



BÀI GIẢNG KỸ THUẬT ĐIỆN CAO ÁP

CHƯƠNG 9 : BẢO VỆ CHỐNG SÉT MÁY ĐIỆN

- 9.1. Mở đầu
- 9.2. Bảo vệ máy điện nối với đường dây qua máy biến áp
- 9.3. Bảo vệ máy điện nối trực tiếp với đường dây



◆ Mở đầu

- ✓ Bảo vệ máy điện (máy phát, mô tơ) chống quá điện áp được thực hiện theo nguyên tắc bảo vệ trạm biến áp.
- ✓ Mức cách điện của máy điện thường thấp hơn nhiều so với mức cách điện của máy biến áp, do đó bảo vệ chúng được quan tâm và cẩn thận hơn nhiều.

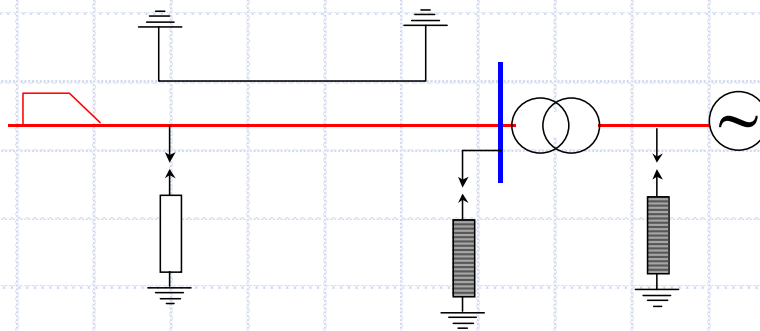
Tham số	Thiết bị	Điện áp định mức, kV		
		3 kV	6 kV	10 kV
Mức cách điện xung kích hay BIL (Basic Impulse Level)	Máy biến áp	36,5	49,5	65
	Máy điện	10	21	32,5
Điện áp dư	PPC	14,5	27	45
	PBBM (*)	12	23	38
	PPM	9,5	18	30

- ✓ Chúng ta thấy bảo vệ máy biến áp cấp điện áp từ 3 đến 10 kV bằng các chống sét van được bảo đảm bởi vì điện áp dư của chống sét van thấp hơn đáng kể mức cách điện xung kích. Nhưng điều này không có nghĩa là cũng như thế khi tiến hành bảo vệ máy điện chống quá điện áp.
- ✓ Để đảm bảo độ tin cậy bảo vệ, cần phải hạn chế khả năng xuất hiện quá quá điện áp bằng cách không nối máy điện trực tiếp với đường dây trên không.



