

## NAVODILA ZA UPORABO IN VZDRŽEVANJE

### stikalne celice tip

# CN 4 K

162 30 960 0

---

VSEBINA:

---

|       |                                                       |    |
|-------|-------------------------------------------------------|----|
| 1     | SPLOŠNO                                               | 4  |
| 2     | TEHNIŠKI PODATKI                                      | 5  |
| 3     | POSLUŽEVANJE                                          | 6  |
| 3.1   | Zapiranje ločilnega stikala (Vodna celica)            | 7  |
| 3.2   | Odpiranje ločilnega stikala (Vodna celica)            | 7  |
| 3.3   | Zapiranje ločilnega stikala (Transformatorska celica) | 8  |
| 3.4   | Odpiranje ločilnega stikala (Transformatorska celica) | 8  |
| 3.5   | Ozemljilno stikalo                                    | 9  |
| 3.5.1 | Zapiranje ozemljilnega stikala                        | 9  |
| 3.5.2 | Odpiranje ozemljilnega stikala                        | 10 |
| 3.6   | Izolacijska plošča                                    | 11 |
| 3.7   | Zaščitna kovinska plošča                              | 11 |
| 3.8   | Visokoučinkovite varovalke                            | 12 |
| 3.9   | Blokade                                               | 12 |
| 4     | VZDRŽEVANJE                                           | 13 |
| 4.1   | Vzdrževalna dela in termini vzdrževanja               | 13 |
| 4.2   | Izolacijski deli                                      | 14 |
| 4.3   | Kontaktne površine                                    | 15 |
| 4.3.1 | Trdno spojene kontaktne površine                      | 15 |
| 4.3.2 | Vijačne zveze                                         | 16 |
| 4.4   | Pogoni, drsni ležaji in vodila                        | 17 |
| 4.4.1 | Fiksni del celice                                     | 17 |
| 5     | DELOVNE PRIPRAVE                                      | 18 |
| 5.1   | Pogonska ročica in drugi pripomočki                   | 18 |
| 6     | POMOŽNA SREDSTVA                                      | 19 |
| 6.1   | Maziva                                                | 19 |
| 6.2   | Čistila                                               | 19 |

## Slikovno kazalo:

|                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| Slika 1.1: Izgled celice CN 4 K brez bočne stene .....                        | 5  |
| Slika 3.1: Pogled od spredaj pri odprtih vratih .....                         | 6  |
| Slika 3.2: Pogled od spredaj pri zaprtih vratih .....                         | 6  |
| Slika 3.3: Nalepka z navodili in odprtino za pogone .....                     | 7  |
| Slika 3.4: Vklopna ročica .....                                               | 7  |
| Slika 3.5: Nalepka z navodili, odprtina pogona in tipka za izklop .....       | 8  |
| Slika 3.6: Izklopna tuljava s pripadajočim mehanizmom .....                   | 9  |
| Slika 3.7: Ozemljilno stikalo prigrajeno ločilnemu stikalu .....              | 9  |
| Slika 3.8: Ključavnica in tipka za proženje ozemljilnega stikala .....        | 10 |
| Slika 3.9: Zaklepanje odprtine za odpiranje ozemljilnega stikala .....        | 10 |
| Slika 3.10: Ozemljilno stikalo v odprtem položaju .....                       | 10 |
| Slika 3.11: Vodila za izolacijsko zaščitno ploščo .....                       | 11 |
| Slika 3.12: Izolacijska zaščitna plošča .....                                 | 11 |
| Slika 3.13: Zaščitna in gibljiva kovinska zaslonka za zapiranje odprtin ..... | 11 |
| Slika 3.14: Visokoučinkovita varovalka 24 kV .....                            | 12 |
| Slika 4.1: Izolacijski elementi .....                                         | 14 |
| Slika 4.2: Deli celice CR 4 K Vz .....                                        | 14 |
| Slika 4.3: Glavni kontakt .....                                               | 15 |
| Slika 4.4: Ozemljilni kontakt .....                                           | 15 |
| Slika 4.5: Notranjost celice CN4K .....                                       | 17 |
| Slika 5.1: Pogonska ročica .....                                              | 18 |
| Slika 5.2: Ključ za vrata ("Komenda") .....                                   | 18 |
| Slika 5.3: Ključ za deblokiranje osi ozemljilnega stikala .....               | 18 |

## Kazalo tabel:

|                                                         |    |
|---------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1: Osnovni podatki celic CN4K .....              | 5  |
| Tabela 2: Vzdrževalna dela in termini vzdrževanja ..... | 13 |
| Tabela 3: Momenti privijanja vijakčnih zvez .....       | 16 |
| Tabela 4: Maziva za vzdrževanje celic CN4K .....        | 19 |
| Tabela 5: Čistila za vzdrževanje celic CN4K .....       | 19 |

## 1 SPLOŠNO

Stikalna celica tip CN 4 K, proizvodnje TSN – Tovarne stikalnih naprav, Maribor, je izdelana in preizkušena po standardu IEC 298 in je namenjena za uporabo pri normalnih delovnih pogojih po standardu IEC 694, za notranjo postavitev.

Ti pogoji so:

- temperatura zraka okolice ne presega 40 °C, njena srednja vred, izmerjena v času 24 ur, ne presega 35 °C;
- najnižja temperatura zraka okolice je -5 °C;
- nadmorska višina ne presega 1000 m;
- zrak okolice je praktično čist in ne vsebuje znatnih količin prahu, dima, agresivnih in vnetljivih plinov, par in soli;
- srednja vrednost relativne vlage, izmerjene v 24 urah, ne presega 95 %;
- srednja vrednost relativne vlage, izmerjene v času 1 meseca, ne presega 90 %;
- vibracije, ki so posledica zunanjih vplivov, so zanemarljive.



