

PENGARUH PERUBAHAN REAKTANS DAN RESISTANS UJI HUBUNG SINGKAT TERHADAP RUGI BELITAN PADA TRANSFORMATOR DISTRIBUSI

MIFTAH FAUZAN AKMAL IBRAHIM, 2015-71-078

dibawah bimbingan SYARIF HIDAYAT S.SI.,MT

ABSTRAK

Pengujian ketahanan hubung singkat merupakan mata uji jenis (*type Test*) pada SPLN D3 002-1:2007, sedangkan IEC 60076-1 mengkuualifikasikan sebagai mata uji *special test*. Berdasarkan IEC 60076-5, ketahanan hubung singkat dibedakan menjadi ketahanan terhadap gaya dinamik dan termal. Untuk ketahanan dinamik dapat dilihat dengan cara mengukur perubahan reaktans sebelum dan sesudah pengujian hubung singkat, hal ini mengacu pada IEC 60076-5. Pada ketahanan termal pada penelitian ini dilihat dari perubahan resistans sebelum dan sesudah pengujian hubung singkat. Penelitian ini bertujuan mencari korelasi antara perubahan reaktans dan resistans hubung singkat terhadap rugi belitan pada transformator distribusi. Metode yang dipakai adalah metode kuantitatif, karena memiliki perhitungan untuk memproses data berupa angka-angka. Dari hasil penelitian reaktansi tidak menunjukkan pengaruh pada rugi belitan karna persentase perubahannya tidak menunjukkan adanya korelasi. Namun pada resistans dapat terlihat korelasinya pada trafo yang memiliki kapasitas 50 KVA, resistansi belitan sekundernya mengalami kenaikan sebesar 3,49%, lalu terlihat pada perubahan presentase rugi belitannya ikut naik pada tap 1 sebesar 2,22%, pada tap 3 sebesar 2,162 %, dan pada tap 7 sebesar 2,038 %.

Kata kunci : reaktans dan resistans hubung singkat, rugi belitan, transformator distribusi

INFLUENCE OF SHORT CIRCUIT TEST REACTANCE AND RESISTANCE CHANGE TO WINDING LOSS IN DISTRIBUTION TRANSFORMER

MIFTAH FAUZAN AKMAL IBRAHIM, 2015-71-078

under guidance of Mr. SYARIF HIDAYAT S.SI.,MT

ABSTRACT

The short circuit test is the one of type test in SPLN D3 002-1:2007, while IEC 60076-1 qualifying as special test. Based on IEC 60076-5 short circuit endurance is divided to dynamic force and thermal. Dynamic force can be seen with measurement of reactans before and after short circuit test, this based on IEC 60076-5. Thermal in this research can be seen with measurement of resistance before and after short circuit test. This research aims to find correlation between changes of percentage reactance and resistance to winding loss in ditribution transformer. The methode used is a quantitative method, because it has a calculation to process data and produce data in the form of numbers. From the result of this research, reactance not showing any effect on winding loss because change of percentage reactance not show the correlation. But on the resistance can be seen the correlation to the transformer with a capacity of 50 kVA, the resistance of the secondary winding has increased by 3,49%, Then seen the change in percentage loss turns go up, on tap 1 for 2,22%, on tap 3 for 2,162%, and on tap 7 for 2,038%.

Keywords: reactance and resistance short circuit, winding loss, distribution transformer

DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan.....	i
Lembar Pengesahan Tim Penguji.....	ii
Lembar Pernyataan Keaslian Proyek Akhir	iii
Lembar Ucapan Terima Kasih	iv
Lembar Pernyataan Persetujuan Publikasi	v
Abstrak (Indonesia)	vi
Abstract (Inggris)	vii
Daftar Isi	viii
Daftar Tabel.....	x
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Rumus	xii
Daftar Lampiran	xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penelitian	1
1.2. Permasalahan Penelitian	2
1.3. Identifikasi Masalah	2
1.4. Ruang Lingkup Masalah	2
1.5. Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
1.5.1 Tujuan Penelitian	3
1.5.2 Manfaat Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan	4

BAB II LANDASAN TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka	5
2.2. Landasan Teori.....	6
2.2.1 Umum	6

2.2.2 Bagian-Bagian Transformer	7
2.2.3 Impedansi Belitan.....	13
2.2.4 Rugi-Rugi Transformator	17
2.2.5 Pengujian Hubung singkat.....	18
2.2.6 Pengujian Load Losses.....	23
2.2.7 Pengujian Nilai Resistansi Belitan.....	25
2.3. Kerangka Pemikiran	26

