



MONITORING PARCIJALNIH PRAŽNENJA NA TURBOGENERATORIMA

PARTIAL DISCHARGE MONITORING OF TURBOGENERATORS

(u termoelektrani TENT A)

**D.Kovačević, N.Kartalović,
M.Savićević, Lj.Mihailović**





Merenje parcijalnih pražnjenja (PP)

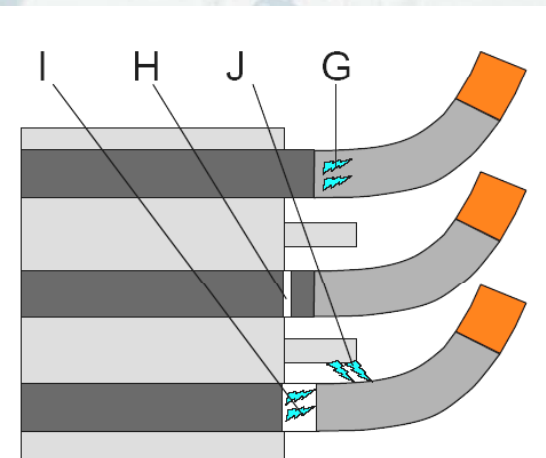
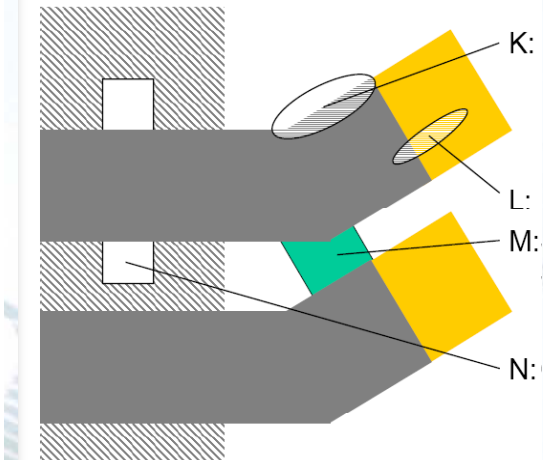
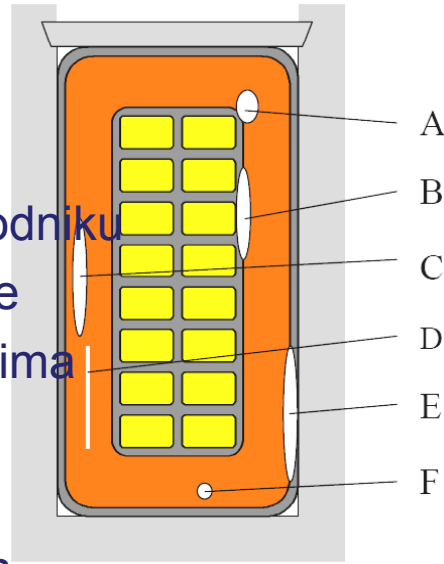
- Hemijsko merenje produkata (ozon, gasovi u ulju...)
 - Akustička merenja
 - Električna merenja
 1. Radio talasna merenja (snaga pražnjenja)
 2. Analogna merenja impulsa (naelektrisanje)
 3. Digitalna merenja (naelektrisanje)
 4. Spektralna analiza signala
- Of lajn merenja
 - On lajn merenja
 - Monitoring



