

# BÀI GIẢNG

# CUNG CẤP ĐIỆN

Biên soạn: Phạm Khánh Tùng  
Bộ môn Kỹ thuật điện – Khoa Sư phạm kỹ thuật  
[hnue.edu.vn/directory/tungpk](http://hnue.edu.vn/directory/tungpk)

# CHƯƠNG 6: XÁC ĐỊNH TIẾT DIỆN DÂY DẪN

---

## Những vấn đề chung

- Các yêu cầu kỹ thuật ảnh hưởng đến chọn tiết diện dây
  - + Phát nóng do dòng điện làm việc lâu dài (dài hạn).
  - + Phát nóng do dòng ngắn mạch (ngắn hạn).
  - + Tổn thất điện áp trong dây dẫn và cáp trong trạng thái làm việc bình thường và sự cố.
  - + Độ bền cơ học của dây dẫn và an toàn.
  - + Vàng quang điện.

## CHƯƠNG 6: XÁC ĐỊNH TIẾT DIỆN DÂY DẪN

---

- Với 5 điều kiện trên ta xác định được các tiết diện dây dẫn tương ứng, tiết diện dây dẫn nào lớn nhất sẽ là tiết diện cần lựa chọn thoả mãn điều kiện kỹ thuật.
- Tuy nhiên có những điều kiện kỹ thuật thuộc phạm vi an toàn do đó dây dẫn sau khi đã được lựa chọn theo các điều kiện khác vẫn cần phải chú ý đến.
- Điều kiện riêng (đặc thù) của từng loại dây dẫn, vị trí và môi trường nơi sử dụng...
- Một số trường hợp đặc biệt, qua đó có thể lựa chọn được tiết diện dây dẫn cách đơn giản và chính xác hơn.

# CHƯƠNG 6: XÁC ĐỊNH TIẾT DIỆN DÂY DẪN

---

- + Yếu tố vàng quang điện và độ bền cơ học chỉ được chú ý khi chọn tiết diện dây dẫn trên không
- + Điều kiện phát nóng do dòng ngắn mạch chỉ được chú ý khi chọn cáp
- + Để đảm bảo độ bền cơ học người ta qui định tiết diện dây tối thiểu cho từng loại dây ứng với cấp đường dây (vật liệu làm dây, loại hộ dùng điện, địa hình ...)
- + Ngoài yếu tố kỹ thuật và an toàn tiết diện dây dẫn còn được lựa chọn theo các điều kiện kinh tế để sao cho hàm chi phí tính toán  $Z_{tt}$  là nhỏ nhất

# CHƯƠNG 6: XÁC ĐỊNH TIẾT DIỆN DÂY DẪN

---

+ Yếu tố vàng quang điện chỉ được đề cập tới khi điện áp đường dây từ 110 kV trở lên.

Để ngăn ngừa hoặc làm giảm tổn thất vàng quang điện có qui định đường kính dây dẫn tối thiểu ứng với cấp điện áp khác nhau.

Ví dụ:

Cấp 110 kV thì  $d > 9,9 \text{ mm}$  → tương ứng  $70 \text{ mm}^2$

Cấp 220 kV thì  $d > 21,5 \text{ mm}$  → tương ứng  $120 \text{ mm}^2$

# CHƯƠNG 6: XÁC ĐỊNH TIẾT DIỆN DÂY DẪN

---

## 1. LỰA CHỌN THEO ĐIỀU KIỆN PHÁT NÓNG

### *1.1. Sự phát nóng khi có dòng điện chạy qua*

Tác động của dòng điện làm vật dẫn nóng lên và nếu nhiệt độ quá cao sẽ làm giảm độ bền cơ học, giảm tuổi thọ hoặc phá hỏng các đặc tính cách điện của các chất cách điện xung quanh dây bọc (lõi cáp).

Để hạn chế phát nóng quá mức, có qui định nhiệt độ phát nóng lâu dài cho phép tương ứng với từng chủng loại dây

# CHƯƠNG 6: XÁC ĐỊNH TIẾT DIỆN DÂY DẪN

Nhiệt độ phát nóng lâu dài cho phép với từng loại:

Loại dây dẫn điện	Nhiệt độ
Thanh dẫn và dây dẫn trên không	70°C
Cáp bọc cao su	55°C
Cáp điện có điện áp đến 3 kV	80°C
Cáp 6 kV	65°C
Cáp 10 kV	60°C

Từ đó xác định được dòng điện làm việc lâu dài cho phép

# CHƯƠNG 6: XÁC ĐỊNH TIẾT DIỆN DÂY DẪN

---

*Quá trình phát nóng vật dẫn*

Năng lượng dùng để phát nóng:  $Q_{cc} = \Delta P \cdot t = I^2 R \cdot t$

Ban đầu nhiệt độ của thiết bị sẽ tăng lên, khi nhiệt độ của vật lớn hơn nhiệt độ môi trường xung quanh xuất hiện quá trình toả nhiệt.

$$Q_{toa} = K \cdot S \cdot (\theta - \theta_0)$$

Sự chênh nhiệt độ của vật dẫn càng lớn thì quá trình toả nhiệt càng mạnh.



