

Dr. Ian Watson  
UCAutomation Limited  
[ian@ucautomation.com](mailto:ian@ucautomation.com)

Goran Šagovac, dipl. ing.  
HEP – ODS d.o.o., Elektra Zagreb  
[goran.sagovac@hep.hr](mailto:goran.sagovac@hep.hr)

Goran Leci, dipl. ing.  
KONČAR – Inženjering za energetiku i transport d.d.,  
Zagreb  
[goran.leci@koncar-ket.hr](mailto:goran.leci@koncar-ket.hr)

## DALJINSKI PRISTUP UREĐAJIMA ZA NADZOR KVALITETE RAZLIČITIH PROIZVOĐAČA

### SAŽETAK

Daljinski pristup uređajima se u današnjoj praksi zasniva na korištenju komunikacijskih protokola unutar zadane ili postojeće arhitekture komunikacijskog sustava HEP- Operatora distribucijskog sustava. Za direktan pristup pojedinačnim uređajima koristi se modemska veza. U objektima gdje takva veza nije moguća koristi se GSM, a u novije vrijeme i GPRS tehnologija.

Uobičajeno je da se programski paket za prikupljanje, obradu, vizualizaciju te arhiviranje podataka, instalira na centralnom serveru (serverima) ili u okviru SCADA-e. U tako uređenom sustavu, pristupne komande i prikupljeni podaci se izmjenjuju kroz komunikacijski put.

U referatu se predlaže novi pristup rješavanju komunikacijske paradigme u distribucijskoj mreži HEP-ODS. Rješenje podrazumijeva korištenje treće generacije mobilnih komunikacija poznatih pod različitim imenima kao što su HSDPA / UMTS / 3G / GPRS / EDGE. Korištenje mobilnih komunikacijskih putova ne ograničava primjenu predloženog rješenja u mrežama sa žičanim vodičima ili svjetlovodima (LAN, WLAN).

**Ključne riječi:** daljinski pristup, nadzor kvalitete električne energije, daljinsko podešavanje, HSDPA / UMTS / 3G / GPRS / EDGE, 4G

## REMOTE ACCESS TO DIFFERENT MANUFACTURERS' POWER QUALITY MONITORING DEVICES

### SUMMARY

To access devices remotely all but one solution currently available utilise communication protocols within an existing DNO communication architecture. Usually, software application responsible for data acquisition, visualisation and data archiving runs on a central server (s). Thus, commands and data are transferred via communication link.

The paper presented outlines proposal to the communication paradigm of modern DNO. The method and data acquisition device proposed by the Authors utilize third generation of mobile communication known as HSDPA / UMTS / 3G / GPRS / EDGE [1]. Where available, equally effective wire and fiber optic LAN, WAN can be used.

**Key words:** Remote interrogation, Power Quality Monitoring, Remote setting, HSDPA / UMTS / 3G / GPRS / EDGE, 4G

## 1. UVOD

Korištenjem standardnih načina pristupa procesorskim uređajima, predloženo rješenje omogućava siguran prijenos podataka između uređaja i programa za prikupljanje, obradu, vizualizaciju i arhiviranje podataka. U predloženom rješenju, komunikacijski medij između naprava, kao što su na primjer uređaji za nadzor kvalitete električne energije, zaštitni releji i predložene jedinice za prijenos podataka, je pouzdana žičana veza. Između ostalog ta veza može biti izvedena kao žičana RS232/485, USB, Ethernet RJ45 veza ili kao svjetlovodna veza. Na mjestima gdje je to opravdano ili poželjno, veza između pojedinačnih naprava i jedinice za prijenos podataka može se ostvariti korištenjem Bluetooth i/ili WiFi tehnologije.

Važno je napomenuti da se u predloženom rješenju komunikacijskim putem u realnom vremenu ne prenose niti podaci za udešenje niti podaci spremeni u uređajima. Prikupljanje podataka spremljenih u uređaju te podaci za podešavanje uređaja se izvršavaju po lokalnoj žičanoj vezi. Time je pouzdanost prikupljanja i prijenos podataka za udešavanje podignuta do razine koja omogućava nesmetano i pouzdano daljinsko podešavanje instaliranih uređaja. Predloženo rješenje je neovisno o proizvođaču priključenih uređaja. Kao dodatnu prednost, u procesu daljinskog pristupa i prikupljanju podataka predloženo rješenje omogućava korištenje originalnih programa proizvođača. Time se za ove potrebe eliminira konverzija podataka čime se postiže neupitan integritet i izvornost prikupljenih podataka.

