MINGGU X
Transformer windings
Winding Construction
Insulation and drying system
Transformer Impedance
Insulation system
Megger details and Usag
Transformer Oil
Transformer Oil Quality Tests
Gas analysis of transformer

7 LILITAN TRANSFORMATOR

7,1 Konstruksi Lilitan

Kumparan adalah lilitan pada inti baja silikon yang dilaminasi untuk proses terjadinya fluks magnetik. Kumparan terdiri dari sejumlah belitan konduktor, baik tembaga atau aluminium, lilitan sebagai dua gulungan terpisah, yang disebut lilitan primer dan lilitan sekunder. Lilitan Utama terhubung dengan sumber tegangan sementara gulungan sekunder dihubungkan ke beban. Itu rasio primer ke sekunder ternyata sama dengan rasio yang dibutuhkan untuk primer tegangan sekunder. Gulungan harus didesain untuk memastikan kemampuan menahan hubungan pendek, seragam gelombang tegangan distribusi dan pembuangan panas yang efektif yang penting untuk transformator kehandalan.

Fig.7.1 Bagian Aktif dari 145 kV, 110 MVA transformer generator dengan rangkaian off-penukar tekan untuk HV rated alternatif tegangan dan on-load tap changer untuk regulasi tegangan, Courtesy Ganz Transelektro Bulgaria

Tegangan tinggi dan tegangan rendah gulungan dibangun menggunakan tembaga, aluminium) konduktor. Itukonduktor akan terisolasi dengan 220 ° C isolasi. Transformer

gulungan, insulasi kelas 1,2 kV (600V) dan di bawah ini, harus luka menggunakan lembar foil atau konduktor. Selembar luka kumparan memungkinkan gratis distribusi arus dalam aksial lebar konduktor / kumparan untuk menghilangkan axail dasarnya kekuatan-kekuatan di bawah hubungan pendek. G

Gulungan, isolasi kelas 2,5 kV (2400v) dan di atas, harus luka menggunakan kawat konduktor. Tinggi berliku tegangan akan luka atas gulungan tegangan rendah dengan mekanik yang cukup menguatkan untuk mencegah gerakan selama kondisi kesalahan dan cukup padat Kelas 220 ° C isolasi untuk mengisolasi tinggi berliku dielektrik tegangan potensial dari gulungan tegangan rendah.

Layer berliku

Untuk tegangan rendah, yaitu kurang dari 10 KV gulungan kelas, yang berkelok-kelok teknik yang digunakan hampir secara eksklusif adalah berkelok-kelok lapisan teknik, juga kadang-kadang disebut heliks berliku berkelok-kelok atau barel. Dalam teknik ini, belokan diperlukan untuk yang berkelok-kelok adalah luka dalam satu atau lebih lapisan konsentris terhubung secara seri, dengan yang berubah dari setiap lapisan yang luka berdampingan sepanjang panjang aksial kumparan sampai lapisan penuh.

Konduktor dari gulungan yang terisolasi dan begitu antara bergantian akan ada minimal dua ketebalan isolasi. Antara setiap pasangan lapisan akan ada lapisan bahan isolasi dan / atau saluran udara

Gulungan tegangan rendah umumnya akan luka atas ke bawah, bawah ke atas dan sebagainya menggunakan kontinu konduktor, sampai semua lapisan selesai. Gulungan tegangan tinggi, yaitu di atas 600 Volt kelas, dapat luka dalam cara yang sama, memberikan tegangan antara lapisan tidak terlalu besar. Untuk mengurangi tegangan stres antara lapisan-lapisan, gulungan tegangan tinggi sering luka hanya dalam satu arah, untuk Misalnya, atas ke bawah. Ketika lapisan pertama yang berkelok-kelok selesai, yang berkelok-kelok konduktor diletakkan seberang selesai lapisan dari bawah ke atas dan kemudian lapisan berikutnya luka, sekali lagi dari atas ke dasar. Dengan cara ini, tegangan stres antara lapisan yang dibelah dua. Konduktor harus, tentu saja, telah isolasi tambahan di mana salib yang berkelok-kelok dari bawah ke atas.

Disc berliku

Dalam cakram berkelok-kelok, yang diperlukan adalah banyaknya belitan luka dalam sejumlah cakram horisontal mondar-mandir sepanjang panjang aksial kumparan. Konduktor biasanya persegi panjang dalam lintas-bagian dan ternyata adalah luka dalam arah yang radial, satu di atas yang lain yaitu satu putaran per lapisan, sampai jumlah yang diperlukan ternyata per disc telah luka. Konduktor kemudian pindah ke disk berikutnya dan proses berulang-ulang sampai semua telah berubah menjadi luka. Ada ruang udara, atau saluran, antara setiap pasang cakram. Berliku cakram hanya memerlukan isolasi pada konduktor itu sendiri, tidak isolasi tambahan diperlukan antara lapisan-lapisan, seperti dalam lapisan berliku.

Luka cakram berliku tegangan tinggi biasanya luka dalam dua bagian, agar tegangan yang diperlukan penyesuaian keran dapat diposisikan pada pusat listrik yang berkelok-kelok. Dengan cara ini magnetik, atau Panjang efektif yang berkelok-kelok dipertahankan, terlepas dari keran yang digunakan, dan karena itu magnetik keseimbangan antara gulungan primer dan sekunder selalu dekat dengan optimal. Hal ini penting untuk mempertahankan kekuatan

sirkuit pendek yang berkelok-kelok, dan mengurangi aksial gaya elektromagnetik yang timbul ketika gulungan tidak seimbang sempurna.

Karakteristik luka Layer kumparan

Sebuah lapisan kumparan luka memerlukan isolasi antara lapisan-lapisan, di samping konduktor isolasi. Itu ketebalan isolasi yang diperlukan akan tergantung pada tegangan stres antara lapisan-lapisan, dan terdiri dari satu atau lebih ketebalan dari bahan isolasi yang sesuai. Dalam prakteknya, karena sifat pembangunan sebuah luka lapisan kumparan, kumparan yang telah selesai akan beberapa kantong-kantong udara kecil dapat dihindari antara berubah dan antara lapisan. Banyak kantong-kantong udara tersebut akan menjadi penuh dengan resin selama tekanan vacuum impregnation kumparan. Namun, kadang-kadang terjadi bahwa beberapa kantong-kantong udara tetap dan dalam kantong-kantong udara ini yang lucutan parsial dapat terjadi, sangat meningkatkan kemungkinan penuaan dini dari isolasi dan akhirnya gagal. Bencana kegagalan dapat terjadi dalam beberapa bulan energization.

Bawah kondisi sirkuit pendek, gaya elektromagnetik yang dikembangkan menyebabkan gulungan transformator untuk usaha untuk teleskop. Pada saat yang sama memblokir kumparan akhir sedang mencoba untuk mencegah gerakan. Itu Akibatnya, sering bahwa berubah dari gulungan memiliki kecenderungan untuk bisa melewati satu sama lain, menyebabkan turn-untuk mengubah kegagalan, karena abrasi dari isolasi sebagai bergesekan berubah.