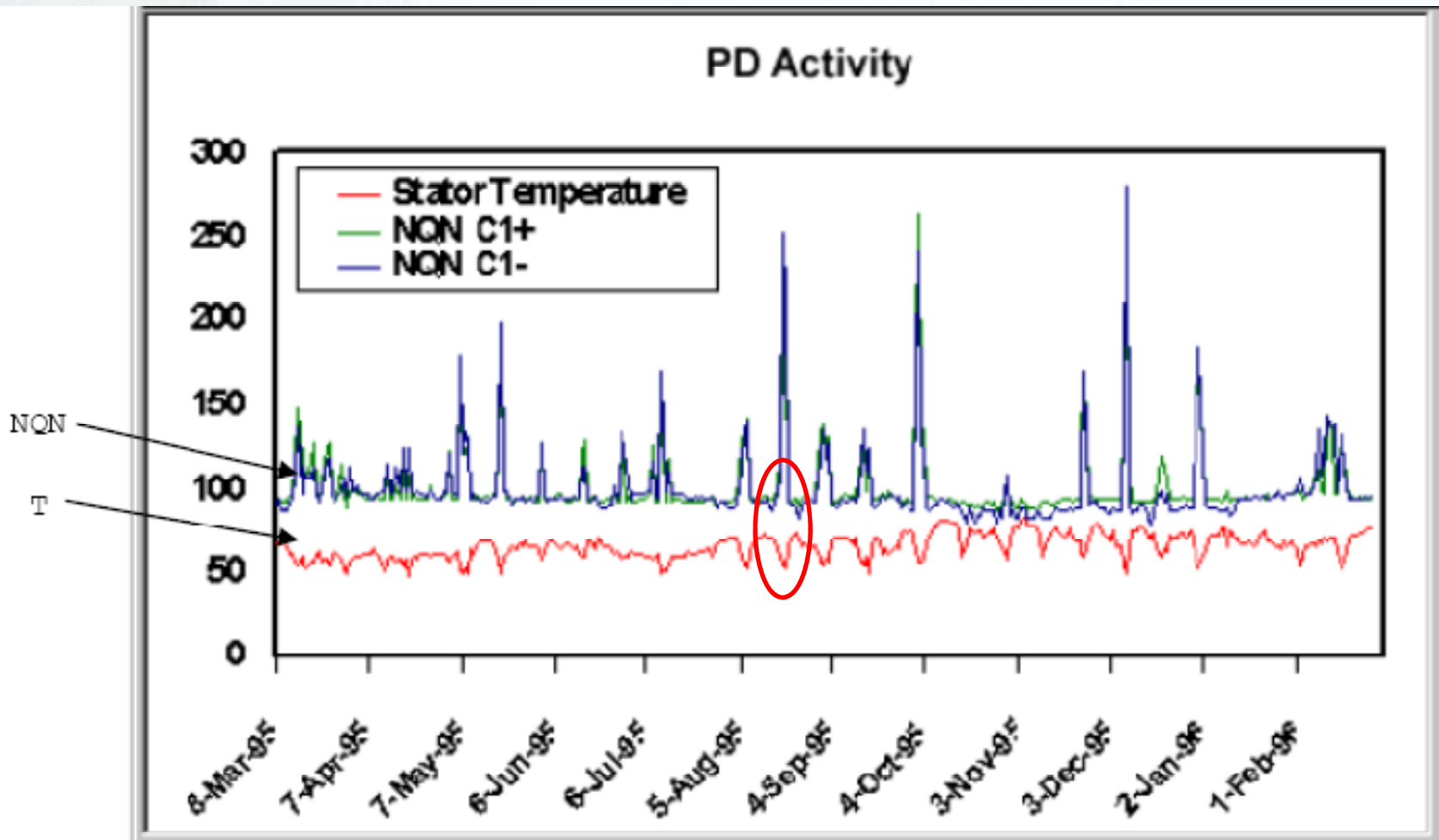
Dijagnostika defekata i stanja

Defekti izolacionog sistema

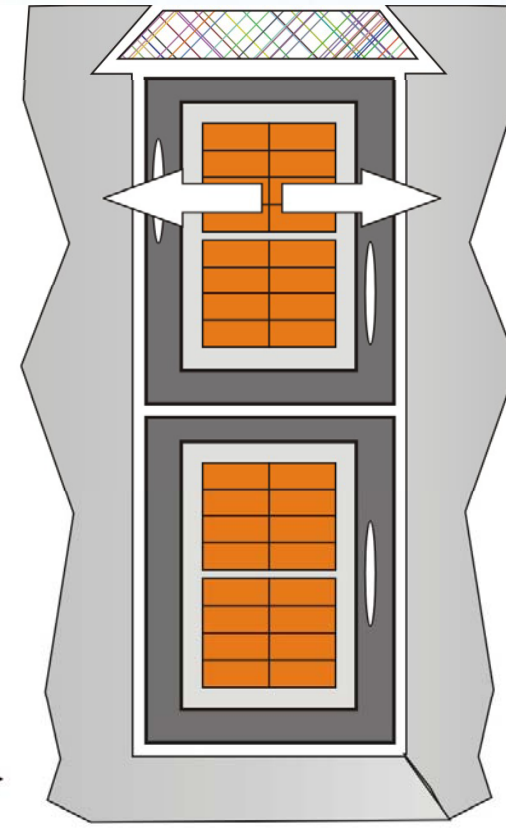
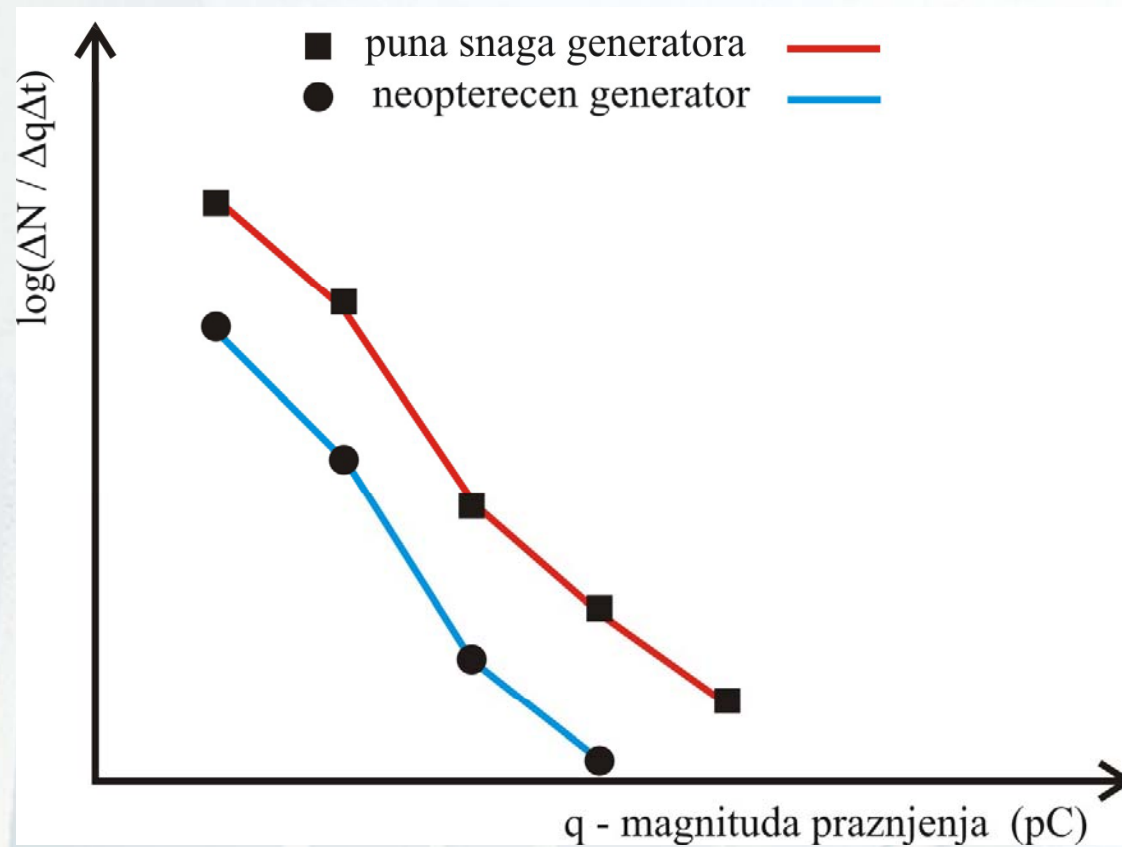
- A. Ivični problemi izolacije.
- B. delaminacija izolacije pri provodniku
- C. unutrašnja delaminacija izlacije
- D. defekti tipa „drvo“ među slojevima
- E. odvajanje izolacije od slota
- F. šupljina u izolaciji
- G. Jako polje između pp i pv sloja
- H. fragmentacija (pp) poluprovodnog sloja
- J. Jako polje između pv sloja i mase
- I. Jako polje između fragmenata pp sloja
- K. unutrašnje strane prevoja
- L. Jako polje na kraju pv (profilisanje potencijala) slc
- M. Površinska odvođenja na distancerima
- N. diskontinuitet na tehnološkim kanalima



