



Návod na použitie č. 188 A SK

Prístroj: SF₆-výkonový vypínač
GL 311 F1/4031/VR (S 188/189)
GL 312 F1/4031/VR (S 188/189)

Výrobca: AREVA Energietechnik GmbH
Hochspannungstechnik
Lilienthalstr. 150
34123 Kassel

Úvodné poznámky

1. Predkladaný návod na použitie pozostáva z dvoch častí:
Časť A: Montáž a uvedenie do prevádzky
Časť B: Revízie, údržba a opravy
2. Nie je možné v návode zohľadniť každú náhodnú udalosť, ktorá môže vzniknúť pri používaní technických prístrojov. Pokiaľ nastane situácia, ktorá nie je popísaná v tomto návode, prosíme Vás o skontaktovanie sa s príslušným zastúpením AREVA.
3. Výkonové vypínače typu GL boli vyvinuté tak, aby boli nenáročné na údržbu a s dlhými intervalmi medzi jednotlivými údržbovými prácami. Podľa našich skúseností, ak sa prístroju venuje primeraná pozornosť a dodržiavajú sa pokyny z tohoto návodu, je zaručená jeho bezpečná prevádzka.
4. Zmeny sú v záujme ďalšieho vývoja vyhradené.
5. Z údajov, zobrazení a popisov nemôžu byť odvodené žiadne nároky.
6. Rozmnožovanie (aj výňatkov) akýmkoľvek spôsobom, ako aj poskytnutie tretej osobe nie je povolené bez písomného súhlasu AREVA Energietechnik GmbH.

Obsah

- 1 Bezpečnostné predpisy
 - 1.1 Všeobecné bezpečnostné predpisy
 - 1.2 Špeciálne bezpečnostné predpisy
 - 1.3 Zaobchádzanie s plynom SF₆
 - 1.4 Doprava na miesto určenia
- 2 Technický popis
 - 2.1 Technické údaje výkonového vypínača
 - 2.2 Technické údaje pohonu
 - 2.3 Zloženie, funkcie a hmotnosť
 - 2.3.1 Výkonový vypínač
 - 2.3.2 Strádačový pohon
 - 2.4 Výkonový štítok
- 3 Balenie a skladovanie
 - 3.1 Spôsoby balenia
 - 3.1.1 Vnútrozemská doprava
 - 3.1.2 Námorná doprava
 - 3.2 Skladovanie
- 4 Príprava montáže
 - 4.1 Dokumenty
 - 4.2 Kontrolná listina
 - 4.3 Potrebné zariadenia, materiál a ich zabezpečenie nad rámec kontraktu
 - 4.3.1 Materiál
 - 4.3.2 Nástroje a zdvíhacie zariadenia
 - 4.3.3 Skúšobné a meracie prístroje
 - 4.3.4 Pomocné a prevádzkové materiály
 - 4.4 Vybalenie prepravných jednotiek
 - 4.4.1 Základový rám a póly
 - 4.4.2 Pohon, podstavec a príslušenstvo
 - 4.4.3 Pohonové a spojovacie tyče
 - 4.5 Kontrola dodávky
 - 4.5.1 Úplnosť a neporušenosť
 - 4.5.2 Transportné plnenie plynom SF₆
- 5 Montáž
 - 5.1 Všeobecné
 - 5.2 Nosná konštrukcia a základový rám
 - 5.3 Strádačový pohon
 - 5.4 Pól B

- 5.4.1 Nasadenie pólu
- 5.4.2 Spojenie pohonovej tyče s pohonom
- 5.4.3 Spojenie pohonovej tyče a spojovacích tyčí s pólom B
- 5.5 Nasadenie pólu A a C
- 5.5.1 Spojenie spojovacích tyčí s pólom A a C
- 5.6 VVN prípojové platne (kontakty)
- 5.7 Uzemnenie výkonového vypínača
- 6 Uvedenie vypínača do prevádzky
- 6.1 Elektrické pripojenia
- 6.1.1 Tlakomer (hustomer) plynu SF₆
- 6.1.2 Kontrola kontaktov SF₆-tlakomera
- 6.1.3 Kontrola protikondenzačného vykurovania
- 6.1.4 Napájacie napätia
- 6.2 Systém SF₆-plynu
- 6.2.1 Napojenie SF₆-plynového vedenia
- 6.2.2 Naplnenie plynom SF₆
- 6.3 Skúšky funkčnosti
- 6.3.1 Skúšobné spínania
- 6.3.2 Napínací čas ZAP-pružiny
- 6.3.3 Vlastné časy
- 6.3.4 Ručné ovládanie
- 6.3.5 Zamedzenie opätovného zapnutia pri trvajúcom skrate
- 6.3.6 Funkčnosť blokad
- 6.4 Záverečné práce
- 7 Poznámky k odstraňovaniu chýb na ovládaní
- 8 Revízia, údržba a opravy

Zoznam zobrazení

- Zobr A 2.3.1: Výkonový vypínač typu GL 311 / 312 (čelný pohľad)
- Zobr A 2.3.2 a: Strádačový pohon FK3 (Princíp)
- Zobr A 2.3.2 b: Strádačový pohon FK3... (Pomocná výbava)
- Zobr A 2.4: Výkonový štítok
- Zobr A 3.1.1: Prepravné jednotky pre vnútrozemskú dopravu
- Zobr A 3.1.2: Prepravné jednotky pre námornú dopravu
- Zobr A 4.4.1: Horizontálne zdvihnutie pólu
- Zobr A 4.5.2: Pripojovacie miesta plynu SF₆ na póle
- Zobr A 5.2 a: Montáž nosnej konštrukcie na kotevné skrutky
- Zobr A 5.2 b: Montáž základového rámu na nosnú konštrukciu
- Zobr A 5.3 a: Demontáž krytov na pohone
- Zobr A 5.3 b: Dopravná poistka mechanizmu VYP-západky pohonu
- Zobr A 5.3 c: Montáž strádačového pohonu na základový rám
- Zobr A 5.4.1 a: Zavesenie a vycentrovanie pólu
- Zobr A 5.4.1 b: Montáž pólu na základový rám
- Zobr A 5.4.3: Montáž pohonovej a spojovacích tyčí
- Zobr A 5.6: Montáž vysokonapäťových kontaktov
- Zobr A 6.2.1: Montáž SF₆-prepojenia
- Zobr A 6.2.2 a: SF₆-tlaková krivka pre $p_e = 0,74 \text{ MPa}$, $UW1 = 0,64 \text{ MPa}$
- Zobr A 6.2.2 b: SF₆-tlaková krivka pre $p_e = 0,64 \text{ MPa}$, $UW1 = 0,54 \text{ MPa}$
- A 6.2.2 c: SF₆-tlaková krivka pre $p_e = 0,55 \text{ MPa}$, $UW1 = 0,45 \text{ MPa}$ (-35 °C)
- Zobr A 8: Prípustný počet ZAP-VYP-spínaní (n) až po výmenu oblúčkových kontaktov v závislosti od vypínacieho prúdu (I/kA)

1 Bezpečnostné predpisy

1.1 Všeobecné bezpečnostné predpisy

Prevádzkovateľ výkonového vypínača je povinný dodržiavať nasledovné:

Prístroje popísané v tomto návode na použitie môžu byť montované, uvedené do prevádzky alebo opravované len odborným personálom alebo pod jeho vedením na základe elektrotechnických pravidiel.

Pred začatím prác na vypínači prevádzkovateľ zabezpečí beznapäťový stav vypínača ako aj všetkých susediacich aktívnych častí a zaistí tento stav až do ukončenia prác.

Prevádzkovateľ oboznámi personál montáže, údržby a prevádzky s týmto návodom na použitie vrátane všetkých bezpečnostných a upozorňovacích predpisov, oblastne platných bezpečnostných predpisov a upozornení o konaní pri možných nehodách. Uvedené predpisy musia byť personálu kedykoľvek k nahliadnutiu.

Určený personál musí:

- Dodržiavať predpísané doby údržby ako aj návody na opravu a výmenu.
- Byť si vedomý, že určité časti vypínača sú počas prevádzky pod nebezpečným napätím a tlakom plynu.
- Byť si vedomý, že spojovacie tyče a páky môžu byť nepredvídane uvedené do pohybu prostredníctvom externého (diaľkového) ovládania.

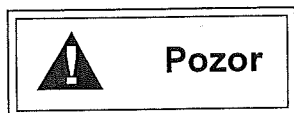
1.2 Špeciálne bezpečnostné nariadenia

Špeciálne bezpečnostné nariadenia sú v ďalšom texte tohoto návodu zapracované a osobitne označené.

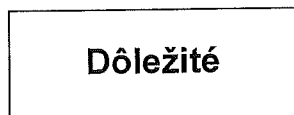
Pritom znamená:



Bezprostredne hroziace nebezpečie, možné následky:
Smrť alebo ťažké poranenie.



Nebezpečná situácia, možné následky:
Ľahké alebo nepatrné poranenia, výrobok alebo niečo v jeho blízkosti môže byť poškodené.

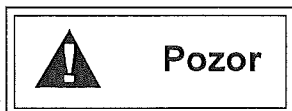


Užitočné poznámky.

1.3 Zaobchádzanie s plynom SF₆

Hexafluorid sírny (SF₆) je plyn bez farby a zápachu. Čistý SF₆ nie je podľa IEC 376 jedovatý. Nie je nebezpečnou látkou a preto nepodlieha nariadeniam pre nebezpečné látky.

Ako miera toxicity platia jednotne pre SRN hodnoty MAK (Maximaler Arbeitsplatz-Konzentrationswert, Maximálna hodnota koncentrácie na pracovisku pri každodennom osemhodinovom pobyte) ako aj medzinárodne IEC 1634.



Pod vplyvom výbojov a elektrických oblúkov vo VVN zariadeniach sa plyn SF₆ rozpadá. Rozkladom vzniknuté látky vykazujú rôznu mieru jedovatosti.

Dráždia sliznicu, dýchacie cesty a taktiež nechránené časti pokožky.

Personál musí pri prácach s otvoreným spínacím zariadením dodržiavať osobitné ochranné opatrenia nasledovne:

- ⇒ V priestoroch SF₆-zariadení je zakázané jesť, piť a fajčiť ako aj prechovávanie potravín. Toto platí obzvlášť pri údržbových prácach, keď sú priestory zariadenia otvorené.
- ⇒ Bez ochranných pomôcok sa nedotýkať častí z prostredia izolačného plynu.
- ⇒ Zabrániť rozvírovaniu produktov rozkladu v práškovej forme.
- ⇒ Pri prácach na vypínačoch vo vnútri zabezpečiť dobré vetranie miestnosti.
- ⇒ Nasadiť len taký počet pracovníkov, ktorý je bezpodmienečne potrebný na vykonanie prác.
- ⇒ Po práci sa dôkladne umyť (osprchovať).

Pre práce s opotrebeným, kontaminovaným SF₆-plynom by mal byť personál vybavený nasledovným:

- ⇒ Vhodné masky k ochrane dýchacieho ústrojenstva, najlepšie celotvárové masky alebo prístroj k ochrane dýchacieho ústrojenstva + plynotesné okuliare podľa DIN EN 175
- ⇒ Prachotesné ochranné obleky určené na jedno použitie
- ⇒ Gumené rukavice alebo rukavice na jedno použitie
- ⇒ Gumené čižmy alebo čižmy na jedno použitie

Po ukončení prác treba ochranný dýchací prístroj, ochranné okuliare, gumové čižmy a gumové rukavice vyčistiť vo vode. Vodu treba zachytiť a zlikvidovať rovnakým spôsobom ako ochranné obleky.

1.4 Doprava na miesto určenia

Dôležité

Všetky údaje o tlaku sú uvedené ako relatívne hodnoty.



Pozor

Póly sa prepravujú s pretlakom cca 0,05 Mpa (0,5 bar).

Pri neodbornom zaobchádzaní môže prasknúť porcelán a spôsobiť materiálne škody a ohrozenie života osôb.

⇒ Aby sa minimalizovalo riziko prasknutia porcelánu, nesmie sa s pólmi hýbať za vyššieho tlaku ako je prepravný tlak.

Pri každej preprave treba dodržiavať príslušné bezpečnostné nariadenia, ako aj bezpečnostné nariadenia podľa Kap.1 tohto návodu na použitie.

Za dodržiavanie bezpečnostných nariadení je zodpovedný prevádzkovateľ vypínača.

