



BEZ TRANSFORMÁTORY, a.s.

člen skupiny *International BEZ Group*

Rybničná 40, 835 54 Bratislava

Slovenská republika

Spoločnosť je registrovaná Okresným súdom Bratislava I. oddiel: Sa, vložka číslo: 760/B

Tel: +421 2 4961 1200
+421 2 4961 1314
Fax: +421 2 4488 7188
Email: bez.or@bez.sk
Web: www.bez.sk

IČO: 31 383 475
IČ DPH: SK202033746

Bankové spojenie:
Slovenská sporiteľňa, a.s. Bratislava
BIC – SWIFT: GIBASKBX
IBAN 340900000000177621814
č.ú.: 177 621 814/0900
FO IBG 190/07

Počet stran: 11

Technický predpis olejového transformátoru ve vlnové nádobe standardního provedení

TPR 706cz

Obsah:	Strana
1 Informace o dokumentaci.....	2
2 Bezpečnost.....	3
3 Popis transformátoru.....	4
4 Doprava a skladování.....	6
5 Instalace (připojení a provedení přípojů).....	7
6 Uvedení do provozu, obsluha a údržba.....	8
7 Kontrola a revize.....	9
8 Přílohy.....	10

- P1 - Plnění oleje a korekce objemu oleje v nádobě transformátoru
- P2 - Nastavení napětí přepojovačem odboček
- P3 - Utahovací momenty

Vypracoval: Odbor vývoje transformátorů BEZ TRANSFORMÁTORY, a. s.
Bratislava: říjen 2006, doplnění prosinec 2013, doplnění únor 2018

Výhradní prodejce pro Českou republiku:

KOČÍ VALÁŠEK

prodej • opravy • výkup transformátorů

KOČÍ - VALÁŠEK s.r.o.
Dyje 163, 669 02 ZNOJMO
tel.: +420 515 234 783
+420 515 235 095
+420 515 234 784
+420 515 230 447
e-mail: obchod@koci-valasek.cz
www.transformatory.cz
IČO: 634 87 705
DIČ: CZ63487705

Úvod

Expedovaný transformátor je naplněn olejem, (hermeticky) uzavřen a vybaven příslušenstvím, které je zabudováno nebo dodáváno jako samostatná součást. Po dopravení transformátoru na místo určení je třeba zkontrolovat, zda nedošlo k poškození transformátoru během dopravy a bylo dodáno objednané příslušenství. V případě poškození je třeba zjistit jeho příčinu a rozsah. Formou protokolu je třeba dodavateli oznámit poškození nebo chybějící příslušenství a současně podat zprávu přepravci.

1 Informace o dokumentaci

Technický předpis (TPR) platí pro standardní vyhotovení olejových transformátorů podle firemního katalogu BEZ TRANSFORMÁTORY, a. s.

Technický předpis musí být uschován tak, aby byl kdykoliv přístupný zodpovědnému personálu.

Pokud máte otázky k předloženému technickému předpisu anebo k jiným vlastnostem transformátoru, obraťte se na obchodní zastoupení výrobce, anebo přímo na výrobce.

Základní informace o transformátoru jsou uvedeny na výkonovém štítku umístěném na transformátoru a v přiložené dokumentaci. Zkontrolujte, zda údaje na štítku odpovídají objednávce. Pokud údaje nejsou v souladu s objednávkou, kontaktujte dodavatele. Uveďte výrobní číslo transformátoru, rok výroby, typ a výkon.

Výsledky kusové zkoušky, dohodnutých kusových zkoušek a schéma zapojení najdete v přiložené dokumentaci.

Určené použití – Transformátor je zhotoven podle požadavků zákazníka. Může být uveden do provozu jenom za podmínek použití uvedených v objednávce. V případě potřeby změn těchto podmínek, nebo potřeby změn na transformátoru, se neodkladně obraťte na dodavatele.

2 Bezpečnost

Všechny práce na transformátoru můžou provádět jenom osoby znalé (elektricky) nebo osoby poučené (elektricky) pod dohledem odborníka – elektrotechnika. Každý si musí dopředu nastudovat technický předpis (návod na obsluhu), hlavně kapitolu Bezpečnost.



