

ДАЉИНСКИ НАДЗОР ГЕНЕРАТОРА И ТРАНСФОРМАТОРА У РАДУ У ЕЛЕКТРАНАМА

Др Саша Милић, дипл.инж.ел.тех.

Електротехнички институт Никола Тесла

Београд, Србија

www.ieent.org



Проф. Др Милеса Срећковић

Електротехнички факултет

Београд, Србија

www.etf.rs



Небојша Карановић, дипл.инж.ел.тех.

Зоран Кршенковић, дипл.инж.ел.тех.

Јасна Марковић-Петровић, дипл.инж.ел.тех.

ХЕ Ђердап

Србија

www.djerdap.rs



Развијена су два надзорна система:

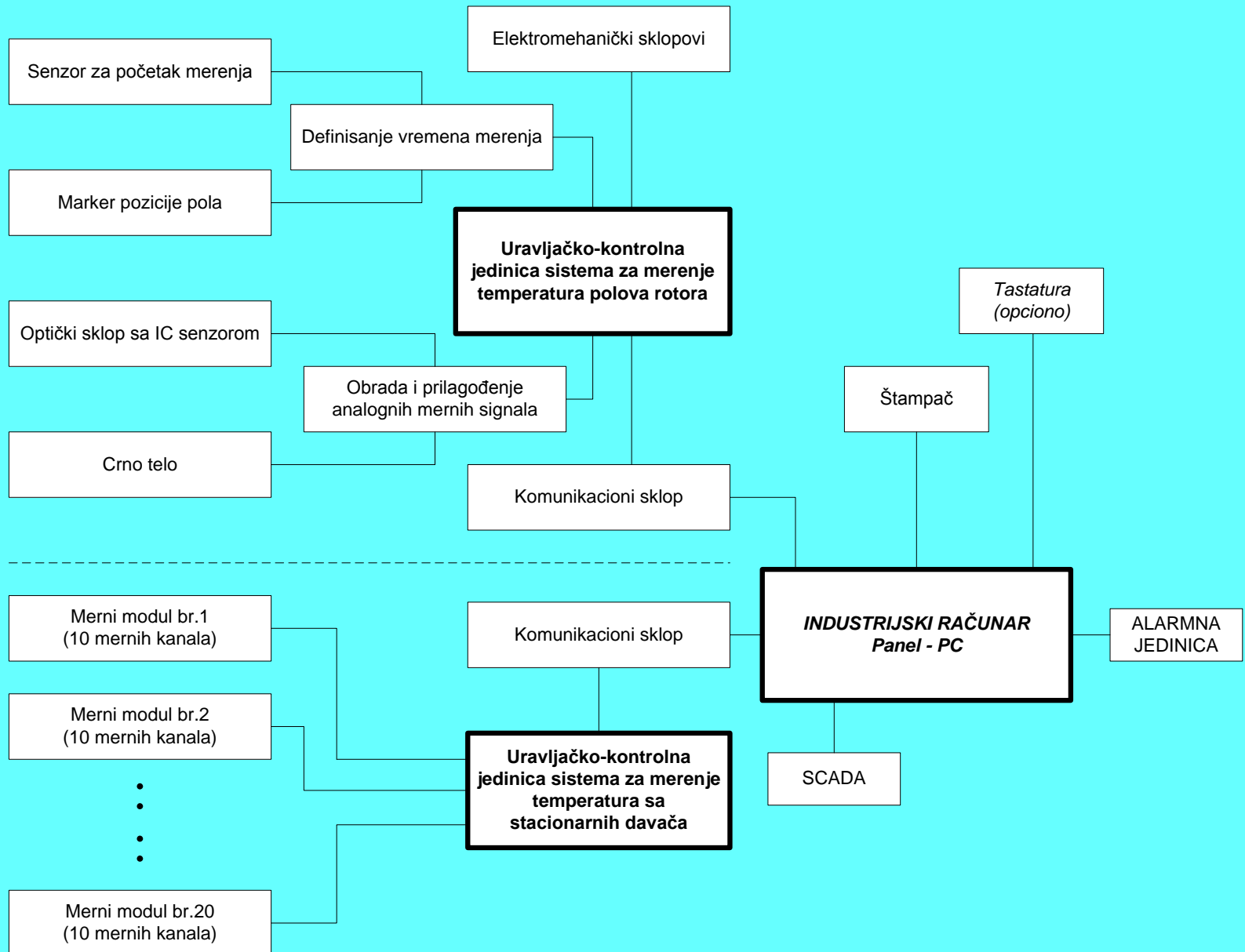
Надзорни систем за даљинско праћење температура хидрогенератора

Надзорни систем за даљинско праћење параметара енергетских трансформатора

Опште смернице развоја:

- Праћење производних параметара у реалном времену
- Рана детекција квара
- Побољшање одржавања – одржавање по стању
- Централизован и даљински надзор (SCADA системи и *remote monitoring*)
- Рад мерних система у тешким радним условима
- Мерни систем у односу на окружење (*stand-alone* концепција)
- Домаћи развој, домаћи инвеститори (сарадња науке и привреде)