2 Technický popis

2.1 Technické údaje výkonového vypínača

Typ (viď výkonový štítok)		GL311- F1/4031/VR	GL312- F1/4031/VR
Menovité napätie	kV	123	145
Menovitý prevádzkový prúd	A	3150	3150
Menovitá frekvencia	Hz	50/60	50/60
Menovité výdržné striedavé napätie 50 Hz, 1min			
– vodič voči zemi	kV	230	275
– pri rozopnutých kontaktoch	kV	230	275
Menovité výdržné rázové napätie			
– vodič voči zemi	kV	550	650
– pri rozopnutých kontaktoch	kV	550	650
Menovité výdržné spínacie rázové napätie (Ur >245 kV)			
– vodič voči zemi	kV	Nepr. do úvahy	Nepr. do úvahy
– pri rozopnutých kontaktoch	kV	Nepr. do úvahy	Nepr. do úvahy
Menovitý skratový vypínací prúd			
– efektívna hodnota striedavej zložky	kA	40	40
– zodp. jednosmerné zložky	%	36	36
Najkratší vlastný vypínací čas	ms	35	35
Pólový faktor		1.5	1.5
Menovité prechodné napätie			
– vrcholová hodnota	kV	211	249
– stĺmosť	kV/μs	2.0	2.0
Menovité hodnoty pri vzdialenom skrate			
– vlnový odpor	Ω	450	450
– amplitúdový faktor		1.6	1.6
Menovitý skratový zapínací (rázový)prúd	kA	104	104
Menovitý vypínací prúd za asynchrónnych podmienok	kA	10	10
Menovité trvanie skratu	s	3	3
Menovitá postupnosť spínania		O-0.3s-CO-3min-CO resp. CO-15s-CO	
Menovitý vypínací prúd vzdušného vedenia			
	A	31.5	50
Menovitý kábelový vypínací prúd			
	A	140	160
Hmotnosť plynu SF ₆ /na 1 vypínač	kg	12	12

2.2 Technické údaje pohonu

Typ (vid' výkonový štítok)	FK3...	
Motor na natiehnutie ZAP-pružiny:		
Menovité napätie (Odporúčané hodnoty)		
– jednosmerné napätie	V	60/110/125/220/250 *)
– striedavé napätie	V	120/230 *)
Prípustná odchýlka menovitého napätia		85...110 % Un
Príkon	W	<750 **)
Doba natiahovania ZAP-pružiny	s	< 15
Zapínacia a vypínacia pomocná spúšť		
Menovité napájacie napätie, odporúčané hodnoty len pri jednosmernom napätí)	V	60/110/125/220/250 *)
Prípustná odchýlka menovitého napájacieho napätia		
– zapínacia pomocná spúšť		85...110 % Un
– vypínacia pomocná spúšť		70...110 % Un
Príkon spúští		
– zapínacia pomocná spúšť	W	340
– vypínacia pomocná spúšť	W	340
Najkratšia doba trvania impulzu	ms	10
Pomocné prúdové okruhy		
Menovitý prúd v trvalej prevádzke	A	10
Vypínacia schopnosť pomocných kontaktov		
– pri 230 V striedavého napätia	A	10
– pri 220 V jednosmerného napätia v induktívnom prúdovom okruhu s časovou konštantou L/R=20 ms	A	2
Protikondenzačné vykurovanie:		
Menovité napätie, (striedavé napätie)	V	120 oder 230 *)
Príkon	W	80

*) je nutné špecifikovať pri objednávke

**) presná hodnota je na výkonovom štítku motora

2.3 Zloženie , funkcie a hmotnosť

2.3.1 Výkonový vypínač

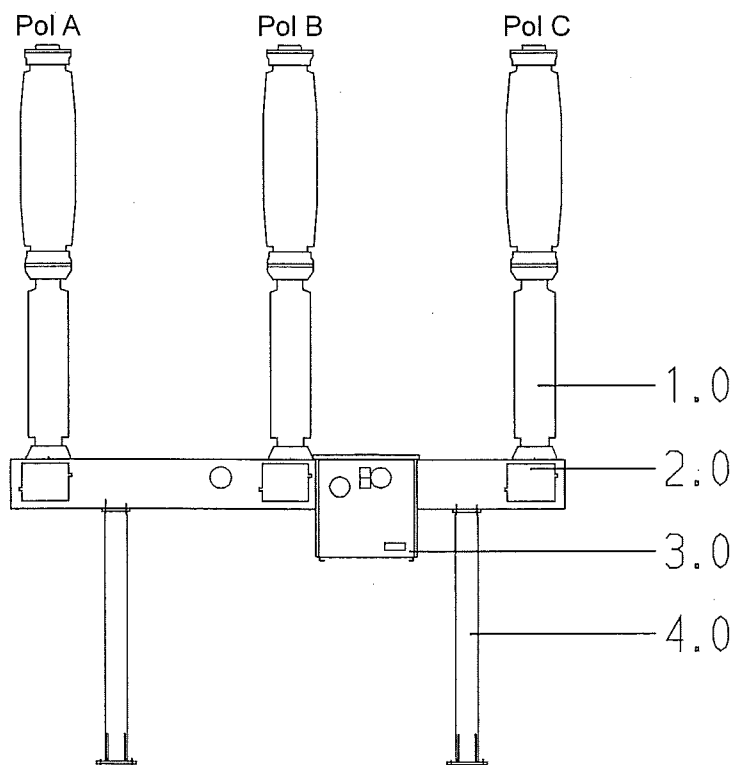
V tomto návode popísané výkonové vypínače sa odlišujú od seba len technickými parametrami. Zloženie vypínača a jeho funkcie sú rovnaké.

SF₆- Výkonový vypínač (Zobr A 2.3.1) pozostáva z nasledovných hlavných častí: póly, základový rám, pohon a nosná konštrukcia.

Póly pozostávajú z podperného izolátora na izoláciu prevádzkového napätia voči zemi a zo spínacej komory, v ktorej sa nachádza zhášacia komora. Póly tvoria spolu s SF₆-prepojením jeden spoločný plynový priestor. Pohyblivé kontakty zhášacej komory sú spojené s pohonom cez izolačnú tyč, otočný hriadeľ a páku pólu ako aj spojovacím tiahom v základovom ráme.

Pri prerušení prúdu nastáva v priebehu niekoľkých málo milisekúnd prechod z vodiaceho stavu do stavu izolačného. Počas vypínacieho pohybu vznikne elektrický oblúk, ktorý je prúdom plynu v zhášacej komore zhasnutý.

Pri SF₆-vypínačoch 3. generácie s technológiou dvojitého pohybu sa vytvára potrebný hasiaci tlak v tlakovej komore samostatne prostredníctvom energie svetelného oblúka. Pohon dodáva energiu len pre pohyb spínacích kontaktov a pre pomocný piest.



A 2.3.1: Výkonový vypínač typu GL 311 / 312 (čelný pohľad)

1.0	Póly	3 kusy po	295 kg =885 kg
3.0	Strádačový pohon	1 kus	120 kg= 120 kg
2.0	Základový rám	1 kus	165 kg= 165 kg
4.0	Nosná konštrukcia (je možné dodať)	2 kusy	po 85 kg=170 kg

2.3.2 Strádačový pohon

Pohon pozostáva zo samonosnej a proti korózií upravenej ocelevej konštrukcie. Dvierka, dno a zadná strana ako aj oddeliteľná bočná strana a strecha sú z hliníkového plechu.

Na akumulovanie potrebnej energie na spínanie sú pomocou elektromotora cez prevod natiiahnuté strunové pružiny (Zobr A 2.3.2 a). Prostredníctvom elektrického ovládania zapínacej resp. vypínacej cievky sa západky odblokujú a tým sa uvoľní energia pružín na spínanie. Energia pružín sa prenesie na póly cez páku na zadnej strane pohonu a pohonovú tyč ako aj spojovacie tyče.

Napínanie zapínacej pružiny

Po pripojení napájacieho napätia sa hneď rozbehne motor (70.01) a natiahne cez prevodovku (70.04), kľukové koleso (70.30) a reťaz (70.26) zapínaciu pružinu (70.25). Tento proces je ukončený, ak čap kľukového hriadeľa (70.29) s reťazou (70.26) prekročí vrcholový bod A a zapadne valec (70.28) kľukového kolesa (70.30) do ZAP-západky (70.05).

Na konci procesu napínania dosiahne medzizubie (70.27) kľukového kolesa (70.30) hnací pastorok. Tým môže prevodovka dobehnúť (70.04) cez riadiacu vačku (70.22) a motorovým koncovým spínačom (70.24) vypnutý motor (70.01) bez prekážky a bez zaťažovania zapínacej západky (70.05).

Prepnutý motorový koncový spínač (70.24) uzavrel zapínací obvod a ukazovateľ stavu pružiny (70.31) sa prepne na „Zapínacia pružina natiiahnutá“.

Zapínanie

Cez elektrický povel zapínacieho magnetu (70.06) alebo cez ovládanie mechanickej ručnej spúšte (70.07) sa uvoľní zapínacia západka (70.05). Pod pôsobením zapínacej pružiny (70.25), ktorá je kĺbom uchytená na kľukovom ozubenom kolese (70.30), sa zrýchli zapínací hriadeľ (70.09).

Kotúč (70.10) otočí priloženú otočnú páku (70.11) v smere ZAP. Vypínač sa zapne cez hlavný hriadeľ (70.12), pohonovú tyč (70.18) a cez spriahnuté tiahla. Na konci zapínacieho pohybu, po pootočení o 60° sa hlavný hriadeľ (70.12) bezpečne a bezrázovo spustí na rameno otočnej páky (70.11) až po vypínaciu západku (70.16) vďaka špeciálne vybavenému kotúču (70.10). Pri tom ako opustí kotúč (70.10) otočnú páku (70.11) je vypínač v konečnej polohe ZAP zablokovaný a môže byť vypnutý.

V dôsledku zapínacieho procesu sa natiahnu vypínacie pružiny (70.20) a (1.806) prebytočná zbytková energia sa uloží späť do zapínacej pružiny.

Funkcie riadiace, blokovacie a ukazovatele na konci zapínacieho procesu:

- Pomocný spínač (70.21) spojený s hlavným hriadeľom (70.12) uzavrel okruh vypínacej cievky a prerušil zapínací okruh. Vypínač môže byť elektricky vypnutý, ale je zabránené ďalšiemu zapnutiu ako aj stálemu impulzu na zapínaciu cievku.
- Tiahlo (ktoré nie je znázornené) ovládané hlavným hriadeľom (70.12) blokuje ZAP-západku (70.12) a tým zabraňuje aj mechanicky zapnutiu.
- Ukazovateľ stavu vypínača (70.52) bol pretočený pomocou hlavného hriadeľa (70.22) do polohy ZAP.
- Koncový spínač motora (70.24) ovládaný riadiacou vačkou (70.22) uzavrel el. obvod motora.
- Obvod zap. cievky bol kontaktom motorového spínača (70.24) prerušený. Zabránenie ďalšiemu el. zapnutiu
- Ukazovateľ stavu pružiny (70.31) je súčasne prepnutý do polohy „Pružina natiiahnutá“

Opätovné „nabíjanie“ ZAP-strádača

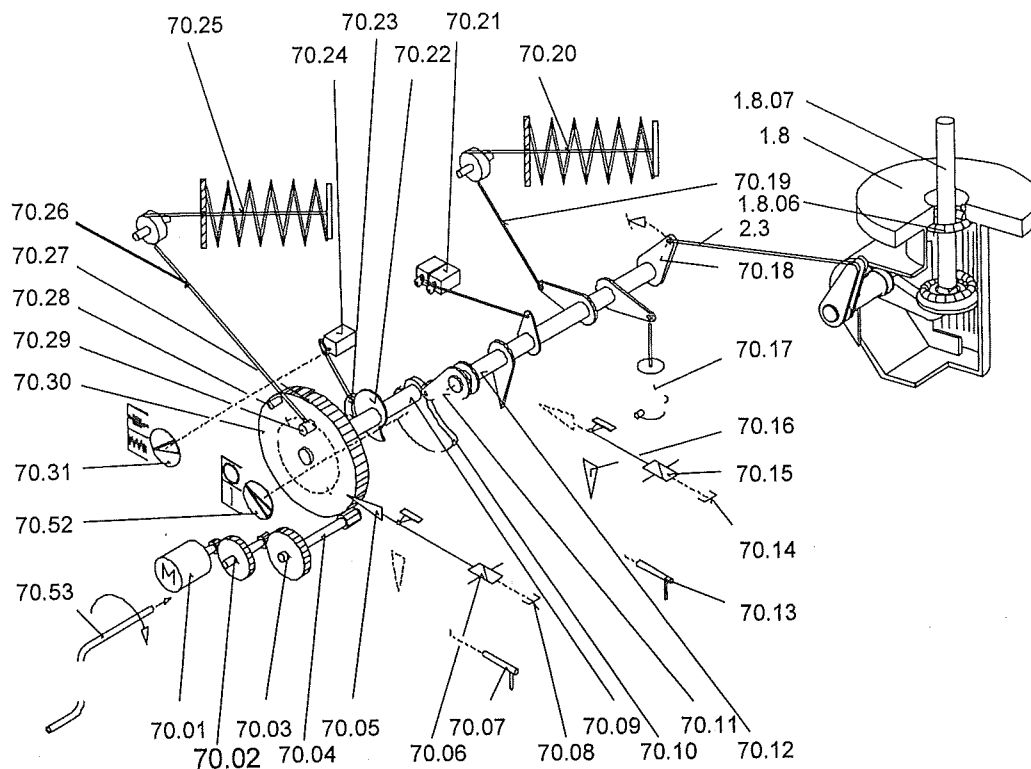
Pri prepnutí koncového spínača motora (70.24) pomocou riadiacej vačky (70.22) na konci zap. pohybu sa uzavrie motorový obvod a ZAP pružina (70.25) je automaticky opätovne natiahnutá.

Vypnutie

Na základe elektrického povelu na VYP-cievku (70.15), alebo manipuláciou mechanického-ručného ovládania (70.13) sa uvoľní VYP-západka (70.16). Pôsobením VYP-pružín (70.20 a 1.8.06) je urýchlenný hl.hriadeľ (70.12) a s ním aj spojený vypínač do polohy VYP. Ku koncu VYP procesu začne pôsobiť vyp. brzda (70.17) a pribrzďuje pohyblivé časti vypínača a pohonu až do kľudového stavu.

