

TSN

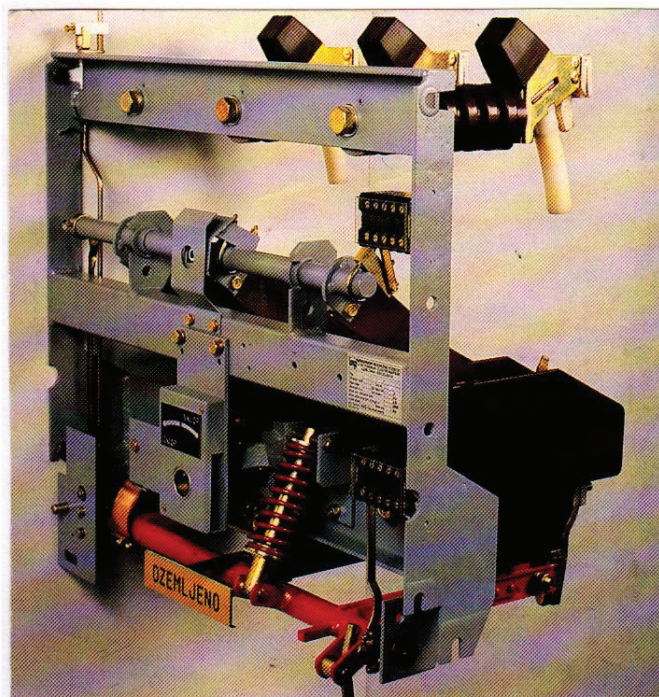
TN-1/4-03/93

**TOVARNA STIKALNIH NAPRAV
SWITCHGEAR MANUFACTURER**

MARIBOR, SLOVENIJA, Šentiljska cesta 49
tel.: 386 2 228 66 00, fax: 386 2 252 50 05, E-mail: tsn@tsn.si, www.tsn.si

LOČILNO STIKALO BAL **24 kV, 630 A** za notranjo montažo

Tehnična navodila za uporabo in vzdrževanje



VSEBINA

SPLOŠNO	3
UPORABA	3
TEHNIČNI PODATKI	4
 OPIS	
Zgradba ločilnega stikala izvedbe BAL	8
Gašenje tokovnega obloka	9
Potek vklopa	9
Potek izklopa	10
Pogon in pogonski mehanizmi	11
Zaščita pred kratkim stikom	18
 TRANSPORT IN SKLADIŠČENJE	20
 MONTAŽA IN PRIKLJUČITEV	
Vgradnja	20
Priključitev kablov	20
Zaključna dela pred začetkom obratovanja	21
 OBRATOVANJE	
Vklop in izklop stikala	22
Vklop in izklop ozemljilnega stikala	23
 VZDRŽEVANJE	24
Nadomestni deli	28
 DODATEK	
Pribor	29
Priprava kontaktnih površin	29

SPLOŠNO

Ta navodila za uporabo in vzdrževanje veljajo za ločilna stikala izvedbe BAL, za obratovalno napetost do 24 kV in nazivni tok do 630 A.

Stikala so tipsko preskušena in v skladu s standardi JUS N.B0.030, IEC Publikation 265 in VDE 0670 Teil 3.

V primeru prigrajenega ozemljilnega stikala le to ustreza VDE 0670 Teil 2, ozemljilno stikalo z vklopno zmogljivostjo pa IEC Publikation 129.38 ter VDE 0670 Teil 3.

S prigradnjami in opremo je grajeno za vgradnjo v naprave za notranjo montažo.

Pri vgradnji je treba upoštevati veljavne predpise in paziti na obratovalne pogoje (JUS N.A5.540) ter se v primeru, če le ti odstopajo od normalnih (nadmorska višina, nizke temperature, itd.) posvetovati s proizvajalcem.

Ločilna stikala izvedbe BAL so kompaktni večnamenski stikalni aparati, še posebno primerni za vgradnjo v kovinsko oklopljene in do priključne faze tovarniško dokončane ter tipsko preskušene celice.

UPORABA

Glede na zgradbo in električne zmogljivosti je ločilno stikalo tipa BAL uporabno povsod, kjer želimo zanesljivo izklopiti oziroma prevajati nazivni tok. V veliko stikalnih primerih, če ne gre za toke, ki so večji od nazivnih, zadošča mnogo cenejše ločilno stikalo BAL, namesto dražjega odklopnika.

Obenem stikalni aparat združuje funkcijo stikala in ločilnika, ki ima veliko mehansko zanesljivost, izklopne ter vklopno zmogljivost. To kaže tudi diagram števila izklopov v odvisnosti od velikosti izklopnega toka in tabela s tehničnimi podatki.

Stikalo je večnamensko, kar pomeni, da z njim obvladujemo tako induktivne kot kapacitivne toke. Vključujemo in izključujemo transformatorje, kondenzatorske baterije, visokonapetostne motorje, kabelske in nadzemne vode. Razume se pod obremenitvijo in v praznem teku.

Pregled izvedb ločilnih stikal BAL

Tip	Naz. tok	Koda	a	Oprema	Dodatna oprema po naročilu					
					1	2	3	4	5	6
BAL 406/24-2-P BAL 404/24-2-P BAL 402/24-2-P	630 A 400 A 200 A	968 690 216 968 690 217 968 690 218	190	SFU-4	•					•
BAL 406/24-2-ZH BAL 404/24-2-ZH BAL 402/24-2-ZH	630 A 400 A 200 A	968 690 225 968 690 226 968 690 227	190	SFU-4 ozemljilno stikalo z SU	•	•			•	•
BAL 406/24-2-S BAL 404/24-2-S BAL 402/24-2-S	630 A 400 A 200 A	968 690 231 968 690 232 968 690 233	190	SF-4	•			•		
BAL 406/24-2-SV BAL 404/24-2-SV BAL 402/24-2-SV	630 A 400 A 200 A	968 690 237 968 690 238 968 690 239	190	SF-4 varovalke	•		•	•		
BAL 406/24-2-SA BAL 404/24-2-SA BAL 402/24-2-SA	630 A 400 A 200 A	968 690 243 968 690 244 968 690 245	190	SF	•			•		•
BAL 406/24-2-SAV BAL 404/24-2-SAV BAL 402/24-2-SAV	630 A 400 A 200 A	968 690 249 968 690 250 968 690 251	190	SF varovalke	•		•	•		•
BAL 406/24-2-Z BAL 404/24-2-Z BAL 402/24-2-Z	630 A 400 A 200 A	968 690 255 968 690 256 968 690 257	190	SFU-4 ozemljilni ločilnik	•	•				•
BAL 406/24-2-SVZ BAL 404/24-2-SVZ BAL 402/24-2-SVZ	630 A 400 A 200 A	968 690 261 968 690 262 968 690 263	190	SF-4 varovalke ozemljilno stikalo z SU	•	•	•	•	•	
BAL 406/24-2-SAVZ BAL 404/24-2-SAVZ BAL 402/24-2-SAVZ	630 A 400 A 200 A	968 690 267 968 690 268 968 690 269	190	SF varovalke ozemljilno stikalo z SU	•	•	•	•	•	•

Vrsta dodatne opreme:

- | | |
|---|---|
| 1 - pomožno stikalo
signalizacija položaja stikala BAL | 4 - napetostni sprožnik
daljinski izklop stikala BAL |
| 2 - pomožno stikalo
signalizacija položaja oz. nožev | 5 - napetostni sprožnik
daljinski vklop ozemljilnega stikala |
| 3 - mikro stikalo
signalizacija delovanja varovalk | 6 - elektromotorni pogon stikala BAL |

LEGENDA

B A L	40	6	/	24	-	¹ ₂	-	
								- P prevesni pogonski mehanizem SFU-4
								- ZH SFU-4 in ozemljilno stikalo z vklopno zmogljivostjo
								- S pogonski mehanizem z akumulirano energijo SF-4 (ena vzmet)
								- SV SF-4 in prigrajene varovalke
								- SA pogonski mehanizem z akumulirano energijo SF (dve vzmeti)
								- SAV SF in prigrajene varovalke
								- Z SFU-4 in ozemljilni ločilnik (brez vklopne zmogljivosti)
								- SVZ SF-4, prigradnje varovalk in oz. stikala z vklopno zmogljivostjo
								- SAVZ SF, prigradnja varovalk in oz. stikala z vklopno zmogljivostjo
								nivo izolacije (niz 1 ali niz 2)
								nazivna napetost (24 kV)
								nazivni tok (630 A)
								temenski zdržni tok (40 kA)
								konstrukcija

SFU - 4 - prevesni pogonski mehanizem

SF - 4 - pog. mehanizem z akumulirano energijo za izklop
varianta z eno vzmetjo (gl. str.)

SF - pog. mehanizem z akumulirano energijo za izklop
varianta z dvema vzmetema (gl. str.)

SU - pog. mehanizem z akumulirano energijo za vklop ozemljilnega stikala

a - medpolovna razdalja (mm)

TEHNIČNI PODATKI (IEC)

Tip / nazivna napetost - niz			BAL 404/24 - ¹ / ₂	BAL 406/24 - ¹ / ₂
nazivna napetost	Un	kV	24	24
nazivni izolacijski nivo			24 Si 50/95 ali	24 Si 50/125
nazivni tok	In	A	400	630
nazivna frekvenca	f	Hz	50	50
temenski zdržni tok	Idyn	kA	40	40
kratkotrajni zdržni tok	Ith	kA	16	16
vklopna zmogljivost	Ima	kA	40	40
nazivna izklopna zmogljivost	I ₁	A ¹⁾	400	630
zančna izklopna zmogljivost	I ₂	A	400	630
induktivna izklopna zmogljivost	I ₃	A	20	20
kapacitivna izklopna zmogljivost	I ₄	A	75	75
medpolna razdalja	a ²⁾	mm	190	190
teža	T ³⁾	N	370	370

1) pri cos φ 0,65

2) druge medpolne razdalje po posebnem naročilu

3) teža brez prigradenj

Maksimalni potreben vrtilni moment za posluževanje stikala (Nm)

ločilno stikalo	s pogonskim meh. SFU 4		s pogonskim meh. pred SF 4 napenjanje		s pogonskim meh. pred SF napenjanje	
	izklop	vklop	izklop	vklop	izklop	vklop
24 kV	65	65	65	65	100	100

Maksimalni potreben vrtilni moment za posluževanje ozemljilnega stikala

ozemljilno stikalo	brez pogon. meh. SU		s pogonskim meh. SU	
	izklop	vklop	izklop ¹⁾	vklop ²⁾
24 kV	100	70	100	-

1) tudi napenjanje vklopne vzmeti

2) vklop izveden - ročno z mehansko tipko

- električno z napetostnim sprožnikom

OSTALI TEHNIČNI PODATKI

Poraba napetostnih sprožnikov

izmenična napetost		enosmerna napetost			
220 V	110 V	220 V	110 V	60 V	24 V
570 VA	420 VA	330 W	290 W	310 W	290 W

Pomožna stikala: 4 ali 8* polna (2o + 2z; 4o + 4z)

Stikalne zmogljivosti: AC 11 10 A 220 V
6 A 500 V

DC 11 4 A 220 V
6 A 110 V

* posebno naročilo

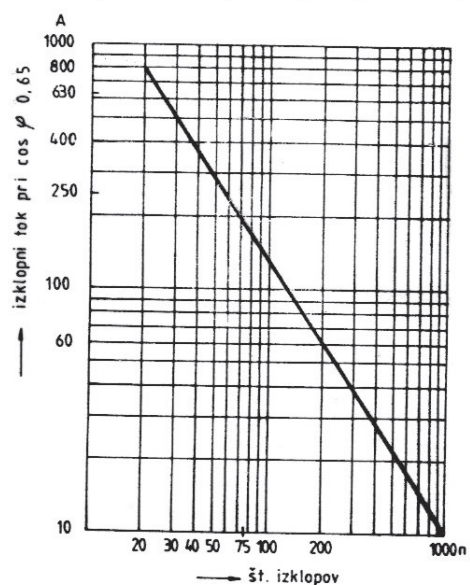
Elektromotorni pogon MPF

Poraba

izmenična napetost			enosmerna napetost			
110 V ¹⁾	110 V ¹⁾	220 V	220 V ¹⁾	110 V	60 V ¹⁾	24 V ¹⁾
150 - 190 VA						

