

# Návod k montáži, obsluze a údržbě venkovních vypínačů GVR Recloser Brush Switchgear

pro montáž na betonový sloup  
nebo příhradový stožár  
jmenovité napětí 15, 27 a 38 kV  
jmenovitý proud 630 A



**DRIBO, spol. s r.o.**

Pražákova 36  
619 00 Brno  
Česká republika

Tel.: +420 533 101 111, Fax: +420 543 216 619, E-mail: [dribo@dribo.cz](mailto:dribo@dribo.cz), Internet: <http://www.dribo.cz>

## Venkovní vypínače GVR Recloser

Vypínače GVR Recloser jsou určeny k použití na venkovních distribučních sítích VN.

Nová konstrukce přináší velkou spolehlivost vypínačů, která je dána:

- novým, patentovaným, jednocívkovým magnetickým pohonným mechanismem, který umožňuje ovládání vypínače GVR nezávisle na VN napájecím napětí, a který je možno zkoušet v běžně vybavené dílně;
- ekologicky příznivým vypínáním ve vakuu, při kterém nevznikají vedlejší produkty;
- lehkým hliníkovým pouzdem, které usnadňuje dopravu a instalaci přístroje;
- pryžovými průchodkami EPDM (6ks), které odolávají úmyslnému poškození a násilné manipulaci. V prostoru těchto průchodek jsou instalovány 3 proudové měřicí transformátory pro ochranu a měření;
- rozsáhlým používáním izolačních výlisků, zvláště průchodek, kterým se podařilo zredukovat počet konstrukčních dílů na dvacetinu a počet pohyblivých částí na padesátinu původního počtu.
- všechny elektrické řídicí a monitorovací funkce jsou provedeny koaxiálním kabelem, připojeným do plynotěsné zdíčky na boku skříně.

Vypínače jsou zkoušeny a odpovídají následujícím normám: ANSI C37.60, IEC 801 a IEC 255, dále pak ČSN EN 62271-1, ČSN 62271-100 a 62271-101.

## Ekologicky příznivá konstrukce

Plynem plněný vypínač GVR Recloser s vakuovými komorami představuje kombinaci vysoce spolehlivého vypínání elektrického oblouku ve vakuu a řízeného prostředí s vysokou dielektrickou pevností plynu SF<sub>6</sub>, napuštěného v kompaktní bezúdržbové jednotce. Protože se plyn SF<sub>6</sub> používá pouze jako izolace, nevzniká tu nebezpečí toxických štěpných plynů v důsledku elektrického oblouku. Elektrická životnost je podstatně delší, než je požadováno normou ANSI a IEC.

Magnetický pohon má stabilní provozní výkonnostní parametry a značně snižuje počet pohyblivých částí. Použité materiály, konečné opracování a povrchová úprava jsou pečlivě vybírány, jako např. průchodky EPDM, které jsou zkoušeny v prostředí solné mlhy na povrchové proudy a erozi podle IEC 1109, nebo permanentní magnety z materiálu neodymium-železo-bór, použité v pohonném mechanismu.

## Použití

Vypínač GVR se instaluje buď na sloup nebo v trafostanici a je možno jej ovládat jako autonomní vypínač, k němuž je třeba mít přídatný napájecí zdroj, nebo jako zařízení zabudované do moderních distribučních automatizovaných systémů.

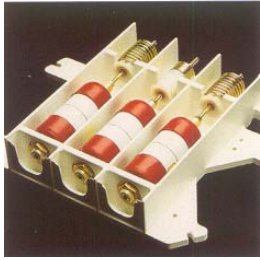
Páka pro manuální vypínání/blokování je umístěna ve vybrání na spodní straně krytu skříně. Průzorové okénko slouží ke kontrole indikátoru zapnutí/vypnutí vypínače.

**Vypínače jsou bezúdržbové po dobu 10-ti let, nebo do 10 000 spínacích operací.**

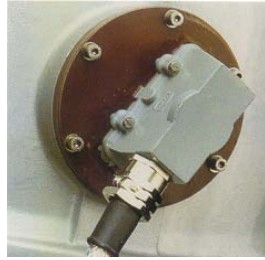
## Technické údaje

Typ		GVR15	GVR27	GVR38
maximální napětí systému	kV	15,5	27	38
jmenovitý proud	A	630	630	630
jmenovitý kmitočet	Hz	50 / 60	50 / 60	50 / 60
symetrický zapínací / vypínací proud	kA	6 / 12,5	12,5	10
asymetrický zapínací proud	kA		32	
jmenovité výdržné napětí při atmosférickém impulzu	kV	110	125	150 kV (interní) 170 kV (externí)
jmenovité jednon minutové krátkodobé výdržné střídavé napětí průmyslového kmitočtu				
za sucha	kV	50	60	70
za deště	kV	50	50	60
jmenovitý tlak plynu přibližně		atmosférický	atmosférický	0,3 baru (přetlak)
počet spínacích cyklů		10 000	10 000	10 000
hmotnost	kg	145	145	155
ovládací napětí	V	90	90	90
rozsah vnějších provozních teplot	°C		-40 až +50	

