



KIOSKOVÁ TRANSFORMAČNÁ STANICA GRÄPER S VNÚTORNÝM OVLÁDANÍM GA VR 232/504

Základné technické údaje:

- Menovité napätie VN: 3 AC 22 kV 50 Hz / IT
- Menovité napätie NN: 3/PEN AC 420/242 V 50 Hz / TN-C,
- Frekvencia: 50 Hz
- Menovitý výkon transformátora: do 1000 kVA
- Menovitý prúd prípojnic VN: podľa typu VN rozvádzača do 630 A
- Menovitý prúd prípojnic NN: do 1500 A
- Menovité izolačné napätie VN / NN rozvádzača: 24 kV / 1000 V
- Menovitý krátkodobý / dynamický prúd rozvádzača VN: 16 kA / 40 kA
- Menovitý krátkodobý / dynamický prúd rozvádzača NN: do 30 kA / do 60 kA
- Krytie NN rozvádzača: IP 20
- Krytie celej stanice: IP 23D
- Teplotný koeficient (trieda krytu): K 20
- Hmotnosť prázdneho kiosku: cca 17000 kg
- Vonkajšie rozmery (dxšxv): 5040x2320x3550 mm (bez presahu strechy)
- Prostredie: 3.1.1. základné (v priestoroch kioskovej TS),
4.1.1. vonkajšie, obyčajné (mimo priestorov TS - STN 33 03 00)
- Expoz. trieda: pre vnútorné časti: XC1; pre vonkajšie časti: XC4, XF1, XA1.
- Pracovné podmienky: teplota okolia $-40^{\circ}\text{C} \leq t \leq +40^{\circ}\text{C}$
- nadmorská výška do 1000 m n. m.

Pozn.: Použitie trafostanice v iných klimatických a pracovných podmienkach je potrebné konzultovať s dodávateľom TS.

Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom:

(STN EN 61936-1, STN EN 61140,
STN 33 2000-4-41)

- pred priamym dotykom mimo uzavretých prevádzkových priestorov (základná ochrana pred dotykom živých častí):

v sústave VN: 8.2.2. umiestnením mimo dosahu
krytom (min. IP2XC)

v sústave NN: 5.1.1. izolovaním živých častí
5.1.2. zábranami alebo krytmi
5.1.4. umiestnením mimo dosahu

- pred nepriamym dotykom (pri poruche / neživých častí):

v sústave VN: 5.2.5. samočinným odpojením napájania (s rýchlym vypnutím)
v sieťach s nízkoimpedančným uzemnením neutrálneho bodu
a so sústavou ochranného pospájania

v sústave NN: 5.2.5. samočinným odpojením napájania so sústavou ochranného
pospájania.



Stavebná časť:

Kiosková trafostanica s vnútorným ovládaním je riešená ako čiastočne zapustená, s vonkajším pôdorysom 5040x2320 mm, celkovou výškou 3550 mm, svetlou výškou technologickej časti 2400 mm, svetlou výškou káblového priestoru 680 mm, hĺbka zapustenia do zeme 760 mm, výškou nadzemnej časti 2790 mm (s rovnou strechou). Samonosná konštrukcia je štandardne vyrobená z odľahčeného, armovaného betónu Gräper LC25/28, ktorý zabezpečuje, že trafostanica pri splnení požiadaviek na pevnosť konštrukcie má podstatne nižšiu hmotnosť a lepšie tepelno- a zvukovo-izolačné vlastnosti, ako porovnateľné kiosky z klasického betónu (v prípade vyhotovenia bočných stien s vonkajšou povrchovou úpravou vymývaným betónom je konštrukcia vyrábaná z kombinácie odľahčeného a klasického betónu C25/30). Konštrukcia oceľovej výstuže, tvorená oceľovými prútmi a rohožami, je vzájomne zvarená a vodivo spojená a tvorí súčasť pospojovania, uzemnenia, prípadne bleskozvodu. Pre osadenie TS nie je potrebné budovať základy, postačuje vopred vyrovnaný a zhutnený výkop. Trafostanica je typovo schválená, zodpovedá STN EN 62271-202 a vyhovuje skúškam odolnosti proti vnútornému oblúkovému skratu podľa smernice PEHLA.

