

## Návod na montáž a obsluhu

### 1. Úvod.

Tento návod je určený pre pracovníkov, ktorí transformačnú stanicu Gräper dopravujú, uskladňujú, montujú a zabezpečujú jej údržbu a obsluhu.

Pri nedodržaní tohto predpisu môže dôjsť k jej poškodeniu, k poruchám v jej činnosti, alebo k ohrozeniu obsluhujúcich osôb.

Transformačná stanica pozostáva z betónového skeletu, betónovej strechy, dverí a vetracích otvorov a káblových priechodiek.

V betónovom skelete sú nainštalované technologické zariadenia (VN a NN rozvádzač, transformátor), osvetlenie, vnútorné uzemnenie a bleskozvod.

### 2. Doprava

Dopravu transformačnej stanice je možné realizovať po železnici, alebo po cestných komunikáciach. Spôsob, podmienky a realizáciu dopravy treba určiť po vzájomnej dohode medzi dodávateľom a odberateľom, pri súčasnom dodržaní dopravných a prepravných predpisov.

Stanicu je možné prepravovať kompletne vystrojenú a skompletovanú, alebo ak si to podmienky prepravy vyžadujú, tak osobitne skelet, strechu a technológiu. Kompletáž sa potom vykoná na mieste určenia.

Pri preprave VN, NN rozvádzačov a transformátora treba dbať na to, aby sa nepoškodili a aby pri olejovom transformátore nedošlo k úniku oleja (rozvádzače po namontovaní do TS sú pevne spojené so skeletom stanice, TR je potrebné ukotviť pomocou lán, alebo reťazí). Za bezpečnosť a zaistenie nákladu pri preprave je zodpovedný prepravca.

Manipuláciou s betónovým skeletom a so strechou môže byť poverená len osoba, preukazateľne vyškolená podľa Vyhlášky 124/2006 Z.z. Ministerstva práce a soc. vecí SR. Pri manipulácii s betónovým skeletom a strechou treba používať k tomuto účelu predpísané nosné oká s príslušnou nosnosťou. Zariadenie a pomôcky používané pri manipulácii musia vyhovovať podmienkam použitia podľa noriem STN 27 0143 a STN 27 0144. Ďalej je potrebné dbať na to, aby sa pri manipulácii nepoškodili kovové dvere a vetracie otvory a povrchová úprava skeletu a strechy. Pri súčasnom zdvíhaní skeletu a strechy je potrebné okraje strechy chrániť (napr. plastovou podložkou, dreveným hranolom a pod.), doporučuje sa na dvíhanie použiť miesto reťazí, resp. oceľových lán upínacie popruhy („gurtne“). Kovové dvere je potrebné uzamknúť.

Po zdemontovaní nosných armatúr a usadení stanice je potrebné otvory so závitom (zaliate závitové puzdrá) uzatvoriť príslušnými zátkami s plastickej hmoty, ktoré sú súčasťou dodávky.

V prípade, že počas prepravy, alebo manipulácii s trafostanicou, alebo príslušnou technológiou dôjde k ich poškodeniu, treba zistiť rozsah poškodenia a formou protokolu oznámiť túto skutočnosť dodávateľovi, odberateľovi a súčasne podať správu prepravcovi.

### 3. Skladovanie

V prípade, že transformačná stanica nie je hneď po doprave na mieste kompletná, musia sa jej časti uskladniť.

Betónové časti s osadenými rozvádzačmi VN a NN sa musia uskladniť tak, aby nedošlo k ich znehodnoteniu, poškodeniu, alebo odcudzeniu nepovolanými osobami.

Miesto uskladnenia môže byť aj vonkajšie prostredie. Terén treba patrične upraviť /vodorovný s dostatočnou nosnosťou pôdy/ a pod dno transformačnej stanice umiestniť po dĺžke min. dva drevené hranoly. Pri uskladnení trafostanice je potrebné odstrániť montážne oká a otvory uzatvoriť pastickými zátkami. Je potrebné skontrolovať uzatvorenie káblových priechodiek. Chýbajúce záslepky treba doplniť.

Transformátor sa skladuje buď priamo v transformačnej stanici, alebo v skladovom priestore pod prístreškom, zaistený proti poškodeniu, odsudzeniu, alebo posunutiu.

