

Technický predpis olejového transformátora vo vlnovej nádobe

TPR 706

OBSAH

ÚVOD.....	2
1. INFORMÁCIE O DOKUMENTÁCII	2
2. BEZPEČNOSŤ	3
3. OPIS TRANSFORMÁTORA	4
4. DOPRAVA A SKLADOVANIE	6
5. INŠTALÁCIA TRANSFORMÁTORA.....	7
6. UVEDENIE TRANSFORMÁTORA DO PREVÁDZKY	8
7. KONTROLY A REVÍZIE TRANSFORMÁTORA.....	9

PRÍLOHY

P1 - Plnenie oleja a korigovanie objemu oleja v nádobe transformátora.....	10
P2 - Nastavenie napätia pomocou prepájača odbočiek.....	11
P3 - Uťahovacie momenty.....	12

Počet strán:12
Vydanie:2
Vypracoval: Technické oddelenie
Bratislava: máj 2024

Spoločnosť je registrovaná Mestským súdom Bratislava III. oddiel: Sa, vložka číslo: 760/B

ÚVOD

Expedovaný transformátor je naplnený olejom, uzavretý a vybavený príslušenstvom, ktoré je zabudované alebo dodávané ako osobitná časť. Po dopravení transformátora na miesto určenia je potrebné skontrolovať, či nedošlo k poškodeniu transformátora počas dopravy a či bolo dodané objednané príslušenstvo. V prípade poškodenia treba zistiť jeho príčinu a rozsah. Formou protokolu treba dodávateľovi oznámiť poškodenie ako aj chýbajúce príslušenstvo a súčasne podať správu prepravcovi.

1. INFORMÁCIE O DOKUMENTÁCII

Technický predpis (TPR) platí pre štandardné vyhotovenie olejových transformátorov podľa firemného katalógu BEZ TRANSFORMÁTORY, a. s.

Technický predpis musí byť uschovaný tak, aby mohol byť kedykoľvek prístupný zodpovednému personálu.

Ak máte otázky k predloženému Technickému predpisu alebo k iným vlastnostiam transformátora, obráťte sa na obchodné zastúpenie výrobcu, alebo priamo na výrobcu.

Základné informácie o transformátore sú uvedené na výkonovom štítku umiestnenom na transformátore. Skontrolujte, či údaje na štítku zodpovedajú objednávke. Ak nie, kontaktujte obchodné zastúpenie výrobcu, alebo priamo výrobcu. Uveďte výrobné číslo transformátora, rok výroby, typ a výkon.

Výsledky kusovej skúšky, dohodnutých špeciálnych skúšok a schému zapojenia nájdete v priloženej dokumentácii.

Určené použitie – Transformátor je vyhotovený podľa požiadaviek zákazníka. Môže byť uvedený do prevádzky iba za podmienok použitia uvedených v objednávke. Ak by sa tieto podmienky zmenili, alebo by boli potrebné zmeny na transformátore, bezpodmienečne sa obráťte na výrobcu.

2. BEZPEČNOSŤ

Všetky práce na transformátore môžu vykonávať iba osoby znalé (elektricky) alebo osoby poučené (elektricky) pod dohľadom odborníka – elektrotechnika. Každý si musí vopred preštudovať tento Technický predpis, najmä kapitolu Bezpečnosť.



Pri všetkých prácach s transformátorom je potrebné bezpodmienečne dodržať týchto päť bezpečnostných postupov:

1. Vypnúť transformátor bez zaťaženia
2. Zabezpečiť transformátor proti opätovnému zapnutiu
3. Určiť beznapäťový stav transformátora
4. Uzemniť a skratovať transformátor
5. Odpojiť alebo odstaviť susedné časti, ktoré sú pod napätím

Z dôvodu zamedzenia akéhokoľvek ohrozenia osôb musí byť transformátor umiestnený tak, aby počas jeho prevádzky nebol prístupný. Musia byť uskutočnené ochranné opatrenia, ktoré umožnia prístup k transformátoru iba vtedy, keď je obojstranne odpojený od siete.



Ak je jedno vinutie transformátora pod napätím, sú pod napätím aj ostatné vinutia.

