

mätteknik

- 11** BAT Kraven för industriavlopp – Vi har Online övervakningen
- 16** Nytt, lovande framsteg för klassiskt problem på massakokare
Möjligt teknikskifte utvärderas just nu på Södra Cell Värö

Elektronisk dp-nivåmätning gav minskade underhållskostnader för Ahlstrom-Munksjö Aspa Bruk



Foto: Marcus Bohlin

16 Södra Cell Värö

Att flödesmäta med ultraljud är en teknik som Södra Cell Värö testar på sin kokare. Södra har valt flödesmätaren Prosonic Flow från Endress+Hauser.



Innehåll

- 3 Notiser
- 4 Urban Frank, Säljare Endress+Hauser
- 5 Pålitlig övervakning av uppmätta värden – när och var som helst
- 6 Dubbelriktad flödesmätning med Proline t-mass 300/500
- 7 Multivariabel flödesmätare som övervakar dryness och massbalansen
- 8 Dryness – en parameter som sparar energi och driftstopp
- 10 My Endress+Hauser – ett smart, digitalt arbetsverktyg
- 11 BAT Kraven för industriavlopp – Vi har Online övervakningen
- 12 Elektronisk dp-nivåmätning gav minskade underhållskostnader för Ahlstrom-Munksjö Aspa Bruk
- 14 Kalibrering eller verifiering?
- 16 Nytt, lovande framsteg för klassiskt problem på massakokare vid Södra Cell Värö
- 19 pH Skola – Sköt om dina elektroder för ökad livslängd

mätteknik 2 2020

Endress+Hauser AB
Box 1486, 171 28 Solna
Tel 08-555 116 00
info.se.sc@endress.com
www.se.endress.com

Chefredaktör: Paula Claesson

Ansvarig utgivare: Stefan Björkegren

Produktion: Karlöf Content AB

Stefans spalt

Hej alla läsare!

Hoppas att allt är bra med Er och att Ni är friska!

Vi har klarat oss bra och hittills inte haft någon anställd med konstaterad Covid-19 smitta. En hel del av oss har jobbat hemifrån och vi har i stor utsträckning undvikit fysiska möten internt och ute hos er, våra kunder. Dock har våra hjältar, serviceingenjörerna, varit ute där behov funnits och i stort sett varit fullbokade hela året. Det har faktiskt gått så pass bra för oss att vi kommer att anställa inom flera avdelningar under nästa år, dvs sälj, service och marknad. Som det ser ut nu blir vi 4 personer till.

Vi har precis avslutat vår kundundersökning som vi genomför vart tredje år och vi har totalt fått in 363 svar. Vill passa på att tacka Er alla som tagit Er tid och svara på denna enkät som ger oss feedback på vad vi gör bra och vad vi ska fokusera på för att förbättra oss.

I detta nummer av Mätteknik har vi ett par intressanta artiklar från Pappers & Cellulosa världen gjorda på initiativ av Ulf Johansson hos oss, med mångårig erfarenhet från branschen. Han pratar om möjligt teknikskifte från "magrör" till ultraljudflödesmätning på kokarna, vilket vi provar just nu hos Södra Cell Värö. Vi har också gjort ett reportage från Ahlstrom-Munksjö Aspa Bruk, där de hade problem med nivåmätning på indunstningen. Vår lösning blev elektronisk dp-nivåmätning med keramiska membran.

Vill även slå ett slag för artikeln om My Endress+Hauser som i dessa tider är högaktuellt. Har Ni inte konto hos oss idag, läs artikeln, skapa ett konto på vår hemsida och upplev hur enkelt det kan vara att jobba tillsammans med oss!

Ha en trevlig läsning och om vi inte hörs får jag önska Er alla ett Gott slut på året.

Stefan Björkegren
Verkställande Direktör
Endress+Hauser AB





Besök vår virtuella monter – en stor mässhupplevelse i litet format

Vi tycker om att skapa möjligheter. Efter annulleringen av årets mässor skapade Endress+Hauser en virtuell monter och gjorde på så sätt besök möjliga över hela världen. Genom att besöka vår virtuella monter kan du med hjälp av den senaste processautomationstekniken se allt som du skulle se på en "riktig" mäsas. Du får tillgång till relevanta länkar gällande produktinformation, lösningar och servicetjänster när det passar dig. Här kan du upptäcka hur vi kan hjälpa dig att förbättra arbetsflödet, öka processdriftstiden och optimera din effektivitet och effektivitet.

Gå in på vår hemsida för ett besök i vår monter: <https://eh.digital/34ywFFi>



Följ oss på LinkedIn, Facebook, YouTube och Instagram!

Vill du hålla dig uppdaterad på de senaste nyheterna från Endress+Hauser?

Följ oss på sociala medier där lägger vi upp fortlöpande information.



www.linkedin.com/company/endress-hauser-group



www.facebook.com/EndressHauser/



www.youtube.com/user/EndressHauserAG



www.instagram.com/endresshauser_career/



Presentation av nyanställda

Alexandra Nyman
säljkoordinator på
Solnakontoret

Vi har anställt Alexandra Nyman som ny säljkoordinator hos oss med placering på Solnakontoret i Stockholm.

Alexandra har tidigare studerat till internationell inköpare och har även erfarenhet från projektarbete i större bolag.



Sina Rezaie
utesäljare på distrikt Väst

I maj 2020 började Sina Rezaie som ny utesäljare på distrikt Väst med placering på vårt lokalkontor i Göteborg.

Sina har tidigare arbetat som innesäljare på Grundfors.



Mikaela Bergström
receptionist

Mikaela Bergström är ny receptionist hos oss och den trevliga rösten ni kommer i kontakt med när ni ringer vår växel.

Mikaela har tidigare arbetat som bland annat konferensvärdinna och har sina rötter på Gotland.



Vi hälsar våra nyanställda varmt välkomna och hoppas att ni ska trivas hos oss!

Urban Frank

Säljare Endress+Hauser



Berätta lite om ditt arbete.

– Jag är säljare på distrikt Öst och geografiskt så bearbetar jag kunder från Stockholm till Örebro, upp till Gävle och neråt Nyköping. Totalt är vi fyra säljare på distriktet uppdelade på branscher, där jag främst har hand om kunder inom vatten, avlopp och energi.

När började du på Endress+Hauser?

– Jag har arbetat här i ungefär två år nu, men har jobbat med instrumentering i hela mitt liv. Efter gymnasiet började jag arbeta på ett företag inom el & automation och två år senare gick jag över till ett företag som sysslade med processinstrumentering. Så allt som allt har jag nu säkert 25 års erfarenhet inom processinstrumentering.

Vilka är dina främsta styrkor som säljare?

– Under hela min karriär har jag arbetat som säljare, jag uppskattar kundkontakterna och tycker om utmaningen att finna lösningar på kundernas problem. VA är analysstarkt, jag gillar analys och har hyfsat breda kunskaper på området.

Vad är det som gör ditt jobb så intressant?