## Konstrukční detaily



Vakuové spínací komory v monobloku



Středová zástrčka a zásuvka



Indikátor spínací polohy



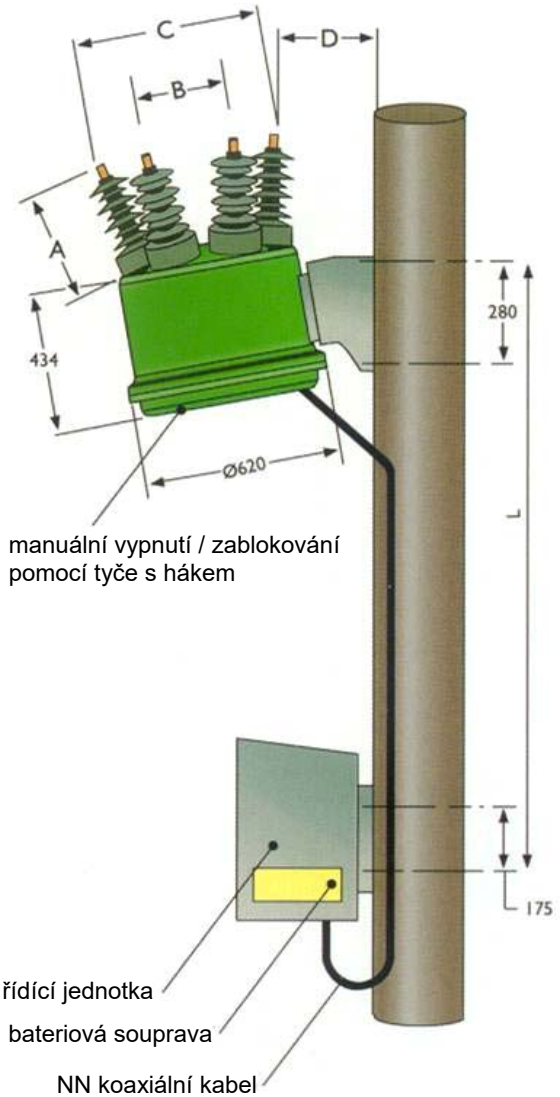
Magnetický pohon

## Rozměry průchodek

Napětí	Povrchová vzdálenost	A	B	C	D
27 kV	1178 mm	469	312	623	412
38 kV	1178 mm	469	312	623	412

## Délka koaxiálního kabelu

Rozměr L	Délka kabelu
do 2000	3000
2001 – 3000	4000
3001 – 4000	5000
4001 – 5000	6000



## Popis funkce



1. Průchodky EPDM ze silikonové pryže, s hliníkovým či měděným jádrem, vyrobené z jediného kusu, s možností vestavěných kapacitních děličů napětí.
2. Transformátory proudu instalované uvnitř skříně a kapacitní děliče napětí zapuštěné do průchodek na obou stranách vypínače. Mají jediné vinutí, s odbočkami 100:1, 200:1, 300:1 a používají pro jistění (ochranu) a měření.
3. Hliníková nádoba s lehkou litou základovou deskou, zajištěná nerezovými šrouby a obsahující pryžové těsnící „O“ kroužky.
4. Přídavná talířová membrána na vypuštění přetlaku v nádobě, která odpovídá IEC 298, dodatek A a která zajišťuje nejvyšší úroveň bezpečnosti.
5. Mechanický ukazatel spínací polohy (0/1), který je opatřen okénkem a dá se kontrolovat vizuálně ze země.
6. Manuální vypínání a blokování ovládací tyčí s hákem.
7. Držák trojfázového vakuového zhášedla, mechanismus magnetického ovládače a pohonné rameno odlité z jediného kusu.
8. Jednocičkový magnetický pohon, který je udržován permanentním magnetem buď ve vypnuté nebo zapnuté poloze. Pohon je energeticky velmi nenáročný.

## Jednocívkový magnetický pohon

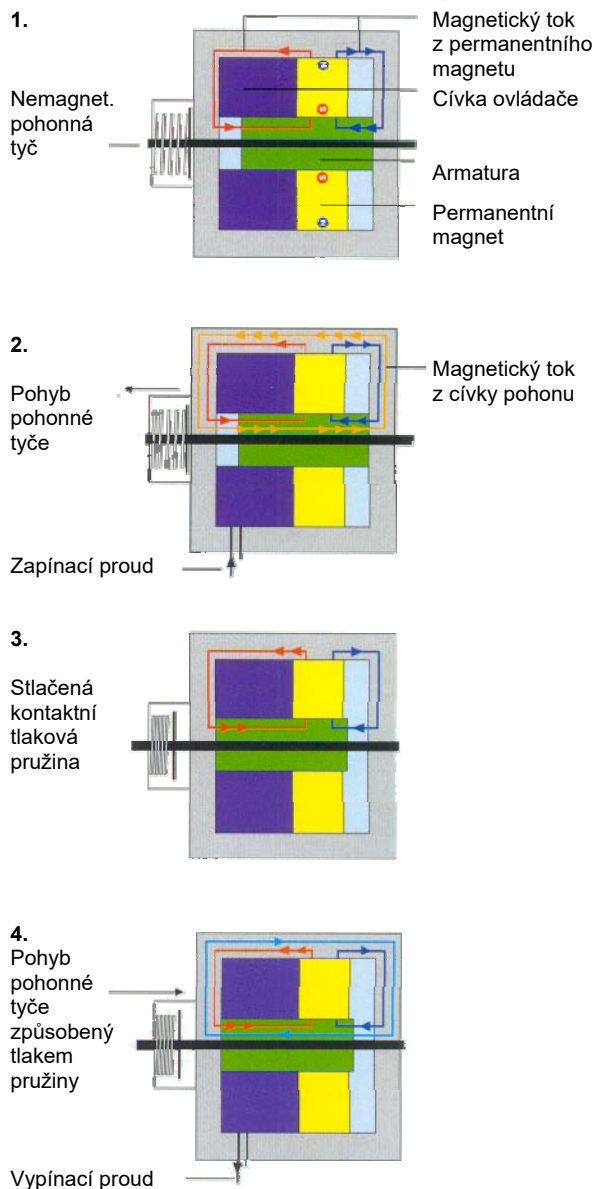
Pro zapnutí vypínače GVR se cívka pohonu nabudí v jednom směru. V opačném směru pak nastává vypnutí vypínače tím, že dojde k odblokování přídržné síly. Tento zcela jedinečný jednocívkový pohon zajišťuje spolehlivé vypínání za jakéhokoli stavu baterie a to i při ručním vypínání. Magnetický pohon je jeden pro všechny póly, takže nemůže dojít k nesynchronnímu zapnutí jednotlivých pólů.