Všetky regionálne predpisy (stavebné predpisy, smernice pre inštalovanie elektrických zariadení, predpisy pre transformátory, ochranu životného prostredia, atď.) ako aj STN EN IEC 61936-1 (Silnoprúdové inštalácie na striedavé napätia prevyšujúce 1 kV a jednosmerné napätie prevyšujúce 1,5 kV. Časť 1: Striedavé napätie) musia byť presne dodržané.

Výrobca nezodpovedá a neručí za prípady, v ktorých vznikli priame alebo nepriame škody tým, že transformátor nebol inštalovaný a prevádzkovaný podľa návodu. To platí aj pre nerešpektovanie všeobecných bezpečnostných predpisov, aj keď nie sú v predložennom Technickom predpise vymenované.

2.1 Vyhodnotenie zostatkových nebezpečenstiev v určených prevádzkových a užívateľských podmienkach transformátora

Užívateľ je povinný vykonať prípravu na zvládnutie následkov úrazu či havárie, zabezpečiť a kontrolovať stav zariadení na stanovišti transformátora.

Z prevádzky transformátora vyplývajú riziká, ktoré môžu ohrozovať zdravie, majetok a životné prostredie:

2.1.1 Elektrické:

- dotyk nebezpečných živých častí;
- dotyk neživých častí (ktoré sa stali živými v dôsledku poruchy);
- následky prepäťových javov pri atmosférických alebo spínacích prepätiach;
- prístup k živým častiam pod vysokým napätím.

Ochranu pred dotykom živých častí treba zabezpečiť podľa národných predpisov. Zabezpečiť prístup a umožniť manipuláciu len osobám k tomu určeným.

2.1.2 Tepelné:

- popálenie pri dotyku súčastí transformátora (priechodka, nádoba, atď.) bez použitia ochranných pomôcok.

Prístup môžu mať len osoby k tomu určené.

2.1.3 Mechanické:

- nesprávna manipulácia pri zdvíhaní a ťahaní transformátora.

2.1.4 Požiar alebo explózia:

- deštrukcia transformátorovej nádoby pri niektorom poruchovom jave;
- explózia pri nesprávnom postupe pri opravách transformátora.

Pred otvorením transformátora sa odporúča preventívne opatrný prístup, ktorý spočíva v tom, že pred uvoľnením skrutiek veka sa vytvorí v okruhu minimálne 3 m ochranné pásmo, kde sa zakáže fajčiť a vstupovať s otvoreným plameňom, či zdrojom vysokej teploty. Po odpustení oleja cez výpustný ventil odporúčame vytlačiť horľavé plyny, ktoré mohli vzniknúť v prípade elektrickej poruchy. Vytláčať plyny odporúčame tak, že cez plniacu rúru na veku transformátora sa vháňa inertný plyn alebo dusík v množstve cca 1,5 násobku objemu oleja a horľavé plyny sa vytláčajú výpustným ventilom. Na záver vytlačania odporúčame cca 5 minút nechať unikať plyn aj cez plniacu rúru na veku. Po uvedených opatreniach je možné začať s demontážou nádoby uvoľňovaním skrutiek veka pomocou pneumatických nástrojov (v žiadnom prípade neodporúčame používať otvorený plameň). Po vyťahnutí vnútorných častí sa ochranné pásmo môže zrušiť.

Treba dodržiavať národné predpisy pre vonkajšie a vnútorné stanovište transformátora. Stanovište transformátora musí tvoriť samostatný požiarly úsek. Pri opravách transformátora treba dodržať ustanovenia uvedené v tomto Technickom predpise.

2.1.5 Chemické:

- expozícia látkami ohrozujúcimi zdravie;
- podľa teploty oleja hermetizovaného transformátora $\Theta < 20^{\circ}\text{C} < \Theta$ je transformátor pod vnútorným podtlakom alebo pretlakom. Tento stav treba pri núdzovom otvorení transformátora zohľadniť.

Odporúčaný postup po expozícii olejom je uvedený v bezpečnostnom informačnom liste pre izolačný olej.

2.1.6 Hluk a vibrácie:

- expozícia hlukom a vibráciami.

