

PowerCAD - programski paket za analize srednjenaponskih i visokonaponskih elektroenergetskih mreža

WINdis - programski paket za analize niskonaponskih mreža



FRACTAL d.o.o.

Kupreška 37, 21000 Split

fax: +385-(0)21-455113, tel: +385-(0)98-286-314

E-mail: fractal@fractal.hr, **URL: www.fractal.hr**



PowerCAD - srednjenaponske i visokonaponske elektroenergetske mreže

PowerCAD 4.1

Programski paket za numeričke analize električnih mreža

Operativni sustav:

Windows XP/Vista

Moduli:

Grafički modul

Modul za proračun tokova snaga

Modul za proračun kvarova

Modul za vezu s bazom podataka

Verzije:

Prva verzija (ToksWIN): 1994.g.

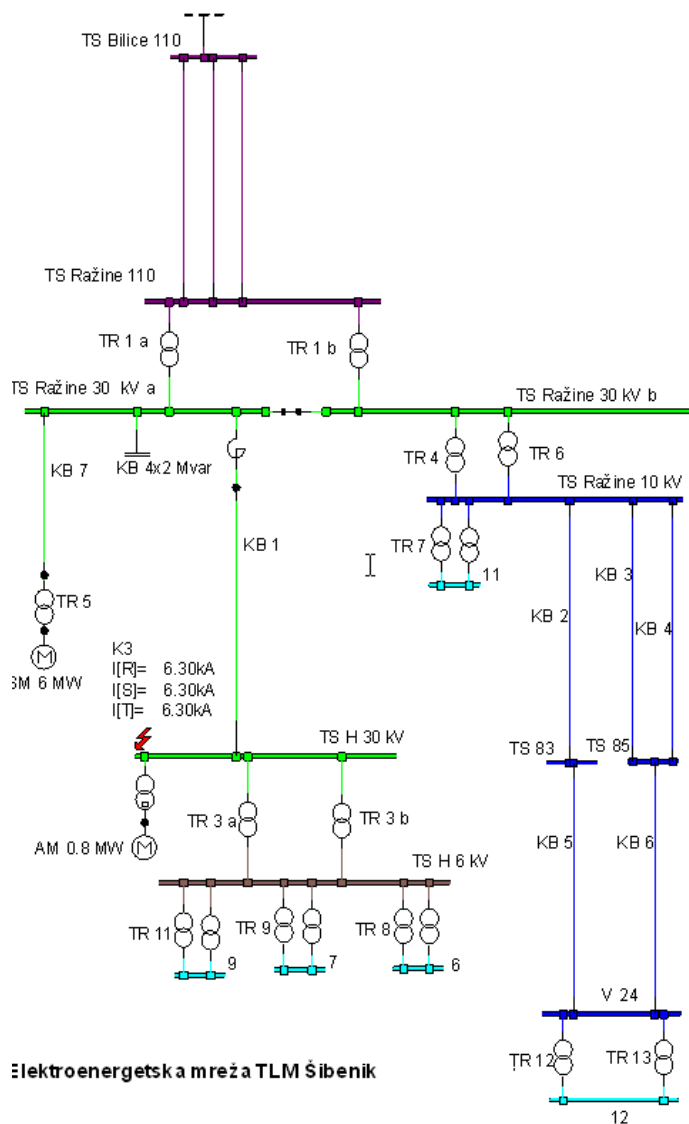
Druga verzija (PowerCAD): 2000.g.

Korisnici (TOKSwin ili PowerCAD):

FESB Split
Energetski institut "Hrvoje Požar"
HEP, OPS Prp Zagreb
HEP, OPS Prp Split
HEP, OPS Prp Osijek
HEP, OPS Prp Rijeka
HEP, PP HE Jug
HEP, ODS DP Elektrodalmacija
HEP, ODS DP Elektroistra Pula
HEP, ODS DP Elektra Gospić
HEP, ODS DP Elektra Šibenik
HEP, ODS DP Elektra Zadar
HEP, ODS DP Elektra Zagreb
HEP, ODS DP Elektra Sisak
HEP, ODS DP Elektra Varaždin
HEP, ODS DP Elektra Karlovac
HEP, ODS DP Elektroprimorje Rijeka
HEP, ODS DP Elektroslavonija Osijek
HEP, ODS DP Elektrojug Dubrovnik
ETING d.o.o. Split
Projektni biro d.d. Split
EP HZ HB Mostar, dispečerski centar
EP HZ HB Mostar, sektor za razvoj
EP HZ-HB, Distribucija HNŽ
EP HZ-HB, Distribucija ZHŽ
EP HZ-HB, Distribucija HBŽ
EP HZ-HB, Distribucija ŽSB
EP HZ-HB, Distribucija PŽ
EP BiH, Direkcija za distribuciju
EP BiH, Direkcija za NIR
EP BiH, Direkcija za upravljanje i prijenos



