



AUTOMATSKA REKONFIGURACIJA MREŽE ZRAČNA LUKA SPLIT

HEP ODS d.o.o. Elektrodalmacija Split
mr.sc. Zdravko Jadrijević, dipl. ing.

O PROJEKTU

U svrhu skraćivanja vremena bez napajanja bilo je potrebno u Zračnoj luci Split (dvije TS 10/0,4 kV) ugraditi opremu za automatizaciju i upravljanje (primarna oprema, daljinska stanica s PLC funkcijama, indikatori kvara i napona) za ostvarivanje funkcije automatske rekonfiguracije mreže (ARM).

Osnovna funkcija sustava je detekcija ispada napajanja i indikacija kvara te automatski, bez utjecaja operatera, lokalno obaviti sve sklopne operacije za uključenje napajanja s druge pojne točke.

Za komunikaciju između transformatorskih stanica koristi se standard IEC 61850.

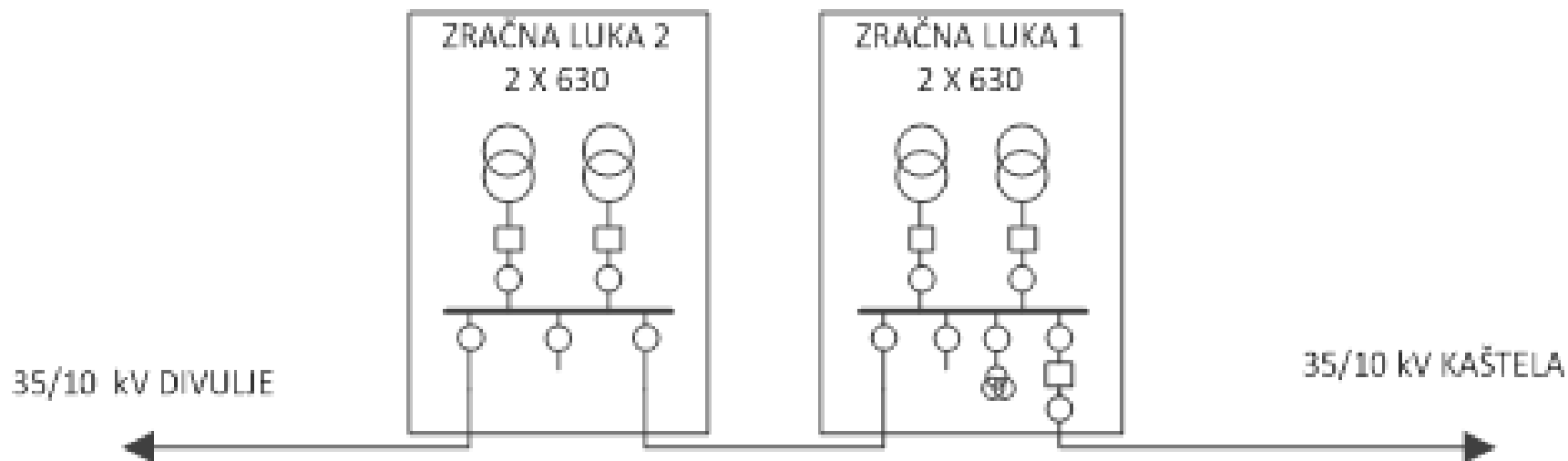
Primijenjeno tehničko rješenje poslužit će kao primjer rješenja napajanja osobito važnih i osjetljivih potrošača te svih potrošača koji traže veću pouzdanost od uobičajene.

ZAŠTO ZRAČNA LUKA SPLIT?

- osjetljiv potrošač koji reagira na svaki zastoј isporuke te inzistira na hitnoj reakciji dežurne službe za ponovnu uspostavu napajanja i objašnjenju uzroka zastoја isporuke
- podržali su ideju ovog projekta te su snosili troškove građevinske i elektromontažne rekonstrukcije odnosno nabave i ugradnje primarne opreme.
- projekti za klasičnu rekonstrukciju već su bili gotovi te je Zračna luka, u dogovoru sa HEP ODS-om, preuzela troškove dopune projekata za potrebe automatske rekonfiguracije mreže odnosno izradu izvedbenih projekata.

