

SIEMENS	SIEMENS TRANSZFORMÁTOR Kft. H-1214 Budapest, Rákóczi F. u. 189.	2008 07.15.
----------------	---	-------------

MINŐSÉGI BIZONYÍTVÁNY

4HB6067-4ZA05

3 FÁZISÚ OLAJTRANSZFORMÁTOR

Gyártási szám **B 127405**

A végrehajtott vizsgálatok:

- Darabvizsgálatok az MSZ EN 60076 szabvány szerint
- Szerelvények ellenőrzése
- Általános szemrevételezés


A termék az MSZ EN 60076 szabvány és a megrendelő előírásainak

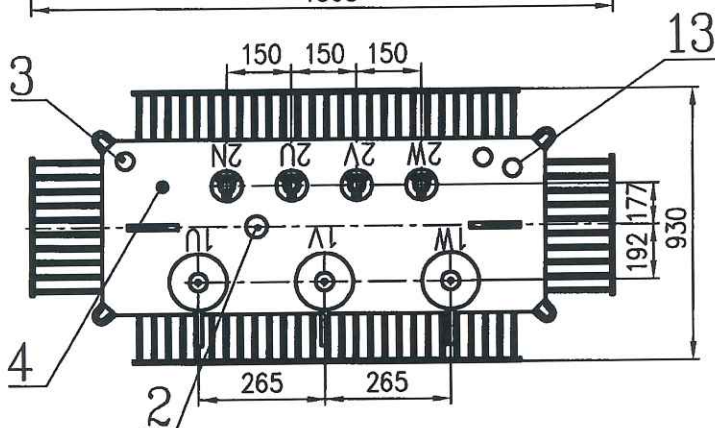
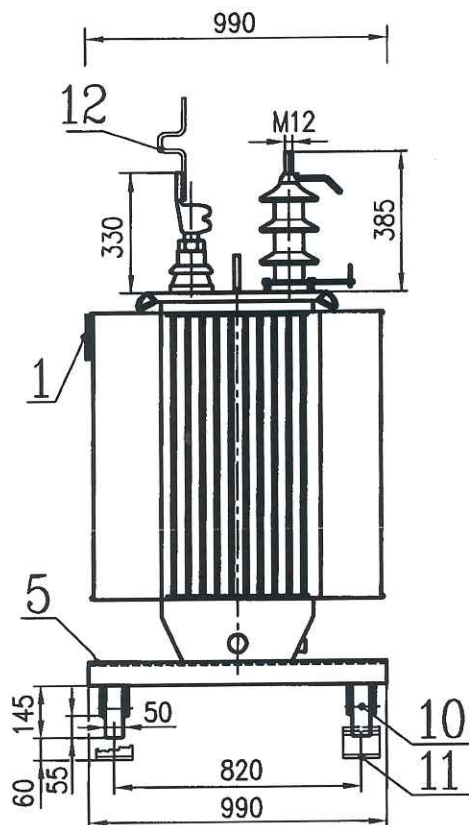
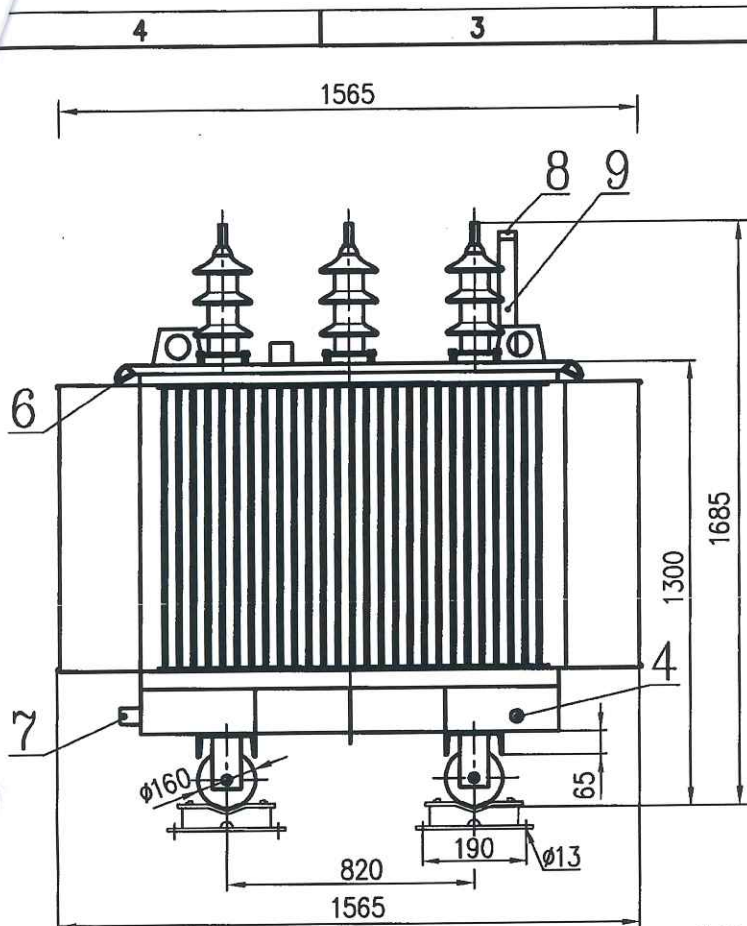
MEGFELEL

