

**TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC MIỀN BẮC
CÔNG TY ĐIỆN LỰC THÁI NGUYÊN**

PHƯƠNG ÁN KỸ THUẬT SỬA CỬA LỚN

**Hạng mục SCL: Sửa chữa MBA T1 TBA 110kV Nho Quan 25MVA-
110/35/22kV Công ty Điện lực Ninh Bình cho Công ty Điện lực Thái
Nguyên quản lý, sử dụng để lắp đặt TBA 110kV Thanh Bình phục vụ dự
án “Đường dây và TBA 110kV Thanh Bình, tỉnh Bắc Kạn”
(Theo Quyết định số 656/QĐ-EVNPC ngày 01/4/2026)**

Người lập: Nguyễn Đức Thái



Phòng Kỹ thuật: Đỗ Bá An



**KT. GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC**



Trần Văn Tuấn

Thái nguyên, tháng 3/2026

Mục lục

THUYẾT MINH PHƯƠNG ÁN	3
PHẦN I.....	3
THUYẾT MINH CHUNG.....	3
I. CƠ SỞ PHÁP LÝ LẬP PHƯƠNG ÁN:	3
II. SỰ CẦN THIẾT PHẢI LẬP PHƯƠNG ÁN	3
III HIỆN TRẠNG, THÔNG SỐ KỸ THUẬT MBA 25MVA-115/38,5/23KV T1 TRẠM 110KV NHO QUAN – NINH BÌNH (MBA NGOÀI LƯỚI):	4
IV. NỘI DUNG SỬA CHỮA.....	5
PHẦN II	7
KHỐI LƯỢNG VẬT TƯ THI CÔNG VÀ ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT	7
I. BẢNG TỔNG HỢP KHỐI LƯỢNG VẬT TƯ THI CÔNG:	7
II - YÊU CẦU VỀ THÔNG SỐ KỸ THUẬT THIẾT BỊ - VẬT LIỆU.....	14
BIÊN BẢN KHẢO SÁT HIỆN TRẠNG	45
TÓM TẮT KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM KHẢO SÁT CHUYÊN SÂU:.....	64

THUYẾT MINH PHƯƠNG ÁN

Phần I

THUYẾT MINH CHUNG

I. CƠ SỞ PHÁP LÝ LẬP PHƯƠNG ÁN:

Căn cứ Quyết định số 905/QĐ-EVN ngày 17/6/2025 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Quy định về công tác Quản lý kỹ thuật trong Tập đoàn Điện lực Việt Nam; Quyết định số 197/QĐ-HĐTV ngày 19/8/2025 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc ban hành Quy định về công tác quản lý kỹ thuật trong Tổng công ty Điện lực miền Bắc;

Căn cứ Quyết định số 1603/QĐ-EVN ngày 18/11/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Quy định hệ thống điều khiển trạm biến áp 500kV, 220kV, 110kV trong Tập đoàn Điện lực quốc gia Việt Nam;

Căn cứ công văn số 6100/EVNNPC-ĐT ngày 08/12/2022 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc thực hiện định hướng thiết kế các TBA 110kV của EVNNPC;

Căn cứ công văn số 1055/EVNNPC-KH ngày 10/3/2026 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc thông qua hạng mục SCL 110kV năm 2026 cho PC Thái Nguyên;

Căn cứ hiện trạng thiết bị MBA T1 TBA 110kV Nho Quan 25MVA-110/35/22kV Công ty Điện lực Ninh Bình.

Căn cứ biên bản khảo sát hiện trạng ngày 15/12/2025.

II. SỰ CẦN THIẾT PHẢI LẬP PHƯƠNG ÁN

Căn cứ Quyết định số 1845/QĐ-EVNNPC ngày 20/8/2025 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc điều chuyển MBA thay thế, đảm bảo vận hành MBA T1 TBA 110kV Can Lộc – tỉnh Hà Tĩnh trong đó có giao cho Công ty Điện lực Thái Nguyên thực hiện vận chuyển, lắp đặt tổ hợp, lọc dầu, sửa chữa (nếu có) và đặt MBA tại bộ TBA 110kV Thanh Bình đảm bảo tiêu chuẩn kỹ thuật vận hành, đồng bộ với tiến độ của dự án “Đường dây và TBA 110kV Thanh Bình, tỉnh Bắc Kạn”;

Công ty Điện lực Thái Nguyên đã phối hợp với Trung tâm thí nghiệm điện miền Bắc thực hiện thí nghiệm thăm khám chuyên sâu MBA T1 TBA 110kV Nho Quan 25MVA-110/35/22kV là tài sản MBA ngoài lưới của PCNB đến cho Công ty Điện lực Thái Nguyên (PCTN) quản lý, sử dụng để lắp đặt TBA 110kV Thanh Bình phục vụ dự án “Đường dây và TBA 110kV Thanh Bình, tỉnh Bắc Kạn” tại Quyết định số 1845/QĐ-EVNNPC ngày 20/8/2025 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc điều chuyển MBA thay thế, đảm bảo vận hành MBA T1 TBA 110kV Can Lộc – tỉnh Hà Tĩnh. Kết quả

+ Tại Biên bản thử nghiệm/Thí nghiệm máy biến áp lực số 01-1564-2025/NPCETC-CA có kết luận: Hệ số hấp thụ phép đo Cao –Trung + Hạ + Vô thấp hơn 1,3, tỷ số biến giữa cuộn dây cao và hạ từ nấc 16 đến nấc 19 độ lệch so với mức ở cả 3 pha lớn hơn 0,5%, không đạt yêu cầu kỹ thuật. Bộ chuyển nấc 35kV bị kẹt không chuyển được nấc. Các hạng mục đã thử nghiệm/thí nghiệm khác đạt yêu cầu kỹ thuật

+ Tại Biên bản phân tích đáp ứng tần số quét máy biến áp lực số 02-1564-2025/NPCETC-CA có kết luận: Kết quả đáp ứng tần số quét SFRA lần này là cơ sở cho các lần phân tích tiếp theo.

+ Tại Biên bản thử nghiệm/Thí nghiệm máy biến áp lực số 03-1564-2025/NPCETC-CA có kết luận: Các lớp cách điện rắn giữa cuộn dây Cao-Trung, Trung-Hạ bị nhiễm ẩm (Cao-Trung: 2,7% , Trung-Hạ: 2,7%).

+ Tại Biên bản thử nghiệm/Thí nghiệm máy biến dòng lắp sẵn số 04-1564-2025/NPCETC-CA có kết luận: Các hạng mục đã thử nghiệm/thí nghiệm đạt yêu cầu kỹ thuật.

+ Tại Biên bản thử nghiệm/Thí nghiệm máy biến dòng lắp sẵn số 05-1564-2025/NPCETC-CA có kết luận: Các hạng mục đã thử nghiệm/thí nghiệm đạt yêu cầu kỹ thuật.

+ Tại Biên bản thử nghiệm/Thí nghiệm máy biến dòng lắp sẵn số 06-1564-2025/NPCETC-CA có kết luận: Các hạng mục đã thử nghiệm/thí nghiệm đạt yêu cầu kỹ thuật.

+ Tại Biên bản thử nghiệm/Thí nghiệm động cơ điện số 07-1564-2025/NPCETC-CA có kết luận: Điện trở cách điện động cơ quạt số 1, 3, 6 thấp hơn $2M\Omega$, không đạt yêu cầu kỹ thuật; Các hạng mục đã thí nghiệm khác đạt yêu cầu kỹ thuật.

+ Tại Biên bản thử nghiệm/Thí nghiệm dầu cách điện số 08-1564-2025/NPCETC-HOA có kết luận: Các hạng mục đã thử nghiệm/thí nghiệm đạt yêu cầu kỹ thuật.

+ Tại Biên bản thử nghiệm/Thí nghiệm dầu cách điện số 09-1564-2025/NPCETC-HOA có kết luận: Các hạng mục đã thử nghiệm/thí nghiệm đạt yêu cầu kỹ thuật.

+ Tại Biên bản thử nghiệm/Thí nghiệm khí hòa tan trong dầu cách điện số 10-1564-2025/NPCETC-HOA có kết luận: Kết quả phân tích khí hòa tan trong dầu MBA không phát hiện bất thường.

+ Tại Biên bản thử nghiệm/Thí nghiệm khí hòa tan trong dầu cách điện số 11-1564-2025/NPCETC-HOA có kết luận: Kết quả phân tích khí hòa tan trong dầu OLTC không phát hiện bất thường.

+ Tại Biên bản thử nghiệm/Thí nghiệm FURAN, METHANOL trong dầu cách điện số 12-1564-2025/NPCETC-HOA có kết luận: Kết quả phân tích chỉ ra giấy cách điện ở trạng thái phân hủy tương đối.

- Căn cứ hiện trạng thiết bị MBA T1 TBA 110kV Nho Quan 25MVA-110/35/22kV Công ty Điện lực Ninh Bình.

Với yêu cầu ngày càng cao về đảm bảo độ tin cậy cung cấp điện cho phụ tải, việc kiểm tra phát hiện kịp thời và đưa ra các biện pháp khắc phục các khiếm khuyết ở thiết bị; đồng thời từng bước đáp ứng tiêu chí TBA 110kV không người trực và kết nối với trung tâm điều khiển từ xa việc sửa chữa MBA T1 TBA 110kV Nho Quan 25MVA-110/35/22kV để phục vụ nấp đặt đóng điện vận hành trạm 110kV Thanh Bình là cần thiết.

III. Hiện trạng, thông số kỹ thuật MBA 25MVA-115/38,5/23kV T1 trạm 110kV Nho Quan – Ninh Bình (MBA ngoài lưới):

1. Thông số cơ bản:

Nhà chế tạo: EEMP / Việt Nam

Năm sản xuất: 2001 (Đưa vào vận hành lần đầu tại TBA 110kV Nho Quan năm 2002)

Công suất: 25/25/25MVA Điện áp định mức: 115/38,5/23kV

Số chế tạo: 004333-07

Tổ đấu dây: Ynd11yn12

Kiểu làm mát: Dầu & Quạt gió

Tổng trọng lượng: 60,5 tấn (dầu 16,7t)

Tiêu chuẩn chế tạo: IEC 60076

2. Lịch sử sửa chữa, vận hành:

- Năm 2024 MBA được sửa chữa một số hạng mục bên ngoài và tại chỗ gồm:

+ Thay thế role van phòng nổ, role hơi MBA T1

+ Thay thế đồng hồ báo mức dầu tại bình dầu phụ

+ Lọc lại dầu.

+ Thay cáp nhự thứ từ tủ điều khiển tại chỗ MBA T1 vào tủ ĐKX MBA T1.

- Quá trình vận hành MBA chưa được sửa chữa lớn liên quan đến thay thế cách điện và quấn lại cuộn dây lần nào.

- Quá trình vận hành MBA T1 chưa xảy ra sự cố, được thay đưa ra khỏi vận hành từ T5/2025 theo dự án nâng công suất MBA T1 TBA 110kV Nho Quan, tỉnh Ninh Bình.

3. Kết quả thử nghiệm gần nhất:

Tháng 12 năm 2025, Công ty TNHH MTV Thí nghiệm điện miền Bắc thực hiện thử nghiệm thăm khám chuyên sâu để lập phương án sửa chữa. Kết quả như sau:

- Hệ số hấp thụ phép đo Cao –Trung + Hạ + Vò thấp hơn 1,3, tỷ số biến giữa cuộn dây cao và hạ từ nấc 16 đến nấc 19 độ lệch so với mức ở cả 3 pha lớn hơn 0,5%, không đạt yêu cầu kỹ thuật.

- Bộ chuyển nấc 35kV bị kẹt không chuyển được nấc.

- Các lớp cách điện rắn giữa cuộn dây Cao-Trung, Trung-Hạ bị nhiễm ẩm (Cao-Trung: 2,7% , Trung-Hạ: 2,7%).

- Phân tích hàm lượng FURAN, METHANOL trong dầu cách điện có kết quả chỉ ra giấy cách điện ở trạng thái phân hủy tương đối.

- Các hạng mục thử nghiệm khác đạt yêu cầu kỹ thuật.

Hiện tại MBA đã được đưa ra khỏi vị trí vận hành.

IV. NỘI DUNG SỬA CHỮA

1. Thân vỏ, cánh tản nhiệt máy biến áp:

- Xử lý các điểm bị rỉ sét, các điểm bị dò dầu tại thân, vỏ tủ OLTC và cánh tản nhiệt. Sơn chống rỉ, sơn màu thân máy, vỏ tủ OLTC và cánh tản nhiệt.

- Lắp mới giá đỡ thanh cái, sứ đỡ thanh cái phía 38,5kV.

- Lắp mới sứ 23kV, giàn thanh cái phía 23kV và các phụ kiện kèm theo.

- Bảo dưỡng sứ, ty sứ MBA còn lại.

2. Hệ thống quạt mát MBA.

- Xử lý điện trở cách điện động cơ quạt (toàn bộ) số 1, 3, 6. Kiểm tra, bảo dưỡng các quạt mát.

3. Tủ điều khiển tại chỗ MBA:

- Thay tủ điều khiển tại chỗ kết hợp đưa các đồng hồ nhiệt độ vào tủ.

4. Cáp nhự thứ nội bộ tại thân MBA:

- Thay các dây đầu nối nội bộ đảm bảo tiết diện theo tiêu chuẩn và có khả năng chống các yếu tố bên ngoài tác động như: thời tiết, điện từ trường, dầu, cháy, côn trùng,... Thay thế các đoạn ống ruột gà bảo vệ cáp nhị thứ nội bộ MBA bằng loại ống mới có khả năng chống han rỉ (Inox SUS 304).

5. Hệ thống bu lông và gioăng dầu trên thân MBA.

- Thay thế các bulong thép bị han gỉ bằng loại mạ kẽm nhúng nóng.
- Bổ sung bulong các kẹp cực .
- Thay thế toàn bộ gioăng các mặt bích MBA đã lão hóa, hết khả năng đàn hồi gây rỉ dầu trên thân máy bằng loại gioăng mới đàn hồi tốt và chịu dầu.
- Kiểm tra và bảo dưỡng, vệ sinh, sơn lại, thay gioăng, bu lông cũ của hệ thống van cánh.

6. Van giảm áp, thiết bị van phòng nổ, đồng hồ ...

- Kiểm tra và bảo dưỡng và bổ sung nắp che để đảm bảo vận hành tin cậy.

7. Đồng hồ báo mức dầu thùng dầu MBA và bộ OLTC:

- Kiểm tra và bảo dưỡng và bổ sung nắp che để đảm bảo vận hành tin cậy.

8. Bình hút ẩm của MBA và OLTC:

- Thay thế hạt hút ẩm của các bình hút ẩm thùng MBA và bộ OLTC.

9. Bộ chuyển nấc phía 35kV:

- Kiểm tra và bảo dưỡng để đảm bảo vận hành.

10. Cuộn dây, mạch từ.

- Rút ruột máy kiểm tra.
- Quán lại tất cả các bồi dây các phía 110/35/22kV của MBA bao gồm các cuộn điều chỉnh, sử dụng lại dây cũ sau khi đã thay thế bằng bọc lại cách điện giấy mới. Bổ sung dây điện từ mới do hao hụt trong quá trình tháo dỡ quán lại và điều chỉnh tỷ số biến hiện đang bị lệch.
- Vệ sinh, bảo dưỡng sấy nâng cao cách điện biến dòng chân sứ.
- Bổ sung đồng hồ hiển thị kỹ thuật số trong tủ từ xa và biến dòng đo nhiệt độ cuộn dây các phía 35kV và 22kV; Cải tạo các hộp chân sứ để phù hợp với việc bổ sung các biến dòng mới; Bảo dưỡng các hộp đầu dây nhị thứ.
- Vệ sinh bảo dưỡng mạch từ.
- Thay mới toàn bộ cách điện.
- Lắp ráp hoàn thiện lại máy biến áp theo quy trình.

11. Dầu MBA.

- Lọc lại dầu cho MBA để cải thiện chất lượng dầu, nâng cao cách điện, tách tạp chất và nước đồng thời loại bỏ lắng cặn. Bổ sung dầu mới cho phần hao hụt đến đủ mức vận hành.

12. Bộ điều áp có tải (OLTC):

- Kiểm tra bảo dưỡng cơ cấu cơ khí, hệ truyền động, điều khiển, tín hiệu; kiểm tra vệ sinh tiếp điểm chuyển mạch.
- Thay dầu mới.

14. Thí nghiệm:

- Thí nghiệm các hạng mục của MBA và OLTC trước và sau khi sửa chữa.

15. Tủ điều khiển xa của MBA:

- Kiểm tra, bảo dưỡng để đảm bảo kết nối với tủ điều khiển tại chỗ (thay mới) phù hợp cho việc kết nối trạm không người trực.

16. Cấp nhậ thứ tủ điều khiển tại chỗ MBA đấu nối vào tủ điều khiển xa MBA:

Nội dung công việc đã được Tổng công ty giao cho Ban QLDA Phát triển Điện lực triển khai thực hiện và Ban QLDA Phát triển Điện lực đã có văn bản số 3719/BDAĐL-KT ngày 29/10/2025: Cung cấp, kéo rải cáp nhậ thứ từ tủ điều khiển tại chỗ MBA đấu nối vào tủ điều khiển xa MBA (tủ điều khiển tại chỗ và tủ điều khiển xa MBA do PCTN cung cấp và lắp đặt theo MBA).

Phần II

KHỐI LƯỢNG VẬT TƯ THI CÔNG VÀ ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT

I. Bảng tổng hợp khối lượng vật tư thi công:

STT	Hạng mục	Đơn vị	Số lượng	Ghi chú
A	MUA SẴM			
I	Thiết bị nhất thứ			
I.1	Thiết bị phía 110kV			
1	Chống sét van 110kV kèm bộ ghi sét, 1 pha (kèm bộ đếm sét, kẹp cực), dây nối đất, đầu cốt và các phụ kiện kèm theo	bộ		BA2 cấp theo dự án: Đường dây và TBA 110kV Thanh Bình
2	Chống sét van 72kV, 1 pha (kèm bộ đếm sét, kẹp cực), dây nối đất, đầu cốt và các phụ kiện kèm theo	bộ		BA2 cấp theo dự án: Đường dây và TBA 110kV Thanh Bình
I.2	Thiết bị phía 35kV			
1	Cung cấp, lắp đặt chống sét van 35kV tại các đầu cực trung thế MBA (kèm bộ đếm sét, kẹp cực), dây nối đất, đầu cốt và các phụ kiện kèm theo (cho CSV 35kV)	bộ		BA2 thực hiện tại văn bản số 3719/BDAĐL-KT ngày 29/10/2025
2	Giàn thanh cái bằng đồng 38,5kV	bộ		Đã có (theo biên bản hiện trường ngày 18/9/2025)
3	Giá đỡ thanh cái, sứ đỡ thanh cái	bộ		Khối lượng vật tư chi tiết đã nêu tại mục VIII
I.3	Thiết bị phía 22kV			
1	Cung cấp, lắp đặt chống sét van 22kV tại các đầu cực trung thế MBA (kèm bộ đếm sét, kẹp cực), dây nối đất, đầu cốt và các phụ kiện kèm theo (cho CSV 22kV)	bộ		BA2 thực hiện tại văn bản số 3719/BDAĐL-KT ngày 29/10/2025
2	Sứ 23kV và các phụ kiện kèm theo	bộ		Khối lượng

				vật tư chi tiết đã nêu tại mục VIII
3	Giàn thanh cái 23kV	bộ		Khối lượng vật tư chi tiết đã nêu tại mục VIII
4	Giá đỡ thanh cái, sứ đỡ thanh cái	bộ		Khối lượng vật tư chi tiết đã nêu tại mục VIII
II	Tủ điều khiển máy biến áp			
1	Tủ điều khiển tại chỗ MBA (Trọn bộ đầy đủ linh kiện, phụ kiện phù hợp cho mạch điều khiển, hiển thị, phù hợp lắp đặt tại MBA hiện hữu và đáp ứng các quy định hiện hành)	tủ	1,0	
IV	Sửa chữa máy biến áp			
1	Dầu MBA tráng rửa	lít	200,0	
2	Dầu MBA bổ sung phần hao hụt	lít	800,0	
3	Bổ sung dây điện từ mới do hao hụt trong quá trình tháo dỡ quấn lại cuộn 23kV	kg	250,0	Tạm tính
4	Bổ sung dây điện từ mới do hao hụt trong quá trình tháo dỡ quấn lại cuộn 38,5kV	kg	250,0	Tạm tính
5	Bổ sung dây điện từ mới do hao hụt trong quá trình tháo dỡ quấn lại cuộn 115kV	kg	300,0	Tạm tính
6	Bổ sung dây điện từ mới do hao hụt trong quá trình tháo dỡ quấn lại cuộn điều chỉnh 115kV	kg	100,0	Tạm tính
7	Bổ sung dây điện từ mới do hao hụt trong quá trình tháo dỡ quấn lại cuộn điều chỉnh 38,5kV	kg	50,0	Tạm tính
8	Cáp đồng mềm nhiều sợi S80	kg	150,0	
9	Giấy cách điện d0,075mm	kg	600,0	
10	Bìa cách điện d1-4mm	kg	300,0	
11	Gỗ cách điện	kg	500,0	
12	Giấy chun cách điện	kg	30,0	
13	Vỏ thùng phuy 200 lít	cái	10,0	
14	Giẻ lau sạch	kg	50,0	
15	Hạt hút ẩm	kg	10,0	
16	Thép CT3 cải tạo vỏ	kg	300,0	
17	Ni lông	kg	50,0	
18	Gioăng cao su 700x700xd8	tấm	15,0	
19	Gioăng cao su 1000x1000xd10	tấm	5,0	
20	Gioăng cao su 300x500xd5	tấm	10,0	
21	Gioăng nẹp 10x20	mét	30,0	
22	Gioăng quả bàng f30	quả	3,0	

23	Gioăng quả bàng f40	quả	4,0	
24	Bu lông MKNN M14x60	bộ	250,0	
25	Bu lông MKNN M18x60	bộ	100,0	
26	Bu lông MKNN M12x50	bộ	100,0	
27	Bu lông MKNN M10x50	bộ	200,0	
28	Sơn lót	kg	100,0	
29	Sơn màu	kg	150,0	
30	Sơn chống rỉ	Lít	100,0	
31	Dầu pha sơn	kg	100,0	
32	Ni tơ	chai	15,0	
33	Chổi sơn	cái	20,0	
34	Vải phin trắng	mét	50,0	
35	Dầu chân không	lít	200,0	
36	Can nhựa	cái	2,0	
37	Đầu cốt biến dòng (tròn) 5 – 6	cái	160,0	
38	Đầu cốt mạch điều khiển (nhọn) 2 – 4	cái	100,0	
39	Đầu cốt mạch điều khiển (chẻ) 2 – 4	cái	100,0	
40	Đầu cốt tiếp địa SC35-12	cái	150,0	
41	Đầu cốt tiếp địa SC50-12	cái	4,0	
42	Dây tiếp địa (dọc dũa) 1x10mm ²	m	70,0	
43	Dây tiếp địa (dọc dũa) 1x2,5mm ²	m	30,0	
44	Cáp nhĩ thứ 12x4 mm ²	m	110,0	
45	Cáp nhĩ thứ 4x4 mm ²	m	40,0	
46	Cáp nhĩ thứ 4x2,5 mm ²	m	30,0	
47	Cáp nhĩ thứ 4x1,5 mm ²	m	110,0	
48	Nhãn mác chỉ danh cáp (nhôm) 20x50x1.5	cái	50,0	
49	Bu lông + đai ốc + 2vòng đệm phẳng + vòng đệm vênh M8x25(Inox)	bộ	100,0	
50	Bu lông +2vòng đệm phẳng + vòng đệm vênh M10x20(Inox)	bộ	100,0	
51	Ống ruột gà inox F16	m	70,0	
52	Ống ruột gà inox F32	m	20,0	
53	Ốc xiết cáp inox F16	cái	40,0	
54	Ốc xiết cáp inox F32	cái	30,0	
55	Dây thít bó dây (inox) L =250	cái	350,0	
56	Ống ghen in số	m	10,0	
57	Cọc đầu dây 12P-15A	thanh	1,0	
58	Hàng kẹp mạch dòng 30A	thanh	22,0	
59	Thanh gá nhôm chuyên dụng 5x35x1000	thanh	0,5	
60	Bảng phíp 200x200x15	Cái	15,0	
61	Gu đồng TI M6x70	Cái	150,0	
62	Bu lông inox M8x55	Bộ	150,0	
63	Gioăng cao su Φ11 x Φ5 x 3	Cái	150,0	

64	Mực in ghen số	hộp	1,0	
65	Băng dính đen	cuộn	2,0	
V	Bảo dưỡng OLTC			
1	Dầu OLTC	lít	360,0	
2	Dầu công nghệ vệ sinh	lít	150,0	
3	Vỏ thùng phuy 200 lít	cái	2,0	
4	Gioăng cao su 700x700xd8	tấm	2,0	
5	Gioăng cao su dài d15x30	mét	10,0	
6	Vải phin trắng khổ 0,8	mét	30,0	
7	Băng vải mộc	cuộn	6,0	
8	Giẻ lau sạch	kg	40,0	
9	Ni lông cuộn	kg	20,0	
VI	Phụ kiện máy biến áp			
1	Bu lông MKNN M12x70 (bổ sung cho các kẹp cực phía 110kV, 38,5kV và trung tính 23kV)	Bộ	48	Đã có kẹp cực, bổ sung bu lông
2	Kẹp cực MBA phía 23kV	cái	3,0	
3	Sứ hạ áp phía 23kV	quả	3,0	
4	Nắp che thiết bị van phòng nổ, đồng hồ báo mức dầu, Role ...	toàn bộ	1,0	
VII	Hệ thống nối đất nội bộ			
1	Dây tiếp địa S120	m	73,0	
2	Dây tiếp địa S300	m	15,0	
3	Đầu cốt đồng S120	cái	30,0	
4	Đầu cốt đồng S300	cái	8,0	
5	Ống nhựa xoắn HDPE F130/100	m	50,0	
6	Ống nhựa xoắn HDPE F85/50	m	10,0	
7	Ống nhựa chống cháy D32	m	50,0	
8	Ống nhựa chống cháy D50	m	30,0	
VIII	Giàn thanh cái phía 38,5kV và 23kV			
1	Sứ đỡ phía 23kV	Quả	9,0	
2	Sứ đỡ phía 38,5kV	Quả	9,0	
3	Đồng thanh cái 100x10	Kg	40,0	
4	Đồng thanh cái 80x8	Kg	25,0	
5	Thép	Kg	500,0	
6	Bu lông (MKNN) M12x70	Cái	150,0	
7	Bu lông (MKNN) M12x50	Cái	150,0	
8	Bu lông (MKNN) M10x30	Cái	150,0	
IX	Vật liệu khác			
	Mác MBA, mác chỉ pha	bộ	1,0	
B	PHẦN XÂY DỰNG, XÂY LẮP			
	Tháo MBA			
1	Chuẩn bị nhân lực, dụng cụ, thiết bị thi công	máy	1,0	

	và mặt bằng thi công; Tháo hệ thống cáp nhị thứ, mạch bảo vệ trên nắp máy;			
2	Cắt mối hàn xung quanh nắp máy; Cầu nhắc nắp chuông, ruột máy đặt xuống vị trí thi công;	máy	1,0	
3	Tháo dần kẹp dây cao áp và hạ áp, tháo các đầu dây điều chỉnh;	máy	1,0	
4	Tháo bộ điều chỉnh 110 kV; 38,5kV;	máy	1,0	
5	Tháo ty ép, đai gông từ trên, tháo đỡ xà ép, gông từ trên	máy	1,0	
6	Cầu rút lần lượt cuộn dây 115kV, cuộn điều chỉnh 115kV; cuộn dây 38,5kV; 22kV của các pha A, B, C ra ngoài;	máy	1,0	
7	Tháo các cuộn dây cao hạ áp. Vệ sinh, quấn vào lô	máy	1,0	
	Vỏ MBA			
1	Vệ sinh, sơn lại toàn bộ vỏ MBA	máy	1,0	
	Bồi dây			
1	Cắt giấy cách điện	máy	1,0	
2	Băng cách điện dây điện từ	máy	1,0	
3	Chế tạo các chi tiết cách điện, căn đệm, ống lồng	máy	1,0	
4	Kiểm tra lắp các khuôn quấn dây, bích ép, ty ép	máy	1,0	
5	Kiểm tra, tháo lắp, hiệu chỉnh đồ gá, giá đỡ	máy	1,0	
6	Quấn các bồi dây 110kV (cao áp)	máy	1,0	
7	Quấn các bồi dây điều chỉnh	máy	1,0	
8	Quấn các bồi dây hạ áp	máy	1,0	
9	Sấy ép, căn chỉnh các bồi dây	máy	1,0	
10	Lồng tổng hợp các pha bồi dây	máy	1,0	
11	Lắp ráp các pha bồi dây vào mạch từ, ép chặt	máy	1,0	
12	Chế tạo các chi tiết gỗ, giá đỡ đầu dây	máy	1,0	
13	Chế tạo các đầu dây điều chỉnh, lên sứ, băng cách điện	máy	1,0	
14	Kiểm tra, hoàn thiện các bồi dây	máy	1,0	
15	Lắp gông từ trên	máy	1,0	
	Mạch từ			
1	Vệ sinh, bảo dưỡng, ghép mạch từ, ép chặt, lật dựng mạch từ	máy	1,0	
	Sấy MBA			
1	Sấy MBA	máy	1,0	
	Lọc dầu MBA			
1	Lọc dầu biến thế trong stec đạt tiêu chuẩn,	máy	1,0	

	nạp vào máy			
2	Lọc dầu tuần hoàn trong MBA	máy	1,0	
	Các công việc khác			
1	Bảo dưỡng các thiết bị, phụ kiện... sử dụng lại	TB	1,0	
2	Bảo dưỡng, nạp dầu bộ OLTC			
2.1	Chuẩn bị	máy	1,0	
2.2	Rút dầu trong thùng chứa bộ điều chỉnh	máy	1,0	
2.3	Tháo lắp bộ công tác K	máy	1,0	
2.4	Vệ sinh, hiệu chỉnh, kiểm tra	máy	1,0	
2.5	Vệ hiệu chỉnh truyền động phần cơ khí	máy	1,0	
2.6	Vệ sinh, hiệu chỉnh, bộ truyền động phần điện	máy	1,0	
2.7	Kiểm tra, hiệu chỉnh hành trình đóng cắt	máy	1,0	
2.8	Nạp dầu thùng điều chỉnh, thử độ kín	máy	1,0	
2.9	Kiểm tra lần cuối, hoàn chỉnh	máy	1,0	
2.10	Theo dõi chạy thử vận hành 72 giờ	máy	1,0	
	Tổ hợp, lắp ráp			
1	Lắp đặt bộ điều chỉnh 110kV, 38,5kV;	máy	1,0	
2	Đấu nối các đầu dây lên sứ, bắt vào giá đỡ	máy	1,0	
3	Kiểm tra ruột máy, ép chặt lần cuối trước khi chụp vỏ nắp	máy	1,0	
4	Đậy nắp chuông vỏ máy, hàn kín	máy	1,0	
5	Kiểm tra, lắp ráp đấu nối các sứ	máy	1,0	
6	Tổ hợp lắp ráp tủ điều khiển, thay mới cáp nhĩ thứ nội bộ MBA, đấu nối mạch nhĩ thứ	máy	1,0	
7	Lắp ráp cánh tản nhiệt, bình dầu phụ, van, ống dẫn....;	máy	1,0	
8	Kiểm tra, bảo dưỡng, lắp ráp quạt làm mát	máy	1,0	
9	Thử độ kín máy	máy	1,0	
10	Hiệu chỉnh, hoàn thiện	máy	1,0	
C	MÁY THI CÔNG			
1	Máy mài cầm tay	ca	25,0	
2	Máy hàn điện	ca	54,0	
3	Thiết bị hàn hơi	ca	31,0	
4	Hệ thống phun bi làm sạch	ca	14,0	
5	Thiết bị phun sơn	ca	15,0	
6	Máy cắt giấy cách điện	ca	26,0	
7	Máy quấn dây LR30 trục đứng	ca	90,0	
8	Máy quấn dây TT23 trục ngang	ca	63,0	
9	Máy băng giấy cách điện	ca	30,0	
10	Máy đập căn măng cá	ca	52,0	
11	Cầu trục 150 tấn	ca	2,0	
12	Cầu trục 50 tấn	ca	5,0	

13	Cầu trục 5 tấn	ca	18,0	
14	Lò sấy chân không LCK-01	ca	60,0	
15	Máy hút chân không	ca	26,0	
16	Máy lọc dầu KLVC-4AXVSO	ca	8,0	
D	THÍ NGHIỆM			
I	Thí nghiệm MBA trong quá trình sửa chữa			
1	Máy biến áp 25MVA -110kV	lần/ máy	1,0	
2	Tính chất hóa học mẫu dầu cách điện	mẫu	2,0	
3	Điện áp xuyên thủng	mẫu	2,0	
4	Tgd của dầu cách điện	mẫu	2,0	
II	Thí nghiệm MBA sau khi sửa chữa			
1	Máy biến áp 110kV, S=25 MVA bao gồm:	máy	1,0	MBA phải được thử nghiệm xuất xưởng với các hạng mục thử nghiệm quy định theo các tiêu chuẩn nêu trong tiêu chuẩn IEC 60076-1:2011, bao gồm
1.1	Thí nghiệm điện trở cách điện giữa các cuộn dây và vỏ			
1.2	Đo điện trở một chiều các cuộn dây ở tất cả các nấc phân áp			
1.3	Thí nghiệm tỷ số biến áp, tổ đấu dây và kiểm tra độ lệch pha ở tất cả các nấc phân áp			
1.4	Đo tổng trở ngắn mạch và tổn thất ngắn mạch			
1.5	Đo các tổn thất không tải và dòng điện không tải			
1.6	Đo điện dung, tổn hao điện môi giữa các cuộn dây với vỏ và giữa các cuộn dây			
1.7	Thí nghiệm điện áp xoay chiều tăng cao tần số công nghiệp 50Hz			
1.8	Thí nghiệm điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50 μ s			
1.9	Thí nghiệm đo phóng điện cục bộ			
1.10	Đo tổng trở thử tự không			
1.11	Thí nghiệm bộ điều áp dưới tải (OLTC) (chụp sóng, kiểm tra đồ thị vòng...).			
1.12	Thí nghiệm cách điện vòng dây bằng điện áp cảm ứng tần số 100Hz			
1.13	Thí nghiệm dầu cách điện (trước và sau khi			

	thí nghiệm các hạng mục cao áp)			
1.14	Kiểm tra độ kín của MBA			
1.16	Thí nghiệm tỉ số, cực tính và đặc tuyến từ hóa các biến dòng chân sứ			
1.17	Thử nghiệm phân tích đáp ứng tần số quét (SFRA) theo IEC 60076-18			
1.18	Thí nghiệm các phụ kiện bao gồm: các loại sứ đầu vào, đồng hồ đo nhiệt độ dầu, đồng hồ đo nhiệt độ cuộn dây, role gas của MBA, role áp suất, đồng hồ chỉ thị mức dầu, role áp lực, role dòng dầu bảo vệ OLTC, tủ điều khiển và kiểm soát từ xa MBA			
2	Động cơ điện không đồng bộ $\leq 10\text{kW}$; Xác định công suất tiêu thụ các động cơ điện.	máy	6,0	
4	Thí nghiệm mẫu dầu bao gồm:	mẫu		
4.1	Thí nghiệm tính chất hoá học mẫu dầu cách điện	mẫu	2,0	
4.2	Thí nghiệm điện áp đánh thủng	mẫu	2,0	
4.3	Tg của dầu cách điện	mẫu	2,0	
4.4	Độ ổn định ôxy dầu cách điện	mẫu	1,0	
4.5	Thí nghiệm hàm lượng vi lượng ẩm của dầu cách điện	mẫu	2,0	
4.6	Thí nghiệm phân tích hàm lượng khí hoà tan trong dầu cách điện	mẫu	2,0	
4.7	Thí nghiệm tạp chất cơ học	mẫu	2,0	
E	KHỐI LƯỢNG VẬT TƯ, THIẾT BỊ THU HỒI			
1	Dây điện từ cũ thu hồi	kg	800,0	Tạm tính
2	Giấy, bìa, gỗ cách điện các loại	kg	1000,0	Tạm tính
3	Tủ điều khiển tại chỗ MBA	tủ	1,0	
4	Dầu biến thế công nghệ	lít	350,0	Tạm tính
5	Cáp điều khiển nội bộ thân MBA (cáp nhĩ thứ các loại)	m	300,0	Tạm tính
6	Gioăng các loại	bộ	1,0	
7	Hạt hút ẩm phế liệu	kg	20,0	Tạm tính

II - Yêu cầu về thông số kỹ thuật thiết bị - vật liệu

1. Các yêu cầu chung.

Tất cả các thiết bị và vật liệu đảm bảo các tiêu chuẩn Việt Nam và các tiêu chuẩn quốc tế được phép áp dụng tại Việt Nam.

Các đặc tính kỹ thuật của thiết bị và vật liệu thỏa mãn các điều kiện môi trường sau:

Nhiệt độ môi trường lớn nhất:	45°C
Nhiệt độ môi trường trung bình năm:	25°C

Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất:	0°C
Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm cực đại	100%
Độ ẩm trung bình	85%
Độ cao lắp đặt thiết bị	Đến 1000m
Vận tốc gió lớn nhất	160 km/h

2. Thiết bị giám sát và bảo vệ:

Đồng hồ nhiệt độ cuộn dây MBA có 4 tiếp điểm, có thể hiệu chỉnh theo nhiệt độ (2 tiếp điểm bảo vệ và 2 tiếp điểm cho hệ thống làm mát).

Các thiết bị rơ le bảo công nghệ MBA như rơ le hơi, rơ le dòng dầu, rơ le áp suất, van an toàn...phải được lắp đặt đầy đủ hộp che chắn nhằm chống nước mưa, hơi ẩm, bụi bẩn và côn trùng xâm nhập;

Hộp che chắn các thiết bị bảo vệ công nghệ phải được chế tạo bằng thép không gỉ, không từ tính (Inox-304 hoặc tương đương), hoặc nếu chế tạo bằng thép thì phải được chống gỉ bằng sơn chuyên dụng ngoài trời, chịu dầu (hoặc mạ kẽm nhúng nóng). Màu sơn phải sáng để tránh hấp thụ ánh nắng mặt trời. Trước khi sơn phủ, vỏ hộp phải được xử lý làm sạch bề mặt bằng các phương pháp công nghiệp (phun cát, phun bi, nhúng hóa chất, ...).

3. Lõi từ, cuộn dây và vật liệu cách điện:

Lõi từ: Được chế tạo từ vật liệu lá thép kỹ thuật điện (thép silic cán nguội đẳng hướng). Tất cả các góc phải được cắt chéo 45 độ, khe hở mỗi ghép nhỏ và chính xác, lõi được đai chắc chắn để giảm tổn hao không tải và tiếng ồn của máy biến áp. Các lá thép được phủ cách điện 2 mặt, không có ba vĩa.

Cuộn dây: Cuộn dây máy biến áp phải được chế tạo bằng sợi dây đồng kỹ thuật điện có đặc tính cơ lý theo TCVN 7675-1:2007, TCVN 7675-12:2007 hoặc tương đương, có độ tinh khiết cao (Hàm lượng Cu $\geq 99,97\%$).

Lõi từ và cuộn dây phải được bắt chặt với vỏ máy và có móc nâng để nâng tháo lõi thép và cuộn dây ra khỏi vỏ.

Vật liệu cách điện: Vật liệu cách điện của MBA phải đảm bảo hoạt động ổn định, lâu dài theo tuổi thọ thiết kế.

4. Dầu của MBA (dầu bổ sung):

Dầu bổ sung cho MBA là loại chưa qua sử dụng, có chất phụ gia chống ôxy hóa.

Dầu cách điện bổ sung không chứa PCB, phải phù hợp với bảng đặc tính kỹ thuật sau:

STT	Thông số thuật	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
1	Nhà sản xuất/Nước SX		Nhà thầu ghi rõ không ghi tương đương.	
2	Loại dầu		Phải là một trong các loại: Castrol, Caltex, Shell, Nynas, BP hoặc tương đương	

3	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60296:2012 và ASTM 3487	
4	Độ nhớt	mm ² /s	Theo TCVN 13129:2020 Ở 100°C là ≤ 3 Ở 40°C là ≤ 12 Ở 0°C là ≤ 76	
5	Quan sát bên ngoài		Trong, sáng không có nước và tạp chất.	
6	Điểm chớp cháy + Cốc hở + Cốc kín	O _C O _C	≥ 148 ≥ 144	
7	Hàm lượng nước	ppm	≤ 20	
8	Điện thế đánh thủng + Trước khi lọc sấy: + Sau khi lọc sấy:	kV kV	≥ 40 ≥ 70	
9	Tgδ (80°C)	%	< 2	
10	Trị số trung hòa (độ acid)	mgKOH/g	≤ 0.01	
11	Tỷ trọng (ở 20°C)	Kg/dm ³	≤ 0.9	
12	Hàm lượng phụ gia chống oxy hóa	% W	≤ 0.4	
13	Ăn mòn Sulfur		Không	
14	Hệ số suy giảm điện môi (DDF) ở 90°C	%	0,5	
15	Độ ổn định kháng ôxy hóa:			
	- Khối lượng cặn:	%	≤ 0,02	
	- Trị số axit sau ôxy hóa, không lớn hơn:	mgKOH/1g dầu	0,10	
16	Không có PCB		Đáp ứng (*)	

(*): Giới hạn phát hiện chất PCB của dầu thiết bị cho phép là ≤ 0.5ppm (Theo QCVN 07: 2009/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về ngưỡng chất thải nguy hại).

5. Biến dòng chân sứ MBA

Biến dòng chân sứ được chế tạo phù hợp tiêu chuẩn IEC 61869, có thể được tháo rời khỏi MBA mà không cần tháo nắp MBA.

Tất cả các đầu cực thứ cấp của các biến dòng được đấu nối đến tủ đầu dây MBA, các hàng kẹp được ký hiệu phân biệt giữa các pha và thứ tự cực tính của biến dòng, đảm bảo thay đổi tỉ số biến không cần mở nắp hộp nhị thứ tại máy biến dòng. Các hàng kẹp phải có khả năng nối tắt cuộn dòng khi đang vận hành. Hàng kẹp mạch dòng sử dụng loại chuyên dụng, có con nối ở giữa.

Thông số kỹ thuật chi tiết của biến dòng điện được mô tả cụ thể ở bảng đặc tính kỹ thuật.

Biến dòng chân sứ phía 110 kV (hoặc 22 kV) pha B có 1 cuộn dùng để đo nhiệt độ cuộn dây MBA Cực tính của máy biến dòng tương ứng với đầu sứ máy biến áp (đầu sứ MBA P1 tương ứng với đầu cực tính S1).

6. Thông số của MBA sau sửa chữa:

Căn cứ theo thông tư 39/2015/TT-BCT ban hành ngày 18/11/2015 quy định về hệ thống điện phân phối, quyết định 33/QĐ-EVN ngày 29/01/2018 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam các tiêu chuẩn kỹ thuật MBA phân phối 110kV trong tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam. MBA sau sửa chữa đáp ứng các tiêu chuẩn chủ yếu sau:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Kiểu máy biến áp		Ba pha, ngâm dầu, lắp đặt ngoài trời
2	Số cuộn dây		03 cuộn dây
3	Tần số	Hz	50
4	Điện áp định mức:		
4.1	- Cao áp (HV)	kV	115
4.2	- Trung áp (MV)	kV	38,5
4.3	- Hạ áp (LV)	kV	23
5	Phương pháp làm mát		ONAN/ ONAF
6	Tỉ số biến	kV	115±9x1,78% (điều chỉnh điện áp dưới tải) 38,5±2x 2,5% điều chỉnh điện áp không tải) 23kV
7	Tổ đấu dây		YNdyn11-12
7.1	- Cuộn cao áp		Đấu sao, có trung tính trực tiếp nối đất
7.2	- Cuộn trung áp		Đấu tam giác, trung tính cách đất
7.3	- Cuộn hạ áp		Đấu sao, có trung tính trực tiếp nối đất
8	Vật liệu chế tạo		
8.1	Cuộn dây		Đồng Nhà sản xuất/ Nước sản xuất Điện trở suất/Độ cứng/Độ giãn dài/Tiết diện

8.2	Lõi từ		Thép kỹ thuật điện (thép silic cán nguội đẳng hướng)/Nhà sản xuất/Nước sản xuất Suất tổn hao sắt từ
8.3	Giấy cách điện		Nhà sản xuất/ Nước sản xuất Độ dày/Điện áp cách điện
9	Dung lượng định mức:		ONAN/ONAF
9.1	Cuộn cao áp (115kV)	MVA	20/25
9.2	Cuộn trung áp (38.5kV)	MVA	20/25
9.3	Cuộn hạ áp (23kV)	MVA	20/25
10	Khả năng chịu dòng ngắn mạch định mức		Đáp ứng yêu cầu của tiêu chuẩn IEC-60076-5 MBA loại II (Loại MBA nêu tại Điều 2 khoản 6- số 33/QĐ-EVN ngày 29/01/2018)
10.1	Cao áp	kA/1s	31,5kA
10.2	Trung áp	kA/1s	25kA
10.3	Hạ áp	kA/1s	25kA
11.1	Điện áp chịu đựng tần số nguồn (50Hz/l phút):		(Điện áp thử bằng 85% giá trị dưới đây)
11.2	- Cuộn cao áp	kVrms	230
11.3	- Cuộn trung tính phía cao áp	kVrms	140
11.4	- Cuộn trung áp	kVrms	80
11.5	- Cuộn hạ áp	kVrms	50
11.6	- Cuộn trung tính phía hạ áp	kVrms	50
12	Điện áp chịu đựng xung sét (1.2/50ps):		(Điện áp thử bằng 85% giá trị dưới đây)
12.1	- Cuộn cao áp	kVpeak	550
12.2	- Cuộn trung tính phía cao áp	kVpeak	325
12.3	- Cuộn trung áp 38,5	kVpeak	190
12.4	- Cuộn hạ áp	kVpeak	125
12.5	- Cuộn trung tính phía hạ áp	kVpeak	125
13	Độ ồn cho phép (đo theo IEC60076-10)	dB	$\leq 68/72$ (ONAN/ONAF)
14	Khả năng quá tải cho phép		Đáp ứng tiêu chuẩn IEC 60354
15	Điện áp ngắn mạch ở 75°C		Nhà thầu khảo sát, tính toán đảm bảo có thể vận hành song song với MBA T1 hiện trạng theo chỉ đạo của Tổng Công ty Điện lực miền Bắc

15.1	Giữa cuộn dây 115kV và 23kV	%	Nêu rõ đảm bảo yêu cầu vận hành song song với MBA T1 hiện hữu có Uk% HV-LV: 17.56 (sai số $\pm 10\%$)
15.2	Giữa cuộn dây 115kV và 38,5kV	%	Nêu rõ đảm bảo yêu cầu vận hành song song với MBA T1 hiện hữu có Uk% HV-MV: 10.33 (sai số $\pm 10\%$)
15.3	Giữa cuộn dây 38,5kV và 23kV	%	6-7
16	Tổn thất không tải: Po (kW)	kW	theo số liệu thí nghiệm thực tế trước khi sửa chữa.
17	Tổn hao có tải (Pk) giữa cuộn 115/38,5 (nấc 10)	kW	theo số liệu thí nghiệm thực tế trước khi sửa chữa.
19	Sứ phía cao áp và Sứ trung tính phía cao áp		Sử dụng lại
20	Biến dòng chân sứ phía 115kV		Sử dụng lại
	Số lượng sứ:		6 cái (mỗi pha 2 cái)
	Tỷ số biến:		100-200-300/1/1/1A
	Dung lượng và cấp chính xác cuộn đo lường (01 cuộn)		30VA; CL 0,5
	Dung lượng và cấp chính xác cuộn bảo vệ (1 cuộn)		30VA; CL 5P20
21	Biến dòng chân sứ TT phía 115kV		Sử dụng lại
	Số lượng sứ:		1 cái
	Tỷ số biến:		100-200-300/1/1/1A
	Dung lượng và cấp chính xác cuộn bảo vệ (1 cuộn)		30VA; CL 5P20
22	Biến dòng chân sứ đo nhiệt độ cuộn dây phía 115kV		Sử dụng lại
	Số lượng sứ:		1 cái
	Tỷ số biến:		theo công nghệ SX
	Dung lượng và cấp chính xác cuộn bảo vệ (1 cuộn)		15VA; CL 10P10

23	Biến dòng chân sứ đo nhiệt độ cuộn dây phía 35kV và 23kV		Chưa có bổ sung mới.
	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Tỉ số biến: - Cuộn trung áp - Cuộn hạ áp		500/1A 800/1A
	Dung lượng		10VA/ Class:1 10VA/ Class:1
24	Đồng hồ đo nhiệt độ cuộn dây phía 22kV và 35kV		Bổ sung mới 02 cái để đảm bảo vận hành đúng quy định
	Nhà sản xuất/Xuất xứ		Nêu cụ thể
	Mã hiệu		Nêu cụ thể
	Loại đồng hồ		Nêu cụ thể
	Số lượng tiếp điểm		≥ 4 cặp (cho 2 bảo vệ, 2 hệ thống quạt mát)
	Cấp độ bảo vệ		IP65
	Sai số đo	°C	±3
	Dải nhiệt độ làm việc	°C	0÷150
25	Đồng hồ đo mức dầu MBA, OLTC.		02 cái
	Nhà sản xuất/Xuất xứ		Nêu cụ thể
	Mã hiệu		Nêu cụ thể
	Số lượng tiếp điểm		≥ 2 cặp
	Cấp độ bảo vệ		IP65
	Báo mức dầu thấp, cao		Có
26	Năng lực phòng thí nghiệm xuất xưởng MBA để thực hiện thí nghiệm MBA		- Phòng thí nghiệm có chứng chỉ Vilas (chứng chỉ phòng thí nghiệm đạt chuẩn do văn phòng công nhận chất lượng của Bộ khoa học và công nghệ BoA cấp) hoặc tương đương đối với các hạng mục thí nghiệm FAT chính. - Các thiết bị thí nghiệm được cấp chứng chỉ kiểm định do VMI_Viện tiêu chuẩn đo lường Việt Nam cấp hoặc tương đương.

27	Yêu cầu về MBA sau sửa chữa đảm bảo tổn hao có tải theo quy định và đặc biệt là khả năng chịu ngắn mạch theo tiêu chuẩn MBA	- Cung cấp biên bản thử nghiệm điển hình cho MBA sửa chữa/sản xuất đáp ứng tổn hao có tải (tổn hao ngắn mạch) theo yêu cầu. - Riêng thử nghiệm khả năng chịu đựng dòng ngắn mạch TCVN 6306-5 (IEC 60076-5): Nhà thầu/sản xuất phải có biên bản thử nghiệm cho MBA sửa chữa hoặc sản xuất 110 kV do đơn vị thử nghiệm thuộc hiệp hội STL (Short Circuit Testing Liaison) cấp.
----	---	---

7. Bảng cam kết kỹ thuật cho Gông từ, Cuộn dây, Vật liệu cách điện

Stt	Hạng mục	Nhà thầu cam kết
1	Cuộn dây - Chung loại đồng (NSX, mã hiệu, điện trở suất, độ cứng, độ dẫn dài) - Kích thước dây dẫn, số vòng dây + HV + Cuộn điều chỉnh + MV + LV Tổn thất có tải	
2	Vật liệu cách điện - NSX, xuất xứ - Chiều dày - Độ cách điện (mm/kV)	

8. Yêu cầu kỹ thuật của sứ máy biến áp 110/35/22kV:

Tuân thủ các yêu cầu theo Quyết định số 33/QĐ-EVN ngày 29/01/2018 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam.

*. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị:

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45°C
Nhiệt độ môi trường Nhỏ nhất	0°C
Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm cực đại	100%
Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1000m
Vận tốc gió lớn nhất	160km/h

. Điều kiện vận hành của hệ thống điện:

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	110	35	22
Sơ đồ nối	3 pha 3 dây	3 pha 3 dây	3 pha 3 dây hoặc 3 pha 4 dây
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính nối	Trung tính cách	Nối đất trực tiếp

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	110	35	22
Sơ đồ nối	3 pha 3 dây	3 pha 3 dây	3 pha 3 dây hoặc 3 pha 4 dây
	đất trực tiếp	ly hoặc nối đất qua trở kháng	hoặc nối đất lặp lại
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	123	40,5/38,5	24
Tần số (HZ)	50	50	50

Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật:

STT	Thông số	Đơn vị	Yêu cầu
	Chân sứ MBA		
1	Sứ phía cao áp		
	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Kiểu/Mã hiệu		Nêu cụ thể
	Số lượng sứ	Cái	03
	Điện áp định mức	kV	≥ 123
	Điện áp chịu đựng tần số nguồn (50H/01 phút)	kVrms	≥ 230
	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s)	kVpeak	≥ 550
	Dòng điện định mức	A	Phù hợp dòng định mức MBA
	Chiều dài dòng rò bề mặt, tối thiểu	Mm/kV	≥ 25
	Thang đo mức dầu		Có
2	Sứ trung tính phía cao áp		
	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Kiểu/Mã hiệu		Nêu cụ thể
	Số lượng sứ	Cái	01
	Điện áp định mức	kV	$\geq 72,5$
	Điện áp chịu đựng tần số nguồn (50H/01 phút)	kVrms	≥ 140
	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s)	kVpeak	≥ 325
	Dòng điện định mức	A	Nêu cụ thể
	Chiều dài dòng rò bề mặt, tối thiểu	Mm/kV	≥ 25
	Thang đo mức dầu		Có
3	Sứ phía hạ áp và sứ trung tính phía hạ áp		Ngoài trời
	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Kiểu/Mã hiệu		Nêu cụ thể
	Số lượng sứ	Cái	04
	Điện áp định mức	kV	24
	Điện áp chịu đựng tần số nguồn (50H/01 phút)	kVrms	≥ 50
	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s)	kVpeak	≥ 125

	Dòng điện định mức	A	Phù hợp dòng định mức MBA
	Chiều dài dòng rò bề mặt, tối thiểu	Mm/kV	≥ 25
4	Sứ phía trung áp (36/38,5)kV		Ngoài trời
	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Kiểu/Mã hiệu		Nêu cụ thể
	Số lượng sứ	Cái	03
	Điện áp định mức	kV	38,5 (40,5)
	Điện áp chịu đựng tần số nguồn (50H/01 phút)	kVrms	≥ 70 (80)
	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s)	kVpeak	≥ 170 (190)
	Dòng điện định mức	A	Phù hợp dòng định mức MBA
	Chiều dài dòng rò bề mặt, tối thiểu	Mm/kV	≥ 25

9. Yêu cầu kỹ thuật của cách điện gồm 22kV và 35kV (Sứ đỡ thanh cái)

Tuân thủ các yêu cầu theo Quyết định số 112/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam.

Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật:

STT	Thông số	Đơn vị	Yêu cầu
I.	Thông số kỹ thuật của sứ đỡ thanh cái 22kV		
1	Hãng SX/ Nước SX		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu		Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 7998-1:2009 hoặc tương đương
4	Vật liệu chế tạo		Gốm tráng men
5	Điện áp định mức	kV	≥ 24
6	Chiều dài đường dò bề mặt, tối thiểu	mm/kV	≥ 25
7	Tải trọng phá hủy	kN	Nêu cụ thể
8	Điện áp chịu đựng tần số nguồn (50Hz/1 phút)	kVrms	≥ 50
9	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s)	kVpeak	≥ 125
10	Điều kiện lắp đặt		Phù hợp lắp đặt với thanh cái đầu cực 22kV của MBA hiện hữu
II.	Thông số kỹ thuật sứ đỡ thanh cái 35kV		
1	Hãng SX/ Nước SX		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu		Nêu cụ thể

7.3	+ Dải đo	- Đáp ứng yêu cầu thiết kế
8	Đầu ra analog lập trình được	- Đáp ứng
9	Đầu ra số:	
9.1	+ Cổng giao tiếp truyền thông	RS485
9.2	+ Giao thức	Modbus RTU
IX	Vật tư phụ để hoàn chỉnh tủ và kết nối các mạch chức năng, quạt làm mát, đèn chiếu sáng, sấy, công tắc cửa ...	Đáp ứng đầy đủ yêu cầu vận hành

11. Tủ điều khiển tại chỗ:

Thông số kỹ thuật yêu cầu của tủ điều khiển tại chỗ đáp ứng yêu cầu kỹ thuật theo đúng định hướng của EVN:

a. Chế tạo bằng thép không rỉ, dày $\geq 2\text{mm}$, đặt trên thân MBA, có cấp bảo vệ vỏ IP55.

b. Tủ phải bố trí đầy đủ các thiết bị, hàng kẹp đấu nối; các mạch dòng điện, mạch tín hiệu điều khiển, đo lường và bảo vệ nội bộ MBA phải được bố trí trên các hàng kẹp đấu nối riêng, thuận tiện cho việc đấu nối mạch ngoài. Các hàng kẹp đấu nối tín hiệu nội bộ bảo vệ MBA phải sử dụng loại con nối ở giữa để thuận tiện công tác kiểm tra trong vận hành và thí nghiệm. Thiết bị lắp đặt trong tủ phải được nhiệt đới hóa.

c. Tủ phải có cửa quan sát các tín hiệu (đèn, đồng hồ chỉ thị, đo lường...) bên trong mà không cần mở cửa tủ.

d. Các thiết bị chính bố trí trên tủ như sau:

d1. Các thiết bị kiểm soát, điều khiển hệ thống làm mát.

- Chọn vị trí điều khiển (tại chỗ – từ xa)
- Chọn chế độ điều khiển (bằng tay – tự động)
- Khởi động và dừng các quạt
- Các tín hiệu chỉ thị hoạt động và sự cố của bộ làm mát, như sau:
 - + Các quạt ON
 - + Các quạt OFF
 - + Hệ thống đang ở chế độ hoạt động bằng tay
 - + Hệ thống đang ở chế độ hoạt động tự động.
 - + Sự cố quạt.
 - + Nguồn cung cấp bình thường v.v..

d2. Thiết bị sấy và chiếu sáng trong tủ điều khiển trong nhà/ngoài trời: Tự động.

* Thông số kỹ thuật các vật tư, thiết bị khác.

Stt	Mô tả	Yêu cầu
I.	Áp tô mát	
I.1	MCB DC 2P OUTGOING	

1	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9000 hoặc tương đương
2	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 60947-1; IEC 60947-2 hoặc tương đương
3	Loại	MCB 2P; đóng cắt bằng tay; có tiếp điểm phụ, kiểu lắp cố định, vị trí đầu nối nằm phía trước
4	Dòng định mức	10A hoặc theo thiết kế
5	Loại bảo vệ quá tải và ngắn mạch	Từ và nhiệt (Magnetic & Bimetal)
6	Khả năng cắt dòng ngắn mạch tới hạn định mức ở 250VDC	$\geq 10\text{kA}$ hoặc theo thiết kế
7	Điện áp làm việc	250VDC
I.2	MCB AC 2P;3P	
1	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9000 hoặc tương đương
2	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 60947-1; IEC 60947-2 hoặc tương đương
3	Loại	MCB 2P và 3P; đóng cắt bằng tay; có tiếp điểm phụ, kiểu lắp cố định, vị trí đầu nối nằm phía trước.
4	Dòng định mức	2A hoặc theo thiết kế
5	Loại bảo vệ quá tải và ngắn mạch	Từ và nhiệt (Magnetic & Bimetal)
6	Khả năng cắt dòng ngắn mạch tới hạn định mức ở 250VDC	$\geq 6\text{kA}$
7	Điện áp làm việc	380V
8	Tần số	50Hz
II	Hàng kệ	
a.	Hàng kệ mạch dòng	
1	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9000 hoặc tương đương
2	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 60947-7-1 hoặc tương đương
3	Loại	Cầu đấu dây dạng vít Có thể cài lên trên thanh DIN 35 x 7.5. Loại dùng cho hệ thống mạch dòng đo lường và bảo vệ. Có điểm đấu nối riêng biệt dùng cho các thiết bị thí nghiệm và thanh trượt liên kết giữa 2 điểm đấu nối Dây đấu vào chân cắm có tiết diện từ 1 -6.0 mm ²
4	Khả năng mang dòng	$\geq 50\text{A}$
5	Điện áp làm việc	$\geq 500\text{V}$

6	Màu sắc	Màu xám
b.	Hàng kệ mạch áp	
1	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9000 hoặc tương đương
2	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 60947-7-1 hoặc tương đương
3	Loại	Cầu đấu dây dạng vít Có thể cài lên trên thanh DIN 35 x 7.5. Loại dùng cho hệ thống mạch áp đo lường và bảo vệ. Có điểm đấu nối riêng biệt dùng cho các thiết bị thí nghiệm và thanh trượt liên kết giữa 2 điểm đấu nối Dây đấu vào chân cắm có tiết diện từ 1 -6.0 mm ²
4	Khả năng mang dòng	≥30A
5	Điện áp làm việc	≥500V
6	Màu sắc	Màu xám
c.	Hàng kệ nguồn	
1	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9000 hoặc tương đương
2	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 60947-7-1 hoặc tương đương
3	Loại	Cầu đấu dây dạng vít Có thể cài lên trên thanh DIN 35 x 7.5. Loại dùng cho hệ thống mạch cung cấp nguồn. Có điểm đấu nối riêng biệt dùng cho các thiết bị thí nghiệm và thanh trượt liên kết giữa 2 điểm đấu nối Dây đấu vào chân cắm có tiết diện từ 1 -10 mm ²
4	Khả năng mang dòng	≥50A
5	Điện áp làm việc	≥500V
6	Màu sắc	Màu xám
c	Hàng kệ điều khiển	
1	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9000 hoặc tương đương
2	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 60947-7-1 hoặc tương đương
3	Loại	Cầu đấu dây dạng vít Có thể cài lên trên thanh DIN 35 x 7.5. Loại dùng cho hệ thống mạch điều khiển. Dây đấu vào chân cắm có tiết diện từ 0.5-4.0 mm ²
4	Khả năng mang dòng	≥30A
5	Điện áp làm việc	≥500V

6	Màu sắc	Màu xám
d	Hàng kẹp có thanh cách ly	
1	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9000 hoặc tương đương
2	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 60947-7-1 hoặc tương đương
3	Loại	Cầu đấu dây dạng vít Có thể cài lên trên thanh DIN 35 x 7.5. Có thanh cách ly giữa hai điểm đấu nối Loại dùng cho hệ thống mạch điều khiển và tín hiệu. Dây đấu vào chân cắm có tiết diện từ 0.5 - 4.0 mm ²
4	Khả năng mang dòng	≥30A
5	Điện áp làm việc	≥500V
6	Màu sắc	Màu xám
III	Khóa điều khiển, khóa chuyển mạch...	
a.	Khóa chọn chế độ	
1	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9000 hoặc tương đương
2	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 60947-3 hoặc tương đương
3	Loại	Loại switch chọn hai chế độ làm việc khác nhau bao gồm switch ON/OFF, switch Auto/Manual, switch LOCAL/REMOTE. - Switch ON/OFF và Auto/Man có tối thiểu 2 bộ tiếp điểm cho mỗi vị trí. - Switch LOCAL/REMOTE có tối thiểu 5 bộ tiếp điểm cho mỗi vị trí Dây đấu vào chân cắm có tiết diện từ 1 - 2.5mm ²
4	Khả năng mang dòng	20A
5	Điện áp làm việc	400VAC/250VDC
b.	Nút ấn điều khiển	
1	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9000 IEC hoặc tương đương
2	Loại	- Loại ấn tự nhả - Có màu phân biệt : đỏ, xanh nếu là nút ấn điều khiển. - Tiếp điểm: 1NO+1NC - Dây đấu vào chân cắm có tiết diện từ 1 - 2.5mm ² .
3	Khả năng mang dòng	10A
4	Điện áp làm việc	75-230VDC

IV.	Đồng hồ đo nhiệt độ dầu, nhiệt độ cuộn dây MBA	Lắp đặt lại đồng hồ hiện trạng (nếu có)
V.	Vật tư phụ để hoàn chỉnh tủ và kết nối các mạch chức năng, quạt làm mát, đèn chiếu sáng, sấy, công tắc cửa ...	Đáp ứng đầy đủ yêu cầu vận hành

12. Cấp nhĩ thứ:

12.1. Yêu cầu chung

Cấp nhĩ thứ là cấp hạ áp có điện áp danh định 0,6/1 kV sử dụng cho các mạch nhĩ thứ, bao gồm các mạch đo lường, điều khiển, tín hiệu và bảo vệ; dùng để kết nối giữa các thiết bị đóng cắt, role, BCU, các thiết bị trong tủ điều khiển – bảo vệ, cũng như kết nối giữa các tủ điều khiển – bảo vệ với nhau.

Ruột cáp phải là dây dẫn đồng ủ mềm (có thể mạ thiếc) có điện trở lõi và cấu trúc lõi tối thiểu class2 tiêu chuẩn TCVN 6612 (IEC 60228).

Lớp cách điện phải là loại vật liệu nhựa nhiệt dẻo (Polyvinyl clorua – PVC/A) hoặc Polyetylen liên kết ngang (XLPE) dạng đùn bọc liên tục và ôm sát quanh từng lõi dẫn.

Vỏ bọc ngoài cấp nhĩ thứ phải đạt tối thiểu Class D về khả năng chống cháy lan và phải được thử nghiệm theo TCVN 6613-3-25 (IEC 60332-3-25).

Đối với các trạm biến áp có yêu cầu đặc biệt quan trọng, cáp sử dụng cho các mạch bảo vệ trọng yếu phải duy trì toàn vẹn mạch điện trong điều kiện cháy, và phải được thử nghiệm phù hợp với TCVN 9618-21 (IEC 60331-21).

12.2. Yêu cầu kỹ thuật cho cấp nhĩ thứ 1 lõi

a) Khái niệm, mục đích sử dụng:

Cấp 1 lõi được sử dụng đấu nối nội bộ bên trong các tủ bảng điều khiển, bảo vệ (không bao gồm các tủ hoặc mạch động lực).

b) Cấu trúc cáp:

Cấu trúc cáp 1 lõi bao gồm: ruột cáp, vỏ cách điện.

Tiết diện danh định của lõi dẫn điện và màu sắc được quy định cho từng mạch như sau:

Cáp mạch nguồn AC có tiết diện $\geq 1,5\text{mm}^2$ (tùy theo công suất phụ tải), riêng ổ cắm, mạch sấy chiếu sáng dùng dây $1,5\text{mm}^2$. Đối với mạch 3 pha đi cùng nhau màu sắc quy định các pha A, B, C, N tương ứng với cáp màu vàng, xanh lá, đỏ, đen. Cáp nguồn AC 1 pha không quy định màu sắc;

Cáp mạch nguồn DC có tiết diện $1,5$ hoặc $2,5\text{mm}^2$ (tùy theo công suất mạch). Đối với các sợi đấu trực tiếp vào aptomat: vỏ ngoài có màu đỏ (nguồn dương) và màu trắng (nguồn âm);

Cáp mạch dòng điện có tiết diện 4mm^2 , màu sắc quy định các pha A, B, C, N tương ứng với cáp màu vàng, xanh lá, đỏ, đen;

Cáp mạch điện áp có tiết diện $2,5\text{mm}^2$, màu sắc quy định các pha A, B, C, N tương ứng với cáp màu vàng, xanh lá, đỏ, đen;

Mạch điều khiển, liên động đấu nối tiếp trong mạch nguồn thao tác: tiết diện $2,5\text{mm}^2$, vỏ ngoài có màu đen/xám;

Cáp mạch tín hiệu và các mạch khác có tiết diện 1,5 hoặc 2,5mm² (tùy theo mạch), vỏ ngoài có màu đen/xám;

Mạch tín hiệu SCADA có tiết diện 1,0 hoặc 1,5mm², vỏ ngoài màu xám/xanh dương;

Cáp nối đất nội bộ tủ: vỏ màu vàng + xanh lục, tiết diện $\geq 2,5$ mm².

