

NOVO REŠENJE ZA KONTINUALNO PRAĆENJE PARAMETARA SVAKE POJEDINAČNE ĆELIJE STACIONARNIH AKU BATERIJA

Todorović Ivan, NT SOFT, Srbija
Durutović Siniša, NT SOFT, Srbija

Kratak sadržaj referata

Efikasan rad energetske opreme, njena raspoloživost kao i zaštita, bazira se na pouzdanosti i projektovanom kapacitetu stacionarnih aku baterija. Sa druge strane pouzdanost celog baterijskog sistema jednaka je pouzdanosti najlošije ćelije u baterijskom nizu.

Da bi energetska oprema ostvarila svoju funkciju i da bi bila zaštićena od kvarova ili havarija čije se posledice mere milionima, neophodan ja kontinualni uvid u stanje svake pojedinačne ćelije kao i almiranje korisnika u realnom vremenu za svaku definisanu situaciju.

U radu su opisane karakteristike novog rešenja za kontinualni nadzor parametara baterijskog sistema u celini kao i svake pojedinačne ćelije.

Efficient operation of energy equipment, its availability and protection, is based on the reliability and projected capacity of stationary battery chargers. On the other hand, the reliability of the entire battery system is equal to the reliability of the worst cell in the battery pack.

In order for the energy equipment to fulfill its function and to be protected from failures or failures, the consequences of which are measured by millions, it is necessary to continuously inspect the status of each individual cell as well as alarms the users in real time for each defined situation.

The paper describes the characteristics of the new solution for the continuous monitoring of the parameters of the battery system as a whole and of each individual cell.

Todorović Ivan, NT SOFT, Srbija
Durutović Siniša, NT SOFT, Srbija

Ključne reči: kontinualni monitoring svake ćelije baterijskog sistema

Uvod

Nadzor i održavanje baterijskih sistema se nije menjao decenijama. Korisnik nema nikakve informacije o stanju baterija. Kontrola se svodi na vizuelnu proveru i kapacitivnu probu jednom u godini ili dve. Sve to je apsolutno nedovoljno i ni približno ne odgovara značaju koji baterije imaju u radu energetskih postrojenja. U kritičnim trenutcima skupa energetska oprema i njena zaštita zavise od ispravnosti baterija i njihovog trenutnog kapaciteta. A ćelije baterijskog sistema mogu biti sa smanjenim naponom, sa smanjenim kapacitetom, sa prevelikim unutrašnjim otporom, u kratkom spoju ili obrnutog polariteta ili što je najgora varijanta da neka ćelija bude u prekidu kada uopšte nema rezervnog napajanja. O svemu ovome korisnik nema nikakvu informaciju.

Zbog takvih stvari, trafo stanica može da ostane bez zaštite pa se i dešavaju veliki kvarovi ili čak havarije, koje prouzrokuju milionske štete. Još jedna bitna stvar je da jedna loša ćelija prouzrokuje ubrzano propadanje celog baterijskog sistema i znatno skraćuje životni vek baterija. A baterije nisu jeftine.

Zbog nepostojanja ovih informacija nema preventivnog održavanja a problemi se detektuju kada je kasno i kada je već načinjena neka šteta na opremi.

Da bi se zaštitila energetska postrojenja i povećala njihova pouzdanost, da bi se sprečili kvarovi i havarije, da bi se produžio životni vek baterija i ostvarile znatne uštede, neophodno je da se radi stalni monitoring svih parametara baterijskih sistema.

