

Tehničko rešenje: Četvorostruki trofazni analizator snage sa funkcijama merenja kvaliteta električne energije – tipska oznaka MM4

Rukovodilac projekta: Zoran Mitrović

Odgovorno lice: Vladimir Vujičić

Autori: Vladimir Vujičić, Duško Davidović, Nebojša Pjevalica, Velibor Pjevalica, Dragan Pejić, Ivan Župunski, Marjan Urekar, Platon Sovilj, Zoran Mitrović, Slobodan Milovančev, Bojan Vujičić, Božidar Vujičić, Željko Beljić

Razvijeno: u okviru projekta tehnološkog razvoja TR-32019

Godina: 2012.

Primena: 10.12.2012.

Kratak opis

Oblast na koju se ovaj proizvod odnosi je elektrotehnika i računarstvo. Problem koji se rešava je redundantno merenje tokova električne snage i energije u elektrodistributivnoj mreži. Autorima nije poznato slično rešenje u svetu.

Novi proizvod sa dovoljnom pouzdanošću i preciznošću prepoznaje prijemnike definisanih nazivnih snaga i potom omogućuje određivanje tačaka u kojima se odvijaju stohastički procesi njihovog uključenja – isključenja.

Date su detaljne tehničke specifikacije proizvoda, podaci o posebnim zahtevima, pomoćnoj opremi, proizvođaču, verifikaciji i primeni.

Realizatori:

Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu;

Korisnici:

„Elektrovodovina“ d.o.o. Novi Sad; Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu;

Podtip rešenja:

Novi proizvod (M 81)

OSNOVNE KARAKTERISTIKE SISTEMA

SISTEM sa dovoljnom pouzdanošću i preciznošću prepoznaje prijemnike definisanih nazivnih snaga i potom omogućuje određivanje tačaka u kojima se odvijaju stohastički procesi njihovog uključenja – isključenja.



Slika 1. Serijski proizvod, 2-bitni četverostruki trofazni analizator snage sa dodatim funkcijama merenja kvaliteta električne energije – oznaka tipa MM4

TEHNIČKA SPECIFIKACIJA

A. Metrološke funkcije

1. Osnovni merni modul omogućuje da se mere i registruju stanja na 4 (četiri) trofazna NN izvoda iz distributivnih stanica (DTS-a).
2. Svaki modul omogućuje da se mere i registruju vrednosti faznih napona, vrednosti struja pojedinih faza i u nultom vodu, aktivne snage po fazama, frekvencija i temperatura DTS-e.
3. Zbog konfiguracije izvoda u DTS-ma, SISTEM ima dve verzije mernih modula, koje obavljaju merenja na dva, odnosno četiri NN izvoda.
4. SISTEM omogućuje da se za svaki NN izvod iz DTS-e iz snimljenih podataka izračunavaju:

- Reaktivne i prividne snage po fazama,
 - Faktori snaga po fazama,
 - Moduli impendansi,
 - Aktivne, reaktivne i prividne energije.
 - Za svaki izvod se mere i izračunavaju faktori izobličenja bar za tri fazna napona.
5. Brzina uzimanja i zapisivanja uzoraka je, po standardnoj vrednosti, 1 uzorak u sekundi.
 6. Uz merne uređaje je obezbeđena potvrda o validnosti metroloških karakteristika, za svakog od njih, od relevantne akreditovane laboratorije.

B. Osnovna tačnost merenja:

Merene i registrovane veličine se mere i registruju sa sledećim garantovanim maksimalnim granicama greške:

1. Napona i struja:	$\pm 0,2 \%$	od mernog opsega
2. Aktivne i prividne snaga:	$\pm 0,5 \%$	- II -
3. Reaktivna snaga:	$\pm 1,0 \%$	- II -
4. Aktivna i prividna energija:	$\pm 0,5 \%$	- II -
5. Reaktivna energija:	$\pm 1,0 \%$	- II -
6. Moduo impendanse:	$\pm 0,5 \%$	- II -
7. Frekvencija:	$\pm 0,01 \text{ Hz}$	
8. Faktor snage:	$1,0 \%$	
9. Faktor izobličenja:	$4,0 \%$	

C. Tehnička podrška sistemu:

Sistem, između ostalih funkcija omogućuje:

1. **Snimanje načina potrošnje električne energije u toku mernog perioda.**
2. **Određivanje elemenata prostorne raspodele opterećenja.**
3. **Prepoznavanje i lociranje¹ termogenih potrošača snage 2 kW po fazi i većim nje,**
4. **Bilansiranje potrošnje električne energije.**
5. **Utvrđivanje ključnih parametara kvaliteta električne energije:**
 - 5.1. **Kvalitet prema normi EN 50610².**
 - 5.2. **Sumarni kvalitet potrošnje električne energije.**

¹ Тачност лоцирања је стуб на који су повезане инсталације купца, односно, $\pm 3 \text{ m}$.