PowerCAD – proračun kratkog spoja



Rezultati jednopolnog kratkog spoja na sabirnici

KRATKI SPOJEVI NA SABIRNICI :
Naziv sabirnice : TS Vrboran 110

UR0= 0.0 V , -78.48[o] (0.00%)
US0= 65.36kV , -117.98[o] (93.55%)
UT0= 70.32kV , 115.85[o] (100.66%)
3Uo = 61.57kV , 174.82[o]

fazni naponi zdravih faza – definiraju faktor uzemljenja

trostruka nulta komponenta napona ($V_r+V_s+V_t$)

Rezultati na mjestu kratkog spoja : K1 (R-0)

U_l = 121.0kV (prije KS)
U_f = 0.0 V , -78.48[o] (0.00%)
I["]k1= 22.27kA
S["]k1= 4242MVA
Z["]k1= 3.14 ohm , 78.48[o]

linijski napon na osnovu kojeg je računata struja (faktor c=1.1)

izmjenična komponenta struje jednopolnog KS, odgovarajuća snaga i impedancija kvara

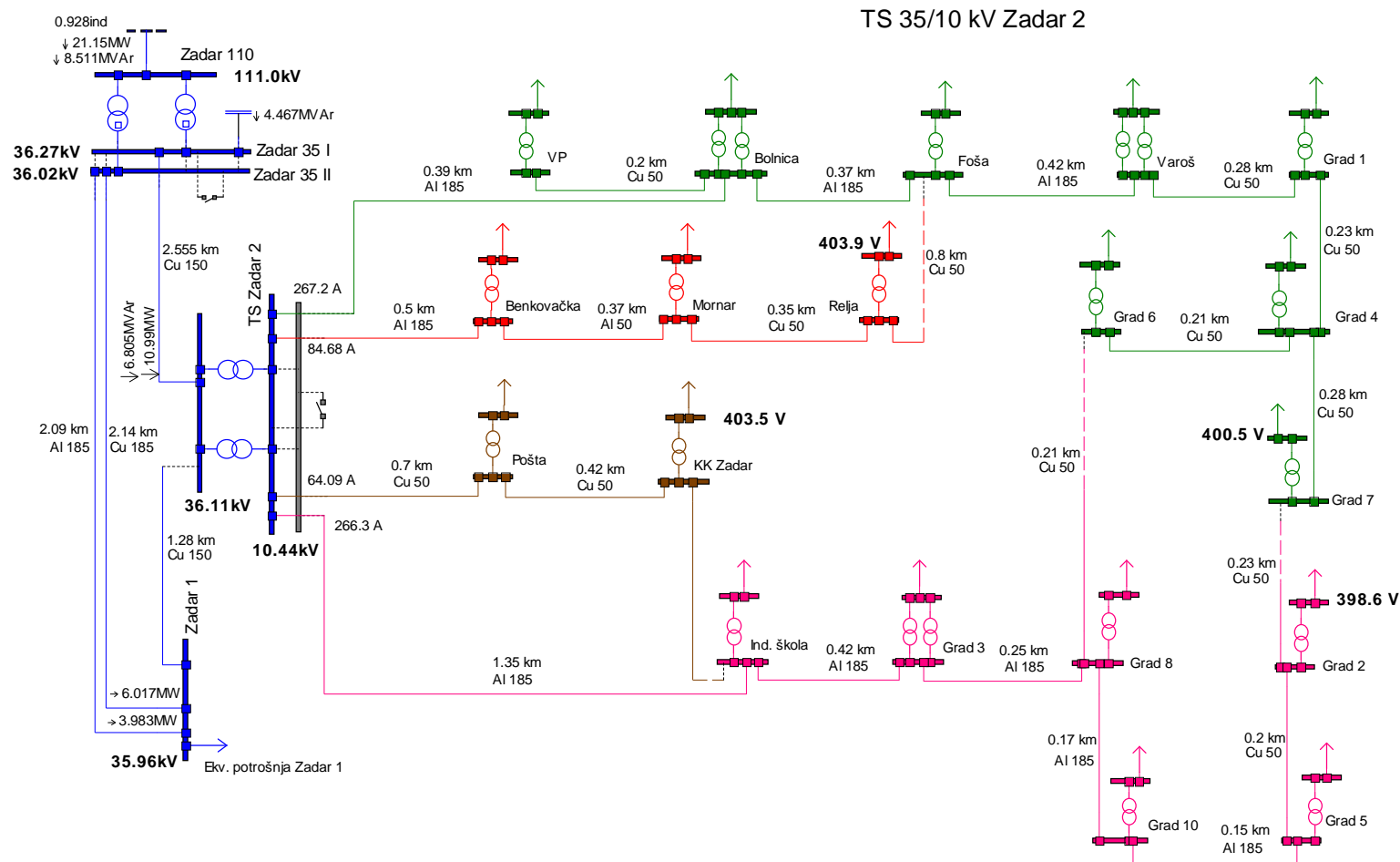
Rezultati vezanih elemenata :

