



# PANOSVÄYLÄ 1/99

FBF-035  
4.2.1999

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)

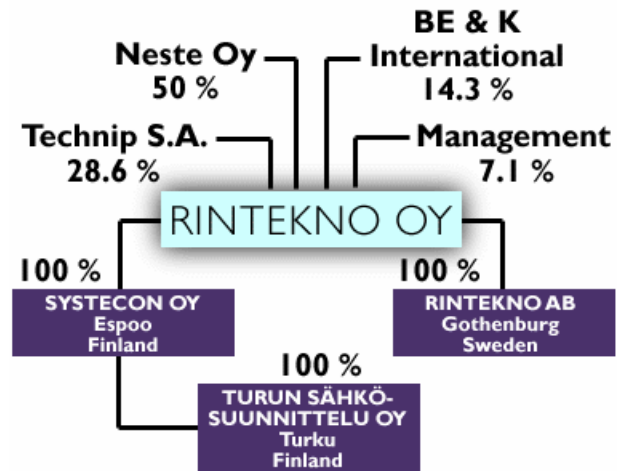
## Hälytysten käsittelyn ja poikkeustilanteiden hallinnan teemapäivä ja jäsenkokous pidettiin 4.11. Systeconilla.

Panosautomaatiojaosto järjesti poikkeustilanteiden hallintaa ja hälytysten käsittelyä käsittelevän teemapäivän keskiviikkona 4.11.98. Samalla pidettiin jaoston sääntömääräinen jäsenkokous. Isäntänä toimi Systecon Oy. Paikalla oli runsaat kymmenen henkilöä. Tämä panosväylän numero tarjoaa tiivistetyn paketin kokouksen sisällöstä. Osa aineistosta on saatavilla sähköisessä muodossa jaoston [www](http://www.vtt.fi)-sivuilta. Jäsenkokouksen pöytäkirja on jaettu jo aikaisemmin.

Teemapäivän ohjelma oli seuraava:

- Avaus, Systeconin esittely, *Markku Mänki, Systecon Oy*
- Poikkeustilanteiden hallinta panosprosesseissa, taustaa, *Teemu Tommila, VTT Automaatio*
- Hälytysten ja tapahtumien käsittely automaatiojärjestelmässä, *Ilkka Lairi, Siemens Oy*
- Käytännön esimerkkejä: Hälytysten käsittely ja annostelujen poikkeustilanteet, *Matti Räsänen, Neste Engineering*
- Toteutuksia eri projekteissa, *Markku Mänki, Systecon Oy*
- Loppukeskustelu

Kokouksen aluksi *Markku Mänki* esitteli Systeconia. Se kuuluu Rintekno-ryhmään, jolla on toimintaa Espoon lisäksi Turussa ja Göteborgissa (kuva 1). Rintekno toimii kemian teollisuudessa, jossa keskeisinä toimialoina laitostoimituksissa ovat mm. biokemian-, elintarvike ja lääke-teollisuus. Rintekno ei siis toimi ainoastaan pelkkänä suunnittelutoimistona vaan myös kokonaistoimittajana toimittaen laitoksia "avaimet käteen"-toimituksina. Liikevaihto on runsaat 70 Mmk ja henkilöstöä on noin 170.



Kuva 1. Rinteknon omistusrakenne ([www.rintekno.fi](http://www.rintekno.fi)).

*Teemu Tommilan* alustus pyrki jäsentämään poikkeustilanteiden ja varsinaisten häiriöiden hallintaa sekä tuomaan esiin panosautomaation toiminnallisia vaatimuksia lähinnä ISAn SP88:n pohjalta. *Teemu Tommilan* ja *Jukka Pigg*in aiheesta laatima rtikkeli on luettavissa jaoston [www](http://www.vtt.fi)-sivuilla.

Kokonaisuutena poikkeustilanteiden hallinta on varsin laaja alue. Siihen kuuluu varmaan tärkeimpänä ongelmien välttäminen ennakolta jo suunnitteluvaiheessa sekä myös laitoksen käytön aikana. Häiriöt on myös tunnistettava ja ilmaistava käyttäjille (hälytykset). Prosessi on tarvittaessa siirrettävä turvalliseen tilaan. Panoskin on vielä yritettävä pelastaa ja muutenkin palauttaa tuotanto normaaliksi. Poikkeustilanteiden hallintaa tapahtuu eri aikajänteillä reaaliaikaisesta prosessin ohjauksesta tuotannon suunnitteluun ja jopa laitoksen kehittämiseen asti. Erityisesti panosautomaatiossa poikkeustilanteiden hallintaa tarvitaan sekä resepteissä että ennalta ohjelmoituissa prosessilaitteiston ohjauksissa.

