

Stručna komisija / Expert Committee 4
DISTIBUIRANA PROIZVODNJA I EFIKASNO KORIŠĆENJE ELEKTRIČNE ENERGIJE
DISTRIBUTION GENERATION AND EFFICIENT USE OF ELECTRICAL ENERGY

Predsednik komisije
dr Željko Popović, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad
Chairman:

Željko Popović, PhD, Faculty of Technical Sciences, Novi Sad

U predviđenom roku za prijem radova i nakon razmatranja od strane recenzenata i stručnih izvestilaca je prihvaćeno 20 radova, od čega 17 kao referati i 3 kao informacije.

Within the scheduled deadline for receipt of papers and after consideration by reviewers and expert rapporteurs, 20 papers were accepted, 17 of which as papers and 3 as information.

1. Integracija i upravljanje distribuiranih izvora električne energije (DER) u distributivnim mrežama / *Integration and managing of distributed energy resources (DER) in distribution networks*

Stručni izvestioci su dr Neven Kovački, Fakultat tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija i mr Vladimir Ostraćanin, Elektrodistribucija Srbije, Kraljevo, Srbija.

Expert rapporteurs are Neven Kovački, PhD, Faculty of Technical Sciences, Novi Sad, Serbia and Vladimir Ostraćanin, M.Sc.E.Eng, Electricity Distribution of Serbia, Kraljevo, Serbia.

U ovoj temi prihvaćeno je 9 radova, od toga 8 kao referati i 1 kao informacija.

Nine papers were accepted in this topic, 8 as papers and 1 as information.

2. Uloga distribuiranih izvora električne energije (DER) u poslovnim procesima u distributivnim sistemima / *DER roles in business processes in distribution systems*

Stručni izvestilac mr Stanko Knežević, Schneider Electric, Novi Sad, Srbija

Expert rapporteurs are: Stanko Knežević, M.Sc.E.Eng, Schneider Electric LLC, Novi Sad, Serbia.

U ovoj temi je prihvaćen 1 rad kao informacije.

One paper is accepted in this topic as information.

3. Efikasno korišćenje električne energije / *Efficient usage of electrical energy*

Stručni izvestilac dr Predrag Vidović, Fakultat tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija,

Expert rapporteurs are: Predrag Vidović, Faculty of Technical Sciences, Novi Sad, Serbia.

U ovoj temi prihvaćeno je 8 radova, svi kao referati.

Eight papers were accepted in this topic, all as papers.

4. Pametna brojila i sistemi za daljinsko očitavanje i upravljanje brojilima / *Smart metering and advanced metering infrastructure (AMI)*

Stručni izvestioci su Boris Holik, dipl.el.inž. i Saša Marčeta, dipl.el.inž., Elektrodistribucija Srbije, Novi Sad, Srbija.

Expert rapporteurs are: Boris Holik, B.Sc.E.Eng, and Saša Marčeta, B.Sc.E.Eng, Electricity Distribution of Serbia, Novi Sad, Serbia

U ovoj temi prihvaćena su 3 rada, 1 kao informacija i 2 kao referati.

Three papers were accepted in this topic, 2 as papers and 1 as information.

STK 4 / EC 4: Preferencijalna tema 1 / Preferential Subject 1: Integracija i upravljanje distribuiranih izvora električne energije (DER) u distributivnim mrežama / Integration and managing of distributed energy resources (DER) in distribution networks

R-4.01.

INVERZNI TOK SNAGE U AKTIVNOJ DISTRIBUTIVNOJ MREŽI

REVERSED POWER FLOW IN AN ACTIVE ELECTRICAL DISTRIBUTION NETWORK

Vladica Mijailović, Aleksandar Ranković

U ovom radu je analiziran slučaj kada proizvodnja DG-a premaši zahtevanu potrošnju u distributivnoj mreži i dođe do vraćanja snage u mrežu višeg naponskog nivoa, odnosno do inverznog toka snage. Dat je školski primer proračuna za jedan SN-izvod na kome je priključen DG kao i pregled inostranih iskustava na datu temu.

This paper analyzes the case when DG production exceeds the required consumption in the electrical distribution network, leading to power being fed back into the higher voltage level network, i.e., reversed power flow. A step-by-step calculation example is provided for a MV-feeder where a DG is connected, along with a review of foreign experiences on the subject.

Pitanja za diskusiju / Questions for discussion:

1. Kakva je zakonska regulativa u našoj zemlji po pitanju inverznog toka snage?
2. Da li problemi uzrokovani inverznim tokom snage mogu biti rešavani upravljačkim akcijama u distributivnoj mreži, na primer, rekonfiguracijom distributivne mreže?
1. *How the legislation in our country treats reversed power flow?*
2. *Can the problems caused by reversed power flow be mitigated by control actions in distribution networks, for example, the reconfiguration of the distributed network?*

R-4.02.

