

Phụ lục 2. Mẫu bài viết về công trình nghiên cứu ứng dụng KH&CN nổi bật

(kèm theo Công văn số 2097/BCT-KHCN ngày 11 tháng 3 năm 2016 của Bộ Công Thương)

Tên công trình KH&CN: Nghiên cứu lựa chọn thông số, cấu hình mạch thử trong thử nghiệm xung sét cho máy biến áp lực một pha 500kV sản xuất tại Việt Nam

Tên tác giả/các tác giả: Nguyễn Hữu Kiên

Tên đơn vị: Phòng Thí nghiệm trọng điểm về Điện cao áp - Viện Năng lượng

Nội dung bài viết, bao gồm:

1. Thông tin chung/Đặt vấn đề:

(Giới thiệu xuất xứ của công trình KH&CN, thời gian thực hiện và kinh phí thực hiện từ các nguồn vốn: Ngân sách nhà nước, vốn khác).

Việc nghiên cứu sâu và chi tiết về phóng điện sét nói chung và hạng mục thử nghiệm xung sét đối với máy biến áp lực (MBA) nói riêng cùng với những tác động tới quá trình vận hành an toàn hệ thống điện (HTĐ) ở trong nước còn nhiều hạn chế khi chưa có những hệ thống thử nghiệm tương thích, phần lớn các thiết bị điện (TĐ) cao áp và siêu cao áp trước khi đưa vào vận hành trong lưới điện quốc gia vẫn chưa được tiến hành thử nghiệm đối với hạng mục này trong điều kiện Việt Nam.

Để đáp ứng nhu cầu nghiên cứu khoa học công nghệ và thử nghiệm các thiết bị điện (TĐ) cao áp, siêu cao áp trước khi đưa vào vận hành trong lưới điện quốc gia, Phòng thí nghiệm trọng điểm Điện cao áp (HVLAB) – Viện Năng lượng đã được trang bị một số hệ thống thử nghiệm đủ công suất và năng lực; trong đó có Hệ thống thử nghiệm điện áp xung 3600kV để thử nghiệm xung sét và xung đóng cắt cho các TĐ nói chung và máy biến áp nói riêng tới cấp điện áp 500kV.

Với Hệ thống thử nghiệm điện áp xung 3600kV, các nghiên cứu liên quan hạng mục thử nghiệm xung sét đối với máy biến áp lực đã được triển khai.

Thời gian thực hiện: từ 01/2014 đến 12/2014

Kinh phí thực hiện từ Ngân sách Nhà nước cấp: 260 triệu đồng.

2. Nội dung nghiên cứu, cứu công nghệ:

(Nêu rõ những mục tiêu và nội dung nghiên cứu, ứng dụng KH&CN đã thực hiện)

- Mục tiêu: Nghiên cứu lựa chọn thông số, cấu hình mạch thử của Hệ thống thử nghiệm xung sét GTN 18-10 tại HVLAB thử nghiệm xung sét dạng xung 1,2/50 μ s cho MBA một pha 500kV sản xuất tại Việt Nam. Đưa MBA vào vận hành đạt chất lượng cao đảm bảo độ tin cậy cung cấp điện cho Hệ thống điện Quốc gia. Để kiểm tra các giá trị này và xác định khả năng chịu đựng của **cách điện** trong TĐ, cần thiết phải đặt một điện áp xung mô phỏng các xung sét và xung đóng cắt tiêu chuẩn. Các hạng mục thử nghiệm MBA đối với xung sét được quy định trong tiêu chuẩn IEC60076-3,-4, TCVN6306-3: 2006 (**Bảng 1 mục 7.1**, trong đó có nêu: Đối với máy biến áp có cuộn dây điện áp cao có $U_m > 72,5$ kV, thử nghiệm xung sét là thử nghiệm thường xuyên cho tất cả cuộn dây của máy biến áp) và các phương pháp đo được quy định trong IEC60060-1.

- Nội dung nghiên cứu:

2.1. Tổng quan về quá trình vận hành và công tác kiểm tra thử nghiệm đối với máy biến áp (MBA) trước khi đưa vào vận hành.