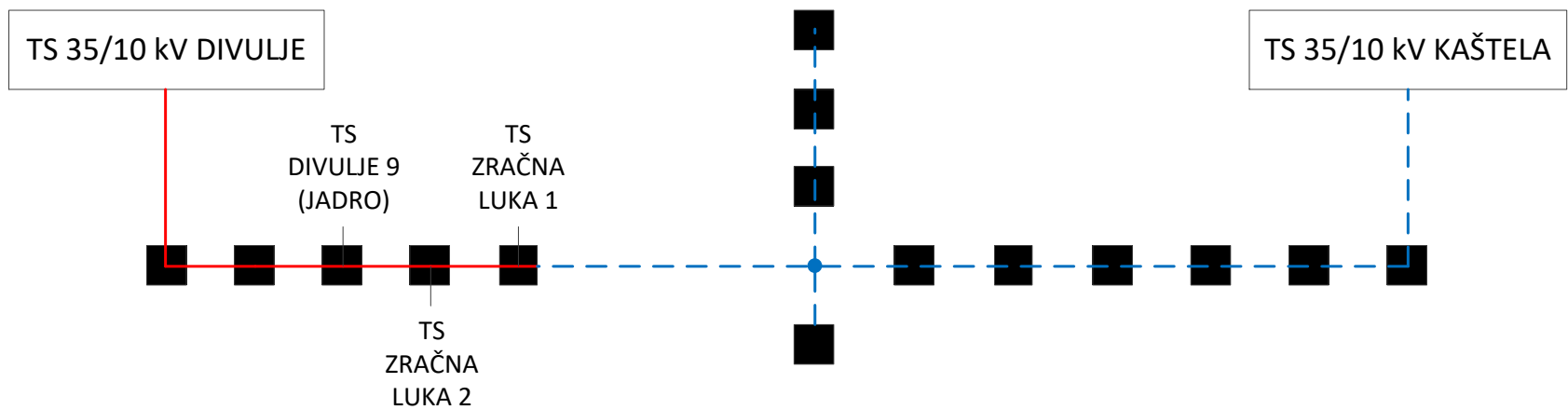
STANJE PRIJE UGRADNJE ARM SUSTAVA

A) UNUTAR TS



Automatska rekonfiguracija mreže – Zračna luka Split

B) IZMEĐU POJNIH TOČAKA

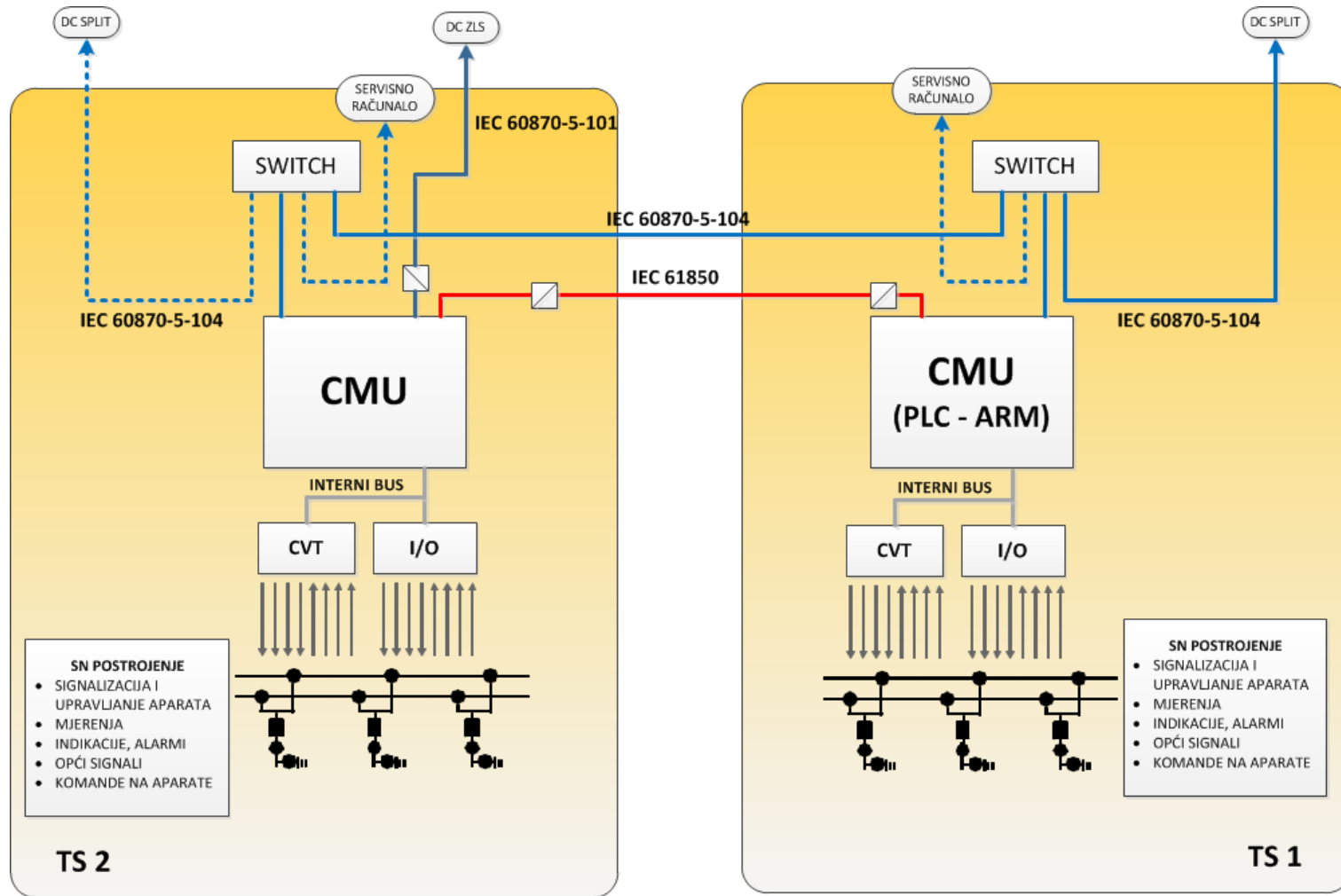


POUZDANOST PRIJE UGRADNJE ARM SUSTAVA

Vrsta zastoja	Broj zastoja	Trajanje zastoja (min)	Uzrok
planirani	1	8	otklanjanje posljedica kvara
planirani	2	200	redovito održavanje
planirani	4	1248	izgradnja objekata i mreže
prisilni	8	358	zastoj u napojnoj mreži
prisilni	21	1854	kvar
UKUPNO	36	3668	
Godišnji prosjek	6	611	

Podaci za period od 2006. do 2011. g. (izvor DISPO)