# CHƯƠNG 6: XÁC ĐỊNH TIẾT DIỆN DÂY DẪN

---

Nếu  $I = \text{const}$ , nhiệt độ của dây dẫn sẽ dừng lại ở một mức nào đó (sau thời gian ổn định nhiệt)

Khi đó  $Q_{cc} = Q_{toa} \rightarrow$  trạng thái cân bằng nhiệt.

$$I^2 R = K.S.(\theta - \theta_0)$$

Khống chế để  $\theta = \theta_{cp}$ , ứng với từng loại dây cụ thể

Qui định về  $\theta_0$ , hay điều kiện làm mát cụ thể

$$I_{cp} = \sqrt{\frac{K.S.(\theta_{cp} - \theta_0)}{R}}$$

# CHƯƠNG 6: XÁC ĐỊNH TIẾT DIỆN DÂY DẪN

---

$I_{cp}$  có thể tính sẵn được với từng loại dây cụ thể nếu ta qui định chi tiết về  $S$ ;  $R(F)$ ;  $\theta_{cp}$ ;  $K$ ;  $\theta_0$

Lập bảng  $I_{cp} = f(F; \text{loại dây; các điều kiện tiêu chuẩn})$

Chú ý rằng nhiệt độ không khí xung quanh (tính trung bình) thường lấy bằng  $+25^\circ\text{C}$  ; trong đất thường lấy là  $+15^\circ\text{C}$

# CHƯƠNG 6: XÁC ĐỊNH TIẾT DIỆN DÂY DẪN

## 1.2. Chọn dây dẫn theo điều kiện phát nóng

Thực chất là chúng ta sẽ chọn loại dây có sẵn với  $F_{tc}$  và  $I_{cp}$  sao cho khi lắp đặt vào với dòng thực tế thì nhiệt độ của nó sẽ không vượt quá nhiệt độ cho phép.

$$I_{lv.max} \leq I_{cp} K_1 K_2$$

$I_{lv.max}$  - dòng điện cực đại lâu dài đi trong dây dẫn.

$I_{cp}$  - dòng cho phép tra bảng (theo điều kiện tiêu chuẩn)

$K_1; K_2$  - các hệ số hiệu chỉnh ( $K_1$  - chú ý đến nhiệt độ môi trường xung quanh khác tiêu chuẩn,  $K_2$  - hệ số xét tới điều kiện làm mát (toả nhiệt) khác tiêu chuẩn)

## CHƯƠNG 6: XÁC ĐỊNH TIẾT DIỆN DÂY DẪN

---

Với đường cáp và dây dẫn  $U_{đm} \leq 1$  kV, bảo vệ bằng cầu chì hoặc Aptomat, cần chú ý hiện tượng:

Khi quá tải không lớn ( $k_{qt} < 2$ )  $\rightarrow$  sau một thời gian khá lâu thiết bị bảo vệ chưa cắt, dây dẫn bị phát nóng mạnh, làm cách điện mau chóng bị lão hóa.

Vì vậy để thoả mãn điều kiện phát nóng, dây dẫn và cáp chọn cần phải phối hợp với thiết bị bảo vệ theo những điều kiện bổ xung:

# CHƯƠNG 6: XÁC ĐỊNH TIẾT DIỆN DÂY DẪN

---

+ Khi mạng được bảo vệ bằng cầu chì

$$I_{cp} \geq \frac{I_{đm.cc}}{\alpha}$$

$I_{đm.cc}$  - dòng điện định mức của dây chảy cầu chì.

$\alpha$  - hệ số phụ thuộc điều kiện đặt và quản lý mạng điện

$\alpha = 3$  đối với mạng điện động lực

$\alpha = 0,8$  với mạng sinh hoạt, chiếu sáng

# CHƯƠNG 6: XÁC ĐỊNH TIẾT DIỆN DÂY DẪN

---

+ Khi mạng được bảo vệ bằng Aptômát

Aptômát có mạch cắt nhiệt

$$I_{cp} \geq \frac{I_{kđ.nhiệt}}{1,5}$$

Aptômát có mạch cắt điện từ

$$I_{cp} \geq \frac{I_{kđ.đientu}}{4,5}$$

Mạng chiếu sáng

$$I_{cp} \geq \frac{I_{kđ.nhiệt}}{0,8}$$

# CHƯƠNG 6: XÁC ĐỊNH TIẾT DIỆN DÂY DẪN

---

## 2. LỰA CHỌN THEO ĐIỀU KIỆN PHÁT NÓNG DO NGẮN MẠCH (điều kiện ngắn hạn)

Ngắn mạch → thiết bị phát nóng rất nhanh do dòng điện ngắn mạch có trị số rất lớn.

