

## UGRADNJA IZOLOVANE VODONEPROPUSNE STEZALJKE SA INTEGRISANIM OSIGURAČEM NA PRIKLJUČNOM STUBU

### INSTALLATION OF FUSED IPC CONNECTOR ON UTILITY POLE

Vladimir RILAK, „Elektrodistribucija Srbije“ d.o.o. Beograd, ogranak Kruševac  
Milan RADOJKOVIĆ, Marel d.o.o, Kruševac  
Dejan BOŠKOVIĆ, „Elektrodistribucija Srbije“ d.o.o Beograd, ogranak Kruševac

### KRATAK SADRŽAJ

U „Elektrodistribuciji Srbije“ (EDS), Ogranku Kruševac kod kupaca električne energije postoje problemi sa limitatorima snage koji se ugrađuju u merno razvodne ormane (MRO), kako u objektu tako i na izmeštenom mernom mestu (IMM). Čestom kontrolom od strane elektromontera pronalazimo na mernim mestima da nisu ugrađeni adekvatni limitatori snage, već da su veći, a često monter ustanovi i da je ugrađen falsifikovan limitator (ograničavač snage). Kako bi se ovaj problem rešio primenjuje se metoda ograničavanja snage i to ugradnjom izolovane vodonepropusne stezaljke sa integrisanim limitatorom snage (osiguračem). Ugradnjom ovakve stezaljke na priključnom stubu kupca onemogućava se da kupac električne energije na svom mernom mestu manipuliše lažnim limitatorima i time ugrožava EDS koristeći veću snagu od odobrene. U Ogranku Kruševac pojavio se nakon ugradnje ovakvih stezaljki veliki broj zahteva za povećanjem snage na mernom mestu (MM) jer trenutna odobrena snaga, ograničena integrisanim limitatorom u stezaljci, ne zadovoljava potrebe kupca. Odabir kupaca kod kojih su ugrađene navedene stezaljke izvršen je nakon izvršene kontrole MM i izveštaja montera sastavljenog na samom mernom mestu. Drugi deo kupaca kod kojih se planira ugradnja stezaljki sa integrisanim limitatorom bili bi kupci kod kojih su ugrađena pametna brojila sa daljinskim očitavanjem, gde bismo daljinskim putem očitali maksimalnu snagu u toku jednog meseca i na taj način utvrdili da li je kupac prekoračio odobrenu snagu. Efekat ovakvog limitiranja za EDS je i od finansijskog značaja, koji se odnosi na mrežarinu koju kupac plaća, a čiji iznos zavisi od odobrene snage na mernom mestu kupca. U Ogranku Kruševac, ako je odobrena snaga kupca rešenjem definisana na 17,25 kW, što odgovara limitatorima od 25 A, na stub se ugrađuje stezaljka sa integrisanim limitatorom od takođe 25 A. S' obzirom da je kriva delovanja ovog integrisanog limitatora znatno tromija od limitatora u MRO kupca, uvek će pre odreagovati limitator u MRO kupca. U samom radu biće prikazan pozitivan efekat ugradnje navedene stezaljke na distributivni elektroenergetski sistem (DEES) u smislu sprečavanja zauzetosti kapaciteta DEES-a bez osnova, kao i u smislu poboljšanja finansijskog aspekta kroz povećanu naknadu za mrežarinu kada kupac električne energije poveća odobrenu snagu na nivo stvarne vrednosti. Ugradnjom stezaljke sa integrisanim limitatorom omogućava se kontrola odobrene snage koja je data po rešenju izdatom od strane EDS-a.

**Ključne reči:** Izolovana vodenopropusna stezaljka sa integrisanim osiguračem, limitator snage, DEES, kontrola

### ABSTRACT

In Kruševac Branch of Elektrodistribucija Srbije, consumers of electricity face problems with power limiters that are installed in switch cabinets, both in the buildings and in pole mounted meter boxes. During frequent control done by linemen, it is found that inadequate power limiters are installed in meter boxes. They are often of higher amperage and often the lineman discovers that the power limiter is fake. In order to solve this problem, the method of limiting the power is applied, by installing an insulated waterproof connector with an integrated power limiter. Installation of such a connector on the consumer's utility pole makes it impossible for the consumer of electricity to manipulate with fake limiters in the meter box and in that way endanger EDS by using higher power than authorized. In Kruševac Branch, after installation of such connectors, there was an increased demand for increasing the authorized power at the metered supply point, because the current one, limited by the connector with integrated limiter, hadn't meet the consumers' needs. The selection of consumers on whose utility poles these connectors were installed was made after control of metered supply point and the lineman's report made at the metered supply point itself. Another group of consumers on whose utility poles it is planned to install connectors with an integrated power limiter, would be consumers that have smart meters with remote reading, where we would remotely read

