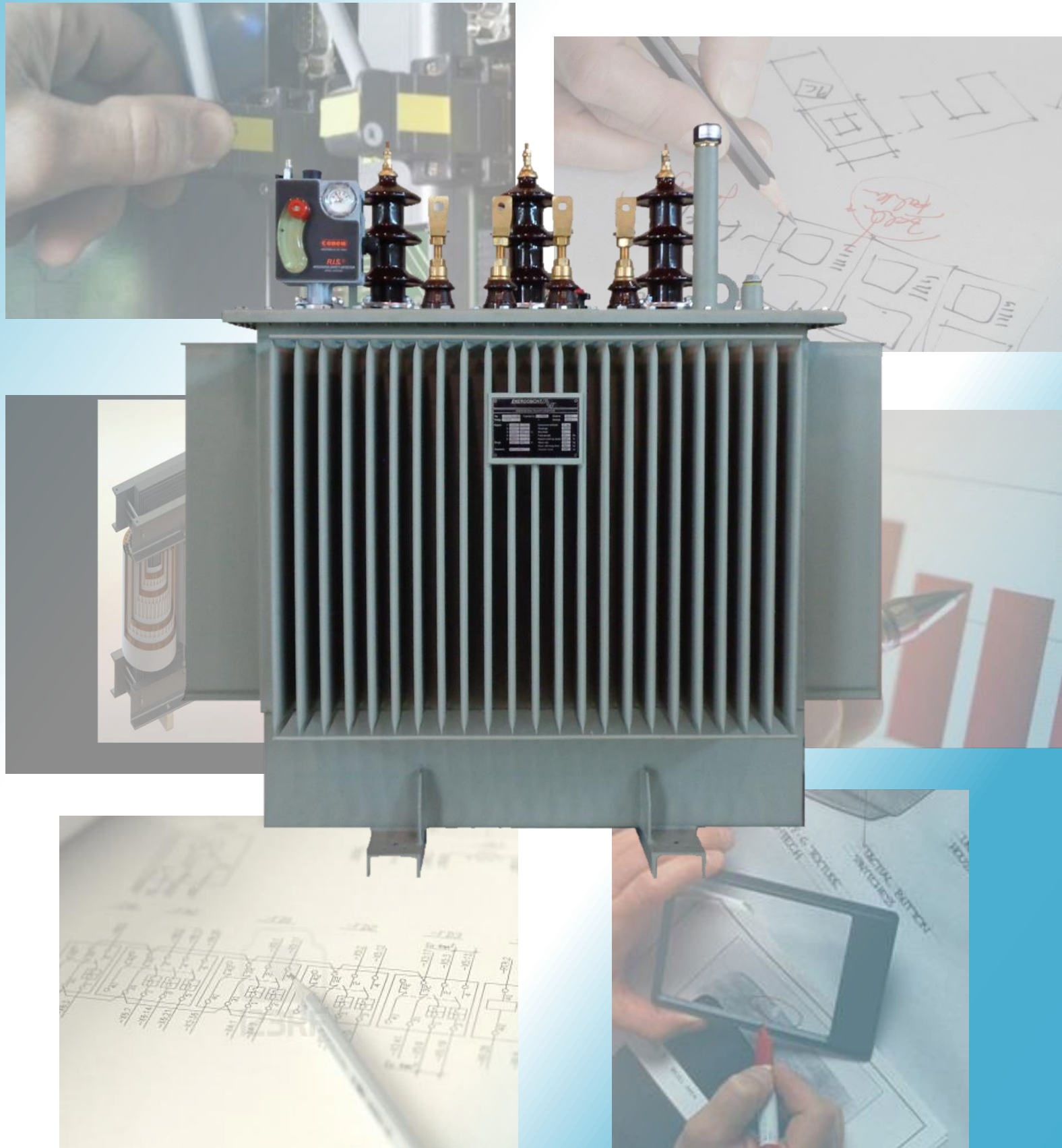


ENERGOMONT

24415 Bački Vinogradi, Segedinski put 89 - Tel / fax: 024 / 757-013, 757-093
office@energomont.rs www.energomont.rs



ISO 9001:2008
ISO 14001:2004
OHSAS 18001:2007
www.tuv.com
ID 9105047087



Energetikai elosztótranszformátorok gyártása

Az energetikai elosztótranszformátorok karbantartása és a transzformátor állomások javítása terén szerzett évtizedes tapasztalat eredményezte a döntést, hogy beindítjuk a elosztótranszformátorok disztribúciós energetikai transzformátorok gyártását. A transzformátorok gyártását az SRPS EN 60076 szabvánnyal összhangban végezzük.

Az energetikai transzformátorok gyártása néhány lépésben történik:

- Tervezés
- Az ET vasmagja és a transzformátor edény kidolgozása
- A primáris (VN) és szekundáris (NN) tekercs kidolgozása
- ET telepítés (összeszerelés)
- Végso vizsgálat
- A műszaki dokumentáció kidolgozása és a kézbesítés előkészítése



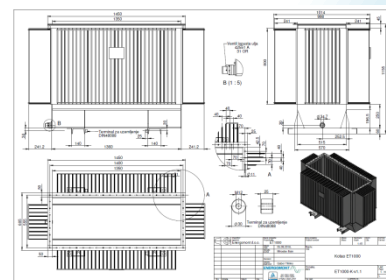
Kifinomult szoftverek használata az ET következő elemeinek költségvetési kivizsgálására:

- Mag és transzformátor edény járma
- Primáris (VN) tekercs
- Szekundáris (NN) tekercs
- Transzformátor edény (Hűtőborda és az edény, az edény fedele)



Műhelyrajzok kidolgozása:

- A költségvetés által meghatározott minden egyes elem rajzának kidolgozása
- A transzformátor edényen belüli összekötés rajza (A tekercs kivezetésének összekötése a szabályozó kapcsolóval és tovább a VN és NN rögzítéssel)
- A transzformátor edény tetején az elemek sorrendje
- Minden segédelem rajza az ET aktív részének rögzítésére



A tekercs kidolgozására különleges automatizált tekercselő gépeket használnak, amelyek nagy sebességgel nagy mennyiségű tekercset képesek előállítani.



