

ABSTRACT

Paper-oil insulation is used as insulation material in transformer. The water in transformer appears as a consequence of oxidation process of the paper-oil system and atmospheric air penetration into the tank. High voltage test was used for testing paper-oil insulation with different water content to get its breakdown voltage.

High voltage test was performed on several samples of insulation, which were new transformer oil, used transformer oil, Kraft Paper insulation, Kraft Paper impregnated in transformer oil (paper-oil insulation), and paper-oil insulation with different water content. Three conditions were used in this research which were initial condition, the condition after heating up to 70⁰C, and the condition after cooling for 2 x 24 hour in room.

The result of high voltage tests showed that used transformer oil decreased breakdown voltage and dielectric strength of 3.745%. Kraft paper impregnated in transformer oil increased breakdown voltage and dielectric strength of 178.33%. The increase in water levels in paper-oil insulation decreased the breakdown voltage represented by equation $Y = 0,1X^2 - 1,54X + 9,366$ and dielectric strength represented by equation $Y = 0,072X^2 - 1,115X + 6,787$. The water content of 1.3% decreased the value of breakdown voltage and dielectric strength of the paper-oil insulation of 15.7%. The water content of 2.0% decreased the value of breakdown voltage and dielectric strength of the paper-oil insulation of 28.57%. The water content of 3.8% decreased the value of breakdown voltage and dielectric strength of the paper-oil insulation of 39.50%. The heating-cooling process decreased the water content of oil insulation so increasing the breakdown voltage and dielectric strength of paper-oil insulation.

Keywords : paper-oil insulation , water content, high voltage test, heating, cooling, breakdown voltage, dielectric strength

INTISARI

Isolasi kertas-minyak adalah isolasi yang digunakan pada transformator. Air dapat timbul sebagai akibat dari proses oksidasi dan penetrasi udara luar selama transformator beroperasi. Pengujian tegangan tinggi dilakukan terhadap isolasi kertas-minyak dengan kadar air yang berbeda untuk mengetahui pengaruh kadar air terhadap besar tegangan tembus dan kekuatan dielektriknya.

Pengujian tegangan tinggi dilakukan terhadap beberapa sampel isolasi, yaitu isolasi minyak transformator baru, isolasi minyak transformator yang sudah digunakan, isolasi Kertas Kraft, isolasi Kertas Kraft yang dicelup minyak transformator, dan isolasi kertas-minyak dengan berbagai kadar air. Isolasi kertas-minyak diuji pada tiga kondisi, yaitu kondisi awal pada suhu ruang (27°C), kondisi panas pada suhu 70°C , dan kondisi setelah didinginkan pada suhu ruangan selama 2 x 24 jam.

Hasil pengujian tegangan tinggi menunjukkan bahwa isolasi minyak transformator yang telah digunakan mengalami penurunan nilai tegangan tembus dan kekuatan dielektrik sebesar 3,745%. Isolasi Kertas Kraft yang dicelup minyak transformator mengalami kenaikan tegangan tembus dan kekuatan dielektrik sebesar 178,33%. Kenaikan kadar air dalam isolasi kertas-minyak menurunkan tegangan tembus dengan persamaan $Y = 0,1X^2 - 1,54X + 9,366$ dan menurunkan kekuatan dielektrik dengan persamaan $Y = 0,072X^2 - 1,115X + 6,787$. Kandungan air sebesar 1,3% menurunkan nilai tegangan tembus dan kekuatan dielektrik isolasi kertas-minyak sebesar 15,7%. Kandungan air sebesar 2,0% menurunkan nilai tegangan tembus dan kekuatan dielektrik isolasi kertas-minyak sebesar 28,57%. Kandungan air sebesar 3,8% menurunkan nilai tegangan tembus dan kekuatan dielektrik isolasi kertas-minyak sebesar 39,50%. Proses pemanasan dan pendinginan menurunkan kadar air dalam isolasi kertas-minyak sehingga dapat meningkatkan tegangan tembus dan kekuatan dielektrik isolasi kertas-minyak.

Kata kunci -- isolasi kertas-minyak, kadar air, pengujian tegangan tinggi, pemanasan, pendinginan, tegangan tembus, kekuatan dielektrik