

JEDNO REŠENJE KONTROLE ISPRAVNOSTI AKUMULATORSKIH BATERIJA ONE SOLUTION FOR CONTROL OF BATTERIES

Miroslav Lazić, Dragan Stajić, Bojan Plavšić, *IRITEL a.d. Beograd*

Sadržaj - *Neprekidnost rada telekomunikacionih uređaja obezbeđuju akumulatorske baterije. Postoji standardna procedura kontrole kvaliteta akumulatorskih baterija – kapacitivne probe. To je dugotrajan postupak koji za jedan set baterija traje oko 20 sati. Prema važećim propisima za svaki set baterija trebalo bi raditi kapacitivne probe jednom u godinu dana. S obzirom na trend stalnog povećanja broja objekata i stalnog smanjenja broja zaposlenih u službama napajanja, postoje radne jedinice gde se ni teoretski ne mogu uraditi kapacitivne probe u toku jedne godine. Jedan od zahteva korisnika sistema za daljinski nadzor i upravljanje (SDNU) je bio da se omogući daljinska kontrola ispravnosti akumulatorskih baterija. Rad opisuje realizaciju takvog zahteva. Opisana su tri načina kako se može uraditi kontrola kvaliteta akumulatorskih baterija. Kod najjednostavnijeg nije potrebna nikakva dodatna oprema, dok najsloženije rešenje zahteva postojanje veštačkog opterećenja sa kojim se može upravljati u sistemu SDNU.*

Abstract - *Batteries provides uninterruptible work of telecommunication equipment. There are standard quality control procedures of batteries - battery capacity test. This is a long term procedure, for one set of batteries lasts about 20 hours. According to current regulations for each set of batteries it should be done once a year. Regarding to the steadily increasing number of objects and permanent reduction in the number of employees in the maintenance services, there are work units where there is no theoretical possibility to do battery capacity test within one year. One of the requirements of users of the system for remote monitoring and control for devices of power electronics (SDNU) was to enable remote control of batteries. This paper describes the implementation of such a request. Realization of batteries quality control are described in three ways. For the simplest realization any additional equipment isn't necessary, while the most complex solution need some special test load controlled by SDNU system.*

1. UVOD

Uvođenjem u rad Sistema za daljinski nadzor i upravljanje (SDNU) u Telekom, korisnicima su se ukazale nove mogućnosti korišćenja ovog sistema i na osnovu toga su se pojavili novi zahtevi u vezi funkcionisanja SDNUa. Ovaj rad opisuje konkretnu realizaciju jednog od takvih zahteva.

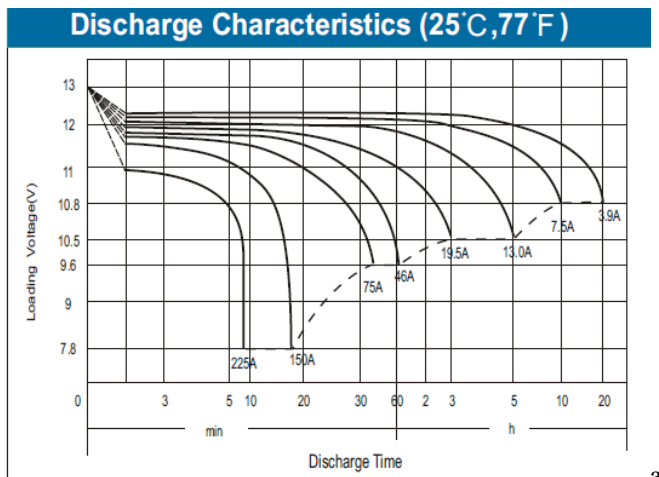
Funkcionisanje čitavog telekomunikacionog sistema je zasnovano na ispravnom radu različitih uređaja energetske elektronike. Preduslov za neprekidnost rada je ispravan rad rezervnih izvora energije, akumulatorskih baterija. Kontrola se zasniva na periodičnim testiranjima baterija, tzv. kapacitivnim probama. Testira se da li baterije imaju dovoljan energetski kapacitet da podrže rad telekomunikacionih sistema kada ne postoji glavni izvor energije tj. naizmenični napon iz mreže. Ove probe spadaju u redovno održavanje sistema i realizuju se minimalno jedanput godišnje. S obzirom na ograničene resurse službi za održavanje napajanja i na dužinu i specifičnosti standardne procedure za kapacitivnu probu, pojavio se sledeći zahtev - da se kapacitivne probe realizuju korišćenjem SDNU. To znači da se testiranjem upravlja iz udaljenog centra za nadzor. U udaljenom centru za nadzor se vrši i očitavanje i analiza rezultata. S obzirom na to da periferni objekti mogu biti udaljeni i do 100km od centra za nadzor, sistem SDNU ispunjenjem ovog zahteva bitno povećava efikasnost rada službi održavanja uređaja energetske elektronike.