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Analisa Kebutuhan.....	27
3.2. Perancangan Penelitian	29
3.2.1 Reaktansi Induktif Sebelum Dan Sesudah Hubung Singkat	29
3.2.2 Resistansi Sebelum Dan Sesudah Hubung Singkat.....	29
3.2.3 Rugi Belitan sebelum Dan Sesudah Hubung Singkat.....	30
3.2.4 Faktor Koreksi	31
3.3. Teknik Analisis	32

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil dan Pembahasan	34
4.1.1 Data Teknis Transformator Distribusi	34
4.1.2 Hasil Pengukuran dan Perhitungan	35
4.2 Pembahasan	44
4.3 Implikasi Penelitian.....	46

BAB V PENUTUP

5.1 Simpulan	47
5.2 Saran	48

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Macam-macam pendingin pada transformator	10
Tabel 2.2 Tegangan sadapan pada transformator distribusi.....	12
Tabel 4.1 Spesifikasi transformator A	34
Tabel 4.2 Spesifikasi transformator B	34
Tabel 4.3 Spesifikasi transformator C.....	35
Tabel 4.4 Hasil pengukuran induktansi transformator berkapasitas 50KVA	35
Tabel 4.5 Hasil pengukuran induktansi transformator berkapasitas 160KVA ...	36
Tabel 4.6 Hasil pengukuran induktansi transformator berkapasitas 630KVA ...	36
Tabel 4.7 Hasil pengukuran resistansi transformator berkapasitas 50KVA	37
Tabel 4.8 Hasil pengukuran resistansi transformator berkapasitas 160KVA	37
Tabel 4.9 Hasil pengukuran resistansi transformator berkapasitas 630KVA	38
Tabel 4.10 Persentase perubahan reaktansi	39
Tabel 4.11 Perhitungan persentase resistansi	40
Tabel 4.12 Hasil perhitungan resistansi pada suhu 75°	41
Tabel 4.13 Hasil perhitungan perubahan rugi belitan	43
Tabel 4.14 Pengaruh perubahan reaktansi terhadap perubahan rugi belitan ...	44
Tabel 4.15 Pengaruh perubahan resistansi terhadap perubahan rugi belitan ..	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Arus Bolak-balik Mengelilingi Inti Belitan	6
Gambar 2.2. Rangkaian Pengganti Transformator	7
Gambar 2.3. Diagram Pengujian Hubung Singkat	21
Gambar 2.4. Kerangka Pemikiran	26
Gambar 3.1. Diagram Alir	32

DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1. Rumus Dasar Transformator	7
Rumus 2.2. Rumus Impedansi.....	13
Rumus 2.3. Rumus Arus Terhadap Tegangan dan Impedansi.....	13
Rumus 2.4. Rumus Reaktansi Induktif.....	15
Rumus 2.5. Rumus Reaktansi Kapasitif.....	15
Rumus 2.6. Rumus Rugi Tembaga.....	17
Rumus 2.7. Rumus Rugi Histerisis	18
Rumus 2.8. Rumus Rugi Arus <i>Eddy</i>	18
Rumus 2.9. Rumus Rugi inti	18
Rumus 2.10. Rumus Arus simetris.....	19
Rumus 2.11. Rumus Arus simetris tanpa impedansi sistem.....	19
Rumus 2.12. Rumus Arus Puncak	19
Rumus 2.13. Rumus Faktor Puncak	20
Rumus 2.14. Rumus Hukum Bio-Savart	22
Rumus 2.15. Rumus Arus Belitan	23
Rumus 2.16. Rumus Rugi Belitan	23
Rumus 2.17. Rumus Rugi Berbeban	24
Rumus 2.18. Rumus Faktor Koreksi	25
Rumus 2.19. Rumus Resistansi Total Primer.....	26
Rumus 2.20. Rumus Resistansi Total Sekunder.....	26
Rumus 3.1. Rumus Reaktansi Induktif.....	29
Rumus 3.2. Rumus Resistansi Total Primer	30
Rumus 3.3. Rumus Resistansi Total Sekunder.....	30
Rumus 3.4. Rumus Rugi Belitan	30
Rumus 3.5. Rumus Arus Nominal Transformtor.....	30
Rumus 3.6. Rumus Faktor koreksi.....	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A- Lembar Bimbingan Proyek Akhir	A1
---	----