Efekat promene taemperature



Efekat promene opterećenja





Mehanizmi degradacije izolacije

NAZIV POJAVA	TIP IZOLACIJE	OPIS MEHANIZMA DEGRADACIJE IZOLACIJE
Termalna starenja- Termoplastična (nepovratna)	Asfalt-liskun, liskun listići	Rad na visokoj T ($PDT > 100^{\circ}\text{C}$) prouzrokuje da se materijali spojeva istope i/ili ispare, stvarajući delaminaciju, razmicanje traka; smanjuje se termička provodnost; starenje se ubrzava
Pregrevanje	Epoksi-liskun, poliester-liskun	Rad na visokoj T prouzrokuje smanjenje fizičke čvrstoće, starenje se ubrzava smanjenjem termičke provodnosti
Pražnjenje zbog delaminacije slojeva	Svi tipovi, ali su termoplastični najosetljiviji	PD unutar slojeva izolacionog zida stvara još veće šupljine; početne praznine nastaju usled siromašne impregnacije, termo-mehaničkih ciklusa, rada na visokoj T
Uticao vlage	Svi tipovi, ali poliester-liskun najosetljiviji	Vlaga iz sistema za hlađenje ili kondenzacija smanjuju električnu i mehaničku čvrstoću izolacije
Radijacija	Svi tipovi u radioaktivnom okruženju	U veoma radioaktivnom prostoru, izolacija degradira, gubi električnu i mehaničku čvrstoću, slično termičkom starenju
Vibracija	Svi tipovi, ali su epoksi-liskun najosetljiviji	Magnetske sile uzrokuju vibracije između namotaja i žleba (dovodeći do pražnjenja u žlebu) ili na blokirajućim tačkama na krajevima namotaja, rezultujući abrazijom izolacije
Mehanički stres	Svi tipovi	Veliki skok struje pri startu mašine stvara velike mehaničke sile koje prekoračuju mehaničku čvrstoću izolacije





Alarma funkcija monitoringa PP

Podešavanje alarma

Charge Alarm

Relay Phone Level \updownarrow 500.0E+0 pC

NQS Alarm

Relay Phone Level \updownarrow 500.00E+3 pA

Call Alarm Number: P1

Update Alarm every: \updownarrow 5 min

Auto Alarm Detection On/Off

Scan On/Off

Scan Alarm Channel

Scan Activated Channels

Go Offline after registration

Cancel File Send Ok





Lista alarmnih događaja

Nr.	Date & Time	Alarm Type	Ch	Charge Level	NQS Level	Device Identity
25	2005-12-13 09:07:07	NQ AL	Ch 2	1.00E+05 pC	1.00E+05 pA	LAN2
26	2005-12-13 09:09:07	NQ AL	Ch 2	1.00E+05 pC	1.00E+05 pA	LAN2
27	2005-12-13 09:13:38	NQ AL	Ch 2	1.00E+05 pC	1.00E+05 pA	LAN2
28	2005-12-13 09:19:38	NQ AL	Ch 2	1.00E+05 pC	1.00E+05 pA	LAN2
29	2005-12-13 09:23:44	NQ AL	Ch 2	1.00E+05 pC	1.00E+05 pA	LAN2
30	2005-12-13 09:25:46	NQ AL	Ch 2	1.00E+05 pC	1.00E+05 pA	LAN2
31	2005-12-13 09:32:08	NQ AL	Ch 2	1.00E+05 pC	1.00E+05 pA	LAN2
32	2005-12-13 09:36:14	NQ AL	Ch 2	1.00E+05 pC	1.00E+05 pA	LAN2