Tip Naziv	IR	IS	IT	3Io
Tr3 Vrboran A	200.5 A/ -93.83	200.4 A/ -93.83	200.5 A/ -93.82	601.4 A/ -93.83
Tr3 Vrboran B	200.5 A/ -93.83	200.4 A/ -93.82	200.5 A/ -93.81	601.4 A/ -93.82
Vod Vrboran-Meterize 1	4614 A/ -75.80	554.3 A/ 112.78	555.4 A/ 112.74	3521 A/ -78.49
Vod KB Vrboran - Sućidar 1	3392 A/ -72.50	481.3 A/ -41.15	481.9 A/ -41.22	4244 A/ -65.73
Vod KB Vrboran - Pujanke 2	0.000 A/ -26.57	0.000 A/ -9.32	0.000 A/ 173.93	0.000 A/ -41.60
Vod KB Vrboran - Pujanke 1	0.062 A/ 174.88	0.183 A/ 82.10	0.185 A/ -78.59	0.006 A/ 84.82
Vod KB Vrboran - Sućidar 2	3392 A/ -72.50	481.3 A/ -41.15	481.9 A/ -41.22	4244 A/ -65.73
Vod Vrboran-Meterize 2	4614 A/ -75.80	554.3 A/ 112.78	555.4 A/ 112.74	3521 A/ -78.49
Vod Konjsko - Vrboran 1	3003 A/ -88.39	134.6 A/ 177.63	134.6 A/ 177.67	2996 A/ -93.53
Vod Konjsko - Vrboran 2	3003 A/ -88.39	134.6 A/ 177.63	134.6 A/ 177.67	2996 A/ -93.53

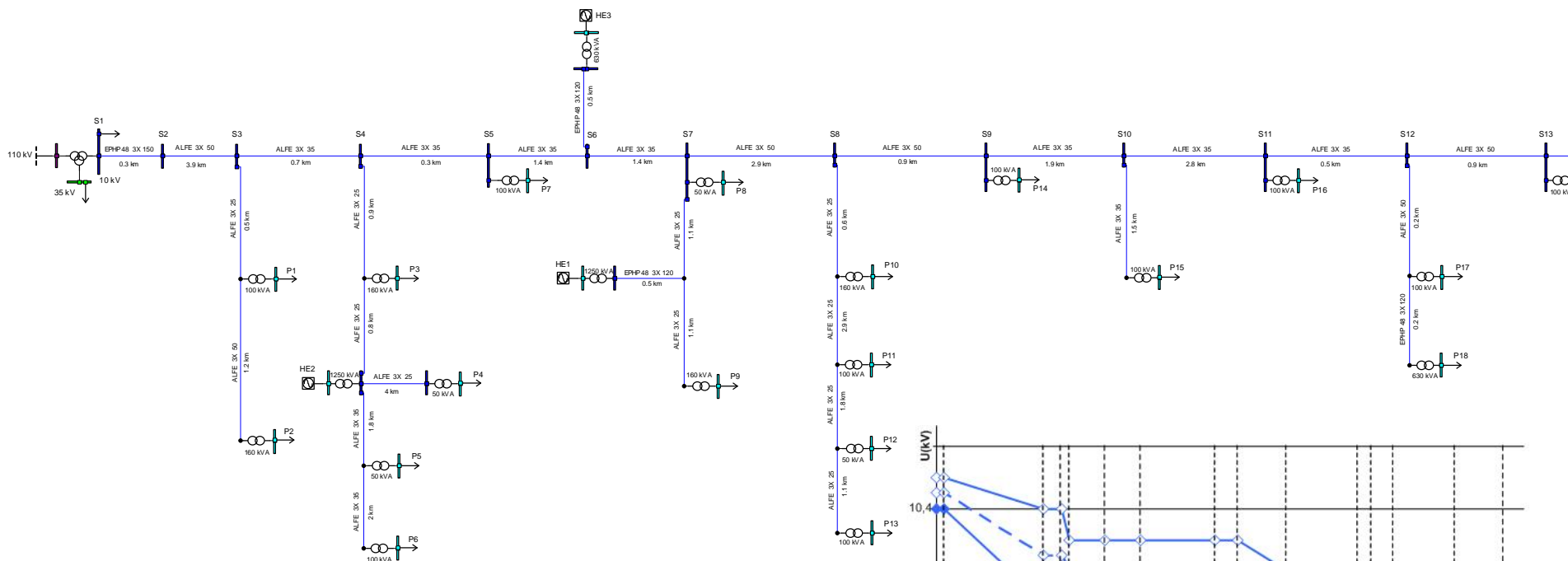
fazne struje (modul/kut) elemenata spojenih na sabirnicu na kojoj je kvar