Karakteristik luka Disc kumparan

Keuntungan utama dari disk koil luka terbuka terletak pada konstruksi dan relatif kurang isolasi. Untuk transformator kelas 15kV mempekerjakan seorang disc luka berkelok-kelok primer, jumlah cakram biasanya akan berada di kisaran 36-48, menghasilkan tegangan yang relatif rendah per disc. Karena setiap disc dipisahkan dari berikutnya oleh ruang udara, tegangan stres antara cakram dapat dengan mudah ditangani oleh kombinasi konduktor isolasi dan udara, tidak ada isolasi tambahan yang diperlukan. Masing-masing disc terdiri dari sejumlah giliran bergantian dengan masing-masing menempati satu lapisan, yaitu satu gilirannya per lapisan: tegangan stres antara lapisan Oleh karena itu sama dengan tegangan tegangan antara bergantian dan lagi, dapat dengan mudah ditangani oleh konduktor isolasi. Belokan setiap disc, yang luka rapat bersama-sama memberikan hampir tidak ada kemungkinan kantung udara hadir dalam disk.

Tidak seperti luka lapisan kumparan, koil luka disk menyediakan distribusi tegangan impuls yang baik, karena para inheren nilai tanah rendah kapasitansi dan kapasitansi seri tinggi. Kumparan luka cakram juga menampilkan kekuatan hubungan pendek yang sangat baik. Setiap disc dengan sendirinya secara mekanik dan sangat kuat perakitan lengkap cakram diadakan di tempat yang sangat aman. Sementara pasukan elektromagnetik dihasilkan dari hubungan pendek mengakibatkan kecenderungan, untuk gulungan untuk teleskop, ternyata tegangan tinggi biasanya tetap utuh relatif terhadap satu sama lain. Sebaliknya, disk lengkap memiliki kecenderungan untuk mengubah sebagai

perakitan, dengan semua berubah distorsi dengan jumlah yang sama. Transformator sering dapat terus fungsi, meski distorsi, sampai waktu yang tepat muncul untuk diperbaiki.

7.2 Insulasi dan sistem pengeringan

lilitab kawat yang membentuk yang primer dan lilitan sekunder harus dibatasi dari satu lain, sedang lilitan primer harus dibatasi dari lilitan sekunder dan kedua-duanya yang utama dan lilitan sekunder harus dibatasi dari landasan. Isolasi/Penyekatan putaran dan lilitan adalah secara bersama menghubungi sistem isolasi/penyekatan trafo.

Sistem Isolasi/Penyekatan harus dirancang ke withstand efek kilat membentur dan menswitch yang mana trafo diperlakukan, sebagai tambahan terhadap yang normal beroperasi voltase. Suatu lebih lanjut kebutuhan sistem isolasi/penyekatan adalah bahwa itu harus withstand kondisi-kondisi yang lingkungan yang mana itu diarahkan, seperti embun, debu dan lain lain Berbagai teknik dan material dipekerjakan untuk mencapai karakteristik capaian yang perlu sistem isolasi/penyekatan. Trafo keluar masuk

Karena trafo kering epoxy damar memperkuat dengan serat gelas/kaca digunakan sebagai suatu isolasi/penyekatan untuk lilitan. Sistem Isolasi/Penyekatan yang internal didasarkan pada obat cuci perut murni, dan bahan kimia untuk cat/kertas dalam wujud catatan/kertas, papan-kempaan, dan kadang-kadang memilih kayu alami.

Suatu sistem penghalang minyak digunakan sebagai medium isolasi/penyekatan yang utama dan penjuru/sudut yang dicetak memanggil dengan bel isolasi/penyekatan akhir. Gap Minyak utama antara lilitan dan bagian yang dibumikan adalah dibagi menjadi lapisan minyak encer atas pertolongan silinder penghalang [papan/meja] tekanan yang memungkinkan seraga] mengeringkan dan PD (Pemecatan Parsial) bebaskan isolasi/penyekatan genap pada yang elektris tinggi menekankan. Tekanan Pre-compressed menumpang pengatur jarak dan mencetak end-barriers yang digunakan yang aktip

[part;bagian] menyediakan suatu struktur isolasi/penyekatan kaku dengan PD tingkatan rendah. Isi Embun di (dalam) bahan isolasi melilit perakitan dipindahkan oleh aplikasi panas dan ruang hampa di (dalam) suatu terpisah mengeringkan tungku (Melilit Autoclave) [sebelum/di depan] lilitan secara individu ditekan suatu kempa hidrolik. Seperti [part;bagian] yang aktip dapat menyerap embun sepanjang proses perakitan adalah suatu mengeringkan akhir proses dilaksanakan [adalah] suatu tahap uap [yang] diotomatkan [yang] mengeringkan (VPD) menanam. Ini memastikan saksama dan seragam [yang] mengeringkan menghasilkan suatu bersih dan mengeringkan perakitan coil inti ([part;bagian] aktip) yang memastikan merindukan hidup trafo.

Isolasi/Penyekatan Bahan kimia untuk cat/kertas digunakan kebanyakan trafo [kuasa/ tenaga]. Paper-Oil Isolasi/Penyekatan adalah juga digunakan kombinasi tentang minyak dan bahan kimia untuk cat/kertas berserat material telah mendominasi teknologi isolasi/penyekatan trafo [kuasa/ tenaga] karena elektrifikasi mulai

Material Bahan kimia untuk cat/kertas

Material Bahan kimia untuk cat/kertas memisah[kan trafo modern adalah pita kertas tipis/encer untuk pangkuan catatan/kertas [yang] mencakup kondektur/ dirigen, papan-

kempaan padat dalam wujud potongan, pengatur jarak, silinder besar dan mencetak krah baju, dan beberapa
papan-kempaan raksasa(masive) struktural mendukung untuk melilit dan menghubungkan kabel di dalam tangki/tank.

Bahan baku untuk kedua-duanya catatan/kertas dan papan-kempaan adalah merana dari hutan subarctic. Catatan/Kertas dan material [papan/meja] adalah dibuat oleh proses sulfat dan adalah tidak dikelantang. Tekstil yang membungkus dan pernis impregnasi untuk stabilisasi coil [yang] mekanis adalah untuk yang sama alasan yang tidak digunakan hari ini. Kayu alami yang terpilih digunakan untuk lebih sedikit struktur pendukungan mekanik kritis, e g paper-covered menghubungkan kabel.

Papan-Kempaan Precompressed dibuat seperti lembar;seprai besar. Mereka dimampatkan dan mengeringkan di bawah memanaskan kempa hidrolik dari suatu rendaman kondisi basah ke kekeringan penuh. Ketebalan kering yang maksimum adalah sekitar 8 mm. Ini merupakan suatu material yang dapat machined dengan perkakas pengerjaan kayu tajam/jelas. Berat/Lebat blok untuk [part;bagian] yang struktural adalah machined dari blok yang terpaku bersama-sama dari beberapa lembar;seprai material precompressed.