Při všech pracích na transformátoru je zapotřebí bezpodmínečně dodržet těchto pět bezpečnostních předpisů:

1. Vypnout transformátor bez zátěže
2. Zabezpečit transformátor proti opětovnému zapnutí
3. Určit stav transformátoru bez napětí
4. Uzemnit a zkratovat transformátor
5. Odpojit, nebo odstavit sousední, pod napětím stojící části

Z důvodu zamezení jakéhokoliv ohrožení osob, musí být transformátor umístěn tak, aby během jeho provozu nebyl k němu přístup. Musí být vykonány ochranné opatření, které umožní přístup k transformátoru jenom tehdy, když je oboustranně odpojen od elektrické sítě.



Když je jedno vinutí transformátoru pod napětím, jsou pod napětím také ostatní vinutí.

Všechny regionální předpisy jako i ČSN 33 3201 (CENELEC HD 637) musí být přesně dodrženy (stavební předpisy, směrnice pro instalaci elektrických zařízení, předpisy pro transformátory, ochrana životního prostředí, atd.)

Výrobce (dodavatel) nezodpovídá a neručí za případy, ve kterých vznikly přímé nebo nepřímé škody na základě toho, že transformátor nebyl instalován a provozován podle návodu. To platí i pro nerespektování všeobecných bezpečnostních předpisů, i když nejsou v předloženém technickém předpise uvedeny.

2.1 Vyhodnocení doplňkových rizik v určených provozních a uživatelských podmínkách transformátoru

Uživatel je povinen provést prevenci na zvládnutí následků úrazu nebo havárie, zabezpečit a zkontrolovat stav zařízení na stanovišti transformátoru.

Z provozu transformátoru vyplývají rizika, která mohou ohrožovat zdraví, majetek a životní prostředí:

2.1.1 Elektrická:

- dotyk nebezpečných živých částí;
- dotyk neživých částí (které se staly živými v důsledku poruchy);
- následky přepětových jevů při atmosférických nebo spínacích přepětích;
- přístup k živým částem pod vysokým napětím.

Ochranu před dotykem živých částí je třeba zabezpečit podle národních předpisů. Zabezpečit přístup a umožnit manipulaci pouze osobám k tomu určeným.

2.1.2 Tepelná:

- popálení při dotyku součástí transformátoru (průchodka, nádoba a pod.) při provozu bez použití ochranných pomůcek.

Přístup je povolen pouze osobám k tomu určeným.

2.1.3 Mechanická:

- nesprávná manipulace při zdvínání nebo tažení transformátoru.

2.1.4 Požár nebo exploze:

- destrukce transformátorové nádoby při některém poruchovém jevu.
- exploze při nesprávném postupu při opravách transformátoru.

Před otevřením transformátoru se doporučuje preventivně opatrný přístup, který spočívá v tom, že před uvolněním šroubů víka se vytvoří v okruhu minimálně 3 m ochranné pásmo, kde se zakáže kouřit a vstupovat s otevřeným plamenem, nebo zdrojem vysoké teploty. Po odpuštění oleje výpustním ventilem doporučujeme vytlačit hořlavé plyny, které mohly vzniknout v důsledku elektrické závady. Vytlačet plyny doporučujeme tak, že přes ventil (rouru) na víku transformátoru se vhání inertní plyn anebo dusík v množství cca 1,5 násobku objemu oleje a hořlavé plyny se vytlačí výpustním ventilem. Na závěr vytlačení doporučujeme 5 minut nechat unikat plyn i přes ventil (rouru) na víku. Po uvedených opatřeních je možné začít s demontáží nádoby uvolňováním šroubů víka pomocí pneumatických nástrojů (v žádném případě nedoporučujeme použití otevřený plamen). Po vyjmutí vnitřních částí se ochranné pásmo může zrušit.

Je třeba dodržovat národní předpisy pro vnější a vnitřní stanoviště transformátoru. Stanoviště transformátoru musí tvořit samostatný požární úsek. Při opravách transformátoru je třeba dodržovat ustanovení uvedené v TPR.