trostruka nulta komponenta struje ($I_r+I_s+I_t$)

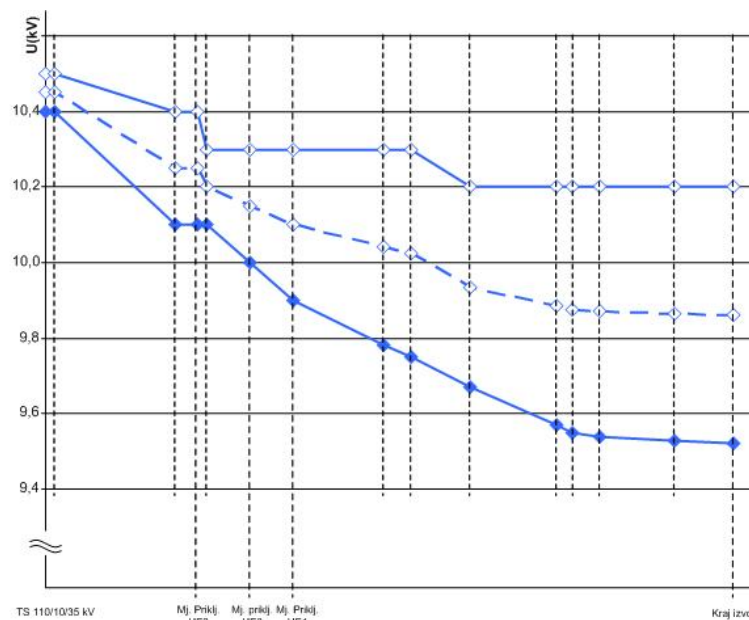
PowerCAD – proračun tokova snaga (naponske prilike, struje, gubici...)



PowerCAD – proračun tokova snaga (naponske prilike, struje, gubici...)

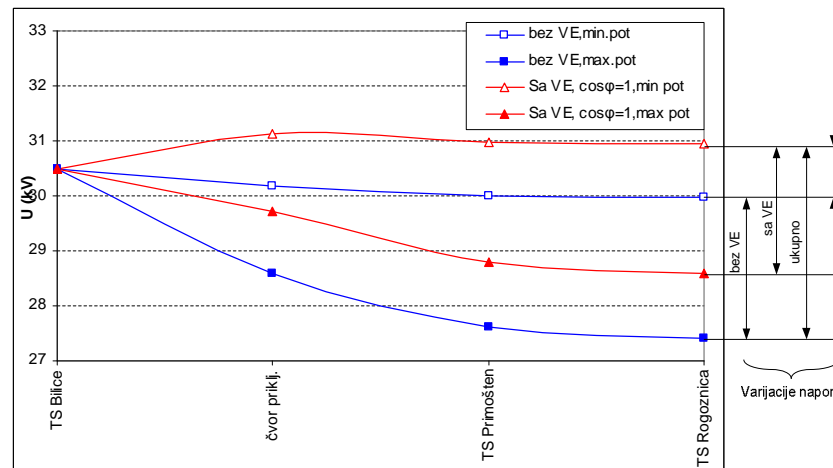
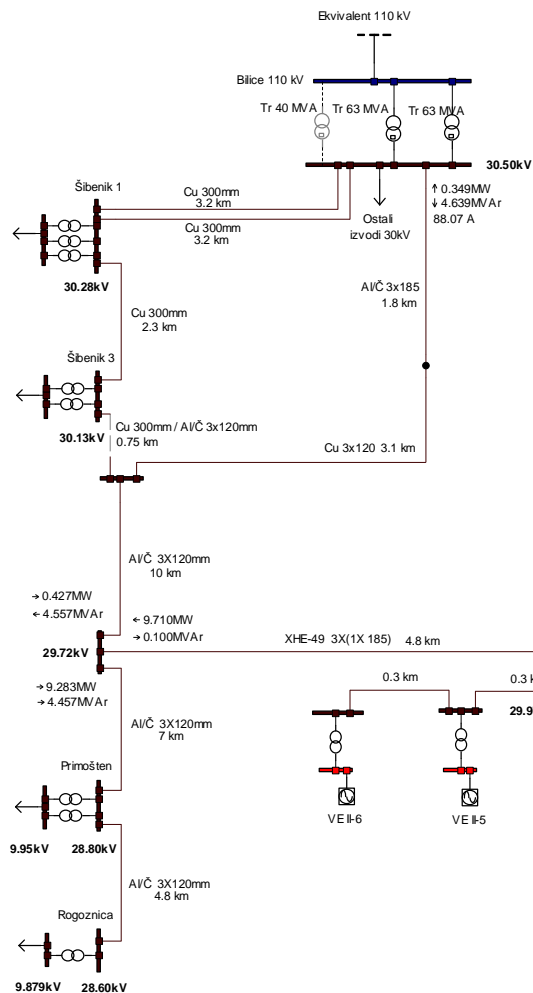


