



# PANOSVÄYLÄ 1/97

FBF-031  
9.4.1997

E-mail: [fbf.aut@vtt.fi](mailto:fbf.aut@vtt.fi), URL: [http://www.vtt.fi/aut/tau/ext/fbf/fbf\\_home.htm](http://www.vtt.fi/aut/tau/ext/fbf/fbf_home.htm)

## Pastakeittiöiden automaation teemapäivä 14.5.1997 Kirkniemessä

Panosautomaatiojoasto järjestää pastakeittiöiden automaatiota käsittelevän teemapäivän keskiviikkona 14. toukokuuta Kirkniemessä. Isäntinä ovat Metsä-Serla Oy ja Jylhäraisio Oy. Kuljetusta ei järjestetä, ajo-ohje on sivulla 6. Kokoontuminen konttorin 7. kerroksessa (PK1-PK2 - puoli).

### Ohjelma:

- 10.30 Avaus
- 10.40 Tehdasesittely ja Kirkniemen automaatiotarkaisut.  
Kai Vikman, Risto Iivonen,  
Ari-Pekka Räisänen, Metsä-Serla Oy
- 11.30 Johdatus päivän teemaan: Pastakeittiön toiminnot ja ohjausongelmat.  
Peter Hartman, Jylhäraisio Oy
- 12.15 Työlounas, henkilöstöravintola Kirveli
- 13.00 Tehdaskierros
- 14.00 Kahvi, henkilöstöravintola Kynteli
- 14.15 Pastakeittiön uusi automaatiokonsepti.  
Eero Kesti, Jylhäraisio Oy
- 14.45 Punnitukset pastan valmistuksessa.  
Heikki Lindlöf, Nobel Elektroniikka Oy
- 15.15 Virtausmittaukset.  
Kari Suomalainen, Valmet Fisher-Rosemount Oy
- 15.45 Loppukeskustelu
- 16.00 Tilaisuus päättyy.

Käytännön järjestelyiden vuoksi mukaan haluavia pyydetään **ilmoittautumaan viimeistään 10.5.1997** VTT Automaatioon Raili Rummukaiselle, puh. (09) 456 4637, fax. (09) 456 6752, tai Teemu Tommilalle, puh. (09) 456 6457, email: [Teemu.Tommila@vtt.fi](mailto:Teemu.Tommila@vtt.fi).

*Johtokunta*

## Jaoston sähköpostijakelu toiminnassa

Panosautomaatiojoastolle on perustettu jakelulista VTT:n palvelimelle. Sen osoite on [fbf.aut@vtt.fi](mailto:fbf.aut@vtt.fi). Kun lähetät viestin tähän osoitteeseen, se kopioituu automaattisesti kaikille listaan ilmoittautuneille. Vastausviesti (reply) reitittyy järjestelmästä ja

asetuksista riippuen joko kaikille tai vain lähettäjälle. Kaikille tarkoitetut kommentit on siis varminta lähettää jakelulistalle ja vain lähettäjälle tarkoitetut suoraan lähettäjän osoitteeseen.

Tällä hetkellä listalla on runsaat 30 pääosin jäsenrekisteristä poimittua sähköpostiosoitetta. Voit ilmoittautua mukaan lähettämällä viestin Teemu Tommilalle VTT Automaatioon, e-mail [Teemu.Tommila@vtt.fi](mailto:Teemu.Tommila@vtt.fi). Sama menettely toimii, jos osoitteesi muuttuu tai jos haluat nimesi pois listalta.

Jakelulistan tarkoitus on helpottaa ja vilkastuttaa jaoston jäsenten välistä tiedonvaihtoa. Tervetulleita ovat mm. uutiset, kysymykset, käytännön niksit jne. Periaate on, että listalle lähetetyt viestit ovat julkisia, ellei lähettäjä muuta ilmoita. Aineistoa voidaan käyttää esim. Panosväylässä tai jaoston [www-sivuilla](http://www.sivuilla), tietysti hyviä tapoja noudattaen ja tarvittaessa lähteeseen viitaten.

