

Oblikovanje SNMP poruke u sistemu za daljinski nadzor SDNU

Dragana Petrović, Miroslav Lazić, Bojana Jovanović
Energetska elektronika
Iritel a.d. Beograd
Beograd, Srbija
titelac@iritel.com, mlazic@iritel.com, bojanaj@iritel.com

Goran Radovanović, Mirko Luković
Direkcija gradska - Pogon visoki napon
Elektrodistribucija Beograd
Beograd, Srbija
goran.radovanovic@edb.rs, mirko.lukovic@edb.rs

Sadržaj—Uređaji energetske elektronike imaju bitan uticaj na rad telekomunikacione opreme. Da bi se pratio i analizirao rad telekomunikacione opreme neophodno je nadzirati i uređaje energetske elektronike. Sistem za daljinski nadzor i upravljanje SDNU predstavlja sistem za praćenje i upravljanje radom uređaja energetske elektronike. Sva prikupljena merenja i alarmi prenose se do udaljenog centra za nadzor u lokalnom formatu sistema SDNU. Ukoliko se pojavi potreba za prosleđivanjem poruka ka višem hijerarhijskom nivou poruke se mogu prepakovati u SNMP format. Svaka SNMP poruka mora da sadrži set neophodnih informacija kao što su identifikacioni broj, lokacija i uređaj koji je inicirao slanje poruke, vreme kada je poruka (alarm) nastao, prioritet alarma i stanje alarma. U radu je analiziran set podataka koji u potpunosti opisuju poruku kao i vrste poruka koje je neophodno da se proslede ka izabranom centru za nadzor.

Ključne riječi- energetska elektronika; nadzor; alarm; SNMP

I. UVOD

Savremeni elektronski sistemi imaju mogućnost slanja poruka o vrednostima izmerenih veličina i stanju izabranih alarma. SNMP format primljenih poruka je jedna od mogućnosti za prenos poruka za heterogene sisteme. Broj perifernih objekata se povećava tako da službe održavanja ne mogu da postignu redovne obiliske, praćenje i popravku opreme. Da bi održali određeni nivo kontrole, u udaljenim perifernim objektima, potrebno je uvesti daljinski nadzor i upravljanje.

Koji su podaci neophodni, a koji potrebni u jednoj SNMP poruci? I koliko poruka je dovoljno poslati u glavni nadzorni centar ili neki viši hijerarhijski nivo? Ovo su samo neka od pitanja čiji se odgovori razlikuju u odnosu na posmatranu opremu ili sistem opreme. Uređaji energetske elektronike se na prvi pogled čine jednostavni za nadzor te da se mogu nadzirati malim brojem poruka. Nakon detaljne analize dolazi se do zaključka da se mora dobro poznavati oprema koja se nadzire kako bi se donela odluka o obimu potrebnih informacija koje je potrebno proslediti u centar za nadzor.

II. UREĐAJI ZA NEPREKIDNO NAPAJANJE

Uloga uređaja za neprekidno napajanje je da u trenutku kada nastane prekid u snabdevanju energijom iz osnovnog izvora, obezbedi napajanje potrošača iz rezervnog izvora

energije. Prema postojećim statistikama, problemi u napajanju manifestuju se kao potpuni nestanak mrežnog napona samo u 6% slučajeva. Glavni uzročnik neadekvantnog rada potrošačkih uređaja je variranje napona oko nominalne vrednosti (podnaponi i prenaponi) kao i kratkotrajni, ali visoki, skokovi napona („pikovi”). Uređaji za neprekidno napajanje imaju kao dodatni zadatak zaštitu potrošača od drugih neželjenih promena mrežnog napona.