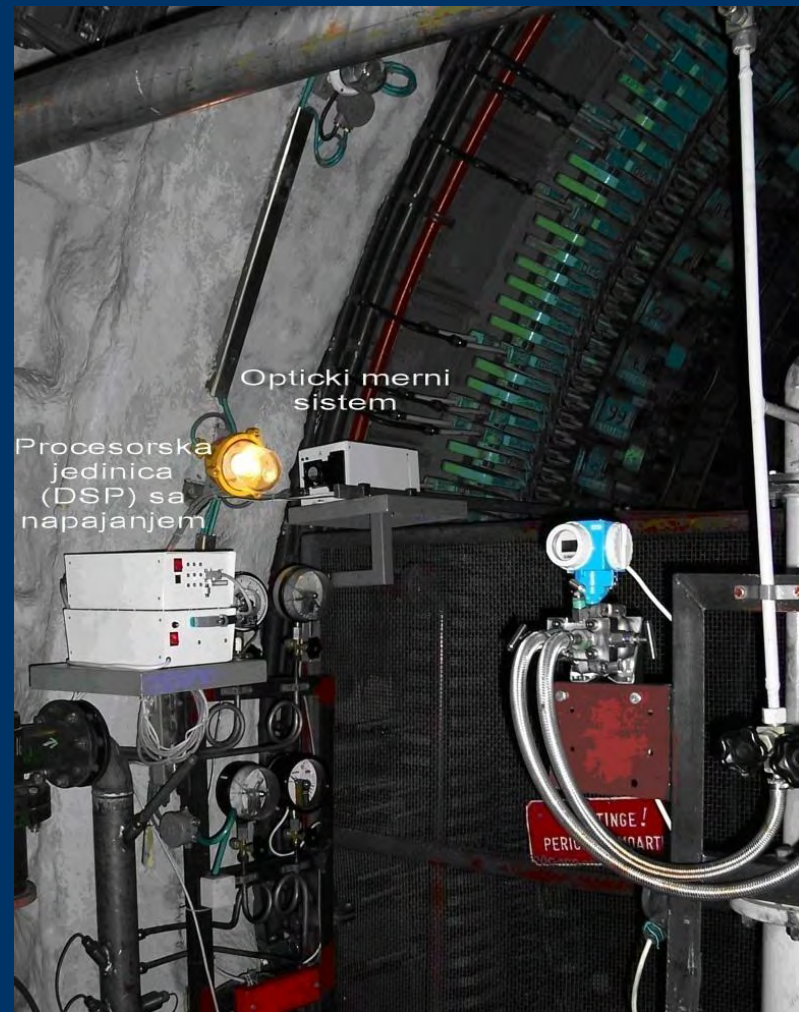
Концепција система задаљинско праћење температура хидрогенератора



Практична рализација надзорног система у погону ХЕ Ђердап 2

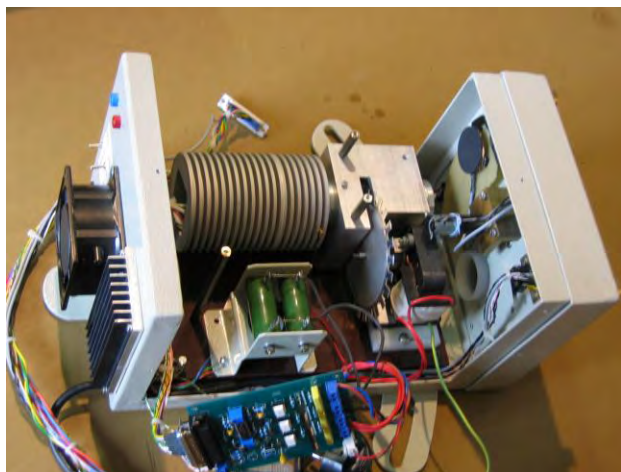
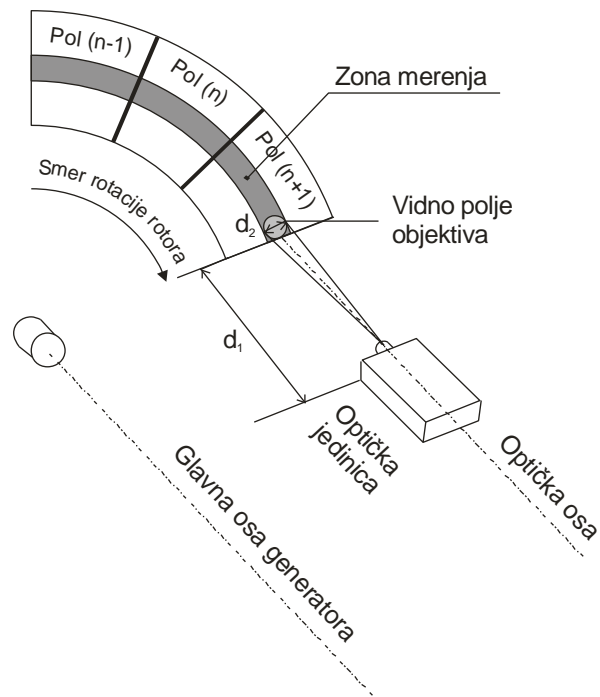
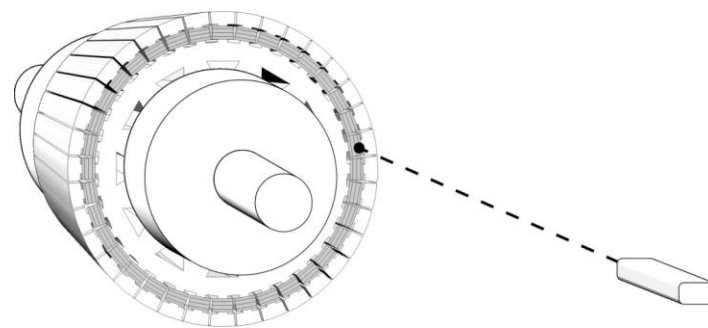