2.1.5 Chemická:

- expozice látkami ohrožujícími zdraví.
- podle teploty oleje hermetizovaného transformátoru $\Theta < 30\text{ °C} < \Theta$ má transformátor vnitřní podtlak, nebo přetlak. Tento stav je třeba při nouzovém otevření transformátoru předpokládat.

Doporučený postup po expozici olejem je uveden v bezpečnostním informačním listě pro izolační olej.

2.1.6 Hluk a vibrace:

- expozice hlukem a vibracemi.

Zvýšený hluk a vibrace jsou znakem poruchového stavu transformátoru. V takovém případě je třeba kontaktovat dodavatele. Při určování stanoviště transformátoru musí projektant brát v úvahu dohodnuté parametry transformátoru.

V případě, že je transformátor vystaven nadměrným přepětím, např. od vypínačů, jističů, atmosférických jevů apod., doporučuje se provést instalaci odpovídajících omezovačů přepětí.

3 Popis transformátoru

Transformátory jsou určeny pro práci ve venkovním prostředí (ve vnitřním prostředí při dobré ventilaci), s přirozeným chlazením ONAN, při trvalém zatížení.

Hlavní charakteristiky pracovního prostředí:

- nadmořská výška nepřesahuje 1 000 m;
- teplota chladicího vzduchu nepřekročí 40 °C a neklesne pod – 25 °C (přitom nesmí překročit průměrnou měsíční teplotu nejteplejšího měsíce 30 °C a průměrnou roční teplotu 20 °C) **pokud se nedohodlo jinak.**

Technické normy

Transformátory jsou vyráběné podle souboru norem EN 60076 (35 1100).

Oteplení

Transformátory jsou vyrobené v tepelné třídě A (105°C) dle ČSN EN 60085 ed.2 (33 0250). Střední oteplení vinutí nepřesahuje 65 K a oteplení oleje v horní vrstvě 60 K. **Pro jiné pracovní prostředí mohou platit jiné hodnoty oteplení.**

Zatížitelnost

Transformátory se můžou zatěžovat výkonem vyšším jako je jmenovitý podle podmínek uvedených v ČSN IEC 60076 – 7: 2007 (35 1001).

Předpisy

Pro olejové výkonové transformátory platí v jednotlivých zemích místní národní předpisy, které zohledňují ochranu osob, majetku a životního prostředí.

3.1 PROVEDENÍ TRANSFORMÁTORŮ

Změnou teploty vinutí během provozu transformátoru dochází ke změně objemu dielektrické kapaliny (obvykle minerální olej) sloužící ke chlazení vinutí. Změna objemu oleje se vyrovnává vhodnou konstrukcí transformátoru zahrnující dvě řešení:

- hermeticky uzavřený transformátor (nádoba transformátoru obsahující aktivní části je hermeticky uzavřena; změna objemu oleje se vyrovnává dilatujícími chladícími vlnami nádoby);
- nehermetizované vyhotovení s chladícími vlnami a dilatační nádobou.

Magnetický obvod

Magnetický obvod je vyroben z orientovaného transformátorového plechu způsobem step – lap. Spojky jsou staženy ocelovou nebo dřevěnou konstrukcí.

Vinutí

Vinutí vyššího napětí (vn) a nižšího napětí (nn) je vyrobeno z měděných resp. hliníkových tenkých pásů nebo z vodičů izolovaných papírem nebo lakem. Celkové řešení a uspořádání vinutí zaručuje elektrickou a mechanickou pevnost a účinné chlazení transformátoru.

Vývody

Vývody vn a nn jsou běžně ukončeny průchodkami podle ČSN EN 50180 ed.2 (34 8153) a ČSN EN 50386 ed.2 (34 8156) umístěnými na víku transformátoru, jak se nedohodlo jinak. Průchodky nn můžou být opatřeny svorníkovými oky podle souboru DIN 43 675 – Ploché připojení. Porcelánové průchodky můžou být vybaveny ochranným krytem.

Odbočky z vinutí

Řízení napětí v rozsahu $\pm 2 \times 2,5 \%$ (nebo $\pm 4 \%$, nebo $\pm 5 \%$) jmenovitého napětí vn se provádí přepojovačem odboček **na odpojeném transformátoru**. Ovládaní přepojovače je mechanické (viz přílohu 2). Nachází se na víku transformátoru.