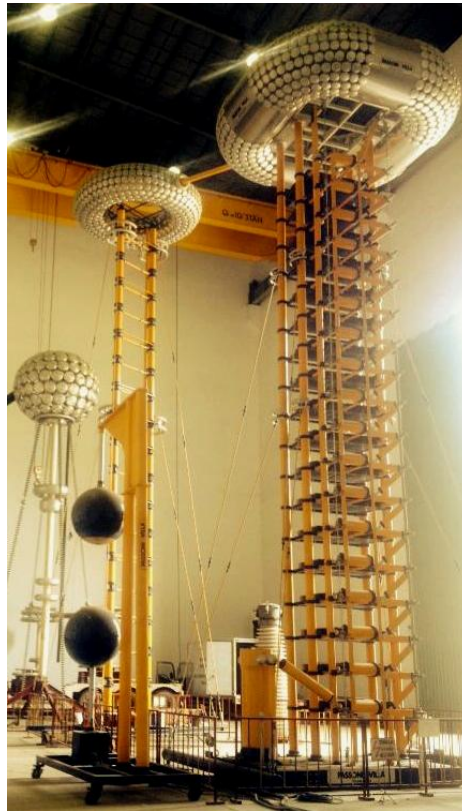
2.2. Nghiên cứu tính toán thông số của MBA và lựa chọn cấu hình mạch thử nghiệm của hệ thống thử nghiệm xung sét để xác định các đặc tính kỹ thuật của xung sét (dạng xung 1,2/50 μ s) thử nghiệm lên MBA một pha 500kV.

2.3. Thử nghiệm xung sét (dạng xung 1,2/50 μ s) đối với MBA một pha 500kV sử dụng hệ thống thử nghiệm điện áp xung 3.600kV/180kJ.

2.4. Đánh giá chất lượng của MBA trên cơ sở đặc tính thử nghiệm xung sét.

2.5. Tổng hợp viết báo cáo khoa học.

- Ứng dụng KH&CN đã thực hiện: Sử dụng Hệ thống thử nghiệm xung áp GTN 18-10 tại HVLAB (Hình 1) thử nghiệm xung sét dạng xung $1,2/50\mu s$ cho MBA một pha 500kV sản xuất tại Việt Nam.



Hình 1: Hệ thống thử nghiệm xung áp GTN 3600kV-180kJ tại HVLAB.

3. Kết quả đạt được

3.1. Kết quả đạt được về khoa học công nghệ

(Nêu rõ những đóng góp nổi bật của công trình về KH&CN đạt được, tính mới, tính sáng tạo của công trình KH&CN)

Trong quá trình vận hành HTĐ, hiện tượng quá điện áp xảy ra tương đối thường xuyên và là nguyên nhân chính gây ra các sự cố hư hỏng trong cách điện của các TBĐ. Trong đó, hiện tượng quá áp do sét đánh trực tiếp hoặc lan truyền trên hệ thống có giá trị quá áp cao nhất và có khả năng gây ra phóng điện trong cách điện lớn nhất. Ngoài ra, quá trình chuyển mạch cũng gây ra hiện tượng quá áp với các giá trị điện áp tương đối cao có thể gây nguy hiểm cho cách điện. Các sự cố có nguyên nhân do quá điện áp khí quyển hoặc quá điện áp thao tác chiếm một tỷ trọng lớn. Do vậy, thử nghiệm điện áp xung nói chung và xung sét đối với MBA nói riêng là một hạng mục thử nghiệm quan trọng trong kỹ thuật thử nghiệm điện cao áp nhằm kiểm tra cách điện đối với các TBĐ cao áp. Các giá trị cách điện xung đối với xung sét (Lightning Impulse - LI) là các giá trị quan trọng khi xem xét một hệ cách điện.

