

TEEMA: AUTOMAATIO SUUNNITTELU JA KENTTÄLAITTEET

- › Vesiprosessisäätö 8
- › Automaatiojärjestelmän verifiointi 13
- › Mallipohjainen suunnittelu 20

Automaatioväylä

062017

Proline 300/500 - Tulevaisuuden virtamittausteknologia saatavilla jo tänään

Endress+Hauserin Proline -tuotevalikoimasta saat käyttöösi innovaatiot, joilla laatu ja turvallisuus sekä käytettävyys pidetään huipussaan.

Proline 300/500 -sarjassa yhdistyy monipuoliset Proline-anturit, sekä viimeisin vahvistinteknologia, joiden ansiosta saat jatkuvasti prosessillesi arvokasta tietoa suoraan kentältä. Saumaton järjestelmäintegraatio, sisäänrakennettu verkko-yhteys ja ainutlaatuinen Heartbeat-teknologia takaavat sen, että pysyt aina koko prosessin pulssilla. www.fi.endress.com

Endress+Hauser 

People for Process Automation



beup

AUTOMATION

TERMISET MASSAVIRTAUSMITTARIT KAASUILLE

Termiset massavirtausmittarit sopivat erinomaisesti energiantuotannon palamisprosessien maakaasun ja palamisilman virtausten mittaamiseen.

- Ei liikkuvia osia – pieni huoltotarve
- Soveltuu myös märille kaasuille
- Ei lämpötilan tai paineen kompensointitarvetta
- Nopea mittausvaste ja poikkeuksellisen laaja mittausalue (100:1)

ANTURIT JA JÄRJESTELMÄT PALAMISEN VALVONTAAN

- Poltonohjausjärjestelmät (BMS) kaikenlaisille polttolaitoksille
- Liekinvalvonta yhden tai useamman polttimen laitoksille
- Integroitu syttymis- ja ionisaatiovalvonta
- Polttoprosessin vaatimat analysaattorit ja virtausmittaukset



**Prosessiteollisuuden ratkaisut
yli 30 vuoden kokemuksella**



Sage terminen
massavirtausmittari



Liekinvalvonta F300K (SIL3)



Beup Automation Oy
PL 122 (Insinöörinkatu 7 B)
00811 Helsinki
P. +358 9 417 48 40
e-mail beup@beup.fi
www.beup.fi



Mikroplasma mullistaa vesiprosessisäädön

Globaalit ympäristövaatimukset kiristävät mittauksille ja prosessien reaaliaikaiselle säädölle asetettavia vaatimuksia.

Sivulla 8



Säätö pieksee KiKyn

Kilpailukykyä voi parantaa automaation ja optimoinnin avulla, seisokkeja vähentämällä sekä raaka-ainetehokkuuden kautta.

Sivulla 10



Verifiointimenetelmät osana automaatio suunnittelua

Automaatiojärjestelmä voidaan verifioida ja järjestelmä saadaan testattua jo ennen sen valmistumista.

Sivulla 13

20 Mallipohjainen suunnittelu nopeuttaa tuotekehitystä, säästää kustannuksia ja parantaa laatua.

LISÄKSI TÄSSÄ NUMEROSSA

Päätoimittajalta	5
Pääkirjoitus	7
Päämäärätietoista jatko-opiskelua	18
Malliennustava säätö	23
Lihanleikkaamon robotit	26
Mittaussarja:	
Massavirtausmittaukset	28
Sähkökeskukset pilveen	31
Tulevaisuuden Tehdas 2017	32
ESCAPE-symposiumi 2017	34
IECON-konferenssi 2017	35
Uutisväylä	36
Järjestösivut: SAS	41
Järjestösivut: SMSY	42
Pakina	43

TÄMÄN LEHDEN ASIAANTUNTIJAT

Pasi Haravuori

on Swecon automaatiosta vastaava osastopäällikkö.

Artikkeli sivuilla 10



Mats Friman

työskentelee tutkimusinsinöörinä Metso Flow Controllissa.

Artikkeli sivuilla 20

Hans Aalto

on Neste Jacobsin Senior Consultant.

Artikkeli sivuilla 23



Antti Pelkola

on Neste Jacobsin Senior Associate.

Artikkeli sivuilla 23

AUTOMAATIOPÄIVÄT OULUSSA 2019!

Automaatiopäivät23 on Suomen Automaatioseuran tärkein prosessi-, tehdas- ja tuotantoautomaatiota sekä digitalisaatiota käsittelevä seminaari. Ohjelmassa on luvassa sekä teollisuuden että tutkimusmaailman puheenvuoroja. Seminaari on loistava verkostoitumisfoorumi koulutus-, tutkimus- ja yrityssektorin välillä.

Seminaari järjestetään jo 23. kerran, vuonna 2019 Oulussa.

► Lisätietoja: www.automaatioseura.fi/automaatiopaivat23

#automaatiopaivat
#automaatio



SUOMEN AUTOMAATIOSEURA RY
FINNISH SOCIETY OF AUTOMATION



Digitaalinen kaksonen on hyvä kaveri

Hyvää suunnittelua lähtee todellisuuden ymmärtämisestä. Todellisuuden ymmärtäminen perustuu tarkkoihin mittauksiin. Reaalimaailman hallinta luottaa tarkkoihin säätöihin. Kaikessa tässä kenttälaitteet ovat eturintamassa.

“SE SIETÄÄ VÄHÄN KOVEMPAKIN LEIKKIÄ”

MITTAUKSISSA päivän sana on tarkkuus ja reaaliaikaisuus. Mittausten tulkinta aiheuttaa palautetta ja juuri tämä takaisinkytkentä on välttämätön osa mitä tahansa automaatiojärjestelmää. Teollisuuden esineiden internet (IIoT) perustuu nimenomaan siihen, että data kulkee vapaasti niin antureista kuin muistakin laitteista ja esineistä laajempiin järjestelmiin, jotka voivat käyttää hyväkseen tätä dataa, analysoida sitä ja tehdä sen pohjalta toimenpiteitä.

KUN etsitään uutta tehokkuutta, ei kaikkea voida järkevästi kokeilla aidoissa olosuhteissa. Tämä olisi usein hidasta, puhumattakaan sen kustan-

nuksista. Asioita pitää pystyä testaamaan hallitusti ja nopeutetusti todellista maailmaa mahdollisimman tarkasti simuloivissa järjestelmissä.

TERMI 'Digital Twin', digitaalinen kaksonen, on käsite jota kuulee yhä useammin. Sen avulla voidaan simuloida todellisia järjestelmiä ja kokeilla asioita reaaliaikaisesti. Ei tarvitse olla kummoinkaan ennustaja, nähdessään tämän toimintatavan leviävän yhä laajemmin nykyisissä sovellusalueillaan ja myös yhä useammille toimialoille. Digitaalinen kaksonen tarvitsee oikein toimiakseen oikeaa, luotettavaa ja relevanttia dataa ollakseen oikeasti identtinen ja hyödyllinen.

DIGITAALINEN kaksonen on siitä mukava kaveri, että se sietää vähän kovempaaakin leikkiä. Paitsi, että sen avulla voidaan monitoroida normaaliolosuhteita ja kokeilla asioita normaalin rajoissa, voidaan sen avulla kokeilla myös äärimmäisiä tilanteita.

Otto Aalto
Päätoimittaja



6/2017 JOULUKUU • AUTOMAATIOSUUNNITTELU JA KENTTÄLAITTEET • Painos 4 600 • 6 numeroa vuodessa • 33. vuosikerta
Päätoimittaja Otto Aalto • Puh. 0400 704927 • otto.aalto@automaatiovayla.fi • Viestintätoimisto Luotsi Oy
Tiedotteet yms. toimitus@automaatiovayla.fi **Tilaukset ja osoitteenmuutokset** Automaatiovaylän Oy, Asemapäällikönkatu 12 B, 00520 Helsinki • www.automaatiovayla.fi • Puh. 050 400 6624 • office@automaatioseura.fi **Ilmoitukset** Bouser Oy, Puh. 09 682 0100 • av@bouser.fi **Toimitusneuvosto** Timo Harju, Rami Hursti, Juhani Lempiäinen, Päivi Lukka, Tomi Nurmi, Matti Paljakka, Ilari Tervakangas, Osmo Vainio **Julkaisijajärjestöt** Suomen Automaatioseura ry • www.automaatioseura.fi Suomen Mittaus- ja Sääätöteknillinen Yhdistys ry • www.smsy.fi/cms/ **Kustantaja** Automaatiovaylän Oy
ISSN 0784 6428 **Tilauhinnat** Vuosikerta 90,- € Irtonumero 14,30 € **Tilaukset ja ilmoitustilavaraukset** www.automaatiovayla.fi
Paino Forssa Print • Aikakauslehtien Liiton jäsenlehti



Automaatioväylä

TEEMAT VUONNA 2018

1/2018 Teollinen Internet IoT

Ilmestyy 26.01.2018, varaukset 29.12.2017

2/2018 Robotiikka ja koneautomaatio

Ilmestyy 06.03.2018, varaukset 02.02.2018

3/2018 Bio, paperi & sellu

Ilmestyy 18.05.2018, varaukset 20.04.2018

4/2018 Rakennus- ja energia-automaatio

Ilmestyy 21.09.2018, varaukset 24.08.2018

5/2018 Tekniikkamessut

Ilmestyy 02.11.2018, varaukset 05.10.2018

6/2018 Prosessiautomaatio & kenttälaitteet

Ilmestyy 07.12.2018, varaukset 09.11.2018

Ilmoitusvaraukset:

Jukka Tiainen, 0400 444 435

jukka.tiainen@bouser.fi

Jouni Kohonen, 040 500 9929

jouni.kohonen@bouser.fi

KOMMENTOI JA TYKKÄÄ



Data on uusi öljy

Yrityksen kilpailukyky koostuu operatiivisesta tehokkuudesta ja erilaistumisesta. On tärkeää, että yritys pyrkii tarjoamaan asiakkailleen tuotteita ja palveluita jotka erottavat ne kilpailijoista ja sisältävät ominaisuuksia, joista asiakkaat ovat valmiita maksamaan enemmän. Tällaiset tuotteet ja palvelut mahdollistavat yritykselle paremman tuloksen. Yhtä tärkeää on, että yritys huolehtii operatiivisesta tehokkuudestaan, koska se tuottaa toiminnan tehostumisen kautta parempaa tulosta.



Rami Hakala
on SKS Automaatio Oy:n
toimitusjohtaja.

YRITYS pystyy kehittämään molempia keräämällä enemmän dataa. Tuotteista ja palveluista saadaan kilpailijoista erottuvia tekemällä niistä älykkäämpiä ja tuotantoprosesseja pystytään tehostamaan, kun tiedetään niiden toiminnasta enemmän.

TULEVAISUUDEN menestyjät tulevat hyödyntämään liiketoimintoissaan koneoppimista ja tekoälyä. Suurien datamäärien pohjalta kehitetyt algoritmit ennustavat tulevaa. Koneoppiminen voi perustua myös siihen, että järjestelmä oppii itse päättämään haluttuun lopputulokseen ilman rakennettua algoritmia. Tekoälyn ja koneoppimisen luomia ennusteita hyödyntämällä yritys pystyy kehittämään kilpailukykyään

DATAN keräämiseen ja siirtoon on erilaisia tapoja. Perinteisesti antureita on kytketty erilaisilla kaapelointiratkaisuilla suljettuihin ohjausjärjestelmiin ja antureiden tuottamaa dataa on hyödynnetty tuotantoprosessin ohjaamiseen. Markkinoilla on ollut jo pitkään myös tekniikoita, joilla antureita voidaan liittää langattomiin verkkoihin. Viime vuosina langattomat verkot ovat kehittyneet huimaa vauhtia teollisen internetin kehittymisen myötä. Langattomat verkot mahdollistavat datan tuottamisen erilaisten järjestelmien hyödynnettäviksi erittäin helposti ja luotettavasti.

YRITYSTEN ON KATSOTTAVA MAAILMAA UUSIN SILMIN

YRITYSTEN on katsottava maailmaa uusien silmin, tutustuttava uusiin teknologioihin ja niiden tuomiin mahdollisuuksiin nimenomaan liiketoiminnan kehittämisen näkökulmasta. Perinteiset ratkaisut ja toimintamallit eivät enää tulevaisuudessa riitä. Yritysten ei myöskään pidä tuuditautua siihen, että muutokset tapahtuvat pitkällä aikavälillä. On varsin helposti todennettavissa, että uusien teknologioiden vyöry markkinoille on kiihtynyt viime vuosina. Enää ei peesaajan paikalta ehdi kärkeen, vaan yritysten on pidettävä huoli, että ne ovat kehityksen kärjessä tutkimassa innokkaasti ja avoimin mielin uusien teknologioiden tuomia mahdollisuuksia liiketoiminnan kehittämiseksi. Siinä laadukas ja monipuolisesti olosuhteita kuvaava data on avaintekijänä.

KARKEASTI voidaan sanoa, että mitä enemmän dataa on käytössä sitä paremmin koneoppiminen ja tekoäly pystyvät ratkaisemaan eteen tulevia tilanteita. Usein sanotaankin, että data on uusi öljy.

Rami Hakala

Mikroplasma mullistaa vesiprosessisäädön

TEKSTI TONI LAURILA JA KALLE BLOMBERG VON DER GEEST (SENSMET OY) KUVAT KIRJOITTAJAT JA ISTOCKPHOTO

Globaali pula puhtaasta vedestä ohjaa teollisia prosesseja kohti suljettuja kiertoja sekä kiristää jätevesipäästöille asetettuja ympäristölupamääräyksiä. Tämä vaatii entistä tarkempia ja nopeampia mittauksia.

Kasupäästöjen reaaliaikaiset mittaukset ovat olleet arkipäivää teollisuudessa vuosien ajan. Kasupäästöjen jatkuvatoiminen seuranta onkin monin paikoin edellytys energian tuotannolle ja prosessiteollisuudelle. Tämän vuoksi markkinoilla on ollut jo pidemmän aikaa saatavilla analysaattoreita, jotka kykenevät monen kaasukomponentin yhtäaikaiseen mittaukseen.

Vesimittauksissa tilanne on kuitenkin toinen. Teollisuuden prosessivesistä analysoidaan reaaliaikaisesti useita perusparametreja yksittäisinä komponentteina kuten lämpötilaa, pH:ta, virtaamaa ja sähköjohtokykyä. Nestefaasissa usean alkuaineen yhtäaikaiseen analyysiin kykenevää mittausteknologiaa ei kuitenkaan toistaiseksi ole ollut kaupallisesti juuri saatavilla, minkä vuoksi alkuaineanalyysit tehdään tyypillisesti laboratoriossa. Laboratoriotu-

lostojen saamiseen menee nopeimmillaankin useita tunteja, mutta tyypillisesti päiviä, joten prosessin reaaliaikainen säätö ei ole laboratoriomittauksen mahdollista.

Sensmet Oy on kehittänyt uudenlaisen mittausteknologian, joka kykenee mittaamaan reaaliajassa jopa 30 eri alkuainetta ja mahdollistaa teollisten vesiprosessien säädön optimoinnin. Tämä uusi vesiprosessin optimointimahdollisuus vähentää raaka-aineiden kulutusta ja parantaa lop-

Vesiprosessien suljettujen kiertojen säätö edellyttää monien alkuaineiden yhtäaikaista monitorointia.

NÄYTTEESEEN SYNNYTETÄÄN USEAN TUHANNEN ASTEEN PLASMAPURKAUS

putuotteiden laatua, mikä luo merkittävän mahdollisuuden taloudellisiin säästöihin. Mittaustekniikka tuo uudenlaiset mahdollisuudet myös vesistöihin päätyvien haitallisten aineiden kuten raskasmetallien seurantaan. Reaaliaikainen tieto vedenlaadusta mahdollistaa nopeat toimenpiteet päästöjen pysäyttämiseksi ja vahinkojen minimoimiseksi.

Kehitetystä uudessa μ DOES™ (Micro-discharge Optical Emission Spectroscopy) –mittausteknologiassa analyyttorin läpi virtaavaan nestenäytteeseen synnytetään hetkellisesti usean tuhannen asteen lämpötilassa oleva mikroskooppinen plasmapurkaus. Plasmapurkauksen aiheuttaman lyhyen valonvälähdyksen sisältämät eri värit eli aallonpituudet analysoimalla analyyttori kertoo käyttäjälle vesinäytteen sisältämät alkuaineet. Ilmiö ei ole uusi, mutta ensimmäistä kertaa se on onnistuttu valjastamaan robustiksi teollisuusanalyyttoriksi.

Usean alkuaineen yhtäaikainen analyysi

Alkuaineiden määrittäminen teollisuuden prosessi- ja purkuvesistä perustuu tällä hetkellä ensisijaisesti laboratorioanalyysiin tai online-mittausratkaisuihin, joita ovat esimerkiksi röntgenfluoresenssiin (XRF, X-ray Fluorescence) perustuvat analyyttorit sekä ioniselektiiviset sähkökemialliset anturit. Tarkimmat mittaustulokset saadaan laboratorioissa mutta laboratorioanalyysin saamisessa on tyypillisesti tuntien

tai vuorokausien viive. Näytteiden keräys kentällä ja esikäsittely laboratorioissa vaatii lisäksi resursseja.

Aidosti reaaliaikainen alkuainemittaus on nykyisellään mahdollista toteuttaa ainoastaan XRF-analyyttoreilla tai sähkökemiallisilla antureilla. XRF-analyyttorin rajoituksena on se, että ne eivät pysty mittaamaan kovin pieniä ppb-luokan (parts-per-billion, miljardiosaa) pitoisuuksia eivätkä toisaalta lainkaan kevyitä alkuaineita eli alkuaineita, joiden atomiluku on pienempi kuin 11, joista esimerkkinä mainittakoon kaivostuotannossa tärkeä litium. Sähkökemialliset anturit soveltuvat hyvin pienten ppb-luokan pitoisuuksien mittauksiin, mutta niiden rajoitteena on useiden alkuaineiden yhtäaikainen monitorointi.

Analyyttori tarvitsee alkuaineanalyysin tekemiseen pienen, muutamien kymmenien millilitrojen näytemäärän ja tyypillisesti analyysitulokset tallennetaan asiakkaan automaatiojärjestelmään 5-10 minuutin välein. Laitteen suunnittelussa on kiinnitetty erityistä huomiota analyyttorin pitkänajan luotettavuuteen haastavissa käyttökohteissa. Tavoitteena onkin, että analyyttori toimii täysin autonomisesti kuukausien ajan.

Mittausepävarmuus haltuun reaaliajassa

Reaaliaikaisessa analyysissä näytteenotto ja näytteen esikäsittely ovat automatisoituja, joten niiden vaikutus kokonaismittausepävarmuuteen saattaa olla jopa pienempi kuin laboratorioanalyysissä, joissa käsin tehtävä näytteenotto ja näytteen esikäsittely saattavat olla merkittävin mittausepävarmuustekijä. Reaaliaikaisten mittaustulosten mittausepävarmuuden tutkimus on edelleen verrattain uusi aihepiiri, jonka merkitys yleisellä tasolla tulee kasvamaan kentällä tehtävien online-mittausten yleistessä. Online-mittausepävarmuuksien kansainvälinen standardointityökin on vasta alkuvaiheessa.

Sensmetin μ DOES™ reaaliaikainen alkuaineanalyyttori käyttää aina ajantasaista, viimeisimpään mittaustulokseen liittyvän tiedon mittausepävarmuudesta. Näin käyttäjä kykenee seuraamaan mittausten luotettavuutta.

Pitkäjänteisen kehitystyö

Analyyttoritekniikkaa on kehitetty pitkäjänteisesti usean vuoden ajan Tekefin rahoittamissa julkisen tutkimuksen projekteissa, joissa on ollut mukana useita suomalaisia yrityksiä. Tutkimustyö on tehty Oulun yliopiston Optoelektronikan ja mittaustekniikan yksikössä, jossa tutkimuksen viimevaiheessa saatiin analyyttoritekniikan kaupallistamiseen tähtäävä TUTLI-rahoitus.