12.3. Yêu cầu kỹ thuật cho cáp nhĩ thứ nhiều lõi

a) Khái niệm, mục đích sử dụng:

Cáp nhĩ thứ nhiều lõi cùng tiết diện được sử dụng để nối liên kết giữa các thiết bị, các tủ bảng điều khiển, bảo vệ trong nhà và ngoài trời.

b) Cấu trúc cáp:

Cấu trúc cáp nhiều lõi bao gồm: ruột cáp/vỏ cách điện/lớp chống nhiễu/lớp giáp kim loại/vỏ bọc ngoài.

* Tiết diện ruột cáp

Tiết diện của cáp phải lựa chọn theo tính toán của tư vấn thiết kế cho từng công trình, vị trí, chức năng của mạch điện cụ thể (về điều kiện phát nóng, tổn thất điện áp...). Tuy nhiên với các TBA có cấu hình cơ bản và không có yêu cầu đặc biệt, tiết diện cáp dùng cho các mạch điều khiển, bảo vệ thông thường (không bao gồm các mạch động lực khác trong trạm), được áp dụng như sau:

Mạch cấp nguồn điều khiển AC (1 pha, 3 pha), DC, đấu nối theo kiểu hình tia: 2,5mm².

Mạch cấp nguồn điều khiển AC (1 pha, 3 pha), DC, đấu nối theo kiểu liên thông: 4,0mm².

Mạch nguồn thao tác (mạch động lực) AC (1 pha, 3 pha), DC: Tư vấn thiết kế tính toán, lựa chọn cụ thể theo công suất của cơ cấu chấp hành (động cơ hoặc cuộn hút điện từ).

Mạch thứ cấp của máy biến dòng điện: 4,0mm².

Mạch thứ cấp của máy biến điện áp: 2,5mm².

Mạch tín hiệu, điều khiển, bảo vệ, liên động: 1,5mm².

Mạch liên động đấu nối tiếp trong mạch nguồn thao tác: Bằng với tiết diện của mạch nguồn thao tác (theo kết quả tính toán cụ thể).

Mạch tín hiệu SCADA: 1,0-1,5mm² (theo tính toán cụ thể tùy theo khoảng cách của từng mạch).

Khi lắp đặt, mỗi sợi cáp phải được treo hoặc gắn biển tên cáp tại cả hai đầu, biển tên cáp phải được chế tạo từ vật liệu kim loại có khả năng chịu ăn mòn, có kích thước hình chữ nhật (1,5x4,5cm) và được dập chìm các thông tin gồm: tên cáp, chủng loại cáp và tuyến cáp (từ đâu đến đâu). Biển tên cáp phải được treo vào sợi cáp phía trên cổ cáp tại đáy tủ bằng dây đai.

Vỏ cáp và lớp chống nhiễu phải được nối đất chắc chắn vào thanh nối đất của tủ. Cáp phải được thực hiện nối đất một đầu, tại phía gần khu vực điện áp cao.

Các lõi cáp dự phòng của từng sợi phải được bó gọn, gộp chung vào nhau, đánh dấu tên sợi cáp và đưa lên máng cáp chính.

Tùy theo chức năng hoặc mục đích sử dụng, sử dụng các loại cáp cho mạch nhĩ thứ có số lõi trong một sợi cáp bọc cách điện là: 02, 03, 04, 07, 14, 19, 24, 30 lõi cáp; đối với cáp tín hiệu SCADA thì theo tính toán lựa chọn cho phù hợp; tất cả các loại

cáp nhĩ thứ phải thiết kế có dự phòng với số lõi cáp tối thiểu bằng 15% tổng số lõi cáp của mỗi tổ hợp cáp phục vụ một chức năng hoặc cùng mục đích sử dụng.

*** Lớp bọc bên trong và làm đầy**

Lớp bọc bên trong: lớp bọc bên trong có thể dạng đùn hoặc quấn, dùng để ngăn cách lớp vỏ cách điện với các lớp kim loại cũng như giữa các lớp kim loại của cáp với nhau.

Lớp bọc bên trong và chất độn sử dụng vật liệu PP hoặc PVC thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và tương thích với vật liệu cách điện. Chiều dày lớp bọc bên trong tuân thủ quy định tại TCVN 5935-1.

*** Lớp kim loại:**

Gồm màn chắn kim loại và lớp giáp kim loại.

Màn chắn kim loại:

Màn chắn kim loại phải được chế tạo bằng đồng, theo một trong các quy cách sau:

Một hoặc nhiều dải băng quấn theo dạng xoắn, với bề dày danh định tối thiểu 0,05mm và độ gói mép tối thiểu 15%;

Lưới đan bằng sợi đồng với đường kính danh định tối thiểu 0,16mm.

Đối với cáp nhĩ thứ dùng để cấp nguồn DC và cáp cấp nguồn riêng cho tủ máy cắt tổng trung áp, có thể không cần lớp màn chắn kim loại.

Lớp màn chắn kim loại không được bọc trực tiếp lên lớp cách điện của các lõi dẫn.

Lớp giáp kim loại:

Cáp phải được trang bị lớp giáp kim loại nhằm bảo vệ khỏi tác động cơ học bên ngoài và sự găm nhám, áp dụng đối với các loại cáp lắp đặt ngoài trời hoặc trong nhà. Vật liệu, kiểu giáp và chiều dày lớp giáp kim loại phải tuân thủ các yêu cầu quy định tại TCVN 5935-1. Lớp giáp kim loại không bắt buộc đối với các loại cáp được lắp đặt trong ống chịu lực hoặc trong máng cáp bảo vệ.

*** Vỏ bọc ngoài**

Vỏ cáp làm bằng vật liệu PVC kết hợp với các chất phụ gia chống cháy theo khoản 1., được đùn ép thành một lớp bên ngoài bao bọc các thành phần của của sợi cáp.

Vỏ cáp không được dính vào lớp bên trong liền kề, độ dày danh định của vỏ cáp được xác định theo các quy định tại TCVN 5935-1 và không được nhỏ hơn 1,8mm.

Vỏ bọc của cáp phải có độ bền cơ học và độ đàn hồi chịu được tình trạng chôn dưới đất trong điều kiện khí hậu nhiệt đới (nóng ẩm, mưa nhiều).

c) Đầu cốt nhĩ thứ, đầu nối hàng kẹp:

Đầu nối cáp nhĩ thứ vào hàng kẹp hoặc thiết bị điện phải: ép đầu cốt phù hợp với tiết diện; các sợi được đánh số/tên mạch riêng biệt tương ứng với chức năng mạch và hàng kẹp đầu nối.

Mỗi hàng kẹp chỉ đầu một lõi cáp nhĩ thứ duy nhất. Trường hợp bắt buộc dùng dây nhảy để nối tắt hai hay nhiều hàng kẹp, phải dùng đầu cốt đôi (có tiết diện phù hợp) cho lõi cáp nhĩ thứ.

Sử dụng đầu cốt bằng đồng nguyên chất, bề mặt mạ thiếc, phần nhô ra ngoài hàng kẹp của đầu cốt phải được bọc nhựa cách điện. Tuỳ theo vị trí đầu nối mà lựa

chọn đầu cốt khuyên tròn (Ring), chẻ (Fork), rỗng (Cord-end sleeves), kim tròn (Pin), kim dẹt (Flat blade) cho phù hợp.

Với tất cả các loại đầu cốt dùng cho dây dẫn tiết diện đến 2,5mm² phải dùng loại có chiều dày vật liệu $\geq 0,8\text{mm}$; với các dây dẫn >2,5mm² phải dùng loại có chiều dày vật liệu $\geq 1,0\text{mm}$.

13. Tiêu chuẩn của gioăng dầu MBA:

TT	Tiêu chuẩn của gioăng dầu MBA	Đơn vị	Yêu cầu
1	Các gioăng của MBA phải là loại chịu dầu, chịu sự tác động của môi trường ngoài trời. Tiêu chuẩn kỹ thuật của gioăng như sau: - Độ trương nở trong dầu biến thể của gioăng sau 96 giờ ở 80°C không quá 02% (thử nghiệm theo TCVN 2752). - Độ giãn dài khi kéo đứt $\geq 350\%$ (thử nghiệm theo TCVN 1754) - Hệ số lão hóa trong dầu biến thể và trong không khí sau 96 giờ ở 80°C phải tương ứng $\geq 85\%$ và 90% (thử nghiệm theo TCVN 2229).		
2	Độ bền kéo đứt (TCVN 4509-2006)	N / cm ² (MPa)	≥ 2000 (≥ 20)
3	Độ giãn dài khi đứt (TCVN 4509-2006)	%	≥ 350
4	Hệ số lão hóa ở 80°C sau 96h (TCVN 2229-2007)	—	$\geq 85\%$ và 90%

14. Thử nghiệm Máy biến áp

- Các hạng mục thử nghiệm xuất xưởng:

MBA phải được thử nghiệm xuất xưởng với các hạng mục thử nghiệm quy định theo các tiêu chuẩn nêu trong tiêu chuẩn IEC 60076-1:2011, bao gồm:

Thí nghiệm điện trở cách điện giữa các cuộn dây và vỏ.

Đo điện trở một chiều các cuộn dây ở tất cả các nấc phân áp.

Thí nghiệm tỷ số biến áp, tổ đấu dây và kiểm tra độ lệch pha ở tất cả các nấc phân áp.

Đo tổng trở ngắn mạch và tổn thất ngắn mạch.

Đo các tổn thất không tải và dòng điện không tải.

Đo điện dung, tổn hao điện môi giữa các cuộn dây với vỏ và giữa các cuộn dây.

Thí nghiệm điện áp xoay chiều tăng cao tần số công nghiệp 50Hz.

Thí nghiệm điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50 μ s

Thí nghiệm đo phóng điện cục bộ.

Đo tổng trở thứ tự không.

Thí nghiệm bộ điều áp dưới tải (OLTC) (chụp sóng, kiểm tra đồ thị vòng...).

Thí nghiệm cách điện vòng dây bằng điện áp cảm ứng tần số 100Hz.

Thí nghiệm dầu cách điện (trước và sau khi thí nghiệm các hạng mục cao áp).

Kiểm tra độ kín của MBA.

Xác định công suất tiêu thụ các động cơ điện.

Thí nghiệm tỉ số, cực tính và đặc tuyến từ hóa các biến dòng chân sứ.

Thử nghiệm phân tích đáp ứng tần số quét (SFRA) theo IEC 60076-18.

Thí nghiệm các phụ kiện bao gồm: các loại sứ đầu vào, đồng hồ đo nhiệt độ dầu, đồng hồ đo nhiệt độ cuộn dây, role gas của MBA, role áp suất, đồng hồ chỉ thị mức dầu, role áp lực, role dòng dầu bảo vệ OLTC, tủ điều khiển và kiểm soát từ xa MBA.

15. Công tác nghiệm thu MBA sau sửa chữa

Sau khi MBA đã được thí nghiệm, thử nghiệm hoàn thiện toàn bộ các hạng mục yêu cầu. Các đơn vị thi công bàn giao MBA cho Hội đồng nghiệm thu tiến hành các thủ tục nghiệm thu theo quy định.

Phần VI KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

1. Kết luận.

Để đảm bảo cho các thiết bị vận hành an toàn, tin cậy, đáp ứng được các yêu cầu về ĐKX và TBA không người trực và đảm bảo cung cấp điện ổn định cho các phụ tải trong khu vực, đề nghị Công ty Điện lực Thái Nguyên phê duyệt đưa vào kế hoạch sửa chữa.

2. Kiến nghị.

Trong quá trình thi công có thể xảy ra một số phát sinh tại hiện trường khác với hồ sơ thiết kế do nhiều nguyên nhân khác nhau, đơn vị thi công phải báo ngay cho chủ đầu tư và tư vấn biết để có biện pháp xử lý kịp thời. Đơn vị thi công không được tự ý sửa đổi các kết cấu, làm thay đổi đến các yếu tố kỹ thuật cơ bản của công trình.

Lưu ý những khó khăn có thể ảnh hưởng đến tiến độ thi công như thời tiết mưa gió, độ ẩm cao...

Thái Nguyên, ngày 10 tháng 3 năm 2026

BIÊN BẢN KHẢO SÁT HIỆN TRẠNG

**Hạng mục SCL: Sửa chữa MBA T1 TBA 110kV Nho Quan 25MVA-110/35/22kV
 Công ty Điện lực Ninh Bình cho Công ty Điện lực Thái Nguyên quản lý, sử dụng
 để lắp đặt TBA 110kV Thanh Bình phục vụ dự án “Đường dây và TBA 110kV
 Thanh Bình, tỉnh Bắc Kạn”**

Căn cứ Quyết định số 905/QĐ-EVN ngày 17/6/2025 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Quy định về công tác Quản lý kỹ thuật trong Tập đoàn Điện lực Việt Nam; Quyết định số 197/QĐ-HĐTV ngày 19/8/2025 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc ban hành Quy định về công tác quản lý kỹ thuật trong Tổng công ty Điện lực miền Bắc;

Căn cứ Quyết định số 572/QĐ-EVNNPC ngày 26/3/2025 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc phê duyệt Dự án Đường dây và TBA 110kV Thanh Bình, tỉnh Bắc Kạn; Quyết định số 1845/QĐ-EVNNPC ngày 20/8/2025 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc điều chuyển MBA thay thế, đảm bảo vận hành MBA T1 TBA 110kV Can Lộc – tỉnh Hà Tĩnh;

Căn cứ Quyết định số 1603/QĐ-EVN ngày 18/11/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Quy định hệ thống điều khiển trạm biến áp 500kV, 220kV, 110kV trong Tập đoàn Điện lực quốc gia Việt Nam;

Căn cứ công văn số 6100/EVNNPC-ĐT ngày 08/12/2022 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc thực hiện định hướng thiết kế các TBA 110kV của EVNNPC;

Căn cứ Quyết định số 118/QĐ-EVNNPC ngày 20/01/2026 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc Ban hành Quy định về công tác khảo sát, thiết kế dự án lưới điện cấp điện áp đến 220kV trong Tổng công ty Điện lực miền Bắc;

Căn cứ công văn số 1055/EVNNPC-KH ngày 10/3/2026 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc thông qua hạng mục SCL 110kV năm 2026 cho PC Thái Nguyên;

Căn cứ hiện trạng thiết bị MBA T1 TBA 110kV Nho Quan 25MVA-110/35/22kV Công ty Điện lực Ninh Bình.

Hôm nay, Công ty Điện lực Thái Nguyên tiến hành khảo sát hiện trạng các thiết bị của MBA T1 TBA 110kV Nho Quan 25MVA-110/35/22kV Công ty Điện lực Ninh Bình, thành phần gồm có:

Ông: Trần Văn Tuấn

Chức vụ: Phó Giám đốc KT Công ty

Ông: Đỗ Bá An

Chức vụ: TP Kỹ thuật

Ông: Nguyễn Văn Nghĩa

Chức vụ: Giám đốc XNLĐCTTN

Ông: Nguyễn Đức Thái

chức vụ: PTP Kỹ thuật

Ông: Trần Huy Hoàng

Chức vụ: CV Phòng kỹ thuật

Ông: Nguyễn Thành Nam

Chức vụ: CV PKTAT- XNLDCTTN

Sau khi thực địa khảo sát hiện trạng các thiết bị, xem xét hồ sơ lý lịch tài sản, và nội dung theo Quyết định số 1286/QĐ-PCTN ngày 16/9/2025 của Công ty Điện lực Thái Nguyên chúng tôi thống nhất như sau:

I. HIỆN TRẠNG MBA 25MVA-115/38,5/23KV:

1. Số liệu chế tạo:

- 1.1. Số hiệu quản lý: T1-NQ
- 1.2. Số hiệu chế tạo: 004333-07
- 1.3. Nhà máy chế tạo: Nhà máy chế tạo thiết bị điện-Đông Anh-Hà Nội
- 1.4. Ngày tháng năm chế tạo: 5/2001
- 1.5. Ngày tháng năm bắt đầu đưa vào vận hành: 02/01/2002
- 1.6. Trạm đầu tiên sử dụng: Trạm 110kV Nho Quan

2. Số liệu kỹ thuật chủ yếu:

1. Loại máy biến áp: Ba pha, ngoài trời, ngâm trầm dầu.
2. Tần số: 50Hz.
3. Điều kiện làm việc:
 - Độ cao: Không quá 1000m so với mực nước biển.
 - Nhiệt độ môi trường: Trung bình: 35°C.
Max: 35°C.
 - Điều kiện khí hậu: Nhiệt đới.
 - Độ ẩm: 100%.
4. Điện áp định mức:
 - Cao áp: 115±9x1,78%kV
 - Trung áp: 38,5±2x2,5%kV
 - Hạ áp: 23kV.
5. Công suất định mức:
 - Cuộn cao áp: 25.000kVA.
 - Cuộn trung áp: 25.000kVA.
 - Cuộn hạ áp: 25.000kVA.
 - Khi vận hành song song, tổng công suất cả 2 cuộn =25.000kVA.
 - Công suất làm mát tự nhiên (ONAN)
 - Cuộn cao áp: 18.000kVA.
 - Cuộn trung áp: 18.000kVA.
 - Cuộn hạ áp: 18.000kVA.
6. Tổ đấu dây:
 - Cao áp 115kV: Đấu sao.
 - Trung áp 38,5kV: Đấu tam giác.
 - Hạ áp 23kV: Đấu sao.
7. Sơ đồ véc tơ: Yo/Δ/yo 11-0.
8. Phương thức nối đất của hệ thống:
 - Cao áp: Trung tính nối đất trực tiếp qua cầu dao nối đất.

Trung áp: Cách điện.

Hạ áp: Nối đất trực tiếp.

9. Biện pháp làm mát máy biến áp:

Làm mát tự nhiên hoặc quạt mát cưỡng bức (ONAN/ONAF).

10. Mức cách điện:

Đầu ra	Điện áp làm việc cực đại (Giá trị hiệu dụng) kV	Điện áp thử tần số công nghiệp (AC) (Giá trị hiệu dụng) kV	Điện áp thử nghiệm xung sét (IL) (Giá trị đỉnh) kV
Phía cao áp	123	230 (Thử cảm ứng 100Hz)	550
Trung tính-cao áp	72,5	140	-
Trung áp	40	70	170
Hạ áp	24	50	125
Trung tính-Hạ áp	24	50	-

11. Điện áp định mức và dòng định mức ứng với các đầu ra phân áp:

Đầu phân áp	Cuộn cao áp		
	Điện áp (V)	ONAN	ONAF
1	133.423	77,890	108,180
2	131.376	79,104	109,866
3	129.329	80,356	111,605
4	127.282	81,648	113,400
5	125.235	82,982	115,253
6	123.188	84,361	117,169
7	121.141	85,787	119,148
8	119.094	87,261	121,196
9	117.042	88,787	123,316
10	115.000	90,368	125,511
11	112.953	92,006	127,786
12	110.906	93,704	130,144
13	108.859	95,466	132,591
14	106.812	97,295	135,132
15	104.765	99,196	137,773
16	102.718	101,173	140,518
17	100.671	103,230	143,376
18	98.624	105,373	146,351
19	96.577	107,606	149,453

Cuộn trung áp					
Đầu phân áp	1	2	3	4	5
Điện áp (V)	40.425	39.463	38.500	37.538	36.575

Dòng điện (A)	ONAN	257,076	263,343	269,930	276,848	284,137
	ONAF	357,100	365,754	374,903	384,511	394,634

Cuộn hạ áp		
Điện áp (V)	Dòng điện (A)	
	ONAN	ONAF
23.000	451,893	627,555

12. Phương pháp điều chỉnh điện áp:

Cuộn dây	Phương pháp điều chỉnh	Kiểu loại bộ điều chỉnh	Nơi thao tác chuyển nấc
Cuộn cao áp	Tự động	VV III 250Y – 10191W	Trên tủ CP hoặc tủ MR
Cuộn trung áp	Bằng tay	Nấc phân áp	Mặt máy
Cuộn hạ áp	Không		

13. Nguồn điện để điều khiển và phụ dịch:

Xoay chiều: 3 pha – 380V; 50Hz.

1 pha – 220V; 50Hz.

Một chiều: 220V.

Điện áp để điều khiển bộ tự động điều chỉnh điện áp dưới tải: 100VAC.

14. Khả năng chịu ngắn mạch của hệ thống:

Phía 115kV: 35kA/3 giây.

Phía 38,5kV và 23kV: 35kA/3 giây.

15. Khả năng chịu quá tải của máy biến áp:

Theo tiêu chuẩn IEC – 354 và “Quy trình vận hành và sửa chữa máy biến áp” của Tổng công ty Điện lực Việt Nam (Số 623/ĐVN/KTNĐ).

16. Giới hạn độ tăng nhiệt:

Giới hạn tăng nhiệt độ lớp dầu trên: 55°C.

Giới hạn tăng nhiệt độ bổi dây: 60°C.

17. Dòng điện và tổn hao không tải định mức:

Dòng điện không tải: I_0 (%) = 0,25%.

Tổn hao không tải: P_0 = 19,950kW.

18. Tổn hao có tải (ở nấc chính, nhiệt độ cuộn dây 75°C, 25MVA).

$P_{k\ 115-38,5}$ = 113,922kW

$P_{k\ 115-23}$ = 113,121kW

$P_{k\ 38,5-23}$ = 98,175kW

19. Điện áp ngắn mạch (ở 75°C).

$U_{k\ 115-38,5}$ = 10,7%

$U_{k\ 115-23}$ = 18,0%

$U_{k\ 38,5-23}$ = 7,0%

20. Sứ đầu ra của máy biến áp

Cuộn dây	Cao áp	Trung áp	Hạ áp	Trung tính
----------	--------	----------	-------	------------

				110kV
Loại sứ	123kV-800A (Italya)	35kV (Hoàng Liên Sơn)	23kV (Hoàng Liên Sơn)	72,5kV-800A (Italya)
Số lượng sứ	3	3	4	1

21. Dầu máy biến áp và dầu bộ đổi nấc dưới tải:

Dầu máy biến áp và dầu bộ đổi nấc dưới tải sử dụng cùng một loại dầu có chất phụ gia chống oxy hóa.

Mác dầu: SHELL DIALA AX Nước sản xuất: Singapo

Có trang bị túi cao su ở bình dầu phụ để ngăn cách sự tiếp xúc giữa dầu và không khí.

Có trang bị 02 bộ hút ẩm cho dầu MBA và bộ OLTC, có van cân bằng áp suất.

22. Bộ điều chỉnh điện áp:

Máy lắp bộ điều chỉnh điện áp dưới tải kiểu: VV III 250 Y – 10191W.

Hãng sản xuất: MR (CHLB Đức).

Phạm vi điều chỉnh điện áp: $\pm 16\%$. Số nấc ± 9 . Dòng định mức: 250A.

Bộ truyền động điều chỉnh điện áp:

Kiểu: ED100S – Hãng MR (CHLB Đức).

Công suất động cơ: 0,75kW.

Bộ OLTC được bảo vệ: Chống quá tải, ngắn mạch động cơ và mạch điều khiển.

23. Thùng dẫn nở dầu:

Đường kính: 960mm

Chiều dài: 2500mm

Thể tích: m³

Chiếm:....% toàn bộ trọng lượng dầu.

24. Thiết bị kiểm soát và bảo vệ:

Role hơi loại: BR80 - Hãng TERMAN - Italya sản xuất. Có 02 bộ tiếp điểm báo Role tác động.

Role dòng dầu loại: RS – 2001 – Hãng MR – Đức sản xuất. Có tiếp điểm báo Role tác động.

Đồng hồ báo mức dầu loại:

01 cái loại: I 220 (LB22)

01 cái loại: L 220 (LA22)

Do hãng TERMAN – Italya sản xuất. Có 02 bộ tiếp điểm báo mức dầu thấp.

Đồng hồ đo nhiệt độ dầu lớp trên loại: MSRT 150 – Hãng TERMAN – Italya sản xuất: Loại kim chỉ, có tiếp điểm không chế nhiệt độ trên và dưới, kèm theo bộ hiển thị số từ xa kiểu PT 100.

Đồng hồ đo nhiệt độ cuộn dây: Loại MSRT 150-W do hãng TERMAN – Italya sản xuất: Loại kim chỉ, có tiếp điểm không chế nhiệt độ trên và dưới, kèm theo bộ hiển thị số từ xa kiểu PT 100. Đặt ở pha B phía cao áp 115kV.

Van an toàn (van phòng nổ) loại: VS 150 – Hãng TERMAN – Italya sản xuất: Có tiếp điểm báo van tác động.

25. Thiết bị phòng ẩm cho dầu loại: Hạt Silicagel

26. Biến dòng điện chân sứ MBA.

Biến dòng chân sứ 115kV:

Số lượng chân sứ: 03

Tỷ số biến: 100-200/1/1/1A.

Số cuộn dây thứ cấp: 03 cho mỗi chân sứ

Độ chính xác và công suất:

01 cuộn đo lường: CL 0,5 – 30VA

02 cuộn bảo vệ: CL 5P20 – 30VA

Pha B thêm 01 cuộn để đo nhiệt độ cuộn dây: CL 5P20 – 20VA

Biến dòng chân sứ trung tính cao áp

Số lượng chân sứ: 01

Tỷ số biến: 100-200/1A

Số cuộn dây thứ cấp: 01 cho mỗi chân sứ

Độ chính xác và công suất:

01 cuộn để bảo vệ: CL 5P20 – 20VA

Biến dòng chân sứ 38,5kV

Số lượng chân sứ: 03

Tỷ số biến: 300-400-600/1/1A

Số cuộn dây thứ cấp: 02 cho mỗi chân sứ

Độ chính xác và công suất:

01 cuộn đo lường: CL 0,5 – 30VA

01 cuộn bảo vệ: CL 5P20 – 30VA

Biến dòng chân sứ 23kV

Số lượng chân sứ: 03

Tỷ số biến: 600-700-1000/1/1A

Số cuộn dây thứ cấp: 01 cho mỗi chân sứ

Độ chính xác và công suất:

01 cuộn bảo vệ: CL 5P20 – 20VA

27. Hình dạng kích thước vỏ thùng máy biến áp

Hình dạng: Vỏ bằng thép, kết cấu hàn, kiểu nắp chuông (nhắc vỏ)

Kích thước (bao): Dài (mm) 6200

Rộng (mm) 3960

Cao (mm) 5630

28. Trọng lượng của máy

Dầu: 16,7 tấn

Ruột máy: 31,5 tấn

Toàn bộ: 60,5 tấn

29. Hệ thống làm mát

Bộ tản nhiệt

06 bộ cánh tản nhiệt, kết cấu tấm thép hàn lặn.

Mỗi ống nối với hộp cánh tản nhiệt đều có một van cánh bướm, có khả năng khóa ở vị trí đóng mở. Có nút xả khí và dầu ở mỗi hộp cánh.

Hệ thống quạt làm mát

Hệ thống quạt làm mát hoạt động theo hai chế độ, bằng tay và tự động. Thông số kỹ thuật như sau:

Tên thiết bị	Số lượng	Lưu lượng (m ³ /h)	Công suất (kW)	Điện áp (V)	Tốc độ (v/phút)
Quạt gió	6	12.000	0,6	380	740

3. Số liệu thử nghiệm xuất xưởng:

1. Đo điện trở cách điện, độ ẩm, tađ, các cuộn dây cùng sứ đầu vào ở 33°C.

Điện trở cách điện và C2/C50

Đối tượng đo	R60'' (MΩ)	R15'' (MΩ)	C2/C50
Cuộn 115-38,5+23+vỏ	1700	1000	1,012
Cuộn 38,5-115+23+vỏ	1600	750	1,012
Cuộn 23-115+38,5+vỏ	1600	700	1,011

2. Đo điện trở một chiều các cuộn dây ở nhiệt độ 33°C.

Cuộn 115kV

Nấc	R _{AO} (Ω)	R _{BO} (Ω)	R _{CO} (Ω)	ΔR%
1	1,372	1,377	1,377	0,36
2	1,374	1,353	1,352	0,44
3	1,322	1,330	1,329	0,60
4	1,298	1,306	1,305	0,61
5	1,274	1,282	1,281	0,62
6	1,250	1,258	1,257	0,63
7	1,226	1,235	1,234	0,73
8	1,202	1,211	1,210	0,74
9	1,178	1,188	1,187	0,84

4. Lịch sử sửa chữa, vận hành:

- Năm 2024 MBA được sửa chữa một số hạng mục bên ngoài và tại chỗ gồm:
 - + Thay thế role van phòng nổ, role hơi MBA T1
 - + Thay thế đồng hồ báo mức dầu tại bình dầu phụ
 - + Lọc lại dầu.
 - + Thay cáp nhệ thứ từ từ điều khiển tại chỗ MBA T1 vào tủ ĐKX MBA T1.
- Quá trình vận hành MBA chưa được sửa chữa lớn liên quan đến thay thế cách điện và quấn lại cuộn dây lần nào.
- Quá trình vận hành MBA T1 chưa xảy ra sự cố, được thay đưa ra khỏi vận hành từ T5/2025 theo dự án nâng công suất MBA T1 TBA 110kV Nho Quan, tỉnh Ninh Bình.



**NHÀ MÁY CHẾ TẠO THIẾT BỊ ĐIỆN
ĐÔNG ANH - HÀ NỘI**

MÁY BIẾN ÁP ĐIỆN LỰC BOBT 25000 KVA 110 KV

TRẠM NHỎ QUAN 2 SỐ MÁY: 104333-97			PHẦN 115 KV	
CÔNG SUẤT ĐỊNH MỨC (MVA)	CUỘN 115 KV (DANH/CHAU)	20/25	1	133.891 107.8
	CUỘN 33.5 KV (DANH/CHAU)	20/25	2	131.792 109.5
	CUỘN 23 KV (DANH/CHAU)	20/25	3	128.959 111.2
SƠ ĐỒ VÀ TỔ ĐẤU DÂY		Yn/Yc - 11 - 0		
TẦN SỐ ĐỊNH MỨC (Hz)		50		
LỘN ĐIỀU CHỈNH HẠNG MỀ		V.V II 250Y-76-10/191W		
TỶ LỆ HẠO CÓ TẢI (kW)	Pk (115-33.5)	120.396	4	127.594 113.1
	Pk (115-23)	121.297	5	125.495 115.0
	Pk (33.5-23)	119.198	6	123.396 117.0
ĐIỆN ÁP NGẮN MẠCH (%)	Uk (115-33.5)	117.099	7	121.297 119.0
	Uk (115-23)	115.000	8	119.198 121.0
	Uk (33.5-23)	112.901	9	117.099 123.3
TỶ LỆ HẠO KHÔNG TẢI: P ₀ (kW)		110.802	10	115.000 125.5
DÒNG KHÔNG TẢI: I ₀ (%)		108.703	11	112.901 127.9
ĐỘ TĂNG NHIỆT ĐỘ CUỘN DÂY (°C)		60	12	110.802 130.3
ĐỘ TĂNG NHIỆT ĐỘ CỦA DẦU LỚP TRÊN (°C)		55	13	108.703 132.8
MỨC CÁCH ĐIỆN (KV)	CUỘN 115 KV	550/230	14	106.604 135.4
	TRUNG THỊNH 115 KV	-7140	15	104.505 138.2
	CUỘN 33.5 KV	170/70	16	102.406 141.0
	CUỘN 23 KV	125/50	17	100.307 144.0
KHỐI LƯỢNG DÂY (t)		14.7	PHẦN 33.5 KV	
KHỐI LƯỢNG BÓNG (t)		31.8	1	40.425 367.1
KHỐI LƯỢNG VỎ (t)		8.9	2	39.462 363.3
KHỐI LƯỢNG VÂN CHÁNH (t)		91	3	38.5 359.9
KHỐI LƯỢNG TỌA ĐỘ (t)		88.5	4	37.537 356.5
KÍCH THƯỚC DÂY (mm)		6.2	5	36.565 353.5
KÍCH THƯỚC BÓNG (mm)		3.86	PHẦN 23 KV	
KÍCH THƯỚC CAO (mm)		6.63	1	32 227.6

BIẾN DÒNG CHÂN SỬ 115 KV

PHẠ	VỊ TRÍ TỶ SỐ	VỊ TRÍ TỶ SỐ	VỊ TRÍ TỶ SỐ	P(WA)	CẤP: CK
A, B, C	H1-H2: 100/1	H1-H2: 200/1		30	0.5
A, B, C	H1-H2: 300/1	H1-H2: 600/1		30	0.5
A, B, C	H1-H2: 100/1	H1-H2: 200/1		30	0.5
B	H1-H2: 100/1	H1-H2: 200/1		30	0.5
N	H1-H2: 100/1	H1-H2: 200/1		30	0.5

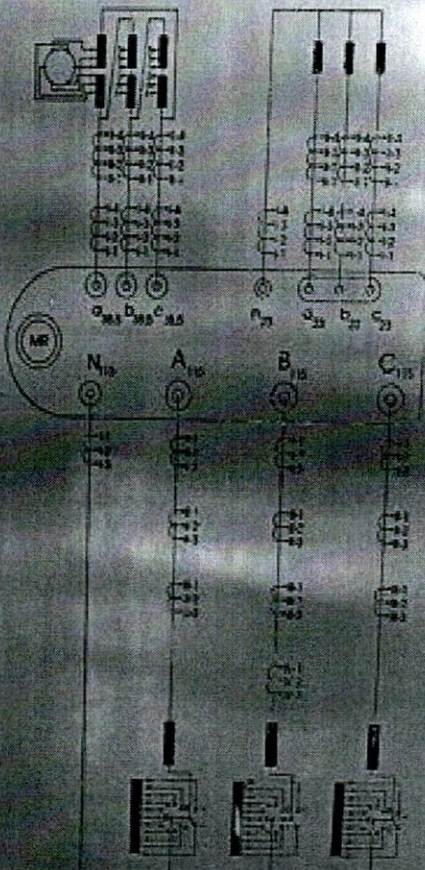
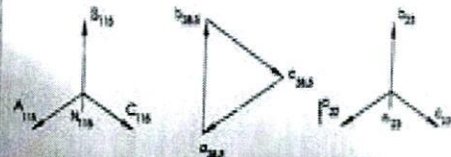
BIẾN DÒNG CHÂN SỬ 33.5 KV

A, B, C	H1-H2: 300/1	H1-H2: 600/1	H1-H2: 1000/1	30	0.5
A, B, C	H1-H2: 300/1	H1-H2: 600/1	H1-H2: 1000/1	30	0.5

BIẾN DÒNG CHÂN SỬ 23 KV

A, B, C	H1-H2: 100/1	H1-H2: 200/1	H1-H2: 300/1	30	0.5
A, B, C	H1-H2: 100/1	H1-H2: 200/1	H1-H2: 300/1	30	0.5

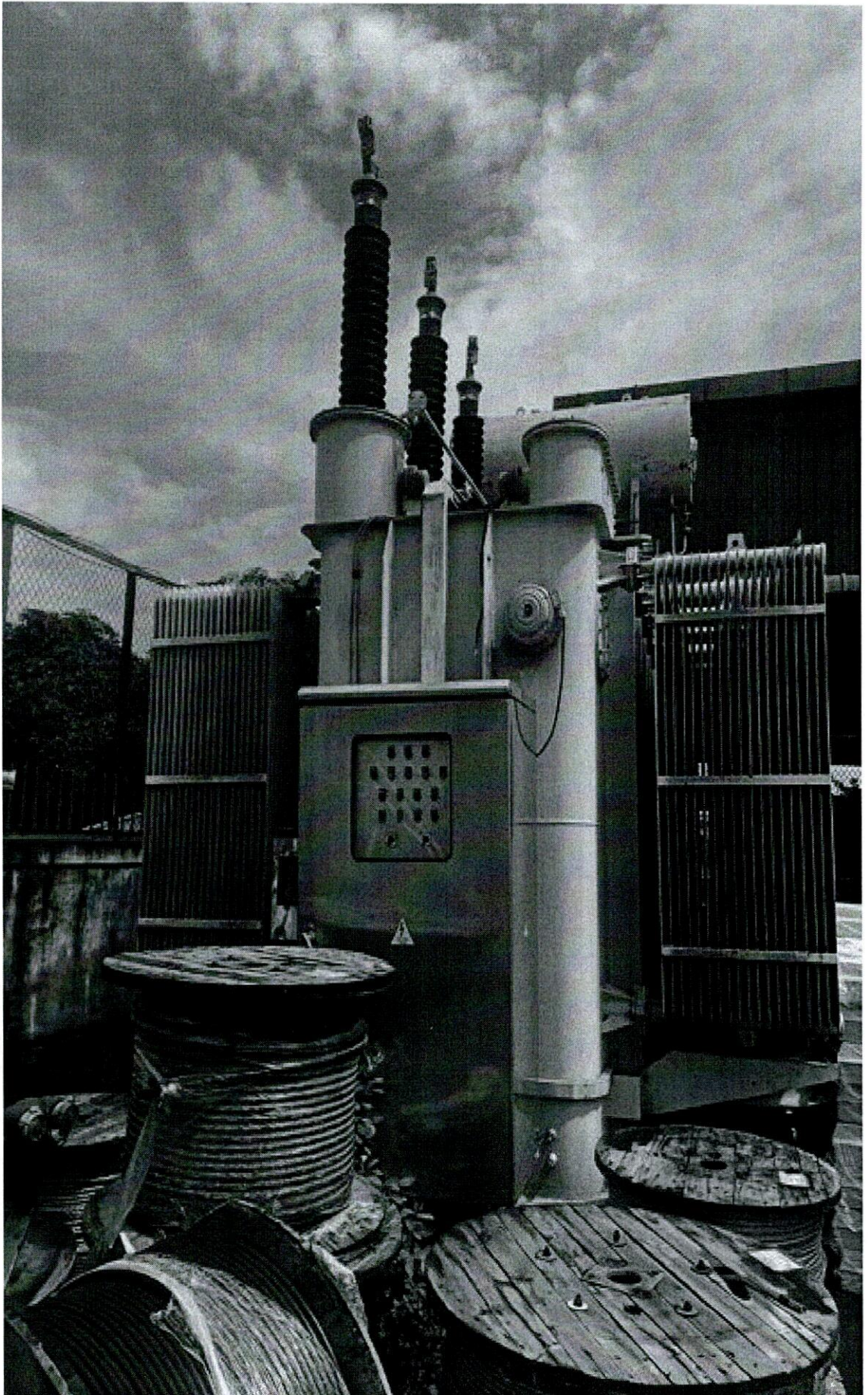
SƠ ĐỒ VEC TO



CHẾ TẠO TẠI: NHÀ MÁY CHẾ TẠO THIẾT BỊ ĐIỆN
ĐÔNG ANH - HÀ NỘI
SỐ QUÂN QUẢN LÝ: 104333-97
MÁI CHẾ: 104333-97







CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Ninh Bình, ngày 02 tháng 6 năm 2025

BIÊN BẢN GIAO NHẬN

Máy biến áp 110kV -25MVA No: 004333-07 trạm 110kV Nho Quan

Căn cứ vào hợp đồng số:

Gói thầu số:

Hôm nay, ngày 02 tháng 6 năm 2025, chúng tôi gồm có:

I. Thành Phần

1. Đại diện Bên nhận: Công ty TNHH MTV Điện lực Ninh Bình

Ông: Trần Quang Lâm

Chức vụ: CB Phòng kỹ thuật

Ông: Nguyễn Việt Quân

Chức vụ: NV TTTND

Ông: Bà Văn Hoa

Chức vụ: Phòng KHVT

Ông: Bà Hoàng Việt

Chức vụ: Phòng An toàn

Ông: Nguyễn Hồng Sơn

Chức vụ: Xi nghiệp LDCT Ninh Bình

Ông: Đặng Tiến Sơn

Chức vụ: phương KHVT theo phân bổ

2. Đại diện đơn vị thi công:

Công ty Cổ phần Cơ điện Thái Đức

Ông:

Chức vụ:

Ông: Phạm Thanh Đông

Chức vụ: TP. Kỹ thuật

3. Đại diện Ban quản lý dự án phát triển lực:

Ông: Đào Thế Hùng

Chức vụ: CV Phòng GSD

Ông:

Chức vụ:

II. Nội dung:

Sau khi kiểm tra thực tế các bộ phận, thiết bị kèm theo MBA, các tủ điện, các vật tư của dự án, các bên tham gia thống nhất xác định khối lượng hiện trạng như sau:

TT	Tên thiết bị vật tư	Đơn vị	Số lượng	Ghi chú
I	Thân máy biến áp 25 MVA	Máy	01	No : 004333-07
I	Toàn bộ thân MBA và Ruột MBA			

Đào

2	Tủ OLTC; tủ điều khiển tại chỗ; các role hơi, role dòng dầu, các van khóa; Tủ chuyển nấc MBA và hệ thống chuyển nấc MBA, Van phòng nổ, đồng hồ chỉ thị nhiệt độ MBA, đồng hồ chỉ thị nhiệt độ cuộn dây.			Gắn kèm thân máy, đầy đủ nguyên vẹn,
II	Các chi tiết đi kèm Máy biến áp			
1	Sứ trung tính 115kV	Bộ	01	Đã lắp trên thân MBA
2	Sứ cao áp (Bao gồm cả sứ đỡ sứ)	Bộ	03	Đã lắp trên thân MBA
3	Bình dầu	Cái	01	Đã lắp trên thân MBA
4	Đồng hồ hiển thị mức dầu thân máy	Cái	01	Đã lắp trên thân MBA
5	Đồng hồ hiển thị mức dầu bộ chuyển nấc	Cái	01	Đã lắp trên thân MBA
6	Chân bình dầu	Cái	01	Đã lắp trên thân MBA
7	Mức dầu trên thân MBA			Đã lắp trên thân MBA
8	Thanh dải đường ống	Bộ	01	Đã lắp trên thân MBA
9	Cánh tản nhiệt	Bộ	12	Đã lắp trên thân MBA
10	Quạt làm mát	Bộ	06	Đã lắp trên thân MBA
11	Sứ trung 38,5kV	Bộ	03	Đã lắp trên thân MBA
12	Sứ 23kV (sứ trung tính)	Bộ	01	Đã lắp trên thân MBA
13	Sứ hạ áp 23kV(sứ pha)	Bộ	03	Chưa lắp do vỡ chân sứ từ hiện trạng (đang để rời trong thùng)
14	Đầu cốt bắt đầu cực ty sứ 110KV	Cái	04	Đã lắp trên thân MBA
15	Bộ đầu cốt bắt đầu cực ty sứ 38,5KV	Cái	03	Đã lắp trên thân MBA
16	Bộ đầu cốt bắt đầu cực ty sứ 23KV(trung tính)	Cái	01	Đã lắp theo sứ trên thân MBA
17	Bộ đầu cốt bắt đầu cực ty sứ 23KV(Pha)	Cái	03	(đang để rời trong thùng)
18	Thanh cái 38,5 và 23kV	Thanh	06	Để rời trong kho
19	Dây leo nhôm ép cốt đồng	cái	12	Để rời trong kho

18	Mức dầu thăm trên thân máy như ảnh kèm theo			
III	Các Vật tư kèm theo			
19	Xà cột thép hình mã kèm	kg		Có hình ảnh kèm theo
IV	Các loại tủ và thiết bị kèm			
20	Thu hồi về kho của Điện lực Tủ bảo vệ ngăn 131	Tủ	1	
21	Thu hồi về kho của Điện lực Tủ điều khiển ngăn 131	Tủ	1	
22	Thu hồi về kho của Điện lực Tủ hợp bộ ngăn 431	Tủ	1	
23	Thu hồi về kho của Điện lực Tủ hợp bộ ngăn 331	Tủ	1	
24	Tủ từ xa	Tủ	1	
25	Thu hồi về kho của Điện lực Bộ ghi sét các loại	Bộ	10	10
26	Thu hồi về kho của Điện lực cáp nhũ thứ	m	2350	Dây cáp đồng 19x1,5 cân 416kg; dây cáp đồng 7x1,5 cân 142kg; dây cáp đồng 10x2,5 cân 166kg; dây cáp đồng 4x4 cân 76kg; dây cáp đồng 4x2,5 cân 20kg
27	Thu hồi về kho của Điện lực Cáp 35kV: Cu/XLPE/PVC/XLPE-3x185mm ²	m	80	Cân 870kg (dầu cáp 2 đầu còn nguyên vẹn)
28	Thu hồi về kho của Điện lực Cáp 24kV: Cu/XLPE/PVC/XLPE-1x240mm ²	m	90	Cân 370kg (dầu cáp 2 đầu còn nguyên vẹn)
29	Thu hồi về kho của Điện lực Thanh cái hiện trạng	m	32,4	Thanh nối dài 140mm=26 thanh; Dài 820mm=36 thanh; dài 1230mm= 2 thanh; dài 970mm = 2 thanh; dài 880mm= 2 thanh; dài 1320mm=1 thanh; dài 1420mm= 1 thanh; Thanh tròn dài 1240mm=2 thanh
30	Thu hồi về kho của Điện lực Sứ đỡ + khớp đầu	cái	12	

III. Tồn tại sau khi tổ hợp máy.

- + Chưa vệ sinh toàn bộ thân máy, nhiều vị trí để chảy dầu bẩn bụi bẩn.
- + gioang chân sứ 110kV, 35kV siết ép chưa đạt yêu cầu quy trình kỹ thuật, ép không đều vận quá mức 1/3 độ dày gioang ty sứ có hình ảnh kèm theo.
- + Mặt bích sứ 22kV đang chảy dầu, gioang mặt bích sứ chưa đạt yêu cầu.
- + Mặt bích của các dầu nổi cánh tản nhiệt với thân máy có hiện tượng rỉ dầu.
- + Hoàn chỉnh lại tủ điều khiển tại chỗ như hiện trạng ban đầu.

IV. Kết luận:

Bên giao đã giao đủ khối lượng như trên, Bên Kho Phúc Sơn công ty TNHH MTV Điện lực Ninh Bình đã nhận đủ khối lượng như trên tuy nhiên về mặt yêu cầu kỹ thuật tổ hợp máy biến áp chưa đạt, Hội đồng kiểm tra yêu cầu đơn vị thi công thực hiện xử lý ngay các tồn tại như trên, để thực hiện bước kiểm tra trước khi hoàn thành giao nhận.

Biên bản được lập thành 06 bản, đã đọc lại cho các thành viên nghe và đều thống nhất nội dung trên.

ĐẠI DIỆN BÊN NHẬN

Phòng Kỹ thuật:

TTTND:

Phòng KHVT:

Kho Phúc Sơn:

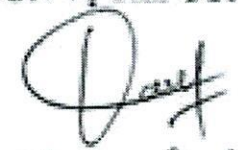
Phòng An Toàn:

XNLĐ & NR:

ĐẠI DIỆN BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN PHÁT TRIỂN ĐIỆN LỰC


Thiệu Thế Hưng

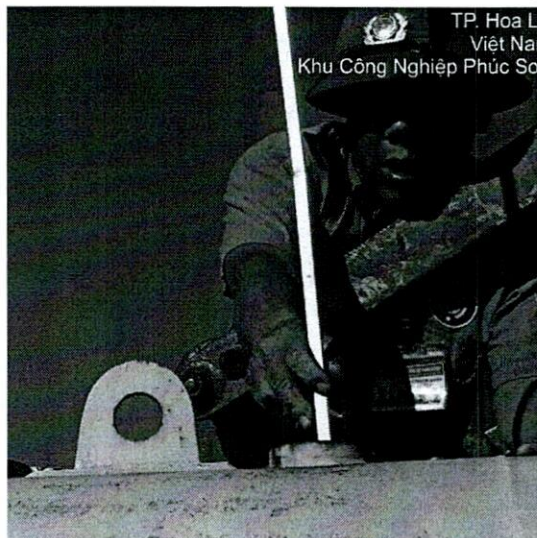
ĐẠI DIỆN ĐƠN VỊ THI CÔNG


Phạm Thanh Sơn

Ảnh 2 đồng hồ báo dầu phía OLTC và phía MBA:



Ảnh xác định mức dầu trong bình dầu phụ, ngăn MBA:



(Chiều cao mức dầu đo được 23cm)



II. HIỆN TRẠNG THIẾT BỊ VÀ PHỤ KIỆN CHI TIẾT:

TT	Tên thiết bị	Đơn vị tính	Số lượng	Tình trạng	Biện pháp cải tạo, sửa chữa đề xuất
A	Thân MBA 25MVA bên trong có dầu trên máy có hệ thống sứ gốm				
1	Thân MBA	Máy	01	Hạn rỉ, các gioăng thân máy lão hóa, nứt vỡ, rỉ dầu	- Vệ sinh, sơn lại. - Thay gioăng, bu lông cũ trên thân MBA.

2	Sứ MBA 110kV	Quả	03	Gioăng ti sứ nứt vỡ, thiếu bu lông chân sứ	Thay gioăng, bổ sung bu lông.
3	Sứ TT 115kV	Quả	01	Gioăng ti sứ nứt vỡ	Thay gioăng.
4	Sứ 38,5kV	Quả	03	Đã thay 02 quả pha B, C (màu nâu) Gioăng ti sứ nứt vỡ	Thay gioăng.
5	Sứ trung tính 23kV	Quả	01	Gioăng ti sứ nứt vỡ	Thay gioăng.
6	Sứ 23kV	Quả	00		Lắp mới sứ, gioăng và các phụ kiện kèm theo.
6	Van giảm áp	Bộ	01	Thiếu nắp che	Bổ sung nắp che.
7	Đồng hồ đo nhiệt độ dầu	Cái	01	Cũ bám bụi	Kiểm tra và bảo dưỡng.
8	Đồng hồ đo nhiệt độ cuộn dây MBA	Cái	01	Phía 115kV (theo lý lịch đặt tại pha B). Hiện chưa có đo nhiệt cho cuộn 35kV và 22kV	Kiểm tra và bảo dưỡng. Bổ sung các đồng hồ đo nhiệt cho cuộn 35kV và 22kV
9	Quạt mát MBA	Cái	06	Cũ, ẩm, bám bụi	Xử lý điện trở cách điện động cơ quạt số 1, 3, 6. Kiểm tra, bảo dưỡng các quạt mát.
10	Chống sét van 115kV+ đồng hồ đếm sét	Bộ	00		BA2 cấp theo dự án: Đường dây và TBA 110kV Thanh Bình.
11	Chống sét van 38,5kV+ đồng hồ đếm sét	Bộ	00		BA2 thực hiện tại văn bản số 3719/BDADL-KT ngày 29/10/2025.
12	Chống sét van 23kV+đồng hồ đếm sét	Bộ	00		BA2 thực hiện tại văn bản số 3719/BDADL-KT ngày 29/10/2025.
13	Giàn thanh cái 38,5kV	Bộ	01	Đã tháo hạ hiện trong kho có: - Giàn thanh cái đồng. - Thiếu giá đỡ thanh cái, sứ đỡ thanh cái	Bổ sung giá đỡ thanh cái, sứ đỡ thanh cái.
14	Giàn thanh cái 23kV	Bộ	00		Bổ sung giàn thanh cái, giá đỡ thanh cái, sứ đỡ thanh cái.
15	Kẹp cực MBA phía 115kV	Bộ	04	Thiếu bu lông	Bổ sung bulông

16	Kẹp cực MBA phía 38,5kV	Bộ	03	Thiếu bu lông	Bổ sung bulông
17	Kẹp cực trung tính phía 23kV	Bộ	01	Thiếu bu lông	Bổ sung bulông
18	Kẹp cực MBA phía 23kV	Bộ	00		Bổ sung 03 kẹp cực
19	Nắp che thiết bị van phòng nổ ...	Bộ	00		Bổ sung nắp che.
20	Nắp che đồng hồ báo mức dầu, Role ...	Bộ	02		Bổ sung nắp che.
21	Hệ thống van cánh bướm trên thân MBA	Cái	24	Đã cũ, han gỉ, bong tróc sơn, thấm dầu	- Kiểm tra và bảo dưỡng, vệ sinh, sơn lại. - Thay gioăng, bu lông cũ.
22	Đồng hồ báo dầu MBA	Cái	01	Còn tốt	Vệ sinh, bảo dưỡng
23	Dầu MBA			Khối lượng theo mác MBA. Mức dầu trong bình dầu phụ 23cm.	Lọc lại dầu cho MBA để cải thiện chất lượng dầu, nâng cao cách điện, tách tạp chất và nước đồng thời loại bỏ lắng cặn. Bổ sung dầu mới cho hao hụt đủ mức vận hành
B	Hệ thống OLTC bên trong có dầu gồm				
1	Bộ truyền động OLTC	Tủ	01	Hãng MR (Đức)	Kiểm tra, bảo dưỡng cơ cấu cơ khí, kiểm tra vệ sinh tiếp điểm chuyển mạch.
2	Đồng hồ báo mức dầu trên bình dầu phụ phía OLTC	Cái	01	Kính mờ	Kiểm tra và bảo dưỡng, vệ sinh
3	Dầu OLTC	Tấn		Theo mác MBA KQ thí nghiệm còn tốt	Lọc lại dầu hút ẩm
C	Tủ điều khiển máy biến áp				
1	Tủ ĐK xa MBA	Tủ	01		Kiểm tra, bảo dưỡng để đảm bảo kết nối với tủ điều khiển tại chỗ (thay mới)
2	Tủ ĐK tại chỗ MBA	Tủ	01	Cáp nội bộ vỏ lão hóa	Thay mới, gom các đồng hồ nhiệt độ vào trong
D	Cáp điều khiển				
1	Cáp điều khiển nội bộ tại thân MBA	Bộ	01	Cáp nội bộ vỏ lão hóa	Thay mới.

**TỔNG CÔNG TY
ĐIỆN LỰC MIỀN BẮC
BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN
PHÁT TRIỂN ĐIỆN LỰC**

Số: 3719/HDADL-KT

V/v thống nhất khối lượng liên
quan MBA, dự án Đường dây và
TBA 110kV Thanh Bình

**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**

Hà Nội, ngày 29 tháng 10 năm 2025

Kính gửi: Công ty Điện lực Thái Nguyên

Phức đáp nội dung văn bản số 860/PCTN-KT ngày 19/8/2025 của Công ty Điện lực Thái Nguyên (PCTN) về việc Cung cấp thông tin và thống nhất một số nội dung thực hiện dự án Đường dây và TBA 110kV Thanh Bình, tỉnh Bắc Kạn;

Tiếp theo văn bản số 2882/BDA ĐL-KT ngày 25/8/2025 của Ban QLDA Phát triển Điện lực về việc Thông tin quy mô, giải pháp đấu nối MBA, dự án Đường dây và TBA 110kV Thanh Bình, tỉnh Bắc Kạn.

Căn cứ hồ sơ TKKT, TKBVTC-DT phê duyệt liên quan đến hạng mục MBA lực điều chuyển cho dự án, phạm vi và khối lượng thực hiện của BA2 như sau:

- Cung cấp, lắp đặt dây dẫn từ thanh cái 110kV đầu nối vào kẹp cực sứ 110kV MBA (kẹp cực do PCTN cung cấp, lắp đặt theo MBA);
- Cung cấp, lắp đặt cáp lực phía 35kV từ tủ máy cắt tổng 35kV đầu nối vào kẹp cực sứ 35kV MBA (kẹp cực do PCTN cung cấp, lắp đặt theo MBA);
- Cung cấp, lắp đặt chống sét van 22kV, 35kV tại các đầu cực trung thể MBA (giá đỡ chống sét van trung thể do PCTN cung cấp, lắp đặt theo MBA);
- Cung cấp, kéo rải cáp nhị thứ từ tủ điều khiển tại chỗ MBA đầu nối vào tủ điều khiển xa MBA (tủ điều khiển tại chỗ và tủ điều khiển xa MBA do PCTN cung cấp và lắp đặt theo MBA).

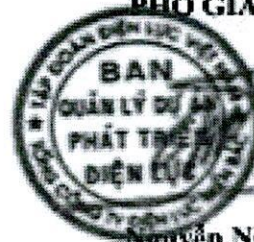
Ban QLDA xin thông báo để Quý công ty được biết và phối hợp.

Trân trọng./

Nơi nhận:

- Như trên;
- Đơn vị tư vấn NPSC (Phối hợp);
- Giám đốc (Báo cáo);
- ĐHDĐ2;
- Lưu: VT, KT.

**KT.GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC**



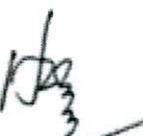
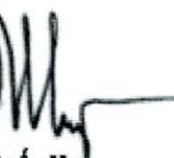
Nguyễn Ngọc Long

Để có cơ sở cho việc lập phương án sửa chữa, Công ty Điện lực Thái Nguyên đã phối hợp với Trung tâm thí nghiệm điện miền Bắc thực hiện thí nghiệm thăm khám chuyên sâu MBA T1 TBA 110kV Nho Quan 25MVA-110/35/22kV là tài sản MBA ngoài lưới của PCNB đến cho Công ty Điện lực Thái Nguyên (PCTN) quản lý, sử

dụng để lắp đặt TBA 110kV Thanh Bình phục vụ dự án “Đường dây và TBA 110kV Thanh Bình, tỉnh Bắc Kạn” tại Quyết định số 1845/QĐ-EVNNPC ngày 20/8/2025 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc điều chuyển MBA thay thế, đảm bảo vận hành MBA T1 TBA 110kV Can Lộc – tỉnh Hà Tĩnh. Kết quả:

TÓM TẮT KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM KHẢO SÁT CHUYÊN SÂU:

- + Tại Biên bản thử nghiệm/Thí nghiệm máy biến áp lực số 01-1564-2025/NPCETC-CA có kết luận: Hệ số hấp thụ phép đo Cao –Trung + Hạ + Vô thấp hơn 1,3, tỷ số biến giữa cuộn dây cao và hạ từ nấc 16 đến nấc 19 độ lệch so với mức ở cả 3 pha lớn hơn 0,5%, không đạt yêu cầu kỹ thuật. Bộ chuyển nấc 35kV bị kẹt không chuyển được nấc. Các hạng mục đã thử nghiệm/thí nghiệm khác đạt yêu cầu kỹ thuật
- + Tại Biên bản phân tích đáp ứng tần số quét máy biến áp lực số 02-1564-2025/NPCETC-CA có kết luận: Kết quả đáp ứng tần số quét SFRA lần này là cơ sở cho các lần phân tích tiếp theo.
- + Tại Biên bản thử nghiệm/Thí nghiệm máy biến áp lực số 03-1564-2025/NPCETC-CA có kết luận: Các lớp cách điện rắn giữa cuộn dây Cao-Trung, Trung-Hạ bị nhiễm ẩm (Cao-Trung: 2,7% , Trung-Hạ: 2,7%).
- + Tại Biên bản thử nghiệm/Thí nghiệm máy biến dòng lắp sẵn số 04-1564-2025/NPCETC-CA có kết luận: Các hạng mục đã thử nghiệm/thí nghiệm đạt yêu cầu kỹ thuật.
- + Tại Biên bản thử nghiệm/Thí nghiệm máy biến dòng lắp sẵn số 05-1564-2025/NPCETC-CA có kết luận: Các hạng mục đã thử nghiệm/thí nghiệm đạt yêu cầu kỹ thuật.
- + Tại Biên bản thử nghiệm/Thí nghiệm máy biến dòng lắp sẵn số 06-1564-2025/NPCETC-CA có kết luận: Các hạng mục đã thử nghiệm/thí nghiệm đạt yêu cầu kỹ thuật.
- + Tại Biên bản thử nghiệm/Thí nghiệm động cơ điện số 07-1564-2025/NPCETC-CA có kết luận: Điện trở cách điện động cơ quạt số 1, 3, 6 thấp hơn $2M\Omega$, không đạt yêu cầu kỹ thuật; Các hạng mục đã thí nghiệm khác đạt yêu cầu kỹ thuật.
- + Tại Biên bản thử nghiệm/Thí nghiệm dầu cách điện số 08-1564-2025/NPCETC-HOA có kết luận: Các hạng mục đã thử nghiệm/thí nghiệm đạt yêu cầu kỹ thuật.
- + Tại Biên bản thử nghiệm/Thí nghiệm dầu cách điện số 09-1564-2025/NPCETC-HOA có kết luận: Các hạng mục đã thử nghiệm/thí nghiệm đạt yêu cầu kỹ thuật.
- + Tại Biên bản thử nghiệm/Thí nghiệm khí hòa tan trong dầu cách điện số 10-1564-2025/NPCETC-HOA có kết luận: Kết quả phân tích khí hòa tan trong dầu MBA không phát hiện bất thường.
- + Tại Biên bản thử nghiệm/Thí nghiệm khí hòa tan trong dầu cách điện số 11-1564-2025/NPCETC-HOA có kết luận: Kết quả phân tích khí hòa tan trong dầu OLTC không phát hiện bất thường.
- + Tại Biên bản thử nghiệm/Thí nghiệm FURAN, METHANOL trong dầu cách điện số 12-1564-2025/NPCETC-HOA có kết luận: Kết quả phân tích chỉ ra giấy cách điện ở trạng thái phân hủy tương đối.