Power Diagnostix - ICMmonitor

File Edit Connect Measurement Options Help

Smetnje višestruko nadmašiju koristan signal

ICMmonitor

Online

RS232

Modem

RXD

TXD

Status: Offline

Autoscan Mode: Active

Scanning Time

File Name: c1hh

File Date: 10/14/08

File Time: 10:20

50.0Hz 500.00pC/DIV Qp = 1.40nC MAIN D

Aux Channel 1	2	3	4	5	6	7	8
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Qp Channel 1	2	3	4	5	6	7	8
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Mux Channel: CH 1 Measure Mode: PD Input Mode: AMP Gain: 4 LLD: 10.0% Phase Shift: 0.0° Highpass: 40 kHz Lowpass: 800 kHz

Next Scan: TENT_A, 10/27/2008, 15:57

Last Scan: TENT_A, 10/27/2008, 15:27

Charge Value

Last NQS Value

Setup Print Trending Load Save Search Stop Autoscan Exit





Power Diagnostix - ICMmonitor

File Edit Connect Measurement Options Help

ICMmonitor

Online
RS232
Modem
RXD
TXD

Bez smetnji

GAIN+
GAIN-
MODE
MON
SETUP

1.40nC MAIN D

GAIN+
GAIN-
MODE
MON
SETUP

6 7 8

10/12/08 11:19 10/12/08 03:21 10/11/08 19:23

Phase Shift 0.0° Highpass 40 kHz Lowpass 800 kHz

Next Scan
TENT_A
10/27/2008
15:57

Last Scan
TENT_A
10/27/2008
15:27

Charge Value

Last NQS Value

Setup Print Trending Load Save Search Stop Autoscans Exit

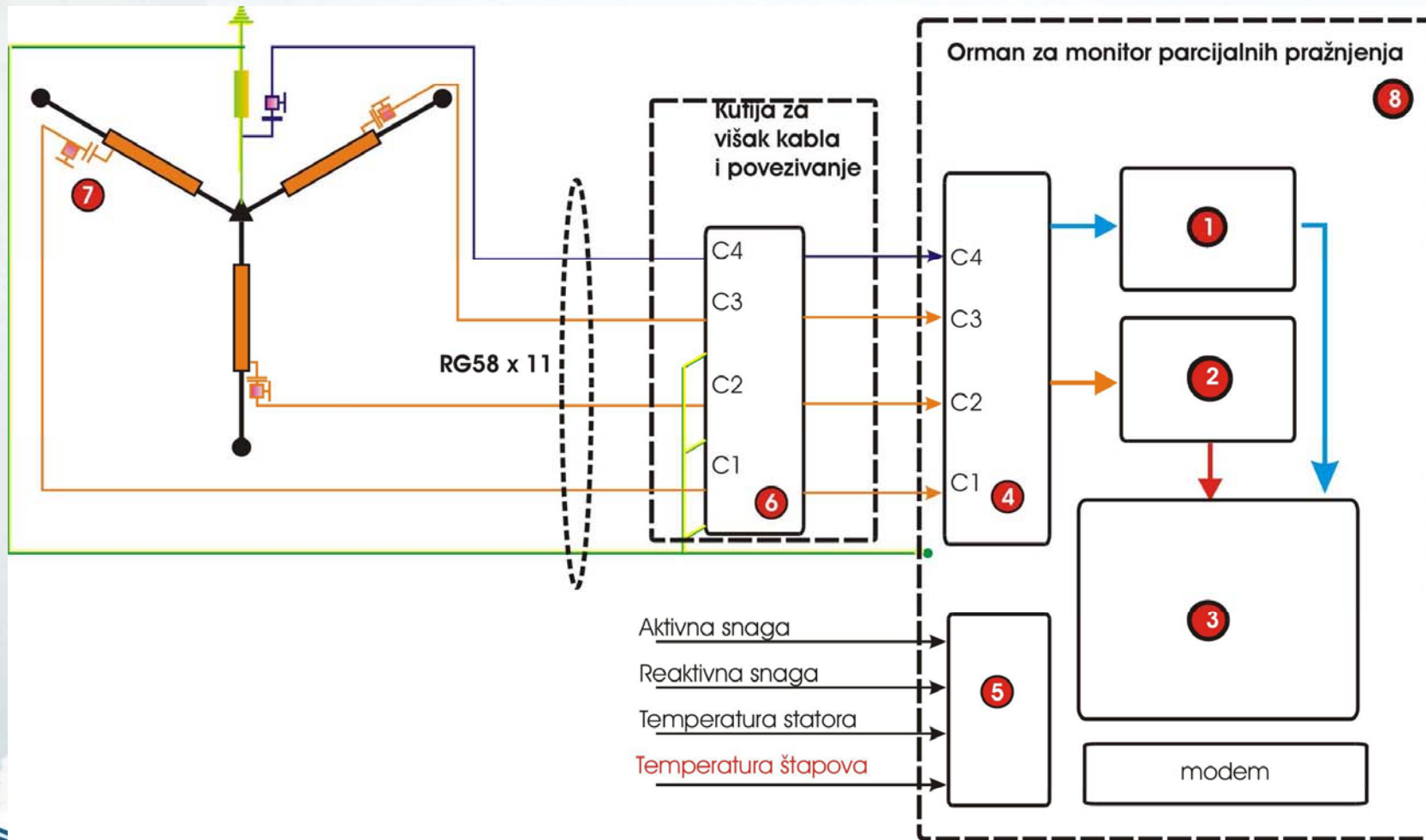


ELEKTROTEHNIČKI INSTITUT NIKOLA TESLA

ELECTRICAL ENGINEERING INSTITUTE NIKOLA TESLA

www.ieent.org

TEHNIČKO REŠENJE uređaja za monitoring PP

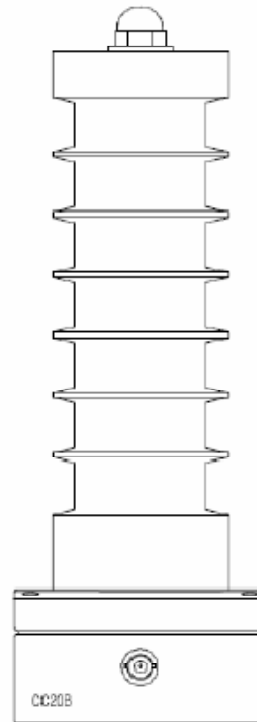


Sprežna jedinica

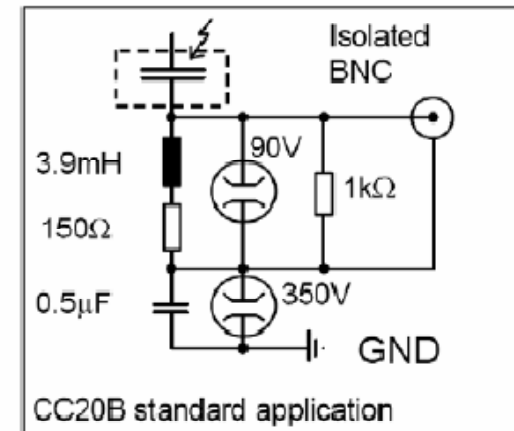
Sprežna jedinica

- a) sprežni kondenzator i niskonaponska impedansa;*
- b) b) električna šema niskonaponske impedanse sa izolovanim BNC izlazom*

CC20B



a)



b)