μ DOES™ -analyyttoritekniikka on todettu toimivaksi useissa teollisissa kenttämittauksissa. Parhaillaan Sensmetin tuotteista tekniikkaa ja kartoittaa sovelluskohteita yhteistyökumppaneiden kanssa. Jatkokehitykseen valittavat sovellusalueet määräytyvät kenttämittaustulosten perusteella. **AV**



Sensmetin μ DOES™ reaaliaikainen alkuaineanalyyttori tositoimissa vesilaboratoriossa.



Säätö pieksee KiKyn

TEKSTI PASI HARAVUORI (SWECO) KUVA ISTOCKPHOTO

Teollisuudella on mahdollisuus parantaa kilpailukykyä laitosten automaation ja optimoinnin avulla, tuotannon seisokkien vähentämällä ja raaka-ainetehokkuuden kautta. Takaisinmaksuaika on parhaimmillaan muutama tunti.

Kilpailukyky sopimuksen tavoitteena siitä sovittaessa oli parantaa suomalaisen työn ja yritysten, erityisesti vientiyritysten kilpailukykyä, lisätä talouskasvua ja luoda uusia työpaikkoja. Kilpailukyky sopimus luotiin, että vientiteollisuus saisi lisäpotkua.

Mistä kilpailukykyä?

Prosessiteollisuus, jota vientiyritykset paljolti ovat, kävi jo ennen KiKy-sopi-

mustakin kolmessa vuorossa ympäri vuorokauden sekä vuoden, suunniteltuja ja suunnittelemattomia tuotantokatkoja lukuun ottamatta. Prosessin käyntiaika ei lisääntynyt muutoksella. Työntekijöiden työaika lisääntyi kolmella päivällä.

Yritysten palkkakustannuksiin KiKy-sopimus ei vaikuttanut työajan pidentyessä ilman palkkavaikutusta. Laskelmien taustalla lienee myös oletettava, että tuotannon arvo nousisi samassa suhteessa lisääntyneen työajan suhteese-

sa: 24 tunnin lisääminen 1600 tunnin vuosityöaikaan toisi tällä logiikalla 1,5 % tuottavuuskasvun. Etlan viimeisimmät tutkimukset osoittavat, että vuonna 2017 KiKy-sopimuksen vaikutus tulee itse asiassa olemaan noin 0,7–0,8 %, ensi vuonna vähemmän.

Oli työajan lisäämisen vaikutus mikä hyvänsä, onko laskelmassa otettu huomioon, että prosessin käyntiaikaa on vaikea lisätä, vaikka työntekijöiden työaika lisääntyy?

Kaikki tuottavuuskasvu on tarpeen, mutta teollisuudessa kilpailukyvn nostoon on toki myös muita keinoja kuin työntekijöiden työajan lisääminen. Tuotannon optimoinnilla tuottavuuskasvu on moninkertainen kilpailukyky sopimuksen tuomaan tuottavuuden parannukseen verrattuna.

Tuottavuuden kasvun pullonkaulat

Perinteinen tapa ohjata prosessia on säätää prosessia yksittäisten mittausten perusteella. Tämä johtaa monesti hajautuneeseen, sekavaan ja ei-havainnolliseen tapaan säätää laitoksia. Lisäksi kullakin operaattorilla tyypillisesti on se oma, kaikkein paras tapa ohjata prosessin toimintaa. Tästä yksilöllisestä tavasta ohjata prosessia aiheutuu huomattavia tuotannon vaihteluita eri työvuorojen välillä.

Eräs operaattoreita kuormittava tekijä on turhat hälytykset. Kokemuksen myötä on havaittu, että turhat hälytykset kuvastavat prosessien toimimattomuutta. Kun puututaan näihin toimimattomuuksiin prosessia kehittämällä, löydetään tyypillisesti parannuskohteita, joilla voidaan koko prosessin tuottavuutta parantaa.

Usein on tilanne, jossa koko prosessin tuotanto-optimi ei ole yksittäisten laitteiden tai prosessien yksittäisten opti-

mien summa. Mikäli tuotantoa ohjataan yksittäisten suureiden ohjaamisen sijasta tuotannon tehokkuuteen verraten ja suurempia kokonaisuuksia säätäen – turhien hälytysten määrää voidaan vähentää dramaattisesti. Kokonaisuutena ohjatussa prosessissa sen sijaan hälytykseen on syynä. Tällöin operaattori reagoi oikeaan tilanteeseen prosessissa, eikä vain kuitaile turhia pois piipittämästä.

Miten olisi säätöloikka?

Keskusteluissa esiintyy usein käsite digiloikka. Paljon puhutaan, että digiloikka on tuottavuusloikka. Tämä voidaan muotoilla myös muotoon: digiloikka on Säätöloikka. Tehostetaan olemassa olevaa ja tietenkin myös uutta rakennettavaa prosessia säätöjä optimoimalla. Säätöpiirien toiminnan optimointi on merkityksellistä ympäröivän prosessin kuluessa.

Digiloikkaan ja säätöloikkaan tarvitaan halu hyödyntää teknologiaa. Kyky ja tarvittava teknologia ovat kyllä löydettävissä, kun vain tiedetään mitä halutaan. Säätöloikan todelliset hyödyt saavutetaan vain niissä yrityksissä, jotka luovat säätö-hankkeillaan kilpailuetua onnistuakseen omilla markkinoillaan, kansainvälisestikin, ja pystyvät investoimaan tulevaisuuden tarpeisiin. Säätöprojektin takaisinmaksuai-

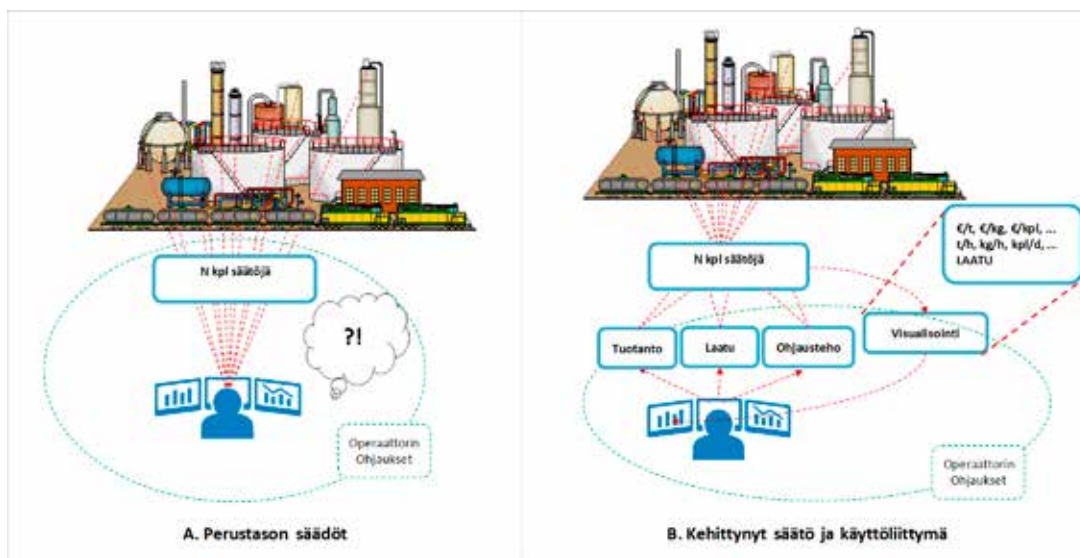
TEHOSTETAAN OLEMASSA OLEVAA PROSESSIA SÄÄTÖJÄ OPTIMOIMALLA

ka on tyypillisesti muutamia kuukausia. Kokemusta on, että nopeimmillaan eräässä projektissa se oli 32 minuuttia.

Prosessin optimaaliset säädöt pienentävät raaka-aineiden käyttöä ja energian käyttöä. Usein prosessin säätöjä optimoimalla saavutetaan myös parempaa lopputuotteen laatua. Omien kokemusten mukaan tehokkuuden kasvu on ollut tyypillisesti 6–13 % säätöprojektien myötä.

Säätöpiiri on käyttöomaisuutta

Säätöjen optimointi vaatii erikoisosamista, mutta kuitenkin säätöjen analyysi voidaan saada aikaiseksi melko nopeasti. Suomalaisen teollisuuden säädöissä suurin riski on, että emme tee mitään ja proses-



Prosessin ohjaus prosessiparametreilla vs. tuotantoparametreilla.

Säätöprojektin lähtökohdat:

- **Uskalla uudistaa myös ajatustasi** – prosessin säätö pitää sovittaa tilanteeseen. Eri tuotteilla ja varsinkin prosessin kuluessa myös samalla tuotteella prosessin optimi toimintapiste muuttuu. Prosessin säädöillä tähän pääsy on mahdollista.
- **Analyysit ja algoritmit** – Säätö on matematiikkaa. Data ja siitä jalostettu tieto on kannattavan liiketoiminnan edellytys.
- **Älä odota** – Tuotantoprosessi muuttuu kaiken aikaa. Varautumalla muutokseen saavutat kilpailuetua.
- **Harjoittele ja hanki osaamista** – Prosessien mallintaminen on suhteellisen nopeaa. Prosessia voidaan simuloida ja kokeilla erilaisia kombinaatioita. Prosessia voidaan myös testata ennakkoon laskennallisesti – ilman, että uutta pitää koittaa fyysisesti. Mallinnus on myös usein turvallisuustekijä, kun prosessin toimiminen voidaan simuloinnilla osoittaa toimivaksi.
- **Säätö edellyttää yhteistyötä** – Kaikkea ei tarvitse osata itse. Yritysten oma osaaminen on laitoksen operoinnin ja ylläpidon osaamista. Analyysin ja datan jalostamisen tiedoksi voi hankkia myös muualta.

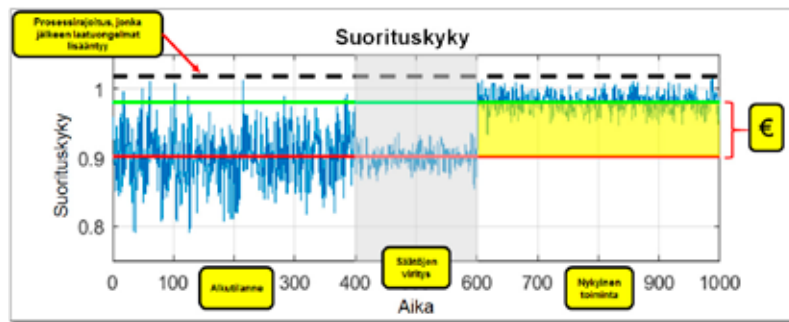
sisä hukataan kaiken aikaa resursseja, raaka-aineita, energiaa ja menetettyä tuotantoa, 8760 tuntia vuodessa.

Ensimmäisiä askeleita IoT:n (Internet of Things) ja II:n (Industrial Internet) hyödyntämisiin yrityksissä ovat olleet erilaiset etäpalvelut: etämonitorointi, etähallinta, etäkunnossapito ja kohta myös etäoptimointi. Tyypillisesti etäpalvelut on koettu tehokkaiksi tavoiksi parantaa toimintaa. Etäpalvelut mahdollistavat

teollisen prosessin tarkemman ja nopeamman kunnonseurannan ja aikaisemman sekä hallitumman ongelmiin puuttumisen mahdollisuuden, jopa ennustavan tai varautuvan kunnossapidon.

Tuotanto tehostuu IoT:n avulla

Paljon puhuttu IoT on työkalu. IoT on dataa, eikä se itsessään tee mitään. IoT:tä hyödyksi käytävä toiminta ja palvelu on se juttu!



Säätöpiirien virittämisen vaikutus suorituskykyyn.

Antureilla voidaan mitata lähes kaikkia ilmiöitä. Tämä mitattu data voidaan jatkojalostaa tiedoksi ja tietoudeksi vallitsevasta ympäristöstä, myös teollisesta prosessista. Teollisuuden lähtökohta datan suhteen on tyypillisesti hyvä. Olemassa olevat tuotannonohjausjärjestelmät ovat keränneet valtavan määrän dataa, joka on mahdollista muuttaa analysoimalla ja laskennalla tiedoksi ja tietoudeksi. Tieto ja tietous prosessista mahdollistavat järkevien valintojen teon toiminnan parantamiseksi.

Konkreettinen ja nopea tapa lähteä säätöjen parantamisen kanssa liikkeelle on tutkia olemassa olevaa dataa ja etsiä sieltä toisiinsa vaikuttavia ilmiöitä – analysoida dataa ja arvioida mahdollisuuksia.

Parasta säätöjen optimoinnissa on se, että rautaan ei tarvitse investoida. Säädetään vain nykyinen rauta toimimaan optimoidusti. Kuitenkin kannattaa harkita, mitä ja kuinka pitkälle tuotantoa kannattaa optimoida. On otettava huomioon kustannus-tuotto-optimointi. Edelleen tuotantoprosessia voidaan ajaa samalla tavalla kuin aikaisemmin niiltä osin, mitä ei ole kannattavaa säädöillä optimoida.

Säätö ja turvallisuus kulkevat käsikkäin

Säädöillä jouhevaksi optimoitu tuotantoprosessi on häiriötön. Tällöin henkilöiden tuotantoon puuttumistilanteita häiriöselvitysten muodossa on huomattavasti vähemmän ja henkilökunta voi olla turvallisemmassa ympäristössä valvomossa tai kotona kuin prosessilaitteiden keskellä.

Säätöjen optimointia on jo tehty menestyksekkäästi useilla suomalaisilla teollisuusyrityksillä, mutta on vielä useita laitoksia, joilla tähän ei ole lainkaan ryhdytty.

Osin Suomen valtio yrittää omilla toimillaan kannustaa ja tukea suomalaisia yrityksiä pärjäämään maailman kilpailukentillä. Kuitenkin yrityksillä itsellään on omaan toimintaansa huomattavasti kovempia kilpailukykyäkeittä löydettäväksi – kunhan vain huomataan, että ne ovat olemassa ja halutaan käyttää niitä.

Konsultti ei yksin voi tehdä säätöprojektiä onnistuneesti. Yrityksen oma henkilöstö tulee osallistaa ja motivoida mukaan, jotta säätöprojektin hyödyt saadaan kokonaisuudessaan realisoitua. [AV](#)

Verifiointimenetelmät osana automaatio-suunnittelua

TEKSTI TUOMAS LACKMAN (VTT), ANTTI PAKONEN (VTT), NIKLAS PAGANUS (FORTUM POWER AND HEAT OY) KUVA ISTOCKPHOTO

Automaatiojärjestelmän verifiointissa voidaan hyödyntää simulointia silloin, kun järjestelmää ei voida kuvata äärellisellä määrällä tiloja.

Laitoksen automaatiojärjestelmän verifiointissa pyritään varmistamaan siitä, että järjestelmä täyttää sille asetetut vaatimukset. Vaatimukset voivat olla niin toiminnallisia vaatimuksia kuin suorituskykyvaatimuksia. Automaatiojärjestelmää saadaan testattua jo ennen fyysisen laitoksen valmistumista käyttämällä simulointivusteista automaatiotestausta sekä integroitua mallintarkastusta.

Kun automaatiojärjestelmän toiminnot koostuvat yksinkertaisista loogisista komponenteista, voidaan formaaleilla menetelmillä käydä läpi kaikki järjestelmän tilat ja löytää siten kaikki tilanteet, joissa järjestelmä käyttäytyy vaatimustensa vastaisesti.

Simuloinnilla lisää tuottavuutta automaatiotestaukseen

Dynaamista prosessisimulointia on käytetty monissa teollisissa projekteissa automaatiojärjestelmän virtuaalisessa

käyttöön otossa. Virtuaalisessa käyttöön otossa automaatiojärjestelmää ajetaan prosessin dynaamista simulaatiota vastaan, ja näin varmistutaan automaation oikeasta toiminnasta jo ennen kuin itse prosessi on valmis. Simulointivusteisella automaatiotestauksella viat voidaan löytää aikaisessa vaiheessa kehityskaarta, jolloin niiden korjaaminen on huomattavasti kustannustehokkaampaa kuin asennetusta järjestelmästä. Simulaatiota vastaan ajettuna automaatiojärjestelmän virheiden korjaaminen on myös nopeampaa, minkä ansiosta laitoksen automaatiojärjestelmän varsinainen käyttöönotto nopeutuu.

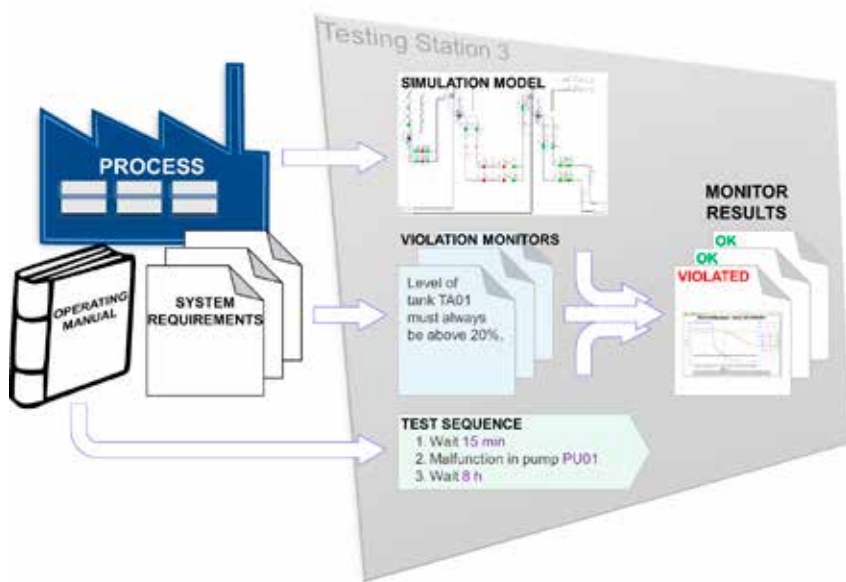
Automaatiojärjestelmän tulisi luonnollisestikin toteuttaa sille asetetut vaatimukset normaalissa operoinnissa. Suuri osa automaatiojärjestelmän virheistä ilmenee kuitenkin toimilaitteen, mitta-anturin tai prosessilaitteen vikaantuessa. Automaatiojärjestelmän tulisi vikatilanteissakin kyetä säilyttämään prosessi vaatimustenmukaisessa tilassa. Tällaisten vikatilantei-

den testaaminen onnistuu kattavammin, turvallisemmin ja kustannustehokkaammin simuloinnin avulla kuin mitä oikean prosessin kanssa olisi mahdollista. Simuloinnin avulla on myös mahdollista testata automaation toimintaa sellaisissa tilanteissa, joita ei voi testata oikealla prosessilla, kuten onnettomuustilanteita.

Prosessin lisäksi myös automaatiojärjestelmä voidaan simuloida joko samassa tai eri simulaattorissa kuin prosessikin. Simuloidun automaation kanssa testejä voidaan ajaa reaaliaikaa nopeammin, usein jopa monikymmenkertaisella nopeudella. Oikean automaatiojärjestelmän tai vastaavan virtualisoidun automaation kanssa tämä ei kuitenkaan usein onnistu, sillä vain harva automaatiojärjestelmä tukee reaaliaikaa nopeampaa suoritusta.

