



Använd morgondagens lösningar på dagens problem

Första steget till förbättring är att förstå var de största effektivitetsförlusterna finns



Av Mattias Jonsson, Mycronic

Mattias Jonsson har arbetat på Mycronic sedan 1995. Han har haft roller som elektronikkonstruktör och projektledare men är nu produktchef för företagets ytmonteringsmaskiner samt tillhörande mjukvaror. Mattias har en civilingenjörsexamen i Elektroteknik från Kungliga Tekniska Högskolan.

Den ”smarta fabriken” är inte enbart en vision om framtiden. Många elektronik-tillverkare har redan börjat övergången till en mer intelligent och, mjukvarustyrd produktionsprocess. För att komma dit krävs en bred förståelse för vilka utmaningar som finns. Genom att kombinera erfarenhet och kunskap med innovativa lösningar kan elektronik-tillverkare redan idag tillämpa morgondagens lösningar på dagens problem.

Vad kommer att krävas för att lyckas i den globala konkurrensen? Ingen kan säkert veta. Men det är ingen ursäkt för att inte förbereda sig så gott man kan. Gamla tiders sanningar, när maskiner och arbetskraft var allt som krävdes för att lyckas, gäller inte längre. Idag krävs ett bredare perspektiv, som inkluderar logistik, konstruktion, test, planering och inte minst informationshantering. Produktiviteten måste öka, samtidigt som produktionsprocessen har blivit mer komplex än någonsin tidigare.

I TYSKLAND KALLAS DEN ”Industrie 4.0” – den fjärde industriella revolutionen. Men den är även känd som ”Smart Factory” eller ”Intelligent Production”. Det handlar om den fullständiga digitaliseringen av den industriella produktionen med hjälp av den senaste tekniken i form av big data, deep learning och Internet-of-Things (IoT). Och det går fortare än vi anar.

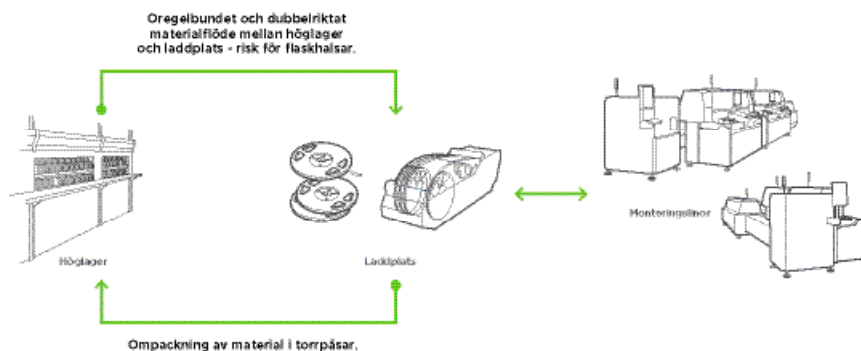
Regeringar världen över investerar stora belopp för att säkerställa att deras nationella industri ska få ett försprång – snarare än de globala maktspeglarna inom den digitala domänen. I Tyskland har det blivit ett favoritämne för förbundskansler Angela

Merkel. Hennes besök hos Siemens flaggskepp, den ”digitala fabriken” i bayerska Amberg röntte stort intresse i tidningar och TV. Mycronics automatlager SMD Tower spelar en nyckelroll på det futuristiska fabriksgolvet, i och med att de flexibla lagermodulerna enkelt kan omlokaliseras allteftersom lagringsbehoven förändras. Självklart är modulerna ständigt uppkopplade till affärssystemet som styr och övervakar materialflödet.

I den digitala fabriken är allt manuellt arbete reducerat till ett minimum. Produkterna identifierar sig själva för maskinerna som ska tillverka dem, och alla processer styrs och optimeras av IT-systemen. För de flesta företag är den helt digitaliserade och automatiserade fabriken fortfarande utom räckhåll. Men resan har börjat. Verktygen som krävs för att öka graden av automation och implementera mjukvarustyrd produktion finns redan idag. Det är goda nyheter, eftersom kraven som ställs på dagens elektronik-tillverkare är högre än någonsin.