### Opozorilo!

Upravljanje celic je dovoljeno le strokovno usposobljenemu osebju, ki je seznanjeno z navodili za obratovanje in še posebej z navodili za varnost.



### Opozorilo!

Pri posluževanju in vzdrževanju morajo biti upoštevana ta navodila, vsa zakonska določila in interna navodila upravljavca el. postroja.



### Opozorilo!

V času delovanja el. postroja so določeni deli pod nevarno napetostjo, določeni deli pa se lahko gibljejo sunkovito in zelo hitro. Dotik delov pod napetostjo in gibajočih delov je smrtno nevaren in lahko povzroči hude telesne poškodbe.

Strogo upoštevati varnostna navodila!!!

Posebna navodila so na razpolago za:

- vgrajene stikalne aparate in
- opremo, ki je vgrajena v NN omarici.

**Na svojo željo se lahko uporabnik opreme, ki je proizvedena v TSN, dogovori za šolanje svojih kadrov v prostorih proizvajalca.**



### Opozorilo!

Upoštevanje teh navodil ima pomembno vlogo pri zanesljivosti in življenjski dobi opreme. Neupoštevanje le-teh je tvegano tudi zaradi garancijskih pogojev.



Slika 1.1: Izgled celice CN 4 K brez bočne stene

## 2 TEHNIŠKI PODATKI

Celica CN 4 K je popolnoma oklopljena z jekleno pločevino in namenjena za postavitve ob zid, lahko pa je tudi prostostoječa. Stikalni aparat v celici je kompresijsko ločilno stikalo, hrbtna izvedba z vrtilnim pogonom in odgovarjajoče prigradenim ozemljitvenim stikalom, oziroma varovalkami. Zbiralnice so izolirane, da je preprečeno potovanje električnega obloka v primeru el. preskoka.

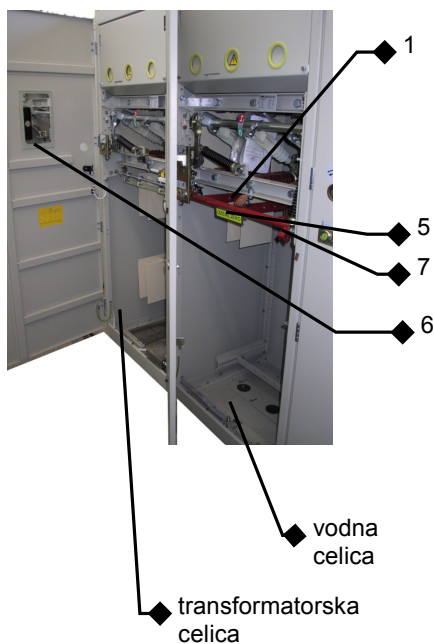
|                                                            | CN4K12              | CN4K24              |
|------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| Nazivna napetost (kV)                                      | 12                  | 24                  |
| Kratkotrajna zdržna napetost industrijske frekvence (kV)   | 28                  | 50                  |
| Zdržna atmosferska udarna napetost temenska vrednost (kV)  | 75                  | 125                 |
| Nazivni tok (A)                                            | 630                 | 630                 |
| Nazivni kratkotrajni vzdržni tok (kA)                      | 16(20) <sup>1</sup> | 16                  |
| Nazivni temenski zdržni tok (kA)                           | 50(50) <sup>2</sup> | 40                  |
| Nazivna izklopna zmogljivost pri $\cos \varphi = 0,7$ (kA) | 630                 | 630                 |
| Nazivna vklopna zmogljivost (kA)                           | 40                  | 36(20) <sup>3</sup> |
| Širina (mm)                                                | 565                 | 750                 |
| Višina (mm)                                                | 1950                | 1950                |
| Globina (mm)                                               | 665                 | 665                 |

Tabela 1: Osnovni podatki celic CN4K

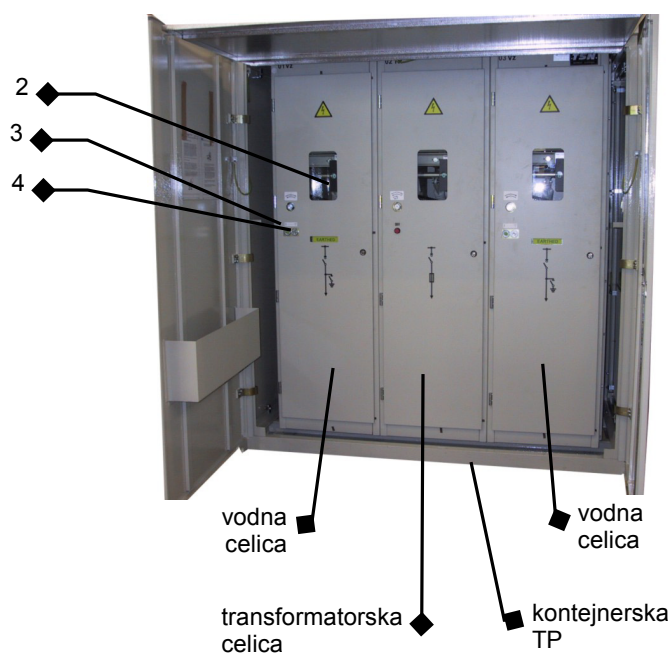
<sup>1</sup> Po posebnem naročilu<sup>2</sup> Po posebnem naročilu<sup>3</sup> Nazivna vklopna sposobnost aparata s prigradenimi varovalkami

### 3 POSLUŽEVANJE

Slika 3.1 in slika 3.2 kažeta razpored tipk za upravljanje in vzvodov ter kazal položajev oziroma stanj.