.....
Minőségellenőrzés vezető

Siemens Transzformátor kft.
1751 Bp., Pf.: 72.
5.

.....
Próbaterem vezető

SIEMENS		Mérési jegyzőkönyv				Siemens Transzformátor Kft.				
Típus 4HB6067-4ZA05		3 fázisú olaj - transzformátor				Gyártási szám B127405				
Gyártási év 2008						Rendel.szám Azonos.szám				Típus azonosító 9000102505
MSZ EN 60076		Állás	Fesz.	N		K	Vonatköztáv hõm. 75 °C			
		1	V	23100			Névl.fesz.áttét. 22000 / 420 V			
		2	V	22550			Pü kW	Prz kW	Urz %	
Hûtési mód	ONAN	3	Un V	22000		420	Garancia	1.000	9.500	6.00
Frekvencia	50 Hz	4	V	21450			Tûrés	+ 0 %	+ 0 %	±10 %
		5	V	20900			Mért adat	0.914	8.890	6.01
							Eltérés	-8.6 %	-6.4 %	0.2 %
		Névl. áram A		26.20		1375.00				
Védettség		Névl.telj. kVA		1000.00			Teljes tömeg		2.51 t	
		Urz %		6.01			Olaj tömeg		0.39 t	
		Állás		3			Olaj típusa		NYNAS NYTRO GEMINI X	
Szigetelési szintek		Kapcsol.csop.		Dyn5			PCB mentes			
LI 125 AC 50 / LI - AC 3							Kapcsolási vázlat		4020 388 00	
Ellenállásmérés										
25.2 °C - on, Ohmban										
Kapcsok \ Állás	3									
1U-1V	3.64500000					2U-2V	0.00110640			
1V-1W	3.71500000					2V-2W	0.00110000			
1W-1U	3.67400000					2W-2U	0.00111940			
R átlag	3.67800000					R átlag	0.00110860			
Áttételmérés										
Kapcsok	1U-1W;1V-1U;1W-1V / 2W-2N;2U-2N;2V-2N									
Állás	1	2	3	4	5					
Átt.névl.	95.263	92.995	90.726	88.458	86.190					
Átt.mért	95.266	93.011	90.774	88.466	86.224					
hiba %	≤ 0.01	≤ 0.03	≤ 0.06	≤ 0.02	≤ 0.05					
Üresjárási mérés										
Kapcsok	2U-2V-2W									
49.95 Hz - en										
Fesz.V-ban	Áramok A-ben				%	Veszteségek kW-ban				
U	Iuo	Ivo	Iwo	Io átlag	Io / In				Pü	
420.0	1.44	1.30	1.91	1.55	0.11				0.914	
420.0									0.914	
Rövidzárási mérés										
Kapcsok	1U-1V-1W									
Rövidrez.	2U-2V-2W									
49.90 Hz - en 26.9 °C- on										
Állás	Ár.A-ben	Fesz.V-ban	%	kW-ban	Veszteségek kW-ban					
	I	U	Uk	Prz				Prz (In)	Prz (In) 75 °C	
u	17.152									
v	17.225									
w	17.157									
3	17.178	863.9	3.93	3.32107				7.726	8.890	
Szigetelés										
Külső fesz.próba	N				kV	Hz	s	Veszteség 26.9 °C	Veszteség 75 °C	
Külső fesz.próba	K				50.0	50	60	kW	kW	
					3.0	50	60	Prz (In) = 7.726	Σ In²R = 8.258	
								Σ In²R = 6.977	Pj = 0.632	
Menetszigetelés	K				0.840	100	60	Pj = 0.749	Prz (In) = 8.890	
Megjegyzés										
Budapest, 2008.07.12				Mérte: Gál Péter	Ellenőrizte: 					