Den snabba teknikutvecklingen inom elektronik och mjukvara genererar fler och fler produkter, i fler och fler varianter. Samtidigt har ökad konkurrens och ett större utbud förändrat konsumenternas köpbe-tende. Efterfrågan svänger snabbare, produktlivscyklerna har kortats, och det finns en hård press att minska lagernivåerna inom distributionskedjan. För elektronik-tillverkare betyder det en ökad produktflora, fler nya produkter som ska beredas, och mindre förutsägbarhet i orderingen.

PRODUKTIONSPROCESSEN måste anpassas till den nya verkligheten. Det blir ofta nödvändigt att bryta ner beställningar i mindre tillverkningsserier och producera mer behovsstyrt för att minska risken för överproduktion eller omarbetning. Antalet komponenter som skall lagervållas räknas i tusental, och antalet lagerrörelser per år kan uppgå till flera hundra tusen per produktionslina. Att upprätthålla hög kvalitet och produktivitet i denna komplexa miljö är



Traditionellt materialflöde – stor risk att höglagret blir en flaskhals vid omställningar.

Stencilfri så kallad "jet printing" är den ideala tekniken för applicering av lodpasta i den mjukvarustyrda fabriken.

minst sagt en utmaning.

Med ökad komplexitet kommer ökad risk för oplanerade produktionsstopp på grund av materialbrist, felaktiga revisioner eller omprioriteringar i sista minuten. När det kommer till produktivitet är det sällan maskinernas cykeltid som sätter gränsen för hur många kretskort man kan tillverka per dag. Istället är det informationshantering och materialhantering som är de nya flaskhalsarna.

För att hantera den ökande komplexiteten krävs större flexibilitet i tillverkningsprocessen. Flexibilitet har alltid varit viktigt vid tillverkning av korta serier, prototyper och högspecialiserade produkter, men blir nu mer och mer viktigt även för tillverkare med högre volymer.

Nyckeln till framgång är förstås att öka flexibiliteten samtidigt som man vidmakthåller, eller rent av ökar, produktions takten. En korrekt implementation öppnar dörren till högre produktivitet och nya affärsmöjligheter. Men detta kräver att man

har ett större fokus än själva produktionslinan. En mer holistisk syn är nödvändig, som inkluderar både flödet av information och flödet av material, tillsammans med en förståelse för hur människor interagerar med produktionsprocessen.

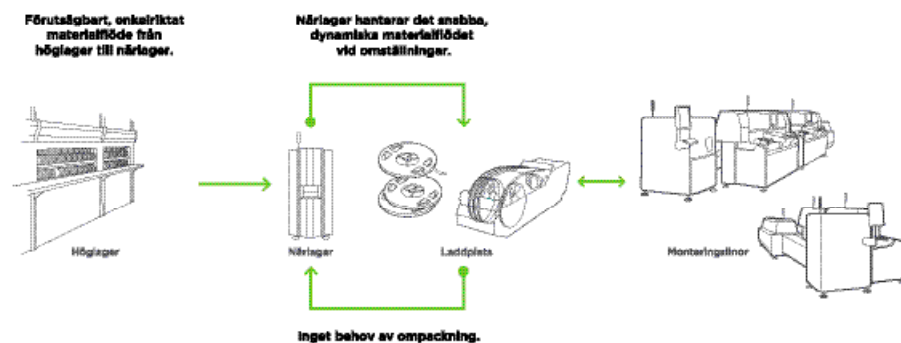
Mycronic har ägnat många år åt att utveckla metoder och utrustning för komplex elektronikproduktion tillsammans med våra kunder. Under dessa år har vi kommit i kontakt med i princip hela spektrumet av produktionsfilosofier, från alla delar av världen. Det har gett oss en unik förståelse för vad som går att åstadkomma under givna förutsättningar. Vi har kunnat identifiera ett antal nyckelfaktorer som är kritiska för att uppnå den "smarta fabriken":

INFORMATIONSFLODE – Det måste finnas ett friktionsfritt flöde av information mellan de olika funktionerna och processerna i en fabrik. Beredning, montering, ekonomi, kvalitet, inköp och lager – behöver alla ha tillgång till samma information. Data om

komponenter och slutprodukter ska bara behöva registreras en gång. Data ska lagras centralt, uppdateras i realtid, och vara omedelbart tillgänglig för alla användare, och även för produktionsutrustningen. Tillgång till data i realtid betyder att mer intelligens kan byggas in i maskinerna själva, och skapar möjligheter för ökad automation.

