



Instruktioner för installation och underhåll av oljeisolerade distributionstransformatorer



INNEHÅLL

Viktig information!

1. Allmänna villkor

- 1.1. Garanti
- 1.2. Transport
 - 1.2.1. Transport med lastbil
 - 1.2.2. Transport med järnväg eller till sjöss
 - 1.2.3. Förflyttning av distributionstransformatorer
 - 1.2.4. Mottagningsrutiner
- 1.3. Förvaring/lagring
 - 1.3.1. Förberedande och kontroll av transformatorer inför förvaring/lagring
 - 1.3.2. Övervakning och kontroll av transformatorer under förvaring/lagring
 - 1.3.3. Förvaring/lagring efter transformator tagits ur drift

2. Installation och inkoppling av oljeisolerade distributionstransformatorer

- 2.1. Installation
- 2.2. Anslutningar
- 2.3. Jordanslutning

3. Inkoppling

- 3.1. Yttre kontroll
- 3.2. Elektriska kontroller före inkoppling
- 3.3. Driftsättning
- 3.4. Paralleldrifv av transformatorer

4. Underhåll

- 4.1. Årlig yttre inspektion
- 4.2. Översyn vartannat år

5. Provtagning och analys av oljan

6. CG Power Systems Belgium NV After Sales Service

7. Tillbehör

8. Normer

9. Skrotning och återvinning

Bilaga 1: Mätning av isolationsmotstånd (Megger test)

Bilaga 2: Rekommenderade åtdragningsmoment i Nm för flertalet kopplingar

Viktig information!

Vid lyft och förflyttning av transformatorn måste åtgärder vidtaggas som försäkrar att genomföringar, kylflänsar och andra tillbehör inte skadas av truck/travers/draglinor/intilliggande hinder etc.

Innan transformatorn driftsätts skall en grundläggande visuell kontroll och mekanisk kontroll genomföras. Kontrollera följande:

- att transformatorn inte är skadad
 - att kylflänsarna inte är skadade
 - att transformatorn inte läcker olja
 - att färgen inte har skadats
- att genomföringar och tillbehör inte har skadats

Öppna aldrig en hermetiskt sluten transformator. Kontakta återförsäljaren för instruktioner. Öppna under några som helst omständigheter aldrig en hermetiskt sluten transformator med oljetemperatur högre än +20 grader C (mätning i där för avsedd termometerficka) då varm olja kan kastas ut ur tanken.

Omsättningsomkopplaren får inte justeras medan transformatorn är spänningssatt (måste vara kortsluten och jordad)!

För transformatorer med expansionskärl; ta bort packningen från torkapparaten eller avlägsna blindflänsen och installera torkapparaten.

Konsultera 'Technical data Sheet' (TSD) och 'Material data Sheet' (MSDS) för säkerhets- och försiktighetsåtgärder med avseende på brandrisk, exponering av vätskor på huden eller annan kontaminering.

1. Allmänna villkor

Vi är glada över att ni har valt en transformator från CG Power Systems. Den senaste tekniken har använts vid tillverkning av transformatorn som har genomgått fullständiga tester samt utsatts för en grundlig slutinspektion före leverans. Trots dessa försiktighetsåtgärder kan det ändå uppstå problem under transport, installation och/eller drift. Därför ber vi er att noga läsa igenom följande instruktioner.

En transformator är en elektrisk apparat och skall hanteras i enlighet med tillämpliga nationella säkerhetsföreskrifter.

Anmärkning

Denna manual gäller för vätskefyllda distributionstransformatorer, vilket inkluderar transformatorer upp till 5MVA/36 kV, som inte bara används för distribution av ström utan även för energiförsörjning till mindre industrier och 'step-up'-användning.

Dessa transformatorer är oftast utrustade med tankar med kylflänsar. Om du har efterfrågat/valt en transformator med radiatorer gäller delvis andra instruktioner. Vänd dig till oss med frågor om detta.

Denna manual gäller för vätskefyllda transformatorer där vätskan kan vara en av följande;

- mineralolja i enlighet med IEC 60296
- silikonbaserad vätska i enlighet med IEC 60836
- syntetisk ester i enlighet med IEC 61099
- vegetabilisk ester i enlighet med tillverkarens tekniska datablad

1.1. Garanti

Transformatorerna levereras med en fabriksgaranti avseende konstruktionsfel som gäller i 12 månader från det att transformatorn har tagits i drift, dock längst i 18 månader från det att transformatorn har lämnat fabriken. Alla avsteg från detta måste avtalas skriftligt. Garantin är begränsad till reparation eller möjligtvis utbyte av transformatorn, denna reparation eller eventuellt utbyte av transformatorn förlänger inte den ursprungliga garantin.