Naponi na izvodu 10 kV ovisno o opterećenju i angažiranju malih hidroelektrana



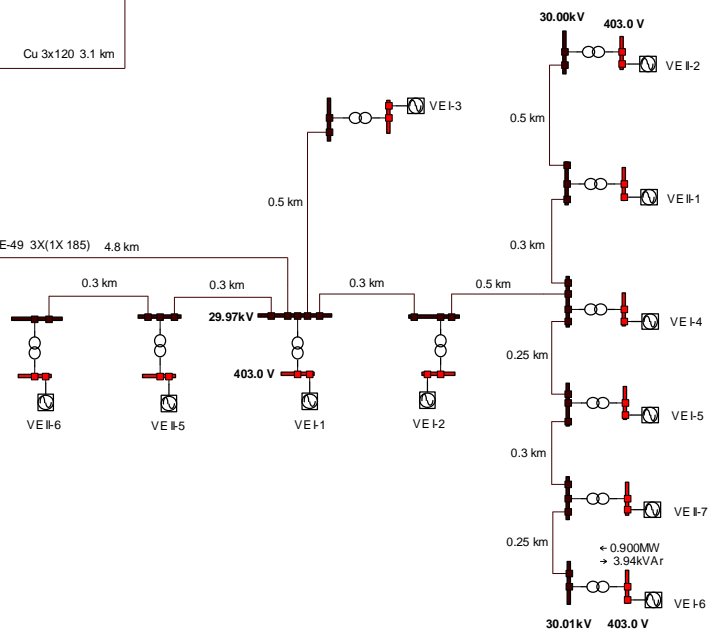
PowerCAD – proračun tokova snaga (naponske prilike, struje, gubici...)

Vjetroelektrana Orlice



Povećanje varijacija napona (u odnosu na postojeće stanje)

Varijacije napona



Seminar

PLANIRANJE U DISTRIBUCIJSKOJ DJELATNOSTI HRVATSKE

Zagreb, 26. ožujak 2009.

PowerCAD – proračun tokova snaga (naponske prilike, struje, gubici...)

Podaci tokova snaga

Izveštaji Filter ispisa

Ulazni podaci tokova snaga

- Sabirnice
- Vodovi
- Elektrane
- Ekvivalenti
- Potrošači
- Transformatori
- Prekidni uređaji
- Par. Prigušnice
- Ser. Prigušnice
- Par. Kondenzatori
- Ser. Kondenzatori
- Asinhroni motori
- Sinhroni motori

Rezultati tokova snaga

- Bilanca
- Gubici
- Razmjena
- Sabirnice
- Vodovi
- Elektrane
- Ekvivalenti
- Potrošači
- Transformatori
- Prekidni uređaji

Naziv	Un[kV]	U[kV]	f[o]	dU%	Q-CL
110 kV Pehlin	110.0	110.0	0.00	0.0	
300 - 2	35.0	35.55	-7.84	1.6	
300 - I	35.0	35.64	-7.78	1.9	
Industrija S1	35.0	35.53	-7.89	1.5	
Industrija S2	35.0	35.53	-7.89	1.5	
Skurinj sistem 1	35.0	34.65	-8.55	-1.0	
Skurinj sistem 2	35.0	34.65	-8.55	-1.0	
Turnic S1	35.0	35.47	-7.93	1.3	
Turnic S2	35.0	35.47	-7.94	1.3	
Zamet	35.0	0.0	0.00	0.0	
Zamet S2	35.0	0.0	0.00	0.0	
10 kV sab. Zamet	10.0	0.0	0.00	0.0	
10 kV Skurinj	10.0	10.25	-9.80	2.5	
Mala sabirnica	10.0	10.32	-12.96	3.2	
TS INDUSTRIJA	10.0	10.58	-8.84	5.8	
TS Turnic 10 kV	10.0	10.48	-9.90	4.8	
300	110.0	94.01	-8.44	-14.5	
Centar sistem 1	35.0	35.21	-8.18	0.6	
Centar sistem 2	35.0	35.21	-8.18	0.6	
Rijeka 35 kV sab S1	35.0	34.86	-8.43	-0.4	
Rijeka 35 kV sab S2	35.0	34.86	-8.43	-0.4	