ODABRANO TEHNIČKO RJEŠENJE



Automatska rekonfiguracija mreže – Zračna luka Split

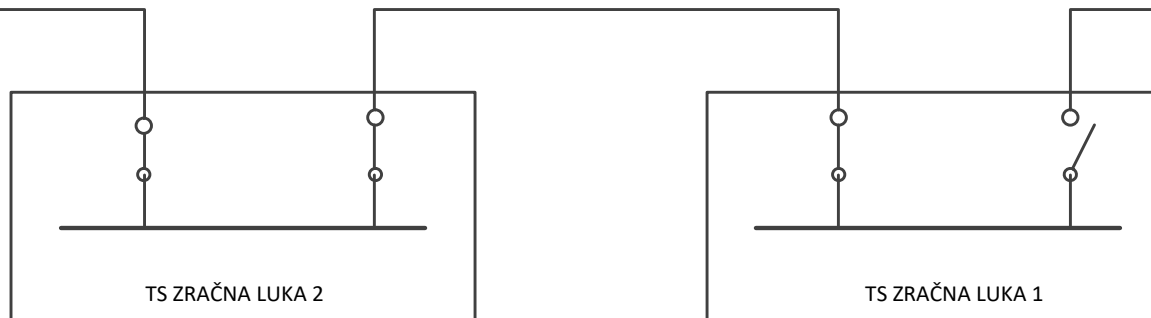
POČETNA UKLOPNA STANJA

POČETNO STANJE 1

Napajanje obje TS iz TS Divulje

DIVULJE
35/10

KAŠTELA
35/10

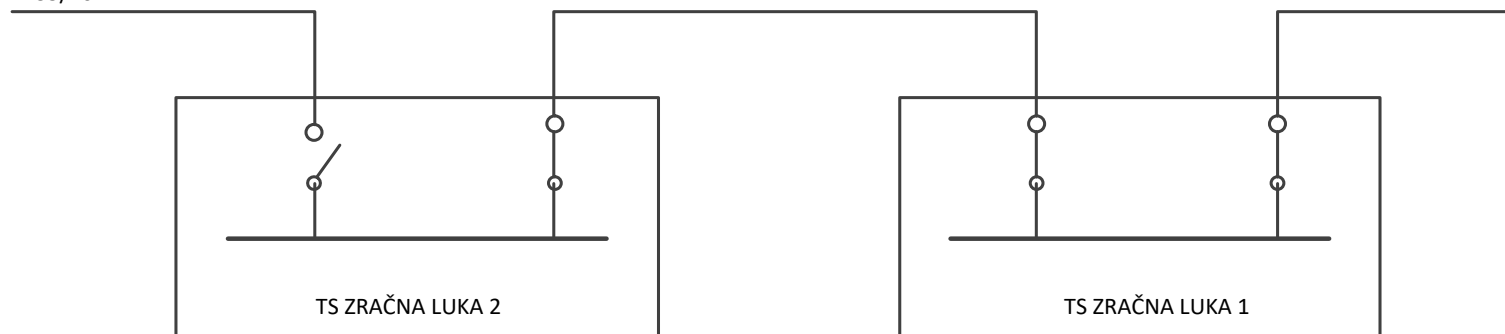


POČETNO STANJE 2

Napajanje obje TS iz TS Kaštela

DIVULJE
35/10

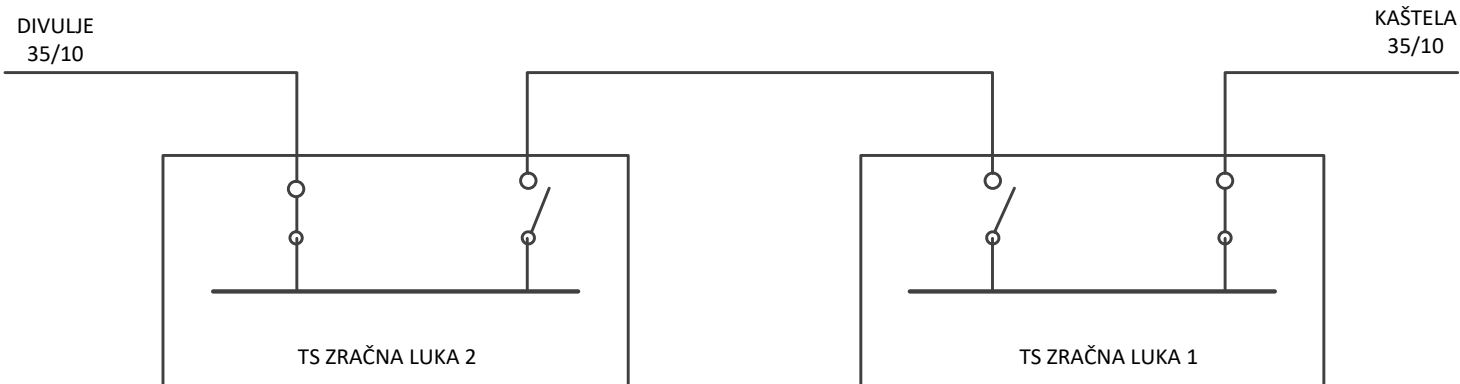
KAŠTELA
35/10



Automatska rekonfiguracija mreže – Zračna luka Split

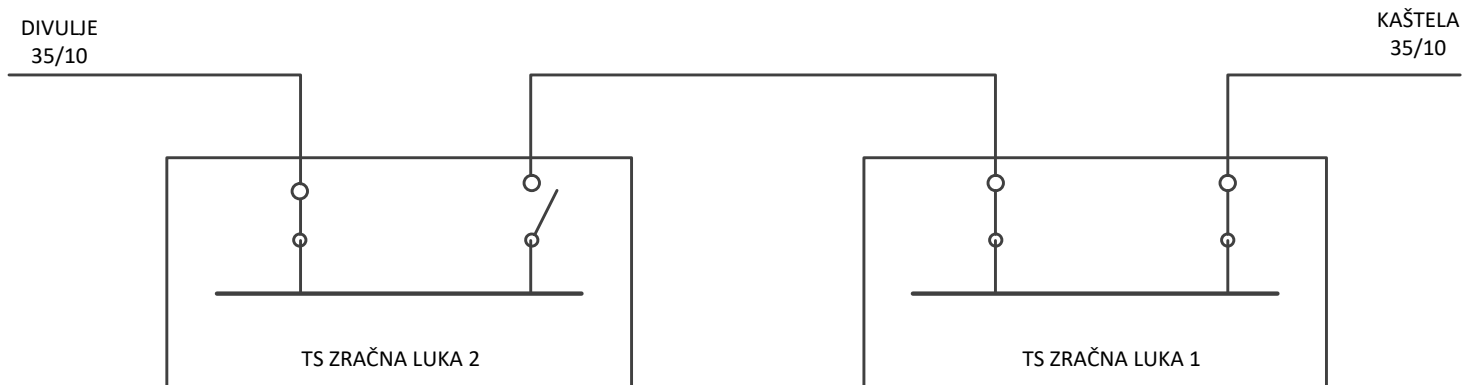
POČETNO STANJE 3