- 1 ADATTÁBLA (ÁTHELYEZHETŐ)
- 2 ÁTKAPCSOLÓ BEÁLLÍTÁSA
- 3 SZÁMLAPOS HŐMÉRŐ
- 4 FÖLDELÉS
- 5 VONÓSZEM Ø31
- 6 RÖGZÍTŐSZEM
- 7 OLAJLEERESZTŐ
- 8 ZÁRÓCSAVAR
- 9 TÖLTŐCSŐ
- 10 GÖRGŐK
- 11 REZGÉSCSILLAPÍTÓ ALÁTÉTEK (CSAK MEGRENDELÉSRE)
- 12 RUGALMAS CSATLAKOZÓK (CSAK MEGRENDELÉSRE)
- 13 R1 RELÉ

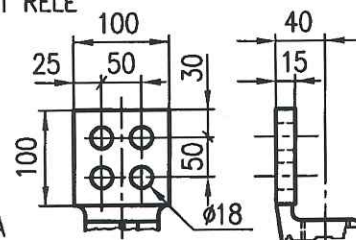
h3 = Daruhorog magasság kiemelt aktívrésznél

HT = Kiemelhető rész

Tűrőhatáron belüli eltérések: ISO 2768-C

Görgők egyenként 90°-kal elforgathatók

max. 2000A



Tipus	Kivitel	Tömeg (tonna)			h3	Név. telj.: 1000 kVA
		teljes	olaj	HT		
4HB6067-4ZA05	Olaj	2.51	0.39	1.74	3160	Áttétel: $\frac{22 \pm 2 \times 2.5\%}{0.42}$ kV Jelzés:

	Dátum	2006.12.11.	Körvonalrajz 4013 275 00
	Név	<i>[Signature]</i>	
SIEMENS Transzformátor Kft.			

Kezelési utasítás

**Olajszigetelésű elosztótranszformátorok
25-től 5000 kVA-ig**

Hermetikusan zárt kivitel

Utasítás száma: 4000 301 008

ÉRVÉNYESSÉGI TERÜLET

Ez a kezelési utasítás valamennyi folyadéktöltésű, hermetikusan zárt, háromfázisú elosztótranszformátorra vonatkozik 5000 kVA teljesítményig és max. 36 kV legnagyobb be-
rendezés-feszültségig.

Megfelelően alkalmazható egyfázisú és speciális transzformátorokra is.

MŰSZAKI LEÍRÁS

Vasmag

A vasmag kizárólag kétoldalt szigetelt, irányított szemcseszerkezetű, hidegen hengerelt le-
mezből készül.

Tekercsek

A nagyfeszültségű tekercsek kör keresztmetszetű zománc vagy négyszög keresztmetszetű pa-
pírszigetelésű rézhuzalból, a kisfeszültségű tekercsek alumíniumszalagból, rézszalagból vagy
négyszög keresztmetszetű papírszigetelésű rézhuzalból készülnek koncentrikus elrendezésben.
Az alkalmazott szigetelőanyagok magas villamos és termikus szilárdsággal rendelkeznek.

Szekrény

A transzformátorok szokásosan hullámosfalú szekrénnel készülnek. Mind a négy oldal egyet-
len fémlemezből készül és a négy sarkon vannak egymáshoz hegesztve.

A szekrény 300 mbar vákuumot képes kiállni (a légköri nyomáshoz képest). A hullámok szá-
ma, mélysége és hossza úgy van megválasztva, hogy a transzformátor veszteséghője bizton-
sággal eltávozhasson, és a melegedés okozta olajtérfogat változást megbízhatóan állja.

A szekrény alján található a leeresztő szerkezet, mely a hűtő és szigetelő olaj leeresztésére il-
letve olaj mintavételre szolgál.

