



## GORNJI MOTORNI RAZVOD

### GMR



02



## GORNJI MOTORNI RAZVOD

### GMR

Šinski razvod je praktično izbacio iz upotrebe klasični sistem razvođenja električne energije kablovima u svim industrijskim objektima i visokim objektima u stambenoj gradnji

Gornji motorni razvod je pravo rešenje za razvođenje električne energije:

- od magistralnih vodova VR do trošila.
- od transformatora do trošila (po izvodu 630 A i manje).
- od razvodnih ormara do trošila.

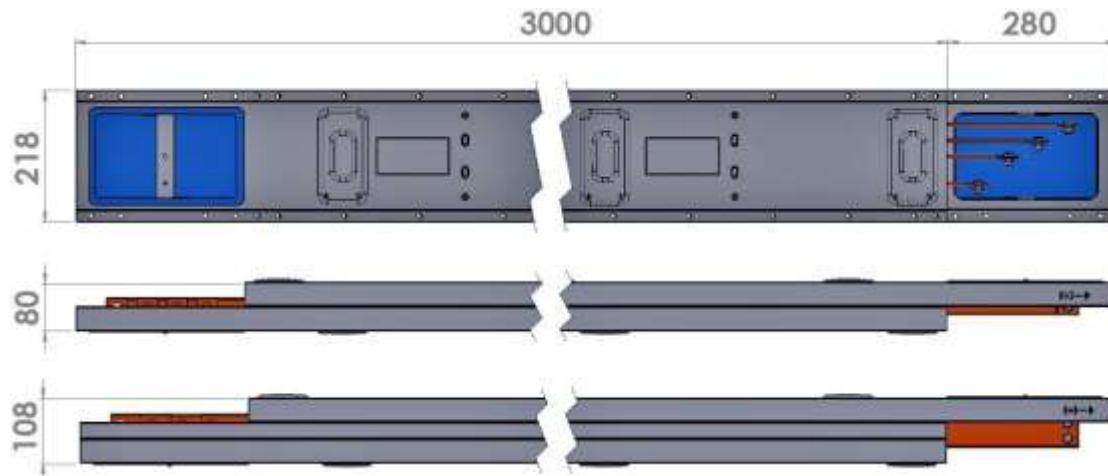
Gornji motorni razvod se isporučuje za 150 A, 250 A, 350 A i 630 A. Od linije GMR odvajaju se pomoću odcepnih kutija, odcepi za trošila - nominalnih struja do 400 A (odcepi sa postoljima osigurača do 400 A)

Sa linije GMR moguće je napojiti trošila vrlo male snage kao i maštine velike snage (od maština za šivenje, lemljenje i sl. do velikih peći, ormara i dr.)

U poređenju sa klasičnim sistemom instalacije izvedene šinskim razvodom GMR imaju sledeće prednosti

- 1) Postavljanjem linija GMR na radnoj površini se obezbeđuje fleksibilnost u najvećem stepenu. Maštine se mogu pomerati, postavljati nove, menjati tehnologiju proizvodnje bez ulaganja u el. instalaciju. Pogodnim rasporedom linija GMR obezbeđuje se mogućnost lakog priključivanja svake maštine ma gde je postavili u objektu. To je izvodljivo jer su na jednom dužnom metru razvoda moguća četiri priključka
- 2) Linije GMR se postavljaju pomoću specijalnih držača na konstrukciju objekta ili na stubovima ako su rasponi na konstrukciji objekta suviše veliki. Konstrukcija za nošenje razvoda uvek je daleko jeftinija od kanala u podu koji bi morali da se prave za klasičnu instalaciju. Pod je oslobođen kanala, time je omogućeno pomeranje maština, bolji transport kroz pogon, bolje održavanje poda, itd
- 3) Linije GMR su pregledne, lako pristupačne pa je svaki eventualni zastoj lako vidljiv i lako se otklanja, što u kablovskoj instalaciji nije slučaj
- 4) Troškovi održavanja su znatno niži i praktično svedeni na minimum
- 5) Projektovanje instalacija sa GMR je veoma jednostavno u odnosu na kablovске instalacije. Razlog tome je što kod šinskog razvoda ima manje izvoda iz trafo stanice, nisu potrebni razvodni ormari po objektu, proračun je jednostavniji, specifikacija takođe
- 6) Izvođenje instalacija sa šinskim razvodom je jednostavnije i brže od instalacija sa kablovima
- 7) Instalacija šinskim razvodom je pored navedenih prednosti i jeftinija od kablovskog. Kada se uzme u obzir i to da otpadaju mnogi građevinski radovi: kanali u podu, zidu štemovanja, postavljanje obujmica ili nosača kablova, manji broj izvoda, ormara itd. onda je ekonomičnost šinskog razvoda u poređenju sa klasičnim sistemom i bez proračuna očigledna

## **1.PRAV ELEMENT GMR**

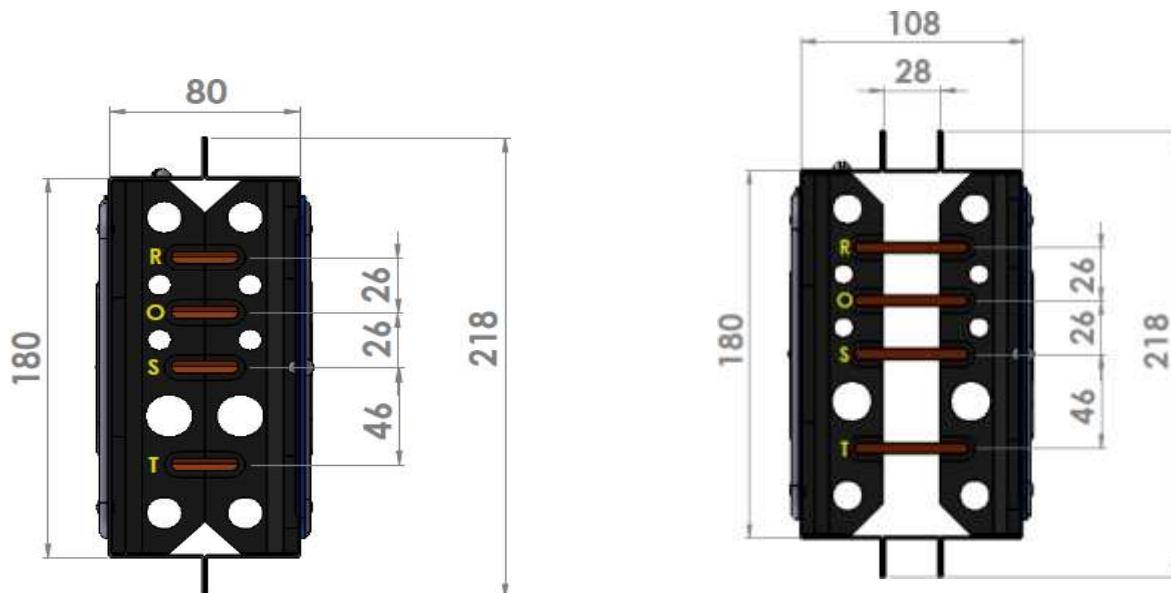


Crtež br.1 Prav element GMR

Prav standardni element GMR se sastoji od:

- četiri bakarna provodnika (R, S, T, O)
- izolatora koji nose bakarne provodnike
- pocinkovane limene obloge.

Bakarni provodnici su paralelno postavljeni u kutiji razvoda. Duž limene obloge postavljaju se izolatori koji nose bakarne provodnike. Provodnici su šuplji (osim kod GMR 630 A), eliptičnog preseka (Crtež br. 2 i Crtež br.3). Pocinkovana limena obloga je mehanička zaštita bakarnih provodnika, a istovremeno se koristi kao peti provodnik (masa)



Crtež br.2 Poprečni presek pravog elementa  
GMR 150-350A

Crtež br.3 Poprečni presek pravog elementa  
GMR 630A

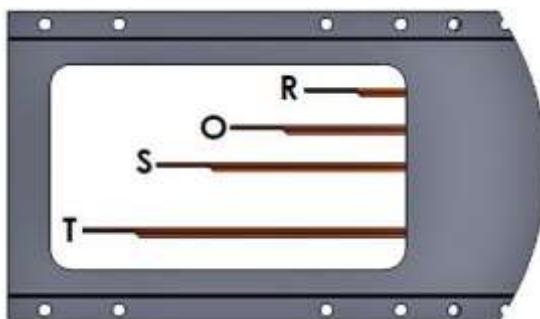


## 02-GORNJI MOTORNI RAZVOD GMR

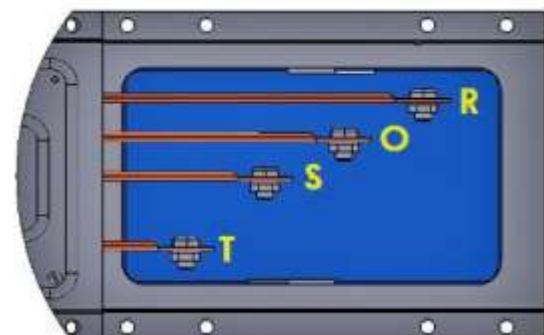
U preseku sve kutije motornog razvoda izgledaju isto. Samo je kod GMR 630 A, zbog većeg preseka bakarnih šina, kutija proširena za 28 mm ubacivanjem jednog "U" profila (Crtež br.3)

Na svakih 250 mm kutije motornog razvoda, naizmenično sa jedne i druge strane, nalaze se otvori za postavljanje odcepnih kutija

U tabeli 1. dati su osnovni podaci za prave elemente GMR. Standardni prav elemenat je dužine 3000 mm (Crtež br.1)



Crtež br.4 Preklop "A"



Crtež br.5 Preklop "B"

### Važne napomene

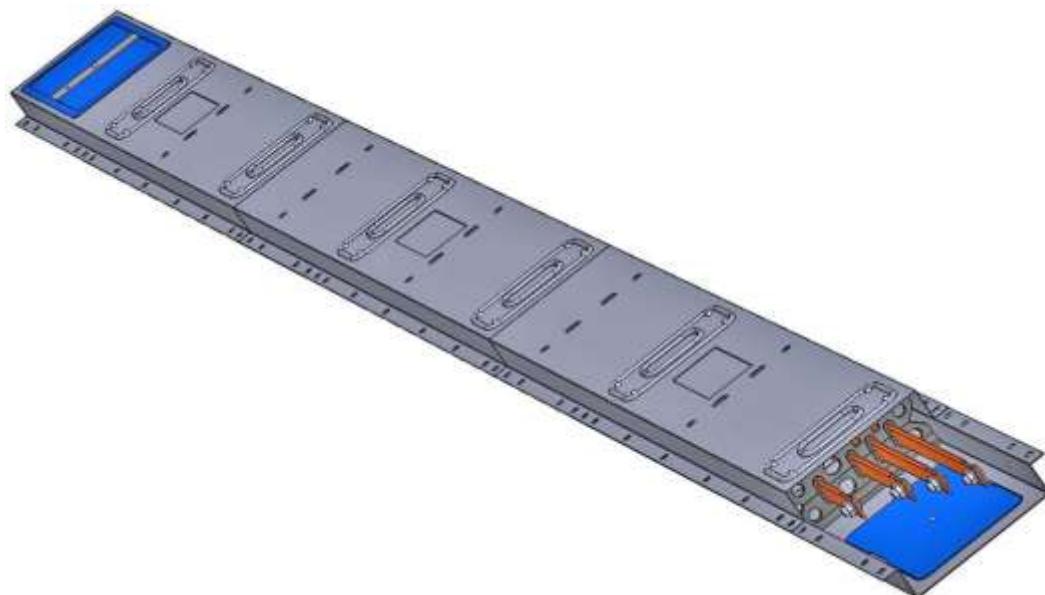
Nastavljanje elemenata linije GMR vrši se povezivanjem kraja prethodnog sa početkom sledećeg elementa