Suatu varian papan-kempaan lebih lembut digunakan untuk adonan/cetakan/jamur menyerahkan ilmu ukur kompleks. Material direndam, dan akan menjadi mengeringkan di bawah tekanan pada atas mencetak madrels atau antar perkakas metal untuk membentuk krah baju penjuru/sudut atau moncong berbagai bentuk ditetapkan.Tekanan Hampa Encapsulation Memproses Coil Dan Inti yang diselesaikan Perakitan (diharapkan) untuk mengeringkan pada tekanan udara di (dalam) suatu tungku dengan mana omong kosong secara terus-menerus diedarkan. Perakitan kemudian adalah untuk;menjadi tekanan hampa yang encapsulated via a multi-cycle memproses. Proses ini memerlukan bahwa coil menerima sedikitnya empat (4) beredarlah dan inti dan clamping struktur menerima sedikitnya dua orang (2) beredar pernis silikon. Pernis akan [menjadi] yang diterapkan yang konsisten mantel untuk memberi suatu perisai seragam pernis silikon. VPE proses akan secara efektif encapsulate keseluruhan inti dan perakitan coil yang mengakibatkan suatu unit [yang] yang mana [adalah] hampir tak dapat ditembus ke embun, debu, kotoran, menggarami udara dan lain zat-pencemar industri. Minyak Trafo Minyak Trafo pada umumnya suatu obat cuci perut highly-refined yang kukuh stabil pada temperatur tinggi dan mempunyaielektrik sempurna membatasi kekayaan. [Itu] digunakan trafo oil-filled, beberapa bentuk tegangan tinggi Trafo keluar masuk

kapasitor, balast lampu pendarfluor, dan beberapa bentuk tombol tegangan tinggi dan pemutus kontak. Adalah fungsi adalah untuk membatasi, menindas corona dan busur lingkaran/lingkungan, dan untuk bertindak sebagai suatu pendingin. Minyak dingin[kan trafo [itu], dan menyediakan bagian dari sekatan elektris antar[a] internal [tinggal/hidup] [part;bagian]. Itu
harus stabil pada temperatur tinggi sedemikian sehingga suatu [yang] pendek/singkat kecil atau busur lingkaran/lingkungan tidak akan menyebabkan suatu gangguan/uraian atau menembak. Untuk meningkatkan mendingin trafo [kuasa/ tenaga] besar, tangki/tank yang oil-filled mungkin punya radiator dengan mana minyak beredar;kan dengan ilian alam. Sebelum sekitar 1970, biphenyl polychlorinated (PCB) adalah sering digunakan sebagai suatu cairan

dielektrikum [karena;sejak] [itu] bukanlah mudah terbakar. Bagaimanapun, di bawah pembakaran tak sempurna, PCBS dapat membentuk produk [yang] sangat beracun, Furans, dll. Dalam kaitan dengan stabilitas PCB dan akumulasi lingkungan nya, [itu] tidak mempunyai digunakan peralatan baru [karena;sejak] akhir-akhirnya 1960's. Hari ini, hidrokarbon silicone-based fluorinated atau stabil mungkin (adalah) digunakan, [di mana/jika] biaya yang ditambahkan suatu fire-resistant bangunan tambahan offset cairan berharga untuk suatu trafo melompat. Lain cairan less-flammable seperti canola minyak mungkin (adalah) digunakan, tetapi semua api cairan bersifat menentang mempunyai berbagai kelemahan di (dalam) capaian, biaya, atau toxicas

7.3 Transformer Impedance

Impedansi trafo mempunyai suatu material mempengaruhi pada [atas] stabilitas sistem, arus hubungan singkat, dan peraturan jalur transmisi, dan [itu] pada umumnya diinginkan untuk [menyimpan/pelihara] impedansi [itu] di batas yang lebih rendah impedansi normal mendisain nilai-nilai. Tabel 7.1 menggambarkan cakupan berharga tersedia [adalah] suatu [yang] twowinding normal disain trafo (nilai-nilai menunjukkan adalah untuk GSU trafo dengan 13.8-kV voltase rendah).

Table 7.1

Nominal System KV	Winding BIL KV	Typical Impedance values		Impedance at Equiv. 55 °C KVA	
		Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
15	110	5.0	7.5	8.34	12.5
25	150	5.0	7.5	8.34	12.5
34.5	200	5.25	8.0	8.75	14.33
46	250	5.60	8.4	9.34	14.0
69	350	6.1	9.15	10.17	15.25
115	450	5.9	8.85	9.84	14.75
138	550	6.4	9.6	10.67	16.0
161	650	6.9	10.35	11.50	17.25
230	825	7.5	11.25	12.5	18 .75
500	1425	10.95	15.6	18.25	26.0

Impedansi di dalam batas ditunjukkan diperlengkapi pada peningkatan di (dalam) trafo berharga.

Trafo dapat diperlengkapi dengan nilai-nilai impedansi [yang] lebih tinggi atau lebih rendah pada suatu peningkatan di (dalam) biaya. Dekati efek lebih tinggi- atau lower-than-normal impedansi pada trafo disampaikan dalam Tabel 7.2.

Nilai trafo impedansi harus ditentukan memberi pertimbangan ke dampak pada pemilihan

tentang menyela kapasitas perusak/interuptor setasiun dan pada kemampuan generator untuk membantu mengatur voltase jalur transmisi.

Trafo keluar masuk

Table 7.2

STANDARD IMPEDANCE X	INCREASE IN TRANSFORMER COST
1.45-1.41	3%
1.40-1.36	2%
1.35-1.31	1%
0.90-0.86	2%
0.85-0.81	4%
0.80-0.76	6%

Trafo Impedansi harus terpilih didasarkan pada sistem dan hasil studi kesalahan [pabrik/tumbuhan]. Impedansi ditunjukkan adalah tunduk kepada suatu toleransi [dari;ttg] lebih atau kurang Di dalam membuat perbandingan atau menetapkan nilai impedansi trafo, kepedulian harus diambil untuk menempatkan semua trafo pada suatu basis umum. Impedansi suatu trafo adalah suatu fungsi langsung tentang nya penilaian/beban maksimum, dan ketika suatu trafo mempunyai lebih dari satu penilaian/beban maksimum berbeda, mempunyai suatu impedansi berbeda untuk masing-masing menilai. Sebagai contoh, untuk memperoleh impedansi suatu trafo forced-air-cooled di penilaian/beban maksimum yang forced-air-cooled

7.4 Sistem Isolasi/Penyekatan

Test yang dielektrikum trafo sebelum penyerahan seluruhnya diarahkan pada memverifikasi yang internal sistem isolasi/penyekatan. Isolasi/Penyekatan yang eksternal tabung-bantalan dicakup oleh memisahkan test komponen. Dorongan/Gerakan hati menguji