## Zapínání

Bistabilní konstrukce pohonu zajišťuje přidržení jádra cívky ve vypnutém stavu (1.) a to až do okamžiku, kdy proud v elektromagnetu naroste nad úroveň potřebnou pro zapnutí vypínače. Jakmile je překonána přídržná síla (2.), dojde k zapnutí vypínače (3.) působením nastřádané energie v elektromagnetu a permanentním magnetu.

## Vypínání

Elektromagnet je nyní buzen v opačném směru (4.) tak, aby došlo k překonání přídržné síly magnetu a k odblokování pohonu. Vypnutí je pak podpořeno i energií nastřádanou během zapnutí v kontaktních tlakových vypínacích pružinách a je zcela nezávislé na napětí napájecího zdroje při elektrickém vypínání, či na rychlosti pohybu operátora při manuálním vypínání. Energie potřebná pro vypnutí činí cca 1/30 energie potřebné pro zapnutí.



## Další prvky konstrukce

### Přepážka a koncentrická (koaxiální) přípojka

Lisovaná přepážka s vodo-a plynotěsným elektrickým konektorem je namontována na straně skříně vedle fáze R. Tím se vytváří plynotěsné rozhraní pro přívod ovládacího napětí, pomocných spínačů a rozhraní na výstupy proudového transformátoru.

### Manuální vybavovací/uzamykací zařízení (pokud je instalováno)

Manuální vypnutí a uzamčení vypínače je umožněno pákou vloženou do výřezu v základně. Pružina udržuje páku v dolní, tj. uzamčené poloze tak dlouho, dokud tuto páku nevrátíme manuálně zpět do horizontální polohy. V uzamčené poloze je přerušeno přívod ovládacího napětí k pohonu.

### Pojistný kotouč či tlaková pojistka (pokud je instalována)

Tento kotouč (pojistka) se nachází za ochranným krytem v horní části skříně vypínače. Kotouč je tvořen niklovou kupolí se zářezy. Jeho konstrukce je taková, že protržení nastává při tlaku 1,5 baru. Zařízení ne „nefragmentovaného“ typu.

### Specifikace plynu SF6

Vysoce čistý plyn, s elektrickou pevností vyšší, než určuje norma ASTM D2472-81. Maximální obsah nečistot v plynu (hmotnostní) je:

Obsah vody	0,65 ppm (-65°C rosný bod)
Hydrolyzační fluoridy, vyjádřené jako kyselost HF	0,3 ppm
Vzduch (dusík)	0,04 ppm
Tetrafluorid uhlíku	0,04 ppm
Molekulární hmotnost	146
Assay	99,9

### Molekulární síto

Polyesterový sáček obsahující korálky molekulového síta je upevněn k podstavě krytu. Tento sáček je možno doplňovat nebo vyměnit za materiál odpovídající specifikace. Použité síto je navrženo jako standardní typ 13X, s póry velikosti 10 Angströmů.

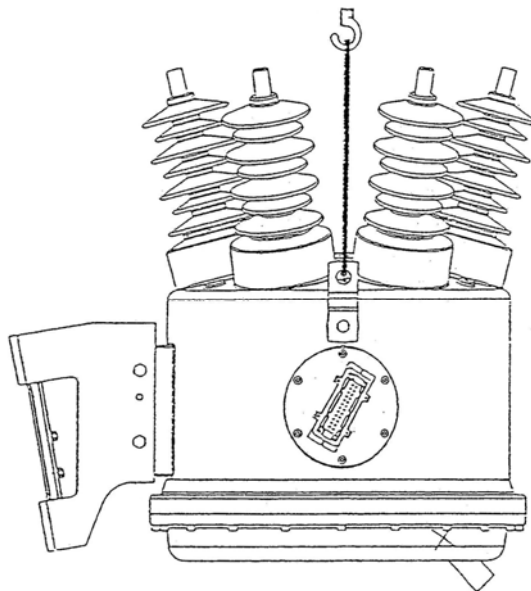
## Balení, manipulace a skladování

### Balení a doprava

Vypínač s automatickým zapínáním a skříň řízení se dopravují tak, že zástrčka koaxiálního kabelu je odpojena od průchodky v přepážce a kabel je trvale připojen do skříňe řízení. Zařízení je dodáváno spolu s montážními držáky, úchytkami a pomocnými prvky, na krytých paletách. Kvůli lepší manipulaci je vypínač dopravován v zapnuté poloze. Přibližná hmotnost je 150 kg. Všechny jednotky jsou uloženy v bedně.

