

Kari Ahokas

**PROESSIAUTOMAATIOJÄRJESTELMÄN
AIHEETTOMIEN HÄLYTYSTEN SELVITYSTYÖ
MASUUNIEN OHJAUKSESSA**

Metson prosessiautomaatiojärjestelmä

**Opinnäytetyö
CENTRIA AMMATTIKORKEAKOULU
Sähkötekniikan koulutusohjelma
Syyskuu 2013**

TIIVISTELMÄ OPINNÄYTETYÖSTÄ

Yksikkö Ylivieskan yksikkö	Aika Syyskuu 2013	Tekijä/tekijät Kari Ahokas
Koulutusohjelma Sähkötekniikan koulutusohjelma		
Työn nimi Prosessiautomaatiojärjestelmän aiheettomien hälytysten selvitystyö masuunien ohjauksessa. Metson prosessiautomaatiojärjestelmä.		
Työn ohjaaja Hannu Puomio		Sivumäärä 33 + 15
Työelämäohjaaja Jaakko Pottala		
<p>Opinnäytetyöni toimeksiantajana on Rautaruukin Raahen tehtaan Masuuniosasto, jonka molempien masuunien automaatiojärjestelmät uusittiin vuosien 2010-2011 aikana. Automaatiojärjestelmän laiteoimittajaksi valittiin Metso Automation.</p> <p>Opinnäytetyöni aiheena oli tehdä selvitystyö Metso DNA Cr-järjestelmän hälytysten järjeistämiseksi molemmille masuuneille ja niiden paikallisoijaamoille (valuhallien ohjaamot). Työn tilaajana on Ruukki Metals:n Masuuniosasto, jonka tavoitteena on selkeyttää ja vähentää valvomonhoitajille saapuvia turhia prosessihälytyksiä ja näin ollen helpottaa prosessihäiriöiden selvittelyä.</p> <p>Tavoitteet opinnäytetyölle olivat löytää ne kehityskohteet, joihin syventymällä saadaan hälytysmäärät vähentymään. Työni lähtökohtina olivat hälytyshistoriasta kerätyt tapahtumatiedot, jotka löytyivät Metson prosessiautomaatiojärjestelmän historiatietokannasta. Myös Metso Dna Cr collection 2008-laitteiston manuaalit olivat tietolähteinä opinnäytetyössä.</p> <p>Työn tuloksena syntyi selvitystyö, jossa perehdyin hälytyskäsittelyn suunnittelu-periaatteisiin yleisesti. Tämän työn tuloksena syntyi selvitys, jota voidaan käyttää apuna parempien tulosten saavuttamiseksi hälytysten käsittelyssä ja estää epäinformatiiviset hälytykset. Opinnäytetyössä on esitetty keinoja, joilla valvomonhoitajat ja kunnossapitäjät voivat tapauskohtaisesti ratkaista ongelmallisia ja toistuvasti tulevia hälytystekstejä.</p>		
Asiasanat Hälytykset, Masuuniprosessi, Metso, Prosessiautomaatio, Valvomoasemat.		

ABSTRACT

CENTRAL OSTROBOTHNIA UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES	Date September 2013	Author Kari Ahokas
Degree programme Electrical engineering		
Name of thesis Report work from false alarms in the automation system of the blast furnace. Automation system of Metso.		
Instructor Hannu Puomio	Pages 33+15	
Supervisor Jaakko Pottala		
<p>Employer of my scholarly thesis was iron making maintenance department of the blast furnaces Ruukki steel factory in Raahe, Finland. Both blast furnaces got the new automation systems during 2010-2011. Metso Automation was chosen as the equipment supplier of the automation systems.</p> <p>The purpose of the scholarly thesis was to rationalising the alarms of the DNA Cr system to both blast furnaces and their separate local control cabins (the cabins of the casting hall). The subscriber of the work is department of blast furnace of Ruukki Metals. The goal was to clarify process alarms, so operators could more easily clear up the process disturbances.</p> <p>The aim of this scholarly thesis was to find most common problem areas and rationalise the alarms. My thesis is based to data, which was found from the alarm event database in the Metso's automation system. Also, the Metso DNA Cr collection 2008 manuals were a source for my thesis.</p> <p>In my thesis first of all I studied the general planning principles of alarm handling. In my report I was able to show how to make alarm handling better and reduce pointless uninformative alarms. Also I presented a few practices how operators and electricians can solve the problematic alarms cases.</p>		
<p>Key words Alarms, Blast furnace, Metso, Industrial automation, Operator interface.</p>		

KÄSITTEIDEN MÄÄRITTELY

ALP	Alarm processor, hälytyspalvelin.
BU	Backup server, varmennuspalvelin, palvelimessa on tallessa jokaisen järjestelmään liitettyjen palvelimien konfiguraatiot ja sovellukset häiriöiden varalta. Palvelin käynnistää automaattisesti viallisen aseman lataamalla sinne tarvittavan konfiguraation.
DIA	Diastnostic server, diagnostiikkapalvelin, huolto- ja vianetsintä käyttöön.
DIALOGI	Dialog, Lomake, jota käyttäjä voi täyttää interaktiivisesti ja valita siitä parametreja. Dialogia käytetään mm. toimilohkokaavion konfigurointitoimintojen ja toimilohkojen tietojen antamiseen ja muuttamiseen.
HÄLYTYS	Alarm, Toiminto, jolla järjestelmä kiinnittää käyttäjän huomion ei-toivottuun tapahtumaan.
ILMOITUS	Notification, ilmoittaa käyttäjää normaalista, odotetusta tapahtumasta.
JÄRJESTELMÄHÄLYTYS	System alarm, Automaatiojärjestelmässä havaittu vika, esimerkiksi anturivika tai tiedonsiirtokatkos.

KONFIGUROINTITOIMINTO

Toimilohkokaavion rakenneosa, joka koostuu konfigurointialkioista ja niiden välisistä kytkennöistä. Konfigurointitoimintoja ovat esimerkiksi jatkuvat säädöt, I/O-toiminnot ja tapahtumatoiminnot. Konfigurointitoiminto on suurin ajoym-

päristön tuntema kokonaisuus. Suunnittelutoiminnon eri konfigurointitoiminnot ladataan ajoympäristöön eri sovelluspalvelimille.

LIS	Interfase servers, liityntäpalvelimet, liityntäasemat ulkopuolisiin järjestelmiin kuten esimerkiksi logiikat(TJL).
MASUUNIPROSESSI	Jatkuvatoiminen kuilu-uuni, jossa pelletin sisältämät rautaoksidit pelkistetään koksilla, briketillä, öljyllä sekä kivihiilitervalla.
USE	Operointipalvelin.
PCS	Process server, prosessipalvelin, liittää metsoDNA-järjestelmän ohjattavaan prosessiin. Palvelin huolehtii prosessin ohjauksesta I/O-liityntöjen kautta. Ryhmä-, sekvenssi- ja reseptiohjaukset tapahtuvat nekin prosessipalvelimen avulla.
RTS	Router server, reititinpalvelin.
TAPAHTUMAN ESTO	Alarm shelving, estää tietyn hälytyksen tulostumista näyttö- sivulle.
TJL	Turvajärjestelmälogiikka
VAROITUS	Warning, ilmoittaa käyttäjää tulossa olevasta ongelma- tai vaaratilanteesta.

TIIVISTELMÄ
ABSTRACT
KÄSITTEIDEN MÄÄRITTELY
SISÄLLYS

1. JOHDANTO.....	1
2. TEHTAAN JA AUTOMAATIOJÄRJESTELMÄN ESITTELY.....	2
2.1 Ruukki Metals.....	2
2.2 Raahen tehdas.....	3
2.3 Nykyinen automaatiojärjestelmä.....	5
2.4 Masuunin prosessiautomaatio.....	6
3. HÄLYTYKSIEN KÄYTTÖLIITTYMÄN SUUNNITTELU.....	8
3.1 Suunnitteluperiaatteita.....	8
3.2 Hälytyksien käsittely automaatiojärjestelmässä.....	9
3.3 Metso hälytyskäsittely.....	10
3.3.1 Suunnittelu ja ylläpitotyökalu DNAexplorer.....	11
3.3.2 Graafinen suunnittelutyökalu FbCAD.....	13
3.3.3 DNAuse-käyttöliittymä.....	16
3.3.4 Hälytystietokanta.....	19
3.3.5 Hälytysalueet.....	21
3.3.6 Äänihälytykset.....	22
3.3.7 Hälytysten jakautuminen prosessialueittain.....	23
4 SEISOKIT.....	24
5 RATKAISUT HÄLYTYSMÄÄRIEN VÄHENTÄMISEKSI.....	25
6 POHDINTA.....	30
LÄHTEET.....	32
LIITTEET.....	33
KUVIOT	
KUVIO 1. Masuunin toimintaprosessi.....	4
KUVIO 2. MetsoDNA CR-verkko.....	6
KUVIO 3. Masuunin järjestelmäkaavio.....	7
KUVIO 4. Hälytyksien käsittely automaatiojärjestelmässä.....	9
KUVIO 5. Tapahtumiin liittyvät moduulit ja niiden väliset kommunikoinnit.....	10
KUVIO 6. DNAexplorerin jäsentelijäikkunat.....	12
KUVIO 7. FbCAD:in toimilohkokaaviopohja.....	14
KUVIO 8. Edit->Design Members-dialogi.....	15
KUVIO 9. Tapahtumien käsittelyyn liittyvien moduulien tuottamat tiedot DNAuse-käyttöliittymässä.....	16
KUVIO 10. Hälytysviiveet-ikkuna.....	17

KUVIO 11. Hälytysrajatikkuna.....	17
KUVIO 12. Tapahtumien estoikkuna.....	18
KUVIO 13. DNAhistorian ja DNAalarmhistorian.....	19
KUVIO 14. Hakuehdot ohjauspaneeli.....	20
KUVIO 15. Valuhallin hälytysnäyttö.....	22
KUVIO 16. Esimerkki yksinkertaisesta hälytyksen estologiikasta.....	24
KUVIO 17. I/O-yksikön mitta-alueet, jolla vikabitit määritellään.....	26
KUVIO 18. I/O-yksikön hälytysten maskausparametrit.....	27

TAULUKOT

TAULUKKO 1. CO-hälytykset tapahtumaraportista.....	26
TAULUKKO 2. Kuumaveden suodatusyks.-hälytykset tapahtumaraportista.....	28

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön aiheena on selvitystyö Metso prosessiautomaatiojärjestelmän aiheettomien hälytysten ilmoittamisesta valvomopäätteille ja mahdollisuuksista karsia hälytyksiä. Mahdollisuudet näihin parannuksiin voidaan toteuttaa Metso DNA Cr ohjelmistotyökalujen avulla, niin että operaattoreille saadaan oleelliset ja tärkeät hälytykset prosessimuutoksista. Työ tehdään operaattoreita ja kunnossapitäjiä haastatellen sekä historiatietokantaa apuna käyttäen. Työ vaatii perehtymistä masuunin eri prosesseihin sekä Metso DNA Cr prosessinohjausjärjestelmään. Masuunialue prosessina on niin monimutkainen ja laaja, että työ on järkevä aluksi rajata itse masuunien kuilu-uunien sekä valuhalliohjaamoiden ohjausjärjestelmään. Jatkotyö opinnäytetyölle on tehdä muutokset lopuillekin masuunialueiden prosesseille, kuten kuljetinjärjestelmille ja rikinpoistolaitokselle.

Ensimmäisessä pääluvussa esitellään Ruukki Metalsia ja Raahen tehtaan toimintaa. Myös masuunin prosessiautomaation historia ja nykyiset ratkaisut käydään läpi tässä luvussa. Toisessa pääluvussa käsitellään hälytyksien käyttöliittymän suunnitteluun liittyviä suunnitteluperiaatteita ja metsoDNA CR:n sovellustyökaluista, joilla prosessista tulevia tapahtumia välitetään DNAuse käyttöliittymään. Kolmannessa pääluvussa käsitellään seisokkitilanteiden hälytyksiä ja niiden järjeistämistä. Neljännessä pääluvussa käsitellään ratkaisusta, jotka mahdollistavat hälytysmäärien vähenemiseen. Viidennessä pääluvussa käsitellään opinnäytetyön aikana ilmenneitä tulevaisuuden kehityskohteita sekä pohdintaa työn tiimoilta.

Päälähteinä työssä käytettiin mm. DNAreport-ohjelmaa, hälytyskaavioita, Metso DNA Cr automaatiojärjestelmän sovelluksia sekä operaattoreiden ja kunnossapitäjien haastatteluita.

2 TEHTAAN JA AUTOMAATIOJÄRJESTELMÄN ESITTELY

2.1 Ruukki Metals

Ruukki on terästuotteita valmistava osakeyhtiö, joka toimittaa asiakkailleen kestäviä ja energiatehokkaita ratkaisuja. Yhtiöllä on toimipisteitä ja tuotantolaitoksia noin 30 maassa ja henkilöstöä noin 9000. Liikevaihto vuonna 2012 oli 2 796 M€ Päämarkkina-alueisiin kuuluvat Pohjoismaat, Venäjä, itäinen Keski-Eurooppa ja Baltia. Yritys on edelläkävijä erikoisterästuotteissa maailmanlaajuisesti. Suurin omistaja yhtiössä 30.4.2013 on valtiomisteinen Solidium Oy, 39,7 prosentin omistuksella. Muita omistajia ovat julkisyhteisöt, kotitaloudet, muut kotimaiset omistajat sekä ulkomaiset ja hallintarekisteri omistajat.

Yritys on jaettu kolmeen liiketoiminta-alueeseen. Ruukki Building Products, jonka toiminta-alue sisältää rakentamisen tuotteet ja Ruukki Building Systems, jonka liiketoiminta-alueena on toteuttaa rakentamisen projektit. Tuotteita löytyy kattavasti mm. katto-, seinä-, runko- ja perustuskomponenteista aina hallijärjestelmiin ja siltoihin asti. Strategiana rakentamisen liiketoiminnassa ovat ratkaisuiden kehittäminen loppukäyttäjien tarpeisiin, markkina-aseman vahvistaminen ydinliiketoiminta-alueella ja kasvu Venäjän markkinoilla. Rakentamisen palveluksessa on yhteensä noin 3300 henkilöä.

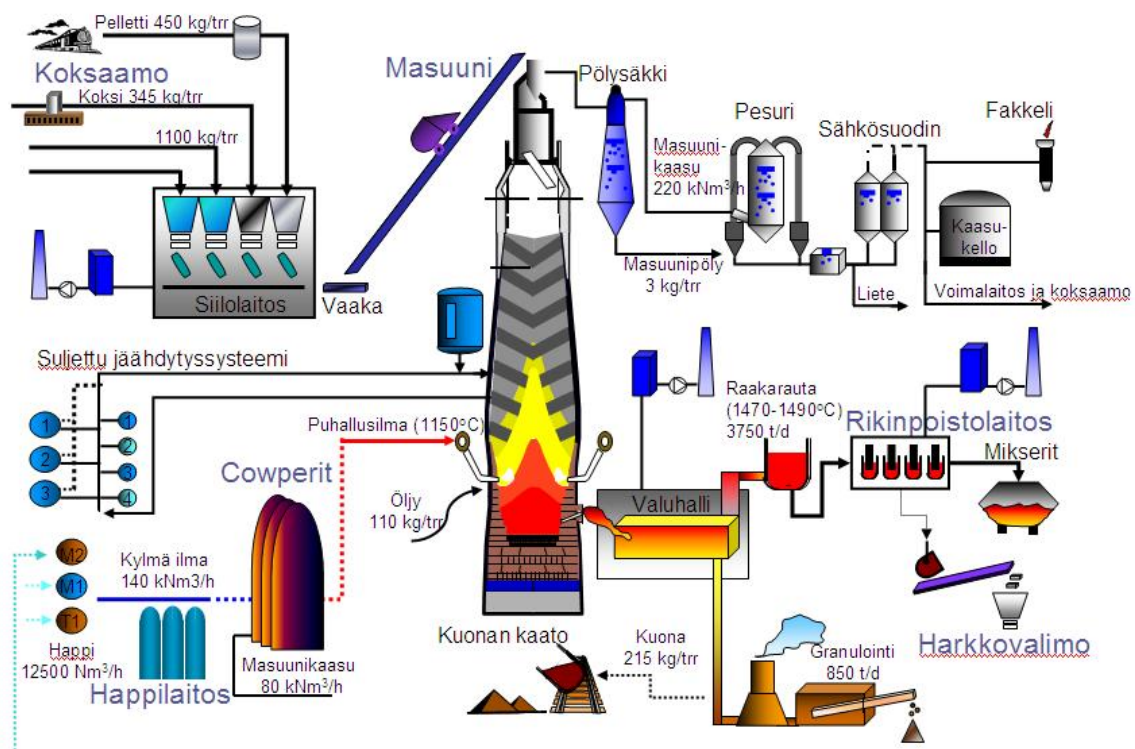
Ruukki Metals toiminta keskittyy erikoisterästuotteiden valmistukseen. Tuotteita ovat muun muassa erikoislujat kulutusta kestävät ja erikoispinnoitetut teräkset vaativiin sovelluksiin. Tulevaisuuden tavoitteena on kasvattaa erikoisterästuotteiden osuus 60 prosenttiin lähivuosien aikana. Ruukki Metals hoitaa myös tuotteisiin liittyvät esikäsittely-, logistiikka- ja varastointipalvelut. Asiakkaina ovat teräksen jakelijat, kuljetusväline-, rakennus- ja kodinelektroniikkateollisuuden yhtiöt. Ruukki Metalsin strategiana ovat erikoistuotteiden myynnin ja jakelun kehittäminen kansainvälisesti, markkina-aseman vahvistaminen Pohjoismaissa sekä kustannustehokkuuden jatkuva parantaminen. Ruukki Metalsin palveluksessa on noin 5200 henkilöä. Liikevaihto vuonna 2011 oli 1 783M€ (Rautaruukki Oyj 2011a.)