Test [yang] secara normal meliputi dorongan/gerakan hati yang menguji pada terminal, di mana suatu dorongan/gerakan hati steep-fronted waveshape menirukan suatu kilat memukul dekat dengan suatu trafo dalam jabatan. Karena transformator tegangan sangat tinggi

suatu test dorongan/gerakan hati tambahan diterapkan, menggunakan suatu bentuk gelombang dengan janga waktu lebih panjang dan amplitudo lebih rendah, tetapi isi energi lebih besar. Test Dorongan/Gerakan hati dimonitor dengan osilograf atau pada perekam temporer. Analisa ini adalah sungguh ruwet tetapi memberi informasi dapat dipercaya pada manapun mungkin

gangguan di dalam trafo. Misahkan voltase sumber menguji Perakitan yang benar trafo dibuktikan melalui/sampai menguji menggunakan ARUS BOLAK-BALIK tegangan lebih. Yang terpisah Test Voltase Sumber adalah suatu test di mana keseluruhan suatu lilitan dididik kepada potensi ARUS BOLAK-BALIK yang sama dengan menghubungkan salah satu dari terminal nya [bagi/kepada] suatu test transformer.(With lilitan tertentu mempunyai tidak seragam

isolasi/penyekatan" dan suatu terminal netral berniat untuk membumi langsung test ini tidaklah bisa diterapkan secara langsung.)

Test Tegangan imbas Karena tegangan imbas menguji trafo dihubungkan untuk operasi normal, dan trafo diuji pada suatu frekwensi tenaga] diangkat untuk menghindari overexcitation inti. Test dijalankan yang manapun dengan suatu tegangan tinggi selama kurang dari suatu menit, atau dengan suatu lebih voltase moderat selama waktu aplikasi lebih panjang dengan bersama pengamatan atas manapun gejala pemecatan parsial mungkin di (dalam) trafo [itu]. Metoda Test ini adalah suatu penambahan pengendalian mutu [yang]

terbaruIR [yang] menguji. IR dari tiap lilitan harus di/terukur penggunaan [adalah] suatu megohmmeter seturut

Bagian 10.9 melalui/sampai 10.9.4 Ansi/Ieee C57.12.91-1979 Standard, Kode Test untuk Dry-Type Distribusi dan Trafo [Kuasa/ tenaga]. Trafo harus deenergized dan secara elektris mengasingkan dengan semua terminal dari tiap lilitan yang shorted bersama-sama. Lilitan tidak sedang diuji harus dikandaskan. Megohmmeter harus diterapkan antar[a] lilitan masing-masing dan landasan] (tegangan tinggi untuk mengandaskan dan voltase rendah untuk mengandaskan) dan antar[a] masing-masing satuan melilit (tegangan tinggi ke voltase rendah). Megohm menilai bersama dengan uraian instrumen, tingkatan voltase, kelembaban, dan temperatur seharusnya

yang direkam untuk acuan masa depan. Megohm yang minimum menghargai untuk suatu lilitan harus 200 kali tegangan nominal lilita dibagi oleh 1000. Sebagai contoh, suatu lilitan dinilai pada 13.2kV ingin mempunyai suatu nilai [yang] bisa diterima minimum 2640 megohms ([13,200V x 200] / 1000). Jika sebelumnya direkam pembacaan [yang] diambil di bawah serupa kondisi-kondisi lebih dari 50% lebih tinggi, kamu [perlu] mempunyai trafo [yang] secara menyeluruh memeriksa, dengan test penerimaan [yang] dilakukan [sebelum/di depan] reenergizing.

7.5 Megger detil dan Pemakaian.

Megger adalah suatu instrumen jinjing dulu pembalasan isolasi/penyekatan ukuran. Megger terdiri dari a HAND-DRIVEN DC generator dan suatu langsung membaca pengukur ohm. Suatu diagram sirkit disederhanakan instrumen ditunjukkan Gambar 1.

Sistim dapat gerak pengukur ohm terdiri dari dua coil, Suatu dan B, yang dengan teguh enjulang untuk batang pusat yang berputar dan bebas untuk berputar (di) atas suatu Inti C-shaped (C pada [atas] Gambar 1). Coil ini adalah yang dihubungkan atas pertolongan antaran fleksibel. Sistim dapat gerak boleh menunjuk manapun meter memposisikan ketika generator tidaklah sedang bekerja. Sebagai sekarang disajikan oleh hand-driven Coil aliran sepanjang generator B, coil akan [tuju/ cenderung] untuk menetapkan [dirinya] sendiri pada sudut siku-siku kepada bidang maknit tetap [itu]. Dengan terminal test membuka, memberi suatu tanpa batas

pembalasan, tidak (ada) sekarang mengalir Coil A. Dengan demikian, Coil B akan mengurus/memerintah gerakan berputar unsur, menyebabkan [itu] untuk bergerak ke posisi counter-clockwise yang ekstrim, yang mana [adalah] ditandai [ketika;seperti] pembalasan tanpa batas.

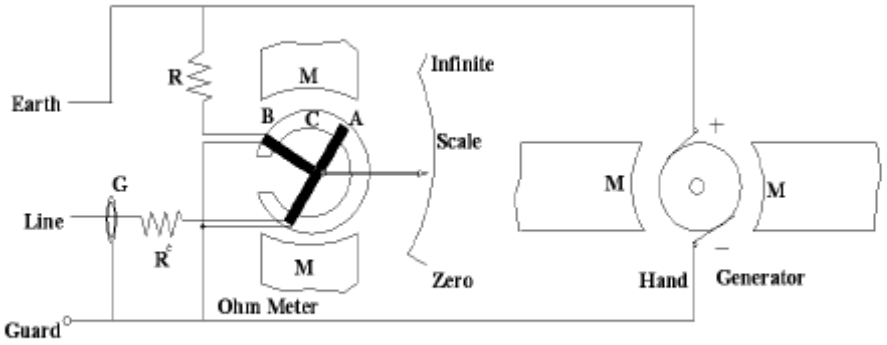


Figure.7.4 Megger details

Coil [Adalah] suatu adalah luka di (dalam) suatu cara untuk menghasilkan suatu searah jarum jam tenaga putaran pada [atas] sistim dapat gerak [itu]. Dengan terminal yang ditandai " garis" dan " bumi" shorted, memberi suatu nol pembalasan, yang sekarang mengalir sepanjang Coil [itu] [Adalah] suatu adalah cukup untuk menghasilkan tenaga putaran cukup untuk mengalahkan tenaga putaran Coil B. Tongkat penunjuk kemudian bergerak ke itu Trafo keluar masuk

ekstrim searah jarum jam memposisikan, yang mana [adalah] ditandai [ketika;seperti] nol pembalasan. Pembalasan (Rl) akan melindungi Coil A dari [yang] sekarang berlebihan mengalir kondisi ini. Ketika suatu pembalasan yang tak dikenal dihubungkan ke seberang terminal test, garis dan bumi, menentang tenaga putaran tentang Coil [Adalah] suatu dan B menyeimbangkan satu sama lain sedemikian sehingga tongkat penunjuk instrumen datang untuk beristirahat pada beberapa menunjuk pada [atas] mengelupas. Skala dikalibrasi . seperti (itu) [bahwa tongkat penunjuk [yang] secara langsung menandai (adanya) nilai pembalasan menjadi yang di/terukur.