- **Manipulace a vybalení**

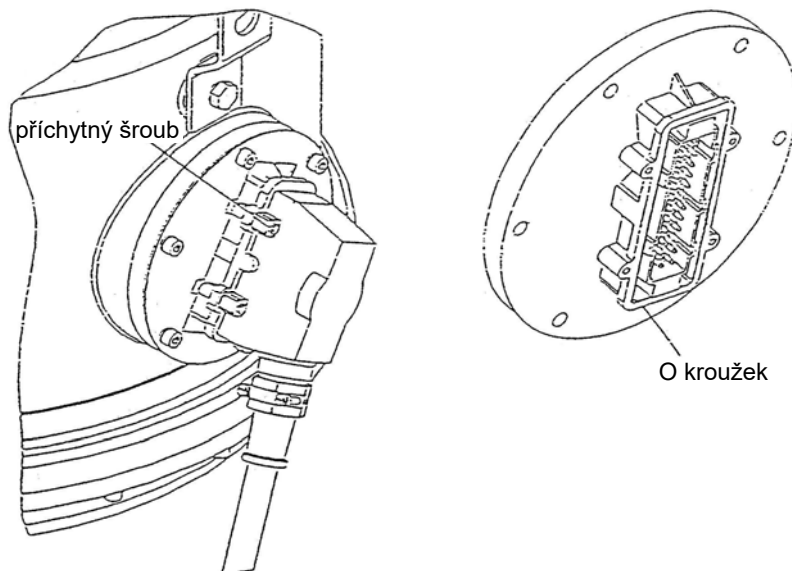
Vypínač by měl být vyjímán z obalu přes zvedací držáky na boku skříňe. Zvedací lana musí být umístěna tak, aby zvedací hák byl vždy nad průchodkami. Při zvedání skříňe řízení je třeba postupovat opatrně tak, aby nedošlo k zachycení nebo natažení koaxiálního kabelu. Vypínače zvedáme způsobem uvedeným na obrázku.



## Montáž vypínače

### Konektor přepážky

Odstraňte ochranný kryt z konektoru a rozpojte zástrčku koaxiálního kabelu. Zástrčku si připevněte bokem pro pozdější použití. Připojte hlavici koaxiálního kabelu do konektoru. Zajistěte, aby (pravoúhlé) nebo kruhové „O“ těsnění bylo v dobrém stavu a bylo umístěno v drážce dle obrázku. Utáhněte 4 přichytné šrouby.



Poznámka: hlavní sekundární vývody proudového transformátoru jsou připojeny ke konektoru přes oddělovací měřící transformátory proudu – při odstranění koaxiálního kabelu není třeba nasazovat zkratovací spojku.

### Skříň dálkového ovládnání DOV 111R(G)-GVR

Skříň DO je konstruována pro náročné podmínky venkovního provozu. Rozměry skříně: výška x šířka x hloubka = 1000x525x230 mm, krytí IP44 se stříškou a odvětráním.

Skříň se vyrábí dle požadavku ve dvou variantách:

- z ocelového plechu tloušťky 2,5mm žárově zinkovaná
- z nerezového plechu tloušťky 1,5mm

Horní stěna skříně je vytvořena jako stříška, zabraňující přímému pronikání deště na styk dveří s tělesem skříně. Na zadní stěně skříně je vytvořen vnější uzemňovací bod (šroub M12). Skříň má dvoje nezávislé dveře se speciálními zámky ABLOY. Vnitřní dveře zabraňují přístupu k řídicímu systému, ale umožňují ovládnání z místa.

Skříň se montuje na sloup pomocí dvou běžně používaných třmenů a objímek. Na příhradové stožáry jsou dispozici pro upevnění skříně a dalších komponentů dálkového ovládnání speciální držáky.

### Vypínač s automatickým zapínáním (Recloser)

Vypínač se k betonovému sloupu uchycuje pomocí speciálního držáku objímkami. Na příhradový stožár se vypínač uchycuje pomocí konzoly a příložek (kamenů).

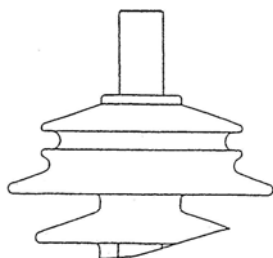
### Přívod vysokého napětí

Přívody k průchodkovým vodičům mohou být provedeny buď použitím otvoru se závitem M10 v horní části koncové svorky nebo použitím úchytky kolem tělesa koncové svorky (průměr dířku = 24 mm + 0,2)

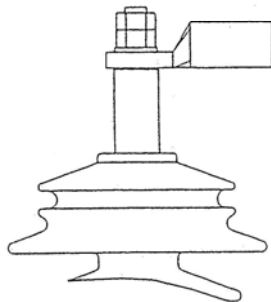
Uchycení pomocí závitového otvoru může být provedeno několika způsoby – viz obr. Tahové pnutí ve vodičích by nemělo překročit 500 N. Dotahovací moment připojovacích šroubů M10 (svorníků) je 55Nm.

