

DISTRIBUCIJA ELEKTRIČNE ENERGIJE NA VEĆE DALJINE U NISKO NAPONSKIM (NN) MREŽAMA

Vladimir Kulpinski, PD Elektrovojvodina d.o.o, Novi Sad, Srbija

UVOD:

Elektrifikacija razuđenih naselja, kao što su čitava sela naselja i zaseoci po Srbiji (Šumadija, Zlatar, Homolje, Negotinska Krajina itd.) u Vojvodini Vojvođanski salaši itd, na kojima je do ne tako davno bujao život u svakom obliku, sasvim je sigurno jedan od najznačajnijih razvojnih imperativa Srbije. Po ovim, svakako i sasvim sigurno divnim krajolicima Srbije, kao i na hiljadama napuštenih salaša po Vojvođanskim prostranstvima mogao bi se vrlo jednostavno organizovati "novi" život.

Jedan od najbitnijih uslova za realizaciju toga cilja je i raspoloživost električne energije. Na žalost na tim lokalitetima ni početkom 21. veka nje nema u odgovarajućim količinama, u kontinuitetu i zadovoljavajućeg nivoa kvaliteta. Tamo gde je i kada električne energije i ima, tada je ona takvog nivoa kvaliteta da nije dostojna čoveka, posebno čoveka na početku trećeg milenijuma. Njen opšti kvalitet (kontinuitet isporuke, raspoloživost neophodnih količina, zadovoljavajući nivo visine napona i drugo) daleko su ispod optimuma, a na nekim mestima su daleko ispod zakonima dozvoljenih granica.

Elektrifikacija svih ovih naselja, sela, zaselaka, salaša i drugih autotohnih celina Srbije su jedan od svakolikih imperativa Srbije, koja mora biti rešena na najbolji mogući način.

Razvojem i stavljanjem u funkciju uređaja koji su u mogućnosti da električnu energiju niskog napona (0,4 kV) "prebacuju" na značajno veće udaljenosti nego što se to do sada radilo (i do više hiljada metara) i sa njihovom sposobnošću da u kontinuitetu, pouzdano i efikasno održavaju kvalitet napona (prvenstveno visinu napona u propisanim granicama ($230\text{ V} \pm 10\%$), otvorena je mogućnost da se po vrlo povoljnim uslovima kompletira (konačno okonča) elektrifikacija gotovo celokupnog područja Srbije.

Druga, možda i vrednija karakteristika ovakvog uređaja je da se visina napona može održavati u značajno užem opsegu od navedenog.

Ključne reči:

Kvalitet, efikasnost, ekonomičnost i iskoristljivost.

KVALITET ELEKTRIČNE ENERGIJE:

Elektrifikacija i mogućnost zadovoljavanja potreba svih potrošača/kupaca električne energije u smislu preuzimanja električne energije neophodnog nivoa kvaliteta pretpostavlja da se isporučuje električna energija sledećih osobina i karakteristika:

1. Električna energija je stalno dostupna u zahtevanim količinama,
2. Visina napona je u granicama određenim standardima i zakonom,
3. Kolebanje visine napona oko referentne vrednosti je vrlo malo,
4. Stabilna je frekvencija električne energije koja se isporučuje,
5. Visok je nivo faktora snage ($\cos \varphi$), odnosno vrlo je nizak nivo reaktivne energije u mreži,
6. Nivo "zaprljanosti" dijagrama napona i struje je ispod nivoa određenih standardima i propisima iz ove oblasti i
7. Nivo harmonijskog izobličenja (prisustvo viših harmonika) je ispod nivoa određenih standardima i propisima iz ove oblasti.

Svaki od navedenih zahteva se ostvaruje na različite načine, a danas je svaki od njih moguće realizovati. U dosadašnjoj praksi EPS-a, odnosno praksi njenih doskorašnjih Javnih preduzeća za

distribuciju električne energije, a današnjih privrednih društava za distribuciju, učinjeno je vrlo malo a ponegde gotovo zanemarljivo malo na ispunjenju zahteva za podizanjem nivoa kvaliteta isporučivanih količina električne energije. Za to ima niz razloga, a jedan od osnovnih je nedostatak pravog interesa i isporučioaca i potrošača/kupaca električne energije da se ovaj problem razreši.