 EVNNPC ETC	CÔNG TY TNHH MTV THÍ NGHIỆM ĐIỆN MIỀN BẮC NORTHERN ELECTRICAL TESTING ONE MEMBER COMPANY LIMITED Địa chỉ (add): 465 Nguyễn Văn Linh - Phường Phúc Lợi - TP. Hà Nội Điện thoại (Tel): 024.38759 361 Fax: 024.38759080 Web: http://etc.npc.com.vn Email: etc@npc.com.vn	
BIÊN BẢN THỬ NGHIỆM/THÍ NGHIỆM MÁY BIẾN ÁP LỰC (Test report of power transformer) Số: 01-1564/2025 / NPCETC-CA		
Tên dự án (Project): Thí nghiệm MBA 110kV 25MVA- 110/35/22kV trước khi sửa chữa thuộc Hạng mục: Thí nghiệm MBA T1 TBA 110kV Nho Quan 25MVA-110/35/22kV Công ty Điện lực Ninh Bình cho Công ty Điện lực Thái Nguyên quản lý, sử dụng để lắp đặt TBA 110kV Thanh Bình phục vụ dự án "Đường dây và TBA Thanh Bình, tỉnh Bắc Kạn"		
Vị trí lắp đặt (Site): /		
Tên thiết bị (Model): MBA T1	Số chế tạo (Serial N°): 004333-07	
Hãng sản xuất (Manufacturer): EEMP	Kiểu máy (Type): /	
Công suất (Burden)(kVA): 25000	Điện áp định mức (Rated voltage)(kV): 115/38.5/23	
Tổ đấu dây (Vector group): YNd11yn12	Năm sản xuất (Year of manufacture): 2001	
Nơi thực hiện (Location test): Kho trong trạm 110kV Phúc Sơn		
Tình trạng (State): Thí nghiệm trước sửa chữa	Ngày thực hiện (Test date): 04/12/2025	
Điều kiện môi trường (Ambient condition): t = 26 °C, Rh = 60 %		
Các hạng mục đã thử nghiệm/thí nghiệm (Tested functions):		
1. Kiểm tra bên ngoài (General inspection)	☒	
2. Dòng điện và tổn hao không tải (No load current and loss measurement)	☒	
3. Đo điện trở cách điện (Insulation resistance measurement)	(*)	☒
4. Kiểm tra tổ đấu dây (Vector group)	☒	
5. Trị số tgδ các sứ đầu vào (tgδ of bushings)	(*)	☒
6. Điện trở một chiều các cuộn dây (Winding DC resistance measurement)	(*)	☒
7. Tỷ số biến (Ratio)	(*)	☒
8. Trị số tgδ các cuộn dây (tgδ of windings)	(*)	☒
9. Kiểm tra bộ điều áp dưới tải (Check on-load tap changer):	☒	
Phương pháp thử nghiệm (Testing method): IEC60076 - 1, IEC60137, IEC60214, QCVN QTD-5:2008/BCT, tiêu chuẩn của nhà sản xuất.		
KẾT LUẬN (Conclusion): Hệ số — thụ phép đo Cao -Trung + Hạ + Vô thấp hơn 1.3, tỷ số biến giữa cuộn dây cao và hạ từ nấc 16 đến nấc 19 độ lệch so với mức ở cả 3 pha lớn hơn 0.5%, không đạt yêu cầu kỹ thuật. Bộ chuyển nấc 35kV bị kẹt không chuyển được nấc. Các hạng mục đã thử nghiệm/thí nghiệm khác đạt yêu cầu kỹ thuật		
Hà Nội, ngày 09 tháng 12 năm 2025 Người thực hiện <i>(Testers)</i> Vũ Tiến Dũng Đỗ Văn Sơn Nguyễn Quý Anh P.Trưởng phòng <i>(Vice of department)</i>  Trịnh Xuân Hội KT.GIÁM ĐỐC PHÓ GIÁM ĐỐC <i>(Vice of Director)</i>   Ngô Quốc Huy		

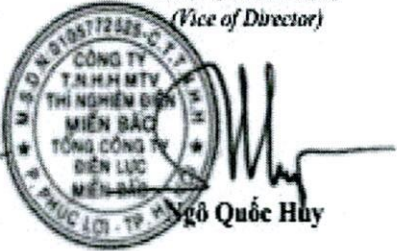


Các mục (*) được VILAS công nhận (The items (*) have been accredited by VILAS)

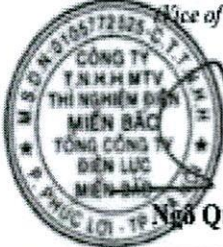
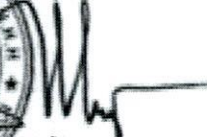
 EVNNPC ETC	CÔNG TY TNHH MTV THÍ NGHIỆM ĐIỆN MIỀN BẮC NORTHERN ELECTRICAL TESTING ONE MEMBER COMPANY LIMITED Địa chỉ (address): 465 Nguyễn Văn Linh - Phường Phúc Lợi - TP. Hà Nội Điện thoại (Tel): 024.38759 361 Fax: 024.38759080 Web: http://etc.npc.com.vn Email: etc@npc.com.vn							
BIÊN BẢN PHÂN TÍCH ĐÁP ỨNG TẦN QUÉT MÁY BIẾN ÁP LỰC (Test report of Sweep Frequency Response Analysis) Số: 02-1564/2025 / NPCETC-CA								
Tên dự án (Project): Thí nghiệm MBA 110kV 25MVA- 110/35/22kV trước khi sửa chữa thuộc Hạng mục: Thí nghiệm MBA T1 TBA 110kV Nho Quan 25MVA-110/35/22kV Công ty Điện lực Ninh Bình cho Công ty Điện lực Thái Nguyên quản lý, sử dụng để lắp đặt TBA 110kV Thanh Bình phục vụ dự án "Đường dây và TBA Thanh Bình, tỉnh Bắc Kạn"								
Vị trí lắp đặt (Site): /								
Tên thiết bị (Model): MBA T1	Số chế tạo (Serial N°): 004333-07							
Hãng sản xuất (Manufacturer): EEMP	Kiểu máy (Type): /							
Công suất (Burden)(kVA): 25000	Điện áp định mức (Rated voltage)(kV): 115/38.5/23							
Tổ đấu dây (Vector group): YNd11yn12	Năm sản xuất (Year of manufacture): 2001							
Nơi thực hiện (Location test): Kho tại trạm 110kV Phúc Sơn								
Tình trạng (State): Thí nghiệm trước sửa chữa								
Ngày thực hiện (Test date): 04/12/2025								
Điều kiện môi trường (Ambient condition): t = 25 °C , Rh = 60 %								
Các hạng mục đã thử nghiệm/thí nghiệm (Tested functions):								
1. Khử từ dư (Residual degmagnetization)	☒							
2. Phân tích đáp ứng tần số quét SFRA (Sweep frequency response analysis)	☒							
Phương pháp thử nghiệm/thí nghiệm (Testing method): IEC 60076-18, tiêu chuẩn của nhà sản xuất								
KẾT LUẬN (Conclusion): Kết quả đáp ứng tần số quét SFRA lần này là cơ sở cho các lần phân tích tiếp theo.								
Hà Nội, ngày 09 tháng 12 năm 2025 <table border="0"> <tr> <td data-bbox="438 1496 630 1564"> Người thực hiện (Testers) </td> <td data-bbox="758 1496 949 1564"> P.Trường phòng (Vice of department) </td> <td data-bbox="1093 1462 1300 1564"> KT.GIÁM ĐỐC PHÓ GIÁM ĐỐC (Vice of Director) </td> </tr> <tr> <td data-bbox="438 1598 630 1700"> Vũ Tiến Dũng Đỗ Văn Sơn Nguyễn Quý Anh </td> <td data-bbox="758 1598 949 1769">  Trịnh Xuân </td> <td data-bbox="1093 1598 1300 1769">  Ngô Quốc Huy </td> </tr> </table>			Người thực hiện (Testers)	P.Trường phòng (Vice of department)	KT.GIÁM ĐỐC PHÓ GIÁM ĐỐC (Vice of Director)	Vũ Tiến Dũng Đỗ Văn Sơn Nguyễn Quý Anh	 Trịnh Xuân	 Ngô Quốc Huy
Người thực hiện (Testers)	P.Trường phòng (Vice of department)	KT.GIÁM ĐỐC PHÓ GIÁM ĐỐC (Vice of Director)						
Vũ Tiến Dũng Đỗ Văn Sơn Nguyễn Quý Anh	 Trịnh Xuân	 Ngô Quốc Huy						

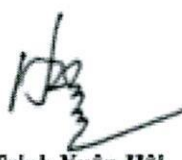


Các mục (*) được VILAS công nhận (The items (*) have been accredited by VILAS)

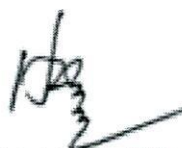
 EVNNPC ETC	CÔNG TY TNHH MTV THÍ NGHIỆM ĐIỆN MIỀN BẮC NORTHERN ELECTRICAL TESTING ONE MEMBER COMPANY LIMITED Địa chỉ (address): 46/5 Nguyễn Văn Linh - Phường Phúc Lợi - TP. Hà Nội Điện thoại (Tel): 024.38759 361 Fax: 024.38759080 Web: http://etc.npc.com.vn Email: etc@npc.com.vn	
BIÊN BẢN THỬ NGHIỆM/THÍ NGHIỆM MÁY BIẾN ÁP LỰC (Test report of power transformer) Số: 03-1564/2025 / NPCETC-CA		
Tên dự án (Project): Thí nghiệm MBA 110kV 25MVA- 110/35/22kV trước khi sửa chữa thuộc Hạng mục: Thí nghiệm MBA T1 TBA 110kV Nho Quan 25MVA-110/35/22kV Công ty Điện lực Ninh Bình cho Công ty Điện lực Thái Nguyên quản lý, sử dụng để lắp đặt TBA 110kV Thanh Bình phục vụ dự án "Đường dây và TBA Thanh Bình, tỉnh Bắc Kạn"		
Vị trí lắp đặt (Site): /		
Tên thiết bị (Model): MBA T1.	Số chế tạo (Serial N°): 004333-07	
Hãng sản xuất (Manufacturer): EEMP	Kiểu máy (Type): /	
Công suất (Burden)(kVA): 25000	Điện áp định mức (Rated voltage)(kV): 115/38.5/23	
Tổ đấu dây (Vector group): YNd11yn12	Năm sản xuất (Year of manufacture): 2001	
Nơi thực hiện (Location test): Kho trong trạm 110kV Phúc Sơn		
Tình trạng (State): Thí nghiệm trước sửa chữa	Ngày thực hiện (Test date): 05/12/2025	
Điều kiện môi trường (Ambient condition): t = 25 °C , Rh = 60 %		
Các hạng mục đã thử nghiệm/thí nghiệm (Tested functions):		
Phân tích đáp ứng tần số điện môi (Dielectric Frequency Response)	☒	
Phương pháp thử nghiệm/thí nghiệm (Testing method): IEC 60422: 2013; IEEE Std C57.161-2018, tiêu chuẩn của nhà sản xuất.		
KẾT LUẬN (Conclusion): Các lớp cách điện rắn giữa cuộn dây Cao-Trung, Trung-Hạ bị nhiễm ẩm (Cao-Trung: 2.7% , Trung-Hạ: 2.7%)		
Hà Nội, ngày 10 tháng 12 năm 2025		
Người thực hiện (Testers)	P.Trưởng phòng (Vice of department)	KT.GIÁM ĐỐC PHÓ GIÁM ĐỐC (Vice of Director)
Vũ Tiến Dũng Đỗ Văn Sơn Nguyễn Quý Anh	 Trịnh Xuân Hội	 Ngô Quốc Huy



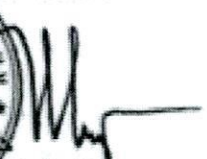
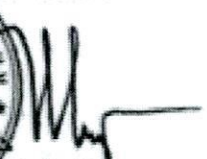
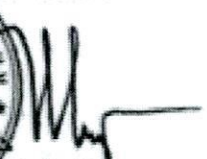
 EVNNPC ETC	CÔNG TY TNHH MTV THÍ NGHIỆM ĐIỆN MIỀN BẮC NORTHERN ELECTRICAL TESTING ONE MEMBER COMPANY LIMITED Địa chỉ (address): 465 Nguyễn Văn Linh - Phường Phúc Lợi - TP. Hà Nội Điện thoại (Tel): 024.38759 361 Fax: 024.38759080 Web: http://etc.npc.com.vn Email: etc@npc.com.vn	
BIÊN BẢN THỬ NGHIỆM/THÍ NGHIỆM MÁY BIẾN DÒNG LẮP SẴN (Test report of current transformer) Số: 04-1564/2025 / NPCETC-CA		
Tên dự án (Project): Thí nghiệm MBA 110kV 25MVA- 110/35/22kV trước khi sửa chữa thuộc Hạng mục: Thí nghiệm MBA T1 TBA 110kV Nho Quan 25MVA-110/35/22kV Công ty Điện lực Ninh Bình cho Công ty Điện lực Thái Nguyên quản lý, sử dụng để lắp đặt TBA 110kV Thanh Bình phục vụ dự án "Đường dây và TBA Thanh Bình, tỉnh Bắc Kạn"		
Vị trí lắp đặt (Site): /		
Tên thiết bị (Model): T1 lắp sẵn phía 115kV MBA T1		
Số chế tạo (Serial N°): /		
Hãng sản xuất (Manufacturer): /		Kiểu máy (Type): /
Điện áp định mức (Rated voltage)(kV):		Năm sản xuất (Year of manufacture): /
Tỷ số biến (Ratio)(A/A): 100-200/1/1/1; cuộn 4 pha B: 150-200/1; pha N: 100-200/1		Công suất (Burden)(VA): 30-30-30; cuộn 4 pha B: 20; pha N: 20
Nơi thực hiện (Location test): Kho trong trạm 110kV Phúc Sơn		
Tình trạng (State): Thí nghiệm trước sửa chữa		Ngày thực hiện (Test date): 05/12/2025
Điều kiện môi trường (Ambient condition): t = 25 °C, Rh = 60 %		
Các hạng mục đã thử nghiệm/thí nghiệm (Tested functions):		
1. Kiểm tra bên ngoài (General inspection):		☒
2. Đo điện trở cách điện (Insulation resistance measurement)		(*) ☒
3. Đặc tính từ hoá (Excitation curve):		(*) ☒
4. Kiểm tra ký hiệu đầu cực tính các pha (Verification of terminal markings)		(*) ☒
5. Tỷ số biến (Ratio) I_m/I_n		(*) ☒
6. Điện trở một chiều (DC winding resistance):		(*) ☒
7. Thí nghiệm điện thế xoay chiều tăng cao tần số công nghiệp (Power frequency withstand voltage)		(*) ☐
Phương pháp thử (Testing method): IEC 61869-2, QCVN QTD-5:2008/BCT, tiêu chuẩn của nhà sản xuất.		
KẾT LUẬN (Conclusion): Các hạng mục đã thử nghiệm/thí nghiệm đạt yêu cầu kỹ thuật. (All tests have been performed completely according to test standard and pass)		
Hà Nội, ngày 10 tháng 12 năm 2025 KT. GIÁM ĐỐC PHÓ GIÁM ĐỐC Người thực hiện (Testers) Vũ Tiến Dũng Đỗ Văn Sơn Nguyễn Quý Anh P. Trưởng phòng (Vice of department)  Trịnh Xuân Hội   Ngô Quốc Huy		

 EVNNPC ETC	CÔNG TY TNHH MTV THÍ NGHIỆM ĐIỆN MIỀN BẮC NORTHERN ELECTRICAL TESTING ONE MEMBER COMPANY LIMITED Địa chỉ (Address): 465 Nguyễn Văn Linh - Phường Phúc Lợi - TP. Hà Nội Điện thoại (Tel): 024.38759 361 Fax: 024.38759080 Web: http://etc.npc.com.vn Email: etc@npc.com.vn	
BIÊN BẢN THỬ NGHIỆM/THÍ NGHIỆM MÁY BIẾN DÒNG LẮP SẴN (Measurement and testing certificate of current transformer) Số: 05-1564/2025/ NPCETC-CA		
Tên dự án (Project): Thí nghiệm MBA 110kV 25MVA- 110/35/22kV trước khi sửa chữa thuộc Hạng mục: Thí nghiệm MBA T1 TBA 110kV Nho Quan 25MVA-110/35/22kV Công ty Điện lực Ninh Bình cho Công ty Điện lực Thái Nguyên quản lý, sử dụng để lắp đặt TBA 110kV Thanh Bình phục vụ dự án "Đường dây và TBA Thanh Bình, tỉnh Bắc Kạn"		
Vị trí lắp đặt (Site): /		
Tên thiết bị (Model): T1 lắp sẵn phía 38.5kV MBA T1	Hãng sản xuất (Manufacturer): /	
Kiểu máy (Type): /	Điện áp định mức (Rated voltage)(kV):	
Công suất (Burden)(VA): 30-30	Năm sản xuất (Year of manufacture): /	
Tỉ số biến (Ratio)(A/A): 300-400-600/1/1		
Nơi thực hiện (Location test): Kho trong trạm 110kV Phúc Sơn		
Tình trạng (State): Thí nghiệm trước sửa chữa		
Ngày thực hiện (Test date): 05/12/2025	Điều kiện môi trường (A.condition): t = 25 °C, Rh = 60 %	
Các hạng mục đã thử nghiệm/thí nghiệm (Tested functions):		
1. Kiểm tra bên ngoài (General inspection):	☒	
2. Đo điện trở cách điện (Insulation resistance measurement)	(*)	☒
3. Đặc tính từ hoá (Excitation curve):	(*)	☒
4. Kiểm tra ký hiệu đầu cực tính các pha (Verification of terminal markings)	(*)	☒
5. Tỷ số biến (Ratio) I_m/I_n	(*)	☒
6. Điện trở một chiều (DC winding resistance):	(*)	☒
7. Thử nghiệm/thí nghiệm điện thế xoay chiều tăng cao tần số công nghiệp (Power frequency withstand voltage)	(*)	☐
Phương pháp thử (Testing method): IEC 61869-1, IEC 61869-2, QCVN QTD-5:2009/BCT, tiêu chuẩn của nhà sản xuất.		
KẾT LUẬN (Conclusion): Các hạng mục đã thử nghiệm/thí nghiệm đạt yêu cầu kỹ thuật. (All tests have been performed completely according to test standard and pass)		
Hà Nội, ngày 10 tháng 12 năm 2025		
Người thực hiện (Testers) Vũ Tiến Dũng Đỗ Văn Sơn Nguyễn Quý Anh	P.Trưởng phòng (Vice of department)  Trịnh Xuân Hội	KT.GIÁM ĐỐC PHÓ GIÁM ĐỐC (Vice of Director)   Ngô Quốc Huy

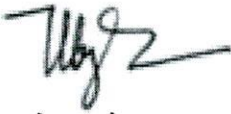
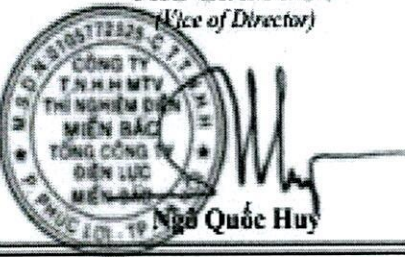


 EVNNPC ETC	CÔNG TY TNHH MTV THÍ NGHIỆM ĐIỆN MIỀN BẮC NORTHERN ELECTRICAL TESTING ONE MEMBER COMPANY LIMITED Địa chỉ (address): 465 Nguyễn Văn Linh - Phường Phúc Lợi - TP. Hà Nội Điện thoại (Tel): 024.38759 361 Fax: 024.38759080 Web: http://etc.npc.com.vn Email: etc@npc.com.vn	
BIÊN BẢN THỬ NGHIỆM/THÍ NGHIỆM MÁY BIẾN DÒNG LẮP SẴN (Measurement and testing certificate of current transformer) Số: 06-1564/2025/ NPCETC-CA		
Tên dự án (Project): Thí nghiệm MBA 110kV 25MVA- 110/35/22kV trước khi sửa chữa thuộc Hạng mục: Thí nghiệm MBA T1 TBA 110kV Nho Quan 25MVA-110/35/22kV Công ty Điện lực Ninh Bình cho Công ty Điện lực Thái Nguyên quản lý, sử dụng để lắp đặt TBA 110kV Thanh Bình phục vụ dự án "Đường dây và TBA Thanh Bình, tỉnh Bắc Kạn"		
Vị trí lắp đặt (Site): /		
Tên thiết bị (Model): T1 lắp sẵn phía 23kV MBA T1	Hãng sản xuất (Manufacturer): /	
Kiểu máy (Type): /	Điện áp định mức (Rated voltage)(kV):	
Công suất (Burden)(VA): 30-30; pha N: 30	Năm sản xuất (Year of manufacture): /	
Tỉ số biến (Ratio)(A/A): 600-700-1000/1/1; pha N: 600-700-1000/1		
Nơi thực hiện (Location test): Kho trong trạm 110kV Phúc Sơn		
Tình trạng (State): Thí nghiệm trước sửa chữa		
Ngày thực hiện (Test date): 05/12/2025	Điều kiện môi trường (A condition): t = 25 °C, Rh = 60 %	
Các hạng mục đã thử nghiệm/thí nghiệm (Tested functions):		
1. Kiểm tra bên ngoài (General inspection):	☒	
2. Đo điện trở cách điện (Insulation resistance measurement)	(*) ☒	
3. Đặc tính từ hoá (Excitation curve):	(*) ☒	
4. Kiểm tra ký hiệu đầu cực tính các pha (Verification of terminal markings)	(*) ☒	
5. Tỷ số biến (Ratio) I_{sc}/I_{kz}	(*) ☒	
6. Điện trở một chiều (DC winding resistance):	(*) ☒	
7. Thử nghiệm/thí nghiệm điện thế xoay chiều tăng cao tần số công nghiệp (Power frequency withstand voltage)	(*) ☐	
Phương pháp thử (Testing method): IEC 61869-1, IEC 61869-2, QCVN QTD-5:2009/BCT, tiêu chuẩn của nhà sản xuất.		
KẾT LUẬN (Conclusion): Các hạng mục đã thử nghiệm/thí nghiệm đạt yêu cầu kỹ thuật. (All tests have been performed completely according to test standard and pass)		
Hà Nội, ngày 10 tháng 12 năm 2025		
Người thực hiện (Testers) Vũ Tiến Dũng Đỗ Văn Sơn Nguyễn Quý Anh	P.Trưởng phòng (Vice of department)  Trịnh Xuân Hội	KT.GIÁM ĐỐC PHÓ GIÁM ĐỐC (Vice of Director)   Ngô Quốc Huy

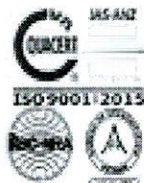
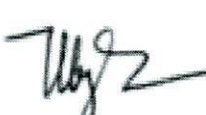
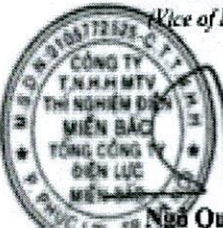
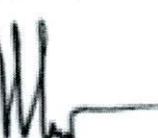


 EVN/NPC ETC	CÔNG TY TNHH MTV THÍ NGHIỆM ĐIỆN MIỀN BẮC NORTHERN ELECTRICAL TESTING ONE MEMBER COMPANY LIMITED Địa chỉ (Address): 465 Nguyễn Văn Linh - Phường Phúc Lợi - TP. Hà Nội Điện thoại (Tel): 024.38759 361 Fax: 024.38759080 Web: http://etc.npc.com.vn Email: etc@npc.com.vn							
BIÊN BẢN THỬ NGHIỆM/THÍ NGHIỆM ĐỘNG CƠ ĐIỆN (Test report of electric motor) Số: 07-1564/2025 /NPCETC-CA								
Tên dự án (Project): Thí nghiệm MBA 110kV 25MVA- 110/35/22kV trước khi sửa chữa thuộc Hạng mục: Thí nghiệm MBA T1 TBA 110kV Nho Quan 25MVA-110/35/22kV Công ty Điện lực Ninh Bình cho Công ty Điện lực Thái Nguyên quản lý, sử dụng để lắp đặt TBA 110kV Thanh Bình phục vụ dự án "Đường dây và TBA Thanh Bình, tỉnh Bắc Kạn"								
Vị trí lắp đặt (Site): /								
Tên thiết bị (Model): Động cơ quạt mát MBA T1		Năm sản xuất (Year of Manufacture): /						
Hãng sản xuất (Manufacturer): /		Kiểu máy (Type): /						
Công suất danh định (Rated power) (kW): /								
Điện áp danh định (Rated voltage) (kV): /		Dòng điện danh định (Rated current) (A): /						
Nơi thực hiện (Location test): Kho trong trạm 110kV Phúc Sơn								
Tình trạng (State): Thí nghiệm trước sửa chữa		Ngày thực hiện (Test date): 05/12/2025						
Điều kiện môi trường (Ambient condition): $t = 25^{\circ}\text{C}$, $R_h = 60\%$								
Các hạng mục đã thực hiện/thí nghiệm (Tested functions):								
1. Kiểm tra bên ngoài (General inspection):		☒						
2. Đo điện trở cách điện (Insulation resistance)		☒						
Phương pháp thử (Testing method): IEC60034-1, QCVN QTD-5:2009/BCT, tiêu chuẩn của nhà sản xuất								
KẾT LUẬN (Conclusion):								
- Điện trở cách điện động cơ quạt số 1, 3, 6 thấp hơn $2\text{M}\Omega$, không đạt yêu cầu kỹ thuật. - Các hạng mục đã thí nghiệm khác đạt yêu cầu kỹ thuật.								
Hà Nội, ngày 10 tháng 12 năm 2025 <table border="0"> <tr> <td data-bbox="343 1508 718 1621"> Người thực hiện (Testers) </td> <td data-bbox="721 1508 957 1621"> P.Trường phòng (Vice of department) </td> <td data-bbox="960 1508 1380 1621"> KT.GIÁM ĐỐC PHÓ GIÁM ĐỐC (Vice of Director) </td> </tr> <tr> <td data-bbox="343 1626 718 1780"> Vũ Tiến Dũng Đỗ Văn Sơn Nguyễn Quý Anh </td> <td data-bbox="721 1626 957 1780">  Trịnh Xuân Hội </td> <td data-bbox="960 1626 1380 1780">  Ngô Quốc Huy </td> </tr> </table>			Người thực hiện (Testers)	P.Trường phòng (Vice of department)	KT.GIÁM ĐỐC PHÓ GIÁM ĐỐC (Vice of Director)	Vũ Tiến Dũng Đỗ Văn Sơn Nguyễn Quý Anh	 Trịnh Xuân Hội	 Ngô Quốc Huy
Người thực hiện (Testers)	P.Trường phòng (Vice of department)	KT.GIÁM ĐỐC PHÓ GIÁM ĐỐC (Vice of Director)						
Vũ Tiến Dũng Đỗ Văn Sơn Nguyễn Quý Anh	 Trịnh Xuân Hội	 Ngô Quốc Huy						

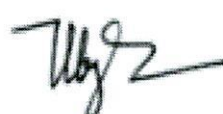
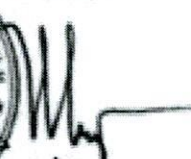


	CÔNG TY TNHH MTV THÍ NGHIỆM ĐIỆN MIỀN BẮC NORTHERN ELECTRICAL TESTING ONE MEMBER COMPANY LIMITED Địa chỉ (address): 465 Nguyễn Văn Linh - Phường Phúc Lợi - TP. Hà Nội Điện thoại (Tel): 024.38759 361 Fax: 024.38759080 Web: http://etc.npc.com.vn Email: etc@npc.com.vn	
BIÊN BẢN THỬ NGHIỆM/THÍ NGHIỆM DẦU CÁCH ĐIỆN <i>Test report of insulating oil</i> Số: 08-1564/2025 / NPCETC-HOA		
Tên dự án (Project): Thí nghiệm MBA 110kV 25MVA- 110/35/22kV trước khi sửa chữa thuộc Hạng mục: Thí nghiệm MBA T1 TBA 110kV Nho Quan 25MVA-110/35/22kV Công ty Điện lực Ninh Bình cho Công ty Điện lực Thái Nguyên quản lý, sử dụng để lắp đặt TBA 110kV Thanh Bình phục vụ dự án "Đường dây và TBA Thanh Bình, tỉnh Bắc Kạn"		
Vị trí lắp đặt (Site): Trạm 110kV Nho Quan - Ninh Bình		
Tên thiết bị (Model): MBA T1	Số chế tạo (Serial No): 004333-07	
Điện áp định mức (Rate of voltage)(kV): 115/38.5/23	Công suất (Burden)(kVA): 25000	
Điểm lấy mẫu (Sampling point): Thùng dầu MBA	Tên dầu (Product name): Cách điện	
Hãng sản xuất (Manufacturer): EEMP	Kiểu máy (Type): BQBT - 25000kVA - 110kV	
Ngày lấy mẫu (Date of sampling): 03/12/2025	Ngày thực hiện (Date of testing): 04/12/2025	
Người lấy mẫu (Sampling person): Phan Duy Khánh, Nguyễn Tiến Dũng		
Điều kiện môi trường (Ambient condition): $t = 24.1^{\circ}\text{C}$, $w = 62\%$		
Các hạng mục đã thử nghiệm/thí nghiệm (Tested Functions):		
1) Tính chất hóa học (Chemical properties)	☒	
2) Độ cách điện (Breakdown voltage)	☒	
3) Tổn thất Tgđ ở 90°C (Dielectric loss tgđ at 90°C)	☒	
4) Điện trở suất (Resistivity)	☐	
5) Độ ổn định oxy hoá (Oxidation stability)	☐	
6) Hàm lượng ẩm (Water content)	☒	
7) Tạp chất cơ học (Particles content)	☐	
8) Ăn mòn lưu huỳnh (Corrosive sulfur)	☐	
9) Sức căng bề mặt (Interfacial tension)	☐	
KẾT LUẬN (Conclusion): Các hạng mục đã thử nghiệm/thí nghiệm đạt yêu cầu kỹ thuật <i>(All testes have been performed completely according to test standard and pass)</i>		
Hà Nội, ngày 09 tháng 12 năm 2025		
Người thực hiện (Testers)	Trưởng phòng (Chief of department)	KT.GIÁM ĐỐC PHÓ GIÁM ĐỐC (Vice of Director)
Cao Thuý Linh Trịnh Phương Mai	 Trần Khắc Trường	



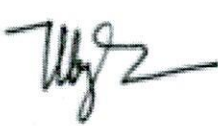
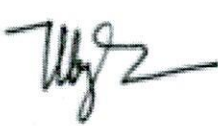
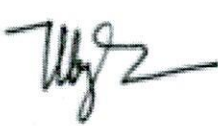
 EVNNPC ETC	CÔNG TY TNHH MTV THÍ NGHIỆM ĐIỆN MIỀN BẮC NORTHERN ELECTRICAL TESTING ONE MEMBER COMPANY LIMITED Địa chỉ (address): 465 Nguyễn Văn Linh - Phường Phúc Lợi - TP. Hà Nội Điện thoại (Tel): 024.38759 361 Fax: 024.38759080 Web: http://etc.npc.com.vn Email: etc@npc.com.vn	
BIÊN BẢN THỬ NGHIỆM/THÍ NGHIỆM DẦU CÁCH ĐIỆN <i>Test report of insulating oil</i> Số: 09-1564/2025 / NPCETC-HOA		
Tên dự án (Project): Thí nghiệm MBA 110kV 25MVA- 110/35/22kV trước khi sửa chữa thuộc Hạng mục: Thí nghiệm MBA T1 TBA 110kV Nho Quan 25MVA-110/35/22kV Công ty Điện lực Ninh Bình cho Công ty Điện lực Thái Nguyên quản lý, sử dụng để lắp đặt TBA 110kV Thanh Bình phục vụ dự án "Đường dây và TBA Thanh Bình, tỉnh Bắc Kạn"		
Vị trí lắp đặt (Site): Trạm 110kV Nho Quan - Ninh Bình		
Tên thiết bị (Model): OLTC T1	Số chế tạo (Serial N°): 161173	
Điện áp định mức (Rate of voltage)(kV):	Công suất (Burden)(kVA):	
Điểm lấy mẫu (Sampling point): Thùng dầu OLTC	Tên dầu (Product name): Cách điện	
Hãng sản xuất (Manufacturer): /	Kiểu máy (Type): VVIII250Y-76-10191W	
Ngày lấy mẫu (Date of sampling): 03/12/2025	Ngày thực hiện (Date of testing): 04/12/2025	
Người lấy mẫu (Sampling person): Phan Duy Khánh, Nguyễn Tiến Dũng		
Điều kiện môi trường (Ambient condition): t = 24.1 °C , w = 62 %		
Các hạng mục đã thử nghiệm/thí nghiệm (Tested Functions):		
1) Tính chất hóa học (Chemical properties)	☒	
2) Độ cách điện (Breakdown voltage)	☒	
3) Tồn thất Tgδ ở 90°C (Dielectric loss tgδ at 90°C)	☒	
4) Điện trở suất (Resistivity)	☐	
5) Độ ổn định oxy hoá (Oxidation stability)	☐	
6) Hàm lượng ẩm (Water content)	☒	
7) Tạp chất cơ học (Particles content)	☐	
8) Ăn mòn lưu huỳnh (Corrosive sulfur)	☐	
9) Sức căng bề mặt (Interfacial tension)	☐	
KẾT LUẬN (Conclusion): Các hạng mục đã thử nghiệm/thí nghiệm đạt yêu cầu kỹ thuật		
(All testes have been performed completely according to test standard and pass)		
Hà Nội, ngày 09 tháng 12 năm 2025		
Người thực hiện (Testers) Cao Thuý Linh Trịnh Phương Mai	Trưởng phòng (Chief of department)  Trần Khắc Trọng	KT.GIÁM ĐỐC PHÓ GIÁM ĐỐC (Vice of Director)   Ngô Quốc Huy



 EVN NPC ETC	CÔNG TY TNHH MTV THÍ NGHIỆM ĐIỆN MIỀN BẮC NORTHERN ELECTRICAL TESTING ONE MEMBER COMPANY LIMITED Địa chỉ (address): 465 Nguyễn Văn Linh - Phường Phúc Lợi - TP. Hà Nội Điện thoại (Tel): 024.38759 361 Fax: 024.38759080 Web: http://etc.npc.com.vn Email: etc@npc.com.vn	
BIÊN BẢN THỬ NGHIỆM/THÍ NGHIỆM KHÍ HOÀ TAN TRONG DẦU CÁCH ĐIỆN <i>Analytical report of dissolved gases in insulating oil</i> Số: 10-1564/2025/ NPCETC-HOA		
Tên dự án (Project): Thí nghiệm MBA 110kV 25MVA- 110/35/22kV trước khi sửa chữa thuộc Hàng mục: Thí nghiệm MBA T1 TBA 110kV Nho Quan 25MVA-110/35/22kV Công ty Điện lực Ninh Bình cho Công ty Điện lực Thái Nguyên quản lý, sử dụng để lắp đặt TBA 110kV Thanh Bình phục vụ dự án "Đường dây và TBA Thanh Bình, tỉnh Bắc Kạn"		
Vị trí lắp đặt (Site): Trạm 110kV Nho Quan - Ninh Bình		
Tên thiết bị (Model): MBA T1	Số chế tạo (Serial N°): 004333-07	
Điện áp định mức (Rate of voltage)(kV): 115/38.5/23	Công suất (Burden)(kVA): 25000	
Điểm lấy mẫu (Sampling point): Thùng dầu MBA	Tên dầu (Product name): Cách điện	
Hãng sản xuất (Manufacturer): EEMP	Kiểu máy (Type): BQBT - 25000kVA - 110kV	
Ngày lấy mẫu (Date of sampling): 03/12/2025	Ngày thực hiện (Date of testing): 04/12/2025	
Người lấy mẫu (Sampling person): Phan Duy Khánh, Nguyễn Tiến Dũng		
Điều kiện môi trường (Ambient condition): t = 24.1 °C , w = 63 %		
Phương pháp thử nghiệm/thí nghiệm (Test method): ASTM D3612-17, Method B*		
Thiết bị thử nghiệm/thí nghiệm (Test equipments): TOGAS số: C11484637573		
Các hạng mục đã thử nghiệm/thí nghiệm (Tested Functions):		
1) Phân tích khí hòa tan trong dầu (Analytical dissolved gases in oil)	☒	
KẾT LUẬN (Conclusion): Kết quả phân tích khí hòa tan trong dầu MBA không phát hiện bất thường.		
Hà Nội, ngày 09 tháng 12 năm 2025 KT. GIÁM ĐỐC PHÓ GIÁM ĐỐC (Vice of Director) Người thực hiện (Testers) Phan Duy Khánh Trưởng phòng (Chief of department)  Trần Khắc Trọng   Ngô Quốc Huy		

Các mục (*) được VILAS công nhận/ The items (*) have been accredited by VILAS



 EVNNPC ETC	CÔNG TY TNHH MTV THÍ NGHIỆM ĐIỆN MIỀN BẮC NORTHERN ELECTRICAL TESTING ONE MEMBER COMPANY LIMITED Địa chỉ (Add): 465 Nguyễn Văn Linh - Phường Phúc Lợi - TP. Hà Nội Điện thoại (Tel): 024.38759 361 Fax: 024.38759080 Web: http://etc.npc.com.vn Email: etc@npc.com.vn				
BIÊN BẢN THỬ NGHIỆM/THÍ NGHIỆM KHÍ HOÀ TAN TRONG DẦU CÁCH ĐIỆN <i>Analytical report of dissolved gases in insulating oil</i> Số: 11-1564/2025/ NPCETC-HOA					
Tên dự án (Project): Thí nghiệm MBA 110kV 25MVA- 110/35/22kV trước khi sửa chữa thuộc Hạng mục: Thí nghiệm MBA T1 TBA 110kV Nhổ Quan 25MVA-110/35/22kV Công ty Điện lực Ninh Bình cho Công ty Điện lực Thái Nguyên quản lý, sử dụng để lắp đặt TBA 110kV Thanh Bình phục vụ dự án "Đường dây và TBA Thanh Bình, tỉnh Bắc Kạn"					
Vị trí lắp đặt (Site): Trạm 110kV Nhổ Quan - Ninh Bình					
Tên thiết bị (Model): OLTC T1	Số chế tạo (Serial N°): 161173				
Điện áp định mức (Rate of voltage)(kV):	Công suất (Burden)(kVA):				
Điểm lấy mẫu (Sampling point): Thùng dầu OLTC	Tên dầu (Product name): Cách điện				
Hãng sản xuất (Manufacturer): /	Kiểu máy (Type): VVIII250Y-76-10191W				
Ngày lấy mẫu (Date of sampling): 03/12/2025	Ngày thực hiện (Date of testing): 04/12/2025				
Người lấy mẫu (Sampling person): Phan Duy Khánh, Nguyễn Tiến Dũng					
Điều kiện môi trường (Ambient condition): t = 24.1 °C , w = 63 %					
Phương pháp thử nghiệm/thí nghiệm (Test method): ASTM D3612-17, Method B*					
Thiết bị thử nghiệm/thí nghiệm (Test equipments): TOGAS số: C11484637573					
Các hạng mục đã thử nghiệm/thí nghiệm (Tested Functions):					
1) Phân tích khí hòa tan trong dầu (Analytical dissolved gases in oil)		☒			
KẾT LUẬN (Conclusion): Kết quả phân tích khí hòa tan trong dầu OLTC không phát hiện bất thường.					
Hà Nội, ngày 09 tháng 12 năm 2025 <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%; vertical-align: top;"> Người thực hiện (Testers) Phan Duy Khánh </td> <td style="width: 33%; vertical-align: top;"> Trưởng phòng (Chief of department)  Trần Khắc Trọng </td> <td style="width: 33%; vertical-align: top;"> KT.GIÁM ĐỐC PHÓ GIÁM ĐỐC (Vice of Director)   Ngô Quốc Huy </td> </tr> </table>			Người thực hiện (Testers) Phan Duy Khánh	Trưởng phòng (Chief of department)  Trần Khắc Trọng	KT.GIÁM ĐỐC PHÓ GIÁM ĐỐC (Vice of Director)   Ngô Quốc Huy
Người thực hiện (Testers) Phan Duy Khánh	Trưởng phòng (Chief of department)  Trần Khắc Trọng	KT.GIÁM ĐỐC PHÓ GIÁM ĐỐC (Vice of Director)   Ngô Quốc Huy			

Các mục (*) được VILAS công nhận/ The items (*) have been accredited by VILAS





III. GIẢI PHÁP KỸ THUẬT VÀ NỘI DUNG

Để đảm bảo cho các thiết bị vận hành an toàn, tin cậy, đáp ứng được các yêu cầu về ĐKX và TBA không người trực và đảm bảo cung cấp điện ổn định cho các phụ tải trong khu vực cần thực hiện các nội dung sau:

3.1. Phần vận chuyển và tổ hợp hoàn chỉnh, thí nghiệm sau lắp đặt:

Phần vận chuyển và kiểm soát MBA từ vị trí để máy về đơn vị sửa chữa và từ đơn vị sửa chữa về đến vị trí vận hành mới, tổ hợp hoàn chỉnh, thí nghiệm sau lắp đặt, các vật tư phụ kiện phục vụ kết nối không đề cập trong phương án kỹ thuật này.

3.2. Phần sửa chữa:

- Quấn lại tất cả các bồi dây các phía 110/35/22kV của MBA bao gồm các cuộn điều chỉnh, sử dụng lại dây cũ sau khi đã thay thế băng bọc lại cách điện giấy mới. Bổ sung dây điện từ mới do hao hụt trong quá trình tháo dỡ quấn lại và điều chỉnh tỷ số biến hiện đang bị lệch.
- Thay thế các bìa cách điện, gỗ cách điện đã lão hóa, nhiễm ẩm.
- Tháo dỡ mạch từ, vệ sinh, bảo dưỡng, thay cách điện mạch từ và ghép lại mạch từ; Sửa chữa, gia công tăng cường chịu lực của gông từ, gia công các vị trí xiết ép bồi dây.
- Bảo dưỡng, căn chỉnh bộ OLTC và bộ chuyển mạch 35kV.
- Thay mới sứ xuyên 22kV; Bảo dưỡng sứ, ty sứ MBA còn lại.
- Vệ sinh, bảo dưỡng sầy nâng cao cách điện biến dòng chân sứ.
- Bổ sung đồng hồ hiển thị kỹ thuật số trong tủ từ xa và biến dòng đo nhiệt độ cuộn dây các phía 35kV và 22kV; Giá đỡ thanh cái, sứ đỡ thanh cái phía 35kV; Giàn thanh cái phía 22kV; Cải tạo các hộp chân sứ để phù hợp với việc bổ sung các biến dòng mới; Bảo dưỡng các hộp đầu dây nhị thứ.
- Thay thế cáp nội bộ trên mặt MBA: Thay thế toàn bộ cáp điều khiển, tín hiệu nội bộ máy biến áp bằng loại cáp đảm bảo tiết diện theo tiêu chuẩn và có khả năng chống các yếu tố bên ngoài tác động như: thời tiết, điện từ trường, dầu, cháy, côn trùng,...;
- Thay tủ điều khiển tại chỗ kết hợp đưa các đồng hồ nhiệt độ vào tủ.
- Tủ điều khiển xa: Kiểm tra, bảo dưỡng.
- Vỏ MBA: Làm sạch và sơn lại toàn bộ vỏ máy và kiểm tra, vệ sinh toàn bộ giàn cánh tản nhiệt; Thay thế hệ thống gioăng cao su chịu dầu; Thay thế và bảo dưỡng hệ thống van dầu.
- Thay dầu mới bộ OLTC, lọc dầu tuần hoàn và bổ sung đủ mức vận hành MBA theo quy trình.
- Bảo dưỡng các thiết bị công nghệ trên máy (role dòng dầu, rơ le ga; Đồng hồ, van áp lực,...), lắp đặt các hộp che chống hắt nước.
- Thay thế các bu lông mặt bích, bu lông đường ống.
- Thử nghiệm xuất xưởng MBA theo quy trình, quy định.

IV. KIẾN NGHỊ

Để thực hiện việc sửa chữa MBA tại đơn vị sửa chữa (nếu có) và đặt MBA đặt trên bộ máy tại TBA 110kV Thanh Bình, tỉnh Thái Nguyên (nơi lắp đặt MBA cho dự án) đảm bảo cho các thiết bị vận hành an toàn, tin cậy, đáp ứng được các yêu cầu về ĐKX và TBA không người trực và đảm bảo cung cấp điện ổn định cho các phụ tải trong khu vực.

Biên bản được lập xong hồi 16 giờ 00 cùng ngày. Biên bản là cơ sở để Công ty Điện lực Thái Nguyên tiến hành các bước tiếp theo.

Biên bản bản được lập thành 05 bộ: 03 bộ lưu tại Công ty Điện lực Thái Nguyên; 02 lưu tại Xí nghiệp Lưới điện cao thế Thái Nguyên.

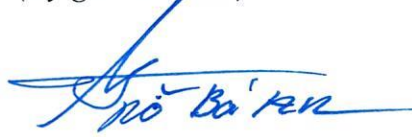
Xí nghiệp LĐCT TN

(Ký ghi rõ họ tên)


Nguyễn Minh Nghĩa

Phòng Kỹ thuật

(Ký ghi rõ họ tên)


Trần Bá Nhân

PHÓ GIÁM ĐỐC

(Ký ghi rõ họ tên, đóng dấu)



Hà Nội, ngày 01 tháng 4 năm 2026

**Về việc phê duyệt Phương án kỹ thuật hạng mục SCL:
Sửa chữa MBA T1 TBA 110kV Nho Quan 25MVA-110/35/22kV
Công ty Điện lực Ninh Bình cho Công ty Điện lực Thái Nguyên quản lý,
sử dụng để lắp đặt TBA 110kV Thanh Bình phục vụ dự án “Đường
dây và TBA 110kV Thanh Bình, tỉnh ~~Thanh~~ Kan”**

Căn cứ Quyết định số 118/QĐ-HĐTV ngày 01/6/2025 của Tổng công ty Điện

lực miền Bắc về việc ban hành Quy định phân cấp của Hội đồng thành viên Tổng công ty Điện lực miền Bắc;

Căn cứ Quyết định số 314/QĐ-EVNNPC ngày 06/02/2026 về việc ban hành Quy trình kiểm soát chất lượng, nghiệm thu MBA 220kV và 110kV trong Tổng công ty Điện lực miền Bắc;

Căn cứ Văn bản số 1055/EVNNPC-KH ngày 10/03/2026 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc thông qua hạng mục SCL 110kV năm 2026 cho PC Thái Nguyên;

Căn cứ Tờ trình số 1213/TTr-PCTN ngày 13/3/2026 của PC Thái Nguyên về việc phê duyệt phương án Kỹ thuật Hạng mục SCL: Sửa chữa MBA T1 TBA 110kV Nho Quan 25MVA-110/35/22kV;

Căn cứ Danh mục kiểm soát tính tuân thủ hồ sơ sửa chữa lớn do PC Thái Nguyên lập;

Căn cứ Tờ trình số 404/KT ngày 29/3/2026 v/v thẩm tra phê duyệt PAKT hạng mục SCL: Sửa chữa MBA T1 TBA 110kV Nho Quan 25MVA-110/35/22kV Công ty Điện lực Ninh Bình cho Công ty Điện lực Thái Nguyên quản lý, sử dụng để lắp đặt TBA 110kV Thanh Bình phục vụ dự án “Đường dây và TBA 110kV Thanh Bình, tỉnh Bắc Kạn”, kèm theo Phương án kỹ thuật hạng mục SCL (Bản hiệu chỉnh ngày 27/3/2026);

Căn cứ các quy định khác của Nhà nước, Tập đoàn Điện lực Việt Nam và Tổng công ty Điện lực miền Bắc ban hành;

Theo đề nghị của Ông Trưởng Ban Kỹ thuật - Tổng công ty Điện lực miền Bắc.

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Phê duyệt Phương án kỹ thuật hạng mục SCL: Sửa chữa MBA T1 TBA 110kV Nho Quan 25MVA-110/35/22kV Công ty Điện lực Ninh Bình cho Công ty Điện lực Thái Nguyên quản lý, sử dụng lắp đặt TBA 110kV Thanh Bình phục vụ dự án “Đường dây và TBA 110kV Thanh Bình, tỉnh Bắc Kạn” (nay thuộc tỉnh Thái Nguyên) với các nội dung chính như sau:

1-1. Mục tiêu sửa chữa:

- Khôi phục năng lực làm việc của MBA, phục hồi và đảm bảo khả năng mang tải và chịu ngắn mạch ngoài của máy, ngăn ngừa sự cố.

- Đáp ứng các yêu cầu cơ bản tiệm cận theo các thông số kỹ thuật của MBA mới (QĐ số 33/QĐ-EVN và các văn bản liên quan).

1-2. Nội dung sửa chữa chính:

+ Quản lại tất cả các bồi dây các phía 110/35/22kV của MBA bao gồm các cuộn điều chỉnh, tận dụng lại dây cũ sau khi đã thay thế bằng bọc lại cách điện giấy

mới. Bổ sung dây điện từ mới do hao hụt trong quá trình tháo dỡ quần lại và điều chỉnh tỷ số biến hiện đang bị lệch.

- + Thay thế các bìa cách điện, gỗ cách điện đã lão hóa, nhiễm ẩm.
 - + Tháo dỡ mạch từ, vệ sinh, bảo dưỡng, thay cách điện mạch từ và ghép lại mạch từ; Sửa chữa, gia công tăng cường chịu lực của gông từ, gia công các vị trí xiết ép bồi dây.
 - + Bảo dưỡng, căn chỉnh bộ OLTC và bộ chuyển mạch 35kV.
 - + Thay mới sứ xuyên 22kV; Bảo dưỡng sứ, ty sứ MBA còn lại.
 - + Vệ sinh, bảo dưỡng sầy nâng cao cách điện biến dòng chân sứ.
 - + Bổ sung đồng hồ đo nhiệt độ và biến dòng đo nhiệt độ cuộn dây các phía 35kV và 22kV; Giá đỡ, sứ đỡ thanh cái phía 35kV; Giàn thanh cái phía 22kV; Cải tạo các hộp chân sứ để phù hợp với việc bổ sung các biến dòng mới; Bảo dưỡng các hộp đấu dây nhệ thứ.
 - + Thay thế cáp nội bộ trên mặt MBA: Thay thế toàn bộ cáp điều khiển, tín hiệu nội bộ máy biến áp bằng loại cáp đảm bảo tiết diện theo tiêu chuẩn và có khả năng chống các yếu tố bên ngoài tác động như: thời tiết, điện từ trường, dầu, cháy, côn trùng,...;
 - + Thay tủ ĐK tại chỗ kết hợp đưa các đồng hồ nhiệt độ vào tủ.
 - + Vỏ MBA: Làm sạch và sơn lại toàn bộ vỏ máy và kiểm tra, vệ sinh toàn bộ giàn cánh tản nhiệt; Thay thế hệ thống gioăng cao su chịu dầu; Thay thế và bảo dưỡng hệ thống van dầu.
 - + Lọc dầu tuần hoàn dầu và bổ sung đủ mức vận hành MBA theo quy trình.
 - + Bảo dưỡng các thiết bị công nghệ trên máy (role dòng dầu, rơ le ga; Đồng hồ, van áp lực,...), lắp đặt các hộp che chống hắt nước.
 - + Thay thế các bu lông mặt bích, bu lông đường ống.
 - + Thử nghiệm xuất xưởng MBA theo quy trình, quy định.
- (Khối lượng, quy cách chủng loại, thông số kỹ thuật chi tiết trong phương án kỹ thuật do PC Thái Nguyên lập đính kèm).
- Một số lưu ý:
- + Công ty Điện lực Thái Nguyên căn cứ Quyết định này tổ chức lập, phê duyệt dự toán chi tiết hạng mục SCL theo đúng phân cấp và các quy định hiện hành.
 - + Các nội dung có liên quan như: (i) Phần vận chuyển và kiểm soát MBA từ vị trí để máy về đơn vị sửa chữa và từ đơn vị sửa chữa về đến vị trí vận hành mới, tổ hợp hoàn chỉnh, thí nghiệm sau lắp đặt; (ii) Các thiết bị, vật tư phụ kiện phục vụ đấu nối, điều khiển xa, ... giao nhiệm vụ cho PC Thái Nguyên tổ chức lập PAKT, DT chi tiết, phê duyệt bổ sung vào tổng dự toán của hạng mục đảm bảo không trùng lặp

và tổ chức thực hiện sau khi lựa chọn được đơn vị sửa chữa.

+ Cập nhật dữ liệu trên các phần mềm quản lý cho những thiết bị được sửa chữa hoặc thay thế theo quy định.

Điều 2. Thời gian thực hiện: Theo kế hoạch SCL được duyệt.

Điều 3. Ông Giám đốc Công ty Điện lực Thái Nguyên và các Ông (Bà) Trưởng ban Tổng Công ty theo chức năng, nhiệm vụ chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này./.

Nơi nhận:

- Như Điều 3;
- CT HĐTV (để b/c);
- TGD (để b/c);
- KH, TCKT, ĐT;
- Lưu: VT, KT.



**TỔNG CÔNG TY
ĐIỆN LỰC MIỀN BẮC
BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN
PHÁT TRIỂN ĐIỆN LỰC**

**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**

Số: 3719/BDAĐL-KT

Hà Nội, ngày 29 tháng 10 năm 2025

V/v thống nhất khối lượng liên
quan MBA, dự án Đường dây và
TBA 110kV Thanh Bình

Kính gửi: Công ty Điện lực Thái Nguyên

Phúc đáp nội dung văn bản số 860/PCTN-KT ngày 19/8/2025 của Công ty Điện lực Thái Nguyên (PCTN) về việc Cung cấp thông tin và thống nhất một số nội dung thực hiện dự án Đường dây và TBA 110kV Thanh Bình, tỉnh Bắc Kạn;

Tiếp theo văn bản số 2882/BDA ĐL-KT ngày 25/8/2025 của Ban QLDA Phát triển Điện lực về việc Thông tin quy mô, giải pháp đấu nối MBA, dự án Đường dây và TBA 110kV Thanh Bình, tỉnh Bắc Kạn.

Căn cứ hồ sơ TKKT, TKBVTC-DT phê duyệt liên quan đến hạng mục MBA lực điều chuyển cho dự án, phạm vi và khối lượng thực hiện của BA2 như sau:

- Cung cấp, lắp đặt dây dẫn từ thanh cái 110kV đấu nối vào kẹp cực sứ 110kV MBA (kẹp cực do PCTN cung cấp, lắp đặt theo MBA);
- Cung cấp, lắp đặt cáp lực phía 35kV từ tủ máy cắt tổng 35kV đấu nối vào kẹp cực sứ 35kV MBA (kẹp cực do PCTN cung cấp, lắp đặt theo MBA);
- Cung cấp, lắp đặt chống sét van 22kV, 35kV tại các đầu cực trung thế MBA (giá đỡ chống sét van trung thế do PCTN cung cấp, lắp đặt theo MBA);
- Cung cấp, kéo rải cáp nhị thứ từ tủ điều khiển tại chỗ MBA đấu nối vào tủ điều khiển xa MBA (tủ điều khiển tại chỗ và tủ điều khiển xa MBA do PCTN cung cấp và lắp đặt theo MBA).

Ban QLDA xin thông báo để Quý công ty được biết và phối hợp.

Trân trọng./. 

Nơi nhận:

- Như trên;
- Đơn vị tư vấn NPSC (Phối hợp);
- Giám đốc (Báo cáo);
- ĐHDA2;
- Lưu: VT, KT.

**KT.GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC**



Nguyễn Ngọc Long

TẬP ĐOÀN ĐIỆN LỰC VIỆT NAM
TỔNG CÔNG TY
ĐIỆN LỰC MIỀN BẮC

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập – Tự do – Hạnh phúc

Số: 1055/EVNNPC-KH

Hà Nội, ngày 10 tháng 3 năm 2026

V/v thông qua hạng mục SCL 110kV
năm 2026 cho PC Thái Nguyên

Kính gửi: Công ty Điện lực Thái Nguyên.

Tổng công ty nhận được văn bản số 357/PCTN-KHVT ngày 22/01/2026 của Công ty Điện lực Thái Nguyên về việc đăng ký bổ sung hạng mục SCL lưới điện 110kV và máy biến áp năm 2026. Sau khi xem xét, Tổng công ty có ý kiến như sau:

1. Đồng ý thông qua **11 hạng mục SCL** 110kV với giá trị khái toán là **31.720 triệu đồng** tương ứng với giá trị chi phí SCL là **26.962 triệu đồng** cho Công ty Điện lực Thái Nguyên thực hiện trong kế hoạch SCL năm 2026 (chi tiết như tại phụ lục kèm theo).

Nguồn vốn thực hiện: Chi phí SCL năm 2026 được Tổng công ty giao cho PC Thái Nguyên tại quyết định số 3131/QĐ-EVNNPC ngày 31/12/2025 về việc giao kế hoạch SXKD- ĐTXD- Tài chính năm 2026.

2. Giao Giám đốc Công ty Điện lực Thái Nguyên:

- Chỉ đạo triển khai thực hiện kế hoạch SCL theo đúng nguồn vốn được giao, các quy định hiện hành về công tác sửa chữa lớn tài sản của EVN, phân cấp Tổng công ty và đảm bảo sử dụng đúng tính chất nguồn vốn SCL, nhằm hoàn thành các hạng mục SCL trước ngày **30/8/2026**.

- Khẩn trương chỉ đạo khảo sát lập phương án sửa chữa đối với chi phí SCL lưới điện 110kV chưa đăng ký đủ định mức đã được Tổng công ty phân bổ nhằm đảm bảo xử lý triệt để tồn tại và khuyết điểm trên lưới, kịp thời ngăn ngừa sự cố ảnh hưởng đến hoạt động SXKD của đơn vị và Tổng công ty. Báo cáo Tổng công ty trước ngày **31/3/2026**.

Yêu cầu Công ty Điện lực Thái Nguyên khẩn trương thực hiện./. 

Nơi nhận:

- Như trên;
- CT HĐTV (để b/c);
- Ô. Phương - P.TGĐ (để c/đ);
- Các Ban: KT, TCKT, ĐT;
- Lưu: VT, KH.



Nguyễn Đức Thiện

**THÔNG QUA CÁC HẠNG MỤC SCL LƯỚI ĐIỆN 110kV BỔ SUNG NĂM 2026
CHO CÔNG TY ĐIỆN LỰC THÁI NGUYÊN**

Đơn vị tính: Triệu đồng

STT	Tên hạng mục	Mã tài sản	Nội dung sửa chữa chủ yếu	Gtrị khái toán	Giá trị chi phí	Ghi chú
1	Tủ điều khiển từ xa và tại chỗ MBA T1, T2; cáp tự dùng TD44; TUC31; đồng hồ đếm sét trạm 110kV Gò Đầm và BCU tủ DC TBA 110kV Thịnh Đán	1.11010000.0000020 1.21321100.0014450	- Thay thế các tủ điều khiển từ xa và tại chỗ MBA T1, T2: 04 tủ - Thay thế BCU giám sát và điều khiển tủ DC: 01 bộ - Thay thế cáp tự dùng MBA TD44: Cáp 24kV: 30m; Cáp hạ thế 0,4kV: 55m, - Thay thế TUC31 ngoài trời pha A, B: 02 quả, - Thay thế đồng hồ đếm sét các MBA 110kV và TU 35kV: CS3T4 pha A, CS4T4 pha A; CS1T2 pha B, CSTUC31 pha B, C: 05 cái, - Thay thế cáp tín hiệu, điều khiển, scada, cáp nguồn từ tủ điều khiển tại chỗ đến tủ điều khiển xa của MBA T1, T2	3.050	2.592	
2	Tủ điều khiển từ xa MBA T1; Tủ bảo vệ ngăn MBA T1; Tủ điều khiển ngăn đường dây 171, 172 TBA 110kV Phú Lương	1.24000000.0013662	- Thay thế 01 tủ điều từ xa MBA T1 - Thay thế 01 tủ bảo vệ ngăn MBA T1 (lắp lại rô le bảo vệ So lệch 7UT86 và Bảo vệ quá dòng 7SJ81 hiện trạng), - Thay thế 01 tủ điều khiển ngăn đường dây 171, 172 (Có tính năng tương đương tủ CRP, chờ sẵn vị trí, hàng kẹp để lắp rô le bảo vệ trong tương lai) - Thay thế cáp tín hiệu, điều khiển, scada, từ tủ ĐK tại chỗ đến tủ ĐK xa của MBA T1; Từ tủ điều khiển ngăn 171, 172, 112 đến tủ MK	2.050	1.743	

STT	Tên hạng mục	Mã tài sản	Nội dung sửa chữa chủ yếu	Gtrị khái toán	Giá trị chi phí	Ghi chú
3	Sửa chữa MBA T1 TBA 110kV Nho Quan 25MVA- 110/35/22kV Công ty Điện lực Ninh Bình cho Công ty Điện lực Thái Nguyên quản lý, sử dụng để lắp đặt TBA 110kV Thanh Bình phục vụ dự án “Đường dây và TBA 110kV Thanh Bình, tỉnh Bắc Kạn”		- Bốc xếp lên, xuống, vận chuyển MBA 25MVA-115/38,5/23kV từ trạm TBA 110kV Phúc Sơn (E23.17) về đơn vị sửa chữa và vận chuyển MBA sau khi sửa chữa xong, từ đơn vị sửa chữa đến đặt trên bệ máy tại TBA 110kV Thanh Bình, tỉnh Thái Nguyên; - Quấn mới các bồi dây cuộn dây điều chỉnh 115kV, cuộn dây 115kV, cuộn dây điều chỉnh 38,5kV, cuộn dây 38,5kV, cuộn dây 23kV các pha A, B, C bằng dây đồng mới, bằng cách điện. - Kiểm tra, bảo dưỡng cơ cấu cơ khí, kiểm tra vệ sinh tiếp điểm chuyển mạch và thay dầu mới cho bộ OLTC. - Sửa chữa, vệ sinh, sơn lại vỏ máy biến áp; - Thay các phụ kiện của MBA đã bị hỏng không khắc phục được: Hệ thống cáp nhĩ thứ, gioăng,; - Lọc dầu bằng máy tuần hoàn. - Thay tủ điều khiển từ xa của MBA, kết nối với hệ thống điều khiển máy tính hoặc trung tâm điều khiển từ xa (nếu có) sau khi đưa MBA vào vận hành. - Lắp mới giá đỡ thanh cái, sứ đỡ thanh cái phía 38,5kV; sứ 23kV, giàn thanh cái phía 23kV và các phụ kiện kèm theo. - Các thiết bị khác thuộc hệ thống điều khiển, bảo vệ sửa chữa hoặc thay thế để đảm bảo vận hành.	7.670	6.519	

STT	Tên hạng mục	Mã tài sản	Nội dung sửa chữa chủ yếu	Gtrị khái toán	Giá trị chi phí	Ghi chú
			- Tổ hợp, thí nghiệm các hạng mục máy biến áp đảm bảo vận hành.			
4	Tủ điều khiển từ xa và tại chỗ MBA T1, T2, T4 TBA 110kV Yên Bình	1.24000000.0013636 1.24000000.0013640 1.24000000.0013641	- Thay thế các tủ điều khiển từ xa và tại chỗ của MBA T1, T2, T4: 06 tủ - Thay thế cáp tín hiệu, điều khiển, scada, cáp nguồn từ tủ điều khiển tại chỗ đến tủ điều khiển xa của MBA T1, T2, T4	3.829	3.255	
5	Tủ điều khiển từ xa và tại chỗ MBA T2 TBA 110kV Xi măng Thái Nguyên	1.24000000.0013635	- Thay thế tủ điều khiển từ xa và tại chỗ của MBA T2: 02 tủ - Thay thế cáp tín hiệu, điều khiển, scada, cáp nguồn từ tủ điều khiển tại chỗ đến tủ điều khiển xa của MBA T2	1.250	1.062	
6	Tủ điều khiển từ xa MBA T1 TBA 110kV Sông Công	1.24000000.0016658 1.21321101.0013631	- Thay thế tủ điều khiển từ xa của MBA T1: 01 tủ - Thay thế cáp tín hiệu, điều khiển, scada, cáp nguồn từ tủ điều khiển tại chỗ đến tủ điều khiển xa của MBA T1	950	807	
7	Máy cắt ngăn lộ đường dây 171,172, 112, Giàn ắc quy số 2 TBA 110kV Gang Thép	1.21320101.0013630	- Thay thế máy cắt 110kV ngăn lộ: 171, 172, 112: 03 máy - Thay thế giàn ắc quy số 2 bị suy giảm chất lượng, không đảm bảo tin cậy trong vận hành bằng các bộ ắc quy 2V- 200Ah - Thay thế cáp điều khiển, tín hiệu từ các MC về tủ MK	2.905	2.469	
8	Giàn ắc quy số 1, số 2 TBA 110kV Phú Bình và bộ inverter trạm 110kV Yên Bình 3	1.24000000.0013666 1.21321100.0013704	- Thay thế giàn ắc quy số 1 và 2 bị suy giảm chất lượng, không đảm bảo tin cậy trong vận hành bằng các bộ ắc quy 2V- 200Ah - Thay thế bộ inverter 220V DC/220V AC: 01 bộ	765	650	

STT	Tên hạng mục	Mã tài sản	Nội dung sửa chữa chủ yếu	Gtrị khái toán	Giá trị chi phí	Ghi chú
9	Rơ le bảo vệ quá dòng và rơle bảo vệ tần số và các thiết bị đóng cắt trạm 110kV Đại Từ, Thịnh Đán	1.11010000.0013714 1.21321100.0014450	- Trạm 110kV Đại từ: Thay thế rơ le bảo vệ quá dòng ngăn lộ 371, 373, 375, 377, 331 : 05 cái; Rơle điện áp/tần số TUC31: 01 cái - Trạm 110kV Thịnh Đán: Thay thế MC 431, 478, 412: 03 tủ và TUC41: 01 tủ; Thay rơ le quá dòng ngăn lộ 484: 01 cái; rơ le bảo vệ tần số TUC42: 01 cái	3.606	3.065	
10	Kè rọ đá gia cố móng vị trí cột 14 đường dây 177, 178 E6.2 Thái Nguyên - 171, 172 E6.8 Xi măng Thái Nguyên	1.37016000.0016207	Đào móng công trình, chiều rộng móng <= 6m, bằng máy đào 0,8m ³ , đất cấp III: 18,518 m ³ ; Xếp đá khan không chít mạch, mái dốc cong: 1419,4 m ³ ; Làm và thả rọ đá, loại rọ 2x1x1m trên cạn: 709,7 rọ; Đắp đất nền móng công trình, nền đường bằng thủ công: 617,2667 m ³ ;	3.844	3.268	
11	Phần mềm hệ thống điều khiển, máy tính Gateway, HMI TBA 110kV Phú Bình và BCU 131 TBA 110kV Sông Công 2	1240000000003450 1213207000015431	- Thay thế 01 máy tính Gateway và 01 máy tính HMI. - Cài đặt lại phần mềm Gateway NES với License cho Gateway trạm E6.17 Phú Bình. - Thay thế bộ điều khiển mức ngăn (BCU) 131 trạm 110kV Sông Công 2	1.802	1.532	
	TỔNG CỘNG			31.720	26.962	

TẬP ĐOÀN ĐIỆN LỰC VIỆT NAM
TỔNG CÔNG TY
ĐIỆN LỰC MIỀN BẮC

Số: 1845/QĐ-EVNNPC

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Hà Nội, ngày 20 tháng 8 năm 2025

QUYẾT ĐỊNH

**Về việc điều chuyển MBA thay thế, đảm bảo vận hành MBA T1 TBA 110kV
Can Lộc – tỉnh Hà Tĩnh.**

TỔNG GIÁM ĐỐC TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC MIỀN BẮC

Căn cứ Quyết định số 772/QĐ-HĐTV ngày 06/5/2025 của Tổng giám đốc Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Quy định quản lý tài sản, nguồn vốn và huy động vốn trong Tập đoàn Điện lực Việt Nam;

Căn cứ Quyết định số 182/QĐ-HĐTV ngày 20/7/2025 của Hội đồng thành viên Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc ban hành Quy định quản lý tài sản, nguồn vốn và huy động vốn trong Tổng công ty Điện lực miền Bắc;

Căn cứ Quyết định số 1013/QĐ-EVNNPC ngày 19/5/2025 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc điều chuyển MBA 110kV ngoài lưới cho dự án “Đường dây và TBA 110kV Thanh Bình, tỉnh Bắc Kạn”;

Căn cứ văn bản số 3230/PCHT-KT ngày 17/8/2025 của Công ty Điện lực Hà Tĩnh về việc xin điều động MBA 110/35/22kV thay thế cho MB T1 trạm 110kV Can Lộc (E18.4);

Căn cứ Tờ trình số 1198/KT ngày 18/8/2025 của các Ban chức năng Tổng công ty về việc điều chuyển MBA thay thế, đảm bảo vận hành MBA T1 TBA 110kV Can Lộc – tỉnh Hà Tĩnh;

Theo đề nghị của ông Trưởng ban Kế hoạch Tổng công ty.

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1.

- Điều chuyển MBA T1 TBA 110kV Mỹ Lộc 25MVA-110/35/22kV là tài sản MBA ngoài lưới của Công ty Điện lực Ninh Bình (PCNB) đến cho Công ty Điện lực Hà Tĩnh (PCHT) quản lý, sử dụng để lắp đặt thay thế MBA T1 tại TBA 110kV Can Lộc do sự cố không đủ điều kiện vận hành.

- Điều chuyển MBA T1 TBA 110kV Nho Quan 25MVA-110/35/22kV là tài sản MBA ngoài lưới của PCNB đến cho Công ty Điện lực Thái Nguyên (PCTN) quản lý, sử dụng để lắp đặt TBA 110kV Thanh Bình phục vụ dự án “Đường dây và TBA 110kV Thanh Bình, tỉnh Bắc Kạn”.

Điều 2.

Giao các đơn vị tổ chức triển khai thực hiện:

- PCNB phối hợp với Công ty TNHH MTV Thí nghiệm điện miền Bắc thực hiện thí nghiệm MBA T1 TBA 110kV Mỹ Lộc 25MVA-110/35/22kV trước khi vận chuyển.

- PCNB, PCHT và PCTN thực hiện giao, nhận tài sản cùng các hồ sơ tài liệu liên quan. Hạch toán theo phương thức tăng, giảm tài sản và vốn trên sổ sách kế toán tại thời điểm giao nhận.

- PCHT thực hiện vận chuyển, lắp đặt tổ hợp, lọc dầu, sửa chữa (nếu có), thí nghiệm MBA, đảm bảo đáp ứng các tiêu chuẩn kỹ thuật trước khi đưa vào vận hành. Quá trình vận chuyển và lắp đặt tuân thủ hướng dẫn tại văn bản số 1795/EVNNPC-KT ngày 18/4/2025.

- PCTN thực hiện vận chuyển, lắp đặt tổ hợp, lọc dầu, sửa chữa (nếu có) và đặt MBA tại bộ TBA 110kV Thanh Bình đảm bảo tiêu chuẩn kỹ thuật vận hành, đồng bộ với tiến độ của dự án “Đường dây và TBA 110kV Thanh Bình, tỉnh Bắc Kan”.

- Ban Quản lý dự án Phát triển Điện lực (BA2) chủ động phối hợp với PCTN để thực hiện lắp đặt MBA đảm bảo kỹ thuật, tiến độ đóng điện của dự án.

- Quyết định này thay thế cho Quyết định số 1013/QĐ-EVNNPC ngày 19/5/2025.

Điều 3.

Các Ông (Bà) Giám đốc PCHT, PCNB, PCTN, BA2 và Trưởng các Ban chức năng của Tổng công ty chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này./.

Nơi nhận:

- Như Điều 3;
- HĐTV (đề b/c);
- PTGD Vũ Anh Phương (đề c/d);
- Ban: KT, TCKT, VT, ĐT;
- Lưu: VT, KH.

TỔNG GIÁM ĐỐC



Nguyễn Đức Thiện

**TỔNG CÔNG TY
ĐIỆN LỰC MIỀN BẮC
BAN KH+KT+VT+ĐT**

**CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**

Số: 1198/KT

Hà Nội, ngày 18 tháng 08 năm 2025

TỜ TRÌNH

**Về việc điều chuyển MBA thay thế, đảm bảo vận hành MBA T1 TBA 110kV
Can Lộc – tỉnh Hà Tĩnh**

Kính gửi:

- Ông Nguyễn Đức Thiện - Tổng giám đốc EVNNPC;
- Ông Vũ Anh Phương - Phó Tổng giám đốc EVNNPC.