Om problem skulle uppstå under, eller efter, garantitiden, kontakta er återförsäljare för hjälp och support.

I händelse av tolkningstvist gäller de allmänna försäljningsvillkoren i första hand. Eventuella specialöverenskommelser gäller dock före de allmänna försäljningsvillkoren.

1.2. Transport

Distributionstransformatorer levereras monteringsklara, vilket innebär att de är fyllda med olja (eller i förekommande fall annan isolationsvätska). Tillbehör är monterade, alternativt levererade separat.

1.2.1. Transport med lastbil

Transformatorerna måste vara ordentligt säkrade i lastbilen i både ovan- och undersida. I undersidan genom att hjulstället/balkarna låses fast. Fixerade hjul bör spännas fast. Transformatorns ovansida måste vara ordentligt säkrad genom lyftöglorna eller genom för transport speciellt anpassade fästöglor. Om spännband används, försäkra er om att de inte drar i någon av kylflänsarna eller kylflänsarnas förstärkning. Om transformatorn är utrustad med expansionskärl och torkapparat, se punkt 1.2.2. beträffande hermetiskt slutna transformatorer.

1.2.2. Transport med järnväg eller till sjöss

Transformatorerna är vanligtvis packade i kraftiga lådor eller containers. När de är packade i lådor kan transformatorns lyftöglor användas för att lyfta hela utrustningen. Fukt får under inga som helst omständigheter tränga in i transformatorn. För hermetiskt slutna transformatorer, både de med gaskuddar och de med integrerad induktor, är detta inget problem då vätskan inte kan komma i kontakt med den omslutande luften. För transformatorer med expansionskärl förebyggs risken för att luft skall tränga in under transport genom att:

- antingen placera en packning i torkapparaten – **vilken måste avlägsnas innan transformatorn kopplas in**
- eller byta ut torkapparaten mot en blindfläns som hindrar luft från att tränga in. Om luftventilen levereras separat följer monteringsanvisningarna med luftventilen.

1.2.3. Förflyttning av distributionstransformatorer

För att förflytta en transformator behövs följande, beroende på dess storlek och i vilken riktning den skall flyttas:

- en uppsättning omställbara hjul
- lyftöglor på locket
- förstärkning av transformatorhöljets botten, för transport med gaffeltruck
- då så krävs finns även domkraftsfästen och/eller (fast monterade eller avtagningsbara) lyftöglor på hjulstället.

OBS! Lyft ALDRIG en transformator i kylflänsarnas underkant. Använd aldrig genomföringarna på högspännings- (HSP) eller lågspännings (LSP) isolatorerna för att styra transformatorn när den förflyttas. Dra inte heller i kylflänsarna eller kylflänsarnas förstärkning (den runda stången) på flänsarnas ovan- och undersida. Fästöglorna får enbart användas för att säkra transformatorn under transport.

1.2.4. Mottagningsrutiner

När transformatorn och dess tillbehör anländer skall allting inspekteras noga. Följande punkter skall kontrolleras:

- Är emballaget skadat?
- Finns det någon rost, eller är färgen på transformatorn och dess tillbehör skadad?
- Är transformatorns hölje eller tillbehören skadade?
- Finns det några läckor?
- Om vätskenivån är synlig, är den tillräckligt hög?
- Är leveransen komplett? Kontrollera antalet transformatorer, antalet kolli med tillbehör och att alla tillbehör är levererade.
- Kontrollera informationen på märkskylten.

Alla avvikelser skall noteras på fraktsedeln och omgående rapporteras till återförsäljaren. Om inga anmärkningar är gjorda inom 24 timmar från det att godset anlant förutsätts att leveransen var komplett och felfri.

Jämte leveransförsäkringen gäller följande vid eventuell skada på godset:

a) om ingen transport till sjöss föregick transporten på land och ni inte fick med ett försäkringsbevis:

- anmäl att godset är skadat på mottagningskvittot samt skriv ett rekommenderat brev till speditorsföretaget
- vidta de åtgärder som krävs för att begränsa skadorna och för att undvika ytterligare skador
- informera återförsäljaren

b) om transport till sjöss föregick transport på land och/eller ni mottagit ett försäkringsbevis:

- följ instruktionerna på baksidan av försäkringsbeviset noga. Viktigt är att ni inte skriver under ett blankt mottagningskvitto utan noterar era anmärkningar på dessa dokument
- informera återförsäljaren

c) om transport har skett med järnväg:

se till att de ansvariga på plats, på den station godset hämtades, skriver en skaderapport. Denna mottagningsrutin måste genomföras efter varje transportetapp så att man kan avgöra under vilken etapp skadan har skett.

