

Effektivare halvledarfabb

Av Ross Yu och Enrique Aceves, Linear Technology nu en del av Analog Devices



Ross Yu är marknadschef för Dust Networks produkter på Linear Technology. FUnder fera år innan Linear köpte Dust Networks, specialist på teknik för trådlösa sensornätverk, år 2011, arbetade Ross med att få ut Dust teknik på marknaden. Ross Yu har en Master från MIT i elektronik och data.

Enrique Aceves, platskontorchef på Linear, ansvarar för företagets alla säljkontor och F&U-center. Han hanterar allt underhåll och all byggnation på dessa platser, liksom projektleder byggnationer vid företagets huvudkontor och fabriker.

Halvledarföretag använder realtidsövervakning för att öka effektiviteten i tillverkningsprocessen.



Deponeringen av de många lagren kemiskt material är ett kritiskt moment när halvledare ska tillverkas. Det måste ske med extrem noggrannhet, då uppgiften är att skapa kretsar med många tusen eller miljoner, i vissa fall miljarder, transistorer.

Vid kretstillverkningen mäts de olika kemiska gaserna upp mycket noga för varje processteg eftersom förbrukningen varierar kraftigt för de olika stegen. De flesta processtegen är automatiserade. Det som inte sker automatiskt är, intressant nog, den enkla uppgiften att se till att det finns tillräckligt mängd av gaserna som ska användas.

VID LINEAR TECHNOLOGYS FABRIK i Silicon Valley, utanför San Jose i Kalifornien, används fler än 175 cylindrar fyllda med specialgas vid kretstillverkningen. Gas-cylindrarna övervakas noga för att säkra avbrottsfri försörjning av processen.

Oplanerade avbrott i gasförsörjningen skulle resultera i att kiselskivor värda hundratusentals dollar förstörs. Det skulle leda till intäktsförluster och skapa en oacceptabel försening av levererade produkt till kunderna. För att undvika tillverkningsstopp kontrolleras trycket i samtliga gas-cylindrar i fabriken manuellt tre gånger om dagen. Den manuella processen bäddar för mänskliga fel och är dyr att upprätthålla.

Tidigare utnyttjades manuell dataloggning eftersom det ansågs för dyrt och krångligt att dra ledningar för kommunikationen i fabriken. Cylindrarna är placerade runt omkring hela anläggningen och i flertalet fall finns de på ställen där det inte finns några väggkontakter eller Ethernet-uttag i närheten.

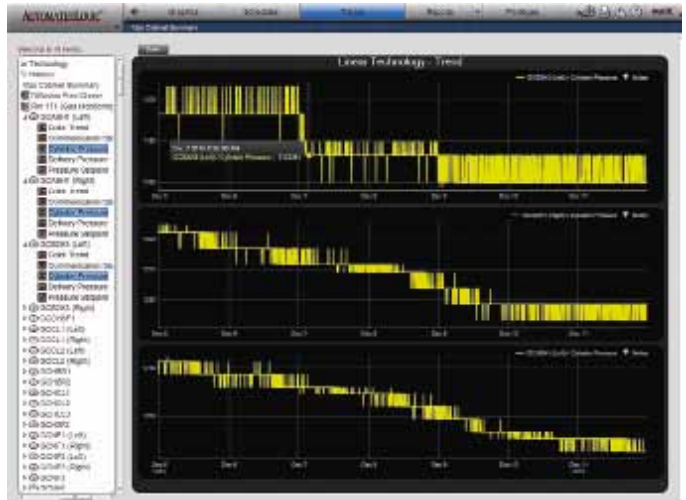
AV SÄKERHETS- OCH SEISMISKA (jordbävning-) skäl är byggnaden konstruerad med betongväggar, så att dra nya kablar blir allt för dyrt. Likaså skulle ett stort projekt – som installation av kablar för kraft och kommunikation innebär – leda till ett oundvikligt avbrott i produktionen.