*Teemu Tommila, VTT Automaatio*

## ISA SP88:n ftp-palvelin

Jaoston [www-sivuilta](http://www.sivuilla) löytyy muutamia panosautomaatiolinkkejä, mm. SP88:n sivut. Tiedoksi todettakoon, että SP88 ylläpitää myös ftp-palvelinta osoitteessa

*<ftp://ftp.isa.org/isa/SP88/>*

Palvelin on julkinen, salasanoja ei tarvita. Hakemistoista löytyy mm. kokousmuistioita ja työryhmien tuoreimpia työpapereita.

*Teemu Tommila, VTT Automaatio*

## Kirjallisuutta

ISA (International Society for Automatic Control, ent. Instrument Society of America) on julkaissut kirjasarjassaan Practical Guides for Measurement and Control laajan (673 s.) panosautomaatioalan käsikirjan Batch Control, /1/. Kirjassa on kaikkiaan 35 panosautomaatioalalla aktiivisesti toimivien kirjoittajien laatimaa lukua. Käsikirjan kohde-ryhmäkin on laaja: alan opiskelijoista ja tutkijoista käytännön suunnittelutyötä tekeviin insinööreihin.



# PANOSVÄYLÄ 1/97

FBF-031  
9.4.1997

E-mail: fbf.aut@vtt.fi, URL: [http://www.vtt.fi/aut/tau/ext/xbf/xbf\\_home.htm](http://www.vtt.fi/aut/tau/ext/xbf/xbf_home.htm)

Teos alkaa katsauksella panosautomaation historiaan (kappale 1) ja jatkaa **peruskäsitteiden** sekä automaatiotehtävien määrittelyllä (kappaleet 2 ja 3 sekä liite A). Kappaleessa 4 tarkastellaan NAMUR-standardointihankkeiden tuloksia panosautomaatioalueella ja verrataan niitä ansiokkaasti uuteen ANSI/ISA-S88.01 panosautomaatio-standardiin, /2/. Kirjan käsitteistö pohjautuu - kuten odottaa saattaa - vahvasti ANSI/ISA-S88.01 standardiin.

Kappale 6 (Reactors, Finishing Equipment, and Utilities) antaa yleiskuvauksen eräistä panosprosessien tärkeistä **laitteistoista** mm. reaktoreista, lämmönvaihtimista ja sekoittimista. Laitteistokuvauksia täydennetään myöhemmin kirjan sovelluskohtaisissa kappaleissa 27 - 35 (Case Histories of Batch Control). Nämä sovelluskappaleet ovat varmasti muutoinkin kiinnostavia kyseisen alueen erityisproblematiikan parissa työskenteleville panosautomaatioihmisille.

Yleisempää mielenkiintoa lienee panosautomaation **suunnitteluun** liittyvillä kappaleilla 8 (Fundamentals of Unit Development), 9 (Fundamentals of Information and Software Management), 10 (Fundamentals of Batch Logic Documentation), 14 (Implementation of General Recipe), 17 (Configuration) ja 20 (Principles of Batch Control). Nämä kappaleet sisältävät mielestäni kirjan keskeisen ja parhaiten automaatioinsinöörin suunnittelutyötä tukevan annin. Kappaleissa paneudutaan sekä panosten- ja laitteistonhallinnan asioihin että panostuotannon perusautomaation suunnitteluun.

Kappaleissa 5 (Marketing a Batch System) , 13 (Specification of a Control System for Batch Processes) ja 16 (Equipment Selection) käsitellään eri tavoin panosautomaatiojärjestelmän **hankintaa** sekä toimittajan että asiakkaan näkökulmista. **Panostuotannon ajoitusta** pullonkaularesurssien käytöstä lähtien tarkastellaan kappaleessa 11 (Production Scheduling). Kappaleissa 12 (Fundamentals of Fault Detection and Analysis) ja 18 (Safety as a Methodology) tarkastellaan panosautomaation **luotettavuus-** ja käyttövarmuusnäkökohtia sekä kappaleessa 21 (The Role

of the Operator in Batch Control) **automaatioastetta** ja operaattorin tehtäviä.