Az energetikai transzformátorok összeszerelése több lépésből áll:

- A primáris és/vagy szekundáris tekercsek termikus feldolgozása az oszlopra helyezés előtt, annak érdekében, hogy a meghatározott módon történjen meg a szigetelőanyagok termikus kidolgozása (Amennyiben szükséges)
- A VN és NN tekercsek oszlopra helyezése és a tekercsek meg a mágneses mag jármának megerősítése, a tekercs kivezetésének összekötése a kapcsolón keresztül
- Az edény tetejének felhelyezése, elemek felhelyezése az edény tetejére (Szigetelő, tömítés, szalag...)
- A transzformátorok aktív részének vákuumos szárítása – ez az összeszerelés fázisai közül a legfontosabb, ugyanis ez az eljárás biztosítja az ET biztonságos és többéves használatának garanciáját normális üzemmódban, zavarok nélkül. Az Energomont rendelkezik vákuumos szárítóval, amely szabályozza a vákuum szintjét, a hőmérsékletet, mindezt SCADA és PLC irányításával. Minden kidolgozott ET rendelkezik grafikus dokumentációval, amely bizonyítja, hogy teljes mértékben tiszteletben tartották a vákuumos szárítási eljárást az előirányzott technológia szerint. Ez a dokumentum átadható megtekintésre a megrendelőnek, amennyiben igényli.
- A trafóolaj kidolgozása vákuumos szárítással, raktározás mellett, ellenőrzött feltételek közepette (Az olajat az edénybe töltés előtt ellenőrzik és csak a megfelelés ellenőrzését követően érkezik engedély a transzformátor edénybe töltésre)
- Miután befejeződött az aktív rész vákuumos szárítása, azt az edénybe helyezik, elvégzik a tömítést és az edény olajjal való feltöltését vákuumos technikával, hogy ne maradjanak légbuborékok az edényben a töltés után.