För att lösa problemet utan att störa till-

med trådlöst sensornät



Gasförvaringsrummet i halvledarfabriken.



Gasförbrukningen avläses i realtid. Värdena sänds trådlöst till anläggningens programvara som förutser hur gasen ska fyllas på och även hjälper till med kapacitetsplaneringen.

verkningsprocessen infördes till en början ett trådlöst meshnät, SmartMesh IP, med 32 noder för att övervaka trycket i vardera gastank i förvaringsrummet. Varje nod drivs av ett par AA L91 litiumbatterier, vilka ger en livslängd på runt 8 år vid normal drift. Inga extra kablar och inga onödiga stopp i driften krävdes alltså för att installera nätverket. Det enda som framåt behöver göras är att byta ut batterierna med jämna mellanrum.

Trots betongkonstruktionen och förekomsten av metallstrukturer i fabriken har nätverket visat sig fungera mycket tillförlitligt. I skrivande stund har nätverket fungerat kontinuerligt i drygt 83 dagar och det har överfört över 26 miljoner avlästa datapaket. Endast ett datapaket har hittills gått förlorat, vilket motsvarar en noggrannhet på mer än 99,99999 procent.

DET ÄR 100 GÅNGER BÄTTRE än den stränga tillförlitlighet på "5 nior" som förväntas av extremt tillgängliga kommunikationsnät och datorsystem. Denna höga nivå av nätverkstillförlitlighet ser till att fabriken fungerar underhållsfritt och klarar förändrade förhållanden i fabriks- och rf-miljön.

I förvaringsrummet mäts tanktryck och

FAKTA:

Dust Networks

Linears produktsortiment Dust Networks består av kretsar och förcertifierade PCB-moduler kompletterade med programvara för trådlösa meshnät. När enheterna byggs in i sensor- och gateway-produkter når de en datatillförlitlighet på över 99,999 procent och extremt låg effektförbrukning, vilket gör att sensorerna kan placeras varsomhelst i krävande industriella IoT-miljöer. Dust Networks-produkter används i mer än 50 000 nätverk av företag i 120 länder. Linear Technology är numera en del av Analog Devices.

reglertryck hos varje gascylinder och avlästa värden kommuniceras till ett centralt övervakningssystem via det trådlösa SmartMesh-nätet. Varje SmartMesh-nod är ansluten till ett par cylindrar och skickar avlästa värden via det trådlösa meshnätet till en webserver som tjänar hela byggnaden.

I kontrollrummet visar fabriken styrprogram realtidsvärden och beräknar automatiskt körtider och trender för att förutsäga behovet av schemalagda cylinderbyten (bild ovan till höger). Trösklar för lågt tryck är dessutom inställda så att de larmar ope-

ratörerna om en cylinder når en varningsnivå före ett schemalagt byte. Larm visas på kontrollrummets skärm och går via Internet-meddelanden till både operatörer och fabriksledning varje dag, dygnet runt.

GENOM ATT ANVÄNDA realtidsvärden för gasförbrukningen kan operatörerna förutsäga när gascylindrarna behöver bytas, vilket minskar slöseri med gas till följd av att gascylindrar byts för tidigt. Fördelarna sträcker sig dock bortom verkningsgraden för den dagliga driften. Genom att centralt samla data om gasförbrukningen och göra denna lättillgänglig för fabriksledningen skapar systemet möjlighet till trendanalys. Därmed går det att effektivisera driften ytterligare genom att avlästa värden svarar mot specifika halvledarprocesser och geometrier. Det hjälper till att optimera fabriken kapacitetstillväxt när så behövs.

– Den förbättrade verkningsgraden har mer än motiverat installationen av SmartMesh-systemet för gascylinderövervakning. Därför planerar vi att expandera detta trådlösa meshnät över hela anläggningen för att öka effektiviteten i verksamheten ytterligare, säger Alex McCann, som är företagets produktionschef. ■