



1

Voith Paper Automation toimitti integroidun automaatiojärjestelmän Emin Leydierin uuteen paperikoneeseen



Jürgen Frank

Voith Paper Automation
juergen.frank@voith.com

Emin Leydierin uusi paperikone PK1 Nogent-sur-Seinessä Ranskassa perustuu Voithin One Platform -konseptiin massankäsittelystä jälkikäsittelyyn. Emin Leydier tilasi koko tuotantolinjan Voith Paperiltä. Mittavasta automaatiopaketista vastasi Voith Paper Automation.

Voith Paper Automation toimitti uuden paperikoneen automaation perus- ja detaljisuunnittelun, asennusvalvonnan sekä Voithin toimituskokonaisuuteen kuuluneen automaation käynnistyksen. Erityistä huomiota kiinnitettiin kaikkien operaattoreiden ja huoltohenkilöstön kouluttamiseen. Tällä varmistettiin ongelmaton startti.

Järjestelmäintegraation uusia käytäntöjä

Automaatiokonseptin perustana olivat tuotteen ja tilaajan asiakaslähtöiset vaatimukset sekä yksittäisten prosessien omaehtoinen toimivuus. Automaatiojärjestelmän selkärangan oli yhtenäinen ja avoin järjestelmäalusta, joka mahdollistaa avoimen ope-



2

Kuva 1: OnV WebVision jokainen vikaa kuvaava video on valmis analysoitavaksi.

Kuva 2: OnQ-mittapalkki ja OnV Webinspection -järjestelmä tarkastavat radan ennen rullainta.

roinnin ja säätöyhteyden koneohjauksiin sekä prosessin ja laadunvalvontajärjestelmiin. Voith Paper Automation konfiguroi koko automaation. Järjestelmä perustuu tietokantaan, jonka Voith on kehittänyt erityisesti paperiteollisuutta varten ja joka tarjoaa käyttäjälleen operointiin ja diagnostiikkaan liittyviä spesifejä mukavuuksia.

Kaiken kaikkiaan koko tuotantoprosessia paperikoneelta tukitoimintoihin ylläpitää noin 2400 ohjauspiiriä ja noin 5200 i/o:ta. Automaatiojärjestelmä koostuu yhdeksästä keskusprosessorista (CPU), jotka ovat vuorostaan kytkettyjä optiseen Ethernet-väylään. Kaksitoista ohjausasemaa kommunikoi CPU-yksiköiden kanssa kahden tukiserveriparin välityksellä. Koko konseptia täydentää kaksi kaikkien automaatiokomponenttien konfigurointia tukevaa säätöasemaa.

Poikkeuksellisen korkea automaatioaste edellyttää järjestelmän integroinnilta

uusia käytäntöjä. Tämän vuoksi kaikki järjestelmän komponentit kytkettiin ja testattiin konfigurointivaiheessa niin kutsutussa System Integration Test (SIT) -toiminnossa ennen useita viikkoja kestävä Customer Factory Acceptance Test (FAT) -vaihetta. Tällä tavalla varmistettiin, että kokonaiskonfigurointi voitiin testata ennen laitteiston toimittamista.

Myös FAT:ssä käytettiin uusia menetelmiä. Voith Paper Automation hyödynsi erityisohjelmistoa simuloidakseen yksittäiset toiminnot paperikoneen kokonaisvaltaiseksi toiminnaksi. Tämä ohjelmisto kytkettiin myös Application Control Program -toimintoon. FAT antoi asiakkaalle ympäristön, joka kytki hänet paperikoneen operoinnin reaali maailmaan. Näin voitiin testata operointiyhteyksien lisäksi kaikki konetoiminnot ohjauksineen, hälytyksineen ja lukituksineen. FAT:n puitteissa tehtyjen intensiivisten harjoitusten ansiosta Emin Leydierin koko

operaattoritimi kykeni hoitamaan tehtävänsä itsenäisesti nopeasti startin jälkeen.