A végső vizsgálat a tervezett értékek ellenőrzését jelenti az ET funkcionális működőképességének igazolásával, maga a vizsgálat a következőkből áll:

- A tekercs ellenállóképességének mérése, a transzformáció viszonyának mérése, a fázisos elmozdulás mérése, a fogat detekciója (A tekercselés elemzése Tettex 2293)
- A tekercsszigetelés ellenállóképességének mérése (Teraohm 5kV Metrel)
- A transzformátorolaj dielektrikus szilárdságának mérése (OTS80PB Megger)
- A transzformátorolaj tgδ mérése (MIDAS micro 2883)
- A vizsgálóállomás funkciói:
 - Az üresjárat áttekintése
 - A rövidzárlat áttekintése
 - Teszt idegen feszültséggel $2U_n + 10kV$
 - Kötések közötti próba (200Hz)
- A melegítés áttekintése (A tekercselés elemzése Tettex 2293) - Ez a standard vizsgálatok közé tartozik, de az Energomont minden egység esetében elvégzi.



A transzformátor teljeskörű gyártásával párhuzamosan végzik a dokumentáció és a részletek technikai kidolgozását, az előkészítő dokumentációt a végső felhasználó részére. Az Energomont minden egyes ET esetében rendelkezik a fázisok közti vizsgálatok és a szárítási folyamat teljes dokumentációjával (Diagrammok a SCAD-ról), minden elvégzett kísérlettel, amelyekbe az alapvető dokumentáció mellett betekintése lehet a felhasználónak. A teljes dokumentáció mellett a végső felhasználó 24 hónapos garanciát kap minden új ET-re, élethosszig tartó szervizeléssel és javítással a Szerb Köztársaság területén.

Háromfázisú 160kVA erejű olaj transzformátor

Gyártó	Energomont		
Típus	ETR1 160-1EC		
Erő	Sn	160	kVA
Feszültség	U_1 / U_{20}	20 / 0.42	kV
Áram	I_1 / I_2	4.62 / 220	A
A rövidzárlat feszültsége	u_k	3.80	%
Veszteségek rövidzárlatnál	P_k	2350	W
Üresjárat árama	I_0	0.84	%
Veszteségek üresjáratnál	P_0	210	W

Háromfázisú 250kVA erejű olaj transzformátor

Gyártó	Energomont		
Típus	ETR1 250-1EC		
Erő	Sn	250	kVA
Feszültség	U_1 / U_{20}	20 / 0.42	kV
Áram	I_1 / I_2	7.22 / 344	A
A rövidzárlat feszültsége	u_k	4.05	%
Veszteségek rövidzárlatnál	P_k	3250	W
Üresjárat árama	I_0	0.46	%
Veszteségek üresjáratnál	P_0	300	W

Háromfázisú 400kVA erejű olaj transzformátor

Gyártó	Energomont		
Típus	ETR1 400-1EC		
Erő	Sn	400	kVA
Feszültség	U_1 / U_{20}	20 / 0.42	kV
Áram	I_1 / I_2	11.54 / 549	A
A rövidzárlat feszültsége	u_k	3.92	%
Veszteségek rövidzárlatnál	P_k	4600	W
Üresjárat árama	I_0	0.41	%
Veszteségek üresjáratnál	P_0	430	W

Háromfázisú 630kVA erejű olaj transzformátor

Gyártó	Energomont		
Típus	ETR1 630-1EC		
Erő	Sn	630	kVA
Feszültség	U_1 / U_{20}	20 / 0.42	kV
Áram	I_1 / I_2	18.19 / 866	A
A rövidzárlat feszültsége	u_k	4.2	%
Veszteségek rövidzárlatnál	P_k	4600	W
Üresjárat árama	I_0	0.41	%
Veszteségek üresjáratnál	P_0	600	W