Zvýšený hluk a vibrácie sú znakom poruchového stavu transformátora. Treba kontaktovať výrobcu. Pri umiestňovaní transformátora musí projektant zohľadniť dohodnuté vlastnosti transformátora.

V prípade, že transformátor je vystavený nadmerným prepätiam napr. od vypínačov, ističov, atmosférických javov a pod. , odporúča sa inštalácia tomu zodpovedajúcich obmedzovačov prepätia.

3. OPIS TRANSFORMÁTORA

Transformátory sú určené na prevádzku vo vonkajšom prostredí (vo vnútornom prostredí pri dobrej ventilácii), s prirodzeným chladením ONAN, pri trvalom zaťažení.

Hlavné charakteristiky pracovného prostredia:

- nadmorská výška nepresahuje 1 000 m;
- teplota chladiaceho vzduchu neprekročí 40°C a neklesne pod – 25°C (pritom nesmie prekročiť priemernú mesačnú teplotu najteplejšieho mesiaca 30°C a priemernú ročnú

teplotu 20°C), **ak sa nedohodlo inak.**

Technické normy

Transformátory sú vyrábané podľa súboru noriem STN EN 60076.

Oteplenie

Transformátory sú zhotovené v tepelnej triede izolácie 105°C (A) podľa STN EN 60085. Stredné oteplenie vinutia nepresahuje 65 K a oteplenie oleja v hornej vrstve 60 K. **Pre iné pracovné prostredie môžu platiť iné hodnoty oteplenia.**

Zaťažiteľnosť

Transformátory sa môžu zaťažovať výkonom vyšším ako je menovitý podľa podmienok uvedených v STN IEC 60076-7.

Predpisy

Pre olejové výkonové transformátory platia v jednotlivých krajinách vlastné národné predpisy, ktoré zohľadňujú ochranu osôb, majetku a životného prostredia.

3.1 Zhotovenie transformátorov

Zmenou teploty vinutia počas prevádzky transformátora sa mení objem dielektrickej kvapaliny (vo všeobecnosti minerálny olej) slúžiacej na chladenie vinutia. Zmena objemu oleja sa vyrovnáva vhodnou konštrukciou transformátora zahŕňajúcou dve riešenia:

- hermeticky uzatvorený transformátor (nádoba transformátora obsahujúca aktívne časti je hermeticky uzavretá, zmena objemu oleja sa vyrovnáva dilatujúcimi chladiacimi vlnami nádoby);
- *nehermetizované vyhotovenie s dilatačnou nádobou.*

Magnetický obvod

Magnetický obvod je zhotovený z orientovaného transformátorového plechu spôsobom step – lap. Spojky sú stiahnuté oceľovou alebo drevenou konštrukciou.

Vinutia

Vinutia vyššieho napätia (vn) a nižšieho napätia (nn) sú zhotovené z medených alebo hliníkových tenkých pásov alebo z vodičov izolovaných papierom alebo lakom. Celkové riešenie a usporiadanie vinutia zaručuje elektrickú a mechanickú pevnosť a účinné chladenie transformátora.

Vývody

Vývody vn a nn sú štandardne ukončené priechodkami podľa STN EN 50180 a STN EN 50386 umiestnenými na vekú transformátora, ak sa nedohodlo inak. Priechodky nn môžu byť opatrené svorníkovými okami podľa DIN 43 675 – Ploché konektory. Porcelánové nn priechodky môžu byť vybavené ochranným krytom.

Odbočky z vinutia

Riadenie napätia v rozsahu $\pm 2 \times 2,5 \%$ (alebo $\pm 4 \%$, alebo $\pm 5 \%$) menovitého napätia vn sa robí prepájačom odbočiek **na odpojenom transformátore**. Ovládanie prepájača je mechanické (pozri prílohu P2). Nachádza sa na vekú transformátora.

Nádoba (hermetizované vyhotovenie)

Nádoba je vyhotovená z pružných vlnových stien, ktoré sa prispôbujú zmenám objemu oleja vyskytujúcim sa počas prevádzky. Je opatrená podvozkom s možnosťou prestavenia kolies na pozdĺžny a priečny posun transformátora. Na dolnej časti nádoby je výpustný ventil oleja podľa STN EN 50216-4. Na podvozku je umiestnená uzemňovacia svorka M 12. Nádoba transformátora je hermeticky uzavretá vekom, ktoré je priskrutkované k rámu nádoby.