Tổng công ty nhận được Văn bản số 3230/PCHT-KT ngày 17/8/2025 của Công ty Điện lực Hà Tĩnh về việc xin điều động MBA 110/35/22 kV thay thế cho MBA T1 trạm 110 kV Can Lộc (E18.4). Sau khi xem xét nội dung xin điều động MBA của Công ty Điện lực Hà Tĩnh, các Ban chức năng kính báo cáo Tổng giám đốc và Phó Tổng giám đốc nội dung như sau:

Thông tin MBA T1 trạm 110kV Can Lộc:

- Kiểu loại - Mã hiệu: : PT6W 25000/115
- Nhà chế tạo: Thái Lan. Năm sản xuất: 2003.
- Điện áp định mức: $115 \pm 9 \times 1,78\% / 38,5 \pm 2 \times 2,5\% / 23 \text{ kV}$.
- Công suất: 25/25/25 MVA.
- Tổ đấu dây: $Y_0 / \Delta / Y_0$ -11-12.
- Điện áp ngắn mạch:

Cao - Trung: 10,33 %

Cao - Hạ: 17,56 %

Trung - Hạ: 6,84 %

Căn cứ thực tế vận hành thiết bị tại trạm 110 kV Can Lộc (E18.4): ngày 14/8/2025, MBA T1 có tiếng kêu khác thường bên trong máy biến áp, trực ca tổ TTLĐ số 04 – Xí nghiệp LĐCT Hà Tĩnh đã làm việc với các cấp điều độ có quyền điều khiển xin tách MBA ra khỏi vận hành. Sau đó, Công ty Điện lực Hà Tĩnh phối hợp Công ty TNHH MTV thí nghiệm điện miền Bắc tiến hành kiểm tra, thí nghiệm các thiết bị theo quy định. Với hạng mục thí nghiệm cao áp tần số công nghiệp cuộn dây phía 35kV: khi thí nghiệm đến ngưỡng điện áp 40kV đã xảy ra phóng điện. Trên cơ sở kết quả thí nghiệm, các đơn vị thống nhất đánh giá MBA T1 Can Lộc không đủ điều kiện vận hành lâu dài cần được thay thế.

Căn cứ Quyết định số 1013/QĐ-EVNNPC ngày 19/5/2025 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc điều chuyển MBA 110 kV ngoài lưới cho dự án “Đường

dây và TBA 110 kV Thanh Bình, tỉnh Bắc Kạn”, trong đó điều chuyển MBA T1 TBA 110 kV Mỹ Lộc 25 MVA - 110/35/22 kV, là tài sản ngoài lưới của Công ty Điện lực Nam Định (nay thuộc Công ty Điện lực Ninh Bình) cho Công ty Điện lực Bắc Kạn (nay là Công ty Điện lực Thái Nguyên) để phục vụ lắp đặt cho dự án. Tuy nhiên, MBA này chưa được chính thức bàn giao, tiếp nhận và hạch toán tăng, giảm tài sản cho đơn vị, do dự án “Đường dây và TBA 110kV Thanh Bình, tỉnh Bắc Kạn” mới được khởi công xây dựng từ tháng 8/2025;

Căn cứ hiện trạng các MBA 110 kV ngoài lưới và để đảm bảo cung cấp điện cho phụ tải TBA 110kV Can Lộc, các Ban: Kế hoạch, Kỹ thuật, Vật tư, Đầu tư đề xuất phương án triển khai thực hiện như sau:

1. Phương án điều động MBA:

- Điều động MBA T1 TBA 110kV Mỹ Lộc 25MVA - 110/35/22 kV – YnDyn-11-12 hiện đang ngoài lưới, được lưu tại kho Cầu Giành – Công ty Điện lực Ninh Bình (thu hồi sau dự án Nâng công suất T1 TBA 110kV Mỹ Lộc), có thông số kỹ thuật tương đương với MBA T1 25 MVA trạm 110kV Can Lộc, là tài sản của Công ty Điện lực Ninh Bình đến Công ty Điện lực Hà Tĩnh để lắp đặt, thay thế đảm bảo vận hành MBA T1 TBA 110kV Can Lộc.

- Điều chuyển MBA T1 TBA 110kV Nho Quan 25MVA - 110/35/22 kV là tài sản MBA ngoài lưới của Công ty Điện lực Ninh Bình (thu hồi sau dự án Nâng công suất T1 TBA 110kV Nho Quan tháng 5/2025), đến cho Công ty Điện lực Thái Nguyên quản lý, sử dụng và lắp đặt tại TBA 110kV Thanh Bình, phục vụ dự án “Đường dây và TBA 110kV Thanh Bình, tỉnh Bắc Kạn”, thay thế cho MBA T1 TBA 110kV Mỹ Lộc 25MVA - 110/35/22 kV tại Quyết định số 1013/QĐ-EVNNPC ngày 19/5/2025.

2. Giao nhiệm vụ các đơn vị:

- Công ty Điện lực Ninh Bình: phối hợp NPCETC thực hiện thí nghiệm MBA T1 TBA 110kV Mỹ Lộc 25MVA - 110/35/22 kV - YnDyn-11-12 trước khi vận chuyển.

- Công ty Điện lực Hà Tĩnh: tổ chức thực hiện vận chuyển MBA từ kho Cầu Giành - Công ty Điện lực Ninh Bình về TBA 110kV Can Lộc; triển khai lắp đặt tổ hợp, lọc dầu, sửa chữa (nếu có), thí nghiệm MBA, đảm bảo đáp ứng các tiêu chuẩn kỹ thuật trước khi đưa vào vận hành. Quá trình vận chuyển và lắp đặt tuân thủ hướng dẫn tại Văn bản số 1795/EVNNPC-KT ngày 18/4/2025.

- Công ty Điện lực Thái Nguyên: thực hiện vận chuyển, lắp đặt tổ hợp, lọc dầu, sửa chữa (nếu có) đối với MBA T1 TBA 110kV Nho Quan 25MVA - 110/35/22 kV và đặt MBA tại bộ TBA 110kV Thanh Bình, đảm bảo tiêu chuẩn kỹ thuật vận

hành và đồng bộ với tiến độ của dự án “Đường dây và TBA 110kV Thanh Bình, tỉnh Bắc Kạn”.

- Ban Kế hoạch thực hiện trình, ban hành Quyết định điều động tài sản MBA.
- Các Ban chuyên môn của Tổng công ty phối hợp thực hiện.

3. Phương thức hạch toán: theo phương thức tăng giảm tài sản theo giá trị sổ sách kế toán tại thời điểm giao nhận.

Kính trình Tổng giám đốc và Phó Tổng giám đốc phê duyệt./.

BAN KẾ HOẠCH

BAN KỸ THUẬT




Nguyễn Sông Thao
BAN VẬT TƯ

Nguyễn Danh Đức
BAN ĐẦU TƯ




Trịnh Phương Thao

Lê Quang Trung

Ý kiến phê duyệt của PTGD Vũ Anh Phương

Đồng ý



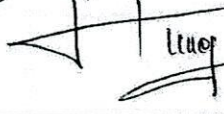
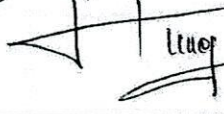
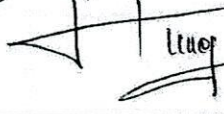
Ý kiến phê duyệt của TGD Nguyễn Đức Thiện

Đồng ý



Nơi nhận:

- Như trên;
- Lưu: KH, KT, VT, TCKT, VT.

 EVNNPC TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC MIỀN BẮC CÔNG TY TNHH MTV ĐIỆN LỰC NINH BÌNH	CÔNG TY TNHH MTV ĐIỆN LỰC NINH BÌNH NINH BÌNH POWER COMPANY LIMITED TRUNG TÂM THÍ NGHIỆM ĐIỆN ELECTRICAL TESTING CENTER Địa chỉ (addr): Số 05, Đ. Đinh Tất Miễn, P. Đông Thành, TP Ninh Bình, tỉnh Ninh Bình Điện thoại (Tel): 0229.2210237 Web: http://pcninhbinh.npc.com.vn										
BIÊN BẢN KIỂM ĐỊNH MÁY BIẾN ÁP LỰC (Test report of power transformer) Số: 12/19/2024 /ĐCT/CBM/PCNBETC-KĐMBAPP											
Tên dự án (Project): Thí nghiệm CBM TBA 110 kV Nho Quan											
Vị trí lắp đặt (Site): MBA T1											
Tên thiết bị (Model): MBA	Số chế tạo (Serial N°): 004333-07										
Hãng sản xuất (Manufacturer): EEMC	Kiểu máy (Type): ONAN										
Công suất (Burden)(kVA): 25000	Điện áp định mức (Rated voltage)(kV) 115/38.5/23										
Tổ đầu dây (Vector group): Yn/D/Yn-11-0	Năm sản xuất (Year of manufacture): 2001										
Nơi thử nghiệm (Location test): Tại hiện trường											
Mục đích thử nghiệm (The purpose of test): Định kỳ											
Ngày thử nghiệm (Test date): 19/1/2024											
Điều kiện môi trường (Ambient condition): t = 30°C, w = 70 %											
Các hạng mục đã thử nghiệm (Tested functions):											
1. Kiểm tra bên ngoài (General inspection)	☒										
2. Dòng điện và tổn hao không tải (No load current and loss measurement)	☒										
3. Đo điện trở cách điện (Insulation resistance measurement)	☒										
4. Kiểm tra tổ đầu dây (Vector group)	☒										
5. Trị số tgδ các sứ đầu vào (tgδ of bushings)	☒										
6. Điện trở một chiều các cuộn dây (Winding DC resistance measurement)	☒										
7. Tỷ số biến (Ratio)	☒										
8. Trị số tgδ các cuộn dây (tgδ of windings)	☒										
9. Kiểm tra bộ điều áp dưới tải (Check on-load tap changer):	☐										
Phương pháp thử nghiệm (Testing method): IEC60076 - 1, IEC60137, IEC60214, QCVN QTĐ-5:2008/BCT.											
KẾT LUẬN (Conclusion): Các hạng mục đã thử nghiệm đạt yêu cầu kỹ thuật. (All testes have been performed completely according to test standard and Pass)											
Ninh Bình, ngày 19 tháng 4 năm 2024 <table border="0"> <tr> <td data-bbox="287 1712 558 1780"> Người thử nghiệm (Testers) </td> <td data-bbox="782 1712 1037 1780"> Trưởng phòng (Chief of department) </td> <td data-bbox="1212 1712 1404 1780"> GIÁM ĐỐC (Director) </td> </tr> <tr> <td data-bbox="287 1837 558 1950"> Nguyễn Viết Quân Bùi Danh Ngọc Vũ Đình Hùng </td> <td data-bbox="782 1837 1037 1950">  </td> <td data-bbox="1212 1837 1404 1950">  </td> </tr> <tr> <td data-bbox="287 1950 558 2063">   </td> <td data-bbox="782 1950 1037 2063"> Phan Văn Tú </td> <td data-bbox="1212 1950 1404 2063"> Bùi Ngọc Phú </td> </tr> </table>			Người thử nghiệm (Testers)	Trưởng phòng (Chief of department)	GIÁM ĐỐC (Director)	Nguyễn Viết Quân Bùi Danh Ngọc Vũ Đình Hùng			 	Phan Văn Tú	Bùi Ngọc Phú
Người thử nghiệm (Testers)	Trưởng phòng (Chief of department)	GIÁM ĐỐC (Director)									
Nguyễn Viết Quân Bùi Danh Ngọc Vũ Đình Hùng											
 	Phan Văn Tú	Bùi Ngọc Phú									

KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM (TESTING RESULTS)**1. Kiểm tra bên ngoài** (General inspection): Đạt**2. Dòng điện và tổn hao không tải** (No load current and loss measurement):

Đối tượng đo (Object)	U_o (V)	I_o (A)	P_o (W)
ao	1200	0.154	/
bo	1200	0.111	/
co	1200	0.153	/

3. Đo điện trở cách điện ở $t = 30^\circ\text{C}$ (Insulation resistance measurement) (*): ($M\Omega$)

Cuộn dây (Winding)	R_{60}''	R_{15}''	K_{ht}	Ghi chú (Remark)
Cao - Trung + Hạ + Vỏ (HV - MV + LV + E)	2500	2000	1.25	
Trung - Cao + Hạ + Vỏ (MV - HV + LV + E)	1500	1200	1.25	
Hạ - Cao + Trung + Vỏ (LV - HV + MV + E)	2500	2000	1.25	

4. Tổ đấu dây (Vector group): Yn/D/Yn-11-12**5. Trị số tgδ các sứ đầu vào ở nhiệt độ $t = 30^\circ\text{C}$ (*)** (tgδ of bushings at the temperature):

Số chế tạo (Numbers)	Pha (Phase)	$R_{c\acute{a}c\grave{u}c}$ đo lượng($M\Omega$) (Testing tap Insulation)	tgδ (%) (% DF)	C (pF) (Capacitance)	Điện áp đo (kV) (Test voltage)	Sơ đồ đo (Diagram)
18D4056	A	10000	0.315	416.1	10	UST-3
18D4054	B	10000	0.460	385.2	10	UST-3
18D4055	C	10000	0.435	386	10	UST-3
18D3846	O	10000	0.220	316.8	10	UST-3

6. Điện trở một chiều các cuộn dây ở $t = 30^\circ\text{C}$ (Winding DC resistance measurement at the temperature $t = 30^\circ\text{C}$) (*)

PCNBETC.MBA/QT.01/BM.01

Cuộn cao áp (HV - winding) Ω					Cuộn trung áp (MV - winding) mΩ					
Nấc (Step)	AO	BO	CO	Nấc (Step)	A _m	B _m	C _m			
1	1.522	1.528	1.529	1	/	/	/			
2	1.496	1.497	1.497							
3	1.469	1.472	1.474	2	/	/	/			
4	1.442	1.443	1.439							
5	1.415	1.418	1.420	3	/	/	/			
6	1.387	1.386	1.392							
7	1.358	1.360	1.354	4	213.7	212.5	213.3			
8	1.325	1.335	1.329							
9	1.307	1.308	1.309	5	/	/	/			
10	1.278	1.279	1.274							
11	1.308	1.312	1.310	Cuộn hạ áp (LV - winding) mΩ						
12	1.337	1.334	1.338							
13	1.364	1.368	1.362	Ao	Bo	Co				
14	1.392	1.401	1.394							
15	1.420	1.426	1.426	34.23	34.15	34.78				
16	1.448	1.450	1.455							
17	1.476	1.482	1.484							
18	1.504	1.510	1.506							
19	1.532	1.534	1.530							

7. Tỷ số biến (Ratio) (115kV/35kV) (*)Cuộn dây trung áp phía 35kV nấc4

Cuộn cao áp và trung áp (HV - MV)				
Nấc (Step)	U_{AB}/U_{ab}	U_{BC}/U_{bc}	U_{CA}/U_{ca}	Ghi chú (Remark)
1	3.5637	3.5627	3.5634	
2	3.5098	3.5088	3.5095	
3	3.4560	3.4549	3.4556	
4	3.3954	3.4009	3.4017	
5	3.3480	3.3469	3.3476	
6	3.2939	3.2929	3.2936	
7	3.2398	3.2390	3.2395	
8	3.1857	3.1849	3.1854	
9	3.1316	3.1308	3.1313	
10	3.0775	3.0766	3.0772	
11	3.0237	3.0229	3.0235	
12	2.9698	2.9690	2.9696	
13	2.9160	2.9150	2.9157	
14	2.8620	2.8612	2.8617	
15	2.8081	2.8072	2.8079	
16	2.7541	2.7532	2.7539	
17	2.7000	2.6992	2.6998	
18	2.6460	2.6452	2.6458	
19	2.5919	2.5912	2.5918	

8. Tỷ số biến (Ratio) (115kV/22kV)

Cuộn cao áp và hạ áp				
Nấc (Step)	U_{AB}/U_{ab}	U_{BC}/U_{bc}	U_{CA}/U_{ca}	Ghi chú (Remark)
1	5.8071	5.8063	5.8087	
2	5.7191	5.7183	5.7208	
3	5.6311	5.6304	5.6328	
4	5.5430	5.5423	5.5447	
5	5.4550	5.4542	5.4566	
6	5.3669	5.3662	5.3684	
7	5.2787	5.2780	5.2802	
8	5.1905	5.1899	5.1920	
9	5.1024	5.1017	5.1037	
10	5.0134	5.0137	5.0155	
11	4.9264	4.9258	4.9277	
12	4.8386	4.8380	4.8399	
13	4.7506	4.7501	4.7521	
14	4.6627	4.6622	4.6641	
15	4.5748	4.5742	4.5762	
16	4.4868	4.4862	4.4881	
17	4.3987	4.3982	4.4001	
18	4.3108	4.3102	4.3120	

19	4.2227	4.2223	4.2239	
----	--------	--------	--------	--

9. Tỷ số biến (Ratio) (35kV/22kV)

Cuộn trung áp và hạ áp				
Nấc (Step)	U_{AB}/U_{ab}	U_{BC}/U_{bc}	U_{CA}/U_{ca}	Ghi chú (Remark)
1	/	/	/	
2	/	/	/	
3	/	/	/	
4	1.6296	1.6329	1.6330	
5	/	/	/	

8. Trị số tgδ các cuộn dây ở $t = 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ (tgδ of windings at the temperature $t = 30\text{ }^{\circ}\text{C}$) (*)

(Winding)	tgδ (%) (%DF)	C (pF) (Capacitance)	Điện áp đo (kV) (Test Voltage)	Sơ đồ đo (Diagram)
Cao - Trung + Hạ + Vô (HV - MV + LV + E)	0.240	12.090	10	GST-4
Trung - Cao + Hạ + Vô (MV - HV + LV + E)	0.270	17.518	10	GST-4
Hạ - Cao + Trung + Vô (LV - HV + MV + E)	0.285	18.388	10	GST-4

THIẾT BỊ THỬ NGHIỆM (Testing instruments):

Thiết bị đo điện trở cách điện

(Insulation resistance tester)

3121

N^o: 0756550

Máy đo tỷ số biến

(Ratio & phase relationship tester & Polarity check)

ART-3D

N^o: ART20A01

Hộp bộ đo Tgδ

(Capacitance and dissipation factor (tgδ) tester)

670065-47

N^o: 5120

Máy đo điện trở 1 chiều (Winding resistance tester)

TRM-403

N^o: MO-310391

Hộp bộ đo lường (Multimeter tester)

CTL_P0_Pk_3.H

N^o: 3334

Vonmeter (Volmeter tester)

3515 T4.1

N^o: 74764

Ampemeter (Ampemeter tester)

3514

N^o: 56605

LÝ LỊCH MÁY BIẾN ÁP

TRẠM BIẾN ÁP 110 KV NHO QUAN

I. SỐ LIỆU CHẾ TẠO

1. Số hiệu quản lý: T1- NQ
2. Số hiệu chế tạo: 004333-07
3. Nhà máy chế tạo: Nhà máy chế tạo Thiết bị điện- Đông Anh- Hà Nội.
4. Ngày tháng năm chế tạo: 5-2001
5. Ngày tháng năm bắt đầu đưa vào vận hành: 2-1-2002
6. Trạm đầu tiên sử dụng: Trạm 110KV Nho Quan

II. SỐ LIỆU KỸ THUẬT CHỦ YẾU

1. Loại máy biến áp: Ba pha, ngoài trời, ngâm trong dầu.
2. Tần số: 50 Hz
3. Điều kiện làm việc:
Độ cao: Không quá 1000 m so với mực nước biển.
Nhiệt độ môi trường: Trung bình: 35°C
Max: 45°C
Điều kiện khí hậu: Nhiệt đới
Độ ẩm: 100%
4. Điện áp định mức:
Cao áp: $115 \pm 9 \times 1,78\%$ KV
Trung áp: $38,5 \pm 2 \times 2,5\%$ KV
Hạ áp: 23KV
5. Công suất định mức:
Cuộn cao áp: 25.000 KVA
Cuộn trung áp: 25.000 KVA Khi vận hành song song, tổng công suất
Cuộn hạ áp: 25.000 KVA cả 2 cuộn = 25.000KVA
Công suất làm mát tự nhiên (ONAN):
Cuộn cao áp: 18.000 KVA
Cuộn trung áp: 18.000 KVA
Cuộn hạ áp: 18.000 KVA
6. Tổ đấu dây:
Cao áp 115KV: Đấu sao.
Trung áp 38,5KV: Đấu tam giác.

- Hạ áp 23KV: Đầu sao.
7. Sơ đồ véc tơ: Yo/ Δ /yo 11- 0.
8. Phương thức nối đất của hệ thống:
 Cao áp : Trung tính nối đất trực tiếp qua cầu dao nối đất.
 Trung áp : Cách điện.
 Hạ áp : Nối đất trực tiếp.
9. Biện pháp làm mát máy biến áp:
 Làm mát tự nhiên hoặc quạt mát cưỡng bức (ONAN/ONAF)
10. Mức cách điện:

ĐẦU RA	Điện áp làm việc cực đại (Giá trị hiệu dụng) KV	Điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp(AC) (Giá trị hiệu dụng) KV	Điện áp thử nghiệm xung sét(IL) (Giá trị đỉnh) KV
Phía cao áp	123	230 (thử cảm ứng 100Hz)	550
Trung tính- cao áp	72,5	140	-
Trung áp	40	70	170
Hạ áp	24	50	125
trung tính- hạ áp	24	50	-

11. Điện áp định mức và dòng định mức ứng với các đầu phân áp:

ĐẦU PHÂN ÁP	CUỘN CAO ÁP		
	Điện áp(V)	Dòng điện(A)	
		ONAN	ONAF
1	133.423	77,89	108,18
2	131.376	79,104	109,866
3	129.329	80,356	111,605
4	127.282	81,648	113,4
5	125.235	82,982	115,253
6	123.188	84,361	117,169
7	121.141	85,787	119,148
8	119.094	87,261	121,196
9	117.042	88,787	123,316
10	115.000	90,368	125,511
11	112.953	92,006	127,786
12	110.906	93,704	130,144
13	108.859	95,466	132,591
14	106.812	97,295	135,132
15	104.765	99,196	137,773
16	102.718	101,173	140,518
17	100.671	103,230	143,376
18	98.624	105,373	146,351
19	96.577	107,606	149,453

CUỘN TRUNG ÁP					
Đầu phân áp	1	2	3	4	5
Điện áp (V)	40.425	39.463	38.500	37.538	36.575

Dòng điện(A)	ONAN	257,076	263,343	269,93	276,848	284,137
	ONAF	357,1	365,754	374,903	384,511	394,634

CUỘN HẠ ÁP		
Điện áp(V)	Dòng điện(A)	
	ONAN	ONAF
23.000	451,893	627,555

12. Phương pháp điều chỉnh điện áp:

CUỘN DÂY	Phương pháp điều chỉnh	Kiểu loại bộ điều chỉnh	Nơi thao tác chuyển nấc
Cuộn cao áp	Tự động	VV III 250Y- 10I91W	Trên tủ CP hoặc tủ MR
Cuộn trung áp	Bằng tay	Nấc phân áp	Mặt máy
Cuộn hạ áp	Không		

13. Nguồn điện để điều khiển và phụ dịch.

Xoay chiều: 3 pha - 380V;50HZ

1 pha - 220V ;50Hz

Một chiều: 220V

Điện áp để điều khiển bộ tự động điều chỉnh điện áp dưới tải: 100VAC

14. Khả năng chịu ngắn mạch của hệ thống .

Phía 115KV: 25 kA / 3 giây

Phía 38,5 và 23KV: 25 kA / 3 giây

15. Khả năng chịu quá tải của máy biến áp.

Theo tiêu chuẩn IEC - 354 và “Quy trình vận hành và sửa chữa MBA” của Tổng công ty điện lực Việt Nam (số: 623/ĐVN/KTNĐ).

16. Giới hạn độ tăng nhiệt.

Giới hạn tăng nhiệt độ lớp dầu trên: 55°C

Giới hạn tăng nhiệt độ bối dây: 60°C

17. Dòng điện và tổn hao không tải định mức.

Dòng điện không tải: I_0 (%) = 0,25%

Tổn hao không tải: P_0 = 19,950 kW

18. Tổn hao có tải (ở nấc chính, nhiệt độ cuộn dây 75°C, 25MVA)

$P_{k\ 115-38,5}$ = 113,922 kW

$P_{k\ 115-23}$ = 113,121 kW

$P_{k\ 38,5-23}$ = 98,175 kW

19. Điện áp ngắn mạch (ở 75°C)

$U_{k\ 115-38,5}$ = 10,7%

$U_{k\ 115-23}$ = 18,0%

$U_{k\ 38,5-23}$ = 7,0%

20. Sứ dầu ra của máy biến áp

CUỘN DÂY	Cao áp	Trung áp	Hạ áp	Trung tính 110KV
Loại sứ	123kV-800A (Italya)	35kV (Hoàng liên sơn)	23kV (Hoàng liên sơn)	72,5-800A (Italya)
Số lượng sứ	3	3	4	1

21. Dầu máy biến áp và dầu bộ đổi nấc dưới tải:

Dầu máy biến áp và dầu bộ đổi nấc dưới tải sử dụng cùng một loại dầu có chất phụ gia chống oxy hoá.

Mác dầu: SHELL DIALA AX Nước sản xuất: SINGAPO

Có trang bị túi cao su ở bình dầu phụ để ngăn cách sự tiếp xúc giữa dầu và không khí.

Có trang bị 2 bộ hút ẩm cho dầu ở MBA và bộ OLTC, có van cân bằng áp suất.

22. Bộ điều chỉnh điện áp:

- Máy lắp bộ điều chỉnh điện áp dưới tải kiểu: VV III 250 Y - 10191W.

- Hãng sản xuất: MR (CHLB Đức)

- Phạm vi điều chỉnh điện áp: $\pm 16\%$. Số nấc: ± 9 . Dòng định mức: 250 A.

- Bộ truyền động điều chỉnh điện áp:

Kiểu: ED100S -hãng MR(CHLB Đức)

Công suất động cơ: 0,75 kW

- Bộ OLTC được bảo vệ: chống quá tải, ngắn mạch động cơ và mạch điều khiển....

23. Thùng dẫn nở dầu:

- Đường kính: 960 mm

- Chiều dài: 2500 mm

- Thể tích:.....m³

- Chiếm:.....%tổng bộ lượng dầu

24. Thiết bị kiểm soát và bảo vệ:

24.1. Rơ le hơi loại: BR80 - hãng Terman - Italya sản xuất. Có 2 bộ tiếp điểm báo Rơ le tác động.

24.2. Rơ le dòng dầu loại: RS - 2001 - hãng MR - Đức sản xuất. Có tiếp điểm báo Rơ le tác động.

24.3. Đồng hồ báo mức dầu loại:

- 01 cái loại: I 220 (LB22)

- 01 cái loại: L 220 (LA22)

Do hãng Terman - Italya sản xuất. Có 2 bộ tiếp điểm báo mức dầu thấp.

24.4. Đồng hồ đo nhiệt độ dầu lớp trên loại: MSRT 150 - hãng Terman -Italya sản xuất: Loại kim chỉ, có tiếp điểm khống chế nhiệt độ trên và dưới, kèm theo bộ hiển thị số từ xa kiểu PT 100.

24.5. Đồng hồ đo nhiệt độ cuộn dây loại: MSRT 150-W do hãng Terman - Italya sản xuất: Loại kim chỉ, có tiếp điểm khống chế nhiệt độ trên và dưới, kèm theo bộ hiển thị số từ xa kiểu PT 100. Đặt ở pha B phía cao áp 115 KV.

24.6. Van an toàn (van phòng nổ) loại: VS 150 - hãng Terman - Italya sản xuất: Có tiếp điểm báo van tác động.

25. Thiết bị phòng ẩm cho dầu loại: Hạt Silicagel

26. Biến dòng điện chân sứ MBA:

26.1. Biến dòng chân sứ 115KV:

Số lượng chân sứ: 03

Tỷ số biến: 100-200/1/1/1 A

Số cuộn dây thứ cấp: 03 cho mỗi chân sứ

Độ chính xác và công suất:

- 01 cuộn đo lường: CL 0.5 - 30 VA

- 02 cuộn để bảo vệ: CL 5P20 - 30 VA

Pha B thêm 01 cuộn để đo nhiệt độ cuộn dây: CL 5P20 - 20 VA

26.2. Biến dòng chân sứ trung tính cao áp:

Số lượng chân sứ: 01

Tỷ số biến: 100-200/1 A

Số cuộn dây thứ cấp: 01 cho mỗi chân sứ

Độ chính xác và công suất:

- 01 cuộn để bảo vệ: CL 5P20 - 20 VA

26.3. Biến dòng chân sứ 38,5 KV:

Số lượng chân sứ: 03

Tỷ số biến: 300 - 400 - 600/1/1 A

Số cuộn dây thứ cấp: 02 cho mỗi chân sứ

Độ chính xác và công suất:

- 01 cuộn đo lường: CL 0.5 - 30 VA

- 01 cuộn để bảo vệ: CL 5P20 - 30 VA

26.4. Biến dòng chân sứ 23KV:

Số lượng chân sứ: 03

Tỷ số biến: 600 - 700 - 1000/1/1 A

Số cuộn dây thứ cấp: 02 cho mỗi chân sứ

Độ chính xác và công suất:

- 01 cuộn đo lường: CL 0.5 - 30 VA

- 01 cuộn để bảo vệ: CL 5P20 - 30 VA

26.5. Biến dòng chân sứ trung tính 23 KV:

Số lượng chân sứ: 01

Tỷ số biến: 600 - 700 - 1000/1 A

Số cuộn dây thứ cấp: 01 cho mỗi chân sứ

Độ chính xác và công suất:

- 01 cuộn để bảo vệ: CL 5P20 - 20 VA

27. Hình dạng kích thước vỏ thùng máy biến áp:

- Hình dạng: Vỏ bằng thép, kết cấu hàn, kiểu nắp chuông (nhắc vỏ).

- Kích thước (bao): Dài(mm) 6200

Rộng(mm) 3960

Cao(mm) 5630

28. Trọng lượng của máy: Dầu 16,7 tấn

Ruột máy 31,5 tấn

Toàn bộ 60,5 tấn

29. Hệ thống làm mát:

29.1. Bộ tản nhiệt:

- 6 bộ cánh tản nhiệt, kết cấu tấm thép hàn lặn.
- Mỗi ống nối với hộp cánh tản nhiệt đều có một van cánh bướm, có khả năng khóa ở vị trí đóng mở, Có nút xả khí và xả dầu ở mỗi mỗi hộp cánh.

29.2. Hệ thống quạt làm mát:

Hệ thống quạt làm mát hoạt động theo hai chế độ, bằng tay và tự động.
Thông số kỹ thuật như sau:

TÊN THIẾT BỊ	Số lượng	Lưu lượng (m ³ /h)	Công suất (kW)	Điện áp (V)	Tốc độ (v/phút)
Quạt gió	6	12.000	0,6	380	740

III. SỐ LIỆU THỬ NGHIỆM XUẤT XƯNG

1. Đo điện trở cách điện, độ ẩm, tgδ, các cuộn dây cùng sứ dầu vào ở 33°C.

1.1. Điện trở cách điện và C2/C50:

Đối tượng đo	R60" (MΩ)	R15" (MΩ)	C2/C50
Cuộn 115-38,5+23+vỏ	1700	1000	1,012
Cuộn 38,5-115+23+vỏ	1600	750	1,012
Cuộn 23-115+38,5+vỏ	1600	700	1,011

1.2. Tgδ các cuộn dây và sứ dầu vào:

Đối tượng đo	Sơ đồ đo	Điện áp đo	Tgδ%	C(pF)
Cuộn 115-38,5+23+vỏ	GST	10kV	0,35	11825
Cuộn 38,5-115+23+vỏ	GST	10kV	0,34	17911
Cuộn 23-115+38,5+vỏ	GST	10kV	0,39	17815

2. Đo điện trở một chiều các cuộn dây ở nhiệt độ 33°C:

2.1. Cuộn 115KV:

Nấc	R _{AO} (Ω)	R _{AO} (Ω)	R _{AO} (Ω)	ΔR%
1	1,372	1,377	1,377	0,36
2	1,347	1,353	1,352	0,44
3	1,322	1,330	1,329	0,60
4	1,298	1,306	1,305	0,61
5	1,274	1,282	1,281	0,62
6	1,250	1,258	1,257	0,63
7	1,226	1,235	1,234	0,73
8	1,202	1,211	1,210	0,74
9	1,178	1,188	1,187	0,84

LÝ LỊCH

MÁ TỰ DÙNG

441 TD

Kiểu máy biến áp: BAD 100 – 23/0,4 .
 Hãng chế tạo: Nhà máy chế tạo thiết bị điện Đồng Anh.
 Số máy: 010807 – 03.
 Số pha: 3.
 Tần số: 50 HZ
 Công suất: 100 kVA
 Điện áp: 23 / 0,4 kV
 Dòng điện : 2,51/144,5 A
 Tổ đấu dây: Yo/Yo – 12
 Số nấc điều chỉnh cuộn cao áp: $2 \pm 2,5\%$
 Dầu MBA: Castrol (Anh)
 Màu sắc dầu MBA : vàng, trong suốt
 Độ cách điện : 50 kV/2.5 mm
 Nhiệt độ chớp cháy: 148° C
 Điện trở cách điện ở $t = 29^{\circ}\text{C}$ (đo bằng mê gôn 2500 V).
 Cuộn cao – hạ + vỏ : 1000 MΩ
 Cuộn hạ -- cao + vỏ : 800 MΩ
 Điện trở 1 chiều các cuộn dây ở nhiệt độ 29° C (Ω)

Cuộn cao áp	pha A	pha B	pha C
Nấc 1	42.5	42.5	42.4
Nấc 2	41.3	41.4	41.2
Nấc 3	40.2	40.8	40.2
Nấc 4	39.1	39.1	39.1
Nấc 5	38.0	38.0	38.0
Cuộn hạ áp	0.01024	0.01018	0.01026

Dòng điện không tải I_0 : 1.35 %
 Công suất không tải P_0 : 320 W
 Điện áp ngắn mạch U_k : 4.9%
 Công suất ngắn mạch P_k : 1554 W
 Kích thước rộng x dài x cao : 820 x 1430 x 1550 mm
 Khối lượng ruột máy : 490 kg
 Khối lượng dầu : 234 kg
 Khối lượng tổng cộng : 950 kg


**EVN NPC
ETC**
**CÔNG TY TNHH MTV THÍ NGHIỆM ĐIỆN MIỀN BẮC
NORTHERN ELECTRICAL TESTING ONE MEMBER
COMPANY LIMITED**

Địa chỉ (addr): 465 Nguyễn Văn Linh - Phường Phúc Lợi - TP. Hà Nội
Điện thoại (Tel): 024.38759 361 Fax: 024.38759080
Web: <http://etc.npc.com.vn> Email: etc@npc.com.vn


BIÊN BẢN THỬ NGHIỆM/THÍ NGHIỆM MÁY BẾN ÁP LỰC
(Test report of power transformer)

Số: 01-1564/2025 / NPCETC-CA

Tên dự án (Project): Thí nghiệm MBA 110kV 25MVA- 110/35/22kV trước khi sửa chữa thuộc Hạng mục:
Thí nghiệm MBA T1 TBA 110kV Nho Quan 25MVA-110/35/22kV Công ty Điện lực Ninh Bình cho Công
ty Điện lực Thái Nguyên quản lý, sử dụng để lắp đặt TBA 110kV Thanh Bình phục vụ dự án "Đường dây và
TBA Thanh Bình, tỉnh Bắc Kạn"

Vị trí lắp đặt (Site): /

Tên thiết bị (Model): MBA T1

Số chế tạo (Serial No): 004333-07

Hãng sản xuất (Manufacturer): EEMP

Kiểu máy (Type): /

Công suất (Burden)(kVA): 25000

Điện áp định mức (Rated voltage)(kV): 115/38.5/23

Tổ đấu dây (Vector group): YNd11yn12

Năm sản xuất (Year of manufacture): 2001

Nơi thực hiện (Location test): Kho trong trạm 110kV Phúc Sơn

Tình trạng (State): Thí nghiệm trước sửa chữa

Ngày thực hiện (Test date): 04/12/2025

 Điều kiện môi trường (Ambient condition): $t = 26^{\circ}\text{C}$, $R_h = 60\%$
Các hạng mục đã thử nghiệm/thí nghiệm (Tested functions):

1. Kiểm tra bên ngoài (General inspection)		☒
2. Dòng điện và tổn hao không tải (No load current and loss measurement)		☒
3. Đo điện trở cách điện (Insulation resistance measurement)	(*)	☒
4. Kiểm tra tổ đấu dây (Vector group)		☒
5. Trị số tgδ các sứ đầu vào (tgδ of bushings)	(*)	☒
6. Điện trở một chiều các cuộn dây (Winding DC resistance measurement)	(*)	☒
7. Tỷ số biến (Ratio)	(*)	☒
8. Trị số tgδ các cuộn dây (tgδ of windings)	(*)	☒
9. Kiểm tra bộ điều áp dưới tải (Check on-load tap changer):		☒

Phương pháp thử nghiệm (Testing method): IEC60076 - 1, IEC60137, IEC60214, QCVN QTĐ-5:2008/BCT,
tiêu chuẩn của nhà sản xuất.

KẾT LUẬN (Conclusion): Hệ số hấp thụ phép đo Cao - Trung + Hạ + Vô thấp hơn 1.3, tỷ số biến giữa cuộn
dây cao và hạ từ nấc 16 đến nấc 19 độ lệch so với mức ở cả 3 pha lớn hơn 0.5%, không đạt yêu cầu kỹ thuật.
Bộ chuyển nấc 35kV bị kẹt không chuyển được nấc. Các hạng mục đã thử nghiệm/thí nghiệm khác đạt yêu
cầu kỹ thuật

Hà Nội, ngày 09 tháng 12 năm 2025

 Người thực hiện
(Testers)

 Vũ Tiến Dũng
Đỗ Văn Sơn
Nguyễn Quý Anh

 P.Trưởng phòng
(Vice of department)

Trịnh Xuân Hội

 KT.GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC
(Vice of Director)


Ngô Quốc Huy


Các mục (*) được VILAS công nhận (The items (*) have been accredited by VILAS)

KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM/THÍ NGHIỆM (TESTING RESULTS)

1. Kiểm tra bên ngoài (General inspection): Đầu cực sứ pha B phía 35kV bị rỉ dầu, núm ti sứ pha C phía 110kV bị hỏng ren.

2. Dòng điện và tổn hao không tải (No load current and loss measurement):

Đối tượng đo (Object)	U_o (V)	I_o (mA)	P_o (W)
an	600	119.7	54.191
bn	600	90.53	41.173
cn	600	120.3	54.514

Ghi chú: So sánh giữa các pha với nhau hoặc so sánh với số liệu thử nghiệm lần trước không có thay đổi bất thường

3. Đo điện trở cách điện, $t = 26^\circ\text{C}$ (Insulation resistance measurement, $t = 26^\circ\text{C}$) (*):

	Cuộn dây (Winding)	$R_{15''}$ (M Ω)	$R_{60''}$ (M Ω)	$R_{600''}$ (M Ω)	$R_{60''}/R_{15''}$	$R_{600''}/R_{60''}$
Điện trở cách điện mạch chính (Insulation resistance main contact) Utest=2500 VDC /1000VDC	Cao – Trung + Hạ + Vô (HV – MV + LV + E)	760	800	/	1.05	/
	Trung – Cao + Hạ + Vô (MV – HV + LV + E)	620	820	/	1.32	/
	Hạ – Cao + Trung + Vô (LV – HV + MV + E)	490	650	/	1.33	/
	Lõi – Vô (Core – E)	/	/	/	/	/
	Gông – Vô (Clamp – E)	/	/	/	/	/
	Lõi – Gông (Core – Clamp)	/	/	/	/	/

4. Tổ đấu dây (Vector group): YNd11yn12

5. Trị số tg δ các sứ đầu vào ở nhiệt độ $t = 26^\circ\text{C}$ (tg δ of bushings) (*):

Số chế tạo (Numbers)	Pha (Phase)		Điện trở cách điện (M Ω) (Insulation resistance)	tg δ (%) (% DF)	C (pF) (Capacitance)	Điện áp đo (kV) (Test voltage)	Sơ đồ đo (Diagram)
56850	A	C1	>100000	0.6922	385.20	10	UST
		C2	/	/	/	2	GST
56842	B	C1	>100000	0.6407	381.61	10	UST
		C2	/	/	/	2	GST
56843	C	C1	>100000	0.6542	383.30	10	UST
		C2	/	/	/	2	GST
75911	N	C1	>100000	0.5433	315.82	10	UST
		C2	/	/	/	2	GST



Các mục (*) được VILAS công nhận (The items (*) have been accredited by VILAS)

6. Điện trở một chiều các cuộn dây ở $t = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Winding DC resistance measurement at the temperature $t = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$) (*)

Cuộn cao áp (HV - winding) Ω					Cuộn trung áp (MV- winding) Ω				
Nấc (Step)	AN	BN	CN	ΔR(%)	Nấc (Step)	AmBm	BmCm	CmAm	ΔR (%)
1	1.3052	1.3132	1.3103	0.611	1	/	/	/	/
2	1.2821	1.2889	1.2881	0.529					
3	1.2592	1.2676	1.2657	0.664	2	/	/	/	/
4	1.2405	1.2488	1.2473	0.666					
5	1.2174	1.2261	1.2243	0.712	3	/	/	/	/
6	1.1902	1.1994	1.1960	0.77					
7	1.1672	1.1769	1.1753	0.827	4	0.18530	0.18479	0.18486	0.276
8	1.1446	1.1544	1.1531	0.852					
9	1.1215	1.1331	1.1268	1.029	5	/	/	/	/
10	1.0971	1.1082	1.1055	1.006					
11	1.1235	1.1354	1.1332	1.052	Cuộn hạ áp (LV- winding) Ω				
12	1.1435	1.1575	1.1558	1.215					
13	1.1700	1.1809	1.1790	0.926	Nấc (Step)	an	bn	cn	ΔR (%)
14	1.1904	1.2036	1.1990	1.102					
15	1.2169	1.2263	1.2218	0.769	/	0.029720	0.029704	0.030298	1.986
16	1.2400	1.2493	1.2461	0.747					
17	1.2635	1.2732	1.2689	0.765					
18	1.2867	1.2949	1.2934	0.635					
19	1.3101	1.3177	1.3160	0.578					



7. Tỷ số biến (Ratio) (V/V) (*)

Cuộn cao áp và hạ áp (HV/LV)								
Điện áp hạ áp (LV-Voltage)(V): 23000								
Nấc (Tap Pos.)	Điện áp phía cao (V) (HV-Voltage)	Tỷ số (Calculated Ratio)	U_{AB}/U_{ab}	Độ lệch (Error) (%)	U_{BC}/U_{bc}	Độ lệch (Error) (%)	U_{CA}/U_{ca}	Độ lệch (Error) (%)
1	133891	5.821	5.7937	0.469	5.7954	0.44	5.7950	0.447
2	131792	5.73	5.7060	0.419	5.7077	0.389	5.7074	0.394
3	128959	5.607	5.6286	0.385	5.6203	0.237	5.6198	0.228
4	127594	5.548	5.5310	0.306	5.5325	0.279	5.5320	0.288
5	125495	5.456	5.4431	0.236	5.4446	0.209	5.4439	0.222
6	123396	5.365	5.3554	0.179	5.3566	0.157	5.3562	0.164
7	121297	5.274	5.2671	0.131	5.2686	0.102	5.2681	0.112
8	119198	5.183	5.1796	0.066	5.1806	0.046	5.1800	0.058
9	117099	5.091	5.0913	0.006	5.0925	0.029	5.0919	0.018
10	115000	5	5.0033	0.066	5.0044	0.088	5.0037	0.074
11	112901	4.909	4.9158	0.139	4.9170	0.163	4.9164	0.151
12	110802	4.817	4.8282	0.233	4.8295	0.259	4.8289	0.247
13	108703	4.726	4.7409	0.315	4.7419	0.336	4.7414	0.326
14	106604	4.635	4.6531	0.391	4.6542	0.414	4.6538	0.406
15	104505	4.544	4.5654	0.471	4.5664	0.493	4.5660	0.484
16	102406	4.452	4.4775	0.573	4.4786	0.597	4.4781	0.586
17	100307	4.361	4.3897	0.658	4.3908	0.683	4.3903	0.672
18	98208	4.27	4.3018	0.745	4.3028	0.768	4.3024	0.759
19	96109	4.179	4.2139	0.835	4.2149	0.859	4.2144	0.847
Cuộn trung áp và hạ áp (MV-LV)								
Nấc (Tap Pos.)	Điện áp phía trung (V) (MV-Voltage)	Tỷ số (Calculated Ratio)	U_{AmBm}/U_{ab}	Độ lệch (Error) (%)	U_{BmCm}/U_{bc}	Độ lệch (Error) (%)	U_{CmAm}/U_{ca}	Độ lệch (Error) (%)
/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/
4	37537	1.632	1.6301	0.116	1.6298	0.135	1.6291	0.178
/	/	/	/	/	/	/	/	/



8. Trị số tgδ các cuộn dây ở $t = 26\text{ }^{\circ}\text{C}$ (tgδ of windings at the temperature $t = 26\text{ }^{\circ}\text{C}$) (*)

Cuộn dây (Winding)	tgδ (%) (%DF)	C (pF) (Capacitance)	Điện áp đo (kV) (Test Voltage)	Sơ đồ đo (Diagram)
CHG + CHM	0.3078	12202	10	GSTg
CHG (Cao - Đất)	0.3945	4245	10	GSTg
CHM (Cao - Trung)	0.2616	7957	10	UST
CMG + CMT	0.3034	9491	10	GSTg
CMG (Trung - Đất)	0.6545	1623	10	GSTg
CMT (Trung - Hạ)	0.2299	7868	10	UST
CTG + CHT	0.3020	10444	10	GSTg
CTG (Hạ - Đất)	0.3009	10397	10	GSTg
CHT (Hạ - Cao)	0.5879	47.25	10	UST
CH + CM + CT (Cao + Trung + Hạ - Đất)	0.3404	16266	10	GST-GND

9. Kiểm tra bộ điều áp dưới tải (Check on-load tap changer):

Kiểu (Type): VVIII250Y 76 10191W

Số chế tạo (Number): 161173

Hãng sản xuất (Manufacturer): MR

Năm sản xuất (Year of manufacture): 2001

Bộ truyền động kiểu (Type of Motor drive nit): ED100S

Chiều quay (Both directions)	Số vòng khi K tác động (Round until main switching contact operation begin)	Số vòng kết thúc 1 chu trình (Round of one tap change operation)
Nấc 7 đến 8 (Tap position 7 to 8)	25	33
Nấc 8 đến 7 (Tap position 8 to 7)	24	33

Độ lệch giữa hai chiều quay khi công tắc K tác động: 1 vòng

(The values obtained for both directions are: 1 round)

Kết quả chụp công tắc K (oscillograph result): Hoạt động liên mạch và đúng trình tự

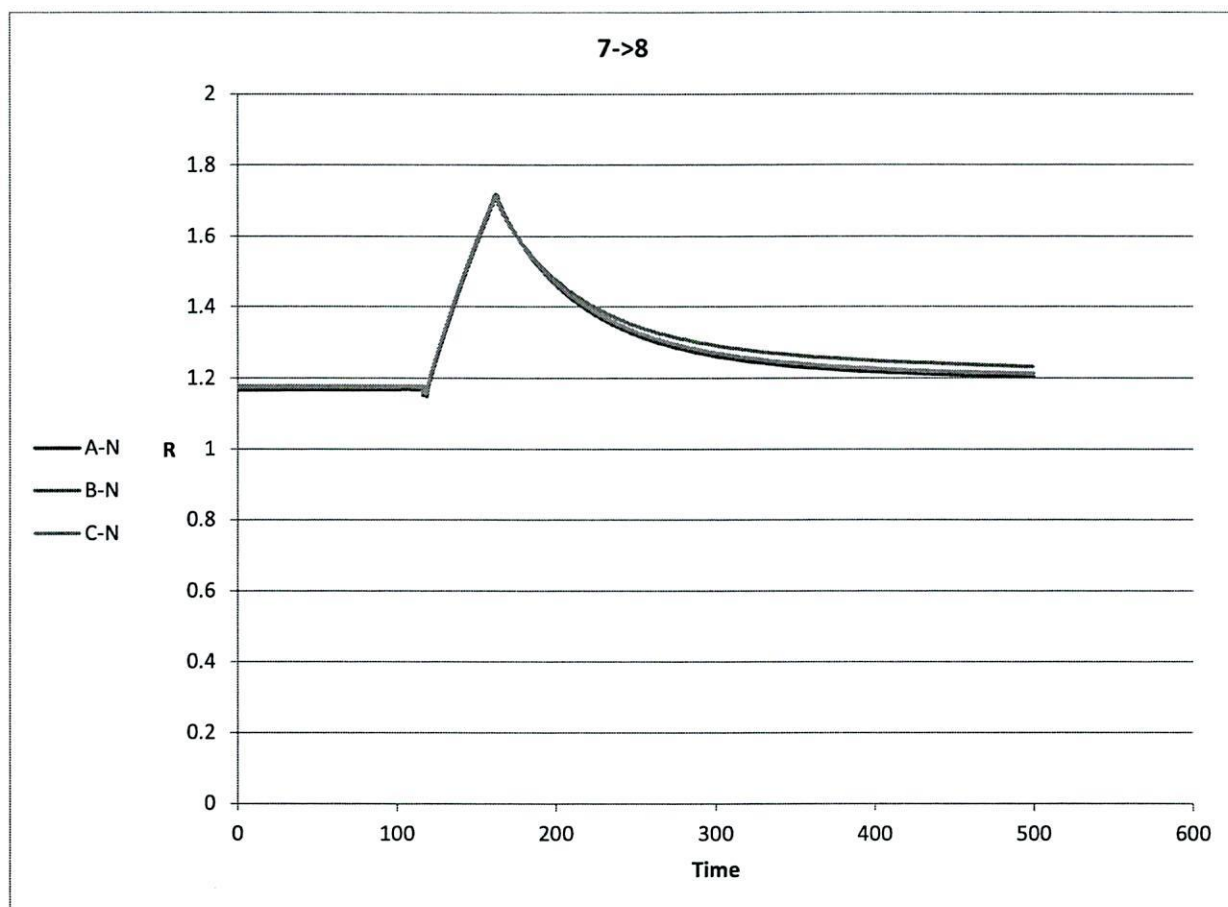
THIẾT BỊ THỬ NGHIỆM/THÍ NGHIỆM (Testing instruments):

Megaôm (Insulation resistance tester)	3125A	Nº: 8397468
Máy đo tỷ số biến (Ratio & phase relationship tester & Polarity check)	2293	Nº: 194800
Hộp bộ đo Tgδ (Capacitance and dissipation factor (tgδ) tester)	CPC 100+TD15	Nº: QN566F
Máy đo điện trở 1 chiều (Winding resistance tester)	2293	Nº: 194800
Hộp bộ đo lường (Multimeter tester)	CPC 100	Nº: QN566F
Thiết bị chụp sóng (Operating time tester)	2293	Nº: 194800



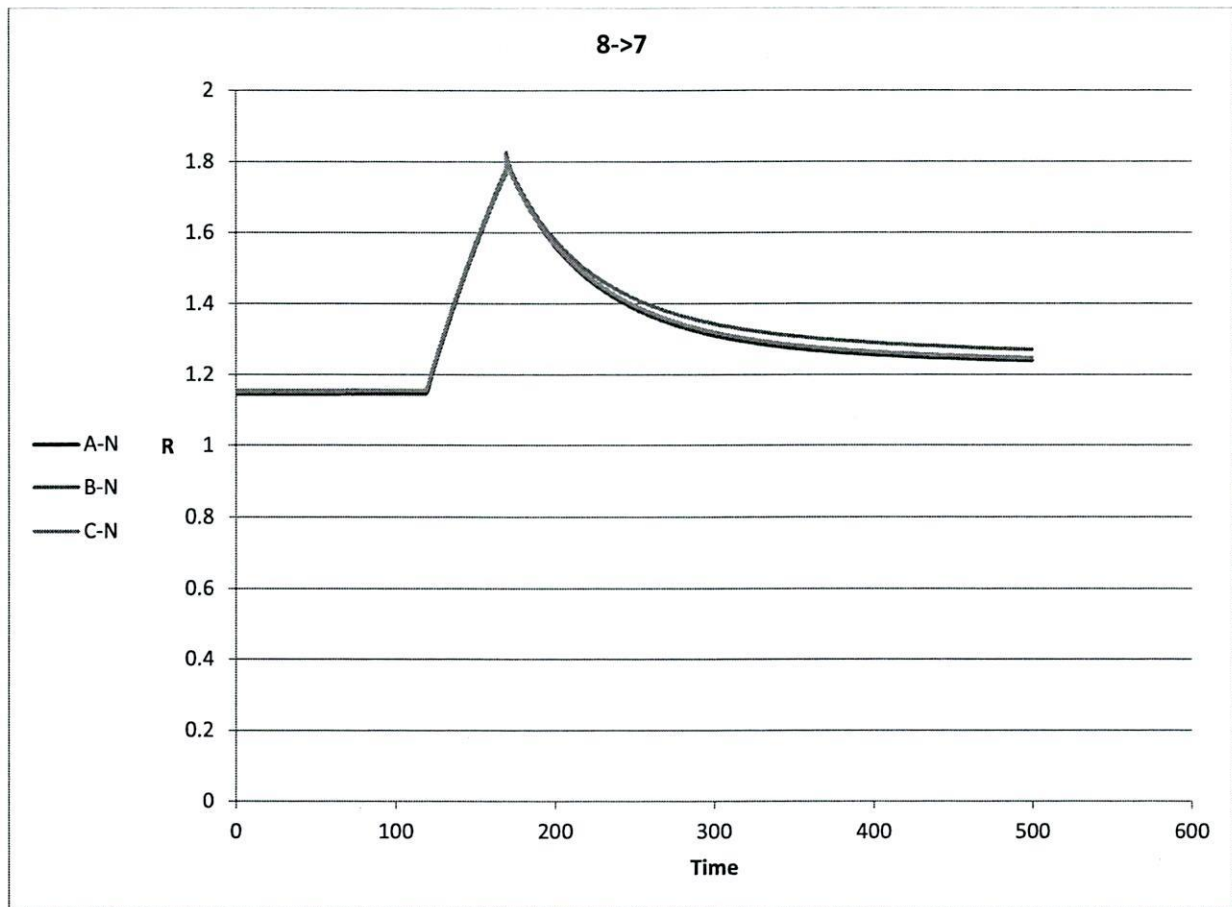
Các mục (*) được VILAS công nhận (The items (*) have been accredited by VILAS)

KẾT QUẢ CHỤP SÓNG OLTC MBA T1 TRẠM 110KV NHO QUAN



Pha	A-N	B-N	C-N
tFall (ms)	41.54	40.62	41.38





Pha	A-N	B-N	C-N
tFall (ms)	48.62	48.31	48.15



 EVNNPC ETC	CÔNG TY TNHH MTV THÍ NGHIỆM ĐIỆN MIỀN BẮC NORTHERN ELECTRICAL TESTING ONE MEMBER COMPANY LIMITED Địa chỉ (addr): 465 Nguyễn Văn Linh - Phường Phúc Lợi - TP. Hà Nội Điện thoại (Tel): 024.38759 361 Fax: 024.38759080 Web: http://etc.npc.com.vn Email: etc@npc.com.vn	  ISO 9001:2015  			
BIÊN BẢN PHÂN TÍCH ĐÁP ỨNG TẦN SỐ QUÉT MÁY BIẾN ÁP LỰC <i>(Test report of Sweep Frequency Response Analysis)</i> Số: 02-1564/2025 / NPCETC-CA					
Tên dự án (Project): Thí nghiệm MBA 110kV 25MVA- 110/35/22kV trước khi sửa chữa thuộc Hạng mục: Thí nghiệm MBA T1 TBA 110kV Nho Quan 25MVA-110/35/22kV Công ty Điện lực Ninh Bình cho Công ty Điện lực Thái Nguyên quản lý, sử dụng để lắp đặt TBA 110kV Thanh Bình phục vụ dự án "Đường dây và TBA Thanh Bình, tỉnh Bắc Kạn"					
Vị trí lắp đặt (Site): /					
Tên thiết bị (Model): MBA T1	Số chế tạo (Serial No): 004333-07				
Hãng sản xuất (Manufacturer): EEMP	Kiểu máy (Type): /				
Công suất (Burden)(kVA): 25000	Điện áp định mức (Rated voltage)(kV): 115/38.5/23				
Tổ đầu dây (Vector group): YNd11yn12	Năm sản xuất (Year of manufacture): 2001				
Nơi thực hiện (Location test): Kho tại trạm 110kV Phúc Sơn					
Tình trạng (State): Thí nghiệm trước sửa chữa					
Ngày thực hiện (Test date): 04/12/2025					
Điều kiện môi trường (Ambient condition): t = 25 °C , Rh = 60 %					
Các hạng mục đã thử nghiệm/thí nghiệm (Tested functions):					
1. Khử từ dư (Residual degmagnetization)	☒				
2. Phân tích đáp ứng tần số quét SFRA (Sweep frequency response analysis)	☒				
Phương pháp thử nghiệm/thí nghiệm (Testing method): IEC 60076-18, tiêu chuẩn của nhà sản xuất					
KẾT LUẬN (Conclusion): Kết quả đáp ứng tần số quét SFRA lần này là cơ sở cho các lần phân tích tiếp theo.					
Hà Nội, ngày 09 tháng 12 năm 2025 <table border="0"> <tr> <td data-bbox="220 1505 528 1751"> Người thực hiện <i>(Testers)</i> Vũ Tiến Dũng Đỗ Văn Sơn Nguyễn Quý Anh </td> <td data-bbox="536 1505 903 1818"> P.Trưởng phòng <i>(Vice of department)</i>  Trịnh Xuân Hội </td> <td data-bbox="911 1505 1433 1818"> KT.GIÁM ĐỐC PHÓ GIÁM ĐỐC <i>(Vice of Director)</i>  Ngô Quốc Huy </td> </tr> </table> 			Người thực hiện <i>(Testers)</i> Vũ Tiến Dũng Đỗ Văn Sơn Nguyễn Quý Anh	P.Trưởng phòng <i>(Vice of department)</i>  Trịnh Xuân Hội	KT.GIÁM ĐỐC PHÓ GIÁM ĐỐC <i>(Vice of Director)</i>  Ngô Quốc Huy
Người thực hiện <i>(Testers)</i> Vũ Tiến Dũng Đỗ Văn Sơn Nguyễn Quý Anh	P.Trưởng phòng <i>(Vice of department)</i>  Trịnh Xuân Hội	KT.GIÁM ĐỐC PHÓ GIÁM ĐỐC <i>(Vice of Director)</i>  Ngô Quốc Huy			



Các mục (*) được VILAS công nhận (The items (*) have been accredited by VILAS)

KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM/THÍ NGHIỆM

(TESTING RESULTS)

1. Các thông số của máy biến áp khi thực hiện đo (General parameters of transformer):

Nấc điều chỉnh điện áp (Tap position)	
Cuộn cao áp (HV - winding):	1
Cuộn trung áp (MV-winding) :	4
Cuộn hạ áp (LV- winding) :	23kV
Thông số bộ điều áp dưới tải (on-load tap changer)	
Kiểu (Type): VVIII250Y 76 10191W	Hãng sản xuất (Manufacturer): MR
Số chế tạo (Number): 161173	Năm sản xuất (Year of manufacture): 2001
Thông số nhiệt độ (temperature):	
Nhiệt độ dầu (Oil temperature):	26 °C
Nhiệt độ cuộn dây phía cao (HV winding temperature):	26 °C
Nhiệt độ cuộn dây phía trung (MV winding temperature):	26 °C
Nhiệt độ cuộn dây phía hạ (LV winding temperature):	26 °C

2. Kết quả khử từ dư: (Residual degmagnetization result):

Cuộn cao áp (HV-winding)	AN	BN	CN
Φ (Wb)	0.413	0.421	0.399
Cuộn trung áp (MV-winding)	AmBm	BmCm	CmAm
Φ (Wb)	0.211	0.203	0.213
Cuộn hạ áp (LV- winding)	an	bn	cn
Φ (Wb)	0.231	0.243	0.312

3. Kết quả phân tích đáp ứng tần số quét: (result):

- Ký hiệu màu các đường đặc tính khi so sánh giữa các cuộn dây:

Phía 115 kV	Màu vàng: Pha AN Màu xanh: Pha BN Màu đỏ : Pha CN
Phía 38.5 kV	Màu vàng: Pha AmBm Màu xanh: Pha BmCm Màu đỏ : Pha CmAm
Phía 23 kV	Màu vàng: Pha an Màu xanh: Pha bn Màu đỏ : Pha cn

THIẾT BỊ THỬ NGHIỆM/THÍ NGHIỆM (Testing instruments):

Thiết bị khử từ dư (Residual degmagnetization tester)	2293	Nº: 194800
Thiết bị đo đáp ứng tần số quét (Sweep Frequency Response Analyser tester)	5310	Nº: 183253



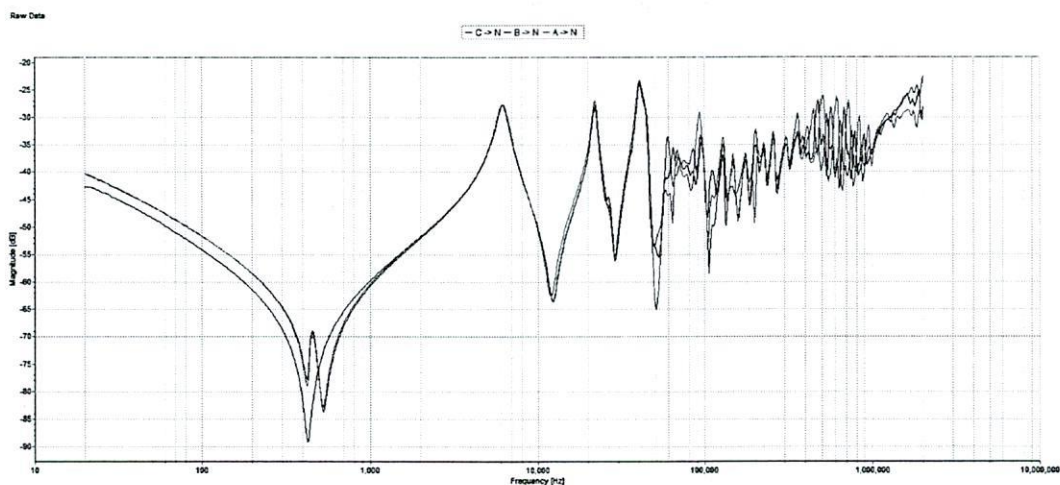
Các mục (*) được VILAS công nhận (The items (*) have been accredited by VILAS)



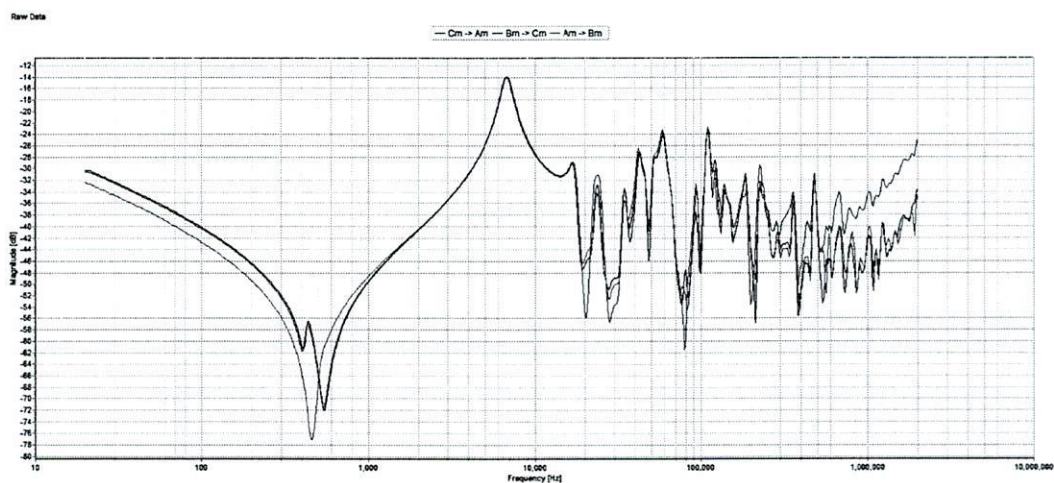
Các mục () được VILAS công nhận (The items (*) have been accredited by VILAS)*

Kết quả so sánh đường đặc tính logarit các pha của các cuộn dây máy biến áp ngày 04/12/2025

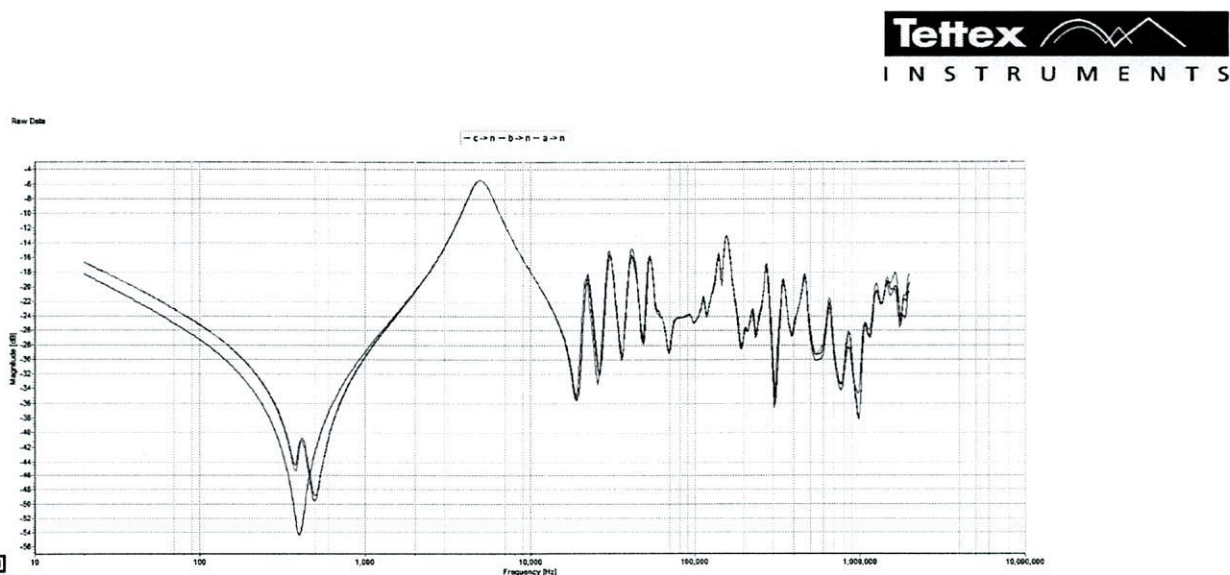
1. Cuộn dây phía cao áp (cuộn dây phía trung áp, hạ áp hồ mạch)



2. Cuộn dây phía trung áp (cuộn dây phía cao áp, hạ áp hồ mạch)



3. Cuộn dây phía hạ áp (cuộn dây phía cao áp, trung áp hồ mạch)



Tettex 
INSTRUMENTS



FRA5310 Measurement Report

12/7/2025 10:33:08 AM

Device Under Test (DUT) Information

General

Type		Built	
Serial No.	004333-07	Manufacturer	EEMP
Description		User	
Location	110KV PHUC SON	Inventory No.	