the maximum power during one month and thus determine whether the consumer has exceeded the authorized power. The effect of such power limiting is also of financial importance for EDS, which refers to the network fee paid by the consumer, the amount of which depends on the authorized power at the consumer's metered supply point. In Krusevac Branch, if a consumer has an electric power permit for a maximum of 17,25 kW, which corresponds to power limiters of 25 A, a connector with an integrated limiter of 25A is also installed on the pole. Since the operating curve of this integrated limiter is significantly slower than the limiter in the consumer's switch cabinet, the limiter in the consumer's switch cabinet will always react sooner. The paper itself will show the positive effect that the installation of the above-mentioned connector will have on the electric power distribution system (abbr. DEES) in terms of preventing misuse of the capacities of DEES, as well as in terms of financial benefits by increasing the network fee when a consumer's authorized power is increased to the level of real value.

**Key words:** IPC CONNECTOR, power limiters, higher amperage, authorized power, financial importance

Vladimir Rilak, „Elektrodistribucija Srbije“ d.o.o Beograd, ogranak Kruševac, +381648829928, vladimir.rilak@gmail.com

## 1. UVOD

U Elektrodistribuciji Srbije ogranak Kruševac kao i u ostalim ogranacima Elektrodistribucije, postoje problemi sa takozvanim "lažnim" odnosno štampanim limitatorima (ograničivačima snage) koji se montiraju u ormanima merenja. Ovakvi primeri su česti i zadaju probleme el. monterima na terenu u smislu da raspoznaju pravi limitator od lažnog.

Navedeni problemi su prvenstveno uočeni dojavom kupaca koji su na istom izvodu, odnosno u neposrednoj blizini korisnika sistema koji ima "lažni" limitator. Korišćenjem veće snage od odobrene, pogotovu na niskonaponskim izvodima većih dužina, što za posledicu ima da korisnici u neposrednoj blizini reaguju zbog pada napona, tj. lošijih naponskih prilika na svom priključku. Problem nije uočen u prevelikom broju, ali je simptomatičan za korisnike koji su npr. vlasnici hladnjača, strugara i sl. a za navedenu delatnost nemaju izdato adekvatno rešenje o priključenju već koriste kućni priključak.

Kako bi se navedeni problem rešio jedan od načina je i ugradnja izolovane vodonepropusne stezaljke sa integrisanim osiguračem koja se ugrađuje na priključni stub. Ugradnjom ovakve stezaljke na priključni stub oneomogućava se da korisnik mernog mesta izvrši manipulacije odnosno zameni prave limitatore lažnim .

Na ovaj način se omogućava da Elektrodistribucija Srbije (EDS) kontroliše i ograničava vlasnike objekata shodno dobijenim rešenjem o priključenju el.energije na DEES. Učestalim, nekontrolisanim promenama limitatora, lažnim, sa većom snagom, došlo bi do zauzeća kapaciteta DEES van kontrole EDS-a.



## 1. IZOLOVANA VODONEPROPUSNA STEZALJKA SA INTEGRISANIM OSIGURAČEM

Izolovana vodonepropusna stezaljka sa integrisanim osiguračem Tip FC se koristi za ostvarenje kontakta istovremenim probijanjem izolacije na provodnicima NN SKS-a kao glavnog voda i na priključnom provodniku objekta ili na provodniku javnog osvetljenja bez obzira da li su provodnici Al ili Cu. Telo stezaljke je napravljeno od plastike otporne na visoku temperaturu i UV zračenje a gumica od elastomera eliminiše mogućnost pojave elektrolitičke korozije jer sprečava ulazak vlage na kontaktnim mestima. Kontakti su zaštićeni elektro-kontaktom mašću.