Nádoba (vyhotovenie s dilatačnou nádobou)

Nádoba je zhotovená z vlnových stien. Je opatrená podvozkom s možnosťou prestavenia kolies na pozdĺžny a priečny posun transformátora. Na dolnej časti nádoby je výpustný ventil oleja podľa STN EN 50216-4.

Nádoba transformátora je uzavretá vekom, ktoré je priskrutkované k rámu nádoby. Na veku transformátora je dilatačná nádoba.

Na dilatačnej nádobe je ukazovateľ hladiny oleja - olejoznak, nálevka oleja a od výkonu 315 kVA vysúšač vzduchu (na žiadosť zákazníka aj pri menšom výkone). Do spojovacieho potrubia medzi dilatačnou nádobou a vekom je možné od výkonu 315 kVA namontovať namiesto medzikusa plynové relé a od výkonu 1 000 kVA aj uzatvárací ventil. Pri menších výkonoch treba použitie plynového relé dohodnúť s výrobcom.

Príslušenstvo

Na veku transformátora je umiestnená ponorná rúrka, do ktorej sa môže montovať kontaktný teplomer. Pri montáži teplomera je nutné naplniť ponornú rúrku olejom. Teplomer sa dodáva na základe požiadavky odberateľa.

Na veku transformátora (hermetizované vyhotovenie) je umiestnené plniaca rúra, ktorá slúži pri hermetizácii na plnenie a dopĺňanie transformátora olejom (pozri prílohu P1).

Na plniacu rúru je možné namontovať pretlakový ventil, ktorý sa dodáva na základe požiadavky odberateľa.

Na veku transformátora je umiestnená uzemňovacia svorka M 12.

Ak to odberateľ požaduje, môže sa transformátor opatriť ďalším prídavným príslušenstvom (napr. odporový teplomer, olejoznak, integrovaný ochranný prístroj na sledovanie teploty, tlaku, hladiny oleja a vývoja plynov v oleji, atď.).

Upozornenie!

Aby sa neporušila hermetizácia nie je dovolené manipulovať s výpustným ventilom oleja ani s uzáverom plniacej rúry na veku nádoby (hermetizovaného) transformátora. Tieto dielce sú výrobcom transformátora zaplombované.

4. DOPRAVA A SKLADOVANIE

Počas transportu je transformátor upevnený pomocou drevených hranolov pripevnených na plošinu dopravného prostriedku. Pred vykladaním sa tieto hranoly demontujú. Transformátor sa na štyroch stranách v otvoroch na ráme nádoby pripevní k dopravnému prostriedku.

Štyri otvory na ráme nádoby slúžia na pripevnenie transformátora pri preprave.

Dbajte na príslušné predpisy pre prácu so zdvíhacími zariadeniami, vysokozdvížnými vozíkmi a pod.

Hmotnosť transformátora sa dozviete z dodacieho listu alebo z výkonového štítku.

Dodržte maximálnu prepravnú hmotnosť prepravného zariadenia.

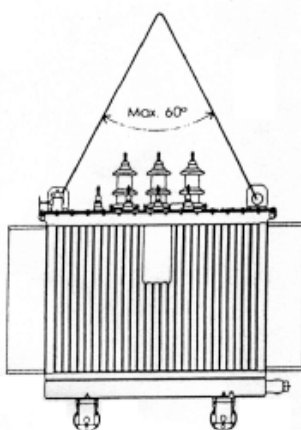
Je zakázané manipulovať s transformátorom alebo zdvíhať transformátor za chladiace vlny.

Nastavenie koliesok

Kolieska sú počas dopravy odmontované z podvozku. Transformátor sa zdvihne pomocou zdvíhacieho zariadenia (žeriavu) a podloží drevenými hranolmi. Namontujú sa kolieska do požadovaného smeru pohybu. Kolieska sú prestaviteľné v dvoch smeroch. Nadvihnutie inštalovaného transformátora od zeme pomocou kolies je nutné na zabezpečenie chladenia.

