

MIKROPROCESORSKI KONTROLER ZA UPRAVLJANJE, NADZOR I KOMUNIKACIJU NEPREKIDNOG NAPAJANJA

Mitić Dragan, Titelać Dragana
IRITEL A.D., Beograd

I UVOD

Mikroprocesorski kontroler za upravljanje, nadzor i komunikaciju se koristi u sistemu napajanja, SN12, koji je namenjen neprekidnom¹ napajanju telekomunikacionih uređaja i druge opreme koja koristi nominalni jednosmerni napon 48Vdc. Osnovni izvor napajanja je mrežni napon, a rezervni izvor su akumulatorske baterije. Mikroprocesorska kontrola, upravljanje, nadzor i komunikacija u sistemu ostvaruje se pomoću osnovne kontrolne jedinice (Basic Control Unit, BCU).

U ovom radu ukratko će se opisati realizacija softvera mikroprocesorskog kontrolera [2] koji se koristi za upravljanje, nadzor i komunikaciju u sistemu napajanja SN12, koji je namenjen neprekidnom napajanju, i daće se prikaz hardvera i softvera.

II OPIS SISTEMA SN12

Sistem napajanja SN12 sastoji se od distribucije naizmeničnog napona (ACD), ispravljačkih modula (IM400), distribucije jednosmernog napona (DCD), modula za upravljanje i nadzor (BCU) i zadnje ploče (Back Panel, BP). Sistem je modularan i omogućuje korisniku izbor konfiguracije za različite snage potrošača. Osnovna konfiguracija sistema sadrži do tri ispravljačka modula. Takođe postoji mogućnost udvajanja dva sistema tako da dobijamo prošireni sistem sa maksimalno šest modula. Kao rezervno napajanje koriste se baterije nominalnog napona 48V. Ukupna snaga sistema se koristi za napajanje potrošača i za dopunjavanje baterija. Struja punjenja baterija se kontroliše (reguliše) nezavisno od struje potrošača i njena vrednost je određena prema kapacitetu baterija.

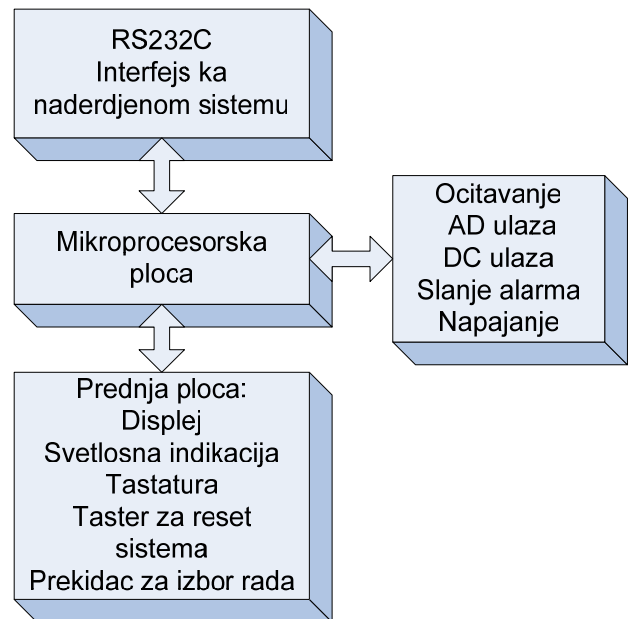
III OPIS OSNOVNE JEDINICE - BCU

Blok šema BCU je data na slici 1. BCU nadzire rad i upravlja u određenom segmentu funkcionisanja sistema. Očitava vrednosti napona i struje potrošača, mrežnog napona i struje punjenja baterije. Te vrednosti upoređuje sa unapred definisanim vrednostima i na

¹ Sistem kontinualnog napajanja (Continuous Power Supply systems, CPS) takođe se još naziva sistem neprekidnog napajanja (Uninterruptible Power Supply systems, UPS), [1].

osnovu toga na dvorednom osmocifarskom LCD displeju ispisuje očitane vrednosti i upozorenja ako je došlo do „iskakanja“ iz zadatog opsega.

Analogne veličine se mere svakih 300ms i po zahtevu ispisuju se na displeju. Vrednosti početnih parametara (broj rekova, broj ispravljačkih modula, maksimalna i minimalna vrednost napona i struje potrošača, napon mreže, struja punjenja baterije, napon isključenja baterije i temperaturni koeficijent) moguće je podešavati pomoću tastature.