Testing Station -ohjelmisto

Simulointivusteista automaatiotestausta varten on kehitetty VTT:n ja Fortumin pitkäaikaisena yhteistyönä Apros-ohjelmiston »

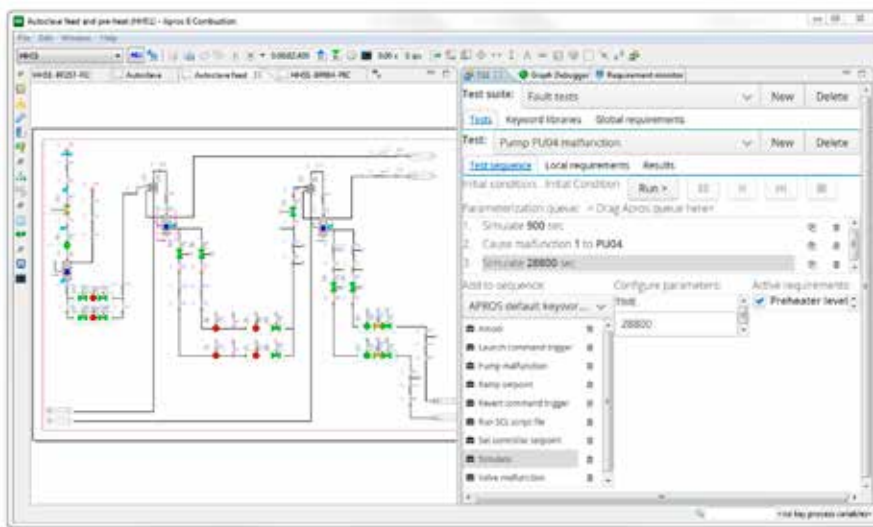


Prosessimallia ajetaan operointiohjeen mukaan ja järjestelmän vaatimuksia seurataan ajon aikana. Käyttäjä saa ajon jälkeen rikkoontuneista vaatimuksista listauksen ja voi lisäksi tarkastella tuloksia graafisesti.

rinnalle Testing Station -ohjelmisto, jonka avulla testiajoja voidaan suunnitella ja ajaa ja tulokset voidaan raportoida. Ohjelmisto uudistetaan käynnissä olevassa kehitysprojektissa, jonka yhteydessä kehitetään ominaisuuksia automaatiojärjestelmälle asetettujen vaatimusten automaattiseen validointiin, pilvilaskentaan ja version-

hallintaan. Näin ohjelmiston palvelee paremmin myös muita käyttökohteita, kuten ydinvoimalaitosten onnettomuus-analysejä.

Testing Station liitetään Aproxeen, jossa kohdeprosessi on mallinnettuna. Tämän jälkeen määritellään operointiohjeen perusteella testisekvenssejä, joiden



Testing Stationin käyttöliittymässä testisekvenssin luonti onnistuu avainsanojen avulla; käyttäjän tarvitsee vain raahata paikalleen halutut muuttujat sekä täydentää numeroarvot.

mukaisesti prosessia ja automaatiota ohjataan, sekä automaatiojärjestelmän vaatimuskirjeen perusteella monitoimia, jotka seuraavat vaatimusten toteutumista simulointiajan aikana. Testisekvenssin suorituksen tuloksena käyttäjä saa listauksen siitä, mitkä vaatimukset eivät täytyneet ja minä ajankohdalla vaatimusten rikkoontuminen tapahtui, minkä lisäksi vaatimuksen kannalta kiinnostavien muuttujien aikasarjoja on mahdollista tarkastella rikkoontumishetken ympäristössä.

Simulaatioissa ajettavien testisekvenssien luonnissa Testing Station hyödyntää avainsanoja ohjattua testausta (keyword-driven testing): prosessin operointiohjeessa määritettyjen sekvenssien (esimerkiksi tuotannon kasvattaminen, alasajo) perusteella käyttäjä voi helposti luoda testiskenaarioita, sillä testit kirjoitetaan luonnollista kieltä muistuttavilla lausekkeilla. Testiskenaarioiden laadinta operointiohjeen perusteella varmistaa, että oleellinen joukko käyttötapauksia tulee testattua. Normaaliin operointisekvenssien lisäksi on syytä luoda myös skenaarioita, joissa jokin prosessin osa kuten toimilaitte tai mittalaite rikkoutuu, jos sellaisia ei operointiohjeeseen ole määritetty.

Kuten testisekvenssejä, myös vaatimusmonitoreita voidaan luoda muodostamalla graafisella editorilla luonnollista kieltä muistuttavia lauseita. Käyttöliittymä kääntää nämä lauseet metrisen temporaalilogiikan (MTL) lausekkeiksi, joiden arvoa järjestelmä arvioi ajon aikana. Tulostuloksena saadaan listaus rikkoontuneista monitoreista, joten automaatiotestauksen tulosten analysointi on helppo automatisoida.

Testing Station liitettyinä dynaamiseen Aprox-prosessisimulaattoriin mahdollistaa simuloidun automaatiojärjestelmän saumattoman kytkennän prosessimalliin. Niin ikään oikean tai virtualisoidun automaatiojärjestelmän kytkeminen prosessimalliin onnistuu esimerkiksi OPC UA -liittymän avulla. Automaatiojärjestelmän testaamisen lisäksi kytkentä voi käyttää myös operaattorikoulutuksessa, jolloin operaattorit pääsevät harjoittelemaan laitoksen ajossa ilmeneviä erilaisia tilanteita oikealla automaatiojärjestelmällä mutta turvallisesti simuloidulla prosessilla.

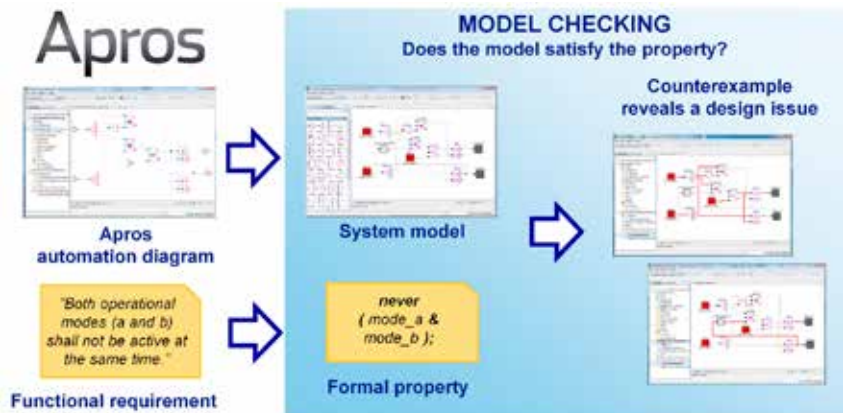
Simulointiavusteista automaatiotestausta on käytetty mm. Loviisan ydinvoimalaitoksen automaatiouudistusprojektissa automaation tehdasteissa (factory acceptance testing). Testeissä automaatiojärjestelmää pystyttiin testaamaan normaaleissa ja poikkeavissa laitoilanteissa kytkemällä se Apros-prosessisimulaattoriin. Simulointiavusteisella testauksella pystyttiin myös testaamaan automaatiojärjestelmän osajärjestelmien yhteistoimintaa realistisella prosessivasteella. Testeissä säätimien virityksissä pystyttiin myös huomioimaan transientttilanteet, jolloin järjestelmän käyttöönotto laitoksella nopeutui. Uudesta automaatiojärjestelmästä löydettiin joukko virheitä, jotka olisi muutoin havaittu vasta käyttöönotossa. Virheiden korjaaminen vasta projektin viimeisissä vaiheissa olisi tullut huomattavasti kalliimmaksi.

Integroitu mallintarkastus

Automatisoitunakin testaus perustuu valittuihin skenaarioihin, jotka edustavat vain osajoukkoa arvioitavan järjestelmän kaikkia mahdollisista käyttäytymisistä. Sataprosenttinen testikattavuus onkin useimmiten käytännössä tyystin mahdotonta saavuttaa. Turvallisuus- tai kustannuskriittiseen automaatioon tulisi kuitenkin voida luottaa.

Mallintarkastus (kts. Automaatiövaylä 2/2015) on formaali, tietokoneavusteinen verifointimenetelmä, jossa ohjelmistotyökäluä nimeltä mallintarkastin käytetään arvioimaan, täyttääkö annettu malli sitä koskevat (toiminnalliset) vaatimukset. Järjestelmän mallin lisäksi on siis myös vaatimukset kuvattava koneellisesti käsiteltävällä kielellä. Mikäli mallintarkastin löytää mallin tilan tai suorituspolun joka rikkoo annetun vaatimuksen, kyseinen suorituspolku palautetaan käyttäjälle ns. vastaesimerkinä. Vastaesimerkin analyysi voi paljastaa suunnitteluvirheen tai virheen siinä, miten malli tai vaatimus on kuvattu. Analyysi on täysin kattava, toisin sanoen mallin kaikki mahdolliset tilat huomioidaan analyysissä. Analyysi on tyyppisesti myös hyvin nopea.

VTT on ydinvoima-alan toimeksiantoissa todennut mallintarkastuksen erittäin tehokkaaksi automaatiologiikoiden verifointimenetelmäksi. Mallintarkastusta



Mallintarkastus mahdollistaa kattavan analyysin. Tarvittava malli voidaan generoida automaattisesti Apros-prosessisimulaattorille laaditusta automaatiokaaviosta.

on sovellettu sekä Olkiluoto 3 -hankkeessa että Loviisan automaatiouudistusprojektissa, ja lisäksi vielä Hanhikiven ydinvoimalaitoksen toiminnallisen automaatioarkkitehtuurin arviointiin. VTT on näissä toimeksiantoissa tehnyt nelisenkymmentä tarkastushavaintoa. Havainnot liittyvät usein hyvin monimutkaisiin tai epätodennäköisiin tapahtumaketjuihin. Toistuvia piirteitä ovat mm. monta tapahtumaa hyvin pienessä aikaikkunassa, operaattorien tai huoltohenkilökunnan väärät tai väärin ajoitetut toimenpiteet, sekä muut poikkeustilanteet. Koska analyysi on täysin kattava, näitä tapahtumaketjuja ei siis tarvitse mallintajan keksiä – vaatimusten kuvaus riittää.

Tehostaakseen mallintarkastuksen soveltamista VTT ja Fortum ovat yhdessä kehittäneet työkaluja mallin automaattiseen generointiin. Apros-prosessisimulaattorille laaditusta automaatiologiikkakaaviosta on mahdollista suoraan tuottaa vastaava malli työkaluun nimeltä MODCHK. MODCHK puolestaan tarjoaa graafiset työkalut toi-

milohkokaavioiden mallintarkastukseen. MODCHK on vuodesta 2014 asti ollut käytössä VTT:n toimeksiantotyössä. Varsinainen mallintarkastin on nimeltään NuSMV.

Mallintarkastuksen teho pohjautuu osin käytetyn mallinnuskielen yksinkertaisuuteen – mallit kuvataan diskreetteinä tilakoneina. Menetelmä ei siksi sovellu esimerkiksi monimutkaisten säätöpiirien verifointiin. Lisäksi esimerkiksi automaatiokomponenttien vikaantumismekanismien huomiointi johtaa laskennallisesti liian raskaisiin malleihin. Parempi keino on näissä tapauksissa käyttää esimerkiksi simulointiavusteista testausta. Tässä artikkelissa kuvatut menetelmät ovatkin monin tavoin toisiaan tukevia. Myös yksi keskeisistä haasteista on yhteinen. Sekä mallintarkastuksen vaatimukset että simulointiavusteisen testauksen vaatimusmonitorit perustuvat niin sanottuun temporaalilogiikkaan, jonka käyttö edellyttää asiantuntemusta. VTT tutkii keinoja, joilla vaatimusten formulointia voisi helpottaa. **NV**

Lähteet

- <http://www.apros.fi/en/>
- <http://www.vttresearch.com/modelchecking/>
- A. Pakonen, T. Tahvonen, M. Hartikainen, M. Pihlanko, Practical applications of model checking in the Finnish nuclear industry, 10th International Topical Meeting on Nuclear Plant Instrumentation, Control and Human Machine Interface Technologies (NPIC & HMIT 2017), 11 - 15 June, 2017, San Francisco, CA, USA, pp. 1342-1352.



Teollinen internet - valtaväylä tiedolle

TEKSTI ENDRESS+HAUSER KUVA ISTOCKPHOTO JA ENDRESS+HAUSER

Teollisessa internetissä piilee valtava potentiaali. Digitalisaatio tarjoaa yrityksille suuria mahdollisuuksia toiminnan tehostamiseen teknisen, kaupallisen ja operatiivisen tiedonhallinnan avulla.

Maailman johtava mittaus-
teknologiaan ja automaa-
tioratkaisuihin keskittyvä
yhtiö Endress+Hauser
kehittää teollisen internetin tarjontaansa
innovatiivisilla tuotteilla ja ratkaisulla
yhteistyössä asiakkaiden ja yhteistyökump-
paneidensa kanssa.

Endress+Hauser on panostanut teolliseen
internetiin ja digitalisaation mahdollisuuksien
hyödyntämiseen jo pitkään. Tällä panostuk-
sella yritys haluaa mahdollistaa asiakkaille
kustannustehokkaat toimintamallit kenttäau-
tomaation hankinnoissa ja kunnossapidossa
sekä parantaa osaltaan asiakkaiden tuotannon
luotettavuutta ja suorituskykyä.

Teollisen internetin ja digitalisaation
edut prosessiteollisuudessa voidaan nähdä
selvästi: tietovirtoja voidaan automatisoida
ja saavuttaa kustannussäästöjä yritysten
välisissä sekä sisäisissä toiminnoissa.

”Samalla kun tietovirtoja automatisoi-
daan, tietojen laatu paranee. Esimerkiksi
tekniset tiedot ovat nopeasti käyttäjän

“KUN TIETOVIRTOJA
AUTOMATISOIDAAN,
TIETOJEN LAATU
PARANEE”



”Endress+Hauserin osaaminen on kenttäautomaatioon liittyvissä tuotteissa, ratkaisuihin ja palveluissa, joiden avulla asiakkaamme voivat saada prosessista luotettavaa ajantasaista tietoa ja tehdä oikea-aikaisia päätöksiä prosessin ohjaukseen ja ylläpidon avuksi”, Endress+Hauser Oy:n toimitusjohtaja Tuomo Saukkonen kertoo.

saatavilla laitekohtaisesti, riippumatta kunnossapito tai suunnittelujärjestelmästä”, Endress+Hauserin Suomen myyntiyhtiön toimitusjohtaja **Tuomo Saukkonen** toteaa.

”Vastaavasti kaupalliset tietovirrat yritysten toiminnanohjausjärjestelmien välillä voidaan täysin automatisoida nimikekohtaisesti. Varalaitetilauksia voidaan suorittaa kunnossapito henkilön toimesta tarpeen ilmentyessä ilman viiveitä.”

Operatiivisten tietovirtojen avulla ohjataan tuotantoa ja hallitaan sen luotavuutta ja suorituskykyä. Operatiivinen tieto prosessin ohjauksesta ja kunnonvalvonnasta levittäytyy yksittäisistä kenttälaitteista automaatio- ja valmistuksenohjausjärjestelmiin saakka. Tämä tietokokonaisuus saadaan yhteen teollisen internetin ekosysteemin avulla.

”Endress+Hauserin osaaminen tässä kokonaisuudessa on kenttäautomaatioon liittyvissä tuotteissa, ratkaisuihin ja palveluissa, joiden avulla asiakkaamme voivat saada prosessista luotettavaa ajantasaista tietoa ja tehdä oikea-aikaisia päätöksiä prosessin ohjaukseen ja ylläpidon avuksi”, Saukkonen kertoo.

Yhtiö sai kesäkuussa 2017 Digital Champion Award -palkinnon omistautumisestaan teollisen internetin ja digitalisaation kehittämiseen.

Kenttähallinnan uusi digitaalinen sukupolvi

Endress+Hauserin digitaalisella kentänhallinnalla käytettävyys huipputasolle.

Kaikki valmiina ja yhdessä paketissa kentänhallintaan – tabeltti, modeemi, konfigurointiohjelmisto, laiteajurit - **asennettuna ja testattuna!**

Lisäksi nopea ja osaava tuki, myös etäpalveluna.

Endress+Hauser 
People for Process Automation



Oheinen QR-koodi vie sinut tutustumaan lähemmin Endress+Hauserin ratkaisuihin.

Automaatioalaa opiskelemissa: **Päämäärätietoista jatko-opiskelua**

TEKSTI OTTO AALTO KUVA TUOMO KIVELÄ

Tuomo Kivelä on valmistunut automaatiotekniikan diplomi-insinööriksi 2009 Tampereen Teknillisestä yliopistosta pääaineenaan koneautomaatio. Valmistumisen jälkeen hän on toiminut TTY:llä automaation ja hydrauliiikan laboratoriossa tutkijana useissa projekteissa. Hän aloitti jatko-opinnot 2014, ja väitteli tohtoriksi 1.12.2017.

Ennen opiskelujen aloittamista en ollut täysin varma siitä, mitä kaikkea automaatio tarkoittaa. Olen ollut aina kiinnostunut elektroniikasta, tietokoneista, puhelimista ja mekaniikasta. Itse pidän poikkitieteellisyttä hyvänä asiana, kun eri tieteenalojen ominaisuuksia yhdistetään toimivaksi järjestelmäksi. Automaatio vaikutti täyd-

lislä vaihtoehdolta juuri sen poikkitieteellisuuden takia. Lisäksi automaatio kiinnostui, koska tiesin sen liittyvän läheisesti robotiikkaan. Opiskelujen myötä sain huomata, että automaatiota on lähestulkoon kaikkialla. Automaation sovellusala on myös niin laaja, että sieltä löytyy varmasti lähes kaikille mielenkiintoisia sovelluskoh- teita, Tuomo Kivelä kertoo.

”Perusopinnot ovat hyvin teoriapainotteisia eikä aina ollut kovin selkeää kuvaa siitä, miksi kyseistä asiaa opeteltiin. Mielestäni opettavat asiat pitäisi pyrkiä liittämään paremmin johonkin konkreettiseen esimerkkiin tai ongelmaan, joka opettavalla asialla voidaan ratkaista. Olen huomannut tutkimustyön yhteydessä, että jonkin ongelman ratkaisumenetelmä on opeteltu peruskurssilla kauan aikaa sitten, mutta vasta paljon myöhemmin huomaa, missä sitä voi oikeasti soveltaa”, Kivelä toteaa.

”Jatko-opiskelu on varsin erilaista perusopintoihin verrattuna. Jatko-opinnoissa pääpaino ei ole kurssien suorittamisessa vaan tutkimustyössä ja omien tutkimusongelmien ratkaisussa ja niiden raportoinnissa ja tutkimustulosten julkaisemisessa. Julkaiseminen vaatii paljon kirjallisuusselvitystä ja muiden aihealueeseen liittyvien tutkimusten läpikäymistä. Oman tutkimuksen uutuusarvon esilletuonti on usein haastavaa, mutta samalla myös erittäin palkitsevaa, kun tietää luoneensa uutta tietoa. Tästähän tutkimuksessa on kyse”, Tuomo selittää.

Tuomo on tehnyt jatko-opintoja Tampereen teknillisen yliopiston (TTY) Teollisuuden tohtorikoulussa (Doctoral School of Industrial Innovations, DSII), joka on tuonut uuden näkökulman ja



samalla myös uuden toimintamallin tohtorikoulutukseen. Teollisuuden tohtorikoulussa väitösten lähtökohtana ovat yritysten ongelmat, joiden ratkaiseminen vaatii pitkäjänteistä tutkimustyötä. Näistä ongelmista yritys yhdessä alan professorin kanssa rakentavat ne tutkimuskysymykset, jotka mahdollistava väitöstutkimuksen käyttäen ongelmanratkaisussa tieteellisiä metodeja. DSII:n väitöstutkimusaiheilla ja syntyvillä väitöskirjoilla on teollinen merkittävyys jo tutkimuksen lähtökohtiin sisäänrakennettuna. Perinteisestä tohtorikoulutuksesta poiketen DSII:n perimmäinen tavoite on tuottaa yrityksiin työllistyviä tohtoreita.

”Yritykset tarvitsevat tutkimustietoa liiketoimintalähtöisesti soveltavia tohtoreita, joilla on hyvät vuorovaikutustaidot ja verkostot tukena vaativissa asiantuntijatehtävissä. TTY:n Teollisuuden innovaatioiden tohtorikoulu hyödyntää uusia innovaatiomenetelmiä ja yhteisöllisyyttä yritysten ja

yliopiston välisessä yhteistyössä. Valmistuvilla tohtoreilla on kyky ketterään, asiakasta ymmärtävään tutkimus- ja kehitystyöhön ja liiketoimintaan”, Tuomo kehuu.

DSII:ssä jokaisella opiskelijalla on yhteistyöyritys, josta tutkimuskysymykset tulevat.