1.3. Förvaring/lagring

1.3.1. Förberedande och kontroll av transformatorer inför förvaring/lagring

- Om transformatorn är försedd med en torkapparat måste den monteras och fyllas med torr (orange) silicagel. Fyll oljelåset och montera det under torkapparaten. Kontrollera oljenivån och fyll på olja om det behövs. För mer information, se kapitel 4, Underhåll.
- Eventuella lackskador åtgärdas med bättringsfärg. Kontakta återförsäljaren.
- Om transformatorn är försedd med gasvakt (Buchholzrelä) skall transportskyddet, locket på testknappen tas bort.
- Om en övertrycksventil är monterad skall den avlägsnas och locket skall monteras vid foliemembranet.

Förvaringstiden är begränsad till 1-2 veckor. Om förvaringstiden blir längre måste expansionskärlet och, om transformatorn är försedd med en sådan, torkapparaten installeras och transformatorn måste fyllas upp med avsedd olja. Förvaring skall företrädesvis ske i ett torrt, ventilerat utrymme, om inte transformatorn är skyddad av ett kondensationsfritt hölje.

1.3.2. Övervakning och kontroll av transformatorer under förvaring/lagring

Om transformatorer skall förvaras en längre tid skall alla komponenter vara monterade och transformatorn skall vara fylld med olja. Följande kontroller måste göras under förvaringstiden:

- Kontrollera torkapparaten, om transformatorn är utrustad med en sådan. Silicagelens kulör måste vara orange (kulören indikerar ifall saltet är torrt eller fuktigt, se även kapitel 7 för tekniska data för tillbehör). Kontrollera också nivån i oljelåset.
- Kontrollera att transformatorn inte läcker.
- Kontrollera att färgen inte är skadad (eller nött) och att det inte finns någon rost.

Om defekter kan fastställas skall återförsäljaren kontaktas så snart som möjligt.

1.3.3. Förvaring efter transformator tagits ur drift

Innan transformatorn lagras skall en fullständig kontroll i enlighet med mottagningsrutinerna (1.2.4.) göras. Ansvar för att förvaring sker på ett korrekt sätt vilar hos kunden. Följande punkter är viktiga att uppmärksamma:

- oljan måste garanteras möjlighet att expandera
- oljan får absolut inte komma i kontakt med luft
- transformatorn måste alltid vara fylld med olja under förvaring

2. Installation och inkoppling av oljeisolerade distributionstransformatorer

Under installation måste följande punkter följas för att en korrekt drift av transformatorn skall kunna garanteras:

2.1. Installation

a) Lokala bestämmelser för installation av oljeisolerade transformatorer i byggnader, i stolpar, i skåp eller utomhus måste följas för att uppfylla kraven för bland annat brandsäkerhet, skydd mot läckage, sump- eller oljeuppsamlingskärl, tillgänglighet och elsäkerhet.

b) På den plats som transformatorn installeras måste det finnas tillräcklig ventilation för att skingra den värme som transformatorn avger. Vi hjälper er gärna med beräkningar och rekommendationer. För distributionstransformatorer som monteras i byggnader eller transformatorstationer innebär detta att det måste finnas ett normalt flöde av friskluft och att det finns tillräcklig ventilation och tillräckligt med fri yta runt transformatorn.

c) Avtappnings-/provventil, omsättningsomkopplare och all utrustning för att driva och skydda transformatorn måste vara lätta att komma åt. Vakter, exempelvis termometrar, måste vara klart synliga och möjliga att läsa av.

d) Det är inte att rekommendera att transformatorn monteras dikt an en vägg då detta kan öka transformatorns ljudnivå. Vibrationsdämpare under hjulen kan reducera spridningen av ljudvibrationer i golvet.

e) Den plats där transformatorn placeras måste vara oåtkomlig för djur, fåglar och gnagare (råttor och möss, skadedjur).

Vi vill än en gång påminna om att det är absolut förbjudet att lyfta transformatorn genom att lyfta i kylflänsarna. Detta kommer att orsaka läckor.

2.2. Anslutningar

Elektriska och andra kontakter/anslutningar.

Se alltid till att anslutning av kablar och/eller skenförband sker utan att genomföringarna belastas, då det kan leda till att läckor uppstår i/vid packningarna eller att genomföringarna spricker. En flexibel anslutning är att rekommendera i alla lägen. På så vis kan inte utvidgning av ledarna på grund av temperaturskillnader leda till läckor eller sprickor.

