

REŠITVE

Zaščita fotovoltaičnih sistemov

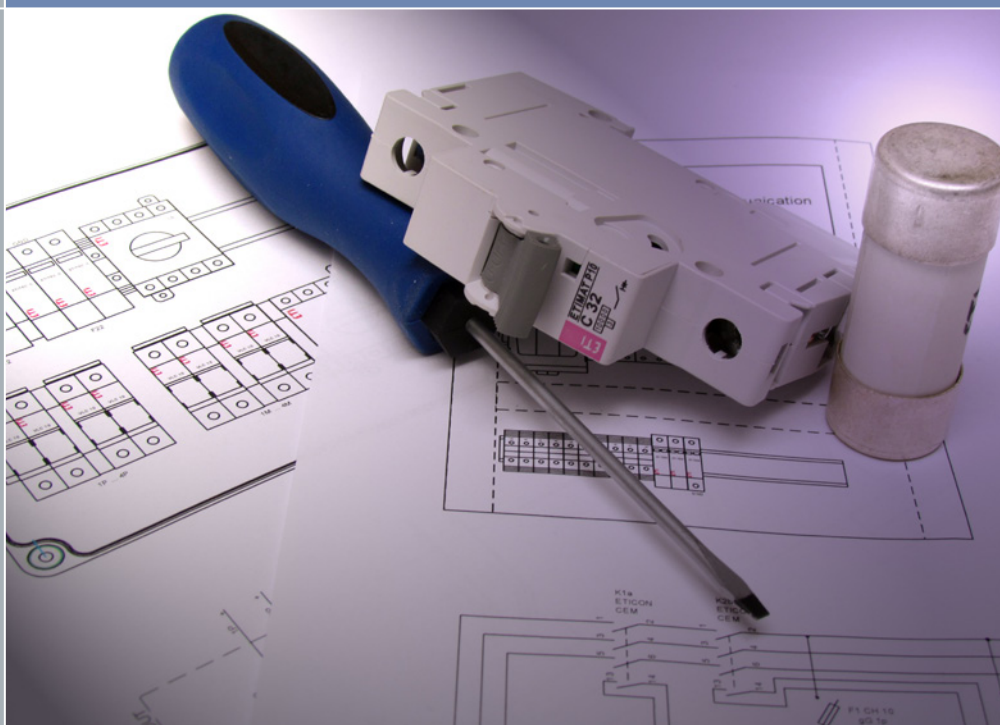
DC - razdelilne omarice in zaščita

AC - razdelilne omarice in zaščita

Zaščita baterijskih sistemov za shranjevanje energije

Kompensacija jalove energije

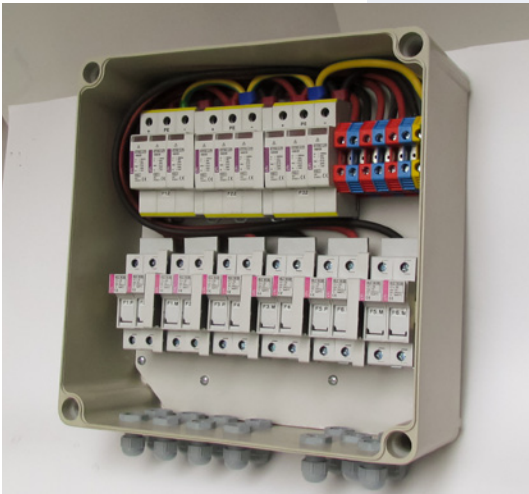
REŠITVE



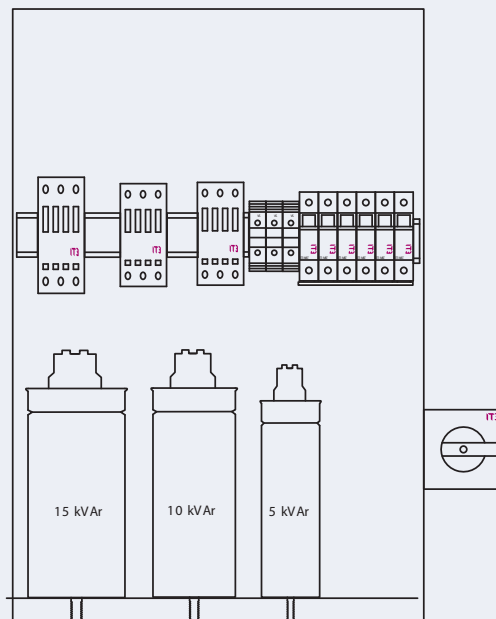
Ponudba:

- Pregled in svetovanje na osnovi vaših zahtev,
- Priprava tehničnih predlog,
- Tehnična pomoč,
- Prodaja izdelkov.

Ponujamo rešitve za zaščito fotovoltaičnih sistemov in zaščito baterijskih sistemov za shranjevanje energije.



Nudimo vam izris in izgled tipskih omaric, omaric po naročilu kupca, rešitve na področju kompenzacije jalove energije ter zaščite motorskih pogonov.



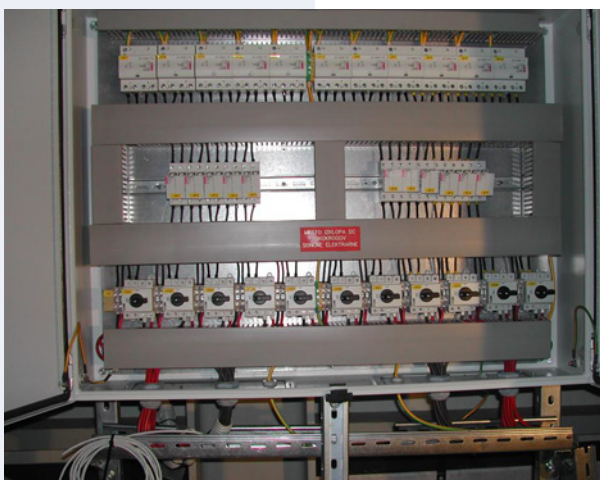
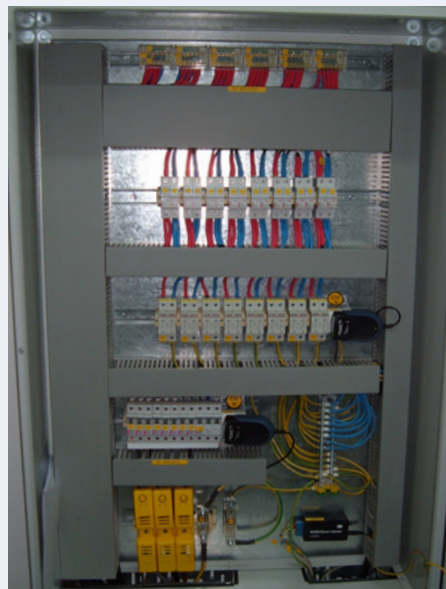
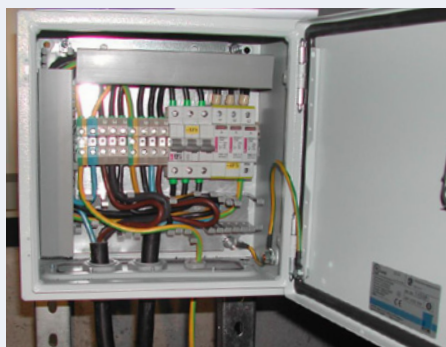
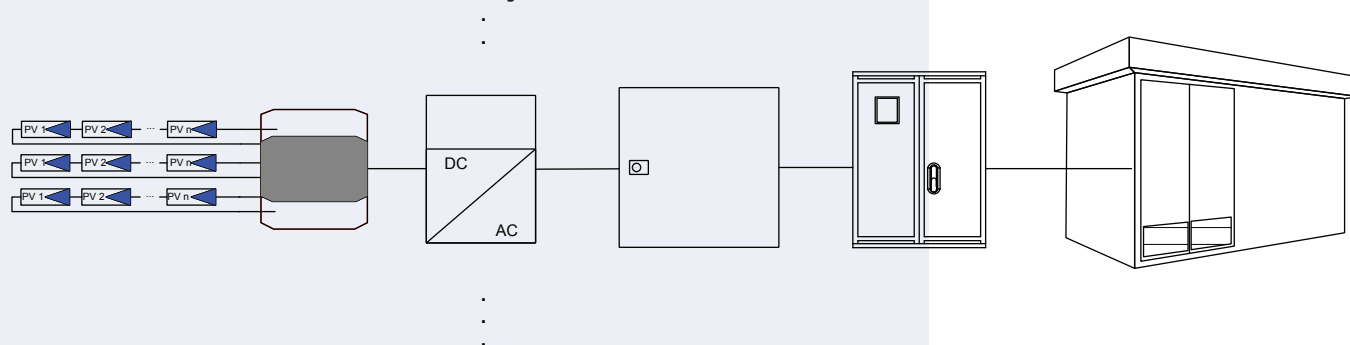
Zaščita fotovoltaičnih sistemov

ETI zagotavlja kakovostne rešitve za celotno prenapetostno in nadtokovno zaščito fotovoltaičnih in drugih sistemov s področja obnovljivih virov energije. Nudimo vam projektiranje, inženiring in svetovanje za vse vrste fotovoltaičnih sistemov.

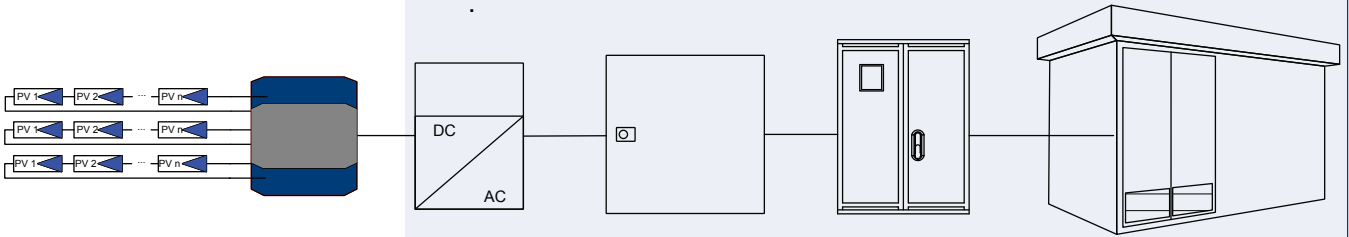
Naši izdelki so projektirani za integralno zaščito:

- DC aplikacij oziroma aplikacij na enosmerni tok (prenapetostna in zaščita proti reverznemu toku),
- tokokrogov znotraj DC/AC inverterjev (zaščita polprevodnikov),
- zaščita tokokrogov na izmenični tok med inverterjem in omrežjem (prenapetostna, nadtokovna in zaščita proti otočnemu delovanju).