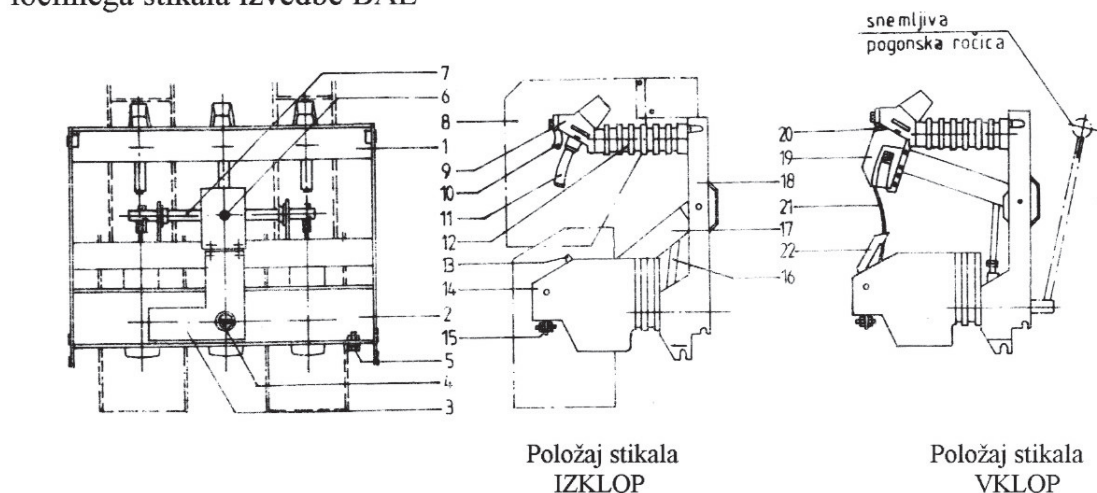
Diagram

št. izklopov = f (izklopnega toka)



ZGRADBA

ločilnega stikala izvedbe BAL



- | | | | |
|----|---|----|---------------------|
| 1 | Zgornji nosilec izolatorjev | 12 | Podporni izolator |
| 2 | Spodnji nosilec izolatorjev | 13 | Obločni kontakt |
| 3 | Pogonski mehanizem (predstavljen SFU 4) | 14 | Izolacijska skleda |
| 4 | Odpertina za vstavljanje pog. ročice | 15 | Spodnji priključek |
| 5 | Ozemljilni vijak | 16 | Prenosni drog |
| 6 | Kazalo položaja | 17 | Stikalna ročica |
| 7 | Os stikala | 18 | Ogrodje stikala |
| 8 | Premične ločilne pregrade (samo pri a = 190 mm) | 19 | Kontaktna glava |
| 9 | Ohišje | 20 | Giblivi gl. kontakt |
| 10 | Fiksni glavni kontakt (zg. priključek) | 21 | Tokovna vez |
| 11 | Gasilni sistem | 22 | Vodilo tokovne vezi |

Sl. 1

Ločilno stikalo izvedbe BAL (sl. 1) je zasnovano tako, da ga poslužujemo s tiste strani, ki je najbolj varna. Med deli, ki so pod napetostjo in posluževalcem je ozemljeno ogrodje stikala.

Kovinsko ogrodje povezuje vse glavne sestavne dele stikala v kompaktno funkcionalno celoto. Na zgornji strani ogrodja so podporni izolatorji s fiksnimi kontakti, ki so obenem tudi zgornji priključki. V sklopu zgornjega kontakta je tudi sistem za gašenje tokovnega obloka.

Na spodnji strani ogrodja so izolacijske skleda s spodnjimi priključki, na katere so fiksirane fleksibilne tokovne vezi, ki so z drugo stranjo spojene z gibljivimi glavnimi kontakti. Le ti so nameščeni skupaj z obločnimi klini v kontaktnih glavah, ki so preko izolacijskih ročic fiksirane na osi stikala.

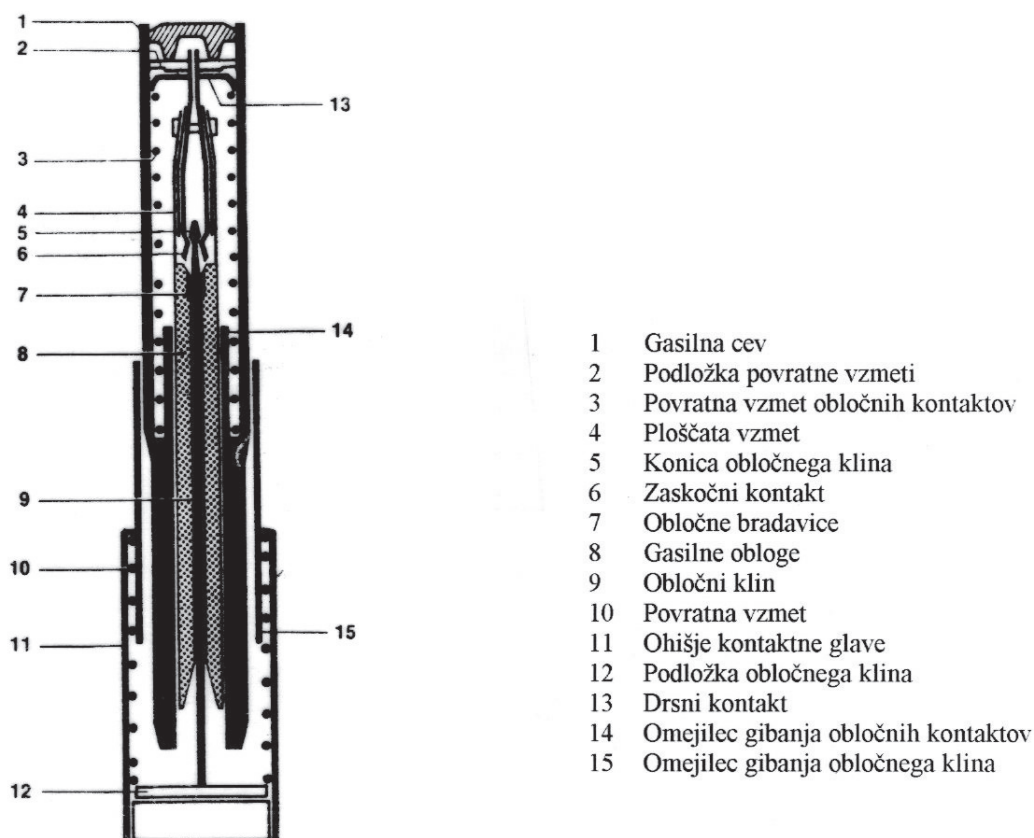
Tokovna galvanska zveza poteka od spodnjega priključka, preko tokovne vezi do kontaktne glave z gibljivim glavnim kontaktom in naprej do fiksnega glavnega kontakta, ki je obenem zgornji priključek. Ločilna razdalja je zagotovljena z zavrtitvijo osi stikala, pri čemer se kontaktne glave z gibljivimi glavnimi kontakti in tokovnimi vezmi "pogreznejo" v izolacijske skleda.

Neoporečen vklop oziroma izklop zagotavlja pogonski prevesni mehanizem SFU 4 ali pogonski mehanizem z akumulirano energijo SF oziroma SF 4. Stikala poslužujemo ročno t.j. neposredno s snemljivo pogonsko ročico ali z elektromotorskim pogonom.

GAŠENJE TOKOVNEGA OBLOKA

K vsakemu paru glavnih kontaktov ločilnega stikala je paralelno sklenjen še par pomožnih-obločnih kontaktov, ki pri izklopnem manevru (po ločitvi glavnih kontaktov) vodi izklopni tok.

Sl. 2 prikazuje prerez sistema za gašenje s sklenjenima obločnima kontaktoma. Paralelno zvezo tvori kontaktna glava z gibljivim glavnim kontaktom ter obločnim klinom, ki je s svojo konico zaskočen med zaskočna kontakta, ki sta galvansko povezana s fiksnim glavnim kontaktom ter obenem z obločnima bradavicama v gasilnih oblogah.



Sl. 2 Gasilni sistem

POTEK VKLOPA (Sl. 3a)

Pri vklopu se kontaktne glave z gibljivimi kontakti krožno zavrtijo k fiksnim glavnim kontaktom. Najprej se sklenejo glavni kontakti, nato pa se brez "predvžiga" zaskočijo še pomožni.

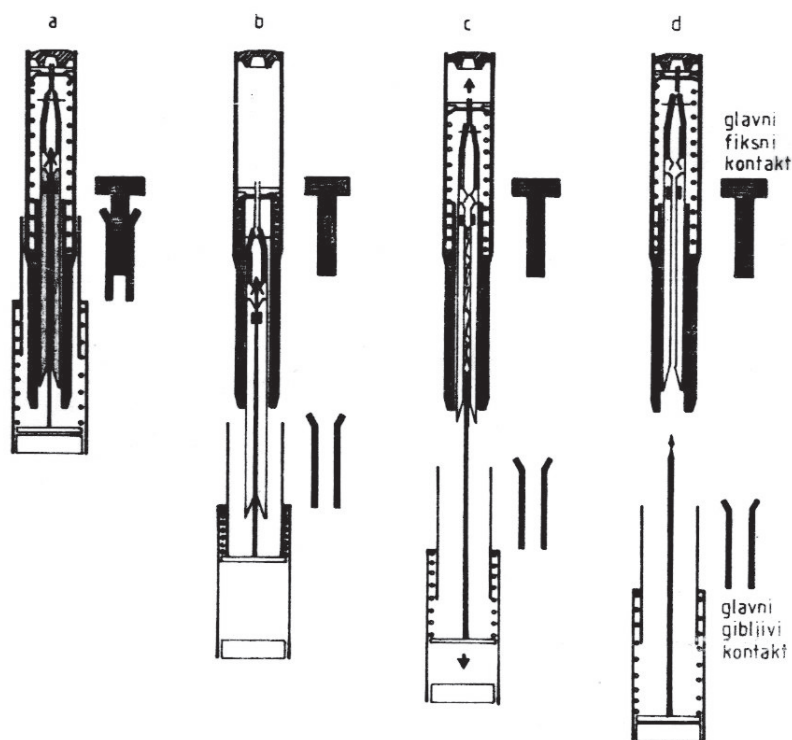
POTEK IZKLOPA (Sl. 3b, 3c in 3d)

Pri izklopu se začnejo gibati kontaktne glave z glavnimi gibljivimi kontakti in obločnimi klini po loku navzdol. Gibljiva ureditev obločnih kontaktov, ki se opirajo na povratni vzmeti vzpostavi pomožno galvansko zvezo tako, da se glavni kontakti ločijo brez toka.

Nadaljni potek izklopa povzroči, da sistem obločnih kontaktov zadene na omejilce gibanja tako, da se njihova zveza sunkovito pretrga.

Neposredno po ločitvi spoja "obločni klin - zaskočni kontakt", začneta povratni vzmeti vračati obločni klin in zaskočni kontakt, skupaj z gasilnima oblogama vred, nazaj v ustrezno izhodiščno lego. Pri tem se nastali električni oblok učinkovito gasi s skupnim delovanjem emisije gasilnih oblog in zelo hitrim, od hitrosti pogona neodvisnim razmikanjem obločnih kontaktov.

Za dosego potrebne ločilne razdalje se kontaktne glave z glavnimi gibljivimi kontakti in obločnimi klini odmaknejo v bližino spodnjih priključnih kontaktov.



Sl. 3 Gasilni sistem - potek izklopa

- a) - stikalo je v položaju "VKLOP"
 - konica obločnega kontakta je zaskočena med zaskočna kontakta
- b) - glavna kontakta sta razklenjena
 - obločni kontakti so pri napetih povratnih vzmeteh tik pred razklenitvijo

- c) - obločni kontakti so se sprostili in se pod vplivom povratnih vzmeti hitro razmikajo proti izhodiščnim legam
- med obločnimi kontakti se pojavi tokovni oblok
- d) - električni tok je prekinjen
- gibljivi deli gasilnih sistemov so v izhodiščnem položaju
- kontaktne glave z glavnimi gibljivimi kontakti zavzamejo položaj "IZKLOP".

POGON ločilnih stikal izvedbe BAL in **POGONSKI MEHANIZMI**

Pogonski mehanizmi zagotavljajo od rokovalca neodvisno vklopno in izklopno hitrost, ki omogoča zadostno stikalno zmogljivost aparata, vključno z varnim vklopom na kratek stik.

Mehanizem, ki je dostopno nameščen v profilu spodnjega nosilca izolatorjev (sl. 1) lahko poganjamo ročno s pomočjo eno ali dvoročične snemljive pogonske ročice (sl. 1), ali pa z elektromotorskim pogonom MPF.