UNAPREĐENJE RASPOLOŽIVOG KAPACITETA (HOSTING CAPACITY) U NISKONAPONSKIM DISTRIBUTIVNIM MREŽAMA ZASNOVANO NA UPRAVLJANJU RIZIKOM

A RISK-BASED APPROACH FOR HOSTING CAPACITY IMPROVEMENT IN LOW VOLTAGE DISTRIBUTION NETWORKS

Željko Popović, Neven Kovački, Marko Obrenić, Predrag Vidović

U radu je prikazan pristup za unapređenje raspoloživog kapaciteta u niskonaponskim distributivnim mrežama koji uvažava neizvesnost potrošnje i proizvodnje PV sistema. Prikazani pristup uvažava simultano troškove sečenja proizvodnje PV sistema, troškove prekoračenja naponskih ograničenja i ravnomernost sečenja proizvodnje PV sistema i generiše skup planova za unapređenje raspoloživog kapaciteta. Formirani matematički model je primenjen na adekvatnu niskonaponsku mrežu sa većim brojem kvalitetnih komentara.

Problematika prezentovana u radu je u sadašnje vreme veoma interesantna i zaslužuje pažnju stručne javnosti. Izabrani primer i komentari dobijenih rezultata su veoma korisni za inženjersku praksu.

The paper presents an approach for improving the available capacity in low-voltage distribution networks that takes into account the uncertainty of consumption and production of PV systems. The presented approach takes into account simultaneously the costs of cutting the production of the PV system, the costs of exceeding the voltage limits and the uniformity of cutting the production of the PV system and generates a set of plans for improving the available capacity. The formed mathematical model was applied to an adequate low-voltage network with a greater number of quality comments.

The problems presented in the paper are very interesting at the present time and deserve the attention of the professional public. The selected example and comments on the obtained results are very useful for engineering practice.

Pitanja za diskusiju / Questions for discussion:

1. Da li je umesto metode simuliranog kaljenja mogla da se koristi neka druga heuristička metoda?
2. Koliki je broj iteracija pri primeni simuliranog kaljenja, odnosno koji je kriterijum za završetak algoritma simuliranog kaljenja?
1. 3. Da li na osnovu svojih istraživanja autori mogu da predlože odgovarajuće korake za izbor koeficijenata $\alpha_L(n)$ i $\alpha_G(n)$, kao i odgovarajuće vrednosti za težinske koeficijente v_c i v_F ?
3. Koliko kriterijum jednakih verovatnoća utiče na izbor najboljeg plana za unapređenje raspoloživog kapaciteta?

1. Could some other heuristic method have been used instead of the simulated hardening method?
2. What is the number of iterations when applying simulated hardening, that is, what is the criterion for completing the simulated hardening algorithm?
3. Based on their research, can the authors suggest appropriate steps for selecting coefficients $\alpha_L(n)$ and $\alpha_G(n)$, as well as appropriate values for weighting coefficients v_c and v_F ?
4. How much does the criterion of equal probabilities affect the choice of the best plan for improving the available capacity?

R-4.03.

ANALIZA PRIKLJUČENJA PV ELEKTRANE KORIŠĆENJEM SAVREMENIH SOFTVERSKIH ALATA ANALYSIS OF PV POWER PLANT INTEGRATION USING MODERN SOFTWARE TOOLS

Todor Šiljegović, Mila Drajić, Deniz Granić

U radu je na lep način urađena provera kriterijuma priključenja male elektrane pomoću dostupnog softverskog alata. Imajući u vidu da je ovaj softverski alat široko rasprostranjen rad može biti od velike koristi.

In the paper, the verification of the connection criteria of a small power plant was done in a nice way using an available software tool. Considering that this software tool is widely distributed work can be very useful.

Pitanja za diskusiju / Questions for discussion:

1. Koji je prenosni odnos priključnog transformatora snage 6 MVA?
 2. Koliko je vremena potrebno da se unesu podaci i EEO za jednu teritoriju od 51 TS 110/X kV, 240 TS 35/10 kV i 12000 TS 10/0,4 i pripadajućih vodova ili se može koristiti deo sistema za analizu i samo se on izmodeluje?
1. What is the transmission ratio of the 6 MVA connection transformer?
 2. How long does it take to enter data and EEO for one territory of 51 TS 110/X kV, 240 TS 35/10 kV and 12000 TS 10/0.4 and associated lines or can a part of the system be used for analysis and only does he model himself?

R-4.04.

ANALIZA RADA KUPCA-PROIZVOĐAČA SA SOLARNOM ELEKTRANOM I TOPLOTNOM PUMPOM ANALYSIS OF THE WORK OF THE PROSUMER WITH SOLAR POWER PLANT AND HEAT PUMP

Zoran Simendić, Goran Švenda, Tatjana Latas, Dalibor Mraović

U radu je razmatrano domaćinstvo kupac proizvođač sa ugrađenom solarnom elektranom i toplotnom pumpom. Mogućnosti i ekonomska opravdanost primene razmatranog integrisanog sistema upoređeni su sa sistemima za grejanje domaćinstava koji se uobičajeno koriste u Republici Srbiji. Analize i prikazani rezultati zasnivaju se na jednogodišnjim merenjima koja su realizovana kod kupca proizvođača sa solarnom elektranom i toplotnom pumpom u Elektrodistribuciji Sombor.