Cần có thời gian để thiết bị bảo vệ tự động ngắt mạch do đó dây dẫn và các thiết bị cần phải chịu được nhiệt độ cao cho đến khi dòng ngắn mạch được ngắt.

Tiết diện của dây cáp chịu được sự phát nóng với nhiệt độ cao do dòng ngắn mạch gây được gọi là tiết diện ổn định nhiệt, tức tiết diện thoả mãn điều kiện ổn định nhiệt.

# CHƯƠNG 6: XÁC ĐỊNH TIẾT DIỆN DÂY DẪN

---

Tiết diện ổn định nhiệt xác định theo biểu thức:

$$F = \alpha \cdot I_{\infty} \cdot \sqrt{t}$$

$I_{\infty}$  - trị số hiệu dụng của dòng ngắn mạch ở thời gian xác lập.

$t$  - thời gian tính toán, dòng ngắn mạch có thể đi qua cáp (theo đồ thị  $t = f(\beta'')$  với  $\beta'' = I''/I_{\infty}$ )

$I''$  - trị số ban đầu của thành phần chu kỳ của dòng ngắn mạch (dòng ngắn mạch siêu quá độ ban đầu).

$\alpha$  - Hệ số xác định bởi nhiệt độ phát nóng giới hạn cho phép của lõi cáp và vật liệu làm cáp (tra bảng)



# CHƯƠNG 6: XÁC ĐỊNH TIẾT DIỆN DÂY DẪN

---

## 3. LỰA CHỌN THEO TỔN THẤT ĐIỆN ÁP CHO PHÉP

Đối với mạng 35 kV trở xuống, tiết diện dây dẫn và cáp thường bé, điện trở lớn, vì vậy tiết diện dây dẫn ở mạng này ảnh hưởng rõ rệt đến tổn thất điện áp.

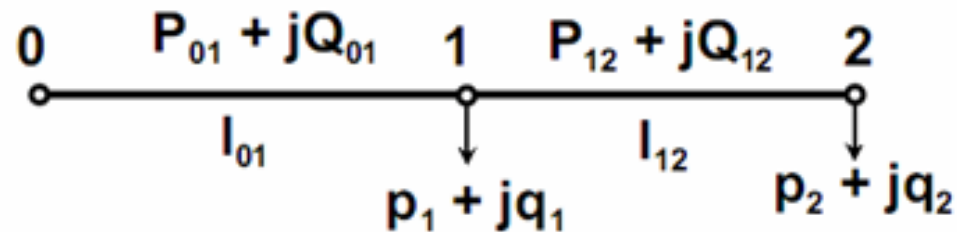
Mạng phân phối yêu cầu chất lượng điện áp cao mà khả năng điều chỉnh điện áp lại hạn chế. Vì vậy cần chọn tiết diện dây dẫn sao cho tổn thất điện áp không vượt quá mức cho phép.

Căn cứ vào  $\Delta U_{cp}$  để chọn dây dẫn

# CHƯƠNG 6: XÁC ĐỊNH TIẾT DIỆN DÂY DẪN

## 3.1. Khi toàn bộ đường dây cùng tiết diện

Phương pháp này dùng cho những đường dây có chiều dài không lớn lắm mà số phụ tải lại nhiều



# XÁC ĐỊNH TIẾT DIỆN DÂY DẪN TRONG MẠNG ĐIỆN

---

Phương trình biểu diễn  $\Delta U$ :

$$\Delta U = \frac{\sum P_{ij} R_{ij} + \sum Q_{ij} X_{ij}}{U_{đm}} = \frac{r_0}{U_{đm}} \sum P_{ij} l_{ij} + \frac{x_0}{U_{đm}} \sum Q_{ij} l_{ij}$$

$$\Delta U = \Delta U' + \Delta U''$$

$\Delta U'$  - thành phần tổn thất do điện trở tác dụng

$\Delta U''$  - thành phần tổn thất do điện kháng

# CHƯƠNG 6: XÁC ĐỊNH TIẾT DIỆN DÂY DẪN

Điện kháng của đường dây bằng kim loại màu ít thay đổi theo tiết diện, thường chúng chỉ dao động trong phạm vi  $x_0 \approx 0,35 \div 0,45$   $\Omega/\text{km}$ , do đó phương pháp chọn theo  $\Delta U_{cp}$  được thiết lập:

+ Chọn trước  $x_0$

Đối với đường dây trên không  $x_0 \approx 0,35 \div 0,4$

Đối với dây cáp  $x_0 = 0,07$   $\Omega/\text{km}$

Xác định  $\Delta U''$  theo công thức

$$\Delta U'' = \frac{x_0}{U_{đm}} \sum Q_{ij} l_{ij}$$

# CHƯƠNG 6: XÁC ĐỊNH TIẾT DIỆN DÂY DẪN

---

Từ  $\Delta U_{cp}$  (đã biết trước)  $\rightarrow$  ta sẽ xác định được  $\Delta U'$

$$\Delta U' = \Delta U_{cp} - \Delta U''$$

Nếu ta chọn trước loại vật liệu làm dây  $r_0 = \frac{1}{\gamma \cdot F}$

$$\Delta U' = \frac{r_0}{U_{đm}} \sum P_{ij} l_{ij} = \frac{1}{\gamma \cdot F \cdot U_{đm}} \sum P_{ij} l_{ij}$$

$$F = \frac{\sum P_{ij} l_{ij}}{\gamma \cdot \Delta U' \cdot U_{đm}}$$

# CHƯƠNG 6: XÁC ĐỊNH TIẾT DIỆN DÂY DẪN

---

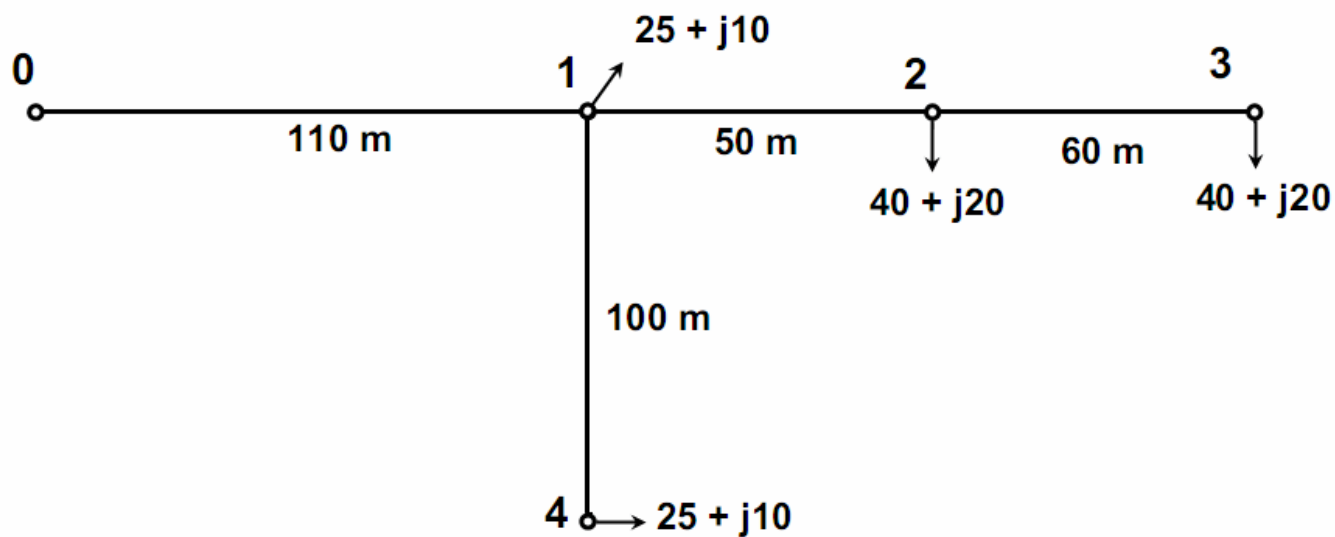
Từ kết quả chọn được tiết diện dây tiêu chuẩn gần nhất.

Sau đó theo số liệu của loại dây thực  $x_0$  ;  $r_0$  tính lại  $\Delta U$  theo thông số thực rồi so sánh với  $\Delta U_{cp}$ .

Nếu không đạt tăng tiết diện lên 1 cấp

# XÁC ĐỊNH TIẾT DIỆN DÂY DẪN TRONG MẠNG ĐIỆN

+ Trường hợp mạng có phân nhánh:



# XÁC ĐỊNH TIẾT DIỆN DÂY DẪN TRONG MẠNG ĐIỆN

---

Đoạn 0-3 là đường dây trục có cùng tiết diện, còn các đoạn khác có thể dùng tiết diện khác.

Cách giải quyết bài toán này cụ thể như sau:

Tiết diện đoạn 0-3 được xác định căn cứ vào  $\Delta U_{cp}$  (tham số này là biết trước).