Åtdragningsmoment som skall användas:

- se tabell i bilaga 2

Vid användning av plug-in-anslutning, måste tillverkarens instruktioner beaktas.

För att undvika att plug-in anslutningarna utsätts för påfrestningar/sträckningar bör det monteras ett stöd för HSP-kablarna inom 50 cm från anslutningen. Kabelns första bit om 50 cm bör vara rak, därefter kan den böjas i enlighet med den radie som kabeltillverkaren anger.

Försäkra er om att alla anslutnings-/kontaktytor är tillräckligt stora och rena. När det blir kontakt mellan två olika material bör man vidtaga vissa försiktighetsåtgärder för att förhindra elektrolytiska föreningar. Dessa anslutningar kan göras med hjälp av kabelskor, skenor eller anpassade klämmor. Varje matningsledare måste ha tillräckligt stor area.

Vid alla tillfällen man arbetar med transformatorns hög- och lågspänningsgenomföringar måste man försäkra sig om att den nedre muttern på genomföringarna förblir i sitt läge. Detta är nödvändigt för att kunna garantera att transformatorn är tät. Använd två fasta nycklar när ni drar åt övriga muttrar på genomföringarna för att hindra genomföringarna från att vrida sig.

2.3. Jordanslutning

Transformatorns hölje måste anslutas till jord. Därför är bultar för anslutning till jord monterade på locket, hjulstället eller transformatorhöljets botten. Jordkretsens elektriska motstånd är vanligtvis angivet av elleverantören. Se till att kontaktytorna hålls rena.

3. Inkoppling

Efter att transformatorn blivit installerad måste följande steg utföras i rätt ordning för att kunna ta den i drift:

3.1. Yttre kontroll

- Kontrollera att de olika skyddsemballagen och transportsäkringar har tagits bort; locket på testknappen på Buchholzrelät, ventilpluggar, förseglingen över påfyllningshålet på expansionskärlet, frigolitblocken i kylflänsarna...

- Kontrollera omgivningstemperaturen och ventilationen inom installationsområdet.

- Kontrollera att det inte finns några läckor, rost eller andra skador. Kontrollera att avtappningskranen inte läcker, att provtagningskranen och alla eventuella tryck-/filterventiler är helt stängda.

- Kontrollera installation och funktion hos installerade tillbehör.

Visande instrument och kulören på silicagelen i torkapparaten, om det finns en sådan, måste vara synlig och möjlig att läsa av på ett säkert avstånd från de strömförande delarna.

- Kontrollera kulören på silicagelen i torkapparaten (om det finns en sådan). Vid behov kan saltet behöva torkas eller bytas ut, se vidare i angivet PK-dokument i listan, kapitel 7.

- Kontrollera vätskenivån på oljenivåindikatorn, om det finns en sådan.

OBS!: Fyll aldrig själv på olja i en hermetiskt slutet transformator, då det kan vara över- eller undertryck i transformatorntanken.

- Kontrollera att genomföringar, instrument och kontrollenheter alltid är rena och hela.

- Om transformatorn är utrustad med kapslade uttag skall dessa öppnas för att kontrollera att det inte finns fukt, vatten eller läckor i dessa.

- Kontrollera åtdragning av alla elektriska anslutningar.

- Kontrollera att alla jordanslutningar är korrekt utförda.

- Avlägsna alla främmande föremål från ledarna, från locket och från kapslingarna. Om transformatorn är placerad i en distributionsstation eller understation måste alla främmande föremål avlägsnas därifrån.

- Om låg- och/eller högspänningssida är omkopplingsbar, kontrollera att omsättningsomkopplarna befinner sig i rätt läge för att ge önskad kopplingsgrupp och spänning.

3.2. Elektriska kontroller före inkoppling

Alla transformatorer som lämnar fabriken undergår rutintester och mätningar i enlighet med tillämpliga normer, ett testprotokoll upprättas och överlämnas till kund.

För att göra en elektrisk kontroll före inkoppling, anger CG Power Systems följande tester:

- a) Ett isolationstest, med användande av en 2500 eller 5000 volts "Megger" (se bilaga 1).
- b) Ett kontinuitetstest av anslutningarna och lindningarna.
- c) Kontroll av funktion hos installerade vakter.

OBS! Utsätt aldrig transformatorn för tryck!

3.3. Driftsättning

Driftsättning skall utföras av behörig elektriker och de lokala säkerhetsföreskrifterna skall beaktas.

