

## ОРГАНИЗАЦИЈА ДАЉИНСКОГ НАДЗОРА УРЕЂАЈА ЕНЕРГЕТСКЕ ЕЛЕКТРОНИКЕ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИХ СИСТЕМА

Лазић Мирослав, *Ирител Београд*

**САДРЖАЈ:** Аутор овог рада се дужи низ година бави развојем и производњом уређаја енергетске електронике. За ове уређаје, један од важних полазних техничких захтева је могућност даљинског надзора и управљања. Први радови о уређајима енергетске електронике код којих је постојала могућност даљинског надзора и управљања су објављени пре десетак година. У радовима су описани уређаји енергетске електронике који су развијени у Ирителу. Међутим, број примењених решења у пракси је занемарљив у односу на укупан број уређаја енергетске електронике у Телекому.

Рад се бави проблематиком даљинског надзора уређаја енергетске електронике независно од тога где је уређај произведен и када је набављен. У раду су описане могуће варијанте решавања овог проблема. При томе је анализирана реална ситуација, мрежна група са центром у коме ради мала екипа задужена за одржавање уређаја енергетске електронике. На територији коју покривају налази се неколико десетина објеката (често и преко сто), а растојање између њих је и преко сто километара.

У раду су дате могуће варијанте решавања проблема даљинског надзора и управљања уређајима енергетске електронике и предложено решење које би, по мишљењу аутора било оптимално прилагођено реалној ситуацији.

**Abstract -** The author of this paper is in reserching and developing of energetic electronic equipmnet for many years so this paper is based on years of experience For this kind of equipment it is vital to have remote control. First papers about energetic electronic equipment that could have remote control were published ten years ago. They describe the energetic electronic devices that were developed in Iritel. How ever, the number of these solutions used in practice is irrelevant compared to a total number of energetic devices used in Telekom.

This paper is about problems of remote control of energetic electronic devices without any attention being paid to where the device was made and when it was bought. The paper describes possible variations of solution to this problem. The real situation has been analyzed, network group with a center in witch a small team for maintaining the energetic electronic devices works. They cover the territory which includes many objects (often more then 100) and the distance between them is over 100km.

The paper gives possible variations of solution to the problem of remote control of energetic electronic devices and the given solution that could, in author's opinion, be optimally adapted to the real situation

### 1. УВОД

Често се за исправљачка постројења каже да су срце телекомуникационих уређаја. Када они стану цео систем је ван функције. Зато је изузетно важно имати надзор над радом исправљача. Превентивним одржавањем се могу избећи или скратити прекиди у раду изазвани неисправним исправљачима. Да би се то остварило неходна је свакодневна контрола свих релевантних елемената исправљачког постројења. Међутим, у великом броју телекомуникационих објеката не

постоје службе одржавања. Намеће се решење даљинског надзора и управљања.

### 2. ДАЉИНСКИ НАДЗОР И УПРАВЉАЊЕ ИСПРАВЉАЧА

Под даљинским надзором се подразумева мерење и прослеђивање до удаљених служби одржавања свих електричних и неелектричних величина које дефинишу рад исправљачког постројења. Ту се пре свега мисли на величине напона и струја основног и помоћног извора

напајања, затим на величину напона и струја уређаја који се напајају. Поред ових величина потребно је имати податаке и о температурама батерија, као и неких критичних компоненти напајања.

Под даљинским управљањем подразумева се промена параметара рада исправљача. Од параметара могу се мењати прагови поднапонских и пренапонских заштита и режими пуњења помоћног извора напајања као и максимално дозвољено пражњење акумулаторских батерија. Основни циљ је превентивно одржавање.

### **3. КОМУНИКАЦИЈА СА УДАЉЕНИМ СЛУЖБАМА ОДРЖАВАЊА**

Могућа су два основна приступа повезивања уређаја енергетске електронике са удаљеним центром за надзор. Први захтева да свако исправљачко постројење буде повезано са центром преко посебне телекомуникационе линије (жичана или бежична). Дакле, сваки исправљач би био везан по изнајмљеним линијама. Централни рачунар би периодично прозивао удаљене исправљаче и добијене податке архивирао. Једноставна реализација је основна предност оваквог повезивања, а недостатак је заузимање једне линије што није економично.

Други начин је повезивање по комутираној парици. Код оваквог приступа исправљачко постројење се понаша као било који претплатник у телекомуникационој мрежи. Централни рачунар се повезује периодично са исправљачима од којих добија пакете података. Предност овог приступа је што се не користи посебна парица, а недостатак је што исправљачко постројење мора имати неку меморијску јединицу у којој би се архивирали подаци.

Реално је да ће у пракси бити равноправано заступљене обе варијанте повезивања исправљачких постројења са централним рачунаром.

