

ADVANCED LiSa[®] - SENZOR ZA OTKRIVANJE PREKINUTIH VODIČA

MATJAŽ JARC, VIKTOR LOVRENČIĆ, MATEJ DEČMAN,

C & G D.O.O. LJUBLJANA, SLOVENIJA C-G@C-G.SI

BRANKO UHLIK, OTLM D.O.O., SLOVENIJA INFO@OTLM.SI

MARJAN BEZJAK, GORAN AMBROŽIČ, GREGOR BEZJAK

E-SENZOR D.O.O., SLOVENIJA INFO@E-SENZOR.SI

Prekinuti vodiči i visokoohmski kvar – High Impedance Fault (HIF)

Prekinuti na tlu ležeći vodiči često su uzrok visokoohmskih kvarova (HIF), što klasična zaštita ne može otkriti.

- ❖ poluizolirani vodiči zbog izolacije na vodičima
- ❖ goli vodiči zbog neprovodljivog tla (asfalt, suhi pijesak, snijeg,...)



Opasnost koju predstavlja prekinuti vodič

Prekinuti vodič pod naponom predstavlja životnu opasnost za ljude ili životinje sve dok se ne otkrije greška i vod pod naponom se ne isključi.

Vrijeme u kojem se to događa može potrajati nekoliko sati, u iznimnim slučajevima čak i nekoliko dana.

Komercijalne metode za otkrivanje HIF kvarova

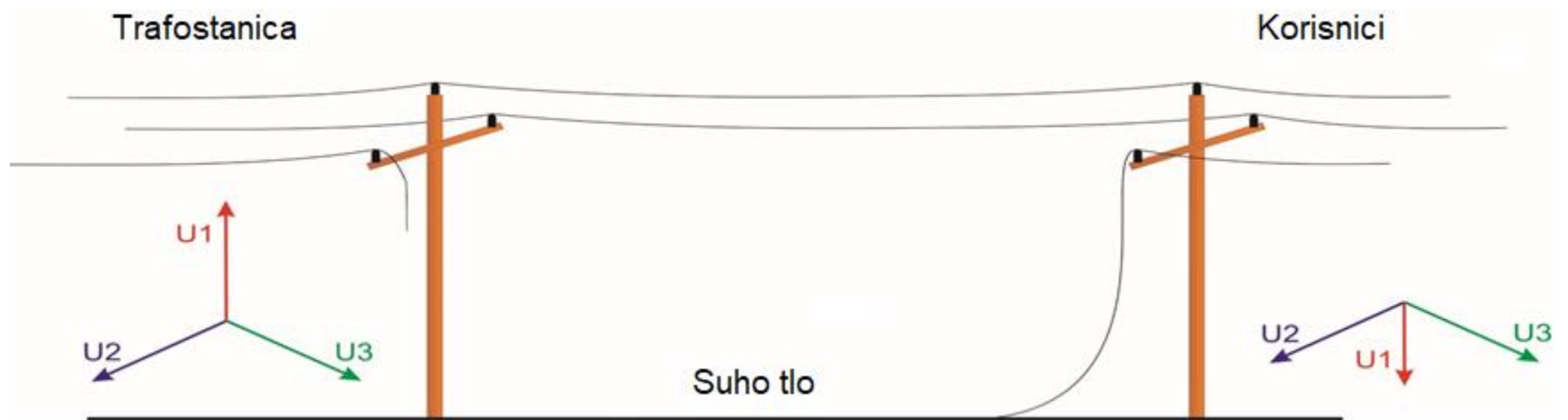
- ❑ Mjerenjem parametara struje na početku voda s posebnim uređajem otkriva se HIF i u slučaju kad vodič nije prekinut (npr. dodiri grana). Klasična zemljospojna zaštita ne otkriva HIF. Međutim, ovom metodom se ne otkrivaju lokacije kvarova i točnost otkrivanja je manja.
- ❑ Mjerenjem napona na trofaznom radijalnom vodu na više mjesta (LiSa[®]) otkriva se lokacija prekinutog vodiča koji predstavlja najveću opasnost od svih HIF kvarova. Ova metoda omogućava automatsko isključenje voda u slučaju prekinutog vodiča.
- ❑ Advanced LiSa[®] senzor za bežičnu detekciju prekida vodiča mjeri parametre električnog polja ispod trofaznih vodiča u radijalnim SN vodovima. Na temelju promjena parametara i da više senzora javlja isti kvar otkrivaju se prekidi vodiča, ova metoda omogućava automatski isklope voda sa prekinutim vodičem.