Da bi spajanje bilo moguće obloge elemenata su tako pomaknute da su ostavljeni preklopi sa obe strane elemenata (vidi Crtež br.1) za po 280 mm. Šine su kaskadno pomerene kao što je prikazano na Crtežima br.1,br.4 i br.5. Treba razlikovati preklop na početku elemenata koji je obeležen sa "A" i preklop sa kojim se završava element obeležen sa "B"

Preklop "A" se razlikuje po tome što je nulta šina duža od šine faze R i na šinama su eliptični otvori, a preklop "B" je sa nultom šinom kraćom od šine faze R , a na šinama su utisnute navrtke

Da bi mogli da se definisu ostali elementi razvoda treba se držati dogovora :

- da je normalni položaj postavljanja elemenata kada su elementi na "kant" i to tako da je, u preseku gledano odozgo prema dole, raspored sina sledeći: R, 0, S, T
- da linija razvoda uvek počinje sa preklopom "A"
- početak linije razvoda je uvek na mestu gde je dovod struje. Dovod struje mora bili na preklopu "A" (uslov ako je napajanje na početku)
- ukoliko se linija razvoda napaja preko srednje napojne kutije formiranje linije ide prema preklopima na srednje napojnoj kutiji, računajući srednju napojnu kutiju kao početak levog i desnog kraka linije



Slika br.1 Prav element GMR

TABELA br.1	Podaci za prav element	GMR
TIP	Težina (N)	Kataloški broj
<b>GMR 150A</b>	200	<b>01. 100. 000</b>
<b>GMR 250A</b>	220	<b>01 .200. 000</b>
<b>GMR 350A</b>	250	<b>01. 300. 000</b>
<b>GMR 630A</b>	460	<b>01. 400. 000</b>

## **2.PRAV UKLOP GMR**

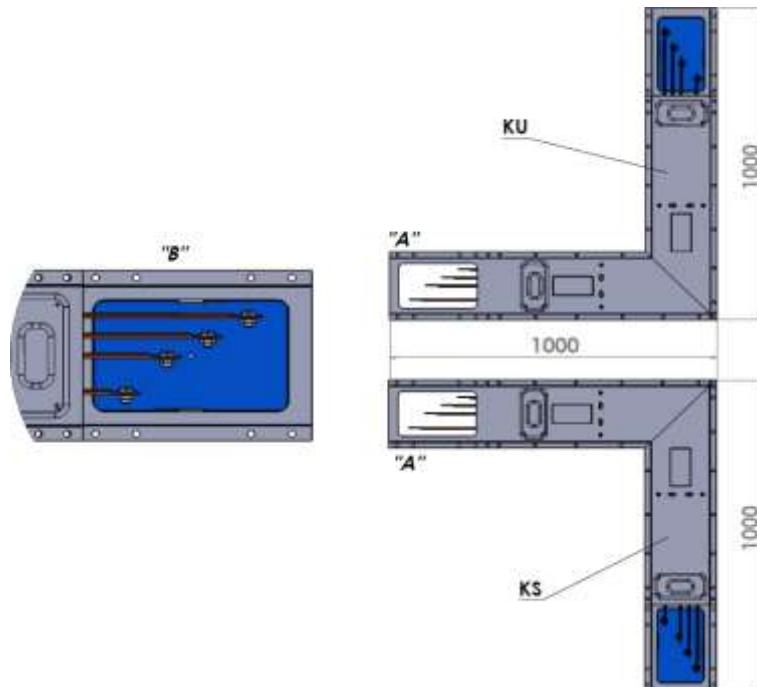
Prav element kraći od 3000 mm naziva se uklop. Najmanji mogući uklop je dužine 600 mm

Uklop se koristi za uklapanje linija određenih dužina koje ne mogu da se dobiju postavljanjem samo standardnih elemenata



### 3.KOLENO GMR

Koleno služi za promenu pravca linije GMR u vertikalnoj ravni. Treba razlikovati koleno sa-nulom spolja-KS (Crtež br. 6.) i koleno sa -nulom unutra-KU (Crtež br.6)



Crtež br.6 Skretanja kolenom GMR

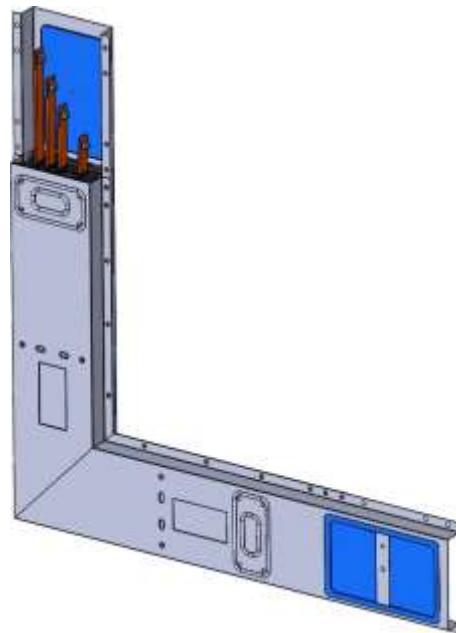
Ako se uzme u obzir da se elementi postavljaju na -kant- sa rasporedom šina R, 0, S i T, računato odozgo na dole, onda se sa kolenom sa nulom spolja skreće na dole, a sa nulom unutra na gore

Ukoliko linija ne bi bila postavljena prema dogovorenom, tj. ako bi raspored šina bio T, S, 0 i R onda bi skretanja sa istim kolenima bila obrnuta. Zato je nužno držati se napomene datih na str. 5 odnosno, ako se od toga odstupi, treba to imati u vidu pri sastavljanju specifikacije elemenata (naročito kolena, T-elemenata i S-elemenata)

Standardne dužine krakova kolena su 1000 mm što je sa ostalim podacima dato u tabeli 2. Izrađuju se i nestandardna kolena

Najmanja dužina kraka nestandardnog kolena je 600 mm, a najveća dužina jednog kraka zavisna je i od drugog kraka. Zbir dužina oba kraka ne može biti veći od 3000 mm, što znači da oba kraka mogu biti po 1.500 mm ili jedan min. 600 mm drugi max. 2400 mm

TABELA br.2	Podaci za koleno	GMR
TIP	Težina (N)	Kataloški broj
<b>KS 150-350 A</b>	130	<b>01. 311. 000</b>
<b>KU 150-350 A</b>	130	<b>01. 312. 000</b>
<b>KS 630 A</b>	240	<b>01. 411. 000</b>
<b>KU 630 A</b>	240	<b>01. 412. 000</b>



Slika br. 2 Koleno GMR

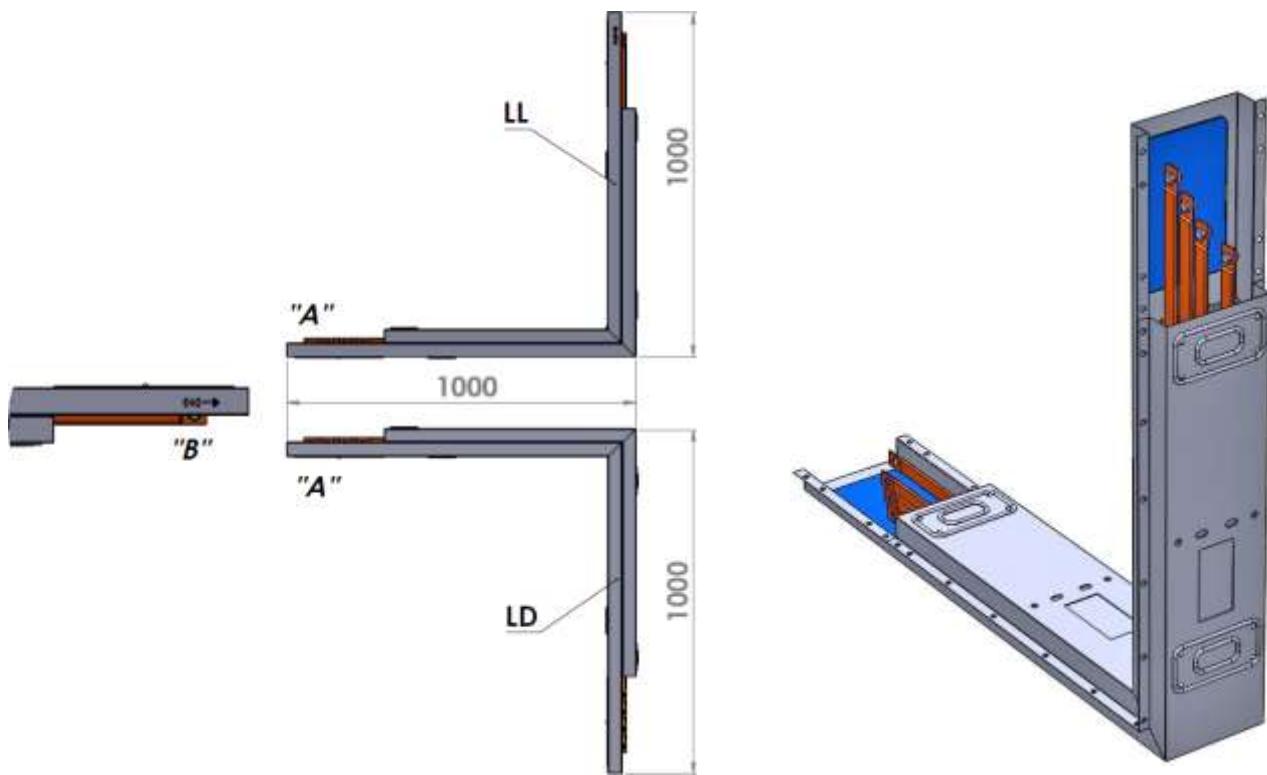
#### **4. LAKAT GMR**

Lakat služi za skretanje linije razvoda u horizontalnoj ravni. Imajući u vidu napomene date na str.4 tj. da su elementi linije razvoda postavljeni na -kant- i da je smer linije od izvora struje tj. od transformatora prema trošilu, razlikujemo levi lakat (LL) za skretanje u levo i desni lakat (LD) za skretanje u desno (Crtež br. 7)

Kod levog laka preklop "B", posmatrano od preklopa "A", je levo a kod desnog desno

Podaci za standardne laktove dati su u tab. 3. Nestandardni laktovi imaju krake nestandardne dužine

Najmanja moguća dužina kraka je 500 mm



Crtež br. 7 Skretanja laktom GMR

Slika br. 3 Lakat GMR

TABELA br.3	Podaci za lakat	GMR
TIP	Težina (N)	Kataloški broj
<b>LL 150-350 A</b>	150	<b>01. 321. 000</b>
<b>LD 150-350 A</b>	150	<b>01. 322. 000</b>
<b>LL 630 A</b>	260	<b>01. 421. 000</b>
<b>LD 630 A</b>	260	<b>01. 422. 000</b>

