Universitas Indonesia Library >> UI - Tesis Membership

Analisis Feroresonansi Akibat Pengaruh Gangguan Eksternal Pada Voltage Transformer 20 kV = Ferroresonance Analysis Due to the Effect of External Faults on a 20 kV Voltage Transformer

Maulana Hidayatullah, author

Deskripsi Lengkap: https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920526517&lokasi=lokal

---

Abstrak

Kubikel Tegangan Menengah (TM) merupakan komponen penting dalam sistem distribusi tenaga listrik yang bekerja pada tegangan 20 kV. Kubikel TM memiliki komponen utama yaitu Circuit Breaker (CB) dan Trafo Instrumen berupa Voltage Transformer (VT). VT merupakan komponen yang sering mengalami kegagalan pada kubikel TM yang menjadi bagian dari sistem distribusi tenaga listrik, dimana akan terjadi kondisi yang menyebabkan inti besi VT mengalami saturasi. Zona saturasi ini akan membuat berapa pun nilai reaktansi kapasitansi (XC) yang dihasilkan dari jaringan sistem tenaga listrik akan sama nilainya dengan nilai reaktansi induktansi VT (XL), sehingga saling menghilangkan dan menyebabkan nilai impedansi menjadi sangat kecil dengan nilai mendekati nol. Rentang frekuensi yang sangat luas akan mampu memicu feroresonansi yang mengakibatkan arus besar mengalir pada sisi primer VT dan berpotensi menyebabkan kegagalan pada VT dan kubikel TM yang ditandai dengan ledakan. Penelitian ini akan dilakukan untuk mengetahui penyebab utama timbulnya feroresonansi akibat gangguan eksternal, pengaruh spesifikasi VT 20kV dan kubikel TM. Simulasi feroresonansi dilakukan dengan software ATPDraw, variasi gangguan eksternal, desain VT dan kubikel TM diberikan pada simulasi untuk melihat respon arus dan tegangan VT. Variabel gangguan eksternal yang diteliti meliputi gangguan operasi switching CB yang berdampak pada munculnya variasi nilai kapasitansi jaringan dan menghasilkan feroresonansi mode subharmonik dengan nilai tegangan mencapai 150% dari tegangan nominal pada rentang Cg = 0,005 – 0,1 µF dan 275,5% dari tegangan nominal pada rentang Cs = 0,05 – 1 µF, kemudian gangguan arus impuls petir yang akan memunculkan feroresonansi pada jaringan dengan nilai kapasitansi yang kecil, gangguan ini sangat berbahaya karena menimbulkan feroresonansi dengan amplitudo tegangan primer VT dapat mencapai 14.391% dari tegangan pengenal serta feroresonansi mode quasi-periodik yang dihasilkan dari gangguan hubung singkat satu fasa ke tanah yang mencapai 201,47% dari nilai tegangan pengenal. Pemilihan desain VT dengan voltage factor 1,9Un/8h serta desain kubikel TM yang membebani burden VT dengan komposisi induktansi yang lebih besar dibandingkan resistansinya dan pembebanan mendekati 80% spesifikasi burden VT dapat memitigasi munculnya feroresonansi.

.....Medium Voltage (MV) Switchgear is an essential component in the electric power distribution system with a working voltage of 20 kV. MW Switchgear consists of Circuit Breaker (CB) and Voltage Transformer (VT). VT is one component that often fails in MW Switchgear in the power distribution system, where conditions cause the VT iron core to saturate. This saturation zone will make whatever capacitance reactance value ( ) that generated from the power system network will be the same value as the inductive reactance value of the inductance VT ( ), which causes the impedance value to be zero. A very wide frequency range will be able to trigger a ferroresonance which results in a large current flowing on the primary side of VT and has the potential to cause failure in VT and MV switchgear, characterized by an explosion. This research will focus on the main causes of ferroresonance emergence due to external disturbance, 20kV VT specification and MV Switchgear. Ferroresonance simulation is carried out by

ATPDraw Software, external disturbance variations, VT and MV Switchgear specifications are given for simulation to observe the response of VT's voltage and current. The variables studied include disturbances of CB switching operations which have an impact on the emergence of variations in network capacitance values and produce subharmonic mode ferroresonance with voltage value reaches 150% of the nominal voltage for Cg = 0,005 – 0,1 µF and 275,5% of the nominal voltage for Cs = 0,05 – 1 µF, then disturbances of lightning impulse currents which will cause ferroresonance in networks with small capacitance values, this disturbance is very dangerous because it creates ferroresonance with the amplitude of the primary voltage VT can reach 14.391% of the rated voltage, and quasi-periodic mode's ferroresonance resulting from a single phase to ground fault which reaches 201.47 % of the rated voltage value. The choice of a VT design with a voltage factor of 1.9Un/8h and an MV Switchgear design which loads the VT burden with an inductance composition that is greater than its resistance and approaches 80% of the VT burden specification can mitigate the emergence of ferroresonance.