◆ Bảo vệ máy điện nối với đường dây qua máy biến áp

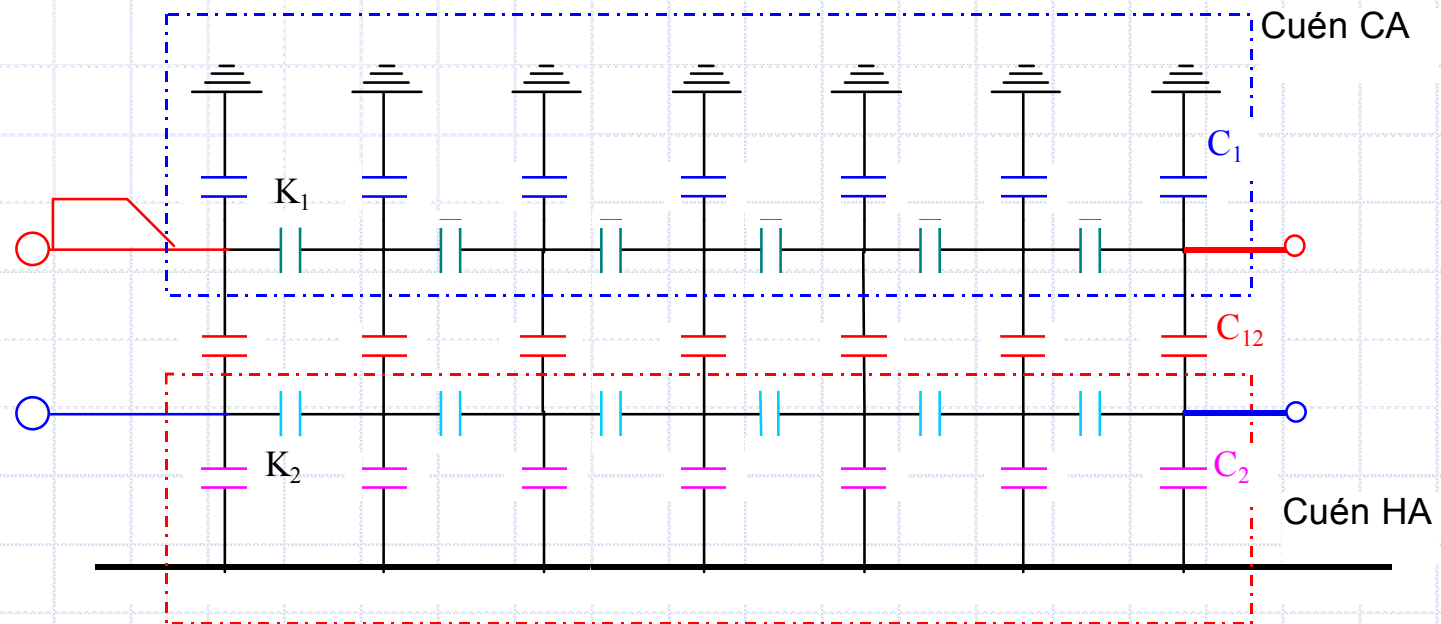
- ✓ Các máy phát của các nhà máy điện lớn thường được nối với các đường dây trên không qua máy biến áp.
- ✓ ở phía điện áp cao, máy biến áp được bảo vệ bằng chống sét van như chúng ta thấy trong chương trước. Quá điện áp xuất hiện ở phía này thường không vượt quá điện áp thí nghiệm của máy biến áp. Cách điện của máy điện phải chịu một phần điện áp do sự truyền sóng qua cuộn dây phía điện áp cao của máy biến áp về phía cuộn dây điện áp thấp.





◆ *Quá điện áp lan truyền qua điện dung*

✓ khi có quá điện áp, điện áp trong cuộn dây của máy biến áp được xác định bởi của cuộn dây và biến thiên với thời gian theo các giao động riêng. Trong thời gian đầu sóng, phân bố điện áp tương tự như trường hợp khởi đầu, do đó trong khoảng thời gian này ta có thể thay thế máy biến áp bằng điện dung đầu vào.



✓ Trong các máy biến áp hai cuộn dây K, ngoài điện dung ngang, cần phải tính đến điện dung C của các cuộn dây so với đất và giữa hai cuộn dây. Các điện dung này là những điện dung phân bố rải, do đó sơ đồ tương đương của máy biến áp có dạng



