

INTERFAȚĂ WEB PENTRU CITIREA CONTOARELOR DE ENERGIE ELECTRICĂ ȘI REALIZAREA BALANȚELOR ENERGETICE

dr. ing. Eugen COCA - Universitatea "Ștefan cel Mare" Suceava
ecoca@eed.usv.ro

Rezumat: Articolul prezintă o aplicație de citire a contoarelor de energie electrică folosind ca suport de transmitere a informațiilor rețeaua Internet. Impulsurile transmise de contor sunt preluate de o interfață construită în jurul unui microcontroler din familia PIC 16F8xx și transmise unui server web realizat cu un controler SitePlayer. Toate informațiile colectate în acest mod sunt stocate local și transmise la intervale de timp programate și / sau la cerere către dispecerul local și aplicația care realizează balanța energetică la nivel de stație sau de zonă. Marele avantaj al soluției constă în posibilitatea de adaptare la aproape toate configurațiile de grupuri de măsură existente în instalații, în interfațarea ușoară cu mediul de transmisie IP și nu în ultimul rând, în prețul de cost scăzut. Aplicația testată și prezentată nu intervine în datele stocate de contor și nici în programele de facturare, utilizarea propusă fiind exclusiv pentru realizarea balanțelor energetice.

Introducere

Cele mai multe dintre aplicațiile din domeniul energetic în care au fost utilizate microprocesoare și microcontrolere sau axate pe realizarea de echipamente și dispozitive noi, care să le înlocuiască pe cele existente, fără a ține seama de costuri. Aplicația prezentată face posibilă citirea datelor privind energiile medii pe sfert de oră și curbele de sarcină atât de la contoarele clasice cât și de la cele electronice, cu observația ca datele privind curba de sarcină se stochează local, în microcontroler. Impulsurile sunt preluate de la contoare prin intermediul unor contacte libere de potențial.

Comunicația dintre sistemul de citire și aplicația de dispecer se realizează prin intermediul unei interfețe web, prin rețeaua Internet sau Intranet, volumul de date și implicit viteza de

comunicație necesare fiind relativ mici comparativ cu performanțele atinse în acest moment la nivelul transmisiilor de date. În funcție de numărul de contoare instalate pe o celulă, volumul de date necesar a fi transmis într-o sesiune se încadrează în gama 10 ... 15 kbytes, o cantitate neglijabilă comparativ cu cea generată de o navigare normală pe Internet cu viteza de 33 de kbiți pe secundă.

Interfațarea cu contoarele de energie electrică este asigurată de un bloc de prelucrare analogică a semnalelor și un microcontroler PIC 16F876 (se poate folosi însă orice microcontroler de uz general, de exemplu din familia 80Cxx). Comunicația cu rețeaua Internet a fost implementată în jurul unui server web integrat (embedded web server), numit SitePlayer™. Folosind un număr relativ mic de componente, acest controler poate fi conectat la un port Ethernet standard.

Interfața cu contorul

Cele mai multe contoare utilizate în prezent în instalații sunt cu inducție, componentele electronice din interior furnizând la ieșire impulsuri cu o frecvență direct proporțională cu cantitatea de energie măsurată. Contoarele mai vechi au o interfață internă care furnizează un impuls la fiecare rotație completă a discului. Și contoarele electronice folosite, de regulă, pentru facturare au o interfață cu relele care realizează o aceeași funcție. De regulă, impulsurile sunt furnizate pe un contact de releu liber de potențial. Interfața dezvoltată asigură citirea impulsurilor de la patru contoare (ceea ce înseamnă o celulă de măsură echipată complet sau două celule echipate numai cu posibilitate de măsurare într-un singur sens). Schema bloc a aplicației este prezentată în figura 1.

Marele avantaj al soluției testate este acela că nu este necesară absolut nici o modificare a configurației hardware sau software locale chiar în cazul în care interfața este mutată pe un alt grup de măsură sau chiar într-o altă stație. Toate modificările necesare în aceste cazuri sunt operate la nivelul software-ului de aplicație la punctul central. După cum se observă și din schema bloc, interfața cu procesul este prevăzută cu blocuri de condiționare a semnalului cu izolare optică. Numărul intrărilor poate fi mărit în funcție de cerințe până la 16 sau mai mult. Comunicația dintre cele două microcontrolere se realizează prin intermediul unei interfețe seriale standard. Există două posibilități de numărare a impulsurilor: prima constă în