Slika 1. Blok šema osnovne kontrolne jedinice

U slučaju da se pojavi neki od alarma, oni će se ispisivati povremeno na displeju (na displeju se ispisuje: ALARM i redni broj alarma), a pored toga upaliće se i odgovarajuća LED dioda.

Na BCU pored tastature nalazi se prekidač za izbor načina rada i taster za resetovanje BCU modula.

Postoje dva načina rada: prvi način je „BOOTSTRAP“ mod, namenjen za programiranje FLASH memorije; drugi način je „RADNI REŽIM“ mod, koji je namenjen za rad sistema po uključanju napajanja.

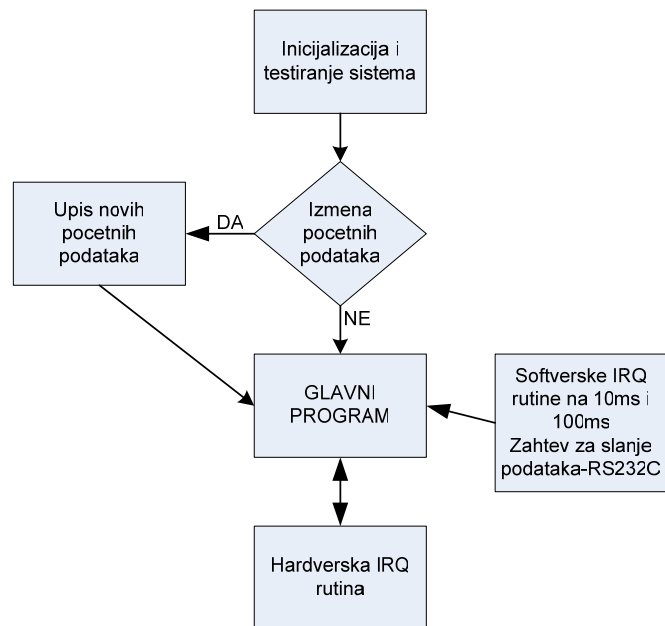
U slučaju nepredviđenih situacija, prekida rada BCU modula, blokiranja rada displeja, itd. koristi se taster za resetovanje BCU modula.

I taster i prekidač su udubljeni u prednju masku tako da korisnik ne može slučajno da promeni (poremeti) rad celog sistema.

Pored toga, po poslatom zahtevu, koji je opisan tipom i sadržajem zahteva, postoji mogućnost slanja određenih podataka ka nadređenom sistemu preko RS232C interfejsa.

IV OPIS REALIZACIJE SOFTVERA

Softverski deo obrazuju modul inicijalizacije, modul IRQ rutina i modul glavnog programa. Blok šema realizacije softvera data je na slici 2.



Slika 2. Blok šema realizacije softvera za BCU

U modulu inicijalizacije ušitavaju se početne vrednosti parametara sa kojima mikroprocesorski mikrokontroler počinje da radi po uključenju, nakon obavljene samokontrole i testiranja. Parametri potrebni za početni rad po uključenju mikrokontrolera se nalaze upisani u E²PROM-u.

Postoje hardverske i softverske IRQ rutine. Hardverska rutina detektuje najteže alarme i obrađuje ih. Postoje tri softverske IRQ rutine: jedna se odvija svakih 10ms, druga svakih 100ms, a treća se dešava, na zahtev, od nadređenog sistema. Prva IRQ rutina prikazuje zahtevane podatke na displeju, upisuje unete vrednosti u E²PROM mikroprocesora MC68HC11A1 [3], detektuje pritisnuti taster na tastaturi, očitava broj aktivnih ispravljačkih jedinica i očitava ulazne digitalne podatke (alarme nižih prioriteta). Druga IRQ rutina povećava sadržaje brojača koji mere zadate vremenske periode od 1s do 10s i obavlja A/D konverziju sa osam kanala. Na jednom od A/D kanala koristi se, uz pomoć multipleksera, još šest analognih ulaza (merenje struja ispravljačkih modula) za A/D konverziju. Treća IRQ rutina služi za prihvatanje i odgovor na zahtev od

nadređenog sistema preko komunikacionog RS232C interfejsa.