MOGUĆNOST SANACIJA PROBLEMA:

Na navedene odlike kvaliteta električne energije (1 do 7) dominantan i najveći uticaj imaju isporučioци električne energije. Svaka od navedenih odlika je vrlo jasno i precizno poznata stručnim licima iz oblasti proizvodnje, transporta i distribucije električne energije, a za svaki od njih postoje razvijene metode i sistemi za njihovo raspoznavanje, tačno i precizno lociranje (po vremenu i mestu generisanja), a potom potpunog eliminisanja evidentiranog odstupanja ili njihovog ublažavanja na prihvatljiv nivo. U cilju približavanja fokusu jedne grupe problema (značajna odstupanja visine napona od propisanih veličina, zatim velika kolebanja napona oko referentne vrednosti, na primer, neke srednje vrednosti i nizak nivo faktora snage u mreži), ovaj referat se upravo bavi, odnosno "obrađuje" problem značajnih kolebanja visine napona, odnosno problemom velikog odstupanja visine napona od propisanih vrednosti ($230 \text{ V} \pm 10 \%$).

UZROK PROBLEMA:

Nedostatak zakonodavne regulative, odnosno njena nepreciznost prvenstveno u domenu zaštite potrošača/kupaca električne energije, na osnovu koje bi, na primer, isporučioци električne energije plaćali penale svim potrošačima/kupcima električne energije (slično kao i u većini zemalja EU) u svim onim slučajevima i za svo vreme isporuke nekvalitetne električne energije je najznačajniji razlog stanja u kojima opravdani zahtevi potrošača/kupaca za kvalitetnom električnom energijom ne mogu da budu ostvareni. Potpuno je ista situacija i kada pojedini potrošači/kupci električne energije svojim aparatima i uređajima narušavaju kvalitet električne energije i time remete ispravan rad sistema za distribuciju električne energije, nakon čega niz drugih potrošača/kupaca električne energije ima ozbiljnih problema. U takvim situacijama zbog nedostatka precizne regulative i subjektivnih razloga, koji su izraženi veoma niskim nivoom kulture eksploatacije sistema za distribuciju električne energije, teku događaji u kojima svi (i potrošači/kupci i isporučioци električne energije) trpe značajne štete.

POSLEDICE:

Isporuka električne energije nedovoljnog nivoa kvaliteta, u najvećem broju slučajeva izražena je višestrukim dejstvom napred navedenih odlika ili karakteristika električne energije, koje dominantno utiču na nivo njenog kvaliteta. Naime, gotovo da nema primera da se u evidentnim slučajevima isporuke električne energije niskog nivoa kvaliteta mogu naći slučajevi da je uočeni nekvalitet posledica samo jedne od veličina koje utiču na kvalitet. Čak naprotiv, u gotovo svim razmatranjima takvih slučajeva raspoznaju se uticaji više faktora koji određuju nivo kvaliteta, čime se problem višestruko usložnjava. U dva sledeća primera, daće se najkraći opisi uticaja visine napona električne energije na prijemnike potrošača/kupaca i uticaj niskog nivoa faktora snage na električnu mrežu, pripadajuću opremu i uređaje i konačno na rad samih prijemnika kod samih potrošača/kupaca.

Isporuke električne energije sniženog ili promenljivog napona:

Isporuka električne energije sa sniženim naponom u odnosu na nazivne napone raznih električnih aparata i uređaja praćena je nizom veoma značajnih problema, kako za potrošače/kupce, tako i za isporučioaca električne energije.

Na primer, samo u klasičnim sijalicama, smanjem visine napona za 5 % od nazivne vrednosti, emitovani svetlosni fluks se smanjuje (potvrđeno je ispitivanjima) za oko 30 %. U slučaju smanjenja napona za 10 %, emitovani svetlosni fluks se smanjuje za čitavih 50 %, što je sasvim očigledno vrlo veliki problem za korisnike električne energije, koji su sasvim sigurno veoma nezadovoljni sa pre niskim i nestabilnim naponom.