Pembalasan Isolasi/Penyekatan mengukur dengan trafo yang dingin adalah lebih besar dari ketika di/terukur dengan itu panas dan adalah juga ke luar dari lebih besar minyak dibanding ketika minyak terbenam. Oleh karena itu, dalam rangka menentukan kondisi isolasi/penyekatan, semua nilai-nilai yang di/terukur harus dikurangi menjadi suatu [yang] ditetapkan;perbaiki satuan kondisi-kondisi. Acuan Kondisi-Kondisi adalah suatu temperatur 20deg C dan dengan trafo mengisi dengan trafo kering meminyaki baik kondisi. Karena kondisi-kondisi ini yang minimum

pembalasan isolasi/penyekatan memuaskan yang sesuai dengan masing-masing garis normal ke kelas voltase arus diberi. Nilai-Nilai di/terukur yang dikoreksi lebih rendah dari [mereka/yang] menunjukkan Tabel 1 menunjukkan bahwa trafo itu seharusnya yang mengeringkan [sebelum/di depan] energizing. Pembalasan Isolasi/Penyekatan yang di/terukur di temperatur trafo dikoreksi ke 20°C dengan perkalian nilai yang di/terukur oleh faktor-koreksi yang sesuai dengan emperatur trafo [itu] (Gambar 2). Jika pembalasan isolasi/penyekatan di/terukur dengan trafo ke luar dari minyak nilai-nilai yang di/terukur [perlu] pertama yang dibagi oleh 20 dan kemudian mengoreksi untuk temperatur. [Itu] adalah diinginkan untuk mempunyai temperatur trafo antar[a] + 40°C dan 0°C untuk [menyimpan/pelihara] dari pembuatan koreksi besar

Table 7.3 Guide for Minimum Insulation resistance in oil at 30 deg C

Voltage class KV	MegaOhms		Voltage class KV	MegaOhms
1.2	35		92	2500
2.5	70		115	3150
5	135		135	3750
9	250		160	4350
15	400		196	5400
25	700		230	6300
35	950		287	7800
46	1250		345	9500
69	1900			

METODA PENGUKURAN [YANG] MENGGUNAKAN MEGGER

ketika impedansi pada penilaian/beban maksimum [yang] self-cooled nya diberi, [itu] adalah diperlukan untuk mengalikan impedansi [itu] untuk penilaian/beban maksimum yang self-cooled oleh perbandingan penilaian/beban maksimum yang forced-air-cooled kepada yang self-cooled menilai. Impedansi di dalam batas ditunjukkan diperlengkapi pada tidak (ada) peningkatan di (dalam) trafo berharga. Metoda yang terbaik untuk mengukur pembalasan isolasi/penyekatan adalah oleh suatu megger. Instrumen ini adalah [yang] sangat menyenangkan untuk menggunakan dan menandai (adanya) megohm pembalasan [itu] [yang] secara langsung. Untuk mendapat/kan hasil seragam, pengukuran isolasi pembalasan dengan megger jenis instrumen [perlu] mengikuti suatu prosedur reguler Praktek yang direkomendasikan di (dalam) mengukur pembalasan isolasi/penyekatan adalah untuk selalu mengandaskan tangki/tank [itu] dan inti

besi/ setrika atau jadilah pasti mereka dikandaskan. Angker hubung singkat masing-masing melilit trafo di tabung-bantalan terminal. Pembalasan Pengukuran kemudian adalah buat antar[a] masing-masing [yang] melilit dan semua lain lilitan yang dikandaskan. Lilitan tidak pernah ditinggalkan pengapungan untuk pengukuran pembalasan isolasi/penyekatan. Lilitan dengan tangguh dikandaskan harus mempunyai [tanah/landasan] yang dipindahkan dalam rangka mengukur pembalasan isolasi/penyekatan [itu] lilitan dikandaskan. Jika [tanah/landasan] tidak bisa dipindahkan, seperti di kasus beberapa yang melilit dengan netral [yang] dikandaskan,

pembalasan isolasi/penyekatan lilitan tidak bisa di/terukur. Perlakukan ia/nya sebagai bagian dari bagian yang dikandaskan sirkit.

Sebagai contoh, di (dalam) kasus suatu three-winding trafo, tegangan tinggi [itu], tertiary-voltage, dan lowvoltage lilitan adalah masing-masing short-circuited dengan menghubungkan terminal mereka bersama-sama.

melilit pembalasan isolasi/penyekatan di/terukur dengan menghubungkan terminal tegangan tinggi [itu] kepada baris atau terminal pembalasan megger. Low-Voltage Dan Tertiary-Voltage Lilitan dihubungkan bersama-sama dan rata dengan tanah terminal megger. Terminal Pengawal megger, jika instrumen mempunyai suatu terminal pengawal, tidaklah digunakan tetapimeninggalkan pengapungan. Pembalasan di/terukur biasanya ditunjuk H-Ltg [itu] Pembalasan. Demikian juga, lain lilitan di/terukur dan pengukuran [memanggil/hubungi] T-Hlg Dan L-Htg Pembalasan. Two-Winding trafo ingin mempunyai hanya dua pembalasan, H-Lg Dan L-Hg.Pembalasan di/terukur biasanya ditunjuk H-Ltg [itu] Pembalasan. Demikian juga, lain lilitan

di/terukur dan pengukuran [memanggil/hubungi] T-Hlg Dan L-Htg Pembalasan. Two-Winding trafo ingin mempunyai hanya dua pembalasan, H-Lg Dan L-Hg. Instrumen dulu ukuran pembalasan [perlu] mempunyai suatu keluaran voltase sedikitnya 500 volt. Pembalasan Isolasi/Penyekatan yang maksimum untuk di/terukur harus kurang dari megohym [yang] menilai instrumen. Pembalasan yang membaca di akhir [yang] bagian atas yang ekstrim skala instrumen tidaklah dapat dipercaya. jika ini kondisi ada, suatu instrumen yang mampu mengukur suatu pembalasan lebih tinggi harus tidak digunakan. Ukur [petunjuk/ ujung/ laju-awal] harus udara membatasi dari semua lain antaran dan dari landasan dan mengandaskan object didalam memesan untuk mencegah menyesatkan hasil

dalam kaitan dengan mengukur pembalasan isolasi/penyekatan kondektur/ dirigen sebagai ganti pembalasan isolasi/penyekatan.

