Održavanje EES-a

Nadzor i dijagnostika elektroenergetskog postrojenja uporabom Web tehnologija

Prof.dr.sc. Igor Kuzle
Doc.dr.sc. Hrvoje Pandžić

Fakultet elektrotehnike i računarstva - Zavod za visoki napon i energetiku

Unska 3, HR-10000 Zagreb Tel: 01/ 6129 907, Fax: 01/ 6129 890 E-mail: zvne@fer.hr URL: http://www.zvne.fer.hr/

Što je *Monitoring*?

- Čin posmatranja nečega i ponekad bilježenje istog
- Biti svijestan stanja
- Hrv. **nadzor**

Raspored

- Uvod i definicije
- Problemi u elektroenergetskim postrojenjima
  - Stanje visokonaponskih uređaja
  - Stanje telekom pojne opreme
  - Mjerenja temperature
- Prikupljanje podataka i nadzor putem Web-a
- Zaključci

Raspored

- **Uvod i definicije**
- Problemi u elektroenergetskim postrojenjima
  - Stanje visokonaponskih uređaja
  - Stanje telekom pojne opreme
  - Mjerenja temperature
- Prikupljanje podataka i nadzor putem Web-a
- Zaključci

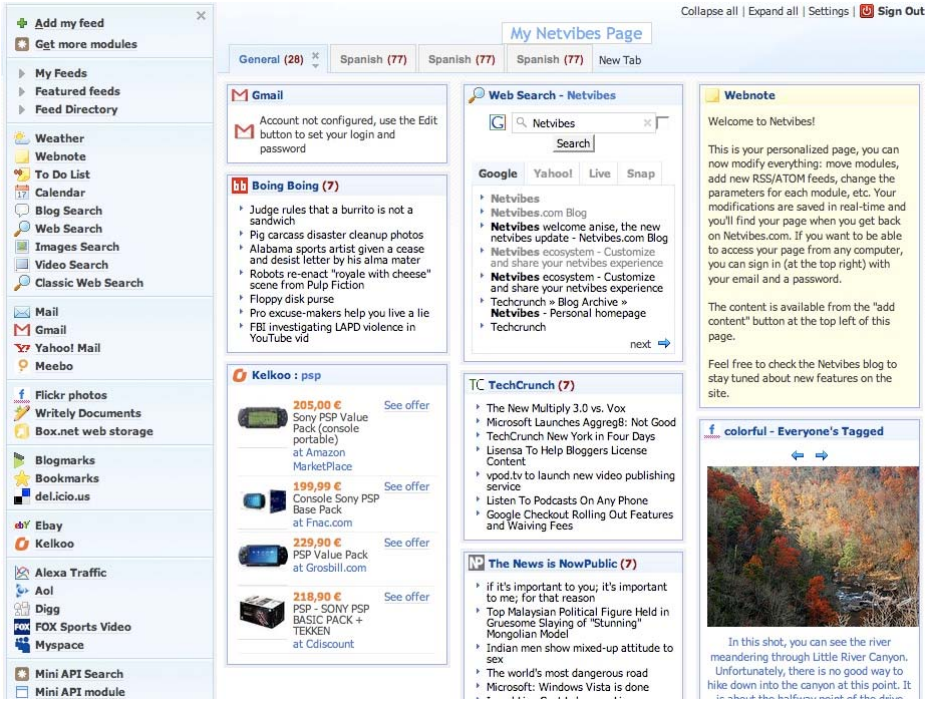
Čemu služi monitoring?

Ciljevi nadzora:

- Optimiranje rasporeda službi za održavanje
- Smanjenje troškova održavanja
- Povećavanje pouzdanosti i raspoloživosti sustava
- Pojednostavljenje vođenja sustava
- Veća fleksibilnost sustava

Što su Web-zasnovane tehnologije?

- Tehnologije bazirane na pristupu putem Web preglednika
- Prisup Web preglednikom preko mreža kao što su Internet ili Intranet



Raspored

- **Uvod i definicije**
- **Problemi u elektroenergetskim postrojenjima**
  - Stanje visokonaponskih uređaja
  - Stanje telekom pojne opreme
  - Mjerenja temperature
- Prikupljanje podataka i nadzor putem Web-a
- Zaključci

Problemi u elektroenergetskim postrojenjima

- Potreba za dobavljanjem informacija o stanju energetske opreme na udaljenim lokacijama
  - **Stanje visokonaponskih uređaja**
  - **Stanje telekom pojne opreme**
  - **Mjerenja temperature**

Potreba za smanjenjem troškova i optimizacijom održavanja

Raspored

- **Uvod i definicije**
- **Problemi u elektroenergetskim postrojenjima**
  - **Stanje visokonaponskih uređaja**
  - Stanje telekom pojne opreme
  - Mjerenja temperature
- Prikupljanje podataka i nadzor putem Web-a
- Zaključci

Nadzor stanja visokonaponskih uređaja

- Nadzor prekidača
- Nadzor energetskih transformatora
- Nadzor rastavljača

Nadzor Prekidača

- Učestalost curenja SF6 plina
- Mehanički dijelovi u pogonu
- Energetska rezerva prekidača
- Stanje primarnih kontakata
- Pomoćni i kontrolni krugovi

Nadzor transformatora

- Gornja temperatura ulja
- Ambijentalna temperatura
- Struja tereta
- Napon na mjernom zatvoru izolacione posude
- Tlak ulja

Nadzor transformatora

- Mjerenje vlage u ulju
- Mjerenje plina u ulju
- Pozicija mjenjača zatvora
- Utrošak energije motornog pogona
- Digitalni ulazi za sklopni status ventilatora i pumpi

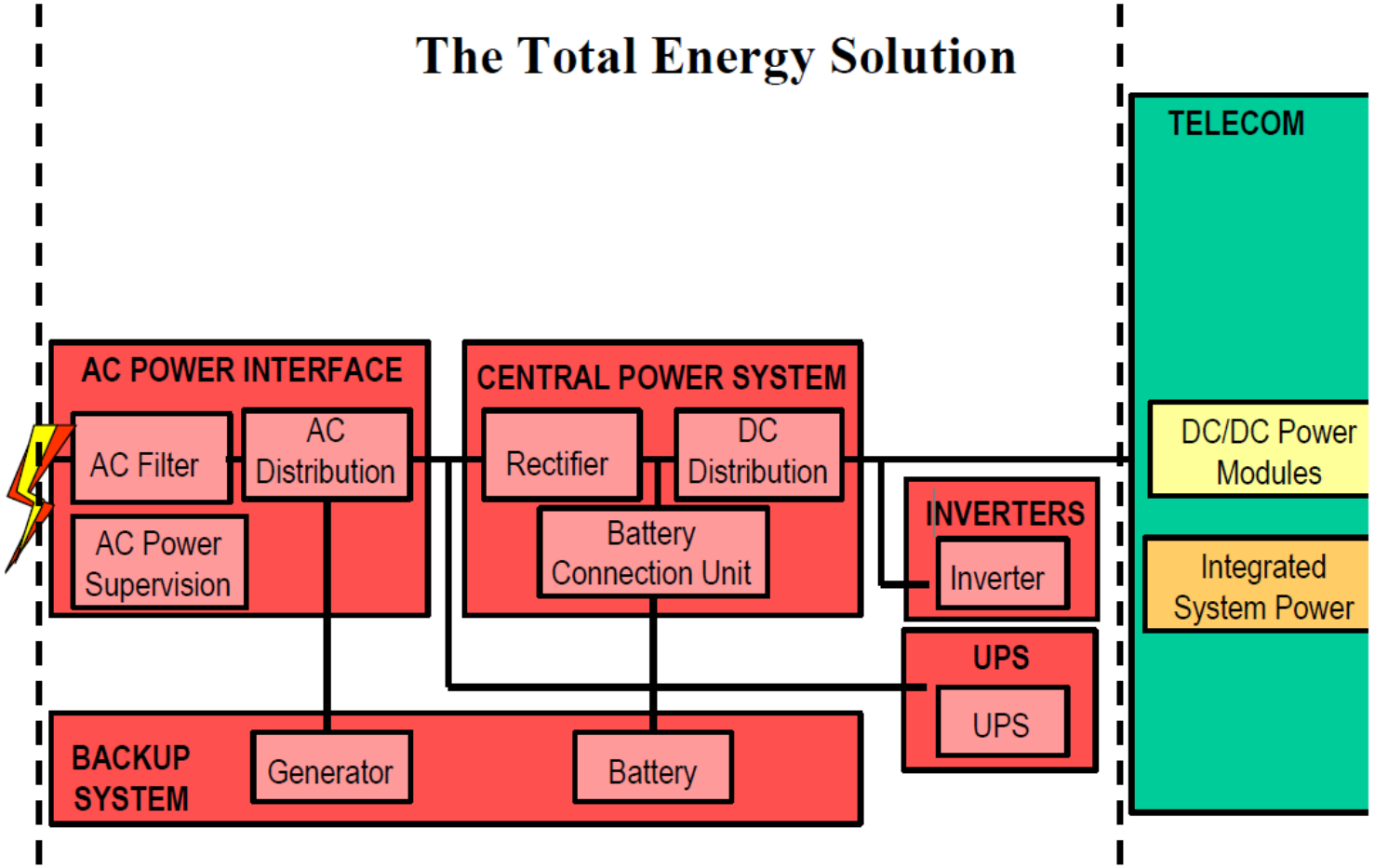
Nadzor rastavljača

- Trajanje starta motora
- Najveća potrošnja energije
- Trajanje radnje
- Ukupna energija utrošena na svaku pojedinu radnju

Raspored

- **Uvod i definicije**
- **Problemi u elektroenergetskim postrojenjima**
  - **Stanje visokonaponskih uređaja**
  - **Stanje telekom pojne opreme**
  - Mjerenja temperature
- Prikupljanje podataka i nadzor putem Web-a
- Zaključci

Nadzor telekom pojne opreme



Nadzor ispravljačke platforme...