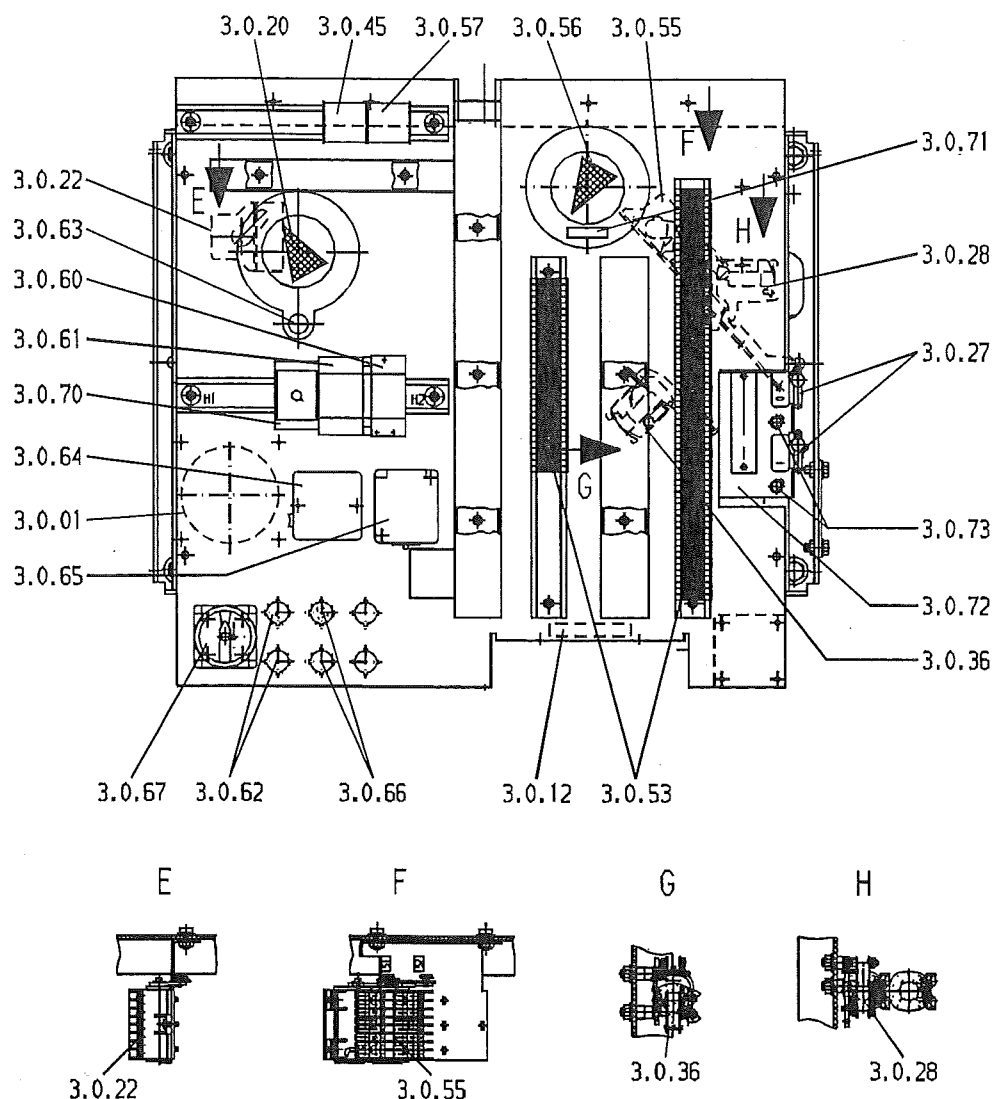
Funkcie riadiace, blokovacie a ukazovatele na konci vypínacieho procesu:

- Pomocný spínač (70.21) spojený s hlavným hriadeľom (70.12) rozpojil okruh vypínacej cievky a uzavrel zapínací okruh. Tým sa zabránilo ďalšiemu el. vypnutiu, vypínač môže byť elektricky zapnutý.
- Tiahlo (ktoré nie je znázornené) ovládané hlavným hriadeľom (70.12) uvoľnilo ZAP-západku (70.05) a tým je umožnené mechanické zapnutie vypínača.
- Ukazovateľ stavu vypínača (70.52) bol pretočený pomocou hl. hriadeľa (70.22) do polohy VYP.



Znázornenie koncovej polohy VYP, ZAP-pružina je uvoľnená
Zobr. A 2.3.2 a: Strádačový pohon FK3 (Princíp)

1.8	Kľuková skriňa	70.16	Vypínacia západka
1.8.06	Vypínacia pružina	70.17	Vypínacia brzda
1.8.07	Izolačná tyč	70.18	Pohonová páka
2.3	Pohonová tyč	70.19	Reťaz
70.01	Motor	70.20	Vypínacia pružina
70.02	Západka proti spätnému chodu	70.21	Pomocný spínač
70.03	Voľnobeh	70.22	Riadiaca vačka
70.04	Prevodovka	70.23	Páka
70.05	Zapínacia západka	70.24	Motorový koncový spínač
70.06	ZAP-magnet	70.25	Zapínacia pružina
70.07	Ručná kľuka "ZAP"	70.26	Reťaz
70.08	Tlačidlo "ZAP"	70.27	Medzizubie
70.09	Zapínací hriadeľ	70.28	Valec
70.10	Kotúč	70.29	Kľukový čap
70.11	Otočná páka	70.30	Kľukové ozubené koleso
70.12	Hlavný hriadeľ	70.31	Ukazovateľ stavu pružiny
70.13	Ručná kľuka "VYP"	70.52	Ukazovateľ polohy spínania
70.14	Tlačidlo "VYP"	70.53	Ručná kľuka
70.15	VYP-magnet		



Zobr A 2.3.2 b: Strádačový pohon FK3... (Pomocná výbava)

- | | |
|--|---|
| 3.0.01 Motor | 3.0.62 ZAP/VYP-tlačidlo (je možné dodať) |
| 3.0.12 Protikondenzačné vykurovanie | 3.0.63 Hriadel pre ručnú kľuku |
| 3.0.2 Ukazovateľ polohy pre zapínanie pružinu | 3.0.64 Termostat (je možné dodať) |
| 3.0.22 Motorový koncový spínač | 3.0.65 Zásuvka (je možné dodať) |
| 3.0.27 Páka ručného ovládania | 3.0.66 ZAP/VYP-kontrolka (je možné dodať) |
| 3.0.28 Vypínacia pomocná spúšť | 3.0.67 Prepínač diaľkovo-miestne ovládanie (je možné dodať) |
| 3.0.36 Zapínacia pomocná spúšť | 3.0.70 Kontrola chodu motora (je možné dodať) |
| Relé na zabránenie zapnutia do opätovného skratu | 3.0.71 Počítadlo spínacích cyklov |
| 3.0.53 Svorky | 3.0.72 Aretačná platňa |
| 3.0.55 Pomocný spínač | 3.0.73 Aretačné skrutky |
| 3.0.56 Ukazovateľ polohy | |
| 3.0.57 Ochrana, SF ₆ -uzáver | |
| 3.0.61 Ochranný spínač motora (je možné dodať) | |

2.4 Výkonový štítok

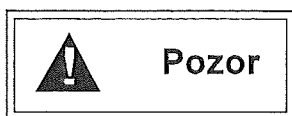
Štandardizovaný výkonový štítok podľa noriem IEC 60056 (1987) sa nachádza na vonkajšej strane dverí prevodu.

AREVA				
Typ		Menovitý vypínací prúd vzdušného vedenia	A	
Výr.č.		SF ₆ -menovitý tlak pre zhasávanie oblúku p ₀	MPa	
Menovité napätie	kV	Menovité napájacie napätie pre		
Menovité výdržné rázové napätie	kV	zapínacie a vypínacie zariadenia	V	
Menovité dynamické spínacie napätie	kV	Menovité napájacie napätie pomocných prúdových okruhov	V	
Menovitá frekvencia	Hz	Menovité napájacie napätie motora	V	
Menovitý(prevádzkový)prúd	A	Hmotnosť náplne SF ₆	kg	
Menovitá doba skratu	S	Hmotnosť	kg	
Menovitý skratový vypínací prúd	kA	Menovitá postupnosť spínania		
Pólový faktor		Rok výroby		
Menovitý vypínací prúd, asynchrónny	kA	Teplotná trieda	°C	
Vyrobené v SRN				

Zobr A 2.4: Výkonový štítok

3 Balenie a skladovanie

Fľaše s plynom SF₆, pokiaľ boli objednané, sú dodávané v oddelených prepravných jednotkách.



Neodborné zaobchádzanie s prepravovanými jednotkami môže viesť k ťažkým úrazom.

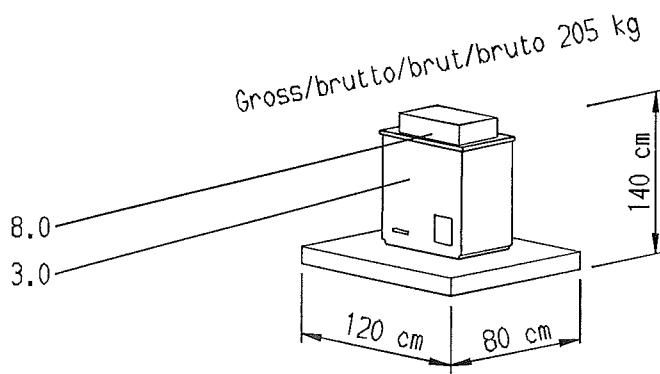
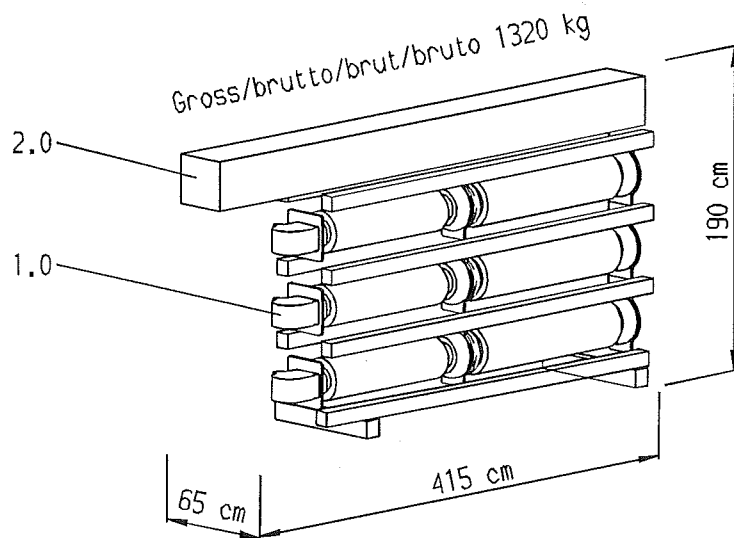
⇒ Dodržiavať upozornenia na prepravnom balení.

3.1 Spôsoby balenia

3.1.1 Vnútrozemská doprava

Prepravné jednotky:

- 1 debna s 3 pólmi (1.0) a základovým rámom (2.0)
- 1 paleta so strádačovým pohonom a s upevňovacími konzolami ako aj kartón s príslušenstvom (8.0)
- 1 paleta s nosnou konštrukciou (pokiaľ bola objednaná, nie je zobrazená)

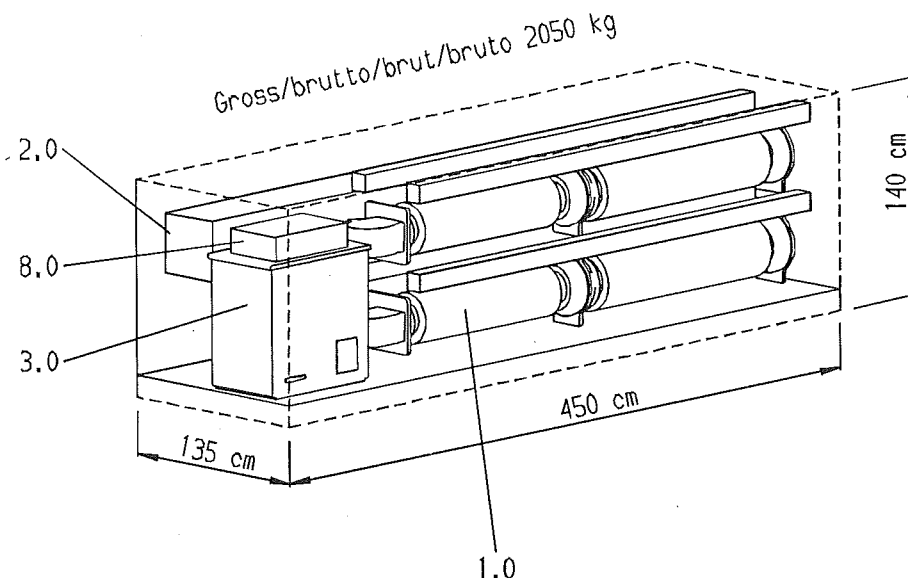


Zobr A 3.1.1: Prepravné jednotky pre vnútrozemskú dopravu

3.1.2 Námorná doprava

Prepravné jednotky:

- 1 debna s 3 pólmi (1.0), základovým rámom (2.0), strádačovým pohonom (3.0) s upevňovacími konzolami a malým kartónom s príslušenstvom (8.0)
- 1 paleta s nosnou konštrukciou (je možné dodať, bez zobrazenia)



Zobr A 3.1.2: Prepravné jednotky pre námornú dopravu

3.2 Skladovanie

Prepravné balenie nie je určené na dlhodobé skladovanie. Pri skladovaní je preto treba dodržiavať nasledovné zásady:

- Max. doba skladovania pod holým nebom v prepravnom balení: 4 mesiace od dátumu odoslania.
- Max. doba skladovania v suchej miestnosti v prepravnom balení: 6 mesiacov od dátumu odoslania.
- Vybalené vypínače môžu byť v suchých miestnostiach skladované ľubovoľne dlho.
- Vybalené vypínače môžu byť skladované pod holým nebom alebo pod ochrannou strieškou ľubovoľne dlho, pokiaľ je strádačový pohon vo zvislej polohe a protikondenzačné vykurovanie je napojené (zabránenie tvorbe kondenzovanej vody a škôd spôsobených koróziou).

Dôležité

Pohon je chránený pred vlhkosťou hliníkovou fóliou.

⇒ Pokiaľ je fólia poškodená, musí sa vybalíť obsah a skladovať v súlade s bodom c) alebo d).

4 Príprava montáže

4.1 Dokumenty

Na prevedenie montáže a uvedenia do prevádzky na mieste určenia sú potrebné nasledovné podklady:

- Dodací list
- Návod na použitie s kontrolnou listinou na montáž a uvedenie do prevádzky
- Rozmerové výkresy
- Schémy zapojenia
- Protokol kusovej skúšky

4.2 Kontrolná listina

Kontrolná listina (príloha) by mala zabezpečiť, aby boli počas montáže a uvedenia do prevádzky vykonané všetky dôležité činnosti zaručujúce prevádzkovú bezpečnosť vypínača.

Je založená ako farebný list v tomto návode a nachádza sa na konci tejto kapitoly.

Pritom treba dbať na nasledovné:

- vždy zaznamenať všeobecné údaje, ako zákazníka, rozvodňa, typ a rok výroby.
- každá kontrolná listina pre uvádzanie do prevádzky platí vždy len pre jeden vypínač.
- výrobné číslo vypínača vyznačiť na každom liste.
- všetky popisované body sa musia vykonať a zaznamenať.
- bezpodmienečne treba dodržiavať vopred zadané hodnoty (meracie a skúšobné veličiny).
- namerané hodnoty sa musia zaznamenávať.
- ten, kto vykonáva uvádzanie do prevádzky, musí po ukončení prác potvrdiť kontrolnú listinu dátumom, firemnou pečiatkou a svojim podpisom.
- jednu kópiu treba zaslať firme AREVA Energietechnik GmbH, Hochspannungstechnik, Lilienthalstraße 150, D-34123 Kassel, Abteilung AGK/V4.