2. REALIZACIJA KAPACITIVNE PROBE SA POSTOJEĆIM POTROŠAČEM I DNU24

Postoji nekoliko načina realizacije kapacitivnih proba baterija korišćenjem Sistema za daljinski nadzor i upravljanje (SDNU). Izbor načina zavisi od stanja na objektu, njegovog prioriteta, mogućnosti korisnika itd.

Sama kapacitivna proba baterija se sastoji u tome da se akumulatorska baterija prazni poznatom strujom. U toku pražnjenja akumulatorske baterije kontroliše se napon baterije. Zabeleženi podaci, prikazani u obliku grafika, porede sa podacima proizvođača baterija datim kroz specifične krive pražnjenja (primer dat na slici 1) za određeni tip baterije (specificirana serija, kapacitet u Ah). Uobičajeno je da struja pražnjenja baterije bude vrednosti 0.1C (C je kapacitet baterije izražen u Ah) do vrednosti 0.25C (test se tada vrši u kraćem vremenskom periodu). Upoređivanjem snimljenog grafika sa karakteristikom proizvođača procenjuje se da li je testirana baterija zadovoljavajućeg kvaliteta. Korisnik koji analizira podatke treba da uzme u obzir sa kojom strujom i u kom vremenskom periodu je test vršen, starost baterije, na kojoj tački u sistemu je merenje baterije izvršeno i još sličnih detalja bez kojih se ne može kvalitetno sagledati stanje baterije (uporediti izmereni i grafici proizvođača).

Prvi način, koji je najprostiji, je realizacija kapacitivne probe sa postojećim potrošačem i DNU24 (osnovni element sistema SDNU). Zasniva se na iskorišćenju postojeće, zatečene situacije. Na slici 2 je osnovni grafički prikaz objekta na kome postoji ispravljački sistem, dva seta baterija, agregat i propratni sklopovi. Na slici se vidi, u otvorenom glavnom meniju, nova stavka “Kapacitivne probe”.