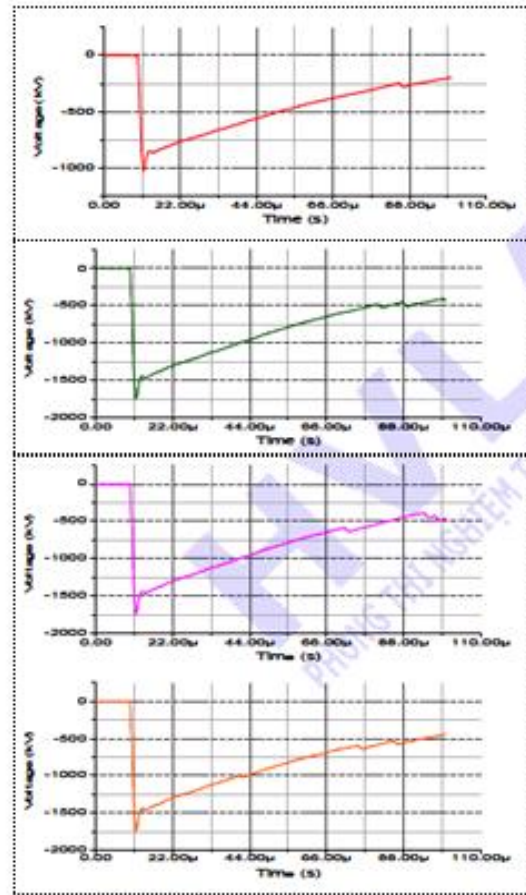
Bộ số liệu kết quả đo đặc xung sét MBA một pha 500kV sản xuất tại Việt Nam hiện đang vận hành ổn định tại trạm 500kV Nho Quan-Ninh Bình phục vụ cho công việc nghiên cứu khoa học, sản xuất, thử nghiệm và tư vấn thiết kế đường dây và trạm biến áp đến 500kV tại Việt Nam.

1. Thử nghiệm xung áp cuộn dây 500kV

Configuration GTN 18-10	Generator			Transformer	
	R _{Front} (Ω)	R _{Tail} (Ω)	R _{Out} (Ω)	S (MVA)	U _{ns}
9x2	7,5	150	20 (60/30)	>125	10

Bảng 1: Kết quả đo xung sét 1.2/50μs trên cuộn dây 500kV

Điện áp TN đặt lên cuộn 500kV	U _p (kV)	T ₁ (μs)	T ₂ (μs)
U _{TNO1} = - 500kV	-495	1.11	45.6
Dung sai thử nghiệm (%)	-1.0	- 8	- 8.8
U _{TNO2} = - 1000kV	-1060	1.10	45.4
Dung sai thử nghiệm (%)	+4.0	-8.3	-9
U _{TNO3} = - 1550kV	-1570	1.15	45.2
Dung sai thử nghiệm (%)	+1.3	-4.16	-9.6
U _{TNO4} = - 1550kV	-1580	1.17	45.9
Dung sai thử nghiệm (%)	+1.93	-2.5	-8.2
U _{TNO5} = - 1550kV	-1590	1.08	46.1
Dung sai thử nghiệm (%)	+2.58	-10	-7.8



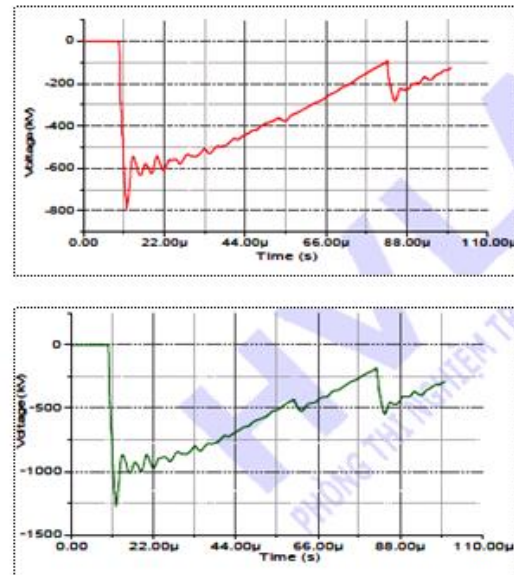
Hình 2: Kết quả thử nghiệm xung sét cuộn dây 500kV.

2. Thử nghiệm xung áp cuộn dây 220kV

Configuration GTN 18-10	Generator			Transformer	
	R _{Front} (Ω)	R _{Tail} (Ω)	R _{Out} (Ω)	S (MVA)	U _{ns}
18x1	20	150	90	60-125	6-10
18x1	30	150	90	< 60	6
9x2	20	150/150	30	60-125	6-10
9x2	30/30	150/150	90	60-125	6-10

Bảng 2: Kết quả đo xung sét 1.2/50μs trên cuộn dây 220kV

Điện áp TN đặt lên cuộn 220kV	U _p (kV)	T ₁ (μs)	T ₂ (μs)
U _{TNO1} = - 550kV	-577	1.14	46.6
Dung sai thử nghiệm (%)	+ 5.0	- 5.0	-6.8
U _{TNO2} = - 787.5kV	-795	1.04	45.9
Dung sai thử nghiệm (%)	+ 0.9	-13.3	-8.2
U _{TNO3} = - 1050kV	-1060	1.07	46.8
Dung sai thử nghiệm (%)	+ 0.95	-0.8	-6.4



