



Smart solutions.  
Strong relationships.

# Instrukce pro instalaci a údržbu olejových distribučních transformátorů



**Your partner in energy solutions**



# Obsah

<b>1. VŠEOBECNĚ PLATNÉ PODMÍNKY</b>	<b>5</b>
1.1 Záruční podmínky	5
1.2 Přeprava	6
1.2.1 Přeprava nákladním autem	6
1.2.2 Přeprava vlakem nebo lodí	6
1.2.3 Manipulace s distribučním transformátorem	6
1.2.4 Přejímka transformátoru	7
1.3 Skladování transformátorů	8
1.3.1 Příprava a kontrola transformátorů před skladováním	8
1.3.2 Monitorování a kontrola transformátorů během skladování	8
1.3.3 Skladování po vyřazení z provozu	8
<b>2. INSTALACE A PŘIPOJENÍ OLEJOVÉHO DISTRIBUČNÍHO TRANSFORMÁTORU</b>	<b>9</b>
2.1 Instalace	9
2.2 Připojení	9
2.3 Uzemnění	10
<b>3. UVEDENÍ DO PROVOZU</b>	<b>11</b>
3.1 Vnější kontrola	11
3.2 Elektrická měření před zpuštěním do provozu	12
3.3 Zatěžování	12
3.4 Paralelní provoz	14
<b>4. ÚDRŽBA</b>	<b>15</b>
4.1 Roční vnější kontrola	15
4.2 Údržba jednou za 2 roky	15
<b>5. ODBĚR VZORKU CHLADÍČÍ KAPALINY A ANALÝZA</b>	<b>16</b>
<b>6. POPRODEJNÍ SERVIS CG POWER SYSTEMS BELGIUM NV</b>	<b>16</b>
<b>7. PŘÍSLUŠENSTVÍ</b>	<b>17</b>
<b>9. KONEC ŽIVOTNOSTI</b>	<b>19</b>
<b>PŘÍLOHA 1: MĚŘENÍ IZOLAČNÍHO ODPORU (MEGGER TEST)</b>	<b>20</b>
<b>PŘÍLOHA 2: DOPORUČENÉ HODNOTY UTAHOVACÍCH MOMENTŮ PRO RŮZNÁ SPOJENÍ</b>	<b>21</b>

## CAUTION

When lifting or moving the transformer, care should be taken to ensure that the bushings, the cooling fins and the other accessories are not damaged by the lifting apparatus, pulling tools or adjacent obstacles.

Before energizing the transformer, a basic visual electrical & mechanical component check up should be completed. Check that:

- > The transformer is not damaged;
- > The fins are not damaged;
- > There are no oil leaks;
- > The paint is not damaged;
- > The bushings & accessories are not damaged.

Never open a hermetically sealed transformer. Please contact our After Sales Service department for instructions. Never open such a transformer at oil temperatures higher than 20°C (thermometer pocket reading) since hot oil may be ejected.

The tap-changer handle must not be operated when the transformer is energized (must be OFF-CIRCUIT)!

In case of presence of an expansion tank: remove the gasket from the fitted breather or replace the blind flange and install the breather.

Refer to the Technical Data Sheet (TDS) and Material Safety Data Sheets (MSDS) for all safety measures and precautions with regard to fire hazard, exposure to skin or contamination of materials such as the cooling liquid and paints.

# 1. VŠEOBECNĚ PLATNÉ PODMÍNKY

Jsme rádi, že jste koupili transformátor CG Power Systems. Byl vyroben s použitím nejnovějších technologií, plně testován a před dodávkou podroben důkladné výstupní kontrole. Navzdory těmto opatřením se však stále mohou vyskytovat potíže v průběhu dopravy, instalace nebo provozu. Z tohoto důvodu Vám doporučujeme přečíst si důkladně následující instrukce.

Transformátor je elektrické zařízení a proto by s ním mělo být zacházeno v souladu s platnými místními bezpečnostními předpisy.

Poznámka: Tento manuál je platný pro transformátory se žebrovanou nádrží. Pokud jste si zvolili transformátor s lamelovým chladičem, pak jsou další instrukce částečně použitelné. Konzultujte je s námi.

## 1.1. Záruční podmínky

Transformátor je dodán se zárukou výrobce týkající se konstrukčních vad, která platí 12 měsíců po uvedení do provozu, maximálně však 18 měsíců po opuštění továrny. Jakékoliv odchylky musí být stanoveny smluvně. Záruka je omezena na opravy nebo možnou výměnu transformátoru, přičemž oprava nebo výměna neprodlužuje původní záruční dobu. Pokud potíže vzniknou v průběhu záruční doby či později, kontaktujte servisní oddělení CG Power Systems v Belgii. Zde Vám poskytnou nezbytnou asistenci.

V případě jakýchkoliv interpretačních sporů. Mají před těmito instrukcemi a "Speciálními dohodami" přednost "Všeobecné obchodní podmínky" CG Power Systems Belgie NV.

## 1.2 Přeprava

Distribuční transformátory jsou expedovány jako “ready-to install”, což znamená, že jsou naplněny izolační kapalinou a vybaveny příslušenstvím nebo je příslušenství dodáno samostatně.

