

Uporaba multifunkcijskega industrijskega števca energije na daljavo

Peter Čuš, univ.dipl. ing.

izr. prof. Dr. Vojko Matko, Darko Hercog, univ. dipl. ing. (mentorja)

Fakulteta za elektrotehniko računalništvo in informatiko

peter.cus@smm.si, vojko.matko@uni-mb.si, darko.hercog@uni-mb.si

Remote use of multifunctional meter of energy for industry

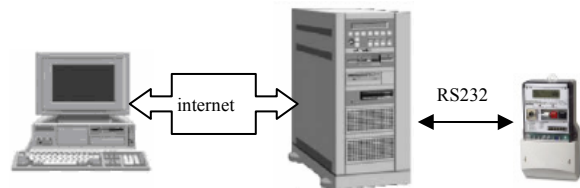
This paper presents the development of a remote-access measuring system which allows users to perform full operating of energy meter through World Wide Web. Application is based on client-server structure. Multiple users can be connected simultaneously. Connection between server and meter is RS232. Measuring results are represented on charts and in excel file.

1 Uvod

Industrijske rešitve sodobnih merilnih sistemov so že dolgo časa nazaj preseгла miselnost osnovne namembnosti. Tako na primer s števcem energije ni pomembno samo kvalitetno izvajati zeleno meritev, temveč je pomemben tudi širok izbor dodatnih funkcij, univerzalnost in enostavna uporaba, nenazadnje tudi sam dizajn. Vsekakor pa dosežemo veliko širino uporabe izdelka z implementacijo v svetovni splet.

2 Zgradba projekta

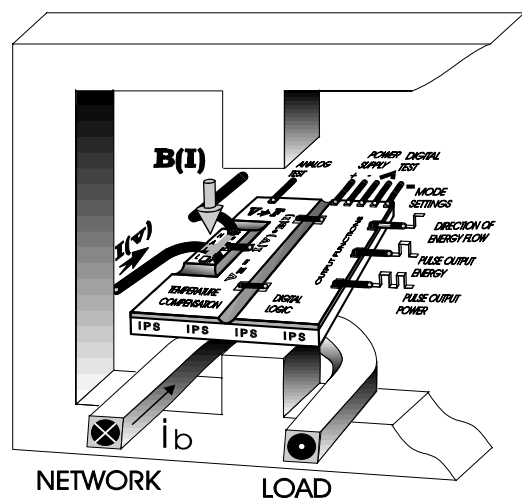
S pomočjo Labview programske opreme smo izdelali spletni uporabniški vmesnik in komunikacijski program za komuniciranje s števcem električne energije MT851. Komunikacija poteka od računalnika preko RS232 vodila in infrardečega pretvornika do števca (slika1). S pomočjo »Labview web publishing tool« smo dosegli dostopnost števca preko svetovnega spleta. Uporabnik od kjerkoli v svetu lahko popolnoma enakovredno kontrolira aplikacijo in operira s števcem.



Slika1: Zgradba projekta

3 Števec MT851

Števec ima tri merilne sisteme, z umetno vezavo števca jalove energije. Merilni sistem je zasnovan na Iskraemecovi SPS-tehnologiji - inteligentnem tipalu moči [1]. Hallovo tipalo, analogna in digitalna vezja so integrirani v kristalu silicija. Merilni elementi so oklopljeni proti zunanjim magnetnim poljem in zaščiteni pred prenapetostjo in visokofrekvenčnimi motnjami. Zasnova merilnega sistema zagotavlja odlične in časovno stabilne merilne lastnosti, zanemarljiv vpliv vplivnih veličin in visoko zanesljivost števca.



Slika 2: Merilni element

Števec omogoča meritve vseh veličin po posameznih fazah in tudi trifazno, merjenje ali izračun naslednjih električnih veličin: delovne energije v obeh smereh pretoka, jalove energije v štirih kvadrantih in tudi seštevke energije v posameznih kvadrantih (na primer Q1+Q2 in Q3+Q4), navidezne energije (izračunana vrednost), delovne moči v obeh smereh, jalove moči v štirih kvadrantih in tudi seštevke moči v posameznih kvadrantih (na primer Q1+Q2 in Q3+Q4) kumulativne moči faktor moči po posameznih fazah, efektivne vrednosti napetosti po fazah, vsebine višjih harmonskih komponent (do 15. harmonske) v faznih napetostih, totalno harmonsko popačenje napetosti (do 15. harmonske).

