



GOSPODARSKO
INTERESNO
ZDRUŽENJE

DESIGN by 

GIZ TS-29
7/2021

DISTRIBUCIJE ELEKTRIČNE ENERGIJE

NAVODILA O NAČINIH IN POSTOPKIH IZVAJANJA STALNEGA MONITORINGA KAKOVOSTI ELEKTRIČNE NAPETOSTI

NAVODILA V OKVIRU SONDSEE

ZA INTERNO UPORABO V GIZ DEE



elektro
gorenjska



Elektro Ljubljana



ELEKTRO MARIBOR



Elektro Primorska

JULIJ 2021

GIZ TS-29 – NAVODILA O NAČINIH IN POSTOPKIH IZVAJANJA STALNEGA MONITORINGA KAKOVOSTI ELEKTRIČNE NAPETOSTI je izdelala Projektna skupina za kakovost električne energije (KEE) distribucije Slovenije, odobrila Delovna skupina za tehnične zadeve in sprejela skupščina GIZ DEE Slovenije na svoji 12. seji dne 29. 7. 2021 s sklepom št. 146/12-21.

Navodilo je kot priloga SONDSEE objavljeno na spletni strani SODO <https://sodo.si/sl/za-distributerje/kakovost-oskrbe>.

ZA INTERNO UPORABO V GIZ DEE

PREGLED IZDAJ

Verzija	Opis sprememb	Delovna skupina	Datum izdaje
7/2021	Prva izdaja	Predsednik (LJ) – mag. Peter Bergant Član (PR) - Matej Doplihar Član (MB) - Boris Unuk Član (GOR) - mag. Janez Smukavec Član (CE) - mag. Tomi Kramaršek SODO – mag. Žiga Voršič	20.8.2021

VSEBINA

1	UVOD	4
2	OPREDELITEV STALNEGA MONITORINGA KAKOVOSTI NAPETOSTI	4
3	TOČKE SPREMLJANJA KAKOVOSTI NAPETOSTI V OMREŽJU	4
4	TEHNIČNE ZNAČILNOSTI MERILNE OPREME	4
5	PRIKLJUČITEV MERILNE OPREME	5
6	ZAHTEVE PROGRAMSKE OPREME	5
7	POROČANJE O STANJU KAKOVOSTI NAPETOSTI SISTEMA STALNEGA MONITORINGA KAKOVOSTI NAPETOSTI	5
	7.1 LETNO POROČILO O STANJU KAKOVOSTI NAPETOSTI SISTEMA STALNEGA MONITORINGA KAKOVOSTI NAPETOSTI	5
8	SPLOŠNO	6

KAZALO PRILOG

PRILOGA 1: TABELA PODATKOV SKLADNOSTI PARAMETROV KAKOVOSTI NAPETOSTI S STANDARDOM SIST EN 50160 PO POSAMEZNIH MERILNIH TOČKAH V MERILNEM LETU.	7
---	---

1 UVOD

Na podlagi 30. člena *SONDSEE*, sistemski operater distribucijskega omrežja (SODO) izdaja pravila za stalni monitoring kakovosti električne napetosti oziroma kakovosti električne energije (KEE).

Cilji navodila so:

- poenotenje načina izvajanja stalnega monitoringa kakovosti napetosti,
- poenotenje poročanja o stanju kakovosti napetosti,
- evropska primerljivost stanja kakovosti napetosti,
- načrtovanje omrežja na podlagi stanja kakovosti napetosti in
- določitev minimalnih zahtev za izvajanje stalnega monitoringa kakovosti napetosti.

2 OPREDELITEV STALNEGA MONITORINGA KAKOVOSTI NAPETOSTI

Stalni monitoring kakovosti napetosti je trajno beleženje merljivih parametrov kakovosti napetosti skladno s sprejeto standardizacijo in z določili v tem navodilu.

3 TOČKE SPREMLJANJA KAKOVOSTI NAPETOSTI V OMREŽJU

Sistemski operater distribucijskega omrežja mora vzpostaviti stalni monitoring kakovosti napetosti skladno s *Sistemskimi obratovalnimi navodili (SONDSEE)* na zbiralkah VN/VN in VN/SN razdelilnih transformatorskih postaj, na meji med prenosnim in distribucijskim omrežjem.

Na visokonapetostnem nivoju (VN) vzpostavi stalno spremljanje kakovosti napetosti na vseh VN zbiralnicah posameznega objekta na meji s prenosnim ali sosednjimi distribucijskimi omrežji, ki v normalnem obratovalnem stanju obratujejo ločeno. VN omrežje praviloma obratuje zazankano. V tem primeru zadostuje eno merilno mesto kakovosti napetosti na VN nivoju objekta. Zajem merilnih veličin iz napetostnega instrumentnega transformatorja (merilno jedro), se izvaja v daljnovodnem, transformatorskem ali merilnem polju. Izbrana merilna točka odraža lastniška razmerja el. energetske infrastrukture.