Na přípojná místa se nasadí izolační kryty, omezující možnost vzniku zkratu při dosednutí ptáků.

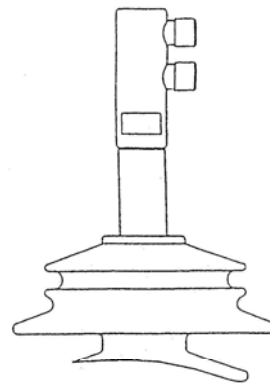
Koncové svorky a vodiče je třeba očistit a připravit tak, jak to vyžadují profesionální postupy pro zajištění nízkého přechodového odporu spoje.



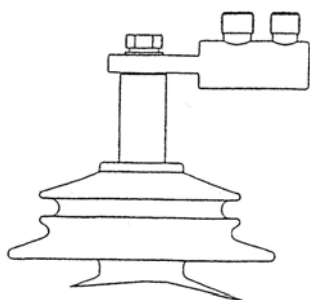
Připojení typu 1  
rovný dířk s upevňovacím  
otvorem M10x25



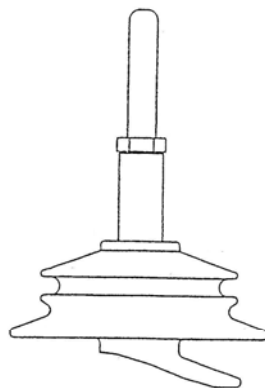
Připojení typu 2  
Šroubový kolík M10 pro uchycení  
lisovaného kabelového oka



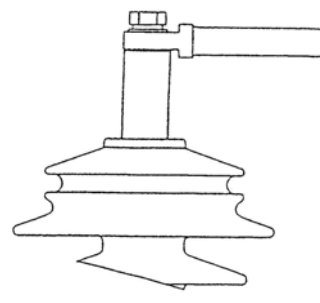
Připojení typu 3  
Rovné kabelové oko se  
střížnými šrouby



Připojení typu 4  
Pravouhlé kabelové oko se  
střížnými šrouby



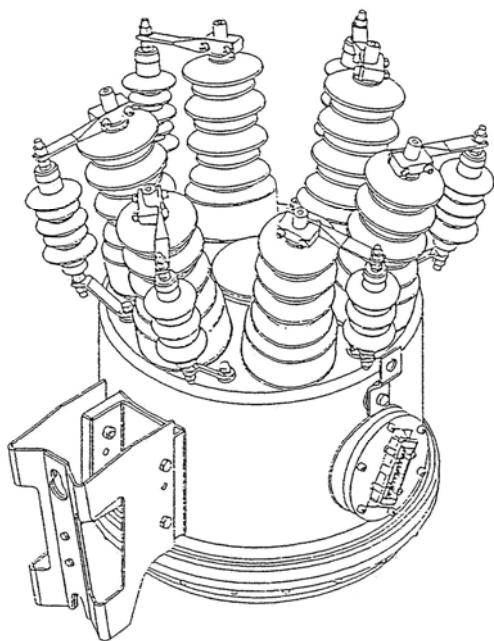
Připojení typu 5  
Rovný živý vývod



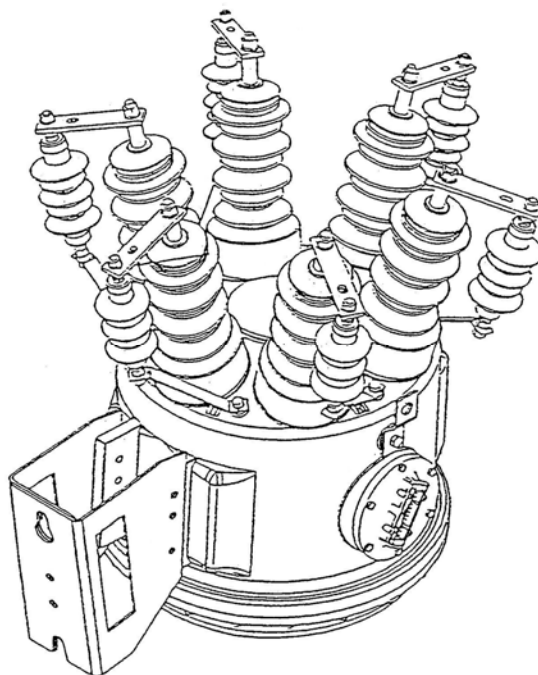
Připojení typu 6  
pravouhlý živý vývod

## Omezovače přepětí

Vypínač GVR je opatřen připevňovacími body pro řadu typů omezovačů přepětí. Typ omezovače závisí na specifikaci zákazníka.



připojení k průchodce vypínače



připojení přímo z koncové svorky omezovače

## Zkoušky

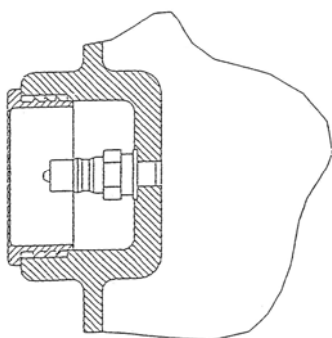
### Tlak plynu

Pomocí manometru a spojky zkontrolujte, zda se tlak plynu SF<sub>6</sub> pohybuje ve specifikovaném rozsahu.