2.2 Raahen tehdas

Opinnäytetyöni teen Raahen terästehtaan masuuniosastolle, jonka tehtävänä on tuottaa rautarikasteesta raakarautaa. Masuuneiden peruskorjauksien yhteydessä raaka-aineessa siirryttiin sintterin käytöstä rautapellettiin. Tehtaan varsinaiset tuotteet ovat kuumavalssatut kelat, nauhalevyt, rainat, peitatut kelat sekä esikäsitellyt levytuotteet. Raahen tehdasalueella, jonka kokonaispinta-ala on 370 hehtaaria, toimii raudan- ja teräksentuotantoon liittyviä useita osaprosesseja kuten koksaamo, kalkinpolttamo, briketöintilaitos, rikinpoistolaitos, masuuni, terässulatto, nauha- ja levyvalssaamo sekä Ekt-laitos. Lisäksi raaka-aineiden ja lopputuotteiden varastointi sekä kuljetus vaativat omat toiminnot tehtaalla.

Masuuneja Raahen terästehtaalla on kaksi. Vuosituotanto on maksimissaan 2,7 milj. tonnia. Masuuni on jatkuvatoiminen kuilu-uuni, jonka yläosaan panostetaan rautapellettiä, koksia ja lisäaineita. Alaosaan puhalletaan esilämmitettyä hapella rikastettua 1000-1300 asteista ilmaa. Lisäksi hormoneihin injektoidaan puhallusilman kanssa öljyä tai kivihiilitervaa koksia korvaavana pelkitysaineena. Tästä seuraa rautaoksidien pelkistyminen ja kuilu-uunin alaosasta saadaan raakarautaa, jonka lämpötila on n.1480 astetta. Sivutuotteena prosessissa syntyy masuunikaasua, joka hyödynnetään voimalaitoksella, koksaamalla ja cowpereilla polttoaineena. Raudanvalmistuksessa sivutuotteena syntyvä masuunikuona granuloidaan. Granulihiekkaa hyödynnetään maanrakennuksessa sekä viljelysmaiden lannoitteena. Masuuneista raakarauta kuljetetaan senkoilla rikinpoistolaitoksen kautta terässulattole, jossa sula rauta käsitellään konverterissa. Jälkitäsmäyskäsittelyiden jälkeen sula teräs valetaan teräsaihoiksi. (Rautaruukki Oyj 2011b.)

Masuuneille 1 ja 2 tehtiin mittavat peruskorjaukset vuosina 2010-2011. Investointien kokonaisarvo oli noin 265 miljoonaa euroa ja peruskorjauksen yhteydessä uusittiin mm. automaatiojärjestelmä. (Rautaruukki Oyj 2011a.) Masuunin toimintaprosessi on esitetty KUVIO 1:ssä.



KUVIO 1. Masuunin toimintaprosessi. (Rautaruukki Oyj 2011b.)

2.3 Nykyinen automaatiojärjestelmä

Automaatiojärjestelmän uusiminen toteutettiin masuuneilla kolmessa eri vaiheessa. Ensimmäisenä uusittiin kuljetinjärjestelmä KUJA, joka kattaa masuunialueen kaikki raaka-aineen siirtoon käytettävät hihnakuljettimet ja varastosiilot raaka-ainekentiltä masuunin siilolaitoksiin. Myös masuuni 1:n pölynpoiston uusiminen toteutettiin projektin alkuvaiheessa vuoden 2009 loppupuolella. Ohjaus liitettiin masuuni 1:n automaatiojärjestelmään sen valmistuttua.

Toisessa vaiheessa masuuni 1:n järjestelmä uusittiin vuonna 2010 ja masuuni 2 vuonna 2011. Aikaisempi ohjausjärjestelmä KUJA:lla oli Alcont prosessiautomaatiojärjestelmä, joka oli erillään masuuneista aina ohjaamoita myöten. Masuuneilla käytössä oli metson aikaisempi versio Damatic XDi. Järjestelmän uusimisen myötä kaikki kolme ohjaamo sijoitettiin samoihin tiloihin ja operaattorit työskentelevät nyt samoissa tiloissa. Masuunien raudanlaskusta vastaavat työntekijät operoivat edelleen erillisessä valuhallien ohjaamoissa ja heidän käytössään on omat päätelaitteet.

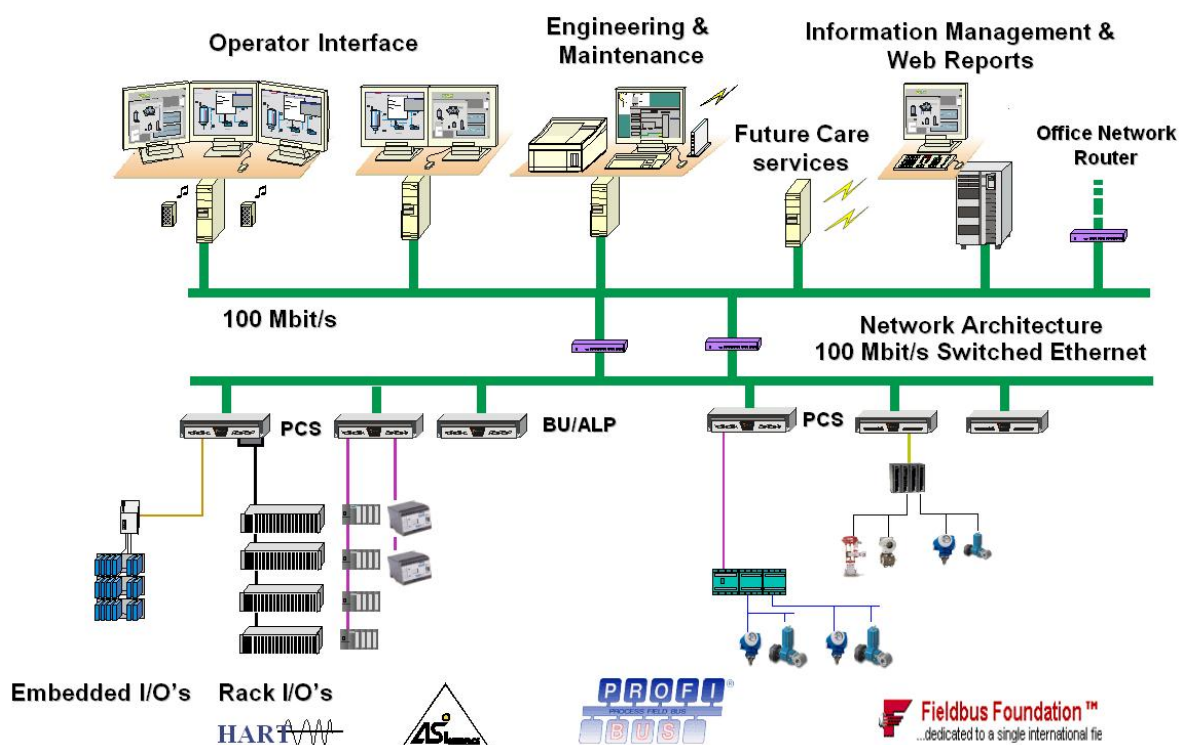
Vuonna 2012 masuuneille rakennettiin briketöintilaitos, jonka tehtävänä on valmistaa tehdasalueella alitteina syntyviä rautarikkaista ja haitta-ainepitoisuuksiltaan alhaisista raaka-aineista masuunibrikettiä. Raaka-aine sidotaan sementin ja veden avulla briketiksi. Briketöintilaitoksen prosessinohjaus on toteutettu siemensin ohjausjärjestelmällä ja materiaalin annostelu on metson automaatiojärjestelmällä.

Prosesseista on saatu käyttökokemuksia ja hälytysten suuri määrä on edelleen ongelmana hälytysnäytöissä. Opinnäytetyön tarkoituksena on tutkia keinoja masuunialueen hälytysmäärien vähentämiseen ja selvittää syitä hälytysten suureen määrään. MetsoDNA CR:n DNAREport AE on analysointityökalu, jolla voidaan tutkia tietokannasta hälytys- ja tapahtumatietoja. Raporttien avulla voidaan selvittää, mitkä laitteet aiheuttavat ongelmia ja mitkä hälytysmääritykset täytyy muuttaa. Työkalulla voidaan rajata ja lajitella raportin tietoja suodattimien avulla ja keskittyä haluttuihin prosessialueisiin. Osa hälytyksistä voidaan estää piiri-ikkunan kautta muuttamalla tapahtumaviiveitä, tapahtumarajoja tai käyttämällä tapahtumaestoja. Joissakin tapauksissa hälytyksien käsittely vaatii toimilohkokaavion konfigurointitoimintojen ja toimilohkojen tietojen antamiseen ja

muuttamiseen FbCAD-ohjelman dialogien avulla. Olenkin pyrkinyt selvittämään seuraavissa kappaleissa teoreettisia mahdollisuuksia, joilla hälytysmäärittelyt saataisiin oikeiksi ja tämän kautta tarpeellisten tietojen viemistä operaattoreille.

2.4 Masuunin prosessiautomaatio

Masuunin prosessiautomaation uusimisen yhteydessä päätettiin korvata aikaisempi järjestelmä uudemmalla MetsoDNA CR:llä. Automaatio on jaettu molemmilla masuuneilla yhdeksään osaprosessiin. Prosessiasemat ovat kahdennettuja, jolloin vika- ja häiriötilanteissa prosessin tuvallisuus voidaan taata. Järjestelmään on liitetty turvajärjestelmälogiikka, TLJ, jolla prosessilaitte- ja henkilöturvallisuutta on saatu lisättyä nykyvaatimusten mukaisesti. Kahdennettu verkko on segmentoitu valvomoverkkoon, prosessiväylään, prosessinohjausverkkoon ja verkon turva-alueeseen.

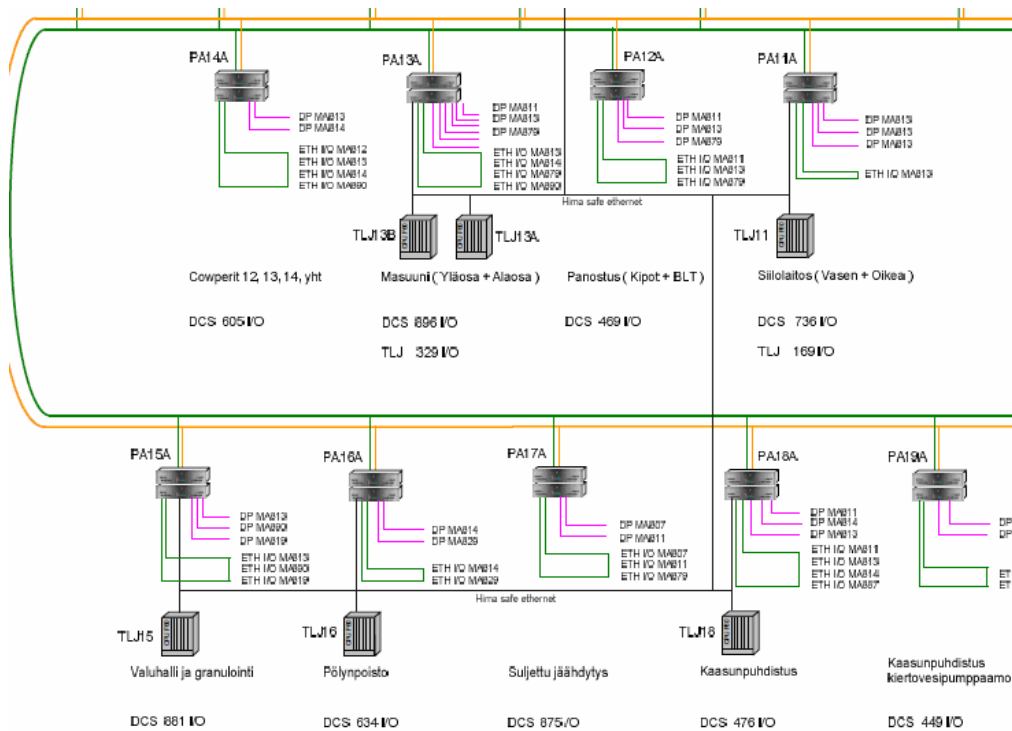


KUVIO 2. MetsoDNA CR-verkko. (MetsoDNA CR Manuals Collection 2008a.)

Osaprosessit masuuneilla on jaoteltu seuraavasti prosessiasemien (PCS) mukaan:

- siilolaitos
- panostus
- masuunin ylä- ja alaosa
- cowperit
- valuhalli ja granulointi
- pölynpoisto
- suljettu jäähdytysjärjestelmä
- kaasunpuhdistus
- kiertovesipumppaamo

KUVIOSSA 3 on esitetty masuuni 1:n järjestelmäkaavio. Kaaviosta nähdään prosessiasema jaottelut, I/O-määrät sekä TLJ-kytkennät.



KUVIO 3. Masuunin järjestelmäkaavio. (Masuunin automaatiojärjestelmä, Rautaruukki Oyj. 2010)

3 HÄLYTYKSIEN KÄYTTÖLIITTYMÄN SUUNNITTELU

3.1 Suunnitteluperiaatteita

Hälytysjärjestelmän tehtävänä on havahduttaa operaattori prosessissa tapahtuvista poikkeamista ja antaa ymmärrettävä informaatio kohteen tilasta. Operaattori voidaan havahduttaa poikkeavasta tilasta käyttämällä mm. vilkkuvaa valoa tai näyttösymbolia, äänimerkkiä tai näytölle tulostuvaa sanallista viestiä. (EEMUA 1999) Informaation täytyy olla ymmärrettävä ja siitä tulee ilmetä hälytyksen prioriteetti, sijainti sekä aika milloin tapahtuma joko ylittää tai alittaa sallitun raja-arvon. Operaattorille tulisi antaa prosessista oleelliset tiedot hyvissä ajoin, jotta poikkeama saadaan korjattua.

Kun hälytyksen syy poistuu ja passivoituu, poistuu hälytys myös näytöltä. Hälytykset ovat ei-toivottuja tiloja prosessissa ja ovat yleensä ennakoimattomia, mutta joskus seurauksia aikaisemmista tapahtumista.

Prosessisuunnittelussa ensimmäisiä tehtäviä ovat käytyt keskustelut ajotavoista, joiden tuloksena saadaan ajotapakuvaukset prosessista. Suunnittelun myötä syntyvät hälytysluettelot, jotka toimivat lähtötietoina automaatio suunnittelulle. Prosessisuureille määritellään tässä vaiheessa varoitus- ja hälytysrajat, jonka seurauksena tulee paljon hälytyksiä. Osat näistä hälytyksistä ovat turhia. Jokaisen hälytyksen suunnitteluperusteet tulisikin jo tässä vaiheessa miettiä harkiten, jotta sovellussuunnittelijat voisivat tehdä tarvittavat estologiikat ja näin estää tarpeettomat hälytykset. Yleisesti hälytykset voidaan jakaa prosessi- ja järjestelmähälytyksiin. Automaatiojärjestelmään ja ohjelmistoihin liittyvien järjestelmähälytyksien määrittelyt tekee automaatiotoimittaja.