Zdvíhanie

Transformátor je dovolené zdvíhať len za zdvíhacie oká na veku transformátora a miesta k tomu určené.



Ťahanie

Transformátor sa ťahá za podvozok alebo výstuhu nádoby. K tomuto účelu je podvozok alebo výstuha opatrená otvorom.

Doprava pomocou vysokozdvížného vozíka

Zdvíhanie pomocou vysokozdvížného vozíka za základovú vaňu je dovolené za iba za predpokladu, že lyžiny vozíka sa zasunú popri vonkajšej strane nosníkov podvozku.

Skladovanie

Transformátor treba uskladniť na chránenom mieste (ohradené a zabezpečené miesto) a chrániť pred znečistením. Transformátor musí byť umiestnený vo vodorovnej polohe.

5. INŠTALÁCIA TRANSFORMÁTORA

Umiestnite transformátor na požadované miesto inštalácie. Zabezpečte transformátor proti pohybu. Zabezpečte dostatočné vetranie.

V závislosti od miesta inštalácie sa môžu použiť pod kolieskami podvozku tlmiče vibrácií.

Uzemnite transformátor.

Ďalej uvedený postup zvolte podľa vyhotovenia transformátora:

- Priložte káblovú skriňu na prírubu na veku transformátora/alebo na stene nádoby a pripevnite ju spojovacím materiálom k prírubu.
- Prepojte uzemňovacie skrutky na káblovej skrini a na veku transformátora/alebo na stene nádoby zelenožltým uzemňovacím vodičom.
- Snímate kryt káblovej skrine a pripojte káble k príslušným priechodkám. Káble sú vedené cez hliníkovú dosku, do ktorej treba vyvŕtať otvory a zabudovať káblové vývodky na utesnenie káblov. Káblové vývodky nie sú súčasťou dodávky transformátora.

Očistite všetky pripájacie miesta. Zhotovte všetky privody bez prekrútenia. Pri spojoch Al - Cu dielcov použite cupalové podložky. Naneste na všetkých miestach spojov antikoróznú ochranu. Vybavte káble odľahčením ťahu. Pri prúdoch $\geq 1\ 000\ \text{A}$ použite pružné spojky medzi svorkami transformátora a prípojnicami.

Naneste na všetky skrutkové spoje antikoroziu ochranu (vazelínu a pod.).

6. UVEDENIE TRANSFORMÁTORA DO PREVÁDZKY

Tento postup sa týka všetkých novo inštalovaných transformátorov, transformátorov uvádzaných do prevádzky po revízii alebo po oprave a transformátorov, ktoré boli dlhú dobu mimo prevádzky.

6.1 Kontrola transformátora

Pred pripojením transformátora sa treba presvedčiť, či pri skladovaní alebo montáži transformátor nebol poškodený, alebo či sa počas dlhého skladovania podstatne nezhoršili jeho elektrické vlastnosti, prípadne nie je znečistený. Transformátor musí byť umiestnený vo vodorovnej polohe.

Musí sa preskúšať resp. prekontrolovať:

- a) Neporušenosť plomb (výpust oleja, uzáver plniacej rúry, veko). Porušenia plomb je potrebné oznámiť výrobcovi transformátora.
- b) Stav utesnenia (veko, priechodky, ventily) a olejotesnosť zvarov. V prípade zistenia netesnosti transformátor neuvádzať do prevádzky, ale zistené nedostatky oznámiť výrobcovi transformátora, ktorý zabezpečí ich odstránenie a opätovnú hermetizáciu transformátora.
- c) Izolačné odpory vinutia (meradlom s napätím do 2 500 V). Minimálna hodnota izolačného odporu má byť 1 GΩ. Ak v dôsledku poškodenia transformátora izolačný stav nevyhovuje, je potrebné kontaktovať výrobcu.
- d) Či nie sú prerušené vinutia.
- e) Správne nastavenie prepájača odbočiek.
- f) Správne zapojenie svoriek transformátora na príslušných fázach rozvodu.
- g) Vhodnosť skupiny spojenia a uhla natočenia fáz, ak sa jedná o paralelný chod.
- h) Či pri paralelnom chode nie je medzi vzájomne si prislúchajúcimi svorkami jednotlivých transformátorov na výstupnej strane rozdiel napätia.
- i) Riadne uzemnenie transformátora pred pripojením transformátora (odpor uzemnenia podľa platného regionálneho predpisu a usmernenia spoločnosti pre zásobovanie elektrickou energiou).
- j) Správna funkcia ochrán.