Oprema za parcijalna pražnjenja



ELEKTROTEHNIČKI INSTITUT NIKOLA TESLA

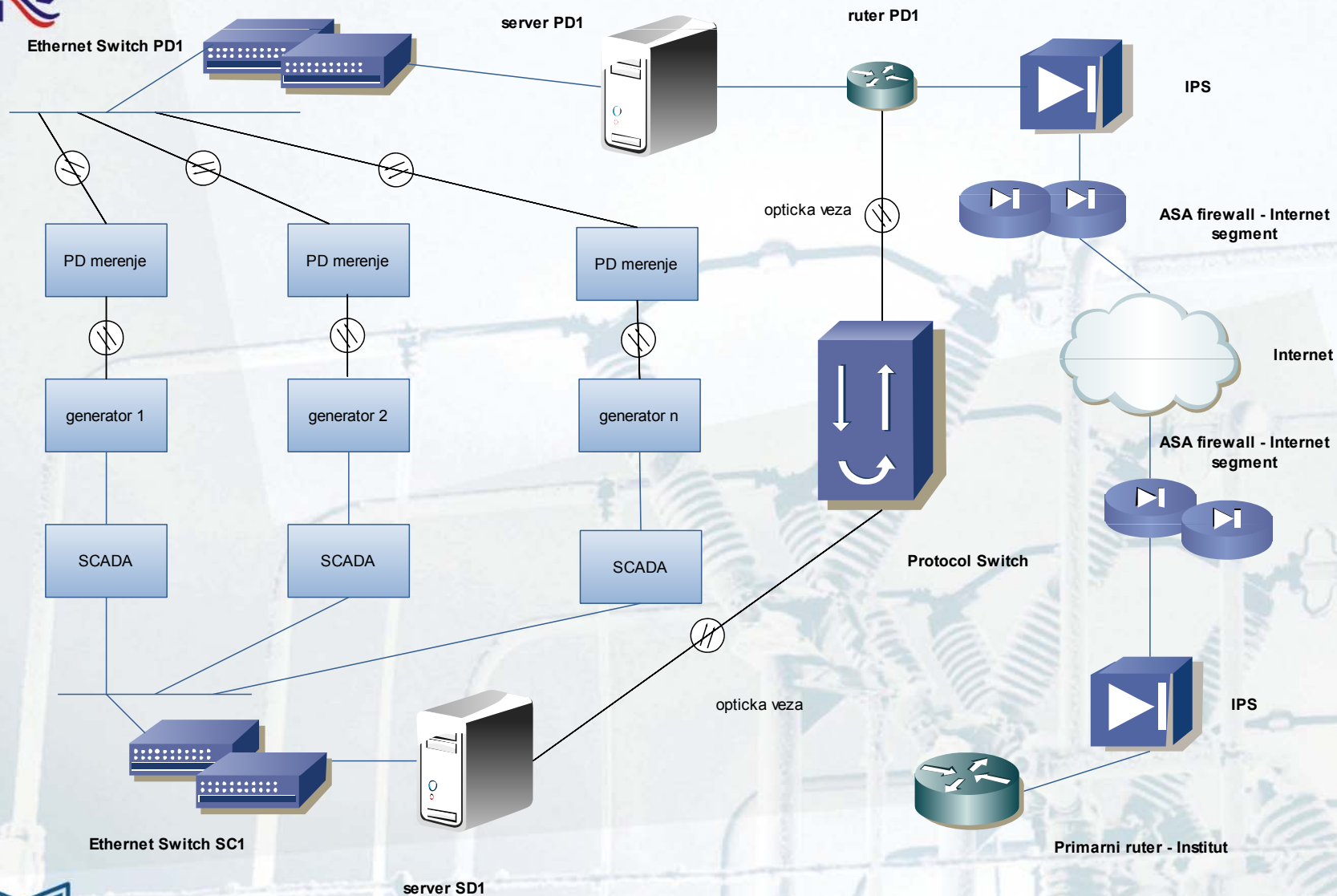
ELECTRICAL ENGINEERING INSTITUTE NIKOLA TESLA

www.ieent.org



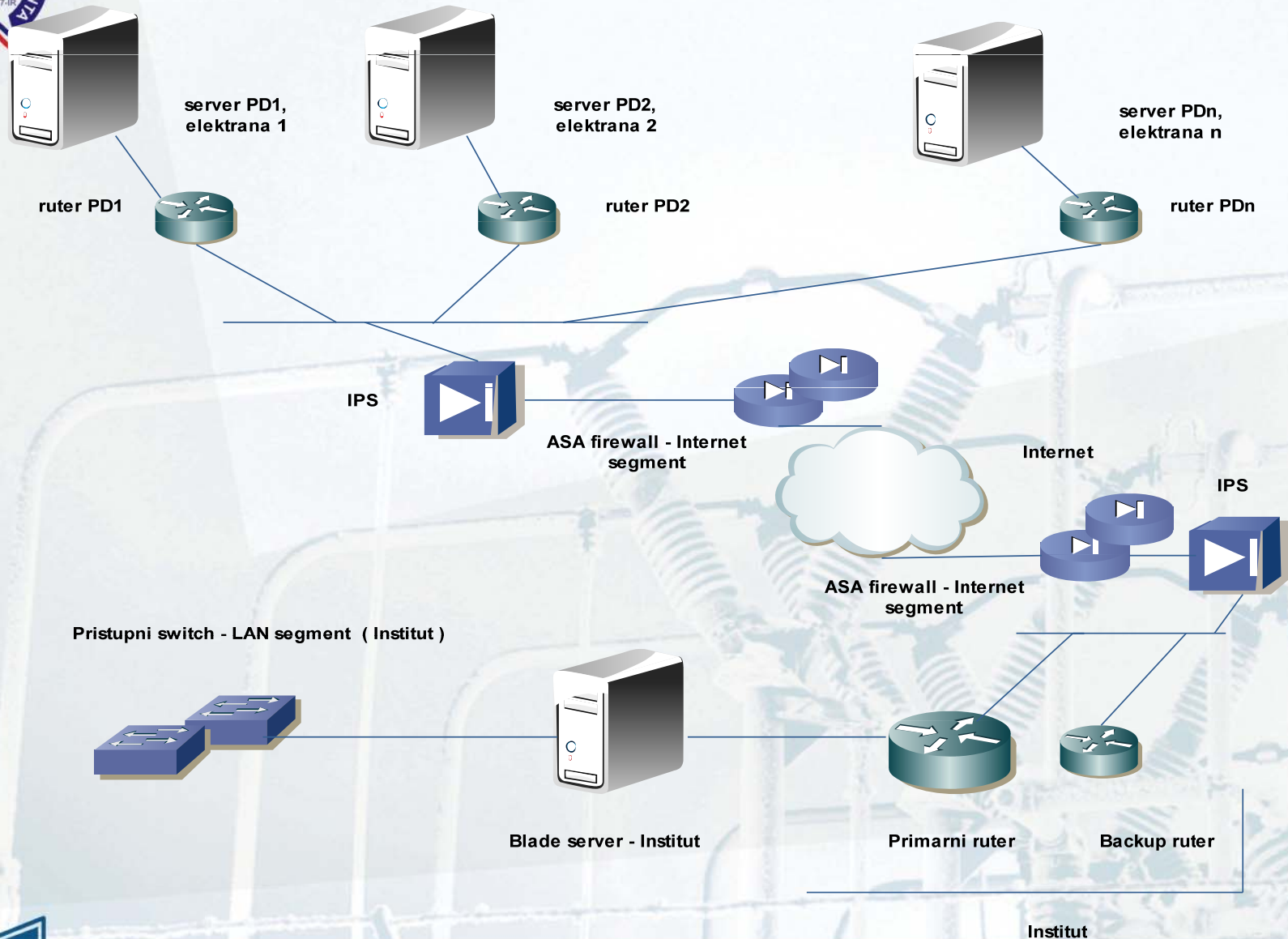


Konceptija lokalne mreže u elektrani (eternet)





Konceptija potpune mreže za sistem monitoringa PP





ZAHVALNICA

Ovaj rad je nastao uz podršku Ministarstva nauke
Vlade republike Srbije, u okviru Programa „Program
istraživanja u oblasti tehnološkog razvoja za period
2008-2010“, oblast „Energetske tehnologije i
rudarstvo“, u okviru koga finansira Projekat:

„Unapređenje dijagnostike stanja izolacionog sistema
turbo generatora razvojem off-line i on–line merenja
parcijalnih pražnjenja“,
evidencijski broj 17030.



ELEKTROTEHNIČKI INSTITUT NIKOLA TESLA

ELECTRICAL ENGINEERING INSTITUTE NIKOLA TESLA

www.ieent.org