Kappaleissa 22 (Expert System Techniques for Batch Process Control), 23 (Object-Oriented Programming for Batch Process Control), 24 (Advanced Control of Batch Processes) ja 25 (Modeling and Simulation of Batch Processes) annetaan eväitä erityisesti alueen tutkijoille ja tuotekehittäjille panosautomaation kehittämiseen uuden **informaatiotekniikan** keinoin. Näiltä osin teos ei tietenkään voi mennä kovin syvällisiin tarkasteluihin, mutta lukujen hyvät kirjallisuusviitteet ovat mielenkiintoisia linkejä eteenpäin.

Kirja antaa kaikkiaan kattavan ja monipuolisen kuvan panosautomaatiosta kohderyhmilleen ja konkretisoi varsin hyvin alan uutta standardia. Kirjan jäsentely voisi kuitenkin olla selkeämpi. Useita lukuja olisi voitu yhdistää, päällekkäisyyksiä karsia ja joitakin vähemmän tärkeitä lukuja olisi voitu poistaaakin kokonaisuuden siitä kärsimättä. Toivottavasti tämä lyhyt esittely kuitenkin osaltaan helpottaa teokseen tutustumista, kirjan pääsisältö on varmasti lukemisen arvoinen!

/1/ Instrument Society of America, Practical Guides for Measurement and Control: Batch Control, USA, 1996

/2/ Instrument Society of America, ISA-S88.01-1995, Batch Control, Part 1: Models and Terminology, USA, 1995

*Seppo Kuikka, EVTEK/Automaatiotekniikka*

## Vinkki: Hälytys/tapahtumakirjoittimen korvaus

### Taustaa

Erityisesti vanhemmissa, mutta myös uusissa, automaatiototeutuksissa vakioratkaisuna hälytysten ja muiden tapahtumien pitempiäaikaiseksi taltioinniksi on paperille tulostava kirjoitin. Kirjoittimen pitäminen käyttökunnossa eli paperin vaihto, värinauhan vaihto jne. tuntuu välillä olevan ylivoimaista. Matriisikirjoittimien meluisuus sekä



# PANOSVÄYLÄ 1/97

FBF-031  
9.4.1997

E-mail: fbf.aut@vtt.fi, URL: [http://www.vtt.fi/aut/tau/ext/xbf/xbf\\_home.htm](http://www.vtt.fi/aut/tau/ext/xbf/xbf_home.htm)

tulostuvien papereiden arkistoinnin vaikeus, puhumattakaan hälytysten etsinnän vaikeudesta jälkikäteen "valtavista paperikasoista", johti ajatukseen, että "tarttis tehdä jotain".

## Ratkaisu

Ratkaisu oli lopulta hyvin helppo, kun osasi esittää oikealle henkilölle oikean kysymyksen. Alueella on useita eri merkkisiä automaatiojärjestelmiä ja logiikkasovelluksia, mutta kaikissa olivat hälytyskirjoittimet periaatteessa samanlaisia., joten ratkaisun oli oltava "järjestelmäriippumaton". Oikea kysymys oli, "saisiko PC:n lukemaan suoraan printterijohdon päästä tulevaa tietoa ja tallettamaan sen kovalevylle". On myönnettävä, että aluksi ajatukset olivat paljon korkealentoisempia. Pohdittiin, kuinka ominaisuus saataisiin järjestelmän "sisään", tai PC-liitäntää suoraan järjestelmän sisäiseen väylään jne. Erilaisten valmiiden PC-valvomo-ohjelmistojen käyttöä myös harkittiin.