Az alváz a fenékhez van hegesztve. Görgős alváz esetén a görgők egyszerűen állíthatók hossz-
vagy keresztirányú mozgathoz.

M12-es földelő csavarral oldható meg a transzformátor földelése, elhelyezkedése a körvonal-
rajzon látható.

A transzformátorok fedelén lévő töltőcső megfelelő magassága biztosítja töltéskor, hogy az
átvezető szigetelőkben az olaj biztonságos szinten legyen. A cső egyrészt az olaj töltésére,
másrészt a védőeszköz (biztonsági szelep) elhelyezésére szolgál.

Megcsapolás átkapcsoló

A megcsapolás átkapcsolók vízszintesen vannak elhelyezve a felső járom és a fedél között.
Általában megcsapolások változtatására, esetenként tekercsrészek soros és párhuzamos kap-
csolására vagy a tekercsek deltából csillagba történő átkapcsolására szolgálnak.

A működtetés a szekrény fedelén, a transzformátor feszültségmentes állapotában történik.

Átvezetők

Az átvezetők $U_m = 1,1$ kV esetén DIN 42530 szerintiék, $U_m = 3,6$ kV esetén DIN 42539 szerintiék, $U_m = 12 \dots 36$ kV esetén DIN 42531 szerintiék.

A DIN 42531 szerinti átvezetők koordináló szikrakőzzel vannak felszerelve, hogy a külső eredetű lökőfeszültséggel szemben ívterelést biztosítsanak. *A szikravillák közti szikraköz nagysága a megfelelő tekercs lökő próbafeszültségétől és a transzformátor tengerszint feletti magasságától függ.* Nem szükséges szikravilla a kábeldobozzal ellátott, kábelhez csatlakozó átvezetőkre.

Egyes típusokon a vevői specifikációnak megfelelően a nagyobb feszültségű oldalon DIN 47636 vagy DIN 47637 szerinti dugaszolható átvezetőket alkalmazunk.

Opcionális készülékek

Olajszintjelző, töltőcsőbe szerelve. Az olajszint csökkenése esetén piros vizuális jelzést ad.

Biztonsági szelep.

Számlapos hőmérő, kontaktussal.

Gázrelé (a Buchholz relé gázképződés érzékelésével azonos funkcióval, ún. R1 relé), 1000 kVA -tól.

Kombinált védőkészülék hermetikus transzformátorokhoz (gázképződést, nyomásnövekedést érzékel, hőmérsékletet mér, ún. R.I.S. relé), 1000 kVA -tól.

Hűtő- és szigetelő folyadék

A transzformátorolajokat ásványolajból készítik desztillálással és finomítással. Kicsi a viszkozitásuk, a sűrűségük $20\text{ °C-on kb. }0,87\text{ g/cm}^3$, a lobbanáspontjuk $130\text{ °C-nál magasabb}$, dielektromos jellemzőik kiválóak. Az olaj jellemzői azonban üzem közben az öregedés következtében változnak, a kezdeti tulajdonságaik nem tarthatók.

Hulladékkezelés, ártalmatlanítás: A transzformátorolaj hulladék a 10/2002. (II.26.) KöM rendelettel módosított 16-2001. (VII.18.) KöM rendelet a hulladékok jegyzékéről besorolása alapján 13 03 07 EWC kódszámon, – „Ásványolaj alapú, klórvegyületet nem tartalmazó szigetelő és hő-transzmissziós olajok” megnevezés alatt – veszélyes hulladéknak minősül. Kezelésére a mindenkor érvényes jogszabályok az irányadók.

Vevői kérésre egyes esetekben a transzformátorok hűtő és szigetelő közegeként nem ásványolaj alapú folyadékot alkalmazunk. Jelen kezelési utasítás ezekre az ún. észtertöltésű transzformátorokra is vonatkozik.

TELEPÍTÉS

Szállítás utáni ellenőrzés

A transzformátorok általában olajjal feltöltve, üzemkész állapotban vannak elszállítva a gyárból. A helyszínre érkezéskor ellenőrizni kell a transzformátor épségét, a szerelvények, tartozékok meglétét, a plombák sértetlenségét.