TRANSPARENT PLANERING – Produktionsplaneraren måste ha tillgång till korrekt och komplett information för att kunna maximera utnyttjandegraden och skapa en effektiv och robust produktionsplan. Att veta att materialet finns i lager är bra, men inte tillräckligt. Planeraren behöver känna till vilket format (sticka, rulle, bricka) materialet är levererat på, var det befinner sig rent fysiskt, och huruvida materialet är reserverat för en specifik arbetsorder. Planeraren måste också kunna ta hänsyn till prioriteringen mellan olika arbetsordrar, vilket material som redan är laddat i maskinerna, och huruvida det finns många gemensamma komponenter mellan olika ordrar, vilket kan göra så kallad familjeladdning möjlig.

MATERIALFLÖDE – Ett komplett materialhanteringssystem är en förutsättning för mjukvarustyrad produktion. Ett sådant system måste kunna hålla reda på kvantitet och aktuell lagringsplats för varje komponentförpackning i fabriken, oavsett om den befinner sig på huvudlagret, på en arbetsbänk, är utlånad till reparation, eller är laddad i en maskin. Den absolut viktigaste uppgiften för ett materialhanteringssystem är att upprätthålla en hög saldonoggrannhet. Ingenting är så förödande för produktiviteten som materialbrister som upptäcks



Automatiserade närlager avlastar höglagret och jämnar ut materialflödet.



Automatiserade närlager för komponentrullar eliminerar risken för felplock, och kan enkelt integreras med befintliga IT-system för materialstyrning.

i sista sekund. Hög saldonoggrannhet uppnås genom att varje rulle, bricka och sticka får en unik identifikation i form av en streckkodsetikett som registreras, manuellt eller automatiskt, vid varje hantering eller förflyttning av komponentförpackningen. Ytmonteringsmaskinerna måste kunna rapportera sin förbrukning kopplat till denna identifikation, och, sist men inte minst, när förpackningen är tom ska den ovillkorligen avregistreras innan den kastas. På så sätt kan man eliminera det ständigt ökande saldofel som är associerat med traditionella system som endast registrerar artikelnummer och totalt saldo. Rätt implementerat kan ett bra materialhanteringssystem helt eliminera den årliga inventeringen, och ersätta den med en noggrannare och mer automatiserad "kontinuerlig inventering". På köpet får man dessutom en effektivisering vid laddning av maskinerna, eftersom systemet håller reda på varje komponentrullens maskinparametrar, såsom plockvinkel och steglängd.

AUTOMATISERAD PÅFYLLNAD – En ytmonteringsmaskin ska aldrig stå still p.g.a. att en komponentrulle har tagit slut. Det måste finnas ett stödsystem som förvarnar i rätt tid, begär ut nytt material från automatlagret, och som säkerställer att operatören

kan förbereda materialet, och sedan byta ut komponentmatarnas "i farten" så att inga onödiga stopp uppstår. Tidigare nämnda materialhanteringssystem är en förutsättning för denna process, eftersom maskinen måste ha tillgång till information om återstående kvantitet på varje individuell rulle.

EFFEKTIV OMSTÄLLNING – I takt med att seriestorlekarna blir mindre ökar behovet att kunna ställa om produktionslinan snabbt och effektivt. Det är viktigt att skilja på omställningstid och omställningskostnad. Att ställa om snabbt är bra, men det får inte ske till vilken kostnad som helst. Omställningskostnad är därför ett bättre begrepp i sammanhanget, eftersom det inkluderar inte bara maskintid, utan även kostnaden för extra personal och extra tillbehör i form av komponentmatare, rullvagnar och liknande. Familjeladdning är ett viktigt verktyg för att minska omställningskostnaden. Genom att utnyttja det faktum att en produktfamilj ofta har ett stort antal gemensamma komponenter går det att minska antalet omladdningar och lagerrörelser. Ett planeringsverktyg som upptäcker och drar nytta av detta kan skapa stora effektivitetsvinster på produktionsgolvet. En annan teknik för öka effektiviteten är så kallad rullande omställning. I korthet innebär det att man börjar byta ut matare i maskinen redan innan sista kortet i serien är färdigproducerat. Ju större matarkapacitet man har i sin ytmonteringslina, desto mer kan man utnyttja denna teknik för att korta ställtiderna.