Da bi obezbedili pouzdan rad potrošača, potrebno je da prekidi ili promene mrežnog napona ne utiču na pravilan rad uređaja koji se napaja. Zbog toga je neophodno da uređaj ima rezervno napajanje koje obezbeđuje potpunu neprekidnost u radu. Prekidi u snabdevanju naponom, ukoliko postoje, moraju biti kraći od vremena za koje se napon na akumulativnim elementima uređaja koji se napaja smanji ispod granice pouzdanog rada. Akumulirana energija zavisi od vrednosti napona osnovnog izvora u trenutku kada je došlo do nestanka osnovnog izvora napajanja. Obično nestanku mrežnog napona prethodi niska vrednost napona osnovnog izvora pa je realna mogućnost da će povremeno doći do prekida rada potrošača. Vreme, za koje uređaj za neprekidno napajanje može da omogući rad potrošača bez osnovnog izvora napajanja, zavisi od kapaciteta akumulatorske baterije (rezervni izvor energije). Na primer, za napajanje računarske opreme, često se koriste baterije malog kapaciteta. Uređaj za neprekidno napajanje treba da obezbedi prekid rada opreme bez gubljenja podataka. Nasuprot tome računarska oprema mora biti funkcionalna sve do ponovnog uspostavljanja mrežnog napajanja. To može da traje i po nekoliko sati. Pored akumulatorskih baterija velikog kapaciteta, kao rezervni izvor energije koriste se i agregatska postrojenja. Akumulatorske baterije su skupe i da bi imale propisani vek trajanja moraju biti održavane prema postupcima propisanim od strane proizvođača. Za punjenje se koriste ispravljačka postrojenja, kod kojih se programiraju parametri punjenja prema izabranim baterijama. U slučaju neadekvantnog punjenja baterije, dolazi do smanjenja kapaciteta, a time i veka trajanja baterije. Ukoliko nema ispravljačkog postrojenja, uređaj za neprekidno napajanje mora preuzeti ulogu punjenja akumulatorskih baterija. [1]

III. DALJINSKI NADZOR UREĐAJA ENERGETSKE ELEKTRONIKE

Savremeni uređaji energetske elektronike u sebi imaju mikrokontroler koji prikuplja izmerene podatke i šalje ka udaljenom centru za nadzor. Uređaji, čija je osnovna uloga napajanje električnom energijom, funkcija merenja i prosleđivanja izmerenih veličina predstavlja sporednu funkciju. Posmatrano sa te strane, pomenuti uređaji ne mogu imati pouzdan nadzor odnosno ne mogu ispratiti problematiku koja se pojavljuje pri prenosu podataka. Nije retko da je kod uređaja za napajanje jedini prenosni put *Ethernet*, a posmatrani uređaji se često nalaze u nepristupačnim objektima gde nema pomenutog prenosnog puta. Uređaj koji sam sebe nadzire nema objektivna merenja tako da korisnik može imati lažnu sliku o stanju uređaja koji se nadzire. Treća nepravilnost koja može nastati kod uređaja koji sam sebe nadzire se odnosi na prenos greške u radu. U slučaju da dođe do neregularnog rada posmatranog uređaja može se desiti da poremećaj u radu utiče na prenos informacije ka korisniku. U tom slučaju problem se neće preneti do korisnika. Ukoliko se informacije o stanju uređaja energetske elektronike prenose komunikacionim putem zajedno sa ostalom IT opremom, prekidom komunikacionog puta korisnik neće znati da li je do prekida došlo zbog prekida napajanja ili zbog prekida komunikacionog puta. Službe održavanja napajanja ne moraju da se angažuju ako se radi o prekidu komunikacionog puta. U pomenutom slučaju, službe održavanja i IT opreme i službe održavanja napajanja moraju da izađu na teren i provere stanje svog dela opreme.

Uređaji namenjeni isključivo za daljinski nadzor, posebnu pažnju posvećuju problematici prenosa podataka, protokola i podacima koji su bitni korisniku.