Len pre transformátory s dilatačnou nádobou

k) Stav oleja v dilatačnej nádobe. V prípade potreby je treba doplniť dilatačnú nádobu čistým transformátorovým olejom tak, aby pri teplote 20°C bola hladina oleja na značke +20°C.

l) Stav náplne a výška hladiny oleja vo vysúšачi vzduchu, ak je namontovaný.

m) Ak vysúšач nie je namontovaný postupujte nasledovne:

- odskrutkovať zaslepovaciu maticu z rúrky vysušovača na dilatačnej nádobe
- odstrániť plastový kryt z vysušovača
- naskrutkovať vysušovač s tesnením na rúrku
- do sklenenej misky nalíať olej až po rysku

n) Ak je na transformátore namontované plynové relé resp. ventil, kontroluje sa jeho správna funkcia a otvorenie ventilu medzi nádobou a dilatačnou nádobou.

Okrem kontroly transformátora a jeho príslušenstva je potrebné vykonať (pri transformátoroch s dilatačnou nádobou) aj kontrolu elektrickej pevnosti oleja, ktorá musí korešpondovať s hodnotou

počas plnenia transformátora vo výrobnom závode.

6.2 Pripojenie transformátora na napätie

Ak sa kontrolou nezistili žiadne nedostatky, pripojí sa transformátor na menovité napätie podľa schémy zapojenia dodávanej v dokumentácii:

- pripojenie na sieť sa musí vykonať v stave naprázdno;
- prvá sa pripája strana vn, potom strana nn;
- potom sa transformátor zaťaží.

7. KONTROLY A REVÍZIE TRANSFORMÁTORA

7.1 Kontroly počas prevádzky transformátora

Dodržujte bezpečnú vzdialenosť!

Kontroluje sa (odporúča sa raz za rok):

- a) Neporušenosť plomb.
- b) Olejotesnosť transformátora.
- c) Napätie a prúdy nn podľa možnosti vo všetkých fázach (zisťuje sa, či transformátor nie je nedovolené zaťažený).
- d) Teplota okolia.
- e) Hluk transformátora.
- f) Správna funkcia ochrán.

Len pre transformátory s dilatačnou nádobou

- g) Výška hladiny oleja v dilatačnej nádobe.
- h) Stav náplne a výška hladiny oleja vo vysúšači (ak je namontovaný).

7.2 Pravidelné revízie

Odporúča sa po roku prevádzky transformátor odpojiť od všetkých prívodov a skontrolovať:

- a) Stav olejotesnosti transformátora
- b) Nastavenie a zaistenie prepájača odbočiek
- c) Utiahnutie skrutiek na priechodkách
- d) Stav znečistenia priechodiek, povrchu nádoby a veka
- e) Uzemnenie transformátora
- f) Správnu funkciu ochrán

Ak počas prevádzky transformátora nenastane porucha odporúča sa opakovať túto kontrolu po piatich rokoch.

Len pre transformátory s dilatačnou nádobou:

- g) Výška hladiny oleja v dilatačnej nádobe
- h) Keď je namontovaný vysúšač, stav náplne (podľa potreby výmena náplne) a výška hladiny oleja vo vysúšači.
- i) Izolačný stav oleja
- j) Ak je na transformátore namontované plynové relé, kontroluje sa jeho správna funkcia.

Ak počas prevádzky transformátora nenastane porucha odporúča sa (ak regionálne predpisy nestanovujú inak) opakovať túto kontrolu po dvoch až troch rokoch.

Stav izolačnej kvapaliny sa odporúča kontrolovať podľa STN EN 60422 každých 6 rokov. Minimálne prierazné napätie izolačnej kvapaliny ≥ 30 kV. Zisťuje sa odberom vzorky a skúškou podľa STN EN 60156.