Ha bármilyen sérülés történt, a felelősség és a költségviselés kérdése megtárgyalandó a szállítóval, ha lehet, a gyár képviselőjének jelenlétében.

Felállítás

A transzformátorok felállításánál a telepítésre és a biztonságra vonatkozó szabványokat és előírásokat be kell tartani.

Ha a transzformátor beltéren kerül felállításra, a helyiségnek megfelelő szellőzésűnek kell lenni, hogy a transzformátor által termelt hő el tudjon távozni.

A helyiségben a levegő hőmérséklete nem haladhatja meg a transzformátor műszaki adatai között szereplő maximális környezeti hőmérsékletet (általában 40 °C).

A transzformátort a cella falaitól megfelelő távolságra kell elhelyezni, hogy a hűtőlevegő akadálytalan áramlása lehetséges legyen.

Ha a szállítógörgők üzemszerűen a transzformátor alatt maradnak, legalább két görgőt rögzíteni kell.

A külön szállított hőmérő és ellenőrző eszközöket be kell csavarni a $\frac{2}{3}$ részig olajjal töltött hőmérőzsebekbe.

A használaton kívüli hőmérőzsebeket is mindig fel kell tölteni olajjal, hogy a rozsdásodást megelőzzük. A zsebek általában 1"-os menetes dugóval vannak lezárva.

A hőfokellenőrző eszközök és a védőkészülékek elektromos kontaktusainak bekötése a készülékekhez mellékelt eredeti bekötési vázlat alapján történjen. Amennyiben a kivezetések külön kapocsdobozban helyezkednek el, a *Külső kábelezési séma* alapján végezzük el a bekötést.

Minden csavar és csavaros kötés meghúzását ellenőrizni kell. Az átvezetőhöz történő csatlakoztatáshoz az 1. táblázat szerinti névleges nyomatékkal kell meghúzni a csavarokat. Ezek a meghúzó nyomatékok zsír vagy olaj kenőanyag alkalmazását tételezik fel. A nyomaték néhány hét után ellenőrizendő, s ha szükséges meg kell húzni a csavarokat.

Menet	M12	M20
Átvezető száron	20 Nm	70 Nm
Zászlóban	40 Nm	-

1. táblázat. Névleges meghúzási nyomatékok

A transzformátor földelését a vonatkozó telepítési és biztonsági előírások szerint kell elvégezni.

ÜZEMBEHELYEZÉS

A transzformátor adattáblája alapján ellenőrizni kell, hogy az megfelel-e a táphálózat követelményeinek. Több transzformátor párhuzamos kapcsolása esetén a párhuzamos üzemeltetés feltételeit is ellenőrizni kell. A megcsapolás átkapcsoló(ka)t a telepítés helyén várható átlagos tápfeszültségnek megfelelő állásba kell kapcsolni.

Ellenőrizni kell a földelés megbízhatóságát és a védőkészülékek működőképességét.

Ellenőrizzük az átvezető szigetelők épségét, az esetleges szennyeződést távolítsuk el, töröljük őket szárazra.

Ellenőrizzük a szigetelési ellenállást a tekercsek között illetve a tekercsek és a föld között, továbbá a tekercsek folytonosságát (szakadásmenetségét) is egy szigetelési ellenállás mérővel

(pl. 3000 V-os meggerrel). Új transzformátorban a szigetelési ellenállások nagyobbak 1000 Mohm-nál. A szállításhoz a gázrelé (ha van) mechanikus tesztgombja ki van támasztva. Üzembehelyezéskor ez eltávolítandó, de a zárókupak szorosan visszahúzendó, mert tömítetlenséget okoz!

Ezen előkészületek után a transzformátort a hálózatra lehet kötni.

Az első bekapcsolás terhelésmentesen történjen. Mérjük meg a szekunder feszültséget mindhárom fázisban. Nem megfelelő érték vagy aszimmetria esetén terhelést ne kapcsoljunk a transzformátorra és értesítsük a gyártót. Az esetleges párhuzamos kapcsolás végrehajtása előtt győződjünk meg arról, hogy nincs potenciálkülönbség a transzformátorok megfelelő kapcsai között.

ÜZEMELÉS

Üzemelés névleges feltételek mellett

A transzformátor akkor üzemel névleges feltételek mellett, ha a szekunder oldalon a névleges áram folyik, és a primer oldalra a névleges feszültség van kapcsolva.