Izdelki so mednarodno certificirani in nosijo številne znake kakovosti.



DC - razdelilne omarice in zaščita



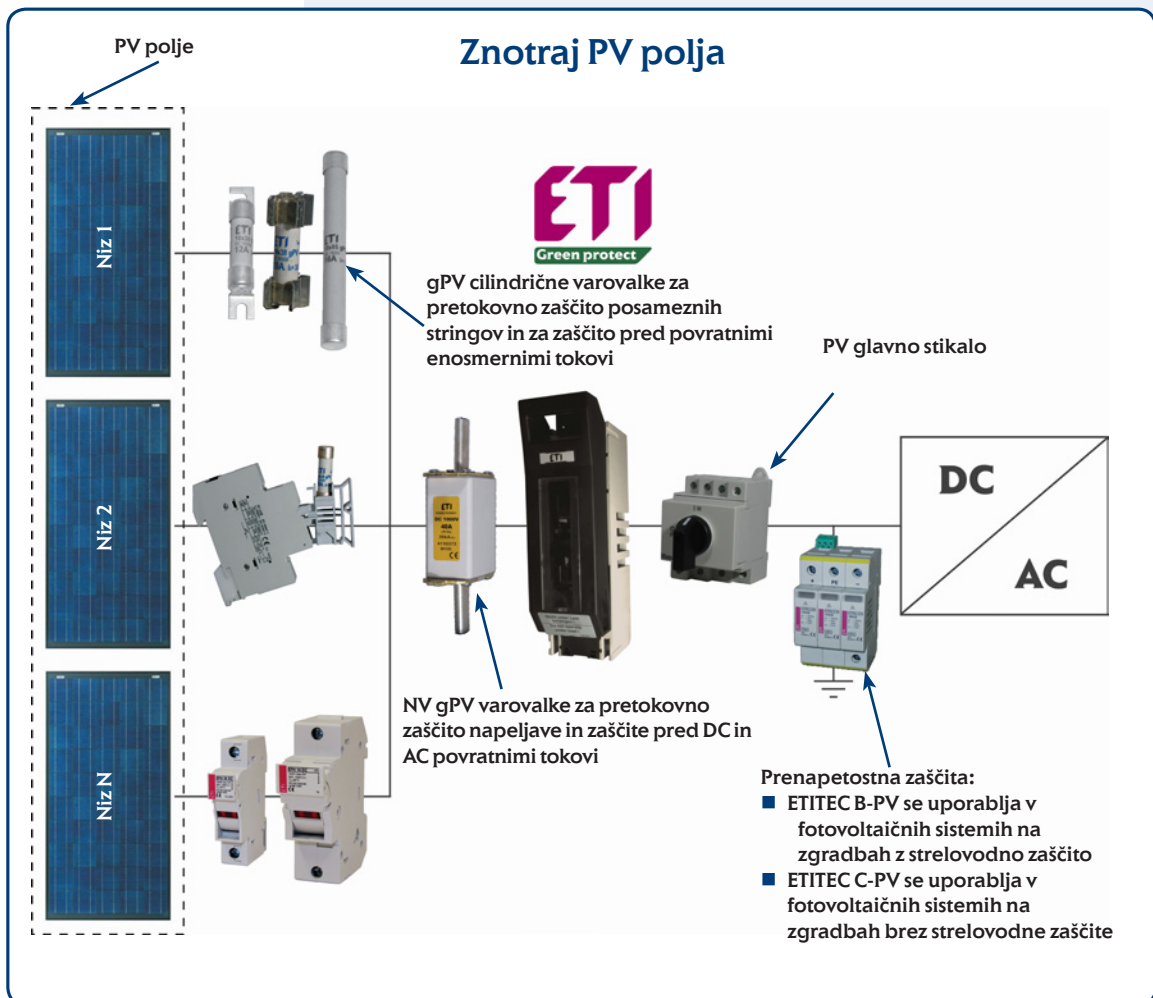
Zaščita fotovoltaičnih sistemov na DC (enosmerni) strani

Pri izbiri zaščite in izolacije fotovoltaičnih sistemov moramo biti zelo previdni, da preprečimo okvare pri visokih napetostih v čim krajšem možnem času, saj so poleg drugih specifičnih lastnosti solarnih modulov (nezmožnost izklopiti napetost drugače kot zatemniti solarne panele in proizvodnjo po stringih) v teh sistemih prisotne napetosti, višje od 300-600 V DC.

Na enosmerni strani je potrebna nadtokovna in prenapetostna zaščita (v okviru nadtokovne zlasti zaščita proti reverznim tokovom). V primeru potrebe po odklapanju DC strani se v omarico vgradi bremensko ločilno stikalo.

Lastnosti ETI priključnih omaric

- Enostavna montaža in uporaba,
- Kratek čas montaže,
- Dovolj prostora za ožičenje in priključitev.



Pregled zaščite polj

PV moduli so v osnovi sestavljeni iz celic. Celice so v module povezane zaporedno, da dobimo želeno, dovolj visoko napetost in nato še paralelno, da dosežemo zadostno vrednost toka. Glede na želeno zmogljivost fotovoltaičnega sistema, ima le-ta lahko več polj skupaj (vsako polje pa sestavlja več nizov), povezani so vzporedno za doseganje višjih tokov in posledično večje moči. Vodniki, ki povezujejo polja, varuje varovalka pred tokovnimi napakami in pomaga zmanjševati vsa varnostna tveganja. V primeru okvare tako lahko moduli, na katerih ni okvare, še naprej proizvajajo električno energijo.

Pregled zaščite nizov

Glede na želeno zmogljivosti fotonapetostnega sistema, je lahko več PV nizov priključenih vzporedno za doseganje višjih tokov in posledično večje moči.

Pri PV sistemih, ki imajo tri ali več nizov povezanih vzporedno, je potrebno zaščititi vsak niz. Sistemi, ki imajo manj kot tri nize, ne ustvarijo dovolj okvarnega toka, da bi poškodovali vodnike, opremo ali module. Zato ne ogrožajo varnosti, pod pogojem, da je vodnik pravilno dimenzioniran.

Kjer so trije ali več nizov povezani vzporedno, bo povezava z varovalkami za vsak niz varovala vodnike in module pred pretokovnimi napakami in pomagala zmanjševati varnostna tveganja. Prav tako bo izolirala okvarjene nize tako, da bo fotovoltaični sistem lahko še naprej proizvajal električno energijo.

Zaščita nizov pred povratnimi tokovi

Kadar montaža vključuje centralizirano pretvorbo z uporabo enega pretvornika, morajo biti nizi zaščiteni pred povratnim tokom. Le-ta je lahko posledica začasnih neravnotežij ali okvar v sistemu kot na primer, ko so solarni moduli delno v senci ali prekriti s snegom ali listjem ipd.

Varovalke

ETI gPV varovalke za zaščito napeljave pred inverznimi nad-tokovi, ki lahko nastanejo v fotonapetostnih napravah.

Glavne karakteristike		UL: E347771
Nazivna napetost	1000V d.c. L/R=2ms	
Izklopna zmogljivost	10kA d.c. / 30kA d.c.	
Standardi	UL 2579, UL 248-1	
Uporaba	Za zaščito PV modulov	

Prenapetostni odvodniki

ETITEC B-PV serija prenapetostne zaščite je bila razvita za zaščito pred neposrednim in posrednim udarom strele v fotovoltaičnih sistemih. Element zaščite sta dva termično zaščitena varistorja. ETITEC B-PV se uporablja v fotovoltaičnih sistemih na zgradbah z strelovodno zaščito.

ETITEC C-PV serija prenapetostne zaščite je bila razvita za zaščito pred posrednim udarom strele v fotovoltaičnih sistemih. Element zaščite so trije termično zaščiteni varistorji. ETITEC C-PV se uporablja za fotovoltaične sisteme na stavbah brez strelovodne zaščite.

Glavne karakteristike		
	ETITEC B-PV	ETITEC C-PV
Kategorija IEC/EN/VDE	Razred I, II/tip 1,2/B+C Maksimalni odvodni tok: $I_{imp} = 12,5kA/na\ pol, I_{max} = 40kA/na\ pol$	Razred II/tip 2/C Maksimalni odvodni tok: $I_{in} = 20kA/na\ pol, I_{max} = 40kA/na\ pol$
Lokacija uporabe:	Fotovoltaični sistem - na strani PV modulov Notranja varnostna zaščita: Ločena termična zaščita za vsak blok	Razdelilniki za posamezno vejo Notranja varnostna zaščita: Termična zaščita za vsak blok
Zaščitni element: Visoko energijski MOV	Indikacija: Zastavica + daljinska signalizacija (RC)	

PV ločilno stikalo

Konstrukcija stikala zagotavlja zanesljivo preklapljanje vse do 58A z napetostjo 1000V v kategoriji DC 21B. Sestava kontaktov in izbira materiala zagotavljata, da ne prihaja do oksidacije (ob redkem preklapljanju), s tem pa je preprečeno nedopustno pregrevanje.

Ločilno stikalo ima 2, 4 ali 4+2 kontakta; obremenitev kontakta lahko povečamo z zaporedno / vzporedno vezavo.

