

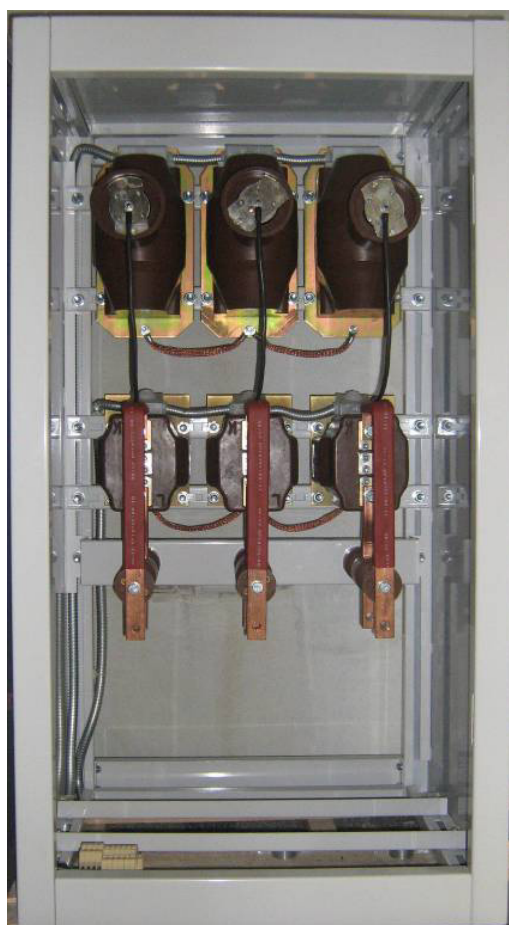


**PEGONIJE d.o.o.**

Društvo za proizvodnju, trgovinu i usluge

**Merno polje 12 kV Pegonije  
za razvodno postrojenje XIRIA**

## **UPUTSTVO ZA RUKOVANJE**



## SADRŽAJ

Karakteristike mernog polja.....	3
Presek mernog polja.....	4
Merni transformatori.....	7
Povezivanje mernog polja i puštanje u rad .....	10

## Karakteristike mernog polja

Merno polje za SN razvodno postrojenje Xiria je dimenzionisano u skladu sa samim postrojenjem – kako dimenzijama tako i karakteristikama.

Svojim dimenzijama merno polje Pegonije se može svrstati u najmanja merna polja koja odgovaraju svim zahtevima standarda i komfora upotrebe - širina mernog polja je 700mm, visina 1300mm i dubina 600mm. Sabirnice u samom postrojenju su dimenzionisane za struje do 630A u skladu sa sabirnicama u Xiria postrojenju. Pored toga, izolacija primarnih delova pod naponom je vazduh, sa ispoštovanim minimalnim rastojanjima između delova koji su na različitim naponskim nivoima.

Postrojenje je u potpunosti izrađeno od čeličnih tabli dimenzija 2mm, ofarbano bojom koja se nanosi u prahu, metodom elektrostatičkog nanošenja, RAL 7047. Celokupna konstrukcija je modularna, dakle nije varena, već se sastoji od delova koji su pričvršćeni zavrtnjevima. Konstrukciono, merno polje je napravljeno tako da se može transportovati u delovima, pa se kasnije uz prisustvo stručnog osoblja i spakovati na licu mesta.

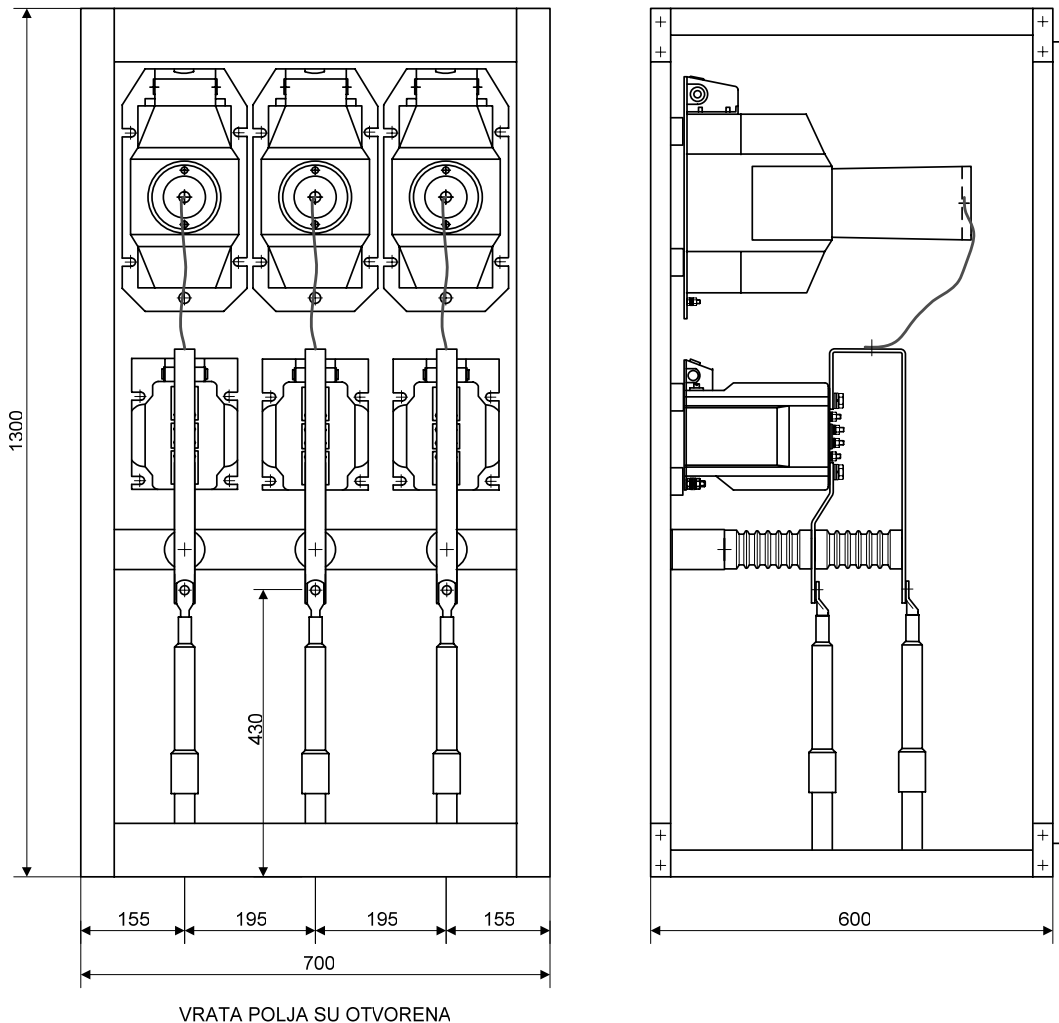
Naponski i strujni merni transformatori za naponski nivo 12kV su domaćeg proizvođača FMT Zaječar. Potporni izolatori su za naponski nivo 12kV i od istog su proizvođača.