Förutsättningar för inkoppling.

Inkoppling av transformatorn skall inledningsvis ske utan last och med omsättningsomkopplaren i läget för den aktuella tomgångsspänningen. (Om osäkerhet finns om aktuell matningsspänning skall elleverantör kontaktas.) Mät spänningen inbördes mellan lågspänningsfaserna och mellan lågspänning och jord. Ur säkerhetssynpunkt avråder vi bestämt från att mäta direkt på lågspänningsuttagen. Om ett eller flera av dessa spänningvärden avviker från den angivna tomgångsspänningen, kan detta justeras (se beskrivning nedan). Transformatorn lämnas utan last i ett par timmar. Under denna tidsperiod kontrolleras ljudnivån, temperaturen och oljenivån, om dessa går att läsa av, regelbundet.

- Transformatorn kan nu köras med last. Vi rekommenderar att lasten ökas gradvis och att transformatorn och eventuellt installerade vakter kontrolleras med jämna mellanrum.

- Justering av lågspänningen.

Om spänningen på sekundärsidan avviker både vid tomgång och vid last från det aktuella värdet och detta måste justeras, gör man följande:

- slå av strömmen på primär- och sekundärsidan och se till att transformatorn är ordentligt jordad,
- frigör omsättningsomkopplaren genom att lyfta omkopplarevredet,
- vrid omsättningsomkopplaren till önskad position,
- släpp vredet så att fjädern trycker ner det igen, detta låser omsättningsomkopplaren i läge.

Sekundärspänningen är för hög (måste sänkas)

Om matnings-/primärspänningen är högre än transformatorns inställda primärspänning, resulterar detta i att även sekundärspänningen blir för hög.

I detta fallet bör omsättningsomkopplarens vred vara i ett läge som motsvarar en primärspänning som är högre än den inställda spänningen (se märkskylten). Omsättningsomkopplaren måste vridas till ett läge med lägre nummer.

Sekundärspänningen är för låg (måste ökas)

Om matnings-/primärspänningen är lägre än transformatorns inställda primärspänning, resulterar detta i att även sekundärspänningen blir för låg.

I detta fallet bör omsättningsomkopplarens vred vara i ett läge som motsvarar en primärspänning som är lägre än den inställda spänningen (se märkskylten). Omsättningsomkopplaren måste vridas till ett läge med högre nummer.

Stigande lågspänning (högre nummer på läget för omsättningsomkopplarens vred jämfört med referensvärde)

Sjunkande lågspänning (lägre nummer på läget för omsättningsomkopplarens vred jämfört med referensvärde)

Exempel (se märkskylten)

	läge	primärspänning V	sekundärspänning V	
	1	11550		
	2	11275		
nominellt läge	3	11000	420	nominell spänning
	4	10725		
	5	10450		

3.4. Paralleldrift av transformatorer

När transformatorer körs i paralleldrift måste transformatorerna motsvara de regler och krav som efterfrågas (inklusive IEC 60076-1 och IEC 60076-8 kapitel 4). De är som följer:

- a) Transformatorerna måste ha samma vektorgrupp. Kopplingen i sig kan vara olika.
 - b) Uk-värdena måste vara lika (en avvikelse på högst 10% är tillåten).
 - c) Inställda spänningar måste vara samma (både primär och sekundär); (se även punkt i) nedan).
 - d) Vid ständig paralleldrift får ventilationen mellan märkeffekterna inte överstiga 3:1.
- Informationen ovan finns på märkskylten.

Innan man kopplar över till paralleldrift måste följande punkter utföras:

- a) Anslut de motsvarande HSP-anslutningarna.
- b) Anslut de motsvarande LSP-anslutningarna.
- c) Anslut transformatorerna till jord (helst/lämpligen gemensam).
- d) Anslut nollorna.
- e) Anslut transformatorerna till matningen på primärsidan. LSP-brytarna måste vara öppna.
- f) Kontrollera om det finns några olikheter i spänning mellan de motsvarande LSP-faserna. Voltmetern skall inte ge några utslag. Om det ändå skulle vara en skillnad i spänning skall orsaken spåras och åtgärdas.
- g) Om det inte finns några skillnader i spänning mellan de motsvarande LSP-faserna kan anslutning ske även på sekundärsidan.
- h) Paralleldrift av transformatorer med dubbla sekundärlindningar rekommenderas inte.
- i) Om omsättningsomkopplarna ställs om, se till att de inställda värdena överensstämmer med varandra (se märkskylten).