Централна надзорна јединица мерног система са подсистемом за праћење температура са стационарних давача



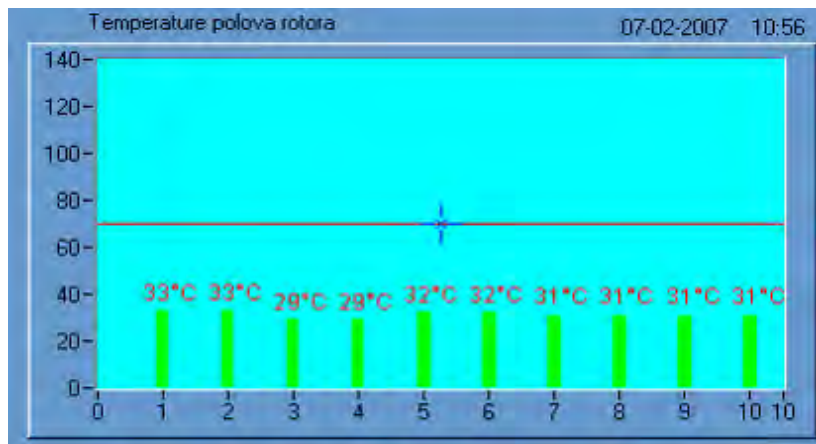
Оптички мерни подсистем са процесорском јединицом у капсули хидроагрегата за праћење температура полова ротора хидрогенератора у раду

Подсистем за даљинско праћење температура полова ротора хидрогенератора

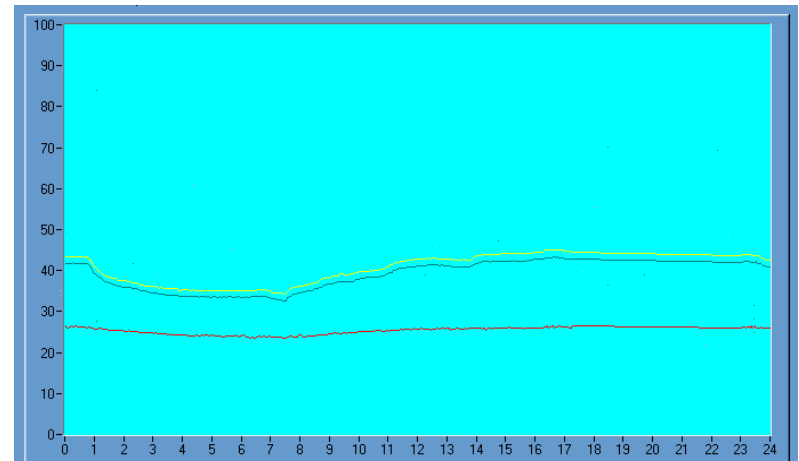


Рачунарски програм и веза са надзорним SCADA системом

На ХЕ „Бердап 2“ за даљински надзор и управљање погоном је инсталиран SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) систем прилагођен потребама и специфичним захтевима саме електране. Управљање, заштита и мониторинг хидроагрегата су реализовани преко командних табли (КТА) на којима је имплементиран SCADA. Везом надређеног SCADA система са SCADA системом, који је имплементиран на КТА, остварена је вертикална организација управљања хидроагрегатима. На нивоу хидроагрегата, остварује се веза КТА са помоћним системима агрегата. На овом нивоу остварена је и комуникација мерног система за термоконтролу и температурни мониторинг агрегата са SCADA системом КТА. Комуникација се одвија преко серијског RS-485 интерфејса, према Modbus RTU протоколу, при чему је SCADA *master*, а програм је *slave* са адресом 2. *Slave* адреса се учитава из конфигурационог фајла, а могуће је мењати. Резолуција очитавања података је 500 ms. У систему се прати 263 аналогна мерења, која се преносе надређеном систему, али се додатно прослеђују и температуре са 4 најтоплија пола ротора, по 3 најтоплија жлеба статора у свакој фази, температуре деминерализоване воде на улазу и излазу система за хлађење ротора и статора, 4 температуре уља на излазу као и по једна највиша температура сегмената радијалних и аксијалног лежаја.