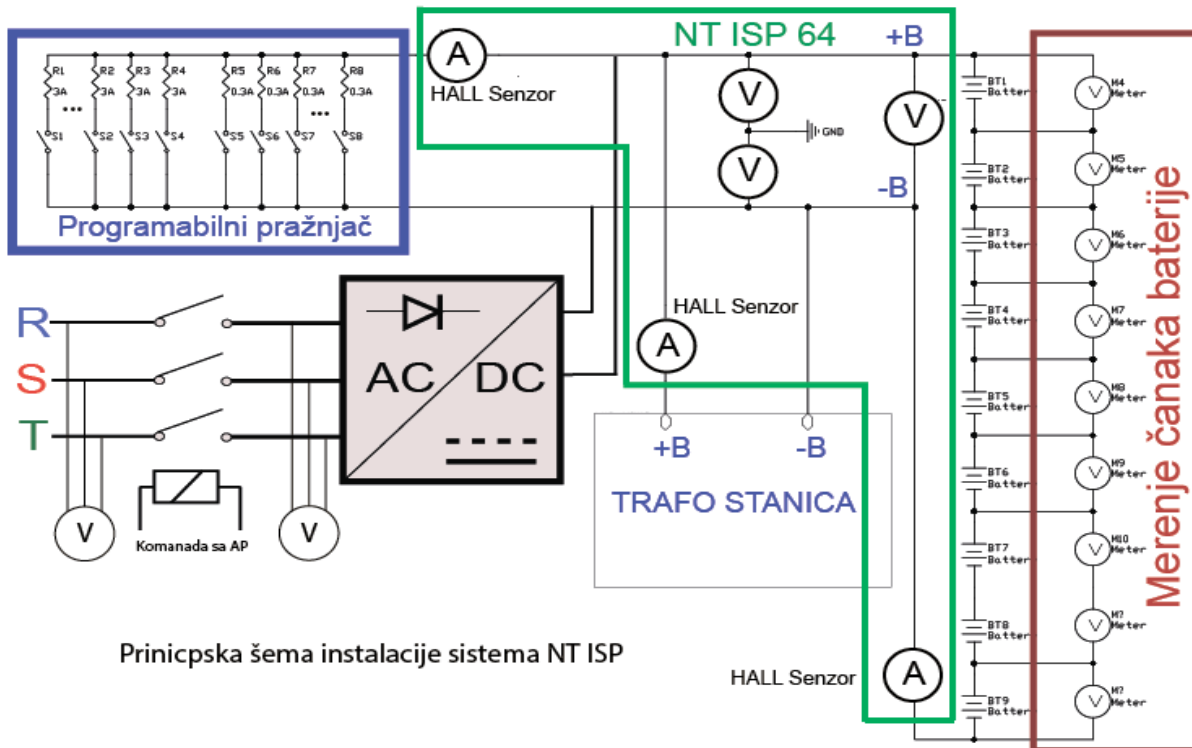
Rad opisuje novi pristup nadzoru baterija. Predstavljeno rešenje pored kontinualnog merenja parametara svake pojedinačne ćelije, daljinske kapacitivne probe i merenja unutrašnjeg otpora svake ćelije ima i kompletno drugačiju filozofiju sistema daljinskog nadzora.

Osnovno o sistemu

Opisano rešenje je realizovano je praktično i skoro godinu dana radi u jednoj trafo stanici 35/10KV.

Korisnik novim rešenjem dobija sledeće

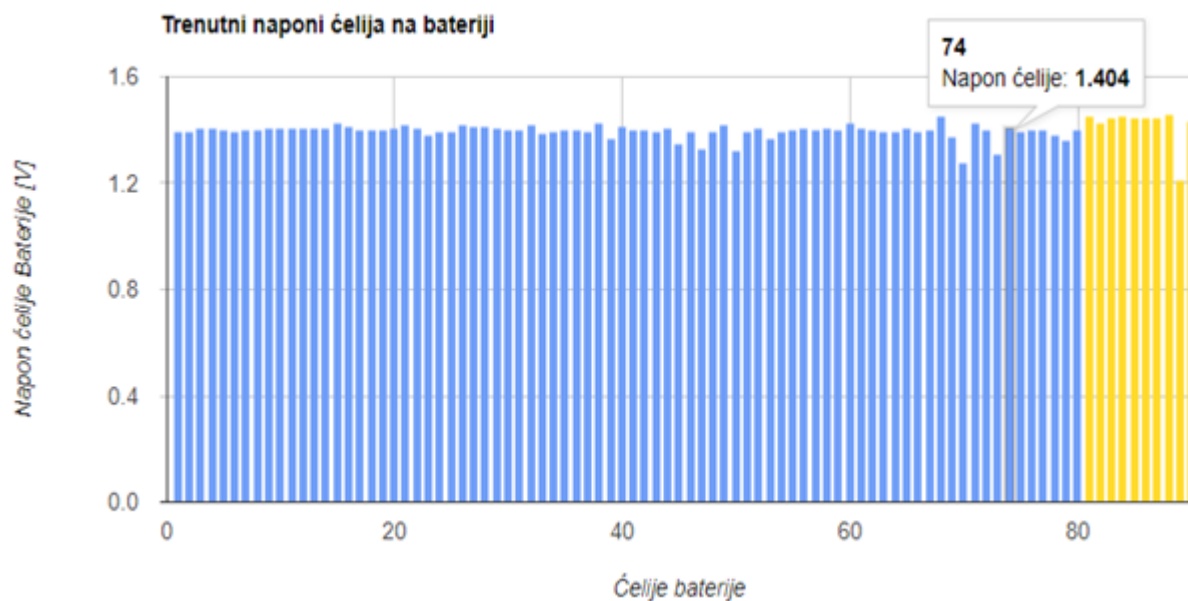
- Bez odlaska u postrojenje ima uvid u stanje svakog članka baterijskog sistema i na svom računaru dobija sva merenja, dijagrame i alarme...
- Može da pravovremeno interveniše kada je neki članak loš ili u prekidu i spreči kvarove na energetske opremi
- Daljinska delimična kapacitivna proba omogućava uvid u kapacitet baterija bez odlaska na teren
- Produžava se životni vek baterija i ostvaruju znatne uštede
- Povećava se pouzdanost energetske opreme
- Nova filozofija daljinskog nadzora podiže pouzdanost sistema, jer nema nestandardne komunikacione opreme i nestandardnih protokola. Samim tim je i cena sistema nadzora mnogo jeftiniji
- Daljinska dijagnostika i daljinski upis softvera u RTU obezbeđuju kvalitetnije i jeftinije održavanje sistema i jednostavnu nadgradnju novim funkcijama
- Sve ovo ostvaruje znatne finansijske uštede kao i uštede u vremenu