## Toteutus

- Laitteisto: Käytöstä poistettu 386-tason PC
- Ohjelmisto: Procom tietoliikenneohjelmisto
- Sovellusohjelmisto: Procomin sisäisillä käskyillä tehty sovellus, joka tallentaa tulevat tiedot tiedostoon, joka on muotoa pvkkvv, sulkee tiedoston klo 24.00 ja avaa uuden tiedoston.

Tietojen jatkotarkastelun voi tehdä vakio-ohjelmistoilla esim Word tai Write. Haluttujen tietojen etsintä on myös näillä helppoa, esimerkiksi tietyn päivän kaikki painehälytykset tietyltä reaktorilta. Järjestelmiin ei tarvittu mitään muutoksia. Toteutuksessa ei tarvittu tehdä johdotusmuutoksiakaan, sillä vanhat kirjoitinjohdot liitettiin PC:lle. Erällä laitoksilla yhdisteltiin usealle kirjoittimelle meneviä tietoja samalle PC:lle, käyttäen Local Connector liityntä-boxeja. Vanha printteri on liitetty PC:lle, jolle voi tulostaa haluttaessa tiedot.

## Kustannukset

Materiaalikuluja ei ollut, koska kaikki tarvittavat materiaalit olivat aktiivikäytöstä poistettuja. Tietoliikenneohjelmat muutama sata markkaa, mutta on olemassa ilmaisiakin. Sovellusohjelmointia ja testausta ensimmäisen toteutuksen kanssa 40..50 h, loput muutama tunti.

## Loppupäätelmä

Toteutettu ratkaisu toimiva ja ilmeisesti tarpeen, koska kaikille alueen laitoksille, jotka asiasta ovat kuulleet, on sellainen asennettu.

*Matti Räsänen, Neste Chemicals Oy*

## Sanastosta

Jaoston työlistalla on ollut keskeisen suomenkielisen sanaston kokoaminen. Panosväylässä 3/96 oli eräs kokoelma, joka löytyy myös WWW-sivuiltamme. Näihin ei ole tullut kommentteja, minkähän vuoksi? Asiaa voidaan lähestyä myös pala kerrallaan. Seuraavassa vapaamuotoinen ehdotus parista keskeisimmistä termistä:

*Panos (batch)* on: 1) panosprosessissa yhdellä kerralla valmistettava määrä (väli) tuotetta; 2) tietorakenne (olio), joka edustaa (automaatiojärjestelmässä) ko. materiaalia kaikkine siihen liittyvine tietoineen.

Erä (*lot*) on samoilla spesifikaatiolla valmistettu määrä materiaalia. Se voi olla raaka-ainetta, jolloin voitaisiin puhua raaka-aine-erästä, tai tuotetta, jolloin termi voisi olla *tuotantoerä*. Tuotantoerä koostuu tyypillisesti useista *panoksista*, jotka mahdollisesti sekoitetaan.

Perustelu yllä olevalle on, että erä-sanalla on jo yleinen merkitys, jota voidaan käyttää myös jatkuvissa prosesseissa. Tästä seuraisi mm. että pitäisi puhua *panosprosesseista* eikä eräprosesseista. Tällä hetkellä molemmat termit ovat käytössä.

Voisitteko kommentoida (puolesta vai vastaan) ja ehdottaa muitakin määritelmiä! Näin sanasto voisi alkaa muotoutua.