Megger jenis instrumen mungkin (adalah) digerakkan mesin, hand-cranked atau yang disediakan oleh suatu instrumen perata arus/pengoreksi digunakan, pembalasan isolasi/penyekatan yang ditandai oleh instrumen harus direkam kira-kira satu menit setelah voltase dari instrumen diberlakukan bagi trafo [itu]. Dengan kata lain, voltase dari instrumen harus digunakan satu menit [sebelum/di depan] merekam pembalasan [itu] menghargai. Dengan suatu instrumen hand-cranked, waktunya interval setelah permulaan untuk menjalankan motor instrumen [itu] sampai perekaman nilai pembalasan yang ditandai [perlu] kedua-duanya kurang dari 30 [detik / barang bekas] dan terutama/lebih disukai harus satu menit. Pengurangan ini pada waktunya adalah dalam kaitan dengan kesukaran menjalankan motor suatu megger secara terus-menerus untuk satu menit. Setidak-Tidaknya, waktunya interval selama yang mana voltase diterapkan harus konsisten sepanjang;seluruh test dan harus direkam dengan pembalasan isolasi/penyekatan menilai. Semua pengukuran harus dibuat dengan prosedur yang sama untuk menghindari kesalahan dan untuk memperoleh komparatip menghasilkan

7,6 Oil Transformer

Saat ini mayoritas transformator daya beroperasi penuh dengan minyak mineral. Fungsi utama minyak adalah menyediakan bahan isolasi dielektrik tinggi dan pendingin yang efisien. Ini adalah produk diperoleh dengan penyulingan minyak mentah untuk bahan bakar seperti bensin atau solar dicampur dengan aditif untuk memberikan yang cocok zat kimia yang disebut minyak isolasi.

DESCRIPTION

Minyak trafo berkualitas tinggi minyak isolasi listrik. Ini dibuat dengan menggunakan dipilih khusus dengan dasar untuk membantu memberikan perlindungan terhadap oksidasi dan pembentukan endapan. Hati-hati pengolahan dan penanganan memastikan bahwa minyak stabil dan bebas dari kontaminan air dan lainnya dan tetap Sedemikian sampai mencapai pengguna.

Minyak trafo direkomendasikan untuk digunakan sebagai minyak isolasi listrik pada aplikasi seperti transformer, minyak tenggelam saklar, circuit breakers, diisi minyak kapasitor, tekan penukar, listrik kandang dan sekering, di mana minyak memenuhi standar Australia, British Standards Institution, Internasional Electro Komisi teknis atau spesifikasi yang sebanding lainnya yang dibutuhkan oleh peralatan pabrikan atau pengguna.

Tidak boleh digunakan dimana pertimbangan keselamatan mengharuskan penggunaan non-minyak isolasi mudah terbakar.

Analisis Gas terlarut (DGA)

Ketika isolasi minyak transformator yang penuh memburuk, itu menghasilkan sejumlah gas dari dekomposisi isolasi. Gas-gas ini larut dalam minyak trafo.

The DGA adalah uji laboratorium untuk menganalisis jenis dan jumlah gas terlarut dari sampel minyak diambil dari transformer.

DGA tes yang dilakukan oleh teknisi ahli kimia di laboratorium terakreditasi, menurut ASTM D3612.

Sembilan jenis gas terlarut dalam minyak trafo mineral sampel sedang dianalisis sebagai per yang Standar 'persyaratan.

7,7 Pengujian Mutu Transformer Oil

Kualitas Minyak berikut Tes dilakukan untuk memeriksa kondisi adalah minyak transformator. Tes ini dilakukan oleh teknisi ahli kimia di laboratorium terakreditasi.

Tegangan Breakdown dielektrik Test (IEC 60156).

Tes ini menentukan apakah minyak transformator kekuatan isolasi yang memadai. Kekuatan isolasi rendah minyak transformator dapat menyebabkan kegagalan.

Air Content Test (IEC 60814).

Tes ini menentukan kadar air dalam minyak isolasi yang didasarkan pada metode Karl Fisher. Itu keberadaan air dapat mempengaruhi kekuatan dielektrik minyak isolasi.

Keasaman Test (IEC 60296)

Tes ini mengukur kandungan asam minyak. Build-up senyawa asam menyebabkan pembentukan lumpur di trafo. Sludge memiliki efek buruk pada kemampuan pendinginan minyak isolasi yang transformator dapat menyebabkan overheating.

Sulphur korosif Test (ISO 5662)

Tes ini mendeteksi kehadiran korosif belerang dalam minyak isolasi. Belerang dapat menyebabkan korosi untuk yang berkelok-kelok dan konduktor isolasi dari transformator.

Dari jumlah dan jenis masing-masing gas terdeteksi, para insinyur dapat menentukan apakah transformator telah parsial discharge, termal kesalahan atau masalah lengkung.

SIGNIFIKANSI OF TESTS

Berikut komentar dan interpretasi, berdasarkan pemahaman teknis yang baik serta pengetahuan empiris, menekankan properti-properti yang fungsional penting untuk minyak transformator:

Anilina Point: The anilina titik adalah suhu di mana campuran anilina dan minyak memisahkan. Ini memberikan indikasi kasar dari total aromatik konten, dan berkaitan dengan solvabilitas minyak untuk bahan yang berhubungan dengan minyak. Semakin rendah titik anilina, semakin besar efek solvabilitas.

Jenis karbon Komposisi: karbon ciri komposisi jenis minyak isolasi dari segi persentase aromatik, naphthenic, dan paraffinic karbon. Hal ini dapat digunakan untuk mendeteksi perubahan dalam minyak komposisi dan menghubungkannya dengan fenomena tertentu yang telah terbukti berkaitan dengan minyak komposisi.

Warna: Warna minyak baru umumnya diterima sebagai suatu indeks dari tingkat penyempurnaan itu adalah pucat kuning untuk minyak baru. Untuk minyak dalam pelayanan, peningkatan atau nomor warna tinggi merupakan indikasi kontaminasi, kerusakan, atau keduanya.

Korosif Sulfur: Tes ini mendeteksi adanya keberatan jumlah elemental dan termal sulfur-bearing tidak stabil senyawa dalam minyak. Ketika hadir, senyawa ini dapat menyebabkan korosi trafo tertentu logam seperti tembaga dan perak.

Dielektrik Breakdown: The dielektrik pemecahan adalah minimum di mana listrik tegangan flashover terjadi di minyak. Ini adalah ukuran kemampuan minyak untuk menahan daya listrik pada frekuensi stres tanpa kegagalan. Sebuah nilai yang rendah untuk dielektrik-tegangan rusaknya umumnya berfungsi untuk menunjukkan kehadiran kontaminan seperti air, debu, atau partikel melakukan dalam minyak.

Isi Air: kadar air rendah diperlukan untuk mendapatkan dan mempertahankan kekuatan listrik diterima dan kerugian dielektrik rendah dalam sistem isolasi.

Flash Point: titik Lampu kilat minimum adalah suhu di mana minyak dipanaskan off cukup memberikan uap untuk membentuk campuran yang mudah terbakar dengan udara. Ini adalah indikator volatilitas minyak. Furanic Senyawa: Furanic senyawa yang dihasilkan sebagai produk sampingan dari degradasi cellulosic isolasi bahan-bahan seperti kertas, pressboard, dan kayu. Senyawa ini berfungsi sebagai indikator isolasi degradasi. Karena mereka terlarut dalam minyak, senyawa furanic dapat dengan mudah dapat sampel dan diuji dengan kromatografi cair kinerja tinggi (HPLC). Tidak signifikan Kuantitas dideteksi dalam minyak baru.