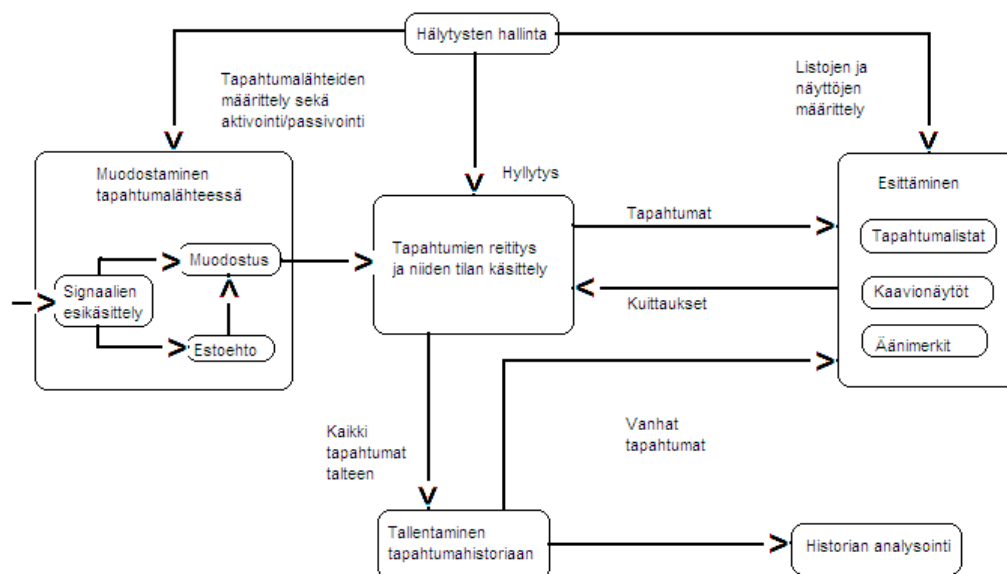
Yleisiä vaatimuksia hälytyksille:

- Hälytetään vain tapahtumista, jotka vaativat toimenpiteitä.
- Hälytys vain primäärisestä syystä, ei seurannaistapahtumista.
- Kriittisten hälytysten tulisi erottua muista hälytyksistä.
- Hälytyksestä tulisi olla linkitys häiriössä olevaan osaprosessiin.
- Hälytykset tallennetaan historiatietokantaan myöhempää tarkastelua varten.
- Hälytysinformaation pitää olla ymmärrettävää.

Prosessissa mittauksille, säätöpiireille ym. piireille määritellään yksittäiset hälytyspisteet ja hälytysjärjestelmässä tulee olla mahdollisuuksia muokata hälytysrajoja sekä ottaa hälytyspisteitä pois käytöstä, jos hälytys alkaa häiritä operointia jatkuvasti. Prosessissa tapahtuva rajan ylitys- tai alitus voidaan hälytyskäsittelijällä määritellä halutuksi tiedoksi. Tilanmuutos voidaan konfiguroinnilla määritellä ilmoitukseksi, hälytykseksi tai varoitukseksi. Hälytyskäsittelijällä valitaan myös haluttu lista tapahtumien rekisteröintiin. Järjestelmä välittää tapahtumaviestin operaattorille, prosessikaavionäytölle ja tapahtumalistoilta.

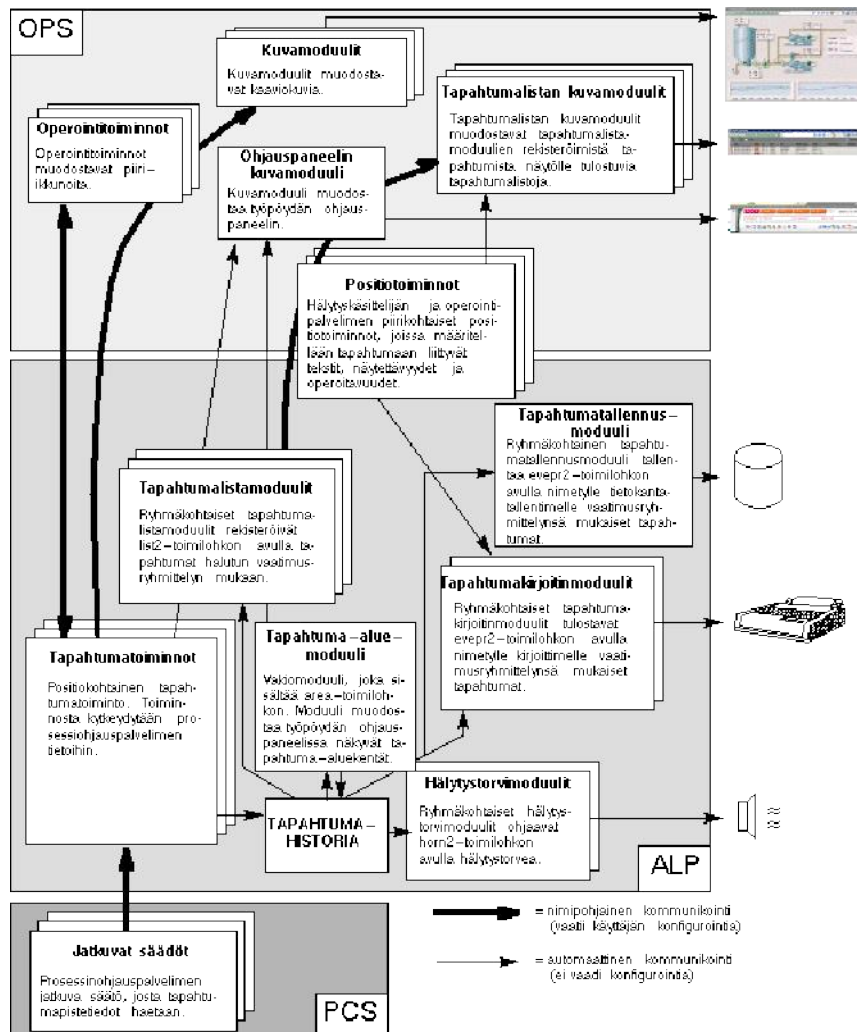
3.2 Hälytyksien käsittely automaatiojärjestelmässä

Tapahtumien käsittelyt automaatiojärjestelmässä voidaan jakaa KUVIO 4 mukaisesti. Tilanteen tunnistamisen sekä tapahtuman muodostamisen hoitaa tapahtumalähde, joka voi olla mittaus, säätöpiiri tai sekvenssiohjaus. Tapahtumalähteistä saatavat tapahtumat välitetään historiatietokantaan ja halutuille käyttäjille. Alusta pitää kirjata myös kuittaustapahtumista. Saapuvat tapahtumat näytetään tapahtumalistoilta, kaavionäytöillä ja joissakin tapauksissa kaaviolampputauluissa. Hälytykset, varoitukset ja tapahtumat tallennetaan historiatietokantaan, mistä niitä voidaan jälkepäin analysoida. KUVIO 4 mukaan järjestelmään kuuluu myös hälytysten hallintaan liittyviä toimintoja. Toiminnoilla voidaan muokata hälytysrajoja, poistaa tapahtumalähteitä tai määritellä tarpeen mukaan tapahtumalistoja. (Suomen Automaatioseura ry 2010, s.238)



KUVIO 4. Hälytyksien käsittely automaatiojärjestelmässä. (Suomen Automaatioseura ry 2010, s.238)

3.3 Metso hälytyskäsittely



KUVIO 5. Tapahtumiin liittyvät moduulit ja niiden väliset kommunikoinnit. (MetsoDNA CR Manuals Collection 2008b.)

MetsoDNA CR:ssä tapahtumalähteenä toimii Prosessinohjauspalvelin (PCS). Palvelimen jatkuviin säätöihin konfiguroidaan prosessitapahtumien tapahtumarajat positiokohtaisesti.

Tapahtumatieto viedään Hälytyskäsittelijälle (ALP), jolla määritellään tehdäänkö tapahtumasta ilmoitus vai hälytys sekä mille kerättävälle listalle kyseinen tapahtuma rekisteröidään. Hälytyskäsittelijä tallentaa kaikki tapahtumat ja tapahtuma-aluemoduulissa määritellään tapahtuma-alueryhmien tunnukset. Hälytyskäsittelijällä konfiguroidaan halutun ryhmittelyn mukaiset tapahtumalistat, hälytystorvien ohjausmoduulit sekä tapahtumatallennus- ja kirjoitinmoduulit. Lisäksi hälytyskäsittelijälle konfiguroidaan

positiokohtaiset tapahtumatoiminnot, joissa prosessinohjauspalvelimelta tulevaan tapahtumatietoon yhdistetään tapahtumaan liittyvät teksti- ja estotiedot sekä tapahtumatoiminnossa määritellyt tapahtumaryhmittely ja muut käsittelytiedot.

Operointipalvelin (USE) tulostaa tapahtuman monitorille ja tapahtumakirjoittimelle. Palvelimella määritellään myös hälytystekstit eri tapahtumista. Lisäksi konfiguroidaan tapahtumalistat sekä piiri- ja kaaviokuvien tapahtumat. (MetsoDNA CR Manuals Collection 2008b.)

3.3.1 Suunnittelu ja ylläpitotyökalu DNAexplorer

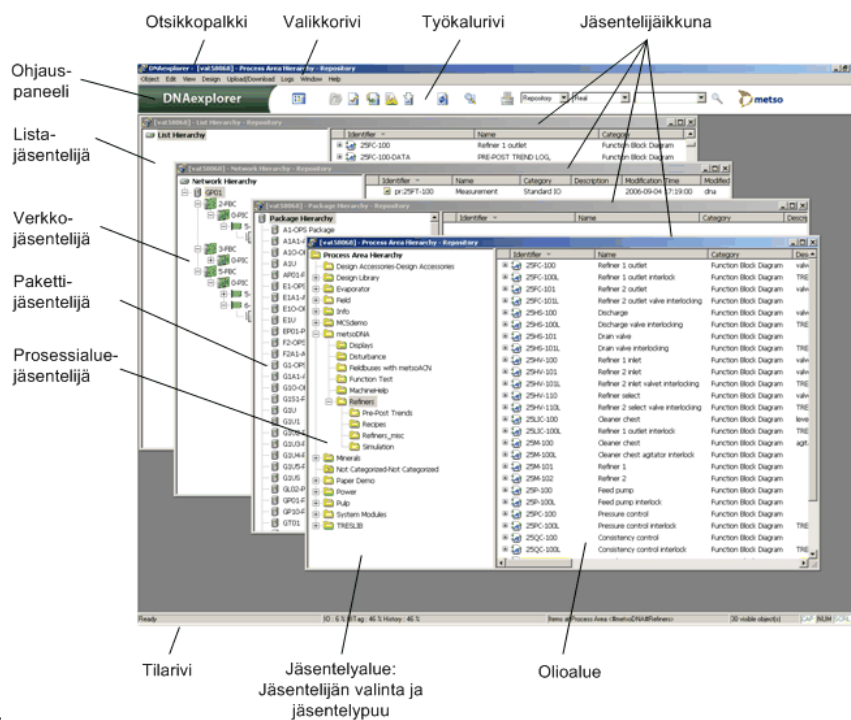
DNAexplorer on keskeisin suunnittelutyökalu MetsoDNA CR:ssä sovelluksien suunnittelussa ja ylläpidossa. Suunnittelutietokantoja voidaan muokata ja katsoa sovellusikkunaan avautuvilla jäsentelijäikkunoilla. Tähän sovellukseen päästään ainoastaan EAS-palvelimen kautta ja verkon rakenteesta riippuen siihen kytkettyjen PC-solmujen omilla työasemilla (EAC-työasema). PC-solmu sijoitetaan valvomoon, ristikytkentätilaan tai muuhun ympäristövaatimukset täyttävään tilaan.

DNAexplorerilla voit tehdä seuraavia suunnittelutehtäviä:

- käsitellä suunnitteluolioita sekä järjestellä niitä prosessialueille ja paketteihin
- hakea suunnitteluolioita suunnittelutietokannasta
- luoda uusia suunnitteluolioita yksitellen
- katsella ja muokata suunnitteluolioiden tietoja
- muokata suunnitteluolioita graafisilla työkaluilla
- ladata (Download to) paketteja tai olioita ajoympäristöön tai virtuaaliympäristöön
- lukea (Upload from) ajoympäristössä olevia tietoja takaisin suunnitteluolioihin
- raportoida ja tulostaa kirjoittimelle
- muokata DNAexplorerin toiminnallisuutta oman tarpeesi ja tehtävänkuvasi mukaan

DNAexplorerista suunnitteluoliota voidaan hakea jäsentelijöiden avulla, jos tiedetään prosessialue tai paketti, missä haluttu olio konfiguraatiotoimintoineen sijaitsee.

DNAexplorerissa on lisäksi hakutoiminto, jolla voidaan hakea toimilohkoja tai suunnitteluolioita tunnuksien mukaan. Tällöin sinulla ei tarvitse olla tietämystä prosessialue- tai pakettijäsenyyksestä. (MetsoDNA CR Manuals Collection 2008c.)



KUVIO 6. DNAexplorerin jäsentelijäikkuna. (MetsoDNA CR Manuals Collection 2008c.)

Suunnitteluolio saadaan aukaistua jäsentelijästä joko kaksoisnapsauttamalla sitä tai antamalla ponnahdusikkunasta tai valikkoriviltä komennon Object->Open. Suunnitteluoliosta riippuen avautuu graafinen työkalu, jolla objektia voidaan muokata.

Suunnittelutyökalut olioille:

- FbCAD toimilohkokaaviolle
- SeqCAD sekvenssikaaviolle
- DNAuseEditor kuvalle
- DNAffExplorer FF-väyläkonfiguraatiolle
- SST-konfiguraattori PROFIBUS-väyläkonfiguraatiolle

- CdCAD säätökaavioille
- FieldCAD kenttäkaavioille
- HwCAD laitteistokaavioille
- LcCAD piirikaavioille
- MtrCAD piiri- ja johdotuskaavioille
- LgCAD logiikkakaavioille
- tekstieditori automaatiokielistä konfigurointitoiminnoille

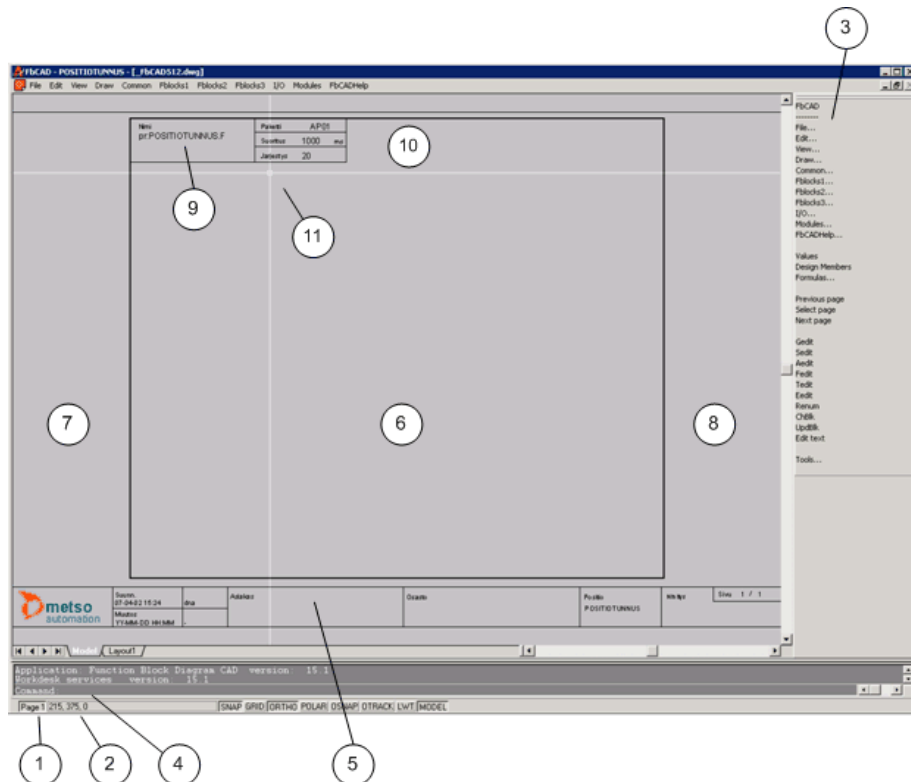
Muokkauksien jälkeen DNAExplorer tarkistaa mahdolliset virheet ennen latausta ajoympäristöön ja antaa virheilmoituksen sellaisen havaittuaan.

3.3.2 Graafinen suunnittelutyökalu FbCAD

FbCAD on graafinen suunnittelutyökalu toimilohkokaavioille, joilla metsoDNA CR ohjaa ja säätää prosessin säätöpiirejä. Graafisista kuvista muodostetaan automaatiokielen ohjelma, eli ohjelmoitua konfigurointimodulit ohjauspiirille. Ohjelma ladataan metsoDNA:n sovelluspalvelimelle. Tämä on yksi keskeisistä sovelluksista, jota apuna käyttäen hälytysmäärittelyitä voidaan muuttaa tarvittaessa positiokohtaisesti. Toimilohkokaaviot koostuvat konfigurointitoiminnoista, joilla määritellään prosessiaseman I/O-toiminnot, säädöt, kaaviolamppuohjaukset sekä valvomon positio-, operointi ja tapahtumatoiminnot. Toimilohkokaavioon voidaan syöttää kytkentä- ja parametritietoa vuorovaikutteisen dialogin välityksellä. FbCAD tarjoaa suunnittelijalle havainnollisen ja tehokkaan graafisen työympäristön metsoDNA CR:n sovellussuunnittelulle.