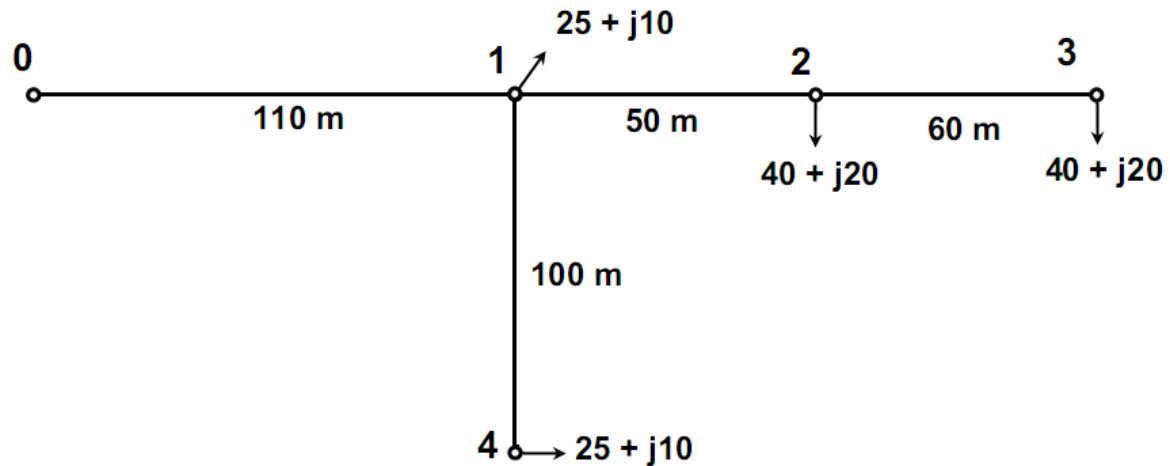
Sau đó tính tổn thất điện áp thực tế trên đoạn 01.

Từ đây xác định được tổn thất điện áp cho phép đoạn rẽ nhánh 1-4

$$\Delta U_{cp1-4} = \Delta U_{cp} - \Delta U_{0-1}$$



# CHƯƠNG 6: XÁC ĐỊNH TIẾT DIỆN DÂY DẪN



$U_{\text{đm}} = 380\text{V}$ ,  $D_{\text{tb}} = 600 \text{ mm}$ , mạng dùng loại dây nhôm;  
 $\Delta U_{\text{cp}} = 7\%$ . Công suất của các phụ tải có đơn vị kVA

# CHƯƠNG 6: XÁC ĐỊNH TIẾT DIỆN DÂY DẪN

Giải:

+ Đoạn 0-3 chọn cùng tiết diện, đoạn 1-4 có tiết diện khác.

+ Chọn  $x_0 = 0,35 \Omega/\text{km}$

$$\begin{aligned}\Delta U''_{0-3} &= \frac{x_0}{U_{\text{đm}}} \sum Q_{ij} l_{ij} \\ &= \frac{0,35}{0,38} (60 \cdot 0,11 + 40 \cdot 0,05 + 20 \cdot 0,06) = 9(\text{V})\end{aligned}$$

$$\Delta U'_{0-3} = \Delta U_{\text{cp}} - \Delta U''_{0-3} = \frac{7}{100} 380 - 9 = 17,6(\text{V})$$

## CHƯƠNG 6: XÁC ĐỊNH TIẾT DIỆN DÂY DẪN

---

$$F = \frac{\sum P_{ij} l_{ij}}{\gamma \cdot \Delta U' \cdot U_{đm}}$$

$$F = \frac{10^3}{31,7 \cdot 0,38 \cdot 17,6} (130 \cdot 0,11 + 80 \cdot 0,05 + 40 \cdot 0,06)$$

$$F = 96,7 (\text{mm}^2)$$

Tra bảng chọn dây dẫn tiêu chuẩn A-95

$$r_0 = 0,33 \text{ } \Omega/\text{km}$$

$$x_0 = 0,303 \text{ } \Omega/\text{km} \text{ (với } D_{tb} = 600 \text{ mm)}$$

# CHƯƠNG 6: XÁC ĐỊNH TIẾT DIỆN DÂY DẪN

---

+ Kiểm tra lại tổn thất điện áp

$$\Delta U_{03} = \frac{r_0}{U_{\text{đm}}} \sum P_{ij} I_{ij} + \frac{X_0}{U_{\text{đm}}} \sum Q_{ij} I_{ij} = 25,8(\text{V})$$

$$\Delta U_{\text{cp}} = 7 \times \frac{380}{100} = 26,6(\text{V})$$

$$\Delta U_{03} \leq \Delta U_{\text{cp}}$$

# CHƯƠNG 6: XÁC ĐỊNH TIẾT DIỆN DÂY DẪN

+ Chọn tiết diện nhánh 1-4

Tổn thất thực tế trên đoạn 0-1

$$\begin{aligned}\Delta U_{0-1} &= \frac{P_{01} r_0 l_{01}}{U_{đm}} + \frac{Q_{01} x_0 l_{01}}{U_{đm}} \\ &= \frac{130 \cdot 0,33 \cdot 0,11}{0,38} + \frac{60 \cdot 0,303 \cdot 0,11}{0,38} = 17,6(\text{V})\end{aligned}$$