*Teemu Tommila, VTT Automaatio*



# PANOSVÄYLÄ 1/97

FBF-031  
9.4.1997

E-mail: fbf.aut@vtt.fi, URL: [http://www.vtt.fi/aut/tau/ext/xbf/xbf\\_home.htm](http://www.vtt.fi/aut/tau/ext/xbf/xbf_home.htm)

## Panosautomaation tutkimusympäristö VTT:lle

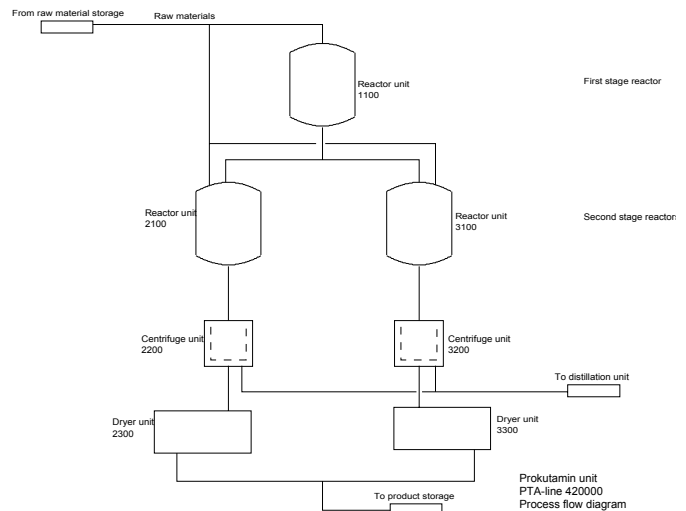
VTT Automaatiossa on käynnissä tutkimusohjelma otsikolla **Control Architectures for Intelligent Production (CAIP)**. Se tähtää uusiin älykkäisiin ja joustaviin automaatioarkkitehtuureihin. Osana ohjelmaa toteutetaan panosautomaation tutkimus- ja demonstraatioympäristö, johon kuuluu simulointimalli kuvitteellisesta monituotetehtaasta ja sitä ohjaava panosautomaatiojärjestelmä.

Tavoitteena on konkreettisesti perehtyä siihen, miten standardeja (ISA-SP88, IEC-1131) ja suosituksia tulee soveltaa panosohjauksen joustavuuden ja ylläpidettävyyden varmistamiseksi. Ohjelmistotekniikan osalta tavoitteena on luoda hajautettuun ohjelmistoarkkitehtuurin pohjautuva konsepti automaatio-ohjelmistolle.

## Tuotteet ja prosessilaitos

Prosessilaitoksella valmistetaan prokutamiini nimistä tuotetta ja sen johdannaisia. Prokutamiinin tuottamisen päävaiheita ovat eksotermisen prokutamiinia tuottava reaktio, prokutamiinin kiteyttäminen, erottelu linkoamalla ja lopuksi kuivaus (kuva). Prosessilaitos ja sen tuotevalikoima on suunniteltu niin, että se soveltuu yleiseksi panosautomaation testipenkiksi.

Simulointiin käytetään VTT:n kehittämää kaupallista APROS-simulointiympäristöä, jonka insinöörikkäyttöliittymä vastaa "elävää P&I-kaaviota", eli P&I-kaaviota, jossa toimilaitteiden asentoja sekä säätäjien asetusarvoja voidaan muuttaa ja seurata muutosten vaikutusta mihin hyvänsä virtaukseen, pinnankorkeuteen, lämpötilaan, paineeseen ja muihin prosessisuureisiin. Simulointimallin modifiointi tapahtuu lisäämällä tai poistamalla putkia, säiliöitä ja muita komponentteja P&I-kaavioista, muuttamalla komponenttien dimensioita tai vaihtamalla pumppuja ja venttiilejä toisentyypisiksi.



*Prokutamiiniliina muodostuu reaktoreista, lingoista ja kuivureista. Lähtökohtana on ollut Suomen Automaation Tuki Oy:n kirja Prosessien hallinta - Automaation tehtäväkuvaus vuodelta 1992.*

Simulointi perustuu niin tarkkaan laskentaan, että automaation suunnittelun ja toteutuksen kannalta simulaattori vastaa todellista prosessilaitosta. Simulointimalli perustuu fysiikan ja kemian peruslakeihin sekä prosessilaitoksen dimensioihin eikä sitä laadittaessa tehdä oletuksia normaalista ajotavasta. Tämän ansiosta se toimii jo ilman ylimääräistä mallinnustyötä todellisen prosessilaitoksen tapaan laajalla toiminta-alueella sekä useissa poikkeustilanteissa.