## 5. T - ELEMENT GMR

"T" elementi služe za grananje linije razvoda. Ukoliko se grananje vrši u horizontalnoj ravni - reč je o horizontalnim "T" elementima (TH). Ukoliko je potreba grananja linije u vertikalnoj ravni koriste se vertikalni "T" elementi (TV). Treba uvek pri specificiranju elemenata imati u vidu napomene date na str. 4 tj. da je pravilan položaj elemenata, položaj na -kant- da je smer linije od trafoa prema trošilu. Imajući sve ovo u vidu postoje sledeći "T" elementi:

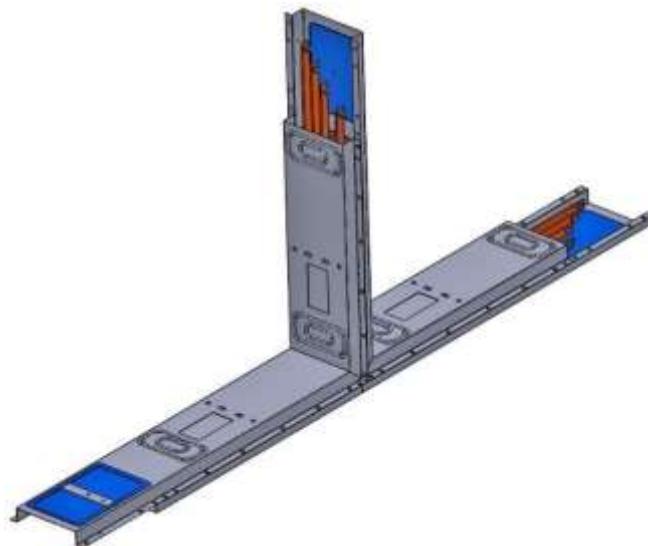
a) Horizontalni "T" elementi (TH)

- THL - Horizontalni "T" elemenat za grananje u levo (Crtež br.8-1)
- THO - Horizontalni "T" elemenat za grananje u desno (Crtež br. 8-2)
- THR - Horizontalni "T" elemenat za grananje u levo i desno (Crtež br. 8-3)

b) Vertikalni "T" elementi (TV)

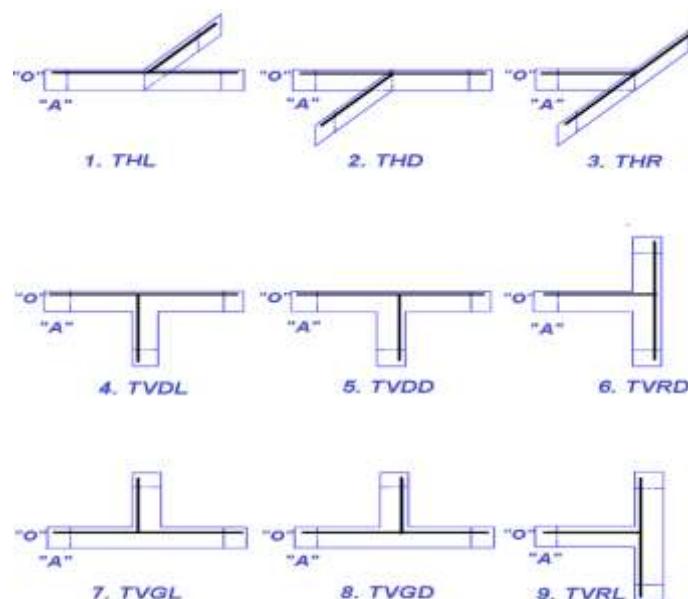
- TVDL - Vertikalni "T" elemenat za grananje prema dole, nula levo (Crtež br. 8-4)
- TVDD - Vertikalni "T" elemenat za grananje prema dole, nula desno (Crtež br. 8-5)
- TVRD - Vertikalni "T" elemenat za grananje prema gore i dole, nula desno (Crtež br. 8-6)
- TVGL - Vertikalni "T" elemenat za grananje prema gore, nula levo (Crtež br. 8-7)
- TVGD - Vertikalni "T" elemenat za grananje prema gore, nula desno (Crtež br. 8-8)
- TVRL - Vertikalni "T" elemenat za grananje prema gore i dole, nula levo (Crtež br. 8-9)

Slika br. 4 T element GMR





## 02-GORNJI MOTORNI RAZVOD GMR

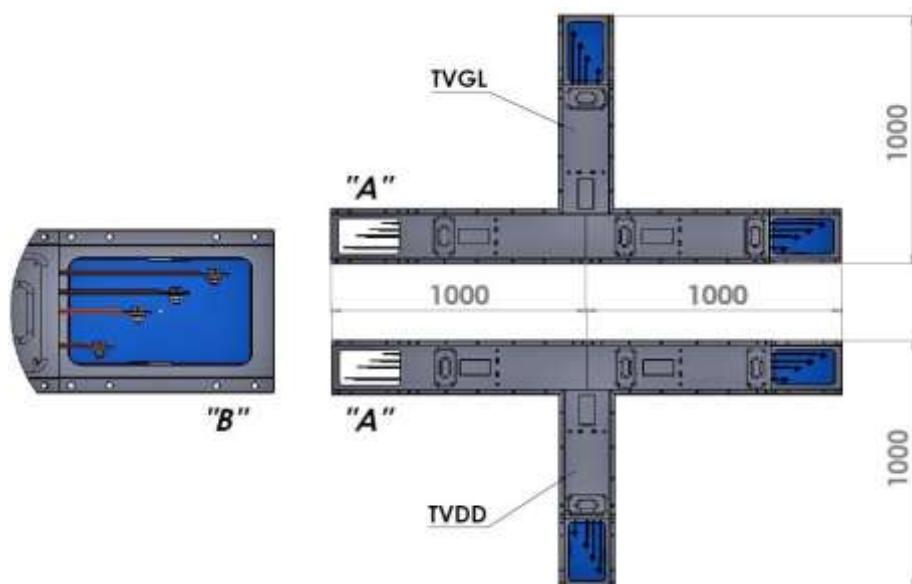


Crtež br. 8 Pregled svih varijanti "T" elementa GMR

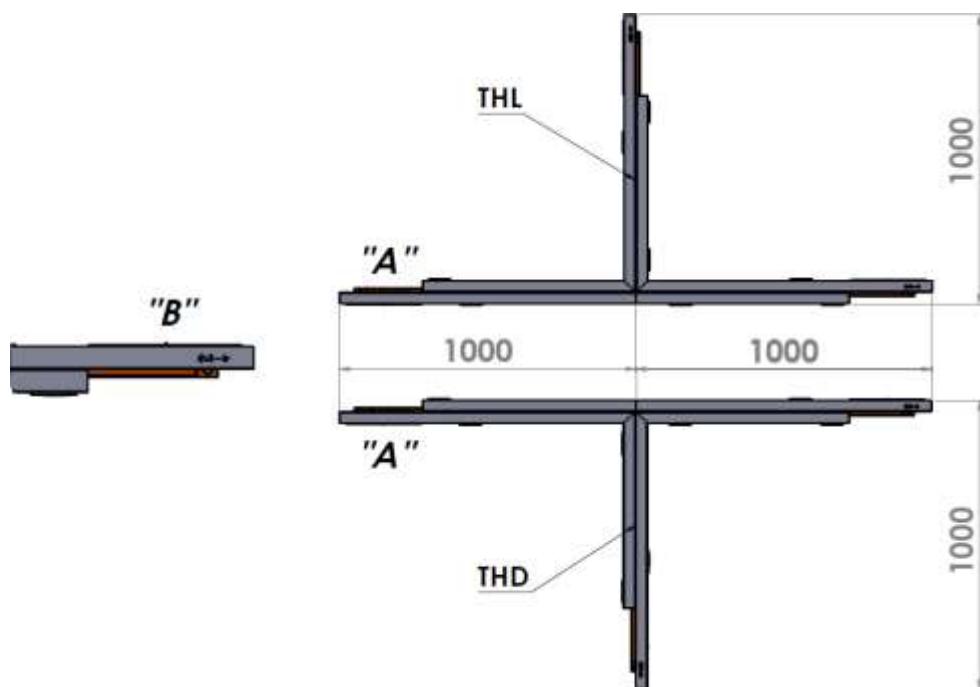
Svi "T" elementi imaju iste dužine krakova i iste težine što se vidi iz tabele 4. To su standardni "T" elementi

Nestandardni elementi su sa dužinama krakova različitim od 1000 mm, a prema zahtevu naručioca. Najmanja dužina kraka je 600 mm, a najveća 1000 mm

TABELA br.4	Podaci za T element		GMR
TIP	Nominalna struja (A)	Težina (N)	Kataloški broj
THL	150-350 A	230	01. 331. 000
	630 A	400	01. 431. 000
THD	150-350 A	230	01. 332. 000
	630 A	400	01. 432. 000
THR	150-350 A	230	01. 333. 000
	630 A	400	01. 433. 000
TVGL	150-350 A	230	01. 341. 000
	630 A	400	01. 441. 000
TVDL	150-350 A	230	01. 351. 000
	630 A	400	01. 451. 000
TVGD	150-350 A	230	01. 342. 000
	630 A	400	01. 442. 000
TVDD	150-350 A	230	01. 352. 000
	630 A	400	01. 452. 000

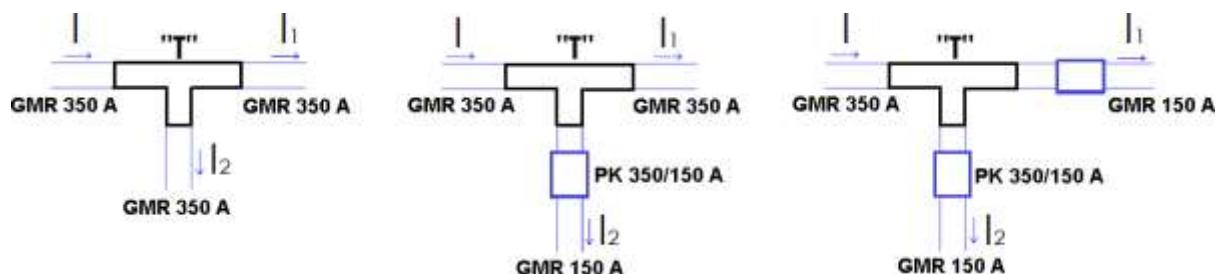


Crtež br. 9 Grananje vertikalnim "T" elementom



Crtež br. 10 Grananje horizontalnim "T" elementom

Na šemama je prikazano grananje bez prelazne kutije , grananje sa prelaznom kutijom u jednoj grani linije , kao i grananje sa prelaznom kutijom u obe grane linije





Pri rešavanju pitanja grananja linije razvoda treba voditi računa o strujnim opterećenjima na dovodnom kraku "T" elemenata i odvodnim kracima

Upotreba prelazne kutije opravdana je samo u slučaju da su linije računato od mesta grananja tj. "T" elementa, dugačke tako da je razlika u ceni upotrebljenih pravih elemenata i prelazne kutije takva da se ekonomski opravdava postavljanje prelazne kutije