Sistem za daljinski nadzor i upravljanje SDNU predstavlja sistem namenjen prvenstveno uređajima energetske elektronike. Određenim prilagođenjem može se iskoristiti i za nadzor i upravljanje drugih uređaja i bitnih tačaka nekog sistema. Stujni senzori ili sonde za merenje napona mogu se priključiti na bilo koju tačku bez prekida i uticaja na rad posmatranog sistema. Svi prikupljeni podaci se prenose do centra za nadzor gde se smeštaju u bazu podataka. Iz centra za nadzor svi ili samo određeni podaci mogu da se proslede ka višim hijerarhijskim nivoima po unapred dogovorenim protokolima.

Da bi se pratio kompletan rad uređaja omogućen je i prenos podataka koje generiše nadzirani uređaj. Na taj način, korisnik na jednostavan način može da uporedi primljene podatke i da utvrdi režim i pouzdanost rada posmatranog uređaja. Sve poruke prenose se po dva raspoloživa prenosna puta. Osnovni put zavisi od raspoloživosti prenosnih kapaciteta u posmatranom objektu. Rezervni put je obavezno bežični, a zbog položaja perifernih objekata veoma često i jedini prenosni put.

Centar za nadzor, kao mesto u kojem se prikupljaju podaci iz svakog perifernog objekta mora imati sve alate koji će olakšati nadzor i omogućiti upravljanje udaljenim uređajima. Izveštaji, prilagođeni potrebama korisnika svakako su bitan element u praćenju rada uređaja ili sistema.

SDNU je realizovan u saradnji sa korisnicima i na taj način maksimalno prilagođen njihovim potrebama. Svaka merena veličina ima opseg dozvoljenih vrednosti, takozvani zeleni opseg i opseg kritičnih vrednosti, žuti opseg. Kada veličina izađe izvan podešenih granica, aktivira se alarm koji se automatski prosleđuje centru za nadzor. Alarmi i incidenti su samo jedan vid aktivnog praćenja rada. Izveštaji i dijagrami koji se dobijaju za svaku merenu veličinu predstavljaju kompletnu sliku o funkcionisanju posmatranog uređaja ili sistema.

U svakom momentu, moguće je napraviti izveštaj o radu nadziranog uređaja. Kriterijumi za pravljenje izveštaja mogu biti različiti: izveštaji za izabrani centar za nadzor, za izabrani periferni objekat, za uređaj ili za željenu merenu veličinu za određeni vremenski period. Na osnovu izabranog kriterijuma, dobija se spisak alarma ili izmerenih vrednosti. Naravno, postoji mogućnost crtanja grafika na osnovu izmerenih vrednosti kao i precizan grafički prikaz incidentnih situacija. Precizan grafički prikaz nastaje na osnovu sekundnih merenja veličine na kojoj se desilo alarmantno stanje. Na osnovu grafičkih prikaza jednostavnom analizom može se detektovati greška u radu opreme. Analizom izveštaja koje generiše SDNU donosi se zaključak o radu posmatrane opreme.

IV. ORGANIZACIJA SISTEMA ZA DALJINSKI NADZOR

Glavni nadzorni centri (NMS - *Network Management System*) namenjeni su za praćenje rada različitih sistema i uređaja. Zbog toga, u centar stiže značajan broj poruka o stanju posmatranog sistema. Centri za nadzor obično su namenjeni praćenju rada različitih sistema i uređaja tako da postoji mogućnost da se za kratko vreme pojavi veliki broj informacija. Neki od alarma koji se generišu i prosleđuju centru za nadzor mogu se predvideti i zanemariti sobzirom na količinu informacija koja se „sliva“ u centar za nadzor. Da bi se izbeglo „zatrpavanje“ alarmima, set podataka koji se prosleđuje u centar za nadzor od svakog uređaja svodi se na minimum. Taj set podataka je nedovoljan za detaljnu analizu rada uređaja, ali je svakako dovoljan za praćenje trenutnog stanja sistema. Bitne informacije za glavni nadzorni centar vezane su za stanje sistema kada postoji mogućnost otkaza kao i informacije da se desio otkaz nekog dela ili kompletnog posmatranog sistema.