Na sredjenapetostnem nivoju (SN) vzpostavi stalno spremljanje kakovosti napetosti na vseh SN zbiralnicah objektov na meji s prenosnim ali sosednjimi distribucijskimi omrežji, ki v normalnem obratovalnem stanju obratujejo ločeno. SN zbiralnice se delijo po sistemih ali sektorjih. Za sisteme ali sektorje, ki obratujejo paralelno, zadostuje eno merilno mesto. Zajem merilnih veličin iz napetostnega instrumentnega transformatorja (merilno jedro), se izvaja v transformatorski, vodni ali merilni celici.

Izvajalec nalog SODO po potrebi vzpostavi spremljanje kakovosti napetosti na SN nivoju v tistih točkah omrežja, kjer se pričakuje slabša kakovost napetosti, kot so električno oddaljene razdelilne postaje (RP), izjemno dolgi vodi ter nelinearni industrijski odjem večjih moči in obremenilne dinamike.

4 TEHNIČNE ZNAČILNOSTI MERILNE OPREME

Uporabljena merilna metoda mora biti skladna z zahtevami standarda SIST EN 61000-4-30. Klasifikacija uporabljenega merilnega instrumentarija, mora za vse tiste značilnosti napetosti, ki se izkazujejo za problematične, ustrezati merilnemu razredu A ali S.

Meroslovno potrjevanje meril se izvaja skladno z zakonsko določeno periodo umerjanja meril v procesu, t.j. na dobo 5 let, oziroma po priporočilu proizvajalca merila, kar pa ne sme presegati prej omenjene periode.

Merilna oprema mora biti združljiva s programsko opremo za stalno spremljanje kakovosti napetosti. Omogočati mora daljinski prenos podatkov, avtomatsko izdelavo poročil o skladnosti ter imeti zadostno spominsko kapaciteto.

Analizator kakovosti napetosti mora omogočati štirivodno ali trivodno priključitev merilnih napetosti. V smislu celostnega izvajanja analiz kakovosti električne napetosti, se priporoča sočasno merjenje pripadajočih tokov.

5 PRIKLJUČITEV MERILNE OPREME

Vgradnja merilne opreme mora biti izvedena skladno s priporočili in zahtevami proizvajalca. Zagotoviti je potrebno primerno elektromagnetno okolje ter fizično in električno varovanje merilne opreme.

Če je analizator KEE priključen na merilne napetosti in tokove posredno preko napetostnih in tokovnih instrumentnih transformatorjev, morajo ti zadoščati standardoma IEC 60044-1, IEC 60044-2 ter IEC60044-3.

Zajem merilnih tokov preko tokovnih instrumentnih transformatorjev mora biti izveden preko kratkostičnih konektorjev ali priključnih sponk, ki omogočajo kratkostičenje merilnih tokov.

Za čim širše obvladovanje kakovosti DO, se naj skladno s stopnjo opremljenosti in funkcionalnosti, vključuje tudi razpoložljive podatke parametrov kakovosti pridobljenih s pomočjo elektronskih števec, ki so vključeni v napredni merilni sistem.

6 ZAHTEVE PROGRAMSKE OPREME

Programska oprema je vmesnik med merilno opremo, podatkovno bazo in uporabnikom, zato mora biti združljiva z merilno opremo in uporabniku prijazna. Programska oprema mora omogočati razširljivost, podatkovna baza pa mora biti za uporabnika odprta. Zadoščati mora minimalnim standardom varnosti.

Glavne funkcije programske opreme so:

- parametriranje merilne opreme,
- ročno in daljinsko odčitavanje merilnih podatkov,
- ročno in avtomatsko shranjevanje podatkov v podatkovno bazo z zadostno velikostjo in stopnjo varnosti,
- izvajanje poljubnih analiz.

7 POROČANJE O STANJU KAKOVOSTI NAPETOSTI SISTEMA STALNEGA MONITORINGA KAKOVOSTI NAPETOSTI

Skladno z *Uredbo o načinu izvajanja javne službe dejavnosti SODO električne energije in gospodarske javne službe dobava električne energije tarifnim odjemalcem*, mora SODO vsako leto do konca aprila objaviti poročilo o kakovosti napetosti za preteklo leto. Poročilo mora vsebovati kazalce, ki omogočajo primerljivost z drugimi operaterji distribucijskih omrežij.