Na želanie zákazníka môže byť štandardné stavebné vyhotovenie nahradené zateplenou verziou skeletu trafostanice (napr. pre účely spínacích staníc bez transformátora, príp. pre objekty zariadenia staveniska, určené pre personál) a to vo dvoch verziách:

1/ „sendvičová“ konštrukcia tvorená samonosnou trojvrstvou konštrukciou z odľahčeného, armovaného betónu Gräper LC25/28 s hrúbkou steny min. 10 cm, tepelnoizolačnou vrstvou z penového tvrdeného polystyrénu s hrúbkou 4 cm (alter. 6 cm) a s obkladovou vrstvou z odľahčeného betónu LC25/28 s hrúbkou steny 7 cm. Jednotlivé vrstvy sú navzájom spojené výstužou z nehrdzavejúcej ocele.

2/ štandardná konštrukcia vyrobená z odľahčeného, armovaného betónu Gräper LC25/28 so zateplenou fasádou, ktorá sa montuje priamo na stavenisku a je tvorená tepelnoizolačnou vrstvou z penového tvrdeného polystyrénu a štruktúrovanou omietkou.

Stavebné riešenie tvorí kompaktný celok, ktorý je zložený zo štyroch monolitických častí: základovej vane, bočných stien, podlahy a plochej strechy.

Základová vaňa (káblový priestor): je vyrobená ako záchytná vaňa oleja, z olejovzdorného betónu (garantovaná šírka otvorenia puklín je do 0,2 mm), odolnosť voči silnému chemickému vplyvu kvapalín, pôdy a pár je v súlade so smernicou DIN. Priestor vane je záchytnou protiolejom medzistenou po celej výške a šírke káblového priestoru priečne rozdelený na časť pod transformátorom a časť pod VN a NN rozvádzačom. Vaňa slúži ako základ pre nezamrzajúcu časť a na dvíhanie celej stanice s pomocou 4 kotevných bodov, ktoré sú umiestnené na kratších stranách TS (viď pohľady „B“, „D“). Má vyvedené 2 body M12 z bočných stien VN/NN rozvodne pre pripojenie vonkajšieho uzemnenia. Je vyhotovená metódou tzv. zvonového liatia, čím vzniká teleso s potrebnými vlastnosťami z hľadiska priepustnosti vody a ropných látok. Všetky plochy vane trafostanice, dotýkajúce sa zeme a taktiež miesta prívodu a vývodu káblov môžu byť natreté dvomi vrstvami čiernej izolačnej penetračnej farby, na želanie zákazníka môže byť vaňa ošetrená vode odolným a nepriepustným náterom aj z vnútornej strany.

V spodnej časti telesa (na strane VN/NN rozvodne) sú už pri výrobe zhotovené otvory pre vstup a výstup káblového vedenia VN a NN. Po zatahnutí a pripojení káblov sa tieto otvory utesnia proti vnikaniu vody prechodkami Hauff (HSI 90, HSI 150). Priestor základovej vane je na šírku TS rozdelený medzistenou na zachytenie prípadného úniku transformátorového oleja tak, aby sa olej nedostal do priestoru pod rozvádzačmi VN a NN.

Bočné steny: Steny s hrúbkou 120 mm sú odlievajú spoločne s rámami dverí a z vnútornej strany upravené bielym umývateľným náterom, povrchová úprava vonkajších stien môže byť podľa požiadaviek zákazníka:

- betónová s obnaženou výplňou (vymývaný betón) so zrnitosťou 8/12,



- pohľadový betón s neopracovaným povrchom vo farebnom vyhotovení podľa karty fareb. odtieňov RAL,
- z omietnutého betónu materiálom Reibeputz (škriabaná omietka), príp. materiálom Rollputz (omietka nanášaná valčekom), vo farebnom vyhotovení podľa karty farebných odtieňov RAL,
- obklad kameňom (napr. Dupa-Stone), fasádnou tehloou, drevom, príp. iným materiálom podľa požiadaviek zákazníka.

Podlaha: je odliata z odľahčeného, armovaného betónu Gräper LC25, hrúbka 120 mm, v časti rozvodne NN a VN je vstupný otvor do káblového priestoru (medzipodlahy) so štandardným rozmerom 55x55 cm a s poklopom na kompenzáciu tlaku.