Pri osobitnom skladovaní VN a NN rozvádzača platí STN 357181, čl.5.10 a STN 60439-1, čl.6.3.

### 4. Montáž

#### 4.1 Príprava miesta inštalácie

Po zhodnotení podmienok pre miesto inštalácie je potrebné pripraviť lôžko a upraviť profil podľa príslušného výkresu k danému typu stanice. Trafostanica nie je pevne spojená so zemou. Inštaluje sa na zhutnenú 20 cm hrubú vrstvu štrku o zrnitosti 16 mm, pričom únosnosť podlažia sa predpokladá min. 200 kN/m<sup>2</sup> a stupeň zhutnenia má byť 110-115%. Svahovitost' bočných stien by mala dosahovať 45°. Odporúča sa vopred vyhotoviť uzemnenie transformačnej stanice pomocou uzemňovacej siete. Pre uzemnenie a uzemňovaciu sieť transformačnej stanice platí STN 333201 a STN 33 2000-5-54.

Úpravu miesta inštalácie a montáž uzemňovacej sústavy si zabezpečuje odberateľ.

#### 4.2 Montáž trafostanice

Transformačná stanica sa vhodným dopravným prostriedkom dopraví na miesto určenia. Pomocou vhodného zdvíhacieho zariadenia /nosnosť, vyloženie ramena/ sa osadí na vopred predpripravené lôžko. Treba dbať na to, aby stanica bola vodorovne usadená a v požadovanej polohe – natočenie prispôbiť smeru vstupujúcich káblov, resp. prístupovým komunikáciám pre obsluhu. V prípade, že stanica je osadená do svahu, doporučuje sa otočiť stranu s káblovými prechodkami v smere od svahu. Pri manipulácii je potrebné postupovať v súlade s návodom v kapitole č. 2 – Doprava. Transformačná stanica sa môže osádzať plne vystrojená so strechou, alebo samostatne skelet, technológia a nakoniec strecha.

Montáž VN a NN rozvádzača, poprípade aj transformátora, káblových prepojov VN – TR, TR – NN a uzemnenie sa vykonáva spravidla vo výrobnom závode, súčasťou dodávky skeletu je nosná konštrukcia pod VN rozvádzač, ktorá zabezpečuje splnenie podmienky na odolnosť stanice na vnútorný oblúkový skrat, STN EN 62271-202. /PEHLA/. Ak tomu tak nie je, je potrebné aby montáž technologických zariadení bola vykonaná v súlade s návodom na montáž jednotlivých technologických zariadení a montáž vykonala osoba zaškolená na ich montáž.

Montáž transformátora (VN rozvádzača) do transformačnej stanice sa robí pomocou zdvíhacieho zariadenia cez strechu. Pred demontážou strechy je potrebné uvoľniť vnútorné spojovacie skrutky. Transformátor sa môže, ak to výška transformátora dovolí, osadiť do transformačnej stanice aj s kolieskami, pod ktoré je vhodné umiestniť antivibračné podložky. Doporučuje sa kolieska zdemontovať a transformátor usadiť na podlahu TS na antivibračné podložky. Transformátor sa pripojí na NN a VN rozvádzač príslušnými káblami a káblovými koncovkami resp. okami. Vyvedený uzol transformátora na strane nn sa prepojí s uzemnením stanice pomocou pásika FeZn 30x4 mm, alebo Cu vodiča potrebného prierezu. Veko a nádoba transformátora sa tiež pripoja na uzemnenie.

Uzemnenie VN a NN rozvádzača sa spravidla vykonáva vo výrobnom závode.

Po osadení a pripojení transformátora sa osadí betónová strecha. Pri osádzaní strechy je potrebné dbať na smer strechy a vodiace kolíky. Po osadení strechy sa strecha pripojí v rohoch na vnútornú uzemňovaciu sústavu skeletu / 4x „L“ prepojavací profil/, ktorá je zaliate v stenách TS, spojovacie profily sa označia zeleno-žltou farbou, alebo samolepiacou páskou. Toto prepojenie zabezpečuje vytvorenie „Faradayovej kliedky“ stanice a umožňuje inštalovať TS aj bez vonkajšieho bleskozvodu.

Po osadení strechy je nutné zdemontovať montážne oká a uzatvoriť otvory plastikovými krytmi.