– Det är ett omväxlande arbete med många nyanser. Jag får jobba både med slutkunder, konsulter och byggare inom såväl små som stora projekt. Mitt huvudsakliga mål är att stärka vår ställning hos slutkunder, kommunala bolag och företag samt göra Endress+Hauser mer kända även på mindre orter i Sverige.

Varför ska kunderna välja Endress+Hauser?

– Vi är specialiserade på instrument och kan med vårt breda produktprogram erbjuda processlösningar för flöde, nivå, tryck, analys och temperatur inklusive driftsättning och service. Vi kan alltså erbjuda helheten och är oberoende av vilket styrsystem kunden har. Allt fler företag inser fördelarna med att kunna få ett så komplett sortiment från en leverantör.

– Samtidigt som vi har en stor bredd inom instrumentering så har vi också en djup kunskap hos våra många specialister inom företaget. Och förutom kompetensen hos våra produktspecialister och säljare i Sverige så har vi också bra support från Endress+Hausers internationella produktionscenter. Det gör att vi alltid kan garantera de bästa lösningarna för våra kunder.

Vilket område är hetast just nu?

– Analys är ett hett område inom VA och det ökar för varje år. I ett nytt VA-projekt står analysinstrument för 50 till 60 procent av instrumentinvesteringen. Det blir allt viktigare att kunna mäta i realtid så du vet vad du ska styra emot.



Bor: Villa i Älvsjö, 11 km cykelväg från jobbet. Jag försöker cykla så ofta det går.

Familj: Fru och tre barn (en utflugen son på 23 år samt en 21-årig dotter och en 15-årig son).

Fritidsintressen: Jag har många intressen. I grunden är jag väldigt idrottsintresserad, tidigare själv aktiv men på senare år som idrottsledare. Nu är jag tränare för sonens innebandylag, det blir två till tre träningar i veckan och ofta matcher i helgerna. Förutom det så håller jag mig aktiv genom att springa, åka skidor, cykla och spela golf. Motorcykel är ett annat intresse som blivit stort på senare år. Jag tog mc-kort som 50-åring och kör en hel del. Just nu har jag en Honda Offroad XL 1000 V touringmodell. Den är från år 2000 men nu tittar jag på att uppgradera till en nyare modell. En annan hobby är min travhäst, som jag har tillsammans med fem vänner. Hästen föddes 2017 och tävlar en del, men har dock inte vunnit något ännu.





CML18 laddas på induktiv laddare

Pålitlig övervakning av uppmätta värden – när och var som helst

Vårt nya handhållna analysinstrument möjliggör en enkel och pålitlig övervakning av uppmätta värden. Liquiline Mobile CML18 kan användas i ett brett spektrum av applikationer, oavsett om det är i ett labb eller ute i fält. Dessutom är den så liten och smidig att den enkelt får plats i din skjortficka.

En begåvad allrounder med maximal flexibilitet

Med Liquiline Mobile CML18 kan du mäta pH, ORP, konduktivitet och löst syre med bara en enda enhet. Den aktuella temperaturmätningen visas parallellt. Tack vare digital Memosens-teknik är skifte mellan olika sensorer en barnlek. Byt bara sensorerna direkt vid mätpunkten. Enheten upptäcker omedelbart vilken sensor som är ansluten, laddar automatiskt sparade sensordata och visar rätt uppmätt värde direkt. Sensorer behöver inte längre justeras på plats, de kan istället justeras i komforten på ett labb eller en verkstad. Om du vill övervaka din process under en längre tidsperiod kan du använda Liquiline Mobile CML18 som en datalogger och lagra mer än 10 000 uppmätta värden med en datum- och tidsstämpel.

Maximal datasäkerhet tack vare Memosens

Liquiline Mobile CML18 med Memosens-teknik möjliggör maximal datasäkerhet och ger uppmätta värden som är pålitliga. Oavsett var eller när ett uppmätt värde måste övervakas, ger enheten värden som är korrekta. Tack vare Memosens-tekniken är sensorerna utrustade med

en mikroprocessor som är integrerad i huvudet och omvandlar alla sensor-signaler till en robust digital signal, vilket gör dem okänsliga för fukt eller annan miljöpåverkan. Med hjälp av dessa tillförlitliga uppmätta värden kan användaren snabbt vidta nödvändiga åtgärder och hålla processen igång under optimerade förhållanden.

Datakonsistens mellan labb och process

Vid analys av ett prov kan användningen av olika mättekniker ofta resultera i avvikelser mellan laboratoriemätningen och mätningen som registrerats i processen. Med Liquiline Mobile CML18 kan samma Memosens sensorer som används i processen också användas i labbet. I fall som kräver en särskilt snabb responstid är den nya robusta labb-pH-sensorn, Memosens CPL51E, det perfekta valet. Den använder samma Memosens-teknik som process-sensorer, men är optimerad för en snabb responstid i provanalys och laborietillämpningar som inte kräver höga krav på tryck och temperatur.

Intuitiv och enkel att använda

Liquiline Mobile CML18 kan enkelt hanteras med den intuitiva SmartBlue-appen.

Alla uppmätta värden och sensordata överförs via en säker Bluetoothanslutning till appen på din smartphone eller surfplatta. Appen ger dig ett bekvämt sätt att göra inställningar, justeringar och läsa av sensorvärden och uppmätta värden. Dessutom har Liquiline Mobile CML18 en integrerad, trådlös laddningsfunktion som möjliggör induktiv laddning med en Qi-certifierad laddare, lika enkelt som med din smartphone.

Läs mer om CML18:
<https://eh.digital/2K7Sled>



Enkelt att mäta direkt i fält

Dubbelriktad flödesmätning

med Proline t-mass 300/500

Termisk mätprincip har länge använts för att mäta gasflöden. Några av nackdelarna med mätprincipen är att den normalt sett inte kan detektera eller mäta negativt flöde. Dessutom påverkas tillförlitligheten om kondensat bildas i gasflödet. Innovationer inom sensortechnik kan nu hjälpa anläggningsägare med dessa utmaningar.

I många branscher har termisk flödesmätning länge använts för att mäta rena gaser och gasblandningar - till exempel i forsknings- och utvecklingslaboratorier, i HVAC, till gasfackla och rökgaser, i rörsystem med tryckluft, syre, kväve eller argon, för övervakning av naturgasförbrukning i gaseldade pannor eller för övervakning av koldioxid inom livsmedel- och dryckesindustrin. Med ny teknologi kan t-mass 300/500 öppna upp nya möjligheter för processkontroll, kvantitetsmätning, läckagedetektering, kostnadsallokering och energihantering.

Dubbelriktad flödesmätning

Termisk flödesmätning är normalt anpassad för att mäta positivt flöde och kan inte detektera om flödesriktningen förändras. Förändrad flödesriktning leder till felaktig flödesmätning och kan få konsekvenser för både ekonomi och säkerhet. Proline 300/500 är en termisk flödesmätare som löser denna utmaning. Flödesmätaren kan beställas för att detektera eller mäta negativt flöde. Detta är möjligt tack vare en nyutvecklad patenterad sensorkonstruktion som dessutom har visat sig vara mycket stabil utan tendens att driva.