OnQuality varmistaa kestävästi korkean laadun

Konventionaalinen paperikoneen laadunohjausjärjestelmä alkaa perälaatikosta radan poikkisuuntaisena ohjauksena ja se rakentuu määräsäpäässä kaikkien ohjaus-toimintojen osalta yksinkertaisten, prosessiohjausjärjestelmällä hallittavien ohjausyhteyden varaan. Perälaatikkoa edeltävän prosessin vakaus sekä korkeammat laatu kriteerit saavutetaan kuitenkin vain silloin, kun koko määränpään prosessi eli lyhyt kierto, hyllyn käsittely ja kuidun talteenotto on integroitu paperikoneen ohjausjärjestelmään. Massan sakeuden ohjaus iConRet-työkalulla on integroitu osa vakautettaessa paperin laatua sekä koordinoitua lajinvaihdon lähtökoh-tia. Massan sakeutta mitataan lyhyessä

Kuva 3: Sirius-rullaimella edestakaisin liikkuvassa skannerissa on sensorit mittaamassa pintapainoa, kosteuspitoisuutta ja värisävyjä.



kierrossa jatkuvasti neljässä eri massavirrassa ja säätö tehdään pääasiassa retentiokemian annostelun yhteydessä. Lajikartta mahdollistaa annostelun massan koostumuksen mukaan. Täten pintapainon heilahteluihin vaikuttavaa massan sakeuden vaihtelua 0-vedessä voidaan vähentää huomattavasti. IConGram-mallinnusohjelmistolla on mahdollista määrittää tarkasti haluttu pintapaino käynnistettäessä paperikonetta uudelleen seisokin tai katkon jälkeen. Näin myös tavoitteelliset laatu-ominaisuudet voidaan saavuttaa nopeammin.

PK1:n OnQuality-laadunohjausjärjestelmällä varmistetaan, että paperin laatuarvot saavutetaan lopputuotteessa. OnQ yhdistää skannerit, sensorit, toimilaitteet ja myös OnQ ModuleJet-erikoiskäyttöjär-

jestelmät, jotta perälaatikkoympäristössä saadaan säädetyksi tasainen poikkisuuntainen pintapainoprofiili mahdollisimman aikaisessa vaiheessa.

Tässä kohdin järjestelmä hyödyntää kaikkia Profilmatic-säätöohjelmiston antamia etuja. Tietokanta vertaa automaattisesti jokaista mittausta kulloiseenkin käyttötilaan. Mitta-arvoja verrataan jokaisen vaiheen jälkeen aiempiin asetteluihin ja säätö tapahtuu prosessitilaan sopivalla korkearesoluutioisella ohjaustoiminnolla. Tämä ohjausprosessi optimoi luotettavalla tavalla poikkiprofiilia.

Kolmospuristinta edeltää OnQ ModuleSteam -höyrylaatikko. Säättämällä vyöhykekohtaisesti rainalle tulevaa höyryä käyttölaite pienentää veden viskositeettia,

mikä parantaa paikallista vedenpoistoa ja eliminoi mahdolliset kosteusviirut ennen rainan siirtymistä puristimelle.

Jälkikuivatusosan kolmanteen kuivatusryhmään asennettu ModulePro-kostutin, mahdollistaa erinomaisen kosteusprofiilin tasaisen ja pienipisaraisen suihkun ansiosta. Suutin ja venttiilitekniikka estävät mahdollisen kostumisen. Radan poikki tapahtuva tasaisen hieno jälkikostutus varmistetaan optimoidulla suutinkulmalla sekä äärimmäisen pienellä pisarakoolla.

PK1:n kahdella OnQ-skannerilla ohjataan rainan konesuuntaista ja poikkisuuntaista profiilia. Yksi skannereista on asennettu SpeedSizerin eteen. Siinä on pintapainosensorina Promethium-147 -lähde sekä nelikanavainen infrakosteussensori. Toinen OnQ-skanneri on Sirius-rullaimen yhteydessä. Tässä skannerissa on pintapainoa mittaavana sensorina Promethium-147 -lähde, nelikanavainen infrakosteussensori sekä värisensori.

Paperin laadun nopeaksi optimoimiseksi konesuuntaisesti paino- ja kosteusohjaukset sekä myös sakean massavirran ohjaukset on erotettu toisistaan ja viety OnQ-laadunohjausjärjestelmään.

Sakean massavirran ohjauksessa käytetään vankasti vaihdeltavaa mallinnussäätöä. Sillä saadaan aikaan erinomaisen tehokas säätö integroidussa pintapainon ja kosteusprofiilin ohjauspaketissa.

Ohjausstrategialla optimoidaan muutoksia massan sakeuden, koneen nopeuden, höyryn paineen sekä kosteuden osalta. Viritysarvot lasketaan automaattisen toiminnon avulla reaaliaikaisen simuloinnin yhteydessä.