Ak sa požaduje vonkajší bleskozvod, tak sa na streche do pripraveného montážneho otvoru (závitového puzdra) umiestni zberač a k zberaču sa pripoja min. dva zvody. Zvody, resp. závitové puzdrá, zaliate v stenách TS, sú spravidla nainštalované už v montážnom závode. Zvody sa pripoja na vonkajšie uzemnenie TS

#### 4.3 Pripojenie káblov

VN a NN káble sa vťahujú do trafostanice cez VN a NN priechodky, ktoré sú umiestnené nad dnom stanice pod VN a NN rozvádzačmi. Z priechodiek sa odstránia prepravné upchávky a na kábel pred vsunutím do priechodky sa nasunú utesňovacie manžety Hauff, ktoré sú súčasťou dodávky TS. Manžety sa zaskrutkujú na teleso priechodky vnútorným bajonetovým závitom a vonkajšou utesňovacou skrutkou. Na konce káblov sa namontujú vhodné koncovky, resp. oká a káble sa pripoja do VN a NN rozvádzačov. Utesňovacie manžety Hauff sa teplom alebo vytiahnutím pera zmrštia. Pri práci s utesňovacími manžetami je potrebné postupovať podľa priloženého návodu. Len presná montáž utesňovacích manžiet zaručí dokonalé utesnenie káblového priestoru voči prieniku vody dnu, resp. úniku oleja do pôdy v prípade poruchy transformátora.

Neosadené priechodky v skelete je potrebné uzavrieť pribalenými záslepkami (štandardne sú súčasťou dodávky TS a všetky káblové priechodky sú uzavreté), ich montáž, resp. demontáž sa robí jednoduchým pootočením záslepky pomocou špeciálnych čelustových klieští (príp. iného obdobného nástroja) v bajonetovom závite.

Vodiče PEN sa pripoja na prípojnicu PEN v spodnej časti NN rozvádzača. Montáž VN koncoviek smie vykonať len zaškolený pracovník na daný typ. VN koncovky musia byť schválené pre príslušný typ VN rozvádzača. Montáž VN koncoviek sa vykoná podľa návodu výrobcu VN rozvádzača a VN koncovky.

#### 4.4 Kontrola trafostanice po inštalovaní

Pri preprave a manipulácii so stanicou mohlo dôjsť k jej poškodeniu, preto je potrebné:

- skontrolovať všetky elektrické a mechanické spoje,
- skontrolovať správnu funkciu VN rozvádzača a jeho komletnosť,
- skontrolovať správnu funkciu hlavného nn ističa,
- skontrolovať správnu funkciu meracích obvodov /ZS1b/,
- skontrolovať stav vonkajších dverí – funkcia uzatváracieho zariadenia a zámky.

#### 4.5 Uvedenie do činnosti

Po ukončení všetkých prác je potrebné transformačnú stanicu vyčistiť a vybaviť príslušnými návodmi na použitie a ochrannými a pracovnými pomôckami.

Pred uvedením do prevádzky je potrebné vykonať „Prvú úradnú skúšku“ podľa vyhlášky 124/2006 Z.z. MPSV SR §11. Po úspešnom absolvovaní skúšky vydá „Oprávnený orgán“ ( TI SR, TÜV, EIC.../ Osvedčenie o skúške a výsledok potvrdí v sprievodnej dokumentácii a zariadenie označí. Na preberacie konanie je potrebné prizvať zástupcu dodávateľa, investora a zástupcu príslušného rozvodného podniku el. energie /SSE, ZSE, VSE/. Po úspešnom preberacom konaní sa vystaví písomný doklad, ktorý podpíšu zástupcovia zainteresovaných organizácií, určia sa prípadné termíny na odstránenie závad a nedorobkov. Rozvodný energetický podnik potom vystaví „Prevádzkové povolenie“.

Oprávnený orgán určí aj lehotu opakovanej úradnej skúšky (po 10 rokoch).

Je nutná kontrola upevnenia strechy k skeletu stnice – podľa bodu č. 4.2

## 5. Obsluha

### 5.1.Kvalifikácia obsluhy

Blokové transformačné stanice môžu obsluhovať osoby s odbornou spôsobilosťou podľa Vyhlášky 508/2009 Z.z. MPSV SR, § 22 t.j. samostatný elektrotechnik a jeho spôsobilosť bola overená podľa § 25 a § 17 citovanej vyhlášky.