Nádoba (hermetizované vyhotovení)

Nádoba je zhotovena z pružných vlnových stěn, které se přizpůsobují změnám objemu oleje vyskytujícím se v průběhu provozu. Je vybavena podvozkem s možností přestavení koleček na podélný a příčný posun transformátoru. V dolní části nádoby je vypouštěcí ventil oleje podle ČSN EN 50216-4 ed.2 (35 1190). Na podvozku je umístěna uzemňovací svorka M 12. Nádoba transformátoru je hermeticky uzavřena víkem, které je přišroubováno k rámu nádoby.

Nádoba (vyhotovení s dilatační nádobou)

Nádoba je zhotovena z vlnových stěn. Je vybavena podvozkem s možností přestavení koleček na podélný a příčný posun transformátoru. V dolní části nádoby je vypouštěcí ventil oleje podle ČSN EN 50216-4 (35 1190).

Nádoba transformátoru je uzavřena víkem, které je přišroubováno k rámu nádoby. Na víku transformátoru je dilatační nádoba.

Na dilatační nádobě je olejoznak, nálevka oleje a od výkonu 315 kVA vysoušeč vzduchu (na žádost zákazníka i při menším výkonu). Do spojovacího potrubí mezi dilatační nádobu a víko je možné od výkonu 315 kVA namontovat místo mezikusu plynové relé a od výkonu 1 000 kVA i uzavírací ventil. Při menších výkonech je třeba použití plynového relé dohodnout s výrobcem.

Příslušenství

Na víku transformátoru je umístěna jímka, do které se může montovat teploměr. Při montáži teploměru je třeba naplnit jímku olejem. Teploměr se dodává na základě požadavku odběratele.

Na víku transformátoru (hermetizované provedení) je umístěné plnicí hrdlo, které slouží při hermetizaci na plnění a doplňování transformátoru olejem (viz přílohu 1).

Na plnění a doplňování transformátoru olejem (hermetizované provedení s pomocnou dilatační nádobou) je na víku umístěn plnicí (odvzdušňovací) ventil.

Na plnicí hrdlo, nebo ventil je možné montovat ochranu hermetizace příp. přetlakový ventil nebo manovakuometr, které se dodávají na základě požadavku odběratele.

Na víku transformátoru je umístěna zemnicí svorka M 12.

Když to odběratel požaduje, může se transformátor opatřit dalším přídatným příslušenstvím (kupř. kontaktní dálkový teploměr, sdružený přístroj na sledování teploty, tlaku a vývoje plynů atd.).

Upozornění!

Není dovoleno manipulovat s vypouštěcím ventilem oleje, uzávěrem plnicího hrdla a s plnicím (odvzdušňovacím) ventilem na víku nádoby (hermetizovaného) transformátoru. Tyto díly jsou výrobcem transformátoru zaplombovány.

4 Doprava a skladování

Během transportu je transformátor upevněn pomocí dřevěných hranolů upevněných na plošinu dopravního prostředku. Čtyři otvory na rámu nádoby slouží na ukotvení transformátoru při přepravě. Před vykládkou se tyto hranoly demontují.

Dbejte na příslušné předpisy pro práci se zdvihacími zařízeními, vysokozdvížnými vozíky apod.

Hmotnost transformátoru se dovíte z dodacího listu nebo z výkonového štítku.

Dodržte maximální přepravní hmotnost přepravního zařízení.

Je zakázána manipulace, nebo zdvihání transformátoru za chladicí vlny nádoby.

Nastavení koleček

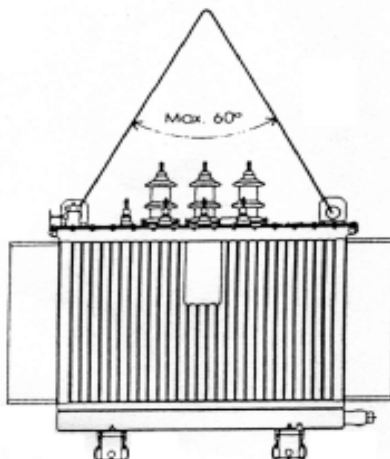
Kolečka jsou během dopravy odmontována z podvozku.