Tổn thất điện áp cho phép trên đoạn 1-4

$$\Delta U_{cp14} = \Delta U_{cp} - \Delta U_{01} = 26,6 - 17,6 = 9 \text{ V}$$

# CHƯƠNG 6: XÁC ĐỊNH TIẾT DIỆN DÂY DẪN

Tính  $\Delta U''_{14}$

Chọn  $x_0 = 0,35 \Omega/\text{km}$

$$\Delta U''_{14} = \frac{10 \cdot 0,35 \cdot 0,1}{0,38} = 0,9(\text{V})$$

$$\Delta U'_{14} = 9 - 0,9 = 8,1 \text{ V}$$

$$F_{14} = \frac{\sum P_{14} l_{14}}{\gamma \cdot \Delta U'_{14} \cdot U_{\text{dm}}} = \frac{25 \cdot 0,1 \cdot 10^3}{31,7 \cdot 0,38 \cdot 8,1} = 25,4(\text{mm}^2)$$

Chọn dây dẫn tiêu chuẩn A-25

$$r_0 = 1,27 \Omega/\text{km}$$

$$x_0 = 0,345 \Omega/\text{km}$$

# CHƯƠNG 6: XÁC ĐỊNH TIẾT DIỆN DÂY DẪN

---

Kiểm tra tổn thất điện áp thực tế tại đoạn 1-4

$$\Delta U_{14} = \frac{25.1,27.0,1}{0,38} + \frac{10.0,35.0,1}{0,38} = 9(\text{V})$$

+ Ngoài ra các dây đã chọn A-95 và A-25 còn phải kiểm tra lại theo điều kiện phát nóng cho phép và độ bền cơ

# CHƯƠNG 6: XÁC ĐỊNH TIẾT DIỆN DÂY DẪN

---

## 3.2. Khi đường dây dùng tiết diện khác nhau

Trong mạng hạ áp, phân phối có độ dài lớn, cấp điện cho một số ít phụ tải, nếu dùng đường dây cùng tiết diện sẽ không hợp lý:

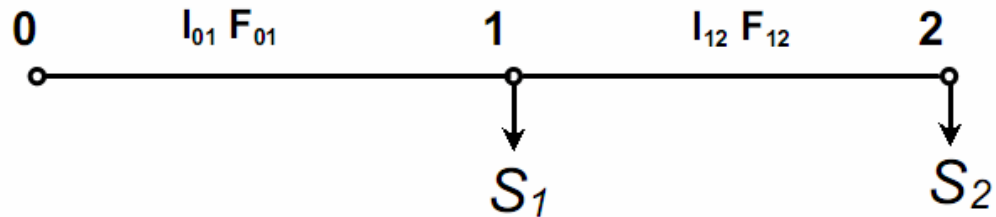
Tốn nhiều kim loại màu cho đường dây

Tổn thất công suất và điện năng

Trong trường hợp này đường dây được chọn theo phương pháp mật độ dòng điện không đổi



# CHƯƠNG 6: XÁC ĐỊNH TIẾT DIỆN DÂY DẪN



Cho biết  $\Delta U_{cp}$  của mạng

$$\Delta U_{cp} = \Delta U' + \Delta U''$$

Chọn giá trị  $x_0$  ( $x_0$  ít thay đổi theo tiết diện)

$$\Delta U'' = \frac{x_0}{U_{đm}} \sum Q_{ij} l_{ij}$$

## CHƯƠNG 6: XÁC ĐỊNH TIẾT DIỆN DÂY DẪN

---

$$\Delta U' = \Delta U_{cp} - \Delta U'' = \frac{P_{01} l_{01}}{\gamma \cdot F_{01} U_{đm}} + \frac{P_{12} l_{12}}{\gamma \cdot F_{12} U_{đm}}$$

$$R = \rho \frac{l}{F} = \frac{1}{\gamma \cdot F} \quad P = \sqrt{3} U \cdot I \cdot \cos \varphi$$

$$\Delta U' = \frac{\sqrt{3} \cdot I_{01} l_{01} \cos \varphi_{01}}{\gamma \cdot F_{01}} + \frac{\sqrt{3} \cdot I_{12} l_{12} \cos \varphi_{12}}{\gamma \cdot F_{12}}$$

# CHƯƠNG 6: XÁC ĐỊNH TIẾT DIỆN DÂY DẪN

---

Mật độ dòng điện không đổi:

$$J = \frac{I_{01}}{F_{01}} = \frac{I_{12}}{F_{12}} = \dots$$

$$\Delta U' = \frac{\sqrt{3}}{\gamma} J (I_{01} \cos \varphi_{01} + I_{12} \cos \varphi_{12})$$

$$J = \frac{\Delta U' \gamma}{\sqrt{3} (I_{01} \cos \varphi_{01} + I_{12} \cos \varphi_{12})}$$

# CHƯƠNG 6: XÁC ĐỊNH TIẾT DIỆN DÂY DẪN

---

Tổng quát :