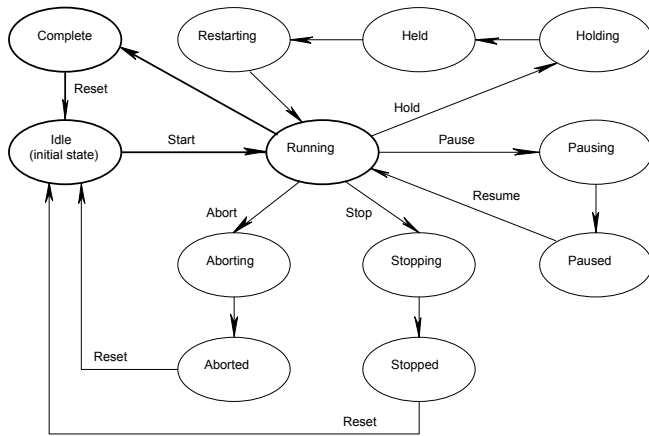
Olemassa olevat standardit ja suositukset eivät käsittele poikkeustilanteiden hallintaa kovin laajasti. Esim. SP88:n osa 1 määrittelee valmistusvaiheille joukon tiloja, joista osa liittyy poikkeustilanteisiin, kuva 2. Lisäksi ISAn toiminnallisessa mallissa on joukko ominaisuuksia, joita tarvitaan poikkeustilanteiden hallinnassa.



# PANOSVÄYLÄ 1/99

FBF-035  
4.2.1999

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)



Kuva 2. Valmistusvaiheiden tilat SP88:n mukaan.

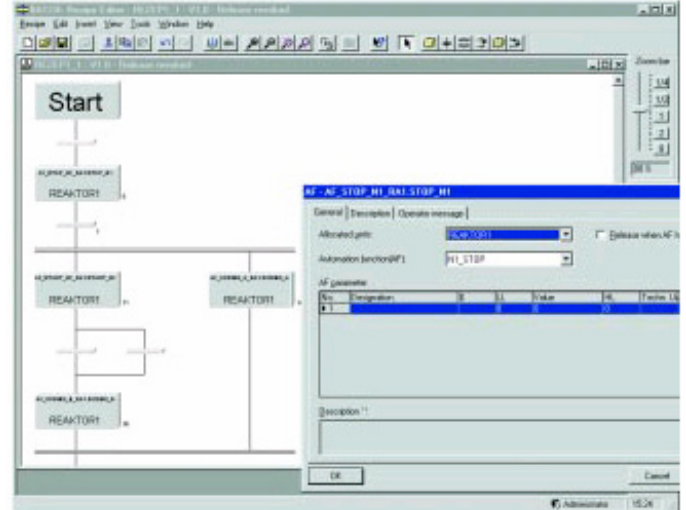
Mahdollisia jatkokehityksen kohteita olisivat esim:

- poikkeusten käsittely sekvensseissä
- perusautomaation selkeä strukturointi ja laitekokonaisuuksien tilan hallinta
- resurssivaraukset
- käyttöliittymät
- suunnittelukäytännöt
- valmistuksen ohjaus

Ilkka Lairi esitteli Siemensin uutta SIMATIC PCS 7 -järjestelmää erityisesti hälytysten käsittelyn ja sovellusohjelmoinnin kannalta. PCS 7 kuuluu Siemensin 'Totally Integrated Automation' konseptiin ja soveltaa SIMATICin standardikomponentteja, mm. S7-400 ohjainta, WinCC käyttöliittymää, tiedonsiirtoa ja hajautettua IO:ta. Sovellusohjelmoinnissa käytetään STEP 7 työkalua, jonka ominaisuuksia ovat mm.

- sovelluksen hierarkkinen jäsenyys
- keskitetty tietokanta
- Pascalin tyyppinen lausekieli (SCL)
- toimilohkot (CFC) ja
- sekvenssikaaviot (SFC).

Panosautomaatiassa sovelletaan ISAn SP88:n suositukseen pohjautuvaa *Batch Flexible* ohjelmistoa, jonka osakokonaisuuksia ovat reseptien hallinta, panosten hallinta, panostietojen hallinta sekä valmistuksen suunnittelu. Reseptit määritellään IEC 1131-3:n mukaisesti sekvenssikaavioilla, kuva 3.