Auxiliary

Notes

Measurement: 1/1/2002 12:03:10 AM

Conditions

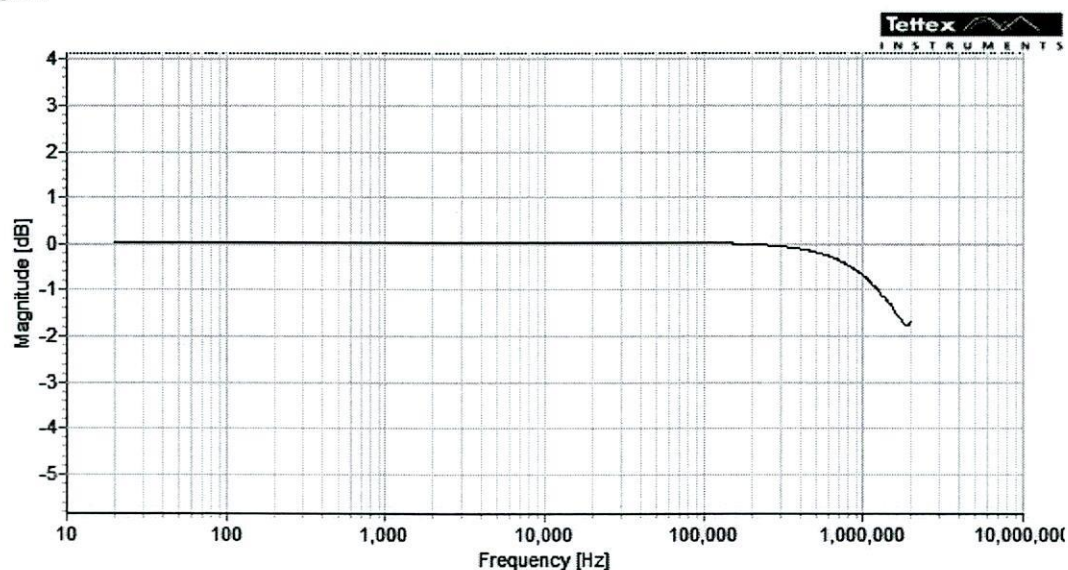
Operator	anh	Oil Temperature	26
Supervisor	dung	Ambient Temperature	26
Job Number		Ambient Humidity	INF

Configurations

Start	20	Stop	2000000
Mode	Log	Points	800
Voltage	10	Input Impedance	50
Source		Receiver	
Grounded		Short-Circuited	
Tap Position		Zero Calibration	0

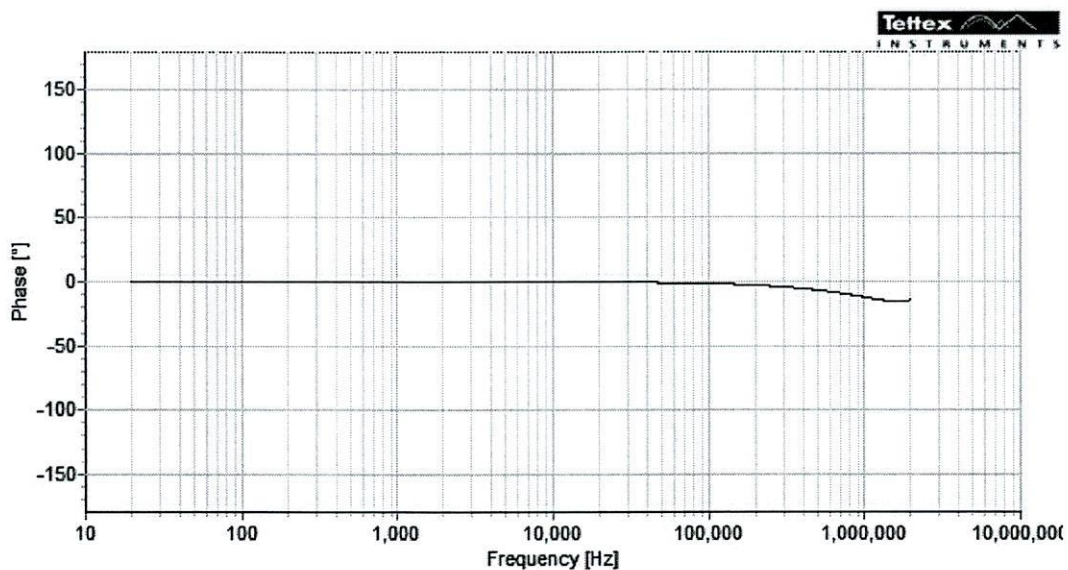
Notes

Diagram



1/1/2002 12:03:10 AM / Src: / Rcv: / 20 Hz..2 MHz / Log / 800 p. / 10 Vpp / GND: / SC: / Tap: / ZC: No / Notes:





1/1/2002 12:03:10 AM / Src: / Rcv: / 20 Hz..2 MHz / Log / 800 p. / 10 Vpp / GND: / SC: / Tap: / ZC: No / Notes:

Measurement: 12/4/2025 3:19:33 PM

Conditions

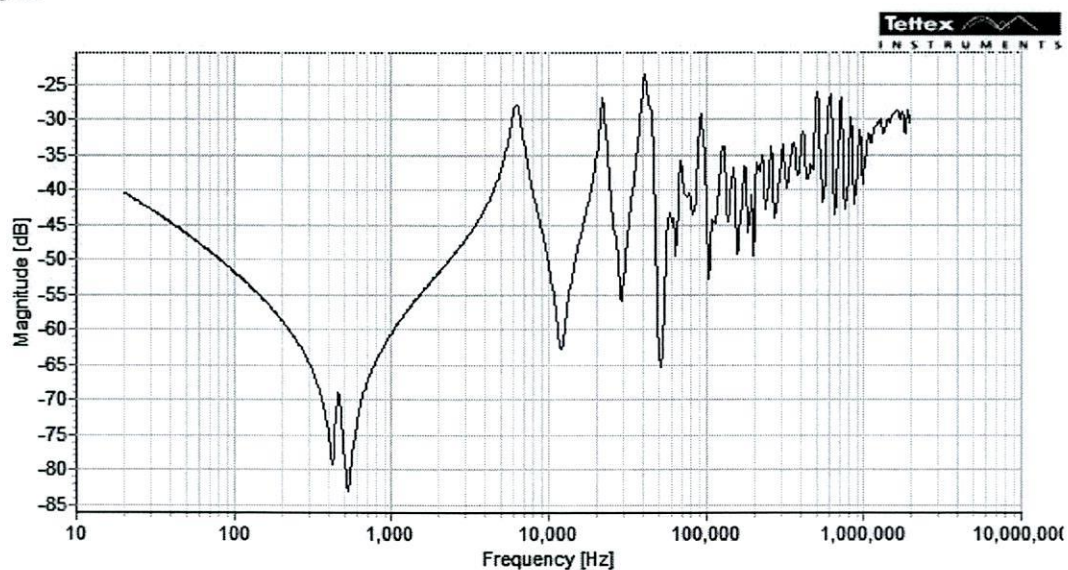
Operator	anh	Oil Temperature	26
Supervisor	dung	Ambient Temperature	26
Job Number		Ambient Humidity	INF

Configurations

Start	20	Stop	2000000
Mode	Log	Points	800
Voltage	10	Input Impedance	50
Source	A	Receiver	N
Grounded		Short-Circuited	
Tap Position	1	Zero Calibration	0

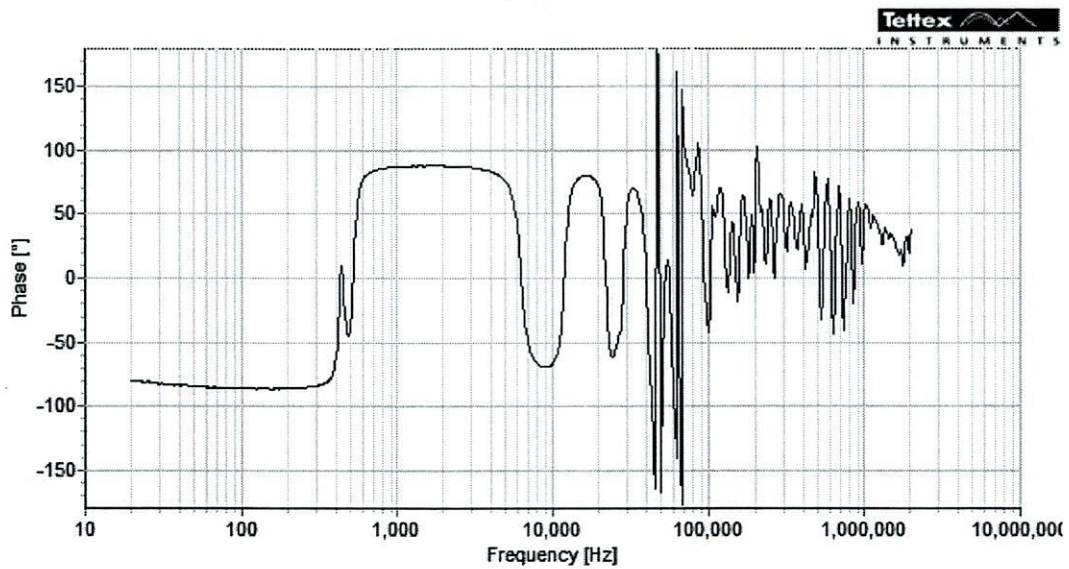
Notes

Diagram



12/4/2025 3:19:33 PM / Src: A / Rcv: N / 20 Hz..2 MHz / Log / 800 p. / 10 Vpp / GND: / SC: / Tap: 1 / ZC: No / Notes:





Measurement: 12/4/2025 3:21:59 PM

Conditions

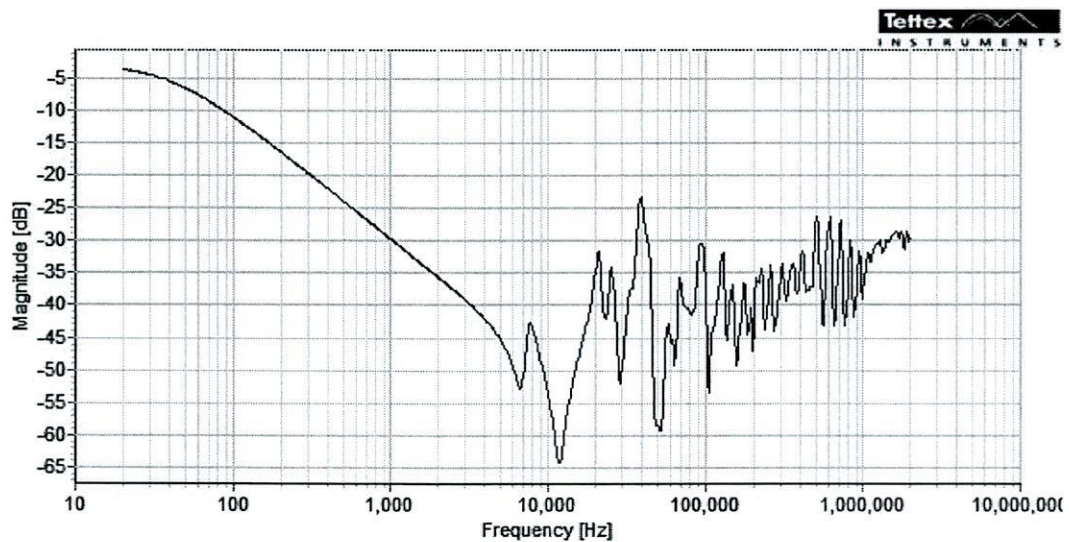
Operator	anh	Oil Temperature	26
Supervisor	dung	Ambient Temperature	26
Job Number		Ambient Humidity	INF

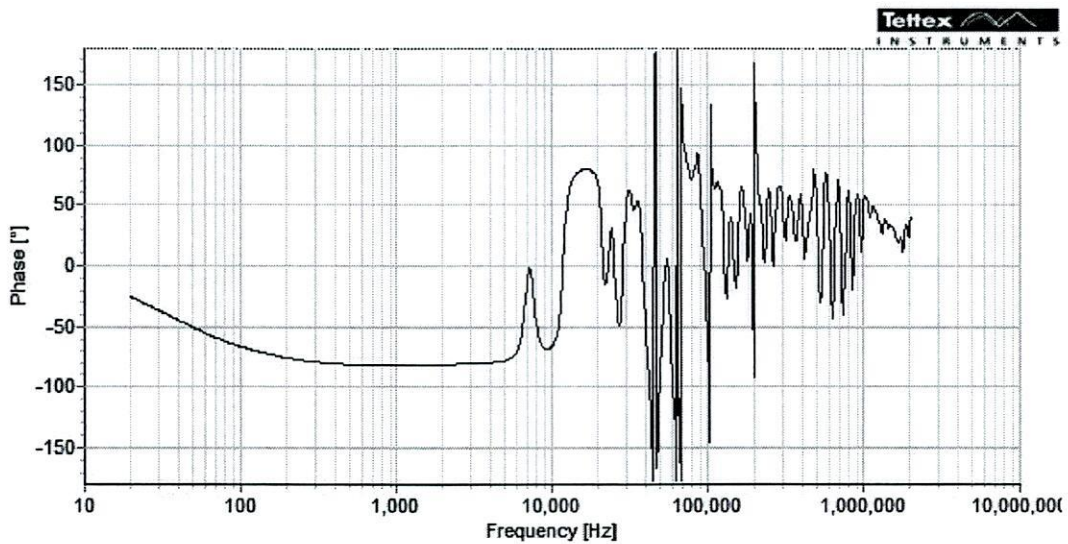
Configurations

Start	20	Stop	2000000
Mode	Log	Points	800
Voltage	10	Input Impedance	50
Source	A	Receiver	N
Grounded		Short-Circuited	Am-Bm-Cm-Am
Tap Position	1	Zero Calibration	0

Notes

Diagram





12/4/2025 3:21:59 PM / Src: A / Rcv: N / 20 Hz..2 MHz / Log / 800 p. / 10 Vpp / GND: / SC: Am-Bm-Cm-Am / Tap: 1 /
 ZC: No / Notes:

Measurement: 12/4/2025 3:26:11 PM

Conditions

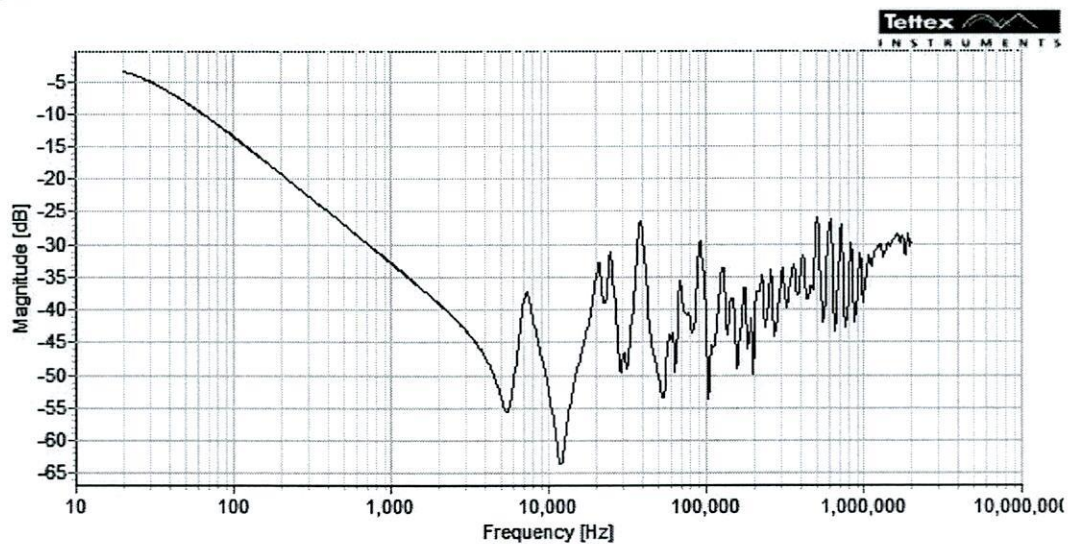
Operator	anh	Oil Temperature	26
Supervisor	dung	Ambient Temperature	26
Job Number		Ambient Humidity	INF

Configurations

Start	20	Stop	2000000
Mode	Log	Points	800
Voltage	10	Input Impedance	50
Source	A	Receiver	N
Grounded		Short-Circuited	a-b-c-a
Tap Position	1	Zero Calibration	0

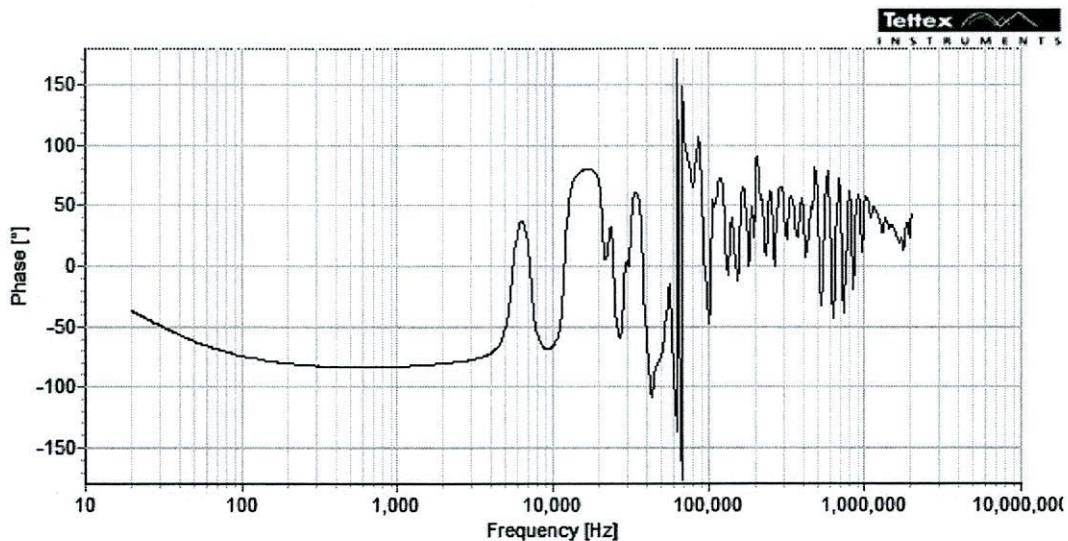
Notes

Diagram



12/4/2025 3:26:11 PM / Src: A / Rcv: N / 20 Hz..2 MHz / Log / 800 p. / 10 Vpp / GND: / SC: a-b-c-a / Tap: 1 / ZC: No /
 Notes:





12/4/2025 3:26:11 PM / Src: A / Rcv: N / 20 Hz..2 MHz / Log / 800 p. / 10 Vpp / GND: / SC: a-b-c-a / Tap: 1 / ZC: No /
Notes:

Measurement: 12/4/2025 3:28:51 PM

Conditions

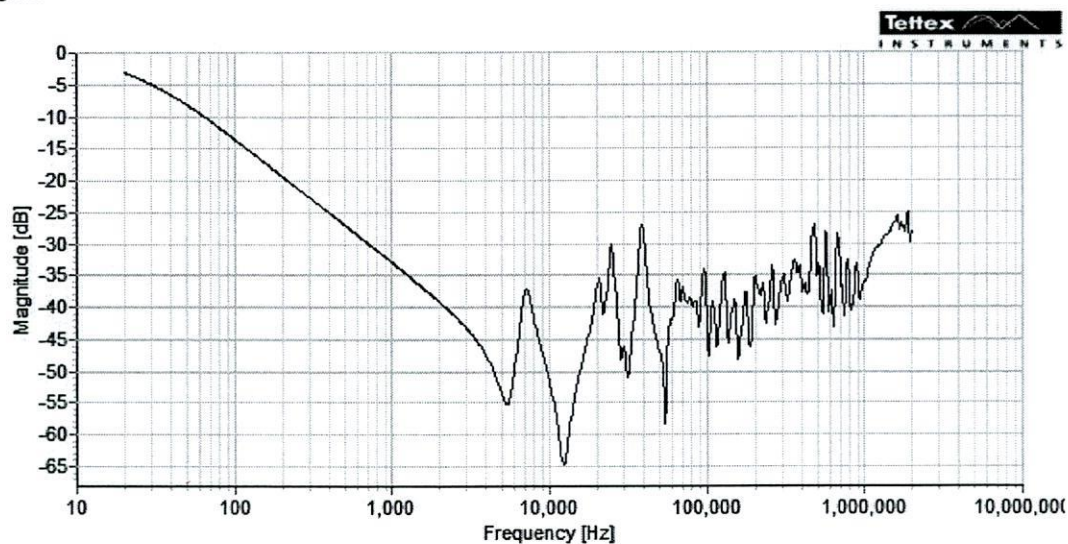
Operator	anh	Oil Temperature	26
Supervisor	dung	Ambient Temperature	26
Job Number		Ambient Humidity	INF

Configurations

Start	20	Stop	2000000
Mode	Log	Points	800
Voltage	10	Input Impedance	50
Source	B	Receiver	N
Grounded		Short-Circuited	a-b-c-a
Tap Position	1	Zero Calibration	0

Notes

Diagram



12/4/2025 3:28:51 PM / Src: B / Rcv: N / 20 Hz..2 MHz / Log / 800 p. / 10 Vpp / GND: / SC: a-b-c-a / Tap: 1 / ZC: No /
Notes:



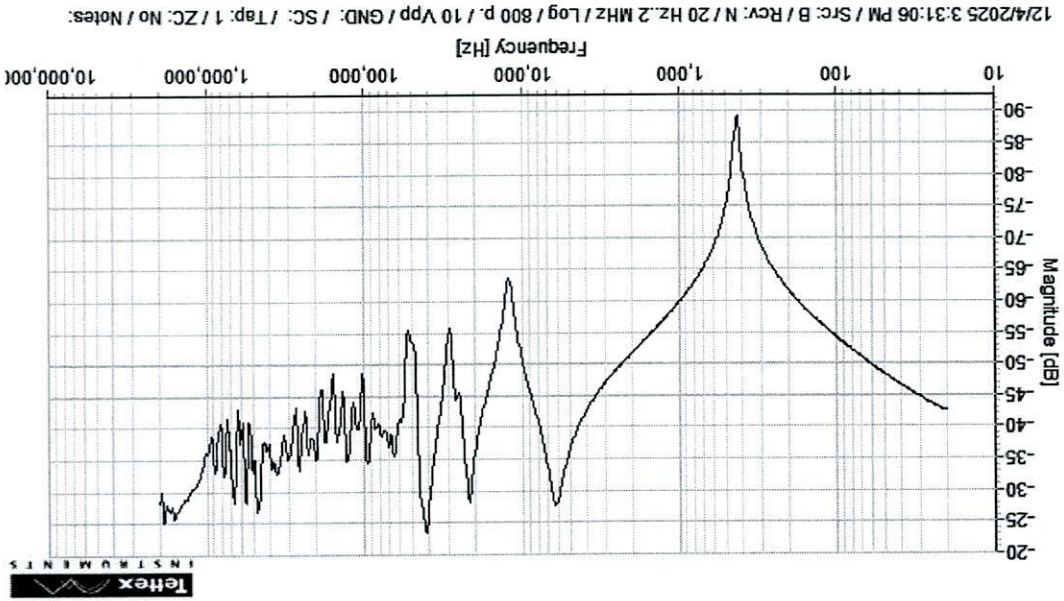
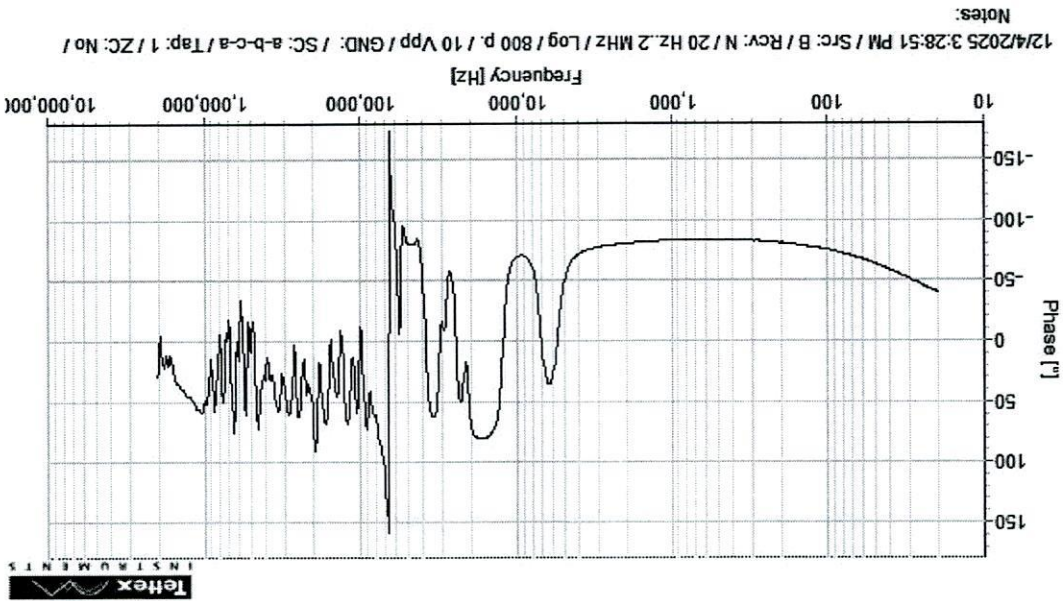
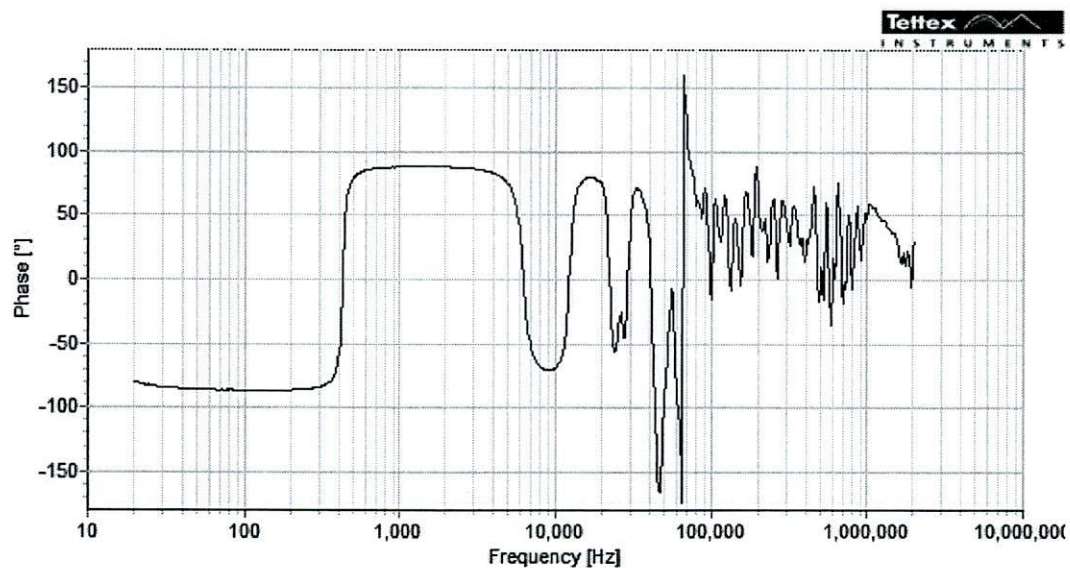


Diagram	
Notes	
Tap Position	1
Grounded	
Source	B
Voltage	10
Mode	Log
Start	20
Stop	2000000
Configurations	
Job Number	
Supervisor	dung
Operator	anh
Conditions	
Oil Temperature	26
Ambient Temperature	26
Ambient Humidity	INF





12/4/2025 3:31:06 PM / Src: B / Rcv: N / 20 Hz..2 MHz / Log / 800 p. / 10 Vpp / GND: / SC: / Tap: 1 / ZC: No / Notes:

Measurement: 12/4/2025 3:33:45 PM

Conditions

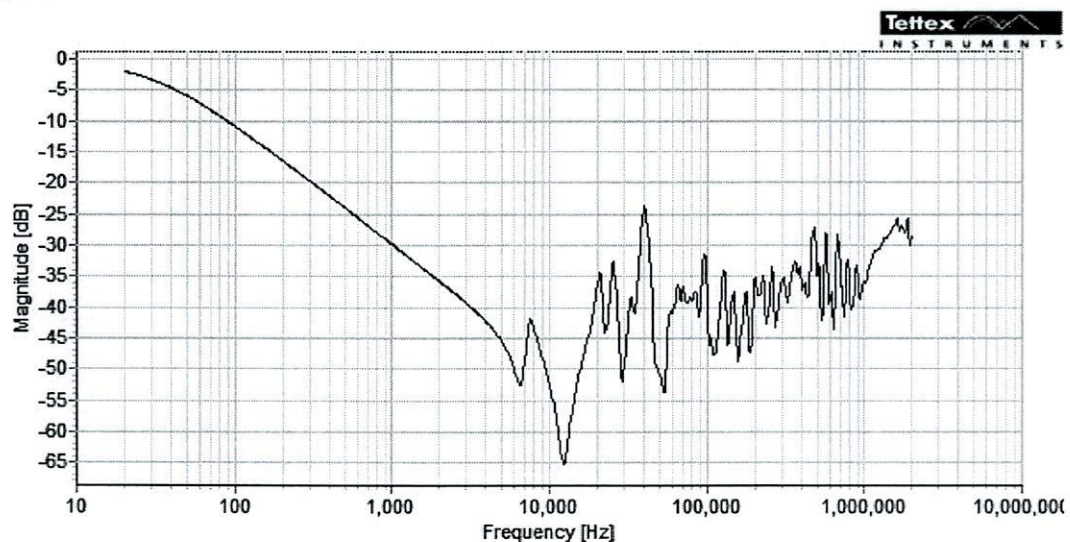
Operator	anh	Oil Temperature	26
Supervisor	dung	Ambient Temperature	26
Job Number		Ambient Humidity	INF

Configurations

Start	20	Stop	2000000
Mode	Log	Points	800
Voltage	10	Input Impedance	50
Source	B	Receiver	N
Grounded		Short-Circuited	Am-Bm-Cm-Am
Tap Position	1	Zero Calibration	0

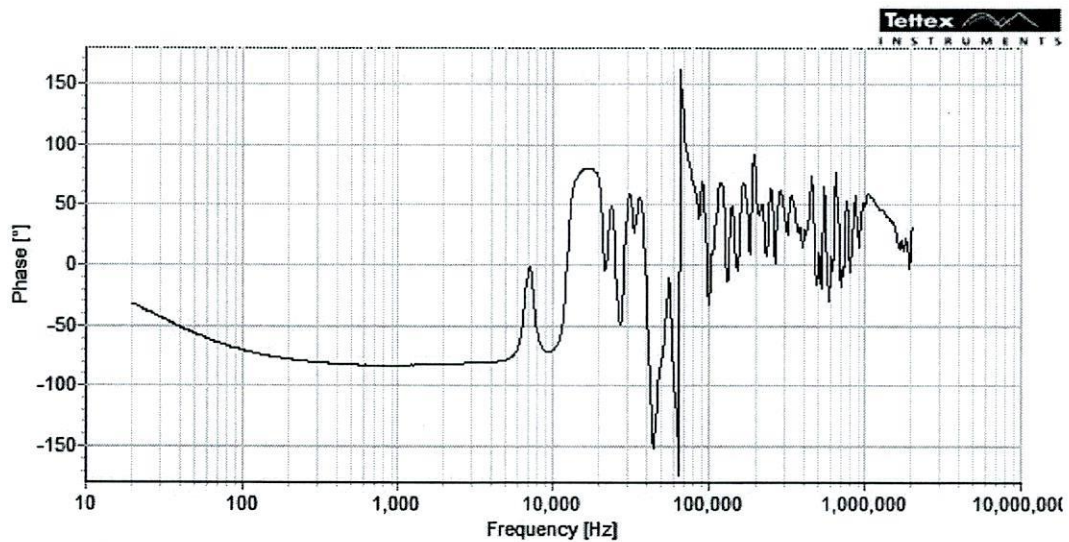
Notes

Diagram



12/4/2025 3:33:45 PM / Src: B / Rcv: N / 20 Hz..2 MHz / Log / 800 p. / 10 Vpp / GND: / SC: Am-Bm-Cm-Am / Tap: 1 / ZC: No / Notes:





12/4/2025 3:33:45 PM / Src: B / Rcv: N / 20 Hz..2 MHz / Log / 800 p. / 10 Vpp / GND: / SC: Am-Bm-Cm-Am / Tap: 1 /
 ZC: No / Notes:

Measurement: 12/4/2025 3:36:27 PM

Conditions

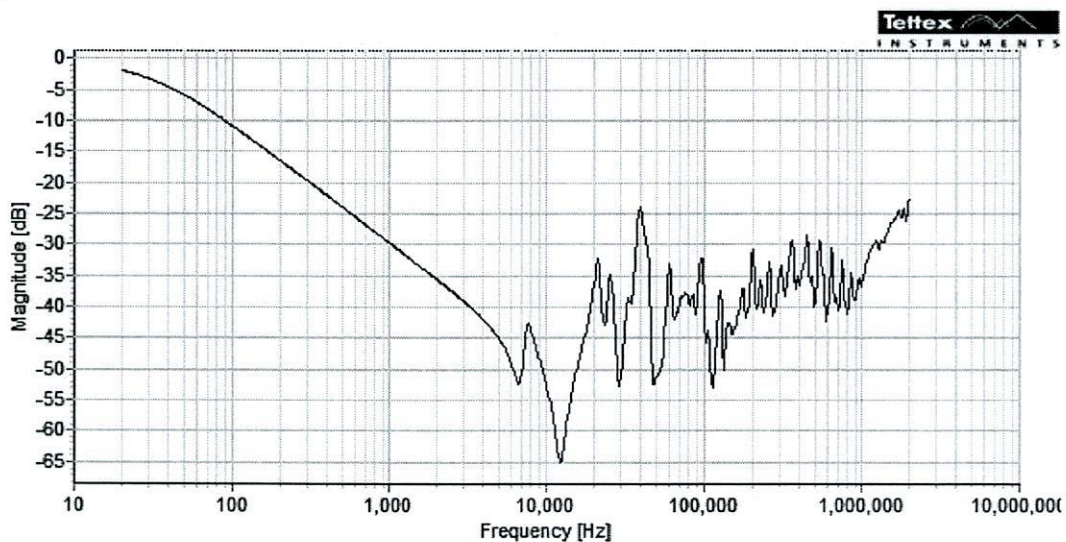
Operator	anh	Oil Temperature	26
Supervisor	dung	Ambient Temperature	26
Job Number		Ambient Humidity	INF

Configurations

Start	20	Stop	2000000
Mode	Log	Points	800
Voltage	10	Input Impedance	50
Source	C	Receiver	N
Grounded		Short-Circuited	Am-Bm-Cm-Am
Tap Position	1	Zero Calibration	0

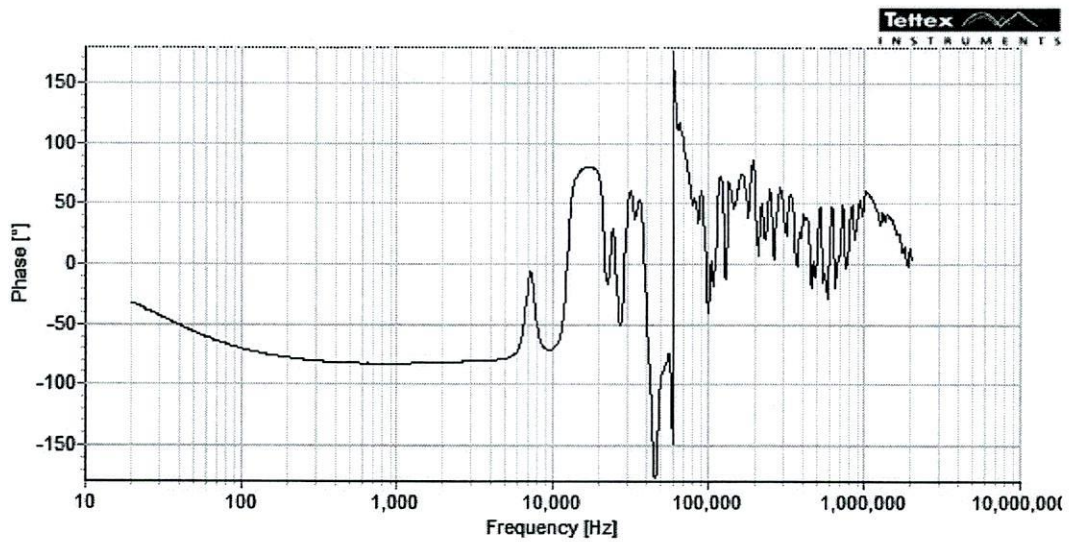
Notes

Diagram



12/4/2025 3:36:27 PM / Src: C / Rcv: N / 20 Hz..2 MHz / Log / 800 p. / 10 Vpp / GND: / SC: Am-Bm-Cm-Am / Tap: 1 /
 ZC: No / Notes:





12/4/2025 3:36:27 PM / Src: C / Rcv: N / 20 Hz..2 MHz / Log / 800 p. / 10 Vpp / GND: / SC: Am-Bm-Cm-Am / Tap: 1 /
 ZC: No / Notes:

Measurement: 12/4/2025 3:38:46 PM

Conditions

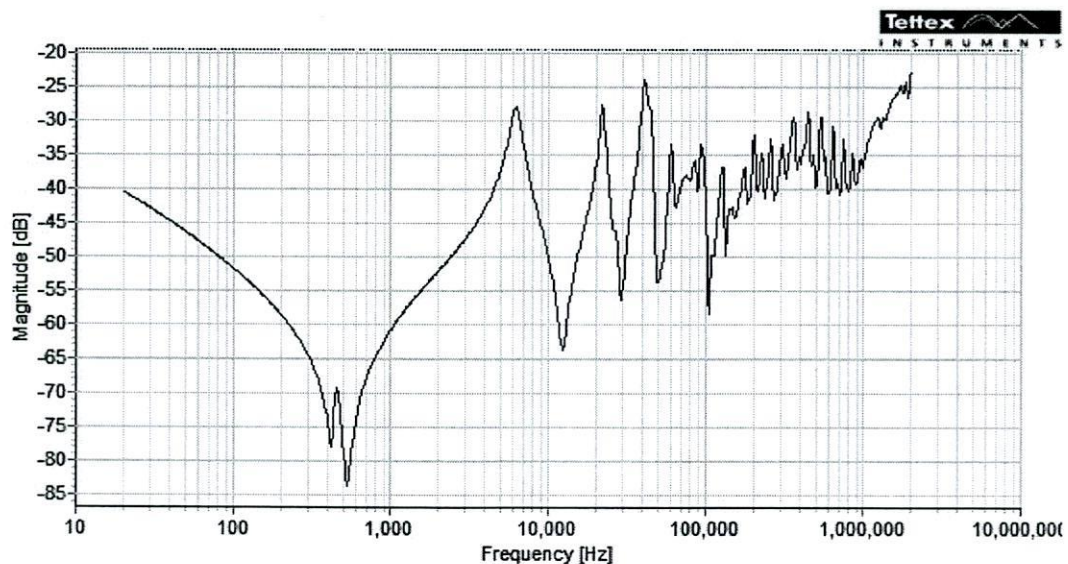
Operator	anh	Oil Temperature	26
Supervisor	dung	Ambient Temperature	26
Job Number		Ambient Humidity	INF

Configurations

Start	20	Stop	2000000
Mode	Log	Points	800
Voltage	10	Input Impedance	50
Source	C	Receiver	N
Grounded		Short-Circuited	
Tap Position	1	Zero Calibration	0

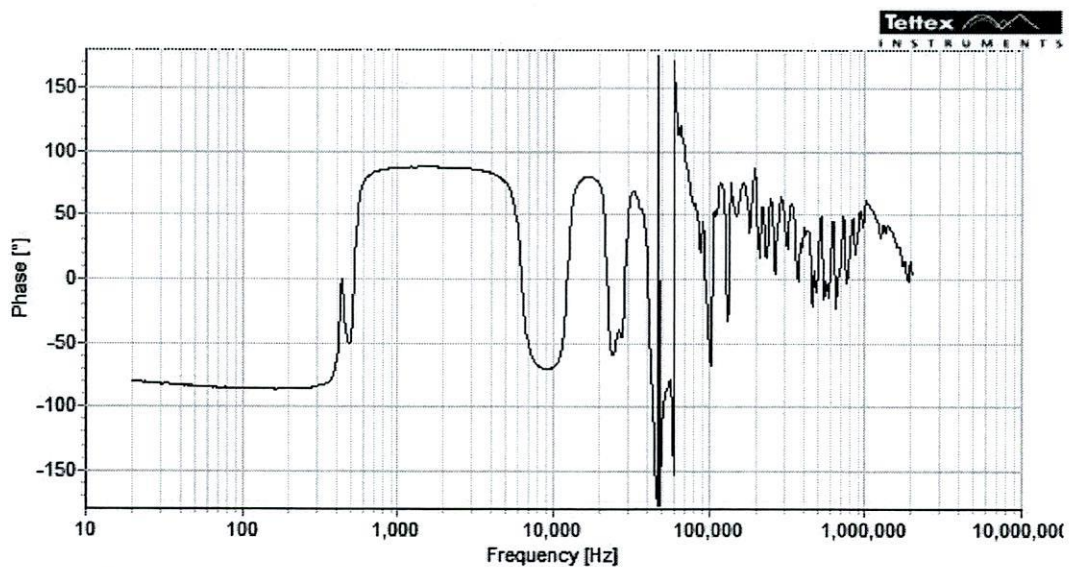
Notes

Diagram



12/4/2025 3:38:46 PM / Src: C / Rcv: N / 20 Hz..2 MHz / Log / 800 p. / 10 Vpp / GND: / SC: / Tap: 1 / ZC: No / Notes:





Measurement: 12/4/2025 3:41:24 PM

Conditions

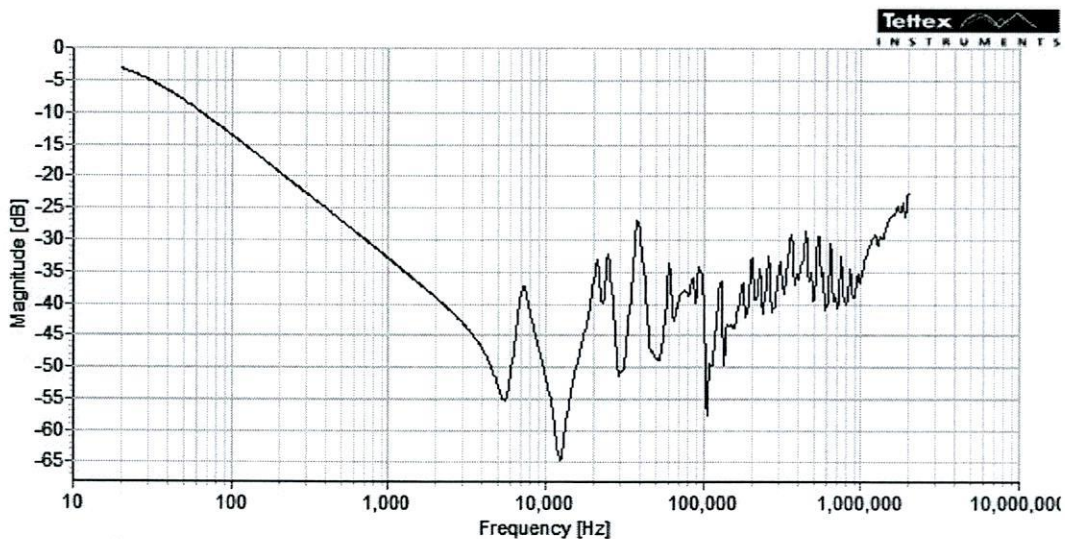
Operator	anh	Oil Temperature	26
Supervisor	dung	Ambient Temperature	26
Job Number		Ambient Humidity	INF

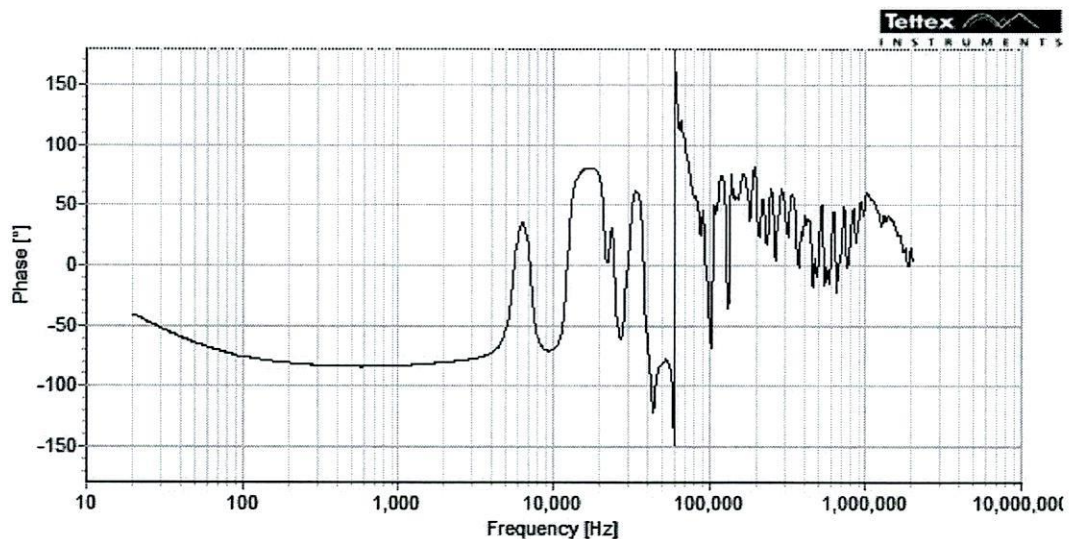
Configurations

Start	20	Stop	2000000
Mode	Log	Points	800
Voltage	10	Input Impedance	50
Source	C	Receiver	N
Grounded		Short-Circuited	a-b-c-a
Tap Position	1	Zero Calibration	0

Notes

Diagram





12/4/2025 3:41:24 PM / Src: C / Rcv: N / 20 Hz..2 MHz / Log / 800 p. / 10 Vpp / GND: / SC: a-b-c-a / Tap: 1 / ZC: No /
Notes:

Measurement: 12/4/2025 3:44:11 PM

Conditions

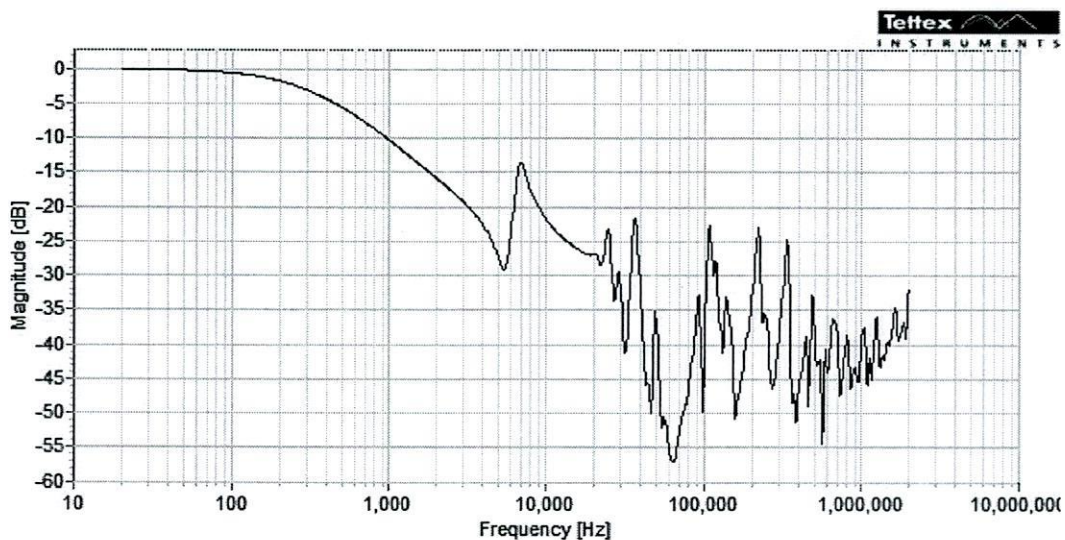
Operator	anh	Oil Temperature	26
Supervisor	dung	Ambient Temperature	26
Job Number		Ambient Humidity	INF

Configurations

Start	20	Stop	2000000
Mode	Log	Points	800
Voltage	10	Input Impedance	50
Source	Am	Receiver	Bm
Grounded		Short-Circuited	a-b-c-a
Tap Position	4	Zero Calibration	0

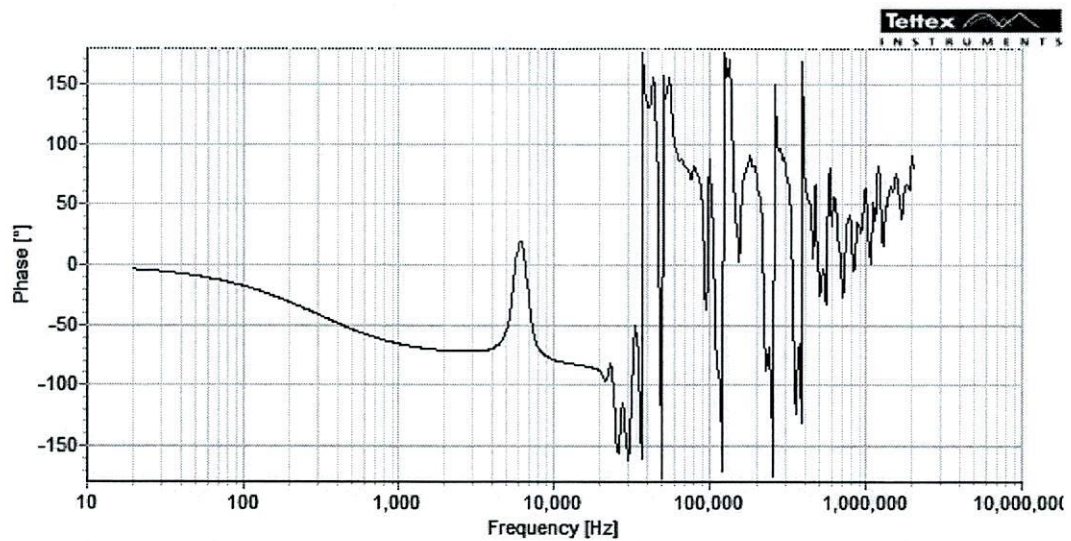
Notes

Diagram



12/4/2025 3:44:11 PM / Src: Am / Rcv: Bm / 20 Hz..2 MHz / Log / 800 p. / 10 Vpp / GND: / SC: a-b-c-a / Tap: 4 / ZC: No /
Notes:





12/4/2025 3:44:11 PM / Src: Am / Rcv: Bm / 20 Hz..2 MHz / Log / 800 p. / 10 Vpp / GND: / SC: a-b-c-a / Tap: 4 / ZC: No / Notes:

Measurement: 12/4/2025 3:46:33 PM

Conditions

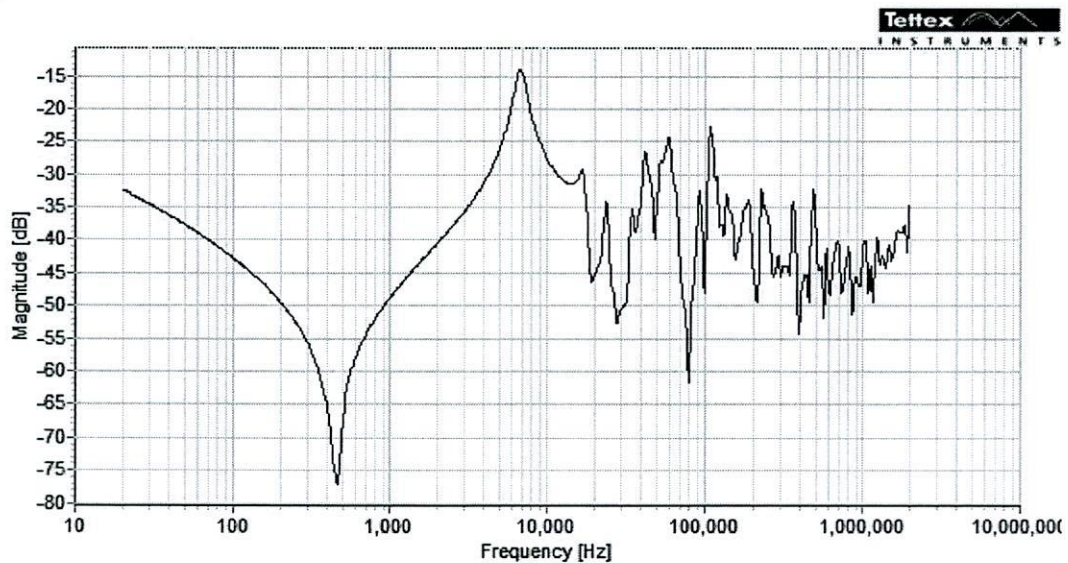
Operator	anh	Oil Temperature	26
Supervisor	dung	Ambient Temperature	26
Job Number		Ambient Humidity	INF

Configurations

Start	20	Stop	2000000
Mode	Log	Points	800
Voltage	10	Input Impedance	50
Source	Am	Receiver	Bm
Grounded		Short-Circuited	
Tap Position	4	Zero Calibration	0

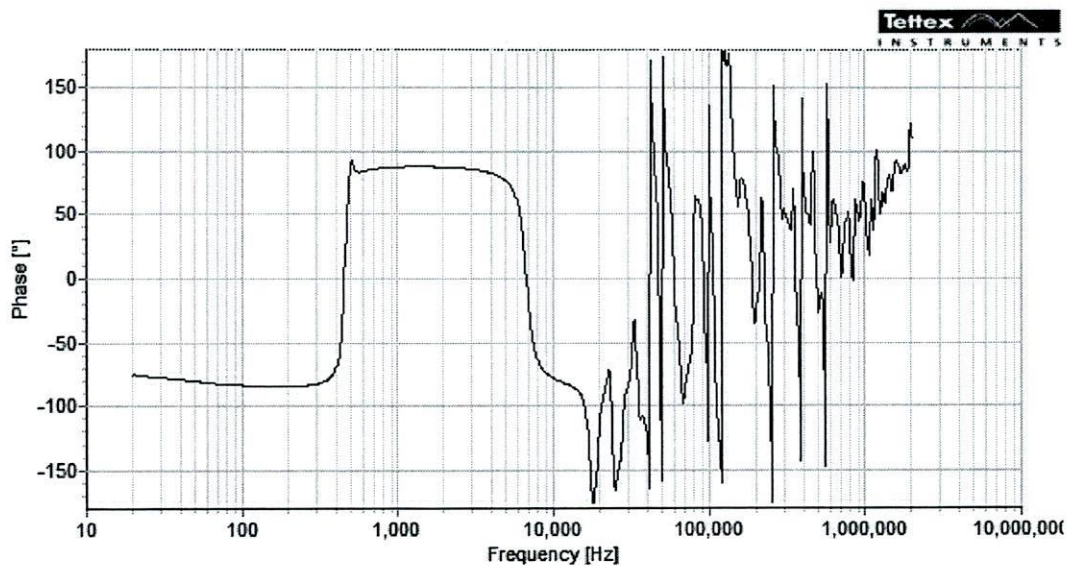
Notes

Diagram



12/4/2025 3:46:33 PM / Src: Am / Rcv: Bm / 20 Hz..2 MHz / Log / 800 p. / 10 Vpp / GND: / SC: / Tap: 4 / ZC: No / Notes:





12/4/2025 3:46:33 PM / Src: Am / Rcv: Bm / 20 Hz..2 MHz / Log / 800 p. / 10 Vpp / GND: / SC: / Tap: 4 / ZC: No / Notes:

Measurement: 12/4/2025 3:49:27 PM

Conditions

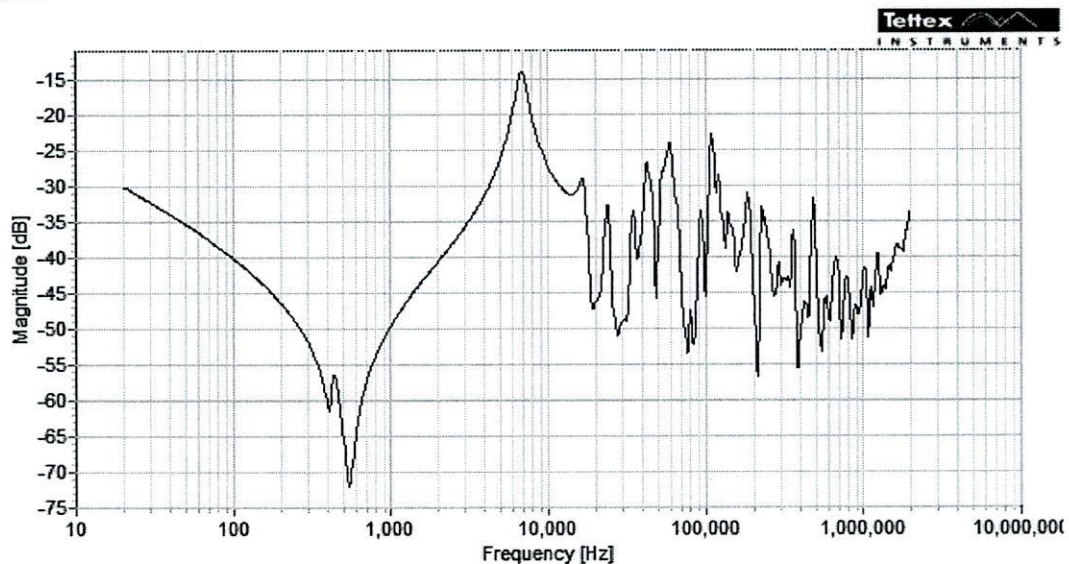
Operator	anh	Oil Temperature	26
Supervisor	dung	Ambient Temperature	26
Job Number		Ambient Humidity	INF

Configurations

Start	20	Stop	2000000
Mode	Log	Points	800
Voltage	10	Input Impedance	50
Source	Bm	Receiver	Cm
Grounded		Short-Circuited	
Tap Position	4	Zero Calibration	0

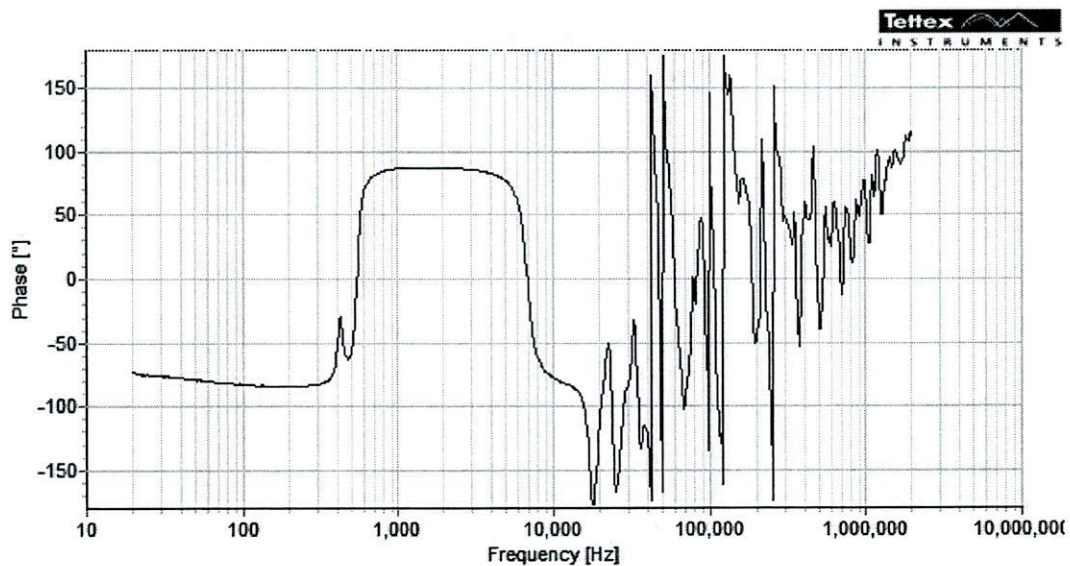
Notes

Diagram



12/4/2025 3:49:27 PM / Src: Bm / Rcv: Cm / 20 Hz..2 MHz / Log / 800 p. / 10 Vpp / GND: / SC: / Tap: 4 / ZC: No / Notes:





Measurement: 12/4/2025 3:52:59 PM

Conditions

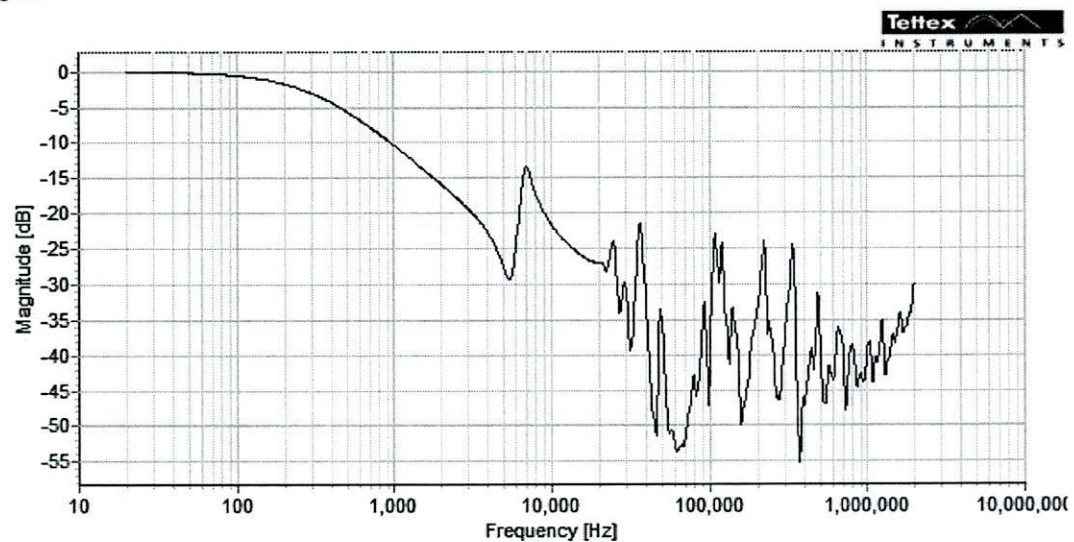
Operator	anh	Oil Temperature	26
Supervisor	dung	Ambient Temperature	26
Job Number		Ambient Humidity	INF

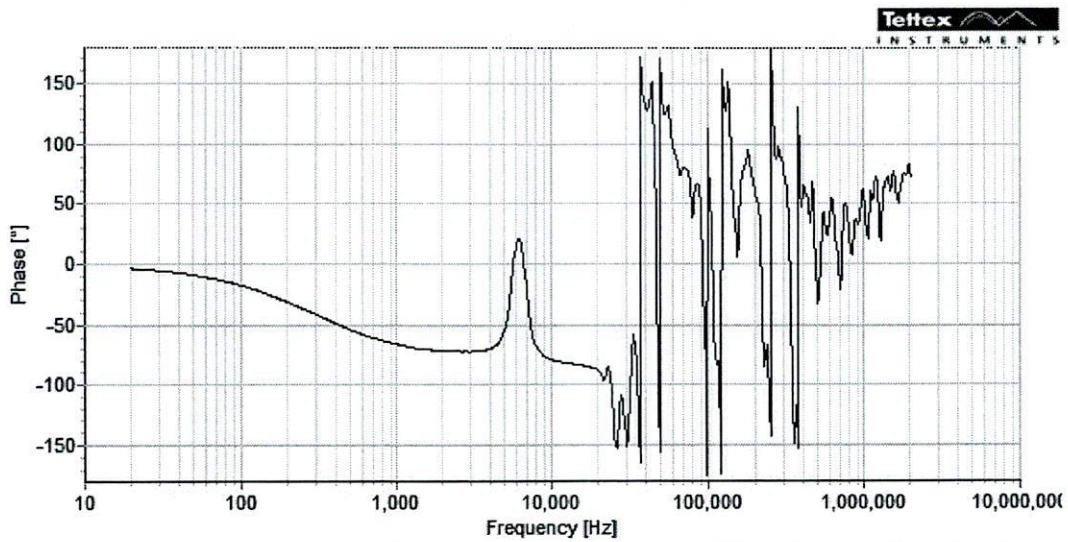
Configurations

Start	20	Stop	2000000
Mode	Log	Points	800
Voltage	10	Input Impedance	50
Source	Bm	Receiver	Cm
Grounded		Short-Circuited	a-b-c-a
Tap Position	4	Zero Calibration	0

Notes

Diagram





Measurement: 12/4/2025 3:55:48 PM

Conditions

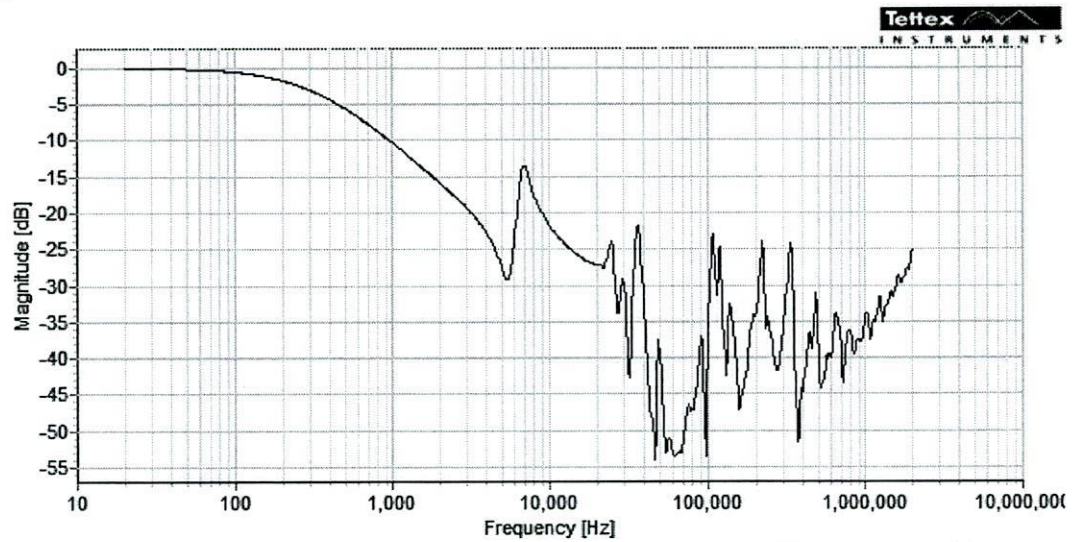
Operator	anh	Oil Temperature	26
Supervisor	dung	Ambient Temperature	26
Job Number		Ambient Humidity	INF