Ispitna dokumentacija i atesti za opremu koja se koristi u mernom polju je dostavljena u prilogu.



## Presek mernog polja

Na preseku mernog polja se može videti raspored opreme, tj. strujnih i naponskih mernih transformatora, kao i rastojanja delova na različitim naponskim nivoima.



Slika 1. Pogled spreda i bočni presek mernog polja Pegonije

Kao što se može videti na pogledu spreda na postrojenje, strujni i naponski merni transformatori su smešteni u ravni, jedan pokraj drugog.

Obzirom da je potrebno pristupiti priključnoj kutiji na naponskim mernim transformatorima, omogućeno je podizanje poklopca postrojenja radi jednostavnog povezivanja provodnika. Na ovaj način je olakšan rad instalaterima i kontrolorima na licu mesta, odnosno u samom pogonu u kom se nalazi postrojenje.

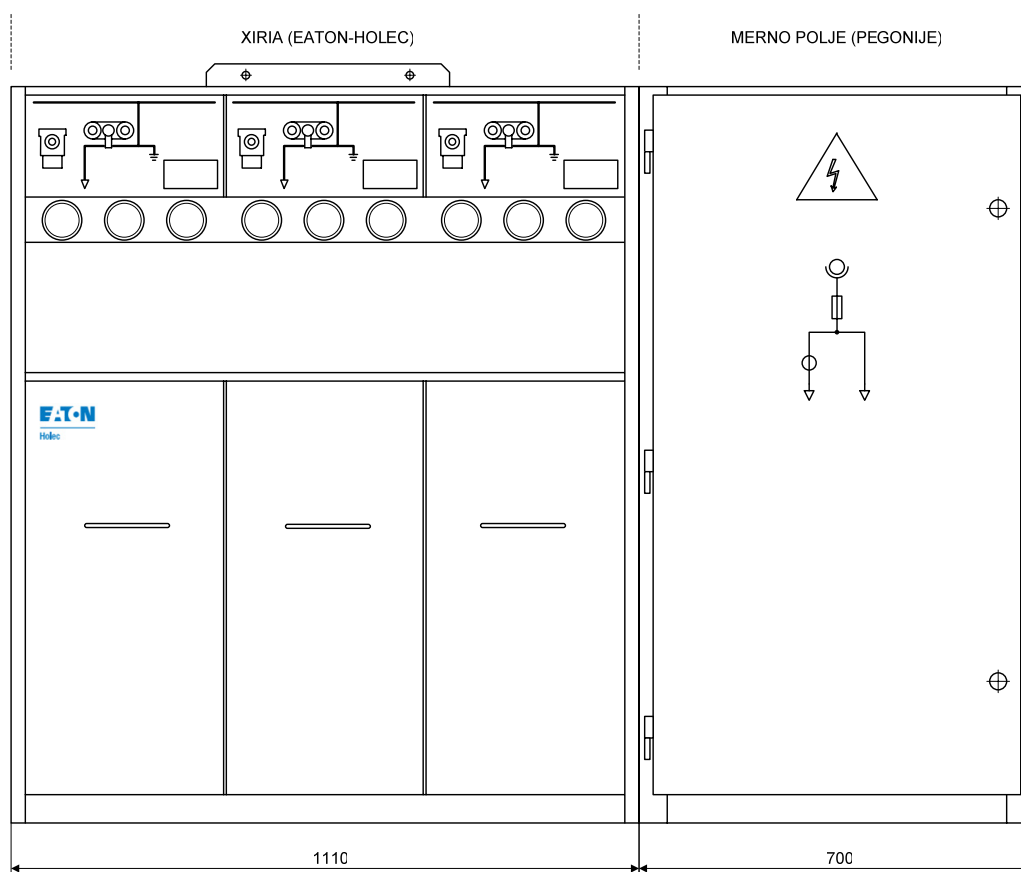
Na strujnim mernim transformatorima se priključci nalaze sa gornje strane, neposredno ispod naponskih transformatora, ali je ostavljeno dovoljno prostora da im se pristupi, da se izvrši priključenje provodnika i da se pusti u pogon.