Dôležité

V prípade ak sa pri záručných nárokoch táto listina nepredloží, resp. ak sa nenachádza u nás, za istých okolností to môže mať za následok zníženie z uplatňovaného záručného nároku.

Kontrolná listina na montáž a uvedenie do prevádzky

Údaje výkonového vypínača:			
Typ:		Výrobné č.:	
Zákazník:			
Zariadenie:			
Montáž			
č.	Práce, ktoré treba vykonať	Kapitola:	✓
1	Dôkladne sa oboznámiť s bezpečnostnými predpismi	1	
2	Skontrolovať úplnosť dodávok zariadenia	4.3	
3	Skontrolovať úplnosť a neporušenosť dodávky	4.5.1	
4	Skontrolovať zhodu výr.č. na póloch, základovom ráme, pohone a pohonových tyčiach-tiahľach	4.5.1	
5	Skontrolovať na každom póle SF ₆ -prepravné plnenie	4.5.2	
6	Spojiť základový rám s nosnou konštrukciou, Matice (8 x M20x60 8 TZN) utiahnuť (400 Nm)	5.2	
7	Nastaviť základový rám a nosnú konštrukciu na kotevné skrutky, Utiahnúť matice a kotevné skrutky (250 Nm)	5.2	
8	Upevniť pohon s konzolami na základový rám, Skrutky (4x M16 x 80, A2-70) utiahnuť (202 Nm) Skrutky (4x M12 x 25, A2-70) utiahnuť (83 Nm)	5.3	
9	Spojiť pohonovú tyč s pákou pohonu, namazať, upevniť a utiahnuť čapy (10 Nm)	5.4.2	
10	Namontovať, upevniť a utiahnuť (10 Nm) páku pólu B podľa označenia výrobcu	5.4.3	
11	Spojiť pohonovú a spojovacie tyče s pákou pólu B, čapy namazať, upevniť a utiahnuť (10 Nm)	5.4.3	
12	Utiahnúť skrutkové spojenie pól B/ základový rám(202 Nm)	5.4.3	
13	Namontovať, upevniť a utiahnuť (10 Nm) páku pólu A podľa označenia výrobcu	5.5.1	
14	Spojiť spojovaciu tyč s pákou pólu A, čapy namazať, upevniť a utiahnuť (10 Nm)	5.5.1	
15	Utiahnúť skrutkové spojenie pól A/ základový rám(202 Nm)	5.5.1	
16	Nasadiť pól C a namontovať príslušnú páku podľa označenia výrobcu	5.5.1	
17	Spojiť spojovaciu tyč s pákou pólu C, čapy namazať, upevniť a utiahnuť (10 Nm)	5.5.1	
18	Utiahnúť skrutkové spojenie pól C/ základový rám(202 Nm)	5.5.1	
19	VVN-pripojovacie platne (kontakty) vyčistiť drôtenou kefou, namazať, namontovať a utiahnuť (202 Nm)	5.6	
20	Uzemniť základový rám a nosnú konštrukciu	5.7	

Uvedenie do prevádzky Výr.č.:			
č.	Práce, ktoré treba vykonať	Kapitola	✓ / hodnota
1	Elektricky pripojiť SF ₆ -tlakomer	6.1.1	
2	Skontrolovať kontakty tlakomera	6.1.2	
3	Skontrolovať odpor [Ω] protikondenzačného vykurovania	6.1.3	
4	Pripojiť napájacie napätie podľa schémy zapojenia	6.1.4	
5	Pripojiť rúrky SF ₆ plynu na póly (2 kľúče / 30 Nm)	6.2.1	
6	Previesť vizuálnu kontrolu pólov	6.2.2	
7	Doplniť SF ₆ -plyn na menovitý tlak podľa výkonového štítku	6.2.2	
8	Skontrolovať tesnosť spojenia SF ₆ rúr prístrojom na hľadanie netesností	6.2.2	
9	Previesť diaľkovým ovládaním 5 zapnutí a vypnutí	6.3.1	
10	Skontrolovať napínaciu dobu [sek.] zapínacej pružiny	6.3.2	
11	Skontrolovať vlastný zap. čas [ms]	6.3.3	A B C
12	Skontrolovať vlastný vypínací čas [ms]	6.3.3	A B C
13	Skontrolovať ručné ovládanie ZAP / VYP	6.3.4	
14	Skontrolovať zamedzenie zapnutia do opätovného skratu	6.3.5	
15	Skontrolovať funkčnosť blokovania	6.3.6	
16	Odstrániť skúšobné a meracie prostriedky	6.4	

Jednu kópiu s vyplnenou a podpísanou kontrolnou listinou je potrebné zaslať na:

AREVA Energietechnik GmbH, Hochspannungstechnik, Abt. AGK/V4
Lilienthalstr. 150, 34123 Kassel, Fax: +49(0)561 502-2774

Miesto

Dátum

Pečiatka

Podpis

4.3 Pristavovanie zariadení a zabezpečenie materiálu na mieste montáže nad rámec kontraktu

4.3.1 Materiál

- Základ s kotevnými skrutkami, maticami a podložkami
- Zemniace svorky s upevňovacím materiálom

Pokiaľ nie je súčasťou dodávky:

- Nosnú konštrukciu podľa výkresov AREVA Energietechnik GmbH
- VVN pripojovacie platne (kontakty) s upevňovacím materiálom

4.3.2 Nástroje a zdvíhacie zariadenia

- Montážny žeriav s dostatočnou nosnosťou a dosahom,
- Textilné slučky a viazací prostriedok (závesné oko reťaze, skrutka s okom, atď.) s odpovedajúcou nosnosťou podľa predošlých údajov o hmotnosti,
- Rozličné momentové kľúče s otočným momentom medzi 10 - 400 Nm
- Sada zástrčkových kľúčov so šesťhrannými násadami až do veľkosti 36
- Zariadenie na plnenie plynu s redukčným ventilom a Dilo-(DN8) koncovkou
- Drôtená oceľová kefa

Dôležité

Odporúčaná výška žeriava pre štandardnú izolačnú výšku (2300 mm nad zemou) je 6 m.

⇒ Pri odlišnej izolačnej výške dodržiavať rozmerový výkres.

4.3.3 Skúšobné a meracie prístroje

- Multimeter
- Prístroj na meranie netesností plynu SF₆
- Časomer pre vlastné časy a ťahovací čas motora

4.3.4 Pomocné a prevádzkové materiály

- Mazadlo Molykote BR2 plus na mazanie skrutiek a čapov
- Mazadlo Silicon SF 1377 na mazanie zoskrutkovaných kontaktných plôch a v prípade potreby tesnení a tesniacich plôch
- Loctite Typ 242 (modrý) k zaisteniu skrutiek

Pokiaľ nebolo súčasťou dodávky:

- SF₆-plyn, kvality podľa normy IEC 376 (minimálne množstvo vid' Kapitola 2.1)

4.4 Vybalenie prepravných jednotiek

Po obdržaní dodávky je potrebné skontrolovať na základe sprievodných dokladov jej úplnosť, príp. poškodenie počas dopravy.

Pokiaľ sa zistia škody spôsobené dopravou, treba s tým ihneď oboznámiť špeditéra a najbližšie zastúpenie AREVA.

4.4.1 Základový rám a póly.

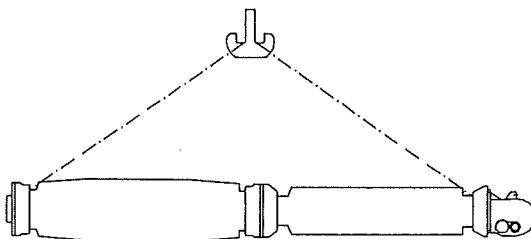


Pri neodbornom zaobchádzaní môže dôjsť dôsledkom pádu ťažkých predmetov k veľkým škodám.

- ⇒ Používať žeriav a lano s dostatočnou nosnosťou
- ⇒ Lano upevniť len na prípojných plochách-miestach, nikdy nie na VVN-prípojných platniach-kontaktach.
- ⇒ Póly ukladať len na rovinné plochy.

Základový rám zdvihnúť pomocou dvoch textilných slučiek a dvoch závesných ok a položiť na hranaté drevo.

Póly jeden za druhým zdvihnúť pomocou dvoch textilných slučiek (Zobr A 4.4.1) a zakaždým položiť na hranoly. Póly zaistiť, aby sa neodkotúľali.



Zobr A 4.4.1: Horizontálne zdvihnutie pólového stĺpa

4.4.2 Pohon, konzoly a príslušenstvo

Opatrne vybaľiť pohon a príslušenstvo.

Odstrániť fóliu z pohonu.

4.4.3 Pohonové a spojovacie tyče (ťahla)

Dve spojovacie tyče a pohonová tyč sú upevnené v základovom ráme. Pohonová tyč je upevnená na spojovacích tyčiach.

- Prerezať pásku a vybrať tyče zo základového rámu.

4.5 Kontrola dodávky

4.5.1 Úplnosť a neporušenosť

Dôležité

Všetky označené časti musia byť zoradené podľa výr. č. vypínača.

Výrobné číslo sa nachádza:

- na každom póle na spodnej prírubе podperného izolátora (vytlačené)
- na základovom ráme v priestore pólu B (na etikete)
- na dvierkach pohonu (na etikete)
- na pohonovej tyči (na etikete)
- na každej páke pólu (vytlačené)

Z dôvodu nedostatku miesta môžu byť komponenty označené len poslednými tromi ciframi výrobného čísla.

Pred montážou je potrebné skontrolovať úplnosť a možné poškodenie dodávky nasledovne:

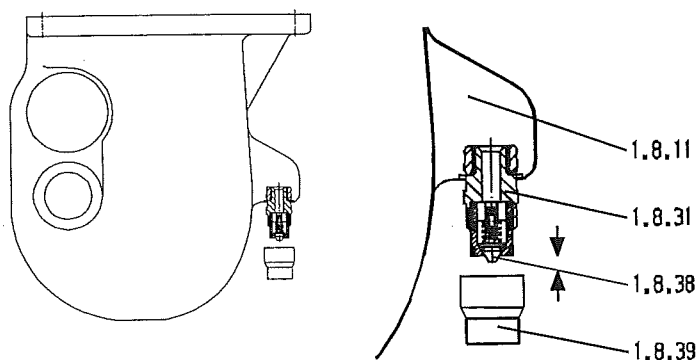
Previesť vizuálnu kontrolu poškodenia, predovšetkým porcelánov na póloch.

Porovnať označenie jednotlivých komponentov s výr. č. na sprievodných dokumentoch.

4.5.2 Dopravné plnenie plynom SF₆

Aby sa zistili prepravné škody na porcelánoch, musí sa skontrolovať prepravný tlak plynu SF₆ (cca. 0,02 až 0,05 MPa) nasledovne:

- K tomu treba odskrutkovať hlavicu (1.8.39) spojky SF₆ (1.8.31). Krátko sa stlačí ventil (1.8.38) pri čom musí byť počuť unikajúci plyn SF₆.
- Pokiaľ to tak nie je, treba pól naplniť na cca 0,1 MPa a skontrolovať pomocou prístroja na detekciu úniku plynu, či plyn neuniká.



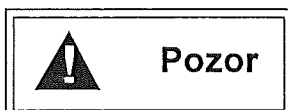
Zobr A 4.6.2: Pripojenie SF₆ na póly

- 1.8.11 Kľuková skriňa
- 1.8.31 SF₆-spojka
- 1.8.38 Ventil
- 1.8.39 Ochranná hlavica

5 Montáž

5.1 Všeobecné

- Všetky nastavenia boli už vykonané vo výrobnom závode. Pohonová tyč bola nastavená a zaistená bezpečnostným lakom.
- Póly a pohon sa pri vyexpedovaní nachádzajú vo VYP-koncovej polohe. Obe pružiny pohonu sú uvoľnené.
- V stradačovom pohone je mechanizmus vypínacej západky zaistený počas dopravy káblovým viazaním.
Poznámka: Hlavný hriadeľ pohonu je fixovaný cez vypínaciu pružinu vo VYP-koncovej polohe.
- Póly vypínača boli vo výrobnom závode vákuované a naplnené plynom SF₆-ako prepravnou náplňou (s pretlakom 0,05 MPa = 0,5 bar).
- Pri upozorneniach „skrutky s bezpečnostnými prostriedkami“ treba zásadne použiť tekutý bezpečnostný prostriedok Loctite 242 (modrý).
- V nasledujúcich kapitolách bude označená ako „predná“ strana vypínača tá, na ktorej sa nachádza pohon.
- Časti, ktoré sú v texte označené hranatými zátvorkami (napr. [Skrutka M20 x 60 8.8 TZN]), sa nachádzajú v debničke s príslušenstvom.
- Doba montáže: približne 5 pracovných hodín



Spojovacie prvky (čapy, matice, spojovacie čapy atď.), ktoré nevykazujú požadovanú pevnosť, môžu počas montáže, uvedenia do prevádzky alebo počas prevádzky vypadnúť a tým spôsobiť vážne poškodenia.

- ⇒ Používať iba spolu dodané spojovacie časti.
- ⇒ Dodržiavať kvalitu (porovnať údaje v texte s ozn.)
- ⇒ Dodržiavať všetky ťahovacie momenty (závitý mazať podľa predpisov).



Pri neodbornom zaobchádzaní môže dôjsť k pádu ťažkých predmetov, čo môže spôsobiť veľké škody.