”Minulla yrityskumppanina on Sandvik Mining and Construction Oy. Tiivis yhteistyö yrityksen kanssa on mahdollistanut myös osittaisen työskentelyn yrityksen tiloissa. Opintojen aikana vietin noin 30% ajasta Sandvikin tiloissa. Tänä aikana oli hyvä mahdollisuus tutustua Sandvikin henkilökuntaan, tuotevalikoimaan ja toimintatapoihin. Tästä on ollut molemminpuolista hyötyä, minun siirtyessä valmistamisen jälkeen Sandvikin palvelukseen”, Tuomo valottaa tulevaisuuttaan.

”Vapaa-aikani kuluu pääosin perheeni ja arkitöiden parissa. Liikunta kuuluu myös vahvasti vapaa-aikaani. Tykkään juosta, pyöräillä, hiihtää ja suunnistaa.

Myös työmatkat kuljen mieluiten pyörällä ja joskus juosten. Pitkillä juoksu- tai pyöräilylenkeillä luonnon keskellä on helppo rentoutua ja nollata ajatuksia. Usein näillä lenkeillä keksii myös ratkaisuja päivän aikana mietittyihin ongelmiin”, Tuomo kertoo.

”Alan järjestöt eivät ole minulle kovin kaan tuttuja, enkä ole SASin tai SMSYn jäsen. Mielestäni seurojen pitäisi mainostaa itseään enemmän opiskelijoille. Etenkin kun opiskelijajäsenmaksu ei ole kovin suuri, luulisin että useimmat opiskelijat kiinnostuisivat näistä, jos ne olisivat paremmin esillä”, Tuomo neuvoo.

Entä mitä mieltä olet oheisesta Automaatioväylä-lehden uusimmasta numerosta (5/2017)?

”Löysin lehdestä useita mielenkiintoisia artikkeleita. Erityisen mielenkiintoinen oli dynaaminen turvajärjestelmä teollisuusroboteille, koska se sivusi aihealueeltaan omaa tutkimusaiheeni.” **AV**

ECOM:in koko tuoteperhe nyt Pepperl+Fuchs Oy:n valikoimissa

Mobiilipuhelimet joko ATEX-hyväksynnällä (Ex) tai kovaan teollisuuskäyttöön sekä Tabletit ATEX tilaluokkiin 1/21 sekä 2/22.

Kysy lisää myynnistämme:

Tony Weckström

tweckstrom@fi.pepperl-fuchs.com

tai

info@fi.pepperl-fuchs.com

 **PEPPERL+FUCHS**

ecom

A PEPPERL+FUCHS BRAND



Tehokkuutta mallipohjaisella suunnittelulla

TEKSTI MATS FRIMAN (METSO FLOW CONTROL) KUVAT METSO

Metson uusi NDX-sarjan asennoitin on kehitetty mallipohjaisen suunnittelun avulla. Kokemusten mukaan menetelmä nopeuttaa tuotekehitystä, säästää kustannuksia ja parantaa lopputuotteen laatua.

Säätöalgoritmin koodaaminen eroaa merkittävästi muista ohjelmistoprojekteista. Varsinaisen koodin määrittely on siinä mielessä turhaa, että määrittelyt tehdään koko säätöpiirille, eikä säädintä käsitellä omana kokonaisuutena. Venttiiliä ohjaavan säätöalgoritmin kohdalla vain sillä on merkitystä, miten säädetyt venttiilin avaus seuraa asetusarvoa. Näin ollen pelkästään

säätimen ohjelmakoodin testaaminen ei anna mitään vastauksia sen laadusta. Tähän ongelmaan mallipohjainen suunnittelu (Model-Based Design) tarjoaa ratkaisun.

Mallipohjaisella suunnittelulla tarkoitetaan ohjaus- tai säätöjärjestelmän kehittämistä simuloinnin avulla. Alun perin tällä on tarkoitettu ohjaus- tai säätöalgoritmin kehittämistä simulaattorissa yhdessä simuloidun prosessin kanssa. Kun simuloitu

kokonaisuus toimii toivotulla tavalla, säädin kloonataan ja siirretään lopulliseen säätöjärjestelmään. Mallipohjaisen suunnittelun käyttötapoja on useita erilaisia, joista yleisin tapa hyödyntää simulointia on testata valmis säätöjärjestelmä simuloidua prosessia vastaan (ns. HIL, Hardware-In-the-Loop testi). HIL-testi on erityisen hyödyllinen silloin kun aidon prosessin testaaminen on hidasta ja kallista.

Algoritmin kehitystyötä edesauttaa, että takaisinkytketty säätö voidaan testata koko kehityskaaren eri vaiheissa. Testaaminen voidaan aloittaa heti kun ensimmäinen simulointimalli on tehty, eikä vasta silloin kun ensimmäiset prototyypit ovat valmiita. Virtuaalimaailmassa on helppo testata, ja hitaita prosesseja voidaan ajaa simulaattorissa nopeutettuina. Kaikki tämä säästää aikaa ja parantaa lopputuotteen laatua.

Mallipohjaisen suunnittelun edelläkävijöitä ovat autoteollisuus ja lentokoneteollisuus. Automalleihin tulee jatkuvasti lisää ohjelmistoja, ja niiden hallinta on työlästä ja kallista koska uusia malleja tuodaan markkinoille joka vuosi. Mallipohjaisen suunnittelun avulla ohjelmistoja ja niiden muutoksia voidaan hallita kustannustehokkaasti. Lentokoneteollisuudessa turvallisuusvaatimukset ovat edistäneet mallipohjaisen suunnittelun käyttöä. Käytännössä on mahdotonta testata kattavasti erilaisia vikaskenaarioita, tai niiden yhdistelmiä, ilman simulointia.



Asennoittimen tehtävänä on säätää putkessa olevan venttiilin avaus ohjaamalla paineilmaa toimilaitteeseen ja sieltä ulos.

Asennoitin avainasemassa

Tuotantolaitosten automaatio ja säätö perustuvat pääosin säätöpiireihin, joissa jokainen säätöpiiri tarvitsee mittauksen, ohjausalgoritmin ja toimilaitteen. Prosessiteollisuudessa yleisin toimilaite on säätöventtiili, jota ohjaa asennoitin. Niiden tehtävänä on kommunikoida automaatiojärjestelmän kanssa ja säätää venttiilin avuun säätöpiirin ohjausviestin mukaisesti. Asennoittimet ovat merkittävässä asemassa tuotantolaitosten luotettavuuden ja taloudellisuuden kannalta.

Metson uusi NDX-sarjan asennoitin vastaa markkinoiden uusimpiin vaatimuksiin. Sen käyttö ja käyttöönotto on tehty helpoksi ja nopeaksi. Ilmankulutus on minimoitu ja uusi rakenne sietää epäpuhdastakin paineilmaa. Isoista rakenteellisista muutoksista seurasi, että säätöalgoritmi piti kirjoittaa uudelleen, ja siinä hyödynnettiin mallipohjaista suunnittelua.

Asennoittimen säätöalgoritmin lisäksi tuotekehitysprojektissa kehitettiin itsevirityskvessi, joka tunnistaa venttiilin ja valitsee säätimelle sopivat parametrit. Käyttöönottoaiheessa käyttäjä käynnistää

automaattisen kalibrointisekvenssin, jonka jälkeen asennoitin on valmis ohjaamaan venttiiliä.

Työkalut suunnittelussa

Mallipohjainen suunnittelu vaatii muun muassa mallinnus- ja simulointityökaluja. Tässä tapauksessa käytettiin Matlab/Simulink-alustaa simuloinnissa ja algoritmikehityksessä. Kun säätöalgoritmin ensimmäinen versio oli saatu toimimaan simulaattorissa, se testattiin seuraavaksi laboratoriossa yhdessä oikean venttiilin kanssa. Tähän tarkoitukseen käytettiin Simulink Realtimea, jonka avulla säätöalgoritmi saadaan toimimaan tavallisessa PC:ssä, jossa on I/O-kortti. PC emuloi sulautettua järjestelmää, mutta tämän lisäksi se tallentaa rajoittamattomasti signaaleita ja sisäisiä tilamuuttujia. Tämä helpottaa säätimen debuggausta. Kun ensimmäinen sulautettu prototyyppi oli valmiina, kehityksessä siirryttiin automaattiseen koodigenerointiin, jossa käytettiin Matlabin Embedded Coderia. Se muuttaa simulaattorin säätöalgoritmin ANSI C-koodiksi eli simulaattorissa kehitetty ja

VIRTUAALI-
MAAILMASSA ON
HELPPO TESTATA,
JA HITAITA
PROSESSEJA
VOIDAAN AJAA
NOPEUTETTUINA

Simulink Realtime:ssa testattu algoritmi siirtyy sellaisenaan asennoittimelle.

Työkalujen lisäksi mallipohjainen suunnittelu vaatii simulointimallin säädettävää prosessista. Mallin suunnitteluvaiheessa kannattaa harkita kuinka tarkka malli tarvitaan. Jo yksinkertainen malli riittää siihen, että saadaan merkittävää hyötyä mallipohjaisesta suunnittelusta. Tässä tapauksessamme yksinkertainen malli oli tietoinen valinta, koska haluttiin että »



Uuden asennoittimen testaaminen vaatii suuren määrän erityyppisiä ja kokoisia venttiileitä ja toimilaitteita. Kuvassa osa testilaitteista.



EUROPEAN ROBOTICS FORUM

13 - 15 March 2018

Tampere, Finland

www.erf2018.eu

#ERF2018



Tervetuloa mukaan alan suurimpaan vuosittaiseen robotiikkatapahtumaan Euroopassa. ERF2018 tarjoaa eriomaisen mahdollisuuden päivittää tämän päivän tilanne robotiikan tutkimuksessa ja tuotekehityksessä. Foorumissa tapaavat alan asiantuntijat ympäri Eurooppaa ja pääset kuulemaan viimeisimmät kuulumiset robotiikan tutkimusprojekteista ja tulevista rahoitusmahdollisuuksista.



Brought to you by



JO YKSINKERTAINEN
MALLI RIITTÄÄ SIIHEN,
ETTÄ SAADAAN
MERKITTÄVÄÄ HYÖTYÄ

simuloinnit ovat nopeita. Toisaalta, mitä tarkempi malli, sitä vähemmän oikeiden laitteiden lopputestissä tulee yllätyksiä.

Kokemukset

Kokemukset mallipohjaisesta suunnittelusta ovat positiiviset. Jo simulointivaiheessa ajettiin DOE (Design of Experiments) testit, joissa simuloimme tuhansia eri venttiilikombinaatioita. Myös häiriöitä ja vikoja, kuten ilmavuotoja ja kitkaisia venttiileitä, simuloitiin. DOE-testi auttoi hahmottamaan kokonaisuutta jo ennen kuin ensimmäinen prototyyppi oli valmis ja loi hyvät edellytykset toimivalle ja laadukkaalle lopputuotteelle.

Kuten aina, eri menetelmät tuovat mukanaan sekä positiivisia että negatiivisia asioita. Kokemuksemme mukaan työkaluihin käytetyt investoinnit ja mallintamisen vaatimat resurssit ovat suunnittelumenetelmän merkittävimmät haitat.

Säätimen ylläpito- ja muutostyöt helpottuvat merkittävästi, kun kaikki muutokset simuloidaan ennen kuin tuote päivitetään. Usein muutostarpeet johtuvat siitä, että on ilmennyt tilanne, missä säädin toimii hitaasti tai epätarkasti. Kun kyseinen tilanne simuloidaan, ja jokainen koodimuutos evaluoidaan rivi rivittä siinä tilassa missä säädin on kyseisessä ongelmatilanteessa, varmistetaan jo koodikirjoitusvaiheessa, että koodimuutos tehdään oikein. [AV](#)



Venttiilyhdistelmät toimivat luotettavasti vaihtelevissa olosuhteissa.



Malliennustava säätö vihdoinkin tehtaan porttien sisäpuolella

TEKSTI HANS AALTO JA ANTTI PELKOLA (NESTE JACOBS OY) KUVA ISTOCKPHOTO

Automaatioväylän sivuilla jo aikaisemminkin esiintyneet Pekka ja Antero kolunneet malliennustavan säädön ja optimoinnin maailmoja, ensin publi-illan aikana ja myöhemmin polkupyöräretken aikana. Nyt he ovat saapuneet suuren tehdasalueen portille Porvoon länsipuolella jonka takana heidän pitäisi löytämän käytännössä toimivaa säätö- ja optimointitekniikkaa.

Tehtaan Portti. Mahtitekijä. Hieman pelottava. Nielee ihmismassoja aamulla ja sylkee ulos illalla, äänekkäiden pillien soidessa. Portista on marssittu ulos lakkolaisina ja sisään on ajettu automaatiota ja robotteja, jonka seurauksena on taas portista sylkäisty ulos kunnan työmiehiä lappu kourassa..., runoili Antero.

”No tuo oli sinällään pätevä historiakat-saus, mutta tuo automaation työpaikkoja

syövä kannanotto on hieman yllättävä automaatiomieheltä”, kommentoi Pekka.

”Kyllä, mutta kun pääsin vauhtiin niin otinpa mukaan tuonkin, vaikka en itse ole siitä samaa mieltä. Kun kohta astumme portista sisälle, niin mitä me siellä sitten teemme?”

”Olen sopinut vierailun Firmaan jonka pääkonttori on tällä samalla teollisuusalueella ja joka näitä säätö- ja optimointiratkaisuja tekee.”

”Joskus kuulee puhuttavan fiksuista automaatiotratkaisuista, jotka ei sitten käytännössä toimikaan. Mitenkäs nämä Firman ratkaisut - toimivatko ne? No sehän nähdään kohta”

”Kyllä näin on, että jotkut säätö-, optimointi- ja automaatiotratkaisut toimivat huonosti heti alkuun tai huononevat jonkun ajan päästä. Syitä voi olla monia, alkaen siitä, että ratkaisusta ei ole tehty kunnan esiselvitystä, tai siitä että mittauk- »

sisä on liikaa virhettä, toimilaitteissa klap-pia, ratkaisujen ylläpito jää puutteelliseksi jne. Firma tekee nämä asiat jokuinkin oikein ja siksi sinut tänne toin”

”Jaahas, kenen intressiä nyt ajat, Firman vai omaasi?”

”Unohdit yleishyödyllisen intressin. On hyvä, että automaation toimivista ratkaisuista tiedotetaan”

”Tyypillinen poliitikon vastaus!”

”Kukas se äsken politikoi tehtaan portin olemuksella?”

Firman ratkaisuja - toimialauskollisuuden romahdus

”No niin terve Jussi pitkästä aikaa, täällä nyt sitten ollaan”, tervehti Pekka tutta-

vaansa, ”Kerrotko meille nyt tiukkaa asiaa öljynjalostuksesta ja petrokemiasta, kun se on teille niin tuttua asiaa?”

”Itse asiassa kerron teille parista toimitusprojektista jotka ovat aika selkeästi öljy/petrokemia-sektorin ulkopuolelta, eli mäntyöljystä joka on tavallaan puunjalostusteollisuutta ja maitojauheen käsittelystä...”

Antero keskeytti: ”Siis mitä, tässä ollaan öljy- ja petrokemian teollisuuden ytimessä puhumassa mäntyöljystä ja maidosta! Missä nyt mennään, ovatko maailmankirjat sekaisin? Ja mikäs teitä pätevöittää vieraille sovellusalueille menoon?”

”Tämä oli muutamia vuosia sitten Firman tietoinen päätös, että hakeudutaan meille ennestään vieraammille toimialoille.

Tämä ei päde ainoastaan automaatioliiketoiminnalle vaan kaikille liiketoiminnoille, esimerkiksi myös prosessisuunnittelulle. Mitä automaatioon, säätöön ja optimointiin tulee, niin lausahdus ’automaatio on universaalia, prosessi voi olla mikä vaan’ on hieman vaarallinen mutta kyllä se useissa tapauksissa pätee. Jos mennään takki auki vieraisiin prosesseihin, tulee turpiin mutta syvälinen perehtyminen ja prosessiasiantuntijoiden ottaminen mukaan automaation toimitusprojekteihin on tähän asti tuottanut onnistuneita ratkaisuja”, vastasi Jussi.

”Jaaha, no kait minun pitää uskoa mitä sanot. Jatka vain mistä aloitit, ja anteeksi tuo pikku purkaus.” **AW**

Mäntyöljyn tislaus

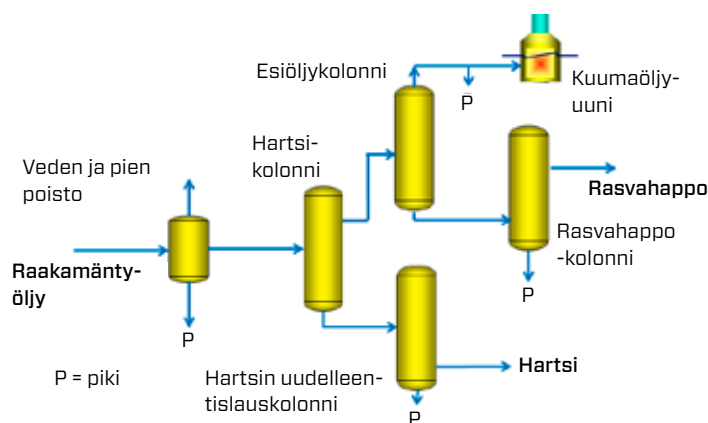
RAAKAMÄNTYÖLJY on sellutehtaan sivutuote, josta voidaan tuottaa tislaamalla arvokkaita tuotteita, pääasiassa hartseja ja rasvahappoja. Raakamäntyöljy ja tuotteet ovat lämpöherkkiä ja siksi tislauk tapahtuu alipaineessa, jolloin erottuminen tapahtuu alemmissa lämpötiloissa. Tislauskolonneja tarvitaan kolmesta neljään kappaletta sekä muutamia yksinkertaisempia erotusastioita prosessin alkupäähän veden ja pien erottamiseksi. Mäntyöljytehtaalla oli tavoitteena saada lisää tuotantokapasiteettia pienellä

investointikustannuksella ja siihen tarjottu optimoiva säätö, joka perustuu mallinnustavataan säätöön (MPC), sopii hyvin. Ensin tehtiin suorituskykyanalyysi, jossa todettiin, että MPC:llä voidaan saavuttaa noin 8 % lisää tuotantoa ja että instrumentointi ja automaatiojärjestelmä olivat niin hyvässä kunnossa, etteivät ne vaatineet mitään muutoksia.

Asiakas tilasi MPC:n toteutusprojektin, jonka aikana toteutettiin melko kompakti optimoiva säätöratkaisu, joka hakeutuu jat-

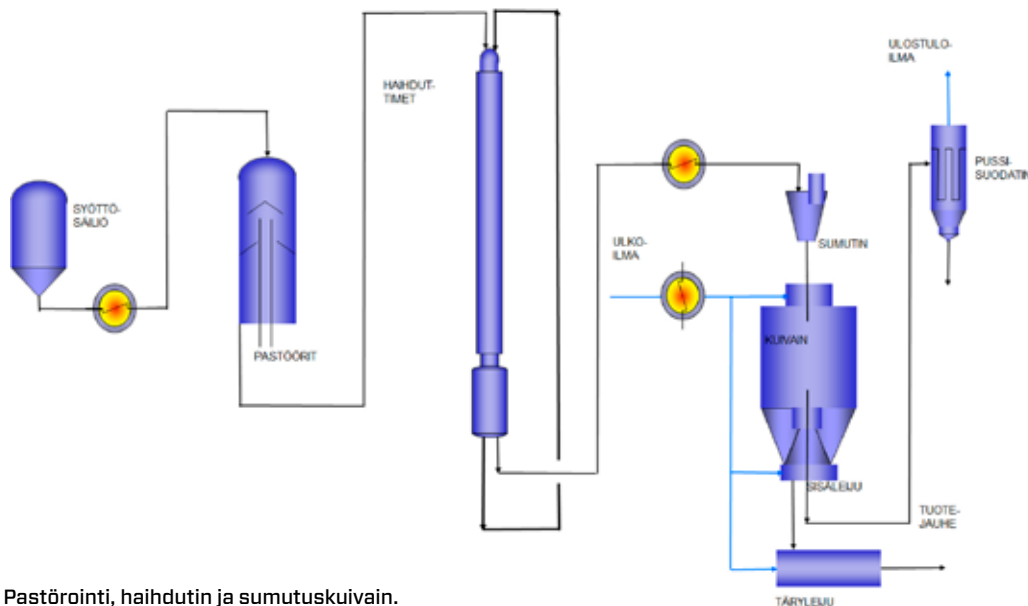
kuvasti maksimituotantoon maksimoimalla raakamäntyöljyn syöttöä prosessirajoitteita vastaan sekä myös maksimoimalla hartsin uudelleentislauskolonnin syöttöä haluttaessa. Myös kuumaaöljyn lämpötilaa pyritään jatkuvasti minimoimaan rajoitteita vastaan energian säästämiseksi. Toteutuksen kuuluu lisäksi ajotapojen automaattinen vaihto sekä niin sanottu automaattikalibrointi, jossa laboratorioissa mitatuilla tuotelaatujen arvoilla automaattisesti korjataan jatkuvasti prosessista mitattavia tuotelaatuja mikä tapahtuu lähi-infrapuna-analysaattoreilla ja tiheyskorrelaatioilla.

