

#286 / April 2021

290 din

CG 2 € / 4 KM
200 DEN / \$ 5,00 / 4,70 €

ISSN 0354-690X
COBISS.SR-ID 11164175
9 770354 690004

Relejna zaštita

Za bezbedan i pouzdan
elektroenergetski sistem

Automatska detekcija,
sprečavanje i otklanjanje
kvarova na mreži

Treća generacija
digitalnih uređaja
sa mikroprocesorima

TeleGroup



Relejna zaštita

Relejna zaštita nije pojam blizak širokom auditorijumu, iako svi imamo velike koristi od nje. Radi se o zaštiti električnih uređaja i instalacija. **Svi u kućama imamo osigurače na koje obično zaboravimo, neki čak imaju sreću da nikada nisu morali da ih zamene ili „podignu“.** Iskusniji ljudi znaju koliko je ova oprema važna, jer ona ne štiti samo instalaciju i opremu, već i naše živote

✉ dr Boris Stanojević



Relejna zaštita postoji na mnogo većoj skali, kada se ne radi o osiguračima za jednokratnu upotrebu, već o prekidačima i relejima predviđenim za mnogo veće napone i struje. Suština je ista: reagovati pre nego što nastane velika šteta. Razlozi zašto nešto može krenuti naopako su brojni i svaki deo ima neke svoje specifične probleme: i proiz-

vodnja, i prenos, i distribucija energije. Ti problemi mogu da ugroze konkretnog potrošača, ali i čitave regije, države, pa i šire. Skoro se pisalo o tome da je čitava Evropa bila u opasnosti da se „ugasi“, a krivac je bio u Ernestinovu, kod naših zapadnih suseda, gde je interkonekcija sa nama i onima koji su preko nas povezani. Srećom zaštite su dobro radile, pa priča ima srećan kraj.



Proizvodnja, prenos, distribucija

Problemi koje rešava relejna zaštita su brojni. U proizvodnji se prati rad generatora, da ne dođe do preopterećenja ili nekog drugog poremećaja koji dalje vodi havariji koja nije jeftina. Imamo primer kada je u Pljevljima 1994. godine došlo do kvara na prekidaču od 220 kV što je vodilo havariji generatora. Legenda kaže da je zaštita prvo dobro uradila posao, ali da je ljudski faktor kasnije napravio taj veći problem. Epilog je višegodišnji prekid rada elektrane, što se odrazilo na snabdevanje strujom celog regiona.

TeleGroup

Na prenosu i distribuciji imamo problem kablova. Dalekovodi su mahom nadzemni jer je tako neuporedivo jeftinije, ali su izloženi atmosferi i okruženju. Javlja se problem vетра, drveća, leda i udara groma. Srećom, neki od problema koji nastaju pod tim uticajima mogu se automatski rešiti, pod uslovom da zaštita dobro reaguje. Za primer uzimimo pojavu luka između dva voda, kada se blagovremenim isključenjem napona luk gasi i moguće je ponovo ga uključiti a da krajnji potrošači praktično ne primete problem (to je ono „žmurnulo je svetlo“). Čak ni podzemni kablovi nisu rešili sve probleme – zbog visoke cene postavljanja najčešće ih (ne)viđamo samo u gradskim sredinama, a tamo uvek ima nekih radova koji mogu da naprave problem.

O problemima reljene zaštite razgovarali smo sa gospodinom Vladimirom Boškovićem, direktorom inženjeringu i gospodom Natašom Mihajlović, direktorkom prodaje u kompaniji TeleGroup. Ova kompanija u svojoj ponudi ima savremena tehnička rešenja za probleme reljene zaštite. Kao što ćemo



Nataša Mihajlović, direktorka prodaje u kompaniji TeleGroup

ji. Vremena reakcije su značajno skraćena. Senzori koji prate željena stanja su bolji, savremeniji, tako da neke poslove mogu da odrade potpuno samostalno. Stari uređaji su imali samo jednu funkciju, dok današnji imaju mogućnost da se povežu sa različitim senzorima, od napona, struje do temperature i da sva ta merenja dostavljaju na siguran način do mesta где

pravilno prijaviti nadležnim službama koje onda mogu blagovremeno poslati ekipu. Važi i obratno – deo problema uređaji mogu sami da reše ili makar da ukažu na pravu prirodu stvari i tako izbegnu bespotrebno slanje ljudi na teren, ili slanje pogrešne ekipе.