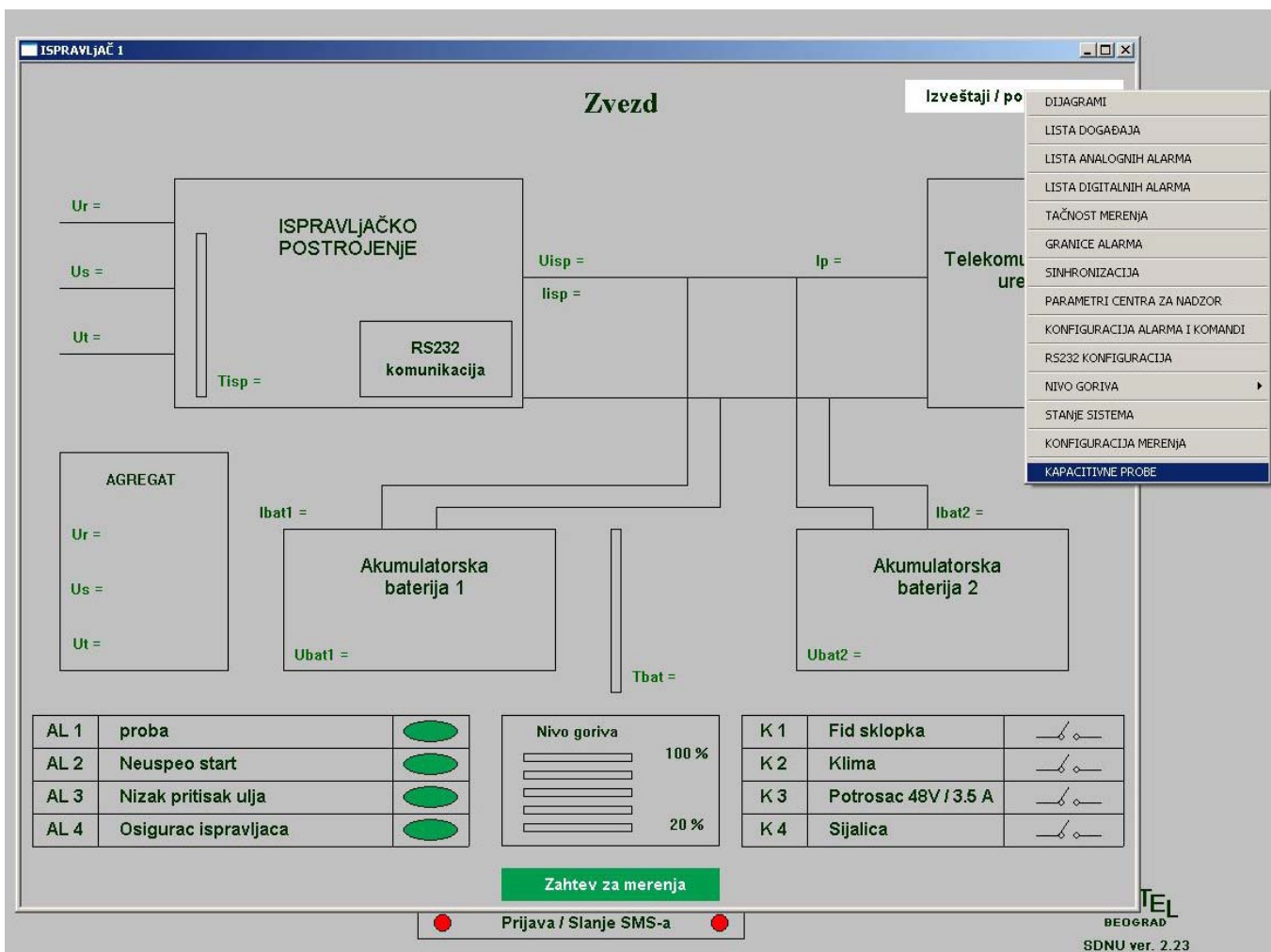


Slika 1. Kriva pražnjenja baterije 75Ah/12V, Leoch

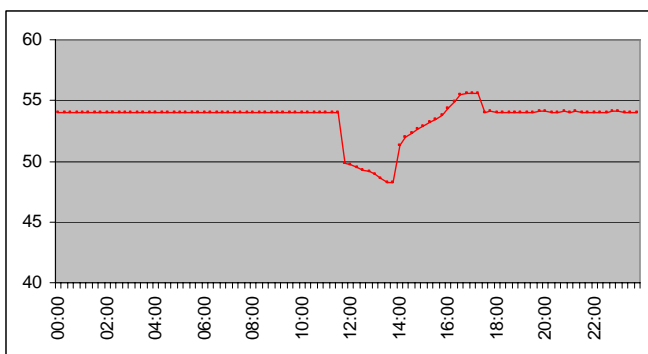
Ako je na ovom objektu već montiran i funkcioniše DNU24, povezan sa udaljenim centrom za nadzor, to je