A teljes terhelés esetére vonatkozó szekunder feszültség különbözik a névleges üresjárású feszültségtől, aminek oka a terhelő áram okozta feszültségváltozás, mely a terhelés teljesítménytényezőjétől függ. Az u_ϕ feszültségváltozás a szekunder névleges feszültségre vonatkoztatva arányos a terhelő árammal és névleges áramnál elérheti az u_{KN} rövidzárási feszültség értéket. Az induktív terhelés hatása a feszültségesés, míg a kapacitív terhelése a feszültségemelkedés.

Túlterhelhetőség

Az MSZ IEC 354 szabvány általános érvényű alapul szolgál az olajhűtésű transzformátorok terhelését illetően, melyben az élettartam kérdése számításba van véve. Szükséges emlékeztetni rá, hogy az olajhőmérséklet értékek, melyek túlterheléskor mérhetők, nem iránymutatóak a tekercsek aktuális hőmérsékletét illetően.

Csillagponti terhelés

A háromfázisú transzformátorok kivezetett szekunder csillagpontján a következő folyamatos terhelés engedhető meg:

- Yyn kapcsolási csoport esetén a névleges áram 10 %-a
- Dyn, Yzn, Dzn kapcsolási csoport esetén a névleges áram 100 %-a.

FELÜLVIZSGÁLAT

Általánosságok

Mielőtt a transzformátoron bármilyen munkát végeznénk, minden, a transzformátor előtt és után található kapcsolónak kikapcsolt állapotban kell lennie. Minden vonali kapcsot rövidegre kell zárni és le kell földelni.

Az olaj állapota

A hermetikusan zárt transzformátoroknál nem szükséges olajmintát venni, mert a hermetikus zárás biztosítja, hogy ne juthasson nedvesség az olajhoz. Mi több, az olaj kivétele megváltoztatná a nyomást a transzformátorban. Ezért sohase vegyünk olajmintát hermetikusan zárt transzformátorokból.

Tömítettség

Ellenőrizni kell, hogy a szekrény valamennyi varrata és tömítése szivárgásmentes normál működési hőmérsékleten

Átkapcsoló

A lekapcsolt transzformátor megcsapolás átkapcsolóját többször végig kell kapcsolni a teljes megcsapolási tartományban, hogy az érintkezők felületét megtisztítsuk. A működtető mechanizmus esetleges szivárgását meg kell szüntetni.

Ellenőrző műszerek

A hőmérséklet ellenőrző műszerek és a védőkészülék működőképességét meg kell vizsgálni. Olajsztintjelzővel szerelt transzformátoroknál a szintjelző jelzése ezüst színű, olajhiány esetén piros. (tesztgomb nincs)

Átvezetők

Tisztítsuk meg az átvezető szigetelőket. Ellenőrizzük, hogy sérülésmentesek-e, valamint a szikravillák pozíciója megfelelő-e. Szükség esetén a rögzítő csavarokat és a kivezetés csavarokat meg kell húzni. (ld. 1. táblázat)

Földelés

Ellenőrizzük a transzformátor földelését.

Tartalék alkatrészek

Tartalék alkatrészek rendelésekor mindig meg kell adni a transzformátor típusát és gyártási számát. Mindkettő megtalálható az adattáblán.

HIBAEELHÁRÍTÁS

Olajfolyás

-Ha a csavaros csatlakozási helyeken túl sokáig fennáll a szivárgás, akkor a tömítés tönkremegy. Először a csavarok meghúzásával kell próbálkozni, s ha ez nem hoz eredményt, ki kell cserélni a tömítést. (Lásd még: *A transzformátor felnyitása és hermetikus zárása.*)

Túl nagy az olajhőmérséklet

Ha a környezeti hőmérséklet a megengedett érték (általában 40 °C) fölé megy, növelni kell a szellőzést. Ellenőrizni kell, hogy a transzformátor nincsen e túlterhelve, meg kell mérni az áramokat. Ellenőrizni kell a párhuzamos üzemeltetés feltételeit: névleges áttételek, névleges rövidzárási impedanciák és a megcsapolás átkapcsolók beállításait. Ellenőrizzük a hőmérőt is.