Ovaj primer se može skalirati sve do proizvodnje. Tako je danas malo verovatan scena-

Elektroprivreda u doba digitalne transformacije

Sa Natašom Mihajlović smo razgovarali o spremnosti naših sistema za izazove koje nosi digitalna transformacija. Ona ističe da je Elektroprivreda za TeleGroup izuzetno bitan, veliki partner, te da je EPS prepoznao značaj digitalizacije i praćenje trendova 4.0 revolucije. Domaći stručnjaci definitivno prate svetske trendove i prisutni su na konferencijama na svim nivoima koje su relevantne za ovu tematiku. Kroz tekuće projekte sprovode se obuke kod vendora koji su lideri u ovim oblastima.

Senku na ovo baca činjenica da je ovo Balkan, te da postoje problemi nedostatka investicija i prioriteti ka ulaganju u neke druge sisteme. Činjenica je da se još uvek radi na modernizaciji klasičnih sistema koji onda daju bazu za nadogradnju novih inovativnih rešenja koja omogućavaju dalje digitalizaciju i automatizaciju procesa zaštite i upravljanja EE sistema. Još jedan problem koji nije zanemarljiv je odliv kadrova, pre svega iz IT struke i elektroenergetičara. Postojeći kadar je odličan i elektroprivreda prepoznaje značaj ulaganja u znanje tih ljudi, ali treba pratiti stanje

Elektroprivreda je za TeleGroup izuzetno bitan, veliki partner. EPS je prepoznao značaj digitalizacije i praćenje trendova 4.0 revolucije, pa je u toku niz inovativnih projekata

videti, ovde se ne radi samo o zasebnim uređajima, već je njihova nova snaga u dodatnim funkcionalnostima. Gospodin Bošković je istakao da se radi o trećoj generaciji digitalnih uređaja sa mikroprocesorima te mogu obavljati složenije zadatke od svojih prethodnika. Prva generacija je bila elektromehanička i radila je samo jednostavne stvari zaštite, dok je sledeća generacija imala i neku analognu „pamet“.

Analogna i digitalna „pamet“
Razlika se ogleda na više slojava. Osnovna funkcionalnost uređaja je bolja, oni su efikasniji

su potrebna radi praćenja rada i donošenja odluka važnih za siguran rad sistema.

Pre više decenija sam gledao luk koji je tinjao na jednom seoskom transformatoru. Nije bilo današnje moderne zaštite da na vreme detektuje problem i isključi ga. Zvali smo dispečere, oni su ga ugasili, ponovo upalili i ubrzao se opet javio isti problem. Nije bilo ekipa za intervenciju i do jutra trafo je otkazao i selo nije imalo struju nekoliko dana. Ovaj slučaj pominjem da bi se lakše ilustrovale prednosti novih sistema. Ne samo da današnji uređaji na vreme detektuju problem, nego ga mogu

rio koji je napravio ozbiljnu havariju u elektrani pre više od četvrt veka. A to donosi velike uštede – ne sprečava se samo realna šteta, već neće biti ni izgubljene dobiti. Još jednom je istaknuto da inženjeri, dispečeri i ostali angažovani na radu elektroenergetskog sistema imaju benefite od digitalizacije ovog polja. Samim time i korisnici. Istaknuto je da digitalna transformacija utiče na poslovne procese u ovoj oblasti i da njihova rešenja nude pouzданo umrežavanje i distribuciju informacija, koje su okosnica uspešnog poslovanja ili upravljanja sistemom.



Vladimir Bošković, direktor inženjeringu u kompaniji TeleGroup

da ne dođe do eskalacije problema. Što se tiče regionala, može se konstatovati da Srbija prednjači u razvoju ove oblasti, ali da ni „komšije“ nisu daleko. Sistemi su povezani i moraju se pratiti.

TeleGroup sarađuju sa najvećim vendorima koji su vodeći u svojim poljima rada. Njihova rešenja u mikroprocesorskoj relejnoj zaštiti obezbeđuju:

- Smanjenje rizika od havarije
- Smanjenje beznaponske pauze
- Automatizovano oticanje manjih poremećaja
- Daljinsko upravljanje
- Automatsko slanje alarma dispečerskom centru, zajedno sa informacijom gde je problem i koja je vrsta kvara u pitanju.

U ponudi su rešenja po sistemu „ključ u ruke“: dizajn sistema, isporuka, instalacija i puštanje u rad mikroprocesorskih sistema za relejnu zaštitu, kao i obuku korisnika. Jedinstveno je cybersecurity rešenje razvijeno u ovoj kompaniji. Za njegovu primenu komunikacija mora biti izuzetno sigurna, čime ćemo se baviti u kasnijem delu teksta.