Važna i jedinstvena karakteristika ove stezaljke je da ima funkciju da ograniči maksimalnu jačinu električne struje ( $I_{max}$ ) kroz konektor, što je važno, jer time štiti električnu mrežu od preopterećenja, štiti potrošače električne energije od pada napona u električnoj distributivnoj mreži. Stezaljka ima električno izolovano kućište u kome se nalazi standardni osigurač dimenzija 10,3x38mm strujnog opterećenja od 2 A do 32 A. Broj zamene osigurača je neograničen.

### 1.1 Glavne prednosti stezaljke

Funkcija ograničenja maksimalne jačine električne struje ( $I_{max}$ ) kroz stezaljku a ujedno i kroz priključni vod. Konektor koristi standardni patron osigurača. Rad pod naponom je dozvoljen u slučaju da nema opterećenja na odcepnom vodu ili ako je fioka osigurača prazna. U slučaju prenapona odnosno povećanja napona na električnoj mreži na glavnom vodu sprečava povećanje električne struje kroz priključni vod i time pomaže zaštitu potrošača.



Otvor za plombiranje kućišta stezaljke. Plombiranje omogućava zaštitu od nevoljašenog otvaranja kućišta stezaljke i zamene patrona osigurača.



Idealna je zbog svoje bezbednosti i mogućnosti da bude više puta upotrebljena u slučajevima davanja povremeno privremenih priključaka (sezonski priključci). Fioka osigurača se otvara jednostavnim povlačenjem u pravcu strelice ugravirane na kućištu stezaljke. Nakon otvaranja fioke zamena osigurača je veoma laka i jednostavna. Stezaljka ima funkciju i vidnog prekida električnog strujnog kola, kada je pozicija fioke u donjem položaju, električno strujno kolo je u prekidu, što je vidljivo sa zemlje.

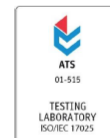
## 1.2 Norme i standardi

Izolovana vodonepropusna stezaljka sa integrisanim osiguračem Tip FC razvijena je i izrađena u Srbiji, po zahtevu evropskih operatera distributivnog sistema a u skladu sa važećim evropskim normama i standardima (Standard: SRPS IEC EN 50483-4 / NFC 33 020). U skladu sa navedenim normama i standardima stezaljka je takođe ispitana u Srbiji u Nezavisnoj laboratoriji za elektrotehnička ispitivanja za šta je izdat i izveštaj o Tipskom ispitivanju.



INDEPENDENT LABORATORY FOR ELECTRICAL TESTING MAREL, VELIKO GOLOVODE bb, 37000 KRUŠEVAC, SERBIA

Tel/fax: 037 3566 262, 037 3566 266  
www.marellaboratory.rs; e-mail: laboratory@marel.rs;  
marellaboratory@gmail.com



EA MLA and ILAC MRA Signatory

TYPE TESTING REPORT № 33/22

User: MAREL

Manufacturer: MAREL

Tested product - markings: IPC 1,5-35 16-95 FC 95

Catalog No / Data Sheet No: 370105  
Room temperature & RH: 23°C ±3°C & 55% ±5% RH

Shear head torque range (Nm): 12 - 14

Sampled by / Date: MAREL Lab / 24.05.2022  
Number of pages: 58

Reference testing documents: SRPS EN 50483 - 1:2010 / EN 50483 - 1:2009; SRPS EN 50483 - 4:2010 / EN 50483 - 4:2009;

SRPS EN 50483 - 5:2010 / EN 50483 - 5:2009; SRPS EN 50483 - 6:2010 / EN 50483 - 6:2009; NFC 33 - 020:2013

Kruševac: 15.08.2022  
Date

Head of Laboratory

*Miljana Milenković*

Miljana Milenković Nikolić

MAREL CEO

*Vladimir Raičević*

Vladimir Raičević

MRU 01 01 Issue/Change: 04/00 Date of last change: 14.03.2022. 1 / 2

Testing report is valid for tested samples only. Controlled copy, reprinting and duplicating is strictly forbidden.