Ukoliko se ne postave prelazne kutije (koje imaju osigurače prema odvodnim strujama) treba voditi računa o tome da se odvodne struje,  $I_1$  i  $I_2$  ne povećaju preko mogućnosti dovoda  $I$ . (Vidi srednje napojnu i početno napojnu kutiju)

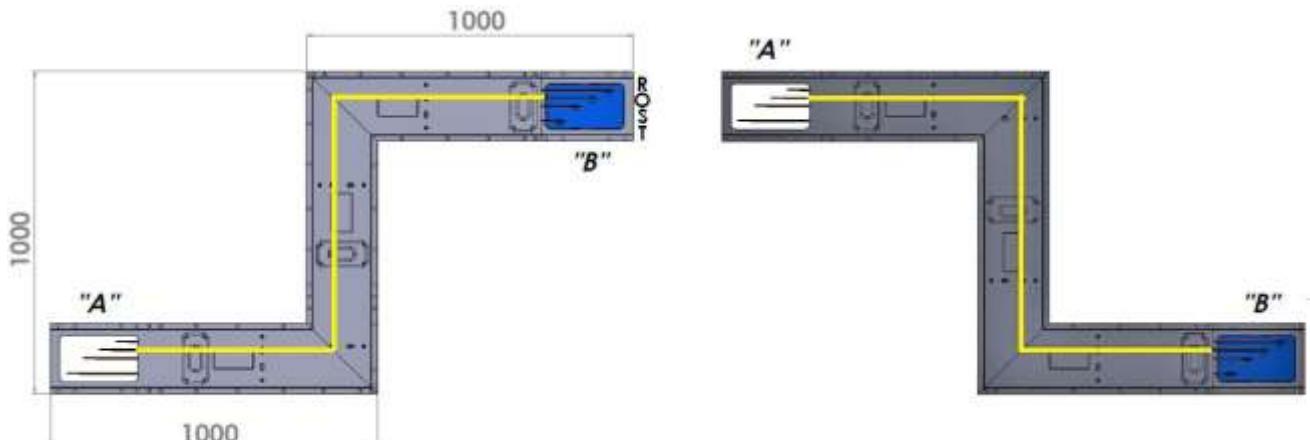


Slika br. 5 GMR ugrađen na objektu

## 6. S - ELEMENT GMR

"S" element se koristi za paralelno pomeranje linije razvoda. Ovo je potrebno ako se pri postavljanju linije nađe na neku prepreku koju treba zaobići ili "preskočiti". Pomeranje je moguće u horizontalnoj ravni sa horizontalnim "S" elementom (SH) i u vertikalnoj ravni sa vertikalnim "S" elementom(SV)

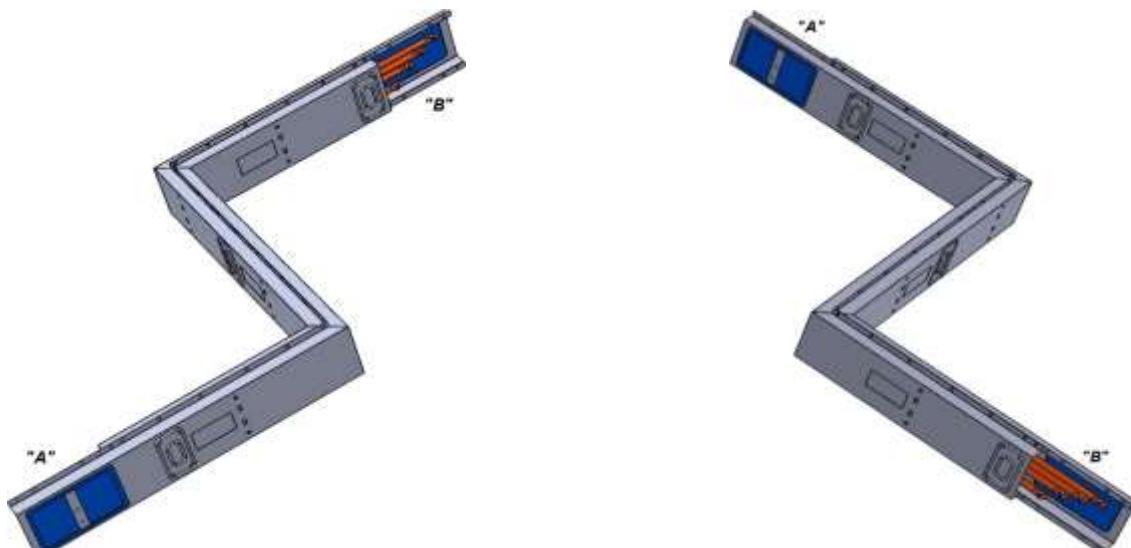
Ove elemente praktično je nemoguće standardizovati. Imajući u vidu napomene date na str. 4. i sve napred rečeno za laktove, kolena i "T" elemente, imamo vertikalne "S" elemente sa nulom unutra (SVU) i elemente sa nulom spolja (SVS), (Crtež br.11 i Crtež br.12)



Crtež br. 11 "S" element vertikalni sa nulom unutra

Crtež br. 12 "S" element vertikalni sa nulom spolja

Kod horizontalnih "S" elemenata treba razlikovati horizontalni "S" element levi (SHL) i horizontalni "S" element desni (SHD) (Crtež br. 13 i Crtež br. 14)

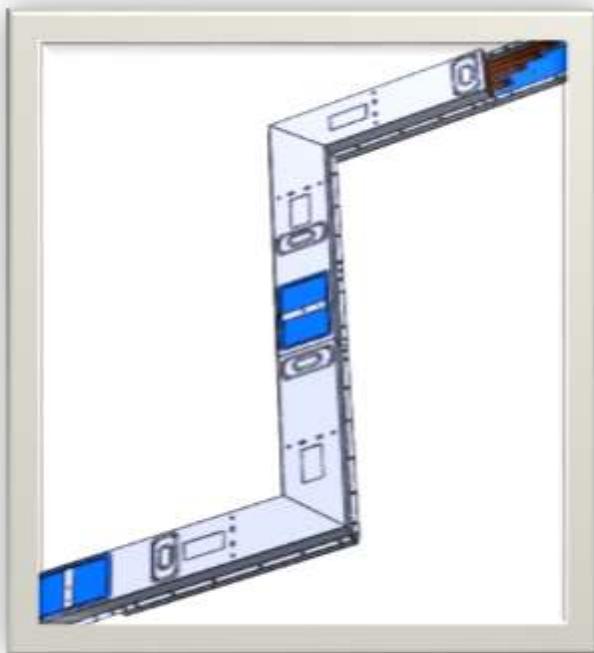


Crtež br. 13. "S" element horizontalni levi

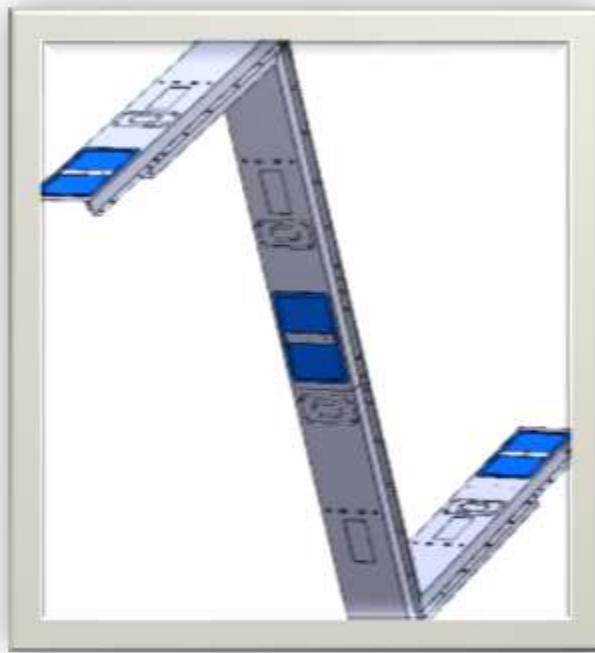
Crtež br. 14 "S" element horizontalni desni

"S" elementi se izrađuju prema crtežu naručioca. Na crtežu treba naznačiti preklope, položaj nule i dužinu krakova. Za izradu ovih elemenata praksa je da se pri postavljanju linija uzimaju podaci za "S" elemente na gradilištu na osnovu kojih se vrši izrada i isporuka, a u projektu se daju samo orientacione mere. To je ustaljena praksa za skoro sve nestandardne elemente GMR, koje se treba držati kada je to moguće

Slika br. 6 "S" element GMR vertikalni



Slika br. 7 "S" element GMR horizontalni



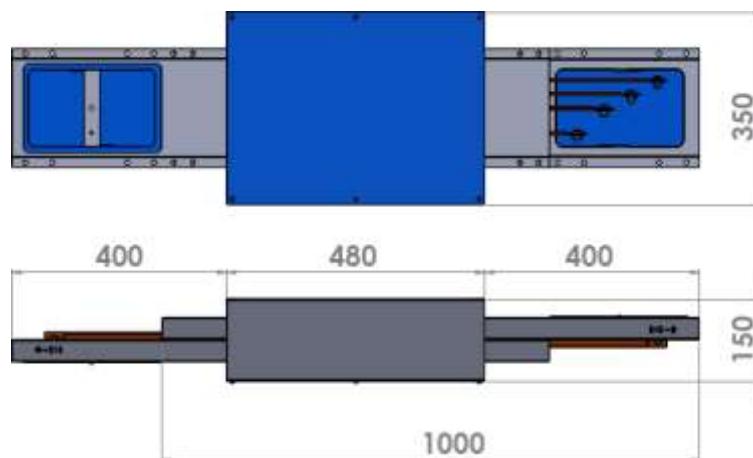
## 7. DILATACIONA KUTIJA

Osnovna funkcija dilatacione kutije je da izvrši kompenzaciju dilatacije dugačkih linija GMR. Trebalо bi da se ugrađuje na svakih 100 m prave linije razvoda. Kada na liniji postoje horizontalna ili vertikalna skretanja onda dilataciona kutija ide odmah posle njih, ako je dužina linije iza tih elemenata veća od 100 m

Dilataciona kutija je tako izrađena da se uklapa na standardan način u liniju razvoda. U kutiji je veza između bakarnih provodnika sa jedne i druge strane ostvarena preko elastične veze izrađene od bakarnih folija odgovarajućeg preseka

Izrađuju se dva tipa dilatacionih kutija DK 630 A za GMR 630 A i DK 350 A za ugradnju u GMR 150 A, 250 i 350 A i podaci su dati u tabeli br.5

TABELA br.5	Podaci za dilatacionu kutiju	GMR
TIP	Težina (N)	Kataloški broj
<b>DK 150-350 A</b>	180	<b>01. 005. 000</b>
<b>DK 630 A</b>	240	<b>01. 006. 000</b>



Crtež br.15 Dilataciona kutija

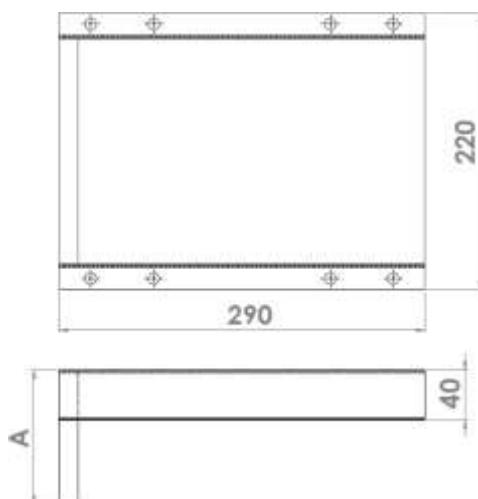
## **8. ZAVRŠNI ELEMENT GMR - ZE**

Linija razvoda se završava na taj način što se na zadnjem preklopu pravog elementa postavlja završni element (Crtež br. 16)