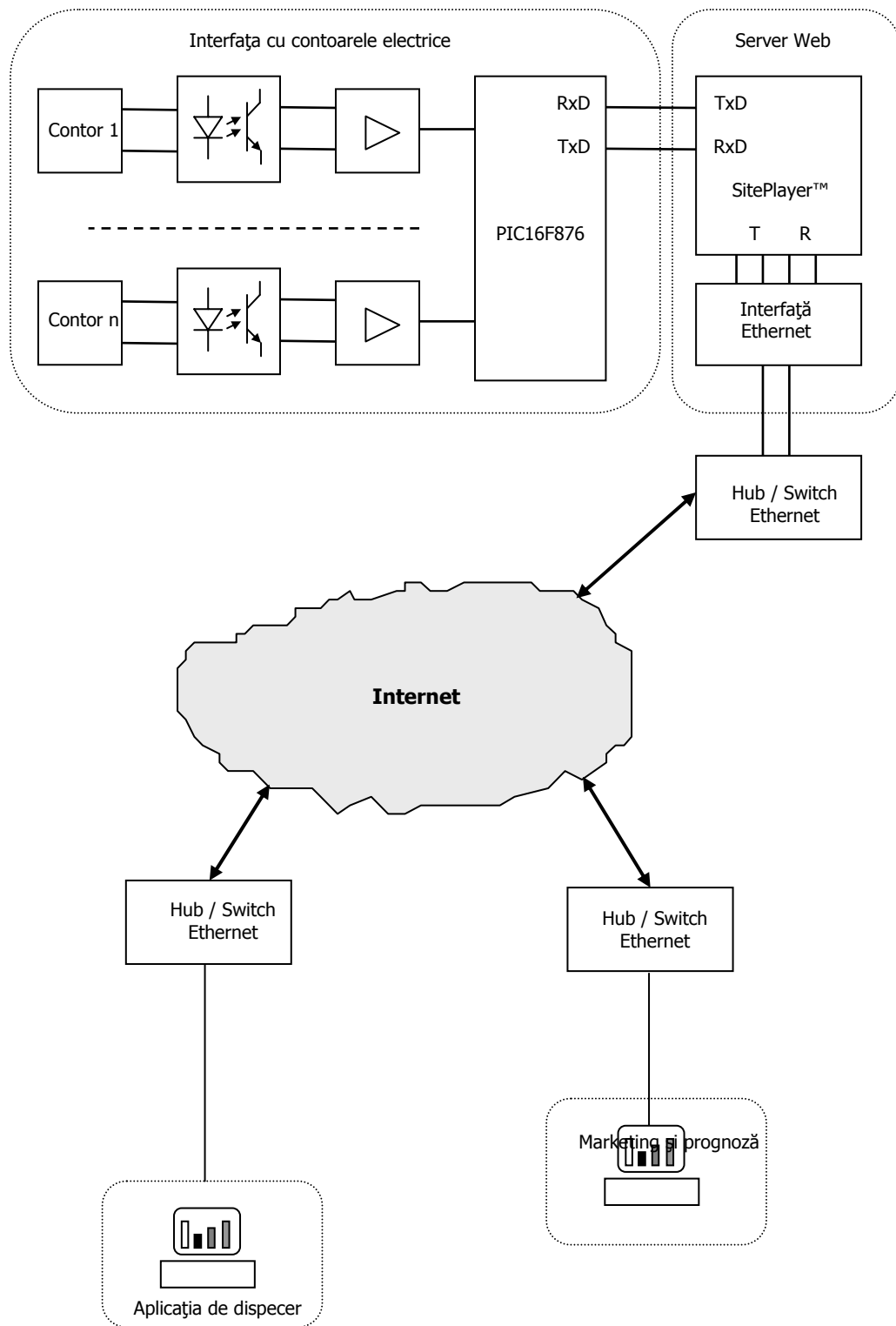


Figura 1. Schema bloc a interfeței de comunicație

eșantionarea liniilor analogice de intrare la intervale de timp predefinite, suficient de mici pentru a evita pierderea unor impulsuri, a doua și cea mai eficientă, constând în generarea unei întreruperi de fiecare dată când este detectată o schimbare de nivel logic pe una dintre intrări. În acest fel, este practic imposibil să se piardă informație din cauza suprapunerilor.

Interfața Ethernet

O soluție pentru crearea unui dispozitiv care să comunice prin Internet fără a scrie nici o linie de cod TCP/IP constă în utilizarea unui microcontroler dedicat. Pentru facilitățile oferite dar și pentru prețul scăzut, am ales microcontrolerul SitePlayer™. Singurele componente externe necesare sunt un filtru care servește atât pentru realizarea interfeței cu portul Ethernet dar și pentru protecția împotriva perturbațiilor. Circuitul MAX232 este necesar pentru adaptarea nivelelor logice la standardul serial RS232C. Viteza de comunicație minimă necesară este în strânsă legătură cu frecvența cu care se dorește actualizarea datelor la punctul central.

Concluzii

Aplicația prezentată reprezintă o soluție cu un raport preț / performanță deosebit de bun pentru companiile de electricitate și pentru marii consumatori care nu își pot permite înlocuirea totală a echipamentelor de pe celulele de măsurare din stațiile de transformare. În sistemele actuale, datele furnizate de contoare sunt transmise folosind linii închiriate și protocoale proprietate a furnizorului grupului de măsurare. Soluția prezentată este capabilă să modifice această situație, prin realizarea unor sisteme care să preia datele de la toate grupurile de măsură și să le utilizeze pentru realizarea balanțelor energetice pe stații de transformare, pe grupuri de stații sau la nivel regional. Viitoare îmbunătățiri studiate de echipa de cercetare vizează un dispozitiv care să poată fi integrat într-o rețea wireless locală, eliminându-se în acest mod firele de legătură dintre dispozitivul din blocul de măsurare și blocul de comunicație concentrator din stație.

Bibliografie

[1] ***, *PICmicro Mid-Range MCU Family Reference*, MicroChip, 1997

[2] ***, SitePlayer™ SPK1 Web Server Coprocessor Developer Kit, NetMedia Inc., 2001