### 1.2.1. Přeprava nákladním autem

Transformátory musí být na nákladním autě pevně zajištěny shora i zdola. Na spodní straně s pomocí hřebíků na základně pro vozík. Kolečka by měla být upevněna sevřením. Transformátor musí být pevně zajištěn shora pomocí závěsných ok nebo prostřednictvím speciálních přepravních jisticích ok. Pokud jsou použity jisticí popruhy, ujistěte se, že nejsou nataženy přes žebra nebo přes žebrové výztuhy. Jestliže je transformátor vybaven expanzní nádobou a silika gelovým odvodušňovačem, čtete odstavec 1.2.2 o hermetickém utěsnění.

### 1.2.2. Přeprava vlakem nebo lodí

Transformátory jsou obvykle zabaleny v robustních bednách, boxech nebo kontejnerech. Když jsou baleny v bednách, mohou být pro vytažení celého zařízení použita zvedací oka transformátoru. Za žádných okolností nesmí k transformátoru proniknout žádná vlhkost. Pro hermeticky uzavřené transformátory - tedy pro ty, které mají plynové polštáře stejně tak i pro ty s integrovaným plněním - toto není problém. Tekutina nesmí přijít do kontaktu s okolním vzduchem. U transformátorů s expanzní nádrží je možné předejít infiltraci vzduchu v průběhu přepravy a skladování následovně:

- > buď montáží těsnění do víka odplyňovače - toto těsnění musí být před uvedením do provozu odstraněno.
- > nebo nahrazením silika gelového odvodušňovače záslepkou, která zabrání infiltraci vzduchu. V tomto případě je odvodušňovač dodán odděleně. Návod k montáži je dodán spolu s odvodušňovačem.

### 1.2.3. Manipulace s distribučním transformátorem

V případě manipulace s transformátorem je nutné použít následující příslušenství v závislosti na jeho velikosti a rozměrech:

- > souprava válečků, koleček, která mohou být jednoduše vyměněna v podélném nebo příčném směru
- > zvedací oka na hlavním krytu
- > nosníky nádrže transformátoru umožňující transport vysokozdvíhacím vozíkem
- > je-li to nutné, pak na zvláštní přání, zvedacím zařízením nebo oky (pevnými nebo odnímatelnými) na podvozku.

**Pozor:** Nikdy nezvedejte transformátor pod chladicími žebry. Nikdy nepoužívejte průchodky vysokého napětí (VN) nebo nízkého napětí (NN) pro tažení transformátoru při manipulaci. V žádném případě nesmí být stažena žebra nebo výztuhy žeber (kruhové tyče nahoře i vespod žeber).

Oka nesmí být použita k manipulaci transformátoru; musí být využita výhradně k zajištění transformátoru v průběhu přepravy.

#### 1.2.4. Přejímka transformátoru

Po příjezdu transformátoru na jeho příslušenství na místo určení musí být vše důkladně zkontrolováno.

Kontrola by měla být dle následujících bodů:

- > Zda není poškozen přepravní obal.
- > Zda se někde nevyskytuje koroze nebo zda nátěr na transformátoru a jeho příslušenství není poškozen.
- > Zda není poškozena nádoba transformátoru nebo příslušenství.
- > Zda zde nejsou nějaké netěsnosti.
- > Zda je dostatečně vysoká hladina kapaliny, pokud je viditelná.
- > Zda je dodávka kompletní. Zkontrolujte číslo transformátoru, čísla krabic příslušenství a ověřte, že veškeré příslušenství je namontováno nebo přítomno.
- > Ověřte informace na typovém štítku.

Všechny odchylky by měly být okamžitě zaznamenány v dodacím listu a okamžitě by měly být nahlášeny CG Power Systems Belgium NV. Pokud hlášení nebude podáno do 24 hodin od doručení k zákazníkovi, pak se předpokládá, že dodávka dorazila kompletní a v perfektním stavu.

V souvislosti s pojištěním přepravy, mohou být v případě poškození aplikovány následující postupy:

- a) V případě, že přepravě po zemi nepředchází přeprava po moři a vy nedostanete doklad o pojištění:
  - > Napište prohlášení, že přepravní společnost je odpovědná za průběh přepravy, pomocí komentáře uvedeného na dodacím listu a v doporučeném dopise.
  - > Udělejte vše, co bude nezbytné, abyste zamezili poškození a předešli případným dalším škodám.
  - > Informujte CG Power Systém Belgium NV
- b) V případě, že přeprava po moři předchází přepravě po zemi nebo obdržíte doklad o pojištění:
  - > Pečlivě sledujte instrukce uvedené na zadní straně dokladu o pojištění. Především nepodepisujte „prázdné“ potvrzení o přijetí, ale zaznamenejte své výhrady na těchto dokumentech.
  - > Informujte CG Power Systém Belgium NV
- c) V případě přepravy po železnici:

Mějte pověřené osoby ve stanicích, kde bude zásilka předávána, aby byla vypracována zpráva. Tento proces schvalování musí být uplatněn vždy na každém stupni přepravy, aby se tak stanovil původ škody.