Predloženo rješenje je spremno za prihvati četvrte generacije (4G) mobilnih komunikacija. Drugi značajan problem je organizacijske prirode. Naime, postavlja se pitanje da li sustav za praćenje kvalitete električne energije treba biti smješten u SCADA sustav za vođenje ili bi to trebao biti nezavisan kontrolni mehanizam, a u svrhu poboljšanja kvalitete električne energije distribucijske mreže. O tome će biti govora u ovom članku.

## 2. GLAVNE KARAKTERISTIKE

Glavne karakteristike DCU uređaja su:

- a) Visoka fleksibilnost
- b) Veliki izbor komunikacijskih medija i korisničkih sučelja
- c) HSDPA / UMTS / 3G / GPRS / LAN spreman za prihvati 4G
- d) Integralni broadband modem
- e) Kriptirani prijenos podataka
- f) Dinamički ili statički IP SIM
- g) Privatni ili javni APN
- h) Lokalna enkripcija podataka
- i) Kompatibilnost s uređajima različitih proizvođača
- j) Statički disk za spremanje podataka
- k) Prirodno hlađenje bez ventilatora
- l) Daljinsko resetiranje, održavanje sustava te instalacija novih programa
- m) Napajanje iz izmjeničnog ili istosmjernog pomoćnog izvora napajanja
- n) Sinkronizacija vremena putem NTP, radio signalom DCF, ili satelitskim signalom GPS
- o) Montaža na DIN tračnicu ili na 19" okvir
- p) Prijenosno korisničko sučelje 7" ekrana osjetljivog na dodir s virtualnom tipkovnicom.

## 3. PRIMJENA

DCU, uređaj za daljinski pristup uređajima, je primjeren za korištenje tamo gdje se zahtijeva daljinski pristup uređajima instaliranim u objektima HEP-ODS ili drugih sustava. Integralni 3G modem omogućuje bežični pristup korisniku na lokacijama diljem Hrvatske i šire.

Jednako efikasno DCU se može koristiti u objektima u kojima postoji fizička veza putem LAN/ADSL/ISDN. U ovom slučaju 3G modem nije potreban. DCU nudi mogućnost za ostvarenje jedinstvene točke pristupa objektu za različite uređaje različitih proizvođača. Usput osigurava značajan kapacitet integralnog medija za spremanje podataka kapaciteta 250 GB u standardnoj izvedbi, dok je statički disk (SSD) kapaciteta 32 GB dobavljen kao opcija.

Windows XP Professional platforma omogućuje korištenje originalnih programa proizvođača. Tako je na primjer omogućeno istovremeno korištenje programa firme Areva MicomS1 i programa DIGSI firme Siemens, te programa PCM600 firme ABB ili Enervista firme GE. Dvojna struktura operativnog sustava nudi neupitnu stabilnost, fleksibilnost i pouzdanost.

Također je omogućena istovremena primjena baze podataka kompatibilne okruženju Windows XP-a. U primjenama koje zahtijevaju visoku sigurnost prikupljanja podataka, DCU je nezamjenjiv partner. U sprezi s centralnim serverom osiguravaju se višestruka mjesta spremanja podataka dok automatska sinkronizacija podataka drastično smanjuje rizik od gubitka podataka.

Proširena funkcionalnost DCU je osigurana PCI karticom čime se proširuje univerzalnost primjene komunikacijskih sučelja i medija.

#### 4. KOMUNIKACIJA

DCU je prvenstveno namijenjen korištenju u objektima gdje postoji širokopojasna mobilna mreža u kojoj se koriste SIM kartice s dinamičkom IP adresom, te na mjestima gdje korištenje SIM kartica s statičkom IP adresom nije niti poželjno niti je dozvoljeno.

Krajnjem korisniku DCU-a je omogućen slobodan izbor mreže pa se SIM kartice ne isporučuju uz DCU.



Slika 1. DCU s integralnim 3G modemom

DCU se uspješno nosi s učestalim prekidima veza koji su uobičajeni za širokopojasnu vezu. U objektima u kojima se zahtijeva pristup uređajima relejne zaštite, uređajima za nadzor kvalitete električne energije, uređajima za zapis kvara te njihovom podešavanju i održavanju, DCU predstavlja idealan izbor.

Jednako tako, DCU se može koristiti kao osnovna jedinica za pristup objektima s vlastitom komunikacijskom mrežom kao što su na primjer rafinerije, postrojenja za pročišćavanje otpadnih voda, plinske stanice, objekti prijenosne i distribucijske mreže.