Števec je unikatne izvedbe, povsem prilagojen zahtevam posameznega kupca. To omogočajo vgrajeni zmogljivi mikroročunalnik, A/D pretvornik, ura realnega časa, prikazovalnik na tekoče kristale, svetlobni diodi, komunikacijski vmesniki in tri tipke ter krmilni vhodi, krmilni in impulzni izhodi po specifikaciji kupca. Vgrajeni so namenski prikazovalniki na tekoče kristale po VDEW-zahtevku. Prikazovalniki delujejo v dveh načinih prikazovanja podatkov: osnovnem in razširjenem. Sami lahko določimo, kateri podatki se bodo prikazovali v osnovnem načinu prikazovanja podatkov in kateri v razširjenem, format in ločljivost prikazanih podatkov ter čas njihovega prikaza. Prikazani podatki imajo za identifikacijo EDIS kodo (DIN 43863-3). Pri transformatorskih števcih so prikazani merilni podatki lahko primarni, polprimarni ali sekundarni. Poleg merilnih podatkov prikazovalniki prikazujejo dogodke, ki so se zgodili, posamezne statuse števca in alarme.

Števec je zaščiten pred zlorabo na več načinov. Mehanska zaščita je narejena s plombiranim pokrovom števca. Pravtako je plombirana tipka *RESET* oziroma zaklenjena z obešanko. Tipka *PARAM* se nahaja pod pokrovom števca. Posamezni ukazi in dostopi do posameznih registrov so zaščiteni z gesli. Vsi pomembni posegi v števec se zabeležijo v knjigo dogodkov, ki je ni mogoče izbrisati. Vsi merilni podatki so shranjeni v obstojnem

pomnilniku na dveh mestih, kot original in dvojnik.

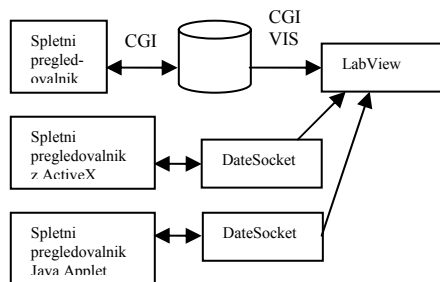
Števec omogoča registriranje porabe energije in prevzeto moč po ločenih tarifnih shemah. Definirati je mogoče do 8 tarif za energijo in 8 tarif za moč, če ima vsaka veličina svoje tarife, sicer pa je na voljo do 24 tarifnih registrov. Čas preklopa posameznih tarif je definiran z uro in minuto, z ločljivostjo 1 minute. Definiramo lahko do 32 obdobij na dan, v katerih velja ena ali več tarif, in do 64 različnih dnevnih tarifnih programov. Definiramo lahko do 8 različnih tipov dneva (vsak dan v tednu in praznik) in do 64 različnih tedenskih tarifnih programov. Definiramo lahko do 64 sezon na leto, pri tem v vsaki sezoni definiramo veljaven tedenski program. Poleg tekočega tarifnega programa lahko definiramo tudi t.i. speče tarifne programe, ki se aktivirajo ob datumih, ki jih vpišemo v pomnilnik. Definiramo lahko do 330 praznikov, tudi takih, ki so vezani na lunin koledar (npr. velika noč) ali pa kakšen drug periodični algoritem. Koledar velja do leta 2090.