### 5.2 Obsluha zariadení

Obsluha VN rozvádzača musí byť v súlade s návodom na obsluhu VN rozvádzača konkrétneho typu a vybavenia - riadi sa pokynmi výrobcu, ktoré sú súčasťou dodávky zariadenia.

Požadovaná spôsobilosť osôb: min. § 21 podľa Vyhlášky MPSV SR č., 508/2009 Z.z. v platnom znení.

Pokyny pre obsluhu: rozvádzač je riešený ako slučkový (príp. koncový) s jedným vývodom na transformátor („T“) a s jedným, dvomi alebo tromi prívodmi („R“) z distribučnej siete VSD (prevádzkovateľa VN rozvodnej siete), pričom prívodné polia sú umiestňované v rozvádzači pri čelnom pohľade zľava, vývodové pole na trafo vpravo.

Prívodné polia „R“ smie obsluhovať len určený pracovník VSD, a. s., vývodové pole „T“ smie obsluhovať poverená osoba s vyššie uvedenou kvalifikáciou a to len so súhlasom VSD.

Miesto zapúzdreného SF6 rozvádzača VN môže byť v koncovej trafostanici použitá VN poistková skriňa (napr. Driescher W12/24), ktorá je v skriňovom prevedení s krytím IP4X – po otvorení dverí je medzi živými časťami poistkového spodku a obsluhou plexisklová odnímateľná zábrana. VN káble sa pripájajú vnútornými koncovkami na spodnú časť

poistkového spodku, pod poistkový spodok je možné na predpripravený nosník inštalovať zvodiče prepätia VN (napr. Raychem HDA 24N-NHM 10 kA).

Vypínanie VN prívodného kábla sa vykonáva na VN odpínači napájacieho vzdušného vedenia (na prechodovom podpernom bode), alebo v prívodnej stanici pri napájaní z mestského káblového rozvodu. Po vypnutí VN prívodného vedenia a jeho uzemnenia v poistkovej skrini, je možné vykonať príp. výmenu VN poistky.

Manipuláciu so spínacími prvkami VN rozvádzača, resp. výmenu VN poistiek je možné vykonávať aj pri nepriaznivom počasí (dážď, sneženie,...) pri dodržaní nasledovných podmienok / doporučení:

- VN komora musí byť vypnutá a uzemnená;
- môže byť inštalovaná len poistka vyrobená podľa IEC 282-1;
- poistku pred vložením do poistkovej komory utrieť suchou handrou;
- pred montážou ochranného krytu poistkovej komory utrieť ich povrch suchou handrou;
- doporučuje sa činnosť obsluhy (pri účasti minim. dvoch pracovníkov) zabezpečiť pred priamym dopadom dažďovej vody / snehu prenosnou strieškou, dáždnikom, príp. nepremokavou pláštenkou.

Samotná prítomnosť vlhkosti v poistkovej komore nemá priamy vplyv na prevádzku, bezpečnosť, resp. životnosť rozvádzača, postupným odparením vlhkosti v poistkovej komore pri prevádzkovom zahriatí poistky však môže tlak vodnej pary spôsobiť reakciu vybavovacieho mechanizmu poistky. V uvedenom prípade po otvorení poistkovej komory dôjde k uvoľneniu vodných pár a po následnom vysušení poistky a vnútornej steny komory je možné rozvádzač opäť zapnúť.

V prípade havárie alebo v situácii, bezprostredne ohrozujúcej bezpečnosť osôb, príp. hroziacich škôd na majetku, môže pole vývodu na transformátor vypnúť poverená a preukázateľne poučená osoba, opäť zapnúť zariadenie však nesmie! Manipuláciu na elektrickom zariadení je potrebné bez meškania ohlásiť na poruchovú službu prevádzkovateľa siete (VSD).

Poruchová služba distribučnej spoločnosti: .....

Zariadenie je bezúdržbové, servis vykonáva výrobca alebo poverená organizácia. VSD ako prevádzkovateľ môže v prípade potreby zapínať a vypínať jednotlivé polia VN rozvádzača, v prípade prerušenia dodávky elektrickej energie odberateľom, je potrebné spniť príslušnú ohlasovaciu povinnosť.