Naponski sustav trofaznog voda kod prekinutih vodiča

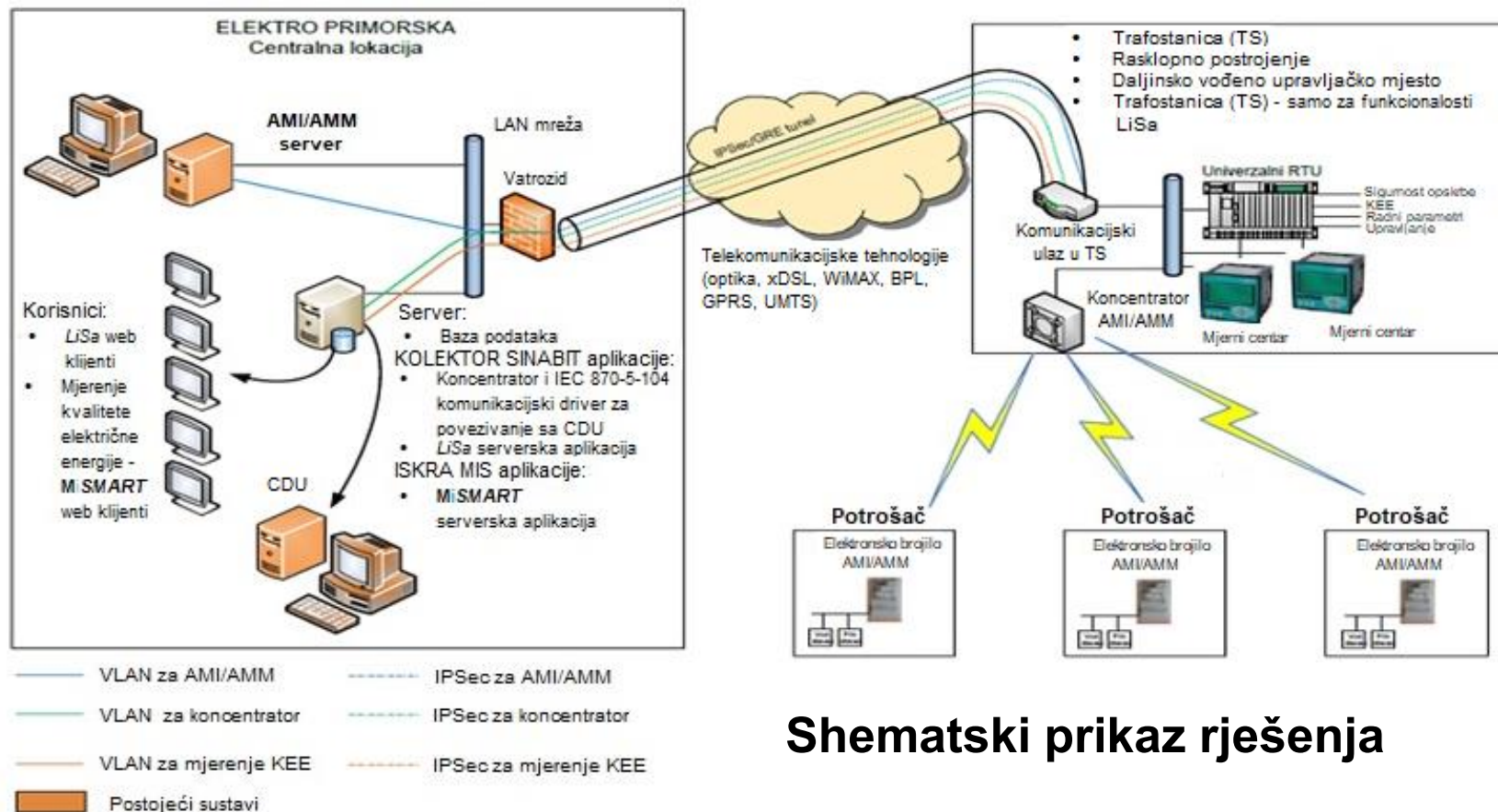
Ako su prekinuti jedan ili dva vodiča, mijenja se trofazni sustav vrijednosti napona od točke kvara prema kraju trofaznog radijalnog voda.