DCU ima posebnu ulogu u povezivanju obnovljivih izvora električne energije kao na primjer vjetroelektrane, postrojenja bioplina, solarne energane.

U okviru smartgrids DCU predstavlja centralnu točku za prikupljanje i distribuciju podataka prikupljenih s niskonaponske mreže putem PLC-a (Power Line Communication) [2], [3].

#### 5. PROGRAMSKA PODRŠKA

DCU omogućava korištenje programskih paketa kompatibilnih Windows XP okruženju. Sam korisnički pristup DCU je omogućen putem Microsoft Remote Desktop Protocol (RDP) [4] komunikacije. Programska podrška koja je važna za pouzdani rad DCU nije izvedena u okruženju Windows XP, nego u Linux-u. Pristup parametrima udešenja je omogućen preko integralnog web servera.

Krajnjem korisniku stoji na raspolaganju baza podataka MySQL [5]. Podešavanje korisničkih parametara te parametara za programsko korištenje baze je isključiva obveza krajnjeg korisnika. Za instalaciju programa po izboru korisnika, koriste se funkcije normalno raspoložive u Windows okruženju kao što su file transfer, e-mail program. Slanje te prijem kratkih tekst poruka je omogućeno za korisnike upoznate s takvim načinom izmjene informacija.

DCU u dijelovima koristi „open source“, pa su sve programske licence obveza krajnjeg korisnika. DCU se isporučuje s integralnim php webserver-om, čime je omogućeno podešavanje DCU parametara korištenjem web preglednika.

Jednako tako je osigurano i konfiguriranje i održavanje MySQL baze (koristeći phpMyAdmin). Za preciznu vremensku sinkronizaciju DCU koristi Network Time Protocol (NTP), sinkronizaciju putem radio signala DCF Frankfurt te GPS signala.

## 6. DCU SKLOP I POMOĆNA OPREMA

Osnovna DCU jedinica uključuje:

- a) matičnu ploču s Intel procesorom, prirodno hlađenje bez ventilatora
- b) 1.2 GHz CPU i 2 GB DRAM
- c) 250 GB SATA hard disk drive ili 32 GB SSD
- d) 2xRS232 serijski portovi
- e) 3xUSB 2.0 port
- f) 1xRJ45, Ethernet 10 MB / 100 MB / 1 GBIT port
- g) SMA muški konektor za 3G antenu
- h) potrošnja 20 W tipično / 35 W vršno
- i) temperaturno područje -10°C to +45°C radno, -40°C to +70°C spremište
- j) DIN Rail kućište (IP22)
- k) Veličina 135 x 235 x 55 (Š x D x V mm)
- l) masa 1,25 kg
- m) metalno kućište crne boje isključivo za korištenje u unutarnjim prostorima.



Slika 2. DCU pogled sa stražnje strane – komunikacijsko sučelje

Uz DCU se isporučuje antena za vanjsku montažu s magnetskim držačem i kabelom duljine 1,5 m (slika 2).

Za napajanje DCU-a se koristi vanjski DC/DC pretvarač koji pretvara napon stanične baterije 110 V DC ili 220 V DC na napon potreban za napajanje DCU-a.

Područje rada pretvarača je između 90 V DC i 375 V DC odnosno 110 V AC te 240 V AC, 47 do 63 Hz, osigurač T2 A, 250 V.