Dodaj Resetiraj

Double click = Edit

Prikaz samo posebno interesantnih Poništi sve

Prikaz isključenih elemenata

Prikaz pomoćnih sabirnica

Izveštaji Filter ispisa

Područje Prikaži sve

- 1. Hrvatska Sjever
- 2. Hrvatska Istok
- 3. Hrvatska Zapad
- 4. Hrvatska Jug
- 5. Slovenija
- 6. Bosna
- 7. Mađarska
- 8. Italija
- 9. Austrija
- 10. HZ HB
- 11.
- 12.
- 13.
- 14.
- 15.
- 16.
- 17.

Naponski nivo Prikaži sve

- 400
- 220
- 110
- 35
- 32
- 30
- 15.75
- 12.5
- 10.5

Primjer izveštaja za gubitke snage u mreži

Gubici (kW) – cijela mreža					
	Ukupno	110kV	35kV	10kV	0.4kV
Mreža 35 kV	300	48	177	75	0
Izvod 1	108	0	0	71	37
Izvod 2	28	0	0	16	12
Izvod 3	23	0	0	14	9
Izvod 4	130	0	0	95	35
Ukupno	589	48	177	272	92

Gubici (kW) – vodovi					
	Ukupno	110kV	35kV	10kV	0.4kV
Mreža 35 kV	53	0	53	0	0
Izvod 1	34	0	0	34	0
Izvod 2	4	0	0	4	0
Izvod 3	5	0	0	5	0
Izvod 4	60	0	0	60	0
Ukupno	156	0	53	103	0

Gubici (kW) – transformatori					
	Ukupno	110kV	35kV	10kV	0.4kV
Mreža 35 kV	247	48	124	75	0
Izvod 1	74	0	0	37	37
Izvod 2	24	0	0	12	12
Izvod 3	18	0	0	9	9
Izvod 4	70	0	0	35	35
Ukupno	433	48	124	169	92

WINdis – niskonaponske mreže (naponske prilike, struje, osigurači, gubici...)

WinDIS 1.2

Operativni sustav:

Windows XP/Vista

Moduli:

Grafički modul

Modul za vezu s bazom podataka

Proračunski moduli:

- tokovi snaga i padovi napona (trofazno i jednofazno)
- opteretivost trafostanice i izvoda
- trolni i jednopolni kratki spoj
 - gubici snage i energije
 - odabir i kontrola osigurača

Zadavanje parametara:

obavlja se selektiranjem grupa elemenata sa zajedničkim parametrima

svi parametri mogu se zadati iz baze podataka tipskih elemenata mreže

Izvještaji:

liste ulaznih podataka i rezultata

grafički ispisi na jednopolnoj shemi mreže svih željenih podataka

dijagrami (padova napona, struja ...)

Razmjena podataka sa:

tekst procesorima
tabličnim kalkulatorima
grafičkim programima
bazama podataka

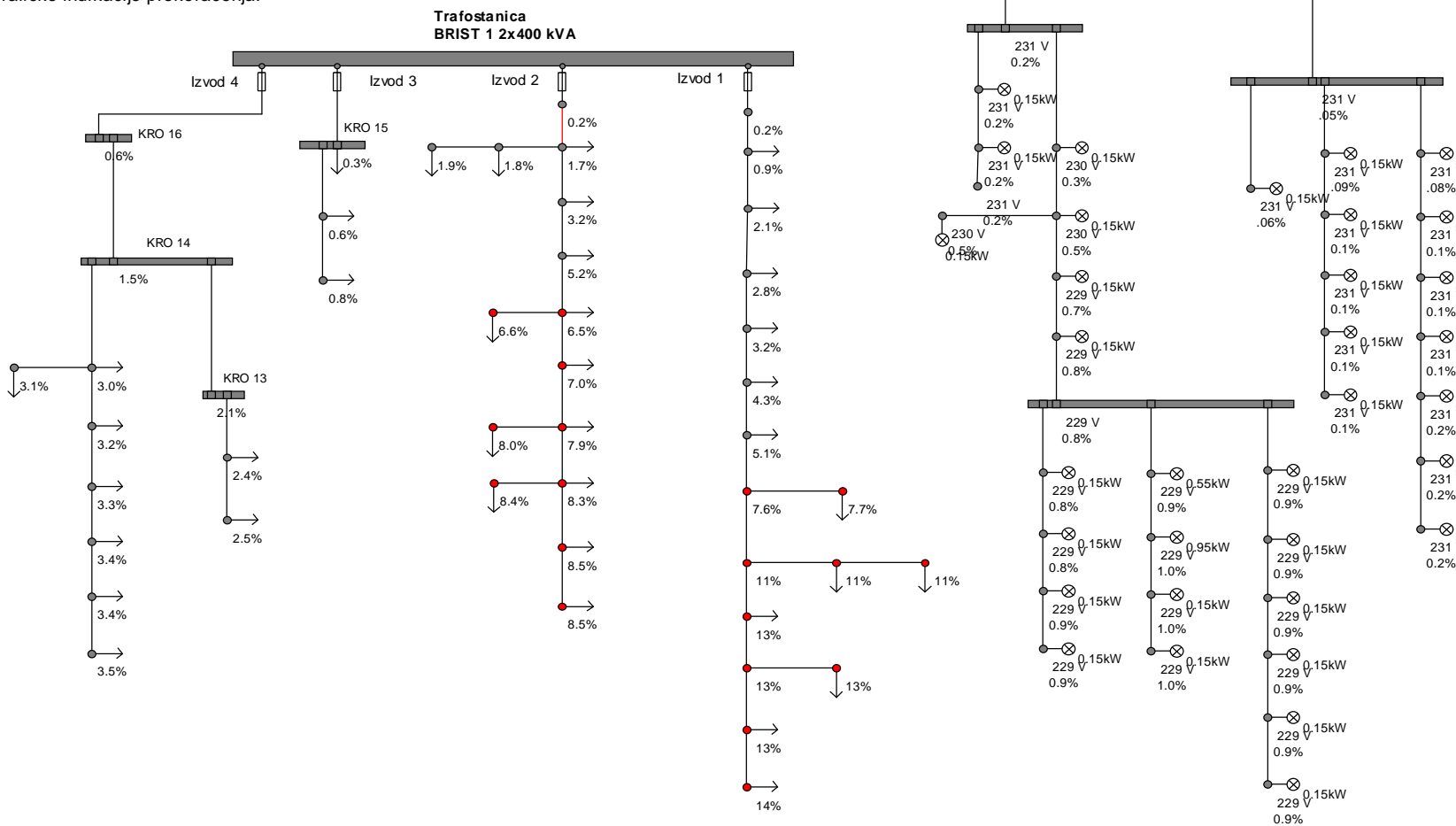
Korisnici (TOKSwin ili PowerCAD):

FESB Split
Energetski institut "Hrvoje Požar"
HEP – ODS Zagreb
HEP - ODS DP Elektra Zagreb
HEP - ODS DP Elektra Zabok
HEP - ODS DP Elektra Varaždin
HEP - ODS DP Elektra Čakovec
HEP - ODS DP Elektra Koprivnica
HEP - ODS DP Elektra Bjelovar
HEP - ODS DP Elektra Križ
HEP - ODS DP Elektra Osijek
HEP - ODS DP Elektra Vinkovci
HEP - ODS DP Elektra Sl. Brod
HEP - ODS DP Elektra Pula
HEP - ODS DP Elektra Rijeka
HEP - ODS DP Elektra Split
HEP - ODS DP Elektra Zadar
HEP - ODS DP Elektra Šibenik
HEP - ODS DP Elektra Dubrovnik
HEP - ODS DP Elektra Karlovac
HEP - ODS DP Elektra Sisak
HEP - ODS DP Elektra Gospić
HEP - ODS DP Elektra Virovitica
HEP - ODS DP Elektra Požega
HEP - Projektni biro Split
EP HZ-HB, Distribucija HNŽ
EP HZ-HB, Distribucija ZHŽ
EP HZ-HB, Distribucija HBŽ
EP HZ-HB, Distribucija ŽSB
EP HZ-HB, Distribucija PŽ
Zagrebinspekt d.o.o., Zadar
Projektni biro Čustić, Zadar
Projektni biro Stavnicki, Zadar
Projektni biro Dvorina-Preko, Zadar



WINdis – niskonaponske mreže (naponske prilike, struje, osigurači, gubici...)

Mreža sa proračunom porasta opterećenja (5% godišnje, za 8 godina)
 Aktivirane su sve grafičke indikacije prekoračenja.