## 1.3. Skladování transformátorů

### 1.3.1. Příprava a kontrola transformátorů před skladováním

- > Pokud je k dispozici odvodušňování, musí být vybaveno a vyplněno suchým (oranžovým) silika gelem. Vyplňte zámek oleje a umístěte jej pod odvodušňovač. Kontrolujte hladinu tekutiny, a pokud je to nutné, doplňte ji. Více informací najdete v kapitole 4 „Údržba“.
- > Zaretešujte případná poškození nátěru. Kontaktujte CG Power Systems Belgium NV pro informace o správném postupu.
- > Pokud je k dispozici Buchholzovo relé, ochrana přepravy (testovací tlačítko zámku) je odstraněna.
- > Pokud je vybaven ventilem výbuchu, nahraďte prázdnou desku fóliovou membránou.

Skladování je omezeno na dobu 1 až 2 týdnů. Jestliže skladování trvá déle, než je uvedeno, expanzní nádoba, pokud je poskytnuta, a odvodušňovač musí být instalovány a transformátor musí být naplněn nebo zajištěno doplnění kapaliny. Skladování by mělo pokud možno probíhat v suchých, větraných prostorech, pokud transformátor není chráněn kondenzačním krytem.

### 1.3.2. Monitorování a kontrola transformátorů během skladování

Dlouhodobě skladujte pokud možno jen plně sestavené, kapalinou plněné transformátory. V průběhu skladování musí být provedeny následující kontroly:

- > Kontrola odvodušňovače, pokud je namontován. Barva silika gelu musí být oranžová, zkontrolována musí být také hladina olejového zámku
- > Transformátoru musí být kontrolován na těsnost.
- > Kontrola poškození nátěru a přítomnosti koroze.

Pokud se vyskytnou jakékoli závady, pak musí být neprodleně odstraněny, nebo co nejdříve informováno CG Power System Belgium NV

### 1.3.3. Skladování po vyřazení z provozu

Před uskladněním transformátoru proveďte plnou kontrolu popsanou v kapitole „Přejímka transformátoru“. Odpovědnost za správné skladování spočívá na zakáznících. Věnujte pozornost následujícímu:

- > Musí být garantována možnost expanze kapaliny.
- > Je třeba vyvarovat se kontaktu kapaliny se vzduchem.
- > Transformátor musí být vždy skladován naplněný kapalinou.



## 2. INSTALACE A PŘIPOJENÍ OLEJOVÉHO DISTRIBUČNÍHO TRANSFORMÁTORU

V průběhu instalace musí být splněna následující pravidla tak, aby bylo zajištěno správné fungování transformátoru:

### 2.1. Instalace

- a) Místní předpisy pro instalaci kapalinou plněných transformátorů v budovách, na sloupech, v rozvaděčích nebo v otevřeném prostoru musí být dodrženy do detailu mimo jiné ve vztahu k požární bezpečnosti, ochraně proti prosakování (jímka nebo nádrž pro zachycení oleje), přístupnosti, elektrotechnickým předpisům atd.
- b) Místo, kde bude transformátor umístěn, musí být adekvátně odvětráno tak aby byl umožněn odvod tepla vydávaného transformátorem. Jsme vám plně k dispozici při přípravě příslušné kalkulace a při vysvětlení opatření, která je nutno přijmout. Pro distribuční transformátory umístěné v budovách nebo v plechových kioscích to znamená pravidelný přísun čerstvého vzduchu zvenčí, adekvátní ventilaci a dostatek okolního volného prostoru transformátoru.
- c) Zásuvka na vzorek oleje, přepínač odboček a další provozní a ochranná zařízení musí být snadno dostupná. Monitorovací zařízení jako např. teploměry musí být jasně viditelné a čitelné.
- d) Postavení transformátoru zcela souběžně se zdí není doporučeno, protože tak může být zvýšena hlučnost. Anti vibrační podložky pod koly mohou snížit přenos vibrací hluku do podlahy.
- e) Místo, kde bude transformátor umístěn, musí být nedostupné pro zvířata, ptáky a hlodavce.

Ještě jednou Vám chceme připomenout, že zvedání transformátoru pod chladícími žebry je absolutně zakázáno. Může způsobit netěsnost.

### 2.2. Připojení

- a) Elektrická a jiná připojení. Vždy zajistěte, aby připojení kabelů a přípojnic k průchodkám bylo provedeno bez jakéhokoli tahového namáhání průchodky, to by mohlo vést ke vzniku netěsnosti nebo k trhlinám v průchodkách.  
Ve všech případech je důrazně doporučeno flexibilní připojení. V takovém případě nemůže docházet k poškozením vzniklým v důsledku tepelné roztažnosti.

b) Hodnoty utahovacích momentů: viz tabulka v Příloze 2.

Pokud jsou použity konektory na VN, pak musí být dodrženy instrukce výrobce.

Aby se zabránilo namáhání VN konektorů, měly by být připojovací kabely podepřeny ve vzdálenosti max. do 50 cm od konektoru. Prvních 50 cm kabelu by se nemělo ohýbat a poté by měly být respektovány poloměry ohybu.

Zajistěte, aby všechna připojení měla dostatečné, pevné a čisté kontaktní plochy. Pokud spojujete odlišné materiály, měla by být přijata taková opatření, aby nevznikaly elektrolytické páry. Pro tato připojení mohou být použita kabelová oka, ploché konektory nebo přizpůsobené svorky. Každý vodič musí být upněn v dostatečně velkých sekcích.