Laadunohjausjärjestelmä sisältää myös koordinoitun nopeudenmuutossäädön. Sen avulla operaattori voi muuttaa vaivattomasti nopeutta tekemättä kompromissia laatu- tai muiden säätöarvojen kanssa. Se muuttaa nopeutta operaattorin antamin asetuksin. Se myös koordinoi ja erotelee muiden prosessimuuttujien muutokset heikentämättä tuotteen laatuominaisuuksia. Ohjausvakiot muuttuvat automaattisesti prosessimuutoksen mukaisiksi optimaalisen ohjauksen savuttamiseksi.

OnView tekee kaikki prosessit läpinäkyviksi

OnView-informaatiojärjestelmä perustuu paperinvalmistuksen ja sen prosessin hyvään hallitsemiseen. Sen rakenne on sellainen, että se auttaa paperikoneella työskenteleviä tekemään parempia päätöksiä ja muokkaamaan tällä tavalla prosessiaan tehokkaammaksi. Keräämällä kone-, prosessi- ja laatu-tietoa yhteen autetaan paikantamaan nopeasti syyt mahdollisiin häiriötiloihin. Raportointijärjestelmä mahdollistaa aikaperusteiset arvioinnit vaikkapa päivä- tai vuororaportteina, mutta myös prosessin tapahtumakeskeisten

toimintojen, kuten konerullan tai viiran vaihtojen tarkastelu, on mahdollista. Informaatiota voidaan arvioida reaaliajassa serverin välityksellä sekä esittää toistettavasti profiilikuvaajina tai värikarttoina.

Reijät, repeämät ja pilkut paperiradalla voidaan havaita tarkalleen OnQ WebInspection -järjestelmällä, joka hyödyntää valon heijastumiseen perustuvaa matriisikameratekniikkaa. Ohjelmisto tunnistaa asiakasorientoituneesti etukäteen mallinnetut viat, sillä erilaiset viat vaativat omat korjaustoimensa. Käsittelysuositukset ilmoitetaan informaatiojärjestelmässä määritellyn vian luonteen mukaisesti.

Leikkurin ohjaukseen integroitu Unwind Control System varmistaa tuotannon hyvän läpimenon ja alentaa omalta osaltaan tuotantokustannuksia. Mahdollisten vikojen nopea havaitseminen mahdollistaa optimaalisten rullasarjojen valmistamisen.

OnV WebVision -katkoanalyysijärjestelmä hyödyntää 14:sta nopeaa kameraa prosessoimassa kuvaa kaikissa kriittisissä tuotannollisissa kohdissa, mm. pickuptelalla. OnV WebVision käyttää Xenon-valoa, jolla on ylivertaisesti korkeampi valon intensiteetti, kuin tavallisella halogeenilampulla ja siksi myös kuvan laatu on parempi. Kameroiden muotoilu, linsien erikoispinnoitteet sekä ilmajähdytysverhot estävät likapartikkeleiden tarttumisen linssin pintaan.

Täysin automaattinen rullankäsittely

Asiakasrullat tehdään täysin automaattisesti Voithin VariFlex-kantotelaleikkurilla. PK1:ltä tulevat konerullat kulkeutuvat suoraan VariFlexin konerullamagasiiniin. VariTronic Process -ohjelmisto tukee lentävän sauman ohjausta ja konerullan vaihtoa täysin automaattisesti ilman operaattorin apua nopeuden vähentämisestä, liimaukseen ja nopeuden nostoon. Jotta VariFlex pysyy paperikoneen tuotannon mukana, sen kiihdytysnopeus on 55 m/min/s ja ajonopeus 2500 m/min.

Asiakasrullien koon määrittely on taltioidu Voithin VariTroniciin tehdastietojärjestelmää liittyvien yhteyksien tukemana. Järjestelmä toimii täysin automaattisesti teräasetteluja ja automaattista hylsynkatkaisua myöten. Automaattinen liimaustoiminto ja päätyjen viimeistely auttaa helppoa ja ongelmattonta asiakasrullan automaattista vaihtoa, jonka yhteydessä rulla siirtyy suoraan rullankuljetusjärjestelmään.

Kuten edellä käy ilmi, Voithin Nogent-sur-Seinen paperitehtaan PK1:lle toimittama VariFlex-järjestelmä VariTronic-prosessiohjauksineen täyttää kirjaimellisesti lupauksensa: ”täysin automaattinen”.