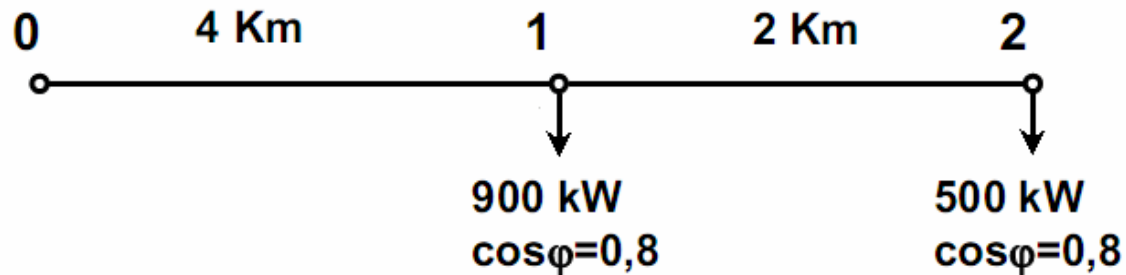
$$J = \frac{\Delta U' \gamma}{\sqrt{3} \sum I_{ij} \cos \varphi_{ij}}$$

Tiết diện trên các đoạn

$$F_{01} = \frac{I_{01}}{J}; F_{12} = \frac{I_{12}}{J} \dots$$

## CHƯƠNG 6: XÁC ĐỊNH TIẾT DIỆN DÂY DẪN

Ví dụ : Cho đường dây 10 kV cung cấp điện cho 2 phụ tải.  $\Delta U_{cp} = 5\%$ . Đường dây nhôm với khoảng cách trung bình hình học  $D_{tb} = 1$  m. Hãy xác định tiết diện dây dẫn



# CHƯƠNG 6: XÁC ĐỊNH TIẾT DIỆN DÂY DẪN

Giải:

+ Xác định dòng trên các nhánh:

$$I_{01} = \frac{P_{01}}{\sqrt{3}U \cos \varphi_{01}} = \frac{900 + 500}{\sqrt{3} \cdot 10 \cdot 0,8} = 101(\text{A})$$

$$I_{12} = \frac{P_{12}}{\sqrt{3}U \cos \varphi_{12}} = \frac{500}{\sqrt{3} \cdot 10 \cdot 0,8} = 36(\text{A})$$

+ Chọn  $x_0 = 0,35 \Omega/\text{km}$  Tính  $\Delta U$ "

$$\begin{aligned} \Delta U'' &= \sqrt{3}x_0 \sum I_{ij} l_{ij} \sin \varphi_{ij} \\ &= \sqrt{3} \cdot 0,35 (101 \cdot 4 \cdot 0,6 + 36 \cdot 0,35 \cdot 2) = 172(\text{V}) \end{aligned}$$

## CHƯƠNG 6: XÁC ĐỊNH TIẾT DIỆN DÂY DẪN

$$\Delta U' = \Delta U_{cp} - \Delta U'' = 500 - 172 = 328(\text{V})$$

+ Tính mật độ dòng điện:

$$J = \frac{\Delta U' \gamma}{\sqrt{3} \sum I_{ij} \cos \varphi_{ij}} = \frac{328.31,7}{\sqrt{3}(4 + 2),8} = 1,25(\text{A} / \text{mm}^2)$$

+ Tiết diện đoạn 0-1

$$F_{01} = \frac{I_{01}}{J} = \frac{101}{1,1} = 92(\text{mm}^2)$$

Chọn dây A-95, dòng điện cho phép là  $I_{cp} = 325 \text{ A}$

# CHƯƠNG 6: XÁC ĐỊNH TIẾT DIỆN DÂY DẪN

---

+ Tiết diện đoạn 1-2

$$F_{12} = \frac{I_{12}}{J} = \frac{36}{1,1} = 33(\text{mm}^2)$$

Chọn dây A- 35 có dòng điện cho phép  $I_{cp} = 170 \text{ A}$



# CHƯƠNG 6: XÁC ĐỊNH TIẾT DIỆN DÂY DẪN

---

## 4. LỰA CHỌN THEO CHỈ TIÊU KINH TẾ

Mạng điện cung cấp thường có tiết diện lớn (điện trở nhỏ), nên tăng tiết diện không làm tổn thất điện áp giảm đi nhiều. Mặt khác khả năng điều chỉnh điện áp ở mạng cung cấp lại khá lớn (dùng BA điều áp dưới tải, giảm Q trên đường dây, điều chỉnh nguồn cung cấp...) và đồng thời có  $T_{\max}$  lớn.