Strecha: pripieňuje sa k stenám zvnútra v 4 bodoch pomocou skrutiek a presahuje obrys stien o 9 cm. Strechu je možné zdvihnúť pomocou 4 kotevných bodov (zaliate závitové puzdrá), štandardne je vybavená odkvapom so šírkou 9 cm po celom obvode čím sú doplnkovo chránené spoje medzi zvislými stenami a strechou. Pokiaľ bude TS pristavovaná k už existujúcej stavbe, alebo vedľa inej budovy, môže byť odkvap strechy čiastočne alebo úplne vynechaný, resp. v prípade požiadavky môže byť šírka odkvapu strechy väčšia ako 9 cm. Odvod vody sa robí pomocou zabudovaných dažďových vpustov z plastickej hmoty, ktoré sú pod atikou (u staníc s odkvapom) alebo z boku atiky (stanice bez odkvapu) spojené s oceľovými odpadovými rúrami štvorcového profilu 60/60, ktoré sú mimo tela stanice. Pre zvýšenie ochrany betónového povrchu pred vlhkosťou je horná strana strechy doplnená neviditeľným hydrofóbnym ochranným povlakom, ktorý upcháva kapilárne póry a pôsobí tak proti hygroskopickým vlastnostiam betónu.

Povrchová úprava strechy môže byť betón s obnaženou výplňou (vymývaný betón), alebo pohľadový betón s neopracovaným povrchom a s náterom podľa karty farebných odtieňov RAL, voliteľný je rovnako aj tvar strechy (rovná, sedlová,...).

Dvere: štandardne sú všetky kovové časti, ako dvere, rámy a ventilačné časti vyrobené zo žiarovo pozinkovaného oceľového plechu hr. 1,5 mm, so základným náterom a dvoma vrstvami vrchného náteru podľa zvoleného farebného odtieňa RAL. Dvere sú vybavené kovaním v zložení zvonka guľa, zvnútra kľučka, s plastovým krytom zámku a zariadením na zafixovanie dverí v otvorenej polohe pod uhlom 95°. Pre aretáciu – uzamknutie, sa používajú závažia a dvojbodové závory v rámoch každej časti dverí (štvorbodový blokovací systém Gräper). Zámka je prispôbená na vstavanie štandardnej profilovej vložky. Z vonkajšej strany sú na dverách umiestnené výstražné tabuľky v zmysle platných EN.

Na želanie je možné dvere a ventilačné časti vyrobiť z eloxovaného hliníka a na uzamknutie je možné použiť 2 vložky pre dvojité uzamknutie.

Trafostanica má na strane VN a NN rozvodne spoločné jednokrídlové dvere bez ventilačného otvoru s vnútorným rozmerom šxv 1100x2100 mm, na strane transformátora VN/NN sú dvere s ventilačným otvorom a s vnútorným rozmerom šxv 1250x2100 mm. Dvere sú vybavené zariadením pre aretáciu otvorenej polohy a krídla dverí sú prepojené s rámom medeným vodičom s prierezom 16 mm². Umiestnenie dverí z pohľadu prístupu do stanice je variabilné.

Vetranie: Vetracie otvory pre priestor transformátora sú vyhotovené vo vstupných dverách, v protiľahlej stene trafokomory je vetrací otvor s vnútorným rozmerom šxv 1000x800 mm, v medzistenách medzi trafokomorami a priestorom rozvodne je pod stropom otvor (s rozmerom šxv 850x200 mm), ktorý slúži na vetranie priestoru trafokomory a súčasne aj na vykurovanie priestoru rozvodne (altern. je možné tento otvor vyhotoviť po celej vnútornej šírke TS). Štandardné vetracie otvory sú doplnené odvetrávacími štrbinami z Al-plechu, ktoré sú zaliate v stenách TS tesne pod stropom vo vzájomnej vzdialenosti 80 cm a s rozmerom šxv 460x20 mm. Veľkosť vetracích otvorov je navrhnutá tak, aby zabezpečovali dostatočné vetranie a chladenie transformátora. Vetracie otvory sú vybavené mriežkou (lamely-žalúzie Gräper s úrovňou ochrany podľa DIN 40 050 V2A) a sieťkou proti vniknutiu cudzích telies a hmyzu.





Uzemnenie:

Vnútorne uzemnenie TS tvoria:

- **prípojnicu pospojovania (PP)** Cu 30x4 mm so svorkami M12, uložená na podperných izolátoroch 1 kV, ktorá je priamo spojená so všetkými technologickými prvkami TS (nádobu TR, skrine rozvádzačov VN, NN, kovové tienenie VN káblov, prípojnicu PEN) a s jednotlivými montovanými časťami (konštrukčnými prvkami – armovanie vane a strechy, rámy, dvere, mreže, vodiaci „U“-nosník transformátora, nosné konštrukcie rozvádzačov,...) vodičom Cu s S_{min} 30 mm². Každý vodič uzemnenia pripojený k PP je označený,

- **magistrála uzemnenia** realizovaná pásovým vodičom Fe s S_{min} 125 mm², ktorá je súčasťou armovania TS a je zaliata priamo v obvodových stenách a v priečke kiosku, a ktorá slúži na prepojenie spoločných bodov uzemnenia. Pohyblivé časti dverí sú prepojené s príslušným rámom medeným pásom Cu alebo zemniacim káblom Cu s prierezom min. 16 mm².