Slika 3.1: Pogled od spredaj pri odprtih vratih



Slika 3.2: Pogled od spredaj pri zaprtih vratih

Pomen oznak:

1. Pogon stikalo-ločilnik
2. Pokazalo položaja stikalo-ločilnik
3. Tipkalo za proženje ozemljilnega stikala
4. Ključavnica za blokiranje vklopa ozemljilnega stikala
5. Pokazalo položaja ozemljilnega stikala
6. Nadzorno okno
7. Odprtina za ročni izklop ozemljilnega stikala

### 3.1 Zapiranje ločilnega stikala (Vodna celica)

Vse manipulacije se izvajajo pri zaprtih vratih z upoštevanjem navodil z nalepke.



Slika 3.3: Nalepka z navodili in odprtino za pogone



Slika 3.4: Vklonpa ročica

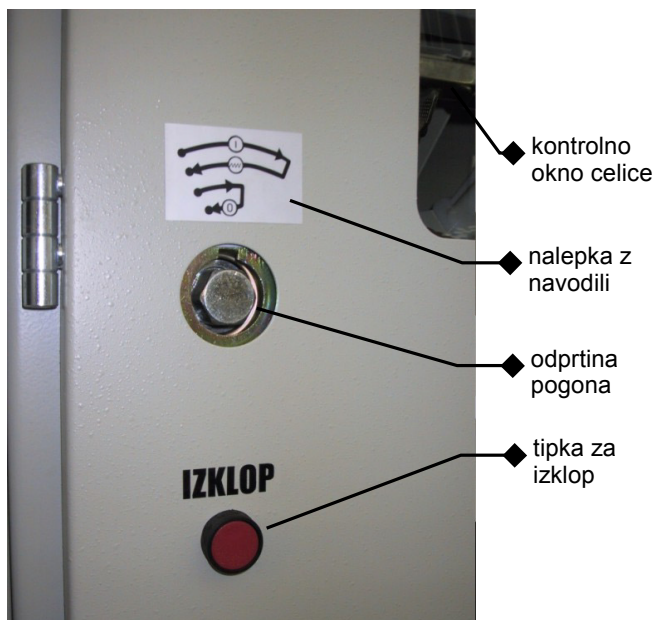
Vklonpa ročico (Slika 3.4) vstavimo v odprtino pogona. Stikalo zapiramo ko ročico obrnemo desno gor (Slika 3.3 manipulacija I na nalepki z navodili). Pri vklopljenem ločilnem stikalu je blokirano ozemljilno stikalo.

### 3.2 Odpiranje ločilnega stikala (Vodna celica)

Stikalo odpiramo tako, da vklonpa ročico (Slika 3.4) vstavimo v odprtino in obrnemo levo navzgor (Slika 3.3 manipulacija 0 na nalepki z navodili).

!!! Ozemljilno stikalo je deblokirano.

### 3.3 Zapiranje ločilnega stikala (Transformatorska celica)



Slika 3.5: Nalepka z navodili, odprtina pogona in tipka za izklop

Vklopno ročico vstavimo v odprtino pogona. Ročico obrnemo desno dol (ročico in možno izvleči). Ročico vrnemo levo gor (ročico je možno izvleči). Shematski je postopek prikazan na zgornjem delu nalepke z navodili (Slika 3.5).

S to manipulacijo smo pripravili ločilno stikalo na odpiranje.

### 3.4 Odpiranje ločilnega stikala (Transformatorska celica)

Odpiranje ločilnega stikala transformatorske celice se izvede na več načinov:

a) Pri posluževanju z vklopno ročico je postopek naslednji:

- ročico vstavimo v odprtino pogona,

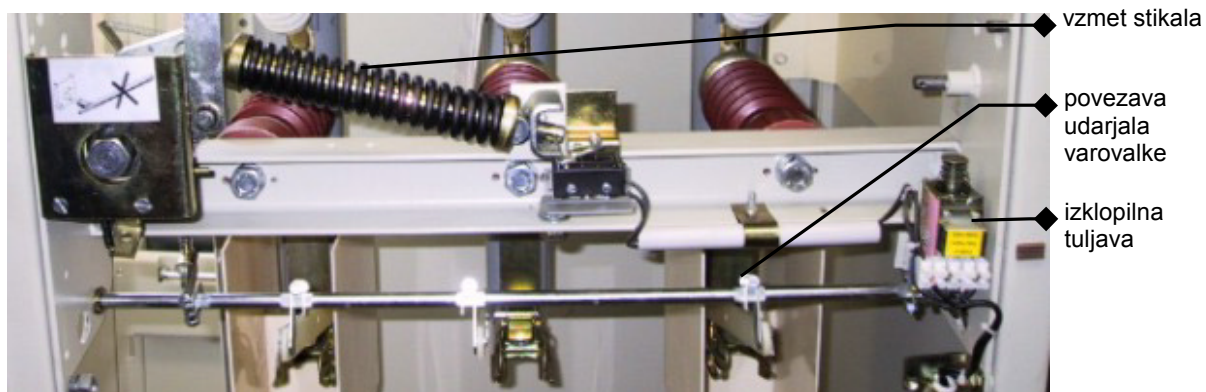
- ročico obrnemo nekoliko desno dol do zapiralnega mehanizma, da zaslišimo rahel "klik" in z obračanjem ročice levo gor odpremo ločilno stikalo.

Postopek je prikazan na spodnjem delu nalepke z navodili (Slika 3.5).

b) S pritiskom na tipko za izklop (Slika 3.5) dovedemo napetost na sprožnik oziroma izklopilno tuljavo in odpremo ločilno stikalo.

c) Ločilno stikalo se odpre tudi z delovanjem udarjala varovalke na odpiralni mehanizem (Slika 3.6).

