



Laboratorij za automatizaciju i mjerenja (LAM) na FKIT-u – mjesto za praktično učenje vođenja procesa

Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije (FKIT) Sveučilišta u Zagrebu u suradnji s tvrtkom Siemens Hrvatska i partnerskom tvrtkom ARP modernizirao je Laboratorij za automatizaciju i mjerenje (LAM).

U funkciji su laboratorijske instalacije sa suvremenim sustavom za vođenje koje obuhvaćaju pet tipičnih jediničnih operacija procesne industrije. Sve to podržano je najnovijom generacijom sustava za vođenje SIMATIC PCS7, simulacijskim paketom SIMIT i cjelovitim softverskim rješenjem za postrojenja – sustavom COMOS.

Laboratorij nudi studentima, zaposlenicima i partnerima priliku za usvajanje temeljnih i naprednih znanja o procesnim mjerenjima i vođenju primjenom najmodernije opreme i softvera.

Brz razvoj, nove paradigme, inteligentni uređaji, industrijski internet stvari i velike količine podataka iz industrijskih procesa kontinuirano donose nove izazove. Sve to prepoznato je na FKIT-u, na kojem se **Laboratorij za automatizaciju i mjerenje** bavi istraživanjem i razvojem na području naprednog mjerenja, nadzora i dijagnostike, vođenja, modeliranja i optimizacije procesa. Osnovni zadatak je poučiti studente, doktorande, polaznike stručnih studija i cjeloživotnog obrazovanja o suvremenim mjernim metodama, vođenju procesa, sustavima za vođenje i optimizaciji. Cilj je razvijati i održavati vrhunski laboratorij za podučavanje studenata redovitih studija, kao i podržati procesnu industriju u praćenju najnovijih trendova u automatizaciji i Industriji 4.0.



Slika 1 – Dio laboratorija s operatorskom stanicom

Fakultet i Siemens Hrvatska osuvremenili su laboratorij za praktično obrazovanje sa sustavom za vođenje i laboratorijskim uređajima koji predstavljaju tipične industrijske jedinice sa svim funkcionalnostima kao i na stvarnom postrojenju. U laboratoriju su smješteni serijski povezani protočno-kotlasti reaktori s plaštem, izmjenjivači topline, šaržna destilacija i šaržni reaktor, kao i niz laboratorijskih postava za procesna mjerenja i analizu dinamike procesa.

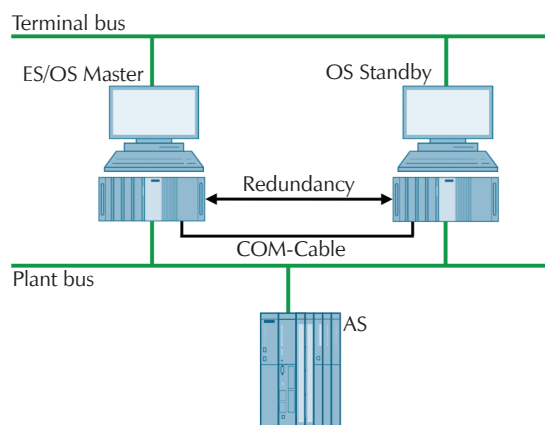
Sustav za vođenje

Na aparaturama je ugrađena suvremena oprema za mjerenje i vođenje poduprta sustavom SIMATIC PCS7 najnovije generacije, koji omogućava kontinuirano i učinkovito eksperimentiranje. Konkretno, instaliran je sustav za nadzor i vođenje procesa, oprema za mjerenje i vođenje, a ugrađeni su elektro-ormari i instalacije za povezivanje s laboratorijskim procesima. Uz to, SCADA sustav na četiri zaslona konfiguriran softverom WinCC nudi grafičko sučelje koje oponaša stvarni sustav za vođenje postrojenja.

Simulacijskim paketom modeliraju se tipične situacije i dinamika procesa upravo onako kako ih nailazimo u procesnoj industriji.



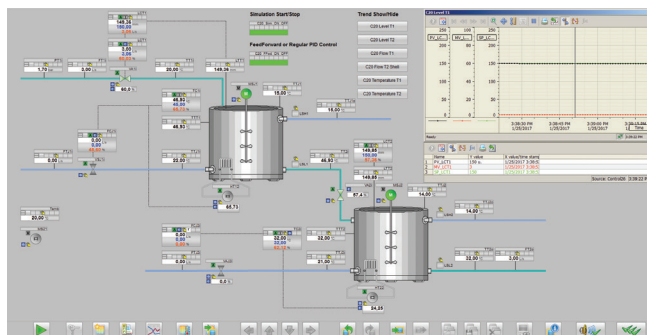
Slika 2 – Računalno sučelje koje oponaša industrijsku salu za vođenje postrojenja



Slika 3 – Arhitektura PCS7 sustava u LAM-u

Vođenje se temelji na regulatoru (kontroleru) Simatic S7-400 (CPU 414-3 PN/DP) s modulom za sučelje ET200M na Profibus DP. Arhitekturu sustava PCS7 čine ES/Master OS, Standby OS i regulator serije S7-400. Cjeloviti DCS (engl. *distributed control system*) i sigurnosno orijentirani sustav automatizacije (SAS) namijenjeni su primjeni i na velikim i malim postrojenjima.

Oprema je ugrađena u elektro-ormar i povezana s mjernim pretvornicima i aktuatorima. Za vođenje procesa konfiguriran je PCS 7 sustav najnovije generacije. Softver za vođenje i vizualizaciju razvijen je pomoću *Advanced process library* (APL).

