

PRIMENA FUNKCIJE DNEVNIK DOGAĐAJA U OTKRIVANJU NEOVLAŠĆENE POTROŠNJE

APPLICATION OF THE FUNCTION EVENT LOG IN DISCLOSURE OF UNAUTHORIZED CONSUMPTION

Nikola ŠLJUKIĆ, Elektrodistribucija Srbije doo – ogranak ED Požarevac
Dejan SAVIĆ, Elektrodistribucija Srbije doo – DP Kragujevac
Branko OBRADOVIĆ, Elektrodistribucija Srbije doo – ogranak ED Požarevac

KRATAK SADRŽAJ

Trofazna elektronska brojila električne energije su namenjena za merenje aktivne i reaktivne električne energije I snage neizmenične struje trofaznog sistema sa 4 provodnika (Aronova veza sa 3 provodnika), nominalne frekvencije 50Hz. Ovakva brojila imaju veliki broj funkcija, pri čemu u radu analiziramo podatke dobijene iz funkcije Dnevnik događaja (Eventlog) u cilju otkrivanja neovlašćene potrošnje. Dnevnik događaja omogućuje memorisanje svih bitnih događaja za brojilo kao što su nestanak i dolazak napajanja, brisanje profila, narušavanje integriteta merenja, izmena parametara i slično. Korišćenjem ove funkcije uz upoređivanje podataka iz funkcije Profil dnevnih vrednosti (Daily profil) možemo utvrditi da li je merni uređaj bio izložen uticaju uređaja sa RF elektromagnetnim poljem (Šokeru). Naime, šokiranje predstavlja dejstvo jakog elektromagnetnog polja na merni uređaj usled koga merni uređaj ulazi u stanje takozvanog šoka odnosno hibernacije. Prilikom ovakvog spoljnog uticaja na merni uređaj, funkcija Dnevnik događaja ne registruje nestanak napajanja. Dužina trajanja hibernacije zavisi od same jačine spoljnog uticaja odnosno od jačine šokera. U stanju hibernacije funkcija Profil dnevnih vrednosti ne registruje profile u zadato vreme. Inicijalno je to vreme u 00 časova. Prilikom resetovanja (izlaska iz hibernacije) koje može biti samostalno ili eksterno, prekidom i uspostavljanjem napajanja, brojilo se vraća u normalan rad. Dnevnik događaja u tom trenutku beleži dolazak napajanja, dok funkcija Profil dnevnih vrednosti u tom trenutku vrši očitavanje i pamćenje zadatih profila. Kada analizom izveštaja iz funkcije Dnevnik događaja uočimo postojanje intervala kada imamo registrovan dolazak napajanja, a da pritom nije registrovan nestanak istog, ovakav podatak upoređujemo sa izveštajem iz funkcije Profil dnevnih vrednosti. Izveštaj iz funkcije Profil dnevnih vrednosti sadrži informaciju da li je u predmetnom intervalu ova funkcija registrovala zadate profile u inicijalnom vremenu (00 časova). Ako utvrdimo da u predmetnom intervalu ova funkcija nije registrovala zadate profile u inicijalno vreme, već u trenutku kada je u izveštaju iz Dnevnika događaja registrovan dolazak napajanja, možemo zaključiti da je brojilo bilo u stanju hibernacije i da nije merilo utrošenu električnu energiju. Ukoliko je moguće izvršiti daljinsko očitavanje brojila, na osnovu gonjih analiza, moguće je organizovati kontrolu ovakvog brojila dok je u stanju hibernacije što ujedno predstavlja neovlašćeno korišćenje električne energije.

Ključne reči: dnevnik događaja, pametna brojila, neovlašćena potrošnja, profil dnevnih vrednosti

ABSTRACT

Three-phase electronic energy meters are designed to measure active and reactive electricity and AC power of a three-phase, 4-conductor system (Aron connection with 3 conductors), with a nominal frequency of 50Hz. Such meters have a large number of functions, in which we analyze the data obtained from the Event log (Event log) function in order to detect unauthorized consumption. The event log allows storing all important events for the meter such as power failure and arrival, deleting profiles, impaired measurement integrity, parameter changes and the like. Using this function, by comparing the data from the Daily Profile function, we can determine whether the measuring device has been exposed to a device with RF electromagnetic field (Shocker). Namely, shocking is the effect of a strong electromagnetic field on the measuring device due to which the measuring device enters a state of so-called shock, ie hibernation. With this external effect on the measuring device, the Event Log does not record a power failure. The length of hibernation depends on the strength of the external influence or the shocker. In Hibernate mode, the Daily Profile feature does not register profiles at the specified time. Initially, that time is at 00 hours. When resetting (exiting Hibernation), which can be standalone or external, by interrupting and restoring power, the meter returns to normal operation. The event log at that moment records the arrival of power, while the Daily Profile function reads and memorizes the default profiles at that point. When analyzing reports from the Event Log function, we notice that there is an interval when we have