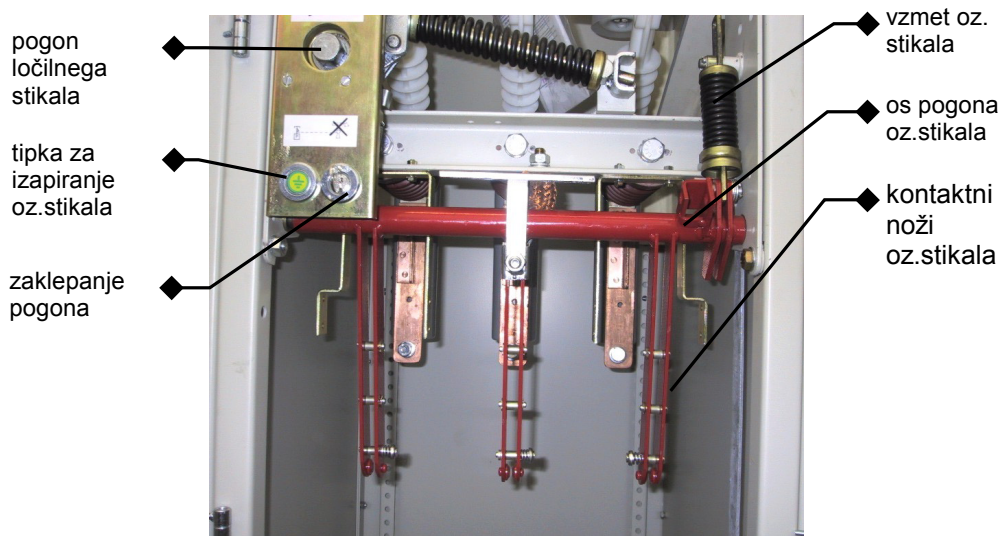




Slika 3.6: Izklopna tuljava s pripadajočim mehanizmom

### 3.5 Ozemljilno stikalo

Vse manipulacije opravljamo pri zaprtih vratih.

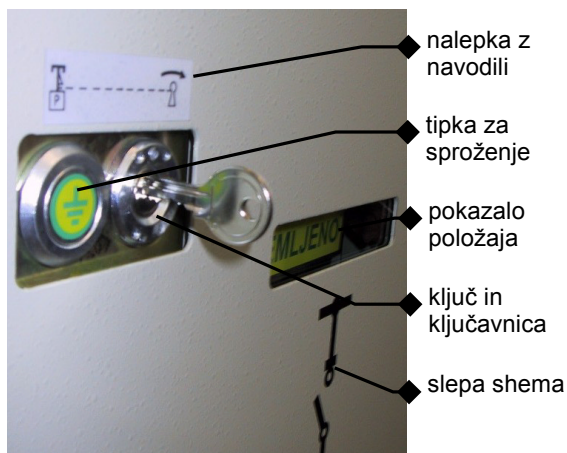


Slika 3.7: Ozemljilno stikalo prigrájeno ločilnemu stikalu

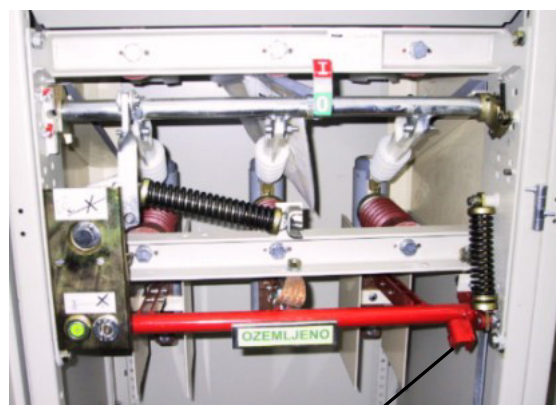
#### 3.5.1 Zapiranje ozemljilnega stikala

Odgovarjajoči ključ vstavimo v ključavnico (Slika 3.8). Z obratom ključa v desno sprostimo tipko.

S pritiskom na tipko sprožimo zapiranje ozemljilnega stikala. Zaradi varnosti da preprečimo odpiranje ozemljilnega stikala, odpremo vrata in z obešanko zaklenemo odprtino za odpiranje ozemljilnega stikala (Slika 3.9).