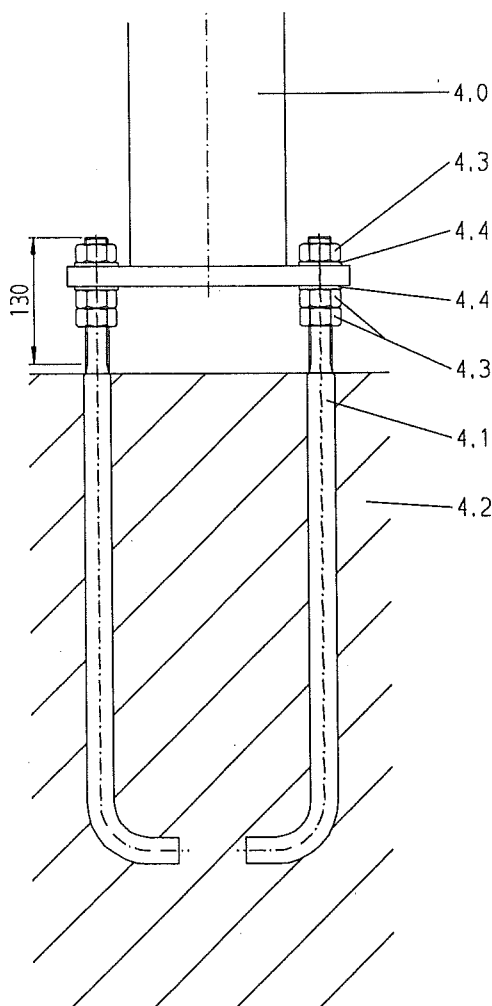
- ⇒ Pobyť pod závesenými predmetmi je zakázaný.
- ⇒ Nasadený personál musí mať nasadené ochranné prilby.

5.2 Nosná konštrukcia a základový rám

Dôležité

⇒ Musí byť zaručená potrebná dĺžka závitu kotevných skrutiek podľa Zobr A 5.2.

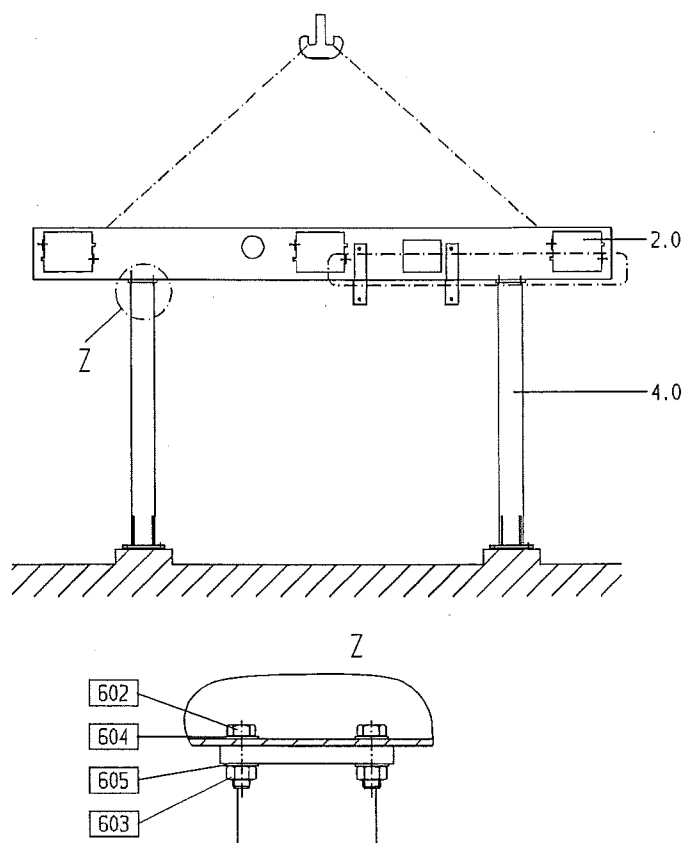
- Naskrutkovať dve matice (4.3) na kotevnú skrutku (Zobr A 5.2 a) a navzájom vodorovne vyrovnáť (vrchné dosadacie plochy musia ležať na jednej úrovni).
- Nosnú konštrukciu (4.0) nasadiť na kotevné skrutky a priskrutkovať matice (4.3) s podložkami (4.4). Nechať malú škáru rozmeru niekoľkých milimetrov na neskoršie dodatočné nastavenie.



Zobr A 5.2 a: Montáž nosnej konštrukcie na kotevné skrutky

- 4.0 Nosná konštrukcia
- 4.1 Kotevné skrutky M24 (Oceľ, $R_{p0,2} > 220 \text{ N/mm}^2$)
- 4.2 Základ
- 4.3 Matica M24 8 TZN
- 4.4 Podložka

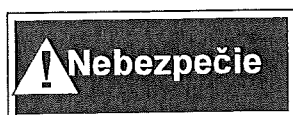
- Základový rám nasadiť na nosnú konštrukciu a upevniť so skrutkami [602], maticami [603], podložkami [604] a klinovými podložkami [605]. Skrutkové spoje utiahnuť s doťahovým momentom 400 Nm (Zobr A 5.2 b).
- Základový rám (2.0) vyrovnať vodováhou v priečnom a pozdĺžnom smere pomocou matíc (4.3) kotevných skrutiek (4.1). Matice utiahnuť s doťahovým momentom 250 Nm a kontrovať.



Zobr A 5.2 b: Montáž základového rámu na nosnú konštrukciu

2.0	Základový rám	
4.0	Nosná konštrukcia	
[602]	Skrutka M20 x 60 8.8 TZN	8 kusov
[603]	Matica M20 A2-70	8 kusov
[604]	Podložka Ø 21 A2	16 kusov
[605]	Klinová podložka	8 kusov

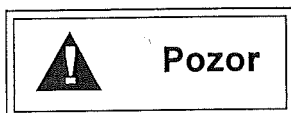
5.3 Strádačový pohon



Spínania naprázdno môžu v dôsledku nadbytku energie viesť k poškodeniu pohonu a aj ku škodám na osobách.

⇒ Nikdy nerozpájať a neuvádzať do pohybu pohon bez mechanického spojenia s pólmi.

- Konzoly pohonu rukou upevniť so skrutkami, maticami a podložkami na základový rám (Zobr A 5.3. c).
- Horné otvory podstavcov vyrovnať podľa zobrazenia diery v základovom ráme (napr. skrutkou M16).
- Pohon (3.0) postaviť pred základový rám na vhodný podklad.
- Odstrániť bočné kryty pohonu (Zobr A 5.3 a):
Odstrániť obidve skrutky M5 na každej strane, bočné kryty na spodnej strane najprv vytiahnuť smerom von a potom smerom dole.
- Odstrániť strešný kryt pohonu:
- Uvoľniť štyri skrutky M5 a sňať strešný kryt.
- Odstránenie ochranného plechu pred spínacími pružinami:
Uvoľniť obidve skrutky M6 a sňať plech.

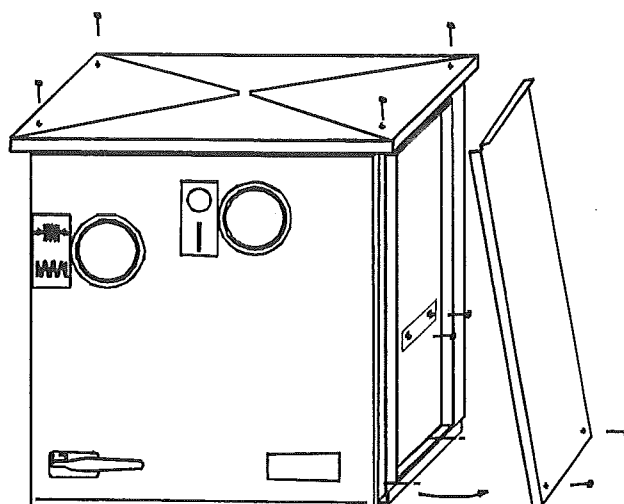


Ochranný plech pred spínacími pružinami sa môže odstrániť iba vtedy, ak je zaručené, že obidve pružiny pohonu sú uvoľnené.

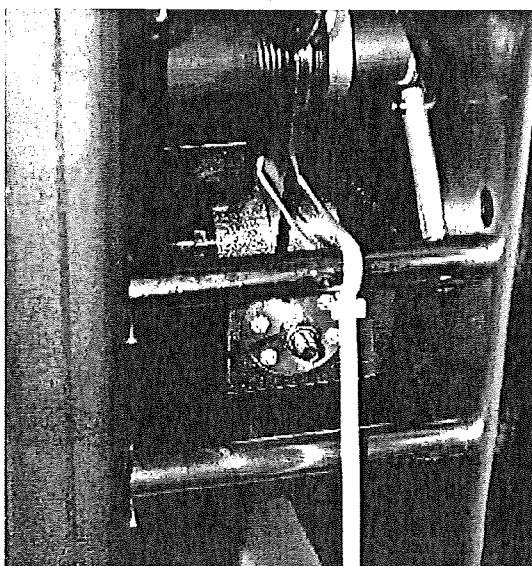
⇒ Najprv skontrolovať ukazovatele:

Pružina „Pružina uvoľnená“
Pohon „VYP“

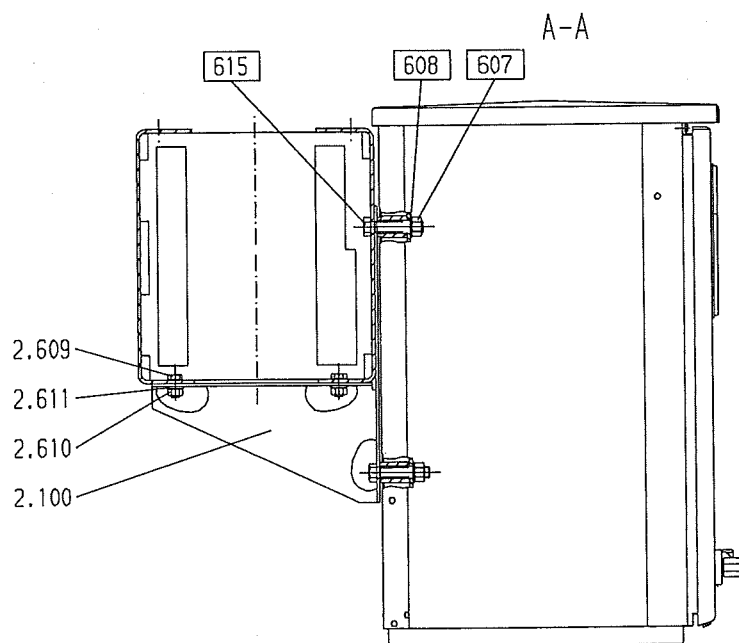
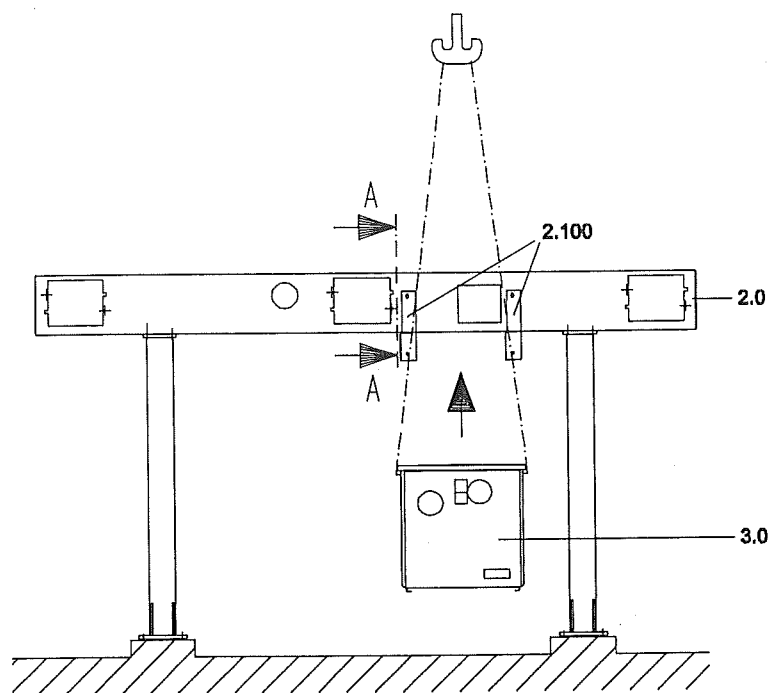
- Pohon nadvihnúť pred základový rám dvoma textilnými slučkami zdvíhacieho zariadenia (Zobr A 5.3 c).
- Pohonovú páku na zadnej strane pohonu pomaly zasunúť do otvoru základového rámu.
- Upevniť pohon na základový rám so skrutkami [615] M16 x 80 A2-70, maticami [607] M16 A2-70 a podložkami [608] (Zobr A 5.3 c).
- Utliahnuť najprv horné, potom spodné skrutkové spojenie na pohone s doťahovým momentom 202 Nm.
- Utliahnuť skrutkové spojenie konzoly pohonu s doťahovým momentom 83 Nm.
- Z mechanizmu VYP-západky odstrániť prepravnú poistku (kábelovú pásku) (Zobr A 5.3 b).
- Namontovať späť ochranný plech pred spínacími pružinami, strešným a bočnými krytmi.



Zobr A 5.3 a: Demontáž pohonových krytů



Zobr A 5.3 b: Dopravná poistka mechanismu VYP-podávacej západky



Zobr A 5.3 c: Montáž strádačového pohonu na základový rám

2.0	Základový rám	
2.100	Konzoly pohonu	2 kusy
[2.609]	Skrutky M12 x 25 A2-70	4 kusy
[2.610]	Matice M12 A2-70	4 kusy
[2.611]	Podložky Ø 13 A2	4 kusy
3.0	Strádačový pohon FK3	
[607]	Matice M16 A2-70	4 kusy
[608]	Podložky Ø 17 A2	4 kusy
[615]	Skrutky M16 x 80 A2-70	4 kusy

5.4 Pól B

- Odstrániť tri kryty (2.600) na základovom ráme (Zobr A 5.4.1 b) uvoľnením vždy dvoch skrutiek M8 x 20 (2.80).

5.4.1 Nasadenie pólu

- Na hornú kontaktnú plochu pólu pripevniť (Zobr A 5.4.1 a) dve kruhové slučky lana s vhodnými viazacími prostriedkami (reťazový strmeň a skrutka s okom).
- Pomaly nadvihnúť pól a pritom odvalovať po obvode (zvaré-šve) kľukovej skrine. Dávať pozor, aby sa pól nepretočil.
- Póly zdvihnúť do príslušnej polohy nad základový rám.
- Pootočiť os pólu približne o 30° v smere hodinových ručičiek (Zobr A 5.4.1 b).
- Opatrne spustiť pól dole až kým sa ozubený hriadeľ kľukovej skrine úplne nenachádza vo vnútri základového rámu.
- Pól otočiť späť do montážnej polohy a spustiť až do malej medzery veľkosti približne 2 mm medzi prírubou a základovým rámom.
- Vložiť skrutky [606] (M16 x 45 A2-70) s podložkami zdola nahor a pól rukou upevniť.