a registered arrival of the power supply without registering a power failure, we compare this data with the report from the Daily Profile function. The report from the Daily Profile function contains information on whether at this interval this function has registered the default profiles at the initial time (00 hours). If we find that at this interval this function did not register the default profiles at the initial time, but at the moment when the arrival of the power log was recorded in the report, we can conclude that the meter was in hibernation mode and did not measure the electricity consumed. If it is possible to carry out remote meter reading based on their analysis, it is possible to organize control of such meter while in hibernation mode which also represents unauthorized use of electricity.

Key words: event log, smart meter, daily profile, unauthorized consumption

Nikola Šljukić, nikola.sljukic@ods.rs, 0648087109
 Dejan Savić, dejan.d.savic@ods.rs, 0666605500
 Branko Obradović, branko.obradovic@ods.rs, 0648306055

UVOD

Upotreba savremenih merila električne energije, prouzrokovala je i sve savremenije načine za onemogućavanje ispravnog merenja iste. Film trake za zaustavljanje brojačnika, neodijumski magneti snažnog magnetnog polja, zamenjeni su uređajima sa RF magnetnim poljem popularno nazvani Šokeri, koji uz minimalan napor, onemogućavaju ispravno merenje utrošene električne energije, čime značajno utiču na ukupne netehničke gubitke u distributivnom sistemu.

POGLAVLJA

Trofazna elektronska brojila električne energije su namenjena za merenje aktivne i reaktivne električne energije i snage neizmene struje trofaznog sistema sa 4 provodnika (Aronova veza sa 3 provodnika), nominalne frekvencije 50Hz. Ovakva brojila imaju veliki broj funkcija. Brojilo detektuje, beleži i signalizira pokušaj neovlašćenog pristupa i remećenja integriteta rada brojila: detekcija otvaranja pokušaja mernog dela brojila, detekcija otvaranja poklopca priključnice, detekcija pogrešne autorizacije pri pokušaju parametrizacije, detekcija jakog magnetnog polja, brojač događaja i dnevnih događaja sa kodom i vremenskim žigom. U radu radu analiziramo podatke dobijene iz funkcije Dnevnik događaja (Eventlog) u cilju otkrivanja neovlašćene potrošnje.

DNEVNIK DOGAĐAJA

Dnevnik događaja omogućuje memorisanje svih bitnih događaja za brojilo kao što su nestanak i dolazak napajanja, brisanje profila, narušavanje integriteta merenja, izmena parametara i slično. Korišćenjem ove funkcije uz upoređivanje podataka iz funkcije Profil dnevnih vrednosti (Daily profil) možemo utvrditi da li je merni uređaj bio izložen uticaju uređaja sa RF elektromagnetnim poljem (Šokeru). Naime, šokiranje predstavlja dejstvo jakog elektromagnetnog polja na merni uređaj usled koga merni uređaj ulazi u stanje takozvanog šoka odnosno hibernacije. Prilikom ovakvog spoljnog uticaja na merni uređaj, funkcija Dnevnik događaja ne registruje nestanak napajanja. Dužina trajanja hibernacije zavisi od same jačine spoljnog uticaja odnosno od jačine šokera. U normalnim uslovima Dnevnik događaja registruje podatke prezentovane u tabeli 1 (brojilo Enel)

TABELA 1 – NESTANKA I DOLAZAK NAPAJANJA

dlms_br	vreme	poj_m ag_po lja	auto dg_ nok	autod g_ok	nest_ nap_t	nest_ nap_s	nest_ nap_r	dol_n ap_t	dol_n ap_s	dol_n ap_r
ENLDMGXO0 0030178	4.2.2020 19:27							1	1	1
ENLDMGXO0 0030178	4.2.2020 19:18				1	1	1			