### **4. НАДЗОР ИСПРАВЉАЧКИХ ПОСТРОЈЕЊА У РЕАЛНИМ УСЛОВИМА**

Формирање телекомуникационог система је процес који траје веома дуго. То практично значи да се истовремено у експлоатацији налазе уређаји који су веома различитих година производње. Дакле, истовремено се користе исправљачка постројења различитих произвођача, различите старости и различитих техничких карактеристика. Данас је реално да се на територији једне мрежне групе нађу и исправљачи стари пар година, али и исправљачка постројења стара двадесет и више година. При томе постоји десетак различитих произвођача. Већина је из иностранства. Део тих

фабрика је у међувремену престао са производњом исправљача.

Практично на објектима се налазе три могуће ситуације.

- Исправљачи старије генерације код којих не постоји ни један од елемената потребних за даљински надзор и управљање.
- Исправљачи код којих постоји делимично инсталиран потребан хардвер за даљински надзор и управљање.
- Исправљачи код којих постоји хардвер, и софтвер и који су активирани.

Проблем даљинског надзора и управљања исправљача старије генерације је тешко решив. Релативно лако је организовати даљински надзор, док проблем управљања није решив без измена постојећег хардвера управљачке и енергетске електронике исправљачког постројења. Наравно и то је могуће, али питање је да ли је то исплативо.

Код исправљачких постројења код којих постоји део потребног хардвера за даљински надзор, постоји проблем јер обично нити постоји комплетан хардвер нити је написан употребљив софтвер. То су углавном исправљачка постројења страних произвођача, која никада нису имала довољно добру техничку подршку од стране увозника да би се функције даљинског надзора и управљања могле оживети. С обзиром да је у међувремену део тих произвођача нестао са тржишта, реално се проблем даљинског надзора и управљања своди на решавање проблема као код прве групе.

У претходних неколико година набављена је одређена количина исправљачких постројења код којих постоје сви потребни елементи за даљински надзор и управљање. На неким локација та функција је пуштена у рад. Међутим, у прописима који дефинишу атестни поступак исправљачких постројења, нису дефинисани протоколи који би омогућили повезивање исправљачких постројења различитих произвођача на један централни рачунар. Практично то значи да би морали имати више стандарних рачунара за даљински надзор или наменски развити посебан уређај који би омогућио даљински надзор исправљачких постројења различитих произвођача са једног централног рачунара. Наравно и у том случају техничко лице које контролише рад исправљачких постројења мора баратати са различитим софтверским пакетима за приказ резултата на екрану централног рачунара. То јесте мана јер, није реално да свих двадесет и четири сата као надзорно лице буде ангажован стручњак који би могао пратити рад различитих система.

Други, не мањи недостатак, је што је број величина које се контролишу и функције управљања дефинисане од стране произвођача. Искуство показује да се то битно разликује од онога што је потребно кориснику.

Контрола рада неких таквих исправљачких постројења је показала да код неких произвођача постоји и занемаривање појединих догађаја који су изузетно важни за корисника.

## 5. ПРЕДЛОГ РЕШЕЊА

Претходна анализа намеће решење које ће бити детаљније описано о овом поглављу. Полазни технички услови би били:

- Систем мора бити аутономан. То значи да се може применити не зависно од типа исправљачког постројења који се надзире.

- Систем мора омогућити повезивање и по изнајмљеним и комутираним линијама (жичаним и бежичним).

- Систем мора бити адаптиван. То значи да мора имати довољан број аналогних и дигиталних улаза. При томе ће број ангажованих аналогних и дигиталних улаза бити дефинисан на објекту.

- Систем мора имати непрекидно напајање независно од исправљачког постројења.

Да би се оствариле потребне функције неопходни елементи система су:

- Склоп за мерење и управљање енергетиком телекомуникационог уређаја. Овај склоп се састоји од већег броја јединица за конверзију аналогних електричних и неелектричних величина у величине погодне за обраду неким процесором. Дакле овај склоп је нека врста интерфејса између енергетског система и процесора који надзире рад. Поред аналогних мерења потребан је одређен број дигиталних улаза, који се могу користити двоструко (за пренос аларма неисправног рада исправљачког постројења али и за управљање неким елементима енергетске електронике). Пожељно је да сви елементи за мерење могу поставити без прекида рада телекомуникационог уређаја. Ради веће поузданости важно је да сви сигнали буду галвански изоловани од процесора који се користи за обраду сигнала.

- Склоп за обраду података и прослеђивање ка удаљеном центру за надзор. Овај склоп се састоји од неког микрорачунара који има минимум осмобитну АД конверзију. Неопходан елемент је тастатура и дисплеј који треба да омогуће контролу рада исправљачког постројења у самом објекту, као и проверу догађаја меморисаних у микрорачунару. Важан подсклоп је део који треба да омогући комуникацију између микрорачунара и удаљеног центра за надзор.