Da bi pristigle poruke bile uočljive i da bi se akcenat stavio na alarme koji su bitni za određeni periferni objekat ili sistem pristupa se SNMP formatu prenosa podataka. Velike kompanije uvode SNMP kao standardni protokol za prenos podataka (alarmi) u glavni nadzorni centar.

SNMP (*Simple Network Management Protocol*) je nastao sa ciljem da jednostavno integriše upravljanje heterogenim mrežama. Omogućen je nadzor različitih tipova uređaja i različitih proizvođača. Na ovaj način poruke se primaju sa unapred definisanim informacijama tako da dispečeru ne treba mnogo vremena da dešifruje poruku i primljeni alarm. [2]

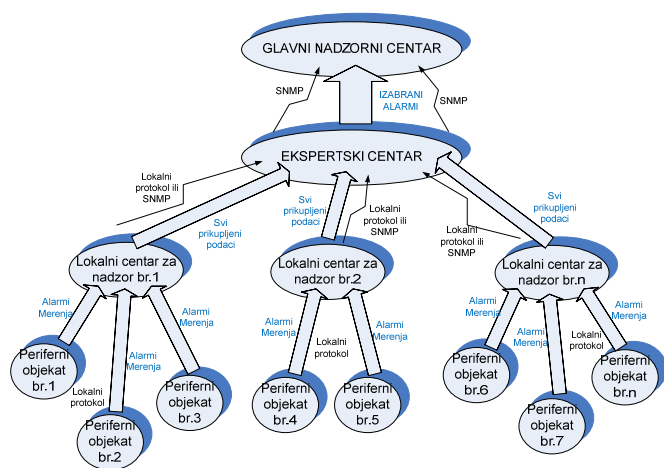
Zbog velikog broja informacija, SDNU svoje podatke prosleđuje ka centru za nadzor namenjen isključivo jednom tipu opreme-konkretno uređaji energetske elektronike se posmatraju u centru za nadzor napajanja. Na ovom mestu, nazvan Ekspertski centar mogu se videti izmerene veličine svih

uređaja i sistema iz posmatranih objekata. Alarmi, incidenti, izveštaji i dijagrami veoma su bitni službama održavanja radi jednostavnijeg funkcionisanja. Detaljne informacije koje prikuplja SDNU, svakako su potrebne i ne sme se dozvoliti da se bilo koja informacija „izgubi“. Službe održavanja koje su u stalnom kontaktu sa posmatranom opremom moraju imati sve informacije kako bi kvalitetno analizirale rad sistema i odreagovale u pravom trenutku. Informacija koju korisnik dobije u momentu kada je došlo do kvara je zakasnela informacija. Poruke o stanju sistema koje ukazuju na to da će doći do otkaza su „prave“ poruke koje u pravom trenutku treba da stignu do pravog čoveka.

Na Sl. 1 predstavljena je hijerarhija slanja poruka u SDNU. U zavisnosti od teritorijalne raspoređenosti posmatranih objekata formiraju se centri za nadzor namenjeni prvenstveno službama održavanja.

U svakom perifernom objektu nalazi se uređaj za nadzor i upravljanje. Svi prikupljeni podaci se šalju ka centru daljinskog nadzora. U računaru u centru za nadzor nalazi se grafička aplikacija za prikaz podataka. Centri za nadzor treba da su teritorijalno blizu centra kojem pripadaju. Na taj način, u slučaju potrebe, službe održavanja mogu relativno brzo da odu na lokaciju. Ukoliko postoji potreba, analiza prikupljenih podataka može da se vrši u centru za nadzor. Centri za nadzor su objekti sa osmočasovnim radnim vremenom, a potreba da se prati stanje na objektima je 24h. Zbog toga je neophodno da se svi podaci, koji stižu u centar za nadzor, proslede ka višem nadzornom centru. Viši nadzorni centar može (Ekspertski centar) prikuplja sve podatke koje šalju centri za nadzor. Broj Ekspertskih centara zavisi od raznovrsnosti uređaja koji se nadziru. Računar u Ekspertskom centru prikuplja sve podatke iz centara za nadzor i pravi bazu podataka.