Jsou-li VN a NN pod napětím, musí být zajištěno, aby spodní matice průchodky zůstala na svém místě. Tak bude zajištěno, že transformátor zůstane hermeticky uzavřený. Použitím 2 klíčů při utahování ostatních matic lze zamezit otočení průchodky.

### 2.3. Uzemnění

Nádoba transformátoru musí být připojena k VN zemnicímu systému. Proto jsou uzemňovací šrouby připevněny na krytu, pojezdovém vozíku nebo na nosnících nádoby transformátoru. Elektrický odpor zemnicí svorky je obvykle specifikován provozovatelem napájecí soustavy. Je nutné zajistit, aby připojovací místo bylo čisté.

## 3. UVEDENÍ DO PROVOZU

Po nastavení a připojení transformátoru musí být postupně dodrženy následující kroky k uvedení do provozu:

### 3.1. Vnější kontrola

1. Zkontrolujte, zda byly odstraněny všechny ochranné prostředky použité při přepravě: test tlačítko Buchholzova relé, odvzdušňovací zátky, těsnění výplně, polystyrénové desky v chladících žebrech.
2. Zkontrolujte okolní teplotu a větrání prostoru.
3. Zkontrolujte netěsnosti, korozi a poškození (zkontrolujte, zda neprosakuje vypouštěcí zátka, a také zda ucpávka pro odběry a tlakové ventily jsou zcela uzavřeny).
4. Zkontrolujte nastavení a provoz dalších různých příslušenství: číselníky měřících zařízení a barvu silika gelu v odvzdušňovači, pokud jsou namontovány, musí být jasné a čitelné a v bezpečné vzdálenosti od živých částí.
5. Zkontrolujte barvu silika gelu (pokud je použit), barva silika gelu v odvzdušňovači, pokud je použit, musí být oranžová. Jestliže je bezbarvý, pak musí být silika gel vysušen nebo vyměněn.
6. Zkontrolujte hladinu kapaliny dle indikátoru hladiny oleje (pokud je použit).  
**Poznámka:** Nikdy nedoplňujte hermeticky uzavřený transformátor sami, může dojít k přetlaku nebo podtlaku v nádrži transformátoru.
7. Zkontrolujte, zda průchodky, kontrolní a jiná zařízení nejsou znečištěny. Všechny části musí být vždy čisté.
8. Otevřete VN a NN vzduchové přechodové skříně a zkontrolujte kondenzaci, průnik vody a netěsnosti.
9. Zkontrolujte uložení VN kabelů v kabelovém boxu (pokud je použit).
10. Utáhněte všechny průchodky a elektrická připojení, včetně těch ve skříních, použitím momentového klíče, viz kapitola 2.2 „Připojení“.
11. Zkontrolujte, zda je transformátor řádně uzemněn.
12. Odstraňte všechny cizí předměty z krytu a z kabelové skříně. Pokud je transformátor umístěn v distribuční stanici nebo rozvodně, musí být odstraněny všechny cizí předměty z jeho okolí.
13. V případě dvojího napětí straně na NN nebo VN, zkontrolujte, zda spojovací pásy nebo přepínače jsou ve správné pozici pro požadované zapojení a napětí.

## 3.2. Elektrická měření před zpuštěním do provozu

Veškeré transformátory jsou ve výrobním závodě podrobeny rutinním testům a měřením v souladu s IEC 60076, potřebných pro vydání zkušebního protokolu.

Pro opětovné elektrické testování transformátoru po přepravě, nastavení a instalaci, CG Power Systems Belgium NV specifikovalo následující zkoušky:

- > Izolační zkouška s použitím 2500 nebo 5000 V „Megger“ (viz Příloha 1)
- > Zkouška průchodnosti připojení a vínutí
- > Kontrola pomocných zařízení a příslušenství (správný provoz, nastavení, kontrola kontaktů, kabeláže, kontrola testovacího vybavení).

**Pozor:** Nikdy nekontrolujeme tlakování transformátoru na tlakovém ventilu a přetlakovém relé.

## 3.3. Zatěžování

Zatěžování může být vykonáno pouze autorizovanou osobou a při dodržení místně příslušných bezpečnostních pokynů.

### Podmínky zatěžování

První připojení transformátoru probíhá bez zatížení, s přepínačem v pozici pro jmenovité napětí naprázdno. Změřte napětí mezi fázemi NN a zemí. Z bezpečnostních důvodů důrazně varujeme před měřením přímo na NN svorkách NN transformátoru. Pokud se toto napětí odchyluje od jmenovitého napětí naprázdno, můžete je upravit (dle postupu viz níže). Transformátor ponechte několik hodin v chodu naprázdno. V průběhu této doby pravidelně kontrolujte hlučnost, teplotu a hladinu kapaliny – pokud je viditelná.