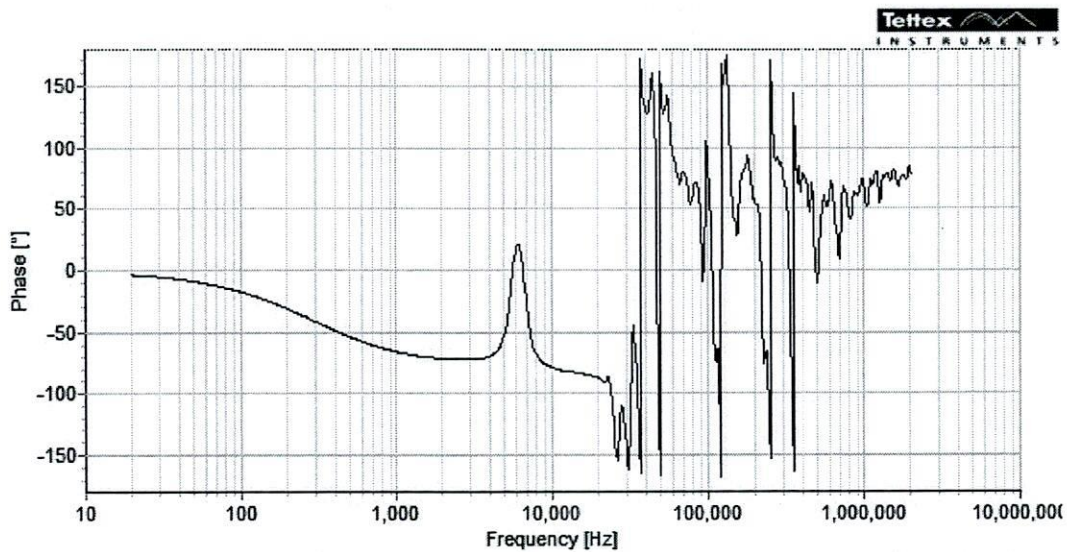
Configurations

Start	20	Stop	2000000
Mode	Log	Points	800
Voltage	10	Input Impedance	50
Source	Cm	Receiver	Am
Grounded		Short-Circuited	a-b-c-a
Tap Position	4	Zero Calibration	0

Notes

Diagram





Measurement: 12/4/2025 3:59:10 PM

Conditions

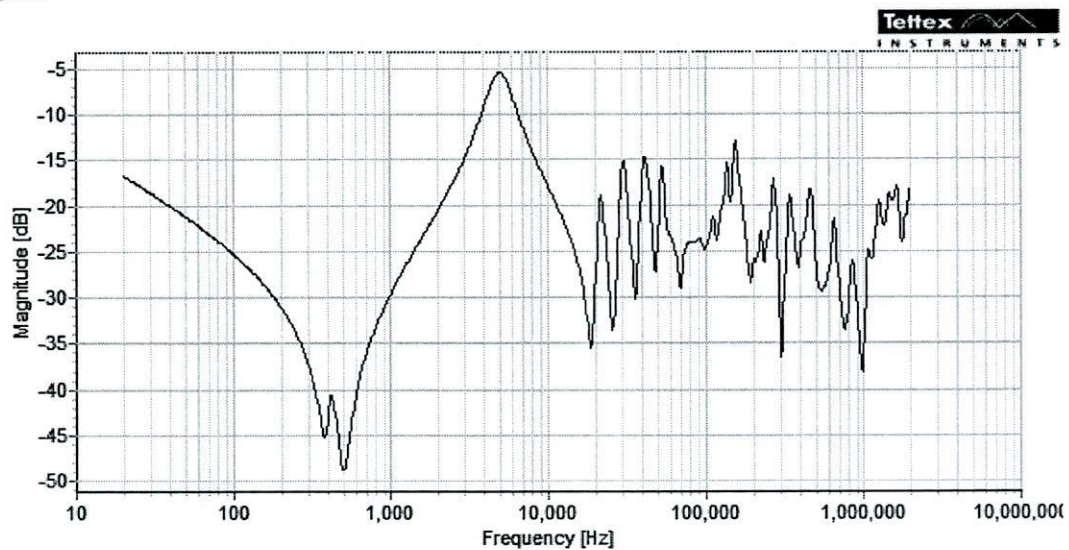
Operator	anh	Oil Temperature	26
Supervisor	dung	Ambient Temperature	26
Job Number		Ambient Humidity	INF

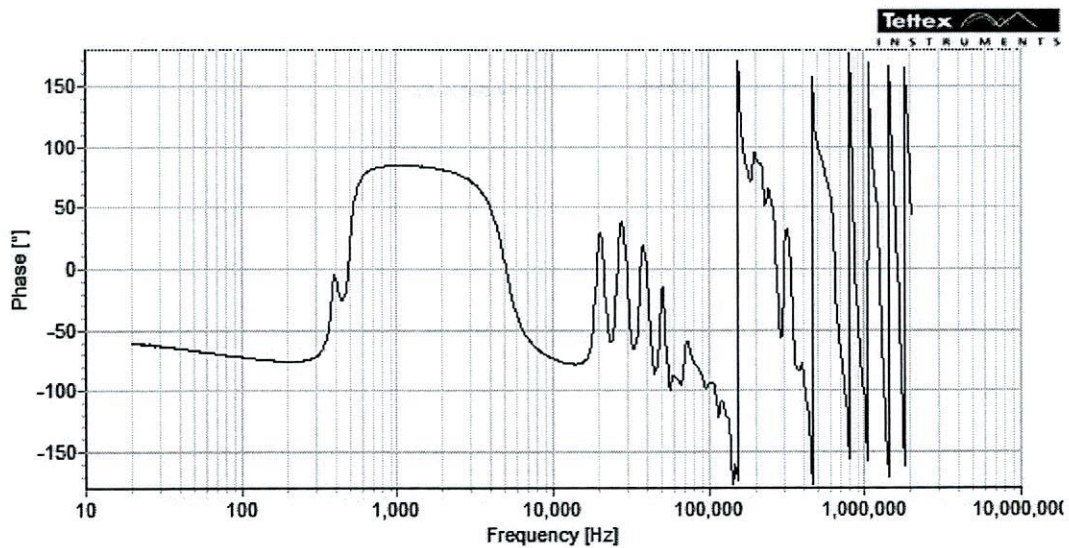
Configurations

Start	20	Stop	2000000
Mode	Log	Points	800
Voltage	10	Input Impedance	50
Source	a	Receiver	n
Grounded		Short-Circuited	
Tap Position	Highest Point	Zero Calibration	0

Notes

Diagram





12/4/2025 3:59:10 PM / Src: a / Rcv: n / 20 Hz..2 MHz / Log / 800 p. / 10 Vpp / GND: / SC: / Tap: Highest Point / ZC: No / Notes:

Measurement: 12/4/2025 4:01:50 PM

Conditions

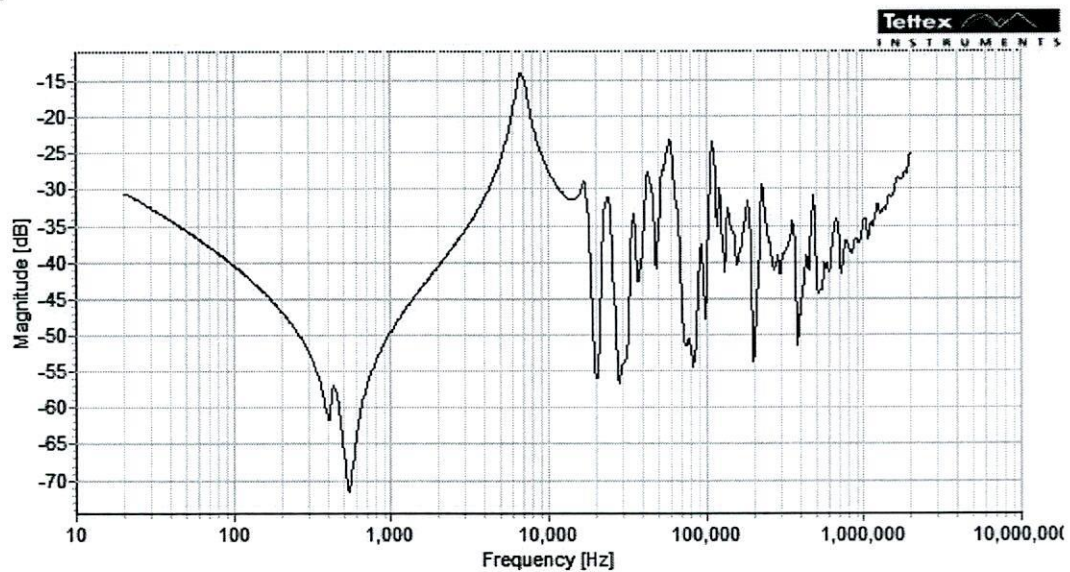
Operator	anh	Oil Temperature	26
Supervisor	dung	Ambient Temperature	26
Job Number		Ambient Humidity	INF

Configurations

Start	20	Stop	2000000
Mode	Log	Points	800
Voltage	10	Input Impedance	50
Source	Cm	Receiver	Am
Grounded		Short-Circuited	
Tap Position	4	Zero Calibration	0

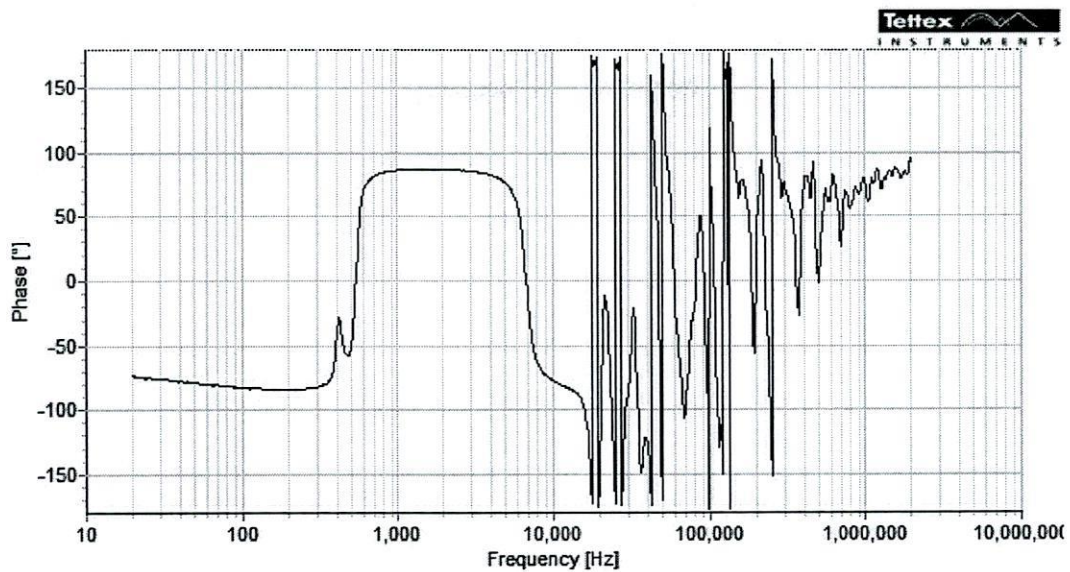
Notes

Diagram



12/4/2025 4:01:50 PM / Src: Cm / Rcv: Am / 20 Hz..2 MHz / Log / 800 p. / 10 Vpp / GND: / SC: / Tap: 4 / ZC: No / Notes:





12/4/2025 4:01:50 PM / Src: Cm / Rcv: Am / 20 Hz..2 MHz / Log / 800 p. / 10 Vpp / GND: / SC: / Tap: 4 / ZC: No / Notes:

Measurement: 12/4/2025 4:04:47 PM

Conditions

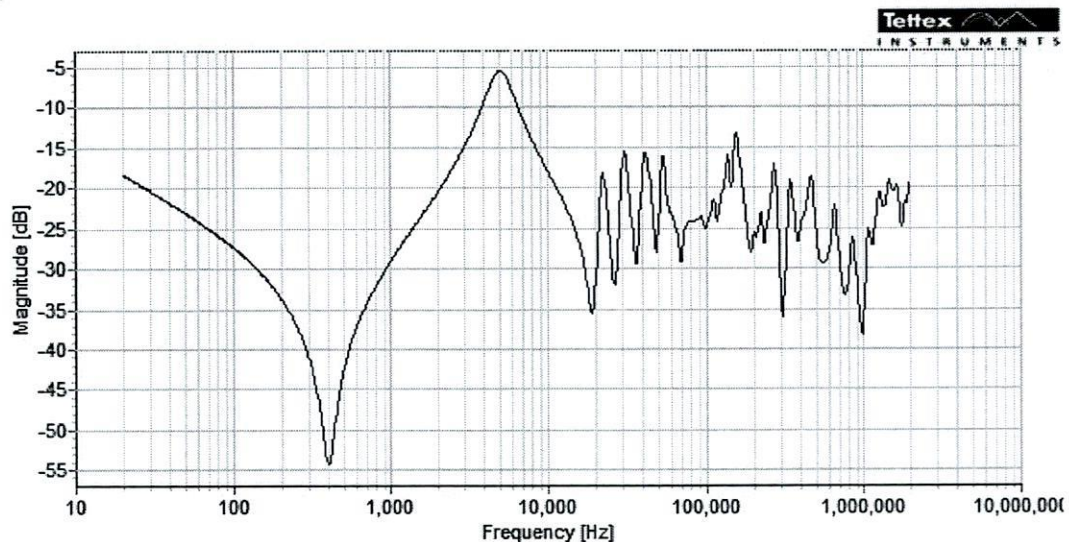
Operator	anh	Oil Temperature	26
Supervisor	dung	Ambient Temperature	26
Job Number		Ambient Humidity	INF

Configurations

Start	20	Stop	2000000
Mode	Log	Points	800
Voltage	10	Input Impedance	50
Source	b	Receiver	n
Grounded		Short-Circuited	
Tap Position	Highest Point	Zero Calibration	0

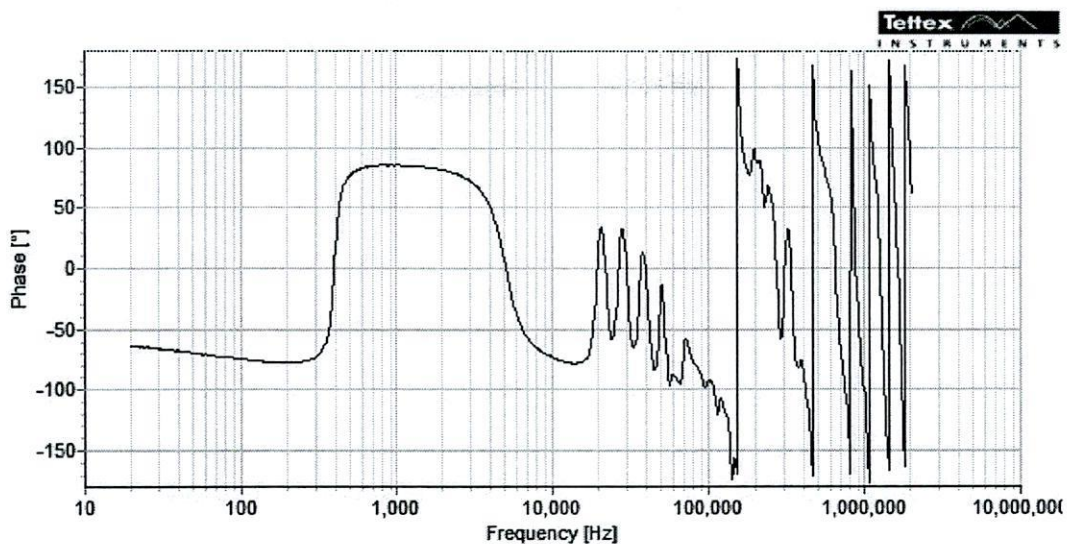
Notes

Diagram



12/4/2025 4:04:47 PM / Src: b / Rcv: n / 20 Hz..2 MHz / Log / 800 p. / 10 Vpp / GND: / SC: / Tap: Highest Point / ZC: No / Notes:





12/4/2025 4:04:47 PM / Src: b / Rcv: n / 20 Hz..2 MHz / Log / 800 p. / 10 Vpp / GND: / SC: / Tap: Highest Point / ZC: No /
Notes:

Measurement: 12/4/2025 4:07:04 PM

Conditions

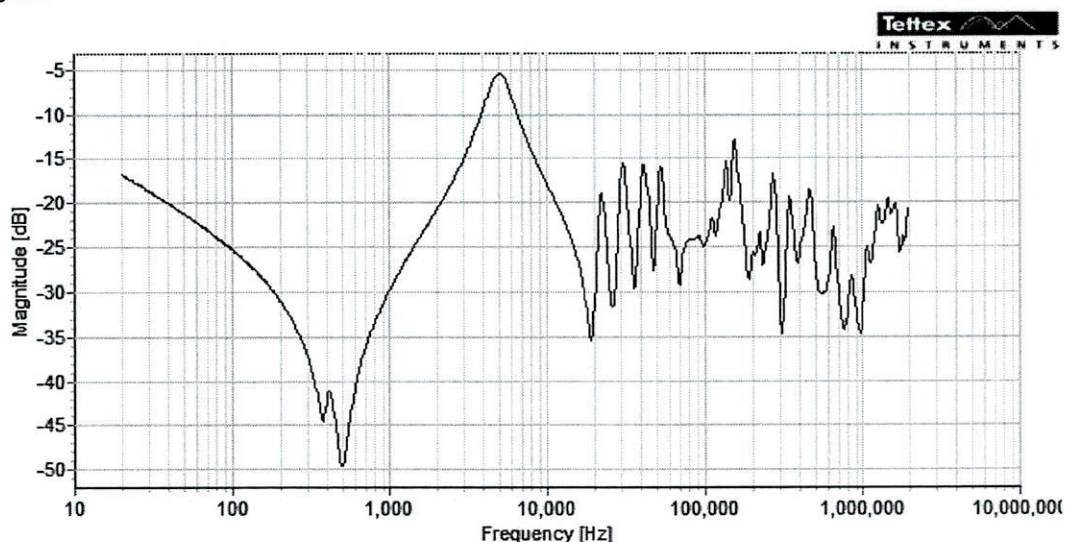
Operator	anh	Oil Temperature	26
Supervisor	dung	Ambient Temperature	26
Job Number		Ambient Humidity	INF

Configurations

Start	20	Stop	2000000
Mode	Log	Points	800
Voltage	10	Input Impedance	50
Source	c	Receiver	n
Grounded		Short-Circuited	
Tap Position	Highest Point	Zero Calibration	0

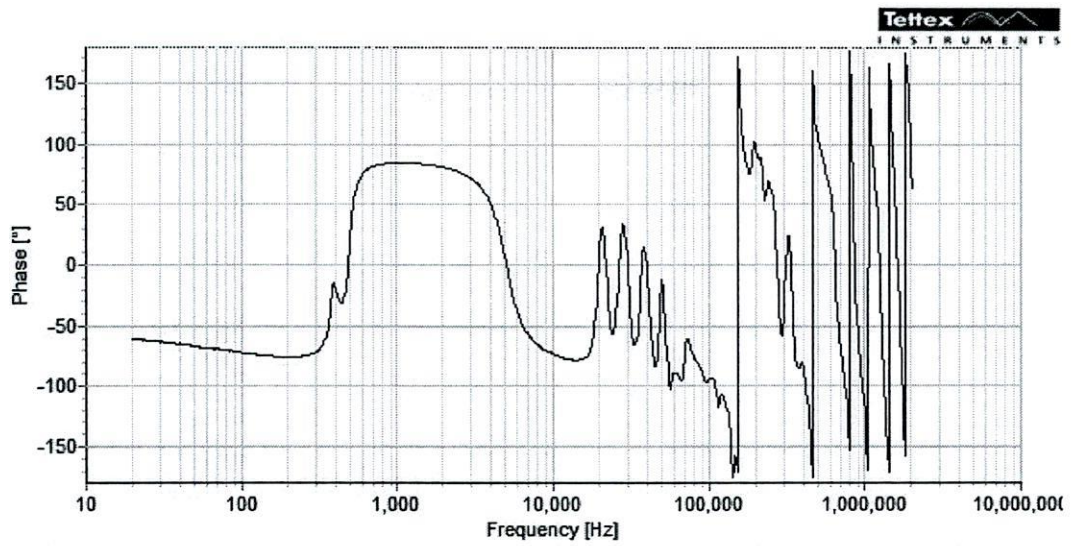
Notes

Diagram



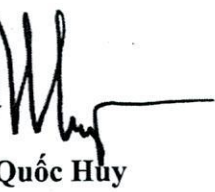
12/4/2025 4:07:04 PM / Src: c / Rcv: n / 20 Hz..2 MHz / Log / 800 p. / 10 Vpp / GND: / SC: / Tap: Highest Point / ZC: No /
Notes:





12/4/2025 4:07:04 PM / Src: c / Rcv: n / 20 Hz..2 MHz / Log / 800 p. / 10 Vpp / GND: / SC: / Tap: Highest Point / ZC: No /
Notes:



 EVN/NPC ETC	CÔNG TY TNHH MTV THÍ NGHIỆM ĐIỆN MIỀN BẮC NORTHERN ELECTRICAL TESTING ONE MEMBER COMPANY LIMITED Địa chỉ (addr): 465 Nguyễn Văn Linh - Phường Phúc Lợi - TP. Hà Nội Điện thoại (Tel): 024.38759 361 Fax: 024.38759080 Web: http://etc.npc.com.vn Email: etc@npc.com.vn	  ISO 9001:2015  
BIÊN BẢN THỬ NGHIỆM/THÍ NGHIỆM MÁY BIẾN ÁP LỰC (Test report of power transformer)		
Số: 03-1564/2025 / NPCETC-CA		
Tên dự án (Project): Thí nghiệm MBA 110kV 25MVA- 110/35/22kV trước khi sửa chữa thuộc Hạng mục: Thí nghiệm MBA T1 TBA 110kV Nho Quan 25MVA-110/35/22kV Công ty Điện lực Ninh Bình cho Công ty Điện lực Thái Nguyên quản lý, sử dụng để lắp đặt TBA 110kV Thanh Bình phục vụ dự án "Đường dây và TBA Thanh Bình, tỉnh Bắc Kạn"		
Vị trí lắp đặt (Site): /		
Tên thiết bị (Model): MBA T1.	Số chế tạo (Serial N ^o): 004333-07	
Hãng sản xuất (Manufacturer): EEMP	Kiểu máy (Type): /	
Công suất (Burden)(kVA): 25000	Điện áp định mức (Rated voltage)(kV): 115/38.5/23	
Tổ đấu dây (Vector group): YNd11yn12	Năm sản xuất (Year of manufacture): 2001	
Nơi thực hiện (Location test): Kho trong trạm 110kV Phúc Sơn		
Tình trạng (State): Thí nghiệm trước sửa chữa	Ngày thực hiện (Test date): 05/12/2025	
Điều kiện môi trường (Ambient condition): t = 25 °C , Rh = 60 %		
Các hạng mục đã thử nghiệm/thí nghiệm (Tested functions):		
Phân tích đáp ứng tần số điện môi (Dielectric Frequency Response)	☒	
Phương pháp thử nghiệm/thí nghiệm (Testing method): IEC 60422: 2013; IEEE Std C57.161-2018, tiêu chuẩn của nhà sản xuất.		
KẾT LUẬN (Conclusion): Các lớp cách điện rắn giữa cuộn dây Cao-Trung, Trung-Hạ bị nhiễm ẩm (Cao-Trung: 2.7% , Trung-Hạ: 2.7%)		
Hà Nội, ngày 10 tháng 12 năm 2025 Người thực hiện (Testers) Vũ Tiến Dũng Đỗ Văn Sơn Nguyễn Quý Anh P.Trưởng phòng (Vice of department)  Trịnh Xuân Hội KT.GIÁM ĐỐC PHÓ GIÁM ĐỐC (Vice of Director)  		



KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM/THÍ NGHIỆM
(*TESTING RESULTS*)

- Xem File đính kèm

THIẾT BỊ THỬ NGHIỆM/THÍ NGHIỆM (*Testing instruments*):

Thiết bị đo đáp ứng tần số điện môi
(*dielectric frequency response tester*)

IDAX

Nº: 1600596

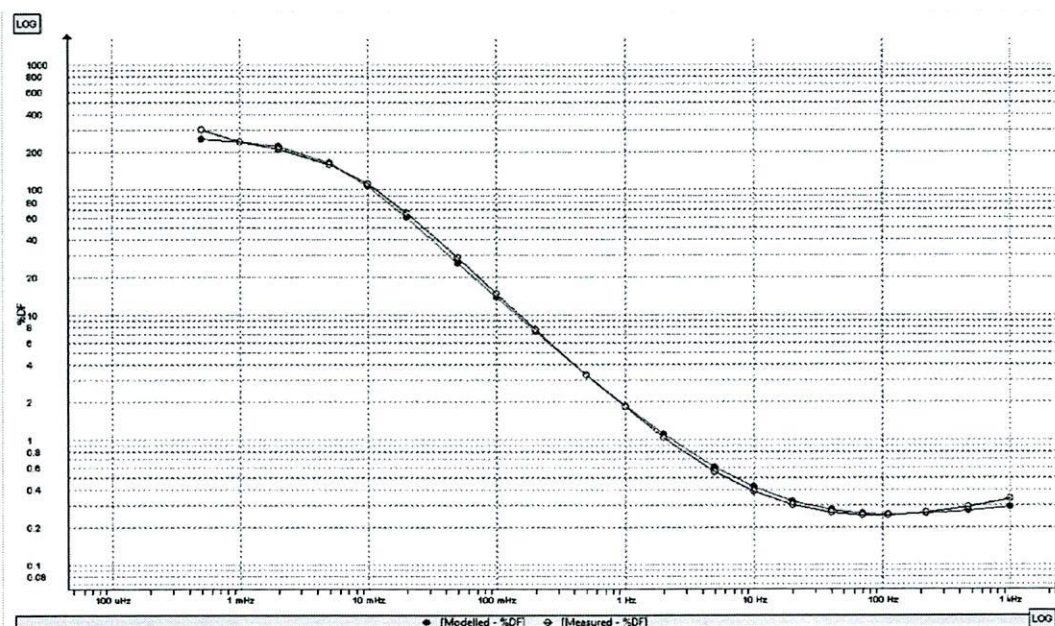
/

Nº: /



IDAX Measurement Report - Moisture Assessment

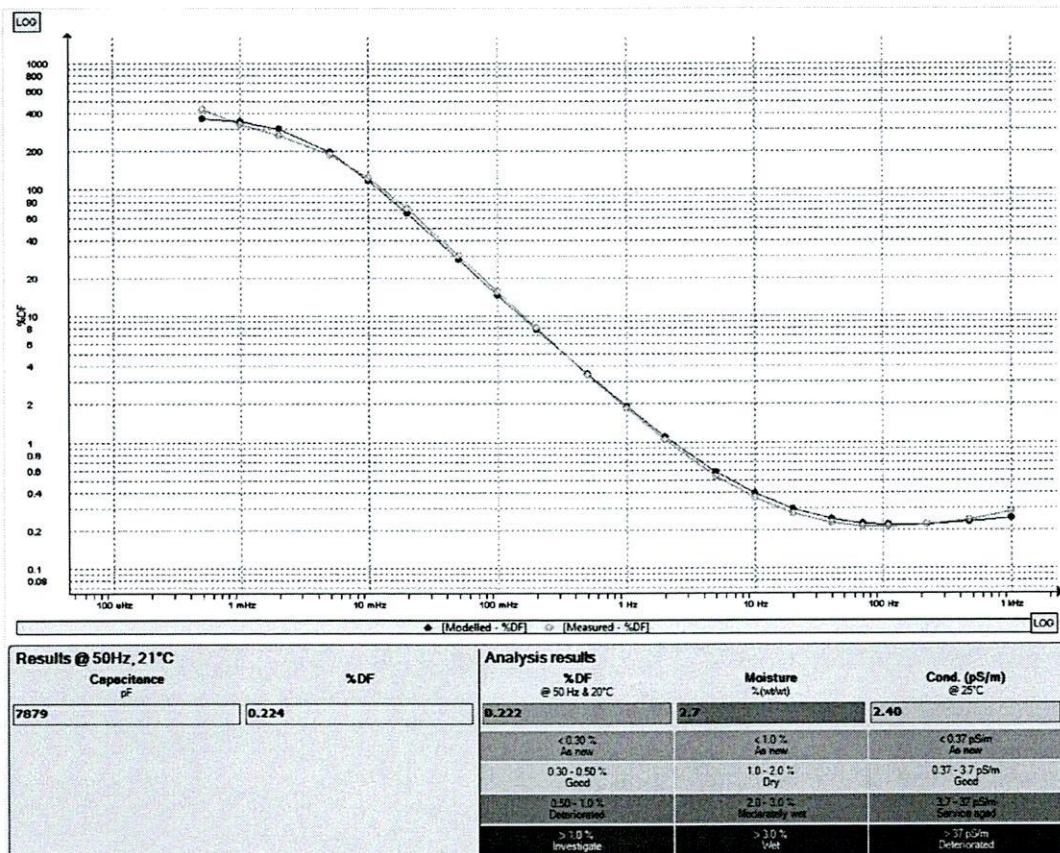
Insulation assessment					
Measurement:	CHL (Cao – Trung)				
Capacitance, pF:	7965	%DF:		0.257	
%DF @ 20°C:	0.255	< 0.30% As new	0.30-0.50% Good	0.50-1.0% Deteriorated	> 1.0% Investigate
Moisture, %:	2.7	< 1.0% As new	1.0-2.0% Dry	2.0-3.0% Moderately wet	> 3.0% Wet
Oil Cond, @ 25°C, pS/m:	2.28	< 0.37 pS/m As new	0.37-3.7 pS/m Good	3.7-37 pS/m Service aged	> 37 pS/m Deteriorated



Results @ 50Hz, 21°C		Analysis results		
Capacitance pF	%DF	%DF @ 50 Hz & 20°C	Moisture %(w/w)	Cond. (pS/m) @ 25°C
7965	0.257	0.255	2.7	2.28
		< 0.30 % As new	< 1.0 % As new	< 0.37 pS/m As new
		0.30 - 0.50 % Good	1.0 - 2.0 % Dry	0.37 - 3.7 pS/m Good
		0.50 - 1.0 % Deteriorated	2.0 - 3.0 % Moderately wet	3.7 - 37 pS/m Service aged
		> 1.0 % Investigate	> 3.0 % Wet	> 37 pS/m Deteriorated



Measurement:	CLT (Trung – Hạ)			
Capacitance, pF:	7879	%DF:	0.224	
%DF @ 20°C:	0.222	< 0.30% As new	0.30-0.50% Good	0.50-1.0% Deteriorated
Moisture, %:	2.7	< 1.0% As new	1.0-2.0% Dry	2.0-3.0% Moderately wet
Oil Cond, @ 25°C, pS/m:	2.40	< 0.37 pS/m As new	0.37-3.7 pS/m Good	3.7-37 pS/m Service aged
				> 37 pS/m Deteriorated




**EVN NPC
ETC**
**CÔNG TY TNHH MTV THÍ NGHIỆM ĐIỆN MIỀN BẮC
NORTHERN ELECTRICAL TESTING ONE MEMBER
COMPANY LIMITED**

Địa chỉ (addr): 465 Nguyễn Văn Linh - Phường Phúc Lợi - TP. Hà Nội
Điện thoại (Tel): 024.38759 361 Fax: 024.38759080
Web: <http://etc.npc.com.vn> Email: etc@npc.com.vn


**BIÊN BẢN THỬ NGHIỆM/THÍ NGHIỆM MÁY BIẾN DÒNG LẮP SẴN
(Test report of current transformer)**

Số: 04-1564/2025 / NPCETC-CA

Tên dự án (Project): Thí nghiệm MBA 110kV 25MVA- 110/35/22kV trước khi sửa chữa thuộc
Hạng mục: Thí nghiệm MBA T1 TBA 110kV Nho Quan 25MVA-110/35/22kV Công ty Điện
lực Ninh Bình cho Công ty Điện lực Thái Nguyên quản lý, sử dụng để lắp đặt TBA 110kV Thanh
Bình phục vụ dự án "Đường dây và TBA Thanh Bình, tỉnh Bắc Kạn"

Vị trí lắp đặt (Site): /

Tên thiết bị (Model): TI lắp sẵn phía 115kV MBA T1

Số chế tạo (Serial N°): /

Hãng sản xuất (Manufacturer): /

Kiểu máy (Type): /

Điện áp định mức (Rated voltage)(kV):

Năm sản xuất (Year of manufacture): /

Tỉ số biến (Ratio)(A/A): 100-200/1/1/1; cuộn 4 pha
B: 150-200/1; pha N: 100-200/1

Công suất (Burden)(VA): 30-30-30; cuộn 4
pha B: 20; pha N: 20

Nơi thực hiện(Location test): Kho trong trạm 110kV Phúc Sơn

Tình trạng(State): Thí nghiệm trước sửa chữa

Ngày thực hiện(Test date): 05/12/2025

Điều kiện môi trường (Ambient condition): t = 25 °C, Rh = 60 %

Các hạng mục đã thử nghiệm/thí nghiệm (Tested functions):

1. Kiểm tra bên ngoài (General inspection):		☒
2. Đo điện trở cách điện (Insulation resistance measurement)	(*)	☒
3. Đặc tính từ hoá (Excitation curve):	(*)	☒
4. Kiểm tra ký hiệu đầu cực tính các pha (Verification of terminal markings)	(*)	☒
5. Tỷ số biến (Ratio) I_{sc}/I_{tc}	(*)	☒
6. Điện trở một chiều (DC winding resistance):	(*)	☒
7. Thí nghiệm điện thế xoay chiều tăng cao tần số công nghiệp (Power frequency withstand voltage)	(*)	

Phương pháp thử(Testing method): IEC 61869-2, QCVN QTĐ-5:2008/BCT, tiêu chuẩn của nhà sản xuất.

KẾT LUẬN (Conclusion): Các hạng mục đã thử nghiệm/thí nghiệm đạt yêu cầu kỹ thuật.
(All tests have been performed completely according to test standard and pass)

Hà Nội, ngày 10 tháng 12 năm 2025

Người thực hiện
(Testers)

Vũ Tiến Dũng
Đỗ Văn Sơn
Nguyễn Quý Anh

P.Trưởng phòng
(Vice of department)

Trịnh Xuân Hội

KT.GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC
(Vice of Director)



Ngô Quốc Huy



KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM/THÍ NGHIỆM

(TESTING RESULTS)

1. Kiểm tra bên ngoài (General inspection): Ti bị thấm dầu mặt bích

2. Đo điện trở cách điện ở $t = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Insulation resistance measurement) (*): $\text{M}\Omega$

Pha (Phase)	Cuộn dây (Windings)	Điện trở cách điện (Insulation resistance)	
		Trước khi thử cao áp (Before HV test)	Sau khi thử cao áp (After HV test)
A	Thứ 1 - Thứ 2,3,4 + Vỏ (1 st Secondary Winding - 2 nd ,3 rd ,4 th Sec + Earth)	>1000	/
	Thứ 2 - Thứ 1,3,4 + Vỏ (2 nd Secondary Winding - 1 st ,3 rd ,4 th Sec + Earth)	>1000	/
	Thứ 3 - Thứ 1,2,4 + Vỏ (3 rd Secondary Winding - 1 st ,2 nd ,4 th Sec + Earth)	>1000	/
	Thứ 4 - Thứ 1,2,3 + Vỏ (4 th Secondary Winding - 1 st ,2 nd ,3 rd Sec + Earth)	/	/
B	Thứ 1 - Thứ 2,3,4 + Vỏ (1 st Secondary Winding - 2 nd ,3 rd ,4 th Sec + Earth)	>1000	/
	Thứ 2 - Thứ 1,3,4 + Vỏ (2 nd Secondary Winding - 1 st ,3 rd ,4 th Sec + Earth)	>1000	/
	Thứ 3 - Thứ 1,2,4 + Vỏ (3 rd Secondary Winding - 1 st ,2 nd ,4 th Sec + Earth)	>1000	/
	Thứ 4 - Thứ 1,2,3 + Vỏ (4 th Secondary Winding - 1 st ,2 nd ,3 rd Sec + Earth)	>1000	/
C	Thứ 1 - Thứ 2,3,4 + Vỏ (1 st Secondary Winding - 2 nd ,3 rd ,4 th Sec + Earth)	>1000	/
	Thứ 2 - Thứ 1,3,4 + Vỏ (2 nd Secondary Winding - 1 st ,3 rd ,4 th Sec + Earth)	>1000	/
	Thứ 3 - Thứ 1,2,4 + Vỏ (3 rd Secondary Winding - 1 st ,2 nd ,4 th Sec + Earth)	>1000	/
	Thứ 4 - Thứ 1,2,3 + Vỏ (4 th Secondary Winding - 1 st ,2 nd ,3 rd Sec + Earth)	/	/
N	Thứ 1 - Thứ 2,3,4 + Vỏ (1 st Secondary Winding - 2 nd ,3 rd ,4 th Sec + Earth)	>1000	/
	Thứ 2 - Thứ 1,3,4 + Vỏ (2 nd Secondary Winding - 1 st ,3 rd ,4 th Sec + Earth)	/	/
	Thứ 3 - Thứ 1,2,4 + Vỏ (3 rd Secondary Winding - 1 st ,2 nd ,4 th Sec + Earth)	/	/
	Thứ 4 - Thứ 1,2,3 + Vỏ (4 th Secondary Winding - 1 st ,2 nd ,3 rd Sec + Earth)	/	/

Ghi chú (Note): - Cuộn dây thử cấp: Điện áp đo điện trở cách điện: $U_{\text{test}} = 500\text{ VDC}$, Mức đánh giá điện trở cách điện cuộn dây $\geq 2\text{ M}\Omega$ (theo điều 29 QCVN QTD-5: 2009/BCT)

3. Đặc tính từ hoá (Excitation curve) (*): Đạt(yes) ☒ Không đạt(No) ☐

4. Kiểm tra ký hiệu đầu cực tính các pha (Verification of terminal markings) (*):

Ký hiệu cực tính cuộn sơ cấp: +(A,B,C);N-; thứ cấp: +S1; (S2;S3)-

Pha N: Cuộn sơ cấp: +N;(A,B,C)-; thứ cấp: +S1; (S2;S3)-

Các mục (*) được VILAS công nhận (The items (*) have been accredited by VILAS) Page 2 of 4
04-1564/2025



5. Tỷ số biến (Ratio) $(*)I_{sc}/I_{lc}$ (A/A)

Pha (Phase)	Các đầu dây (Windings)	Tỷ số (Ratio)			
		Cuộn thứ 1 (1 st secondary)	Cuộn thứ 2 (2 nd secondary)	Cuộn thứ 3 (3 rd secondary)	Cuộn thứ 4 (4 th secondary)
A	S1S2	99.452	99.991	99.025	/
	S1S3	199.16	199.33	199.60	/
	/	/	/	/	/
B	S1S2	99.725	99.581	99.606	149.79
	S1S3	199.03	199.86	199.52	199.89
	/	/	/	/	/
C	S1S2	99.969	99.571	99.761	/
	S1S3	198.95	199.54	199.89	/
	/	/	/	/	/
N	S1S2	99.781	/	/	/
	S1S3	199.53	/	/	/
	/	/	/	/	/

6. Điện trở một chiều ở $t = 25^{\circ}\text{C}$ (DC winding resistance at the $t = 25^{\circ}\text{C}$) $(*)$ (Ω):

Cuộn dây (Windings)	Pha A (Phase A)	Pha B (Phase B)	Pha C (Phase C)	Pha N (Phase N)
1S1S2	0.688	0.698	0.703	0.766
1S1S3	1.359	1.356	1.347	1.511
2S1S2	1.018	0.913	0.897	/
2S1S3	1.808	1.803	1.803	/
3S1S2	1.091	0.927	0.903	/
3S1S3	1.816	1.790	1.812	/
4S1S2	/	1.124	/	/
4S1S3	/	1.484	/	/
/	/	/	/	/
/	/	/	/	/
/	/	/	/	/
/	/	/	/	/



7. Thí nghiệm điện thế xoay chiều tăng cao tần số công nghiệp (*Power frequency withstand voltage*) (*)

Hệ số hiệu chỉnh khí hậu (*atmospheric correction factors*): $K_t =$

THIẾT BỊ THỬ NGHIỆM/THÍ NGHIỆM (*Testing instruments*):

Thiết bị đo điện trở cách điện (<i>Insulation resistance tester</i>)	3125A	N ^o : 8397468
Máy đo tỷ số biến và cực tính (<i>Ratio & Polarity check</i>)	EZCT-2000C	N ^o : TTR211080
Máy đo điện trở 1 chiều (<i>Winding resistance tester</i>)	EZCT-2000C	N ^o : TTR211080
Hộp bộ đo lường (<i>Multimeter tester</i>)	EZCT-2000C	N ^o : TTR211080



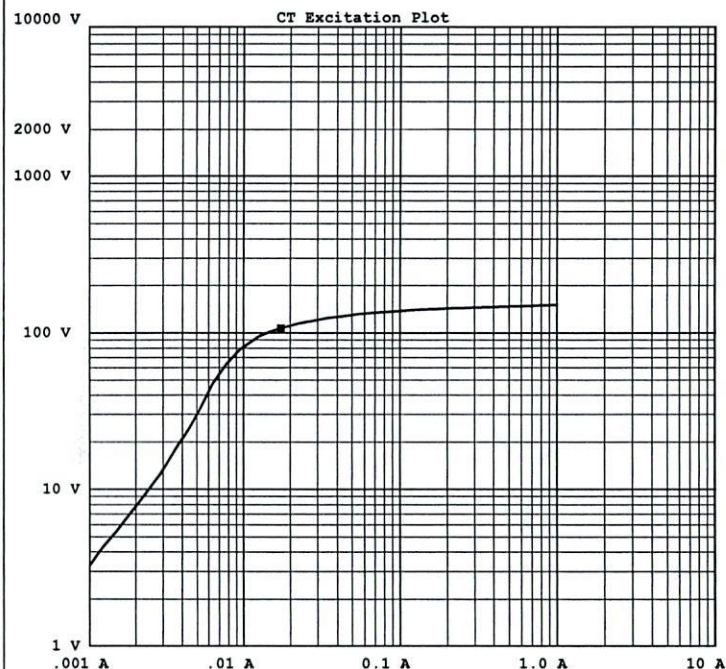


FILENAME: PHA A CUON 1.test
DATE: 12/05/25 09:04:22
COMPANY: NPCETC
STATION: 110KV NHO QUAN
CIRCUIT: TI CS PHIA 115KV

MFR:
MODEL:
SN:
OPERATOR: ANH
COMMENTS:

TEST # 1: X1-X3
TEST NOTES:
KNEE TYPE: IEC 10/50
FREQUENCY: 50 Hz

IEEE 30	IEEE 45	IEC 10/50	NP-RATIO: 0/0.0	Ex V[Volts]: 0.000	Phase Angle:0.00°
Vkp[Volts]: 90.12	Vkp[Volts]: 74.04	Vkp[Volts]: 106.80	M-RATIO: N/A	Ex I[Amps]: 0.000	In Phase
Ikp[Amps]: 0.0116	Ikp[Amps]: 0.0090	Ikp[Amps]: 0.0174			



CT DATA POINTS

POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)	POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)
1	0.0002	0.42	2085.00	23	0.0179	108.01	6027.18
2	0.0003	0.54	2164.00	24	0.0230	115.23	5001.09
3	0.0003	0.69	2229.03	25	0.0285	120.27	4216.87
4	0.0004	1.00	2623.68	26	0.0344	124.08	3611.12
5	0.0005	1.27	2763.04	27	0.0429	127.76	2979.38
6	0.0006	1.64	2933.93	28	0.0547	131.43	2404.56
7	0.0007	2.16	3128.99	29	0.0640	133.48	2085.56
8	0.0008	2.77	3302.38	30	0.0822	136.20	1657.74
9	0.0010	3.30	3238.24	31	0.0962	137.70	1431.07
10	0.0012	4.32	3487.10	32	0.1141	139.47	1222.45
11	0.0015	5.52	3628.95	33	0.1388	141.10	1016.59
12	0.0019	7.29	3835.26	34	0.1681	142.19	845.98
13	0.0023	9.16	4017.11	35	0.2249	143.83	639.46
14	0.0029	12.50	4354.01	36	0.2464	144.37	585.83
15	0.0034	16.41	4784.84	37	0.3004	145.46	484.16
16	0.0043	23.32	5436.83	38	0.3743	146.55	391.50
17	0.0052	31.33	6047.49	39	0.4531	147.64	325.85
18	0.0063	47.19	7443.69	40	0.5583	148.46	265.93
19	0.0078	63.20	8133.46	41	0.6703	149.28	222.70
20	0.0095	78.45	8266.70	42	0.8177	150.09	183.56
21	0.0125	94.52	7567.89	43	1.0032	150.91	150.42
22	0.0150	102.01	6814.56				

GRAPH POINTS

POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)	POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)
1	0.0010	3.25	3250.00	12	0.2000	143.11	715.55
2	0.0020	7.78	3890.00	13	0.4000	146.91	367.27
3	0.0040	21.00	5250.00	14	0.5000	148.01	296.02
4	0.0050	29.71	5942.00	15	0.8000	149.99	187.49
5	0.0080	65.24	8155.00	16	1.0000	150.90	150.90
6	0.0100	81.18	8118.00				
7	0.0200	110.94	5547.00				
8	0.0400	126.51	3162.75				
9	0.0500	129.98	2599.60				
10	0.0800	135.88	1698.50				
11	0.1000	138.07	1380.70				



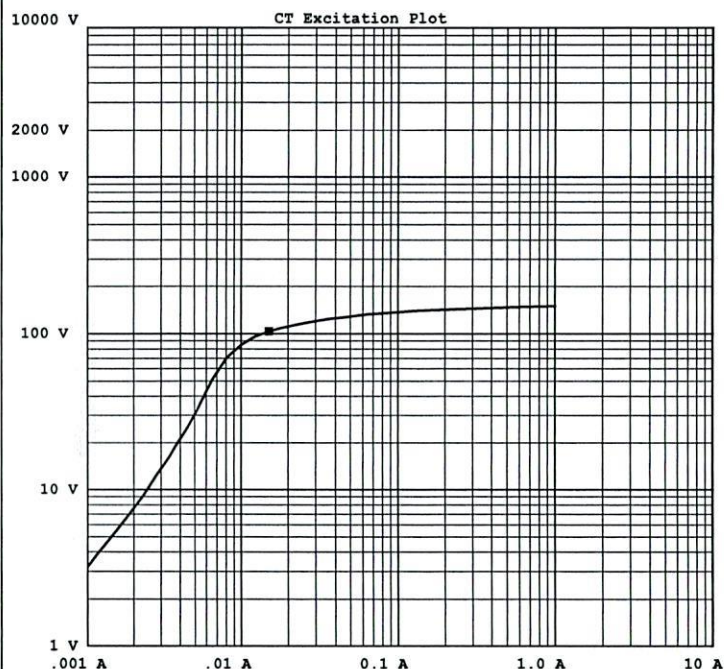


FILENAME: PHA B CUON 1.test
DATE: 12/05/25 09:26:28
COMPANY: NPCETC
STATION: 110KV NHO QUAN
CIRCUIT: TI CS PHIA 115KV

MFR:
MODEL:
SN:
OPERATOR: ANH
COMMENTS:

TEST # 1: X1-X3
TEST NOTES:
KNEE TYPE: IEC 10/50
FREQUENCY: 50 Hz

IEEE 30	IEEE 45	IEC 10/50	NP-RATIO: 0/0.0	Ex V[Volts]: 0.000	Phase Angle:0.00°
Vkp[Volts]: 90.24	Vkp[Volts]: 77.44	Vkp[Volts]: 103.16	M-RATIO: N/A	Ex I[Amps]: 0.000	In Phase
Ikp[Amps]: 0.0112	Ikp[Amps]: 0.0088	Ikp[Amps]: 0.0150			



CT DATA POINTS

POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)	POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)
1	0.0002	0.30	1677.78	23	0.0148	102.42	6911.07
2	0.0002	0.36	1810.00	24	0.0176	107.87	6125.50
3	0.0003	0.55	2212.00	25	0.0240	115.63	4816.08
4	0.0003	0.68	2183.87	26	0.0300	120.40	4008.02
5	0.0004	0.96	2528.95	27	0.0366	124.21	3394.75
6	0.0005	1.08	2358.70	28	0.0459	127.89	2787.53
7	0.0006	1.57	2715.52	29	0.0569	131.02	2301.09
8	0.0007	2.05	2972.46	30	0.0668	133.20	1994.37
9	0.0008	2.72	3234.52	31	0.0731	134.16	1834.50
10	0.0010	3.23	3171.57	32	0.0905	136.61	1508.82
11	0.0012	4.15	3350.00	33	0.1279	139.74	1092.67
12	0.0016	5.48	3536.77	34	0.1418	140.56	991.59
13	0.0019	7.01	3730.85	35	0.1704	141.92	833.01
14	0.0023	9.02	3957.46	36	0.2046	142.74	697.58
15	0.0028	12.50	4431.21	37	0.2481	143.83	579.78
16	0.0034	16.45	4794.75	38	0.3025	144.92	479.11
17	0.0042	23.29	5492.92	39	0.3760	146.28	389.08
18	0.0052	32.01	6155.19	40	0.4543	147.10	323.78
19	0.0065	50.87	7826.31	41	0.5449	148.19	271.98
20	0.0081	70.42	8671.80	42	0.6707	149.00	222.16
21	0.0101	84.99	8456.62	43	0.8181	149.82	183.13
22	0.0122	95.34	7795.58	44	1.0065	150.37	149.40

GRAPH POINTS

POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)	POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)
1	0.0010	3.18	3180.00	12	0.2000	142.63	713.15
2	0.0020	7.62	3810.00	13	0.4000	146.53	366.32
3	0.0040	21.27	5317.50	14	0.5000	147.65	295.30
4	0.0050	30.19	6038.00	15	0.8000	149.72	187.15
5	0.0080	68.97	8621.25	16	1.0000	150.35	150.35
6	0.0100	84.61	8461.00				
7	0.0200	110.77	5538.50				
8	0.0400	125.56	3139.00				
9	0.0500	129.06	2581.20				
10	0.0800	135.13	1689.13				
11	0.1000	137.40	1374.00				



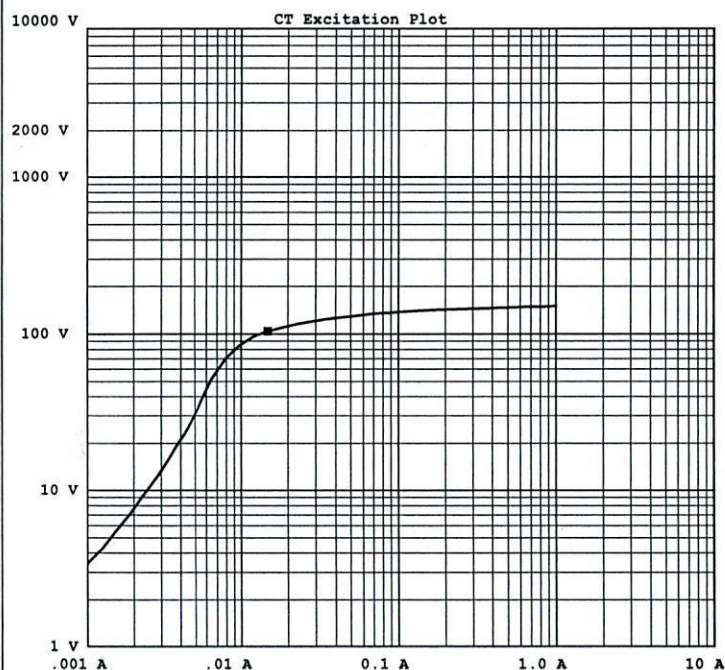


FILENAME: PHA C CUON 1.test
DATE: 12/05/25 09:43:51
COMPANY: NPCETC
STATION: 110KV NHO QUAN
CIRCUIT: TI CS PHIA 115KV

MFR:
MODEL:
SN:
OPERATOR: ANH
COMMENTS:

TEST # 1: X1-X3
TEST NOTES:
KNEE TYPE: IEC 10/50
FREQUENCY: 50 Hz

IEEE 30	IEEE 45	IEC 10/50	NP-RATIO: 0/0.0	Ex V[Volts]: 0.000	Phase Angle:0.00°
Vkp[Volts]: 91.72	Vkp[Volts]: 76.04	Vkp[Volts]: 103.64	M-RATIO: N/A	Ex I[Amps]: 0.000	In Phase
Ikp[Amps]: 0.0112	Ikp[Amps]: 0.0084	Ikp[Amps]: 0.0148			



CT DATA POINTS

POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)	POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)
1	0.0002	0.31	1727.78	23	0.0142	102.56	7217.38
2	0.0002	0.38	1875.00	24	0.0176	108.69	6171.95
3	0.0003	0.53	2124.00	25	0.0232	116.04	4993.20
4	0.0003	0.69	2219.35	26	0.0290	120.67	4156.84
5	0.0004	0.88	2139.02	27	0.0355	124.35	3505.81
6	0.0005	1.25	2719.57	28	0.0459	128.44	2799.41
7	0.0006	1.58	2821.43	29	0.0568	131.30	2311.97
8	0.0007	2.06	2986.96	30	0.0664	133.34	2008.74
9	0.0008	2.66	3160.71	31	0.0732	134.43	1835.71
10	0.0010	3.43	3363.73	32	0.0922	136.75	1483.78
11	0.0013	4.32	3404.72	33	0.1278	139.74	1093.09
12	0.0015	5.45	3584.21	34	0.1412	140.56	995.17
13	0.0019	7.05	3748.94	35	0.1658	141.65	854.33
14	0.0023	9.16	4017.11	36	0.2192	143.01	652.30
15	0.0029	12.50	4354.01	37	0.2558	143.83	562.31
16	0.0034	16.41	4784.84	38	0.3041	144.92	476.56
17	0.0042	23.22	5476.89	39	0.3654	145.73	398.83
18	0.0052	32.62	6273.08	40	0.4486	146.82	327.27
19	0.0064	51.28	8012.34	41	0.5457	147.64	270.57
20	0.0079	70.28	8873.61	42	0.6679	148.73	222.69
21	0.0097	84.85	8711.81	43	0.8238	149.28	181.21
22	0.0118	95.34	8059.17	44	1.0077	150.09	148.95

GRAPH POINTS

POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)	POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)
1	0.0010	3.35	3350.00	12	0.2000	142.52	712.60
2	0.0020	7.68	3840.00	13	0.4000	146.19	365.47
3	0.0040	21.21	5302.50	14	0.5000	147.26	294.52
4	0.0050	30.67	6134.00	15	0.8000	149.19	186.49
5	0.0080	70.92	8865.00	16	1.0000	150.06	150.06
6	0.0100	86.15	8615.00				
7	0.0200	111.81	5590.50				
8	0.0400	126.13	3153.25				
9	0.0500	129.52	2590.40				
10	0.0800	135.26	1690.75				
11	0.1000	137.41	1374.10				



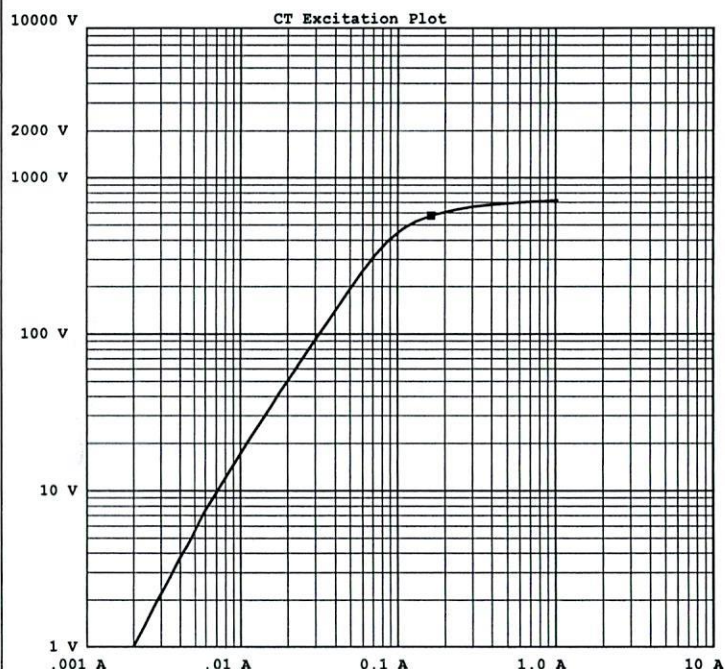


FILENAME: PHA A CUON 2.test
DATE: 12/05/25 09:06:53
COMPANY: NPCETC
STATION: 110KV NHO QUAN
CIRCUIT: TI CS PHIA 115KV

MFR:
MODEL:
SN:
OPERATOR: ANH
COMMENTS:

TEST # 1: X1-X3
TEST NOTES:
KNEE TYPE: IEC 10/50
FREQUENCY: 50 Hz

IEEE 30	IEEE 45	IEC 10/50	NP-RATIO: 0/0.0	Ex V[Volts]: 0.000	Phase Angle:0.00°
Vkp[Volts]: 501.92	Vkp[Volts]: 385.88	Vkp[Volts]: 574.44	M-RATIO: N/A	Ex I[Amps]: 0.000	In Phase
Ikp[Amps]: 0.1156	Ikp[Amps]: 0.0854	Ikp[Amps]: 0.1644			



CT DATA POINTS

POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)	POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)
1	0.0012	0.42	336.29	23	0.1084	475.07	4382.53
2	0.0015	0.60	394.74	24	0.1319	529.00	4010.62
3	0.0019	0.90	477.66	25	0.1654	575.85	3481.79
4	0.0023	1.36	579.91	26	0.2091	612.36	2928.67
5	0.0028	1.96	695.04	27	0.2497	634.15	2539.74
6	0.0035	2.86	822.13	28	0.3017	653.22	2165.40
7	0.0042	4.12	978.62	29	0.3768	669.56	1777.10
8	0.0052	5.89	1137.26	30	0.4653	683.18	1468.32
9	0.0064	8.38	1314.91	31	0.5639	693.53	1229.82
10	0.0078	11.64	1494.87	32	0.6711	700.07	1043.13
11	0.0095	16.00	1681.09	33	0.8364	709.33	848.12
12	0.0116	21.86	1884.48	34	1.0276	716.96	697.71
13	0.0142	29.62	2092.09				
14	0.0175	41.13	2355.78				
15	0.0224	59.45	2650.51				
16	0.0265	77.09	2904.63				
17	0.0319	100.52	3153.94				
18	0.0391	134.97	3453.79				
19	0.0478	181.96	3809.95				
20	0.0586	243.25	4149.66				
21	0.0718	318.71	4441.30				
22	0.0879	399.34	4543.09				

GRAPH POINTS

POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)	POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)
1	0.0020	1.02	510.00	12	0.4000	673.13	1682.82
2	0.0040	3.76	940.00	13	0.5000	686.82	1373.64
3	0.0050	5.56	1112.00	14	0.8000	707.29	884.11
4	0.0080	12.17	1521.25	15	1.0000	715.86	715.86
5	0.0100	17.36	1736.00				
6	0.0200	50.49	2524.50				
7	0.0400	139.96	3499.00				
8	0.0500	194.59	3891.80				
9	0.0800	359.91	4498.88				
10	0.1000	444.02	4440.20				
11	0.2000	604.76	3023.80				



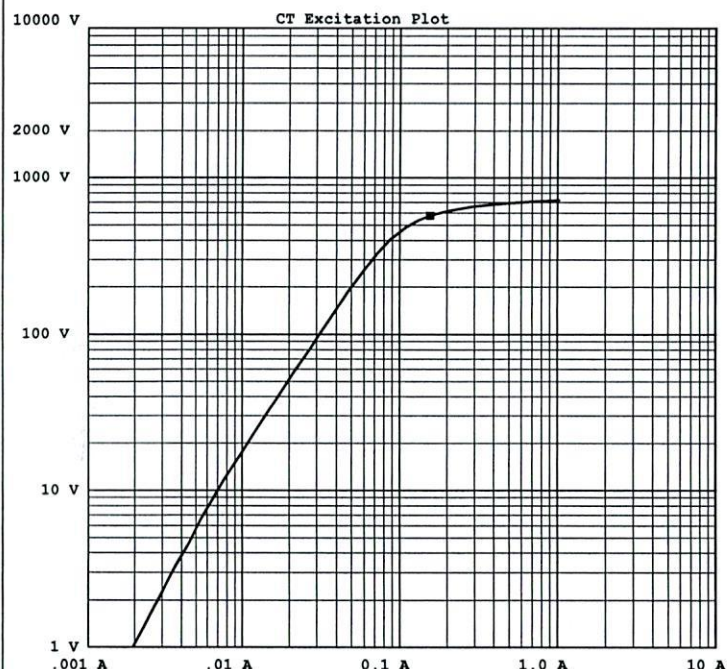


FILENAME: PHA B CUON 2.test
DATE: 12/05/25 09:29:45
COMPANY: NPCETC
STATION: 110KV NHO QUAN
CIRCUIT: TI CS PHIA 115KV

MFR:
MODEL:
SN:
OPERATOR: ANH
COMMENTS:

TEST # 1: X1-X3
TEST NOTES:
KNEE TYPE: IEC 10/50
FREQUENCY: 50 Hz

IEEE 30	IEEE 45	IEC 10/50	NP-RATIO: 0/0.0	Ex V[Volts]: 0.000	Phase Angle:0.00°
Vkp[Volts]: 512.64	Vkp[Volts]: 387.48	Vkp[Volts]: 571.76	M-RATIO: N/A	Ex I[Amps]: 0.000	In Phase
Ikp[Amps]: 0.1170	Ikp[Amps]: 0.0842	Ikp[Amps]: 0.1560			



CT DATA POINTS

POINT	CUR(A)	VTG(V)	Z(OHM)	POINT	CUR(A)	VTG(V)	Z(OHM)
1	0.0012	0.43	344.35	23	0.1093	484.87	4435.35
2	0.0015	0.63	413.16	24	0.1317	537.17	4078.76
3	0.0019	0.93	496.28	25	0.1620	580.21	3581.78
4	0.0023	1.37	592.21	26	0.2050	614.53	2997.29
5	0.0028	2.01	713.12	27	0.2469	637.42	2582.20
6	0.0034	2.88	838.19	28	0.3004	655.39	2181.45
7	0.0043	4.32	1007.93	29	0.3776	672.28	1780.50
8	0.0052	6.13	1171.89	30	0.4657	684.81	1470.57
9	0.0063	8.41	1330.70	31	0.5627	694.62	1234.40
10	0.0077	11.81	1532.43	32	0.6959	703.88	1011.50
11	0.0096	16.55	1729.15	33	0.8274	710.42	858.59
12	0.0117	22.68	1943.19	34	1.0235	718.59	702.07
13	0.0143	30.71	2153.79				
14	0.0175	41.81	2394.79				
15	0.0213	56.73	2668.25				
16	0.0269	79.81	2972.55				
17	0.0319	102.83	3221.52				
18	0.0395	141.38	3580.95				
19	0.0478	187.68	3925.62				
20	0.0590	251.97	4269.23				
21	0.0725	329.06	4540.62				
22	0.0880	406.97	4627.24				

GRAPH POINTS

POINT	CUR(A)	VTG(V)	Z(OHM)	POINT	CUR(A)	VTG(V)	Z(OHM)
1	0.0020	1.06	530.00	12	0.4000	675.47	1688.67
2	0.0040	3.84	960.00	13	0.5000	688.29	1376.58
3	0.0050	5.69	1138.00	14	0.8000	709.05	886.31
4	0.0080	12.55	1568.75	15	1.0000	717.61	717.61
5	0.0100	17.81	1781.00				
6	0.0200	51.78	2589.00				
7	0.0400	144.25	3606.25				
8	0.0500	200.22	4004.40				
9	0.0800	366.92	4586.50				
10	0.1000	450.91	4509.10				
11	0.2000	610.52	3052.60				



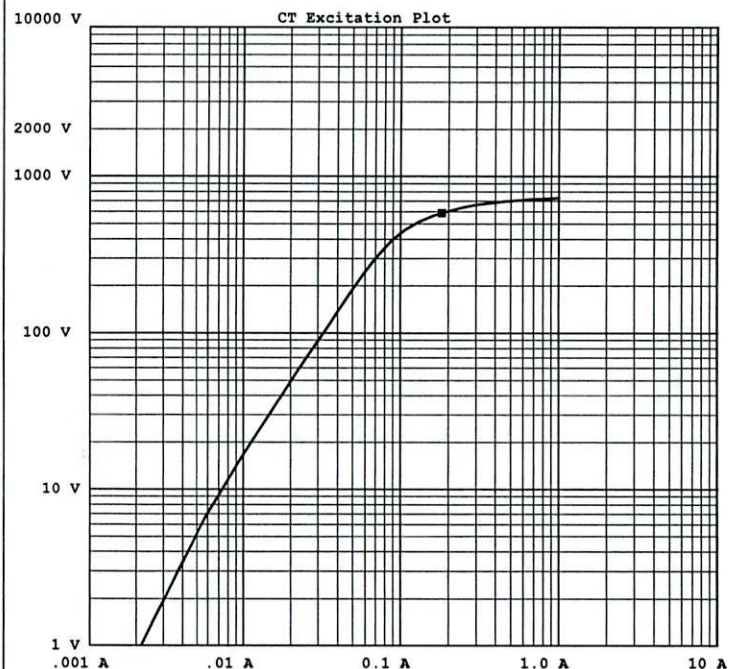


FILENAME: PHA C CUON 2.test
DATE: 12/05/25 09:48:26
COMPANY: NPCETC
STATION: 110KV NHO QUAN
CIRCUIT: TI CS PHIA 115KV

MFR:
MODEL:
SN:
OPERATOR: ANH
COMMENTS:

TEST # 1: X1-X3
TEST NOTES:
KNEE TYPE: IEC 10/50
FREQUENCY: 50 Hz

IEEE 30	IEEE 45	IEC 10/50	NP-RATIO: 0/0.0	Ex V[Volts]: 0.000	Phase Angle:0.00°
Vkp[Volts]: 492.16	Vkp[Volts]: 379.52	Vkp[Volts]: 585.56	M-RATIO: N/A	Ex I[Amps]: 0.000	In Phase
Ikp[Amps]: 0.1208	Ikp[Amps]: 0.0856	Ikp[Amps]: 0.1824			



CT DATA POINTS

POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)	POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)
1	0.0012	0.33	265.32	23	0.1081	461.99	4273.73
2	0.0016	0.52	335.48	24	0.1321	519.19	3930.31
3	0.0019	0.76	401.60	25	0.1614	564.96	3499.49
4	0.0023	1.12	491.23	26	0.2042	606.91	2971.83
5	0.0028	1.72	608.87	27	0.2489	635.78	2554.57
6	0.0035	2.56	735.06	28	0.3029	658.66	2174.67
7	0.0043	3.95	916.47	29	0.3691	677.19	1834.94
8	0.0052	5.48	1058.30	30	0.4482	691.35	1542.44
9	0.0064	7.93	1239.69	31	0.5708	705.52	1235.93
10	0.0079	11.34	1437.14	32	0.6707	713.14	1063.27
11	0.0094	15.22	1612.29	33	0.8420	723.49	859.22
12	0.0117	21.42	1830.51	34	1.0012	730.03	729.16
13	0.0142	29.05	2039.68				
14	0.0178	40.93	2304.50				
15	0.0216	55.02	2551.00				
16	0.0262	73.55	2802.90				
17	0.0320	98.20	3066.83				
18	0.0394	133.34	3385.98				
19	0.0479	178.15	3722.32				
20	0.0588	239.44	4070.72				
21	0.0717	310.54	4330.44				
22	0.0888	394.98	4447.47				