Impulse Breakdown Voltage: tegangan rusaknya Dorongan adalah di mana tegangan listrik flashover terjadi pada minyak di bawah kondisi dorongan. Hal ini mengindikasikan kemampuan minyak untuk melawan transien menekankan tegangan seperti yang disebabkan oleh stroke petir di dekatnya dan switching tegangan tinggi gelombang.

Hasilnya bergantung pada geometri elektroda, spasi, dan polaritas. Ketegangan antarmuka: The antarmuka ketegangan dari minyak adalah gaya dalam dyne per sentimeter diperlukan untuk film pecah minyak yang ada pada antarmuka minyak-air. Ketika kontaminan tertentu seperti sabun, cat, pernis, dan produk oksidasi terdapat pada minyak, kekuatan film minyak melemah, sehingga kurang memerlukan kekuatan untuk pecah. Untuk minyak dalam pelayanan, nilai yang menurun menunjukkan akumulasi kontaminan, produk oksidasi, atau keduanya. Ini adalah pendahulu dari produk oksidasi yang diterima dapat menyerang isolasi dan mengganggu dengan pendinginan transformator gulungan.

Netralisasi Nomor: The netralisasi jumlah minyak adalah ukuran jumlah asam atau bahan alkalin hadir. Seperti usia minyak dalam pelayanan, keasaman dan karenanya nomor netralisasi meningkat. Minyak yang digunakan memiliki nomor netralisasi yang tinggi menunjukkan bahwa minyak adalah baik teroksidasi atau terkontaminasi dengan bahan-bahan seperti pernis, cat, atau benda asing lainnya. (Netralisasi dasar hasil nomor dari kontaminan basa dalam minyak.)

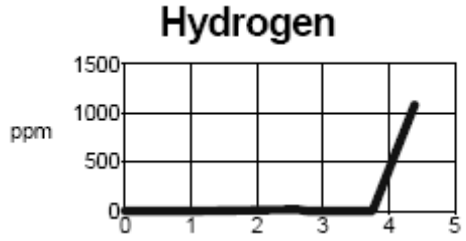
Pour Point: The tuangkan titik terendah adalah suhu di mana minyak hanya akan mengalir. Pour rendah titik penting, terutama dalam iklim dingin, untuk memastikan bahwa minyak akan bersirkulasi dan melayani tujuan sebagai isolasi dan media pendingin. Mungkin berguna untuk mengidentifikasi jenis (naphthenic, paraffinic) dari minyak.

Power Factor: Faktor daya dari minyak isolasi kosinus dari sudut fase antara sinusoidal potensial diterapkan pada minyak dan hasil saat ini. Faktor daya menunjukkan kehilangan dielektrik minyak; sehingga pemanasan dielektrik. Faktor daya yang tinggi merupakan indikasi adanya kontaminasi atau kerusakan produk seperti kelembaban, karbon atau melakukan hal lain, logam sabun dan produk oksidasi.

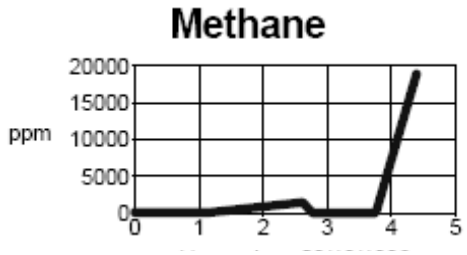
Specific Gravity: gravitasi spesifik minyak adalah rasio dari berat volume yang sama minyak dan air ditentukan di bawah syarat-syarat tertentu. Dalam iklim yang sangat dingin, gravitasi spesifik telah digunakan untuk menentukan apakah es, yang dihasilkan dari pembekuan air dalam minyak yang penuh aparat, akan mengapung di atas minyak dan mungkin mengakibatkan konduktor flashover memperluas minyak di atas tingkat. Gravitasi spesifik minyak mineral mempengaruhi kecepatan transfer panas. Minyak dari bobot yang berbeda mungkin tidak mudah campuran ketika ditambahkan ke satu sama lain dan tindakan pencegahan harus dilakukan untuk memastikan pencampuran. Oksidasi Inhibitor Isi: Tes ini memberikan sebuah metode untuk penentuan kuantitatif jumlah oksidasi inhibitor (2,6-ditertiary butil-paracresol atau 2,6 ditertiary fenol) hadir dalam sebuah menghambat minyak. Kontrol konten inhibitor merupakan faktor penting dalam mempertahankan kehidupan pelayanan panjang menghambat isolasi minyak. Stabilitas Oksidasi (asam / lumpur): Asam / lumpur uji adalah metode untuk menilai ketahanan oksidasi minyak dengan menentukan jumlah asam / produk endapan terbentuk ketika diuji di bawah tertentu kondisi yang ditentukan. Minyak yang memenuhi atau melampaui persyaratan cenderung untuk melestarikan sistem isolasi kehidupan dan menjamin perpindahan panas yang dapat diterima. Tes ini juga dapat digunakan untuk memeriksa konsistensi kinerja karakteristik ini produksi minyak. Stres Electrical gas bawah: The gas kecenderungan didefinisikan sebagai laju gas berkembang atau diserap oleh minyak isolasi listrik ketika mengalami stres yang cukup intensitas untuk menyebabkan ionisasi. Itu karakteristik positif jika gas berevolusi dan negatif jika gas yang diserap.

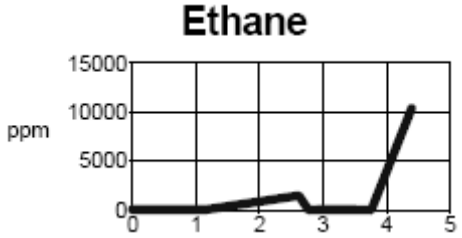
Polychlorinated biphenyls: Peraturan yang melarang distribusi komersial poliklorinasi bifenil (PCB) mengamanatkan bahwa minyak isolasi diperiksa untuk tingkat kontaminasi PCB untuk memastikan bahwa produk baru tidak mengandung jumlah terdeteksi.