- > Nyní může transformátor běžet pod zatížením. Doporučujeme je postupné zvyšování zatížení.
- > Nastavení nízkého napětí: Pokud napětí naprázdno i pod zatížením straně NN odchyluje, pak musí být upraveno. Postup je následující:
  - Důkladně odpojte transformátor na straně VN, NN i uzemnění.
  - Přepínač odboček odemknete zvednutím táhla.
  - Změňte pozici přepínače do požadované polohy.
  - Uvolněte táhlo tak, aby se pružiny zaklesly zpět a tím uzamkly přepínač odboček.

### Napětí na straně NN je příliš vysoké (musí být sníženo)

Pokud je připojené napětí na VN straně vyšší než jmenovité napětí transformátoru, pak je výsledkem vyšší napětí také na straně NN.

V tomto případě bude pravděpodobně VN přepínač odboček nastaven do pozice, která odpovídá s napětí vyššímu než je jmenovité VN napětí (viz typový štítek). Přepínač je tedy nutno nastavit na pozici s nižší hodnotou.

### Napětí na straně NN je příliš nízké (musí být zvýšeno)

Pokud je připojené napětí VN straně nižší než jmenovité napětí transformátoru, pak výsledkem je nízké napětí také na straně NN.

V tomto případě bude pravděpodobně VN přepínač odboček nastaven do pozice, která odpovídá s napětí nižšímu než je jmenovité VN napětí (viz typový štítek). Přepínač je tedy nutno nastavit na pozici s vyšší hodnotou.

Zvýšení VN napětí (vyšší pozice přepínače odboče oproti referenční hodnotě)

Snížení VN napětí (nižší pozice přepínače odboče oproti referenční hodnotě)

Příklad (viz typový štítek)

	Pozice přepínače odboček	HV Volt	LV Volt	
	1	15,500		
	2	15,250		
Jmenovitá pozice	3	15,000	400	Jmenovité napětí
	4	14,750		
	5	14,500		

### 3.4. Paralelní provoz

V případě paralelního provozu musí transformátory splňovat příslušná pravidla a podmínky (včetně IEC 60076-1 a IEC 60076-8, kapitola 4). Tyto jsou následující:

- > Transformátory musí mít stejný hodinový úhel. Zapojení vinutí může být odlišné.
- > Impedance nakrátko musí být stejné (povolená tolerance je maximálně 10 %).
- > Jmenovitá napětí VN i NN musí být stejná; (viz také první položka na straně 15).
- > Při trvalém paralelním běhu, poměr jmenovitého výkonu nesmí přesáhnout 3:1.

Informace o výše uvedených podmínkách můžete nalézt na typovém štítku.

Před připojením do paralelního provozu, musí být splněny následující kroky:

- > Spojení odpovídajících VN svorek.
- > Spojení odpovídajících NN svorek.
- > Proveďte (nejlépe) společné uzemnění nádob transformátorů.
- > Připojte NN uzemnění.
- > Připojte transformátory k napětí na VN straně. Hlavní vypínače na NN straně musí zůstat odpojené.
- > Zkontrolujte rozdíly v napětí mezi odpovídajícími fázemi na straně NN. Voltmetr by neměl ukazovat hodnotu. Pokud však zde jsou rozdíly v napětí, pak musí být dohledány a napraveny.
- > Pokud zde nejsou rozdíly v napětí mezi odpovídajícími NN výstupy, pak lze zapnout hlavní vypínač na straně NN.
- > Paralelní provoz transformátorů se dvěma NN vinutími se nedoporučuje.
- > Pokud jsou přepínače odboček ve jmenovitých pozicích, ujistěte se, že nastavené VN hodnoty odpovídají (viz typový štítek).

Nejsou-li splněny výše uvedené podmínky, může dojít k výskytu oběhových proudů, které mohou vést k poškození transformátoru. Pro krátkodobý paralelní provoz (při přechodu) může být toto dovoleno. Zkontrolujte IEC 60076-8.

Nemůžeme nést odpovědnost za škodu na transformátoru nebo elektrickém zařízení způsobenou chybným zapojením.

## 4. ÚDRŽBA

Hermeticky uzavřené distribuční transformátory jsou v základu bezúdržbové. Transformátory s expanzní nádobou vyžadují minimální údržbu.

### 4.1. Roční vnější kontrola

Tato kontrola může být prováděna, i když je transformátor pod napětím.

Upozornění: udržujte bezpečnou vzdálenost od částí, které jsou pod napětím. Tento typ údržby se skládá z následujících částí:

- > vyhodnocení různých zvuků vycházejících z transformátoru
- > kontrola okolní teploty a ventilace
- > kontrola těsnění, koroze a poškození
- > kontrola znečištění průchodek, zařízení a kontrolních jednotek
- > kontrola barvy silika gelu (pokud je použit)
- > kontrola hladiny kapaliny podle měřky hladiny oleje (pokud je přítomna)
- > kontrola teplotu kapaliny (pokud je zde teploměr)
- > kontrola nárůstu okolní teploty z důvodu přechodového odporu spojů VN i NN straně (infra-  
teploměr, zbarvení spojů apod...)
- > kontrola aktivace přetlakového zařízení (pokud je přítomno).

### 4.2. Údržba jednou za 2 roky

Tento typ údržby se provádí při odpojeném transformátoru a uzemněné straně VN i NN. Nezapomeňte také vypnout pomocné napětí pro příslušenství.