Om inte villkoren ovan uppfylls, kan cirkulationsströmmar uppstå vilket kan leda till skada på transformatorn. För kortvarig paralleldrift (vid omkoppling) kan detta tillåtas. Se vidare; IEC 60076-8.

Tillverkaren ansvarar inte för skada på transformatorn eller övriga elektriska installationer som orsakats av felaktiga kopplingar.

4. Underhåll

Hermetiskt slutna distributionstransformatorer är så gott som underhållsfria. Transformatorer med ett expansionskärl kräver viss mån av underhåll.

4.1. Årlig yttre inspektion

Denna inspektion kan genomföras medan transformatorn är i drift. Var noga med att hålla ett säkert avstånd från transformatorns strömförande delar.

Den årliga inspektionen innefattar följande:

- Lyssna efter eventuellt onormala ljud som kommer från transformatorn.
- Kontrollera den omgivande temperaturen och ventilationen inom installationsområdet.
- Kontrollera att det inte finns läckor, rost eller andra skador.
- Kontrollera att det inte finns smuts på genomföringar, vakter eller andra apparater.
- Kontrollera kulören på silicagelen (om torkapparat finns).
- Kontrollera oljenivån på oljenivåmätaren (om det finns en sådan).
- Kontrollera oljetemperaturen (om det finns en termometer).
- Kontrollera att det inte förekommer förhöjda temperaturer vid anslutningar (görs lämpligen med värmekamera eller lasertemperaturmätare). Förhöjda temperaturer tyder på dålig kontakt som kan leda till skada på transformatorn.
- Kontrollera att övertrycksventilen/tryckvakten fungerar (om det finns en sådan).

4.2. Översyn vartannat år

Denna inspektion får bara genomföras när transformatorn är frånkopplad, spänningslös och jordad, på primär- och sekundärsidorna. Glöm inte att även slå av eventuell matningsspänning till tillbehören!

Översynen vartannat år innefattar följande:

- Utförande av den årliga inspektionen (se punkt 4.1).
- Gå igenom åtgärderna från den årliga inspektionen.
- Öppna kapslingar för hög- och lågspänning; kontrollera så att det inte finns kondens, vatten eller läckor.
- Kontrollera tillhörande apparater och tillbehör.
- Kontrollera att omsättningsomkopplaren fungerar som den skall. Omsättningsomkopplaren kontrolleras under tiden transformatorn är frånkopplad genom att vrida vredet till respektive position och genom att mäta att det är kontinuitet i de inre kopplingarna.

Vi rekommenderar er att göra ovanstående kontroller oftare om transformatorerna är utsatta för extremt klimat och/eller om villkoren för drift tillåter eller kräver en annan regelbundenhet.

5. Provtagning och analys av oljan

Ett oljeprov ger oss möjlighet att fastställa transformatoroljans kondition och kan även ge en indikation på genomföringarnas kondition, omsättningsomkopplaren och transformatorns inre kondition.

Ett antal olika prover och analyser av oljan kan genomföras på begäran.

Provtagning skall helst göras av kvalificerad personal.

Provtagningsrutinerna, som beskrivs i normer IEC 60475 och IEC 60567, måste följas strikt.

Det är inte lämpligt att ta oljeprov på en transformator som är i drift (= spänningssatt).

Efter att prov på oljan har tagits, måste oljenivån mätas (helst utan att öppna transformatorn), och om det behövs, eller om tveksamhet råder skall oljenivån den justeras av auktoriserad personal från CG Power Systems.

CG Power Systems rekommenderar att ett oljeprov tas vart femte år för hermetiskt slutna transformatorer och vartannat år för transformatorer med expansionskärl. Detta tidsintervall kan justeras om de erhållna resultaten visar att det behövs eller om driftvillkoren tillåter eller kräver det.

OBS! Tillsätt aldrig någon annan slags olja än den som ursprungligen har använts!

6. CG Power Systems Belgium NV After Sales Service

För specialarbeten rekommenderar vi att du vänder dig till CG Power Systems After Sales Service. CG Power Systems tillhandahåller kvalificerad personal och nödvändig utrustning för att utföra specialarbeten på ett riktigt/korrekt sätt.

Bland dessa specialarbeten kan nämnas

- Byte genomföringar, vakter och annan utrustning
- Öppna locket på hermetiskt slutna transformatorer (det kan vara över- eller undertryck i tanken)
- Handhavande av och byte av olja eller annan kylvätska
- Tätning av läckor i tanken
- Utförande av elektriska mätningar och tolkningar av dessa
- Tolkning av oljeanalyser

7. Tillbehör

På begäran kan transformatorerna utrustas med en rad olika apparater och övervakningsenheter. Mer information om detta finns i särskilda PK-blad som tillhandahålles vid förfrågan.

