

TÍNH TOÁN ỨNG SUẤT LỰC NGẮN MẠCH TỔNG HỢP TRÊN DÂY QUẤN CỦA MÁY BIẾN ÁP LỖI THÉP VÔ ĐỊNH HÌNH

CALCULATION OF THE SUM SHORT CIRCUIT STRESS ON WINDINGS OF AMORPHOUS CORE TRANSFORMERS

Tác giả: Đoàn Thanh Bảo, Đoàn Đức Tùng, Phạm Hùng Phi, Phạm Văn Bình

Tóm tắt bằng tiếng Việt:

Máy biến áp (MBA) khi bị sự cố ngắn mạch, dòng điện và từ thông tăng tăng lớn, sinh ra lực điện từ lớn và nhiệt độ cao tác động lên dây quấn MBA. Hiện tượng này gây ra lực cơ khí nguy hiểm, nó có thể uốn cong, xô dịch, phá hủy cuộn dây và thậm chí làm nổ MBA. Bài báo này tính toán ứng suất điện từ tác dụng lên dây quấn cao áp và hạ áp của MBA 3 pha có lõi thép bằng vật liệu vô định hình công suất 630 kVA, điện áp 22/0,4 kV, trong trường hợp ngắn mạch sự cố đồng thời 3 pha phía hạ áp bằng phương pháp phần tử hữu hạn với phần mềm Ansys Maxwell theo miền thời gian. Sau đó, tính ứng suất tổng hợp bao gồm ứng suất do lực điện từ; ứng suất do độ chênh lệch nhiệt độ giữa dây quấn và epoxy; và ứng suất do phân bố nhiệt độ không đồng đều ở lớp epoxy. Qua đó giúp nhà thiết kế đặt vị trí gá nẹp trên cuộn dây MBA một cách phù hợp.

Từ khóa: ngắn mạch; nhiệt độ; dây quấn; ứng suất; máy biến áp; vô định hình; phần tử hữu hạn

Tóm tắt bằng tiếng Anh:

When the transformer takes short circuit, the current, leakage field, electromagnetic force and temperature will increase much. It can bend, move, demolish windings and even crack the transformer even. This paper used the finite element method based on the time domain with simulation software Ansys Maxwell of a 630 kVA-22/0.4 kV three phase amorphous core transformer in case of short circuit at the low voltage to calculate the electromagnetic stress acting on high-voltage and low voltage windings. Then, calculation resultant stresses include stresses caused by the electromagnetic force; the stress caused by the temperature difference between the windings and epoxy; and the stress caused by the uneven temperature distribution in epoxy. The results can help designers put of clamps on the transformer windings accordingly.

Key words: short circuit; temperature; winding; stress; transformer; amorphous; finite element