Svi ovi detalji su napravljeni sa ciljem olakšanja manipulacije u samom pogonu, odnosno izmene samih mernih transformatora u slučaju otkaza istih. Na ovaj način se skraćuje vreme potrebno za ponovno puštanje u pogon postrojenja, odnosno povećava se efikasnost isporuke električne energije potrošačima.

## Merno polje za 12kV razvodno postrojenje Xiria u proizvodnji Pegonije d.o.o.

Merno polje se postavlja neposredno pored Xiria razvodnog postrojenja i povezuje se kablovskim vezama na isto.

Konfiguracija veze napajanja energetskog transformatora je takva da se sa kablovskih priključnih konusa na vakuumskom prekidaču za zaštitu energetskog transformatora (konus tipa A za prekidače do 200A, konus tipa C za prekidače do 500A) pružaju visokonaponski vodovi koji se povezuju na strujne merne transformatore tipa STEM-N-12, odatle se bakarnom sabirnicom energija dalje prenosi putem kablovskih vodova ka energetskom transformatoru. Naponski meri transformator JNT 12 SO se napaja putem kratkospojnika i ugrađenog osigurača direktno sa bakarnih sabirnica. Na slici 2 je prikazano merno polje koje se nalazi neposredno uz Xiria postrojenje.

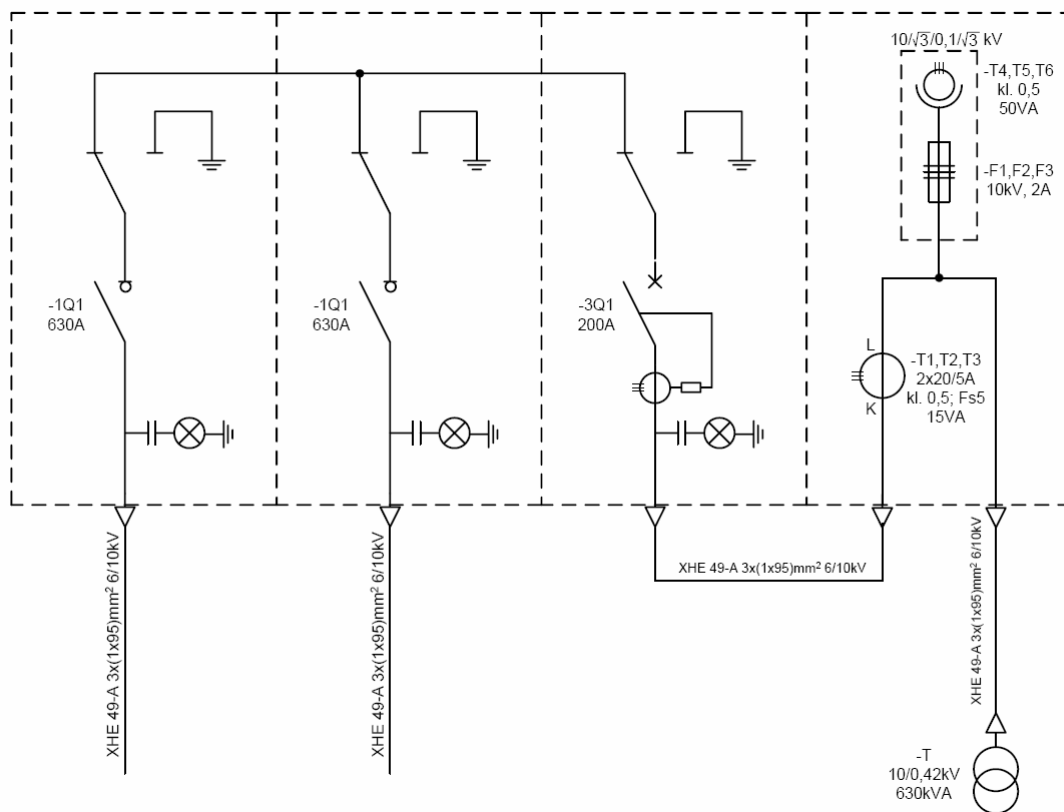


Slika 2. Merno polje Pegonije uz razvodno postrojenje Xiria 12kV

Na jednopolnoj šemi (Slika 3.) se može videti principijelna šema veza mernog polja (strujnih i naponskih mernih transformatora) sa energetskim transformatorom. Prednost ovakvog načina povezivanja mernog polja između vakuumskog prekidača za zaštitu transformatora i samog energetskog transformatora ima nekoliko:

1. Zaštita mernog polja je ostvarena na samom vakuumskom prekidaču
2. U slučaju potreba za servisiranjem (promena mernih transformatora) isključenjem vakuumskog prekidača merno polje se dovodi u beznaponsko stanje i omogućava serviserima da rade u bezbednom okruženju

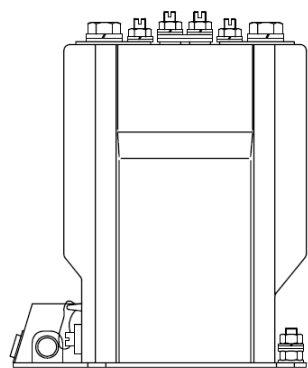
Merno polje za 12kV razvodno postrojenje Xiria u proizvodnji Pegonije d.o.o.