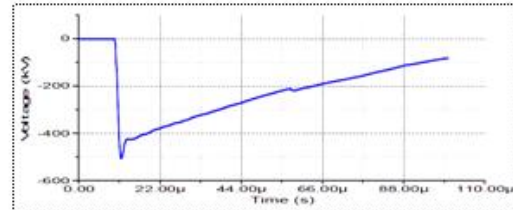
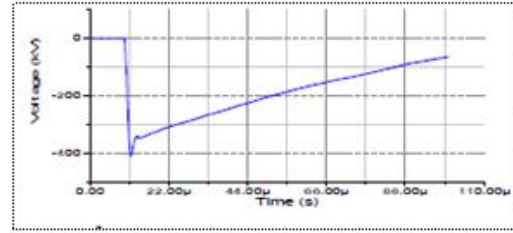
Hình 3: Kết quả TN xung áp cuộn dây 220kV.

3. Thử nghiệm xung áp cuộn dây 123 kV

Configuration GTN 18-10	Generator			Transformer	
	R _{Front} (Ω)	R _{Tail} (Ω)	R _{Out} (Ω)	S (MVA)	U ₅₀
18x1	20	150	90	< 125	6-10
18x1	30	150	90	< 125	6
9x2	20	150//150	30	< 125	6-10
9x2	30//30	150//150	90	< 125	6-10
6x3	30	150	90	< 125	10

Bảng 3: Kết quả đo xung sét 1.2/50μs trên cuộn dây 123kV

Điện áp TN đặt lên cuộn 123kV	U _p (kV)	T ₁ (μs)	T ₂ (μs)
U _{TN01} = - 400kV	- 412	1.27	46.1
Dung sai thử nghiệm (%)	+ 3.0	+ 5.8	- 7.8
U _{TN02} = - 550kV	-555	1.29	46.3
Dung sai thử nghiệm (%)	+ 0.9	+ 7.5	- 7.4



Hình 4: Kết quả TN xung áp cuộn dây 123 kV.

3.2. Kết quả về kinh tế, xã hội

(Nêu rõ những đóng góp nổi bật về kinh tế xã hội)

Đưa ra những **đánh giá chuẩn xác** về khả năng mang tải, độ tin cậy cung cấp điện, đảm bảo cho sự vận hành an toàn, lâu dài của các TĐ nói chung và với MBA nói riêng. Nâng cao hiệu quả kinh tế khi vận hành tối đa khả năng tải của các TĐ nói chung và với MBA nói riêng.

Đảm bảo cấp đủ điện cho nhu cầu kinh tế xã hội và góp phần đảm bảo an ninh năng lượng của quốc gia.

3.3. Khả năng ứng dụng, chuyển giao và thương mại hóa kết quả

(Nêu rõ khả năng phát triển, nhân rộng, ứng dụng, chuyển giao và thương mại hóa kết quả của công trình)

Kết quả của đề tài được ứng dụng rộng rãi tại các cơ sở sản xuất, nghiên cứu khoa học và tư vấn thiết kế đối với các TĐ cao áp và siêu cao áp nói chung và MBA nói riêng.

4. Kết luận, Kiến nghị

Kiến nghị Bộ Công Thương xây dựng một khung pháp lý để đưa hạng mục thử nghiệm xung sét cho các thiết bị điện cao áp, siêu cao áp nói chung và máy biến áp nói riêng vào Quy chuẩn Quốc Gia về Kỹ thuật điện nhằm đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật, công nghệ trong điều kiện Việt Nam, cũng như phát huy được hết hiệu quả của hệ thống thử nghiệm do Nhà nước đầu tư.

5. Tài liệu tham khảo

1. Instruction manual, (2007), "Impulse Voltage Generator Type: GTN 3600 kV - 180kJ", PassoniVilla – Italya.
2. E. Kuffel (2000), "High Voltage Engineering Second edition", University of Manitoba, Winnipeg, Canada.
3. Dieter Kind, Kurt Feser (2005), "High Voltage Test Techniques Second edition".
4. IEC 60076-3, -4 (2009), "Power transformers - Part 3: Insulation levels, dielectric tests and external clearances in air" and Part 4: Guide to the lightning impulse and switching impulse testing –Power transformers and reactors.
5. IEC 60060-1 (2009), "High-voltage test techniques Part 1: General definitions and test requirements".