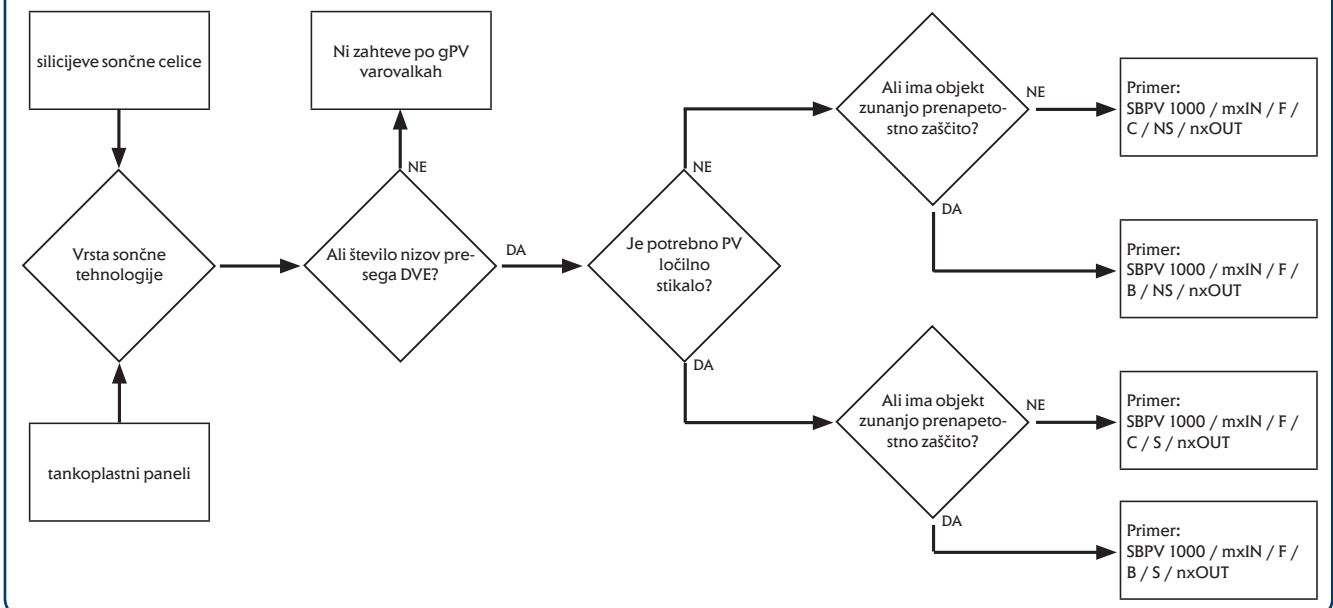
Hitrost stikala v ročnem režimu nima vpliva na odnos preklapljanja kontaktov.

Omarice

- Poliester, ojačan s steklenimi vlakni, vzvratno hrbitišče - svetlo siva barva RAL 7035
- Polikarbonatni pokrov, 2 različice: prozorni ali neprozorni, UV odporen,
- Stopnja zaščite IP66 in odpornost na udarce IK 10
- Velik izbor dodatne opreme: okenc, montažnih plošč, vstopnih kablskih prirobnic, okovij, vijakov, nosilcev za montažo na steno, prezračevalnih naprav, itd
- Velik nabor velikosti: 24 različnih velikostih, vsaka od njih na voljo v 2 različicah, s prozornim ali neprozornim pokrovom
- Modularnost: Uporablja se lahko kot samostojna omarica, lahko pa jih več povežemo skupaj v nizkonapetostne stikalne / kontrolne plošče

Osnovne karakteristike		
Opis	Ocena	Standard
Poliester, ojačan s steklenimi vlakni (GRP)	svetlo siva barva RAL 7035	IEC 62208
Polikarbonatni pokrov	UV odporen	IEC 62208
Dvojna izolacija	brez halogena	IEC 60439-1
Odpornost na udarce	IK10	IEC-62262
Stopnja zaščite	IP-66	IEC-60529
Termični razred	A	UNE-21305
Samougasljiv material	960°C	IEC 60695-2
Temperaturni razpon	-30°C +60°C	IEC 60670
Nazivni tok	1,000A	IEC 60439-5
Dielektrična trajnost	5,000V	IEC 60439-5
Izolirna upornost	5MΩ	IEC 60439-5

Kako izbrati pravilno zaščito za PV priključno omaro

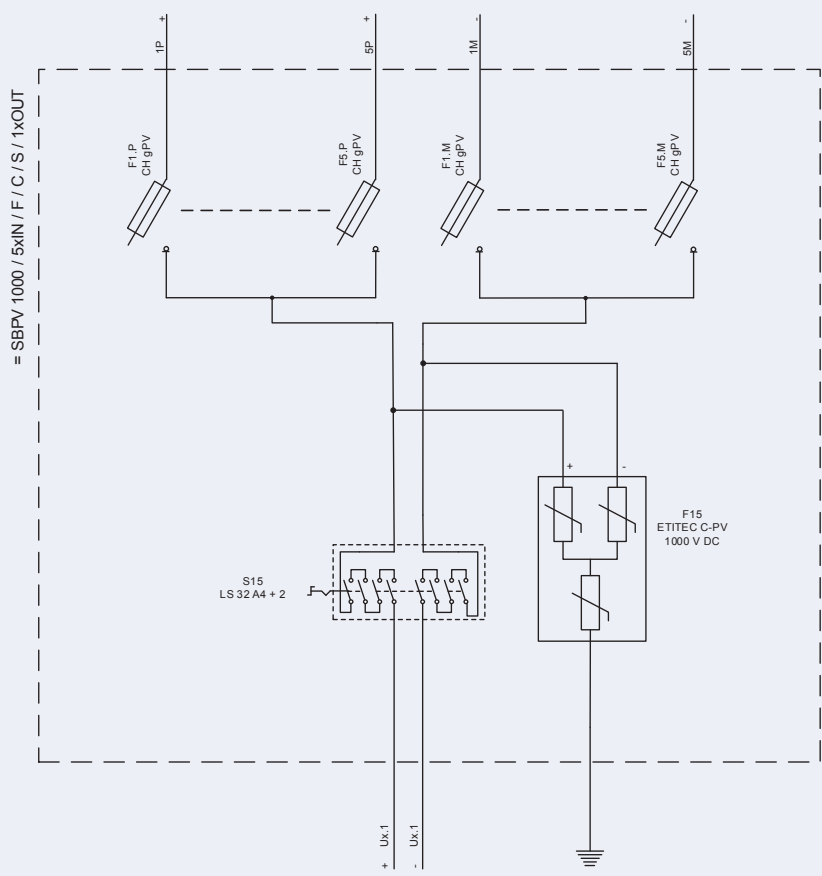
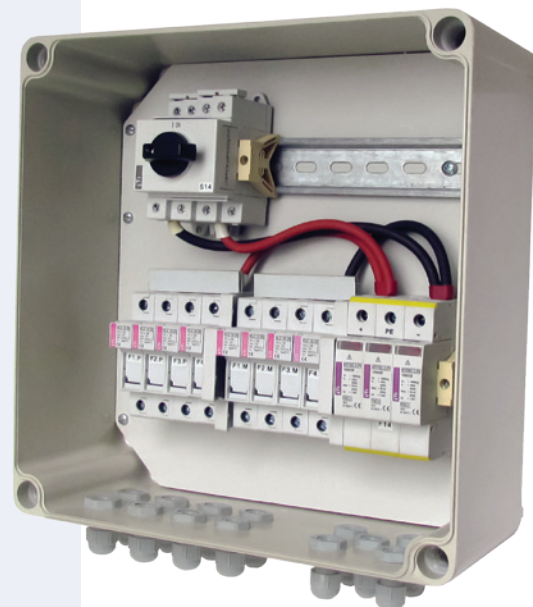
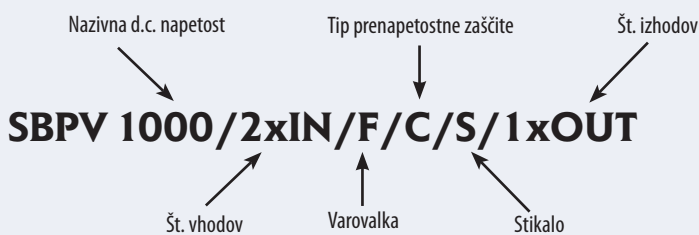


Standardna PV priključna omarica 1 x IZHOD

1 x IZHOD							
Max. U	Prenapetostna zaščitna	Vhodi	Ločilno stikalo	Oznaka	Šifra	Max. I [A]	Dimenzije ŠxVxG [mm]
1000 V d.c.	B	2	✗	SBPV 1000 / 2xIN / F / B / NS / 1xOUT	001110000	25	270x180x170
			✓	SBPV 1000 / 2xIN / F / B / S / 1xOUT	001110001	25	270x180x170
		3	✗	SBPV 1000 / 3xIN / F / B / NS / 1xOUT	001110004	25	270x180x170
			✓	SBPV 1000 / 3xIN / F / B / S / 1xOUT	001110005	25	270x180x170
		4	✗	SBPV 1000 / 4xIN / F / B / NS / 1xOUT	001110008	32	270x180x170
			✓	SBPV 1000 / 4xIN / F / B / S / 1xOUT	001110009	32	360x360x170
	C	5	✗	SBPV 1000 / 5xIN / F / B / NS / 1xOUT	001110012	58	360x360x170
			✓	SBPV 1000 / 5xIN / F / B / S / 1xOUT	001110013	58	360x360x170
		2	✗	SBPV 1000 / 2xIN / F / C / NS / 1xOUT	001110002	25	270x180x170
			✓	SBPV 1000 / 2xIN / F / C / S / 1xOUT	001110003	25	270x180x170
		3	✗	SBPV 1000 / 3xIN / F / C / NS / 1xOUT	001110006	25	270x180x170
			✓	SBPV 1000 / 3xIN / F / C / S / 1xOUT	001110007	25	270x180x170
		4	✗	SBPV 1000 / 4xIN / F / C / NS / 1xOUT	001110010	32	270x180x170
			✓	SBPV 1000 / 4xIN / F / C / S / 1xOUT	001110011	32	360x360x170
		5	✗	SBPV 1000 / 5xIN / F / C / NS / 1xOUT	001110014	58	360x360x170
	✓	SBPV 1000 / 5xIN / F / C / S / 1xOUT	001110015	58	360x360x170		

- 2 - 5 x PV vhodov (nizev)
- 1 x izhod
- 1 x B ali C prenapetostni odvodnik DC tipa
- primerna za zunanjo montažo, UV odporna
- Tok na PV niz: DC 9,5 A max.
- Maksimalna napetost: DC 1000 V
- Opremljeno s kabelskimi uvodnicami
- Možnost priključka z vtičnimi konektorji, ki so združljivi z MC4,
- Nazivno priključno območje preseka vodnika PE: 1,5 - 16 mm²

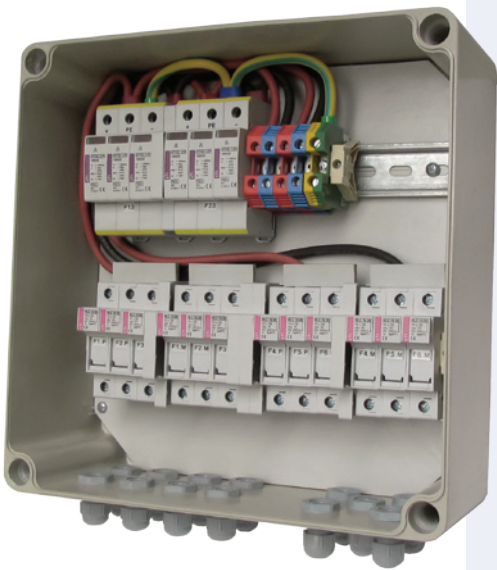
Oznaka:



DC rešitve

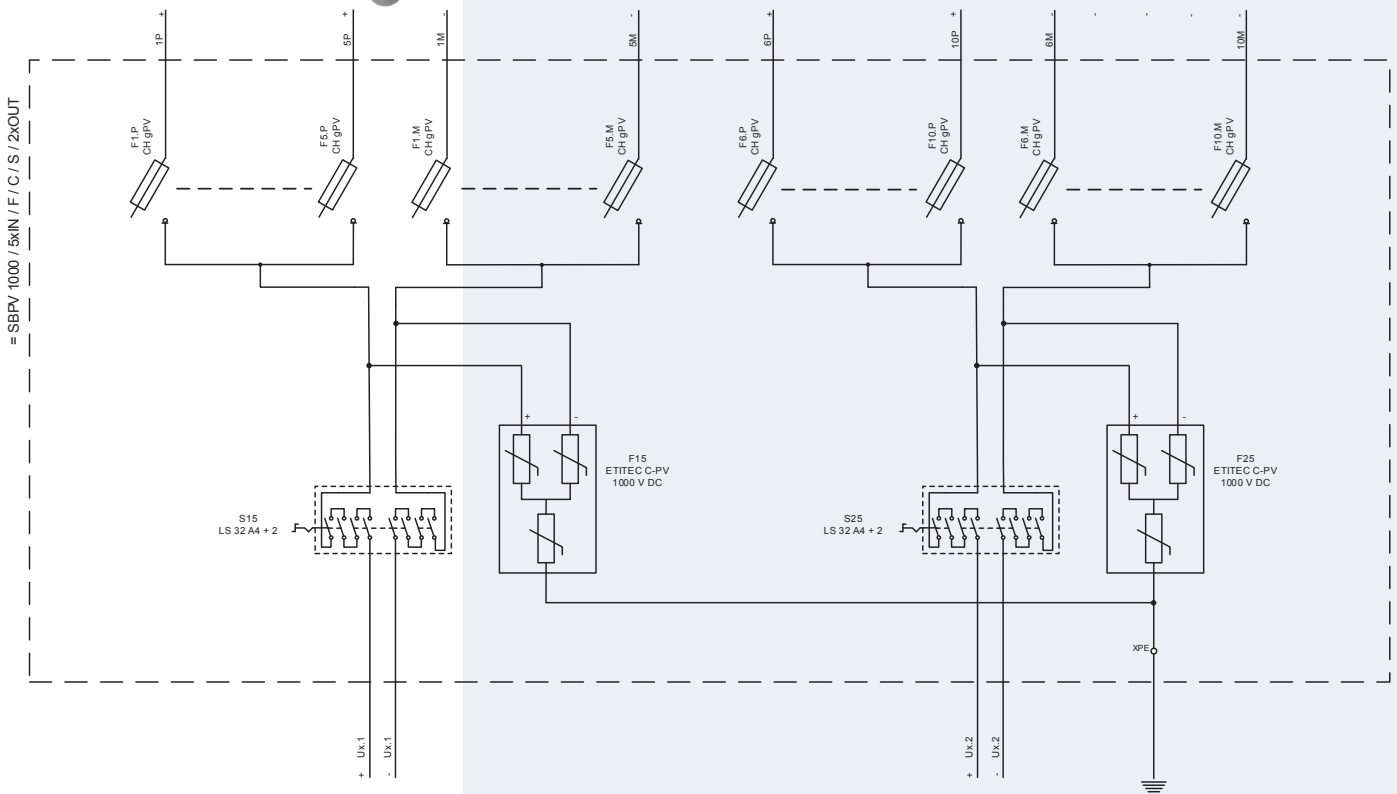
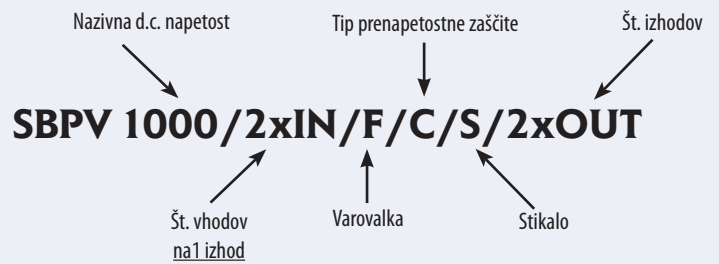
Standardna PV priključna omarica 2 x IZHOD

- 1-5 x PV vhodov (nizev)
2 x izhod
2 x B ali C prenapetostni odvodnik DC tipa
- primerna za zunanjo montažo, UV odporna
 - Tok na PV niz: DC 9,5 A max.
 - Maksimalna napetost: DC 1000 V
 - Opremljeno s kabelskimi uvodnicami
 - Možnost priključka z vtičnimi konektorji, ki so združljivi z MC4,
 - Nazivno priključno območje preseka vodnika PE: 1,5 - 16 mm²



2 x IZHOD							
Max. U	Prenapetostna zaščita	Vhodi	Stikalo	Oznaka	Šifra	Max. I [A]	Dimenzije ŠxVxG [mm]
1000 V d.c.	B	2	✗	SBPV 1000 / 2xIN / F / B / NS / 2xOUT	001110016	25	360x360x170
			✓	SBPV 1000 / 2xIN / F / B / S / 2xOUT	001110017	25	360x360x170
		3	✗	SBPV 1000 / 3xIN / F / B / NS / 2xOUT	001110020	25	360x360x170
			✓	SBPV 1000 / 3xIN / F / B / S / 2xOUT	001110021	25	540x360x170
		4	✗	SBPV 1000 / 4xIN / F / B / NS / 2xOUT	001110024	32	540x360x170
			✓	SBPV 1000 / 4xIN / F / B / S / 2xOUT	001110025	32	540x360x170
	C	5	✗	SBPV 1000 / 5xIN / F / B / NS / 2xOUT	001110028	58	540x360x170
			✓	SBPV 1000 / 5xIN / F / B / S / 2xOUT	001110029	58	540x360x170
		2	✗	SBPV 1000 / 2xIN / F / C / NS / 2xOUT	001110018	25	360x360x170
			✓	SBPV 1000 / 2xIN / F / C / S / 2xOUT	001110019	25	360x360x170
		3	✗	SBPV 1000 / 3xIN / F / C / NS / 2xOUT	001110022	25	360x360x170
			✓	SBPV 1000 / 3xIN / F / C / S / 2xOUT	001110023	25	360x360x170
		4	✗	SBPV 1000 / 4xIN / F / C / NS / 2xOUT	001110026	32	540x360x170
			✓	SBPV 1000 / 4xIN / F / C / S / 2xOUT	001110027	32	540x360x170
		5	✗	SBPV 1000 / 5xIN / F / C / NS / 2xOUT	001110030	58	540x360x170
			✓	SBPV 1000 / 5xIN / F / C / S / 2xOUT	001110031	58	540x360x170

Oznaka:



Standardna PV priključna omarica 3 x IZHOD

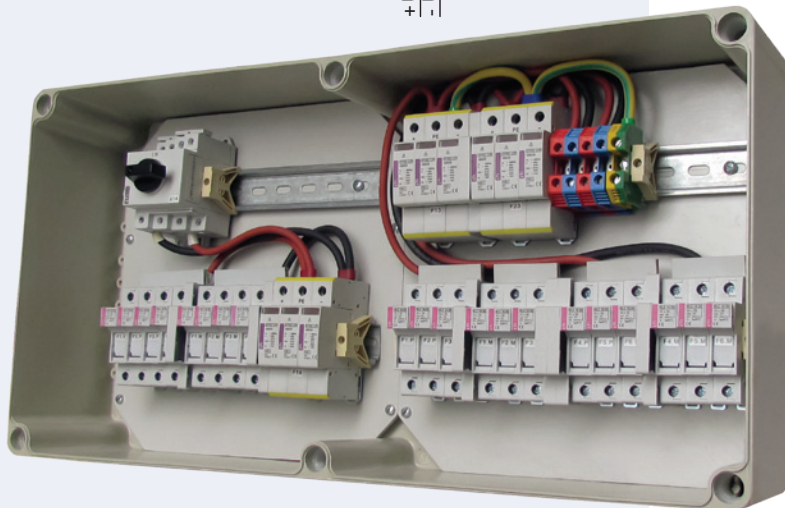
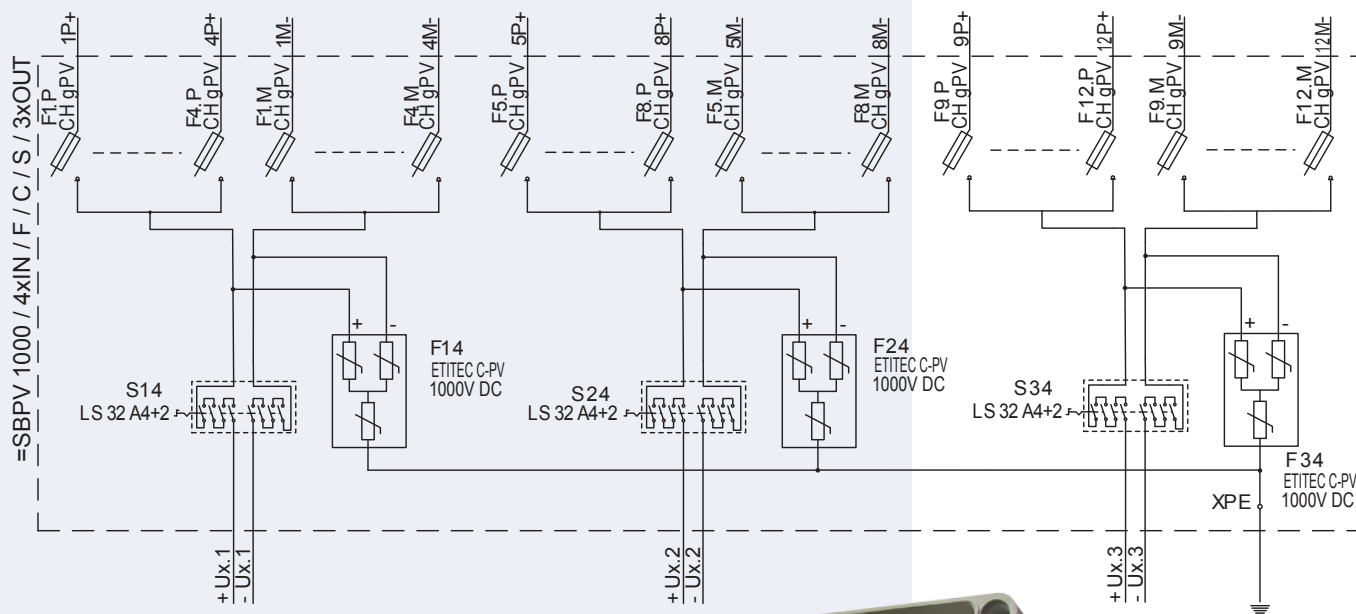
3 x IZHOD							
Max. U	Prenapetostna zaščita	Vhodi	Stikalo	Oznaka	Šifra	Max. I [A]	Dimenzije ŠxVxG [mm]
1000 V d.c.	B	2	✗	SBPV 1000 / 2xIN / F / B / NS / 3xOUT	001110032	25	540x360x170
			✓	SBPV 1000 / 2xIN / F / B / S / 3xOUT	001110033	25	540x360x170
		3	✗	SBPV 1000 / 3xIN / F / B / NS / 3xOUT	001110036	25	540x360x170
			✓	SBPV 1000 / 3xIN / F / B / S / 3xOUT	001110037	25	540x360x170
		4	✗	SBPV 1000 / 4xIN / F / B / NS / 3xOUT	001110040	32	540x360x170
			✓	SBPV 1000 / 4xIN / F / B / S / 3xOUT	001110041	32	540x360x170
	C	2	✗	SBPV 1000 / 2xIN / F / C / NS / 3xOUT	001110034	25	360x360x170
			✓	SBPV 1000 / 2xIN / F / C / S / 3xOUT	001110035	25	540x360x170
		3	✗	SBPV 1000 / 3xIN / F / C / NS / 3xOUT	001110038	25	540x360x170
			✓	SBPV 1000 / 3xIN / F / C / S / 3xOUT	001110039	25	540x360x170
		4	✗	SBPV 1000 / 4xIN / F / C / NS / 3xOUT	001110042	32	540x360x170
			✓	SBPV 1000 / 4xIN / F / C / S / 3xOUT	001110043	32	540x360x170