V prípade živelnnej pohromy alebo iného nebezpečenstva môže VSD vypnúť zariadenie zabezpečiť proti neoprávnenej manipulácii samostatným zámkom!

Obsluha transformátora musí byť v súlade s návodom na obsluhu transformátora konkrétneho typu. Ochrana pred náhodným dotykom živých častí v priestore transformátora je zabezpečená nainštalovanou drevenou zábranou, príp. nevodivou retiazkou v súlade s čl. 7.1.2.2 STN 33 3201, pripojenie NN kábla na prechodky NN transformátora je zakryté izolačnými krytmi Pfisterer, pripojenie VN kábla na prechodky VN transformátora je riešené izolovanými konektormi.

Pri prácach na transformátore (oprava, údržba) je potrebné transformátor vypnúť najskôr na sekundárnej strane hlavným ističom (poistkovým odpínačom), potom červeným tlačítkom odpínača v poli „T“ VN rozvádzača. Pri VN poistkovej skrini sa po vypnutí VN prívodu vyberú VN poistky.

Transformátor sa uvádza do prevádzky v stave naprázdno pri vypnutom hlavnom ističi (poistkovom odpínači). Pri VN poistkovej skrini sa založia VN poistky, odzemní sa prírodný kábel a zapne sa odpínač prírodného kábla. Po kontrole fázových a združených napätí sa môže transformátor pripnúť k záťaži.

Podľa triedy krytu stanice je potrebné zo strany prevádzkovateľa zabezpečiť, aby trvalé zaťaženie transformátora nepresiahlo 80-90% jeho menovitého výkonu!

Obsluhu NN rozvádzača je nutné vykonávať v súlade s prístrojovým vybavením a vyhotovením rozvádzača.

V prírodnej časti NN rozvádzača sa nachádza prírodný /hlavný istič/, resp. lištový poistkový odpínač, prístrojové transformátory prúdu a statický kondenzátor. V tejto časti rozvádzača prichádza obsluha do kontaktu len s hlavným ističom. Jeho nastavenie, obsluha a údržba musí byť v súlade s návodom na používanie a údržbu vypracovaným výrobcom. Jeho obsluha je zrejmá. Vo vývodovej časti nn rozvádzača sa nachádzajú vývodové lištové odpínače v max. počte 8 ks a to podľa vyhotovenia 400 A, alebo 160 A. NN poistky v lištových odpínačoch musia byť dimenzované podľa prúdovej zaťažiteľnosti jednotlivých vývodov. V jednom lištovom odpínači musia byť vždy poistky s rovnakými menovitými hodnotami prúdov (A, kA). Obsluha spočíva vo vypnutí a zapnutí lištového odpojovača a vo výmene poistkovej vložky. Vypnutie sa vykoná zatiahnutím rukoväte smerom dolu na lištovom odpínači. Zapnutie zatlačením rukoväte smerom nahor.

Manipulácia s hlavným ističom, lištovými odpínačmi je možná len pri použití vhodných ochranných a pracovných pomôcok.

V časti merania vlastnej spotreby sa obvykle nachádzajú meracie prístroje, ktoré zabezpečujú viditeľné údaje pre celkový odber el. energie /voltmeter s prepínačom, ampérmeter EAM1/, skúšobná svorkovnica ZS1b, prípadne elektromer (dodáva distribútor elektrickej energie).

Pri NN rozvádzači sa nachádzajú ochranné a pracovné pomôcky, výstražné tabuľky, poprípade náhradné diely, návody na obsluhu.

## **6. Údržba**

### **6.1 Údržba rozvádzača VN**

V trafostanici sa nachádza kompaktný bezúdržbový rozvádzač. Jeho údržba spočíva len vo vizuálnej kontrole rozvádzača /prípadné poškodenie, kompletnosť/ a povrchovej čistote. V zmysle prevádzkového poriadku prevádzkovateľa VN rozvádzača sa vykonáva jeho údržba v zmysle návodu na jeho použitie v stanovených lehotách.

### **6.2 Údržba transformátora**

Údržba sa riadi pokynmi výrobcu daného transformátora. Pozornosť treba venovať prúdovým spojom, stavu oleja, poprípade úniku oleja, jeho teplote a hlučnosti.