Stikala BAL so lahko glede na mesto vgradnje, funkcijo in ostale zahteve opremljena z enim izmed treh razpoložljivih tipov pogonskih mehanizmov:

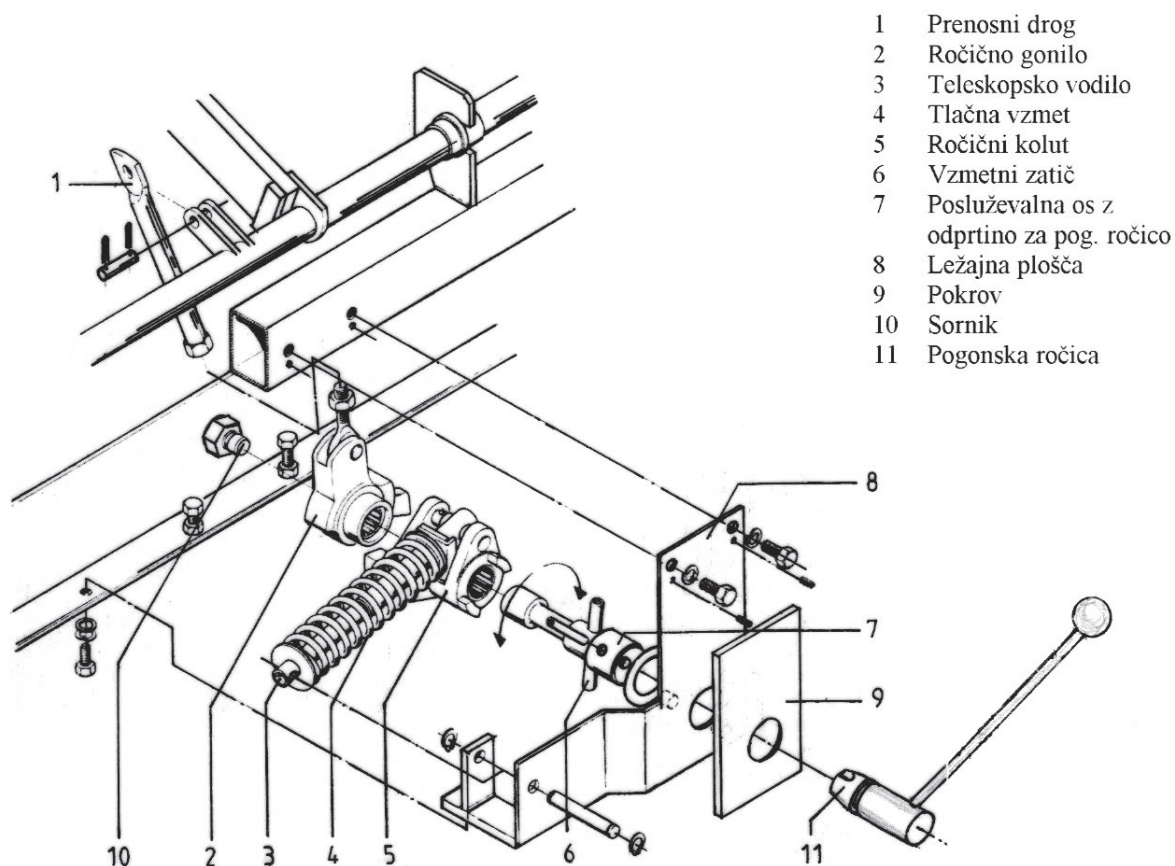
- **prevesni mehanizem SFU 4**
z ročnim ali elektromotorskim pogonom
- **prevesno-akumulacijski mehanizem SF 4**
z ročnim pogonom in
možnostjo daljinskega proženja z napetostnim sprožnikom
- **prevesno-akumulacijski mehanizem SF**
z ročnim ali elektromotorskim pogonom in
možnostjo daljinskega proženja z napetostnim sprožnikom.

Prevesni mehanizem SFU 4

Stikalo s prevesnim pogonskim mehanizmom lahko vklopimo oziroma izklopimo le, če neposredno pred tem (ročno ali z elektromotorjem) opravimo postopek napenjanja.

ZGRADBA (Sl. 4)

Na posluževalni osi, ki je na eni strani oprta na sornik v ogrodju, na drugi strani pa v ležajni plošči, je gibljivo nameščen ročični kolut z oporno točko za tlačno vzmet. Druga oporna točka vzmeti pa je sornik v ležajni plošči. Obe točki sta povezani posredno s teleskopskim vodilom vzmeti. V posluževalno os je zabit vzmetni zatič, ki sega v izrez ročičnega koluta. Na čelni strani pa ima os odprtino za vstavitev pogonske ročice. Ročično gonilo tvori na osi potrebno vrtilišče, ki je preko členka povezano s prenosnim drogom, le ta pa z gibljivim sistemom stikala.



Sl. 4 Prevesni mehanizem SFU 4

PRINCIP DELOVANJA

a) VKLOP

Vklop dosežemo s tem, da ročno s pomočjo pogonske ročice ali z elektromotorjem zavrtimo posluževalno os v desno. Pri tem vzmetni zatič potisne pred seboj rolični kolut, ki napne tlačno vzmet do prevesne točke. Ko le ta prekorači prevesno točko, potisne pred seboj z silo napete vzmeti rolično gonilo. Pri tem se z veliko, od vrste pogona neodvisno, hitrostjo opravi vklop.

b) IZKLOP

Izklop dosežemo z zavrtitvijo posluževalne osi v levo. Potek izklopa je po posameznih fazah popolnoma enak opisanemu vklopu, le gibanja potekajo v obratni smeri.

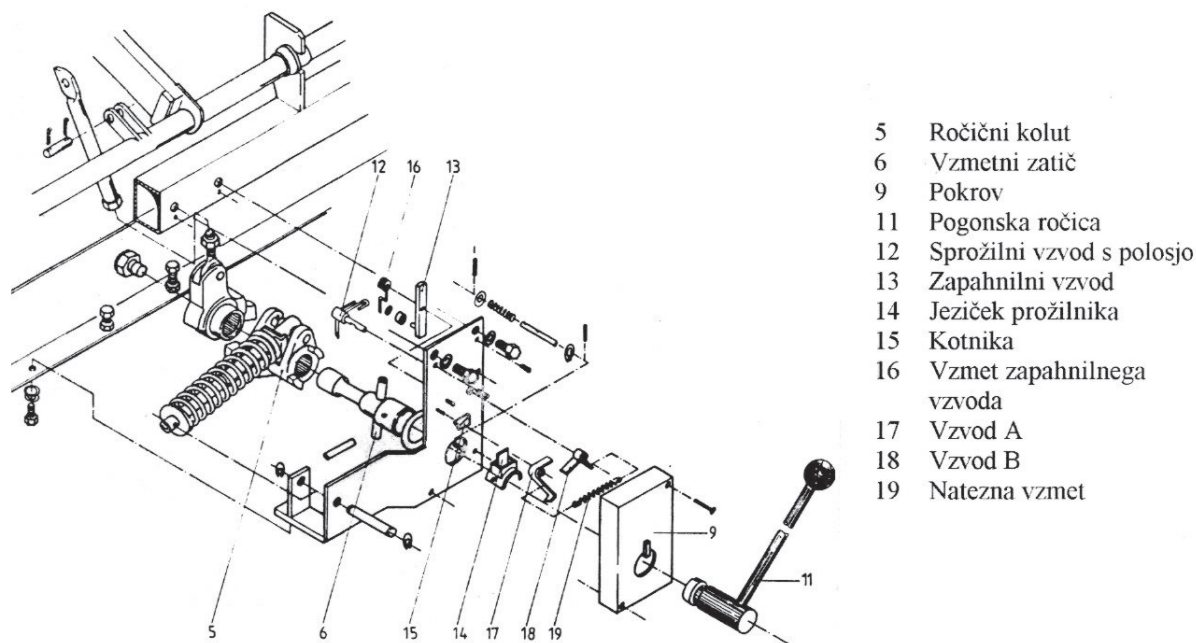
Prevesno-akumulacijski mehanizem SF 4

ZGRADBA (Sl. 8)

Pogonski mehanizem SF 4 se razlikuje od že opisanega SFU 4 le v tem, da ima zapahnilno-sprožilni sistem.

Le ta ima dve nalogi:

- 1) Napeto vzmet zapahne tik za prevesno točko. To zagotovi akumulacijo energije za nedoločen čas oziroma dotlej, ko želimo z njo izvesti izklop.
- 2) Napeto vzmet sprosti, ko nanj deluje mehanski impulz.



Sl. 8 Prevesno-akumulacijski mehanizem SF 4

PRINCIP DELOVANJA

a) **VKLOP**

Pogonski mehanizem SF 4 deluje pri vklopu enako kot že opisan prevesni mehanizem SFU 4.

Konstrukcija pogonskega mehanizma SF 4 ne dovoljuje, da bi po vklopu sneli pogonsko ročico (kar je sicer pravilo). To je možno šele potem, ko jo zavrtimo (kot kaže shema rokovanja na mehanizmu) v levo do omejilca, pri čemer se je vzmet prednapela in v tem položaju zapahnila. Stikalo je tako pripravljeno za izklop.

To stanje se je vzpostavilo s tem, da se je skupaj s pogonsko ročico preko posluževalne osi zavrtel ročični kolut, vzmet pa se je prednapela. V tem položaju jo sprožilni mehanizem zapahne tik za prevesno točko.

Vklopni maneuver je s tem končan in pogonsko ročico lahko snamemo.

b) **IZKLOP**

Za sprožitev pogonskega mehanizma SF 4, ki ima v prednapeti vzmeti akumulirano energijo za izklop, je potreben mehanski impulz.

Povzroči ga lahko:

- 1) pogonska ročica, ki jo zavrtimo v dsno do blokade, nato pa še v levo do omejilnika
- 2) delovanje varovalke z udarno iglo
(udarna igla deluje preko vzvodovja na sprožilni vzvod)
- 3) napetostni sprožnik, katerega kotva deluje na sprožilni vzvod

Ne glede na to, za katerega od naštetih primerov gre, je končna posledica delovanje sprožilnega mehanizma, ki sprosti prednapeto vzmet, ki po že znanem principu opravi izklop.

Prevesno-akumulacijski mehanizem SF

Pogonski mehanizem SF ima za razliko od SF 4 namesto ene vijačne dve spiralni vzmeti, od katerih je ena vklopna, druga pa izklopna. Pri tem pa je vklop funkcijsko pogojen z izklopom. Vklopa namreč ne moremo opraviti dokler nismo napeli izklopne vzmeti.

Ta izvedba je sicer dražja od SF 4, ima pa to prednost, da je stikalo pripravljeno za izklop še preden smo ga vklopili. Pri vklopu deluje pogonski mehanizem po prevesnem principu, ki sledi napenjanju vklopne vzmeti.

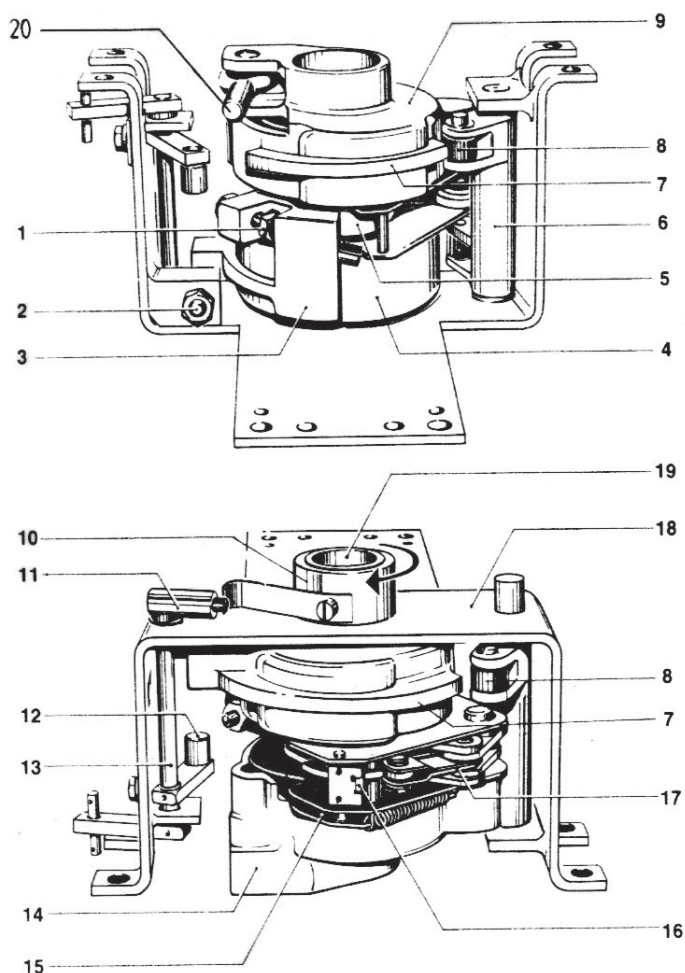
Za izklop pa je potrebno delovanje mehanskega impulza na zapahnilno-sprožilni sistem, ki sprosti napeto izklopno vzmet.