Transformátor se zvedne pomocí zdvihacího zařízení (jeřábu) a podloží dřevěnými hranolci. Namontují se kolečka do požadovaného směru pohybu. Kolečka jsou přestavitelná ve dvou směrech.

Nadzvednutí transformátoru od země na kolečka je třeba na zabezpečení chlazení.

Zdvíhání

Transformátor je povoleno zdvíhat pouze za zdvíhací oka na víku transformátoru a místa k tomu určená.



Tahání

Transformátor je možné tahat za podvozek nebo výztuhu nádoby. Za tím účelem jsou podvozek nebo výztuha opatřeny otvorem.

Doprava vysoko zdvižným vozíkem

Zdvíhání vysoko zdvižným vozíkem za základovou vanu je dovoleno jenom za předpokladu, že se ližiny vozíku zasunou k vnější straně nosníků podvozku.

Skladování

Transformátor je třeba uskladnit na chráněném místě (ohrazené a zabezpečené místo) a chránit před znečištěním. Transformátor musí být umístěn ve vodorovné poloze.

5 Instalace transformátoru

Umístěte transformátor na požadované místo instalace. Zajistěte transformátor proti pohybu.

Zajistěte dostatečné větrání.

V závislosti od místa instalace se můžou použít pod kolečka tlumiče vibrací.

Přezkoušejte napětí a pořadí fází rozvodu.

Uzemněte transformátor.

Podle provedení transformátoru zvolte příslušný postup uvedený níže:

- Přiložte kabelovou skříň na přírubu na víku transformátoru nebo na stěně nádoby a připevněte ji spojovacím materiálem k přírubě.
- Propojte uzemňovací šrouby na kabelové skříni a na víku transformátoru nebo na stěně nádoby zelenožlutým uzemňovacím vodičem.
- Sundejte kryt kabelové skříně a připojte kabely k příslušným průchodkám. Kabely jsou vedeny skrz hliníkovou desku, do níž je třeba vyvrtat otvory a zabudovat kabelové vývodky za účelem utěsnění kabelů. Kabelové vývodky nejsou součástí dodávky.

Vyčistěte všechna připojovací místa. Zhotovte všechny přívoody bez překroucení. Při spojování Al-Cu dílů použijte cupalové podložky. Naneste na všech místech spojů antikorozní ochranu. Vybavte kabely odlehčením tahu. Při proudtech od 1 000 A použijte pružné spojky mezi svorkami transformátoru a přípojnicemi.

Naneste na všechny šroubové spoje antikorozní ochranu (vazelínu apod.).

6 Uvedení transformátoru do provozu

Tento postup se týká všech nově instalovaných transformátorů, transformátorů uváděných do provozu po revizi nebo po opravě a transformátorů, které byly dlouhou dobu mimo provoz.

6.1 Kontrola transformátoru

Před připojením transformátoru je třeba dohlédnout, zda při skladování nebo montáži nebyl transformátor poškozen, nebo se při dlouhém skladování podstatně nezhoršily jeho elektrické vlastnosti, popřípadě zda není znečištěn. Transformátor musí být umístěn ve vodorovné poloze.

Musí se přezkoušet resp. překontrolovat:

- a) Neporušenost plomb (výpust oleje, uzávěr plnicí roury, plnicí (odvzdušňovací) ventil, víko). Příklad porušení plomb je nutné oznámit výrobci transformátoru.
- b) Stav utěsnění (víko, průchodky, ventily) a olejetěsnost svárů. V případě zjištění netěsnosti transformátor nelze uvést do provozu, ale zjištěné nedostatky oznámit dodavateli transformátoru, který zabezpečí jejich odstranění a opětovnou hermetizaci transformátoru.
- c) Izolační odpory vinutí (kupř. klikovým induktorem na napětí do 2 500 V). Minimální hodnota izolačního odporu má být 1 GΩ. Jestli v důsledku poškození transformátoru izolační stav nevyhovuje, je třeba kontaktovat výrobce.
- d) Jestli nejsou přerušena vinutí.
- e) Správné nastavení přepojovače odboček.
- f) Správné zapojení svorek transformátoru na příslušných fázích rozvodu.
- g) Vhodnost skupiny spojení a uhlu natočení fází, pokud se jedná o paralelní chod.
- h) Jestli při paralelním chodu není mezi vzájemně si odpovídajícími svorkami jednotlivých transformátorů na výstupní straně rozdíl napětí.
- i) Řádné uzemnění transformátoru před připojením transformátoru (odpor uzemnění podle platného regionálního předpisu a usměrnění podniku pro zásobování elektrickou energií).
- j) Správná funkce ochran.