- 1-4 x PV vhodov (nizev)
 3 x izhod
 3 x B ali C prenapetostni odvodnik DC tipa
- primerna za zunanjo montažo, UV odporna
 - Tok na PV niz: DC 9,5 A max.
 - Maksimalna napetost: DC 1000 V
 - Opremljeno s kabelskimi uvodnicami
 - Možnost priključka z vtičnimi konektorji, ki so združljivi z MC4,
 - Nazivno priključno območje preseka vodnika PE: 1,5 - 16 mm²

Nazivna d.c. napetost Tip prenapetostne zaščite Št. izhodov

Oznaka: **SBPV 1000 / 2xIN / F / C / S / 3xOUT**

Št. vhodov na 1 izhod Varovalka Stikalo



Nad - standardne rešitve (po želji kupca)

Poleg naših standardnih omaric lahko ponudimo tudi rešitve prilagojene za potrebe naših kupcev.

DC razdelilne omarice za velike elektroenergetske sisteme priključene na distribucijska omrežja

Pripravimo vam izris, izgled in narejene DC razdelilne omarice za vse vrste fotovoltaičnih sistemov, ki vključujejo naše NH gPV talilne vložke.



Prednosti ETI NV gPV varovalk:

- Odklopna zmogljivost do 1500 VDC
- Razvite posebej za vgradnjo v PV sisteme
- Območje delovanja je prilagojeno za majhne pretokove, značilne za PV inštalacije
- Visoka stopnja zanesljivosti
- Zagotovljena dolgoročna zaščita, ki jo zagotavljata enostavnost izdelave in delovanja (Joule-ov efekt)
- Brez poslabševanja karakteristik skozi čas

DC razdelilne omarice z visoko stopnjo zaščite in trajnosti

Nudimo rešitve sestavljenih omaric po novem standardu EN50539-11 s povečano varnostjo pri odklopu DC toka v primeru termične preobremenitve in podaljšanim rokom trajanja.



Prednosti prenapetostnih odvodnikov serije ETITECS:

- Vgrajen omejevalnik toka štiti varistor pred preobremenitvijo pri napakah na omrežju in pojavu TOV.
- Izboljšan mehanizem odklopa - rotacijski odklop z blokado zanesljivo ugasne oblok

DC razdelilne omarice z dodatno zaščito prenapetostnih odvodnikov

Varistorji znotraj odvodnikov lahko zaradi ponavljajočih udarov strel, pregrevanja ipd. s časom degradirajo, kar lahko povzroči kratek stik in eksplozijo odvodnika. Da bi to preprečili, se uporabljajo posebne cilindrične SRF varovalke, ki zagotavljajo pretokovno zaščito odvodnika.



Lastnosti ETI SRF varovalke:

- Nazivna napetost 600V a.c. (8/20 μ s) ali 400V a.c. (10/350 μ s)
- Izklonpa zmogljivost 200 kA (8/20 μ s) ali 50kA (10/350 μ s)
- Na voljo v prenapetostnem območju od 10 kA do 40 kA (8/20 mikrosekund) in 25 kA (10/350 mikrosekund)
- Izdelani tako, da izpolnjujejo zahteve UL 1449 druga izdaja,
- Ustrezne zahtevam UL 248-1

Zaščita pred direktnim in posrednim dotikom delov pod napetostjo pri gladkih DC in visokofrekvenčnih AC diferenčnih tokovih

Gladki enosmerni tokovi in visokofrekvenčni izmenični diferenčni tokovi se pogosto pojavljajo v manjših fotovoltaičnih elektrarnah in na strehah družinskih hiš, ker so inverterji v teh sončnih sistemih običajno brez ločilnih transformatorjev. Do težave pride, ker zaščitna stikala na diferenčni tok tipa A ali AC teh tokov ne zaznajo ali pa zaradi "zaslepljenosti" celo popolnoma odpovedo. Rešitev v skladu z IEC / EN standardom 62423 je novo univerzalno zaščitno stikalo EFI B-tip, ki je nadgradnja A tipa z dodatnim tokovnim transformatorjem, občutljivim na gladke DC in visokofrekvenčne AC diferenčne tokove.



Lastnosti EFI B in B+ tipa zaščitnih stikal na diferenčni tok:

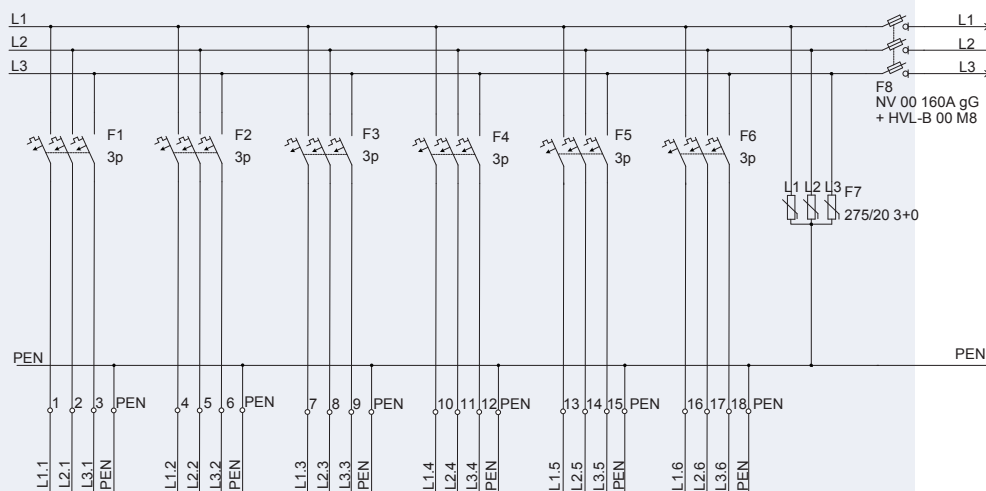
- zaščita pred posrednim dotikom delov pod napetostjo v primeru gladkih DC in visokofrekvenčnih AC diferenčnih tokov
- zaščita pred direktnim dotikom delov pod napetostjo ($I_{\Delta n} \leq 30\text{mA}$) v primeru gladkih DC in visokofrekvenčnih AC diferenčnih tokov
- požarna zaščita (za lokacije, izpostavljene nevarnosti požara) v primeru gladkih DC in visokofrekvenčnih AC diferenčnih tokov

AC - razdelilne omarice in zaščita

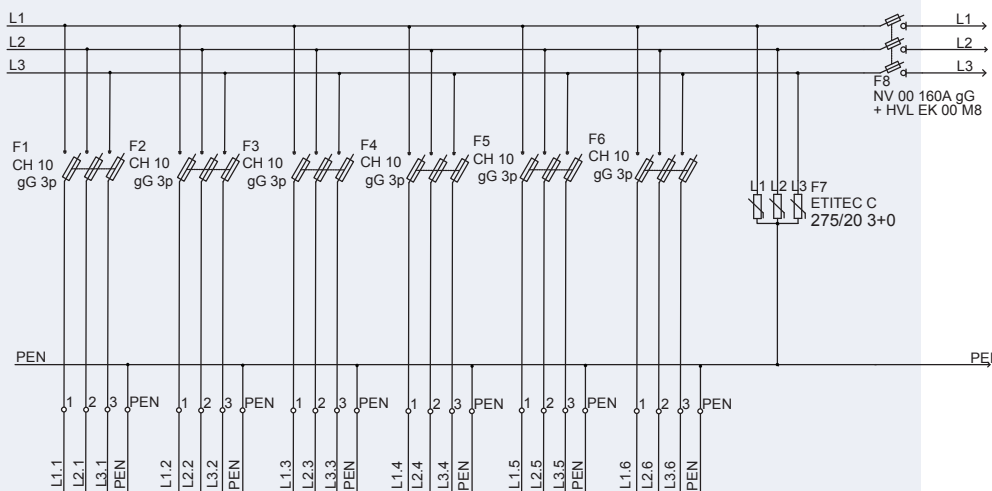
Enosmerne (AC) fotovoltaične inštalacije potrebujejo drugačno zaščito od navadnih stanovanjskih prostorov

- Pretokovna zaščita mora biti določena v skladu z ustreznimi obremenitvami solarnega razsmernika na AC strani
- Razdelilniki v fotovoltaičnih napravah ne smejo biti dimenzionirani samo glede na število odjemalcev (kot je primer pri navadnih stanovanjskih objektih, pri katerih je koeficient istočasnosti nizek), ampak je potrebno upoštevati tudi prereze kablov, višje nazivne tokove itd.
- Visoka izgubna moč je posledica stalnih visokih obremenitev in je značilna za fotovoltaične naprave in jo je treba zmanjšati pod najvišjo delovno temperaturo posameznih naprav (velike omarice, naprave, ki omogočajo kroženje zraka itd.)