ZGRADBA (Sl. 6)

Neločljivi sestavni del ohišja vklopne vzmeti je tudi os z ležiščem za pogonsko ročico. Na tej osi je vrtljivo uležajeno ohišje izklopne vzmeti. Med obema ohišjema pa je na isti osi

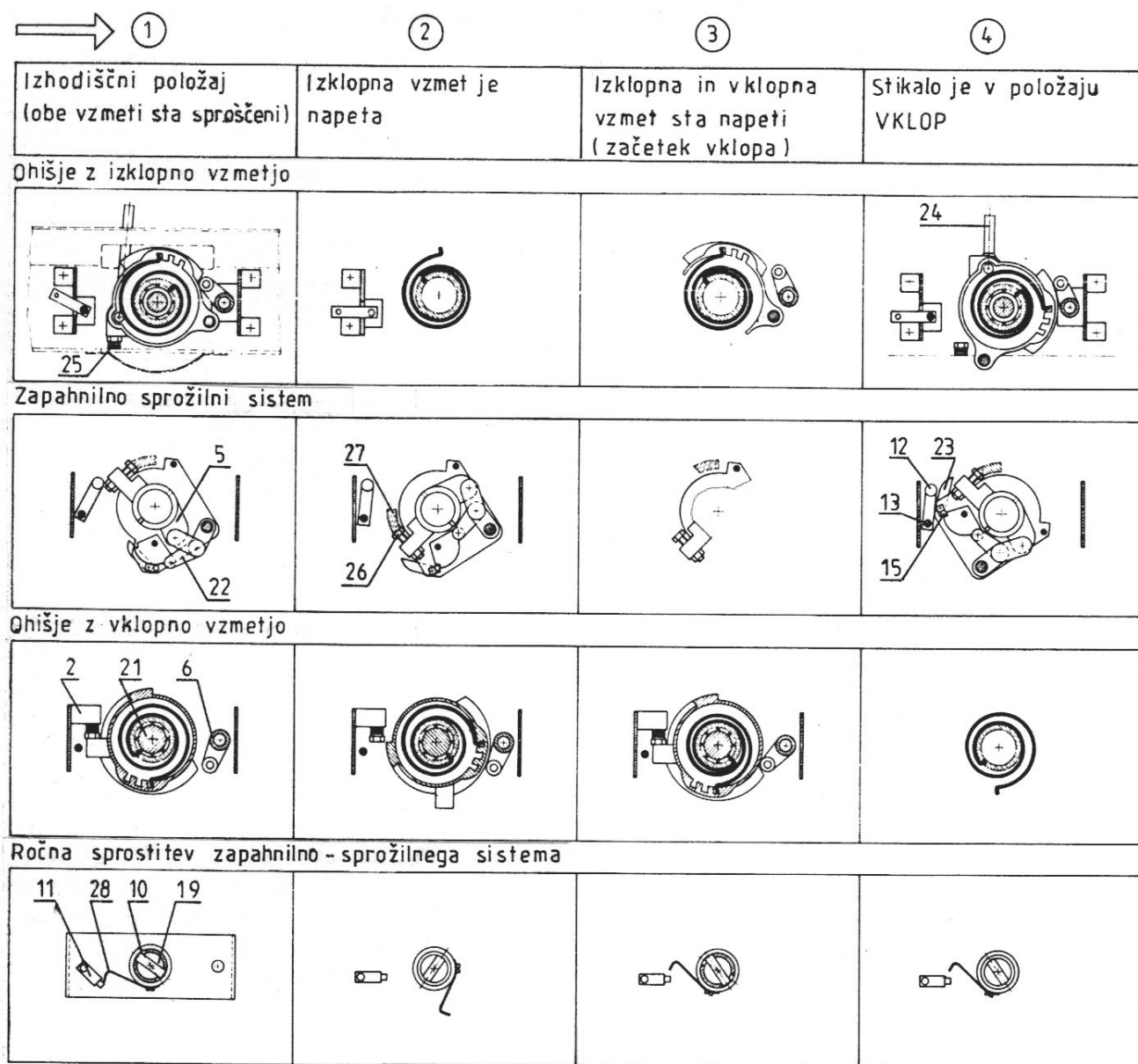
vrtljivo uležajeno pesto, na katerega sta v nasprotnem smislu fiksirana notranja zaključka vklopne in izklopne vzmeti.

Pesto je istočasno sestavni element zapahnilno-sprožilnega sistema, ki ohišje s prednapeto izklopno vzmetjo z njim čvrsto zapahne (poveže v skupen podsklop). Zapahnilni efekt tvori dvojni kolenasti zglob, ki je gibljivo upet na pesto in ohišje izklopne vzmeti ter podprt z zapornim valjčkom.



- | | |
|----------------------------|--------------------------------|
| 1 Naslon "VKLOP" | 11 Teleskopski vzvod |
| 2 Omejilnik | 12 Prožilni vzvod |
| 3 Gonilni segment | 13 Prožilna os |
| 4 Ohišje vklopne vzmeti | 14 Ploskev za naslon "IZKLOP" |
| 5 Pesto | 15 Prožilni srp |
| 6 Dvojni vzvod | 16 Zaporni valjček |
| 7 Zaporni segment | 17 Zapahnilno sprožilni sistem |
| 8 Valjček | 18 Ohišje pogona |
| 9 Ohišje izklopne vzmeti | 19 Odprtina za pogonsko ročico |
| 10 Puša s prožilno vzmetjo | 20 Členek |

Sl. 6 Prevesno - akumulacijski mehanizem SF



- 21 Os pogonskega mehanizma
- 22 Dvojni kolenasti vzvod
- 23 Prožilni srp
- 24 Prenosni drog

- 25 Naslon
- 26 Naslon na pestu
- 27 Gonilni nastavek
- 28 Prožilna vzmet

Sl. 6a Delovanje prevesno - akumulacijskega mehanizma SF

Na prožilni osi, ki je uležajena v ohišju pogona je prožilni vzvod , ki deluje preko prožilnega srpa na zaporni valjček, ki sprosti zapahnilni sistem. V ohišju pogona uležajeni dvojni vzvod pa izmenično blokira zdaj eno zdaj drugo ohišje vzmeti.

Puša s prožilno vzmetjo omogoča, da se premik pogonske ročice prenese na teleskopski in naprej na sprožilni vzvod ter s tem povzroči izklop. Na ohišju izklopne vzmeti je členek, ki je spojen s prenosnim drogom tako, da pogonski mehanizem deluje na os stikala.

POTEK DELOVANJA (Sl. 6a)

Začetno stanje: stikalo v položaju "IZKLOP", obe vzmeti sta sproščeni. Ohišje vklopne vzmeti se opira na omejilnik na ohišju pogonskega mehanizma. Ohišje izklopne vzmeti se opira na naslon na ogrodju stikala obenem pa ga podpira še pesto s svojim naslonom preko gonilnega nastavka.

NAPENJANJE IZKLOPNE VZMETI

Ročno s pogonsko ročico ali z elektromotorjem zavrtimo ohišje vklopne vzmeti v levo. Pri tem preko gonilnega nastavka zavrtimo tudi pesto, na katero je obešena izklopna vzmet in jo tako napnemo. Ob tem se s pestom povezani kolenasti zglob zravna in ob končni legi zapahne z zapornim valjčkom.

Pesto in ohišje izklopne vzmeti sta zdaj preko zapahnilnega sistema toga povezana in s tem ostane izklopna vzmet v napetem stanju. Pri vrtenju ohišja vklopne vzmeti leži en valjček dvojnega vzvoda na zapornem segmentu tega ohišja drugi pa pred zapornim segmentom ohišja izklopne vzmeti ter s tem blokira smer "VKLOP".

VKLOP

Vklop izvedemo z vrtenjem ohišja vklopne vzmeti v desno. Dvojni vzvod in zaporni segment zadržujeta zapahnilni sklop "pesto-ohišje izklopne vzmeti" v mirovanju tako, da je omogočeno napenjanje vklopne vzmeti. Proti koncu tega vrtilnega gibanja pa zaporni segment sprosti dvojni vzvod in napeta vklopna vzmet zavrti sklop "pesto-ohišje izklopne vzmeti" okrog osi. To gibanje se prenese na os stikala. Stikalo je vklopljeno in obenem pripravljeno za izklop.

IZKLOP

- a) Ročni izklop oziroma izklop z elektromotorjem dosežemo tako, da pušo s prožilno vzmetjo zavrtimo za določen kot v levo. Pri tem prožilna vzmet premakne teleskopski in prožilni vzvod, ki posredno odmakne zaporni valjček. S tem ohišje izklopne vzmeti ni več blokirano. Napeta izklopna vzmet ga zavrti in s tem opravi izklop. Ponovno je doseženo izhodiščno stanje.
- b) Izklop z napetostnim sprožnikom oziroma z varovalkami.
Prožilni impulz napetostnega sprožnika oziroma varovalk z udarno iglo učinkuje neposredno preko vzvodja na prožilno os, kar povzroči izklop po že opisanem principu.

ZAŠČITA PRED KRATKIM STIKOM

Za zaščito proti kratkemu stiku so zaporedno z ločilnim stikalom prigradjene VV-varovalke, ki omejijo tok kratkega stika že v fazi naraščanja.

Delovanje varovalnega vložka z udarno iglo v eni izmed faz povzroči preko posebnega vzvodovja sprožitev pogonskega mehanizma SF in s tem tripolni izklop stikala.

Uporabijo se lahko vse VV-varovalke, ki ustrezajo IEC 60282-1. Zamenjavo le teh opravimo z varovalčnimi klešči.

PRIGRADNJE

Nosilec varovalk (merna risba št. 3)

Namestimo ga pod ločilnim stikalom, ki je lahko opremljeno s prenosnim mehanizmom, kadar želimo preko SF pogonskega mehanizma izkoristiti delovanje varovalnega vložka z udarno iglo za izklop stikala. Istočasno lahko prenosni mehanizem deluje na prigradjeno signalno (mikro) stikalo, ki omogoči kontrolo stanja VV-varovalk.

Ozemljilno stikalo (merna risba št. 1)

Integralni del ločilnega stikala je lahko tudi ozemljilno stikalo v izvedbi brez vklopne zmogljivosti ali z vklopno zmogljivostjo, ki je opremljeno z SU pogonskim mehanizmom. V tem primeru je hitrost vklopa neodvisna od posluževalca. Ozemljilno stikalo brez vklopne zmogljivosti vklapljammo z isto pogonsko ročico kot ločilno stikalo.

Izklop ozemljilnega stikala z SU pogonskim mehanizmom opravimo z že omenjeno pogonsko ročico (sl. 10) in s tem istočasno tudi napnemo vklopno vzmet SU pogonskega mehanizma.

Vklop pa je mogoče izvesti:

- ročno s pritiskom na mehansko tipko
- električno z impulzom na napetostni sprožnik
- mehansko pri odpiranju pokrova na celici (nadpritisk v celici zaradi kratkega stika).

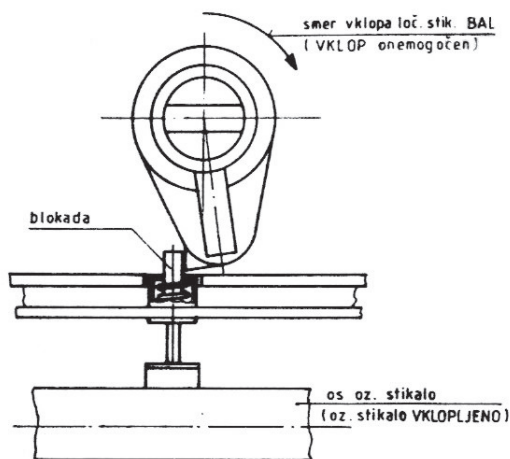
Če so ločilnemu stikalu prigradjene VV-varovalke, je ozemljilno stikalo prigradjeno k nosilcu varovalk (merna risba št. 6).

Tudi v tem primeru lahko izbiramo med obema izvedbama ozemljilnega stikala.

Po želji je mogoče oba položaja ("vklop" in "izklop") zakleniti. Položaj "VKLOP" zaklenemo z obešenko, položaj "IZKLOP" pa s prigradjeno ključavnico KO-10 pri mehanski tipki oziroma oba položaja s ključavnico K-1, če gre za ozemljilno stikalo brez vklopne zmogljivosti.

Mehanski zapah - blokada (Sl. 7)

Nehotni - napačni manevri ločilnega stikala glede na ozemljilno in obratno, so preprečeni z mehanskim zapahom (blokado).

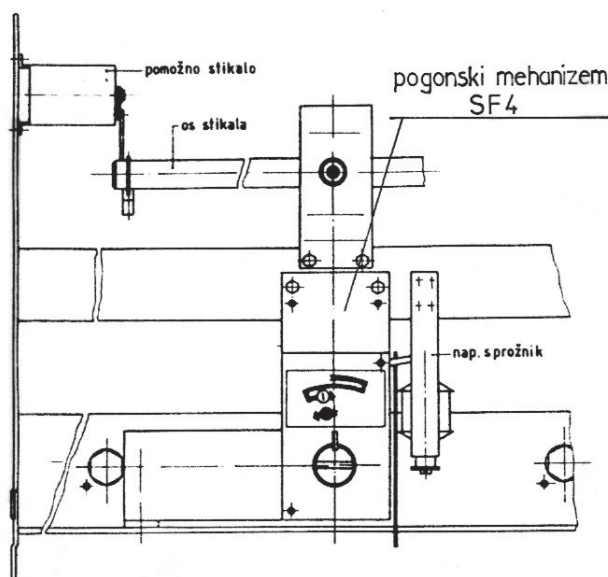


Sl. 7 Mehanski zapah - blokada med ločilnim in ozemljilnim stikalom

Napetostni sprožnik in pomožno stikalo (Sl. 8)

Napetostni sprožnik in pomožno stikalo prigradjujemo kot dodatno opremo v principu v povezavi s pogonskimi mehanizmi SF 4 in SU (mehanizmi z akumulirano energijo). Samo pomožno stikalo pa tudi v ostalih primerih.