Háromfázisú 1000 kVA erejű olaj transzformátor			
Gyártó	Energomont		
Típus	ETR1 1000-1EC		
Erő	Sn	1000	kVA
Feszültség	U ₁ / U ₂₀	20 / 0.42	kV
Áram	I ₁ / I ₂	28.8 / 1374.6	A
A rövidzárlat feszültsége	u _k	5.67	%
Veszteségek rövidzárlatnál	P _k	10500	W
Üresjárat árama	I ₀	0.29	%
Veszteségek üresjáratnál	P ₀	770	W

Háromfázisú 1250 kVA erejű olaj transzformátor			
Gyártó	Energomont		
Típus	ETR1 1250-1EC		
Erő	Sn	1250	kVA
Feszültség	U ₁ / U ₂₀	20 / 0.42	kV
Áram	I ₁ / I ₂	36.08 / 1718.30	A
A rövidzárlat feszültsége	u _k	6.0	%
Veszteségek rövidzárlatnál	P _k	13500	W
Üresjárat árama	I ₀	0.8	%
Veszteségek üresjáratnál	P ₀	950	W

Háromfázisú 1600 kVA erejű olaj transzformátor			
Gyártó	Energomont		
Típus	ETR1 1600-1EC		
Erő	Sn	1600	kVA
Feszültség	U ₁ / U ₂₀	20 / 0.42	kV
Áram	I ₁ / I ₂	46.19 / 2199.43	A
A rövidzárlat feszültsége	u _k	6.0	%
Veszteségek rövidzárlatnál	P _k	17000	W
Üresjárat árama	I ₀	0.8	%
Veszteségek üresjáratnál	P ₀	1200	W



Energetikai elosztótranszformátorok gyártása mellett, az Energomont kft. vállalkozik speciális energetikai transzformátorok kidolgozására is 2MVA-ig.

Az energetikai transzformátorok nagyjavítása és szervizelése

Az elosztótranszformátor állomások revíziója alatt műveletek összességét értjük minden, az állomáson lévő elem működésének ellenőrzése céljából, az elektrikus nagyságok vizsgálatát és minden zavar észlelését, annak érdekében, hogy ezek preventív kiiktatásával megbízható energetikai képet kapjunk minden objektumról.

Attól függetlenül, milyen indokkal került az ET az Energomont javítóműhelyébe, a szervizelés mindig azonos, csak a műveletek száma függ a meghibásodás fajtájától:

- Az ET műhelyben történő átvételek elvégzik a vizsgálatot és a vizuális ellenőrzést, a megfelelő átvételi-ellenőrző listák kitöltésével
- Az ET külső tisztítása
- A vizsgáló állomások elvégzik a meghibásodás fokának és a keletkezett meghibásodásnak a diagnosztikáját (A Vizsgáló állomás részről részletesen le van írva a felszerelés, amellyel a vizsgálatot végzik)

A meghibásodás diagnosztikája után meghatározzák a nagyjavítás módját, ami a következő műveleteket jelenti:

- A transzformátor edényből eltávolítják az olajat, az erre meghatározott helyre, az ET aktív részét kiemelik az edényből és elvégzik az aktív rész és az edény belsejének vizuális állapotvizsgálatát
- Az olajat és az edényt olyan módon kezelik, hogy azok készen álljanak a transzformátor edény ismételt megtöltésére (Kiszívják az edény belsejét, az olajat szűrik majd tárolják, amennyiben megállapítást nyer, hogy annak minősége megfelelő)
- Elvégzik a hiba kiiktatását az ET belső részében:
 - Egy vagy mindhárom primáris tekercs újratekercselése
 - Egy vagy mindhárom szekundáris tekercs újratekercselése
 - A feszítőelemeken vagy a jármon keletkezett bármilyen fizikai meghibásodás elhárítása
 - Bármely tekercselést megszorító elem cseréje az oszlopon, ha valahol károsodás történt.
 - A szabályozó kapcsoló cseréje