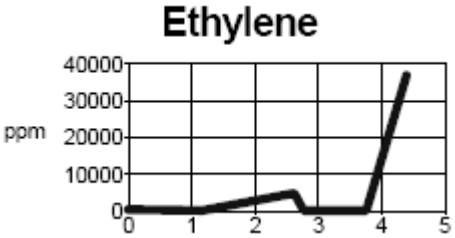
Viscosity: Viskositas adalah tahanan minyak mengalir di bawah syarat-syarat tertentu. Viskositas minyak yang digunakan sebagai pendingin mempengaruhi kecepatan transfer panas dan akibatnya kenaikan suhu dari aparat. Itu viskositas minyak juga mempengaruhi kecepatan bagian yang bergerak di tekan penukar dan pemutus rangkaian. Tinggi viskositas minyak kurang diminati, terutama dalam iklim dingin. Menampilkan Fig.7.5 efek gas yang berbeda pada kehidupan transformator

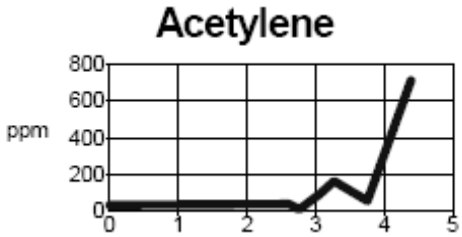


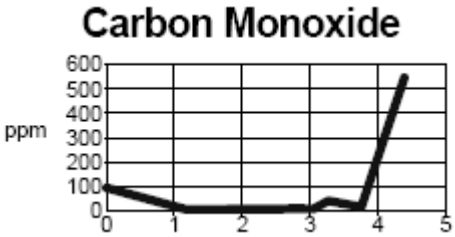
Layanan tahun

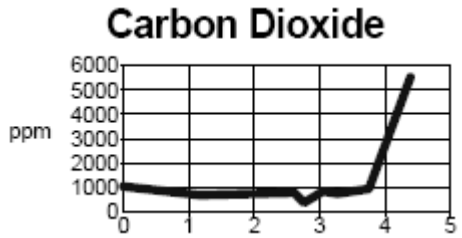

Methane
20000
15000
ppm
10000
5000
0
0 1 2 3 4 5
Layanan tahun

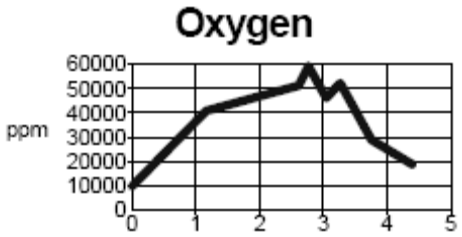

Ethane
15000
10000
ppm
5000
0
0 1 2 3 4 5

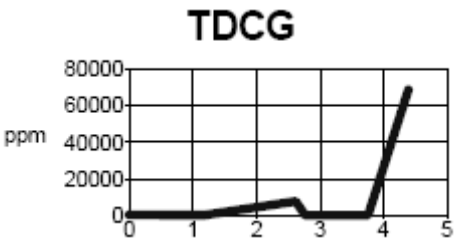

Ethylene
40000
30000
ppm
20000
10000
0
0 1 2 3 4 5


Acetylene
800
600
ppm
400
200
0
0 1 2 3 4 5


Carbon Monoxide
600
500
400
ppm
300
200
100
0
0 1 2 3 4 5


Carbon Dioxide
6000
5000
4000
ppm
3000
2000
1000
0
0 1 2 3 4 5


Oxygen
60000
50000
40000
ppm
30000
20000
10000
0
0 1 2 3 4 5


TDCG
80000
60000
ppm
40000
20000
0
0 1 2 3 4 5

7,8 Analisis Gas transformator

Tabel 7.4

Jenis Gas	Disebabkan Oleh
Karbon Monoksida, CO Karbon dioksida, CO2	penuaan
Hidrogen, H2 Asetilena, C2H2	ELECTRIC ARCS
Etana, C2H6 Etena, C2H4 Propane, C3H6	kepanasan LOCAL
Hidrogen, H2 Methane, CH4	CORONA

Oksidasi

Oksidasi minyak transformator dimulai segera setelah transformator energi. Reaksi kimia terjadi ketika minyak terkena kombinasi panas, oksigen, dan inti dan komponen koil. Sebagai proses oksidasi berlangsung, asam dan senyawa polar dibentuk dan pada gilirannya menjadi lumpur. Ini lumpur akan mantel permukaan perpindahan panas pada inti / koil dan tangki / radiator, mengurangi panas transfer kapasitas sistem. Suhu operasional meningkat, sehingga mempercepat degradasi minyak.

Minyak Mana yang In The Initial Stages of oksidasi, Pembentukan Asam Dan Polar Compounds. Beberapa endapan deposito akan ditemukan dalam persentase kecil minyak dalam tahap awal ini oksidasi (tingkat keasaman <,20 Mg KOH / g minyak). Minyak Yang Telah Advanced Dalam Proses oksidasi To The Point Dimana Telah Sludge Deposito Terbentuk. Hal ini menimbulkan lapisan lumpur seluruh permukaan tangki dan radiator transformator dinding, serta sebagai inti dan minyak koil cara. Dengan demikian, perpindahan panas berkurang menyebabkan transformator untuk beroperasi pada lebih tinggi daripada suhu normal, yang pada gilirannya mempercepat proses oksidasi (tingkat keasaman ,20 Mg KOH / g minyak atau lebih).

Moisture

Melalui Penyerapan From The Atmosfer Above The Oil Level. Banyak tank trafo dirancang untuk menutup transformator dari atmosfer luar, namun sisi atas kebocoran dapat mengembangkan memungkinkan perubahan suhu normal menyebabkan bernapas. Dengan setiap inhalasi baru datang lebih banyak kelembaban akan berpotensi terlarut dalam minyak. Unit dirancang sebagai bernapas bebas juga dapat mengalami build-up dibubarkan kelembaban. Dalam kasus ekstrim, atas penutup kebocoran mungkin ada yang dapat memungkinkan hujan masuk ke dalam unit secara langsung. Kondensasi Di dalam Transformers. Kelembaban diperkenalkan oleh paparan ke atmosfer di atas tingkat minyak. Perubahan suhu mendadak dapat memadatkan kelembaban membiarkannya lari di dinding tangki ke dalam minyak. Di sana akan larut perlahan-lahan.

Oksidasi Of Oil And Paper Insulation. Sejak minyak dan kertas mengandung senyawa organik hidrogen, berangsur-angsur oksidasi akan memungkinkan pembentukan kelembaban. Hal ini dapat menjelaskan sebagian besar dari kelembaban dalam minyak memburuk buruk. minyak memburuk melebihi tingkat keasaman ,05 mg KOH / g minyak kemudian uap air menjadi masalah Unit dengan tegangan primer harus memiliki 15Kv atas pembacaan

dielektrik 30Kv atau di atas dan kelembaban isi di bawah 25ppm. Dielektrik membaca kurang dari 25Kv, dan kelembaban sinyal 30ppm isi di atas kebutuhan minyak panas perawatan

Hot Oil Treatment

Dengan memanaskan minyak hingga maksimum 95 ° C. Pengolahan dimulai ketika minyak mencapai minimal 65 ° C. Para pemanas memiliki kemampuan 38 ° C suhu naik pada tingkat 600-1.200 GPH. Dari minyak pemanas memasuki ruang filteration,. Bumi yang Filteration menghilangkan lumpur, asam dan kutub senyawa dari minyak. Selanjutnya, minyak degassing memasuki ruang vakum. Vakum dijaga pada sebuah minimal 70 cm. Ini bagian dari proses dibubarkan menghilangkan kelembaban, udara, dan gas terlarut dari minyak memungkinkan unit untuk diproses bahkan ketika energi.