Jenom pro transformátory s dilatační nádobou

- k) Stav oleje v dilatační nádobě. V případě potřeby je třeba doplnit dilatační nádobu čistým transformátorovým olejem tak, aby při teplotě 20 °C byla hladina oleje na značce +20 °C.
- l) Stav náplně a výška hladiny oleje ve vysoušeči vzduchu, pokud je namontovaný).
- m) Není-li instalován vysoušeč, postupujte takto:
 - odšroubovat zaslepovací matici z trubice vysoušeče na dilatační nádobě;
 - odstranit plastový kryt z vysoušeče;
 - našroubovat vysoušeč s těsněním na trubici;
 - do skleněné misky nalít olej až po rysku.
- n) Jestli je na transformátoru namontováno plynové relé nebo ventil, kontroluje se jeho správná funkce a otevření ventilu mezi nádobou a dilatační nádobou.

Kromě kontroly transformátoru a jeho příslušenství je třeba provést (při transformátorech s dilatační nádobou) kontrolu elektrické pevnosti oleje, která musí korespondovat s hodnotou během plnění transformátoru ve výrobním závodu.

6.2 Připojení transformátoru na napětí

Jestli se kontrolou nezjistily žádné nedostatky, připojí se transformátor na jmenovité napětí podle schématu zapojení dodávaného v dokumentaci:

- připojení na síť se musí provést ve stavu naprázdno;
- první se připojuje strana vn, následně strana nn;
- následně se může transformátor zatěžovat.

7 Kontroly a revize transformátoru

7.1 Kontroly vykonávané při provozu transformátoru

7.2 Pravidelné revize, které vyžadují, aby byl transformátor vyřazen při revizi z provozu

7.1 Kontroly během provozu transformátoru

Dodržujte bezpečnou vzdálenost!

Kontroluje se (doporučuje se jedenkrát ročně):

- a) Neporušenost plomb.
- b) Olejotěsnost transformátoru.
- c) Napětí a proudy nn podle možnosti ve všech fázích (zjišťuje se, jestli transformátor není nedovoleně zatížen).
- d) Teplota okolí.
- e) Hluk transformátoru.
- f) Správná funkce ochran.

Jenom pro transformátory s dilatační nádobou

- g) Výška hladiny oleje v dilatační nádobě.
- h) Stav náplně vysoušeče a výška hladiny oleje v olejovém uzávěru vysoušeče (když je vysoušeč oleje namontovaný).

7.2 Pravidelné revize

Doporučuje se po roce provozu transformátor odpojit od všech přívodů a zkontrolovat:

- a) Stav olejotěsnosti transformátoru
- b) Nastavení a zajištění přepojovače odboček
- c) Utažení šroubů na průchodkách
- d) Stav znečištění průchodek, povrch nádoby a víka
- e) Uzemnění transformátorů
- f) Správnou funkci ochran

Jestli během provozu transformátoru nenastane porucha, doporučuje se uvedenou kontrolu opakovat po pěti letech.

Jenom pro transformátory s dilatační nádobou

- g) Výška hladiny oleje v dilatační nádobě
- h) Pokud je namontovaný vysoušeč, stav náplně (podle nutnosti výměna náplně) a výška hladiny oleje v olejovém uzávěru vysoušeče
- i) Izolační stav oleje.
- j) Pokud je na transformátoru namontováno plynové relé, kontroluje se jeho správná funkce.

Pokud během provozu transformátoru nenastane porucha, doporučuje se (když místní provozní předpisy nestanovují jinak) opakovat tuto kontrolu po dvou až třech letech.