The paper considered a buyer-producer household with a built-in solar power plant and a heat pump. The possibilities and economic justification of the application of the considered integrated system were compared with the household heating systems that are commonly used in the Republic of Serbia. The analyzes and presented results are based on one-year measurements that were carried out at the buyer-producer household with a solar power plant and a heat pump in Elektrodistribucija Sombor.

Pitanja za diskusiju / Questions for discussion:

1. Pošto ste merili i prikazali dijagrame aktivne snage da li imate i dijagrame za reaktivnu snagu?
 2. Koji je razlog postojanja visokog napona koji se uočava u jednoj fazi?
1. Since you have measured and shown diagrams of active power, do you also have a diagram of reactive power?
 2. What is the reason for the high voltage observed in one phase?

R-4.05.

MOGUĆNOSTI OPTIMIZACIJE KONFIGURACIJE SOLARNIH ELEKTRANA SNAGA DO 10 MW KROZ TEHNO-EKONOMSKU ANALIZU | TECHNO-ECONOMIC ANALYSIS OF CONFIGURATION OPTIMIZATION OF SOLAR POWER PLANTS UP TO 10 MW

Sima Tatalović, Milan Jovičić, Uroš Vuković

U radu je prikazan izbor konfiguracije solarnih elektrana na zemlji, kroz analizu tehničkih i ekonomskih parametara elektrane, varirajući tehnička i tehnološka rešenja energetske opreme u zavisnosti od raspoloživog prostora, odobrene snage i željenih ciljeva investicije.

The paper presents the selection of the configuration of solar power plants on earth, through the analysis of the technical and economic parameters of the power plant, varying the technical and technological solutions of the energy equipment depending on the available space, the approved power, and the desired investment goals.

Pitanja za diskusiju / Questions for discussion:

1. Kakvi bi, po mišljenju autora, bili rezultati analiza da su uvaženi gubici snage (energije) u elektrani, pouzdanost elemenata u elektrani i troškovi održavanja elektrane?
 2. Kakav bi, po mišljenju autora, bio uticaj varijacije, odnosno ne poznavanja tačnih vrednosti ulaznih podataka (npr., intenziteta sunčevog zračenja) u budućnosti na rezultate prikazanih analiza?
1. *In the author's opinion, what would be the results of the analysis if the power (energy) losses in the power plant, the reliability of the elements in the power plant, and the maintenance costs of the power plant were considered?*
 2. *In the author's opinion, what would be the impact of variation, that is, not knowing the exact values of the input data (e.g., global irradiance, projected on the tilted plane of the panel) in the future on the results of the presented analyses?*

R-4.06.

BATERIJSKA SKLADIŠTA U ELEKTROENERGETSKOM SISTEMU I NJIHOV UTICAJ NA FLEKSIBILNOST MREŽE BATTERY STORAGE IN THE POWER SYSTEM AND THEIR IMPACT ON GRID FLEXIBILITY

Vladimir Čajić, Filip Paunović

U radu je razmotrena upotreba baterijskih skladišta električne energije, njihova prednost i mane u odnosu na ostale sisteme skladištenja električne energije. Osnovna poređenja i razlike su razmotrene u odnosu na karakteristike pojedinih tehnologija kao i u pogledu kapaciteta, životnog veka, brzine odziva, investicionih troškova kao i troškovi održavanja.

The paper discusses the use of Battery Energy Storage System, their advantages and disadvantages compared to other systems of energy storage. Basic comparisons and differences are discussed in relation to the characteristics of individual technologies as well as in terms of capacity, lifetime, speed of response, investment costs and maintenance costs.

Pitanja za diskusiju / Questions for discussion:

1. Da li postoje procene koliki je ukupni ekvivalentni resurs (energija +materijal+gubici+ održavanje), na primer izražen u kWh, potreban za izradu i funkcionisanje baterijskih sistema u njihovom očekivanom životnom veku po jedinici snage/energije baterije? Koliki je procentualni udeo obnovljivih resursa u ukupnom ekvivalentnom resursu?
 2. U kojoj meri, po mišljenju autora, upravljanje opterećenjem (demand response/demand flexibility) može da utiče na potrebu za korišćenjem baterijskih skladišta?
1. *Are there estimates of the total equivalent resource (energy + material + losses + maintenance), for example expressed in kWh, required to build and operate battery systems over their expected lifetime per unit of battery power/energy? What is the percentage share of non-renewable resources in the total equivalent resource?*
 2. *To what extent, in the author's opinion, can load management (demand response/demand flexibility) affect the need for battery storages?*

R-4.07.