² Видети приложени документ (на енглеском)

D. Programska podrška sistema:

U okviru sistema se isporučuje i odgovarajući softver za analizu izmerenih podataka i dobijanje rezultata specificiranih u tačkama V.1. do zaključno sa V.5.

1. Softver pod V.1. registruje kompletnu izlaznu aktivnu, reaktivnu i prividnu energiju koja je izišla iz DTS.
2. Softver pod V.2. određuje elemente prostorne raspodele opterećenja.
3. Softver pod V.3. prepoznaje i locira termogene potrošače snage veće od 2 kW po fazi. Za period snimanja od sedam dana se garantuje pouzdanost prepoznavanja od bar 67 %, za 14 dana 94 %.
4. Softver pod V.4. bilansira potrošnju po svakom vodu u DTS u bar tri nivoa.
5. Softver pod V.5. određuje kvalitet svakog faznog napona na izlazu iz DTS, čime se kontroliše kvalitet isporučene električne energije.

E. Prateća tehnička i druga dokumentacija

Uz sistem se dostavljaju, između ostalog, i Uputstva za pravilno rukovanje (način postavljanja, povezivanja i uključivanja sistema) i održavanje uređaja (pravilno lagerovanje, pravilan transport itd.) i Uputstva o obaveznim periodičnim pregledima kod nadležnih institucija.

F. Način izvedbe

Sistem je izveden u formi dva sloga modula i to četverostruki modul (MM-4) i dvostruki modul (MM-2), odnosno sa modulom MM-4 se istovremeno mere i registruju veličine na 4 (četiri) NN izvoda u distributivnim transformatorskim stanicama, a sa modulom MM-2 istovremeno se mere i registruju veličine na 2 (dva) NN izvoda na 0.4kV trafo stanici.

G. Sistem je bezbedan, kako sam za sebe, tako i za rukovaoca.

POSEBNI ZAHTEVI

Moduli imaju i odgovarajuće priključne provodnike i kablove, kako za međusobno povezivanje tako i za povezivanje u elektroenergetskim objektima korisnika.

Moduli su upakovani u odgovarajuću kutiju, na način da je omogućeno jednostavno pakovanje ili korišćenje, jednostavan i siguran transport itd.

POMOĆNA OPREMA

Za više detalja o funkcionisanju “Sistema za prepoznavanje i lokalizaciju termogenih potrošača snage preko 2 kW po fazi“ i pomoćnoj opremi, kako hardvera tako i softvera, videti prilog “Sistem za prepoznavanje i lokalizaciju termogenih potrošača snage preko 2 kW po fazi - Uputstvo za montažu, puštanje u rad i rukovanje”, u koji se ugrađuje kao ključni merni instrument merni moduo MM4 sa slike 1.

PROIZVOĐAČ

“Nigal d.o.o.” Petrovaradin, Božidara Adžije br. 1A

VERIFIKACIJA

- navedene performanse su ispitane i verifikovane u akreditovanoj laboratoriji – Laboratoriji za metrologiju Fakulteta tehničkih nauka u Novom Sadu,
- dok je funkcionalna ispravnost proverena na kontrolnom trafo reonu (videti dokument “Izveštaj o kvalitativnoj proveru modula MM2 i MM4”).

PRIMENA

- u “Sistemu za prepoznavanje i lokalizaciju termogenih potrošača snage preko 2 kW po fazi”,
- nadzor i kontrola kvaliteta električne energije na priključenim vodovima,
- u sistemima za redundantno merenje tokova električne snage i energije.

Četvorostruki trofazni analizator snage sa funkcijama merenja kvaliteta električne energije – tipska oznaka MM4 razvijen je na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, u okviru tekućeg projekta br. TR-32019 kod Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.