Kondensatövervakning

Den termiska principen bygger på att en gas eller gassammansättning har en viss avkylningseffekt när den passerar över sensorn. Om daggpunkten nås kan gasen inte hålla kvar sin vattenånga utan övergår till vattendroppar (kondensat) istället. Dessa droppar följer med i gasströmmen och blir en felaktig del i avkylningseffekten som principen bygger på. Detta leder till felaktig flödesmätning. T-mass 300/500 kan övervaka processstabiliteten och ge en varning om droppar har bildats. Dessutom detekteras pulserande flöden, exempelvis i tryckluftapplikationer. När varningen uppkommer kan operatörerna snabbt ta beslut om åtgärder för att lösa driftstörningen.



Proline t-mass 300/500 finns både som instick och inline version

Fördelar:

- Brett användningsområde: För gas och gasblandningar (rena gaser), för konsumtionsmätning, läckagedetektering, processkontroll, kostnadsfördelning och energihantering
- Robust termisk sensor:
 - Gjord av rostfritt stål
 - Inline och insticks versioner: DN15 till 1500
- Tillförlitlig processövervakning:
 - Varning vid kondensat eller pulserande flöde
 - Detektion eller mätning av negativt flöde
- Flexibel och enkel programmering: 22 valbara standardgaser samt gasblandning med upp till 8 komponenter
- Hög nivå av processkontroll: Premium mätnoggrannhet ($\pm 1.0\%$) och repeterbarhet ($\pm 0.25\%$)
- Utvecklad enligt SIL för maximal säkerhet (IEC 61508)
- Heartbeat Technology: Diagnostik, processövervakning och enhetsverifiering utan processavbrott
- Enkel driftsättning via webbserver utan tillkommande mjukvara/hårdvara

Läs mer om t-mass 300/500
här: <https://eh.digital/38KFiiT>



Multivariabel flödesmätare som övervakar dryness och massbalansen

Proline Prowirl F 200 erbjuder allt i ett: simultan mätning av massflöde, volymflöde, energiflöde, temperatur, tryck och till och med dryness på din ånga.

Oavsett vilka processförhållanden som är gällande och hur de fluktuerar kan du räkna med precis och noggrann mätning på blöt ånga, mättad ånga, överhettad ånga och till och med kondensatflöde.

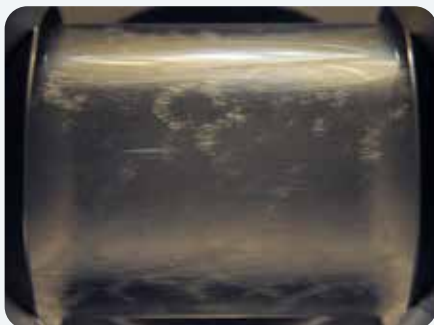
Dryness – parameter som spar driftstopp

Tidigare har det varit svårt för operatörer att veta vilken ångkvalitet som levereras till de olika processavsnitten. Man har förlitat sig på parametrar som tryck och temperatur samt att ångfällorna gör sitt jobb men hur mycket kondensat som transporterats med ångan har förmodligen varit okänt. Ånga tillsammans med kondensat bildar ett två-fasflöde som tidigare varit utmanade att upptäcka, men nu går det! Prowirl F 200 kan övervaka ångans dryness, dvs ett mått på hur blöt ångan är, från 80–100% och på så sätt ge en indikation på ångleveransens kvalitet.

Integrerat tryck och temperaturmätning

Med integrerad tryckmätning har Prowirl 200 möjligheten att fungera som en central mätpunkt för alla industriella ång- och gasapplikationer upp till rördimension DN 300. I många applikationer inom processindustrin fluktuerar tryck och temperatur frekvent. När flödesmätning sker på komprimerbara medier, som exempelvis ånga och gaser, är det

viktigt att kompensera för både tryck och temperatur. Om korrekt kompensering inte sker är risken massiva mätfel som resulterar i ekonomiska förluster.



Exempel på ett rör med 80 % dryness och 20 % kondensat.

Massbalans – ett verkligt exempel

Förbrukare av ånga har ofta olika krav på processtryck och temperatur. Densiteten på ångan har en central roll för korrekt debitering. Ångproduktion och distribution brukar ofta vara av en något högre trycknivå. Ventiler för tryckreducering används mellan distribution och slutförbrukare för att leverera önskat tryck. Ofta innehåller distributionssystem mättad eller något överhettad ånga. Vid själva tryckreduceringen stryps ångan vid en konstant entalpi, vilket innebär att den specifika energin av ångan är

den samma även efter strypningen. Detta kan leda till att ångan efter ventilen blir överhettad. I denna situation kommer en vortexmätare som bara kompenserar för temperatur utgå ifrån att ångan är mättad och leverera ett felaktigt mätvärde. Mätaren räknar helt enkelt med felaktig densitet utifrån ångtabellen. Detta kan ofta vara förklaringen till att det finns avvikelser i massbalansen i ett distributionssystem för ånga. För att mäta massflödet korrekt när ångan är överhettad behöver både tryck och temperatur mätas. Prowirl 200 med integrerat tryck och temperaturmätning räknar med rätt densitet och levererar ett tillförlitligt mätvärde.

Fördelar med att mäta dryness:

- Blir ett "stetoskop" in i ångsystemet om dess tillstånd och möjliggör korrigerande åtgärder
- Kompensering för fuktig ånga ger starkt reducerad mätosäkerhet på mass- eller energiflödet.
- Bättre intern och extern kostnadsfördelning, d.v.s du betalar endast för den energi du tar emot.
- Mer exakt processreglering och information om hur mycket energi processen faktiskt mottagit.
- Ökad driftsäkerhet, upptäckt av fuktig ånga hjälper till att undvika tryckslag och korrosion.
- Förebyggande underhåll, indikation om att ång/kondensfällor inte gör sitt jobb.



Integrerat tryck och temperaturmätning – ett måste för säker ångmätning



Dryness – en parameter som sparar energi och driftstopp

Just nu provas en ny metod inom svensk pappersindustri men går givetvis att tillämpa inom alla industrier som använder ånga.

En pappersmaskin är förenklat sett en stor avvattningsprocess där mald, massablandning med en torrsubstans på mindre än 1 procent i slutändan blir till papper med en torrsubstans på över 90 procent. Avvattningen sker i tre steg, först formning, sen pressning och sist torkning.



Maskinoperatörerna kan nu få möjlighet att se ångans torrhetsgrad.



Torkpartiet största energiförbrukaren

Torkpartiet med sina olika grupper av ångcylindrar är den överlägset största energiförbrukaren. Det utgör över hälften av maskinens längd och betingar nästan halva investeringskostnaden för en ny maskin. Men de ångsystem som försörjer dem är nödvändigtvis inte nya och faktumet att ångcentralen ofta ligger långt bort erbjuder dåligt med information till operatörerna av pappersmaskinen. Dessutom är det förmodligen två olika kostnadsställen. Rätt torkprofil för önskad ytvikt på pappersbanan styrs med temperaturen till de olika cylindergrupperna vilket regleras genom ångtrycket. God kondensatbortförsel från cylindrarna är mycket viktigt och sker med sifoner i varje cylinder.