dovoljan preduslov da se kontrola stanja baterija ostvari na ovaj način. Naime, DNU24 neprekidno memoriše podatke povezane sa osnovnim veličinama (naponi i struje baterija i potrošača i napon mreže) i prikazuje ih preko grafika i tabela (15-minutni zapis merenja). Iz njih može da se uoči kada je dolazilo do nestanka mrežnog napona i koliko dugo se napajanje dobijalo iz baterija. Na slikama 3 i 4 u periodu zmeđu 11.45h i 13.45h potrošač se napajao iz baterije, sa strujom od 6.7A, pri tom je napon na bateriji opao sa 49.8V na 48.2V. Uslovno rečeno, ovaj vremenski period kada se potrošač napajao iz baterije se može proglasiti za vreme testiranja baterije, struja potrošača se proglašava strujom pražnjenja, a podrazumeva se da je poznat tip baterije i njen kapacitet. Snima se kriva pražnjenja za ovaj vremenski period (slična onoj na slici 1) i poređenjem sa krivom datom od strane proizvođača analizira se stanja baterije. Da bi se olakšala i ubrzala ova analiza, izborom stavke “Kapacitivne probe” u glavnom meniju, otvara se prozor prikazan na slici 5. Kao što se vidi sa slike, u program se unose sledeći podaci:

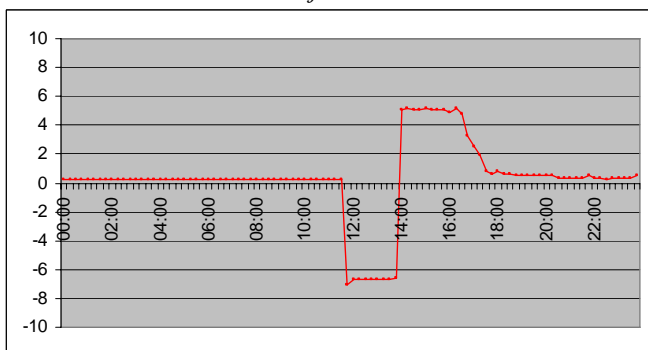
- Proizvođač baterija (postoji određen unet skup proizvođača u skladu sa onim što korisnik ima u upotrebi na objektima)
- Tip baterije (o kojoj seriji se radi, u skladu sa informacijama iz prethodne tačke)
- Set baterija koji je izabran od strane korisnika, prema slici 2, čija se merenja očitavaju



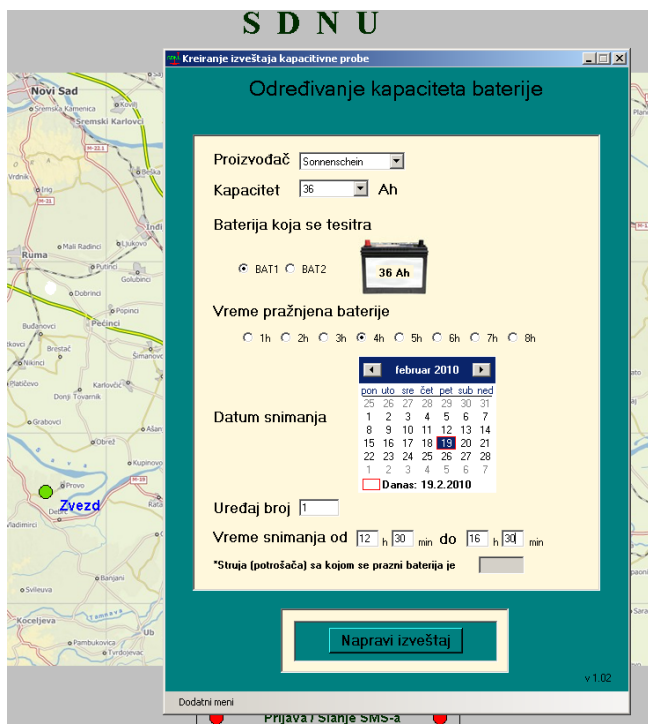
Slika 2. Organizacija SDNU na nivou izvršne jedinice