- **2 uzly prívodu uzemnenia** fy Hauff HDE-M12/X pre pripojenie vonkajšieho uzemnenia (obyčajne pás FeZn 30x4 mm) na prípojnicu pospojovania (z vnútornej strany uzla cez spojovaciu skrutku M12-St 37 Zn, z vonkajšej strany uzla cez **skúšobné svorky** uzemnenia **SZ1, SZ2** so skrutkou M12). Uzly prívodu uzemnenia sú obyčajne vyvedené na protiahlych bočných stenách priestoru pre VN a NN rozvádzač.

Trafostanica v štandardnom vyhotovení nemá vonkajší bleskozvod, pretože je to prízemný objekt umiestňovaný prevažne v blízkosti iných vyšších objektov. Všetky kovové armatúry zabudované v príslušnom prvku TS (strecha, steny, medzistrop, základová vaňa) sú zvarené do jediného celku a s použitím vodivých spojov (napr. Cu pásy 35 mm²) sa spájajú hotové prvky armatúry navzájom, takže tvoria Faradayovu klietku a po montáži strechy sú kompletne pripojené na uzemnenie. V prípade želanja objednávateľa je možné trafostanicu vybaviť aj bleskozvodom s jedným zberačom v strede strechy a dvomi zvodmi pripojenými na spoločné uzemnenie TS cez skúšobné svorky v zmysle platných STN.

Pre trafostanicu musí byť vyhotovená spoločná uzemňovacia sústava pre zariadenia VN a NN, jej návrh musí zohľadňovať miestne prevádzkové podmienky - hodnotu poruchového prúdu distribučnej siete v danej lokalite, spôsob prevádzkovania uzla napájacieho transformátora a miestne pôdne podmienky (STN EN 61936-1, STN EN 50522).

Inštalácia:

Súčasťou vnútornej inštalácie stanice je vnútorné osvetlenie TS, v priestore rozvádzača vysokého a nízkeho napätia pozostávajúce z 2 oválnych žiarovkových svietidiel 60 W s dverovým vypínačom osvetlenia, v priestore trafokomory z 1 oválneho žiarovkového svietidla 60 W s dverovým vypínačom osvetlenia. Inštaláciu dopĺňa jednofázová zásuvka 230 V. Obvody pre napájanie svetelnej a zásuvkovej inštalácie sú vyvedené z hlavného NN rozvádzača cez inštalčné ističe, resp. v kombinácii s prúdovým chráničom.

Iné zariadenia - podľa špecifikácie zákazníka.

Vnútorný priestor TS je betónovou podlahou vertikálne delený na dve časti: káblový priestor v základovej vani a technologický priestor v nadzemnej časti, v ktorej sa nachádza transformátor, VN rozvádzač a NN rozvádzač; nadzemnú časť TS tvorí spoločný priestor pre VN a NN rozvádzač a samostatný priestor pre transformátor (trafokomora).

Transformátor:

V trafostanici je možné štandardne použiť olejové (ne)hermetizované, alebo suché transformátory do výkonu 1000 kVA, ktoré sú uložené na „tlmičoch“ vibrácií systému Gräper. Pre prípad úniku oleja je





stanovište transformátora riešené ako nepriepustná záchytná olejová vaňa. Ak je transformátor vybavený podvozkom s kolieskami, je na stanovišti zaistený proti posunutiu. Vkladať a vyberať transformátor z trafostanice je možné pomocou žeriavu po odobratí strechy stanice. Max. rozmery TR (dxšxv): cca 1850x1400x2000 mm.

Chladenie transformátora je prirodzené, výmena vzduchu je zabezpečená vetracími otvormi. Ochrana transformátora pred prúdovým preťažením, resp. skratom je zabezpečená na strane VN – poistkami alebo vypínačom s ochranným relé, na strane NN –vzduchovým ističom.