Za otkrivanje lokacije prekinutog vodiča mjerimo sustav napona na vodičima:

- ❖ izravno pomoću kapacitivnih djelitelja napona
- ❖ neizravno pomoću mjerenja parametara el. polja ispod vodiča



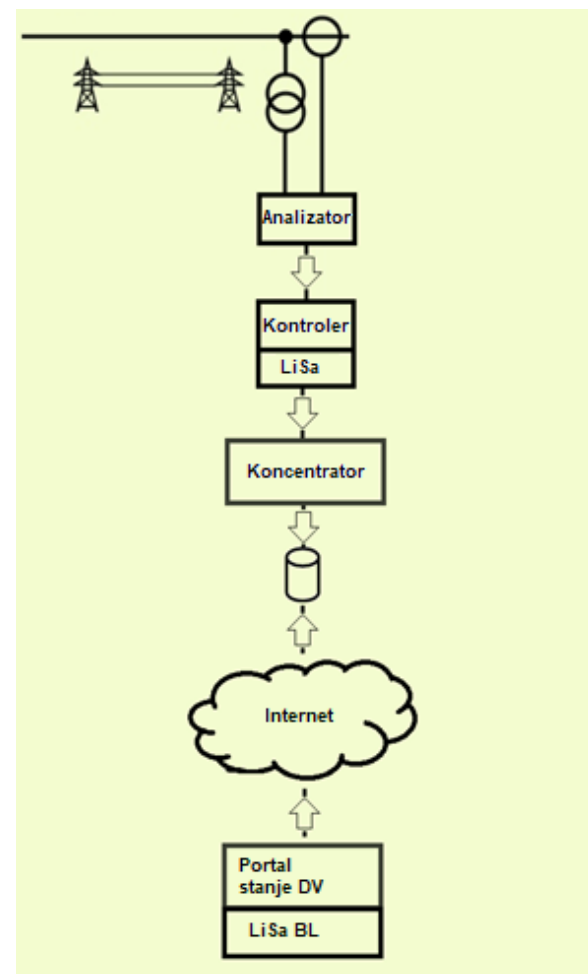
LiSa® - električna zaštita prekinutog vodiča integrirana u sustav daljinske kontrole i upravljanja TS SN/NN i SN vodova