Ångkvalitet och dryness

Tänk om det även fanns ett sätt för operatörerna att snabbt få veta ångkvaliteten på leveransen från ångcentralen, så man fort kan utesluta

problem på leveranssidan när man får driftstörningar i torkpartiet. Detta utvärderas just nu vid ett ännu ej namngivet bruk i Sverige. Genom en enda installationspunkt på ångstammen ges maskinoperatörerna möjlighet att se ångans torrhetsgrad och ytterligare mer än 10 parametrar. Funktionen kallas wet-steam¹ och övervakar vad som brukar kallas dryness på ångan. Alltså ett mått på om ångan är fuktig och innehåller kondensat vilken i så fall rapporteras till SCADA-systemet i området 80–100 procent dryness.

Tillståndskontroll i realtid

Vattendroppar eller kondensat förekommer alltid i långa ångstammar från värmeförlusten utefter rörsystemet och kan reduceras med ångfällor var 30–50 meter samt med fall på röret av 1 meter per varje 100 meter. Det kan också uppstå vid plötslig hög last från många anslutna förbrukare samtidigt. Ångfällor har en tendens att falla över tid och antingen börjar de då läcka ånga eller släpper inte ut kondensat. Båda fallen leder faktiskt till slöseri eftersom kondensat har lägre energiinnehåll. Ett sådant 2-fasflöde har man inte kunnat upptäcka förut, men nu går det. Wet-steam funktionen blir en tillståndskontroll i realtid till operatörerna om ångfällorna verkligen gör sitt jobb. Att ligga och köra med fuktig ånga leder också i längden till erosion inuti rörsystemet samt beläggningar som kan påverka värmeöverföringen av ångan inuti cylindern och kräva inspektioner eller rengöring. Cylindern kan även "dränkas" om inte kondensat bortförseln hinner med, vilket minskar värmeöverföringen dramatiskt. Ännu mer kondensat leder till vattenslag och skaderisker.

De övriga parametrarna² man får ut parallellt för att nämna några är densitet på ångan, energi, flöde i kg eller ton, temp, tryck samt massflödet av kondensatet, alltså kvantifierat hur mycket kondensat som faktiskt passerar. Det sista är en utmärkt parameter för att undvika att behöva betala för ånga som man inte fått.

Energikartläggning – exempel

Hittills har vi bara tittat på fördelarna wet-steam övervakningen ger för

körbarheten men eftersom många torkpartier sköts delvis manuellt och ställs in olika efter vilken papperskvalitet som produceras så går de tyvärr ofta med en oekonomisk inställning, eftersom det fungerar bra ändå. Här kan övervakningen bli del i en större energikartläggning. Sätter man det också på varje cylindergrupp ökar möjligheten ytterligare att förbättra problemområden eller felsöka vid driftstörningar. Eftersom fuktig ånga innebär en motsvarande procentuell förlust av latent energi, entalpi, leder det snabbt till stora årsbelopp helt i onödan. Något som hamnar på balansräkningen och kan påverka beslut om en viss papperskvalitet eller kanske en hel maskins lönsamhet.

Endress+Hauser's ångövervakning för dryness finns installerad på ett flertal svenska industrier sedan flera år. Från 2020 pågår även utvärdering vid ett Svenskt Pappersbruk, för det syftet artikeln beskriver.

Varför skall man kompensera för fuktig ånga?

Vi har sett ovan att energiinnehållet i ångan är starkt beroende av torrhalten. Låt oss anta 3 barg mättad ånga med en torrhalt på 90 procent. I realiteten betyder detta att i rörledningen har vi:

100 procent av den sensibla värmen hf d.v.s 604,7 kJ/kg

90 procent av den latent värmen hfg hos en helt torr ånga d.v.s 0,9x2138 kJ/kg = 1924 kJ/kg

Mest relevant för värmeöverföring är latent värme. Alltså ånga med kvalitet på 90 procent har endast 90 procent av energin hos en torr mättad ånga. Om vi antar att det kostar 200 kronor att producera 1 ton ånga har vi endast fått ånga för ett värde av 180 kronor. Ångbehovet hos en pappersmaskin kan lätt vara 40 ton/timme så att betala 20 kronor för mycket per ton blir väldigt stora belopp på ett år.



¹Läs mer om wet-steam



²Läs mer om Proline Prowirl F 200

"My Endress+Hauser innebär maximal tillgänglighet samtidigt som du sparar tid"



My Endress+Hauser – ett smart, digitalt arbetsverktyg

Endress+Hauser är välkända för att erbjuda personlig service och support till sina kunder. Som ett komplement till detta har man utvecklat den digitala plattformen My Endress+Hauser som innebär ökad tillgänglighet och nya möjligheter. Vi fick möjlighet att ställa några frågor kring detta till Tommy Eierholen, säljare på Endress+Hauser.



Tommy Eierholen, säljare på Endress+Hauser.

Vad är bakgrunden till My Endress+Hauser?

– Vi har idag en mer flexibel arbetstid än tidigare, där en del sitter på kontor, andra jobbar hemifrån, en del börjar tidigt och andra jobbar sena kvällar och helger.

När vi behöver information söker vi på internet, googlar eller använder Youtube. I och med att e-handeln har tagit fart har vi fått nya vanor och vi förväntar oss att hitta information i det ögonblick vi behöver.

My Endress+Hauser innebär maximal tillgänglighet, samtidigt som det sparar tid för användaren, men även för oss så att vi istället kan lägga mer tid på att hjälpa till med klurigheter och vara mer tillgängliga när man behöver ha personlig assistans.

Vem kan skapa ett konto?

– Det är fritt för alla, gå in på www.se.endress.com/sv och ansök.

Det finns absolut inga krav att man måste handla digitalt utan skall ses som ett komplement till personlig service.

Beskriv översiktligt vad det är.

– My Endress+Hauser är en del av hemsidan när man söker efter information.

Den ger dig som kund möjligheter att söka på egna eller företagets offerter, order och följa leveranser och hitta dokumentation, dvs du hittar all historik på ett och samma ställe.

Sökmotorer och Applicatorn på hemsidan ger dig förslag och du kan jämföra liknande produkters prestanda och få ut detta på en pdf, enkelt och överskådligt.

Dessa kan konfigureras enligt önskemål och du kan få ut 2D- och 3D-ritningar, priser, leveranstider och spara de som t.ex favoriter eller som projekt.

Du nämner Applicator, vad är det?

– I Applicatorn kan man söka på en viss produkt, produkttyp, industri eller utgå från en applikation. Vi har applikationer inom olika industrityper, där vi placerat in de olika produkterna från Endress+Hauser som kan vara aktuella.

Produkterna kan sen läggas in i My Endress+Hauser varukorg där man får leveranstider, priser, 2D-3D-ritningar och ev reservdelar. Därefter kan man spara givaren som favorit om man tror att man kommer återanvända den i liknande applikationer.

En annan funktion i Applicator är att dimensionera och se vilken noggrannhet man kan förvänta sig.