Údržba jednou za 2 roky zahrnuje následující:

- > provedení roční vnější kontroly (viz kapitola 4.1)
- > odstranění připomínek roční vnější prohlídky
- > kontrola úrovně sloučenin v přechodové skříni VN (pokud je použita)
- > otevření přechodových krabic VN a NN (pokud jsou použity), kontrola kondenzace a průniku vody.
- > kontrola pomocných zařízení a příslušenství (správný provoz, nastavení a kontrola kontaktů, kabeláže, kontrola testovacího vybavení)
- > kontrola správného provozu přepínače odboček. Přepínač lze testovat pokud je transformátor odpojen, a to jeho přepínače do různých pozic a měřením kontinuity vnitřního zapojení.

Doporučujeme upravit frekvenci údržby vzhledem k okolním podmínkám provozu transformátoru. Pokud je transformátor umístěn v nepříznivých podmínkách doporučujeme zvýšit frekvenci údržby.

## 5. ODBĚR VZORKU CHLADÍCÍ KAPALINY A ANALÝZA

Analýza vzorku chladicí kapaliny pomáhá určit stav kapaliny transformátoru a také může poskytnout informaci o stavu vinutí, přepínače odboček a vnitřních spojů.

Rozbory chladicí kapaliny a její analýzy mohou být prováděny na vyžádání.

Vzorkování by mělo být prováděno kvalifikovanou osobou.

Vzorkovací proces je popsán v normách IEC 60475 a IEC 60567, a musí být striktně dodržen.

Po odebrání vzorku, musí být zkontrolována hladina bez nutnosti otevřít transformátor, pokud je to možné, a v případě nutnosti nebo pokud je to nutné v případě pochybností je třeba ji upravit pověřeným personálem firmy CG Power Systems.

CG Power Systems doporučuje analýzu kapaliny každých 5 let u hermeticky uzavřených transformátorů a každé 2 roky u transformátorů s konservátorem. Tato perioda může být upravena, pokud výsledky analýzy vykazují nutnost jejího zнову-provedení nebo pokud to provozní podmínky umožňují či vyžadují.

**Upozornění:** Nikdy nedoplňujte kapalinu v transformátoru jiným typem než je originální náplň!!!

## 6. POPRODEJNÍ SERVIS CG POWER SYSTEMS BELGIUM NV

Pro specializované práce Vám doporučujeme využít služby firmy CG Power Systems, oddělení Poprodejní servis. CG Power nabízí kvalifikovaný personál a nezbytné vybavení pro zajištění adekvátních specializovaných prací.

Ve specializovaných pracích jsou zahrnuty, mimo jiné:

- > výměna průchodek, monitorovacích a jiných zařízení
- > otevření transformátoru (transformátor může být v podtlaku nebo přetlaku!)
- > manipulace a výměna chladicí kapaliny
- > utěsnění průsaků transformátové nádrže
- > provedení elektrických měření a jejich výklad
- > výklad analýzy odebraných vzorků kapaliny.



## 7. PŘÍSLUŠENSTVÍ

At the customer's request the transformers can be fitted with a large variety of apparatus and control equipment.

More information on this (description, operation, ...) can be found on the PK sheets which are available upon request.

<u>Dokumentace:</u>	(list not complete)	
Ventil/kohout	Vypouštění oleje/odběr vzorků A22 DIN 42551 Ventil vzorků NW 15	PK 3835 PK 3812
Teplota	Ručičkový teploměr 2 kontakty Ručičkový teploměr bez kontaktů Bezkontaktní teploměr se 2 kontakty Termostat 2 kontakty Termostat 1 kontakt	PK 3544 PK 3849 PK 3546 PK 3611 PK 3612
Měření hladiny	Magnetická hladina oleje 1 1/2" Měření hladiny v expanzní nádrži DIN 42555 Měření hladiny oleje PT1 Indikátor hladiny oleje 1" (plovákový typ)	PK 3519 PK 3511 PK 3514 PK 3527
Tlak	Tlakový odlehčovací ventil 1" Tlakové odlehčovací relé 2 kontakty	PK 3735 PK 3733
Expanzní nádrž	Buchholzovo relé BG 25, 2 kontakty Vysoušeč vzduchu DIN 42567 A  Vypouštění/plnění otevření expanzní nádrže	PK 3710 PK 3750 PK 3751 DIN 42553
Ostatní	DGPT 2 Spínač hladiny oleje	PK 3760 PK 3520
Průchodky	DIN průchodky 1 kV DIN 42530 DIN průchodky 3 kV DIN 42539 DIN průchodky 10-30 kV /250 A	PK 3410  DIN 42531
Konektory pro šroubové svorníky		DIN 43675
Přípojnice až do 1600 Amp		DIN 46200
Plug-in průchodky		EN 50180

## 8. NORMY

Pro více informací o transformátorech obecně naleznete v IEC a CENELEC normách.