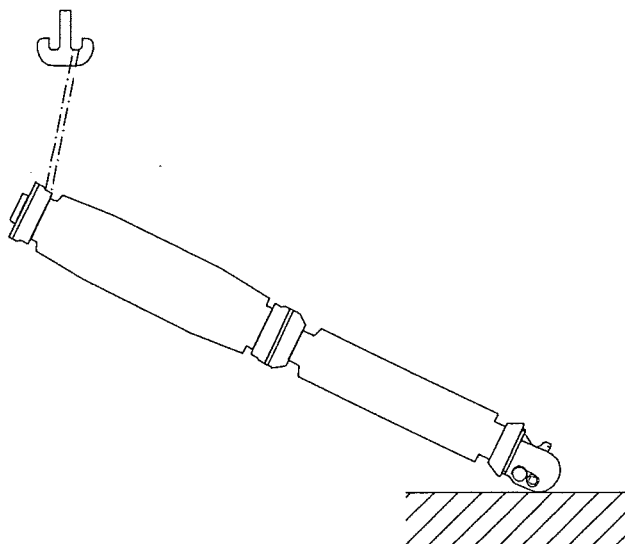
Dôležité

Póly nechať visieť v textilnej slučke až do konečného narovnania. Skrutky ešte nezaťahovať na konečný doťahový moment.

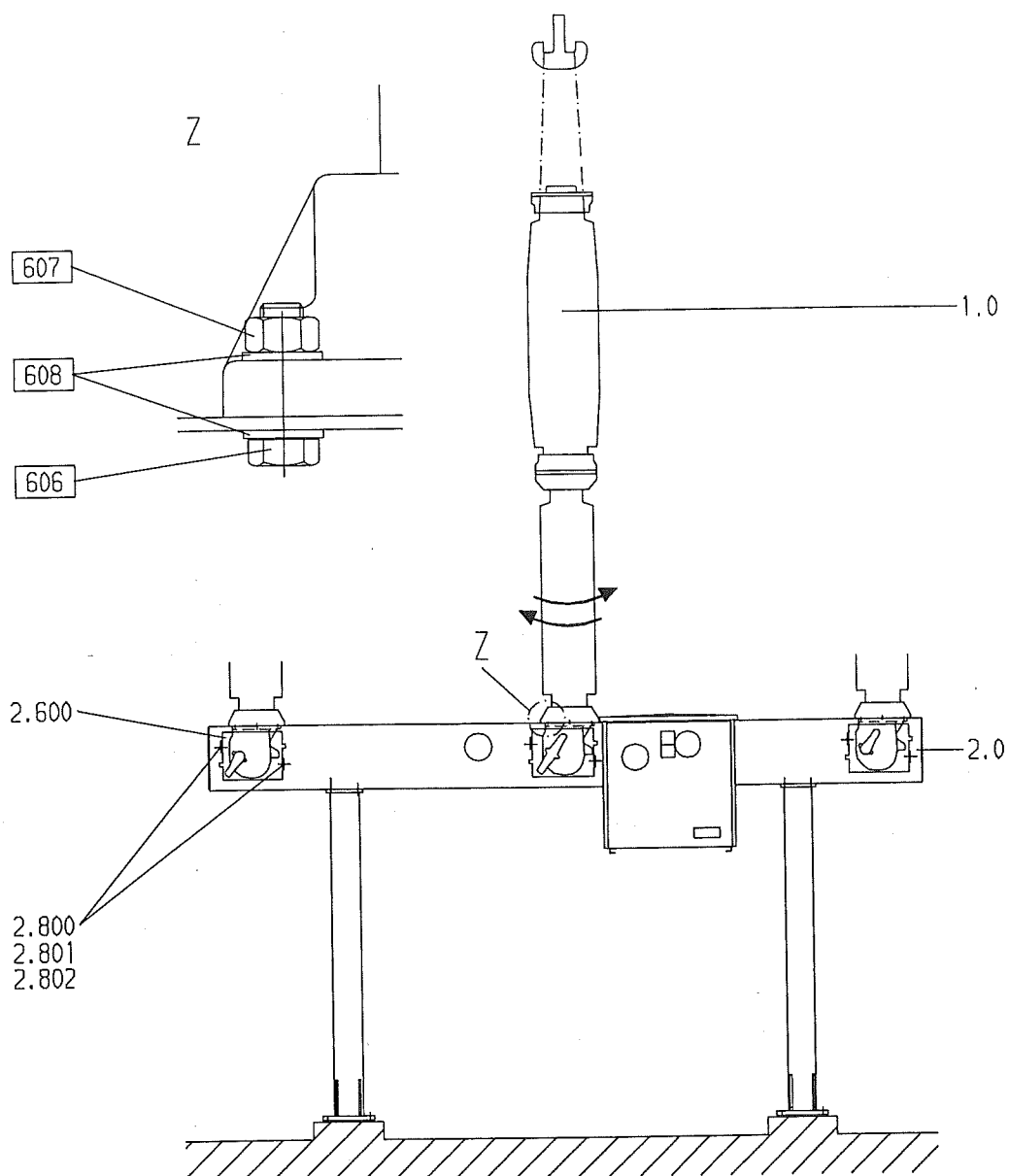


Pozor

- ⇒ Pri spúšťaní pólu dávať pozor na SF₆-rúrky, aby neprišlo k ich poškodeniu.
- ⇒ Pri postavení pólu dávať pozor, aby sa nepoškodilo SF₆-spojenie alebo ozubený hriadeľ.



Zobr A 5.4.1 a: Zavesenie a vycentrovanie pólu



Zobr A 5.4.1 b: Montáž pólu na základový rám

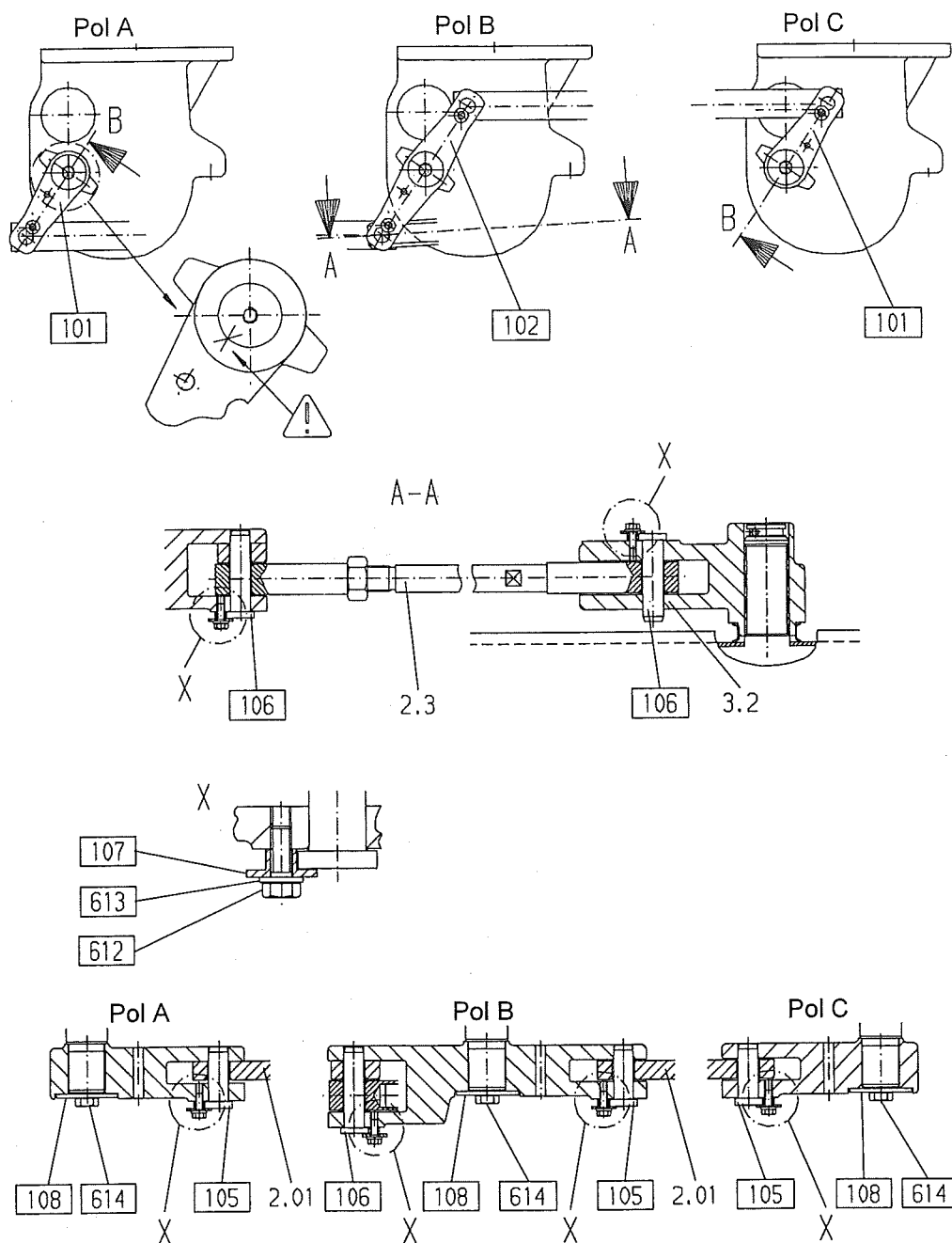
1.0	Pól	
2.0	Základový rám	
2.600	Kryt	3 kusy
2.800	Skrutka M8 x 20 A2-70	6 kusov
2.801	Matica M8 A2	6 kusov
2.802	Podložka Ø 8,4 A2	6 kusov
[606]	Skrutka M16 x 50 A2-70	12 kusov
[607]	Matica M16 A2-70	12 kusov
[608]	Podložka Ø 17 A2	24 kusov

5.4.2 Spojenie pohonovej tyče s pohonom

- Spojovací čap/svorník 16x68 [106] namazať s Molykote BR2 plus (Zobr A 5.4.3).
- Vsunúť pohonovú tyč (2.3) do páky pohonu (3.2) a osadiť spojovací svorník [106].
- Spojovací svorník [106] zaistiť skrutkami [612], objímkou [107] a podložkou [613] a utiahnuť doťahovým momentom 10 Nm.

5.4.3 Spojenie pohonovej tyče a spojovacích tyčí s pólom B

- Vsunúť spojovacie tyče (2.01) do základového rámu.
Pre pól A cez ľavý a pre pól C cez pravý otvor.
- Nasadiť páku [102] pre pól B a zaistiť skrutkou [614] a podložkou [108]. Doťahový moment pre skrutku [614] je 49 Nm (Zobr A 5.4.3).
Pritom bezpodmienečne dodržiavať priradenie páky k pólu z výrobného závodu (viď vytlačené označenie) ako aj predvolenú polohu (podľa označenia: ><).
- Spojovací čap 16x68 [106] namazať s Molykote BR2 plus.
- Pohonovú tyč (2.3) a spojovaciu tyč (2.01) pólu A vsunúť do spodného konca páky [102] pólu B.
V závislosti od presnosti montáže otvory páky a pohonovej ako aj spojovacej tyče pravdepodobne nie sú v jednej osi. V takom prípade posúvať pól B až kým spojovací čap ľahko zapadne.
- Spojiť pohonovú a spojovaciu tyč s pákou nasadením spojovacích čapov [106].
- Spojovací čap [106] zaistiť skrutkou [612], objímkou [107] a podložkou [613]. Doťahový moment skrutky [612] je 10 Nm.
- Spustiť pól B až po základový rám.
- Uťahnúť štyri skrutkové spoje [606, 607 und 608] Pól B / Základový rám s doťahovým momentom 202 Nm.
- Spojovaciu tyč (2.01) pólu C vsunúť do horného konca páky [102] pólu B.
- Spojovací čap [106] zaistiť skrutkami [612], objímkou [107] a podložkou [613]. Doťahový moment skrutky [612] je 10 Nm.



Zobr A 5.4.3: Montáž pohonovej tyče a spojovacích tyčí

2.01	Spojovacie tyče	2 kusy	
2.3	Pohonová tyč	1 kus	
3.2	Pohonová páka	1 kus	(montované v závode)
[101]	Páka A a C	2 kusy	
[102]	Páka B	1 kus	
[105]	Spojovacie čapy 16x 47	3 kusy	
[106]	Spojovacie čapy 16 x 68	2 kusy	
[107]	Objímka	5 kusov	
[108]	Podložka	3 kusy	
[612]	Skrutka M6 x 16 A2-70	5 kusov	
[613]	Podložka Ø 6,4 A2	5 kusov	
[614]	Skrutka M10x25 A2-70	3 kusy	

5.5 Nasadenie pólu A a C

- Nasadiť pól A podľa kapitoly 5.4.1 (montáž pólu B) na základový rám a spojiť podľa nasledovnej kapitoly 5.5.1.
- Nasadiť pól C podľa kapitoly 5.4.1 (montáž pólu B) na základový rám a spojiť podľa nasledovnej kapitoly 5.5.1.

5.5.1 Spojenie spojovacích tyčí s pólom A a C.

Nasadiť páku [102] pólu a zaistiť skrutkami [614] a podložkou [108]. Doťahový moment skrutky [614] je 49 Nm.

Prítom dodržiavať priradenie páky k pólu z výrobného závodu (viď vytlačené označenie) ako aj predvolenú polohu (podľa označenia).

Spojovací čap 16x47 [105] namazať s Molykote BR2 plus.

Vsunúť spojovaciu tyč do páky [102] a spojiť so spojovacím čapom [105].

V závislosti od presnosti montáže pravdepodobne otvory páky a spojovacej tyče nie sú v jednej osi. V takom prípade posúvať pól, kým spojovací čap ľahko nezapadne.

Spojovacie čapy [105] zaistiť skrutkami [612], objímkou [107] a podložkou [613]. Doťahový moment skrutky je 10 Nm.

Spustiť pól až po základový rám.