Napetostni sprožnik na delovni tok omogoča daljinski izklop stikala s svojim delovanjem na zapah pogonskega mehanizma (SF 4 oziroma SF). Napetostni sprožnik na ozemljilnem stikalu pa preko pogonskega mehanizma SU njegov daljinski vklop.



Pomožna stikala so poganjana bodisi z glavno osjo ločilnega ali z osjo ozemljilnega stikala.

TRANSPORT IN SKLADIŠČENJE

Stikalo BAL je za transport v državi opremljeno s kotniki, na katere ga postavljamo oziroma pritrdimo, zavarovano s PVC vrečko in embalirano v oboju.

Pri tem je stikalo v položaju "IZKLOP", ozemljilno stikalo z SU pogonskim mehanizmom pa zaradi varnosti v položaju "VKLOP". Pri transportu v prekomorske države pa je stikalo s prigradnjami zavarjeno skupaj s sušilnim sredstvom v PVC folijo in pritrjeno v zaboj. Oboje ali zaboje je treba na mestu vgradnje zložiti na ustrezno ravno, suho in čisto mesto. Ob dobavi je treba pošiljko po priloženi dokumentaciji pregledati in ugotoviti če ni poškodovana. Če pošiljka ni popolna ali pa je poškodovana, je treba takoj izdelati skupaj s transportno organizacijo, zapisnik o pomankljivostih, vrsti, obsegu in vzrokih poškodb. Zapisnik je osnova za uveljavljanje reklamacije. Oboje ali zaboje, ki jih zaradi odložene ali pozneje planirane vgradnje stikal ne odpremo, je treba vskladiščiti v zaprt, čist, suh in dobro prezračevan prostor. Prenašanje stikala je dovoljeno le s pomočjo njegovega ogrodja.

Ozemljilno stikalo z SU pogonom naj bo zaradi nevarnosti poškodb rokovalcev do vgradnje v položaju "VKLOP".

MONTAŽA IN PRIKLJUČITEV

Vgradnja

Ločilna stikala BAL so v osnovi grajena za vgradnjo v stikalna polja (celice), ki jih nameščamo v zaprte prostore (notranja montaža) ob upoštevanju veljavnih varnostnih in tehničnih predpisov.

Stikalni aparat smemo vgraditi v stabilno ogrodje polja le v navpični legi in sicer tako, da na ogrodje ne delujejo natezne ali tlačne obremenitve. To dosežemo s prilagoditvijo pritrdilnih mest in ustreznim oblikovanjem električnih dovodov in odvodov. Pri privijanju priključnih vijakov pa moramo držati oporo z drugim ključem.

Posebej dobavljene pregradne stene med fazami je treba namestiti in priviti s priloženimi izolacijskimi (Polyamidnimi) vijaki.

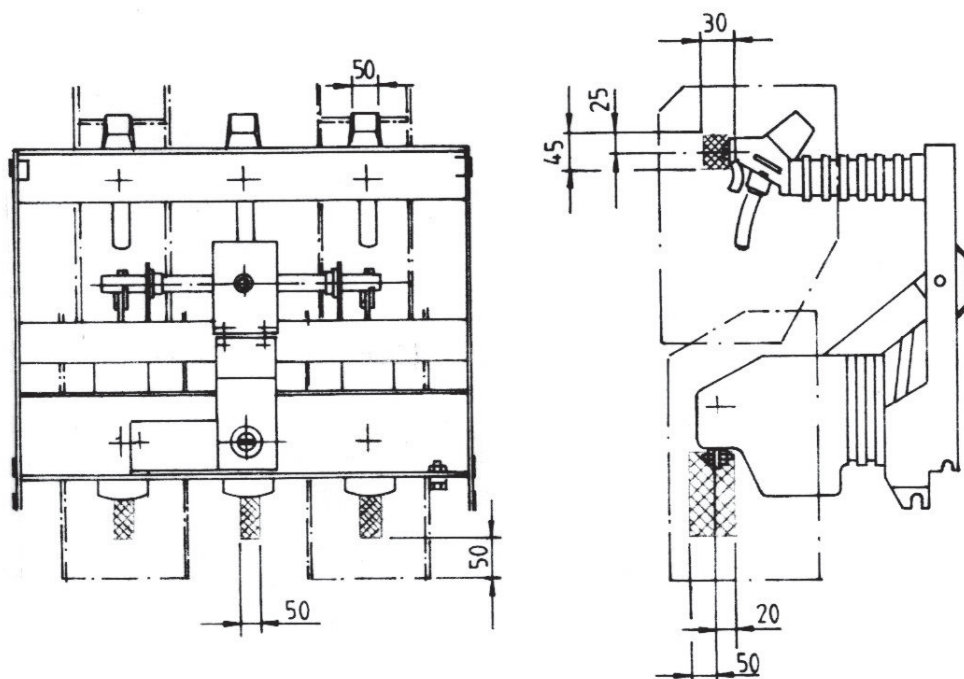
Opremo namestimo tako kot to predpisujejo merske skice.

Priključitev kablov

Ločilna stikala, nosilci varovalk in ozemljilna stikala imajo ustrezne priključke za priključitev enega kabla. V primeru potrebe priključitve več kablov ali ploščatih vodnikov (šin) na priključek konsultiramo proizvajalca aparata.

Pri izvedbi kabelskih priključkov upoštevamo preskušene priključne cone (sl. 9). Neizolirani deli, ki so pod napetostjo (npr. kabelski čevlji) ne smejo segati iz označenih con. Enožilne kable s sintetično izolacijo lahko priključimo na stikalni aparat neposredno.

Kable z izolacijo iz impregniranega papirja pa je priporočljivo priključiti preko fleksibilnih priključnih trakov, ki jih proizvajalec na zahtevo kupca prigradi na naročen stikalni aparat. Montažo in pritrditev kabelskih glav je treba opraviti po navodilih proizvajalca.



Sl. 9 Preskušene priključne cone

Zaključna dela pred začetkom obratovanja "Polylub GLY 791"

Ugotoviti je treba, če so stična mesta glavnih kontaktov namazana. Po potrebi jih je treba ponovno tanko namazati s pasto "Isoflex Topas NB 52". Ostale drsne površine pa po potrebi namažemo z mastjo "Isoflex Topas L32".

Za neoporečno delovanje stikala je pomembno, da se gibljivi glavni kontakti skupaj z obločnimi centrično zapirajo s fiksnimi glavnimi kontakti oziroma z gasilnim sistemom. To je možno preveriti s tem, da stikalni manever izvedemo ročno. V ta namen oddvojimo gibljiv sistem stikala od pogonskega mehanizma. To omogoča prenosni drog (sl. 1, poz. 16).

Pri kontroli gibanja proti legi "IZKLOP" opazujemo, če so se obločni kontakti pravilno zaskočili. Pri tem pazimo, da si ne poškodujemo rok. Pri ločitvi obločnih kontaktov ni nobene sile več, ki bi zadrževala gibljiv sistem stikala, ki zato zaradi lastne teže "omahne" navzdol.

Po končani kontroli ponovno spojimo gibljiv sistem stikala s pogonskim mehanizmom. Pri tem mora ostati dolžina prenosnega droga glede na prvotno nespremenjena. Na koncu pazljivo preverimo vse funkcije stikala (VKLOP, IZKLOP, proženje, itd.).

"Mast je možno naročiti pri dobavitelju stikal."

OBRATOVANJE

Vklop in izklop ločilnega stikala

Vklop oziroma izklop opravimo preko pogonskega mehanizma (SFU oziroma SF) ročno s pomočjo snemljive pogonske ročice ali z elektromotorskim pogonom MPF. Postopamo tako kot določa grafična shema na pogonskem mehanizmu oziroma tako kot je opisano za vsako vrsto pogonskega mehanizma posebej (glej tudi poglavje "POGON IN POGONSKI MEHANIZMI").

Prevesni mehanizem SFU 4

Pri ročnem vklopu vtaknemo pogonsko ročico v odprtino pogonskega mehanizma ter jo zavrtimo v desno tako, da stikalo vklopi. Izklop opravimo z vrtenjem pogonske ročice v levo. Po vsakem manevru ročico vzamemo iz pogonskega mehanizma!

Prevesno-akumulacijski mehanizem SF 4

Vklop opravimo na enak način kot pri SFU 4, t.j. z vrtenjem pogonske ročice v desno do vklopa. Ročico v tem primeru ni mogoče vzeti iz pogonskega mehanizma dokler le tega ne pripravimo za izklop. To opravimo tako, da pogonsko ročico zavrtimo v levo do omejilca, pri čemer prednapnemo in zapahnemo pogonsko vzmet. Ročico nato zavrtimo v desno do navpičnega položaja, v katerem jo lahko vzamemo iz pogona. S tem je končan vklopni manever. Istočasno pa je stikalo pripravljeno za izklop.

Izklop izvedemo s tem, da pogonsko ročico vtaknemo v ležišče ter jo zavrtimo v levo do omejilca. Ročico nato zavrtimo v desno do navpičnega položaja in vzamemo iz pogonskega mehanizma.

Pri transportu in montažnih delih naj bo pogonski mehanizem v tem stanju, se pravi v položaju "IZKLOP" in s sproščenima vzmetema.

Prevesno-akumulacijski mehanizem SF

Pred vklopom napnemo izklopno vzmet tako, da pogonsko ročico zavrtimo v levo do omejilca, pri čemer slišimo kako je sprožilni mehanizem zapahnil izklopno vzmet.

Vklop nato opravimo tako, da pogonsko ročico zavrtimo v desno, do lege, ko stikalo vklopi. Po končanem vklopu ročico vzamemo iz pogonskega mehanizma.

Izklop opravimo s tem, da namestimo pogonsko ročico in jo za ca. 20^0 zavrtimo v levo tako, da stikalo izklopi. Ročico nato vzamemo iz pogonskega mehanizma.

Rokovanje

Vklopni oziroma izklopni manever opravimo energično z enakomerno zavrtitvijo pogonske ročice v predpisani smeri.

POZOR!

Pogonsko ročico je treba držati čvrsto do izvršitve vklopa oziroma izklopa. Nevarno je, če ročica "uide" iz rok. Sila vzmeti jo namreč "vrže" nazaj. Pri tem lahko poškoduje rokovalca.

Vklop in izklop ozemljilnega stikala

a) Ozemljilno stikalo brez vklopne zmogljivosti

Pogonsko ročico vstavimo v ležišče pogona ozemljilnega stikala.

Vklop opravimo z zavrtitvijo ročice v desno, kar pa je možno zaradi mehanske blokade le, če je ločilno stikalo v položaju "IZKLOP".

Izklop ozemljilnega stikala izvedemo z zavrtitvijo pogonske ročice v levo. Po vsakem manevru ročico vzamemo iz ležišča pogona.

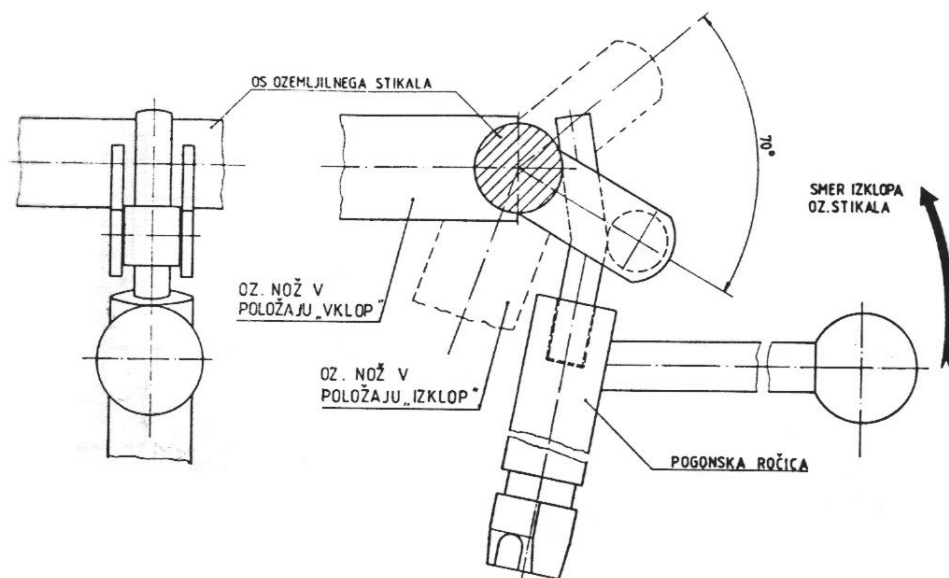
b) Ozemljilno stikalo z vklopno zmogljivostjo

Za zagotovitev vklopne zmogljivosti je ozemljilno stikalo opremljeno s pogonskim mehanizmom SU, ki z akumulirano energijo vzmeti opravi vklop s predpisano hitrostjo, ki je neodvisna od rokovalca.