TS Zračna luka 2 se napaja iz TS Divulje, a TS Zračna luka 1 iz TS Kaštela



POČETNO STANJE 4

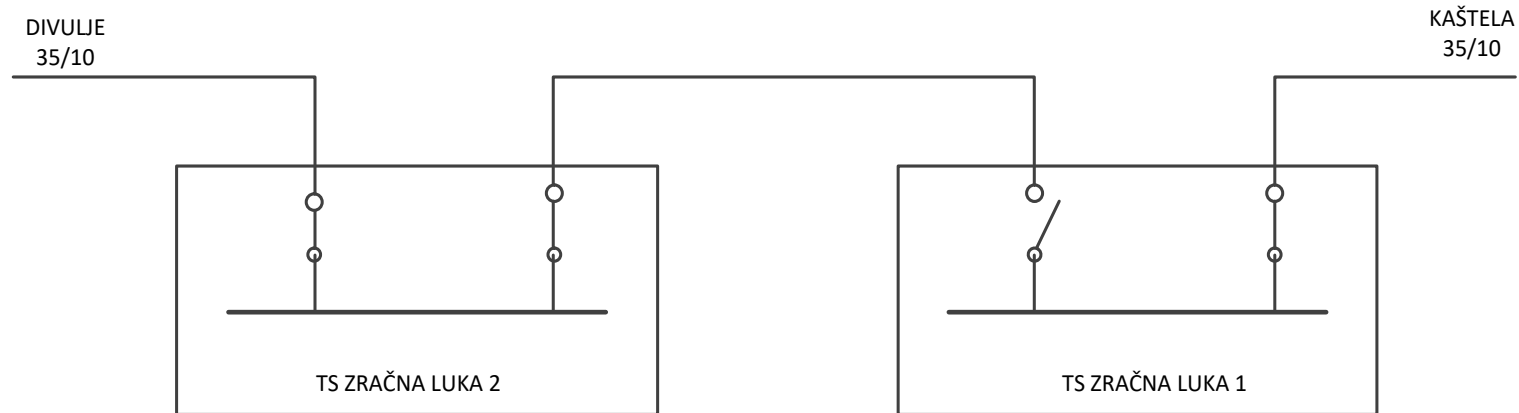
TS Zračna luka 2 se napaja iz TS Divulje, a TS Zračna luka 1 iz TS Kaštela



Automatska rekonfiguracija mreže – Zračna luka Split

POČETNO STANJE 5

TS Zračna luka 2 se napaja iz TS Divulje, a TS Zračna luka 1 iz TS Kaštela



Ostala uklopna stanja mreže ne mogu se smatrati početnim stanjima i ne zadovoljavaju uvjete koji moraju biti ispunjeni za pokretanje algoritma ARM-a.