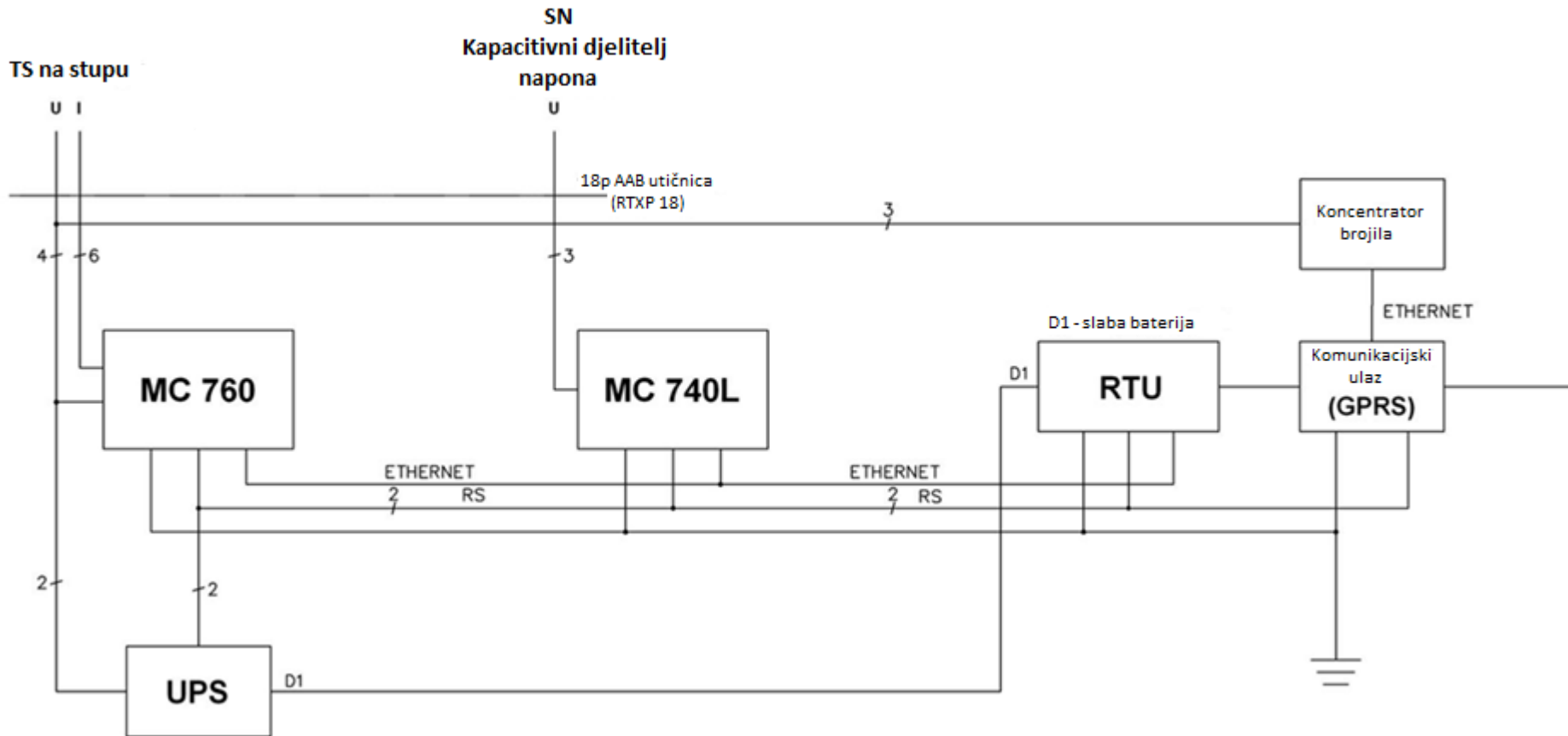
Shematski prikaz rješenja

Koncept djelovanja sustava

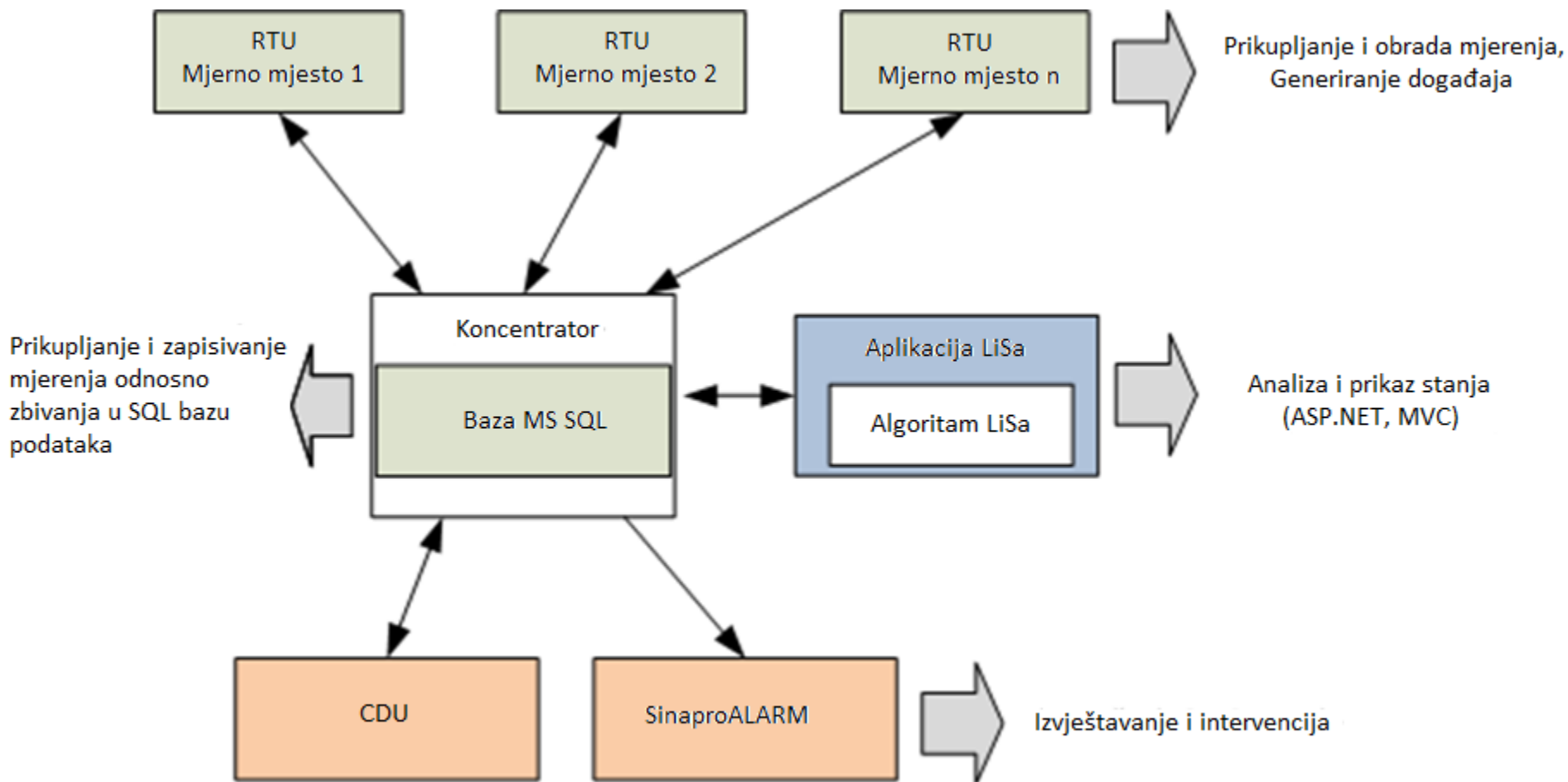
- ❑ mjerenje napona u mjernih točkama
- ❑ agregacija podataka na razini RTU
- ❑ slanje podataka u koncentrator
- ❑ obrada podatka iz mjernih točaka i usporedba vrijednosti u algoritmu provjere stanja u mjerni točki
- ❑ algoritam ustanovi stanje u mreži
- ❑ slanje alarma u centar daljinskog upravljanja i po potrebi slanje SMS odgovornom osoblju
- ❑ daljinsko isključenje pokvarenog voda