WINdis – niskonaponske mreže (naponske prilike, struje, osigurači, gubici...)

IZVJEŠTAJ ZA IZVOD

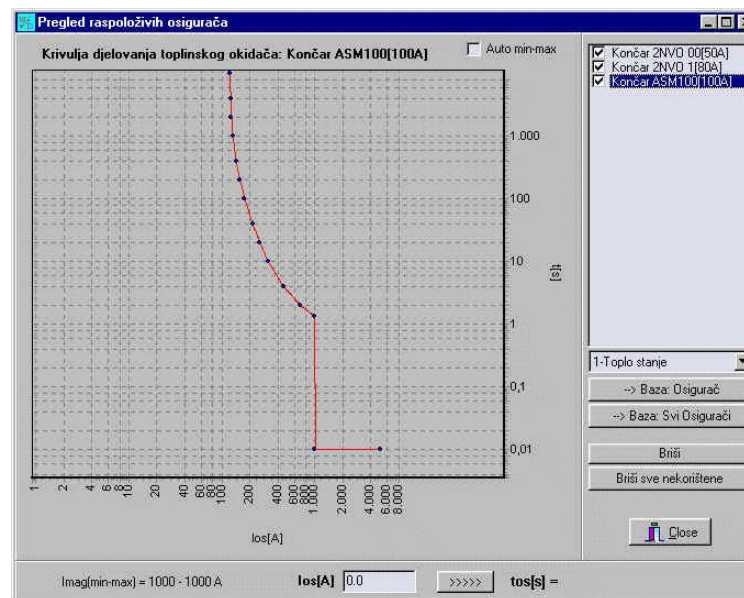
Izvod: Izvod 1
 Duljina: 503 m
 Tip voda/kabela:
 22 m : PP41A 4*150
 80 m : X00/0-A 3* 70+71.5
 386 m : AL/FE 4* 35
 Osigurač :
 2 NVO-01
 In : 80.0 A
 k : 2.5
 Potrošnja:
 Pinat : 103kW
 Pv : 54.5kW
 cosφ : 0.90ind

Rezultati:

P = 54.5kW
 Pg = 9.51kW
 Q = 27.3kvar
 I = 92.0 A
 I% = 37%
 Ik3 = 479 A - 10.7kA
 Iki = 232 A - 12.9kA
 Vmin = 213 V
 Umin = 368 V
 ΔUmax = 7.9%

Provjera valjanosti odabranog osigurača

1. Provjera prema vršnom opterećenju
 In(osigurač): 80.0 A
 Iv(dionica) : 92.0 A
 In(osigurač) < Iv(dionica) ⇒ **NE ZADOVOLJAVA**
 Prekoračenje: 15%
2. Provjera prema trajno dopuštenom opterećenju
 In(osigurač): 80.0 A
 In(vod/kabel): 250 A
 In(osigurač) > Iv(vod/kab.) ⇒ ZADOVOLJAVA
 Rezerva: >100%
3. Provjera termičke čvrstoće s obzirom na Ik3
 t(osigurač) = t(Ik3): 4.00ms
 t(dop.) = (Ik3_lsek/Ik3)^2: 1.40 s
 t(osigurač) < t(dop.) ⇒ ZADOVOLJAVA
 Rezerva: >100%
4. Provjera dosega zaštite (minimalni Ik)
 Ikmin: 232 A
 k*In(osigurač): 200 A
 k*In(osigurač) < Ikmin ⇒ ZADOVOLJAVA
 Rezerva: 14%



Tipovi Kabela/Vodova

Tip	Presjek	Izvedba	TempFakt	Rd	Xd	ltzm	ltzr
AL	3* 25+ 16	ZV	1,121	1,181	0,325	121	
AL	3* 35+ 16	ZV	1,121	0,833	0,313	149	
AL	3* 35+ 25	ZV	1,121	0,833	0,313	149	
AL	3* 50+ 16	ZV	1,121	0,595	0,302	185	
AL	3* 50+ 25	ZV	1,121	0,595	0,302	185	
AL	3* 50+ 35	ZV	1,121	0,595	0,302	185	
AL	3* 70+ 25	ZV	1,121	0,437	0,29	226	
AL	3* 70+ 35	ZV	1,121	0,437	0,29	226	
AL	3* 70+ 50	ZV	1,121	0,437	0,29	226	
AL	3* 95+ 50	ZV	1,121	0,308	0,281	283	
AL	3* 95+ 70	ZV	1,121	0,308	0,281	283	
AL	4* 16	ZV	1,121	1,802	0,34	92	