Konfigurointitiedot toimilohkokaavioineen talletetaan suunnittelupalvelimelle (EAS). Suunnittelutietokannasta tiedot saadaan esille FbCAD-ohjelmalla joko näytölle tai kirjoittimelle. Toimilohkokaavio on havainnollinen graafinen dokumentti, joka ladataan ajoympäristöön. Tällä varmistetaan, että dokumentaatio pysyy muutoksien myötä ajan tasalla. (MetsoDNA CR Manuals Collection 2008d.)

Liitteessä 1 on esimerkkinä analogiatulokortin ajon aikaiset parametrit, joita voidaan muuttaa tarpeen mukaan. I/O-yksiköiden parametroitavat tiedot löytyvät metson manuaaleista metsoACN I/O-yksiköt.



KUVIO 7. FbCAD:in toimilohkokaaviopohja. (MetsoDNA CR Manuals Collection 2008d.)

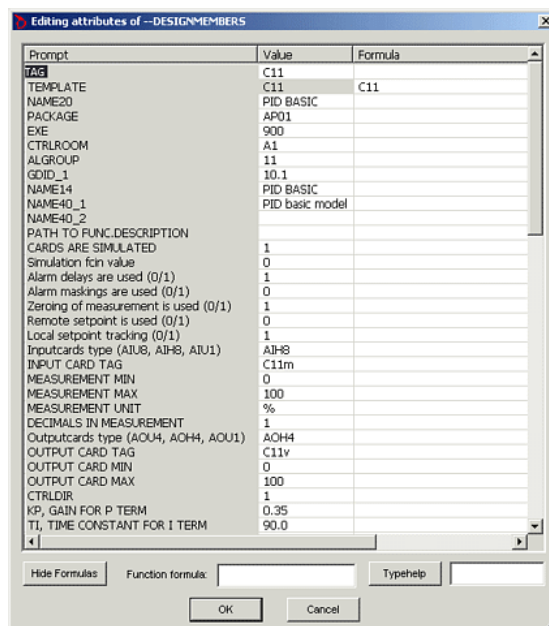
1. Aktiivinen sivu
2. Hiiriosoitimen koordinaatit
3. Sivunvalikko
4. Komentorivi
5. Toimilohkokaavion hallintaosa
6. Kytchentäalue jatkuvan säädön konfigurointialkioille ja sisäisille kytkennöille
7. Ulkoisten tulojen kytchentäalue, tulomoduulit
8. Ulkoisten lähtöjen kytchentäalue, lähtömoduulit
9. Jatkuvan säädön hallintaosa
10. Muut toimilohkokaavioon liittyvät konfigurointitoiminnot, valvomon positio-, tapahtuma- ja operointimoduulit
11. Hiiriosoitin

Toimilohkot

Toimilohkot toteuttavat halutun toiminnon, esimerkiksi venttiilin säädön tekevän toiminnon. Toimilohkoon on liitetty tarvittavat kytkentäpisteet ja sen toiminta määritellään konfigurointiparametreilla. Toimilohkolla on tyyppinsä mukaiset ohjeet, joiden ohjaamana se käsittelee kytkentäpisteisiinsä kytkettyä tietoa. Jokaisella toimilohkolla on yksilöity tunnus, jossa ensin ilmoitetaan yksilönumero ja perään kirjoitetaan tyyppitunnus. Tunnus voi olla esimerkiksi 6pid tai 70hys. Konfigurointimoduulin sisällä toimilohkot suoritetaan numerojärjestyksessä pienimmästä suurimpaan.

Design Members

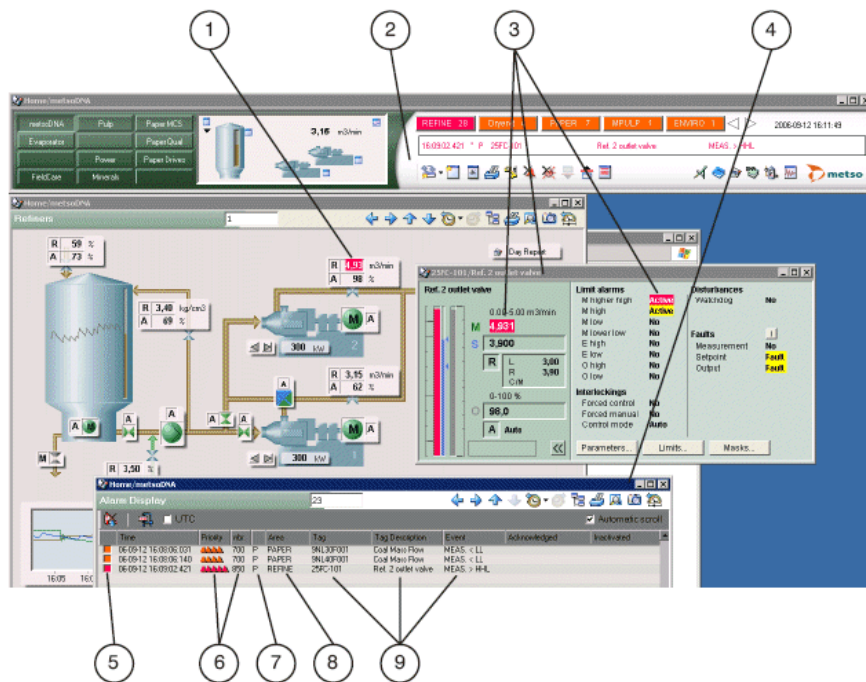
FbCAD -ohjelman toimilohkokaavioissa olevien toimilohkojen suunnittelujäsenten arvoja päästään muuttamaan Design Members -komennolla. Dialogin kautta voidaan syöttää uusia arvoja Value-kenttään, josta arvot siirtyvät kaavojen kautta tarvittaviin toimilohkon objekteihin. Jos suunnittelujäsenelle on määritelty arvokaava, näkyy se Formula-kentässä. Tällöin arvoa ei voida syöttää Value-kenttään. Kaavat saadaan näkyviin Show Formulas-painikkeella ja piiloon Hide Formulas-painikkeella. Samaan dialogiin päästään myös komennolla Edit->Values-komenolla. Design Members-dialogi on esitetty KUVIOSSA 8.



KUVIO 8. Edit->Design Members-dialogi. (MetsoDNA CR Manuals Collection 2008d.)

3.3.3 DNAuse-käyttöliittymä

DNAuse-käyttöliittymä antaa operaattorille ja kunnossapitäjille mahdollisuuksia hälytyksien käsittelyyn piiri-ikkunoiden kautta. Piiri-ikkunan laajennusosassa voidaan määrittellä hälytysrajoja sekä hälytysviiveitä. Myös tapahtumien tilapäiset estot voidaan tehdä tarvittaessa käyttöliittymän kautta. Joissakin tapauksissa käyttöliittymän kautta tehtävät hälytysraja muutokset on estetty turvallisuussyistä ja tarvittavat muutokset tehdään suunnittelu-työkaluja apuna käyttäen.



KUVIO 9. Tapahtumien käsittelyyn liittyvien moduulien tuottamat tiedot DNAuse-käyttöliittymässä. (MetsoDNA CR Manuals Collection 2008e.)

1. Prosessikuva
2. Työpöydän ohjauspaneeli
3. Piiri-ikkuna
4. Tapahtumalista
5. Tapahtumalistan tapahtumaruutu
6. Tapahtuman prioriteetti
7. Tapahtuman lähdetieto
8. Tapahtuma-alue-tieto
9. Tapahtumalistan tekstitiedot

Tapahtumaviiveen muuttaminen valintaikkunasta

Hälytysviiveet	
M ylempi ylä:	0
M ylä:	0
M ala:	0
M alempi ala:	0

OK Peru

KUVIO 10. Hälytysviiveet-ikkuna. (MetsoDNA CR Manuals Collection 2008e.)

Viiveet syötetään sekunneissa syöttökenttään ja hyväksytään OK-painikkeella. Viiveellä voidaan viivästyttää tapahtuman hälytystoimintaa ja estää lyhyitä hälytysrajojen ylityksiä tai alituksia. Tapahtumaviiveiden muuttamiset saattavat olla estettyinä sovelluksessa, jotka on määritelty toimilohkoissa.

Tapahtumarajojen muuttaminen valintaikkunassa

Hälytysrajat	
M ylempi ylä:	190
M ylä:	175
M ala:	25
M alempi ala:	10

OK Peru

KUVIO 11. Hälytysrajat-ikkuna. (MetsoDNA CR Manuals Collection 2008e.)

Tapahtumarajoja voidaan muuttaa tarvittaessa syöttökenttään annetulla uusilla raja-arvoilla. Nämä arvot tulisi tarkastaa ja arvioida mahdolliset muutostarpeet. Tapahtumarajojen muuttamiset saattavat olla estettyinä sovelluksessa jotka on määritelty toimilohkoissa.

Tapahtumien estojen muuttaminen



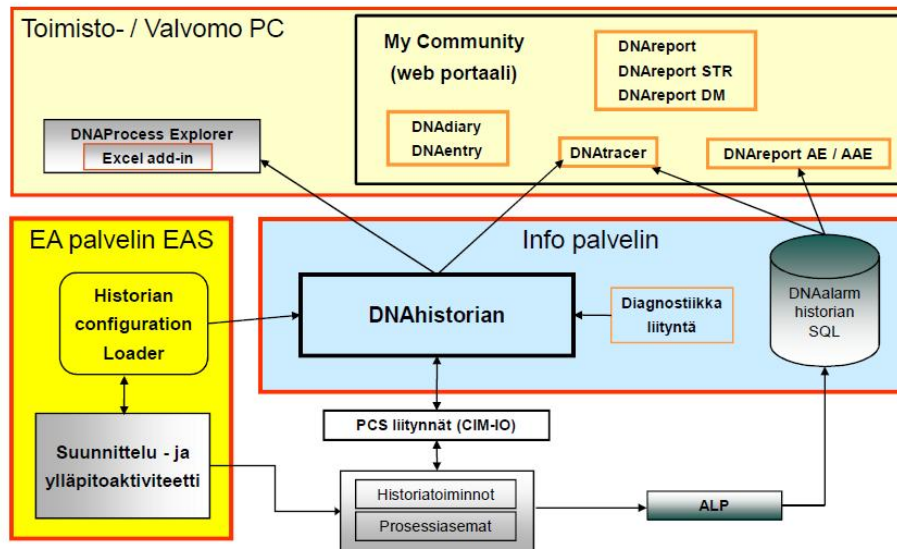
KUVIO 12. Tapahtumien esto-ikkuna. (MetsoDNA CR Manuals Collection 2008e.)

Tapahtuman estolla voidaan estää yksittäisten hälytysrajojen läpimeno hälytysikkunaan. Estot pitää tehdä vain harkitusti ja niiden pitäisi olla väliaikaisia ratkaisuita. Edelliset toimenpiteet voidaan toimilohkon määrittelyillä suorittaa operointipäätteeltä.

3.3.4 Hälytystietokanta

DNAreport AE ohjelma

Tapahtumien tallentaminen historiatietokantaan ja käytössä olevat raportointiohjelmat antavat kunnossapitäjille tehokkaat työvälineet analysoida prosessitapahtumia jälkeenpäin. Tämä mahdollistaa prosessin jatkuvaa kehittämistä myös tulevaisuutta ajatellen. Aikaisemmin käytössä olleiden paperitulosteiden käyttö on vähenemässä ja tapahtumainformaation lisääntyessä tapahtumat tallentuvat tietokantoihin, jolloin niiden analysointi on helpompaa. Myös laatustandardit ja viranomaisvaatimukset ovat syitä, jotka vaativat tallentamisen tietokantoihin myöhempää raportointia varten.



KUVIO 13. DNAhistorian ja DNAalarmhistorian. (MetsoDNA CR Info Arkitehtuuri ja ympäristö.)

Prosessin vikojen analysoinnissa metsoDNA:ssa on käytössä hälytyshistoriapalvelin (DNAalarmHistorian). Käyttöliittymänä toimii DNAreport AE(alarms and events) -selain. Ohjelmalla voidaan hakea hälytysinformaatiota erilaisin kriteerein, kuten haku positioilla, hälytysalueilla tai useimmiten hälytyksiä aiheuttaneitten tapahtumien mukaan. Ohjelmaa apuna käyttäen löydetään hälytyksiä aiheuttaneet laitteet ja hälytysmäärittelyitä muuttamalla päästään turhista hälytyksistä eroon. DNAreports:ta kerätyt historiatiedot ovat tämän opinnäytetyön toteutuksen kannalta välttämätöntä materiaalia ja raporttien pohjalta voidaan mahdollisiin ongelma-kohtiin etsiä tapauskohtaisesti korjaustoimenpiteitä.

DNAreportilla saatavia raportteja:

- Tapahtumaraportti sisältää yksityiskohtaisia tapahtumakohtaisia tietoja, kuten tapahtuman aktivointi, passivointi, kuittaus jne.
- Yhteenvetoraportti sisältää yhteenvedon määritetyn aikajakson tapahtumista.
- Tilastoraportti sisältää yleisimmät tapahtumat määritetyltä ajanjaksolta.
- Trendiraportti sisältää tapahtumien lukumäärän ajallisen jakautumisen.
- Korrelaatoraportti sisältää vertailuposition tapahtumien ja sen lähiympäristön välisen korrelaation.(MetsoDNA CR Manuals Collection 2007.)

Liitteestä 2 nähdään raporttien ulkoasu.

Kaikissa raporteissa on käytössä ohjauspaneeli, jolla voidaan rajoittaa ja lajitella haettavaa tietoa.

KUVIO 14. Hakuehdot ohjauspaneeli (MetsoDNA CR Manuals Collection 2007.)

Yleinen suodatus-osion kentässä voidaan määrittellä hakuehtoihin:

- Tapahtuman tyyppi
- Prioriteetti
- Position nimi
- Position kuvaus
- Tapahtuman kuvaus

- Rivirajoitus
- Raportin ajanjakso

Lisäksi määrittelyitä voidaan tehdä seuraavilla suodatuksilla:

- Lähde- ja aluesuodatus välilehdessä voidaan määrittellä tapahtuman lähde- ja alueparametrit.
- Lähde- ja positioryhmäsuodatus.
- Trendiraportissa voidaan käyttää jakaumavälilehteä. Tällä välilehdellä määrittellään aikajakson pituus sekä jaksojen lukumäärä. Suodatus on käytössä ainoastaan trendiraportissa.
- Korrelaatio välilehdessä voit antaa tapahtuman tyyppin, aikajakson, vertailu-position ja -tyypin. Suodatus on käytössä ainoastaan korrelaatoraportissa.

3.3.5 Hälytysalueet

Laajan prosessin valvonta vaatii useita ohjauspaikkoja ja operaattoreita. Operaattorit voivat työskennellä joko samoissa tiloissa tai erillisissä paikallisohjaamoissa. Hälytysmäärittelyt tehdään suunnitteluvaiheessa, jolloin päätetään hälytyksien muodostamisista ja siitä miten hälytykset reititetään käyttäjille ja tietokantoihin. Kohdemääritykset ovatkin tärkeitä, jotta hälytykset ohjautuvat oikealle operaattorille.

Automaatiojärjestelmässä voi olla esimerkiksi käsite hälytysalue. Jokaiselle hälytyspisteelle määritellään alue, johon se kuuluu. Näiden määrittelyjen perusteella järjestelmä voi ryhmitellä hälytyksiä eri hälytyslistoille ja näyttää hälytysten sijainnit. (Suomen Automaatioseura ry 2010, s.177)

Hälytysalueeksi voidaan MetsoDNA CR:ssa määrätä jokin vaihtoehto 64 mahdollisesta tapahtuma-alueesta ja näille vaihtoehdoille tietyt ominaisuudet. Tapahtuma-alueryhmien tunnukset määritellään hälytyskäsittelijän tapahtuma-aluemoduulissa ja tunnuksen enimmäispituus on 6 merkkiä. Jokaiselle hälytykselle voidaan näin määrittellä tietyt ominaisuudet. (MetsoDNA CR Manuals Collection 2008b.) Hälytysasemia masuunialueella on neljä, jotka kaikki on kahdennettu: Kuljetinjärjestelmä L1A1 ja L1A2, Masuuni 1 M1A1 ja

M1A2, Masuuni 2 N1A1 ja N1A2, Briketöintilaitoksella hälytysasemia on yksi L2A1. Hälytykset on ryhmitelty asemakohtaisesti.