Slika 3.8: Ključavnica in tipka za sproženje ozemljilnega stikala

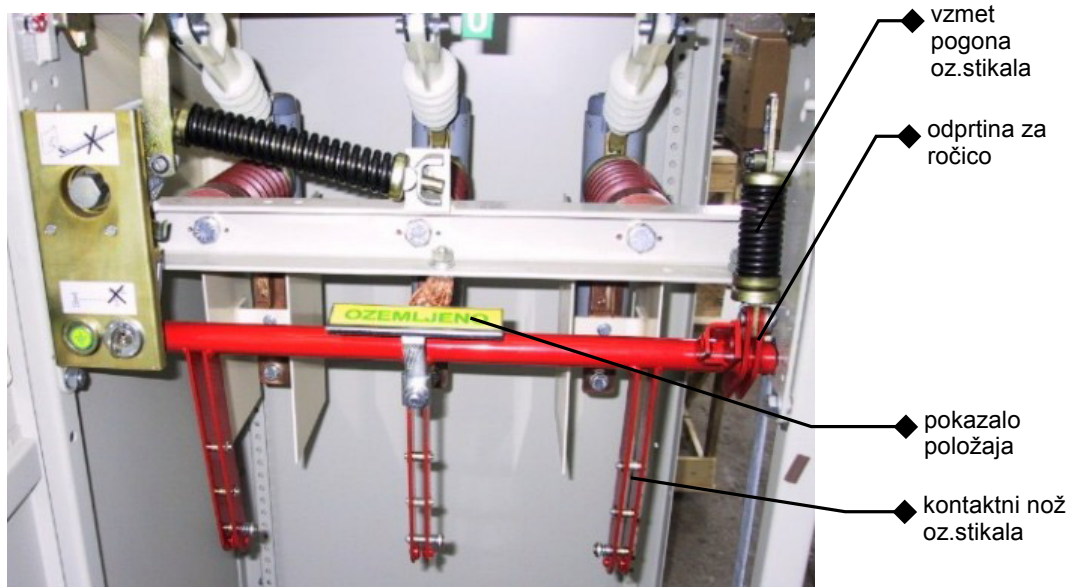


odprtina za namestitev obešanke

Slika 3.9: Zaklepanje odprtine za odpiranje ozemljilnega stikala

### 3.5.2 Odpiranje ozemljilnega stikala

Odpremo vrata celice in odstranimo obešanko z odprtine za odpiranje ozemljilnega stikala (Slika 3.9). Namestimo ravni del vklopne ročice v odprtino (Slika 3.10). Dvignemo ročico gor do prijetja pogonskega mehanizma.



Slika 3.10: Ozemljilno stikalo v odprtem položaju

!!! POZOR

Ozemljilno stikalo ima v odprtem položaju napeto vzmet za zapiranje .

### 3.6 Izolacijska plošča

Na bočnih stenah so vodila za izolirno zaščitno ploščo, ki jo potisnemo med odprte kontakte stikala. S tem je celice pri odprtih vratih zaščitena s stopnjo IP 2X proti zbiralničnem delu, ki je pod napetostju. Na ta način je omogočeno varno delo v spodnjem delu celice brez napetostne prekinitev na zbiralnicah.

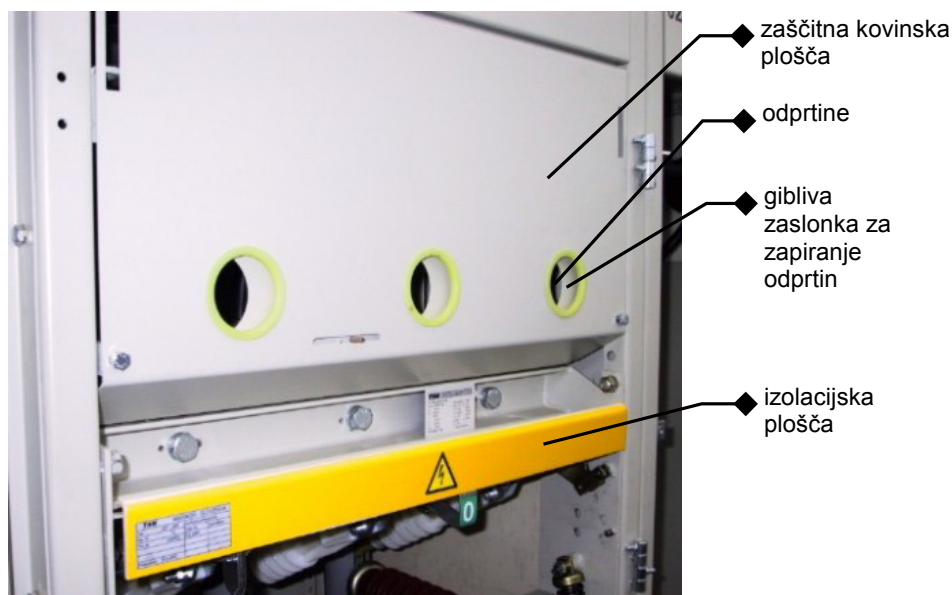


Slika 3.11: Vodila za izolacijsko zaščitno ploščo



Slika 3.12: Izolacijska zaščitna plošča

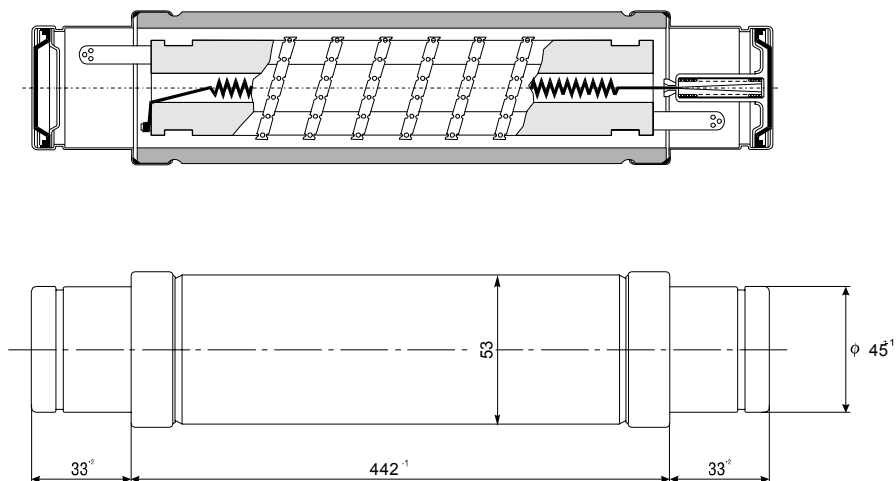
### 3.7 Zaščitna kovinska plošča



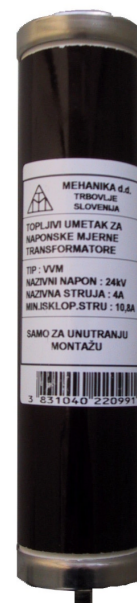
Slika 3.13: Zaščitna in gibljiva kovinska zaslonka za zapiranje odprtin

Za ugotavljanje prisotnosti napetosti na zbiralkah so na kovinski zaslonki izdelane odprtine za visokonapetostni palični prenosni indikator. Te odprtine se po opravljeni meritvi zaprejo z gibljivo zaslonko, da je tudi pri odprtih vratih onemogočen slučajni dotik delov pod napetostjo.