Upevňovacie skrutky [606] pólu utiahnuť s doťahovým momentom 202 Nm.

5.6 VVN prípojovacie platne (kontakty)

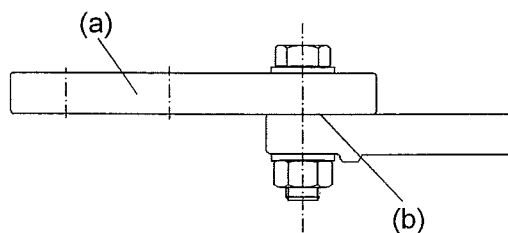
Pred zoskrutkovaním treba prípojovaciu platňu (a) a prípojovaciu plochu (b) vyčistiť oceľovou kefou.

Nakoniec pretrieť čistou handrou a vzápätí mierne namazať silikónovým mazadlom SF 1377 alebo vazelínou neobsahujúcu kyselinu.

Pri používaní medených kontaktov uprednostniť použitie pozinkovanej medi. Potom netreba použiť medzivrstvu Cupal.

Upevniť VVN prípojovacie platne pomocou priložených skrutiek M16 x 65 A2-70a a utiahnuť s doťahovým momentom 202 Nm.

Pod skrutku aj maticu treba vložiť podložku.

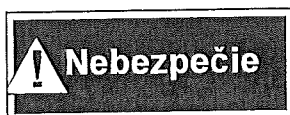


Zobr A 5.6: Montáž VVN prípojovacích platní

5.7 Uzemnenie výkonového vypínača

Uzemniť základový rám a nosnú konštrukciu.

6 Uvedenie vypínača do prevádzky



Dodržiavať bezpečnostné predpisy podľa kapitoly 1.

⇒ Je nevyhnutné skontrolovať, či je zmontovaný vypínač oddelený od vysokonapäťovej siete a uzemnený podľa predpisov.

6.1 Elektrické pripojenia

6.1.1 Tlakomer

Kábel tlakomera (na kontrolu netesnosti plynu) prevliecť cez káblové priechodky na zadnej strane pohonu a napojiť podľa schémy zapojenia.

6.1.2 Kontrola kontaktov SF₆-tlakomera

Na vykonanie skúšky funkčnosti kontaktov resp. signalizácie sa naplní plynom len SF₆-plynové vedenie. Nakoľko sú koncovky vybavené spätným ventilom, nie je možné, aby SF₆ plyn nekontrolovateľne unikol. Stlačením hříbika ventilu sa nasimuluje únik plynu.

- SF₆-plynové vedenie naplniť na menovitý tlak (čierny bod v zelenej oblasti škály tlakomera).
- Kontrola kontaktu UW 1
 - Znižovať tlak plynu SF₆ až po dosiahnutie hodnoty "UW1 (SF₆-Výstraha)".
 - Spínací bod UW1 sa skontroluje pomocou multimetra na kontaktoch 1 a 2.
- Kontrola kontaktu UW 2
 - Ďalej znižovať tlak plynu SF₆, až po dosiahnutie hodnoty "UW2 (SF₆-Blokáda)".
 - Spínací bod UW2 sa skontroluje pomocou multimetra na kontaktoch 3 a 4.

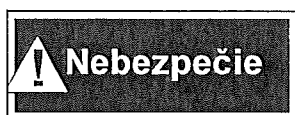
Dôležité

SF₆-tlakomer je teplotne kompenzovaný, tzn., že okolitá teplota nemá žiadny vplyv na ukazovatele a signalizačné kontakty.

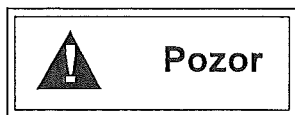
6.1.3 Kontrola protikondenzačného vykurovania

- Odmerať odpor protikondenzačného vykurovania na svorkách v pohone.
- Porovnať nameranú hodnotu s referenčnou hodnotou uvedenou na protokole o kusovej skúške a zapísať ju do kontrolnej listiny.

6.1.4 Napájacie napätia



⇒ Pred inštaláciou sa uistiť o beznapäťovom stave napájacieho a ovládacieho kábla.



Hneď po zapojení napájacieho napätia a keď je motorový istič zapnutý začne motor ťahať ZAP-pružinu.

⇒ Pri naložení napätia resp. spínaní motorového ochranného spínača sa nesmú nachádzať v blízkosti ťahovacieho systému žiadne predmety alebo časti ľudského tela.

Pri pripojenom napájacom napätí je protikondenzačné vykurovanie horúce. Existuje nebezpečenstvo popálenia.

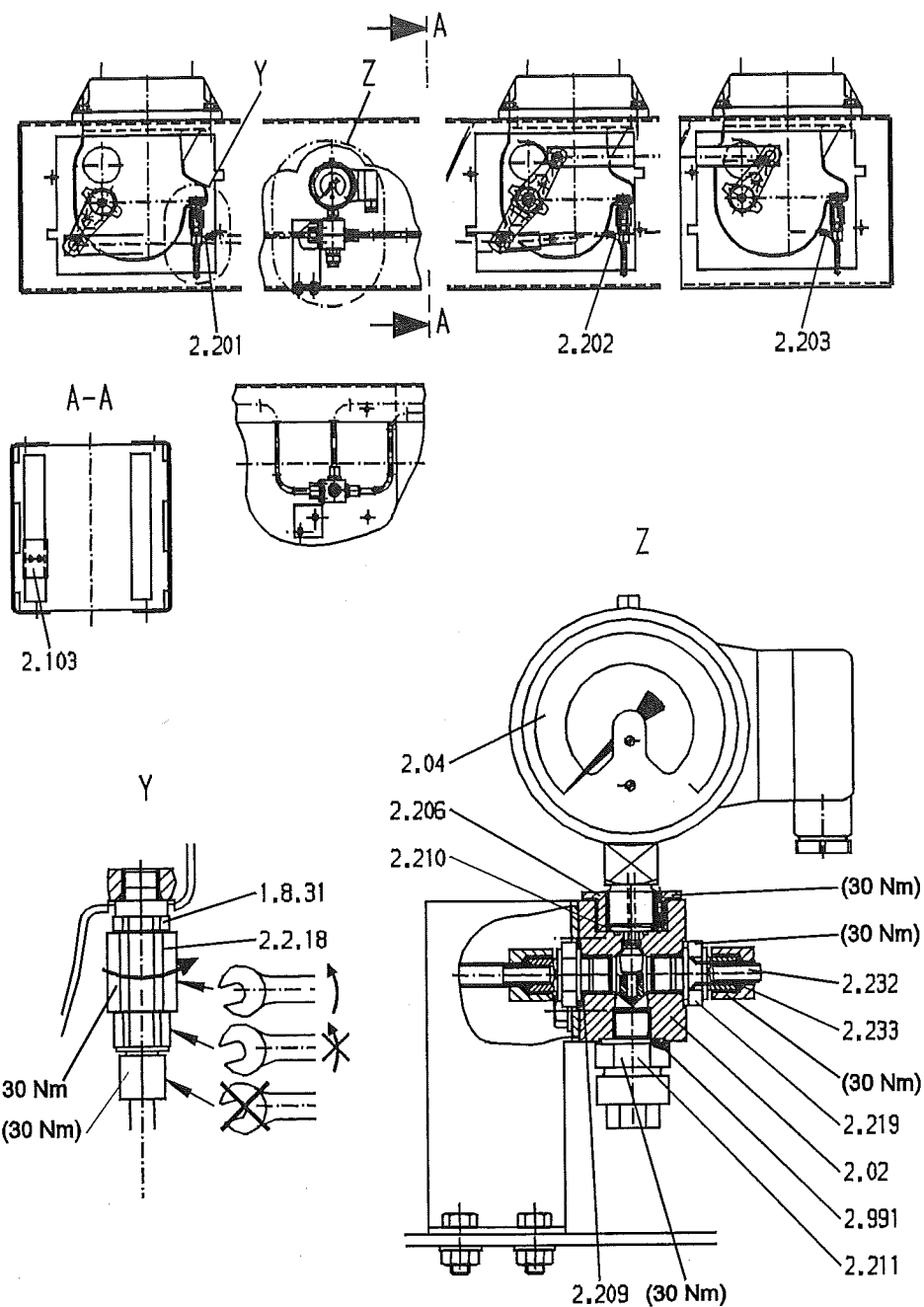
⇒ Nedotýkať sa vykurovania.

- Všetky napájacie a ovládacie káble zaviesť cez káblové priechodky a napojiť na svorky podľa schémy zapojenia.

6.2 Systém SF₆-plynu

6.2.1 Napojenie SF₆-plynového vedenia

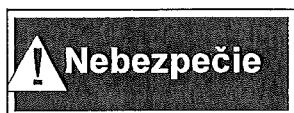
- Odstrániť ochranné hlavice zo spojky SF₆-rúrky a SF₆-prípojky pólu (2.2.18, 1.8.31).
- SF₆-rúrky spojiť so všetkými tromi pólmi a zatiahnuť na 30 Nm (Zobr A 6.2.1).
Na utiahnutie použiť dva skrutkové kľúče.
- Odskúšať skrutkové spojenia SF₆-rúrok na netesnosť a ak je potrebné, dotiahnuť na 30 Nm (Zobr A 6.2.1).
Na utiahnutie použiť dva skrutkové kľúče.



Zobr A 6.2.1: Montáž vedenia pre plyn SF₆

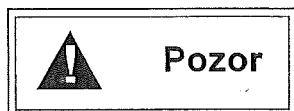
- | | |
|--|--|
| 1.8.31 SF ₆ -prípojenie | 2.209 O-tesnenie 12,37x2,62 |
| 2.02 SF ₆ -rozdeľovací blok | 2.210 O-tesnenie 10,82x 1,78 |
| 2.04 SF ₆ -tlakomer | 2.211 SF ₆ -plniaci prípoj (Dilo DN8) |
| 2.103 Rúrkové vedenie | 2.218 SF ₆ -spojenie |
| 2.201 SF ₆ -rúrka, Pól A | 2.219 Závitový medzikus |
| 2.202 SF ₆ -rúrka, Pól B | 2.232 Podperná objímka |
| 2.203 SF ₆ -rúrka, Pól C | 2.233 O-podložka 7,30 x 2,4 |
| 2.206 Závitové puzdro | 2.991 O-podložka |

6.2.2 Naplnenie plynom SF₆

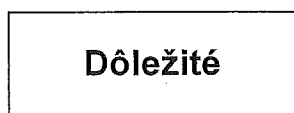


Pri neodbornom zaobchádzaní môže dôjsť k poškodeniu pólov počas dopravy, pri ktorom nie je vylúčená možnosť prasknutia pólu pri naplňaní na menovitý tlak.

- ⇒ Aby sa vyhlo ťažkým zraneniam treba pred plnením vykonať vizuálnu kontrolu pólov.
- ⇒ Pri naplňaní SF₆-plynom musia byť všetky osoby chránené prípadne sa musia nachádzať v bezpečnej vzdialenosti (minim. 40 m).

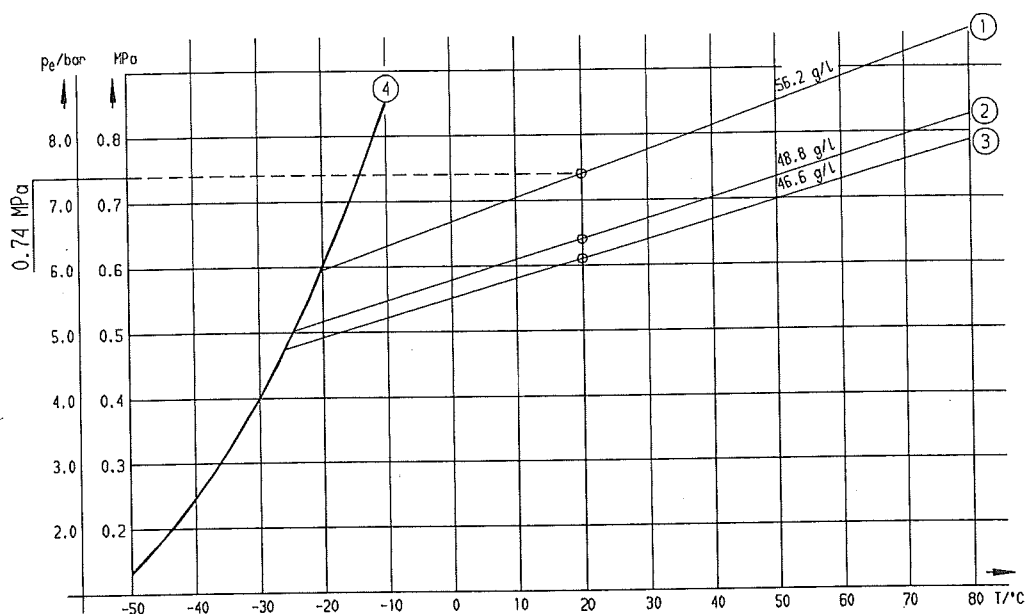


Počas plnenia môže byť redukčný ventil plniaceho zariadenia nastavený maximálne na 1,1 násobok menovitého tlaku plynu SF₆. Prekročenie tohoto tlaku môže viesť k činnosti zariadenia vypínača na kompenzáciu tlaku. Plniaci tlak sa manuálne nastaví prestavením redukčného ventilu.