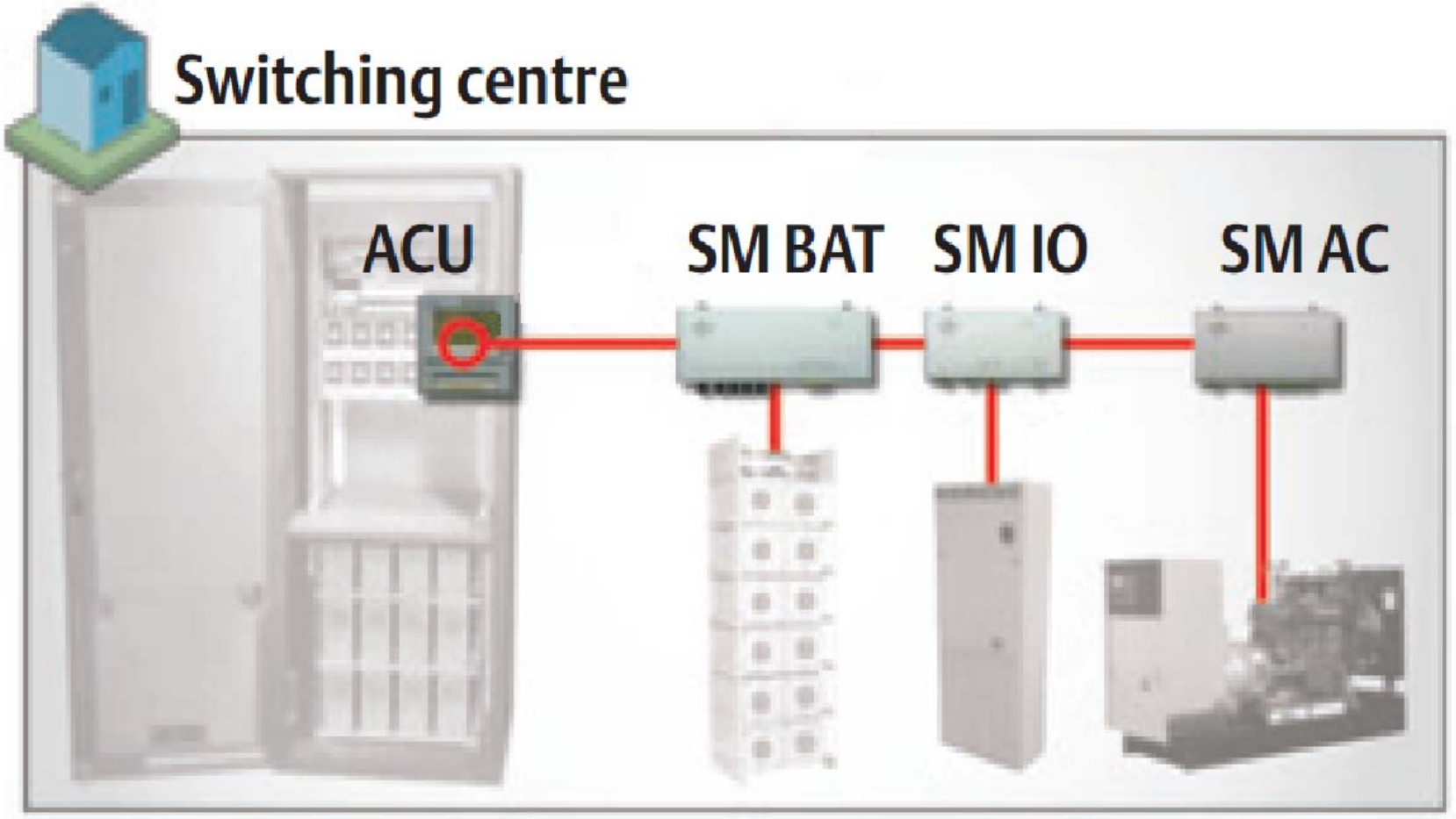
- Ulazne i izlazne veličine: struja, napon, snaga, količina energije,...
- Ostale mjerene veličine: stanje pojedinog ispravljača, ulazna frekvencija, faktor snage, ambijentalna temperatura, temperatura sustava...

...rješen je ACU-om

Advanced Control Unit

- Centralni nadzorni uređaj, prikuplja podatke iz drugih modula
- Omogućuje kontrolu postavki i upravljanje cijelim sustavom
- 8 digitalnih ulaza – alarmi/događaji
- 6 analognih ulaza – napon i struje sustava, temperature
- 8 relajnih izlaza
- 2 rastavna kontakta za slučaj preniskog napona

Povezivanje sa ostalim nadzornim modulima



Nadzor baterija...

- Mjerenje napona po ćeliji / bloku
- Baterijska struja
- Temperatura baterije

...rješen je sa SM-BAT

Supervision Module for Batteries

- 8 digitalnih ulaza
- 25 analognih ulaza za napon ćelije / bloka
- 2 analogna ulaza za napon cijele baterije
- 5 dodatnih analognih ulaza
- 2 relejna izlaza

Nadzor komercijalne mreže i dizel agregata...

Nadzor svih električkih veličina karakterističnih za:

- komercijalnu pojnu mrežu,
- Pomoćni dizel agregat

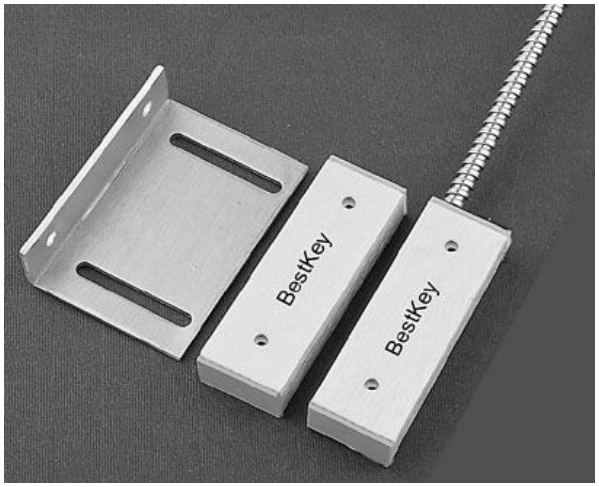
...rješen je sa SM-AC

Supervision Module for AC

- 12 dgitalnih inputa
- 4 relejna izlaza
- Analogni ulazi:
  - 3-fazni napon
  - 3-fazna struja
  - 1 baterijski napon
  - 1 temperatura
  - 1 mrežna frekvencija
  - 3 prividna snaga
  - 3 radna snaga
  - 3 jalova snaga
  - 3 strujna distorzija

Nadzor perifernih uređaja...

- Generički nadzor (mjeri se bilo koja veličina, električna ili neelektrična, putem električnih signala)



...rješen je sa SM-IO

Supervision Module for Input / Output

- 7 digitalnih ulaza
- 5 analognih ulaza
- 3 relejna izlaza

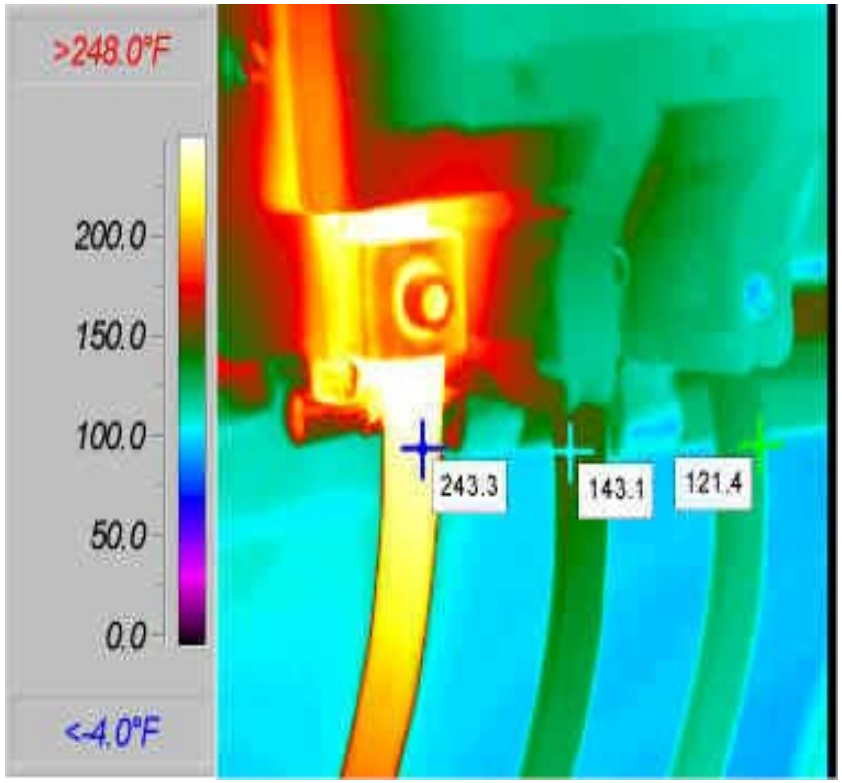
Raspored

- Uvod i definicije
- Problemi u elektroenergetskim postrojenjima
  - Stanje visokonaponskih uređaja
  - Stanje telekom pojne opreme
  - Mjerenja temperature
- Prikupljanje podataka i nadzor putem Web-a
- Zaključci

Nadzor temperature - standardni

Infracrvena tehnologiija –
Termografija

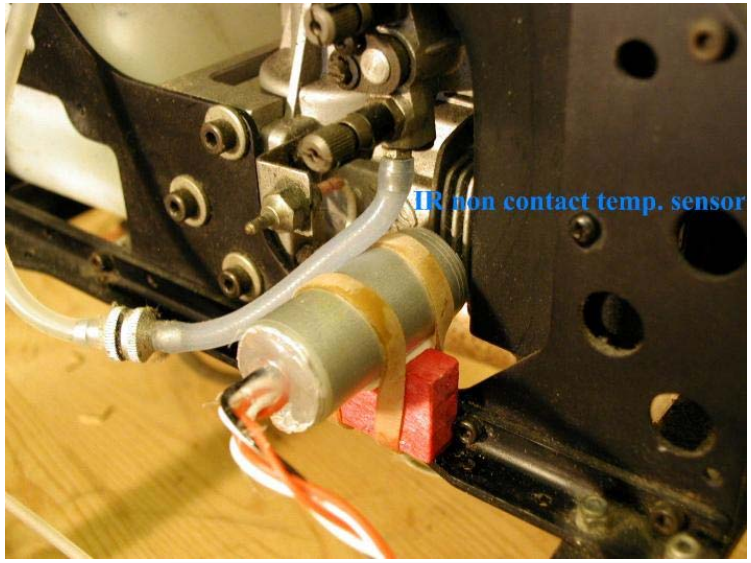
- Temelji se na godišnjim nadzorima
- Nedostaci: nemogućnost pristupa svim mjestima, velike investicije u samo postrojenje



Nadzor temperature - standardni

Infracrvena tehnologiija – IC beskontaktni temperaturni senzori

- Temelji se na slanju podataka na udaljeni PC
- Nedostaci: ovisnost o udaljenosti osjetnika i mete (problem nepristupačnosti)



Nadzor temperature - standardni

Tehnologija optičkih vlakana

- Informacije se od osjetnika prenose preko optičkih vlakana
- Nedostaci: zahtjev za modifikacijom energetske opreme koju se želi nadzirati