PRÍLOHY

P1 – Plnenie oleja a korigovanie objemu oleja v nádobe transformátora

Hermetizované vyhotovenie transformátorov

1. Po oprave transformátora (ak sa vybrala aktívna časť) alebo pri výmene oleja a ak by vytieklo viac oleja treba transformátor plniť vo vákuovej komore.

Nasledujúce riadky sa použijú primerane.

2. Pred znížením hladiny oleja v transformátore napr. pri výmene vn priechodky, otvorte výpusť oleja a nechajte olej vytekať až do vyrovnania tlaku. Otvorte uzáver na plniacej rúre a odpustite olej z transformátora – maximálne zníženie hladiny oleja 50 mm. Pomocou meracej tyče skontrolujte cez plniacu rúru stav oleja.
3. Pri opätovnom plnení naplňte transformátor olejom cez plniacu rúru až po okraj. Túto výšku hladiny sledujte a udržiajte.

Odvzdušnite priechodky vn povolením matice so šesťhrannou hlavou, ktorá pridržia hlavicu, a zatlačením pripájacieho svorníka do izolačného telesa tak, aby sa uvoľnil tesniaci krúžok a vzduch mohol unikáť.

Po uniknutí vzduchových bublín maticu so šesťhrannou hlavou znovu pritiahnite. Vytečený olej utrite handrou. Takto odvzdušnite aj ostatné príslušenstvo veka.

4. Plniacu rúru naplňte po okraj olejom a uzavrite pomocou tesnenia a uzáveru.
5. V ponornej rúrke na veku transformátora odmerajte teplotu transformátorového oleja. Podľa teploty oleja stanovte množstvo oleja, ktoré treba odpustiť. Cez prípojku otvorte výpusť oleja a vypustite stanovené množstvo oleja. Zabráňte preniknutiu vzduchu do transformátora.

6. Množstvo oleja, ktoré treba vypustiť sa vypočíta zo vzorca:

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

$k = 0,000845$ – pre minerálny olej

$k = 0,000719$ – pre esterovú náplň (MIDEL 7131)

$k = 0,001099$ – pre silikónovú náplň

G_{oleja} – hmotnosť oleja/náplne v kg uvedená na výkonovom štítku

t_{oleja} – teplota oleja/náplne v °C v transformátore.

7. Prípojkou uzavrite výpusť oleja a prípojku z výpuste oleja odmontujte.

Po naplnení transformátora podľa tohto predpisu (hermetizácii) sa žiadna konštrukčná časť nesmie odvzdušňovať.

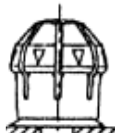
P2 – Nastavenie napätia pomocou prepájača odbočiek

Prepájač odbočiek sa môže nastavovať len **na odpojenom transformátore**.