Kod aparata koji koriste električne motore u bilo kojoj izvedbi situacija je još složenija. Kada se takvim uređajima dovodi električna energija visine napona za 5 % manjom od nazivne, radni efekat ovih uređaja se smanjuje za preko 10 %, jer je pogonski momenat manji za najmanje 10 % u odnosu na slučajeve kada "rade" sa nazivnim naponima. Daljim smanjenjem napona, na primer za 10 %, radni efekat ovih uređaja je značajno smanjen i postaje, čak i visoko rizičan. U takvim slučajevima pogonski momenat elektro motora je smanjen za preko 20 %, na osnovu čega, pri istoj predatoj snazi i smanjenoj visini napona, motor iz mreže "uzima" električnu energiju srazmerno većom jačinom struje.

Bez obzira na vrstu motora (asinhroni, kolektorski i drugih vrsta) opisani sled događaja ima za posledicu veoma veliko skraćenje životnog veka, koje je po nekoliko puta kraće od optimalnog.

Tehnološki procesi su značajno duži, što indirektno značajno poskupljuje bilo koji vid proizvodnje. Sa druge strane i pripadajuće instalacije, kako samog takvog potrošača/kupca električne energije, tako i instalacije isporučioaca (distributivna mreža, prvenstveno niskog napona) biva značajno opterećenija čime se opet, zahvaljujući svojevrsnom "domino" efektu, povećavaju padovi napona i problem se širi na sve potrošače/kupce električne energije. Tehnički gubici električne energije postaju sve veći i veći, čime se konačno problem drastično usložnjava.

Isporuke električne energije sa malim faktorom snage:

Sled događaja sličan prethodno opisanom, odnosno sa niskim nivoom visine napona ili kontinuirana i značajna promena visine napona, odigrava se i slučajevima kada se električna energija isporučuje sa velikim udelom reaktivne energije, odnosno kada je faktor snage značajno mali.

U svakom takvom slučaju, posebno kada kompenzacija reaktivne energije nije izvedena na mestu njenog generisanja (neposredno uz potrošače reaktivne energije) ima za posledicu "povlačenje" ili njeno i bukvalno rečeno "isisavanje" iz mašina i sa mesta gde je reaktivna energija generisana. U posebni slučajevima, kada kompenzacija nije izvedena ili je loše izvedena, odvija se gotovo redovan sled događaja, u kojima se reaktivna energija transportuje kroz elektroenergetski sistem od mesta proizvodnje (generatori u elektranama) pa sve do mesta potrošnje, prolazeći kroz elektroenergetski sistem od mesta proizvodnje (blok generatori), preko NN vodova (0,4 kV), sve do krajnjih potrošača/kupaca električne energije.

Opisani sled događaja je ordinarni primer nekulture eksploatacije elektroenergetskog sistema u kome se dešava ono što je nezamislivo za većinu zemalja u svetu, pa čak je nezamislivo da se dešava i kod onih zemalja sa daleko kraćom, pa i po obimu manjom tradicijom u primeni električne energije za različiti namene. Zbog toga dolazi do značajnih padova napona, do značajnih kolebanja napona sa obiljem posledica po niz prijemnika u tehnološkim procesima potrošača/kupaca električne energije. Jedan od najilustrativnijih primera uticaja reaktivne energije na padove napona uočava se u distributivnim transformatorima. Na primer, kada je, bez obzira na nivo trenutnog opterećenja, faktor snage ($\cos \varphi$) u redovnom pogonu oko 0,9 (što je u distributivnim transformatorima u Srbiji gotovo normalno stanje), tada je pad napona na svakom takvom transformatoru najmanje za dva puta (2 x) ili više od 100 % veći nego li da on "radi" sa faktorom snage približno jednak jedinici ($\cos \varphi = 1$).