Rasvahappotuotantoa säätävän MPC:n osa käynnistettiin alle kuusi kuukautta projektin tilauksesta ja loput yhdeksän kuukauden jälkeen. Pyrkimys on aina löytää aikaisen osittaisen käynnistykseen mahdollisuuksia ja tässäkin projektissa sellainen löytyi. MPC:n oltua käytössä koko laajuudeltaan muutama viikon tehtiin takuukoe, jossa todettiin, että luvattu 8 % tuotannon lisäys toteutui. Sen lisäksi rasvahapon saanto kasvoi 1.5 %-yksikköä siksi, että MPC maksimoi paikallisesti rasvahappotuotteen ulosottoa laaturajoitetta vastaan.



Mäntyöljyn tislaukprosessi

Maito- ja herajauheen tuotannon optimointi



MAITO- ja herajauheen kuivaus tapahtuu perinteisesti sumutuskuivaimella lämmitetyn ulkoilman avulla. Haihduttimessa ensin tiivistetty tuote syötetään sumuttimen kautta suureen kuivauskammioon, jossa se laskeutuu pölyvästi kuivaimen pohjalle ja sieltä leijukuivaimille jatkokuivattavaksi. Tavoitteena on saada jauheelle haluttu kosteustaso. Haihdutin ja sumutuskuivain käyttävät paljon energiaa, joten energian käyttö on tärkeä elementti optimoivaa prosessointia ajatellen. Haihduttimessa kuivaimen syöttö saatetaan optimaaliseen kiintoainepitoisuuteen, optimaalisen kuivauksen aikaansaamiseksi.

Yksiköt ovat voimakkaasti vuorovaikutteisia mikä on huomioitava optimaalisessa säätöstrategiassa. Energiatalouden kannalta optimaalista on painottaa haihdutuksen osuutta mahdollisimman paljon, jolloin ei ajauduta niin helposti kuivaimen rajoitteisiin. Lisäksi sääolosuhteet vaikuttavat voimakkaasti kuivauskapasiteetin rajoitteisiin.

Talvella ilman kosteuden ollessa alhainen saavutetaan suurempi kuivauskapasiteetti. Kesähelteellä kuivauskapasiteetti on yleensä rajoittunut ja voi vaihdella nopeasti etenkin ukkossäällä.

Asiakkaan tuotantolaitoksilla oli tavoitteena saada lisää tuotantokapasiteettia ja tasaisempaa tuotelaatua pienellä investointikustannuksella ja minimienergialla. Teimme kahdella laitoksella selvitykset, joiden perusteella selvisi, että optimoivalla MPC:llä voidaan saavuttaa 8 - 10 % tuotannon lisäys ilman lisäenergian käyttöä.

Asiakkaan tuotantolaitoksille on tilattu tähän mennessä kolmen tuotantolinjan MPC:n toteutusprojektit. Projektien aikana toteutettiin prosessikohtaiset optimoivat säätöratkaisut, jotka jatkuvasti hakeutuvat maksimituotantoon prosessi- ja tuotelaaturajotteita vasten ja samalla minimoivat energian käyttöä. MPC:hen kuuluvan reseptisysteemin avulla toteutettiin eri tuotelaatujen ajomoodit. Reaaliaikaisen

tuotekosteuden säätämiseksi MPC-toimintoihin integroitiin myös jatkuvatoimiset on-line NIR-analysaattorit.

Toteutuksissa saavutettiin tasaisempi tuotelaatu ja tuotantolisäykset; herajauheelle yli 10 %:n lisäys ja maitojauheelle noin 8 %:n lisäys. Lisäksi asiakkaan osallistuminen MPC teknologian soveltamiseen oli merkittävä. Asiakkaan ideomat ja toivomat tuotannon parannuskeinot pystyttiin pukemaan tehokkaasti MPC- teknologian toiminnoiksi ja samalla asiakas oppi MPC:stä paljon.

Lihanleikkaamossa ihmiset ja robotit työskentelevät yhdessä

TEKSTI MARJA SAARIKKO KUVAT TERO PAJUKALLIO

Atrian uudessa sikaleikkaamossa Nurmossa robotit korvaavat raskaimpia työvaiheita. Euroopan moderneimmassa laitoksessa yhdessä vuorossa työskentelee noin 80 työntekijää yhteistyössä robottien kanssa.

Automaation merkitys kasvaa myös elintarviketeollisuudessa. Erilaisten robottien ja konenäköjärjestelmien käyttömahdollisuudet ovat merkittävät. Robotteihin liittyvä trendi on cobots - eli

Collaborative Robots. Robotit ja ihmiset työskentelevät samalla alueella ja toteuttavat tehtäviä yhdessä.

Atrian projektipäällikkö **Tuomas Viidan** mukaan uudistettu leikkaamo on Euroopan modernein.

”Muualla Euroopassa ei ole vastaavaa laitosta, jossa olisi toteutettu koko järjestelmä automaatiolaitteista, materiaalivirtaan, logistiikkaan ja hallintajärjestelmään asti. Yksittäisiä kohteita on automatisoitu, mutta vastaavaa kokonaisuutta ei ole luotu.”





Atrian projektipäällikkö Tuomas Viidan mukaan muualla Euroopassa ei ole vielä vastaavaa laitosta.

Tieto tallentuu mikrosiruun

Uutta leikkaamoa lähdettiin suunnittelemaan vuonna 2015. Viimeiset asennukset tehtiin tänä syksynä ja nyt tuotanto on päässyt täyteen vauhtiin.

Kun sika tuodaan laitokselle, se viedään ensin navettaan ja sitten tainnutukseen. Kun eläin on teurastettu ja tarkistettu, se siirtyy kylmävarastoon, jotta sen lämpötila putoaisi alle seitsemään asteeseen. Ruhon jäähtyminen tavoittelämpötilaan vie 16-24 tuntia.

Kaikki ruhot roikkuvat kinnereissä, joiden sisällä on mikrosiru. Se kertoo muun muassa, miltä tilalta sika on peräisin, paljonko se painaa ja sen luokituksen. Tieto seuraa ruhoa koko matkan tuotannon läpi. Ruhot kulkevat kuin liukuhihnalla työvaiheesta toiseen. Ihmiset ja robotit vuorottelevat.

Työtä tehdään kahdessa vuorossa. Taukoa pidetään noin tunnin välein ja sen jälkeen työpiste vaihtuu seuraavaan. Suurin osa työntekijöistä on lähiseudulta ja he ovat pääosin miehiä. Uudistuksen jälkeen naisten osuus on kasvanut.

Useita automaatteja

Ensimmäinen automaatti on ruhon karkeapaloittelussa. Se mittaa ruhon pituuden

IHMISET JA ROBOTIT VUOROTTELEVAT

kainalosta häpyluuhun ja sen perusteella automaatti siirtää ruhon oikeaan kohtaan, jossa pyöröterät viimeistelevät työn.

Toinen automatisoitu työvaihe on luiden poistaminen, joka on yksi raskaimpia töitä. Kinkkurobotti poistaa kinkun raajaluut leikkuuterien avulla, mutta ensin se ottaa kinkusta röntgenkuvan. Robottikäsiä on kolme ja ne käyttävät leikkaamiseen puukonkaltaista terää pyörösahanterien viimeistellessä irrotuksen.

Kolmas on keskiosa-automaatti, joka erottelee ruhon keskiosasta kyljen ja selän erilleen sekä leikkaa selän kokonaan luutomaksi.

Älykäs ohjelmisto järjestelmän sydän

Leikkaamoa lähdettiin uudistamaan, koska se oli kohtalaisen vanha ja olisi vaatinut muutosta joka tapauksessa. Mallia lähdettiin hakemaan Euroopasta muista leikkaamoista ja laitevalmistajilta.

Viidan mukaan robottikädet ovat perustekniikkaa, vaikka niitä ei liha-teollisuudessa ole aiemmin kovin paljon sovellettu. Itse järjestelmän sydän on älykäs ohjelmisto ja sen tekemisessä oli iso työ. Asennuksiin ja kokonaisen järjestelmän käyttöönottoon meni aikaa kaikkiaan kaksi ja puoli vuotta laajennusosan rakentamisen kanssa.

Laitetoimittajia on useita. Pääosin toimittaja on ollut kuitenkin Frontmatic, joka on toteuttanut tietojärjestelmän sekä linjat, mutta myös ison osan kuljetuslogistiikasta sekä keskiosan ja paloitteluautomaation.

Robotit on suunniteltu elintarviketiloihin, joissa on kylmää ja kosteaa ja joissa hygieniavaatimus on korkea. Hygieniaylläpitämiseksi automaattit on pestävä päivittäin ja se onnistuu normaalin päivittäisen pesun yhteydessä.

Leikkaamot tarvitsevat yhä ihmistä

Viidan mukaan robotti on kyllä tehokas ja tuo säästöjä, mutta ihmisen työpanosta leikkaamossa tullaan tarvitsemaan aina.

”Automaatti ei yksinään pysty hoitamaan kaikkia vaiheita, ihmistä tarvitaan tekemään esimerkiksi esivalmisteluja ja lopputrimmausta. Kinkkurobotin jäljiltä jää jonkun verran puhdistettavaa, jonka ihminen voisi saada kerralla tarkemmin pois, mutta muuten tuotanto kyllä tehostuu: läpivirtaus on nopeampaa, eikä odotusaikoja tule.”

Kaikkiaan uuden järjestelmän odotetaan tuovan vuosittaisia säästöjä kahdeksan miljoonaa euroa. Itse investoinnin arvo oli 36 miljoonaa euroa.

Yhtiö uskoo verkkokaupan kasvun ja suuntaa seuraavaksi Kiinan markkinoille. Sianlihan myyntilupa Kiinaan saatiin viime vuonna, vaikka kiinalaisten vaatimukset tuotannolle ovat kovemmat kuin Euroopassa. **AV**

Massavirtausmittaukset tämän päivän prosesseissa

TEKSTI JARMO HIMANKA (TECALEMIT) KUVA ISTOCKPHOTO

Coriolis-massavirtausmittareita käytetään moninaisissa sovellutuksissa. Tyypillisiä kohteita ovat valmiiden tuotteiden lastaukset ja purut laivoihin ja juniin.

Coriolis-ilmiön keksi ensimmäisenä Gaspar Gustav de Coriolis, ranskainen matemaatikko, joka määritteli ilmiön, kun liikkuva kappale saadaan pyörivään liikkeeseen. Tätä kutsutaan Coriolisvoimaksi. Coriolisvoima saadaan aikaiseksi värähtelevässä järjestelmässä, kun neste tai kaasu virtaa pyörivästä akselista tai kohti sitä. Kuvan 1 Coriolis-mittausjärjestelmä muodostuu symmetrisestä rakenteesta, jossa on kaksi mittauspäätä. Poikkeutuskela C, laittaa mittauspäiden värähtelemään ominaistaajuudellaan. Kun virtausnopeus on nolla $v=0$ m/s, Coriolis on myös 0.

Massavirtausmittareiden luokitukset ja diagnostiikka

Coriolis-massamäärämittareita käytetään monissa laskutusperusteisissa sovelluksissa

kuten laivojen, junien ja rekkojen lastauksissa ja purussa. Tällöin virtausmittarin tulee täyttää laskutusperusteisen mittarin tarkkuusvaatimukset (MID, OILM R117-1, API jne.). Tällöin mittarilta viedään pulssiulostulo laskentayksikölle, josta tieto viedään esimerkiksi raportointiin.

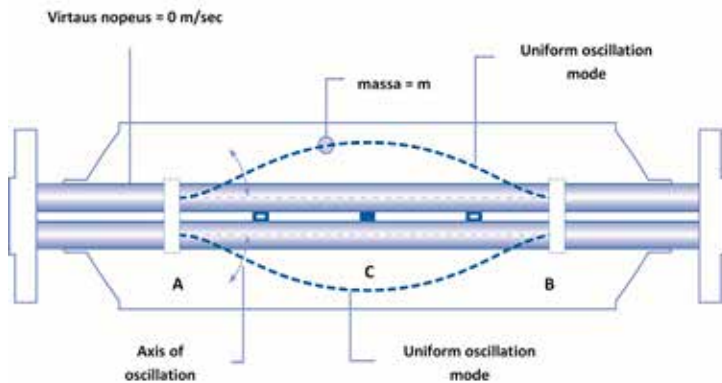
Coriolis-virtausmittareissa on monipuolinen diagnostiikka kuten tämän päivän kentälaitteissa yleensäkin. Laitteeseen sisäänrakennettu diagnostiikka tarkistaa jatkuvasti sekä anturin että elektronikan kuntoa. Uusimmat laitteet käyttävät HART7-protokollanmukaista tiedonsiirtoa, jonka mukana tulee NAMUR107-diagnostiikka. Siinä käyttäjä pystyy määrittämään vikailmoitusten tärkeys tason ja siihen liittyvän vikasymbolin.

Myös ulostulon suunta vian sattuessa laitteella voidaan valita (3,6 mA/22 mA).

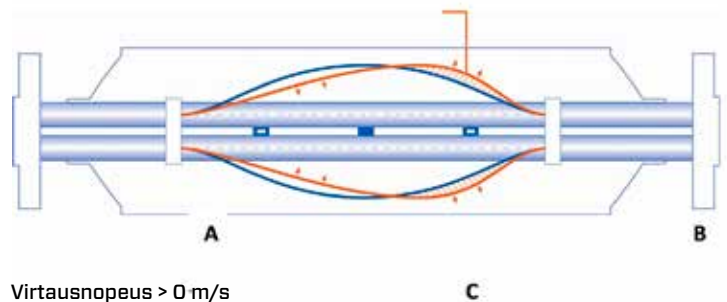
HART-signaalia käyttäen laitteiden tiedot päästään lukemaan helposti käyttäen DTM-laitekuvauksia sekä normaali mittausalue muutokset. Viimeisimpinä kehityksenä on laitteiden kyky tarkistaa oma tilansa, eli onko sen toimintakunto sama kuin alkuperäisen kalibroinnin jälkeen. Tähän verifointiin eri laitevalmistajilla on omat työkalunsa ja lähestymistapansa.

Parannuksia mittauksiin

Kaikki laitevalmistajan työskentelevät ahkerasti parantaakseen Coriolis-mittareiden käyttäytymistä 2-faasi (neste + ilma) mittauksissa. Uusimmissa malleissa signaalin käsittely mahdollistaa massavirtausmittauksen nesteille vaikka nesteeseen sekoittuu 0 - 100 % kaasua. Perinteinen coriolismittari joko lukittui viimeksi mitat-



Kuva 1. Kun virtaus alkaa, virtausnopeus $v > 0$ m/s, nesteessä olevat partikkelien nopeus kiihtyy välillä AC ja hidastuu välillä CB. Tämä aiheuttaa pienen mittaputken vääristymän joka on suoraan verrannollinen massa virtaukseen.



$$m = m_{\text{tube}} + m_{\text{fluid}}$$

$$m_{\text{fluid}} = V_{\text{tube}} \cdot \rho_{\text{fluid}}$$

$$m_{\text{tube}}, V_{\text{tube}} = \text{constant}$$

$$\rho_{\text{fluid}} = \frac{k}{f^2 \cdot V_{\text{tube}} \cdot 4\pi^2} - \frac{m_{\text{tube}}}{V_{\text{tube}}}$$

$$f \propto 1/\sqrt{\rho_{\text{fluid}}}$$

Mittausperiaate

tuun arvoon tai meni ns. vikasignaaliin (3,6 mA/22 mA).

Mittausputken taajuuden muutos on suoraan verrannollinen tiheyden muutokseen. Coriolis-massavirtausmittari mittaa tiheyden riippumatta massavirtauksesta. Coriolis-massavirtausmittari mittaa molemmat, massavirtauksen ja tiheyden. Tilavuusvirtaus on laskennallinen tulos näistä kahdesta mitatusta arvosta. Kolmas suoraan mitattava arvo on lämpötila. Lämpötila vaikuttaa mittaputken jäykkyyteen. Mittaputken pintaan on asennettu lämpötila-anturi (RTD) joka mittaa muuttuvan lämpötilan ja kompensoi mittaputken ominaisuuksien muutoksen lämpötilan mukaan. Lämpötilan mittaus käytetään myös prosessilämpötilan mittauksissa. AV »

SÄHKÖLEHTO®

Modulaarinen ohjelmoitava turvayksikkö MOSAIC



Edullinen vaihtoehto laitteiden suojauskokonaisuuksien ohjaukseen ja valvontaan

- Korvaa jopa neljän turvareleen käytöt yhdellä 22,5 mm leveällä yksiköllä
- Yksinkertaistaa johdotusta
- Helposti ohjelmoitavissa ilmaisohjelmalla
- Drag & Drop ohjelmointi
- Standardien EN ISO 13849-1 ja EN 62061 mukainen

Kysy lisätietoja www.sahkolehto.fi

Sähkölehto Oy (09) 774 6420

Erilaisten mittausputkien vaihtoehdot Coriolis-virtausmittareissa

JO CORIOLISKEN alkuvuosista alkaen valmistajilla on ollut erilaisia anturi malleja. Useimmat mallit ovat U ja V mallista jopa Omegan muotoisista S ja Z mallisiin. Erimalliset anturit jaetaan kolmeen eri anturimalliin: yksiputkiset suorat mittaputket, kaksi- ja neliputkiset suorat mittaputket sekä taivutetut mittaputket. Kaikissa näissä anturimalleissa on tyypillisesti yksi poikkeutuskela ja kaksi anturia mittaamassa poikkeamaa

Yksiputkiset suorat massavirtausmittarit

Suora yksiputkinen anturirakenne on yksi edistyksellisimmistä rakenteista Coriolis-markkinoilla. 90-luvun alusta markkinoille on tullut malleja, joiden painehäviö on pieni ja silti päästäään erinomaiseen tarkkuuteen. Tämä anturirakenne vaatii huomattavan määrän tuotekehitystä ja tutkimusta, jotta suoraputkisen anturin käyttö olisi mahdollista vaativissa prosessioolosuhteissa. Tämä anturirakenne soveltuu parhaiten vaativille väliaineille kuten lietteet (slurrit), kuluttavat nesteet ja korkeavis-

koosiset nesteet. Myös hyvin korrosoivat nesteet koska mittausputken materiaali vaihtoehtoja ovat Titaani, AISI316, HastC ja Tantaali.

Rakenteensa ansiosta mittaputki on itsestään tyhjentyvä ja helposti puhdistettavissa. Sekä yksi- että kaksiputkisten suorien anturien ympärillä on kaksoisvaippa joka kestää painetta aina 100 bariin saakka lisäten laitteiden turvallisuutta.

Tämän päivä yksiputkista Coriolis-mittaria saan kokoluokkaan DN80 asti. Pienenä rajoittavana tekijänä on korkeat lämpötilat ja paineet (+150 °C/100 bar).