Nadzor temperature - napredni

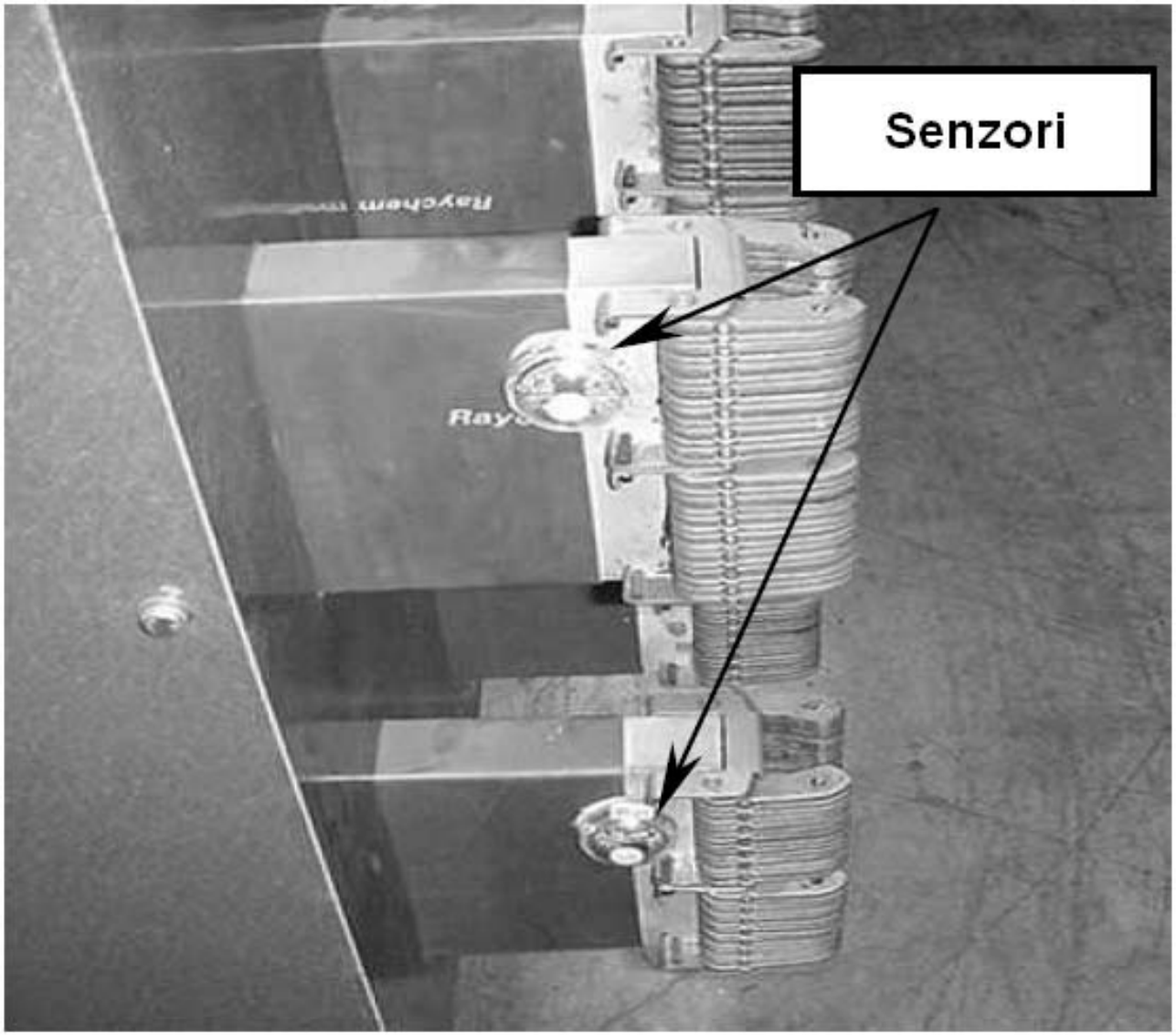
Bežična tehnologija

Dobrobiti:

- Niski troškovi ugrađivanja
- Jednostavan za uporabu
- Visoka pouzdanost, minimalni defekti, zanemarivo održavanje
- Kompatibilnost sa postojećim proizvodima
- Dug eksploatacijski život

Nadzor temperature - napredni

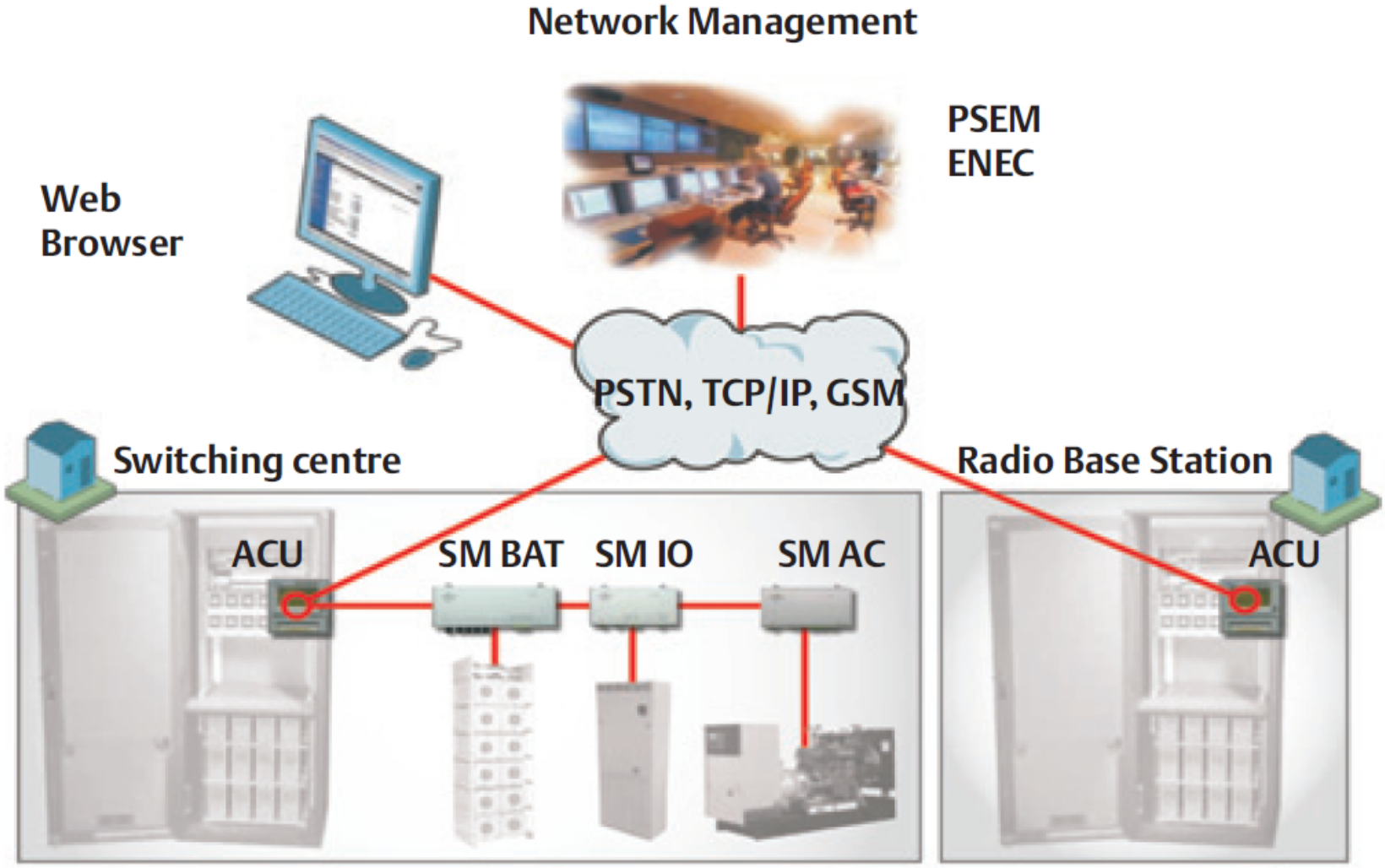
Nadzor temperature - napredni



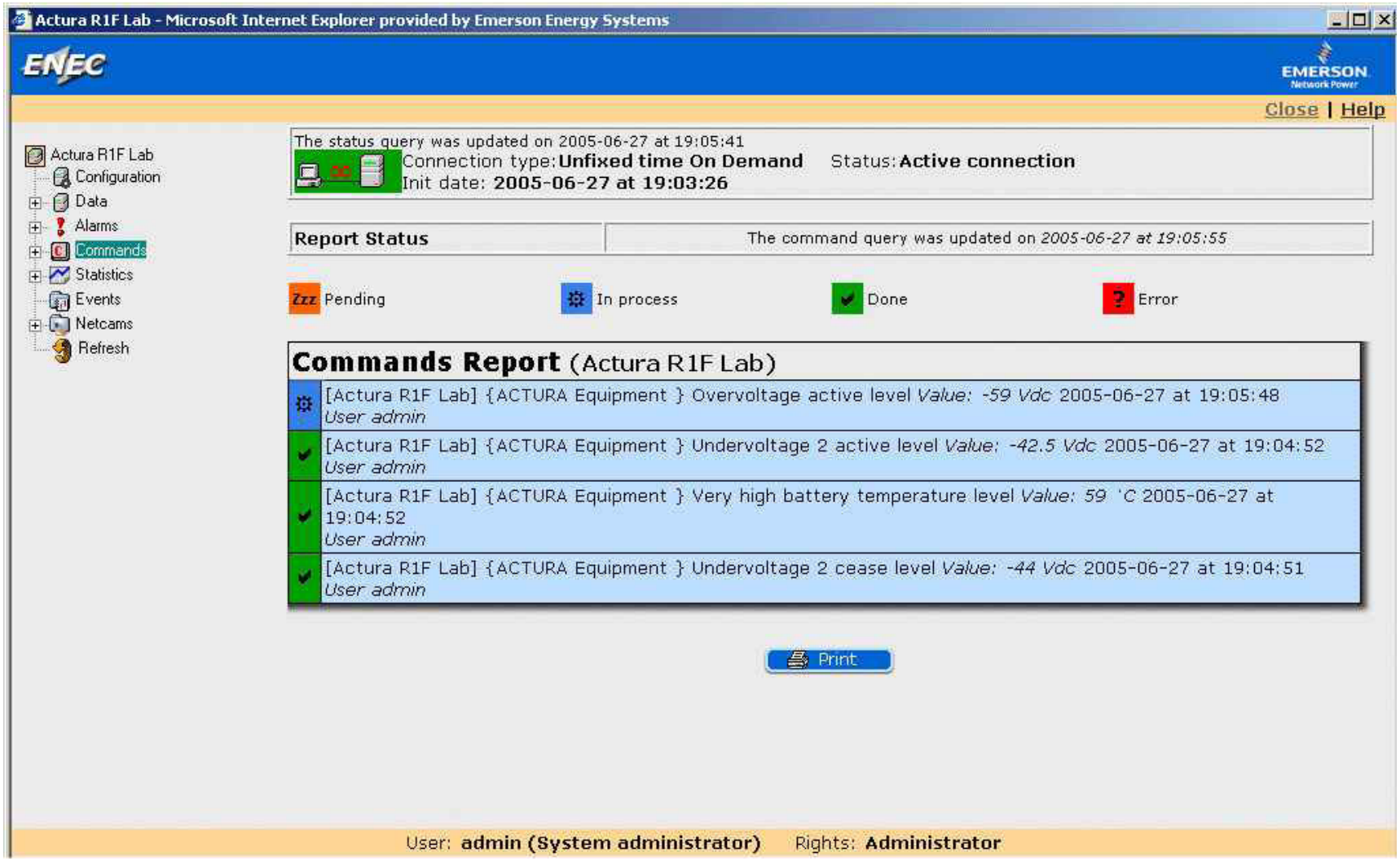
Raspored

- Uvod i definicije
- Problemi u elektroenergetskim postrojenjima
  - Stanje visokonaponskih uređaja
  - Stanje telekom pojne opreme
  - Mjerenja temperature
- Prikupljanje podataka i nadzor putem Web-a
- Zaključci