Postoji:

- ZE 150 - 350A, završni element za GMR 150- 350 A

- ZE 630 A, završni element za GMR 630 A



Crtež br.16 Završni element GMR

Završni element se pričvršćuje za oblogu razvoda vijcima M6 x 15 mm. Pre postavljanja završnog elementa treba postaviti izolator spoja (u ovom slučaju međusobnu izolaciju krajeva šina). Podaci za završne elemente su dati na Crtežu br. 16 i tabeli 6

**Tabela 6. Podaci za završne elemente**

TABELA br.6		Podaci za završni element		GMR
TIP	A (mm)	Težina (N)	Kataloški broj	
<b>ZE 150-350 A</b>	78	7	<b>01. 003. 000</b>	
<b>ZE 630 A</b>	106	8	<b>01. 004. 000</b>	

## **9. POČETNA NAPOJNA KUTIJA GMR - PNK**

Napajanje linija GMR ostvaruje se preko početno napojnih kutija. Izrađuju se:

- početne napojne kutije bez osigurača PNK III
- početne napojne kutije sa osiguračima PNK II
- početne napojne kutije sa osiguračem i prekidačem PNK I

Napojne kutije se izrađuju od lima. Za dovodni kabl predviđen je otvor za odgovarajuću uvodnicu. Uvodnicu postavlja monter i to na taj način što prethodno izbije utisnutii prsten prečnika uvodnice koju postavlja

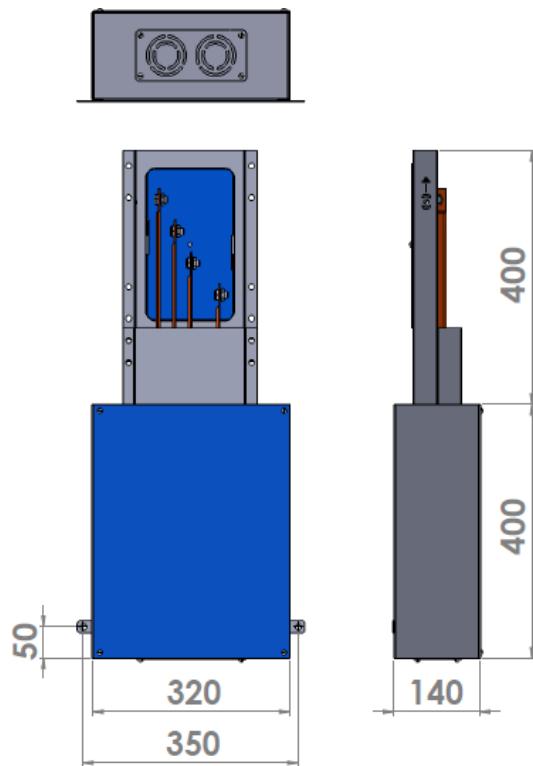
Na čeonoj strani napojnih kutija, nasuprot od dovodnog kabla je uklopljen element razvoda (preklop "B") kojim se napojna kutija vezuje za liniju razvoda, vijcima na isti način kao i svaki drugi element linije

Prema opremi i nameni isporučuju se:

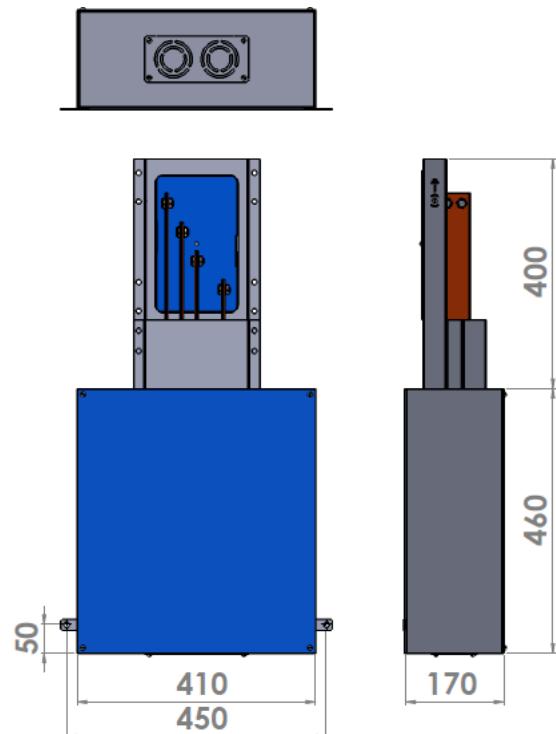
- PNK III 150-350A za GMR 150,250 i 350A (Crtež br.17) i PNK III 630A za GMR 630A (Crtež br.18)
- PNK II 150-350A za GMR 150,250 i 350A, sa postoljima osigurača (Crtež br.19) i PNK II 630 A za GMR 630 A, sa postoljima osigurača (Crtež br. 20)
- PNK I 150-350A, za GMR 150,250 i 350 A sa postoljima osigurača i prekidačem (Crtež br. 21) i PNK I 630 A za GMR 630 A, sa postoljima osigurača i prekidačem (Crtež br. 22)