KARAKTERISTIKE ARM ALGORITMA

- daljinska stanica unutar TS 1 je nadređena i ima PLC razvojno okruženje
- daljinska stanica unutar TS 2 je podređena te prikuplja i prosljeđuje signale te služi kao izvršni član
- algoritam se izvodi ciklički sa vremenom ciklusa od 100 ms
- zbog izvođenja APU-a u prijenosnoj mreži izvodi se zatezanje izvođenja ARM-a (2s)
- potrebno je izvršiti ARM prije preuzimanja NN mreže od strane pričuvnih agregata ZLS

STRUKTURA ALGORITMA ARM-A

- blok za izračun uklopnog stanja mreže
- blok za provjeru početnih uvjeta i sigurnosnih blokada
- blok sekvenci rekonfiguracije

POČETNI UVJETI I SIGURNOSNE BLOKADE

- ispravan rad sve opreme napajanja (pretvarač, izmjenjivač, baterije)
- ispravan rad komunikacijske opreme (veza TS1 i TS2)
- ispravan rad uređaja za prikupljanje signala
- uključenje svih automata u razdjelniku
- mreža unutar ZLS nije uzemljena
- nema aktivnih signalizacija kvara
- preklopke Lokalno/Daljinski u položaju Daljinski
- odabir načina rada AUTO/RUČNO u položaju AUTO

SEKVENCE REKONFIGURACIJE

- redosljed automatskih komandi na aparate koje za posljedicu imaju promjenu uklopnog stanja mreže tj. dovođenje napona na sabirnice koje su u početnom trenutku bile u beznaponskom stanju
- komande se izvode sekvencijalno uz takav slijed da se ne dogodi stanje kratkog spoja
- uvjet za slijedeći korak je informacija da je prethodni korak izvršen

Automatska rekonfiguracija mreže – Zračna luka Split

TABLICA OPERACIJA ARM ALGORITMA

POKRETAČI	PS1.1	PS1.2	PS1.3	PS1.4	PS2.1	PS2.2	PS2.3	PS2.4	PS3.1	PS3.2	PS3.3	PS3.4	PS4.1	PS4.2	PS4.3	PS4.4	PS4.5	PS5.1	PS5.2	PS5.3	PS5.4	PS5.5	
IK 1 (TS2 J02)		■	■	■							■				■						■	■	
IK 2 (TS2 J01)			■	■				■														■	■
IK 3 (TS1 J02)				■			■	■									■	■					
IK 4 (TS1 J01)						■	■	■	■			■		■			■	■					■
IN TS1 (J01)					■	■	■	■	■			■	■			■	■		■				■
IN TS2 (J02)	■	■	■	■						■	■			■	■					■	■	■	
DETEKCIJA KVARA																							
KVAR TS1				■		■						■				■							■
KVAR TS2		■						■			■				■						■		
KVAR TS1-TS2			■				■										■					■	
OPERACIJE UK/ISK																							
TS2 J02 Q2 - UK					■	■	■																
TS2 J02 Q2 - ISK	■	■								■	■			■	■					■	■		
TS2 J01 Q1 - UK									■	■			■	■									
TS2 J01 Q1 - ISK		■	■				■	■													■	■	
TS1 J02 Q1 - UK									■	■								■	■				
TS1 J02 Q1 - ISK			■	■		■	■									■	■						
TS1 J01 Q1 - UK	■	■	■																■	■			
TS1 J01 Q1 - ISK					■	■			■			■	■			■		■					■
ISPITANO																							

RAZINE NADZORA I UPRAVLJANJA

- lokalno (grafičko sučelje na nivou TS-a)
- daljinski

REŽIM RADA ARM ALGORITMA

- automatski
- ručno

Iz Centra korisnika Zračne luke Split moguć je isključivo nadzor sustava korištenjem PROZANET SCADA sustava (komunikacija IEC 60870-5-101).