PROVJERA ZAHTJEVA ZA PRIKLJUČENJE PROIZVOĐAČA ELEKTRIČNE ENERGIJE, MODULA GRUPE "B" ELEKTROENERGETSKOG PARKA NA ELEKTROENERGETSKU MREŽU, DEFINISANIH MREŽNIM KODEKSOM NEZAVISNOG OPERATORA SISTEMA U BOSNI I HERCEGOVINI-NOSBIH VERIFICATION OF REQUEST FOR CONNECTION OF ELECTRICITY PRODUCER, MODULE OF GROUP "B" OF THE POWER PARK TO THE POWER GRID, DEFINED BY THE NETWORK CODE OF THE INDEPENDENT SYSTEM OPERATOR IN BOSNIA AND HERZEGOVINA-NOSBIH

Almir Tuhčić, Eldar Hukić, Sulejman Mahmutović

U radu je opisana provera osnovnih kriterijuma za priključenje distribuiranih generatora prema važećim tehničkim preporukama na području transformatorske stanice TS 110/35/20 kV Bosanski Petrovac, „Elektroprenos-Elektroprijenos BiH“ a.d. Banja Luka.

The paper describes the verification of the basic criteria for the connection of distributed generators according to the technical recommendations (grid codes) to the supply transformer stations TS 110/35/20 kV Bosanski Petrovac, "Elektroprenos-Elektroprijenos BiH" a.d. Banja Luka.

Pitanja za diskusiju / Questions for discussion:

1. Da li je, po važećim propisima, moguće dokazivanje usaglađenosti sa odgovarajućim zahtevima kroz sertifikate opreme koje je izdalo ovlašćeno sertifikaciono telo?
 2. Da li važeći propisi omogućuju pravljenje fleksibilnih ugovora sa obnovljivim izvorima u kojima bi se njihova proizvodnja mogla ograničiti u nekim periodima?
1. *According to the current regulations, is it possible to prove compliance with the relevant requirements through equipment certificates issued by an authorized certification body?*
 2. *Do the current regulations enable the creation of flexible contracts with renewable resources in which their production could be limited in some periods?*

R-4.08.

ANALIZA KAPACITETA 35 KV ELEKTRODISTRIBUTIVNE MREŽE ZA POTREBE PRIKLJUČENJA DISTRIBUIRANE PROIZVODNJE | ANALYSIS OF THE CAPACITY OF THE 35 KV ELECTRIC DISTRIBUTION NETWORK FOR THE NEEDS OF CONNECTING DERS

Dušan Vukotić, Goran Lepović, Aleksa Vukotić

U radu je prikazana koncepcija oblikovanja 35 kV elektrodistributivne mreže, koja se u praksi primenjuje već duži niz decenija, ali koja je unapređena sa potencijalnim ciljnim lokacijama priključenja distribuirane proizvodnje. U radu je ukazano na potrebu preispitivanja postavljenih trajnih ograničenja u pogledu ukupnog priključenja distribuirane proizvodnje po jednoj napojnoj transformatorskoj stanici, koja su data u okviru trenutnih zakonskih okvira.

The paper presents the design concept of the 35 kV electricity distribution network, which has been applied in practice for several decades, but which has been improved with potential target locations for the connection of distributed generation. The paper pointed out the need to review the set of restrictions regarding the total connection of distributed production per one supply transformer station, which are given within the current legal framework.

Pitanja za diskusiju / Questions for discussion:

1. Koja su ograničenja prikazane mreže u pogledu njene primene kao karakteristične mreže na 35 kV naponskom nivou?
 2. Na koji način prikazani proračuni kapaciteta 35 kV mreže utiču na preispitivanje postavljenih granica priključenja pojedinačnih proizvodnih jedinica?
 3. Da li izvršeni proračuni kapaciteta 35 kV mreže ukazuju na eventualno nove zaključke u pogledu daljeg razvoja elektrodistributivne mreže na 35 kV naponskom nivou?
1. *What are the limitations of the shown network in terms of its application as a characteristic network at the 35 kV voltage level?*
 2. *In what way do the presented calculations of the capacity of the 35 kV network affect the review of the limits for the connection of individual production units?*
 3. *Do performed calculations of the hosting capacity of the 35 kV network indicate possibly new conclusions regarding the further development of the electrical distribution network at the 35 kV voltage level?*

I-4.09.

POTENCIJAL SOLARNE ENERGIJE U SRBIJI POSTUPCI I PROCEDURE U PROCESU PLANIRANJA I IZGRADNJE OBJEKATA ZA PROIZVODNJU ELEKTRIČNE ENERGIJE KORIŠĆENJEM SOLARNE ENERGIJE U SKLADU SA POSLOVNIM MODULOM (ESG) | THE POTENTIAL OF SOLAR ENERGY IN SERBIA: PROCEDURES AND PROCESSES IN THE PLANNING AND CONSTRUCTION OF FACILITIES FOR ELECTRICITY PRODUCTION USING SOLAR ENERGY IN LINE WITH THE BUSINESS MODULE (ESG)

Sanja Mijović, Slobodan Kujović, Marija Mijović

U radu je dat prikaz osnovnih podataka o solarnoj energiji i korišćenim tehnologijama, potencijala solarne energije u Srbiji kao i prikaz koraka i procedura neophodnih za izgradnju i priključenje solarnih elektrana.

The paper presents the basic data on solar energy and the technologies used, the potential of solar energy in Serbia, as well as the steps and procedures necessary for the construction and connection of solar power plants.