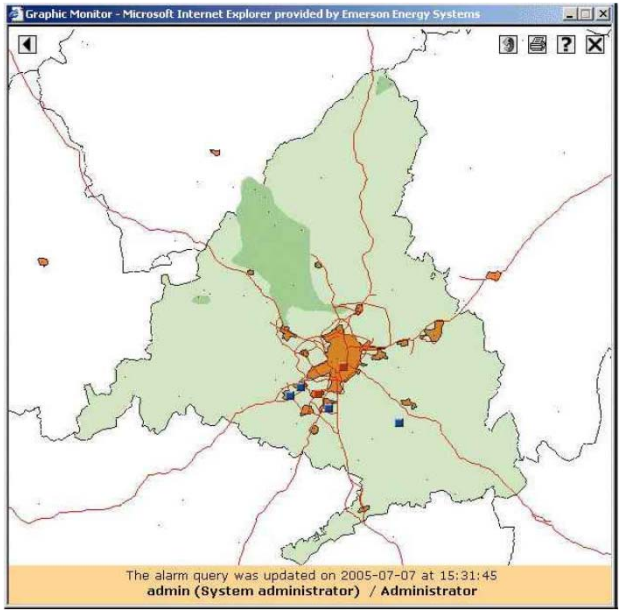
Prikupljanje podataka i nadzor putem Web-a



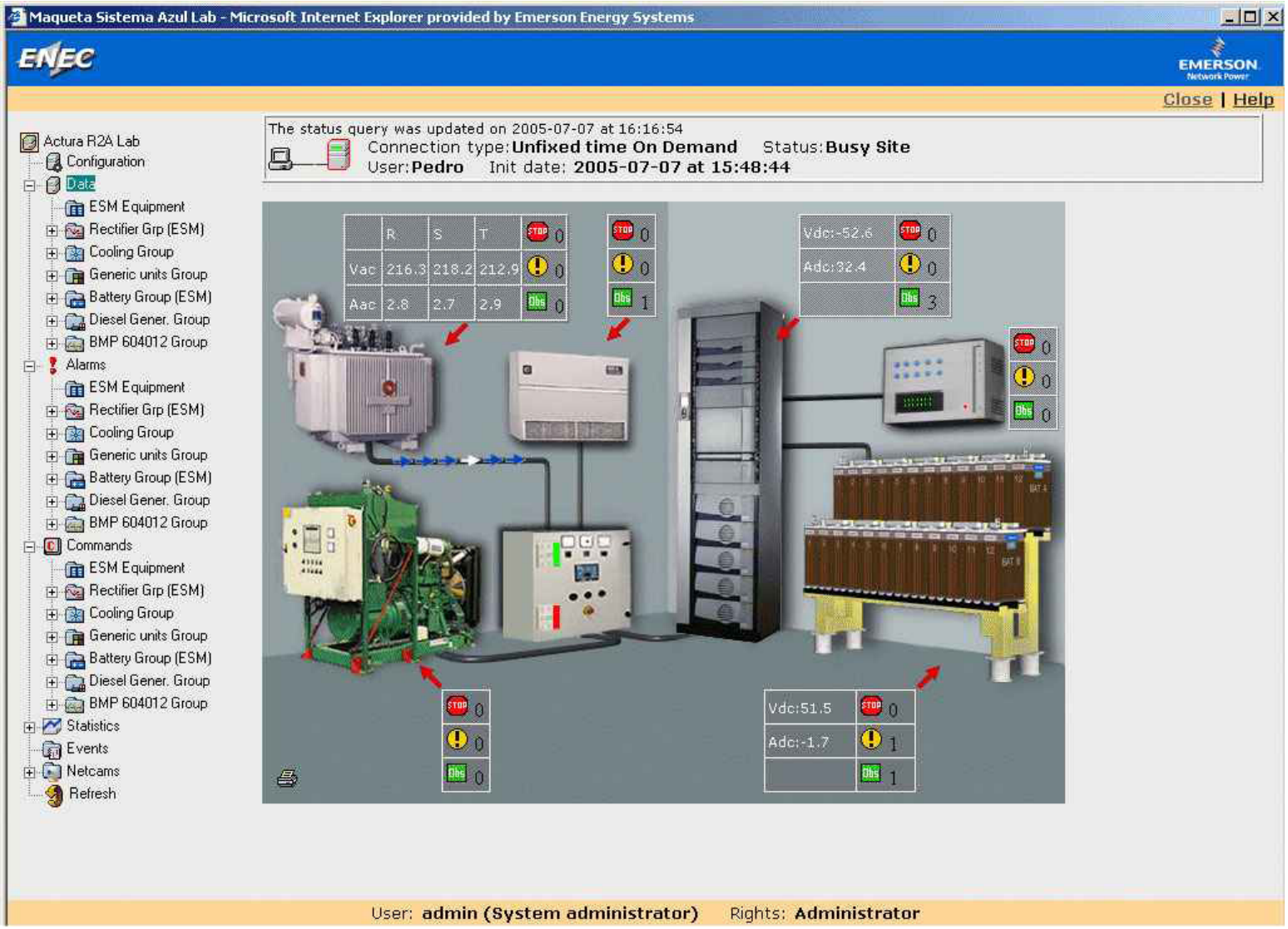
1. Izvršavanje zadaća za vrijeme sapajanja