U Ekspertskom centru zaposleni su saradnici koji dugi niz godina rade u određenoj oblasti. To znači da eksperti iz oblasti energetske elektronike moraju da poznaju sve vrste uređaja (agregati, ispravljači, punjači) i način njihovog pravilnog funkcionisanja. Na taj način, veoma jednostavno mogu da analiziraju prikazane grafike i da detektuju neadekvatan način rada ili kvar.



Slika 1. Hijerarhijska struktura nadzora u SDNU

Radi jednostavnosti sistema komunikacija sa ekspertskim centrom je lokalni protokol sistema za daljinski nadzor, ali se može koristiti i SNMP. Neophodno je voditi računa da svi podaci stignu u ekspertski centar sa datumom i vremenom kada su podaci snimljeni. Međutim, pošto su ekspertski centri "zatrpani" podacima i potrebno je znanje da se upotrebe na pravilan način, mora postojati i glavni nadzorni centar. Glavni nadzorni centar radi 24h i u njemu se "slivaju" alarmi za sve oblasti koje su nadzirane. Radi preglednosti podataka komunikacija sa glavnim nadzornim centrom je *ethernet* (SNMP protokol). [3]

V. GLAVNI CENTAR ZA NADZOR

Da bi službe održavanja imale sve potrebne informacije o stanju posmatranih uređaja i sistema, a glavni nadzorni centar neophodne alarme, SDNU je unapredio softver tako da se izabrane poruke prenose i ka glavnom nadzornom centru.

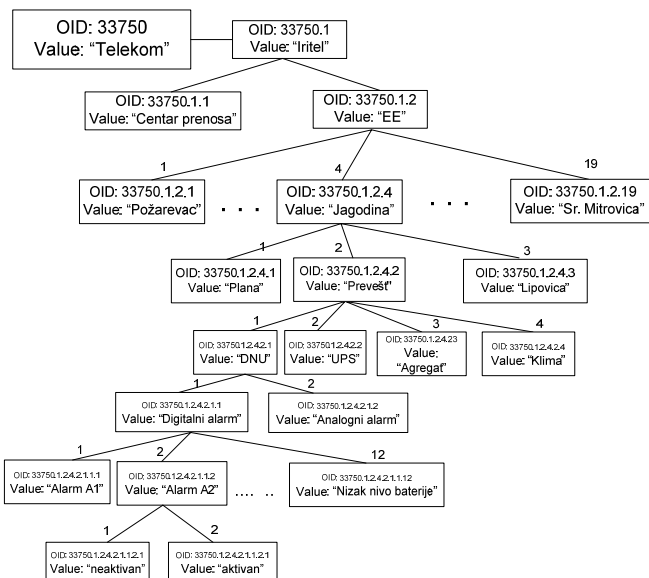
Pri prenosu informacija u SDNU posebna pažnja posvećena je sledećem:

- da svi podaci budu prosleđeni odgovarajućim službama,
- da se slanje poruke dogodi istog trenutka kada je podatak zatražen od strane službi održavanja
- da se informacija automatski prosleđuje u slučaju pojave incidentne situacije (alarma),
- da se pošalje detaljno snimljen dijagram incidentne situacije,
- da se da se spreči gubitak podataka,
- da se ponovo pošalje svaka poruka koja nije stigla u očekivanom formatu ili sa očekivanim brojem bajtova,
- da se informacije čuvaju dok se ne prosledi i ne dobije povratna poruka o pravilno primljenoj informaciji,
- da se što manje opterećuje prenosni put. [2]

Specifičnost SDNU zasniva se na pakovanju poruka za slanje. Ako poruka sadrži veliki broj bajtova povećava se verovatnoća da neće biti dobro prenešena. Iz tog razloga poruke se pakuju u blokove označene stranicom i brojem bloka. U slučaju da dođe do greške u prenosu ponovo se šalje samo potreban blok. Na ovaj način realizovana je maksimalna ušteda vremena i zauzetosti prenosnog puta.