A szükséges tevékenység elvégzése során történik az aktív rész fázisközi vizsgálata is, a tekercselés ellenállásának, az átviteli viszonyoknak és a fázis elmozdulásnak a vizsgálatával. Amennyiben megállapítást nyer, hogy az ET aktív része működik, következnek a műveletek minden ET-elemen, amely a műhelybe érkezik, vagyis következnek az ún. standard nagyjavítás folyamata:

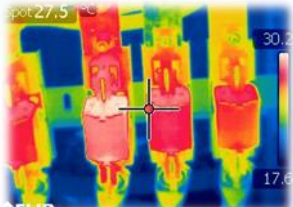
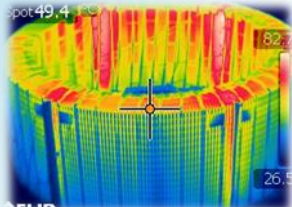
- Az ET aktív részének szárítása a vákuumos szárítóban. Az aktív rész vákuumos szárítását a vákuum szintje és a hőmérséklet ellenőrzése mellett végzik az aktív rész vákuumos szárítási folyamata keretében. A teljes szárítási folyamatot egy kifejezetten erre a célra kidolgozott készülékben végzik és a teljes folyamatot SCADA és PLC által végzik, vagyis az operátor szerepe kizárólag a folyamat figyelemmel kísérése és felügyelete. A vákuumos szárítást fázisok szerint végzik, előre meghatározott protokoll szerint, egy ilyen szárítási folyamat 72 órán át tart.
- Az ET aktív része vákuumos szárításának befejeztével következnek az aktív rész transzformátor edénybe helyezése és az olaj betöltése szintén vákuumos technikával, hogy elkerüljék azt, hogy légbuborékok kerüljenek az edénybe, ami használat során komoly problémákat okozna (Töltés előtt új tömitést helyeznek be).
- A töltés után következnek a végső vizsgálat, ami a következő műveletekből áll:
 - A tekercs ellenállóképessége, a transzformáció viszonya és a fázisos elmozdulás mérése
 - A tekercsszigetelés ellenállóképességének mérése
 - A transzformátorolaj dielektikus szilárdságának mérése
- A vizsgálóállomás funkciói:
 - Az üresjárat áttekintése
 - A rövidzárlat áttekintése
 - Teszt idegen feszültséggel $2U_n + 10kV$
 - Kötések közötti próba (200Hz)
- Ha minden érték a megengedett határokon belül van, az ET-t festésre és a kézbesítésre készítik fel.
- Összeállítják a vizsgálati lapot, amely tartalmaz minden mérési eredményt



Minden megjavított transzformátor, az elvégzett munkák leírását tartalmazó kísérő dokumentáció mellett garanciát is kap az elvégzettek vonatkozásán.

Hőkamerás vizsgálat

Az Energomont kft. rendelkezik felkészített káderekkel, a megfelelő tanúsítványokkal a hőkamerás vizsgálatra és az így kapott adatok feldolgozására.



A relék tesztelését végző SVERKER 780 készülék

Sverker 780 műszert elsődlegesen relés biztonsági berendezések tesztelésére használják, de egyéb különféle vizsgálatokra és mérésekre is használható. Sverkerrel tesztelhető minden egyfázisú relés rendszer, amelynél frekvenciaváltásra van szükség.

Sverker 780-al úgyszintén kivizsgálhatóak háromfázisú biztonsági berendezések, fázisonkénti vizsgálattal. Ezenkívül használható olyan rendszerek tesztelésére, amelyeknél fáziseltolódásra van szükség a mérés folyamán.



ODEN AT/3X

Az ODEN AT/3X a nagyfeszültségű állomásokon és az ipari berendezéseknél használatos, illetve a laboratóriumi vizsgálatoknál.

Az ODEN AT/3X elsősorban a következőkre szolgál:

- A relé felszerelés tesztelésére (Primáris vizsgálat)
- Áram túladagolást szabályzóval ellátott kapcsoló tesztelése
- Az áram transzformátorok átviteli viszonyának tesztelése
- Az áram transzformátorok átviteli polaritásának tesztelése

Az ODEN AT/3X kimenetelénél nagyobb árammennyiséget is generálhat, mégpedig 4000-8000A kontinuális áramot 3 másodpercen át.