Kolika je ušteda

Sledeće pitanje se odnosi na uštedu koju primena ovih rešenja donosi. Nije uvek lako izme-

rići benefite koje donosi digitalizacija, ali je već dobro poznato da oni koji ne prate trendove u ovoj oblasti gube tržišnu utakmicu i postaju nekonkurentni. Neke stvari se ipak odmah primete. Pre svega, da je vrednosti relejne zaštite nekih 5% od vrednosti elektroenergetskog objekta koji je predmet zaštite, a ona obezbeđuje ne samo nesmetan rad uređaja, već i štiti EE sistem od težih havarija. Takođe se

vlasništvu, a očekuje se i privatizacija nekih delova postojećeg sistema. Bez obzira na vrstu vlasništva, svi moraju da ispoštuju propisane norme relejne zaštite i da generišu podatke za dispečerske centre i SCADA sisteme. To dalje znači da je neophodna komunikacija između svih tih subjekata.

Nekada je elektropivreda imala isključivo sopstvene komunikacione kanale i na taj način su obezbeđivali sigurnost komunikacija. Praktično je jedino fizički napad mogao ugroziti rad sistema. Danas je svet drugačiji, a potreba za integracijom TCP/IP komunikacije je direktno sukobila finansijske i bezbednosne interese, što je stvorilo čitav niz problema. Drugim rečima, ono što se dobije integracijom SCADA sistema u, na primer, sistem za daljinsko očitavanje brojila, može vrlo lako da se izgubi u samoj jednom cyber napadu na taj sistem gde bi možda operator izgubio podatke o dugovanjima, uz neizbežni gubitak na reputaciji. Zavisnost od isporuke električne energije je velika – elektroenergetski sistem države mora biti stabilan i siguran. Cyber security je jedno od životnih pitanja!

potrebe bilo kakve softverske intervencije na samim relajima.

Srce rešenja je tzv. izolovana zona na centralnoj lokaciji čija je uloga pre svega u:

- Potpunom skeniranju i enkriptovanju saobraćaja između izolovane zone i zone od interesa i to na svim nivoima TCP/IP komunikacije, od fizičkog do aplikativnog
- Upravljanju privilegovanim nalozima uz korišćenje takozvanog zero-trust modela zaštite naloga koji se koriste
- Snimanju sesija na svim uređajima čiji se privilegovani nalozi nalaze u sistemu.

Na udaljenoj lokaciji implementira se uređaj za zaštitu računarskih mreža koji pre svega vrši ulogu terminiranja enkriptovane komunikacije kroz mrežu ali i učestvuje u povećanju vidljivosti saobraćaja unutar udaljene lokacije.

Razvijena su i vrlo slična taylor made rešenja koja imaju primenu u drugim sistemima kritičnih infrastruktura, kao što je upravljanje vodama i putnom infrastrukturom. Jednom rečju, u pitanju su rešenja koje obezbeđuju visok nivo bezbednosti uz nastavak integracije sistema za upravljanje u poslovnu mrežu.

U ponudi su i rešenja po sistemu „ključ u ruke“: dizajn sistema, isporuka, instalacija i puštanje u rad mikroprocesorskih sistema za relejnu zaštitu, kao i obuku korisnika

radi o racionalizaciji terenskih ekipa. Zbog svojih novih funkcionalnosti, često je izlazak ekipa nepotreban. A ako je intervencija ipak neophodna, ona je efikasnija jer se unapred zna gde je i kakav je problem, pa na terenu idu spremne ekipa koje nose odgovarajuću opremu i delove, što vodi smanjenju operativnih troškova. Zato nije toliko teško sagledati sve benefite koje donosi primena savremenih rešenja u ovoj oblasti.

U svetu kretanja ka obnovljivim izvorima energije treba primetiti da će se sve više javljati subjekti koji nisu u državnom

Opasnost od neadekvatnog pristupa, presretnute komunikacije, ljudske greške ili zlonamernog uticaja na sistem je velika kao i sam sistem. Zbog ovoga je neophodno da se, pored omogućavanja pristupa, pre svega obezbedi način za potpuno bezbednu komunikaciju uz smanjenje mogućnosti ljudske greške.

Sigurna parametrizacija

Rešenje koje smo opisali bazirano je na kombinaciji nekoliko IT Security rešenja koji u spremi omogućavaju siguran udaljeni pristup iz centra upravljanja uređajima u trafo stanicu za

Kompanija vrlo ozbiljno pristupa svim izazovima koje nosi rad sa ovako osjetljivim sistemima. Pored uređaja vodećih svetskih vendora iz oblasti relejne zaštite, TeleGroup je razvio i svoje cybersecurity rešenje. Zajedno oni čine celinu koja se nudi korisnicima kao kompletно rešenje od projekta do implementacije. A to sve nas čini bezbrižnjima, pošto pouzdanu isporuku električne energije uglavnom uzimamo zdravo za gotovo, nesvesni kompleksnosti elektroenergetskog sistema i izazova efikasnog upravljanja tim resursom.
→ telegroup-ltd.com/sr/