

AKVIZICIJA I PRENOS PODATAKA OD MALE HIDROELEKTRANE DO DISPEČERSKOG CENTRA ACQUISITION AND TRANSMISSION DATA FROM A SMALL HYDROELECTRIC PLANT TO A DISPATCHING CENTER

Tamara Čeranić¹

Sadržaj - Osnovna zamisao ovoga rada jeste da prikaže sve moguće načine prenos podataka, kao i da prezentuje onaj koji smatra najboljim rešenjem sa obzirom na uslove u kojim se odvija komunikacija. U radu je opisan prenos podataka preko energetskih vodova niskog/srednjeg napona, ali sa obzirom na činjenicu da dispečerski centar i MHE mogu biti na prilično velikim rastojanjima, najbolje rešenje se smatra komunikacija ostvarena radio sistemom

Abstract The basic idea of this work is to show all the possible means of data transmission, as well as to present the one that is considered the best solution regarding the conditions under which the communication occurs. Data transmission through low/medium voltage power lines has been described in this work. However, regarding the fact that the dispatching center and the hydroelectric plant may be quite remote, it is thought that the best solution is communication achieved by radio system.

1. UVOD

Kako bi se realizovalo upravljanje i nadzor malom hidroelektranom neophodno je izvršiti akviziciju i prenos podataka od/ka MHE do/ka dispečerskog centra. Pri prenosu podataka kao medijum mogu se koristiti: kablovi (optički ili bakarni), radio sistem i energetski vodovi niskog/srednjeg napona. Pošto se MHE uglavnom grade u manje dostupnim predelima, izgradnja kablovske mreže bi bila prilično skupa pa je efikasnije prenos ostvariti radio putem ili prenos energetskim vodovima niskog/srednjeg napona.

2. AKVIZICIJA PODATAKA POMOĆU PROGRAMABILNOG LOGIČKOG KONTROLERA (PLC)

Sistem na koji se želi primeniti automatsko upravljanje nazivamo objekat upravljanja. Rad objekta upravljanja se konstantno prati ulaznim uređajima (senzorima), koji kontrolišu rad sistema na način kako je to programer programom odredio. Programer PLC programira na osnovu zahteva i postavljenih kriterijuma definisanih tehnoloških zadataka. Na kom programskom jeziku će se pisati program zavisi od proizvođača PLC. Sastavni delovi PLC a su: centralna procesorska jedinica (CPU), memorija, električno napajanje, ulazi u PLC e, ulazni prilagodni stepen, izlazi iz PLC a, linije za proširenje i izlazni prilagodni stepen. Ulazni uređaji su obično prekidači, senzori i davači. Izlazni uređaji mogu biti motori, uređaji za svetlosnu i zvučnu signalizaciju, relej itd.

3. PRENOS PODATAKA PREKO ELEKTRIČNE DISTRIBUTIVNE MREŽE, UZ POMOĆ PwLCA (POWER LINE COMMUNICATION) MODEMA

Elektroenergetski vod, kao medijum, predstavlja problematičnu sredinu. Signali, koji se prenose električnim vodom, vrlo često su oslabljeni i zagađeni šumom. Slabljanje signala je posledica podužne otpornosti voda, dok šumove stvaraju uređaji koji se napajaju preko električne mreže. Neophodno je izvršiti prilagođenje signala po snazi sa imendansom voda. Otežavajuća okolnost je činjenica da impensa voda je promanjiva veličina i zavisi od frekvencije signala i vremenski promenljivog opterećenja voda. PwLC tehnologija koristi vodove niskog/srednjeg voda, kao medijum za prenos signala. Istovremeni prenos električne energije i podataka vodom, se postiže prenosom signala na različitim frekvencijama. Električna energija se prenosi na niskim frekvencijama (od 50Hz do 60Hz), a podaci se prenose na mnogo višim frekvencijama [4]. PwLC sistemi se dele na interne i eksterne. Za prenos podataka, između MHE i dispečerskog centra, koriste se eksterni PwLC sistemi. Kako bi se izbeglo slabljenje signala, postavljaju se ripiteri na tačno unapred predviđenim rastojanjima. Kada signal dospe do transformatora (transformiše srednji napon u niski), on propušta samo niske frekvencije. Kako bi se prevazišao ovaj problem postoje tri rešenja, koja se primenjuju u praksi. Prvo rešenje se zasniva na bežičnom prenosu. Pre transformator se postavlja ruter koji prosleđuje signal do bežičnog predajnika i prenosi do najbliže pristupne tačke. Drugo rešenje se zasniva na zaobilazanju transformatora, što se može postići spojnicom, kojom se signal usmerava na niskonaponsku mrežu. Treći način je prenos signala kroz transformator. Signal se deli na male pakete, paketi se potom prenose