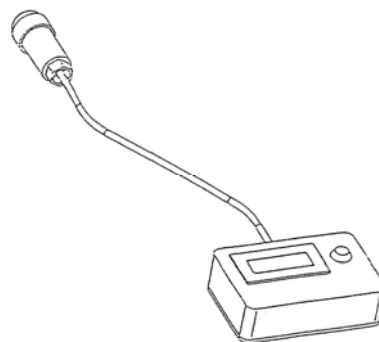
Plnicí ventil je typu 1/4" BSP, se samotěsnicí tvarovkou „hansen“. Je umístěn za kruhovým černým krytem (s tlačítkem pro zapnutí) na boku skříně – viz obrázek.

Naměřené hodnoty budou kolísat v závislosti na okolním atmosférickém tlaku a teplotě plynu ve skříni. Normální pracovní tlak jednotky je 0,3 baru. Za normálních provozních podmínek kolísá tato tlaková hodnota o  $\pm 0,01$  baru.

Po odečtu tlaku je třeba tlakovou měрку odpojit. Při znečištění lůžka ventilu dochází k malým únikům plynu. Proto ventil je třeba po utěsnění zkontrolovat případné úniky detektorem netěsností. Základní zařízení pro detekci netěsností je k dispozici od výrobce. Po kontrole vyčistěte vybrání od nečistot nebo vody a pak nasadte kryt.



plnicí ventil plynu SG6



ruční digitální měřič tlaku

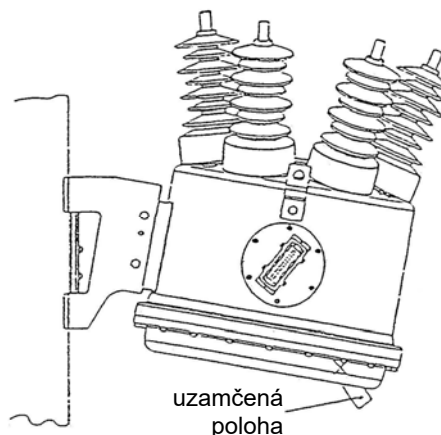
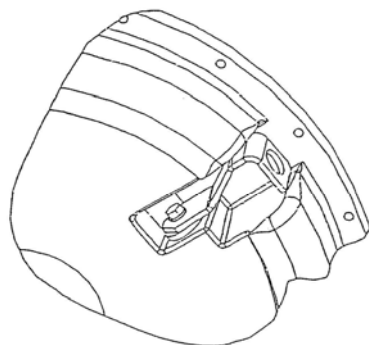
### Odpor hlavního okruhu

S vypínačem v zapnutém stavu změřte elektrický odpor v každé fázi. Toto měření by mělo být prováděno zkoušečem dostatečně velkým stejnosměrným proudem. Hodnota odporu v každé fázi by měla být menší než:

jednotky s měděnými vodiči/připojnicemi	160 $\mu\Omega$
jednotky s hliníkovými vodiči/připojnicemi	170 $\mu\Omega$

## Uzamčená poloha

Aby došlo k řádnému zablokování, musí být rukojeť natočena co možná nejvíce směrem dolů.



## Údržba

### Obslužný personál

Vypínač GVR Recloser je navržen a vyráběn přísně v souladu s normami. Systém řízení jakosti zavedený u výrobce zajišťuje splnění těchto norem. Proto je zásadně důležité, aby instalaci, provoz a údržbu prováděl pouze technicky zdatný a proškolený personál s dostatečnou kvalifikací.

### Intervaly údržby

Při výběru spínacích prostředků, návrhu konstrukčních součástí a materiálů je cílem zajistit bezúdržbový provoz jednotky. Doporučená doba profylaktických periodických kontrol je 10 roků. Při volbě intervalu je však vhodné přihlídnout k počtu operací, spínaných výkonů, podmínkách vnějšího okolí.

### Průchodky

Je třeba kontrolovat z hlediska znečištění, úmyslného nebo náhodného poškození. Pryžová izolace byla rozsáhle zkoušena v extrémních podmínkách vnějšího prostředí. Přirozeným stárnutím dochází k určitému poškození povrchu, které ovšem nemá vliv na funkci.

Každá známka místního poškození nebo extrémního zhoršení stavu by měla být považována za abnormální stav a být důvodem pro informaci výrobci. Normální postupy čištění izolátorů, které se provádí při údržbě, zahrnují např. vysokotlaké omývání. Přitom nepoužíváme rozpouštědla a saponáty.

### Vakuové komory

Životnost vakuových komor závisí hlavně na počtu a velikosti zkratů. Níže uvedené údaje ukazují očekávanou životnost v závislosti na počtu operací, při různých hodnotách zkratového proudu.