Masuuneilla hälytyssivut on jaettu useaksi erilliseksi sivuksi prosessialueiden mukaan. Myös prosessialueilla on useita hälytyssivuja, joista seurataan prosessin kannalta keskeisiä hälytystietoja. Tällä jaottelulla myös valuhallien ohjaamoissa on käytössä omat operointisivut ja niihin liittyvät hälytystietokannat. Yksittäisiä laitteistoihin liittyviä hälytyksiä on koottu omiksi hälytyssivuiksi kuten esimerkiksi lämpösaatto-, järjestelmä- tai sähkönjake-uhäiriöt. Lisäksi operoinneille, ilmoituksille ja maskauksille on tehty omat sivut.

Aika	Prioriteetti	Alue	Postio	Position kuvaus	Tapahtuma	Kuittausaika	Poistumisaika
13-08-13 08:49:50	AAAA	P	VALUH/ MA1_RAUDALKAIK	Raudan alkuaika	1 min lask alkuun	13-08-13 08:50:38	13-08-13 08:49:58
13-08-13 08:51:56	AAAA	P	VALUH/ MA185F/326.2	Rautakourun jaahdytysilmäp.	Ei KÄYNNISSÄ	13-08-13 08:55:52	13-08-13 08:52:01
13-08-13 08:52:47	AAAA	P	VALUH/ MA020LV230	Kiertäin vakumavesen sippop	Virta > yläraja	13-08-13 08:55:51	13-08-13 08:52:48
13-08-13 09:05:28	AAAA	P	VALUH/ MA185L/301	Rautasekan täytön valvont	Mitt. > yläraja	13-08-13 09:05:34	13-08-13 09:06:38
13-08-13 09:31:16	AAAA	P	VALUH/ MA185L/301	Rautasekan täytön valvont	Mitt. > yläraja	13-08-13 09:31:19	13-08-13 09:36:23
13-08-13 09:42:47	AAAA	P	VALUH/ MA186P/543	Kondensointipumpun paine	Mitt. < alaraja	13-08-13 09:43:02	13-08-13 09:42:50
13-08-13 09:42:47	AAAA	P	VALUH/ MA186P/581	Kondensointiveden määrä	Mitt. < alaraja	13-08-13 09:43:02	13-08-13 09:42:57
13-08-13 09:42:47	AAAA	P	VALUH/ MA186P/581	Kondensointiveden määrä	Mitt. < ei alar	13-08-13 09:43:02	13-08-13 09:42:53
13-08-13 09:55:30	AAAA	P	VALUH/ MA185L/301	Rautasekan täytön valvont	Mitt. > yläraja	13-08-13 09:55:34	13-08-13 10:05:25
13-08-13 10:04:48	AAAA	P	VALUH/ MA185L/306	Tippasekan täytön valvont	Mitt. > yläraja	13-08-13 10:04:55	13-08-13 10:37:27
13-08-13 10:24:22	AAAA	P	VALUH/ MA104Q/A405	CO-pit. cowper 11 +0.0m	Mitt. > yläraja	13-08-13 10:31:53	13-08-13 10:29:38
13-08-13 10:25:55	AAAA	P	VALUH/ MA104Q/A326	Co-pit. polys hydrilla +6	Mitt. > yläraja	13-08-13 10:31:53	13-08-13 10:26:06
13-08-13 10:27:23	AAAA	P	VALUH/ MA104Q/A408	CO-pit. cowper 14 halli +11m	Mitt. > yläraja	13-08-13 10:31:53	13-08-13 10:29:52
13-08-13 10:30:21	AAAA	P	VALUH/ MA104Q/A407	CO-pit. Cowper +11m	Mitt. > yläraja	13-08-13 10:31:53	13-08-13 10:30:49
13-08-13 10:34:49	AAAA	P	VALUH/ MA104Q/A326	Co-pit. polys hydrilla +6	Mitt. > yläraja	13-08-13 10:35:15	13-08-13 10:35:08
13-08-13 10:42:27	AAAA	P	VALUH/ MA185F/326.2	Rautakourun jaahdytysilmäp.	Ei KÄYNNISSÄ	13-08-13 10:43:27	13-08-13 10:42:29
13-08-13 10:49:44	AAAA	P	VALUH/ MA1_RAUDALKAIK	Raudan alkuaika	1 min lask alkuun	13-08-13 10:49:50	13-08-13 10:49:51
13-08-13 10:53:27	AAAA	P	VALUH/ MA185F/326.2	Rautakourun jaahdytysilmäp.	Ei KÄYNNISSÄ	13-08-13 11:04:20	13-08-13 10:53:31
13-08-13 11:02:39	AAAA	P	VALUH/ MA122XK057/VAH	BLT pumpun p1/p2	Virta ei käynn	13-08-13 11:04:19	13-08-13 11:02:48
13-08-13 11:05:57	AAAA	P	VALUH/ MA185L/301	Rautasekan täytön valvont	Mitt. > yläraja	13-08-13 11:10:02	13-08-13 11:11:10
13-08-13 11:22:48	AAAA	P	VALUH/ MA115F/442	Proksi oik autos.sp.55	Valvontahäiriö		

KUVIO 15. Valuhallin hälytysnäyttö. (metsoDNA Automaatiojärjestelmä)

3.3.6 Äänihälytykset

Hälytyksen aktivoituminen tulee aina ilmaista hälytysäänellä. Hälytysääniä voi olla prioriteetin mukaan erilaisia, jolloin operaattori voi äänen perusteella päätellä hälytyksen vakavuus. Äänen pitää erottua taustamelusta selkeästi, eikä sen voimakkuus saa olla häiritsevää. Osa hälytyksistä, pienellä prioriteetilla, voi olla äänimerkki joka ei vaadi kuittausta. Häiriötilanteissa äänit on voitava hiljentää, jos häiriöitä tulee jatkuvasti. Erilaisia äänimerkkejä saisi olla enintään neljä ja kaiken kaikkiaan äänihälytyksiä saisi olla seitsemän mukaan lukien puhelinhälytykset. Laitoksen turvallisuuteen liittyvät hälytykset kuten palo- ja häikäishälytykset tulee erottua prosessiautomaatiosta aiheutuvista hälytyksistä. Hälytyksiä ei tule voida kytkeä pois käytöstä laitoksen käynnin tai huoltoseisokin aikana.

MetsoDNA CR:ssä hälytystorvien ohjausmoduulit konfiguroidaan hälytyskäsittelijässä. Ryhmäkohtaiset hälytystorvimoduulit ohjaavat horn2-toimilohkon avulla hälytystorvia, joita voi olla yksi tai kaksi. Hälytystorven kuittaus vaikuttaa molempiin torviin. Torven äänenä voidaan halutessa käyttää wav.-tiedostoja tai meluisissa paikoissa valomajakkaa.

Masuunin ohjaamoissa äänihälytykset on kohdistettu omalle hälytysivulle kuten edellisessä kuviossa 14, johon on koottu valuhallin tulevat hälytykset AREA7-alueelle.

3.3.7 Hälytysten jakautuminen prosessialueittain

Hälytysten kerääminen aloitettiin käyttämällä DNAREport tilastoraporttia. Tiedot kerättiin viikon aikaväliltä ja aikajakso kokonaisuudessaan oli kaksi kuukautta. Hälytysrivien määrä tällä aikavälillä oli noin 2000 kpl/viikko. Hälytysmäärät masuunialueella ovat niin suuria, että hälytyksien tarkkailu rajattiin masuuni 1 ja 2:lle. DNAREport:n suodatus- ja rajaus-toiminnoilla tämä voitiin tehdä aluekohtaisesti.

Toinen tiedonkeruuväli rajattiin yhteen kuukauteen, koska hälytykset raporteissa olivat pääsääntöisesti samoja. Hälytysten rajaus masuunialueelle vähensi hälytysrivien määrää huomattavasti ja määrät olivat viikon tarkkailuvälillä 230 - 390. Hälytysten tilastoraportit löytyvät liitteestä 4.

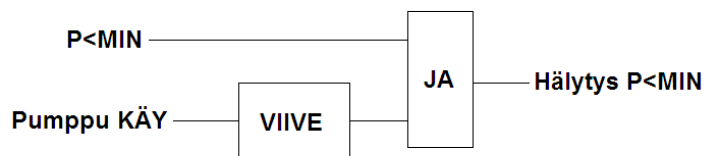
Prosessialueet voidaan tunnistaa positiotunnuksen avulla, joka alkaa masuuni 1:n osalta MA1xxxx ja masuuni 2:lla MA2xxxx.

Masuuni 1:n ongelmia raporttia tutkiessa ovat puhallusilman määramittaukset sekä painemittaukset, joista aiheutuu ylä- ja alarajahälytyksiä. Masuuni 2:n ongelmiksi havaittiin masuunin panostukseen liittyvät hälytykset ja painemittaukset.

4 SEISOKIT

Prosessilaitteille tehdään paljon ennalta suunniteltuja korjaus- ja ennakkohuoltotöitä. Prosessi ohjataan operaattorin toimesta hallitusti turvalliseen seisokitilaan. Moottoreita ja puhaltimia pysäytetään, venttiileitä ajetaan kiinni asentoon. Tästä on seurauksena hälytys-sivujen täyttyminen turhista ilmoituksista. Nämä ilmoitukset eivät aiheuta toimenpiteitä, jotka täytyy korjata prosessin poikkeaman vuoksi. Hälytys tehdään, kun mittauksen alaraja alittuu, mikä on seisokitilanteessa sallittu tapahtuma. Samoin toimilaitteen ajo kiinni-asentoon jolloin momenttihälytys tehdään.

Tällaisissa tapauksissa voitaisiin mittauksien hälytys esim. maskata, jos toimenpide on tarkoituksellinen ja operaattorin tekemä. Hälytysjärjestelmä tulisikin suunnitella tilanneherkäksi, jolloin huomioitaisiin hälytysilmoitukset prosessitilanteiden mukaan esimerkiksi normaali tuotantoajo, ylös- ja alasajot ja seisokit. Tilanneherkkyttä voidaan lisätä prosessitilanteen tunnistavalla logiikalla tai dynaamisilla eli muuttuvilla hälytysrajoilla.



KUVIO 16. Esimerkki yksinkertaisesta hälytyksen estologiikasta. (Suomen Automaatioseura ry 2010, s.175)

Liitteessä 5 esimerkki metsoDNA CR:n painemittauksen hälytyksen maskauksesta, jossa paine laskee aina altaan pesuvesiventtiilin avautuessa. Tämä toimenpide tehdään automaattisesti määräväleillä, jolloin se aiheutti alaraja-hälytyksen granulirummun pesuvien paineesta. Tämä muutos tehtiin FbCad-ohjelmalla ja ohjelman käyttö vaatii perehtyneisyyttä ohjelmointiin automaatiojärjestelmässä sekä hyvään prosessituntemukseen.

5 RATKAISUT HÄLYTYSMÄÄRIEN VÄHENTÄMISEKSI

Hälytysmäärien vähentämisen ensimmäisiä toimia on DNAreport AE työkalua apuna käyttäen etsiä suurimmat häiriöitä aiheuttavat viat ja selvittää järjestelmällisesti syyt hälytyksiin. Viat voivat olla aiheellisia ja tällaisiin vikoihin tulisikin puuttua korjaustoimenpiteillä. Tähän etsintään sopiva työkalu on DNAreport AE:n tilastoraportti. Raportilla voidaan rajata määritelty ajanjakso sekä prosessialue, joka on tutkimuksen alaisena. Raportista käy ilmi jokaisen hälytyksen lukumäärä. Lisäksi hälytyksen positiotunnus, tyyppi, lähde, kuvaus, tapahtuma sekä prosessitaso näytetään raportista. Pylväs näyttö antaa havainnollisen kuvan vikojen jakautumisesta hälytystietokannassa.

Lähdettäessä tutkimaan yksittäistä tapahtumaa voidaan rajauksia apuna käyttäen avata DNAreport AE:n tapahtumaraportti. Raportista nähdään aikaleimat, milloin tapahtuma on aktivoitunut, passivoitunut tai kuittautunut.

Metson järjestelmässä on operaattorille annettu mahdollisuuksia vaikuttaa tapahtumien käsittelyyn. Tällaisia toimenpiteitä ovat:

- Tapahtumaviiveiden muuttamiset
- Hälytysrajojen muuttamiset
- Käyttämällä tapahtuman estotoimintoja.

Näiden lisäksi voidaan FbCAD-ohjelmalla käsitellä mittauksien ja säätöjen parametreja.

Signaalin värähtelystä johtuvat hälytykset

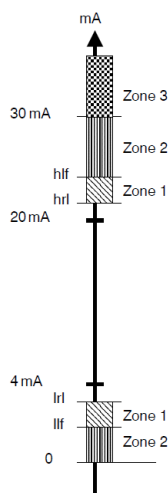
Toisinaan mittauksissa esiintyy signaalin värähtelystä johtuvia useita peräkkäisiä hälytyksiä ja nämä aiheuttavat hälytyssivujen täyttymisen. Mittaussuureiden arvon heilahduksista aiheutuvat ylimääräiset hälytykset estetään signaalin suodatuksen, kuolleen alueen tai sopivan viiveen avulla. Tämä voidaan toteuttaa osittain älykkäillä kenttälaitteilla tai automaatiojärjestelmää apuna käyttäen. Hälytysten muodostamisessa ja estologiikassa tulisi käyttää vain luotettavia mittaussignaaleja ja epäluotettava mittaustieto tulisi tarvittaessa merkitä kelvottomaksi.

Tulosignaali vika

Mitta-alueiden rajojen tarkastaminen, kun mitta-alue mene yli tai alle alueiden. Nämä aiheuttavat mittausvian, joka yleensä tarkoittaa, että mittauspiirissä on joko katkos tai oikosulku. Raja-arvot on tehty määrittelemällä konfigurointisymbolin parametrit millä sallitaan mittauksien ylittävän tai alittavan normaalit mitta-alueet. Esimerkkinä voidaan pitää masuunialueen häkämittaukset, joiden nollakohtan säätö on hankalaa suurien lämpötilavaihteluiden vuoksi. Vika on näiden mittauslaitteiden ominaisuus, eikä ole järkevää mittapisteiden määrän vuoksi korjauttaa nollapistettä vian ilmaantuessa. Mittaukset voivat muuttua niin, että nollakohta putoaa reilusti alle 4mA:a. Tähän on korjaustoimenpiteenä sallittu mittausviestin meneminen 2.8mA, ennen kuin annetaan tulokortilta mittausvikahälytys. Mittauksen johdinkatkovalvontaa ei tässä tapauksessa poistettu. Tästä esimerkkinä kaksi CO-pitoisuus hälytystä, joissa kyseinen toimenpide tehtiin. Hälytysmäärät olivat molemmilla mittauksilla 1400 kpl/viikko. Muutoksen jälkeen hälytykset poistui-
vat.

TAULUKKO 1. CO-hälytykset tapahtumaraportista. Luettu 1-7.3.2013

Tyyppi	Lähde	Positio	Kuvaus	Tapahtuma	Lukumäärä
Hälytys	P	MA204QIA551	CO-pit fakkeli. huone	Tulosign. vika	1414
Hälytys	P	MA204QIA541	CO-pit kaas.rluukku.itä	Tulosign. vika	1404



KUVIO 17. I/O-yksikön mitta-alueet, jolla vikabitit määritellään.(MetsodNA CR Manuals Collection 2008f.)

Mittaus-arvon mennessä Zone1 alueelle mittaus hyväksytään, mutta siihen lisätään vikabit-ti. Jos mittaus-arvo on alueella Zone2, jäädytetään mittaus siihen arvoon ja lisätään vikabitit EXT ja OLD. Raja-arvot määritellään AI-konfigurointisymbolin parametreilla. Arvoja voidaan muokata tarvittaessa FbCAD-ohjelmalla joka vaatii ohjelmoinnin hallitsemista automaatioympäristössä. Liitteessä 1 esimerkkinä analogisen tulokortin konfigurointi-parametrien oletusarvot, jotka vaikuttavat tulokortin toimintaan.