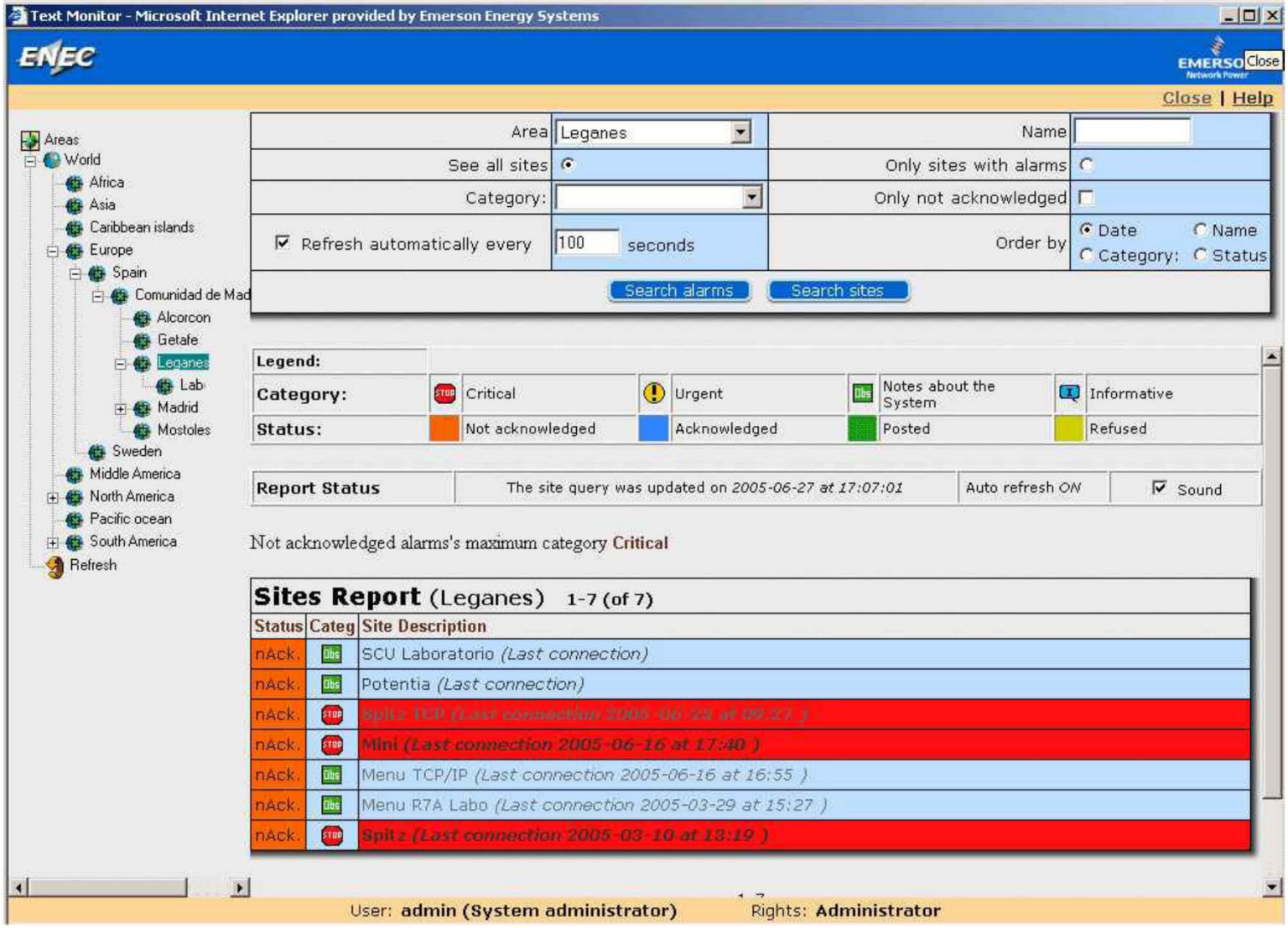
2. Zumiranje na pojedinu regiju



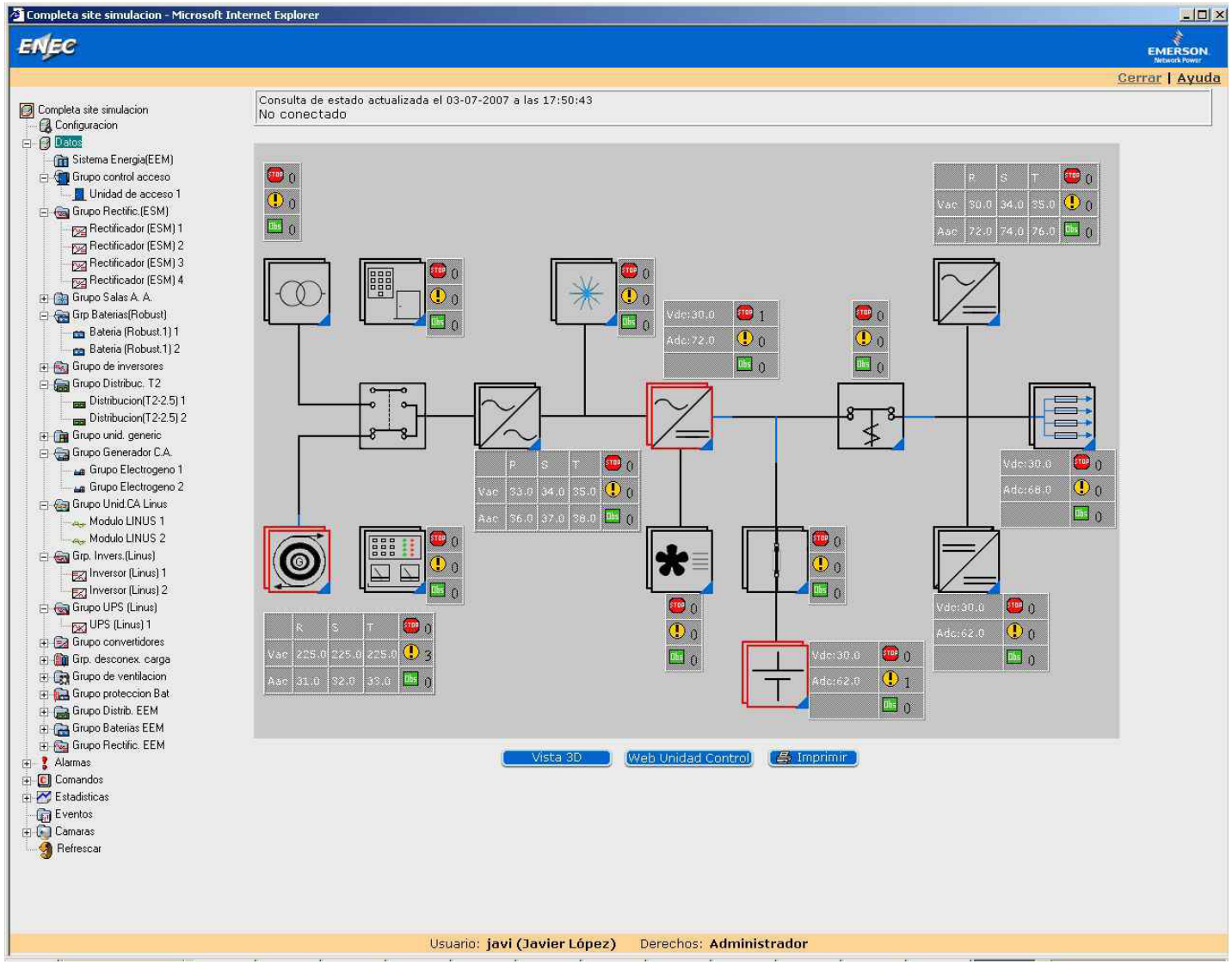
3. Identifikacija problematične lokacije i pristup istoj