Радна маска за приказ температура олова



Радна маска за графички приказ појединих мерених параметара у дужем временском периоду

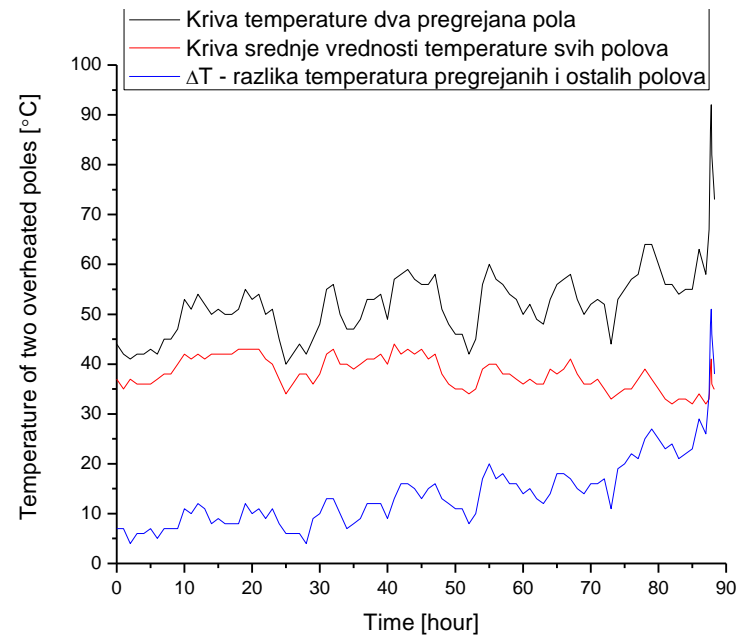
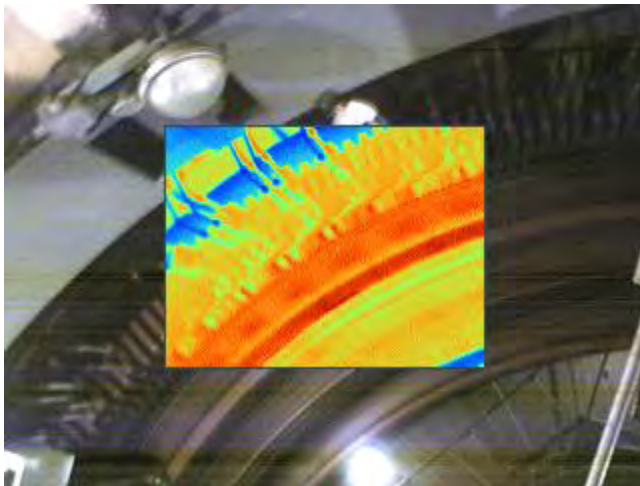
Modbus ✖

Broj kartice: Adresa Modbus:

| Merni kanal | Redni broj za modbus komunikaciju: | Karakteristican merni kanal: |
|---|------------------------------------|-------------------------------------|
| T140: <input type="text" value="Ulje aksij lezaja 1 - ulaz"/> | <input type="text" value="118"/> | <input type="checkbox"/> |
| T141: <input type="text" value="Ulje radij lezajeva 2 - ulaz"/> | <input type="text" value="119"/> | <input type="checkbox"/> |
| T142: <input type="text" value="Ulje radij lezajeva 1 - ulaz"/> | <input type="text" value="187"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| T143: <input type="text" value="Tehnicka voda - izlaz"/> | <input type="text" value="190"/> | <input type="checkbox"/> |
| T144: <input type="text" value="Tehnicka voda - ulaz"/> | <input type="text" value="189"/> | <input type="checkbox"/> |
| T145: <input type="text" value="Ulje aksij lezaja 2 - ulaz"/> | <input type="text" value="188"/> | <input type="checkbox"/> |
| T146: <input type="text" value="Ulje aksij lezaja - izlaz"/> | <input type="text" value="117"/> | <input type="checkbox"/> |
| T147: <input type="text" value="Ulje radij lezaja R2 - izlaz"/> | <input type="text" value="186"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| T148: <input type="text" value="MNU"/> | <input type="text" value="191"/> | <input type="checkbox"/> |
| T149: <input type="text" value="Ulje radij lezaja R3 - izlaz"/> | <input type="text" value="159"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |

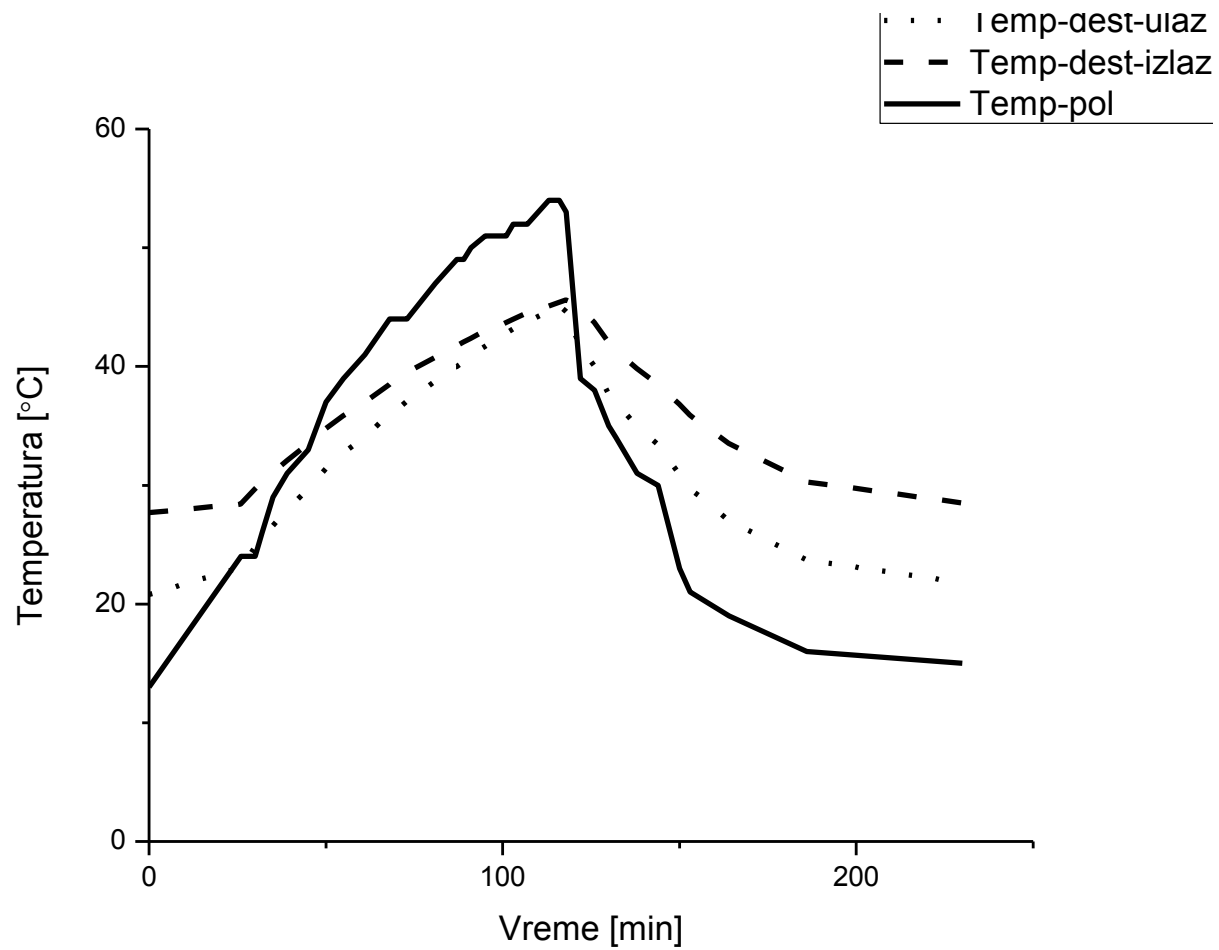
Радна маска за додељивање адреса за MODBUS комуникацију