UTICAJ KONFIGURACIJA MREŽA:

Visok nivo uticaja na naponske prilike u električnim mrežama ima i njihova konfiguracija i struktura, od kojih dominantan uticaj imaju dužine vodova, preseki provodnika, vrsta materijala provodnika i kvalitet spojnog pribora. Kada se na to nadovežu raspored i koncentracija priključenih potrošača, njihova specifična potrošnja, dinamika i način potrošnje, karakter potrošnje i drugo, tek se može samo naslutiti veličina i složenost zahteva da se kod svih potrošača održi nivo visine napona koji odgovara nazivnim veličinama visine napona prijemnika tih potrošača.

Zbog toga je isporuka kvalitetne električne energije preko predugih SN vodova napona 20 i 10 kV, identično kao i preko NN vodova napona 0,4 kV, praktično nemoguća, prvenstveno na način da se visina napona kod svih kupaca električne energije održava na nivou optimuma. Povezujući sve ovo sa problemom padova napona, kolebanja visine napona sa promenom nivoa opterećenja i protocima reaktivne energije neminovno se dolazi do posledica u napred opisanom sledu događaja.

Stanje se još više usložnjava kada se u realnom životu i okruženju raspoznava nepovoljna konfiguracija NN mreže. U izuzetno čestim slučajevima evidentno dugih NN izvoda, gde je problem kvaliteta napona veoma izražen (jednovremeno nije u skladu sa standardima i zakonima iz ove oblasti), a čiji se nivo uvećava upravo kada je izvorna DTS dalje od izvorne TS (srednjeg ili visokog napona), naponske prilike u instalacijama potrošača/kupaca električne energije su izrazito loše i nepovoljne. Upravo zbog toga, značajan broj potrošača/kupaca električne energije lociranih na ovakvim vodovima imaju nedopustivo loš kvalitet električne energije i niz direktnih finansijskih šteta.

Istovremeno ti isti potrošači/kupci električne energije nisu u mogućnosti da dobiju bilo koju vrstu satisfakcije (moralnu, finansijsku ili bilo koju drugu), a štete kako po njih, tako i po sve druge učesnike u procesu distribucije električne energije se kumulativno uvećavaju.

UTICAJ NIVOVA OPTEREĆENJA:

Uz jasnu konstataciju da na većini prethodno navedenih lokaliteta nivo opterećenja transformatora "izvornih" TS nije ni blizu optimuma (značajno je manja), može se raspoznati veličina i složenost problema koje treba rešavati i rešiti. Kao drastičan primer, može se uzeti celokupan region Vojvodine, gde je prosečno opterećenje jednog distributivnog transformatora (transformator koji služi

samo za napajanje potrošača/kupaca električne energije u kategoriji domaćinstva) na godišnjem nivou oko 24 % od snage prosečnog distributivnog transformatora. U zimskom periodu (za dan zabeleženog najvećeg opterećenja) ono jedva dolazi do 36 % od snage prosečnog distributivnog transformatora, da bi u satu sa zabeleženim najvećim opterećenjem, opterećenje prosečnog distributivnog transformatora iznosi oko 41 %. To su prilično poražavajući i višestruko alarmantni podaci, koji direktno upućuju na potrebu ocenjivanja svih potreba o širenju instalisanih kapaciteta.

Dakle, sa jedne strane se nalazi niz transformatorskih stanica (regionalnih i distributivnih) u kojima transformatori nisu ni na nivou optimalnog opterećenja, a nedospustivo je veliki broj potrošača/kupaca električne energije koji "dobijaju" električnu energiju niskog nivoa kvaliteta, prvenstveno sa aspekta visine napona i nivoa kolebanja u odnosu na referentnu vrednost. Ove činjenice, a prvenstveno ona, da veliki broj potrošača/kupaca "dobija" električnu energiju neprihvatljivo niskog nivoa kvaliteta (ponajviše zbog niskog napona, značajno nižeg od minimalno dozvoljenog) i ona poveže sa drugom neospornom činjenicom o neprimereno niskim nivoima stepena iskorišćenja raspoloživih resursa (potpuno neopterećeni distributivni transformatori) tada se mora zastati i zapitati, gde i kako ići dalje? Na ova i niz drugih pitanja iz ove oblasti moraju se iznaći rešenje u čijem su središtu potpuno kritički osvrt i konačna opredeljenja prema sledećim činjenicama:

1. Ogroman i složen sistem SN vodova (20 i 10 kV) i distributivnih stanica (10-20 / 0,4 kV) ima stepen iskorišćenja instalisanih transformatora na godišnjem nivou oko 25 % od snage prosečnog distributivnog transformatora u Vojvodini.
2. Veoma je veliki broj potrošača/kupaca električne energije kojima se dostavlja električna energija niskog nivoa kvaliteta, odnosno neprihvatljivo je veliki broj zona i lokaliteta na kojima navodno nema tehničkih uslova za obezbeđenje priključaka na električnu mrežu.

NAČINI REŠAVANJA PROBLEMA:

Uz jasno razumevanje nespornih činjenica da na nizu lokaliteta nivo opterećenja transformatora "izvornih" TS nije ni blizu optimuma (značajno je manji), a da se nizu potrošača/kupca električne energije "dostavlja" energija nedopustivo niskog nivoa kvaliteta MORA SE OTVORITI NIZ NOVIH DILEMA, iz kojih se mora naći najbolje moguće rešenje.

Ako se u rešavanje problema krene poznatim metodama optimizacije opterećenja i započne sistemsko razmeštanje neiskorišćenih kapaciteta pojedinih transformatora, odmah će se uz trošenje ogromnih sredstava "naleteti" na problem narušavanja konfora i obaranja kvaliteta električne energije postojećih potrošača/kupaca, što je u svakom slučaju nedopustivo i neprihvatljivo. Time bi se samo dobilo da se ukupan broj potrošača/kupaca kojima se predaje "loša" električna energija uvećava.

Ako bi se pak krenulo u ustaljene i poznate metode podizanja novih SN vodova (10 ili 20 kV) i podizanja novih DTS-a 10(20)/0,4 kV, radi ostvarivanja minimalno dopuštenog kvaliteta električne energije (održiv nivo visine napona u propisanim granicama i kolebanjima sa malim oscilacijama, takozvano "ukrućivanje" sistema), tada bi se još više zapalo u problem neefikasno iskorišćenih kapaciteta. Na taj način bi se samo potrošila ogromna sredstva, a problem bi postajao sve veći i veći, a sasvim je izvesno da problem preniskih napona kod niza potrošača/kupaca električne energije ne bi bio u potpunosti rešen.

Svi napred opisani problemi mogu se rešiti primenom poznatih metoda automatske regulacije napona pod opterećenjem. Veoma je važno naglasiti da se u SAD-u, Kanadi i Skandinaviji ovakav način rešavanja u ovom radu istaknutih problema, praktično primenjuje i to Severno američkom kontinentu oko desetak godina a u Skandinaviji oko 4 godine. U Novom Sadu je tokom 2005. i 2006. godine razvijen, proizveden a potom i tipski ispitani uređaj vrlo širokog spektra mogućnosti (prema nazivnim snagama i mogućim opsezima regulacije), kojim se vrlo efikasno, ekonomično i efektivno može rešavati i rešiti niz evidentnih problema u NN mrežama.

TEHNIČKO REŠENJE

Uređaj, odnosno serija uređaja ARP-XX (01 do 05), konstruisana je u Novom Sadu, sistemski proveravana i polovinom 2006. godine i konačno proverena na Fakultetu tehničkih nauka iz Novog Sada, a potom i tipski ispitana (u periodu novembar - decembar 2006. godine) u Institutu "Nikola Tesla" iz Beograda.

Uređaj je ispitani prema standardu JUS N.K5.503/88 - NISKONAPONSKI SKLOPNI BLOKOVI, Zahtevi za tipski ispitane i parcijalno ispitane blokove. Izveštaj u tački 5 sadrži i ZAKLJUČAK: Uređaj ARP-05 ODGOVARA propisima i nameni.

Osnovna namena ovog uređaja je održavanje visine napona u projektovanim granicama sa automatskom regulacijom pod opterećenjem, odnosno bez prekidanja tokova struja. Uređaj se "proizvodi" za standardne snage 10; 20; 30; 50 i 100 kVA, a može se proizvoditi i prema bilo kom posebno zahtevu za snage do 1000 kVA.