Hälytetään vain toimenpiteitä vaativista tapahtumista

Hälytyssivuille tulee ilmoituksia normaaleista käyttötoimenpiteistä, jolloin esimerkiksi pumpun pysäyttämisestä saadaan virtausmittauksen alarajahälytys. Tällaisissa tapauksissa on hälytyksen maskaaminen jäänyt tekemättä. Oletuksena automaatiojärjestelmässä on, ettei mittauksia maskata ja tämän vuoksi mittauksista tulee turhia hälytyksiä. Metson ohjelmissa käytetään suurimmaksi osaksi mallipiirejä jolloin piirimäärittelyillä voidaan vaivattomasti lisätä maskauksia tarpeen mukaan. Joissakin tapauksissa ohjelmat voivat olla ohjelmoijan omia sovelluksia ja silloin hälytyksenestologiikka joudutaan tekemään piiri-kohtaisesti. KUVIOSSA 18 on esimerkki I/O-yksikön maskausparametreista. Lamask-tuloon voidaan tuoda esimerkiksi ”pumppu seis”-tieto, jolloin alarajahälytykset voidaan estää.

hamask

Tyyppi: bin

Oletusarvo: 0

Kuvaus: Ylärajahälytysten maskaus (higher alarm mask)

Tällä tulolla maskataan ylä- ja ylempiä ylärajahälytyksiä:

0 = hälytyksiä ei maskata

1 = hälytykset maskataan

lamask

Tyyppi: bin

Oletusarvo: 0

Kuvaus: Alarajahälytysten maskaus (lower alarm mask)

Tällä tulolla maskataan ala- ja alempia alarajahälytyksiä:

0 = hälytyksiä ei maskata

1 = hälytykset maskataan

KUVIO 18. I/O-yksikön hälytysten maskausparametrit. (MetsoDNA CR Manuals Collection 2008f. s11)

Toinen hyvä esimerkki turhista hälytyksistä löytyi masuunialueen pumpuista, joiden ohjaus on tehty kovalle puolelle ja prosessikuvaan on haluttu tieto pumpun tilasta. Käynnistyksen

ja pysähtymisen yhteydessä hälytysjärjestelmään tulee tuolloin valvontahäiriöitä. Nämä ilmoitukset eivät ole oikeita hälytyksiä ja kuormittavat turhaan hälytyslistoja. Hälytykset johtuvat toimilohkojen valvonta-ajoista, joilla seurataan laitteen toimintaa. Samanlaisia hälytyksiä tulee myös venttiili-toimilohkoista. Käytännön esimerkkinä tällaisesta hälytyksestä voidaan pitää TAULUKKO 2:n tapaus, jossa kuumaveden suodatusyksikkö antoi valvontahäiriön käynnistyksen ja pysäytyksen yhteydessä. Korjaavana toimenpiteenä poistettiin valvonta paineesta moottoripiirille. Painetieto antaa suodatusyksikölle huuhteluohjauksen ja on itsenäinen laitekokonaisuus, josta viedään vain tilatieto monitorille. Tässä tapauksessa moottoripiirille.

TAULUKKO 2. Kuumaveden suodatusyks.-hälytykset tapahtumaraportista. Luettu 1-14.8.2013

Tyyppi	Lähde	Positio	Kuvaus	Tapahtuma	Lukumäärä
Hälytys	P	MA286YU316	Kuumaveden suodatusyks.	Valvontahäiriö	998

Hälytetään vain primäärisestä syystä, ei seurannaistapahtumista

Usein vika tai häiriö aiheuttaa seurannaistapahtumia, jolloin hälytyksiä tulee operaattorin kannalta hankalina ryöppyinä. Ongelma voidaan poistaa estologiikkaa käyttämällä, jolloin primäärisyys ilmoitetaan hälytyssivulla ja vian paikantaminen helpottuu.

Varmistetaan, että kriittiset hälytykset erottuvat muista hälytyksistä

Tärkeimmät hälytykset tulee esittää kaikissa näytöissä vakiopaikalla ja niiden tulee erottua muista hälytyksistä. Hälytyksen prioriteetti voidaan ilmaista väreillä. Suomessa käytetään punaista ja magentaa, jos hälytyksen prioriteetti on korkea ja keltaisella värillä ilmaistaan varoitusta.

Varmistetaan, että operaattori pääsee hälytyksestä suoraan häiriössä olevaan osaprosessinäyttöön

Hälytyslistalta tulee päästä häiriöön liittyvään kaavionäyttöön ja toimintaohjeeseen. Joissakin tapauksissa toimintaohjeissa on ollut puutteita ja avutuvassa piiri-ikkunassa sijainnin löytyminen on ollut hankalaa. Esimerkkinä laitteiden kosketintiedot, joista on tullut yksittäisiä hälytyksiä.

Tarjotaan tehokkaat välineet hälytysinformaation käsittelemiseen

Käytetään hyödyksi historiatietokantoja käyttämällä näihin tarkoitettuja ohjelmia. Esimerkiksi Metson prosessiautomaatiojärjestelmän DNAreport ohjelmaa. Metson käyttöliittymässä on mahdollisuus tutkia prosessin tiloja jälkikäteen prosessikuvasta, jolloin saadaan kokonaiskuva prosessin toiminnasta määrättyinä hetkenä.

Tuetaan hälytyskäsittelyn suorituskyvyn arviointia ja toiminnan jatkuvaa kehittämistä

Raportit voitaisiin tulostaa kunnossapidon viikkopalaveriisiin, jolloin voitaisiin arvioida korjaustoimenpiteet viallisille laitteille. Myös ohjelmien käyttöön opastus ja koulutus mahdollistavat hälytyskäsittelyn suorituskyvyn ja kehittämisen paranemisen.

6 POHDINTA

Opinnäytetyön tekemisen aikana olen havainnut, kuinka suuri määrä tapahtumia tulee prosessista lyhyessä ajassa. Hälytysten suuri määrä on nykyään todellinen ongelma prosessin ohjaamisen kannalta. Tässä työssä on haettu keinoja puuttua turhiin hälytyksiin ja prosessin hälytyshistoriaa sekä hälytyslistoja tarkasteltaessa niitä on määrällisesti paljon. Osat hälytyksistä ovat olleet hälytyslistoilla automaation uusimisesta asti. Näiden hälytysten syyt juontavat osittain tehtyihin varauksiin, jolloin etukäteen on haluttu varautua ohjelmallisesti tuleviin kehityskohteisiin. Tällaiset hälytykset pitäisi poistaa hälytyslistoilta. Suunnitteluvaiheessa prosessisuureille määritellään hälytys- ja varoitusrajat ja käytön aikana normaaliajossa näistä saattaa tulla aiheettomia ilmoituksia hälytyslistoille.

Kun hälytysmäärät kasvavat liian suuriksi, osa tärkeistä hälytyksistä saattaa hukkua hälytystulvaan. Toinen asia joka jatkuvasta hälyttämisestä aiheutuu, on operaattoreiden turhautuminen toistuvaan hälytykseen, jolloin hälytys menettää merkityksensä.

Hälytyskäsittely vaatii jatkuvaa korjaamista, varsinkin uudessa järjestelmässä. Tämäkin työ vaatii omat resurssit ja on haaste muiden töiden ohella. Oikeita työkaluja käyttämällä ja aktiivisella raporttien analysoinneilla päästään toivottuihin aiheellisten hälytysten raportointiin. Hälytyksen muokkaaminen vaatii aina tapauskohtaista tutkimista.

Kehityskohteita masuunin hälytysjärjestelmässä on äänihälytysten priorisointi ja tarkoituksenmukainen käyttö. Myös DNAreport ohjelman käyttöä voitaisiin hyödyntää paremmin tulevaisuudessa. Esimerkiksi tilastot voitaisiin raportoida kunnossapidolle ongelmallisista laitteista ja näin vikoihin voitaisiin reagoida nykyistä tehokkaammin. Nykyaikaiset automaatiojärjestelmät ja niihin liittyvät käyttäjäystävälliset ohjelmat mahdollistavat prosessista tulevien hälytysten tutkimisen ennen kuin laite lopullisesti rikkoutuu. Näitä tietoja voidaan hyödyntää esimerkiksi laitteistojen ennakkohuoltojen suoritusvälien määrittelyissä.

Opinnäytetyön teko on ollut antoisaa ja opettavaista aikaa. Työ on vaatinut perehtymistä masuuniprosessiin ja metson automaatiojärjestelmään. Myös uudet väyläohjaus- ja

prosessinohjausjärjestelmät ovat olleet mielenkiintoisia ratkaisuja perinteisiin kaapelointeihin tottuneena. Esimerkkinä moottoriohjaukset jotka on toteutettu Profibus-DP-väylätekniikkaa apuna käyttäen.

Masuunialue kattaa useita laitoksia, jotka ovat metsonDNA CR:n ohjauksessa. Myös niiden hälytysmäärittelyt tulee käydä läpi. DNAREport raporteista näkyy, että kuljetinjärjestelmän ongelmat liittyvät suurimmaksi osaksi pinnanmittauksiin, jotka on toteutettu kaikumittauksilla.

LÄHTEET

EEMUA. 1999. ALARMS SYSTEMS-A guide to design,managment and procurement. EEMUA julkaisu No.191

Masuunin automaatiojärjestelmä, Rautaruukki Oyj. 2010. Saatavissa: Raahen terästehtaan sisäinen verkko.

MetsoDNA CR Info. 2011. Arkitehtuuri ja ympäristö. Sähköiset manuaalit. Metso Automation Oy. Tampere

MetsoDNA CR Manuals Collection. 2007. Fi V.1.X, DNAreport AE-Help. Sähköiset manuaalit. Metso Automation Oy. Tampere

MetsoDNA CR Manuals Collection. 2008a. Fi V.11.1 build 1, metsoACN:n tekninen käsikirja. Sähköiset manuaalit. Metso Automation Oy. Tampere

MetsoDNA CR Manuals Collection. 2008b. Fi V.11.1 build 1, Tapahtumien käsittely. Sähköiset manuaalit. Metso Automation Oy. Tampere

MetsoDNA CR Manuals Collection. 2008c. Fi V.11.1 build 1, DNAexplorer. Sähköiset manuaalit. Metso Automation Oy. Tampere

MetsoDNA CR Manuals Collection. 2008d. Fi V.16.1 build 1, FbCAD. Sähköiset manuaalit. Metso Automation Oy. Tampere

MetsoDNA CR Manuals Collection. 2008e. Fi V.16.1 build 1, metsoDNA CR-operointiohje. Sähköiset manuaalit. Metso Automation Oy. Tampere

MetsoDNA CR Manuals Collection. 2008f. Fi V.11.1 build 1, metsoACN I/O:n tekninenkäsikirja. Sähköiset manuaalit. Metso Automation Oy. Tampere

Rautaruukki Oyj. 2011a. Hallituksen toimintakertomus. Www-dokumentti. Saatavissa: <http://www.ruukki.fi/Sijoittajat/Vuosikertomus> 2011/~media/Files/Investors/Annual%20reports/2011/Rautaruukki-hallituksen-toimintakertomus-2011.ashx. Luettu:13.10.2012.

Rautaruukki Oyj. 2011b. [sisäinen raportti], [[http://intra.rrsteel.net/sites/msa/BSSA/Documents/Raahe/Esittelymateriaali/Yleisesitte ly/Raahen_tehdas_FIN.ppt](http://intra.rrsteel.net/sites/msa/BSSA/Documents/Raahe/Esittelymateriaali/Yleisesitte%20ly/Raahen_tehdas_FIN.ppt)], 15.3.2011

Suomen Automaatioseura ry. 2010. Valvomo - suunnittelun periaatteet ja käytännöt. Helsinki: Copy-Set Oy. 2. painos.

LIITTEET

LIITE 1. Konfigurointi

LIITE 2. DNAreport AE:n raportit

LIITE 3. Tapahtumaraportit

LIITE 4. Hälytyksen maskaus metsoDNA CR:ssä

12 metsoACN I/O –yksiköt
Rev. 2

1.7 KONFIGUROINTI

1.7.1 Symbolit

Symbolit on lisättävissä FbCAD–työkalun valikosta I/O – MIO M80.
Symboli näyttää seuraavalta:

MIO	AI8
pr:TAG_CODE.I	
Address	2 : 0 : 0 : 0
Measurement :m	
Scale and unit	0 - 100 %

Symbolin parametrit ja oletusarvot:

Prompt	Value
Input module name	pr:TAG_CODE.I
FBC slot (2-15)	2
IBC number (0-15)	0
Card place (0-15)	0
Channel number (0-7)	0
Minimum	&mi
Maximum	&ma
Range (0-3)	0
Filter	5
Line fault high limit	1
Line fault low limit	1
Measurement high limit	1
Measurement low limit	1
Behavior if "EXT" is on	0
Additional parameter	""
Input fault control	0
Line fault control	0
Measurement update method	4
Scale and unit	0 - 100 %
Comment text	
-- Simulation parameters --	
Simulation Group	SIM1
Enable simulation	1
Location	
Document link 1	
Document link 2	
Document link 3	
Document link 4	
Document link 5	
IO-mapping	
Device tag [*]	
Related Tags [*]	
Cycle time for func.gen. [*]	60
Number of decimals [*]	2
Interface type [*]	
Additional info	
Comment	

Show Formulas Function formula: Typehelp ai8

OK Cancel

1.7.2 Ajonaikaiseen toimintaan liittyvät parametrit

Input module name

I/O-toiminnon tunnus.

12 metsoACN I/O –yksiköt
Rev.

FBC slot (2–15)

FBC:n numero.

IBC number (0–15)

IBC-väyläohjaimen numero.

Card place (0–15)

I/O-yksikön paikka I/O-ryhmässä.

Channel number (0–7)

I/O-kanavan numero.

Minimum (min)

Minimi. Skaalan alaraja.
&mi-merkkijono tarkoittaa, että arvo luetaan ”Scale and unit” -parametrin alaraja-arvosta.

Maximum (max)

Maksimi. Skaalan yläraja.
&ma-merkkijono tarkoittaa, että arvo luetaan ”Scale and unit” -parametrin yläraja-arvosta.

Range (0–3) (range)

Tuloviestialue.

I/O-yksikön analogiatulon tuloviestialue koodattuna seuraavasti:

Virta-alueen analogiatulokanava:

- 0 = 4...20 mA, mittaus voi ylittää/alittaa arvoalueensa.
- 1 = 0...20 mA, mittaus voi ylittää/alittaa arvoalueensa.
- 2 = 4...20 mA, mittaus rajoitetaan välille Minimum ja Maximum.
- 3 = 0...20 mA, mittaus rajoitetaan välille Minimum ja Maximum.

Jännitealueen analogiatulokanava:

- 0 = 2...10 V, mittaus voi ylittää/alittaa arvoalueensa.
- 1 = 0...10 V, mittaus voi ylittää/alittaa arvoalueensa.
- 2 = 2...10 V, mittaus rajoitetaan välille Minimum ja Maximum.
- 3 = 0...10 V, mittaus rajoitetaan välille Minimum ja Maximum.

HUOM!

Tällä parametrilla ei ole vaikutusta niillä I/O-yksiköillä, joilla tuloviestialue on kiinteästi asetettu.

12 metsoACN I/O –yksiköt
Rev.

Filter (filt)

Suodatus.

Ohjelmallinen suodatus analogiatulossa (–20 dB/dekadi), –3 dB:n rajataajuus koodattuna seuraavasti:

0 = ei ohjelmallista suodatusta	7 = 0.064 Hz (2.5 s)
1 = 4.7 Hz (34 ms)	8 = 0.031 Hz (5.2 s)
2 = 2.1 Hz (74 ms)	9 = 0.016 Hz (10 s)
3 = 1.0 Hz (160 ms)	10 = 0.0078 Hz (21 s)
4 = 0.50 Hz (320 ms)	11 = 0.0039 Hz (40 s)
5 = 0.25 Hz (630 ms)	12 = 0.0020 Hz (81 s)
6 = 0.12 Hz (1.3 s)	

Line fault high limit (hlf)

Linjavian ylitysraja koodattuna seuraavasti:

	0/4...20 mA	0/2...10 V
0 =	21.0 mA	10.50 V
1 =	22.0 mA	11.00 V
2 =	23.5 mA	11.75 V
3 =	24.8 mA	12.40 V

Joillakin tuloyksiköillä valvonta-alue on välillä 21...25 mA (10.5...12.5 V). Näillä yksiköillä valvonta-alueen ylittävät parametrin arvot eivät ole käytössä.

Line fault low limit (llf)

Linjavian alitusraja koodattuna seuraavasti:

	4...20 mA	2...10 V
0 =	3.0 mA	1.50 V
1 =	2.0 mA	1.00 V
2 =	1.0 mA	0.50 V
3 =	0.0 mA	0.00 V

Alueella 0...20 mA / 0...10 V valvotaan vain ylärajaa, ei alarajaa. Valvonta tehdään todellisesta mittausarvosta ennen ohjelmallista suodatusta.

Measurement high limit (hrl)

Mittausalueen ylitysraja koodattuna seuraavasti:

	0/4...20 mA	0/2...10 V
0 =	20.5 mA	10.25 V
1 =	21.0 mA	10.50 V
2 =	22.0 mA	11.00 V
3 =	22.5 mA	11.25 V

Joillakin tuloyksiköillä valvonta-alue on välillä 21...25 mA (10.5...12.5 V). Näillä yksiköillä valvonta-alueen ylittävät parametrin arvot eivät ole käytössä.

12 metsoACN I/O –yksiköt
Rev.