Údržba sa smie vykonávať len za vypnutého stavu transformátora a to vo VN a NN rozvádzači. Počas prevádzky sa doporučuje kontrolovať aj zaťažiteľnosť transformátora.

Znižovanie, alebo zvyšovanie napätia na strane NN transformátora sa vykonáva za vypnutého stavu prepínačom odbočiek podľa pokynov výrobcu.

### 6.3 Údržba NN rozvádzača

Údržba NN rozvádzača spočíva v údržbe jednotlivých častí nn rozvádzača a riadi sa návodom na ich údržbu spracovaným výrobcom. Doporučuje sa kontrolovať oteplenie prúdových spojov. U lištových odpínačov kontrolovať stav kontaktov a správne zasunutie poistkových vložiek. Podľa prevádzkového predpisu prevádzkovateľa je potrebné kontrolovať aj čistotu NN rozvádzača.

### 6.4 Údržba ostatných častí trafostanice

Všetky spoje /elektrické vedenie, uzemnenie/ je nutné jeden krát za dva roky dotiahnúť a vyčistiť všetky vnútorné priestory od nečistôt. Všetky otočné a pohyblivé časti /závesy, zámky/ treba premazať. Odporúčame, v prípade potreby, každých 8-10 rokov obnoviť vnútorné nátery. Vonkajšie údržba trafostanice nie je potrebná. V silne znečistenom prostredí sa odporúča aj vyčistenie vetracích otvorov a vetracích otvorov na dverách.

### Súpis ochranných a pracovných pomôcok

- Indikátor napätia VN rozvádzača SF6 - každé VN pole 1 ks
- Bezpečnostné tabuľky – Vysoké napätie- životu nebezpečné -2 ks
  - Pozor pod napätím -2 ks
  - Pozor spätný prúd -2 ks
  - Pozor na zariadení sa pracuje -1 ks
  - Pozor uzemnené -1 ks
  - Prvá pomoc pri úrazoch elektrickým prúdom - 1 ks

Jednopolová schéma zapojenia VN a NN rozvádzača

Telefónne čísla :            Požiarna ochrana  
    Polícia  
    Záchranná služba

## Návod na výmenu transformátora / rozvádzača VN

V kompaktných trafostaniciach sa transformátor montuje a vymieňa po demontáži strechy.

Postup:

1. Zaisť sa beznapäťový stav transformátora – vypne a uzemní sa VN
  - Vypne sa Hlavný istič NN
2. Odpojiť káblové vedenie VN a NN
3. Odpojiť uzemnenie transformátora – nádoba + veko TR / VN rozvádzača
4. V horných vnútorných rohoch skeletu odpojiť vodivé prepoje steny-strecha – 4x

5. Pomocou vhodných zdvíhacích ok, zdemontovať strechu.  
Typ a veľkosť ok – príloha č. 1
6. Vymeniť transformátor / VN rozvádzač.

**Príloha č. 1**

Typ a veľkosť zdvíhacích ok pre trafostanice Gräper

Typ : PFEIFER / PHILIPP

<b>Typ skeletu</b>	<b>strecha</b>	<b>teleso</b>
<b>MKP 800</b>	<b>RD 18</b>	<b>SL 30 (ľavotočivý závit)</b>
<b>SKP</b>	<b>RD 18</b>	<b>SL 30</b>
<b>GKP-S1</b>	<b>RD 18</b>	<b>SL 30</b>
<b>GKP-S1M</b>	<b>RD 20</b>	<b>SL 30</b>
<b>HKP</b>	<b>RD 18</b>	<b>SL 30</b>
<b>GBÜ 2000</b>	<b>RD 18</b>	<b>RD 36 / Hebekopf „Philipp“ (od 11/2011)</b>
<b>MKP 1600</b>	<b>RD 18</b>	<b>RD 36 / Hebekopf „Philipp“ (od 11/2011)</b>
<b>PKP</b>	<b>RD 18</b>	<b>SL 30</b>

**Závit**

<b>RD 16 - 16 x 2</b>
<b>RD 18 - 18 x 2,5</b>
<b>RD 20 - 20 x 2,5</b>
<b>RD 30 - 30 x 3,5</b>
<b>RD 36 - 36 x 4</b>