



ELEKTROTEHNIČKI INSTITUT" NIKOLA TESLA"
Centar „Elektromerenja“
Koste Glavinića 8a, Beograd



IZVEŠTAJ BROJ 411140

**NEPRENOSNI INDIKATOR VISOKOG NAPONA ZA UNUTRAŠNJU
UPOTREBU I STALNO POSTAVLJANJE NA SABIRNICE
LINIJSKIH NAPONA 6,3-10,5-15,75-20-35-75 kV
TIP „IN-3“**

Korisnik: „ŠAJDAELEKTRO“
Beograd, Snežane Hrepevnik 37

Uradjeno prema: zahtevu korisnika

Broj strana:

Izveštaj poslat:

23 DEC 2011

Rukovodilac radnog naloga Radoslav Brkić, dipl.ing.

Saradnici: Predrag Kudra, dipl.tehn.



M.P.

Za Direktor Centra „Elektromerenja“

Srdjan Milosavljević
Srdjan Milosavljević, dipl.ing.

1. PREDMET IZVEŠTAJA

Korisnik je dostavio na ispitivanje proizvod „Indikator visokog napona“ radi provere da li je uskladjen sa odgovarajućim propisima, 3 kom., u kartonskim kutijama, sa natpisima. U kutijama će se uz indikatore nalaziti:

- ❖ Opis-uputstvo za postavljanje,
- ❖ Garantni list,
- ❖ Ispitni list korisnika.

Sva 3 detektora imala su na samim indikatorima natpisne nalepnice.

Indikatori su se sastojali samo od indikatora i stezaljke za pričvršćenje na sabirnice (bez izolacionog dela – motke).

2. DATUM, MESTO I VREME ISPITIVANJA

Ispitivanja su obavljena u laboratorijama Elektrotehničkog instituta „Nikola Tesla“, Centru „Elektromerenja“, Beograd, Koste Glavinića 8a u decembru 2011.god.

3. REFERENTNA DOKUMENTA I MERILA

Ispitivanje je obavljeno u skladu sa standardima:

- ❖ JUS-IEC 1243-1/97
„Rad pod naponom
INDIKATORI NAPONA
DEO 1: KAPACITIVNI TIP ZA NAPONE IZNAD 1 kV“

i ako je na dan 21.12.2011.god. bio povučen ali su novi SRPS EN 61243 bili u nacrtima objavljenim tek 30.09.2011.god.

Standard se odnosi za „prenosne indikatore napona“ te su za neprenosne proizvodnje „Šajdaelektro“ primenjeni samo opšti uslovi ovog standarda.

Ispitivanje je obavljeno etaloniranim merilima.

4. REZULTATI ISPITIVANJA

4.1. Vizuelni pregled i dimenzije

Vizuelnim pregledom utvrđeno je da indikatori u svemu po obliku i konstrukciji odgovaraju opisu korisnika.

Detektori su nosili nalepnice sa tekstom:
„ŠAJDAELEKTRO I“
Beograd
INDIKATOR VISOKOG NAPONA

IN-3 5-75 kV
Unutrašnja montaža
No

Objektivnim merilom je utvrđeno da su mere (dimenzije) indikatora u skladu sa merama deklarisanim od korisnika.

4.2. Utvrđivanje tipa indikatora napona

Pregledom je utvrđeno da:

- ❖ Indikator se svrstava u klasu „D“ – dogovor kupac-proizvodjač
- ❖ Kapacitivni detektor napona
- ❖ Indikator bez izolacionog dela
- ❖ Indikator sa više nazivnih napona
- ❖ Indikator za rad u stanju stalne pripravnosti (stalno priključen-bez ručnog priključenja)
- ❖ Indikator za unutrašnju upotrebu (u zatvorenim prostorima)
- ❖ Indikator radi u neophodnom stanju stalne pripravnosti sa najmanje jednim aktivnim signalom – Grupa III
- ❖ Indikator sa vizuelnim pokazivanjem – trepćuće svetlo
- ❖ Priključivanje se obavlja u beznaponskom stanju sabirnica.