Stav izolační kapaliny se doporučuje kontrolovat podle EN 60422 (34 6435) minimálně každých 6 let. **V případě požadavku místních provozních předpisů o kontrole v kratší periodě, je nutné kontaktovat výrobce nebo prodejce transformátoru.** Minimální průrazné napětí izolační kapaliny ≥ 30 kV. Zjišťuje se odběrem vzorku a zkouškou podle EN 60156 (34 6432).

P1 – Plnění oleje a korekce objemu oleje v nádobě transformátoru

Hermetizované provedení transformátorů

1. Po opravě transformátoru (když byly vytaženy aktivní části) nebo při výměně oleje i při vytečení většího množství oleje je třeba transformátor plnit ve vakuové komoře.

Následující řádky se použijí přiměřeně.

2. Před snížením hladiny oleje v transformátoru kupř. při výměně průchodky vn, otevřete výpust oleje na dně nádoby a ponechte olej odtékat až do vyrovnání tlaku. Otevřete uzávěr na plnicím hrdle a odpusťte olej z transformátoru – maximální snížení hladiny oleje 50 mm. Za pomoci vhodného přípravku zkontrolujte přes plnicí hrdlo stav oleje.
3. Při opětovném plnění naplňte transformátor olejem přes plnicí hrdlo až po okraj. Tuto výšku hladiny sledujte a udržujte.

Odvzdušněte průchodky vn povolením matice se šestihranní hlavou, která přidržuje hlavici zatlačením připojovacího svorníku do izolačního tělesa tak, aby se uvolnil těsnící kroužek a vzduch mohl unikat.

Po uniknutí vzduchových bublin matici se šestihranní hlavou opětovně utáhněte. Vytečený olej utřete hadrem. Takto odvzdušněte i ostatní příslušenství víka.

4. Plnicí hrdlo naplňte po okraj olejem a uzavřete pomocí těsnění a uzávěru.
5. V jímce na víku transformátoru změřte teplotu transformátorového oleje. Podle teploty oleje stanovte množství oleje, které je třeba odpustit. Otevřete výpust oleje na dně nádoby a vypusťte stanovené množství oleje. Zabraňte vniknutí vzduchu do transformátoru.
6. Množství oleje, které je třeba vypustit, se vypočítává ze vzorce:

$$\Delta V = k \times G_{\text{oleje}} \times (t_{\text{oleje}} - 30) \quad [\text{dm}^3]$$

$k = 0,000845$ – pro minerální olej

$k = 0,000719$ – pro esterovou náplň (MIDEL 7131)

$k = 0,001099$ – pro silikónovou náplň

G_{oleje} – hmotnost oleje v kg uvedená na výkonovém štítku;

t_{oleje} – teplota oleje v °C v transformátoru.

7. Uzavřete výpust oleje.

Po naplnění transformátoru podle tohoto předpisu (hermetizaci) se žádná konstrukční část nesmí odvzdušňovat.

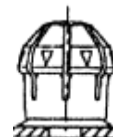
P2 – Nastavení napětí s pomocí přepojovače odboček

Přepojovač odboček se může nastavovat jenom **na odpojeném transformátoru**.

Postupujte následovně (obrázek):

Hlavice přepojovače je aretovaná v příslušné poloze šroubem s rýhovanou hlavou. Po uvolnění aretace otočte hlavici přepojovače do požadované polohy tak, aby se ukazatel polohy (číslo) kryl s ukazatelem na (červené) základné desce.

Hlavici následně zajistěte zašroubováním šroubu s ryhovanou hlavou.



P3 – Utahovací momenty

Důležité je zkontrolovat průchodky, zda nejsou vystaveny mechanické zátěži způsobené kabelovými a přípojnicovými vývody. Taková zátěž může vést k prosakování izolační kapaliny v místě uchycení dílů průchodky.

Při připojování je třeba dodržet uvedené utahovací momenty:

Tabulka utahovacích momentů.

Utahovací momenty	Svorník na průchodkách vn EN 50180 (DIN 42531)	M12	10 Nm
	Svorník na průchodkách nn EN 50386 (DIN 42530)	M12	15 Nm
		M20	35 Nm
		M30 x 2	100 Nm
		M42 x 3	100 Nm
		M48 x 3	150 Nm

Dovolená odchylka od utahovacího momentu $\pm 10\%$.