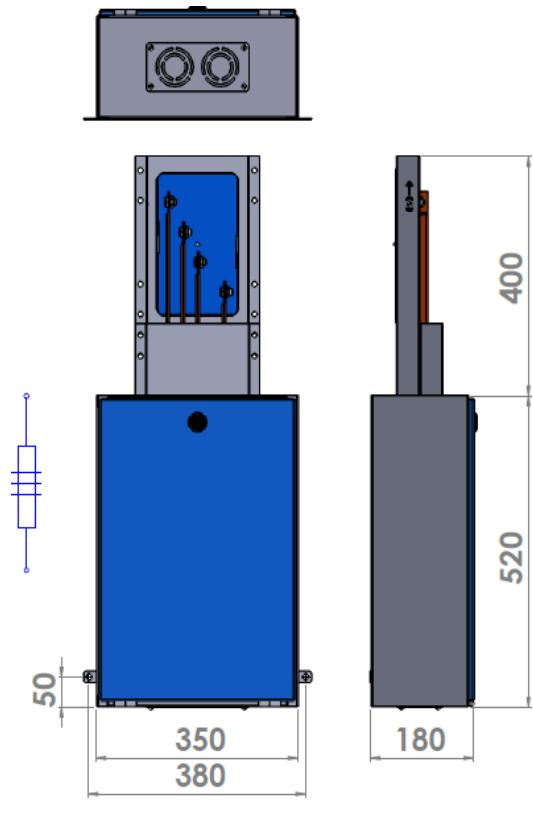
## 02-GORNJI MOTORNI RAZVOD GMR



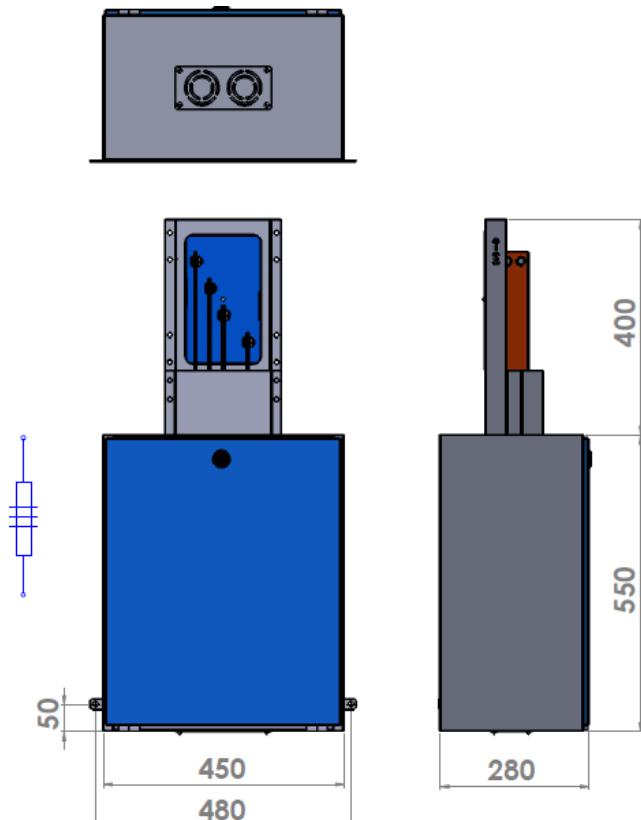
Crtež br.17 PNK III 150-350A



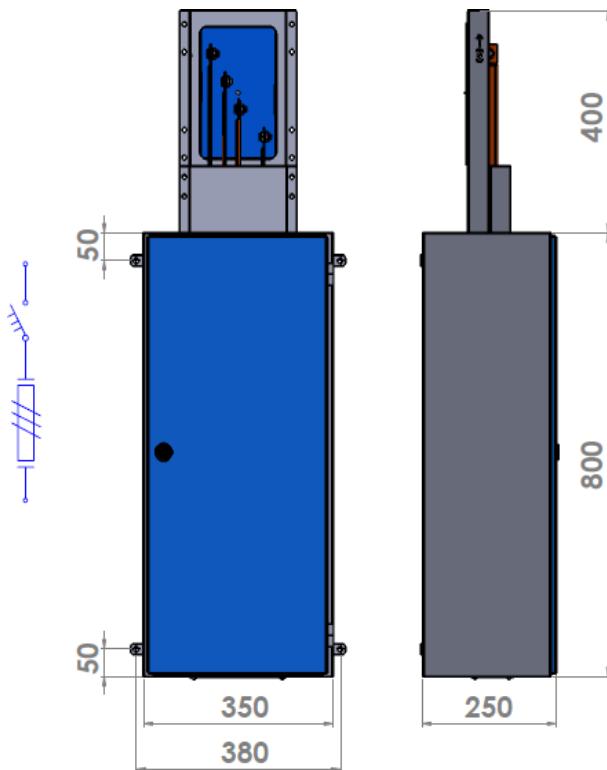
Crtež br.18 PNK III 630A



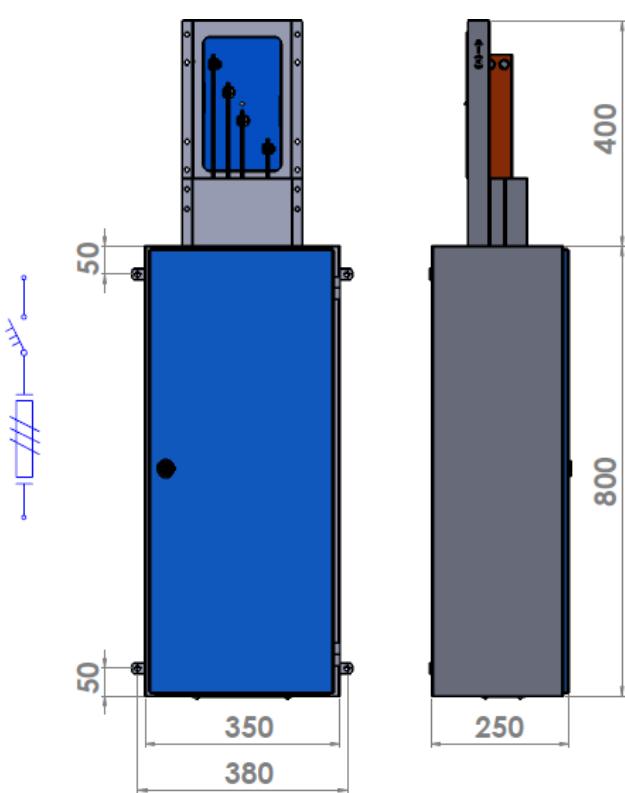
Crtež br. 19 PNK II 150-350 A



Crtež br. 20 PNK II 630 A

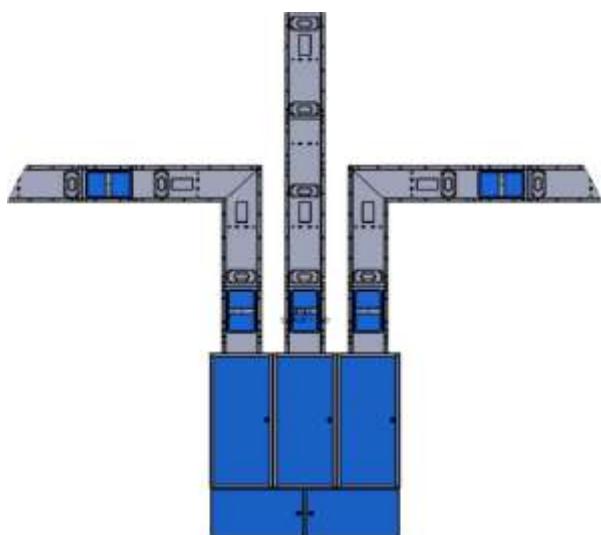


Crtež br.21 PNK I 150-350 A



Crtež br.22 PNK I 630A

Početna napojna kutija se može postaviti u liniji razvoda ili na dohvatu ruke. Za slučaj da je potrebno napojiti više linija GMR, početno napojne kutije se postavljaju u obliku ormara. Na crtežu br.23 je predstavljen jedan takav slučaj upotrebe napojnih kutija. Dovod je ovde odozdo - kablom, a odvodi su tri linije GMR



Na istom crtežu može se predstaviti i slučaj da je npr. linija GMR od 630 A dovod, a dve druge linije da su odvodi (linije GMR 150 i 250 A). U sastavu jednog ovakvog razvodnog ormara može da bude kutija sa prekidačima za osvetljenje, baterija za kompenzaciju energije i dr.

Crtež br.23 Razvodni orman za GMR, sklopljen od početno napojnih kutija

Kada su napojne kutije grupisane u razvodnu bateriju potreban je jedan zajednički deo sa šinama preko koga se povezuju sve napojne kutije i na koji dolazi dovod. Dovod može biti kablovskim ili šinskim razvodom

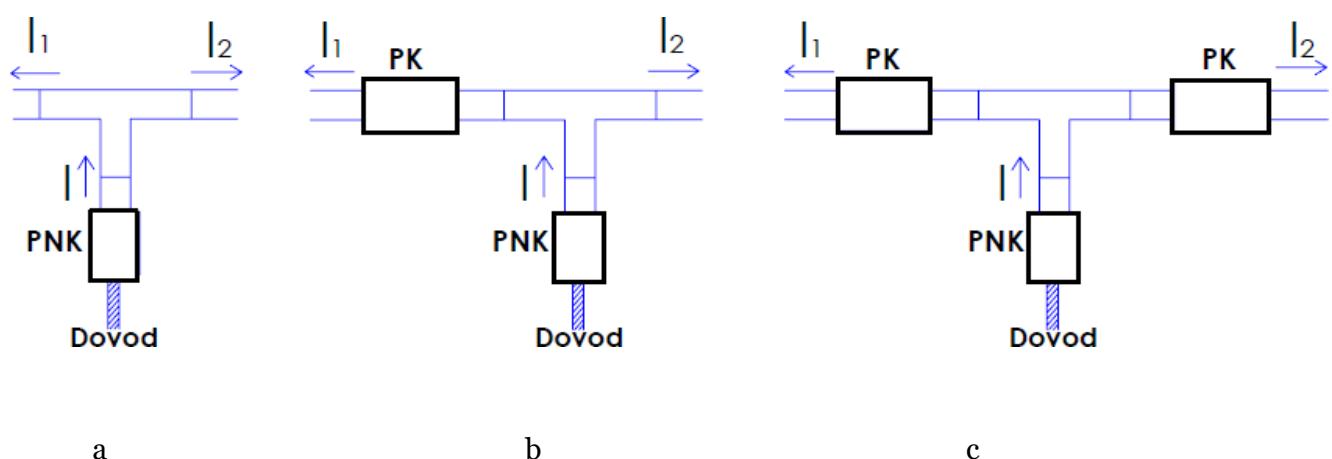
Razvodni ormari sastavljeni od početno napojnih kutija se isporučuju na zahtev kupca, a prema jednopolnoj šemi. Početna napojna kutija se može postaviti tako da se linija grana levo i desno od mesta napajanja

Ovakav način napajanja linije, iz neke druge tačke a ne na početku linije, ima prednosti kod dugačkih linija i u slučajevima kada dovodni kabl dolazi negde duž linije

Napajanje se može izvesti na tri načina (Crtež br. 24 a, b i e). Treba voditi računa o dovodu i strujama ( $I = I_1 + I_2$ ). Početnu napojnu kutiju biramo prema struci  $I$

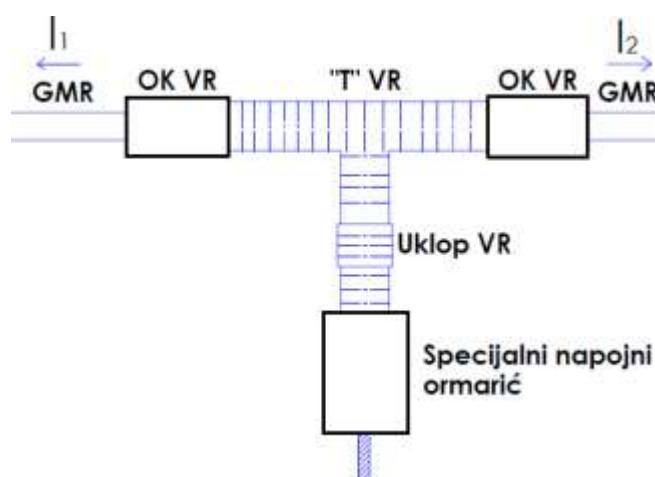
Ukoliko su linije kratke, pa nije ekonomično postavljati prelaznu kutiju (ispod 10 m) bolje je odlučiti se za GMR kao na dovodu, za oba kraka ili samo za jedan. U tom slučaju su manji padovi napona, manja opterećenost preseka itd. Uvek treba imati u vidu da mora biti, pri postavljanju novih trošila na liniju razvoda:  $I = I_1 + I_2$

Kod dužih linija treba postaviti prelazne kutije (PK) da se ne bi nepotrebno ulagalo u predimenzionisani presek i da bi se obezbedilo da ne dođe do preopterećenja dovodne linije i "T" elementa



Crtež br. 24. Napajanje linije GMR iz sredine pomoću PNK

Ukoliko se utvrdi da je  $I_1 + I_2 > 630 \text{ A}$  tj. da je  $I > 630 \text{ A}$  potrebno je odrediti struju  $I$  i naručiti specijalni napojni ormarić i dovodni deo. U ovom slučaju dovodni deo izgleda kao na Crtežu br. 25, a svi elementi se izrađuju prema narudžbi. Za napojni ormarić treba navesti struju  $I$  i to da li je pored osigurača potreban i prekidač i koji. Elemente: uklopni, "T" i OK treba odabratи prema katalogu VR - razvod za velike struje ili navesti u zahtevu koje su struje  $I$ ,  $I_1$ , i  $I_2$ , pa će proizvođač ponuditi odgovarajuće elemente



Crtež br. 25 Napajanje linije GMR iz sredine kada je dovodna struja veća od 630 A

Podaci za početne napojne kutije su dati u tabeli br. 7

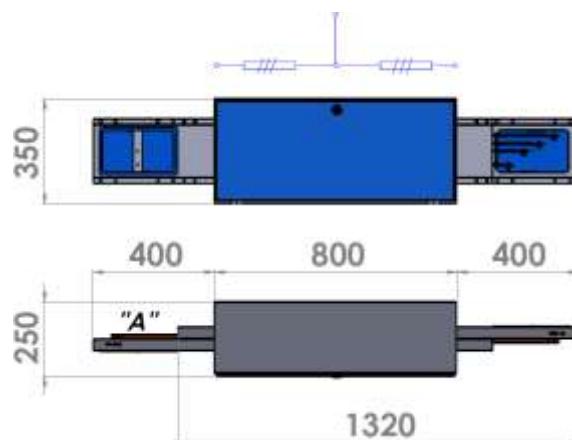
TABELA br.7	Podaci za početnu kutiju	GMR
TIP	Težina (N)	Kataloški broj
<b>PK I 150-350 A</b>	320	<b>01. 015. 000</b>
<b>PK II 150-350 A</b>	150	<b>01. 016. 000</b>
<b>PK III 150-350 A</b>	90	<b>01. 017. 000</b>
<b>PK I 630 A</b>	360	<b>01. 018. 000</b>
<b>PK II 630 A</b>	240	<b>01. 019. 000</b>
<b>PK III 630 A</b>	170	<b>01. 020. 000</b>



Slika br.8 Početna napojna kutija PNK II 150-350 A

## **10. SREDNJA NAPOJNA KUTIJA GMR - SNK**

Napajanje linije GMR može se izvesti u bilo kojoj tački linije, a ne samo na početku linije. Ovo napajanje se može izvesti na dva načina: postavljanjem srednje napojne kutije u liniju razvoda (Crtež br. 26) ili pomoću početne napojne kutije i "T" elementa. Srednja napojna kutija je predviđena za napajanje kablom i ima osigurače za levi i desni deo linije GMR. Za liniju razvoda se spaja kao i svaki drugi element vijcima



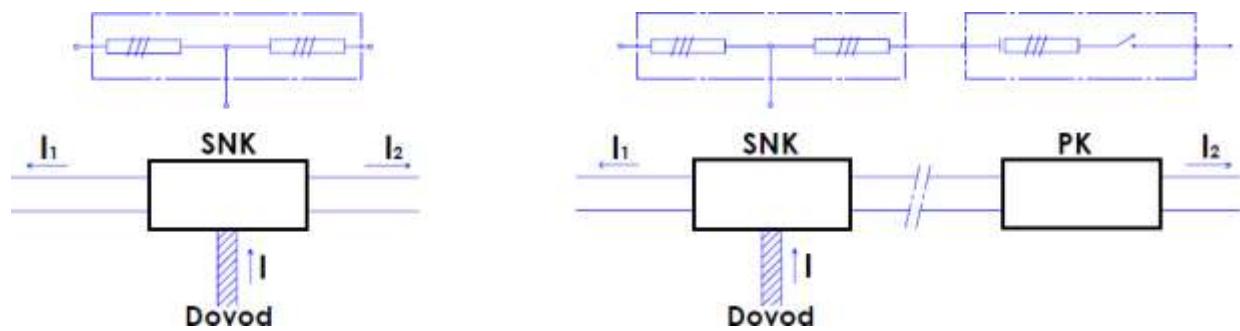


Crtež br. 26. Srednja napojna kutija

Izrađuju se dva tipa srednje napojnih kutija:

- SNK 400 A - sa postoljima osigurača od 400 A (Crtež br. 26, tab. 8).
- SNK 630 A - sa postoljima osigurača od 630 A (Crtež br. 26, tab. 8).