Slika 3. Napon potrošača - Up: prelazak napajanja potrošača sa mreže na bateriju od 11.45 do 13.45h



Slika 4. Struja baterije - Ibat: prelazak napajanja potrošača sa mreže na bateriju od 11.45 do 13.45h



Slika 5. Unos podataka povezanih sa pražnjenjem baterije

- Vreme pražnjenja se unosi u skladu sa onim što je uočeno sa snimljenih dijagrama (slika 3 i 4)
- Datum i vreme snimanja se unosi u skladu sa onim što je uočeno sa snimljenih dijagrama (slika 3 i 4) kao i u prethodnoj tački

Nakon unosa ovih parametara generiše se izveštaj u vezi kapacitivne probe baterija, prikazan na slici 6. Sa slike je očigledno, da se upoređuje kriva pražnjenja nacrtana od

odmeraka sa referentnom krivom datom od strane proizvođača. Pored nacrtanih grafika, vrednosti su date i tabelarno da bi se stekao precizan uvid u odstupanja od karakteristika proizvođača.

Na ovaj jednostavan način, svaka situacija u kojoj mrežni napon u objektu ne postoji u dužem vremenskom periodu može se iskoristiti kao kapacitivna proba baterija i to bez bilo kakvog dodatnog angažovanja posebne opreme i ljudstva u odnosu na zatečeno stanje. Naravno ovo nije kapacitivna proba u skladu sa važećim propisima, ali je dobar indikator ispravnosti akumulatorskih baterija.