Kan man göra någon personlig anpassning på My Endress+Hauser?

– Ja, man kan spara och organisera sina favoritprodukter med egna referensnummer och namn.

Man kan även göra en produktlista runt ett projekt eller viss typ av produkt.

Nu lanserar vi också en ny modul, "Central Engineering Platform" (CEP) där vi kan följa en förfrågan med offerter, dimensioneringar, order på en plats och slippa leta i mail och redigerade excel dokument.

Vad tycker kunderna om My Endress+Hauser?

– Vi har fått mycket positiv respons och det är allt fler kunder som upptäcker fördelarna och använder verktyget.

Hur får man tillgång till information om en produkt om man är ute i fält?

– My Endress+Hauser och hemsidan fungerar givetvis även i mobilen men vi har även olika applikationer till mobilen. Mest uppskattad är kanske vår "Operations App"

Med mobilen skannar man QR-koden eller lägger in serienumret som finns på produkten och får då via appen direkt tillgång till information, instruktioner, manualer, reservdelar etc.

Appen finns att ladda ned på App Store och Google Play.

Finns där fler intressanta appar?

Flera av våra instrument har idag Bluetooth så vi har appen SmartBlue för kommunikation med dessa givare. Guidade menyer och trådlös kommunikation gör det lättare att felsöka eller driftsätta ett instrument idag. Vi har appen "Scanner" som med "molnet" Netilion underlättar inventering av instrumentering med fotografering och scanning av QR koder, oavsett fabrikat i t.ex en fabrik eller anläggningsdel.

Kunder med ATEX applikationer (explosionsfarlig miljö) kanske använder ExiCalculator. Det kommer hela tiden fler appar och möjligheter då vi idag är mer "digitala" och har man frågor så är det bara att ringa och fråga oss.

Hur sätter jag igång med My Endress+Hauser?

– Gå in på www.se.endress.com/sv, klicka på "Logga in" längst upp på skärmen och välj "Registrera nu" för att skapa ditt konto. När vi har verifierat ditt nya konto kommer vi att skicka dina personliga inloggningsuppgifter.

Vill ni sen ha hjälp att komma igång så kontakta gärna mig eller någon kollega så kan vi ta ett digitalt möte över t.ex TEAMS eller besök på plats.

Vi vill absolut inte tappa kontakten med våra kunder, bara jobba smartare.



BAT Kraven för industriavlopp – Vi har Online övervakningen

BAT Krav för industriavlopp. Vi har Online övervakningen för TOC, COD, BOD, TSS, NO3-N etc.

Sedan några år finns branschvisa EU krav på bästa tillgängliga teknik, BAT, för cirka 30 branscher som omfattas av industriutsläppsdirektivet. Kraven i BAT-slutsatserna skall uppfyllas inom 4 år från det att de publicerats och är bindande föreskrifter i industriutsläppsförordningen (IUF).

Där finns krav på daglig övervakning av bl.a. TOC och det är en parameter som Endress+Hauser länge haft i form av vår fotometer CAS51D och från årsskiftet även med en mer precis spektrometer CAS80E som jobbar med flera våglängder parallellt. Dessa metoder mäter optiskt TOC ekvivalenten online på avloppet jämfört mot en känd laboratorium-referens för TOC. Har man dock stora variationer på sitt avlopp från olika processavsnitt är det lämpligare med en TOC analysator i form av vår CA72TOC som är ett skåp dit provet sugas upp och analyseras för TOC direkt i mg/l.



Elektronisk dp-nivåmätning gav minskade underhållskostnader för Ahlstrom-Munksjö Aspa Bruk



Den befintliga differenstrycksmätaren för nivåmätning av lut på indunstningsanläggningen var av konventionell, oljefylld typ. Lutångorna är väldigt frätande vilket gav upphov till att de tunna metallmembranen i mätaren slets ut och behövde bytas med jämna mellanrum. För att minska underhållskostnaderna valde Ahlstrom-Munksjö Aspa Bruk att uppgradera anläggningen och investera i en elektronisk differenstrycksmätare med keramiska tryckmembran från Endress+Hauser – Deltabar FMD71.

Ahlstrom-Munksjö är en global ledare inom fiberbaserade material. Vid företagets svenska anläggning Aspa Bruk arbetar cirka 200 anställda med produktion av långfiber-massa av gran och tall.

– Vi indunstar svartluten som kommer från tvättsteget för den kokade massan i fiberlinjen. Vattnet avdunstar i sex steg för att höja torrhalten på luten till över 70 procents torrhalt, så den blir brännbar och kan sprutas in som bränsle i sodapannan. Från sodapannan ges både ånga och alkali. Ångan används till både kokning, torkning av massa och även till ångturbinen, som tillverkar grön el. Det här

gör att anläggningen kan tillverka ungefär hälften av all el som behövs i tillverkningen av pappersmassa, säger Bo Pettersson, planerare El & Instrument på Ahlstrom-Munksjö Aspa Bruk AB.

Aggressiv miljö

För att processen vid indunstningen ska fungera krävs att luten i tanken håller en viss nivå. På Aspa Bruk hade man tidigare en konventionell dp-mätare med oljefyllda kapillärer som skickade signaler till deras styrsystem. Nackdelar med den typen av mätare är bland annat bristande

”Minst en gång per år fick vi ta ner transmittarna och skicka på service för byte av membran”

mät noggrannhet på grund av temperaturavvikelser i omgivningen och tillförlitligheten på grund av mekaniska problem, men framför allt kostnaderna för underhåll.

– Det stora problemet för oss var underhållskostnaderna. Den konventionella dp-mätaren som vi hade var försedd med metallmembran, endast 0,1 mm tunna vilket krävs för att få fram en bra mät noggrannhet. Dessa tål inte mycket och membranen slits fort i den aggressiva miljön som kan bildas i en indunstningsapparat. Detta gjorde att vi minst en gång per år fick ta ner transmittarna och skicka på service för byte av membran. För att få en lösning på problemet kontaktade vi Endress+Hauser, som sedan tidigare är leverantör till oss framför allt när det gäller tryckgivare med keramiska membran, säger Bo Pettersson.