## Prosessinohjaus

Hankkeessa seurataan ISAn panosautomaation standardointityötä: Tuotekohtaisesta reseptistä laaditaan laitosriippumaton standardimuotoinen valmistusohje ja yksittäisten laitteiden perusohjauksista tehdään tuoteriippumattomia liittymäpinnaltaan standardin mukaisia palvelurutiineja (equipment procedures). Lisäksi toteutetaan laajempia prosessikokonaisuuksia ohjaavia rutiineja esimerkiksi materiaalien siirtoa varten.

Panoksen tarvitsemat laiteresurssit kuvataan reseptissä laitevaatimuksina, joiden mukaiset laitteet ohjelmisto mahdollisuuksien mukaan varaa panokselle. Putkilinjojen ja säiliöiden sisällöstä ylläpidetään tietoa niin, että ollaan selvillä



# PANOSVÄYLÄ 1/97

FBF-031  
9.4.1997

E-mail: [fbf.aut@vtt.fi](mailto:fbf.aut@vtt.fi), URL: [http://www.vtt.fi/aut/tau/ext/fbf/fbf\\_home.htm](http://www.vtt.fi/aut/tau/ext/fbf/fbf_home.htm)

esimerkiksi mahdollisista jäämistä putkistoissa ja säiliössä.

*Lisätiedot: VTT Automaatio/Olli Ventä, p. (09) 456 6556 tai Heikki Välisuo p. (09) 456 6780.*

## Ohjelmistotekniikka

Joustavuus, ylläpidettävyys ja tarve saada eri toimittajien järjestelmät toimimaan yhdessä, edellyttää ajanmukaista ohjelmistoteknistä ratkaisua. Demonstraatio toteutetaan NT-työasemaverkkoon hajautettuna olio-ohjelmistona. Laitteiden perusohjauksesta huolehtivia palvelurutiineja toteutetaan myös ohjelmoitavilla logiikoilla, jotka kommunikoivat NT-työasemien kanssa.

Yhteensopivuus, ylläpidettävyys ja joustavuus taataan vaatimalla osajärjestelmiltä yhteensopivia palvelurajapintoja. Tämän lisäksi kiinnitetään erityistä huomiota eri järjestelmien tarjoamien palvelujen joustavuuteen ja yleispätevyyteen. Projektin eräs tehtävä on selvittää, millaiset modulaarisuusvaatimukset on asetettava hajaute- tuista, pitkälti erillisistä osajärjestelmistä kootulle järjestelmälle.

## Jatkokehitys

Ensimmäisessä vaiheessa syntyy perusohjelmisto, joka kykenee reseptien ohjeiden mukaisesti valmistamaan tuotanto-ohjelman vaatimat tuote- erät. Jatkokehityksessä samaa arkkitehtuuria ja ohjelmistokomponentteja voidaan hyödyntää kehitettäessä älykkäitä ja autonomisia toimintoja. Suunnitteilla on mm. lisätä vaihe vaiheelta älykkyyttä valmistuksen ohjaukseen tavoitteena tehokas tuotanto, joustava mukautuminen laitevikoihin ja prosessihäiriöihin sekä tuotanto- ohjelman muutoksiin.

Suunnitteilla on myös kehittää nykykäytäntöjä havainnollisempi ja informatiivisempi käyttöliittymä selvittämällä, mitä tietoa panosten tilasta, valmistuksen suunnitellusta ajoituksesta ja laitoksen tilasta laitoksen sujuva hallitseminen edellyttää ja miten tuo tieto olisi parasta esittää. Jatkokehityksen suuntaminen riippuu myös yritysten esittämistä tarpeista ja toiveista.