Measurement low limit (Irl)

Mittausalueen alitusraja koodattuna seuraavasti:

	4...20 mA	2...10 V
0 =	3.8 mA	1.90 V
1 =	3.6 mA	1.80 V
2 =	2.8 mA	1.40 V
3 =	2.0 mA	1.00 V

Alueella 0...20 mA / 0...10 V valvotaan vain ylärajaa, ei alarajaa. Valvonta tehdään todellisesta mittausarvosta ennen ohjelmallista suodatusta.

Behavior if "EXT" is on (extcntrl)

Mittauksen käyttäytyminen linjavian "EXT" ollessa voimassa:

- 0 = mittaus ei jäädytetä
- 1 = mittaus jäädytetään viimeiseen kunnolliseen arvoon.

Additional parameter (a_param)

Lisäparametri.

Input fault control (infcntrl)

Tulotiedon vian valvonta.

Parametri määrää prosessinohjauspalvelimelle palautettavan mittausarvon, kun yhteyttä ei saada IBC:lle tai I/O-yksikköön. Tätä parametria käytetään haluttaessa kontrolloida mittauksen käyttäytymistä sähkönsyöttövian tapauksessa, kun käytetään I/O-yksikköä, jonka sähkön syöttöä ei ole varmennettu.

Parametrilla voidaan määrätä prosessinohjauspalvelimelle palautettava mittausarvo ja välttää vikabiteistä tulevat ylimääräiset hälytykset. Parametri ei vaikuta OVF-vikabitin toimintaan.

Parametri koodataan seuraavasti:

- 0 Mittausarvo jäätyy ja OLD-vikabitti asetetaan.
- 1 Jos on yhteys IBC:lle, mutta ei ole yhteyttä I/O-yksikköön, sekä mittausarvo että vikabitit säilyvät sellaisenaan. Jos ei ole yhteyttä IBC:lle, mittaus jäätyy ja OLD-vikabitti asetetaan.
- 2 Jos on yhteys IBC:lle, mutta ei ole yhteyttä I/O-yksikköön, mittausarvoksi asetetaan 0 %, vikabitejä ei muuteta. Jos ei ole yhteyttä IBC:lle, mittaus jäätyy ja OLD-vikabitti asetetaan.
- 3 Jos on yhteys IBC:lle, mutta ei ole yhteyttä I/O-yksikköön, mittausarvoksi asetetaan 0 %, vikabiteiksi asetetaan OLD. Jos ei ole yhteyttä IBC:lle, mittaus jäätyy ja OLD-vikabitti asetetaan.
- 4 Jos on yhteys IBC:lle, mutta ei ole yhteyttä I/O-yksikköön, mittausarvoksi

12 metsoACN I/O –yksiköt
Rev.

- asetetaan 100 %, vikabittejä ei muuteta. Jos ei ole yhteyttä IBC:lle, mittaus jäätyy ja OLD–vikabitti asetetaan.
- 5 Jos on yhteys IBC:lle, mutta ei ole yhteyttä I/O–yksikköön, mittausarvoksi asetetaan 100 %, vikabitiksi asetetaan OLD. Jos ei ole yhteyttä IBC:lle, mittaus jäätyy ja OLD–vikabitti asetetaan.
- 6 Jos ei ole yhteyttä I/O–yksikköön, sekä mittausarvo että vikabitit säilyvät sellaisenaan.
- 7 Jos ei ole yhteyttä I/O–yksikköön, mittausarvoksi asetetaan 0 %, vikabittejä ei muuteta.
- 8 Jos ei ole yhteyttä I/O–yksikköön, mittausarvoksi asetetaan 0 %, vikabitiksi asetetaan OLD.
- 9 Jos ei ole yhteyttä I/O–yksikköön, mittausarvoksi asetetaan 100 %, vikabittejä ei muuteta.
- 10 Jos ei ole yhteyttä I/O–yksikköön, mittausarvoksi asetetaan 100 %, vikabitiksi asetetaan OLD.

Line fault control (lfcntrl)

Linjavian valvonta

Linjavian valvonta analogiatulossa:

- | | |
|----|---|
| 0 | Mittausarvo jäätyy, EXT– ja OLD–vikabitit asetetaan ja luodaan diagnostiikkahälytys. |
| 1 | Mittausarvo jäätyy, EXT– ja OLD–vikabitit asetetaan, ei luoda diagnostiikkahälytystä. |
| 2 | Mittausarvo, EXT–vikabitti asetetaan ja luodaan diagnostiikkahälytys. |
| 3 | Mittausarvo, EXT–vikabitti asetetaan, ei luoda diagnostiikkahälytystä. |
| 4 | Mittausarvo, ei aseteta EXT–vikabittiä ja luodaan diagnostiikkahälytys. |
| 5 | Mittausarvo, ei aseteta EXT–vikabittiä, ei luoda diagnostiikkahälytystä. |
| 6 | 0 %, EXT–vikabitti asetetaan ja luodaan diagnostiikkahälytys. |
| 7 | 0 %, EXT–vikabitti asetetaan, ei luoda diagnostiikkahälytystä. |
| 8 | 0 %, ei aseteta EXT–vikabittiä ja luodaan diagnostiikkahälytys. |
| 9 | 0 %, ei aseteta EXT–vikabittiä, ei luoda diagnostiikkahälytystä. |
| 10 | 100 %, EXT–vikabitti asetetaan ja luodaan diagnostiikkahälytys. |
| 11 | 100 %, EXT–vikabitti asetetaan, ei luoda diagnostiikkahälytystä. |
| 12 | 100 %, ei aseteta EXT–vikabittiä ja luodaan diagnostiikkahälytys. |
| 13 | 100 %, ei aseteta EXT–vikabittiä, ei luoda diagnostiikkahälytystä. |

HUOM!

Kaikissa I/O–yksiköissä ei ole linjavian valvontamahdollisuutta, jolloin tällä parametrilla ei ole vaikutusta.

HUOM!

Virransyötön ylikuormitus (> 50 mA) tapauksessa ”Line fault control” (lfcntrl) –parametrin arvolla ei ole vaikutusta, vaan toiminta on aina kuten ”Line fault control” (lfcntrl) –parametrin arvolla 0.

HUOM!

”Behavior if ”EXT” is on” (extcntrl) –parametrin (I/O–yksikön parametri) ja ”Line fault control” (lfcntrl) –parametrin (FBC–parametri) toiminnat ovat toisistaan riippumattomia.

12 metsoACN I/O –yksiköt
Rev

Measurement update method (upd)

Mittaustietiedon siirtotapa.

Siirtotapa parametrilla optimoidaan tiedonsiirtoa nopeita mittauksia varten (≤ 20 ms suoritusnauhat).

- 0 = joka kierros
- 1 = 20 ms välein
- 2 = 50 ms välein
- 3 = 100 ms välein
- 4 = optimoitu kontrollitehtävän (CT) nopeuteen

Jos $CT < 200$ ms \rightarrow upd = 0

Jos $CT \geq 200$ ms \rightarrow upd = 1

Jos $CT \geq 500$ ms \rightarrow upd = 2

Jos $CT \geq 1000$ ms \rightarrow upd = 3

Jos upd > 0, yksikön eri kanavien tiedot voivat tulla eri ajanhetkeltä.

Scale and unit

Skaala ja yksikkö.

Tulosignaali skaalataan tätä skaalaa vastaavaksi. Yksikkö on kommentti, joka näkyy ainoastaan CAD-kuvassa.

Comment text

Kommenttiteksti.

1.7.3 Esimerkkikytkentä



DNareport AE sisältää seuraavat raportit:

-Tapahtumaraportti sisältää yksityiskohtaisia tapahtumakohtaisia tietoja, kuten *tapahtuman aktivointi, passivointi, kuittaus jne.*

Tapahtumat

Alkuaika: 20.7.2007 12:00:00
Loppuaika: 20.8.2007 12:00:00
Rajoitus: 5000
Rivien kokonaismäärä: 739

Tulostusaika: 13.9.2007 12:48

Tyyppi	Aika	Pr.taso	Lähde	Alue	Positio	Kuvaus	Tapahtuma
Hälytys	20.8.2007 9:52:49.698	++++	2	SYST	SLD1	Logic station	H AS STARTED
Hälytys	16.8.2007 16:25:50.125	--	P	Dryend	551PC-130	DE lube oil pressure	MEAS. < LL
Hälytys	16.8.2007 16:25:50.125	++++	P	Dryend	551PC-130	DE lube oil pressure	MEAS. < LL
Hälytys	16.8.2007 16:25:50.125	--	P	Dryend	551PC-130	DE lube oil pressure	MEAS. < LLL
Hälytys	16.8.2007 16:25:50.125	++++	P	Dryend	551PC-130	DE lube oil pressure	MEAS. < LLL

-Yhteenvedoraportti sisältää *yhteenvedon määritetyn aikajakson tapahtumista.*

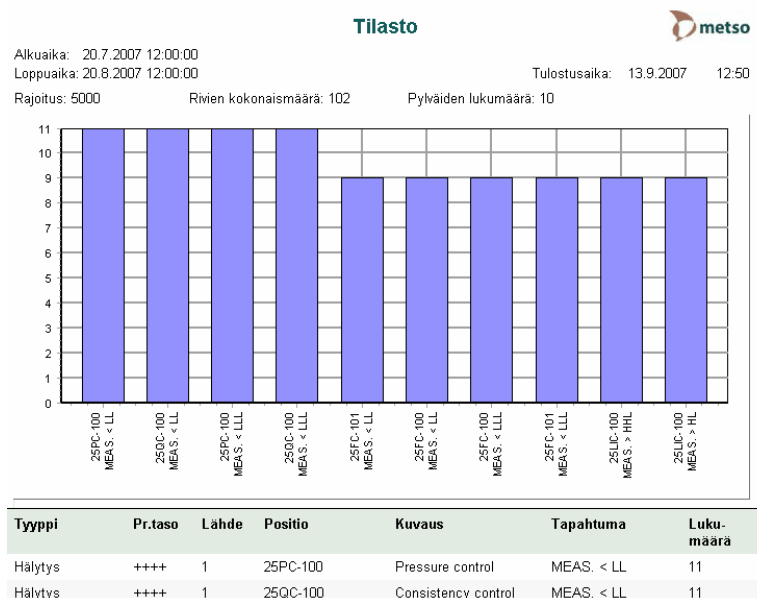
Yhteenvedo

Alkuaika: 20.7.2007 12:00:00
Loppuaika: 20.8.2007 12:00:00
Rajoitus: 5000
Rivien kokonaismäärä: 341

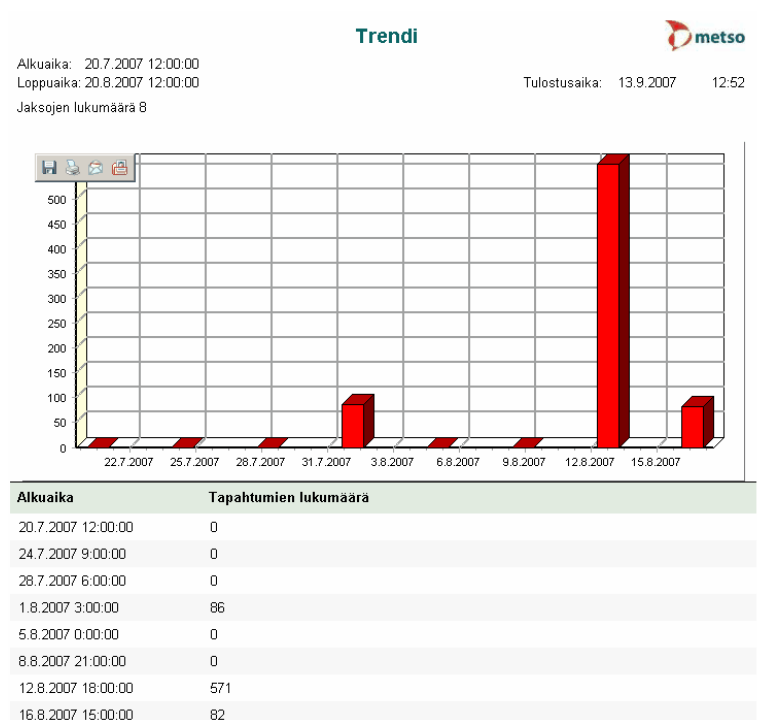
Tulostusaika: 13.9.2007 12:46

Tyyppi	Alkuaika	Loppuaika	Kuitt.aika	Pr.taso	Alue	Positio	Kuvaus	Tapahtuma
Hälytys	20.8.2007 9:52:49	12.9.2007 17:52:49	12.9.2007 17:52:49	++++	SYST	SLD1	Logic station	H AS STARTED
Hälytys	16.8.2007 16:25:50	16.8.2007 16:25:50		++++	Dryend	551PC-130	DE lube oil pressure	MEAS. < LL
Hälytys	16.8.2007 16:25:50	16.8.2007 16:25:50		++++	Dryend	551PC-130	DE lube oil pressure	MEAS. < LLL
Hälytys	16.8.2007 16:25:45	16.8.2007 16:25:45		++++	Dryend	531PT1-021	Dryer hydr pressure	MEAS. < LL
Hälytys	16.8.2007 16:25:45	16.8.2007 16:25:45		++++	Dryend	531PT1-021	Dryer hydr pressure	MEAS. < LLL


-Tilastoraportti sisältää kaikkein yleisimmät tapahtumat määritetyltä aikajaksolta.



-Trendiraportti sisältää *tapahtumien lukumäärän ajallisen jakautumisen.*



-Korrelaatoraportti sisältää vertailuposition tapahtumien ja jokaisen vertailutapahtuman lähiympäristön tapahtumien välisen korrelaation. *Raportin tietojen avulla voidaan päätellä, minkä tyyppisiä tapahtumat ovat ennen vertailuposition tapahtumia ja niiden jälkeen.*

Korrelaatio 

Alku aika: 20.7.2007 12:00:00
Loppu aika: 20.8.2007 12:00:00

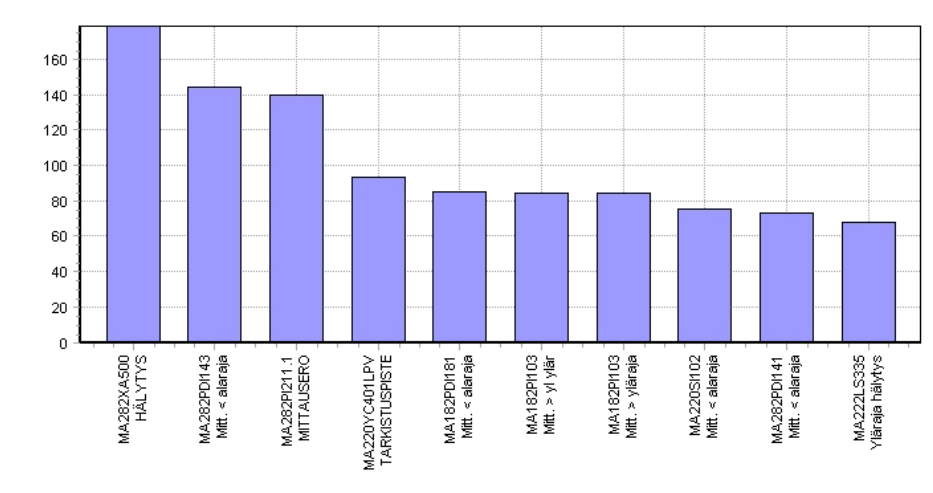
Tulostusaika: 17.9.2007 13:43

Rajoitus: 5000 Rivien kokonaismäärä: 16 Vertailutapahtumien lukumäärä:

Tyyppi	Pr.taso	Lahde	Alue	Positio	Kuvaus	Tapahtuma	Luku- määrä	Suhde %
Hälytys	++++	1	REFINE	25PC-100	Pressure control	MEAS. < LL	4	66,7
Hälytys	++++	1	REFINE	25PC-100	Pressure control	MEAS. < LLL	4	66,7
Hälytys	++++	1	REFINE	25QC-100	Consistency control	MEAS. < LL	4	66,7
Hälytys	++++	1	REFINE	25QC-100	Consistency control	MEAS. < LLL	4	66,7
Hälytys	++++	1	REFINE	PT2-2104	Hydr supply pressure	MEAS. < LL	4	66,7

Masuuni 1 ja 2. (Masuunin automaatiojärjestelmä, Rautaruukki Oyj)