Sistem je multiprocesorski, modularan je i kompletno je galvanski odvojen od postrojenja. Podržava sve vrste baterija i po tipu i po naponu na njima a nema ograničenja u broju baterija koje nadgleda. Sistem se sastoji iz 3 dela:

- Merač napona svih ćelija baterijskog sistema
- Programabilni pražnjač
- Centralni uređaj

Merač napona članaka je modularan procesorski uređaj koji je serijskom vezom komunicira sa centralnim uređajem sistema. Interni moduli su prilagođeni broju i naponu baterija koje se nadziru. Merni ulazi su visokoimpedansni i ne opterećuju baterije. Ne postoji ograničenje u broju baterija koje se nadzoru a podržani su i sistemi sa po dva baterijska seta. Sistem koji je u funkciji meri 90 nikel-kadmijumskih baterija. Konfiguracija baterija je da postoji osnovna grana od 80 članaka i dodatna grana od 10 članaka. Merenje napona svakog članka se radi nekoliko puta u sekundi a prikaz napona svih članaka je prikazan na sledećoj slici. Sa slike se vidi da je trenutno u funkciji samo osnovna grana i da su naponi članaka dodatne grane veći.

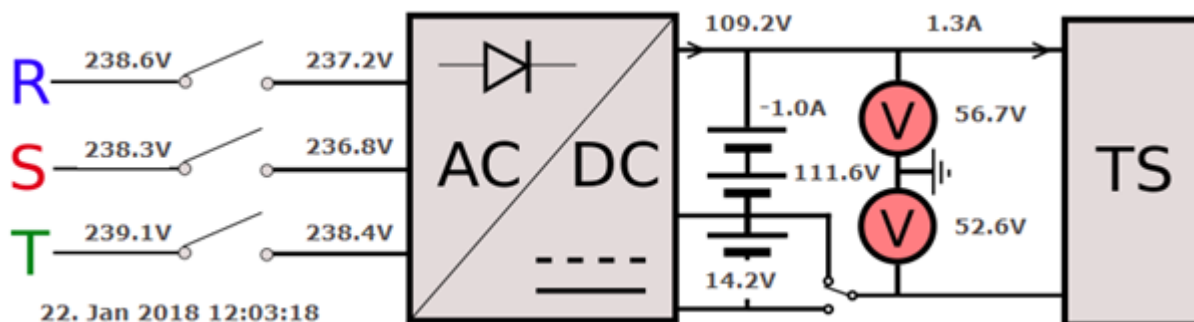


Programabilni pražnjač je takođe procesorski uređaj sa automatskom regulacijom zadate struje pražnjenja. Namenjen je za funkciju kapacitivne probe i za merenje unutrašnjeg otpora svih ćelija baterijskog sistema. Takođe je galvanski odvojen od postrojenja i ima ugrađene sve potrebne zaštite. U komunikaciji je sa centralnim uređajem

Centralni uređaj sistema je sam za sebe multiprocesorski i multifunkcionalni uređaj. Uz merenja svih jednosmernih i naizmeničnih struja i napona i komandnu funkciju on je višekanalni komunikacioni procesor a na njemu je instairana lokalna baza podataka i web server. Modularne je konfiguracije i potrebe korisnika određuju broj i vrstu mernih modula.