Izklop izvedemo tako, da pogonsko ročico, ki ima v ta namen izdelano izvrtino, nasadimo na gibljiv vzvod na osi ozemljilnega stikala (sl. 10). Z zavrtitvijo ročice navzgor oddvojimo ozemljitvene nože od fiksnih kontaktov in napnemo vzmet, ki se samodejno zapahne. S tem je ozemljilno stikalo izklopljeno in obenem pripravljeno za vklop.

Vklop

Za vklop ozemljilnega stikala je potreben mehanski impulz na sprožilni vzvod. To opravimo s tem, da pritismo na mehansko tipko (merna risba št. 1), pri čemer sprostimo napeto vklopno vzmet, ki opravi vklop. Tega zaradi mehanske blokade seveda ni možno storiti, če je ločilno stikalo vklopljeno. Položaj ozemljilnega stikala označuje kazalo položaja.



Sl. 10 Izklop ozemljilnega stikala z SU pogonskim mehanizmom

Zamenjava varovalnih vložkov

Zamenjava varovalnih vložkov je dovoljena v breznapetostnem stanju s preizkušenimi izolacijskimi varovalnimi kleščami. Pri tem je treba upoštevati navodila za obratovanje naprave.

VZDRŽEVANJE

Na obratovalno zanesljivost in življenjsko dobo stikalnih aparatov v veliki meri vpliva strokovno in skrbno vzdrževanje. K temu pripomorejo redni pregledi in revizije.

Pred začetkom vzdrževalnih del moramo podvzeti vse potrebne varnostne mere (izklop, zavarovanje pred ponovnim vklopom, preizkus breznapetostnega stanja, ozemljitev, namestitve zaščitnih izolacijskih plošč za oddvojitev sosednjih delov, ki so pod napetostjo in opraviti vse druge potrebne ukrepe).

Po ca. 5 letih obratovanja je koristna in potrebna revizija, ki naj jo po požnosti opravijo strokovnjaki proizvajalca.

Pregled

Priporočamo: čiščenje kovinskih in izolacijskih delov enkrat letno oziroma po ca. 1000 mehanskih operacijah, pregled vseh priključkov zbiralnic oziroma kabelskih priključkov.

Kontrola odžiganja obločnih kontaktov (Sl. 11)

Če opazimo, da je konica obločnega kontakta močno obžgana ali pa je za zanesljivo obratovanje preseženo število izklopov (1000), moramo obločne kontakte in gasilne sisteme zamenjati (sl. 12, 13).



Sl. 11 Vizuelna kontrola

Pregled ozemljilnega stikala

Kontrolo neoporečnosti in funkcije ločilnega in ozemljilnega stikala opraviti s ca. 5 stikalnimi cikli.

Revizija

1. Čiščenje kovinskih in izolacijskih delov.
2. Kontrola vijčnih spojev zbiralnic in kabelskih priključkov.
3. Glavne kontakte namazati na stičnih mestih s pasto za mazanje Isoflex Topas NB 52, ostale drsne površine pa z mastjo Isoflex Topas L32.
4. Kontrola obžganosti ločnih kontaktov.
5. Opraviti poizkusna breznapetostna stikanja.
6. Pregled spojev ozemljitvenih vodov, posebno na zvarih.
7. Kontrola gibljivosti in delovanja prožilnih sistemov.
8. Po potrebi opraviti mazanje z mastjo Isoflex Topas L32.
9. Preizkusiti neoporečnost, popolnost in funkcionalnost prigradenj.

Zamenjava gasilnega sistema (Sl. 12)

Splošno

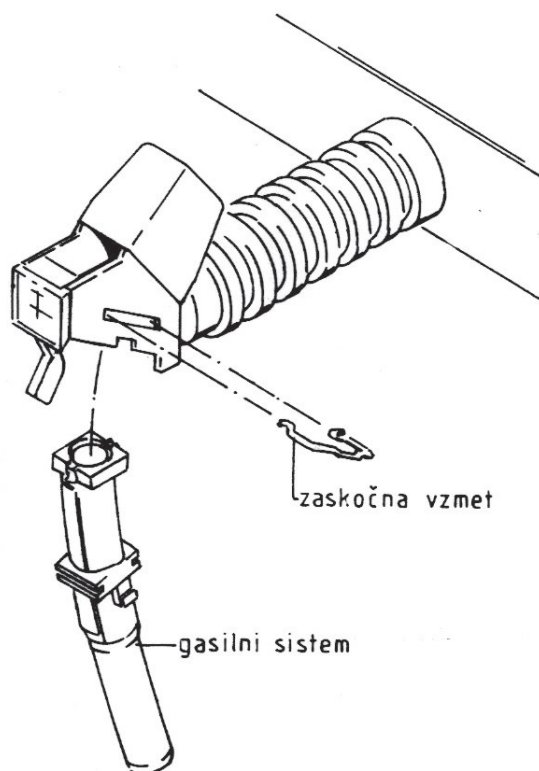
Gasilni sistem je fiksiran z zaskočno vzmetjo v ohišju na zgornjem izolatorju. Zamenjavo opravimo v breznapetostnem stanju in ozemljenih zbiralnicah naprave, če je stikalo vgrajeno.

Demontaža

S pomočjo izvijača izvleči zaskočno vzmet in jo z roko odstraniti. Z drugo roko prijeti gasilni sistem in ga povleči navzdol.

Montaža

Montažo opravimo v obratni smeri. Pri tem pazimo, da zaskočna vzmet lepo "sede" v utor gasilnega sistema. Na kraju preverimo njegovo lego.



Sl. 12 Zamenjava gasilnega sistema

Zamenjava obločnega kontakta (Sl. 13)

Pri zamenjavi obločnega kontakta moramo izpolniti enake varnostne mere kot pri zamenjavi gasilnega sistema. Zamenjavo lahko opravimo v srednjem - vmesnem položaju stikala. V ta namen stikalo izklopimo.

Stikalni drog (sl. 1, poz. 16) ločimo od osi stikala ter postopamo tako, kot je opisano v poglavju "OBRATOVANJE".

Zdaj lahko premaknemo os stikala s stikalnimi ročicami v poljuben položaj.

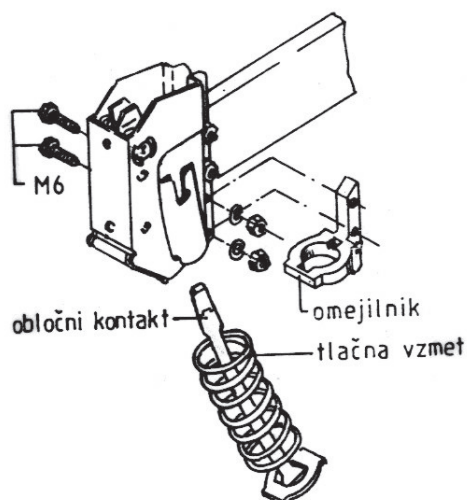
Demontaža

- oba vijaka M6 odstranimo
- izvlečemo omejilnik
- obločni kontakt potegnemo navzdol.

Montaža

- tlačno vzmet natakemo na obločni kontakt
- pritrdimo omejilnik
- vijaka zopet privijemo z momentom 12^{+3}_{-2} Nm.

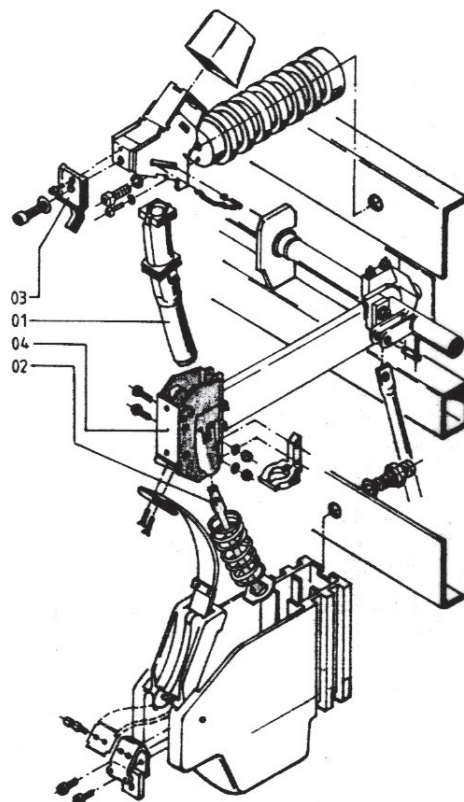
Po zamenjavi preverimo, če obločni kontakt centrično zdrsne v gasilni sistem. Če je potrebno korigiramo lego omejilnika oziroma obločni kontakt po potrebi prekrivimo v levo oziroma desno.



Sl. 13 Zamenjava obločnega klina

Nadomestni deli (Sl. 14)

Pri naročilu nadomestnih delov prosimo, da navedete tovarniško številko stikala.



Sl. 14 Rezervni deli

Št. kosov na stikalo	Naziv	Št. sestavnega dela	Opomba
3	Gasilni sistem	01	
3	Obločni kontakt	02	
3	Fiksni glavni kontakt	03	
3	Kontaktna glava z gibljivim glavnim kontaktom	04	
	Polylub GLY 791		
	Centoplex 24 DL		

Pribor

- Specialno orodje ni potrebno.
- Izolirna plošča

Vrata celice je možno zapreti tudi pri v ločilni prostor stikala vstavljeni izolirni plošči. Izolirno ploščo moramo obvezno vstaviti, če so zbiralnice pod napetostjo in želimo opravljati dela na kabelskih priključkih. S tem preprečimo naključni dotik z deli pod napetostjo v zbiralničnem prostoru, kot tudi namerni vklop stikala.

Neoporečnost funkcije izolirne plošče dosežemo le, če je zaščitena pred vlago, onesnaženjem in mehanskimi poškodbami (odrgnine).

Po končanih delih je treba izolirno ploščo ponovno izvleči.

Pogonska ročica (Sl. 1)

Normalna izvedba: stikalo in ozemljilno stikalo poslužujemo z isto ročico (ϕ 28).

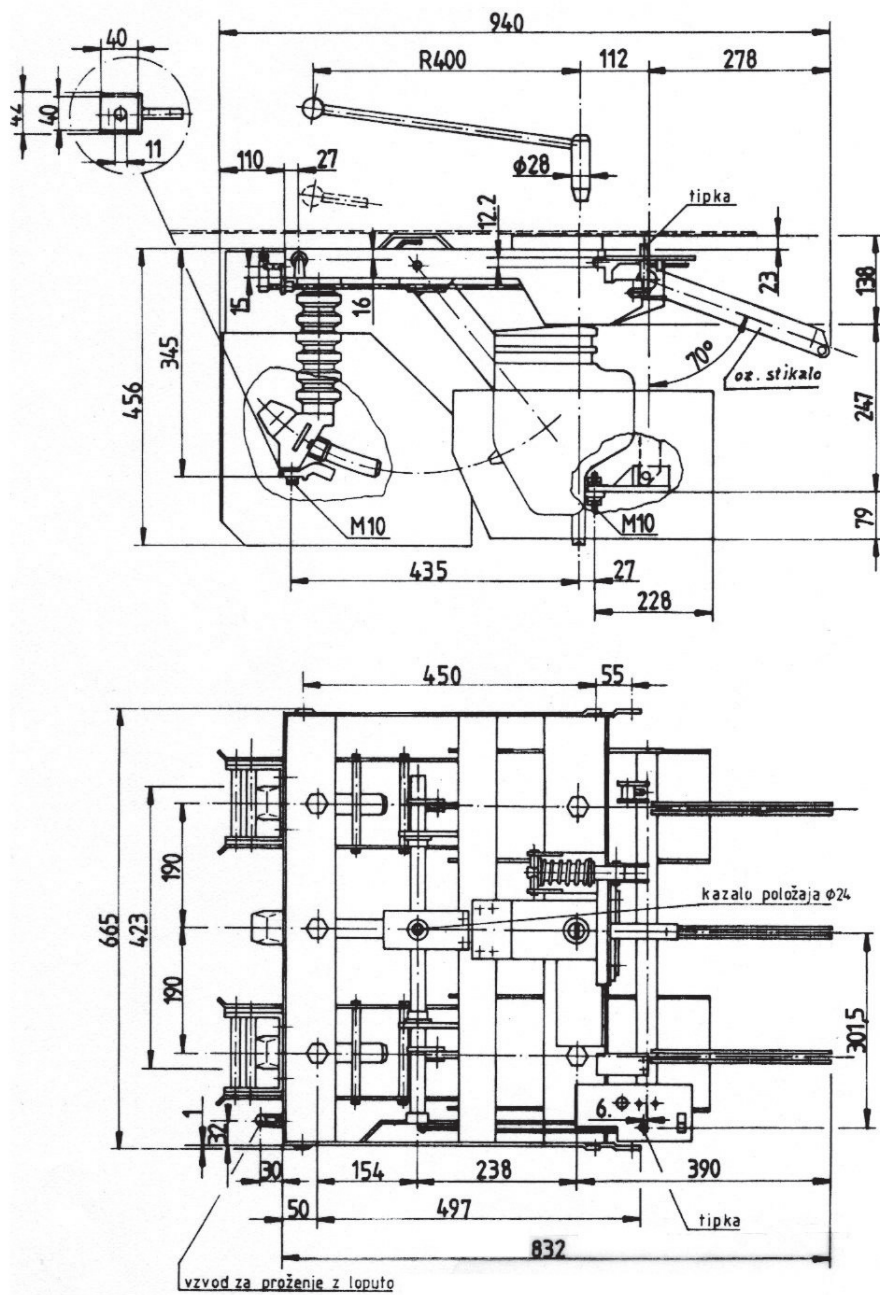
Posebna izvedba: po želji dobavimo posebej ročico za stikalo in posebej za ozemljilno stikalo, od katerih je vsaka prirejena le za eno od stikal.