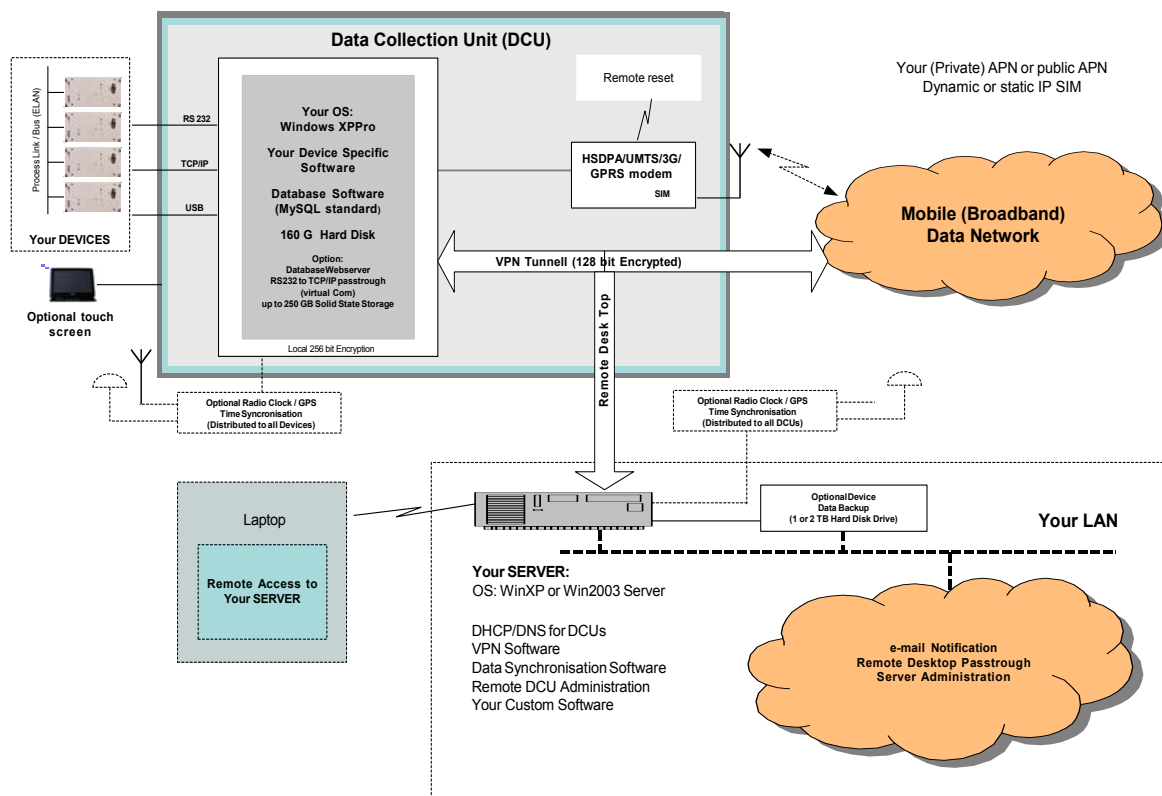
Slika 3. Pomoćno napajanje i 3G antena za vanjsku montažu

## 7. INFRASTRUKTURA

DCU podržava mrežnu strukturu u kojoj se podaci s više DCU-a prikupljaju na centralni server. Tipični infrastrukturni dijagram je pokazan na slici 4. DCU server je uobičajeno spojen na korisničku mrežu LAN. Programsko okruženje obično uključuje Windows XP ili Windows 2003 platformu sposobnu da podržava DNS, DHCP i ostalu podršku uobičajenu za Windows okruženje.

Pristup DCU sa servera je kroz VPN (Virtual Private Network) tunel, čime se DCU poveže sa serverom preko mobilne mreže tako da se stječe dojam da je fizički povezan na LAN. Automatska sinkronizacija podataka između DCU Server MySQL baze podataka s podacima spremljenim u MySQL bazama pojedinačnih DCU, se obavlja po unaprijed određenim vremenskim intervalima ili na korisničku intervenciju u bilo koje vrijeme.

DCU Server osigurava slanje e-mail poruka s podacima relevantnim za važne događaje. S uređajima i programima proizvođača koji koriste MySQL, ovakav način omogućava stvaranje globalne baze podataka koja sadrži ažurirane podatke s objekata na višestrukim lokacijama. Uobičajeno je da se za daljinsko upravljanje i održavanje DCU Servera osigura odgovarajuća pristupna točka.



Slika 4. Primjer komunikacijske mreže

## 8. ZAKLJUČAK

Uz korištenje najmodernijih procesorskih uređaja i moderne tehnologije, komunikacija bežičnim putem, nekad nezamisliva zadaća daljinskog podešavanja uređaja, održavanje te prikupljanje podataka daljinskim putem se pretvara u svakidašnjicu. 3G te dolazeća 4G tehnologija omogućava brz i jednostavan pristup uređajima instaliranim na udaljenim i ponekad teško dostupnim objektima. Pored ažuriranog automatiziranog prijenosa zapisa spremljenih u uređajima različitih proizvođača, postižu se značajne uštede u vremenu te resursima potrebnim za prikupljanje ovakvih informacija klasičnim putem. Brzi pristup sve manjeg broja ekspertnih poznavalaca problema izvoru podataka, njihovoj analizi te preporukama za akciju je daljnja prednost predloženog sustava komunikacija u kojoj DCU predstavlja osnovnu jedinicu sustava.

## LITERATURA

- [1] <http://www.umtsworld.com/technology/overview.htm>
- [2] <http://www.powerline-plc.com/>
- [3] <http://www.powerlinecommunications.net/>
- [4] <http://www.microsoft.com/windowsXp/using/mobility/getstarted/Remoteintro.mspx>
- [5] <http://www.mysql.com/>