

ABSTRACTUL TEZEI DE DOCTORAT

*Studiul modelelor matematice ale transformatoarelor electrice pentru diferite regimuri de funcționare - Simulations and experimental tests on the distribution of over-voltage within transformer windings*

Coordonator științific: Prof. dr. ing. Neculai GALAN

Doctorand: Silviu Gabriel BONȚIDEAN

Obiectivul acestei teze de doctorat constă în analiza comportării înfășurărilor transformatorului supus supratensiunilor cu variație rapidă și foarte rapidă, s-au considerat mai multe forme de variație în timp a acestor supratensiuni (cu variație rapidă – supratensiune sinusoidală; cu variație foarte rapidă – supratensiunea treaptă; supratensiunea cu variație exponențială, care poate fi variație rapidă sau foarte rapidă funcție de constantă de timp). Lucrarea începe cu o sinteză a regimurilor tranzitorii la transformatoare cu scopul de a fi un suport științific pentru studiul supratensiunilor dezvoltat în această lucrare.

S-a elaborat o rețea electrică completă pentru înfășurările transformatorului trifazat având în vedere parametrii înfășurării de înaltă tensiune, parametrii înfășurării de joasă tensiune, capacitățile dintre cele două înfășurări și capacitățile dintre cele două înfășurări de înaltă tensiune. Pe baza acestei rețele electrice s-au simulat cu programul SYSEG cazuri particulare mai simple (inclusiv cazuri clasice), care au permis interpretări fizice consistente și explicații pentru formele undelor obținute prin simulare.

Partea experimentală a fost efectuată pe trei transformatoare: un transformator monofazat, un transformator trifazat de mică putere și altul trifazat de putere. Atât simulările efectuate pe model, cât și datele experimentărilor confirmă faptul că dacă o înfășurare de înaltă tensiune este supusă supratensiunilor, atunci se transmit tensiuni de valori semnificative și în înfășurările adiacente. Acest fapt justifică rațiunea realizării unei rețele electrice echivalente înfășurărilor transformatorului, care să includă și parametrii electrici ai înfășurărilor adiacente.

The objective of this PhD thesis is the analysis of the reaction of the transformer windings subjected to surges with rapid and very rapid variation; it was considered more forms of variation over time of these surges (with quick-sinusoidal voltage variation, with very rapid variation – gradual surge; surge with exponential variation, which can be rapid or extremely rapid depending on the time constant). The paper begins with a summary of the transitional arrangements from transformers in order to be a scientific support to the study of the surges developed in this paper.

This fact justifies the reason of electric windings of the transformer equivalent networks, which include electrical parameters of adjacent windings. It has been developed a complete electrical network for three-phase transformer windings in view of the high voltage winding parameters, the parameters of the low voltage windings, the capabilities of the two windings and capabilities between the two high voltage windings. Based on this grid, in accordance with the SYSEG program, it was simulated the simple special cases (including classic cases), which enabled consistent physical interpretations and explanations for the wave forms obtained through simulation.

The experiment was carried out on three-phase transformer: a monophasic transformer, a three-phase power transformer and another one, three phase power. Both model simulations and the experiment data confirm that if a high voltage winding is subject to overvoltage, significant voltage values are transmitted as well in the adjacent windings. This fact justifies the implementation's reason of electric windings of the transformer wrappings, able to include electrical parameters of adjacent windings.