Kaksiputkinen suora massavirtausmittari

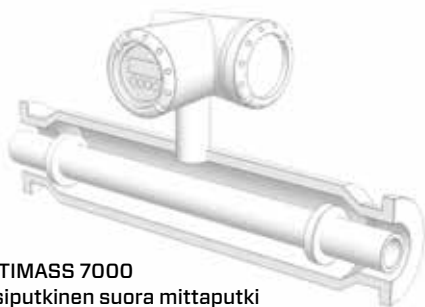
Kaksiputkinen suora coriolismittari omaa laajemman mittausalueen ja mahdollistaa pienempien virtausnopeuksien mittaamisen sekä soveltuu myös useimpien kaasujen virtausmittaukseen. Kaksiputkisuuden ansiosta anturirakenne tarjoaa myös lyhemmän asennusmitan, optimoitu virtauksen jakajan, kaksoiskammion mittaputken

ympärillä ja käyttö vaativissa kohteissa missä putkistossa ilmenee tärinää. Tämä anturityyppi on suositeltava, kun sovellus vaatii pientä painehäviötä nesteille.

Taivutetulla mittausputkella varustetut massavirtausmittarit

Kaksiputkiset taivutetulla mittaputkella olevat mallit ovat yleisimpiä Coriolis-virtausmittareita markkinoilla. Tyypillisesti ne tarjoavat laajan mittausalueen, soveltuvuuden keveille nesteille ja kaasuille. Taivutetun mittaputken ansiosta ne soveltuvat myös korkeille lämpötuloille (+400 °C / +752 °F) ja myös kryogeenisovelluksiin kuten LNG:lle, joissa lämpötilat ovat erityisen matalat (-200 °C / -328 °F). Materiaali vaihtoehtoja ovat muun muassa AISI316, Hast C ja Duplex jotka sietävät jopa 200 bar painetta.

Asennusmitaltaan nämä anturimallit ovat yleensä lyhyempiä kuin suoraputkiset mutta vaativat tilaa sivuttaissuunnassa huomattavasti enemmän varsinkin isoissa kokoluokissa

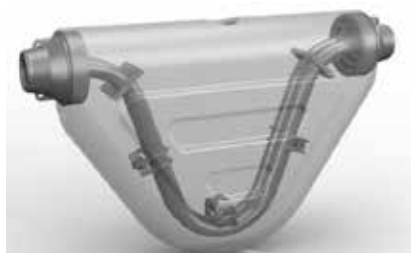


OPTIMASS 7000
yksiputkinen suora mittaputki

OPTIMASS 2000
2-putkinen
suora mittaputki



Kongressi-
sovelluksissa
lämpötilat
ovat -200°C



OPTIMASS 6000
2-putkinen
taivutettu mittaputki



Sähkökeskukset hyppäsivät pilveen

Etävalvonta helpottaa sähkö- ja automaatiokeskusten kunnossapitoa. Kun laitteen kunnan valvonnan käyttö-liittymäkin on kunnossa, on valvonta entistä helpompaa. Valvonnan tehokkuus kasvaa, kun tarve fyysisille tarkastuksille vähenee tarkemman ja älykkäämmän valvonnan myötä.

TEKSTI HANSKU VIHVERVAARA (ARNON) **KUVAT** ARNON

Arnon in ratkaisun avulla mikä tahansa sähkö- tai automaatiokeskuksen data voidaan viedä pilveen ja keskuksen ja sen ohjaamien prosessilaitteiden tilasta saadaan jalostettua selkeää dataa. Tällaista dataa ovat esimerkiksi käyttöasteesta tai laitteiden kunnosta kertova data. Erillisiä paneeleita ja mittareita ei enää tarvita.

OVO Care on pilvipohjainen keskusten kunnonvalvontaratkaisu, joka kehitettiin alun perin ehkäisemään teollisuuden kojeistopaloja, jotka ovat usein syynä isommille vahingoille. Jo pelkän lämpötilan seurannalla voidaan helposti välttää isompien vahinkojen syntyminen.

Arnonin kokonaispalvelu koostuu mittauksista sekä tiedonkeruuyksiköstä ja

pilvipalvelusta. Perusversiossa seurataan keskuksen ja sen eri osioiden lämpötiloja ja raportoidaan niiden kehittymisestä. Järjestelmään voidaan asettaa automaattisia varoituksia ja hälytyksiä. Kaikki tiedot kerätään talteen Arnonin COSMO-SEnabled -pilvipalveluun josta niitä voi seurata ja analysoida tarkemmin. Palvelun websovellus sisältää myös REST API -tiedonsiirto-rajapinnan, jolla data voidaan lähettää eteenpäin muihin järjestelmiin. Järjestelmään on mahdollista liittää myös muita mittauksia.

Lisäominaisuutena palveluun on kehitetty myös AR (Augmented Reality) -sovellus, jolla esimerkiksi laitteiston omistaja tai esimerkiksi tehdashuolto voi millä tahansa päätelaitteella näyttää keskusta kännykän

kameralle, jolloin keskukselta kerättyä mittaustiedon analysoituna esitetään ruudulle kuvan yhteydessä. Mobiilipilvimaailmasta tuttua tekniikkaa voidaan siis käyttää yhtä hyvin teollisuuden ja kunnossapidon tarpeisiin.

Kunnossapitoalan ihmisten työssä on tulossa iso muutos lähitulevaisuudessa vastaavien työkalujen ja niiden konkreettisten hyötyjen myötä. Tällaisten AR/VR-työkalujen etuna on se, että laitteiston kansiä ei tarvitse avata eikä sähköalan ammattilaista tarvita. Näin tarkastuskierrokset nopeutuvat ja raportointi helpottuu. Arnon on kehittänyt vastaavalla konseptilla myös ratkaisun nimeltä Machine Care koneiden ja laitteiden pilveen kytkemiseksi. **AV**



Valvontatiedot saadaan mihin tahansa laitteelle



AR-sovelluksella laitteen mittaustiedon näkyy kamerasovelluksen kuvassa osoitettaessa päätelaitetta

Tulevaisuuden Tehdas

TEKSTI JA KUVAT OTTO AALTO

Tampereella 14.10. järjestetty Tulevaisuuden Tehdas -seminaari keräsi suuren joukon kiinnostuneita kuulemaan teollisen internetin, tietoturvan ja automaation uusimmista trendeistä.

Satakunta teknologia-alan ammattilaista yhteen kerännyt tapahtuma uhkui positiivista tulevaisuudenuskoa. Tilaisuuden avasi Tekniikka & Talouden päätoimittaja **Jyrki Alkio**. Hän korosti puheenvuorossaan sitä että automaatio on nyt tärkeämpää kuin koskaan ja että Suomessa on nousukausi meneillään. Automaatioinvestointeja tehdään koko ajan kaikilla tasoilla, tästä suurimpana esimerkkinä Äänekosken investoinnit. Alkio totesi, että keskisuurret yrityksetkään eivät ole jääneet tästä keltasta, vaan investoivat automaatioon innokkaasti. Tekoäly on hänen mukaansa

yksi tärkeimmistä trendeistä ja hän puhui reaaliaikaisen digitaalisen mallin eli Digital Twinin eduista.

Ensimmäisen Keynote-puheenvuoron piti Tiedon innovaatiojohtaja **Taneli Tikka**, joka oli tavoilleen uskollisesti tukevasti etukenossa tulevaisuuteen. Hänen verosiaan visionäärejä ei näillä leveysasteilla kasva jokaisella kitukasvuisella oksalla. Tikka kehotti osallistujia ottamaan uuden tekniikan mahdollisuutena, ei uhkana. Hänen mukaansa uusi tekniikka luo uutta liiketoimintaa.

Uusi tekniikka vaatii Tikan mukaansa softapohjasta tapaa ajatella. Tämä tarkoittaa

sen sitä että ei ajatella niinkään muotoa vaan prosessia struktuuria ja liiketoimintaa sen takana. Muista trendeistä hän mainitsi teollisuuden ja tulevaisuuden tehtaaseen liittyen muun muassa massa kustomoinnin joka on jo suuri trendi, mutta mainitsi kuitenkin sen mitä esimerkiksi 3D-tulostus tuo tullessaan eli hajautetun valmistuksen ja valmistuksen demokratisoinnin. Tulevaisuudessa jakelukanavat korvautuvat ekosysteemeillä ja kanavat markkinapaikoilla.

Tikan mukaan tekoälyssä ei ole mitään pelättävää. Hänen mukaansa se yleistyy, ja sen seurauksena kapasiteettia vapautuu tekemään sellaisia tehtäviä, joihin vain ihminen pystyy.

”Ainoastaan ihmisellä on laaja esiasennettu taustakirjasto meidän tapaamme toimia, jota koneella ei välttämättä ole vielä pitkään aikaan”, Tikka totesi.

Innostakaa nuoria

Wienin teknisen yliopiston professori **Friedrich Bleicher** visioi tulevaisuuden tehdasta. Tulevaisuuden tehdas koostuu monista eri järjestelmistä, joiden pitää toimia saumattomasti yhteen. Oppilaitoksilla kuten yliopistoilla on suuri vastuu siitä, että Euroopan kilpailukyky säilyy.

”Uusi aika ja uusi tekniikka vaatii uudenlaista ajattelua, ja se vaatii myös uudenlaisia professoreita. Nuoria ihmisiä pitää innostaa automaatioon ja tekoälyyn ja kaikkien siihen, millä tulevaisuudessa asioita valmistetaan ja millä ylläpidämme kilpailukykyä. Heille pitää antaa päämäärä, joita tavoitella”, Bleicher sanoi.



Taneli Tikka visioi tulevaisuuden trendejä.

TEKOÄLYSSÄ EI OLE MITÄÄN PELÄTTÄVÄÄ

Uutta automaatiota tarvitaan kaikilla tasoilla – ei vain valkokaulustyössä vaan tulevaisuudessa myös suorittavassa työssä entistä enemmän.

Oma dopinglaboratorio

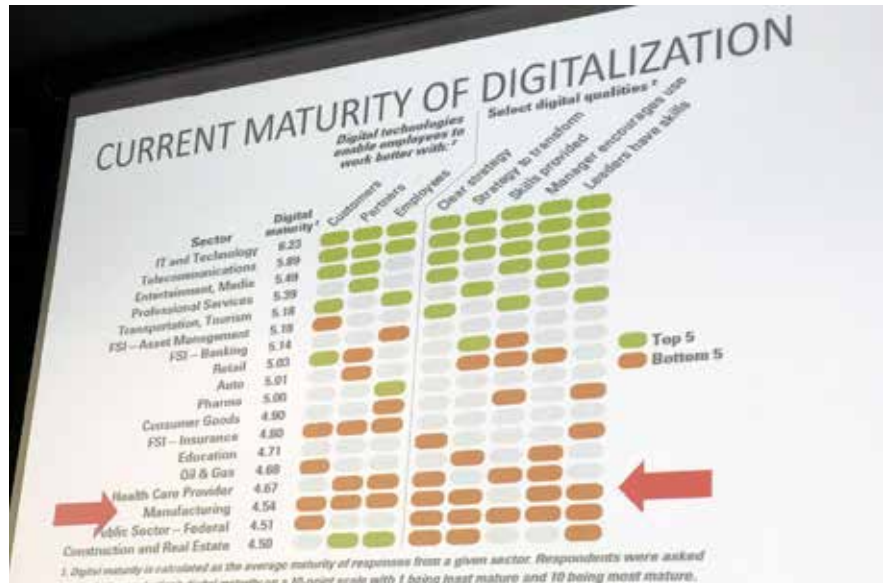
Fastemsin **Tomas Hedenborgin** mukaan digitalisaatio ei ole vain tekniikkaa vaan se on myös ihmisiä ja strategiaa. Tämä vaatii uudenlaista, ketterää toimintaa ja kyvykkyksiä. Hänen mukaansa teollisuudessa ollaan vielä kaukana 'digitaalisen kypsydestä' (Digital Maturity).

”Digitalisaatio on sellainen asia, että sen pitääkö koskettaa kaikkia ja nimenomaan strategisella tasolla. Jos keskitytään vain tämän päivän tehokkuuteen, olemme huomenna auttamattomasti myöhässä. Tänä päivänä pitää keskittyä myös uusien tuotteiden ja palveluiden kehittämiseen ja ansaintamallien rakentamiseen. Tulevaisuus ei odota, vaan siellä taloudelliset mallit tulevat olemaan aivan erilaisia, esimerkiksi suorituspohjaisia tai jotain aivan muuta”, Hedenborg totesi.

Hedenborgin mukaan tulevaisuuteen valmistautumisen voi ratkaista monella tavalla. Fastemilla on käytössään niin sanottu Doping Kitchen, jossa he suunnittelevat uusia tuotteita ja palveluita. Tällä keittiöllä on oma budjettinsa jota ei pidä ylittää eikä alittaa. Ideana tällainen sisäinen ideamyly on hyvinkin tehokas laboratorio, jossa ei tarvitse noudattaa sääntöjä, vaan voidaan ajatella asiat aivan uudella tavalla.

Tietoturva eturiviin

Tilaisuudessa käsiteltiin myös tulevaisuudessa yhä kriittisempää tietoturvaa. Asiaa pui kaksi erinomaista esiintyjää, kumpikin hyvinkin eri näkökulmasta.



Digitalisaatiossa tasan eivät käy kypsydet eri toimialoilla.

Nordean tietoturva-asiantuntija ja Disobey-yrityksen perustaja **Benjamin Särkkä** kertoi, kuinka helppoa tietoturvan tekeminen on ja kuinka yleistä se on. Hän puhui sen puolesta, että yritykset määrittäisivät aktiivisesti omat uhkakuvansa ja vertaisivat sitä todelliseen ympäristöön. Tällainen toiminta on hänen mukaansa aivan ensiarvoisen tärkeää, kun pyritään lisäämään turvallisuutta ja tietoturvallisuuden aktiivista ylläpitoa. Särkkä antoi joukon hyviä neuvoja siitä miten tunnistaa tietoturvauhkia ja toimia niiden kanssa.

Kyberturvallisuuskeskuksen **Jarkko Saarimäki** kertoi, millaisia uhkia tällä hetkellä on olemassa ja miten niitä voi suojautua. Suojautumiskeinoja ovat järjestelmien säännöllinen päivitys, henkilöstön koulutus, varmuuskopiointi, tapahtumien lokitus ja ennen kaikkea tietoturvan hallittu johtaminen ja vastuuttaminen.

Kaiken kaikkiaan Tulevaisuuden Tehdas-tilaisuus oli hyvin tärkeä tilaisuus kaikille joita automaatio, tekoäly ja uusimmat tekniikat kiinnostavat työnsä puolesta. Monet osallistujat kehuivat vuolaasti tilaisuuden antia ja toivoivat sille jatkoa. **AV**



Disobeyn Benjamin Särkkä antoi tietoturvavinkkejä – kerrottuaan ensi, kuinka turvattomia olemme.

ESCAPE keskellä Katalonian hulinaa

Keskellä Katalonian itsenäisyyspyrkimyksiä järjestettiin jokavuotinen ESCAPE-konferenssi Barcelonan liepeillä. Ihmiset olivat sankoin joukoin liikkeellä ja äänestyspaikkojen lähistöllä oli normaalia enemmän poliiseja, mutta muutoin tunnelma oli rauhallinen.

TEKSTI JA KUVA IIRO HARJUNKOSKI, AALTO YLIOPISTO



ESCAPE (European Symposium on Computer Aided Process Engineering) on Euroopan johdettava prosessisysteemitekniikan konferenssi (process systems engineering, PSE) joka on järjestetty joka vuosi vuodesta 1992 lähtien. Konferenssi on myös pidetty Suomessa kahdesti, molemmilla kerroilla Lappeenrannassa vuosina 2003 ja 2013.

Nykyään ESCAPE on etabloitunut vuosittaiseksi tapahtumaksi jossa noin 300-500 tutkijaa, teollisuuden asiantuntijaa, professoria ja jatko-opiskelijaa kokoontuvat keskustelemaan PSE-tutkimuksen uusista käänteistä ja sen teollisista sovelluksista ja haasteista. Tänä vuonna konferenssi yhdistettiin World Congress of Chemical Engineering ja kahden muun pienemmän konferenssin kanssa tuoden yhteensä yli 3000 osanottajaa joka mantee-

reelta. ESCAPE konferenssi oli myös ennätysuusi, kaikenkaikkiaan 650 osanottajaa.

Fokuksena oli tämän vuosisadan suuret teknologiahaasteet esimerkiksi kestävä kehitys, energiätehokkuus ja vedenkulutuksen vähentäminen. PSE on tieteenala joka nimenomaan keskittyy parantamaan prosessiautomaatiota paremmalla designilla, tuotannosuunnittelulla ja säätötekniisillä ratkaisuilla, jotka vaativat tietokonepohjaisia käsittelytapoja ja jossa esimerkiksi matemaattinen optimointi näyttelee tärkeää roolia. Siksi painopistealueet olivatkin: mallinnus ja simulointi, synteesi ja design, tuotannosuunnittelu, prosessin monitorointi ja säätö, integroitu ja holistinen lähestyminen päätöksentekoon, metodit ja apuvälineet, globaalit suuret haasteet sekä opetus ja koulutus. Tilaisuudessa oli useita mielenkiintoisia esitelmiä maailman huippuasiantuntijoilta.

Prof. **Ignacio E. Grossmann** (Carnegie Mellon University) puhui PSE:n historiasta, sen merkityksestä ja tulevaisuudesta. Prof. **Gintaras V. Reklaitis** (Purdue University) keskittyi PSE:n merkitykseen terveydenhuollolle, joka käsittää 10% koko maailman bruttokansantuotteesta. Dr. **Norbert Asprien** (BASF) oli valinnut aiheekseen ”Graybox modeling” joka tarkoittaa sitä, että malli rakennetaan datapohjaisesti parhaiten soveltamaan sisääntulevaa ja ulosmenevää tietoa. Prof. **Robin Smith** (University of Manchester) puhui prosessi-integraatiosta, jossa suurimmat hyödyt ovat toistaiseksi saatu lämmön talteenotosta ja energiavirtojen integroinnista. Muut mielenkiintoiset keynote-esitelmät käsittelivät muun muassa sitä, miten jäteveden käsittelystä syntyvät biokaasut voitaisiin sekä teknologisesti että taloudellisesti ottaa hyötykäyttöön tai ruoantuotannon kannattavuutta.

Konferenssi sisälsi useita ajankohtaisia ongelmia ja esimerkiksi stokastinen optimointi epävarmuuksien huomioimiseen oli hyvin yleinen metodi. Haasteina olivat hyvien skenaarioiden luominen sekä metodien laajentaminen teollisiin sovelluksiin. Lyhyesti voi todeta, että optimoinnin rooli on vahvasti kasvussa prosessi- ja muussa automaatioissa koska kompleksisuus on lisääntynyt ja manuaalisen päätöksenteon rajat tulevat vastaan.

Oma roolini oli toimia International Scientific Committee jäsenenä, sekä olla session ”Process Monitoring and Control” puheenjohtajana. Oma esitelmäni käsitteli skedulointia ja sen tulevaisuutta esineitten internetin aikakautena, mikä myös herätti paljon kiinnostusta. **M**

Seikkailua Pekingin ihmisvilinässä

Teollisuuselektronikkaan keskittyvä IECON (Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society) konferenssin pääteemat ovat teollisuudessa ja tuotannossa käytettävän säätötekniikan, kommunikaation, instrumentoinnin, elektroniikan ja tietoteknisen älyn sovellukset.

TEKSTI JA KUVA JENNI REKOLA, TTY

Tänä vuonna konferenssi järjestettiin ensimmäistä kertaa Aasiassa ja matkasimme kollegani **Jyri Kivimäen** kanssa lokakuun lopussa Pekingiin.

Konferenssi on kasvanut vuosien varrella valtavan suureksi. Tänä vuonna esiteltiin ennätyselliset 1400 julkaisua kolmen päivän aikana. Rinnakkaisissa sessioita on 15, joten oli mahdotonta ehtiä kuuntelemaan kaikkea kiinnostavaa. Koko konferenssi paikka oli myös niin suuri, että paikasta toiseen kävely ei onnistunut alle kymmenessä minuutissa. Onneksi meidän lisäksi paikalla oli kollegoita myös Aalosta ja Lappeenrannan teknilliseltä yliopistolta, joten pystyimme jakautumaan eri sessioihin ja myöhemmin vertailemaan kuulemaamme.