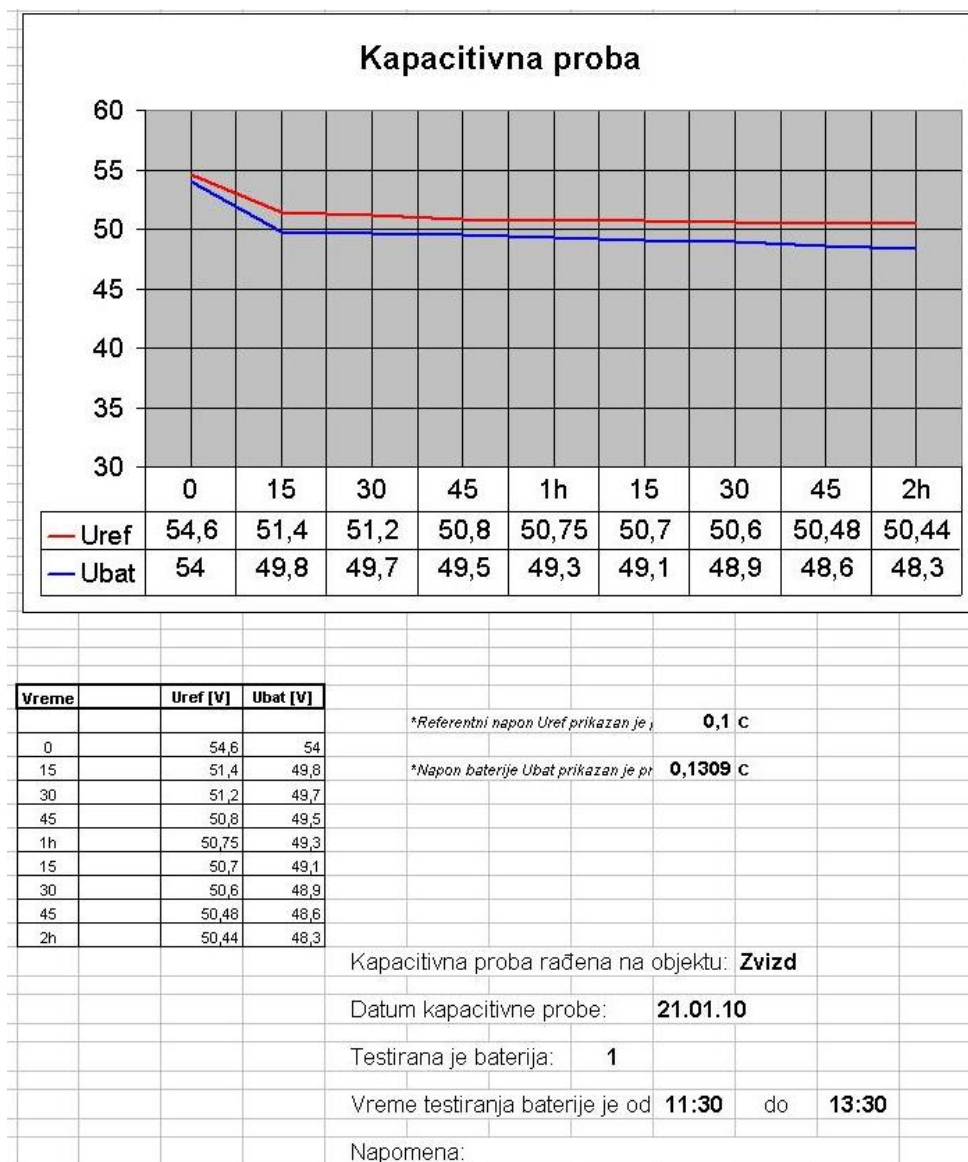
U slučaju da su situacije nestanka mrežnog napona retke i/ili kratkotrajne postoji mogućnost da se veštački izazove nestanak mrežnog napona u tačno definisanom vremenskom trenutku i u željenoj dužini trajanja. Ovo je moguće zahvaljujući tome što DNU24 ima mogućnost da preko četiri signala (2 optokaplerski realizovana, 2 sa relejnim izlazom) upravlja ispravljačkim postrojenjem ili odgovarajućim sklopom preko koga se dovodi mrežni napon. Naravno, ovakva komanda zahteva odgovarajuću autorizaciju, a zbog pouzdanosti ovakvog rešenja komanda za ovakvo upravljanje sistemom je realizovana kroz vremenski ograničen rok trajanja; uz to, korisnik sistema dobija posebno obaveštenje o njenom izvršenju koje je dužan da potvrdi u sistemu.

3. REALIZACIJA KAPACITIVNE PROBE SA VEŠTAČKIM OPTEREĆENJEM I SDNU-OM

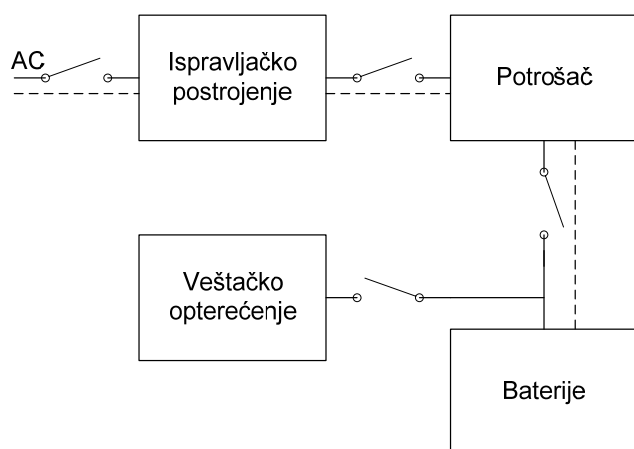
U slučaju da je struja pražnjenja baterija mala u odnosu na njihov nazivni kapacitet moguće je realizovati kapacitivnu probu baterija uz pomoć dodatnog veštačkog opterećenja. Veštačko opterećenje predstavlja pražnjač koji može biti realizovan na više načina, od proste pasivne realizacije (jednostavno otporničko rešenje) pa do složene, aktivne realizacije, izvor konstantne struje prilagođen kapacitetu baterija koje se kontrolišu. Veličina struje opterećenje treba da bude u skladu sa uobičajenim vrednostima 0.1C - 0.25C. Moguće je više varijanti povezivanja opterećenja sa ispravljačkim postrojenjem.