OSNOVNI DELOVI:

Osnovni deo uređaja je transformator, projektovan i konstruisan na način da se dobije proizvod koji odgovara visokim standardima kvaliteta, ispunjavajući zahtev da se na izlazu iz uređaja obezbedi projektovana visina napona. Optimalna promena napona koja se može "savladati" na izlazu iz uređaja (sekundaru transformatora) iznosi oko 20 % od vrednosti nazivnog napona mreže niskog napona, odnosno od oko 50 V u apsolutnom iznosu.

Regulaciona sklopka je sačinjena kao slog prekidačkih elemenata tako odabranih i složenih da obezbeđuju projektovani broj preklapanje od najmanje 10^6 , odnosno preko milion preklapanja u normalnim uslovima eksploatacije.

Regulaciona sklopka se "kontroluje" i inicijalno se njom upravlja iz mernog sloga, koji u kontinuitetu meri visinu napona na izlazu iz uređaja i na osnovu informacija o promeni napona (padu ili porastu) izvan projektovanih granica "izdaje" nalog automatskom sklopu, koji dovodi transformator u onu poziciju regulacionog izvoda koji odgovara projektovanoj - željenoj visini napona na izlazu uređaja, odnosno u električnoj mreži iza uređaja.

Automatika je konstruisana na bazi mikrokontrolera poslednje generacije, koja obezbeđuje siguran i pouzdan rad celokupnog uređaja u projektovanim okvirima. Pored toga, automatika je opremljena i GPRS modemom za povezivanje uređaja sa informacionim centrom proizvođača u cilju kontrole i nadzora njegovih funkcija, te prosleđivanje eventualnih signala alarma, kako bi se u najkraćem periodu vremena otklonio eventualni zastoj u nekoj od funkcija.

Uređaj koncipiran i sa svim neophodnim zaštitama i pratećom automatikom. U osnovnoj verziji realizovane su zaštita od kratkih spojeva, zaštita od preopterećenja, prenaponska zaštita i zaštita od previsokog ili preniskog napona na izlazu. Pored toga redovno se isporučuje i modul za merenje i prikaz visine napona na ulazu i izlazu iz uređaja.

Uređaj ima i modul za kompenzaciju reaktivne energije. Sa ovim modulom se obezbeđuje da se duž linije NN voda ispred mesta postavljanja uređaja ostvaruje minimalna potreba za reaktivnom energijom, odnosno ostvaruje se maksimalni faktor snage u cilju najefikasnije iskorisćenja prenosnih puteva uz minimalne padove napona.

Modul za merenje, između ostalog, sadrži i najsavremenije brojilo električne energije, koje pored merenja električne energije (trenutno i kumulativno), omogućuje i merenja snage, snimanje profila opterećenja, merenje i jačine struje, visine napona, zatim registruje kvalitet električne energije itd. U svom sklopu ima i standardni komunikacioni izlaz za vezu sa GPRS modemom.

Uređaj se izvodi u dve varijante i to za NN nadzemne mreže i NN kablovske mreže. U prvoj varijanti ET se postavlja na tipsku DTS proizvodnje Bajina Bašta ili na neznatno modifikovanu tipsku STS (portalni stub), a u drugoj kao slobodno stojeći orman odgovarajućih dimenzija i karakteristika.

FUNKCIONALNE KARAKTERISTIKE:

Uređaj je osmišljen da po punom automatizmu, postavljen u optimalne tačke NN distributivnih mreža omogućuje održavanje kvaliteta električne energije na najviše mogućem nivou. U tačkama gde se uređaji postavljaju meri se i kontroliše visina napona, kako bi se uređaj u kontinuitetu prilagođavao njegovim promenama u cilju održavanja nivoa visina napona, da bi svi potrošači iza ove tačke imali optimalnu visinu napona.