Pitanja za diskusiju / Questions for discussion:

1. Da li su podaci prikazani u radu (npr. o broju sunčevih sati, energiji globalnog zračenja, i sl.) očekivane (usrednjene) vrednosti i kako su one dobijene?
2. Da li autori imaju saznanja (procene) o intervalima (minimalnim i maksimalnim vrednostima) u kojima će se u budućnosti (npr. narednih 10-15 godina) kretati podaci iz prvog pitanja.

1. Are the data presented in the paper (e.g., on the number of hours of sunlight, global irradiation energy, etc.) the expected (average) values and how were they obtained?
2. Do the authors have an estimate of the intervals (minimum and maximum values) in which the data from the first question is expected to occur in the future (e.g., in the next 10-15 years)?

STK 4 / EC 4: Preferencijalna tema 2 / Preferential Subject 2: Uloga DER u poslovnim procesima u distributivnim sistemima / DER roles in business processes in distribution systems

I-4.10.

IMPLEMENTACIJA BATERIJSKOG SISTEMA ZA SKLADIŠTENJE RADI POSTIZANJA SISTEMSKIH UŠTEDA U MIKROMREŽI SA DISTRIBUIRANIM IZVORIMA ELEKTRIČNE ENERGIJE | IMPLEMENTATION OF A BATTERY STORAGE SYSTEM FOR ACHIEVING SYSTEM SAVINGS IN A MICROGRID WITH DISTRIBUTED ENERGY RESOURCES

Miloš Marinković, Sonja Angelovski

U radu je opisana efikasnost implementacije baterijskog sistema za skladištenje energije u cilju postizanja sistemskih ušteda. Korišćena je mikromeža bazirana na realnom projektu koja obuhvata proizvodnju iz dizel agregata i PV elektrana.

The paper describes the efficiency of the implementation of a battery energy storage system in order to achieve system savings. A microgrid based on a real project is used, which includes production from diesel generators and PV power plants.

Pitanja za diskusiju / Questions for discussion:

3. Po mišljenju autora, da li bi se dobili isti rezultati kada bi se uvažila neizvesnost u opterećenju i proizvodnji?
4. Zašto je uzeto da je period razmatranja 6 godina, kada je životni vek baterije znatno duži?
5. Da li se predloženi pristup i na koji način može primeniti i u distributivnim mrežama (sistemi koji nisu predstavljeni kao sigurna tačka)?
3. In the author's opinion, would the same results be obtained if the uncertainty in load and production were taken into account?
4. Why is it assumed that the consideration period is 6 years, when the battery life is significantly longer?
5. Can the proposed approach be applied in distribution networks (systems that are not presented as a single point)?

STK 4 / EC 4: Preferencijalna tema 3 / Preferential Subject 3: Efikasno korišćenje električne energije / Efficient usage of electrical energy

R-4.11.

**PARALELNI SPOJ NISKONAPONSKE MREŽE RADI POBOLJŠANJA NAPONSKOG STANJA
PARALLEL CONNECTION OF THE LOW-VOLTAGE NETWORK FOR IMPROVING THE VOLTAGE CONDITIONS**

Josip Popović, Zvonimir Popović, Dejan Čulibrk

U radu je prikazan pristup jednostavnom saniranju lošeg naponskog stanja na krajevima susjednih nadzemnih niskonaponskih mreža na mjestima gdje su ispunjeni tehnički uvjeti za paralelni spoj dva transformatora tako da se krajevi tih mreža spoje u sistem dvostranog napajanja.

The paper presents a simple approach to repairing the bad voltage condition at the ends of adjacent overhead low-voltage networks in places where the technical conditions for the parallel connection of two transformers are met so that the ends of those networks are connected in a double-sided power supply system.

Pitanja za diskusiju / Questions for discussion:

1. Da li je autoru poznato sa se ovo koristi još negde u svetu ili zemljama u okruženju?
2. Da li autoru poznat način ugradnje autotransformatora ili sličnog uređaja za rešavanje naponskih prilika u sistemu?
1. Does the author know if this is used elsewhere in the world or in neighboring countries?
2. Does the author know how to install an autotransformer or similar device to solve voltage conditions in the system?

R-4.12.

EKONOMSKI EFEKTI MERA ZA SMANJENJE GUBITAKA U DISTRIBUTIVNOJ MREŽI U OKVIRU PRELASKA NA ODRŽIV AKTIVAN SISTEM

ECONOMIC EFFECTS OF MEASURES FOR REDUCING LOSSES IN ELECTRICAL DISTRIBUTION NETWORK WITHIN THE TRANSITION TO A SUSTAINABLE ACTIVE DISTRIBUTION SYSTEM

Vladica Mijailović, Aleksandar Ranković

U radu je dat pregled ekonomskih efekata mera koje kao rezultat imaju značajno smanjenje gubitaka u distributivnoj mreži. Analizirano je ukupno šest mera, među kojima su primena pametnih brojlara električne energije, smanjenje opterećenja i zamena energetskih transformatora, povećanje poprečnog preseka postojećih vodova, promena konfiguracije distributivne mreže i druge.