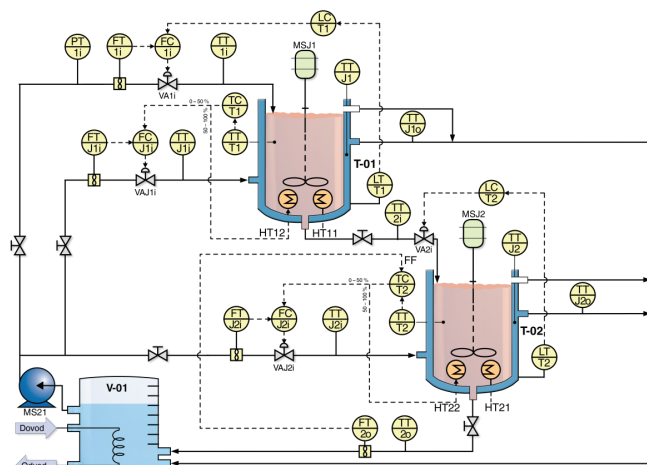


Slika 4 – Operatorsko sučelje

Simulacijska platforma

Pored "stvarnog" (fizičkog) hardvera i procesa, instaliran je i "virtualni" hardver i simulacija procesa primjenom **SIMIT Simulation framework-a** (SF-a).

Simulacijski paket SIMIT emulira rad opreme i procesa u realnom vremenu. U virtualnom okruženju moguće je na intuitivan način educirati studente i operatore industrijskih postrojenja. Korisnici rade s realnim radnim zaslonima i strategijama vođenja, praktirajući tipične situacije s postrojenja, kao i procedure pokretanja i završetka rada postrojenja.



Slika 5 – Vođenje serijski povezanih reaktora/izmjenjivača topline

Laboratorij je dostupan i drugim institucijama i tvrtkama za simuliranje procesa i obuku svojih zaposlenika za rad u stvarnom okruženju.

U međuvremenu laboratorij se priprema za sljedeći korak – virtualizaciju. Ona uključuje nabavu softverskih alata za modeliranje i simuliranje stvarnih industrijskih scenarija. Nakon završetka te faze to će uistinu biti doprinos viziji *Industrije 4.0*.

Aktivnosti LAM-a

Djelatnici Laboratorija bave se projektiranjem sustava za vođenje procesa, dijagnosticiranjem procesa i opreme, optimizacijom rada postrojenja, razvojem softverskih senzora i naprednih metoda vođenja procesa. Stečeno znanje primjenjuje se na industrijskim postrojenjima i laboratorijskim sustavima istraživanja i razvoja u intenzivnoj suradnji s procesnom industrijom putem **velikog broja projekata**.

Dijagnostika i optimizacija

U industrijskim se postrojenjima problemi pojavljuju zbog različitih uzroka, poput problema s opremom, kvara na instrumentima, loše podešenih regulatora, poremećaja u procesu i električnih smetnji. Provedbom detaljne analize trendova varijabli procesa može se pronaći uzrok problema i optimizirati vođenje procesa.

Nadgledanje i dijagnostika procesa

Praćenje i dijagnostika imaju ključnu ulogu za siguran i optimalan rad postrojenja. Analizom dinamičkog vladanja sustava praćenjem ključnih varijabli otkrivaju se nestabilnost i oscilacije, a moguće je provoditi i prediktivno održavanje postrojenja kontinuiranim nadgledanjem stanja opreme i procesa.

Napredno vođenje procesa

Osmišljavanje i primjena cjelovitih rješenja za projekte naprednog vođenja u kemijskoj, farmaceutskoj, petrokemijskoj i srodnim industrijama. To uključuje ugađanje regulatora i optimizaciju regulacije, kao i primjenu naprednih strategija vođenja u već postojećim sustavima. Također, važna je i primjena PAT-a (engl. *process analytical technology*) za optimalno vođenje procesa na temelju informacija iz procesnih analizatora.

Automatizacija manjih i laboratorijskih procesa

Instaliranje cjelovitih sekvencijalnih i kontinuiranih sustava za vođenje za automatizaciju šaržnih i polušaržnih procesa s jednostavnim i funkcionalnim operatorskim sučeljima.

Edukacija

Tečajevi i treninzi zadiru u suštinu vođenja procesa i daju niz praktičnih primjera iz industrije. Tijekom seminara analiziraju se praktični primjeri s realnih postrojenja, primjenjuju se interaktivni simulatori za uvježbavanje i provjeru stečenih znanja. Po završetku seminara polaznici će poznavati i razumjeti ključne elemente vezane uz rad, dijagnostiku, mjerenja, vođenje i optimiranje procesa.

Tablica 1 – Praktične edukacije za industriju

	EDUKACIJA	POLAZNICI
AVP-1	Automatsko vođenje procesa	Inženjeri i voditelji proizvodnje
AVP-2	Napredno vođenje procesa	Inženjeri i voditelji proizvodnje
AVP-3	Dijagnostika i optimiranje procesa	Inženjeri i voditelji proizvodnje
AVP-4	Procesna mjerenja	Inženjeri i voditelji proizvodnje, operatori, inženjeri na održavanju i tehničari
AVP-5	Vođenje i optimiranje šaržnih procesa	Inženjeri, operatori i voditelji proizvodnje
AVP-6	Statistička i prediktivna analiza procesa	Inženjeri i voditelji proizvodnje

Više informacija

Enad Bolf
<http://lam.fkit.hr>, bolff@fkit.hr
 Sveučilište u Zagrebu
 Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije
 Savska c. 16/5a, HR-10 000 Zagreb