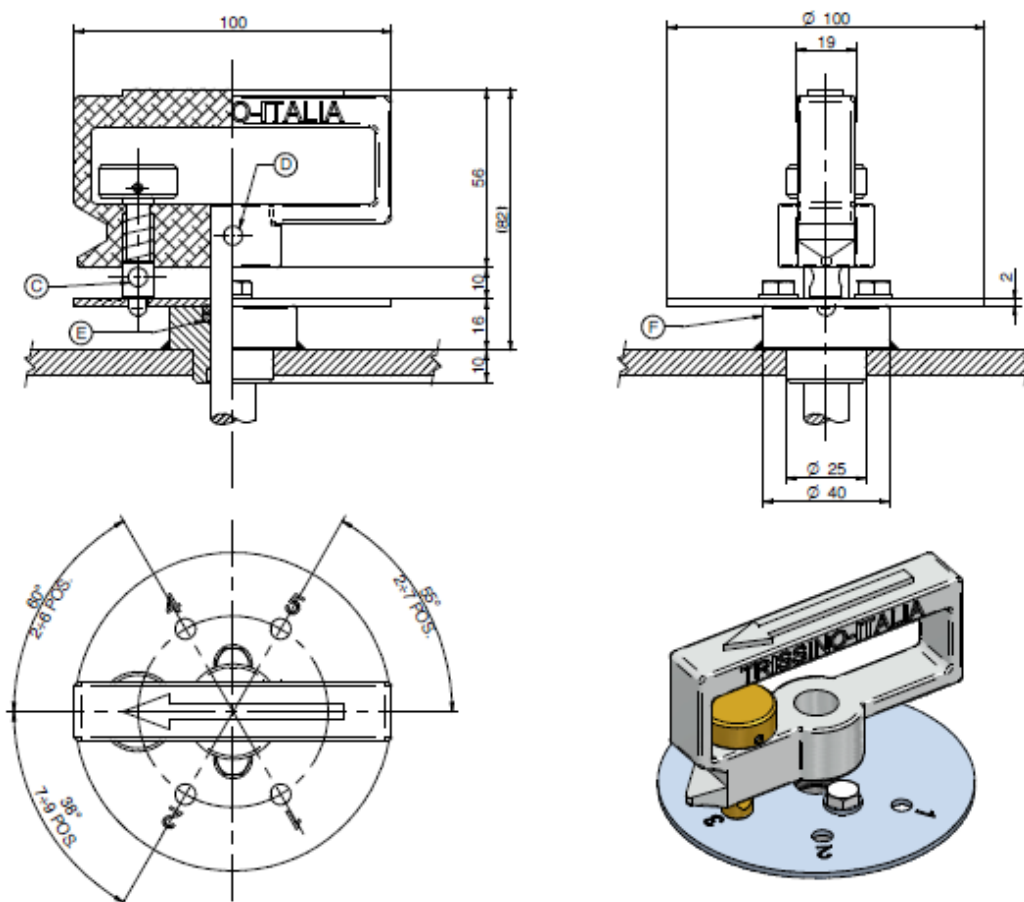
Postupujte nasledovne (obrázok):

Hlavica prepájača je aretovaná v príslušnej polohe skrutkou s ryhovanou hlavou. Po uvoľnení skrutky otočte hlavice prepájača do požadovanej polohy tak, aby sa ukazovateľ polohy (číslo a šípka) kryl s ukazovateľom (šípkou) na základnej (červenej) doske.

Hlavicu následne zaistíte zaskrutkovaním skrutky s ryhovanou hlavou.



V prípade vyhotovenia hlavice prepájača s rukoväťou je hlavica aretovaná mechanickou aretačnou západkou:



- C) Otvor pre visiaci zámok
- D) Otvor pre kolík $\Phi 6$, ktorý sa má vyvŕtať do zostavy
- E) N2 tesnenie OR 3056
- F) Oceľové puzdro na privarenie k veku transformátora

Hlavica prepájača sa skladá z puzdra, indexového kotúča z nerezovej ocele a hliníkovej rukoväte s mechanickým blokováním pozície.

POZOR!!!

Pri zmene polohy hlavice prepájača odbočiek transformátora sa má postupovať nasledovne:

1. Zdvihnúť smerom hore mechanickú aretačnú západku (na obrázku hore označená zlatou farbou).
2. Otočiť hlavicom v požadovanom smere.

POZOR!!!

V žiadnom prípade neťahajte hlavicu prepájača odbočiek smerom hore – hrozí nebezpečenstvo vytrhnutia celej hlavice a tým poškodenia prepájača odbočiek transformátora.

P3 – Uťahovacie momenty

Dôležité je skontrolovať, či priechodky nie sú vystavené záťaži spôsobenej káblivými a prípojnicovými vývodmi. Takáto záťaž môže viesť k presakovaniu oleja/náplne v mieste kontaktu dielcov priechodky.

Okrem toho treba dodržať ďalej uvedené uťahovacie momenty:

Tabuľka uťahovacích momentov

Uťahovacie momenty	Svorník na priechodkách vn STN EN 50180	M12	10 Nm
	Svorník na priechodkách nn STN EN 50386	M12	15 Nm
		M20	35 Nm
		M30 x 2	100 Nm
		M42 x 3	100 Nm
		M48 x 3	150 Nm

Dovolená odchýlka od uťahovacieho momentu je $\pm 10\%$.