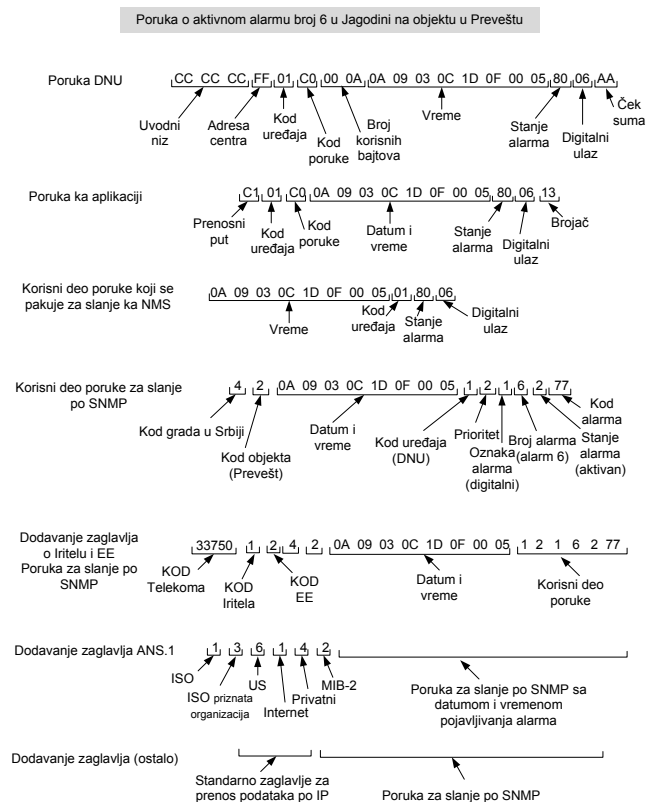
Da bi se SDNU vezao za glavni korisnički centar za akviziciju podataka (NMS) poruke se prepakuju u format definisan za SNMPv2c. Prvenstveno se određuje MIB baza koja prikazuje kako će biti definisani čvorovi u sistemu. Na Sl. 2 slikovito je prikazana MIB baza koja je predstavljala osnovu u povezivanju uređaja na glavni nadzorni centar. MIB baza vezana je samo za alarme u sistemu SDNU.

Sa Sl. 2 se jasno vidi da grad u Srbiji predstavlja jedan MIB objekat (čvor) označen svojim ID brojem (identifikacioni broj) i vrednosti. Nakon toga tabela se grana u čvorove koji predstavljaju periferne objekte, zatim uređaje energetske elektronike. Nakon toga dolazi se do objekata koji predstavljaju vrste alarma. Na kraju je definisan status alarma - aktivan ili neaktivan.



Slika 2. MIB tabela u SDNU

Na Sl. 3 prikazani su koraci kodiranja poruke, od poruke koja se formira nakon aktiviranja alarma u DNU 24 do poruke koja se šalje ka glavnom nadzornom centru (NMS - *Network Management System*). Primer je prikazan aktiviranjem digitalnog alarma broj 6 u Jagorini na objektu u Plani. Poruka formirana za slanje po SNMP sadrži sve potrebne elemente tako da je korisniku nedvosmisleno jasno koji alarm se desio na kom perifernom objektu.