Наравно мора, постојати могућност преноса по изнајмљеној и комутираној линији.

- Склоп који треба да омогући исправан рад независан од исправности основног и резервног извора напајања исправљачког постројења. Аутономија рада елемената за даљински надзор мора бити велика и минимум десет сати. С обзиром на веома малу снагу овај проблем није тежак за решавање.

Основне функције центра за даљински надзор су:

- Аквизиција података са удаљених исправљача, њихова обрада и приказ у графичком окружењу.

- Слање управљачких команди са којима се директно утиче на рад исправљачких постројења

- Меморисање свих догађаја, у циљу касније анализе рада система.

Да би се могле обави горе описане функције у центру за даљински надзор, поред стандардног рачунара мора постојати и склоп који прима податке са свих удаљених станица. Овај склоп прима сигнале и по изнајмљеној и комутираној парици, жичано или бежично.

На дисплеју централног рачунара се налази географски приказ територије коју покрива центар за даљински надзор. Појава аларма на неком објекту би се индицирала светлосним и звучним сигналом који би јасно дефинисао на ком објекту је настао аларм.

С обзиром да постоје и функције управљања, неопходно је направити хијерархију приступа подацима и функцијама управљања. Сваки корисник мора на почетку унети своју шифру. У зависности од тога постоји више нивоа хијерахије корисника. Најнижи ниво може само пратити податке. Дакле, само надзор. Виши ниво омогућава функције управљања, а највиши промену конфигурације система као и промену статуса корисника на нижим нивоима.

Када се одабере исправљачко постројење које се контролоше, на екрану централног рачунара се појави слика на којој је приказан изглед постројења, а карактеристичне вредности величина које се мере су исписане у квадратима чија боја показује статус у коме се налазе. Зелена боја приказује да је вредност величине која се мери унутар дозвољених граница. Жута боја индицира да је величина која се мери на граници, а црвена да мерена величина изван опсега исправног рада. Границе опсега исправног рада се могу мењати из центра за даљински надзор. Прекидачи са којима се може управљати су посебно обележени. То могу бити прекидачи који утичу на рад исправљачког постројења, али и прекидач уређаја који дефинише климу у просторији, или укључује противпожарни аларм.

Једна од важних функција која се релативно лако може остварити је мерење капацитета акумулаторских батерија. За такву функцију довољне искористити прекидач којим се може искључити мрежни напон. Наравно претходно треба одредити криве пражњења акумулаторских батерија, у зависности од капацитета и оптерећења. Упоредивањем измерених резултата и очекиваних, може се направити добра процена капацитета акумулаторских батерија.

## 6. ЗАКЉУЧАК

У раду је анализиран проблем даљинског надзора и управљања исправљачким постројењима. Први исправљачи са даљинским надзором су развијени у ИРИТЕЛ-у пре више од десет година. Примењени су у нафтној индустрији, међутим овај проблем је најизраженији у телекому. Зато се рад бави пре свега напајањем телекомуникационих система, мада су решења опште применљива. С обзиром да се аутор рада бави енергетском електроником, ово је поглед са стране корисника рачунарске опреме за пренос података. Наравно, све ово је могло бити описано и са стране стручњака за пренос података. Међутим, искуства говоре да се може добити добар резултат само уз заједнички рада обе врсте стручњака.

Описано је једно виђење проблема и дат је предлог решења. Очекивање аутора је да ће већ у

току ове године бити успостављен даљински надзор бар на територији једне мрежне групе.

Ако се то испуни следеће године ће се бити радови који ће детаљно описивати реализовано решење и биће описана прва експлоатациона искуства.

## 7. ЛИТЕРАТУРА

[1]. М. ЛАЗИЋ, Б. ШАШИЋ, Р. ЂЕНИЋ, Д. МИХАЈЛОВИЋ, *Микропроцесорски контролисани DC/DC конвертори*, XXVII Југословенска конференција ЕТАН, Београд, Септембар 1993.

[2]. Д. Симовић, А.Тот, М. Лазич: *Уређај за нештрекидно напајање једносмерном струјом, контролисан микрорачунарет, NN600*, ТЕЛФОР '96, Београд 26 - 28. Новембар 1996.

[3]. М. Лазич, С. Радошевић: *Примена рачунара у енергетској електроници телекомуникационих уређаја*, ЈУ Инфо'97, Брезовица, 1 - 4. Април, 1997. pp 800 – 804.

[4]. Мирослав Лазич, Стајић Драган, Атлагић Бранислав: *Једно решење исправљача са даљинским надзором и управљањем*, Инфотех Јахорина 2003