Működésbe lép a védőkészülék

Ne engedjük ki a relében felgyülemlett levegőt vagy gázt anélkül, hogy megvizsgálnák legalább a gyúlékonyságát. Lehetőség szerint végezzünk hibagáz-analízist. A próbafolyadékkal mutatkozó pozitív reakció (színváltozás, kicsapódás) az olaj villamos átütésére utal és a szilárd szigetelés romlása is lehetséges. A gyártót értesíteni kell.

Levegő jelenléte tömítetlenségre utal. Meg kell keresni a hibahelyet, megszüntetni a tömítetlenséget, majd hermetikusan le kell zárni a transzformátort. (Lásd még: *A transzformátor felnyitása és hermetikus zárása.*)

Amennyiben egyáltalán nincs gáz a relében, az a kontaktusok hibás működésére utal. Cseréljük ki a relét.

A TRANSZFORMÁTOR FELNYITÁSA ÉS HERMETIKUS ZÁRÁSA

Bár a hermetikusan zárt transzformátorokat szükségtelen – és tilos – kinyitni illetve légteleníteni, előfordulhat, hogy valamilyen okból – például védőkészülék utólagos felszerelése, javítások, átvezető vagy tömítéscsere miatt – mégis szükség van erre. Ez esetben a transzformátor felnyitása és hermetikus zárása a következők szerint történjen:

1. Nyissuk ki a olajleeresztő szelepet és engedjük le az olajat a nyomás kiegyenlítődéig (míg a folyás meg nem szűnik).
2. Vegyük ki a töltőcsőből a menetes dugót vagy a védőeszközt és engedjük le még annyi olajat, hogy az olajsint a fedél alatt kb. 50 mm-re legyen (a töltőcsövön keresztül szintjelző pálcával ellenőrizhető).
3. Végezzük el a szükséges munkát a transzformátoron.
4. Töltsük meg a transzformátort és a töltőcsövet olajjal. Közben a transzformátort kb. 10°-os szögben meg kell dönteni úgy, hogy a töltőcső legyen a legmagasabb helyzetben és a légbuborékok ki tudjanak jönni.
5. Légtelenítsük a porcelán szigetelős N átvezetőket.
6. Töltsük fel teljesen a töltőcsövet, helyezzük vissza a menetes dugót vagy a védőeszközt és a tömítéseket, s zárjuk le a transzformátort.
7. Az adattáblán megadott leeresztendő olajmennyiséget engedjük le az olajleeresztő szelepen. Amennyiben az olaj hőmérséklete a $20 \pm 3^\circ\text{C}$ -os tartományon kívüli, az előírt mennyiséget korrigáljuk az alábbi képlet szerint.

$$V_{le} = V_{20} + G_{olaj} * (20^\circ\text{C} - T_{olaj})$$

V_{le} - leeresztendő olaj [l]

V_{20} - 20°C -on leeresztendő olaj [l]

G_{olaj} - adattábla szerinti olajtömeg [t]

T_{olaj} - ténylegesen fennálló olajhőmérséklet [$^\circ\text{C}$]

Környezetvédelmi előírások:

1. Szállítás:

A késztermék szállítása szakszerűen, az érvényben lévő balesetvédelmi és környezetvédelmi előírásoknak megfelelően történjen. A szállítási útvonalat a Logisztika úgy tervezi hogy a legkevésbé veszélyeztesse a környezetet. A szállítójármű kiválasztásánál figyelembe veszik a biztonságosságot.

2. Tárolás:

A késztermék tárolása szakszerűen, az érvényben lévő munkavédelmi és környezetvédelmi előírásoknak megfelelően, valamint az állag- és értékmegőrzés szem előtt tartásával, kijelölt helyeken történjen.

3. Hulladékkezelés, ártalmatlanítás:

-*Transzformátorolaj:* („Ásványolaj alapú, klórvegyületet nem tartalmazó szigetelő és hő-transzmissziós olaj)

A transzformátorolaj veszélyes hulladék (EWC kódja: EWC 13 03 07*). A felállítási helyen érvényes környezetvédelmi szabályokat, előírásokat be kell tartani.

-*Transzformátorolajjal átitatott alkatrészek:*

Ezen alkatrészek kezelésére az olajéval azonos szabályok vonatkoznak.