27 kV /12 kA		38 kV /10 kA	
spínaný proud	počet sepnutí	spínaný proud	počet sepnutí
1 000 A	10 000	1 000 A	10 000
3 000 A	5 000	2 000 A	3 600
5 000 A	1 000	3 000 A	1 600
8 000 A	155	5 000 A	576
10 000 A	99	8 000 A	225
12 000 A	69	10 000 A	144

Životnost vakuové komory je obvykle 20 roků. Doporučený maximální počet spínacích operací s malým proudem je výrobcem uváděn jako 30 000.

Pokud vznikne potřeba vyměnit vakuovou komoru, je třeba se poradit s výrobcem. Podobně, je-li třeba měřit opotřebení kontaktů, je nutné vyžádat si radu výrobce.

### Tlak plynu

Ačkoliv zařízení bylo přezkoušeno z hlediska plynotěsnosti, je doporučeno pravidelně kontrolovat tlak plynu ve vhodných časových intervalech (profylaktické kontroly – cca 10 let).

Plyn ve skříni slouží pouze jako izolace a nepoužívá se pro přerušování oblouku.

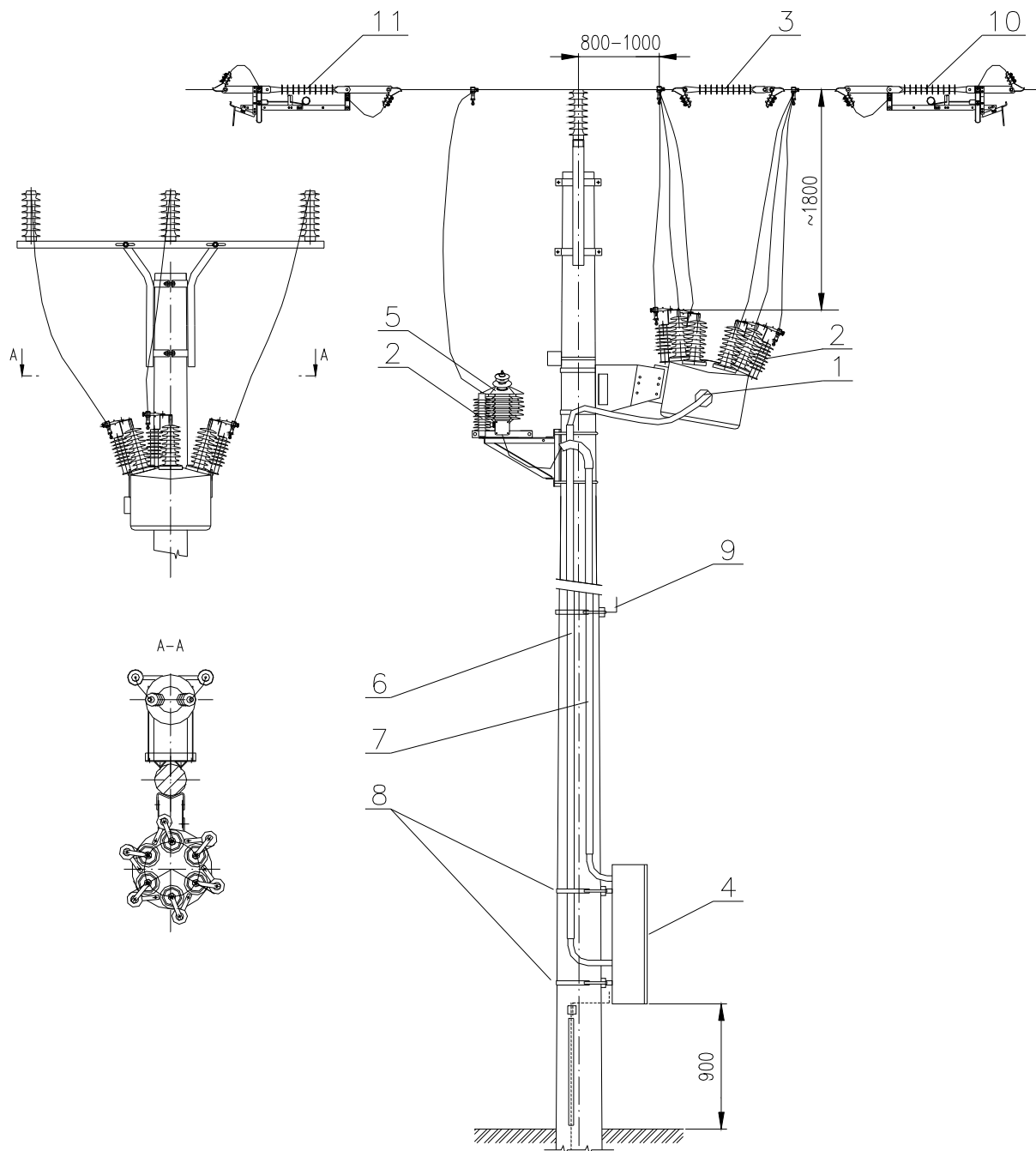
Jakékoliv snížení tlaku plynu SF6 by nemělo představovat zásadní problém z hlediska spolehlivosti provozu jednotky. Přesto však výrobce by měl být informován v případě, že některá z jednotek začne ztrácet plyn.