Резултати из реалне екплоатације пред хаваријска ситуација

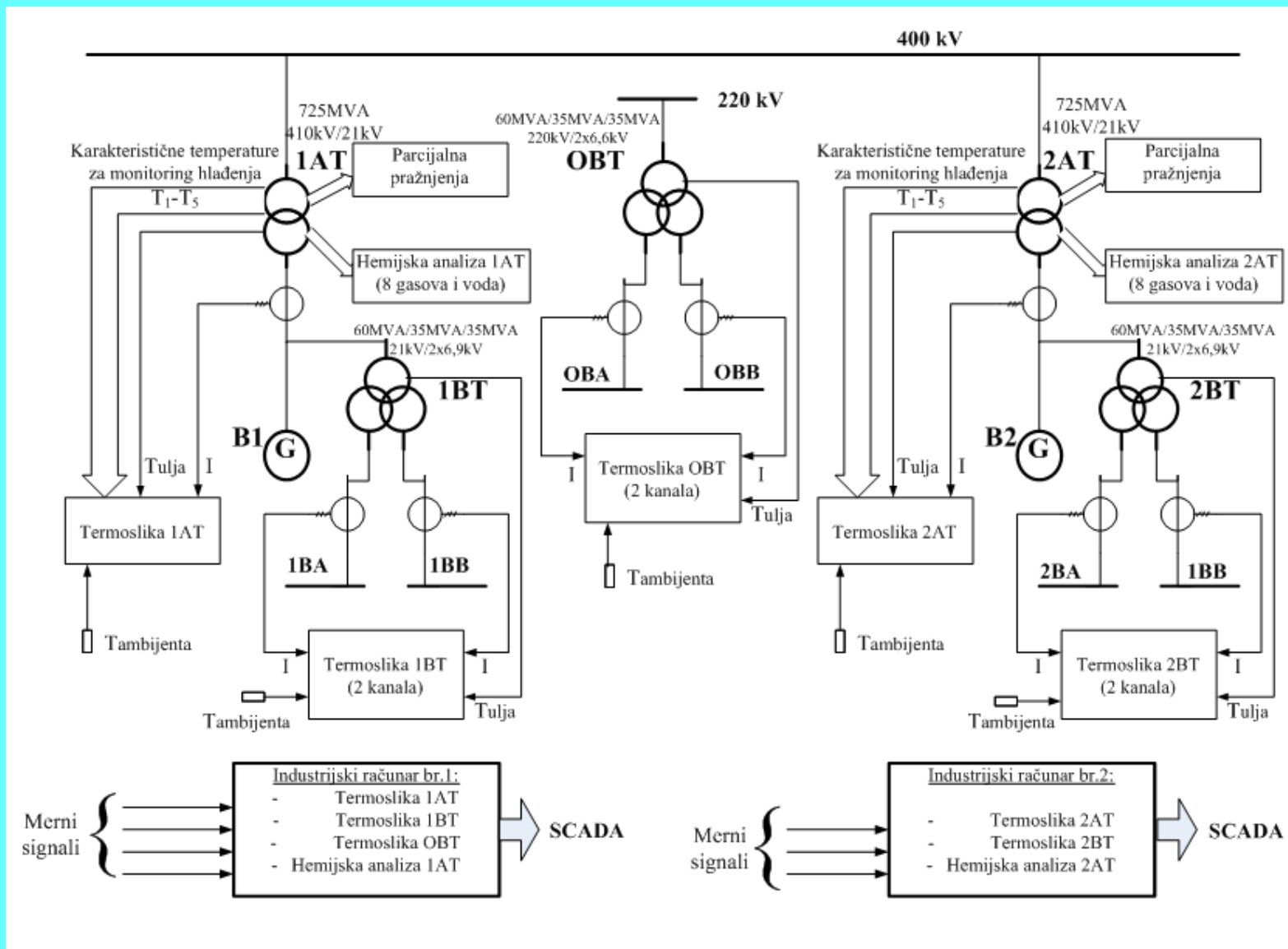


Резултати из реалне експлоатације

оглед загревања ротора

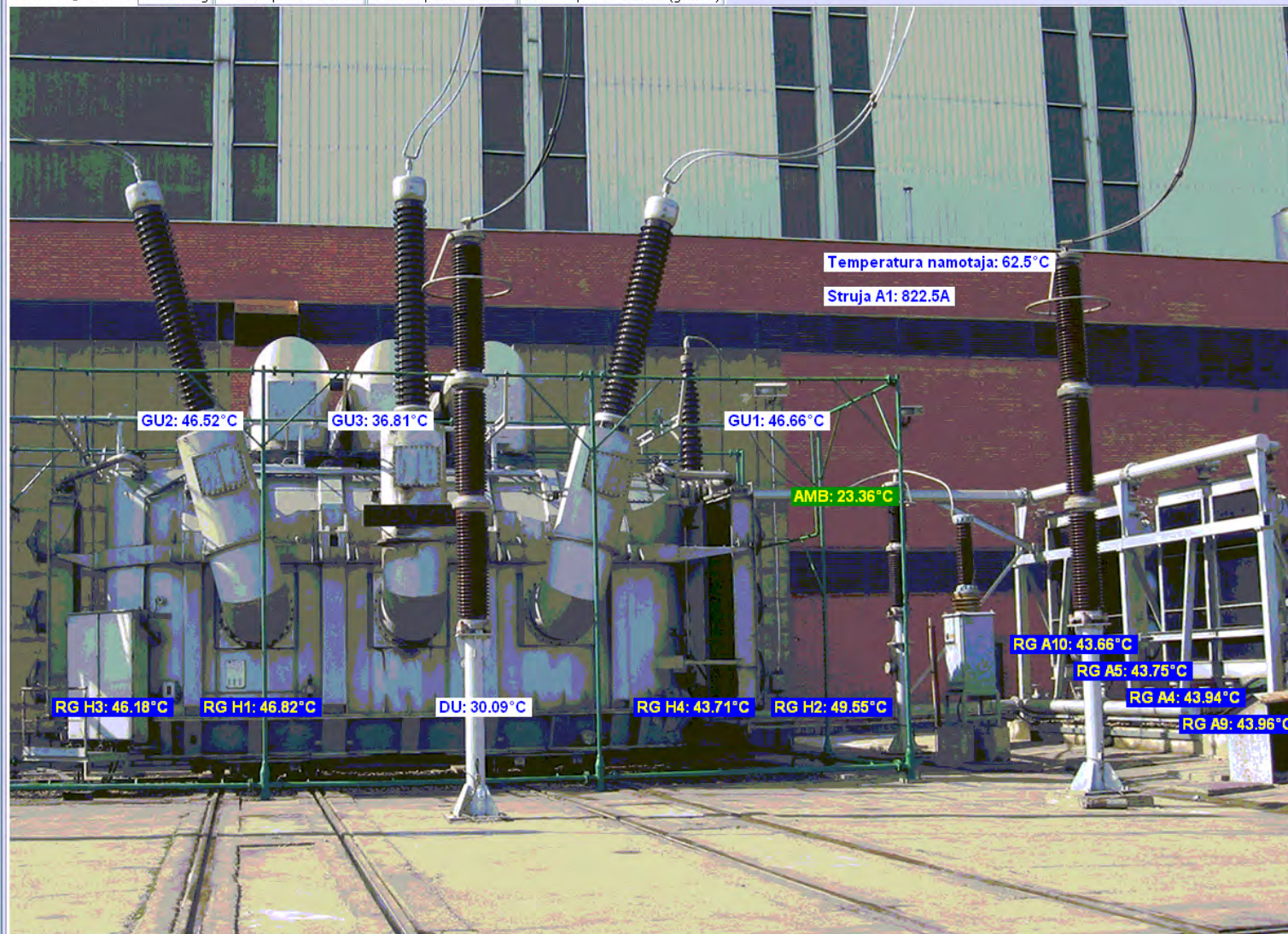


Назорни систем за даљинско праћење параметара енергетских трансформатора предложена концепција за ТЕНТ-Б

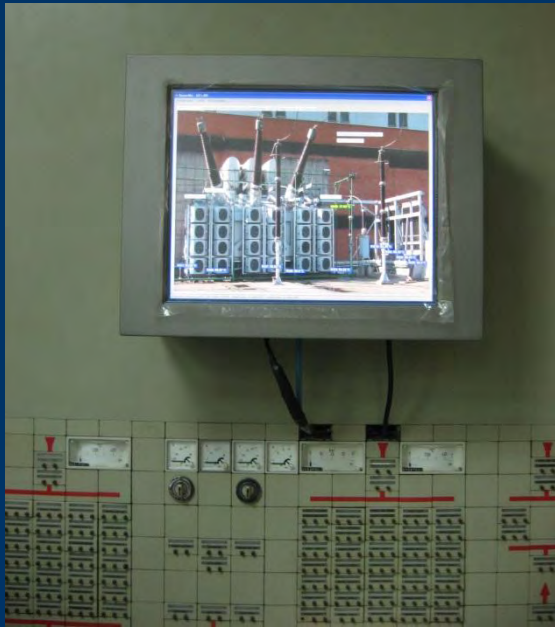