IEC 60076 Výkonové transformátory

- > IEC 60076-1 : Transformátory všeobecně
- > IEC 60076-2 : Oteplení transformátoru
- > IEC 60076-3 Izolační hladiny, dielektrické zkoušky a vnější vzdušné vzdálenosti
  
- > IEC 60076-5 : Zkratová odolnost
- > IEC 60076-7 : Směrnice pro zatěžování olejových výkonových transformátorů
- > IEC 60076-8 : Pokyny pro použití
- > IEC 60076-10 : Stanovení hladin hluku

IEC 60616 Označení svorek výkonových transformátorů

IEC 60296 Specifikace nepoužitých izolačních minerálních olejů pro transformátory a rozvaděče

IEC 60422 Minerální izolační oleje v elektrických zařízeních - Návod pro kontrolu a údržbu

IEC 60475 Metodika vzorkování kapalných dielektrik

IEC 60567 Olejem plněná elektrická zařízení - Odběr vzorků plynů a oleje pro analýzu volných a rozpuštěných plynů - Návod

IEC 60599 Elektrická zařízení v provozu plněná izolačním olejem - Pokyn pro interpretaci výsledků analýz rozpuštěných a volných plynů

IEC 60836 Specifikace nepoužitých silikonových izolačních kapalin pro elektrotechnické účely

IEC 60944 Údržba silikonových kapalin transformátoru

IEC 61099 Izolační kapaliny - Specifikace nepoužitých syntetických organických esterů pro elektrotechnické účely

IEC 61203 Syntetické organické estery pro elektrotechnické účely - Návod na úpravu transformátorových esterů v zařízení

EN 60076 Identická s IEC 60076

EN 50180 Průchodky nad 1 kV do 36 kV a od 250 A do 3,15 kA pro transformátory plněné kapalinou

EN 50464 Trojfázové olejové distribuční transformátory 50 Hz od 50 kVA do 2 500 kVA s nejvyšším napětím pro zařízení nepřevyšujícím 36 kV

EN 50386 Průchodky pro transformátory plněné kapalinou pro napětí do 1 kV a proudy od 250 A do 5 kA

## 9. KONEC ŽIVOTNOSTI

Transformátory jsou konstruovány tak, aby po skončení jejich životnosti mohly být jednotlivé komponenty snadno recyklovány.

Nicméně komponenty mohou být recyklovány pouze po vysušení od chladicí kapaliny. To by mělo být provedeno s velkou opatrností.

Udávané poměry mezi různými materiály transformátoru jsou následující:

> olej	25%
> materiál jádra	35%
> materiál vinutí (měď a/nebo hliník)	15%
> ocel	20%
> izolační materiál	5%

Izolační materiál je považován za netoxický odpad. Transformátor neobsahuje žádné PCB, PCT, PCBT nebo azbesty.

V průběhu úředních hodin zastihnete pracovníky oddělení Poprodejněho servisu na následujících telefonních a faxových číslech:

- > phone +32 15 283 333
- > fax +32 15 283 300
- > e-mail: [Belgium@cgglobal.com](mailto:Belgium@cgglobal.com)

Mimo úředních hodin a v případě mimořádných událostí je Vám tento servis k dispozici také na základním telefonním čísle CG Power Systems Belgium NV: + 32 15 283 333.

## PŘÍLOHA 1: MĚŘENÍ IZOLAČNÍHO ODPORU (MEGGER TEST)

Meggerův test měří izolační odpor mezi vinutím VN a NN a mezi vinutím a uzemněním. Každý zkrat na zemi nebo nízký izolační odpor kvůli přítomnosti vody v oleji a vinutí, nebo kvůli vysokému faktoru ztrát kapaliny, to vše může být detekováno tímto způsobem.

Následující instrukce by měly být dodrženy při provádění tohoto měření:

- > Odstraňte připojení VN a NN z průchodek
- > Vyčistěte průchodky
- > Proveďte měření v suchých podmínkách (bez deště, mlhy, sněhu...)
- > Proveďte měření přímo na vývodce z transformátoru
- > Po každém měření by měl být transformátor vybitý (extrémní nebezpečí kapacitního napětí!)
- > Nádobu transformátoru musí být správně připojena k zemi.

### Proces měření:

Provedena budou 3 měření, nejlépe s elektronickým Meggerem.

Pro použití a nastavení měřicího zařízení a ke čtení hodnot měření (\*): zkontrolujte odpovídající manuál.

- > VN – zem, měřit 5000 nebo 2500 Volty (\*\*)
- > NN - zem měřit 2500 Volty (\*\*)
- > VN - NN měřit 5000 nebo 2500 Volty (\*\*)

(\*) Hodnota může být odečtena až tehdy, když je ručička měřiče stabilní (obecně po 1 minutě)

(\*\*) Napětí použité během testování nesmí překročit testované napětí transformátoru.

Měření může být prováděno na kterékoliv fázi VN a NN zatímco tři fáze jsou propojeny interně.

Pokud jsou naměřené hodnoty nižší než 10 MOhm/kV, pak musí být stanovena příčina.

Příklad: Pro transformátor o jmenovitě vyšším napětí 15 kV musí být minimální hodnota  $10 \times 15 = 150$  MOhm (platí také pro nižší napětí).