Glavni program poziva odgovarajuće potprograme kojima obrađuje dobijene podatke od: senzora za merenje temperature, A/D pretvarača (vrednost napona potrošača, struju potrošača, struju punjenja baterije i napon mreže) i tastature. Zavisno od dobijenog zahteva sa tastature pripremaju se podaci za prikaz na LCD displeju.

V OPIS RADA SISTEMA

Prilikom uključenja mikroprocesorskog kontrolera prvo se obavi inicijalizacija sistema sa zadatim parametrima. Ako se želi promena nekih parametara u sistemu to se postiže pritiskom na određeni taster na tastaturi, koji dovodi program u moduo za promenu parametara. Bilo koji od parametar može da se menja, a njegova promena se upisuje u E²PROM-u. Po završetku promene parametara vraćamo se u glavni program koji potom obrađuje očitane digitalne signale (alarme nižih prioriteta), a potom kontroliše broj aktivnih ispravljačkih modula. Nakon toga ulazi se u program koji obrađuje očitane podatke o naponu mreže, naponu potrošača, struji potrošača i struji punjenja baterije. Od očitanih vrednosti zavisi kako će se ponašati sistem.

Ako se napon mreže nalazi van definisanog opsega i ne zadovoljava definisani broj ispravljačkih modula sistem prelazi na baterijsko napajanje. U slučaju da se napon mreže nalazi u opsegu i zadovoljava definisani broj ispravljačkih modula, sistem testira struju i napon potrošača. Ako bilo koji od parametara nije u datom opsegu, sistem prelazi na baterijsko napajanje. Struja punjenja baterije se temperaturno reguliše.

Napon mreže i napon i struja potrošača su u zatom opsegu, onda sistem prikazuje na displeju izmerene vrednosti napona mreže, struju punjenja baterije, napon i struju potrošača i u slučaju pojave alarma prikazuje i njih. Po zahtevu moguće je prikazati svaku pojedinačnu struju svakog od ispravljačkih modula (maksimalno ima šest ispravljačkih modula).

U slučaju da se sistem napaja iz baterije, onda se kontroliše napon i struja baterije (to su sada napon i struja potrošača) i ako su u opsegu onada se napon i struje potrošača prikazuje na displeju. Ako napon i struja baterije nisu u opsegu onada se na displeju prikazuje natpis da je baterija neispravna.

Ako se napon mreže ponovo vrati u opseg, a sistem se napaja iz baterije, onda se sistem vraća u osnovni rad, izlazi iz baterijskog napajanja. To isto važi i za povratak u opseg napona ili struje potrošača pod uslovom da je napon mreže u datom opsegu.

Svake sekunde, sistem se proziva od starne nadređenog sistema da šalje podatke o stanju alarma, a po potrebi šalje se zahtev za prikaz određenih podataka. Komunikacija se odvija preko RS232C interfejsa.

VI ZAKLJUČAK

Mikroprocesorski kontroler za upravljanje, nadzor i komunikaciju omogućava komunikaciju sa nadređenim sistemima preko RS232C interfejsa, pouzdan rad i izbor potrebnih parametara za rad sistema SN12. Pored toga trenutno detektuje nestanak napona mreže (osnovni izvor napajanja) i kontinualno prelazi na baterijsko napajanje (rezervni izvor napajanja). Sistem šalje podatke o stanju alarma i ima mogućnost slanja drugih neophodnih podatka nadređenom sistemu koji ih obrađuje i obavlja grfički prikaz o stanju celog sistema napajanja SN12.

LITERATURA

[1] Hitec Power Protection, *Diesel UPS/CPS Systems for Mission Critical Applications*, 2003.

[2] Motorola, *Mikroprocessor, microcontroller and peripheral date*, volume II, 1988.

[3] Motorola, *HC11-M68HC11 REFERENCE MANUAL*, MOTOROLA INC, 1990.

Napomena: Rad je rezultat istraživanja na projektu "Korekcija faktora snage kao metod povećanja efikasnosti korišćenja električne energije" koje pomaže Ministarstvo nauke i zaštite životne sredine Srbije.

Abstract: In this work there is a summary of realization mikroprocessor's controller wich are used for direction supervision and communication in the system power supplying SN12, wich is destines for continuous power supplying. There is also presentation of software and hardware

MIKROPROCESSOR'S CONTROLLER FOR ADMINISTRATION, SUPERVISION AND COMMUNICATION IN THE CONTINUOUS POWER SUPPLYING

Mitić Dragan, Titelac Dragana