4.3. Standardni uslovi ispitivanja

	Standardni klimatski uslovi	Uslovi u laboratoriji
Temperatura	15°C do 35°C	21°C
Relativna vlažnost	45% do 75%	47%
Atmosferski pritisak	86 kPa do 106 kPa	98 kPa

4.4. Ispitno kolo

S obzirom da je indikator predviđen za rad u stanju stalne pripravnosti (stalno priključen na sabirnicu) on je shodno uputstvu proizvođača priključen na sabirnicu prema varijanti „A“, pomoću „U“ stezaljke.

Tačka priključenja nalazila se na visini od 2000 mm u odnosu na potencijal zemlje.

Tačka priključenja sabirnica je napajana iz naponskog transformatora preko transformatora za podešavanje a napon je dodatno meren preko delitelja napona klase 1,0, sve pri frekvenciji $f = 50$ Hz.

4.5. Prag napona

Prag napona je proveravan u situaciji kad je indikator bio tako postavljen da dnevno svetlo pri srednje oblačnom danu ne pada direktno na vizuelni indikator. Utvrđeno je da kod sva tri uzorka od strane više ispitivača da se vizuelni signal „ima napona“ zapaža pri faznim naponoma većim ili jednakim od 2500 V, što odgovara deklaraciji proizvođača.

4.6. Napon jasne vidljivosti

Napon jasne vidljivosti je proveravan u situaciji kad je indikator bio tako postavljen da je dnevno svetlo pri srednje oblačnom danu padalo direktno na vizuelni indikator – LED diode. Utvrđeno je kod sva tri uzorka od strane više ispitivača da se vizuelni signal „ima napona“ zapaža pri naponima većim od 2500 V, što odgovara deklaraciji proizvođača.

4.7. Intermitentnost signala

Intermitentnost signala je proveravana mehaničkom štopericom tako što je mereno srednje vreme 30 signala pri realnim faznim naponima $U_n/\sqrt{3}$ u elektroenergetskim postrojenjima (naponima prema zemlji). Rezultati su dati tabelarno (mada su ispitni naponi prema tački 6.2. od $0,6 U_n$ nešto veći od $U_n/\sqrt{3}$).

Vreme vizuelnog signala t (s) pri faznim naponima U (kV)				
$6,3\sqrt{3}$	$10,5\sqrt{3}$	$15,75\sqrt{3}$	$20\sqrt{3}$	$35\sqrt{3}$
(3,64)	(6,06)	(9,10)	(11,56)	(20,20)
0,86	0,45	< 0,4	< 0,4	< 0,4
0,82	< 0,40	< 0,4	< 0,4	< 0,4
0,98	< 0,40	< 0,4	< 0,4	< 0,4

* Pauze manje od 0,4 s vizuelno znače trajni vizuelni signal.

Zaključuje se da vizuelni signal preko intermitencije ne održava samo stanje „ima napona“ već na osnovu promene intermitencije upozorava na neki način i na visinu napona te detektori odgovaraju zahtevu JUS IEC 1243-1/97 tač. 4.2.5. jer je $t \leq 1$ s, za najmanji nazivni napon detektora a za ostale još manje.

Radi provere postignute ujednačenosti vremena intermitencije – ponavljanja signala zatražena su i ispitana još 2 – dva detektora i ispitivanjem je potvrđeno da su vremena intermitencije skoro ista što potvrđuje ujednačenost proizvodnje.

4.8. Otpornost prema klimatskim uticajima

Shodno JUS-IEC 1243-1 tač. 6.4.6. indikatori su izlagani u klima komori klimatskim uslovima prema tabeli 1, klimatska kategorija „normalno“ što podrazumeva ispravan rad indikatora na -35°C i na $+55^{\circ}\text{C}$.