Sijainnista johtuen yli kolmasosa konferenssin osanottajista oli kiinalaisia. Valitettavasti monen kielitaito oli niin

puutteellinen, että esityksen pitäminen ilman kalvojen ääneen lukua, vastaaminen yleisön esittämiin kysymyksiin ja small talk osoittautui monelle mahdottomaksi. Me suomalaiset saamme kyllä olla ylpeitä omasta kieli- ja esiintymistaidostamme sekä kyvystämme kriittiseen ajatteluun omalla tutkimusalueellamme.

Kontaktit kiinalaisten kanssa jäivät yhteisen kielen puutteessa valitettavan vähäisiksi, mutta Euroopassa ja Yhdysvalloissa töitä tekevien professorien kanssa pohdimme tärkeitä yhteistyömahdollisuuksia.

Suomessa olemme tehneet vuodesta 2007 alkaen pienjännitetasasähköjakeiluun (LVDC) liittyvää tutkimusta, aluksi projekti herätti melkoista hämmennystä meillä ja maailmalla, mutta oli mahtavaa huomata, miten kymmenen vuoden aikana kiinnostus, projektien määrä ja mahdolliset sovelluskohteet ovat kasvaneet valtavasti.

Konferenssia edeltävänä tutorial-päivänä järjestettiin sessio, jossa käytiin mielenkiintoisesti lävitse koko tasasähköjakeilun mahdollisuuksien ketju pienjännitteisistä kotitalouslaitteista sähkönsiirtoon, laivoihin ja valtaviin merelle rakennettaviin tuulipuistoihin.

Tutorial-päivän toisen session aiheena oli yliopistotutkimuksen kaupallistaminen. Tämä oli todella mielenkiintoinen, omaan kokemukseen perustuva esittely. Konferenssin otsikkoon nähden tällä kertaa osallistujia sekä esitysten pitäjiä oli valittavan vähän teollisuudesta, suurin osa esitellystä työstä oli akateemista. Tämä on harmillista, koska puhtaasti akateemisesta

tutkimuksesta puuttuvat usein käytännön realiteetit kustannuksista, tuotanto- ja toteutusmahdollisuuksista.

Konferenssi on kasvanut viime vuosina niin valtavasti, että perinteisen teollisuuselektronikan, moottorikäyttöjen ja tiedonsiirron lisäksi konferenssissa on todella paljon muun muassa älykkääseen sähköverkkoon ja HVDC -sähkönjakeluun liittyviä julkaisuja. Enää ei voi istua kuuntelemaan mitä tahansa esitystä ja luottaa ymmärtävänsä edes perusteet.

Sain kunnian toimia konferenssissa ensimmäistä kertaa Chairmanina eli session puheenjohtajana. Tässä sessiossa oli myös oma esitykseni, jossa kerroin ongelmakeskeisen oppimismenetelmän onnistuneesta implementoinnista TTY:llä järjestettävälle kurssille sähkömoottoreiden dynaamisesta mallinnuksesta ja säädöstä. Sessiossa oli paljon eurooppalaisia esityksiä ja saimme aikaan mielenkiintoista keskustelua. Keskustelimme paljon IoT ja big data-asioista, nyt meillä on käytössämme valtava määrä mittausdataa ja välineitä sen siirtämiseen sekä säilyttämiseen, mutta tiedon tehokkaamassa hyödyntämisessä on vielä hurjan paljon tekemistä.

Konferenssin aikana saimme nauttia todella hyvästä kiinalaisesta ruoasta niin konferenssi paikassa kuin ravintoloissakin. Tiukkaan aikataulumme saimme mahdutettua konferenssin lisäksi myös Kiinan muurilla vierailun. Tämä olikin unohtamaton elämys! Suomalaiselle savusumun keskellä avautuvia valtavia aukioita ja punatähdin varusteltuja rakennuksia paremmin aukeni kirkasilmäinen vuoristo, missä mutkitteli valtava muuri! **M**



DOLD puolijohdekontaktori pi 9260 resistiivisten kuormien kytkentään



SÄHKÖLEHDON Dold-valikoi-
masta löytyvä puolijohdekontaktori PI 9260 on kehitetty resistiivisten kolmivaihe AC-kuormien kulumattomaan ja hiljaiseen kytkentään ja siten se on ideaalivaihtoehto elektromekaanisen kontaktorin korvaamiseen. Sekä 2- ja 3-napaiset versiot ovat saatavilla. Laitteen DCB-tekniologia (suora kupariliitos) optimoi lämmön poisjohtumista kontaktorilta, joten korkeatkin kuormavirrat ovat mahdollisia.

Dold PI 9260 voidaan kiinnittää useaan erilliseen

jäähdytysalustaan. Laitte on saatavilla myös käyttövalmiina versiona esimitoitettulla jäähdytysalustalla. Tämä voidaan napsauttaa kiinni suoraan DIN-kiskoon. Etupaneelin diagnostiikka-LED:stä voidaan lukea ohjaustulon tila. Ohjauksen alue 4 – 32 VDC mahdollistaa sekä ohjelmoitavien logiikoiden että yksinkertaisten lämpötilansäätimien käytön. Puolijohdekontaktori PI 9260 on standardin IEC/EN 60947-4-3 mukainen ja IP20 kosketussuojattu.

Vaisala rakentaa ilmanlaadun mittausverkoston Kiinaan

VAISALA johtaa uutta yhteistyöprojektia, jonka tiimoilta Kiinaan perustetaan ilmanlaadun tutkimus- ja havainnointiympäristö. Tämä tiheään rakennettu ilmanlaadun mittausverkosto kohoo suurkaupunki Nanjingiin, Jangtsejoen suistoon vuosina 2017-2019. Projektissa kehitettävät ilmanlaatu- ja -sovellukset ovat olennaisessa asemassa koostettaessa paikallisia ilmanlaatuennusteita, ja ne tarjoavat työkaluja Kiinan monimuotoisten ilmanlaatuolosuhteiden ymmärtämiseksi. Useista eri laitteista yhdistelty tieto mahdollistaa ilmanlaadun 3D-mallintamisen uusin tavoin. Suomessa kehitettyä avaintekniologiaa viedään nyt testattavaksi Kiinan haastaviin olosuhteisiin. Projektin merkittävänä lopputuloksena syntyy uudenlainen ilmanlaadun mittausverkosto, johon voidaan lisätä vertikaalikomponentti mallintamista varten. Ilmanlaatu- ja terveysmarkkinat kasvavat globaalisti kaupungistumisen, väestönkasvun ja terveystietoisuuden kaltaisten megatrendien johdolla. Kasvun vetureina toimivat myös uusi mittaus- ja teollinen internet, jotka avaavat täysin uusia mahdollisuuksia mittauksille ja liiketoiminnalle.

Jyväskylän yliopisto IT-tiedekunta perustaa tekoälylaboratorion

JYVÄSKYLÄÄN perustetaan uusien IBM:n kehittämien läpimurto-
teknologioihin pohjautuva innovaatioyksikkö IT-tiedekuntaan. Innovaatioyksikön alat ovat kyberturvallisuus, IoT, tekoäly, kognitiivinen analyysi, lohkoketju, virtuaalitodellisuus, robotiikka ja kvanttilaskenta. Tähän liittyen IT-tiedekunta perustaa nyt tekoälylaboratorion. Sekä innovaatioyksikkö että tekoälylaboratorio vahvistavat IT-tiedekunnan monipuolista tekoälyosaamista. Tutkijakoulutuksessa tekoäly on huomioitu IT-tiedekunnassa jo aiemmin. Alalta on valmistunut viime vuosina 15 väitöskirjaa ja tällä hetkellä alalla on yli 20 jatko-opiskelijaa. Esimerkkinä tekoälypohjaisesta tutkimuksesta on muun muassa spektrikuvien analytiikka. Tekoälypohjaisilla menetelmillä voidaan ratkaista erilaisia luokitteluongelmia. IT-tiedekunta onkin lisännyt tekoälyyn liittyvää koulutusta jo kandidaattipintoihin. Esimerkkinä voidaan mainita marraskuussa toteutettava uusi kurssi tekoälyn matemaattisista perusteista. Lisäksi neuroverkkoihin pohjautuvaa menetelmäkoulutusta on lisätty maisterivaiheeseen.

Yritysten dataosaaminen korostuu

VAHVISTUVA henkilötietosuojaa tarkoittaa kuluttajalle uusia palveluja ja valinnanmahdollisuuksia, kun Euroopan yleistä tietosuojaa asetusta aletaan soveltaa ensi toukokuussa. Yritysten dataperusteisen liiketoiminnan odotetaan piristävän, kun sääntely Euroopassa yhdenmukaistuu ja datan liikkuvuus helpottuu. Hyvin suunnitellun sääntelyn ja sopimusten myötä henkilökohtaisen ja teollisuuden datan hyödyntäminen yhdessä julkisesti saatavilla olevan datan kanssa synnyttävät VTT:n mukaan parhaimmillaan datamarkkinat, joista kaikki hyötyisivät. Uudenlaista osaamista kaivataan VTT:n mukaan kipeästi.

VTT on selvittänyt Suomen valmistautumista muutokseen ja esittää keinoja, joilla Suomi voisi kääntää tiukentuvan kilpailun menestykseksi. Dataan liittyvällä sääntelyllä halutaan edistää uusien kaupallisten palvelujen syntymistä ja vahvistaa eurooppalaisten yritysten

asemaa maailman digitaalitaloudessa yhdenmukaistamalla tietosuojalainsäädäntöä EU-alueella. Samalla halutaan lisätä kuluttajien valinnanmahdollisuuksia ja parantaa yksilön oikeutta hallita omaa dataansa.

”Utta on esimerkiksi rekisteröidyn oikeus siirtää tietojaan järjestelmästä eli palveluntarjoajalta toiselle sekä pääsääntöisesti myös oikaista tietojaan ja pyytää niiden poistamista rekisteristä”, kertoo tutkimuspäällikkö **Tuomo Tuikka** VTT:ltä.



Tuomo Tuikka, VTT

Tehdasautomaatiolaitteiden neljäs sukupolvi

OMRON julkisti yhtenäiseen designiin perustuvien tehdasautomaatiolaitteiden neljännen sukupolven. Uusiin yhdenmukaisiin tuotteisiin kuuluu 144 mallia kahdesta eri kategoriasta: E5CD-B- ja E5ED-B-sarjan digitaalisia lämpötilansäätimiä sekä Push-In Plus -liitäntäteknikaalilla varustettuja A22NE P-häätäpysäytyspainikekytkimiä. Uuden sukupolven digitaaliset lämpötilansäätimet on suunniteltu optimaaliseen ja automaattiseen lämpötilansäätöön ilman ihmisiä. Kaikki tyypillisimmät säädöt, joita ammattilaiset tekevät kentällä, hoituvat nyt automaattisesti tekoälyllä. Mukautuva ohjausteknologia tunnistaa ohjattavan prosessin muutokset automaattisesti ja mukauttaa PID-asetukset vastaaviksi.



Omron on yhtenäistänyt tehdasautomaatiolaitteiden rakenteen, mikä mahdollistaa tilan säästämisen. Näin ohjauskeskusten valmistajat voivat rakentaa entistä pienempiä ohjauskeskuksia tai lisätä keskuksen aiempaa enemmän ohjaustoimintoja parantavia komponentteja. Lisäksi komponenttien pienempi standardoitu koko helpottaa ja nopeuttaa ohjauskeskusten räätälöintiä.

Universal Robots laajentaa online Akatemiaansa

YLI 14000 käyttäjää 132:sta maasta on jo liittynyt Universal Robots Akatemiaan tullakseen robottien ohjelmoijiksi. Peruskoulutuksen lisäksi Akatemia laajentaa online-koulutustaan lisäämällä kolme uutta haasteellisempaa moduulia, joiden avulla voi opetella kuinka luoda ja hallita rinnakkaisia koordinaatioita, muuttujia ja mahdollisuuslauseita ja kuinka robots wizardin avulla voidaan helposti luoda ohjelma paketoimiseen.

”On erittäin harvinaista, että markkinoille tarjotaan ilmaista ja tasokasta

robotiikan koulutusta. Tämä on meille pitkän tähtäimen investointi. Haluamme lisätä robotiikan ymmärrystä ja yhteistyörobottien ainoa tehtävä ei ole vain tehostaa tuotantoa tässä ja nyt, meillä on edessämme teollisuudessa tilanne, jossa tarvittaville tehtäville ei löydy taitajia ja meidän täytyy löytää tähän ratkaisu. Tiedon jakaminen ja mahdollisuus käyttää meidän robotteja näihin työtehtäviin on askel oikeaan suuntaan”, sanoo Universal Robotsin tekninen johtaja ja perustajajäsenen Esben Østergaard.

Attidon Aico-robotialusta

BELGIALAINEN taloushallinnon palveluja tarjoava TriFinance CFO Services ja suomalainen Attido ovat solmineet merkittävän yhteistyösopimuksen. TriFinance tuo asiakkailleen tarjolle Attidon Aico-robotialustan, joka automatisoi kauden katkoon liittyviä tehtäviä ja rutiinitoimenpiteitä.

Aico on Attidon luoma modulaarinen robotialusta. Vuonna 2017 julkaistun Aicon ensimmäinen toteutusalue on talouden automaatio. Tulevaisuudessa Aico auttaa automatisoimaan myös muita prosesseja, mm. logistiikan ja terveydenhuollon saralla. Nimi muodostuu sanoista AI, tekoäly ja CO, co-worker.

Attidon ja TriFinance CFO Servicesin allekirjoittama sopimus on voimassa vuoteen 2020 saakka Belgian markkinoilla. TriFinance on taloushallinnon palveluita ja liikkeenjohtoon konsultaatiota tarjoava yritys, jonka reilut 650 työntekijää työskentelevät Belgiassa, Hollannissa ja Saksassa.



PASSION FOR QUALITY

Millä mausteella haluat oman automaatio ratkaisun?



Tausen Oy

Puh. (09) 5842 6300, esa.laurila@tausen.inet.fi

www.tausen.fi

**Azbil ♦ Dimetix ♦ Durant ♦ Cutler-Hammer
Gentech ♦ Hytech ♦ Janome ♦ Kuhnke ♦ Ravioli
Meas Europe ♦ Pil ♦ Pizzato ♦ Yamatake**

Suomalainen Vionice Vaisalalle



VAISALA on ostanut suomalaisen konenäköön erikoistuneen IT-alan yrityksen Vionice Oy:n. Yrityskaupan myötä Vaisala jatkaa Vionicen kehittämien tuotteiden myyntiä globaalisti rautatie- ja tieasiakkailleen. Lisäksi Vaisala aikoo hyödyntää Vionicen tiimin osaamista sekä olemassa olevaa konenäköalustaa kehittämällä uutta innovatiivista tarjontaa laajemmin Vaisalalan Weather and Environmentin asiakassegmentteihin. Vionien konenäköalgoritmit mahdollistavat mm. automatisoidun liikennemerkkien kartoituksen, teiden kaistamerkintäanalyysin sekä kuoppien ja halkeamien paikantamisen. Tie- ja rautatieviranomaiset, urakoitsijat sekä kaupungit voivat parantaa merkittävästi tehokkuuttaan automatisoimalla manuaalisesti tapahtuvaa tiedonkeruuta ja tietojenkäsittelyä sekä ylläpitämällä reaaliaikaista kuvaa infrastruktuuristaan ja ympäristöolosuhteistaan. Vionicen nykyiset asiakkaat ovat suurimmaksi osaksi suomalaisia kaupunkia, rakennus-/kunnossapitoyrityksiä sekä viranomaisia.

Team Edition Sysmac Studioon

OMRON Sysmac Studio yhdistää määritykset, ohjelmoinnin, simuloinnin ja valvonnan yhteen yksinkertaiseen kehitysympäristöön. Team Edition -päivitys tuo hajautetun versionhallintajärjestelmän Sysmac Studioon ympäristöön. Se mahdollistaa useiden kehittäjien yhtäaikaista työskentelyä samassa projektissa, tekee projektien vertailemisesta helppoa ja takaa koneversioiden tehokkaan käsittelyn. Omron valitsi tähän tehtävään avoimen lähdekoodin hajautettu hallintajärjestelmä Git:in.

Versionhallintajärjestelmä tarjoaa insinööreille mahdollisuuden työskennellä projektin

paikallisessa versiossa, minkä lisäksi se mahdollistaa lähdekoodin täyden hallinnan. Paikallisessa versiossa koodiin tehtävät parannukset ja muutokset voidaan yhdistää muihin versioihin etäpalvelimen kautta, jolloin muut tiimit pääsevät koodiin käsiksi. Koodiin tehtävät muutokset voidaan tunnistaa ja ottaa käyttöön eri projekteissa helposti ja nopeasti. Tämä vähentää suunnitteluun kuluvia työtunteja sekä kustannuksia, kun insinöörien ei tarvitse käyttää aikaa saman ongelman ratkaisemiseen useita kertoja.

Finnpilot mukaan älyliikenneverkostoon

FINNPILOT Pilotage Oy liittyi mukaan ITS Finland -yhdistykseen, jonka tavoitteena on luoda kansallaisia ja elinkeinoelämää hyödyttäviä konkreettisia älyliikenteen palveluja. Finnpiilot tuo yhdistykseen erityisesti merenkulun osaamista. ITS Finland toimii älykkään liikenteen ja kuljetuksen kehittämisen yhteistyöfoorumina kooten hallinnon, tutkimuksen ja yritysten osapuolet yhteen. Yhteistyöstä Finnpiilot toivoo saavansa erityisesti muiden liikennemuotojen hyväksi koettuja menettelyitä ja teknologioita, joita

on hyödynnetyt autonomiahankkeissa.

ITS Finlandin tavoitteena on edistää älykkään liikenteen palvelujen toteuttamisen ja liiketoiminnan yleisiä edellytyksiä sekä tehdä tunnetuksi tieto- ja viestintäteknikan yhteiskunnallista vaikuttavuutta. Näitä keinoja toteutetaan liikenteen turvallisuuden, sujuvuuden, tehokkuuden ja ympäristöystävällisyyden parantamisessa sekä tie-, vesi-, raide- ja ilmailiikenteen ongelmien ratkaisemisessa.



Reaaliaikainen ratkaisu tehokkaaseen omaisuudenhallintaan

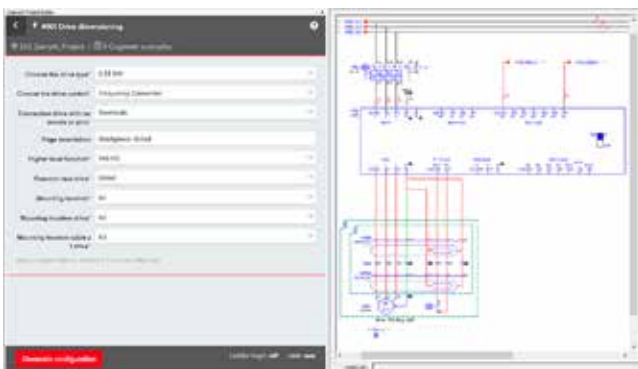
PEPPERL+FUCHSIN brändi ecom on kehitetty digitaalisen aikakauden omaisuuden seurantaan ja automaatioon. Pienten BLE-majakoiden avulla omaisuudesta tulee älykäästä ja paikannettavissa olevaa. Siitä voi myös saada haluamaansa lisätietoa, kuten lämpötila tai täyttötaso, sekä jopa vasteen tapahtumiin, kuten näppäilyt, valo, isku tai asennon muutos. Tiedot paikallisista prosessiparametreista siirtyvät reaaliaikaisesti paikkatietojen lisäksi. BLE-majakat on kehitetty erityisesti yrityksille, joilla on isoja tehdastiloja tai vaarallisia alueita. Niiden avulla saadaan yhteys ihmisiin, sektoreihin, omaisuuden ja järjestelmiin. Ne yhdistävät digitaalisen ja fyysisen datan yhdeksi Business Intelligence -yksiköksi. Tämä auttaa vähentämään kustannuksia koko arvoketjussa ja samalla se parantaa tuottavuutta ja tehokkuutta.