Ukoliko su struje  $I_1 = I_2 < 350$  A, koristi se SNK 400 A. Za struje  $I_1 = I_2 < 630$  A, koristi se SNK 630 A. Za struje  $I_1 \neq I_2 > 350$  A koristi se SNK 630 A i prelazna kutija za krak linije gde je struja manja ili jednaka 350 A



Crtež br. 27. Napajanje GMR iz sredine preko srednje napojne kutije

Tabela 8. Podaci za srednje napojne kutije

TABELA br.8	Podaci za srednju napojnu kutiju		GMR
TIP	A (mm)	Težina (N)	Kataloški broj
<b>SNK 150-350 A</b>	80	340	<b>01. 021. 000</b>
<b>SNK 630 A</b>	108	400	<b>01. 022. 000</b>

## 11. ODCEPNA KUTIJA GMR - OK



Napajanje pojedinih prijemnika (trošila) električnom energijom sa linije razvoda, vrši se preko odcepnih kutija. Odcepna kutija se montira na liniju GMR i kada je linija pod naponom

Postoje sledeće odcepne kutije:

- OK 25 A - sa postoljima osigurača EZN 25A ili sa automatskim osiguračima
- OK 63 A - sa postoljima osigurača EZN 63A ili sa automatskim osiguračima
- OK 100 A - sa postoljima osigurača proizvodnje -Elvod- u koju dolazi umetak 80 A ili 100 A
- OK 125 A - sa postoljima osigurača NT 00 125A
- OK 160 A - sa postoljima i prekidačem 160A
- OK 200 A - sa postoljima i prekidačem 200A
- OK 250 A - sa postoljima i prekidačem 250A
- OK 315 A - sa postoljima i prekidačem 315A
- OK 400 A - sa postoljima i prekidačem 400A

Sve odcepne kutije se izrađuju od lima. Dimenzije su date u tabelama 9 i 10. Sve odcepne kutije se mogu postavljati na bilo koji tip razvoda osim OK 400 koja ide samo na GMR 630 A

Postavljanje odcepne kutije na liniju razvoda se vrši na taj način što se poklopac na kutiji razvoda otvara i kontakti odcepne kutije postave u otvor, a nožice kutije OK postave na bočne strane

Pritiskom na odcepnu kutiju viljuške - kontakti se spajaju sa šinama posle čega se kutija OK vijcima vezuje za oblogu GMR. Zatim se otvara poklopac OK i vezuje priključni provodnik trošila.

Uz kutiju proizvođač ne isporučuje uvodnice i umetke osigurača jer ne zna struju trošila. Na kutiji postoji oslabljeno mesto predviđeno za dovodni kabl. Monter izbjija prsten odgovarajućeg prečnika i postavlja brtvenicu. Postavljanje kutije obezbeđuje propisani red priključivanja kontakata mase, nule i faza sa linijom razvoda



Tabela 9. Podaci za odcepne kutije 25-100 A

TABELA br.9		Podaci za odcepnu kutiju				GMR
TIP	Dužina (mm)	Širina (mm)	Postolje	Težina (N)	Kataloški broj	
<b>OK 25 A</b>	280	190	25A	50	<b>01. 023. 000</b>	
<b>OK 63 A</b>	280	190	63A	50	<b>01. 024. 000</b>	
<b>OK 100 A</b>	330	190	100A	60	<b>01. 025. 000</b>	
<b>OK 125 A</b>	330	190	125A	60	<b>01. 125. 000</b>	

Tabela 10. Podaci za odcepne kutije 160-400 A

TABELA br.10		Podaci za ocepnu kutiju					GMR
TIP	Dužina (mm)	Širina (mm)	Dubina (mm)	Postolje	Prekidač	Težina (N)	Kataloški broj
<b>OK 160 A</b>	550	250	200	160A	160A	180	<b>01. 160. 000</b>
<b>OK 200 A</b>	550	250	200	200A	200A	180	<b>01. 026. 000</b>
<b>OK 250 A</b>	550	250	200	250A	250A	180	<b>01. 250. 000</b>
<b>OK 315 A</b>	800	350	260	315A	315A	260	<b>01. 315. 000</b>
<b>OK 400 A</b>	800	350	260	400A	400A	260	<b>01. 027. 000</b>

Slika br. 9 Odcepna kutija 25 A



Slika br.10 Odcepna kutija 200 A



## **12. OSIGURAČI ZA ODCEPNE KUTIJE GMR - NO**

Odcepne kutije za 25 i 63 A imaju EZ postolja, a odcepne kutije za 200 i 400 A PK postolja. U odcepnim kutijama su u prvom slučaju postolja 25 i 63 A sa kapom, a u drugom postolja 200 i 400 A, a umetke u kutije stavlja korisnik

U odcepne kutije od 100 A ugrađene su viljuške u koje dođu specijalni umeci za 80 A i 100 A koje proizvodi -Elvod-. To je cevast umetak sa topljivom srebrnom trakom za 80 i 100 A



Crtež br. 28. Cevasti osigurač tipa Elvod

Tabela 11. Podaci za cevaste umetke

TABELA br.11	Podaci za cevaste umetke	GMR
TIP	Težina (N)	Kataloški broj
<b>NO 80A</b>	2	<b>01. 029. 000</b>
<b>NO 100A</b>	2	<b>01. 030. 000</b>

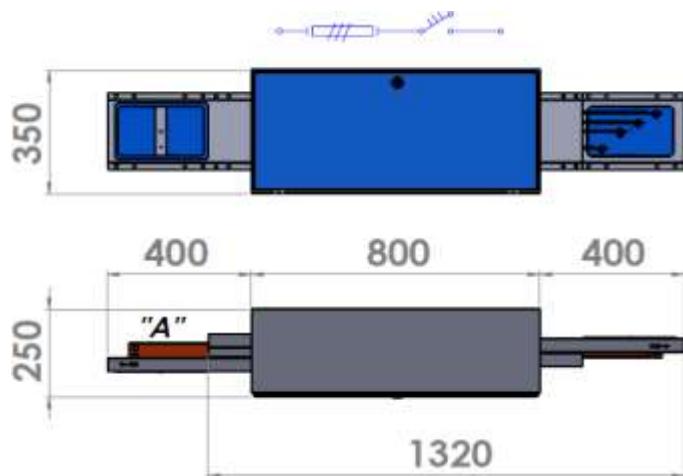
## **13. PRELAZNA KUTIJA GMR - PK**

Prelazna kutija se koristi za prelazak sa veće na manju amperažu. Ima postolja osigurača i sklopu. Na oba kraja se nalaze uklopni elementi tako da se kutija uklapa u liniju kao njen sastavni deo

Izrađuje se:

- PK 400 - prelazna kutija za prelazak sa GMR 350 na 150 i 250 A. Ima postolja osigurača PK 400 i sklopu 2G 400.
- PK 630 - prelazna kutija za prelazak sa GMR 630 na razvod niže amperaže. Ima istu opremu kao i PK 400 samo što je jedan izlaz prilagođen liniji GMR za manju amperažu

Pri izboru prelazne kutije treba imati u vidu da je početak linije GMR uvek tamo gde je izvor struje (TS, ormar, VR) i da će na prelaznoj kutiji izvod GMR 630 A biti sa preklopom "A" a izvod GMR za manju amperažu sa preklopom "B". Treba imati uvek u vidu, prema istom dogovoru, da pri određivanju elemenata linije mi, u odnosu na liniju, stojimo tako da nam struja dolazi sa leve strane. Prema tome izvod GMR 630 na prelaznoj kutiji će biti uvek levo u odnosu na kutiju gde su osigurači



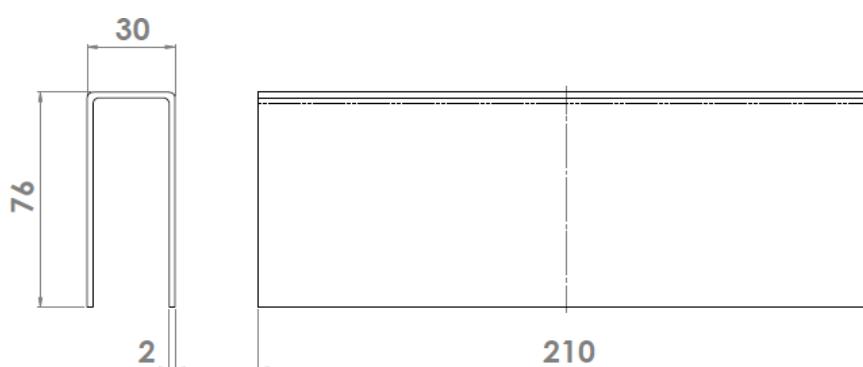
Crtež br. 29. Prelazna kutija - PK

Tabela 12. Podaci za prelazne kutije

TABELA br.12	Podaci za prelaznu kutiju		GMR
TIP	A (mm)	Težina (N)	Kataloški broj
<b>PK 400A</b>	80	340	<b>01. 014. 000</b>
<b>PK 630A</b>	108	400	<b>01. 013. 000</b>

## 14. IZOLATOR SPOJA GMR – IS

Po spajanju dva elementa GMR i pritezanju svih vijaka potrebno je mesto spoja zaštititi zato predviđenim izolatorom. Izolacija se postavlja tako da obuhvata faznu šinu. Za svaki spoj potrebno je tri izolatora



Crtež br.30 Izolator spoja

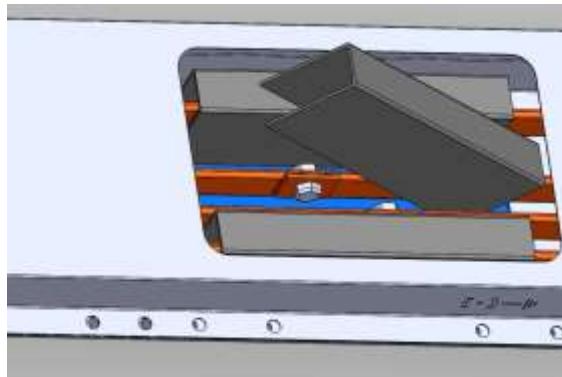


TABELA br.13	Podaci za izolator spoja	GMR
TIP	Težina (N)	Kataloški broj
IS	3	<b>01. 028. 000</b>

Tabela 13. Podaci za IS

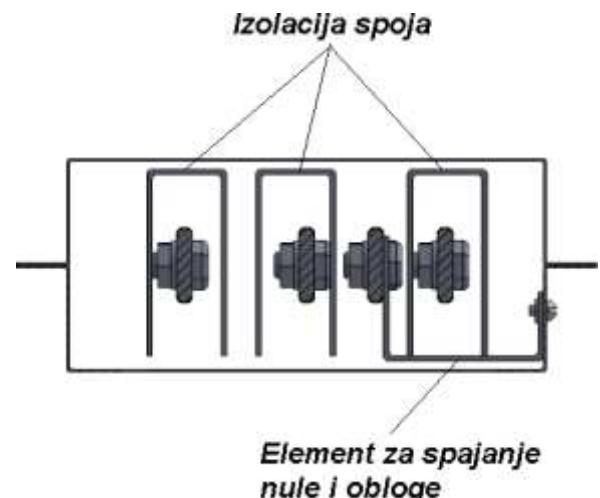
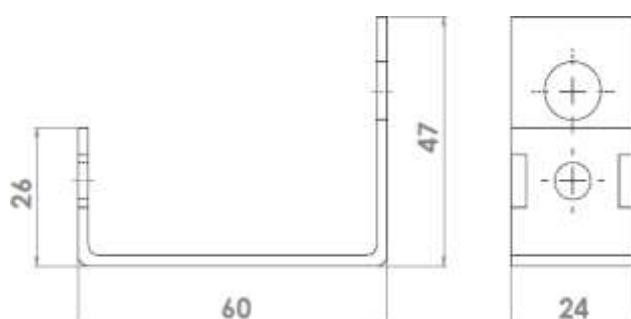
Slika br. 11 Postavljanje izolatora spoja

## **15. ELEMENTI ZA SPAJANJE NULE I OBLOGE KUTIJE GMR**

Ako je odabранo nulovanje za zaštitu od opasnog napona dodira preporučuje se upotreba elementa kojim se vrši prespajanje nulte šine u kutiji GMR i obloge kutije GMR koja ima ulogu mase.