Programibilne funkcije sklopa za automatiku obezbeđuju da je uređaj inertan na kratkotrajne i brze promene visine napona (prenaponi i propadi napona). Pored toga ovaj sklop ima i deo za promenu brzine odziva, odnosno određivanje perioda "startovanja" automatike i završetka toga procesa, kako bi na najefikasniji način mogao da se prilagodi potrebama svih kupaca, odnosno električnoj mreži na mestima gde se postavlja.

U slučaju eventualnog zastoja neke od funkcija, uređaj se samoisključuje na način da se kompletna uređaj premošćuje svojevrsnom baj-pas vezom. Nakon toga uređaj se sam javlja, istovremeno slanjem poruke na do 4 programirana telefonska broja, a električna energija nastavlja svoj tok prema potrošačima/kupacima. Na ovaj način izbegnuto je da uređaj bude uzrok prekida u isporukama električne energije, a proizvođač, serviser i isporučioc električne energije se odmah

(trenutno) informišu o zastoju, kako bi se u najkraćem periodu vremena pristupilo otklanjanju uzroka problema u kome je uređaj "ušao" u stand by mod.

PREDNOSTI:

Sistematskom primenom ovakvog ili niza ovakvih uređaja ostvaruje se niz pogodnosti za potrošače/kupce električne energije, a istovremeno i za isporučioce. Najvažnije od njih su:

1. Omogućuje se da zone sa malom ukupnom potrošnjom ili zone sa malom specifičnom potrošnjom električne energije (grupe malih potrošača/kupaca, a relativno razućdenih) budu u potpunosti elektrificirane.
2. Da ukupni troškovi za elektrifikaciju navedenih zona budu značajno manji (najmanje 2 puta), nego li u slučaju izgradnje novih SN dalekovoda i pripadajućih transformatorskih stanica.
3. Da se omogućuje distribucija kvalitetnije električne energije na značajno velikom području bez podizanja novih SN dalekovoda, kao vrlo nepraktičnih rešenja ili "nemogućih", odnosno neizvodljivih rešenja, kao na primer, na velikim prostranstvima obradivih površina ili prostorima obraslih šumom, kao što su nacionalni parkovi, izletišta i slično.
4. Da se u već postojećim zonama sa vrlo lošim naponskim prilikama omogućuje njihovo uređenje (ostvarenje "punog" kvaliteta električne energije) u skladu sa najvišim zahtevima standarda i propisanih regulativa.
5. Da se ostvaruje praktična mogućnost optimalnog opterećivanja već instalisanih distributivnih transformatora.
6. Da se značajno smanjuju ukupni gubici električne energije.
7. Da se značajno povećava kvalitet života uslovljenog efikasnijim, sigurnijim i trajnijim radom većine aparata i radnih mašina kod potrošača/kupaca.
8. Da se na dugačkim NN vodovima obezbee uslovi za postavljanje svetiljki za javno osvetljenje, jer se primenom ovakvih uređaja "poništava" problem nedovoljno visokog napona za start i korektan rad savremenih svetiljki javnog osvetljenja.

ZAKLJUČAK:

Konstruisan i tipski ispitan uređaj, sa napred opisanim i praktično dokazanim performansama je sasvim sigurno najbolje tehničko rešenje za isporuku električne energije nizu potrošača/kupaca lociranim na rubnim područjima distribucija, na onim lokalitetima i mestima gde je velika razućdenost potrošača/kupaca električne energije i gde je relativno mala specifična potrošnja (Vojvođanski salaši, Mačva, Šumadija, Negotinska krajina, pomoravlje, Zlatibor i Zlatar, Homolje itd.) i na ciljnim lokalitetima gde jedan ili manje grupe potrošača/kupaca električne energije zahtevaju električnu energiju stabilne visine napona.

Investicije za realizaciju ovakvih sistema u odnosu na klasične sisteme (10 i 20 kV vodovi i pripadajuće distributivne stanice 10-20/0,4 kV) su višestruko puta manje (najmanje 2 puta ili 200 %), a daju višestruko bolje efekte u smislu kvaliteta električne energije i omogućuje se niz drugih pogodnosti, kako za potrošače/kupce tako i za isporučioce električne energije.