„POSLJEDICE” REKONSTRUKCIJE I UVOĐENJA ARM-A

- prosječno trajanje zastoja iznosi 3 sekunde
- rasterećenje pogonskih službi
- pojednostavljeno održavanje
- daljinski nadzor i upravljanje
- poboljšana pouzdanost
- sigurnije napajanje

UGRAĐENA OPREMA I TEHNOLOGIJA

- primarna oprema – VDAP, Končar EASN
- daljinske stanice – RTU 560 sa PLC modulom, ABB
- senzori i indikatori kvara i napona – IEL
- SCADA sustav u CK ZLS – PROZANET, KONČAR
- komunikacijski protokoli : IEC 61850, IEC 104, IEC 101, MODBUS

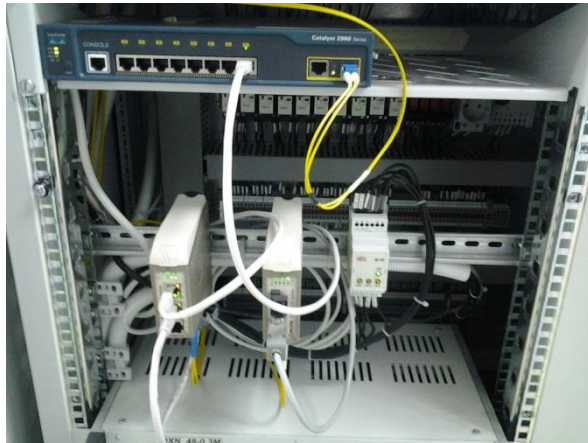
SUDIONICI U PROJEKTU

Investitori: HEP ODS i Zračna luka Split

Projektanti: Končar KET, EPS Split, HEP ODS

Izvođači: Končar KET, Elna Kabel, HELB, HEP ODS

TS ZRAČNA LUKA SPLIT



TS ZRAČNA LUKA SPLIT

ZLSPLIT - PROZA NET

ket 10(20)/0,4 kV Zračna luka SDV

07.03.2013 11:35:49

TS 10(20)/0,4 kV Zračna luka 1

UPRAVLJANJE: Daljinski

VP KAŠTELA VP TS 2 HEP

0 A, 6,1 kV, 50,00 Hz
 0 A, 6,1 kV
 0 A, 6,1 kV
 10,6 kV, 0,00 kW
 10,6 kV, 0,00 kVAr
 10,6 kV, 0,00 cos fi

TP 2 TP 1

TS 10(20)/0,4 kV Zračna luka 2

UPRAVLJANJE: Daljinski

VP TS 1 VP DIVULJE-9

0 A, 6,1 kV, 49,99 Hz
 0 A, 6,1 kV
 0 A, 6,1 kV
 10,6 kV, 0,00 kW
 10,6 kV, 0,00 kVAr
 10,6 kV, 0,00 cos fi

TP 2 TP 1

Auto-Ručno	■
ARM Spreman	■
ARM Uspješan	■
ARM Neuspješan	■
ARM Početni uvjeti zadovoljeni	■
ARM Sigurnosna blokada	■
PS 1 Aktivno	■
PS 2 Aktivno	■
PS 3 Aktivno	■
PS 4 Aktivno	■
PS 5 Aktivno	■
Detekcija kvara TS1	■
Detekcija kvara TS2	■
Detekcija kvara Vod TS1 TS2	■

Buchholz alarm	■
Isključivanje transformatora	■
Zaštita I>	■

Buchholz alarm	■
Buchholz Isključivanje	■
Kontaktni termometar Isključivanje	■
Zaštita I>	■

Vrata postrojenja	■
AC_AUT_F4_F5 Ispad	■
AC_DNX_Alarm	■
DC_AUT_F1X_Alarm	■
AC_ACF_Alarm	■
AC_AUT_F5_F9 Ispad	■
AC_PFC_Alarm	■
PLC_Kvar	■

Vrata postrojenja	■
AC_AUT_F4_F5 Ispad	■
AC_DNX_Alarm	■
DC_AUT_F1X_Alarm	■
AC_ACF_Alarm	■
AC_AUT_F5_F9 Ispad	■
AC_PFC_Alarm	■

Zoom Natrag

Start

HR 11:35 7.3.2013.