Funkcije sistema

Kontinualno merenje napona svih članaka je snovna funkcija koja je neophodna za nadzor baterija. Pored grafika i prikaza trenutnih merenja ova funkcija služi i za merenje unutrašnjeg otpora svake ćelije sistema. U slučaju kada napon nekog članka padne isod korisnički definisane vrednosti sistem generiše alarm.



Prikaz posrojenja jednosmernog napona

Merenje unutrašnje otpornosti svake ćelije je izuzetno važan parametar. Može da se radi automatski sa definisanom periodom ili na komandu korisnika. Korisnik dobija dijagram unutrašnjeg otpora svake ćelije kao i alarme kada otpor neke ćelije pređe zadate granice.

Kapacitivna proba po zadatim parametrima (struja pražnjenja i vreme trajanja), može biti lokalna i daljinska, a korisnik određuje parametre probe. U toku probe, snimaju se naponi svih članaka i korisnik dobija rezultate tabelarno ili grafički. U slučaju podnapona ili bilo koje druge neregularnosti sistem prekida kapacitivnu probu. Po završetku kapacitivne probe sistem snima dijagrame punjenja svih članaka tako da je to još jedan podatak koji može da posluži za analizu rada postrojenja jednosmernog napona.

Granice za merenja su korisnički definisane za svako merenje u sistemu. Granice su promenljive i korisnik daljinski upisuje nove granice u sistem.. Sistem generiše alarme uvek kada merena vrednost pređe alarmne granice

Alarmiranje u realnom vremenu putem mail-a ili SMS poruke, omogućuje pravovremeno održavanje baterija. Korisnik tačno zna kada je neka ćelija u kratkom spoju ili u prekidu ili ima povišeni unutrašnji otpor i može da zameni ili revitalizuje loše ćelije i da vrati pun kapacitet baterijskih setova.

Lokalna obrada i arhiviranje podataka su novine u odnosu na klasični RTU. Sistem ima lokalnu MySQL bazu u koju se zapisuju sva merenja, dijagrami, alarmi i konfiguracija uređaja. Obrada i zapis podataka ne zavisi od ispravnosti prenosnog puta. Podaci se iz lokalne baze prepisuju u bazu centralnog servera. Prednost ovakvog sistema je da nema skupih SCADA softverskih paketa koji obrađuju podatke niti gubljenja podataka u slučaju prekida komunikacije

Web server je podignut u uređaju tako da korisnik pristupa podacima preko standardnog web browsera i standardnih IT protokola. Nema potrebe za posebnim protokolima koji povećavaju troškove a smanjuju pouzdanost sistema nadzora. Pristup je moguć sa svih umreženih računara ili sa mobilnih telefona pri čemu svaki korisnik ima dodeljenu šifru i odgovarajuću nadležnost.

Komunikacioni put je standardna mrežna infrastruktura korisnika i TCP/IP, bilo preko optike korisnika ili mobilne mreže. Standardna mrežna oprema je mnogo pouzdanija i jeftinija od nestandardne komunikacione opreme pojedinih proizvođača. Podržani su glavni i rezervni prenosni put.

ZAKLJUČAK

Rad je doneo nekoliko suštinskih novina u nadzor baterija i sistem daljinskog nadzora

- Pokazao je da je kontinualni monitoring svih ćelija baterijskih sistema neophodan zbog bezbednosti energetskih postrojenja, produžavanja životnog veka baterija i velikih ušteda u novcu i vremenu.

- Akvizicija, obrada ,arhiviranje podataka kao i generisanje alarma je prebačeno na RTU što donosi niz prednosti. Više nema potrebe za skupim i složenim SCADA softverskim paketima i skupim serverima u dispečerskim centrima
- Korišćenje standardne komunikacione opreme i standardnih IT protokola ima značajne prednosti u odnosu na klasična rešenja. Novi pristup je mnogo pouzdaniji, jeftiniji, lako se integriše u poslovni sistem korisnika a održavanje i proširenje novim funkcijama je jednostavno.