This paper provides an overview of the economic effects of measures resulting in a significant reduction of losses in the electrical distribution network. In this paper six measures are analyzed, among them are: implementation of smart electricity meters, reduction of loading and replacement of existing distribution transformers, increasing the cross-sectional area of existing conductors, change in network configuration etc.

Pitanja za diskusiju / Questions for discussion:

1. Prokomentarisati značaj šire primene distribuiranih energetskih resursa za smanjenje gubitaka u distributivnim mrežama.
 2. Objasniti ukoliko šta su transformatori sa amorfnim jezgrom i koje su prednosti i mane ovih transformatora u odnosu na klasične transformatore.
 3. U radu se pominje promena konfiguracije distributivne mreže (koncept 'jedna stanica - jedan izvod', pomeranje TS ka središtu izvoda itd.) kao mera za smanjenje gubitaka. Prokomentarisati kako bi ove promene u konfiguraciji uticale na pouzdanost distributivne mreže.
-
1. Can you give an overview of the importance of integration of distributed energy resources for the reduction of losses in electrical distribution networks.
 2. Explain shortly the transformers with amorphous cores. What are the advantages and disadvantages of these transformers compared to classic transformers.
 3. The paper discusses change in distribution network configuration (concept 'one substation-one feeder', shifting the substation toward the middle of the feeder) as a measure to reduce losses. How this configuration change would affect reliability of the distribution network?

R-4.13.

ODREĐIVANJE NESIGURNOSTI GUBITAKA I NAPONSKOG PROFILA DISTRIBUTIVNE MREŽE SA I BEZ DISTRIBUIRANE PROIZVODNJE KORIŠĆENJEM FUZZY ARITMETIKE

DETERMINING THE UNCERTAINTY OF LOSSES AND VOLTAGE PROFILE OF THE DISTRIBUTION NETWORK WITH AND WITHOUT DISTRIBUTED GENERATION USING FUZZY ARITHMETIC

Nikola Krstić, Dragan Tasić

Rad je lijepo napisan sa dosta ilustracija.

The article is nicely written with plenty of illustrations.

Pitanja za diskusiju / Questions for discussion:

1. Koje su razlike dvije defazifikacione metode korištene u radu?
 2. Koja je razlika u rezultatima sa i bez distribuirane proizvodnje?
-
1. What are the differences between the two defuzzification methods used in the paper?
 2. What is the difference in results with and without distributed generation?

R-4.14.

PRIMENA SISTEMA ZA SKLADIŠTENJE ELEKTRIČNE ENERGIJE U RAZGRANATOJ DISTRIBUTIVNOJ MREŽI PRI NJENOJ REKONFIGURACIJI I OTOČNOJ KOMPENZACIJI

APPLICATION OF BATTERY ELECTRICITY STORAGE SYSTEMS IN LARGE SCALE DISTRIBUTION NETWORK UNDER RECONFIGURATION AND CAPACITOR SWITCHING

Branko Stojanović, Tomislav Rajić, Darko Šošić

U radu je prikazan pristup za određivanje konfiguracije aktivne distributivne mreže i mesta ugradnje kondenzatorskih baterija koji minimiziraju ukupni trošak. Troškovi koji se razmatraju uključuju cenu isporučen i neisporučene električne energije, gubitke snage, cenu kondenzatorskih baterija, cenu manipulacija i cenu punjenja i pražnjenja skladišta električne energije.

The paper presents an approach for determining the configuration of the active distribution network and the location of capacitor banks that minimize the total cost. The costs considered include the price of delivered and undelivered energy, power losses, the cost of capacitor banks, the cost of manipulations, and the cost of charging and discharging electricity storage.

Pitanja za diskusiju / Questions for discussion:

1. U prisustvu neizvesnosti proizvodnje i potrošnje se uobičajeno koriste analize rizika za izbor najboljeg rešenja. Da li i na koji način bi se predloženi pristup mogao koristiti u analizi rizika?
 2. Koliki vremenski period (horizont planiranja) je razmatran da bi se korektno ocenila isplativost ugradnje kondenzatorskih baterija?
1. *In the presence of generation and consumption uncertainty, risk analyzes are usually used to select the best solution. Could the proposed approach be used in risk analysis and in what way?*
 2. *What time period (planning horizon) was considered in order to correctly assess the benefits of installing capacitor banks?*

R-4.15.

REZULTATI RADA SOLARNIH ELEKTRANA KUPAC-PROIZVOĐAČ NA PODRUČJU VOJVODINE RESULTS OF OPERATION OF SOLAR POWER PLANTS BUYER-PRODUCER IN THE AREA OF VOJVODINA

Zoran Simendić, Jožef Adam, Dalibor Mraović, Ivana Mraović, Aleksandar Stolić

Rad analizira proizvodnju električne energije iz solarnih elektrana kupac-proizvođač na teritoriji Vojvodine. Upoređeni su rezultati rada više solarnih elektrana i njihovih realnih ušteda. Prikazani su dijagrami koji omogućuju onima koji hoće da investiraju u solarne elektrane da mogu pre investiranja proceniti kolike će biti njihove uštede.