Подсистем за температурни надзор трансформатора програм за праћење температура у реалном времену

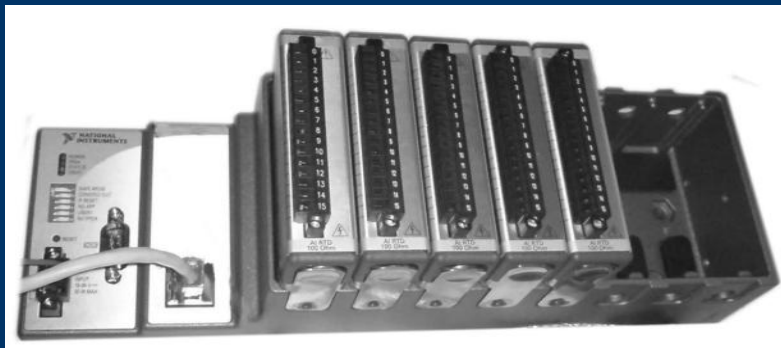
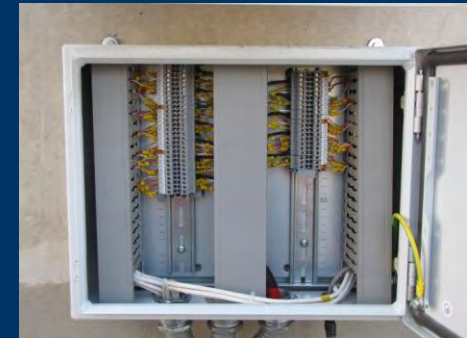
Monitoring - tr. 2AT Monitoring Graficki prikaz - tr. 2AT Graficki prikaz - tr. 2BT Graficki prikaz - tr. 2AT (gasovi)



Термослика и управљање расхладним групама разводни ормар са ПЛЦ-ом и индустријским рачунаром