Dokumentation:	(listan är inte fullständig)	
Kranar	kran för avtappning/provtagning av olja, A 22 DIN 42551 kran för provtagning, NW 15	PK 3835 PK 3812
Temperatur	termometer med visare och två kontakter termometer med visare utan kontakter distanstermometer med två kontakter termostat med två kontakter termostat med en kontakt	PK 3544 PK 3849 PK 3546 PK 3611 PK 3612
Vätskenivåmätare	magnetisk oljenivåvisare 1 1/2" nivåmätare för expansionskärl DIN 42555 oljenivåmätare oljenivåindikator 1" (floating type)	PK 3519 PK 3511 PK 3514 PK 3527
Tryck	övertrycksventil 1" tryckvakt med två kontakter	PK 3735 PK 3733
Expansionskärl	Buchholzrelä BG 25, två kontakter torkapparat med silicagel öppning av expansionskärlet för luftning/påfyllning	PK 3710 PK 3750 PK 3751 DIN 42553
Övrigt	DGPT 2 Oljenivåkontakt	PK 3760 PK 3520
Genomföringar	LSP-genomföringar 1 kV LSP-genomföringar för skenanslutning 1 kV LSP-genomföringar 3 kV HSP-genomföringar 12-24-36 kV	EN 50386 EN 50387 DIN 42539 EN 50180
LSP-anslutning, pinnskruv/anslutningsbult		DIN 43675
Anslutningar för upp till 1600 A		DIN 46200
Plug-in-genomföringar (Euromold eller liknande)		EN 50180

8. Normer

För mer information om transformatorer i allmänhet, läs gärna följande IEC- och CENELEC-normer:

IEC 60076 Krafttransformatorer

- IEC 60076-1: Allmänt
- IEC 60076-2: Temperaturstegring
- IEC 60076-3: Isolationsnivåer, isolationsprover och yttre luftavstånd
- IEC 60076-5: Kortslutningshållfasthet
- IEC 60076-7: Belastning, oljeisolerade krafttransformatorer
- IEC 60076-8: Tillämpning
- IEC 60076-10: Bestämning av ljudnivå

IEC 60616 Märkningsanvisningar, krafttransformatorer

IEC 60296 Specifikation för ny isolerolja för transformatorer och kopplingsutrustningar

IEC 60422 Isoleroiljor - Underhåll och övervakning av isoleroiljor i drift

IEC 60475 Isolervätska - Manuell provtagning

IEC 60567 Oljefylld elektrisk utrustning - Provtagning på gas och olja för analys av fria och lösta gaser - Vägledning

IEC 60599 Tolkning av analys av gaser i oljefylld elektrisk utrustning i drift

IEC 60836 Isolervätskor - Specifikationer för oanvända silikonvätskor för elektriska ändamål

IEC 60944 Underhåll av silikonbaserade transformatorvätskor - Vägledning

IEC 61099 Isolervätskor - Specifikation för oanvända syntetiska organiska estrar för elektrotekniska ändamål

IEC 61203 Isolervätskor - Syntetiska organiska estrar för elektriska ändamål - Vägledning vid underhåll av transformatorestrar i utrustning

EN 60076 Samma som IEC 60076

EN 50180 Isolatorer - Genomföringar för vätskefyllda transformatorer för spänningar mellan 1 kV och 36 kV och för strömmar mellan 250 A och 3,15 kA

EN 50216 Transformator- och reaktortillbehör

EN 50464 Transformatorer - Oljeisolerade distributionstransformatorer från 50 till 2500 kVA och för högst 36 kV systemspänning

EN 50386 Isolatorer - Genomföringar för vätskefyllda transformatorer för spänningar upp till 1000 V och strömmar mellan 250 A och 5 kA

9. Skrotning och återvinning

Transformatorn är konstruerad på ett sådant sätt att de olika komponenterna lätt kan återvinnas när de är förbrukade.

Komponenterna kan dock bara återvinnas efter det att oljan har tömts ut. Det senare skall göras med stor försiktighet.

Den inbördes relationen mellan de olika materialen i transformatorn är följande:

- olja 25%
- kärnmaterial 35%
- lindningsmaterial (koppar och eller aluminium) 15%
- stål 20%
- isolationsmaterial 5%

Transformatorns isolationsmedium innehåller inte PCB, PCT, PCBT och inte heller asbest och kan betraktas som giftfritt avfall. Dock skall det hanteras som farligt avfall och hanteras därefter.