U prvoj varijanti (slika 7) veštačko opterećenje bi se jednostavno priključilo u željenom trenutku i za definisan vremenski period na izlaz ispravljačkog postrojenja tj. paralelno sa potrošačem i baterijama. Ispravljačko postrojenje bi se isključilo daljinskim signalom. Ili se prekine dovod ac napona (komanda na poseban sklop preko koga se ulazni ac napon povezuje na ulaz ispravljačkog postrojenja). Struja pražnjenja bi bila zbir struje potrošača i struje veštačkog opterećenja.

Druga varijanta (slika 7) je od interesa ako je struja potrošača nedefinisana u smislu minimalne ili maksimalne vrednosti ili se previše menja u vremenu. Na baterije se priključi veštačko opterećenje, a baterije se otkace od potrošača u toku testiranja. Ovo rešenje je sa gledišta tehničke realizacije više složeno nego prethodno. Tada je struja pražnjenja baterija jednaka tačno definisanoj struji kroz veštačko opterećenje. Drugi set baterija (ako postoje dva seta na objektu), koji nije otkacen od potrošača, bi održavao neprekidnost napajanja u slučaju da nestane mrežni napon u toku testiranja baterija.



Slika 6. Izveštaj u vezi kapacitivne probe baterija



Slika 7. Varijante povezivanja veštačkog opterećenja na baterije i raskidanja kontakata

4. REALIZACIJA KAPACITIVNE PROBE SA VEŠTAČKIM OPTEREĆENJEM NA OBJEKTIMA GDE NEPOSTOJI DNU 24

Praktično, ovo rešenje je modifikovana varijanta realizacije kapacitivne probe iz prethodne tačke. Ukoliko ne postoji DNU24 na objektu, veštačko opterećenje mora imati mogućnost memorsanja izmerenih podataka i komunikaciju preme udaljenom centru za nadzor. Komande koje stižu iz udaljenog centra za nadzor prihvata veštačko opterećenje, realizuju sva merenja. Povezivanje samog veštačkog opterećenja u odnosu na potrošač i ispravljačko postrojenje, moguće je u dve varijante, kao što je opisano u prethodnoj tački.

5. ZAKLJUČAK

Realizacija kapacitivnih proba opisana u tački 2. ovoga rada je uspešno realizovana i testirana i kao takva je trenutno primenjiva na terenu na svim objektima gde je već montiran SDNU. Na takvim objektima moguće je pristupiti realizaciji kapacitivnih proba baterija iz centara za nadzor, a prikupljene izveštaje lako je statistički naknadno analizirati u glavnom centru za nadzor. Po potrebi, kao što je opisano u tačkama 3 i 4 moguće je koristiti i dodatno opterećenje, što sa stanovišta postojećeg sistema SDNU ne unosi nikakvu promenu u radu. Efikasnost rada službi za održavanje se uvođenjem ovakvog vida kapacitivnih proba izuzetno povećava.

LITERATURA

- [1] S. Komatina, D. Stajić: *Organizacija daljinskog nadzora i upravljanja uređajima energetske elektronike na nivou izvršne jedinice*, Infoteh, Jahorina 2008.
- [2] I. Todorović, D. Lazarević: *Organizacija softvera u uređaju za daljinski nadzor i upravljanje - DNU24*, Infoteh, Jahorina, 2008.
- [3] LEOCH Battery Corp.: *LP series, General Application Batteries*, 2007.
- [4] Yuasa Battery: *NP Valve Regulated Lead Acid Battery Manual*, 1999.