Kuva 3. Reseptin editointia Siemensin Batch Flexible -järjestelmässä.

Matti Räsänen kertoi tapahtumien käsittelyn ratkaisuista Nesteellä. Lähtökohtia ovat olleet esim. seuraavat:

- Laitos, jossa 15 reaktoria ja tuottaa noin 100.000 tonnia vuodessa.
- Panosprosessi, joka muuttuu välisäiliöiden kautta jatkuvatoimiseksi kuivaukseksi.
- Laitoksen perusautomaatio hoidetaan automaatiojärjestelmällä, joka on asennettu vaiheittain 1985...1989.

Laitoksen automatisoinnin yhteydessä ei tapahtumien käsittelyyn kiinnitetty erityistä huomiota ja sen aikaiset järjestelmät eivät antaneet siihen suuria mahdollisuuksia. Järjestelmät oli suunniteltu pääsääntöisesti jatkuviin prosesseihin, samoin niiden tapahtumien käsittelytavat.

Hälytysten määrä oli aivan liian suuri, ja se johti niiden kuitaamisen ilman tarkempaa seuranta. Samoin häiriöstä johtuneet linjojen pysäytykset johtivat pitkiin hälytysryöppyihin, joihin saattoi helposti hukkua varsinainen häiriön syy.

90-luvun alussa avattiin projekti tapahtumien käsittelyn muuttamiseksi, ja sille annettiin seuraavia tavoitteita:

- Vähentää oleellisesti valvomoon tulevia hälytyksiä.



# PANOSVÄYLÄ 1/99

FBF-035  
4.2.1999

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)

- Mahdollistaa tapahtumien lajittelu erilaisilla kriteereillä.
- Mahdollistaa tapahtumiin liittyvän lisätiedon saanti helposti.
- Tapahtumien esto(maskaus) alueittain.
- Mahdollisuus ohjata hälytykset sinne missä niitä tarvitaan.

Tavoitteisiin pääsemiseksi hankittiin uudemman sukupolven automaatiojärjestelmä, johon vanha järjestelmä kytkettiin. Samassa yhteydessä hälytysten käsittely kokonaisuudessaan siirrettiin uuteen järjestelmään. Jokaiselle tapahtumalle määriteltiin "järkevyyslogiikka", eli missä prosessin vaiheessa tieto oli aiheellinen. Samoin määriteltiin estologiikat ja niiden automaattiset poistamiset. Lajitteluperusteita olivat:

- Tärkeys: kriittiset ja tavalliset hälytykset sekä ilmoitukset.
- Alue: polymerointi, kuivaamo, käyttöhyödykkeet.
- Laitteisto: moottorit, venttiilit, ohjelma-kohtaiset.

Operaattorin käyttöliittymässä toteutettiin mm. seuraavia piirteitä:

- Kriittisillä hälytyksillä oma ääni ja valo.
- Toistot, 'Paine vieläkin korkea' toistuu hälytysehdon ollessa voimassa, vaikka hälytys olisi kuitattu.
- Tapahtuma ohjautuu esim. keskusvalvomoon, jos sitä ei kuitata paikallisvalvomosta tietystä ajassa.
- Valmiit tapahtumalistat eri lajitteluavaimilla, avaimet eivät operaattorin valittavissa.
- Erillinen lista maskatuista tapahtumista.
- Lisätiedot saatavissa aktivoimalla.

Järjestelmien kirjoitinliittynnän kautta tapahtumat tallennetaan PC:lle päiväkohtaisiin tiedostoihin. Tietoja voidaan käsitellä normaaleilla toimisto-ohjelmilla.

*Markku Mänkin* alustus käsitteli poikkeustilanteiden hallinnan määrittelyä. Koska prosessin tila vaihtelee reseptin suorituksen edetessä, on esim. hälytykset, lukitukset ja suojaukset määriteltävä kullekin valmistusvaiheelle

erikseen. Tässä on käytetty menestyksellisesti matriisimuotoista esitystapaa.

*Yhteenvetona* alustusten aikana käydystä keskustelusta voidaan sanoa, että poikkeustilanteiden hallinnassa on kehittämisen tarvetta. Mikään erityinen seikka ei tosin noussut esiin. Standardiratkaisuja ei oikein ole, ja kukin on kehittänyt tai kehittämässä omia keinojaan. Varmaan olisi mahdollista hyödyntää jo keksittyjä ratkaisuja.

*Teemu Tommila, VTT Automaatio*