### 3.8 Visokoučinkovite varovalke



Slika 3.14: Visokoučinkovita varovalka 24 kV



Pred menjavo visokoučinkovitih varovalk upoštevajte pet osnovnih varnostnih ukrepov za delo na električnih napravah.

### 3.9 Blokade

V stikalni celici so vgrajene blokade, ki preprečujejo napačne manipulacije.

| NAPRAVA            | POLOŽAJ NAPRAVE    |                    |                    |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Stikalni aparat    | Odprt (izklopljen) |                    | Zaprto (vklopljen) |
| Ozemljilno stikalo | Odprt (izklopljen) | Zaprto (vklopljen) | Odprt (izklopljen) |



## 4 VZDRŽEVANJE



### Opozorilo!

Vzdrževalna dela sme izvajati samo strokovno osebje, ki je usposobljeno za posege v stikalni celici in vanjo vgrajeni opremi.



### Opozorilo!

Na pogonih se lahko izvajajo dela le, če so vzmeti, ki akumulirajo energijo, sproščene.

Vzmeti so razbremenjene takrat, ko je stikalni aparat odprt in ozemljilno stikalo zaprto.

### 4.1 Vzdrževalna dela in termini vzdrževanja

Seznam vzdrževalnih del in njihova pogostost je podana v tabeli. Navedeni intervali veljajo če so naprave v relativno čistem prostoru in če je preprečena kondenzacija vlage. Pri drugačnih razmerah je potrebno vzdrževalni interval skrajšati ustrezno slabšim pogojem.

| VZDRŽEVALNA DELA                                                                               | ČASOVNI VZDRŽEVALNI INTERVALI |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Pregled izolacijskih delov in po potrebi njihovo čiščenje v skladu z navodili tč:4.2           | 5 let                         |
| Kontrola pogonov, drsnih ležajev in vodil ter njihovo čiščenje in mazanje, vse v skladu tč:4.4 | 10 let                        |
| Kontrola trdnosti vijaknih spojev in po potrebi dodatno privijanje v skladu s tč:4.3.3         |                               |

Tabela 2. Vzdrževalna dela in termini vzdrževanja

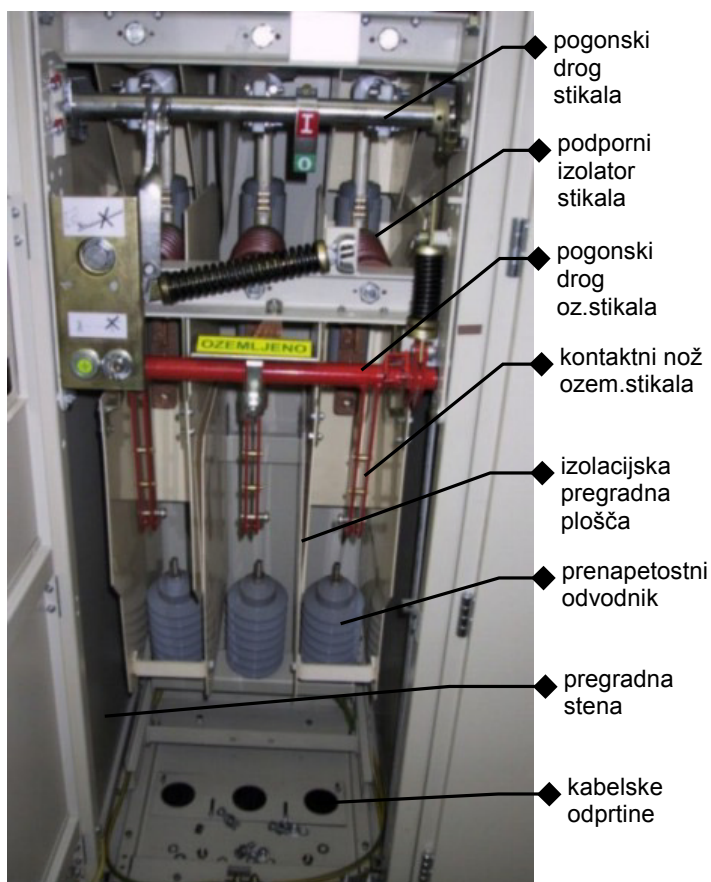
## 4.2 Izolacijski deli

Izolacijski deli stikalne celice so nameščeni v celici kot kaže Slika 4.1.

Preverite nalaganje prahu in umazanije ter eventualno korozijo zaradi električnih plazilnih poti. Prah in umazanijo očistiti, poškodovane izolacijske elemente zamenjati.

Za čiščenje uporabite eno od spodaj navedenih metod. Prednost pri uporabi ima prva metoda (suho čiščenje). Če z njo niste učinkoviti, uporabite mokro čiščenje, ki **ni dovoljeno** za čiščenje hidroskopičnih materialov. Le ti so:

- pregradne stene iz poliestra, ki je ojačan s steklenimi vlakni,
- pogonski drog stikala.



Slika 4.2: Deli celice CR 4 K Vz

### 1. METODA: suho čiščenje

Obrišite dele s suho krpo. Ko se krpa umaže jo zamenjajte.

### 2. METODA: mokro čiščenje (čiščenje z raztopino)

Vodi dodajte 2% tekočega čistila. S tako pripravljeno raztopino najprej navlažite krpo in z njo očistite element. Del ki ga čistite, takoj za tem obrišite še s suho krpo.

### 3. METODA: mokro čiščenje (čiščenje z detergentom.)

Dele s trdovratno umazanijo najprej navlažite z močnejšo raztopino detergenta (raztopino pripravite po navodilih proizvajalca čistilnega sredstva) in se prepričajte, če je detergent ustrezen, da topi umazanijo. Ko detergent nekaj časa učinkuje na umazanijo, površino obrišite. Del najprej obrišite z vlažno krpo, da odstranite detergent, nato pa še s suho krpo, da odstranite vlago.