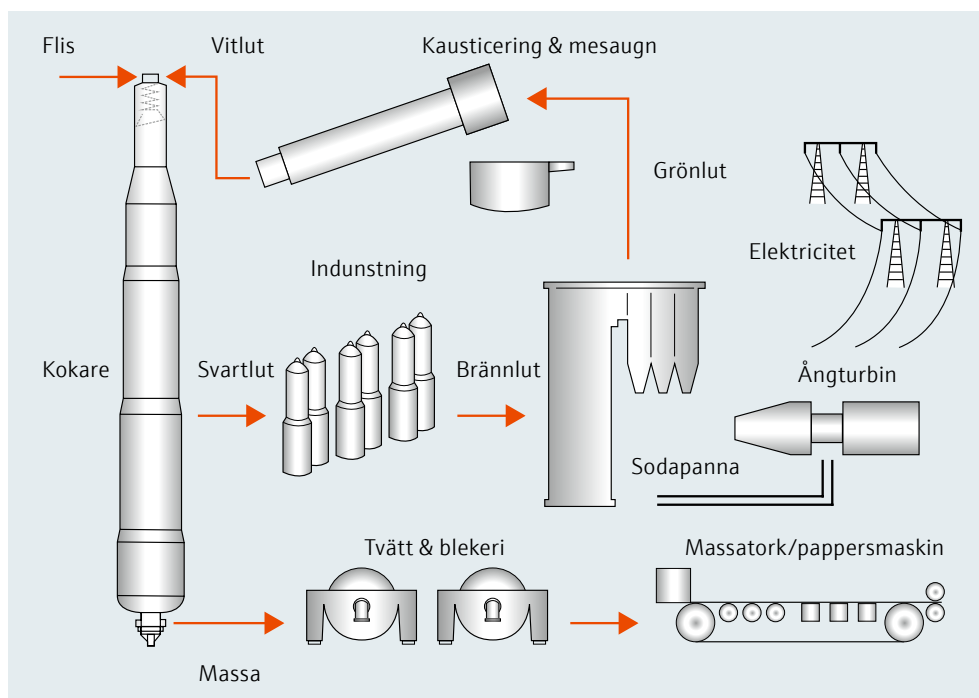
Elkablar från transmittern till de keramiska membranen

– Bo Pettersson hörde av sig till mig och ville ha förslag från oss på en lämplig lösning för att mäta differenstryck. Jag föreslog att de skulle byta till en elektronisk dp-mätare, där de oljefyllda kapillärerna är ersatta av elkablar från transmittern till vardera membranet. Tryckmembranen är keramiska och därmed mycket tåliga och avsedda för tuffa

applikationer. Man slipper också risken för nollpunktsavdrift, på grund av varierande temperaturer, då systemet är fritt från olja. Digital självdiagnostik larmar vid skador på membran eller kabelbrott och transmittern får också information om processtemperaturen, säger Ulf Johansson, säljare på Endress+Hauser.

På Aspa Bruk har Endress+Hausers elektroniska dp-mätare Deltabar FMD71 installerats. Den är försedd med två stycken DN80 flänsade keramiska membran, som tål upp till + 150 grader C. Nivåområdet man mäter i effekten är mellan 1–2 meter och normalövertrycket 1 bar. Kablaget är 2 meter på ena sidan och 10 meter på den andra. Detta är ytterligare en av fördelarna med elektronisk dp-mätning, att kabellängderna inte alls påverkar mätningens noggrannhet eller tillförlitlighet vilket skulle varit fallet med oljefyllda kapillärer.

– Vi har nu haft Deltabar FMD71 installerad i några år och den har fungerat mycket bra. Fördelen är minskade kostnader för underhåll och ökad tillförlitlighet. Vi kommer troligen att investera i fler elektroniska dp-mätare på andra ställen i anläggningen framöver, avslutar Bo Pettersson.



Kalibrering eller verifiering?

Processindustrin investerar mycket tid och resurser för att säkerställa en hög nivå av processsäkerhet, produktkvalitet och korrekt produktdebitering. Behoven av hållbarhet, exempelvis genom att uppfylla flertalet miljökrav ökar också. Olika typer av flödesmätare används för att uppfylla dessa krav då de anses leverera stabila mätvärden över tid. Även om flödesmätarna är stabila är det praxis att inspektera positioner som är viktiga ur ett säkerhets- eller kvalitetsperspektiv. Kalibrering eller verifiering är vanliga metoder som ofta används.

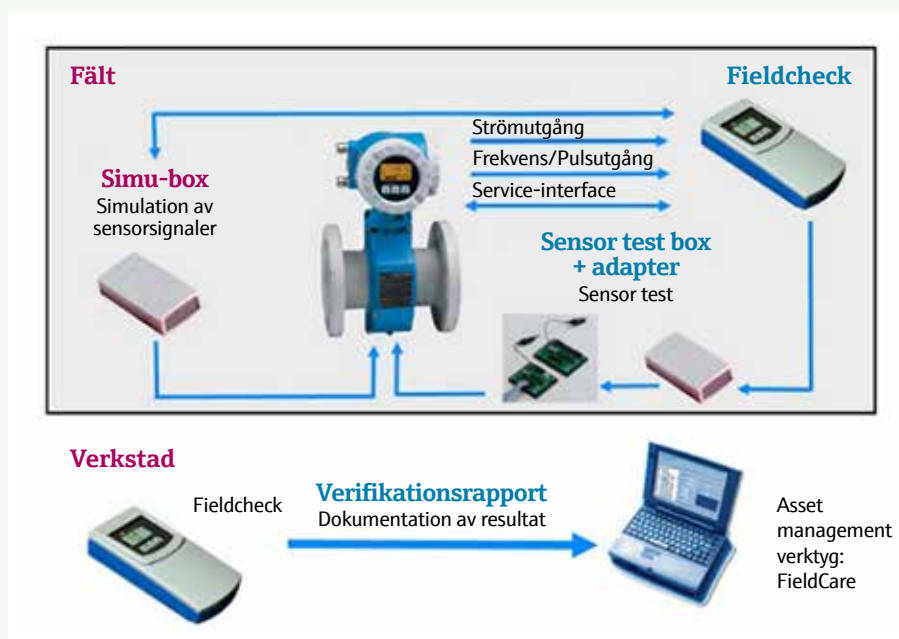
Kalibrering

En kalibrering är, förenklat beskrivet, en jämförande mätning mot en känd referens med en liten mätosäkerhet. Detta kan exempelvis vara en kalibreringsrigg. Kalibreringen utförs för att säkerställa att mätaren mäter korrekt. Baserat på resultatet justeras K-faktorn (kalibreringsfaktorn) och/eller Noll-punkten så att den uppfyller sin mätspecifikation. Denna justering är inte att förväxla med en kalibrering, även om de ofta utförs i samband med varandra. När kalibreringen är klar utfärdas ett kalibreringsprotokoll som utgör bevis på att mätaren mäter som den ska. Hela proceduren bygger på spårbarhet mot internationella standarder, ackrediterad utrustning eller till och med

ackrediterat utförande av kalibreringen. Efter installation utsätts transmittern för omgivningsförhållanden som med tiden kan påskynda föråldringen av interna komponenter. Mätröret utsätts för processen och kan påverkas av korrosion, beläggning eller slitage. Detta kan få mätaren att avvika från sin ursprungskalibrering och en rekalkibrering är en bra åtgärd för att ge svar om mätarens mätvärden går att lita på. Mätaren kan då skickas till en anläggning för rekalkibrering eller så kan det utföras i fält med en mobil kalibreringsrigg. Båda alternativen ställer generellt krav på att anläggningen kan vara utan sin flödesmätning ett tag. Demontering av utrustning är ett moment som är förknippat med risk. Transmittern ska öppnas, kablage ska lossas



Extern verifiering av magmätare



och mätroret ska fysiskt plockas bort från sin rörledning. När kalibreringen väl är utförd är det dags för återmontage, ännu ett riskmoment likt när den demonterades. En vanlig föreställning är att kalibrering är en 100% säker metod för att inspektera en mätpunkt, men i praktiken ligger den runt 98–99% med tanke på att ovarsam hantering kan uppstå.