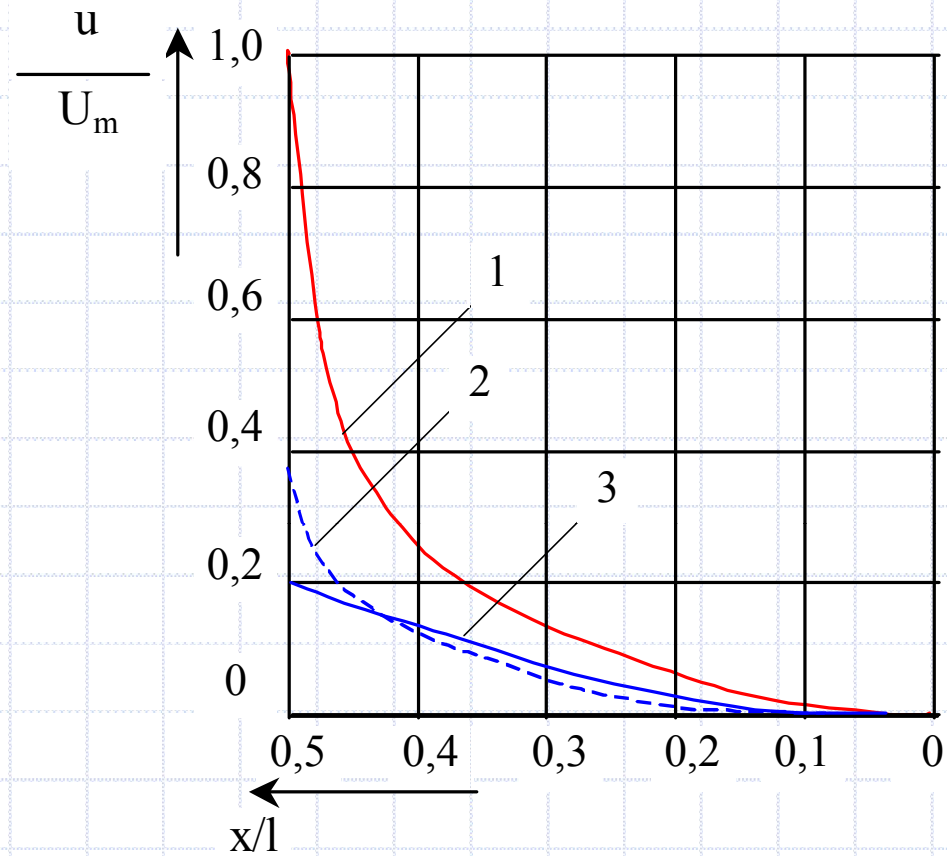
✓ Nếu cho rằng các điện dung ngang K2 của cuộn dây điện áp thấp của máy biến áp rất bé và có thể bỏ qua, điện áp tại điểm bất kỳ K xác định theo biểu thức sau

$$U_2(x) = U_1(x) \frac{C_{12}}{C_2 + C_{12}}$$

✓ Trong thực tế, do sự tồn tại của các điện dung giữa các phần tử của cuộn dây điện áp thấp K2, phân bố điện áp trong cuộn dây này có sự khác biệt phân bố trong cuộn dây điện áp cao.

✓ Các đường cong này có được trong trường hợp cuộn dây điện áp thấp để hở mạch. Khi một máy điện được nối cuộn dây này, cần phải tính điện dung máy điện và thanh cái hoặc đường cáp. Các điện dung được thể hiện bằng một điện dung phụ C ghép song song với điện dung C2 của cuộn dây điện áp thấp. Nếu chúng ta coi rằng các điện dung C2 và C12 cũng là các tham số rải, ta sẽ có:

$$U_2(x) = U_1(x) \frac{C_{12}}{C_2 + C + C_{12}}$$



- 1 - cuộn dây điện áp cao;
 - 2 - cuộn dây điện áp thấp, tính theo phương pháp chính xác;
 - 3 - cuộn dây điện áp thấp tính gần đúng
- $C1=2000\text{pF}$; $C2=6000\text{pF}$; $C12=300\text{pF}$; $K1=20\text{ppF}$; $K2=30\text{pF}$



✓ Phân bố thực tế của điện áp dọc theo cuộn dây nằm giữa hai trường hợp này. Bây giờ chúng ta nghiên cứu bản chất phân bố điện áp trong một số trường hợp đặc biệt. Giả thiết cuộn dây cao áp có 5 phân tử ($n=5$) và $C=K$

✓ Thực tế, ảnh hưởng của điện dung phụ C còn rõ nét hơn. Ví dụ với $C=(C_2+C_{12})$, điện áp U_2 không giảm đến 2 lần mà ít nhất là 5-6 lần.

✓ Sơ đồ bảo vệ khi máy điện được nối với đường dây trên không qua máy biến áp, cần thiết phải lắp đặt một đoạn cáp ngắn (khoảng vài chục mét).