The paper analyzes the production of electricity from prosumers solar power plants in the territory of Vojvodina. The results of the operation of several solar power plants and their real savings were compared. Diagrams are presented that allow those who want to invest in the solar power plants to estimate how much their savings will be before investing.

Pitanja za diskusiju / Questions for discussion:

1. Da li autori imaju okvirnu procenu koliko je kupaca-proizvođača u pogledu snage/energije moguće priključiti na distributivnu mrežu, a da se ne naruši kvalitet električne energije?
 2. Da li ima slučajeva primene uređaja za skladištenje energije kod kupaca-proizvođača, i kakav je njihov efekat na mrežu i na kupce-proizvođače?
1. *Do the authors have a rough estimate of how many prosumers in terms of power/energy can be connected to the distribution network without impairing the quality of electricity?*
 2. *Are there any deployments of energy storage devices at prosumers, and what is their effect on the grid and on the prosumers?*

R-4.16.

IZAZOVI KORIŠĆENJA VEŠTAČKE INTELIGENCIJE U OTKRIVANJU NETEHNIČKIH GUBITAKA CHALLENGES IN USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR DETECTING NON-TECHNICAL LOSSES

Miloš Kostić, Dejana Stefanović-Kostić

Višedecenijski naponi da se pronađu načini za smanjenje NTL ne prestaju. Poslednjih nekoliko godina fokus je na primeni veštačke inteligencije u ovu svrhu. Obimna istraživanja i rezultati ukazuju da ima potencijala za upotrebu ML algoritama, vodeći računa o specifičnosti domena problema. U ovom radu su prezentovani neki od izazova, uključujući tri najveća: neuravnotežena raspodela klasa, nepostojeći podaci i slaba korelacija sa ciljnim atributom. Dati su načini i preporuke za njihovo prevazilaženje.

The decades-long effort to find ways to reduce NTL continues. In the last few years, the focus has been on the application of artificial intelligence for this purpose. Extensive research and results indicate that there is potential for the use of ML algorithms, taking into account the specificity of the problem domain. This paper presents some of the challenges, including the three biggest ones: unbalanced class distribution, missing data, and weak correlation with the target attribute. Ways and recommendations for overcoming them are given.

Pitanja za diskusiju / Questions for discussion:

1. Koliko je vremena potrebno da se pripreme podaci odnosno "isčiste" imajući u vidu broj kupaca na distributivnom EES Elektro distribucije Srbije?
2. Da li je navedeno primenjeno u praksi?

1. *How long does it take to prepare the data, that is, to "clean" it, taking into account the number of customers on the distribution EES of Elektro distribucija Srbije?*
2. *Has the above been applied in practice?*

R-4.17.

ANALIZA TOKOVA SNAGA U SLUŽBI POPRAVKE FAKTORA SNAGE I PRORAČUN STRUJA KRATKIH SPOJEVA U MREŽI INDUSTRIJSKOG KOMPLEKSA NAPAJANOG IZ PRENOSNE MREŽE

LOAD FLOW ANALYSIS IN PURPOSE OF POWER FACTOR CORRECTION AND SHORT CIRCUIT CALCULATION IN THE NETWORK OF AN INDUSTRIAL COMPLEX SUPPLIED BY POWER TRANSMISSION GRID

Brankica Popović Zdravković, Nada Vrcelj

Rad je zanimljiv i prikazani su jako lijepo rezultati simulacija.

The work is interesting and the simulation results are presented very nicely.

Pitanja za diskusiju / Questions for discussion:

1. Da li ste simulirali uporedili rezultate simulacije tokova snaga prije priključenja kondenzatorskih baterija i nakon uključenja svih kondenzatorskih baterija? Ako jeste kakav je uticak priključenih baterija na rezultate tokova snaga?
2. Koliki je uticaj priključenih kondenzatorskih baterija na struje kratkih spojeva koje ste simulirali?

1. *Have you simulated and compared the simulation results of the power flows before connecting the capacitor batteries and after connecting all the capacitor batteries? If so, what is the effect of the connected batteries on the power flow results?*
2. *What is the effect of connected capacitor banks on the short circuit currents you simulated?*

I-4.18.

KONTROLA KVALITETA REZULTATA MERENJA ELEKTRIČNE ENERGIJE

QUALITY CONTROL OF ELECTRICITY MEASUREMENT RESULTS

Tatjana Cincar-Vujović, Ivana Narančić, Dejan Radosavljević

U radu su prikazani rezultati međulaboratorijskog poređenja između akreditovanih laboratorija Elektro distribucije Srbije i Elektromreže Srbije.

Potvrdom ekvivalentnosti rezultata merenja električne energije stiče se osnov da se rezultati odgovarajućih merenja sa tačaka primopredaje električne energije mogu prihvatiti kao važeći, bez obzira na to čija Laboratorija je kontrolisala merilo.

Istovremeno, ovim je potvrđena kompetentnost Laboratorija Elektro distribucije Srbije u odnosu na Laboratorije Elektromreže Srbije.

The paper presents the results of the interlaboratory comparison of electricity measurements between the accredited laboratories of Elektro distribucija Srbije and Elektromreža Srbije.