Včasih namestitvev celic (zaradi bližine zida, itd.) ne dovoljuje posluževanja stikala s pogonsko ročico normalne izvedbe. V takih primerih uporabimo skrajšano izvedbo, teleskopsko ali dvoročično.

Priprava kontaktnih površin

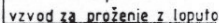
1. To navodilo velja za tista mesta, kjer tok teče iz enega konstrukcijskega dela na drug del.
2. Predpriprava kontaktnih površin:
 - odstraniti grobo in fino umazanijo
 - če je potrebno, uporabiti tetraklor ob vseh veljavnih varnostnih merah (zaščitne rokavice, prezračevanje, itd.)
 - odstraniti oksidacijo
smirkov papir zrnatosti 200 ali stacionarno oziroma rotirajočo žično ščetko (izjema so posrebreni deli).
3. Mazanje:
 - sredstvo : **Isoflex Topas NB 52**Mast je treba nanesti enakomerno in v zelo tanki plasti. Pri vijakih, ki so uviti v slepe izvrtine paziti na efekt hidravličnega pritiska.

BAL 40²₄ / 24 - ¹₂ - ^P_{ZH}



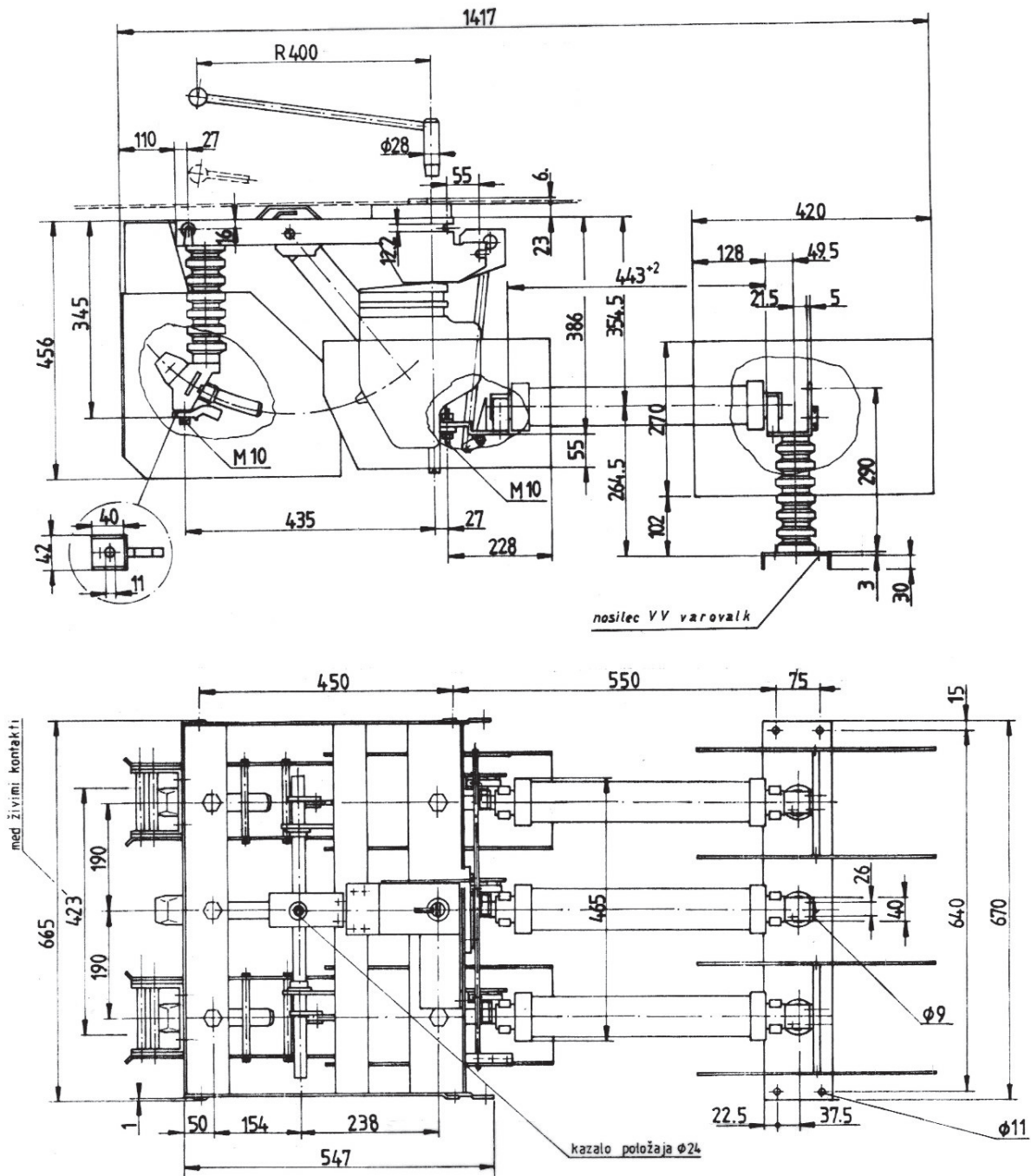