CIRKUTOR ARL-5 hálózati elemző

A hálózati elemző fogalma speciális mérőeszközöket fed, amelyekkel az elektromos hálózatok különféle paramétereit mérik. Általánosságban, ezek digitális mikroprocesszoros készülékek, amelyek a feszültség és az áram értékei alapján kiszámítják a feszültség és az áram effektív értékeit, az aktív és reaktív erőt és ezen értékek multiharmonikus komponenseit. Itt egy átviteli típusú hálózati elemzőről van szó, amelynek saját memóriája van és lehetővé teszi, hogy hálózati kapcsolattal az adatokat átvigyék személyi számítógépre további elemzés céljából.



LMG 500 nyolccsatornás precíz erőelemző

A feszültség és az áram széles dinamikai mértékben mérhetőek, ez pedig alkalmassá teszi mindennemű professzionális mérésre. Az eszköz jellemzője, hogy a jól megválasztott szűrő segítségével megtöri a magas értékeket és a mérésnél csak az alapvető adatokat veszi figyelembe a hálózathoz, amivel biztosítja a mérés pontosságát és megbízhatóságát.

Ez a készülék a vizsgáló állomás egyik legfontosabb mérőeszköze, mert kis erőteljesítő mellett is nagy pontossággal működik (0.1 alatt).



TETTEX 2293 tekercselés elemző

A Tettex 2293 tekercselés elemző az energetikai transzformátorok vizsgálatánál a következőkre szolgál:

- A tekercselés Ohmos ellenállásának mérése
- Az átviteli viszony mérése
- Az erőpár érzékelése
- A mag demagnetizációja
- A transzformátor melegedésének vizsgálata



Az olaj dielektrikus szilárdságát mérő Megger OTS80PB

A Megger OTS80PB nevű készülék a transzformátorolaj dielektrikus szilárdságának vagyis érzékenységének mérésére szolgál.

A transzformátorolaj minden mintája nagyjavítás, revízió és új energetikai transzformátor összeszereléskor ezen készüléken ellenőrzésen esik át. Ez egy önálló készülék, alkalmas terepi mérésekre is.



A szigetelés diagnosztikáját és elemzését végző MIDAS micro 2883 rendszer

A Midas micro 2883 készülék a tgδ szigetelés mérésére szolgál az energetikai transzformátoroknál a szigetelés minőségének megállapítása céljából. A készüléknek külön része van, amely az energetikai transzformátorban lévő olaj tgδ szintjét méri.

Ez egy kifinomult eszköz, amely megmutatja a tekercselés szigetelésének minőségét vagyis az előregedtség fokát, ha olyan energetikai transzformátorról van szó, ami már üzemben volt. Ettől talán fontosabb eleme az eszköznek az a része, amely az olaj tgδ szintjét méri. Minden olajmintának, amellyel a transzformátor edényt tervezik feltölteni, attól függetlenül, hogy új vagy javításon átesett transzformátorról van-e szó, át kell esnie a tgδ mérésen, annak érdekében, hogy nehegy megsérüljön a kiszáritott aktív rész illetve a teljes transzformátor minősége.



Az energetikai elosztótranszformátorok IS-01-15 stabil vizsgáló állomása

Rendelkezünk olyan vizsgáló állomással, amely többéves saját tapasztalat és ezen a területen végzett vizsgálatok alapján készült.

A mérések típusai valamint módszerei eleget tesznek minden előírásnak az energetikai transzformátor minőségére vonatkozó jelentés kiadásához

A vizsgálat tárgyai disztribúciós energetikai transzformátorok lehetnek, amelyek ereje 50kVA-1600kVA, feszültségük pedig 20/10/0.4kV.