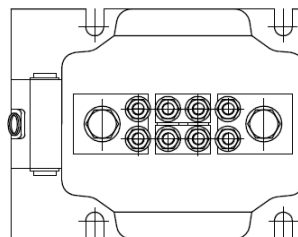
Slika 3. Jednopolna šema mernog polja Pegonije uz razvodno postrojenje Xiria 12kV

## Merni transformatori

Na Slici 4 je prikazan strujni merni transformator STEM-N-1211 proizvođača FMT Zaječar, primarno prespojiv, prenosnog odnosa 2x20A/5A. Za slučaj da postoji potreba da se ugrade strujni merni transformatori za veće primarne struje, jednostavno se izvrši zamena samog transformatora, obzirom da je dimenzija za 12kV identična.



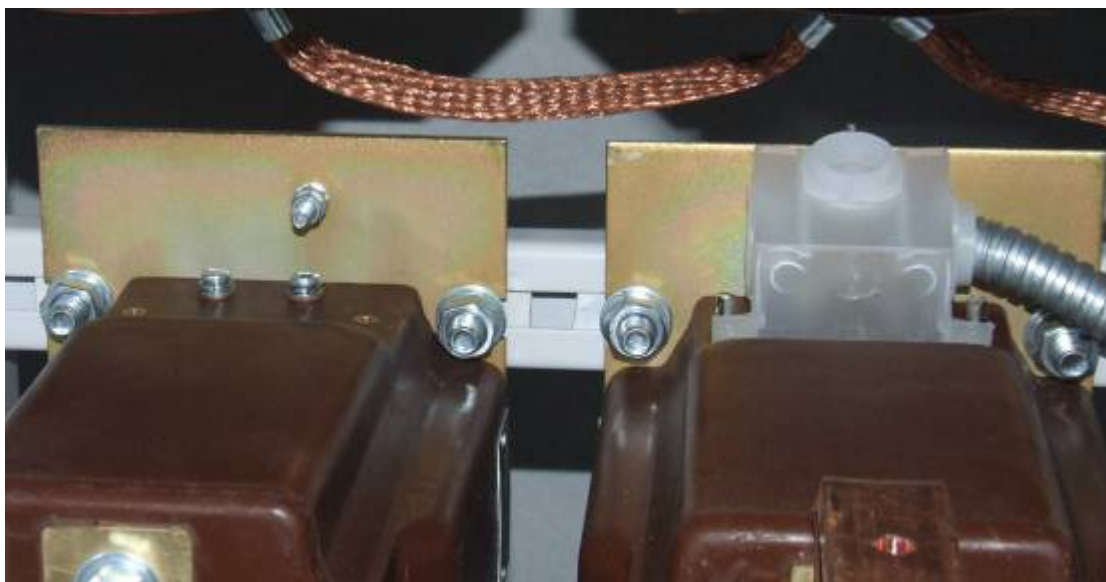
Pogled sa strane



Pogled odozgo

Slika 4: Strujni merni transformator prenosnog odnosa 2x20A/5A, naponskog nivoa 12kV

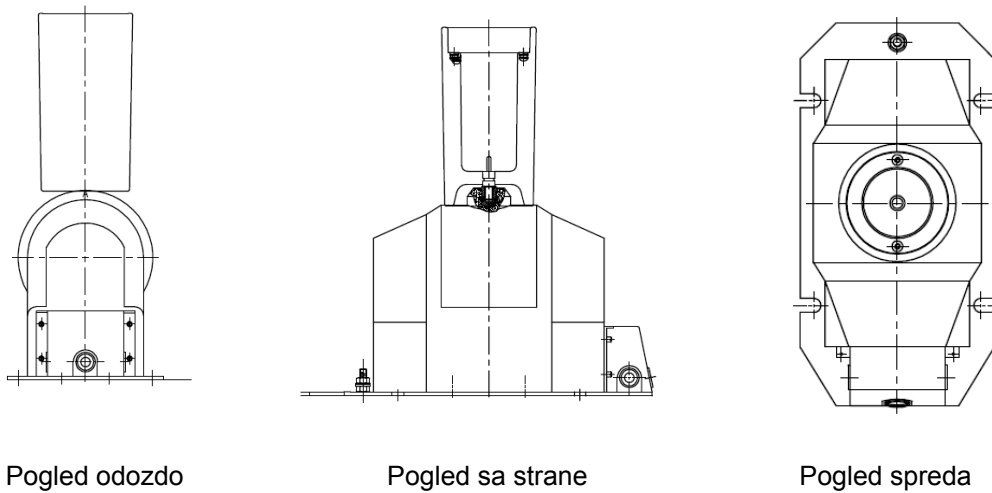
Sekundarni priključci na strujnom mernom transformatoru se nalaze sa gornje strane, posmatrajući ga sa prednje strane. Ožičenje je sa njih izvučeno na redne stezaljke koje se nalaze u prednjem delu postrojenja, postavljene dole levo. Sekundarno ožičenje je, radi smanjenja mogućnosti greške, smešteno u metalno fleksibilno crevo u fiksirano u okvir mernog polja.



Slika 5. Sekundarni priključci strujnih mernih transformatora

Kada su naponski merni transformatori u pitanju, odabrani su tipa JNT 12 SO, ponovo iz proizvodnog programa FMT Zaječar. Na slici 6. je prikazan naponski merni transformator prenosnog odnosa 10/V3/0,1/V3 kV/kV, sa prigradenim osiguračima. Na ovaj način se dobilo dodatno na kompaktnosti mernog polja, obzirom da bi inače bilo potrebno rezervisati prostor za smeštaj osigurača za zaštitu naponskog mernog transformatora.