Slika 3. Kodovanje poruke SDNU u SNMP

Svaka poruka u DNU24 pored informacije o alarmu nosi i informacije o uređaju na kojem se desio alarm. Ta poruka se dalje prepakuje u format koji nosi informaciju o prenosnom putu. U slučaju slanja po SNMP korisni deo poruke se koduje tako da odgovara karakteristikama SNMP i napred definisanoj MIB tabeli. Nakon toga, postavljaju se ID brojevi i vrednosti na čvorove koji su uobičajeni za slanje Iritelove opreme energetske elektronike u preduzeću Telekom Srbija. Dodavanje zaglavlja vezano za ANS.1 vrši se automatski kao i standardni okviri za IP.

Korisni deo poruke koja se prepakuje u SNMP format i šalje ka glavnom nadzornom centru sastoji se od koda uređaja, vremena kada se alarm dogodio, stanje alarma i digitalni ulaz. Digitalni ulaz označava naziv alarma koji se aktivirao. Ovi podaci su dovoljni da dispečer može da zaključi o kom alarmu je reč i da odreaguje u skladu sa priloženim uputstvom. Međutim kada u glavni centar stigne veliki broj sličnih poruka, javlja se mogućnost da se neki previde. Zbog toga je korisnom delu poruke dodato nekoliko neophonih podataka i u skladu sa tim modifikovana prikazana MIB baza.

Jedan od dodatih podataka je prioritet alarma. Svako vrsti alarma dodeljuje se određeni prioritet: slabi, srednji, ili kritični (minor, megor ili critical). U skladu sa poslatim kodom o prioritetu alarma, u glavnom centru za nadzor može se priključiti određena boja ili neki drugi vid raspoznavanja kritične poruke. Koja poruka je kritična i kako odrediti njen prioritet može da se oceni samo na osnovu izmerenih veličina i stanja sistema u posmatranom objektu. Službe održavanja najbolje poznaju uređaje za koje su zaduženi i zato bi bilo najbolje da se na tom mestu i određuje prioritet. Nisu svi objekti istog značaja pa stoga ni pojedini alarmi nemaju isti prioritet.

Drugi bitan podatak je kodni broj, odnosno kod aktivnog / neaktivnog alarma koji se razlikuje za svaki poslati alarm. Kod alarma se dodeljuje onog momenta kada se alarm aktivira. Onog momenta kada alarm postane neaktivan, odnosno izmerena veličina se vratila u regularan opseg rada u glavni nadzorni centar se šalje poruka sa istim kodom kao i poruka o aktiviranju alarma. Na opisan način u glavnom dispečerskom centru se poništavaju sve poruke (alarmi) koji su neaktivni i time se smanjuje broj alarma prikazanih na monitoru. Ukoliko ovaj podatak ne bi postojao, u glavnom nadzornom centru bi bilo mnogo teže da se povežu aktiviran i deaktiviran alarm. Sa postojanjem koda poruke, gotovo automatski deaktivirani alarmi se sklanjaju sa aktivnog „prozora” i smeštaju u bazu podataka. Baza podataka je organizovana, pregledna i mnogo je jednostavnije dobiti izveštaj za određeni nadzirani uređaj ili željeni alarm. Baza podataka služi za skladištenje podataka tako da korisnik u svakom momentu može da dobije željenu informaciju o alarmima koji su prethodili nekom događaju. Druga značajna uloga baze podataka je da može da se koristi za analiziranje stanja nekog posmatranog objekta, kontrolišući svaki nadzirani uređaj koji se nalazi u objektu.