A vizsgáló állomás kulcsfontosságú elemei:

- Háromfázisú regulációs transzformátor, szervó szabályozással, amelynek ereje 100kVA, a kimenő feszültség 0V - 450V, $I_n = 150A$ szabályozási lehetőségével. Lehetőség van a feszültség fázisos szabályozására.
- A kimenő feszültség stabilizálása PLC szabályozással megoldott
- Rendeltetésszerűen tervezett és kidolgozott olajhűtésű mérő köztes transzformátor, amelynek átviteli viszonya 1:3, ereje 100kVA
- A vizsgálati feszültség forrása 200Hz, a szabályozási skála 0V - 800V, amit a rotációs generátor biztosít.
- A külső feszültség forrása egyfázisú magasfeszültségű olajüzemű mérő transzformátor, amelynek feszültsége 0.23/35 /70kV, induló ereje 20kVA
- A melegedést vizsgáló különleges mérésekhez forgó regulációs transzformátort használunk, fékezett rotorral és kötelező hűtéssel, 10V - 800V, $I = 200A$ feszültséggel és száraz mérő köztes transzformátorral 1:2 arányban.

A vizsgáló állomást Siemens PLC hajtja, SiemensWinCC SCADA rendszerrel. A skálán a hálózati PAC4200 elemző készülékek és LMG500 hálózati elemző mérési eredményeinek bemutatása látható. A számítógépen található a mérések bázisa a jelentésekkel.

A vizsgáló állomás munkáját PLC készülék irányítja, saját fejlesztésű szoftverrel.

A vizsgálatok standard és különleges mérésekből állnak, a legkorszerűbb, precíz eszközök használatával.

Standard mérések:

- P_o üresjárat veszteségeinek mérése
- P_k rövidzárlat veszteségeinek mérése

Meg kell említeni, hogy ezt a két mérést különösen precíz watmeter segítségével végzik.

- ZES ZIMMER - Multiphase Precision Power Meter LMG500

A számos kedvező tulajdonság mellett ez az eszköz képes mérni igen alacsony $\cos \varphi$ (< 0.1) esetében is.

- Vizsgálat odavezetett külső feszültséggel (70kV-ig)
- Vizsgálat indukált feszültséggel (200Hz)
- A tekercselés ellenállóképességének mérése (2293 Tettex instruments tekercselés analízátor)
- Az összetettség detekciója (2293 Tettex instruments tekercselés analízátor)
- Az átviteli viszony mérése (2293 Tettex instruments tekercselés analízátor)
- Az olaj dielektrikus szilárdságának mérése (OTS 80 PB Megger a diel. trafóolaj autom. tesztje)
- A szigetelés ellenállóképességének mérése (5kV METREL a mérési skála $T\Omega$)
- Olajsűrű gép (Kétfokozatú vákuum szűrő ZYD-30 2000 l/h)

Ezek a standard mérések mellett speciális méréseket is végzünk az energetikai transzformátorokon:

- Melegedés és hűtés vizsgálata
- A tg δ veszteségi fokának mérése (MIDAS Micro 2883, a tekercselés szigetelés ellenállóképességének mérése terepi viszonyok között is)



ET gyártás



ET javítás

Speciális mérések



Vizsgáló állomás

Elosztótranszformátor állomások tervezése



Géppark

Géppark

Az Energomont gépparkja a személygépkocsik mellett rendelkezik többféle rendeltetésű tehergépkocsival is, amelyek segítségével a vállalat meg tud felelni a különféle kihívásoknak, amelyek az ügyvitel során felbukkannak.

Az Energomont kft. tehergépkocsijainak listája:

- Volvo, FH 42 T tehergépkocsi, Schwarzmuller, S1 félpótkocsival
- Man, 26.413 FNLC tehergépkocsi, Wecom, AWZ 218 LZ pótkocsival
- Iveco, EURO CARGO ML 180E25 tehergépkocsi mechanikus karral
- Mercedes, SPRINTER 208D tehergépkocsi/kombi
- Peugeot, PARTNER TEPEE személygépkocsi



Energomont kft.

Szegedi út 89.

24415 Királyhalom

+381 (0) 24 / 757 - 093 | +381 (0) 24 / 757 – 303

office@energomont.rs