Vrsta in postopek posredovanja podatkov, ki jih Agencija za energijo potrebuje za izvajanje regulatornih nalog agencije in nadzor trga z električno energijo, je podan v *Aktu o posredovanju podatkov o kakovosti oskrbe z električno energijo*.

7.1 LETNO POROČILO O STANJU KAKOVOSTI NAPETOSTI SISTEMA STALNEGA MONITORINGA KAKOVOSTI NAPETOSTI

Letno poročilo o stanju kakovosti napetosti sistema stalnega monitoringa kakovosti napetosti predstavlja splošno oceno stanja kakovosti napetosti. Poročilo je namenjeno informiranju o stanju kakovosti napetosti. Vsebina in oblika letnega poročila je usklajena z zahtevami nacionalnega regulatorja. Podatki se vrednotijo na podlagi standarda SIST EN 50160.

Poročilo temelji na standardnih tedenskih poročilih o skladnosti. Rezultati tedenskih poročil sestavljajo tabelo podatkov o skladnosti parametrov kakovosti napetosti s standardom SIST EN 50160 po posameznih merilnih točkah v merilnem letu. Podroben opis tabele je v prilogi 1. Z zbranimi podatki v tabeli se izračunavajo naslednji indeksi oziroma pokazatelji stanja kakovosti napetosti na VN in SN nivoju:

- Indeks stanja kakovosti napetosti:

$$I_{KEE} = \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^n \text{št. neskladnih tednov}}{\sum_{i=1}^n \text{št. tednov pod nadzorom}} \right) \cdot 100\%$$

$i = 1 \dots n$, število merilnih točk

- Indeks stanja harmonskih komponent napetosti:

$$I_H = \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^n \text{št. neskladnih tednov harmskih napetosti}}{\sum_{i=1}^n \text{št. tednov pod nadzorom}} \right) \cdot 100\%$$

$i = 1 \dots n$, število merilnih točk

- Indeks stanja flikerja (migotanje, utripanje, kolebanje):

$$I_{Plt} = \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^n \text{št. neskladnih tednov flikerja}}{\sum_{i=1}^n \text{št. tednov pod nadzorom}} \right) \cdot 100\%$$

$i = 1 \dots n$, število merilnih točk

Indeksi kakovosti napetosti so podlaga za prikaz časovnih gibanj (tendenc) nivoja kakovosti napetosti v časovnem obdobju daljšem od pet let.

8 SPLOŠNO

Vsako distribucijsko podjetje upravlja z lastnim sistemom stalnega monitoringa kakovosti napetosti.

Podatkovna baza sistema stalnega monitoringa kakovosti napetosti mora biti ustrezno arhivirana za obdobje desetih let.

Poročila o stanju kakovosti napetosti se hranijo v elektronski in pisni obliki za obdobje desetih let.

Vsako distribucijsko podjetje zadolži osebo - skrbnika oziroma operaterja stalnega monitoringa, ki bo odgovoren za merilno tehnični sistem in pridobljene podatke stalnega monitoringa kakovosti napetosti.

Priloga 1: Tabela podatkov skladnosti parametrov kakovosti napetosti s standardom SIST EN 50160 po posameznih merilnih točkah v merilnem letu.

	Objekt	Število tednov pod nadzorom	Odstopanje U_{ef}	Harmoniki	Fliker	Neravnotežje	Signalne napetosti	Frekvenca	Upadi / porasti napetosti	Skladnost KEE	
										Št. neskladnih tednov	
VN 110 kV omrežje	RTP xxx 110 kV										
	RTP xxx 110 kV										
	RTP xxx 110 kV										
	...										
SN 35 kV omrežje	RTP xxx 35 kV S1										
	RTP xxx 35 kV S2										
	RTP xxx 35 kV S1										
	...										
...	...										

Komentar tabele:

- *Objekt* – merilna mesta kakovosti napetosti v elektroenergetskih postrojih na 110 kV, 35 kV, 20 kV in 10 kV napetostnem nivoju.
- *Število tednov pod nadzorom* – podatek predstavlja število tednov v merilnem letu, za katere so podatki o kakovosti električne energije odčitani in verodostojni.
- *Število neskladnih tednov* – podatek predstavlja število tednov, v katerih posamezni parametri kakovosti napetosti niso skladni z zahtevami standarda.
- *Število upadov in porastov napetosti* – podatek predstavlja število zabeleženih upadov in porastov napetosti v časovnem obdobju merjenja merilnika KEE na posameznem merilnem mestu. Uporabljen je 60 s agregacija.
- *Skladnost KEE* – podatek predstavlja število tednov, ko je kakovost napetosti skladna in število tednov, ko kakovost napetosti ni skladna z zahtevami standarda.