

Analisis Penurunan Nilai Partial Discharge dengan Optimalisasi Proses Manufaktur dan Disain Isolasi Antar Belitan pada Transformator Tegangan Tinggi = Analysis of Partial Discharge Value Reduction by Manufacturing Process and Design of Insulation between Winding Optimization of High Voltage Transformer

Agus Indarto, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20504329&lokasi=lokal>

Abstrak

Transformator tenaga merupakan bagian yang penting dalam sistem tenaga listrik yang berfungsi untuk mengubah tegangan dalam sistem transmisi dan distribusi. PD (partial discharge) merupakan parameter penting untuk menentukan kondisi kesehatan isolasi transformator. Proses penelitian dimulai dengan analisis kegagalan, investigasi pengaruh perekat silinder belitan, proses manufaktur dan disain isolasi antar belitan terhadap nilai PD. Sumber PD material isolasi padat berasal dari rongga, ruang kosong, ketidaksempurnaan dan kelembaban. Sedangkan pada isolasi cair berasal dari kelembaban, kandungan partikel dan gelembung. Hasil investigasi sumber PD adalah isolasi padat (63%), terutama silinder belitan (23%). Proses manufaktur yang mempengaruhi nilai PD adalah durasi pengeringan, durasi vakum dan peresapan minyak, serta tipe perekat pada silinder belitan. Durasi pengeringan yang optimum untuk mendapatkan nilai PD dibawah 70 pC, dipengaruhi oleh berat isolasinya. Durasi vakum dan impregnasi minyak yang optimum adalah 57 jam dan 75-120 jam. Sedangkan jenis perekat yang sesuai untuk mendapatkan nilai PD dibawah 70pC adalah tipe casein, karena struktur berporinya membuat peresapan minyak lebih baik. Hasil tersebut didukung oleh morfologi menggunakan Scanning Electron Microscopy. Hasil simulasi disain isolasi antar belitan menunjukkan bahwa untuk mendapatkan nilai PD yang rendah, tidak hanya dengan menurunkan nilai aktual maximum stress voltage saja, namun harus dipertimbangkan juga voltage inception level.

Power transformer is important parts in an electric power system that change voltage in the transmission and distribution system. Partial discharge (PD) is crucial parameter to define the health condition of transformer insulation. The research process begins with the failure analysis, investigation adhesive type, manufacturing process and insulation design between winding to PD value. The sources of PD in solid insulation material come from void, cavity, impurity, and moisture. While in liquid insulation, it come from moisture, particle, and bubble. The investigation results showed that solid insulation is the highest value of PD source (63%), especially cylinder winding (23%). The manufacturing process that affect PD value are drying, vacuum, oil impregnation and adhesive usage on winding cylinder. To achieve PD below 70 pC, drying time is influenced by the insulation weight. Optimum vacuum and impregnation time are 57 and 75-120 hours. The type of adhesive to obtain PD value below 70 pC is the casein, due to its porous structure can make the oil absorb better. This result is supported by morphological analysis using Scanning Electron Microscopy. The result of insulation design between winding showed that to achieve low PD value, must be considered both reducing actual value of maximum stress voltage.

Keywords— partial discharge; power transformer; manufacturing process; insulation design, adhesive