OMRON julkistaa uuden NJ/NY-sarjan Sysmac-ohjaimet



OMRON ilmoitti julkisti lokakuussa uuden NJ/NY-sarjan sisäänrakennetulla CNC-toiminnolla varustetut ohjaimet. CNC-toiminnolla varustetuissa ohjaimissa integroituun Sysmac-ympäristöön on lisätty CNC-toiminto, mikä takaa huipputarkan ja monimutkaisen profiloinnin ja lisää käsittelykoneiden tuotantokapasiteettia. Ne tarjoavat CNC- ja PLC-toiminnot yhdessä paketissa ja synkronoivat molemmat prosessit nopeasti, mikä parantaa merkittävästi koko koneen tuotantokapasiteettia. Erilaisista ja monimutkaisista muodoista ja materiaaleista valmistettujen tuotteiden kysyntä on kasvussa, ja samaan aikaan tuotteiden käyttöiät lyhenevät entisestään. Valmistajien on tästä syystä pystyttävä suorittamaan entistä monimutkaisempia prosesseja korkeammalla tuottavuudella.

Suunnittelu entistä monipuolisemmaksi



UUSI Eplan Platform versio 2.7 tarjoaa mahdollisuuden johdonmukaiseen digitalisointiin ja suunnitteluprosessin monialaiseen tiedonkulkuun. Yhdeksäntoista ohjelmistokieltä, lukuisat yksityiskohtien

päivitykset ja kaksisuuntaiset yhteydet automaatiotekniikkaan takaavat tehokkaamman suunnittelun. Eplan Platform -ratkaisut sähkö-, hydraulikka-, pneumatiikka- 3D-keskuslayoutsuunnitteluun ja

prosessitekniikkaan käyttävät yhtenäistä tietokantaa ja projektitiedot voidaan siirtää prosessin mukana suunnittelusta valmistukseen ja aina kunnossapitoon asti.

EPLAN Platformin käyttäjät voivat helpommin standardoida projektinsa ja käyttää tietoja sellaisenaan uudelleen hyödyntämällä laajennettuja määrittelymahdollisuuksia sähkösuunnittelussa. Eplan Cogineer on uusi suunnitteluratkaisu automaattiseen suunnitteludokumentointiin luomiseen yhdellä hiiren klikkauksella. SPS-IPC-messuilla esitellyn pilviversioiden myötä käyttäjät voivat vaihtaa tietoja

kumpaankin suuntaan missä tahansa projektin vaiheessa, muokata tietoja myöhemmin ja synkronoida sen jälkeen projektin. Tämä korvaa aikaa vievät, useita manuaalisia tarkastuksia vaativat muutokset ja siirtää suunnittelun askeleen lähemmäksi koko prosessin digitalisointia Teollisuus 4.0:n ja esineiden Internetin aikakaudella. Pohjana tälle kehitykselle on prosessien ja tietojen johdonmukainen digitalisointi aina suunnittelusta tuotantoon ja käyttöön sekä ylläpidon toimiin asti. Vain silloin älykäs suunnittelu, tuotanto ja data pääsevät täyteen merkityksensä käytännössä.

Honeywell

Automaatio

Antureita, Laitteita, Micro™- raja- ja turvakytkimiä

Kuljettimiin, Nostureihin
Kattiloihin

Ajoneuvoihin, Maanrakennus
ja metsäkoneisiin

Työstökoneisiin, Robotti-
järjestelmiin

Ilmailuun, Raidekalustoon
Puolustusvälineisiin

HORMEL

www.hormel.fi

hormel@hormel.fi

014 338 8900

Tuotantotekniikan erikoismessut

MESSUT pidetään Düsseldorfissa 20.-24. helmikuuta 2018. Esillä on valmistustekniikan koko laaja kirjo. Painopistealueita ovat työstökoneet, valmistusjär-jestelmät, täsmätyökalut, automatisoidut materiaalivirtojen hallinta, tietokonetekniikka ja teolli-suuselektrooniikka lisälaitteineen. Uusina aihepiireinä ovat mukana Moulding, Medical, Addi-tive Manufacturing ja Quality. Omalla nimikkeistöllä ns. area-lohkoihin koottuina ne muodostavat METAVin näyttelyohjelman kiinteän osan. METAVin kohderyhminä ovat kaikki metallia työstävät teollisuusalat, erityisesti koneiden ja tuotantolaitosten rakentajat, autoteollisuus ja sen alihankkijat, ilmailu- ja avaruustekniikka, sähköteollisuus, energia- ja lääketekniikka, työkalujen ja muottien valmistus sekä metallialan pk-yritykset. Käänteentekevienkin tuotantotekniikan innovaatioiden aikana nämä aihepiirit pysyvät edelleen messujen kantavina teemoina. Messuilla ovat tasaväkisesti edustettuina perinteisten valmistustekniikoiden uusimmat kehitykset ja teollisuus 4.0:an liittyvät ajankohtaiset ratkaisut. METAV 2018 innovaatioiden suurkatselmuksena ei rajoitu näytteilleasettajien tarjontaan, vaan sisältää lisäksi monipuolisen tiedotusohjelman tuotantotekniikan tiimoilta.



Teollisuuden tulevaisuus Smart Factory 2018 -messuilla Jyväskylässä

JYVÄSKYLÄN Messut Oy tarjoaa yrityksille oivan mahdollisuuden päivittää tietonsa sekä esitellä tuotteensa ja palvelunsa, kun uusi Smart Factory 2018 -messut järjestetään Jyväskylän Paviljongissa 20.-22. marraskuuta 2018.

”Industry 4.0 -termi tarkoittaa käytännössä neljättä teollista vallankumousta, joka on jo täydessä vauhdissa. Teollisuuden uudella aikakaudella keskeistä ovat ohjelmistot, virtuaalisuus, koneiden ja järjestelmien integraatio sekä kaikkeen tähän liittyvät uudet palvelut ja laitteet”, sanoo Smart Factory 2018 -näyttelyn johtaja, Jyväskylän

Messut Oy:n kehitysjohtaja **Raimo Pylvänäinen**.

Smart Factory 2018 -messut järjestetään Jyväskylän Paviljongissa 20.-22. marraskuuta 2018. Messujen kohderyhmä on laaja, sillä Industry 4.0 koskettaa kaikkea teollista tuotantoa kehittyneissä maissa. Messuilla kohtaavat teollisuuden digitaalisen tulevaisuuden toteuttajat eli tunnetut teknologia- ja palveluntarjoajat sekä uudet digitalisaation synnyttämät startup-yritykset.

JYVÄSKYLÄN
MESSUT

Viisi vinkkiä oman tietoturvan parantamiseen



TAVALLISELLA kuluttajalla on monia mahdollisuuksia parantaa omien laitteidensa ja käyttämänsä verkon suojausta. Telian tietoturva-asiantuntija Osmo Soiniolla on viisi helposti ja nopeasti toteutettavaa vinkkiä oman suojauksen parantamiseen.

1. Muista päivittää laitteet

”Laitteet kannattaa päivittää aina, kun päivityksiä on saatavilla. Jos laite ei ole hetkeen ilmoittanut uusimmista päivityksistä, kannattaa kurkata laitevalmistajan sivuilta uusimmat päivitysohjeet.”

2. Käytä eri salasanoja ja salasanalauseita

”Suosittelemme käyttämään eri salasanoja joka paikassa. Jos yksi salasana murtuu, muihin palveluihin ja tietoihin ei pääse samalla salasanaalla. Salasanoiden muistamista ja suojausta voi helpottaa tallentamalla ne salasana-pankkiin. Pitkät salasanat ovat parhaita ja ne on helppo muistaa, jos käytät salasanalauseita. Tosin valitettavasti suuri osa palveluista vaativat edelleen salasanaa, jossa on isoja ja pieniä kirjaimia sekä erikoismerkkejä.”

3. Liian hyvä tarjous on ansa

”Liian hyvät tarjoukset ovat todennäköisesti liian hyviä tarjouksia. Kannattaa käyttää maalaisjärkeä. Henkilötietoja ei kannata koskaan lähettää eteenpäin, ellei ole varma, mihin tarkoitukseen niitä käytetään.”

4. Käytä kaksivaiheista tunnistautumista, mikäli se on mahdollista

”Kannattaa käyttää aina kaksivaiheista tunnistautumista, jos sellainen on tarjolla. Monet palvelut tarjoavat kaksivaiheista tunnistusta pelkän käyttäjätunnus ja salasana -yhdistelmän lisäksi. Merkittävin etu palvelun käyttämisessä on, että pelkkä salasanan hukkaaminen ei vaaranna palvelun tai omien tietojesi tietoturvaa.”

5. Hanki virustorjunta kotikoneelle

”Virustorjunta koneella on pätevä suojauskeino yleisempiä haittoja vastaan. Useissa järjestelmissä on surffauksen esto, joka ei päästä vaarallisille sivuille. Ne blokkavat madot sähköpostiviesteistä ja liitteistä.

Suomen Automaatioseura ry:n tapahtumia

23.–25.7.2019 17th IEEE INDIN 2019, Espoo

Automaatiopäivät23 v. 2019, Oulu

Muutokset mahdollisia.

Lisätietoja ja ilmoittautumiset:

www.automaatioseura.fi/tapahtumat,
sähköpostilla office@automaatioseura.fi,
puh. 050 400 6624

Hallitus ja puheenjohtaja vuonna 2018

Seuran syyskokouksen päätöksellä Antti Wallenius
Fujitsulta jatkaa seuran puheenjohtajana.

Hallitus vuonna 2018:

Antti Wallenius, Fujitsu, pj.

Jari Böling, Åbo Akademi

Tero Hietanen, DAMK

Jani Kaartinen, Outotec

Saku Kaukonen, Sapotech

Matti Kokkila, Efora

Tatu Mattila, ABB

Antti Varis, Roima Intelligence

Varajäsenet 2018:

Börje Sandström, Fidelix

Kimmo Penttinen, opiskelijajäsen, LUT

Uudet varsinaiset jäsenet

- Matias Berg, TTY
- Jyrki Eschner, SW-development
- Markus Lehtopohja, Meyer Turku Oy
- Jari Virtala, Helsingin kaupunki
- Jussi Ala-Hiiri, Kaisoft Oy
- Mahbub Rahman, Marimatic Oy
- Janne Riihimaa, Lapela Oy
- Jorma Tiensuu, Hj. Lundomsskolan (Se)
- Sakari Kauvosaari, TKK

Uudet opiskelijajäsenet

- Heikki Kuukka, Metropolia AMK

OPC Day Finland 2017 -videot nähtävillä

Seminaarin esitykset ovat jälleen nähtävillä videoina YouTubessa
Suomen Automaatioseuran kanavalla,

lisätietoja: www.automaatioseura.fi/tapahtumat

Automaatiopäivät tulossa jälleen!

Automaatiopäivät järjestetään Oulussa vuonna 2019.

Lisätietoja: www.automaatioseura.fi/automaatiopaivat23

SAS tulevaisuudessa?

Millainen on tulevaisuuden Automaatioseura? Mihin suuntaan ja millaiseksi
Suomen Automaatioseuraa pitäisi kehittää? Vaikuta ja vastaa jäsenkyselyyn!

Suomen Automaatioseura ry
toivottaa hyvää joulua ja
onnellista uutta vuotta 2018!



SUOMEN AUTOMAATIOSEURA RY
FINNISH SOCIETY OF AUTOMATION

Päyhdistys SMSY r.y.

PUHEENJOHTAJA

Kalevi Virtanen
(Turun Automaatio, Turku)
Kivelänperäntie 8
20960 TURKU
GSM 050 435 5240
kalevi.virtanen@hotmail.fi

VARAPUHEENJOHTAJA

Esa Forsblom
(Eksy, Lappeenranta – Imatra)
Auser Oy
Kellomäentie 1
54920 TAIPALSAARI
GSM 040 738 7338
esa.forsblom@auser.fi

SIHTEERI

Olli Sarkkinen
(Mitteli, Jyväskylä – Jämsä)
Tyrskykuja 3
40900 JYVÄSKYLÄ
GSM 040 515 0944
osamitteli@gmail.com

RAHASTONHOITAJA

Margit Manninen
(Mitteli, Jyväskylä – Jämsä)
Tuulimyllyntie 4 A 6
40640 JYVÄSKYLÄ
GSM 050 386 0665
margit.manninen55@gmail.com

Suomen Mittaus- ja Sääteknillinen Yhdistys (SMSY) r.y:n hallitusjäsenet ja paikallisyhdistysten puheenjohtajat vuonna 2017/2018. www.smsy.fi

ANTURI

Kemi – Tornio
Pj., SMSY:n hallitusjäsen
Pasi Sanaksenaho
Insinööri-toimisto ASES Oy
Studiokatu 3
94600 KEMI
GSM 040 6316636
pasi.sanaksenaho@ases.fi

BAR

Lahti
Puheenjohtaja
Markku Putkonen
AVS-Yhtiöt Oy
Rusthollarinkatu 8
02270 ESPOO
GSM 040 502 1272
markku.putkonen@avs-yhtiöt.fi

EKSY

Lappeenranta – Imatra
Pj., SMSY:n varapuheenjohtaja
Esa Forsblom
Auser Oy
Kellomäentie 1
54920 TAIPALSAARI
GSM 040 738 7338
esa.forsblom@auser.fi

KYSÄ

Kotka – Kouvola
Pj., SMSY:n hallitusjäsen
Martti Laisi
Kotka Automation Oy
Kymminlinnantie 6
48600 KOTKA
GSM 0400 655 501
martti@laisi.net

LUUPPI

Porvoo
Pj., SMSY:n hallitusjäsen
Tuomo Waljus
Metso Flow Control Oy
Vanha Porvoontie 229
P.O.Box 304, 01301 Vantaa
GSM 0400 100939
tuomo.waljus@metso.com

MITTELI

Jyväskylä – Jämsä
Puheenjohtaja
SMSY:n hallitusjäsen, siht.
Olli Sarkkinen
Tyrskykuja 3
40900 JYVÄSKYLÄ
GSM 040 515 0944
osamitteli@gmail.com

PIHI

Tampere
SMSY:n hallitusjäsen
Heikki Mäkinen
Rautatienkatu 20
37100 Nokia
GSM 040 830 3857
hece.makinen@gmail.com

Puheenjohtaja
Arttu Hanhela
Insta Automation Oy
Sarankulmankatu 20
33900 TAMPERE
GSM 040 487 1898
puheenjohtaja@smsy-pihi.fi

PITTI

Kuopio
Pj., SMSY:n hallitusjäsen
Risto Rissanen
Saunaniemenkatu 28 B
70840 KUOPIO
GSM 040 556 3960
rissanenristo@gmail.com

PIPO

Oulu
SMSY:n hallitusjäsen
Reijo Kemilä
Pajukarintie 2
90830 HAUKIPUDAS
GSM 0400 744677
reijo.kemila@elisanet.fi

Puheenjohtaja

Eino Jämsä
AISPRO Oy
Jääsalontie 14
90400 OULU
GSM 050 362 9773
eino.jamsa@aispro.fi

PSA

Pori
Pj., SMSY:n hallitusjäsen
Matti Rantala
Korpitie 46
28260 Harjunpää
GSM 040 8202689
matti.rantala24@gmail.com

PUNTARI

Rauma
Pj., SMSY:n hallitusjäsen
Jyrki Eräviita
Vertek Sähköpalvelu Oy
Kairakatu 4
26100 RAUMA
GSM 044 7555059
jyrki.eraviita@verteksp.fi

TURUN AUTOMAATIO

Turku
Puheenjohtaja
SMSY:n puheenjohtaja
Kalevi Virtanen
Kivelänperäntie 8
20960 TURKU
GSM 050 435 5240
kalevi.virtanen@hotmail.fi

WIISARI

Helsinki

LIMIITTI

Joensuu

Suomen Mittaus- ja
Sääteknillinen Yhdistys ry
(SMSY) toivottaa



**Hyvää Joulua
ja Iloista Uutta Vuotta!**

Ilmiöiden perusteet

Nkyajan lapset elävät kokonaan toisenlaisessa maailmassa kuin mikä oli meidän kalkkisten lapsuuden aikana. Varsinkin netti ja googlettaminen tarjoaa nykyisin helpon, ehtymättömän tietolähteen, jos vain kiinnostus ympäröivän maailmamme ilmiöihin on saatu lapsena heräämään. Hienointa tässä on se, että tiedonjanoa voi tyydyttää aivan missä ja milloin vaan. Eikä tiedon tarjonnan määrällä ole rajoja, omaksumiskyvyllä sentään on onneksi rajansa. Hyvät hyssykät sentään - tätä en jaksakaan olla kateudella hämmästelemättä.

“VAUVAN
ENSIMMÄISET
HAMPAAT OVAT
TUNNETUSTI
TOSI TERÄVÄT”

Tässä hengessä minua kiinnostaa Sydneyn Yliopiston fyysikko Chris Ferrie ja hänen perusteltu kansanomaistava tutkimuksensa fysiikan ilmiöistä. Hän on luonut Baby University™ kirjasarjan taaperoille. Tässä ohessa arviointi sarjan kirjoista General Relativity for babies, Rocket Science for babies, Quantum Physics for babies ja Newtonian Physics for babies.

Kirjat ovat kooltaan taaperoiden käsiin sopivia ja suussa likoamisen kestäviä. Vauvan ensimmäiset hampaat ovat tunnetusti tosi terävät, joten purenan kestäviä pahviset sivut eivät varmaankaan ole. Kunkin kirjan 20 sivun selkämys ja sidonta tukevat rajumpaakin lukemista. Taaperon mielenkiinnon herättämiseen kullakin sivulla on vain yksi selkeä värikuva ja lause, joka kertoo kyseisestä ilmiöstä. Sanavarastoa on välttämätöntä laajentaa varovasti sana kerrallaan, jotta kyseiset ilmiöt saisivat selityksensä. Kuvat ovat suuria ja erityisen selkeitä, joten katse kohdistuu juuri varsinaiseen asiaan. Lukijan simultaanitulkkaus englannista suomeksi onnistuu lauseista helposti. Juoni on selkeä ja päättyy kehuun lukijaa lopulta fysiikan ilmiöiden asiantuntijaksi.

Oma suosikkini näistä neljästä ilmiöstä on kvanttifysiikka, joka selittää muun muassa meille suomalaisille tutun talvisen revontulien värikkään näytelmän. Suhteellisuusteoriakirjassa onneksi yleisen suhteellisuusteorian osuutta ei ole mukana.



Näin joulun lähestyessä mietiskelen, mitä antaisin joululahjaksi lukion fysiikan opettajan ja diplomi-insinöörin tänä vuonna syntyneelle esikoiselle. Baby University™ kirjasarja on oiva lahja, ehkä opastukseksi myös meille kaikille vanhemmille, miten ympäröivän maailmamme ilmiöitä selitämme havainnollisesti tuleville sukupolville. Lapselle yhdessä sylikkään lukeminen on todistetusti erittäin tärkeää.

Kuten jokainen näistä kirjoista lausuu: "It only takes a small spark to ignite a child's mind".

Rauhallista Joulua!

P.I. SÄÄTÄJÄ



SIEMENS
Ingenuity for life

Tehosta suunnittelua digitalisaatiolla – TIA Portal

Totally Integrated Automation Portal (TIA Portal) tehostaa koneenrakentajien sekä teollisuuslaitosten suunnittelun joustavuutta. Joustavat pilviratkaisut, digitaalisen kaksosen virtuaalinen käyttöön-otto ja avoimet rajapinnat muihin suunnitteluohjelmistoihin mahdollistavat täysin uudenlaisen koneiden ja laitosten suunnittelun. TIA Portal on askel kohti digitaalista yritystä.

[siemens.fi/tia-portal](https://www.siemens.fi/tia-portal)