Jedan od bitnih faktora koji utiču na smanjenje broja nebitnih informacija je histerezis izmerene veličine koja aktivira alarm. Na primer, ukoliko neka veličina izađe iz opsega regularnih vrednosti i kreće se na graničnoj vrednosti

centar za nadzor će biti „zatrpan” porukama o aktiviranju i deaktiviranju alarma. Zbog toga je neophodno da svaka izmerena veličina ima histerezis koji može da podešava korisnik. Ukoliko veličina izađe iz opsega dozvoljenih vrednosti i na taj način se aktivira alarm onda alarm ne treba da se deaktivira dok izmerena veličina ne bude izašla van opsega graničnih vrednosti. Znači, definisati histerezisnu vrednost da se ne bi dešavalo stalno aktiviranje, odnosno deaktiviranje alarma. Histerezis može biti određen procentualnoj vrednosti izmerene veličine, na primer 2% od maksimalne vrednosti posmatrane veličine. Drugi način je vremenski opseg. Ukoliko je izmerena veličina duže od 5s unutar dozvoljene vrednosti, alarm deaktivirati, u suprotnom ostaviti aktivan.

Poslednji parametar, koji nije tako jednostavno uraditi je opisna poruka šta dispečer treba da uradi kada se aktivira određeni alarm. Ove poruke se razlikuju za svaki objekat i da bi se korektno definisale potrebno je iskustvo, znanje i dobro poznavanje posmatranih uređaja. Ovakvi, opisni alarmi bi olakšali posao dispečera, povećali kvalitet informacija i smanjili nepotrebno aktiviranje službi održavanja.

VI. ZAKLJUČAK

Sistem za daljinski nadzor, SDNU, namenjen je isključivo nadzoru i upravljanju uređajima energetske elektronike. Osmišljen je da prati i snima rad uređaja i omogući detaljnu analizu i grafičko predstavljanje. Alarmi se aktiviraju pre nego što dođe do havarije kako bi službe održavanje imale dovoljno vremena za reakciju. Poruke se prosleđuju u SNMP formatu sa svim podacima koji su neophodni za pregledno predstavljanje u glavnom nadzornom centru.

Kvalitetnim definisanjem korisnog dela SNMP poruke može se podići kvalitet rada nadzornih službi. SNMP poruka mora sadržati vreme kada je alarm nastao, na kom perifernom objektu, prioritet alarma i kod alarma kako bi bila jasnija i lakša za „dešifrovanje“. Poruka može da sadrži i prateću poruku sa objašnjenjem o postupku službi održavanja pri pojavi alarma. Postojećem dodatne informacije o postupku rada, povećao bi se nivo nadzora u glavnom nadzornom centru.

ZAHVALNICA

Rad je deo projekta koji je podržan od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja republike Srbije, sa oznakom III43008.

LITERATURA

- [1] D. Petrović, "DC UPS sa korektorom faktora snage kao optimalno rešenje za neprekidno napajanje uređaja IT"- magistarska teza Fakultet tehničkih nauka Novi Sad, 08.07.2011.
- [2] M. Lazić, D. Petrović, "SNMP u sistemu za daljinski nadzor i upravljanje - SDNU", PEL 7.13 827-830, ISBN 978-86-7466-392-9, 23-25.11.2010. XVIII Telekomunikacioni forum Telfor Beograd
- [3] D. Petrović, M. Lazić, B. Jovanović, "Predlog rešenja organizovanja daljinskog nadzora uređaja energetske elektronike na nivou preduzeća", Etran 2012.

ABSTRACT

Power electronic devices have a significant impact on the operation of telecommunication equipment. In order to monitor and analyze the operation of the telecommunications equipment necessary to monitor and power electronic devices. System for remote monitoring and control systems represents SDNU for monitoring and management of power electronics. The collected measurements and alarms are transmitted to a remote monitoring center in the system locale SDNU. If there is a need for forwarding messages to a higher hierarchical level messages can be repacked in SNMP format. Each SNMP message must contain a set of essential information such as identification number, location and device that initiated the sending of messages, the time the message (alarm) occurred, alarm priority and alarm status. In this paper, the data set that fully describes the message as well as the types of messages that need to be forwarded to the selected either using the Control Center

SNMP MESSAGES FORMATTING IN THE SYSTEM FOR REMOTE MONITORING SDNU

Dragana Petrović, Miroslav Lazić, Bojana Jovanović, Goran Radovanović, Mirko Luković