GRAPH POINTS

POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)	POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)
1	0.0020	0.87	435.00	12	0.4000	682.73	1706.83
2	0.0040	3.43	857.50	13	0.5000	697.33	1394.66
3	0.0050	5.17	1034.00	14	0.8000	720.96	901.20
4	0.0080	11.62	1452.50	15	1.0000	729.98	729.98
5	0.0100	16.76	1676.00				
6	0.0200	49.22	2461.00				
7	0.0400	136.61	3415.25				
8	0.0500	190.10	3802.00				
9	0.0800	351.49	4393.63				
10	0.1000	433.85	4338.50				
11	0.2000	602.76	3013.80				



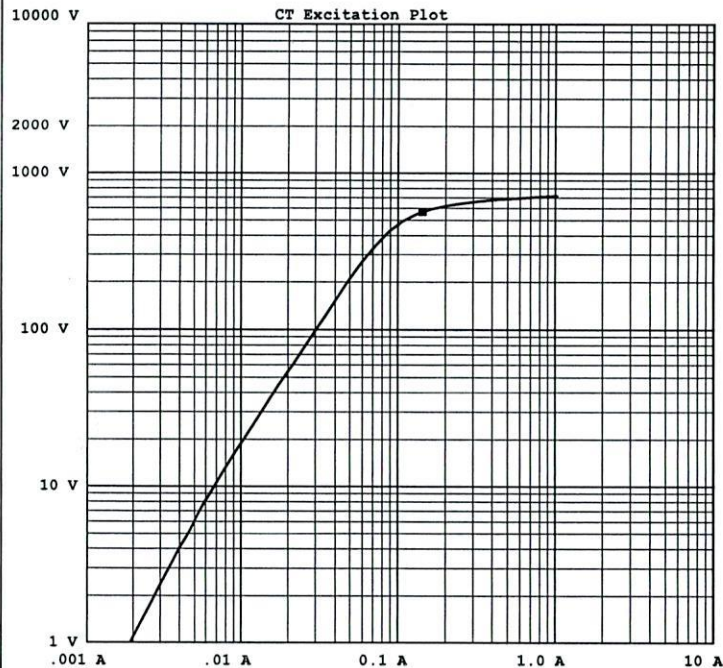


FILENAME: PHA A CUON 3.test
DATE: 12/05/25 09:09:24
COMPANY: NPCETC
STATION: 110KV NHO QUAN
CIRCUIT: TI CS PHIA 115KV

MFR:
MODEL:
SN:
OPERATOR: ANH
COMMENTS:

TEST # 1: X1-X3
TEST NOTES:
KNEE TYPE: IEC 10/50
FREQUENCY: 50 Hz

IEEE 30	IEEE 45	IEC 10/50	NP-RATIO: 0/0.0	Ex V[Volts]: 0.000	Phase Angle:0.00°
Vkp[Volts]: 503.32	Vkp[Volts]: 401.32	Vkp[Volts]: 565.04	M-RATIO: N/A	Ex I[Amps]: 0.000	In Phase
Ikp[Amps]: 0.1102	Ikp[Amps]: 0.0838	Ikp[Amps]: 0.1440			



CT DATA POINTS

POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)	POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)
1	0.0010	0.30	295.10	23	0.0887	426.03	4805.26
2	0.0013	0.45	351.18	24	0.1076	494.13	4590.62
3	0.0015	0.64	421.71	25	0.1342	552.97	4119.59
4	0.0019	0.98	516.84	26	0.1666	592.20	3554.40
5	0.0023	1.44	623.38	27	0.2042	618.35	3027.85
6	0.0028	2.13	749.65	28	0.2505	639.60	2553.27
7	0.0034	3.02	880.47	29	0.3102	657.03	2118.22
8	0.0042	4.50	1060.14	30	0.3715	669.56	1802.36
9	0.0052	6.44	1237.50	31	0.4616	682.09	1477.60
10	0.0064	9.06	1421.82	32	0.5639	690.26	1224.02
11	0.0077	12.56	1623.26	33	0.6695	698.43	1043.23
12	0.0094	17.26	1828.71	34	0.8287	707.15	853.38
13	0.0117	24.11	2065.72	35	1.0268	715.32	696.67
14	0.0143	32.72	2286.65				
15	0.0174	44.54	2565.50				
16	0.0216	61.02	2822.29				
17	0.0270	84.44	3133.36				
18	0.0324	111.41	3435.46				
19	0.0393	147.91	3765.61				
20	0.0479	197.22	4116.43				
21	0.0586	262.05	4470.30				
22	0.0722	341.05	4725.58				

GRAPH POINTS

POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)	POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)
1	0.0020	1.09	545.00	12	0.4000	673.52	1683.80
2	0.0040	4.06	1015.00	13	0.5000	685.16	1370.32
3	0.0050	6.03	1206.00	14	0.8000	705.58	881.98
4	0.0080	13.28	1660.00	15	1.0000	714.22	714.22
5	0.0100	18.98	1898.00				
6	0.0200	54.76	2738.00				
7	0.0400	152.01	3800.25				
8	0.0500	209.86	4197.20				
9	0.0800	381.42	4767.75				
10	0.1000	466.69	4666.90				
11	0.2000	615.42	3077.10				



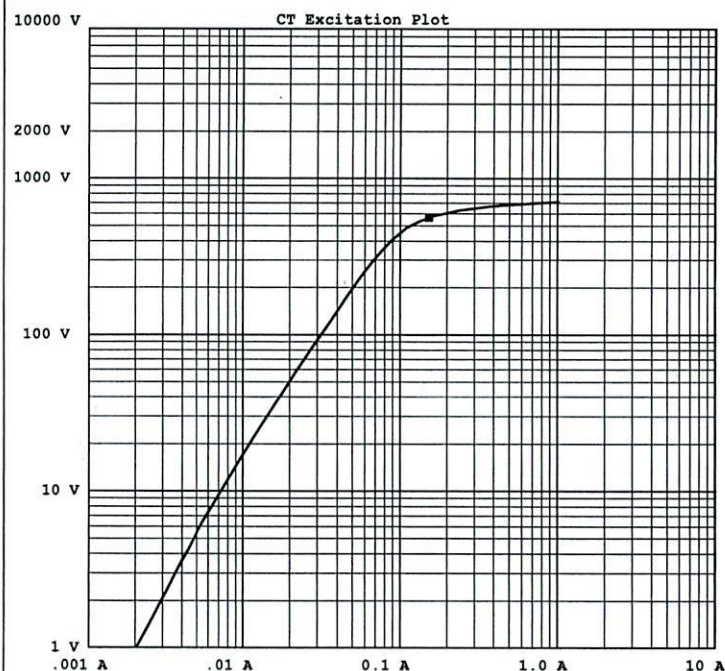


FILENAME: PHA B CUON 3.test
DATE: 12/05/25 09:33:43
COMPANY: NPCETC
STATION: 110KV NHO QUAN
CIRCUIT: TI CS PHIA 115KV

MFR:
MODEL:
SN:
OPERATOR: ANH
COMMENTS:

TEST # 1: X1-X3
TEST NOTES:
KNEE TYPE: IEC 10/50
FREQUENCY: 50 Hz

IEEE 30	IEEE 45	IEC 10/50	NP-RATIO: 0/0.0	Ex V[Volts]: 0.000	Phase Angle:0.00°
Vkp[Volts]: 504.32	Vkp[Volts]: 386.56	Vkp[Volts]: 561.80	M-RATIO: N/A	Ex I[Amps]: 0.000	In Phase
Ikp[Amps]: 0.1160	Ikp[Amps]: 0.0848	Ikp[Amps]: 0.1538			



CT DATA POINTS

POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)	POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)
1	0.0012	0.39	315.32	23	0.1101	483.24	4387.89
2	0.0015	0.58	382.24	24	0.1334	534.99	4011.35
3	0.0019	0.86	457.98	25	0.1655	576.94	3487.11
4	0.0023	1.24	543.42	26	0.2058	607.45	2951.09
5	0.0028	1.88	663.03	27	0.2424	625.43	2580.37
6	0.0035	2.71	786.38	28	0.3033	646.13	2130.48
7	0.0042	3.95	938.24	29	0.3768	662.48	1758.31
8	0.0052	5.72	1104.25	30	0.4661	675.01	1448.23
9	0.0063	8.00	1266.14	31	0.5611	684.27	1219.54
10	0.0078	11.41	1464.31	32	0.6955	694.08	997.98
11	0.0095	15.66	1653.96	33	0.8250	700.61	849.24
12	0.0117	21.93	1879.01	34	1.0187	708.78	695.81
13	0.0143	29.93	2094.47				
14	0.0178	41.68	2346.68				
15	0.0218	57.61	2646.44				
16	0.0266	77.77	2919.29				
17	0.0319	101.06	3171.01				
18	0.0398	139.74	3511.96				
19	0.0479	184.69	3854.87				
20	0.0585	245.43	4193.98				
21	0.0721	323.61	4487.12				
22	0.0885	405.33	4579.49				

GRAPH POINTS

POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)	POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)
1	0.0020	0.98	490.00	12	0.4000	665.74	1664.35
2	0.0040	3.61	902.50	13	0.5000	678.31	1356.62
3	0.0050	5.39	1078.00	14	0.8000	699.35	874.19
4	0.0080	11.94	1492.50	15	1.0000	708.00	708.00
5	0.0100	17.17	1717.00				
6	0.0200	50.59	2529.50				
7	0.0400	140.91	3522.75				
8	0.0500	196.65	3933.00				
9	0.0800	362.92	4536.50				
10	0.1000	446.70	4467.00				
11	0.2000	603.03	3015.15				



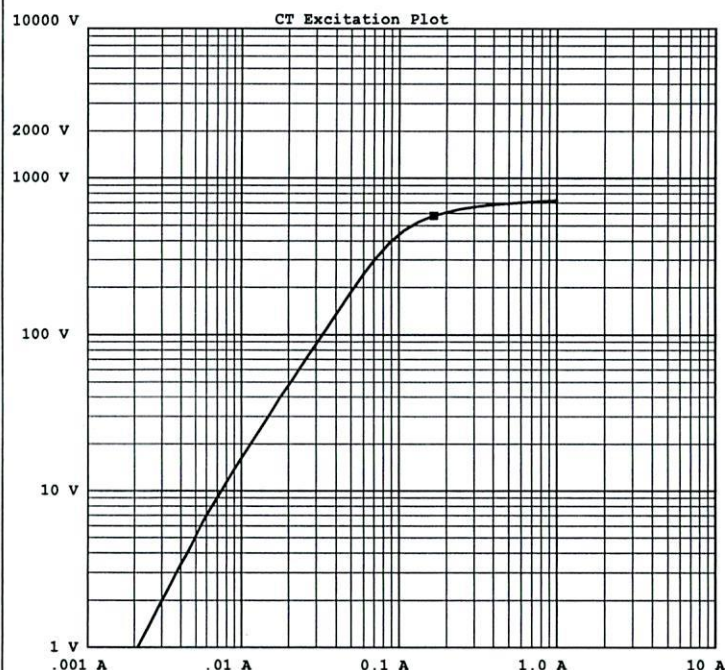


FILENAME: PHA C CUON 3.test
DATE: 12/05/25 09:50:15
COMPANY: NPCETC
STATION: 110KV NHO QUAN
CIRCUIT: TI CS PHIA 115KV

MFR:
MODEL:
SN:
OPERATOR: ANH
COMMENTS:

TEST # 1: X1-X3
TEST NOTES:
KNEE TYPE: IEC 10/50
FREQUENCY: 50 Hz

IEEE 30	IEEE 45	IEC 10/50	NP-RATIO: 0/0.0	Ex V[Volts]: 0.000	Phase Angle:0.00°
Vkp[Volts]: 503.96	Vkp[Volts]: 388.08	Vkp[Volts]: 576.96	M-RATIO: N/A	Ex I[Amps]: 0.000	In Phase
Ikp[Amps]: 0.1232	Ikp[Amps]: 0.0878	Ikp[Amps]: 0.1668			



CT DATA POINTS

POINT	CUR(A)	VTG(V)	Z(OHM)	POINT	CUR(A)	VTG(V)	Z(OHM)
1	0.0012	0.37	301.61	23	0.1082	466.35	4312.06
2	0.0016	0.56	359.35	24	0.1327	527.91	3979.43
3	0.0019	0.81	429.26	25	0.1620	572.59	3533.38
4	0.0023	1.17	513.60	26	0.2063	611.81	2966.35
5	0.0028	1.77	627.66	27	0.2477	635.78	2567.16
6	0.0035	2.56	742.61	28	0.3065	657.03	2143.44
7	0.0044	3.98	911.67	29	0.3678	672.28	1827.65
8	0.0052	5.38	1044.66	30	0.4535	685.90	1512.47
9	0.0063	7.59	1207.15	31	0.5518	696.25	1261.90
10	0.0077	10.66	1382.36	32	0.6792	705.52	1038.68
11	0.0094	14.85	1572.67	33	0.8485	714.78	842.36
12	0.0117	20.67	1774.08	34	1.0073	721.32	716.09
13	0.0143	28.33	1982.51				
14	0.0181	41.00	2268.73				
15	0.0214	52.91	2470.31				
16	0.0262	72.05	2745.81				
17	0.0322	97.38	3021.50				
18	0.0395	131.84	3339.46				
19	0.0482	177.88	3689.63				
20	0.0593	239.17	4031.13				
21	0.0722	309.99	4295.29				
22	0.0882	390.62	4431.33				

GRAPH POINTS

POINT	CUR(A)	VTG(V)	Z(OHM)	POINT	CUR(A)	VTG(V)	Z(OHM)
1	0.0020	0.92	460.00	12	0.4000	677.39	1693.47
2	0.0040	3.41	852.50	13	0.5000	690.80	1381.60
3	0.0050	5.11	1022.00	14	0.8000	712.12	890.15
4	0.0080	11.36	1420.00	15	1.0000	721.02	721.02
5	0.0100	16.32	1632.00				
6	0.0200	47.86	2393.00				
7	0.0400	134.61	3365.25				
8	0.0500	187.75	3755.00				
9	0.0800	349.50	4368.75				
10	0.1000	435.53	4355.30				
11	0.2000	606.28	3031.40				



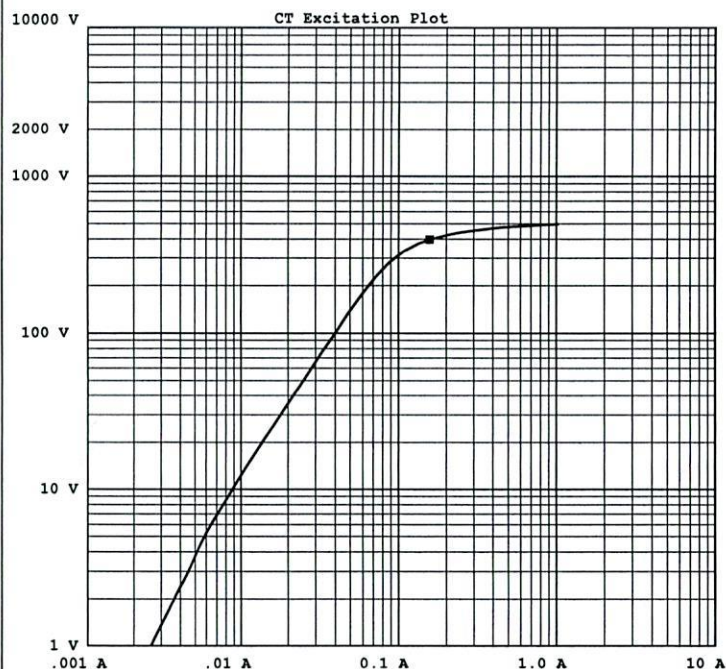


FILENAME: PHA B CUON 4.test
DATE: 12/05/25 09:39:11
COMPANY: NPCETC
STATION: 110KV NHO QUAN
CIRCUIT: TI CS PHIA 115KV

MFR:
MODEL:
SN:
OPERATOR: ANH
COMMENTS:

TEST # 1: X1-X3
TEST NOTES:
KNEE TYPE: IEC 10/50
FREQUENCY: 50 Hz

IEEE 30	IEEE 45	IEC 10/50	NP-RATIO: 0/0.0	Ex V[Volts]: 0.000	Phase Angle:0.00°
Vkp[Volts]: 347.20	Vkp[Volts]: 266.92	Vkp[Volts]: 395.68	M-RATIO: N/A	Ex I[Amps]: 0.000	In Phase
Ikp[Amps]: 0.1136	Ikp[Amps]: 0.0836	Ikp[Amps]: 0.1576			



CT DATA POINTS

POINT	CUR(A)	VTG(V)	Z(OHM)	POINT	CUR(A)	VTG(V)	Z(OHM)
1	0.0015	0.34	221.05	23	0.1339	373.19	2787.48
2	0.0019	0.52	278.19	24	0.1620	399.88	2467.65
3	0.0023	0.78	340.79	25	0.2095	426.58	2036.17
4	0.0028	1.20	425.53	26	0.2444	439.11	1796.61
5	0.0035	1.80	521.45	27	0.3009	453.82	1508.45
6	0.0043	2.70	634.51	28	0.3662	464.71	1268.98
7	0.0053	4.09	778.29	29	0.4454	473.43	1062.98
8	0.0064	5.92	925.78	30	0.5497	481.06	875.10
9	0.0077	8.07	1042.64	31	0.6703	487.05	726.61
10	0.0094	11.20	1186.65	32	0.8254	493.04	597.34
11	0.0118	15.90	1353.28	33	1.0308	498.49	483.58
12	0.0142	21.28	1497.61				
13	0.0174	28.87	1661.33				
14	0.0216	40.04	1852.13				
15	0.0267	55.37	2073.60				
16	0.0333	76.82	2307.51				
17	0.0397	99.02	2491.62				
18	0.0482	131.98	2737.56				
19	0.0588	174.88	2973.16				
20	0.0733	232.36	3168.65				
21	0.0881	282.21	3203.25				
22	0.1076	331.78	3082.34				

GRAPH POINTS

POINT	CUR(A)	VTG(V)	Z(OHM)	POINT	CUR(A)	VTG(V)	Z(OHM)
1	0.0020	0.60	300.00	12	0.4000	468.44	1171.10
2	0.0040	2.41	602.50	13	0.5000	477.42	954.84
3	0.0050	3.74	748.00	14	0.8000	492.06	615.07
4	0.0080	8.55	1068.75	15	1.0000	497.68	497.68
5	0.0100	12.34	1234.00				
6	0.0200	35.78	1789.00				
7	0.0400	100.04	2501.00				
8	0.0500	139.23	2784.60				
9	0.0800	254.89	3186.12				
10	0.1000	312.40	3124.00				
11	0.2000	421.24	2106.20				



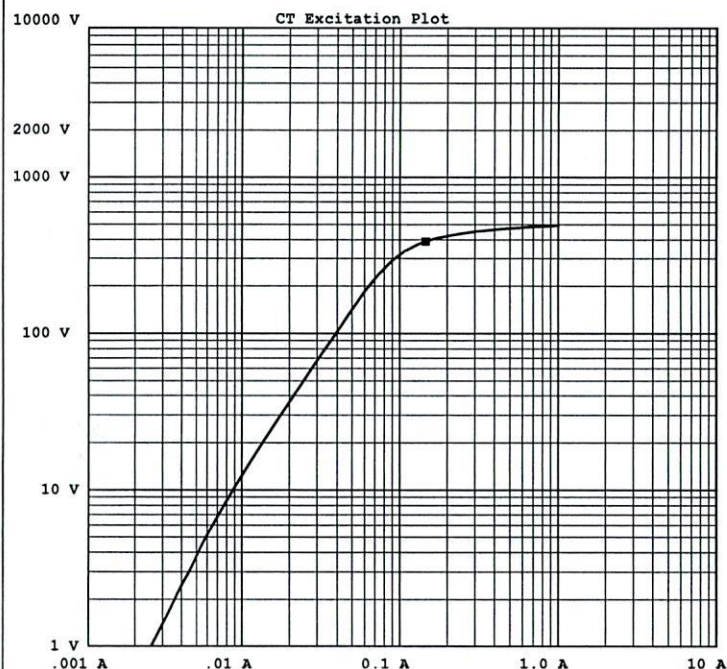


FILENAME: PHA N.test
DATE: 12/05/25 09:13:49
COMPANY: NPCETC
STATION: 110KV NHO QUAN
CIRCUIT: TI CS PHIA 115KV

MFR:
MODEL:
SN:
OPERATOR: ANH
COMMENTS:

TEST # 1: X1-X3
TEST NOTES:
KNEE TYPE: IEC 10/50
FREQUENCY: 50 Hz

IEEE 30	IEEE 45	IEC 10/50	NP-RATIO: 0/0.0	Ex V[Volts]: 0.000	Phase Angle:0.00°
Vkp[Volts]: 347.08	Vkp[Volts]: 269.84	Vkp[Volts]: 388.32	M-RATIO: N/A	Ex I[Amps]: 0.000	In Phase
Ikp[Amps]: 0.1120	Ikp[Amps]: 0.0832	Ikp[Amps]: 0.1468			



CT DATA POINTS

POINT	CUR(A)	VTG(V)	Z(OHM)	POINT	CUR(A)	VTG(V)	Z(OHM)
1	0.0015	0.36	236.18	23	0.1329	375.91	2829.38
2	0.0019	0.56	297.87	24	0.1673	406.42	2429.00
3	0.0023	0.83	360.17	25	0.2103	426.58	2028.33
4	0.0028	1.23	437.23	26	0.2464	438.56	1779.60
5	0.0035	1.83	530.72	27	0.3094	452.73	1463.39
6	0.0042	2.69	639.67	28	0.3756	461.99	1230.17
7	0.0052	3.95	766.99	29	0.4523	470.16	1039.54
8	0.0064	5.86	912.31	30	0.5643	477.25	845.67
9	0.0078	8.14	1047.36	31	0.6727	482.69	717.50
10	0.0094	11.30	1197.56	32	0.8258	488.14	591.11
11	0.0117	15.97	1364.87	33	1.0049	493.59	491.21
12	0.0143	21.76	1522.60				
13	0.0175	29.59	1692.73				
14	0.0215	40.79	1895.54				
15	0.0270	57.20	2118.67				
16	0.0321	74.36	2318.83				
17	0.0391	99.02	2530.46				
18	0.0479	132.66	2771.81				
19	0.0591	180.87	3062.03				
20	0.0724	233.17	3221.97				
21	0.0894	290.92	3255.26				
22	0.1077	336.14	3121.39				

GRAPH POINTS

POINT	CUR(A)	VTG(V)	Z(OHM)	POINT	CUR(A)	VTG(V)	Z(OHM)
1	0.0020	0.64	320.00	12	0.4000	464.60	1161.50
2	0.0040	2.46	615.00	13	0.5000	473.18	946.36
3	0.0050	3.75	750.00	14	0.8000	487.22	609.02
4	0.0080	8.58	1072.50	15	1.0000	493.44	493.44
5	0.0100	12.46	1246.00				
6	0.0200	36.58	1829.00				
7	0.0400	102.38	2559.50				
8	0.0500	141.87	2837.40				
9	0.0800	259.10	3238.75				
10	0.1000	317.15	3171.50				
11	0.2000	421.74	2108.70				




**EVN NPC
ETC**
**CÔNG TY TNHH MTV THÍ NGHIỆM ĐIỆN MIỀN BẮC
NORTHERN ELECTRICAL TESTING ONE MEMBER
COMPANY LIMITED**

Địa chỉ (addr): 465 Nguyễn Văn Linh - Phường Phúc Lợi - TP. Hà Nội

Điện thoại (Tel): 024.38759 361 Fax: 024.38759080

Web: <http://etc.npc.com.vn>

Email: etc@npc.com.vn

**BIÊN BẢN THỬ NGHIỆM/THÍ NGHIỆM MÁY BIẾN DÒNG LẮP SẴN
(Measurement and testing certificate of current transformer)**

Số: 05-1564/2025/ NPCETC-CA

Tên dự án (Project): Thí nghiệm MBA 110kV 25MVA- 110/35/22kV trước khi sửa chữa thuộc
Hạng mục: Thí nghiệm MBA T1 TBA 110kV Nho Quan 25MVA-110/35/22kV Công ty Điện lực
Ninh Bình cho Công ty Điện lực Thái Nguyên quản lý, sử dụng để lắp đặt TBA 110kV Thanh
Bình phục vụ dự án "Đường dây và TBA Thanh Bình, tỉnh Bắc Kạn"

Vị trí lắp đặt (Site): /

Tên thiết bị (Model): TI lắp sẵn phía 38.5kV MBA T1

Hãng sản xuất (Manufacturer): /

Kiểu máy (Type): /

Điện áp định mức (Rated voltage) (kV):

Công suất (Burden) (VA): 30-30

Năm sản xuất (Year of manufacture): /

Tỉ số biến (Ratio) (A/A): 300-400-600/1/1

Nơi thực hiện (Location test): Kho trong trạm 110kV Phúc Sơn

Tình trạng (State): Thí nghiệm trước sửa chữa

Ngày thực hiện (Test date): 05/12/2025

Điều kiện môi trường (A.condition): $t = 25^{\circ}\text{C}$, $R_h = 60\%$
Các hạng mục đã thử nghiệm/thí nghiệm (Tested functions):

1. Kiểm tra bên ngoài (General inspection):		☒
2. Đo điện trở cách điện (Insulation resistance measurement)	(*)	☒
3. Đặc tính từ hoá (Excitation curve):	(*)	☒
4. Kiểm tra ký hiệu đầu cực tính các pha (Verification of terminal markings)	(*)	☒
5. Tỷ số biến (Ratio) I_{sc}/I_{tc}	(*)	☒
6. Điện trở một chiều (DC winding resistance):	(*)	☒
7. Thử nghiệm/thí nghiệm điện thế xoay chiều tăng cao tần số công nghiệp (Power frequency withstand voltage)	(*)	

Phương pháp thử (Testing method): IEC 61869-1, IEC 61869-2, QCVN QTĐ-5:2009/BCT, tiêu chuẩn của nhà sản xuất.

KẾT LUẬN (Conclusion): Các hạng mục đã thử nghiệm/thí nghiệm đạt yêu cầu kỹ thuật.
(All tests have been performed completely according to test standard and pass)

Hà Nội, ngày 10 tháng 12 năm 2025

Người thực hiện
(Testers)

Vũ Tiến Dũng
Đỗ Văn Sơn
Nguyễn Quý Anh

P.Trưởng phòng
(Vice of department)

Trịnh Xuân Hội

KT.GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC
(Vice of Director)



Ngô Quốc Huy



KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM/THÍ NGHIỆM

(TESTING RESULTS)

1. Kiểm tra bên ngoài (General inspection): TI bị thấm dầu mặt bích

2. Đo điện trở cách điện ở $t = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Insulation resistance measurement) (*): ($M\Omega$)

Pha (Phase)	Cuộn dây (Windings)	Điện trở cách điện (Insulation resistance)	
		Trước khi thử cao áp (Before HV test)	Sau khi thử cao áp (After HV test)
A	Thứ 1 - Thứ 2, thứ 3 + Vô (1st Secondary Winding - 2nd, 3rd Sec+ Earth)	100	/
	Thứ 2 - Thứ 1, thứ 3 + Vô (2nd Secondary Winding - 1st, 3rd Sec+Earth)	100	/
	Thứ 3 - Thứ 1, thứ 2 + Vô (2nd Secondary Winding - 1st, 2nd Sec+Earth)	/	/
B	Thứ 1 - Thứ 2, thứ 3 + Vô (1st Secondary Winding - 2nd, 3rd Sec+ Earth)	200	/
	Thứ 2 - Thứ 1, thứ 3 + Vô (2nd Secondary Winding - 1st, 3rd Sec+Earth)	100	/
	Thứ 3 - Thứ 1, thứ 2 + Vô (2nd Secondary Winding - 1st, 2nd Sec+Earth)	/	/
C	Thứ 1 - Thứ 2, thứ 3 + Vô (1st Secondary Winding - 2nd, 3rd Sec+ Earth)	100	/
	Thứ 2 - Thứ 1, thứ 3 + Vô (2nd Secondary Winding - 1st, 3rd Sec+Earth)	100	/
	Thứ 3 - Thứ 1, thứ 2 + Vô (2nd Secondary Winding - 1st, 2nd Sec+Earth)	/	/
N	Thứ 1 - Thứ 2, thứ 3 + Vô (1st Secondary Winding - 2nd, 3rd Sec+ Earth)	/	/
	Thứ 2 - Thứ 1, thứ 3 + Vô (2nd Secondary Winding - 1st, 3rd Sec+Earth)	/	/
	Thứ 3 - Thứ 1, thứ 2 + Vô (2nd Secondary Winding - 1st, 2nd Sec+Earth)	/	/

Ghi chú (Note): - Cuộn dây thứ cấp: Điện áp đo điện trở cách điện: $U_{test} = 500\text{ VDC}$, Mức đánh giá điện trở cách điện cuộn dây $\geq 2M\Omega$ (theo điều 29 QCVN QTD-5: 2009/BCT)

3. Đặc tính từ hoá (Excitation curve) (*): Đạt(yes) ☒ Không đạt(No) ☐

4. Kiểm tra ký hiệu đầu cực tính các pha (Verification of terminal markings) (*):

Ký hiệu cực tính cuộn sơ cấp: +A:(B,C)- ; +B:(A,C)- ; +C:(B, A)- ; thứ cấp: +S1; (S2;S3;S4)-



5. Tỷ số biến (Ratio) $(*)I_{sc}/I_{tc}$ (A/A)

Pha (Phase)	Các đầu dây (Windings)	Tỷ số (Ratio)		
		Cuộn thứ 1 (1 st secondary)	Cuộn thứ 2 (2 nd secondary)	Cuộn thứ 3 (3 rd secondary)
A	S1S2	300.00	298.85	/
	S1S3	398.83	398.89	/
	S1S4	599.28	599.67	/
B	S1S2	299.18	299.22	/
	S1S3	399.23	399.31	/
	S1S4	599.70	599.01	/
C	S1S2	299.73	299.07	/
	S1S3	399.47	399.47	/
	S1S4	599.65	599.08	/
N	/	/	/	/
	/	/	/	/
	/	/	/	/

6. Điện trở một chiều ở $t = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ (DC winding resistance at the t) $(*)$ (Ω):

Cuộn dây (Windings)	Pha A (Phase A)	Pha B (Phase B)	Pha C (Phase C)	Pha N (Phase N)
1S1S2	1.425	1.566	1.416	/
1S1S3	1.898	1.880	1.881	/
1S1S4	2.807	2.802	2.466	/
2S1S2	1.995	1.913	1.995	/
2S1S3	2.664	2.636	2.635	/
2S1S4	4.128	3.993	3.997	/



7. Thử nghiệm/thí nghiệm điện thể xoay chiều tăng cao tần số công nghiệp (*Power frequency withstand voltage*) (*)

Hệ số hiệu chỉnh khí hậu (*atmospheric correction factors*): Kt=

THIẾT BỊ THỬ NGHIỆM/THÍ NGHIỆM (*Testing instruments*):

Thiết bị đo điện trở cách điện (<i>Insulation resistance tester</i>)	3125A	N0: 8397468
Máy đo tỷ số biến và cực tính (<i>Ratio & Polarity check</i>)	EZCT-2000C	N0: TTR211080
Máy đo điện trở 1 chiều (<i>Winding resistance tester</i>)	EZCT-2000C	N0: TTR211080
Hộp bộ đo lường (<i>Multimeter tester</i>)	EZCT-2000C	N0: TTR211080



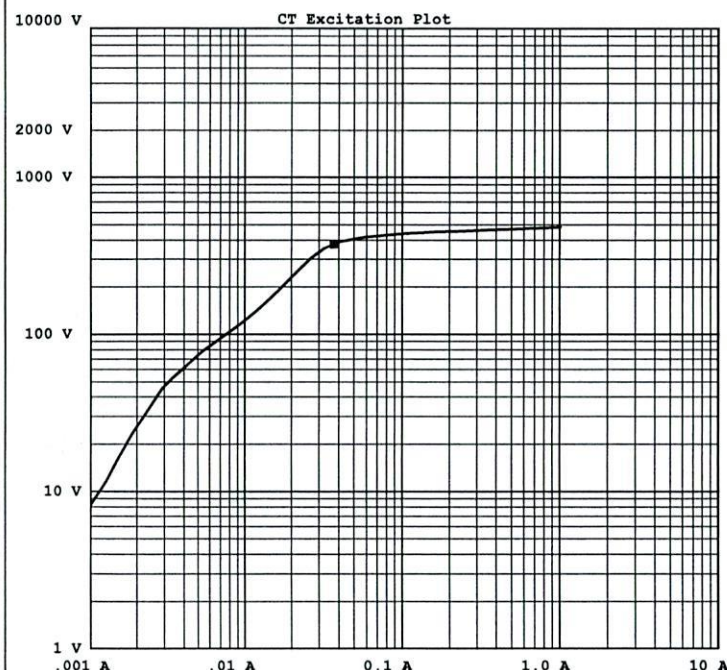


FILENAME: PHA A CUON 1.test
DATE: 12/05/25 10:01:54
COMPANY: NPCETC
STATION: 110KV NHO QUAN
CIRCUIT: TI CS PHIA 38.5KV

MFR:
MODEL:
SN:
OPERATOR: ANH
COMMENTS:

TEST # 1: X1-X4
TEST NOTES:
KNEE TYPE: IEC 10/50
FREQUENCY: 50 Hz

IEEE 30	IEEE 45	IEC 10/50	NP-RATIO: 0/0.0	Ex V[Volts]: 0.000	Phase Angle:0.00°
Vkp[Volts]: 345.64	Vkp[Volts]: 277.20	Vkp[Volts]: 374.56	M-RATIO: N/A	Ex I[Amps]: 0.000	In Phase
Ikp[Amps]: 0.0314	Ikp[Amps]: 0.0240	Ikp[Amps]: 0.0372			



CT DATA POINTS

POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)	POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)	POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)
1	0.0002	0.43	2846.67	23	0.0118	140.29	11918.95	45	1.0162	481.60	473.92
2	0.0002	0.56	3127.78	24	0.0142	165.07	11657.77				
3	0.0002	0.73	3650.00	25	0.0178	205.66	11580.07				
4	0.0003	1.09	4344.00	26	0.0213	246.79	11575.70				
5	0.0003	1.17	3764.52	27	0.0265	305.09	11517.10				
6	0.0004	2.09	5505.26	28	0.0325	354.67	10902.71				
7	0.0005	2.87	6247.83	29	0.0406	388.44	9579.33				
8	0.0006	3.37	6019.64	30	0.0498	406.42	8162.70				
9	0.0007	4.70	6810.14	31	0.0591	417.86	7074.01				
10	0.0008	5.92	7053.57	32	0.0718	427.12	5947.96				
11	0.0010	8.41	8245.10	33	0.0912	436.38	4784.92				
12	0.0013	11.71	9222.83	34	0.1077	441.29	4097.76				
13	0.0015	16.41	10797.37	35	0.1336	446.19	3340.50				
14	0.0019	23.94	12598.42	36	0.1667	451.64	2709.13				
15	0.0023	31.94	13826.41	37	0.2180	456.00	2091.54				
16	0.0029	45.56	15496.26	38	0.2444	458.18	1874.62				
17	0.0035	53.39	15475.36	39	0.3041	461.99	1519.25				
18	0.0043	64.83	15218.54	40	0.3650	465.26	1274.72				
19	0.0054	77.63	14430.11	41	0.4531	468.53	1034.05				
20	0.0065	89.35	13745.69	42	0.5643	472.34	836.98				
21	0.0081	104.06	12894.30	43	0.6788	475.61	700.63				
22	0.0095	117.95	12363.63	44	0.8181	478.33	584.70				

GRAPH POINTS

POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)	POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)
1	0.0010	8.14	8140.00	12	0.2000	454.47	2272.35
2	0.0020	25.89	12945.00	13	0.4000	466.56	1166.40
3	0.0040	61.16	15290.00	14	0.5000	470.14	940.28
4	0.0050	73.29	14658.00	15	0.8000	477.98	597.48
5	0.0080	103.40	12925.00	16	1.0000	481.34	481.34
6	0.0100	122.55	12255.00				
7	0.0200	231.54	11577.00				
8	0.0400	386.11	9652.75				
9	0.0500	406.69	8133.80				
10	0.0800	431.03	5387.88				
11	0.1000	439.00	4390.00				





Vanguard Instruments Company, Inc.

www.vanguard-instruments.com

FILENAME: PHA B CUON 1.test

DATE: 12/05/25 10:12:45

COMPANY: NPCETC

STATION: 110KV NHO QUAN

CIRCUIT: TI CS PHIA 38.5KV

MFR:

MODEL:

SN:

OPERATOR: ANH

COMMENTS:

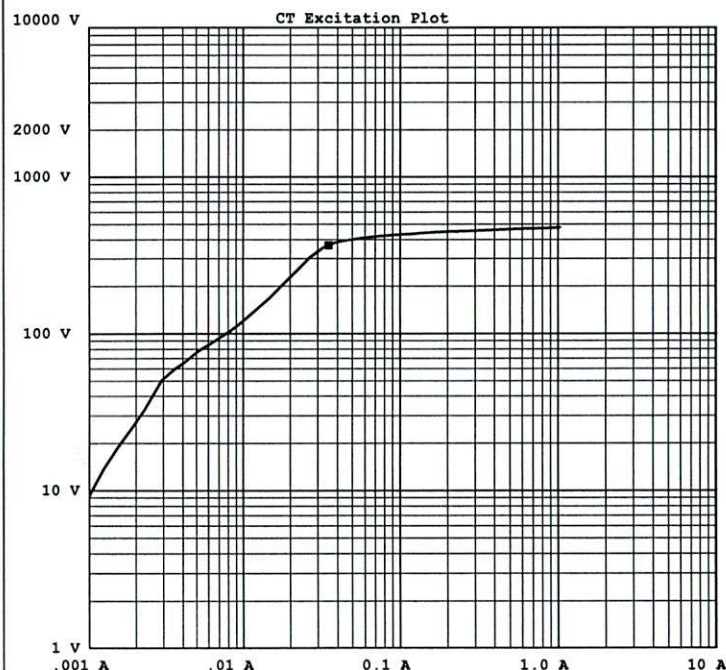
TEST # 1: X1-X4

TEST NOTES:

KNEE TYPE: IEC 10/50

FREQUENCY: 50 Hz

IEEE 30	IEEE 45	IEC 10/50	NP-RATIO: 0/0.0	Ex V[Volts]: 0.000	Phase Angle:0.00°
Vkp[Volts]: 346.24	Vkp[Volts]: 217.64	Vkp[Volts]: 365.40	M-RATIO: N/A	Ex I[Amps]: 0.000	In Phase
Ikp[Amps]: 0.0316	Ikp[Amps]: 0.0190	Ikp[Amps]: 0.0352			



CT DATA POINTS

POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)	POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)	POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)
1	0.0001	0.34	2576.92	23	0.0097	117.95	12109.75	45	0.8189	472.89	577.46
2	0.0002	0.42	2833.33	24	0.0121	141.38	11703.31	46	1.0268	476.70	464.27
3	0.0002	0.65	3627.78	25	0.0144	165.35	11514.42				
4	0.0002	0.93	4670.00	26	0.0175	200.21	11467.01				
5	0.0003	1.40	5580.00	27	0.0213	244.07	11480.24				
6	0.0003	1.84	5945.16	28	0.0265	305.09	11495.40				
7	0.0004	2.70	7105.26	29	0.0323	353.57	10936.44				
8	0.0005	2.96	6439.13	30	0.0392	381.91	9747.45				
9	0.0006	3.92	6992.86	31	0.0488	399.88	8190.97				
10	0.0007	5.31	7178.38	32	0.0589	410.78	6977.73				
11	0.0009	7.32	8512.79	33	0.0729	420.04	5759.51				
12	0.0010	9.50	9313.73	34	0.0966	429.85	4450.68				
13	0.0012	13.59	10956.45	35	0.1244	436.93	3511.17				
14	0.0015	18.63	12253.29	36	0.1388	439.65	3168.68				
15	0.0019	25.37	13351.05	37	0.1728	445.10	2576.57				
16	0.0023	32.55	14277.19	38	0.2152	449.46	2088.76				
17	0.0029	50.73	17256.80	39	0.2619	453.27	1730.91				
18	0.0036	59.66	16571.11	40	0.2964	455.45	1536.72				
19	0.0046	71.23	15587.09	41	0.3658	459.27	1255.48				
20	0.0053	77.91	14754.92	42	0.4523	463.08	1023.88				
21	0.0067	90.71	13640.45	43	0.5583	466.89	836.35				
22	0.0082	103.78	12625.79	44	0.6756	469.62	695.13				

GRAPH POINTS

POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)	POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)
1	0.0010	9.23	9230.00	12	0.2000	447.90	2239.50
2	0.0020	27.26	13630.00	13	0.4000	460.77	1151.92
3	0.0040	64.43	16107.50	14	0.5000	464.80	929.60
4	0.0050	75.28	15056.00	15	0.8000	472.46	590.57
5	0.0080	101.95	12743.75	16	1.0000	476.21	476.21
6	0.0100	120.55	12055.00				
7	0.0200	229.51	11475.50				
8	0.0400	383.43	9585.75				
9	0.0500	401.16	8023.20				
10	0.0800	422.97	5287.13				
11	0.1000	430.72	4307.20				



0000 Software Version: 3.0
vanguard-instruments.com

05-1564/2025



Vanguard Instruments Company, Inc.

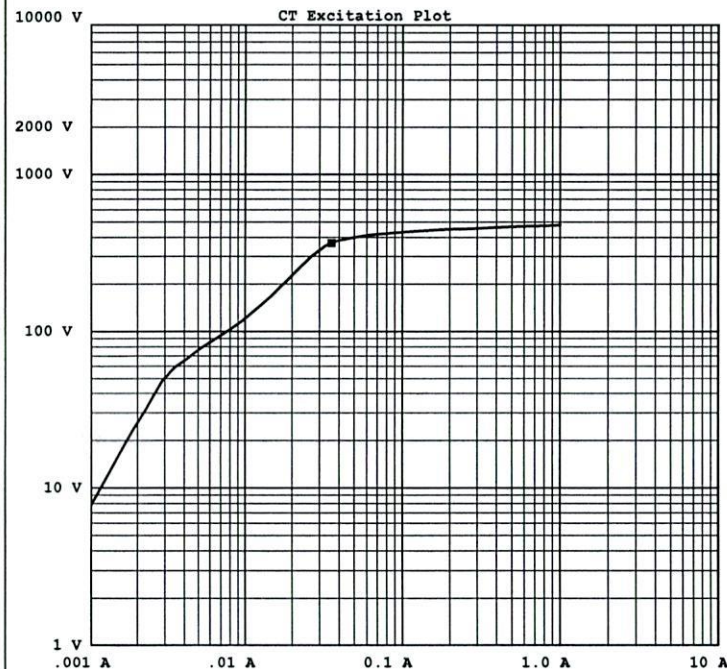
www.vanguard-instruments.com

FILENAME: PHA C CUON 1.test
DATE: 12/05/25 10:26:06
COMPANY: NPCETC
STATION: 110KV NHO QUAN
CIRCUIT: TI CS PHIA 38.5KV

MFR:
MODEL:
SN:
OPERATOR: ANH
COMMENTS:

TEST # 1: X1-X4
TEST NOTES:
KNEE TYPE: IEC 10/50
FREQUENCY: 50 Hz

IEEE 30	IEEE 45	IEC 10/50	NP-RATIO: 0/0.0	Ex V[Volts]: 0.000	Phase Angle:0.00°
Vkp[Volts]: 343.48	Vkp[Volts]: 50.00	Vkp[Volts]: 365.04	M-RATIO: N/A	Ex I[Amps]: 0.000	In Phase
Ikp[Amps]: 0.0316	Ikp[Amps]: 0.0028	Ikp[Amps]: 0.0358			



CT DATA POINTS

POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)	POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)	POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)
1	0.0002	0.41	2746.67	23	0.0121	141.92	11699.92	45	1.0028	478.33	476.99
2	0.0002	0.54	2988.89	24	0.0144	165.35	11474.46				
3	0.0002	0.71	3540.00	25	0.0176	200.49	11417.20				
4	0.0003	1.04	4172.00	26	0.0213	242.98	11396.86				
5	0.0003	1.37	4409.68	27	0.0266	302.36	11350.00				
6	0.0004	2.05	5386.84	28	0.0327	350.85	10735.95				
7	0.0005	2.78	6050.00	29	0.0391	378.64	9676.36				
8	0.0006	3.37	5812.07	30	0.0480	398.25	8295.13				
9	0.0007	4.39	6365.22	31	0.0625	413.50	6619.23				
10	0.0008	5.52	6566.67	32	0.0777	423.31	5451.51				
11	0.0010	8.00	7845.10	33	0.0907	428.76	4725.13				
12	0.0012	11.30	9116.94	34	0.1151	436.93	3797.74				
13	0.0015	16.38	10775.00	35	0.1424	442.38	3107.68				
14	0.0019	24.00	12634.21	36	0.1779	447.83	2517.57				
15	0.0023	31.84	13963.60	37	0.2233	452.18	2025.01				
16	0.0029	48.22	16683.39	38	0.2460	453.82	1844.49				
17	0.0035	58.84	16810.86	39	0.3090	458.18	1482.92				
18	0.0047	72.32	15486.51	40	0.3703	461.99	1247.71				
19	0.0053	78.72	14769.98	41	0.4490	465.26	1036.12				
20	0.0063	88.39	13942.27	42	0.5664	469.07	828.21				
21	0.0080	103.10	12855.74	43	0.6756	472.34	699.17				
22	0.0096	116.86	12185.61	44	0.8169	475.07	581.57				

GRAPH POINTS

POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)	POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)
1	0.0010	7.73	7730.00	12	0.2000	449.95	2249.75
2	0.0020	26.07	13035.00	13	0.4000	463.22	1158.05
3	0.0040	64.60	16150.00	14	0.5000	466.92	933.84
4	0.0050	75.52	15104.00	15	0.8000	474.74	593.42
5	0.0080	102.93	12866.25	16	1.0000	478.29	478.29
6	0.0100	120.90	12090.00				
7	0.0200	228.07	11403.50				
8	0.0400	380.56	9514.00				
9	0.0500	400.36	8007.20				
10	0.0800	424.29	5303.63				
11	0.1000	431.87	4318.70				



2000 Software Version: 3.0
vanguard-instruments.com

05-1564/2025

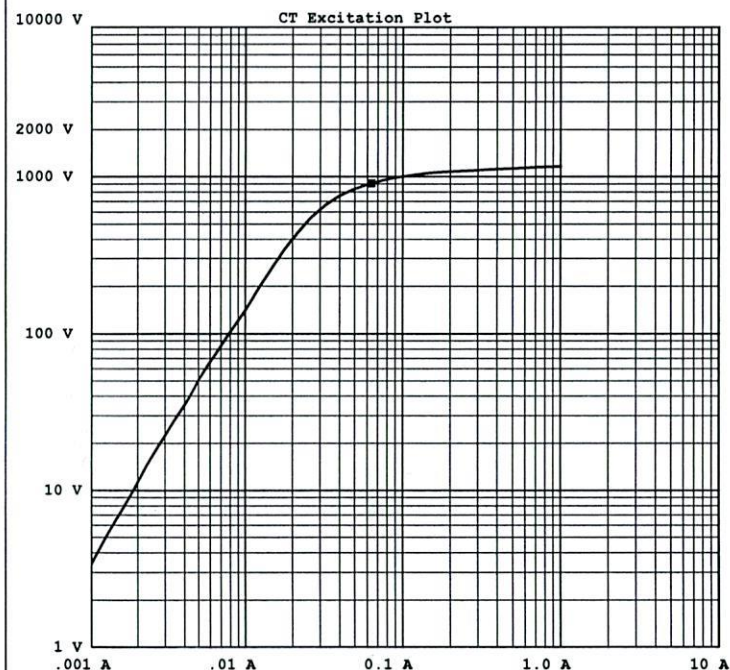


FILENAME: PHA A CUON 2.test
DATE: 12/05/25 10:06:36
COMPANY: NPCETC
STATION: 110KV NHO QUAN
CIRCUIT: TI CS PHIA 38.5KV

MFR:
MODEL:
SN:
OPERATOR: ANH
COMMENTS:

TEST # 1: X1-X4
TEST NOTES:
KNEE TYPE: IEC 10/50
FREQUENCY: 50 Hz

IEEE 30	IEEE 45	IEC 10/50	NP-RATIO: 0/0.0	Ex V[Volts]: 0.000	Phase Angle:0.00°
Vkp[Volts]: 728.24	Vkp[Volts]: 542.72	Vkp[Volts]: 905.44	M-RATIO: N/A	Ex I[Amps]: 0.000	In Phase
Ikp[Amps]: 0.0378	Ikp[Amps]: 0.0258	Ikp[Amps]: 0.0636			



CT DATA POINTS

POINT	CUR(A)	VTG(V)	Z(OHM)	POINT	CUR(A)	VTG(V)	Z(OHM)
1	0.0004	0.41	1089.47	23	0.0323	659.21	20421.56
2	0.0005	0.68	1476.09	24	0.0393	748.56	19032.67
3	0.0006	1.06	1896.43	25	0.0487	828.10	17014.51
4	0.0007	1.61	2330.43	26	0.0607	895.11	14746.39
5	0.0008	2.48	2952.38	27	0.0746	945.23	12679.11
6	0.0010	3.58	3437.50	28	0.0892	983.36	11021.79
7	0.0012	4.94	3981.45	29	0.1091	1017.14	9326.44
8	0.0016	7.25	4679.35	30	0.1437	1050.37	7311.02
9	0.0019	10.25	5394.21	31	0.1706	1065.63	6245.63
10	0.0023	14.40	6317.11	32	0.2201	1083.06	4921.89
11	0.0028	20.26	7184.40	33	0.2464	1090.14	4423.57
12	0.0034	27.62	8051.02	34	0.2988	1101.59	3686.45
13	0.0043	38.61	9064.08	35	0.3642	1113.03	3056.25
14	0.0052	52.78	10188.80	36	0.4633	1125.56	2429.70
15	0.0063	72.05	11364.35	37	0.5700	1135.91	1992.75
16	0.0078	98.34	12655.86	38	0.6703	1144.08	1706.79
17	0.0100	141.38	14137.60	39	0.8372	1154.43	1378.97
18	0.0116	182.24	15682.96	40	1.0008	1162.60	1161.69
19	0.0142	246.52	17348.49				
20	0.0174	333.42	19150.95				
21	0.0214	438.02	20496.91				
22	0.0261	548.07	21006.86				

GRAPH POINTS

POINT	CUR(A)	VTG(V)	Z(OHM)	POINT	CUR(A)	VTG(V)	Z(OHM)
1	0.0010	3.36	3360.00	12	0.2000	1075.99	5379.95
2	0.0020	11.34	5670.00	13	0.4000	1117.56	2793.90
3	0.0040	35.17	8792.50	14	0.5000	1129.12	2258.24
4	0.0050	50.00	10000.00	15	0.8000	1152.12	1440.15
5	0.0080	102.77	12846.25	16	1.0000	1162.56	1162.56
6	0.0100	141.38	14138.00				
7	0.0200	401.83	20091.50				
8	0.0400	754.28	18857.00				
9	0.0500	835.54	16710.80				
10	0.0800	959.42	11992.75				
11	0.1000	1001.71	10017.10				



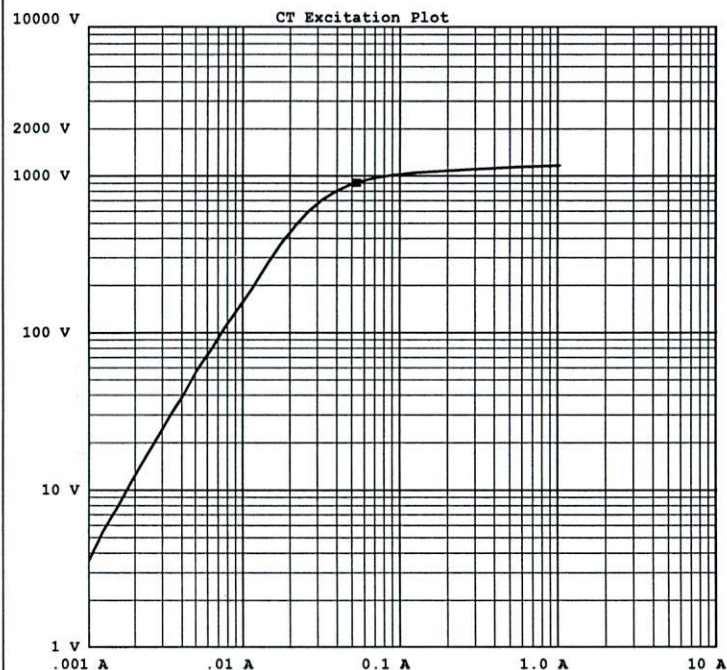


FILENAME: PHA B CUON 2.test
DATE: 12/05/25 10:16:21
COMPANY: NPCETC
STATION: 110KV NHO QUAN
CIRCUIT: TI CS PHIA 38.5KV

MFR:
MODEL:
SN:
OPERATOR: ANH
COMMENTS:

TEST # 1: X1-X4
TEST NOTES:
KNEE TYPE: IEC 10/50
FREQUENCY: 50 Hz

IEEE 30	IEEE 45	IEC 10/50	NP-RATIO: 0/0.0	Ex V[Volts]: 0.000	Phase Angle:0.00°
Vkp[Volts]: 764.48	Vkp[Volts]: 570.36	Vkp[Volts]: 901.12	M-RATIO: N/A	Ex I[Amps]: 0.000	In Phase
Ikp[Amps]: 0.0368	Ikp[Amps]: 0.0250	Ikp[Amps]: 0.0538			



CT DATA POINTS

POINT	CUR(A)	VTG(V)	Z(OHM)	POINT	CUR(A)	VTG(V)	Z(OHM)
1	0.0004	0.50	1305.26	23	0.0323	708.78	21923.45
2	0.0005	0.69	1443.75	24	0.0401	805.76	20073.72
3	0.0006	1.11	1987.50	25	0.0481	870.05	18103.33
4	0.0007	1.75	2539.13	26	0.0604	935.97	15485.87
5	0.0008	2.69	3208.33	27	0.0719	974.10	13546.13
6	0.0010	3.64	3571.57	28	0.0889	1010.60	11366.60
7	0.0012	5.41	4366.13	29	0.1181	1043.84	8842.33
8	0.0015	7.66	5040.13	30	0.1328	1054.19	7940.55
9	0.0019	11.20	5958.51	31	0.2148	1085.79	5055.58
10	0.0023	15.46	6780.26	32	0.2700	1098.86	4070.01
11	0.0028	22.37	7877.11	33	0.2968	1103.77	3719.01
12	0.0035	31.02	8913.79	34	0.3634	1114.66	3067.56
13	0.0044	44.95	10168.78	35	0.4661	1127.19	2418.40
14	0.0052	57.82	11161.58	36	0.5729	1137.00	1984.74
15	0.0063	78.45	12373.97	37	0.6671	1144.63	1715.93
16	0.0077	107.73	13973.28	38	0.8384	1155.52	1378.26
17	0.0095	145.73	15356.59	39	1.0333	1165.33	1127.80
18	0.0116	194.49	16810.20				
19	0.0143	272.13	19083.31				
20	0.0174	363.93	20903.27				
21	0.0215	478.88	22304.56				
22	0.0262	597.65	22776.14				

GRAPH POINTS

POINT	CUR(A)	VTG(V)	Z(OHM)	POINT	CUR(A)	VTG(V)	Z(OHM)
1	0.0010	3.54	3540.00	12	0.2000	1080.10	5400.50
2	0.0020	12.48	6240.00	13	0.4000	1119.14	2797.85
3	0.0040	38.72	9680.00	14	0.5000	1130.31	2260.62
4	0.0050	54.77	10954.00	15	0.8000	1153.08	1441.35
5	0.0080	113.93	14241.25	16	1.0000	1163.65	1163.65
6	0.0100	157.68	15768.00				
7	0.0200	437.27	21863.50				
8	0.0400	804.01	20100.25				
9	0.0500	880.40	17608.00				
10	0.0800	991.48	12393.50				
11	0.1000	1023.27	10232.70				



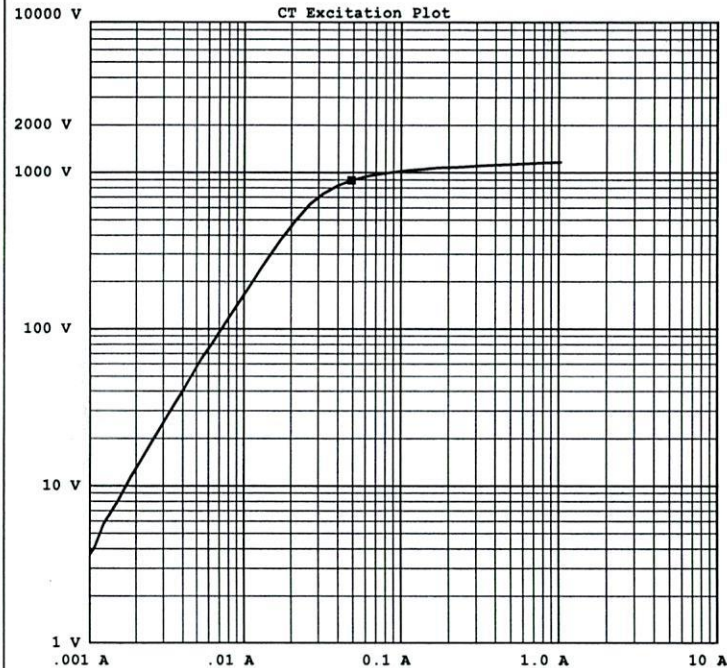


FILENAME: PHA C CUON 2.test
DATE: 12/05/25 10:30:56
COMPANY: NPCETC
STATION: 110KV NHO QUAN
CIRCUIT: TI CS PHIA 38.5KV

MFR:
MODEL:
SN:
OPERATOR: ANH
COMMENTS:

TEST # 1: X1-X4
TEST NOTES:
KNEE TYPE: IEC 10/50
FREQUENCY: 50 Hz

IEEE 30	IEEE 45	IEC 10/50	NP-RATIO: 0/0.0	Ex V[Volts]: 0.000	Phase Angle:0.00°
Vkp[Volts]: 766.36	Vkp[Volts]: 591.36	Vkp[Volts]: 890.44	M-RATIO: N/A	Ex I[Amps]: 0.000	In Phase
Ikp[Amps]: 0.0338	Ikp[Amps]: 0.0250	Ikp[Amps]: 0.0488			



CT DATA POINTS

POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)	POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)
1	0.0003	0.32	1022.58	23	0.0264	628.15	23757.72
2	0.0004	0.52	1368.42	24	0.0321	732.21	22831.65
3	0.0005	0.78	1693.48	25	0.0395	822.65	20810.73
4	0.0006	1.27	2273.21	26	0.0484	888.57	18351.28
5	0.0007	1.83	2655.07	27	0.0594	939.78	15826.54
6	0.0008	2.85	3394.05	28	0.0722	977.37	13533.25
7	0.0011	4.02	3755.14	29	0.0919	1012.24	11019.36
8	0.0012	5.72	4612.90	30	0.1116	1034.03	9265.50
9	0.0015	7.97	5242.11	31	0.1401	1054.19	7523.47
10	0.0019	11.68	6212.23	32	0.1702	1068.90	6279.51
11	0.0023	16.31	7060.61	33	0.2209	1084.70	4911.24
12	0.0028	23.15	8152.82	34	0.2444	1090.69	4462.54
13	0.0034	31.02	9043.73	35	0.3033	1102.67	3635.83
14	0.0043	45.15	10475.64	36	0.3646	1113.03	3052.82
15	0.0054	63.81	11860.59	37	0.4661	1126.10	2416.06
16	0.0065	85.40	13138.00	38	0.5656	1135.36	2007.50
17	0.0077	110.46	14326.59	39	0.6939	1145.17	1650.46
18	0.0095	153.91	16132.70	40	0.8291	1153.89	1391.82
19	0.0116	207.30	17916.68	41	1.0272	1163.69	1132.90
20	0.0142	282.21	19929.80				
21	0.0174	379.73	21873.62				
22	0.0213	495.77	23319.29				

GRAPH POINTS

POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)	POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)
1	0.0010	3.66	3660.00	12	0.2000	1078.19	5390.95
2	0.0020	12.97	6485.00	13	0.4000	1117.59	2793.97
3	0.0040	40.18	10045.00	14	0.5000	1129.26	2258.52
4	0.0050	57.19	11438.00	15	0.8000	1152.01	1440.01
5	0.0080	117.32	14665.00	16	1.0000	1162.35	1162.35
6	0.0100	166.03	16603.00				
7	0.0200	458.29	22914.50				
8	0.0400	826.14	20653.50				
9	0.0500	895.94	17918.80				
10	0.0800	991.18	12389.75				
11	0.1000	1021.22	10212.20				




**EVNNPC
ETC**
**CÔNG TY TNHH MTV THÍ NGHIỆM ĐIỆN MIỀN BẮC
NORTHERN ELECTRICAL TESTING ONE MEMBER
COMPANY LIMITED**

Địa chỉ (addr): 465 Nguyễn Văn Linh - Phường Phúc Lợi - TP. Hà Nội
Điện thoại (Tel): 024.38759 361 Fax: 024.38759080
Web: <http://etc.npc.com.vn> Email: etc@npc.com.vn


**BIÊN BẢN THỬ NGHIỆM/THÍ NGHIỆM MÁY BIẾN DÒNG LẮP SẴN
(Measurement and testing certificate of current transformer)**

Số: 06-1564/2025/ NPCETC-CA

Tên dự án (Project): Thí nghiệm MBA 110kV 25MVA- 110/35/22kV trước khi sửa chữa thuộc
Hạng mục: Thí nghiệm MBA T1 TBA 110kV Nho Quan 25MVA-110/35/22kV Công ty Điện lực
Ninh Bình cho Công ty Điện lực Thái Nguyên quản lý, sử dụng để lắp đặt TBA 110kV Thanh
Bình phục vụ dự án "Đường dây và TBA Thanh Bình, tỉnh Bắc Kạn"

Vị trí lắp đặt (Site): /

Tên thiết bị (Model): T1 lắp sẵn phía 23kV MBA T1

Hãng sản xuất (Manufacturer): /

Kiểu máy (Type): /

Điện áp định mức (Rated voltage)(kV):

Công suất (Burden)(VA): 30-30; pha N: 30

Năm sản xuất (Year of manufacture): /

Tỉ số biến (Ratio)(A/A): 600-700-1000/1/1; pha N: 600-700-1000/1

Nơi thực hiện (Location test): Kho trong trạm 110kV Phúc Sơn

Tình trạng (State): Thí nghiệm trước sửa chữa

Ngày thực hiện (Test date): 05/12/2025

Điều kiện môi trường (A.condition): $t = 25^{\circ}\text{C}$, $R_h = 60\%$
Các hạng mục đã thử nghiệm/thí nghiệm (Tested functions):

1. Kiểm tra bên ngoài (General inspection):		☒
2. Đo điện trở cách điện (Insulation resistance measurement)	(*)	☒
3. Đặc tính từ hoá (Excitation curve):	(*)	☒
4. Kiểm tra ký hiệu đầu cực tính các pha (Verification of terminal markings)	(*)	☒
5. Tỷ số biến (Ratio) I_{sc}/I_{tc}	(*)	☒
6. Điện trở một chiều (DC winding resistance):	(*)	☒
7. Thử nghiệm/thí nghiệm điện thế xoay chiều tăng cao tần số công nghiệp (Power frequency withstand voltage)	(*)	

Phương pháp thử (Testing method): IEC 61869-1, IEC 61869-2, QCVN QTĐ-5:2009/BCT, tiêu chuẩn của nhà sản xuất.

KẾT LUẬN (Conclusion): Các hạng mục đã thử nghiệm/thí nghiệm đạt yêu cầu kỹ thuật.