Prvo su indikatori u toku 2h izloženi temperaturi od -35°C a odmah u roku standardnih najviše 5 min izvršeno ispitivanje rada ispitivanjem intermitentnosti svetla. Nakon ispitivanja posle 15 min provedenih u ambijentnim uslovima indikatori su u roku od 3h izloženi temperaturi od $+55^{\circ}\text{C}$.

Za ispitivanje je takodje obavljeno u toku prvih 5 min nakon vadenja iz komore. Pošto su indikatori za stalno postavljanje na sabirnice, gde su fazni naponi, osnovni kriterijum je bio da indikatori reaguju sa vremenom intermitencije ispod 1 s, kako je određeno sa tač. 4.2.5. „Vreme odziva“.

Svi indikatori su proradili pri $6,3\sqrt{3}$ kV posle izlaganja klimama sa intermitencijom ispod 1 s, što odgovara propisu.

4.9. **Zaštita od premošćenja**

Zaštita od premoščavanja, shodno 6.3.2., se kod predmetnog tipa indikatora ne ispituje jer je tip za stalno postavljanje.

4.10. **Otpornost prema varnici**

Otpornost prema varnici, shodno 6.3.4., se ne ispituje jer je tip IN-3 za stalno postavljanje.

4.11. **Uticaj napona smetnji**

Shodno tač. 6.2.2.3. standarda JUS-IEC 1243-1 odlučeno je da se ispitivanje obavi sa $0,15 \text{ Un}/\sqrt{3}$, pri čemu je Un najviši napon indikatora tj. sa $0,15 \times 35\sqrt{3} = 3 \text{ kV}$. Ispitna postavka je bila kao u realnom postrojenju tj. simuliran je šinski razvod sabirnice.

Ispitivanjem je utvrđeno da indikator ne pokazuje prisustvo napona smetnji.

5. **ZAKLJUČAK**

Indikatori napona proizvodnje „ŠAJDAELEKTRO“ tip IN-3 za opseg linijskih napona 6,3-10,5-15,75-20-35 kV za stalno postavljanje na sabirnice odgovaraju primenjenom propisu a normalno detektuju i fazne napone $75\sqrt{3}$ stalnim svetlećim signalom.

Rukovodilac Laboratorije za ispitivanje
elektroopreme, materijala, zaštitnih
sredstava i bezbednosti


Miroslav Andjelković, dipl.ing.

Закључак/Conclusion

Бр./N° 51156

Корисник:
Client: „ŠAJDAELEKTRO“
Beograd, Snežane Hrepevnik 37

Произвођач:
Manufacturer: „ŠAJDAELEKTRO“
Beograd, Snežane Hrepevnik 37

Испитани производ:
Testing product: NEPRENOSNI INDIKATORI VISOKOG NAPONA ZA
UNUTRAŠNJU UPOTREBU I STALNO
POSTAVLJANJE NA SABIRNICE LINIJSKIH NAPONA
6,3-10,5-15,75-20-35-75 kV
Tip: IN-3
Model: sa 6 do 8 dioda
Cilindričan
Crne boje

Прописи:
Requirements: JUS-IEC 1243/97
(Standardi SRPS EN 61243 za neprenosne indikatore na dan
30.09.2011.god. tek su objavljeni kao „Nacrti“)

Узорковао:
Sampled by: Korisnik (3 kom.)

Резултати:
Testing result: Na osnovu rezultata ispitivanja zaključuje se da indikatori
tipa IN-3 proizvodnje „Šajdaelektro“ **ODGOVARAJU**
propisima i nameni.

Напомена: Закључак се издаје на основу извештаја о испитивању бр. 411140
Note: This conclusion is issued on the basis of Test Report N°

Београд,
Belgrade,

23.12.2011.



З. Директор Центра
Department Manager
М. Милосављевић
Срђан Милосављевић, дипл. инж.