4 LabView spletne tehnologije

LabView omogoča učinkovito zajemanje, analiziranje in predstavljanje podatkov. Mnogo tehnologij je namenjenih implementaciji sistema vodenja ali v našem primeru sistema merjenja v splet. Mrežna in spletna orodja so:

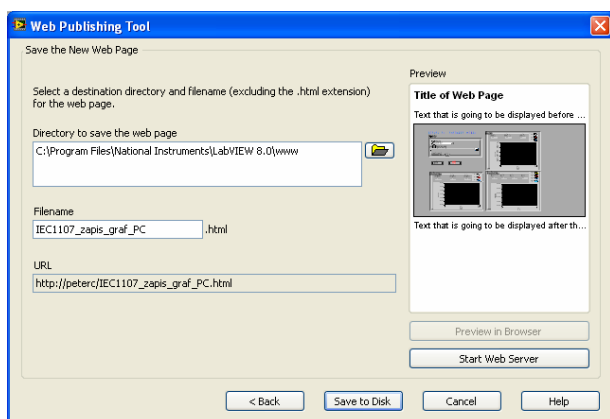
- Objavljanje aplikacij s pomočjo spletnega strežnika (»Web publishing tool«)
- izmenjava podatkov s pomočjo »Data Socket protocol-a«
- TCP/UDP funkcije
- distributivno izvajanje
- uporaba java apletov, ActiveX kontrol, podpora CGI (»Common Gateway Interface«)
- knjižnice za pošiljanje elektronske pošte, FTP prenos, telnet

VI datoteke lahko realnočasovno prenašajo podatke med sabo v medmrežju. To omogoča DataSocket programska tehnologija. Služi lahko izmenjavi podatkov različnih aplikacij na enem računalniku, ali med računalnikoma v medmrežju (slika 3). CGI tehnologija je standardna tehnologija za povezavo zunanjih aplikacij (LabView) s strežnikom (web server).



Slika 3: Mrežne tehnologije

Prenos aplikacije na strežnik izvedemo z »Web publishing tool«. Iz orodne vrstice izberemo meni »Tools«, v njem pa najdemo istoimenski ukaz za prenos. V treh korakih določimo vse nastavitve. V prvem oknu določimo VI datoteko, določimo ali uporabnik lahko kontrolira aplikacijo ali pa je predstavitev v obliki slike z izmenjevanjem trenutnih posnetkov ali zgolj statična slika. V naslednjem koraku sledijo nastavitve html strani. Določimo lahko naslov, glavo in nogo dokumenta. V zadnji fazi shranimo datoteko, določimo mapo v katero shranimo in URL naslov (slika 4).



Slika 4: »Web publishing tool«

Zagon spletnega strežnika je možen v vseh korakih. V kolikor ne shranimo datoteke v originalno »www« mapo programa samega,

moramo nastaviti pot strežnika do naše določene mape, v katero smo shranili dokument.

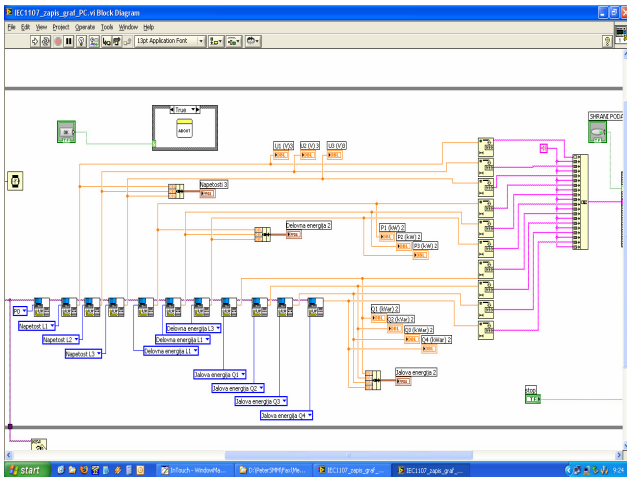
5 Aplikacija

S programskim orodjem LabView smo izdelali komunikacijski vmesnik za serijsko vodilo RS232, v skladu s standardom IEC 1107. Preko serijskega vmesnika smo dostopali do optične vstopne točke števca. Omogočeni ukazi števcu, ki smo jih pošiljali:

- R1 – preberi samostojeni parameter
- R5 – preberi profil (več podatkov v bloku)
- R6 – parcialno branje parametrov
- W1 – zapiši samostojni parameter
- W5 – izbris parametrov iz profila
- E2 – izvrši ukaz
- P1 – pošiljanje gesla