## PŘÍLOHA 2: DOPORUČENÉ HODNOTY UTAHOVACÍCH MOMENTŮ PRO RŮZNÁ SPOJENÍ

Rozměr závitu	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M30	M42	M48	≥ M55
Velikost klíče	10	13	17	19	24	30	46	65	75	75/85
Utahovací moment	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm
<b>A/ Průchodky</b>										
<b>Nízké napětí (NN)</b>										
1. Upevnění těla průchodky (13a) : DIN 42530 EN 50386 buna a korek				250A		630A	1000A/ 1250A	1800A/ 2000A	3150A	4000 A/ 4500 A
2. Spojení mezi maticemi (13b/c)				7-12 12		25-40 20	65-100 55-60	100-150 70-75	100-150 100-120	100-150 125-145
3. Upevnění svorníkového oka ke svorce (šroub z nerezavějící oceli) - s podložkou			25-35	40-60 50-70	90-120					
4. Připojení ke svorníkovému oku (6b) (šrouby 8.8 ocel)			40-50	65-85	100-180					
5. Připojení monobloku na rámu S bunou and korkem				20-30						
<b>Vysoké napětí (VN)</b>										
1. Upevnění horní svorky (9a) (svorka a matice v mosazi)				10-15		22-55				
2. Připojení ke svorce (9 b/c) (čep svorky a 2 matice v mosazi)				15-20						
3. Upevnění základny (12) čep a matice z nerezavějící oceli) S bunou a korkem			10-20	20-35						
<b>B/ Připojení NN přípojnic</b>										
Vzájemné propojení (šrouby z 8.8 oceli)			40-50	65-85	100-180					
<b>C/ Víko / rám</b>										
Šrouby a matice z nerezavějící oceli		20-25		40-60						
<b>D/ Přípojnice průchodek</b>										
Upevnění na víku		8-15	25-40							
Nástavec na dolní části (M6)	3.5	10	20							
<b>E/ Ventily</b>										
Těsnění IT (šroub a matice A2 s podložkou)						100-130				
<b>F/ Příruby</b>										
Těsnění IT (šroub a matice A2 s podložkou)						100-130				
<b>G/ Propojovací krabice na krytu</b>										
Závitový čep a matice A2 s podložkou		12-15								

**Poznámka:**

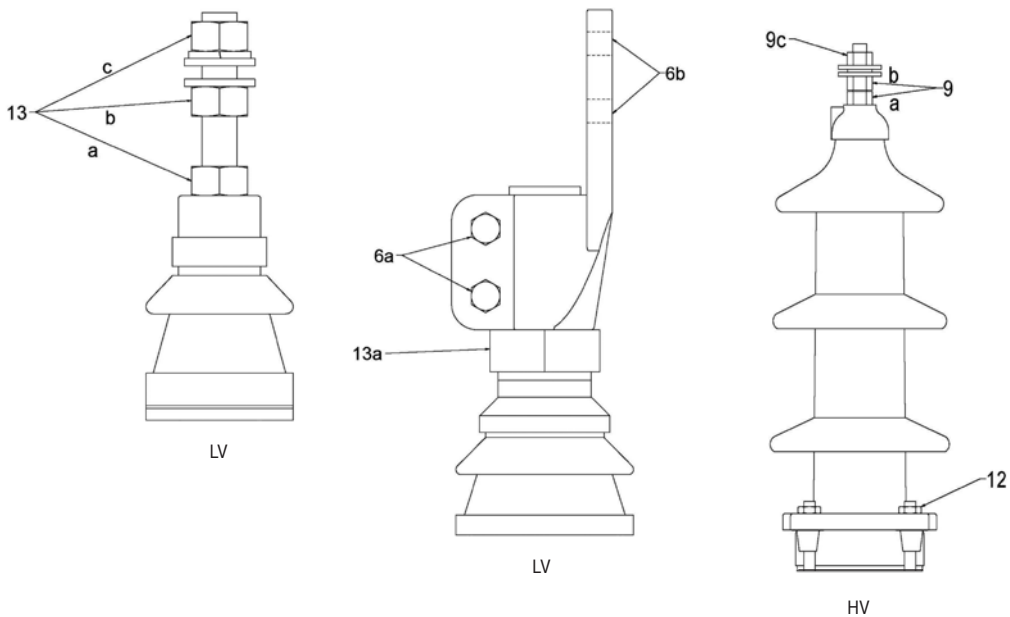
Minimální hodnota: Kontrolní utahovací moment – Maximální hodnota: maximální aplikovaný utahovací moment

(Pokud je naměřený utahovací moment nižší, než minimální hodnota -> znovu použijte hodnotu maximálního utahovacího momentu)

Kontrola doporučených hodnot utahovacích momentů je vyžadována:

- když je transformátor instalován
- když jsou připojovány kabely a/nebo šiny k VN/NN svorkám transformátoru
- když je prováděna údržba

Doporučujeme znovu použít maximální hodnotu utahovacího momentu 4 týdny po výměně těsnění.







Smart solutions.  
Strong relationships.

Contact After Sales Service during office hours:

- > Phone +32 15 283 333
- > Fax +32 15 283 300
- > E-mail: [belgium@cglobal.com](mailto:belgium@cglobal.com) and [services.be@cglobal.com](mailto:services.be@cglobal.com)

Outside office hours, in the event of emergencies, this service is also available via the operator of CG Power Systems Belgium NV: + 32 15 283 333 and +32 15 283 222.