Nudimo vam projektiranje, inženiring in svetovanje in izdelavo AC PV razdelilnih omaric po želji naročnika. Izbirate lahko med zbiralčnim sistemom in sistemom z montažno ploščo.

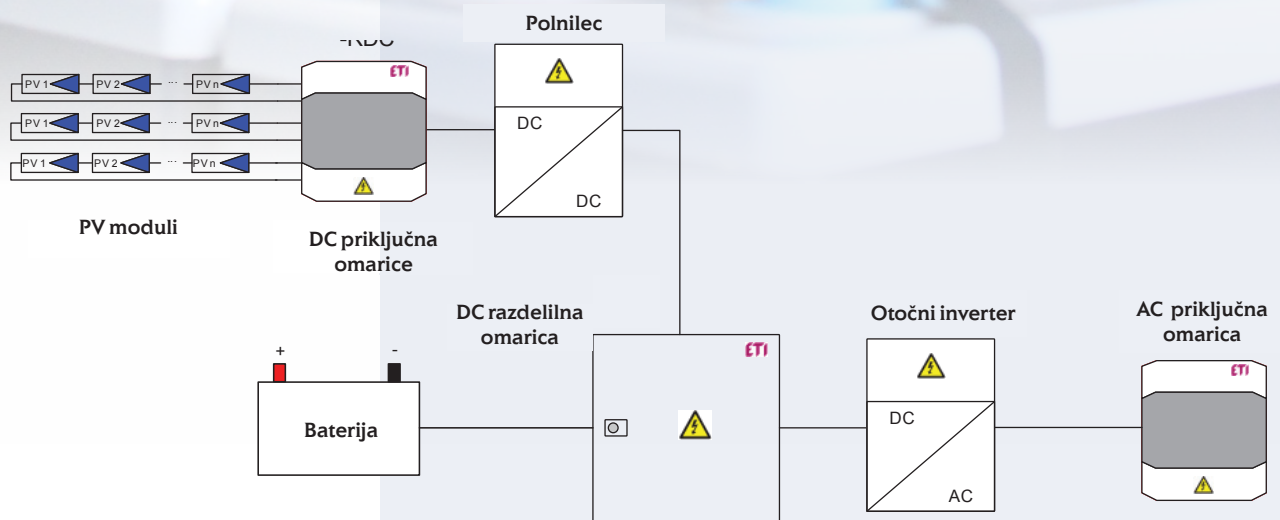


Zbiralčni sistem



Sistem z montažno ploščo

Zaščita baterijskih sistemov za shranjevanje energije



Nudimo vam svetovanje, izris in izgled baterijskih sistemov za shranjevanje energije. Uporaba baterijskih varovalk s specialno strmo karakteristiko namenjeno posebej za zaščito baterijskih shranjevalnikov električne energije in UPS sistemov. Pri izbiri ustreznih baterijskih talilnih vložkov je potrebno upoštevati maksimalni tok pri praznjenju baterij!



Kompensacija jalove energije

Električno omrežje sestavljajo naprave, ki potrebujejo za svoje delovanje jalovo moč. Za zmanjšanje izgub, ki so povezane s prenosom energije uporabljamo naprave za kompensacijo jalove energije. V omrežju je vedno več asinhronskih motorjev, obločnih peči, varilnih aparatov, transformatorjev itd., ki za svoje normalno obratovanje potrebujejo tudi jalovo energijo. Vse te naprave pa lastnikom podjetij predstavljajo mesečni strošek, v primeru da je $\cos \varphi$ nižji od 0,95. Izboljšanje faktorja moči je ena izmed najboljših naložb za zmanjšanje stroškov električne energije s kratko dobo vračanja investicije.

Kompensacijske naprave izboljšujejo faktor moči in povečujejo učinkovitost omrežja.

ETI Prostik izdeluje standardne omarice in omarice po želji naročnika za kompensacijo jalove energije s katerimi si boste izboljšali kakovost električne energije, znižali stroške računa za električno energijo ter zmanjšali vpliv na okolje.

Nudimo vam vso potrebno opremo za kompensacijo jalove moči na nizko napetostnem nivoju. Na podlagi izračunov, tipov in števila porabnikov ter drugih vplivnih faktorjev vam svetujemo kakšno kompensacijsko napravo potrebujete za optimalen izkoristek in ekonomičnost.

Ključne prednosti

- Zmanjšanje harmonikov,
- Kompaktne rešitve,
- Zmanjšanje izgub,
- Izboljšana kakovost napajanja,
- Prihranek denarja.

Faktor moči

Faktor moči predstavlja mero, ki pove kako dobro izkoristimo razpoložljivo moč.

Želimo si, da bi bil ta faktor čim višji. Idealno bi bilo, da bi električna naprava predstavljala obremenitev čistega ohmskega bremena pri čemer bi bila jalova moč na napravi nič in faktor moči 1. V realnem svetu je le ta manjši zaradi induktivnih in elektronskih bremen.

Korekcijski faktor moči (PF), je preprosto opredeljen kot razmerje med delovno in navidezno močjo:

$$PF = \frac{\text{delovna moč (izražena v Watt-ih)}}{\text{navidezna moč (izražena v VA)}}$$

Če sta tok in napetost sinusne oblike in v fazi je faktor moči 1.

GLAVNE KOMPONENTE ZA KOMPENZACIJO JALOVE ENERGIJE

Trifazni nizkonapetostni kondenzatorji

UPORABA

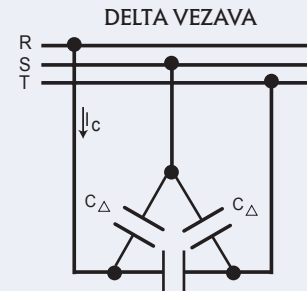
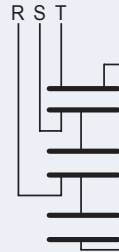
Za izboljšanje faktorja moči $\cos \varphi$ pri induktivnih porabnikih (transformatorji, motorji, fluorescentne sijalke in mnogo drugih porabnikov, ki jih srečamo v industrijskem okolju).

OPIS

LPC kondenzatorji so izdelani iz nizko izgubnega metaliziranega polipropilena filma s funkcijo samo-ozdravljivosti (self-healing). Suhi kondenzator je polnjen z okolju prijazno poliuretansko smolo v strjenem stanju, ki pomaga pri odvodu toplote iz samega jedra kondenzatorja. Poleg tega pa še stabilizira notranje mehanske lastnosti kondenzatorja in izboljša robustnost izdelka. Aluminijasto ohišje kondenzatorja ima zaščito pred povečanim tlakom, ki preprečuje odprtje kondenzatorja pri preobremenitvi. Kondenzatorji do 5 kVAr imajo faston priključke, za večje moči pa vijačne priključne sponke.

Prednosti

- Samo ozdravljivost,
- Zaščita pred povečanim tlakom,
- Praznilni upori.



Kondenzatorski kontaktorji

UPORABA

Kondenzatorski kontaktorji se uporabljajo za daljinsko krmiljenje kondenzatorskih baterij, namenjenih za kompenzacijo jalove energije v nizkonapetostnih postrojenjih (kategorija uporabe AC-6b). Kondenzatorski kontaktorji CEM_CN so opremljeni s prehitevajočimi pomožnimi kontakti za vklop preduporov, s čimer se zmanjšuje vklopni tok.

Prednosti

- namestitev na DIN letev in montažno ploščo,
- v skladu s standardom IEC 60914-4,
- visoka sigurnost delovanja,
- kompaktne dimenzije,
- standardna krmilna napetost 230V AC.



Delovanje:

Kondenzator ob vklopu za sistem predstavlja kratek stik. Zato je polnilni tok skozi kontaktor, ki se pojavi na začetku polnjenja povsem praznega kondenzatorja lahko zelo velik, celo do 100x večji kot nazivni tok kondenzatorja, kar poleg hude obremenitve kontaktorja vpliva tudi na življenjsko dobo samega kondenzatorja. Zato so CEM_CN kontaktorji opremljeni z polnilnimi upori, ki ob samem vklopu kontaktorja omejujejo tok v kondenzator. Polnilni upori so vezani preko prehitevalnih kontaktov kontaktorja, ki se ob vklopu glavnih kontaktov z zakasnitvijo izklopijo. Rezultat je omejitev začetnega polnilnega toka kondenzatorja in s tem daljša življenjska doba komponent v kompenzacijski napravi. Ker pa se pomožni prehitevalni kontakti po vklopu glavnih kontaktov izklopijo, z zakasnitvijo 5 ms, se polnilni upori ne pregreva. Ta del pomožnega vezja služi samo za omejevanje polnilnega toka ob povsem praznem kondenzatorju, ki pa s polnjenjem kondenzatorja pada.

PFC kontrolnik faktorja moči

UPORABA

Kontrolnik samodejno meri (izračunava) faktor moči ($\cos \varphi$) priključenega omrežja s pomočjo vgrajenega merilnega sistema el. veličin in mikroprocesorja za obdelavo podatkov. Na podlagi rezultatov in zelenih veličin vklaplja in izklaplja izhode za krmiljenje kondenzatorskih kontaktorjev.

Opis

- način samodejne zaznave kondenzatorjev,
- funkcija preprečevanja cikličnega vklopa/izklopa stopnje,
- nastavev vrednosti posamezne izhodne stopnje,
- nastavev funkcije izhodne stopnje (kondenzator/alarm),
- opcija nastavitve izhoda za kontrolo ventilatorja,
- RJ11-TTL izhod za komunikacijo (ni pri PFC-6 DA),
- MODBUS komunikacijski protokol,
- možnost dokupa kom. pretvornika TTL/RS485/USB -> SCUSB485.

Meritve

- $\cos \varphi$ (induktiven, kapacitiven),
- medfazna napetost in tok,
- THD (skupno harmonsko popačenje),
- temperatura okolice.

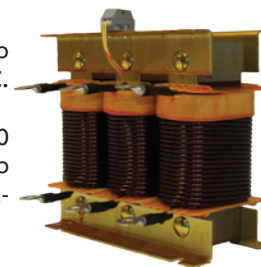


Trifazne filtrske dušilke

Opis

Jedro filtrskih dušilk je narejeno iz nizko izgubne hladno valjane pločevine. Žica navitja je lahko iz bakra ali pa iz aluminija, temperaturni razred F (155 °C) z vgrajenim termičnim varovalom 90 °C. Navitje dušilke je izvedeno tako, da zagotavlja kar največ odvajanja toplote.

