\*Dòng điện làm việc lâu dài qua aptomat.

$$I_{lv} = I_{dmB3} = \frac{S_{dmB3}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{400}{\sqrt{3} \cdot 0,4} = 577,35A .$$

Dòng điện cường bức aptomat phải chịu khi bị sự cố.

$$I_{cb} = I_{qtB3} = \frac{1,4 \cdot S_{dmB3}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{1,4 \cdot 400}{\sqrt{3} \cdot 0,4} = 808,29A .$$

Tra bảng [3.6 – T16] chọn aptomat do hãng MerGerlin chế tạo có các thông số sau.

aptomat	Loại	Số cực	U <sub>dm</sub> V	I <sub>dm</sub> A	I <sub>Nmax</sub> kA	Kích thước mm		
						Rộng	Cao	Sâu
AT <sub>3</sub>	C801N	4	690	800	25	210	374	172

Bảng điện trở, điện trở tiếp xúc và điện kháng aptomat.

R <sub>cd</sub> mΩ	X <sub>AT</sub> mΩ	R <sub>txAT</sub> mΩ
0.09	0.08	0.1

Khi có sự cố một máy biến áp máy biến áp còn lại chịu quá tải  $1.4S_{dm}$ .  
Lúc đấy aptomat phải chịu được dòng lớn hơn 808,29 A, Do vậy ta phải hiệu chỉnh bộ phận cắt có hệ số khởi động là:

$$k_{kdnh} = \frac{I_{cb}}{I_{dm.AT}} = \frac{808,29}{800} = 1,01$$

### 4). Chọn các aptomat tổng sau các máy biến áp B4.

\*Dòng điện làm việc lâu dài qua aptomat.

Đồ án tốt nghiệp  
mãng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi măng

$$I_{lv} = I_{dmB4} = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{400}{\sqrt{3} \cdot 0,4} = 577,35A .$$

Dòng điện cường bức aptômat phải chịu khi bị sự cố.

$$I_{cb} = I_{qtB4} = \frac{1,4 \cdot S_{dmB4}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{1,4 \cdot 400}{\sqrt{3} \cdot 0,4} = 808,29A .$$

Tra bảng [3.6 – T16] chọn aptômat do hãng MerGerlin chế tạo có các thông số sau.

aptômat	Loại	Số cực	U <sub>dm</sub> V	I <sub>dm</sub> A	I <sub>Nmax</sub> kA	Kích thước mm		
						Rộng	Cao	Sâu
AT <sub>4</sub>	C801N	4	690	800	25			
						210	374	172

Bảng điện trở, điện trở tiếp xúc và điện kháng aptômat.

R <sub>cd</sub> mΩ	X <sub>AT</sub> mΩ	R <sub>txAT</sub> mΩ
0.09	0.08	0.1

Khi có sự cố một máy biến áp máy biến áp còn lại chịu quá tải 1.4S<sub>dm</sub>. Lúc đấy aptômat phải chịu được dòng lớn hơn 808,29 A, Do vậy ta phải hiệu chỉnh bộ phận cắt có hệ số khởi động là:

$$k_{kđnh} = \frac{I_{cb}}{I_{dm.AT}} = \frac{808,29}{800} = 1,01$$

### 5). Chọn các aptomat tổng sau các máy biến áp B5.

\*Dòng điện làm việc lâu dài qua aptomat.

$$I_{lv} = I_{dmB5} = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{400}{\sqrt{3} \cdot 0,4} = 577,35A .$$

Dòng điện cường bức aptômat phải chịu khi bị sự cố.

$$I_{cb} = I_{qtB5} = \frac{1,4 \cdot S_{dmB5}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{1,4 \cdot 400}{\sqrt{3} \cdot 0,4} = 808,29A .$$

Tra bảng [3.6 – T16] chọn aptômat do hãng MerGerlin chế tạo có các thông số sau.

Đồ án tốt nghiệp  
mãng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi

áp tô mát	Loại	Số cực	U <sub>dm</sub> V	I <sub>dm</sub> A	I <sub>Nmax</sub> kA	Kích thước mm		
						Rộng	Cao	Sâu
AT <sub>5</sub>	C801N	4	690	800	25	210	374	172

Bảng điện trở, điện trở tiếp xúc và điện kháng áp tô mát.

R <sub>cd</sub> mΩ	X <sub>AT</sub> mΩ	R <sub>txAT</sub> mΩ
0.09	0.08	0.1

Khi có sự cố một máy biến áp máy biến áp còn lại chịu quá tải 1.4S<sub>dm</sub>.  
Lúc đấy áp tô mát phải chịu được dòng lớn hơn 808,29 A, Do vậy ta phải hiệu chỉnh bộ phận cắt có hệ số khởi động là:

$$k_{kđh} = \frac{I_{cb}}{I_{dm.AT}} = \frac{808,29}{800} = 1,01$$

### 6). Chọn các áp tô mát tổng sau các máy biến áp B6.

\*Dòng điện làm việc lâu dài qua áp tô mát.

$$I_{lv} = I_{dmB6} = \frac{S_{dmB6}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{400}{\sqrt{3} \cdot 0,4} = 577,35A .$$

Dòng điện cường bức áp tô mát phải chịu khi bị sự cố.

$$I_{cb} = I_{qtB6} = \frac{1,4 \cdot S_{dmB6}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{1,4 \cdot 400}{\sqrt{3} \cdot 0,4} = 808,29A .$$

Tra bảng [3.6 – T16] chọn áp tô mát do hãng MerGerlin chế tạo có các thông số sau.

áp tô mát	Loại	Số cực	U <sub>dm</sub> V	I <sub>dm</sub> A	I <sub>Nmax</sub> kA	Kích thước mm		
						Rộng	Cao	Sâu
AT <sub>6</sub>	C801N	4	690	800	25	210	374	172

Bảng điện trở, điện trở tiếp xúc và điện kháng áp tô mát.

R <sub>cd</sub> mΩ	X <sub>AT</sub> mΩ	R <sub>txAT</sub> mΩ
0.09	0.08	0.1



Đồ án tốt nghiệp  
mãng

Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy xi

---

Khi có sự cố một máy biến áp máy biến áp còn lại chịu quá tải  $1.4S_{dm}$ .  
Lúc đấy aptomat phải chịu được dòng lớn hơn 808,29 A, Do vậy ta phải hiệu chỉnh bộ phận cắt có hệ số khởi động là:

$$k_{kdh} = \frac{I_{cb}}{I_{dm.AT}} = \frac{808,29}{800} = 1,01.$$