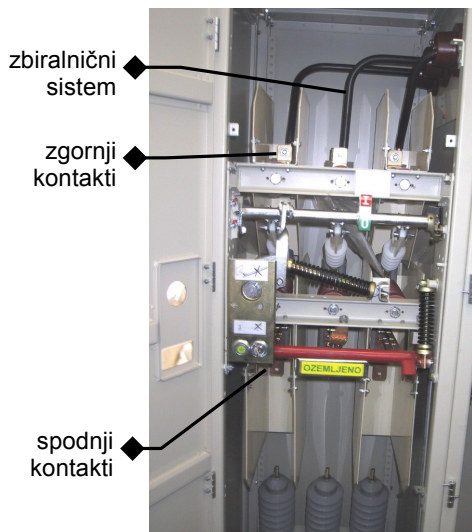


## Opozorilo!

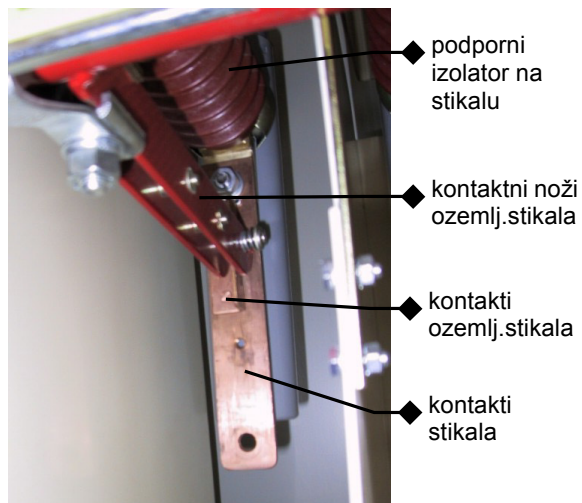
Visoko napetost smemo priključiti, ko so izolacijski deli popolnoma suhi, najmanj pa dve uri po končanem čiščenju.

### 4.3 Kontaktne površine

Glavni kontakti so na stikalu in v zbiralničnem prostoru, ozemljilni pa na sprednji-spodnji strani stikala. Kontaktne površine očistite stare masti in umazanije s suho krpo in po potrebi še z uporabo detergenta. Po osušitvi jih tanko namažite s kontaktno mastjo ISOFLEKS TOPAS HB 52.



Slika 4.3: Glavni kontakt



Slika 4.4: Ozemljilni kontakt

#### 4.3.1 Trdno spojene kontaktne površine

Če gre za izdelavo novih spojev, če popustili vijačni spoji ali če je prišlo do korozije na kontaktni površini, je potrebno pred vijačenjem kontaktni površini obdelati, odvisno od vrste kontaktnih materialov kot sledi:

1. Posrebreni baker ali posrebreno bakrovo zlitino očistiti s suho krpo ali z uporabo detergenta
2. Goli baker ali bakrovo zlitino očistiti do sijaja z jekleno ščetko, ki se uporablja samo za baker ali bakrovo zlitino
3. Aluminij očistiti do sijaja z jekleni ščetko, ki se uporablja samo za aluminij in takoj nanesti tanko plast kontaktne masti da preprečimo oksidacijo.
4. Jeklo ali galvanizirano jeklo očistiti do sijaja z jekleno ščetko.

Pred vijačenjem na obe kontaktne površini nanesti tanko plast kontaktne masti ISOFLEKS TOPAS HB 52 tako, da je po vijačenju celoten prostor med površinami zapolnjen.

**Opozorilo!**

Zaradi korozije ni dopustno spajanje aluminija s posrebrenim bakrom ali posrebreno bakrovo zlitino

**Opozorilo!**

Pri odstranjeni srebrni prevleki se dovoljen trajni tok zmanjša za 14 %.

Pri spajanju alumijskih priključkov na posrebreno Cu površino je potrebno uporabiti kabelske priključke z bakrenimi vložki za spajanje Al – Cu.

**4.3.2 Vijačne zveze**

Za vijačne zveze se sme uporabljati samo vijak trdnostne klase 8.8 in matice klase 8. Pred vijačenjem je potrebno steklo in naležno površino glave vijaka namazati z večnamenskim mazivom UNIMOL GL 82. Šestoglave matice in vijake je potrebno priviti z momentom privijanja, ki je podan v tabeli.