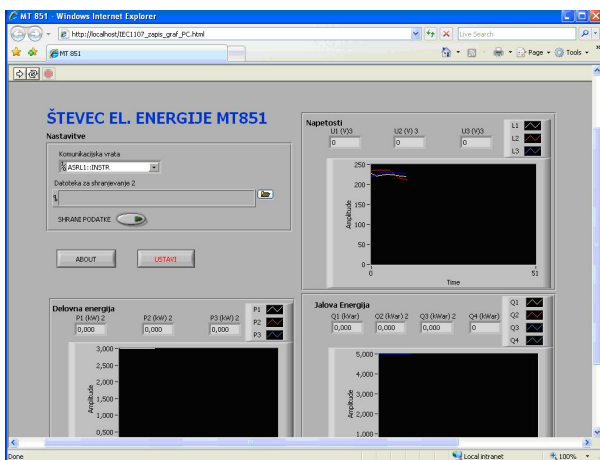
Iz številnih parametrov smo izbrali za nas najbolj zanimive. V aplikaciji zajemamo samo podatke o energiji in medfazni napetosti. Številni drugi parametri so vpisani in jih je možno z vnosom parametrov aktivirati, ostale podatke pa je možno sprejemati z malo spremembo kode aplikacije. V ta namen, smo veliko pozornost namenili tudi modularnosti kode, ki temelji na univerzalnosti in omogoča enostavno dodajanje novih parametrov za zelene podatke, ki jih uporabnik želi dodati v prihodnosti. Pri modularni izvedbi projekta, se je treba sprijazniti z daljšim porabljenim časom za načrtovanje in tudi samo programiranje. V fazi zagona in odpravljanja napak pa sledi znaten prihranek.

Na uporabniškem vmesniku moramo označiti aktivna komunikacijska vrata serijskega vodila. Vmesnik omogoča grafični prikaz podatkov o energiji in napetosti (slika 3). Podatke lahko shranjujemo v na primer datoteke programskega orodja excel, kjer lahko izvajamo dodatne operacije na pridobljenih podatkih. V tem primeru moramo aktivirati shranjevanje in izbrati zeleno datoteko zelene tipa.



Slika 5: Modularnost kode

Med poslanimi podatki števcu se skriva tudi geslo za dostop. Nepooblaščenim osebam je tako onemogočeno pošiljanje podatkov. Geslo se pošilja v vsakem ciklu pred sprejemom. Spreminjanje tarifnih razredov, ki jih števec prav tako omogoča, ni mogoče brez dodatnega kodiranega gesla. Lastnik tega gesla je proizvajalec, ki je edini pooblaščen za spreminjanje tarif.



Slika 6: Uporabniški vmesnik

Končno obliko aplikacije smo aktivirali na spletnem strežniku in tako omogočili spremljanje in izvajanje meritev iz spletnega pregledovalnika. Iz oddaljenih lokacij lahko spremljamo in operiramo s programom popolnoma enakovredno kot iz samostojne aplikacije LabView orodja. Hkrati lahko spremlja več uporabnikov, njihovo število je omejeno s številom licenc in je določeno na strežniku, kjer je gnana aplikacija.

V našem primeru, smo uporabnikom podelili vse pravice kontrole aplikacije. Dostopna so vsa okna (vse VI datoteke), čeprav je narejena le ena html datoteka.

6 Povzetek

Z opisanim merilni sistemom je realizirano merjenje električne energije na daljavo. Programsko orodje LabView je izredno zmogljivo in enostavno za uporabo. Omogoča uporabo širokega spektra strojne opreme in enostavno vključitev aplikacij v svetovni splet. V kombinaciji z industrijsko opremo ni nobenih ovir za uporabo opreme v tem področju.

Nadaljnja razširitev aplikacije bi bila mogoča z vključitvijo vpisa podatkov v SQL bazo podatkov (sedaj je vpis v excel datoteko), kar nam prav tako omogoča LabView orodje in mrežne ter bazne tehnologije.

7 Literatura

- [1] MT(MD)xx Technical manual, Iskraemeco 2002
- [2] LabView Internet Toolkit User guide, National Instrument 2005