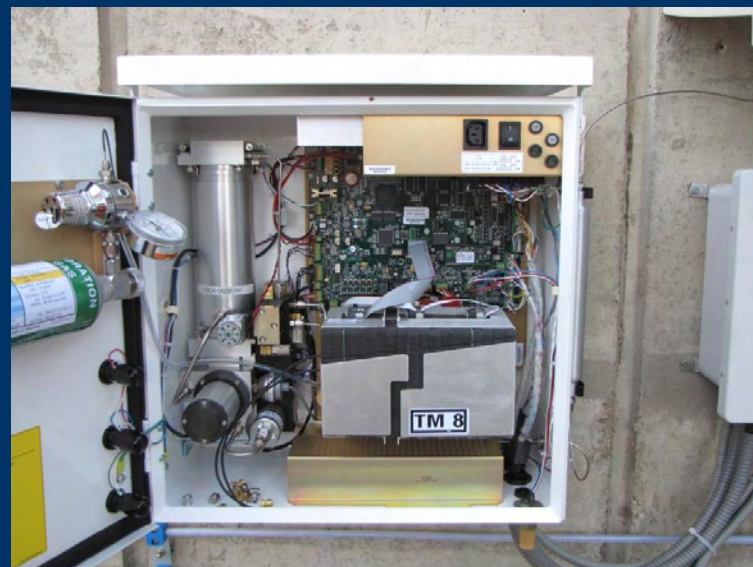


Индустријски рачунар

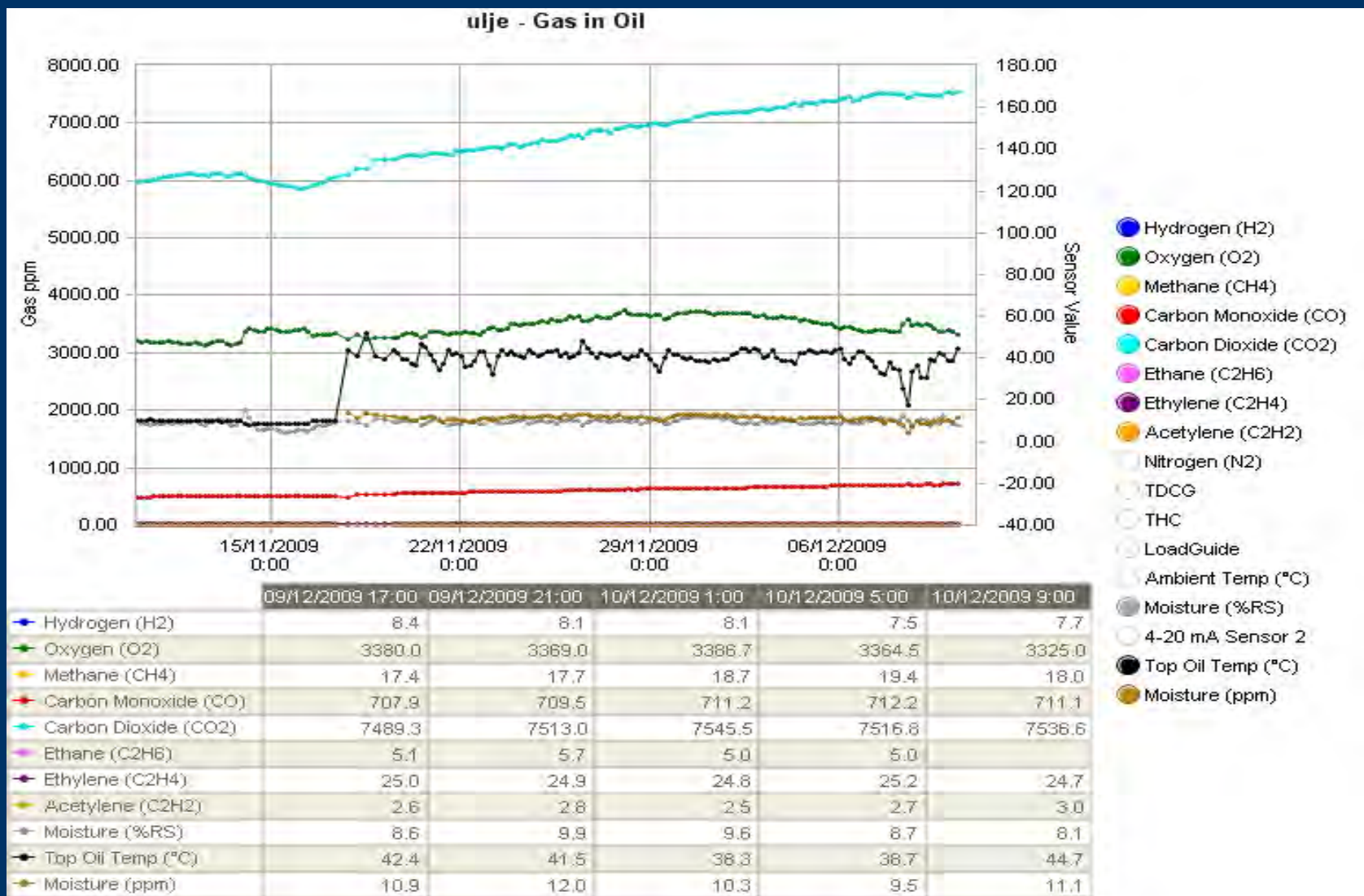


Програмабилни процесорски уређај
cRIO-9073 (Natilona Instruments)

Подсистем за анализу гасова у трансформатору



Подсистем за анализу гасова у трансформатору програм за праћење процеса у реалном времену



ЗАКЉУЧАК

Основни циљ овог рада је приказ новоразвијених сложених мерних система за даљински надзор у електранама ЕПС–а. Они су резултат домаћег развоја, оствареног кроз тесну сарадњу привреде и науке. Ови системи уводе у производни циклус модеран приступ у одржавању тзв. одржавање по стању. Основни квалитет приказаних система је у томе што су потпуно аутоматизовани и што ни на који начин не утичу на производни циклус. Сви приказани су резултати су добијени из реалне експлоатације.

Хвала на пажњи