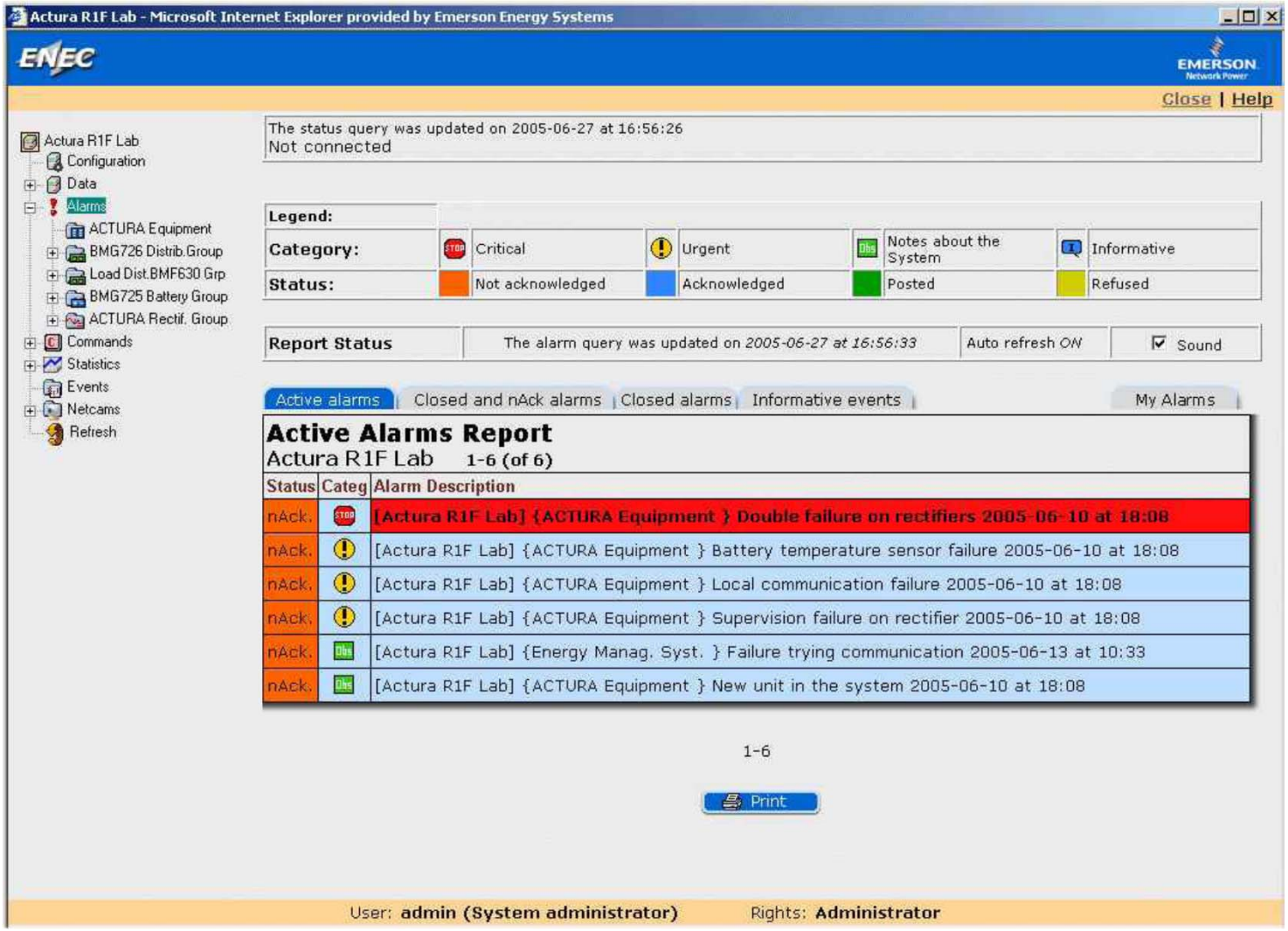
4. Izvještaji s postrojenja - grananje



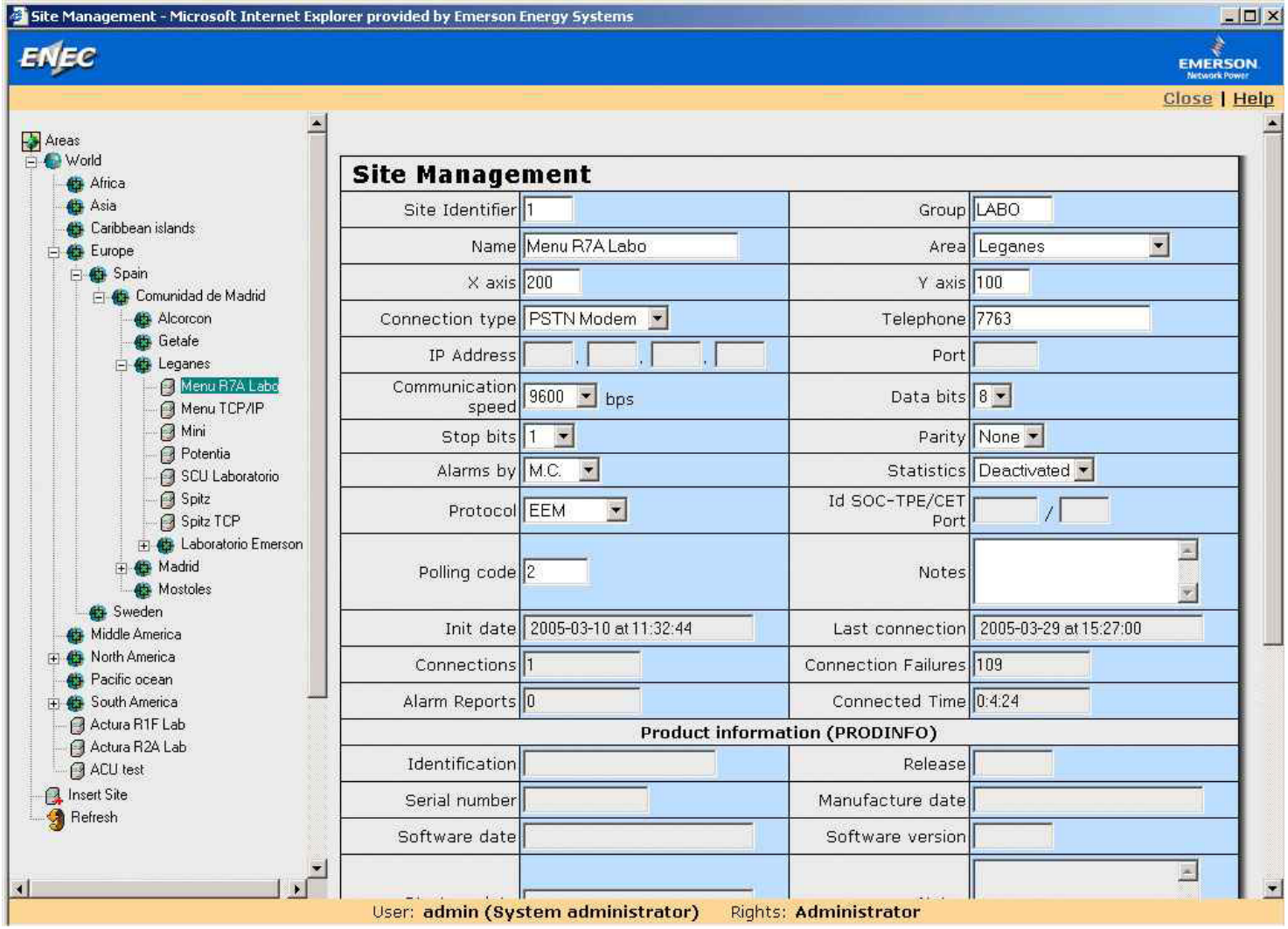
5. Blokovski dijagram lokacije



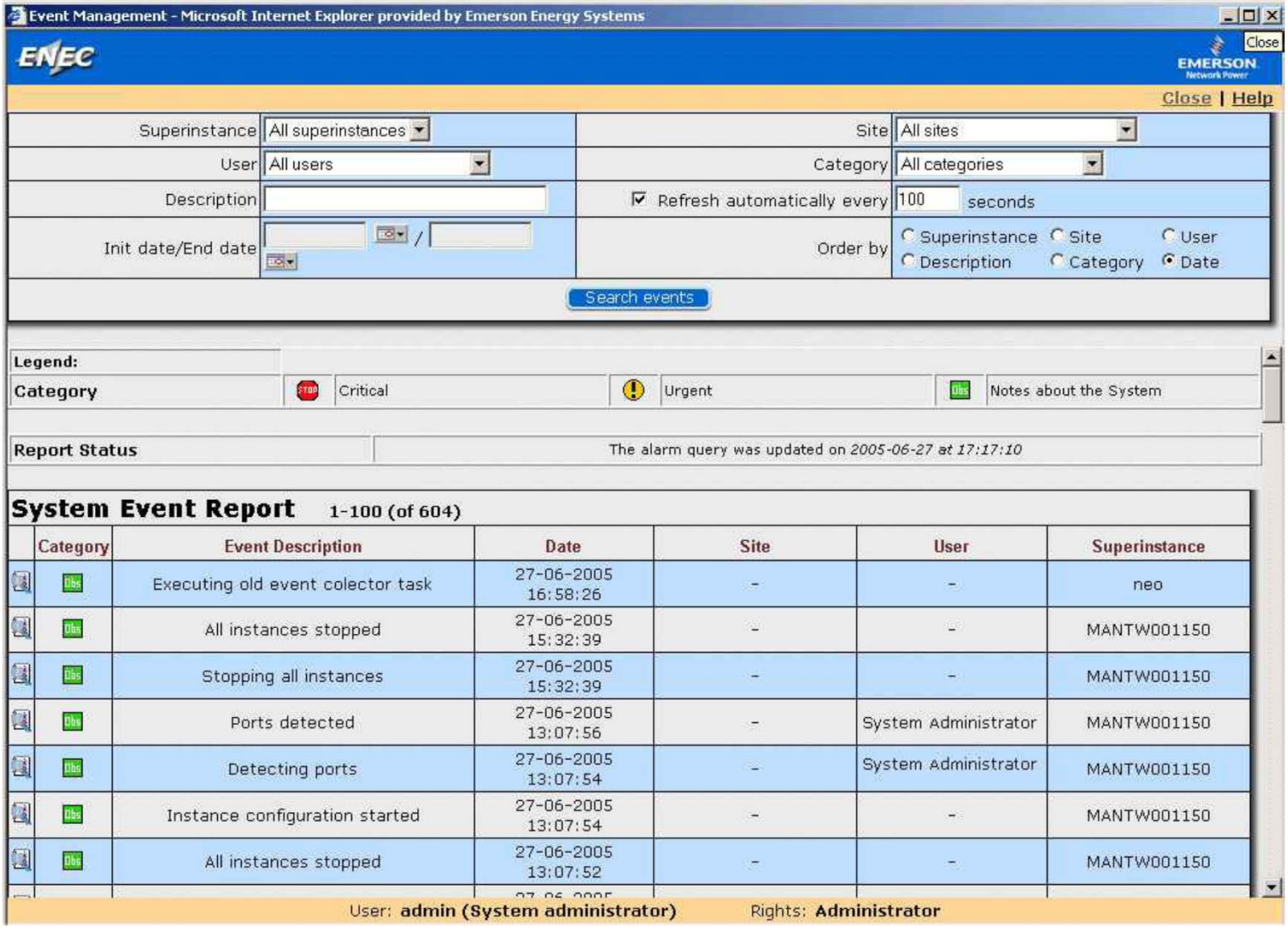
6. Aktivnost alarma



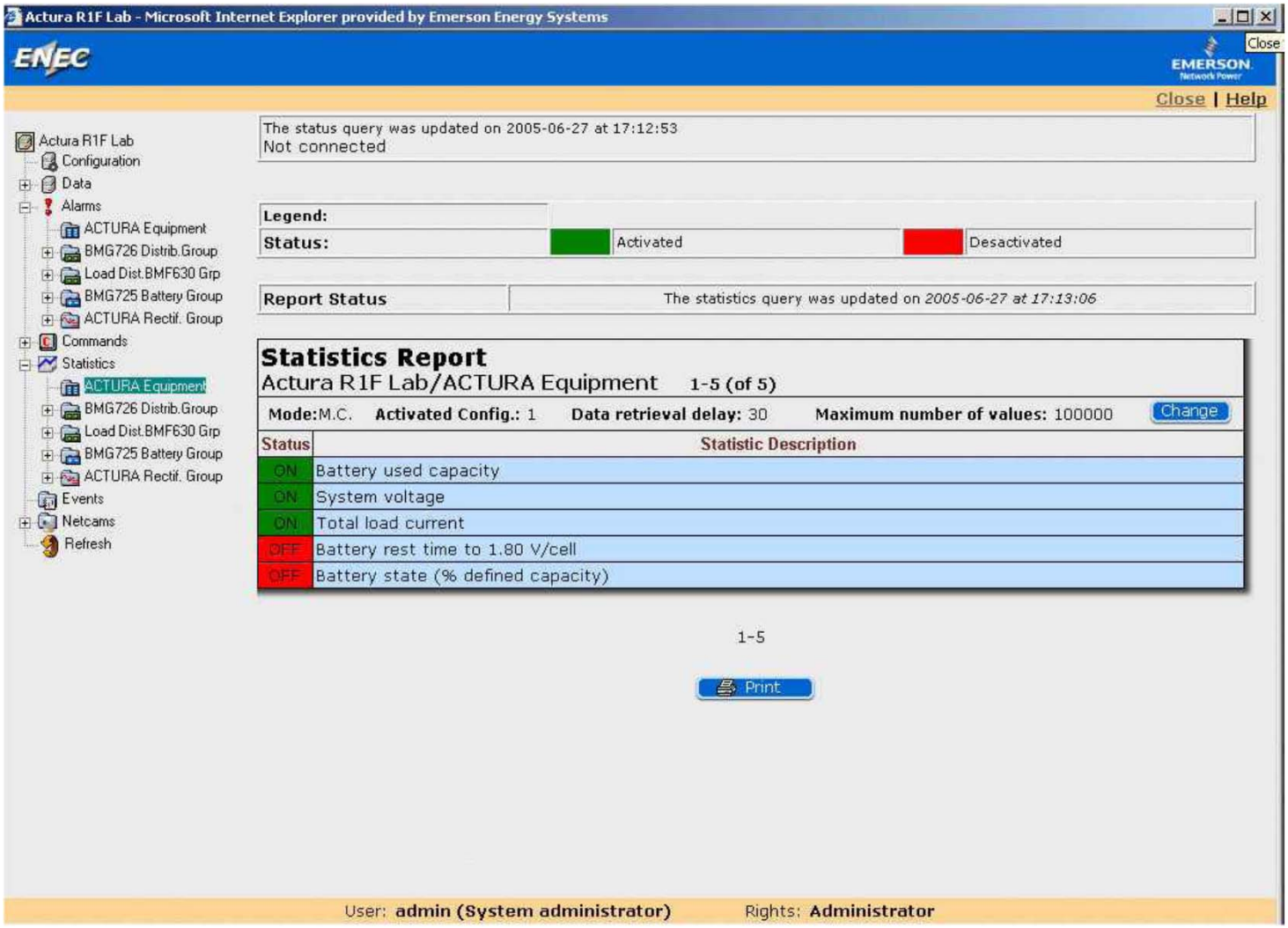
7. Upravljački prozor



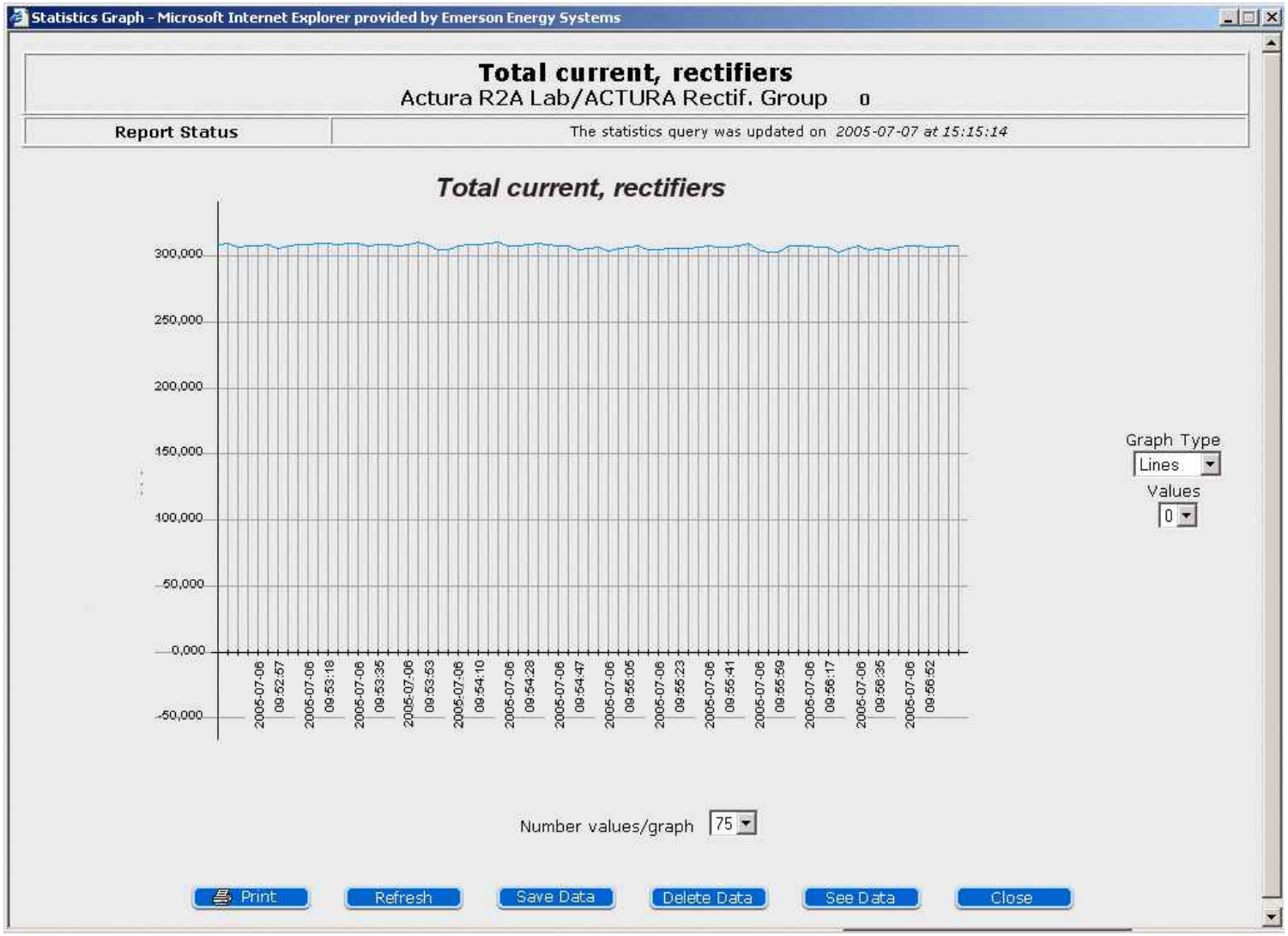
8. Zapisnik događaja



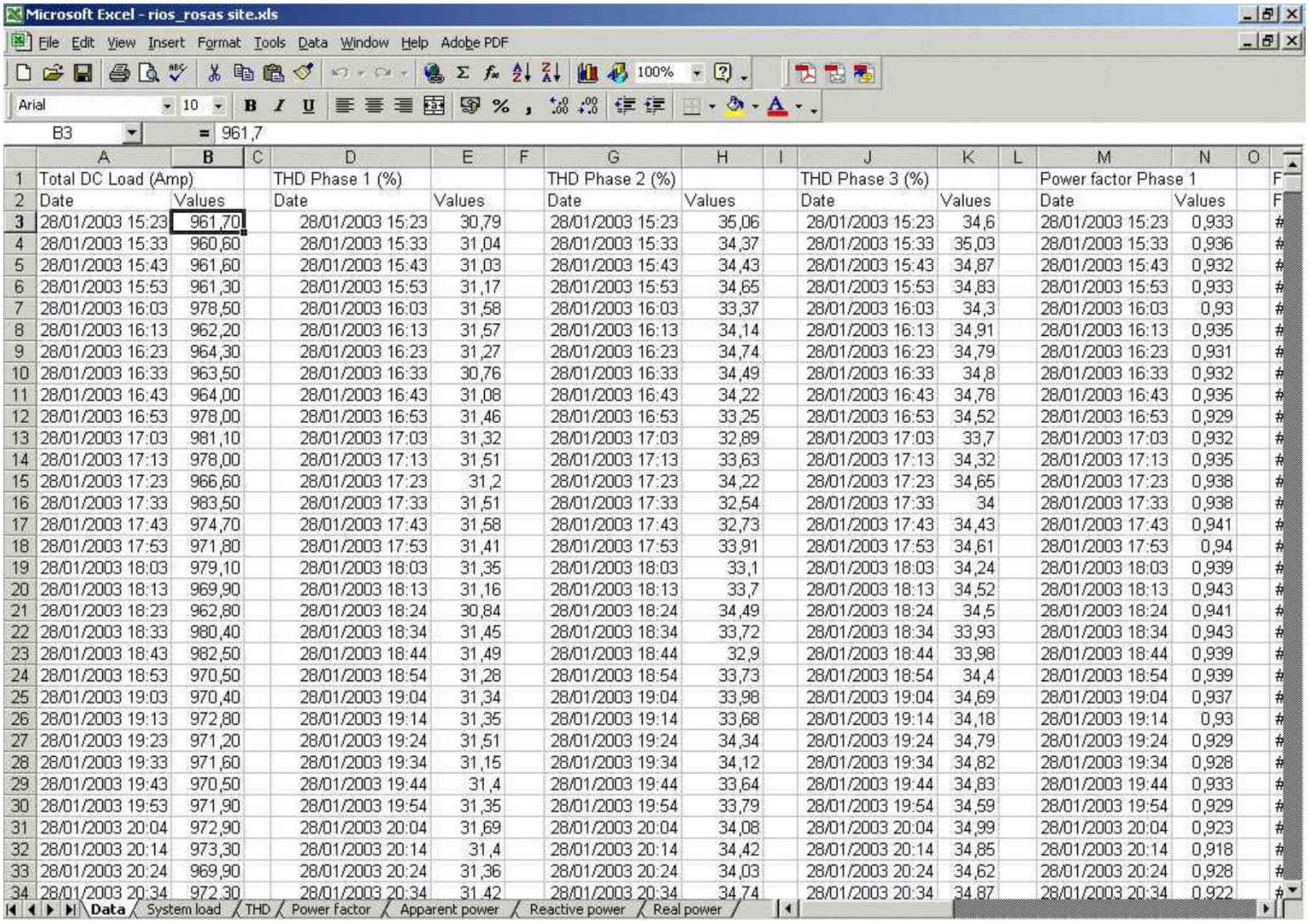
9. Podešavanje statistika



10. Grafički ispis statistika



11. Mogućnost eksportiranja u Excel



Microsoft Excel - rios_rosas site.xls

File Edit View Insert Format Tools Data Window Help Adobe PDF

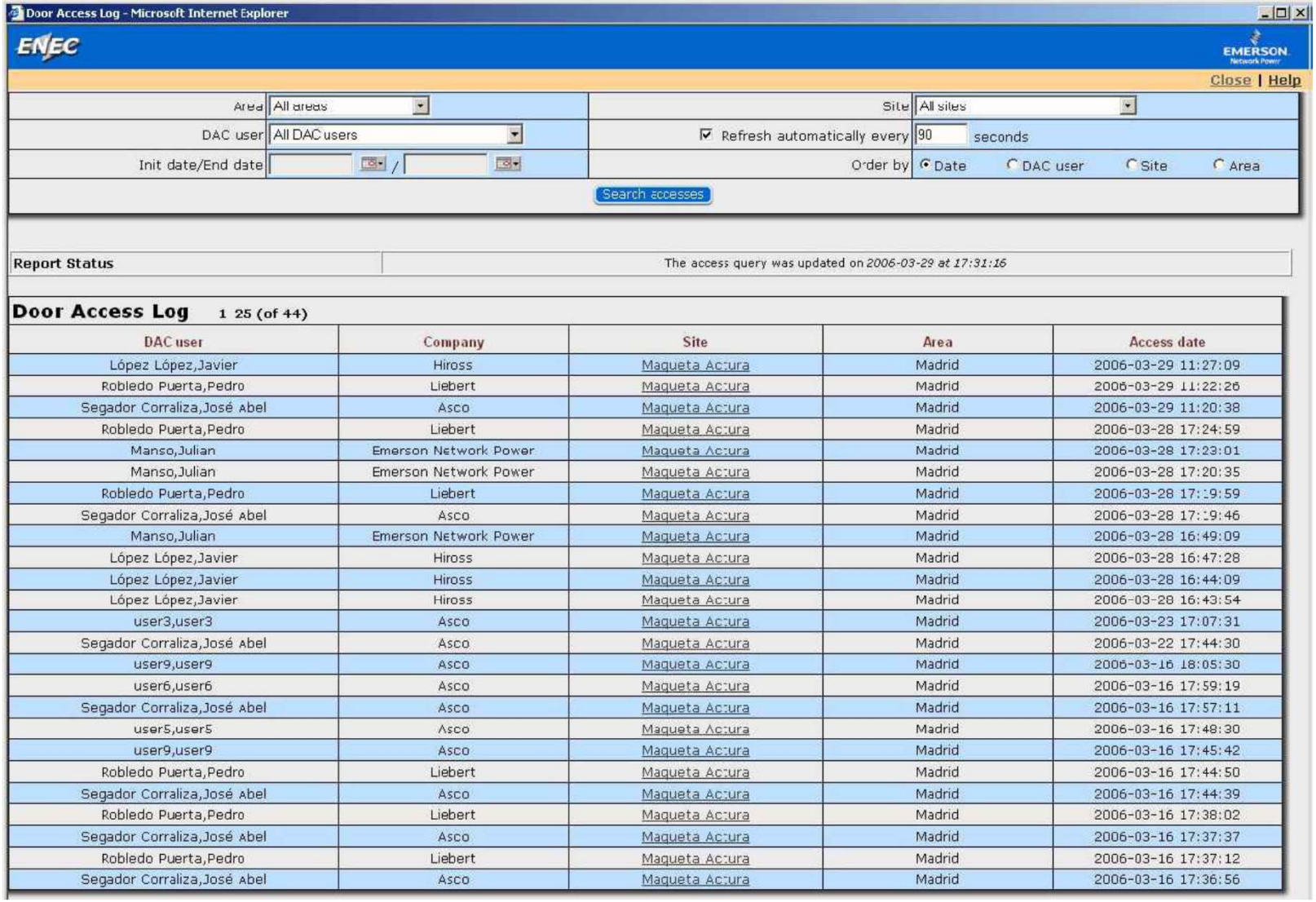
Arial 10 B I U

B3 = 961,7

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	Total DC Load (Amp)			THD Phase 1 (%)			THD Phase 2 (%)			THD Phase 3 (%)			Power factor Phase 1			F
2	Date	Values		Date	Values		Date	Values		Date	Values		Date	Values		F
3	28/01/2003 15:23	961,70		28/01/2003 15:23	30,79		28/01/2003 15:23	35,06		28/01/2003 15:23	34,6		28/01/2003 15:23	0,933		#
4	28/01/2003 15:33	960,60		28/01/2003 15:33	31,04		28/01/2003 15:33	34,37		28/01/2003 15:33	35,03		28/01/2003 15:33	0,936		#
5	28/01/2003 15:43	961,60		28/01/2003 15:43	31,03		28/01/2003 15:43	34,43		28/01/2003 15:43	34,87		28/01/2003 15:43	0,932		#
6	28/01/2003 15:53	961,30		28/01/2003 15:53	31,17		28/01/2003 15:53	34,65		28/01/2003 15:53	34,83		28/01/2003 15:53	0,933		#
7	28/01/2003 16:03	978,50		28/01/2003 16:03	31,58		28/01/2003 16:03	33,37		28/01/2003 16:03	34,3		28/01/2003 16:03	0,93		#
8	28/01/2003 16:13	962,20		28/01/2003 16:13	31,57		28/01/2003 16:13	34,14		28/01/2003 16:13	34,91		28/01/2003 16:13	0,935		#
9	28/01/2003 16:23	964,30		28/01/2003 16:23	31,27		28/01/2003 16:23	34,74		28/01/2003 16:23	34,79		28/01/2003 16:23	0,931		#
10	28/01/2003 16:33	963,50		28/01/2003 16:33	30,76		28/01/2003 16:33	34,49		28/01/2003 16:33	34,8		28/01/2003 16:33	0,932		#
11	28/01/2003 16:43	964,00		28/01/2003 16:43	31,08		28/01/2003 16:43	34,22		28/01/2003 16:43	34,78		28/01/2003 16:43	0,935		#
12	28/01/2003 16:53	978,00		28/01/2003 16:53	31,46		28/01/2003 16:53	33,25		28/01/2003 16:53	34,52		28/01/2003 16:53	0,929		#
13	28/01/2003 17:03	981,10		28/01/2003 17:03	31,32		28/01/2003 17:03	32,89		28/01/2003 17:03	33,7		28/01/2003 17:03	0,932		#
14	28/01/2003 17:13	978,00		28/01/2003 17:13	31,51		28/01/2003 17:13	33,63		28/01/2003 17:13	34,32		28/01/2003 17:13	0,935		#
15	28/01/2003 17:23	966,60		28/01/2003 17:23	31,2		28/01/2003 17:23	34,22		28/01/2003 17:23	34,65		28/01/2003 17:23	0,938		#