Bilaga 1: Mätning av isolationsmotstånd (Megger test)

Megger testet mäter isolationsmotståndet inbördes mellan lindningarna och mellan lindningarna och jord. Alla kortslutningar till jord eller lågt isolationsmotstånd på grund av vatten i olja och lindningar eller på grund av höga partiella urladdningar i oljan kan upptäckas på detta sätt.

Följande instruktioner skall beaktas vid utförandet av detta test:

- koppla bort HSP- och LSP-anslutningarna (primär- och sekundäranslutningarna) helt och hållet
- gör rent genomföringarna
- genomför mätningarna under torra förhållanden (inte vid regn, dimma, snö...)
- genomför mätningarna genom att mäta direkt på transformatorns primär- och sekundäruttag
- efter varje mätning måste transformatorn laddas ur (livsfarlig kapacitiv spänning!)
- transformatorns hölje måste vara korrekt anslutet till jord

Mättningsprocess:

Tre mätningar genomförs, företrädesvis med en elektronisk meggermätare. För användande och inställning av mätinstrumentet samt för att läsa av (*) värden, läs i avsedd manual.

- 1) HSP till jord med 5000 eller 2500 Volt (**)
- 2) LSP till jord med 2500 Volt (**)
- 3) HSP till LSP med 5000 eller 2500 Volt (**)

(*) Värdet skall avläsas när visaren på mätaren är helt stadig (efter cirka 1 minut).

(**) Den spänning som används under Megger testet får aldrig överstiga transformatorns testspänning.

Då de tre HSP- respektive LSP-faserna är sammankopplade med varandra kan mätning genomföras på den fas som önskas.

Om de uppmätta värdena är lägre än **10 MOhm / kV**, måste orsaken fastställas.

Exempel: för en transformator med märkspänning på 15 kV måste värdena vara minst $10 \times 15 = 150$ MOhm (så även för lågspänningen).

Bilaga 2: Rekommenderade åtdragningsmoment i Nm för flertalet kopplingar

Bultstorlek	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M30	M42	M48	≥M55
Fast nyckel nummer	10	13	17	19	24	30	46	65	75	75/85
Vridmoment	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm
A/ Isolatorer - Genomföringar										
Lågspänning (LSP)				250A		630A	1000A/ 1250A	1800A/ 2000A	3150A	4000A/ 4500A
1. Åtdragning, anslutningstapp (13a) DIN 42530 EN 50386 med gummi och kork				7-12 12		25-40 20	65-100 55-60	100-150 70-75	100-150 100-120	100-150 125-145
2. Anslutning mellan bultar (13b/c)				15-20		70-100	250-350			
3. Åtdragning anslutningsflagga mot tapp (bult i rostfritt stål) (6a) - med kopparbricka				25-35	40-60	90-120				
4. Anslutning mot anslutningsflagga (6b) (8.8 stålbult)				40-50	65-85	100-180				
5. Anslutning 'monobloc on frame' med packning av gummi och kork					20-30					
Högspänning (HSP)										
1. Åtdragning av övre tappen (9a) (tapp och mutter i mässing)					10-15		22-55			
2. Anslutning på tapp (9b/c) (pinnbult och två muttrar i mässing)					15-20					
3. Åtdragning av fot/bas (12) (pinnbult och mutter i rostfritt stål) med packning av gummi och kork				10-20	20-35					
B/ LSP anslutning med skena sammankoppling (8.8 stålbult)				40-50	65-85	100-180				
C/ Lock / stomme bult och mutter i rostfritt stål				20-25	40-60					
D/ Packning för skensystem Anslutning på locket				8-15	25-40					
Övre del mot nedre del (M6)				3,5	10	20				
E/ Ventiler Packning IT (bult och mutter A2 med kopparbricka)							100-130			
F/ Flänsar Packning IT (bult och mutter A2 med kopparbricka)							100-130			
G/ Kopplingslåda på locket gängstång & mutter A2 med kopparbricka				12-15						

Anmärkning:

Min-värde: kontroll av åtdragningsmomentet - Max-värde: högsta tillåtna momentvärde
(Om det uppmätta åtdragningsmomentet är lägre än min-värdet, tillämpa max åtdragningsmoment på nytt.)

Kontroll av rekommenderade momentvärden är nödvändigt;

- vid installation av transformatorn
- vid anslutning av transformatorn till HSP- / LSP-anslutningar
- vid underhållsarbete

Vi rekommenderar att tillämpa högsta åtdragningsmomentet igen, fyra veckor efter byte av packningar.