## Merno polje za 12kV razvodno postrojenje Xiria u proizvodnji Pegonije d.o.o.



Slika 6. Naponski merni transformatori sa osiguračima

Sekundarno ožičenje naponskog mernog transformatora se takođe nalazi smešteno unutar metalnog fleksibilnog creva i izvučeno je na redne stezaljke koje se nalaze neposredno uz redne stezaljke strujnog transformatora.

Poklopci sekundarnih priključaka strujnog i naponskog mernog transformatora se prema njihovoj konstrukciji mogu plombirati i na taj način se postići obezbeđenje od neovlašćenih izmena konfiguracije.

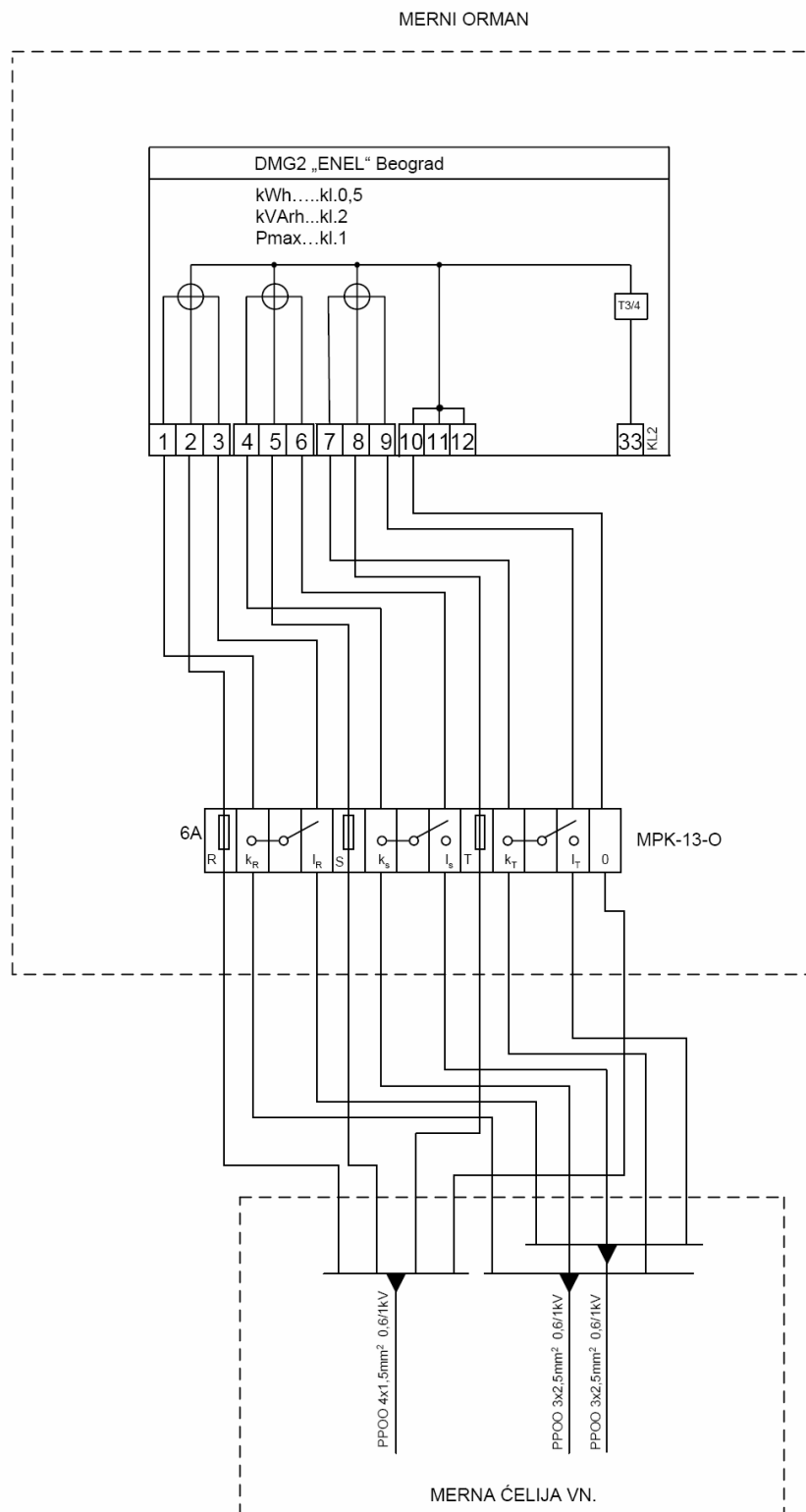


Slika 7. Sekundarni priključci naponskih mernih transformatora



## Merno polje za 12kV razvodno postrojenje Xiria u proizvodnji Pegonije d.o.o.

Na slici 8. je prikazana jednopolna šema povezivanja sekundarnog kola mernih transformatora, sa primarni prespojivim strujnim mernim transformatorima radi promene mernog opsega. Brojilo koje je predstavljeno na slici je stavljeno radi ilustracije povezivanja u samom pogonu.