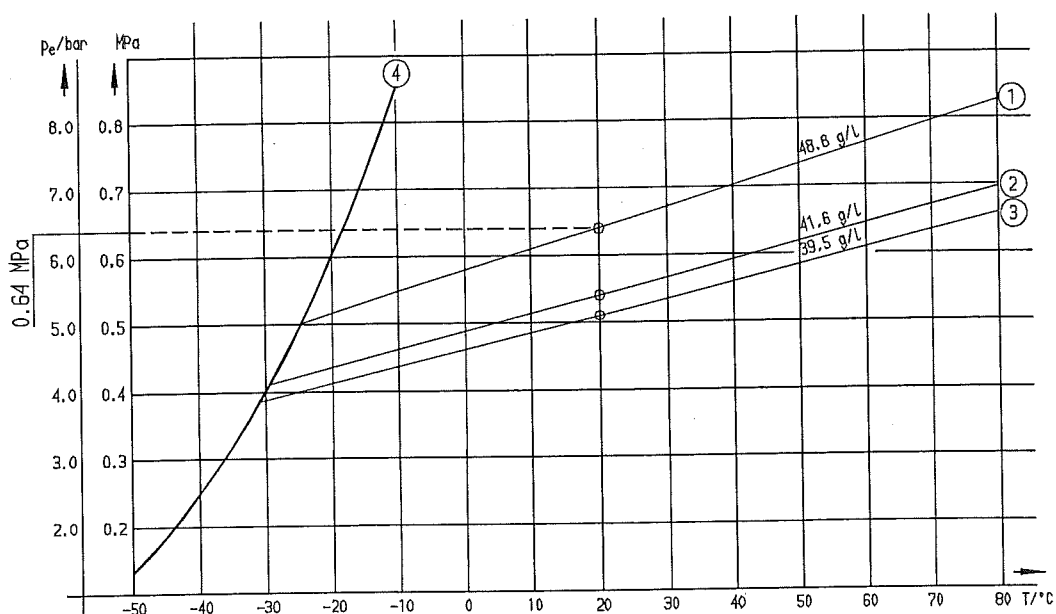
Menovitý tlak p_e je uvedený na výkonovom štítku vypínača. Ak chýba štítok, môže sa menovitý tlak odčítať na ukazovateli tlakomera (čierny bod na konci zelenej oblasti).

- ⇒ Pokiaľ nie je isté, aká je kvalita plynu SF₆ (napr. používaním univerzálnych fliaš SF₆), treba skontrolovať po naplnení rosný bod plynu SF₆, ako je popísané v B časti tohoto návodu.
 - ⇒ Pred plnením treba hadicou prepláchnuť plynom SF₆.
 - ⇒ Môže byť prevedená kontrola tlakomera skúšobným manometrom a teplomerom podľa tlakových kriviek (A 6.2.2 a až c).
- Plniacu hadicu plniaceho zariadenia treba napojiť (SF₆-plynová fľaša s redukčným ventilom alebo prístroj na údržbu) na hlavný plniaci prípoj (Typ Dilo DN 8) SF₆ rozdelovacieho bloku.
 - Naplniť vypínač na menovitý tlak. Tento je označený čiernym bodom na konci zeleného pásma na stupnici tlakomera.
 - Po teplotnom vyrovnaní cca. po 1 hodine SF₆-tlak premerať, poprípade korigovať.
 - Všetky miesta s tesnením premerať na netesnosť s detekčným prístrojom na SF₆.



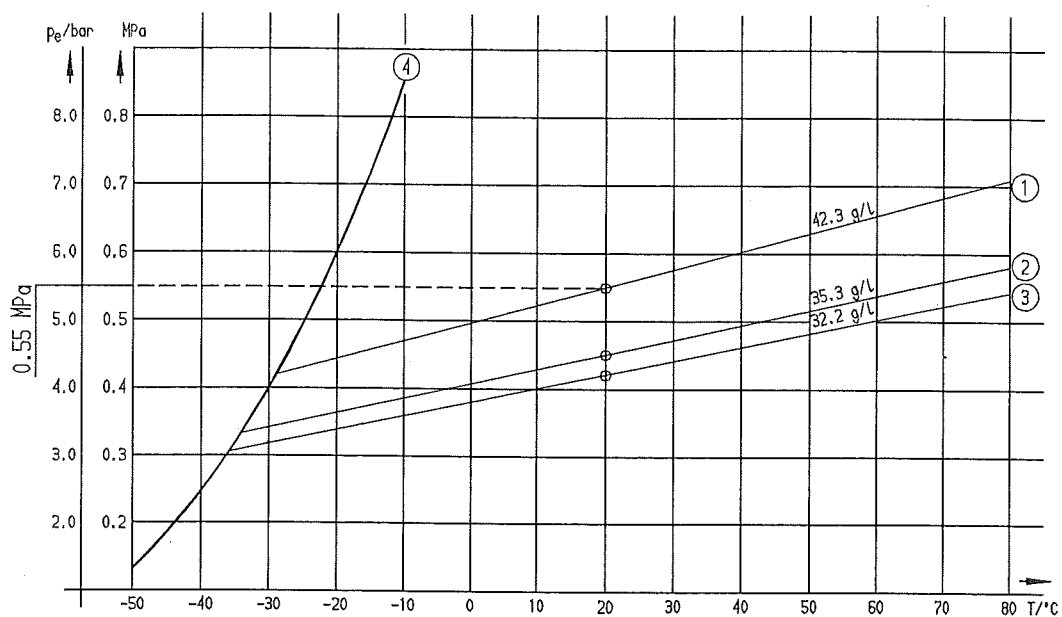
Zobr A 6.2.2 a: SF₆-tlaková krivka pre $p_e = 0,74$ MPa , $UW1 = 0,64$ MPa

- 1 Menovitá tlaková krivka
- 2 Výstražná tlaková krivka
- 3 Blokovacia tlaková krivka
- 4 SF₆-krivka skvapalnenia



Zobr A 6.2.2 b: SF₆-tlaková krivka pre $p_e = 0,64$ MPa, $UW1 = 0,54$ MPa

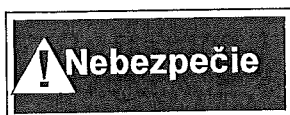
- 1 Menovitá tlaková krivka
- 2 Výstražná tlaková krivka
- 3 Blokovacia tlaková krivka
- 4 SF₆-krivka skvapalnenia



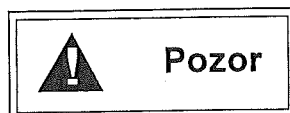
Zobr A 6.2.2 c: SF_6 -tlaková krivka pre $p_e = 0,55 \text{ MPa}$, $UW1 = 0,45 \text{ MPa}$ ($-35 \text{ }^{\circ}\text{C}$)

- 1 Menovitá tlaková krivka
- 2 Výstražná tlaková krivka
- 3 Blokovacia tlaková krivka
- 4 SF_6 -krivka skvapalnenia

6.3 Skúšky funkčnosti



- ⇒ Dodržiavať bezpečnostné opatrenia (Kapitola 1)
- ⇒ Nikdy nespínať s tlakom SF₆- plynu, ktorý leží pod blokovacou hodnotou (červená oblasť škály tlakomera).
- ⇒ Pri skúšobných spínaniach musia byť všetky osoby chránené, resp. musia sa zdržiavať v dostatočne bezpečnej vzdialenosti (minim. 40 m).



Dlho trvajúci prívod napätia môže poškodiť cievku pomocnej spúšte. Len pri riadnom (podľa predpisu) napojení zabráni vnútorný ochranný obvod dlho trvajúcemu prívodu napätia.

- ⇒ Nikdy nenapájať cievky priamo na riadiace napätie.
- ⇒ Cievky napájať len cez svorky na to určené.

6.3.1 Skúšobné spínania

- Z každého ZAP- a VYP-spínania vykonať diaľkovo 5 spínaní.

6.3.2 Napínací čas ZAP-pružiny

Hneď po zapojení napájacieho napätia začne motor ťažovať ZAP-pružinu. Ak je pružina už natiahnutá, pomocou koncového spínača motora sa preruší prúdový okruh motora. Ukazovateľ polohy ZAP-pružiny ukazuje „pružina napnutá“.

- Merať napínací čas po jednom zapnutí.
- Porovnať nameraný napínací čas s referenčnou hodnotou skúšobného protokolu a zapísať ho do kontrolnej listiny.

6.3.3 Vlastné časy

Vlastný zapínací čas je doba od začiatku impulzu spúšte po dotyk kontaktov.

Vlastný vypínací čas je doba od začiatku impulzu spúšte až po oddelenie kontaktov.

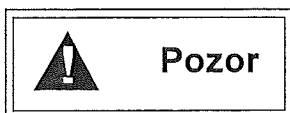
- Pripojiť meracie káble na meranie vlastných časov k pólu vypínača a spojiť ich s meracím prístrojom.
- Vykonať jedno ZAP a VYP-spínanie a pritom odmerať vlastné časy.
- Porovnať namerané vlastné časy s referenčnou hodnotou skúšobného protokolu a zapísať ho do kontrolnej listiny.

6.3.4 Ručné ovládanie

Na zabránenie neúmyselného ovládania sú páky ručného ovládania zablokované pomocou aretačnej platne 3.0.72 s aretačnými skrutkami 3.0.73 (viď Zobr A 2.5.1).

- Uvoľniť aretačné skrutky približne o jedno otočenie a posunúť aretačnú platňu doľava dole.
- Vykonať mechanickým ručným ovládaním jedno ZAP a VYP-spínanie.
- Zavrieť aretačnú platňu a opätovne upevniť s aretačnými skrutkami.

Pri bezchybnej funkčnosti vypínač bezodkladne spína.



Pri ručnom ovládaní bude vykonané spínanie a budú obídene všetky prípadné elektrické blokády.

⇒ Pred manuálnym spínaním treba bezpodmienečne skontrolovať tlak SF₆

6.3.5 Zamedzenie opätovného zapnutia pri trvajúcom skrate

Zamedzenie opätovného zapnutia zaručuje, že pri súčasnom naložení spínacieho povelu ZAP a VYP, dosiahne vypínač vždy konečnú polohu VYP.

- Na odskúšanie funkcie zamedzenia opätovného zapnutia, najprv dostať vypínač do koncovej polohy VYP.
- Pri kontinuálne napojenom spínacom povelu VYP dodatočne dať spínací povel ZAP.

Pri bezchybnej funkčnosti vypínač vykoná len jedno ZAP a jedno VYP-spínanie.

- Pre nasledujúci skúšobný krok dostať vypínač do koncovej polohy ZAP.
- Pri kontinuálne napojenom spínacom povelu ZAP dodatočne dať spínací povel VYP.

Pri bezchybnej funkčnosti vypínač vykoná len jedno VYP-spínanie.

Zamedzenie opätovného zapnutia je automaticky odblokované, keď už nie je vydaný žiadny spínací povel.

6.3.6 Funkčnosť blokád

- Premosťiť kontakty tlakomera na svorkách.
- Dať po jednom ZAP a VYP –spínacom povelí.
Pri bezchybnej funkčnosti vypínač nevykoná žiadne spínanie.
- Odstrániť premostenie zo svoriek.

6.4 Záverečné práce

Odstrániť z vypínača všetky skúšobné a meracie prístroje.

Poupratovať miesto montáže.

Vypínač je pripravený na pripojenie do VVN siete.

7 Poznámky k odstraňovaniu chýb na ovládaní

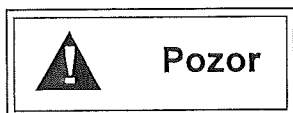
V prípade, že sa príkazy oneskorujú, alebo nevykonávajú je potrebné postupovať nasledovne:

- Skontrolovať stav napnutia pružiny
- Zmerať napájacie napätie
- Prerušiť riadiace okruhy
- Preveriť tlak SF₆ plynu
- Preveriť správnosť zapojenia a pevnosť prípojov na svorkovniciach
- Porovnať káble so schémami zapojenia, v prípade potreby upraviť
- Preskúšať pomocné spúšte, poškodené cievky vymeniť, pritom sa snažiť zistiť a odstrániť možnú príčinu preťaženia
- Preskúšať ističe v chybnom prúdovom okruhu, popr. vymeniť

V prípade poruchy SF₆-tlakomeru ho vymeniť.

8 Revízia, údržba a opravy.

Revízne práce	príležitostne pri obchôdzke, najneskôr po 6 rokoch;
Údržbové práce	po 12 a 24 rokoch
Opravné práce	po 2500 spínaniach s menovitým prevádzkovým prúdom alebo po súčtovom prúde v súlade so zobrazením A 8.



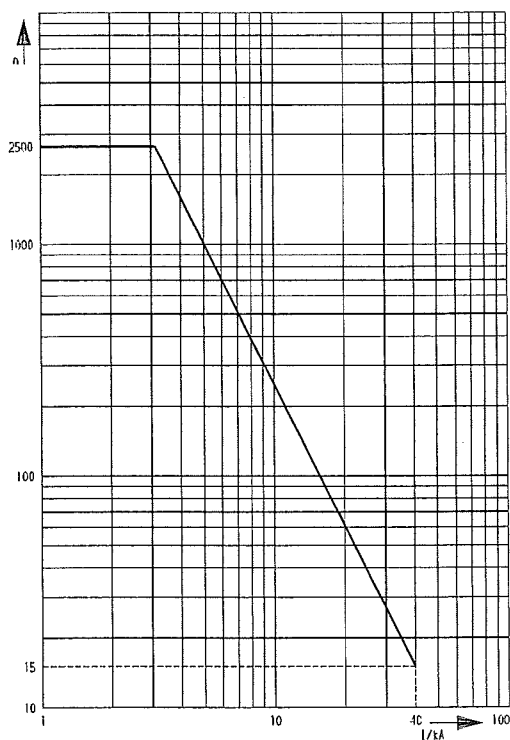
Za osobitných prevádzkových podmienok ako sú spínania sú odporúčané opravné práce aj pri nižšom počte spínaní. Údržba a opravné práce na vypínači môžu byť vykonávané len kvalifikovaným personálom podľa kapitoly 1.1.

Dôležité

⇒ Uvedené časové intervaly sú založené na dlhoročných skúsenostiach. Oblastné platné normy a predpisy môžu predpisovať aj kratšie intervaly.

Školenia sa uskutočňujú pravidelne v závode výrobcu. Podľa potreby je možné kedykoľvek požiadať o odborníka.

Výmena oblúkových kontaktov je nutná, keď sa dosiahne súčtový prúd (efektívna hodnota skratového vypínacieho prúdu). Zobrazenie A 8 znázorňuje spojitosť medzi počtom zapínaní za normálnych prevádzkových podmienok a vypínacím prúdom.



Zobr A 8: Prípustný počet ZAP-VYP-spínaní (n) až po výmenu oblúkových kontaktov v závislosti od vypínacieho prúdu (I/kA)

V prípade ďalších otázok sa prosím obráťte na obchodné zastúpenie AREVA:

AREVA T&D, s.r.o.

Leškova 10

Bratislava

811 04

Tel./Fax: 02/5244 2873, 02/5244 2874

Mail: dusan.polak@areva-td.com