Rozvádzač pre vysoké napätie:

V trafostanici je možné použiť všetky typy bežne vyrábaných krytých VN rozvádzačov izolovaných plynom SF₆ (napr. GA, GAE fy Ormazabal, 8DJH fy Siemens, RM6 fy Merlin Gerin,...), alebo vákuových, ktoré sú typovo schválené, až do šírky 7 polí včítane merania na VN strane. Menovitý prúd rozvádzačov podľa typu je do 630 A, skratová odolnosť (menovitý krátkodobý výdržný prúd 1 s) do 20 kA, na želanie až do 25 kA. Dodanie rozvádzača VN je možné zákazníkom, alebo firmou Gräper, vrátane pozinkovanej nosnej konštrukcie a vrátane zariadenia na zníženie tlaku pri oblúkovom skrate vo VN rozvádzači, zodpovedajúcim štandardom PEHLA. Max. rozmery VN rozvádzača (šxvxh): cca 3000x2200x800 mm.

Rozvádzač pre nízke napätie:

Rozvádzač NN je v panelovom vyhotovení s krytím IP 20. V prívide je vybavený vzduchovým ističom v závislosti od výkonu transformátora, vo vývodoch sú osadené poistkové lištové odpínače (odpínače do 400 A a stavebnou šírkou 100 mm, resp. adekvátny počet vývodov s odpínačmi do 160 A a stavebnou šírkou 50 mm), alebo ističe s max. pripojiteľným prierezom káblov 300 mm². Menovitý prúd rozvádzača je štandardne do 1500 A, skratová odolnosť (menovitý krátkodobý výdržný prúd 1 s) do 25 kA. Rozvádzač môže okrem toho obsahovať meranie spotreby elektrickej energie, obvody pre napájanie osvetlenia stanice a servisnú zásuvku. Na prívide hlavného ističa sú uzemňovacie svorky („guľové čapy“) Ø 25 mm, ktoré prostredníctvom uzemňovača (skratovacej súpravy) umožňujú zaistenie pracoviska pri prácach na NN rozvádzači. Max. rozmery NN rozvádzača (šxvxh): cca 3000x2000x500 mm.

Pozn.: Počet vývodov NN je obmedzený nárokmi zákazníka na vybavenie NN rozvádzača ďalšími prístrojmi, ako je napr. meranie a pod.

Rozvádzače vyhovujú norme STN EN 60439-1 a tiež požiadavkám štandardu DIN VDE 0660, časť 500, VDE 0100, VDE 0414, UVV.

Káblové prepojenia:

Obsahujú prepojenie VN rozvádzača s transformátorom 24 kV káblom 24-N2XSY 3x1x35 mm² a prepojenie transformátora s NN rozvádzačom 1 kV káblami 1-NYY-O 1x150 mm², resp. 1x240 mm².

V procese výroby sa káblové prepoje pre vysoké napätie kontrolujú v každej etape, taktiež je možné vykonanie zaprotokolovaných testov TE čiastkových výbojov na vlastnej skúšobni vo firme Gräper, podľa technických noriem VDE 0434, VDE 0472. Predpísaná hodnota podľa predpisov je TE ≤ 20pC. Skutočná dosahovaná hodnota je ≤ 5 pC.





Vyhotovenie:

Stanica je vyrobená podľa noriem a nariadení DIN, UVV atď., konkrétne podľa doleuvedených normatívnych štandardov v ich platnom znení:

Ľahký betón	- DIN 4219
Železobetón	- DIN 1045
Smernice VDE	- DIN 0141, 0101, 0100
Smernica o ochrane podzemných vôd	- GwSchV
Federálna smernica o odpadoch	- BimSchV
Test na elektromagnetické žiarenie	- BimSchV č.26

Jednotlivé konštrukčné časti trafostanice sú vyrobené z nehorľavých materiálov, požiarna odolnosť stavebnej konštrukcie vyhovuje STN 73 0821 (požadovaná je trieda požiarnej odolnosti F90, dokladovaná je trieda F120).

Dodávka, montáž, výkop pre osadenie stanice:

Kiosková transformačná stanica sa dodáva na stavenisko zmontovaná a pripravená k pripojeniu káblov VN, NN a uzemnenia. Inštaluje sa pomocou žeriavu do predpripravenej stavebnej jamy so zhutneným a vyrovnaným povrchom podľa projektu výrobcu trafostanice - firmy Gräper (rozmer dna výkopu: 564x292 cm, hĺbka výkopu: min. 107 cm, hrúbka zhutnenej vrstvy: min. 20 cm).