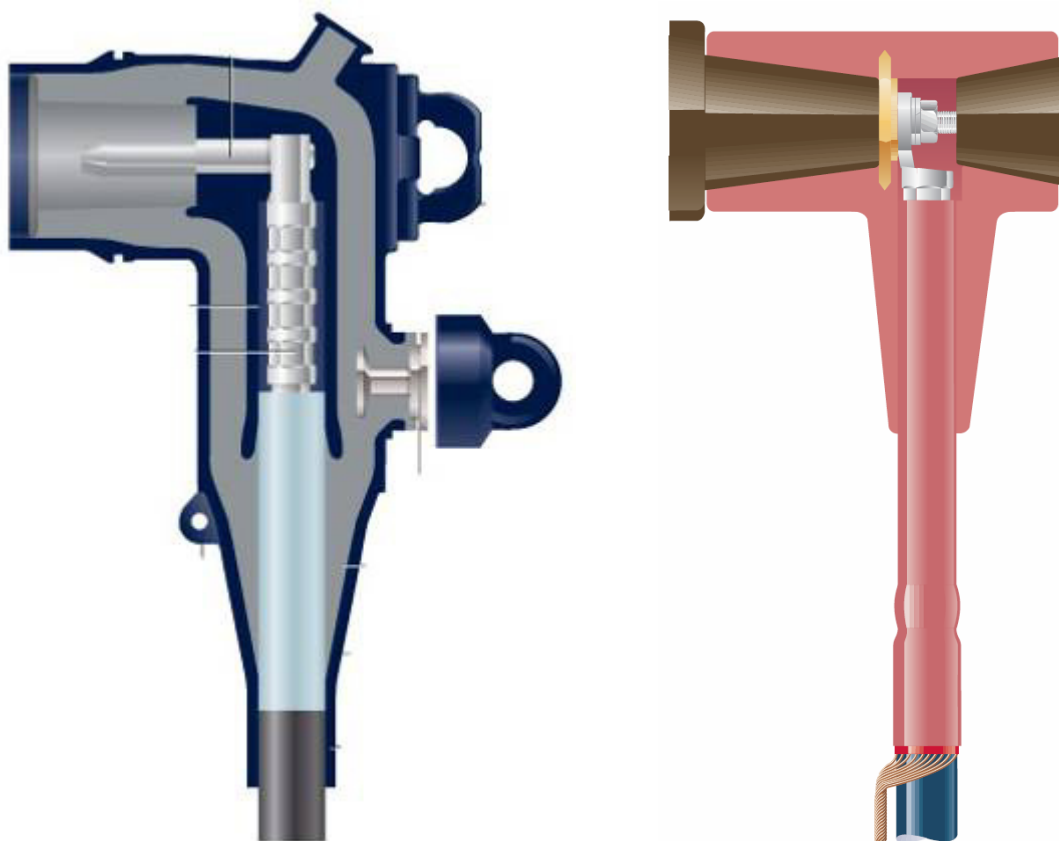
Slika 8. Jednopolna šema povezivanja sekundarnog kola merenja

## Povezivanje mernog polja i puštanje u rad

Nakon postavljanja mernog polja neposredno uz SN postrojenje XIRIA proizvođača Eaton, povezivanje primarnog dela postrojenja se obavlja visokonaponskim kablovima i kablovskim završnicama, odnosno adapterima.

Posmatrajući jednopolnu šemu prikazanu na slici 3. Vidimo da je topologija sredjenaponskog postrojenja takva da se merno polje napaja direktno sa vakuumskog prekidača za zaštitu transformatora. U zavisnosti od snage transformatora, konusi za priključak SN kablova u transformatorskom polju su opremljeni kablovskim konusima tipa A (za struje prekidača do 200A) odnosno tipa C (za struje prekidača do 500A).

Da bi se izvršilo pravilno priključenjem, neophodno je koristiti odgovarajuće kablovske završnice i adaptere, npr. tipa Raychem (Slika 9.)