As the equivalency between measurement results is confirmed, results of the meter measurements at the energy exchange points can be accepted as valid, regardless whose Laboratory has verified the meter.

Moreover, this paper confirms the competency of Laboratories of Elektro distribucija Srbija compared to the Laboratories of Elektromreže Srbije.

Pitanja za diskusiju / Questions for discussion:

1. Prilikom evaluacije rezultata merenja, da li je tokom ispitivanja zabeležen slučaj da je apsolutna vrednost broja E_n bila veća od jedinice i koje mere su preduzete da se pronađe i otkloni problem u mernoj proceduri u tom slučaju?
2. Po čemu se razlikuje merna tačka 3 od mernih tačaka 1 i 2, s obzirom na relativne razlike u proračunatom broju E_n za laboratorije EMS (Grafikon 3)?
3. Da li bi ulaganje u merno ispitno opremu u Laboratorijama Elektro distribucije Srbije u smislu instaliranja preciznije merno ispitne opreme imalo tehničko i ekonomsko opravdanje, s obzirom na to da su ovde prikazani rezultati iz različitih

Laboratorija Elektrodistribucije Srbije već ujednačeni, a pomenuta merno ispitna oprema zadovoljava osnovni kriterijum za kontrolisanje tačnosti brojila NKT 0.2S?

1. During the evaluation of the test results, if absolute Number En was over 1, which steps have been taken in order to identify irregularities in measurement procedure and to correct them?
2. Due to the relative difference in En number for EMS Laboratories (Graph 3), what sets apart test measurement point number 3, related to test measurement points 1 and 2?
3. Would further investments in order to obtain and install even more precise measuring and control equipment in Laboratories of Elektrodistribucija Srbije be technically and economically justified, as the results of different Laboratories of Elektrodistribucija Srbije shown in this paper are almost identical and measuring and control equipment already in use in Laboratories of Elektrodistribucija Srbije meets basic criteria for the controlling of class 0.2S meters accuracy?

STK 4 / EC 4: Preferencijalna tema 4 / Preferential Subject 4: Pametna brojila i sistemi za daljinsko očitavanje i upravljanje brojilima / Smart metering and advanced metering infrastructure (AMI)

R-4.19.

EVENT-BASED IDENTIFICATION OF PHASES AND OUTAGES IN LV NETWORKS WITH SMART METER DATA

Danijel Davidović, Dalibor Crnoja, Sreten Davidov

U radu su prikazane mogućnosti korišćenja podataka u realnom vremenu (merenja faznog napona u realnom vremenu) sa pametnih brojila za slanje alarma o pogođenim potrošačima i na taj način omogućavanje terenskim ekipama da smanje trajanje prekida u NN mreži.

In the paper are presented possibilities of using real-time data (real-time phase voltage measurements) from smart meters to send alarms about the affected customers and thus to enable field crews to reduce the interruption duration in the LV network.

- 1) Koje okruženje (sistem(i)) je neophodno da bi se obezbedile mogućnosti opisane u radu?
- 2) Koliko smanjenje trajanja prekida u NN mreži se očekuje kroz pristup opisan u radu?

- 1) What environment (system(s)) is necessary to enable the possibilities described in the paper?
- 2) What is the expected reduction of interruption duration in LV network through the approach described in the paper?

R-4.20.

ICT KONCEPTI I NAČINI PRISTUPA KONCENTRATORIMA ZA DALJINSKO OČITAVANJE BROJILA ICT CONCEPTS AND WAYS OF ACCESSING CONCENTRATORS FOR REMOTE METER READING

Siniša Anđelić, Kemal Mahmutović

U radu su razmatrane neka od mogućih rešenja komunikacionog povezivanja koncentratora podataka i centra upravljanja sa prednostima i manama koje takva rešenja nose. Takođe, u radu su date preporuke o izboru komunikacione opreme za koncentrator podataka kako bi na terenu imalo najfleksibilnije rešenje u ovom segmentu komunikacije.

The paper considers some possible solutions for communication connectivity between data concentrators and the control center, along with the advantages and disadvantages that such solutions entail. Additionally, the paper provides recommendations for the selection of communication equipment for the data concentrator to ensure the most flexible solution in this segment of communication in the field.

Pitanja za diskusiju / Questions for discussion:

1. Da li je autorima bila na raspolaganju i da li su razmatrali opciju da od centra upravljanja imaju direktnu vezu sa telco provajderom (npr. putem optike i L2 TP) kako bi se izbegao saobraćaj po javnom internetu?
 2. Kako je rešen problem sigurnosti WiFi mreža, zbog potencijalne mogućnosti upada u WiFi mrežu centar upravljanja može direktno izložen mogućem hakerskom upadu.
-
1. Did the authors have at their disposal and did they consider the option of having a direct connection with the telco provider from the control center (e.g., via optical fiber and L2TP) in order to avoid traffic over the public internet?
 2. How was the issue of WiFi network security resolved, considering the potential possibility of intrusion into the WiFi network, which could directly expose the control center to potential hacking attacks?