Aikaväli 1.4.2013 7:11:24 - 8.4.2013 15:11:24

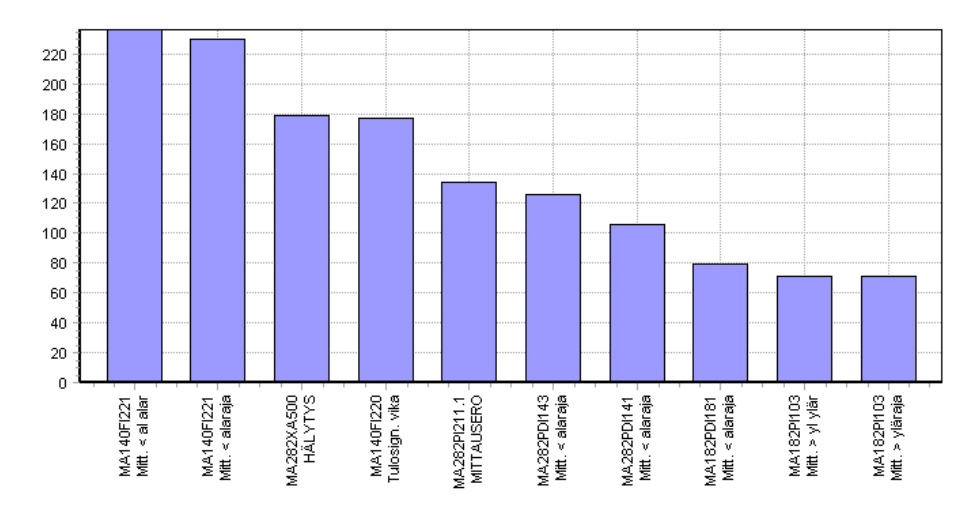


Rivien kokonaismäärä: 230

Tyyppi	Lähde	Positio	Kuvaus	Tapahtuma	Lkm.
Hälytys	P	MA282XA500	Typpihuuht. hälytykset	HÄLYTYS	179
Hälytys	P	MA282PDI143	Kuilun alaosa painehäviö 3	Mitt. < alaraja	144
Hälytys	P	MA282PI211.1	Kihdin paine	MITTAUSERO	140
Hälytys	P	MA220YC401	LPV Kippojen ohjaukset	Tarkastuspiste	93
Hälytys	P	MA182PDI181	Masuunin painehäviö	Mitt. < alaraja	85
Hälytys	P	MA182PI103	Mas paine 3, taso +17,400m	Mitt. > yl ylä	84
Hälytys	P	MA182PI103	Mas paine 3, taso +17,400m	Mitt. > yläraja	84
Hälytys	P	MA220SI102	Panoksen muutosnop. vasen	Mitt. < alaraja	75
Hälytys	P	MA282PDI141	Kuilun alaosa painehäviö 1	Mitt. < alaraja	73
Hälytys	P	MA222LS335	BLT jääh, ylempi jäähd.k.	Yläraja hälytys	68

Masuuni 1 ja 2. (Masuunin automaatiojärjestelmä, Rautaruukki Oyj)

Aikaväli 8.4.2013 7:11:24 - 15.4.2013 15:11:24

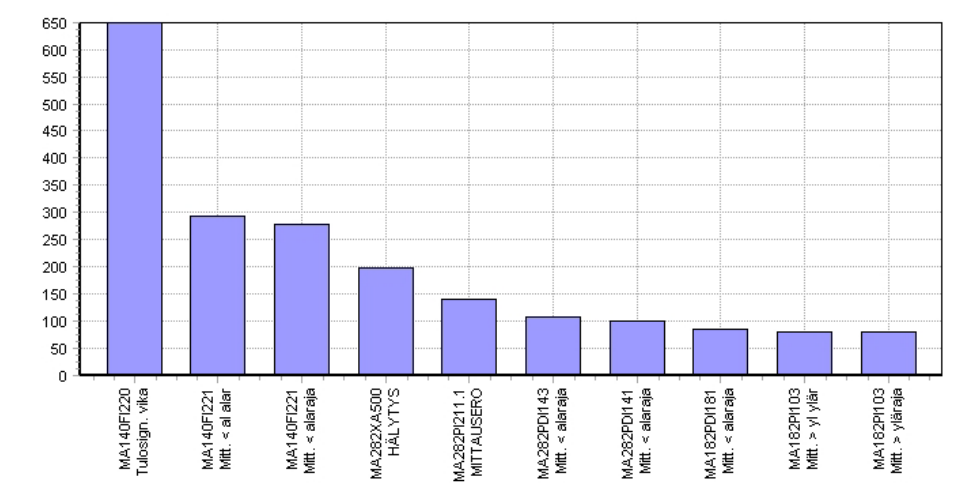


Rivien kokonaismäärä: 391

Tyyppi	Lähde	Positio	Kuvaus	Tapahtuma	Lkm.
Hälytys	P	MA140FI221	Hormi 21 puhallusilmamäärä	Mitt. < al alar	237
Hälytys	P	MA140FI221	Hormi 21 puhallusilmamäärä	Mitt. < alaraja	230
Hälytys	P	MA282XA500	Typpihuuht. hälytykset	HÄLYTYS	179
Hälytys	P	MA140FI220	Hormi 20 puhallusilmamäärä	Tulosign. vika	177
Hälytys	P	MA282PI211.1	Kihdin paine	MITTAUSERO	134
Hälytys	P	MA282PDI143	Kuilun alaosa painehäviö 3	Mitt. < alaraja	126
Hälytys	P	MA282PDI141	Kuilun alaosa painehäviö 1	Mitt. < alaraja	106
Hälytys	P	MA182PDI181	Masuunin painehäviö	Mitt. < alaraja	79
Hälytys	P	MA182PI103	Mas paine 3, taso +17,400m	Mitt. > yl ylä	71
Hälytys	P	MA182PI103	Mas paine 3, taso +17,400m	Mitt. > yläraja	71

Masuuni 1 ja 2. (Masuunin automaatiojärjestelmä, Rautaruukki Oyj)

Aikaväli 15.4.2013 7:11:24 - 22.4.2013 15:11:24

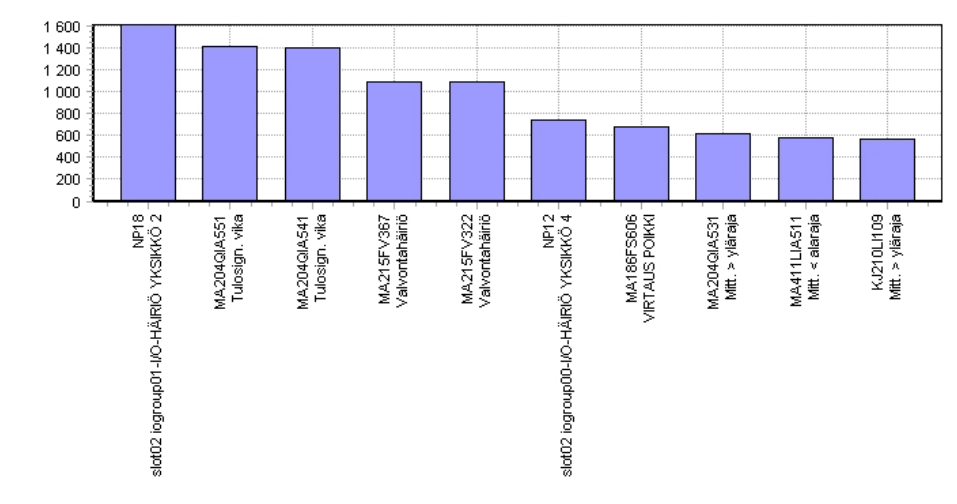


Rivien kokonaismäärä: 339

Tyyppi	Lähde	Positio	Kuvaus	Tapahtuma	Lkm.
Hälytys	P	MA140FI220	Hormi 20 puhallusilmamäärä	Tulosign. vika	651
Hälytys	P	MA140FI221	Hormi 21 puhallusilmamäärä	Mitt. < al alar	292
Hälytys	P	MA140FI221	Hormi 21 puhallusilmamäärä	Mitt. < alaraja	277
Hälytys	P	MA282XA500	Typpihuuht. hälytykset	HÄLYTYS	198
Hälytys	P	MA282PI211.1	Kihdin paine	MITTAUSERO	139
Hälytys	P	MA282PDI143	Kuilun alaosa painehäviö 3	Mitt. < alaraja	107
Hälytys	P	MA282PDI141	Kuilun alaosa painehäviö 1	Mitt. < alaraja	99
Hälytys	P	MA182PDI181	Masuunin painehäviö	Mitt. < alaraja	84
Hälytys	P	MA182PI103	Mas paine 3, taso +17,400m	Mitt. > yl ylär	80
Hälytys	P	MA182PI103	Mas paine 3, taso +17,400m	Mitt. > yläraja	80

Kaikki hälytykset. (Masuunin automaatiojärjestelmä, Rautaruukki Oyj)

Aikaväli 1.3.2013 7:11:24 - 7.3.2013 15:11:24

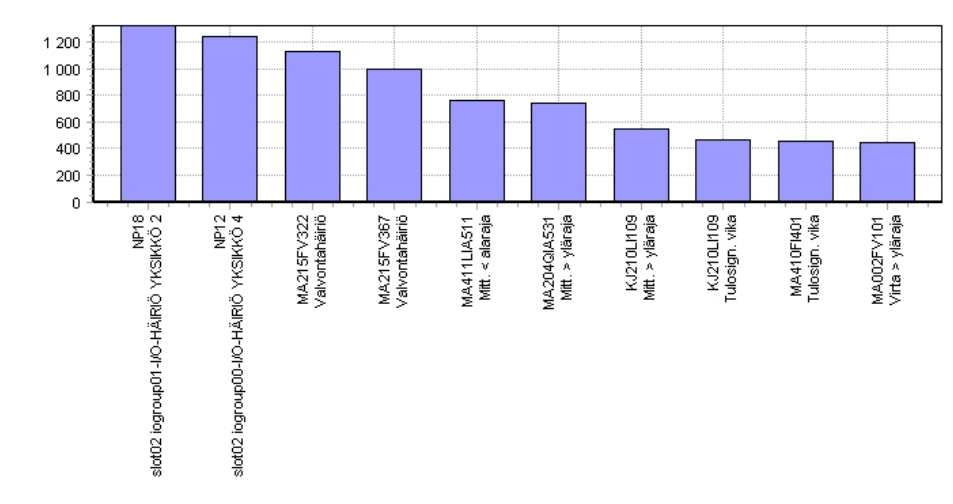


Rivien kokonaismäärä: 1876

Tyyppi	Lähde	Positio	Kuvaus	Tapahtuma	Lkm.
Hälytys	SYS	NP18	slot02 iogroup01-I/O/HÄIRIÖ	YKSIKKÖ 2	1620
Hälytys	P	MA204QIA551	CO-pit fakk. huone	Tulosign. vika	1414
Hälytys	P	MA204QIA541	CO-pit kaas.rluukku.itä	Tulosign. vika	1404
Hälytys	P	MA215FV367	Pkoksi v kaatos sulkup 56	Valvontahäiriö	1095
Hälytys	P	MA215FV322	Panostusmonttu sulkup. 50	Valvontahäiriö	1086
Hälytys	SYS	NP12	slot02 iogroup00-I/O/HÄIRIÖ	YKSIKKÖ 4	736
Hälytys	P	MA186FS606	Tiiv.ved. virt. jääh.pmp	VIRTAUS POIKKI	679
Hälytys	P	MA204QIA531	CO-pit kaas.p ul.ete	Mitt. > yläraja	623
Hälytys	P	MA411LIA511	Pisar.er.1 pin2(paine-ero)	Mitt. < alaraja	579
Hälytys	P	KJ210LI109	Purkausvaunu 40.2 pinta	Mitt. > yläraja	572

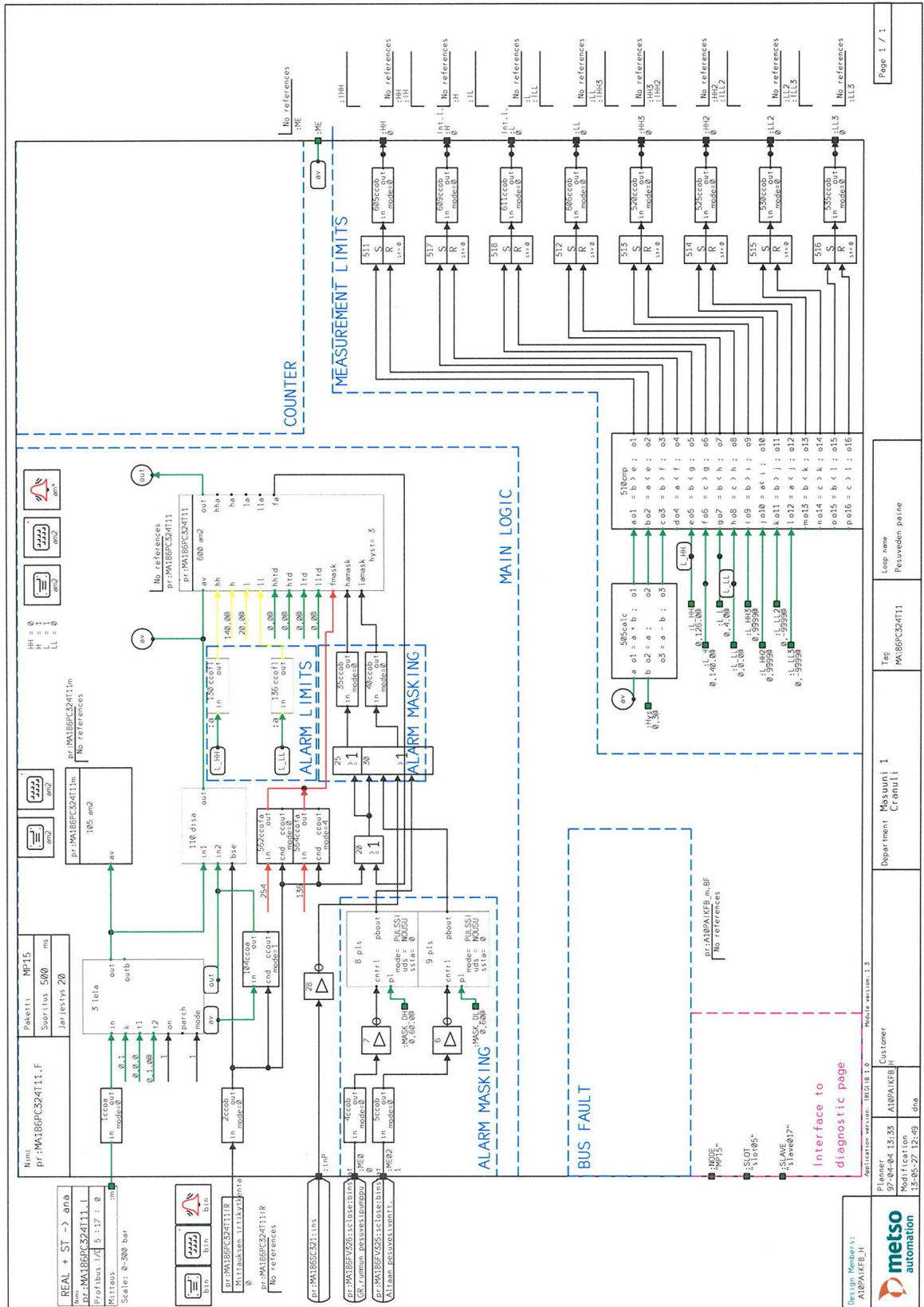
Kaikki hälytykset. (Masuunin automaatiojärjestelmä, Rautaruukki Oyj)

Aikaväli 7.3.2013 7:11:24 - 13.3.2013 15:11:24



Rivien kokonaismäärä: 1891

Tyyppi	Lähde	Positio	Kuvaus	Tapahtuma	Lkm.
Hälytys	SYS	NP18	slot02iogroup01-I/OHÄIRIÖ	YKSIKKÖ 2	1327
Hälytys	SYS	NP12	slot02iogroup00-I/OHÄIRIÖ	YKSIKKÖ 4	1241
Hälytys	P	MA215FV322	Panostusmonttu sulkup. 50	Valvontahäiriö	1132
Hälytys	P	MA215FV367	Pkoksi.v.kaatos sulkup 56	Valvontahäiriö	999
Hälytys	P	MA411LIA511	Pisar.er.1 pin2(paine-ero)	Mitt. < alaraja	756
Hälytys	P	MA204QIA531	CO-pit kaas.p ul.ete	Mitt. > yläraja	735
Hälytys	P	KJ210LI109	Purkausvaunu 40.2 pinta	Mitt. > yläraja	544
Hälytys	P	KJ210LI109	Purkausvaunu 40.2 pinta	Tulosign. vika	465
Hälytys	P	MA410FI401	Kaasunpuhd fak2, maka MA2	Tulosign. vika	451
Hälytys	P	MA002FV101	jakolevyn G3/G4 hydr.p.	Virta > yläraja	441



(Masuunin automaatiojärjestelmä, Rautaruukki Oy)



Design Member:
A18PAKEB_H

Department: Masuunin 1
Cränuu1

Tag: MA186FC324T11

Loop name: Pesuveden paine

Application version: IRE2.18.1.0
Module version: 1.3

Customer: A18PAKEB_H

Modification: 13-05-27 12:49

File: 07-04-04 13-33

Customer: A18PAKEB_H

Customer: A18PAKEB_H