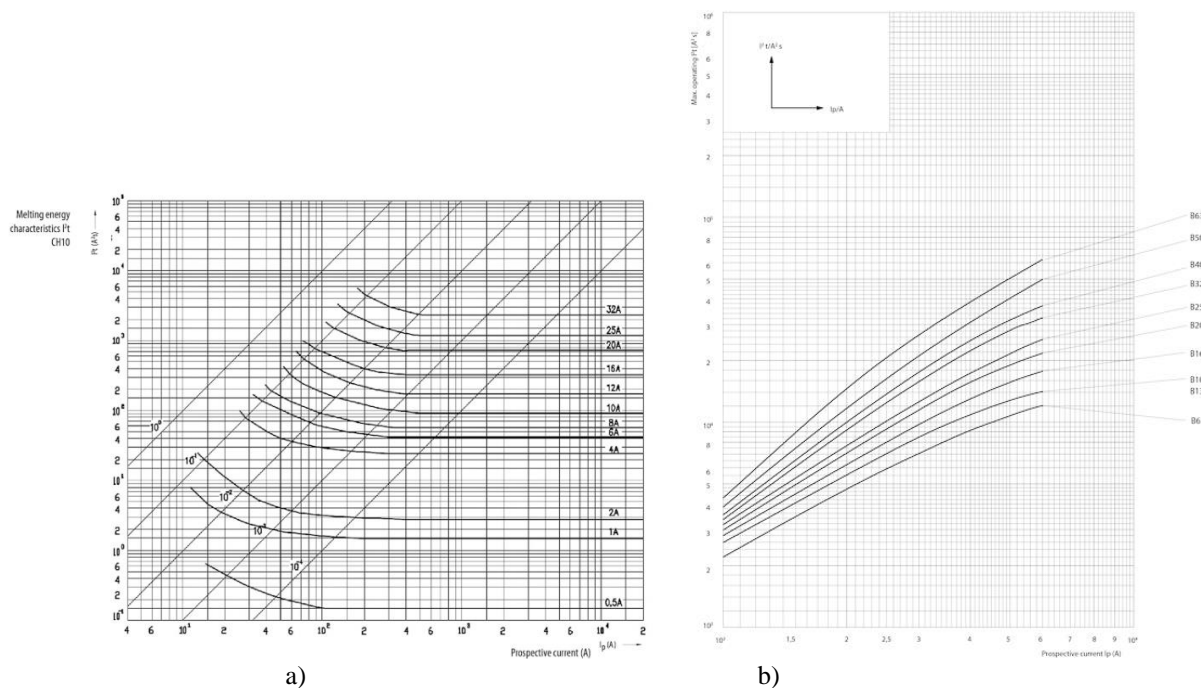
Slika 1 - Tipski izveštaj o ispitivanju u skladu sa važećim standardom

## 2. UTICAJ UGRADNJE IZOLOVANE VODONEPROPUSNE STEZALJKA SA INTEGRISANIM OSIGURAČEM NA DEES

U ogranku Kruševac je najčešći primer promene, odnosno ugradnje štampanih limitatora kod onih kupaca koji koriste limitatore od 25 A jer česti slučajevi su da se instalacije kupaca kategorije široka potrošnja, tj. domaćinstvo koriste za napajanje hladnjača, strugara ili nekih drugih proizvodnih pogona. Kako bi mogli da koriste veću snagu od ugovorene kupci pristupaju neovlašćenoj ugradnji limitatora veće nazivne vrednosti struje i tako koriste el. energiju suprotno od dobijenog Rešenja o priključenju na DEES.

El. monter prilikom kontrole mernih mesta često nisu sigurni u adekvatnost limitatora odnosno da li su limitatori oni koji su stvarni ili sa štampanim vrednostima a posebno u slučaju kada oni budu i uredno plombirani. Kako bi otklonili sumnje, nakon izvršene kontrole, ukoliko postoji sumnja da su neispravni limitatori (ograničivači snage) na mernom mestu (MM), na mestu priključenja kupca na DEES ugrađujemo izolovanu vodonepropusnu stezaljku sa integrisanim osiguračem, iste nazivne snage koja je u Rešenju o priključenju na DEES.

Tip integrisanog osigurača u stezaljci ima tromiju krivu delovanja od limitatora u ormanu kupca i uvek će kasnije odreagovati od samog limitatora u ormanu kupca, naravno ukoliko je on stvarne nazivne snage izdate Rešenjem. Elektromonteri dežurne službe PDC Kruševac, poseduju rezervne osigurače i u slučaju da dođe do pregorevanja topljivog osigurača u stezaljci (usled angažovanja veće snage od dozvoljene) menjaju isti, sačinjavaju zapisnik o kontroli na mernom mestu i dostavljaju ga dalje nadležnim službama kako bi one informisale kupca o daljim koracima. Za zamenu osigurača u stezaljci je potrebno 10-ak minuta.