### Skříň řízení (všeobecně)

Těsnění dveří je třeba kontrolovat z hlediska poškození nebo zhoršení stavu. Ovládací stykače byly přezkoušeny více než 25 000 spínacími operacemi a nevyžadují výměnu.

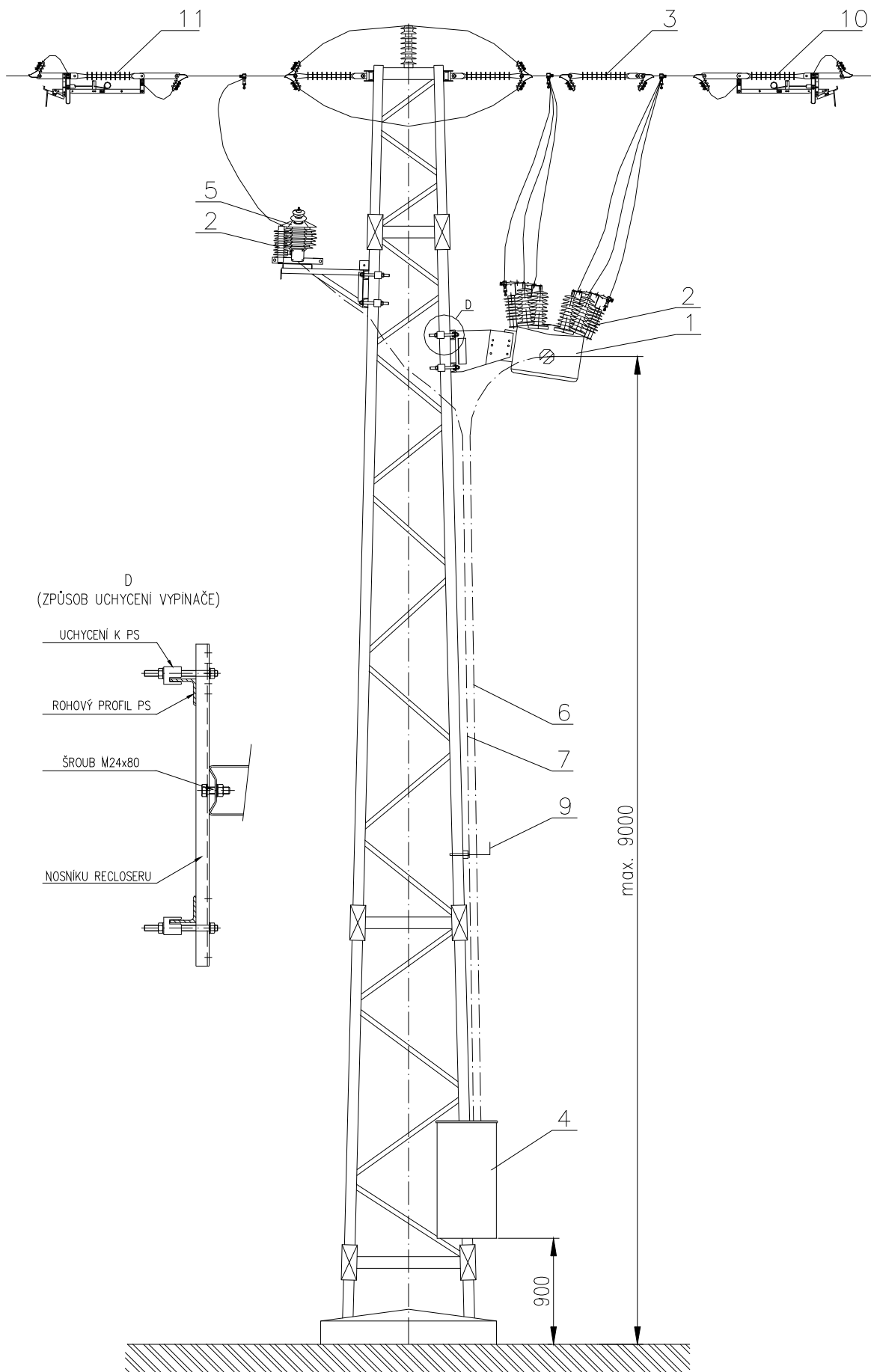


## Sestava dálkově ovládaného vypínače GVR Recloser na betonovém sloupu



- 1 Vypínač GVR 27/12 (GVR 38/10)
- 2 Omezovače přepětí
- 3 Tahový izolátor Fiberlink DS-28G (DS-35G)
- 4 Skříň dálkového ovládání DOV 1111R(G)-GVR
- 5 Napájecí dvoupólový transformátor pro skříň DOV
- 6 Propojovací kabel vypínače GVR se skříní dálkového ovládání
- 7 Kabel pro napájení skříně dálkového ovládání
- 8 Objímky pro upevnění skříně ke sloupu
- 9 Anténa pro komunikaci GSM-GPRS (popřípadě radiovou sítí)
- 10 Odpojovač DRIBO Firm-v – pouze v síti 38,5 kV
- 11 Odpojovač DRIBO Firm-v – pouze v síti 38,5 kV, při oboustranném napájení

# Sestava dálkově ovládaného vypínače GVR Recloser na příhradovém stožáru



Popis pozic viz předešlá strana.

Výrobce si vyhrazuje právo na změny.