(All tests have been performed completely according to test standard and pass)

Hà Nội, ngày 10 tháng 12 năm 2025

Người thực hiện
(Testers)

Vũ Tiến Dũng
Đỗ Văn Sơn
Nguyễn Quý Anh

P.Trưởng phòng
(Vice of department)

Trịnh Xuân Hội

KT.GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC
(Vice of Director)



Ngô Quốc Huy



KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM/THÍ NGHIỆM

(TESTING RESULTS)

1. Kiểm tra bên ngoài (General inspection): TI bị thấm dầu mặt bích**2. Đo điện trở cách điện ở $t = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Insulation resistance measurement) (*):** (M Ω)

Pha (Phase)	Cuộn dây (Windings)	Điện trở cách điện (Insulation resistance)	
		Trước khi thử cao áp (Before HV test)	Sau khi thử cao áp (After HV test)
A	Thứ 1 - Thứ 2, thứ 3 + Vô (1st Secondary Winding - 2nd, 3rd Sec+ Earth)	>1000	/
	Thứ 2 - Thứ 1, thứ 3 + Vô (2nd Secondary Winding - 1st, 3rd Sec+Earth)	>1000	/
	Thứ 3 - Thứ 1, thứ 2 + Vô (2nd Secondary Winding - 1st, 2nd Sec+Earth)	/	/
B	Thứ 1 - Thứ 2, thứ 3 + Vô (1st Secondary Winding - 2nd, 3rd Sec+ Earth)	>1000	/
	Thứ 2 - Thứ 1, thứ 3 + Vô (2nd Secondary Winding - 1st, 3rd Sec+Earth)	>1000	/
	Thứ 3 - Thứ 1, thứ 2 + Vô (2nd Secondary Winding - 1st, 2nd Sec+Earth)	/	/
C	Thứ 1 - Thứ 2, thứ 3 + Vô (1st Secondary Winding - 2nd, 3rd Sec+ Earth)	>1000	/
	Thứ 2 - Thứ 1, thứ 3 + Vô (2nd Secondary Winding - 1st, 3rd Sec+Earth)	>1000	/
	Thứ 3 - Thứ 1, thứ 2 + Vô (2nd Secondary Winding - 1st, 2nd Sec+Earth)	/	/
N	Thứ 1 - Thứ 2, thứ 3 + Vô (1st Secondary Winding - 2nd, 3rd Sec+ Earth)	>1000	/
	Thứ 2 - Thứ 1, thứ 3 + Vô (2nd Secondary Winding - 1st, 3rd Sec+Earth)	/	/
	Thứ 3 - Thứ 1, thứ 2 + Vô (2nd Secondary Winding - 1st, 2nd Sec+Earth)	/	/

Ghi chú (Note): - Cuộn dây thứ cấp: Điện áp đo điện trở cách điện: $U_{test} = 500\text{ VDC}$, Mức đánh giá điện trở cách điện cuộn dây $\geq 2\text{ M}\Omega$ (theo điều 29 QCVN QTD-5: 2009/BCT)

3. Đặc tính từ hoá (Excitation curve) (*): Đạt(yes) ☒ Không đạt(No) ☐

4. Kiểm tra ký hiệu đầu cực tính các pha (Verification of terminal markings) (*):

Ký hiệu cực tính cuộn sơ cấp: +(A,B,C);N- ; thứ cấp +S1; (S2;S3;S4)-

Pha N: Cuộn sơ cấp: +N;(A,B,C)- ; thứ cấp: +S1; (S2;S3;S4)-



5. Tỷ số biến (Ratio) (*) I_{sc}/I_{tc} (A/A)

Pha (Phase)	Các đầu dây (Windings)	Tỷ số (Ratio)		
		Cuộn thứ 1 (1 st secondary)	Cuộn thứ 2 (2 nd secondary)	Cuộn thứ 3 (3 rd secondary)
A	S1S2	599.45	599.11	/
	S1S3	699.05	698.86	/
	S1S4	999.25	999.02	/
B	S1S2	599.15	599.66	/
	S1S3	699.50	699.35	/
	S1S4	1000.0	999.19	/
C	S1S2	599.77	599.88	/
	S1S3	699.30	700.04	/
	S1S4	999.90	999.87	/
N	S1S2	598.84	/	/
	S1S3	699.74	/	/
	S1S4	999.53	/	/

6. Điện trở một chiều ở $t = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ (DC winding resistance at the t) (*) (Ω):

Cuộn dây (Windings)	Pha A (Phase A)	Pha B (Phase B)	Pha C (Phase C)	Pha N (Phase N)
1S1S2	2.855	2.787	2.930	3.093
1S1S3	3.343	3.698	3.574	3.614
1S1S4	4.832	4.831	4.939	5.229
2S1S2	3.265	3.100	3.092	/
2S1S3	3.636	3.626	3.616	/
2S1S4	5.257	5.242	5.167	/



7. Thử nghiệm/thí nghiệm điện thế xoay chiều tăng cao tần số công nghiệp (*Power frequency withstand voltage*) (*)

Hệ số hiệu chỉnh khí hậu (*atmospheric correction factors*): $K_t =$

THIẾT BỊ THỬ NGHIỆM/THÍ NGHIỆM (*Testing instruments*):

Thiết bị đo điện trở cách điện (<i>Insulation resistance tester</i>)	3125A	N0: 8397468
Máy đo tỷ số biến và cực tính (<i>Ratio & Polarity check</i>)	EZCT-2000C	N0: TTR211080
Máy đo điện trở 1 chiều (<i>Winding resistance tester</i>)	EZCT-2000C	N0: TTR211080
Hộp bộ đo lường (<i>Multimeter tester</i>)	EZCT-2000C	N0: TTR211080



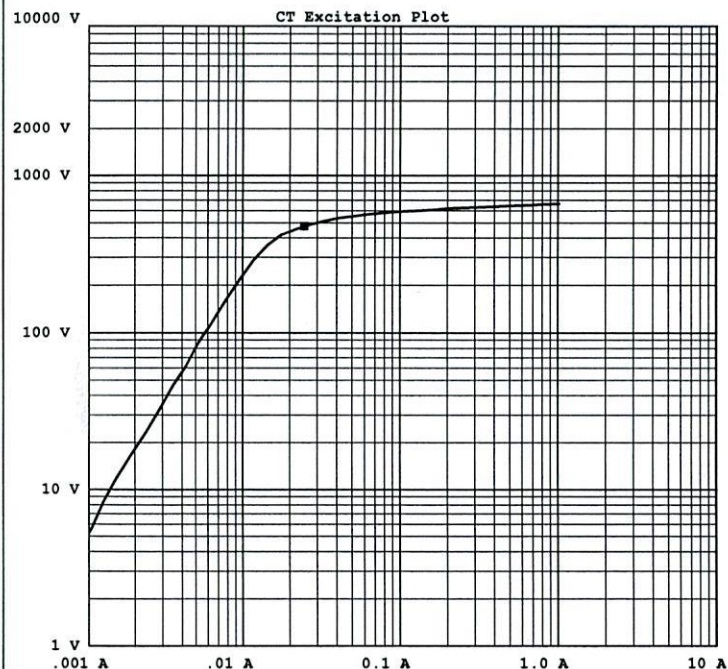


FILENAME: PHA A CUON 1.test
DATE: 12/05/25 10:42:33
COMPANY: NPCETC
STATION: 110KV NHO QUAN
CIRCUIT: TI CS PHIA 23KV

MFR:
MODEL:
SN:
OPERATOR: ANH
COMMENTS:

TEST # 1: X1-X4
TEST NOTES:
KNEE TYPE: IEC 10/50
FREQUENCY: 50 Hz

IEEE 30	IEEE 45	IEC 10/50	NP-RATIO: 0/0.0	Ex V[Volts]: 0.000	Phase Angle:0.00°
Vkp[Volts]: 410.76	Vkp[Volts]: 329.08	Vkp[Volts]: 476.08	M-RATIO: N/A	Ex I[Amps]: 0.000	In Phase
Ikp[Amps]: 0.0174	Ikp[Amps]: 0.0132	Ikp[Amps]: 0.0248			



CT DATA POINTS

POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)	POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)
1	0.0003	0.33	1332.00	23	0.0217	456.54	21019.43
2	0.0003	0.47	1525.81	24	0.0262	483.78	18436.81
3	0.0004	0.83	2171.05	25	0.0325	511.02	15733.44
4	0.0005	1.23	2680.43	26	0.0418	537.72	12857.91
5	0.0006	1.91	3405.36	27	0.0524	556.79	10631.77
6	0.0007	3.09	4475.36	28	0.0600	566.05	9427.83
7	0.0008	4.05	4823.81	29	0.0725	576.40	7953.61
8	0.0010	5.52	5303.85	30	0.0886	586.75	6621.71
9	0.0012	8.21	6617.74	31	0.1080	594.92	5508.54
10	0.0015	11.95	7863.16	32	0.1334	602.55	4516.18
11	0.0019	16.55	8802.13	33	0.1705	610.18	3578.33
12	0.0023	23.09	9865.81	34	0.2075	616.17	2969.92
13	0.0028	31.67	11229.43	35	0.2582	622.71	2411.53
14	0.0035	45.42	12978.00	36	0.2988	627.07	2098.47
15	0.0044	64.15	14679.63	37	0.3743	634.15	1694.09
16	0.0052	85.81	16406.50	38	0.4494	638.51	1420.67
17	0.0063	115.77	18260.25	39	0.5664	644.50	1137.95
18	0.0078	160.17	20614.03	40	0.6675	649.40	972.95
19	0.0095	216.83	22848.26	41	0.8364	655.39	783.63
20	0.0116	285.48	24567.56	42	1.0207	660.30	646.92
21	0.0144	357.93	24925.77				
22	0.0177	416.77	23533.15				

GRAPH POINTS

POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)	POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)
1	0.0010	5.22	5220.00	12	0.2000	614.96	3074.80
2	0.0020	18.26	9130.00	13	0.4000	635.64	1589.10
3	0.0040	56.19	14047.50	14	0.5000	641.10	1282.20
4	0.0050	80.02	16004.00	15	0.8000	654.11	817.64
5	0.0080	167.76	20970.00	16	1.0000	659.75	659.75
6	0.0100	233.24	23324.00				
7	0.0200	439.48	21974.00				
8	0.0400	532.51	13312.75				
9	0.0500	552.50	11050.00				
10	0.0800	581.23	7265.38				
11	0.1000	591.55	5915.50				



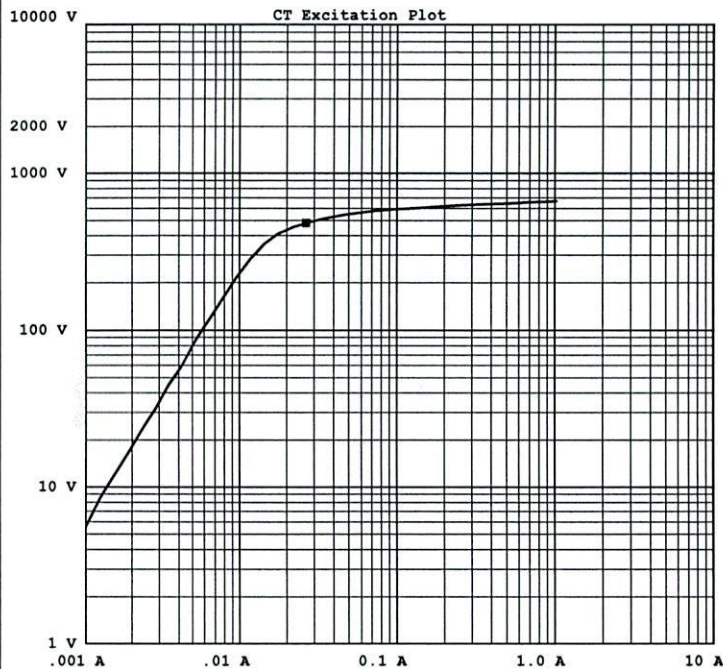


FILENAME: PHA B CUON 1.test
DATE: 12/05/25 10:50:17
COMPANY: NPCETC
STATION: 110KV NHO QUAN
CIRCUIT: TI CS PHIA 23KV

MFR:
MODEL:
SN:
OPERATOR: ANH
COMMENTS:

TEST # 1: X1-X4
TEST NOTES:
KNEE TYPE: IEC 10/50
FREQUENCY: 50 Hz

IEEE 30	IEEE 45	IEC 10/50	NP-RATIO: 0/0.0	Ex V[Volts]: 0.000	Phase Angle:0.00°
Vkp[Volts]: 408.60	Vkp[Volts]: 320.52	Vkp[Volts]: 482.04	M-RATIO: N/A	Ex I[Amps]: 0.000	In Phase
Ikp[Amps]: 0.0174	Ikp[Amps]: 0.0130	Ikp[Amps]: 0.0266			



CT DATA POINTS

POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)	POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)
1	0.0003	0.32	1260.00	23	0.0217	451.64	20841.67
2	0.0003	0.40	1196.97	24	0.0271	483.78	17884.73
3	0.0004	0.80	2092.11	25	0.0336	510.48	15215.44
4	0.0005	1.27	2767.39	26	0.0398	529.00	13278.14
5	0.0006	2.00	3444.83	27	0.0490	549.16	11214.17
6	0.0007	3.01	4362.32	28	0.0613	566.59	9241.43
7	0.0008	4.12	4904.76	29	0.0725	576.94	7955.64
8	0.0010	5.69	5574.51	30	0.0978	592.20	6058.29
9	0.0012	8.41	6782.26	31	0.1083	596.01	5503.33
10	0.0015	11.75	7728.29	32	0.1369	604.73	4416.65
11	0.0019	16.45	8747.87	33	0.1694	612.36	3615.91
12	0.0023	22.64	9931.14	34	0.2083	618.35	2968.83
13	0.0028	31.33	11108.51	35	0.2432	622.71	2560.57
14	0.0035	45.42	12978.00	36	0.2972	628.70	2115.48
15	0.0042	59.59	14153.92	37	0.3756	635.78	1692.94
16	0.0052	84.72	16198.09	38	0.4563	640.69	1403.96
17	0.0065	118.49	18371.16	39	0.5595	646.13	1154.90
18	0.0078	157.45	20263.45	40	0.7024	652.67	929.23
19	0.0095	214.38	22589.99	41	0.8372	657.57	785.47
20	0.0117	283.84	24322.28	42	1.0264	661.93	644.93
21	0.0143	353.03	24670.16				
22	0.0175	408.60	23402.06				

GRAPH POINTS

POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)	POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)
1	0.0010	5.51	5510.00	12	0.2000	617.07	3085.35
2	0.0020	18.31	9155.00	13	0.4000	637.27	1593.17
3	0.0040	55.40	13850.00	14	0.5000	642.99	1285.98
4	0.0050	79.06	15812.00	15	0.8000	656.22	820.27
5	0.0080	165.08	20635.00	16	1.0000	661.33	661.33
6	0.0100	230.63	23063.00				
7	0.0200	434.55	21727.50				
8	0.0400	529.36	13234.00				
9	0.0500	550.61	11012.20				
10	0.0800	581.46	7268.25				
11	0.1000	593.01	5930.10				



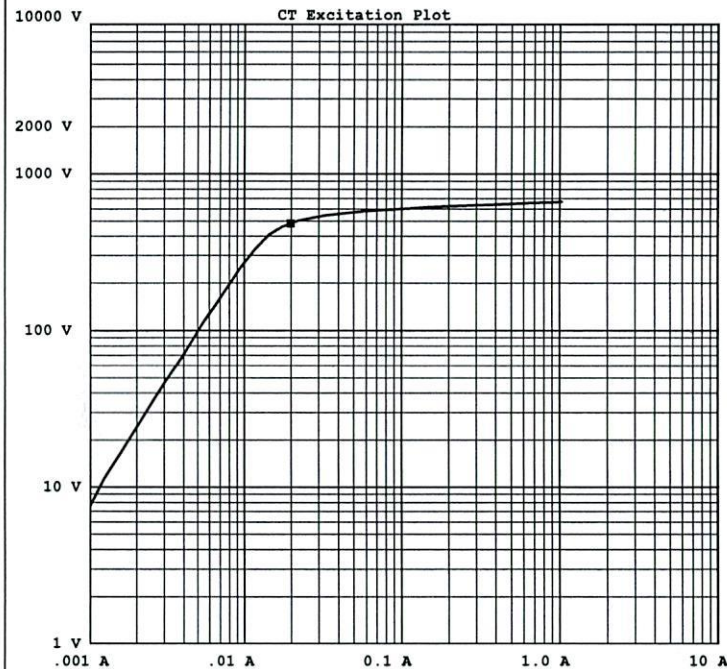


FILENAME: PHA C CUON 1.test
DATE: 12/05/25 10:58:24
COMPANY: NPCETC
STATION: 110KV NHO QUAN
CIRCUIT: TI CS PHIA 23KV

MFR:
MODEL:
SN:
OPERATOR: ANH
COMMENTS:

TEST # 1: X1-X4
TEST NOTES:
KNEE TYPE: IEC 10/50
FREQUENCY: 50 Hz

IEEE 30	IEEE 45	IEC 10/50	NP-RATIO: 0/0.0	Ex V[Volts]: 0.000	Phase Angle:0.00°
Vkp[Volts]: 441.00	Vkp[Volts]: 371.44	Vkp[Volts]: 482.36	M-RATIO: N/A	Ex I[Amps]: 0.000	In Phase
Ikp[Amps]: 0.0164	Ikp[Amps]: 0.0132	Ikp[Amps]: 0.0198			



CT DATA POINTS

POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)	POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)
1	0.0003	0.34	1352.00	23	0.0222	503.40	22644.85
2	0.0003	0.61	1967.74	24	0.0267	524.64	19649.51
3	0.0004	1.03	2710.53	25	0.0334	544.80	16291.87
4	0.0005	1.73	3750.00	26	0.0437	563.87	12903.16
5	0.0006	2.79	4991.07	27	0.0519	573.67	11059.84
6	0.0007	3.34	4836.23	28	0.0587	579.67	9871.71
7	0.0008	5.38	6404.76	29	0.0731	588.93	8058.69
8	0.0010	7.80	7644.12	30	0.0933	598.19	6412.84
9	0.0012	11.41	9199.19	31	0.1182	605.82	5125.36
10	0.0015	15.66	10304.61	32	0.1521	613.99	4036.75
11	0.0019	22.00	11700.00	33	0.1724	617.26	3580.38
12	0.0023	29.83	13082.46	34	0.2111	622.16	2946.96
13	0.0030	45.49	15214.38	35	0.2469	626.52	2538.06
14	0.0036	58.50	16478.31	36	0.3073	632.51	2058.02
15	0.0043	77.91	18287.79	37	0.3662	636.87	1739.09
16	0.0052	104.60	20000.38	38	0.4600	642.86	1397.53
17	0.0064	141.38	22090.00	39	0.5664	648.31	1144.68
18	0.0079	192.04	24401.78	40	0.6727	652.67	970.17
19	0.0094	250.34	26518.64	41	0.8433	658.12	780.44
20	0.0116	327.43	28177.71	42	1.0317	663.02	642.68
21	0.0144	408.60	28454.04				
22	0.0175	462.54	26415.48				

GRAPH POINTS

POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)	POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)
1	0.0010	7.53	7530.00	12	0.2000	620.76	3103.80
2	0.0020	24.35	12175.00	13	0.4000	639.03	1597.57
3	0.0040	70.80	17700.00	14	0.5000	644.91	1289.82
4	0.0050	98.28	19656.00	15	0.8000	656.74	820.92
5	0.0080	196.88	24610.00	16	1.0000	662.20	662.20
6	0.0100	270.15	27015.00				
7	0.0200	484.11	24205.50				
8	0.0400	556.99	13924.75				
9	0.0500	571.43	11428.60				
10	0.0800	592.11	7401.38				
11	0.1000	600.25	6002.50				





FILENAME: PHA A CUON 2.test

DATE: 12/05/25 10:46:35

COMPANY: NPCETC

STATION: 110KV NHO QUAN

CIRCUIT: TI CS PHIA 23KV

MFR:

MODEL:

SN:

OPERATOR: ANH

COMMENTS:

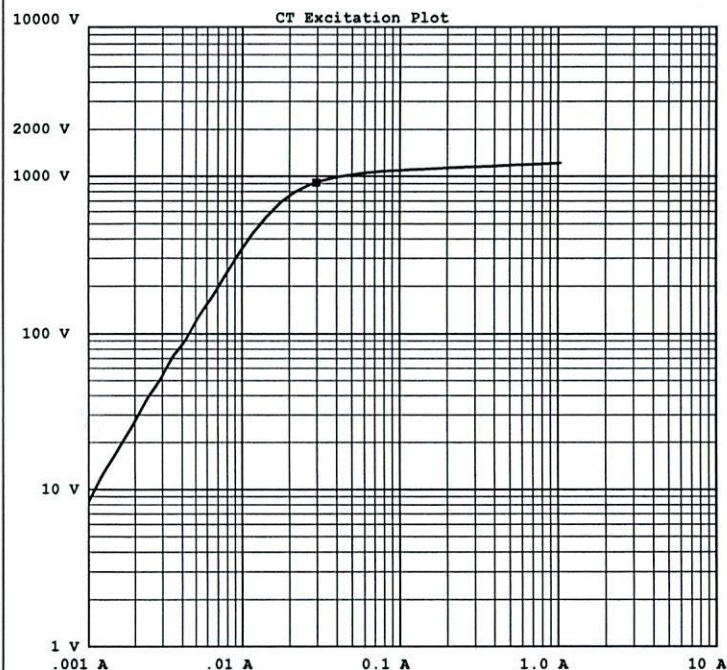
TEST # 1: X1-X4

TEST NOTES:

KNEE TYPE: IEC 10/50

FREQUENCY: 50 Hz

IEEE 30	IEEE 45	IEC 10/50	NP-RATIO: 0/0.0	Ex V[Volts]: 0.000	Phase Angle:0.00°
Vkp[Volts]: 792.60	Vkp[Volts]: 627.56	Vkp[Volts]: 910.88	M-RATIO: N/A	Ex I[Amps]: 0.000	In Phase
Ikp[Amps]: 0.0216	Ikp[Amps]: 0.0162	Ikp[Amps]: 0.0296			



CT DATA POINTS

POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)	POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)
1	0.0003	0.44	1744.00	23	0.0214	788.87	36828.66
2	0.0003	0.70	2274.19	24	0.0269	880.94	32809.76
3	0.0004	1.23	3231.58	25	0.0319	934.33	29271.05
4	0.0005	1.99	4319.57	26	0.0400	988.27	24681.99
5	0.0006	3.14	5608.93	27	0.0502	1026.40	20450.35
6	0.0007	4.22	6118.84	28	0.0609	1049.83	17252.75
7	0.0009	5.99	6968.60	29	0.0792	1073.80	13554.67
8	0.0010	8.55	8379.41	30	0.0894	1083.06	12118.85
9	0.0012	12.36	9967.74	31	0.1205	1103.22	9153.07
10	0.0015	17.30	11379.61	32	0.1399	1111.39	7943.05
11	0.0019	24.52	13040.43	33	0.2144	1133.18	5286.11
12	0.0024	38.88	15936.48	34	0.2436	1139.72	4678.66
13	0.0029	51.62	17557.82	35	0.3025	1150.07	3802.27
14	0.0036	72.46	20410.70	36	0.3711	1160.42	3127.15
15	0.0042	91.12	21643.23	37	0.4718	1172.41	2485.13
16	0.0052	125.17	24163.71	38	0.5708	1182.22	2071.01
17	0.0064	169.71	26516.41	39	0.6760	1189.30	1759.34
18	0.0078	234.81	30219.95	40	0.8408	1199.11	1426.10
19	0.0095	320.34	33755.74	41	1.0390	1208.91	1163.59
20	0.0116	428.21	37010.63				
21	0.0142	548.61	38743.93				
22	0.0175	678.82	38878.64				

GRAPH POINTS

POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)	POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)
1	0.0010	8.23	8230.00	12	0.2000	1128.98	5644.90
2	0.0020	27.59	13795.00	13	0.4000	1163.86	2909.65
3	0.0040	85.19	21297.50	14	0.5000	1175.21	2350.42
4	0.0050	118.84	23768.00	15	0.8000	1196.67	1495.84
5	0.0080	246.27	30783.75	16	1.0000	1206.98	1206.98
6	0.0100	346.77	34677.00				
7	0.0200	749.36	37468.00				
8	0.0400	988.00	24700.00				
9	0.0500	1025.68	20513.60				
10	0.0800	1074.52	13431.50				
11	0.1000	1089.94	10899.40				



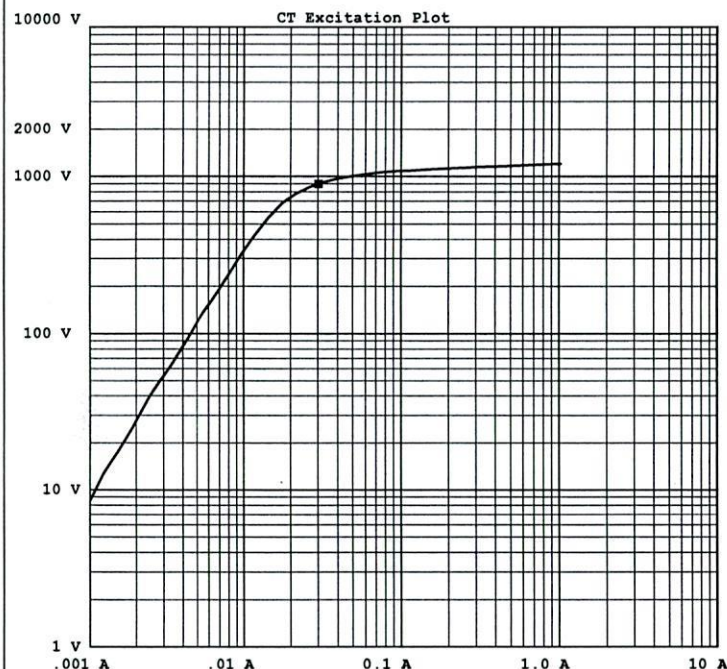


FILENAME: PHA B CUON 2.test
DATE: 12/05/25 10:53:46
COMPANY: NPCETC
STATION: 110KV NHO QUAN
CIRCUIT: TI CS PHIA 23KV

MFR:
MODEL:
SN:
OPERATOR: ANH
COMMENTS:

TEST # 1: X1-X4
TEST NOTES:
KNEE TYPE: IEC 10/50
FREQUENCY: 50 Hz

IEEE 30	IEEE 45	IEC 10/50	NP-RATIO: 0/0.0	Ex V[Volts]: 0.000	Phase Angle:0.00°
Vkp[Volts]: 776.48	Vkp[Volts]: 615.92	Vkp[Volts]: 893.72	M-RATIO: N/A	Ex I[Amps]: 0.000	In Phase
Ikp[Amps]: 0.0216	Ikp[Amps]: 0.0162	Ikp[Amps]: 0.0302			



CT DATA POINTS

POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)	POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)
1	0.0003	0.52	2068.00	23	0.0216	775.80	35966.39
2	0.0003	0.83	2661.29	24	0.0262	851.52	32513.25
3	0.0004	1.44	3500.00	25	0.0329	920.71	27993.68
4	0.0005	2.12	4600.00	26	0.0409	971.38	23779.14
5	0.0006	3.32	5933.93	27	0.0512	1012.24	19766.41
6	0.0007	4.43	6415.94	28	0.0604	1035.12	17126.41
7	0.0008	6.40	7620.24	29	0.0752	1059.09	14091.15
8	0.0010	8.75	8579.41	30	0.0971	1080.88	11132.79
9	0.0012	12.84	10352.42	31	0.1119	1091.23	9756.23
10	0.0015	17.50	11514.47	32	0.1488	1108.67	7453.23
11	0.0019	24.75	13167.02	33	0.1653	1114.66	6743.67
12	0.0024	39.23	16076.23	34	0.2209	1128.83	5111.05
13	0.0029	51.96	17673.47	35	0.2501	1135.36	4539.64
14	0.0035	65.17	18890.43	36	0.3147	1146.26	3642.97
15	0.0043	91.80	21549.06	37	0.3800	1156.07	3042.12
16	0.0052	122.99	23743.05	38	0.4511	1164.78	2582.26
17	0.0063	163.99	26070.75	39	0.5501	1174.04	2134.12
18	0.0078	229.63	29364.83	40	0.6861	1184.39	1726.17
19	0.0095	312.17	32894.63	41	0.8295	1193.66	1439.08
20	0.0116	418.41	36007.40	42	1.0235	1202.92	1175.26
21	0.0143	545.89	38147.45				
22	0.0176	670.10	38160.82				

GRAPH POINTS

POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)	POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)
1	0.0010	8.49	8490.00	12	0.2000	1123.52	5617.60
2	0.0020	27.85	13925.00	13	0.4000	1158.52	2896.30
3	0.0040	83.25	20812.50	14	0.5000	1169.36	2338.72
4	0.0050	116.88	23376.00	15	0.8000	1191.75	1489.69
5	0.0080	238.55	29818.75	16	1.0000	1201.80	1201.80
6	0.0100	337.56	33756.00				
7	0.0200	734.37	36718.50				
8	0.0400	965.96	24149.00				
9	0.0500	1007.46	20149.20				
10	0.0800	1063.91	13298.88				
11	0.1000	1082.92	10829.20				



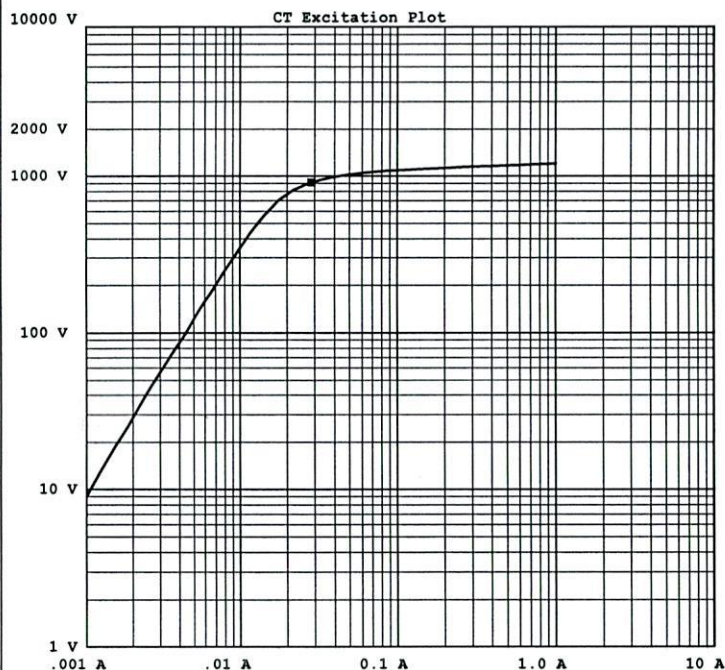


FILENAME: PHA C CUON 2.test
DATE: 12/05/25 11:01:49
COMPANY: NPCETC
STATION: 110KV NHO QUAN
CIRCUIT: TI CS PHIA 23KV

MFR:
MODEL:
SN:
OPERATOR: ANH
COMMENTS:

TEST # 1: X1-X4
TEST NOTES:
KNEE TYPE: IEC 10/50
FREQUENCY: 50 Hz

IEEE 30	IEEE 45	IEC 10/50	NP-RATIO: 0/0.0	Ex V[Volts]: 0.000	Phase Angle:0.00°
Vkp[Volts]: 798.64	Vkp[Volts]: 634.12	Vkp[Volts]: 909.56	M-RATIO: N/A	Ex I[Amps]: 0.000	In Phase
Ikp[Amps]: 0.0214	Ikp[Amps]: 0.0160	Ikp[Amps]: 0.0286			



CT DATA POINTS

POINT	CUR(A)	VTG(V)	Z(OHM)	POINT	CUR(A)	VTG(V)	Z(OHM)
1	0.0003	0.54	2168.00	23	0.0217	811.75	37373.48
2	0.0003	0.88	2829.03	24	0.0269	893.47	33214.57
3	0.0004	1.46	3850.00	25	0.0325	946.32	29135.41
4	0.0005	2.29	4982.61	26	0.0392	986.09	25168.15
5	0.0006	3.29	5883.93	27	0.0494	1023.13	20719.60
6	0.0007	4.56	6613.04	28	0.0600	1047.65	17463.74
7	0.0008	6.50	7742.86	29	0.0777	1070.53	13768.90
8	0.0010	9.19	9013.73	30	0.0879	1080.34	12290.53
9	0.0012	13.04	10516.94	31	0.1196	1100.50	9199.93
10	0.0015	18.49	12163.82	32	0.1394	1109.21	7956.48
11	0.0019	25.88	13764.89	33	0.2160	1130.46	5233.85
12	0.0024	38.88	16269.87	34	0.2456	1136.45	4626.69
13	0.0028	51.48	18128.17	35	0.3049	1147.35	3762.91
14	0.0036	72.46	20410.70	36	0.3743	1157.15	3091.27
15	0.0044	98.61	22564.99	37	0.4738	1168.05	2465.28
16	0.0052	129.66	24791.97	38	0.5716	1176.77	2058.55
17	0.0065	177.88	27577.83	39	0.6727	1184.39	1760.55
18	0.0078	237.53	30570.53	40	0.8408	1194.75	1420.91
19	0.0095	324.70	34035.74	41	1.0036	1202.37	1198.03
20	0.0116	434.21	37528.61				
21	0.0142	560.60	39590.32				
22	0.0174	691.35	39824.37				

GRAPH POINTS

POINT	CUR(A)	VTG(V)	Z(OHM)	POINT	CUR(A)	VTG(V)	Z(OHM)
1	0.0010	8.90	8900.00	12	0.2000	1126.02	5630.10
2	0.0020	28.94	14470.00	13	0.4000	1159.97	2899.92
3	0.0040	86.82	21705.00	14	0.5000	1170.39	2340.78
4	0.0050	121.37	24274.00	15	0.8000	1192.23	1490.29
5	0.0080	248.87	31108.75	16	1.0000	1202.21	1202.21
6	0.0100	349.56	34956.00				
7	0.0200	764.32	38216.00				
8	0.0400	989.05	24726.25				
9	0.0500	1024.56	20491.20				
10	0.0800	1072.71	13408.88				
11	0.1000	1088.02	10880.20				



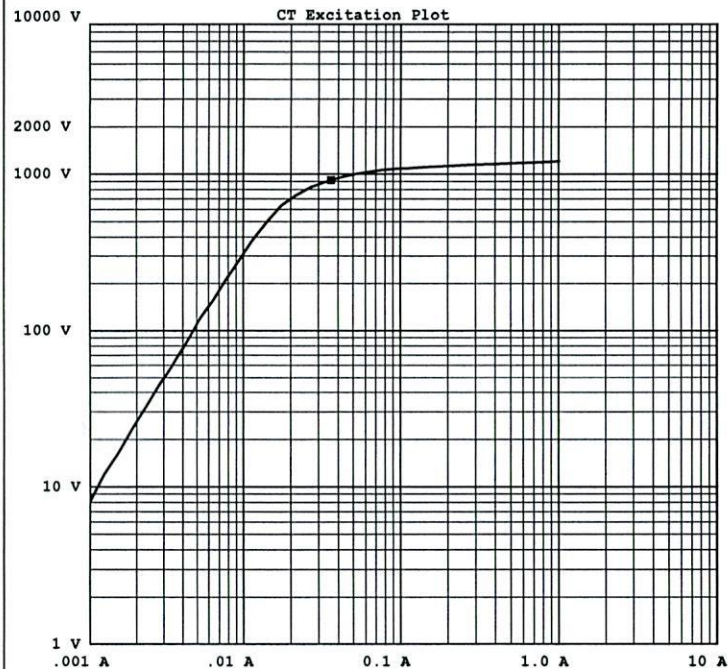


FILENAME: PHA N.test
DATE: 12/05/25 10:36:38
COMPANY: NPCETC
STATION: 110KV NHO QUAN
CIRCUIT: TI CS PHIA 23KV

MFR:
MODEL:
SN:
OPERATOR: ANH
COMMENTS:

TEST # 1: X1-X4
TEST NOTES:
KNEE TYPE: IEC 10/50
FREQUENCY: 50 Hz

IEEE 30	IEEE 45	IEC 10/50	NP-RATIO: 0/0.0	Ex V[Volts]: 0.000	Phase Angle:0.00°
Vkp[Volts]: 744.08	Vkp[Volts]: 591.96	Vkp[Volts]: 915.12	M-RATIO: N/A	Ex I[Amps]: 0.000	In Phase
Ikp[Amps]: 0.0218	Ikp[Amps]: 0.0164	Ikp[Amps]: 0.0360			



CT DATA POINTS

POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)	POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)
1	0.0003	0.45	1788.00	23	0.0215	733.85	34180.07
2	0.0003	0.59	1909.68	24	0.0270	825.37	30626.05
3	0.0004	1.23	3239.47	25	0.0332	892.93	26903.50
4	0.0005	1.88	3676.47	26	0.0400	944.14	23579.87
5	0.0006	3.09	5516.07	27	0.0510	998.62	19580.75
6	0.0007	4.09	5921.74	28	0.0588	1023.68	17403.59
7	0.0008	5.82	6932.14	29	0.0767	1059.09	13811.83
8	0.0010	8.31	8145.10	30	0.0965	1080.34	11197.53
9	0.0012	12.05	9720.97	31	0.1103	1091.78	9895.58
10	0.0015	16.34	10752.63	32	0.1441	1110.30	7706.15
11	0.0019	24.00	12634.21	33	0.1619	1115.75	6892.03
12	0.0023	31.87	13978.51	34	0.2156	1130.46	5243.56
13	0.0029	46.79	16188.58	35	0.2509	1138.09	4535.84
14	0.0035	60.41	17508.70	36	0.3061	1148.44	3751.59
15	0.0043	86.62	20098.14	37	0.3747	1158.25	3090.80
16	0.0052	117.00	22370.17	38	0.4458	1166.96	2617.74
17	0.0064	157.18	24558.59	39	0.5769	1179.49	2044.43
18	0.0077	210.29	27275.36	40	0.6792	1186.57	1746.91
19	0.0095	287.65	30311.28	41	0.8457	1196.93	1415.31
20	0.0116	386.81	33431.98	42	1.0093	1204.55	1193.43
21	0.0142	502.85	35512.01				
22	0.0174	628.70	36215.38				

GRAPH POINTS

POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)	POINT	CUR (A)	VTG (V)	Z (OHM)
1	0.0010	8.03	8030.00	12	0.2000	1126.20	5631.00
2	0.0020	26.07	13035.00	13	0.4000	1161.35	2903.37
3	0.0040	77.19	19297.50	14	0.5000	1172.14	2344.28
4	0.0050	109.40	21880.00	15	0.8000	1194.08	1492.60
5	0.0080	222.90	27862.50	16	1.0000	1204.12	1204.12
6	0.0100	311.95	31195.00				
7	0.0200	696.20	34810.00				
8	0.0400	943.83	23595.75				
9	0.0500	993.66	19873.20				
10	0.0800	1062.66	13283.25				
11	0.1000	1083.25	10832.50				



 EVN NPC ETC	CÔNG TY TNHH MTV THÍ NGHIỆM ĐIỆN MIỀN BẮC NORTHERN ELECTRICAL TESTING ONE MEMBER COMPANY LIMITED Địa chỉ (addr): 465 Nguyễn Văn Linh - Phường Phúc Lợi - TP. Hà Nội Điện thoại (Tel): 024.38759 361 Fax: 024.38759080 Web: http://etc.npc.com.vn Email: etc@npc.com.vn	  ISO 9001:2015  
BIÊN BẢN THỬ NGHIỆM/THÍ NGHIỆM ĐỘNG CƠ ĐIỆN (Test report of electric motor) Số: 07-1564/2025 /NPCETC-CA		
Tên dự án (Project): Thí nghiệm MBA 110kV 25MVA- 110/35/22kV trước khi sửa chữa thuộc Hạng mục: Thí nghiệm MBA T1 TBA 110kV Nho Quan 25MVA-110/35/22kV Công ty Điện lực Ninh Bình cho Công ty Điện lực Thái Nguyên quản lý, sử dụng để lắp đặt TBA 110kV Thanh Bình phục vụ dự án "Đường dây và TBA Thanh Bình, tỉnh Bắc Kạn"		
Vị trí lắp đặt (Site): /		
Tên thiết bị (Model): Động cơ quạt mát MBA T1	Năm sản xuất (Year of Manufacture): /	
Hãng sản xuất (Manufacturer): /	Kiểu máy (Type): /	
Công suất danh định (Rated power) (kW): /		
Điện áp danh định (Rated voltage) (kV): /	Dòng điện danh định (Rated current)(A): /	
Nơi thực hiện (Location test): Kho trong trạm 110kV Phúc Sơn		
Tình trạng (State): Thí nghiệm trước sửa chữa	Ngày thực hiện (Test date): 05/12/2025	
Điều kiện môi trường (Ambient condition): t = 25 °C , Rh = 60 %		
Các hạng mục đã thực hiện/thí nghiệm (Tested functions):		
1. Kiểm tra bên ngoài (General inspection):	☒	
2. Đo điện trở cách điện (Insulation resistance)	☒	
Phương pháp thử (Testing method): IEC60034-1, QCVN QTĐ-5:2009/BCT, tiêu chuẩn của nhà sản xuất		
KẾT LUẬN (Conclusion): - Điện trở cách điện động cơ quạt số 1, 3, 6 thấp hơn 2MΩ, không đạt yêu cầu kỹ thuật. - Các hạng mục đã thí nghiệm khác đạt yêu cầu kỹ thuật.		
Người thực hiện (Testers) Vũ Tiến Dũng Đỗ Văn Sơn Nguyễn Quý Anh	P.Trưởng phòng (Vice of department)  Trịnh Xuân Hội	Hà Nội, ngày 10 tháng 12 năm 2025 KT.GIÁM ĐỐC PHÓ GIÁM ĐỐC (Vice of Director)  Ngô Quốc Huy 



KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM/THÍ NGHIỆM

(TESTING RESULTS)

1. Kiểm tra bên ngoài (General Inspection): Bình thường**2. Đo điện trở cách điện ở $t^{\circ} = 25^{\circ}\text{C}$, $U_{\text{test}} = 1000\text{VDC}$** (Insulation resistance at the temperature $t^{\circ} = 25^{\circ}\text{C}$, $U_{\text{test}} = 1000\text{VDC}$)

STT (Numbers)	Số chế tạo (Series number)	Đối tượng thử (Object test)	Điện trở cách điện ($\text{M}\Omega$) (Insulation resistance)	Ghi chú
1	/	A+B+C - Ground	0.2	Đầu vào ATM K1
2	/	A+B+C - Ground	>2000	Đầu vào ATM K2
3	/	A+B+C - Ground	0.2	Đầu vào ATM K3
4	/	A+B+C - Ground	>2000	Đầu vào ATM K4
5	/	A+B+C - Ground	>2000	Đầu vào ATM K5
6	/	A+B+C - Ground	0.2	Đầu vào ATM K6

THIẾT BỊ THỬ NGHIỆM/THÍ NGHIỆM (Testing instruments):

Megaôm(Insulation resistance tester)

3125A

N^o: 8397468

 EVN NPC ETC	CÔNG TY TNHH MTV THÍ NGHIỆM ĐIỆN MIỀN BẮC NORTHERN ELECTRICAL TESTING ONE MEMBER COMPANY LIMITED Địa chỉ (addr): 465 Nguyễn Văn Linh - Phường Phúc Lợi - TP. Hà Nội Điện thoại (Tel): 024.38759 361 Fax: 024.38759080 Web: http://etc.npc.com.vn Email: etc@npc.com.vn	
BIÊN BẢN THỬ NGHIỆM/THÍ NGHIỆM DẦU CÁCH ĐIỆN <i>Test report of insulating oil</i> Số: 08-1564/2025 / NPCETC-HOA		
Tên dự án (Project): Thí nghiệm MBA 110kV 25MVA- 110/35/22kV trước khi sửa chữa thuộc Hạng mục: Thí nghiệm MBA T1 TBA 110kV Nho Quan 25MVA-110/35/22kV Công ty Điện lực Ninh Bình cho Công ty Điện lực Thái Nguyên quản lý, sử dụng để lắp đặt TBA 110kV Thanh Bình phục vụ dự án "Đường dây và TBA Thanh Bình, tỉnh Bắc Kạn"		
Vị trí lắp đặt (Site): Trạm 110kV Nho Quan - Ninh Bình		
Tên thiết bị (Model): MBA T1	Số chế tạo (Serial No): 004333-07	
Điện áp định mức (Rate of voltage)(kV): 115/38.5/23	Công suất (Burden)(kVA): 25000	
Điểm lấy mẫu (Sampling point): Thùng dầu MBA	Tên dầu (Product name): Cách điện	
Hãng sản xuất (Manufacturer): EEMP	Kiểu máy (Type): BQBT - 25000kVA - 110kV	
Ngày lấy mẫu (Date of sampling): 03/12/2025	Ngày thực hiện (Date of testing): 04/12/2025	
Người lấy mẫu (Sampling person): Phan Duy Khánh, Nguyễn Tiến Dũng		
Điều kiện môi trường (Ambient condition): t = 24.1 °C , w = 62 %		
Các hạng mục đã thử nghiệm/thí nghiệm (Tested Functions):		
1) Tính chất hóa học (Chemical properties)	☒	
2) Độ cách điện (Breakdown voltage)	☒	
3) Tổn thất Tgđ ở 90°C (Dielectric loss tgđ at 90°C)	☒	
4) Điện trở suất (Resistivity)	☐	
5) Độ ổn định oxy hoá (Oxidation stability)	☐	
6) Hàm lượng ẩm (Water content)	☒	
7) Tạp chất cơ học (Particles content)	☐	
8) Ăn mòn lưu huỳnh (Corrosive sulfur)	☐	
9) Sức căng bề mặt (Interfacial tension)	☐	
KẾT LUẬN (Conclusion): Các hạng mục đã thử nghiệm/thí nghiệm đạt yêu cầu kỹ thuật <i>(All testes have been performed completely according to test standard and pass)</i>		
Hà Nội, ngày 09 tháng 12 năm 2025		
Người thực hiện (Testers) Cao Thuý Linh Trịnh Phương Mai	Trưởng phòng (Chief of department)  Trần Khắc Trọng	KT.GIÁM ĐỐC PHÓ GIÁM ĐỐC (Vice of Director)  Ngô Quốc Huy



KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM/THÍ NGHIỆM (TESTING RESULTS)

HẠNG MỤC PHÂN TÍCH ITEMS		ĐƠN VỊ UNIT	PP THỬ METHOD	KẾT QUẢ RESULT	TIÊU CHUẨN	KẾT LUẬN	
						Đạt Pass	Không đạt/Fail
I/ Tính chất hóa học (Chemical properties)							
	1/ Tỷ trọng ở 20°C (Density at 20 °C)	g/cm ³	ISO 3675-98	/	/	☐	☐
	2/ Trị số axit (Acid number)*	mgKOH/g	ASTM D974-22	0.050	≤ 0.25	☒	☐
	3/ Phản ứng axit – bazơ (Acid base reaction) *	mgKOH/g	ASTM D974-22	TT	/	☒	☐
	4/ Nhiệt độ chớp cháy kín (Flash point PMCC)*	°C	ASTM D93-20	146	≥ 125	☒	☐
	5/ Độ nhớt ở 40°C (Viscosity at 40°C)	cst	ASTM D445-24	/	/	☐	☐
	6/ Màu sắc và ngoại quan (Colour and appearance)		ASTM D1524-15	/	/	☐	☐
II/ Độ cách điện (Breakdown voltage)*		kV	IEC 60156-18	78.4	≥ 55	☒	☐
III/ Tổn thất Tgδ 90°C (Dielectric loss)*		%	IEC 60247-04	2.15	≤ 7.0	☒	☐
IV/ Điện trở suất (Resistivity)		GΩm	IEC 60247-04	/	/	☐	☐
V/ Độ ổn định ôxy hoá (Oxidation stability)			GOST 981-75				
	+ Hàm lượng cặn (Sludge content)	%		/	/	☐	☐
	+ Trị số axit (Acid number)	mgKOH/g		/	/	☐	☐
VI/ Hàm lượng ẩm (Water content)*		ppm	IEC 60814-97	12.5	≤ 25	☒	☐
VII/ Tạp chất cơ học (Particles content)*		ISOCode	ISO 4406-21	/	/	☐	☐
VIII/ Ăn mòn lưu huỳnh (Corrosive sulfur)		Loại	ASTM D1275-24	/	/	☐	☐
IX/ Sức căng bề mặt (Interfacial tension)		mN/m	ASTM D971-20	/	/	☐	☐



Các mục (*) được VILAS công nhận/ The items (*) have been accredited by VILAS

THIẾT BỊ THỬ NGHIỆM/THÍ NGHIỆM (*Testing instrument*):

Thiết bị xác định trị số Axit và kiềm (*Determination of acid and base number*): Chuẩn độ với chỉ thị màu

Tỷ trọng kế (*Hydrometer*): /

Nhớt kế (*Viscometer*): /

Máy chớp cháy (*Autoflash*): 23913

Máy đo độ cách điện (*Oil test set*): 1224

Cầu đo Tgδ, điện trở suất (*Test set Tgδ*): 2301752004

Máy đo độ ẩm (*Aquameter*): 939710010

Máy đo tạp chất (*Particle content machine*): /

Máy thí nghiệm oxy hóa (*Test Oxidation*): /

Máy đo sức căng bề mặt (*Interfacial tension meter*): /

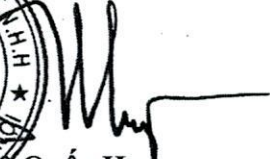
GHI CHÚ (*Note*):

1/ Mục I.2, II, VI đánh giá theo "Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện tập 5" ban hành theo quyết định số: 54/2008/QĐ-BCT ngày 30 tháng 12 năm 2008.

2/ Mục I.4 đánh giá theo RD 34.45-51.300-97: Khối lượng và tiêu chuẩn thí nghiệm các thiết bị điện, năm 1997.

3/ Mục III đánh giá theo "Hướng dẫn kiểm tra, thử nghiệm các thiết bị trạm 110kV và đường dây trên không 110kV theo tình trạng vận hành – CBM" của NPC có ký mã hiệu EVNNPC.KT/HD.07.



 EVN NPC ETC	CÔNG TY TNHH MTV THÍ NGHIỆM ĐIỆN MIỀN BẮC NORTHERN ELECTRICAL TESTING ONE MEMBER COMPANY LIMITED Địa chỉ (addr): 465 Nguyễn Văn Linh - Phường Phúc Lợi - TP. Hà Nội Điện thoại (Tel): 024.38759 361 Fax: 024.38759080 Web: http://etc.npc.com.vn Email: etc@npc.com.vn	  ISO 9001:2015  
BIÊN BẢN THỬ NGHIỆM/THÍ NGHIỆM DẦU CÁCH ĐIỆN <i>Test report of insulating oil</i> Số: 09-1564/2025 / NPCETC-HOA		
Tên dự án (Project): Thí nghiệm MBA 110kV 25MVA- 110/35/22kV trước khi sửa chữa thuộc Hạng mục: Thí nghiệm MBA T1 TBA 110kV Nho Quan 25MVA-110/35/22kV Công ty Điện lực Ninh Bình cho Công ty Điện lực Thái Nguyên quản lý, sử dụng để lắp đặt TBA 110kV Thanh Bình phục vụ dự án "Đường dây và TBA Thanh Bình, tỉnh Bắc Kạn"		
Vị trí lắp đặt (Site): Trạm 110kV Nho Quan - Ninh Bình		
Tên thiết bị (Model): OLTC T1	Số chế tạo (Serial N°): 161173	
Điện áp định mức (Rate of voltage)(kV):	Công suất (Burden)(kVA):	
Điểm lấy mẫu (Sampling point): Thùng dầu OLTC	Tên dầu (Product name): Cách điện	
Hãng sản xuất (Manufacturer): /	Kiểu máy (Type): VVIII250Y-76-10191W	
Ngày lấy mẫu (Date of sampling): 03/12/2025	Ngày thực hiện (Date of testing): 04/12/2025	
Người lấy mẫu (Sampling person): Phan Duy Khánh, Nguyễn Tiến Dũng		
Điều kiện môi trường (Ambient condition): t = 24.1 °C , w = 62 %		
Các hạng mục đã thử nghiệm/thí nghiệm (Tested Functions):		
1) Tính chất hóa học (Chemical properties)	☒	
2) Độ cách điện (Breakdown voltage)	☒	
3) Tổn thất Tgδ ở 90°C (Dielectric loss tgδ at 90°C)	☒	
4) Điện trở suất (Resistivity)	☐	
5) Độ ổn định oxy hoá (Oxidation stability)	☐	
6) Hàm lượng ẩm (Water content)	☒	
7) Tạp chất cơ học (Particles content)	☐	
8) Ăn mòn lưu huỳnh (Corrosive sulfur)	☐	
9) Sức căng bề mặt (Interfacial tension)	☐	
KẾT LUẬN (Conclusion): Các hạng mục đã thử nghiệm/thí nghiệm đạt yêu cầu kỹ thuật		
(All testes have been performed completely according to test standard and pass)		
Hà Nội, ngày 09 tháng 12 năm 2025		
Người thực hiện (Testers)	Trưởng phòng (Chief of department)	KT.GIÁM ĐỐC PHÓ GIÁM ĐỐC (Vice of Director)
Cao Thuý Linh Trịnh Phương Mai	 Trần Khắc Trọng	 Ngô Quốc Huy



KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM/THÍ NGHIỆM (TESTING RESULTS)

HẠNG MỤC PHÂN TÍCH ITEMS		ĐƠN VỊ UNIT	PP THỬ METHOD	KẾT QUẢ RESULT	TIÊU CHUẨN	KẾT LUẬN	
						Đạt Pass	Không đạt/Fail
I/ Tính chất hóa học (Chemical properties)							
	1/ Tỷ trọng ở 20°C (Density at 20 °C)	g/cm ³	ISO 3675-98	/	/	☐	☐
	2/ Trị số axit (Acid number)*	mgKOH/g	ASTM D974-22	0.045	≤ 0.25	☒	☐
	3/ Phản ứng axit – bazơ (Acid base reaction) *	mgKOH/g	ASTM D974-22	TT	/	☒	☐
	4/ Nhiệt độ chớp cháy kín (Flash point PMCC)*	°C	ASTM D93-20	146	≥ 125	☒	☐
	5/ Độ nhớt ở 40°C (Viscosity at 40°C)	cst	ASTM D445-24	/	/	☐	☐
	6/ Màu sắc và ngoại quan (Colour and appearance)		ASTM D1524-15	/	/	☐	☐
II/ Độ cách điện (Breakdown voltage)*		kV	IEC 60156-18	75.2	≥ 30	☒	☐
III/ Tổn thất Tgδ 90°C (Dielectric loss)*		%	IEC 60247-04	2.01	/	☒	☐
IV/ Điện trở suất (Resistivity)		GΩm	IEC 60247-04	/	/	☐	☐
V/ Độ ổn định ôxy hoá (Oxidation stability)			GOST 981-75				
	+ Hàm lượng cặn (Sludge content)	%		/	/	☐	☐
	+ Trị số axit (Acid number)	mgKOH/g		/	/	☐	☐
VI/ Hàm lượng ẩm (Water content)*		ppm	IEC 60814-97	18.0	≤ 30	☒	☐
VII/ Tạp chất cơ học (Particles content)*		ISOCode	ISO 4406-21	/	/	☐	☐
VIII/ Ăn mòn lưu huỳnh (Corrosive sulfur)		Loại	ASTM D1275-24	/	/	☐	☐
IX/ Sức căng bề mặt (Interfacial tension)		mN/m	ASTM D971-20	/	/	☐	☐



Các mục (*) được VILAS công nhận/ The items (*) have been accredited by VILAS

THIẾT BỊ THỬ NGHIỆM/THÍ NGHIỆM (*Testing instrument*):

Thiết bị xác định trị số Axit và kiềm (*Determination of acid and base number*): Chuẩn độ với chỉ thị màu

Tỷ trọng kế (*Hydrometer*): /

Nhớt kế (*Viscometer*): /

Máy chớp cháy (*Autoflash*): 23913

Máy đo độ cách điện (*Oil test set*): 1224

Cầu đo Tg δ , điện trở suất (*Test set Tg δ*): 2301752004

Máy đo độ ẩm (*Aquameter*): 939710010

Máy đo tạp chất (*Particle content machine*): /

Máy thí nghiệm oxy hóa (*Test Oxidation*): /

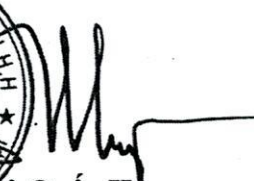
Máy đo sức căng bề mặt (*Interfacial tension meter*): /

GHI CHÚ (*Note*):

1/ Mục I.4 đánh giá theo RD 34.45-51.300-97: Khối lượng và tiêu chuẩn thí nghiệm các thiết bị điện, năm 1997.

2/ Mục II, VI đánh giá theo tiêu chuẩn nhà sản xuất (MR).



 EVN NPC ETC	CÔNG TY TNHH MTV THÍ NGHIỆM ĐIỆN MIỀN BẮC NORTHERN ELECTRICAL TESTING ONE MEMBER COMPANY LIMITED Địa chỉ (addr): 465 Nguyễn Văn Linh - Phường Phúc Lợi - TP. Hà Nội Điện thoại (Tel): 024.38759 361 Fax: 024.38759080 Web: http://etc.npc.com.vn Email: etc@npc.com.vn	
BIÊN BẢN THỬ NGHIỆM/THÍ NGHIỆM KHÍ HOÀ TAN TRONG DẦU CÁCH ĐIỆN <i>Analytical report of dissolved gases in insulating oil</i> Số: 10-1564/2025/ NPCETC-HOA		
Tên dự án (Project): Thí nghiệm MBA 110kV 25MVA- 110/35/22kV trước khi sửa chữa thuộc Hạng mục: Thí nghiệm MBA T1 TBA 110kV Nho Quan 25MVA-110/35/22kV Công ty Điện lực Ninh Bình cho Công ty Điện lực Thái Nguyên quản lý, sử dụng để lắp đặt TBA 110kV Thanh Bình phục vụ dự án "Đường dây và TBA Thanh Bình, tỉnh Bắc Kạn"		
Vị trí lắp đặt (Site): Trạm 110kV Nho Quan - Ninh Bình		
Tên thiết bị (Model): MBA T1	Số chế tạo (Serial N°): 004333-07	
Điện áp định mức (Rate of voltage)(kV): 115/38.5/23	Công suất (Burden)(kVA): 25000	
Điểm lấy mẫu (Sampling point): Thùng dầu MBA	Tên dầu (Product name): Cách điện	
Hãng sản xuất (Manufacturer): EEMP	Kiểu máy (Type): BQBT - 25000kVA - 110kV	
Ngày lấy mẫu (Date of sampling): 03/12/2025	Ngày thực hiện (Date of testing): 04/12/2025	
Người lấy mẫu (Sampling person): Phan Duy Khánh, Nguyễn Tiến Dũng		
Điều kiện môi trường (Ambient condition): t = 24.1 °C , w = 63 %		
Phương pháp thử nghiệm/thí nghiệm (Test method): ASTM D3612-17, Method B*		
Thiết bị thử nghiệm/thí nghiệm (Test equipments): TOGAS số: C11484637573		
Các hạng mục đã thử nghiệm/thí nghiệm (Tested Functions):		
1) Phân tích khí hòa tan trong dầu (Analytical dissolved gases in oil)	☒	
KẾT LUẬN (Conclusion): Kết quả phân tích khí hòa tan trong dầu MBA không phát hiện bất thường.		
Hà Nội, ngày 09 tháng 12 năm 2025 Người thực hiện (Testers) Phan Duy Khánh Trưởng phòng (Chief of department)  Trần Khắc Trọng KT.GIÁM ĐỐC PHÓ GIÁM ĐỐC (Vice of Director)  Ngô Quốc Huy 		



KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM/THÍ NGHIỆM (TESTING RESULTS)

TT	Tên các khí thành phần <i>Individual gas</i>	Nồng độ <i>Concentration</i>	Đơn vị <i>Unit</i>
1	Hydrô H ₂	0	ppm
2	Ôxy O ₂	16289	ppm
3	Nitơ N ₂	43627	ppm
4	Mêtan CH ₄	0	ppm
5	Monoxyd Các bon CO	75	ppm
6	Dioxyd Các bon CO ₂	993	ppm
7	Etylen C ₂ H ₄	21	ppm
8	Etan C ₂ H ₆	0	ppm
9	Acetylen C ₂ H ₂	0	ppm
10	Propylene C ₃ H ₆	/	ppm
11	Propane C ₃ H ₈	/	ppm
Tổng hàm lượng khí cháy/ <i>TCG</i>		96	ppm
Tổng hàm lượng khí/ <i>Total gas</i>		61005	ppm

Các khí có giá trị nhỏ hơn LOD/Giới hạn phát hiện: H₂, CH₄, C₂H₆, C₂H₂

Ghi chú:

1. “Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện tập 5” ban hành theo quyết định số: 54/2008/QĐ-BCT ngày 30 tháng 12 năm 2008.
2. IEC 60599 “Mineral oil-impregnated electrical equipment in service – Guide to the interpretation of dissolved and free gases analysis”
3. IEEE C57.104 “Guide for the Interpretation of Gases Generated in Oil-Immersed Transformers”
4. PĐ 153-34.0-46.302-00 “Hướng dẫn chuẩn đoán các bất thường của thiết bị thông qua kết quả khí hòa tan trong dầu”

Các mục (*) được VILAS công nhận/ The items (*) have been accredited by VILAS



 EVN NPC ETC	CÔNG TY TNHH MTV THÍ NGHIỆM ĐIỆN MIỀN BẮC NORTHERN ELECTRICAL TESTING ONE MEMBER COMPANY LIMITED Địa chỉ (addr): 465 Nguyễn Văn Linh - Phường Phúc Lợi - TP. Hà Nội Điện thoại (Tel): 024.38759 361 Fax: 024.38759080 Web: http://etc.npc.com.vn Email: etc@npc.com.vn	
BIÊN BẢN THỬ NGHIỆM/THÍ NGHIỆM KHÍ HOÀ TAN TRONG DẦU CÁCH ĐIỆN <i>Analytical report of dissolved gases in insulating oil</i> Số: 11-1564/2025/ NPCETC-HOA		
Tên dự án (Project): Thí nghiệm MBA 110kV 25MVA- 110/35/22kV trước khi sửa chữa thuộc Hạng mục: Thí nghiệm MBA T1 TBA 110kV Nho Quan 25MVA-110/35/22kV Công ty Điện lực Ninh Bình cho Công ty Điện lực Thái Nguyên quản lý, sử dụng để lắp đặt TBA 110kV Thanh Bình phục vụ dự án "Đường dây và TBA Thanh Bình, tỉnh Bắc Kạn"		
Vị trí lắp đặt (Site): Trạm 110kV Nho Quan - Ninh Bình		
Tên thiết bị (Model): OLTC T1	Số chế tạo (Serial N ^o): 161173	
Điện áp định mức (Rate of voltage)(kV):	Công suất (Burden)(kVA):	
Điểm lấy mẫu (Sampling point): Thùng dầu OLTC	Tên dầu (Product name): Cách điện	
Hãng sản xuất (Manufacturer): /	Kiểu máy (Type): VVIII250Y-76-10191W	
Ngày lấy mẫu (Date of sampling): 03/12/2025	Ngày thực hiện (Date of testing): 04/12/2025	
Người lấy mẫu (Sampling person): Phan Duy Khánh, Nguyễn Tiến Dũng		
Điều kiện môi trường (Ambient condition): t = 24.1 °C , w = 63 %		
Phương pháp thử nghiệm/thí nghiệm (Test method): ASTM D3612-17, Method B*		
Thiết bị thử nghiệm/thí nghiệm (Test equipments): TOGAS số: C11484637573		
Các hạng mục đã thử nghiệm/thí nghiệm (Tested Functions):		
1) Phân tích khí hòa tan trong dầu (Analytical dissolved gases in oil)	☒	
KẾT LUẬN (Conclusion): Kết quả phân tích khí hòa tan trong dầu OLTC không phát hiện bất thường.		
Hà Nội, ngày 09 tháng 12 năm 2025 Người thực hiện (Testers) Phan Duy Khánh Trưởng phòng (Chief of department)  Trần Khắc Trọng KT.GIÁM ĐỐC PHÓ GIÁM ĐỐC (Vice of Director)   Ngô Quốc Huy		

Các mục (*) được VILAS công nhận/ The items (*) have been accredited by VILAS



KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM/THÍ NGHIỆM (TESTING RESULTS)

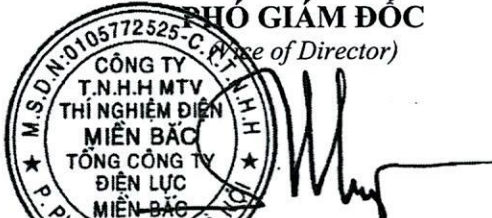
TT	Tên các khí thành phần <i>Individual gas</i>	Nồng độ <i>Concentration</i>	Đơn vị <i>Unit</i>
1	Hydrô H ₂	0	ppm
2	Ôxy O ₂	16798	ppm
3	Nitơ N ₂	59348	ppm
4	Mêtan CH ₄	2	ppm
5	Monoxyd Các bon CO	352	ppm
6	Dioxyd Các bon CO ₂	1179	ppm
7	Etylen C ₂ H ₄	64	ppm
8	Etan C ₂ H ₆	3	ppm
9	Acetylen C ₂ H ₂	0	ppm
10	Propylene C ₃ H ₆	/	ppm
11	Propane C ₃ H ₈	/	ppm
Tổng hàm lượng khí cháy/ <i>TCG</i>		421	ppm
Tổng hàm lượng khí/ <i>Total gas</i>		77746	ppm

Các khí có giá trị nhỏ hơn LOD/Giới hạn phát hiện: H₂, CH₄, C₂H₆, C₂H₂

Ghi chú:

1. IEC 60599 “Mineral oil-impregnated electrical equipment in service – Guide to the interpretation of dissolved and free gases analysis”
2. IEEE C57.139 “Guide for Dissolved Gas Analysis in Transformer Load Tap Changers”
3. Các tài liệu hướng dẫn của Mr, ABB, các tạp chí Cigre và IEEE...



	EVN NPC ETC	CÔNG TY TNHH MTV THÍ NGHIỆM ĐIỆN MIỀN BẮC NORTHERN ELECTRICAL TESTING ONE MEMBER COMPANY LIMITED	
Địa chỉ (addr): 465 Nguyễn Văn Linh - Phường Phúc Lợi - TP. Hà Nội Điện thoại (Tel): 024.38759 361 Fax: 024.38759080 Web: http://etc.npc.com.vn Email: etc@npc.com.vn			
BIÊN BẢN THỬ NGHIỆM/THÍ NGHIỆM FURAN, METHANOL TRONG DẦU CÁCH ĐIỆN			
<i>Test report of furan, methanol in insulating oil</i> Số: 12-1564/2025 / NPCETC-HOA			
Tên dự án (Project): Thí nghiệm MBA 110kV 25MVA- 110/35/22kV trước khi sửa chữa thuộc Hạng mục: Thí nghiệm MBA T1 TBA 110kV Nho Quan 25MVA-110/35/22kV Công ty Điện lực Ninh Bình cho Công ty Điện lực Thái Nguyên quản lý, sử dụng để lắp đặt TBA 110kV Thanh Bình phục vụ dự án "Đường dây và TBA Thanh Bình, tỉnh Bắc Kạn"			
Vị trí lắp đặt (Site): Trạm 110kV Nho Quan - Ninh Bình			
Tên thiết bị (Model): MBA T1	Số chế tạo (Serial N°): 004333-07		
Điện áp định mức (Rate of voltage)(kV): 115/38.5/23	Công suất (Buden)(kVA): 25000		
Điểm lấy mẫu (Sampling point): Thùng dầu MBA	Tên dầu (Product name): Cách điện		
Hãng sản xuất (Manufacturer): EEMP	Kiểu (Type): BQBT - 25000kVA - 110kV		
Ngày lấy mẫu (Date of sampling): 03/12/2025	Ngày thực hiện (Date of testing): 04/12/2025		
Người lấy mẫu (Sampling person): Phan Duy Khánh, Nguyễn Tiến Dũng			
Điều kiện môi trường (Ambient condition): t = 24.1 °C , w = 63 %			
Thiết bị thử nghiệm/thí nghiệm (Test equipments):	- Máy đo Furan (Furan content meter): 42236 - Máy đo Methanol (Methanol content meter): US1950A067		
Các hạng mục đã thử nghiệm/thí nghiệm (Tested Functions):			
1) Hàm lượng Furan (Furan content)	☑		
2) Hàm lượng Methanol (Methanol content)	☑		
KẾT LUẬN (Conclusion): Kết quả phân tích chỉ ra giấy cách điện ở trạng thái phân hủy tương đối.			
Người thực hiện (Testers)	Trưởng phòng (Chief of department)	Hà Nội, ngày 09 tháng 12 năm 2025 KT. GIÁM ĐỐC PHÓ GIÁM ĐỐC (Vice of Director)	
Phan Duy Khánh			
	Trần Khắc Trọng	Ngô Quốc Huy	



KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM (TESTING RESULTS)

HẠNG MỤC PHÂN TÍCH <i>ITEMS</i>		ĐƠN VỊ <i>UNIT</i>	PP THỬ <i>METHOD</i>	KẾT QUẢ <i>RESULT</i>
I/ Hàm lượng các hợp chất Furan (<i>Furanic Content</i>)		ppm	IEC 61198:1993	/
I.1/ Hàm lượng 5- hydroxymethyl-2- furaldehyde (<i>5- hydroxymethyl-2- furaldehyde content</i>)		ppm	/	0
I.2/ Hàm lượng furfuryl ancohol (<i>furfuryl ancohol content</i>)		ppm	/	0
I.3/ Hàm lượng 2-furaldehyde (<i>2-furaldehyde content</i>)		ppm	/	0.093
I.4/ Hàm lượng 2- acetylfuran (<i>2- acetylfuran content</i>)		ppm	/	0
I.5/ Hàm lượng 5-methyl-2- furaldehyde (<i>5- methyl- 2- furaldehyde content</i>)		ppm	/	0
II/ Hàm lượng Methanol (<i>Methanol content</i>)		ppm	IEC TR 63025:2021	0.238

Ghi chú (Note) :

Hệ số polime hóa của giấy DP: 727