Element se postavlja tako da se jedan kraj postavlja na spoj dve bakarne šine, a drugi vezuje za vijak za uzemljenje na kutiji GMR

Crtanje br. 31 Element za prespajanje nule i obloge



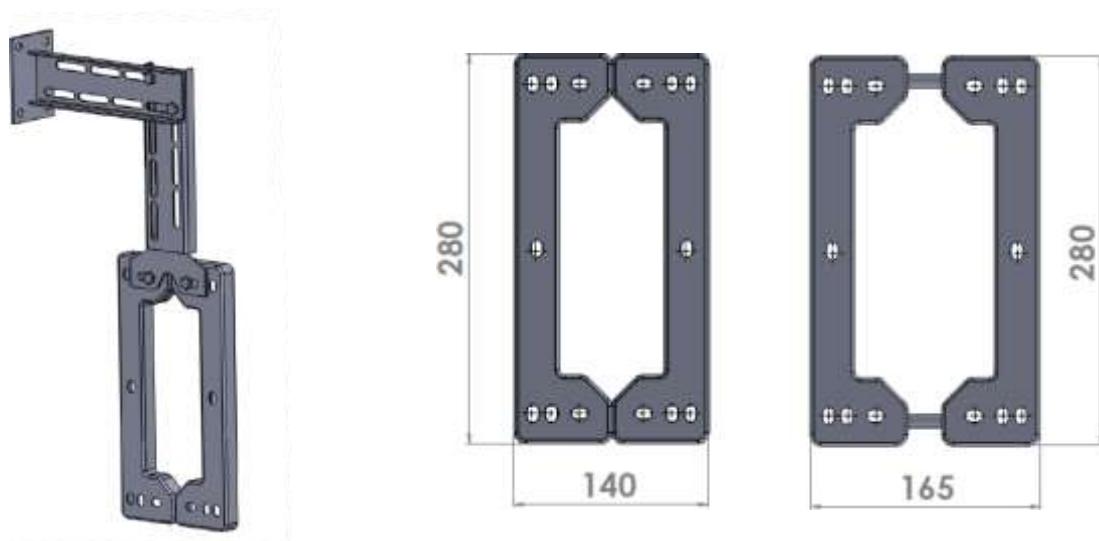
Crtanje br. 32 Način prespajanja nule i obloge GMR

Tabela 14. Podaci za TP

TABELA br.14	Podaci za TP	GMR
TIP	Težina (N)	Kataloški broj
TP	1	<b>01. 031. 000</b>

## 16. ELEMENTI ZA NOŠENJE LINIJE RAZVODA

Elementi linije razvoda se jednostavno pričvršćuju za konstrukciju objekta, zid, plafon i sl. pomoću nosača. Pričvršćivanje stope se vrši vijcima M10 ili varenjem. Dimenzije nosača se mogu prilagoditi prema potrebi kupca

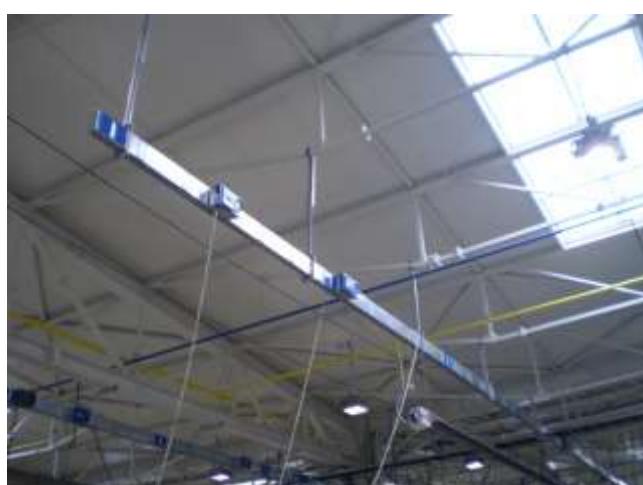


Slika br.12 Izgled nosača

Crtež br. 33 OB 150-350 A i OB 630 A

Obuhvatnik nosača prikazan je na Crtežu br. 33. Dve stranice obuhvatnika obuhvataju kutiju razvoda na taj način što se spoje stranice vijkom i to kod OB 150-350 A direktno, a kod OB 630 A se umeće odstojna cevčica, tako da se stranice razmaknu na dimenziju razvoda od 630 A.

Pored standardnih nosača moguća je izrada i nestandardnih nosača čija se konstrukcija utvrđuje direktno na terenu ili po zahtevu kupca



Primer primene obuhvatnika pri postavljanju u industrijskom objektu



## TEHNIČKI PODACI

Kao što je već rečeno gornji motorni razvod GMR obuhvata četiri tipa razvoda, i to: GMR150, GMR 250, GMR 350 i GMR 630 A. Peti tip razvoda KRO V za male prijemnike (nominalna struja linije razvoda 63 A) spada u razvod za osvetljenje

Izgled, dimenzije i ostali podaci za sve GMR navedeni su na prethodnim stranicama

Način spajanja šina kod GMR je originalan i potpuno pouzdan. To se vidi iz podataka koji su dobijeni merenjem ukupnog pada napona na liniji razvoda i pada napona na samom spoju, kao i zagrevanja spoja u odnosu na šinu. Interesantno je da je zagrevanje na spoju manje nego na šini iz razloga što je spoj pouzdan, jer su šine preklopljene tako da je na tom delu presek bakra duplo veći. (Merenja vršena u Elektroinstitutu -Milan Vidmar- u Ljubljani)

Tabela 15. Zagrevanje sabirnice GMR-a i spoja pri nominalnom opterećenju

		Temperatura(°C)		
TIP	Dozvoljena trajna struja (A)	Okolina	Sabirnica	Spoj
GMR 150A	150	30	46,5	43,5
GMR 250A	250	30	60	55
GMR 350A	350	30	68	52,5
GMR 630A	350	30	60,5	50,5

Tabela 16. Osnovni tehnički podaci za GMR

TIP	Nominalna struja po fazi (A)	Presek po fazi ( $\text{mm}^2$ )	Presek nultog prov. ( $\text{mm}^2$ )	Struja kratkog spoja			Impedansa ( $\text{m}\Omega/\text{m}$ )	Težina (N)
				Udarna (KA)	Efek. (KA)	Otpor ( $\text{m}\Omega/\text{m}$ )		
GMR 150A	150	45	45	25	13	0,500	0,524	66,6
GMR 250A	250	68	45	32	16	0,342	0,376	73,3
GMR 350A	350	102	68	39	19	0,242	0,288	83,3
GMR 630A	630	212	114	61	30	0,140	0,184	153,3

## SIGURNOST U RADU

Pocinkovana limena obloga štiti rukovaoca od slučajnog dodira delova pod naponom i istovremeno služi kao peti provodnik

Spoj između pojedinih elemenata razvoda, podrazumevajući tu i odcepne kutije, ostvaren je vijcima i velikom kontaktnom površinom naleganja. Ovo omogućava da se obloga svih tipova razvoda može koristiti kao peti provodnik, što je potvrđeno određenim merenjima i atestom

Obloga razvoda se prema potrebi u jednoj ili više tačaka povezuje se petom žilom ili trakom za uzemljenje. Kada se koristi sistem nulovanja, radi pune pogonske sigurnosti, vrši se prespajanje nulte šine i obloge na svakoj kutiji razvoda specijalnim za tu svrhu izrađenim elementima

Pri postavljanju odcepne kutije na razvod, prvo se uspostavlja kontakt između obloge razvoda i obloge kutije. Sa tim je obezbeđeno uzemljenje. Sledeći korak je kontakt nulte viljuške i nulte šine. Zatim istovremeno naležu fazni kontakti na fazne šine

Pri skidanju kutije sa razvoda redosled je obratan, prvo se prekida fazni kontakt, pa nulti i na kraju masa

Slika br. 13 Odcepna kutija namontirana na GMR



U odcepnoj kutiji su odgovarajući osigurači koji štite prijemnike

Sve odcepne kutije imaju i rastavljače ili rastavne osigurače. Kod kutije sa prekidačem izvedena je mehanička blokada koja omogućava pristup do osigurača kada je prekidač uključen

Linija razvoda se povezuje sa uzemljivačem na početku i kraju pomoću trake za uzemljenje ili odgovarajućeg provodnika. Na svakom pravom elementu GMR kao i na odcepnim i priključnim kutijama postoji vijak za uzemljenje.



## 02-GORNJI MOTORNI RAZVOD GMR



Slika br.14 OK 25 A

Slika br.15 OK 25 A sa automatskim osiguračima

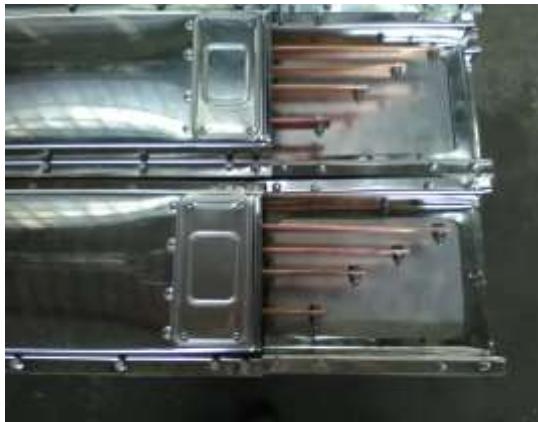


Slika br.16 OK 100 A



Slika br.17 OK 200 A

## IZRADA PROHROMSKOG GMR ZA POTREBE PREHRAMBENE INDUSTRIJE



Slika br.18 GMR 350 A (prohrom)



Slika br.19 GMR prohrom u kombinaciji sa odcepnim kutijama od plastike



Slika br. 20 OK 63A (plastična)