U Tabeli 1, pokazan je primer gde podaci iz Dnevnika događaja ispravno pokazuju nestanak napajanja u 19:18 časova i dolazak istog u 19:27 časova. Ovakav podatak ukazuje da je brojilo u normalnom pogonskom stanju i da je nestanak napajanja prouzrokovan nestankom električne energije na konzumu na kojem i predmetno brojilo. U Tabeli 2 prikazan je takođe izvod iz registra Dnevnika događaja koji nam ukazuje na neku nepravilnost na merenju

TABELA 2 – DOLAZAK NAPAJANJA BEZ PRETHODNOG NESTANKA

dlms_br	vreme	poj_m ag_po lja	auto dg_ nok	autod g_ ok	nest_ nap_ t	nest_ nap_ s	nest_ nap_ r	dol_n ap_ t	dol_n ap_ s	dol_n ap_ r
ENLDMGXO0030178	10.3.2020 12:37							1	1	1
ENLDMGXO0030178	7.3.2020 17:22			1						
ENLDMGXO0030178	7.3.2020 17:21									
ENLDMGXO0030178	7.3.2020 17:21						1	1	1	
ENLDMGXO0030178	7.3.2020 17:17			1						
ENLDMGXO0030178	7.3.2020 17:16									
ENLDMGXO0030178	7.3.2020 17:16						1	1	1	
ENLDMGXO0030178	25.2.2020 13:37			1						

Kada analizom izveštaja iz funkcije Dnevnik događaja (Tabela 2) uočimo postojanje intervala kada imamo registrovan dolazak napajanja, a da pritom nije registrovan nestanak istog, ovakav podatak upoređujemo sa izveštajem iz funkcije Profil dnevnih vrednosti.

Funkcija Profil dnevnih vrednosti (Daily profil) vrši snimanje zadatih profila, svakodnevno, u inicijalno vreme, tj u 0:00 časova. Izveštaj iz funkcije Profil dnevnih vrednosti sadrži informaciju da li je u predmetnom intervalu ova funkcija registrovala zadate profile u inicijalnom vremenu (00 časova). Primer izveštaja dat je u tabeli 3

TABELA 3 – DEO IZVEŠTAJA FUNKCIJE REGISTAR DNEVNIH PROFILA

id_br	dlms_br	vreme	st1	a1
466	ENLDMGXO00030178	3/6/2020 0:00	40	89.93
466	ENLDMGXO00030178	3/5/2020 0:00	40	87.79
466	ENLDMGXO00030178	3/4/2020 0:00	40	84.22

Pregledom ove tabele u koloni "Vreme" vidimo da pored datuma stoji i inicijalno vreme registrovanja zadatih profila. U stanju hibernacije funkcija Profil dnevnih vrednosti ne registruje profile u zadato vreme. Prilikom resetovanja (izlaska iz hibernacije) koje može biti samostalno ili eksterno, prekidom i uspostavljanjem napajanja, brojilo se vraća u normalan rad. Dnevnik događaja u tom trenutku beleži dolazak napajanja, dok funkcija Profil dnevnih vrednosti u tom trenutku vrši očitavanje i pamćenje zadatih profila. Primer ovakvog izveštaja iz funkcije Daily profil dat je u tabeli 4

TABELA 4 – PRIMER REGISTROVANJA PROFILA VAN INICIJALNOG VREMENA

id_br	dlms_br	vreme	st1	a1
466	ENLDMGXO00030178	3/10/2020 12:37	41	95.13
466	ENLDMGXO00030178	3/7/2020 0:00	40	91.86
466	ENLDMGXO00030178	3/6/2020 0:00	40	89.93

Gore navedena tabela pokazuje da je dnevni profil registrovan van inicijalnog vremena tj tek u 12:37 časova, kao i da dnevni profili nisu registrovani u period od 7.03.2020. u 0:00 do 10.03.2020. u 12:37. Ako utvrdimo da u predmetnom intervalu ova funkcija nije registrovala zadate profile u inicijalno vreme, već u trenutku kada je u izveštaju iz Dnevnika događaja registrovan dolazak napajanja, možemo zaključiti da je brojilo bilo u stanju hibernacije i da nije merilo utrošenu električnu energiju. Donja slika pokazuje koje parametre upoređujemo