I sammanhanget bör man också nämna "jet printing" som ett alternativ till den klassiska stenciltryckningen. Jet printing är en 100 procent mjukvarustyrd teknik för applicering av lodpasta på kretskort, med i princip noll omställningstid, och lämpar sig därför utmärkt i den smarta fabriken.

AUTOMATISERADE NÄRLAGER – Maskinoperatörer ska inte behöva slösa tid på att leta efter komponenter. Det ska inte heller finnas risk att fel komponent levereras från lagret. Båda dessa mål kan uppnås genom att installera automatiska, mjukvarustyrda närlager, specialiserade på att lagra elektronikkomponenter. Traditionella höglager har visserligen stor kapacitet, men plockhastigheten är alltför låg för att kunna serva ytmonteringen på ett effektivt sätt. En typisk arbetsorder kan innebära att ett hundratal komponentrullar ska plockas ut, och i flexibel produktion är det inte ovanligt att upp till tio sådana ordrar ska exekveras per lina och skift. Specialiserade lagerautomater kan leverera hundra rullar på under fem minuter, utan risk för plockfel. En sådan lagringslösning skapar en helt annan dynamik i produktionen, och öppnar upp nya möjligheter till snabba omprioriteringar, vilket i förlängningen ger nöjdare slutkunder. Slutna automatlager skapar

också förutsättningar för att hantera fukt-känsliga komponenter på ett korrekt sätt. Luftfuktigheten inuti lagerautomaterna kan regleras och övervakas med stor noggrannhet, och mjukvaran kan hålla reda på varje individuell komponentförpacknings "floor-life", vilket gör att tidsödande torkning kan undvikas.

LÅT OSS TITTA PÅ ett exempel på en elektronikföretagare som vill öka utnyttjandegraden på sin maskinpark. Med ett brett spektrum av slutkunder från olika industrisegment, och med ett gott rykte om att leverera i tid med god kvalitet, har denna elektronikföretagare idag en utnyttjandegrad runt 25 procent. Företaget tror att med ett visst mått av interna förbättringar och några mindre investeringar så kan de uppnå 35–40 procent utnyttjandegrad. Frågan är, ska de vara nöjda med den nivån?

I slutändan handlar det om behov och ambitionsnivå – vilket är upp till företagsledningen att bestämma. Med en fokuserad insats, och genom att utnyttja den senaste tekniken inom automation och mjukvarulösningar, behöver inte 60 procent vara ett orimligt mål, även i en komplex produktionsmiljö med stor produktflora och korta serier.

Samtidigt ska man vara medveten om att det krävs ett stort mått av kunskap, erfarenhet – och arbete – för att kunna leverera en effektivitetshöjning på den nivån. Det avgörande är att man förstår den nuvarande situationen, ser var det finns potential för förbättringar, vet hur man kan optimera processer och rutiner, och väljer rätt verktyg för att implementera en "smart" och integrerad produktionslösning.

FÖRSTA STEGET TILL FÖRBÄTTRING är att förstå var man har sina största effektivitetsförluster idag. Ditt mål kan vara att öka maskinernas utnyttjandegrad, öka produktiviteten, förbättra kvaliteten, minska kostnader, eller en kombination av dessa. Oavsett vad som driver behovet av förändring är det avgörande att man har en holistisk syn på problemet. Modern elektronikproduktion är i högsta grad komplex, vilket innebär att det som upplevs som en förbättring inom ett område, mycket väl kan orsaka en försämring i en annan del av fabriken. Kunskap om hur olika personer och avdelningar interagerar med varandra är avgörande för att kunna optimera hela processen. Allting hänger ihop!

Elektronikföretagningen av idag befinner sig vid ett vägskäl. De som inte tar ut rätt riktning inför framtiden kan mycket väl få svårt att senare ta igen förlorad mark. Men genom att sätta sig in i, och börja tillämpa, tekniken och metoderna för den "smarta fabriken" kan elektronikföretagare med höga ambitioner fortsätta sin resa framåt, förvissade om att de redan nu har ena foten i framtiden. ■