Kablovska završnica za konus tipa A – RSES

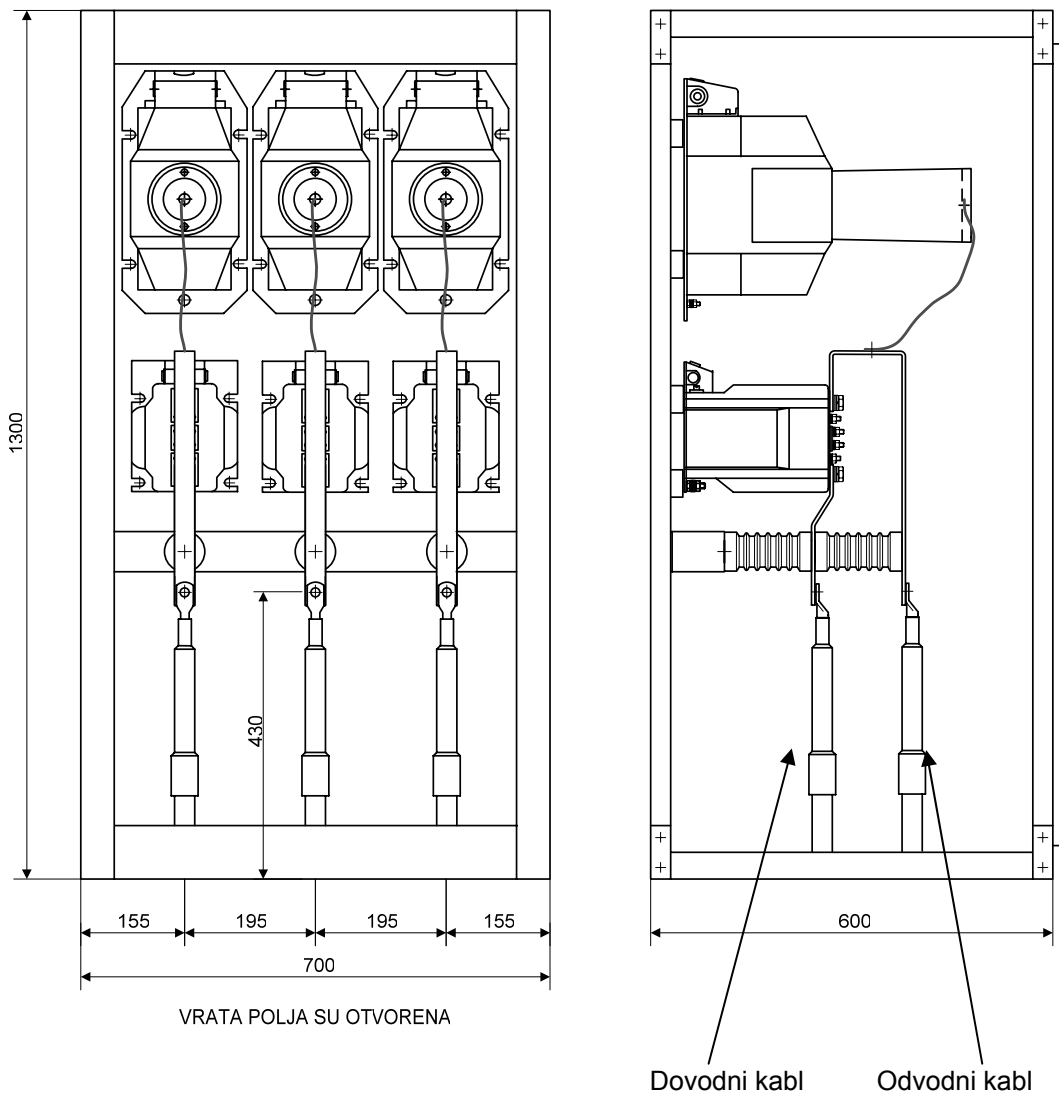
Kablovska završnica za konus tipa C - RICS

Slika 9. Kablovske završnice sa odgovarajućim adapterima

Nakon što se kabl poveže sa zaštitnim prekidačem, drugi kraj kabla se kroz kablovski kanal uvodi u merno polje i povezuje na bakarnu sabirnicu. U dnu mernog polja se nalaze L šine sa odgovarajućim kablovskim stezaljkama kako bi se kabl fiksirao i na taj način se rasteretile električne veze.

## Merno polje za 12kV razvodno postrojenje Xiria u proizvodnji Pegonije d.o.o.

Na Slici 10. se jasno može videti mesto povezivanja dovodnog kabla sa prekidača odnosno odvodnog kabla ka energetskom transformatoru.



Slika 10. Povezivanje dovodnog i odvodnog SN kabla

Za povezivanje kabla u samom mernom polju moraju se iskoristiti odgovarajuće toploskupljajuće kablovske završnice, tipa Raychem IXSU-F (Slika 11.)



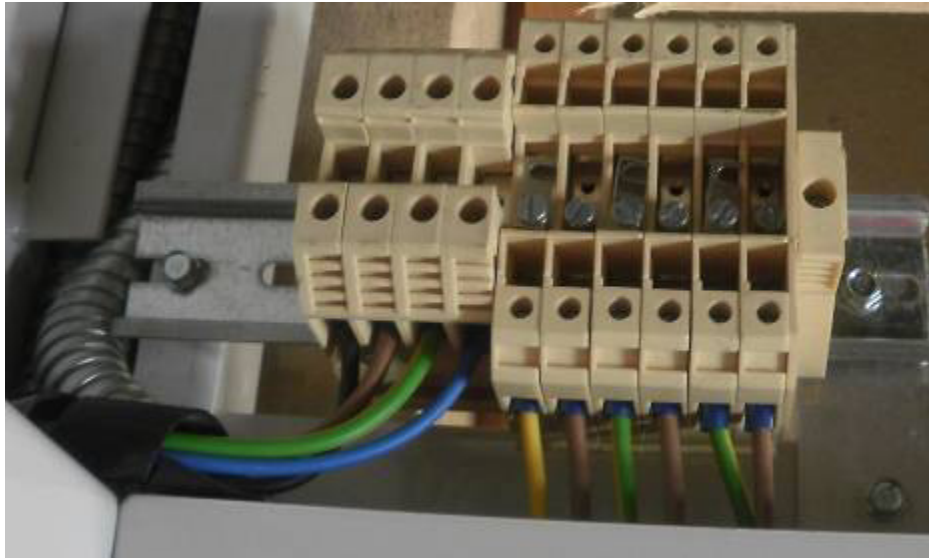
Slika 11. Toploskupljajuće kablovske završnice 12kV

## Merno polje za 12kV razvodno postrojenje Xiria u proizvodnji Pegonije d.o.o.

Nakon izrade kablovskih završnica na odvodnom kablu, može se pristupiti povezivanju tog kabla na energetske transformator čime se završava povezivanje primarnih delova pod naponom.

Kako bi se mogla dobiti informacija o energiji koja protokne kroz merno polje, odnosno energiji koja je utrošena, potrebno je povezati sekundarno kolo mernih transformatora.

Sekundarno ožičenje mernih transformatora je izvedeno na redne stezaljke u donjem levom uglu postrojenja, sa prednje strane (Slika 12.)