¹ Student doktorskih studija na Univerzitetu u Novom Sadu, Fakultet Tehničkih nauka

direktno kroz transformator, i nakon toga se regenerišu. Ako se neki od paketa izgube, PwLC uređaji se prave tako da mogu da intepretiraju signal. Razvojem procesor, koji mogu da izvrše modulacije signala, a da njihova cena dozvoljava ugradnju PwLC modmema.

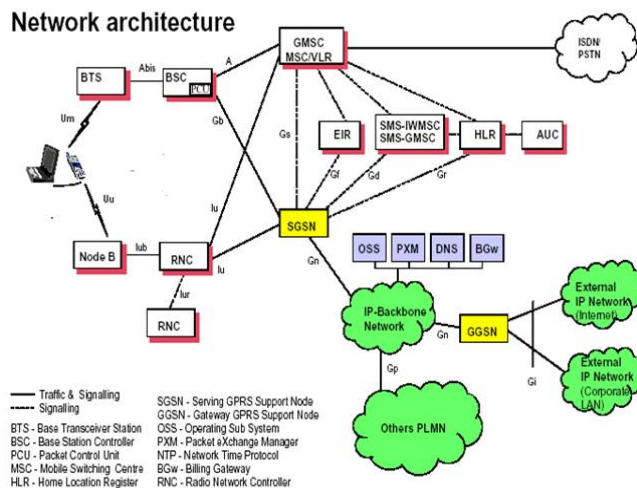
4. PRENOS PODATAKA POMOĆU GPRS (GENERAL PACKET RADIO SERVICE) MODEMA

Prenos podataka radiskim putem se najčešće ostvaruje pomoću GPRS modema. General Packet Radio Service, je u upotrebi od 2000. godine, korisiti tehniku komutacije paketa podataka i signalizacije za razliku od GSM a (Global System for Mobile communication). Prednost ove tehnike ogleda se u tome što jedan radio kanala može da deli više korisnika, a paketi podataka se isporučuju onda kada je to potrebno, a pri tome se na zauzima čitav kanal GPRS pretplatnicima se dodeljuje radio kanal, samo ukoliko se šalje ili primaju podaci. GPRS je prevazišao sledeće nedostatke GSM mreže: ograničenja u brzini (9,6 kbit/s) [2], prenos podataka baziran na komutaciji kola (podrazumeva dodatno vreme za uspostavljanje veze), servis kratkih poruka (poruke su ograničene na 160 karaktera). Dodatna mogućnost koju pruža GPRS je selektivno uvođenje, tj. uvođenje deo po deo. Operater može prvo da pruža svojim korisnicima GPRS usluge u urbanim delovima, što bi podrazumevalo da će svakom mobinom telefonu biti automatski uključen GPRS servis ukoliko se nalazi u oblasti u kojoj je podržana GPRS usluga. Prednost GPRS se ogleda i u tome što su pretplatnici uvek konektovani na mreži. Potrebno vreme za započinjanje prenosa je 0,5 s do 1s, zbog izuzetno kratkog vremena za uspostavljanje konekcije, pa se može reci da su korisnici uvek online. Sve gore navedene prednosti GPRS mreže, doprineli su da ova mreža pruža nove aplikacije korisnicima kao i mogućnost poboljšanja postojećih usluga koje pruža GSM. Neke od usluga koje ovaj servis omogućava su: prenos fajlova, pretraživanje web stranica, prenos pokretnih i nepokretnih slika, internet i poslovna pošta, bežični pristup LAN (Local Area Network) mrežama, GPS (Global Positioning System), audio, chat i oglašavanje [1].