Merna risba št. 1

s prigradnjo el. mot. pogona MPF



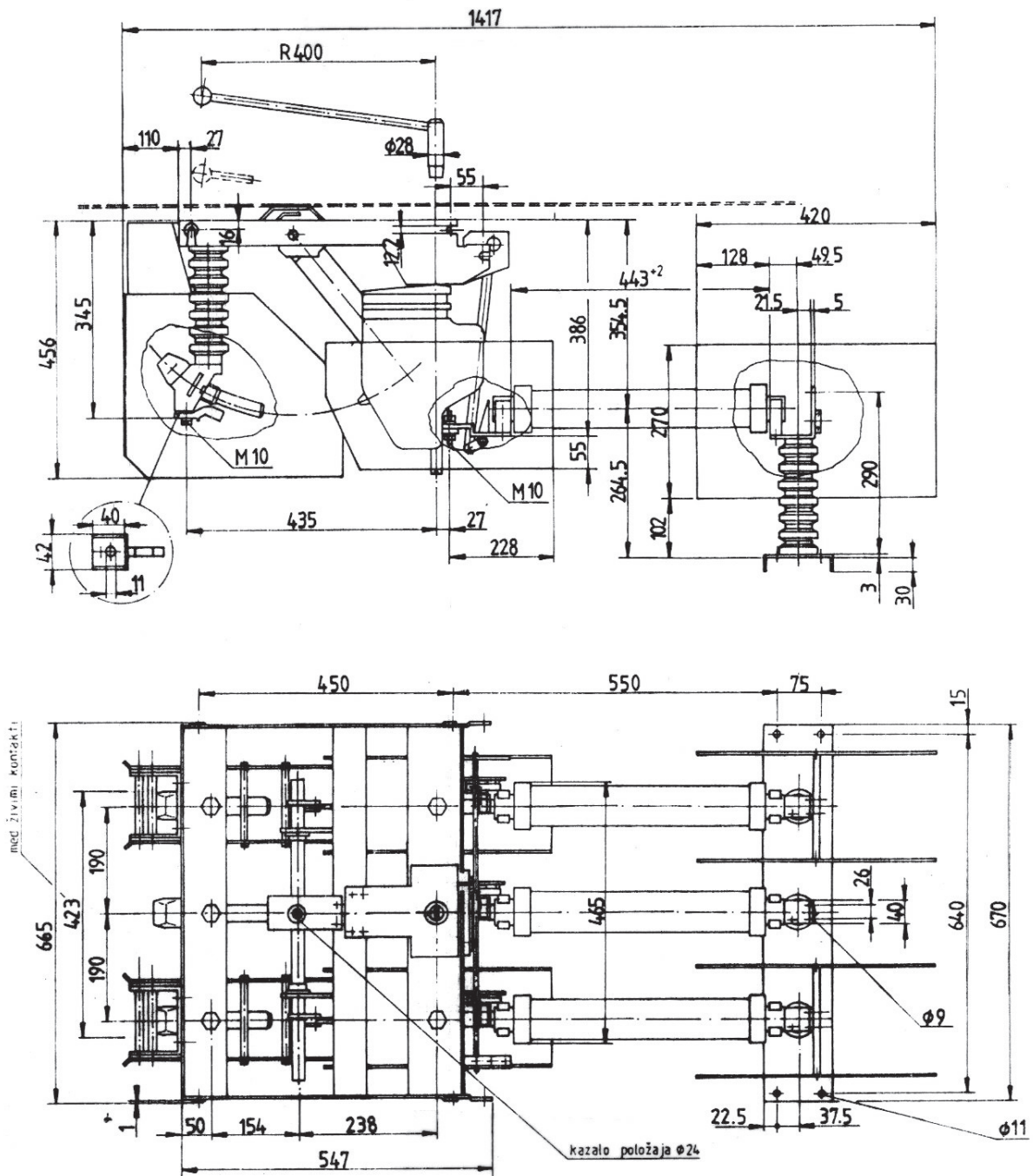
Merna risba št. 1a

BAL $40\frac{2}{4} / 24 - \frac{1}{2} - \frac{S}{SV}$



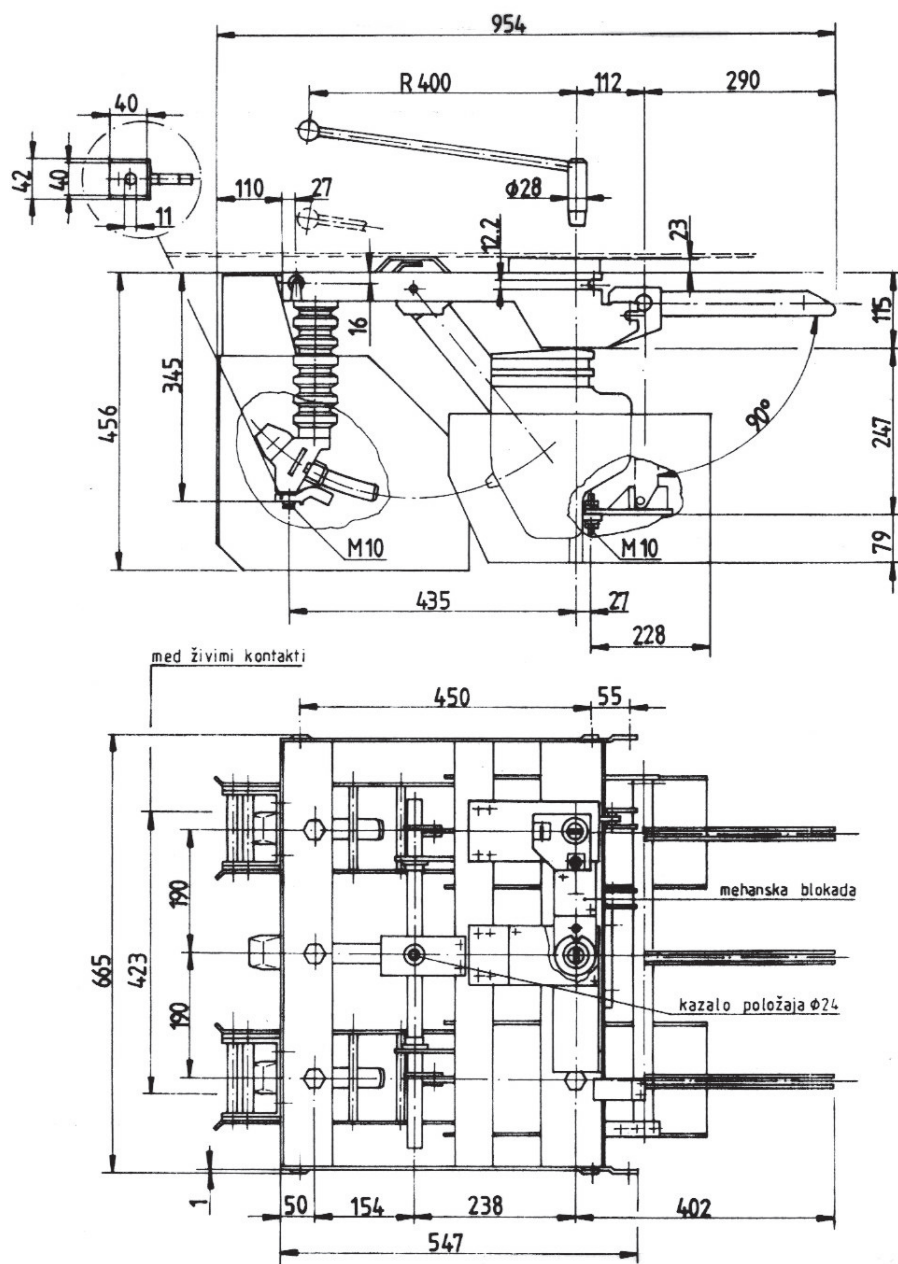
Merna risba št. 2

BAL 40²₄ / 24 - ¹₂ - ^{SA}_{SAV}



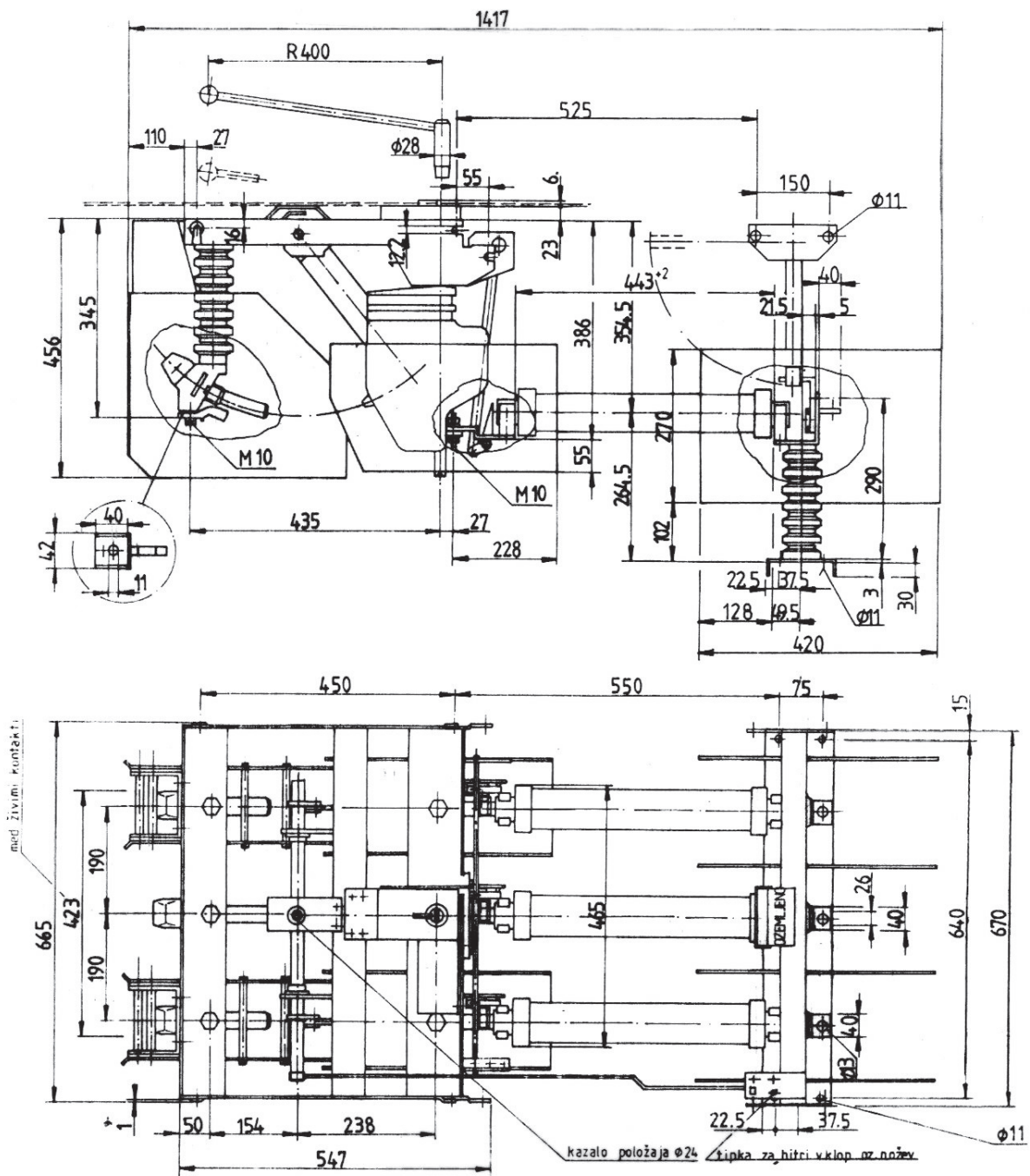
Merna risba št. 3

BAL 40²₄ / 24 - ¹₂ - Z



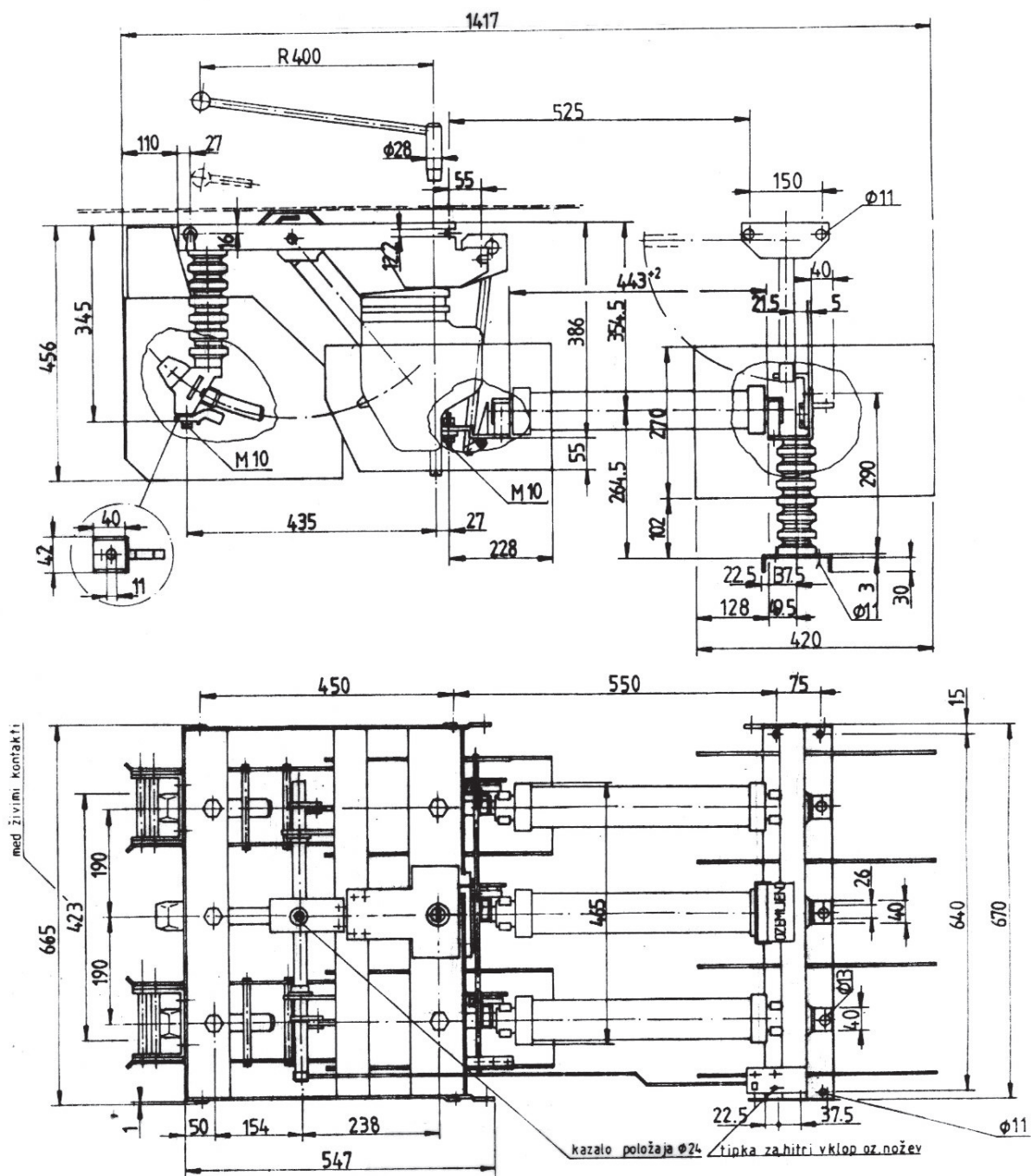
Merna risba št. 4

BAL 40²₄ / 24 - ¹₂ - SVZ



Merna risba št. 5

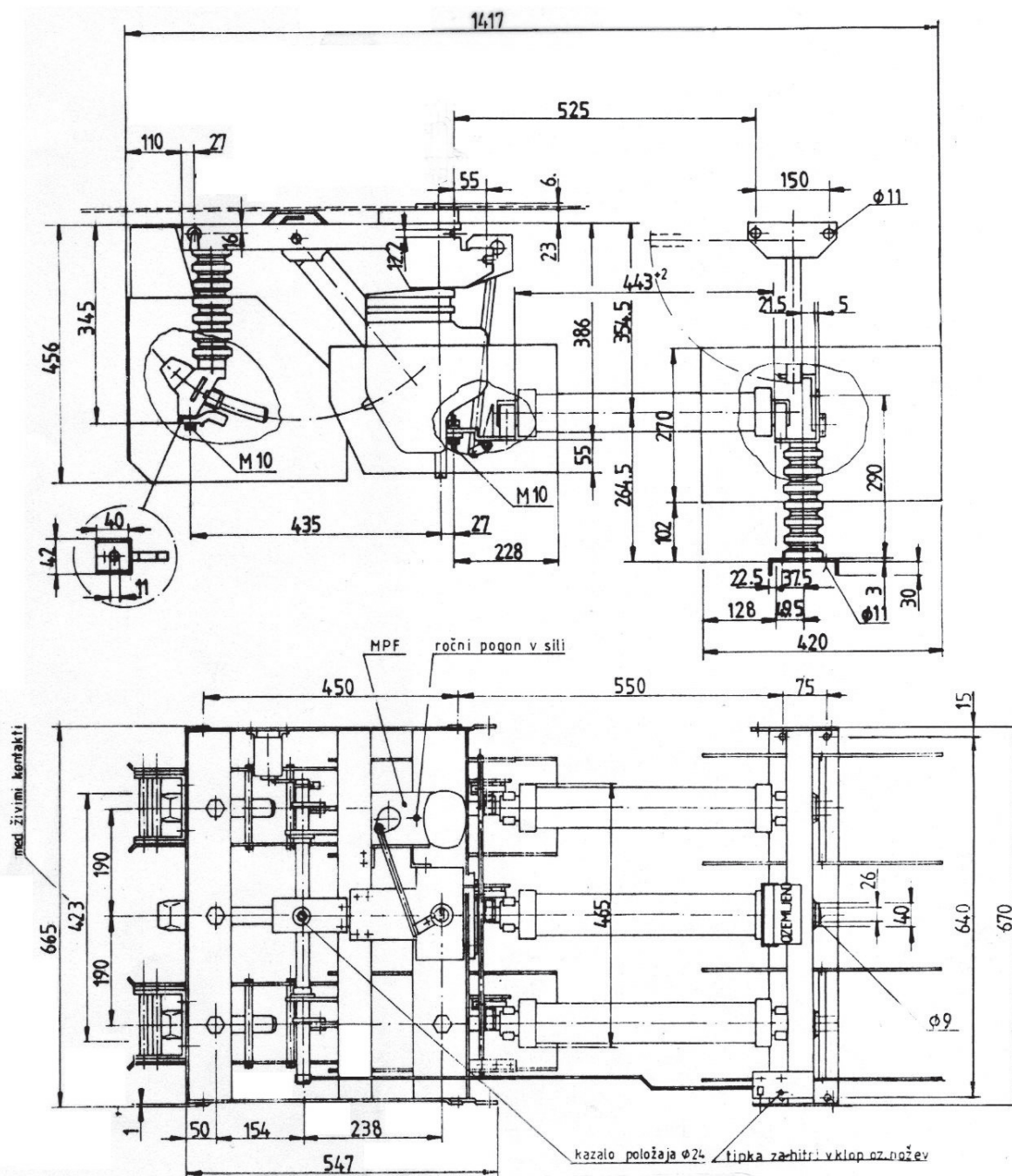
BAL 40²₄ / 24 - ¹₂ - SAVZ



Merna risba št. 6

BAL 40²₄ / 24 - ¹₂ - SAVZ

s prigradnjo el. mot. pogona MPF in
prigradnjo oz. nožev HZV z nap. sprožnikom
na nosilec varovalk



Merna risba št. 6a

Pridržujemo si pravico sprememb zaradi tehničnih izboljšav!

TSN

**TOVARNA STIKALNIH NAPRAV
SWITCHGEAR MANUFACTURER**

SLOVENIJA, Maribor, Šentiljska 49, tel.: 386 2 228 66 00, fax: 386 2 252 50 05

E-mail: tsn@tsn.si: www.tsn.si