Slika 2 - Krive delovanja osigurača: a) Topljivi u stezaljci, b) Limitator u ormanu





Slika 3 - Primer stezaljki ugrađene na priključku kupca (na fazama)

Ugradnjom izolovane vodonepropusne stezaljke sa integrisanim osiguračem onemogućava se korisniku merenja, odnosno vlasniku objekta da na bilo koji način izvrši zamenu limitatora sa limitatorom veće nazivne snage. Pored toga što se osigurač koji je na stubu visoko i izolovana vodonepropusna stezaljka sa integrisanim osiguračem se plombira sa KSP ( kodirano sigurnosna plomba). Kada dođe do preopterećenja odnosno angažovanja veće snage kod kupca el. energije prvo će reagovati osigurači u njegovom MRO tako da će biti ispoštovana selektivnost kako kupac ne bi zvao lokalnu Elektrodistribuciju zbog kvara na MM. Ali ako dođe do znatnog povećanja snage onda će izgoreti osigurač na klemi na stubu za čiju promenu vlasnik objekta mora da pozove dežurnu ekipu el. montera lokalne Elektrodistribucije koja u svom dispečerskom dnevniku beleži sve kvarove na mreži. Nakon drugog puta, tj. ponovljenog kvara, odnosno pregorevanja osigurača vlasniku se upućuje dopis da se javi u EDS radi promene rešenja i povećanja odobrene snage.

Naravno, navedene stezaljke se ugrađuju samo na faznim provodnicima priključka kupca, dok se na nulti provodnik ka potrošaču ugrađuje klasična izolovana vodonepropusna stezaljka bez integrisanog osigurača.



Slika 4 - NN stub sa izmeštenim mernim mestom koje je priključeno navedenim stezaljkama.



## 2.1 Benefiti ugradnje izolovane vodonepropusne stezaljke sa integrisanim osiguračem na dees za EDS

Ovakvim načinom ili pristupom ugradnje izolovane vodonepropusne stezaljke sa integrisanim osiguračem EDS rešava problem kod kupaca koji imaju lažne limitatore. Kupci će da koriste el. energiju u okviru svog dobijenog rešenja ili će da se jave za dobijanje novog rešenja za povećanje snage.

EDS u ovom slučaju ima benefite tako što će naplaćivati tačno ugovorenu snagu po dobijenom Rešenju o priključenju na DEES a samim tim i kontrolisati dodeljene tačne zauzetosti kapaciteta mreže po navedenom kupcu. U protivnom, neovlašćenim manipulacijama sa limitatorima na mernim mestima EDS ima gubitak u mrežarini i gubitak u zauzetosti kapaciteta mreže, pogotovu niskog napona. Ako takvih kupaca ima više na mreži dolazi do povećanog pada napona kod postojećih kupaca kao i do povećanja gubitaka el. energije. Ako sporne kupce el. energije limitiramo na ovaj način, odgovarajućim osiguračima na priključnim stubovima, imaćemo uvid u tačnu vrednost ograničenja snage.

Autori ovog rada predlažu da se ubuduće kod priključenja novih kupaca uglavnom koristi izolovana vodonepropusna stezaljka sa integrisanim osiguračem .



Slika 5 - Stezaljka plombirana KSP plombom evidentiranom kroz zapisnik

## ZAKLJUČAK

Korišćenje izolovane vodonepropusne stezaljke sa integrisanim osiguračem omogućava da EDS vlada situacijom ograničenja dozvoljene snage koje su izdate Rešenjem o priključenju na DEES.

Takođe omogućava da se spreči zloupotreba kupaca el. energije koji na mernom mestu postavljaju lažne limitatore odnosno štampane, kao i kontrolu nad kapacitetom mreže DEES.

## LITERATURA

- [1] Izvod iz kataloških osobina proizvođača Vodonepropusne stezaljke sa integrisanim osiguračem
- [2] Analiza iz Dispečerske knjige PDC Kruševac.
- [3] Analiza Rešenja iz službe energetike EDS ogranak Kruševac