Bakgrund verifiering

Verifieringskonceptet har funnits under många år och har varit ett tillägg till utmanande rekalkibreringar. Till skillnad från en kalibrering är en verifiering en form av "på begäran" diagnostik. Diagnostiken bygger på att mätaren, vid sitt första kalibreringsögonblick, har ett antal viktiga interna komponenter och parametrar med särskilda tröskelvärden som är kritiska för mätresultatet. Vid en verifiering skapas en ögonblicksbild som utvärderar dessa tröskelvärden och ger indikation om mätaren uppfyller sin kravspecifikation. Efter verifieringen dokumenteras resultatet som ett bevis för till exempel myndigheter eller vid intern kvalitetskontroll.

Extern verifiering

Denna metod är den vanligaste förekommande och utförs med hjälp av en extern verifikator. Verifieringen kräver att kablage kopplas bort för att kunna komma åt de olika gränssnitten. Genom att simulera olika typer av referenssignaler utvärderas systemsvar som jämförs med definierade tröskelvärden.

Ovan visas en bild som demonstrerar hur en Promag flödesmätare verifieras av verifikatorn Fieldcheck. För att verifikatorn ska vara trovärdig krävs det att den omkalibreras med jämna intervall så att spårbarhet kan bevisas.

Transmitter och mätroressignaler simuleras automatiskt och oberoende av varandra. Systemsvaren utvärderas av verifikatorn: Om den är inom sina tröskelvärden går den igenom med ett "Pass". Även om en del sker automatisk är extern verifiering en komplicerad procedur som kräver tillgång till mätpunkten ute i fält. Verifieringen

utförs av en utbildad servicetekniker och tar ca 45 minuter, under denna tid är anläggningen utan mätvärde som man normalt sätt är beroende av.

Övergången till intern verifiering

Intern verifiering bygger på att mätaren kan verifiera sig själv. Nya flödesmätare från Endress+Hauser utrustade med Heartbeat Technology ersätter hela den komplicerade procedur som extern verifiering lider av. Mätarna har en "inbyggd" verifikator i form av interna redundanta referenser som används vid tolkningen av de systemsvar som genereras under verifieringen. De redundanta referenserna övervakar varandra och indikerar på så vis om de börjat driva. Tack vare denna övervakning garanteras verifieringens tillförlitlighet under hela mätarens livstid. För närvarande är Endress+Hauser den enda leverantören som övervakar en intern referens med en annan, detta gör mätaren godkänd för så kallade spårbar verifiering enligt ISO 9001 med ett tillhörande 3:e parts intyg från TÜV.

Detta är en viktig aspekt som bör utvärderas när man överväger fabrikat med möjlighet till intern verifiering, hur vet mätaren om de interna referenserna börjat driva?

På samma sätt som vid en extern verifiering presenteras ett "Pass" om mätaren går igenom sin verifiering. Med denna metod behöver man inte tillgång till enheten i fält utan kan påbörja verifiering direkt från ett kontrollrum via digital kommunikation. Till skillnad från extern verifiering är mätvärdet intakt och anläggningen kan fortsätta sin drift. De åtta senaste verifieringsresultaten lagras i mätaren och kan hämtas som en pdf-rapport från mätarens inbyggda webbserver. Anläggningsägaren har själv möjlighet att utföra verifieringen vid behov och kan ta hjälp av Endress+Hauser för att tolka resultatet om värden börjar förändras över tid.

En verifiering ger tydliga svar om viktiga ingående komponenter i mätaren förändrats sedan ursprungskalibreringen. Detta utan att behöva utföra montage och utsätta mätaren för risker som tidigare beskrivits.

Nytt, lovande framsteg för klassiskt



Möjligt teknikskifte

På massabruken används ofta induktiva magnetiska ”magrör” för flödesmätning. Men det finns en del utmanande applikationer där de lider av högt underhåll och haverier och en ny metod är att istället mäta med ultraljud. Det här är en teknik som nu Södra Cell Värö testar på sin kokare och de valde flödesmätaren Prosonic Flow från Endress+Hauser.



Utmaningar för magrör

De kemiska massabruken i Sverige och världen över är bland de största konsumenterna av induktiva magnetiska ”magrör” för flödesmätning. Magröret är uppskattat för dess relativt låga pris, robusthet och raka genomlopp som blir en del av rörledningen samt att det kan mäta en så stor variation av vätskor, bara de är konduktiva. Magrör klarar även fiber- och partikelhaltiga vätskor ”slurrys” och blir därför en bra allround-mätare i hela bruket.

– Men magrören har en akilleshäla i sin konstruktion och det är att en isolerande liner behövs på insidan av röret för att mätelektroderna inte ska kortslutas. En annan utmaning är att beläggningar i röret isolerar mätelektroderna och sänker millivoltsignalen

så den mäter fel, säger Ulf Johansson, branschansvarig för papper och massa på Endress+Hauser i Sverige.

Linern på magrör hos bruken är i majoritet fluorplasterna PTFE eller PFA. Båda tillhandahålls även i olika förstärkta varianter för att bättre tåla vakuum vilket är en källa till haverier av magrör i svartlutsavdrag på kokaren. Vakuum suger ihop linern och leder antingen till läckage eller att mätaren visar ett för högt flöde eftersom en reducerad innerdiameter höjer lutens hastighet i mätaren. Diffusion genom linern är ett annat fenomen och brukar först upptäckas som ”böldpest” på insidan av linern när man tar ut mätaren. Det leder till fuktvandring vilket kortsluter innandömet av magröret utan att det

problem på massakokare

utvärderas just nu på Södra Cell Värö

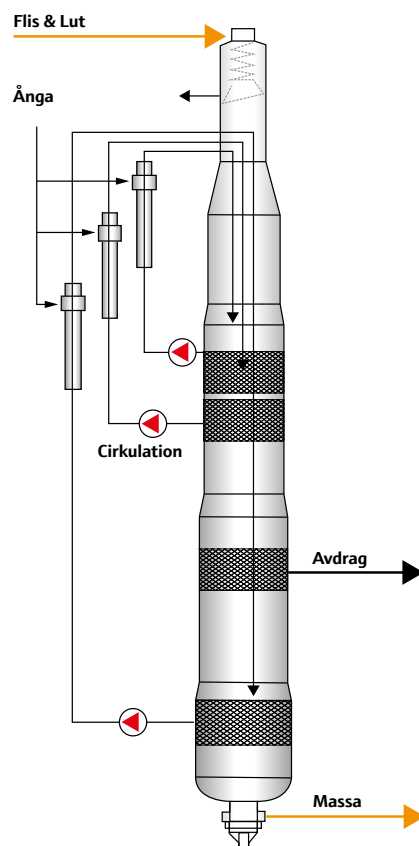
syns på utsidan och brukar leda till för låga flödesvärden.

En del alternativa keramiska liners har erbjudits genom åren utan större spridning på grund av skörhet och pris. Förstås används också mätfläns och dP celler med varierande framgång eftersom inkruster pluggar igen dess tryck uttag.