dims br	vreme	poj_m ag_po lja	auto dg nok	autod g_ek	nest_ nap_t	nest_ nap_s	nest_ nap_r	dol_n ap_t	dol_n ap_s	dol_n ap_r
ENLDMGX00 0030178	10.3.2020 12:37							1	1	1
ENLDMGX00 0030178	7.3.2020 17:22			1						
ENLDMGX00 0030178	7.3.2020 17:21									
ENLDMGX00 0030178	7.3.2020 17:21						1	1	1	
ENLDMGX00 0030178	7.3.2020 17:17			1						
ENLDMGX00 0030178	7.3.2020 17:16									
ENLDMGX00 0030178	7.3.2020 17:16						1	1	1	
ENLDMGX00 0030178	25.2.2020 13:37			1						

id br	dims br	vreme	stl	al
466	ENLDMGX000030178	3/10/2020 12:37		8
466	ENLDMGX000030178	3/7/2020 0:00		91.86
466	ENLDMGX000030178	3/6/2020 0:00	40	89.93

Navedeni podaci u Tabelama u radu su stvarni podaci, koji su analizirani za korisnika sistema iz sela Šetonje, opština Petrovac na Mlavi, kod koga je utvrđena neovlašćena potrošnja primenom šokera. Merenje je poluindirektno, u sistemu daljinskog očitavanja, kod koga su na osnovu sumnje u količinu utrošene energije, izvršene provere podataka iz Dnevnika događaja i Profila dnevnih vrednosti. Na osnovu ovih podataka, utvrđeno je da se brojilo šokira, bez jasno utvrđenog šablona. Svakodnevno je vršena provera da li u registru Profila dnevnih vrednosti postoji registrovan profil u 0:00 časova. Kada je utvrđeno da u inicijalno vreme nije registrovan profil, poslata je monterska ekipa na teren, koja je na licu mesta utvrdila da na ekranu brojila ne postoje nikakvi podaci, a da je snabdevanje električnom energijom stabilno. Nakon resetovanja (izlaska iz hibernacije) prekidom i uspostavljanjem napajanja, brojilo se vratilo u normalan rad, odnosno na ekranu brojila su se pojavile merene vrednosti, što je ujedno i bila potvrda da je brojilo šokirano.

Na ovaj način, u ogranku Požarevac, otkriveno je 5 slučajeva neovlašćene potrošnje, na poluindirektnim I indirektnim merenjima, koji su u sistemu daljinskog očitavanja.

ZAKLJUČAK

Smanjenje gubitaka električne energije predstavljaju stalni zadatak ODS EPS Distribucije. Gubici električne energije na godišnjem nivou u 2019. godini ODS EPS Distribucije doo Beograd iznosili su 11,73%, dok su gubici DP Kragujevac za 2019. godinu iznosili 12,63%. Kada se gore navedeni procenti pretvore u novac, rad na ovom polju dobija još veći značaj. Tehnički gubici obuhvataju gubitke električne energije u svim elementima distributivne mreže

(vodovi, transformatori, brojila, itd.). Ovi gubici su neizbežni jer su posledica tehničke nesavršenosti distributivnog sistema. Komercijalni gubici električne energije predstavljaju značajan udeo od ukupnih gubitaka u distributivnoj mreži, a obuhvataju gubitke usled neovlašćene potrošnje električne energije, gubitke uzrokovane tehničkom neispravnošću mernog mesta i dr. Kako je smanjenje tehničkih gubitaka posao koji zahteva velika finansijska sredstva i kako rezultati istih ne daju instant rezultate, jasno je da je glavni fokus i dalje na smanjivanju netehničkih gubitaka u sistemu. U radu je prezentovan jedan efikasan način za otkrivanje neovlašćenje potrošnje, tj smanjenja netehničkih gubitaka, za koji nije potrebno mnogo vremena i koji ne zahteva nasumične provere korisnika DEES. Kako je intencija da sva merenje, indirektna I poluindirektna budu u sistemu daljinskog očitavanja, gore navedene analize omogućavaju detaljnu pripremu i slanje monterskih ekipa na tačno definisane lokacije i predstavljaju efikasan način za smanjenje gubitaka uz minimalno korišćenje resursa ODS-a.

LITERATURA

1. Infotekst – Jahorina, 2008, „Sistemi za nadzor električnih brojila“, 349-353
2. Infotekst – Jahorina, 2011, „AMM sistem u prigradskim naseljima sa komunikacijom baziranom na RS – 485 standardu“, 367-371
3. Ivan Ramljak, 2016, „Upotreba AMR/AMM sistema u otkrivanju komercijalnih gubitaka električne energije“, 2-10
4. D.Simonović, 2010, „Krađa električne energije i drugi delikti od značaja za elektroprivredu“