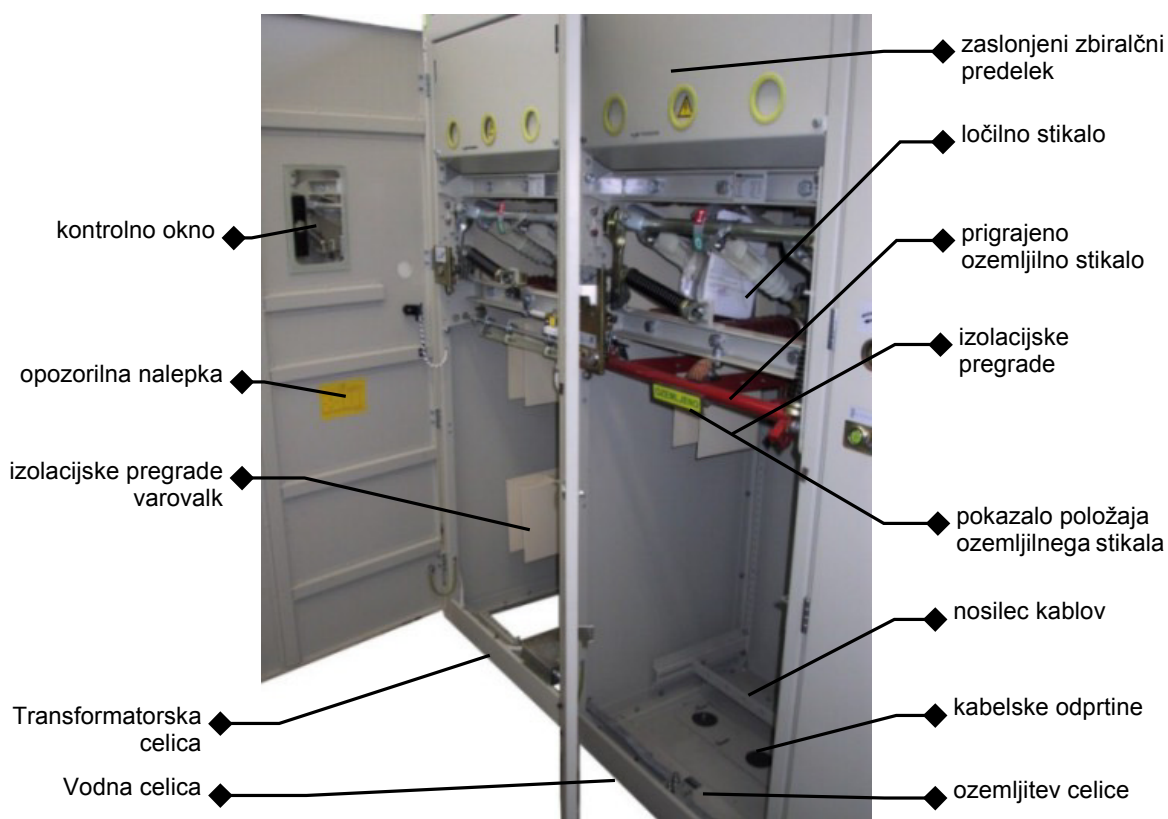
| NAVOJ | Moment [ kN ] |     |
|-------|---------------|-----|
|       | min.          | max |
| M6    | 7             | 9   |
| M8    | 18            | 22  |
| M10   | 36            | 44  |
| M12   | 63            | 77  |
| M16   | 153           | 187 |
| M20   | 297           | 363 |

Tabela 3: Momenti privijanja vijačnih zvez



#### 4.4 Pogoni, drsni ležaji in vodila

Preverite stanje korozije, gibljivost veznih drogov in ležajev. Vodila in korodirane dele očistite z bombažno krpo ali ščetko. Po potrebi si pomagajte tudi z detergentom. Pri čiščenju z detergentom zmočite samo tista mesta, ki jih čistite. Po osušitvi s suho krpo namažite vse drsne površine z mazivom UNIMOL GL 82 ali FAG L71V. Ležaje, ki jih brez razstavljanja ni mogoče namazati z mastjo, namažite z oljem SHELL TELLUS OIL 32 ali RITZOL ROSTSCHUTZ 7-2. pri tem nanesite olje po kapljicah v ležajne reže. Za težko dostopna mesta uporabite cevko in olje v obliki pršila. Če je potrebno mazanje na nedostopnih mestih, odvijte matice in vijake nosilca pogona in ga odstranite.



Slika 4.5: Notranjost celice CN4K

##### 4.4.1 Fiksni del celice

Na fiksnem delu stikalne celice so sledeča drsna mesta ki jih je potrebno obdelati:

- pogonska povezava ozemljilnega stikala,
- zapahni elementi in blokade,
- mehanizem stikalnega aparata,
- zapah vrat,
- tečajji vrat,
- odprtina za pogonsko ročico.

Za vzdrževanje in čiščenje fiksnih delov celice upoštevajte predhodna navodila.

## 5 DELOVNE PRIPRAVE

### 5.1 Pogonska ročica in drugi pripomočki

1. Pogonska ročica stikalnega aparata in ozemljilnega stikala (Slika 5.1).



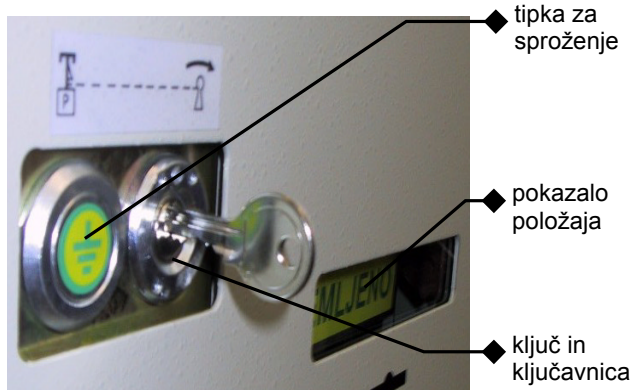
Slika 5.1: Pogonska ročica

2. Ključ za odpiranje in zapiranje vrat celice (Slika 5.2)



Slika 5.2: Ključ za vrata ("Komenda")

3. Ključ za deblokiranje ozemljilnega stikala (Slika 5.3)



Slika 5.3: Ključ za deblokiranje osi ozemljilnega stikala

## 6 POMOŽNA SREDSTVA

### 6.1 Maziva

|                                                       |                                                |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Maziva za drsne in vijačne kontakte                   | ISOFLEX TOPAS NB 52                            |
| Maziva za drsne površine (ležaji, puše, osi, sorniki) | UNIMOL GL82<br>ISOFLEX TOPAS L 32<br>FAG L 71V |
| Maziva za nedostopna drsna mesta                      | SHELL TELLUS OIL 32<br>RITZOL ROSTSCHUTZ 7-2   |

Tabela 4: Maziva za vzdrževanje celic CN4K

### 6.2 Čistila

|                    |                   |
|--------------------|-------------------|
| Blag detergent     | RIWOLTA BWR 210   |
| Močnejši detergent | RIWOLTA MTX FORTE |

Tabela 5: Čistila za vzdrževanje celic CN4K