Na razpolago so izvedbe s faktorjem p 7% ali 14% z resonančno frekvenco 189 Hz in 134 Hz v 50 Hz omrežjih. Uporaba filtrskih dušilk je namenjena eliminaciji višjih harmonikov, ki lahko vodijo v neželen pojav resonance in s tem uničenja. Višje harmonike povzročajo tudi pospešeno degradacijo kondenzatorjev (pregrevanje).



Kovinske omare tipa GT

UPORABA

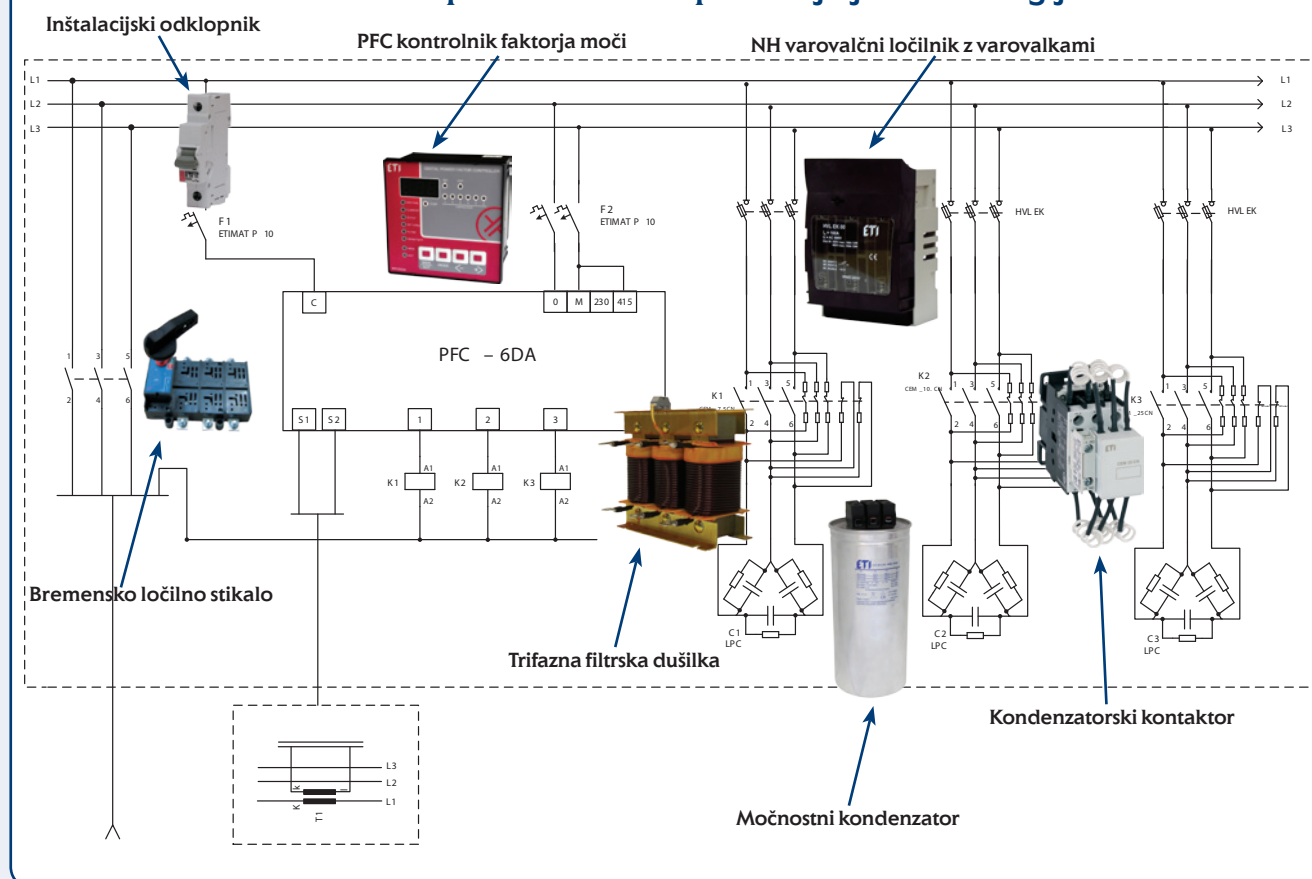
GT-tip kovinske omare zajemajo širok spekter uporabe, tako za industrijske kot tudi za stanovanjske zgradbe. Zaradi svoje zasnove nudijo visoko raven IP zaščite, mehansko trdnost in funkcionalnost. Uporabljajo se na mestih, kjer je električna oprema izpostavljena škodljivim dejavnikom, kot so voda, prah, mehanski vplivi ipd.

Glavne prednosti:

- Ohišja izdelana iz kakovostne pločevine debeline od 1,2 mm do 2 mm, ki so odporne na zunanje mehanske dejavnike - IK10,
- Posebej profilirani robovi ohišja, kateri zagotavljajo trdnost in odlično zaščito pred vodo. Vlito poliuretansko tesnilo na vratih zagotavlja dobro IP zaščito,
- Poseben način odpiranja vrat, ki omogoča neposredno povezovanje več omar skupaj - posebna struktura tečajev. Možna montaža vrat na levo ali desno stran,
- Hladilne reže za odvod toplenga zraka.



Komponente za kompenzacijo jalove energije



KAKO DOLOČITI PRAVO KOMPENZACIJSKO NAPRAVO?

Kompensacijo določimo v štirih korakih:

- Izračun jalove moči
- Način kompensacije
 - Kompensacija celotnega sistema,
 - kompensacija po sektorjih,
 - kompensacija po bremenih.
- Tip kompensacije
 - Stalna kompensacija, kjer vklopljamo in izklopljamo kondenzatorske baterije s stalno količino kVar
 - avtomatska kompensacija, kjer se avtomatsko vklopljajo sektorji kondenzatorskih baterij glede na potrebe
- Prisotnost harmonikov: tu gre za izbiro prave opreme, da preprečimo škodljivi efekt harmonikov na kondenzatorje, v tem primeru je potrebna filtrska kompensacija.

Izračun jalove moči

Cilj je določiti jalovo moč Q_c (kVAr), ki jo je potrebno instalirati, da dvignemo faktor moči ($\cos \varphi$) omrežja, s čimer zmanjšamo prenešeno navidezno moč po omrežju, s tem pa zmanjšamo izgube.

Potrebno jalovo moč pa lahko izračunamo tudi s pomočjo podatkov iz računa za električno energijo ali s pomočjo tabele iz katere razberemo faktor k .

Primer izračuna

Imamo porabnik z instalirano delovno močjo 120 kW in z trenutnim $\cos \varphi$ 0,7, katerega želimo dvigniti na $\cos \varphi$ na 0,95.

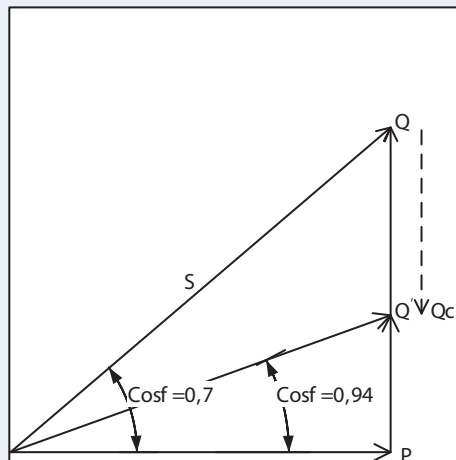
Če nimate tabele 1 pri roki se faktor "k" izračuna:

$$k = \operatorname{tg} \varphi_1 - \operatorname{tg} \varphi_2 = 1,02 - 0,329 = 0,691.$$

Ter še potrebna moč kompensacijske naprave Q_{cb} :

$$Q_{cb} = P \cdot k = 120 \text{ kW} \cdot 0,691 = 82,92 \text{ kVAr}$$

Grafična ponazoritev moči z vektorji pred in po kompensaciji:



Iz spodnje tabele lahko razberemo faktor k , če poznamo obstoječi in željeni $\cos \varphi$. Če je faktor $k=0,66$ pomeni, da je potreba po jalovi moči za kompenzacijo 66 % zahtevane delovne moči.

Tabela 1

Obstoječ $\cos \varphi_1$	Željeni $\cos \varphi_2$													
	0,7	0,75	0,8	0,82	0,84	0,86	0,88	0,9	0,92	0,94	0,95	0,96	0,98	1
0,2	3,88	4,02	4,15	4,20	4,25	4,31	4,36	4,41	4,47	4,54	4,58	4,61	4,70	4,90
0,25	2,85	2,99	3,12	3,17	3,23	3,28	3,33	3,39	3,45	3,51	3,54	3,58	3,67	3,87
0,3	2,16	2,30	2,43	2,48	2,53	2,59	2,64	2,70	2,75	2,82	2,85	2,89	2,98	3,18
0,35	1,66	1,79	1,93	1,98	2,03	2,08	2,14	2,19	2,25	2,31	2,34	2,38	2,47	2,68
0,4	1,27	1,41	1,54	1,59	1,65	1,70	1,75	1,81	1,87	1,93	1,96	2,00	2,09	2,29
0,45	0,96	1,10	1,23	1,29	1,34	1,39	1,44	1,50	1,56	1,62	1,65	1,69	1,78	1,98
0,5	0,71	0,85	0,98	1,03	1,09	1,14	1,19	1,25	1,31	1,37	1,40	1,44	1,53	1,73
0,52	0,62	0,76	0,89	0,94	1,00	1,05	1,10	1,16	1,22	1,28	1,31	1,35	1,44	1,64
0,54	0,54	0,68	0,81	0,86	0,91	0,97	1,02	1,07	1,13	1,20	1,23	1,27	1,36	1,56
0,56	0,46	0,60	0,73	0,78	0,83	0,89	0,94	1,00	1,05	1,12	1,15	1,19	1,28	1,48
0,58	0,38	0,52	0,65	0,71	0,76	0,81	0,86	0,92	0,98	1,04	1,07	1,11	1,20	1,40
0,6	0,31	0,45	0,58	0,64	0,69	0,74	0,79	0,85	0,91	0,97	1,00	1,04	1,13	1,33
0,62	0,25	0,38	0,52	0,57	0,62	0,67	0,73	0,78	0,84	0,90	0,93	0,97	1,06	1,27
0,64	0,18	0,32	0,45	0,50	0,55	0,61	0,66	0,72	0,77	0,84	0,87	0,91	1,00	1,20
0,66	0,12	0,26	0,39	0,44	0,49	0,54	0,60	0,65	0,71	0,78	0,81	0,85	0,94	1,14
0,68	0,06	0,20	0,33	0,38	0,43	0,48	0,54	0,59	0,65	0,72	0,75	0,79	0,88	1,08
0,7		0,14	0,27	0,32	0,37	0,43	0,48	0,54	0,59	0,66	0,69	0,73	0,82	1,02
0,72		0,08	0,21	0,27	0,32	0,37	0,42	0,48	0,54	0,60	0,63	0,67	0,76	0,96
0,74		0,03	0,16	0,21	0,26	0,32	0,37	0,42	0,48	0,55	0,58	0,62	0,71	0,91
0,76			0,11	0,16	0,21	0,26	0,32	0,37	0,43	0,49	0,53	0,56	0,65	0,86
0,78			0,05	0,10	0,16	0,21	0,26	0,32	0,38	0,44	0,47	0,51	0,60	0,80
0,8				0,05	0,10	0,16	0,21	0,27	0,32	0,39	0,42	0,46	0,55	0,75
0,82					0,05	0,10	0,16	0,21	0,27	0,34	0,36	0,41	0,49	0,70
0,84						0,05	0,11	0,16	0,22	0,28	0,31	0,35	0,44	0,65
0,86							0,05	0,11	0,17	0,23	0,26	0,30	0,39	0,59
0,88								0,06	0,11	0,18	0,21	0,25	0,34	0,54
0,9									0,06	0,12	0,15	0,19	0,28	0,48
0,92										0,06	0,09	0,13	0,22	0,43
0,94											0,03	0,07	0,16	0,36