Slika 12. Redne stezaljke sekundarnog ožičenja mernih transformatora

Kao što se može videti na Slici 12. na levoj strani se povezuju sekundarna kola naponskih menig transformatora, dok su na desnoj strani sekundarna kola strujnih mernih transformatora, sa odgovarajućim kratkospojnicima (mostovima) kako ne bi došlo do ostavljanja sekundara strujnog transformatora otvorenog, čime se može uzrokovati havarija.

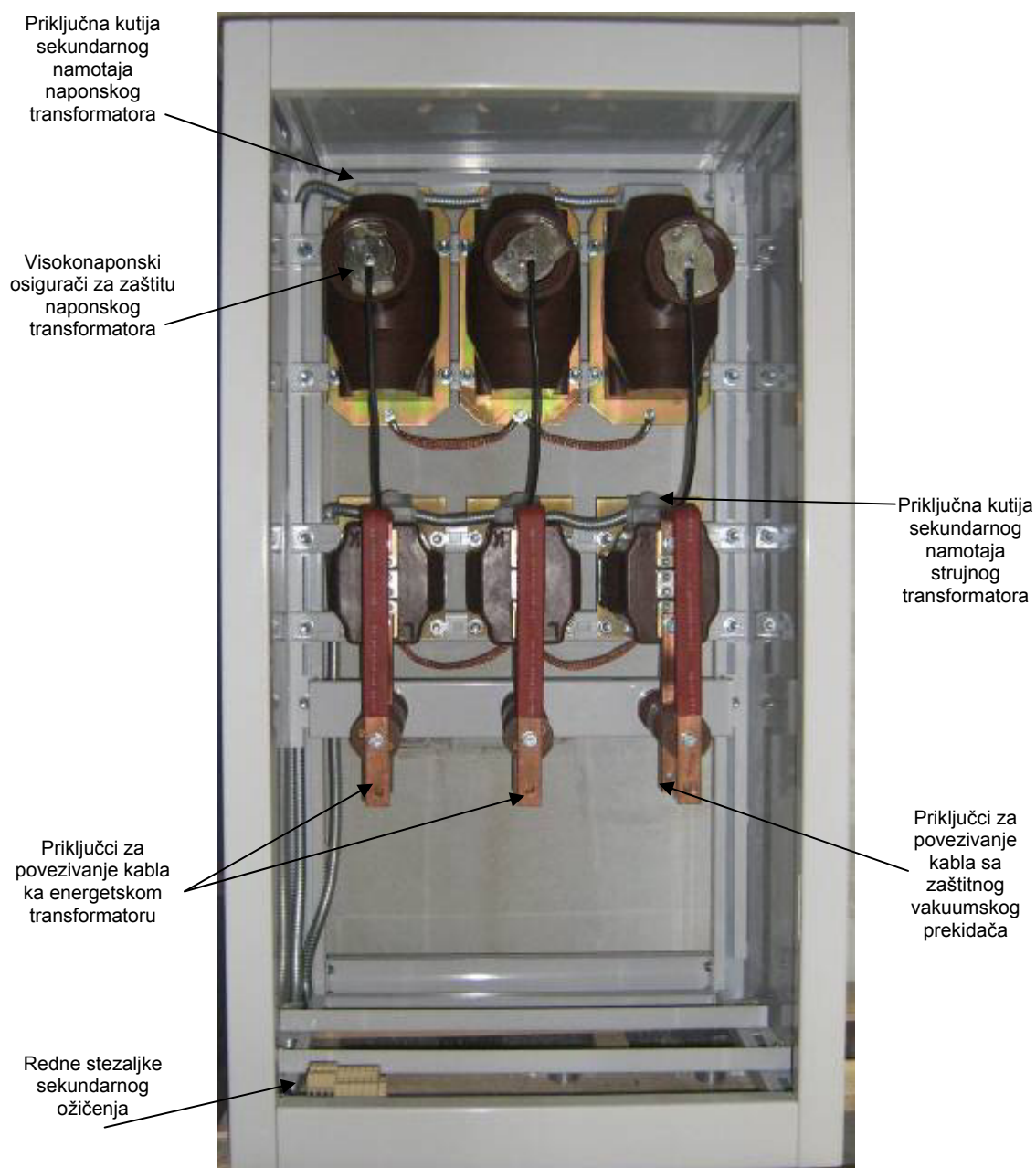
Ukoliko postoji potreba da se sekundarno ožičenje izvede direktnim povezivanjem na sekundarne priključke na strujnim odnosno naponskim transformatorima, može se pristupiti istima nakon skidanja plombe na poklopcima. Kako su naponski transformatori postavljeni visoko u mernom polju, omogućeno je podizanje poklopca mernog polja (koji je zavrtnjevima pričvršćen iznutra, radi zaštite od neovlašćenog pristupa) i pristup priključcima.

Strujni transformator se nalazi ispod naponskog, na dovoljnom odstojanju da se može pristupiti njegovim sekundarnim priključcima i izvršiti direktno povezivanje, a nakon toga i plombiranje.

Na slici 13. se može videti izgled mernog polja sa montiranom opremom i naznačenim mestima priključnih kutija sekundarnih priključaka mernih transformatora.

Nakon povezivanja i primarnog i sekundarnog napojnog kola, vrata postrojenja se zatvaraju pomoću dve leptir bravice i plombiraju kako bi se potvrdilo da je merno polje pregledano od strane ovlašćenog osoblja.

Merno polje za 12kV razvodno postrojenje Xiria u proizvodnji Pegonije d.o.o.



Slika 13. Prednji pogled na merno polje „Pegonije“ sa ugrađenom opremom