16	28/01/2003 17:33	983,50		28/01/2003 17:33	31,51		28/01/2003 17:33	32,54		28/01/2003 17:33	34		28/01/2003 17:33	0,938		#
17	28/01/2003 17:43	974,70		28/01/2003 17:43	31,58		28/01/2003 17:43	32,73		28/01/2003 17:43	34,43		28/01/2003 17:43	0,941		#
18	28/01/2003 17:53	971,80		28/01/2003 17:53	31,41		28/01/2003 17:53	33,91		28/01/2003 17:53	34,61		28/01/2003 17:53	0,94		#
19	28/01/2003 18:03	979,10		28/01/2003 18:03	31,35		28/01/2003 18:03	33,1		28/01/2003 18:03	34,24		28/01/2003 18:03	0,939		#
20	28/01/2003 18:13	969,90		28/01/2003 18:13	31,16		28/01/2003 18:13	33,7		28/01/2003 18:13	34,52		28/01/2003 18:13	0,943		#
21	28/01/2003 18:23	962,80		28/01/2003 18:24	30,84		28/01/2003 18:24	34,49		28/01/2003 18:24	34,5		28/01/2003 18:24	0,941		#
22	28/01/2003 18:33	980,40		28/01/2003 18:34	31,45		28/01/2003 18:34	33,72		28/01/2003 18:34	33,93		28/01/2003 18:34	0,943		#
23	28/01/2003 18:43	982,50		28/01/2003 18:44	31,49		28/01/2003 18:44	32,9		28/01/2003 18:44	33,98		28/01/2003 18:44	0,939		#
24	28/01/2003 18:53	970,50		28/01/2003 18:54	31,28		28/01/2003 18:54	33,73		28/01/2003 18:54	34,4		28/01/2003 18:54	0,939		#
25	28/01/2003 19:03	970,40		28/01/2003 19:04	31,34		28/01/2003 19:04	33,98		28/01/2003 19:04	34,69		28/01/2003 19:04	0,937		#
26	28/01/2003 19:13	972,80		28/01/2003 19:14	31,35		28/01/2003 19:14	33,68		28/01/2003 19:14	34,18		28/01/2003 19:14	0,93		#
27	28/01/2003 19:23	971,20		28/01/2003 19:24	31,51		28/01/2003 19:24	34,34		28/01/2003 19:24	34,79		28/01/2003 19:24	0,929		#
28	28/01/2003 19:33	971,60		28/01/2003 19:34	31,15		28/01/2003 19:34	34,12		28/01/2003 19:34	34,82		28/01/2003 19:34	0,928		#
29	28/01/2003 19:43	970,50		28/01/2003 19:44	31,4		28/01/2003 19:44	33,64		28/01/2003 19:44	34,83		28/01/2003 19:44	0,933		#
30	28/01/2003 19:53	971,90		28/01/2003 19:54	31,35		28/01/2003 19:54	33,79		28/01/2003 19:54	34,59		28/01/2003 19:54	0,929		#
31	28/01/2003 20:04	972,90		28/01/2003 20:04	31,69		28/01/2003 20:04	34,08		28/01/2003 20:04	34,99		28/01/2003 20:04	0,923		#
32	28/01/2003 20:14	973,30		28/01/2003 20:14	31,4		28/01/2003 20:14	34,42		28/01/2003 20:14	34,85		28/01/2003 20:14	0,918		#
33	28/01/2003 20:24	969,90		28/01/2003 20:24	31,36		28/01/2003 20:24	34,03		28/01/2003 20:24	34,62		28/01/2003 20:24	0,928		#
34	28/01/2003 20:34	972,30		28/01/2003 20:34	31,42		28/01/2003 20:34	34,74		28/01/2003 20:34	34,87		28/01/2003 20:34	0,922		#

Data | System load | THD | Power factor | Apparent power | Reactive power | Real power

12. Izvještaj o pristupu vratima



Door Access Log - Microsoft Internet Explorer

ENEC — EMERSON Network Power

Close | Help