4.1. LOGIČKA ARHITEKTURA GPRS MREŽE

Kako bi na postojeću GSM mrežu nadogradili GPRS potrebni su: novi hardver u kontroleru baznih stanica (Base Station Controller BSC), nazvan Packet Control Unit (PCU), i novi softver u sistemu baznih stanica (Base Station System BSS). GPRS koristi tehniku komutacije paketa za prenos podataka i signalizacije u GSM sistemu, kao takvom potrebno je uvođenje *IP* (Internet Protocol) *backbone* mreže preko koje se prenose paketi podataka između čvorova. Ova mreža je odvojena od GSM jezgra što se može uočiti i na slici prikazanoj ispod teksta (slika br. 1). Takođe, potrebna su i dva nova mrežna čvora koji obavljaju komutaciju paketskih podataka, a to su:

- SGSN (Serving GPRS Support Node)
- GGSN (Gateway GPRS Support Node).



Slika 1. Arhitektura GPRS mreže

SGSN služuje sve pretplatnike GPRS, koji se nalaze u njegovom servisnom području. Povezan je Gb interfejsom sa sistemom baznih stanica. Osnovna uloga ovog mrežnog čvora je prenos IP paketa adresiranim ka i od mobilnih stanica u okviru istog servisnog područja. Druga funkcija ovog čvora je rutiranje i prenos podataka između MS(Mobilna Stanica) i GGSN čvora. Neke od dodatnih funkcija koje obavlja SGSN su: upravljanje mobilnošću za GPRS servis (povezivanje/odvajanje, šifrovanje, autentifikacija korisnika), prikupljanje podataka o korišćenju radio resursa u cilju naplaćivanja servisa i aktiviranje i opsluživanje konteksta (kontekst predstavlja asocijaciju između grupa terminacija koje mogu međusobno razmenjivati podatke) protokola za paketski prenos (PDP context), kojim se definišu parametri bitni za povezivanje na spoljošnjim mrežama. Za spoljašnju mrežu GGSN se ponaša kao ruter za sve IP adrese, od svih pretplatnika koji koriste usluge GPRS mreže. GGSN raspolaže informacijama u vezi sa rutiranjem pomoću kojih se vrši paketski prenos podataka do odgovarajućeg SGSN, na koji je MS povezan. Za saradnju sa spoljašnjim mrežama, koje podržavaju paketski prenos podataka (Public Switched Packet Data Network - PSPDN) i mreže zasnovane na Internet protokolu, pored GGSN čvora, GPRS koristi interfejse Gi i Gp. Veza između SGSN i SMS Gateway Mobile Switching Center (SMS-GMSC) i SMS Inter Working Mobile Switching Mobile Center (SMA-IWMSC) ostvarena preko Gd interfejsa omogućuje MS slanje i prijem kratkih poruka preko radio kanala.

5. PRAKTIČNA PREZENTACIJA PRENOSA PODATAKA POMOĆU MOXA G3150 MODEMA

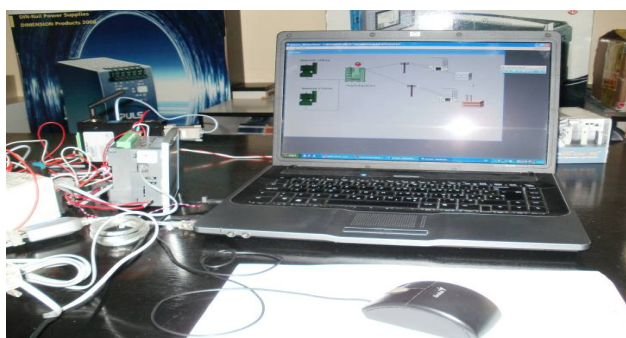
Za realizaciju prenosa podataka korištena su dva Moxa G3150 modema, jedan Vision 350 Color OPLC, kompanije Unitronics i InTouch softverski paket, kojeg je razvila kompanija Wonderware . Za simulaciju analognog signala koristila sam strujno naponski simulator. Uobičajni signali koji sam koristila je 0-20 mA. Vision 350 Color OPLC ima 12 ulaznih portova, od koja dva mogu da budu analogna (ulaz 10 i 11). Na jedan od dva dozvoljena analogna ulaza, se dovede signal sa strujno naponskog simulatora. PLC je povezan na napojnu jedinicu od 24V DC. Akvizicija podataka je ostvarena pomoću Vision 350 Color OPLC modema. Jedan modem je priključan na