Vì vậy ở mạng cung cấp (phân phối) tốt nhất là tiết diện dây dẫn được chọn theo chỉ tiêu kinh tế, tức chúng ta phải xây dựng được hàm chi phí tính toán theo tiết diện của đường dây. Viết phương trình hàm chi phí tính toán:

# CHƯƠNG 6: XÁC ĐỊNH TIẾT DIỆN DÂY DẪN

---

Phương trình hàm chi phí tính toán:

$$Z = (a_{vh} + a_{tc})V + 3.I_{max}^2 R \tau.C$$

Tương quan của vốn đầu tư với tiết diện như sau:

$$V = (v_0 + b.F)l$$

Trong đó:  $v_0$  - vốn đầu tư xây dựng 1 km đường dây thành phần không liên quan đến tiết diện dây (chi phí thăm dò, vạch tuyến đường, mua sứ, cột..) (đ/km)

$b$  - giá thành 1 km đường dây với tiết diện 1 mm<sup>2</sup> (đ/mm<sup>2</sup>km).

$F$  - tiết diện dây (mm<sup>2</sup>).

$l$  - chiều dài đường dây (km).

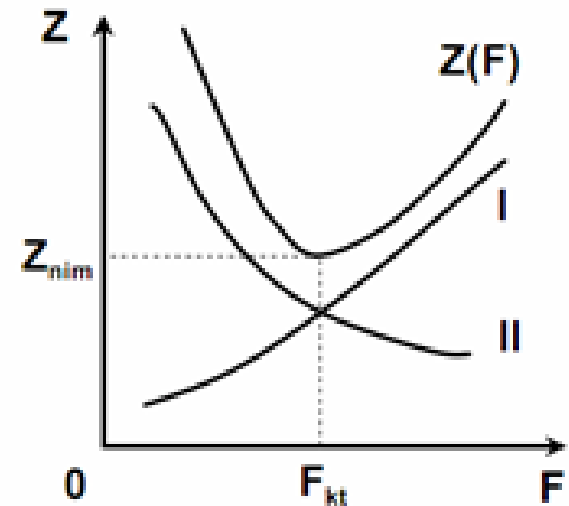
# CHƯƠNG 6: XÁC ĐỊNH TIẾT DIỆN DÂY DẪN

Thành phần thứ 2 của hàm Z. Ta có thể phân tích  $R = \rho \frac{l}{F}$   
Nên cuối cùng cuối cùng ta viết được  $Z = f(F)$ , gồm 2 phần:

$$Z = (a_{vh} + a_{tc})(v_0 + b.F).l + \frac{3.I_{max}^2 \cdot \rho \cdot l \cdot \tau \cdot C}{F}$$

I → tỉ lệ thuận với F

II → tỉ lệ nghịch với F



# CHƯƠNG 6: XÁC ĐỊNH TIẾT DIỆN DÂY DẪN

Tối ưu hóa chi phí

$$\frac{\partial Z}{\partial F} = 0 \rightarrow Z_{\min} \rightarrow F_{\text{kt}}$$

$$\frac{\partial Z}{\partial F} = (a_{\text{vh}} + a_{\text{tc}})b.l + \frac{3.I_{\text{max}}^2 \cdot \rho.l.\tau.C}{F^2} = 0$$

$$F_{\text{kt}} = I_{\text{max}} \sqrt{\frac{3.\rho.l.\tau.C}{(a_{\text{vh}} + a_{\text{tc}})b.l}}$$

Mật độ dòng điện lúc này gọi là mật độ dòng kinh tế

$$J_{\text{kt}} = \frac{I_{\text{max}}}{F_{\text{kt}}} \qquad J_{\text{kt}} = \sqrt{\frac{(a_{\text{vh}} + a_{\text{tc}})b.l}{3.\rho.l.\tau.C}}$$

# CHƯƠNG 6: XÁC ĐỊNH TIẾT DIỆN DÂY DẪN

---

Mật độ dòng điện kinh tế ( $J_{kt}$ ) không phụ thuộc vào điện áp của mạng điện nhưng phụ thuộc vào nhiều yếu tố (như giá nguyên vật liệu, giá điện năng, chi phí về thi công, loại dây, tính chất công việc của phụ tải...) →  $J_{kt}$  phụ thuộc vào tình trạng phát triển kinh tế - kỹ thuật trong từng giai đoạn và chính sách kinh tế của từng nước.

Tuy vậy ứng với từng nước, hoặc từng vùng lãnh thổ kinh tế cụ thể thì vẫn có thể xác định được các thông số vừa nêu trên.

Chính vì lý do đó  $J_{kt}$  trong thực tế được tính sẵn cho một số loại đường dây với tính chất phụ tải khác nhau

→ tra bảng  $J_{kt} = f(T_{max}; \text{loại dây})$

# CHƯƠNG 6: XÁC ĐỊNH TIẾT DIỆN DÂY DẪN

---

Tiết diện dây xác định theo công thức sau:

$$F = \frac{I_{\max}}{J_{\text{kt}}}$$

Dựa vào trị số  $F \rightarrow$  chọn  $F_{\text{tc}}$  gần nhất.

Sau đó cần phải kiểm tra lại theo những điều kiện kỹ thuật (phát nóng cho phép; tổn thất điện áp cho phép...)