Uređaj LiSa[®] za mjerno mjesto u TS



Organizacija sustava LiSa® u distribuciji



ADVANCED LiSa – Senzor za otkrivanje prekinutih vodiča u nadzemnom radijalnom trofaznom vodu

Sa senzorom sa dvije elektrode mjerimo i uspoređujemo:

- ❖ potencijal električkog polja prije i poslije kvara na obje elektrode;
- ❖ vremenski fazni kut između potencijala električkog polja na obje elektrodi prije i poslije kvara.

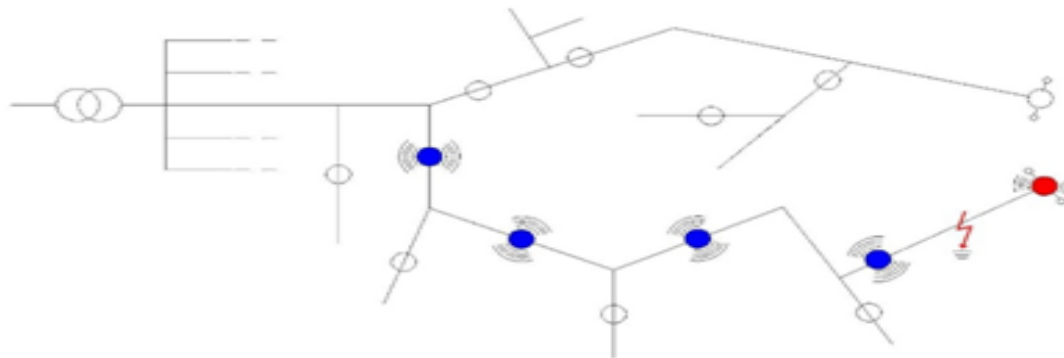
Sa senzorom sa jednom elektrodom mjerimo i uspoređujemo:

- ❖ potencijal električkog polja na elektrodi prije i poslije kvara;
- ❖ vremenski fazni pomak amplitude potencijala električkog polja na elektrodi, mjereni kut prije i poslije kvara.

Test senzora sa dvije elektrode na 20 kV dalekovodu

	Naponski uvjeti (prisutnost pojedinačnih faza)				
	Otvoreni (neopterećeni) vod			Opterećeni vod	
	$U_1 U_2 U_3$	$U_2 U_3$	U_3	$U_1 U_2 U_3$	$U_2 U_3$
$ \Delta\phi $	90°	10°	0,2°	90°	12°
V_4 (V)	320	900	970	320	900
V_5 (V)	330	900	970	320	900

Kombinacija senzora i lokatora struja kvara u istom kućištu



Legenda:

-  senzor - lokator struja kvara
-  aktivni senzor - lokator struja kvara
-  senzor za otkrivanje prekinutih vodiča
-  aktivni senzor za otkrivanje prekinutih vodiča
-  prekinuti vodič u dodiru s tlom uzrokuje zemljospoj

PITANJA RECENZENTA I ODGOVORI

Pitanja i **odgovori**:

Kakva su iskustva djelovanja uređaja LiSa ugrađenog u ELEKTRO PRIMORSKA d.d.?

U poduzeću Elektro Primorska je sustav LiSa bez problema radio između 2007. i 2011. Tada je bio rekonstruiran za potrebe automatskog isključenja i djelovanja u slučaju prenapajanja. Rekonstruirani sustav je u pogonu od 2012. godine i funkcionira bez grešaka ali i bez uređaja za automatsko isključenje. Validacija rekonstruiranog sustava od strane službe za električku zaštitu je završena. Zato će spomenuti sustav moći preuzeti zaštitnu funkciju sa automatskim isključenjem.

Što donosi nadgradnja sustava LiSa u ELEKTRO PRIMORSKA d.d.?

Sustav LiSA je dio električke zaštite, što znači, da će u slučaju prekinutog vodiča zaštita automatsko djelovati te isključiti vod., Na taj način smanjit će se i rizik za život ljudi i životinja i s time i odgovornost osoblja koje upravlja mrežom.

Činjenica da postoji električka zaštita za slučaj prekinutog vodiča pod naponom, povećava krivičnu odgovornost osoblja u slučaju nesreće, pod uvjetom da iz subjektivnih razloga ne bi montirali zaštitu koja bi mogla spriječiti nesreću.

PITANJA RECENZENTA I ODGOVORI

Pitanja i **odgovori**:

Pojasnite specifičnost djelovanja sustava LiSa u slučaju prenapajanja dalekovoda odnosno u slučaju napajanja voda iz oba smjera!

Sustav LiSA ima u koncentratoru (serveru) prije centra daljinskog upravljanja pripremljene algoritme za različite mogućnosti prenapajanja, a na određenim mjernim točkama u mreži ugrađeni su indikatori koji javljaju vrstu prenapajanja i aktiviraju odgovarajući program za isključenje odgovarajućeg najbližeg prekidača prije kvara. Sustav nije za napajanje iz oba smjera.

Koje su ključne novosti i kada se očekuje prva ugradnja novog uređaja ADVANCED LISA?

Novost u sustavu Advanced Lisa je senzor koji zamjenjuje skupu opremu u mjernoj točki i s time pojeftinjuje sustav. Također, omogućava ugradnju više senzora, a time i bolje određivanje lokacije kvara.

Prvu ugradnju očekujemo krajem 2018. godine u Elektro Ljubljani, a validaciju sustava Advanced LiSa krajem 2019.

HVALA!