Vortex mätaren har blivit den metod man gått över till på grund av de beskrivna problemen. Men eftersom vortex till sin natur inte mäter från noll och även adderar en förträngning (en så kallad "bluff-body") i röret har den två klara minus där, så den har begränsats till montage på vitlutsflöden och inte på svartlutsavdrag med större TS halter.

Mätning med ultraljud

Nu kan dock en fullvärdig ersättare vara funnen. Tekniken är ultraljud men inte clamp-on utan en riktig rörmodell. Samma bygglängd och flänsar som magrörens går att beställa och den stora fördelen är att ingen liner behövs på ultraljud. Så mätaren är ett rakt flänsat rör med all elektronik förpackad till utsidan utan några hål in till processen. >>



Kontinuerlig kokare för sulfatmassa



Magrör med vakuumskada (veck)

>> Mätningen sker utifrån med ljudvågor tvärs genom röret.

– Mätning med ultraljud utvärderas just nu hos Södra Cell Värö, som ersatt ett DN300 PN25 växelströms AC magrör med Endress+Hauser:s Prosonic Flow. Samma bygglängd tillät snabbt byte under stoppveckan. Efter-som det inte bara är en clamp-on utan mätröret kommer färdigkalibrerat rakt ur kartongen är noggrannheten densamma som för magrör 0,5%. Transmittern är remote IP67 med 10 meter kabel, säger Ulf Johansson.

Södra Cell Värö är en av världens största och modernaste barmassafabriker med en kapacitet på 717 000 ton per år. Det är också en viktig leverantör av grön energi och producerar 1,6 TWh årligen.

Applikationen hos Södra Cell Värö är på övre kokar-avdraget med TS upp till 10% och designtemp på max +175c. Förhållandet vit- och svartlut till vedmängd, alkali, är viktigt för att få önskat kappatal på massan som lämnar kokaren (kappatalet är måttet på kvarvarande lignin i massan som avlägsnas för att frigöra cellulosan). Därför blir flödesmätarna på kokarens lutcirkulationer kritiska. Fel värden från dem gör det omöjligt att styra alkali och därigenom kappatalet. Detta leder till yield förluster eller att mer blekkemikalier går åt för att fortsätta sänka kappatalet efter kokningen. Sämre lönsamhet alltså.

– Mätaren har fungerat bra hittills, säger de ansvariga på Södra Cell Värö och förhoppningsvis leder detta till ett resultat som möjliggör för fler massabruk att kunna gå ifrån magrör på positioner där vakuumrisk föreligger. Prosonic Flow mäter genom flera centimeter av beläggning och bör klara inkruster bra, säger Ulf Johansson och fortsätter:

– Vi tackar Södra Cell Värö för en bra dialog vid problemställningen och förtroendet att få leverera.



pH Skola – Sköt om dina elektroder för ökad livslängd



År 2005 satte Endress+Hauser en ny branschstandard med den smarta digitala pH-elektroden Memosens. Elektroden levereras förkalibrerad och färdig att mäta direkt eller efter ett års lagringstid. Att elektroden är smart möjliggör också att man kan hämta in den för kalibrering då värdena sparas i elektroden. Till det finns en USB mjukvara så man kan koppla elektroderna till datorn och kalibrera dem inne på labbet/verkstan. Men 15 år senare ser vi fortfarande att många kunder inte drar nytta av den fördelen i full utsträckning och utför sina kalibreringar ("buffrar") elektroderna ute i fält.

Man tar bara ut elektroderna en kort stund för rengöring och buffring ute vid mätplatsen. Tyvärr kalibrerar man då in ett växande mätfel varje gång. Elektroden blir aldrig riktigt rengjord på djupet och hinner inte anpassa sig till temperaturen mellan media och buffert.

Djuprengöring

För den riktiga potentialen i Memosense frigörs egentligen först om man tillåter sig att ha en dubblätt till varje mätpunkt. Då kan man övergå till att göra ronderingar och

skifta elektroderna som man sedan bär med in och låter få en ordentlig djuprengöring och anpassa sig till rumstemperaturen innan buffring. Vinsten med denna procedur är också att elektroden kan ges tid att återhämta sig och på så sätt öka sin livslängd jämfört om den sitter monterad i processen permanent.

– För rutinmässig rengöring räcker diskmedel och varmt kranvatten men vid basiska beläggningar kan man låta stå 15 min i 5% HCL eller ättika. Vid sura beläggningar i 4% NaOH. Oljor, fetter och organiska beläggningar som inte diskmedel rår på löses med T-sprit. Oavsett vilket spolar man före och efter med varmvatten och torkar med mjuk trasa. Mot beläggning som inte släpper kan man som sista utväg testa väteperoxid eller natriumhypoklorit. Men det viktiga är sedan att stabilisera elektroden genom att ställa den minst en timme i neutral KCL-lösning (artnr CPY4-2), säger Ulf Johansson, Endress+Hauser.

Återhämta sig

Om man har gott om tid på sig kan man låta elektroden stå över natten i KCL och göra buffringen dagen efter så

den får återhämta sig. Detta är också medicinen om en elektrod råkat stå torr. Får man larm om glas impedans i transmittern kan detta också hjälpa. Har en elektrod fått stryk av t.ex. en tuff kemisk process och man ändå inte lyckas buffra den efter ovanstående rengöringar kan man låta den stå i destillerat vatten 1 dygn följt av 3 dygn i KCL-lösning för att väcka upp den.

– Genom detta förfarande har ett antal av våra kunder fått ut flera månaders extra livslängd på elektroder som man förr slängt så fort transmittern inte godkänner kalibreringen. Den gränsen är förresten inställbar i transmittern. En ny elektrod lämnar 59,16mV per pH enhet och under 55mV får man larm. Men detta går att sänka och klara ned till 50mV. Om det däremot inte går att buffra pH 7 är elektroden förgiftad, avslutar Ulf Johansson.

Kontakta oss så hjälper vi till att optimera dina pH mätningar!

Vi utför också kalibreringar.



TIPS

Tänk på pH-elektroden som ett ficklampsbatteri. Den lämnar 0mV vid pH7 och sedan 59,16mV per pH när den är ny. Tar inte transmittern pH7 när du försöker buffra betyder det att kemikalier har kommit in och förgiftat elektrodens invändiga referens som ska hålla pH7. Om det däremot inte går att få den att visa pH 4 (eller 10) när du doppar i de buffertvätskorna så är glaset angripet eller igensatt av beläggning. Prova då rengöringarna och regenereringen beskrivna i texten. Händer detta ofta överväg att testa alternativa elektroder eller rensopling. Rengöringen som gåtts igenom går bra att utföra försiktigt med t.ex. en tandborste. Spara elektrodhättan som följer med i askarna och håll i KCL-lösning så glaset inte torkar ut.

B

PORTO
BETALT

Kontakt

Endress+Hauser
Box 1486
171 28 Solna
Besök: Sundbybergsvägen 1

Tel +46 8 555 116 00
info.se.sc@endress.com
www.se.endress.com

Foto: Marcus Bohlin