Area: All areas — Site: All sites

DAC user: All DAC users — Refresh automatically every: 90 seconds

Init date/End date: / — Order by: Date / DAC user / Site / Area

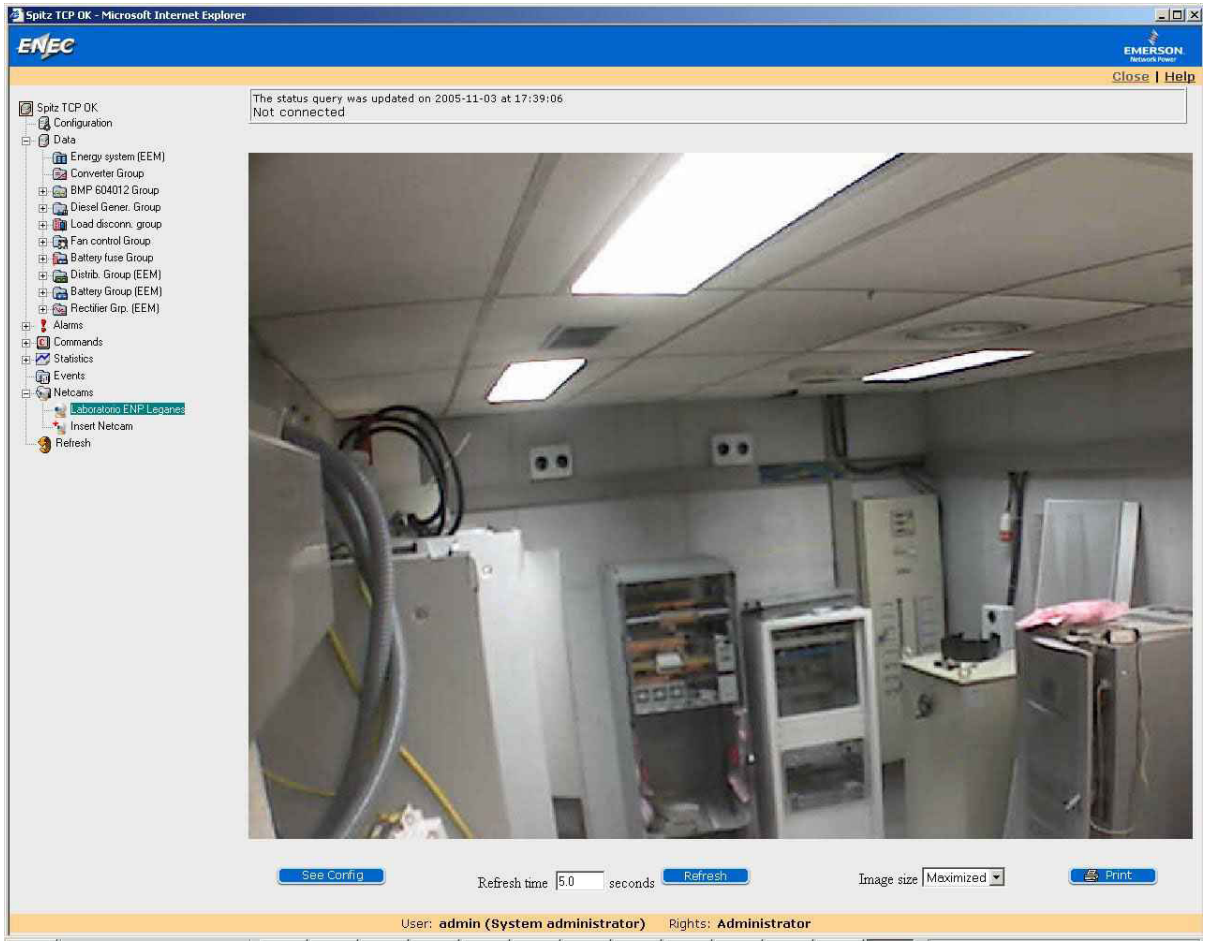
Search accesses

Report Status: The access query was updated on *2006-03-29 at 17:31:16*

Door Access Log 1 25 (of 44)

DAC user	Company	Site	Area	Access date
López López,Javier	Hiross	Maqueta Actura	Madrid	2006-03-29 11:27:09
Robledo Puerta,Pedro	Liebert	Maqueta Actura	Madrid	2006-03-29 11:22:26
Segador Corraliza,José Abel	Asco	Maqueta Actura	Madrid	2006-03-29 11:20:38
Robledo Puerta,Pedro	Liebert	Maqueta Actura	Madrid	2006-03-28 17:24:59
Manso,Julian	Emerson Network Power	Maqueta Actura	Madrid	2006-03-28 17:23:01
Manso,Julian	Emerson Network Power	Maqueta Actura	Madrid	2006-03-28 17:20:35
Robledo Puerta,Pedro	Liebert	Maqueta Actura	Madrid	2006-03-28 17:19:59
Segador Corraliza,José Abel	Asco	Maqueta Actura	Madrid	2006-03-28 17:19:46
Manso,Julian	Emerson Network Power	Maqueta Actura	Madrid	2006-03-28 16:49:09
López López,Javier	Hiross	Maqueta Actura	Madrid	2006-03-28 16:47:28
López López,Javier	Hiross	Maqueta Actura	Madrid	2006-03-28 16:44:09
López López,Javier	Hiross	Maqueta Actura	Madrid	2006-03-28 16:43:54
user3,user3	Asco	Maqueta Actura	Madrid	2006-03-23 17:07:31
Segador Corraliza,José Abel	Asco	Maqueta Actura	Madrid	2006-03-22 17:44:30
user9,user9	Asco	Maqueta Actura	Madrid	2006-03-16 18:05:30
user6,user6	Asco	Maqueta Actura	Madrid	2006-03-16 17:59:19
Segador Corraliza,José Abel	Asco	Maqueta Actura	Madrid	2006-03-16 17:57:11
user5,user5	Asco	Maqueta Actura	Madrid	2006-03-16 17:48:30
user9,user9	Asco	Maqueta Actura	Madrid	2006-03-16 17:45:42
Robledo Puerta,Pedro	Liebert	Maqueta Actura	Madrid	2006-03-16 17:44:50
Segador Corraliza,José Abel	Asco	Maqueta Actura	Madrid	2006-03-16 17:44:39
Robledo Puerta,Pedro	Liebert	Maqueta Actura	Madrid	2006-03-16 17:38:02
Segador Corraliza,José Abel	Asco	Maqueta Actura	Madrid	2006-03-16 17:37:37
Robledo Puerta,Pedro	Liebert	Maqueta Actura	Madrid	2006-03-16 17:37:12
Segador Corraliza,José Abel	Asco	Maqueta Actura	Madrid	2006-03-16 17:36:56

13. Prikaz lokacije netcam-om



Raspored

- Uvod i definicije
- Problemi u elektroenergetskim postrojenjima
  - Stanje visokonaponskih uređaja
  - Stanje telekom pojne opreme
  - Mjerenja temperature
- Prikupljanje podataka i nadzor putem Web-a
- Zaključci

Zaključci

- Pojednostavljenje uporabe sustava
- Nesmetanost pogona
- Univerzalnost sustava
- Povećanje pouzdanosti opreme
- Smanjenje troškova dizajna, konstrukcije i održavanja