Vision 350 Color OPLC , a drugi na laptop hp530. Da bi se ostvarila komunikacija između dva modema, bilo je neophodno da se konfigurišu. Svaki od ovih modema ima fiksnu IP adresu, na osnovu koje treba da se zasniva komunikacija. Pre same konfiguracije, neophodno je instalirati OnCell Windows Driver Manager i OnCell Search Utility. Komunikacija je zamišljena tako da Vision 350 Color OPLC predstavlja server, a laptop predstavlja klijenta. Kako bi izvršili konfiguraciju Moxa G3150 modema, koristila sam Ethernet kabl. Da bi se napravio komunikacioni kanal između Vision 350 Color OPLC-a, kompanije Unitronics, i InTouch softverski paket, kojeg je razvila kompanija Wonderware, neophodno je instalirati OPCLink softver [3] i Unitronics OPC Server (kao što je prikazano na slici br.2)



Slika 2. Prikaz neophodnih sortvera za ostvarivanje komunikacije između Vision 350 Color OPLC-a i InTouch-a

Napravljena je SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) aplikacija, koja se nalazi na laptopu u dispečerskom centru, operater na ovoj aplikaciji može samo uočiti promene a ne i izdavati naredbe. Promena na ulazu Vision 350 Color OPLC, se mogu uočiti i na SCADA aplikaciji, što znači da je prenos podataka bio uspešno izvršen (slika br.3).



Slika br. 3. Promena stanja u InToach aplikaciji, na osnovu informacija prenešenih radio vezom (Moxa G3150 modema)

6. ZAKLJUČAK

Nedostatak koji sam uočila pri prenosu podataka GPRS mrežom je kašnjenje koje traje par sekunda, kao i da funkcionalnost GPRS komunikacije zavisi od kvaliteta signala operatera mobilne telefonije. Prednost je jednostavan način realizacije radiosistema, cena kao i mogućnost komunikacije na velikim udaljenostima i ako ne postoji kablovska mreža. Mogući problem koji se može javiti u SCADA sistema je bezbednost SCADA aplikacija. Ovaj problem je nastao iz težnje da SCADA sistemi imaju što otvoreniju strukturu i na taj način određeni deo populacije ima pristup svim neophodnim propisima i pravilima, koji se mogu zloupotrebiti, čime se bezbednost ugrožava.

LITERATURA

- [1] Jovan Stanojević, Slobodan Sekulić, "Analiza GPRS servisa za prenos podataka u GSM u", *Mobilne telekomunikacije „Srbija“ BK PTT*, Beograd.
- [2] Ivo Kostić, "Pravci razvoja u oblasti telekomunikacionih tehnologija za mobilne korisnike", *Podgorica*.
- [3] "Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) Systems", National Communications Systems, Oktobar 2004.
- [4] Vujčić I., Nataša G., "Pružanje širokopojsnih usluga preko energetskih vodova", *Elektroprivreda Republike Srpske*, Bjeljina.

ZAHVALNICA

Istraživanja u ovom radu rađena su u sklopu izrade master rada iz predmeta "Akvizicija i prenos podataka od male hidroelektrane do dispečerskog centra", na fakultetu tehničkih nauka na Univerzitetu u Novom Sadu. Mentor ovoga rada bila je profesor doktor Dragana Bajić. Praktični deo rada rađen je u firmi "ACE", Zrenjenin.