Analitični preizkus:

$$Q = \operatorname{tg} \varphi_1 \cdot P = 1,02 \cdot 120 = 122,42 \text{ kVAr}$$

Jalova energija po kompenzaciji:

$$Q' = Q - Q_{cb} = 122,42 \text{ kVAr} - 82,92 \text{ kVAr} = 39,5 \text{ kVAr}$$

$\cos \varphi$ po kompenzaciji:

$$\cos \varphi_1 = \frac{P}{S'} = \frac{P}{\sqrt{Q'^2 + P^2}} = \frac{120}{126,33} = 0,95$$

Vendar pa je zaradi nihanja jalove energije (vklapljanje in izklapljanje naprav) potrebno uporabiti avtomatsko kompenzacijsko napravo.

Standardne rešitve za kompenzacijo jalove energije

Z avtomatsko kompenzacijsko napravo po navadi kompenziramo tok več naprav, zaradi česar pravzaprav potrebujemo to vrsto kompenzacije. Kompenzacija ima vgrajen regulator, ki med ostalimi veličinami meri tudi $\cos \varphi$. Regulator ves čas teži k temu, da bi bil faktor $\cos \varphi$ v omrežju takšen, kakšnega smo predhodno nastavili, torej nekje med 0,95 in 1, to pa doseže z vključitvijo ali izključitvijo (preko kontaktorjev) kondenzatorskih stopenj.

Tehnični podatki

Razpon	glej tabelo 1
Nazivna napetost	400 V, 50 Hz trifazna, ostale napetosti po naročilu
Torelanca kapacitivnosti	0 % ... + 10 %
Dopustne preobremenitve	1,0 × Un trajno 1,1 × Un 8 ur dnevno 1,3 × In trajno
Temperaturni razpon	-25 °C ... +50 °C
Dielektrične izgube	≤ 0,2 W/kvar
Skupne izgube naprave	< 1,5 W/kvar
Stopnja zaščite	IP 20
Barva	RAL 7032

Tip kompenzacije

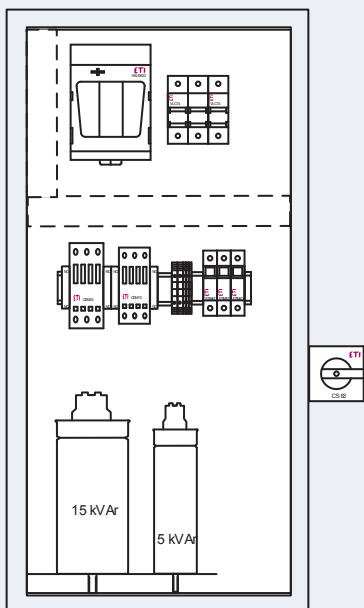
Moč [kVar]	Šifra	Razmerje	Tip	Sestava	Priključni kabel Cu [mm ²]	Priključne varovalke [A]	Uvodnica
20	001110101	1:3	RPC 20kVAr_5+15	1x5+ 1x15	4 x 16	50	PG21
30	001110102	1:2:3	RPC 30kVAr_10+20	10+20	4 x 16	63 (80)	PG29
40	001110103	1:2:2	RPC 40kVAr_2x10+20	2x10+20	3 x 25	100	PG29
50	001110104	1:2:2	RPC 50kVAr_10+2x20	10+2x20	3x35	125	PG36
60	001110105	1:1:2:2	RPC 60kVAr_2x10+2x20	2x10+2x20	3x50	125	PG36
70	001110106	1:2:2:2	RPC 70kVAr_10+3x20	10+3x20	3x70	160	PG36
80	001110107	1:1:2:2:2	RPC 80kVAr_2x10+3x20	2x10+3x20	3x70	160	PG36
90	001110108	1:2:3:3	RPC 90kVAr_10+20+2x30	10+20+2x30	3x95	200	PG42
105	001110109	1:2:2:2	RPC 105kVAr_15+3x30	15+3x30	2x3x50	250	PG42

Izdelamo vam tudi nestandardne rešitve po vaših željah in potrebah.

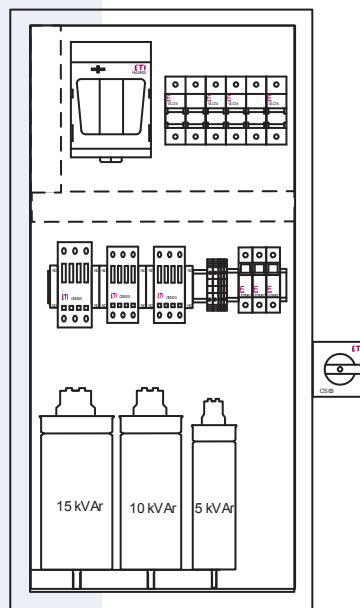


Za kompenzacijske naprave od 10 do 50 kVAr je dimenzija omarice 800 x 400 x 250 mm, za moči od 60 do 105 kVar pa 1000 x 800 x 300 mm.

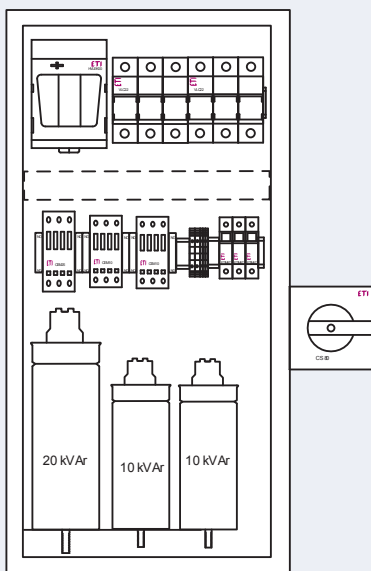
20 kVAr



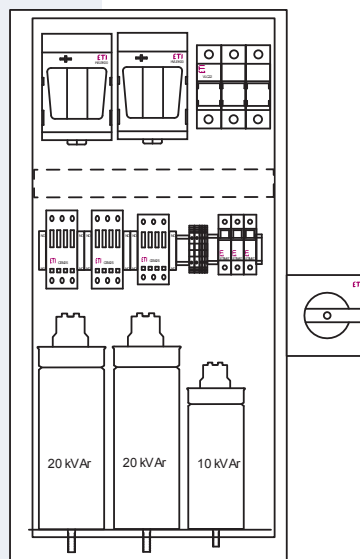
30 kVAr



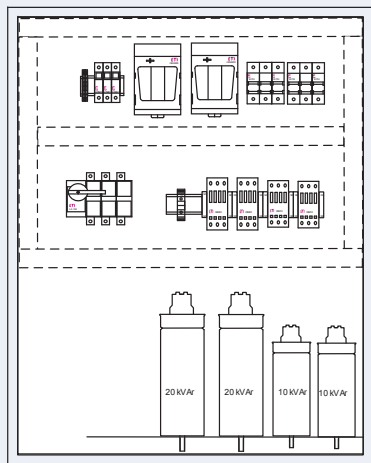
40 kVAr



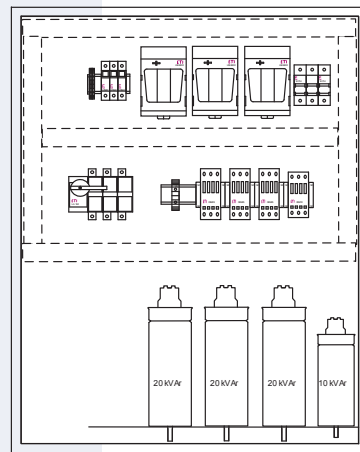
50 kVAr



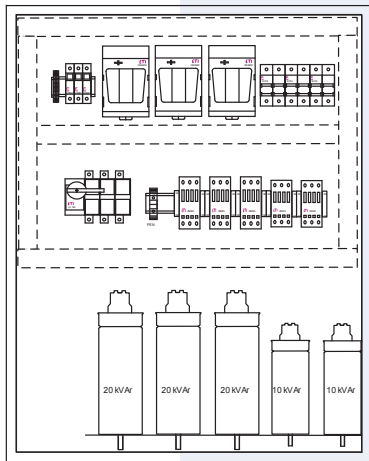
60 kVAr



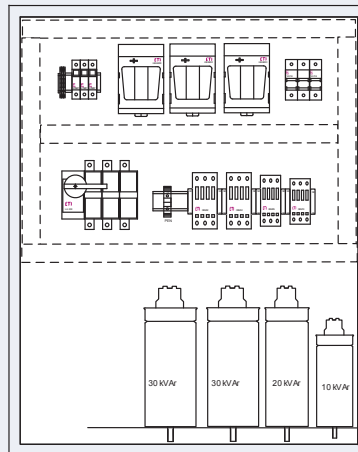
70 kVAr



80 kVAr



90 kVAr



105 kVAr

